中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

煤制烯烃升级示范项目

环境影响报告书

建设单位：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二五年十二月

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

煤制烯烃升级示范项目

环境影响报告书

（上册）

建设单位：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二五年十二月

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

煤制烯烃升级示范项目

环境影响报告书

（下册）

建设单位：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二五年十二月

打印编号：1764915604000

编制单位和编制人员情况表

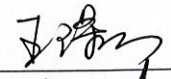
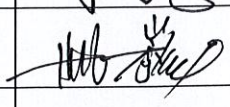
项目编号	j81e51
建设项目名称	中石化长城能源化工(内蒙古)有限公司煤制烯烃升级示范项目
建设项目类别	22—042精炼石油产品制造；煤炭加工
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司
统一社会信用代码	91150000399977330F
法定代表人（签章）	曲宏亮
主要负责人（签字）	代贵生
直接负责的主管人员（签字）	周树理
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
统一社会信用代码	91110304700220979Z
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
于波	2014035110352014110703000228	BH029098	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李新峰	地下水及土壤环境影响预测与评价	BH029083	
苏娜	生态环境影响分析	BH063476	
张敏	环境风险评价	BH061289	
郭思雨	环境质量现状调查与评价，声环境影响预测与评价	BH029086	

王琛瑶	产业政策与规划符合性分析	BH029078	
于波	概述，总则，结论和建议	BH029098	
姚巍	环境管理与监测计划	BH029084	
马明月	工程概况与工程分析，大气环境影响预测与评价，地表水、固废、电磁辐射影响分析，碳排放环境影响评价，环境保护措施评述，环境经济损益分析	BH061291	

目录

1 概述 1-1
1.1 项目背景 1-1
1.2 评价任务的由来 1-2
1.3 项目优化调整 1-3
1.4 项目特点 1-4
1.5 分析判定情况 1-6
1.6 关注的主要环境问题 1-6
1.7 报告书主要结论 1-7
2 总则 2-1
2.1 编制依据 2-1
2.1.1 国家法律 2-1
2.1.2 行政法规及文件 2-1
2.1.3 部门规章及规范性文件 2-2
2.1.4 地方行政法规及部门规章 2-7
2.1.5 其他产业政策及规划性文件 2-9
2.1.6 技术导则与规范 2-10
2.1.7 项目相关文件 2-12
2.2 评价执行的标准 2-13
2.2.1 环境质量标准 2-13
2.2.2 污染物排放标准 2-17
2.2.3 固体废物评价标准 2-22
2.2.4 环境风险评价指标 2-22
2.2.5 电磁环境控制限值 2-22
2.3 环境影响评价工作等级与评价范围 2-22
2.3.1 环境空气 2-22
2.3.2 地表水 2-35
2.3.3 地下水 2-35
2.3.4 土壤 2-37
2.3.5 声环境 2-39
2.3.6 生态环境 2-40
2.3.7 电磁 2-41
2.3.8 环境风险 2-42

2.4 环境保护目标 2-44
2.4.1 环境空气保护目标 2-44
2.4.2 地下水环境保护目标 2-45
2.4.3 土壤环境保护目标 2-46
2.4.4 声环境保护目标 2-46
2.4.5 电磁环境 2-47
2.4.6 环境风险保护目标 2-47
2.5 评价因子 2-48
2.6 评价重点 2-49
3 建设项目工程分析 3-1
3.1 工程概况 3-1
3.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时数 3-1
3.1.2 项目组成及规模 3-1
3.1.3 项目人员配置 3-7
3.1.4 建设地点及总平面布置 3-7
3.1.5 主要经济技术指标 3-14
3.2 项目工程变动情况 3-14
3.3 主要原、辅材料及产品方案 3-20
3.3.1 主要原料 3-20
3.3.2 主要燃料 3-22
3.3.3 辅助材料 3-23
3.3.4 产品方案 3-26
3.4 工艺技术方案 3-31
3.4.1 技术来源 3-31
3.4.2 总工艺流程 3-31
3.5 全厂各类平衡 3-34
3.5.1 物料平衡 3-34
3.5.2 水平衡 3-38
3.5.3 碳平衡 3-41
3.5.4 硫平衡 3-43
3.5.5 氮平衡 3-45
3.5.6 燃料气平衡 3-47
3.5.7 盐平衡 3-47
3.5.8 重金属平衡 3-51

3.6 工程分析 3-51
3.6.1 空分装置 3-51
3.6.2 煤粉制备装置 3-66
3.6.3 煤气化装置 3-82
3.6.4 一氧化碳变换装置 3-107
3.6.5 酸性气体脱除装置（含制冷装置） 3-124
3.6.6 甲醇合成装置 3-152
3.6.7 硫回收装置 3-168
3.6.8 甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元） 3-187
3.6.9 聚丙烯装置（环管） 3-207
3.6.10 聚丙烯装置（气相） 3-222
3.6.11 聚乙烯装置 3-240
3.6.12 EVA/LDPE 装置 3-253
3.7 储运工程 3-265
3.7.1 固体储运系统 3-265
3.7.2 液体储存系统 3-269
3.7.3 液体装卸系统 3-273
3.7.4 公用工程消耗 3-274
3.7.5 主要污染源及污染物 3-274
3.7.6 污染物达标分析 3-278
3.8 公用工程及辅助设施 3-279
3.8.1 给排水系统 3-279
3.8.2 循环水场 3-295
3.8.3 供电 3-298
3.8.4 供热 3-300
3.8.5 辅助设施 3-311
3.8.6 辅助材料及公用工程消耗 3-314
3.8.7 主要污染源及污染物 3-316
3.8.8 污染物达标分析 3-319
3.9 依托工程 3-321
3.9.1 巴彦柴达木煤矿 3-324
3.9.2 输煤铁路 3-324
3.9.3 新能源项目 3-325
3.10 环保设施 3-326
3.10.1 废气焚烧设施 3-326

3.10.2 废水处理设施 3-327
3.10.3 废碱焚烧设施 3-340
3.10.4 固体废物暂存 3-340
3.10.5 辅助材料及公用工程消耗 3-341
3.10.6 主要污染源及污染物 3-342
3.10.7 污染物达标分析 3-346
3.11 “三致”物质分析 3-348
3.11.1 “三致”物质 3-348
3.11.2 优先控制污染物 3-348
3.11.3 持久性有机污染物 3-348
3.12 主要污染源及污染物排放状况 3-349
3.12.1 废气污染源 3-349
3.12.2 废水污染源 3-372
3.12.3 固体废物 3-381
3.12.4 噪声污染源 3-390
3.13 污染物核算 3-396
3.13.1 废气排放量核算 3-396
3.13.2 废水产生量核算 3-396
3.13.3 固体废物排放量核算 3-397
3.14 污染物排放总量控制分析 3-399
3.14.1 总量控制原则和意义 3-399
3.14.2 总量控制因子 3-399
3.14.3 热电站污染物排放总量核算 3-400
3.14.4 其他污染源总量控制指标核算 3-401
3.14.5 总量控制指标建议 3-402
3.14.6 总量替代指标 3-403
3.15 清洁生产分析 3-404
3.15.1 原料、产品的清洁性分析 3-404
3.15.2 生产工艺先进性分析 3-404
3.15.3 节水措施 3-413
3.15.4 煤制烯烃项目能源资源利用指标及污染指标 3-415
3.16 环保投资 3-417
3.17 小结 3-417
4 环境现状与评价 4-1

4.1 自然环境现状调查与评价 4-1
4.1.1 地理位置 4-1
4.1.2 气候气象 4-1
4.1.3 地形地貌 4-2
4.1.4 气候 4-4
4.1.5 土壤植被 4-6
4.1.6 矿产资源 4-7
4.1.7 地表水系 4-8
4.1.8 区域地质概况 4-11
4.1.9 评价区域水文地质条件 4-35
4.2 环境质量现状调查与评价 4-72
4.2.1 大气环境质量现状与评价 4-72
4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价 4-80
4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价 4-88
4.2.4 土壤环境质量现状调查与评价 4-96
4.2.5 声环境质量现状调查与评价 4-108
4.2.6 电磁辐射环境现状调查与评价 4-110
4.3 生态现状调查与评价 4-112
4.3.1 调查范围生态系统类型与功能区划 4-112
4.3.2 调查范围土地利用现状调查与评价 4-115
4.3.3 调查范围植被现状调查与评价 4-118
4.3.4 调查范围土壤环境现状调查与评价 4-121
4.3.5 调查范围内野生动植物调查 4-123
4.3.6 小结 4-125
5 碳排放环境影响评价 5-1
5.1 项目碳排放政策符合性分析 5-1
5.1.1 国家层面碳排放政策 5-1
5.1.2 各部委碳排放政策 5-6
5.1.3 自治区层面碳排放政策 5-13
5.2 项目碳排放分析 5-15
5.2.1 碳排放影响因素分析 5-15
5.2.2 核算依据 5-15
5.2.3 核算方法及结果 5-16
5.3 碳减排措施及可行性分析 5-21

5.3.1 源头减碳 5-22
5.3.2 过程减碳 5-23
5.3.3 末端减碳 5-25
5.3.4 CO_2减排量汇总 5-25
5.3.5 本项目碳减排示范内容 5-25
5.4 碳排放绩效水平核算 5-27
5.4.1 本项目碳排放绩效 5-27
5.4.2 本项目碳排放绩效汇总 5-29
5.4.3 与近期批复其他煤化工项目碳排放绩效水平对比 5-29
5.5 碳排放管理与监测计划 5-30
5.6 碳排放环境影响评价结论 5-31
6 环境影响预测与评价 6-1
6.1 施工期环境影响分析 6-1
6.1.1 施工期大气环境影响分析 6-1
6.1.2 施工期水环境影响分析 6-4
6.1.3 施工期固体废物影响分析 6-5
6.1.4 施工期环境噪声影响分析 6-6
6.1.5 施工期生态环境影响分析 6-8
6.2 运营期环境影响分析 6-10
6.2.1 大气环境影响预测与评价 6-10
6.2.2 地表水环境影响分析 6-76
6.2.3 地下水环境影响预测与评价 6-76
6.2.4 土壤环境影响预测与评价 6-96
6.2.5 固体废物环境影响分析 6-109
6.2.6 声环境影响预测与评价 6-123
6.2.7 电磁环境影响分析 6-132
7 环境风险评价 7-1
7.1 总则 7-1
7.2 评价等级及评价范围 7-1
7.2.1 环境风险潜势初判 7-1
7.2.2 评价等级 7-8
7.2.3 评价范围 7-9
7.3 风险识别 7-9
7.3.1 物质风险识别 7-9

7.3.2 生产设施风险识别 7-13
7.3.3 扩散途径风险识别 7-24
7.3.4 环境保护目标识别 7-28
7.4 风险事故情形分析 7-28
7.4.1 典型事故案例统计 7-28
7.4.2 风险事故情形设定 7-33
7.4.3 源项分析 7-36
7.5 风险影响预测 7-42
7.5.1 大气环境风险预测评价 7-42
7.5.2 地表水环境风险分析 7-56
7.5.3 地下水环境风险分析 7-56
7.6 环境风险管理 7-57
7.6.1 环境风险管理目标 7-57
7.6.2 大气环境风险防范措施 7-57
7.6.3 水环境风险防范措施 7-61
7.6.4 地下水和土壤防控风险防范措施 7-73
7.6.5 危险化学品运输过程中的风险管理 7-73
7.6.6 风险应急措施 7-75
7.6.7 风险防范措施“三同时”检查表和投资 7-78
7.7 应急预案 7-78
7.7.1 准格尔旗环境应急体系 7-78
7.7.2 园区级环境应急体系 7-79
7.7.3 本项目应急预案 7-81
7.7.4 与区域及上级预案的联动 7-86
7.8 风险评级结论与建议 7-87
7.8.1 项目危险因素 7-87
7.8.2 环境敏感性及事故环境影响 7-87
7.8.3 环境风险防范措施和应急预案 7-89
7.8.4 结论 7-90
8 环境保护措施及其可行性论证 8-1
8.1 大气环保措施及可行性分析 8-1
8.1.1 工艺废气回收利用措施 8-5
8.1.2 二氧化硫及硫化物控制措施 8-6
8.1.3 氮氧化物控制措施 8-9

8.1.4 含尘废气处置措施 8-13
8.1.5 含烃废气处理 8-15
8.1.6 恶臭气体控制措施 8-28
8.1.7 无组织排放控制措施 8-30
8.1.8 与《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》相符性分析 8-37
8.1.9 与《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单）相符性分析 8-40
8.1.10 全厂可燃性气体排放系统 8-41
8.2 水环境保护措施及可行性分析 8-42
8.2.1 排水系统的划分 8-42
8.2.2 废水预处理 8-43
8.2.3 污水处理场 8-44
8.2.4 生产废水处理及回用 8-55
8.2.5 高含盐水处理 8-65
8.2.6 与《煤化工废水处理与回用技术导则》(GB/T42866-2023)、《工业浓盐水回用技术导则》(GB/T43950-2024）等标准相符性分析 8-77
8.2.7 与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行)》的符合性分析 8-79
8.3 地下水及土壤环境保护措施 8-79
8.3.1 污染源控制措施 8-80
8.3.2 防渗设计 8-84
8.3.3 地下水和土壤环境监控体系 8-88
8.3.4 地下水应急措施 8-88
8.4 固体废物处置措施 8-92
8.4.1 固废处置方案 8-92
8.4.2 一般固体废物处置措施 8-99
8.4.3 危险废物处置措施 8-102
8.5 噪声防治措施 8-106
8.5.1 平面布置及工艺选择方面措施 8-106
8.5.2 主要噪声源控制措施 8-106
8.6 电磁环境保护措施 8-109
8.7 施工期环境保护措施 8-109
8.7.1 大气污染防治措施 8-109
8.7.2 水污染防治措施 8-114
8.7.3 固体废物防治措施 8-115
8.7.4 噪声控制对策 8-115

8.7.5 生态保护措施 8-116
8.7.6 施工期环境保护管理措施 8-118
8.8 环保“三同时”一览表 8-118
9 产业政策及规划符合性分析 9-1
9.1 产业政策符合性分析 9-1
9.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析 9-1
9.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性分析 9-1
9.1.3 与《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》符合性分析 9-2
9.1.4 与《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》的符合性分析 9-2
9.2 环境保护政策符合性分析 9-3
9.2.1 与各类环保要求的符合性分析 9-3
9.2.2 与黄河生态政策的符合性分析 9-10
9.2.3 与“两高”政策的符合性分析 9-12
9.3 相关规划符合性分析 9-14
9.3.1 与产业发展规划符合性分析 9-14
9.3.2 主体功能规划符合性分析 9-21
9.3.3 区域/城市发展规划符合性分析 9-24
9.3.4 区域生态规划的符合性分析 9-30
9.4 鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划及规划环评符合性分析 9-37
9.4.1 鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(2020 年修编) 9-37
9.4.2 规划环评及审查意见 9-38
9.5 大路产业园区规划及规划环评符合性分析 9-39
9.5.1 大路产业园区发展历程简介 9-39
9.5.2 园区总体规划（2014-2030）概述 9-42
9.5.3 园区总体规划（2014-2030）环境准入及负面清单 9-47
9.5.4 园区国土空间规划（2021-2035）概述 9-51
9.5.5 园区国土空间规划（2021-2035）环评“三线一单”及符合性分析 9-63
9.5.6 园区国土空间规划（2021-2035）环评审查意见的符合性分析 9-71
9.5.7 园区基础设施规划变化及符合性分析 9-73
9.6 与能耗相关政策的符合性分析 9-75
9.6.1 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》 .. 9-75
9.6.2 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》 9-75

9.6.3 《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》 9-76
9.6.4 《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》 9-78
9.6.5 《关于完善能耗强度和总量双控政策保障“稳中求进”高质量发展的通知》 9-78
9.7 与《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析 9-79
9.8 小结 9-86
10 环境影响经济损益分析 10-1
10.1 目的 10-1
10.2 财务分析与评价 10-1
10.2.1 投资估算 10-1
10.3 本项目环保投资 10-2
10.4 社会效益分析 10-2
10.4.1 项目对经济的影响分析 10-2
10.4.2 项目对社会的影响分析 10-2
10.5 环境经济损益分析 10-3
10.6 小结 10-4
11 环境管理与监测计划 11-1
11.1 环境保护管理 11-1
11.1.1 施工期环境管理 11-1
11.1.2 运营期环境管理 11-6
11.2 施工期环境监测 11-9
11.2.1 环境监测机构 11-9
11.2.2 环境监测要求 11-9
11.3 运营期环境监测 11-9
11.3.1 环境监测机构设置 11-9
11.3.2 环境监测计划 11-10
11.3.3 环境质量监测计划 11-18
11.3.4 应急监测 11-22
11.3.5 其他监测要求 11-24
11.3.6 环境跟踪监测计划 11-25
11.4 污染物排放管理要求 11-25
11.4.1 排污口的规范化原则和技术要求 11-25
11.4.2 排污口管理要求 11-26
11.4.3 固体废物管理要求 11-29

11.4.4 与排污许可证制度的衔接 11-31
11.5 “三同时”验收检测 11-39
11.5.1 管理要求 11-39
11.5.2 验收内容 11-40
11.6 小结 11-44
11.6.1 环境管理 11-44
11.6.2 环境监测 11-44
11.6.3 污染物排放管理要求 11-44
11.6.4 “三同时”验收监测 11-44
12 环境影响评价结论 12-1
12.1 项目基本情况 12-1
12.2 环境质量现状 12-1
12.2.1 环境空气 12-1
12.2.2 地表水 12-2
12.2.3 地下水环境 12-2
12.2.4 土壤环境 12-2
12.2.5 声环境 12-3
12.2.6 电磁辐射环境 12-3
12.2.7 生态环境 12-3
12.3 环境影响预测与评价 12-4
12.3.1 大气 12-4
12.3.2 地表水 12-5
12.3.3 地下水 12-5
12.3.4 土壤 12-6
12.3.5 噪声 12-7
12.3.6 固体废物 12-7
12.3.7 电磁辐射环境 12-7
12.4 拟采取的主要环保措施 12-7
12.4.1 施工期环保措施 12-7
12.4.2 运营期环保措施 12-15
12.5 碳排放环境影响评价 12-22
12.6 环境风险评价 12-22
12.6.1 项目危险因素 12-22
12.6.2 环境敏感性及事故环境影响 12-23

12.6.3 环境风险防范措施和应急预案 12-24
12.6.4 结论 12-25
12.7 环境管理与环境监测计划 12-25
12.8 环境经济损益分析 12-26
12.9 产业政策与规划符合性分析 12-26
12.10 公众意见采纳情况 12-27
12.11 污染物排放总量控制 12-27
12.12 综合结论 12-28
13 附录附件 13-1
13.1 附件 1：委托书 13-1
13.2 附件 2:《关于重新审核<中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书>的复函》（环评函〔2024〕10 号） 13-3
13.3 附件 3:《内蒙古自治区发展和改革委员会关于同意中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目优化变更的函》（内发改产业发展函〔2024〕725 号） ... 13-5
13.4 附件 4:《关于印发实施<内蒙古自治区工业园区审核公告目录>的通知》（内工信园区字〔2024〕87 号） 13-8
13.5 附件 5:《鄂尔多斯市人民政府关于准格尔经济开发区产业发展规划（2023-2035 年）的批复》（鄂府发〔2024〕42 号） 13-24
13.6 附件 6:《鄂尔多斯市人民政府关于同意内蒙古大路工业园区总体规划的批复》（鄂府发〔2015〕35 号） 13-27
13.7 附件 7:《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）补充环境影响报告书的审查意见》（内环字〔2016〕12 号） 13-29
13.8 附件 8:《内蒙古自治区生态环境厅关于<内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书>的审查意见》（内环审〔2024〕45 号） 13-31
13.9 附件 9:《鄂尔多斯准格尔经济开发区企业发展服务中心关于同意中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目生活垃圾接收处理的函》（准开企函〔2024〕33 号） 13-39
13.10 附件 10:《内蒙古天河水务有限公司关于提供原水相关数据的复函》（内天水函〔2025〕2 号）（项目用工业水检测数据） 13-40
13.11 附件 11:《准格尔旗国资燃气热力有限责任公司关于提供天然气基础数据的复函》 13-52
13.12 附件 12:《鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局关于中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目排放总量指标的报告》（鄂环准发〔2025〕150

号）.....13-55
13.13 附件 13：《鄂尔多斯市生态环境局关于中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目大气污染物排放总量指标来源及延续有效性的报告》(鄂环报〔2025〕197 号）.....13-57
13.14 附件 14：《内蒙古自治区生态环境厅关于同意中石化长城能源化工(内蒙古)有限公司煤制烯烃升级示范项目大气污染排放总量指标来源及延续有效性的意见》（内环字〔2025〕33 号）.....13-63
13.15 附件 15：危险废物委托处置意向协议书.....13-65
13.16 附件 16：一般工业固体废物处理意向协议.....13-74
13.17 附件 17：区域削减方案.....13-76
13.18 附件 18：碳排放专项报告.....13-83
13.19 附件 19：煤制分析报告.....13-86
13.19.1 设计煤种 1.....13-86
13.19.2 设计煤种 2.....13-87
13.19.3 校核煤种.....13-88
13.20 附件 20：监测报告.....13-89
13.20.1 环境空气.....13-89
13.20.2 地下水.....13-109
13.20.3 土壤.....13-122
13.20.4 噪声.....13-178
13.20.5 电磁辐射.....13-189
13.21 附件 21：地表水引用监测数据.....13-192
13.22 附表 1：大气环境影响评价自查表.....13-255
13.23 附表 2：地表水环境影响评价自查表.....13-257
13.24 附表 3：土壤环境影响评价自查表.....13-260
13.25 附表 4：声环境影响评价自查表.....13-262
13.26 附表 5：生态环境影响评价自查表.....13-263
13.27 附表 6：环境风险评价自查表.....13-264

1 概述

1.1 项目背景

石油是保障国家经济命脉和政治安全的重要战略物资。随着中国经济持续快速发展，我国石油消费和石油进口维持相当高的增长速度，能源、石化产品供需矛盾日益突出，使得我国的石油供应、消费、进口及国家能源战略安全形势非常严峻。

中国能源格局的特点是“富煤、贫油”，其中煤炭占能源资源总储量的 97.4%，已探明的煤炭储量占世界煤炭储量的 33.8%，可采储量居世界第三位；石油资源总量约为 1072×10^8t，其中陆上石油资源约为 826.7×10^8t，剩余可采储量 25.0×10^8t，占世界的 1.7%。依托国内煤炭资源发展石油替代产品，可利用煤资源转化的杠杆调节，适当减少对进口石油依赖，在世界石油市场大起大伏时用以平衡原油价格对国内经济的影响，保障国民经济持续稳定的运行和发展。

中国石化长城能源化工有限公司（以下简称长城能化）是中国石油化工股份有限公司（以下简称中国石化）的全资子公司，于 2012 年 9 月 28 日正式揭牌成立，是中国石化为落实煤化工发展战略，加快推进煤化工业务发展而组建的煤化工专业公司，是中国石化煤化工业务投资的平台。长城能化负责中国石化煤化工业务投资和经营，组织煤炭资源勘探与开采，煤炭清洁高效转化，煤炭及煤化工产品储存、运输、销售，煤化工项目的建设与经营等，力争使长城能化成为国内煤化工领域的行业领先者，在煤炭资源清洁转化和高效利用上走在世界前列，使煤化工业务成为中国石化未来重要的经济增长点，并为中国石化建设世界领先能源化工公司提供有力支撑。

中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目于 2013 年 11 月 11 日取得国家发展改革委办公厅同意项目开展前期工作的复函（发改办能源〔2013〕2774 号）。项目于 2015 年列入《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）；于 2016 年 8 月 15 日获得内蒙古自治区发改委核准（发改产业字〔2016〕962 号），核准文件批复的项目单位是中电投蒙西能源有限公司（中国电力投资集团公司的控股子公司）。后因项目合作方单方面退出合作和国资委严格控制央企非主业投资等影响，2019 年 7 月，长城能化通过摘牌方式获得项目公司 100%股权，2020 年 6 月，项目公司变更为中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司，作为筹备建设煤制烯烃项目的主体，经营范围为对煤炭、煤化工、电力、热力等能源行业和采矿业、交通运输业的投资。2023 年中石化长城能源化工（内蒙

古）有限公司组织开展了项目环境影响变化分析评价，生态环境部出具了《关于重新审核<中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书>的复函》（环评函〔2024〕10 号），要求项目重新编制环境影响评价文件报审。2024 年 6 月，中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司向内蒙古自治区发改委申请项目核准变更。2024 年 11 月 22 日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更的函（内发改产业发展函〔2024〕725 号）。项目已纳入《准格尔经济开发区产业发展规划（2023-2035 年）》，该规划已取得鄂尔多斯市人民政府批复（鄂府发〔2024〕42 号）；项目已纳入《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）》，该规划的规划环评已获得内蒙古自治区生态环境厅的批复（内环审〔2024〕45 号）。

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司充分利用内蒙古丰富的煤炭资源，在准格尔旗大路产业园区建设具有世界先进水平的大型煤制聚烯烃项目（以下称为大路煤制烯烃项目）。项目以煤为原料，经甲醇制取烯烃，为煤炭企业提供了新的发展机遇和发展空间，有利于煤炭行业优化产业结构，提高附加值，谋求可持续发展，提高煤炭行业的综合实力；并为解决我国石油短缺开辟了一个新的途径，对减少石化产品对石油的需求具有重要意义。

本项目的建设符合国家能源政策，对推进煤炭绿色低碳生产和清洁高效利用、促进地区社会经济发展具有积极作用。项目的建设将为我国的快速发展提供大量的基本化工原料，促进内蒙地区经济的腾飞，对我国经济可持续发展具有重大意义。国家层面也在系统谋划、分类实施，在满足国内生产、生活需要的前提下，加强碳排放管控，压减成品油、电石等供过于求产品生产规模，最终实现石化化工行业整体碳达峰。企业层面也从源头、过程、末端积极研究并规划实施碳减排碳中和，使用绿氢或绿电实现增产、减污、降碳的示范目标。

1.2 评价任务的由来

2016 年 7 月，原环境保护部出具了《关于中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制烯烃项目环境影响报告书的批复》（环审〔2016〕96 号）；2016 年 8 月 15 日取得内蒙古自治区发改委核准，并获得项目选址、土地预审等批复文件。2019 年 7 月，长城能化通过摘牌方式获得项目公司 100%股权，同时鄂尔多斯市人民政府同意将房子梁井田和黄陶勒盖井田作为项目配置的煤炭资源，以市场方式进行出让，推进项目和房子梁煤矿同步建设、同步投产；并协助推进解决黄陶勒盖井田因矿区环评暂缓开发问题。后因房子

梁井田一直未能市场化出让，黄陶勒盖井田环评暂缓开发问题也未解决，两座井田均不具备开发条件，项目原料煤来源难以落实，直接影响煤化工项目推进。

2020 年以来，受新冠肺炎疫情、国家政策要求和行业发展环境不确定等因素影响，尤其是项目原料煤供应来源一直未得到落实，大路煤制烯烃项目推进缓慢，造成原环评批复超过 5 年未开工建设。截止目前，项目未开工建设。

2023 年 2 月 6 日，内蒙古自治区纳林河巴彦柴达木井田煤炭探矿权以网上挂牌交易方式公开出让，3 月 24 日，长城能化竞得巴彦柴达木井田煤炭探矿权，之后全面加快推进大路煤制烯烃项目设计及建设工作。

根据生态环境部《关于重新审核<中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书>的复函》（环评函〔2024〕10 号），建设单位于 2024 年 8 月委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司承担《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目环境影响报告书》编制工作。

评价单位接受委托后，踏勘了现场，对项目周边地区的环境进行详细调查，根据本项目的可行性研究报告，系统评价了项目投产后对周围环境的影响，编制完成了本环境影响报告书。

1.3 项目优化调整

1）进一步优化项目能源消耗水平，能耗和水耗大幅度降低。

项目原环评单位综合能耗为 3.74tce/t 聚烯烃，吨产品水耗为 9.47t/t 聚烯烃，本次对项目主要技术国产化变动，全流程升级关键工艺技术，单位综合能耗为 3.29tce/t 聚烯烃，吨产品水耗为 8.71t/t 聚烯烃，均优于原环评，能耗和水耗大幅度降低。

2）落实国家“双碳”目标，对项目建设方案进行总体优化。

在新的发展形势下，结合国家对现代煤化工工艺技术、“双碳”目标落实以及自治区加强能耗双控管理的要求，对项目方案进行了全面优化调整。

经核算，本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年，单位产品碳排放量（吨烯烃 CO_2 排放量）为 6.25 吨；耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年，耦合绿电绿氢项目后单位产品碳排放量为 5.66 吨，达到了《现代煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023）中 1 级领先水平（≤7.1 吨 CO_2/吨烯烃）。

3）突破国外“卡脖子”技术封锁，采用自主创新的中石化国产化技术路线。

项目原环评阶段大部分采用国外煤化工技术，经过十多年国内煤化工技术的发展，

特别是中国石化煤化工自有技术的攻关突破以及中国石化旗下的中安联合、中天合创煤化工企业投产运行验证，本项目主要技术进行了国产化变动，项目绝大部分装置采用中国石化自有技术，攻关大型甲醇合成国产化、突破 EVA 等“卡脖子”技术封锁，能效指标、污染物排放水平优于国内同行业先进水平。

1.4 项目特点

（1）配套条件好

项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路产业园区内，鄂尔多斯市境内煤炭资源丰富，准格尔煤田、东胜煤田和卓子山煤田，已探明储量为 1244 亿吨。其中受到采动的普查以上煤田以及浅部区储量约为 175 亿吨，规划而未动用储量（普查以上）达 498 亿吨。大部分煤炭具有平峒开采的条件和低灰、低硫、低磷、高发热量的特点。

大路产业园区配套建设一般固体废物填埋渣场；铁路贯通园区，为生产原料及产品运输提供了有利保障。项目用水来自园区柳林滩供水工程，该供水工程是解决大路产业园生产用水的输水工程，供水能力约 1.19 亿吨/年，项目水资源供应有保障。

（2）工艺先进

本项目关键工艺采用先进成熟的工艺技术，并有着丰富的运营管理经验。煤气化装置采用中国石化与华东理工大学合作开发的 SE 粉煤半废锅型气化技术；酸性气体脱除采用中国石化自有 CO_2 全回收酸性气体脱除技术；烯烃催化裂解采用第二代 OCC 技术，进一步提高双烯总收率（产品粗丙烯中所含乙烯和丙烯≥65%wt）；OCC 工艺与 MTO 技术深度耦合，利用 MTO 的轻烃回收部分工艺，进一步增产乙烯、丙烯，使装置能耗降低。

（3）新型煤化工与新能源优化耦合

煤化工部分两聚包装厂房屋顶和火炬岛利用光伏发电，与中、低压配电网并网运行，自发自用。本项目拟耦合单独立项的风光发电电解水制氢装置或外购绿电，生产绿色高端化工新材料。电解水制氢所生产氢气供大路煤制烯烃项目甲醇合成装置使用，供应煤化工装置绿氢和绿电，减少煤化工装置的煤耗和能耗，进而降低全厂的二氧化碳排放量。

（4）提升技术装备成套能力和国产化水平

突破大型粉煤气化、大型空分装置等技术装备；净化合成装置突破大型轴径向反应器、大型低温甲醇洗、大型合成气压缩机、防爆电机、大型低压甲醇合成等技术装备；能量利用和废水处理装置突破合成反应热高效利用、低位能有效利用、智能空气冷却器、闭式循环冷却系统、含盐废水处理、结晶盐综合利用等技术装备。

本项目拟建 1 套 226 万吨/年（以精甲醇计）甲醇装置，采用中国石化自有的大型甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺），甲醇合成反应器国内设计、国内制造，实施后将对大型甲醇合成技术和大规模甲醇反应器的建造能力起到提高和促进作用，增强国内相关行业的整体水平。

（5）节能降耗、低碳发展

基础工况下全厂综合能效为 53.12%，全厂综合能耗 293.57 万吨标煤/年，单位聚烯烃综合能耗 3.29 吨标煤/吨聚烯烃，煤制烯烃单位综合能耗（聚合级乙烯丙烯）1.6548 吨标煤/吨烯烃，单位产值综合能耗 3.38 吨标煤/万元，单位投资综合能耗 1.20 吨标煤/万元，各项能耗指标优于国内同行业先进水平。耦合绿氢工况下全厂综合能效为 55.78%，全厂综合能耗 279.07 万吨标煤/年，单位聚烯烃综合能耗 3.12 吨标煤/吨聚烯烃，煤制烯烃单位综合能耗（聚合级乙烯丙烯）1.4876 吨标煤/吨烯烃，单位产值综合能耗 3.21 吨标煤/万元，单位投资综合能耗 1.14 吨标煤/万元。

本项目采用新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺），确定“IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的工艺路线，使不同品位的能量梯级利用，高能高用，低能低用。煤气化工艺采用粉煤半废锅流程，煤气化装置、甲醇合成装置、甲醇制烯烃装置副产中压蒸汽和低压蒸汽；空分装置空压机和增压机全部采用电驱。

（6）水资源高效利用

本项目通过采取各种节水工艺和节水措施，如采用闭式循环水系统、采用电力驱动替代蒸汽驱动和废水处理后全部回收利用等，极大降低了本项目水资源消耗，单位聚烯烃产品新鲜水耗为 8.71 吨，折合新鲜水耗为 2.84m^3/吨标煤，符合国家煤制烯烃项目审批的相关指标要求（吨标煤转化耗新鲜水低于 3 吨），水耗指标优于国内同行业先进水平（煤制烯烃水效领跑者水耗指标吨聚烯烃 10.3 吨），与近期批复其他煤化工项目水耗指标持平。

（7）项目产品高端

项目采用中国石化自有的环管三代+聚丙烯技术和[redacted]气相法聚丙烯技术，实现高附加值、高性能、多牌号聚丙烯产品的直接聚合生产，可用于生产均聚、乙丙无规共聚、丙丁无规共聚和抗冲击共聚聚丙烯，具有较高的附加值和市场前景；采用中国石化自有的气液法聚乙烯技术，以生产市场容量大的薄膜和拉丝为主，也可生产中空、管材等高附加值产品；采用中国石化自有的高压釜式法 EVA 技术，产品以发展前景和利润预期较好的电缆料、涂覆料及热熔胶为主，同时可根据 EVA/LDPE 市场供需情况切换

生产 LDPE 产品。

（8）智能化设计和数字化交付

按照智能工厂理念，使大路煤制烯烃项目信息化建设和应用达到国际石化企业领先水平，全面支撑企业各项业务的发展，为实现国际先进水平的一流石化企业目标提供有效保障。充分应用云计算、物联网、移动通讯、大数据、智能化等新技术，按照智能工厂的理念，充分体现信息系统的先进性、开放性、适应性、集成性，全面支撑各项业务的发展。重点围绕“辅助决策智能化、供应链管理智能化、生产管控智能化、能源管理智能化、安全环保智能化、设备管理智能化”六条业务主线开展全厂信息化管理系统建设。

基于 3D 模型工厂对象，整合工程建设项目各阶段工程数据及各类文件，完成数字化工厂的交付。

1.5 分析判定情况

本项目位于鄂尔多斯大路产业园区内，属于《全国主体功能区规划》中国家级重点开发区域的呼包鄂榆地区，项目建设符合《产业结构调整指导目录(2024 年本》《现代煤化工产业创新发展布局方案》等产业政策及行业规划要求，满足国家及地方大气、水、土壤等环保政策要求，符合呼包鄂榆城市群发展规划、鄂尔多斯市城市总体规划等要求。

国家发展改革委办公厅于 2013 年 11 月 11 日以发改办能源〔2013〕2774 号文《关于同意中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目开展前期工作的复函》同意本项目开展前期工作；于 2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）。项目建设符合《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《2030 年前碳达峰行动方案》《“十四五”全国清洁生产推行方案》《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》中相关政策和能效指标要求。

1.6 关注的主要环境问题

（1）本项目建设在西部地区，需关注区域煤炭利用总量和水资源的关系，量水而行，并严格执行节水措施。

（2）本项目厂址西北方向有苗家滩水源地，从保护水资源角度，应做好项目的防渗设计和厂界地下水监控。

（3）重点论述废水深度处理回用及分盐结晶技术可靠性，确保实现全厂废水经处理后回用不外排。

（4）重点关注区域环境质量情况，确保项目所在区域环境质量不下降。

（5）重点关注工程废气污染防治的可行性和可靠性论证。

（6）煤化工项目工业固体废物产生量大，对工业固体废物有效处置措施的可行性分析是本项目关注的重点。

（7）本项目生产装置区和罐区等都存在环境风险，环境风险需重点关注。

1.7 报告书主要结论

本项目建设符合国家产业政策、国家和地方发展规划，符合鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划和鄂尔多斯大路产业园区的园区规划。本项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废气满足达标排放要求，全厂废水不外排，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，污染物排放得到有效控制；经定量预测分析，本项目排放污染物对大气环境、声环境、水环境、土壤环境等的影响较小，环境风险可防控，同时通过实施区域削减措施有利于区域环境质量的改善。按国家信息公开的相关要求主动开展了公众参与、信息公开等工作。因此，在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实本环境影响报告书中提出的各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（7）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（8）《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（9）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（10）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（11）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（12）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

（13）《中华人民共和国草原法》，2021 年 4 月 29 日修订；

（14）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日；

（15）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；

（16）《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；

（17）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；

（18）《中华人民共和国黄河保护法》，2022 年 10 月 30 日，2023 年 4 月 1 日施行。

2.1.2 行政法规及文件

（1）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）；

（2）《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）；

（3）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；

（4）《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；

（5）《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，2021 年 9 月 22 日；

（6）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）；

（7）《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日起施行；

（8）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018 年 6 月 16 日；

（9）《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 687 号）；

（10）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；

（11）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

（12）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（13）《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函〔2014〕119 号）；

（14）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）。

2.1.3 部门规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》（生态环境部令第 16 号）；

（2）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）；

（3）《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）；

（4）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号）；

（5）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

（6）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

（7）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）；

（8）《关于印发<危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采>等七项危险废物环境管理指南的公告》附件 5《危险废物环境管理指南　化工废盐》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）；

（9）《关于发布<危险废物排除管理清单(2021 年版)>的公告》（生态环境部公告 2021 年第 66 号）；

（10）《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》（环环评〔2020〕

65 号）；

（11）《关于发布<优先控制化学品名录(第二批)>的公告》（生态环境部、工业和信息化部、国家卫生健康委员会公告 2020 年第 47 号）；

（12）《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》（生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 4 号）；

（13）《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；

（14）《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环保部 2017 年第 81 号公告）；

（15）《关于发布<优先控制化学品名录(第一批)>的公告》（环境保护部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 83 号）；

（16）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；

（17）《关于发布 2016 年<国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）>的公告》（环境保护部公告 2016 年第 75 号）；

（18）《国家发展改革委等部门关于发布<煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）>的通知》（发改运行〔2022〕559 号）；

（19）《国家发展改革委 商务部 市场监管总局 关于印发<市场准入负面清单（2025 年版）>的通知》（发改体改规〔2025〕466 号）；

（20）《关于发布<高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）>的通知》（发改产业〔2022〕200 号）；

（21）《国家发展改革委国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206 号）；

（22）《国家发展改革委等部门关于发布<高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）>的通知》（发改产业〔2021〕1609 号）；

（23）《国家发展改革委等部门关于印发<“十四五”全国清洁生产推行方案>的通知》（发改环资〔2021〕1524 号）；

（24）《国家发展改革委 水利部 住房城乡建设部 工业和信息化部 农业农村部联合印发<“十四五”节水型社会建设规划>的通知》（发改环资〔2021〕1516 号）；

（25）《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464 号）；

（26）《国家发展改革委办公厅 工业和信息化部办公厅 关于做好“十四五”园区循环化改造工作有关事项的通知》（发改办环资〔2021〕1004 号）；

（27）《国家发展改革委关于印发<完善能源消费强度和总量双控制度方案>的通知》（发改环资〔2021〕1310 号）；

（28）《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）；

（29）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）；

（30）国家发展改革委《石化产业规划布局方案（修订版）》（发改产业〔2018〕1134 号）；

（31）《国家发展改革委 工业和信息化部关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（发改产业〔2017〕2105 号）；

（32）《国家发展改革委 工业和信息化部关于印发<现代煤化工产业创新发展布局方案>的通知》（发改产业〔2017〕553 号）；

（33）《关于印发<热电联产管理办法>的通知》（发改能源〔2016〕617 号）；

（34）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506 号）；

（35）《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会令第 19 号）；

（36）《关于“十四五”推动石化化工高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）；

（37）《八部门关于印发<加快推动工业资源综合利用实施方案>的通知》（工信部联节〔2022〕9 号）；

（38）《工业和信息化部、国家发展改革委、科技部、生态环境部、住房城乡建设部、水利部关于印发工业废水循环利用实施方案的通知》（工信部联节〔2021〕213 号）；

（39）《三部委关于印发“十四五”原材料工业发展规划的通知》（工信部联节〔2021〕212 号）；

（40）《工业和信息化部财政部关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》（工信部联节〔2016〕217 号）；

（41）《水利部国家发展改革委关于印发“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》（水节约〔2022〕113 号）；

（42）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）；

（43）《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2021〕26 号）；

（44）《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

（45）《关于印发<环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案>的通知》（环办环评函〔2021〕277 号）；

（46）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）；

（47）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

（48）《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9 号）；

（49）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号）；

（50）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

（51）《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）；

（52）《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号）；

（53）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

（54）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；

（55）《国家重点节能低碳技术推广目录（2017 年本，低碳部分）》，2017 年 3 月；

（56）《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；

（57）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；

（58）《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686 号）；

（59）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号）；

（60）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；

（61）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发〔2015〕162 号）；

（62）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发〔2015〕92 号）；

（63）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4 号）；

（64）《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）；

（65）《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》（环发〔2014〕177 号）；

（66）《关于发布<重点环境管理危险化学品目录>的通知》（环办〔2014〕33 号）；

（67）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（68）《关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（环发〔2013〕81 号）；

（69）《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2013 年第 14 号）；

（70）《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发〔2013〕16 号）；

（71）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（72）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（73）《水利部 国家发展改革委财政部关于推进用水权改革的指导意见》（水资管〔2022〕333 号）；

（74）《工业和信息化部等六部门关于印发工业能效提升行动计划的通知》（工信部联节〔2022〕76 号）；

（75）《工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部关于印发工业领域碳达峰实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕88 号）；

（76）《生态环境部发展改革委等 7 部门关于印发<减污降碳协同增效实施方案>的

通知》（环综合〔2022〕42 号）；

（77）《生态环境部办公厅关于进一步推进危险废物环境管理信息化有关工作的通知》（环办固体函〔2022〕230 号）；

（78）《生态环境部 国家发展和改革委员会 自然资源部 水利部关于印发<黄河流域生态环境保护规划>的通知》，2022 年 6 月 11 日；

（79）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（80）《国家发展改革委 国家统计局 生态环境部印发<关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案>的通知》（发改环资〔2022〕622 号）；

（81）《关于印发<黄河生态保护治理攻坚战行动方案>的通知》（环综合〔2022〕51 号）；

（82）《国家发展改革委等部门关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》（发改产业〔2023〕773 号）。

2.1.4 地方行政法规及部门规章

（1）《内蒙古自治区自然保护区实施办法》（内蒙古自治区人民政府令第 94 号）；

（2）《内蒙古自治区矿产资源管理条例》（内蒙古自治区第九届人民代表大会常务委员会公告第 25 号）；

（3）《内蒙古自治区人民政府关于在西部大开发中加强环境保护工作的通知》（内政字〔2000〕183 号）；

（4）《内蒙古自治区文物保护条例(修正本)》，2006 年 1 月 1 日施行；

（5）《关于加强环境保护重点工作的意见》（内党发〔2012〕8 号）；

（6）《内蒙古自治区人民政府关于产业结构调整的指导意见》（内政发〔2013〕112 号）；

（7）《关于印发<内蒙古自治区高盐水污染防治指导规范>的通知》（内政办发〔2014〕38 号）；

（8）《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实土壤污染防治行动计划的实施意见》（内政发〔2016〕127 号）；

（9）《内蒙古自治区生态环境保护条例》，2025 年 3 月 1 日起施行；

（10）《鄂尔多斯市环境保护条例》，2017 年 1 月 1 日实施；

（11）《内蒙古自治区政府办公厅关于印发自治区石化产业调结构促转型增效益实施方案的通知》(内政办发〔2017〕121 号)；

（12）《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》，2018 年 1 月 1 日起施行；

（13）《内蒙古自治区人民政府关于内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》（内政发〔2018〕11 号）；

（14）《内蒙古自治区环境保护条例(2018 年修订)》，2018 年 12 月 6 日实施；

（15）《内蒙古自治区珍稀林木保护条例(2018 年修订)》，2018 年 12 月 6 日实施；

（16）《内蒙古自治区湿地保护条例(2018 年修订)》，2018 年 12 月 6 日实施；

（17）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88 号）；

（18）《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2019 年 3 月 1 日；

（19）《关于印发内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》（内工信原工字〔2019〕269 号）；

（20）《内蒙古自治区水污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日；

（21）《鄂尔多斯市大气污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日实施；

（22）《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政法〔2020〕24 号）；

（23）《内蒙古自治区土壤污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日实施；

（24）《内蒙古自治区发展改革委 工信厅 能源局印发<关于确保完成“十四五”能耗双控目标任务若干保障措施>的通知》（内发改环资字〔2021〕209 号文）；

（25）《内蒙古自治区工业和信息化厅关于进一步严格高耗能高污染项目布局的通知》(内工信办字〔2021〕87 号)；

（26）《关于进一步提升挥发性有机物(VOCs)治理整体水平的通知》(鄂气治办〔2021〕6 号)；

（27）《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》(内政办发〔2021〕60 号)；

（28）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“十四五”工业和信息化发展规划的通知》（内政办发〔2021〕63 号）；

（29）《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218 号）；

（30）《鄂尔多斯市生态环境局关于印发<鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成

果（2023 年版）>的通知》，2024 年 8 月 6 日；

（31）《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》，2022 年 1 月 1 日；

（32）《内蒙古自治区“十四五”土壤、地下水和农村牧区生态环境保护规划》（内环发〔2022〕44 号）；

（33）《关于印发实施<内蒙古自治区开发区审核公告目录>的通知》（内工信发〔2022〕34 号）；

（34）《内蒙古自治区发展和改革委员会 生态环境厅关于印发<内蒙古自治区坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展管控目录>的通知》（内发改环资字〔2022〕1127 号）；

（35）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区投资负面清单（2022 年版）的通知》（内政办发〔2022〕63 号）。

2.1.5 其他产业政策及规划性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

（2）《生态环境部“十四五”生态环境保护规划》；

（3）《限制用地项目目录》(2012 年本)和《禁止用地项目目录》(2012 年本)；

（4）生态环境部《“十四五”生态环境监测规划》；

（5）《生态环境部、国家发展和改革委、财政部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业和农村部关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号）；

（6）《应急管理部关于印发<“十四五”危险化学品安全生产规划方案>的通知》（应急〔2022〕22 号）；

（7）《国家发展改革委国家能源局关于印发<“十四五”现代能源体系规划>的通知》（发改能源〔2022〕210 号）；

（8）《全国生态功能区划(修编版)》（环境保护部，2015 年第 61 号公告）；

（9）《国家重点行业清洁生产技术导向目录》(第三批)；

（10）《内蒙古自治区主体功能区规划》，内蒙古自治区人民政府，2012 年 7 月；

（11）《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发〔2015〕18 号）；

（12）《内蒙古自治区生态环境保护“十四五”规划》（内政办发〔2021〕51 号）；

（13）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“十四五”工业和信息化发展规划的通知》（内政办发〔2021〕63 号）；

（14）《关于印发<内蒙古自治区化工产业转型升级实施方案（2021-2025 年）>的通知》（内工信化工字〔2021〕361 号）；

（15）《关于印发实施<内蒙古自治区工业园区审核公告目录>的通知》（内工信园区字〔2024〕87 号）；

（16）《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》（鄂府办发〔2022〕7 号）；

（17）《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）》，2011 年 1 月 2 日；

（18）《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（修编稿）》及批复，2020 年 12 月；

（19）《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（修编稿）环境影响报告书》及审查意见，2020 年 11 月；

（20）《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》（内环审〔2024〕45 号，2024 年 8 月 9 日）；

（21）中共中央国务院印发《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》；

（22）《工业和信息化部等六部门关于印发工业水效提升行动计划的通知》（工信部联节〔2022〕72 号）；

（23）《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》（国办发〔2024〕39 号）。

2.1.6 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)；

（3）《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)；

（4）《环境影响评价技术导则　声环境》(HJ2.4-2021)；

（5）《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2022)；

（6）《环境影响评价技术导则　石油化工建设项目》(HJ/T89-2003)；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

（8）《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（9）《环境影响评价技术导则　土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

（10）《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；

（11）《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

（12）《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)；

（13）《排污许可证申请与核发技术规范　总则》(HJ942-2018)；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范　石化工业》(HJ853-2017)；

（15）《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)；

（16）《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1247-2022)；

（17）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》(HJ944-2018)；

（18）《石油化工环境保护设计规范》(SH/T3024-2017)；

（19）《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

（20）《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)；

（21）《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)；

（22）《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

（23)《区域水文地质工程地质环境地质综合勘察规范》(1:5 万)(GB/T14158-1993)；

（24）《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2001)；

（25）《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)；

（26)《固定污染源烟气(SO_2、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017)；

（27）《排污单位自行监测技术指南　总则》(HJ819-2017)；

（28）《排污单位自行监测技术指南　火力发电及锅炉》(HJ820-2017)；

（29）《排污单位自行监测技术指南　石油化学工业》(HJ947-2018)；

（30）《排污单位自行监测技术指南　水处理》(HJ1083-2020)；

（31）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行)》(HJ1209-2021)；

（32）《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)；

（33）《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；

（34）《恶臭污染环境监测技术规范》(HJ905-2017)；

（35）《污染源源强核算技术指南　准则》(HJ884-2018)；

（36）《污染源源强核算技术指南　火电》(HJ888-2018)；

（37）《污染源源强核算技术指南　石油炼制工业》(HJ982-2018)；

（38）《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；

（39）《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)；

（40）《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)；

（41）《石油炼制工业废气治理工程技术规范》(HJ1094-2020)；

（42）《危险废物鉴别标准》(GB5085.1～6-2007)；

（43）《危险废物鉴别标准　通则》(GB5085.7-2019)；

（44）《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；

（45）《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)；

（46）《环境保护综合名录》(2021 年)；

（47）《温室气体排放核算与报告要求　第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)；

（48）《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》(HJ1230-2021)；

（49）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南(试行)》；

（50）《袋式除尘工程通用技术规范》(HJ2020-2012)；

（51）《节水型企业现代煤化工行业》(GB/T37759-2019)。

2.1.7 项目相关文件

（1）《中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书》及批复；

（2）《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目可行性研究报告》（2025 年 6 月）；

（3）《内蒙古自治区准格尔旗大路新区水源地水文地质详查报告(比例尺 1:50000)》（内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘查院，2008 年 12 月）；

（4）中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目《岩土工程勘察报告》(初步勘察阶段)（中冀兵北工程勘察设计有限公司，2014 年 7 月）；

（5）中电投与道达尔合资年产80万吨煤制聚烯烃项目厂前区《岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段）（中冀兵北工程勘察设计有限公司，2014 年 8 月）；

（6）《中电投与道达尔合资年产80万吨煤制聚烯烃项目地质灾害危险性评估报告》（内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司，2012 年 3 月）；

（7）《中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚稀烃项目地震安全性评价报告》（内

蒙古鼎宸地震工程勘察有限公司，2012 年 3 月）；

（8）《内蒙古自治区大路煤化工基地发展规划环境影响评价项目堆渣场工程地质、水文地质勘察报告》（内蒙古自治区地质环境监测，2006 年 9 月）；

（9）《准格尔旗苏木乡镇集中式饮用水源保护区划定方案》（准格尔旗人民政府，2012 年 12 月）；

（10）准格尔旗大路新区南煤化工基地项目《岩土工程勘察报告(初勘)》（中铁（石家庄）设计研究院有限公司，2013 年 10 月）；

（11）中石化长城能源化工(内蒙古)有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目《检测报告》（鄂尔多斯市环境保护中心监测站，2024 年 4 月）；

（12）《内蒙古自治区东胜煤田纳林河矿区巴彦柴达木井田煤炭勘探报告》（中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司，2024 年 5 月）。

2.2 评价执行的标准

2.2.1 环境质量标准

2.2.1.1 环境空气

本项目常规六项因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3及氟化物、苯并芘执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；氨、氯化氢、硫化氢、甲醇、TVOC、乙醛参照《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 给定的限值执行；非甲烷总烃、酚类化合物、氰化氢参照《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值执行；二噁英参照《进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）规定的浓度限值执行。具体标准限值见表 2.2-1。

表 2.2-1　环境空气质量标准　单位：μg/m³

评价因子	平均时段	浓度限值	标准来源
SO_2	1h 平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级限值
	日平均	150	
	年平均	60	
NO_2	1h 平均	200	
	日平均	80	
	年平均	40	
PM_{10}	日平均	150	
	年平均	70	

$PM_{2.5}$	日平均	75	
	年平均	35	
CO	1h 平均	10000	
	日平均	4000	
臭氧	1h 平均	200	
	日最大 8 小时平均	160	
氟化物	1h 平均	20	
	日平均	7	
苯并芘	日平均	0.0025	
	年平均	0.001	
NH_3	1h 平均	200	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
HCl	1h 平均	50	
	日平均	15	
H_2S	1h 平均	10	
甲醇	1h 平均	3000	
	日平均	1000	
TVOC	8h 平均	600	
乙醛	1h 平均	10	
非甲烷总烃	一次值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
酚类化合物	一次值	20	
氰化氢	1h 平均	30	

2.2.1.2 地下水

调查评价区潜水和第一层承压水一般适宜饮用，通过现场调查走访，上述地下水也是分散居民浅井和部分区块深井的饮用水取水层。因此，调查评价区地下水普遍具有饮用水功能。依据评价区地下水功能，本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行，具体标准见表 2.2-2。

表 2.2-2　地下水环境质量标准

序号	项目	单位	标准	标准来源
1	pH	无量纲	6.5～8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
2	氨氮	mg/L	≤0.50	
3	硝酸盐	mg/L	≤20.0	
4	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	
5	挥发性酚类	mg/L	≤0.002	
6	氰化物	mg/L	≤0.05	
7	砷	mg/L	≤0.01	

8	汞	mg/L	≤0.001	
9	铬（六价）	mg/L	≤0.05	
10	总硬度	mg/L	≤450	
11	铅	mg/L	≤0.01	
12	氟化物	mg/L	≤1.0	
13	镉	mg/L	≤0.005	
14	铁	mg/L	≤0.3	
15	锰	mg/L	≤0.10	
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
17	耗氧量	mg/L	≤3.0	
18	硫酸盐	mg/L	≤250	
19	氯化物	mg/L	≤250	
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
21	菌落总数	CFU/mL	≤100	
22	硫酸盐	mg/L	≤250	
23	氯化物	mg/L	≤250	
24	硫化物	mg/L	≤0.02	
25	钠	mg/L	≤200	
26	石油类	mg/L	≤0.05	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准

2.2.1.3 土壤环境污染风险管控标准

本项目厂址及周边建设用地的土壤污染风险管控执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；厂址外农用地范围的土壤污染风险管控执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。标准限值见表 2.2-3 和表 2.2-4。

表 2.2-3　农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 2.2-4 建设用地土壤污染风险管控标准（mg/kg，pH 除外）

类别	污染物	第二类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物	砷	60	140
	镉	65	172
	铬（六价）	5.7	78
	铜	18000	36000
	铅	800	2500
	汞	38	82
	镍	900	2000
	氰化物	135	270
挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36
	氯仿	0.9	10
	氯甲烷	37	120
	1,1-二氯乙烷	9	100
	1,2-二氯乙烷	5	21
	1,1-二氯乙烯	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
	反-1,2-二氯乙烯	54	163
	二氯甲烷	616	2000
	1,2-二氯丙烷	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
	四氯乙烯	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	570	570
	邻二甲苯	640	640

半挥发性有机物	硝基苯	76	760
	苯胺	260	663
	2-氯酚	2256	4500
	苯并[a]蒽	15	151
	苯并[a]芘	1.5	15
	苯并[b]荧蒽	15	151
	苯并[k]荧蒽	151	1500
	䓛	1293	12900
	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	萘	70	700
石油烃类	石油烃（C10-C40）	4500	9000
二噁英类（总毒性当量）		4×10^{-5}	4×10^{-4}

2.2.1.4 声环境

本项目位于大路产业园区，所在区域为 3 类区（工业区），声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；声环境保护目标何家塔村委会（公家坝社）属于居住、商业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 2.2-5 声环境质量标准（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间	标准来源
2	60 dB(A)	50 dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
3	65 dB(A)	55 dB(A)	

2.2.1.5 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值。详见表 2.2-6。

表 2.2-6 电磁环境质量标准限值

序号	评价因子	标准限值	单位
1	工频电场强度	4000	V/m
2	工频磁感应强度	100	μT
注：变电工程频率为 50Hz。			

2.2.2 污染物排放标准

2.2.2.1 废气

本项目加热炉参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)表 5 限值；其他有机废气特征污染物参照执行《石油化学工业污染物排放标

准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)表 6 限值；催化剂再生烟气、硫回收尾气参照执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)表 4 限值；聚乙烯、聚丙烯、EVA/LDPE 装置废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)表 5 和表 6 限值。

IGCC 燃气轮机组烟气中氮氧化物、二氧化硫、烟尘执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准；开工锅炉烟气中氮氧化物、二氧化硫、烟尘执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准中要求的天然气锅炉排放限值，林格曼黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准，氨逃逸满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)中氨逃逸浓度限值要求。

煤粉制备装置、原料煤储运、硫磺成型包装贮运、给排水工程、危废暂存间等有组织废气各污染因子，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 限值。

MTO 废碱焚烧炉执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）规定的排放限值。

具体标准值见表 2.2-7。

表 2.2-7 本项目工艺装置废气污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物		加热炉/蒸汽过热炉	MTO 催化剂再生烟气	有机废气排放口	硫回收尾气	合成树脂装置		IGCC 燃气轮机组	开工锅炉	煤粉制备装置原料煤储运、硫磺成型包装贮运、给排水工程、危废暂存间	危废焚烧炉	
						工艺尾气	RTO 炉				小时均值	日均值
SO_2		50	50	50	100			35	35		100	80
NO_x		100	100	100	100		100	50	100		300	250
颗粒物		20	30	20		20	20	5	5	120	30	20
氨		2.5						2.5	2.5			2.5
非甲烷总烃				去除效率≥97%		60	60			120		
烟气黑度（林格曼黑度）/级									1			
特征污染因子	甲醇			50						50		
	醋酸乙烯	20										
	CO										100	80
	HCl										60	50
	HF										4.0	2.0
	二噁英（ngTEG/Nm³）										0.5	

硫化氢、氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 规定的排放限值。具体限值见表 2.2-8。

表 2.2-8 硫化氢、氨排放速率标准限值

污染物	最高允许排放速率（kg/h）		
	15m	20m	30m
H_2S	0.33	0.58	1.3
NH_3	4.9	8.7	20
污染物	最高允许排放速率（kg/h）		
	15m	25m	35m
臭气浓度（无量纲）	2000	6000	15000

厂界无组织颗粒物、非甲烷总烃浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)表 9 规定的排放限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 规定的排放限值；甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 规定的排放限值。具体限值见表 2.2-9。

表 2.2-9 厂界环境空气中有毒物质浓度限值

污染物	厂界浓度限值 mg/m^3	标准来源
非甲烷总烃	4.0	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 规定的排放限值
颗粒物	1.0	
硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）表 1 规定的排放限值
氨	1.5	
臭气浓度	20（无量纲）	
甲醇	12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 规定的排放限值

厂区内 NMHC 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）规定的排放限值，具体限值见表 2.2-10。

表 2.2-10 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物	限值类型	特别排放限值	无组织排放监控位置	标准来源
非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度值	6	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	监控点处任意一次浓度值	20		

2.2.2.2 废水

本项目生产装置工艺废水、地面冲洗水及初期雨水送项目污水处理场处理后的尾水再进入污水回用装置进一步处理。循环排污水、脱盐水站排水及污水处理装置尾水等含

盐废水送污水回用装置处理，处理合格的回用水达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)标准后作为循环水场补充水，不外排入环境水体。

表 2.2-11 废水污染物排放标准

序号	项目	单位	水质控制指标
1	pH 值（25℃）	-	6.0～9.0
2	悬浮物	mg/L	≤10.0
3	浊度	NTU	≤5.0
4	BOD_5	mg/L	≤10.0
5	COD	mg/L	≤60.0
6	铁	mg/L	≤0.5
7	锰	mg/L	≤0.2
8	Cl^-	mg/L	≤250
9	钙硬度（$CaCO_3$计）	mg/L	≤250
10	全碱度（$CaCO_3$计）	mg/L	≤200
11	NH_3-N	mg/L	≤5.0（换热器为铜合金换热器时，≤1.0）
12	总磷（以 P 计）	mg/L	≤1.0
13	溶解性总固体	mg/L	≤1000
14	游离氯	mg/L	补水管道末端 0.1～0.2
15	石油类	mg/L	≤5.0
16	细菌总数	CFU/mL	＜1000

煤气化废水中一类污染物执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996),具体限值见下表。

表 2.2-12 煤气化废水中一类污染物最高允许排放浓度

序号	项目	单位	最高允许排放浓度
1	总汞	mg/L	0.05
2	总砷	mg/L	0.5

2.2.2.3 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 规定的标准限值；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。具体见下表 2.2-13。

表 2.2-13 环境噪声排放限值（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间	标准来源
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
运营期	65 dB(A)	55 dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2.2.3 固体废物评价标准

工业固体废物分类及危险废物辨识分别执行《国家危险废物名录》（2025 版）、《危险废物鉴别标准　通则》（GB5085.7-2019）、《固体废物鉴别标准　通则》(GB34330-2017)等相关鉴别标准进行分类。危险废物焚烧执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)有关规定，危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.2.4 环境风险评价指标

本项目环境风险评价指标见表 2.2-14。

表 2.2-14　各有毒物质评价标准限值

类别	因子	终点浓度值（mg/m^3）		标准来源
大气环境风险	/	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	
	甲醇	9400	2700	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H
	H_2S	70	38	
	CO	380	95	
地下水环境风险	甲醇	10mg/L		参考已批复的环评报告

2.2.5 电磁环境控制限值

运营期工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）有关规定。具体限值见下表 2.2-15。

表 2.2-15　电磁环境控制标准限值

序号	评价因子	标准限值	单位
1	工频电场强度	4000	V/m
2	工频磁感应强度	100	μT
变电工程频率：50Hz			

2.3 环境影响评价工作等级与评价范围

2.3.1 环境空气

2.3.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)，采用推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目的评价等级和评价范围进行判定。

根据本项目污染源正常排放的主要污染源及排放参数，分别计算各污染源的最大环境影响。根据主要污染物最大地面空气质量浓度占标 P_i(第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义见下式：

$$Pi = C_i/C_{0i} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

取 P_i 值中最大者 Pmax，评价等级按表 2.3-1 进行判别。

表 2.3-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

估算模型采用主要参数选取详见表 2.3-2，估算模型结果见表 2.3-4 和表 2.3-5。

表 2.3-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	3.92 万
最高环境温度/℃		38.9
最低环境温度/℃		-28.6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离/km	-
	岸线方向/°	-

估算模式参数选择依据：

1） 城市农村选项

根据《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》中的总体格局规划图，确定项目周边 3km 范围内涉及化工产业基地规划区面积为 28.30km²，占比 51.86%，大于 50%，具体见图 2.3-1，故在本项目估算过程中，估算模型涉及的城市/农村选项确定为城市选项，人口数来源于

《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》大路产业园的远期规划人口数。

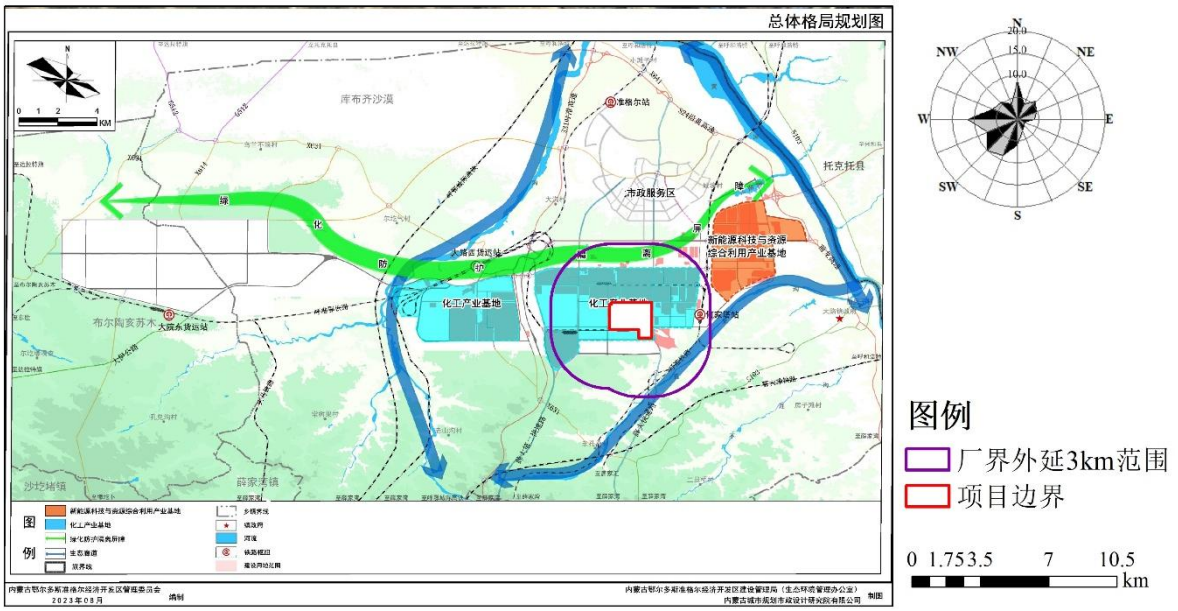


图 2.3-1 项目周边 3km 范围和项目位置关系图

2） 最高/最低环境温度

根据准格尔旗气象站(53553)2003-2022 年的气象资料分析报告，确定项目评价区域近 20 年的最高环境温度为 38.9℃，最低环境温度为-28.6℃。

3） 土地利用类型

根据《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）》总体格局规划图和用地规划图，并结合本项目周边的土地利用情况，详见图 2.3-2，本项目周边 3km 范围内土地利用类型分类统计见表 2.3-3，确定项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为工业用地，面积为 28.30km²，占比 51.86%，模型选择为城市。

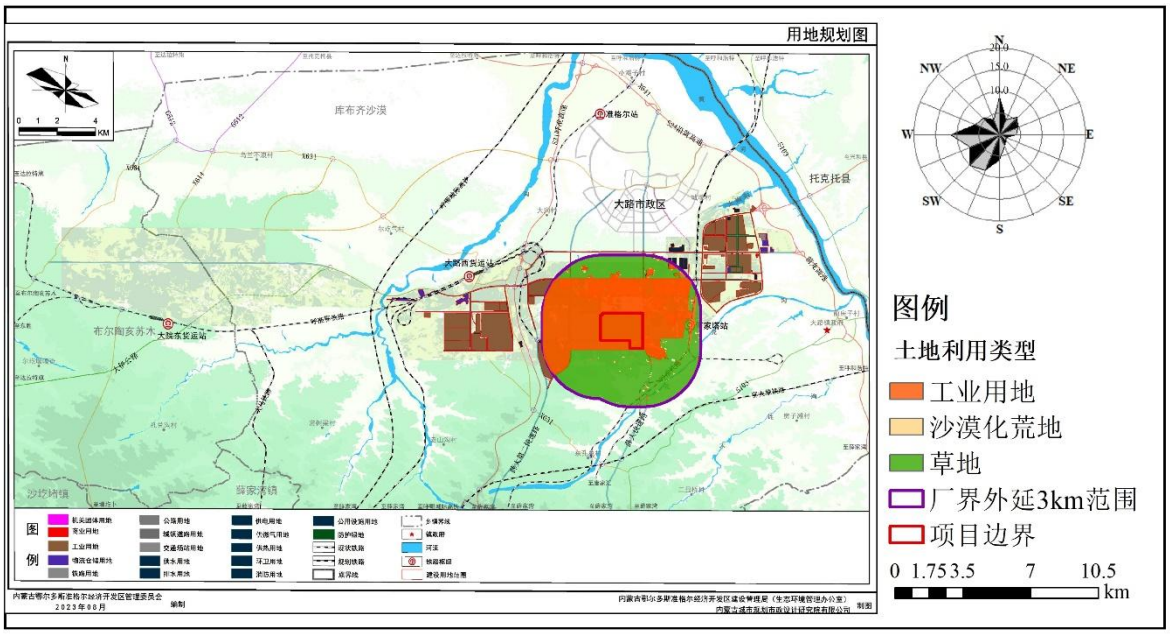


图 2.3-2　项目周边 3km 范围土地利用类型

表 2.3-3　项目周边 3km 范围土地利用分类表

土地利用类型	面积/km^2	占比
工业用地	28.30	51.86%
沙漠化荒地	1.94	3.55%
草地	24.33	44.58%

4） 区域湿度条件

根据中国干湿状况图，并结合项目位置，确定项目所处评价区域干湿状况为半干旱，模型中半干旱属于中等湿度气候。

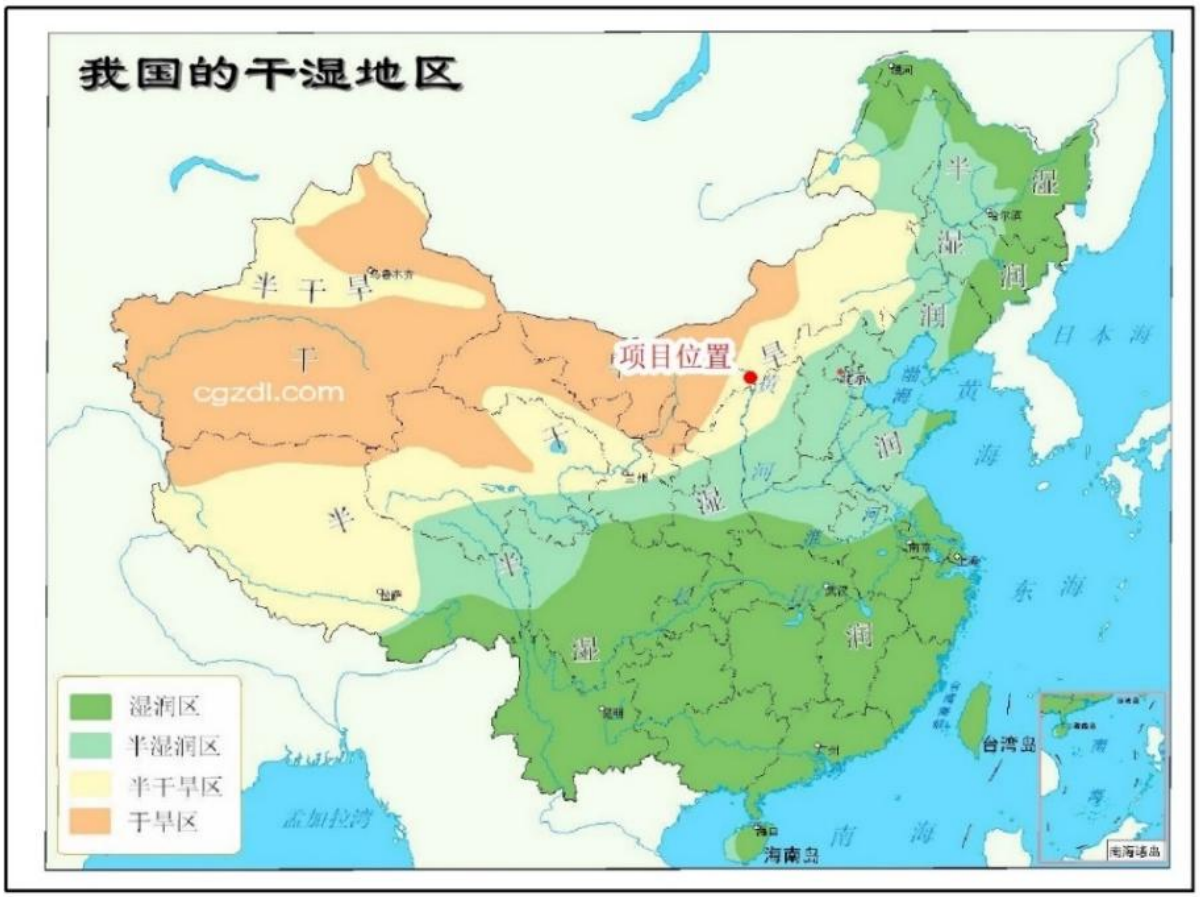


图 2.3-3　项目所在地区域干湿状况

5） 地形考虑与否

按照《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)要求，“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”，“原始地形数据分辨率不得小于 90m”，确定本项目需考虑地形，分辨率为 90m。

6） 熏烟考虑与否

根据本项目所处地理位置情况，项目周边 3km 范围内不存在大型水体，所以项目在估算阶段不涉及熏烟的计算。

根据表 2.3-4 和表 2.3-5 结果显示，本项目污染物排放中，酸性气体脱除装置排放的 NMHC 的最大占标率 P_{max} 最大，为 26.14%，根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，本项目大气环境影响评价等级为一级。

表 2.3-4 污染源估算模型计算结果表（点源）

装置	污染源名称	编号	因子	浓度/μg/m^3	占标率/%	评价等级	$D_{10\%}$/m
煤粉制备装置	碎煤仓排放气 1	G2-1	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 2	G2-2	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 3	G2-3	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 4	G2-4	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 5	G2-5	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 6	G2-6	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 7	G2-7	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	碎煤仓排放气 8	G2-8	PM_{10}	0.57	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.28	0.13%	三级	/
	石灰石仓排放气 1	G2-9	PM_{10}	6.12	1.36%	二级	/
			$PM_{2.5}$	3.06	1.36%	二级	/
	石灰石仓排放气 2	G2-10	PM_{10}	6.12	1.36%	二级	/
			$PM_{2.5}$	3.06	1.36%	二级	/
	石灰石仓排放气 3	G2-11	PM_{10}	6.12	1.36%	二级	/
			$PM_{2.5}$	3.06	1.36%	二级	/
	石灰石仓排放气 4	G2-12	PM_{10}	6.12	1.36%	二级	/
			$PM_{2.5}$	3.06	1.36%	二级	/
	磨煤干燥循环尾气 1	G2-13	SO_2	0.17	0.03%	三级	/

			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
	磨煤干燥循环尾气 2	G2-14	SO_2	0.17	0.03%	三级	/
			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
	磨煤干燥循环尾气 3	G2-15	SO_2	0.17	0.03%	三级	/
			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
	磨煤干燥循环尾气 4	G2-16	SO_2	0.17	0.03%	三级	/
			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
	磨煤干燥循环尾气 5	G2-17	SO_2	0.17	0.03%	三级	/
			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
	磨煤干燥循环尾气 6	G2-18	SO_2	0.17	0.03%	三级	/
			NO_2	1.48	0.74%	三级	/
			PM_{10}	0.82	0.18%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.41	0.18%	三级	/
煤气化装置	煤粉输送排放气 1	G3-1	PM_{10}	0.41	0.09%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.20	0.09%	三级	/
			H_2S	0.17	1.68%	二级	/
			CH_3OH	2.05	0.07%	三级	/
	煤粉输送排放气 2	G3-2	PM_{10}	0.41	0.09%	三级	/

			$PM_{2.5}$	0.20	0.09%	三级	/
			H_2S	0.17	1.68%	二级	/
			CH_3OH	2.05	0.07%	三级	/
	煤粉输送排放气 3	G3-3	PM_{10}	0.41	0.09%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.20	0.09%	三级	/
			H_2S	0.17	1.68%	二级	/
			CH_3OH	2.05	0.07%	三级	/
	蒸汽过热炉烟气	G3-10	SO_2	0.10	0.02%	三级	/
			NO_2	4.17	2.08%	二级	/
			CO	10.42	0.10%	三级	/
			PM_{10}	2.08	0.46%	三级	/
			$PM_{2.5}$	1.04	0.46%	三级	/
			NH_3	0.26	0.13%	三级	/
			NMHC	1.04	0.05%	三级	/
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	G4-2	SO_2	0.11	0.02%	三级	/
			NO_2	4.39	2.19%	二级	/
			CO	10.97	0.11%	三级	/
			PM_{10}	2.19	0.49%	三级	/
			$PM_{2.5}$	1.10	0.49%	三级	/
			NH_3	0.27	0.14%	三级	/
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	G5-2	H_2S	2.57	25.65%	一级	**2600**
			CH_3OH	31.27	1.04%	二级	/
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	G6-1	SO_2	0.11	0.02%	三级	/
			NO_2	4.34	2.17%	二级	/
			CO	10.86	0.11%	三级	/
			PM_{10}	2.17	0.48%	三级	/
			$PM_{2.5}$	1.09	0.48%	三级	/
			NH_3	0.27	0.14%	三级	/

硫回收装置	硫回收尾气	G7-1	SO_2	1.45	0.29%	三级	/
			NO_2	3.21	1.61%	二级	/
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	G8-1	SO_2	0.16	0.03%	三级	/
			NO_2	1.10	0.55%	三级	/
			PM_{10}	1.65	0.37%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.82	0.37%	三级	/
	OCC 进料加热炉烟气	G8-2	SO_2	0.02	0.00%	三级	/
			NO_2	0.13	0.06%	三级	/
			PM_{10}	0.13	0.03%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.06	0.02%	三级	/
PP1:聚丙烯环管	淘析器排气风机	G9-5	PM_{10}	6.86	1.52%	二级	/
			$PM_{2.5}$	3.43	1.52%	二级	/
			NMHC	20.57	1.03%	二级	/
PP2：20 万吨/年气相聚丙烯装置	添加剂系统尾气	G10-1	PM_{10}	10.21	2.27%	二级	/
			$PM_{2.5}$	5.10	2.27%	二级	/
			NMHC	30.61	1.53%	二级	/
	挤压机干燥尾气	G10-3	PM_{10}	40.81	9.07%	二级	/
			$PM_{2.5}$	20.41	9.07%	二级	/
			NMHC	122.44	6.12%	二级	/
	掺混料仓尾气	G10-4	PM_{10}	40.81	9.07%	二级	/
			$PM_{2.5}$	20.41	9.07%	二级	/
			NMHC	122.44	6.12%	二级	/
PP1:聚丙烯环管	淘析器排气风机	G9-5	PM_{10}	5.81	1.29%	二级	/
			$PM_{2.5}$	2.90	1.29%	二级	/
			NMHC	17.42	0.87%	三级	/
PP2：20 万吨/年气相聚丙烯装置	真空除尘尾气	G10-6	PM_{10}	0.15	0.03%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.08	0.03%	三级	/
			NMHC	0.51	0.03%	三级	/

	丙烯精制再生尾气	G10-7	NMHC	33.67	1.68%	二级	/
	包装除尘尾气 1	G10-8-1	PM_{10}	1.42	0.31%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.70	0.31%	三级	/
	包装除尘尾气 2	G10-8-2	PM_{10}	1.42	0.31%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.70	0.31%	三级	/
聚乙烯装置	添加剂系统	G11-1	PM_{10}	0.78	0.17%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.39	0.17%	三级	/
			NMHC	2.33	0.12%	三级	/
	造粒单元干燥器排风扇	G11-4	PM_{10}	2.69	0.60%	三级	/
			$PM_{2.5}$	1.35	0.60%	三级	/
			NMHC	8.07	0.40%	三级	/
	淘析器	G11-5	PM_{10}	0.93	0.21%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.46	0.21%	三级	/
			NMHC	2.78	0.14%	三级	/
	包装料仓	G11-6	PM_{10}	0.54	0.12%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.27	0.12%	三级	/
			NMHC	1.63	0.08%	三级	/
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	G13-1	CH_3OH	4.63	0.15%	三级	/
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	G14-1	NMHC	1.53	0.08%	三级	/
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	G15-1	PM_{10}	12.33	2.74%	二级	/
			$PM_{2.5}$	6.12	2.72%	二级	/
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	G16-1	PM_{10}	10.21	2.27%	二级	/
			$PM_{2.5}$	5.10	2.27%	二级	/
热电站	燃气轮机烟气	G17-1	SO_2	0.46	0.09%	三级	/
			NO_2	7.28	3.64%	二级	/
			PM_{10}	1.04	0.23%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.52	0.23%	三级	/
			NH_3	0.52	0.26%	三级	/

	锅炉烟气 1	G17-2-1	SO_2	0.59	0.12%	三级	/
			NO_2	5.92	2.96%	二级	/
			PM_{10}	0.59	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.30	0.13%	三级	/
			NH_3	0.30	0.15%	三级	/
	锅炉烟气 2	G17-2-2	SO_2	0.59	0.12%	三级	/
			NO_2	5.92	2.96%	二级	/
			PM_{10}	0.59	0.13%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.30	0.13%	三级	/
			NH_3	0.30	0.15%	三级	/
中心化验室	中心化验室废气	G18-1	NMHC	377.53	18.88%	一级	125
给排水工程	污水处理排放气	G19-1	H_2S	0.19	1.94%	二级	/
			NH_3	1.45	0.73%	三级	/
			NMHC	215.85	10.79%	一级	125
	NaCl 干燥气	G19-2	PM_{10}	1.87	0.41%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.93	0.41%	三级	/
	Na_2SO_4干燥气	G19-3	PM_{10}	1.87	0.41%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.93	0.41%	三级	/
	杂盐干燥气	G19-4	PM_{10}	1.22	0.27%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.61	0.27%	三级	/
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	G20-1	SO_2	0.36	0.07%	三级	/
			NO_2	3.64	1.82%	二级	/
			CO	7.28	0.07%	三级	/
			PM_{10}	1.46	0.32%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.73	0.32%	三级	/
			NH_3	0.18	0.09%	三级	/
			NMHC	0.73	0.04%	三级	/
聚烯烃 RTO	聚烯烃 RTO 排放气 1	G21-1	SO_2	0.64	0.13%	三级	/

			NO_2	11.58	5.79%	二级	/
			PM_{10}	2.89	0.64%	三级	/
			$PM_{2.5}$	1.45	0.64%	三级	/
			NMHC	5.79	0.29%	三级	/
	聚烯烃 RTO 排放气 2	G21-2	SO_2	0.35	0.07%	三级	/
			NO_2	6.39	3.20%	二级	/
			PM_{10}	1.60	0.36%	三级	/
			$PM_{2.5}$	0.80	0.36%	三级	/
			NMHC	3.20	0.16%	三级	/
危废暂存间	危废暂存间排气	G22-1	NMHC	112.21	5.61%	二级	/

表 2.3-5 污染源估算模型计算结果表（面源）

名称	污染因子	浓度/μg/m^3	占标率	评价等级	$D_{10\%}$/m
煤气化装置	CO	92.94	0.93%	三级	/
	H_2S	0.61	6.07%	二级	/
	NH_3	9.30	4.65%	二级	/
一氧化碳变换装置	CO	474.88	4.75%	二级	/
	H_2S	1.26	12.62%	一级	125
	NH_3	0.76	0.38%	三级	/
酸性气体脱除装置	CO	46.72	0.47%	三级	/
	H_2S	0.77	7.71%	二级	/
	CH_3OH	189.97	6.33%	二级	/
	NMHC	522.89	**26.14%**	一级	375
制冷装置	NMHC	11.28	0.56%	三级	/
甲醇合成装置	CH_3OH	318.91	10.63%	一级	150
硫回收装置	H_2S	2.12	21.19%	一级	250
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	NMHC	146.71	7.34%	二级	/

聚丙烯装置（环管）	NMHC	337.37	16.87%	一级	300
聚丙烯装置（气相）	NMHC	132.72	6.64%	二级	/
聚乙烯装置	NMHC	286.68	14.33%	一级	275
EVA/LDPE 装置	NMHC	266.85	13.34%	一级	250
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	CH_3OH	215.52	7.18%	二级	/
2#中间罐区	CH_3OH	52.69	1.76%	二级	/
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	NMHC	108.00	5.40%	二级	/
汽车装卸站台（液体成品）	NMHC	67.13	3.36%	二级	/
给排水工程	H_2S	1.65	16.52%	一级	550
	NH_3	0.64	0.32%	三级	/
	NMHC	79.44	3.97%	二级	/

2.3.1.2 评价范围

根据 2.3.1 估算模式计算结果，酸脱尾气排放 H_2S 的 $D_{10\%}$距离最远，为 2600m，综合考虑厂区占地，确定本次评价大气评价范围为以厂区为中心（40.029548N，111.257305E），边长为 7.0km×7.4km 的矩形区域。

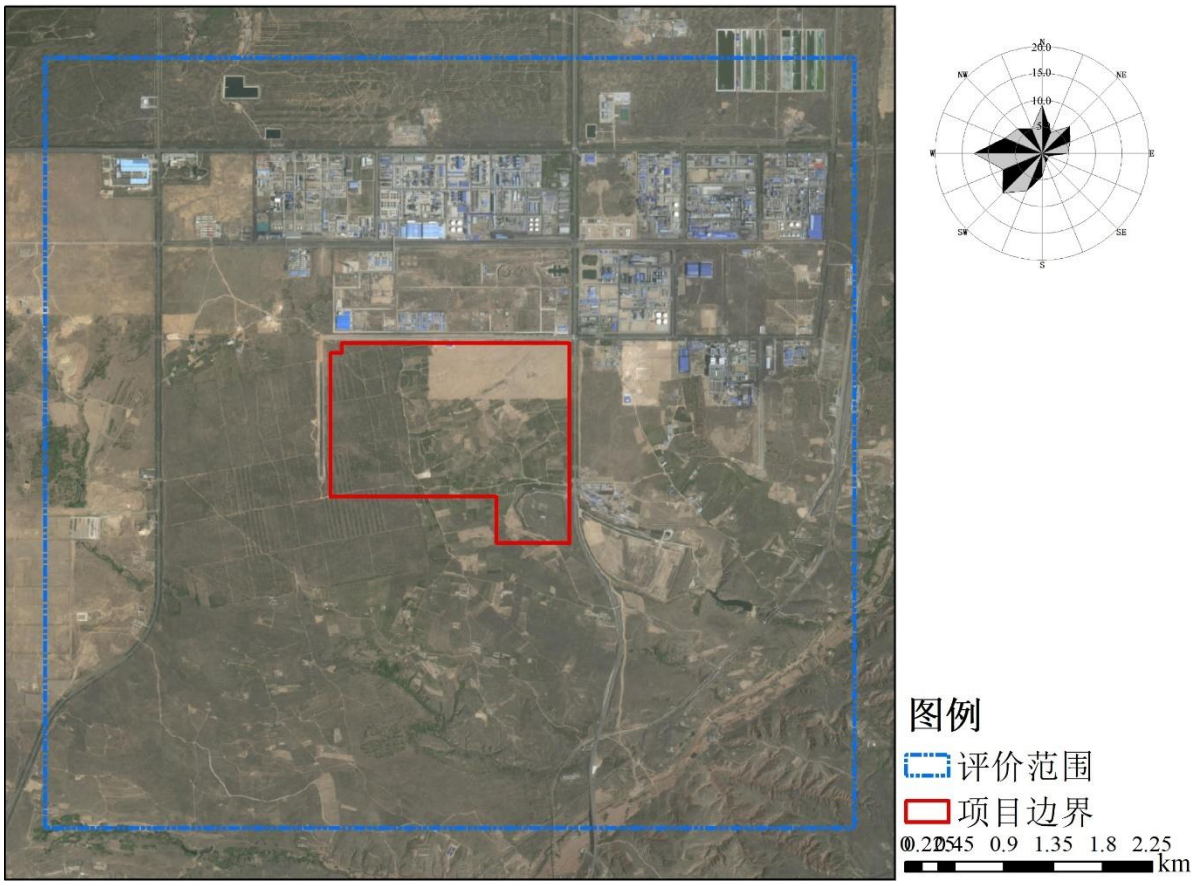


图 2.3-4　本项目大气环境影响评价范围图

2.3.2 地表水

本项目投产后生产废水和生活污水经污水处理场处理后全部回用，无废水外排。根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表 注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回用水利用，不排放到环境的，按三级 B 评价”。本项目地表水评价等级为三级 B。

2.3.3 地下水

2.3.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响评

价工作等级划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）中“地下水环境影响评价行业分类表”的规定，本项目属于煤气化、基本化学原料制造项目，地下水环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。

2）地下水环境敏感程度分级

建设项目场地的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表2.3-6。本项目厂址西北侧有分散式居民饮用水水井和集中供水水源地，因此，项目场地地下水敏感程度为“敏感”。

表 2.3-6　地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水源地等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注：表中“环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中“评价等级分级表”，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

表 2.3-7　评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.3.3.2 评价范围

依据项目场地位置、区域地质及水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标等，为说明地下水环境的基本状况，水文地质调查评价范围如下：

潜水：西侧和南侧以地表分水岭为界，东南侧以蒙什兔沟为界，东南侧和西北侧沿潜水流向向前延伸，东北侧通过计算(2×3×0.02×5000/0.18=3333.3m)厂界外延4.0km

为界，调查评价范围 28km^2。

承压水：南侧基本以地表分水岭为界，东北和西南侧沿承压水径流方向延伸至大沟东南侧的苗家滩集中供水水源地，调查评价范围 58km^2。

潜水和承压水的地下水调查评价范围具体位置参见图 2.3-5。

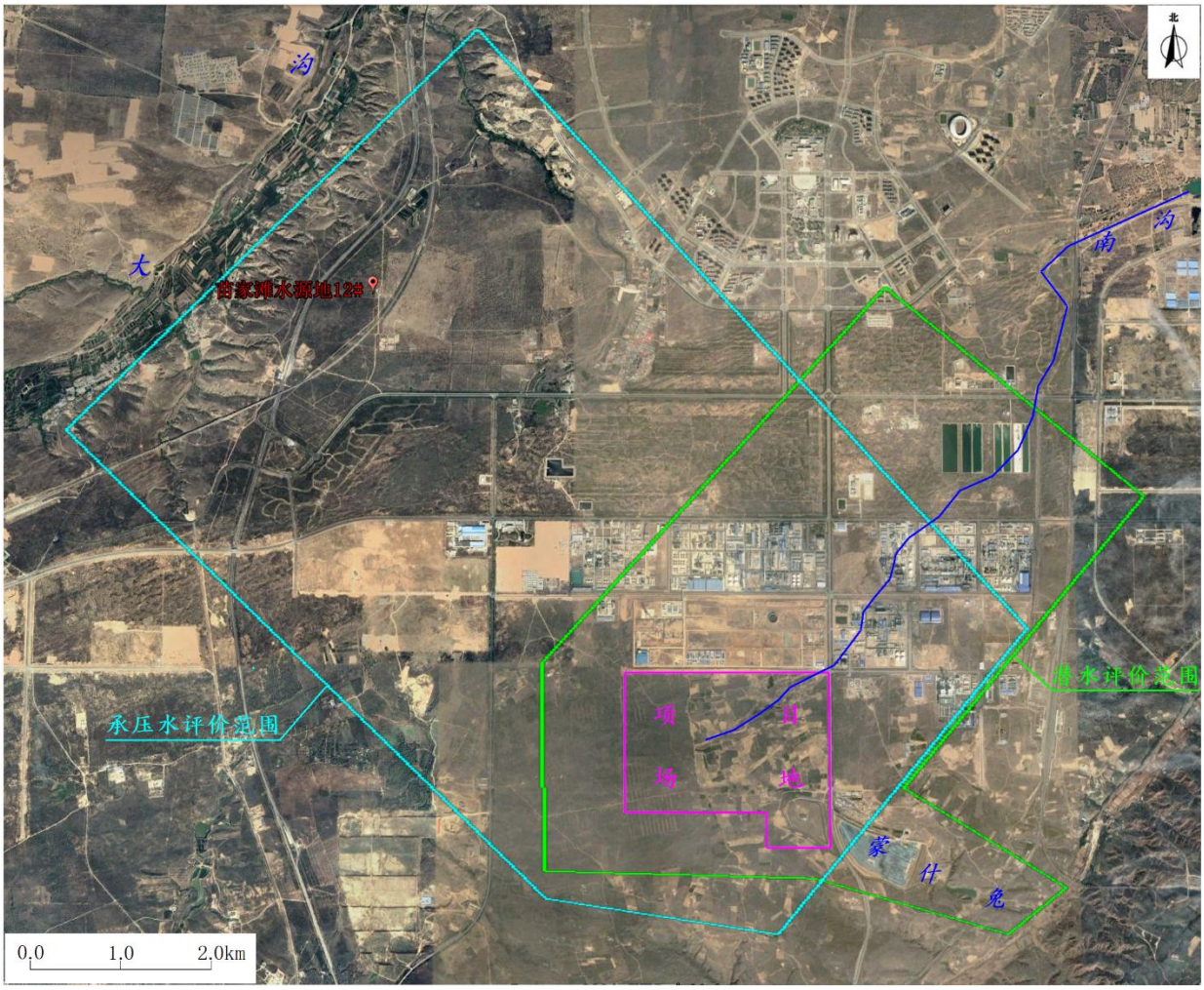


图 2.3-5　本项目地下水环境影响评价范围图

2.3.4 土壤

2.3.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本项目为煤化工项目，对土壤环境影响属于污染影响型，土壤环境影响评价工作等级划分应依据项目类别、占地规模与敏感程度进行判定。

1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 A.1 土壤

环境影响评价项目类别”规定，土壤环境影响评价项目类别属于“石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造”，属于污染影响型，土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类。

2）占地规模

本项目厂区总占地面积为331.49hm^2（其中厂区总占地面积约330.94公顷，员工公寓0.55公顷），按占地规模为大型（≥50hm^2）。

3）敏感程度

本项目位于大路产业园区内，现有土地除部分为建设用地外，其余基本是荒地、沙地或者防风沙的植被覆盖，为未开发利用的地区，土地使用现状及规划均不涉及天然牧草地、人工牧草地以及其他农用地类型，项目东侧 110m 处有居民区，南侧有草地，因此项目区域土壤敏感程度定为敏感。

本项目属于Ⅰ类项目，占地规模属于大型，敏感程度为敏感，因此本项目厂区土壤环境评价等级为一级。

表 2.3-8　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	…
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	…	…
注：“…”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2.3.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目为污染影响型项目，土壤一级评价的现状调查范围确定为项目的全部占地范围和占地范围外 1km 的范围。

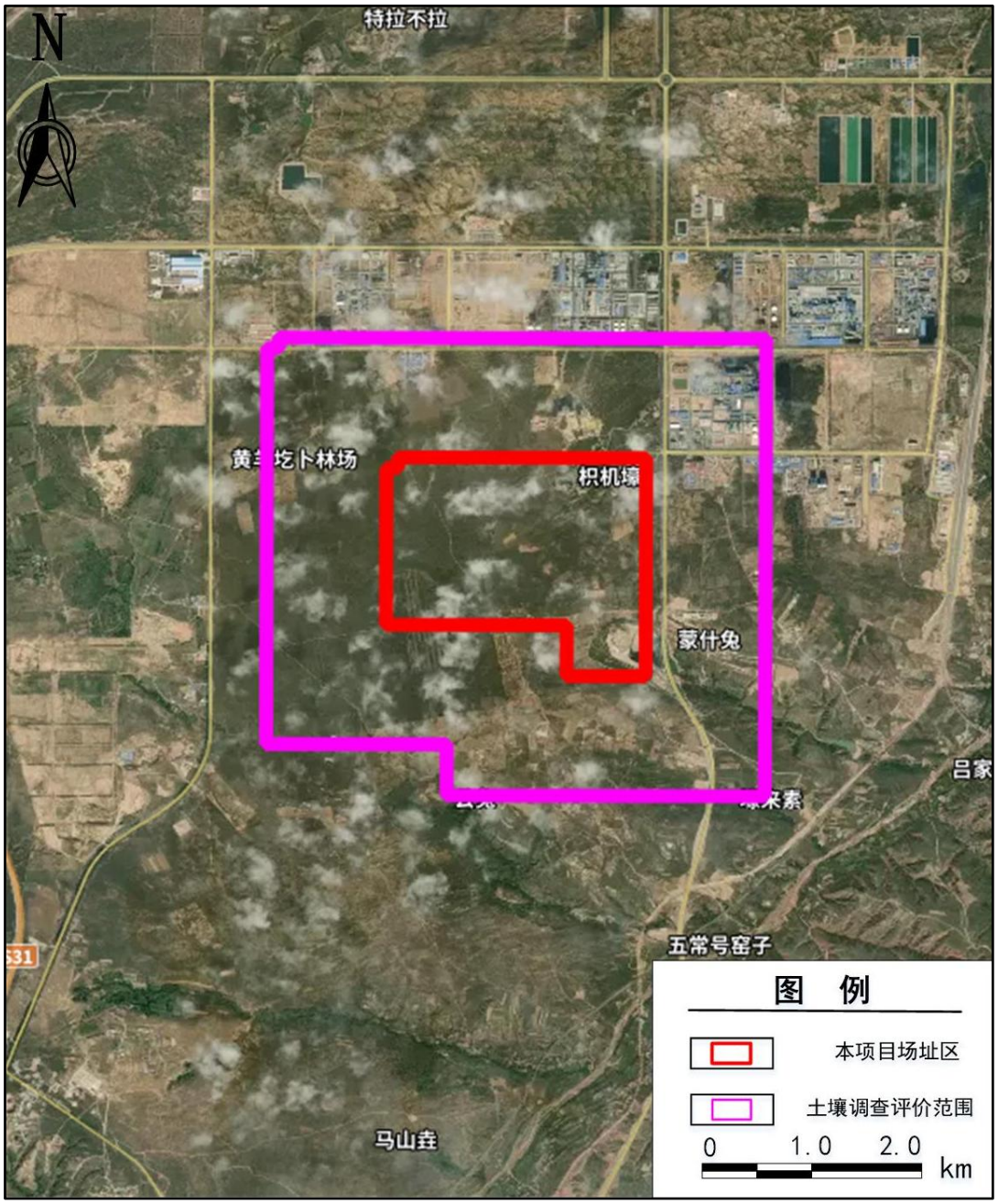


图 2.3-6 本项目土壤环境影响评价范围图

2.3.5 声环境

2.3.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的评价工作等级划分依据，将声环境影响评价工作分为一、二、三级，划分依据见表 2.3-9。

表 2.3-9　声环境影响评价工作等级划分依据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A）以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增多时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)～5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A）以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时。

本项目厂址位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，本项目投产后评价范围内敏感目标何家塔村委会（公家坝社）噪声级增高量在 3dB(A）以下，且受影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中关于噪声环境影响评价工作等级划分的基本原则，确定本项目噪声环境影响评价工作等级为三级。

2.3.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定，一级评价项目的声环境评价范围为以建设项目边界向外 200m，二、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境敏感目标等实际情况适当缩小。本项目声环境影响评价工作等级为三级，界区外 200m 内的范围涉及何家塔村委会（公家坝社）一个居住、商业混杂集中区。因此，本次噪声环境影响评价范围定为项目界区外 200m。

2.3.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）中的评价等级判断依据，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，本项目总占地面积为 331.49hm^2（其中厂区总占地面积约 330.94 公顷，员工公寓 0.55 公顷），小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”的规定，本项目位于已批准规划环评的内蒙古自治区鄂尔多斯市大路产业园区内且符合规划环评要求。根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定依据，

确定本项目生态影响进行简单分析。

表 2.3-10 生态影响评价等级判定

判定原则	结果
是否涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
是否涉及自然公园	不涉及
是否涉及生态保护红线	不涉及
根据 HJ2.3 判断，是否属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不属于
根据 HJ610、HJ964 判断，是否属于地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不属于
工程占地规模是否大于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域）	小于 20km^2
符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目	属于
判定结果	不定级

2.3.7 电磁

2.3.7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分依据见表 2.3-11。本项目设置交流 220kV 变电站 1 座（户外式），电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 2.3-11 电磁环境影响评价工作等级划分表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220-330kV	变电站	户外式	二级

2.3.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围为变电站界外 40m，具体见表 2.3-12。

表 2.3-12 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	变电站评价范围
交流	220-330kV	站界外 40m

2.3.8 环境风险

2.3.8.1 评价等级

本项目危险物质包括煤气、甲醇、硫化氢、氨、硫酸、硫磺、乙烯、丙烯、丙烷等有毒有害、易燃易爆物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求判定本项目的环境风险评价等级，结果如下：

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 11992.56＞100。

2）行业及生产工艺（M）

建设项目属于石化行业，M 值为 160＞20，判为 M1。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据 Q 和 M 值，确定本项目 P 值为 P1。

4）环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境敏感程度

根据分级原则，本项目大气环境敏感程度分级为 E3。

（2）地表水环境敏感程度

本项目地表水环境敏感特征为较敏感 F2，环境敏感目标分级属于 S3，地表水环境敏感程度分级为 E2。

（3）地下水环境敏感程度

根据调查，本项目所在地区包气带防污性能为 D1，地下水敏感程度为 G1，地下水环境敏感程度为 E1。

5）环境风险潜势划分

根据以上分析，判定本项目的环境风险潜势为：

大气环境：Ⅲ；地下水环境：$Ⅳ^{+}$。因此，本项目风险潜势综合等级为$Ⅳ^{+}$。

6）评价等级判定

根据本项目环境风险潜势综合等级判定情况，本项目大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级，仅对地表水环境风险进行定性分析。

表 2.3-13　评价工作级别

环境风险潜势	Ⅳ、$Ⅳ^{+}$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]

[a] 是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.3.8.2 评价范围

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，大气环境风险二级评价范围为距离厂界不低于 5km 的范围，因此，本次环境风险评价范围为项目厂界外扩 5km 的区域，见图 2.3-7。地下水环境风险评价范围同地下水调查评价范围。

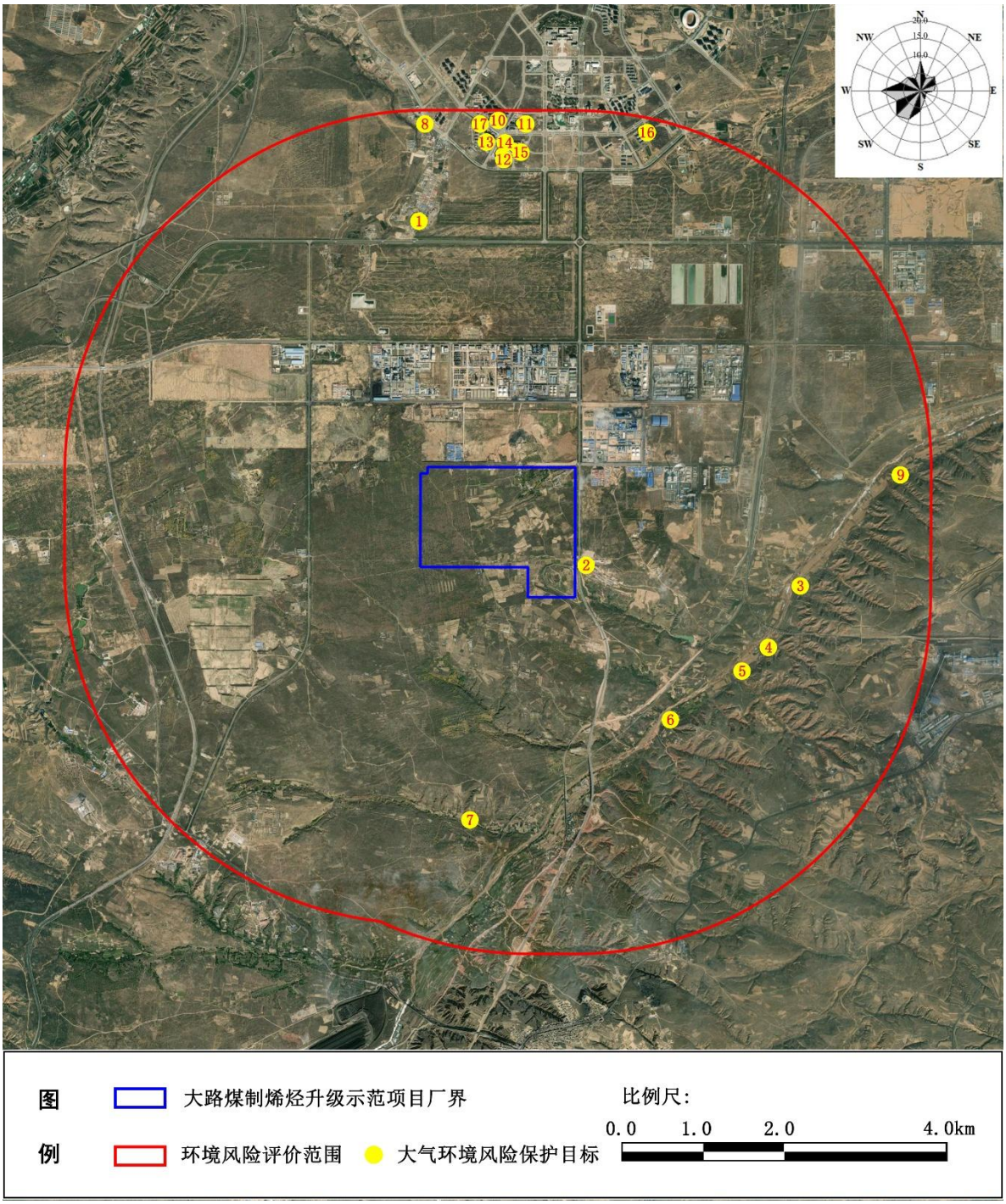


图 2.3-7 大气环境风险评价范围及敏感目标图

2.4 环境保护目标

2.4.1 环境空气保护目标

本项目大气环境影响评价范围为以厂区为中心（40.029548N，111.257305E），边长为 7.0km×7.4km 的矩形区域，调查大气环境影响评价范围内的社会关注区（如学校、医院等）及人口集中分布区，具体结果见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1　环境空气保护目标一览表

序号	行政关系	名称	坐标		保护对象	保护内容/人口数	环境功能区	相对厂址方位	到厂界的距离/m
			经度/°	纬度/°					
1	何家塔村	何家塔村委会（公家坝社）（拟搬迁）	111.2709367	40.0245993	居民区	80	二类	E	110
2		熊家塔	111.2973297	40.0115678	居民区	35	二类	SE	2570
3		公家坝	111.2854958	40.00537162	居民区	30	二类	SE	2178

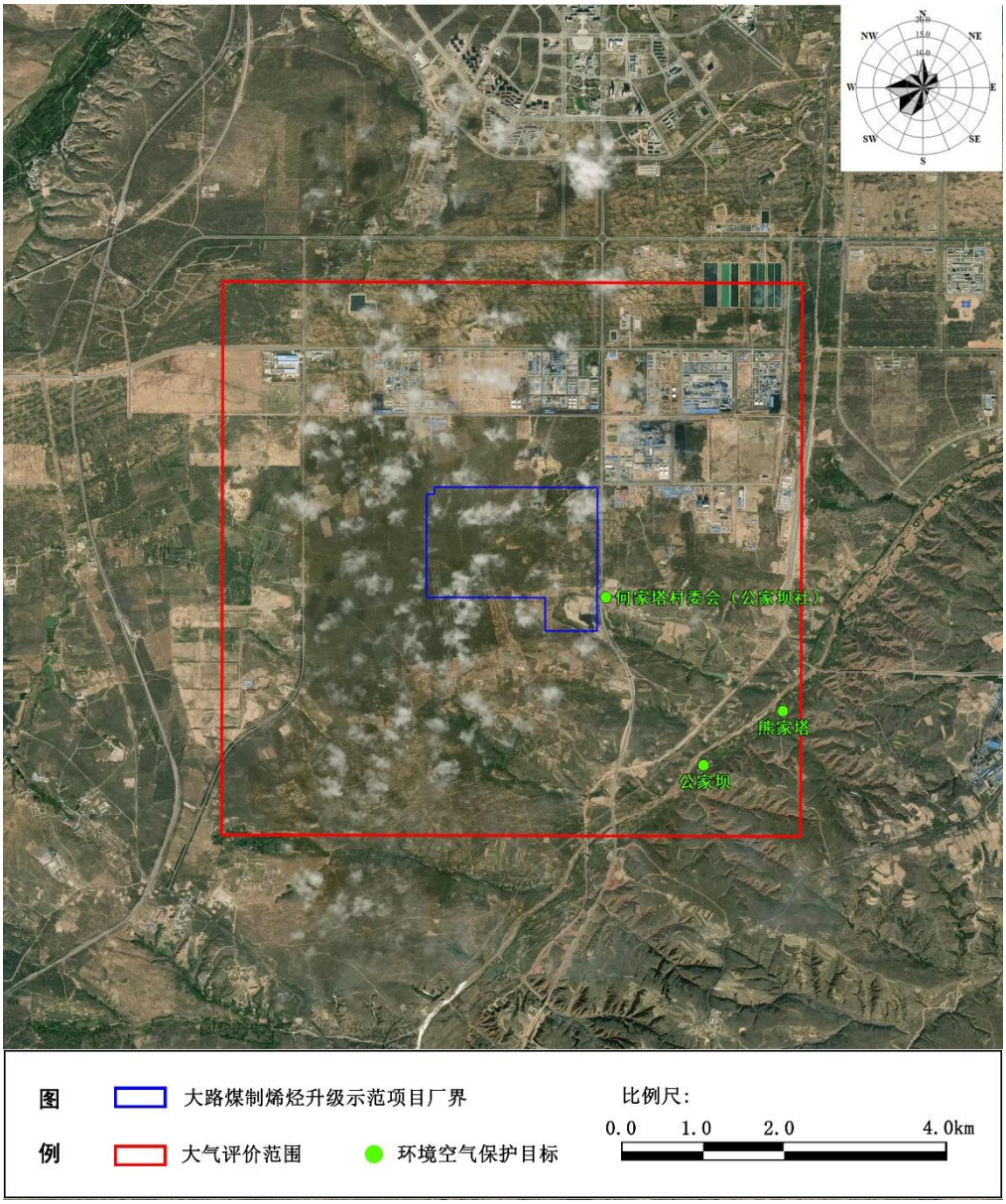


图 2.4-1 环境空气保护目标示意图

2.4.2 地下水环境保护目标

大路新区生活用水依托大路新区市政区取用地下水，水源地选在乌兰不浪以东至大路乡政府北侧的苗家滩一线，目前旗里已打了 13 眼深井，每眼井出水量在 1500m^3/d 左右，供应大路新区生活用水。因此，该项目的地下水保护目标为拟建场地及地下水径流下游方向的地下水资源，敏感点定为苗家滩水源地。

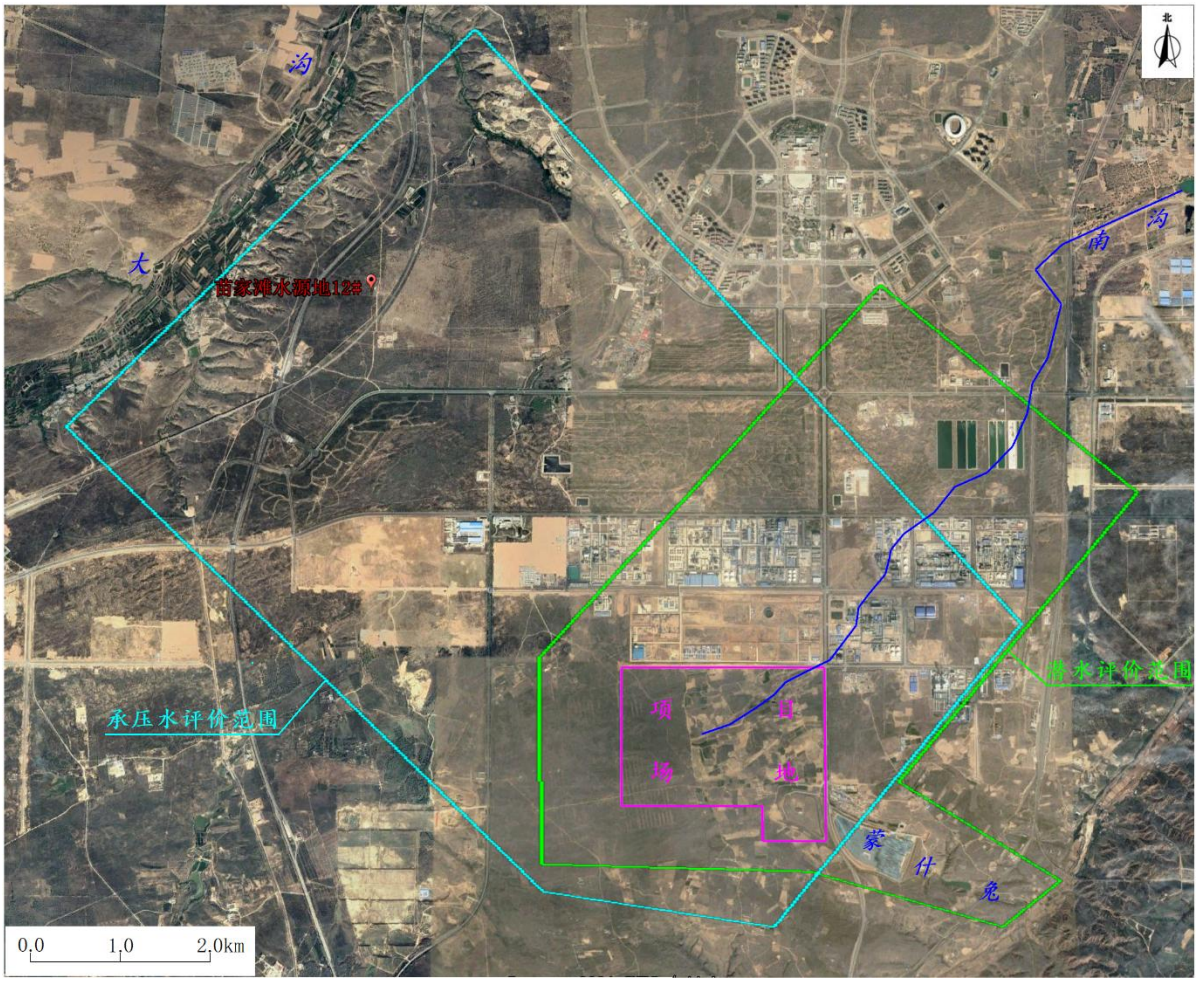


图 2.4-2　地下水保护目标位置示意图

2.4.3 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标确定为：项目东侧居民区、南侧草地及项目周边的沙化土地。

2.4.4 声环境保护目标

本项目界区外 200m 内的范围涉及何家塔村委会（公家坝社）一个居住、商业混杂集中区，本项目声环境保护目标情况见表 2.4-2。

表 2.4-2　声环境保护目标一览表

序号	行政关系	声环境保护目标名称	坐标		距厂界最近距距离/m	相对厂址方位	执行标准/功能区类别	保护对象
			经度/°	纬度/°				
1	何家塔村	何家塔村委会（公家坝社）（拟搬迁）	111.2709367	40.0245993	110	E	2 类	居民区

图 2.4-3 声环境保护目标示意图

2.4.5 电磁环境

经调查，电磁环境评价范围无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境保护目标。

2.4.6 环境风险保护目标

本项目大气环境风险敏感目标为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区，具体位置见图 2.3-7 和表 2.4-3。

本项目地下水环境风险敏感目标同 2.4.2 小节。

表 2.4-3 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	特拉不拉	N	3512	居民区	49
	2	何家塔村委会（公家坝社）（拟搬迁）	E	110	居民区	80
	3	何家塔	E	3168	居民区	2460
	4	吕家塔	SE	2787	居民区	20
	5	熊家塔	SE	2570	居民区	35
	6	公家坝	SE	2178	居民区	30
	7	沙卜图	S	3214	居民区	232
	8	大沟村	N	4854	居民区	2483
	9	董家塔	E	4557	居民区	160
	10	久泰馨苑	N	4900	居民区	3150
	11	明·雅园	N	4831	居民区	
	12	锦丽家园	N	4410	居民区	
	13	府利美佳苑	N	4607	居民区	
	14	祥苑小区	N	4536	居民区	
	15	伊泰家园	N	4494	居民区	
	16	内蒙古工大矿业学院	NE	4828	学校	/
	17	小博士幼儿园	N	4829	学校	/
	厂址周边 500 范围内人口数小计					80
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					8699
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	受纳水体	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	黄河一级支流孔兑沟	F3	Ⅳ	2200	
	2	黄河一级支流大南沟	F3	Ⅳ	6700	
	3	黄河	F2	Ⅲ	9330	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	苗家滩	G1	Ⅲ	D1	5000
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

2.5 评价因子

本项目评价因子见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响因子识别结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、H_2S、NH_3、氰化氢、氟化物、甲醇、酚类化合物、乙醛、醋酸乙烯、苯并芘、非甲烷总烃、TVOC、二噁英、臭气浓度
	影响预测	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、甲醇、醋酸乙烯
地下水环境	现状评价	水化学因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}
		基本水质因子：pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数
		特征因子包括：甲醇、石油类、乙醛
	影响预测	石油类、耗氧量、氨氮、氰化物
土壤环境	现状评价	建设用地土壤项目包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 个项目以及锌、铬、甲醇、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英、氰化物。 农业用地土壤项目包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH 值等 9 个项目。
	影响预测	石油烃、氰化物、甲醇、氨氮
声环境	现状评价	Leq(A)
	影响预测	
固体废物	现状评价	一般固体废物、危险废物
	影响分析	
电磁	现状评价	工频电场强度、工频磁感应强度
	影响分析	工频电场强度、工频磁感应强度
总量控制因子		二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物
风险因子		甲醇、H_2S、CO

2.6 评价重点

根据项目的工程特征及所在地的环境特征和排污的特点，确定本次评价工作的内容为：项目概况及工程分析、环境现状调查与评价、碳排放评价、环境影响预测评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、项目选址合理性分析等。

根据本项目排污特点及周边地区环境特征，本次评价以工程分析为基础，以大气环境影响评价、地下水环境影响评价、环境风险评价、碳排放评价、环保措施可行性分析为评价工作重点。

3 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时数

项目名称：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目

建设性质：新建

建设单位：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

建设地点：内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区

建设内容：本项目拟新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）。另外包括为工艺装置配套的空分装置和 IGCC 热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。

操作弹性：60～110%

行业类别：C2523 煤制液体燃料生产

年运行时间：8000 小时

项目投资：工程总投资 2206666 万元（不含增值税），环保投资约 160387 万元，占工程总投资的 7.27%。

3.1.2 项目组成及规模

本项目以煤为原料生产中间产品甲醇，再以甲醇为原料生产烯烃，最终加工成聚丙烯、聚乙烯、EVA。本项目由生产装置、储运工程、公用工程、配套工程和环保工程组成。具体的项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成及各单元规模一览表

类别	主项名称		建设内容	备注
主体装置	1	空分装置	采用分子筛净化空气、带增压膨胀机的双泵（液氧泵，液氮泵）内压缩流程，压缩机电驱。 建设规模（以氧气计）：3 套 7.5 万 Nm^3/h。	新建
			空压站（开车用）：配置 3 台打气量为 66.9Nm^3/min 的螺杆空压机，最大可提供仪表空气及工厂空气 12000Nm^3/h。	
		空分配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等。	新建
	2	煤气化装置	煤粉制备：磨煤 6 开 2 备配置，煤粉输送采用集中供粉站型式。	新建
			采用中石化 SE 粉煤气化技术（半废锅流程），气化炉 3 开 1 备（4 台 SE 气化炉），气化炉公称投煤量 3500t/d，操作压力 6.5MPaG，供应下游合成气～65 万 Nm^3/h。	新建
		煤气化配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等。	新建
	3	净化装置		新建
	3.1	CO 变换	CO 变换采用中石化自有 S-COS 耐硫变换技术，分变换线（变换反应装置）和非变换线（余热回收装置）。其中：变换线分为两个系列，采用等温变换技术；非变换线设置一个系列；变换线有效气量（$CO+H_2$）为 2×21.8 万 Nm^3/h，非变换线有效气量（$CO+H_2$）约为 22 万 Nm^3/h。	新建
	3.2	酸性气体脱除	采用中石化自有 S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），按单系列的配置；有效气量（$CO+H_2$）约为 65 万 Nm^3/h。CO_2全回收技术的基础上，增设 CO_2冷凝分离工段，降低甲醇洗涤塔的负荷，同时副产高压、高纯度 CO_2产品气。设置 1 个变换气吸收塔处理气量 43.6 万 Nm^3/h，1 个非变换气吸收塔处理气量 22 万 Nm^3/h，共用 1 套再生系统，再生系统采用 CO_2汽提。	新建
	3.3	制冷及压缩	配置单系列丙烯离心压缩机，汽轮机驱动，提供酸性气体脱除正常生产时需要的冷量。冰机正常制冷量 13745kW。 配置单系列 CO_2压缩机，单台压缩机正常处理量为 90000Nm^3/h，电机驱动，单台轴功率 10632kW。	新建
	3.4	净化配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等。	新建
	4	甲醇合成装置	采用中石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺），装置规模 226 万吨/年（以精甲醇计），单系列配置； 氢气回收采用膜分离+PSA 的组合工艺；	新建

			膜分离单系列配置，处理驰放气约 3.5 万 Nm^3/h； PSA 单系列配置，处理气体能力约 1.5 万 Nm^3/h。	
	5	硫回收	两系列设置，单系列正常处理能力为 3.0 万吨/年。	新建
	6	甲醇制烯烃装置		新建
	6.1	MTO 装置	采用中石化 S-MTO 甲醇制烯烃技术，装置规模 226 万吨/年（以精甲醇进料计），单系列设置。	新建
	6.2	烯烃催化裂解（OCC）	中石化自有技术，规模 18 万吨/年；采用二代 OCC 技术以及 OCC-200 型催化剂。	新建
	6.3	MTO 废水预处理	中石化自有 MTO 高浓度废水处理工艺技术，包括预处理和厌氧生化。	新建
	6.4	MTO 废碱焚烧设施	采用焚烧炉与余热锅炉一体式的焚烧工艺，单套处理量 MTO 废碱液 3t/h，年操作时间 8000 小时，设计操作弹性 60%-110%	新建
	7	聚丙烯装置一	中石化自有环管三代+聚丙烯技术，25 万吨/年。	新建
	8	聚丙烯装置二	采用[redacted]的气相法聚丙烯技术，20 万吨/年。	
	9	聚乙烯装置	中石化自有气液法聚乙烯工艺技术，35 万吨/年。	新建
	10	EVA/LDPE 装置	采用中石化自有高压釜式法工艺技术，10 万吨/年。	新建
公用工程	1	热电站	1 台燃气轮机及发电机、1 台卧式、自然循环、带 SCR 双压余热锅炉。 锅炉房配置 2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉，正常工况锅炉不运行（冷备用），满足全厂建设期间采暖用汽以及开车和两台气化炉停车事故用汽。	新建
			燃气轮发电机组装机容量（1×46MW）；汽轮发电机组装机容量 1×50MW 中压过热蒸汽抽凝发电机组、2×30MW 高压过热蒸汽抽凝发电机组。	
	2	化学水处理	总连续出力 2450t/h（以产品二级脱盐水水量计）。 生产水制备除盐水：1250t/h； 工艺冷凝液精制：600t/h； 透平冷凝液精制：600t/h。	新建
	3	净水场	规模 $2400m^3/h$。	新建
	4	循环水系统	采用软水闭式空冷循环水系统和间接开式循环水系统。分建三个循环水系统： 第一循环水场：$34800m^3/h$（闭式空冷）； 第二循环水场：$34800m^3/h$（闭式空冷）； 空分循环水场：$5000m^3/h$（间接开式）。	新建

	5	高含盐水处理	高含盐浓缩规模 500m^3/h，结晶分盐规模 110m^3/h。	新建
	6	全厂给排水管网		新建
	7	换热站	1#～3#换热站	新建
	8	全厂电信系统		新建
	9	全厂供配电系统	220kV 总变；110kV1#、2#区域变电所；35kV1#、2#区域变电所；10kV 厂前区变电所。两聚包装厂房屋顶、仓库屋顶和火炬岛等利用光伏进行发电，装机容量 6MW。	新建
	10	全厂供电外线及道路照明		新建
	11	全厂消防系统	消防站、消防泵站、泡沫站。	新建
储运工程	1	固体储运系统	煤储运系统：原料煤贮运包括原料煤卸车、煤贮存、煤配料均化、输送等，原料煤贮运范围从原料煤卸车起，至煤气化制粉厂房内碎煤仓和锅炉煤仓为止。原料煤均由火车、汽车运输至厂区内，拟采用自动卸车，卸车能力为 1800t/h；设置三座 100 米的圆形煤场，原料煤总贮存量为 30 万吨；原料煤输送均采用带式输送机，卸车后的输送系统的输送能力为 2000t/h，圆形煤库至厂区的原料煤输送能力为 1000t/h。 滤饼储运系统：由厂区内自挂车输送，采用矩形滤饼棚储存，储量 5000t，储存约 1.6-2.6 天的滤饼量，滤饼库内设置抓斗起重机和装载机，用于滤饼库的堆料和取料。	新建
	2	液体储运系统	甲醇罐组：粗甲醇 2×10000m^3+回用甲醇 1×5000m^3+MTO 甲醇 3×30000m^3+退甲醇 1×3000m^3； 烯烃罐组：丙烯罐（9×3000m^3）、乙烯罐（1×15000m^3）； 常压罐组：2 台 300m^3C3 储罐+2 台 500m^3C4 储罐+2 台 1000m^3C5 产品储罐+4 台 3000m^3 混合烃储罐；2 台 500m^3 的丁烯-1 罐；2 台 500m^3 的己烯-1 罐；2 台 500m^3 醋酸乙烯储罐；2 台 50m^3 的异戊烷储罐； 化学品罐组：2 台 80m^3 的盐酸罐，2 台 100m^3 的烧碱罐，2 台 30m^3 的浓硫酸罐。	新建
	3	烯烃产品储存及装车系统		新建
	4	全厂外管		新建
	5	仓库	本项目共设置两个成品仓库。成品仓库一包括 EVA、PE 装置的成品储存及装车系统，仓库内对不同成品进行分区存储，并考虑两套装置对应的全自动包装码垛生产线等的设备布置；成品仓库二包括 PP 装置的成品储存及装车系统。	新建
辅助设施	1	化验及环保设施	中心化验室、煤制样间、环境监测站、气防站等。	新建
	2	维修站	设置维修中心和三个维修站。	新建

	3	工厂智能化系统	遵循中国石化的“十四五”信息化规划，遵从中石化智能工厂架构，设计全厂智能工厂信息化总体架构。	新建
	4	厂前区	设置办公楼、公用工程食堂、车库、厂前区大门等；办公楼建筑面积为4000m^2；食堂建筑面积为1500m^2；车库建筑面积为820m^2；四个厂区大门，一个主大门和三个次大门，主大门建筑面积为60m^2，每个次大门的建筑面积为30m^2。	新建
	5	中央控制室	中央控制室主控室为单层，周围辅助房间为两层。	新建
	6	润滑油站	设置三个润滑油站：1#润滑油站、2#润滑油站及3#润滑油站。	新建
	7	冲洗站	设置三个冲洗站：1#冲洗站、2#冲洗站及3#冲洗站。	新建
环保工程	1	污水处理	规模1000m^3/h。	新建
	2	废水处理及回用	规模1500m^3/h。	新建
	3	蒸发结晶装置	蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”。 预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，活性炭吸附备用。	新建
	4	废气治理措施	新建装置各废气排放系统经袋式除尘器、SCR脱硝、地面洗涤塔等工艺进行处理。	新建
	5	废碱焚烧设施	采用焚烧炉与余热锅炉一体式的焚烧工艺，单套处理量MTO废碱液3t/h，年操作时间8000小时，设计操作弹性60%-110%。	新建
	6	危废暂存间	新建一座全封闭式危废暂存库，设计建筑面积 2000m^2，主要用于暂存各装置产生的需要暂存的危险废物，暂存周期为90天。	新建
	7	事故水池及雨水监控池	全厂设置一座事故水池，考虑建设地雨水量少，可兼做雨水调节池，设计容积为35000m^3。其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为5000m^3；消防事故水池设计容积为30000m^3，有效容积为27000m^3。	新建
	8	全厂火炬	设置火炬塔架一座，分为烃类火炬、气化火炬、酸性气火炬及烃类低压火炬4个系统。	新建
厂外工程	1	倒班宿舍	设置倒班宿舍主要满足本厂职工倒班的使用要求，总建筑面积为13200m^2。	新建
依托工程	1	巴彦柴达木煤矿		依托
	2	输煤铁路		依托
	3	供水管线		依托
	4	新能源项目		依托

	5	输电线路		依托
	6	天然气输送管线		依托
	7	内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）		依托
	8	园区事故水池		依托
	9	园区雨水池		依托

3.1.3 项目人员配置

本项目定员 1180 人，其中正式员工 1080 人，劳务派遣人员 100 人，包括管理人员和生产人员，决策层不列入全厂定员中。

3.1.4 建设地点及总平面布置

3.1.4.1 建设地点

大路产业园位于内蒙古自治区鄂尔多斯市所属的准格尔旗北部，距自治区首府呼和浩特约 80km，南距准格尔旗中心城市、旗委及政府所在地薛家湾约 40km。地理坐标东经 111° 10′～111° 20′，北纬 40° 04′～40° 08′，位于大路镇境内，北面、东面与黄河相依。

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，项目占地面积约 331.49 公顷，其中厂区总占地面积约 330.94 公顷，员工公寓 0.55 公顷。

3.1.4.2 总平面布置

全厂按照功能分为八个区：储运区、煤气化装置区、甲醇装置区、烯烃装置区、空分装置区、公用工程设施区、行政管理及服务辅助设施区、火炬区。

1）储运区

主要包括：原料煤贮运设施、化学品罐区、中间产品罐区、产品罐区、聚丙烯包装贮运、聚乙烯包装贮运和 EVA 包装贮运。

原料煤通过火车/汽车运入后储存至煤库中，然后通过皮带分别输送至煤气化装置。

液体汽车装卸站布置在厂区的西北角，位于工厂的边缘，运输车辆通过朝北的厂区货流大门进出厂区，方便运输车辆的进出。

灰渣储存及装卸区集中布置在煤气化装置附近，利用朝南的厂区灰渣大门进出厂区，对厂区特别是空分和厂前区环境影响较小，同时与生产区分开，减少了灰渣运输车辆作业时对生产运营的影响。

罐区集中靠近工艺装置区布置，管线短捷，同时位于厂前区最小风频上风侧，减少了其对厂区的影响。

聚丙烯、聚乙烯和 EVA 仓库，集中布置在厂区南侧，靠近铁路线路，方便产品的运输。另外，在厂区西侧设置了一个辅助出入口，可以在铁路运输繁忙时分担部分物流工

作，提高运输灵活性。

2）煤气化装置区

主要包括：煤气化装置、净化装置、硫回收装置，以及配套的机柜间和变电所。

煤气化装置布置在煤库北侧，便于上煤和灰渣外运，每组装置之间留有足够的吊装空间。净化装置布置在煤气化装置北侧，硫回收装置布置在净化装置西侧，整体呈“L型”布局。各装置配套的变电所和机柜间，邻近装置布置，分别布置在各自的界区红线内。各工艺装置在满足消防、检修等要求的前提下，尽量联合布置，以减少占地、缩短管线长度。

3）甲醇装置区

主要包括：甲醇合成装置和配套的机柜间、变电所。

甲醇合成装置布置在净化装置的西侧，其西侧为硫回收装置，南侧为第二循环水场，北侧为高含盐水处理单元。装置配套的机柜间和变电所布置在本装置的界区红线内，通过装置内管廊与全厂管廊相连接。

4）烯烃装置区

主要包括：甲醇制烯烃装置、聚丙烯装置、聚乙烯装置、EVA/LDPE 装置，以及配套的机柜间和变电所。

甲醇制烯烃装置布置在甲醇合成装置、硫回收装置西侧，其北侧为净水场和液体汽车装卸站，西侧为第一循环水场，南侧为 2#中间罐区。

EVA 装置、聚乙烯装置和聚丙烯装置自西向东依次临近布置在聚丙烯、聚乙烯和 EVA 仓库的北侧，距离其各自的成品仓库较近，便于产品的输送。

5）空分装置区

主要包括：3 套空分装置、空压站、液氮液氧储罐，以及配套的机柜间、变电所和专用循环水场。

空分装置布置在厂区西部，靠近厂区西侧围墙，远离工艺装置区。距离污染源较远，空分吸入口空气质量较好。

6）公用工程及污水处理设施区

包含热电站、净化场、高含盐水处理装置、污水暂存罐区、废水处理及回用水装置、循环水场、消防水泵站、热电站等。

热电站布置在煤气化装置的南侧。厂内共设两处区域性循环水场，按照靠近服务对象的原则，分别布置在煤气化装置西侧和甲醇制烯烃装置西侧。厂内共设两处消防水泵

站，按照保护半径需覆盖厂区的原则，分别布置在工艺装置区中部和空分装置区东侧。其他水处理单元，集中布置在厂区北部和东北部，位于厂内地势较低处。

7）行政管理及服务辅助设施区

主要包括：办公楼、食堂、中心化验室、中央控制楼、总降压变电站、信息楼、消防站、备品备件库、化学品库、维修设施等。

行政管理及服务辅助设施区布置在厂区西北角，与厂外西侧、北侧的园区道路直接相邻。设置了单独的厂区人员主入口，方便人员出入，避免与厂内物流交通之间的相互干扰。本区远离工艺生产装置等易燃易爆场所，远离产生粉尘等空气环境不良的区域，同时位于全厂地势最高处，保证了环境良好和人员安全。

8）火炬区

高架火炬热辐射半径大，占地大。高架火炬布置厂区东南角，位于全厂最小风频上风向及地势较高处，其周边设施或区域承受的辐射热强度满足相关标准规范的要求。

根据园区交通规划、本项目用地情况及原料、产品运输需要，拟在厂区西南部引入铁路装卸线，用于本项目主要原料及产品的运输。铁路装卸线单独立项，不在本项目范围内。

本项目区域相对位置见图 3.1-1 和图 3.1-2，项目总平面布置图见图 3.1-3。

3.1.4.3 竖向布置

1）竖向设计原则

（1）满足生产工艺对高程的要求。

（2）满足厂内外、公路运输、货物装卸作业及管道敷设对高程的要求。

（3）满足工厂防洪的要求。

（4）应在满足各项工程技术要求前提下，结合场地地形、工程地质和水文地质条件，因地制宜对自然地形加以充分利用和合理改造，应减少土（石）方工程量、护坡及挡土墙的工程量；并避免因深挖或高填而影响建筑物、构筑物、设备等基础的埋深或增加防水措施，力求经济合理。

（5）尽量为工厂雨水排放创造有利条件。

（6）考虑厂容和景观的需要。

2）竖向设计简述

火炬区占地面积较大，但其主要为热辐射安全控制范围，只需对火炬设备区局部进

行场平。

厂区边缘周边台阶之间联系以护坡为主，装置区台阶之间联系以挡土墙为主，护坡为辅。

厂内排水系统采用暗管排水，雨水经道路收集进入雨水管线后，集中排至厂外基地雨水管网系统。

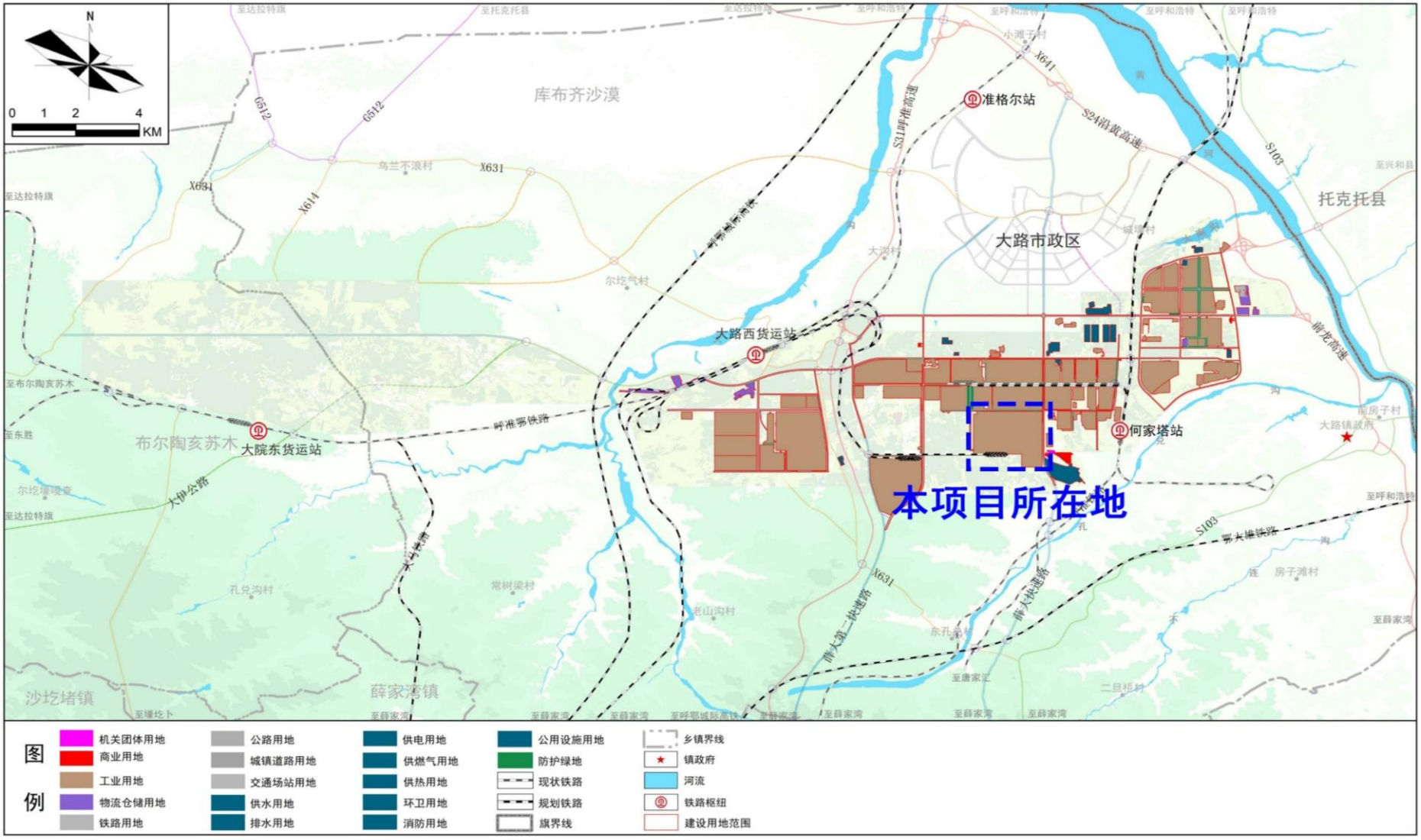


图 3.1-1 本项目区域位置图

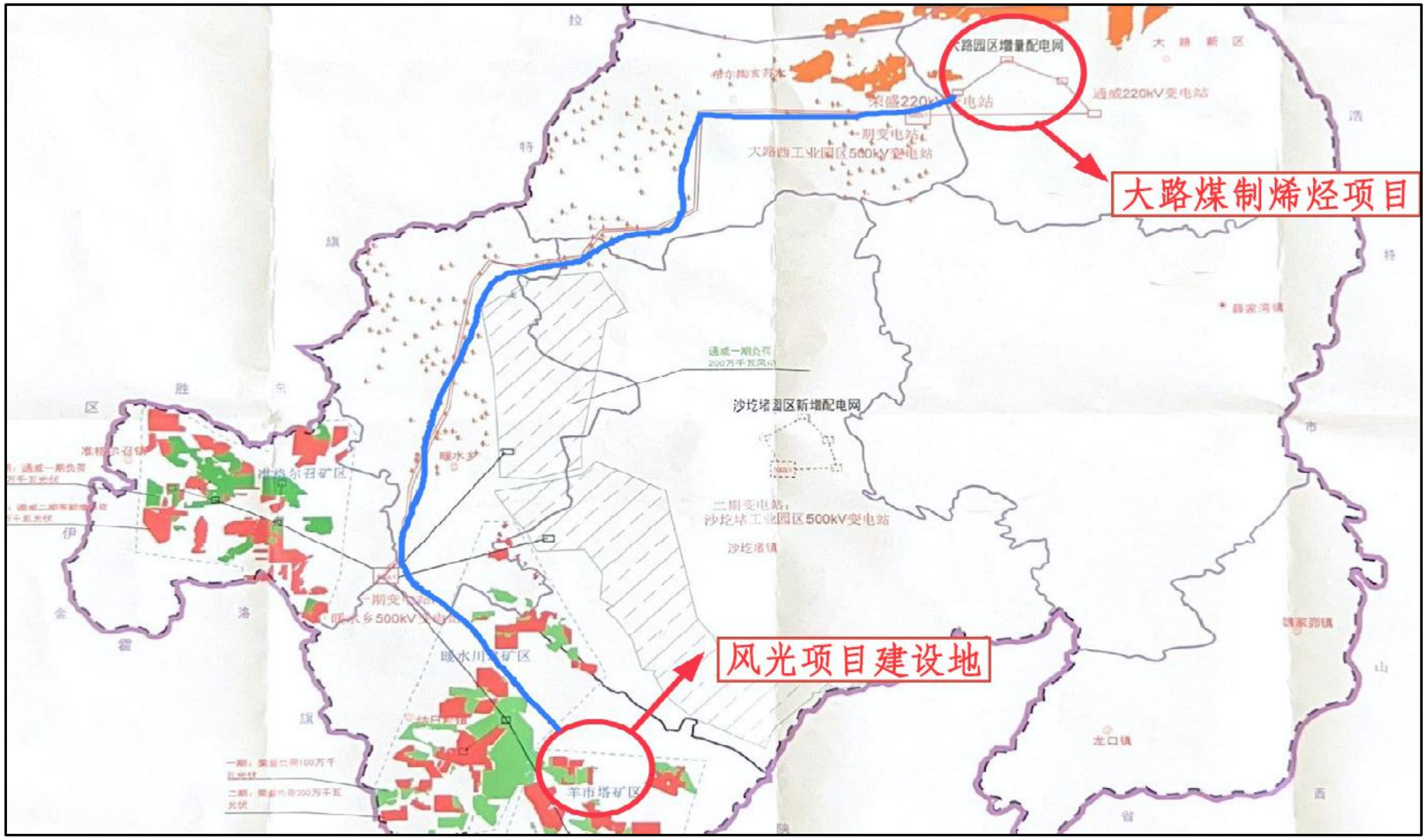


图 3.1-2　耦合风光发电电解水制氢装置生产绿色高端化工新材料光伏项目建设地与本项目相对区域位置图

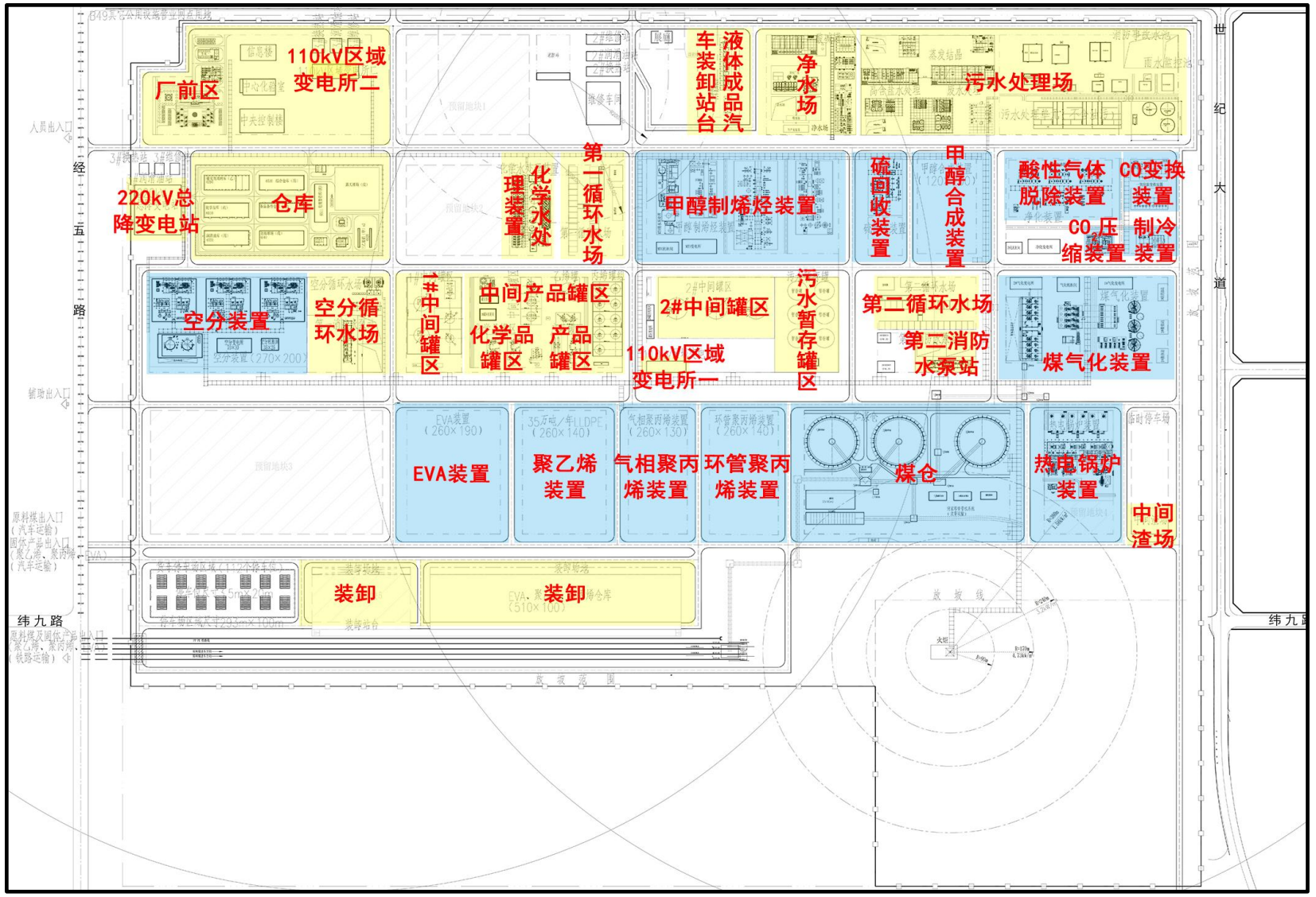


图 3.1-3　本项目总平面布置图

3.1.5 主要经济技术指标

本项目的主要技术经济指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量
1	产品		
1.1	聚丙烯	10^4t/a	45.69
1.2	聚乙烯	10^4t/a	33.66
1.3	乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）	10^4t/a	10
2	主要原料用量		
2.1	原料煤（基础工况）	10^4t/a	344.0
2.2	原料煤（耦合绿氢工况）	10^4t/a	334.2
3	总定员	人	1180
4	总占地面积	ha	331.49
5	煤制聚烯烃单位综合能耗（基础工况）	tce/t 聚烯烃	3.29
	煤制聚烯烃单位综合能耗（耦合绿氢工况）	tce/t 聚烯烃	3.12
6	吨聚烯烃煤耗（基础工况）	tce/t 聚烯烃	3.07
	吨聚烯烃煤耗（耦合绿氢工况）	tce/t 聚烯烃	2.98
7	吨聚烯烃水耗（基础工况）	t/t 聚烯烃	8.71
	吨聚烯烃水耗（耦合绿氢工况）	t/t 聚烯烃	8.71
8	煤制聚烯烃综合能耗（基础工况）	万吨标煤/年	293.57
	煤制聚烯烃综合能耗（耦合绿氢工况）	万吨标煤/年	279.07
9	煤制聚烯烃综合能效（基础工况）	%	53.12
	煤制聚烯烃综合能效（耦合绿氢工况）	%	55.78
10	单位产值综合能耗（聚烯烃）（基础工况）	吨标煤/万元	3.38
	单位产值综合能耗（聚烯烃）（耦合绿氢工况）	吨标煤/万元	3.21
11	单位投资综合能耗（聚烯烃）（基础工况）	吨标煤/万元	1.20
	单位投资综合能耗（聚烯烃）（耦合绿氢工况）	吨标煤/万元	1.14
12	单位工业增加值能耗（聚烯烃）（基础工况）	吨标煤/万元	6.65
	单位工业增加值能耗（聚烯烃）（耦合绿氢工况）	吨标煤/万元	6.32
13	单位产值碳排放（基础工况）	吨 CO_2/万元	6.25
	单位产值碳排放（耦合绿氢工况）	吨 CO_2/万元	5.66
14	煤制烯烃单位综合能耗（聚合级乙烯丙烯）（基础工况）	kgce/t 烯烃	1654.80
	煤制烯烃单位综合能耗（聚合级乙烯丙烯）（耦合绿氢工况）	kgce/t 烯烃	1487.61
15	项目总投资（含增值税）	万元	2424476
16	项目总投资（不含增值税）	万元	2206666
17	财务内部收益率（税后）	%	10.71

3.2 项目工程变动情况

根据本项目建设内容，通过与原环评进行对比全面梳理项目工程建设内容的变动情况，具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程变化情况

序号	名称	原环评报告	本次评价报告	主要变化
一	主要原辅材料、燃料	原料煤和燃料煤均来自准格尔煤田最北部的不连沟井田煤。	原料煤来自巴彦柴达木井田。	1、煤质发生变化。 2、本次评价采用燃气锅炉，不涉及燃料煤。
二	工艺生产装置			
1	空分装置	采用分子筛净化空气、带增压膨胀机的双泵（液氧泵，液氮泵）内压缩流程，压缩机电驱。建设规模（以氧气计）：3 套 7.3 万 Nm^3/h。	采用分子筛净化空气、带增压膨胀机的双泵（液氧泵，液氮泵）内压缩流程，压缩机电驱。建设规模（以氧气计）：3 套 7.5 万 Nm^3/h。	工艺技术不变，规模增大 2.7%。
2	煤气化装置	采用 SHELL 粉煤气化技术（废锅流程）	采用中石化 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）	废锅流程变为半废锅流程，公称投煤量增加，操作压力增大。
	煤气化配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等。	装置内管廊、机柜间、变电所等。	无变化。
3	净化装置			
3.1	CO 变换	CO 变换包括两个部分，分别为变换反应装置和余热回收装置，	CO 变换采用中石化自有 S-COS 耐硫变换技术，分变换线（变换反应装置）和非变换线（余热回收装置）。	装置规模变化，工艺技术来源变化。
3.2	酸性气体脱除	酸性气体脱除采用林德低温甲醇洗技术，按单系列的配置	采用中石化自有 S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），按单系列的配置	工艺技术由林德低温甲醇洗技术变更为中石化自有S-AGR酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），再生系统由采用氮气气提变为采用CO_2汽提。

3.3	制冷及压缩	配置单台丙烯离心压缩机及两台二氧化碳压缩机，提供酸性气体脱除装置需要的冷量和煤气化装置需要的高压二氧化碳气体。	配置单系列丙烯离心压缩机及单系列 CO_2 压缩机，提供酸性气体脱除装置需要的冷量和煤气化装置需要的高压二氧化碳气体。	CO_2压缩机减少。
3.4	净化配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等。	装置内管廊、机柜间、变电所等。	无变化。
4	甲醇合成装置	采用德国鲁奇公司甲醇合成技术（水冷+气冷甲醇合成工艺）	采用中石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺）	工艺技术由德国鲁奇公司甲醇合成技术（水冷+气冷甲醇合成工艺）变更为中石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺），处理驰放气能力增大16.7%。
5	硫回收	两系列设置。采用富氧两级克劳斯+加氢还原吸收+碱洗工艺。	两系列设置。采用克劳斯与钠碱法烟气脱硫组合工艺。	规模增大 15.4%。
6	MTO 装置	采用 UOP 的甲醇制烯烃技术	采用中石化 S-MTO 甲醇制烯烃技术	工艺技术由 UOP 的 MTO 工艺变更为中石化 S-MTO 工艺。
		废碱液采用湿式氧化预处理后送污水处理系统处置。	建设废碱液焚烧炉处置。	废碱液处理方式由湿式氧化预处理送污水处理系统处置变为建设废碱液焚烧炉处置。

7	烯烃催化裂解	采用 UOP 的 OCP 技术	采用中石化自有的 OCC 技术	工艺技术由 UOP 的 OCP 技术变更为中石化自有的 OCC 技术，规模增大 20.0%。
8	MTO 装置配套设施	装置内管廊、机柜间、变电所等	装置内管廊、机柜间、变电所等	无变化。
9	聚丙烯装置	采用 LyondellBasell 公司的 Spheripol新工艺	聚丙烯装置一：中石化自有环管三代+聚丙烯技术 聚丙烯装置二：采用[redacted]的气相法聚丙烯技术	工艺技术由 LyondellBasell 公司的 Spheripol 新工艺变更为中石化自有环管三代+技术和[redacted]的气相法聚丙烯技术，一套装置变为两套装置，装置总规模减小 15.1%。
10	聚乙烯装置	道达尔石化 ADL 技术	采用中国石化自有气液法技术	工艺技术由道达尔石化 ADL 技术变更为中国石化自有气液法技术，装置规模不变。
11	EVA/LDPE 装置	/	采用中国石化自有 EVA/LDPE 技术	新增装置。
三	公用工程			
1	热电站	1 台燃机及发电机、1 台卧式、自然循环、带 SCR 双压余热锅炉。锅炉房配置 2 台 150t/h 中温中压燃煤锅炉，正常工况锅炉不运行（冷备用），满足全厂建设期间采暖用汽以及开车和两台气化炉停车事故用汽。	1 台燃气轮机及发电机、1 台卧式、自然循环、带 SCR 双压余热锅炉。锅炉房配置 2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉，正常工况锅炉不运行（冷备用），满足全厂建设期间采暖用汽以及开车和两台气化炉停车事故用汽。	锅炉房配置 2 台 150t/h 中温中压燃煤锅炉变为高温高压燃气锅炉。
		燃气轮发电机组装机容量为1×46MW；汽轮发电机组装机容量为1×30MW中压过热蒸汽抽凝发电机组。	燃气轮发电机组装机容量（1×46MW）；汽轮发电机组装机容量1×50MW中压过热蒸汽抽凝发电机组、2×30MW高压过热蒸汽抽凝发电机组。	发电机组规模变大。
2	化学水处理	总连续出力 1750t/h（以产品二级脱盐水水量计）。 生产水制备除盐水：600t/h； 工艺冷凝液精制：850t/h； 透平冷凝液精制：300t/h。	总连续出力 2450t/h（以产品二级脱盐水水量计）。 生产水制备除盐水：1250t/h； 工艺冷凝液精制：600t/h； 透平冷凝液精制：600t/h。	规模变大，总规模增大 40%。

3	原水净化站	2100m^3/h	2400m^3/h	规模变大，总规模增大14.3%。
4	循环水系统	采用软水闭式空冷循环水系统和间接开式循环水系统。分建三个循环水系统： 第一循环水场：27600m^3/h（闭式空冷）； 第二循环水场：32430m^3/h（闭式空冷）； 空分循环水场：8000m^3/h（间接开式）。	采用软水闭式空冷循环水系统和间接开式循环水系统。分建三个循环水系统： 第一循环水场：34800m^3/h（闭式空冷）； 第二循环水场：34800m^3/h（闭式空冷）； 空分循环水场：5000m^3/h（间接开式）。	闭式空冷循环水系统规模变大，间接开式循环水系统规模变小。
5	污水处理	规模为350m^3/h。采用“活性污泥法+生物接触氧化法”处理工艺。	规模为1000m^3/h。采用“预处理+一级好氧+二沉池+MP-MBR系统+消毒”的处理工艺。	1、规模增大185.7%。 2、处理工艺由“活性污泥法+生物接触氧化法”处理工艺变更为“预处理+一级好氧+二沉池+MP-MBR系统+消毒”的处理工艺。
6	废水处理及回用	规模为720m^3/h，采用“预处理+超滤+反渗透”处理工艺。	规模为1500m^3/h，采用“化学软化+超滤（UF）+反渗透（RO）”处理工艺。	规模增大108.3%。
7	高含盐水处理	高含盐水蒸发结晶70m^3/h，采用“四效蒸发+分段结晶分盐”。	高含盐水蒸发结晶110m^3/h，采用MVR降膜蒸发+分段结晶分盐。	规模增大57.1%，处理工艺由“四效蒸发”变更为“MVR降膜蒸发”。
8	全厂火炬	设置地面火炬和高架火炬，地面火炬筒高30m，高架火炬总高170m。	取消地面火炬，设置火炬塔架一座，分为烃类火炬、气化火炬、酸性气火炬及烃类低压火炬4个系统。高架火炬总高150m。	火炬划分为烃类火炬、气化火炬、酸性气火炬及烃类低压火炬4个系统，火炬高度发生变化。
9	全厂消防系统	消防站、消防泵站、泡沫站。	消防站、消防泵站、泡沫站。	无变化。
四	储运系统			
1	固体储运系统	煤储运系统：原燃料煤均由汽车运输至厂区内，拟采用自卸车自动卸车，卸车能力为1800t/h；设置三座90米的圆形煤场，原燃料煤总贮存量为18.5万吨；原燃料煤输送均采用带式输送机，	原料煤经铁路或者公路运输至厂区内，以铁路为主、公路运输为辅，铁路运输采用翻车机卸车，卸车设计能力为2000t/h，公路运输采用汽车自卸车自动卸车，卸车设计能力为1800t/h；设置三	运输方式由汽车运输至厂区变更为以铁路为主、公路为辅运输至厂区，原燃料煤总贮存量增大。

		卸车后的输送系统的输送能力为2500t/h，圆形煤库至厂区的原燃料煤输送能力为1000t/h。	座100米的圆形煤场，原料煤总贮存量为30万吨；原料煤输送均采用带式输送机，卸车后的输送系统的输送能力为2500t/h，圆形煤库至厂区的原料煤输送能力为1000t/h。	
2	液体储运系统	甲醇罐组：粗甲醇2×10000m^3+MTO甲醇2×5000m^3+MTO甲醇4×20000m^3+精甲醇1×3000m^3； 烯烃罐组：丙烯罐（1×20000m^3）、乙烯罐（1×15000m^3）； 汽油罐组：2台1000m^3汽油产品储罐； LPG罐组：2台300m^3LPG产品储罐； C5罐组：2台300m^3C5产品储罐； 化学品罐组：2个50m^3的盐酸罐，2个100m^3的烧碱罐，2个30m^3的浓硫酸罐；2个300m^3的异丁烷罐；2个300m^3的己烯罐。	甲醇罐组：粗甲醇2×10000m^3+回用甲醇1×5000m^3+MTO甲醇3×30000m^3+退甲醇1×3000m^3； 烯烃罐组：丙烯罐（9×3000m^3）、乙烯罐（1×15000m^3）； 常压罐组：2台300m^3C3储罐+2台500m^3C4储罐+2台1000m^3C5产品储罐+3台4000m^3混合烃储罐；2个500m^3的丁烯-1罐；2个500m^3的己烯-1罐；2台500m^3醋酸乙烯储罐；2台50m^3的异戊烷储罐。 化学品罐组：2个80m^3的盐酸罐，2个100m^3的烧碱罐，2个30m^3的浓硫酸罐。	本次评价报告储罐总容积17.912万m^3；原环评阶段储罐总容积15.276万m^3；储存能力增加17.26%。

3.3 主要原、辅材料及产品方案

3.3.1 主要原料

1）原料煤

本项目配置巴彦柴达木井田煤作为化工装置用煤。巴彦柴达木煤矿是内蒙古自治区

[redacted]

指标，因此原料煤资源能够有效保障。

为保证原料煤的可靠性，煤炭进厂考虑采用铁路、公路及管带机进厂三种方式，三种输送方式互为备用，铁路运输为主，以满足装置对煤炭的需求。本项目原料煤消耗情况见表 3.3-1，原料煤规格见表 3.3-2。

表 3.3-1　本项目原料煤消耗表

序号	名称		工况	消耗量	单位
1	原料煤	巴彦柴达木	基础工况	344.0	10^4t/a
			耦合绿氢工况	334.2	10^4t/a

表 3.3-2　本项目原料煤规格

2）醋酸乙烯

本项目原料醋酸乙烯来自于中天合创能源有限责任公司，距离厂区约 250 公里，采用汽车运输。本项目醋酸乙烯规格及消耗情况见表 3.3-3 和表 3.3-4。

表 3.3-3 醋酸乙烯规格

表 3.3-4 本项目醋酸乙烯消耗表

序号	名称	消耗量	单位
1	醋酸乙烯	2.4	10^4t/a

3）1-丁烯

本项目原料 1-丁烯规格及消耗情况见表 3.3-5 和表 3.3-6。

表 3.3-5 1-丁烯规格

表 3.3-6 本项目 1-丁烯消耗表

序号	名称	消耗量	单位
1	1-丁烯	2.0478	10^4t/a

4）1-己烯

本项目原料 1-己烯规格及消耗情况见表 3.3-7 和表 3.3-8。

表 3.3-7　1-己烯规格

表 3.3-8　本项目 1-己烯消耗表

序号	名称	消耗量	单位
1	1-己烯	0.7721	10^4t/a

3.3.2 主要燃料

1）净化气

净化气来源为经净化处理后的煤气化装置产生的合成气，其组分及热值见表 3.3-9。

表 3.3-9　净化气组分及热值

2）天然气

燃气锅炉备用燃料采用天然气。目前，大路煤化工基地天然气来自长输管线“苏-东-准”末站，输气能力 20 亿标方/年，将来随着用气量的增加，备用气源还可考虑陕京四线预留阀室接口。目前，天然气管线已铺设到本地块隔路东侧维七路南侧人行道处，东西向横穿快速路即到该项目地块。天然气组分分析见表 3.3-10。

表 3.3-10　天然气组分分析

3.3.3 辅助材料

化学品及催化剂等辅助材料情况见表 3.3-11。

表 3.3-11　本项目辅助材料组成表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
空分	分子筛				外购/桶装	5 年一次
	氧化铝				外购/桶装	5 年一次
空压	分子筛				外购/桶装	5 年一次
煤气化	石灰石				外购	
	絮凝剂				外购/桶装	
	磷酸三钠				外购	需要时添加

	分散剂			外购/桶装	
CO 变换	变换催化剂			外购/桶装	4 年一次
	催化剂保护剂			外购/桶装	4 年一次
	COS 水解剂			外购/桶装	4 年一次
	磷酸三钠			外购/桶装	
酸性气体脱除	氢氧化钠			外购	
	甲醇				
制冷冰机	丙烯			自产/管道	补充量
硫回收	CLAUS 催化剂			外购/桶装	4 年一次
	水解催化剂			外购/桶装	4 年一次
	加氢催化剂			外购/桶装	4 年一次
甲醇合成	甲醇合成催化剂			外购/桶装	4 年一次
	脱硫催化剂			外购	4 年一次
	PSA 吸附剂			外购	20 年一次
	TSA 吸附剂			外购	4 年一次
	离子交换吸附剂			外购	4 年一次
	支撑瓷球			外购	4 年一次
MTO	SMTO-22			外购/桶装	1 年一次
	OCC-200			外购/桶装	检修时
	HP-4/HP-405S			外购/桶装	3 年一次
	工艺气干燥剂			外购/桶装	4 年一次
	凝液干燥剂			外购/桶装	4 年一次
	乙烯干燥剂			外购/桶装	4 年一次
	丙烯产品二甲醚干燥剂			外购/桶装	4 年一次
	选择性加氢废催化剂			外购/桶装	4 年一次
	OCC 反应废催化剂			外购/桶装	1.5 年一次
	反再系统催化剂			外购/桶装	1 年一次
	SHP 催化剂			外购/桶装	3 年一次
聚乙烯	异戊烷			外购	
	丁烯-1			外购	
	己烯-1			外购	
	TEAL			外购/罐装	液体

	主催化剂		外购/罐装	
	添加剂		外购	
	乙烯脱炔剂		外购/桶装	6 年一次
	乙烯干燥剂		外购/桶装	5 年一次
	1-丁烯干燥剂		外购/桶装	5 年一次
PP（环管）	TEAL		外购/罐装	液体
	过氧化物		外购/桶装	液体
	主催化剂		外购/罐装	4 年一次
	矿物油		桶装	液体
	改性剂		外购	
	添加剂		外购	固体
	脱砷剂		外购	1-2 年一次
	丙烯脱硫剂		外购/罐装	5 年一次
	丙烯干燥分子筛		外购/罐装	5 年一次
PP（气相）	TEAL		外购/罐装	液体
	过氧化物		外购/桶装	液体
	主催化剂		外购/罐装	4 年一次
	矿物油		桶装	液体
	改性剂		外购	
	添加剂		外购	固体
	脱氧剂		外购	3-4 年一次
	丙烯脱硫剂		外购/罐装	5 年一次
	丙烯干燥分子筛		外购/罐装	5 年一次
EVA/LDPE	引发剂		外购	
	添加剂		外购/桶装	
	调节剂		外购	
	溶剂		外购	
热电站	磷酸三钠		外购/汽车	
	二甲基酮肟		外购/汽车	
	20%氨水		外购/汽车	
化学水处理	HCl 溶液		外购	
	NaOH 溶液		外购	
废水处理系统	次氯酸钠		外购	
	混凝剂 PAC		外购	
	絮凝剂 PAM		外购	
	盐酸		管道运入	
	氢氧化钠		管道运入	
	阻垢剂		外购/桶装	

	还原剂			外购	
	杀菌剂			外购	
	熟石灰			外购	
污水处理	混凝剂 PAC			外购	
	絮凝剂 PAM			外购	
	次氯酸钠			外购	
	磷酸二氢钠			外购	
	柠檬酸			外购	
高含盐水处理系统	氧气			管道运入	Nm^3/a
	混凝剂 PAC			外购/汽车	
	絮凝剂 PAM			外购/汽车	
	盐酸			管道运入	
	氢氧化钠			管道运入	
	碳酸钠			管道运入	
	硫化碱			外购/桶装	
	阻垢剂			外购/桶装	
	杀菌剂			外购/汽车	
	消泡剂			外购	
循环水场	阻垢缓蚀剂			外购/汽车	
	次氯酸钠			外购/汽车	
	非氧化性杀菌剂			外购/汽车	
	浓硫酸			外购/汽车	
分质结晶	氢氧化钠			外购	
	混凝剂 PAC			外购/汽车	
	絮凝剂 PAM			外购/汽车	
	碳酸钠			外购	
	杀菌剂			外购	
	阻垢剂			外购	
	盐酸			管道运入	
	消泡剂			外购	
	亚硫酸钠			外购	

3.3.4 产品方案

本项目产品情况详见表 3.3-12。

表 3.3-12 本项目产品方案表

序号	产品、中间产品及副产品名称		规模	备注
1	甲醇（MTO 级）		226 万吨/年	中间产品，以精甲醇计
2	聚乙烯（以 LLDPE 为主）		35 万吨/年	产品
3	聚丙烯	环管	25 万吨/年	产品
		气相	20 万吨/年	产品
4	EVA		10 万吨/年	产品
5	硫磺		2×3 万吨/年	副产品

6	丙烷	1.8 万吨/年	副产品
7	混合碳四	3.08 万吨/年	副产品
8	混合碳五/碳六	2.15 万吨/年	副产品

3.3.4.1 聚丙烯

本项目可生产聚丙烯均聚物、无规共聚物和抗冲共聚物，产品牌号共 50 个，其中均聚物 25 个，丙烯/乙烯无规共聚物 7 个，抗冲共聚 18 个。产品的熔融指数范围是 0.2-40；这些牌号的产品用途主要包括：注射成型（包括洗衣机内筒）、挤压成型、BOPP 薄膜、流延膜、薄膜丝/单丝、纤维级产品等。主要牌号规格及指标见下表。

表 3.3-13　聚丙烯产品主要牌号及用途

3.3.4.2 聚乙烯

根据气液法工艺技术特点以及市场情况，以生产市场容量大的膜料为主，也可生产中空、管材等高附加值产品，见下表。

表 3.3-14　气液法产品主要牌号及用途

3.3.4.3 EVA

根据釜式法工艺技术的特点，产品以发展前景和利润预期较好的电缆料、涂覆料及热熔胶为主，同时可根据 EVA/LDPE 市场供需情况切换生产 LDPE 产品。

表 3.3-15　高 VA 含量产品牌号及性能

表 3.3-16　釜式法 EVA 产品牌号及用途

3.3.4.4 硫磺

本项目通过硫回收装置处理硫化氢并副产硫磺，硫磺规格满足《工业硫磺第一部分：固体产品》（GB/T2449.1-2014）中一等品的指标，硫磺规格如下：

表 3.3-17 GB/T2449.1-2014 一等品

3.3.4.5 丙烷

丙烷规格如下：

表 3.3-18 丙烷产品规格

3.3.4.6 混合碳四

混合碳四规格如下：

表 3.3-19 混合碳四产品规格

3.3.4.7 混合碳五/碳六

混合碳五/碳六规格如下：

表 3.3-20 混合碳五/碳六产品规格

3.4 工艺技术方案

3.4.1 技术来源

项目以煤为原料生产甲醇，再将甲醇转化为聚烯烃产品，主要工艺技术见表 3.4-1。

表 3.4-1 工艺装置技术方案

序号	技术名称	技术来源
1	空分技术	国内技术
2	煤气化技术	采用中国石化自有 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）
3	CO 变换技术	采用中国石化自有 S-COS 耐硫变换技术（反应器采用中石化自主开发的轴径向反应器）
4	酸性气体脱除技术	采用中国石化自有的 S-AGR 酸性气体脱除技术
5	甲醇合成技术	采用中国石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺）
6	硫回收技术	采用克劳斯与钠碱法烟气脱硫组合工艺技术
7	MTO 技术	采用中国石化自有技术（S-MTO 技术）
8	OCC 技术	采用中国石化自有技术（OCC 二代技术）
9	聚丙烯技术	中石化自有环管三代+聚丙烯技术（25 万吨/年） [redacted]的气相法聚丙烯技术（20 万吨/年）
10	聚乙烯技术	采用中国石化自有气液法技术
11	醋酸乙烯技术	采用中国石化自有 EVA/LDPE 技术
12	热电站	IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电

3.4.2 总工艺流程

本项目以煤为原料合成甲醇，由甲醇转化生产乙烯、丙烯，最终制得聚乙烯、聚丙烯、乙烯-醋酸乙烯共聚物产品，主要由空分、气化、合成气净化、硫回收、甲醇合成、甲醇制烯烃、聚烯烃装置组成。

空分装置：提供气化装置所需的氧气并为全厂提供所需的氮气、工厂空气、仪表空气等。

煤粉制备装置：采用集中制粉站的型式，配置 8 系列磨煤及干燥系统，制备符合气化装置运行要求的煤粉。

煤气化装置：煤粉进入气化炉，与蒸汽、氧气反应生产粗合成气，送 CO 变换装置。

CO 变换装置：采用耐硫变换工艺，以气化装置来的粗合成气为原料，一股不经变换反应器而直接进入余热回收装置，另一股粗合成气需经变换反应器进行变换反应。

酸性气体脱除装置：采用 S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺）脱除变换气中的酸性气，净化变换气送至下游甲醇合成装置；脱除的酸性气送硫回收装置。

制冷及压缩：为酸性气体脱除装置提供冷量。

甲醇合成装置：采用中石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺）将来自酸性气体脱除装置的净化气转化为粗甲醇。

硫回收装置：处理来自一氧化碳变换、酸性气体脱除等单元的酸性气体及气化单元的高压闪蒸气，最终回收硫磺。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）：采用中石化 S-MTO 甲醇制烯烃技术及二代 OCC 技术，将粗甲醇转化为聚合级乙烯和聚合级丙烯。

聚丙烯装置：中石化自有环管三代+聚丙烯技术和 [redacted]的气相法聚丙烯技术生产聚丙烯产品。

聚乙烯装置：采用中石化自有气液法聚乙烯工艺技术生产聚乙烯产品。

EVA/LDPE 装置：采用中石化自有高压釜式法工艺技术生产 EVA 产品。

建设单位在本项目基础上拟耦合风光发电电解水制氢装置（单独立项）或外购绿电生产绿色高端化工新材料。电解水制氢所生产氢气供本项目甲醇合成装置使用。

本项目全厂总工艺流程见图 3.4-1。

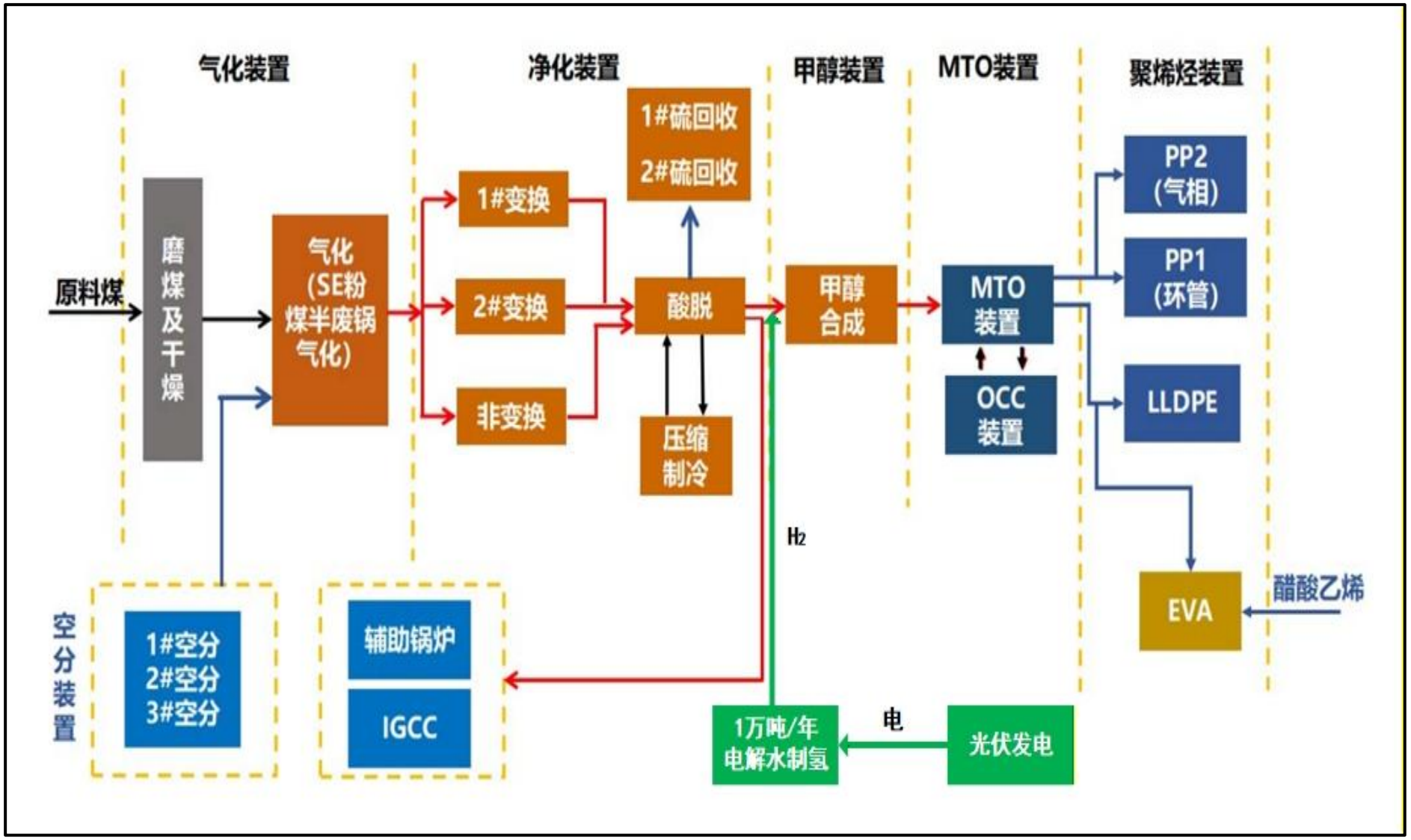


图 3.4-1　本项目总工艺流程（含耦合风光发电电解水制氢装置）

3.5 全厂各类平衡

3.5.1 物料平衡

本项目全厂基础工况及耦合绿氢工况物料平衡见下表 3.5-1 和表 3.5-2。

表 3.5-1　全厂基础工况物料平衡

表 3.5-2　全厂耦合绿氢工况物料平衡

3.5.2 水平衡

本项目全厂基础工况水平衡见下图 3.5-1 和图 3.5-2。

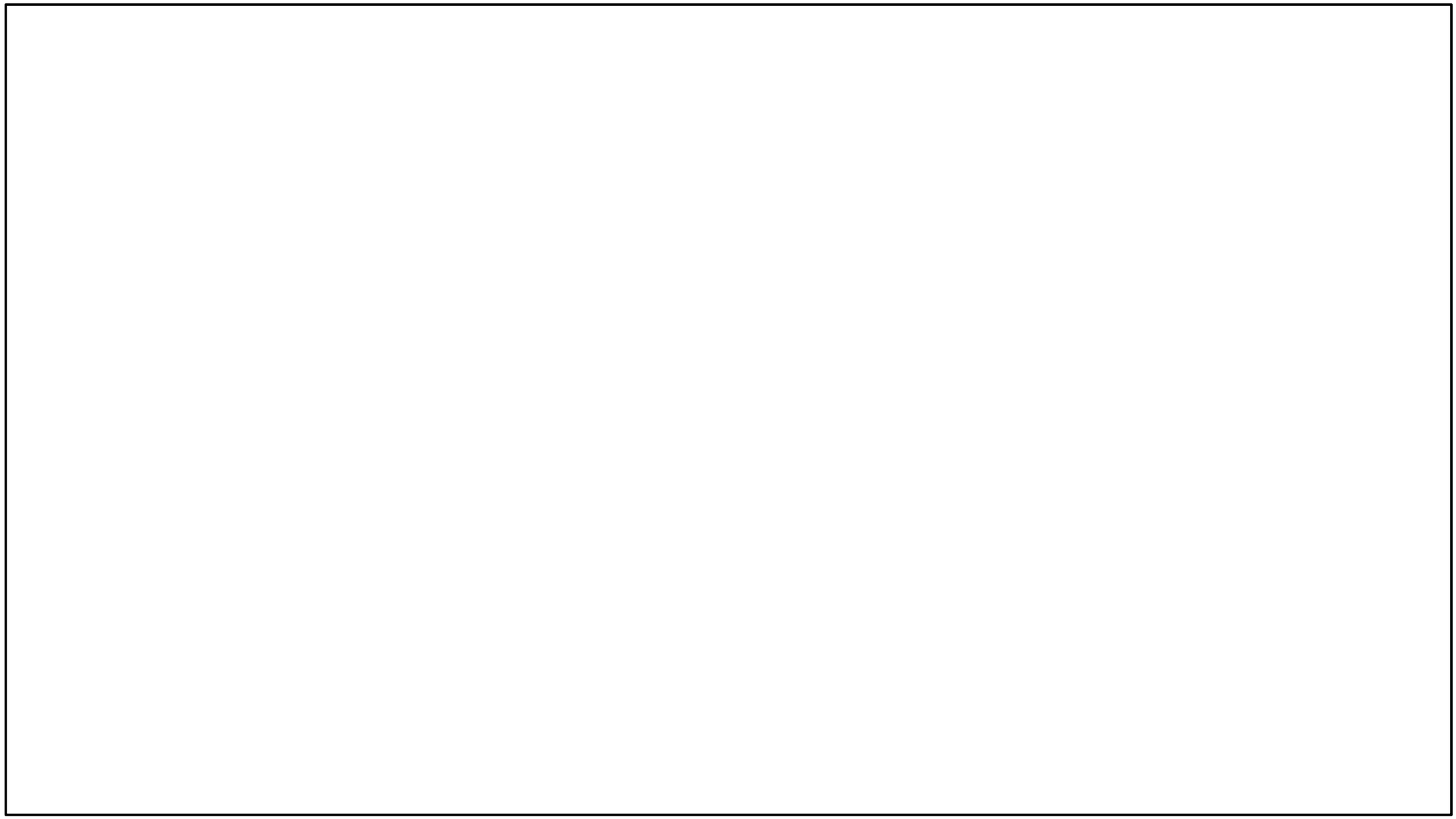


图 3.5-1　基础工况夏季全厂水平衡图

图 3.5-2　基础工况冬季全厂水平衡图

3.5.3 碳平衡

本项目全厂基础工况及耦合绿氢工况碳平衡见表 3.5-3 和表 3.5-4。

表 3.5-3　全厂基础工况碳平衡表

表 3.5-4　全厂耦合绿氢工况碳平衡表

3.5.4 硫平衡

本项目全厂基础工况及耦合绿氢工况硫平衡见表 3.5-5 和表 3.5-6。

表 3.5-5　全厂基础工况硫平衡表

表 3.5-6　全厂耦合绿氢工况硫平衡表

3.5.5 氮平衡

本项目全厂基础工况及耦合绿氢工况氮平衡见表 3.5-7 和表 3.5-8。

表 3.5-7　全厂基础工况氮平衡表

表 3.5-8　全厂耦合绿氢工况氮平衡表

3.5.6 燃料气平衡

本项目全厂基础工况燃料气平衡见表 3.5-9 和图 3.5-3。

表 3.5-9　全厂基础工况燃料气平衡表

3.5.7 盐平衡

本项目全厂基础工况盐平衡见图 3.5-4。

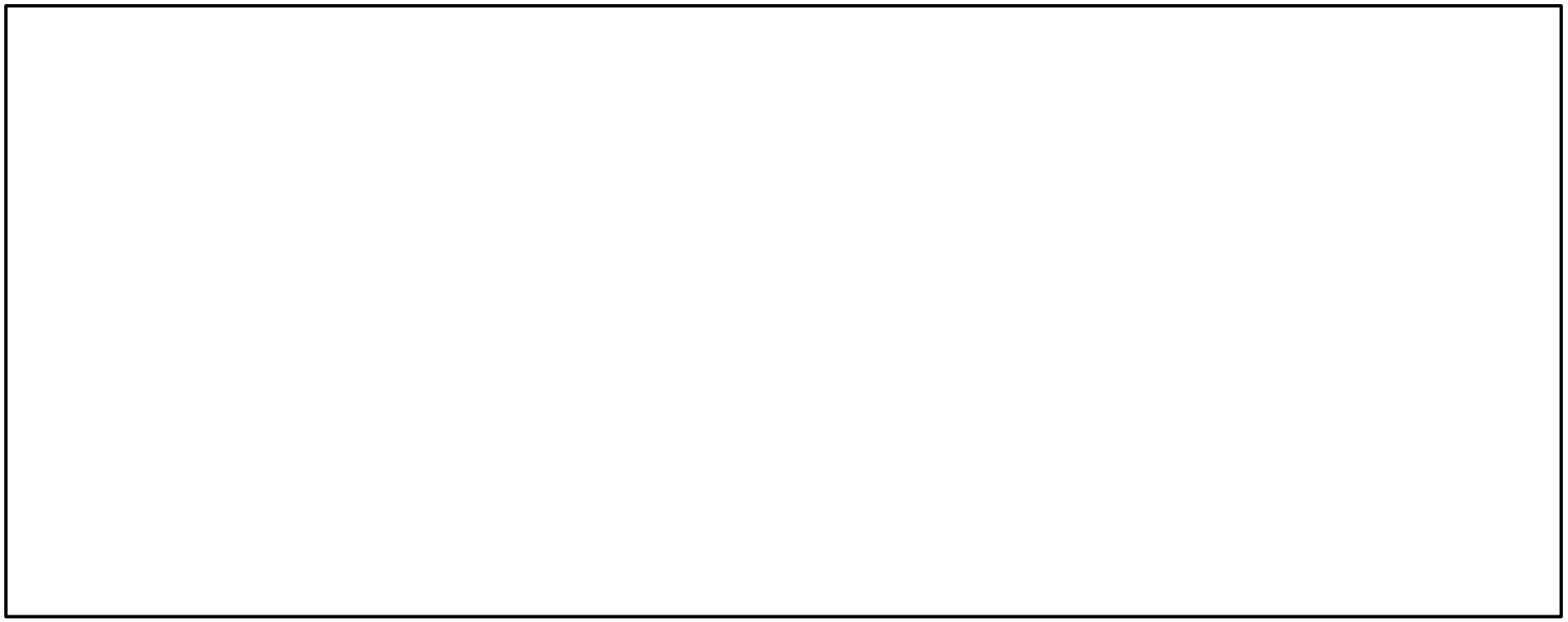


图 3.5-3　全厂基础工况燃料气平衡

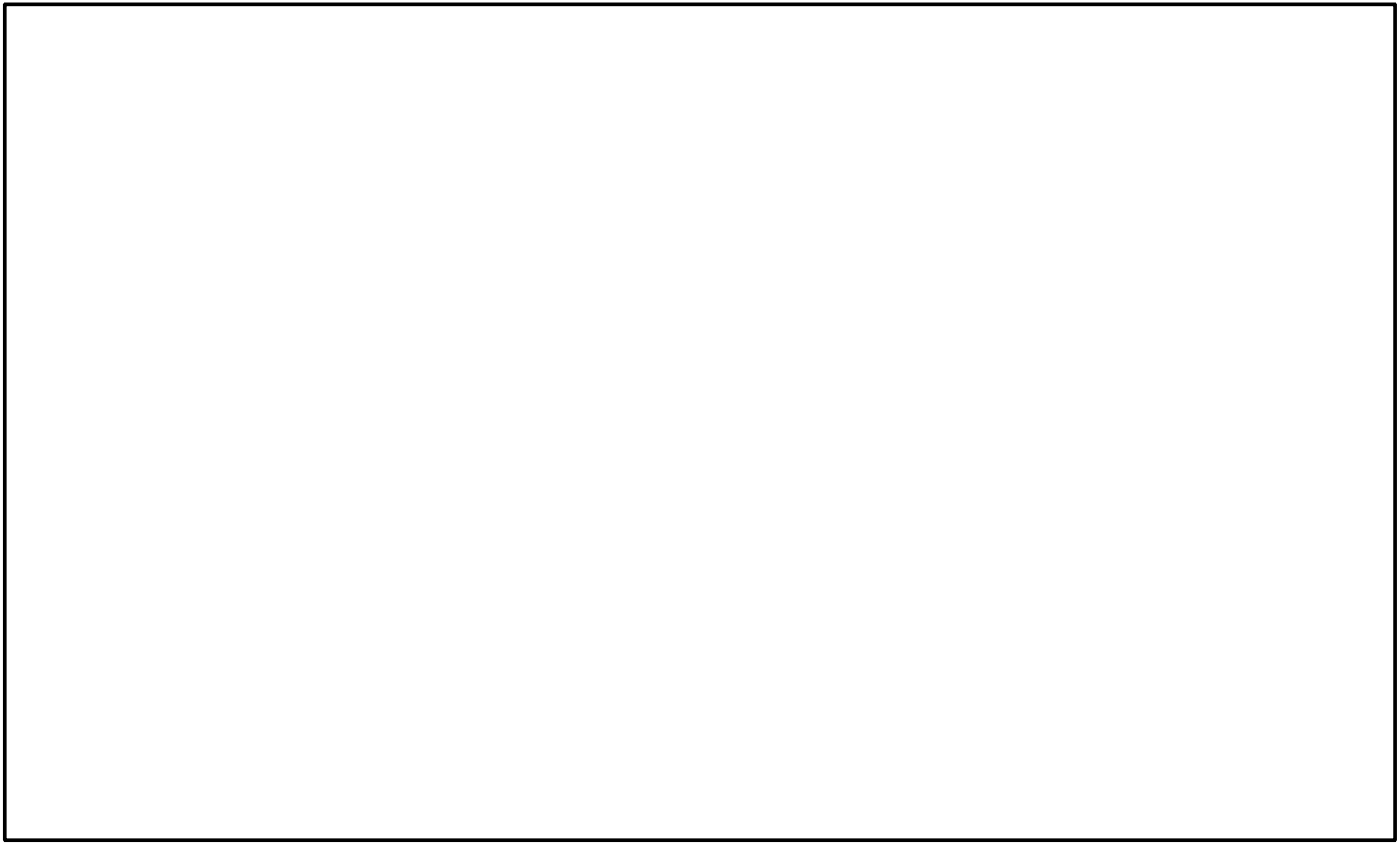


图 3.5-4　全厂夏季基础工况盐平衡

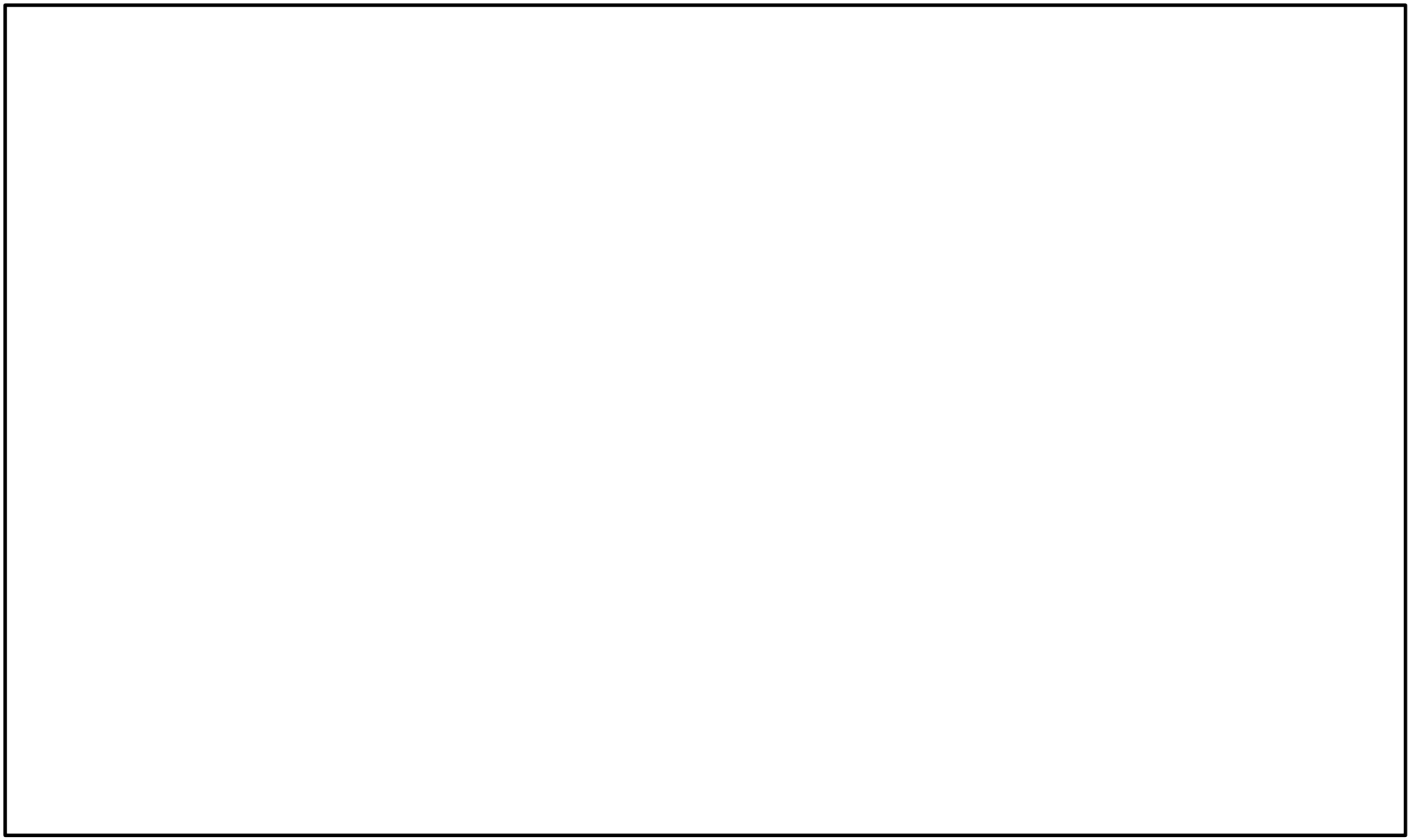


图 3.5-5　全厂冬季基础工况盐平衡

3.5.8 重金属平衡

本项目全厂基础工况和耦合绿氢工况重金属平衡见下表 3.5-10 和表 3.5-11。

表 3.5-10　全厂基础工况重金属平衡

表 3.5-11　全厂耦合绿氢工况重金属平衡

3.6 工程分析

3.6.1 空分装置

3.6.1.1 生产规模

空分装置主要为气化装置提供氧气并为全厂提供不同压力的氮气、压缩空气、仪表空气等，年操作时间 8000h。

3.6.1.2 工艺技术路线

空分装置的作用是为全厂各装置提供所需的氧气、氮气、仪表空气和工厂空气。空分装置从大气中吸取空气，采用空气两段增压，膨胀空气进下塔，两级精馏制取高纯度的氧气和氮气。液氮泵、液氧泵双泵内压缩制取高压氮气、高压氧气。

本项目包括空气压缩、空气预冷、空气净化、空气分离、液体产品贮存及汽化等五个工序。

3.6.1.3 主要原料及产品规格

空分装置原料空气规格见表 3.6-1，产品规格见表 3.6-2。

表 3.6-1　原料空气规格

表 3.6-2　单套空分装置生产产品规格

3.6.1.4 辅助材料及公用工程消耗

空分装置辅助材料消耗情况见表 3.6-3，公用工程消耗情况见表 3.6-4。

表 3.6-3　空分装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
空分	分子筛				外购/桶装	5 年一次
	氧化铝				外购/桶装	5 年一次
空压	分子筛				外购/桶装	5 年一次

表 3.6-4　空分装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	空分装置	生产水		m^3/h			
2		循环水（闭式）		m^3/h			
		循环水（开式）		m^3/h			
3		电		kW			
4		中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h			

5		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h		
6	空压站	循环水		m^3/h		
7		电		kW		开车用

3.6.1.5 主要设备

空分装置主要设备见表 3.6-5。

表 3.6-5　空分装置主要设备表

3.6.1.6 平衡分析

3.6.1.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况空分装置物料平衡见表 3.6-6。

表 3.6-6 基础工况空分装置物料平衡

2）水平衡

基础工况空分装置水平衡见表 3.6-7。

表 3.6-7　基础工况空分装置水平衡

3.6.1.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况空分装置物料平衡见表 3.6-10。

表 3.6-8　耦合绿氢工况空分装置物料平衡

2）水平衡

耦合绿氢工况空分装置水平衡见表 3.6-11。

表 3.6-9　耦合绿氢工况空分装置水平衡

3.6.1.7 工艺流程

空分装置分为空气压缩、空气预冷、空气净化、空气分离、液体产品贮存及汽化等5个工序。液体产品贮存及汽化工序的设备共1套。

1）空气压缩

原料空气自吸入口吸入，经自洁式空气过滤器除去灰尘及其它机械杂质。过滤后的空气进入离心式空压机，经压缩机压缩到约0.5MPaG，然后进入空气冷却塔冷却。

2）空气预冷

进入空冷塔的冷却水分为循环冷却水和冷冻水，冷冻水为经水冷塔冷却后的水。在水冷塔中，循环冷却水与污氮气逆流接触，利用不含水的污氮气吸收水分带走热量使循环冷却水降温成为冷冻水，不足的冷量由冷水机组供给。

在空冷塔中，空气自下而上穿过空气冷却塔，在空冷塔下段被循环冷却水预冷后在上段被冷冻水进一步冷却，在冷却的同时，又得到清洗。

3）空气净化

经空冷塔冷却后的空气进入切换使用的分子筛纯化器，空气中的二氧化碳、碳氢化合物和水分被吸附。分子筛纯化器为两只切换使用，其中一只工作时，另一只再生，纯化器的切换周期约为8小时，定时自动切换。

4）空气分离

净化后的空气分为两股：一股进入低压板式换热器，出换热器底部后进入下塔；另一股去空气增压机。

进入空气增压机的空气经增压机第一段增压到约2.8MPaG后分为两股：一股直接出增压机，经后冷器冷却后进入膨胀机的增压端增压，然后被增压端后冷却器冷却至常温后进入高压板式换热器，再从换热器中部抽出进入膨胀机的膨胀端去膨胀。膨胀后的含湿空气与出板式换热器的低压空气汇合，进入下塔。

另一股空气在增压机的第二段继续增压到约 7.0MPaG 并经后冷器冷却至常温后进入高压板式换热器，与高压液氧、高压液氮及返流污氮气换热。这部分高压空气从换热器底部抽出经节流进入下塔。

空气经下塔初步精馏后，获得富氧液空、贫液空和纯液氮，并经过冷器过冷后节流进入上塔。经上塔进一步精馏后，在上塔底部获得液氧，并经液氧泵压缩至约5.2MPaG进入高压板式换热器，复热后出冷箱，进入高压氧气管网。

在主冷凝蒸发器中得到液氮，一部分经高压液氮泵压缩后进入高压板式换热器，复热后出冷箱，进入 8.1MPaG 高压氮气管网；在煤气化装置开车阶段，从上塔顶部抽取部分压力氮气送入开车氮压机，加压到 8.1MPaG 送煤气化装置，中抽一股 5.4MPaG 中压氮气也送煤气化装置作为粉煤输送用。

从下塔顶部抽取常压氮气，经低压板式换热器复热后分两股出冷箱，一部分经氮压机加压至约 0.7MPaG 后送低压氮气管网，其余的作为低压氮气送 0.4MPaG 低压氮气管网。

从上塔上部引出污氮气经过冷器、低压板式换热器和高压板式换热器复热出冷箱后分成两部分：一部分进入分子筛系统的蒸汽加热器，作为分子筛再生气体，其余污氮气去水冷塔。

5）液体产品贮存及汽化

从冷箱抽出的液氧液氮送入液氧液氮贮槽储存备用。当某系列空分装置事故时，启动事故液氧液氮泵将液氧液氮增压至所需压力，然后经汽化器汽化送入对应的氧气和氮气管网。

来自中压蒸汽管网的中压蒸汽在再生蒸汽加热器中与来自冷箱的污氮气换热，产生的中压蒸汽冷凝液送冷凝液精制处理。

空分装置压缩机段间冷却器和后冷却器及空冷塔、水冷塔所需的循环冷却水来自空分循环水系统，换热后的循环水返回空分循环水系统。

从增压机中抽一股压缩空气一部分减压至 0.7MPaG 后送仪表空气缓冲罐，出仪表空气缓冲罐的仪表空气进入全厂仪表空气管网；另一部分减压至 0.7MPaG 后送工厂空气管网。正常生产时空分装置所需的仪表空气由空分装置自身提供，开车阶段仪表空气由空压站提供。

空分装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-1。

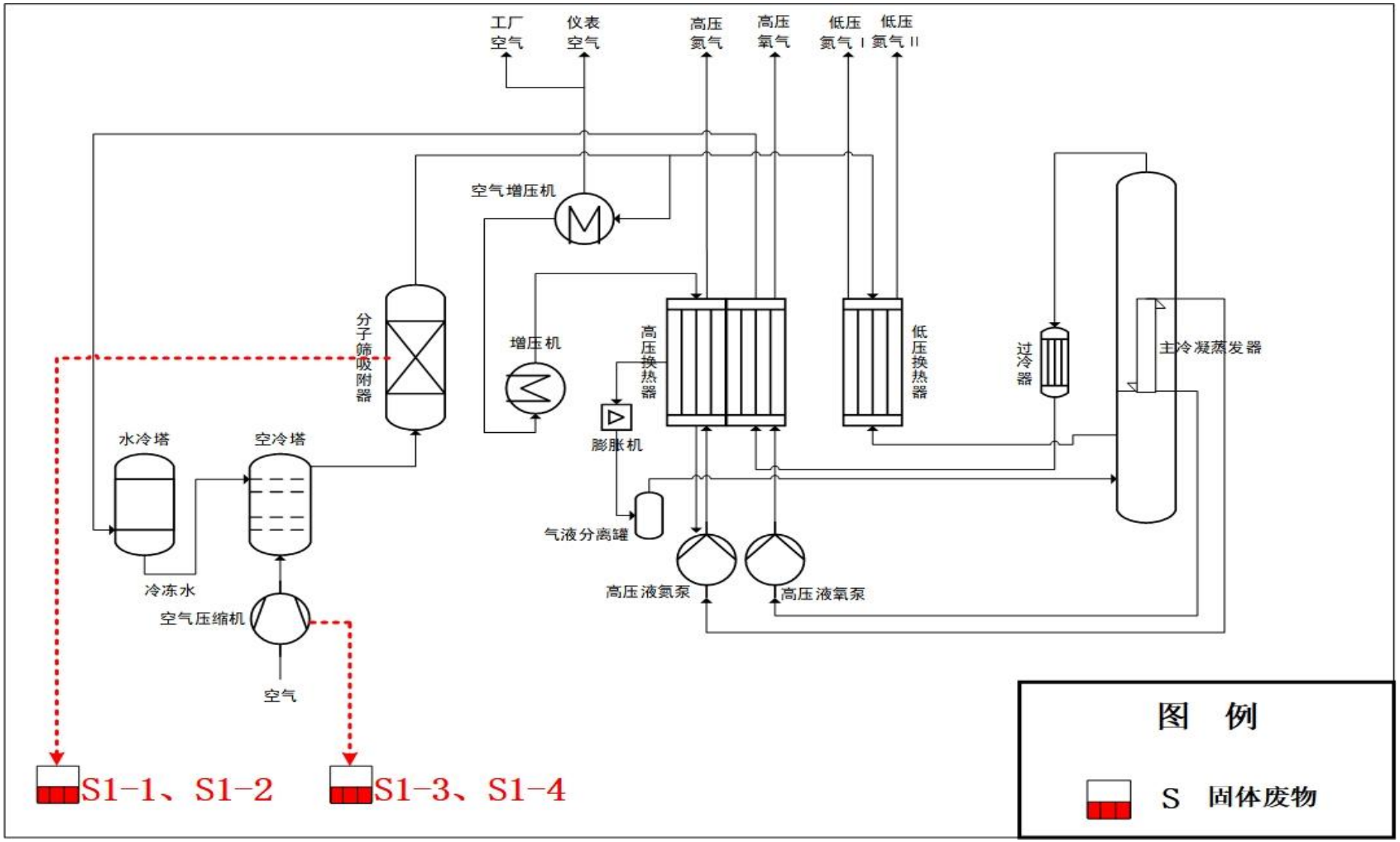


图 3.6-1 空分装置工艺流程及产污节点图

3.6.1.8 污染源分析

1）废气

空分装置正常为污氮放空，其主要成分为氮气、水蒸汽等，基本不含污染物，不会对环境空气造成影响。

2）废水

空分装置无废水排放。

3）固体废物

空分装置主要固体废物为分子筛吸附器定期更换的废分子筛（S1-1）、废氧化铝（S1-2）、空压机等产生的废润滑油（S1-3）和空压装置废分子筛（S1-4）。

分子筛吸附器的分子筛（S1-1）和铝胶（S1-2）每 5 年更换一次，废吸附剂的主要组份为 Al_2O_3、SiO_2 等，属于一般固体废物，在装置停车时取出，送渣场填埋。

油箱产生的废润滑油（S1-3）每 5 年更换一次，主要组份为石油类等，属于危险废物，送有处理资质的单位处置。

空压装置废分子筛（S1-4）每 5 年更换一次，主要组份为 SiO_2，送渣场填埋。

空分装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-10。

4）噪声

空分装置噪声主要来自各类泵、压缩机、增压机、空压机、膨胀机和放空等。

空分装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-11。

表 3.6-10　基础工况及耦合绿氢工况空分装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8

表 3.6-11　基础工况及耦合绿氢工况空分装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
空分装置	N1-1	空气压缩机	连续	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	10	室内	8000	3
	N1-2	空气增压机	连续	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	10	室内	8000	3
	N1-3	气体膨胀机	连续	类比法	100	消声器、建筑物隔声	类比法	85	1	室内	8000	3
	N1-4	污氮放空	连续	类比法	120	消声器	类比法	85	5	室外	8000	3
	N1-5	冷冻水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-6	冷却水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-7	高压液氧泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-8	高压液氮泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-9	液氧充车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1

	N1-10	液氧后备泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N1-11	液氮充车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N1-12	低压液氮后备泵 I	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-13	低压液氮后备泵 II	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-14	高压液氮后备泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-15	工艺凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-16	制动增压机	间断	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室外	300	3
	N1-17	液体膨胀机	间断	类比法	100	减振	类比法	85	1	室外	300	3
	N1-18	低压氮压机	间断	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室外	300	3
	N1-19	螺杆空压机	连续	类比法	108	建筑物隔声	类比法	85	1	室内	8000	3

3.6.1.9 主要污染物治理措施

空分装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-12。

表 3.6-12 空分装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	/
2	废水治理	/
3	固体废物治理	空分装置废分子筛、废铝胶、空压装置废分子筛送渣场填埋；废润滑油送有处理资质的单位处置
4	噪声治理	建筑物隔声、消声器、减振

3.6.2 煤粉制备装置

3.6.2.1 生产规模

煤粉制备装置将原料煤输送系统的原料煤进行磨粉、干燥加工处理，为气化装置提供符合工艺要求的煤粉。根据气化装置运行要求，磨煤及干燥单元采用集中制粉站型式，配置 8 系列磨煤及干燥系统，4 系列石灰石储存及分配系统，以及相关的公用工程系统。

3.6.2.2 工艺技术路线

磨煤及干燥的工艺为成熟的煤粉制备技术，广泛应用在干粉气化工艺装置。项目拟采用集中制粉站型式，达到减少磨煤系列数降低投资，仓泵气力管输互备供粉可靠性高的目的。主要包括原料煤贮存及给料系统、煤的研磨及干燥系统、煤粉分离及输送系统、煤粉输送系统、循环气及放空系统、惰性气体发生系统、石灰石系统及其它辅助系统。

3.6.2.3 主要原料及产品规格

原料碎煤来自巴彦柴达木井田煤，原料煤的煤质分析数据见表 3.3-2。

3.6.2.4 辅助材料及公用工程消耗

煤粉制备装置不涉及辅助材料，公用工程消耗情况见表 3.6-13。

表 3.6-13 煤粉制备装置公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	消耗		备注
				正常	最大	
1	循环水		m^3/h			
2	低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			

3.6.2.5 主要设备

煤粉制备装置主要设备见表 3.6-14。

表 3.6-14 煤粉制备装置主要设备表

3.6.2.6 平衡分析

3.6.2.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况煤粉制备装置物料平衡见表 3.6-15。

表 3.6-15 基础工况煤粉制备装置物料平衡

2）水平衡

基础工况煤粉制备装置水平衡见表 3.6-16。

表 3.6-16　基础工况煤粉制备装置水平衡

3）碳平衡

基础工况煤粉制备装置碳平衡见表 3.6-17。

表 3.6-17　基础工况煤粉制备装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况煤粉制备装置硫平衡见表 3.6-18。

表 3.6-18　基础工况煤粉制备装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况煤粉制备装置氮平衡见表 3.6-19。

表 3.6-19　基础工况煤粉制备装置氮平衡

3.6.2.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况煤粉制备装置物料平衡见表 3.6-20。

表 3.6-20 耦合绿氢工况煤粉制备装置物料平衡

2）水平衡

耦合绿氢工况煤粉制备装置水平衡见表 3.6-21。

表 3.6-21　耦合绿氢工况煤粉制备装置水平衡

3）碳平衡

耦合绿氢工况煤粉制备装置碳平衡见表 3.6-22。

表 3.6-22　耦合绿氢工况煤粉制备装置碳平衡

4）硫平衡

耦合绿氢工况煤粉制备装置硫平衡见表 3.6-23。

表 3.6-23　耦合绿氢工况煤粉制备装置硫平衡

5）氮平衡

耦合绿氢工况煤粉制备装置氮平衡见表 3.6-24。

表 3.6-24　耦合绿氢工况煤粉制备装置氮平衡

3.6.2.7 工艺流程

由输煤皮带送来的原煤被分别卸料至原煤仓内，然后原煤被卸料至称重式给煤机，再经落煤管进入磨煤机内，在磨煤机中，原煤在微负压的惰性气体环境中被干燥和研磨，磨制后的煤粉经旋转分离器分离后，合格细度的煤粉被干燥风携带至煤粉袋式过滤器进行气、粉分离，分离出的煤粉储存于煤粉袋式过滤器的粉斗内，送至煤粉仓内。煤粉仓将各系列磨煤产出的煤粉收集后再分配至仓式泵。通过仓式泵将煤粉送至气化单元的粉煤储罐内。分离出煤粉后的气体（乏气）被循环风机加压后，一部分进入惰性气体发生器循环使用，另一部分作为调节风压的措施，排入大气。磨煤机的干燥剂由热烟气及循环使用的惰性气体构成，热烟气由惰性气体发生器经燃料气燃烧产生，由循环风机送出的循环惰性气体在惰性气体发生器内与热烟气混合，提升惰性气体的温度。温度提升后的热惰性气体送至磨煤机。

磨煤及干燥的工艺为成熟的煤粉制备技术，广泛应用在干粉气化工艺装置。不同项目的区别在于向气化的供粉方式，有磨煤-气化一一对应的联合布置供粉方式和集中制粉后再用仓泵气力输送供粉方式。经比较，本项目拟采用集中制粉站型式，达到减少磨煤系列数降低投资，仓泵气力管输互备供粉可靠性高的目的。

根据磨煤及干燥单元的生产流程可以将其分成以下子系统：

1）原料煤贮存及给料系统

原料煤贮存及给料系统主要是为了保证整个磨煤及干燥单元的连续运行，送入原煤仓的原料煤，通过称重式给煤机进入磨煤机。原煤仓的有效容积满足气化炉 6-8 小时所需煤量。为消除卸料时扬起的煤粉尘逃逸扩散，在原煤仓的顶部设置袋式过滤器并配套抽风机。

2）煤的研磨及干燥系统

该系统是磨煤及干燥单元的核心，所有其它系统均服务于该系统。本系统采用集研磨、干燥、分离一体的中速磨煤机。原煤经落煤管进入磨煤机后，在磨盘上被研磨破碎，同时被热惰性气体流干燥，携带至动静态分离器，细度不合格的煤粉被撞击，并在离心力的作用下，下落返回至磨盘继续研磨，而合格的煤粉被吹送至粉煤过滤器进行分离。磨煤机的机体密封采用氮气密封，空气密封相结合的方式，两种密封气的压力均要求高出磨煤机入口热惰性气体风压 2kpa。

3）煤粉分离及输送系统

该系统的作用是对来自磨煤机的风粉混合物进行分离，分离出的煤粉储存于粉煤过滤器的粉斗内，经煤粉旋转卸料阀、煤粉输送机送入煤粉仓内，煤粉仓的容积可以满足每系列 1 小时的制粉量。为防止煤粉仓内产生爆炸，着火等危险，在煤粉仓内设置有 CO、O_2、温度、压力等监测仪表，并设置有煤粉仓放空过滤器。

4）煤粉输送系统

每个煤粉仓下设置 4 个下料口，通过旋转卸料阀圆顶阀将煤粉泄放至仓式泵内，然后通过进气加压将煤粉输送至气化单元的粉煤储罐内。通过每个煤粉仓接受 4 系列（或 3 系列）磨煤的煤粉，然后通过仓泵输送管线上的换向阀来实现磨煤系列与气化系列之间的完全互备。

5）循环气及放空系统

循环气系统利用循环风机将煤粉袋式过滤器分离出来的乏气抽吸出来，加压后送至下游的惰性气体发生器，在那里与惰性气体发生器产生的高温烟气混合后再次进入磨煤机作为干燥剂使用。而放空系统的主要作用是排除系统在循环过程中补入或产生的多余气体，维持系统压力的动态平衡。稀释风机作用在于维持循环气系统内的氧含量，并减少低低压氮气的补充量。

6）惰性气体发生系统

惰性气体发生器工作原理就是利用可燃气体在惰性气体发生器内燃烧所产生的高温烟气，与来自循环风机加压后的惰性气体混合，得到磨煤机干燥所需的热惰性气体流的一个系统。

7）石灰石系统及其它辅助系统

石灰石作为粉煤气化工艺的添加剂，需要在本单元内混入原料煤中进行研磨与干燥。本单元设置 4 台石灰石仓，12 台石灰石计量箱。每 2 系列磨煤备用 1 套石灰石计量箱及输送系统。石灰石粉由槽车卸料至石灰石仓，石灰石仓储量满足整个磨煤及干燥装置按设计能力连续运行 48 小时的用量。石灰石仓内的石灰石粉自流进入石灰石计量箱，然后被泄放至石灰石旋转卸料阀，喷射器，在喷射器内被输送氮气喷吹至磨煤机入口落煤管段，与煤一起进入磨煤机。

磨煤及干燥单元工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-2。

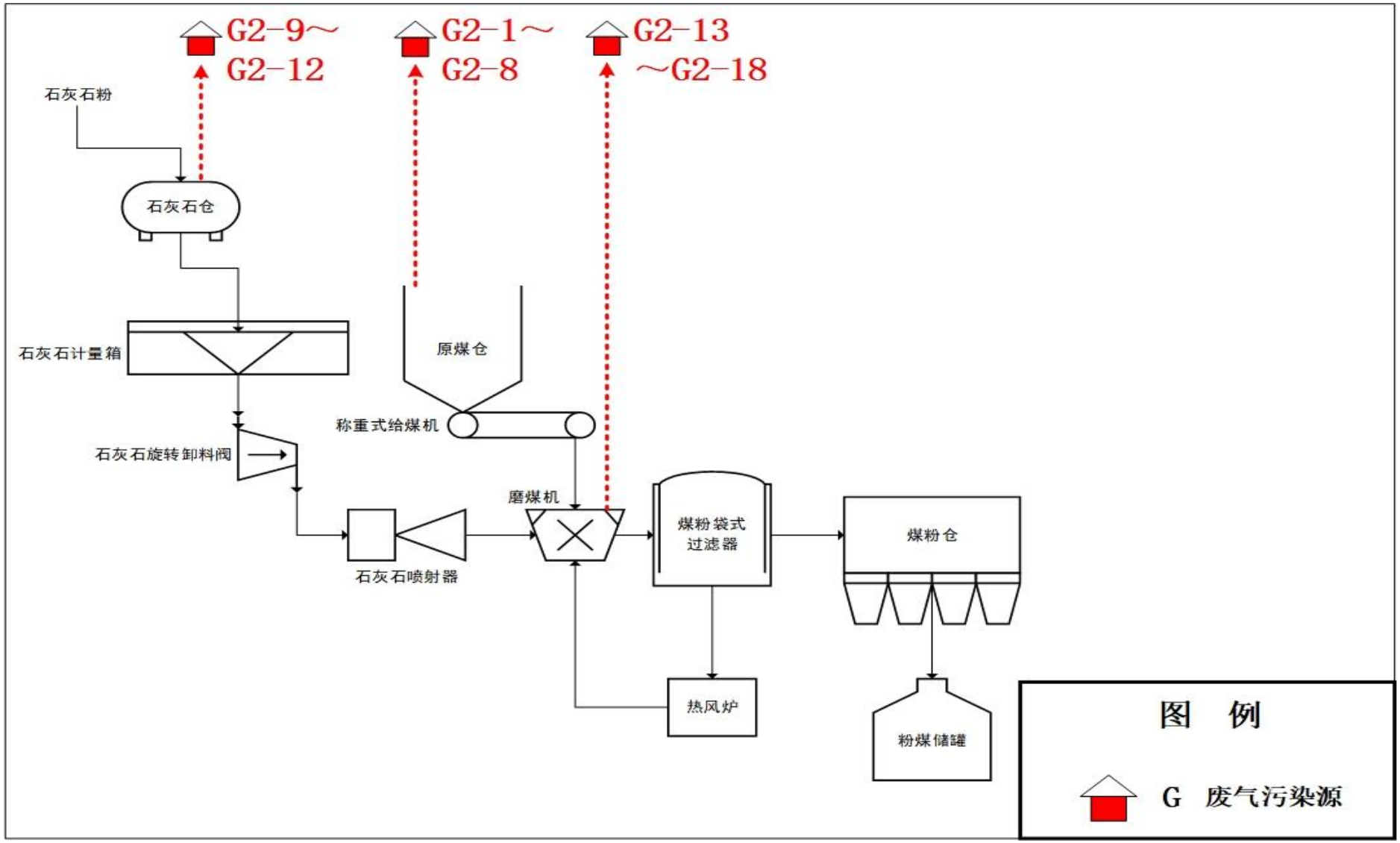


图 3.6-2 磨煤及干燥单元工艺流程及产污节点图

3.6.2.8 污染源分析

1）废气

（1）碎煤仓排放气

碎煤仓排放气（G2-1～G2-8）来自原料煤输送系统向原煤仓送煤时，因落差而产生的含尘气体，基础工况废气产生量为6000Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为5830Nm^3/h，采用袋式除尘器进行除尘，除尘效率99%，粉尘浓度小于10mg/Nm^3，通过8根60m高排气筒排放至大气。

（2）石灰石仓排放气

石灰石仓排放气（G2-9～G2-12）来自石灰石输送系统向石灰石仓输送石灰石时排放的输送气体，基础工况废气产生量为3600Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为3500Nm^3/h，采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率99%，粉尘浓度小于10mg/Nm^3，通过4根15m高排气筒排放至大气。

（3）磨煤干燥循环尾气

用于干燥煤粉的循环气因携带煤粉释放的水蒸汽分压增加从而露点升高，由空分来的氮气补入降低循环载气露点，大部分载气通过循环风机循环回到热风炉加热，进入磨煤机形成干燥循环系统，小部分尾气（G2-13～G2-18）经高效袋式除尘器除尘，基础工况废气产生量为30258Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为29396Nm^3/h，除尘效率99%，主要污染物为粉尘：10mg/Nm^{3}和NO_x：18mg/Nm^3，通过磨煤框架上的6根60m高排气筒排放至大气。

煤粉制备装置基础工况和耦合绿氢工况大气污染源排放情况分别见表 3.6-25和表3.6-26。

2）废水

煤粉制备装置无废水排放。

3）固体废物

煤粉制备装置无固体废物产生。

4）噪声

煤粉制备装置噪声主要来自磨煤机、循环风机、密封空气风机和燃烧空气风机等。

煤粉制备装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-27。

表 3.6-25　基础工况煤粉制备装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
煤粉制备装置	G2-1～G2-8	碎煤仓排放气	颗粒物	物料衡算法	6000×8	6000×8	1000	6×8	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	6000×8	6000×8	10	0.06×8	60	400	常温	8000	大气
	G2-9～G2-12	石灰石仓排放气	颗粒物	物料衡算法	3600×4	3600×4	1000	3.6×4	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3600×4	3600×4	10	0.036×4	15	300	常温	4000	大气
	G2-13～G2-18	磨煤干燥循环尾气	颗粒物	物料衡算法	30258×6	30258×6	1000	30.258×6	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	30258×6	30258×6	10	0.30258×6	60	1000	105	8000	大气
			NO_x				18	0.544644×6		/	NO_x				18	0.544644×6					
			SO_2				2	0.060516×6		/	SO_2				2	0.060516×6					

表 3.6-26　耦合绿氢工况煤粉制备装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
煤粉制备装置	G2-1～G2-8	碎煤仓排放气	颗粒物	物料衡算法	5830×8	5830×8	1000	5.83×8	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	5830×8	5830×8	10	0.0583×8	60	400	常温	8000	大气
	G2-9～G2-12	石灰石仓排放气	颗粒物	物料衡算法	3500×4	3500×4	1000	3.5×4	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3500×4	3500×4	10	0.035×4	15	300	常温	4000	大气
	G2-13～G2-18	磨煤干燥循环尾气	颗粒物	物料衡算法	29396×6	29396×6	1000	29.396×6	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	29396×6	29396×6	10	0.29396×6	60	1000	105	8000	大气
			NO_x				18	0.529128×6		/	NO_x				18	0.529128×6					
			SO_2				2	0.058792×6		/	SO_2				2	0.058792×6					

表 3.6-27　基础工况及耦合绿氢工况煤粉制备装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
煤粉制备装置	N2-1	磨煤机	连续	类比法	95～110	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-2	循环风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-3	密封风机	连续	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-4	燃烧空气鼓风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-5	原煤仓排风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-6	稀释风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-7	煤粉输送机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	16 用 4 备

3.6.2.9 污染物达标分析

表 3.6-28　基础工况煤粉制备装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	一般排放口	颗粒物	6000×8	6000×8	10	0.06×8	袋式除尘器除尘	99	是	60	400	常温	8000	大气	120	85	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	石灰石仓排放气	一般排放口	颗粒物	3600×4	3600×4	10	0.036×4	袋式除尘器除尘	99	是	15	300	常温	4000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	磨煤干燥循环尾气	主要排放口	颗粒物	30258×6	30258×6	10	0.303×6	袋式除尘器除尘	99	是	60	1000	105	8000	大气	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)
			NO_x			18	0.545×6		/	/						100	/	
			SO_2			2	0.061×6		/	/						50	/	

表 3.6-29　耦合绿氢工况煤粉制备装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	一般排放口	颗粒物	5830×8	5830×8	10	0.0583×8	袋式除尘器除尘	99	是	60	400	常温	8000	大气	120	85	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	石灰石仓排放气	一般排放口	颗粒物	3500×4	3500×4	10	0.035×4	袋式除尘器除尘	99	是	15	300	常温	4000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	磨煤干燥循环尾气	主要排放口	颗粒物	29396×6	29396×6	10	0.29396×6	袋式除尘器除尘	99	是	60	1000	105	8000	大气	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)
			NO_x			18	0.529128×6		/	/						100	/	
			SO_2			2	0.058792×6		/	/						50	/	

3.6.2.10 主要污染物治理措施

煤粉制备装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-30。

表 3.6-30 煤粉制备装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	设置布袋除尘器对碎煤仓、石灰石仓排放的含尘气体和磨煤干燥循环尾气进行除尘处理
2	废水治理	/
3	固体废物治理	/
4	噪声治理	建筑物隔声、消声器、减振

3.6.3 煤气化装置

3.6.3.1 生产规模

本项目采用中石化 SE 粉煤气化技术（半废锅流程），气化炉 3 开 1 备（4 台 SE 气化炉），气化炉公称投煤量 3500t/d，操作压力 6.5MPaG，供应下游合成气～65 万 Nm^3/h。

3.6.3.2 工艺技术路线

煤气化装置拟采用中石化 SE 粉煤气化技术（半废锅流程），利用粉煤在气化炉内与氧气和蒸汽发生部分氧化反应，制备以一氧化碳和氢气为主要成分的粗合成气，供下游装置使用。整个煤气化装置总有效气体（$CO+H_2$）设计生产能力～65 万 Nm^3/h，本装置设置 4 台 SH 气化炉，正常生产工况 3 台气化炉全开，1 台作为备用装置。装置所需煤粉来自煤粉制备装置，氧气、氮气等来自空分装置。

本装置排出的污水去全厂污水处理站，汽包排污去回用水站，气化粗渣和气化滤饼送渣场。

3.6.3.3 主要原料及产品规格

煤气化装置原料煤粉规格见表 3.3-2，产品规格见表 3.6-31。

表 3.6-31 煤气化装置粗合成气产品规格

3.6.3.4 辅助材料及公用工程消耗

煤气化装置辅助材料消耗情况见表 3.6-32，公用工程消耗情况见表 3.6-33。

表 3.6-32 煤气化装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	来源及包装	备注
煤气化	石灰石				需要时添加，最大年用量24万吨
	絮凝剂				
	磷酸三钠				需要时添加
	分散剂				

表 3.6-33 煤气化装置公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	消耗		备注
				正常	最大	
1	生产水		m^3/h			
2	循环水		m^3/h			
3	电		kW			
4	高压蒸汽	9.2MPaG	t/h			
5	中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
6	低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
7	氧气	7.2MPaG，≥99.6mol%	Nm^3/h			
8	高压氮气	10.6MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			CO_2压缩机停车工况
9	低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
10	低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			
11	低压氮气	0.01MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			
12	仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
13	工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.3.5 主要设备

煤气化装置主要设备见表 3.6-34。

表 3.6-34　煤气化装置主要设备表

3.6.3.6 平衡分析

3.6.3.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况煤气化装置物料平衡见表 3.6-35。

表 3.6-35 基础工况煤气化装置物料平衡

2）水平衡

基础工况煤气化装置水平衡见表 3.6-36。

表 3.6-36　基础工况煤气化装置水平衡

3）碳平衡

基础工况煤气化装置碳平衡见表 3.6-37。

表 3.6-37　基础工况煤气化装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况煤气化装置硫平衡见表 3.6-38。

表 3.6-38　基础工况煤气化装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况煤气化装置氮平衡见表 3.6-39。

表 3.6-39　基础工况煤气化装置氮平衡

3.6.3.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况煤气化装置物料平衡见表 3.6-40。

表 3.6-40　耦合绿氢工况煤气化装置物料平衡

2）水平衡

耦合绿氢工况煤气化装置水平衡见表 3.6-41。

表 3.6-41　耦合绿氢工况煤气化装置水平衡

3）碳平衡

耦合绿氢工况煤气化装置碳平衡见表 3.6-42。

表 3.6-42　耦合绿氢工况煤气化装置碳平衡

4）硫平衡

耦合绿氢工况煤气化装置硫平衡见表 3.6-43。

表 3.6-43　耦合绿氢工况煤气化装置硫平衡

5）氮平衡

耦合绿氢工况煤气化装置氮平衡见表 3.6-44。

表 3.6-44　耦合绿氢工况煤气化装置氮平衡

3.6.3.7 工艺流程

来自磨煤及干燥单元的粉煤进入粉煤储罐，同时由粉煤过滤器过滤下的煤粉也将通过螺旋输送机及干灰旋转卸料阀进入该设备。粉煤储罐达到允许的最高料位时，磨煤及干燥单元将停止运行。低压氮气连续通入粉煤储罐以保证本单元在惰性气氛下操作。粉煤储罐的操作压力 0.02MPa(G)，操作温度 80℃。

粉煤靠重力由粉煤储罐流入粉煤放料罐,粉煤放料罐达到要求的料位后，即与所有低压设备隔离开，然后加压直至与粉煤给料罐的压力相同，此时打开这两个罐间的压力平衡阀。粉煤放料罐是用高压二氧化碳（或高压氮气，下同）来加压的，二氧化碳气通过罐底部的通气锥直接进入罐中。粉煤放料罐轮流交替操作，即一个处于接料状态（低压），另一个则处于放料状态（高压）。

粉煤靠重力由粉煤放料罐流入粉煤给料罐，待粉煤放料罐内的粉煤全部进入粉煤给料罐后，关闭粉煤放料罐底部的切断阀，与高压系统隔离。粉煤放料罐通过粉煤过滤器卸压。粉煤放料罐的操作压力为 7.2～0.02MPa(G)，操作温度为 80/110℃。

粉煤放料罐通过上述的放料－加压－卸料－泄压这样一个周期循环的工艺操作过程实现了粉煤由低压系统输送至高压系统的目的。

粉煤给料罐内的粉煤由罐内不断补入的二氧化碳气体送往气化炉。粉煤给料罐的操作压力为 7.2MPa(G)，操作温度为 80/110℃。

气化炉的顶部设置一台粉煤烧嘴。考虑到粉煤输送管线检测的可靠性，每台烧嘴对应设置三条粉煤输送管线（DN80）。为了确保气化炉操作的安全性，相应的设置三条氧管线，每条氧管线对应一条粉煤输送管线。蒸汽管线则按单线考虑。

烧嘴采用多通道的粉煤喷嘴，分别设置氧气通道、粉煤通道、水蒸汽通道，此外，中心还设置了点火用的燃料气通道和开工空气通道。水蒸汽通道在气化炉开工预热时通入燃料气。烧嘴中心设置有点火器，炉头设置有火检。

来自粉煤给料罐的粉煤通过粉煤加料器由高压二氧化碳气送入粉煤烧嘴，来自空分单元的 7.3MPa(G)、常温的纯氧及来自界区的 7.5MPa(G)、291℃的中压蒸汽也送入粉煤烧嘴。粉煤、氧气和蒸汽混合物由粉煤烧嘴喷入气化炉反应室内，在 6.5MPa(G)的压力下进行气化反应，生成主要成分为 H_2、CO、CO_2的粗合成气。反应后的高温(1400℃)合成气与熔融状炉渣和灰分一起向下，穿过辐射废锅段和洗涤冷却水分布环进入洗涤冷却室。大部分的灰渣冷却后，落入洗涤冷却室底部。粗合成气出洗涤冷却室，至混合器。

气化炉气化室采用膜式水冷壁结构实现气化炉壳体与高温合成气的隔离，水冷壁由汽包 1 供水，设置水冷壁循环水泵强化锅炉水的流动与传热。气化室与洗涤冷却室之间设置辐射废锅段，由汽包 2 自然循环供水。两个汽包分别收集水冷壁产出的 7.5MPag 等级的饱和蒸汽经和废锅产出的 9.8MPag 等级的饱和蒸汽，送往下游单元过热。

辐射废锅段下部设置洗涤冷分布管（激冷环），洗涤水经黑水过滤器滤去可能堵塞洗涤水分布环的大颗粒，送入激冷环对出废锅合成气和炉渣进行进一步冷却，之后合成气出气化炉，炉渣落入洗涤冷却室的水浴。

SE 废锅-激冷型粉煤气化烧嘴采用水夹套设计。在烧嘴循环水系统设计上，SE 气化采用烧嘴循环水加压循环方式，利用高压氮气维持烧嘴循环冷却水的系统压力，使烧嘴循环水压力始终高于气化操作压力，确保烧嘴泄露时高温合成气不会反窜进入烧嘴冷却水系统。

洗涤冷却室底部渣水中含固量～0.5wt%，通过液位调节连续排出洗涤冷却室，送入渣水处理单元蒸发热水塔。在开车期间，黑水经过开工管线去真空闪蒸。洗涤冷却室底部的粗渣经破渣机处理后排入锁斗，然后定时排放。

沉积在气化炉洗涤冷却室底部的粗渣及其他固体颗粒，通过循环水流的循环作用进入锁斗。锁斗循环泵从锁斗顶部抽取相对洁净的水送回洗涤冷却室底部水浴，建立的循环水流携带粗渣进入锁斗。

锁斗循环分为收渣、减压、排渣和充压四个阶段，一个循环的时间大约为 30 分钟。锁斗程序启动后，当排渣时间到时，锁斗进口阀关闭，锁斗循环泵入口关闭，循环阀打开，锁斗泵自身循环。锁斗泄压阀打开，渣池溢流阀关闭，锁斗开始减压，锁斗内压力泄至锁斗冲洗水罐。减压后，关闭锁斗减压阀，打开自锁斗冲洗水罐至锁斗的锁斗冲洗阀及自锁斗至渣池的锁斗出口阀，锁斗开始排渣。排渣计时器开始计时，到达预定时间后，锁斗出口阀、锁斗冲洗阀关闭。锁斗充压阀打开，用来自渣水处理单元热水泵的高压灰水对锁斗进行充压。当锁斗与气化炉之间的压差小于设定值时，充压阀关闭，锁斗进口阀重新打开。与此同时，锁斗循环泵入口阀打开，循环阀关闭，锁斗开始收渣。全部排渣循环（减压、排渣、充压）时间大约 2 分钟。锁斗循环重新开始。

灰水由锁斗冲洗水泵经锁斗冲洗水冷却器冷却后，通过锁斗冲洗水罐加水阀，送入锁斗冲洗水罐。冲洗水罐设置至渣池的溢流管线。锁斗排放的渣水排放至渣池水仓。大约排放 5 分钟后，渣池溢流阀打开，较清的渣水溢流至渣池渣仓，由渣池泵将渣水送渣水处理单元的真空闪蒸器。渣池的粗渣在前仓由捞渣机送入渣车，运出界区。在捞渣机

出现故障时，可以将渣水切换至事故渣池。

从气化炉洗涤冷却室出来的饱和了水蒸汽的合成气进入混合器，在这里与热水泵来的热水混合，使合成气夹带的固体颗粒完全润湿，以便从合成气中除去。

从激冷水泵来的黑水经黑水过滤器过滤后进入气化炉的激冷环。

水/合成气的混合物进入旋风分离器，气相中的大部分细灰进入液相，连续排出旋风分离器，进入渣水处理单元。

出旋风分离器的合成气进入水洗塔的下部，合成气向上穿过塔板，与塔中部加入的蒸发热水塔加热的循环灰水和塔上部加入的来自外界的高温变换冷凝液或锅炉给水逆流直接接触，洗涤剩余的固体颗粒，同时伴随着合成气减湿、相变及灰水升温等过程。合成气在洗涤塔顶部经过旋流板除沫器，除去夹带在气体中的雾沫与细灰（含尘量小于1mg/Nm^3）之后送出水洗塔。经在线分析仪取样分析 CH_4、CO、CO_2及 H_2后送往下游工序。开车和停车期间，合成气可经压力调节排至火炬。

水洗塔底部排出的黑水，通过流量控制经减压进入渣水处理单元。渣水处理单元再生的灰水，经过蒸发热水塔预热返回水洗塔。激冷水泵从水洗塔底部抽取上层黑水，送至气化炉洗涤冷却室。

正常操作时锁斗中收集的渣水定期排向渣池，当捞渣机故障时，渣水可切换排往事故渣池，事故渣池收集的粗渣将由抓斗起重机装车外运，渣水由事故渣池泵排往真空闪蒸器循环使用。

气化单元工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-3。

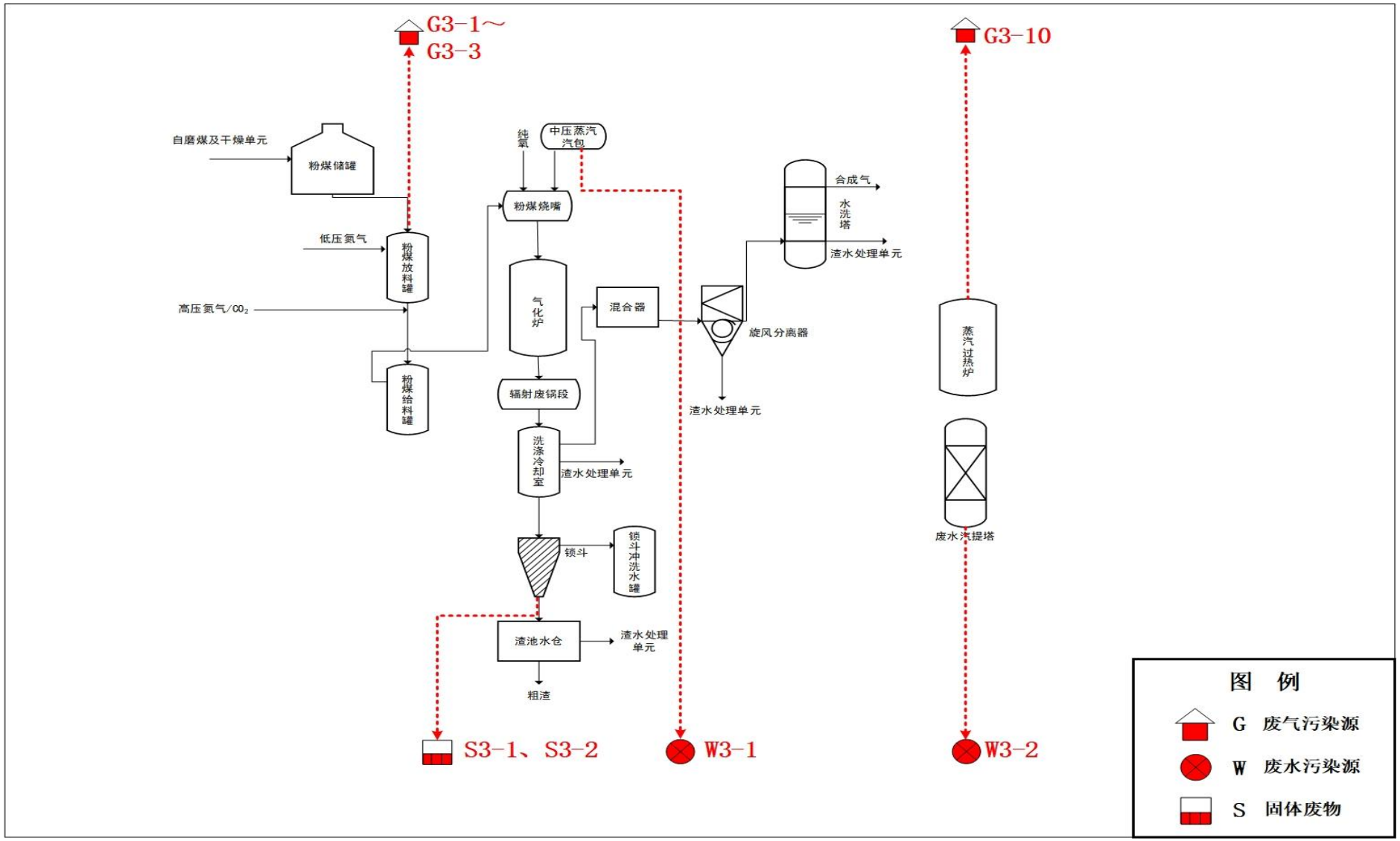


图 3.6-3 气化单元工艺流程及产污节点图

3.6.3.8 污染源分析

1）废气

（1）有组织排放

正常工况：

①煤粉输送排放气

煤粉加压及进料工序，在煤粉由煤粉锁斗向煤粉加料罐给料完毕后，煤粉锁斗中的压力较高，为了保证粉煤仓中煤粉能向煤粉锁斗卸料，煤粉锁斗需要泄压，泄压过程中含有煤粉的氮气/CO_2 载气（G3-1～G3-3）排放到大气中。基础工况废气产生量为15200Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为 14800Nm^3/h，采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率 99%，除尘后粉尘浓度小于 10mg/Nm^3，通过 3 根 100m 高排气筒排放至大气。

②酸性气分离罐排放气

酸性气分离罐排放的气体（G3-4）含 H_2、CO 等，送硫回收焚烧炉处理。

③真空泵排放气

真空泵排放的气体（G3-5）含 H_2、CO 等，送硫回收焚烧炉处理。

④蒸汽过热炉烟气

蒸汽过热炉烟气（G3-10）基础工况废气产生量为 68144Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为 66203Nm^3/h，采用 SCR 脱硝，脱硝效率 80%，脱硝后 NO_x 浓度小于 40mg/Nm^3，通过 1 根 70m 高排气筒排放至大气。

非正常工况：

⑧开停车放空气

两炉开车工况开车放空气（G3-6）、单炉开车工况开车放空气（G3-7）、三炉计划停车工况停车放空气（G3-8）、三炉非计划停车工况停车放空气（G3-9）含 H_2、CO 等，去火炬系统处理。

（2）无组织排放

装置区的无组织排放主要来自静动密封点的排放，主要污染物为 CO、H_2S 及 NH_3。

煤气化装置基础工况和耦合绿氢工况大气污染源排放情况分别见表 3.6-45 和表 3.6-46。

2）废水

（1）煤气化汽包排污水

汽包排污水（W3-1）较为干净，送至回用水处理装置，处理达到回用水水质要求后返回系统利用。

（2）气化排污水

气化排污水（W3-2）送至污水处理装置。

煤气化装置基础工况和耦合绿氢工况废水污染源排放情况分别见表 3.6-47 和表 3.6-48。

3）固体废物

（1）气化粗渣

经捞渣机排出的湿渣（S3-1）主要组分为煤灰、碳和水，属一般固体废物，送渣场分区堆存。

（2）气化滤饼

真空带式过滤机过滤后的滤饼（S3-2）主要组分为煤灰、碳和水，属一般固体废物，送渣场分区堆存。

煤气化装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-49。

4）噪声

煤气化装置噪声主要来自机泵等。

煤气化装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-51。

表 3.6-45　基础工况煤气化装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
煤气化装置	G3-1～G3-3	煤粉输送排放气	颗粒物	物料衡算法	15200×3	18240×3	1000	15.2×3	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	15200×3	18240×3	10	0.152×3	100	1200	80	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			50	0.76×3		/	甲醇	物料衡算法			50	0.76×3					
			H_2S	物料衡算法			4.1	0.06232×3		/	H_2S	物料衡算法			4.1	0.06232×3					
	G3-4	酸性气分离罐排放气	H_2S	物料衡算法	3780	5670	34000	128.520	去硫回收处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	225～340	2.5	硫回收焚烧炉
			COS	物料衡算法			23	0.088		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			9821	37.125		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			200000	756.000		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			764107	2888.325		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			124	0.468		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			26	0.097		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			260357	984.150		/	/	/			/	/					
	G3-5	真空泵排放气	O_2	物料衡算法	97.8	146.7	256399	25.076	去硫回收处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	80～340	8000	硫回收焚烧炉
			H_2	物料衡算法			533	0.052		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			9858	0.964		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			236436	23.123		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			843894	82.533		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			1	0.000		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			175355	17.150		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			6153	0.602		/	/	/			/	/					
	G3-6	开车放空气	H_2	物料衡算法	549112	604023	14231	7814.415	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	两炉开车工况，间断，一年1次，1一次2～4h	火炬
			CO	物料衡算法			496409	272584.211		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	59695.080		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	548.563		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	216.350		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	1396.392		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	161.988		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	4.777		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	24.106		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	169881.570		/	/	/			/	/					
	G3-7	开车放空气	H_2	物料衡算法	274556	302012	14231	3907.207	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	单炉开车工况，间断，一年2次，1	火炬
			CO	物料衡算法			496409	136292.106		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	29847.540		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	274.282		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	108.175		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	698.196		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	80.994		/	/	/			/	/					

			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	2.389		/	/	/			/	/				一次 1h	
			CH_4	物料衡算法			43.9	12.053		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	84940.785		/	/	/			/	/					
	G3-8	停车放空气	H_2	物料衡算法	232567	255823	14231	3309.655	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	3 炉计划停车工况，间断，一年 1 次，1 一次 2h	火炬
			CO	物料衡算法			496409	115448.153		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	25282.780		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	232.334		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	91.631		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	591.417		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	68.607		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	2.023		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	10.210		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	71950.292		/	/	/			/	/					
	G3-9	停车放空气	H_2	物料衡算法	298569	328426	14231	4248.935	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	3 炉计划非计划停车工况，间断	火炬
			CO	物料衡算法			496409	148212.339		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	32458.033		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	298.270		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	117.636		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	759.261		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	88.078		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	2.598		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	13.107		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	92369.784		/	/	/			/	/					
	G3-10	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	68144	74958	1	0.068	/	/	SO_2	物料衡算法	68144	74958	1	0.068	70	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	13.629	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	2.726					
			颗粒物	物料衡算法			20	1.363	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	1.363					
			CO	物料衡算法			100	6.814	/	/	CO	物料衡算法			100	6.814					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.170					
			NMHC	物料衡算法			660.37	45.000	/	98.5	NMHC	物料衡算法			10	0.681					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	0.919	/	/	CO	类比法	/	/	/	0.919	面积=296m×181m			8000	大气
			H_2S	类比法			/	0.006		/	H_2S	类比法			/	0.006					
			NH_3	类比法			/	0.092		/	NH_3	类比法			/	0.092					

表 3.6-46　耦合绿氢工况煤气化装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
	G3-1～G3-3	煤粉输送排放气	颗粒物	物料衡算法	14800×3	17720×3	1000	14.8×3		99	颗粒物	物料衡算法	14800×3	17720×3	10	0.148×3	100	1200	80	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			50	0.74×3		/	甲醇	物料衡算法			50	0.74×3					

			H_2S	物料衡算法			4.1	0.06068×3	袋式除尘器除尘	/	H_2S	物料衡算法			4.1	0.06068×3					
	G3-4	酸性气分离罐排放气	H_2S	物料衡算法	3670	5508	34000	124.780	去硫回收处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	225～340	2.5	硫回收焚烧炉
			COS	物料衡算法			23	0.085		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			9821	36.045		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			200000	734.000		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			764107	2804.273		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			124	0.454		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			26	0.094		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			260357	955.511		/	/	/			/	/					
	G3-5	真空泵排放气	O_2	物料衡算法	95.0	142.5	256399	24.358	去硫回收处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	80～340	8000	硫回收焚烧炉
			H_2	物料衡算法			533	0.051		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			9858	0.937		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			236436	22.461		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			843894	80.170		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			1	0.000		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			175355	16.659		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			6153	0.585		/	/	/			/	/					
煤气化装置	G3-6	开车放空气	H_2	物料衡算法	533469	586816	14231	7591.797	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	两炉开车工况，间断，一年1次，1一次2～4h	火炬
			CO	物料衡算法			496409	264818.813		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	57994.482		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	532.936		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	210.187		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	1356.612		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	157.373		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	4.641		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	23.419		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	165041.972		/	/	/			/	/					
	G3-7	开车放空气	H_2	物料衡算法	266734	293408	14231	3795.892	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	单炉开车工况，间断，一年2次，1一次1h	火炬
			CO	物料衡算法			496409	132409.158		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	28997.187		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	266.467		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	105.093		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	678.305		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	78.687		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	2.321		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	11.710		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	82520.831		/	/	/			/	/					
	G3-8	停车放空气	H_2	物料衡算法	225941	248535	14231	3215.366	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	3炉计划停车工况，间断，	火炬
			CO	物料衡算法			496409	112159.146		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	24562.498		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	225.715		/	/	/			/	/					

			Ar	物料衡算法			394	89.021		/	/	/			/	/				一年 1 次，1 一次 2h	
			H_2S	物料衡算法			2543	574.568		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	66.653		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	1.966		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	9.919		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	69900.497		/	/	/			/	/					
	G3-9	停车放空气	H_2	物料衡算法	290063	319070	14231	4127.887	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	3 炉计非划停车工况，间断	火炬
			CO	物料衡算法			496409	143989.884		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			108712	31533.329		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			999	289.773		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			394	114.285		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			2543	737.630		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			295	85.569		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			8.7	2.524		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			43.9	12.734		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			309375	89738.241		/	/	/			/	/					
	G3-10	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	66203	72823	1	0.066	/	/	SO_2	物料衡算法	66203	72823	1	0.066	70	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	13.241	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	2.648					
			颗粒物	物料衡算法			20	1.324	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	1.324					
			CO	物料衡算法			100	6.620	/	/	CO	物料衡算法			100	6.620					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.166					
			NMHC	物料衡算法			679.73	45.000	/	98.5	NMHC	物料衡算法			10	0.662					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	0.919	/	/	CO	类比法	/	/	/	0.919	面积=296m×181m			8000	大气
			H_2S	类比法			/	0.006		/	H_2S	类比法			/	0.006					
			NH_3	类比法			/	0.092		/	NH_3	类比法			/	0.092					

表 3.6-47　基础工况煤气化装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
煤气化装置	W3-1	煤气化汽包排污水	TDS	类比法	6.5	/	150	0.975	回用水处理	/	TDS	类比法	6.5	/	150	0.975	8000	废水处理及回用系统
			SS	类比法			10	0.065			SS	类比法			10	0.065		
			总氮	类比法			10	0.065			总氮	类比法			10	0.065		
			总磷	类比法			15	0.0975			总磷	类比法			15	0.0975		
			As^{2+}	类比法			0.039	0.0002535			As^{2+}	类比法			0.039	0.0002535		
			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000065			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000065		
	W3-2	气化排污水	pH	类比法	270	300	7～9	/	生化处理	/	pH	类比法	270	300	7～9	/	8000	污水处理系统
			COD_{Cr}	类比法			600	162			COD_{Cr}	类比法			600	162		
			BOD_5	类比法			700	189			BOD_5	类比法			700	189		
			SS	类比法			100	27			SS	类比法			100	27		
			氨氮	类比法			350	94.5			氨氮	类比法			350	94.5		

			CN^-	类比法			25	6.75			CN^-	类比法			25	6.75		
			SCN^-	类比法			600	162			SCN^-	类比法			600	162		
			F^-	类比法			100	27			F^-	类比法			100	27		
			SO_4^{2-}	类比法			900	243			SO_4^{2-}	类比法			900	243		
			S^{2-}	类比法			100	27			S^{2-}	类比法			100	27		
			Hg	类比法			2200	594			Hg	类比法			2200	594		

表 3.6-48　耦合绿氢工况煤气化装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
煤气化装置	W3-1	煤气化汽包排污水	TDS	类比法	6.3	/	150	0.947	回用水处理	/	TDS	类比法	6.3	/	150	0.947	8000	废水处理及回用系统
			SS	类比法			10	0.063			SS	类比法			10	0.063		
			总氮	类比法			10	0.063			总氮	类比法			10	0.063		
			总磷	类比法			15	0.095			总磷	类比法			15	0.095		
			As^{2+}	类比法			0.039	0.000			As^{2+}	类比法			0.039	0.000		
			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000		
	W3-2	气化排污水	pH	类比法	262.3	291.5	7～9	/	生化处理	/	pH	类比法	262.3	291.5	7～9	/	8000	污水处理系统
			COD_{Cr}	类比法			600	157.385			COD_{Cr}	类比法			600	157.385		
			BOD_5	类比法			700	183.616			BOD_5	类比法			700	183.616		
			SS	类比法			100	26.231			SS	类比法			100	26.231		
			氨氮	类比法			350	91.808			氨氮	类比法			350	91.808		
			CN^-	类比法			25	6.558			CN^-	类比法			25	6.558		
			SCN^-	类比法			600	157.385			SCN^-	类比法			600	157.385		
			F^-	类比法			100	26.231			F^-	类比法			100	26.231		
			SO_4^{2-}	类比法			900	236.077			SO_4^{2-}	类比法			900	236.077		
			S^{2-}	类比法			100	26.231			S^{2-}	类比法			100	26.231		
			Hg	类比法			2200	577.078			Hg	类比法			2200	577.078		

表 3.6-49　基础工况煤气化装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	276240	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	276240
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	336960	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	336960

表 3.6-50　耦合绿氢工况煤气化装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	/	物料衡算	268400	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	268400
	S3-2	气化滤饼	/	物料衡算	327360	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	327360

表 3.6-51　基础工况及耦合绿氢工况煤气化装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
煤气化装置	N3-1	激冷水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 5 备
	N3-2	水冷壁循环热水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 4 备
	N3-3	黑水循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-4	烧嘴冷却水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-5	高温灰水循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-6	废锅开工泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	4 用 4 备
	N3-7	锁斗循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-8	渣池泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-9	事故渣池泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N3-10	高压工艺水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N3-11	低压工艺水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N3-12	高温热水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-13	真空泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-14	澄清槽底物泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-15	低压灰水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-16	磨煤水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-17	絮凝剂泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-18	分散剂泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-19	真空闪蒸分离器底泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备

3.6.3.9 污染物达标分析

表 3.6-52　基础工况煤气化装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
煤气化装置	煤粉输送排放气	一般排放口	颗粒物	15200×3	18240×3	10	0.152×3	袋式除尘器除尘	99	是	100	1200	80	8000	大气	120	236	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
			甲醇			50	0.76×3		/	/						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			H_2S			4.1	0.06232×3		/	/						/	14	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	68144	74958	1	0.068	/	/	/	70	2000	100	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			NO_x			40	2.726	SCR 脱硝	80	是						100	/	
			颗粒物			20	1.363	/	/	/						20	/	
			CO			100	6.814	/	/	/						/	/	/
			NH_3			2.5	0.170	/	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
			NMHC			10	0.681	/	98.5	是						去除效率≥97%	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

表 3.6-53　耦合绿氢工况煤气化装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
煤气化装置	煤粉输送排放气	一般排放口	颗粒物	14800×3	17720×3	10	0.148×3	袋式除尘器除尘	99	是	100	1200	80	8000	大气	120	236	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
			甲醇			50	0.74×3		/	/						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			H_2S			4.1	0.06068×3		/	/						/	14	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	66203	72823	1	0.066	/	/	/	70	2000	100	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			NO_x			40	2.648	SCR 脱硝	80	是						100	/	
			颗粒物			20	1.324	/	/	/						20	/	
			CO			100	6.620	/	/	/						/	/	/
			NH_3			2.5	0.166	/	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
			NMHC			10	0.662	/	98.5	是						去除效率≥97%	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

3.6.3.10 主要污染物治理措施

煤气化装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-54。

表 3.6-54 煤气化装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	设置布袋除尘器对煤粉输送排放气进行除尘处理；将酸性气分离罐排放气、真空泵排放气送硫回收焚烧炉处理；开停车放空气送火炬系统处理；蒸汽过热炉烟气经 SCR 脱硝后直排大气
2	废水治理	煤气化汽包排污水送废水处理及回用系统；气化排污水送污水处理系统
3	固体废物	气化粗渣、气化滤饼送渣场分区堆存
4	噪声治理	减振

3.6.4 一氧化碳变换装置

3.6.4.1 生产规模

一氧化碳变换装置以上游煤气化装置来的粗合成气为原料，将粗合成气中部分 CO 变换为 H_2，调整气体的组成以满足下游装置对合成气的要求。CO 变换采用中石化自有 S-COS 耐硫变换技术，分变换线（变换反应装置）和非变换线（余热回收装置）。其中：变换线分为两个系列，采用等温变换技术；非变换线设置一个系列。

3.6.4.2 工艺技术路线

本装置上游来的粗合成气（216.4℃、6.3MPaG），一部分经余热回收后送下游装置，另一部分则处理后送往酸性气脱除单元。本装置拟采用中石化自有 S-COS 耐硫变换技术。装置产生的变换气和未变换气分别送酸性气体脱除装置脱除其中的酸性气体，装置产生的工艺冷凝液经冷凝液汽提塔汽提后送煤气化装置。装置产生的高温余热用于副产中压蒸汽并用于变换反应，低温余热用于副产低压蒸汽和预热除盐水。

分别为变换反应装置和余热回收装置，其中，变换线分为两个系列，采用等温变换技术；非变换线设置一个系列。

3.6.4.3 主要原料及产品规格

一氧化碳变换装置原料粗合成气规格见表 3.6-31，产品规格见表 3.6-55、表 3.6-56 和表 3.6-57。

表 3.6-55　一氧化碳变换装置变换气产品规格

表 3.6-56　一氧化碳变换装置非变换气产品规格

表 3.6-57　一氧化碳变换装置变换汽提酸性气规格

3.6.4.4 辅助材料及公用工程消耗

一氧化碳变换装置辅助材料消耗情况见表 3.6-58，公用工程消耗情况见表 3.6-59。

表 3.6-58 一氧化碳变换装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
CO 变换	变换催化剂				外购/桶装	4 年一次
	催化剂保护剂				外购/桶装	4 年一次
	COS 水解剂				外购/桶装	4 年一次
	磷酸三钠				外购/桶装	

表 3.6-59 一氧化碳变换装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	一氧化碳变换装置	循环水		m^3/h			
2		电		kW			
3		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
4		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
5		中压氮气	4.5MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			间断，从 8.1MPaG 等级管网中抽取
6		低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			间断，从 0.4MPaG 等级管网中抽取
7		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
8		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.4.5 主要设备

一氧化碳变换装置主要设备见表 3.6-60。

表 3.6-60　一氧化碳变换装置主要设备表

3.6.4.6 平衡分析

3.6.4.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况一氧化碳变换装置物料平衡见表 3.6-61。

表 3.6-61 基础工况一氧化碳变换装置物料平衡

2）水平衡

基础工况一氧化碳变换装置水平衡见表 3.6-62。

表 3.6-62 基础工况一氧化碳变换装置水平衡

3）碳平衡

基础工况一氧化碳变换装置碳平衡见表 3.6-63。

表 3.6-63　基础工况一氧化碳变换装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况一氧化碳变换装置硫平衡见表 3.6-64。

表 3.6-64　基础工况一氧化碳变换装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况一氧化碳变换装置氮平衡见表 3.6-65。

表 3.6-65　基础工况一氧化碳变换装置氮平衡

3.6.4.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况一氧化碳变换装置物料平衡见表 3.6-66。

表 3.6-66 耦合绿氢工况一氧化碳变换装置物料平衡

2）水平衡

耦合绿氢工况一氧化碳变换装置水平衡见表 3.6-67。

表 3.6-67 耦合绿氢工况一氧化碳变换装置水平衡

3）碳平衡

耦合绿氢工况一氧化碳变换装置碳平衡见表 3.6-68。

表 3.6-68　耦合绿氢工况一氧化碳变换装置碳平衡

4）硫平衡

耦合绿氢工况一氧化碳变换装置硫平衡见表 3.6-69。

表 3.6-69　耦合绿氢工况一氧化碳变换装置硫平衡

5）氮平衡

耦合绿氢工况一氧化碳变换装置氮平衡见表 3.6-70。

表 3.6-70　耦合绿氢工况一氧化碳变换装置氮平衡

3.6.4.7 工艺流程

1）变换反应系统

由气化装置送来的 216.4℃、6.3MPaG 的粗合成气（CO 干基体积含量约为 63.2%），部分进入变换线 1#低压蒸汽发生器副产饱和低压蒸汽，换热后的粗合成气温度降至～216.2℃，再进入变换线粗合成气分离器进行气液分离，分离器顶部的粗合成气经变换线粗合成气加热器与控温变换炉出口的变换气换热到 245℃后进入变换线脱灰槽。离开脱灰槽的粗合成气进入控温变换炉进行深度 CO 变换反应，出口气中 CO 干基体积含量约为 8.5%。离开控温变换炉的 300℃变换气，依次经过变换线粗合成气加热器、变换线高压锅炉水加热器，过热粗合成气及高压锅炉水后，再进入变换线 2#低压蒸汽发生器副产饱和低压蒸汽，温度降至～170℃，再送入变换线 COS 水解槽进行 COS 水解反应，将变换气中大部分 COS 转化为 H_2S。水解槽出口的变换气进入变换线脱盐水换热器预热脱盐水后，依次经变换线空冷器、变换线水冷器冷却至 40℃后，进入变换气洗氨塔，通过 40℃的高压锅炉水洗氨并分离冷凝液后，送至下游酸性气脱除单元。

来自界区的中压锅炉水经变换线中压锅炉水预热至～240℃后送至汽包，汽包内的锅炉水进入控温变换炉的换热内件，与变换气换热，换热后的水、汽汇集后回至汽包。汽包分离出的饱和中压蒸汽经蒸汽过热炉过热后送至蒸汽管网。来自界区的低压锅炉水送至变换线 1#/2#低压蒸汽发生器，副产低压饱和蒸汽送至蒸汽管网。

2）合成气冷却系统

由气化装置送来的另一部分粗合成气进入非变换线水解槽进气加热器，过热进入非变换线 COS 水解槽的进气后，进入非变换线低压蒸汽发生器副产低压饱和蒸汽，温度降至～170℃后，进入非变换线第一分离器进行气液分离，分离器顶部的非变换气进入非变换线脱盐水换热器预热脱盐水后，经非变换线第二分离器气液分离后的非变换气，进入非变换线水解槽进气加热器被气化装置来的粗合成气过热后，进入非变换线脱灰槽，离开脱灰槽的粗合成气进入非变换线 COS 水解槽进行 COS 水解反应，将非变换气中大部分 COS 转化为 H_2S。水解槽出口的变换气依次经非变换线空冷器、非变换线水冷器冷却至 40℃后，进入非变换气洗氨塔，通过 40℃的高压锅炉水洗氨并分离冷凝液后，送至下游酸性气脱除单元。

来自界区的低压锅炉水送至非变换线低压蒸汽发生器，副产低压饱和蒸汽送至蒸汽管网。

非变换线第一分离器底部凝液经非变换线高温凝液泵提压后送至气化装置回收利用。

3）凝液汽提系统

变换线粗合成气分离器、变换线洗氨塔及非变换线洗氨塔底部凝液送至凝液汽提系统处理。变换线洗氨塔及非变换线洗氨塔底部凝液先送至汽提塔进料加热器，经汽提塔顶酸性气加热后，与变换线粗合成气分离器底部凝液混合后，再送入汽提塔顶部进行汽提。采用本单元副产低压蒸汽作为汽提蒸汽从汽提塔底部进入，与凝液逆流接触进行汽提。汽提塔顶的酸性气经汽提塔进料加热器冷却后，进入汽提凝液分离器分离冷凝液，分离器顶部出口酸性气送往硫回收装置，分离器底部凝液经汽提凝液回流泵提压后回流至汽提塔顶部再次汽提。汽提塔底部汽提凝液经汽提凝液泵提压后送至气化装置回收利用。

4）开工升温系统

变换催化剂采用预硫化耐硫变换催化剂，催化剂开工预热采用低压氮气循环升温。为满足开工时催化剂升温要求，分别设置了一台开工蒸汽加热器、一台开工电加热器和一台开工循环压缩机。

CO 变换单元工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-4。

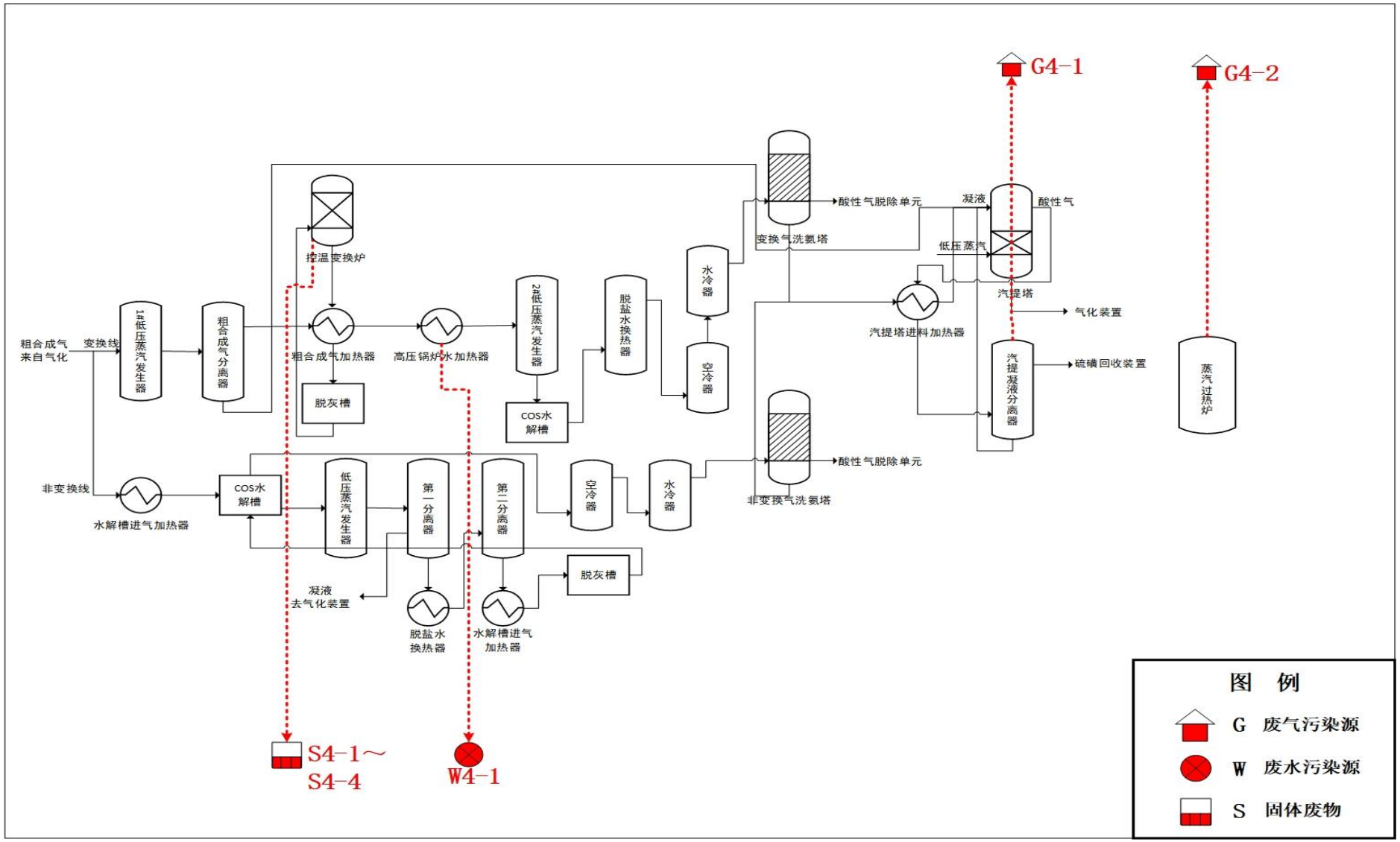


图 3.6-4 CO 变换单元工艺流程及产污节点图

3.6.4.8 污染源分析

1）废气

（1）有组织排放

①变换汽提酸性气：

变换汽提酸性气（G4-1）来自冷凝液汽提塔经低压蒸汽汽提后产生的汽提气，这股气含有 H_2S，送至硫回收装置。

②蒸汽过热炉烟气：

蒸汽过热炉烟气（G4-2）基础工况废气 22500Nm^3/h，耦合绿氢工况废气 22000Nm^3/h，采用 SCR 脱硝，脱硝效率 80%，NO_x 小于 40mg/Nm^3，通过 1 根 70m 高排气筒排放至大气。

（2）无组织排放

装置区的无组织排放主要来自静动密封点排放，污染物主要为 CO、H_2S 及 NH_3。

一氧化碳变换装置基础工况和耦合绿氢工况大气污染源排放情况分别见表 3.6-71 和表 3.6-72。

2）废水

（1）变换废锅排污水

变换废锅排污水（W4-1）较为干净，送至回用水处理装置处理回用。

一氧化碳变换装置基础工况和耦合绿氢工况废水污染源排放情况分别见表 3.6-73 和表 3.6-74。

3）固体废物

（1）控温变换炉废催化剂、脱灰槽废催化剂、水解槽废催化剂

控温变换炉废催化剂（S4-1）、脱灰槽废催化剂（S4-2）、水解槽废催化剂（S4-3）均每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 Al_2O_3 等，送有催化剂回收资质单位处置。

（2）废瓷球

瓷球（S4-4）每 20 年更换一次，废瓷球主要组份为 Al_2O_3、SiO_2 等，属于危险废物，外委有资质单位处置。

一氧化碳变换装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-75。

4）噪声

一氧化碳变换装置噪声主要来自循环压缩机、低温冷凝液泵、回流泵等。

一氧化碳变换装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-76。

表 3.6-71　基础工况一氧化碳变换装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
一氧化碳变换装置	G4-1	变换汽提酸性气	CO	物料衡算法	4973	5470	4963	24.681	去硫回收装置处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	135	8000	硫回收装置
			H_2S	物料衡算法			3156	15.695		/	/	/			/	/					
			NH_3	物料衡算法			10917	54.291		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			208220	1035.495		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			587	2.919		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			11	0.055		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			20	0.099		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			696831	3465.396		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			1	0.005		/	/	/			/	/					
	G4-2	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	22500	22500	1	0.023	/	/	SO_2	物料衡算法	22500	22500	1	0.023	45	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	4.500	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	0.900					
			颗粒物	物料衡算法			20	0.450	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.450					
			CO	物料衡算法			100	2.250	/	/	CO	物料衡算法			100	2.250					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.056					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	1.881	/	/	CO	类比法	/	/	/	1.881	面积=75m×106m			8000	大气
			H_2S	类比法			/	0.005		/	H_2S	类比法			/	0.005					
			NH_3	类比法			/	0.003		/	NH_3	类比法			/	0.003					

表 3.6-72　耦合绿氢工况一氧化碳变换装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
一氧化碳变换装置	G4-1	变换汽提酸性气	CO	物料衡算法	4831	5315	4963	23.976	去硫回收装置处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	135	8000	硫回收装置
			H_2S	物料衡算法			3156	15.247		/	/	/			/	/					
			NH_3	物料衡算法			10917	52.740		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			208220	1005.911		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			587	2.836		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			11	0.053		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			20	0.097		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			696831	3366.391		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			1	0.005		/	/	/			/	/					
	G4-2	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	22000	22000	1	0.022	/	/	SO_2	物料衡算法	22000	22000	1	0.022	45	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	4.400	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	0.880					
			颗粒物	物料衡算法			20	0.440	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.440					
			CO	物料衡算法			100	2.200	/	/	CO	物料衡算法			100	2.200					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.055					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	1.881	/	/	CO	类比法	/	/	/	1.881	面积=75m×106m			8000	大气

		H_2S	类比法			/	0.005		/	H_2S	类比法			/	0.005			
		NH_3	类比法			/	0.003		/	NH_3	类比法			/	0.003			

表 3.6-73 基础工况一氧化碳变换装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
一氧化碳变换装置	W4-1	变换废锅排污水	Na_3PO_4	类比法	3.5	/	130	0.455	回用水处理	/	Na_3PO_4	类比法	3.5	/	130	0.455	8000	循环水回水系统

表 3.6-74 耦合绿氢工况一氧化碳变换装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
一氧化碳变换装置	W4-1	变换废锅排污水	Na_3PO_4	类比法	3.4	/	130	0.442	回用水处理	/	Na_3PO_4	类比法	3.4	/	130	0.442	8000	循环水回水系统

表 3.6-75 基础工况及耦合绿氢工况一氧化碳变换装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算	90	360	TiO_2+Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15

表 3.6-76 基础工况及耦合绿氢工况一氧化碳变换装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
一氧化碳变换装置	N4-1	开工循环压缩机	间断	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N4-2	变换高温凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-3	变换汽提凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-4	变换氨汽提塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-5	开工循环水泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2
	N4-6	非变换线高温凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备

3.6.4.9 污染物达标分析

表 3.6-77　基础工况一氧化碳变换装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	22500	22500	1	0.023	/	/	/	45	2000	100	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			NO_x			40	0.900	SCR 脱硝	80	是						100	/	
			颗粒物			20	0.450	/	/	/						20	/	
			CO			100	2.250	/	/	/						/	/	/
			NH_3			2.5	0.056	/	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)

表 3.6-78　耦合绿氢工况一氧化碳变换装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	22000	22000	1	0.022	/	/	/	45	2000	100	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
			NO_x			40	0.880	SCR 脱硝	80	是						100	/	
			颗粒物			20	0.440	/	/	/						20	/	
			CO			100	2.200	/	/	/						/	/	/
			NH_3			2.5	0.055	/	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)

3.6.4.10 主要污染物治理措施

一氧化碳变换装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-79。

表 3.6-79 一氧化碳变换装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	变换汽提酸性气送硫回收装置处理；蒸汽过热炉烟气经 SCR 脱硝后直排大气
2	废水治理	变换废锅排污水去循环水回水系统处理
3	固体废物	控温变换炉废催化剂、脱灰槽废催化剂、水解槽废催化剂交有催化剂回收资质的单位处理；废瓷球送有资质单位处置
4	噪声治理	消声器、减振

3.6.5 酸性气体脱除装置（含制冷装置）

3.6.5.1 生产规模

酸性气体脱除装置以上游一氧化碳变换装置来的变换气和未变换气为原料，采用中石化自有 S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），脱除其中的酸性气体，以满足进甲醇合成装置的合成气和送燃气轮机发电的燃料气要求。

本装置按单系列的配置。CO_2全回收技术的基础上，增设 CO_2冷凝分离工段，降低甲醇洗涤塔的负荷，同时副产高压、高纯度 CO_2产品气。

制冷及压缩单元配置单系列丙烯离心压缩机，汽轮机驱动，提供酸性气体脱除正常生产时需要的冷量。冰机正常制冷量 13745kW。配置单系列 CO_2压缩机，电机驱动，单台轴功率 10632kW。

3.6.5.2 工艺技术路线

采用中石化自有 S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），按单系列的配置；系统采用“两头一尾”配置，即两系列吸收系统，共用一系列再生系统。设置 2 个吸收塔，共用 1 套再生系统。其中，1 个吸收塔用于变换气的酸性气吸收，另外 1 个吸收塔用于非变换气的酸性气吸收。

S-AGR 酸性气脱除技术（CO_2全回收工艺），以甲醇为吸收溶剂，利用甲醇在低温下对酸性气溶解度极大的优良特性，采用物理吸收脱除原料气中的酸性气体，该工艺气体

净化度高，选择性好，粗合成气的脱硫和脱碳可在同一个塔内分段、选择性地进行。利用 CO_2 液化分离与精馏系统耦合，通过对冷凝分离出的液态 CO_2 进行闪蒸+精馏，得到高压、高纯度的 CO_2 气，可以有效降低 CO_2 输送载气的压缩功耗，同时大幅降低 CO_2 中 CO 含量，实现气化 CO_2 输送载气的安全排放。CO_2 产品气一部分可以为粉煤气化装置提供输送气；另一部分可以为作为产品外卖，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。

3.6.5.3 主要原料及产品规格

酸性气体脱除装置（含制冷装置）原料变换气和非变换气规格见表 3.6-55 和表 3.6-56，产品规格见表 3.6-80、表 3.6-81、表 3.6-82、表 3.6-83、表 3.6-84。

表 3.6-80 酸性气体脱除装置（含制冷装置）甲醇合成气产品规格

表 3.6-81 酸性气体脱除装置（含制冷装置）超高压 CO_2 规格

表 3.6-82　酸性气体脱除装置（含制冷装置）高压 CO_2 规格

表 3.6-83　酸性气体脱除装置（含制冷装置）酸脱酸性气规格

表 3.6-84　酸性气体脱除装置（含制冷装置）燃料气规格

3.6.5.4 辅助材料及公用工程消耗

酸性气体脱除装置（含制冷装置）辅助材料消耗情况见表 3.6-85，公用工程消耗情况见表 3.6-86。

表 3.6-85　酸性气体脱除装置（含制冷装置）辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
酸性气体脱除	氢氧化钠				外购	
	甲醇					
制冷冰机	丙烯				自产/管道	补充量

表 3.6-86　酸性气体脱除装置（含制冷装置）公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	酸性气体脱除装置	循环水		m^3/h			
2		电		kW			
3		中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h			
4		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
5		中压氮气	4.5MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			间断，从8.3MPaG 等级管网中抽取
6		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
8	冰机	循环水		m^3/h			

9		电		kW		
10		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h		
11		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h		
12	丙烯制冷压缩机	中压蒸汽	3.0MPaG	t/h		
13		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h		
14	二氧化碳压缩	循环水		m^3/h		
15		电		kW		
16	制冷及压缩	低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h		
17		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h		
18		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h		

3.6.5.5 主要设备

酸性气体脱除装置主要设备见表 3.6-87，制冷及压缩装置主要设备见表 3.6-88。

表 3.6-87　酸性气体脱除装置主要设备表

表 3.6-88　制冷及压缩装置主要设备表

3.6.5.6 平衡分析

3.6.5.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况酸性气体脱除装置物料平衡见表 3.6-89。

表 3.6-89 基础工况酸性气体脱除装置物料平衡

2）水平衡

基础工况酸性气体脱除装置水平衡见表 3.6-90。

表 3.6-90　基础工况酸性气体脱除装置水平衡

3）碳平衡

基础工况酸性气体脱除装置碳平衡见表 3.6-91。

表 3.6-91　基础工况酸性气体脱除装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况酸性气体脱除装置硫平衡见表 3.6-92。

表 3.6-92　基础工况酸性气体脱除装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况酸性气体脱除装置氮平衡见表 3.6-93。

表 3.6-93　基础工况酸性气体脱除装置氮平衡

3.6.5.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况酸性气体脱除装置物料平衡见表 3.6-94。

表 3.6-94　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置物料平衡

*注：绿氢补入到甲醇合成气中，甲醇合成气由酸脱产生送出。

2）水平衡

耦合绿氢工况酸性气体脱除装置水平衡见表 3.6-95。

表 3.6-95　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置水平衡

3）碳平衡

耦合绿氢工况酸性气体脱除装置碳平衡见表 3.6-96。

表 3.6-96　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置碳平衡

4）硫平衡

耦合绿氢工况酸性气体脱除装置硫平衡见表 3.6-97。

表 3.6-97　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置硫平衡

5）氮平衡

耦合绿氢工况酸性气体脱除装置氮平衡见表 3.6-98。

表 3.6-98　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置氮平衡

3.6.5.7 工艺流程

为更大限度回收粗合成气中的CO_2，在为粉煤气化提供CO_2输送载气的同时，也为界区外提供CO_2作为驱油或其他用途，酸性气体脱除采用低温甲醇洗的CO_2全回收流程。相比常规的低温甲醇洗流程，取消了氮气气提，增加了CO_2压缩机。

酸性气脱除单元需要的-40℃冷量由冰机单元提供，制冷剂为丙烯，采用离心式丙烯压缩机压缩、水冷后液态丙烯蒸发提供冷量。

1）酸性气体脱除工艺

考虑到系统操作的可靠性，酸性气体脱除采用两头一尾设置，即 1 台变换气吸收塔和 1 台非变换气吸收塔，共用一套闪蒸、气提和热再生系统。

（1）原料气冷却

①变换气冷却

自变换单元的变换气进入酸性气体脱除单元，变换气在冷却之前先喷入一小股防冻甲醇，混合后的变换气进入变换气预冷换热器中，与高压CO_2气、净化变换气、CO_2尾气、低压CO_2同时换热。冷却后的变换气送入变换气分离器中，分离出的气相进入变换气吸收塔脱硫脱碳，分离出的工艺凝液送至凝液换热器加热闪蒸。

②非变换气冷却

来自变换单元的非变换气进入酸性气体脱除单元，非变换气在冷却之前先喷入一小股防冻甲醇，混合后的非变换气先进入非变换气冷却器中，与燃料气换热；再送入非变换气分液罐中，分离出的气相进入非变换气吸收塔脱硫脱碳，分离出的工艺凝液送至凝液换热器加热闪蒸。

脱硫脱碳后的净化非变换气一部分经换热作为燃料气送去 IGCC；另一部分塔顶净化非变换气经非变换气冷却器换热后，和净化变换气配气为净化甲醇合成气送往甲醇合成单元。

（2）H_2S 和 CO_2 吸收

①变换气H_2S和CO_2吸收

变换气的吸收主要发生在变换气吸收塔内，根据每段发生的不同反应，可将变换气吸收塔从下至上分为预洗段、H_2S吸收段、CO_2冷却段、CO_2吸收段。

变换气先进入变换气吸收塔下部的预洗段，痕量组份如NH_3和 HCN 等在此被一小股来自H_2S吸收段的富H_2S甲醇溶液吸收。在液位控制下预洗甲醇从塔釜送往预洗甲醇后

换热器加热闪蒸分离出有效气 CO、H_2 以及部分 CO_2，闪蒸出的气相送往中压闪蒸塔，其余液相进入热再生塔。预洗后的变换气进入变换气吸收塔的 H_2S 吸收段，H_2S 和 COS 被来自富 CO_2 甲醇中间冷却器Ⅲ的富 CO_2 甲醇液洗涤吸收，富含 H_2S 和 CO_2 的甲醇溶液在液位控制下离开 H_2S 吸收段，进入中压闪蒸塔下塔。脱硫后的原料气通过升气塔盘进入变换气吸收塔的 CO_2 冷却段的下部。

在变换气吸收塔的 CO_2 吸收段，脱硫变换气被冷却后的热再生甲醇以及半贫甲醇洗涤除去大部分的 CO_2，送入塔顶的贫甲醇流量与进吸收塔的变换气流量成比例控制，脱除多余的 CO_2 使粗氢气满足要求。由于 CO_2 的吸收热，甲醇被显著加热，因此甲醇在沿塔流下时需被冷却以维持较高的吸收能力。在 CO_2 冷却段，气体被富 CO_2 甲醇洗涤，富 CO_2 甲醇依次经过富 CO_2 甲醇中间冷却器Ⅰ、富 CO_2 甲醇中间冷却器Ⅱ冷却。

离开 CO_2 吸收段集液箱的富 CO_2 甲醇被分成三股：一股经冷却后送至变换气吸收塔的 H_2S 吸收段，一股经冷却后送至变换气吸收塔的 H_2S 预洗段，一股经换热后送至中压闪蒸塔上塔，通过减压将富 CO_2 甲醇中的有效气（H_2、CO）和一部分 CO_2 闪蒸出来。

②CO_2 低温液化分离

来自吸收塔脱硫段的变换气经过多次降温后，部分 CO_2 被液化，气液两相流的变换气进入 CO_2 分液罐（D009），分离出来的气相进入吸收塔进一步脱碳，罐底分流出来的液相 CO_2 纯度较高，这一部分液体 CO_2 送入 CO_2 精馏塔进一步提纯，塔顶气体送入中压闪蒸塔，塔底高纯度的液态 CO_2 经换热后进入 CO_2 分液罐（D010）分液，罐顶气相高压 CO_2 气送至 CO_2 压缩单元压缩后送往气化单元，罐底液相送往中压闪蒸塔。

③非变换气 H_2S 和 CO_2 吸收

非变换气的吸收主要发生在非变换气吸收塔内，根据每段发生的不同反应，可将非变换气吸收塔从下至上分为预洗段、H_2S 吸收段、CO_2 冷却段、CO_2 吸收段。

非变换气先进入非变换气吸收塔下部的预洗段，痕量组份如 NH_3 和 HCN 等在此被一小股来自 H_2S 吸收段的富 H_2S 甲醇溶液吸收。在液位控制下预洗甲醇从塔釜送往预洗甲醇后换热器加热闪蒸。

预洗后的非变换气进入非变换气吸收塔的 H_2S 吸收段，H_2S 和 COS 被来自 CO_2 冷却段的富 CO_2 甲醇液洗涤吸收，富含 H_2S 和 CO_2 的甲醇溶液在液位控制下离开 H_2S 吸收段，进入中压闪蒸塔下塔。脱硫后的原料气通过升气塔盘进入变换气吸收塔的 CO_2 冷却段的下部。

在非变换气吸收塔的 CO_2 吸收段，脱硫非变换气被冷却后的热再生甲醇以及半贫甲

醇洗涤除去大部分的CO_2，送入塔顶的贫甲醇流量与进吸收塔的变换气流量成比例控制，脱除多余的CO_2使燃料气满足要求。由于CO_2的吸收热，甲醇被显著加热，因此甲醇在沿塔流下时需被冷却以维持较高的吸收能力。在CO_2冷却段，气体分为两股：一股返回非变换气吸收塔的H_2S吸收段，一股送至变换气吸收塔。

离开H_2S吸收段的富H_2S甲醇送至中压闪蒸塔，通过减压将富H_2S甲醇中的H_2S、有效气(H_2、CO)和一部分CO_2闪蒸出来。

（3）闪蒸再生和H_2S富集

来自变换气吸收塔 CO_2冷却段底部的富CO_2甲醇，经过液力透平Ⅰ后，进入中压闪蒸塔上塔闪蒸，闪蒸出的有效气(H_2、CO)和一部分CO_2送至中压闪蒸塔下塔。

来自H_2S浓缩塔的富H_2S甲醇进入中压闪蒸塔下塔闪蒸；来自非变换气吸收塔脱硫段的富H_2S甲醇经过液力透平Ⅱ后，进入中压闪蒸塔下塔闪蒸；来自变换气吸收塔脱硫段的富H_2S甲醇在中压闪蒸塔下塔闪蒸；通过中压氮气的汽提，有效气(H_2、CO)和一部分CO_2在此被闪蒸出来。闪蒸出的气体经换热后进入循环气压缩机入口缓冲罐。气相经压缩、换热冷却器后，并入来自界区的变换气中；液相中压闪蒸气凝液送至回流罐。

从中压闪蒸塔上塔塔釜出来的富CO_2甲醇送入H_2S浓缩塔上塔上段闪蒸，闪蒸后的H_2S浓缩塔塔顶低压CO_2气经CO_2压缩单元压缩后送去气化装置。闪蒸后的半贫甲醇一股经半贫液泵Ⅰ送至非变换气吸收塔；另一股甲醇溶液流入H_2S浓缩塔下塔上部。

H_2S浓缩塔上塔下段的甲醇流入 H_2S浓缩塔下塔中上段，来自中压闪蒸塔下塔的富含H_2S和CO_2的甲醇溶液，送入H_2S浓缩塔下塔上部，CO_2和少量的H_2S与COS在此处同时被闪蒸出来，气体中的硫组份在上升过程中被只含CO_2的甲醇溶液吸收。离开H_2S浓缩塔吸收段顶部的CO_2尾气送至尾气洗涤塔。在尾气洗涤塔中用来自甲醇/水分馏塔塔底的洗涤水及界区脱盐水洗涤除去所含的微量甲醇后高点放空排至大气。

H_2S浓缩塔底部富含H_2S的甲醇经热再生塔进料泵加压，一部分送至中压闪蒸塔下塔作为吸收甲醇；另一部分通过加热后经富H_2S甲醇闪蒸罐、富H_2S甲醇闪蒸罐II 分液后送至CO_2压缩机压缩，气相CO_2被压缩后送至H_2S浓缩塔下塔底部，CO_2分液罐Ⅱ底部液相进入热再生塔上塔。在热再生塔的热闪蒸段，甲醇在较高温度下进一步闪蒸，释放CO_2和H_2S，闪蒸气体进入H_2S浓缩塔下塔气提段，以此来富集酸性气中的硫含量。

（4）热再生

来自非变换气吸收塔和变换气吸收塔塔底的含有HCN和NH_3的预洗甲醇分别送至预洗甲醇后加热器。闪蒸气送至中压闪蒸塔，液体经预洗甲醇送至热再生塔。

热再生塔热闪蒸段底部甲醇进入热再生塔中部汽提段通过甲醇蒸汽的汽提充分再生，甲醇蒸汽部分来自热再生段下部的水富集段，部分来自甲醇/水分馏塔的塔顶气相。

热再生塔热再生段顶部气体经冷凝后，进入回流罐。回流罐中液相返回热再生塔的热再生段顶部作为回流。回流罐中酸性气进入酸性气分离器进行气液分离，收集的冷凝液返回回流罐，含硫酸性气送至界区外。为使硫组份达到最大程度的富集，部分酸性气在酸性气分离器顶部的一股酸性气返回到 H_2S 浓缩塔中进行硫组份的富集。

热再生塔汽提段中充分再生的贫甲醇大部分经冷却后进入贫甲醇缓冲罐，后通过贫甲醇泵升压，一部分返回变换气吸收塔和非变换气吸收塔顶部，一部分送往 CO_2 精馏塔再沸器作为热源，另一部分作为防冻甲醇分别并入来自 CO 变换和粗变换气和非变换气中。热再生塔汽提段中充分再生的贫甲醇抽出一小股热再生后的贫甲醇溶液送入热再生塔的水富集段。利用热再生塔再沸器提供的热量，一方面可以使水在热再生塔底部液相中达到富集，另一方面可以产生热再生塔汽提所需的甲醇蒸汽。

（5）甲醇水精馏和废水排放

在甲醇/水分馏塔中，通过精馏使水分离出来，以降低循环甲醇中水的含量、提高吸收效果。

来自热再生塔水富集段底部的甲醇溶液进入甲醇/水分馏塔，同时变换气分离器和非变换气分离器的冷凝液在凝液换热器加热升温后进行气液分离，气相送入 H_2S 浓缩塔，液相送至甲醇/水分馏塔，进行水和甲醇的分馏，以保持甲醇主循环回路中的低水含量。甲醇/水分馏塔所需热量由蒸汽加热的甲醇/水分馏塔再沸器提供。甲醇/水分馏塔的塔顶甲醇蒸汽送入热再生塔作为汽提介质。甲醇/水分馏塔的塔釜流出物是含甲醇废水，大部分送尾气洗涤塔作为尾气洗涤水，少部分为了保持水质，送界区外的污水处理装置。

（6）尾气洗涤

回收冷量后的尾气汇总后在尾气洗涤塔中被来自甲醇/水分馏塔的废水洗涤以减少甲醇含量。在塔的上段，尾气被来自界区的脱盐水再次洗涤以进一步降低甲醇含量。离开尾气洗涤塔顶的尾气排向大气。塔底的甲醇水送回甲醇/水分馏塔以确保甲醇的回收。

（7）新鲜甲醇和污甲醇系统

系统的甲醇会持续有少量的损失，需要不定时地补充少量甲醇。地下污甲醇罐用来收集装置中设备和管线的低点排放甲醇，并设置污甲醇泵，将甲醇溶液送出界区或返回到系统中。

酸性气体脱除单元工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-5。

制冷及压缩单元主要用于提供冷量及粉煤输送用 CO_2 载气。

2）制冷装置工艺

本项目制冷采用丙烯作为制冷剂，用离心压缩机压缩和换热冷却液化丙烯，然后外供液态丙烯，利用液态丙烯蒸发制冷向酸性气体脱除单元提供所需冷量。

丙烯制冷压缩机二段出口的气体温度约为 95.2℃、压力为 1.78MPa（G），而后经压缩机出口冷却/冷凝器用冷却水冷却、冷凝至 40℃，然后进入丙烯收集罐，收集罐中的液态丙烯经丙烯过冷器利用丙烯自身闪蒸冷却到 10℃，送往酸性气体脱除单元。在酸性气体脱除单元经蒸发换热后的-40℃气相丙烯返回压缩机一段入口分离罐，分离后的气相丙烯送入丙烯制冷压缩机一段入口，经压缩后进入二段，来自丙烯过冷器的气相丙烯经压缩机二段入口分离罐分液后也进入二段，由此构成整个冰机循环系统。

3）CO_2 压缩工艺

来自酸性气体脱除单元的 CO_2 产品气经过 CO_2 压缩机进入 CO_2 压缩机一段分液罐，分液后进入 CO_2 压缩机一段，经加压后压力为 0.64MPaG，经过 CO_2 压缩机一段出口冷却器冷却，然后进入 CO_2 压缩机二段入口分液罐，分液后气体进入 CO_2 产品气压缩机二段压缩，压缩后的压力为 2.39MPaG，经过 CO_2 压缩机二段出口冷却器冷却，然后进入 CO_2 产品气进水洗塔，采用脱盐水洗涤除去夹带的甲醇，洗涤后的含水二氧化碳经 CO_2 载气丙烯冷却器冷却，然后进入 CO_2 压缩机三段入口分液罐，分液后的气体进入 CO_2 产品气压缩机三段，出来后 CO_2 产品气为 10.0MPaG，送往煤气化单元。

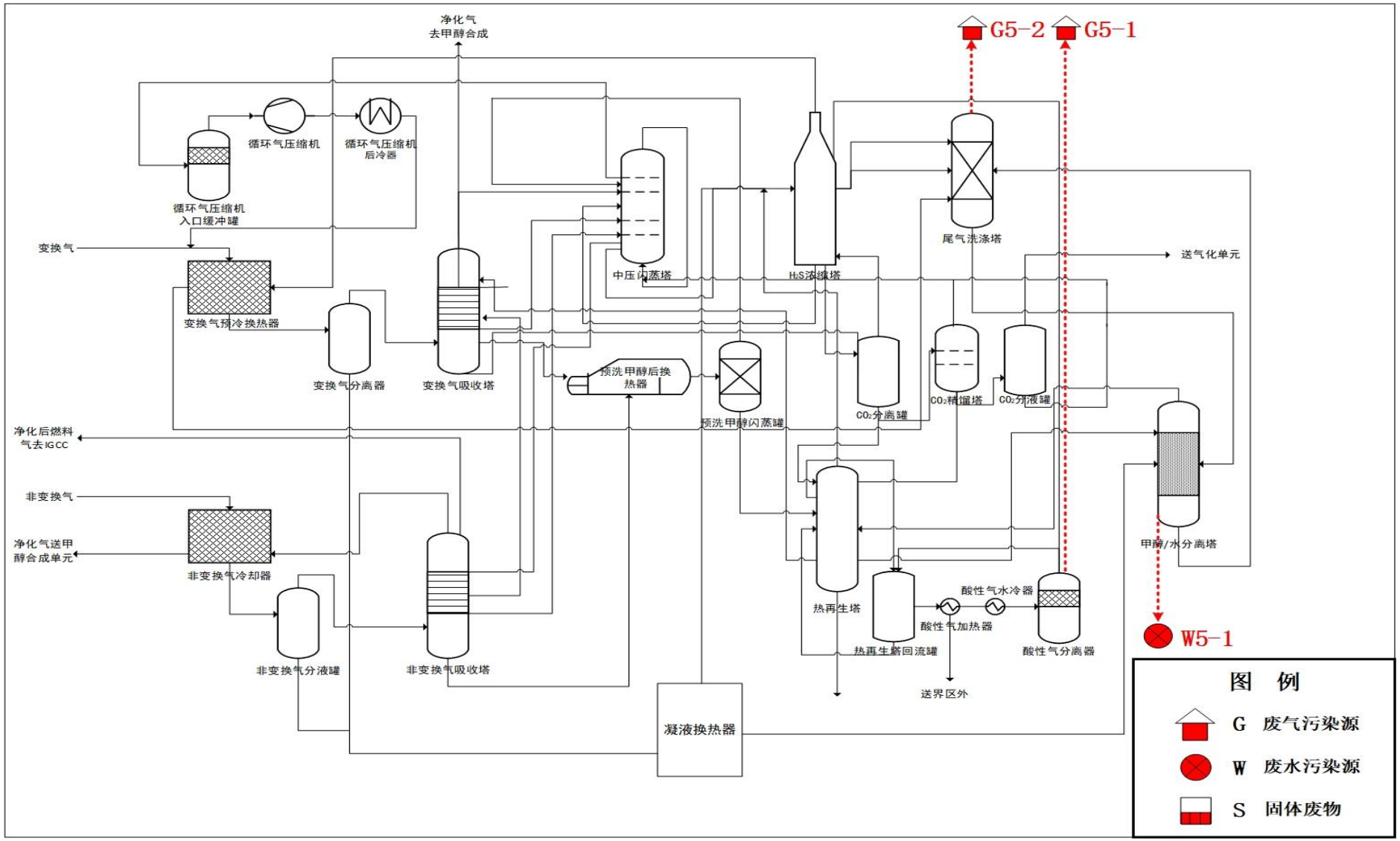


图 3.6-5 酸性气体脱除单元工艺流程及产污节点图

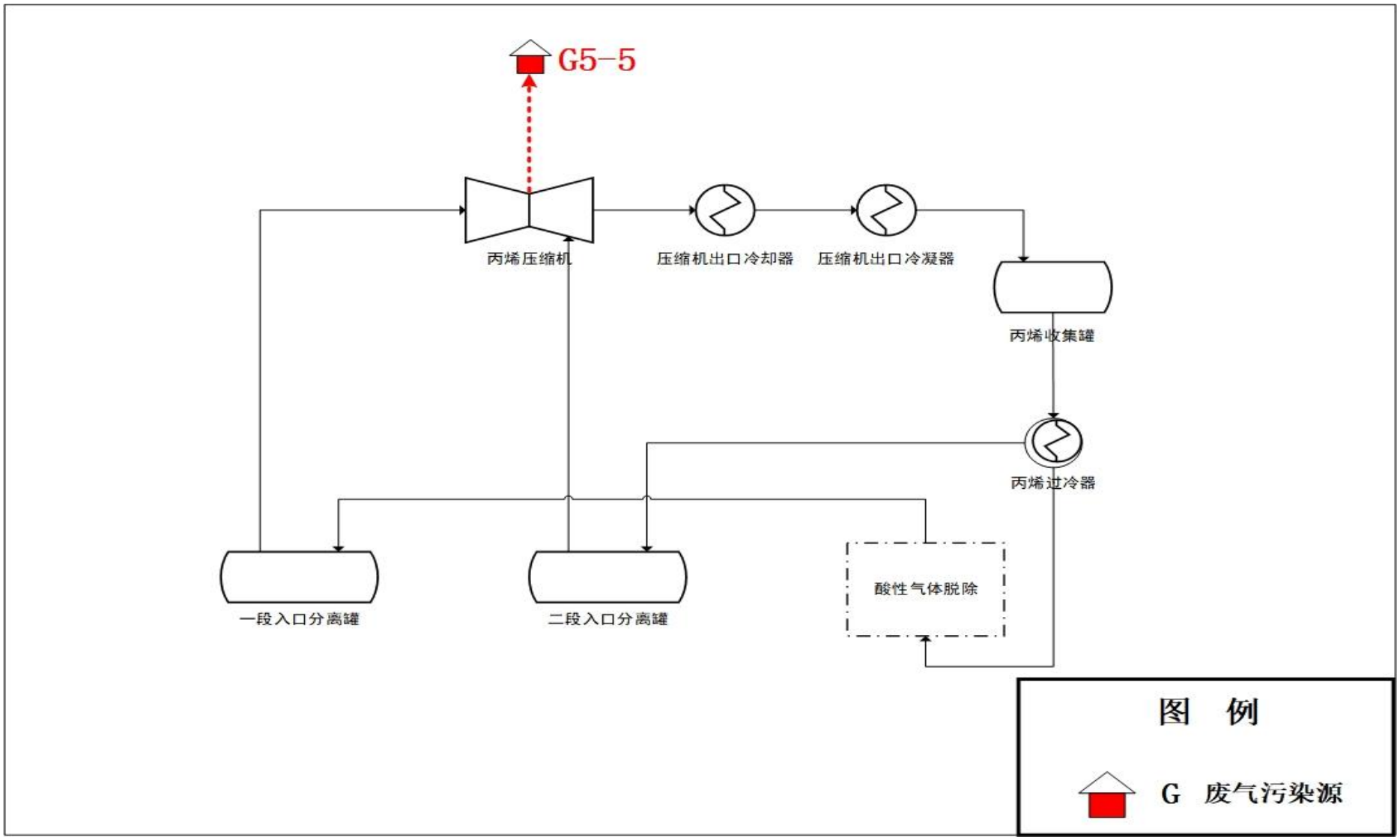


图 3.6-6 制冷单元工艺流程及产污节点图

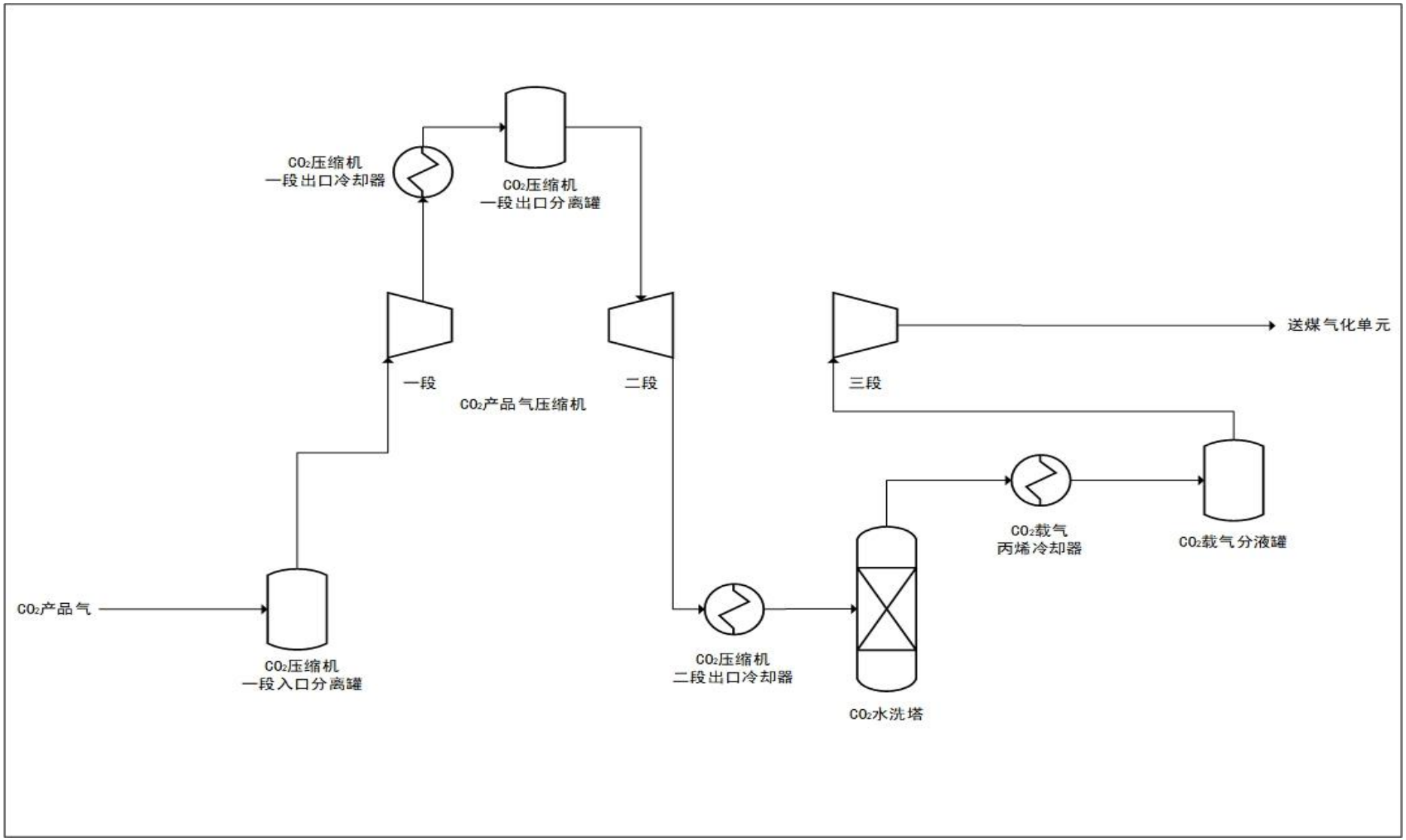


图 3.6-7　压缩单元工艺流程图

3.6.5.8 污染源分析

1）废气

（1）有组织排放

酸性气体脱除装置：

正常工况：

①酸脱酸性气

酸脱酸性气（G5-1）含 H_2S 和甲醇等污染物，正常工况下送去硫回收装置处理。

②酸脱尾气

酸脱尾气（G5-2）由地面洗涤塔洗涤，基础工况废气产生量为 231398Nm^3/h，耦合绿氢工况废气产生量为 224806Nm^3/h，经 150m 高的排气筒直排大气。

非正常工况：

③变换气火炬气

变换气火炬气（G5-3）含 H_2S 等污染物，送去火炬系统处理。

④未变换气火炬气

未变换气火炬气（G5-4）含 H_2S 等污染物，送去火炬系统处理。

制冷装置：

正常工况：

⑤干气密封气

制冷装置干气密封气（G5-5）主要污染物为 C_3H_6，送硫回收焚烧炉处理。

非正常工况：

⑥压缩机放空气

制冷装置事故状态下压缩机放空气（G5-6）主要污染物为 C_3H_6，送火炬系统处理。

（2）无组织排放

酸性气体脱除装置区的无组织排放主要来自静动密封点排放，污染物主要为 CO、H_2S、甲醇及 NMHC；制冷装置无组织排放的污染物主要为 NMHC。

酸性气体脱除装置基础工况和耦合绿氢工况大气污染源排放情况见表 3.6-99、表 3.6-100，制冷装置基础工况和耦合绿氢工况大气污染源排放情况见表 3.6-101、表 3.6-102。

2）废水

（1）甲醇废水

甲醇废水（W5-1）主要污染物为甲醇，送污水处理系统。

酸性气体脱除装置基础工况和耦合绿氢工况废水污染源排放情况见表 3.6-103、表 3.6-104。

3）固体废物

酸性气体脱除装置、制冷装置、二氧化碳压缩装置无固体废物产生。

4）噪声

酸性气体脱除装置、制冷装置、二氧化碳压缩装置噪声主要来自压缩机和泵等。

酸性气体脱除装置、制冷装置、二氧化碳压缩装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-105。

表 3.6-99　基础工况酸性气体脱除装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
酸性气体脱除装置	G5-1	酸脱酸性气	CO	物料衡算法	7668	8405	3124	23.955	去硫回收装置处理(非正常工况下送酸性气火炬)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25	8000	硫回收装置
			H_2S+COS	物料衡算法			427165	3275.501		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			124	0.951		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			78743	603.801		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			1277740	9797.710		/	/	/			/	/					
			甲醇	物料衡算法			1709	13.105		/	/	/			/	/					
	G5-2	酸脱尾气	H_2S	物料衡算法	231398	255510	4.1	0.949	地面洗涤塔洗涤	/	H_2S	物料衡算法	231398	255510	4.1	0.949	150	2500	14	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			333.330	77.132		85	甲醇	物料衡算法			50.00	11.570					
	G5-3	变换气火炬气	H_2	物料衡算法	914947	1006442	41876	38314.321	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	非正常工况，8	火炬
			N_2	物料衡算法			6027	5514.386		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			166532	152367.954		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			761020	696292.966		/	/	/			/	/					
			H_2S+COS	物料衡算法			3365	3078.797		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			1804	1650.564		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			66	60.387		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			1270	1161.983		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			190	173.840		/	/	/			/	/					
	G5-4	未变换气火炬气	H_2	物料衡算法	41271	45398	20611	850.637	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	非正常工况，8	火炬
			N_2	物料衡算法			8742	360.791		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			803705	33169.709		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			220929	9117.961		/	/	/			/	/					
			H_2S+COS	物料衡算法			4594	189.599		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			1598	65.951		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			96	3.962		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			1838	75.856		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			275	11.350		/	/	/			/	/					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	0.303	/	/	CO	类比法	/	/	/	0.303	面积=210m×120m			8000	大气
			H_2S	类比法			/	0.005	/	/	H_2S	类比法			/	0.005					
			甲醇	产排污系数法			/	1.232	泄漏检测与修复	/	甲醇	产排污系数法			/	1.232					
			NMHC	产排污系数法			/	3.391		/	NMHC	产排污系数法			/	3.391					

表 3.6-100　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
酸性气体脱除装置	G5-1	酸脱酸性气	CO	物料衡算法	7450	8166	3124	23.274	去硫回收装置处理(非正常工况下送酸性气火炬)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25	8000	硫回收装置
			H_2S+COS	物料衡算法			427165	3182.379		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			124	0.924		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			78743	586.635		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			1277740	9519.163		/	/	/			/	/					
			甲醇	物料衡算法			1709	12.732		/	/	/			/	/					
	G5-2	酸脱尾气	H_2S	物料衡算法	224806	248231	4.1	0.922	地面洗涤塔洗涤	/	H_2S	物料衡算法	224806	248231	4.1	0.922	150	2500	14	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			333.330	74.935		85	甲醇	物料衡算法			50.00	11.240					
	G5-3	变换气火炬气	H_2	物料衡算法	888882	977770	41876	37222.823	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	非正常工况，8	火炬
			N_2	物料衡算法			6027	5357.292		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			166532	148027.297		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			761020	676456.980		/	/	/			/	/					
			H_2S+COS	物料衡算法			3365	2991.088		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			1804	1603.543		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			66	58.666		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			1270	1128.880		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			190	168.888		/	/	/			/	/					
	G5-4	未变换气火炬气	H_2	物料衡算法	40095	44105	20611	826.398	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	非正常工况，8	火炬
			N_2	物料衡算法			8742	350.510		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			803705	32224.552		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			220929	8858.148		/	/	/			/	/					
			H_2S+COS	物料衡算法			4594	184.196		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			1598	64.072		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			96	3.849		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			1838	73.695		/	/	/			/	/					
			NH_3+HCN	物料衡算法			275	11.026		/	/	/			/	/					
	无组织排放		CO	类比法	/	/	/	0.303	/	/	CO	类比法	/	/	/	0.303	面积=210m×120m			8000	大气
			H_2S	类比法			/	0.005	/	/	H_2S	类比法			/	0.005					
			甲醇	产排污系数法			/	1.232	泄漏检测与修复	/	甲醇	产排污系数法			/	1.232					
			NMHC	产排污系数法			/	3.391		/	NMHC	产排污系数法			/	3.391					

表 3.6-101　基础工况制冷装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
制冷装置	G5-5	干气密封气	C_3H_6	物料衡算法	400	400	187500	75.000	去硫回收焚烧炉处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	8000	硫回收焚烧炉
	G5-6	压缩机放空气	C_3H_6	物料衡算法	105120	116570	1878682	197487.052	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	85	事故状态	火炬
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.032	/	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.032	面积=65m×45m			8000	大气

表 3.6-102　耦合绿氢工况制冷装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
制冷装置	G5-5	干气密封气	C_3H_6	物料衡算法	380	380	187500	71.250	去硫回收焚烧炉处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	8000	硫回收焚烧炉
	G5-6	压缩机放空气	C_3H_6	物料衡算法	102200	113300	1878682	192001.300	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	85	事故状态	火炬
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.032	/	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.032	面积=65m×45m			8000	大气

表 3.6-103　基础工况酸性气体脱除装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
酸性气体脱除装置	W5-1	甲醇废水	CH_3OH	类比法	15	/	1000	15	生化处理	/	CH_3OH	类比法	15	/	1000	15	8000	污水处理系统

表 3.6-104　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
酸性气体脱除装置	W5-1	甲醇废水	CH_3OH	类比法	14.57	/	1000	14.57	生化处理	/	CH_3OH	类比法	14.57	/	1000	14.57	8000	污水处理系统

表 3.6-105　基础工况及耦合绿氢工况酸性气体脱除装置、制冷装置、二氧化碳压缩装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
酸性气体脱除装置	N5-1	闪蒸气循环压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N5-2	贫甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N5-3	富硫甲醇循环泵 I	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-4	富硫甲醇循环泵 II	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-5	热再生塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N5-6	热再生塔进料泵 I	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-7	富 H2S 甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-8	半贫甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-9	回流甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-10	甲醇分离塔进料泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-11	洗涤水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-12	污甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N5-13	含醇废水排放泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-14	半贫甲醇泵 II	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-15	CO_2 压缩机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N5-16	燃料气膨胀机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
制冷装置	N5-17	丙烯压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	8000	1
	N5-18	丙烯泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	300	1
	N5-19	丙烯排出泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	300	1
二氧化碳压缩	N5-20	脱盐水水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	8000	1 用 1 备
	N5-21	CO2 压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	8000	1

3.6.5.9 污染物达标分析

表 3.6-106　基础工况酸性气体脱除装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
酸脱装置	酸脱尾气	一般排放口	H_2S	231398	255510	4.1	0.949	地面洗涤塔	/	/	150	2500	14	8000	大气	/	21	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
			甲醇			50	11.570		85	是						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

表 3.6-107　耦合绿氢工况酸性气体脱除装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
酸脱装置	酸脱尾气	一般排放口	H_2S	224806	248231	4.1	0.922	地面洗涤塔	/	/	150	2500	14	8000	大气	/	21	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
			甲醇			50.00	11.240		85	是						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

3.6.5.10 主要污染物治理措施

酸性气体脱除装置（含制冷装置）的主要环境保护措施情况见表 3.6-108。

表 3.6-108 酸性气体脱除装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	酸脱酸性气正常工况下送去硫回收装置处理；酸脱尾气由地面洗涤塔洗涤；变换气火炬气、未变换气火炬气非正常工况下送去火炬系统处理；制冷装置干气密封气送硫回收焚烧炉处理；制冷装置事故状态下压缩机放空气送火炬系统处理
2	废水治理	甲醇废水送污水处理系统
3	固体废物	/
4	噪声治理	建筑物隔声、消声器、减振

3.6.6 甲醇合成装置

3.6.6.1 生产规模

装置甲醇产量 226 万吨/年（以精甲醇计）。

单系列配置；氢气回收采用膜分离+PSA 的组合工艺：膜分离单系列配置；PSA 单系列配置。

3.6.6.2 工艺技术路线

甲醇合成装置拟采用中石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺），将来自酸性气体脱除装置的净化气转化为粗甲醇。项目拟在本装置耦合风光发电电解水制氢装置生产氢气，供甲醇合成装置使用，电解水制氢项目氢气生产能力为 1 万 t/a。

3.6.6.3 主要原料及产品规格

甲醇合成装置原料甲醇合成气规格见表 3.6-80，产品规格见表 3.6-109、表 3.6-110、表 3.6-111 和表 3.6-112。

表 3.6-109 甲醇合成装置粗甲醇规格

表 3.6-110　甲醇合成装置 MTO 级甲醇规格

表 3.6-111　甲醇合成装置 PSA 氢气规格

表 3.6-112　甲醇合成装置 PSA 解析气规格

3.6.6.4 辅助材料及公用工程消耗

甲醇合成装置辅助材料消耗情况见表 3.6-113，公用工程消耗情况见表 3.6-114。

表 3.6-113　甲醇合成装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
甲醇合成	甲醇合成催化剂				外购/桶装	4 年一次
	脱硫催化剂				外购	4 年一次
	PSA 吸附剂				外购	20 年一次
	TSA 吸附剂				外购	4 年一次
	离子交换吸附剂				外购	4 年一次
	支撑瓷球				外购	4 年一次

表 3.6-114　甲醇合成装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	甲醇合成装置	循环水		m^3/h			
2		电		kW			
3		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			

4		中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h		
5		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h		
6		中压氮气	6.0MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h		间断，从 8.3MPaG 等级管网中抽取
7		低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h		间断，从 0.4MPaG 等级管网中抽取
8		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h		
9		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h		

3.6.6.5 主要设备

甲醇合成装置主要设备见表 3.6-115。

表 3.6-115　甲醇合成装置主要设备表

3.6.6.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置物料平衡见表 3.6-116。

表 3.6-116　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置水平衡见表 3.6-117。

表 3.6-117　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置碳平衡见表 3.6-118。

表 3.6-118　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置硫平衡见表 3.6-119。

表 3.6-119　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置氮平衡见表 3.6-120。

表 3.6-120　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置氮平衡

3.6.6.7 工艺流程

1）压缩单元

来自上游净化装置的新鲜合成气与来自膜分离单元的富氢气体及 PSA 单元的氢气混合后，由合成气压缩机加压后，送往甲醇合成单元的精脱硫槽。

合成气压缩机和循环气压缩机由蒸汽透平同轴驱动。透平用蒸汽为来自界区中压过热蒸汽。

2）合成单元

从合成气压缩机来的新鲜合成气进入到精脱硫槽脱除合成气中的微量硫。经过循环气压缩机加压的循环气由循环气调温器壳程加热后，与精脱硫槽出口的合成气混合，经合成气调温器和级间换热器预热后进入一级甲醇合成反应器进行催化反应。一级反应器进口温度为 230℃（SOR）/235℃（EOR），甲醇合成反应为放热反应，为了保持反应的适宜温度，需及时移除反应热。一级反应器为轴向水冷反应器，反应热由锅炉水换热移除，加热后的锅炉水经 1#汽包进行汽液分离，副产次中压饱和蒸汽。

一级反应器出口的反应气经级间换热器冷却后进入二级反应器，二级反应器进口温度为 205℃（SOR）/211℃（EOR）。二级反应器为径向水冷反应器，反应热由锅炉水换热移除，加热后的锅炉水经 2#汽包进行汽液分离，副产中低压饱和蒸汽。二级反应器出口反应气经合成气调温器冷却至 129℃（SOR）/126℃（EOR），经空冷器及终冷器冷却至 40℃，进入甲醇分离器进行气液分离，分离出液相粗甲醇送往甲醇膨胀罐；分离的气相大部分作为循环气回到合成回路，继续参与合成反应。为了防止反应系统内惰性气体累积，甲醇分离器分离出的气体抽出小部分作为驰放气进入驰放气洗涤塔由脱盐水洗去甲醇后送入膜分离单元回收其中的氢气。来自界区外的脱盐水由脱盐水泵加压后送入驰放气洗涤塔。

3）膜分离及 PSA 单元

来自甲醇合成单元的驰放气经洗涤塔后进入膜分离单元，得到的富氢气返回甲醇合成单元，非渗透气进入的 PSA 单元进一步回收氢气。在 PSA 单元中，非渗透原料气中的 N_2、CH_4、CO、CO_2、Ar 等被吸附在吸附剂上，H_2 作为非吸附组分由吸附塔顶部收集得到，部分返回合成回路，部分输出界外，解析气与预塔尾气汇合，经过压缩后送往蒸汽过热炉作燃料。

4）甲醇精馏单元

精馏单元采用预精馏塔+树脂吸附工艺技术生产 MTO 级甲醇。来自合成单元甲醇分离器的粗甲醇减压后甲醇闪蒸罐闪蒸，释放出的闪蒸气通过弛放气洗涤塔送来的脱盐水洗涤后作为燃料气送往蒸汽过热炉。甲醇膨胀罐的粗甲醇经预热后送入预精馏塔精馏。预精馏塔塔顶蒸汽经预塔冷凝器冷凝后液相进入预塔回流罐，不凝气进入尾气冷却器进一步冷凝。凝液汇入预塔回流罐，再由预塔回流泵回流返回预精馏塔。最终不凝气与 PSA 尾气汇合加压后送往蒸汽过热炉作为燃料。

预精馏塔塔釜溶液甲醇通过塔底甲醇输送泵加压后，依次经预塔原料预热器和水冷器冷却后经过滤器除去颗粒杂质，再经过离子交换器除去三甲胺、碱金属等杂质后得到合格的 MTO 级甲醇，供烯烃装置作为原料。

5）蒸汽过热单元

来自甲醇合成反应副产的次中压饱和蒸汽和低压饱和蒸汽进入蒸汽过热炉进行过热过热处理，产出的中压过热蒸汽送至热电站汽轮发电机做功发电，产出中低压过热蒸汽送入全厂中低压蒸汽管网。蒸汽过热炉采用甲醇膨胀罐的膨胀气、PSA 解析气和预塔尾气作为燃料，不足部分使用 SMTO 装置副产的燃料气。

甲醇合成装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-8。

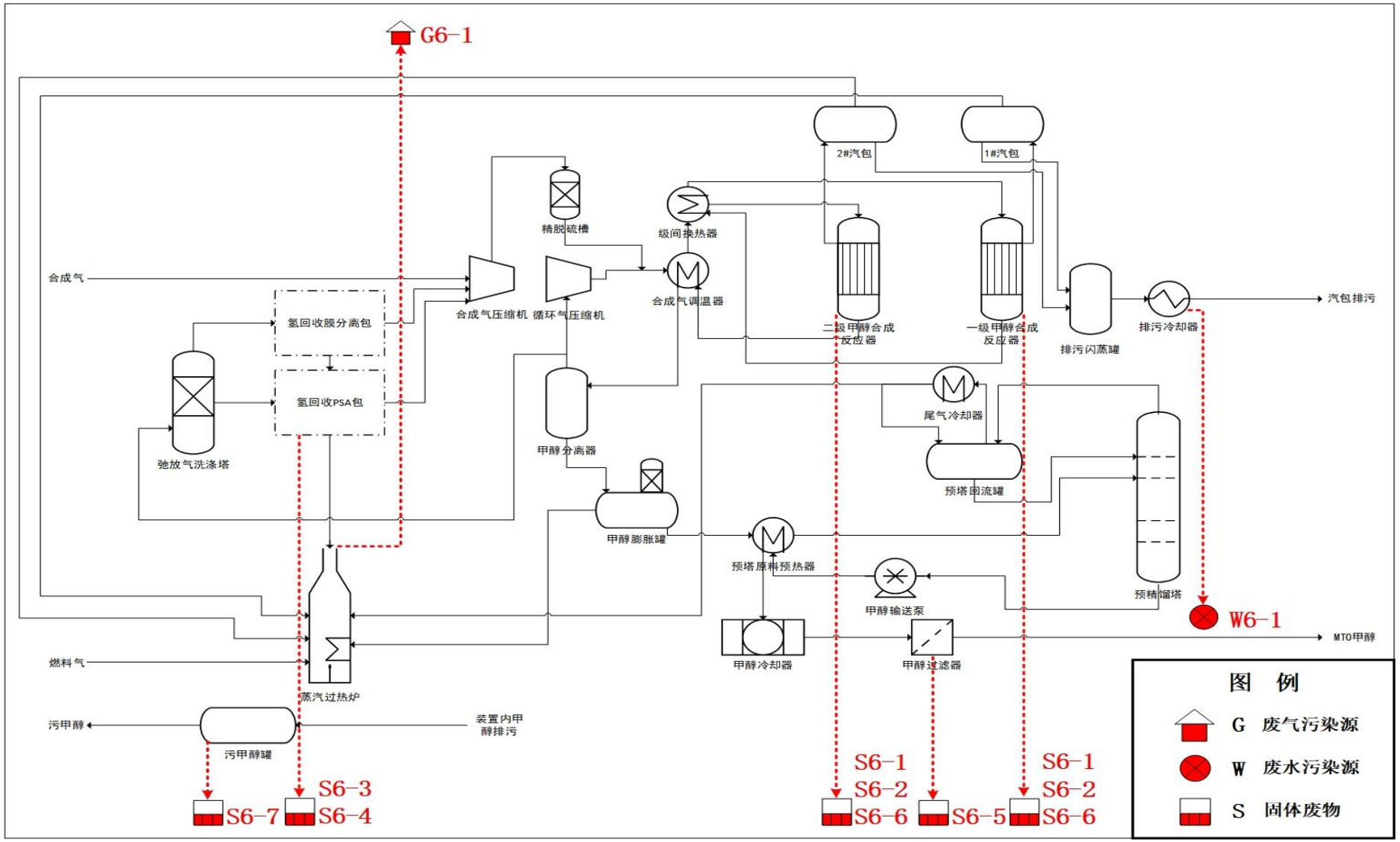


图 3.6-8 甲醇合成装置工艺流程及产污节点图

3.6.6.8 污染源分析

1）废气

（1）有组织排放

正常工况：

①蒸汽过热炉烟气

蒸汽过热炉烟气（G6-1）主要污染物为 SO_2、NO_x、CO，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 46000Nm^3/h，经 SCR 脱硝后由 70m 高的排气筒直排大气。

非正常工况：

②甲醇合成气火炬气

甲醇合成气火炬气（G6-2）含 CH_4等污染物，送去火炬系统处理。

（2）无组织排放

装置区的无组织排放主要来自静动密封点排放，污染物主要为甲醇。

甲醇合成装置基础工况及耦合绿氢工况大气污染源排放情况见表 3.6-121。

2）废水

锅炉排污水：锅炉排污水（W6-1）较为干净，送至回用水处理装置，处理达到回用水水质要求后返回系统利用。

甲醇合成装置基础工况及耦合绿氢工况废水污染源排放情况见表 3.6-122。

3）固体废物

（1）甲醇合成废催化剂

甲醇合成废催化剂（S6-1）每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 CuO、ZnO，属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

（2）合成器净化废催化剂

合成器净化废催化剂（S6-2）每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 ZnO、ZnS，属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

（3）PSA 吸附剂

PSA 吸附剂（S6-3）每 20 年更换一次，主要组份为 Al_2O_3等，属于危险废物，送有资质单位处置。

（4）TSA 吸附剂

TSA 吸附剂（S6-4）每 4 年更换一次，主要组份为分子筛、Al_2O_3等，属于危险废物，

送有资质单位处置。

（5）离子交换吸附剂

离子交换吸附剂（S6-5）每 4 年更换一次，主要组份为离子交换树脂，属于危险废物，送有资质单位处置。

（6）废瓷球

废瓷球（S6-6）每 4 年更换一次，主要组份为 Al_2O_3、SiO_2，属于危险废物，送有资质单位处置。

（7）废液

废液（S6-7）每 4 年更换一次，主要组份为 H_2O、CH_3OH，属于危险废物，送有资质单位处置。

甲醇合成装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-123。

4）噪声

甲醇合成装置、甲醇精馏装置、氢回收装置噪声主要来自压缩机、空冷器、泵等。

甲醇合成装置、甲醇精馏装置、氢回收装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-124。

表 3.6-121　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
甲醇合成装置	G6-1	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	/	/	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	60	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	9.200	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	1.840					
			颗粒物	物料衡算法			20	0.920	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.920					
			CO	物料衡算法			100	4.600	/	/	CO	物料衡算法			100	4.600					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.115					
	G6-2	甲醇合成气火炬气	H_2	物料衡算法	706350	/	60205.357	42526.054	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	气化火炬
			CO	物料衡算法			364000	257111.400		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			49892.857	35241.820		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			142.857	100.907		/	/	/			/	/					
			Ar	物料衡算法			2140.179	1511.715		/	/	/			/	/					
			N_2	物料衡算法			9625	6798.619		/	/	/			/	/					
	无组织排放		甲醇	产排污系数法	/	/	/	2.028	/	/	甲醇	产排污系数法	/	/	/	2.028	面积=120m×200m			8000	大气

表 3.6-122　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量（m^3/h）		浓度（mg/L）	产生量（kg/h）	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量（m^3/h）		浓度（mg/L）	排放量（kg/h）		
					正常	最大							正常	最大				
甲醇合成装置	W6-1	锅炉排污水	TDS	类比法	7	15	600	4.2	回用水处理	/	TDS	类比法	7	15	600	4.2	8000	废水处理及回用系统
			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105		

表 3.6-123　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15

表 3.6-124　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
甲醇合成装置	N6-1	甲醇空冷器	连续	类比法	90	消声器	类比法	85	2	室外	8000	2
	N6-2	脱盐水泵	连续	类比法	90	减振	类比法	85	5	室外	8000	1 用 1 备
	N6-3	合成气压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-4	循环气压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-5	透平冷凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N6-6	甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N6-7	蒸汽透平	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-8	预塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备

3.6.6.9 污染物达标分析

表 3.6-125　基础工况及耦合绿氢工况甲醇合成装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	46000	46000	1	0.046	/	/	/	60	2000	100	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)
			NO_x			40	1.840	SCR 脱硝	80	是						100	/	
			颗粒物			20	0.920	/	/	/						20	/	
			CO			100	4.600	/	/	/						/	/	/
			NH_3			2.5	0.115	/	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)

3.6.6.10 主要污染物治理措施

甲醇合成装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-126。

表 3.6-126 甲醇合成装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	蒸汽过热炉烟气经 SCR 脱硝后直排大气
2	废水治理	锅炉排污水送至回用水处理装置
3	固体废物	甲醇合成废催化剂、合成器净化废催化剂交有催化剂回收资质的单位处理；PSA 吸附剂、TSA 吸附剂、离子交换吸附剂、废液送有资质单位处置；废瓷球送渣场填埋。
4	噪声治理	建筑物隔声、消声器、减振

3.6.7 硫回收装置

3.6.7.1 生产规模

本装置主要处理来自一氧化碳变换、酸性气体脱除等单元的酸性气体及气化单元的高压闪蒸气，回收硫磺。装置按两系列设置。

3.6.7.2 工艺技术路线

本项目硫回收装置采用克劳斯与钠碱法烟气脱硫组合工艺技术，以一氧化碳变换、酸性气体脱除等单元的酸性气体及气化单元的高压闪蒸气为原料进入硫回收装置，经硫磺回收及尾气处理工艺装置后，绝大部分硫成为副产品硫磺回收，少量硫通过尾气焚烧系统达标排放。

3.6.7.3 主要原料及产品规格

硫回收装置原料酸脱酸性气规格见表 3.6-83，变换气提酸性气规格见表 3.6-57，产品规格见表 3.3-17。

3.6.7.4 辅助材料及公用工程消耗

硫回收装置辅助材料消耗情况见表 3.6-127，公用工程消耗情况见表 3.6-128。

表 3.6-127 硫回收装置辅助材料消耗表

表 3.6-128　硫回收装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	硫回收装置	循环水		m^3/h			
2		电		kW			
3		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
4		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
5		氧气	0.4MPaG，≥99.6mol%	Nm^3/h			从 4.7MPaG 等级管网中抽取
6		低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			
7		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.7.5 主要设备

硫回收装置主要设备见表 3.6-129。

表 3.6-129　硫回收装置主要设备表

3.6.7.6 平衡分析

3.6.7.6.1 基础工况

1）物料平衡

基础工况硫回收装置物料平衡见表 3.6-130。

表 3.6-130 基础工况硫回收装置物料平衡

2）水平衡

基础工况硫回收装置水平衡见表 3.6-131。

表 3.6-131　基础工况硫回收装置水平衡

3）碳平衡

基础工况硫回收装置碳平衡见表 3.6-132。

表 3.6-132　基础工况硫回收装置碳平衡

4）硫平衡

基础工况硫回收装置硫平衡见表 3.6-133。

表 3.6-133　基础工况硫回收装置硫平衡

5）氮平衡

基础工况硫回收装置氮平衡见表 3.6-134。

表 3.6-134　基础工况硫回收装置氮平衡

3.6.7.6.2 耦合绿氢工况

1）物料平衡

耦合绿氢工况硫回收装置物料平衡见表 3.6-135。

表 3.6-135　耦合绿氢工况硫回收装置物料平衡

2）水平衡

耦合绿氢工况硫回收装置水平衡见表 3.6-136。

表 3.6-136　耦合绿氢工况硫回收装置水平衡

3）碳平衡

耦合绿氢工况硫回收装置碳平衡见表 3.6-137。

表 3.6-137　耦合绿氢工况硫回收装置碳平衡

4）硫平衡

耦合绿氢工况硫回收装置硫平衡见表 3.6-138。

表 3.6-138　耦合绿氢工况硫回收装置硫平衡

5）氮平衡

耦合绿氢工况硫回收装置氮平衡见表 3.6-139。

表 3.6-139　耦合绿氢工况硫回收装置氮平衡

3.6.7.7 工艺流程

硫回收装置主要处理来自一氧化碳变换、酸性气体脱除等单元的酸性气体及气化单元的高压闪蒸气，回收硫磺。按两系列设置，单系列正常处理能力为 3 万吨/年。单系列硫回收装置与上游一个系列净化装置对应。硫回收装置制硫、尾气处理、成型、包装部分按两系列设置，仓库按一个系列设计。

各装置来的原料气进入硫回收装置，经硫磺回收及尾气处理工艺装置后，绝大部分硫成为副产品硫磺，少量硫通过尾气焚烧系统达标排放。

1）富氧克劳斯工艺

来自界区的原料气和尾气处理装置的循环气经酸性气分离罐进入富氧克劳斯烧嘴。在燃烧室中部分 H_2S 转化成为硫蒸气。经废热锅炉使部分硫蒸气冷凝。部分工艺气直接经过废热锅炉的中心管进入混合阀，后进入克劳斯一段反应器。硫化物进一步转化为单质硫。离开克劳斯一段反应器后，工艺气进入硫磺第一冷凝器，部分硫蒸气冷凝下来。

经加热器进入克劳斯二段反应器内，硫化物进一步转化为单质硫。在硫磺第二冷凝器中大部分硫蒸气冷凝。工艺气经过硫磺分离罐对液态硫进行彻底分离。

来自废热锅炉、硫磺第一冷凝罐、硫磺第二冷凝罐和硫磺分离罐的液态硫，进入硫磺曝气池。完成液态硫脱气，送造粒单元。

2）尾气处理工艺

来自硫磺分离器的克劳斯尾气，通过加热进入加氢反应器内，各种硫化物催化转化为 H_2S。热工艺气经过工艺气冷却器、急冷塔，进入吸收塔，H_2S 被吸收。离开吸收塔顶部的尾气进入焚烧炉。

富 MDEA 溶液经溶液换热器加热。进入再生塔把溶液中的酸性气气提出来。

进入酸性气冷凝器冷凝，气液混合物进入塔顶回流罐，在此实现气液分离。富酸性气返回克劳斯硫回收装置。再生后的贫液从再生塔塔釜排出，在溶液换热器内和富液换热得到冷却。通过溶剂循环泵送入溶剂冷却器进一步冷却。

3）焚烧工艺

尾气和来自硫磺曝气池的吹除气混合进入焚烧炉。尾气中所有残余的硫化物及其他可燃物与燃料气在炉内燃烧，同时烟道气保持 2%的过氧系数通过烟囱排放大气。确保焚烧炉烟道气中的 H_2S 含量低于 10ppmv。

4）烟气脱硫

装置采用 NaOH 溶液吸收烟气中的 SO_2，将烟气温度降至约 180℃，送至脱硫吸收塔处理，脱硫吸收塔的烟气入口设水喷淋，将烟气温度降至约 60℃左右，脱硫吸收塔内吸收剂为 20%～25%NaOH，与烟气逆流接触，吸收二氧化硫的过程是一个简单的中和反应，为保持脱硫塔中吸收液的 pH 值，满足吸收二氧化硫的要求，需连续不断的将氢氧化钠补充到脱硫塔底吸收液中。塔底循环泵管路上装有 pH 计，通过碱液管道上的调节阀调节进入脱硫塔的碱液量，使 pH 值控制在 6～7 左右。自脱硫吸收塔顶部出来的烟气通过塔顶放空筒直接排放。

硫回收装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-9。

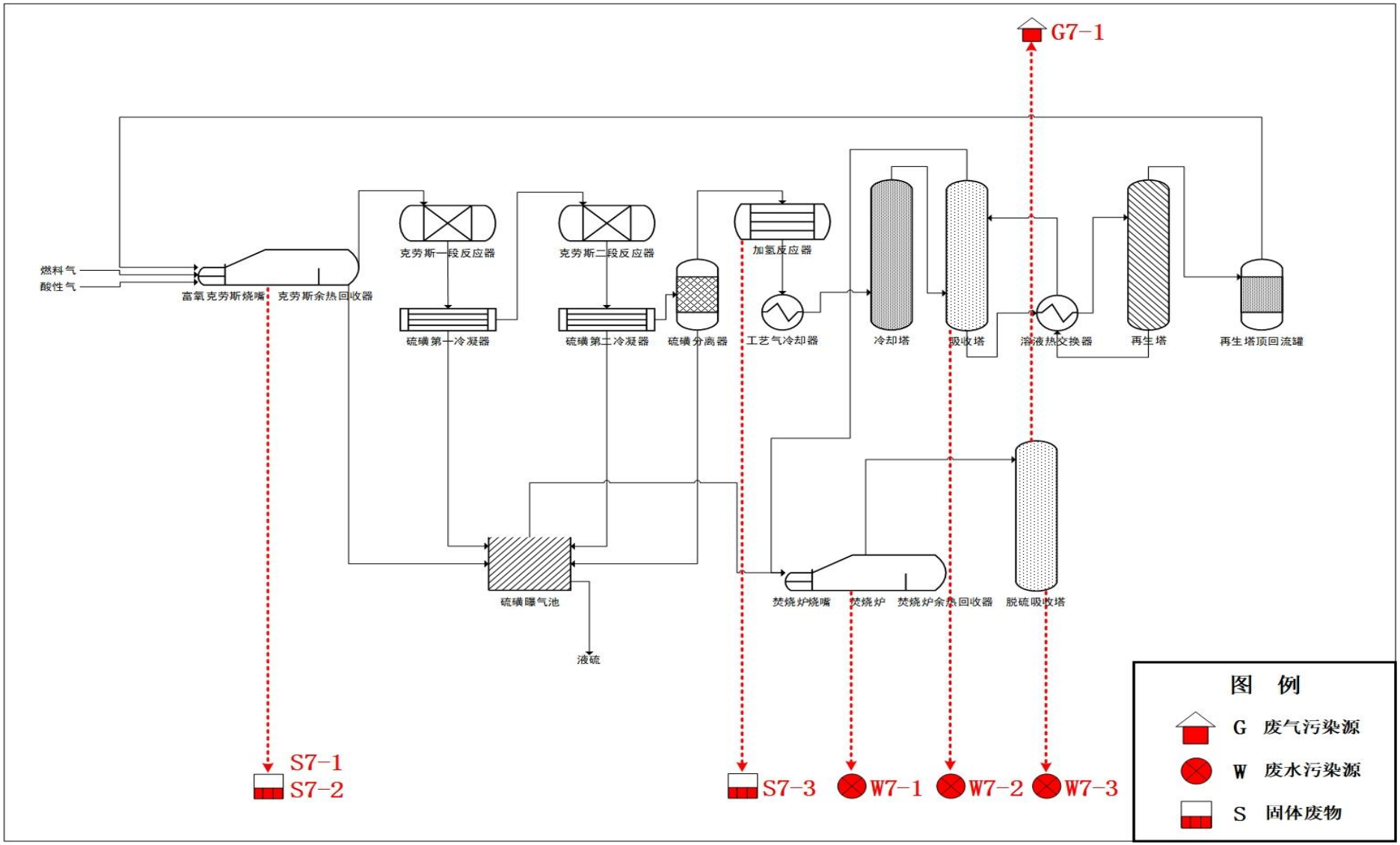


图 3.6-9 硫回收装置工艺流程及产污节点图

3.6.7.8 污染源分析

1）废气

（1）有组织排放

正常工况：

①硫回收尾气

硫回收克劳斯工序排放的工艺尾气采用加氢还原吸收工艺进一步回收硫份，处理后的尾气经尾气焚烧炉焚烧后进入碱洗塔去除酸性气体。常规硫回收烟气氮氧化物浓度控制在 80～150mg/Nm^3，采用荷兰杜克燃烧器，SCOT（加氢还原）工艺现场实测一般可以控制氮氧化物浓度在 50mg/Nm^3，即净化后的尾气（G7-1）主要污染物为 SO_2：18mg/Nm^3 和 NO_x：40mg/Nm^3，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量分别为 26000Nm^3/h 和 25500Nm^3/h，烟气后续还经钠法洗涤，不含颗粒物和硫化氢，通过 80m 高排气筒排放至大气环境。

非正常工况：

②硫回收火炬气

硫回收火炬气（G7-2）含 H_2S 等污染物，送去火炬系统处理。

（2）无组织排放

装置区的无组织排放主要来自工艺过程中物料的“跑、冒、滴、漏”等。

本装置无组织排放的污染物主要为 H_2S。

硫回收装置基础工况及耦合绿氢工况大气污染源排放情况见表 3.6-140、表 3.6-141。

2）废水

（1）硫回收锅炉排污水

硫回收锅炉排污水（W7-1）含有少量的 SS 和 COD，送至回用水处理装置，处理达到回用水水质要求后返回系统利用。

（2）硫回收净化水

硫回收净化水（W7-2）含有少量的 H_2S，送至一氧化碳变换装置的冷凝液汽提塔。

（3）含盐废水

含盐废水（W7-3）送至污水处理的蒸发结晶装置进行处理。

硫回收装置基础工况及耦合绿氢工况废水污染源排放情况见表 3.6-142、表 3.6-143。

3）固体废物

（1）普通克劳斯废催化剂

普通克劳斯催化剂（S7-1）每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 Al_2O_3，属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

（2）水解废催化剂

水解催化剂（S7-2）每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 Al_2O_3、TiO_2，属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

（3）加氢还原废催化剂

加氢还原废催化剂（S7-3）每 4 年更换一次，废催化剂主要组份为 Co、Mo，属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

硫回收装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-144。

4）噪声

硫回收装置噪声主要来自焚烧炉风机、机泵等。

硫回收装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-145。

表 3.6-140　基础工况硫回收装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
硫回收装置	G7-1	硫回收尾气	SO_2	物料衡算法	26000	30000	1800	46.800	钠法碱洗技术脱硫	99	SO_2	物料衡算法	26000	30000	18	0.468	80	1000	62	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			40	1.040		/	NO_x	物料衡算法			40	1.040					
	G7-2	硫回收火炬气	H_2O	物料衡算法	10759	/	35385.582	380.713	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	酸性气火炬
			CO_2	物料衡算法			1173017.972	12620.500		/	/	/			/	/					
			NH_3	物料衡算法			4322.180	46.502		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			481.251	5.178		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			4576.426	49.238		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			511252.197	5500.562		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			19340.849	208.088							/	/					
	无组织排放		H_2S	类比法	/	/	/	0.010	/	/	H_2S	类比法	/	/	/	0.010	面积=70m×200m			8000	大气

表 3.6-141　耦合绿氢工况硫回收装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
硫回收装置	G7-1	硫回收尾气	SO_2	物料衡算法	25500	29200	1800	45.900	钠法碱洗技术脱硫	99	SO_2	物料衡算法	25500	29200	18	0.459	80	1000	62	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			50	1.275		/	NO_x	物料衡算法			40	1.020					
	G7-2	硫回收火炬气	H_2O	物料衡算法	10452	/	35385.582	369.850	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	酸性气火炬
			CO_2	物料衡算法			1173017.972	12260.384		/	/	/			/	/					
			NH_3	物料衡算法			4322.180	45.175		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			481.251	5.030		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			4576.426	47.833		/	/	/			/	/					
			H_2S	物料衡算法			511252.197	5343.608		/	/	/			/	/					
			COS	物料衡算法			19340.849	202.151							/	/					
	无组织排放		H_2S	类比法	/	/	/	0.010	/	/	H_2S	类比法	/	/	/	0.010	面积=70m×200m			8000	大气

表 3.6-142　基础工况硫回收装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量（m^3/h）		浓度（mg/L）	产生量（kg/h）	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量（m^3/h）		浓度（mg/L）	排放量（kg/h）		
					正常	最大							正常	最大				
硫回收装置	W7-1	硫回收锅炉排污水	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	30	0.024	回用水处理	/	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	30	0.024	2h/次·天，约667h	废水处理及回用系统
			SS	类比法			20	0.016			SS	类比法			20	0.016		
	W7-2	硫回收净化水	H_2S	类比法	2.1	/	100	0.210	去变换装置	/	H_2S	类比法	2.1	/	100	0.210	8000	变换装置
	W7-3	含盐废水	Na_2SO_3	类比法	2.15	/	90000	193.500	蒸发结晶	/	Na_2SO_3	类比法	2.15	/	90000	193.500		污水处理系统

			Na_2SO_4	类比法			10000	21.500			Na_2SO_4	类比法			10000	21.500	2h/次·天，约667h	

表 3.6-143 耦合绿氢工况硫回收装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
硫回收装置	W7-1	硫回收锅炉排污水	COD_{Cr}	类比法	0.78	/	30	0.023	回用水处理	/	COD_{Cr}	类比法	0.78	/	30	0.023	2h/次·天，约667h	废水处理及回用系统
			SS	类比法			20	0.016			SS	类比法			20	0.016		
	W7-2	硫回收净化水	H_2S	类比法	2.04	/	100	0.204	去变换装置	/	H_2S	类比法	2.04	/	100	0.204	8000	变换装置
	W7-3	含盐废水	Na_2SO_3	类比法	2.09	/	90000	187.988	蒸发结晶	/	Na_2SO_3	类比法	2.09	/	90000	187.988	2h/次·天，约667h	污水处理系统
			Na_2SO_4	类比法			10000	20.888			Na_2SO_4	类比法			10000	20.888		

表 3.6-144 基础工况及耦合绿氢工况硫回收装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8
	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算	3.6	14.4	Co、Mo 等载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6

表 3.6-145 基础工况及耦合绿氢工况硫回收装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
硫回收装置	N7-1	焚烧炉风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	8000	4
	N7-2	克劳斯空气风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	8000	4
	N7-3	开车风机	间断	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	300	2
	N7-4	酸性气凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-5	循环水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-6	富液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-7	贫液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-8	再生塔顶回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-9	低点收集泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N7-10	溶液补充泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-11	第一硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-12	第二硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-13	第三硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-14	废水输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N7-15	汽提塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N7-16	MDEA 溶液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备

3.6.7.9 污染物达标分析

表 3.6-146　基础工况硫回收装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
硫回收装置	硫回收尾气	主要排放口	SO_2	26000	30000	18	0.468	钠法碱洗技术脱硫	99	是	80	1000	62	8000	大气	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)
			NO_x			40	1.040		/	/						100	/	

表 3.6-147　耦合绿氢工况硫回收装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
硫回收装置	硫回收尾气	主要排放口	SO_2	25500	29200	18	0.459	钠法碱洗技术脱硫	99	是	80	1000	62	8000	大气	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)
			NO_x			40	1.020		/	/						100	/	

3.6.7.10 主要污染物治理措施

硫回收装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-148。

表 3.6-148 硫回收装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	硫回收尾气采用钠法碱洗技术脱硫处理
2	废水治理	硫回收锅炉排污水送至回用水处理装置；硫回收净化水送至一氧化碳变换装置；含盐废水送至污水处理的蒸发结晶装置
3	固体废物	普通克劳斯废催化剂、水解废催化剂、加氢还原废催化剂交有催化剂回收资质的单位处理
4	噪声治理	消声器、减振

3.6.8 甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）

3.6.8.1 生产规模

本项目新建甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）设计规模 226 万 t/a（以精甲醇计），年操作时数按 8000h 计。S-MTO 和 OCC 单元均按单系列设置。

3.6.8.2 工艺技术路线

采用中石化 S-MTO、OCC 技术。S-MTO 装置主要由甲醇转化部分、轻烯烃回收部分组成。其中甲醇转化部分包括：反应-再生单元、进料气化和产品急冷单元；轻烯烃回收部分包括工艺气压缩及碱洗单元、冷分离单元、热分离单元、丙烯制冷单元、烯烃催化裂解单元。此外，还配备了急冷塔塔底废水预处理设施，用于对急冷塔塔底排放的酸性废水进行预处理。

MTO 反应是一个非常复杂的反应体系，除生成烯烃的主反应外，还存在分解、自催化、加氢、烷烃裂解等副反应。

MTO 相关的主反应和副反应如下所示：

1）主反应

$2CH_3OH \rightarrow C_2H_4+2H_2O$

$3CH_3OH \rightarrow C_3H_6+3H_2O$

$4CH_3OH \rightarrow C_4H_8+4H_2O$

2）副反应

$CH_3OH \rightarrow CO+2H_2$

$CH_3OCH_3 + 2H_2 \rightarrow 2CH_4 + H_2O$

$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$

$2C_3H_6 \rightarrow C_2H_4 + C_4H_8$

$C_4H_8 \rightarrow 2C_2H_4$

$CH_3OH + C_2H_4 \rightarrow C_3H_6 + H_2O$

$CH_3OH + C_3H_6 \rightarrow C_4H_8 + H_2O$

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

$C_3H_6 + H_2 \rightarrow C_3H_8$

$C_4H_8 + H_2 \rightarrow C_4H_{10}$

$C_3H_8 \rightarrow C_2H_4 + CH_4$

$C_4H_{10} \rightarrow C_3H_6 + CH_4$

MTO 反应的转化率大于 99.5%。乙烯回收率 99.9%，丙烯回收率 99.9%。副产物为产品水，也称净化水，由单独压力管道直接送污水处理场。

烯烃催化裂解工艺是多个平行顺序反应耦合在一起的复杂反应体系。在烯烃裂解的过程中，除裂解生成低碳烯烃外，烯烃还会聚合缩合生成芳烃直至焦炭。

从整体而言，烯烃催化裂解过程中，首先是两个丁烯分子通过二聚形成 C8 中间体，然后，C8 中间体快速进行顺次裂解反应，其中 C8 中间体裂解为接近热力学平衡的丁烯异构体反应是非常之快的，丁烯通过 C8 中间体在快速完成异构化反应的同时，C8 中间体还可以裂解为 C3 和 C5 或 C2 和 C6。

即：

$$\begin{bmatrix} nC_4^{=} + iC_4^{=} \\ nC_4^{=} + nC_4^{=} \\ iC_4^{=} + iC_4^{=} \end{bmatrix} \rightleftharpoons C_8^{=} \xrightleftharpoons{\text{Cracking}} \begin{cases} C_3^{=} + C_5^{=} \\ C_2^{=} + C_6^{=} \end{cases}$$

而 C_5 和 C_6 等多碳烯烃还可继续发生反应生成乙烯、丙烯，即：

$$C_5H_{10} \rightleftharpoons C_3H_6 + C_2H_4$$

$$C_6H_{12} \rightleftharpoons 2C_3H_6$$

$$C_6H_{12} \rightleftharpoons C_4H_8 + C_2H_4$$

在烯烃发生裂解反应的同时，也不可避免伴随着聚合反应、异构化反应、氢转移反应、芳构化反应及生焦反应等。

转化率及收率方面，烯烃催化裂解单程转化率≥65%；乙烯+丙烯选择性≥48wt％；双烯总产率≥43wt%。烯烃催化裂解副产物为粗丁烷及混合碳五，两者均送至全厂产品罐区，最终用于调和液化气及汽油外卖。

3.6.8.3 主要原料及产品规格

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）原料 MTO 级甲醇规格见表 3.6-110，丙烷、混合碳四、碳五及以上等项目副产品规格见表 3.3-18、表 3.3-19、表 3.3-20。

3.6.8.4 辅助材料及公用工程消耗

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）辅助材料消耗情况见表 3.6-149，公用工程消耗情况见表 3.6-150。

表 3.6-149 甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
MTO	SMTO-22				外购/桶装	1 年一次
	OCC-200				外购/桶装	检修时
	HP-4/HP-405S				外购/桶装	3 年一次
	工艺气干燥剂				外购/桶装	4 年一次
	凝液干燥剂				外购/桶装	4 年一次
	乙烯干燥剂				外购/桶装	4 年一次
	丙烯产品二甲醚干燥剂				外购/桶装	4 年一次
	选择性加氢废催化剂				外购/桶装	4 年一次
	OCC 反应废催化剂				外购/桶装	1.5 年一次
	反再系统催化剂				外购/桶装	1 年一次
	SHP 催化剂				外购/桶装	3 年一次

表 3.6-150 甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	生产水		m^3/h			
2		循环水		m^3/h			
3		电		kW			

4		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h		
5		中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h		
6		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h		
7		低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h		
8		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h		
9		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h		

3.6.8.5 主要设备

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）主要设备见表 3.6-151 和表 3.6-152。

表 3.6-151　甲醇制烯烃装置主要设备表

表 3.6-152　烯烃催化裂解单元主要设备表

3.6.8.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）物料平衡见表 3.6-153。

表 3.6-153　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）水平衡见表 3.6-154。

表 3.6-154　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）碳平衡见表 3.6-155。

表 3.6-155　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）碳平衡

3.6.8.7 工艺流程

1）甲醇制烯烃单元

甲醇转化部分包括：反应-再生单元：含反应-再生，能量回收和余热锅炉部分；进料气化和产品急冷单元：含原料气化与过热、产品气急冷、产品水汽提处理、氧化物回收等部分。

（1）反应-再生单元

自甲醇过热器来的气态甲醇与从再生器经过再生剂脱气罐脱气后来的再生催化剂、反应器外取热器来的催化剂、反应器循环催化剂在下部的反应器充分混合并发生反应，然后进入上部反应器，上部反应器主要是使产品气与催化剂分离，分离出来的催化剂经二密床大部分通过循环斜管返回下部，增加下部反应器的催化剂通量，而且满足反应所需的空速、温升、催化剂积碳等要求。

反应器外取热器利用甲醇转化反应产生的过剩热发生中压饱和蒸汽，除氧水自反应器外取热器汽包由循环热水泵送入反应器外取热器管束，产生的水汽混合物返回反应器外取热器汽包。

待生剂夹带的烃类在待生剂汽提器中被汽提出来，汽提后的待生催化剂通过待生催化剂斜管送至再生器。焦炭燃烧产生的热量被再生器外取热器利用发生中压饱和蒸汽，通过调整取热器流化风量控制取热量，从而控制再生温度。除氧水自再生器外取热器汽包由循环热水泵送入再生器外取热器管束，产生的水汽混合物返回再生器外取热器汽包。烧焦后的催化剂通过再生剂脱气罐、再生斜管返回反应器下部。

来自再生器的高温烟气首先进入烟气第三级旋风分离器，分离出大部分细粉催化剂，烟气通过烟气轮机后，进入余热锅炉回收烟气燃烧热（不完全再生烟气，含有 CO）和显热，发生中压饱和蒸汽，并过热中压蒸汽，烟气经余热锅炉后温度降至 150～180℃最后排入烟囱。从烟气第三级旋风分离器底部分出来的催化剂细粉自流进入再生器，或连续排入细粉储罐、废催化剂罐送出装置。

（2）进料气化和产品急冷单元

进料气化和产品急冷单元由原料气化与过热、产品气急冷、产品水汽提处理、氧化物回收等部分组成。

来自于甲醇缓冲罐的甲醇经过甲醇进料泵加压后，依次与分离塔一中回流、产品水汽提塔底水、氧化物汽提塔顶气换热后进入甲醇进料闪蒸罐，罐底设置甲醇气化器，由

中低压蒸汽提供热源。罐底还用泵抽出饱和甲醇去与中低压蒸汽换热，部分被气化返回至甲醇进料闪蒸罐。闪蒸罐顶饱和甲醇气进入甲醇过热器，由中压蒸汽过热后送至反应器。

反应器出口物料经产品气第三级旋风分离器回收待生剂细粉后进入产品气冷却器，产品气冷却热量的利用依次过热中压饱和蒸汽、发生中压饱和蒸汽、加热除氧水，温度降至 220℃后进入急冷塔。从产品气第三级旋风分离器底部出来的催化剂细粉自流进入反应器，或连续排入待生细粉储罐、废催化剂罐送出装置。

产品气进入急冷塔后与大量的饱和水接触，以进一步脱除催化剂细粉后进入分离塔，塔底含较高浓度催化剂细粉的酸性废水去过滤、冷却并中和后出装置与净化水混合，过滤的滤渣被稀释后由渣浆泵送出装置外自然沉降分离。

分离塔设置三个中段回流：顶回流、一中回流和底循环回流。顶回流由分离塔上部抽出，经分离塔顶回流泵后，进入分离塔顶回流冷却器冷却后返回分离塔顶，泵出口抽出一部分进入氧化物汽提塔；分离塔一中回流自塔抽出与甲醇换热后经空冷器冷却，与注入的碱液混合返至分离塔中部；分离塔下部设置底循环回流，底循环回流经分离塔底泵抽出分为两路，一路去轻烯烃回收部分为重沸器提供热源后，经空气冷却器冷却后返塔，另一路去产品水汽提塔。分离塔塔顶产品气去轻烯烃回收部分产品气压缩机入口。

产品水汽提塔顶汽提气进入分离塔上部，塔底净化水与甲醇换热后送至污水处理场。

从分离塔顶循环、甲醇进料闪蒸罐底、压缩机段间凝液、水洗水来的含有不同有机氧化物浓度的物流进入氧化物汽提塔不同位置，氧化物汽提塔塔顶设置回流，塔顶冷凝冷却后的不凝气去压缩机入口，液体返回至反应器回炼；塔底水一股经换热、冷却后去轻烯烃回收部分做水洗水，另一部分与氧化物汽提塔进料换热与汽提后的净化水混合，进入空冷、水冷后一起送至污水处理场。

2）轻烃回收单元

轻烯烃回收部分包括：产品气压缩及碱洗单元、冷分离单元、热分离单元、丙烯制冷单元。

（1）产品气压缩及碱洗单元

由分离塔顶来的产品气在一个四段离心式压缩机中被压缩，各段间冷却至 40℃左右，在压缩机三段和四段之间产品气经过水洗及碱洗处理脱除酸性气体及有机氧化物。从产品气压缩机二段及三段排出罐来的凝液返回二段吸入罐，烃和水在罐内分离，二段吸入罐中的水相送入一段吸入罐，烃类在换热器中被低压蒸汽加热，然后送入二甲醚脱

除塔，一段吸入罐中水相返回急冷塔。

三段排出罐排出的气相先经过水洗脱除有机氧化物，再用急冷水预热后进入碱洗塔，在碱洗塔内产品气通过与碱液接触而脱除 CO_2 等酸性气体组份。碱洗塔有三个碱洗涤段和一个水洗段。碱洗塔塔顶气体进入产品气压缩机四段吸入罐。

产品气压缩机四段排出的物流与冷却水换热，再被冷剂进一步冷却，然后进入干燥器进料罐。在罐内气相与冷凝的烃和水分离，分离出的烃进入液体聚结器以便在进入产品气干燥器前分离出其中的游离水，干燥器进料罐分出的气相直接送入产品气干燥器。

干燥器进料罐来的产品气在分子筛干燥系统中进行干燥。共设有两个干燥器，其中一个干燥器运转时，另一个干燥器进行再生、备用。

干燥器进料罐底的凝液，先经过一个聚结器分出水份后到液相分子筛干燥系统干燥，液相干燥器设有两个，其中一个干燥器进行运转时，另一个干燥器进行再生备用。从产品气干燥器来的产品气及凝液干燥器来的凝液被直接送入脱乙烷塔。

（2）冷分离单元

产品气干燥器来的产品气和凝液干燥器来的烃凝液都被送入脱乙烷塔。塔顶气相部分冷凝，液体作为脱乙烷塔回流，气相送入脱甲烷塔作为进料，塔釜液体送入脱丙烷塔。

脱甲烷塔顶气相用丙烯冷剂部分冷凝，液相作为脱甲烷塔回流，气相进入乙烯回收塔底部进一步回收乙烯，然后作为燃料气送出界区，塔釜物流被加热后送入 C2 加氢反应器，进行 C2 加氢，以脱除物料中的乙炔。

反应器出来的产物先被冷却后被送入分子筛保护床干燥器，从干燥器出来的物流在反应器进出料换热器中进一步冷却，然后在换热器中与丙烯冷剂换热，之后进入乙烯塔。

乙烯精馏塔塔底再沸器使用丙烯最大限度地回收冷量。乙烯精馏塔顶气相被丙烯冷剂冷凝并回流到塔内。乙烯塔侧线采出乙烯产品送至界区外乙烯产品罐，乙烷从乙烯塔底抽出送出界区。

来自产品储罐的乙烯产品被泵加压后通过高压乙烯汽化器汽化后作为高压气相乙烯产品输出界区。

（3）热分离单元

脱乙烷塔塔底物料进入脱丙烷塔，塔顶冷凝器用冷却水作冷却介质，冷凝的液体一部分作为回流，另一部分送入丙烯精馏塔。塔底用急冷水加热，塔底物料一部分作为脱戊烷塔进料，另一部分作为乙烯回收塔吸收剂，送入乙烯回收塔顶部。

丙烯精馏塔运用双塔系统将进料分离成聚合级丙烯产品和丙烷塔底物流。该塔操作

压力使得第二丙烯精馏塔的塔顶气相由冷却水全部冷凝。急冷水向丙烯精馏塔提供再沸器热量。

聚合级丙烯产品经二甲醚吸附床后由回流泵送出界区。

自脱丙烷塔底的 C4+馏分的物流被送入脱丁烷塔。塔的操作压力允许冷却水将塔顶物流全凝，塔底再沸器的供热由低压蒸汽提供。脱丁烷塔塔顶冷凝物流部分为塔提供回流，其余与来自脱戊烷塔的 C5 混合后作为混合 C4 产品送入 OCC 单元。塔底产品送入脱戊烷塔。脱戊烷塔将塔顶物流全凝，部分作为塔回流物料，部分与来自脱丁烷塔的 C4 混合，送入 OCC 单元。脱戊烷塔底再沸器的供热由低压蒸汽提供，塔釜出料经冷却后送至界区外。

脱丁烷塔的温度控制用来控制塔釜物流中的 C4 含量。塔釜管线设置一个在线分析仪来监测进入塔釜产品中的 C4 含量。脱戊烷塔的温度控制用来控制塔釜物流中的 C5 含量。

（4）丙烯制冷单元

丙烯制冷系统是一个闭环四段系统，丙烯经压缩机加压后冷凝，然后逐级节流为工艺提供冷量。系统可提供三级制冷，冷却水用来冷凝压缩机的排出气体。

冷量的回收是通过加热脱甲烷塔再沸器、乙烯精馏塔再沸器，乙烯产品汽化器来实现的。丙烯制冷系统的每一级都设置有吸入罐，用作各级用户的缓冲和减少液体夹带入压缩机。在排出口设置有液体累积罐，可用作液封，使气体能够冷凝。

3）烯烃催化裂解单元

（1）选择性加氢单元

来自 MTO 装置的混合碳四碳五经原料预热器，预热后与经过质量流量计计量和控制的氢气汇合再经静态混合器混合，然后从加氢反应器的底部进入反应器。在反应器中氢气与碳四碳五原料中的丁二烯等二烯烃在催化剂作用下反应转化为单烯烃及少量烷烃。经过一步反应后的混合碳四碳五，经中间冷却器撤热后作为二段加氢原料，与经质量流量计计量和控制的氢气汇合再经静态混合器混合，进入二段加氢反应器。加氢反应器为绝热固定床反应器，加氢反应为放热反应，反应床层有一定的温升，温升的大小主要取决于原料中二烯烃的浓度。加氢反应后的碳四碳五物料自反应器顶部送至冷却器被冷至 40℃后再送入闪蒸罐，将反应剩余的 H_2 和不凝气从罐顶分离出来，液相物料自罐底经泵送至烯烃催化裂解反应/再生单元。

（2）催化裂解反应/再生单元

反应/再生单元包括原料汽化、反应器进/出物料换热、反应器进料加热、催化裂解反应、反应产物冷却以及再生系统等部分。来自选择性加氢单元的混合碳四碳五液相送至本单元的原料缓冲罐，与来自现有 OCC 装置的粗丁烷汇合，采用低压蒸汽作为热源，加热汽化。汽化后的原料和循环料混合后送至反应产物进/出料换热器与反应器出口物料换热，然后再通过加热器加热到反应所需温度后进入反应器进行催化裂解反应。反应器出口产物和反应进料换热后，进一步与压缩凝液换热，最后利用冷却水冷却至压缩机入口所需的温度，进入压缩单元。

（3）压缩单元

压缩单元主要为反应产物压缩机系统及再生氮气循环压缩机系统。

通过反应产物压缩机，反应气相产物被增压至 2.0MPaG 左右后送至分离单元，压缩机段间凝液经泵送至分离单元。反应产物压缩机系统包括离心式压缩机机组，及与其配套的段间冷凝和凝液收集设备。

（4）预分离单元

由于本装置所产粗丙烯的精制，主要考虑依托 S-MTO 分离精制单元，因此本装置只对反应产物进行初步分离，预分离单元包括脱丙烷塔、脱己烷塔两部分。由反应气体压缩机增压后的反应产物先送至脱丙烷塔，脱丙烷塔顶馏出物为气相粗丙烯（其中乙烯浓度约为 23.8%，丙烯浓度约为 66.4%），作为本装置的主产品送至 S-MTO 装置碱洗塔前，依托 S-MTO 装置的分离单元进一步精制分离得到聚合级乙烯、聚合级丙烯产品。脱丙烷塔的塔釜物料进入脱己烷塔，脱己烷塔釜液为 C6 及以上馏分，作为本装置的副产品送至界区；塔顶气相馏出物作为循环料循环至进料缓冲罐，塔顶液相馏出物送至脱丁烷塔。脱丁烷塔塔顶采出液相 C4 作为本装置的副产粗丁烷送至罐区，塔釜采出混合 C5-C6 送至罐区。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-10。

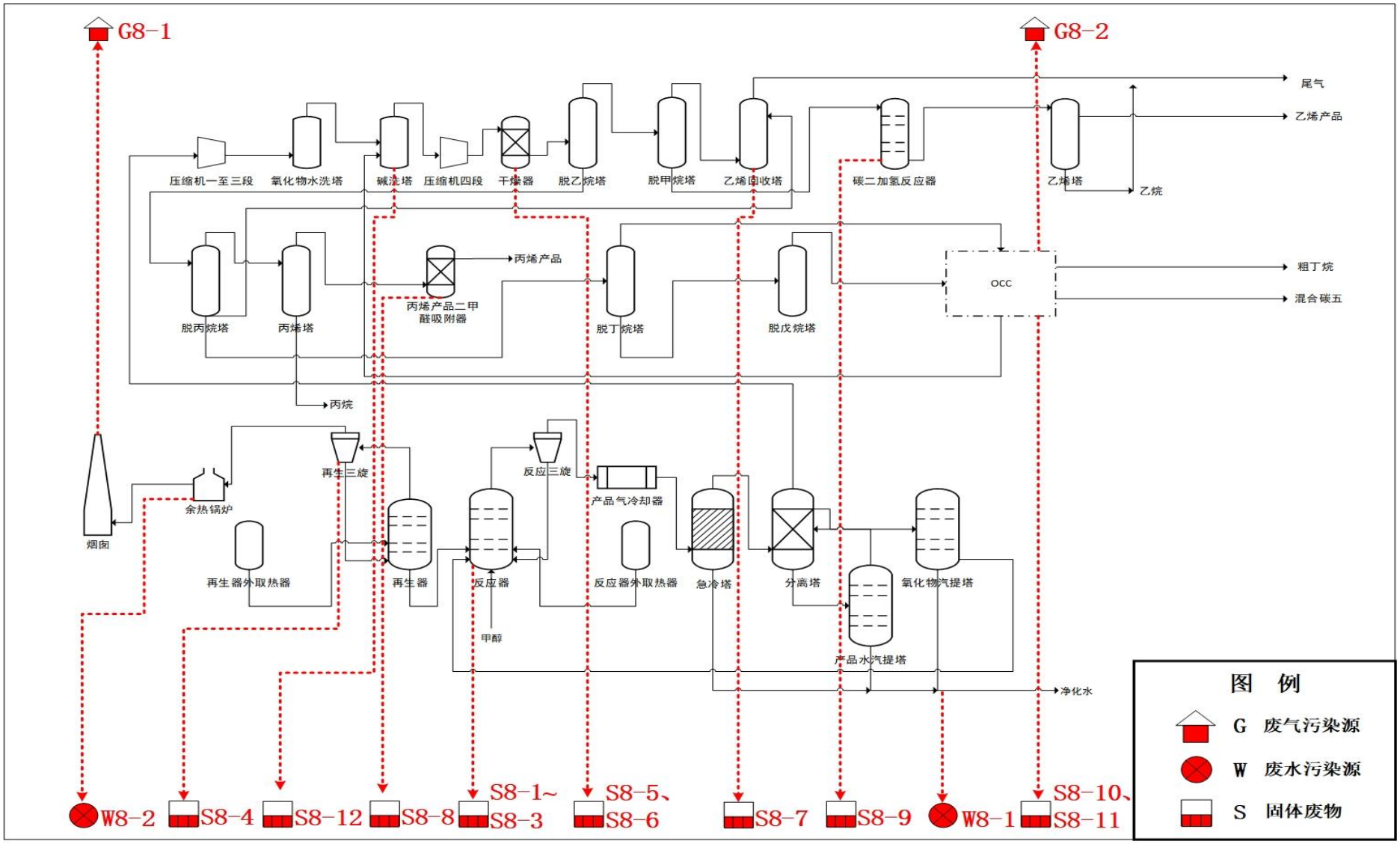


图 3.6-10 甲醇制烯烃单元工艺流程及产污节点图

3.6.8.8 污染源分析

1）废气

正常工况下，甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）有组织废气污染源为 MTO 催化剂再生烟气、OCC 进料加热炉烟气。

①MTO 催化剂再生烟气（G8-1）主要污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 73406Nm^3/h，经过滤器+旋风分离器处理后由 80m 高的排气筒直排大气。

②OCC 进料加热炉烟气（G8-2）主要污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 425Nm^3/h，经 40m 高的排气筒直排大气。

非正常工况：

③MTO 火炬气

MTO 火炬气（G8-3）含 CH_4等污染物，送去火炬系统处理。

无组织废气为装置阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的甲醇、NMHC。

甲醇制烯烃装置(含 OCC 单元)基础工况及耦合绿氢工况废气排放状况见表 3.6-156。

2）废水

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）产生的生产废水包括净化产品水以及锅炉汽包排污水。净化产品水送污水处理场进行处理，锅炉汽包排污水去循环水场做循环水补水。

甲醇制烯烃装置(含 OCC 单元)基础工况及耦合绿氢工况废水排放状况见表 3.6-157。

3）固体废物

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）产生的固体废物包括反再系统产生的废催化剂、渣浆罐废催化剂、工艺气干燥器、凝液干燥器、乙烯干燥器以及丙烯产品二甲醚器产生的废分子筛、碳二加氢反应器废催化剂、OCC 反应器废催化剂、SHP 废催化剂以及废碱液，均属于危险废物，废催化剂交有催化剂回收资质的单位处理，废分子筛送有资质单位处置，废碱液送 MTO 废碱焚烧设施焚烧处置。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）固体废物排放状况见表 3.6-158。

4）噪声

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）主要噪声源为风机、压缩机、大功率机泵等。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）噪声源见表 3.6-159。

表 3.6-156　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m^3	kg/h					正常	最大	mg/m^3	kg/h	m	mm	℃		
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	G8-1	MTO 催化剂再生烟气	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	/	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	80	2000	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.220		/	SO_2	类比法			3	0.220					
			颗粒物	类比法			600	44.044		95	颗粒物	类比法			30	2.202					
	G8-2	OCC 进料加热炉烟气	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	低氮燃烧	/	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	40	360	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.001		/	SO_2	类比法			3	0.001					
			颗粒物	类比法			20	0.009		/	颗粒物	类比法			20	0.009					
	G8-3	MTO 火炬气	H_2	物料衡算法	881851	/	142.857	125.979	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	烃类火炬
			N_2	物料衡算法			625.000	551.157		/	/	/			/	/					
			CO	物料衡算法			125.000	110.231		/	/	/			/	/					
			CO_2	物料衡算法			196.429	173.221		/	/	/			/	/					
			CH_4	物料衡算法			3000.000	2645.553		/	/	/			/	/					
			C_2H_4	物料衡算法			67000.000	59084.017		/	/	/			/	/					
			C_2H_6	物料衡算法			2812.500	2480.206		/	/	/			/	/					
			C_3H_6	物料衡算法			690375.000	608807.884		/	/	/			/	/					
			C_3H_8	物料衡算法			10803.571	9527.140		/	/	/			/	/					
			H_2O	物料衡算法			395035.714	348362.640		/	/	/			/	/					
			C_4H_{10}	物料衡算法			76383.929	67359.244		/	/	/			/	/					
			C_4H_8	物料衡算法			77750.000	68563.915		/	/	/			/	/					
			C_5H_{10}	物料衡算法			15937.500	14054.500		/	/	/			/	/					
			C_6H_{12}	物料衡算法			16875.000	14881.236		/	/	/			/	/					
			C_7H_8	物料衡算法			4517.857	3984.077		/	/	/			/	/					
			C_8H_{10}	物料衡算法			5678.571	5007.654		/	/	/			/	/					
	无组织排放		NMHC（甲醇）	产排污系数法	/	/	/	1.748	泄漏检测与修复	/	NMHC（甲醇）	产排污系数法	/	/	/	1.748	面积=390m×200m			8000	大气

表 3.6-157　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(t/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(t/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	W8-1	净化产品水	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			8	1.511			BOD_5	类比法			8	1.511		
			油	类比法			10	1.889			油	类比法			10	1.889		
	W8-2	锅炉汽包排污水	pH	类比法	3.5	/	10～12	/	去循环水场	/	pH	类比法	3.5	/	10～12	/	8000	做循环水补水
			磷酸盐	类比法			15	0.053			磷酸盐	类比法			15	0.053		

表 3.6-158　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562
	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000

表 3.6-159　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	N8-1	压缩机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	3
	N8-2	锅炉鼓风机	连续	类比法	90	加隔声罩	类比法	85	3	室外	8000	2
	N8-3	工艺气压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机,加消声器	类比法	85	2	室外	8000	1
	N8-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	38 开 30 备

3.6.8.9 污染物达标分析

表 3.6-160　基础工况及耦合绿氢工况甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	一般排放口	NO_x	73406	88087	20	1.468	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	/	/	80	2000	260	8000	大气	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)
			SO_2			3	0.220		/	/						50		
			颗粒物			30	2.202		95	是						30	/	
	OCC 进料加热炉烟气	一般排放口	NO_x	425	2000	20	0.009	低氮燃烧	/	/	40	360	260	8000	大气	100	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)
			SO_2			3	0.001		/	/						50		
			颗粒物			20	0.009		/	/						20	/	

3.6.8.10 主要污染物治理措施

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）的主要环境保护措施情况见表 3.6-161。

表 3.6-161 甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	MTO 催化剂再生烟气采用过滤器+旋风分离器+低氮燃烧进行处理；OCC 进料加热炉烟气采用低氮燃烧器
2	废水治理	净化产品水送污水处理场进行处理，锅炉汽包排污水去循环水场做循环水补水
3	固体废物	反再系统废催化剂、碳二加氢反应器废催化剂、OCC 反应器废催化剂、SHP 废催化剂交有催化剂回收资质的单位处理；渣浆罐废催化剂、工艺气干燥器废分子筛、凝液干燥器废分子筛、乙烯干燥器废分子筛、丙烯产品二甲醚器废分子筛送有资质单位处置；废碱液送 MTO 废碱焚烧设施焚烧处置
4	噪声治理	低噪声机、消声器、减振

3.6.9 聚丙烯装置（环管）

3.6.9.1 生产规模

本项目新建环管法聚丙烯（PP）装置，设计规模 25 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

3.6.9.2 工艺技术路线

本项目新建环管法聚丙烯装置采用中石化自有环管三代+聚丙烯技术，能力 25 万吨/年，生产均聚物，无规共聚物和抗冲共聚物产品。

ST 环管法聚丙烯技术有以下的优势：

1）工艺技术成熟先进：ST 环管法技术在工艺技术、催化剂、产品牌号、装置性能等方面都达到了国内最高、国际一流的水平。依托中石化的催化剂开发和用于产品牌号开发的两套中试环管装置，该技术还有具有很大的发展前景。

2）产品牌号切换时间短，聚合区在正常操作时：常规均聚物牌号之间切换 3～4 小时

3)经济性好竞争力强，单位生产能力投资将处于国内所有聚丙烯装置的最低水平，而技术和产品性能处于最高水平之列。加之能够灵活满足市场需求又减少过渡料，本装置建成后将极具竞争力。

对于与其它专利商提供的工艺路线相比，ST 技术有着以下的明显优势：

1）专有设备国内制造。由专利商提供的专有设备也为国内制造厂家生产，仅设备材料需进口。

2）工艺设计中充分考虑了原料的回收，最大程度上利用了由反应器排料夹带的未反应单体。

采用环管反应器并组合立式气相流化床反应器的聚丙烯工艺技术，是 20 年来最成功、最广泛应用的聚丙烯生产技术。该类技术具有高度的可靠性、很好的工艺灵活性、极好的安全性等优点。其核心是催化剂技术和工艺设计技术。由于国产化聚丙烯催化剂开发成功，使得环管工艺开发形成了先进的国产化聚丙烯成套技术。

第三代+环管法聚丙烯工艺包。主要工艺特点如下：

1）通过改进气相反应器的设计来提升环管装置在生产抗冲共聚产品能力，将降低抗冲共聚物的生产成本，延长装置的运转周期，并带来更多抗冲牌号和釜内合金产品牌号。釜内合金产品由于乙丙橡胶相含量的大幅增加，最终弹性体组分均匀地分散于聚丙烯颗粒的微晶中，使产品低温抗冲击性能明显改善的同时，也具有很好的刚性。因此第三代+环管法技术的开发可以大大提高中国石化环管法聚丙烯工艺的竞争力。

2）聚丙烯粉料夹带氢气的非减压脱除技术

生产高熔指抗冲产品时，环管反应器内的氢气浓度高，共聚反应内氢气浓度低，过量的氢气随 PP 粉末夹带至共聚反应器，影响共聚反应器内熔融指数的控制。因此采用非减压脱除技术，通过液相丙烯闪蒸带出聚合物中夹带的氢。如果操作中出现液体丙烯闪蒸不充分、粘料的问题，可通过底部吹扫气来缓解。

3.6.9.3 主要原料及产品规格

聚丙烯装置(环管)原料丙烯、乙烯主要来自MTO装置,原料氢气规格见表 3.6-111，聚丙烯产品规格见表 3.3-13。

3.6.9.4 辅助材料及公用工程消耗

聚丙烯装置（环管）辅助材料消耗情况见表 3.6-162，公用工程消耗情况见表 3.6-163。

表 3.6-162 聚丙烯装置（环管）辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
	TEAL				外购/罐装	液体

PP（环管）	过氧化物			外购/桶装	液体
	主催化剂			外购/罐装	4 年一次
	矿物油			桶装	液体
	改性剂			外购	
	添加剂			外购	固体
	脱砷剂			外购	1-2 年一次
	丙烯脱硫剂			外购/罐装	5 年一次
	丙烯干燥分子筛			外购/罐装	5 年一次

表 3.6-163 聚丙烯装置（环管）公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	聚丙烯装置（环管）	生产水		m^3/h			
2		循环水		m^3/h			
3		电		kW			
4		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
5		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
6		低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.9.5 主要设备

聚丙烯装置（环管）主要设备见表 3.6-164。

表 3.6-164 聚丙烯装置（环管）主要设备表

3.6.9.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）物料平衡见表 3.6-165。

表 3.6-165　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）水平衡见表 3.6-166。

表 3.6-166　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）碳平衡见表 3.6-167。

表 3.6-167　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（环管）碳平衡

3.6.9.7 工艺流程

1）催化剂、助催化剂系统

给电子体以液态的形式用桶送入装置，然后用计量泵将纯给电子体或用白油配制的溶液送到预接触和预聚合单元。

TEAL 用钢瓶送入装置内，然后经过滤器用泵送至预接触和预聚合单元。

罐装烃油和脂经加热后送至催化剂浆液配制单元催化剂分散罐中。固体催化剂用催化剂桶直接倒入催化剂分散罐。催化剂悬浮浆液在连续搅拌下冷却成稳定状态。催化剂浆液与两个助催化剂混合后输送至预接触和预聚合单元。

2）预聚合和本体聚合单元

催化剂浆液和两种助催化剂在预接触罐中混合均匀。然后进入小环管反应器中预聚合。预聚合的浆液再被送入两个串联的反应器中反应。

两个反应器均进料新鲜丙烯维持聚合物浓度，用于控制分子量的氢气也加入到反应器中。乙烯在生产无规共聚物时被加进反应器中。反应热由反应器夹套水循环带走。

3）聚合物脱气

聚合物浆液连续地从反应器中排放进闪蒸罐，使其中的大部分单体与聚合物分离并送入压缩机。

生产均聚物、无规共聚物时，闪蒸罐底部的聚合物直接送至袋滤器。袋滤器维持压力 0.05MPag 以分离残余的未反应的单体。

在生产抗冲共聚产品时，聚合物从闪蒸罐连续进入共聚单元气相反应器。共聚单元乙烯洗涤塔的底部物流（丙烯/丙烷）返回丙烯洗涤塔。

4）丙烯洗涤和储存

从闪蒸罐回收的未反应单体（以及生产高抗冲共聚物时自乙烯压缩机来的物流）汇集在一起，送至单体回收系统。

冷凝下来的物流和从精制单元来的补充丙烯送至丙烯进料罐，通过丙烯蒸发器保持恒定压力，以防止丙烯进料泵发生汽蚀。

5）气相共聚

生产共聚产品时，自闪蒸罐排出的聚合物送至共聚单元的气相反应器。乙烯、丙烯和控制分子量的氢气以恒定的流率和适当的比率进料以满足共聚产品的性能要求。通过离心式压缩机使气体在反应器内循环以保持气相反应器中的流化状态。冷却循环物流以

除去反应热。

自袋滤器脱除的单体经压缩输送至乙烯汽提塔，汽提出的乙烯循环回送至气相反应器。

残余的未反应丙烯/丙烷混合物加入到压缩机的顶部气体物流中进入冷凝器，冷凝下来的液体物流送回丙烯进料罐。生产均聚物，无规共聚物时，装置内与气相共聚单元相关的部分不运行。

6）汽蒸干燥

自袋滤器排出的聚合物靠重力流送至汽蒸罐，在那里用蒸汽彻底除去残留的单体，并使催化剂完全脱活。自汽蒸罐出来的蒸汽和残余烃类冷凝后，其中蒸汽冷凝液经过洗涤塔洗涤后排入废水池，残留的未反应单体由汽蒸尾气压缩机压缩并分离出重组分后送出界区。

聚合物靠重力流从汽蒸罐送至干燥器，在流化床上用热氮气脱除聚合物表面的水。湿氮气在循环回干燥器之前进入干燥器洗涤塔将残存的聚合物粉末和蒸汽冷凝液分离。自洗涤塔底部排出的废水送至废水池。氮气通过鼓风机维持循环回路。

干燥的粉料通过氮气密闭风送系统输送至粉料贮存料仓。

7）工艺辅助设施

（1）蒸汽凝液回收系统

装置内回收的冷凝液收集在蒸汽凝液罐中，然后用泵送至界区外。

（2）反应器排放系统

第一和第二排放罐用于反应器的紧急排放。旋风分离器和第三排放罐用于分离送至火炬集管的排放物流中的聚合物。回收的聚合物用氮气和蒸汽处理后送出装置处理。

（3）冷冻单元

装置内需要的冷冻水由冷冻机包生产并送入装置。冷冻水贮存在冷冻水罐中，用泵送至装置内用户。

（4）废油处理和贮存

这一部分为不连续操作。被 TEAL 污染的油收集到废油罐中，加入液体添加剂以使 TEAL 脱活。

脱活后的废油从罐底部排放到桶中，送出装置处理。

8）单体精制

自界区外来的新鲜丙烯经过以下精制单元：

脱 CO 汽提塔

脱 H_2S-COS-胂单元

精制后的丙烯单体送至丙烯进料罐中。

自界区外来的新鲜乙烯经过脱 CO 工序后送至聚合单元。

9）添加剂进料和挤压造粒

（1）粉料贮存

气流输送系统用氮气将聚合物经进料料斗送至中间料仓。

（2）添加剂和挤压造粒

聚合物粉料经计量装置连续地从中间料仓排至添加剂系统。纯的固体添加剂通过单独的计量装置直接送至混合器。

自混合器排出的聚合物和添加剂被送至挤压造粒机组，在那里被均化后挤出进行水下切粒。

聚合物粒料被送至干燥器脱除水后，送振动筛。经振动筛除去过大和过小的颗粒后，聚合物粒料由气流输送系统输送至均化料仓。过大和过小的颗粒用容器回收。

脱盐水（或蒸汽凝液）冷却后用泵送至挤压机。各个料斗的排空线汇集至除尘系统。除尘系统包括一个袋滤器和排风扇。

10）掺混和包装

聚丙烯粒料在均化料仓经均化后送到包装料仓包装出厂。

聚丙烯装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-11 至图 3.6-12。

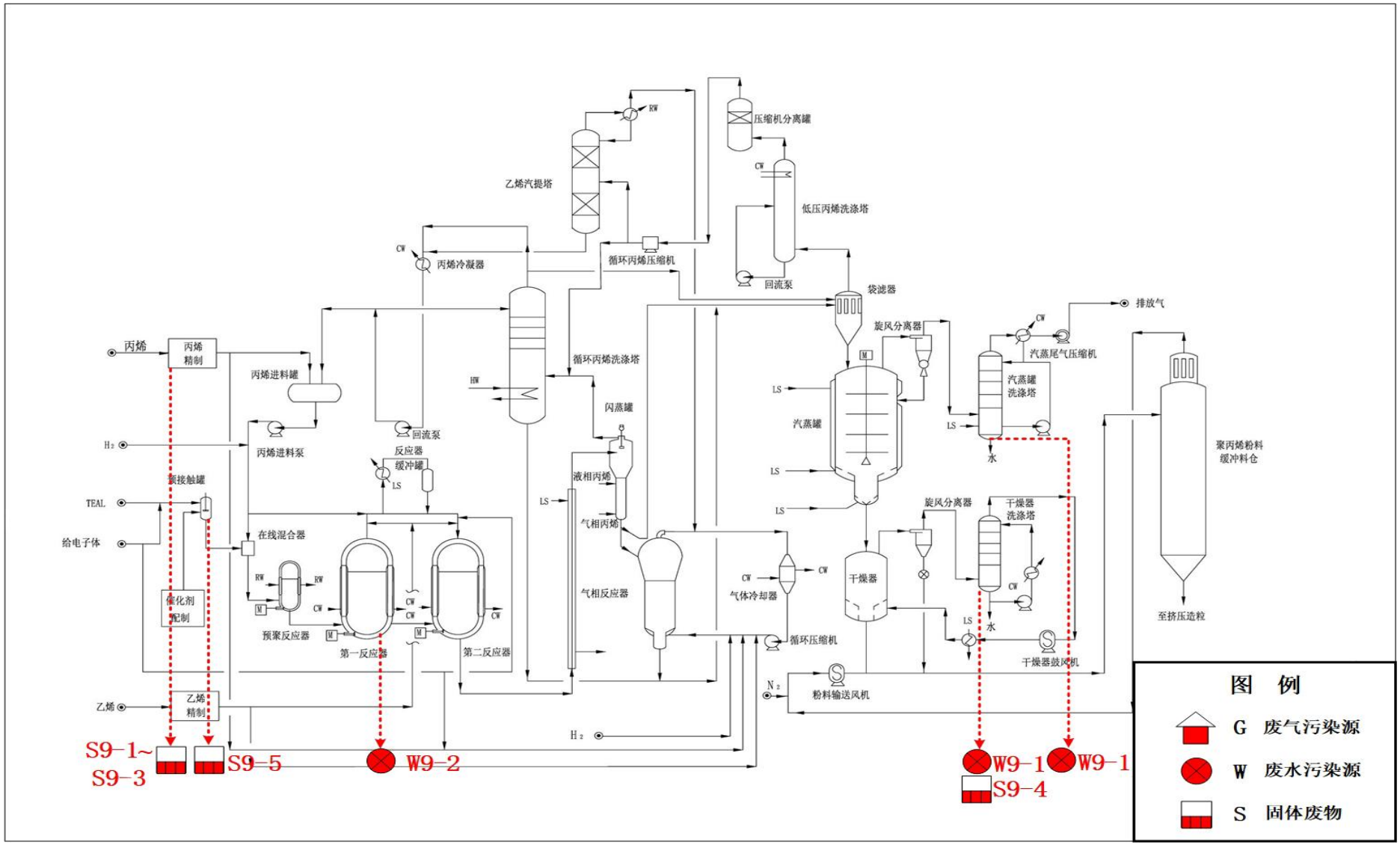


图 3.6-11 聚丙烯装置（环管）工艺流程及产污节点图（1）

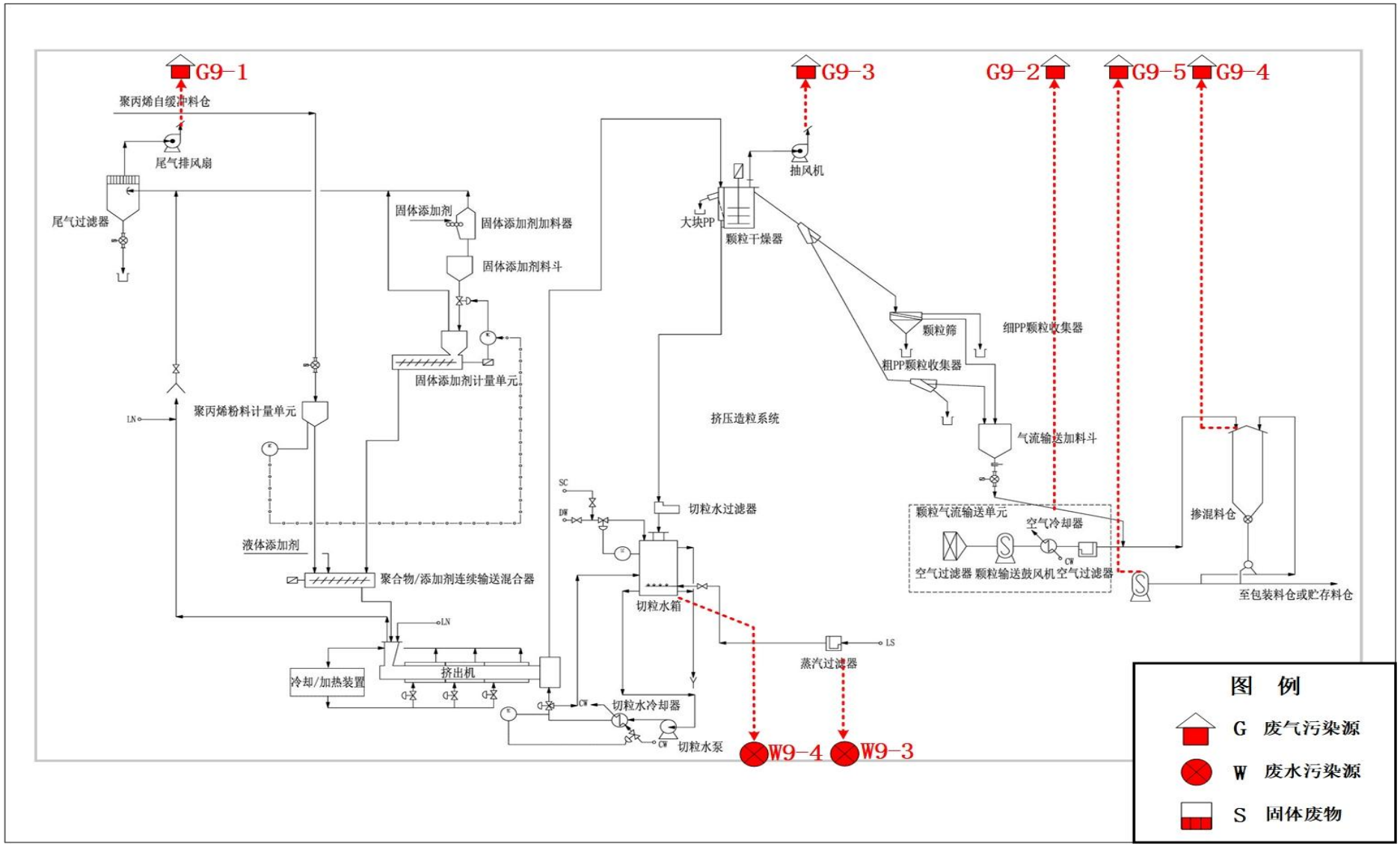


图 3.6-12 聚丙烯装置（环管）工艺流程及产污节点图（2）

3.6.9.8 污染源分析

1）废气

正常工况：

环管法聚丙烯（PP）装置产生的有组织工艺废气包括颗粒干燥器排风扇排放气、粉料气流输送系统排放气、干燥器风机出口排放气、掺混料仓排气风机排放气、淘析器排气风机排放气。

颗粒干燥器排风扇排放气（G9-1）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为13000Nm^3/h，送聚烯烃RTO炉-1处理。

粉料气流输送系统排放气（G9-2）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为1000Nm^3/h，送聚烯烃RTO炉-1处理。

干燥器风机出口排放气（G9-3）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为200Nm^3/h，送聚烯烃RTO炉-1处理。

掺混料仓排气风机排放气（G9-4）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为16000Nm^3/h，送聚烯烃RTO炉-1处理。

淘析器排气风机排放气（G9-5）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为12000Nm^3/h，经布袋除尘处理后由15m高的排气筒达标排放大气。

非正常工况：

环管聚丙烯火炬气（G9-6）含C_3H_6等污染物，送去火炬系统处理。

无组织废气为装置阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的NMHC。

环管法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况废气排放状况见表 3.6-168。

2）废水

环管法聚丙烯（PP）装置产生的生产废水包括汽蒸干燥单元洗涤塔排水、夹套水缓冲罐排水、蒸汽冷凝液罐排水和切粒水罐排水，主要污染物为COD、BOD和聚酯颗粒，送污水处理场进行处理。

环管法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况废水排放状况见表 3.6-169。

3）固体废物

环管法聚丙烯（PP）装置产生的固体废物包括废脱硫剂、丙烯脱水废分子筛、废脱砷剂、机泵密封油、过滤器废滤芯、废催化剂，均属于危险废物，外委有资质单位处置。

环管法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放状况见表 3.6-170。

4）噪声

环管法聚丙烯（PP）装置主要噪声源为风机、压缩机、大功率机泵、挤压造粒机组等。

环管法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-171。

表 3.6-168　基础工况及耦合绿氢工况环管法聚丙烯（PP）装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m³	kg/h					正常	最大	mg/m³	kg/h	m	mm	℃		
聚丙烯装置（环管）	G9-1	颗粒干燥器排风扇	颗粒物	类比法	13000	13000	20	0.260	聚烯烃RTO炉-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60	8000	聚烯烃RTO炉-1
			NMHC	类比法			200	2.600		/	/	/			/	/					
	G9-2	粉料气流输送系统	颗粒物	类比法	1000	1000	20	0.020	聚烯烃RTO炉-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50	8000	聚烯烃RTO炉-1
			NMHC	类比法			2000	2.000		/	/	/			/	/					
	G9-3	干燥器风机出口氮气	颗粒物	类比法	200	200	20	0.004	聚烯烃RTO炉-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50	8000	聚烯烃RTO炉-1
			NMHC	类比法			2000	0.400		/	/	/			/	/					
	G9-4	掺混料仓排气风机	颗粒物	类比法	16000	16000	20	0.320	聚烯烃RTO炉-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60	8000	聚烯烃RTO炉-1
			NMHC	类比法			200	3.200		/	/	/			/	/					
	G9-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	600	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G9-6	环管聚丙烯火炬气	C_3H_6	物料衡算法	140088	/	1500000	210132.000	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	烃类火炬
			C_3H_8	物料衡算法			294642.8571	41275.929		/	/	/			/	/					
			C_2H_4	物料衡算法			62500	8755.500		/	/	/			/	/					
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.627	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.627	面积=140m×260m			8000	大气

表 3.6-169　基础工况及耦合绿氢工况环管法聚丙烯（PP）装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
聚丙烯装置（环管）	W9-1	汽蒸干燥单元洗涤塔	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	收集到污水池后泵送至污水场	/	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			100	0.29			BOD_5	类比法			100	0.29		
			SS	类比法			100	0.29			SS	类比法			100	0.29		
	W9-2	夹套水缓冲罐	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5		/	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5	400	污水处理场
			SS	类比法			10	0.05			SS	类比法			10	0.05		
	W9-3	蒸汽冷凝液罐	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01		/	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01	400	污水处理场
	W9-4	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016		/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		

表 3.6-170　基础工况及耦合绿氢工况环管法聚丙烯（PP）装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	危废 HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	危废 HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	危废 HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12

	S9-4	机泵密封油	危废 HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4

表 3.6-171　基础工况及耦合绿氢工况环管法聚丙烯（PP）装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
聚丙烯装置（环管）	N9-1	压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	2	半敞开	8000	4
	N9-2	泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85～90	1.5	室外	8000	46
	N9-3	风机	连续	类比法	90	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	3	室外	8000	3
	N9-4	挤压机振动筛	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N9-5	挤压机	连续	类比法	95	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	10	室内	8000	1
	N9-6	颗粒干燥器	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N9-7	冷冻机	连续	类比法	100	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～90	2	室内	8000	1

3.6.9.9 污染物达标分析

表 3.6-172　基础工况及耦合绿氢工况环管法聚丙烯（PP）装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
聚丙烯装置（环管）	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	是	15	600	50	8000	大气	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
			NMHC			60	0.720		/	/						60	/	

3.6.9.10 主要污染物治理措施

环管法聚丙烯装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-173。

表 3.6-173 环管法聚丙烯装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	颗粒干燥器排风扇排放气、粉料气流输送系统排放气、干燥器风机出口排放气、掺混料仓排气风机排放气，送聚烯烃 RTO 炉-1；淘析器排气风机排放气经袋式除尘器除尘后，达标排入大气
2	废水治理	汽蒸干燥单元洗涤塔排水、夹套水缓冲罐排水、蒸汽冷凝液罐排水和切粒水罐排水，送污水处理场进行处理
3	固体废物	废脱硫剂、丙烯脱水废分子筛、废脱砷剂、机泵密封油、过滤器废滤芯、废催化剂送有资质单位处置
4	噪声治理	消声器、建筑物隔声、减振

3.6.10 聚丙烯装置（气相）

3.6.10.1 生产规模

本项目新建气相法聚丙烯（PP）装置，设计规模 20 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

3.6.10.2 工艺技术路线

本项目新建气相法聚丙烯装置采用 [redacted] 的气相法聚丙烯技术，能力 20 万吨/年，生产聚丙烯均聚和无规共聚产品。

本项目主要反应为丙烯在特定条件下发生聚合反应生成聚丙烯，聚合反应过程的主要化学反应方程式如下所示。

（丙烯） （聚丙烯）

3.6.10.3 主要原料及产品规格

聚丙烯装置(气相)原料丙烯、乙烯主要来自MTO装置,原料氢气规格见表 3.6-111，聚丙烯产品规格见表 3.3-13。

3.6.10.4 辅助材料及公用工程消耗

聚丙烯装置（气相）辅助材料消耗情况见表 3.6-174，公用工程消耗情况见表 3.6-175。

表 3.6-174 聚丙烯装置（气相）辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
PP（气相）	TEAL				外购/罐装	液体
	过氧化物				外购/桶装	液体
	主催化剂				外购/罐装	4 年一次
	矿物油				桶装	液体
	改性剂				外购	
	添加剂				外购	固体
	脱氧剂				外购	3-4 年一次
	丙烯脱硫剂				外购/罐装	5 年一次
	丙烯干燥分子筛				外购/罐装	5 年一次

表 3.6-175 聚丙烯装置（气相）公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	聚丙烯装置（气相）	生产水		m^3/h			
2		循环水		m^3/h			
3		电		kW			
4		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
5		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
6		低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.10.5 主要设备

聚丙烯装置（气相）主要设备见表 3.6-176。

表 3.6-176　聚丙烯装置（气相）主要设备表

3.6.10.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）物料平衡见表 3.6-177。

表 3.6-177　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）水平衡见表 3.6-178。

表 3.6-178　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）碳平衡见表 3.6-179。

表 3.6-179　基础工况及耦合绿氢工况聚丙烯装置（气相）碳平衡

3.6.10.7 工艺流程

聚丙烯装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-13。

图 3.6-13　聚丙烯装置（气相）工艺流程及产污节点图（1）

图 3.6-14　聚丙烯装置（气相）工艺流程及产污节点图（2）

3.6.10.8 污染源分析

1）废气

正常工况：

气相法聚丙烯（PP）装置产生的有组织工艺废气包括添加剂系统尾气、粉料风送排气、挤压机干燥器尾气、掺混料仓尾气、淘析器排气风机、真空除尘尾气、丙烯精制再生尾气、包装除尘尾气。

添加剂系统尾气（G10-1）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 3000Nm^3/h，当生产其他牌号产品时，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气；当生产丁烯牌号产品时，送聚烯烃 RTO 炉-2 处理。

粉料风送排气（G10-2）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 500Nm^3/h，经布袋除尘处理后送至聚烯烃 RTO 炉-1 进一步处理。

挤压机干燥器排放气（G10-3）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 12000Nm^3/h，当生产其他牌号产品时，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气；当生产丁烯牌号产品时，送聚烯烃 RTO 炉-2 处理。

掺混料仓尾气（G10-4）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 12000Nm^3/h，当生产其他牌号产品时，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气；当生产丁烯牌号产品时，送聚烯烃 RTO 炉-2 处理。

淘析器排气风机（G10-5）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 12000Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气。

真空除尘尾气（G10-6）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 30Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气。

丙烯精制再生尾气（G10-7）主要污染物为颗粒物，基础工况及耦合绿氢工况废气最大产生量为 3300Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 15m 高的排气筒达标排放大气。

包装除尘尾气（G10-8）主要污染物为颗粒物，基础工况及耦合绿氢工况单个排气筒废气产生量为 3800Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 2 根 40m 高的排气筒达标排放大气。

非正常工况：

气相聚丙烯火炬气（G10-9）含 C_3H_6等污染物，送去火炬系统处理。

无组织废气为装置阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的 NMHC。

气相法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况废气排放状况见表 3.6-180。

2）废水

气相法聚丙烯（PP）装置产生的生产废水包括料仓冲洗水和切粒水罐排水，主要污染物为 COD、BOD 和 SS，送污水处理场进行处理。

气相法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况废水排放状况见表 3.6-181。

3）固体废物

气相法聚丙烯（PP）装置产生的固体废物包括废脱硫剂、废分子筛、废脱氧剂、机泵密封油、过滤器废滤芯滤袋、废催化剂，均属于危险废物，外委有资质单位处置。

气相法聚丙烯(PP)装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放状况见表 3.6-182。

4）噪声

气相法聚丙烯（PP）装置主要噪声源为风机、压缩机、大功率机泵、挤压造粒机组等。

气相法聚丙烯（PP）装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源见表 3.6-183。

表 3.6-180　基础工况及耦合绿氢工况气相法聚丙烯（PP）装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m³	kg/h					正常	最大	mg/m³	kg/h	m	mm	℃		
聚丙烯装置（气相）	G10-1	添加剂系统尾气	颗粒物	类比法	3000	3000	2000	6.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	3000	3000	20	0.060	15	200	常温	6000	生产其他牌号产品时，大气
			NMHC	类比法			60	0.180		/	NMHC	类比法			60	0.180					
		添加剂系统尾气	颗粒物	类比法	3000	3000	2000	6.000	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	2000	生产丁烯牌号产品时，聚烯烃 RTO 炉-2
			NMHC	类比法			200	0.600	/	/	/	/			/	/					
	G10-2	粉料风送排气	颗粒物	类比法	500	500	2000	1.000	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	8000	聚烯烃 RTO 炉-1
			NMHC	类比法			200	0.100		/	/	/			/	/					
	G10-3	挤压机干燥器尾气	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	600	常温	6000	生产其他牌号产品时，大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
		挤压机干燥器尾气	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	2000	生产丁烯牌号产品时，聚烯烃 RTO 炉-2
			NMHC	类比法			200	2.400		/	/	/			/	/					
	G10-4	掺混料仓尾气	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	600	常温	6000	生产其他牌号产品时，大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
		掺混料仓尾气	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	2000	生产丁烯牌号产品时，聚烯烃 RTO 炉-2
			NMHC	类比法			200	2.400		/	/	/			/	/					
	G10-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	500	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G10-6	真空除尘尾气	颗粒物	类比法	30	30	2000	0.060	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	30	30	20	0.001	15	50	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.002		/	NMHC	类比法			60	0.002					
	G10-7	丙烯精制再生尾气	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	/	/	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	15	300	常温	192	大气
	G10-8	包装除尘尾气	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	1800	6.84×2	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	18	0.0684×2	40	300	常温	8000	大气
	G10-9	气相聚丙烯火炬气	C_3H_6	物料衡算法	69609	/	1312500.000	91361.813	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	烃类火炬
			C_3H_8	物料衡算法			294642.857	20509.795		/	/	/			/	/					
			C_2H_4	物料衡算法			112500.000	7831.013		/	/	/			/	/					
			H_2	物料衡算法			5357.143	372.905		/	/	/			/	/					
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.925	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.925	面积=119m×259m			8000	大气

表 3.6-181　基础工况及耦合绿氢工况气相法聚丙烯（PP）装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m3/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m3/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
聚丙烯装置（气相）	W10-1	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	400	污水处理场
	W10-2	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		

表 3.6-182　基础工况及耦合绿氢工况气相法聚丙烯（PP）装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5
	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9

表 3.6-183　基础工况及耦合绿氢工况气相法聚丙烯（PP）装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
聚丙烯装置（气相）	N10-1	压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	2	半敞开	8000	7
	N10-2	泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85～90	1.5	室外	8000	22
	N10-3	风机	连续	类比法	90	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	3	室外	8000	3
	N10-4	挤压机振动筛	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N10-5	挤压机	连续	类比法	95	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	10	室内	8000	1
	N10-6	颗粒干燥器	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1

3.6.10.9 污染物达标分析

表 3.6-184　基础工况及耦合绿氢工况气相法聚丙烯（PP）装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
	添加剂系统尾气	主要排放口	颗粒物	3000	3000	20	0.060		99	是	15	200	常温	6000	大气	20	/	

聚丙烯装置（气相）			NMHC			60	0.180	袋式除尘	/	/						60	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
	挤压机干燥器尾气	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	是	15	600	常温	6000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/	/						60	/	
	掺混料仓尾气	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	是	15	600	常温	6000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/	/						60	/	
	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	是	15	500	50	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/	/						60	/	
	真空除尘尾气	主要排放口	颗粒物	30	30	20	0.001	袋式除尘	99	是	15	50	常温	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.002		/	/						60	/	
	丙烯精制再生尾气	主要排放口	NMHC	0	3300	60	0.198	/	/	/	15	300	常温	192	大气	60	/	
	包装除尘尾气	主要排放口	颗粒物	3800×2	3800×2	18	0.0684×2	袋式除尘	99	是	40	300	常温	8000	大气	20	/	

3.6.10.10 主要污染物治理措施

气相法聚丙烯装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-185。

表 3.6-185 气相法聚丙烯装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	添加剂系统尾气、挤压机干燥器尾气、掺混料仓尾气，生产其他牌号产品时直排大气；生产丁烯牌号产品时，送聚烯烃 RTO 炉-2。粉料风送排气送聚烯烃 RTO 炉-1。淘析器排气风机、真空除尘尾气、包装除尘尾气经袋式除尘器除尘后，达标排入大气。丙烯精制再生尾气直排大气。
2	废水治理	料仓冲洗水和切粒水罐排水，送污水处理场进行处理
3	固体废物	废脱硫剂、废分子筛、废脱氧剂、机泵密封油、过滤器废滤芯滤袋、废催化剂送有资质单位处置
4	噪声治理	消声器、建筑物隔声、减振

3.6.11 聚乙烯装置

3.6.11.1 生产规模

本项目新建聚乙烯装置设计生产规模为 35 万吨/年，年操作时间 8000 小时，操作弹性 60～120%。

3.6.11.2 工艺技术路线

本项目聚乙烯装置采用中石化自有气液法生产技术，可以生产超低密度、三元共聚聚乙烯、己烯共聚聚乙烯、中高熔指聚乙烯等 4 大系列。

该工艺具有很强的工艺相容性和对各种催化剂的适应性，相较传统气相法聚乙烯工艺气液法聚乙烯装置的盈利能力平均提高 15%。气液法主要优点如下：

1）气液相流化床反应器近似于全混床，削弱了产品性能波动，共聚单体既可作为聚合单体，也具有撤热、流化床层的作用，做到超冷凝态操作，取热能力大大增强，减少反应器尺寸。

2）工艺简单，操作条件温和，不需要脱除低聚物和溶剂，流程简单。

3）关键及特殊设备少，且无特殊材质的设备要求，材质多为碳钢。

4）三废排放量很少，装置安全性较高。

5）融指分布宽，可生产超低密度聚乙烯。

6）可生产附加值较高的管材，同时投资低。

3.6.11.3 主要原料及产品规格

聚乙烯装置原料乙烯主要来自 MTO 装置，原料氢气规格见表 3.6-111，聚乙烯产品规格见表 3.3-14。

3.6.11.4 辅助材料及公用工程消耗

聚乙烯装置辅助材料消耗情况见表 3.6-186，公用工程消耗情况见表 3.6-187。

表 3.6-186 聚乙烯装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
聚乙烯	异戊烷				外购	
	丁烯-1				外购	
	已烯-1				外购	
	TEAL				外购/罐装	液体
	主催化剂				外购/罐装	
	添加剂				外购	
	乙烯脱炔剂				外购/桶装	6 年一次
	乙烯干燥剂				外购/桶装	5 年一次
	1-丁烯干燥剂				外购/桶装	5 年一次

表 3.6-187 聚乙烯装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	聚乙烯装置	生产水		m^3/h			
2		循环水		m^3/h			
3		电		kW			
4		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
5		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
6		低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
8		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.11.5 主要设备

聚乙烯装置主要设备见表 3.6-188。

表 3.6-188　聚乙烯装置主要设备表

3.6.11.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置物料平衡见表 3.6-189。

表 3.6-189　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置水平衡见表 3.6-190。

表 3.6-190　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置碳平衡见表 3.6-191。

表 3.6-191　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置碳平衡

3.6.11.7 工艺流程

1）原料供给和精制

本工艺中使用的催化剂对杂质敏感，当杂质浓度达到一定程度时会导致催化剂的活性降低或树脂性能发生改变。因此必须对原料进行精制以除去反应器进料中的杂质。

（1）共聚单体系统

共聚单体（丁烯-1/己烯-1 经脱气塔脱去轻组分物质，再经过干燥器除去水和其它极性杂质。共聚单体由进料泵增压送入反应系统。

（2）氮气系统

反应系统所用的氮气经脱氧器脱除氧，再进干燥器除去水分。部分氮气用压缩机增压后送至反应系统。其余低压氮气根据要求分配。

（3）氢气系统

原料氢气直接进入反应系统。

（4）戊烷系统

异戊烷可以提高反应系统的撤热能力。异戊烷经脱气塔脱除轻组分物质，经过干燥器脱除水和其它极性杂质，由进料泵加压送入反应器。

（5）T2 系统

液体 T2 用氮气从运输容器压入进料罐，然后经进料泵升压送进反应器。

（6）乙烯精制系统

原料乙烯首先与从精制床出来的高温乙烯在乙烯热交换器内交叉换热，以减少能耗，此高温乙烯同时被冷却到大约 40℃。加热后的乙烯再经过乙烯预热器进一步加热到所需温度后进入乙烯脱氧器。脱氧器装有催化剂固定床，通过氧化反应除去乙烯中的氧。

从脱氧器出来的乙烯进入乙烯脱 CO 器。脱 CO 器装有催化剂固定床，通过化学吸附脱除乙烯中的一氧化碳。

从脱 CO 器出来的热乙烯再次通过乙烯热交换器，冷却后进入乙烯干燥器，干燥器内装有分子筛，通过物理吸附除去乙烯中的水平日其它极性杂质。经过干燥的乙烯还要进入脱 CO_2 器，脱 CO_2 器也装有分子筛，通过物理吸附除去乙烯中的 CO_2。

精制完后的乙烯被送到反应系统。

2）聚合

聚合反应在流化床反应器内进行，催化剂和反应物料连续进入反应器，粉料树脂产

品则间歇排出。气相反应物自反应器顶部排出，经离心式循环气压缩机、循环气冷却器，进入气液分离罐，上部气相再循环从反应器底部返回反应器床层，液相经泵打回反应器中部。循环气分别以气液两种形式返回反应器，可使反应床层流化达到良好的返混，同时很好的将原料带入反应器以及带走聚合反应所放出的热量。

催化剂有固体和淤浆两大类。对应生产不同的产品。

固体催化剂通过催化剂加料器用高压精制氮气送到反应器。通过调节催化剂加料器的电机转速控制反应产率。

淤浆催化剂经在线还原后由计量泵加压注入反应器。通过调节催化剂加料泵的转速和冲程控制反应产率。

反应器有两个产品卸料系统，每个系统都由产品出料罐和产品吹出罐组成。粉料树脂产品自反应器排出后进入产品出料罐，再排到产品吹出罐，然后再输送到脱气系统的产品脱气仓。反应器床层料位达到预定高度时，出料循环自动启动。

3）树脂脱气

粉料树脂由反应系统输送到树脂脱气仓。

产品脱气仓由两段组成：上段注入氮气用来脱树脂中的怪，下段用蒸汽和氮气的混合气来水解树脂中残留的炕基铝和活性催化剂。下段的氮气/蒸汽从脱气仓侧面的过滤器排到火炬。上段吹扫氮气和从树脂脱出的经从脱气仓顶部通过袋滤器排入排放气回收系统。

树脂通过脱气仓底部出料口下部的旋转加料器离开。通过旋转加料器的粉料树脂由重力送到振动筛，筛除较大尺寸的树脂颗粒后并被送往造粒系统。

脱气仓有一定的树脂缓冲容积，以保证反应器在当造粒系统上短暂的停车维修时，仍能按正常生产速率连续操作。

4）排放气回收

排放气回收系统回收乙烯，共聚单体和异戊炕，以提高单体总利用率。来自产品脱气仓顶部的排放气，首先通过进口保护过滤器除去夹带的树脂，然后经低压冷却器冷却、进入低压集液罐进行气液分离，液体由泵增压后返回反应系统，气体进入回收压缩机，经压缩冷却，冷凝，共聚单体、异戊炕、部分乙烯变为液体，进入集液罐进行气液分离，液体由泵打回反应系统。未能冷凝的气体包含大量氮气和少量的单体。这股气体主要作为输送气体，将出料系统的树脂送到脱气仓。同时分出一部分排火炬，以维持系统的总平衡。

5）树脂添加剂处理及造粒

从脱气系统来的树脂在进入位于造粒系统上方的混炼机料斗之前要加入各种添加剂。

固体添加剂通过一个添加剂系统直接进料到造粒系统。

在造粒系统中，粉料树脂和各种添加剂在连续混炼机中熔融、混合。混炼机将熔融状态的树脂直接送往熔融泵的入口，熔融泵产生能使树脂经过熔融树脂过滤网和水下造粒机的模头所需的压力。自水下造粒机出来的树脂颗粒 / 水混合物送到离心式干燥器。从干燥器出来的树脂颗粒送到辅助设施中的树脂后处理系统。

6）树脂后处理

树脂产品粒料从挤压造粒单元送至掺混料仓，进行均化、再送至界区外的成品包装料斗。

聚乙烯装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-15。

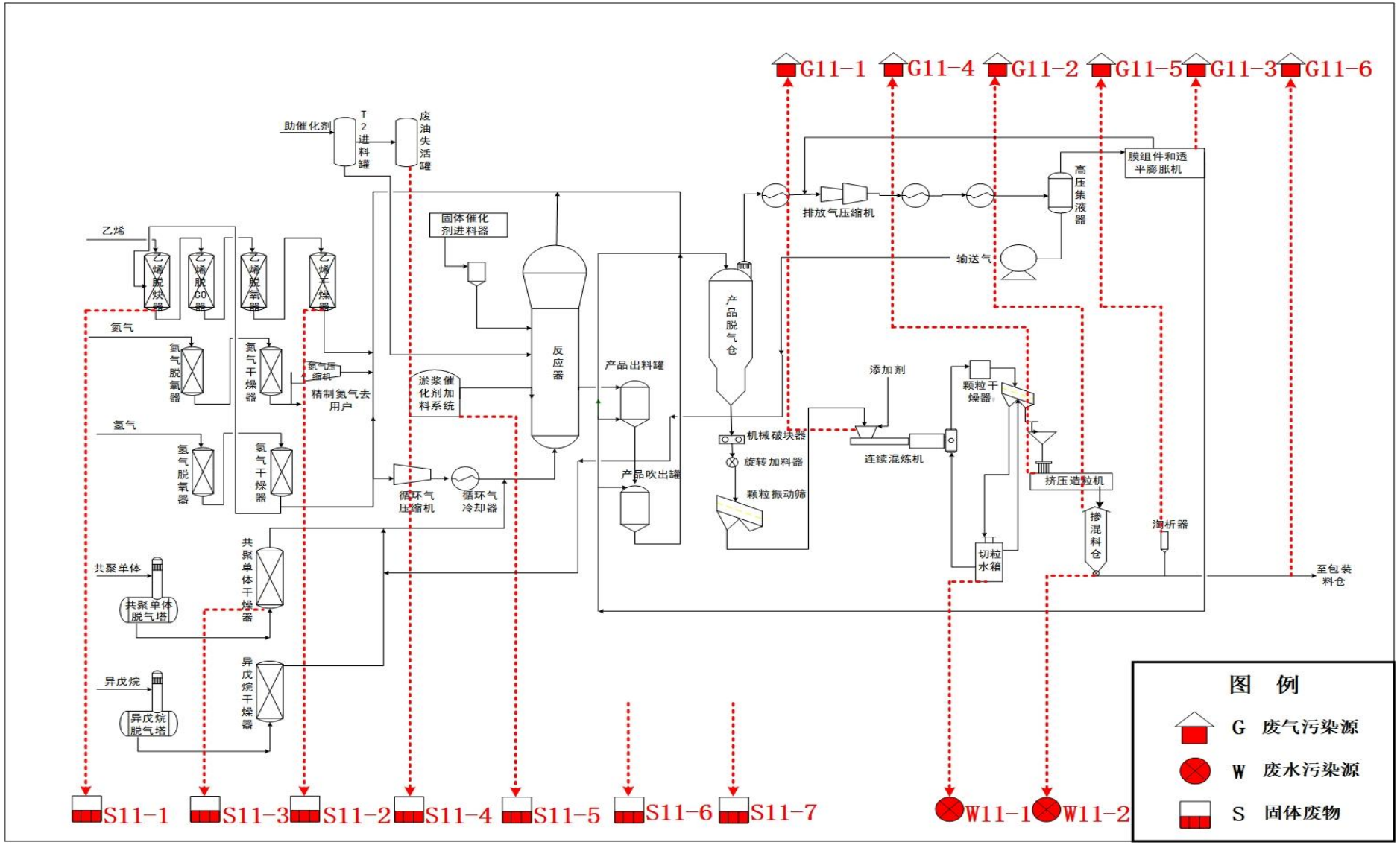


图 3.6-15 聚乙烯装置工艺流程及产污节点图

3.6.11.8 污染源分析

1）废气

正常工况：

聚乙烯装置产生的有组织工艺废气包括添加剂系统排放气、掺混料仓排放气、挤压机排放过滤器排放气、造粒单元干燥器排风扇排放气、淘析器排放气、包装料仓排放气。

添加剂系统排放气（G11-1）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 1000Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 30m 高的排气筒达标排放大气。

掺混料仓排放气（G11-2）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 26000Nm^3/h，经布袋除尘处理后送至聚烯烃 RTO 炉-1 处理。

挤压机排放过滤器排放气（G11-3）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 800Nm^3/h，经布袋除尘处理后送至聚烯烃 RTO 炉-1 处理。

造粒单元干燥器排风扇排放气（G11-4）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 21000Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 37m 高的排气筒达标排放大气。

淘析器排放气（G11-5）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 12000Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 40m 高的排气筒达标排放大气。

包装料仓排放气（G11-6）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 700Nm^3/h，经布袋除尘处理后由 30m 高的排气筒达标排放大气。

非正常工况：

聚乙烯火炬气（G11-7）含 C_4H_8 等污染物，送去火炬系统处理。

无组织废气为装置阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的 NMHC。

聚乙烯装置基础工况及耦合绿氢工况废气排放情况见表 3.6-192。

2）废水

聚乙烯装置产生的生产废水包括造粒单元排水、料仓冲洗水，主要污染物为 COD、SS 和少量树脂颗粒，送污水处理场进行处理。

聚乙烯装置基础工况及耦合绿氢工况废水排放情况见表 3.6-193。

3）固体废物

聚乙烯装置产生的乙烯脱炔剂、乙烯干燥剂、1-丁烯干燥剂、废油失活罐废油、淤浆加料罐废油、机泵密封油、过滤器废滤芯，外委有资质单位处置。

聚乙烯装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-194。

4）噪声

聚乙烯装置主要噪声源为压缩机、挤压造粒机和输送风机。

聚乙烯装置基础工况及耦合绿氢工况噪声源排放状况见表 3.6-195。

表 3.6-192　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m³	kg/h					正常	最大	mg/m³	kg/h	m	mm	℃		
聚乙烯装置	G11-1	添加剂系统排放	颗粒物	类比法	1000	1500	2000	2.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	1000	1500	20	0.020	30	150	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.060		/	NMHC	类比法			60	0.060					
	G11-2	掺混料仓	颗粒物	类比法	26000	26000	500	13.000	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	40	8000	聚烯烃 RTO 炉-1
			NMHC	类比法			120	3.120		/	/	/			/	/					
	G11-3	挤压机排放过滤器	颗粒物	类比法	800	800	200	0.160	袋式除尘	99	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	8000	聚烯烃 RTO 炉-1
			NMHC	类比法			150	0.120		/	/	/			/	/					
	G11-4	造粒单元干燥器排风扇	颗粒物	类比法	21000	21000	2000	42.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	21000	21000	20	0.420	37	700	80	8000	大气
			NMHC	类比法			60	1.260		/	NMHC	类比法			60	1.260					
	G11-5	淘析器	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	40	580	250	2000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G11-6	包装料仓	颗粒物	类比法	700	3500	2000	1.400	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	700	3500	20	0.014	30	200	常温	3000	大气
			NMHC	类比法			60	0.042		/	NMHC	类比法			60	0.042					
	G11-7	聚乙烯火炬气	C_4H_8	物料衡算法	96613	/	875000	84536.375	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	烃类火炬
			C_5H_{12}	物料衡算法			546428.571	52792.104		/	/	/			/	/					
			C_6H_{12}	物料衡算法			862500	83328.713		/	/	/			/	/					
			C_2H_4	物料衡算法			312500	30191.563		/	/	/			/	/					
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.560	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.560	面积=170m×260m			8000	大气

表 3.6-193　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(t/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(t/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
聚乙烯装置	W11-1	造粒单元	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	8000	污水处理场
			SS	类比法			300	0.6			SS	类比法			300	0.6		
	W11-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	80	污水处理场
			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015		

表 3.6-194　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3

	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4

表 3.6-195　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
聚乙烯装置	N11-1	挤压机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	1
	N11-2	风机	连续	类比法	90	消声器、减振	类比法	85	3	室外	8000	2
	N11-3	压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机、加消声器	类比法	85	2	室外	8000	4 开 1 备
	N11-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	12 开 7 备

3.6.11.9 污染物达标分析

表 3.6-196　基础工况及耦合绿氢工况聚乙烯装置废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
聚乙烯装置	添加剂系统排放	主要排放口	颗粒物	1000	1500	20	0.020	袋式除尘	99	是	30	150	常温	8000	大气	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）
			NMHC			60	0.060		/	/						60	/	
	造粒单元干燥器排风扇	主要排放口	颗粒物	21000	21000	20	0.420	袋式除尘	99	是	37	700	80	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	1.260		/	/						60	/	
	淘析器	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	是	40	580	250	2000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/	/						60	/	
	包装料仓	主要排放口	颗粒物	700	3500	20	0.014	袋式除尘	99	是	30	200	常温	3000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.042		/	/						60	/	

3.6.11.10 主要污染物治理措施

聚乙烯装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-197。

表 3.6-197 聚乙烯装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	添加剂系统、造粒单元干燥器排风扇、淘析器、包装料仓排放的工艺废气经布袋除尘后排至大气；掺混料仓、挤压机排放过滤器排气经布袋除尘后送聚烯烃 RTO 炉-1。
2	废水治理	造粒单元排水、料仓冲洗水送污水处理场进行处理
3	固体废物	乙烯脱炔剂、乙烯干燥剂、1-丁烯干燥剂、废油失活罐废油、淤浆加料罐废油、机泵密封油、过滤器废滤芯送有资质单位处置
4	噪声治理	低噪声机、消声器、减振

3.6.12 EVA/LDPE 装置

3.6.12.1 生产规模

本项目新建 EVA/LDPE 装置设计生产规模为 10 万吨/年，年操作时间 8000 小时，操作弹性 60～120%。

3.6.12.2 工艺技术路线

[redacted]

3.6.12.3 主要原料及产品规格

EVA/LDPE 装置原料乙烯主要来自 MTO 装置，原料醋酸乙烯规格见表 3.3-3，EVA/LDPE 产品规格见表 3.3-15、表 3.3-16。

3.6.12.4 辅助材料及公用工程消耗

EVA/LDPE 装置辅助材料消耗情况见表 3.6-186，公用工程消耗情况见表 3.6-187。

表 3.6-198 EVA/LDPE 装置辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
EVA/LDPE	引发剂				外购	
	添加剂				外购/桶装	
	调节剂				外购	
	溶剂				外购	

表 3.6-199 EVA/LDPE 装置公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	EVA/LDPE 装置	循环水		m^3/h			
2		电		kW			
3		中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
4		低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
5		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
6		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.6.12.5 主要设备

EVA/LDPE 装置主要设备见表 3.6-200。

表 3.6-200 EVA/LDPE 装置主要设备表

3.6.12.6 平衡分析

1）物料平衡

基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置物料平衡见表 3.6-201。

表 3.6-201　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置物料平衡

2）水平衡

基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置水平衡见表 3.6-202。

表 3.6-202　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置水平衡

3）碳平衡

基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置碳平衡见表 3.6-203。

表 3.6-203　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置碳平衡

3.6.12.7 工艺流程

EVA 装置工艺流程及污染物产生节点见图 3.6-16。

图 3.6-16　EVA 装置工艺流程及产污节点图

3.6.12.8 污染源分析

EVA/LDPE 装置的工程数据和三废排放数据均来自设计单位的工艺模拟计算程序。

1）废气

正常工况：

EVA/LDPE 装置产生的有组织工艺废气主要包括 VA 精馏塔系统排放气、挤压机、干燥机、料仓等废气。

VA 精馏塔系统排放气（G12-1）主要污染物为乙烯、VA、丙烯，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 40Nm^3/h，送硫回收焚烧炉处理。

挤压机、干燥机、料仓等废气（G12-2）主要污染物为颗粒物、NMHC，基础工况及耦合绿氢工况废气产生量为 85270Nm^3/h，送聚烯烃 RTO 炉-1 处理。

非正常工况：

EVA 火炬气（G12-3）含 C_2H_4 等污染物，送去火炬系统处理。

无组织废气为装置阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的 NMHC。

EVA/LDPE 装置基础工况及耦合绿氢工况废气排放情况见表 3.6-204。

2）废水

EVA/LDPE 装置产生的生产废水包括切粒水排污、料仓冲洗水，主要污染物为 COD、BOD 和少量树脂颗粒，送污水处理场进行处理。

EVA/LDPE 装置基础工况及耦合绿氢工况废水排放情况见表 3.6-205。

3）固体废物

EVA/LDPE 装置蜡排放罐产生的高分子蜡、VA 干燥器产生的废分子筛、VA 回收系统产生的废油和废 VA、引发剂废液罐产生的废引发剂以及机泵密封油，均属于危险废物，外委有资质单位处理。

EVA/LDPE 装置基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.6-206。

4）噪声

EVA/LDPE 装置主要噪声源为挤压机、风机、压缩机、机泵。

EVA/LDPE 装置基础工况及耦合绿氢工况噪声污染源排放状况见表 3.6-207。

表 3.6-204　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m^3	kg/h					正常	最大	mg/m^3	kg/h	m	mm	℃		
EVA/LDPE 装置	G12-1	VA 精馏塔排放	乙烯	类比法	40	50	73%	/	硫回收焚烧炉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30	8000	硫回收焚烧炉
			VA	类比法			25%	/		/	/	/	/	/	/	/					
			丙烯	类比法			2%	/		/	/	/	/	/	/	/					
	G12-2	挤压机、干燥机、料仓等废气	颗粒物	类比法	85270	85270	2000	170.540	聚烯烃 RTO 炉-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	常温	8000	聚烯烃 RTO 炉-1
			NMHC	类比法			60	5.116		/	/	/	/	/	/	/					
	G12-3	EVA 火炬气	C_2H_4	物料衡算法	52195	/	1187500	61981.563	去火炬系统处理	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	非正常工况，8	烃类火炬
			$C_4H_6O_2$	物料衡算法			115178.571	6011.746		/	/	/	/	/	/	/					
			CO_2	物料衡算法			39285.714	2050.518		/	/	/	/	/	/	/					
	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.611	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	2.611	面积=194m×263m			8000	大气

表 3.6-205　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量（t/h）		浓度（mg/L）	产生量（kg/h）	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量（t/h）		浓度（mg/L）	排放量（kg/h）		
					正常	最大							正常	最大				
EVA/LDPE 装置	W12-1	切粒水排污	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			200	0.32			BOD_5	类比法			200	0.32		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8		
	W12-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	80	污水处理场
			BOD_5	类比法			150	0.12			BOD_5	类比法			150	0.12		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008		

表 3.6-206　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1

表 3.6-207　基础工况及耦合绿氢工况 EVA/LDPE 装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
EVA/LDPE 装置	N12-1	挤压机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	1
	N12-2	风机	连续	类比法	90	消声器、减振	类比法	85	3	室外	8000	2
	N12-3	压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机、加消声器	类比法	85	2	室外	8000	2
	N12-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	38

3.6.12.9 主要污染物治理措施

EVA/LDPE 装置的主要环境保护措施情况见表 3.6-208。

表 3.6-208 EVA/LDPE 装置“三废”治理措施一览表

序号	类别	环境保护措施
1	废气治理	VA 精馏塔系统排气送硫回收焚烧炉处理；挤压机、干燥机、料仓等废气送聚烯烃 RTO 炉-1。
2	废水治理	切粒水排污、料仓冲洗水送污水处理场进行处理
3	固体废物	高分子蜡、VA 干燥器产生的废分子筛、VA 回收系统产生的废油、废 VA、引发剂废液罐产生的废引发剂以及机泵密封油外委有资质单位处理。
4	噪声治理	低噪声机、消声器、减振

3.7 储运工程

本项目储运工程包括原煤储运、全厂罐区和装卸站，全厂仓库、全厂原辅材料、化学品、产品运输等。

3.7.1 固体储运系统

3.7.1.1 煤储运系统

煤储运系统包括原料煤卸车、煤贮存、煤配料均化、破碎、输送等过程，煤储运系统范围从原料煤卸车起，至煤气化装置制粉厂房内原煤仓为止。

表 3.7-1 原料贮运系统物料储存情况

序号	品种规格	进出厂方式	用量、产品量（t/d）（收到基）	贮存天数（天）	备注
1	气化原料煤	铁路、公路运进 带式输送机运出	10320（正常）/11520（最大）	26	圆形料场

表 3.7-2 煤储运系统设备一览表

1）原料煤进厂方案

本项目原料煤经铁路或者公路运输至厂区内，以铁路为主、公路运输为辅，铁路运输采用翻车机卸车，卸车设计能力为 2000t/h，公路运输采用汽车自卸车自动卸车，卸车设计能力为 1800t/h，卸车后经带式输送机输送至圆形煤场储存，后将原料煤配制成满足煤气化要求的煤质成分后，再将原料煤供给厂区生产装置使用。

本项目设置 18 个汽车卸车位，其中 3 个车位为备用，采用自卸汽车，每小时卸车 60 辆，卸车能力为：1800t/h，考虑汽车运输的不均衡系数 1.2，则每天卸车时间约为 8 小时，满足本项目用煤量的要求。

2）原料煤储存方案

本项目设置 3 个 100 米直径的圆形料场。圆形料场内采用回转式布料带式输送机布料，采用回转式刮板输送机取料出料，布料能力为 2000t/h，取料出料能力为 1000t/h。

3）原料煤配煤方案

在进入圆形料场前的带式输送机上设置电子皮带秤和自动采样设备，通过对进料场煤取样分析和计量，了解进入每个圆形料场的煤质情况和储存量，料场出煤时，通过出料场的带式输送上的电子皮带秤计量，控制每个圆形料场的出料量，进行配料以达到气化对煤质的要求。

本项目利用多个圆形料场可同时存煤的优越条件，按不同层面上的原料煤分仓堆存，并利用圆形料场堆取料设备的特点，在取料出仓时，将不同料场的不同的原料煤按一定比例取料，给至同一条带式输送机上混合，并在输送、转运和破碎的过程中进行充分的混合以达到将原料煤配煤均质化的目的，不同料场中的不同的原料煤量通过各自出库带

式输送机上的电子皮带秤计量，以控制每个圆形料场的出料量，将原料煤按比例配料达到均质化的目的，以满足煤气化装置的煤质要求。

4）原料煤输送方案

卸车后的原料煤输送和圆形料场出料均采用带式输送机输送。

为了减少原料煤输送转载过程中扬起煤粉对操作环境的污染，改善操作工人的工作环境，在原料煤转运点均设置抑尘设施，以避免扬尘。

在栈桥内以及转运站各楼面设置水冲洗系统，以降低环境中的粉尘及清洁环境；冲洗水系统拟设置煤水处理系统，处理后的冲洗水可再次用于冲洗，以减少冲洗水的消耗。

5）原料煤输送系统能力

卸车后、圆形料场堆料机之前的系统能力，与卸车能力匹配。根据铁路和汽车卸煤站规划，铁路卸煤设计能力 2000t/h，汽车卸车设计能力为 1800t/h，考虑不均衡系数，输煤系统为双路布置，一开一备。卸车后至圆形料场堆料机的系统能力按照此确定并设计，带式输送机设计带宽为 1800mm，带速为 2.5m/s。

圆形料场取料机之后的系统能力，按设计工况考虑，气化装置正常工况耗煤量为 430t/h，最大工况耗煤量为 480t/h，输煤系统按三班操作，系统出力不应小于总耗煤量的 150%，设计能力取为 1000t/h。

6）破碎筛分系统

由于气化装置对原料煤的粒度要求均为≤30mm，本系统采用一级破碎方案，不设筛分设施。

破碎楼设置于出圆形料场后，采用齿辊式破碎机，入料粒度按≤200mm，出料粒度按≤30mm，因输送系统为双路，每路配置 1 台额定出力为 1000t/h 的齿辊式破碎机，系统共设置 2 台，一开一备。

3.7.1.2 滤饼储运系统

滤饼储运系统包括煤气化装置产生的滤饼输送、贮存。

表 3.7-3　固体物料储存情况

序号	品种规格	进出厂方式	用量、产品量（t/a）（收到基）	贮存天数（天）	备注
1	滤饼、除渣	汽车运输	613200	2.6（正常） 1.6（最大）	临时暂存

1）运输方式

滤饼从煤气化装置运输至本单元采用自卸汽车运输，选用 4 台汽车牵引车，8 台自卸式挂车，每辆挂车载重量为 4 吨，分别用于每套煤气化的滤饼排料点装料。装载滤饼的自卸挂车分别停放在每套煤气化装置的滤饼卸料点装载滤饼，自卸挂车装满滤饼后由汽车牵引车运输至滤饼库，自卸卸料将滤饼卸到仓库内，再由抓斗桥式起重机或装载机转堆存放，在满载自卸挂车牵出装料点的同时由另一台汽车牵引车送入空自卸挂车等待装料。

2）储存方式

本项目滤饼储运系统新建 1 座 33×100㎡的滤饼库，储存能力约为 5000 吨，可储存约 1.6～2.6 天的滤饼产量。

3.7.1.3 聚烯烃产品储运系统

来自于 PP、PE 或 EVA 化工工艺生产装置的散状产品由气力输送管道送到成品包装工序的散装成品料仓中贮存，需要包装时，PP、PE 或 EVA 散装成品料仓中的物料下落至全自动包装机称重料斗中，由包装机称重、供袋装置能自动完成底封、角封、裁袋、冷却等操作，装袋装置完成开袋、夹袋，灌袋装料并送至立袋输送机上，自动对充满料的袋口进行热封合及冷却、然后将袋装成品倒袋放平，在输送的过程中经破包检测、金属检测、重量检测、批号打印等工序后送入码垛机组码垛成组，最后由叉车送到袋装仓库堆存。需要装车时，人工配合拆垛后，由叉车送至火车或汽车车厢进行装车。

PP、PE 或 EVA 化工工艺生产装置主要产品能力见表 3.7-4。

表 3.7-4　主要产品能力

序号	产品、中间产品名称	规模（年）	折算规模（日）	备注
1	聚乙烯（以 LLDPE 为主）	35 万吨/年	1050 吨/日	
2	聚丙烯（PP）	45 万吨/年	1380 吨/日	
3	聚乙烯（EVA）	10 万吨/年	300 吨/日	

1）包装码垛系统方案

EVA、PE、PP 自上游工序进入成品仓库内的缓存料仓，仓库内分别设置包装生产线。EVA、PE、PP 成品经自动称量单元进行成品袋包装，包装完成后通过金属检测、重量校验将不合格品排出，合格的成品袋经批号打印后输送至码垛机组进行码垛，码垛完成后由叉车送至仓库分区存放。

2）仓储方案

本项目共设置两个成品仓库，仓库区域总占地 160×460m²（含装车区域），装车台占地宽度暂按 15m 考虑，两仓库间距 20m。成品仓库一包括 EVA、PE 装置的成品储存及装车系统，仓库内对不同成品进行分区存储，并考虑两套装置对应的全自动包装码垛生产线等的设备布置，总面积为 220×145m²（不含装车台）；成品仓库二包括 PP 装置的成品储存及装车系统，总面积为 220×145m²（不含装车台）。

成品仓库储量及面积见下表，托盘尺寸按 1.4×1.2，双垛堆放，单垛按(2+3)×10 层计。

表 3.7-5　成品仓库储量及面积

仓库	产品名称	包装线条数（条）	包装区域面积（m²）	成品仓库面积（m²）	总仓库面积（不含装车台）（m²）	储存天数（天）
成品仓库一	35 万吨/年聚乙烯	3	3000	26900	31900	16
	10 万吨/年 EVA	2	2000			
成品仓库二	45 万吨/年聚丙烯	4	4000	27900	31900	16.5
合计	/	9	9000	54800	63800	/

3.7.2 液体储存系统

1）产品罐区

本罐区负责 MTO 装置区部分装置产品的储存和输送。本罐区储存物料有 C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品。C3 副产品共设置两个 300m³ 储罐，储罐类型为卧式圆柱罐。C4 副产品共设置两个 500m³ 储罐，储罐类型为球罐。C5 副产品共设置两个 1000m³ 储罐，储罐类型为内浮顶储罐。C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品由 MTO 装置通过管道输送至本罐区。

2）中间产品罐区

本罐区主要分为甲醇罐组、丙烯罐组、乙烯低温储罐、混合烃罐组。储存物料包括 MTO 级甲醇、粗甲醇、退甲醇、丙烯、乙烯和混合烃。

（1）甲醇罐组

甲醇罐区设置 2 台 10000m³ 粗甲醇罐，储存来自甲醇合成装置的粗甲醇；设置 1 台 5000m³ 的 MTO 级甲醇中间罐，储存来自甲醇精馏装置的 MTO 级甲醇；设置 3 台 30000m³ 的 MTO 级甲醇罐，储存来自检验合格的 MTO 级甲醇；设置 1 个容积为 3000m³ 退甲醇罐，

储存来自酸性气体脱除装置检修时外排的污甲醇。

（2）丙烯储罐

MTO 装置生产丙烯产品，同时丙烯作为下游聚丙烯装置的原料。为了调节丙烯生产与使用之间的不平衡，在中间产品罐区设置丙烯球罐。其主要功能为接受、贮存丙烯，并用将其送往下游工艺装置。

MTO 装置每天生产丙烯 1361 吨，设置 9 台 3000m^{3}丙烯球罐，储存时间约 10.8 天。根据丙烯性质特点，丙烯储罐选择常温球罐。

（3）乙烯储罐

MTO 装置生产乙烯产品，同时乙烯作为下游聚乙烯装置和聚丙烯装置的原料。为了调节乙烯生产与使用之间的不平衡，在中间产品罐区设置乙烯低温罐区。其主要功能为接受、贮存乙烯，并用将其送往下游工艺装置。

乙烯采用低温常压方式进行储存，设置一台 15000m^{3}乙烯低温储罐，储罐采用双容罐（外罐能够盛装泄露的低温液体），储存时间约 7 天。针对乙烯的进料气化及 BOG 气体的回收处理，设置了乙烯压缩及制冷系统，以满足乙烯储罐不同工况的要求。

（4）混合烃罐组

混合烃储罐主要储存自烯烃分离和 OCC 装置的混合烃。根据需要，混合烃将送回至 OCC 装置，或直接装车外卖。

罐组设置 4 台 3000m^{3}的球罐，用于储存混合烃。

3）化学品罐区

化学品罐区主要包括盐酸罐组、碱液罐组、硫酸罐组、丁烯-1 罐组、己烯-1 罐组、异戊烷罐组、醋酸乙烯罐组。

（1）盐酸罐组

盐酸用于循环水装置和除盐水站。盐酸罐存储从厂外购买的浓度为 31%盐酸，用泵送至全厂管网。各装置根据需要稀释后使用。

盐酸罐区设置 2 台 80m^{3}的盐酸罐。盐酸采用常压固定顶罐储存。罐顶外排气将通过酸气洗涤器进行处理。

（2）碱液罐组

烧碱用于除盐水站、污水处理站、煤气化、MTO 装置、硫回收等装置。碱液罐存储从厂外购买浓度为 40%烧碱液，用泵送至全厂管网。各装置根据需要稀释后使用。

烧碱罐区设置 2 个 100m^{3}的烧碱罐。烧碱采用常温常压固定顶罐储存。

（3）硫酸罐组

硫酸罐存储从厂外购买的浓度为 98%浓硫酸，用泵送至全厂管网。

硫酸罐区设置 2 个 30m^3 的硫酸罐。硫酸罐采用常温常压固定顶罐。

（4）丁烯-1 罐组

丁烯-1 是聚乙烯的共聚原料，为了调节丁烯-1 购买与反应消耗之间的不平衡，在化学品罐区设置丁烯-1 罐组。丁烯-1 罐组的主要功能为接受和储存丁烯-1。

丁烯-1 罐组设置 2 台 500m^3 丁烯-1 原料储罐，储罐为球罐。设置 2 台丁烯-1 输送泵，将丁烯-1 原料送至聚乙烯装置。

（5）己烯-1 罐组

己烯-1 是聚乙烯的共聚原料，为了调节己烯-1 购买与反应消耗之间的不平衡，在化学品罐区设置己烯-1 罐组。己烯-1 罐组的主要功能为接受和储存己烯-1。

己烯-1 罐组设置 2 台 500m^3 己烯-1 原料储罐，储罐为球罐。设置 2 台己烯-1 输送泵，将己烯-1 原料送至聚乙烯装置。

（6）异戊烷罐组

异戊烷是聚乙烯的辅助原料，为了调节异戊烷购买与反应消耗之间的不平衡，在化学品罐区设置异戊烷罐组。异戊烷罐组的主要功能为接受和储存异戊烷。

异戊烷罐组设置 2 台 50m^3 异戊烷原料储罐，储罐为卧罐。设置 2 台异戊烷输送泵，将异戊烷原料送至聚乙烯装置。

（7）醋酸乙烯罐组

醋酸乙烯作为 EVA/LDPE 装置的原料，在化学品罐区设置醋酸乙烯罐组，通过汽车卸车输送至醋酸乙烯储罐储存，后经输送泵输送至聚乙烯（EVA/LDPE）装置。

醋酸乙烯罐组的主要功能为储存和输送醋酸乙烯。

醋酸乙烯罐组设置 2 台 500m^3 醋酸乙烯原料储罐，储罐类型为内浮顶储罐。设置 2 台醋酸乙烯输送泵，将醋酸乙烯原料送至聚乙烯（EVA/LDPE）装置。

表 3.7-6 原料及产品储罐配置一览表

序号	名称	产量/购入量 /×10⁴t/a	储罐						处理设施
			型式	单罐容积 /m³	数量 /个	总容积 /m³	实际储存天数/天	规范储存天数/天	
一	产品罐区								
1	C5 副产品储罐	2.15	内浮顶	1000	2	2000			油气回收处理
2	C3 副产品储罐	1.8	卧罐	300	2	600			/
3	C4 副产品储罐	3.08	球罐	500	2	1000			/
二	中间产品罐区								
1	粗甲醇罐	240.8	内浮顶	10000	2	20000			甲醇气洗涤塔
2	MTO 级甲醇中间罐	237.44	内浮顶	5000	1	5000			甲醇气洗涤塔
3	MTO 级甲醇罐	237.44	内浮顶	30000	3	90000			甲醇气洗涤塔
4	退甲醇罐	-	内浮顶	3000	1	3000			甲醇气洗涤塔
5	乙烯低温储罐	40.55	双包容	15000	1	15000			/
6	丙烯储罐	45.38	球罐	3000	9	27000			/
7	混合烃储罐		球罐	3000	4	12000			/
三	化学品罐区								
1	31%盐酸罐	0.31	立式	80	2	160			盐酸气体洗涤器
2	40%烧碱罐	0.76	立式	100	2	200			/
3	98%浓硫酸罐	0.025	立式	30	2	60			/
4	丁烯-1 原料储罐	1.965（装置间断用量，外送时连续流量 3t/h）	球罐	500	2	1000			/
5	己烯-1 原料储罐	0.791（装置间断用量，外送时连续流量 3t/h）	球罐	500	2	1000			/
6	异戊烷储罐	0.103	卧罐	50	2	100			/
7	醋酸乙烯储罐	3.52	内浮顶	500	2	1000			油气回收处理

3.7.3 液体装卸系统

液体装卸系统负责产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区部分原料及产品的装卸。其中，卸车作业的物料包括丁烯-1、己烯-1、异戊烷、盐酸、烧碱、硫酸和醋酸乙烯；装车作业的物料包括 C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品和混合烃。

液体装卸系统物料规模见表 3.7-7。

表 3.7-7　液体装卸系统鹤管配置一览表

液体装卸系统卸车泵配置见表 3.7-8。

表 3.7-8　液体装卸系统鹤管卸车泵配置一览表

压力罐储存的物料，如 C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，

不外排气体。C5 副产品和混合烃装车时，外排气体与储罐的排放气一并接入油气回收处理设施 CO 炉进行处理。

3.7.4 公用工程消耗

储运工程公用工程消耗情况见表 3.7-9。

表 3.7-9 储运工程公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	固体储运系统	生产水		m^3/h			
2		电		kW			
3	液体储运系统	电		kW			
4	中间产品罐区	低压氮气	0.7MPaG	Nm^3/h			
5		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
6		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7	产品罐区	低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			间断，从 0.4MPaG 等级管网中抽取
8		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			

3.7.5 主要污染源及污染物

3.7.5.1 废气

3.7.5.1.1 储存系统污染源

甲醇罐区洗涤塔尾气（G13-1）主要污染物为甲醇，经洗涤塔吸收后排入大气。

产品罐区 CO 炉排放气（G14-1）主要污染物为 NMHC 和醋酸乙烯，CO 装置的设计处理能力 350Nm^3/h，经冷凝吸附及 CO 处理后排入大气。

原料煤贮运石灰石气力输送排放气（G15-1）主要污染物为颗粒物，经布袋除尘器除尘后排入大气。

硫磺成型包装贮运硫磺成型包装除尘尾气（G16-1）主要污染物为颗粒物，经布袋除尘器除尘后排入大气。

无组织废气为中间罐区阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的甲醇及储罐未直接收集处理的剩余 5%呼吸废气；醋酸乙烯罐区未直接收集处理的剩余 5%呼吸废气；产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的 NMHC 及储罐未直接收集处理的剩余 5%呼吸废气；液体成品汽车装卸站台阀门、法兰、泵等动静密封点泄漏的

NMHC 及未直接收集处理的剩余 5%装卸废气。

储运系统基础工况及耦合绿氢工况废气排放状况见表 3.7-10。

3.7.5.1.2 公路运输污染源

本项目建成后，原料煤拟采用铁路运输为主，5.22 万吨/年原料（醋酸乙烯、1-丁烯、1-己烯）、25.91 万吨/年辅料采用公路运输，80 万吨/年产品及 10.03 万吨/年副产品约六成拟采用公路运输，其余采用铁路运输。即约 31.13 万吨/年原辅料和 54.018 万吨/年产品及副产品计划将采用符合标准的柴油重型货车运输。根据参考数据，重型货车空车重 20t，满载后车重 49t。因此，原辅料需 10735 辆重货满载进厂，产品及副产品需 18627 辆重货满载出厂，除去原辅料出厂车辆，仍需 7892 辆重货进厂车辆（按空车计）。重货所用燃料情况如下：0#柴油，载重 29 吨，空车油耗 35L/百公里，重车油耗 45L/百公里。

本项目实施后，新增交通运输路线污染源分为两部分：道路机动车尾气和道路扬尘。道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算。道路扬尘排放根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中“道路扬尘源排放量的计算方法”进行计算。

基础工况及耦合绿氢工况公路运输废气排放状况见表 3.7-11。

3.7.5.2 废水

储运系统产生的废水为地面冲洗水，主要污染物为 COD、石油类，送污水处理场进行处理。储运系统基础工况及耦合绿氢工况废水排放情况见表 3.7-12。

3.7.5.3 固体废物

储运系统排放的固体废物主要是罐区各储罐油气回收吸附塔产生的废活性炭及 CO 炉催化剂。油气回收处理产生的废活性炭（S13-1）交有资质单位处理；CO 炉催化剂（S13-2）属于危险废物，交有催化剂回收资质的单位处理。

储运系统基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.7-13。

3.7.5.4 噪声

储运系统的主要噪声源主要为机泵、压缩机、风机等设备噪声。

储运系统基础工况及耦合绿氢工况噪声源情况见表 3.7-14。

表 3.7-10　基础工况及耦合绿氢工况储运系统废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m^3	kg/h					正常	最大	mg/m^3	kg/h	m	mm	℃		
甲醇罐区	G13-1	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	物料衡算法	12320	12320	2555.357	31.482	洗涤塔吸收	99.6	甲醇	物料衡算法	12320	12320	10.221	0.126	20	1560	47	8000	大气
产品罐区	G14-1	产品罐区CO炉排放	NMHC	物料衡算法	350	350	9688.214	3.391	冷凝+吸附+CO	99.8	NMHC	物料衡算法	350	350	19.376	0.007	15	250	常温	8000	大气
			醋酸乙烯	物料衡算法			1645.000	0.576		99.8	醋酸乙烯	物料衡算法			3.290	0.001					
原料煤贮运	G15-1	石灰石气力输送排放气	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	2000	7.250	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	20	0.073	15	300	常温	8000	大气
硫磺成型包装贮运	G16-1	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	2000	6.000	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	20	0.060	15	250	常温	8000	大气
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	无组织排放		甲醇	产排污系数法	/	/	/	1.330	泄漏检测与修复	/	甲醇	产排污系数法	/	/	/	1.330	面积=114m×201m			8000	大气
			醋酸乙烯	产排污系数法				0.030			醋酸乙烯	产排污系数法				0.030					
2#中间罐区	无组织排放		甲醇	产排污系数法	/	/	/	0.368	泄漏检测与修复	/	甲醇	产排污系数法	/	/	/	0.368	面积=236m×127m			8000	大气
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	1.122	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	1.122	面积=309m×189m			8000	大气
汽车装卸站台（液体成品）	无组织排放		NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.328	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法	/	/	/	0.328	面积=85m×172m			8000	大气

表 3.7-11　基础工况及耦合绿氢工况公路运输污染源排放结果估算表

道路机动车尾气污染物排放						道路扬尘污染物排放		
SO_2（t/a）	CO（t/a）	NO_x（t/a）	PM_{10}（t/a）	$PM_{2.5}$（t/a）	HC（t/a）	TSP（t/a）	PM_{10}（t/a）	$PM_{2.5}$（t/a）
0.0057	1.52	3.56	0.02	0.02	0.09	42.13	10.70	3.11

表 3.7-12　基础工况及耦合绿氢工况储运系统废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(t/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(t/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
储运系统	W13-1	地面冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	收集后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	400	污水处理场
			石油类	类比法			200	1			石油类	类比法			200	1		

表 3.7-13　基础工况及耦合绿氢工况储运系统固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5t/次	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1

表 3.7-14　基础工况及耦合绿氢工况储运系统噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
液体罐区	N13-1	C5 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-2	C3 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-3	C4 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-4	粗甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-5	MTO 甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-6	退甲醇输送泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	1000	1
	N13-7	洗涤塔釜泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-8	混合烃输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-9	混合烃装车	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	4000	1
	N13-10	一号闪蒸气压缩机	间断	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	4000	1
	N13-11	二号闪蒸气压缩机	间断	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	4000	1
	N13-12	乙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-13	丙烯产品泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-14	丙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-15	盐酸输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-16	盐酸卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-17	烧碱输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-18	烧碱卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-19	己烯-1 输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-20	己烯-1 卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-21	丁烯-1 输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-22	丁烯-1 卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-23	异丁烷输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-24	异丁烷卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-25	异戊烷输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-26	异戊烷卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-27	醋酸乙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-28	醋酸乙烯卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-29	硫酸输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-30	硫酸卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2 开 1 备
原料煤贮运	N14-1	破碎机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	5	室外	8000	2 开 1 备
	N14-2	带式输送机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	32 开 13 备

硫磺成型包装贮运	N15-1	引风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	2	室外	8000	1
	N15-2	硫磺造粒机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	1	室内	8000	4
	N15-3	硫磺包装机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	1	室内	8000	2
	N15-4	冷却回水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
聚丙烯包装贮运	N16-1	全自动包装码垛机组	连续	类比法	95	建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室内	8000	4
聚乙烯包装贮运	N17-1	全自动包装码垛机组	连续	类比法	95	建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室内	8000	3

3.7.6 污染物达标分析

表 3.7-15　基础工况及耦合绿氢工况储运系统废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	一般排放口	甲醇	12320	12320	10.221	0.126	洗涤塔吸收	99.6	是	20	1560	47	2000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	一般排放口	NMHC	350	350	19.376	0.007	冷凝+吸附+CO	99.8	是	15	250	常温	2000	大气	去除效率≥97%	/	
			醋酸乙烯			3.290	0.001		99.8	是						20	/	
原料煤贮运	筒仓除尘尾气	一般排放口	颗粒物	3625	3625	20	0.073	袋式除尘	99	是	15	300	常温	8000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	一般排放口	颗粒物	3000	3000	20	0.060	袋式除尘	99	是	15	250	常温	8000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

3.8 公用工程及辅助设施

3.8.1 给排水系统

3.8.1.1 水源及用全厂水量

1）矿井水

由于地质结构差异，准格尔旗地区煤矿输干水较少，目前当地煤矿输干水量不能满足准格尔当地煤矿用水需求，没有多余的输干水供化工装置使用。本项目所属煤矿在乌审旗，距离煤制烯烃升级示范项目约 320 公里，煤矿规划建设有矿井水处理装置。

根据园区管委会提供的准格尔旗煤矿 2021 年至 2024 年疏干水产生量、回用量、剩余量统计表可知，区域内无富裕矿井水/矿坑水供本项目使用。

表 3.8-1　准格尔旗煤矿 2021 年至 2024 年疏干水产生量、回用量、剩余量统计表

2）水源及水质

本项目生活用水依托大路园区城市自来水系统，水源为地下水，工业用水水源采用黄河水，由大路产业园委托的内蒙古天河水务公司取水供应，工业用水已通过水权转换的办法取得取水指标，并正常缴纳水权维护费。

根据各级政府的要求，为了优化水资源配置，避免水资源的无序开采，实现水务一体化管理和合理开发利用地表水，满足准格尔旗工业用水要求，内蒙古准格尔黄河水务有限公司对沿黄经济带各工业基地的供水统一规划、统一开发、统一管理。园区内供排水管网由政府统一设计建设。

表 3.8-2　原水水质表

表 3.8-3　项目取水量表

项目	取水量（夏季）	取水量（冬季）	年取水量	备注
	正常	正常	正常	
	m^3/h	m^3/h	万 m^3/a	
回用工况				
生活水耗				

3.8.1.2 净水场

本项目建设净水场，将大路产业园区管道输送来的原水处理达到《石油化工给水排水水质标准》（SH3099-2021）中生产水用水指标后，加压供全厂各装置生产用水。

1）供水量

全厂生产用水正常供水工况为回用水系统正常运转，回用水供循环水处理装置补水或化学水处理装置补水，减少生产水用水量。

正常工况下，生产用水正常用水量为 1545.48m³/h，生活水耗为 15m³/h。

2）工程规模

净水场处理规模为 2400m³/h。

3）供水压力

满足厂区内各用水点的水压需求，且净水场出水压力不小于 0.5MPa。

4）净水处理工艺

根据原水水质和处理的水质目标来确定水处理工艺。净水场提供的生产给水水质需满足《石油化工给水排水水质标准》（SH3099-2021）对生产水的要求，进、出水水质详见表 3.8-4。

表 3.8-4 净水场进、出水水质表

序号	项目	进水水质（多月平均）	出水水质	备注
1	pH	8.32	6.5～8.5	
2	水温	15.23℃	/	
3	浊度	6.94NTU	＜2NTU	
4	COD	41.84mg/L	/	
5	总固体	959mg/L	/	
6	总溶解固体	919mg/L	＜300mg/L	
7	悬浮物	39.82mg/L	/	
8	Fe	0.12mg/L	＜0.3mg/L	
9	Ca^{2+}(以 Ca^{2+}计)	142.74mg/L	＜175mg/L	
10	总硬度(以 $CaCO_3$计)	500.28mg/L	/	
11	溶解性 SiO_2	25.29mg/L	/	
12	总碱（以 $CaCO_3$计）	231.46mg/L	/	

水源的原水经大路产业园净水处理厂处理后作为本项目的进水，水质不满足项目生产用水要求，故新建净化处理装置，主要去除的物质是浊度、悬浮物、COD、TDS 等污染物。

根据原水水质分析，本项目采用“软化澄清+过滤+膜过滤”常规处理工艺。

（1）净水处理工艺特点

①高密度澄清池

高密度澄清池是一种高速一体式沉淀/浓缩池，其具有污泥絮凝能力强，絮体密实；沉淀效果高；进水耐冲击的优点。主要由混合单元、反应区、沉淀/浓缩区以及斜管分离区组成。

在混合反应区内靠搅拌器的提升作用完成泥渣、药剂、原水的快速凝聚反应，然后经叶轮提升至推流反应区进行慢速絮凝反应，以结成较大的絮凝体，再进入斜管沉淀区

进行分离。澄清水通过集水槽收集进入后续处理构筑物，沉淀物通过刮泥机刮到泥斗中，经容积式循环泵提升将部分污泥送至反应池进水管，剩余污泥排放。

②V 型滤池

V 型滤池是一种气水反冲洗滤池，因其沿滤池长度方向设计 V 型进水槽而得名。污水经过配水系统均匀分配后通过 V 行进水槽进入滤床进行过滤，再经过长柄滤头及配水空间流入池体下部出水槽。

水再经两侧孔进入 V 型槽，然后通过 V 型槽底小孔和槽顶溢流，均匀进入滤池，而后通过砂滤层和长柄滤头流入池底配水、配气室，再经配水方孔汇入中央气水分配渠内，最后经由管廊汇总后进入后续工艺单元。

由于 V 型滤池采用了较粗、较厚的均匀颗粒的石英砂滤层；采用了不使滤层膨胀的气、水同时反冲洗兼有待滤水的表面扫洗；采用了气垫分布空气和专用的长柄滤头进行气、水分配等工艺。它具有出水水质好、滤速高、运行周期长、反冲洗效果好、节能和便于自动化管理等特点。

③活性炭过滤

活性炭过滤，是以活性炭为滤料进行水处理的过程。活性炭的发达孔隙使其具有很大的比表面积，从而具有良好的吸附特性。其主要用于吸附水中部分有机物等污染性物质，对水中 COD、异味、胶体及色素、重金属离子等有较明显的吸附去除作用。主要目的是为了防止 COD 进入膜处理装置对膜产生损伤从而降低处理效率。下层装填石英砂，并设置活性炭树脂捕捉器，防止破碎活性炭进入后续膜系统。

④超滤

超滤是一种靠机械筛分原理来去除液体中杂质的技术，其对悬浮物、胶体、细菌和微生物有高效而稳定的截留效果。超滤膜的孔径大约在 0.002-0.1 微米范围内。溶解物质和比膜孔径小的物质将能作为透过液透过滤膜，不能透过滤膜的物质被慢慢浓缩于排放液中，胶体物质、颗粒、细菌、病毒和原生动物将被膜去除。保证出水 SDI＜5（100%时间），出水浊度＜0.5NTU。

超滤装置具有自动化程度高，占地面积小的优点。装置采用自动控制，可以设置运行周期、过滤时间、气擦洗时间、水反洗时间、正冲时间等，实现定时过滤、反洗的全自动连续运行方式。

⑤反渗透

反渗透是用一定的压力使溶液中的溶剂通过反渗透膜分离出来，因为它和自然渗透

的方向相反，故称反渗透。根据各种物料的不同渗透压，就可以使大于渗透压的反渗透法达到分离、提取、纯化和浓缩的目的。

预处理出水进入反渗透处理系统，在高压泵提供的满足反渗透运行的压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集后成为产品水；水中的大部分盐分和胶体、有机物等不能透过反渗透膜，残留在少量浓水中，由浓水管排出。

反渗透膜经过长期运行后，会积累某些难以冲洗的污垢，如有机物、无机盐结垢等，造成反渗透膜性能下降。这类污垢必须使用化学药品进行清洗才能去除，以恢复反渗透膜的性能。

综上所述，本项目处理工艺流程为“调节+高密软化澄清池+V 型滤池+活性炭过滤+超滤+反渗透”。

5）污泥处理工艺

本项目污泥脱水拟采用机械脱水方式，滤池反冲洗废水收集后，均匀输送至高密澄清池处理。澄清池污泥压力输送至污泥浓缩罐，经污泥泵输送至污泥脱水机。该方案的优点在于滤池反冲洗废水直接回用，既节约了水资源，又不用考虑滤池反冲洗废水的沉淀问题。

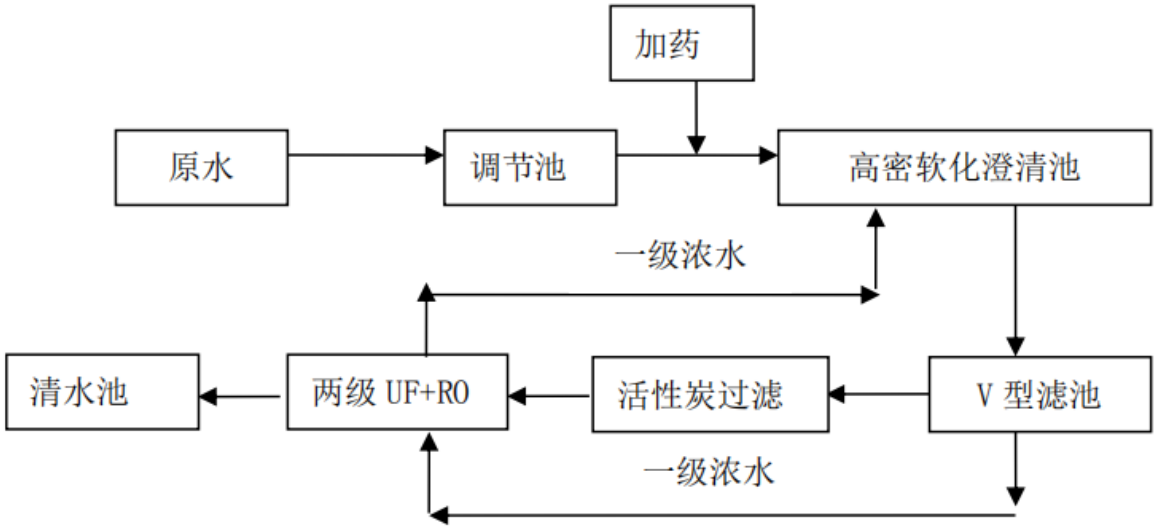


图 3.8-1　净水场工艺流程图

原水经过调节池缓冲，稳定进水流量及压力。前段来水水源可靠，调节池设置容积为 2500m^3。从调节池采用水泵加压输送至高密软化澄清池。软化澄清池中投加氢氧化钠、碳酸钠、PAC、PAM 等药剂，通过反应澄清后取出悬浮物、硬度、碱度等污染物。澄清池出水进入 V 型滤池，通过过滤保证产水浊度满足后续流程需要。V 型滤池产水提升进入

活性炭过滤，取出水中 COD。产水提升经过超滤处理后进入反渗透单元进行脱盐处理。产水进入清水池，经水泵提升至工艺及辅助装置。

净水场辅助设施包括加药间、污泥脱水间、鼓风机房等。

3.8.1.3 给水系统

给水系统主要划分为生产给水系统、生活给水系统、循环水系统、稳高压消防给水系统、回用水系统。

1）生产给水系统

生产给水系统主要供循环水装置、化学水处理装置、工艺生产装置等用水，生产给水来自于净水提升泵站，供水温度为常温。埋地敷设，枝状布置。

2）生活给水系统

生活给水设施提供生产装置区的生活用水和化验用水。生活用水来自规划新区的城市自来水系统。厂区内设置生活水箱和提升泵。生活给水管管廊或者埋地敷设，支状布置。

3）循环水系统

循环冷却给水主要供装置内冷凝器、冷却器、压缩机、机泵等冷却用水。装置内经冷凝器、冷却器、压缩机、机泵等冷却换热后的循环回水排入循环冷却回水管道系统，利用余压直接上冷却塔进行冷却。管道埋地敷设，枝状布置。

表 3.8-5　全厂循环水用水量表

序号	装置名称	循环水用水量(m^3/h)
		夏季正常量
1	空分装置	
2	空压站	
3	煤粉制备装置	
4	煤气化装置	
5	CO 变换装置	
6	酸性气体脱除	
7	冰机	
8	二氧化碳压缩	
9	甲醇合成	
10	硫回收装置	
11	MTO 装置（含 OCC）	
12	聚丙烯（环管法）	
13	聚丙烯（气相法）	
14	聚乙烯（LLDPE）	

15	EVA/LDPE 装置	
16	锅炉及蒸汽发电装置	
17	燃机装置	
18	第一循环水场	
19	第二循环水场	
20	第三循环水场	
21	高含盐水处理及蒸发结晶	

4）回用水系统

废水处理及回用装置、高含盐水处理装置产出的回用水，由回用水系统输送配水，回用于循环水系统或化学水系统。

5）稳高压消防给水系统

稳高压消防供水系统（HFW）供全厂消防用水，管道成环状布置，埋地敷设。

3.8.1.4 排水系统

排水系统分为：生产污水排水系统、生活污水排水系统、废水排水系统、雨水排水系统、初期雨水系统、事故废水排水系统、事故废水回流系统。

1）生产污水排水系统

生产污水排水系统主要收集煤气化装置、酸脱装置、MTO 装置、聚烯烃装置等各工艺装置排放的生产污水。工艺装置排放的污水由各单元汇聚成总管后输送至污水处理装置处理。

2）生活污水排水系统

生活污水排水系统收集厂前区办公楼、浴室、食堂及各车间排出的生活污水，经化粪池后输送至污水处理装置处理。

3）废水排水系统

废水排水系统主要用于收集循环水排污水、锅炉排污水、化学水排污水等污染成分较低的生产污水，送至废水处理装置进行深度处理。该系统收集各装置生产废水汇入各区域或装置（单元）内自建的排水提升泵，压力流输送至废水处理装置。

4）雨水排水系统

主要用于收集和排放各区域或装置区内非污染区雨水。厂内设总雨水调蓄监控池（各装置内不再分设），对排出的雨水进行收集。本项目雨水用雨水管道收集装置区雨水，如未受污染，雨量较小、厂内能够消纳时则用于厂区绿化，雨量较大、厂内无法消纳时则提升排放至园区雨水管网；如受污染，送往污水处理装置。

5）初期雨水系统

在装置污染区域内，建初期雨水收集池及提升泵。收集池的容积应能容纳装置污染区地面不应小于30毫米的降雨量。初期雨水在装置内可采用重力排水系统排至收集池，再用泵加压后排至污水处理场进行处理。为避免对污水处理场水量的冲击，提升泵的运行时间由全厂统一调度。初期污染雨水在调节池前设溢流井，后期雨水溢流至雨水系统。

6）事故废水排水系统

主要用于将事故污水输送至全厂事故水池，事故状态下依托雨排系统。

7）事故废水回流系统

主要用于将全厂事故水池中的事故污水输送至污水处理场集中处理。

本项目基础工况全厂排水量见下表，其中生产废水接收锅炉排污水、循环水场排污、化学水处理装置排污，生产生活污水接收其他装置排放的生产污水、生活污水。

表 3.8-6 基础工况全厂排水量表

序号	装置名称	夏季排水量(m^3/h)			
		生产废水		生产生活污水	
		正常量	最大量	正常量	最大量
1	空分装置				
2	煤气化装置				
3	CO 变换				
4	酸性气体脱除				
5	甲醇合成				
6	硫回收装置				
7	MTO（含 OCC）				
8	聚丙烯（环管法）				
9	聚丙烯（气相法）				
	聚乙烯（LLDPE）				
10	EVA/LDPE 装置				
11	锅炉及蒸汽发电装置				
12	燃机装置				
13	化学水处理				
14	第一循环水场				
15	第二循环水场				
16	第三循环水场				
17	生活用水				
18	污染雨水				
19	未预见水量				
20	净水场膜浓水				
21	污水场				

22	废水处理及回用				

说明：
1、本表按照夏季工况统计。夏季工况闭式空冷循环水系统需要开启喷淋水，冬季工况无需开启喷淋水。
2、污水处理场未预见水量取 20%。

3.8.2 循环水场

1）循环水场规模

本项目循环水系统共设 3 座循环水场，即第一循环水场、第二循环水场、第三循环水场。

第一循环水场主要给空分、空压、煤粉制备、煤气化、聚乙烯、EVA/LDPE 装置、锅炉装置、燃机装置、化学水处理等装置提供循环冷却用水。采用干湿联合闭式系统，循环水正常量为 30728.5m^3/h、最大量为 33662.6m^3/h，设计规模为 34800m^3/h。

第二循环水场主要给 CO 变换、酸性气体脱除、冰机、二氧化碳压缩、甲醇合成、硫回收、MTO、聚丙烯、高含盐水处理等装置提供循环冷却用水。采用干湿联合闭式系统，循环水正常量为 29881.0m^3/h、最大量为 33772.0m^3/h，设计规模为 34800m^3/h。

第三循环水场只给空分装置提供循环水用水。采用间冷开式系统，循环水正常量为 3800m^3/h，设计规模为 5000m^3/h。

表 3.8-7　循环水场规模

循环水场名称	规模（m^3/h）	供应用户	备注
一循	34800	空分、空压、煤粉制备、煤气化、硫回收、聚乙烯、EVA/LDPE 装置、锅炉装置、燃机装置、化学水处理	干湿联合闭式系统
二循	34800	CO 变换、酸性气体脱除、冰机、二氧化碳压缩、二氧化碳压缩、甲醇合成、硫回收、MTO、聚丙烯、高含盐水处理	干湿联合闭式系统
三循	5000	空分	间冷开式

2）工艺设计参数

（1）循环冷却水设计参数

设计干球温度：29℃

设计湿球温度：22℃

冷却塔设计大气压：86.96kPa

冷却塔设计相对湿度：57%

进塔水温：42℃

出塔水温：32℃

循环冷却给水压力：≥0.45MPa（G），进工艺装置界区红线处

循环冷却回水压力：≥0.25MPa（G），出工艺装置界区红线处

浓缩倍数：4

（2）补充水水质

①第一、第二循环水场

第一、第二循环水场是干湿联合闭式系统，系统补水分两部分：闭式系统补水和喷淋水系统补水。

闭式系统补水采用化学水处理单元产生的脱盐水。脱盐水作为闭式系统补充其指标要求满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）中各行业闭式系统循环冷却水水质指标的规定。

喷淋水系统补水水质要求同间冷开式系统，正常情况下由废水处理及回用装置处理后的再生水作为补充水提供，项目运行初期、废水处理及回用装置还未投运以及事故状态下，喷淋水系统补水由净水场处理后的生产给水提供。

②第三循环水场

正常情况下，第三循环水场的补水由废水处理及回用装置提供（再生水）。项目运行初期、废水处理及回用装置还未投运以及事故状态下，第一、第三循环水场系统补水由厂区生产给水管网提供。

废水处理及回用装置处理后的再生水主要用于循环水系统补充水，水质符合《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）中再生水直接作为间冷开式系统补充水水质指标的规定。

3）循环水场工艺说明

为了节水，第一、第二循环水场采用干湿联合闭式循环冷却水系统。第三循环水场采用传统的间冷开式循环冷却水系统。

（1）间冷开式循环冷却水系统

第三循环水场采用间冷开式循环冷却水系统，系统中冷却水与装置侧工艺换热器换热吸收热量以后，经循环水管道以其余压回到冷却塔，经冷却塔与大气直接接触降温后重力流入塔下水池、吸水池，再由循环水泵加压送至各生产装置循环使用。为了强化冷却效果，冷却塔设有风机强制通风，循环水系统为开式系统，循环水由循环水泵一次加

压后完成一次循环过程。

由于循环水不断循环与大气接触蒸发、传导散热，造成冷却水中溶解氧和浊度增加，细菌生长，溶解盐类浓度成倍增加，使得循环水质恶化，造成换热设备效率低下，甚至导致设备、管道结垢、腐蚀、穿孔酿成事故。为保证循环水系统的正常连续运转，系统设置了旁滤系统、全自动加药系统以及智能监测换热系统，定时取样对水质进行化验分析。

（2）干湿联合闭式循环冷却水系统

第一、第二循环水场采用干湿联合闭式循环冷却水系统，采用分体式冷却塔，循环水系统采用脱盐水充当冷却水，循环冷却给水吸收工艺换热设备热量，温度升高后，热回水进入机力通风空冷塔散热器内，被散热器外的空气和喷淋水吸收热量，管内水降温后由循环水泵加压送至工艺换热设备。脱盐水在闭式循环系统中循环使用，不与外界空气接触，完成吸热和放热的热量传递过程。因为闭式循环，脱盐水质量稳定，基本不损耗，仅补充因系统设备跑冒滴漏而损失的少量脱盐水。

闭式空冷循环冷却水系统中设置约循环水量 1/5～1/3 的喷淋水，当室外温度较高（15℃以上）时开始喷水以确保工艺所要求的冷却水温度指标。喷淋水的循环过程以喷淋水泵为动力，喷淋水泵出口设置旁滤器，除去喷淋水中的悬浮物，防止空冷塔换热管外部结垢。

闭式空冷循环冷却水系统中设置稳压罐，用来缓冲脱盐水因温度变化引起的体积变化和排放气体，稳定密闭系统的运行压力，并通过其液位信号来补充泄露引起的水量损失。喷淋系统采用集中喷淋设计，所有空冷塔的喷淋水由泵房集中设置的喷淋水泵供给，每台空冷塔不单独设置喷淋泵，这样便于喷淋水水质的监测和加药处理，便于实现喷淋水旁滤，同时减少设备维护工作量。

闭式空冷循环水系统的喷淋水系统不断循环与大气接触蒸发，运行模式同开式系统，需要设置旁滤、水质稳定加药、杀菌灭藻加药以及水质稳定监测系统，定时取样对水质进行化验分析。

为了增强空冷塔的冷却效果和延长使用寿命，对闭式系统也投加阻垢缓蚀剂，防止腐蚀和结垢。

（3）循环水场系统配置

考虑循环水场为一次建设，循环水场配置按照最大水量设计。三座循环水场主要配置详见表 3.8-8。

表 3.8-8　循环水场配置表

3.8.3 供电

本项目用电负荷合计约 294MW（夏季、冬季平均负荷），在项目区新建 220kV 总降变电站 1 座，分别以 1 回 220kV 线路接入大路 220kV 变电站 220kV 侧、以 1 回 220kV 线路接入光明 220kV 变电站 220kV 侧，线路长度分别约为 15km 和 7km。

220kV 总降变电站共设置 3 台主变压器（220kV/110kV/10.5kV）150MVA 并预留 1 台 220kV 主变压器的安装位置。

全厂用电负荷如下表所示：

表 3.8-9　全厂用电负荷表

序号	装置	正常		最大
		夏季用电负荷（kW）	冬季用电负荷（kW）	
1	空分装置	142500	142500	
2	空压站	1300	1300	开车用
3	煤气化装置	22600	22600	24120
4	一氧化碳变换装置	500	500	
5	酸性气体脱除装置	10050	10050	
6	冰机	50	50	180
7	二氧化碳压缩	11132	11132	
8	甲醇合成装置	3200	3200	
9	硫回收装置	204	204	

10	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	22960	22960	32300
11	聚丙烯装置（环管）	11870	11870	20464
12	聚丙烯装置（气相）	9675	9675	18451
13	聚乙烯装置	15100	15100	18600
14	EVA/LDPE 装置	18500	18500	23650
15	固体储运系统	4500	4500	5500
16	液体储运系统	550	550	1200
17	热电站	8592	8053	12955
18	换热站	0	1200	
19	消防水泵站一	100	100	消防状态 2475
20	消防水泵站二	100	100	消防状态 2475
21	消防站	100	100	300
22	其他（辅助生产设施等）	5000	5000	
23	化学水处理	3180	3180	4000
24	第一循环水场	12800	9480	14030
25	第二循环水场	14630	10830	16030
26	第三循环水场	1320	1320	1520
27	原水净水站	1043	1043	1696
28	污水处理	2710	2710	4350
29	废水处理及回用	4100	4100	
30	高含盐水处理及蒸发结晶	3900	3900	4560
用电负荷合计		330966	324507	383292
计算负荷合计		297869.4	292056.3	344962.8

表 3.8-10　全厂发电量统计表

序号	主项名称	夏季发电量（MW）	冬季发电量（MW）	备注
1	汽轮发电机组	97.6	84.15	
2	螺杆膨胀机发电量	1.951	1.951	
3	燃气轮机发电量	42.3	42.3	
合计		140.851	127.401	

整个项目夏季时总的计算负荷为 297.869MW，热电站发电量为 140.851MW，全部供本项目使用，发电机正常发电时还需从地区电网输入计算容量 157.018MW。当最大一台发电机停运时，还需从地区输入计算容量 207.018MW。

整个项目冬季时总的计算负荷为 292.056MW，热电站发电量为 127.401MW，全部供本项目使用，发电机正常发电时还需从地区电网输入计算容量 164.655MW。当最大一台发电机停运时，还需从地区输入计算容量 214.655MW。

整个项目最大工况下总的用电负荷为 383.292MW，同时系数取 0.9，总的计算负荷为 344.963MW。热电站年平均发电量为 134.126MW，全部供本项目使用，发电机正常发电时还需从地区电网输入计算容量 210.837MW。当最大一台发电机停运时，还需从地区

输入计算容量 260.837MW。

表 3.8-11　本项目全厂用电汇总

项目名称	单位	数量
热电站发电量（年平均）	10^4kW.h	107301
光伏发电量（年平均）	10^4kW.h	1008
自用电量	10^4kW.h	231420
外网下电量（年平均）（含部分绿电）	10^4kW.h	123112

3.8.4 供热

3.8.4.1 全厂蒸汽平衡

供热系统蒸汽平衡根据全厂热负荷（包括蒸汽、锅炉给水、蒸汽凝结水、脱盐水等）要求，以满足可持续发展为原则，采用低耗高效的工艺技术、高效的节水措施，可靠的环保技术，综合考虑全厂情况确定供热方案，为全厂提供需要的蒸汽、脱盐水及锅炉给水，保证化工装置安全连续运行，使蒸汽系统具有灵活性，并能满足相关装置、设备的计划检修和事故备用。

1）蒸汽系统管网

根据全厂工艺生产装置及公用工程装置对蒸汽负荷的需求、工艺装置副产蒸汽参数情况，结合蒸汽轮机规模、热力特性，确定全厂性蒸汽管网共分为 4 个等级，各等级参数如下：

表 3.8-12　全厂蒸汽管网等级表

序号	管网等级	操作压力	操作温度	设计压力	设计温度	备注
1	高压蒸汽					
2	中压蒸汽					
3	中低压蒸汽					
4	低压蒸汽					
说明： 1、管网参数仅为名义参数，实际管网参数应考虑管道压力降、温度降。 2、次中压蒸汽管网为甲醇合成装置副产次中压过热蒸汽，单管单送至热电站次中压汽轮发电机组发电，不作其它用途。						

本项目各等级蒸汽管网设置情况如下：

高压蒸汽管网：其参数为 9.2MPa(G)，515℃，由煤气化装置副产，供热电站高压抽凝式汽轮发电机组做功发电，机组抽汽并入中低压蒸汽管网。

中压蒸汽管网：其参数为 3.0MPa(G)，360℃，由煤气化、CO 变换、甲醇合成、硫回收、MTO、热电站燃机余热锅炉等装置副产，主要供 MTO、聚丙烯、聚乙烯等装置生产

用汽，以及驱动冰机压缩机透平、合成气压缩机透平、丙烯制冷压缩机透平，仍有富余部分则送至热电站中压抽凝式汽轮发电机组做功发电。

中低压蒸汽管网：其参数为 1.3MPa(G)，285℃，由甲醇合成装置副产，主要用户包括空分、酸性气体脱除、MTO 等工艺生产装置以及火炬等。不足部分由热电站高压抽凝式汽轮发电机组抽汽补充。

低压蒸汽管网：其参数为 0.45MPa(G)，195℃，由 CO 变换装置、热电站燃机余热锅炉副产，以及冰机压缩机透平、合成气压缩机透平、丙烯制冷压缩机透平等抽汽或排汽供给，不足部分由热电站中压抽凝式汽轮发电机组抽汽补充。主要供空分、煤粉制备、煤气化、酸性气体脱除、甲醇合成、硫回收、MTO、聚丙烯、聚乙烯、高含盐水蒸发结晶、热电站除氧器等以及全厂蒸汽伴热和采暖等。

热电站内部在高压和中压蒸汽管网之间、中压和中低压蒸汽管网之间、中低压和低压蒸汽管网之间分别设置减温减压设施，以满足各等级蒸汽管网之间的平衡需求且保证蒸汽系统的稳定供汽。

2）全厂蒸汽平衡

根据全厂热负荷情况，并按照“IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的原则进行全厂蒸汽平衡计算，本项目热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电配置方案。

本项目正常工况夏季和冬季全厂蒸汽平衡情况如下：

表 3.8-13　夏季全厂正常工况蒸汽平衡　单位：t/h

装置或单元	高压蒸汽 9.2MPaG	中压蒸汽 3.0MPaG	中低压蒸汽 1.3MPaG	低压蒸汽 0.45MPaG
空分				
煤粉制备				
煤气化				
CO 变换				
酸性气体脱除				
冰机压缩机透平				
甲醇合成				
合成气压缩机				
硫回收				
MTO（含 OCC）				
丙烯制冷压缩机				
聚丙烯（环管法）				

聚丙烯（气相法）					
聚乙烯					
EVA					
高含盐水处理					
火炬					
采暖伴热					
管网损失					
热电站	除氧器				
	连排扩容器				
	50MW 次中压抽凝机组				
	2×30MW 高压抽凝机组				
	燃气锅炉				
	燃机余热锅炉				
合计					
说明：“-”表示副产。					

表 3.8-14　冬季全厂正常工况蒸汽平衡　单位：t/h

装置或单元		高压蒸汽 9.2MPaG	中压蒸汽 3.0MPaG	中低压蒸汽 1.3MPaG	低压蒸汽 0.45MPaG
空分					
煤粉制备					
煤气化					
CO 变换					
酸性气体脱除					
冰机压缩机透平					
甲醇合成					
合成气压缩机					
硫回收					
MTO（含 OCC）					
丙烯制冷压缩机					
聚丙烯（环管法）					
聚丙烯（气相法）					
聚乙烯					
EVA					
高含盐水处理					
火炬					
采暖伴热					
管网损失					
	除氧器				
	连排扩容器				

热电站	50MW 次中压抽凝机组			
	2×30MW 高压抽凝机组			
	燃气锅炉			
	燃机余热锅炉			
合计				
说明：“-”表示副产。				

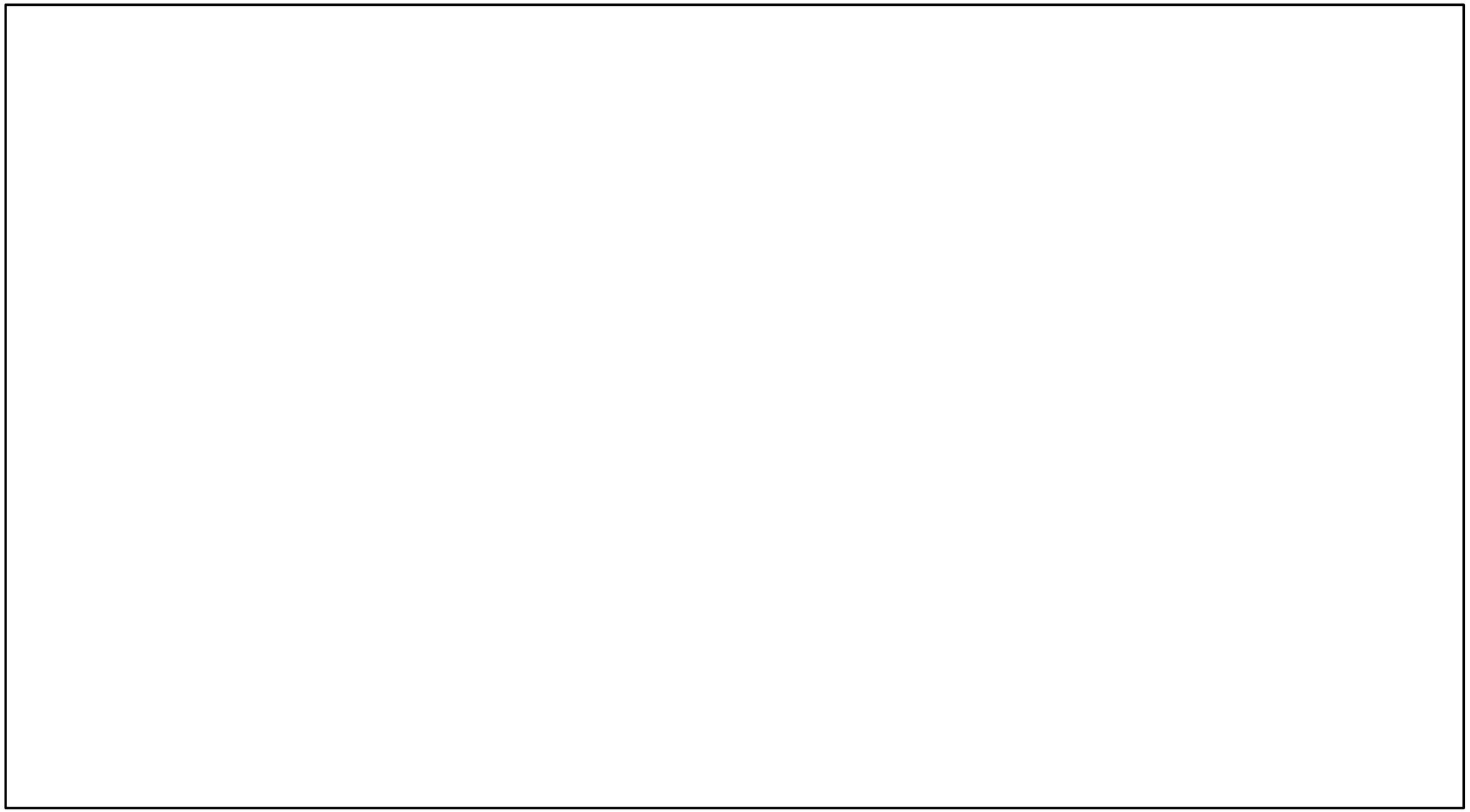


图 3.8-2　夏季全厂正常工况蒸汽平衡图

图 3.8-3　冬季全厂正常工况蒸汽平衡图

3）全厂凝结水及脱盐水平衡

对于全厂的工艺凝结水和透平凝结水，拟分两个系统进行回收，再分别集中送至化学水处理装置进行处理，经过精制处理后，供全厂的脱盐水系统。

正常工况下，全厂各装置正常运行工况工艺凝结水、透平凝结水及脱盐水平衡情况如下。

表 3.8-15 夏季全厂正常工况 单位：t/h

装置或单元	透平凝结水	工艺凝结水	脱盐水	备注
空分				
煤气化				
酸性气体脱除				
冰机压缩机透平				
甲醇合成装置				
硫回收				
MTO（含 OCC）				
丙烯制冷压缩机				
聚丙烯（环管法）				
聚丙烯（气相法）				
聚乙烯				
EVA				
采暖伴热				
热电站				
合计				

表 3.8-16 冬季全厂正常工况 单位：t/h

装置或单元	透平凝结水	工艺凝结水	脱盐水	备注
空分				
煤气化				
酸性气体脱除				
冰机压缩机透平				
甲醇合成装置				
硫回收				
MTO（含 OCC）				
丙烯制冷压缩机				
聚丙烯（环管法）				
聚丙烯（气相法）				
聚乙烯				
EVA				
采暖伴热				
热电站				
合计				

4）锅炉给水负荷

本项目工艺装置用锅炉给水统一由热电站除氧给水系统供给，冬季、夏季工况工艺装置锅炉给水负荷相同，详见下表。

表 3.8-17　工艺装置锅炉给水负荷表　单位：t/h

序号	装置名称	压力 MPa.G	温度℃	除氧水量(t/h)	备注
				正常	
1	煤气化	11.5	130		
2	热电站	11.5	130		
3	煤气化	5.0	130		
4	CO 变换	5.0	130		
5	甲醇合成	5.0	130		
6	硫回收	5.0	130		
7	MTO（含 OCC）	5.0	130		
8	EVA	5.0	130		
9	热电站	5.0	130		
10	CO 变换	2.5	130		
11	甲醇合成	2.5	130		
12	热电站	2.5	130		
13	甲醇合成	1.5	130		
14	硫回收	1.5	130		
15	MTO（含 OCC）	1.5	130		
16	热电站	1.5	130		
说明：“-”表示副产。					

5）供热可靠性分析

正常运行工况，热电站 2 台燃气锅炉冷备用，燃气轮机燃用净化合成气并满负荷运行发电，燃机配套余热锅炉副产中压、低压蒸汽分别补入全厂中压、低压蒸汽管网，3 台汽轮机利用全厂富余蒸汽“以热定电”方式运行，实现全厂蒸汽平衡。

热电站燃气轮机或余热锅炉检修或事故停运工况，可通过降低汽轮发电机组负荷、减少凝汽量，或开启 1 台燃气锅炉补充供汽，满足全厂蒸汽平衡需求。

3.8.4.2 热电站

1）装机方案及规模

根据全厂蒸汽平衡，热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电方案。建设 1 台 46MW 燃气轮机及配套双压余热锅炉（常用）、2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉（冷备用）、1 台 50MW 中压抽汽凝汽式汽轮发电机组和 2 台 30MW 高压抽汽凝汽式汽轮发电机组。

2）运行方式

根据全厂蒸汽平衡计算结果，热电站的运行方式说明如下：

冬季正常工况：燃气轮机及余热锅炉投运，2 台燃气锅炉冷备用。根据全厂总物料平衡，供燃气轮机燃烧用净化合成气约 40021Nm³/h，可发电 42.3MW；余热锅炉副产中压蒸汽 74.1t/h、低压蒸汽 10.3t/h。全厂富余中压、高压蒸汽分别送往 1×50MW 中压抽凝式汽轮发电机组和 2×30MW 高压抽凝式汽轮发电机组发电，实际发电量 33.5+51.1MW（甲醇催化剂初期）、30.1+53.6MW（甲醇催化剂末期）。

夏季正常工况：燃气轮机及余热锅炉投运，2 台燃气锅炉冷备用。根据全厂总物料平衡，供燃气轮机燃烧用净化合成气约 40021Nm³/h，可发电 42.3MW；余热锅炉副产中压蒸汽 74.1t/h、低压蒸汽 10.3t/h。全厂富余中压、高压蒸汽分别送往 1×50MW 抽凝式汽轮发电机组和 2×30MW 抽凝式汽轮发电机组发电，实际发电量 49.0+49.1MW（甲醇催化剂初期）、45.8+51.3MW（甲醇催化剂末期）。

通常燃气轮机发电机组每连续运行 8000h 需停机检修燃烧器（小修），24000h 进行中修，48000h 进行大修，年运行时数可达 8000h。小修、中修、大修耗时分别约为 12 天、25 天和 40 天。

余热锅炉连续运行时间及检修时间可随燃气轮机同时进行。

当燃气轮机或余热锅炉检修或故障停运时，投运 1 台燃气锅炉可满足全厂供汽需求。

3.8.4.3 化学水处理

化学水处理由新鲜水制脱盐水系统、工艺凝结水处理系统、透平凝结水处理系统组成。新鲜水制脱盐水系统利用净水场生产的工业水制备脱盐水以补充各工艺及公用工程装置对脱盐水量的需求；工艺凝结水处理系统用于处理各工艺及公用工程装置回收的蒸汽凝液；透平凝结水处理系统用于处理各工艺装置蒸汽透平的排汽凝液。

1）装置规模

根据“全厂蒸汽平衡”各工况全厂透平凝结水、工艺凝结水及脱盐水平衡情况统计，正常工况下，全厂工艺凝结水回收最大量为 567.5t/h，考虑适当余量，确定工艺凝结水处理系统处理能力为 600t/h。

正常工况下，全厂透平凝结水回收最大量为 495.7t/h，考虑到热电站抽凝式汽轮发电机组满发、纯凝工况时透平凝结水量将增加，并留有适当余量，确定透平凝结水处理系统处理能力为 600t/h。

工艺凝结水处理后得脱盐水率 94%、透平凝结水处理后得脱盐水率 96%，全厂脱盐水需求总量扣除回收的工艺凝结水、透平凝结水处理得到的脱盐水量，正常工况需要补充新鲜水制脱盐水的最大量约 913.1t/h。考虑部分工艺凝结水受污染不满足回收水质要求，需要由新鲜水制脱盐水补充，并考虑适当余量，确定新鲜水制脱盐水的制水能力为 1250t/h（以产水能力计）。

2）设计水质

各装置回收工艺凝结水、透平凝结水水质分别见表 3.8-18、表 3.8-19。

表 3.8-18　回收透平凝结水水质指标

序号	水质参数名称	指标	单位
1	硬度	≤2.0	μmol/L
2	电导率	≤5.0	μs/cm(25℃)
3	温度	≤60	℃

表 3.8-19　回收工艺凝结水水质指标

序号	水质参数名称	指标	单位
1	铁	≤300	μg/L
2	温度	≤110	℃

新鲜水制脱盐水以及凝结水精制后的水质应达到二级脱盐水水质指标，见表 3.8-20。

表 3.8-20　脱盐水及精制凝结水水质指标

序号	分析项目	单位	指标
1	25℃的 pH 值		6.0～8.0
2	25℃的导电率	mS/cm	≤0.2
3	硬度		～0
4	含 SiO_2	mg/L	≤20
5	含铁	mg/L	≤20
6	含铜	mg/L	≤5
7	TOC	mg/L	≤400
8	温度	℃	5～40

3）工艺流程

（1）新鲜水制脱盐水

根据本项目新鲜水水质，在原水净化站进行预脱盐含盐量已降低，所以新鲜水制脱盐水系统拟采用“离子交换”工艺，处理系统流程如下：

工业水→阳离子交换器→除二氧化碳器→阴离子交换器→混合离子交换→除盐水箱→用户。

工业水进入阳离子交换器去除剩余阳离子，阳离子交换器出水进入脱气塔去除水中的 CO_2 后流入中间水箱，再由中间水泵提升至阴离子交换器去除剩余阴离子，出水进入混合离子交换器进一步除去水中的离子，处理后的脱盐水送至各装置。

（2）透平凝结水处理

透平凝结水处理采用除铁过滤器+混合离子交换器工艺。

透平凝结水→换热器→透平凝结水箱→透平凝结水泵→除铁过滤器→混合离子交换→除盐水箱→用户。

透平冷凝液经板式换热器换热冷却至约 48℃后贮存于透平冷凝液水箱，然后用泵提升至除铁过滤器，去除水中的铁及其它离子，经混床除盐后贮存于除盐水箱。

（3）工艺凝结水处理

工艺凝结水处理工艺为：精密过滤器+活性炭过滤器+混合离子交换器工艺。

工艺冷凝液→螺杆膨胀机（热电站内）→空冷器→工艺凝结水箱→工艺凝结水泵→精密过滤→活性炭过滤→混合离子交换→除盐水箱→用户。

由于回收的工艺凝结水温度较高（约 110℃），为利用余热并将水温降至 48℃左右，需先将工艺凝结水送往热电站螺杆膨胀机做功发电。经螺杆膨胀机做功后，排出的工艺凝结水温度约 81℃，再通过化学水处理装置区内的空气冷却器冷却至 48℃左右后，再送入工艺凝结水箱，然后用泵加压后依次通过精密过滤器、活性炭过滤器去除杂质，最后经混床精制后贮存于除盐水箱。

（4）主要设备配置

阳离子交换器：直径Φ3000mm 阳双室浮动床，5 台，4 开 1 备，每台设备出力 256m^3/h。

阴离子交换器：直径Φ3000mm 阴双室浮动床，5 台，4 开 1 备，每台设备出力 256m^3/h。

除二氧化碳器：直径Φ3000mm，5 台，4 开 1 备，每台设备出力 256m^3/h。

混合离子交换器：直径Φ2800mm，10 台，9 开 1 备，每台设备能力 250m^3/h。

除铁过滤器：直径Φ1000mm，2 台，1 开 1 备，单台设备出力 600m^3/h。

精密过滤器：直径Φ3000mm，4 台，3 开 1 备，单台设备出力 300m^3/h。

活性炭过滤器：直径Φ3000mm，10 台，9 开 1 备，单台设备出力 100m^3/h。

工业水箱：钢制水箱 1 座，单台有效容积 2000m^3。

除盐水箱：钢制水箱 2 座，单台有效容积 3000m^3。

透平凝结水箱：钢制水箱 1 座，单台有效容积 1500m^3。

工艺凝结水箱：钢制水箱 1 座，单台有效容积 1500m^3。

3.8.4.4 换热站

本项目中的许多建筑物需要采暖，换热站是为整个项目提供热水采暖热源。本项目各装置建筑物总采暖负荷约为 75MW。

1）设计方案

拟设置 3 个采暖换热站，向本项目生产、生活区提供采暖热水。

换热站热源为 0.45MPa(G)低压蒸汽，来自全厂低压蒸汽管网，各换热站采暖供回水温度按照 85/60℃设计。采暖热水系统补水采用加热蒸汽的凝结水；采用气压罐和补水泵定压补水。加热蒸汽的凝结水经水箱收集后，部分经补水泵向采暖系统补水，剩余凝结水通过凝结水泵加压通过全厂工艺凝结水管网送往化学水处理装置精处理。

每个换热站主要设备组成：

管壳式汽水换热器 2 台，单台换热器换热量为总耗热量的 75%；

循环水泵 3 台，两用一备，循环水泵采用定频水泵，水泵扬程及水泵流量均对计算值附加 10%的裕量；

气囊式定压罐 1 台；

补水泵 2 台，一用一备。

2）装置消耗

本项目 3 个换热站主要公用工程物料总消耗详见表 3.8-21。

表 3.8-21　换热站正常运行消耗

序号	物料名称	消耗量	备注
1	蒸汽（0.45MPaG、190℃）	100.0t/h	
2	循环水	60m^3/h	
3	仪表空气	200Nm^3/h	
4	电	1200kW	

3.8.5 辅助设施

3.8.5.1 检维修设施

本项目考虑建设一座维修中心，包括 576m^2 仪修厂房一间、1020m^2 电修厂房一间、1440m^2 机修厂房一间，维修中心能够满足装置日常维修保养的要求。

设置 3 个维修站，1#、2#、3#维修站布置在装置内。每个维修站点占地 2250m^2，大小 50m×45m。

维修站维修工房主要功能为小型检维修，配有钳台、砂轮机、电焊机等施工机械，

维修工房内配备 5 吨电动葫芦，并配备水、电、气源。休息区设置更衣室、办公室、值班室、会议室、电仪维修间等设施。

3.8.5.2 仓库

本项目在厂区设置仓库区，仓库区分为两部分：西边仓库区为化学品库区，主要布置化学品库、综合仓库、备品备件库；东边仓库区设置危险品库、低温库、全厂润滑油库、催化剂库棚、钢瓶库、射源库等。

3.8.5.3 火炬

为了保证生产装置的正常操作和安全，本项目设置了相应的火炬气排放管网和火炬等设施，用来处理来自工艺装置的排放气。同时依据总图布置和工艺需求，将全厂火炬系统分为四部分，即气化火炬、酸性气火炬、烃类火炬和烯烃低压火炬。

全厂火炬装置负责各工艺装置在开停车、停电、停水、停仪表风等非正常工况时，排放出的火炬气的燃烧。烯烃低压火炬气引至全厂高架火炬区处理，烯烃区设置一条高压烃类火炬和低压火炬气排放管。

本项目划分为气化排放气、烃类排放气、酸性排放气、烯烃低压火炬排放气等：

1）气化排放气

主要为气化粗合成气、变换气、甲醇合成气等。

2）酸性排放气

主要为气化、变换和酸性气体脱除的酸性气。

3）烯烃低压火炬排放气

主要为 MTO 低压火炬气、聚烯烃低压火炬气等。

4）烃类排放气

主要为 MTO 高压火炬气、聚乙烯、EVA 火炬气、聚丙烯火炬气等。

3.8.5.4 中心化验室

本项目新建一个中心化验室，中心化验室独立设置位于管理区内；新建一个煤样制备间（含煤质分析室），位于煤储运系统界区输煤辅助间内部。

中心化验室同时承担与全厂各化验室的协调服务及行政管理职能。中心化验室设置公共化验区、煤制甲醇化验区、烯烃化验区，承担煤气化装置、净化装置、甲醇合成装

置、硫回收装置、MTO 装置、聚烯烃装置的分析任务。相关公用工程系统及辅助设施如循环水场等的分析任务也由中心化验室承担。煤制样间主要负责本项目气化装置所需煤样的制备工作，其中煤质分析室也设置在煤制样间附近，制样分析实现一步到位。

中心化验室实行 LIMS 实验室信息管理系统。所选用的带数据处理的分析仪器须配有数据传输接口，以方便和实验室信息管理系统 LIMS 进行网络连接。

表 3.8-22　煤制样仪器设备一览表

表 3.8-23　中心化验室仪器设备一览表

3.8.5.5 环境监测站

本项目设置一座环境监测站，与中心化验室联合设置，主要承担全厂环境监测工作，贯彻执行环境监测工作的方针、政策，定期对全厂废水、废气、废渣和噪声等进行监测。保证监测质量，做好监测记录，建立环境标示图，汇总全厂监测数据并及时向有关单位传递信息。

环境监测站设有烟尘测试仪、烟道气体分析仪、便携式一氧化碳分析仪、林格曼黑度计、大气连续自动采样器、大气采样器、溶解氧测定仪、COD 快速测定仪、红外测油仪、pH 电位计、精密声级计、大容量自动采样器、二氧化硫、氮氧化物测定仪、粉尘采样器、生化培养箱、采样监测车等，能够满足环境监测任务。

本项目的环境监测站设置在中心化验室建筑物二层。根据监测任务，环境监测站设置化学分析室、仪器分析室、环境在线监控室、采样仪器室、资料档案室、办公室，气瓶间、仓库、车库、卫生等辅助用房依托中心化验室，与中心化验室合用。监测站建筑面积约 260㎡。

3.8.5.6 中央控制室

本项目采用中心控制室和现场机柜室结合的配置方式，原则上生产装置的控制系统的操作站设置在相应的中心控制室，系统的控制站设置在相应装置的现场机柜室，所有的现场仪表信号传送到现场机柜室，再从现场机柜室传到中心控制室，从现场机柜室到中心控制室的信号采用冗余光缆连接，DCS、SIS、CCS 和 GDS 等系统的控制器将设置在现场机柜室。在中心控制室进行全部的控制、监视、报警及报表等操作，在现场机柜室设置一套 DCS 操作站，用于调试、及维护等。

现场机柜室为单层建筑物，内设机柜间、UPS 室、外操间、空调间、消防间。

中心控制室面积为（90m×50m）4500㎡，共设两层。中心控制室内设置有操作间、工程师站、计算机室、UPS 电源间，以及操作人员交接班室、备件室、办公室、会议室、培训室、更衣室、休息室、接待室、储藏间、消防间、卫生间、空调间等。

3.8.5.7 气防站

本项目按《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）及《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）的要求设置气体防护站，气体防护站与消防站合建，气体防护站建筑面积约 350㎡，气防站总定员 10 人，2 名管理人员，专职气防人员 8 人。

气防站与消防站联合设置，车库及办公用房均设在消防站主楼内。气防站设置有车库、物品库、充气间、管理办公室等，另外还与消防站公用值班通讯室、清洗室、烘干室、洗衣消毒室、淋浴间、会议室等。

3.8.6 辅助材料及公用工程消耗

公辅设施辅助材料消耗情况见表 3.8-24，公用工程消耗情况见表 3.8-25。

表 3.8-24　公辅设施辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
循环水场	阻垢缓蚀剂				外购/汽车	

	次氯酸钠			外购/汽车	
	非氧化性杀菌剂			外购/汽车	
	浓硫酸			外购/汽车	
化学水处理	HCl 溶液			外购	
	NaOH 溶液			外购	
热电站	磷酸三钠			外购/汽车	
	二甲基酮肟			外购/汽车	
	20%氨水			外购/汽车	

表 3.8-25　公辅设施公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	锅炉及蒸汽发电装置	生产水		m^3/h			
2		循环水		m^3/h			
3	燃机装置	循环水		m^3/h			
4	热电站	电		kW			
5		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
6		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
7	热电站除氧器	低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
8	热电站连排扩容器	低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
9	热电站 50MW 中压抽凝机组	中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
10		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
11	热电站 2×30MW 高压抽凝机组	高压蒸汽	9.2MPaG	t/h			
12		中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h			
13	热电站燃气锅炉	高压蒸汽	9.2MPaG	t/h			
14	热电站燃机余热锅炉	中压蒸汽	3.0MPaG	t/h			
15		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			
16	换热站	电		kW			
17		循环水		m^3/h			
18	消防水泵站一	电		kW			

19	消防水泵站二	电		kW			
20	消防站	电		kW			
21	其他（辅助生产设施等）	电		kW			
22	化学水处理	生产水		m^3/h			
23		电		kW			
24		仪表空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
25		工厂空气	0.7MPaG	Nm^3/h			
26	第一循环水场	生产水		m^3/h			
27		循环水		m^3/h			
28		电		kW			
29	第二循环水场	生产水		m^3/h			
30		循环水		m^3/h			
31		电		kW			
32	第三循环水场	生产水		m^3/h			
33		循环水		m^3/h			
34		电		kW			
35	生活用水	生产水		m^3/h			
36	原水净水站	电		kW			
37	火炬	中低压蒸汽	1.3MPaG	t/h			
38		低压氮气	0.4MPaG，≥99.99mol%	Nm^3/h			间断，

3.8.7 主要污染源及污染物

3.8.7.1 废气

热电站燃气轮机烟气（G17-1）主要污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3，经 SCR 脱硝后排入大气。

锅炉烟气（G17-2）在燃气轮机大检修时产生，主要污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3，经 SCR 脱硝后排入大气。

中心化验室废气（G18-1），气量为 74000Nm^3/h，主要污染物为 NMHC，经干式过滤器处理后排入大气。

公用工程及辅助工程基础工况及耦合绿氢工况废气排放情况见表 3.8-26。

3.8.7.2 废水

公用工程及辅助设施废水主要包括锅炉定期排污水、燃机余热锅炉排污水、化学水处理中和废水、含油污水、第一、二、三循环水场排污水、全厂生活污水和中心化验室废水等。

公辅设施基础工况及耦合绿氢工况废水排放状况见表 3.8-27。

3.8.7.3 固体废物

热电站产生的脱硝催化剂（S14-1）交有催化剂回收资质的单位处理；化学水处理产生的废活性炭（S15-1）、离子交换树脂（S15-2）交有资质单位处理；给排水系统产生的原水净化站沉淀池污泥（S16-1）送渣场填埋；中央化验室产生的过期药品试剂和化验室固体耗材等（S17-1）送有资质单位处理；厂区生活垃圾（S18-1）送市政垃圾处理设施处置。

公辅设施基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放状况见表 3.8-28。

3.8.7.4 噪声

公用工程及辅助生产设施的主要噪声设备包括风机、发电机和放空。

公辅设施基础工况及耦合绿氢工况噪声源情况见表 3.8-29。

表 3.8-26　基础工况及耦合绿氢工况公用工程及辅助工程废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m^3	kg/h					正常	最大	mg/m^3	kg/h	m	mm	℃		
热电站	G17-1	燃气轮机烟气	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	60	3200	110	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			233	93.800		85	NO_x	物料衡算法			35	14.070					
			颗粒物	物料衡算法			5	2.010		/	颗粒物	物料衡算法			5	2.010					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	1.005					
	G17-2	锅炉烟气	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	60	2800	50	燃气轮机大检修工况，10d/次/4a，约 240h	大气
			NO_x	物料衡算法			333	58.333×2		85	NO_x	物料衡算法			50	8.750×2					
			颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2		/	颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.4375×2					
中心化验室	G18-1	中心化验室废气	NMHC	类比法	74000	/	/	/	干式过滤器	/	NMHC	类比法	74000	/	30	2.220	15	1600×1500	常温	8000	大气

表 3.8-27　基础工况及耦合绿氢工况公用工程及辅助工程废水排放一览表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(t/h)		浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(t/h)		浓度(mg/L)	排放量(kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
锅炉	W14-1	锅炉定期排污	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	回用水处理	/	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	2h/次·天，约 667h	废水处理及回用系统
燃机	W15-1	余热锅炉排污水	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	回用水处理	/	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	8000	废水处理及回用系统
化学水处理	W16-1	中和废水	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	回用水处理	/	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	8000	废水处理及回用系统
	W16-2	含油污水	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	污水处理场处理	/	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	8000	污水处理场
给排水工程	W17-1	第一循环水场	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	回用水处理	/	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.45			COD_{Cr}	类比法			100	8.45		
	W17-2	第二循环水场	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	回用水处理	/	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.217			COD_{Cr}	类比法			100	8.217		
	W17-3	第三循环水场	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	回用水处理	/	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	1.52			COD_{Cr}	类比法			100	1.52		
其他	W18-1	全厂生活污水	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	生化处理	/	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	8000	污水生化处理池
			BOD_5	类比法			200	3			BOD_5	类比法			200	3		
			油	类比法			2～10	0.15			油	类比法			2～10	0.15		
			NH_3-N	类比法			50	0.75			NH_3-N	类比法			50	0.75		
中心化验室	W19-1	化验室废水	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	污水处理场处理	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	400	污水处理场
			SS	类比法			40	0.08			SS	类比法			40	0.08		

表 3.8-28　基础工况及耦合绿氢工况公用工程及辅助工程固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施 t/a）	
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800
中心化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器设备耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78

表 3.8-29　基础工况及耦合绿氢工况公用工程及辅助工程噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
动力站	N18-1	送风机	间断	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	间断	1 用 1 备
	N18-2	引风机	间断	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	间断	1 用 1 备
	N18-3	放空阀	瞬间	类比法	强烈	消声器	类比法	95	20	室外	瞬间	1 用 1 备
	N18-4	安全阀	瞬间	类比法	强烈	消声器	类比法	95	20	室外	瞬间	10 用 3 备
	N18-5	燃气轮机	连续	类比法	105	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	1
	N18-6	汽轮发电机（开工锅炉）	连续	类比法	105	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	1 用 1 备
	N18-7	汽轮发电机	连续	类比法	100	减振	类比法	85	1	室内	8000	2

3.8.8 污染物达标分析

表 3.8-30　基础工况及耦合绿氢工况公用工程及辅助工程废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
热电站	燃气轮机烟气	主要排放口	SO_2	402000	410000	2.2	0.884	SCR 脱硝	/	/	60	3200	110	8000	大气	35	/	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)
			NO_x			35	14.070		85	是						50	/	
			颗粒物			5	2.010		/	/						5	/	
			NH_3			2.5	1.005		/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）

	锅炉烟气	主要排放口	SO_2	0	175000×2	5	0.875×2	SCR 脱硝	/	是	60	2800	50	燃气轮机大检修工况，10d/次/4a，约 240h	大气	35	/	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)
			NO_x			50	8.750×2		85	是						100	/	
			颗粒物			5	0.875×2		/	是						5	/	
			NH_3			2.5	0.4375×2		/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）
中心化验室	中心化验室废气	一般排放口	NMHC	74000	/	30	2.220	干式过滤器	/	/	15	1600×1500	常温	8000	大气	120	10	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

3.9 依托工程

依托工程包括配套煤矿、原煤进厂输送铁路、天然气输送输管道、供水管线、输电线路、新能源项目等。依托工程与本项目同步建成。

表 3.9-1 依托工程组成表

序号	依托工程名称	建设单位	主要工程内容	环评审批情况
1	巴彦柴达木煤矿	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司		正在开展前期工作
2	输煤铁路	/		正在开展前期工作
3	供水管线	/		已建成运行
4	新能源项目	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司		正在开展前期工作
5	输电线路	/		与本项目同步投产运行
6	天然气输送管线	/		已建成运行
7	内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）	/		已建成运行
8	园区事故水池	/		已建成运行

9	园区雨水池	/		已建成运行

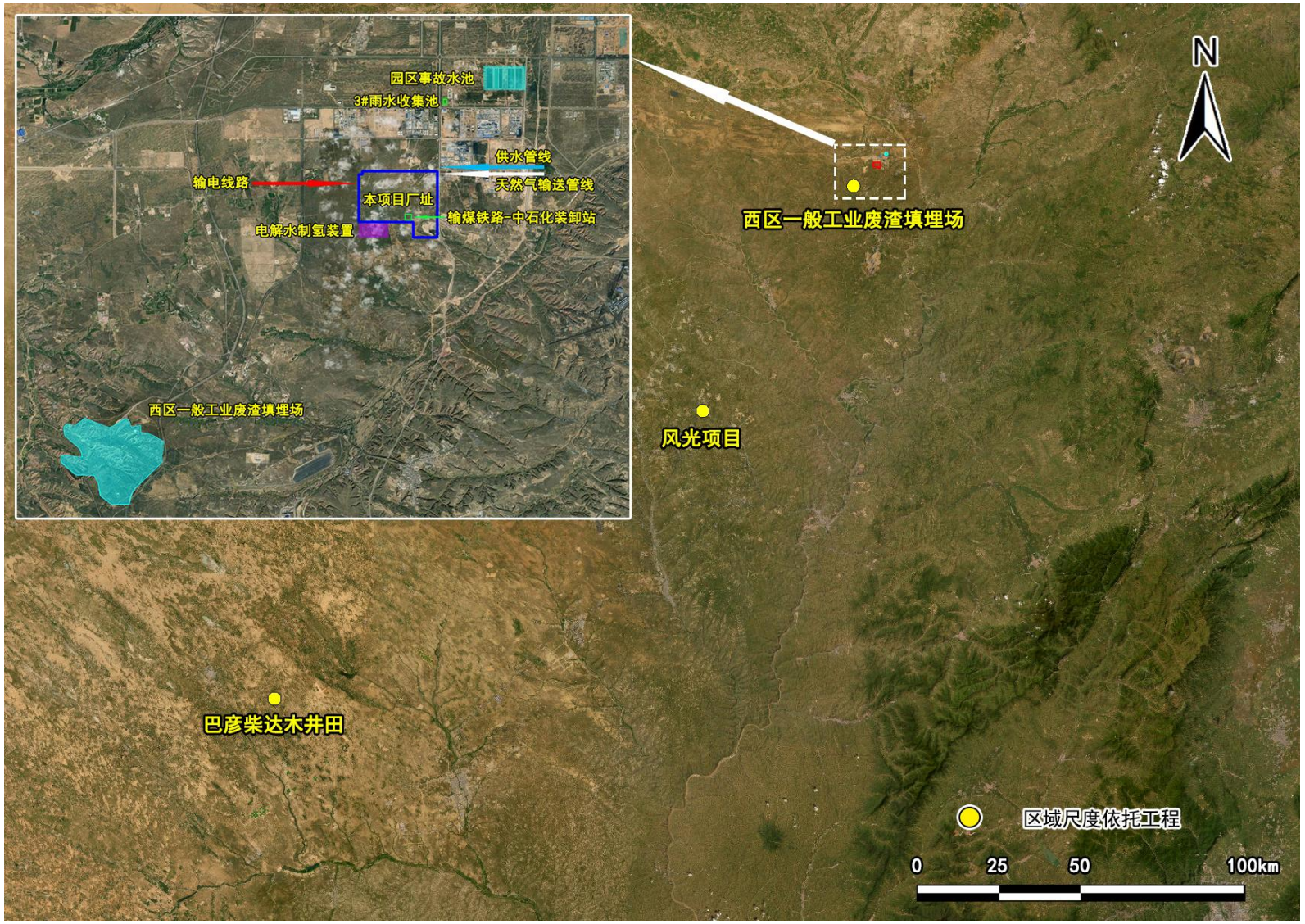


图 3.9-1　本项目依托工程分布图

3.9.1 巴彦柴达木煤矿

（1）煤矿总体规划情况

国家发展与改革委员会于 2017 年 3 月 1 日以发改能源〔2017〕404 号文批复了《内蒙古自治区鄂尔多斯纳林河煤炭矿区总体规划》，规划的巴彦柴达木井田开发规模 1000 万吨/年。原国家环保部于 2018 年 1 月以环审〔2018〕10 号文对纳林河总体规划环评进行了批复，巴彦柴达木井田属于一期 5 个开发井田之一，截止目前，其余 4 个开发井田，2 个已生产，2 个在建设。

国家发展与改革委员会于 2025 年 1 月 15 日以发改办能源〔2025〕39 号文批复了《国家发展改革委办公厅关于内蒙古纳林河矿区总体规划局部调整有关事项的复函》将

[redacted]

（2）矿权情况

2023 年 3 月，中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司通过竞价竞得巴彦柴达木井田煤炭探矿权，井田边界为一不规则的多边形，东西宽约 4～15km，南北长约 14km，面积 115.43km^2，煤炭资源储量 21.33 亿吨，本次设计推荐以取得的探矿权范围作为井田境界。

（3）井田勘探情况

2022 年 3 月内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司提交了《内蒙古自治区东胜煤田纳林河矿区巴彦柴达木井田煤炭资源储量核实报告》，勘查程度为详查。

2024 年 5 月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一一七有限公司编制提交了《内蒙古自治区东胜煤田纳林河矿区巴彦柴达木井田煤炭勘探报告》，补充钻孔 111 个，达到勘查程度。

2024 年 5 月，中石化石油工程地球物理有限公司编制提交了《内蒙古自治区东胜煤田纳林河矿区巴彦柴达木井田先期开采地段三维地震勘探（Ⅰ期）报告》，完成初期开采范围北部区域三维地震勘探，进一步探明了地质构造。

（4）建设现状

巴彦柴达木井田尚未进行建设，正在进行前期准备工作，中国石化于 2025 年 1 月 20 日批复同意煤矿可研，项目环评已于 2025 年 3 月 12 日完成第一次环评公示。

3.9.2 输煤铁路

煤铁路输送至厂区西南角，火炬西侧及产品仓库南侧，具体见图 3.1-3。

大路西-厂区的煤运铁路专线项目作为化工项目配套工程，单独立项，目前在可研阶段，正在申请纳规手续中。

规划从既有呼鄂线大路西站至新建中石化装卸站，正线线路长 14.437km。本专用线位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，线路自呼鄂线大路西站呼和浩特端咽喉引出，向东并行既有线 2.5km 上跨呼大高速，后折向南上跨新区快速路及其支线，于呼大高速东侧继续向南行进，上跨园区纬一路，至 9km 后折向东，下穿经三路后引入煤制烯

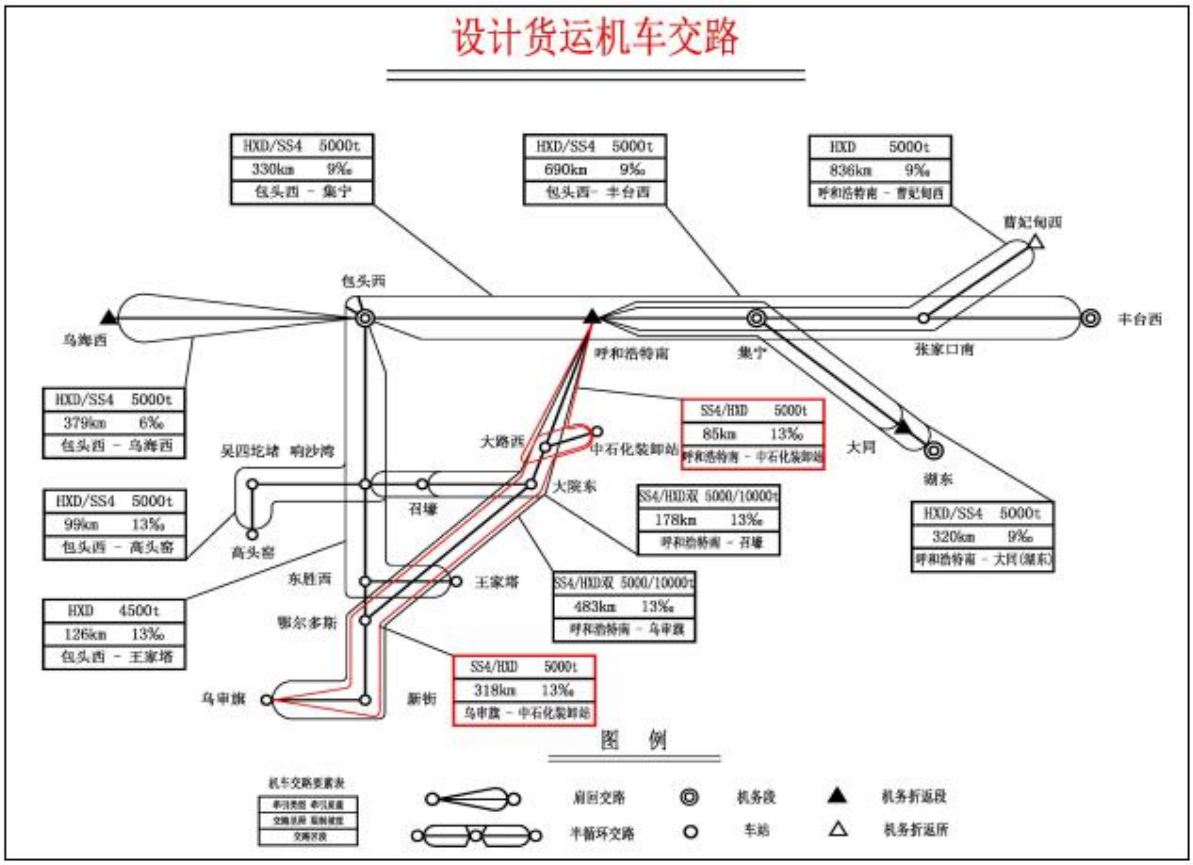


图 3.9-2 本项目煤运铁路路由示意图

项目配套煤矿产煤汽车或皮带输送到乌审旗铁路站，通过已经建成的国铁运输到大路西站，然后通过本项目配套建设大路西-厂区的煤运铁路专线到达厂区装卸煤区进入煤仓。

3.9.3 新能源项目

拟在本项目基础上耦合风光发电电解水制氢装置生产绿色高端化工新材料（单独立项）。

本项目配套规划建设规模为 100MW 风电+240MW 风光新能源发电区，项目风光发电年均发电量 603840MWh。利用风光发电电解水制氢，制氢规模为 1 万吨/年，根据碱性水电解制氢 5kWh 电/Nm^3H_2 基准，电解水制氢装置产氢量为 14000Nm^3/h，生产氢气供大路煤制烯烃项目甲醇合成装置使用。

根据内蒙古自治区绿色供电项目指导政策，以大路煤制烯烃项目发电及用电负荷情况为依托，规划新增 100MW 风电+160MW 风光新能源绿电进园区，年发电量 472560MWh。

企业将根据周边绿电供应情况，并结合国内外最新降碳措施，可通过提高绿电使用比例或者采取更优的降碳措施，确保本项目单位产品碳排放强度不高于 5.66 吨 CO_2/吨烯烃。

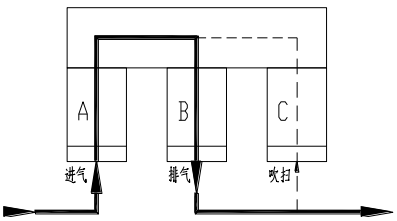
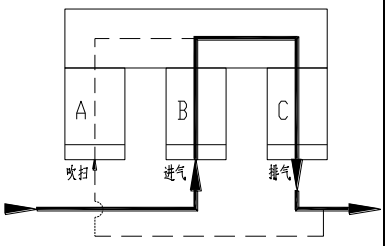
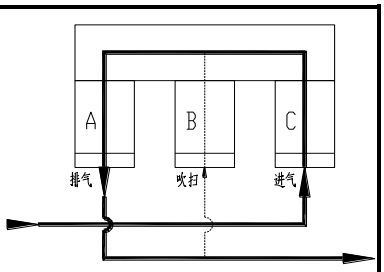
3.10 环保设施

3.10.1 废气焚烧设施

设聚烯烃 RTO 炉以处理聚丙烯装置、聚乙烯装置、EVA/LDPE 装置中含 VOCs 浓度较高的废气。

RTO 为直列 3 塔式结构，正压炉膛，引烟反吹，蓄热室布置蜂窝和马鞍形陶瓷体。焚烧系统由废气引风机、废气混合罐、混合气增压风机、蓄热室、燃烧室、钢制烟囱、燃烧风机、反吹风机、提升阀及其它辅机设备、工艺系统管道、热工控制、电气设备等组成。

1 个周期内 RTO 工作流程如下：

		
A 室进气，尾气从蓄热体吸收热量，温度上升；B 室排气，烟气将热量储存在蓄热体内，温度降低；C 室吹扫，利用引回的烟气吹扫上一过程残留的尾气；	B 室进气，尾气从蓄热体吸收热量，温度上升；C 室排气，烟气将热量储存在蓄热体内，温度降低；A 室吹扫，利用引回的烟气吹扫上一过程残留的尾气；	C 室进气，尾气从蓄热体吸收热量，温度上升；A 室排气，烟气将热量储存在蓄热体内，温度降低；B 室吹扫，利用引回的烟气吹扫上一过程残留的尾气；
过程一	过程二	过程三

3.10.2 废水处理设施

3.10.2.1 污水处理场

1）处理规模及水质

厂区生产污水系统收集装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水及初期雨水，送往污水处理场处理。污水处理装置取 20%未预见水量。

正常工况下，全厂污水正常量为 787.93m^3/h，最大量为 940.47m^3/h；其中生活污水 15m^3/h。污水处理场设计规模为 1000m^3/h，以进水计。

表 3.10-1　污水处理厂设计进、出水水质

序号	项目	进水水质（mg/L）	出水水质（mg/L）
1	pH	6～9	6～9
2	COD_{Cr}	750	≤50（mg/L）
3	BOD_5	700	≤10（mg/L）
4	SS	300	≤10（mg/L）
5	氨氮	350	≤5（mg/L）
6	总氮	300	≤30（mg/L）

2）污水处理工艺

本项目生产工艺的前段是以煤炭为原料，将粉煤气化后合成甲醇，进一步合成烯烃。因此前段主要为气化、酸性气体脱除、硫回收和甲醇合成等过程所产生的污水。其中气化单元产生的废水水量比较大，污染物含量也比较多，其中氨氮含量较高。生产工艺的后段，S-MTO 装置的生产过程中产生的废水水量大，COD、BOD 含量较高，并且废水中含有微量醛类、酮类、有机酸等大分子有机物。此类废水经预处理后，可生化性较好，比较容易生化处理。

本项目采用工艺方案为“预处理＋一级好氧+二沉池+MP-MBR 系统＋消毒”。工艺流程见图 3.10-1。

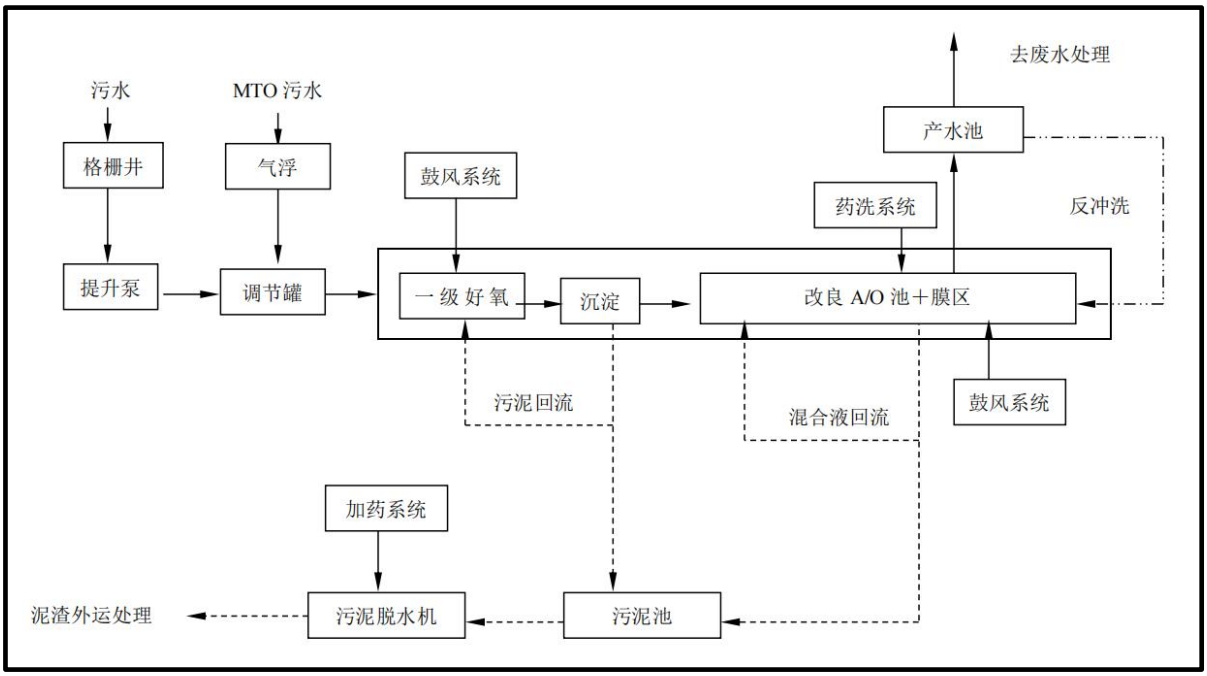


图 3.10-1　污水处理场工艺流程图

3）污水处理工艺说明

生产污水经格栅过滤后，由污水提升泵提升进入调节池，使污水的水质、水量均得到调节，给后续的生化处理创造一个较稳定的进水条件。污水经调节池后进入生物处理系统。

生化处理部分采用 MP-MBR（多相组合膜生物反应器）工艺，该工艺将 MBR 工艺与生化处理系统有机结合，充分发挥各自的优势，又互相促进，达到最佳的处理效果。

针对工业污水冲击较大的特点，生化处理部分分为一级生化和二级生化两部分，系统相对独立，能够有效缓解冲击负荷对整体系统的影响。

污水首先进入一级好氧区及初级沉淀池，在此污水经过初步曝气充氧，使有机物得到初步的降解，沉淀池中的污泥回流到一级好氧池的前端，一方面补充了流失的微生物量，另一方面也缓冲了来水的冲击负荷，以免影响后续处理工艺的处理效果。

经过初步沉淀的污水进入改良 A/O 反应池。改良 A/O 反应池是一体式的活性污泥系统，单池子完成整个活性污泥 A/O 处理工艺。结合了微生物技术、曝气技术、空气提升技术、大倍比回流稀释技术。在此，膜区的混合液大比例回流过来，硝酸盐在反硝化菌的作用下利用原水中的碳源完成反硝化，使污水中剩余的氨氮得到进一步的去除。经缺氧区降解的污水进入好氧区。

MBR 好氧区分为 2 段，前段采用活性污泥好氧，后端为接触氧化工艺，内设填料，这样形成碳化阶段和硝化阶段，使污水内的有机物充分生化降解，去除水中的 BOD、COD

以及氨氮。经过 MBR 好氧区处理的污水大部分污染物已经得到降解，此时污水进入 MBR 膜区。

膜池内设置膜生物反应器组件（MBR 组件）以及曝气装置。曝气装置完成两种功能，一方面在膜周围对膜进行气水振荡清洗，保持膜表面清洁；另一方面又为继续在该段进行生物降解的生物提供所需的氧气。生物降解后的水在虹吸和出水自吸泵的抽吸作用下通过 MBR 膜组件，经由 MBR 集水管汇集到出水池。在膜的高效截留作用下，污水中的全部细菌及悬浮物被截流在曝气池中，同时膜还可以有效地截留细小质轻、增值速度缓慢的硝化菌，使硝化反应顺利进行，有效去除氨氮；并且也可以截留难于降解的大分子有机物，延长其在反应器中的停留时间，使之得到最大限度的降解。MBR 膜下部设置有连续或间歇式的充气装置，定时吹扫抖动膜片，以缓解 MBR 周边的污泥浓度累积。通过膜区剩余污泥泵定期排出剩余污泥，可控制系统内活性污泥的浓度。由于膜池同时可以代替沉淀池，因此系统可以省了二沉池，经过膜区的污水出水时 SS 小于 1mg/L，且水质稳定。

为了保证 MBR 膜组件具有良好水通量，能持续、稳定地出水，本系统采用水反洗、化学反洗及化学清洗程序。

MBR 工序产生的剩余污泥量由污泥回流泵提升进入污泥池，经污泥泵提升至污泥脱水间，进行污泥浓缩脱水。脱水后的泥饼通过螺旋输送机并运至污泥泥斗，最终运至渣场填埋。滤液排入厂区污水处理系统跟生产污水一并进行处理。

4）臭气处理系统

污水处理过程中，在气浮车间、污泥浓缩池及污泥脱水间、一级生化池、A/O 池（二级生化池）等地方会产生恶臭气体，这些恶臭气体的主要成分是硫化氢、氨气、甲硫醇等。若不对这些臭气加以收集处理而是直接扩散到空气中，不但会污染周边环境，而且会对厂区作业人员的身体健康造成影响。其中气浮车间、污泥脱水间可以考虑采用局部密封、部分抽气的方式进行；污泥浓缩池、一级生化池、A/O 池等考虑采用膜结构或玻璃钢拱形顶盖密闭抽气。经核算，整个厂区臭气处理风量约为 20000m^3/h。除臭工艺采用生物过滤除臭工艺。

生物过滤除臭系统使被处理的含有臭气污染物质的气体在水、微生物和氧存在的条件下，通过生物填料中形成的生物膜，利用微生物的代谢作用，氧化分解恶臭物质，以达到气体净化的目的。

生物过滤除臭系统主体设备由生物洗涤单元和生物过滤单元两部分组成。生物洗涤

单元要使生物过滤单元内生物填料保持高效的活性，水分要求一般不低于 95%。为满足生物过滤除臭系统的湿度要求，防止气体在通过滤床时填料自身水分流失，需要对气体进行增湿处理，以准确控制气体的湿度。根据系统要求，控制气体湿度保持在到设定范围。生物洗涤单元在生物过滤除臭系统前端，废气在生物洗涤单元停留时间≥10 秒。

废气在生物过滤单元内的停留时间为≥30 秒，经生物洗涤单元段净化后的废气经气体分布器进入生物过滤单元，补充液由生物过滤单元上部雾化后均匀地分布到填料层上面，并由上而下进入填料表面，在气体由下而上运动时，气体中的异味分子穿过填料层，与填料表面形成的生物膜充分接触，被微生物氧化、分解，异味分子被转化为二氧化碳、水、无机盐、矿物质等，从而达到异味净化的目的。臭气处理系统主要设备见表 3.10-2。

表 3.10-2　臭气处理系统主要设备表

3.10.2.2 生产废水处理及回用

1）生产废水水量、处理规模

本装置收集装置区生产废水及污水处理装置产水，在废水处理及回用装置内经深度处理后，产出回用水供化学水处理、循环水系统补水回用；产出高含盐水输送至高含盐水处理装置处理。

生产废水管网收集到的正常量为 1137.3m^3/h，最大量为 1413.0m^3/h。生产废水处理及回用装置取设计规模为 1500m^3/h（以进水计）。根据规范要求，考虑膜系统处理能力下降等因素影响，膜设备备用 30%余量。

2）生产废水进水水质

生产废水组成来源于污水处理场出水、循环水排污、化学水排污、其他废水，综合废水水质见表 3.10-3，回用水出水水质见表 3.10-4：

表 3.10-3 生产废水进水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	污水处理场出水	水量	m^3/h	787.9～940.5
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤50
		BOD	mg/L	≤10
		SS	mg/L	≤10
		氨氮	mg/L	≤5
		TDS	mg/L	～3000
2	循环水系统排污	水量	m^3/h	181.9～284.9
		pH		6.8～9.5
		TDS	mg/L	2500～3500
		COD	mg/L	≤100
3	化学水处理装置排水	水量	m^3/h	144.9～157.0
		pH		6～9
		TDS	mg/L	～6000
4	其他废水	水量	m^3/h	22.6～30.6
		pH		6～9
		TDS	mg/L	1500
5	综合水质	水量	m^3/h	1137.3～1413.0
		pH		6～9
		TDS	mg/L	3300
		设计 TDS	mg/L	3500

表 3.10-4 生产废水出水质一览表

序号	项目	水质
1	pH	6～9
2	浊度	≤1（NTU）
3	油	≤1（mg/l）
4	TDS	≤300mg/L

3）生产废水处理工艺

废水处理装置主要处理污水处理场出水、冷却循环水排污水、化学水站脱盐处理中产生的反渗透浓水、离子交换树脂的再生废液（中和废水）等。污水处理场因工艺排水以及污水处理过程中添加的药剂，出水 TDS 含量升高。冷却循环水排污水除了因冷却循环浓缩而导致的含盐量较高外，同时还含有缓蚀剂、阻垢剂以及杀菌剂等水处理药剂，排污水中还含有悬浮物、生物粘泥等污染物质。脱盐处理中产生的反渗透浓水、离子交换树脂的再生废液等，此类废水除了含盐量较高外，其它污染指标较低。

根据本项目的进出水质要求，为达到回用水指标，需对 TDS、硬度等进行降低。综合考虑当地水源的限制及后续处理工艺的要求，将此部分的水最大程度的进行回用，水

的回收率控制在 70%左右。

根据本项目的进出水质要求，为达到回用水指标，需对 TDS、硬度等进行降低。本项目选用“化学软化＋超滤（UF）＋反渗透（RO）”的处理工艺为主工艺，对清净废水进行处理，以保证达到出水水质，同时实现最大限度的回用，减少排放量。清净废水处理工艺流程图见图 3.10-2。

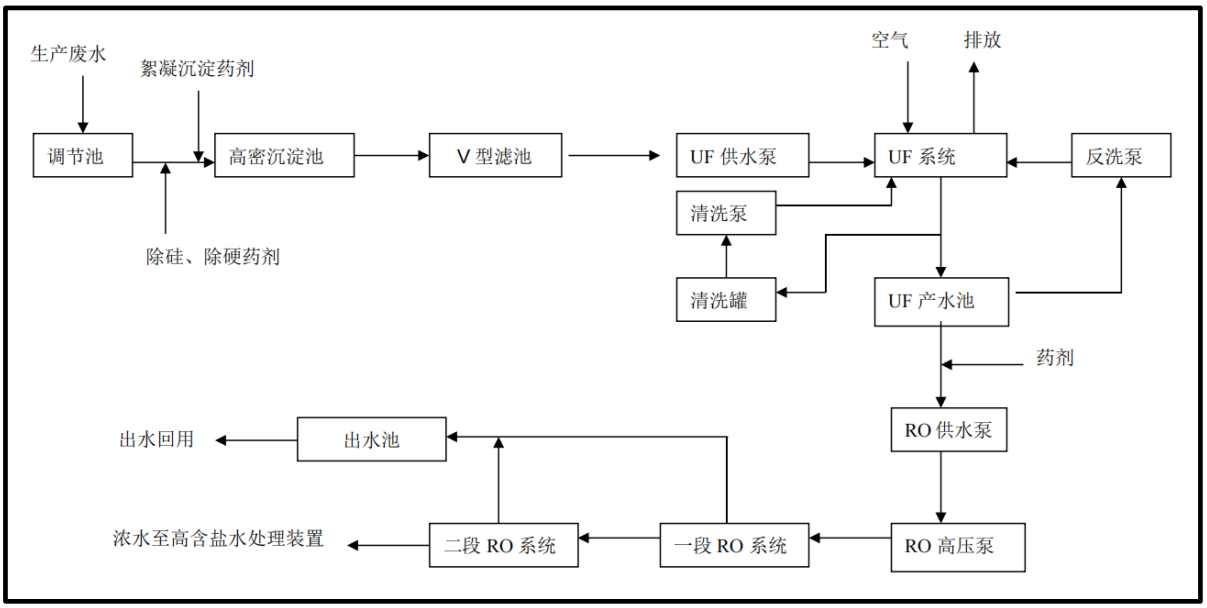


图 3.10-2　废水处理工艺流程简图

4）废水处理方案工艺说明

本装置工艺流程分为预处理系统和后处理系统，预处理系统对来水进行预处理，包括调节池、药剂投加系统、高密度澄清池、V 型滤池；后处理系统包括超滤、反渗透、清洗系统和回用水池等。

（1）预处理系统

循环水系统排污水及化学水处理中和废水、反渗透浓水通过全厂管廊用管道送至本装置内的调节池，在调节池内对来水的水量波动和对来水中的污染物质，例如有机物、悬浮物、胶体、盐分等进行调节、均和，为后续工艺的稳定运行创造良好条件，调节池分为 2 格设置，为了避免水中污泥沉积，在池内设置了搅拌器，调节池容积为 2×5000m^3。为了满足后续处理流程对水力高程的要求，调节池内的水通过原水泵提升至高密度澄清池内。

在高密度澄清池投加 PAC、PAM，可使原水中的悬浮物、有机物、胶体等物质凝聚成较大的絮凝物，以便于有效的沉淀去除，有效降低来水的有机物、悬浮物及浊度，为后续超滤装置的稳定运行创造良好条件。同时通过石灰投加成套系统向池内投加 $Ca(OH)_2$，

将水中的 Ca^{2+}、Mg^{2+}转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。投加镁剂，用于去除水中 SiO_2。

高密度澄清池的排泥通过污泥排放泵提升后送至污水处理场污泥处理系统。高密度澄清池出水自流进入 V 型滤池，由于高密度澄清池出水呈碱性，所以需向高密度澄清池末端中投加盐酸来调节 pH 值。通过 V 型滤池作用将水中的杂质截留在滤层中，从而保证其出水满足后续设施的要求。V 型滤池的反洗废水排至废水池，通过废水池提升泵提升送至系统前端的调节池，再经过石灰投加-沉淀系统重新处理，V 型滤池反洗下来的化学絮体、悬浮物和胶体等物质可以重新在沉淀池中沉淀，并通过沉淀池排泥从而从系统中去除。

（2）后处理系统

V 型滤池出水进入 V 型滤池产水池，通过超滤供水泵提升至超滤自清洗过滤器，超滤自清洗过滤器可截留水中大于 100μm 的颗粒，以防止其经过超滤供水泵加压后进入超滤系统击穿膜组件，造成超滤出水水质下降现象。出水进入超滤装置，超滤装置是本系统中重要的反渗透前处理装置，经过预处理后的水进入超滤系统后，在超滤膜中可去除绝大部分的胶体、有机物、微生物、色素和热源等杂质，水分子和溶解性物质通过超滤膜层，经收集管道收集后，经产水管排入中间水池，不能通过的杂质就由另一组收集管道收集后通往浓水排放管排至 V 型滤池产水池内重新处理。超滤经过长期使用后，超滤膜表面会受到一定程度的污染，超滤清洗系统的作用是为超滤膜定期提供化学清洗服务，并且在水反洗同步空气檫洗的过程中向反洗水中加入一定量的次氯酸钠，已抑制微生物滋生，防止生物垢对 UF 膜元件的污染，达到强化反洗效果的目的。反洗的废水排入前端的废水池。

超滤出水进入中间水池，然后通过一级 RO 供水泵提升至一级 RO 保安过滤器，反渗透保安过滤器可截留水中大于 5μm 的颗粒，以防止其经高压泵加压后进入反渗透系统击穿膜组件，造成大量漏盐现象。在进每套一级反渗透装置之前，加入高效率的专用阻垢剂，以防止一级反渗透浓水侧产生结垢。同时在进一级反渗透保安过滤器之前投加还原剂，还原前级处理工艺中存在的余氯，以防止氧化剂对膜产水通量造成的衰减，导致反渗透膜脱盐率的下降。

一级反渗透保安过滤器出水通过高压泵提升进入一级反渗透装置，一级反渗透装置是本系统中最重要的脱盐装置，经过预处理的水，在系统中备高压泵加压后，在多段膜中可脱除 98%以上的盐分。

一级反渗透的产水进入反渗透产水池，供装置回用。一级反渗透的浓水进入 RO 浓水收集池，提升输送至高含盐水处理装置进行深度处理。

反渗透配套设施还包括化学清洗系统和冲洗系统。化学清洗是根据反渗透膜的污染情况，配置一定浓度的特定清洗溶液，清除反渗透膜中的污染物质，以恢复反渗透膜原有的特性。反渗透冲洗系统的作用是通过冲洗水泵用反渗透的产品水置换反渗透系统中滞留的浓水，防止污染物在膜表面沉积结垢，以保护反渗透膜。

3.10.2.3 高含盐水处理

1）高含盐水浓缩单元

（1）高含盐水水量、处理规模

本装置对废水处理及回用装置排出的高含盐水进行深度处理，产水与废水处理装置产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行深度处理。高含盐水正常量为 379.9m^3/h，最大量为 471.0m^3/h。取设计规模为 500m^3/h。根据规范要求，考虑膜系统处理能力下降等因素影响，膜设备备用 30%余量。

经过减量浓缩之后的浓盐水含盐量达到约 58000mg/L。

（2）高含盐水进水水质

高含盐水水质见表 3.10-5，浓水水质见表 3.10-6.

表 3.10-5 高含盐水进水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	高含盐水	水量	m^3/h	379.9～471.0
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤300
		BOD	mg/L	≤50
		SS	mg/L	≤50
		氨氮	mg/L	≤20
		TDS	mg/L	12000

表 3.10-6 浓盐水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	浓盐水	pH		6～9
		COD	mg/L	≤500
		TDS	mg/L	58000

（3）高含盐水浓缩方案

高含盐水为废水处理及回用装置一级 RO 膜浓缩排放的废水，经过浓缩后，高含盐

水中悬浮物、含盐量等各种污染物含量均上升。根据本项目的进出水质要求，需对 TDS、硬度、悬浮物等通过预处理进行降低。

经预处理后的高含盐水通过后续工艺进行浓缩，将水中含盐量进一步富集，产生浓盐水，达到高含盐水减量浓缩的目的，为后续处理做好准备。

结合目前高含盐水浓缩运行情况，为尽可能减少后续工艺流程，降低浓盐水水量，本系统拟采用“高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透（回收率大于 70%）”作为浓缩工艺。工艺流程见图 3.10-3。

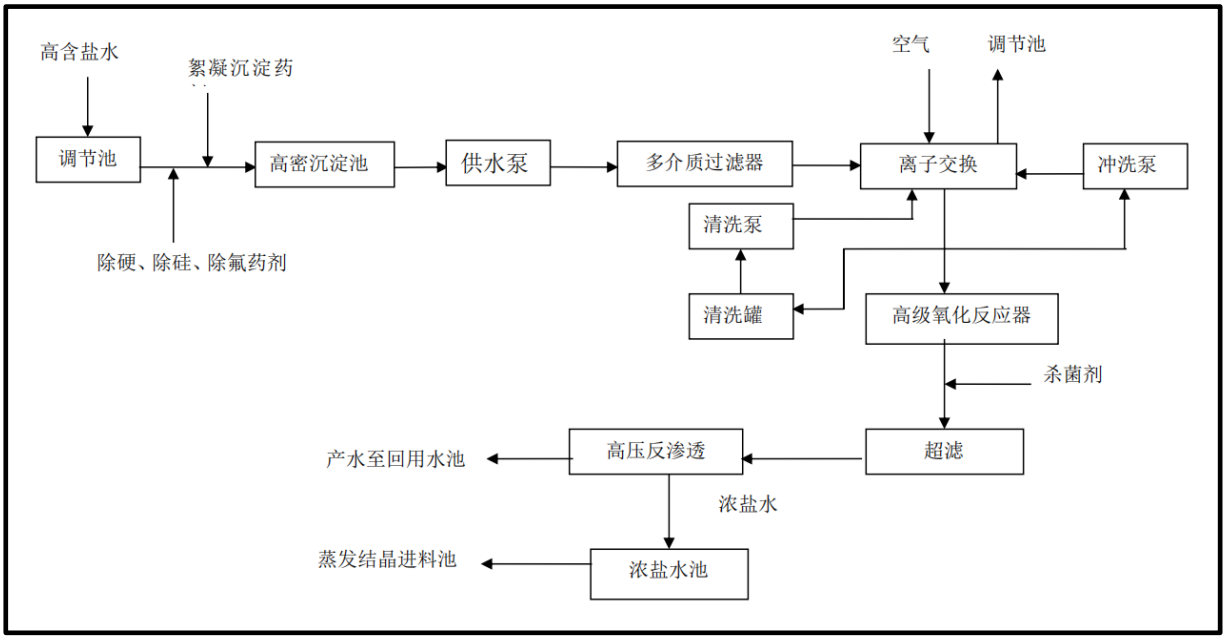


图 3.10-3　高含盐水浓缩工艺流程

（4）高含盐水浓缩单元工艺说明

高含盐水用管道送至本装置内的调节池，高含盐水调节池容积为 5000m^3，浓缩后浓盐水检修调节池 15000m^3。在调节池内对来水的水量和水质波动进行调节、均和，为后续工艺的稳定运行创造良好条件，调节池分为 2 格设置。调节池内的水通过原水泵提升至化学软化高密度澄清池内，同时通过药剂投加成套系统向池内投加 $Na(OH)_2$、镁剂、碳酸钠等将水中的 Ca^{2+}、Mg^{2+}、硅、氟离子等转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。

化学除硬后废水再由泵输送进入多介质过滤器，去除废水中悬浮物等。多介质过滤器出水经两级弱酸阳床进一步软化除硬。弱酸阳床产水通过高级氧化反应器去除 COD。为保护高压反渗透稳定运行，在反渗透前设置超滤系统。超滤产水经高压反渗透进行浓缩，产水输送至回用水池进行均质混合，浓盐水水输送至蒸发结晶装置。

经过一段浓缩后浓盐水的含盐量约为 58000mg/L。

2）分质结晶单元

（1）分质结晶水量、处理规模

本装置对高含盐水处理单元减量排出的高含盐水进行深度处理。产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐产品外售，剩余杂盐送有资质单位处理。蒸发结晶进水正常量为 75.8m^3/h，最大量为 94.2m^3/h。高含盐水处理装置考虑长期运行后分质结晶单元定期冲洗、母液回流外排等工况，取设计规模为 110m^3/h（以进水计）。总共产盐 3.89t/h，其中硫酸钠 2.19t/h、氯化钠 1.0t/h、杂盐 0.70t/h。

产出氯化钠产品品质满足《煤化工　副产工业氯化钠》（T/CCT002-2019）工业干盐一级品标准的指标要求；硫酸钠产品品质满足《煤化工　副产工业硫酸钠》（T/CCT001-2019）A 类一等品标准的指标要求。

（2）高含盐水进水水质

高含盐水水质见表 3.10-7，回用水水质见表 3.10-8：

表 3.10-7　浓水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	高含盐水	水量	m^3/h	75.8～94.2
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤600
		TDS	mg/L	～58000

表 3.10-8　回用水出水质一览表

序号	项目	水质
1	pH	6～9
2	浊度	≤1（NTU）
3	油	≤1（mg/l）
4	TDS	≤500mg/L

（3）结晶盐

表 3.10-9　结晶盐一览表

序号	项目	品质
1	硫酸钠	工业一级品
2	氯化钠	工业一级品
3	杂盐	

（4）分质结晶处理工艺

蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”；预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，

活性炭吸附备用。

结晶盐干化处理采用“离心脱水+干燥包装”。

杂盐处理采用“离心脱水+包装”。

分质结晶单元工艺流程图见图 3.10-4：

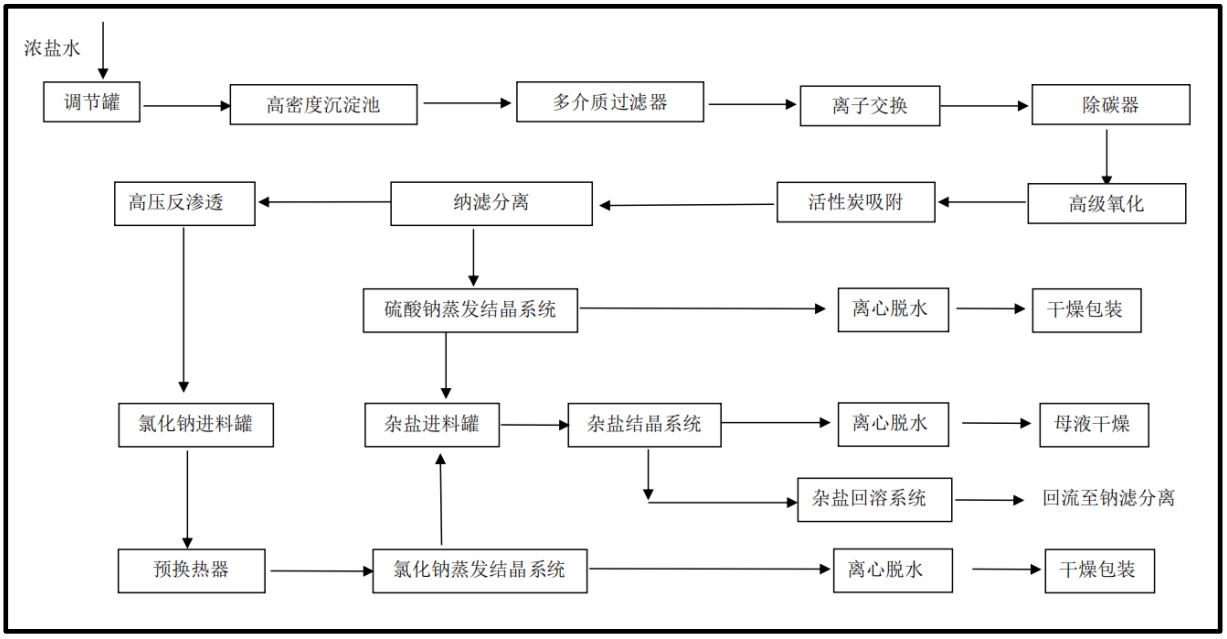


图 3.10-4 分质结晶单元工艺流程简图

（5）分质结晶处理工艺说明

蒸发结晶单元由预处理系统、纳滤分离系统、氯化钠高压反渗透系统、硫酸钠蒸发结晶系统、氯化钠蒸发结晶系统、杂盐蒸发结晶系统组成。

①预处理系统

预处理系统主要去除浓盐水中钙、镁、硅、氟、COD 等对结晶盐品质及运行过程有重大干扰的污染物。高含盐水经过高压反渗透浓缩后，各种污染物浓度又一次提高，通过原水泵提升至化学软化高密度澄清池内，同时通过药剂投加成套系统向池内多级投加 $Na(OH)_2$、镁剂、碳酸钠、氯化钙等化合物将水中的 Ca^{2+}、Mg^{2+}、硅、氟离子等转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。采用多介质过滤和离子交换的工艺段进一步保证硬度离子的去除。采用高级氧化工艺对富集的 COD 去除，保证后续产盐的色度和纯度要求。活性炭吸附作为COD去除的保安措施，在运行较好的情况下可以旁路。处理后浓盐水输送至 MVR 降膜蒸发单元进一步浓缩。

②纳滤分离系统

纳滤是实现二价离子和一价离子的分离，纳滤膜可以有效截留 98%以上的硫酸根。

预处理后高含盐水进入纳滤分离系统进行一价盐、二价盐分离，实现纳滤浓水侧以硫酸钠为主，纳滤产水侧以氯化钠为主。浓水测硫酸钠溶液浓度较高，输送至硫酸钠蒸发结晶进料罐进行后续硫酸钠分质制盐。淡水侧氯化钠溶液浓度较低，进一步通过高压反渗透装进进行浓缩，减少高含盐水量，提高浓度，为后续氯化钠蒸发结晶创造条件。

③硫酸钠蒸发结晶单元

纳滤产生的浓水由蒸发器进料泵进入到预热器，进行预热后，再次进入二次预热器预热，二次预热结束后，依次进入到一效蒸发器、二效蒸发器、三效强制循环蒸发器蒸发结晶，浓缩达到一定浓度时经出料泵输送至旋液器增浓，上清液返回到蒸发系统，结晶含固溶液进入稠厚器进一步增浓，增浓后的溶液经离心机固液分离：离心固体经干燥后包装即为成品；母液流入母液罐部分经母液泵输送至三效蒸发结晶器，进行结晶产盐。

结晶器产生的浓盐浆通过硫酸钠浓浆泵进入旋流器和稠厚器。增稠后的浓盐浆去往离心脱水机进行固液分离，产出的硫酸钠固体湿盐含水率约 5%。再将固体盐转送至循环流化床干燥装置进行干燥，产品盐含水率满足 A 类品标准，干燥完的成品盐通过包装装置进行打包处理，外运实现结晶盐的资源化回用。硫酸钠结晶系统的母液大部分回流至循环管线进一步循环浓缩结晶，同时为了保证结晶盐的品质和结晶器系统的长期稳定运行，考虑设置小流量的排浓管线排出少量母液至结晶系统外，去往杂盐结晶单元进行处理。

蒸汽及冷凝水流向：饱和生蒸汽进入一效蒸发器壳程与原料进行换热，冷凝水回至鲜蒸汽冷凝水罐，进鲜蒸汽冷凝水泵提升后至鲜蒸汽冷凝水预热器预热原料后外送至界区外二次冷凝水处理系统。一效分离器产生的二次蒸汽作为二效蒸发器的热源，与管程料液换热冷凝后，再进入三效蒸发结晶器壳程闪蒸；二效分离室产生的二次蒸汽作为三效蒸发器的热源，与管程料液换热冷凝后进入二次蒸汽冷凝水罐收集；三效分离器产生的二次蒸汽进入冷凝器，与冷凝器壳程的冷却水换热冷凝后，产生的冷凝水进入二次蒸汽冷凝水罐收集，再由二次蒸汽冷凝水泵增压后至二次蒸汽冷凝水预热器预热原料，后经二次蒸汽冷凝水冷却器换热降温后，送至界外冷凝水总管进行后续再处理。冷凝器内的不凝气经真空缓冲罐缓冲后，经真空泵收集至真空泵工作液罐。真空泵工作液罐内不凝气凝液经真空泵工作液泵增压，经真空泵冷却器与冷却水换热降温后作为真空泵的工作循环液回收利用。

④氯化钠结晶单元

来自反渗透单元的浓缩液进入氯化钠结晶进料罐，在进料罐中设置搅拌器来维持进

料中可能存在的少量固体颗粒的悬浮状态。经进料泵送至氯化钠结晶器系统，与氯化钠结晶器内的循环盐浆混合，经循环泵送至管壳式加热器，与壳程的蒸汽进行换热，循环盐浆被加热至接近沸点，然后进入结晶器发生闪蒸，部分显热转化成潜热，产生二次蒸汽。二次蒸汽在冷凝器中与循环水换热后冷凝，冷凝产生的蒸馏水送至降膜蒸发浓缩单元的蒸发蒸馏液罐。随着盐浆的加热和闪蒸，水以蒸汽的方式被脱除，而盐浆达到过饱和，并在结晶器内析出晶体。

结晶器产生的浓盐浆通过氯化钠浓浆泵进入氯化钠旋流器和稠厚器，将浓盐浆中的悬浮物浓度提升至 40%以上。增稠后的浓盐浆去往离心脱水机进行固液分离，产出的粗氯化钠固体湿盐含水率约 5%。再将固体盐转送至循环流化床干燥装置进行干燥，产品盐含水率满足一级品标准，干燥完的成品盐通过包装装置进行打包处理，外运实现氯化钠结晶盐的资源化回用。氯化钠结晶系统的母液大部分回流至循环管线进一步循环浓缩结晶，同时为了保证氯化钠结晶盐的品质和结晶器系统的长期稳定运行，考虑设置小流量的排浓管线排出少量母液至氯化钠结晶系统外，去往杂盐结晶单元进行处理。

⑤杂盐结晶单元

由于硝酸盐、有机物和其他难除掉的杂质组分在结晶系统内不断的浓缩富集，结晶系统需设置一条小流量的排浓管线排出少量母液至系统外，控制结晶系统内的杂质浓度从而不至于影响结晶过程的连续稳定运行并保证结晶盐的品质，排出的浓液进入杂盐结晶系统。

杂盐回溶系统，将杂盐溶解后再返回纳滤分离系统前端进行循环处理，进一步提高系统的盐回收率。

杂盐结晶单元进水主要分为两部分，一是氯化钠结晶系统排浓母液，二是硫酸钠结晶系统的部分母液。处理工艺包含两部分：

a.杂盐强制循环结晶系统：采用外供蒸汽加热的结晶系统将易结晶析出的氯化钠和硫酸钠结晶盐以混合杂盐形式析出，并通过脱水机分离出该部分固体杂盐，同时排出少量杂盐母液去往母液干燥系统。

b.杂盐母液转鼓干燥系统：由于废水进水中硝酸盐浓度较高，但硝酸盐在水溶液中的溶解度很大，且溶解度随着温度升高而增大，导致在杂盐结晶过程中硝酸盐难以一起结晶析出。因此考虑采用高效的双筒转鼓干燥机对少量杂盐母液进行固化干燥处理，产生的固体杂盐与杂盐结晶系统的杂盐一起外运另行处置。

3.10.2.4 事故水罐

本项目全厂污废水暂存罐总容积为150000m³，收集暂存事故污水、高含盐水、浓盐水等装置事故排水。共设置6个25000m³的暂存罐，单罐之间设置联通管道。

表 3.10-10　暂存池设备表

3.10.2.5 消防事故水池

本项目设置一座消防事故水池，考虑建设地雨水量少，可兼做雨水调节池，设计容积为 35000m³。其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m³；消防事故水池设计容积为30000m³，有效容积为27000m³。雨水水质若达标，则排入雨水管网或用于绿化；雨水若受污染，则送往污水处理装置。

表 3.10-11　消防事故水池设备表

3.10.3 废碱焚烧设施

MTO 装置轻烃回收部分碱洗塔排放的废碱液，不含硫化物，含氢氧化钠约 1.5wt%，碳酸钠 3～4wt%，COD 7500～10000mg/L，主要组成为醛、酮、羧酸类有机物，经泵提升用独立管道送废碱焚烧设施焚烧处理。

废碱焚烧装置采用焚烧炉与余热锅炉一体式的焚烧技术来处理MTO废碱液，单套处理量MTO废碱液3t/h，年操作时间8000小时，设计操作弹性60%-110%。在高温（1100℃）条件下，废碱液中的有机物被空气中的氧气完全氧化为CO_2和H_2O，碱性物质和有机盐类则转化为无机盐（以Na_2CO_3为主），并以固体碱渣或碱灰的形式进行回收。焚烧烟气的热量大部分通过碱回收锅炉发生蒸汽加以回收。

3.10.4 固体废物暂存

1）一般工业固体废物处置措施

气化工序产生的气化粗渣、气化滤饼送园区一般工业废渣填埋场分区堆存；其他一般固体废物均送园区一般工业废渣填埋场填埋；生活垃圾送市政垃圾处理设施。

2）危险废物处置措施

废催化剂交有催化剂回收资质单位处理，其他危险废物送有资质单位处理。

本项目危险废物送有资质单位处理前，在厂内危险废物贮存场所暂存，面积为2000m^2，采用密闭库房存储，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗、防雨淋等相关设计和管理。

3.10.5 辅助材料及公用工程消耗

环保设施辅助材料消耗情况见表 3.10-12，公用工程消耗情况见表 3.10-13。

表 3.10-12　环保设施辅助材料消耗表

装置名称	材料名称	规格及成份	年用量（t/a）	一次装入量（t/a）	来源及包装	备注
废水处理系统	次氯酸钠				外购	
	混凝剂 PAC				外购	
	絮凝剂 PAM				外购	
	盐酸				管道运入	
	氢氧化钠				管道运入	
	阻垢剂				外购/桶装	
	还原剂				外购	
	杀菌剂				外购	
	熟石灰				外购	
污水处理	混凝剂 PAC				外购	
	絮凝剂 PAM				外购	
	次氯酸钠				外购	
	磷酸二氢钠				外购	
	柠檬酸				外购	
高含盐水处理系统	氧气				管道运入	Nm^3/a
	混凝剂 PAC				外购/汽车	
	絮凝剂 PAM				外购/汽车	
	盐酸				管道运入	
	氢氧化钠				管道运入	
	碳酸钠				管道运入	
	硫化碱				外购/桶装	
	阻垢剂				外购/桶装	
	杀菌剂				外购/汽车	
	消泡剂				外购	
分质结晶	氢氧化钠				外购	

	混凝剂 PAC				外购/汽车	
	絮凝剂 PAM				外购/汽车	
	碳酸钠				外购	
	杀菌剂				外购	
	阻垢剂				外购	
	盐酸				管道运入	
	消泡剂				外购	
	亚硫酸钠				外购	

表 3.10-13　环保设施公用工程消耗表

序号	装置	名称	规格	单位	消耗		备注
					正常	最大	
1	污水处理	生产水		m^3/h			
2		电		kW			
3	废水处理及回用	生产水		m^3/h			
4		电		kW			
5	高含盐水处理及蒸发结晶	生产水		m^3/h			
6		循环水		m^3/h			
7		电		kW			
8		低压蒸汽	0.45MPaG	t/h			

3.10.6 主要污染源及污染物

3.10.6.1 废气

（1）有组织排放

本项目环保设施废气主要包括给排水工程污水处理低浓度废气（G19-1）、污水处理高浓度废气（G19-2）、NaCl 干燥气（G19-3）、Na_2SO_4干燥气（G19-4）、杂盐干燥气（G19-5）、MTO 废碱焚烧设施焚烧炉烟气（G20-1）、聚烯烃 RTO 炉排放气（G21-1）和危废暂存间排放气（G22-1）。

给排水工程污水处理低浓度废气（G19-1）主要污染物为 H_2S、NH_3、NMHC，经生物过滤除臭后排入大气。

污水处理高浓度废气（G19-2）主要污染物为 NMHC，去气化蒸汽过热炉处理。

NaCl 干燥气（G19-3）、Na_2SO_4干燥气（G19-4）、杂盐干燥气（G19-5）主要污染物为颗粒物，经水浴除尘后排入大气。

MTO 废碱焚烧设施焚烧炉烟气（G20-1）经布袋除尘器除尘和 SCR 脱硝后排入大气。

聚烯烃 RTO 炉-1 排放气（G21-1）、聚烯烃 RTO 炉-2 排放气（G21-2）经低氮燃烧器处理后排入大气。

危废暂存间排放气（G22-1）危废暂存过程中逸散的废气收集后经活性炭吸附后排放。

（2）无组织排放

给排水工程污水处理设施的无组织排放主要来自工艺过程中物料的“跑、冒、滴、漏”等。无组织排放的污染物主要为 NMHC、H_2S 及 NH_3。

环保设施基础工况及耦合绿氢工况废气排放情况见表 3.10-14。

3.10.6.2 废水

环保设施不产生废水。

3.10.6.3 固体废物

本项目环保设施产生的固体废物主要是 MTO 废碱焚烧设施排放的焚烧炉碱灰（S19-1），送有资质单位处置；低温脱硝催化剂（S19-2），交有催化剂回收资质的单位处理；给排水系统产生的生化污泥（S20-1）送有资质单位处理，软化污泥（S20-2）送渣场填埋，蒸发结晶装置杂盐（S20-3）送有资质单位处理。

其中生化污泥（S20-1）、蒸发结晶装置杂盐（S20-3）暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

环保设施基础工况及耦合绿氢工况固体废物排放情况见表 3.10-15。

3.10.6.4 噪声

本项目环保设施主要噪声设备包括各类大型机泵、风机、空压机等。

环保设施基础工况及耦合绿氢工况噪声排放情况见表 3.10-16。

表 3.10-14　基础工况及耦合绿氢工况环保设施废气排放一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/m^3	kg/h					正常	最大	mg/m^3	kg/h	m	mm	℃		
给排水工程	G19-1	污水处理低浓度废气	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.31	0.022	生物过滤除臭	90	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.031	0.002	20	1000	常温	8000	大气
			NH_3	物料衡算法			2.2	0.154		90	NH_3	物料衡算法			0.22	0.015					
			NMHC	物料衡算法			96.429	6.750		67	NMHC	物料衡算法			31.821	2.228					
	G19-2	污水处理高浓度废气	NMHC	物料衡算法	15000	15000	3000.000	45.000	去气化蒸汽过热炉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8000	去气化蒸汽过热炉
	G19-3	NaCl 干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-4	Na_2SO_4 干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-5	杂盐干燥气	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	2000	12.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	10	0.060	25	600	60	8000	大气
	无组织排放		H_2S	类比法	/	/	/	0.026	/	/	H_2S	类比法	/	/	/	0.026	面积=645m×208m			8000	大气
			NH_3	类比法			/	0.010		/	NH_3	类比法			/	0.010					
			NMHC	产排污系数法			/	1.250	泄漏检测与修复	/	NMHC	产排污系数法			/	1.250					
MTO 废碱焚烧设施	G20-1	焚烧炉烟气	NO_x	类比法	62800	69080	333.3	20.933	除尘+SCR 脱硝	85	NO_x	类比法	62800	69080	50	3.140	50	1500	200	8000	大气
			SO_2	类比法			5	0.314		/	SO_2	类比法			5	0.314					
			NMHC	类比法			10	0.628		/	NMHC	类比法			10	0.628					
			颗粒物	类比法			2000	125.600		99	颗粒物	类比法			20	1.256					
			NH_3	类比法			/	/		/	NH_3	类比法			2.5	0.157					
			CO	物料衡算法			100	6.280		/	CO	物料衡算法			100	6.280					
聚烯烃 RTO-1	G21-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	低氮燃烧	/	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	40	2600	80～100	8000	大气
			SO_2	物料衡算法			2.2	0.314		/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.314					
			颗粒物	物料衡算法			10	1.428		/	颗粒物	物料衡算法			10	1.428					
			NMHC	物料衡算法			666.7	95.180		97	NMHC	物料衡算法			20.000	2.855					
聚烯烃 RTO-2	G21-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080	低氮燃烧	/	NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080	40	1500	80～100	2000	大气
			SO_2	物料衡算法			2.2	0.059		/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.059					
			颗粒物	物料衡算法			10	0.270		/	颗粒物	物料衡算法			10	0.270					
			NMHC	物料衡算法			666.7	18.000		97	NMHC	物料衡算法			20.000	0.540					
危废暂存间	G22-1	危废暂存间排气	NMHC	类比法	66000	/	/	/	活性炭吸附	/	NMHC	类比法	66000	/	10	0.660	15	1200	常温	8000	大气

表 3.10-15　基础工况及耦合绿氢工况环保设施固体废物排放一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

注：生化污泥（S20-1）、蒸发结晶装置杂盐（S20-3）暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再另行处置。

表 3.10-16　基础工况及耦合绿氢工况环保设施噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
环保设施	N19-1	初期雨水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	4
	N19-2	浓盐水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2
	N19-3	污水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2
	N19-4	废水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2
	N19-5	污水处理场风机	连续	类比法	105	隔音罩、消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 2 备

3.10.7 污染物达标分析

表 3.10-17　基础工况及耦合绿氢工况环保设施废气达标排放一览表

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施			排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	是否为可行技术	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h				m	mm	℃					
给排水工程	污水处理低浓度废气	一般排放口	H_2S	70000	70000	0.031	0.002	生物过滤除臭	90	是	20	1000	常温	8000	大气	/	0.58	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
			NH_3			0.22	0.015		90	是						/	8.7	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
			NMHC			31.821	2.228		67	是						120	17	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	NaCl 干燥气	一般排放口	颗粒物	15000	15000	10	0.150	水浴除尘器	99.5	是	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	Na_2SO_4 干燥气	一般排放口	颗粒物	15000	15000	10	0.150	水浴除尘器	99.5	是	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	杂盐干燥气	一般排放口	颗粒物	6000	6000	10	0.060	水浴除尘器	99.5	是	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	主要排放口	NO_x	62800	69080	50	3.140	除尘+SCR 脱硝	85	是	50	1500	200	8000	大气	300（1h 均值） 250(24h 均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
			SO_2			5	0.314		/	/						100（1h 均值） 80(24h 均值)		《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
			NMHC			10	0.628		/	/						/	/	/
			颗粒物			20	1.256		99	是						30（1h 均值） 20(24h 均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
			NH_3			2.5	0.157		/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
			CO			100	6.280		/	/						100（1h 均值） 80(24h 均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	主要排放口	NO_x	142770	169770	40	5.711	低氮燃烧	/	/	40	2600	80～100	8000	大气	100	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			SO_2			2.2	0.314		/	/						50	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			颗粒物			10	1.428		/	/						20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			NMHC			20.000	2.855		97	是						60	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)

聚烯烃RTO-2	聚烯烃RTO-2排放气	主要排放口	NO_x	27000	27000	40	1.080	低氮燃烧	/	/	40	1500	80～100	8000	大气	100	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			SO_2			2.2	0.059		/	/						50	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			颗粒物			10	0.270		/	/						20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			NMHC			20.000	0.540		97	是						60	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
危废暂存间	危废暂存间排气	主要排放口	NMHC	66000	/	10	0.660	活性炭吸附	/	/	15	1200	常温	8000	大气	120	10	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

3.11 “三致”物质分析

3.11.1 “三致”物质

“三致”物质是指对人体具有致癌、致畸、致突变的物质，目前公认的三致物质有：（1）致癌物质，包括己烯雌酚、环磷酰胺、非那西丁、苯、双氯甲醚、异丙油、镍、氯乙烯、铬、氧化镉、石棉、苯并[a]芘等多环芳烃等。（2）致畸物质，包括甲基汞、多氯朕笨（PCB）、氯甲烷等。（3）致突变物质，包括邻苯二甲酸酯（酞酸酯）等。

本项目生产过程中不涉及上述物质。

3.11.2 优先控制污染物

由于有毒物质品种繁多，不可能对每一种污染物都制定控制标准，因而提出了在众多污染物中筛选出潜在危险大的种类作为优先控制对象，称之为优先控制污染物。

对照“中国水中优先污染物黑名单”（1991 年），本项目涉及的污染物主要有 3 种，分别为氰化物、砷及其化合物、汞及其化合物。

对照“优先控制化学品名录（第一批）”（2017 年），本项目涉及的污染物主要有 2 种，分别为砷及其化合物、汞及其化合物。

对照“优先控制化学品名录（第二批）”（2020 年），本项目涉及的污染物主要有 1 种，为氰化物。

对照“有毒有害水污染物名录”（2019 年），本项目涉及的污染物主要有 2 种，分别为砷及其化合物、汞及其化合物。

综合以上各名录可知，本项目涉及的优先控制污染物主要有氰化物和 2 种重金属（砷及其化合物、汞及其化合物），来源为原料煤。

原料煤中的 2 种重金属绝大部分进入固体废物中，由气化粗渣、气化滤饼带出，微量进入煤气化汽包排污水、气化排污水中。汽包排污水、气化排污水还含有微量的氰化物，经污水处理场及回用水处理站处理，达到回用水标准后回用，不外排。

3.11.3 持久性有机污染物

持久性有机污染物（简称 POPs）是指能持久存在于环境中、通过生物食物链（网）累积、并对人类健康造成有害影响的化学物质。2001 年我国签署了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，根据该公约，我国目前管控的 23 种持久性有机污染物包括艾氏剂、α-六氯环己烷、β-六氯环己烷、氯丹、十氯酮、狄氏剂、异狄氏剂、七氯、六

溴联苯、六溴二苯醚和七溴二苯醚、六氯代苯、林丹、灭蚁灵、五氯苯、多氯联苯、四溴二苯醚和五溴二苯醚、毒杀芬、硫丹、六溴环十二烷、滴滴涕、全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟、多氯二苯并对二噁英、多氯二苯并呋喃。

本项目生产过程中不涉及上述物质。

3.12 主要污染源及污染物排放状况

3.12.1 废气污染源

3.12.1.1 有组织废气

本项目废气有组织排放源主要包括各生产装置工艺废气、放空气等，主要污染物有CO、H_2S、NH_3、NMHC、氮氧化物、二氧化硫、醋酸乙烯、甲醇、颗粒物等。本项目基础工况有组织排放源废气排放汇总情况见表 3.12-1，耦合绿氢工况有组织排放源废气排放汇总情况见表 3.12-2。

经核算，基础工况有组织污染物CO排放量为159.555 t/a、H_2S排放量为9.103 t/a、NH_3排放量为12.362 t/a、NMHC排放量为108.731 t/a、氮氧化物排放量为279.728 t/a、二氧化硫排放量为22.153 t/a、醋酸乙烯排放量为0.009 t/a、甲醇排放量为111.806 t/a、颗粒物排放量为116.807 t/a；耦合绿氢工况有组织污染物CO排放量为157.602 t/a、H_2S排放量为8.847 t/a、NH_3排放量为12.313 t/a、NMHC排放量为108.576 t/a、氮氧化物排放量为278.042 t/a、二氧化硫排放量为21.978 t/a、醋酸乙烯排放量为0.009 t/a、甲醇排放量为108.689 t/a、颗粒物排放量为115.782 t/a。具体有组织污染源核算见表 3.12-3、表 3.12-4。

表 3.12-1　基础工况本项目有组织废气排放汇总表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
煤粉制备装置	G2-1～G2-8	碎煤仓排放气	颗粒物	物料衡算法	6000×8	6000×8	1000	6×8	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	6000×8	6000×8	10	0.06×8	60	400	常温	8000	大气
	G2-9～G2-12	石灰石仓排放气	颗粒物	物料衡算法	3600×4	3600×4	1000	3.6×4	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3600×4	3600×4	10	0.036×4	15	300	常温	4000	大气
	G2-13～G2-18	磨煤干燥循环尾气	颗粒物	物料衡算法	30258×6	30258×6	1000	30.258×6	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	30258×6	30258×6	10	0.30258×6	60	1000	105	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			18	0.544644×6		/	NO_x	物料衡算法			18	0.544644×6					
			SO_2	物料衡算法			2	0.060516×6		/	SO_2	物料衡算法			2	0.060516×6					
煤气化装置	G3-1～G3-3	煤粉输送排放气	颗粒物	物料衡算法	15200×3	18240×3	1000	15.2×3	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	15200×3	18240×3	10	0.152×3	100	1200	80	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			50	0.76×3		/	甲醇	物料衡算法			50	0.76×3					
			H_2S	物料衡算法			4.1	0.06232×3		/	H_2S	物料衡算法			4.1	0.06232×3					
	G3-10	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	68144	74958	1	0.068	/	/	SO_2	物料衡算法	68144	74958	1	0.068	70	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	13.629	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	2.726					
			颗粒物	物料衡算法			20	1.363	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	1.363					
			CO	物料衡算法			100	6.814	/	/	CO	物料衡算法			100	6.814					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.170					
			NMHC	物料衡算法			660.3662832	45.000	/	98.5	NMHC	物料衡算法			10	0.681					
一氧化碳变换装置	G4-2	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	22500	22500	1	0.023	/	/	SO_2	物料衡算法	22500	22500	1	0.023	45	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	4.500	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	0.900					
			颗粒物	物料衡算法			20	0.450	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.450					
			CO	物料衡算法			100	2.250	/	/	CO	物料衡算法			100	2.250					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.056					
酸性气体脱除装置	G5-2	酸脱尾气	H_2S	物料衡算法	231398	255510	4.1	0.949	地面洗涤塔洗涤	/	H_2S	物料衡算法	231398	255510	4.1	0.949	150	2500	14	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			333.330	77.132		85	甲醇	物料衡算法			50.00	11.570					
甲醇合成装置	G6-1	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	/	/	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	60	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	9.200	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	1.840					

			颗粒物	物料衡算法			20	0.920	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.920					
			CO	物料衡算法			100	4.600	/	/	CO	物料衡算法			100	4.600					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.115					
硫回收装置	G7-1	硫回收尾气	SO_2	物料衡算法	26000	30000	1800	46.800	钠法碱洗技术脱硫	99	SO_2	物料衡算法	26000	30000	18	0.468	80	1000	62	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			50	1.300		/	NO_x	物料衡算法			40	1.040					
甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	G8-1	MTO催化剂再生烟气	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	/	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	80	2000	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.220		/	SO_2	类比法			3	0.220					
			颗粒物	类比法			600	44.044		95	颗粒物	类比法			30	2.202					
	G8-2	OCC进料加热炉烟气	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	低氮燃烧	/	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	40	360	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.001		/	SO_2	类比法			3	0.001					
			颗粒物	类比法			20	0.009		/	颗粒物	类比法			20	0.009					
聚丙烯装置（环管）	G9-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	600	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
聚丙烯装置（气相）	G10-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	500	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G10-6	真空除尘尾气	颗粒物	类比法	30	30	2000	0.060	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	30	30	20	0.001	15	50	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.002		/	NMHC	类比法			60	0.002					
	G10-7	丙烯精制再生尾气	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	/	/	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	15	300	常温	192	大气
	G10-8	包装除尘尾气	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	1800	6.84×2	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	18	0.0684×2	40	300	常温	8000	大气
聚乙烯装置	G11-1	添加剂系统排放	颗粒物	类比法	1000	1500	2000	2.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	1000	1500	20	0.020	30	150	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.060		/	NMHC	类比法			60	0.060					
	G11-4	造粒单元干燥器排风扇	颗粒物	类比法	21000	21000	2000	42.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	21000	21000	20	0.420	37	700	80	8000	大气
			NMHC	类比法			60	1.260		/	NMHC	类比法			60	1.260					
	G11-5	淘析器	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	40	580	250	2000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G11-6	包装料仓	颗粒物	类比法	700	3500	2000	1.400	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	700	3500	20	0.014	30	200	常温	3000	大气
			NMHC	类比法			60	0.042		/	NMHC	类比法			60	0.042					
甲醇罐区	G13-1	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	物料衡算法	12320	12320	2555.357	31.482	洗涤塔吸收	99.6	甲醇	物料衡算法	12320	12320	10.221	0.126	20	1560	47	8000	大气
产品罐区	G14-1	产品罐区CO炉排放	NMHC	物料衡算法	350	350	9688.214	3.391	冷凝+吸附+CO	99.8	NMHC	物料衡算法	350	350	19.376	0.007	15	250	常温	8000	大气
			醋酸乙烯	物料衡算法			1645.000	0.576		99.8	醋酸乙烯	物料衡算法			3.290	0.001					

原料煤贮运	G15-1	石灰石气力输送排放气	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	2000	7.250	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	20	0.073	15	300	常温	8000	大气
硫磺成型包装贮运	G16-1	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	2000	6.000	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	20	0.060	15	250	常温	8000	大气
热电站	G17-1	燃气轮机烟气	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	60	3200	110	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			233	93.800		85	NO_x	物料衡算法			35	14.070					
			颗粒物	物料衡算法			5	2.010		/	颗粒物	物料衡算法			5	2.010					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	1.005					
	G17-2	锅炉烟气	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	60	2800	130	燃气轮机大检修工况，10d/次/4a，约240h	大气
			NO_x	物料衡算法			333	58.333×2		85	NO_x	物料衡算法			50	8.750×2					
			颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2		/	颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.4375×2					
中心化验室	G18-1	中心化验室废气	NMHC	类比法	74000	/	/	/	干式过滤器	/	NMHC	类比法	74000	/	30	2.220	15	1600×1500	常温	8000	大气
给排水工程	G19-1	污水处理低浓度废气	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.31	0.022	生物过滤除臭	90	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.031	0.002	20	1000	常温	8000	大气
			NH_3	物料衡算法			2.2	0.154		90	NH_3	物料衡算法			0.22	0.015					
			NMHC	物料衡算法			96.429	6.750		67	NMHC	物料衡算法			31.821	2.228					
	G19-3	NaCl 干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-4	Na_2SO_4干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-5	杂盐干燥气	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	2000	12.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	10	0.060	25	600	60	8000	大气
MTO 废碱焚烧设施	G20-1	焚烧炉烟气	NO_x	类比法	62800	69080	333.3333	20.933	除尘+SCR 脱硝	85	NO_x	类比法	62800	69080	50	3.140	50	1500	200	8000	大气
			SO_2	类比法			5	0.314		/	SO_2	类比法			5	0.314					
			NMHC	类比法			10	0.628		/	NMHC	类比法			10	0.628					
			颗粒物	类比法			2000	125.600		99	颗粒物	类比法			20	1.256					
			NH_3	类比法			/	/		/	NH_3	类比法			2.5	0.157					
			CO	物料衡算法			100	6.280		/	CO	物料衡算法			100	6.280					
聚烯烃 RTO-1	G21-1	聚烯烃 RTO1 排放气	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	低氮燃烧	/	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	40	2600	80～100	8000	大气
			SO_2	物料衡算法			2.2	0.314		/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.314					
			颗粒物	物料衡算法			10	1.428		/	颗粒物	物料衡算法			10	1.428					

			NMHC	物料衡算法			666.667	95.180		97	NMHC	物料衡算法			20.000	2.855					
聚烯烃RTO-2	G21-2	聚烯烃RTO2排放气	NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080	低氮燃烧	/	NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080	40	1500	80～100	2000	大气
			SO_2	物料衡算法			2.2	0.059		/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.059					
			颗粒物	物料衡算法			10	0.270		/	颗粒物	物料衡算法			10	0.270					
			NMHC	物料衡算法			666.667	18.000		97	NMHC	物料衡算法			20.000	0.540					
危废暂存间	G22-1	危废暂存间排气	NMHC	类比法	66000	/	/	/	活性炭吸附	/	NMHC	类比法	66000	/	10	0.660	15	1200	常温	8000	大气

表 3.12-2　耦合绿氢工况本项目有组织废气排放汇总表

装置名称	序号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物	核算方法	污染物排放				排放口参数			排放时间（h）	排放去向
					废气产生量（Nm^3/h）		产生浓度	产生量	工艺	效率（%）			废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	高度	内径	温度		
					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h					正常	最大	mg/Nm^3	kg/h	m	mm	℃		
煤粉制备装置	G2-1～G2-8	碎煤仓排放气	颗粒物	物料衡算法	5830×8	5830×8	1000	5.83×8	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	5830×8	5830×8	10	0.0583×8	60	400	常温	8000	大气
	G2-9～G2-12	石灰石仓排放气	颗粒物	物料衡算法	3500×4	3500×4	1000	3.5×4	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3500×4	3500×4	10	0.035×4	15	300	常温	4000	大气
	G2-13～G2-18	磨煤干燥循环尾气	颗粒物	物料衡算法	29396×6	29396×6	1000	29.396×6	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	29396×6	29396×6	10	0.29396×6	60	1000	105	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			18	0.529128×6		/	NO_x	物料衡算法			18	0.529128×6					
			SO_2	物料衡算法			2	0.058792×6		/	SO_2	物料衡算法			2	0.058792×6					
煤气化装置	G3-1～G3-3	煤粉输送排放气	颗粒物	物料衡算法	14800×3	17720×3	1000	14.8×3	袋式除尘器除尘	99	颗粒物	物料衡算法	14800×3	17720×3	10	0.148×3	100	1200	80	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			50	0.74×3		/	甲醇	物料衡算法			50	0.74×3					
			H_2S	物料衡算法			4.1	0.06068×3		/	H_2S	物料衡算法			4.1	0.06068×3					
	G3-10	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	66203	72823	1	0.066	/	/	SO2	物料衡算法	66203	72823	1	0.066	70	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	13.241	SCR 脱硝	80	NOx	物料衡算法			40	2.648					
			颗粒物	物料衡算法			20	1.324	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	1.324					
			CO	物料衡算法			100	6.620	/	/	CO	物料衡算法			100	6.620					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH3	物料衡算法			2.5	0.166					
			NMHC	物料衡算法			679.7275048	45.000	/	98.5	NMHC	物料衡算法			10	0.662					
一氧化碳变换装置	G4-2	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	22000	22000	1	0.022	/	/	SO_2	物料衡算法	22000	22000	1	0.022	45	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	4.400	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	0.880					
			颗粒物	物料衡算法			20	0.440	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.440					
			CO	物料衡算法			100	2.200	/	/	CO	物料衡算法			100	2.200					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.055					
酸性气体脱除装置	G5-2	酸脱尾气	H_2S	物料衡算法	224806	248231	4.1	0.922	地面洗涤塔洗涤	/	H_2S	物料衡算法	224806	248231	4.1	0.922	150	2500	14	8000	大气
			甲醇	物料衡算法			333.330	74.935		85	甲醇	物料衡算法			50.00	11.240					
甲醇合成装置	G6-1	蒸汽过热炉烟气	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	/	/	SO_2	物料衡算法	46000	46000	1	0.046	60	2000	100	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			200	9.200	SCR 脱硝	80	NO_x	物料衡算法			40	1.840					

			颗粒物	物料衡算法			20	0.920	/	/	颗粒物	物料衡算法			20	0.920					
			CO	物料衡算法			100	4.600	/	/	CO	物料衡算法			100	4.600					
			NH_3	物料衡算法			/	/	/	/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.115					
硫回收装置	G7-1	硫回收尾气	SO_2	物料衡算法	25500	29200	1800	45.900	钠法碱洗技术脱硫	99	SO_2	物料衡算法	25500	29200	18	0.459	80	1000	62	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			50	1.275		/	NO_x	物料衡算法			40	1.020					
甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	G8-1	MTO催化剂再生烟气	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	/	NO_x	类比法	73406	88087	20	1.468	80	2000	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.220		/	SO_2	类比法			3	0.220					
			颗粒物	类比法			600	44.044		95	颗粒物	类比法			30	2.202					
	G8-2	OCC进料加热炉烟气	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	低氮燃烧	/	NO_x	类比法	425	2000	20	0.009	40	360	260	8000	大气
			SO_2	类比法			3	0.001		/	SO_2	类比法			3	0.001					
			颗粒物	类比法			20	0.009		/	颗粒物	类比法			20	0.009					
聚丙烯装置（环管）	G9-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	600	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
聚丙烯装置（气相）	G10-5	淘析器排气风机	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	15	500	50	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G10-6	真空除尘尾气	颗粒物	类比法	30	30	2000	0.060	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	30	30	20	0.001	15	50	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.002		/	NMHC	类比法			60	0.002					
	G10-7	丙烯精制再生尾气	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	/	/	NMHC	类比法	0	3300	60	0.198	15	300	常温	192	大气
	G10-8	包装除尘尾气	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	1800	6.84×2	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	3800×2	3800×2	18	0.0684×2	40	300	常温	8000	大气
聚乙烯装置	G11-1	添加剂系统排放	颗粒物	类比法	1000	1500	2000	2.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	1000	1500	20	0.020	30	150	常温	8000	大气
			NMHC	类比法			60	0.060		/	NMHC	类比法			60	0.060					
	G11-4	造粒单元干燥器排风扇	颗粒物	类比法	21000	21000	2000	42.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	21000	21000	20	0.420	37	700	80	8000	大气
			NMHC	类比法			60	1.260		/	NMHC	类比法			60	1.260					
	G11-5	淘析器	颗粒物	类比法	12000	12000	2000	24.000	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	12000	12000	20	0.240	40	580	250	2000	大气
			NMHC	类比法			60	0.720		/	NMHC	类比法			60	0.720					
	G11-6	包装料仓	颗粒物	类比法	700	3500	2000	1.400	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	700	3500	20	0.014	30	200	常温	3000	大气
			NMHC	类比法			60	0.042		/	NMHC	类比法			60	0.042					
甲醇罐区	G13-1	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	物料衡算法	12320	12320	2555.357	31.482	洗涤塔吸收	99.6	甲醇	物料衡算法	12320	12320	10.221	0.126	20	1560	47	8000	大气
产品罐区	G14-1	产品罐区CO炉排放	NMHC	物料衡算法	350	350	9688.214	3.391	冷凝+吸附+CO	99.8	NMHC	物料衡算法	350	350	19.376	0.007	15	250	常温	8000	大气
			醋酸乙烯	物料衡算法			1645.000	0.576		99.8	醋酸乙烯	物料衡算法			3.290	0.001					

原料煤贮运	G15-1	石灰石气力输送排放气	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	2000	7.250	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3625	3625	20	0.073	15	300	常温	8000	大气
硫磺成型包装贮运	G16-1	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	2000	6.000	袋式除尘	99	颗粒物	物料衡算法	3000	3000	20	0.060	15	250	常温	8000	大气
热电站	G17-1	燃气轮机烟气	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	402000	410000	2.2	0.884	60	3200	110	8000	大气
			NO_x	物料衡算法			233	93.800		85	NO_x	物料衡算法			35	14.070					
			颗粒物	物料衡算法			5	2.010		/	颗粒物	物料衡算法			5	2.010					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	1.005					
	G17-2	锅炉烟气	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	SCR 脱硝	/	SO_2	物料衡算法	0	175000×2	5	0.875×2	60	2800	130	燃气轮机大检修工况，10d/次/4a，约240h	大气
			NO_x	物料衡算法			333	58.333×2		85	NO_x	物料衡算法			50	8.750×2					
			颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2		/	颗粒物	物料衡算法			5	0.875×2					
			NH_3	物料衡算法			/	/		/	NH_3	物料衡算法			2.5	0.4375×2					
中心化验室	G18-1	中心化验室废气	NMHC	类比法	74000	/	/	/	干式过滤器	/	NMHC	类比法	74000	/	30	2.220	15	1600×1500	常温	8000	大气
给排水工程	G19-1	污水处理低浓度废气	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.31	0.022	生物过滤除臭	90	H_2S	物料衡算法	70000	70000	0.031	0.002	20	1000	常温	8000	大气
			NH_3	物料衡算法			2.2	0.154		90	NH_3	物料衡算法			0.22	0.015					
			NMHC	物料衡算法			96.429	6.750		67	NMHC	物料衡算法			31.821	2.228					
	G19-3	NaCl 干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-4	Na_2SO_4干燥气	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	2000	30.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	15000	15000	10	0.150	25	600	60	8000	大气
	G19-5	杂盐干燥气	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	2000	12.000	水浴除尘器	99.5	颗粒物	物料衡算法	6000	6000	10	0.060	25	600	60	8000	大气
MTO 废碱焚烧设施	G20-1	焚烧炉烟气	NO_x	类比法	62800	69080	333.3333	20.933	除尘+SCR 脱硝	85	NO_x	类比法	62800	69080	50	3.140	50	1500	200	8000	大气
			SO_2	类比法			5	0.314		/	SO_2	类比法			5	0.314					
			NMHC	类比法			10	0.628		/	NMHC	类比法			10	0.628					
			颗粒物	类比法			2000	125.600		99	颗粒物	类比法			20	1.256					
			NH_3	类比法			/	/		/	NH_3	类比法			2.5	0.157					
			CO	物料衡算法			100	6.280		/	CO	物料衡算法			100	6.280					
聚烯烃 RTO-1	G21-1	聚烯烃 RTO1 排放气	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	低氮燃烧	/	NO_x	物料衡算法	142770	169770	40	5.711	40	2600	80~100	8000	大气
			SO_2	物料衡算法			2.2	0.314		/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.314					
			颗粒物	物料衡算法			10	1.428		/	颗粒物	物料衡算法			10	1.428					
			NMHC	物料衡算法			666.667	95.180		97	NMHC	物料衡算法			20.000	2.855					
	G21-2		NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080		/	NO_x	物料衡算法	27000	27000	40	1.080	40	1500		2000	

聚烯烃RTO-2		聚烯烃RTO2排放气	SO_2	物料衡算法			2.2	0.059	低氮燃烧	/	SO_2	物料衡算法			2.2	0.059			80~100		大气
			颗粒物	物料衡算法			10	0.270		/	颗粒物	物料衡算法			10	0.270					
			NMHC	物料衡算法			666.667	18.000		97	NMHC	物料衡算法			20.000	0.540					
危废暂存间	G22-1	危废暂存间排气	NMHC	类比法	66000	/	/	/	活性炭吸附	/	NMHC	类比法	66000	/	10	0.660	15	1200	常温	8000	大气

表 3.12-3　基础工况本项目有组织污染物核算状况表

装置名称	污染源	废气排放量（Nm^3/h）	排放时间（h）	污染物排放量（t/a）								
				CO	H_2S	NH_3	NHMC	NO_X	SO_2	醋酸乙烯	CH_3OH	颗粒物
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	6000×8	8000									3.840
	石灰石仓排放气	3600×4	4000									0.576
	磨煤干燥循环尾气	30258×6	8000					26.143	2.905			14.524
煤气化装置	煤粉输送排放气	15200×3	8000		1.496						18.240	3.648
	蒸汽过热炉烟气	68144	8000	54.515		1.363	5.452	21.806	0.545			10.903
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	22500	8000	18.000		0.450		7.200	0.180			3.600
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	231398	8000		7.590						92.558	
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	46000	8000	36.800		0.920		14.720	0.368			7.360
硫回收装置	硫回收尾气	26000	8000					8.320	3.744			
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	73406	8000					11.745	1.762			17.617
	OCC 进料加热炉烟气	425	8000					0.068	0.010			0.068
25 万吨/年环管聚丙烯装置	淘析器排气风机	12000	8000				5.760					1.920
20 万吨/年气相聚丙烯装置	添加剂系统尾气	3000	6000				1.080					0.360
	挤压机干燥器尾气	12000	6000				4.320					1.440
	掺混料仓尾气	12000	6000				4.320					1.440
	淘析器排气风机	12000	8000				5.760					1.920
	真空除尘尾气	30	8000				0.014					0.005
	丙烯精制再生尾气	3300	192				0.038					0.000
	包装除尘尾气	3800×2	8000									1.094
聚乙烯装置	添加剂系统排放	1000	8000				0.480					0.160
	造粒单元干燥器排风扇	21000	8000				10.080					3.360
	淘析器	12000	2000				1.440					0.480
	包装料仓	700	3000				0.126					0.042
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	12320	8000								1.007	0.000
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	350	8000				0.054			0.009	0.000	0.000
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	3625	8000				0.000					0.580
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	3000	8000									0.480
热电站	燃气轮机烟气	402000	8000			8.040		112.560	7.075			16.080
	锅炉烟气	175000×2	240			0.210		4.200	0.420			0.420
中心化验室	中心化验室废气	74000	8000				17.760					0.000
给排水工程	污水处理低浓度废气	70000	8000		0.017	0.123	17.820					
	NaCl 干燥气	15000	8000									1.200
	Na2SO4 干燥气	15000	8000									1.200
	杂盐干燥气	6000	8000									0.480
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	62800	8000	50.240	0.000	1.256	5.024	25.120	2.512			10.048
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	142270	8000				22.843	45.686	2.513			11.422
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	27500	2000				1.080	2.160	0.119			0.540
危废暂存间	危废暂存间排气	66000	8000				5.280					
合计				159.555	9.103	12.362	108.731	279.728	22.153	0.009	111.806	116.807

表 3.12-4　耦合绿氢工况本项目有组织污染物核算状况表

装置名称	污染源	废气排放量（Nm^3/h）	排放时间（h）	污染物排放量（t/a）								
				CO	H_2S	NH_3	NHMC	NO_X	SO_2	醋酸乙烯	CH_3OH	颗粒物
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	5830×8	8000									3.731
	石灰石仓排放气	3500×4	4000									0.560
	磨煤干燥循环尾气	29396×6	8000					25.398	2.822			14.110
煤气化装置	煤粉输送排放气	14800×3	8000		1.456						17.760	3.552
	蒸汽过热炉烟气	66203	8000	52.962		1.324	5.296	21.185	0.530			10.592
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	22000	8000	17.600		0.440		7.040	0.176			3.520
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	224806	8000		7.374						89.921	
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	46000	8000	36.800		0.920		14.720	0.368			7.360
硫回收装置	硫回收尾气	25500	8000					8.160	3.672			
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	73406	8000					11.745	1.762			17.617
	OCC 进料加热炉烟气	425	8000					0.068	0.010			0.068
25 万吨/年环管聚丙烯装置	淘析器排气风机	12000	8000				5.760					1.920
20 万吨/年气相聚丙烯装置	添加剂系统尾气	3000	6000				1.080					0.360
	挤压机干燥器尾气	12000	6000				4.320					1.440
	掺混料仓尾气	12000	6000				4.320					1.440
	淘析器排气风机	12000	8000				5.760					1.920
	真空除尘尾气	30	8000				0.014					0.005
	丙烯精制再生尾气	3300	192				0.038					
	包装除尘尾气	3800×2	8000									1.094
聚乙烯装置	添加剂系统排放	1000	8000				0.480					0.160
	造粒单元干燥器排风扇	21000	8000				10.080					3.360
	淘析器	12000	2000				1.440					0.480
	包装料仓	700	3000				0.126					0.042
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	12320	8000								1.007	0.000
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	350	8000				0.054			0.009		0.000
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	3625	8000							0.000		0.580
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	3000	8000							0.000		0.480
热电站	燃气轮机烟气	402000	8000			8.040		112.560	7.075			16.080
	锅炉烟气	175000×2	240			0.210		4.200	0.420			0.420
中心化验室	中心化验室废气	74000	8000				17.760					
给排水工程	污水处理低浓度废气	70000	8000		0.017	0.123	17.820					
	NaCl 干燥气	15000	8000									1.200
	Na2SO4 干燥气	15000	8000									1.200
	杂盐干燥气	6000	8000									0.480
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	62800	8000	50.240		1.256	5.024	25.120	2.512			10.048
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	142270	8000				22.843	45.686	2.513			11.422
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	27500	2000				1.080	2.160	0.119			0.540
危废暂存间	危废暂存间排气	66000	8000				5.280					
合计				157.602	8.847	12.313	108.576	278.042	21.978	0.009	108.689	115.782

3.12.1.2 无组织废气

装置无组织排放气体是指装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气。其排放量与操作管理水平、设备状况等有很大关系，这些可通过选用先进的设备、提高材质等级和加强管理来降低其排放量。为了控制这些挥发性有机物的排放，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求，实行 LDAR（泄漏检测与修复）计划。LDAR 的基本原理是通过对潜在的可能的泄漏进行周期性的检测，尽早发现泄漏的设备和管件并维修，从而通过源头控制减少挥发性气体的排放。重点监测点包括：a）泵；b）压缩机；c）搅拌器（机）；d）阀门；e）开口阀或开口管线；f）法兰及其他连接件；g）泄压设备；h）取样连接器；i）其他密封设备。

本项目装置区无组织排放源主要污染物为 CO、H_2S、NH_3、VOCs（含甲醇、醋酸乙烯）等，排放途径包括设备与管线组件的泄漏、储罐呼吸废气 5%无法收集无组织排放、装卸废气 5%无法收集无组织排放、废水集输、储存和处理过程 10%无法收集无组织排放等。本项目无组织排放源废气（VOCs）排放汇总情况见表 3.12-5。

表 3.12-5 本项目无组织污染物核算状况表

装置	尺寸（m×m）	无组织排放量（t/a）					
		CO	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	醋酸乙烯
煤气化装置	296m×181m	7.350	0.046	0.735			
一氧化碳变换装置	75m×106m	15.045	0.042	0.021			
酸性气体脱除装置	210m×120m	2.424	0.042		27.125	9.855	
制冷装置	65m×45m				0.258		
甲醇合成装置	120m×200m					16.221	
硫回收装置	70m×200m		0.080				
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	390m×200m				13.983		
环管聚丙烯装置	140m×260m				21.016		
气相聚丙烯装置	119m×259m				7.398		
聚乙烯装置	170m×260m				20.480		
EVA/LDPE 装置	194m×263m				20.890		
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	114m×201m					10.643	0.242
2#中间罐区	236m×127m					2.943	
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	309m×189m				8.973		
汽车装卸站台（液体成品）	85m×172m				2.621		
污水处理单元	645m×208m		0.204	0.08	10.000		

合计	24.819	0.414	0.836	132.744	39.661	0.242

3.12.1.3 公路运输污染源估算

本项目建成后，原料煤拟采用铁路运输为主，5.22 万吨/年原料（醋酸乙烯、1-丁烯、1-己烯）、25.91 万吨/年辅料采用公路运输，80 万吨/年产品及 10.03 万吨/年副产品约六成拟采用公路运输，其余采用铁路运输。即约 31.13 万吨/年原辅料和 54.018 万吨/年产品及副产品计划将采用符合标准的柴油重型货车运输。根据参考数据，重型货车空车重 20t，满载后车重 49t。因此，原辅料需 10735 辆重货满载进厂，产品及副产品需 18627 辆重货满载出厂，除去原辅料出厂车辆，仍需 7892 辆重货进厂车辆（按空车计）。重货所用燃料情况如下：0#柴油，载重 29 吨，空车油耗 35L/百公里，重车油耗 45L/百公里。

本项目实施后，新增交通运输路线污染源分为两部分：道路机动车尾气和道路扬尘。道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算。道路扬尘排放根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中“道路扬尘源排放量的计算方法”进行计算。本项目公路运输污染源排放结果见表 3.12-6。

表 3.12-6　公路运输污染源排放结果估算表

类别	污染物	排放量（t/a）
道路机动车尾气污染物排放	SO_2	0.0057
	CO	1.52
	NO_x	3.56
	$PM_{2.5}$	0.02
	PM_{10}	0.02
	HC	0.09
道路扬尘污染物排放	TSP	42.13
	$PM_{2.5}$	3.11
	PM_{10}	10.70

3.12.1.4 VOCs 核算

根据原环境保护部《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办〔2015〕104 号）的相关内容计算本项目挥发性有机物的排放量。

从源强产生角度，对本项目 VOCs 污染源进行归类解析，按排放形式和排放工况分

为类，具体分类情况见表 3.12-17。

表 3.12-7 本项目 VOCs 污染源

序号	过程解析	排放形式	排放工况
1	工艺有组织排放	有组织	正常
2	设备动静密封点泄漏	无组织	正常
3	有机液体储存及调和过程损失	无组织	正常
4	有机液体装卸挥发损失	无组织	正常
5	废水集输、储存、处理处置过程逸散	无组织	正常
6	冷却塔、循环水冷却系统释放	无组织	正常
7	非正常工况（含开停工及维修）排放	无组织	非正常
8	工艺无组织排放	无组织	正常
9	采样过程排放	无组织	正常

1）工艺有组织排放 VOCs 排放量

工艺有组织废气包括装置工艺废气、给排水工程废气、危废暂存间废气等，基础工况共计排放 VOCs 220.546t/a，耦合绿氢工况共计排放 VOCs 217.274t/a。

表 3.12-8 基础工况工艺有组织 VOCs 排放量

装置	废气源	VOCs 排放量			
		污染物	排放速率（kg/h）	运行时间（h）	排放量（t/a）
煤气化装置	煤粉输送排放气	甲醇	0.76×3	8000	18.240
	蒸汽过热炉烟气	NMHC	0.681	8000	5.452
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	甲醇	11.570	8000	92.558
聚丙烯装置（环管）	淘析器排气风机	NMHC	0.720	8000	5.760
聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	NMHC	0.180	6000	1.080
	挤压机干燥器尾气	NMHC	0.720	6000	4.320
	掺混料仓尾气	NMHC	0.720	6000	4.320
	淘析器排气风机	NMHC	0.720	8000	5.760
	真空除尘尾气	NMHC	0.002	8000	0.014
	丙烯精制再生尾气	NMHC	0.198	192	0.038
聚乙烯装置	添加剂系统排放	NMHC	0.060	8000	0.480
	造粒单元干燥器排风扇	NMHC	1.260	8000	10.080
	淘析器	NMHC	0.720	2000	1.440
	包装料仓	NMHC	0.042	3000	0.126
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	0.126	8000	1.007
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	NMHC	0.007	8000	0.054
		醋酸乙烯	0.001	8000	0.009
中心化验室	中心化验室废气	NMHC	2.220	8000	17.760
给排水工程	污水处理排放气	NMHC	2.228	8000	17.820

MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	NMHC	0.628	8000	5.024
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	NMHC	2.855	8000	22.843
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	NMHC	0.540	2000	1.080
危废暂存间	危废暂存间排气	NMHC	0.660	8000	5.280
合计		/	/	/	220.546

表 3.12-9　耦合绿氢工况工艺有组织 VOCs 排放量

装置	废气源	VOCs 排放量			
		污染物	排放速率（kg/h）	运行时间（h）	排放量（t/a）
煤气化装置	煤粉输送排放气	甲醇	0.74×3	8000	17.760
	蒸汽过热炉烟气	NMHC	0.662	8000	5.296
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	甲醇	11.240	8000	89.921
聚丙烯装置（环管）	淘析器排气风机	NMHC	0.720	8000	5.760
聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	NMHC	0.180	6000	1.080
	挤压机干燥器尾气	NMHC	0.720	6000	4.320
	掺混料仓尾气	NMHC	0.720	6000	4.320
	淘析器排气风机	NMHC	0.720	8000	5.760
	真空除尘尾气	NMHC	0.002	8000	0.014
	丙烯精制再生尾气	NMHC	0.198	192	0.038
聚乙烯装置	添加剂系统排放	NMHC	0.060	8000	0.480
	造粒单元干燥器排风扇	NMHC	1.260	8000	10.080
	淘析器	NMHC	0.720	2000	1.440
	包装料仓	NMHC	0.042	3000	0.126
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	0.126	8000	1.007
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	NMHC	0.007	8000	0.054
		醋酸乙烯	0.001	8000	0.009
中心化验室	中心化验室废气	NMHC	2.220	8000	17.760
给排水工程	污水处理排放气	NMHC	2.228	8000	17.820
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	NMHC	0.628	8000	5.024
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	NMHC	2.855	8000	22.843
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	NMHC	0.540	2000	1.080
危废暂存间	危废暂存间排气	NMHC	0.660	8000	5.280
合计		/	/	/	217.274

2）设备与管线组件的泄漏

本项目生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在 VOCs 的泄漏排放。

本项目设备动静密封点泄漏计算采用《排污许可证申请与核发技术规范　石化行

业》（HJ853-2017）中的公式进行估算。其中仪表连接、采样连接均包含在阀门数量中，压缩机密封和火炬系统相连不直接通大气。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量按下列公式计算：

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right)$$

式中：

$E_{设备}$---设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量（kg/a）；

t_i---密封点 i 的年运行时间（h/a）；

$e_{TOC,i}$---密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率（kg/h）；

$WF_{VOCs,i}$---流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

$WF_{TOCs,i}$---流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

n---挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数（个）。

本项目设备动静密封点泄漏 VOCs 共计 147.721t/a，详见表 3.12-10。

表 3.12-10　装置区无组织排放量计算表

设备类型	年生产时间（h）	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）	酸性气体脱除装置数量 n（个）	制冷装置数量 n（个）	甲醇合成装置数量 n（个）	甲醇制烯烃装置数量 n（个）	烯烃催化裂解装置数量 n（个）	环管聚丙烯装置数量 n（个）	气相聚丙烯装置数量 n（个）	聚乙烯装置数量 n（个）	EVA/LDPE 装置数量 n（个）	产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区数量 n（个）	1#中间罐区数量 n（个）	2#中间罐区数量 n（个）	汽车装卸站台（液体成品）数量 n（个）
气体阀门	8000	0.024													
有机液体阀门	8000	0.036													
开口阀或开口管线	8000	0.03													
法兰	8000	0.044													
连接件	8000	0.044													
泵	8000	0.14													
泄压设备	8000	0.14													
压缩机	8000	0.14													
搅拌器	8000	0.14													
其他	8000	0.073													
VOCs 排放量（t/a）	/	/	27.125（经甲醇合成气组分计算甲醇 9.855t/a）	0.258	16.221	5.998	7.985	21.016	7.398	20.480	20.890	8.846	0.165	0.165	1.320
合计	147.721														

3）挥发性有机液体储罐排放的挥发性有机物排放量

物料储存过程损失计算采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录中《有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表》。根据本项目储罐设置情况，罐区可产生呼吸气的储罐包括 C3 副产品储罐 2 座、异戊烷储罐 2 座，均为压力罐；C5 副产品储罐 2 座、粗甲醇罐 2 座、MTO 级甲醇中间罐 1 座、MTO 级甲醇罐 3 座、退甲醇罐 1 座、醋酸乙烯储罐 2 座，均为内浮顶储罐，采用“囊式密封+舌型刮板”结构，储罐附件采用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，其中退甲醇罐储存来自酸性气体脱除装置检修时外排的污甲醇，本次正常工况不做核算。

本项目储罐基本参数见表 3.12-12、表 3.12-13。

压力罐储存的物料，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体，因此本次不再核算。

C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸排放的 VOCs 直接送入后端 CO 装置，中间产品罐根据物性及储罐型式设置甲醇气洗涤塔，因此本项目罐区挥发性有机物的呼吸气产生量约为 272.492t/a，根据《主要污染物总量减排核算技术指南》（2022 年修订）中密闭管道收集效率为 95%，即储罐呼吸废气收集效率按照 95%考虑，不直接外排大气，剩余 5%无组织直排大气。本项目呼吸气排放情况见表 3.12-11。

表 3.12-11　罐区挥发性有机物的呼吸气排放情况

储罐名称	储罐个数（个）	边缘性密封损失（t/a）	挂壁损失（t/a）	浮盘附件损耗（t/a）	浮盘缝隙损耗（t/a）	单个储罐损失（t/a）	总损失（t/a）	VOCs 无组织排放量（t/a）	排放去向
C5 副产品储罐	2	0.004	1.022	0.175	0.064	1.266	2.533	0.127	CO 装置
粗甲醇罐	2	0.004	43.382	0.189	0.144	43.719	87.438	4.372	甲醇气洗涤塔
MTO 级甲醇中间罐	1	0.003	121.914	0.132	0.071	122.119	122.119	6.106	甲醇气洗涤塔
MTO 级甲醇罐	3	0.007	17.669	0.469	0.374	18.518	55.555	2.778	甲醇气洗涤塔
醋酸乙烯储罐	2	0.003	2.259	0.130	0.032	2.424	4.848	0.242	CO 装置
合计	/	0.021	186.246	1.073	0.676	188.016	272.492	13.625	/

表 3.12-12　新建压力储罐参数

序号	储罐名称	罐型	个数	容积(m^3)	直径(m)	介质	密度(t/m^3)	年周转量(t/a)	罐壁/顶颜色	呼吸阀压力设定(pa)	呼吸阀真空设定(pa)	罐体高度(m)	卧罐罐体长度(m)	年平均储存高度(m)
1	C3 副产品储罐	卧罐	2	300										
2	异戊烷储罐	卧罐	2	50										

表 3.12-13　新建内浮顶储罐参数

序号	设备名称	物料	罐型	个数	容积（m^3）	直径（m）	装置系数	物料储存温度（℃）	设计年周转量（t/a）	密封选型	人孔（个）	计量井/检尺口（个）	浮盘支腿（个）	采样管/井（个）	边缘通气孔（个）	真空阀（个）	固定顶支撑柱井（个）	楼梯井（个）	浮盘类型（浮筒式/双层板式）
1	C5 副产品储罐	C5	内浮顶	2	1000														
2	粗甲醇罐	粗甲醇	内浮顶	2	10000														
3	MTO 级甲醇中间罐	甲醇	内浮顶	1	5000														
4	MTO 级甲醇罐	甲醇	内浮顶	3	30000														
5	退甲醇罐	甲醇	内浮顶	1	3000														
6	醋酸乙烯储罐	醋酸乙烯	内浮顶	2	500														

4）挥发性有机液体装载过程排放的挥发性有机物排放量

有机液体装卸挥发损失主要来源于装卸栈台的装车过程，卸车作业的物料包括丁烯-1、己烯-1、异戊烷、盐酸、烧碱、硫酸和醋酸乙烯；装车作业的物料包括 C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品和混合烃。

为降低无组织废气排放，本项目压力罐储存的物料，如 C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体。C5 副产品和混合烃装车时，外排气体与储罐的排放气一并接入后端 CO 装置进行处理。根据《主要污染物总量减排核算技术指南》（2022 年修订）中密闭管道收集效率为 95%，即 95%装卸废气污染物送 CO 处理，其余 5%计入无组织排放量中。

根据《关于印发〈石化行业 VOCs 污染源排查工作指南〉及〈石化企业泄漏检测与修复工作指南〉的通知》（环办〔2015〕104 号），采用附件 3 中有机液体装卸挥发损失 VOCs 排放量参考计算表格计算，计算参数见表 3.12-14。

表 3.12-14　装卸损失计算参数

化学品	操作方式	状态	饱和因子（s）	年周转量（t/a）	VOCs 产生量（t/a）	VOCs 无组织排放量（t/a）
C5 副产品	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车			7.581	0.379
混合烃	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车			18.441	0.922
合计					26.022	1.301

根据表格，本项目装卸站台废气排放量约为 1.301t/a。

5）废水集输、储存、处理处置过程逸散

废水中的 VOCs 在废水收集、储存及处理过程中可能从液体中挥发出来。本项目污水处理、回用水处理设施均设置在本项目厂区内。根据污水处理场各系列进水指标水中石油类含量均低于 880mg/L，由《污染源源强核算技术指南 石油炼制行业》（HJ982-2018）污水处理站污水处理部分排放系数为 0.005 VOCs kg/m^3。

本项目污水处理场污水经过预处理后，进入生化处理系统，污水处理过程采取加盖除臭措施，其密闭收集效率为 90%，设施投运率达 100%。废水集输、储存和处理过程 VOCs 排放量为 10.0t/a，详见表 3.12-15。

表 3.12-15 废水处理 VOCs 排放情况

废水名称	适用范围	废水量（m^3/h）	运行时间/h	排放系数 kg VOCs/m^3废水	VOCs 产生量（t/a）	VOCs 无组织排放量（t/a）
污水处理单元	生化处理	1000	8000	0.005	40	4
回用水单元	废水回用处理设施	1500	8000	0.005	60	6
合计					100	10

6）冷却塔、循环水冷却系统释放

本项目循环水系统共设 3 座循环水场。第一循环水场主要给空分、空压、煤粉制备、煤气化、硫回收、聚乙烯、EVA/LDPE 装置、锅炉装置、燃机装置、化学水处理等装置提供循环冷却用水。采用干湿联合闭式系统，循环水正常量为 30728.5m^3/h、最大量为 33662.6m^3/h，设计规模为 34800m^3/h。第二循环水场主要给 CO 变换、酸性气体脱除、冰机、二氧化碳压缩、甲醇合成、硫回收、MTO、聚丙烯、高含盐水处理等装置提供循环冷却用水。采用干湿联合闭式系统，循环水正常量为 29881.0m^3/h、最大量为 33772.0m^3/h，设计规模为 34800m^3/h。第三循环水场只给空分装置开式循环水用水。采用间冷开式系统，循环水正常量为 3800m^3/h，设计规模为 5000m^3/h。

闭式循环水场不会产生无组织逸散，故第一循环水场、第二循环水场不涉及 VOCs 排放；第三循环水场只给空分装置开式循环水用水，空分循环水热交换物料中不含挥发性有机物，因此不统计这部分循环水中的 VOCs 排放。

即本项目循环水场 VOCs 产生量为 0t/a。

7）非正常工况（含开停工及维修）排放及事故工况

根据非正常工况时各污染源主要污染因子，仅送往烃类火炬处理的制冷装置压缩机放空气（G5-6）、甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬气（G8-3）、环管聚丙烯装置环管聚丙烯火炬气（G9-6）、气相聚丙烯装置气相聚丙烯火炬气（G10-9）、聚乙烯装置聚乙烯火炬气（G11-7）、EVA/LDPE 装置 EVA 火炬气（G12-3）排放 VOCs，火炬焚毁率＞98%，VOCs 排放量为 1749.945kg/h，非正常工况以年排放 8h 计，即 VOCs 排放量为 14.000t/a，非正常工况 VOCs 排放情况见表 3.12-16。

表 3.12-16 非正常工况 VOCs 排放情况

污染源	火炬类型	NMHC 排放量，kg/h
制冷装置压缩机放空气	烃类火炬	197.487
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬气	烃类火炬	853.750
环管聚丙烯装置环管聚丙烯火炬气	烃类火炬	260.163

气相聚丙烯装置气相聚丙烯火炬气	烃类火炬	119.703
聚乙烯装置聚乙烯火炬气	烃类火炬	250.849
EVA-LDPE 装置 EVA 火炬气	烃类火炬	67.993
合计		1749.945

8）工艺无组织排放

本项目工艺过程为密闭生产，无 VOCs 排放。

9）采样过程排放

本项目安装密闭采样设施，采用过程中的 VOCs 忽略不计。

10）全厂 VOCs 排放合计

表 3.12-17　本项目排放的 VOCs 汇总

序号	项目		排放量（t/a）
1	工艺有组织排放	基础工况	220.546
		耦合绿氢工况	217.274
2	设备动静密封点泄漏		147.721
3	有机液体储存及调和过程损失		13.625
4	有机液体装卸挥发损失		1.301
5	废水集输、储存、处理处置过程逸散		10.0
6	冷却塔、循环水冷却系统释放		0
7	非正常工况（含开停工及维修）排放		14.000
8	工艺无组织排放		0
9	采样过程排放		0
合计		基础工况	407.193 （含非正常工况 14.000t/a）
		耦合绿氢工况	403.921 （含非正常工况 14.000t/a）

3.12.1.5 非正常工况

非正常工况时，煤气化装置开停车放空气（G3-6、G3-7、G3-8、G3-9）送往气化火炬处理，酸性气体脱除装置变换气火炬气（G5-3）、未变换气火炬气（G5-4）送往气化火炬处理，制冷装置压缩机放空气（G5-6）送往烃类火炬处理，甲醇合成气火炬气（G6-2）送往气化火炬处理，硫回收火炬气（G7-2）送往酸性气火炬处理，甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬气（G8-3）、环管聚丙烯装置环管聚丙烯火炬气（G9-6）、气相聚丙烯装置气相聚丙烯火炬气（G10-9）、聚乙烯装置聚乙烯火炬气（G11-7）、EVA-LDPE 装置 EVA 火炬气（G12-3）送往烃类火炬处理。非正常工况大气污染物排放情况见表 3.12-18。

表 3.12-18　本项目非正常工况污染物排放情况

污染源	火炬类型	火炬高度,m	废气排放量,Nm^3/h	年排放时间,h	污染物排放量，kg/h						
					SO_2	NO_x	颗粒物	CO	H_2S	NH_3	NMHC
煤气化装置开车放空气（两炉开车工况）	气化火炬	150	549112.146	4	2748.720	54.911	10.982	272.584	27.928	0.037	
煤气化装置开车放空气（单炉开车工况）	气化火炬	150	274556.073	2	1374.360	27.456	5.491	136.292	13.964	0.018	
煤气化装置停车放空气（3 炉计划停车工况）	气化火炬	150	232566.6	2	1164.171	23.257	4.651	115.448	11.828	0.016	
煤气化装置停车放空气（3 炉计非计划停车工况）	气化火炬	150	298569	2	1494.563	29.857	5.971	148.212	15.185	0.020	
酸性气体脱除装置变换气火炬气	气化火炬	150	914947	8	4108.556	91.495	18.299	152.368	22.272	1.343	
酸性气体脱除装置未变换气火炬气	气化火炬	150	41271	8	253.014	4.127	0.825	33.170	1.372	0.088	
制冷装置压缩机放空气	烃类火炬	150	105120	8		10.512	2.102				197.487
甲醇合成装置甲醇合成气火炬气	气化火炬	150	706350	8		70.635	14.127	257.111			
硫回收装置硫回收火炬气	酸性气火炬	150	10759	8	10364.441	123.313	0.215	0.049	110.011	0.930	
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬气	烃类火炬	150	881851	8		88.185	17.637	0.110			853.750
环管聚丙烯装置环管聚丙烯火炬气	烃类火炬	150	140088	8		14.009	2.802				260.163
气相聚丙烯装置气相聚丙烯火炬气	烃类火炬	150	69609	8		6.961	1.392				119.703
聚乙烯装置聚乙烯火炬气	烃类火炬	150	96613	8		9.661	1.932				250.849
EVA-LDPE 装置 EVA 火炬气	烃类火炬	150	52195	8		5.220	1.044				67.993
合计，kg/h					21507.825	559.598	87.472	1115.345	202.560	2.452	1749.945
合计，t/a					136.869	3.774	0.559	5.433	1.263	0.019	14.000

3.12.2 废水污染源

3.12.2.1 正常工况

本项目产生的废水包括生产污水、生产废水、生活污水、地面冲洗水和初期雨水。

装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水、地面冲洗水及初期雨水，送往污水处理场处理，符合废水处理装置进水水质要求后送废水处理装置深度处理。

循环水排污、化学水处理排污及污水处理装置出水直接进入废水处理及回用装置进行处理，经处理后达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)后，回用于循环水场做补充水。

废水回用装置产生的高含盐水送高含盐水处理装置处理，其出水与废水处理装置的产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行深度处理。

分质结晶装置对高含盐水处理单元减量排出的高含盐水进行深度处理。产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠结晶盐产品外售，剩余杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再另行处置。

因此，在正常生产情况下，本项目不向外环境排放污水，最大限度地做到水的多级循环利用。

本项目基础工况及耦合绿氢工况废水排放情况具体见表 3.12-19、表 3.12-20。

表 3.12-19　基础工况本项目废水排放汇总表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
煤气化装置	W3-1	煤气化汽包排污水	TDS	类比法	6.5	/	150	0.975	回用水处理	/	TDS	类比法	6.5	/	150	0.975	8000	废水处理及回用系统
			SS	类比法			10	0.065			SS	类比法			10	0.065		
			总氮	类比法			10	0.065			总氮	类比法			10	0.065		
			总磷	类比法			15	0.0975			总磷	类比法			15	0.0975		
			As^{2+}	类比法			0.039	0.0002535			As^{2+}	类比法			0.039	0.0002535		
			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000065			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000065		
	W3-2	气化排污水	pH	类比法	270	300	7～9	/	生化处理	/	pH	类比法	270	300	7～9	/	8000	污水处理系统
			COD_{Cr}	类比法			600	162			COD_{Cr}	类比法			600	162		
			BOD_5	类比法			700	189			BOD_5	类比法			700	189		
			SS	类比法			100	27			SS	类比法			100	27		
			氨氮	类比法			350	94.5			氨氮	类比法			350	94.5		
			CN^-	类比法			25	6.75			CN^-	类比法			25	6.75		
			SCN^-	类比法			600	162			SCN^-	类比法			600	162		
			F^-	类比法			100	27			F^-	类比法			100	27		
			SO_4^{2-}	类比法			900	243			SO_4^{2-}	类比法			900	243		
			S^{2-}	类比法			100	27			S^{2-}	类比法			100	27		
			Hg	类比法			2200	594			Hg	类比法			2200	594		
一氧化碳变换装置	W4-1	变换废锅排污水	Na_3PO_4	类比法	3.5	/	130	0.455	回用水处理	/	Na_3PO_4	类比法	3.5	/	130	0.455	8000	循环水回水系统
酸性气体脱除装置	W5-1	甲醇废水	CH_3OH	类比法	15	/	1000	15	生化处理	/	CH_3OH	类比法	15	/	1000	15	8000	污水处理系统
甲醇合成装置	W6-1	锅炉排污水	TDS	类比法	7	15	600	4.2	回用水处理	/	TDS	类比法	7	15	600	4.2	8000	废水处理及回用系统
			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105		
硫回收装置	W7-1	硫回收锅炉排污水	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	30	0.024	回用水处理	/	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	30	0.024	2h/次·天，约 667h	废水处理及回用系统
			SS	类比法			20	0.016			SS	类比法			20	0.016		
	W7-2	硫回收净化水	H_2S	类比法	2.1	/	100	0.21	去一氧化碳变换装置	/	H_2S	类比法	2.1	/	100	0.21	8000	一氧化碳变换装置
	W7-3	含盐废水	Na_2SO_3	类比法	2.15	/	90000	193.5	蒸发结晶	/	Na_2SO_3	类比法	2.15	/	90000	193.5	2h/次·天，约 667h	污水处理系统
			Na_2SO_4	类比法			10000	21.5			Na_2SO_4	类比法			10000	21.5		
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	W8-1	净化产品水	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			8	1.511			BOD_5	类比法			8	1.511		
			油	类比法			10	1.889			油	类比法			10	1.889		
	W8-2	锅炉汽包排污水	pH	类比法	3.5	/	10～12	/	去循环水场		pH	类比法	3.5	/	10～12	/	8000	做循环水补水
			磷酸盐	类比法			15	0.053			磷酸盐	类比法			15	0.053		

聚丙烯装置（环管）	W9-1	汽蒸干燥单元洗涤塔	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			100	0.29			BOD_5	类比法			100	0.29		
			SS	类比法			100	0.29			SS	类比法			100	0.29		
	W9-2	夹套水缓冲罐	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5	400	污水处理场
			SS	类比法			10	0.05			SS	类比法			10	0.05		
	W9-3	蒸汽冷凝液罐	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01	400	污水处理场
	W9-4	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		
聚丙烯装置（气相）	W10-1	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	400	污水处理场
	W10-2	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		
聚乙烯装置	W11-1	造粒单元	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	8000	污水处理场
			SS	类比法			300	0.6			SS	类比法			300	0.6		
	W11-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	80	污水处理场
			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015		
EVA/LDPE 装置	W12-1	切粒水排污	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			200	0.32			BOD_5	类比法			200	0.32		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8		
	W12-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	80	污水处理场
			BOD_5	类比法			150	0.12			BOD_5	类比法			150	0.12		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008		
储运系统	W13-1	地面冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	收集后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	400	污水处理场
			石油类	类比法			200	1			石油类	类比法			200	1		
锅炉	W14-1	锅炉定期排污	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	回用水处理	/	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	2h/次·天，约 667h	废水处理及回用系统
燃机	W15-1	余热锅炉排污水	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	回用水处理	/	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	8000	废水处理及回用系统
化学水处理	W16-1	中和废水	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	回用水处理	/	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	8000	废水处理及回用系统

	W16-2	含油污水	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	污水处理场处理	/	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	8000	污水处理场
给排水工程	W17-1	第一循环水场	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	回用水处理	/	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.45			COD_{Cr}	类比法			100	8.45		
	W17-2	第二循环水场	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	回用水处理	/	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.217			COD_{Cr}	类比法			100	8.217		
	W17-3	第三循环水场	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	回用水处理	/	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	1.52			COD_{Cr}	类比法			100	1.52		
其他	W18-1	全厂生活污水	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	生化处理	/	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	8000	污水生化处理池
			BOD_5	类比法			200	3			BOD_5	类比法			200	3		
			油	类比法			2～10	0.15			油	类比法			2～10	0.15		
			NH_3-N	类比法			50	0.75			NH_3-N	类比法			50	0.75		
中心化验室	W19-1	化验室废水	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	污水处理场处理	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	400	污水处理场
			SS	类比法			40	0.08			SS	类比法			40	0.08		

表 3.12-20　耦合绿氢工况本项目废水排放汇总表

装置	序号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生量(m^3/h)		浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	污染物	核算方法	排放量(m^3/h)		浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)		
					正常	最大							正常	最大				
煤气化装置	W3-1	煤气化汽包排污水	TDS	类比法	6.3	/	150	0.947	回用水处理	/	TDS	类比法	6.3	/	150	0.947	8000	废水处理及回用系统
			SS	类比法			10	0.063			SS	类比法			10	0.063		
			总氮	类比法			10	0.063			总氮	类比法			10	0.063		
			总磷	类比法			15	0.095			总磷	类比法			15	0.095		
			As^{2+}	类比法			0.039	0.000			As^{2+}	类比法			0.039	0.000		
			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000			Hg^{2+}	类比法			0.01	0.000		
	W3-2	气化排污水	pH	类比法	262.3	291.5	7～9	/	生化处理	/	pH	类比法	262.3	0.0	7～9	/	8000	污水处理系统
			COD_{Cr}	类比法			600	157.385			COD_{Cr}	类比法			600	157.385		
			BOD_5	类比法			700	183.616			BOD_5	类比法			700	183.616		
			SS	类比法			100	26.231			SS	类比法			100	26.231		
			氨氮	类比法			350	91.808			氨氮	类比法			350	91.808		
			CN^-	类比法			25	6.558			CN^-	类比法			25	6.558		
			SCN^-	类比法			600	157.385			SCN^-	类比法			600	157.385		
			F^-	类比法			100	26.231			F^-	类比法			100	26.231		
			SO_4^{2-}	类比法			900	236.077			SO_4^{2-}	类比法			900	236.077		
			S^{2-}	类比法			100	26.231			S^{2-}	类比法			100	26.231		
			Hg	类比法			2200	577.078			Hg	类比法			2200	577.078		
一氧化碳变换装置	W4-1	变换废锅排污水	Na_3PO_4	类比法	3.4	/	130	0.442	回用水处理	/	Na_3PO_4	类比法	3.4	/	130	0.442	8000	循环水回水系统
酸性气体脱除装置	W5-1	甲醇废水	CH_3OH	类比法	14.57	/	1000	14.573	生化处理	/	CH_3OH	类比法	14.57	/	1000	14.573	8000	污水处理系统
甲醇合成装置	W6-1	锅炉排污水	TDS	类比法	7	15	600	4.2	回用水处理	/	TDS	类比法	7	15	600	4.2	8000	废水处理及回用系统
			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105			PO_4^{3-}	类比法			5～15	0.105		
硫回收装置	W7-1	硫回收锅炉排污水	COD_{Cr}	类比法	0.78	/	30	0.023	回用水处理	/	COD_{Cr}	类比法	0.78	/	30	0.023	2h/次·天，约 667h	废水处理及回用系统
			SS	类比法			20	0.016			SS	类比法			20	0.016		
	W7-2	硫回收净化水	H_2S	类比法	2.04	/	100	0.204	去一氧化碳变换装置	/	H_2S	类比法	2.04	/	100	0.204	8000	一氧化碳变换装置
	W7-3	含盐废水	Na_2SO_3	类比法	2.09	/	90000	187.988	蒸发结晶	/	Na_2SO_3	类比法	2.09	/	90000	187.988	2h/次·天，约 667h	污水处理系统
			Na_2SO_4	类比法			10000	20.888			Na_2SO_4	类比法			10000	20.888		
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	W8-1	净化产品水	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	188.9	/	40.5	7.650	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			8	1.511			BOD_5	类比法			8	1.511		
			油	类比法			10	1.889			油	类比法			10	1.889		
	W8-2	锅炉汽包排污水	pH	类比法	3.5	/	10～12	/	去循环水场		pH	类比法	3.5	/	10～12	/	8000	做循环水补水
			磷酸盐	类比法			15	0.053			磷酸盐	类比法			15	0.053		

聚丙烯装置（环管）	W9-1	汽蒸干燥单元洗涤塔	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2.9	7.5	200	0.58	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			100	0.29			BOD_5	类比法			100	0.29		
			SS	类比法			100	0.29			SS	类比法			100	0.29		
	W9-2	夹套水缓冲罐	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	/	5	100	0.5	400	污水处理场
			SS	类比法			10	0.05			SS	类比法			10	0.05		
	W9-3	蒸汽冷凝液罐	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.2	2	50	0.01	400	污水处理场
	W9-4	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		
聚丙烯装置（气相）	W10-1	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2.7	4	50	0.135	400	污水处理场
	W10-2	切粒水罐	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.4	6	40	0.016	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			1	0.0004			BOD_5	类比法			1	0.0004		
			SS	类比法			300	0.12			SS	类比法			300	0.12		
聚乙烯装置	W11-1	造粒单元	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	收集到污水池后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	400	0.8	8000	污水处理场
			SS	类比法			300	0.6			SS	类比法			300	0.6		
	W11-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.5	/	400	0.6	80	污水处理场
			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015			含 PE 树脂颗粒及细粉	/			10	0.015		
EVA/LDPE 装置	W12-1	切粒水排污	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	1.6	4	300	0.48	8000	污水处理场
			BOD_5	类比法			200	0.32			BOD_5	类比法			200	0.32		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8			含少量树脂颗粒及细粉	/			500	0.8		
	W12-2	料仓冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	收集到污水池捞渣后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0.8	/	300	0.24	80	污水处理场
			BOD_5	类比法			150	0.12			BOD_5	类比法			150	0.12		
			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008			含少量树脂颗粒及细粉	/			10	0.008		
储运系统	W13-1	地面冲洗水	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	收集后泵送	/	COD_{Cr}	类比法	0	5	500	2.5	400	污水处理场
			石油类	类比法			200	1			石油类	类比法			200	1		
锅炉	W14-1	锅炉定期排污	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	回用水处理	/	Ca^{2+}、Mg^{2+}	类比法	0	16	75	1.2	2h/次·天，约 667h	废水处理及回用系统
燃机	W15-1	余热锅炉排污水	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	回用水处理	/	磷酸盐	类比法	6	/	微量	微量	8000	废水处理及回用系统
化学水处理	W16-1	中和废水	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	回用水处理	/	TDS	类比法	108.5	117.6	6000	651	8000	废水处理及回用系统

	W16-2	含油污水	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	污水处理场处理	/	石油类	类比法	36.4	39.4	100	3.64	8000	污水处理场
给排水工程	W17-1	第一循环水场	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	回用水处理	/	TDS	类比法	84.5	134.65	2500	211.25	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.45			COD_{Cr}	类比法			100	8.45		
	W17-2	第二循环水场	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	回用水处理	/	TDS	类比法	82.17	135.09	2500	205.425	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	8.217			COD_{Cr}	类比法			100	8.217		
	W17-3	第三循环水场	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	回用水处理	/	TDS	类比法	15.2	15.2	3500	53.2	8000	废水处理及回用系统
			COD_{Cr}	类比法			100	1.52			COD_{Cr}	类比法			100	1.52		
其他	W18-1	全厂生活污水	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	生化处理	/	COD_{Cr}	类比法	15	15	450	6.75	8000	污水生化处理池
			BOD_5	类比法			200	3			BOD_5	类比法			200	3		
			油	类比法			2～10	0.15			油	类比法			2～10	0.15		
			NH_3-N	类比法			50	0.75			NH_3-N	类比法			50	0.75		
中心化验室	W19-1	化验室废水	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	污水处理场处理	/	COD_{Cr}	类比法	2	/	60	0.12	400	污水处理场
			SS	类比法			40	0.08			SS	类比法			40	0.08		

3.12.2.2 非正常工况

借鉴国内外煤化工、石油化工等行业的生产经验，本项目废水非正常工况可分为试运行期间、正常生产运行期间生产装置的事故/检修、正常生产运行期间污水处理站的检修降负荷运转工况三类。

1）试运行期

根据目前石油化工和相关煤化工装置的运行经验，开车前产生的废水主要包括：系统清洗水、冲洗水、化学清洗水、试压水、联动试车水等。各装置试车应统一管理，逐个有序进行，产生的系统清洗水、冲洗排水与系统化学清洗排水应分开收集、处理和回用，确保试车过程中废水能基本全部收集和回用。

（1）试压、联动试车的排水、系统水清洗和冲洗排水

此部分水水质特点是杂质和悬浮物高、水量大、易处理，水质相对清洁。冲洗水收集后应进行暂存，并及时将送至污水处理站进行处理后回用，以便补充给清洗和冲洗用水，形成循环利用模式，保证后续装置进行正常冲洗。

本项目单套最大循环水量规模为33662.6m^3/h,清洗后的排水量约为7442m^3/次左右，每次进水、循环冲洗、排水的周期在 3 天左右，按三次冲洗合格，9 天的排水总量约22326m^3。

（2）化学清洗水

化学清洗排水水质特点是盐、化学药剂含量较高。循环水化学清洗液配有缓蚀剂（一般为有机磷或无机磷系缓蚀剂），pH 3～5 左右。

根据规范，按本项目整体循环水量 71234.6m^3/h 计算，循环水化学清洗预膜的排水量约为 18650m^3/次，考虑到期间的调整置换排水，总排水量约为 37300m^3，则化学清洗的全部排水量约为37300m^3。该部分水污水处理站及回用水站暂存设施。

（3）工艺装置及公用开车废水

在污水处理系统完全具备受水条件后，方可正式进入主工艺装置开车阶段。

开车期间，工艺装置（运行负荷按照 40%核算）产生的废水水质往往会偏离正常设计值，因此为避免对污水生化系统的冲击，应将开车期间工艺装置产生的废水单独收集。本项目工艺装置开车废水排放详细情况见表 3.12-21。

表 3.12-21　工艺及公用装置开车废水产生情况一览表

序号	工况	废水产生量 m^3/h	污水排放持续时间/h	总污水量/m^3
1	气化装置灰水	30	96	2880
2	酸性气体脱除	6	96	579
3	MTO 装置（含 OCC）	79	96	7584
4	聚乙烯（HDPE）	1.6	96	163.6
5	EVA/LDPE 装置	1.2	96	115.2
6	生活污水	15	96	1440
合计				12761.8
7	煤气化装置汽包排污水	2	96	192
8	CO 变换装置汽包排污水	0.8	96	76.8
9	甲醇合成汽包排污水	6	96	576
10	硫回收汽包排污水	0.8	96	76.8
11	化学水排污水	48.28	96	4634.88
12	循环水场 1 排污	32.8	96	3148.80
13	循环水场 2 排污	38.04	96	3651.84
14	循环水场 3 排污	6.08	96	583.68
合计				11940.8

本项目试运行期废水产生情况见表 3.12-22。

表 3.12-22　试运行期废水产生情况一览表

装置名称	产生废水类型	废水产生量 m^3	去向	
			污水暂存罐	废水暂存罐
			3×25000m^3	3×25000m^3
系统清洗	含尘废水	22326	√	√
化学清洗	含盐废水	37300		
合计		59626	注：以上清洗废水产生情况为 3 天一个周期	
气化装置灰水	工艺污水	2880	√	/
酸性气体脱除	工艺污水	579		
MTO 装置（含 OCC）	工艺污水	7584		
聚乙烯（HDPE）	工艺污水	163.6		
EVA/LDPE 装置	工艺污水	115.2		
生活污水	工艺污水	1440		
合计		12761.8	√	/
煤气化装置汽包排污水	含盐废水	192	/	√
CO 变换装置汽包排污水	含盐废水	76.8		
甲醇合成汽包排污水	含盐废水	576		
硫回收汽包排污水	含盐废水	76.8		

化学水排污水	含盐废水	4634.88		
循环水场 1 排污	含盐废水	3148.80		
循环水场 2 排污	含盐废水	3651.84		
循环水场 3 排污	含盐废水	583.68		
合计		11940.8	/	√

2）生产运行期间生产装置的事故/检修停车工况

生产装置出现故障或事故停车，停车时需将装置内在线污水排放，检修完毕后开车阶段至运行稳定期产生的不合格废水需排放至厂内的废水缓存罐内，开车后再送污水处理站。

3）生产运行期间污水处理系统检修、降负荷运转等不正常工况

本项目设置污水暂存罐总容积为150000m^3（6×25000m^3），污水处理装置50%检修时，可储存污水为 150000/540×2/24=23d；废水处理装置单系列检修时，可储存150000/200/24=31d；考虑两个储罐储存高含盐水，可储存50000/42/24=49d。全厂循环水系统规模为71234.6m^3/h，系统保有容积为1/5，系统冲洗预膜水量约为59680m^3，能够满足项目需求。

3.12.3 固体废物

本项目在生产过程中产生的固体废物根据其性质，按“资源化、减量化、无害化”的原则，首先考虑采用回收或综合利用，将固体废物废物重新变为资源加以利用。剩余危险废物，根据其有毒有害特性和理化性质，进行处置。

本项目实施后固体废物排放表如下表所示。

表 3.12-23　本项目基础工况固体废物排放汇总表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	276240	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	276240
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	336960	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	336960
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	$TiO_2+Al_2O_3$	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8

	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562
	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12
	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5

	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800

中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器设备耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

表 3.12-24　本项目耦合绿氢工况固体废物排放汇总表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	268400	/	碳：<1wt%（干基）； 水：～16wt%； 其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	268400
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	327360	/	碳：<40wt%（干基）； 水：50wt%； 其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	327360
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	$TiO_2+Al_2O_3$	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8

	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562
	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12
	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5

	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800

中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器设备耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

3.12.4 噪声污染源

本项目设备台数较多，主要噪声排放源为各类压缩机和各类机泵。本项目的噪声控制设计按《工业企业噪声控制设计规范》（GB50087-2013）进行，采取以下控制措施，确保其工业噪声水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求：

1）设计时，在设备选型方面要考虑选用低噪声的设备。

2）对噪声较大的压缩机、风机等设备，单独布置在压缩机房内，压缩机厂房内不设置操作间，风机进出口配有消音器等。

3）工艺装置、加热炉等的蒸汽或压力气体的放空，选用适用于该种气体特性的放空消音器。

4）管道设计与调节阀的选型考虑防止振动和噪声，避免管道截面突变；管道与强烈振动的设备连接处选用柔性接头；对辐射强噪声的管道，应采取隔声、消声措施。

本项目所处区域为规划的工业区，噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）Ⅲ类标准。本工程将通过上述减噪措施保证厂界噪声达到标准。

本项目新增主要噪声源见表 3.12-25。

表 3.12-25　本项目噪声排放汇总表

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间/h	数量（台）
				核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A)				
空分装置	N1-1	空气压缩机	连续	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	10	室内	8000	3
	N1-2	空气增压机	连续	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	10	室内	8000	3
	N1-3	气体膨胀机	连续	类比法	100	消声器、建筑物隔声	类比法	85	1	室内	8000	3
	N1-4	污氮放空	连续	类比法	120	消声器	类比法	85	5	室外	8000	3
	N1-5	冷冻水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-6	冷却水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-7	高压液氧泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-8	高压液氮泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 3 备
	N1-9	液氧充车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N1-10	液氧后备泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N1-11	液氮充车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N1-12	低压液氮后备泵 I	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-13	低压液氮后备泵 II	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-14	高压液氮后备泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-15	工艺凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N1-16	制动增压机	间断	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室外	300	3
	N1-17	液体膨胀机	间断	类比法	100	减振	类比法	85	1	室外	300	3
	N1-18	低压氮压机	间断	类比法	135	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室外	300	3
	N1-19	螺杆空压机	连续	类比法	108	建筑物隔声	类比法	85	1	室内	8000	3
煤粉制备装置	N2-1	磨煤机	连续	类比法	95～110	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-2	循环风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-3	密封风机	连续	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-4	燃烧空气鼓风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 2 备
	N2-5	原煤仓排风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-6	稀释风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室内	8000	8 用 2 备
	N2-7	煤粉输送机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	16 用 4 备
煤气化装置	N3-1	激冷水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	3 用 5 备
	N3-2	水冷壁循环热水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	8 用 4 备
	N3-3	黑水循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-4	烧嘴冷却水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-5	高温灰水循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-6	废锅开工泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	4 用 4 备
	N3-7	锁斗循环泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-8	渣池泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-9	事故渣池泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N3-10	高压工艺水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N3-11	低压工艺水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N3-12	高温热水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-13	真空泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备

	N3-14	澄清槽底物泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-15	低压灰水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-16	磨煤水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-17	絮凝剂泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-18	分散剂泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
	N3-19	真空闪蒸分离器底泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 4 备
一氧化碳变换装置	N4-1	开工循环压缩机	间断	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	1	室外	300	1
	N4-2	变换高温凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-3	变换汽提凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-4	变换氨汽提塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N4-5	开工循环水泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2
	N4-6	非变换线高温凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
酸性气体脱除装置	N5-1	闪蒸气循环压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N5-2	贫甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N5-3	富硫甲醇循环泵 I	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-4	富硫甲醇循环泵 II	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-5	热再生塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 1 备
	N5-6	热再生塔进料泵 I	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-7	富 H2S 甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-8	半贫甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-9	回流甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-10	甲醇分离塔进料泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-11	洗涤水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-12	污甲醇泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N5-13	含醇废水排放泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-14	半贫甲醇泵 II	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N5-15	CO_2压缩机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N5-16	燃料气膨胀机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
制冷装置	N5-17	丙烯压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	8000	1
	N5-18	丙烯泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	300	1
	N5-19	丙烯排出泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	300	1
二氧化碳压缩	N5-20	脱盐水水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室内	8000	1 用 1 备
	N5-21	CO2 压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	8000	1
甲醇合成装置	N6-1	甲醇空冷器	连续	类比法	90	消声器	类比法	85	2	室外	8000	2
	N6-2	脱盐水泵	连续	类比法	90	减振	类比法	85	5	室外	8000	1 用 1 备
	N6-3	合成气压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-4	循环气压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-5	透平冷凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N6-6	甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N6-7	蒸汽透平	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	5	室内	8000	1
	N6-8	预塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
硫回收装置	N7-1	焚烧炉风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	8000	4
	N7-2	克劳斯空气风机	连续	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	8000	4

	N7-3	开车风机	间断	类比法	110	消声器、减振	类比法	95	1	室外	300	2
	N7-4	酸性气凝液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-5	循环水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-6	富液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-7	贫液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-8	再生塔顶回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-9	低点收集泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	300	1 用 1 备
	N7-10	溶液补充泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-11	第一硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-12	第二硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
	N7-13	第三硫磺泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	2 用 2 备
	N7-14	废水输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N7-15	汽提塔回流泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1
	N7-16	MDEA 溶液泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 用 1 备
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	N8-1	压缩机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	3
	N8-2	锅炉鼓风机	连续	类比法	90	加隔声罩	类比法	85	3	室外	8000	2
	N8-3	工艺气压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机,加消声器	类比法	85	2	室外	8000	1
	N8-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	38 开 30 备
聚丙烯装置（环管）	N9-1	压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	2	半敞开	8000	4
	N9-2	泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85～90	1.5	室外	8000	46
	N9-3	风机	连续	类比法	90	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	3	室外	8000	3
	N9-4	挤压机振动筛	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N9-5	挤压机	连续	类比法	95	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	10	室内	8000	1
	N9-6	颗粒干燥器	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N9-7	冷冻机	连续	类比法	100	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～90	2	室内	8000	1
聚丙烯装置（气相）	N10-1	压缩机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	2	半敞开	8000	7
	N10-2	泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85～90	1.5	室外	8000	22
	N10-3	风机	连续	类比法	90	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	3	室外	8000	3
	N10-4	挤压机振动筛	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
	N10-5	挤压机	连续	类比法	95	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	10	室内	8000	1
	N10-6	颗粒干燥器	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	5	室内	8000	1
聚乙烯装置	N11-1	挤压机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	1
	N11-2	风机	连续	类比法	90	消声器、减振	类比法	85	3	室外	8000	2
	N11-3	压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机、加消声器	类比法	85	2	室外	8000	4 开 1 备
	N11-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	12 开 7 备
EVA/LDPE 装置	N12-1	挤压机	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	10	半敞开	8000	1
	N12-2	风机	连续	类比法	90	消声器、减振	类比法	85	3	室外	8000	2
	N12-3	压缩机	连续	类比法	110	选低噪声机、加消声器	类比法	85	2	室外	8000	2
	N12-4	机泵	连续	类比法	95	选低噪声机	类比法	85	1.5	室外	8000	38
液体罐区	N13-1	C5 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-2	C3 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-3	C4 副产品装车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-4	粗甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备

	N13-5	MTO 甲醇输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-6	退甲醇输送泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	1000	1
	N13-7	洗涤塔釜泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-8	混合烃输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-9	混合烃装车	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	4000	1
	N13-10	一号闪蒸气压缩机	间断	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	4000	1
	N13-11	二号闪蒸气压缩机	间断	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	5	室内	4000	1
	N13-12	乙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-13	丙烯产品泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-14	丙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-15	盐酸输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-16	盐酸卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-17	烧碱输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-18	烧碱卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-19	己烯-1 输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-20	己烯-1 卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-21	丁烯-1 输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-22	丁烯-1 卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-23	异丁烷输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-24	异丁烷卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	1
	N13-25	异戊烷输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-26	异戊烷卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-27	醋酸乙烯输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
	N13-28	醋酸乙烯卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2
	N13-29	硫酸输送泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	1 开 1 备
	N13-30	硫酸卸车泵	间断	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	2000	2 开 1 备
原料煤贮运	N14-1	破碎机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	5	室外	8000	2 开 1 备
	N14-2	带式输送机	连续	类比法	95	减振	类比法	85	2	室外	8000	32 开 13 备
硫磺成型包装贮运	N15-1	引风机	连续	类比法	100	消声器、减振	类比法	85	2	室外	8000	1
	N15-2	硫磺造粒机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	1	室内	8000	4
	N15-3	硫磺包装机	连续	类比法	110	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	1	室内	8000	2
	N15-4	冷却回水泵	连续	类比法	95	减振	类比法	85	1	室外	8000	1 开 1 备
聚丙烯包装贮运	N16-1	全自动包装码垛机组	连续	类比法	95	建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室内	8000	4
聚乙烯包装贮运	N17-1	全自动包装码垛机组	连续	类比法	95	建筑物隔声、减振	类比法	85	1	室内	8000	3
动力站	N18-1	送风机	间断	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	间断	1 用 1 备
	N18-2	引风机	间断	类比法	95	消声器、减振	类比法	85	1	室外	间断	1 用 1 备
	N18-3	放空阀	瞬间	类比法	强烈	消声器	类比法	95	20	室外	瞬间	1 用 1 备
	N18-4	安全阀	瞬间	类比法	强烈	消声器	类比法	95	20	室外	瞬间	10 用 3 备
	N18-5	燃气轮机	连续	类比法	105	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	1
	N18-6	汽轮发电机（开工锅炉）	连续	类比法	105	建筑物隔声、减振	类比法	90	1	室内	8000	1 用 1 备
	N18-7	汽轮发电机	连续	类比法	100	减振	类比法	85	1	室内	8000	2
环保设施	N19-1	初期雨水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	4
	N19-2	浓盐水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2

	N19-3	污水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2
	N19-4	废水提升泵	间断	类比法	90	减震	类比法	85	1	室外	间断	2
	N19-5	污水处理场风机	连续	类比法	105	隔音罩、消声器、减振	类比法	85	1	室外	8000	4 用 2 备

3.13 污染物核算

3.13.1 废气排放量核算

根据本项目污染物产生情况表核算出项目废气污染物的外排量，见表 3.13-1 及表 3.13-2。

表 3.13-1　本项目基础工况废气核算表

序号	污染物	有组织排放量（t/a）	无组织排放量（t/a）	合计（t/a）	原批复环评（t/a）	变化情况（t/a）	增大比例（%）
1	SO_2	22.153	0.000	22.153	22.534	-0.381	-1.69
2	NO_x	279.728	0.000	279.728	214.084	65.644	30.66
3	颗粒物	116.807	0.000	116.807	117.720	-0.913	-0.78
4	CO	159.555	24.819	184.375	/	/	/
5	NH_3	12.362	0.836	13.198	8.122	5.076	62.50
6	H_2S	9.103	0.414	9.517	10.389	-0.872	-8.39
7	NMHC	108.731	132.744	241.476	/	/	/
8	甲醇	111.806	39.661	151.466	/	/	/
9	醋酸乙烯	0.009	0.242	0.251	/	/	/
10	VOCs	0.000	0.000	393.193	1087.807	-694.614	-63.85

表 3.13-2　本项目耦合绿氢工况废气核算表

序号	污染物	有组织排放量（t/a）	无组织排放量（t/a）	合计（t/a）	原批复环评（t/a）	变化情况（t/a）	增大比例（%）
1	SO_2	21.978	0.000	21.978	22.534	-0.556	-2.47
2	NO_x	278.042	0.000	278.042	214.084	63.958	29.88
3	颗粒物	115.782	0.000	115.782	117.720	-1.938	-1.65
4	CO	157.602	24.819	182.422	/	/	/
5	NH_3	12.313	0.836	13.149	8.122	5.027	61.89
6	H_2S	8.847	0.414	9.261	10.389	-1.128	-10.85
7	NMHC	108.576	132.744	241.320	/	/	/
8	甲醇	108.689	39.661	148.349	/	/	/
9	醋酸乙烯	0.009	0.242	0.251	/	/	/
10	VOCs	0.000	0.000	389.921	1087.807	-697.886	-64.16

3.13.2 废水产生量核算

本项目的废水污染物产生情况核算见表 3.13-3 及表 3.13-4。

表 3.13-3 本项目基础工况废水产生核算表

序号	污染物	单位	产生量
1	废水量	万 t/a	677.854
2	COD_{Cr}	t/a	1573.22
3	BOD_5	t/a	1552.99
4	氨氮	t/a	762.000
5	总氮	t/a	0.520
10	总磷	t/a	0.780
11	石油类	t/a	45.832
12	SS	t/a	232.025
13	硫化物	t/a	216.000
14	TDS	t/a	11101.505

表 3.13-4 本项目耦合绿氢工况废水产生核算表

序号	污染物	单位	产生量
1	废水量	万 t/a	671.078
2	COD_{Cr}	t/a	1536.303
3	BOD_5	t/a	1509.911
4	氨氮	t/a	740.463
5	总氮	t/a	0.505
10	总磷	t/a	0.758
11	石油类	t/a	45.832
12	SS	t/a	225.856
13	硫化物	t/a	209.847
14	TDS	t/a	11041.713

3.13.3 固体废物排放量核算

根据污染物产生情况表核算出本项目固体废物的产生量、去除量及外排量，具体见下表。

表 3.13-5 本项目基础工况固体废物核算

类别	污染物名称		本项目			原环评			变化情况		
			产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
固体废物	按类别	危险废物	42252.005	42252.005	0.000	26740	26740	0.000	15512.005	15512.005	0.000
		一般固体废物	642239.800	642239.800	0.000	995752	995752	0.000	-353512.200	-353512.200	0.000
		生活垃圾	78.000	78.000	0.000	78	78	0.000	0.000	0.000	0.000
		小计	684569.805	684569.805	0.000	1022570	1022570	0.000	-338000.195	-338000.195	0.000
	按处置方式	外委	18292.005	18292.005	0.000	26740	26740	0.000	-8447.995	-8447.995	0.000
		焚烧处置	24000.000	24000.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24000.000	24000.000	0.000
		渣场处置	642199.800	642199.800	0.000	995752	995752	0.000	-353552.2	-353552.2	0.000
		环卫部门	78.000	78.000	0.000	78	78	0.000	0.000	0.000	0.000
		小计	684569.805	684569.805	0.000	1022570	1022570	0.000	-338000.195	-338000.195	0.000

表 3.13-6 本项目耦合绿氢工况固体废物核算

类别	污染物名称		本项目			原环评			变化情况		
			产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
固体废物	按类别	危险废物	42252.005	42252.005	0.000	26740	26740	0.000	15512.005	15552.005	0.000
		一般固体废物	624799.800	624799.800	0.000	995752	995752	0.000	-370952.2	-370992.2	0.000
		生活垃圾	78.000	78.000	0.000	78	78	0.000	0.000	0.000	0.000
		小计	667129.805	667129.805	0.000	1022570	1022570	0.000	-355440.195	-355440.195	0.000
	按处置方式	外委	18292.005	18292.005	0.000	26740	26740	0.000	-8447.995	-8447.995	0.000
		焚烧处置	24000.000	24000.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24000.000	24000.000	0.000
		渣场处置	624759.800	624759.800	0.000	995752	995752	0.000	-370992.2	-370992.2	0.000
		环卫部门	78.000	78.000	0.000	78	78	0.000	0.000	0.000	0.000
		小计	667129.805	667129.805	0.000	1022570	1022570	0.000	-355440.195	-355440.195	0.000

3.14 污染物排放总量控制分析

3.14.1 总量控制原则和意义

实施污染物排放总量控制是“十四五”期间环境保护工作和落实可持续发展战略的重大举措，可保证实现我国环境保护总体目标。它的实施对促进产业结构优化、技术进步和污染全过程控制，实施清洁生产、节约资源以及提高污染治理水平都会起到重要作用。

环境污染物总量控制是为了使某一时空环境领域达到一定环境质量目标时，将污染物负荷总量，以特征、重污染物为控制对象，确定污染物总量排放控制指标定额控制在自然环境承载能力范围之内的规划管理措施，是推行可持续发展战略的需要。基于污染物总量控制提出的背景，以及该制度所期望的意义和作用，总量控制实施原则主要有以下几点：

1）项目的特性、生产线、设备等符合国家的产业政策方向，属于国家鼓励、提倡或允许的，而不是国家明令禁止的、淘汰的或者控制的范围；

2）项目符合国家环境保护法律、法规、制度、原则和技术规范；

3）本项目的环境污染治理至少采用了目前工艺、技术等各方面均成熟的治理方案；

4）污染物排放必须达到国家标准限定的排放指标；

5）按照国家及地方环保主管部门要求的总量控制目标，结合建设项目实际，以项目特征污染物作为评价项目总量控制的主要对象；

6）总量控制的定额采取排放浓度标准与排放总量指标相结合的方式来控制。

3.14.2 总量控制因子

根据《关于落实大气污染物防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕19 号）文件要求，并考虑本项目污染物排放特点，所在区域的环境特征和当地环境管理部门要求，本项目涉及的总量控制污染物主要为废气中的二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NO_x）、烟/粉尘及挥发性有机物（VOCs）。

3.14.3 热电站污染物排放总量核算

3.14.3.1 环发〔2014〕197 号绩效方法

本项目热电站建设 1 台 46MW 燃气轮机及配套双压余热锅炉（常用）、2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉（冷备用）、1 台 50MW 中压抽汽凝汽式汽轮发电机组和 2 台 30MW 高压抽汽凝汽式汽轮发电机组，

其中燃气轮发电机组（1×46MW）为主要供电部分，汽轮发电机组装机容量 1×50MW 中压过热蒸汽抽凝发电机组、2×30MW 高压过热蒸汽抽凝发电机组主要用于项目蒸汽平衡，故本次计算仅考虑燃气轮发电机组（1×46MW）。

根据环发〔2014〕197 号，热电站所需替代的二氧化硫和氮氧化物排放总量指标采用绩效方法核定，平均发电小时数原则上按 5500 小时取值。计算公式为：

$$M_i=(CAP_i\times5500+D_i/1000)\times GPS_i\times10^{-3}$$

式中：M_i 为第 i 台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i 为第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时。

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。计算公式为：

$$D_i=H_i\times0.278\times0.3$$

式中：D_i 为第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H_i 为第 i 台机组的供热量，兆焦。

燃煤机组二氧化硫及氮氧化物排放绩效值见表 3.14-1 及表 3.14-2。

表 3.14-1　燃煤机组二氧化硫排放绩效值表

地区	绩效值（克/千瓦时）
高硫煤地区[1]	0.70
重点地区[2]	0.175
其他地区	0.35

注：[1]高硫煤地区指广西、重庆、四川、贵州四省（区、市）。

[2]重点地区为《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）中确定的 47 个地级及以上城市，根据环境保护部关于大气污染物特别排放限值的执行范围同步调整。

表 3.14-2 燃煤机组氮氧化物排放绩效值表

地区	锅炉/机组类型	绩效值（克/千瓦时）
重点地区*	全部	0.35
其他地区	W 型火焰锅炉	0.70
	其他锅炉	0.35

注：*重点地区范围同表 3.14-1。

燃油、燃气机组二氧化硫、氮氧化物排放绩效值，根据建设项目所用燃料对应的单位发电量烟气排放情况及允许排放浓度限值予以核定。

据此计算本项目热电站所需替代的二氧化硫和氮氧化物排放总量指标如下：

二氧化硫排放总量指标为 116.59t/a，氮氧化物排放总量指标为 166.56t/a。

3.14.3.2 污染物浓度方法

本项目热电站锅炉在设计工况下，按气量-污染物浓度方法计算污染物排放指标，热电站所需替代的二氧化硫排放总量指标为 7.075t/a，氮氧化物排放总量指标为 112.560t/a，烟尘排放总量指标为 16.080t/a。

3.14.3.3 热电站污染物排放总量核算汇总

采用上述两种方法计算，热电站锅炉污染物排放指标汇总见表 3.14-3。

表 3.14-3 热电站污染物排放总量核算表

总量因子	污染物浓度方法	环发〔2014〕197 号
SO_2	7.075	116.59
NO_x	112.560	166.56
烟/粉尘	16.080	16.080

3.14.4 其他污染源总量控制指标核算

3.14.4.1 废气排放总量控制指标核算

本项目 VOCs 排放量参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》和《排污许可申请与核发技术规范　煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1101-2020）进行估算。VOCs 排放源主要来自工艺装置、罐区、非正常工况等排放的有机废气。

本项目基础工况及耦合绿氢工况其他污染源废气总量控制因子排放情况分别见表 3.14-4、表 3.14-5。

表 3.14-4 本项目基础工况废气总量控制因子核算表

序号	污染物	正常工况排放量（t/a）	非正常工况排放量（t/a）	合计（t/a）
1	SO_2	15.077	136.869	151.946
2	NO_x	167.168	3.774	170.942
3	颗粒物	100.727	0.559	101.286
4	VOCs	393.193	14.000	407.193

表 3.14-5 本项目耦合绿氢工况废气总量控制因子核算表

序号	污染物	正常工况排放量（t/a）	非正常工况排放量（t/a）	合计（t/a）
1	SO_2	14.903	136.869	151.772
2	NO_x	165.482	3.774	169.256
3	颗粒物	99.702	0.559	100.261
4	VOCs	389.921	14.000	403.921

3.14.4.2 废水排放总量控制指标核算

本项目生产废水和生产生活污水经生化处理、深度处理后全部回用，不涉及总量问题。

3.14.5 总量控制指标建议

本项目涉及环保部门的总量控制因子有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 共 4 项指标。综上分析，本项目基础工况和耦合绿氢工况总量控制指标建议值分别见表 3.14-6、表 3.14-7。

本项目排污总量指标已经纳入《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》。2023 年 7 月 11 日建设单位会同鄂尔多斯市生态环境局赴内蒙古自治区生态环境厅汇报协调该项目污染物排放总量指标事宜，自治区生态环境厅认可该项目原获批复的污染物排放总量指标有效。

表 3.14-6 本项目基础工况总量控制指标建议值 单位：吨/年

污染物名称	热电站锅炉核算方法	正常工况	非正常工况	建议值	原环评批复总量指标	相符性
SO_2	污染物浓度方法	22.153	136.869	159.022	320	符合
	环发〔2014〕197 号	131.667	136.869	268.536		
NO_x	污染物浓度方法	279.728	3.774	283.502	410	符合
	环发〔2014〕197 号	333.728	3.774	337.502		
烟/粉尘	污染物浓度方法	116.807	0.559	117.366	147.503	符合
	环发〔2014〕197 号	116.807	0.559	117.366		
挥发性有机物	/	393.193	14.000	407.193	1073.046	符合

表 3.14-7 本项目耦合绿氢工况总量控制指标建议值 单位：吨/年

污染物名称	热电站锅炉核算方法	正常工况	非正常工况	建议值	原环评批复总量指标	相符性
SO_2	污染物浓度方法	21.978	136.869	158.847	320	符合
	环发〔2014〕197 号	131.493	136.869	268.362		
NO_x	污染物浓度方法	278.042	3.774	281.816	410	符合
	环发〔2014〕197 号	332.042	3.774	335.816		
烟/粉尘	污染物浓度方法	115.782	0.559	116.341	147.503	符合
	环发〔2014〕197 号	115.782	0.559	116.341		
挥发性有机物	/	389.921	14.000	403.921	1073.046	符合

3.14.6 总量替代指标

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）：“上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行 2 倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。地方有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行。”

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路产业园区，属于达标区，本项目 SO_2、NO_x、颗粒物、VOCs 根据基础工况实施等量替代。

表 3.14-8 废气污染物排放总量替代量

总量控制因子	实际排放量	非正常排放量	总量指标替代量
	t/a	t/a	t/a
SO_2	22.153	136.869	159.022
NO_x	279.728	3.774	283.502
烟/粉尘	116.807	0.559	117.366
VOCs	393.193	14.000	407.193

鄂尔多斯市生态环境局已委托内蒙古尚清环保科技有限公司编制了《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目区域削减方案》，本项目为新建项目，“十四五规划”中总量控制因子为氮氧化物和 VOCs，因此，本项目削减的主要污染物为氮氧化物和 VOCs。评价基准年为 2022 年，根据《2022 年内蒙古自治区生态环境状况公报》，项目所在的鄂尔多斯市为环境空气质量达标区，根据环办环评〔2020〕36 号文综

上，本次区域削减方案中所需氮氧化物削减量为 283.502t/a，VOCs 削减量为 407.193t/a。

经鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局协助调查，鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司、国能亿利能源有限责任公司黄玉川煤矿等项目削减量纳入本项目削减量。

3.15 清洁生产分析

3.15.1 原料、产品的清洁性分析

3.15.1.1 原料的清洁性分析

本项目主要原料为煤炭，煤炭作为我国的主体能源和重要原料，适度发展煤炭深加工产业，既是国家能源战略技术储备和产能储备的需要，也是推进煤炭清洁高效利用和保障国家能源安全的重要举措。

原料煤属于中低水分、中低中灰、中高发热量，符合气化用煤工艺要求，同时本项目配套设置硫回收装置回收生产过程中由原料煤带来的硫，并减少二氧化硫排放。

本项目的辅助原料有分子筛、磷酸盐、氢氧化钠、催化剂、吸附剂、添加剂等辅助原料，均为化工企业所需的常规辅助材料。

本项目主要原料煤中会夹带部分杂质，同时原料在储存、运输过程中存在一定损耗。因此，本项目要强化原料质量管理，把好质量检验、入库检查等几道关。辅助材料有精甲醇等危险化学药品，应派专人验质、专人管理，有效降低损耗，同时还要合理贮存，提高生产效率。

3.15.1.2 产品的清洁性分析

本项目主要产品为甲醇（MTO 级）、聚乙烯（以 LLDPE 为主）、聚丙烯、EVA，同时副产硫磺、丙烷、混合碳四、混合碳五/碳六等，由本章节 4.4 工程分析可知，各种产品的规格均符合国家相关产品质量标准要求。

3.15.2 生产工艺先进性分析

3.15.2.1 结构先进性分析

本项目属于大型化工项目，为了充分利用能源，降低消耗，使得该项目建成后进入世界先进水平企业的行列，在本项目中采用了多种切实可行的节能措施。

1）3）本项目根据煤种特性进行了分质高效利用方案；项目新型煤化工耦合 IGCC 热

电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源进行梯级利用示范，耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范，采用 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为后期CO_2综合利用预留备用手段。

2）优化全厂总工艺流程，合理配置各工艺装置的进料组成，提高目的产品收率，降低损耗。

3）通过采用新技术，优化布局提高装置集成度，提高产量质量、降低物耗能耗、降低人工成本、减少污染排放，使企业持续盈利，进入良性循环，提高综合竞争力。

3.15.2.2 生产装置先进性分析

1）空分装置

（1）根据全厂氮氧需求比例小的特点，采用空气循环流程比氮气循环流程节能～3%，提高精馏效率，氧的提取率可达 98%以上。

（2）采用分子筛净化空气流程，空气损失少，氧气提取率高。

（3）在水冷塔中利用多余的污氮冷却循环水，降低了空气预冷系统所需要的冷量，避免了设置冷冻机组。

（4）利用多余的污氮再生分子筛，充分利用了现有资源。

（5）采用自洁式空气过滤器，根据设定压差自洁，有效的保证了空压机吸入量，降低了能耗；同时过滤器的能力按照 200%的空压机的能力设计，减少了正常操作压差，同样降低了能耗。

（6）空冷塔采用直接接触式，充分利用了冷却水的气化潜热，大大的提高了换热效率，降低了水耗。

（7）空气纯化系统所采用的立式径向双层床吸附器，能全面净化空气，安全性能好，同时减少系统阻力 50%，减小装置占地面积 2/3。

（8）配置了液体膨胀机，代替了高压液空节流阀，以等熵膨胀代替节流膨胀，效率增加～2%，同时回收了～360kW 的电量。

（9）压力塔采用规整填料塔，降低了全塔阻力～1%，有效降低空压机的排压和减小了塔径。

（10）低温系统采用了板式换热器，有效的减小换热温差，降低了传热的不可逆性，降低了能耗。

（11）液氧、液氮低温液体泵均采用变频调节，在增加可操作性的同时，有效降低了电耗。

（12）空分装置压缩机采用电驱方案，正常耗电量 142500kW。按照全国区域电网 CO_2 排放平均因子 0.5777kgCO_2/kWh 计算，碳排放量约 82.32tCO_2/h。

2）煤气化装置

（1）磨煤及干燥单元采用集中供粉站型式，减少磨煤机系列数的同时，磨煤机与气化炉不再有一一对应的关系，即每台磨煤机均可以通过集中供粉站向任意一台气化炉供料，大大降低了磨煤机故障导致气化炉停车或降负荷运行的概率。

（2）磨煤及干燥单元干燥煤粉所用燃料气，在全装置开车阶段，采用外购天然气或 LPG，装置正常运行时采用 MTO 尾气，降低装置综合能耗。

（3）相对于水煤浆气化，粉煤气化不受成浆性限制，煤种适应性相对更广，褐煤、烟煤、无烟煤等均可以作为气化原料。同时，气化原料含水量低（一般<2%），在气化过程中，无需消耗过多的热量来克服水的潜热以维持炉温，原料消耗低、冷煤气效率高。

（4）本项目气化单元采用的 SH 气化炉均为“以渣抗渣”的膜式水冷壁结构，相对耐火砖结构，水冷壁结构可承受更高的气化温度，得到相对更高的碳转化率（～99%），并且无需更换耐火砖，单炉连续运转时间相对更长。

（5）本项目采用半废锅流程粉煤气化技术，相对激冷流程，回收高温合成气热量生产高压蒸汽，提高了气化装置热效率。相对于激冷流程，水系统循环量和废水产量大幅度降低，废水产量仅为激冷流程的 1/2。

（6）灰水处理单元闪蒸气冷却采用两台空冷器，单台热负荷 4400kW。

3）CO 变换装置

（1）一氧化碳变换反应是剧烈的放热反应，为了使反应热和余热得到较合理的利用，根据余热位能的高低，在不同位置设置了粗合成气加热器、中压蒸汽过热器、中压蒸汽发生器、低压蒸汽发生器、中压锅炉水预热器、脱盐水预热器等，整个系统利用热量副产 4.6MPaG 等级的中压蒸汽及 0.45MPaG 的低压蒸汽、加热脱盐水和低压锅炉给水，从而合理有效的回收了余热。

（2）CO 变换余热主要包括余热一（170～90℃）热负荷为 29.5Mkcal/h，余热二（175～90℃）热负荷为 32.5Mkcal/h，余热三（142～130℃）热负荷为 8.8Mkcal/h。

4）酸性气体脱除装置

（1）采用低温甲醇洗技术脱除酸性气组分，该技术利用甲醇溶液对酸性气体的高

选择性，再生彻底的贫液送入变换气吸收塔，同时再将一部分吸收了 CO_2 的半贫甲醇送入变换气吸收塔吸收 H_2S，降低溶液循环量。

（2）酸性气体脱除中的变换气吸收塔按 1 个系列设置，非变换气吸收塔设置 1 个系列，后续闪蒸、气提和热再生系统共用，提升装置的规模效益。

（3）通过对变换气吸收塔内的甲醇溶液抽出进行中间冷却，使吸收过程放出的吸收热及时移出，提高了酸性气在甲醇溶液中的溶解度，从而减少了系统甲醇循环量。

（4）增设了多级闪蒸和闪蒸气压缩机，合理高效的回收了甲醇溶液中吸收的有效气。

（5）采用高效的绕管换热器，充分回收物流冷量，低温净化气、CO_2 气和放空尾气经换热器回收冷量后离开本工序。

（6）减少工序中冷区和热区之间的冷（热）量损失，合理配置换热网络和设定换热器传热温差，减少了对外界输入能量的需求，在关键换热器留有适宜的换热面积余量。

（7）设置变换气分液罐和设置除沫器，提高了夹带水份的分离效率，减少进入系统的水份含量，进而减少了再生蒸汽消耗。

（8）主要塔设置除沫器，提高了夹带甲醇的分离效率，减少了甲醇的损耗。

（9）中压闪蒸塔设置气提，提高有效气回收率，降低 CO_2 产品气中的 CO 和 H_2 含量。

（10）取消氮气气提，增加 CO_2 压缩机，将 CO_2 全回收，为后续 CO_2 利用提供手段。

（11）甲醇/水分馏塔的塔顶气直接注入热再生塔中作为气提热源，节省蒸汽消耗。

（12）甲醇/水分馏塔分出的水直接用于尾气洗涤塔洗涤水，降低脱盐水消耗量。

（13）为防止损失于周围环境的冷损失过大，采用高效保冷材料，减少冷量散失。

（14）优化操作条件，例如：温度低时对吸收有利，甲醇循环量减少，动力消耗降低，但工艺需要及损失的冷量增加，二者之间加以权衡，进行优化。

5）甲醇合成装置

（1）采用双级水冷串联的甲醇合成，反应单程转化率较高，出口甲醇含量显著提高，循环气量则相应减少，降低了循环气增压机功耗。

（2）甲醇合成采用单套 8.0MPa 合成，提高了 CO 气体单程转化率，减少了合成循环气量，节约了循环压缩功。

（3）合成系统充分利用反应放热，大量副产中压蒸汽，经过热直接去抽背发电系统。

（4）合理利用热能，优化换热网络，合成系统进出物料充分换热以最大程度利用反

应气体热量，同时减少了公用工程加热及冷却介质用量。

（5）设置氢回收系统回收利用合成回路驰放气中的氢气组分，用于调节优化原料气的化学配比，同时充分利用原料气中的有效成分。

（6）项目建设地位于北方干旱地带，水资源稀缺，装置内大量设置空冷器设备用于工艺物料的冷却，大大减少了循环水消耗，相应降低了新鲜水消耗。

（7）通过对热设备、管线保温降低热量耗散。

6）甲醇转化部分

（1）设计合理的换热流程，利用装置的热量进行冷热交换以满足工艺要求，如：高温工艺气副产中压蒸汽；分离塔一中段回流、产品水汽提塔底净化水和氧化物汽提塔顶气加热甲醇；分离塔底循环为轻烯烃回收单元重沸器提供热源等。

（2）采用流化床反应器和再生器，可实现连续稳定运转，提高了生产效率。

（3）气体系统（含工艺气、空气-烟气等）管线、设备尽量布置合理、紧凑，减少管线长度和弯头，以减少系统压力降并精心计算，使得机组（工艺气压缩机、能量回收机组）在高效率点下运行。

（4）气体管线与设备的连接尽量对称布置，对于两相流的管线，液体流经冷换设备和管线时，在竖向布置上能方便地导出，以减少压降损失和防止“水击”现象。

（5）采用低压降、阀孔分布均匀的高效浮阀塔板，优化塔的操作参数，使塔在最佳回流比下操作。

（6）装置蒸汽产生的凝结水用于加热甲醇、除盐水以回收其低温位热。

（7）转动设备：泵用电机选用节能电机，流量上限范围严格与装置设计余量一致，使每台泵在实际操作中维持高效率运行。

（8）充分利用装置的余热：利用烟气轮机回收再生烟气中的压力能。利用工艺气、烟气及外取热器发生中压饱和蒸汽；利用余热锅炉充分回收再生烟气显热，产生中压饱和蒸汽,并且过热全装置的中压饱和蒸汽。从联合装置的角度对能量加以利用，提高全厂的综合效益：设置分离塔底循环为丙烯塔底重沸器提供热源。

（9）加强设备及管道的隔热及保温设施：为了减小设备与管道的散热损失，本装置的高温设备及烟道，大油气管线均采用了隔热耐磨衬里，较低温设备和管线采用外保温，选用保温效果好、易于施工、环保、合理厚度的保温材料。

（10）节水措施：工艺物流 55～60℃以上的冷却采用空气冷却器冷却，以节约循环冷水。较干净的自流水（如取样冷却器用水、水封罐用水等）提压后，回注循环热水回

水系统等。经汽提后的产品净化水可供上游煤制甲醇装置回用，或作全厂循环水补水。

7）轻烃回收部分

（1）根据工艺气组成的特点，轻烯烃回收系统采用先进的前脱乙烷分离技术，并结合油洗收回收乙烯，最大限度地降低轻烯烃回收系统能量消耗。

（2）综合考虑反应系统和回收系统能量综合利用，降低能耗。充分利用甲醇转化部分分离塔底循环为轻烯烃回收单元重沸器提供热源。根据流程特点及物料的操作温度，尽量通过工艺物料回收急冷水的热量。如采用急冷水加热工艺气、作为丙烯塔和脱丙烷塔再沸器热源等，可节省低压蒸汽。

（3）水洗脱除醇、酸等有机氧化物，洗涤水返回急冷系统汽提后循环利用。

（4）设计合理的换热流程，利用装置的热量进行冷热交换以满足工艺要求。如利用干燥器和吸附器再生时高温出料对进料冷再生气进行加热，通过进出料换热器，大大降低加热器负荷，可节省中压蒸汽和电加热器用电。利用脱甲烷塔釜-14℃出料为脱乙烷塔冷凝器提供部分冷量，降低脱乙烷塔第二冷凝器负荷，减少-25℃丙烯冷剂用量。用乙烯回收塔顶-12.5℃出料对吸收剂进行预冷，降低后两个洗液冷却器负荷，减少丙烯冷剂用量。

（5）工艺气压缩出口压力低（3.0MPaG），压缩机机采用四段，压缩比低，节省压缩机能耗，同时减少了工艺气在压缩机内结焦的趋势。

（6）工艺气压缩机采用注水冷却技术，降低压缩机内部工艺气温度，可延长压缩机连续运行的周期。

（7）脱甲烷塔和乙烯塔利用丙烯冷剂作为再沸器热源，充分回收冷量，降低丙烯机功率。

（8）采用脱丙烷塔釜液作为乙烯吸收剂,不需要从装置外引入吸收剂,吸收剂在装置内循环，流程简单。从乙烯回收塔中部抽出吸收剂用-40℃丙烯冷剂冷却至-35℃后返回塔，可减少三分之一吸收剂用量，减少脱丙烷塔釜液循环，降低脱乙烷塔能耗。

8）OCC 装置

（1）采用先进的催化技术和设备，提高能源利用率，降低能源消耗。

（2）进出料换热器的设计和反应原料的循环使用使能量和物料得到充分的利用。

（3）采用节水型工艺和设备，提高水资源利用率，降低水资源无效消耗。

（4）机泵采用安全节能型，同时选用高效率的电机。

（5）合理利用热能，尽可能避免生产工艺中能量的不合理转换。

9）聚乙烯（气液法）装置

（1）输送蒸汽到精馏塔，所需的蒸汽流量是在压力控制之前分开的，并直接通向精馏塔的换热器。

（2）设备选择低能耗的泵和制冷机组、以降低装置的能耗。

10）EVA（釜式法）装置

（1）聚合反应系统采用先进的冷凝技术，有利于提高生产能力，降低消耗指标。

（2）在能量回收环节方面，注重换热流程的优化，再加上近年来成熟的换热流程模拟软件和优化方法，使本项目的节能效果进一步提高。其它方面，如积极采用强化换热技术，选用 K 值很高的换热器，以及选用除垢剂，都是很好的节能措施。

（3）装置内设置蒸汽冷凝液回收系统，将部分回收的冷暖液作为切粒水使用。

（4）装置所有的加热设备、制冷设备和管道都采用保温保冷措施，以减少热量损失。

（5）尽量靠近负荷中心布置变配电所，以缩短供电距离，减少线路损耗。

11）聚丙烯装置

（1）选择机械设备时，应选择新型、高效节能产品。

（2）选择高效的绝热材料，进行设备及管道保温、保冷。

12）余热、余压发电

（1）酸性气体脱除单元设置液力透平，可回收电量 1951kw，可降低碳排放量约 1.05t/h，提升装置的绿色低碳。

（2）甲醇合成装置副产次中压饱和蒸汽，先经过热后利用热电装置蒸汽背压机组发电后，排汽进入中低压蒸汽管网，实现热能梯级利用。

3.15.2.3 辅助系统先进性分析

1）循环水站节能措施

（1）选用循环水泵和冷却塔风机的效率均在 85%以上，部分电机采用调频电机，稳定循环水出水温度、按需用电，所配电机采用二级能效以上电机，以达到节能降耗，减少运行费用。

（2）第一循环水场和第二循环水场采用干湿联合闭式系统，此系统降低蒸发量 334.35 万 m^3/a，降低补水量 419.3 万 m^3/a。

2）高含盐水节能措施

高含盐水采用分盐工艺，产出氯化钠、硫酸钠，降低危废的产生量，总盐量为 3.89t，杂盐量为 0.7t，杂盐去除率为 82%，经过水系统中采用回用水处理、高含盐水处理，大量污水及废水经处理后回用，仅有少量杂盐外运，全厂实现了近零排放。另外，硫酸钠、氯化钠结晶采用双效蒸发技术，提高换热效率。

3）供配电系统节能措施

（1）确定合理的供电方式，减少配电级数，做到安全可靠、节约能源、技术先进、经济合理。

（2）各装置变电所的位置深入负荷中心，低压就近供电的原则，减少线路及变压器的损耗。

（3）采用节能型电力变压器。变压器台数及容量的选择，除满足负荷性质、用电容量、运行方式及电动机起动/再起动要求外，还应对其运行效率进行比较，提高变压器运行效率，减少变压器损耗。

（4）合理选择配电电缆截面，对于年利用时间长、传输电流大的电缆，按经济电流密度选择或校验。

（5）采用高效节能电动机，合理选用电动机容量，提高其负载率。

（6）设置并联无功功率补偿装置，提高各配电装置母线的功率因数，降低线路电能损耗。

（7）对运行中负荷变化较大的机泵采用变频调速装置，以降低电能损耗。

（8）采用绿色节能光源，在装置照明中采用智能照明控制器。

4）给排水系统节能措施

（1）本工程根据“清污分流”的原则，最大限度地回收各种工艺用水。

（2）尽量采用循环水、重复利用水，减少新鲜水用量，以达到节水节能的目的。

（3）在布置时，充分利用地形优势，使各种主干管尽可能短。

（4）按工艺的要求，将相关的管线尽可能布置在一起，减少各环节的能量损失和管线敷设。整体布局上少走弯路，减少能量消耗。

（5）充分考虑设备在各种运行工况下，均能使机泵在高效率工况范围内运行，减少不必要的能量损失。

（6）在产品选型上，考虑首先选用节能型产品。

5）建筑及结构节能措施

（1）本项目建筑工程在满足生产工艺要求的前提下，尽可能采用了联合厂房的设

计方案，合理布置，节约了用地和装置的基础建设投资。

（2）使用新型节能墙体和屋面保温、隔热技术和材料，降低采暖和空调需求。

（3）生产区及辅助设施采用塑钢窗、木门和钢木大门，塑钢窗采用推拉窗和中悬窗，配电室、机柜间及其他辅助用房窗加设了纱窗，各门窗均为采用了保温隔热和密闭技术的节能门窗。

（4）本项目建筑物主要为工业厂房，在围护结构设计中结合建筑物特点考虑了保温隔热措施，其中钢筋混凝土框架结构及砌体结构建筑屋面采用成品憎水型珍珠岩板（块）；有保温要求的钢结构建筑屋面采用金属复合夹芯屋面板，内填岩棉或超细玻璃丝棉保温材料。钢筋混凝土框架结构建筑墙体均采用轻集料混凝土小型空心砌块墙。抗爆建筑外墙采用钢筋混凝土抗爆墙，厚度经计算确定，外贴岩棉板保温。有保温要求的钢结构建筑墙体采用金属复合夹芯板，内填岩棉或超细玻璃丝棉保温材料。同时采用合理开窗以充分利用自然通风，这些措施在保证相同的室内热环境条件下，有效地降低了采暖、通风、空调的总能耗。

（5）本项目建筑和结构设计根据当地建材供应条件，合理选用了建筑材料、结构设计方案，满足了生产和检修要求，并保证了足够的强度、刚度和稳定性，节省了建设投资。

（6）综合楼等公共建筑，其节能设计执行国标《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）有关要求。

6）暖通空调节能措施

（1）通风设备应在满足生产要求的前提下，尽量考虑节能。

（2）通风机设备应优先采用节能产品并尽量考虑在高效率点工作。

（3）保温材料采用导热系数较小的材质。

7）管道节能措施

（1）对于气体系统（含工艺气、空气、氮气等）管线，设备布置尽量合理、紧凑，减少管线长度和弯头数量，进一步减少系统压力降。同时经过计算，使得压缩机组在高效率点下运行。

（2）对存在两相流的管线和设备的布置进行优化，以减少压降，防止“水击”现象发生。

（3）选用保温效果好、易于施工、环保、厚度合理的保温材料对热设备、管线保温，降低热量耗散。

8）其它装置

（1）本工程根据“清污分流”的原则，最大限度地回收各种工艺用水，共回收废水677.854万t/a。

（2）根据不同用电设备的工艺要求，选用节能变压器等节能型用电设备，合理设计供电系统和选择变压器的容量，使用电设备在高效率范围内运行，减少电能损耗。

（3）最大限度地回收蒸汽冷凝液和透平冷凝液，以减少脱盐水和锅炉水的消耗量。

（4）大量采用空冷器冷却工艺介质，节约用水。

3.15.3 节水措施

3.15.3.1 节水原则

1）采用新技术、新工艺，减少新鲜水消耗。

2）做到循环利用、分级利用，尽量少用新鲜水。

3）优化换热流程，尽量采用热进料，以减少冷却水用量。

4）尽量回收凝结水，以减少新鲜水用量。

5）循环水场提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量。

6）加强用水管理，各装置及单元的生产给水、循环冷却水管道均设置计量仪表；装置污水口设置计量设施。

3.15.3.2 节水措施

1）工业用水重复利用方案

本项目将循环水排污、酸碱中和废水及部分污水处理场出水经废水回用装置处理后，作为补充水回用于循环水系统；同时将锅炉排污水经冷却池降温后，作为补充水回用于循环水系统；污水经处理后回用于循环水系统。

废水回用系统排出的浓水进入高含盐水蒸干系统，脱盐后的出水用于循环水系统补水。

2）蒸汽冷凝水回收利用方案

全厂设置蒸汽凝结水回收系统，将各类凝结水分别处理后供产汽设备使用。凝结水分透平凝结水、工艺凝结水两个管网进行回收和处理。

各区域和装置的所有用汽设产生的凝结水必须回收，不能回收的必须要能说明原因；区域和装置内的凝结水系统与全厂管网之间设置切断阀组，阀组属于区域总体设计单位

和装置设计单位范围，并且应考虑设置计量、压力和温度集中显示等基本功能。

凝结水流量较大（回流量＞20t/h）的装置，在凝结水送出界区前，应有凝结水指标监测仪表。

全厂设蒸汽凝结水回收系统。凝结水分汽轮机凝结水、中压工艺凝结水、低压工艺凝结水三个管网进行回收和处理。

通过以上节水措施，基础工况共回收废水 677.854 万 t/a，全厂新鲜水用量降至 778 万 t/a（年平均）。

3）节水措施

（1）尽量采用循环水，少用新鲜水；

（2）优化换热流程，尽量采用热进料，以减少冷却水用量；

（3）尽量采用空冷，节约冷却水用量；

本项目建设地处于缺水地区，为减少项目用水及废水排放，在设计中充分考虑尽量采用空冷，空冷器达到 10 台以上，共节约循环水约 35236m^3/h，每小时大约可少补充新鲜水 538m^3/h（循环水中按 1.53%的损失计算），同时循环水场排污大约可少排污水 133m^3/h。

表 3.15-1　主要空冷器一览表

设备	热负荷 kW	节约循环水量（m^3/h）
汽提塔顶部空冷器	8800	～756
凝气机组表冷器	71255	～6127
尾气冷却器	780	～67
合成空冷器	162400	～13966
预塔冷凝器	32225	～2768
甲醇空冷器	10630	～913
闪蒸空冷器	3960	～340
甲醇合成压缩机表冷器	78175	～6727
MTO 丙烯制冷压缩机表冷器	45665	～3572
合计		～35236

（4）尽量减少生产给水服务点，以减少新鲜水用量；

（5）尽量回收凝结水，以减少新鲜水用量；

（6）锅炉、蒸汽发生器的排污，通过降温池降温后，作为循环水系统的补充水；

（7）提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量；

（8）含油污水、酸碱中和废水、可能含油雨水、循环水系统排污、生活污水等经处理达到回用标准后，回用于循环水场、各装置冲洗及开停工用水、绿化用水等；

（9）加强用水管理，各装置及单元的生产给水、循环冷却水管道均设置计量仪表；装置污水总出口设置计量设施。

3.15.3.3 节水效果

1）重复利用率

全厂水重复利用率为 99.98%，超过了《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》中行业平均污水回用率大幅提高至 80%以上的要求，达到国内较为先进的水平。

2）间接冷却水循环率

全厂循环水系统第一、第二循环水场采用干湿联合闭式空冷塔，冷却水循环量为 69600m³/h，考虑冷却水损失量，计算全厂全年冷却水循环率为 99.08%，超过了《节水型城市目标导则》考核指标-间接冷却水循环率≥95%的要求，达到了国内较为先进的水平。

3）单位产品耗水量

全厂生产新鲜水用量为 778 万 m³/a（年平均），年生产聚烯烃 89.35 万吨。经计算，基础工况单位聚烯烃产品新鲜水耗为 8.71 吨，项目煤耗为 3.07 吨标煤/吨聚烯烃，折合新鲜水耗为 2.84m³/吨标煤。

本项目水耗符合国家煤制烯烃项目审批的相关指标要求（吨标煤转化耗新鲜水低于 3 吨，废水实现零排放或近零排放，水耗指标优于国内同行业先进水平（煤制烯烃水效领跑者水耗指标吨聚烯烃 10.3 吨）。

3.15.4 煤制烯烃项目能源资源利用指标及污染指标

根据《煤制烯烃、煤制天然气和煤制油单位产品能源消耗限额》(GB30180-2024)的相关要求计算本项目能耗。计算表明本项目不扣除原料用能能耗为1654.80kgce/t烯烃，扣除原料能耗为 535.49kgce/t 烯烃，小于 1 级能耗限值。

表 3.15-2 煤制烯烃、煤制天然气和煤制油单位产品能源消耗限额

指标名称	生产工艺	能耗限额等级			本项目
		1 级	2 级	3 级	
煤制烯烃单位产品能耗/（kgce/t）（原料用能不纳入能耗）	甲醇制烯烃（MTO）	≤900	≤1200	≤1600	535.49
煤制烯烃单位产品能耗/（kgce/t）（不扣除原料用能）	甲醇制烯烃（MTO）	≤2600	≤2800	≤3300	1654.80

表 3.15-3　全厂综合能耗计算表（原料用能不纳入能耗）

序号	名称及规格	单位	消耗量	折能系数 kgce	折标量（kgce）
一	输入能源				
1	原料煤	kg/h	35153	0.7977	28041.15
4	LPG	kg/h	76.5563	1.7143	131.24
6	电（年平均）	kW.h	153890	0.12290	18913.08
7	新鲜水（年平均）	kg/h	972500	0.0003	250.03
8	汽油	kg/h	62.69	1.4714	92.25
9	柴油	kg/h	16.35	1.4571	23.82
13	天然气	Nm^3/h	8000	1.2584	10067.01
	输入合计	kgce			57518.58
二	输出能源				
1	丙烷	kg/h	0.0000	1.5453	0.00
2	混合 C4+	kg/h	0.0000	1.5354	0.00
3	混合 C5	kg/h	0.0000	1.5354	0.00
4	聚乙烯（产品）	kg/h	0.0	1.7162	0.00
5	聚丙烯（产品）	kg/h	0.0	1.6613	0.00
	输出合计	kgce/t			0.00
三	聚烯烃综合能耗(E 进料-E 出料）	kgce/t			57518.58
四	单位聚烯烃综合能耗	kgce/t			535.49

表 3.15-4　全厂综合能耗计算表（不扣除原料用能）

序号	名称及规格	单位	消耗量	折能系数 kgce	折标量（kgce）
一	输入能源				
1	原料煤	kg/h	430000.0	0.7977	343011.00
4	LPG	kg/h	76.5563	1.7143	131.24
6	电（年平均）	kW.h	153890	0.12290	18913.08
7	新鲜水（年平均）	kg/h	972500	0.0003	250.03
8	汽油	kg/h	62.69	1.4714	92.25
9	柴油	kg/h	16.35	1.4571	23.82
13	天然气	Nm^3/h	8000	1.2584	10067.01
	输入合计	kgce			372488.43
二	输出能源				
1	丙烷	kg/h	2250.00	1.5453	3476.93
2	混合 C4+	kg/h	3850.00	1.5354	5911.29
3	混合 C5	kg/h	2687.50	1.5354	4126.39
4	聚乙烯（产品）	kg/h	50687.5	1.7162	86989.89
5	聚丙烯（产品）	kg/h	56725.0	1.6613	94237.24
	输出合计	kgce/t			194741.74
三	聚烯烃综合能耗(E 进料-E 出料）	kgce/t			177746.69
四	单位聚烯烃综合能耗	kgce/t			1654.80

3.16 环保投资

根据《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024-95)有关规定，凡为防治污染、保护环境的装置、设备和设施其投资应全部计入环保投资；凡生产需要又为环境保护服务的设施，应部分计入环境保护投资，因此，确定本项目环保投资情况见表 3.16-1。

表 3.16-1 本项目环保设施及投资

序号	环保项目	投资（万元）	备注
1	气化渣水处理	60400	
2	酸性气体脱除	12700	按 20%计
3	硫回收装置	5400	按 50%计
4	除尘设施	3600	
5	锅炉脱硝	8700	
6	烟气在线检测仪	4200	
7	MTO 废水预处理	1980	
8	MTO 废碱焚烧	3300	
9	液体储运系统的废气处理设施	1800	包括粗甲醇罐组的废气处理设施、液体装卸系统联合设置的废气处理设施
10	废水处理	10539	
11	污水处理场	13902	
12	高含盐水处理	21956	
13	污水暂存设施	8050	
14	噪声防治	300	
15	火炬及火炬气管网	2460	按 50%计
16	厂区绿化	800	
17	环境监测站	300	
	合计	160387	

3.17 小结

1）中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路产业园区，占地面积约 331.49 公顷，其中厂区总占地面积约 330.94 公顷，员工公寓 0.55 公顷。

2）本项目拟新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）。另外包括为工艺装置配套的空分装置和 IGCC 热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。

3）本项目正常工况有组织废气主要来自工艺废气、放空气等，各污染源全部达标排放；无组织废气主要包括装置内和罐区无组织排放的污染物。项目基础工况全厂排放污染物的量分别为：SO_2排放量为 22.153t/a，NO_x排放量为 279.728t/a，颗粒物排放量为

116.807t/a,CO 排放量为 184.375t/a,NH_3排放量为 13.198t/a,H_2S 排放量为 9.517t/a，VOCs 排放量为 393.193t/a；耦合绿氢工况全厂排放污染物的量分别为：SO_2 排放量为 21.978t/a，NO_x 排放量为 278.042t/a，颗粒物排放量为 115.782t/a，CO 排放量为 182.422t/a,NH_3排放量为13.149t/a,H_2S排放量为9.261t/a,VOCs排放量为389.921t/a。

4）本项目装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水、地面冲洗水及初期雨水，送往污水处理场处理，符合废水处理装置进水水质要求后送废水处理装置深度处理；循环水排污、化学水处理排污及污水处理装置出水直接进入废水处理及回用装置进行处理，经处理后达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)后，回用于循环水场做补充水；废水回用装置产生的高含盐水送高含盐水处理装置处理，其出水与废水处理装置的产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行深度处理；分质结晶装置对高含盐水处理单元减量排出的高含盐水进行深度处理。产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠结晶盐产品外售，剩余杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。在正常生产情况下，本项目不向外环境排放污水，最大限度地做到水的多级循环利用。

5）本项目固体废物根据其性质，按“资源化、减量化、无害化”的原则，首先考虑采用回收或综合利用，将其中绝大部分废物重新变为资源加以利用。剩余危险废物，根据其有毒有害特性和理化性质，委托有资质单位处理处置，废碱液送 MTO 废碱焚烧设施焚烧处置。本项目危险废物产生量为 42252.005t/a，基础工况一般固体废物 642239.800t/a，耦合绿氢工况一般固体废物 624799.800t/a，生活垃圾 78.000t/a。

6）本项目高噪声设备采取减噪措施，经衰减后不会对现有厂界噪声造成影响。

7）本项目涉及环保部门的总量控制因子有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 共 4 项指标。同时考虑正常工况及非正常工况，基础工况，采用污染物浓度方法，本评价提出工程建设需要向地方环保部门申请总量控制指标二氧化硫为 159.022t/a,氮氧化物为 283.502t/a，颗粒物为 117.366t/a，挥发性有机物（VOCs）为 407.193t/a；根据环发〔2014〕197 号绩效法,总量控制指标二氧化硫为 268.536t/a,氮氧化物为 337.502t/a，颗粒物为 117.366t/a，挥发性有机物（VOCs）为 407.193t/a。耦合绿氢工况，采用污染物浓度方法，本评价提出工程建设需要向地方环保部门申请总量控制指标二氧化硫为 158.847t/a，氮氧化物为 281.816t/a，颗粒物为 116.341t/a，挥发性有机物（VOCs）为 403.921t/a；根据环发〔2014〕197 号绩效法，总量控制指标二氧化硫为 268.362t/a，氮氧化物为 335.816t/a，颗粒物为 116.341t/a，挥发性有机物（VOCs）为 403.921t/a。

8）本项目水耗及能耗等指标，均符合相关规范和标准的要求。本项目与国内先进企业的清洁生产指标相比，基本处于国内领先水平。

4 环境现状与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，位于准格尔旗东北部，准格尔旗地处鄂尔多斯高原东部，处于黄土高原的边缘地带。地理坐标为东经 111° 10′～111° 20′，北纬 40° 04′～40° 08′。园区北面、东面与黄河相依，北距自治区首府呼和浩特市约 80km，西距包头市 120km。

4.1.2 气候气象

本项目采用的是准格尔旗气象站（53553）资料，气象站位于鄂尔多斯市准格尔旗，地理坐标为 111.2189 度，北纬 39.8544 度，海拔高度 1221.4 米。准格尔旗气象站距项目 22.3km,是距项目最近的国家气象站,拥有长期的气象观测资料,以下资料根据 2003～2022 年气象数据统计分析。

气象站近 20 年（2003～2022 年）主要气象统计参数如下所示。

表 4.1-1 准格尔旗气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温(℃)		8.0		
累年极端最高气温(℃)		34.6	2005/06/22	38.9
累年极端最低气温(℃)		-23.5	2003/01/05	-28.6
多年平均气压(hPa)		880.7		
多年平均水汽压		6.7		
多年平均相对湿度(%)		50.0		
多年平均降雨量(mm)		431.8	2022/08/18	131.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.4		-
	多年平均雷暴日数(d)	15.8		-
	多年平均冰雹日数(d)	1.1		-
	多年平均大风日数(d)	13.1		-
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		23.1	2007/06/09	28.4 ESE
多年平均风速(m/s)		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		WNW 10.6		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		14.7		

4.1.3 地形地貌

项目所在区域地势南高北低、西高东低，基本上为一向东北倾斜的斜坡地形。南部地势高耸，是区内大沟、柳林沟与南部孔兑沟、十里长川、纳林川的分水岭。分水岭大致呈东西向延伸，山脊、山顶相连，海拔高程 1100～1400m。东西向分水岭以北属大沟流域，沟谷两岸为波状高原和风积沙地，大沟从区内自西南流向东北，谷底平坦，谷岸较陡，于区内西北角沟门附近汇入黄河。东北部属黄河冲积平原，呈狭长条带状沿黄河西南岸分布，地势低平，海拔 987～1020m。

区内地貌按成因可划分为构造剥蚀、堆积两大类，根据不同形态又可分为五个亚类，详见图 4.1-1、表 4.1-2 和图 4.1-2。

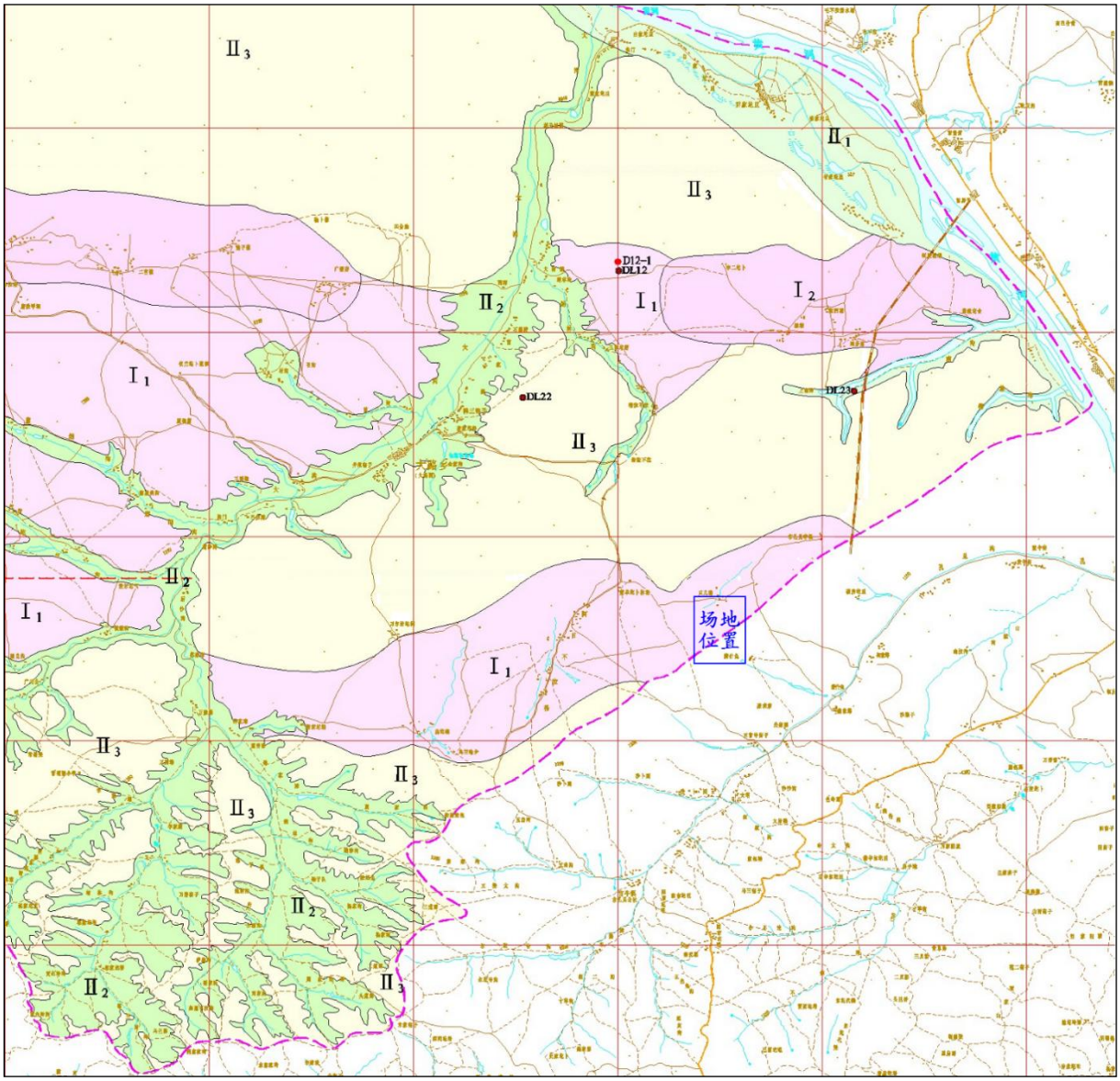


图 4.1-1　项目所在区域地貌图

表 4.1-2　地貌说明表

成因类型	代号	形态类型	亚区代号	形态描述
构造剥蚀地貌	Ⅰ	波状高原	$Ⅰ_1$	分布于工作区中部和西南部，地形如大海的波涛，缓慢起伏，平坦宽阔，相对高差5～30m，地面高程1100～1260m。地表常有薄层风积砂覆盖，其下多为N_2棕红、紫红色粉砂质泥岩，南部部分地段风积砂下为K_1d^1黄绿色、灰白色砂岩。
		宽谷洼地	$Ⅰ_2$	主要分布于工作区中东部，地势相对低洼，平坦宽阔，东西向延伸，长约8km，宽约2～5km，多被开垦成耕地、农田，种植玉米、土豆和林木。相对高差2-5m，地面高程1050～1200m。地表多为QP_3s灰黄色粉砂。
堆积地貌	Ⅱ	冲积平原	$Ⅱ_1$	分布于区内东北角的黄河西南岸，包括河漫滩、一级阶地和谷坡三个部分，河漫滩和一级阶地地势平坦，为冲积平原的主体，微向黄河倾斜，相对高差1～5m，地面高程985～1000m。地表为Qh^{al}灰黄色粉细砂。谷坡系黄河冲积平原的后缘，即鄂尔多斯高原的前缘，高差50～70m，坡度10～30°，向东北方倾斜。
		沟谷地形	$Ⅱ_2$	主要为大沟及其支沟，另外尚有南沟等小沟。大沟发源于孔兑沟、乌兰峁、头道嫣等地，由西南流向东北，汇入黄河，长约35.4km。上游沟谷深切，沟深80～100m。谷底狭窄，宽0.1～0.3km，谷坡20～50°。中游沟谷深50～60m，谷底宽0.2～0.4km。下游谷深40～60m，谷底平坦，宽约0.2～0.6km。
		风积沙漠	$Ⅱ_3$	是区内主要地貌类型，为库布其沙漠的东缘，由于近年来禁牧、圈养、飞播种草人工种树等综合措施，七十年代的新月形沙丘和沙丘链多变成固定半固定沙丘，成圆堆状、长垅状，高5～40m，其上生长耐干旱植物，有植被稀少的新月形沙丘分布，地面高程1000～1320m。

波状高原

宽谷洼地

沟谷

风积砂丘

图 4.1-2　本项目地貌地形现场图

4.1.4 气候

大路新区位于北温带半干旱大陆性气候区，降水稀少，蒸发强烈。据准格尔旗气象站近四十三年的资料，年平均气温 7.3℃，年极端最低气温-30.9℃。多年平均降水量391.3mm，降水多集中在 7、8、9 三个月，可占全年的 70～75%，且降雨强度大，多暴雨，暴雨机遇 1～2 次/年(图 4.1-3)。干旱年份，即降水量相当同期平均值 51～80%年份，平均三年一遇，尚无连年干旱的记载。年平均蒸发量 1993.3mm，最大 2436.2mm（1972年），最小 1617.7mm（2003 年）。相对湿度 52%，绝对湿度 5.8g/m^3。

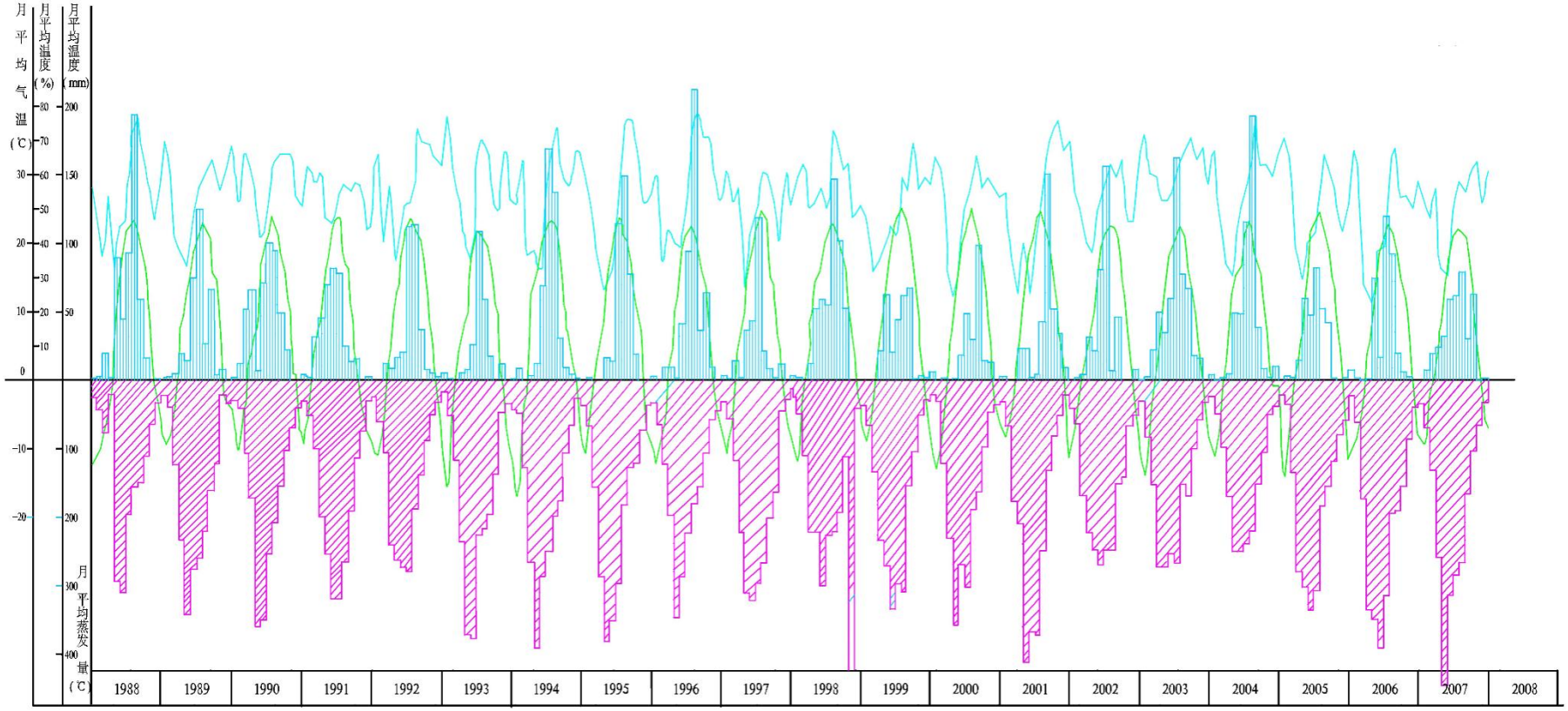


图 4.1-3　准格尔旗气象要素综合时程曲线图

4.1.5 土壤植被

4.1.5.1 土壤

区内土壤母岩大部分由中生代白垩系（K_1d^1）、新生代新近系（N_2）的砂岩、泥岩组成，上部多覆盖风积砂（Qh^{eol}）和湖积物（QP_3S），风积地貌最为发育。土壤类型可分为三个类型：

1）风沙土

风沙土是在风积砂母质上发育的土壤，分布广泛，是工作区内面积最大的土类。风沙土漏水、漏肥、温差变化大，易干旱，水、肥、气、热因素极不协调，土壤肥力低劣，0～50 厘米土层有机质平均含量仅 0.39%。只能生长耐旱、耐瘠的沙生植被，不宜垦为农田。

2）潮土

潮土广泛分布于沿河平原、丘间低地及冲沟的河漫滩、低阶地。潮土所处部位较低，地下水埋藏深度一般为 1～3 米。潮土剖面由腐殖质层、氧化还原层及母质层三个基本层次组成。其特点是：土层深厚，肥力较高，有机质含量为 0.82%，水分状况也较好，适种作物广，产量普遍高。

3）粟钙土

仅在工作区南部少量分布。粟钙土剖面分化明显，各层过渡清晰。腐殖质层平均厚度30厘米,质地为沙壤土或轻壤土,表层50厘米有机质平均0.69%,全氮量平均0.0439%,碳氮比 9.06，速效磷平均 2ppm，速效钾平均 58ppm，pH 值在 7.5～8.5 之间，代换量 8～13 毫克当量/100 克土。适宜种植喜温、耐旱、耐瘠薄作物。

4.1.5.2 植被

项目所在区域位于鄂尔多斯高原东北部，库布其沙漠东缘。天然植被属于高平原干草原沙地灌草丛和稀树干草原类型(图 4.1-4)。进一步可分为：

1）风积沙丘、波状高原沙地植被区

属于油蒿-中间锦鸡儿群丛、油蒿-沙柳群丛、油蒿-针茅-沙蓬群丛、油蒿-杂草群丛及刺猬草-杂草群丛，主要植物种类为油蒿、中间锦鸡儿、刺猬草、沙柳、针茅、沙蓬、杨树、杂草等，覆盖度 40～60%，土壤类型风沙土，沙生旱生植物生长良好。

2）宽谷洼地低湿地植被区

属于苔草-杂草群丛及芨芨草-杂草群丛，主要植物种类有芨芨草、苔草、杂草、杨树等，覆盖度 60～70%，土壤类型亦为风沙土，多被开垦成农田或耕地，农作物主要为玉米、土豆、胡麻。

3）黄河与大沟一级阶地低湿地植被区

属于寸草-芨芨草群丛，主要植物类型有寸草、芨芨草、柳树、杂草等，覆盖度 60～80%，土壤类型为潮土，多被开垦成耕地，种植玉米、土豆。

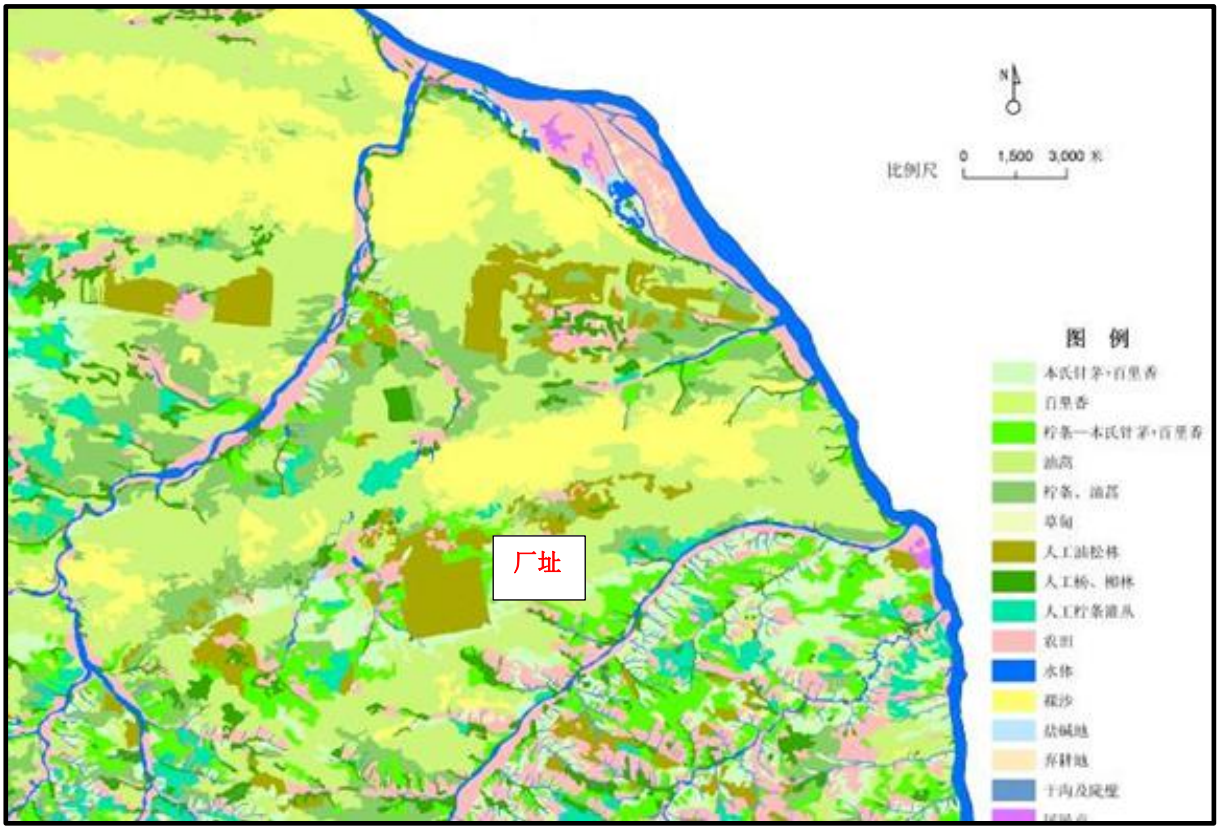


图 4.1-4 植被类型分区图

4.1.6 矿产资源

准格尔旗境内矿产资源丰富，被誉为内蒙古西部的“金三角”地带，煤炭总储量 544 亿吨，与煤伴生的高岭土储量超过 2 亿吨。此外，石灰石储量 1 亿多吨。资源储量可观，均具有较高的开发利用价值。

矿产资源主要有煤、铁、铝土、石英砂、油母页岩、耐火粘土、石灰石。尤其是煤炭储量丰富，东部准格尔煤田是国家开采的五大露天煤矿之一。

图 4.1-5　矿产资源分布位置图

4.1.7 地表水系

大路产业园区及其附近河流较为发育，大沟、南沟、柳林沟和孔兑沟四条黄河一级支流由西南向东北注入黄河，四条沟近似平行树枝状分布，黄河从区内北部和东部流过(图 4.1-6)。天然状态下区内地下水多向地表水体排泄,沟谷河流是区内大气降水、地表水、地下水的汇聚地，是水资源集中的地方。

1）黄河

黄河是我国第二大河，从区内东北侧自西北向东南流过。该段黄河属黄河中游区的上段，为峡谷式河道，两岸基岩裸露，河谷下切 50～100m，河面宽 500～800m，比降 1/5000～1/7000，黄河水位标高 984～987m。据位于准格尔旗十二连城的头道拐水文站资料，本段黄河多年平均径流量 248.2 亿 m^3，多年平均含沙量 5.75kg/m^3,多年平均输沙量 1.428 亿 t。

2）大沟

大沟是黄河的一级支沟，控制面积 527.8km^2，全长 35.4km，干流段长度为 21.3km，河道比降 0.5～1.0%，平均比降 0.62%，植被覆盖率在 50～60%之间。它的主要支流发源于大路镇的老山沟村、常树梁村、刀劳窑村和布尔陶亥乡的只几壕村，流经尔圪气村、大沟村、召沟村，最后从小滩子村沟门汇入黄河。主要支流从上到下包括：老山沟、刀劳窑子沟、漫赖沟、尔圪气沟、唐纳沟、召沟、金家沟、纳林沟等。左岸和中下游沙丘（固定及半固定）区面积约 463.1km^2，降水时基本上不产生大的洪水。上游的老山沟和刀劳窑子沟大部分为丘陵区，总面积约 64.7km^2，是洪水的主要发源地，近几年的世行贷款和水保项目大量实施后，该地区的水土流失得到了有效的治理，植被覆盖率明显提高，洪水也得到了有效的控制。大沟流域多年平均天然径流量依据 1956～2000 年 45 年成果系列资料经年降水量～天然年径流量相关合理性分析确定为 2330 万 m^3。

3）南沟

南沟是黄河的一级支流，流域面积 46.5km^2，主沟长约 5.2km。发源于大路镇城壕村东北部的波状沙丘区，处于库布其沙漠的东边缘，地面高程在 1040～1080m 之间，沟底高程 990～1020m 左右，河道比降 1～2%，地表全部为固定沙丘和沙地。近年来由于世行贷款项目和水保治理项目在该流域实施力度加大，流域植被覆盖率已达到 70%以上，降水基本不产生洪水，可大部入渗，基流量不大。依据 1956～2000 年 45 年成果系列资料经年降水量～天然年径流量相关合理性分析，南沟流域多年平均天然年径流量为 205.3 万 m^3。

4）柳林沟

柳林沟是黄河的一级支流，总流域面积 9.6km^2，主沟长约 3.2km，发源于大路镇城壕村东部的波状沙丘区，地面高程 1050～1060m 之间，沟底高程 990～1010m，河道比降 1%左右。地表全部为固定沙丘和沙地，植被覆盖率 70%以上。柳林沟流域多年平均天然年径流量为 42.4 万 m^3。

5）孔兑沟

孔兑沟又称准混兑沟，全长 23km，流域面积 126km^2，干流段长约 16km，平均比降 1.0%。它的主要支流发源于东孔兑镇的邦郎太村、东孔兑村和何家塔村，最后从前房子村流入黄河。主要支流从上到下包括：尔浩沟、史家沟、五当沟、长号窑子沟、蒙什兔沟、碾房沟和山拉沟等。全流域范围内左岸绝大多数地段为沙丘（流动、固定及半固定）区，面积 81km^2，降水时基本上不产生大的洪水。右岸大部分地区为黄土丘陵区，总面积 45km^2，是洪水的主要发源地。

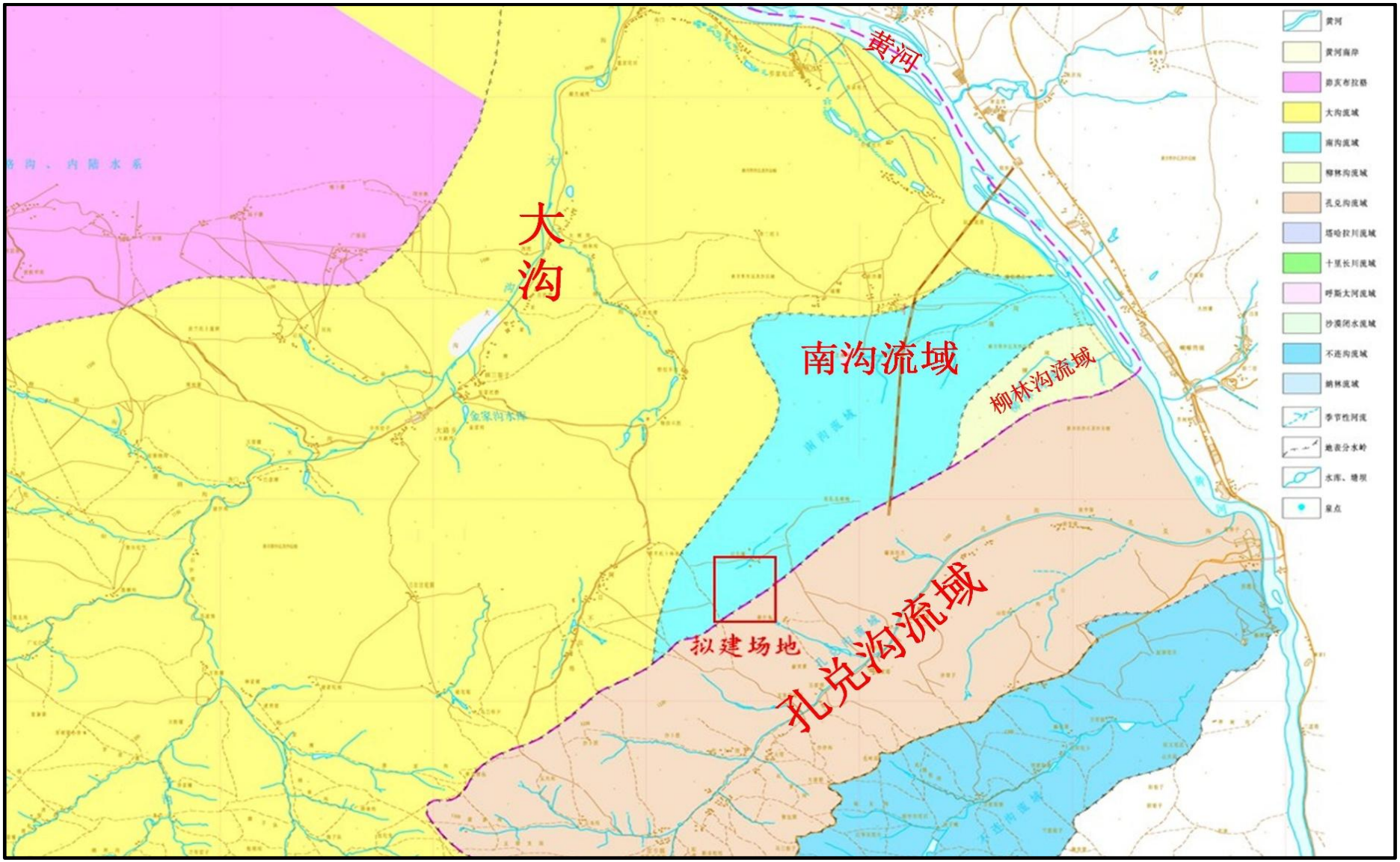

黄河
大沟
南沟流域
柳林沟流域
拟建场地
孔兑沟流域
金家沟水库
黄河
黄河南岸
乌审布拉格
大沟流域
南沟流域
柳林沟流域
孔兑沟流域
塔哈拉川流域
十里长川流域
呼斯太河流域
沙漠闭水流域
不连沟流域
纳林流域
季节性河流
地表分水岭
水库、塘坝
泉点

图 4.1-6　区域水系图

4.1.8 区域地质概况

4.1.8.1 区域地质构造

1）近场区地震地质概况

近场区大地构造处于华北块体的北部，新构造分区属鄂尔多斯隆起东北部与呼和断陷、吕梁隆起的交汇过渡地带，以黄河为界，西部为鄂尔多斯隆起主体部分，东部为吕梁隆起，北部为呼和断陷。本项目近场区地震构造如下图 4.1-7 所示。

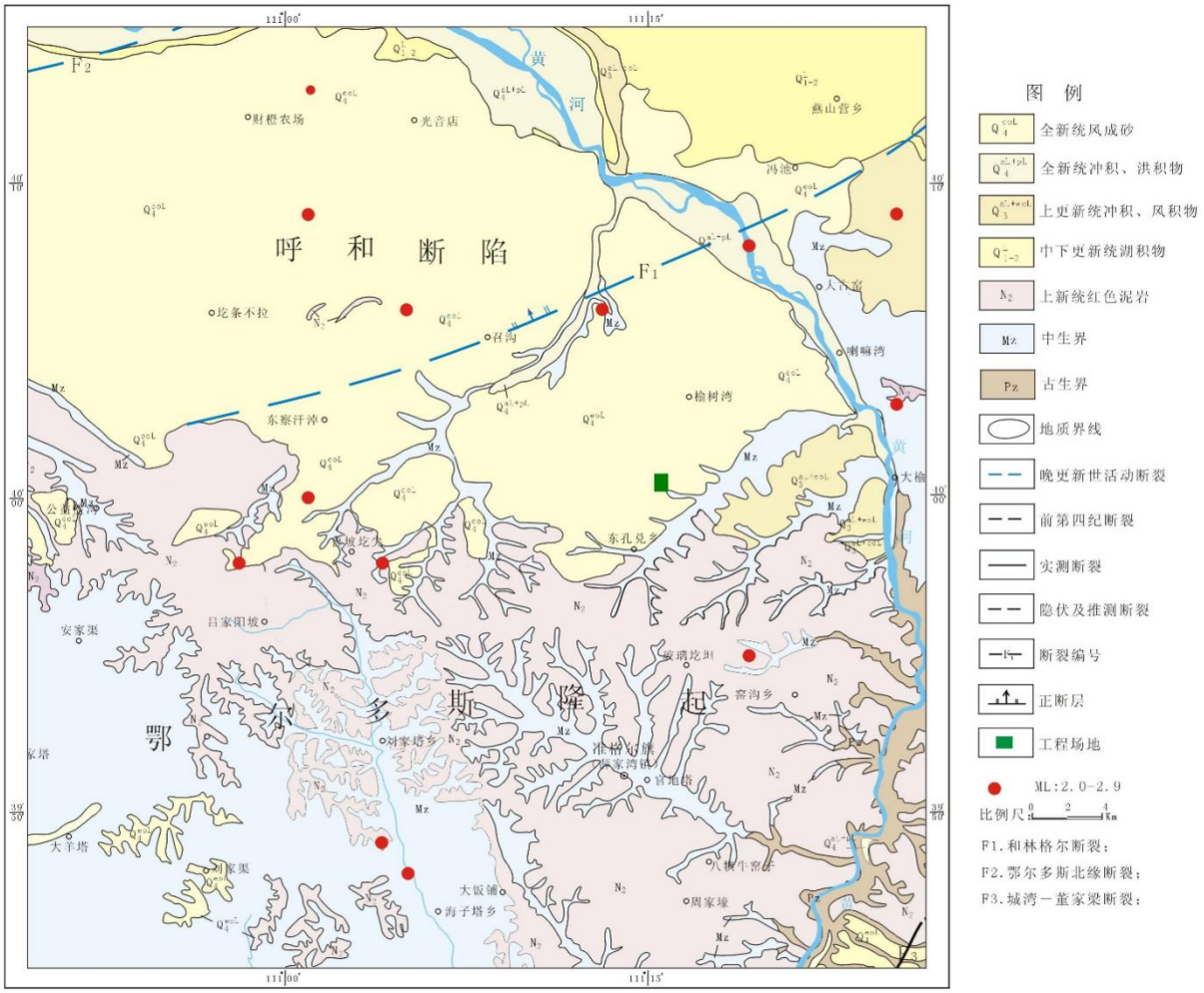


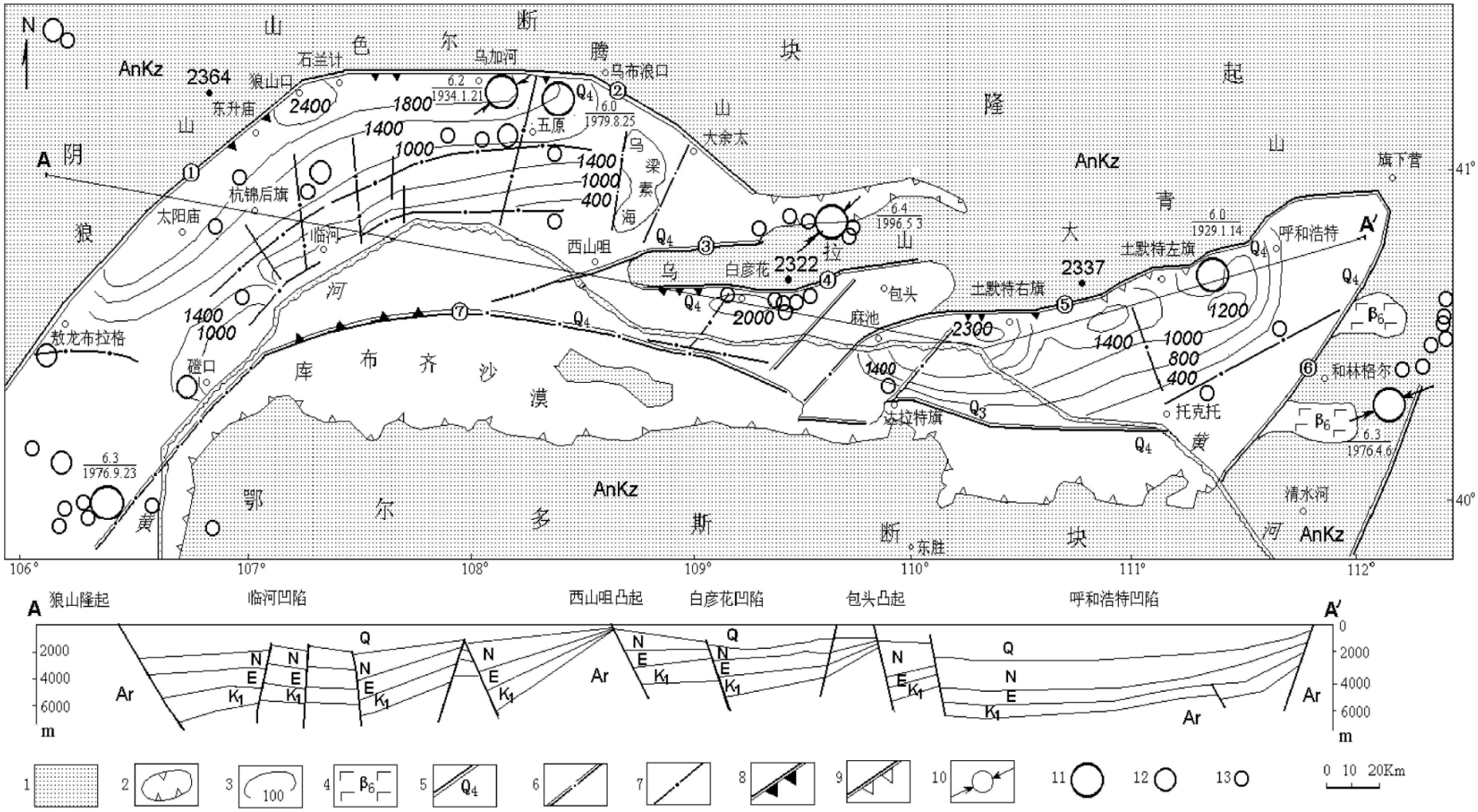
图 4.1-7 近场区地震构造图

呼和断陷位于河套断陷的东部，是河套断陷的一个次级断陷，呈近东西向展布于阴山隆起区与鄂尔多斯隆起区之间，长 150 余 km，宽 30～40km，地形平坦开阔，海拔 1000～1100m，总体地貌形态北高南低，东高西低，是银川—河套地震构造带的重要组成部分(参见图 4.1-8)。断陷从早第三纪晚期开始发育，晚第三纪是断陷发展的重要阶段，第三系沉积厚度达 5000m 以上。第四纪以来，断陷活动仍然保持晚第三纪的特点，周边山地持续抬升，断陷继承性沉降，强度加大，第四系厚度达 2300m，是鄂尔多斯周缘个断

陷新生代沉积厚度次大的地段。该断陷盆地的新构造运动主要受大青山山前断裂、鄂尔多斯北缘断裂与和林格尔断裂控制，以沉降运动为主，盆地剖面形态西深东浅，北深南浅。现代地震活动水平较高，1920 年毕克齐曾发生 6.0 级地震，上世纪七十年代至今，断陷还发生了一系列 4 级左右中小地震，这些地震的频繁发生使其成为华北地区十分引人注意的地震活动地段，是近场区主要的活动构造，属于次稳定区。

鄂尔多斯隆起规模大，内部构造简单，新构造运动微弱，总体上是以缓慢地整体抬升为主，内部差异升降运动很微弱，中生代地层仍保持近原始的水平状态。历史上无 6 级以上地震发生，是华北地区最为完整和稳定的构造单元。

吕梁隆起大致以黄河为界与鄂尔多斯隆起相邻。早第三纪时期，吕梁山与太行山隆起联为一体，在整体间歇性抬升的基础上自西向东发生掀斜翘起。上新世至第四纪，由于北北东向山西断陷带的形成和发展，使吕梁山与太行山隆起分离，形成一个单独的地质构造单元。吕梁山隆起主要以缓慢地间歇性隆升运动为主，新构造运动强度较弱，无 6.0 级以上地震发生，仅在大宁、蒲县发生过 5.0 和 5.4 级地震，属较稳定区。



1. 隆起区；2. 第四纪盆地边界；3. 第四系等厚线（m）；4. 中新世玄武岩；5. 活动断裂及时代；6. 隐伏活动断裂；7. 隐伏断裂；
8. 断层崖；9. 断层三角面；10. 震源机制解主压应力方向；11. M_S=6.0-6.9；12. M_S=5.0-5.9；13. M_S=4.0-4.9
①. 狼山山前断裂；②. 色尔腾山山前断裂；③. 乌拉山北缘断裂；④. 乌拉山山前断裂；⑤. 大青山山前断裂；⑥. 和林格尔断裂；⑦. 鄂尔多斯北缘断裂

图 4.1-8　河套断陷地震构造示意图

2）主要断裂构造

近场区地质构造比较简单，南部鄂尔多斯隆起区和东部吕梁隆起区构造形迹简单，褶皱构造和断裂构造均不发育，中生代地层仍保持近原始的水平状态。据野外调查，近场区只发育和林格尔一条规模较大，活动时代较新的断裂构造，南部隆起区断裂构造规模小，时代老。现将近场区主要断裂构造简述如下：

（1）和林格尔断裂(F1)

位于近场区北部，北起呼和浩特市东的大窑村附近，经南店东、公喇嘛、台基、黑水泉，大致止于冯彦附近，冯彦以西，由于第四系覆盖断裂消失，但从地貌上看，断裂过黄河后继续向西南延伸至东察汗淖一带。断裂总体走向北东 30～60°，倾向北西，倾角 60°左右，全长约 120km。该断裂为呼包断陷盆地东缘断裂。断裂位于托克托上更新统湖积台地与和林格尔隆起过渡带的缓坡处，地貌上反映不明显，断层露头很差，仅在保尔鹣佬村西冲沟中见其构造形迹。由图可见，上新统红土层残留着倾角 60～70°的断层陡坎,其上被晚更新统河湖相黄绿色粉砂层夹钙板所覆。钙板层 14C 年代为距今 29701±930 年，相当于晚更新世晚期。表明断裂活动未触及到 3 万年左右以来的地层。在断裂西南冯彦一带，国家地震局地壳应力所曾作数条浅层地震剖面，结果表明和林格尔断裂形成于上新世晚期，晚更新世晚期以来没有活动。沿断裂两侧分布有许多钻孔，通过钻孔揭露的地层剖面可知，断裂形成于上新世晚期以后，断裂上覆晚更新统湖相地层连续稳定，是一条活动强度低且晚更新世晚期以来无明显活动的张性断裂。

和林格尔隆起与呼包端陷界线不明显，盆地与隆起呈过渡状态。超长电磁波探测结果显示和林格尔断裂是由数条西倾的北东向正断层组成宽约 5～6km 的断层带。断层晚更新世以来活动微弱，断裂附近有 ML4.0 级以上地震活动。断裂位于场地北侧，距场地 5km 以上，对场地稳定性无影响。

（2）鄂尔多斯北缘断裂带(F2)

断裂位于近场区西北边缘。沿鄂尔多斯台地北缘延伸，是鄂尔多斯隆起与河套断陷的分界断裂，走向近东西，倾向北，倾角 51～70°，全长约 360km，西起蹬口向东经达拉特旗、托克托县后与和林格尔断裂交汇。断裂活动西强东弱，以倾滑运动为主兼左旋走滑运动，垂直断距一般为 300～350m。断裂多呈隐伏状态，地貌特征不甚明显，主要依靠物探、及遥感影象推测确定。达旗以西黄河南侧可见该断裂形成的高达 20～50m，由更新统组成的断层陡坎，还可见第四纪以来形成的河流发生同步左旋位错。乌兰村附近探槽剖面显示断层错断晚更新世砂砾石层和粘土粉细砂层，表明该断裂晚更新世时期

有活动。达旗以东地貌特征不明显，钻孔资料显示断裂沿托克托湖积台地北侧延伸至和林格尔隆起西侧与和林格尔断裂汇合。推测断裂最新活动为晚更新世，强度不高。断裂距场地 20km 以上，对场地稳定性无影响。

（3）城湾—董家梁断裂(F3)

位于近场区东南角，西起黄河东岸的城湾，东至清水河南，走向北东 40°左右，倾向北西，倾角 50～70°，长 30～50km，正断层运动性质。断层两侧岩性明显不同，上盘岩性为山西组、太原组、本溪组的砂岩、页岩及中下奥陶统和上寒武统灰岩、白云岩及白云质灰岩，下盘地层为寒武系、奥陶系、灰岩、白云岩。断层线破碎带发育，断层三角面及摩棱岩化带保存完好。未发现第四纪以来活动证据，推测该断裂为前第四纪断裂，断裂位于近场区东南边缘，对场地稳定性无影响。

4.1.8.2 区域地层

大路新区位于鄂尔多斯盆地东北角，是一个独立的相对完整的地下水系统，白垩系含水系统是一个东西两翼翘起向北倾伏的单斜自流斜地。区内出露地层主要有中生界白垩系下统保安群罗汉洞组（K_1lh）、泾川组（K_1jc）、东胜组（K_1d）和新生界新近系上新统（N_2）、第四系上更新统(QP_3S)、第四系上更新统—全新统冲积湖积层（Q_{3-4}^{al+l}）与全新统冲积洪积层（Q_h^{al+pl}）、冲积层(Q_h^{al})和风积层（Q_h^{eol}）。

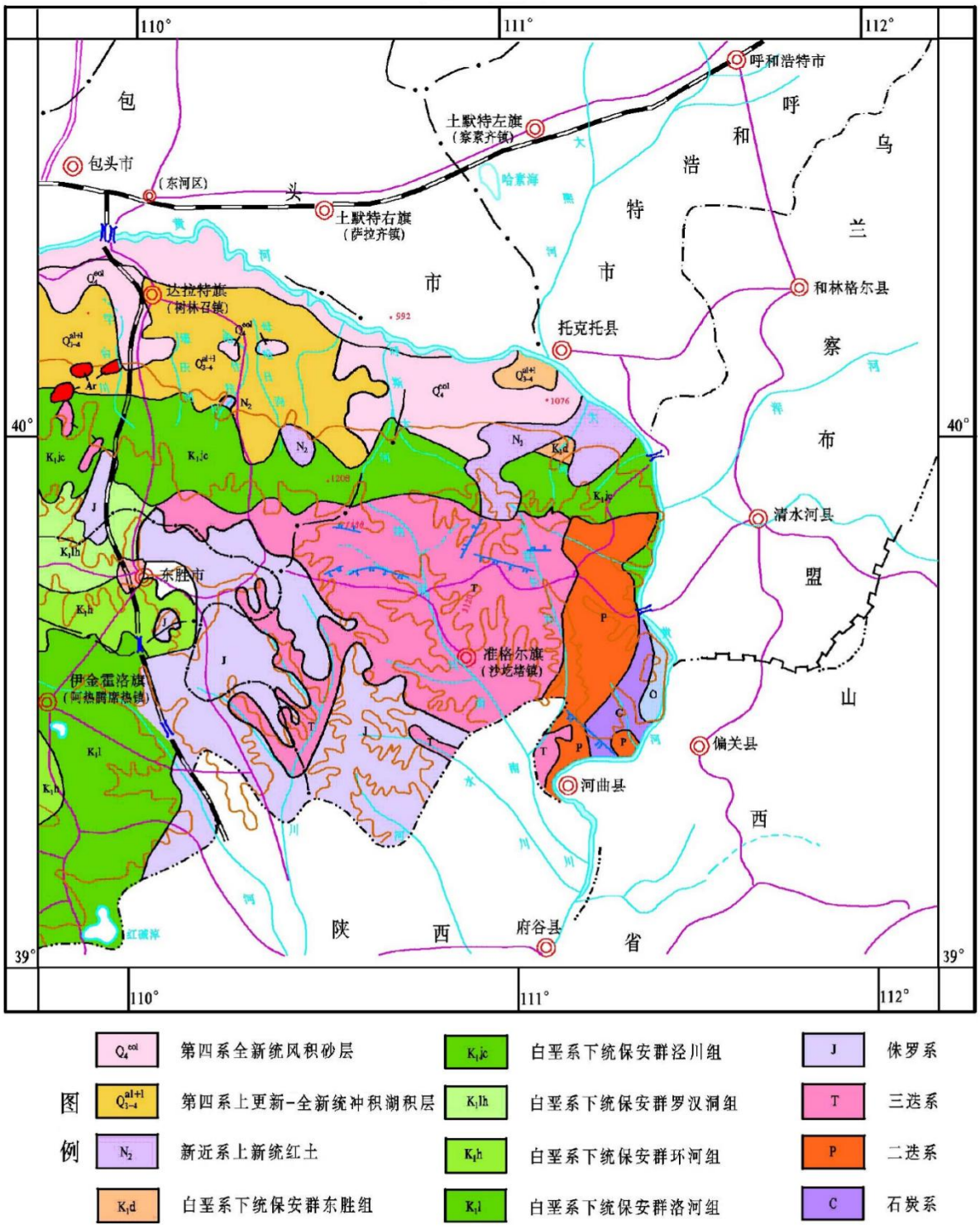


图 4.1-9 区域地质图

与本次评价工作关系密切的含水层组主要为白垩系东胜组和第四系地层，现将区域地层由老至新分叙如下：

1）白垩系下统保安群罗汉洞组（K_1lh）

岩性为灰绿色、灰白色、紫红色含砾中细砂岩、粉细砂岩、粉砂质泥岩，构成 2～3 个不完整的韵律层。砂岩呈细粒结构，矿物成份以石英、长石为主，偶见少量的暗色

矿物和云母，层状构造，泥质胶结，以充填式胶结为主，胶结程度良好，固结密实，透水性差，弱含水。砂岩中含砾石，砾石成份以石英岩为主，砾径 0.2～1.0cm。以往勘探工作揭露厚度 91.33～125.35m。

2）白垩系下统保安群泾川组（K_1jc）

泾川组出露于调查评价区南部，大致在柳林沟、乌兰哈少、钟家滩、麻力奔、大院东以南，向北潜伏于东胜组地层之下，泾川组与下伏罗汉洞组地层假整合接触。岩性为砖红、紫红色和灰绿色各种粒级的长石砂岩、富长石砂岩、粉砂岩和泥岩等，夹少量砂砾岩，地层韵律明显。砾石成份简单，多为花岗岩和石英岩，砾径 2～3mm，分选性和磨圆度中等。砂岩呈中厚层状构造，中粗粒状结构，交错层理发育。粒径 0.1～0.2mm，矿物成份有钾微斜长石、条纹长石、石英以及碳酸岩物质等。长石含量 40～65%，最高可达 80%，石英含量 10～15%，胶结物多为泥钙质，胶结形式多为孔隙式，次为接触式。

本组地层含有似木贼、楔羊齿、尖叶杉等植物化石，下部偶见动物骨骼化石。在砂岩中含有硅化木。本段地层厚度稳定，层厚 197.55～275.49m，平均厚度 216.83m。

泾川组顶部为厚层泥岩、泥质粉砂岩，构成东胜组含水系统的隔水底板。

3）白垩系下统保安群东胜组（K_1d^1）

该组地层呈东西向条带状出露，其南界为泾川组（K_1jc）北界，其北界大致在阿拉不拉、刀尔计圪洞、苏家湾、场汉那儿、西只几壕一线。南北宽约 2～4km，再往北多被上新统（N_2）棕紫红色粉砂质泥岩覆盖，仅在大沟及其支沟的谷坡出露，钻孔中普遍见及(图 4.1-10)。

岩性主要为黄绿色和灰白色含砾中粗粒长石砂岩，富长石砂岩和含砾长石砂岩等，夹薄层状紫色和灰绿色砂质泥岩和粉砂质泥岩。是一套多层状的、地层韵律明显、水平和交错层理发育的河床和河漫滩相沉积物。

图 4.1-10　东胜组露头照片

砾石成份多为花岗岩和石英岩，砾径 2～3mm，磨圆度中等，分选性差。砂岩成份为钾微斜长石、条纹长石、斜长石和石英等矿物。东胜组砂岩绝大部分为中粗粒结构，粒径 0.5～1mm 的占 35～55%；在局部地段粒度变细为 0.05mm 左右。

东胜组砂岩粒度变化具有明显的规律性，其总的趋势是：由南向北粒度由粗变细；由西向东粒度由细变粗。分选性较差，磨圆度较差，泥钙质胶结，胶结类型多为接触式，孔隙式次之。

4）新近系上新统（N_2）

新近系地层出露于区内南部沟谷及波状高原，分布广泛，向北被第四系地层覆盖。与下伏白垩系下统保安群地层呈角度不整合接触，岩性主要为紫红色和棕红色粉砂质泥岩及砂质泥岩，偶夹薄层透镜体状粉砂岩及粗砂岩，砂岩具有明显的水平层理(图 4.1-11)。

本统地层厚度变化大（0～122m），总趋势是南薄北厚，东薄西厚，含有三棱象、无角犀和三趾马牙齿及其它动物化石。

本统地层由于泥岩厚度大，粘土矿物含量高（可达 70～80%），质地致密，粘性大，因而构成了东胜组含水层的良好隔水顶板。

图 4.1-11　N_2露头

5）第四系（Q）

第四系地层广泛分布于全区，不整合于各老地层之上，厚度变化大，发育不均。第四系地层划分为二统四组，分述于后：

⑴上更新统萨拉乌素组（QP_3S）

主要分布于区内构造剥蚀宽谷洼地中，岩性为灰白和黄褐色细砂、粉砂和砂砾石层，夹薄层淤泥，砂砾石层松散，透水性好，层厚 0～20m 左右。

⑵全新统（Qh）

①冲积洪积层（Qh^{al-pl}）

主要分布于大沟沟谷，岩性主要为杂色砂砾石、中粗砂和淤泥层等。分选性差，磨圆度次圆～次棱角状，松散。层厚 3～10m；

②冲积层（Qh^{al}）

主要分布于小滩、柳林滩等黄河冲积平原，岩性主要为灰黄色泥质粉砂、细砂，底部较粗，多为中粗砂，含砾砂，砂层中夹有淤泥，黄河冲积层分选性中等，磨圆度次圆～次棱角状，松散，厚度 10～45m。

③风积层（Qh^{eol}）

区内广泛分布，为现代风积砂，其岩性为浅黄色粉细砂，磨圆度和分选性均好，堆积形成固定半固定丛草砂丘。层厚 0～22m 左右。

4.1.8.3 区域水文地质条件

1）地下水类型及赋存特征

依据区域含水介质类型、含水层岩性特征、地下水赋存条件、水动力特征和地下水开采技术能力，将区内地下水划分为孔隙潜水和裂隙孔隙承压水两大类，从地下水系统的角度来看，亦即为孔隙潜水含水系统和裂隙孔隙承压水含水系统(参见图 4.1-12 至图 4.1-16)。

孔隙潜水主要赋存于第四系全新统冲积层、冲积洪积层、风积层与上更新统冲积湖积层等松散岩类，其次为新近系上新统、白垩系下统保安群砂岩出露或接近地表的裂隙孔隙中，以第四系全新统松散岩类含水层为主。裂隙孔隙承压水主要赋存于白垩系下统保安群东胜组、泾川组、罗汉洞组砂岩的裂隙孔隙中，以东胜组为主要含水岩组。

2）孔隙潜水含水系统

孔隙潜水含水系统在区内北部广泛分布，但一般厚度不大，仅 1.5～15m，水量贫乏～中等，单井涌水量 1～500m^3/d，水质良好，矿化度小于 1g/l，多为 HCO_3-Ca·Mg 型水。

潜水水位埋藏明显受地形地貌控制，在大沟、南沟、柳林沟、孔兑沟和黄河漫滩以及风积沙丘的低洼地带，水位埋深小于 2m，在大沟、南沟、柳林沟、孔兑沟和黄河的阶地上水位埋深 2～5m；在波状高原较低处水位埋深 5～10m，在广阔的波状高原上水位埋深大于 10m，在高台梁地区水位埋深可大于 50m。

区内孔隙潜水含水系统地下水相对较丰富的地区有两个，即大沟冲积洪积层沟谷潜水含水子系统和小滩、柳林滩黄河岸边冲积层含水子系统。

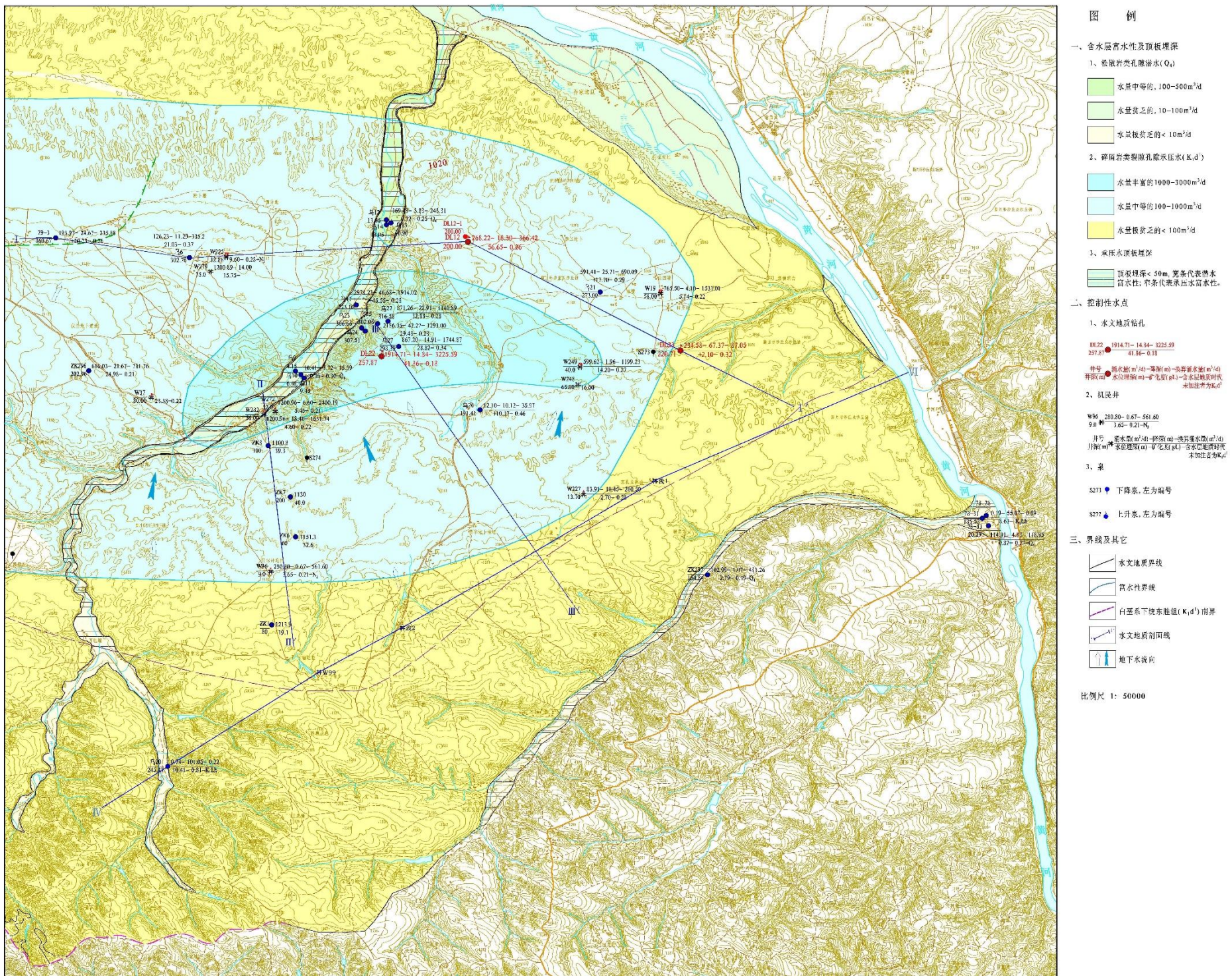


图 4.1-12　区域水文地质图

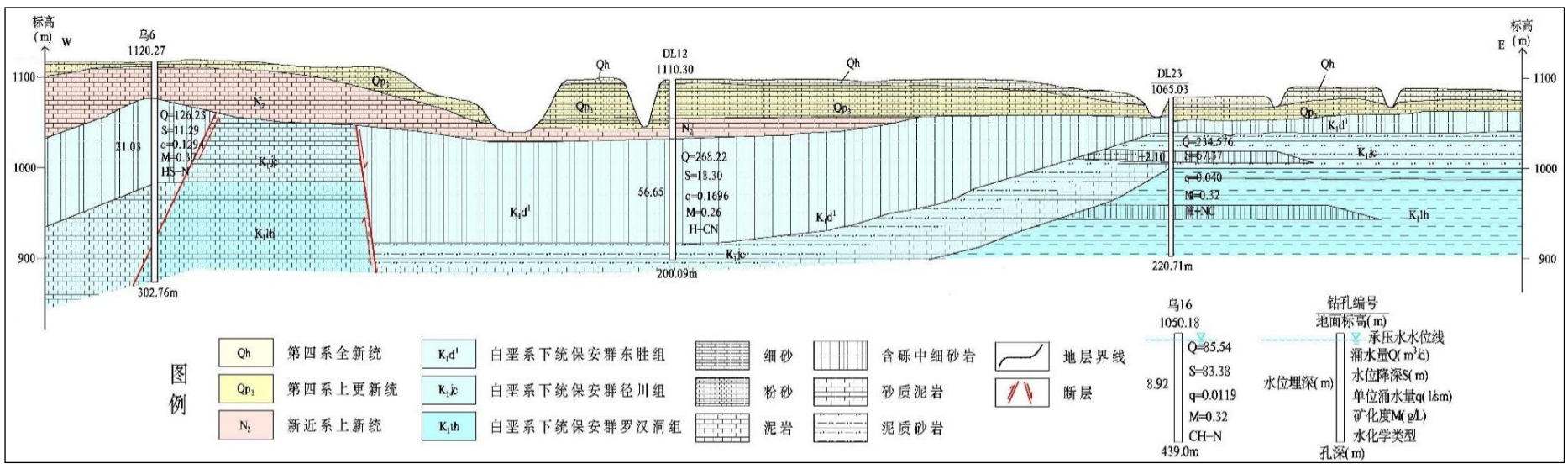


图 4.1-13　Ⅰ-Ⅰ′水文地质剖面图图

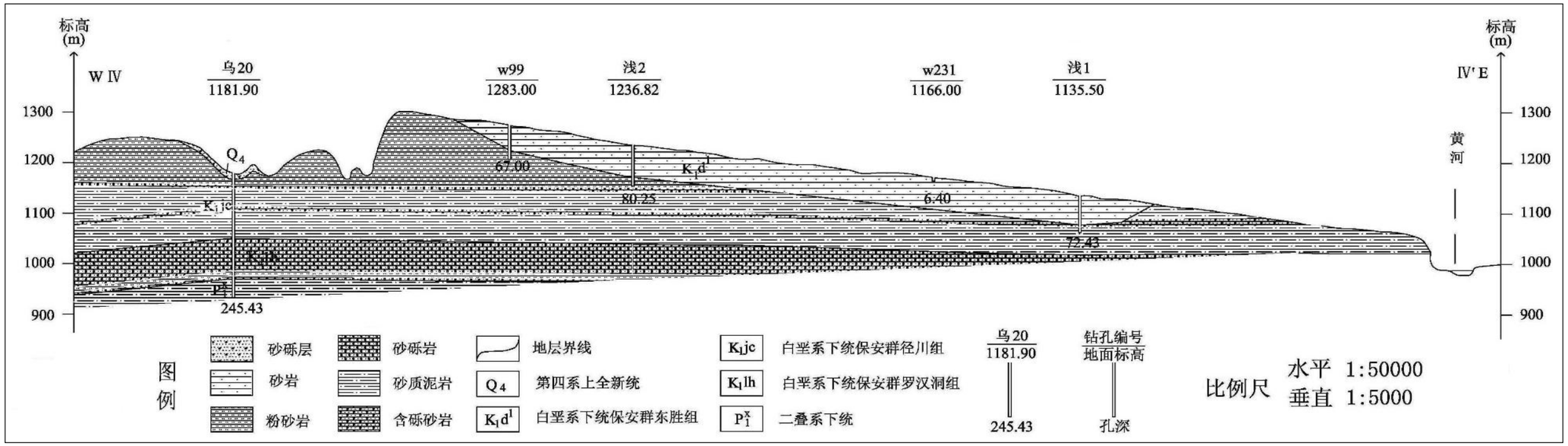


图 4.1-14 Ⅳ- Ⅳ′水文地质剖面图图

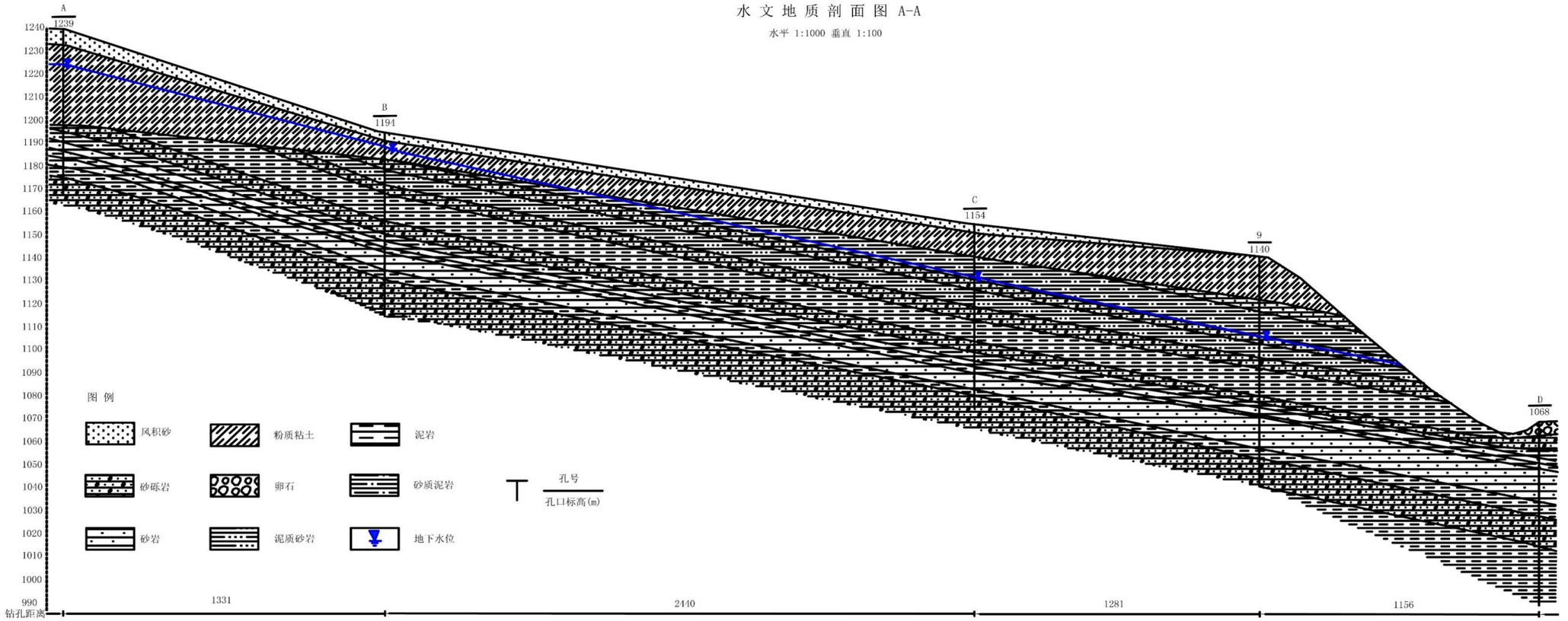


图 4.1-15 Ⅱ-Ⅱ′水文地质剖面图

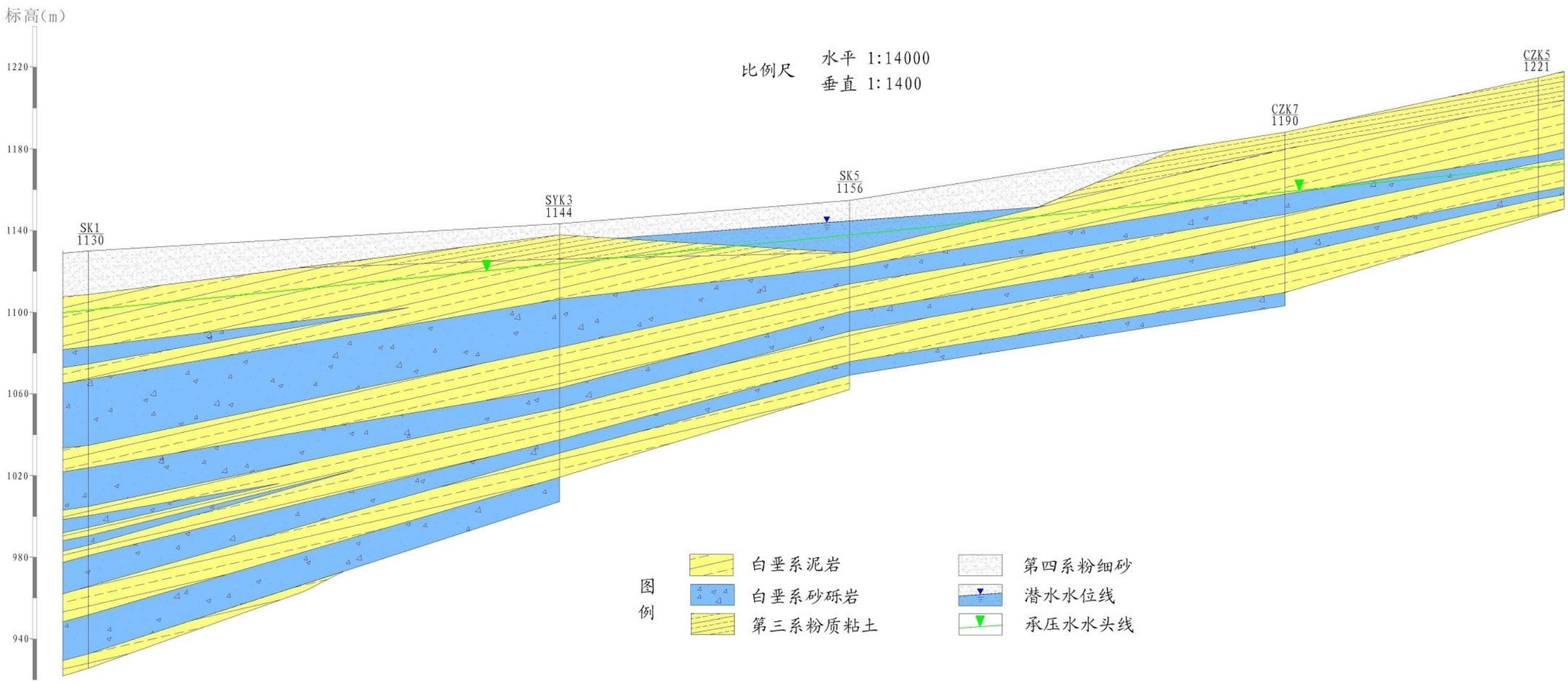


图 4.1-16　Ⅲ-Ⅲ′水文地质剖面图

（1)大沟中下游第四系全新统冲积洪积沟谷潜水含水层

大沟中下游第四系全新统冲积洪积层沟谷潜水含水层位于后沙湾以北至大树湾一直到黄河岸边的沟门之间，大致南北向延伸，长约 11km。该段大沟的特点有三：即汇水面积大，沟谷松散层厚度大，地表常年有水。

冲积洪积沟谷潜水含水层呈宽谷条带状分布于大沟的河床、漫滩与阶地中，赋存孔隙潜水，本段大沟谷深 40～60m，谷底平坦，宽约 300～600m。含水层系河流相冲积洪积层，具明显的上细下粗的二元结构，上部为粉细砂、泥质细砂，下部为砂砾石，含砾粗砂等。松散层厚 5～15m，其中含水层厚 3.55～6.85m，水位埋深 0.05～2.79m，水位标高 1023.49～1064.41m，单井涌水量 100～500m^3/d，富水性中等，底部砂砾石层为主要含水层，水质良好，多为 HCO_3-Ca·Mg 型水，矿化度 0.2～0.3g/L。近年受人工开采砂石的影响，有些地段含水层减薄，水量减少。大沟沟谷两侧与基底均为白垩系砂岩、泥岩，渗透性能相对较差，可视作隔水边界。包气带岩性多为粉细砂、含泥细砂，有利于大气降水的入渗补给，沟谷潜水含水层与大沟地表水存在密切的水力联系，开采地下水，引起水位下降后，大沟地表水将直接下渗补给地下水。

为了勘查大沟沟谷潜水水文地质条件，前人在张家圪塄和大树湾施工了两条水文地质剖面共 6 个水文地质钻孔，进行了两组带观测孔的抽水试验。以大树湾西北的乌 13 孔为例，含水层为杂色砂砾石层，含水层位置 0.32～5.70m，含水层厚度 5.38m，水位埋深 0.32m，水位标高 1023.49m，抽水主孔降深 3.83m，涌水量 1.961L/s（169.43m^3/d），单位涌水量 0.512L/s·m，渗透系数 13.20m/d。经取样化验，水质良好，矿化度 0.25g/L，为 HCO_3-Ca·Mg·Na 型水，水温 8℃。

该含水层位于大沟沟谷中，是大沟流域大气降水、地表水、地下水的汇聚地。沟谷松散岩类含水层主要由砂砾石、含砾粗砂组成，孔隙发育，导水性好。见图 4.1-17 及图 4.1-18。

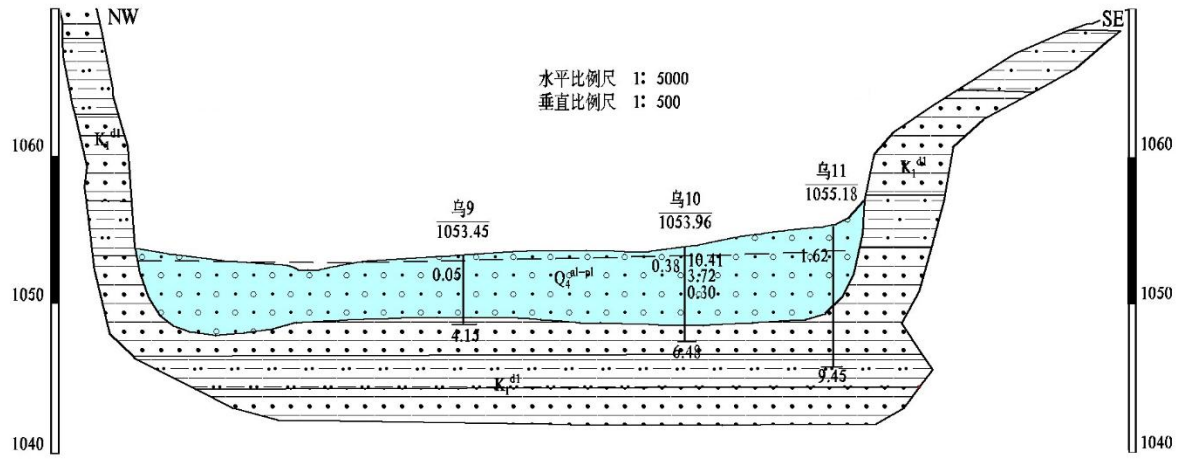


图 4.1-17　大沟中游张家圪塄段水文地质剖面

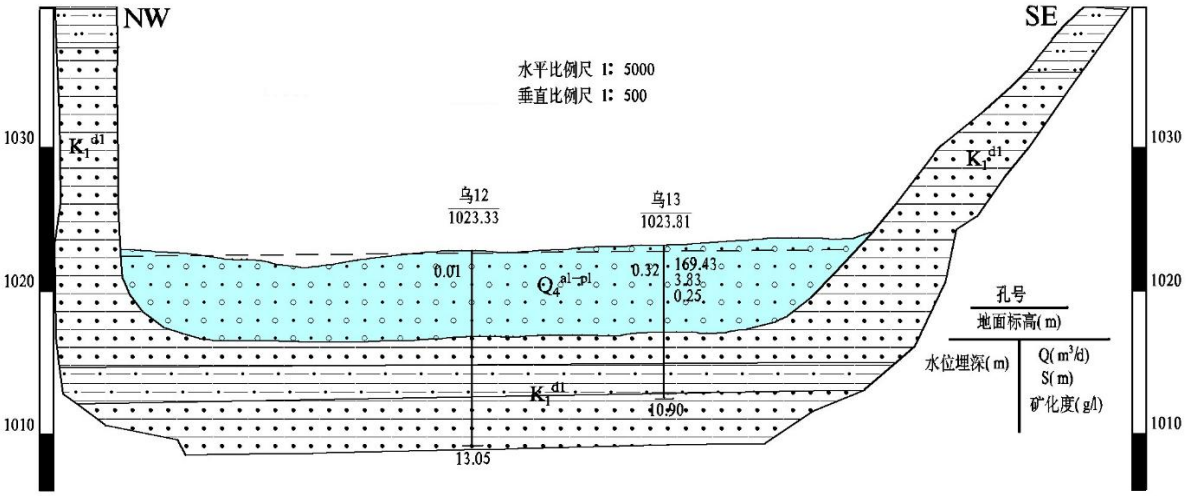


图 4.1-18　大沟中下游大树湾段水文地质剖面

（2）小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层

小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层分布于东北部与东部，呈狭长条带状沿黄河西南岸分布，组成了黄河的一级阶地和河漫滩，赋存孔隙潜水。该地段地势平坦，微向黄河倾斜，相对高差 1～5m，地面高程 985～1000m。

小滩北起白家圪旦，中经张家圪旦，向东南至红泥塔，黄河岸边线长 10.5km。小滩为一向东北凸出的黄河冲积平原，最宽处为 2km。柳林滩北起小南沟沟口北，南至柳林沟沟口，长约 2km，宽约 200～300m，为一狭窄的岸边滩地。本段黄河为峡谷型，两岸基岩相距 130m，河水湍急，不利于细颗粒物质的沉淀，黄河底部物质颗粒粗，有利于河水下渗，柳林滩虽然长仅 2km，但极其有利于傍河取黄河水。

黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层岩性以灰黄色粉细砂、含砾中细砂、泥质粉砂为主，系黄河的现代河流相冲积物。含水层厚度 10～80m，水位埋深 0.2～2.0m，

水位标高 987～990m，富水性中等，水质良好，矿化度小于 1g/L，该含水层与黄河存在密切联系。黄河与岸边地下水系统之间通常夹有一层低渗透性的粉砂、泥质粉细砂等河床底积物。本段黄河位于黄河晋蒙峡谷上游，河道宽 500～800m，比降 1/5000，河槽摆动不大，柳林滩是傍河取黄河水的有利地段。见图 4.1-19 和图 4.1-20。

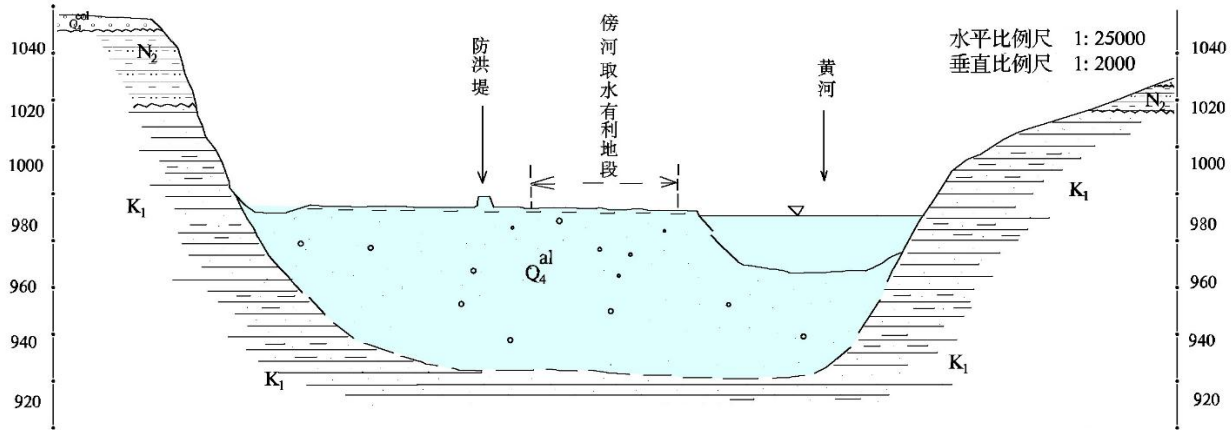


图 4.1-19 黄河小滩段水文地质剖面

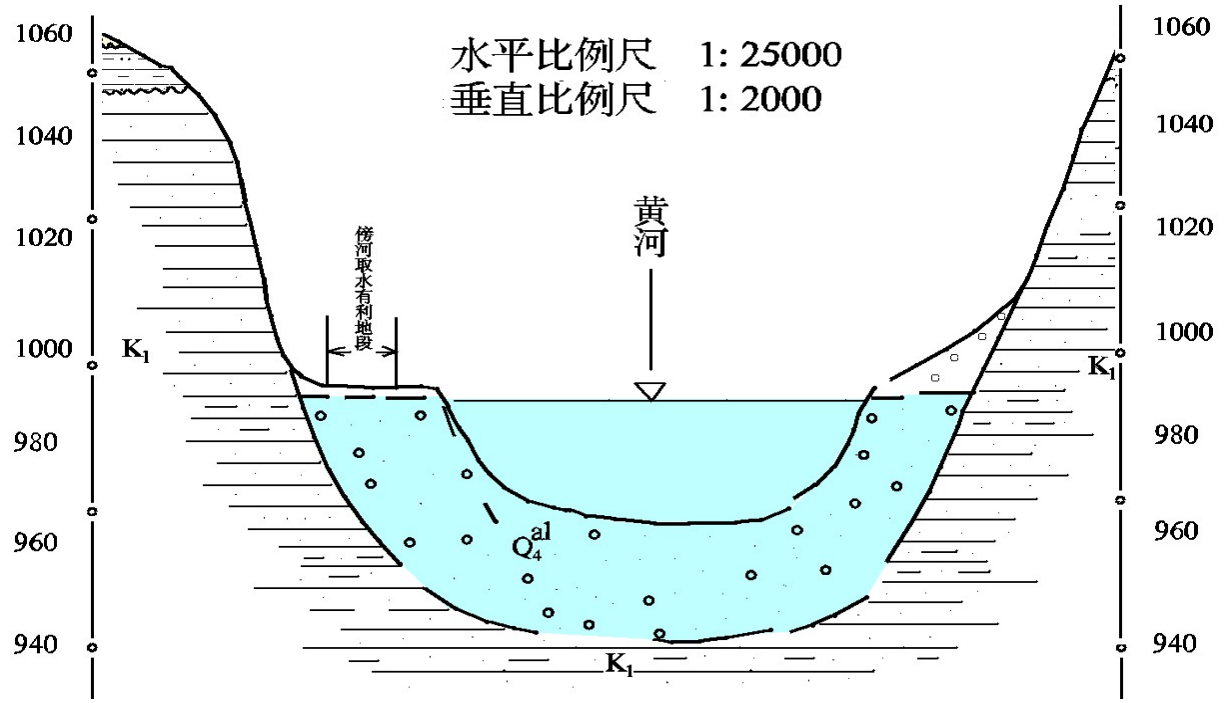


图 4.1-20 黄河柳林滩段水文地质剖面

（3）第四系全新统风积层潜水含水层

风积砂分布于波状高原，系库布其沙漠的东缘。岩性为黄色粉细砂，厚度 1～20m。风积砂层分布不稳定，且厚度变化大，一般为透水不含水层，直接供水意义不大。其主要作用是吸收储存大气降水，减少地表洪水，增加对地下水的入渗补给。在新近系上新

统（N_2）缺失的地区，风积砂层吸收大气降水后可直接补给区内主要孔隙裂隙含水层白垩系下统保安群东胜组地下水，使其成为孔隙裂隙承压水最重要的补给来源。

（4）第四系上更新统萨拉乌苏组冲积洪积层潜水含水层

上更新统萨拉乌苏组冲积洪积层主要分布于构造剥蚀宽谷洼地中，赋存孔隙潜水。该组地层系河流湖泊相沉积层，由灰黄色粉细砂、砂质淤泥层等组成，厚度 10～20m，水位埋深 5～15m，水位标高 1054～1067m，单井涌水量 0.1～0.5L/s•m，富水性中等—贫乏，水质良好，矿化度小于 1g/L。

4.1.8.4 裂隙孔隙承压水含水系统

裂隙孔隙承压水亦在全区广泛分布，但其富水性变化极大，仅东胜组水量丰富具有集中供水意义。

1）白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组

大路-乌兰不浪白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水系统中的较强迳流区，南起场汉那儿-敖尔圪气-黄羊圪卜林场，北至榆卜壕-四分地-线，即库布其沙漠南缘，宽约 10km；西起峁亥不拉格，东至张凹壕—东孔兑林场，长约 25km，面积 250km^2。调查评价区位于该区的中东部，白垩系下统东胜组含水层以上为新近系上新统泥岩广泛覆盖，组成东胜组承压水的顶板，下部为白垩系下统泾川组顶部泥岩，组成东胜组含水层的隔水底板，东胜组含水层是一个向北倾斜的单斜自流斜地。

岩性主要为黄绿色和灰白色含砾中粗粒长石砂岩，富长石砂岩和含砾长石砂岩等，夹薄层状紫色和灰绿色砂质泥岩和粉砂质泥岩。是一套多层状的、地层韵律明显、水平和交错层理发育的河床和河漫滩相沉积物。据 DL22 孔资料（参见图 4.1-21），共有含砾中粗砂岩、中砂岩、中细砂岩 12 层，厚度 127.67m，占东胜组总厚度的 60.5%。有砂质泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩 10 层，厚度 83.23m，占东胜组厚度的 39.5%。

砾石成份多为花岗岩和石英岩，砾径 2～3 ㎜，磨圆度中等，分选性差。砂岩成份为钾微斜长石、条纹长石、斜长石和石英等矿物。东胜组砂岩绝大部分为中粗粒结构，粒径 0.5～1 ㎜的占 35～55%；在局部地段粒度变细为 0.05㎜左右。

东胜组砂岩粒度变化具有明显的规律性，其总的趋势是：由南向北粒度由粗变细；由西向东粒度由细变粗。分选性较差，磨圆度差，泥钙质胶结，胶结类型多为接触式，孔隙式次之。

东胜组地层因长期遭受风化剥蚀作用，其保留厚度 10.94～239.44m，平均厚度

148.45m。

详查区中部东胜组砂岩层数多(7～19层),厚度大(砂岩层总厚度18.59～155.30m),且多为粗粒结构，分选性较好，胶结形式为接触式，胶结物多为泥钙质，易风化，因此岩性疏松，孔隙发育，储水性能好，导水性能好。含水层厚度62.62～155.30m，水位埋深+61.68～34.60m，水位标高1020～1146m，钻孔单位涌水量0.13～0.7411/s·m，导水系数0.913～87.43m^2/d，水质良好，矿化度小于0.5g/l。该区地下水总体流向为从南向北，水力坡度12‰。该含水层组的补给区位于调查评价区南部，位于东胜组出露区。其出露南界大致在柳林沟、乌兰哈少、钟家滩一线，该线以南东胜组地层遭受剥蚀破坏，已经缺失。该线以北至阿拉不拉、刀尔计圪洞、苏家湾一线，这一个东西向条带是东胜组出露区。该条带宽2～4km，长约45km，面积约128km^2。是东胜组地下水系统的补给区，该区地势较高，海拔标高1230～1270m。地面微向北倾，坡度约2%。该区东胜组出露地表，大部分地区其上都覆盖了第四系全新统风积砂层。风积砂层厚度0～22m。大气降水经过风积砂层的吸收存储，形成潜水，可以较长时间地缓慢下渗补给东胜组含水层，大大增加了白垩系东胜组含水层的补给来源。补给区内东胜组含水层厚度1～7m，主要为潜水，局部承压，水位标高1226～1260m。

根据钻孔单位涌水量东胜组含水层富水性在水平方向上可划化为三个区，即Ⅰ区（富水性较强区单井涌水量大于 1000m^3/d)：Ⅱ区（富水性中等区单井涌水量 100-1000m^3/d）:Ⅲ区(富水性贫弱区单井涌水量小于100m^3/d)。

Ⅰ区位于调查评价区中部西部，钻孔有乌15、79-1、乌17、乌24、乌25、DL22等，正处于含水砂岩厚度最大，颗粒最粗地段，范围大体在较强径流区北部，单井涌水量大于1000m^3/d。Ⅱ区基本在较强径流区南部，位于Ⅰ区外侧，钻孔有DL21，单井涌水量在100～1000m^3/d之间。Ⅲ区位于Ⅱ区外侧，富水性极弱，钻孔有乌1、乌2，单井涌水量小于100m^3/d。

地质时代	岩层深度（m）	岩层厚度（m）	地质剖面 1：2000	岩性描述
Q_4	3.93	3.93		灰黄色细砂
$Q_{p3}s$	21.33	17.40		土黄色粉砂
N_2	46.94	25.61		紫红、棕红色粉砂质泥岩
	55.37	8.43		灰黄色含砾中粗砂岩
	62.74	7.37		灰绿色粉砂质泥岩
	74.40	11.66		黄绿色中细砂岩
	78.26	3.86		灰黄色含砾中粗砂岩
	95.00	16.74		黄绿色中细砂岩
	106.00	11.00		深灰色砂质泥岩
	125.00	19.00		灰黄色含砾中粗砂岩
	129.50	4.50		灰棕色粉砂岩
	135.25	5.75		灰黄、黄绿色中砂岩
	139.25	4.00		灰绿、紫褐色砂质泥岩
	144.00	4.75		黄绿色中砂岩
	148.93	4.93		灰绿色砂质泥岩
	164.20	15.27		灰黄色含砾中粗砂岩
	178.00	13.80		灰绿、紫褐色砂质泥岩
	197.31	19.31		灰黄色含砾中粗砂岩
	204.30	6.99		灰绿、紫褐色砂质泥岩
	210.00	5.70		灰黄色含砾中粗砂岩
	222.20	12.20		灰绿、紫褐色砂质泥岩
	235.00	12.80		灰黄色含砾中粗砂岩
	240.00	5.60		灰绿、紫褐色砂质泥岩
	245.00	4.40		黄绿色粗砂岩
K_1^{d1}	257.87	12.87		紫褐、灰绿色粉砂质泥岩

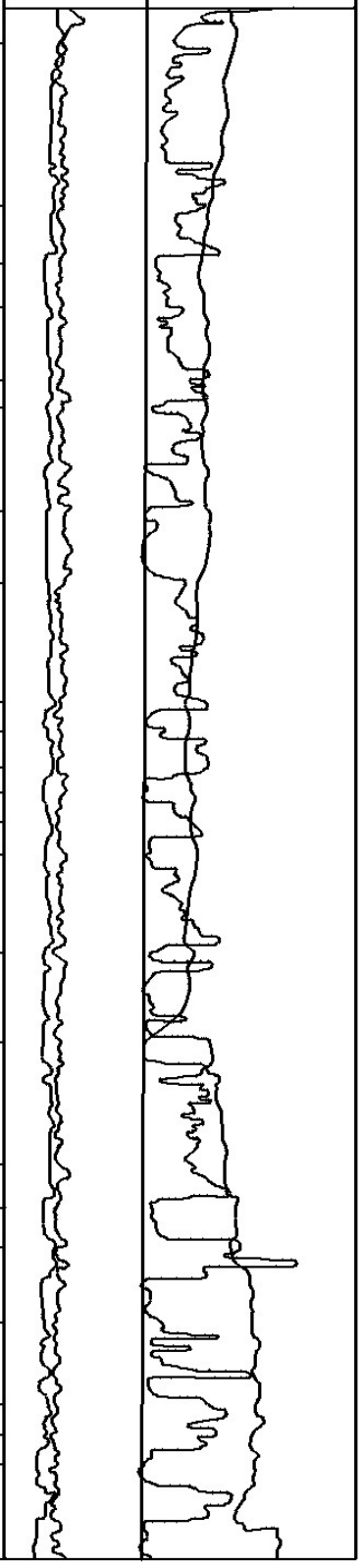


图 4.1-21　DL22 孔地层柱状图

2）新近系上新统（N_2）砂质泥岩夹薄层砂岩潜水-承压水含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的隔水顶板，即上部隔水边界。调查评价区北部广泛分布，厚度 0～122m，岩性为棕红、紫红色砂质泥岩，夹薄层灰白色中细砂岩，泥岩致密坚硬，为良好的隔水层。中间夹的薄层中细砂岩弱含水，单位涌水量 0.01～0.1L/s•m，水位埋深 10～20m，水质良好，矿化度小于 1g/L，可以勉强解决小型人畜零星用水。

3）白垩系下统保安群泾川组（K_1jc）裂隙-孔隙承压含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的隔水底板，即下部隔水边界。该含水层厚 197.55～275.49m，平均 216.83m。由各种粒级的长石、富长石砂岩、粉砂岩及粘土岩组成，夹少量含砾砂岩。由于砂体厚度小，砂岩以孔隙式胶结为主，泥质、钙质胶结物多，胶结紧密，岩石较坚硬，孔隙度小，储水条件差。据 DL23 混合抽水资料，钻孔单位涌水量仅为 0.0002～0.011L/s•m，渗透系数 0.000345～0.02375m/d，水位标高 1054.04～1090.45m。水质差，为 HCO_3 • Cl • SO_4-Na 及 Cl • HCO_3 • SO_4-Na 型水，矿化度 1.64～1.67g/L。该含水层无供水价值。

4）白垩系下统保安群罗汉洞组（K_1lh）裂隙-孔隙承压含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的下部潜伏含水层。该含水层不整合于二迭、三迭、震旦系地层之上，厚 88.34～143.60m 以上。虽以砂砾岩与砾质粗砂岩为主，但由于颗粒分选差，泥、钙质胶结物多，孔隙式胶结且胶结紧密，岩石坚硬，不利储水，钻孔单位涌水量为 0.0000352～0.000158L/s•m，渗透系数 0.000017～0.000091m/d。水位标高 985.92～1174.09m。水质为 HCO_3 • Cl-Na、HCO_3-Na 型水，矿化度 0.225～0.807g/L。该含水层亦无供水价值。

4.1.8.5 地下水补径排及动态特征

1）地下水补径排特征

（1）大沟中下游第四系全新统冲积洪积沟谷潜水含水层

该含水层天然状态下的补给来源主要有二，即当地的大气降水入渗与上游的侧向迳流。迳流方向为从上游向下游，从南向北，水力坡度与大沟沟谷纵向坡度一致，为 12‰。排泄方式主要为蒸发和侧向流出区外。

地下水动态明显受气候控制，雨季地下水位升高，旱季河水位下降，地下水位亦下降，年地下水位变幅为 0.2～0.8m。

（2）小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积洪积层潜水含水层

该含水层天然状态下主要接受大气降水入渗补给和西侧、西南侧地下水侧向径流补给。与黄河的关系是互补关系，即黄河涨水，河水位高于地下水位时，黄河水补给地下水。当黄河落水，河水位低于地下水位时，地下水补给黄河水。地下水的迳流方向主要是从上游向下游，即从北向南，同时向黄河迳流或从黄河向西侧、西南侧流动，排泄方式有蒸发及向黄河迳流两种方式。

地下水动态与黄河水关系密切，黄河涨水，地下水位也跟着升高：黄河落水，地下水位也跟着下降。黄河水位的升降受上游降雨和水库调节双重控制。

（3）大路—乌兰不浪白垩系东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组

补给区位于调查评价区南部的白垩系东胜组出露地带，系一东西向展布的条带，长约 45km，宽约 2～4km，面积 128km^2。补给区东胜组砂岩以上广泛覆盖有第四系全新统风积细砂层，风积砂层松散，孔隙发育，能很好地吸收并储存大气降水，最大程度减少地表流失，然后长时间地补给下部白垩系地下水，计算地下水补给量可达 4.5 万 m^3/d。

地下水的迳流方向为从南向北，水力坡度 12‰，地下水的排泄为北部区顶托补给潜水，现状条件下区内多眼自流井，自流量达 1.05 万 m^3/d，为承压水的主要排泄方式之一。大沟切割了白垩系东胜组含水层的顶部，亦有少量上升泉分布，是其排泄方式之一。

4.1.8.6 地下水动态

1)潜水

动态类型属蒸发—开采型。雨季接受入渗补给，潜水水位上升，上升幅度 0.70～1.1m，水质相应淡化。随着埋深变浅、蒸发排泄加强，水位逐渐下降，降到一定埋深后，蒸发微弱，水位趋于稳定。由于人工常年开采，地下水位在 3～5 月旱季降至最低（参见图 4.1-22）。

2)承压水

白垩系东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组地下水动态类型属径流型。在南部露头区雨季接受大气降水入渗补给，水位抬升，雨后 1～2 天达到高峰，水位升幅可达 0.79～1.42m，以乌 5 孔的观测资料最为典型。露头区以北东胜组承压含水岩组上覆新近系上新统粉砂质泥岩，隔水性能良好，构造封闭好，天然状态下垂向补给与排泄量甚微，以水平方向径流补给排泄为主，地下水动态变化缓慢，水位变幅小于 1m。区内的 W233、W249 等观测点的资料都属于这种类型（见图 4.1-23 及图 4.1-24）。

大沟和黄河切割了白垩系东胜组顶部的地层，东胜组顶部的地下水以下降泉的形式出露，是其天然排泄通道。近 30 年来，在乌兰不浪、大沟、大路新区施工了多眼揭露东胜组的深机井，自流井和人工开采成为地下水新的排泄出路，含水系统原来的均衡遭到破坏，天然排泄量一部分转为人工排泄量，原来东胜组的下降泉现在已经很难寻觅。

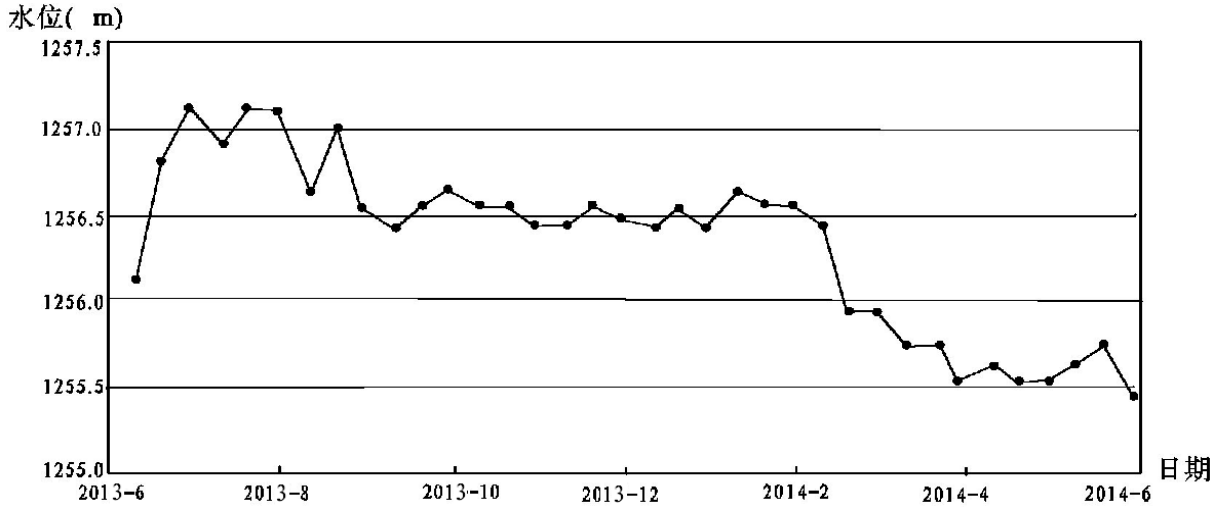


图 4.1-22　ZK5 观测孔水位变化过程线

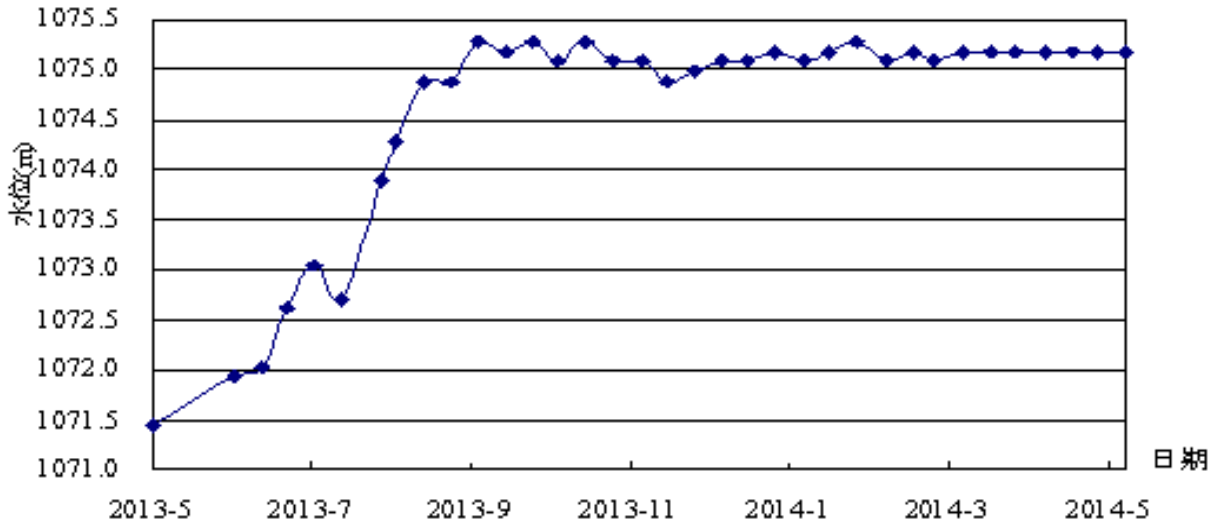


图 4.1-23　W233 观测孔水位变化过程线

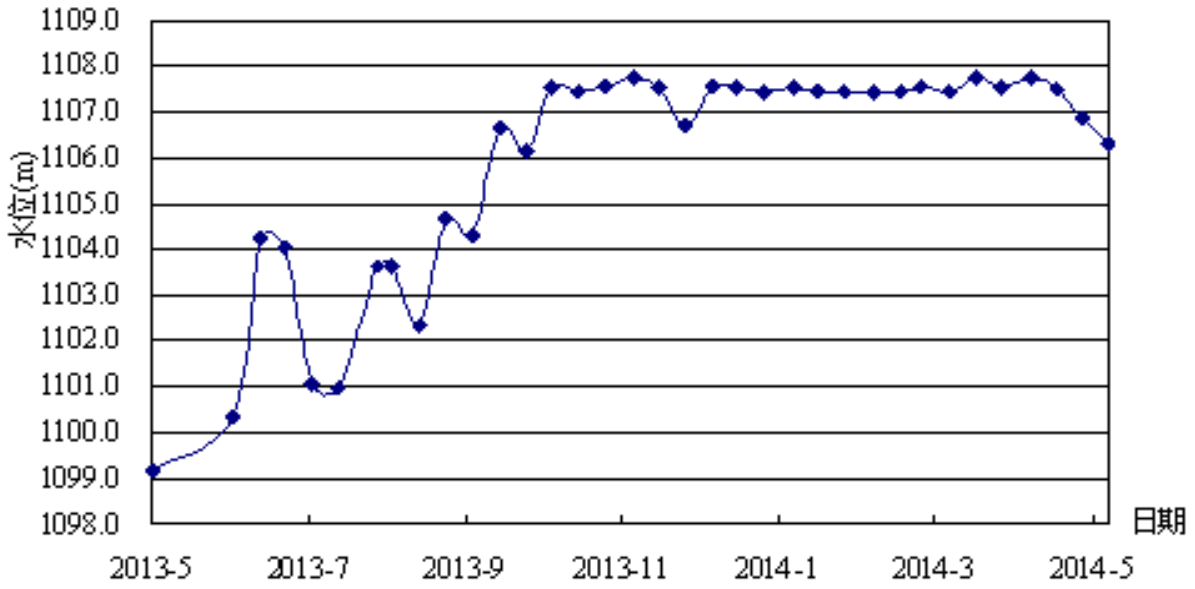


图 4.1-24 W249 观测孔地下水位动态变化过程线

4.1.8.7 地下水化学特征

1）大沟中下游第四系全新统冲积洪积沟谷潜水含水层

区内只有零星用户个别民井开采该含水层，因其与大沟地表水关系密切，故结合地表水水质分析资料共同叙述该含水层的水化学特征。

地下水化学成份阴离子含量以 HCO_3^-为主，每升水中含量 128.10～222.70mg，占阴离子总量的 69.54～76.36%。其次为 SO_4^{2-}，每升中含量 9.6～30.30mg，占阴离子总量的 4.46～13.78%，再次为 Cl^-和 CO_3^{2-}，每升水中含量 0～7.1mg，占阳离子总量的 4%。值得提出的是，每升水中含 NO_3^-6.0～30.0mg，占阴离子总数的 2.1～10.72%。

地下水化学成份阳离子以 Ca^{2+}为主，每升水中含量 44.10～60.10mg，占阳离子总量的 45.18～66.37%。其次为 Mg^{2+}和 Na^+，每升水中含量为 8.5～30.00mg，占阳离子总数的 27.72%和 26.60%。水中含有少量的 K^+和 NH_4^+，每升水中含量 0.6～0.04mg，占阳离子总量不足 1%。

按派珀三线图解(参见图 4.1-25)，其一般水化学特征为碱土金属离子超过碱金属离子，弱酸根超过强酸根，碳酸盐硬度超过 50%。

按舒卡列夫分类，地下水属于 5-A 型，即矿化度小于 1.5g/L 的 HCO_3-Ca •Mg •Na 型，是沉积岩地区典型的溶滤水。

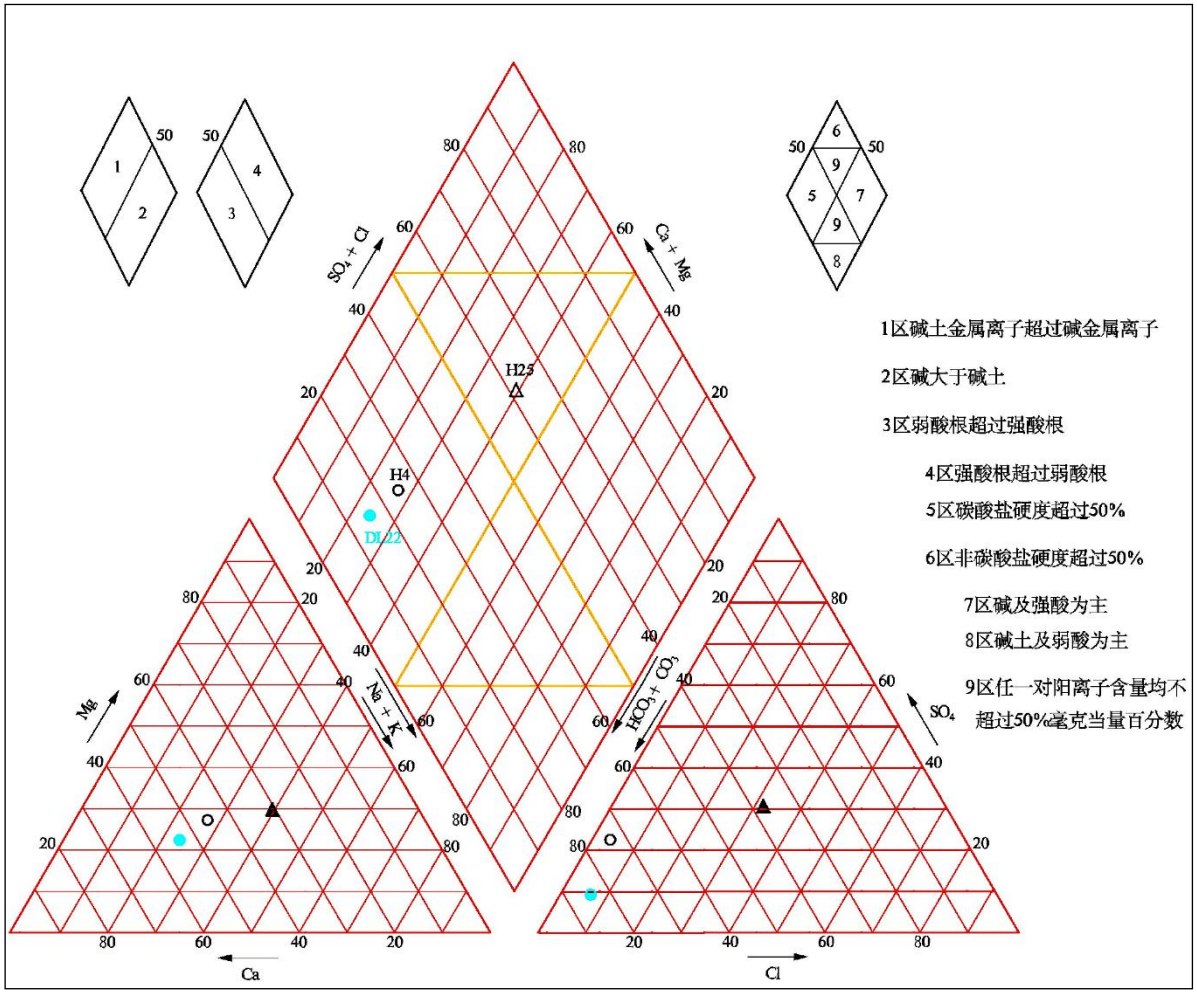


图 4.1-25　派珀三线图解（A.M.Piper）

2）小滩、柳林滩黄河岸边第四系冲积洪积层潜水含水层

水化学成份的特点是三种主要阴离子含量均超过 25%，其中 HCO_3^-含量 219.70mg/L，占 37.66%，Cl^-含量 106.40mg/L 占 31.38%，SO_4^{2-}含量 139.30mg/L，占 30.33%，含有少量 NO_3^-为 3.5mg/L，占 0.63%。

三种主要阳离子含量也均超 25%，其中 Na^+含量 83.60mg/L，占 37.72%，Ca^{2+}含量 62.10mg/L，占 32.12%，Mg^{2+}含量 56.10mg/L，占 29.02%。

按舒卡列夫分类地下水属 19-A 型，即矿化度小于 1.5g/L 的 HCO_3·Cl·SO_4—Na·Ca·Mg 型，仍属于溶滤水，多种溶滤水混合后形成的。

按派珀三线图解，其一般水化学特征为碱土金属离子超过碱金属离子，强酸大于弱酸，任一对阴阳离子含量均不超过 50 毫克当量百分数。

3）大路—乌兰不浪白垩系东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组

该含水岩组地下水阴离子以 HCO_3^-为主，含量 198.30～241.0mg/L，占阴离子总量的 74.53～83.51%。其次为 SO_4^{2-}，含量 9.60～67.20mg/L，占阴离子总量的 5.04～18.3%；

再次为 Cl^-，含量 8.90～24.80mg/L，占阴离子总量的 5.42～9.15%。个别井孔地下水中含有少量 CO_3^{2-}和 NO_3^-、NO_2^-。

该含水岩组地下水中阳离子以 Na^+、Ca^{2+}为主，其中 Na^+含量 25.00～138.40mg/L，占阳离子总量的 23.44～78.69%；Ca^{2+}含量 17.00～51.10mg/L，占阳离子总量的 11.11～54.84%。含量占第三位的是 Mg^{2+}，含量 8.50～12.80mg/L，占阳离子总量的 9.15～24.35%。个别井孔地下水中含少量 Fe^{3+}。

按舒卡列夫分类地下水属 4-A 型、1-A 型、7-A 型，即 HCO_3-Ca·Na 型与 HCO_3-Ca、HCO_3-Na 型，矿化度小于 1.5g/L，是沉积岩地区的溶滤水。

按派珀三线图解，其一般水化学特征为碱土金属离子超过碱金属离子，弱酸根超过强酸根，碳酸盐硬度超过 50%。

该含水岩组地下水的成因是大气降水进入风积砂进入白垩系含水层，且径流途径短，故水质好。

4.1.9 评价区域水文地质条件

4.1.9.1 项目场地概况

1）场地相对位置

拟建场地位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路产业园区内(图 4.1-26)。大路产业园区位于鄂尔多斯准格尔旗东北部，是内蒙古自治区规划建设的重点工业园区之一，园区按照一体化、基地化、大型化、现代化和集约化的原则及节能、降耗、环保、循环经济理念开发建设新型煤化工产业基地。大路产业园规划建设用地总面积为 37.51km^2，城镇开发边界面积为 24.91km^2。本项目位于大路产业园内，项目占地面积约 330.94 公顷，本项目与大路产业园的相对位置关系参见图 4.1-26。

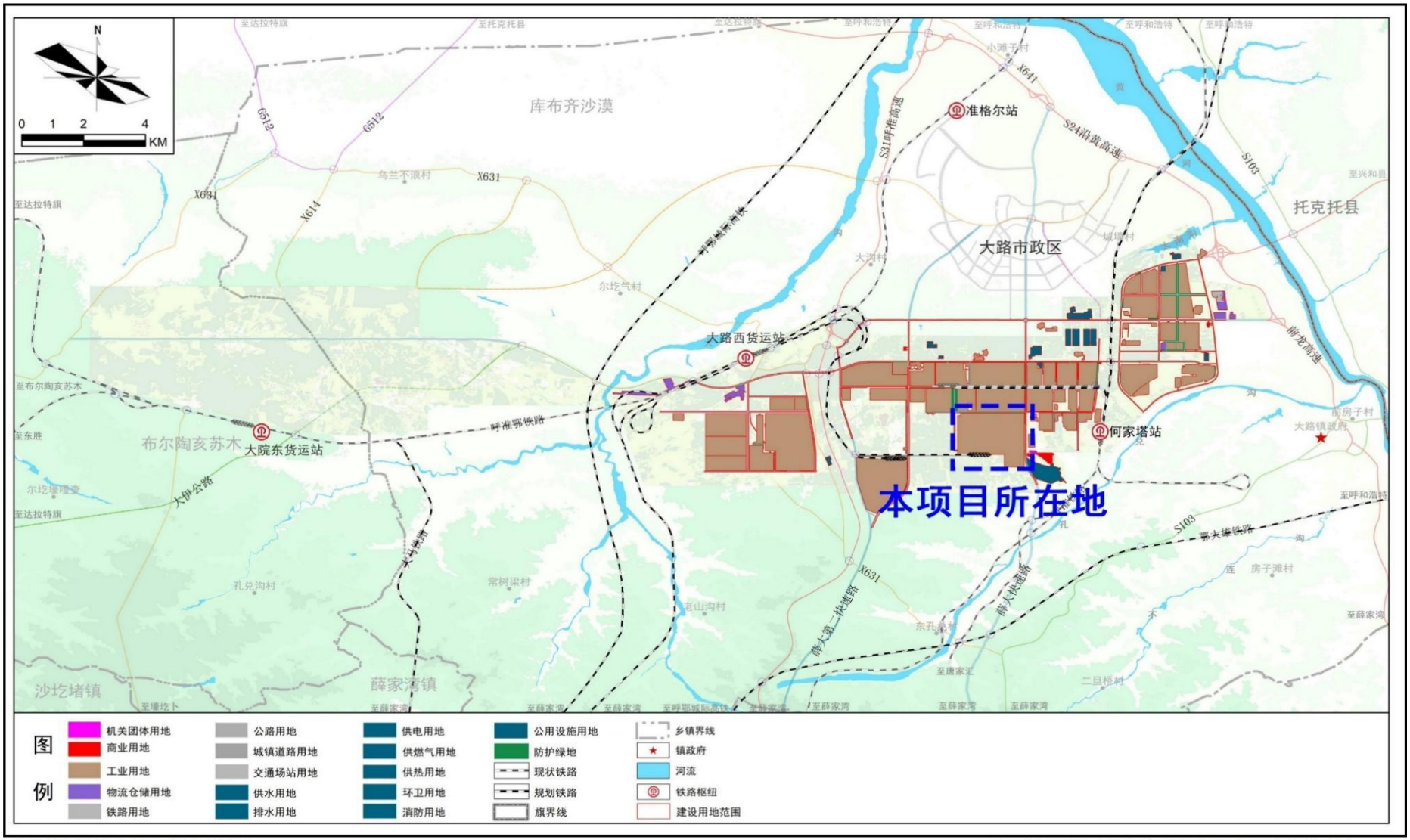


图 4.1-26 拟建场地相对位置图

4.1.9.2 地质环境概况

依据本工程岩土工程勘察、地震评价及地灾评估报告：

拟建场地所在区域地貌类型单一，地质构造简单，工程地质条件良好，标准冻深为1.60m。

建筑场地位于构造相对稳定地带，未发现有活动断裂通过的迹象。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），准格尔旗市抗震设防烈度为7度，设计地震基本加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组。

拟建场地所在区域不存在崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降等地质灾害，仅存在风蚀沙埋，其危险性小，综合评估为地质灾害危险性小区。因此，作为项目建设场地是适宜的。

4.1.9.3 水文地质勘探

1）钻探工作布置

受北京飞燕石化环保科技发展有限公司委托，2024年4月，北京宝益地环工程技术有限责任公司对拟建场地及周边地区进行了水文地质勘察工作，共布置勘探孔 23 个。其中松散岩类孔隙潜水勘探井14个，孔深15～40.0m。基岩孔隙裂隙水勘探井9个，孔深50～70m。勘探井孔具体位置参见图 4.1-27和图 4.1-28,井孔基本情况参见表 4.1-3和表 4.1-4。

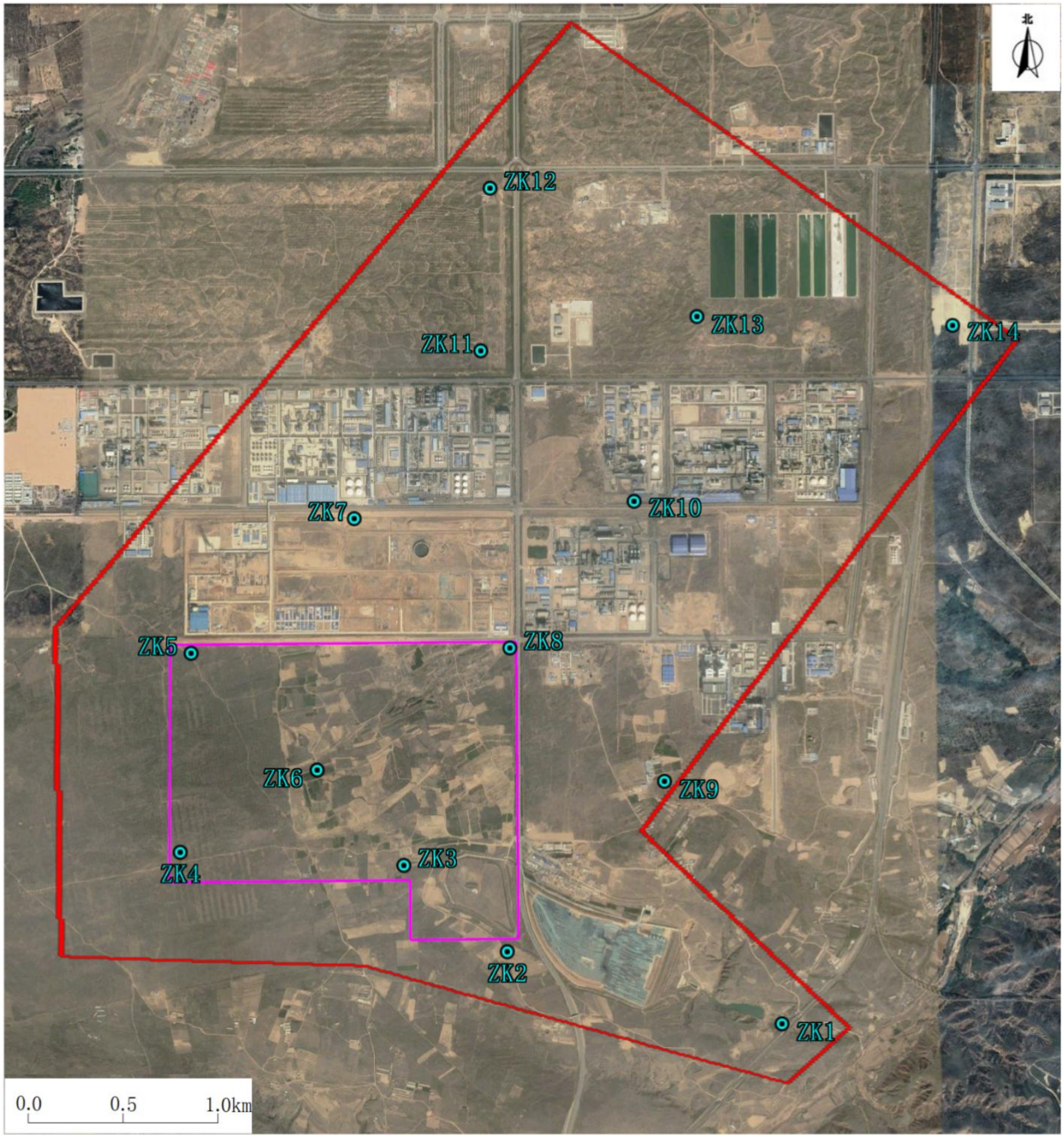


图 4.1-27　潜水水文地质勘探井点位图

表 4.1-3　潜水水文地质勘探井基本情况表

孔号	坐标		孔深(m)	孔口标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
	N	E				
ZK12	40° 3’52.13″	111° 16’6.60″	24.0	1130.00	8.92	1121.08
ZK13	40° 3’24.11″	111° 17’4.51″	36.8	1128.48	9.20	1119.28
ZK14	40° 3’21.74″	111° 18’16.48″	15.0	1119.00	5.48	1113.52
ZK11	40° 3’17.11″	111° 16’3.68″	18.0	1152.18	8.28	1143.92
ZK10	40° 2’44.59″	111° 16’46.35″	25.0	1151.07	8.20	1142.87
ZK7	40° 2’41.42″	111° 15’27.88″	28.20	1156.00	4.42	1151.58

ZK8	40° 2’13.52″	111° 16’11.23″	37.0	1168.00	5.68	1162.32
ZK9	40° 1’44.89″	111° 16’54.10″	40.10	1179.00	未见	/
ZK5	40° 2’13.00″	111° 14’42.22″	29.2	1185.84	未见	/
ZK6	40° 1’47.97″	111° 15’17.35″	40.0	1194.47	未见	/
ZK3	40° 1’27.64″	111° 15’41.36″	40.0	1210.29	未见	/
ZK2	40° 1’9.19″	111° 16’9.92″	40.00	1208.00	未见	/
ZK4	40° 1’30.86″	111° 14’39.26″	41.00	1218.72	未见	/
ZK1	40° 0’53.07″	111° 17’26.31″	22.43	1123.82	5.32	1118.59

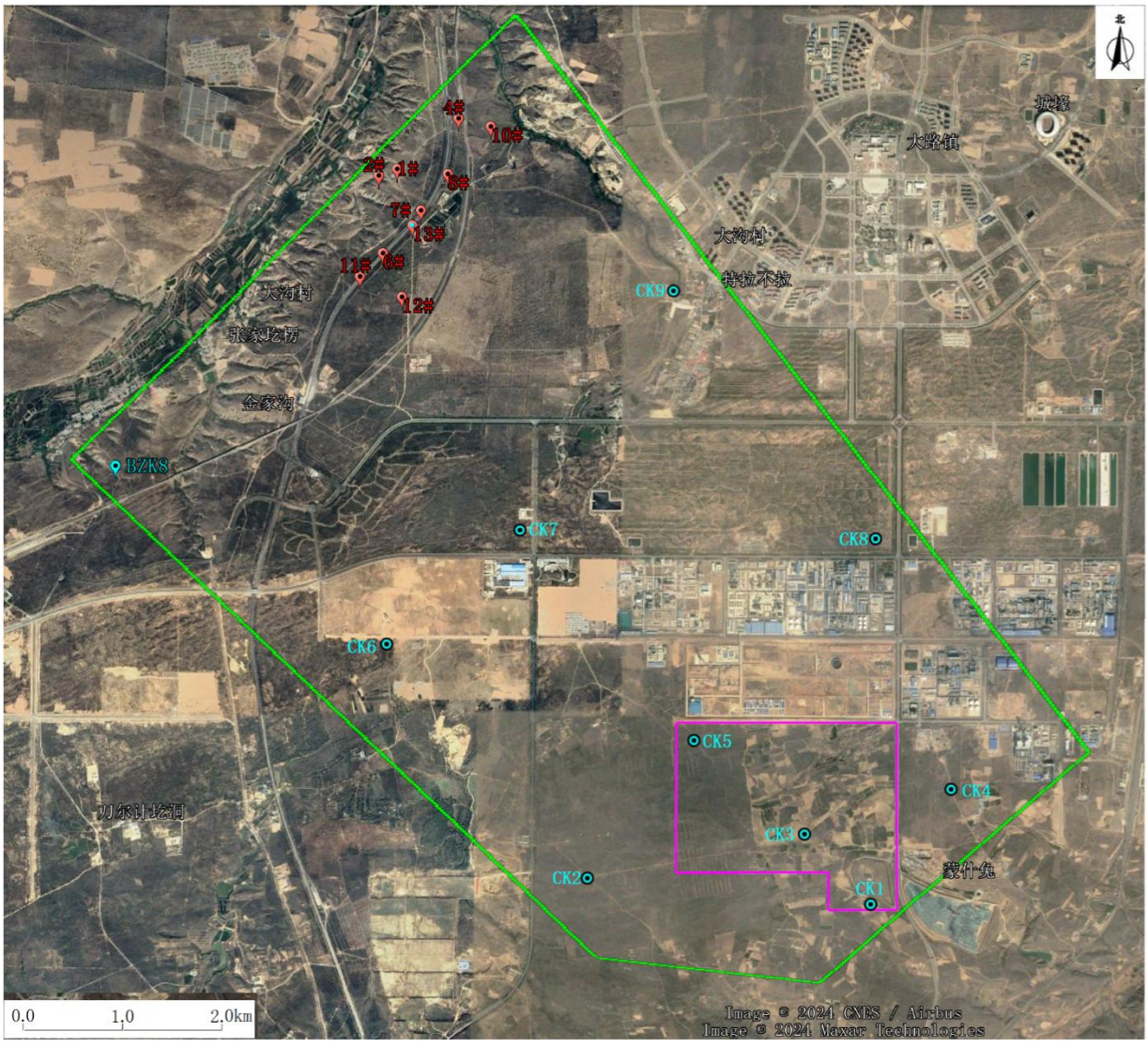


图 4.1-28 基岩水文地质勘探井点位图

表 4.1-4 水文地质勘探井基本情况表

孔号	坐标		井深(m)	井口标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
	E	N				
CK1	111.26714006	40.02054366	52	1214.86	19.72	1196.94
CK2	111.23868048	40.02406117	50	1228.71	14.9	1213.81

CK3	111.25907063	40.02710097	60	1213.49	8.42	1205.07
CK4	111.28345996	40.03291935	50	1185.29	10.2	1175.09
CK5	111.24557644	40.03583144	50	1192.07	17.82	1174.25
CK6	111.21447086	40.04615827	60	1169.88	9.0	1160.88
CK7	111.23185158	40.05694752	70	1154.39	7.35	1147.04
CK8	111.27347678	40.05544062	70	1153.92	6.11	1147.81
CK9	111.24904990	40.07870765	120	1124.16	21.7	1102.46
BZK8	19514609(x)	4436150.2(y)	189	1141.98	53.88	1088.10
13#	19517560(x)	4438444.3(y)	280	1128.98	44.71	1084.27

受原业主委托，2014 年 6 月，中冀兵北工程勘察设计有限公司开展了拟建场地岩土工程初步勘察工作，累计进尺 18829.50m，其中水文地质勘探孔 12 个，孔深 60m。水文地质勘探孔基本情况参见表 4.1-5，钻孔具体位置参见图 4.1-29。

表 4.1-5　场地水文地质勘探孔基本情况表

序号	勘探点号	钻探深度(m)	地面高程(m)	坐标		地下水稳定水位	
				X(m)	Y(m)	埋深(m)	高程(m)
1	C002	60	1185.84	4433694.51	520860.89	17.70	1168.14
2	C051		1188.80	4433105.03	522758.31	13.10	1175.70
3	C106		1207.61	4432805.25	521667.08	16.40	1191.21
4	C172		1218.68	4432406.67	520867.33	16.20	1202.48
5	C199		1212.83	4432306.59	522069.13	16.40	1196.43
6	C201		1203.18	4432333.40	522636.35	7.50	1195.68
7	ZK23		1160.79	4434405.77	521367.76	4.21	1156.58
8	ZK35		1152.91	4434405.90	522567.89	6.50	1146.41
9	ZK103		1172.52	4434005.64	521767.82	9.10	1163.42
10	ZK107		1174.34	4434004.58	522162.96	14.00	1160.34
11	ZK175		1186.19	4433605.69	521368.00	12.50	1173.69
12	ZK187		1166.26	4433605.72	522567.77	6.00	1160.26

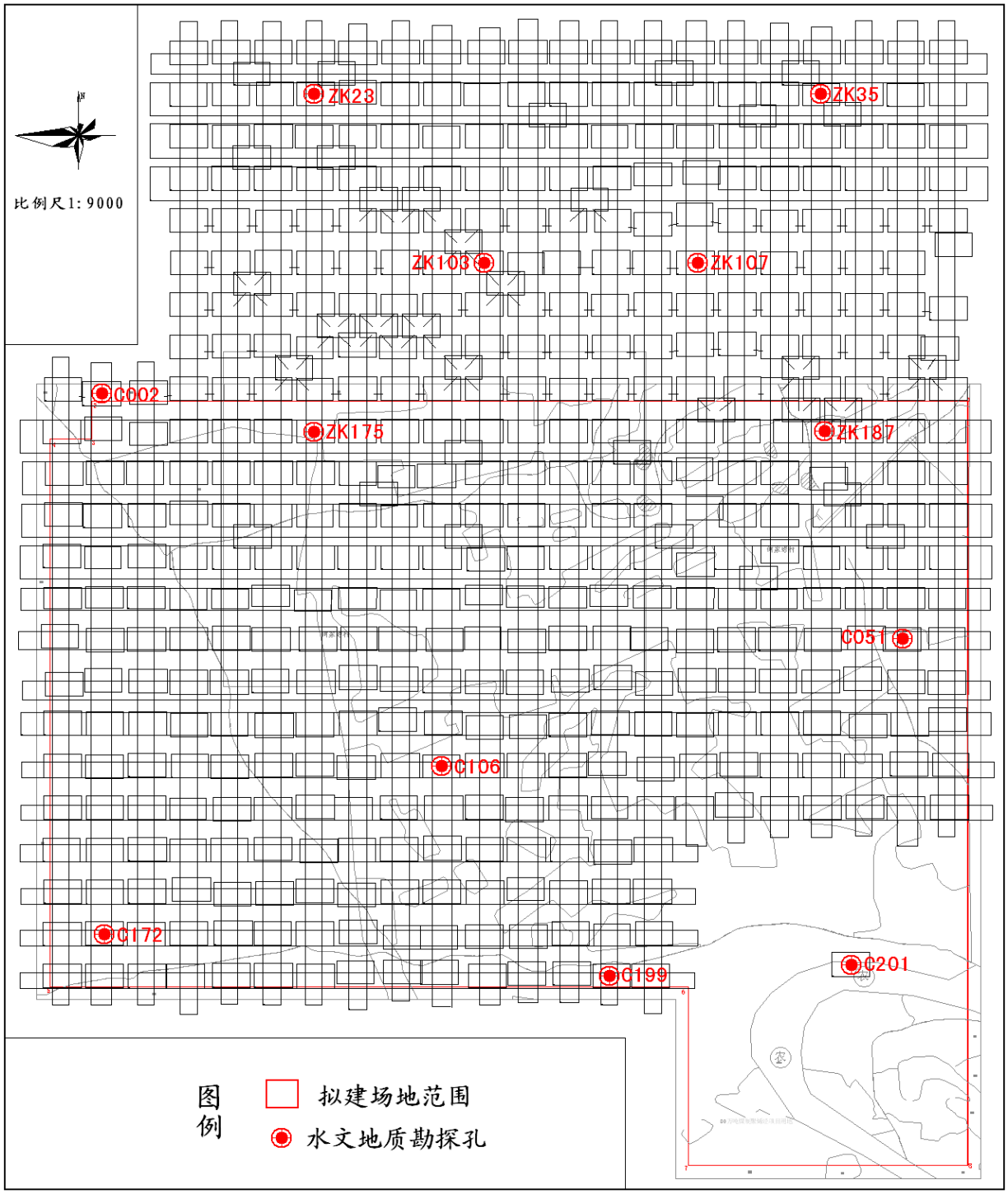


图 4.1-29　场地勘探孔平面布置图

2）地层岩性特征

拟建场地新生界地层分布广泛，下伏基岩以中生界为主。在勘探最大深度（60m）范围内所揭露的地层，主要由第四系全新统（Q_4^{ml}、Q_4^{eol}）及上更新统风积及冲洪积（Q_3^{al+pl}）地层、第三系上新统（N_2）、白垩系下统（k_1）地层组成。根据地质成因、年代、岩性特征，将钻探揭露深度范围内的地层自上而下划分为 7 个大层 2 个亚层，现将各层岩性特

征自上而下分述如下(图 4.1-30 至图 4.1-31)：

①层耕土（Q_4^{ml}）：褐黄色，结构松散，稍湿，含大量植物根系,主要成分为粉砂,矿物组成以石英长、石为主,含少量云母。本场地普遍分布，厚度为 0.300.60m，层顶标高为 1229.13～1146.40m。

②层粉砂（Q_4^{eol}）：黄褐色，松散-稍密，稍湿，矿物组成以石英、长石为主，含少量云母，颗粒级配差，局部混黏性土。本场地普遍分布，厚度为 0.30～16.10m，层底深度为 0.50～16.60m，层顶标高为 1228.63～1145.90m。

③层黄土状粉土（Q_3^{al+pl}）：褐黄-灰黄色，稍密-中密，稍湿，孔隙大，垂直节理发育，含少量云母和少量白色菌丝体，局部富含钙质结核。场地局部区域可见，厚度为 0.70～20.90m，层底深度为 3.60～24.40m，层顶标高为 1225.63～1193.01m。

④层粉质黏土（N_2）：红褐色，可塑—坚硬，场地普遍分布，为第三系泥岩的全风化物；富含钙质结核及铁锰氧化物，含钙质胶结层，呈短柱状，强度较高；局部地段为钙质粉末层。厚度为 0.80～27.70m，层底深度为 5.00～33.00m，层顶标高为 1214.44～1142.68m。

⑤层强风化泥岩（N_2）：红褐色，岩芯呈砂土状及短柱状，泥质胶结，胶结程度一般，遇水崩解;富含钙质结核及铁锰氧化物，含钙质胶结层 ，呈短柱状，强度较高。场地普遍分布厚度为 0.60～22.00m，层底深度为 7.30～47.90m，层顶标高为 1199.11～1126.82m。

⑥层中风化砂质泥岩（K_1）：紫红色，局部灰绿色，岩芯呈短柱状，泥质胶结，层状结构，胶结程度一般，含灰绿色团块，局部夹砂岩层，裂隙不发育，具遇水强度降低的特点。场地普遍分布厚度为 0.70～25.70m，层底深度为 14.30～51.20m，层顶标高为 1191.86～1123.46m。

⑥$_1$层强风化砂砾岩（K_1）：褐黄～灰白色，泥质胶结，散粒结构，胶结程度差，块体易散碎，岩芯呈砂土状，含少量圆砾，母岩成分为砂岩，磨圆度一般，一般粒径为 1～3cm,最大粒径可达 5cm,具遇水强度降低的特点。场地分布不均,厚度为 0.50～14.70m,层底深度为 9.50～48.80m，层顶标高为 1197.71～1122.98m。

⑦强风化砂砾岩（K_1）：褐黄色，岩芯呈短柱状，泥质胶结，散粒结构，胶结程度一般，块体易碎，局部含砾石，最大粒径可达 2.0cm，裂隙不发育，具遇水强度降低的特点。场地分布不均，厚度为 1.00～13.40m，层底深度为 27.50～57.80m，层顶标高为 1178.24～1112.27m。

⑦$_1$ 中风化砂质泥岩（K_1）：紫红色，局部灰绿色，岩芯呈短柱状，泥质胶结，层状结构，胶结程度一般，含灰绿色团块，局部夹砂岩层，含少量砾石，最大粒径可达 3cm，裂隙不发育，具遇水强度降低的特点。场地分布不均，厚度为 2.40～10.80m，层底深度为 35.90～59.00m，层顶标高为 1171.07～1109.48m。

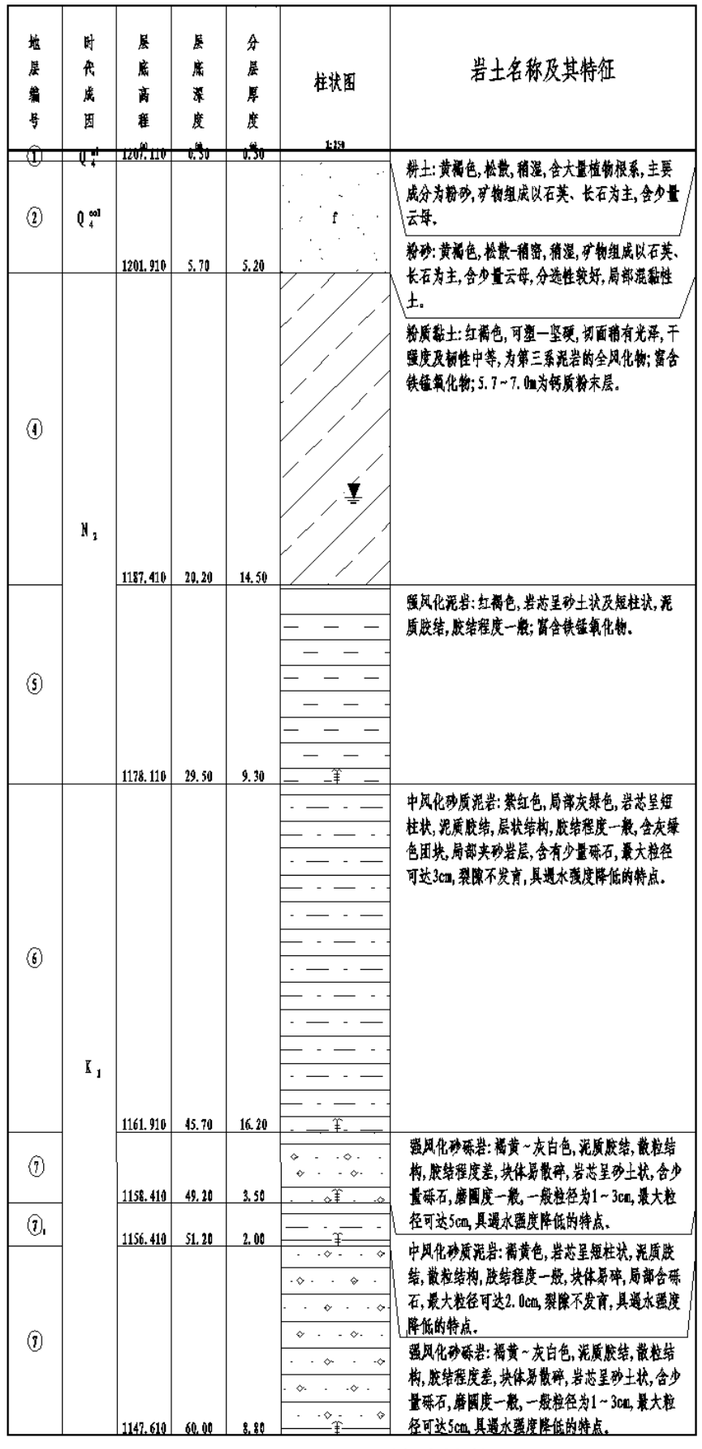


图 4.1-30 C106 钻孔柱状图

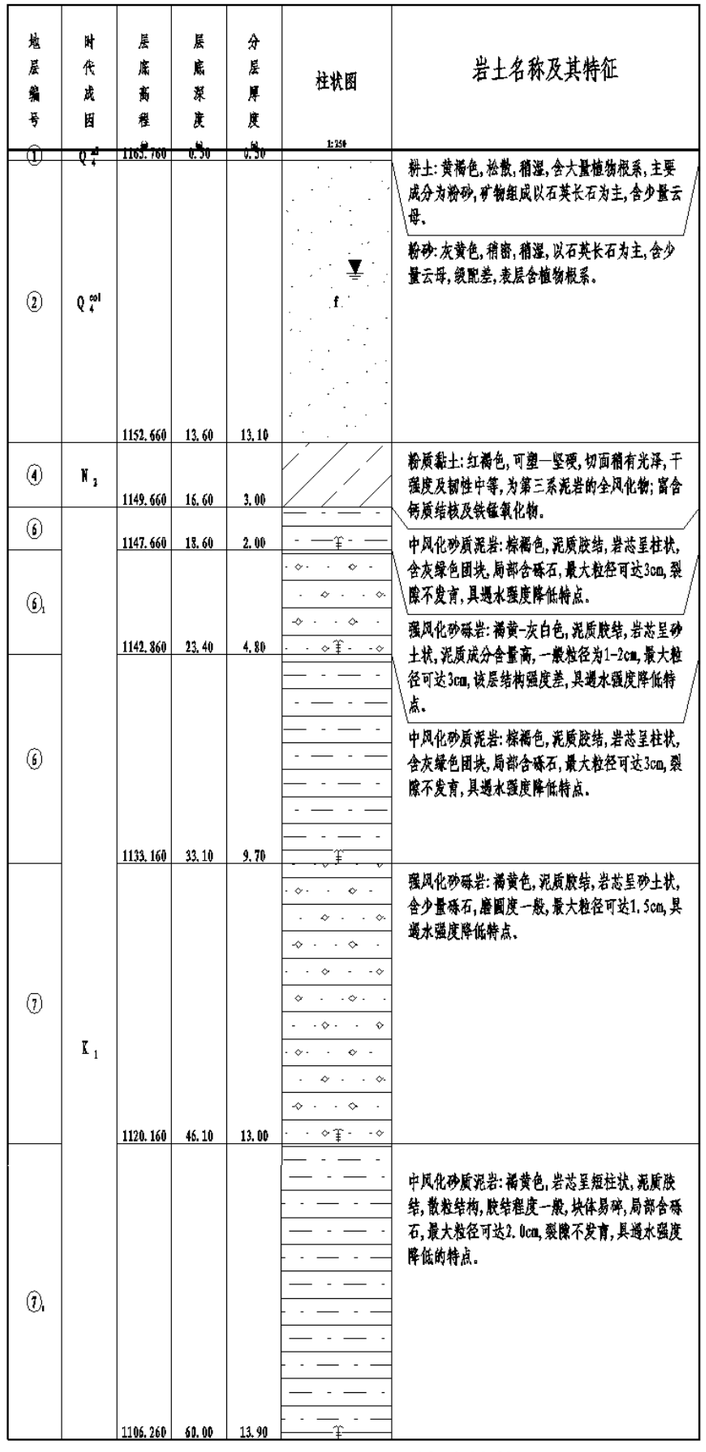


图 4.1-31 ZK187 钻孔柱状图

4.1.9.4 水文地质特征

1）地下水类型及赋存特征

通过收集前人资料和本项目现场调查、水文地质勘察及岩土工程勘探取得的成果，本场地勘探深度 60m 范围内，根据地下水的埋藏条件和含水介质特征，地下水类型为孔隙潜水和孔隙裂隙承压水两大类。

（1）松散岩类孔隙潜水

评价区主要位于南沟流域，第四系地层主要由风积-冲积粉质粘土、粉土和粉细砂构成。粉细砂层在评价区广泛分布，呈黄褐色，地层厚度变化较大，在拟建项目场地厚度在 2.6～13.0m，在项目场地东北侧的地下水评价区，粉细砂层厚度为 7.2～21.1m。受地形地貌、水文气象等因素制约，粉细砂层在 ZK6～ZK8 一线的西南侧大部分为透水不含水层，其主要作用是吸纳大气降水，减少地表洪水，增加对地下水的入渗补给，仅在丰水期或灌溉水下渗等较强补给时形成季节性含水层，且含水层厚度有限。

因评价区潜水含水层空间分布有限，且以粉细砂为主，含水层厚度一般小于 15.0m，渗透性能较差，水量贫乏，单井涌水量为 10～50m^3/d，可解决小型人畜零星用水。

受原始地形地貌、地表冲沟发育位置及下部隔水底板形态控制，项目场地粉细砂层主要分布于场地东北侧，即南沟的沟脑地段，呈条带状由西南向东北展布，厚度一般为 4.0～14.0m；此条带粉细砂层为拟建场地松散岩类孔隙水赋存区，含水层厚度 1.0～10.0m，水量贫乏(参见图 4.1-32 至图 4.1-38)。

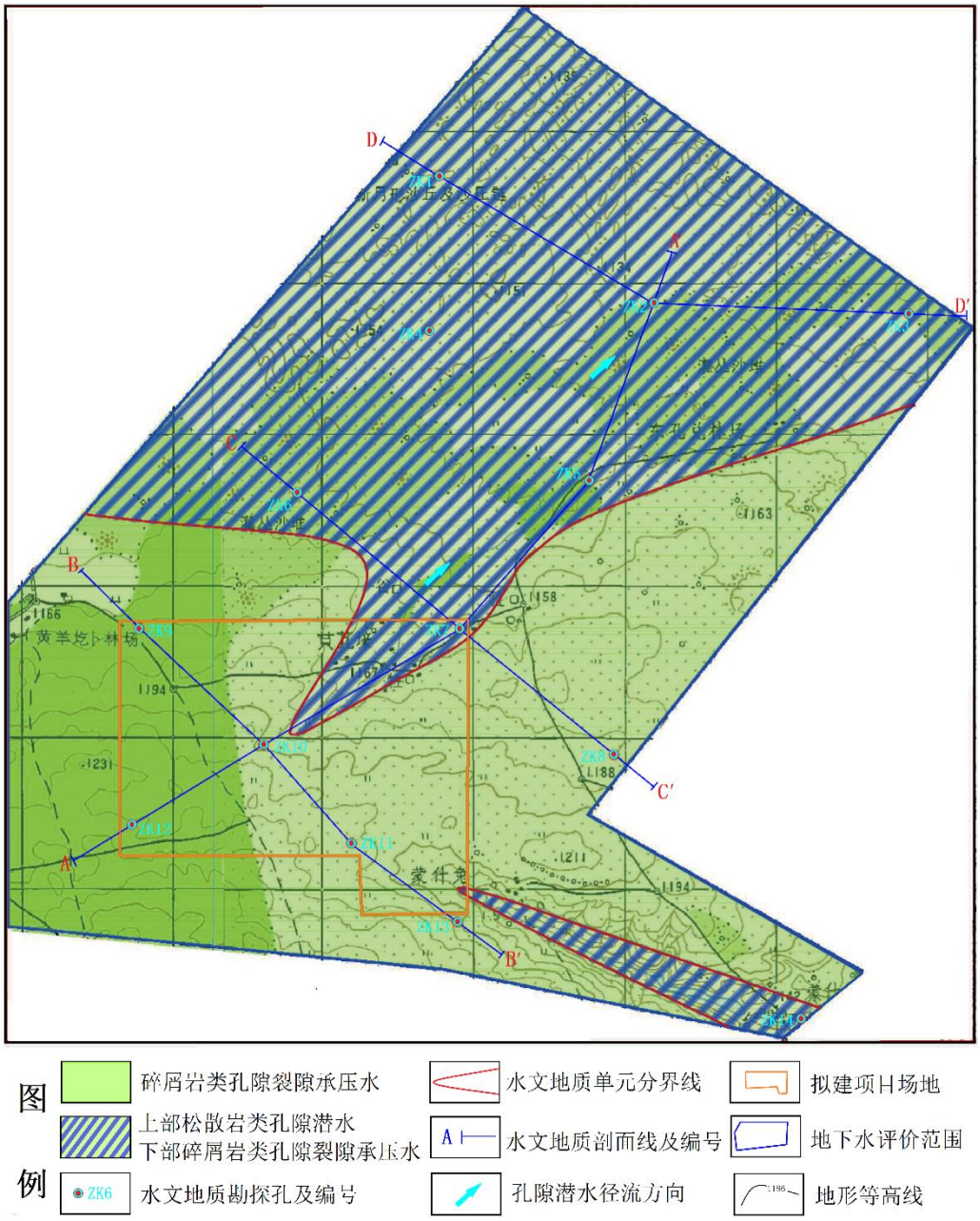


图 4.1-32　潜水水文地质图

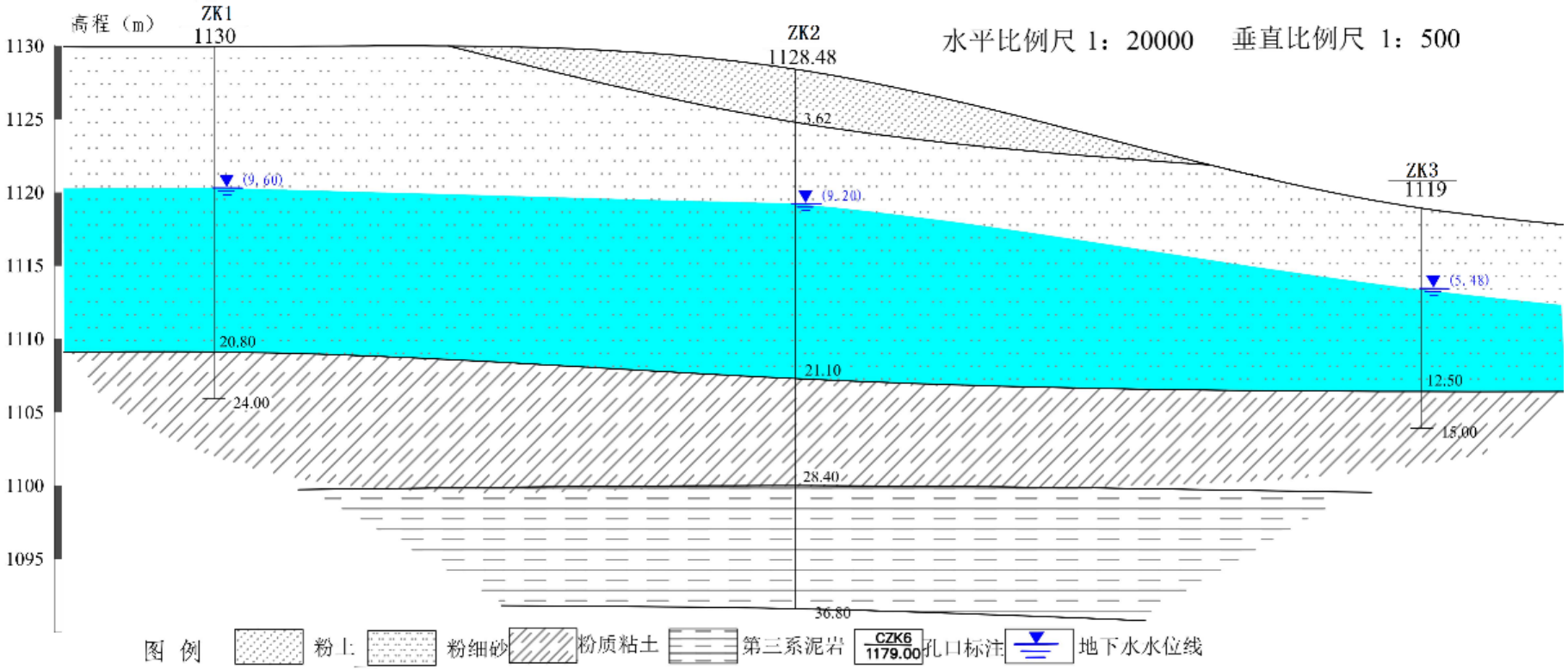


图 4.1-33 D-D′水文地质剖面图

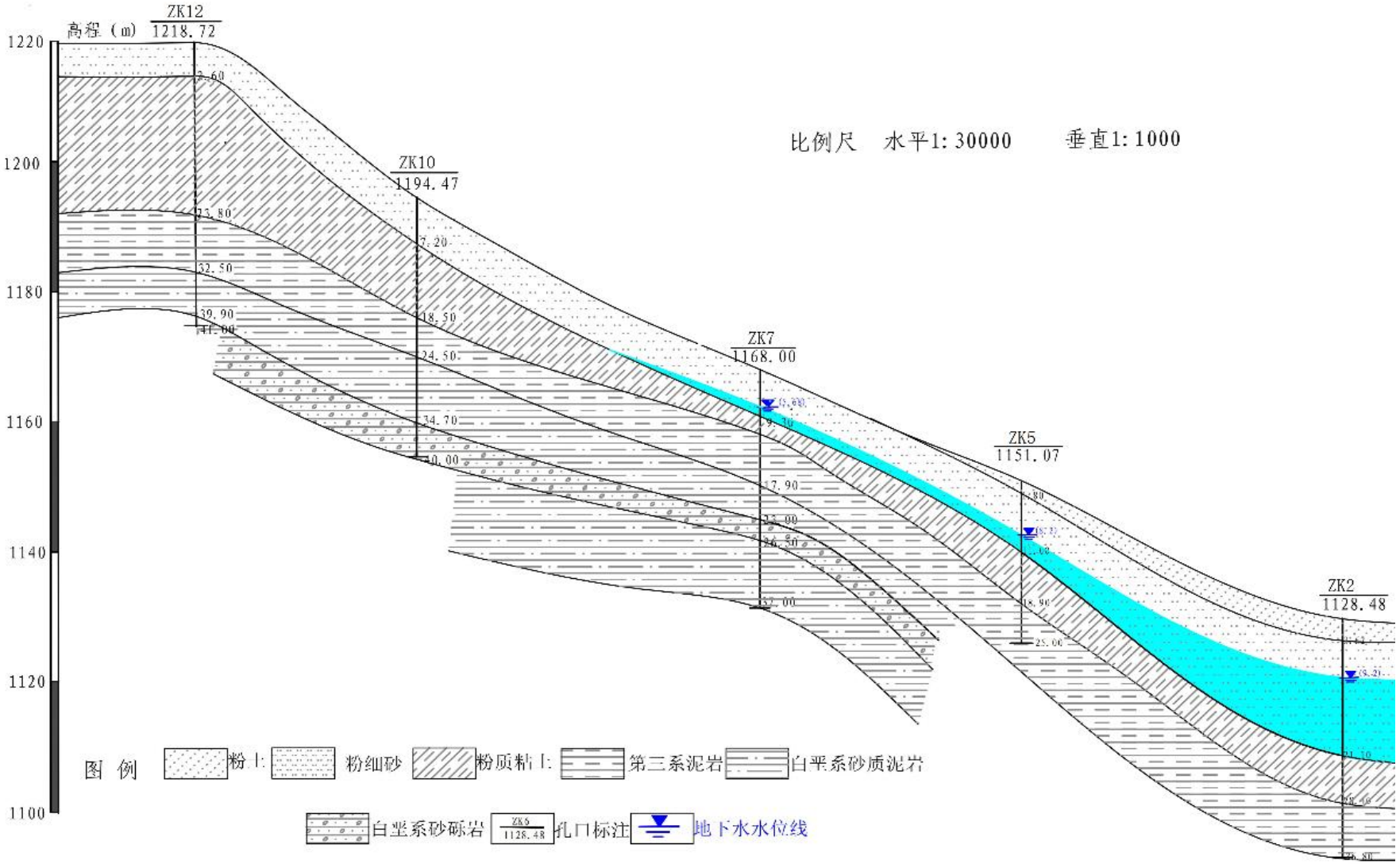


图 4.1-34 A-A′水文地质剖面图

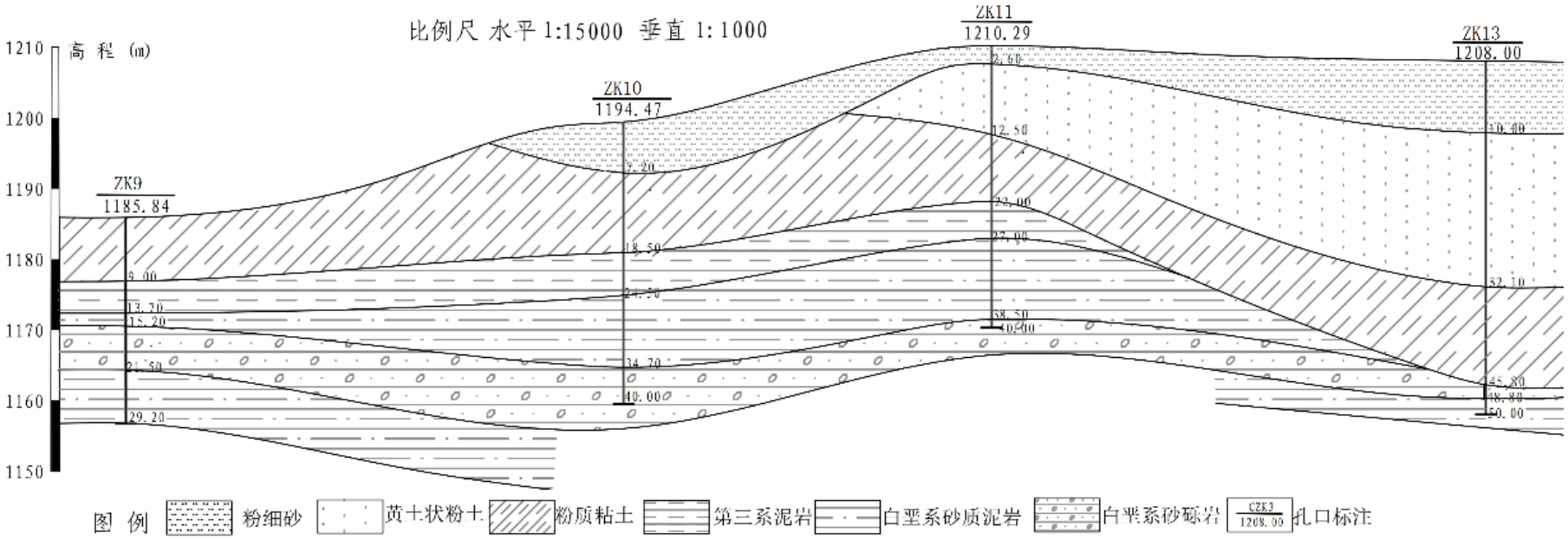


图 4.1-35 B-B′水文地质剖面图

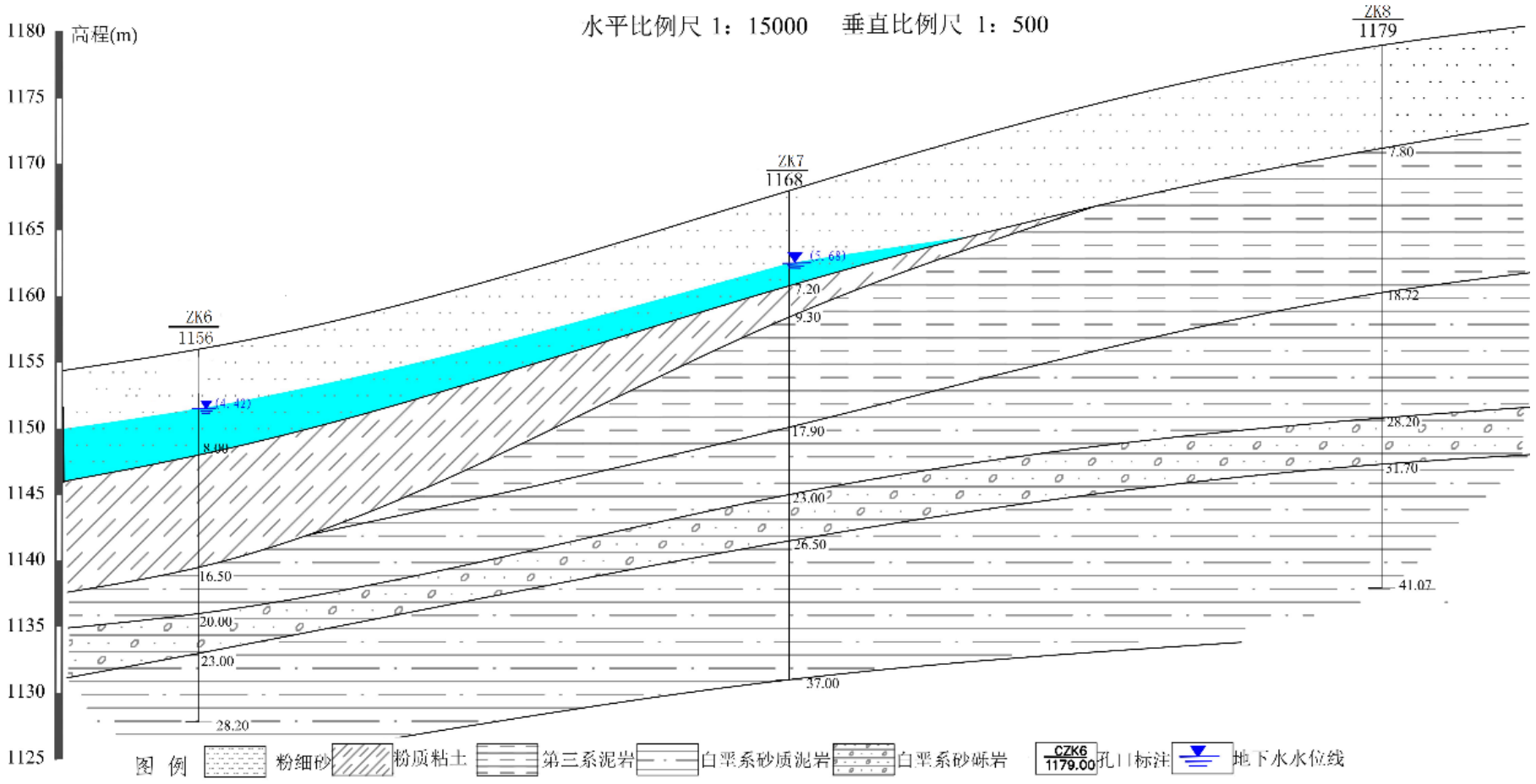


图 4.1-36　C-C′水文地质剖面图

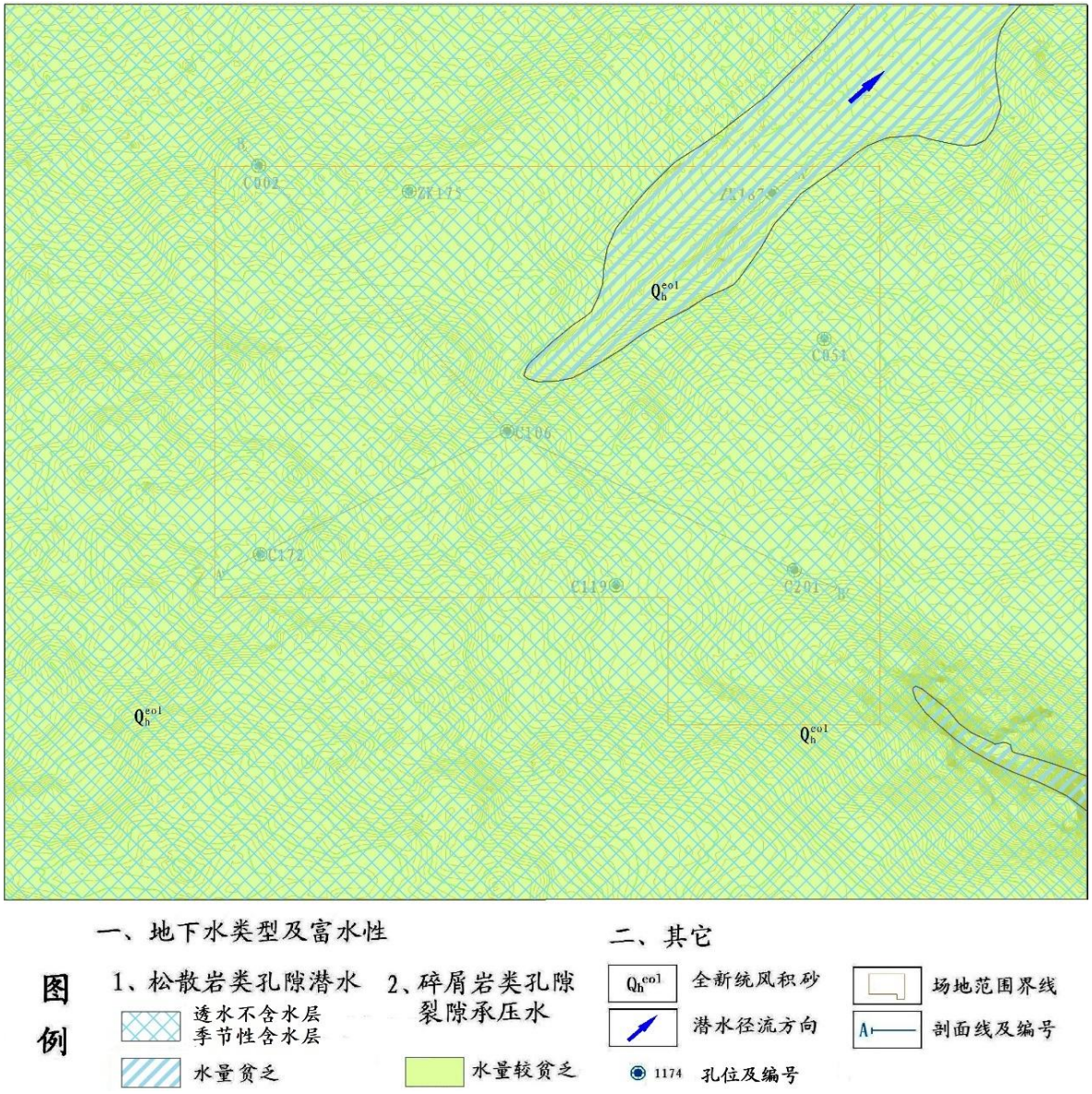


图 4.1-37　拟建场地潜水水文地质图

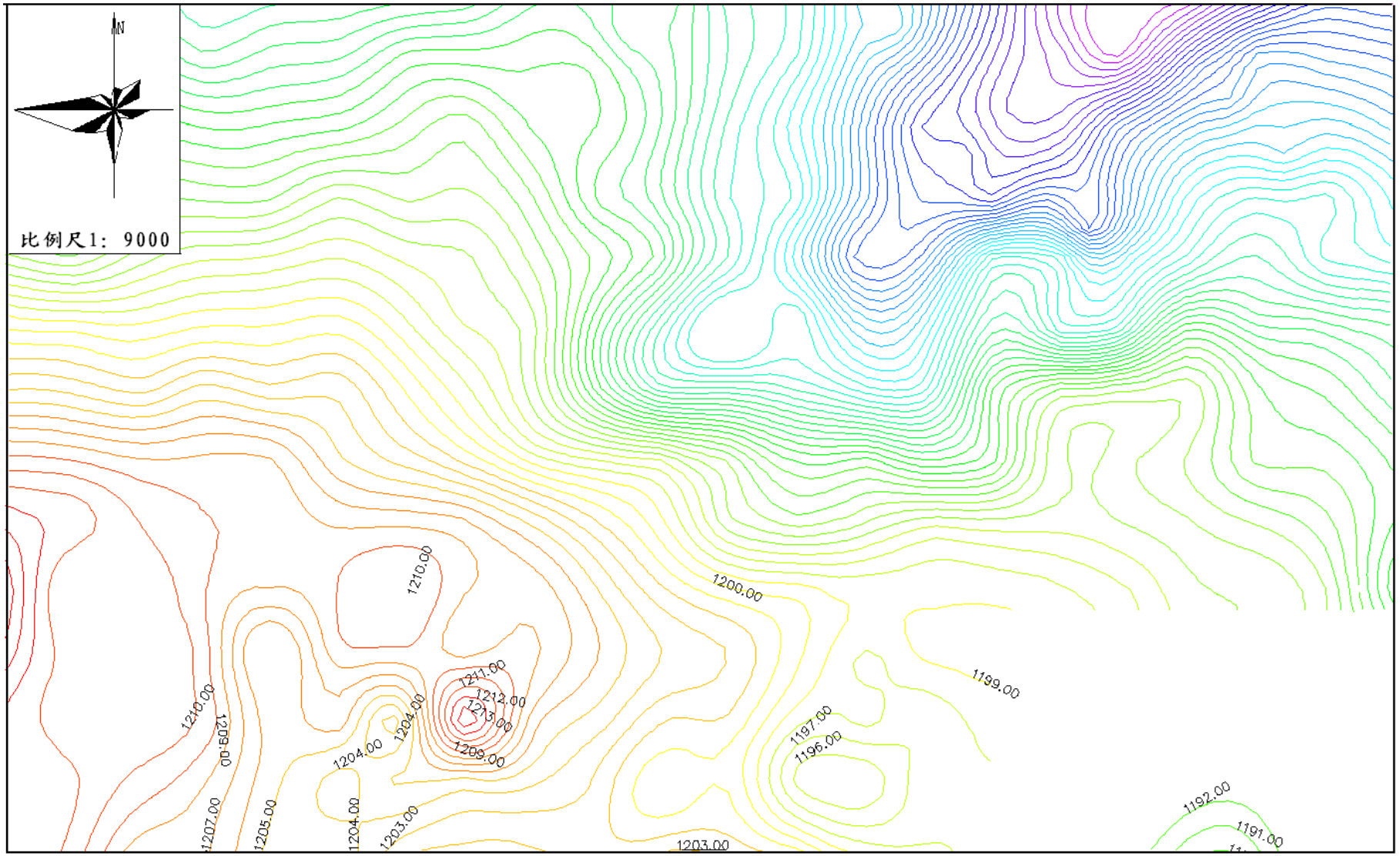
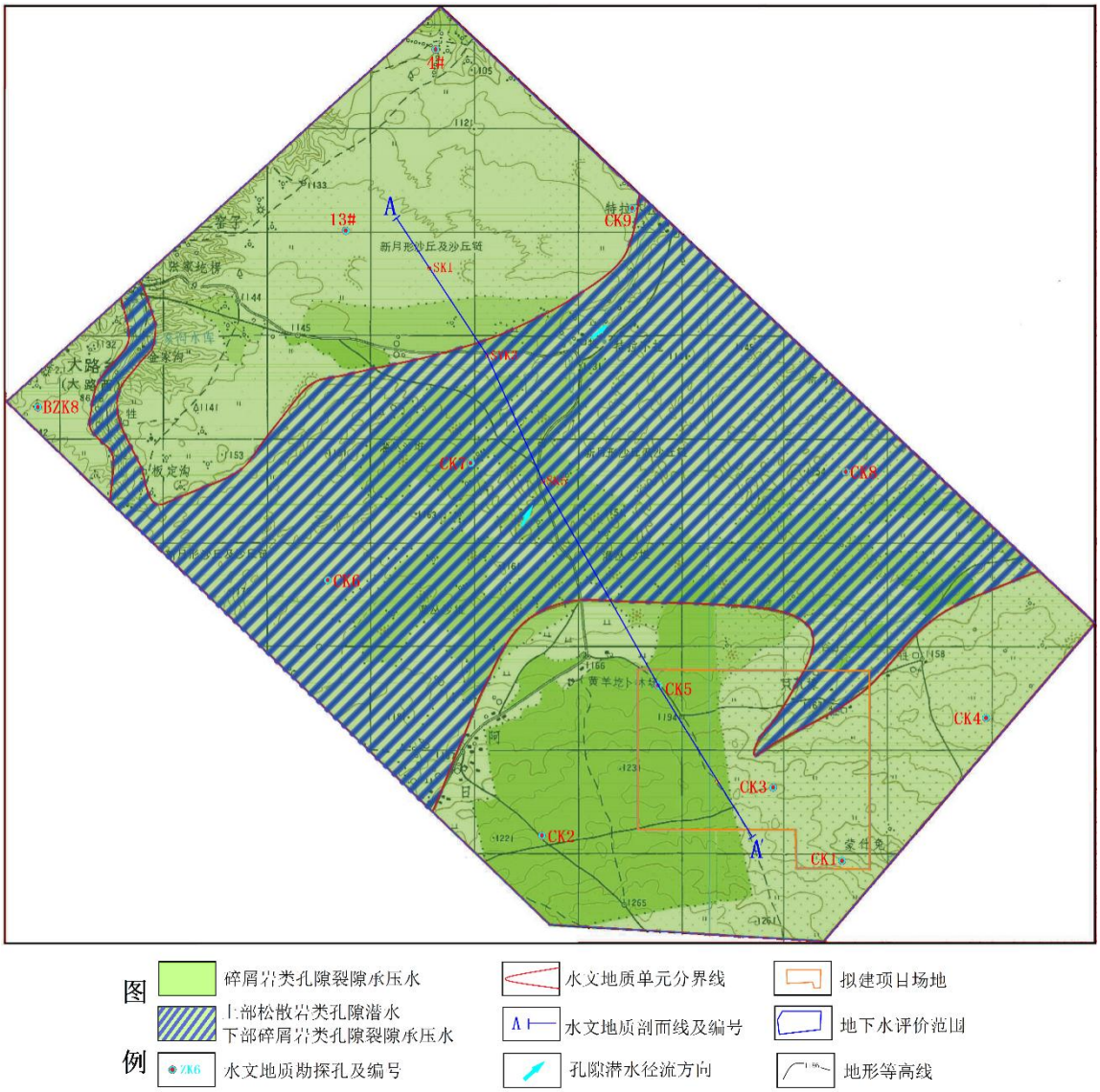


图 4.1-38　潜水含水层隔水底板等高线图

（2）孔隙裂隙承压水

孔隙裂隙承压水赋存于白垩系下统东胜组碎屑岩中。因东胜组碎屑岩成岩时代较晚，加之埋藏较浅，因此胶结程度较差，风化程度较高，导致砂砾岩孔隙裂隙相对发育，从而有利于地下水的运移与富集(参见图 4.1-39 和图 4.1-40)。

白垩系下统东胜组岩性主要由褐黄色、灰白色含砾粗砂岩和褐黄色砂质泥岩构成。是一套整体向北倾斜的多层状、地层韵律明显、水平和交错层理发育的河床和河漫滩相沉积物，分选性较差，磨圆度一般，泥钙质胶结，胶结类型多为接触式，孔隙式次之。白垩系下统地层的沉积韵律十分明显，在勘探深度 60m 深度范围内，主要由三个沉积旋回组成，每个沉积旋回底部的岩性均为含砾粗砂岩，上部岩性则为砂质泥岩和泥岩；据野外勘探期间现场水文地质试验结果及收集前人试验成果，白垩系碎屑岩的渗透系数一般在 1.0×10^{-4}～1.0×10^{-3}cm/s 之间。因拟建场地总体处于白垩系下统东胜组碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水系统的补给径流区，含水层厚度有限，渗透性能相对较差，其富水性相对较贫乏，单井涌水量为 50～100m^3/d，水质良好，为低矿化度淡水。



图例

图 4.1-39　承压水水文地质图

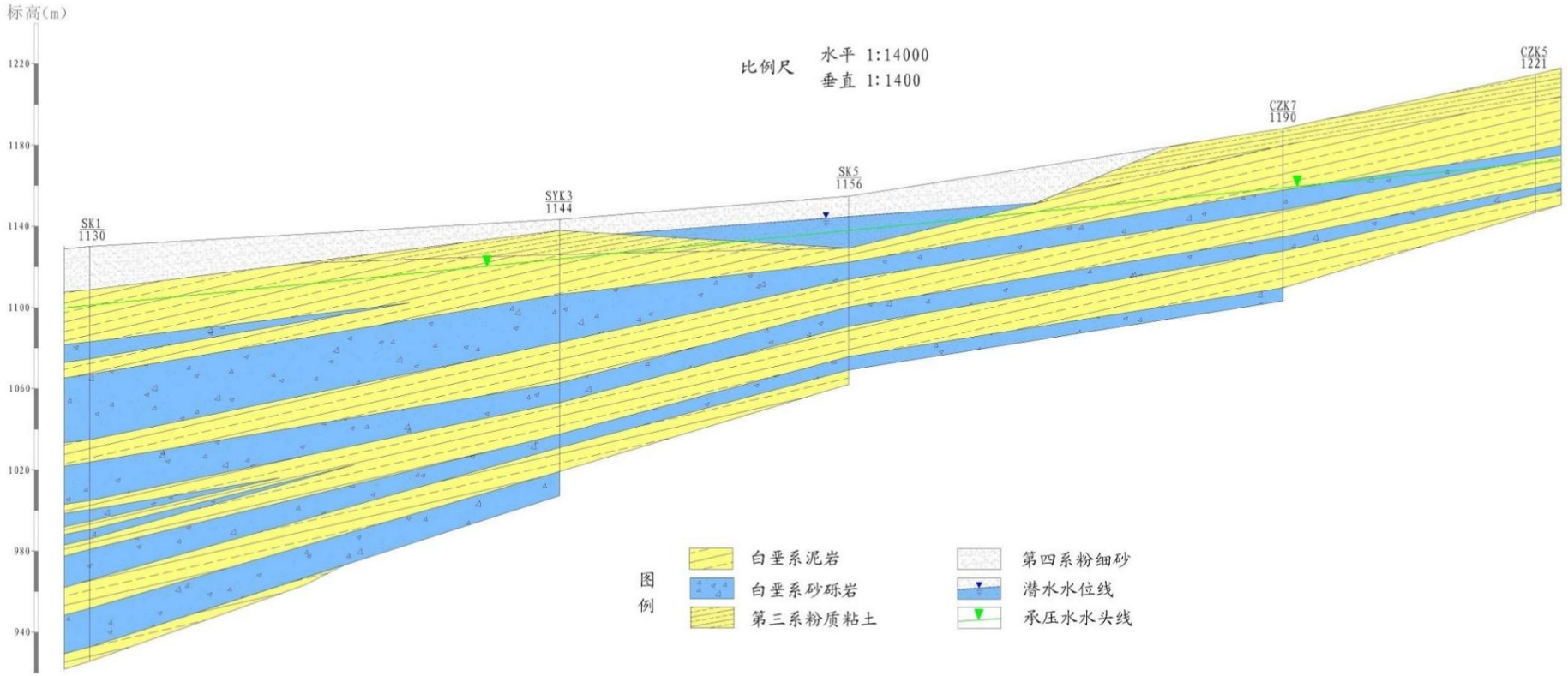


图 4.1-40　A-A′水文地质剖面图

该评价范围主要位于那林沟流域，场地西南 5.2km 左右的阿日不拉为沟脑部位，向北偏东方向径流穿过评价区中部，在张家圪塄村南侧汇入大沟，因此在 SK5 附近形成潜水含水层(参见图 4.1-40)。

4.1.9.5 隔水层及水力联系

拟建场地位于南沟流域，孔隙潜水含水层主要分布于场地东北角和场地的东北侧，即南沟的沟脑及其下游方向，含水层岩性主要为全新统粉细砂，含水层厚度为 1.0～15.0m。拟建场地及其东北侧东胜组砂砾岩因孔隙裂隙较发育，有利于地下水的运移与富集，因而赋存孔隙裂隙承压水。

依据水文地质及岩土工程勘探资料可知，松散岩类孔隙潜水含水层与碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层之间，分布有第三系红褐色粉质粘土(泥岩)层和白垩系砂质泥岩隔水层。在项目场地岩土工程勘察其间，对第三系粉质粘土(泥岩)层和白垩系砂质泥岩进行了室内土工实验，第三系粉质粘土(泥岩)垂向渗透系数为 7.62×10^{-7}～8.91×10^{-8}cm/s，白垩系砂质泥岩垂向渗透系数为 5.27×10^{-6}～3.25×10^{-7}cm/s，表明其垂向渗透性能极弱，隔水性能良好。通过评价区水文地质剖面图可知，第三系红褐色粉质粘土(泥岩)层和白垩系砂质泥岩层厚度在 5～22m 之间，平均厚度 16m，上述两层在评价区内连续稳定分布，形成了孔隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙承压水之间良好的隔水层，致使潜水与承压水之间水力联系微弱。

4.1.9.6 地下水补径排特征

评价范围松散岩类孔隙潜水主要接受大气降雨入渗补给，同时接受冲沟汇水范围内季节性潜水的径流补给。依据现场水文地质勘探结果，潜水水位埋深 4.4～9.6m，水力梯度 1.7%左右。地下水整体径流方向与冲沟发育方向一致，因潜水水位埋藏较浅，因此存在蒸发蒸腾作用，而主要排泄去向为沿冲沟向东北方向径流，最终以下降泉或潜流的形式汇入南沟(参见图 4.1-41)。潜水水位随季节变化而波动，3 月份的融雪使得地下水有所回升，5 至 6 月份，随着降雨量的增大，地下水缓慢抬升，九月份达到最高，之后随着降雨量的减少而逐渐下降，一般至次年 2 月份达到最低，显示出降雨入渗-径流型动态特征。

孔隙裂隙承压水主要接受上游地下水侧向径流补给，沿向北或东北方向倾斜的含水层径流，水力梯度 1.7%左右(参见图 4.1-42)。其排泄去向为以潜流方式排入黄河或人

工深井开采。承压含水岩组除接受潜水的垂向补给量有限，以侧向径流排泄为主，地下水动态变化缓慢，天然状态下水位变幅一般小于 1.0m。

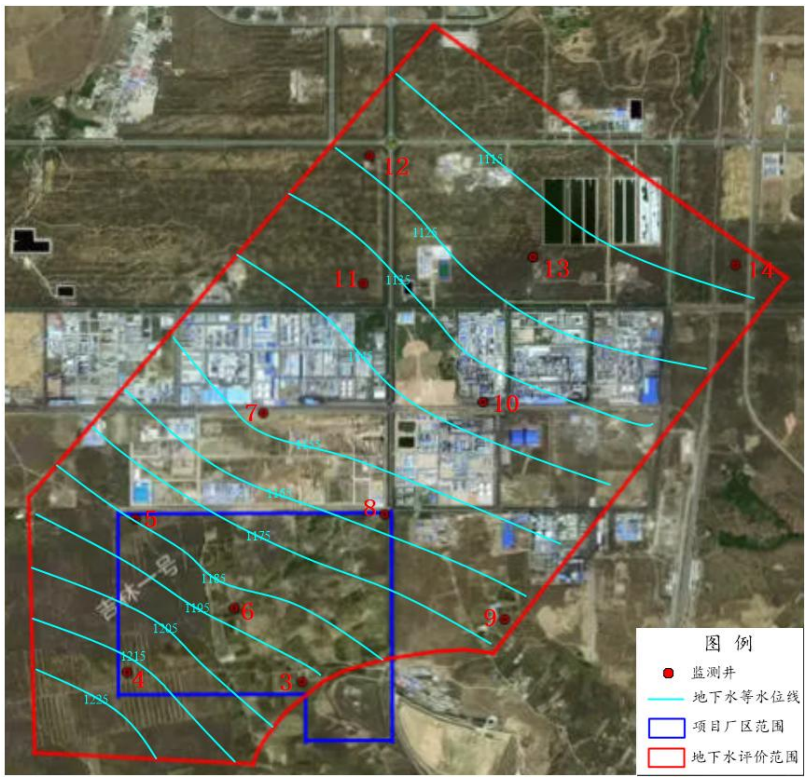


图 4.1-41　2024 年 4 月潜水初始流场图

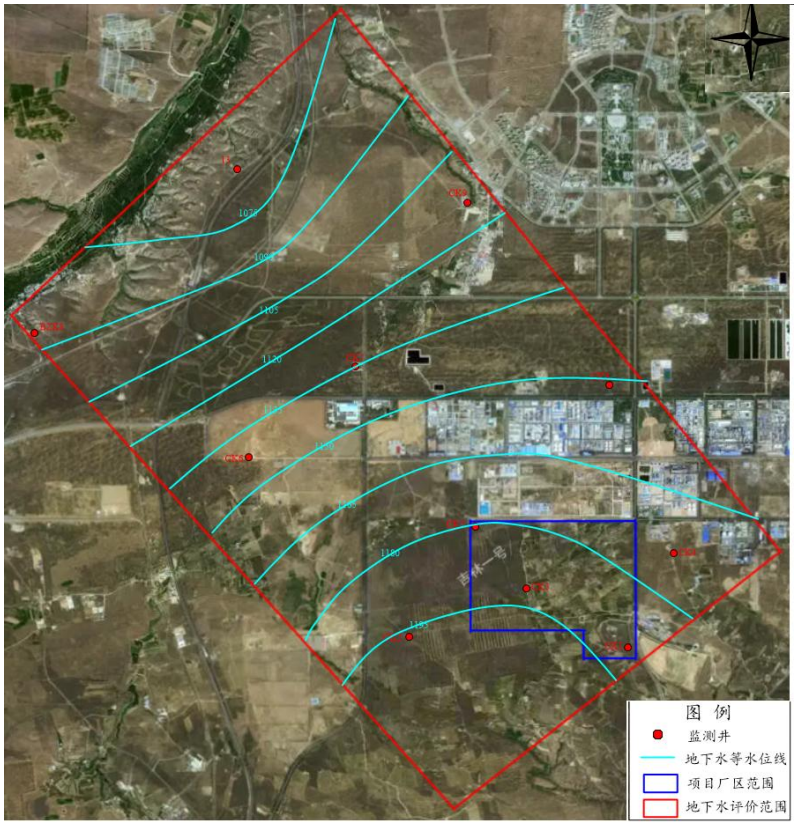


图 4.1-42　2024 年 4 月承压水初始流场图

4.1.9.7 包气带特征

在松散岩类孔隙潜水分布地带，包气带岩性由单一的粉砂层构成，厚度一般在 1.0～4.0m 之间，天然防渗性能弱。在非孔隙潜水分布区，包气带岩性一般由粉砂层、粉质粘土层和泥岩层构成，厚度一般 4.0～22.0m 之间，因粉质粘土层和泥岩层连续分布，天然防渗性能良好(参见图 4.1-43 和图 4.1-44)。

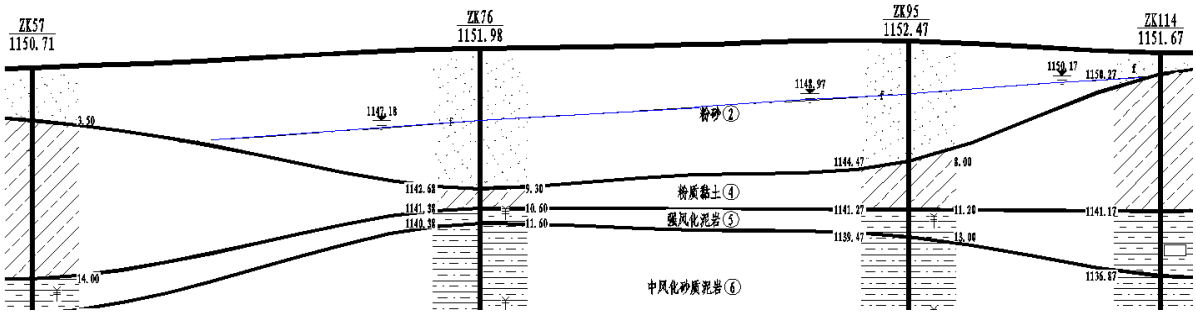


图 4.1-43　潜水分布区包气带特征剖面图

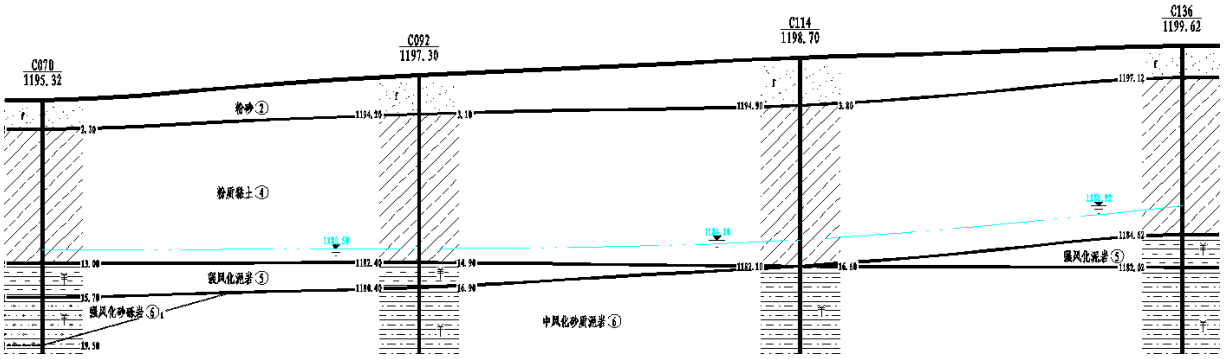


图 4.1-44　非潜水分布区包气带特征剖面图

4.1.9.8 水文地质试验

1）包气带注水试验

为了查明厂址区包气带渗透性能，本次选取 5 个点进行试坑单环注水试验。试验点具体位置参见图 4.1-45。

试坑单环注水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K=16.67Q/F$$

式中：K--试验土层渗透系数，cm/s；

Q--最后一次注水量，L/min；

F--试环面积，cm^2。

厂址区包气带单环注水试验计算结果见表 4.1-6。

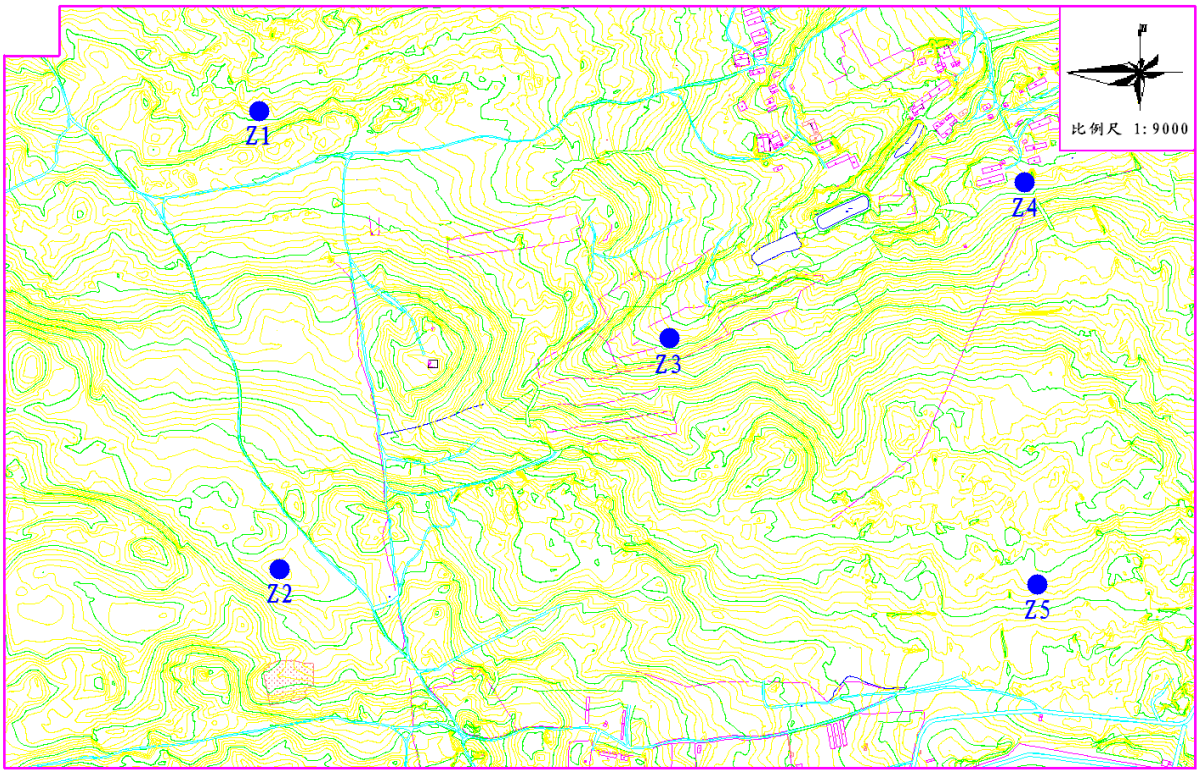


图 4.1-45　包气带注水试验点位图

表 4.1-6　试坑单环注水试验成果计算表

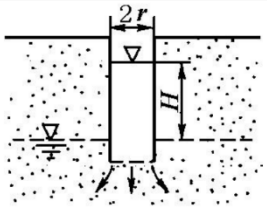
试验位置	包气带岩性	试环面积（cm^2）	水头高度（cm）	最后一次注水量(L/min)	渗透系数（cm/s）
Z1	粉砂	1000	10	0.0762	8.11×10^{-4}
Z2				0.0274	4.57×10^{-4}
Z3				0.0486	1.27×10^{-3}
Z4				0.139	2.31×10^{-3}
Z5				0.0411	6.85×10^{-4}

依据野外勘探期间现场水文地质试验结果，粉砂的垂向渗透系数在 4.57×10^{-4}～2.31×10^{-3}cm/s 之间，表明包气带防渗性能较弱。

2）钻孔注水试验

（1）试验位置

本项目野外水文地质勘探期间，选取 ZK1、ZK3 和 ZK6 水文地质勘探孔进行定水头注水试验工作，从而获得调查评价区潜水含水层的水文地质参数。试验孔结构、参数及计算公式如下：

试验条件	简　图	形状系数 A	备　注
试段位于地下水位以下，钻孔套管下至孔底，孔底进水		$5.5r$	$K=\frac{Q}{AH}$ 式中K--试验土层渗透系数(cm/s)； Q--注入流量(cm^3/s)； H--试验水头(cm) A--形状系数。

（2）注水试验

a.孔内注入清水，孔内水位基本至孔口并通过调节阀门保持水头稳定；

b.在水头基本稳定后测计流量读数和套管内水位；

c.试验过程中微调伐门保持稳定水头基本不变，波动幅度偏差为±1cm；

d.流量按 5min 间隔记 5 次，以后每隔 20min 观测 1 次；

e.当连续两次观测流量之差不大于 10%时，即可结束试验，取最后一次注入流量作为计算值。

（3）试验结果

潜水含水层渗透系数计算结果见表 4.1-7。

表 4.1-7　潜水完整孔稳定流抽水试验计算结果

稳定流抽水试验	ZK6	ZK1	ZK3
$Q(cm^3/s)$	48.6	91.0	64.2
A(cm)	5.5×5.707=31.39		
H(cm)	500	1000	600
K(cm/s)	3.1×10^{-3}	2.9×10^{-3}	3.41×10^{-3}

由钻孔注水试验结果可知，调查评价区潜水含水层渗透系数在 $2.9\sim3.41\times10^{-3}$cm/s 之间。

3）钻孔抽水试验

内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘查院在大路新区水源地水文地质详查期间，开展了多组抽水试验工作，其抽水试验成果如下：

（1）稳定流抽水试验

①单孔稳定流抽水试验，利用抽水孔的水位下降资料计算渗透系数

对东胜组（K_1d^1）裂隙孔隙承压水含水岩组，选用承压水完整井公式：

$$K=\frac{Q}{2\pi sM}\ln\frac{R}{r}$$

式中：

K-含水层渗透系数（m/d）；

Q-抽水井出水量（m^3/d）；

s-抽水井中水位下降值（m）；

M-承压水含水层的厚度（m）；

R-影响半径（m），选用承压水经验公式 R=10s$\sqrt{K}$；

r-抽水孔过滤器的半径（m）。

符合该公式应用条件的井孔共有 24 个，有关参数及计算结果列于表 4.1-8 中。

表 4.1-8 白垩系承压水含水层渗透系数计算表

孔号	Q（m^3/d）	s（m）	M（m）	R（m）	r（m）	K（m/d）
DL12	268.22	18.30	67.55	89.65	0.1075	0.24
DL21	304.22 519.20 737.05	14.23 24.55 34.87	51.49	81.75 151.34 223.48	0.1075	0.33 0.38 0.41
DL23	95.50 163.40 234.58	27.26 47.90 67.37	47.30	74.15 135.48 195.26	0.133	0.074 0.080 0.084
ZK292	227.49 264.21	35.33 40.96	35.10	165.71 196.44	0.075	0.22 0.23
ZK296	392.17 485.40 616.03	13.98 17.78 21.67	87.91	88.88 106.68 133.58	0.075	0.36 0.36 0.38
乌1	136.34	50.10	41.46	143.80	0.055	0.0824
乌2	65.23	87.55	42.58	133.79	0.055	0.0235
乌3	28.08	37.04	18.95	79.06	0.055	0.045
乌16	63.94 81.22 85.54	50.46 67.84 83.38	37.70	103.41 122.25 155.11	0.055	0.042 0.038 0.034
79-4	71.539 78.797 86.40	44.01 48.53 53.71	49.11	90.73 95.47 106.37	0.074	0.0425 0.0387 0.0392

②单孔稳定流抽水试验，利用观测孔和主孔的水位下降资料计算渗透系数

该试验类型主要在白垩系东胜组（K_1d^1）裂隙孔隙承压含水层中进行，故选用承压水完整井公式：

$$K=\frac{Q}{2\pi M(s_1-s_2)}\ln\frac{r_2}{r_1}$$

式中：

s_1、s_2----1 号观测孔（或主孔）、2 号观测孔中的水位下降值（m）；

r_1、r_2 ----1 号观测孔（或主孔）、2 号观测孔至抽水孔的距离（m）。

其余符号意义同上。

符合该公式应用条件的共有 3 组孔，有关参数及计算结果列于表 4.1-9 中。

表 4.1-9 渗透系数计算表

孔号	Q(m^3/d)	M(m)	s_1(m)	r_1(m)	S_2(m)	r_2(m)	K(m/d)	备注
DL12	268.22	67.55	18.30	0.1075	2.06	53.88	0.24	以DL12-1为观测孔
乌24	2086.21	150.93	56.0	0.108	1.969	191	0.30	以乌22为观测孔
					2.703	409	0.34	以乌25为观测孔
乌25	2186.35	178.40	43.302	0.105	14.951	191	0.52	以乌22为观测孔
					1.745	409	0.39	以乌24为观测孔

4）非稳定流抽水试验

在抽水试验初期，保持流量稳定且按非稳定流抽水试验观测时间进行水位与流量的观测，故可采用非稳定流计算公式求取水文地质参数。

（1）配线法

根据抽水试验资料在透明双对数纸上作 S-t 关系曲线，将曲线重叠在标准曲线上，保持坐标轴平行，移动到二根曲线完全重合时为止。在重合的双对数纸上任选一点作为配合点，读出该点在二张对数纸上的相应坐标 W（u），$\frac{1}{u}$，s 和 t 值，代入下式：

$$T=\frac{0.08Q}{s}W(u)$$

$$u^*=\frac{4Tt}{r^2(\frac{1}{u})}$$

式中：μ^*----储水系数（无量纲）

其余符号意义同前。

符合该公式应用条件的共有 3 组孔，有关参数及计算结果列于表 4.1-10 中。

表 4.1-10 配线法计算水文地质参数表

参数 / 钻孔类型		Q（m^3/d）	M（m）	T（m^2/d）	a（m^2/d）	μ^*	K（m/d）
抽水孔乌24		2086.21	150.93				
参数计算	乌22			100.876	7.99×10^{4}	1.43×10^{-3}	0.67
	乌23			32.2	2.85×10^{3}	1.13×10^{-2}	0.21
	乌24			40.486	3.71×10^{3}	1.27×10^{-2}	0.27
	乌25			94.522	5.19×10^{4}	2.04×10^{-2}	0.63
抽水孔乌25		2186.35	178.40				
参数计算	乌22			38.304	1.15×10^{5}	3.36×10^{-4}	0.21

	乌24			101.67	4.33×10^{4}	2.3×10^{-3}	0.57
	乌25			55.629	7.04×10^{3}	7.9×10^{-3}	0.31
乌24、乌24同时抽水		3801.77	164.67				
参数计算	乌22			41.963	1.1×10^{5}	3.83×10^{-4}	0.25
	乌23			45.17	2.5×10^{4}	1.83×10^{-3}	0.27
	乌24			43.852	3.8×10^{2}	1.1×10^{-3}	0.27
	乌25			43.956	1.3×10^{2}	3.3×10^{-1}	0.27
	乌27			79.63	7.46×10^{4}	1.06×10^{-3}	0.48

（2）直线法

根据抽水试验资料在单对数纸上作 s-lgt 关系曲线，选择直线段，在时间 t 的对数坐标上截取一个对数周期，一个对数周期的降深差即为直线的斜率 i，并量出直线在横轴（s=0）上的截距 t。代入下式：

$$T=0.183\frac{Q}{i}$$

$$\mu^{*}=\frac{2.25Tt_0}{r^2}$$

符合该公式条件的共有 6 组，有关参数及计算结果列于表 4.1-11 中。

表 4.1-11　直线法计算 T、μ*表

孔号	Q（m^3/d）	M（m）	i	T（m^2/d）	K（m/d）	t_0（d）	r（m）	μ^{*}
DL12	268.22	67.55	1.3803	35.80	0.53	0.0862	53.88	2.39×10^{-4}
DL21	737.05	51.49	8.5224	15.96	0.31			
DL22	1914.71	131.70	2.4871	140.98	1.07			
DL23	234.58	47.30	10.149	4.26	0.09			
乌24	2086.21	150.93		33.198	0.22			4.5×10^{-3}
乌25	2186.35	178.40		43.156	0.24			3.5×10^{-4}

（3）水位恢复法

根据抽水试验水位恢复资料在单对数纸上作剩余降深 s′ ～（$1+\frac{t_p}{t_K}$）关系曲线，在横坐标 $1+\frac{t_p}{t_K}$ 上截取一个对数周期，一个对数周期的降深差即为斜率 i，代入下式：

$$T=0.183\frac{Q}{i}$$

符合该公式应用条件的共有 5 组，有关参数及计算结果列于表 4.1-12 中。

表 4.1-12　水位恢复法计算渗透系数表

孔号	Q（m^3/d）	M（m）	i	T（m^2/d）	K（m/d）	备注
DL21	737．05	51．49	7．0096	19．05	0．37	
DL22	1914．71	131．70	2．0527	171．21	1．30	
DL23	234．58	47．30	9．7999	4．26	0．09	
乌24	2086．21	150．93	9.60	39．769	0．26	
乌25	2186．35	178．40	10.716	37．335	0．21	$\mu^*1.93\times10^{-3}$

5）室内渗水试验

野外勘探期间，为了解第三系地层的隔水性能，在不同钻孔中取第三系岩土原状样，送实验室进行垂向渗水试验，试验结果见表 4.1-13。

表 4.1-13　土工试验一览表

样品编号	取样深度m	物理及力学性质					岩土名称
		天然含水量	密度		天然孔隙比	垂向渗透系数	
			天然密度	干密度			
		w	r	rd	e	k	
		%	g/cm^3	g/cm^3		cm/s	
1	17.0	14.0	2.07	1.82	0.495	1.82×10^{-6}	粉砂质泥岩
2	21.0	14.6	2.08	1.82	0.489	8.91×10^{-8}	泥岩
3	16.0	12.6	2.12	1.88	0.436	3.25×10^{-7}	粉砂质泥岩
4	14.5	13.5	2.13	1.87	0.449	5.27×10^{-6}	粉砂质泥岩
5	9.0	12.0	2.12	1.89	0.434	7.62×10^{-7}	泥岩
6	12.5	13.0	2.13	1.88	0.447	1.17×10^{-7}	泥岩
7	6.0	11.5	2.11	1.89	0.425	2.23×10^{-6}	粉砂质泥岩
8	5.0	12.5	2.13	1.90	0.430	5.29×10^{-7}	泥岩

4.1.9.9 地下水水质特征

岩土工程勘察期间，对场地内ZK26、ZK142钻孔取第四系松散层水样进行水质分析；结果表明，在环境类型为Ⅱ类的条件下，地下水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。对场地内 ZK24、ZK28＃钻孔取碎屑岩裂隙孔隙水样进行水质分析；结果表明，在环境类型为Ⅱ类的条件下，地下水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。4 个水样简分析结果参见表 4.1-14。

表 4.1-14　水质简分析结果表

水样号 / 项目	松散层水样		碎屑岩水样	
	26#	142#	24#	28#
pH	7.53	7.39	7.48	7.38
K^+	0.96	1.05	1.02	1.10
Na^+	45.46	39.62	50.05	51.25

Ca^{2+}	52.65	56.45	49.89	49.56
Mg^{2+}	19.34	21.62	20.89	21.05
CI^-	46.33	55.46	48.52	48.21
SO_4^{2-}	62.44	73.26	60.59	61.57
HCO_3^-	219.31	189.35	215.63	221.83
矿化度	211.12	229.98	210.62	210.47
游离CO_2	9.35	9.37	9.28	9.19
COD	1.09	0.95	1.10	1.00
PH值无量纲，其它均为mg/l				

由水质简分析结果可知，松散层地下水与碎屑岩地下水水质状况基本相同，水质良好，松散层地下水水化学类型为 HCO_3-Ca·Na 型水，碎屑岩地下水水化学类型为 HCO_3-Na·Ca 型水，矿化度均小于 1000mg/L，为淡水。

本项目调查评价范围内涉及 1 处地下水集中饮用水源地，为准格尔旗大路新区大沟村苗家滩水源地。

4.1.9.10 集中供水水源地

1）基本情况

准格尔旗大路新区大沟村苗家滩水源地位于大路新区，处于黄河流域。建成时间为 2004 年，归属于黄河水务公司，现有水源地有井 10 眼。水源地井深 280m，供水含水层为白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水层，是大路—乌兰不浪地下水系统的东翼。含水层岩性为黄绿、灰绿色含砾中粗砂岩、细中砂岩，含水层厚度 131.70～178.40m，水位埋深 28.84～41.86m，水位标高 1073.83～1089.89m，见下图。

2）水源地功能及运行状况

规划区的规划生活水源已调整为官板乌素水源地（位于项目区地下水上游约 15km）和窑沟水源地（位于项目区地下水上游约 16km），取消了苗家滩水源地（内政字〔2014〕283 号）。但目前规划区生活用水仍由该水源地供应，仍需进行保护。

准格尔旗大路新区大沟村苗家滩水源地服务城镇为大路新区，服务人口 0.8 万人，共有 10 口井供水。2024 年实际取水量为 1569882 吨/年。水源地出水通过加压泵站加压后经过压力输水管道输送到供水管网。

3）保护区划定情况

该水源地位于本项目西北侧，本区域地下水流向基本为从西南向东北，水源地位于项目区地下水侧下游约 5000m，见下图。

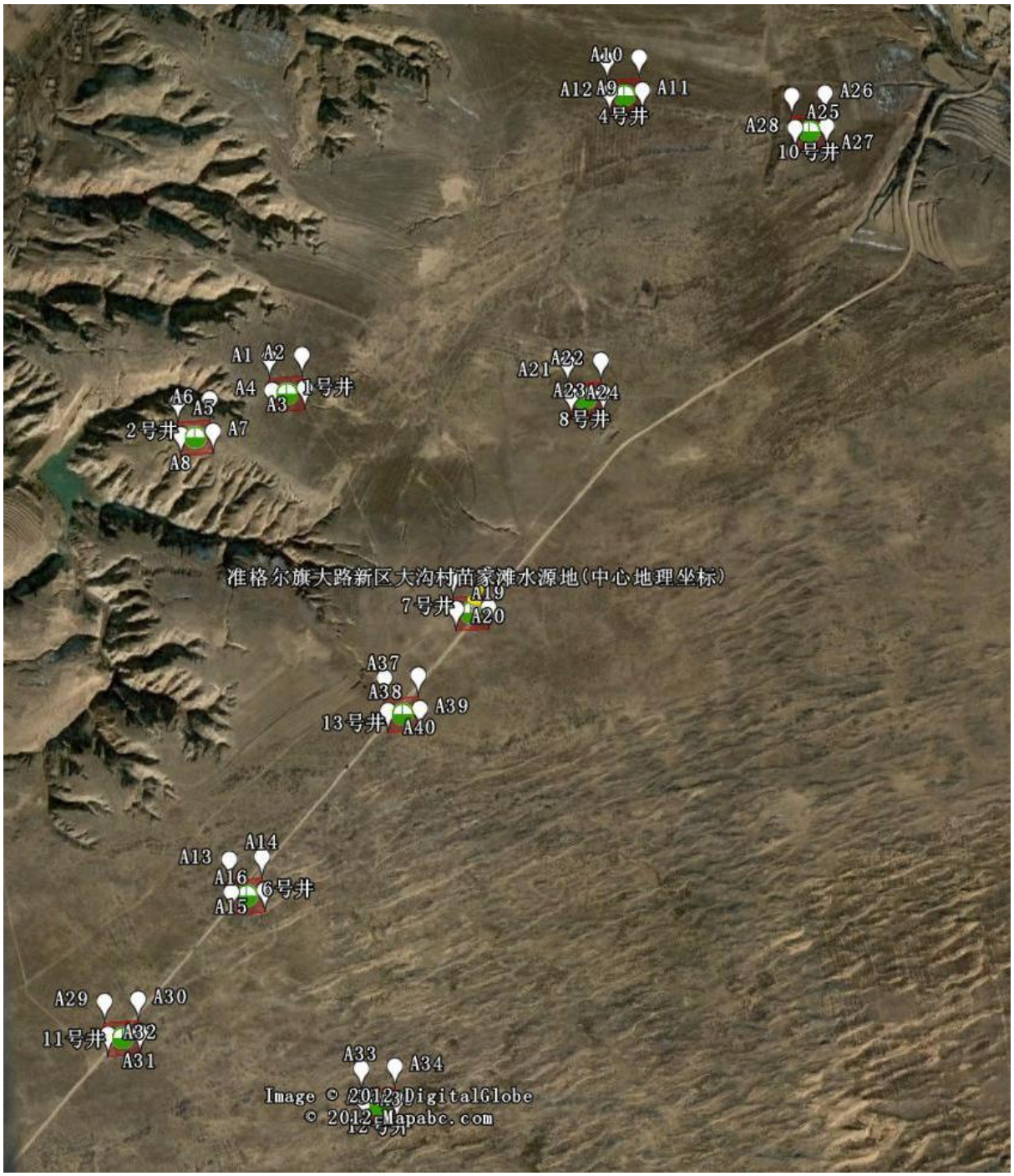


图 4.1-46　水源保护区划定方案

表 4.1-15　水源保护区详细情况

水源地总序号	所在行政区	水源地名称	保护区划定方案	
			一级保护	
			范围	面积区（km^2）
8	准格尔旗	大路新区大沟村苗家滩水源地	以水源井为圆心，半径为 30m 圆的外切正方形区域	0.0360

表 4.1-16 主要顶点以及拐点坐标表

水源地总序号	行政区	水源地名称	水源井原编号	界点编号	界点坐标	
					经度	纬度
8	准格尔旗	大路新区大沟村苗家滩水源地	1 号井一级保护区	A1	111° 12’30.28″	40° 5’18.65″
				A2	111° 12’32.80″	40° 5’18.68″
				A3	111° 12’32.86″	40° 5’16.73″
				A4	111° 12’30.32″	40° 5’16.71″
			2 号井一级保护区	A5	111° 12’22.88″	40° 5’16.51″
				A6	111° 12’25.40″	40° 5’16.49″
				A7	111° 12’25.48″	40° 5’14.59″
				A8	111° 12’22.93″	40° 5’14.53″
			4 号井一级保护区	A9	111° 12’57.93″	40° 5’35.15″
				A10	111° 13’0.44″	40° 5’35.18″
				A11	111° 13’0.53″	40° 5’33.22″
				A12	111° 12’57.96″	40° 5’33.22″
			6 号井一级保护区	A13	111° 12’24.83″	40° 4’49.36″
				A14	111° 12’27.34″	40° 4’49.40″
				A15	111° 12’27.39″	40° 4’47.43″
				A16	111° 12’24.83″	40° 4’47.44″
			7 号井一级保护区	A17	111° 12’43.39″	40° 5’5.10″
				A18	111° 12’45.96″	40° 5’5.11″
				A19	111° 12’45.97″	40° 5’3.15″
				A20	111° 12’43.45″	40° 5’3.16″
			8 号井一级保护区	A21	111° 12’53.30″	40° 5’17.28″
				A22	111° 12’55.88″	40° 5’17.27″
				A23	111° 12’55.88″	40° 5’15.34″
				A24	111° 12’53.40″	40° 5’15.33″
			10 号井一级保护区	A25	111° 13’12.12″	40° 5’32.33″
				A26	111° 13’14.74″	40° 5’32.36″
				A27	111° 13’14.70″	40° 5’30.41″
				A28	111° 13’12.22″	40° 5’30.39″
			11 号井一级保护区	A29	111° 12’14.57″	40° 4’41.52″
				A30	111° 12’17.16″	40° 4’41.53″
				A31	111° 12’17.15″	40° 4’39.60″
				A32	111° 12’14.68″	40° 4’39.57″
			12 号井一级保护区	A33	111° 12’33.95″	40° 4’36.66″
				A34	111° 12’36.53″	40° 4’36.67″
				A35	111° 12’36.53″	40° 4’34.73″
				A36	111° 12’34.05″	40° 4’34.71″
			13 号井一级保护区	A37	111° 12’37.61″	40° 4’59.39″
				A38	111° 12’40.22″	40° 4’59.42″
				A39	111° 12’40.18″	40° 4’57.46″
				A40	111° 12’37.72″	40° 4’57.45″

4.1.9.11 环境水文地质问题

1）地方病

地方病是与一定自然环境因素相联系的人群流行性病，与地质环境十分密切，所以被称之为“水土病”。该区域内的地方病主要有甲状腺肿、氟中毒二种，因属于非传入性的地因病，故又可称为地甲病、地氟病。

（1）地甲病

大路新区及其外围属于重地甲病区。地甲病即地方性甲状腺肿疾病，又称大脖子病，是因人体缺碘而引起甲状腺代偿性肿大。早期一般较轻，无自然症状，久病者呈巨大腺体，可大如婴儿头，下垂于颈下胸骨前，引起压迫症状，如气管受压等。

水碘含量与患病率关系密切，水碘含量越低，患病率越高。水土流失相对弱的梁地，碘流失迁移量少，患病率相对较低；而沟头、沟川水土流失强烈，碘流失量大，患病率显著增高。

碘是挥发性强的元素，在远离海洋的半干旱地区，降水补碘少，气候干燥挥发失碘大，是造成大面积低碘环境的地理—气候原因。风力作用将吸附碘的粘土粒吹失，水力侵蚀将土壤中有限的碘迁移流失，这是造成严重缺碘环境的动力地质因素。

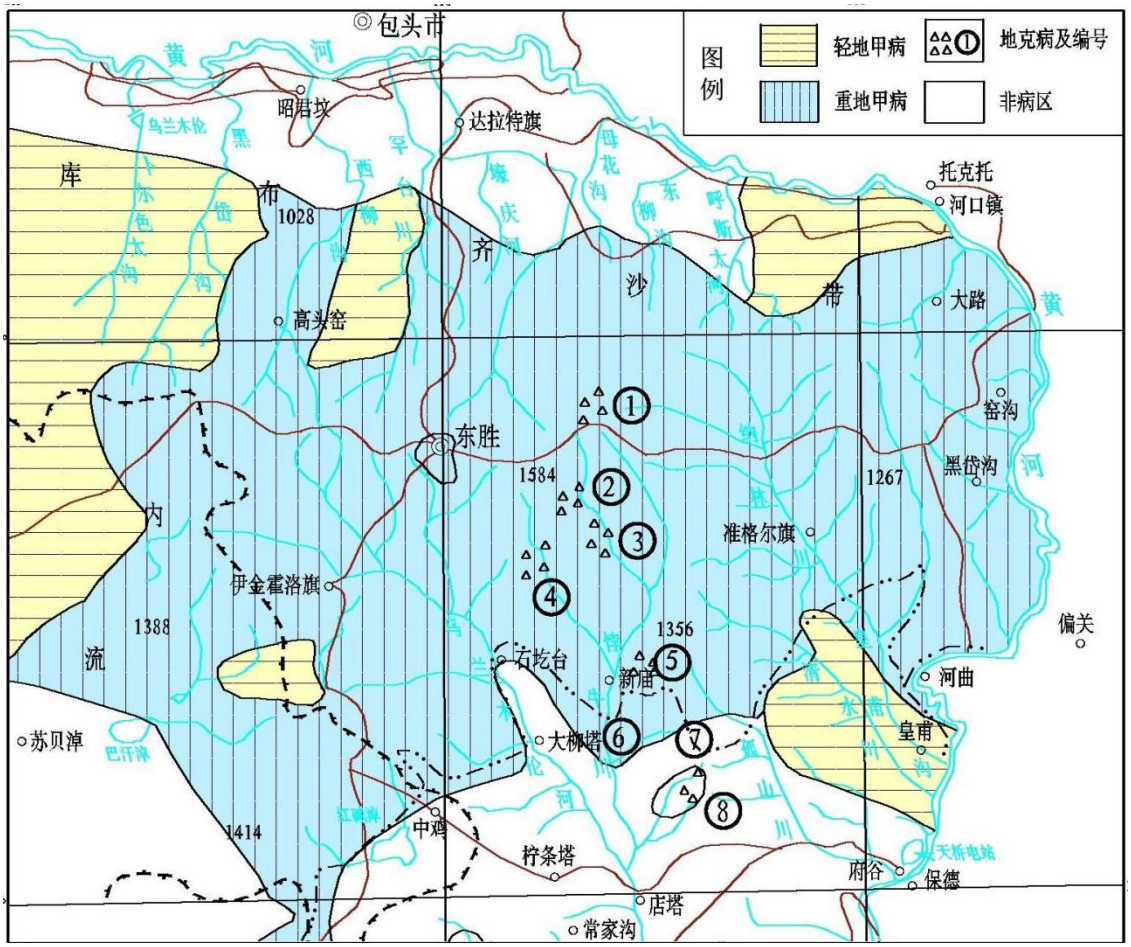


图 4.1-47　地甲病、地克病分布图

内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘查院曾于 80 年代采取了水样、粮食样送中国科学院地理研究所地方病组，进行微量元素的分析和测定。环境缺碘是地甲病致病的重要因素。水土流失是造成严重缺碘环境的主要动力地质因素。另外病区内分布有大面积侏罗系煤系地层，水质较差，水的硬度较高，Ca^{2+}、SO_4^{2-}含量较高，特别是病区内钙含量过高，有碍于碘的吸收。

（2）地氟病

大路新区属于轻、中氟病区。地氟病即地方性氟中毒疾病，俗称氟病，主要是因饮水中氟离子含量超过标准所致，即人体摄入过量的氟，长期蓄积，引起慢性中毒，重者导致全身性疾病，可分为氟骨症和氟斑牙两种症状。氟骨症表现为人体骨骼系统发生病变，轻度患者关节疼痛难忍，劳动力减退，重度患者肢体变形，丧失劳动能力，行动不便。氟斑牙表现为牙齿变黄甚至变黑，轻者牙齿失去光泽，凹凸不平，重者牙齿变脆发酥，掉块脱落。

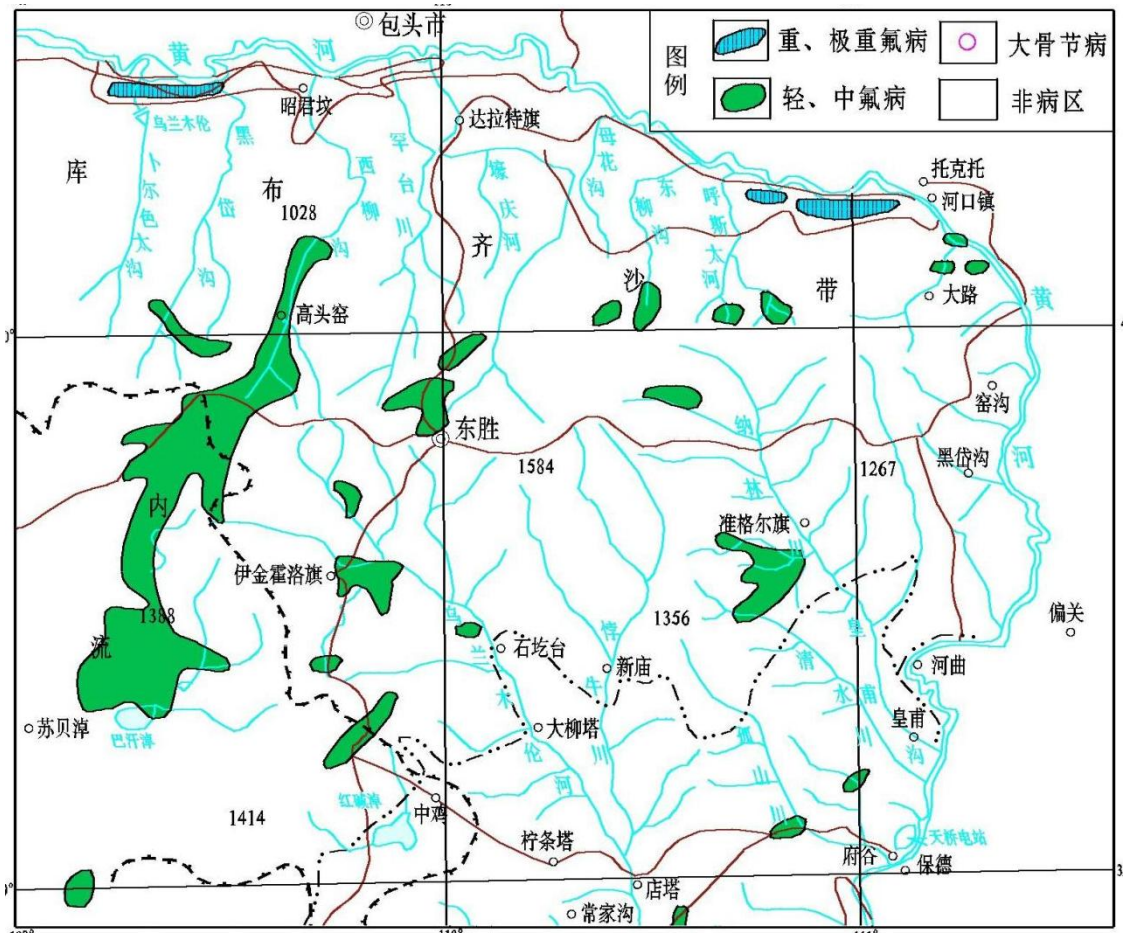


图 4.1-48　氟病、大骨节病分布图

氟进入人体是通过饮用水和食物而摄入的，食物中的氟含量高低取决于土壤中氟的含量，归结到底是氟在水中的存在形式。据大量的水质分析资料，区内地下水的 pH 值较高，一般为 7～9，属于碱性水，氟在碱性水中呈离子状态，易于氟的富集和被人体所吸收。

大路新区的病区属于高平原湖区轻、中氟病区，其特点是：围绕湖泊和沼泽地（时令性湖）形成许多环形轻、中氟病区，相邻的几个湖或有水力联系的成串的湖泊，其病区联成片，氟化物由湖泊水系携带而来，进入湖周浅藏的地下水中，这里的干燥度大，在强烈蒸发浓缩作用下，形成轻、中氟病区，而在湖泊水系的中上游则是大片的非病区。

2）土壤次生盐渍化

调查区北部地下水位埋藏浅，迳流条件较差，再加上大量引用地表水灌溉，潜水水位升高，土壤次生盐渍化强度加重，解决的主要途径是：统一规划、合理利用地表水、地下水资源，中上游地区以利用地表水为主，开采地下水主要用于生活及地表水丰、枯期变化引起的农业用水不足，下游地区以开发地下水为主，加大开发力度，同时，改变农业灌溉方式，井灌井排相结合，因地制宜，使土壤次生盐渍化逐步得到根治。

3）土地沙化

鄂尔多斯高原的沙漠化进程，是在干燥气候和高原地质环境支配下发生发展的，人类历史时期的滥用草原、滥用土地资源加速了沙漠化进程，所以人类活动将在今后的沙漠化发展趋势中起主要作用。调查评价区现状沙漠化程度属于强度沙漠化类型，沙漠治理是大路新区开发建设的主要任务之一。

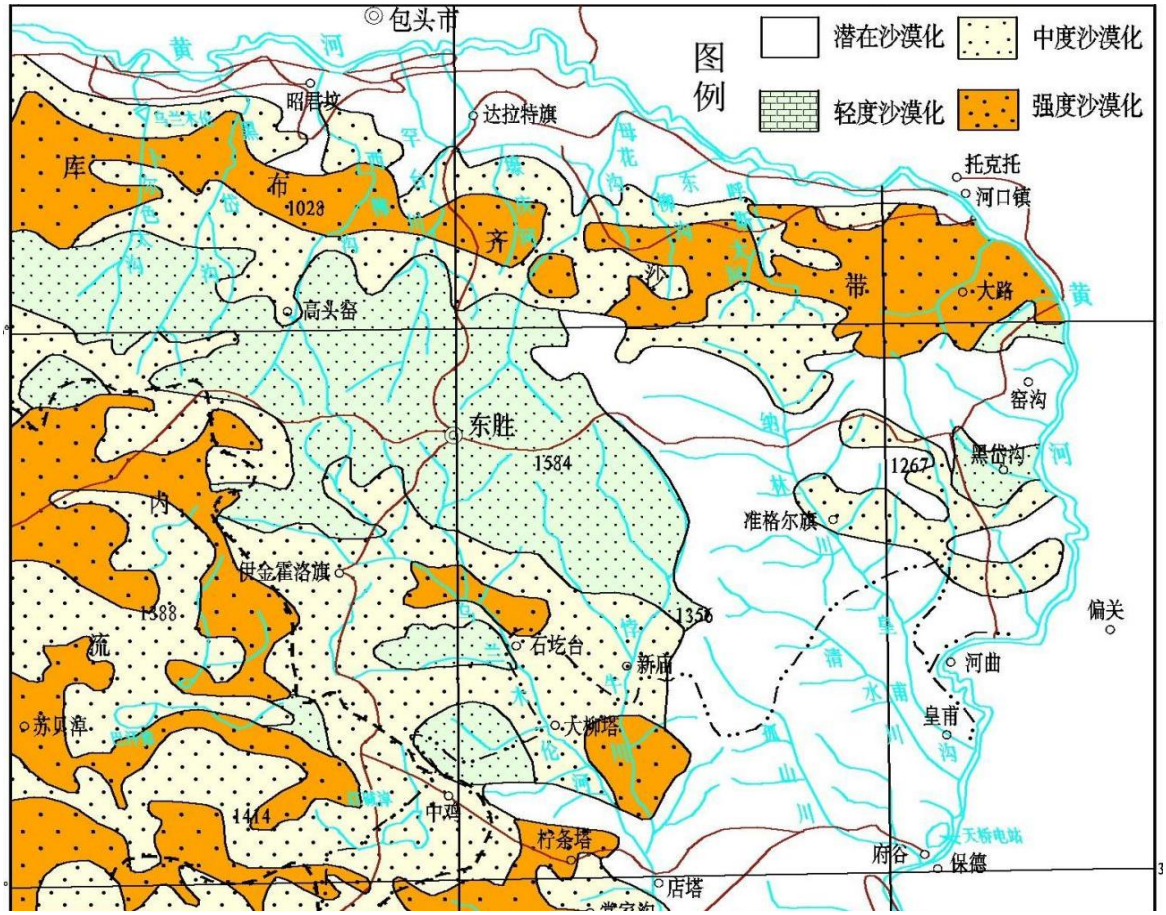


图 4.1-49　沙漠化程度现状略图

4.2 环境质量现状调查与评价

本项目环境质量现状调查委托谱尼测试集团股份有限公司进行大气、土壤、地下水、声以及电磁辐射等环境质量现状监测。

4.2.1 大气环境质量现状与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量现状与变化评价

1）2022 年区域环境空气质量现状与评价

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1.1 中的内容“城市环境空气质量达标评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即

为城市环境空气质量达标”。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018),项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。其中评价基准年为近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

根据《内蒙古自治区生态环境状况公报》(2022 年),本项目位于鄂尔多斯市准格尔旗,项目所在区域为环境空气质量达标区,具体标准值见表 4.2-1。

表 4.2-1　区域环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（ug/m³）	标准值（ug/m³）	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.67	--	达标
NO_2	年平均质量浓度	23	40	57.5	--	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	--	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	57.14	--	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.9mg/m³	4mg/m³	22.5	--	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	148	160	92.5	--	达标

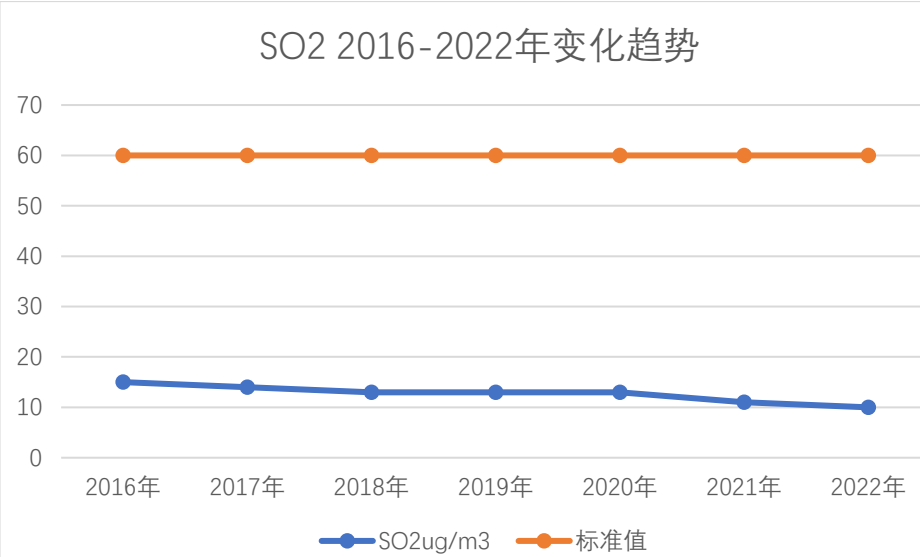
由上表可知,六项基本因子的评价指标均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级浓度限值,根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)判定,2022 年鄂尔多斯市环境空气质量达标,因此,本项目所在区域城市环境空气质量达标。

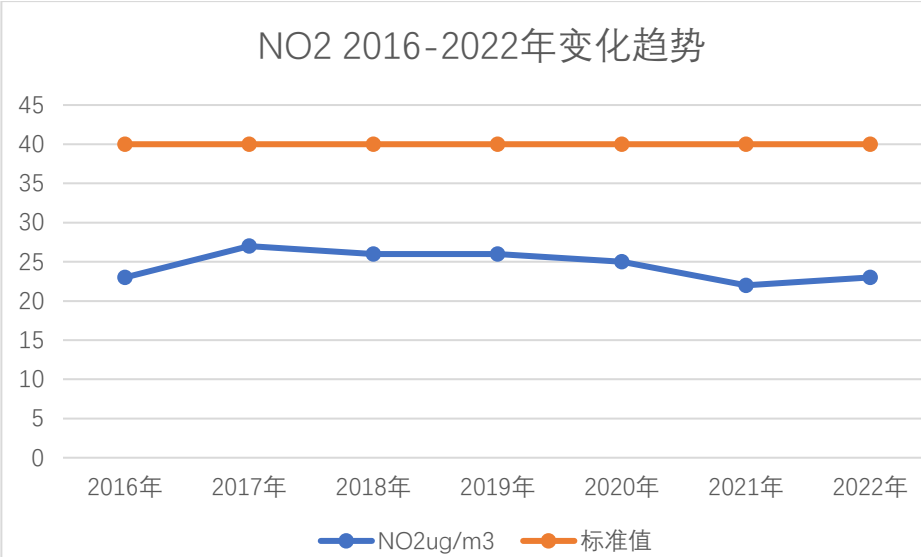
2）环境空气质量变化评价

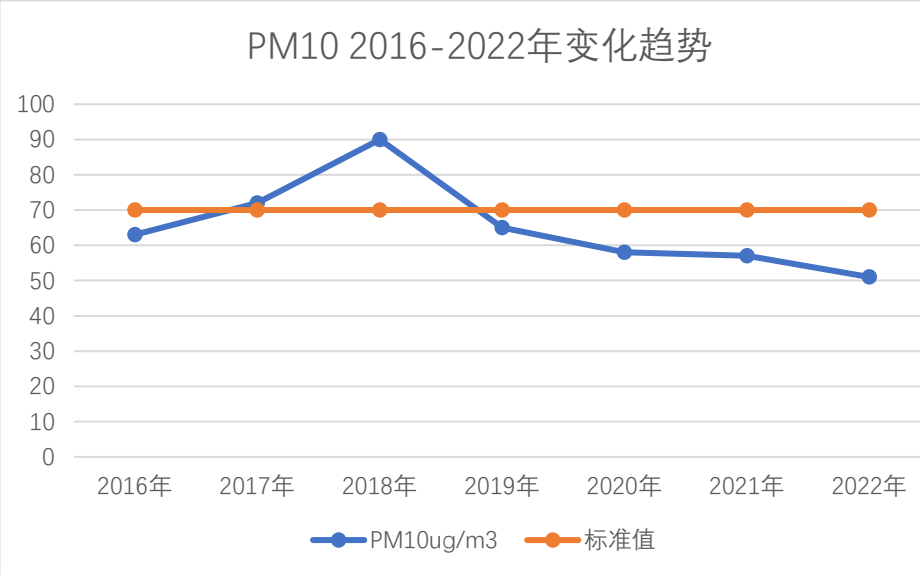
本次评价收集了近几年《内蒙古自治区生态环境状况公报》鄂尔多斯市的监测数据。具体监测数据及统计分析结果见表 4.2-2,六项基本因子浓度变化情况图 4.2-1。

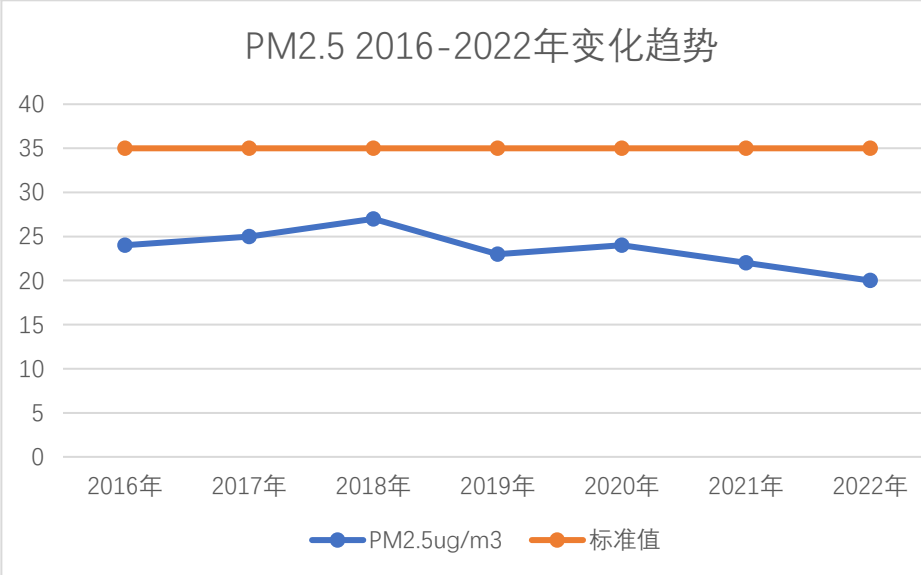
表 4.2-2　区域环境质量变化趋势

监测时间	SO_2ug/m³	NO_2ug/m³	PM_{10}ug/m³	$PM_{2.5}$ug/m³	COmg/m³	O_3ug/m³
2016 年	15	23	63	24	—	—
2017 年	14	27	72	25	1.1	159
2018 年	13	26	90	27	1.1	163
2019 年	13	26	65	23	1.1	155
2020 年	13	25	58	24	1.1	145
2021 年	11	22	57	22	0.9	151
2022 年	10	23	51	20	0.9	148
最大值	15	27	90	27	1.1	163
标准值	60	40	70	35	4	160


SO2 2016-2022年变化趋势
70
60
50
40
30
20
10
0
2016年
2017年
2018年
2019年
2020年
2021年
2022年
SO2ug/m3
标准值


NO2 2016-2022年变化趋势
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
2016年
2017年
2018年
2019年
2020年
2021年
2022年
NO2ug/m3
标准值


PM10 2016-2022年变化趋势
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2016年
2017年
2018年
2019年
2020年
2021年
2022年
PM10ug/m3
标准值


PM2.5 2016-2022年变化趋势
40
35
30
25
20
15
10
5
0
2016年
2017年
2018年
2019年
2020年
2021年
2022年
PM2.5ug/m3
标准值

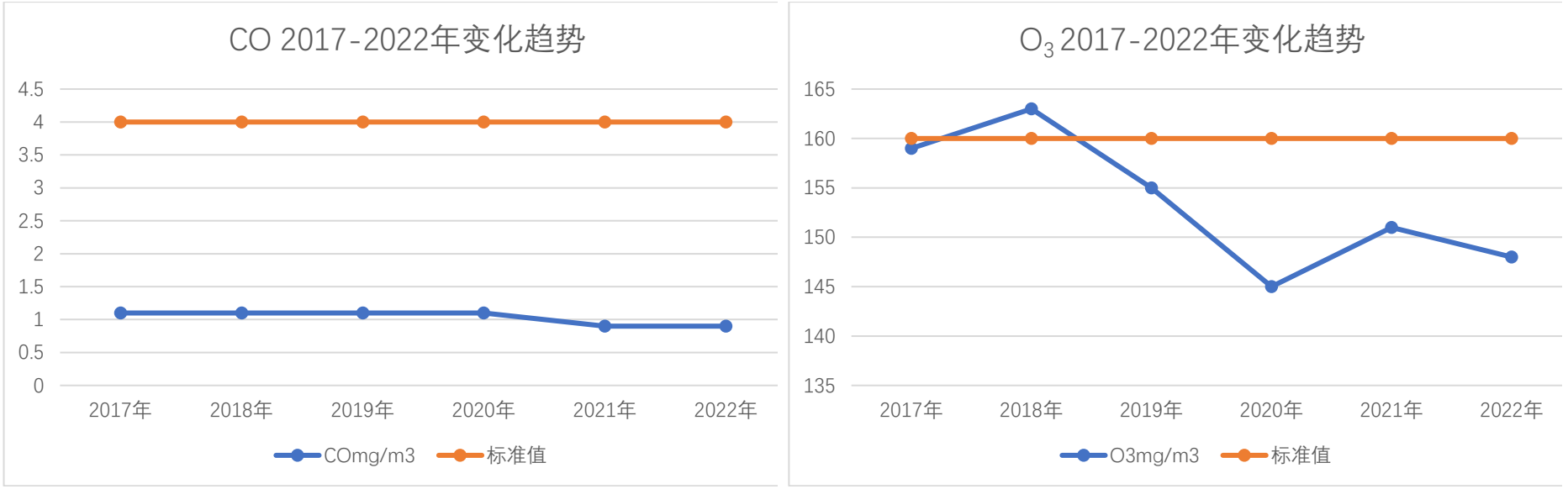


图 4.2-1 2016 年～2022 年鄂尔多斯市六项基本因子变化趋势曲线

由图 4.2-1 可知，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，除 2018 年出现 PM_{10} 和 O_3 超标外，其余年份六项基本因子均未出现超标情况；从 2018 年至 2022 年，大气环境常规六项因子环境质量浓度总体趋势是降低，说明鄂尔多斯市环境空气质量趋于改善。

4.2.1.2 大气环境质量现状补充监测

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，补充监测以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址设置 1 个监测点。

1）监测点位及监测项目

监测因子：H_2S、NH_3、非甲烷总烃、甲醇、氰化氢、氟化物、TVOC、苯并[a]芘、臭气浓度、二噁英、酚类化合物、乙醛、乙酸乙烯酯。

各监测点在监测的同时应记录风速、风向、温度、压力等气象参数。

各监测点及监测项目见下表 4.2-3，监测点位置见下图。

表 4.2-3　环境空气质量现状监测点位和监测项目一览表

序号	村庄名称	监测项目			备注
		小时浓度	8 小时浓度值	日均浓度	
1#	厂址-1#	非甲烷总烃、氟化物、H_2S、NH_3、臭气浓度、甲醇、氰化氢、酚类化合物、乙醛、醋酸乙烯	TVOC	苯并[a]芘、二噁英	小时浓度要求监测北京时间 02、08、14、20 小时浓度值；8 小时浓度、日均浓度监测时间按 GB3095-2012 的要求执行。各监测点在监测的同时应记录风速、风向、温度、压力等气象参数。

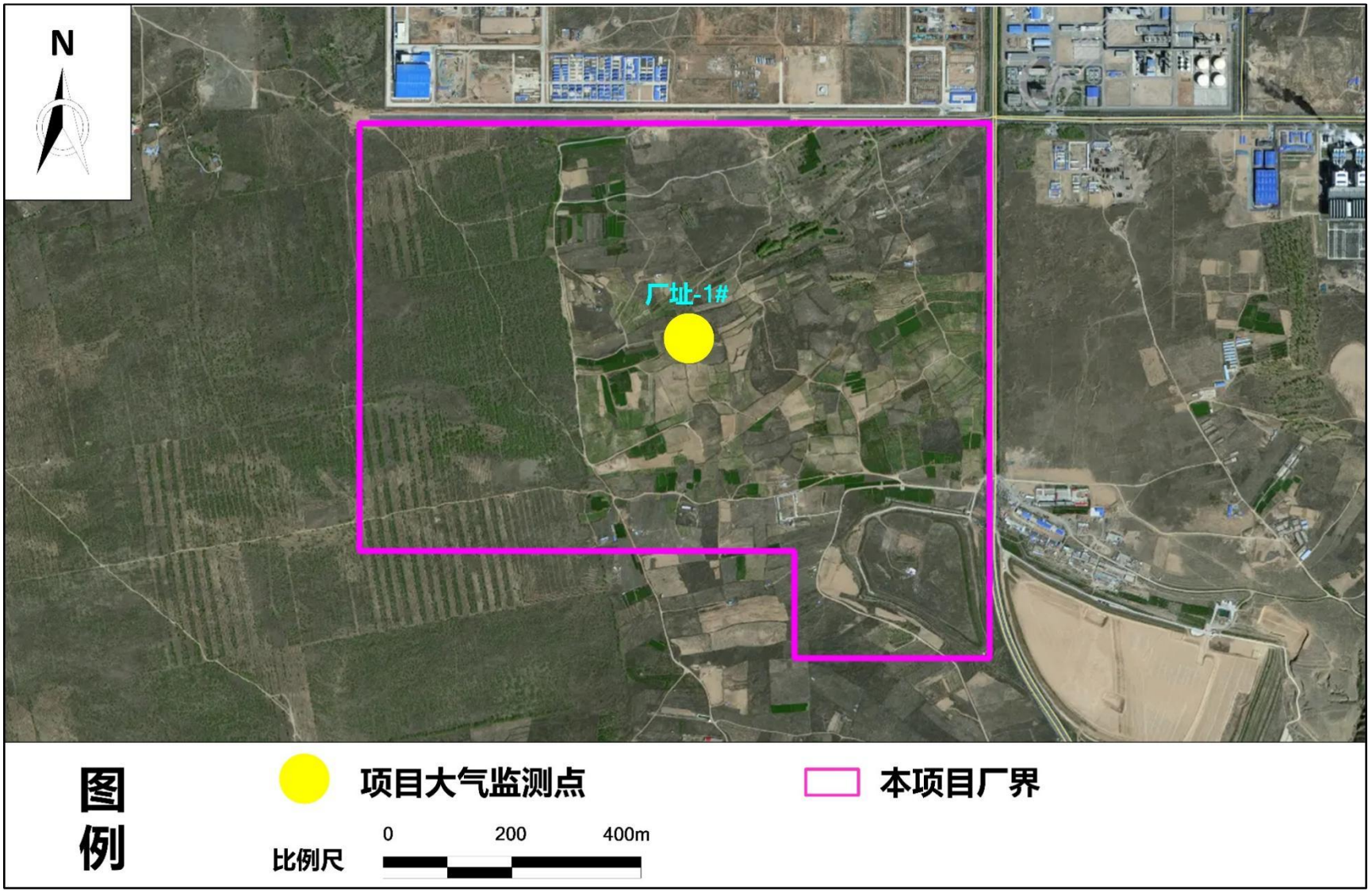


图 4.2-2 大气监测点位示意图

2）监测时间和频次

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，评价应根据监测因子的污染特征，选择污染较重的季节进行现状监测。厂址补充监测应至少取得 7 天有效数据。

监测时间：2023 年 9 月 6 日至 2023 年 9 月 13 日；期间 2023 年 9 月 8 日因天气下雨，采样中断，故往后延迟一天。

小时浓度的监测为北京时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；8 小时浓度、日均浓度监测时间按 GB3095-2012 的要求执行。

3）采样和分析方法

大气污染物的采样方法按照《空气和废气监测分析方法》第四版的要求执行。

大气污染物的分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 3、《空气和废气监测分析方法》第四版要求的方法执行。详细采样及分析具体方法见表 4.2-4。

表 4.2-4　大气污染物监测分析方法

检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》（HJ 1262-2022）	——	10（无量纲）
硫化氢	《硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法》《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）第三篇、第一章、十一、（二）	紫外可见分光光度计	0.001mg/m^3
酚类化合物	《固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ/T 32-1999）	紫外可见分光光度计	0.003mg/m^3
乙醛	《固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法》（HJ/T 35-1999）	气相色谱仪	0.04mg/m^3
氰化氢	《固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法》（HJ/T 28-1999）	紫外可见分光光度计	0.002mg/m^3
氨	《环境空气 氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法》（HJ 534-2009）	紫外可见分光光度计	0.004mg/m^3
甲醇	《居住区大气中甲醇丙酮卫生检验标准方法 气相色谱法》（GB/T 11738-1989）	气相色谱仪	0.40mg/m^3
氟化物	《环境空气 氟化物的测定》HJ 955-2018	离子计	0.5μg/m^3
乙酸乙烯酯	《环境空气 65种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》（HJ 759-2023）	气相色谱质谱联用仪	0.5μg/m^3
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2007）	气相色谱仪	0.07mg/m^3
苯并[a]芘	《环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法》（HJ 956-2018）	液相色谱仪	0.1ng/m^3
总挥发性有机物(TVOC)	《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2022）附录D	气相色谱法	——
二噁英类	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释	智能空气二噁英	

	高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）	采样仪	

4）气象条件

监测点监测期间的气象资料见表 4.2-5。

表 4.2-5 环境空气现状监测期间气象数据

厂址监测点气象参数							
监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	主导风向	风速(m/s)	总云	低云
2023-09-06	01:00-02:00	88.6	17.5	西南	1.8	6	3
	07:00-08:00	88.6	27.3	西南	2.1	6	3
	13:00-14:00	88.5	34.4	西南	2.2	5	4
	19:00-20:00	88.6	23.5	西南	2.2	6	4
2023-09-07	01:00-02:00	89.0	20.0	西南	2.1	7	5
	07:00-08:00	88.5	21.0	西南	2.3	7	5
	13:00-14:00	88.5	23.8	西南	2.3	7	5
	19:00-20:00	88.4	19.6	西南	1.7	6	3
2023-09-09	01:00-02:00	88.5	14.6	西	2.4	4	2
	07:00-08:00	88.6	16.3	北	1.2	4	2
	13:00-14:00	88.6	22.5	北	0.6	3	2
	19:00-20:00	88.2	20.2	北	1.2	4	2
2023-09-10	01:00-02:00	88.2	18.5	北	2.6	3	1
	07:00-08:00	88.2	20.0	西北	2.5	3	1
	13:00-14:00	88.6	29.6	西北	2.5	3	0
	19:00-20:00	88.0	22.0	西北	2.8	3	1
2023-09-11	01:00-02:00	88.2	16.5	西北	2.9	3	0
	07:00-08:00	88.1	16.6	东北	2.7	3	1
	13:00-14:00	88.6	27.9	东北	2.4	4	1
	19:00-20:00	88.5	19.2	东北	2.8	4	1
2023-09-12	01:00-02:00	88.4	13.0	东北	2.6	2	0
	07:00-08:00	88.6	13.4	东北	3.2	2	0
	13:00-14:00	89.0	32.1	东北	2.8	3	0
	19:00-20:00	88.4	19.7	东北	2.7	3	1
2023-09-13	01:00-02:00	88.3	17.2	西北	3.0	3	0
	07:00-08:00	88.3	15.7	西北	2.8	3	0
	13:00-14:00	88.5	29.5	西北	3.2	3	1
	19:00-20:00	88.4	21.6	西北	3.0	4	1

5）环境现状监测结果与评价

监测评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 大气现状监测结果（单位：mg/m³）

监测项目	监测点位	1 小时平均浓度				标准限值	达标情况
		浓度范围（mg/m³）	检出率%	超标率%	最大值占标准值的比例%		
臭气浓度（无量纲）	项目厂址	ND～12	75	0	/	/	/
硫化氢		ND～0.003	78.57	0	30	0.01	达标
酚类化合物		ND～0.003	14.29	0	15	0.02	达标
乙醛		ND	0	0	/	0.01	达标
氰化氢		ND	0	0	/	0.03	达标
氨		0.026～0.049	100	0	24.5	0.20	达标
甲醇		ND	0	0	/	3	达标
氟化物 μg/m³		ND	0	0	/	0.02	达标
乙酸乙烯酯 μg/m³		0.5～8.3	100	0	/	/	/
非甲烷总烃		ND～0.53	89.28	0	26.5	2	达标
监测项目	监测点位	日平均浓度				标准限值	达标情况
		浓度范围（mg/m³）	检出率%	超标率%	最大值占标准值的比例%		
苯并[a]芘 ng/m³	项目厂址	ND～0.2	42.86	0	8×10^{-6}	2.5×10^{-6}	达标
二噁英 pgTEQ/m³		0.012～0.029	100	/	/	/	/
TVOC（8h 平均）		0.150～0.244	100	0	40.67	0.6	达标

由表 4.2-6 可知，评价区内非甲烷总烃、HCN 以及酚类化合物的 1h 均值浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值的要求；硫化氢、氨、甲醇、乙醛 1h 均值浓度以及 TVOC 8h 均值浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的标准限值要求；苯并[a]芘日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值的要求。

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目评价等级为三级 B。因项目所在工业园区背靠黄河，水环境保护目标敏感，因此本次地表水环境质量现状调查主要是针对项目附近黄河流域的水质进行调查。

4.2.2.2 数据引用

本次地表水环境质量现状监测数据引用 2024 年准格尔经济开发区建设管理局（生态环境管理办公室）委托内蒙古富源新纪检测有限责任公司对大路工业园柳林滩黄河取

水口、大沟流域以及 2024 年鄂尔多斯市生态环境监控中心准格尔旗站喇叭湾的监测数据。

4.2.2.3 监测分析方法

污染物分析方法按照《水质分析方法国家标准汇编》（第四版）和《地表水环境质量标准》（GB/T3838-2002）的要求进行，其中样品的采集、保存、运输均按标准方法要求进行。

4.2.2.4 监测结果与评价

1）评价方法

本次评价所采用的评价方法为标准指数法，计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，单项标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j \le DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f = 468/(31.6 + T)$，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f = (491 - 2.65S)/(33.5 + T)$；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

对于 pH，单项标准指数计算公式为：

$$S_{pH,\,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,\,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,\,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

2）现状监测结果统计

监测断面监测数据及分析结果见下表 4.2-7 至表 4.2-10。

表 4.2-7　大沟流域、柳林滩黄河取水口监测断面监测数据

序号	监测项目	单位	2024/1/29	2024/7/22	2024/12/23 至 25	2024/1/29	2024/7/22	2024/12/23 至 25	III类标准限值
			大沟流域（111° 13′ 51.24″，40° 09′ 38.16″）			柳林滩黄河取水口（111° 22′ 28.56″，40° 04′ 22.80″）			
1	pH 值	无量纲	7.1	6.9	7.1	7.8	7.2	7.9	6.0～9.0
2	电导率	μS/cm	646	1207	1297	1122	1274	1201	/
3	溶解氧	mg/L	7.82	7.1	6.4	7.51	7	6.3	≥5
4	水温	℃	1	18.8	1.2	1.3	18.2	0.2	/
5	浊度	NTU	1.9	11	12.1	30	12	11.3	/
6	氟化物	mg/L	0.62	0.32	0.21	0.43	0.47	0.5	1
7	氨氮	mg/L	0.03	未检出	0.531	0.401	0.579	0.353	1
8	高锰酸盐指数	mg/L	1.9	1	1.65	2.5	0.94	1.22	6
9	化学需氧量	mg/L	7	11	19	9	14	12	20
10	总磷	mg/L	未检出	0.16	0.14	未检出	0.15	0.14	0.2
11	挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
12	五日生化需氧量	mg/L	1.3	2.3	3.1	1.6	2.2	3.2	4
13	氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2
14	石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
15	阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.068	0.103	0.05	0.109	0.074	0.2
16	硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2
17	汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0001
18	砷	mg/L	0.0006	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
19	硒	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01

20	镉	mg/L	未检出	1.30×10^{-4}	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005
21	铅	mg/L	未检出	2.20×10^{-4}	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
22	铜	mg/L	未检出	1.97×10^{-3}	7×10^{-3}	未检出	1.86×10^{-3}	5×10^{-3}	1
23	锌	mg/L	未检出	未检出	6.3×10^{-3}	未检出	未检出	0.0107	1
24	六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
25	粪大肠菌群	MPN/L	＜10	40	40	＜10	＜20	20	10000 个/L

表 4.2-8 大沟流域、柳林滩黄河取水口监测断面监测数据分析结果

监测因子	单位	浓度范围	样本数	平均值	P 值	超标率（%）	III类标准限值
pH 值	无量纲	6.9～7.9	6	/	0.1～0.45	0	6.0～9.0
溶解氧	mg/L	6.3～7.82	6	7.02	0.51～0.87	0	5
氟化物	mg/L	0.21～0.62	6	0.43	0.21～0.62	0	1
氨氮	mg/L	未检出～0.579	6	0.32	未检出～0.579	0	1
高锰酸盐指数	mg/L	0.94～2.5	6	1.54	0.16～0.42	0	6
化学需氧量	mg/L	7～19	6	12.00	0.35～0.95	0	20
总磷	mg/L	未检出～0.16	6	0.10	未检出～0.8	0	0.2
挥发酚	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.005
五日生化需氧量	mg/L	1.3～3.2	6	2.28	0.325～0.8	0	4
氰化物	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.2
石油类	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出～0.109	6	0.07	未检出～0.545	0	0.2
硫化物	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.2
汞	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.0001
砷	mg/L	未检出～0.006	6	0.0001	未检出～0.12		0.05
硒	mg/L	未检出	6	/	未检出	0	0.01
镉	mg/L	未检出～1.30×10^{-4}	6	2.20×10^{-5}	未检出～0.026	0	0.005

铅	mg/L	未检出～2.20×10^{-4}	6	3.7×10^{-5}	未检出～0.0044	0	0.05
铜	mg/L	未检出～7×10^{-3}	6	0.0026	未检出～7×10^{-3}	0	1
锌	mg/L	未检出～0.0107	6	0.0028	未检出～0.0107	0	1
六价铬	mg/L	未检出	6	0.000000	未检出	0	0.05
粪大肠菌群	MPN/L	＜10～40	6	/	/	/	10000 个/L

表 4.2-9 喇嘛湾监测断面监测数据

序号	监测项目	单位	2024/5/7	2024/7/1	2024/8/7	2024/9/2	2024/10/9	2024/11/4	2024/12/2	III类标准限值
			喇嘛湾（111° 24′ 46″，40° 2′ 6″）							
1	pH 值	无量纲	8.8	8.6	8.6	8.4	8.1	8.1	8.4	6～9
2	电导率	μS/cm	/	709	/	/	986	/	/	/
3	溶解氧	mg/L	7.81	6.82	8.49	6.96	9.75	9.63	9.4	≥6
4	水温	℃	/	24.5	/	/	16.8	/	/	/
5	浊度	NTU	/	2.42	/	/	2.85	/	/	/
6	氟化物	mg/L	0.278	0.279	0.283	0.376	0.412	0.417	0.394	1.0
7	氨氮	mg/L	0.249	0.166	0.213	0.472	0.438	0.265	0.161	0.5
8	高锰酸盐指数	mg/L	3.2	2.87	3.11	3.42	3.6	3.7	3.6	4
9	化学需氧量	mg/L	13	13	11	10	12	10	11	15
10	总磷	mg/L	0.02	0.03	0.07	0.07	0.04	0.09	0.08	0.1
11	挥发酚	mg/L	/	0.0003L	/	/	0.0003L	/	/	0.002
12	五日生化需氧量	mg/L	/	2.5	/	/	2.5	/	/	3
13	氰化物	mg/L	/	0.001L	/	/	0.001L	/	/	0.05
14	石油类	mg/L	/	0.01	/	/	0.01L	/	/	0.05
15	阴离子表面活性剂	mg/L	/	0.05L	/	/	0.05L	/	/	0.2
16	硫化物	mg/L	/	0.005L	/	/	0.005L	/	/	0.1

17	汞	mg/L	/	0.00004L	/	/	0.00004L	/	/	0.00005
18	砷	mg/L	/	0.0006	/	/	0.0003L	/	/	0.05
19	硒	mg/L	/	0.0004L	/	/	0.0004L	/	/	0.01
20	镉	mg/L	/	0.0001L	/	/	0.0001L	/	/	0.005
21	铅	mg/L	/	0.001L	/	/	0.001L	/	/	0.01
22	铜	mg/L	/	0.05L	/	/	0.05L	/	/	1.0
23	锌	mg/L	/	0.05L	/	/	0.05L	/	/	1.0
24	六价铬	mg/L	/	0.004L	/	/	0.004L	/	/	0.05
25	溶解性总固体	mg/L	647	/	706	726	/	686	741	/

表 4.2-10 喇嘛湾监测断面监测数据分析结果

监测因子	单位	浓度范围	样本数	平均值	P 值	超标率（%）	II 类标准限值
pH 值	无量纲	8.1～8.8	7	/	0.55～0.9	0	6.0～9.0
溶解氧	mg/L	6.82～9.75	7	8.41	0.02～0.65	0	≥6
氟化物	mg/L	0.278～0.417	7	0.35	0.278～0.417	0	1
氨氮	mg/L	0.161～0.472	7	0.28	0.322～0.944	0	0.5
高锰酸盐指数	mg/L	2.87～3.7	7	3.36	0.72～0.925	0	4
化学需氧量	mg/L	10～13	7	11.43	0.67～0.87	0	15
总磷	mg/L	0.02～0.09	7	0.06	0.2～0.9	0	0.1
挥发酚	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.002
五日生化需氧量	mg/L	未检出～0.01	2	2.50	未检出～0.003	0	3
氰化物	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.05
石油类	mg/L	未检出	2	0.01	未检出	0	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.2
硫化物	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.1
汞	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.00005

砷	mg/L	未检出～0.0006	2	0.001	未检出～0.012		0.05
硒	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.01
镉	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.005
铅	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.01
铜	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	1.0
锌	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	1.0
六价铬	mg/L	未检出	2	/	未检出	0	0.05

由上表 4.2-7 至表 4.2-10 可见，大沟流域、柳林滩黄河取水口、喇嘛湾断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相应的标准要求，未出现超标现象。

4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.3.1 监测频率

拟建项目场地及周边地貌单元为波状高原和风积沙漠区，依据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境现状监测的要求，一级评价水位监测频次为枯、丰两期，水质监测频次为一期，监测时间为 2024 年 4 月 16 日至 17 日。

4.2.3.2 监测点位

在了解项目现场情况与水文地质条件基础上，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境影响评价的相关要求，选取 14 个井点作为地下水水质监测点。其中潜水监测井 7 个，承压水监测井 7 个。各监测井点的具体位置参见图 4.2-3 和图 4.2-4。监测井基本情况参见表 4.2-11。

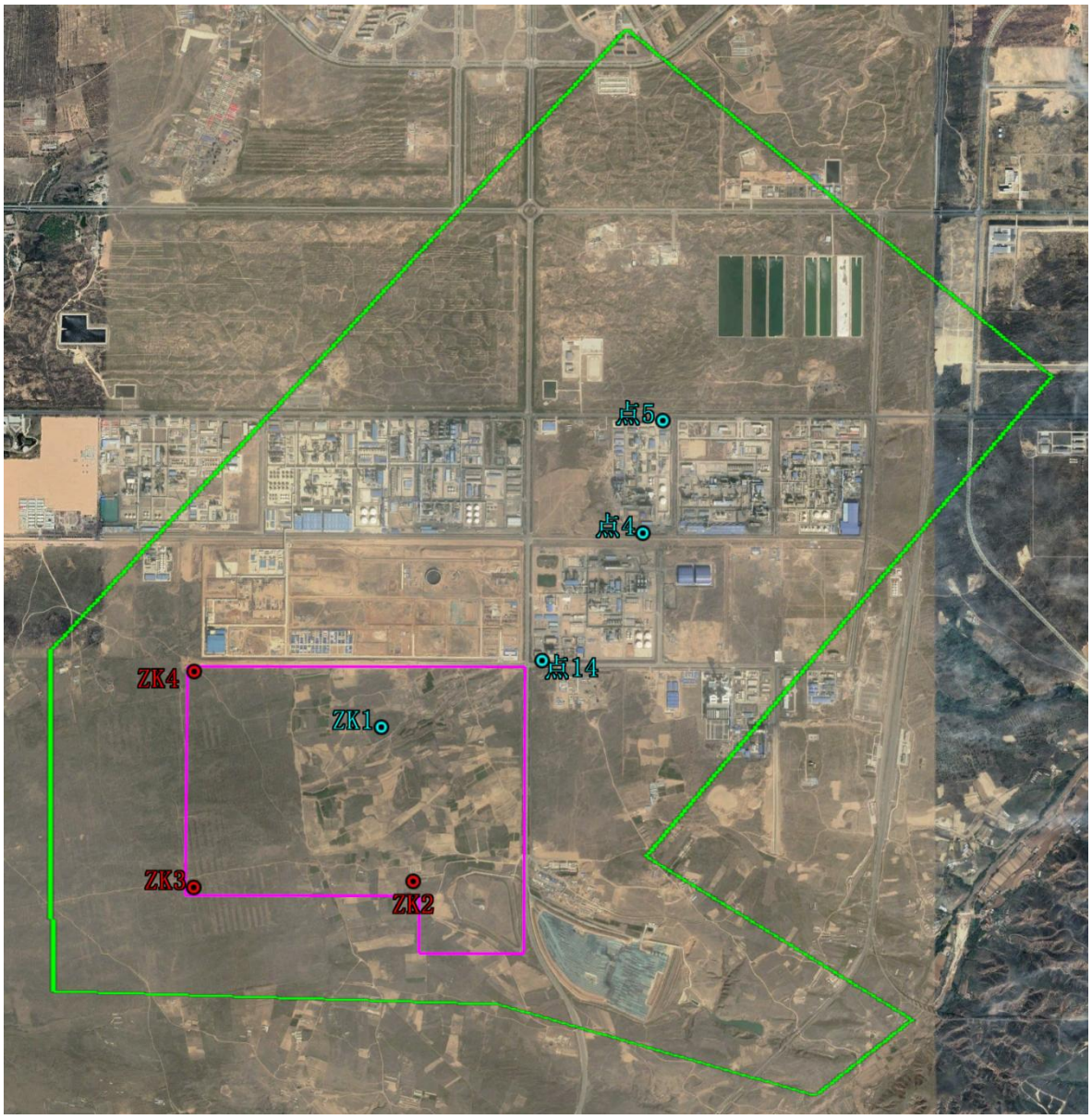


图 4.2-3　潜水监测井点位置图

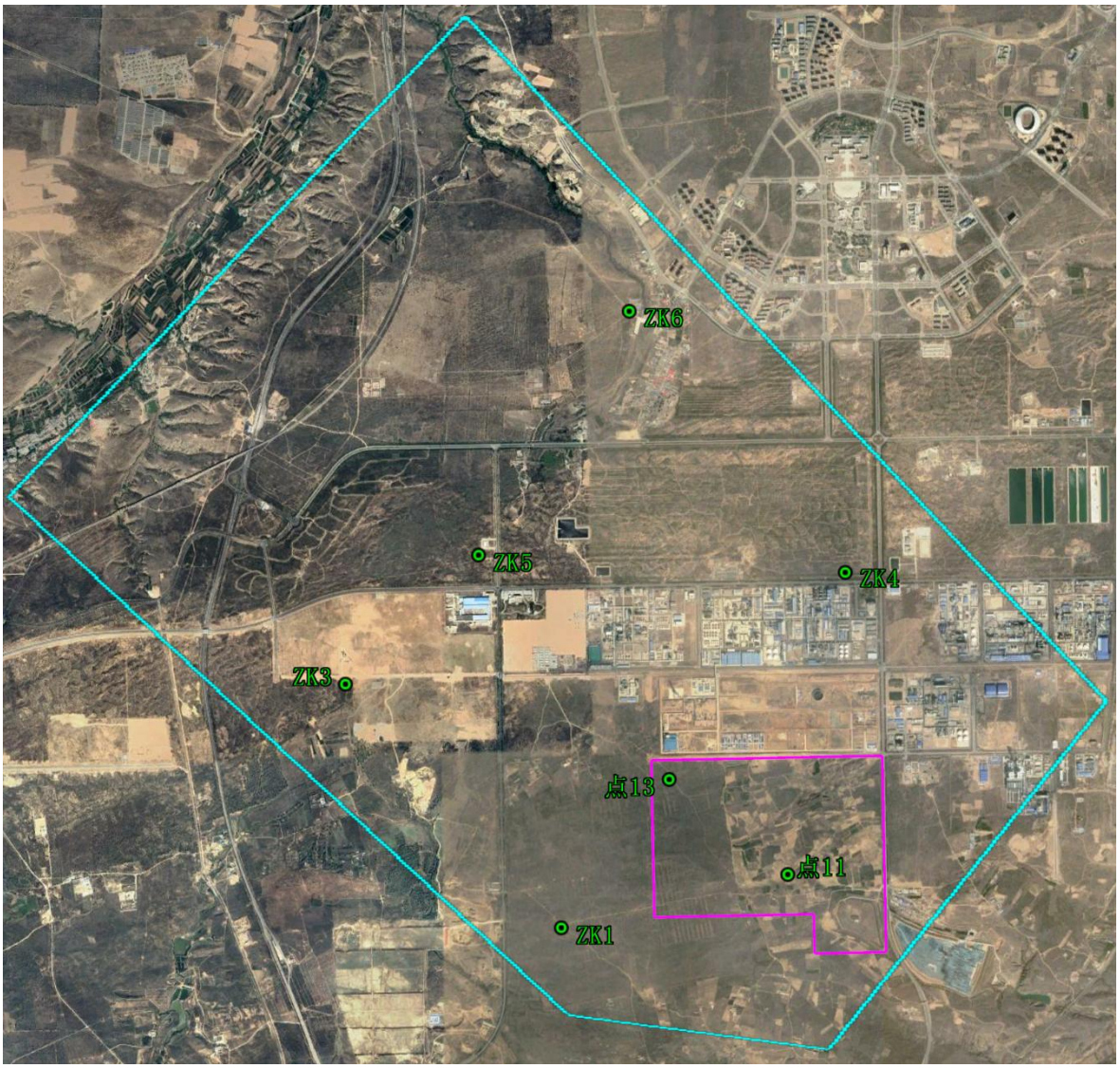


图 4.2-4　承压水监测井点位置图

表 4.2-11　潜水和承压水水质监测点基本情况表

井号	地下水类型	坐标		井深（米）	水位埋深（米）
		N	E		
ZK1	潜水	40° 2’1.47″	111° 15’32.00″	12.1	3.3
ZK2		40° 1’27.64″	111° 15’41.36″	40.0	未见潜水
ZK3		40° 1’26.22″	111° 14’38.71″	41.0	
ZK4		40° 2’13.66″	111° 14’38.27″	29.2	
点 4		40° 2’44.39″	111° 16’46.74″	13.32	3.24
点 5		40° 3’9.35″	111° 16’52.42″	6.74	2.09
点 14		40° 2’16.20″	111° 16’17.94″	10.56	3.04
点 11	承压水	40° 1’37.56″	111° 15’32.65″	60.0	8.42
点 13		40° 2’8.77″	111° 14’43.80″	50.0	17.82
ZK1		40° 1’21.91″	111° 13’57.41″	50.0	14.9

ZK3		40° 2’41.30″	111° 12’28.99″	60.0	9.0
ZK4		40° 3’13.95″	111° 15’59.24″	70.0	6.11
ZK5		40° 3’21.83″	111° 13’25.81″	70.0	7.35
ZK6		40° 4’38.98″	111° 14’30.92″	120.0	21.7

4.2.3.3 监测因子

监测项目包括水化学因子、基本水质因子和项目特征因子。

地下水环境质量现状监测因子如下：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、硫酸盐、氯化物；pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、挥发性酚类、铁、锰、砷、汞、铅、镉、六价铬、甲醇、石油类、乙醛、总大肠菌群、菌落总数共计 30 项。

4.2.3.4 监测分析方法

地下水环境质量现状监测按照《水和废水监测分析方法》(第四版)、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）以及《生活饮用水标准检验方法监测分析方法》（GB/T5750.4-2006）中的方法进行，分析方法和采样仪器见表 4.2-12。

表 4.2-12 地下水监测项目及分析方法一览表

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限mg/L
pH值	电极法	《水质 pH值的测定》（HJ 1147-2020）	便携式pH计	—
总硬度（$CaCO_3$计）	EDTA滴定法	《水质 钙和镁总量的测定》(GB/T 7477-1987)	滴定管	5.0
溶解性总固体	重量法	<地下水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定>(DZ/T 0064.9-2021)	分析天平	4（定量限）
耗氧量（以O_2计）	酸性高锰酸钾滴定法	《地下水质分析方法 第68部分：耗氧量的测定》（DZ/T 0064.68-2021）	滴定管	0.4（定量限）
氰化物	吡啶-吡唑啉酮比色法	《地下水质分析方法 第52部分：氰化物的测定》（DZ/T 0064.52-2021）	紫外可见分光光度计	0.002（定量限）
氨氮（以N计）	水杨酸分光光度法	《水质 氨氮的测定》（HJ 536-2009）	紫外可见分光光度计	0.01
硫酸盐	离子色谱法	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定》HJ 84-2016	离子色谱仪	0.018
氯化物	离子色谱法		离子色谱仪	0.007
硝酸盐	离子色谱法		离子色谱仪	0.004
亚硝酸盐	离子色谱法		离子色谱仪	0.005
氟化物	离子色谱法		离子色谱仪	0.006

石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定（试行）》（HJ 970-2018）	紫外可见分光光度计	0.01
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	《地下水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定》（DZ/T 0064.17-2021）	紫外可见分光光度计	0.004（定量限）
挥发酚类	4-氨基安替比林萃取分光光度法	《水质 挥发酚的测定》（HJ 503-2009）方法1	紫外可见分光光度计	0.0003
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32种元素的测定》（HJ 776-2015）	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01
锰	电感耦合等离子体发射光谱法		电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01
砷	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定》（HJ 694-2014）	原子荧光光谱仪	0.0003
汞	原子荧光法		原子荧光光谱仪	0.00004
铅	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65种元素的测定》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质谱法	0.00009
镉	电感耦合等离子体质谱法		电感耦合等离子体质谱法	0.00005
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局（2002年）第五篇、第二章、五（一）	电热恒温培养箱	2MPN/100mL
细菌总数	平皿计数法	《水质 细菌总数的测定》（HJ 1000-2018）	电热恒温培养箱	1CFU/mL
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32种元素的测定》（HJ 776-2015）	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.07
钠	电感耦合等离子体发射光谱法		电感耦合等离子体发射光谱仪	0.03
钙	电感耦合等离子体发射光谱法		电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02
镁	电感耦合等离子体发射光谱法		电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02
碳酸根	滴定法	《地下水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定》（DZ/T 0064.49-2021）	滴定管	5（定量限）
重碳酸根	滴定法		滴定管	5（定量限）
甲醇	顶空/气相色谱法	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》（HJ 895-2017）	气相色谱仪	0.2
乙醛	气相色谱法	《生活饮用水标准检验方	气相色谱仪	0.05

		法 第10部分：消毒副产物指标》（GB/T 5750.10-2023 12.1）		

4.2.3.5 监测结果与评价

1）评价方法

采用单因子污染指数法，计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{is}$$

式中：P_i－监测点某因子的污染指数；

Ci－监测点某因子的实测浓度，mg/L；

C_{is}－某因子的环境质量标准值，mg/L。

pH 值评价采用如下模式：

当实测 pH 值≤7.0 时，$S_{pHi} = (7.0-pH_i) / (7.0-pH_{smin})$

当实测 pH 值＞7.0 时，$S_{PHi} = (pH_i-7.0) / (pH_{smax}-7.0)$

式中：S_{pHi}－监测点 pH 值的污染指数；

pH_i－监测点 pH 值的实测值；

pH_{smin}－pH 值的环境质量标准值下限；

pH_{smax}－pH 值的环境质量标准值上限。

2）评价标准

地下水质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准限值。

3）监测结果

根据评价方法及评价标准，对现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。监测及评价结果见下表。

表 4.2-13　地下水水质现状监测结果统计表　单位：mg/L

序号	分析项目	承压水现状监测结果							潜水现状监测结果				标准值
		ZK3	ZK6	ZK1	点13	点11	ZK5	ZK4	点5	ZK1（潜水井）	点14	点4	
1	水温	11.7℃	10.8℃	10.7℃	11.4℃	11.2℃	12.1℃	11.8℃	9.6℃	8.8℃	9.7℃	11.4℃	/
2	pH值	7.9	7.8	7.9	7.8	8.0	8.4	8.0	7.7	7.8	7.4	7.4	6.5～8.5
3	总硬度	326	223	300	166	150	47.1	158	561	293	422	398	450
4	溶解性总固体	464	304	450	224	187	255	213	979	366	939	506	1000
5	耗氧量	1.4	0.7	3.7	0.7	0.9	2.7	0.8	1.2	2.7	1.6	1.2	3.0
6	氰化物	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	0.05
7	氨氮	0.05	0.05	0.11	0.04	0.06	0.10	0.03	＜0.01	0.03	＜0.01	0.03	0.5
8	硫酸盐	69.4	24.2	47.9	10.7	10.5	34.8	30.8	188	22.0	223	90.5	250
9	氯化物	14.2	18.4	138	6.31	4.35	23.9	15.6	184	2.73	139	38.9	250
10	硝酸盐	1.48	1.13	1.59	2.30	2.88	1.07	2.58	15.7	0.06	4.05	14.7	20
11	亚硝酸盐	0.006	＜0.001	0.031	＜0.001	＜0.001	0.062	0.009	＜0.001	＜0.001	0.005	＜0.001	1.00
12	氟化物	0.468	0.320	0.480	0.656	0.489	1.19	0.366	0.494	0.758	0.121	0.309	1.0
13	石油类	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.05
14	铬（六价）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	0.05
15	挥发酚类	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	0.002
16	铁	0.12	0.11	0.66	0.15	0.07	0.57	0.07	＜0.01	0.03	＜0.01	0.12	0.3
17	锰	0.03	＜0.01	0.14	＜0.01	＜0.01	0.07	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	0.1
18	砷	0.0004	0.0010	0.0008	0.0012	0.0011	0.0047	0.0012	＜0.0003	0.0014	0.0007	＜0.0003	0.01
19	汞	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	0.001
20	铅	0.00826	＜0.00009	0.00017	0.00156	0.00050	0.0149	0.00934	0.00702	0.00100	0.00348	0.00619	0.01
21	镉	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	0.00026	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	0.005
22	总大肠菌群，MPN/100mL	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	3.0
23	菌落总数，CFU/mL	2.9×10^{3}	1.6×10^{3}	9.4×10^{2}	54	46	2.8×10^{3}	2.9×10^{3}	2.9×10^{3}	1.1×10^{3}	82	1.1×10^{3}	100
24	钾	2.12	2.02	4.48	0.36	0.56	1.71	2.33	3.45	2.08	2.31	0.78	/
25	钠	30.6	12.1	40.0	11.0	9.18	68.3	15.1	127	12.1	126	13.6	200
26	钙	73.4	60.6	76.2	40.9	33.1	12.4	47.4	125	73.1	127	112	/
27	镁	33.2	15.3	25.2	14.8	15.6	3.33	8.46	37.6	22.6	22.8	27.3	/
28	碳酸根	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	19	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	/
29	重碳酸根	327	254	135	203	176	153	153	456	352	450	289	/
30	甲醇	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	/
31	乙醛	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	/

表 4.2-14　地下水水质单因子指数评价结果单位：mg/L

序号	分析项目	承压水现状监测评价结果							潜水现状监测评价结果				标准值
		ZK3	ZK6	ZK1	点13	点11	ZK5	ZK4	点5	ZK1（潜水井）	点14	点4	
1	pH值	0.60	0.53	0.60	0.53	0.67	0.93	0.67	0.47	0.53	0.27	0.27	6.5～8.5
2	总硬度	0.72	0.50	0.67	0.37	0.33	0.10	0.35	1.25	0.65	0.94	0.88	450
3	溶解性总固体	0.46	0.30	0.45	0.22	0.19	0.26	0.21	0.98	0.37	0.94	0.51	1000
4	耗氧量	0.47	0.23	1.23	0.23	0.30	0.90	0.27	0.40	0.90	0.53	0.40	3.0
5	氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.05
6	氨氮	0.10	0.10	0.22	0.08	0.12	0.20	0.06	/	0.06	/	0.06	0.5
7	硫酸盐	0.28	0.10	0.19	0.04	0.04	0.14	0.12	0.75	0.09	0.89	0.36	250
8	氯化物	0.06	0.07	0.55	0.03	0.02	0.10	0.06	0.74	0.01	0.56	0.16	250
9	硝酸盐	0.07	0.06	0.08	0.12	0.14	0.05	0.13	0.79	0.00	0.20	0.74	20
10	亚硝酸盐	0.01	/	0.03	/	/	0.06	0.01	/	/	0.01	/	1.00
11	氟化物	0.47	0.32	0.48	0.66	0.49	1.19	0.37	0.49	0.76	0.12	0.31	1.0
12	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.05
13	铬（六价）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.05
14	挥发酚类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.002
15	铁	0.40	0.37	2.20	0.50	0.23	1.90	0.23	/	0.10	/	0.40	0.3
16	锰	0.30	/	1.40	/	/	0.70	/	/	/	/	/	0.1
17	砷	0.04	0.10	0.08	0.12	0.11	0.47	0.12	/	0.14	0.07	/	0.01
18	汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001
19	铅	0.83	/	0.017	0.16	0.05	1.49	0.93	0.70	0.10	0.35	0.62	0.01
20	镉	/	/	/	/	0.052	/	/	/	/	/	/	0.005
21	总大肠菌群，MPN/100mL	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.0
22	菌落总数，CFU/mL	29	16	9.4	0.54	0.46	28	29	29	11	0.82	11	100
23	钠	0.15	0.06	0.20	0.06	0.05	0.34	0.08	0.64	0.06	0.63	0.07	200

由潜水环境质量现状评价结果可知，点 5 监测井总硬度超标 0.25 倍。点 5 监测井位于潜水径流的下游位置，且水位埋深较浅，因评价区气候干燥，潜水径流缓慢且蒸发强烈，使得地下水中携带的大量矿物成分富集，致使总硬度出现超标现象。

由承压水环境质量现状评价结果可知，ZK1 监测井耗氧量超标 0.23 倍，铁超标 1.20 倍，锰超标 0.4 倍；ZK5 监测井氟化物超标 0.19 倍，铁超标 0.9 倍。由研究区环境水文地质问题可知，大路新区属于轻、中氟病区，主要是因饮水中氟离子含量超过标准所致。ZK1 监测井周边人类活动频繁，农业活动中化肥和农药的使用会增加地下水的有机物污染，导致耗氧量超标。拟建场地及周边地区主要分布中生界白垩系下统保安群河流及湖相沉积层，岩体局部富含铁、锰元素，勘探过程可见铁、锰结核，因此导致个别监测井铁、锰超标。

4.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

4.2.4.1 项目区土壤类型

据土壤信息平台显示，本项目调查评价范围内土壤为棕钙土和风沙土，见下图 4.2-5 及图 4.2-6。

4.2.4.2 土壤理化性质调查

1）监测点位

本项目在厂址选取 2 个点（Z01、Z07）开展理化性质调查。

2）土壤理化特性调查

调查内容包括：土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

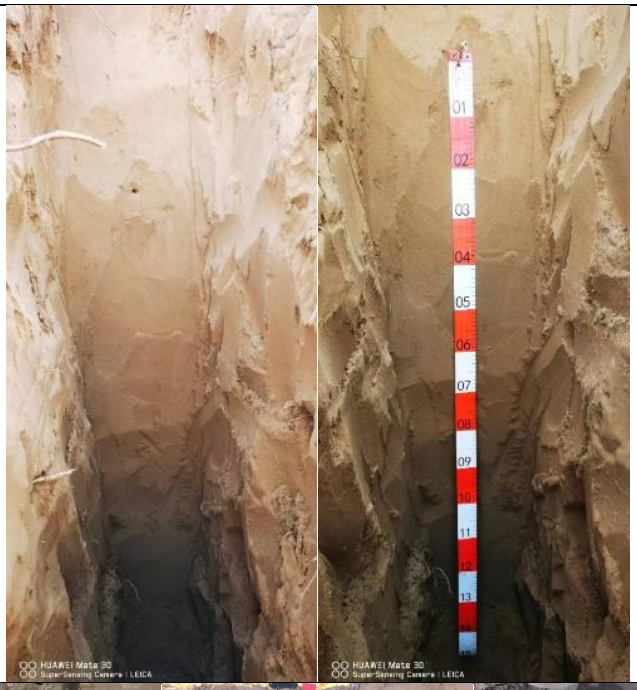
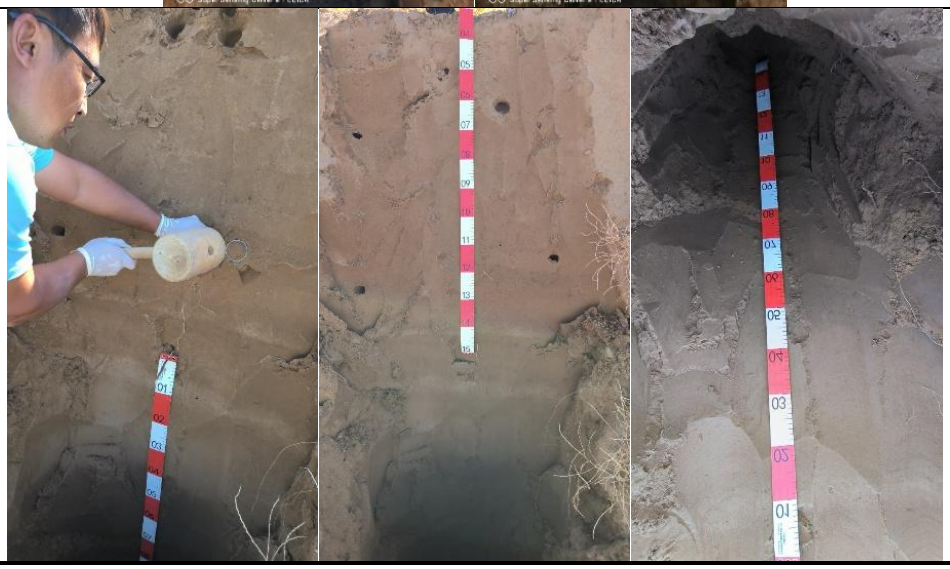
表 4.2-15　土壤理化性质调查表

点号		Z01			Z07		
时间		2023.09.12			2023.09.12		
经度		111° 14′ 43.65″			111° 15′ 33.80″		
纬度		40° 02′ 10.25″			40° 01′ 41.14″		
层次		0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3.0m	0～0.5m	0.5～1.5m	1.5～3.0m
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	0%	0%	0%	0%	0%	0%

	其他异物	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH值	8.65	8.76	8.66	8.60	8.67	8.75
	阳离子交换量	3.68	3.96	4.38	4.86	5.38	4.58
	氧化还原电位	179	197	176	172	175	184
	饱和导水率/（cm/s）	3.8×10^{-3}	3.5×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	1.7×10^{-3}	1.8×10^{-3}
	土壤容重/（kg/m^3）	1.47	1.51	1.56	1.51	1.47	1.39
	孔隙度	45.8	39.9	41.3	39.0	36.1	45.8

3）土壤剖面调查

表 4.2-16　土壤剖面调查表

点号	土壤剖面照片	层次*
Z01		0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m
Z07		0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m

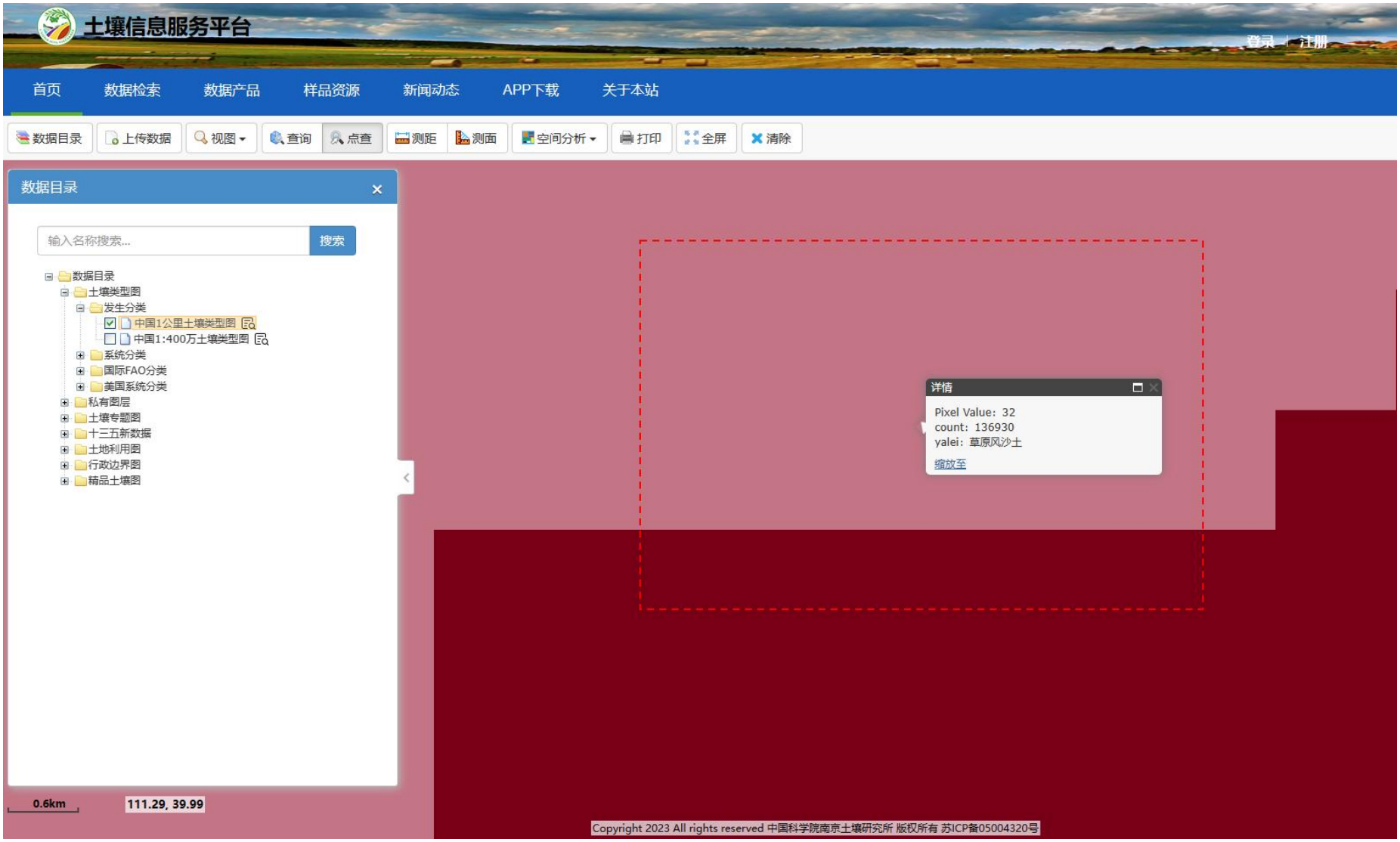


图 4.2-5　本项目土壤类型调查图（一）

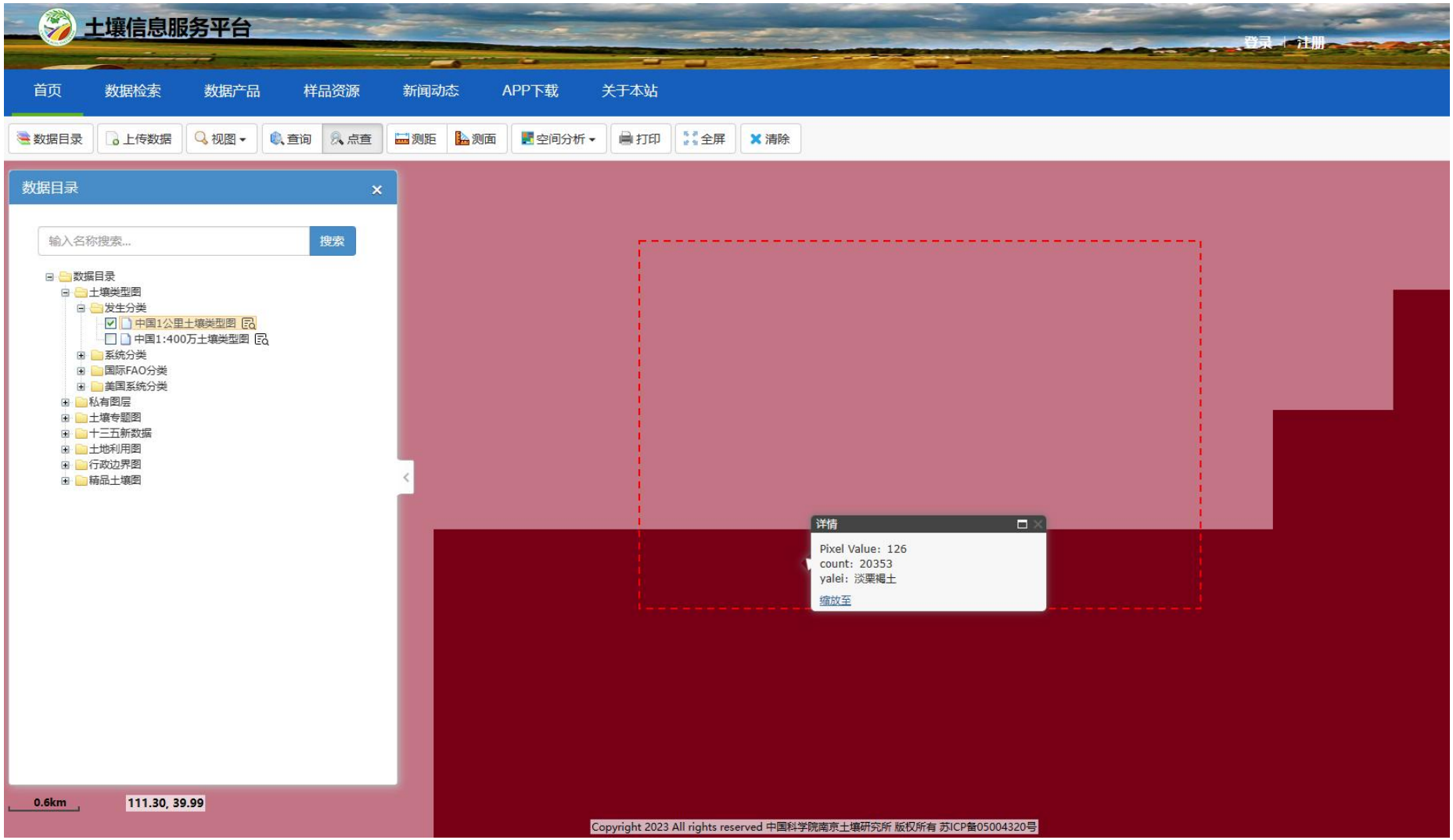


图 4.2-6 本项目土壤类型调查图（二）

4.2.4.3 监测点设置

土壤监测点共 23 个，其中在占地面积内布设 19 个土壤监测点（柱状样以 Z 开头，表层样以 B 开头），在项目占地范围外布设 4 个土壤监测点，具体布点如下表 4.2-17 及图 4.2-7 所示。

取样点分布：表层样应在 0～20cm 取样；柱状样在 0～50cm、50～150cm、150～300cm 及储罐池体可能的深度 300cm 以下分别取样（其中 Z03：5.0～5.2m 取 1 个样；Z06：5.5～5.7m 取 1 个样；Z07：4.3～4.5m 取 1 个样）。

表 4.2-17　土壤监测点位位置信息

取样层次	取样点	用地性质	位置
表层样	B01	建设用地	110kV 区域变电所二附近
	B02	建设用地	厂区消防站附近
	B03	建设用地	污水处理场区高含盐水处理装置附近
	B04	建设用地	污水处理场区消防事故水池西侧
	B05	建设用地	装卸站台
	B06	建设用地	甲醇制烯烃装置区
	B07	建设用地	气相聚丙烯装置附近
	B08	建设用地	空分装置区
	B09	建设用地	火炬附近
	B10	建设用地	2#中间罐区附近
	B11	建设用地	煤气化装置区
	B12	建设用地	煤仓区
	B13	建设用地	厂区北侧
	B14	建设用地	厂区西侧
	B15	农用地	厂区南侧
	B16	建设用地	厂区东侧
柱状样	Z01	建设用地	110kV 区域变电所二
	Z02	建设用地	甲醇制烯烃装置区
	Z03	建设用地	污水处理场雨水监控池南侧
	Z04	建设用地	中间产品罐区附近
	Z05	建设用地	仓库
	Z06	建设用地	污水暂存罐区附近
	Z07	建设用地	聚乙烯装置区附近

4.2.4.4 监测内容及取样方式

1）基本因子

建设用地土壤基本项目包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、

氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 个项目以及锌、二噁英、铬。

农业用地土壤基本项目包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH 值等 9 个项目。

2）本项目选用的特征因子

汞、甲醇、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英、氰化物，共计 5 个项目。

3）监测要求

因本项目土壤调查范围评价内涉及 2 类土壤类型，因此监测要求如下：

对 B01 和 B09 点进行建设用地土壤基本项目和特征因子的监测；

对 B15 进行农用地基本因子和特征因子的监测；

对 B16 进行全部特征因子的监测；

其他点位测除二噁英外的 3 项特征因子。

4）监测时间与取样方式：2023 年 9 月 10 日至 12 日、2024 年 12 月 21 日至 23 日；一次取样。

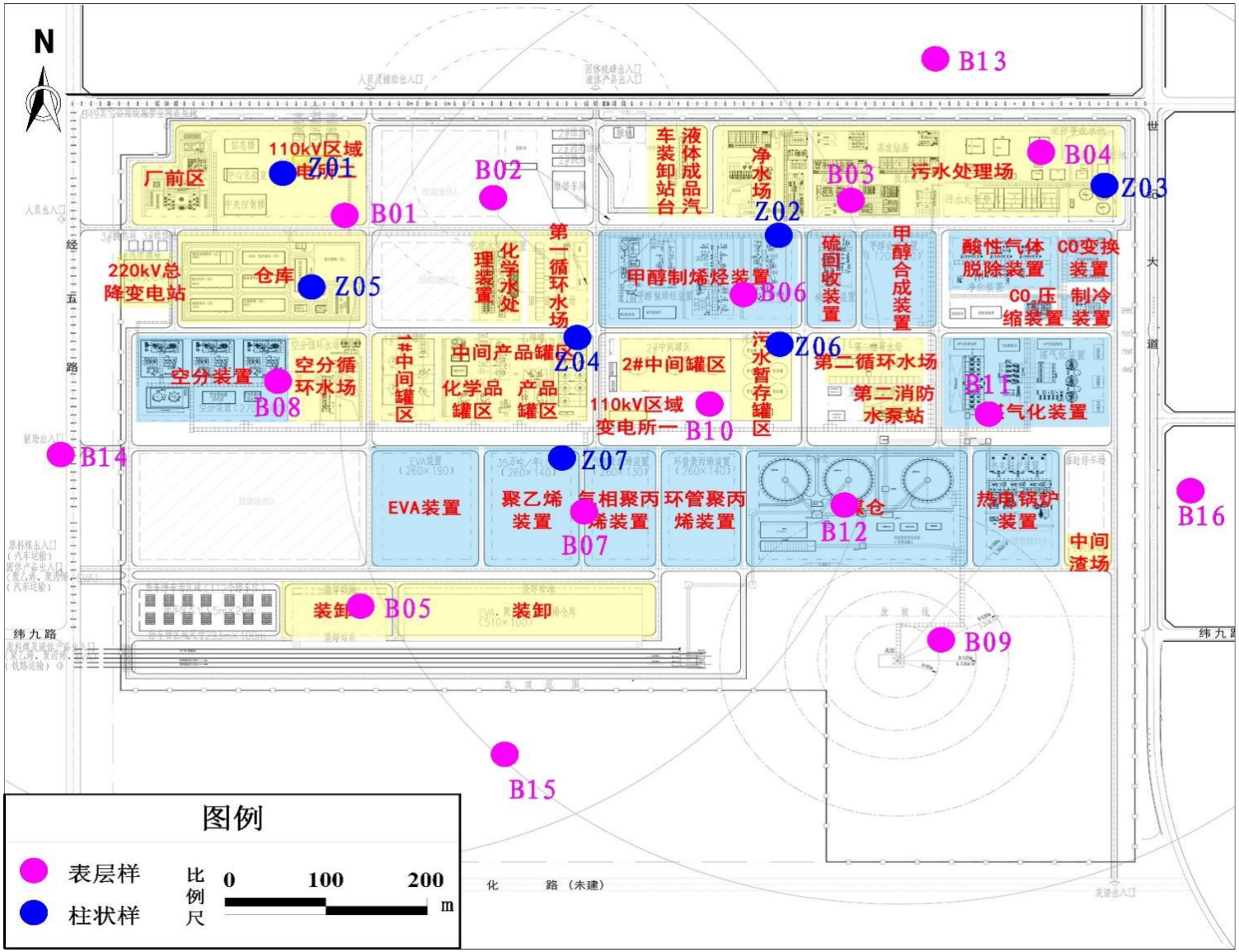


图 4.2-7　本项目土壤监测点位示意图

4.2.4.5 监测分析方法

样品保存、分析化验和质量控制严格按照采样分析方法，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《土壤元素的近代分析方法》执行，本项目土壤污染物监测分析方法具体见下表 4.2-18。

表 4.2-18 土壤监测项目及分析方法一览表

检测项目	方法来源	仪器设备名称（	检出限(mg/kg)
pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	酸度计	——
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	0.01
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪	0.01
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收光谱仪	0.5
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	1
铅		原子吸收光谱仪	10
锌		原子吸收光谱仪	1
铬		原子吸收光谱仪	4
镍		原子吸收光谱仪	3
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）	原子荧光光谱仪	0.002
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.0013
氯仿			0.0011
氯甲烷			0.0010
1,1-二氯乙烷			0.0012
1,2-二氯乙烷			0.0013
1,1-二氯乙烯			0.0010
顺式-1,2-二氯乙烯			0.0013
反式-1,2-二氯乙烯			0.0014
二氯甲烷			0.0015
1,2-二氯丙烷			0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012
四氯乙烯			0.0014
1,1,1-三氯乙烷			0.0013

1,1,2-三氯乙烷			0.0012
三氯乙烯			0.0012
1,2,3-三氯丙烷			0.0012
氯乙烯			0.0010
苯			0.0019
氯苯			0.0012
1,2-二氯苯			0.0015
1,4-二氯苯			0.0015
乙苯			0.0012
苯乙烯			0.0011
甲苯			0.0013
二甲苯	间,对-二甲苯		0.0012
	邻-二甲苯		0.0012
苯胺	《气相色谱质谱法测定半挥发性有机化合物》EPA 8270E：2018	气相色谱-质谱联用仪	0.1
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪	0.09
2-氯苯酚			0.06
苯并（a）蒽			0.1
苯并（a）芘			0.1
苯并（b）荧蒽			0.2
苯并（k）荧蒽			0.1
䓛			0.1
二苯并（ah）蒽			0.1
茚并（1,2,3-cd）芘			0.1
萘			0.09
石油烃（C_{10}～C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪	6
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	分光光度计	0.01
二噁英	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ 77.4—2008	双聚焦高分辨磁质谱	0.05ng/kg
pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	酸度计（PHS-3C/NMIE-0421）	——
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	电位仪	——
阳离子交换量	《森林土壤阳离子交换量的测定》LY/T 1243-1999	电子天平	0.05 cmol(+)/kg
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T	电子天平	——

	1215-1999		
容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T 1121.4-2006	电子天平	——

4.2.4.6 监测结果与评价

土壤监测结果见表 4.2-19 及表 4.2-20。

表 4.2-19 土壤现状监测结果统计表（一）

单位：mg/kg

土地类型	监测点位		监测项目				
			汞	石油烃（C_{10}-C_{40}）	甲醇	氰化物	二噁英
建设用地	Z01	0～0.5m	＜0.002	22	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	＜0.002	20	＜0.05	＜0.04	/
		1.5～3.0m	＜0.002	20	＜0.05	＜0.04	/
	Z02	0～0.5m	0.00235	17	6.11	＜0.04	/
		0.5～1.5m	0.00467	17	＜0.05	＜0.04	/
		1.5～3.0m	0.00314	20	＜0.05	＜0.04	/
	Z03	0～0.5m	0.00307	21	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	0.00418	19	＜0.05	＜0.04	/
		1.5～3.0m	0.00822	30	＜0.05	＜0.04	/
		5.0～5.2m	0.00428	25	＜0.05	＜0.04	/
	Z04	0～0.5m	0.0162	23	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	0.00421	21	1.00	＜0.04	/
		1.5～3.0m	0.00262	24	＜0.05	＜0.04	/
	Z05	0～0.5m	＜0.002	21	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	＜0.002	24	＜0.05	＜0.04	/
		1.5～3.0m	0.00316	22	＜0.05	＜0.04	/
	Z06	0～0.5m	＜0.002	17	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	＜0.002	20	＜0.05	＜0.04	/
		1.5～3.0m	0.00249	20	＜0.05	＜0.04	/
		5.5～5.7m	0.00695	29	＜0.05	＜0.04	/
	Z07	0～0.5m	＜0.002	21	＜0.05	＜0.04	/
		0.5～1.5m	0.00313	23	6.44	＜0.04	/
		1.5～3.0m	＜0.002	29	12.2	＜0.04	/
		4.3～4.5m	0.00566	28	＜0.05	＜0.04	/
	B02		0.00318	21	＜0.05	＜0.04	/
	B03		0.00233	20	0.97	＜0.04	/
	B04		0.00359	26	＜0.05	＜0.04	/
	B05		0.00339	22	14.2	＜0.04	/

	B06	0.00261	21	3.46	＜0.04	/
	B07	0.00360	23	＜0.05	＜0.04	/
	B08	0.00255	21	23.3	＜0.04	/
	B10	＜0.002	22	＜0.05	＜0.04	/
	B11	＜0.002	19	＜0.05	＜0.04	/
	B12	0.00236	33	＜0.05	＜0.04	/
	B13	0.00300	29	＜0.05	＜0.04	/
	B14	＜0.002	24	＜0.05	＜0.04	/
	B16	＜0.002	24	＜0.05	＜0.04	0.34
最大值		0.0162	33	23.3	＜0.04	0.34
第二类用地筛选值		38	4500	/	135	40
是否满足筛选值的要求		满足	满足	/	满足	满足

表 4.2-20　土壤现状监测结果统计表（二）

单位：mg/kg

监测因子	建设用地		第二类用地筛选值	是否满足筛选值要求	农用地	风险筛选值	是否满足筛选值要求
	B01	B09			B15		
pH	/	/	/	/	8.66	pH＞7.5	满足
镉	0.050	0.061	65	满足	0.058	0.6	满足
铬	42	42	/	满足	42	250	满足
六价铬	ND	ND	5.7	满足	ND	/	满足
铜	12	11	18000	满足	11	100	满足
铅	13	14	800	满足	13	170	满足
镍	20	22	900	满足	22	190	满足
汞	ND	0.00252	38	满足	0.00216	3.4	满足
砷	7.01	8.80	60	满足	7.22	25	满足
锌	26	34	/	满足	36	300	满足
氰化物	＜0.04	＜0.04	135	满足	＜0.04	/	/
硝基苯	ND	ND	76	满足	/	/	/
苯胺	ND	ND	260	满足	/	/	/
2-氯酚	ND	ND	2256	满足	/	/	/
苯并（a）芘	ND	ND	1.5	满足	/	/	/
苯并（a）蒽	ND	ND	15	满足	/	/	/
苯并（b）荧蒽	ND	ND	15	满足	/	/	/
苯并（k）荧蒽	ND	ND	151	满足	/	/	/
二苯并（ah）蒽	ND	ND	1.5	满足	/	/	/
茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	15	满足	/	/	/
萘	ND	ND	70	满足	/	/	/

茚	ND	ND	1293	满足	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	2.8	满足	/	/	/
氯乙烯	ND	ND	0.43	满足	/	/	/
1,1-二氯乙烯	ND	ND	66	满足		/	/
二氯甲烷	ND	ND	616	满足	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	54	满足	/	/	/
1,1-二氯乙烷	ND	ND	9	满足	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	596	满足	/	/	/
氯仿	ND	ND	0.9	满足	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	840	满足	/	/	/
四氯化碳	ND	ND	2.8	满足	/	/	/
1,2-二氯乙烷	ND	ND	5	满足	/	/	/
苯	ND	ND	4	满足	/	/	/
三氯乙烯	ND	ND	2.8	满足	/	/	/
1,2-二氯丙烷	ND	ND	5	满足	/	/	/
甲苯	ND	ND	1200	满足	/	/	/
四氯乙烯	ND	ND	53	满足	/	/	/
氯苯	ND	ND	270	满足	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	10	满足	/	/	/
乙苯	ND	ND	28	满足	/	/	/
间，对-二甲苯	ND	ND	570	满足	/	/	/
邻-二甲苯	ND	ND	640	满足	/	/	/
苯乙烯	ND	ND	1290	满足	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	满足	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.5	满足	/	/	/
1,4-二氯苯	ND	ND	20	满足	/	/	/
1,2-二氯苯	ND	ND	560	满足	/	/	/
氯甲烷	ND	ND	37	满足	/	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	18	27	4500	满足	22	/	/
二噁英	0.099	0.47	40	满足	0.63	40	满足
甲醇	＜0.05	＜0.05	/	/	＜0.05	/	/

由监测结果数据统计可以看出，厂区内监测点位重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物及特征因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“第二类用地”筛选值；农用地监测点位基本因子及特征因子汞、甲醇、二噁英、氰化物均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

4.2.5 声环境质量现状调查与评价

4.2.5.1 监测点位

本次在拟建项目厂界东、西、南、北厂界上共布设 12 个噪声监测点位，在项目周边何家塔村委会布设 1 个噪声监测点位，噪声监测布点示意见下图 4.2-8。

4.2.5.2 监测时间

厂界：2023 年 9 月 7 日至 9 月 9 日；

敏感点：2024 年 12 月 20 日至 12 月 22 日。

4.2.5.3 监测内容及频次

本项目监测内容及频次见下表 4.2-21。

表 4.2-21 本项目噪声监测内容及频次

监测点位	监测因子	监测频次	备注
厂界 N1～N12	等效连续 A 声级（LAeq）	连续三天，昼夜各一次，夜间为 22 时后监测	环境噪声
敏感点 N13			

4.2.5.4 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行，采用积分声级计测量等效连续 A 声级 Leq。

表 4.2-22 噪声监测与分析方法

监测类别	监测因子	监测方法	使用仪器	检出限
噪声	等效连续 A 声级（LAeq）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	噪声分析仪、声校准器	/
声		《声环境质量标准》(GB3096-2008)		/

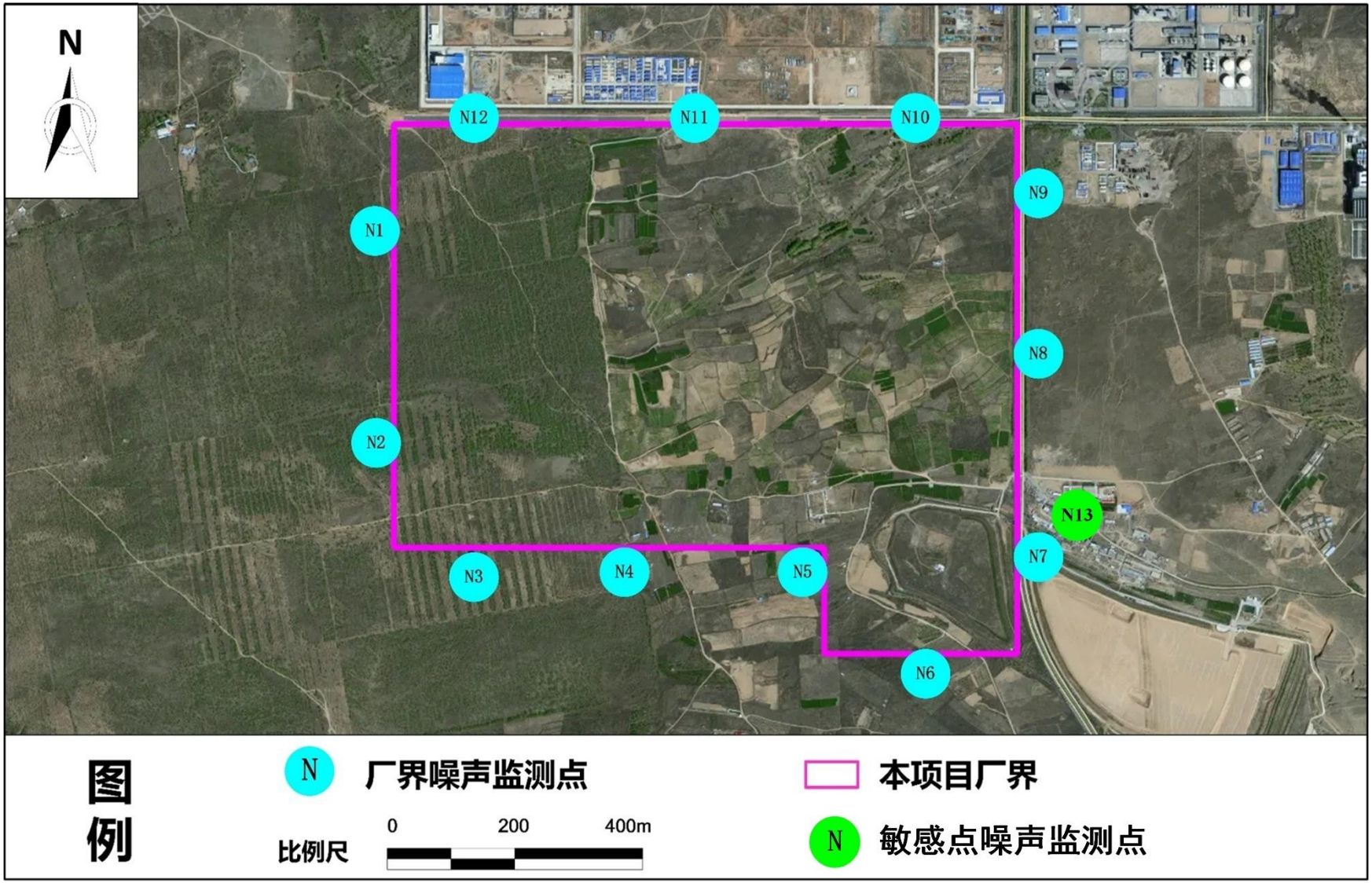


图 4.2-8 本项目噪声监测点位图

4.2.5.5 监测结果与评价

噪声现状监测值统计和评价结果见下表 4.2-23。

表 4.2-23 本项目噪声监测结果

监测点		2023.09.07		2023.09.08		2023.09.09	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界	N1	51	43	52	44	49	45
	N2	47	44	50	44	43	42
	N3	48	42	49	45	42	41
	N4	51	42	50	44	44	41
	N5	49	41	48	42	44	42
	N6	50	43	50	45	45	44
	N7	52	43	50	45	59	48
	N8	64	52	63	51	63	54
	N9	63	53	63	52	63	53
	N10	57	43	55	49	52	53
	N11	49	44	52	47	54	52
	N12	54	49	55	46	51	51
最大值		64	53	63	52	63	54
标准值		65	55	65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测点		2024.12.20		2024.12.21		2024.12.22	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点	N13	53	42	48	42	52	42
标准值		55	45	55	45	55	45
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 4.2-23 可知，厂界各监测点位昼间、夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准；敏感点昼间、夜间噪声值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

4.2.6 电磁辐射环境现状调查与评价

4.2.6.1 监测点位

本项目在项目区新建 220kV 总降变电站 1 座，为了解本项目所在区域的电磁环境质量现状，对项目区域周边进行现状监测。在项目区新建 220kV 总降变电站布设 1 个监测点。具体见表 4.2-24 及图 4.2-9。

表 4.2-24　电磁环境质量现状监测点位和监测项目一览表

序号	点位	监测项目（小时平均）	监测频次
电磁-1#	新建220kV总降变电站中心点	距离地面1.5m高处的工频电场、工频磁场。	每个测点监测1天。每个测点在稳定情况下读数5次，每次测量观测时间≥15s，取5次读数的平均值。

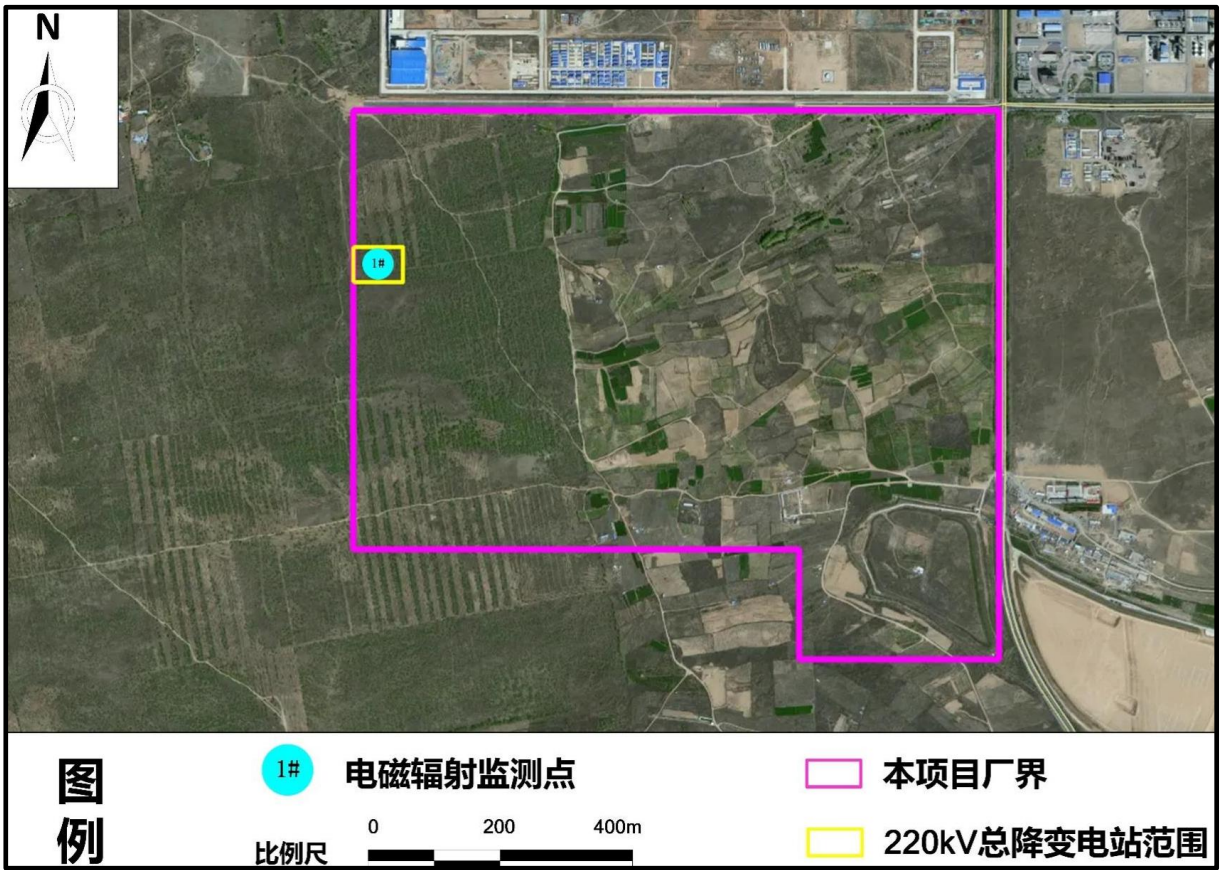


图 4.2-9　本项目电磁辐射监测点位图监测项目

距离地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

记录监测点的经纬度、监测期间天气情况。

4.2.6.2 监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）、《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB 39220-2020）执行。

表 4.2-25　电磁辐射监测与分析方法

监测类别	监测因子	监测方法	使用仪器	检出限
电磁辐射	工频电场强度、工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)	电磁辐射分析仪	/

4.2.6.3 监测结果与评价

电磁辐射现状监测值统计和评价结果见下表 4.2-26。

表 4.2-26 本项目电磁辐射监测结果

监测时间	监测位置	监测因子	监测结果	标准限值	达标情况
2023.09.15	1#新建 220kV 总降变电站中心点	工频电场强度（V/m）	27.24	4000	达标
		工频磁场强度（μT）	0.1792	100	达标

由表 4.2-26 可知，本项目电磁辐射工频电场强度、工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的标准要求。

4.3 生态现状调查与评价

本次评价针对项目所在区域生态环境现状，进行了现状调查，将厂区边界外延 1000m 的范围作为生态环境现状调查范围。具体范围见下图。

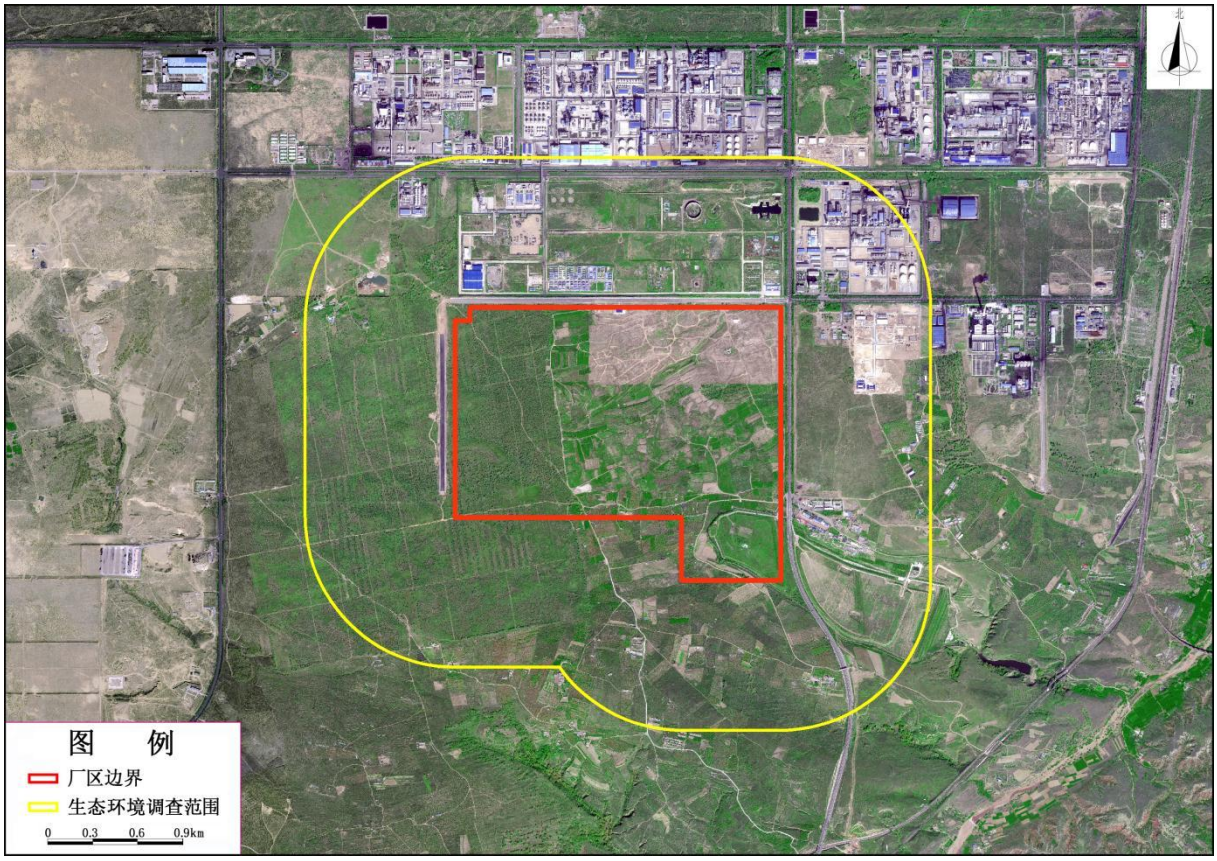


图 4.3-1 本项目生态环境调查范围示意图

4.3.1 调查范围生态系统类型与功能区划

4.3.1.1 生态系统类型

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，该区域位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，库布其沙漠东南边缘，属鄂尔多斯台地南缘构造剥蚀丘陵，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地面起伏较大。该区域属中温带大陆性半干旱气候，地带性植被为暖温型草原带-典型草原亚带，主要位于大青山南坡及其以南的平原和丘地区，往西直达鄂尔多斯高原的中部及毛乌素沙区，与西面的荒漠草原亚带相接。

由于人类活动历时悠久，地带性植被大部分区域被扰动，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。本项目调查范围内，森林植被主要为人工种植的落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶阔叶灌草丛，在评价范围内广泛分布，主要为杨林、油松林和油蒿、丛生禾草草原。农田植被主要是人工栽培的各种农作物。本地区主要的农作物为小麦、糖甜菜、玉米、大豆等旱田作物，并有少量向日葵等旱地经济作物。

本项目位于工业园区内，厂区及调查范围内生态系统类型大致分为以下几类：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 5 大类。

4.3.1.2 生态功能区划

1）在《全国生态功能区划》中的定位

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目评价区处于鄂尔多斯高原东部防风固沙功能区（I-04-06），该区域属于鄂尔多斯高原防风固沙重要区。该区属内陆半干旱气候，发育了以沙生植被为主的草原植被类型，土地沙漠化敏感性程度极高，是我国防风固沙重要区域。该区域主要生态问题是人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害。

生态保护主要措施：建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度。本项目与全国生态功能分区和全国重要生态功能分区的位置关系见下图。

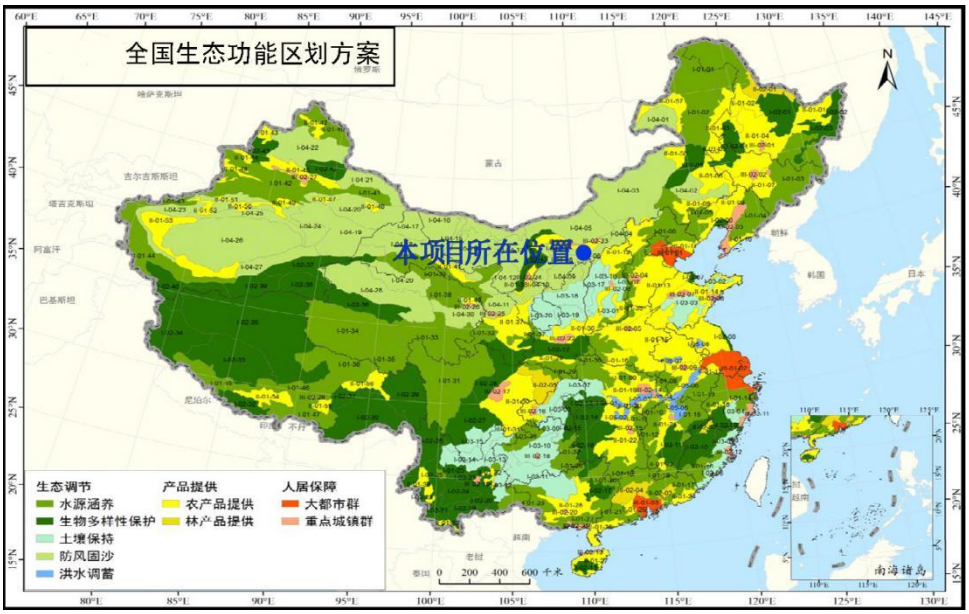


图 4.3-2　全国生态功能分区与本项目位置关系示意图

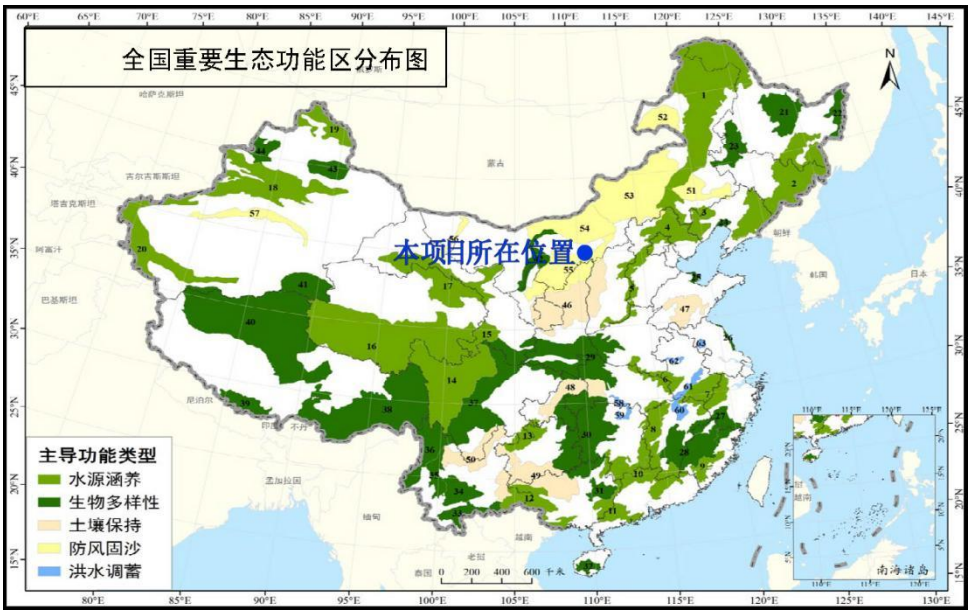


图 4.3-3　全国重要生态功能分区与本项目位置关系示意图

2）项目在鄂尔多斯市生态功能区划的定位

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，在鄂尔多斯市生态功能区划中属于库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区。项目与鄂尔多斯市生态功能区划位置关系图见图 4.3-4。项目所在地生态功能区划、主要生态环境问题及生态敏感性、保护措施及目标见表 4.3-1。

表 4.3-1　本项目所在区域生态功能分区情况表

生态功能分区单元			地理位置及面积	生态敏感性特征	主要生态环境问题	生态系统主要服务功能	主要生态保护措施及目标
生态区	生态亚区	生态功能区					
III内蒙古高原中东部草原生态区	III-5鄂尔多斯高原东部典型草原生态亚区	III-5-1库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区	杭锦旗、达拉特旗	土壤风蚀沙化极敏感区、生物多样性敏感区	风蚀沙化，兼有水蚀	防风固沙重要功能	发展沙产业，建成生态防护区，防止沙漠北扩埋压农田，东移淤积黄河

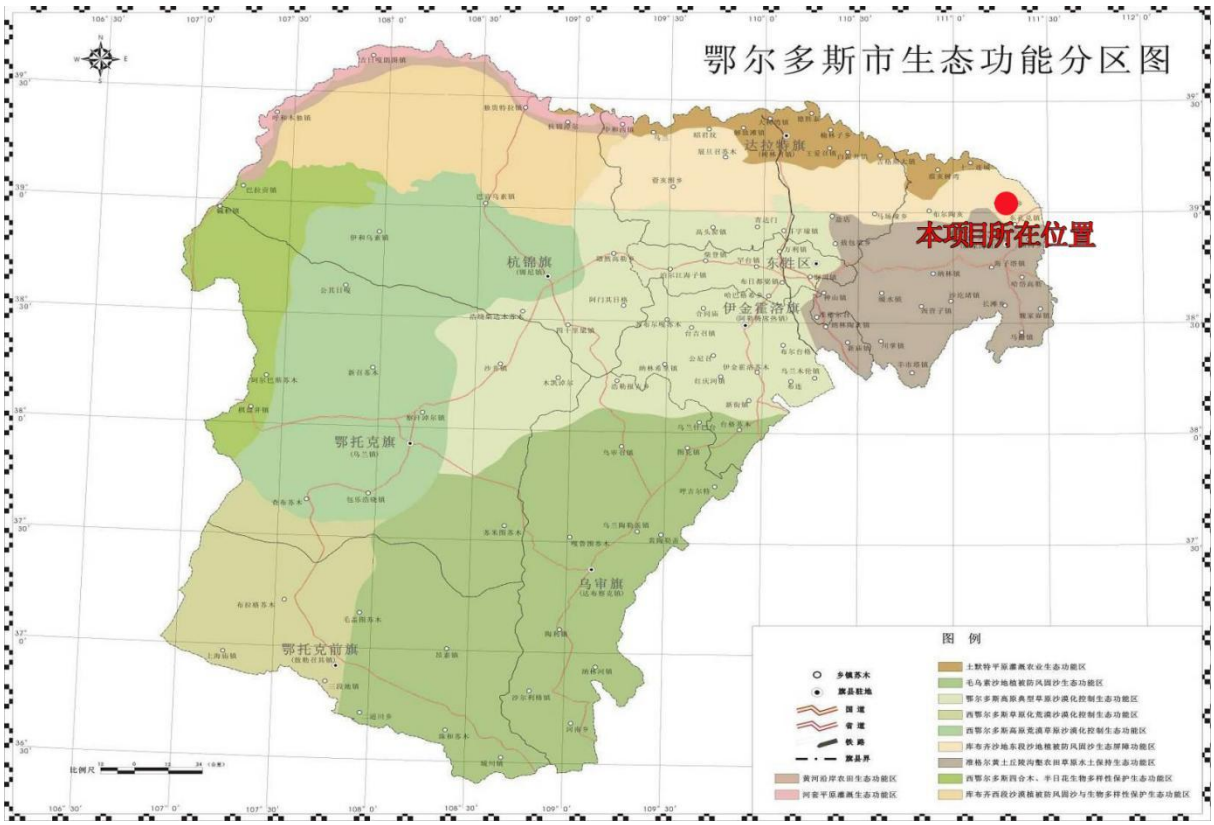


图 4.3-4　鄂尔多斯市生态功能区划与本项目位置关系示意图

4.3.2 调查范围土地利用现状调查与评价

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，所在区域地处库布其沙漠的东南边缘，南靠黄土丘陵。除建成企业生产厂区已进行土方平整外，其余场地整体地形以原始地貌为主，南高北低，整体地势相对较高，由西南向东北倾斜，地形起伏大部较平缓，局部分散有丘陵沟壑。调查范围内林地（包括乔木林地和灌木林地）在区域

内分布广泛，多为人工种植，主要分布在农田、道路、工矿、居民区附近，本项目厂区西侧有较大面积林地分布。调查范围内耕地主要分布在河川及谷底平坦地带。从整个区域来看，该区域受人工干扰与影响的程度比较明显。

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）对评价区内土地利用现状进行详细描述，列表说明评价范围内各种土地利用类型的面积及比例。

由遥感影像解译结果统计知，在本项目厂区调查范围约 1421.04hm^{2}的区域内，土地利用类型以林地为主，其次为工业用地和旱地，其他类型的用地相对较少。

调查范围内乔木林地面积约为 436.28hm^2，约占调查范围面积的 30.70%，主要为杨林和油松林；灌木林地面积约为 437.63hm^2，约占调查范围面积的 30.80%，主要为油蒿灌丛；旱地的面积约为 144.40hm^2，约占调查范围的 10.16%；工业用地的面积约为 287.41hm^2，约占调查范围面积的 20.23%；空闲地的面积约为 76.80hm^2，约占调查范围面积的 5.40%；其它类型占地面积相对较小，具体见调查范围土地利用类型现状统计表 4.3-2 和图 4.3-5、图 4.3-6。

表 4.3-2　本项目调查范围内土地利用类型现状统计表

土地利用类型		面积（hm^2）	面积百分比（%）
一级类型	二级类型		
林地	乔木林地	436.28	30.70
	灌木林地	437.63	30.80
耕地	旱地	144.40	10.16
工矿仓储用地	工业用地	287.41	20.23
交通运输用地	公路用地	35.66	2.51
	铁路用地	2.85	0.20
其他用地	空闲地	76.80	5.40
合计		1421.04	100

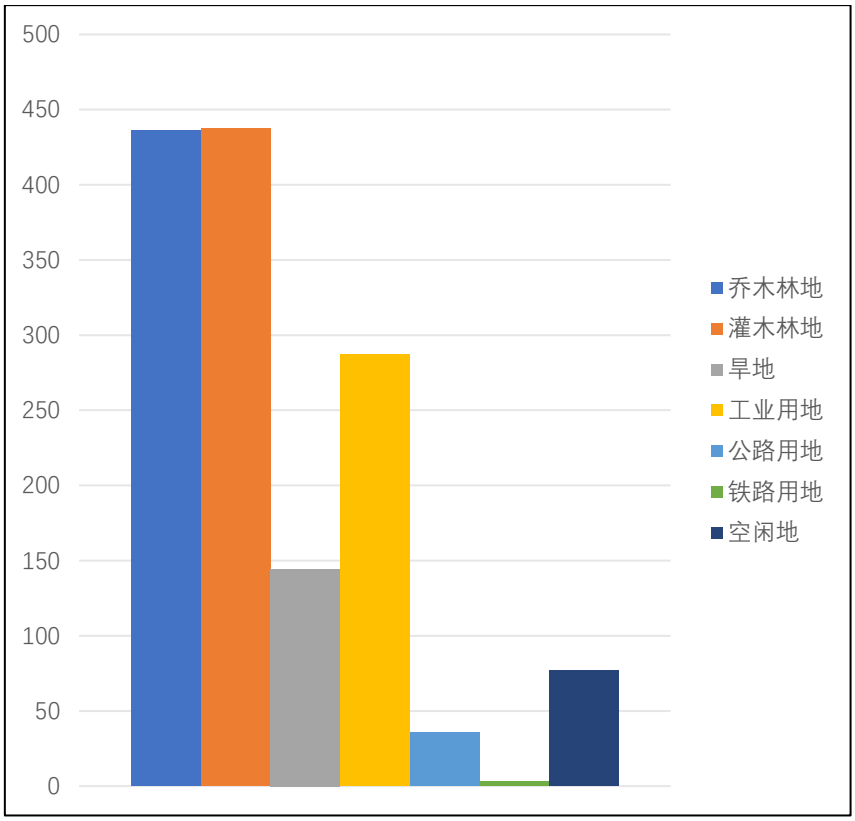


图 4.3-5　本项目调查范围内土地利用类型现状统计图（hm^2）

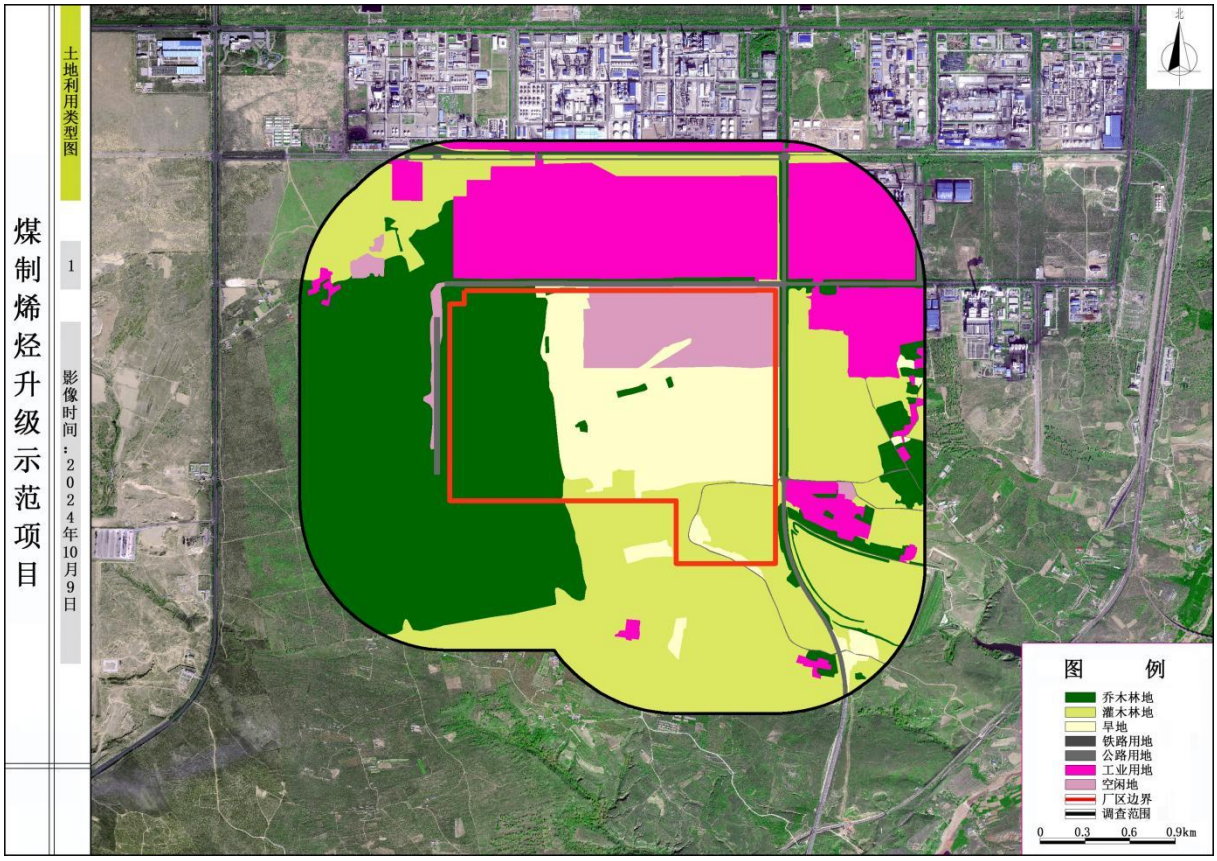


图 4.3-6　本项目调查范围内土地利用类型现状图

4.3.3 调查范围植被现状调查与评价

4.3.3.1 区域植被概况

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，该区域位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，库布其沙漠东南边缘，属鄂尔多斯台地南缘构造剥蚀丘陵，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地面起伏较大。该区域属中温带大陆性半干旱气候，地带性植被为暖温型草原带-典型草原亚带，主要位于大青山南坡及其以南的平原和丘地区，往西直达鄂尔多斯高原的中部及毛乌素沙区，与西面的荒漠草原亚带相接。该区域农业生产的比重也较高，黄土丘陵和平原地区的农田开垦率一般可达 30%。长期的农业历史使天然植被受到强烈的人为影响，原生植被保留不多。

根据《中国植被》（吴征镒等，1980 年）、《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年）和《内蒙古植被》（中国科学院内蒙古宁夏综合考察队，1985 年），本项目属于泛北极植物区-欧亚草原亚区-蒙古草原地区-鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区。

鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区处于阴山山脉以南、南界在山西管涔山西坡和毛乌素沙地的南缘，包括鄂尔多斯高原、阴南丘陵和毛乌素沙地。阴山山脉是北部的天然屏障，减弱了冬季蒙古冷高压的影响，气候较温暖、湿润。长芒草群落是本亚地区最有代表性的群落类型，目前由于垦种，仅残留在梁顶和残丘上。过度放牧的砂地则多见唇形科的小半灌木亚洲百里香和百里香侵入。本亚地区特有种沙生半灌木油蒿组成的群落最为发育，伴生种有羊草、沙生冰草、蒙古特黄芪、苦豆子等。

4.3.3.2 调查范围内植被现状

由于人类活动历时悠久，地带性植被大部分区域被扰动，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。本项目调查范围内，森林植被主要为人工种植的落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶阔叶灌草丛，在评价范围内广泛分布，主要为杨林、油松林和油蒿、丛生禾草草原。农田植被主要是人工栽培的各种农作物。本地区主要的农作物为小麦、糖甜菜、玉米、大豆等旱田作物，并有少量向日葵等旱地经济作物。

本项目调查范围内的野生植物均为常见种，无国家和省级重点野生保护植物和古树名木。根据现场对评价范围内植被的实地考察，参照《中国植被》、《内蒙古植被》的分类原则，对评价区植被中主要植物群落结构的分布及特征进行简要描述，评价范围内分布植被类型见表 4.3-3。

表 4.3-3　本项目评价范围内主要植被类型表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
I.针叶林	一、温性针叶林	（一）温性常绿针叶林	1.油松林	广泛分布
Ⅱ.阔叶林	一、落叶阔叶林	（一）温带落叶阔叶林	1.杨林	广泛分布
III.草原	一、典型草原	（一）温带丛生禾草典型草原	1.油蒿、丛生禾草草原	广泛分布
IV.栽培植被	一、一年一熟粮食作物	（一）旱地粮食作	1.小麦、糖甜菜、玉米、大豆	广泛分布

1）油松林

本项目调查范围内的油松林主要分布在厂区西侧，为人工种植林。林下无灌木层。草本植物层盖度 50%左右，组成中也以耐旱种类为主，常见种落草居多，如针茅、克氏针茅、白羊草、冰草、糙隐子草、早熟禾、白莲蒿及少量的老鹳草、贝加尔唐松草等。

2）杨林

评价区杨林多属于人工林，为防护林和用材林。群落的优势种较多，常见的杨类有加拿大杨、青杨等，植物群落多为单优势种的结构。由于大部分有人工干预管理，故人工林一般生长茂盛，树高 10m～19m，平均盖度 47.5%。林下无明显灌草植被，林下常见针茅、蒿类、羊草、赖草、蒺麻、委陵菜、糙隐子草等草本植被。

3）油蒿、丛生禾草草原

这一草原类型多分布在内蒙古高原和松辽平原草原地区的沙丘外围，是覆沙地段所特有的一类草原，以多种小禾草在草群中共占优势为特征。其分布范围一般限于典型草原地带。群落总盖度 60～70%，叶层一般高度 20～40 厘米。最重要的建群植物有落草、冰草、糙隐子草与早熟禾，有时还有羊茅、大针茅、克氏针茅。除丛生禾草外，草群中往往伴生大量高属小半灌木，主要是油蒿。它们常达优势地位，并以油蒿的存在为标志。本项目调查范围内的油蒿主要为人工种植。

4）小麦、糖甜菜、玉米、大豆

本项目所在区域坡度缓、土层厚，土壤肥力相对较高的农田区域种植有小麦、糖甜菜、玉米、大豆为等。小面积种植的还有向日葵等旱地经济作物。由于生长期短，主要作物均为一年一熟。

4.3.3.3 现状调查结果

根据调查范围内植被现状调查，结合本次遥感调查统计结果得知，在本项目调查范

围约 1421.04hm^{2}的区域内，有植被区域约为 1018.31hm^2，约占调查范围总面积的 71.66%，主要为人工栽培植被。其他区域约为 402.73hm^2，约占调查范围总面积的 28.34%。

调查范围内有植被区域主要为人工栽培植被，其中油松林面积为 410.82km^2，约占评价区总面积的 28.91%；杨林面积为 25.46km^2，约占评价区总面积的 1.79%；油蒿、丛生禾草草原面积为 437.63km^2，约占评价区总面积的 30.80%；小麦、糖甜菜、玉米、大豆面积为 144.40km^2，约占评价区总面积的 10.16%。

调查范围内无植被区域面积为 402.73km^2，约占评价区总面积的 28.34%，包括工业用地、公路用地、铁路用地和空闲地，以工业用地面积最大。具体见调查范围植被类型现状统计表 4.3-4 和图 4.3-7 和图 4.3-8。

表 4.3-4　本项目调查范围内植被类型现状统计表

植被类型		面积（km^2）	面积百分比（%）
栽培植被	油松林	410.82	28.91
	杨林	25.46	1.79
	小麦、糖甜菜、玉米、大豆	144.40	10.16
	油蒿、丛生禾草草原	437.63	30.80
无植被区域	工业用地	287.41	20.23
	公路用地	35.66	2.51
	铁路用地	2.85	0.20
	空闲地	76.80	5.40
		1421.04	100

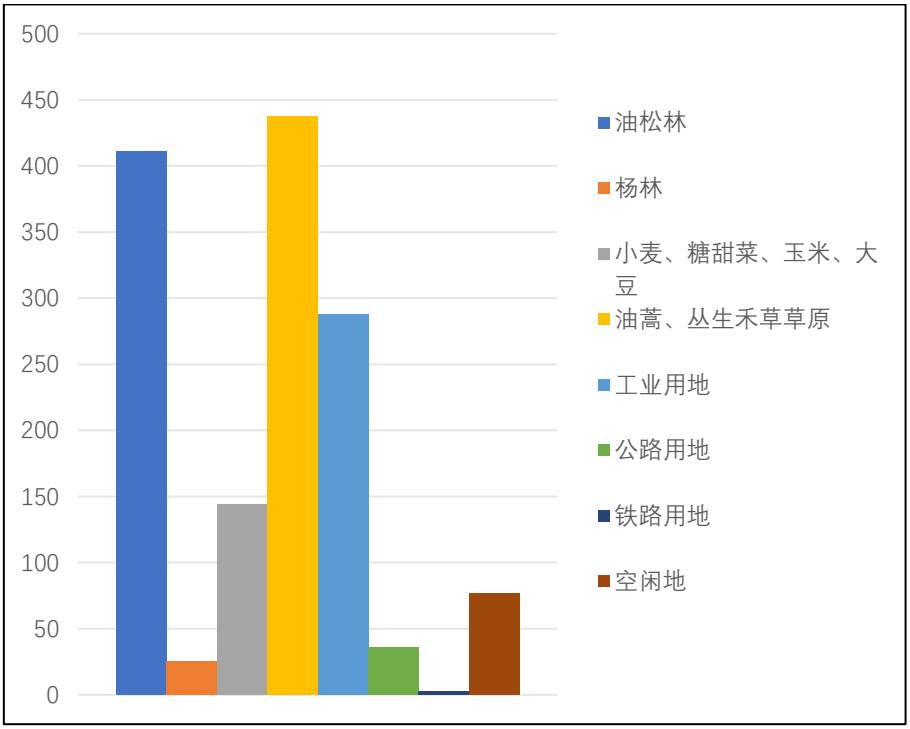


图 4.3-7　本项目调查范围内植被类型现状统计图（hm^2）

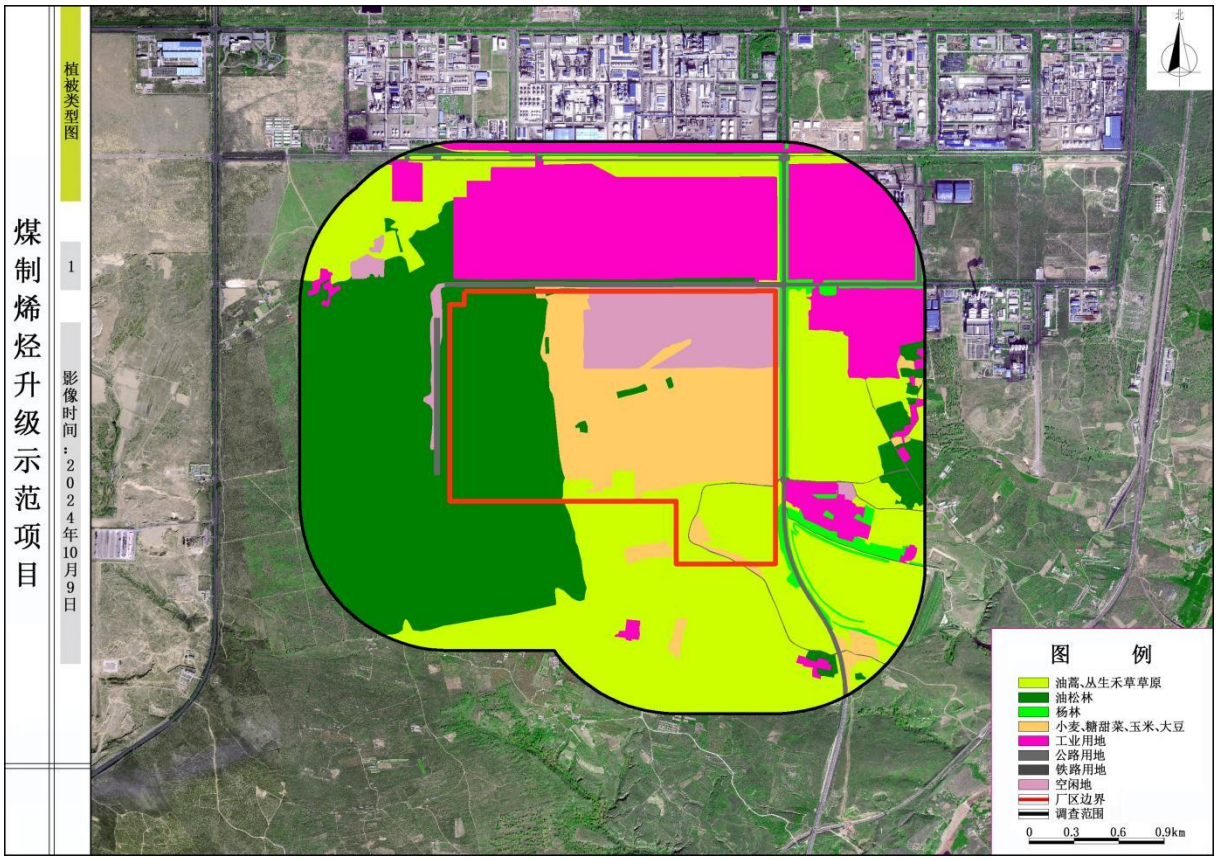


图 4.3-8 本项目调查范围内植被类型现状图

4.3.4 调查范围土壤环境现状调查与评价

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，该区域位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，库布其沙漠东南边缘，属鄂尔多斯台地南缘构造剥蚀丘陵，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地面起伏较大，土壤侵蚀主要是为风力侵蚀。

由遥感影像解译结果统计知，在本项目调查范围约 1421.04hm^2 的区域内，侵蚀类型主要以风力侵蚀为主，侵蚀强度类型主要表现为轻度侵蚀。轻度侵蚀面积约为 873.91hm^2，占调查范围总面积的 61.50%，侵蚀量为 0.87 万 t；微度侵蚀面积约为 144.40hm^2，占调查范围总面积的 10.16%，侵蚀量为 0.03 万 t；中度侵蚀面积约为 76.80hm^2，占调查范围总面积的 5.40%，侵蚀量为 0.20 万 t；无侵蚀区域面积约为 325.93hm^2，占调查范围总面积的 22.94%。调查范围内每年土壤侵蚀总量约 1.10 万 t。具体见调查范围土壤侵蚀现状统计表 4.3-5 和图 4.3-9、图 4.3-10。

表 4.3-5 本项目调查范围内土壤侵蚀现状统计表

侵蚀类型	面积（hm^2）	面积百分比%	侵蚀模数 t/(km^2.a)	侵蚀量（万t/a）	侵蚀量百分比（%）
无侵蚀区	325.93	22.94	0	0	0
微度侵蚀	144.40	10.16	180	0.03	2.36

轻度侵蚀	873.91	61.50	1000	0.87	79.48
中度侵蚀	76.80	5.40	2600	0.20	18.16
合计	1421.04	100		1.10	100

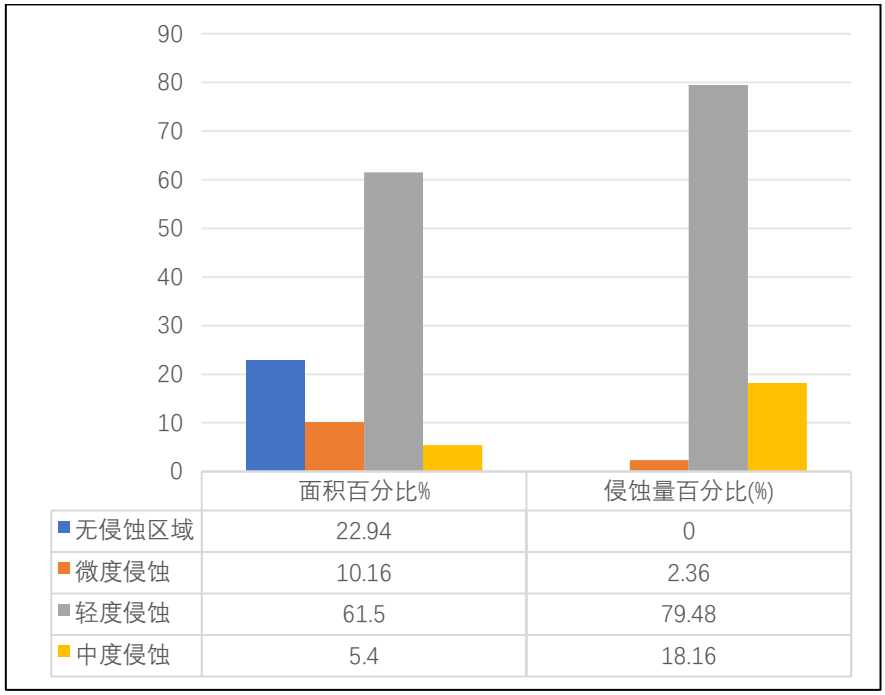


图 4.3-9　本项目调查范围内土壤侵蚀现状统计图

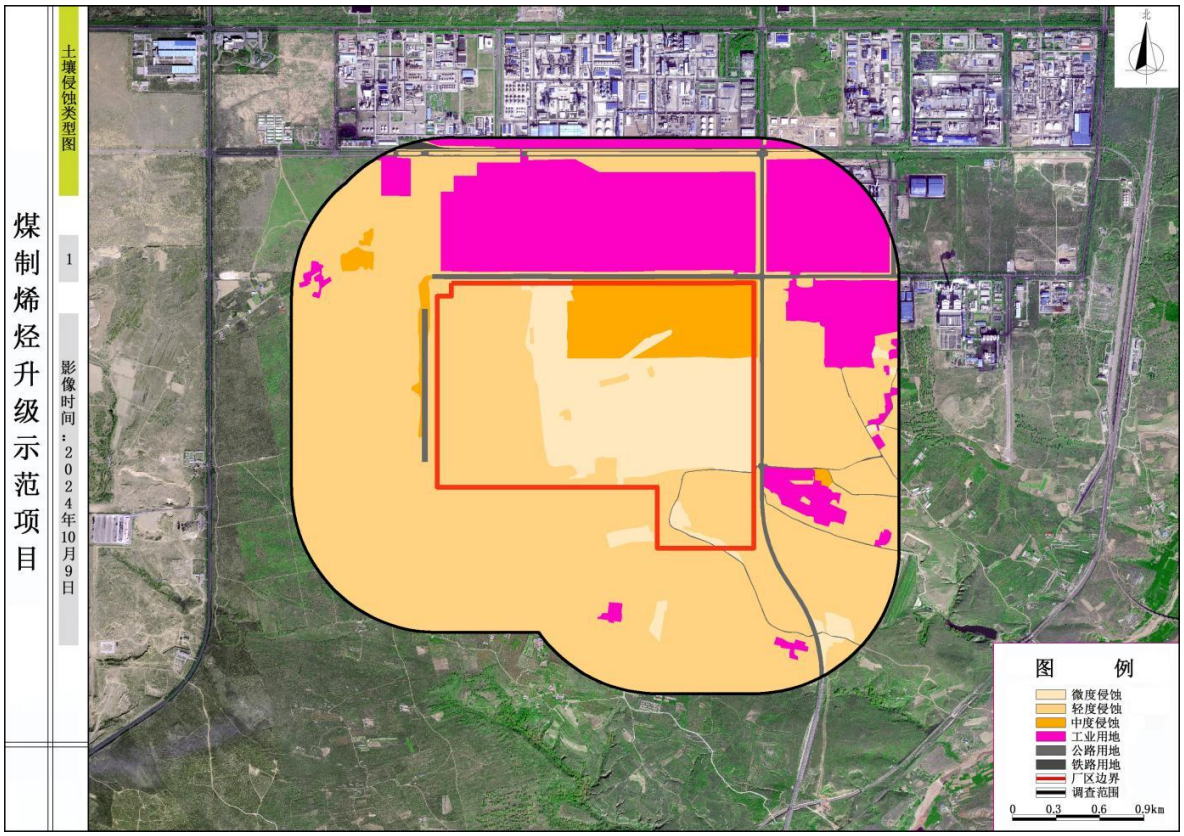


图 4.3-10　本项目调查范围内土壤侵蚀现状图

4.3.5 调查范围内野生动植物调查

1）调查范围植物资源调查

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，厂区所在区域属中温带大陆性半干旱气候，地带性植被为暖温型草原带-典型草原亚带。由于人类活动历时悠久，地带性植被大部分区域被扰动，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。本项目调查范围内植物种类几乎都是草原地区的广布种、常见种，无国家重点保护野生植物和自治区级保护植物。根据现场实地踏勘调查，结合调查区域生境条件，确定本项目调查区域内植物种类 20 科 59 种，具体情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 调查范围内植被名录统计表

序号	中文学名	拉丁学名	保护级别
一、木贼科 Equisetaceae			
1	节节草	*Equisetum ramosissimum*	
二、松科 Pinaceae			
2	油松	*Pinus tabuliformis*	
三、杨柳科 Salicaceae			
3	加拿大杨	*Populus canadensis Moench*	
4	沙柳	*Salix cheilophila C. K. Schneid.*	
四、蓼科 Polygonaceae			
5	萹蓄	*Polygonum aviculare*	
6	酸模叶蓼	*Persicaria lapathifolia*	
五、藜科 chenopodiaceae			
7	藜	*Chenopodium album*	
六、苋科 Amaranthaceae			
8	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	
	猪毛菜	*Salsola collina*	
七、马齿苋科 Portulaceae			
9	马齿苋	*Portulaca oleracea*	
八、毛茛科 Ranunculaceae			
10	展枝唐松草	*Thalictrum squarrosum*	
九、十字花科 Cruciferae			
11	独行菜	*Lepidium apetalum*	
十、蔷薇科 Rosaceae			
12	菊叶委陵菜	*Potentilla tanacetifolia*	
13	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca*	
14	星毛委陵菜	*Potentilla acaulis L.*	
十一、豆科 Leguminosae			
15	糙叶黄芪	*Astragalus scaberrimus*	
16	斜茎黄芪	*Astragalus laxmannii*	
17	中间锦鸡儿	*Caragana liouana*	
18	羊柴	*Hedysarum fruticosum*	
19	草木樨	*Melilotus suaveolens*	
20	苜蓿	*Medicago sativa*	
21	柠条	*Caragana intermedi intermedia*	

22	小花棘豆	*Oxytropis glabra*	
23	披针叶黄华	*Thermopsis lanceolata*	
24	胡枝子	*Lespedeza bicolor Turcz.*	
25	二色棘豆	*Oxytropis bicolor Bunge*	
26	米口袋	*Gueldenstaedtia verna*	
27	紫花苜蓿	*Medicago sativa*	
十二、蒺藜科 Zygophyllaceae			
28	蒺藜	*Tribulus terrestris*	
十三、大戟科 Euphorbiaceae			
29	乳浆大戟	*Euphorbia esula*	
十四、旋花科 Convolvulaceae			
30	打碗花	*Calystegia hederacea*	
31	田旋花	*Cynoglossum divaricatum*	
十五、唇形科 Labiatae			
32	夏至草	*Lagopsis supine*	
33	香青兰	*Dracocephalum moldavica*	
34	百里香	*Thymus mongolicus*	
十六、车前科 Plantaginaceae			
35	车前	*Plantago asiatica*	
十七、菊科 Compsitae			
36	阿尔泰狗娃花	*Aster altaicus*	
37	苍耳	*Xanthium strumarium*	
38	黄花蒿	*Artemisia annua*	
39	艾蒿	*Artemisia argyi*	
40	油蒿	*Artemisia ordosica*	
41	飞廉	*Carduus nutans*	
42	麻花头	*Klasea centauroides*	
43	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	
44	密毛白莲蒿	*Artemisia gmelinii*	
十八、禾本科 Gramineae			
45	碱茅	*Puccinellia distans*	
46	披碱草	*Elymus dahuricus*	
47	羊草	*Leymus chinensis*	
48	西北针茅	*Stipa sareptana*	
49	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*	
50	虎尾草	*Chloris virgata*	
51	稗	*Echinochloa crus-galli*	
52	金色狗尾草	*Setaria pumila*	
53	芨芨草	*Neotrinia splendens*	
54	大针茅	*Stipa grandis*	
55	赖草	*Leymus secalinus*	
56	短花针茅	*Stipa breviflora*	
57	克氏针茅	*Stipa capillata*	
十九、胡颓子科Elaeagnaceae			
58	沙棘	*Hippophae rhamnoides*	
二十、远志科Polygalaceae			
59	远志	*Polygala tenuifolia*	

2）调查范围内野生动物资源

本项目地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。通过资料收集、分析结合现场调查和访问，该区域生境条件较为恶劣，尽管近年生态环境状况有所改善，但由于历史以来人为扰动较为严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。此外，评价区内还有一些可食用的野生动物，如蒙古兔、沙鸡、雉鸡等，这些动物具有一定的生态经济价值。评价区范围内典型的草原动物主要优势种有草兔、刺猬、草原黄鼠、五趾跳鼠、长爪沙鼠、草原沙蜥、沙鸡和石鸡等。

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园内，大部分建成企业生产厂区已进行土方平整或投入生产，对调查范围内生态环境造成较大的扰动，周边的动物也已远离该区域。现场勘探期间，在厂区周边未发现重点保护动物名录中的野生动物的重要栖息繁殖地，调查范围内剩余动物种类主要为区域内常见的鸟类及爬行动物等，常见的鸟类有麻雀、喜鹊等；常见爬行类动物有蜥蜴、蛇等；常见兽类有跳鼠、小白鼠等；常见的两栖类动物包括青蛙、蟾蜍等。

4.3.6 小结

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，该区域位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，库布其沙漠东南边缘，属鄂尔多斯台地南缘构造剥蚀丘陵，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地面起伏较大。土壤侵蚀主要是为风力侵蚀。

该区域属中温带大陆性半干旱气候，地带性植被为暖温型草原带-典型草原亚带，由于人类活动历时悠久，地带性植被大部分区域被扰动，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。调查范围内，森林植被主要为人工种植的落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶阔叶灌草丛，在评价范围内广泛分布，主要为杨林、油松林和油蒿、丛生禾草草原。农田植被主要是人工栽培的各种农作物。本地区主要的农作物为小麦、糖甜菜、玉米、大豆等旱田作物，并有少量向日葵等旱地经济作物。

调查范围内林地（包括乔木林地和灌木林地）在区域内分布广泛，多为人工种植，主要分布在农田、道路、工矿、居民区附近，本项目厂区西侧有林地分布。调查范围内耕地主要分布在河川及谷底平坦地带。从整个区域来看，该区域受人工干扰与影响的程度比较明显。

本项目调查范围内植物种类几乎都是草原地区的广布种、常见种，无国家重点保护野生植物和自治区级保护植物。在厂区周边未发现重点保护动物名录中的野生动物的重要栖息繁殖地。

5 碳排放环境影响评价

5.1 项目碳排放政策符合性分析

本项目位于鄂尔多斯大路产业园区，资源消耗、能耗等指标均满足《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（2020 年修编）》相关要求，满足《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（修编稿）环境影响报告书》中的相关要求。

本项目以煤为原料生产中间产品甲醇，然后再以甲醇为原料生产烯烃，最终加工成聚丙烯、聚乙烯、EVA。项目全流程主要工艺技术国产化，采用中国石化自有 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）、中国石化自有 S-COS 耐硫变换技术（反应器采用中石化自主开发的轴径向反应器）、中国石化自有的 S-AGR 酸性气体脱除技术、中国石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺）、中国石化自有 S-MTO 技术、中国石化自有 OCC 二代技术、中国石化自有环管三代＋聚丙烯技术和 [redacted] 的气相法聚丙烯技术、中国石化自有气液法聚乙烯技术、中国石化自有 EVA/LDPE 技术等能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术。基础工况下煤制聚烯烃单位综合能耗为 3.29tce/t 聚烯烃、能源转换效率达 53.12%，吨聚烯烃水耗为 8.71t/t 聚烯烃；耦合绿氢工况煤制聚烯烃单位综合能耗为 3.12tce/t 聚烯烃、能源转换效率达 55.78%，吨聚烯烃水耗为 8.71t/t 聚烯烃。

总体工艺技术处于世界先进水平，清洁生产水平为先进。同时拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，协同减污降碳示范。基础工况单位产品碳排放强度为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，耦合绿氢工况单位产品碳排放强度 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，优于行业平均水平，达到了《现代煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023）中 1 级领先水平（≤7.1 吨 CO_2/吨烯烃）。

项目建设符合国家、地方相关的碳达峰、碳中和、碳排放政策要求。

5.1.1 国家层面碳排放政策

5.1.1.1 《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）

2021 年 10 月，中共中央、国务院发布了《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）。本项目符合该意见的要求，相符性分析见表 5.1-1。

表 5.1-1 与《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
主要目标：到2025年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升。单位国内生产总值能耗比2020年下降13.5%；**单位国内生产总值二氧化碳排放比2020年下降18%；**非化石能源消费比重达到20%左右；森林覆盖率达到24.1%，森林蓄积量达到180亿立方米，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到2030年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。单位国内生产总值能耗大幅下降；单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%以上；非化石能源消费比重达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上；森林覆盖率达到25%左右，森林蓄积量达到190亿立方米，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到2060年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，非化石能源消费比重达到80%以上，碳中和目标顺利实现，生态文明建设取得丰硕成果，开创人与自然和谐共生新境界。	本项目实施碳减排，基础工况单位产品碳排放强度为6.25吨CO_2/吨烯烃，较行业统计数据10.5吨CO_2/吨烯烃减少40.48%；耦合绿氢工况单位产品碳排放强度5.66吨CO_2/吨烯烃碳排放强度，较行业统计数据10.5吨CO_2/吨烯烃减少46.10%。	符合
（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。**未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。**合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。	本项目原环评时期，国家发改委以发改办产业〔2013〕2774号文《国家发展改革委办公厅关于同意中国电力投资集团公司煤制聚烯烃升级示范项目开展前期工作的复函》同意开展前期工作，且在“国家发展改革委关于做好《石化产业规划布局方案》贯彻落实工作的通知”（发改产业〔2015〕1047号）中被列为9个煤制烯烃升级示范项目之一，项目符合国家产业政策。本项目原环评时期，在大路工业园内建设符合《国家能源科技“十二五”规划》、《煤炭工业发展“十二五”规划》及修编后的《大路工业园区总体规划（2014-2030）》等国家和地方相关规划，总体符合（国发〔2016〕7号）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展	符合

	的意见》要求。 本次评价时期，项目已列入《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（2020 年修编）》《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）》，本项目基础工况单位产品综合能耗为 1.65 吨标煤/吨烯烃，优于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》中行业标杆水平 2.8 吨标煤/吨烯烃），属于行业先进水平。	

5.1.1.2 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）

2021 年 10 月，国务院发布了《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）。本项目符合该方案的要求，相符性分析见表 5.1-2。

表 5.1-2 与《2030 年前碳达峰行动方案》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
“十四五”期间，产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，**重点行业能源利用效率大幅提升**，煤炭消费增长得到严格控制，新型电力系统加快构建，**绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展**，绿色生产生活方式得到普遍推行，有利于绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善。	**能源利用效率大幅提升：**项目以煤为原料生产聚烯烃，项目全流程主要工艺技术国产化，采用能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术，基础工况下煤制聚烯烃单位综合能耗为 3.29tce/t 聚烯烃、能源转换效率达 53.12%，吨聚烯烃水耗为 8.71t/t 聚烯烃，工艺技术处于行业先进水平。 **绿色低碳技术研发和推广应用：**拟利用耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	符合
“十五五”期间，产业结构调整取得重大进展，清洁低碳安全高效的能源体系初步建立，重点领域低碳发展模式基本形成，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平，非化石能源消费比重进一步提高，煤炭消费逐步减少，绿色低碳技术取得关键突破，绿色生活方式成为公众自觉选择，绿色低碳循环发展政策体系基本健全。		
实施节能降碳重点工程。**实施重点行业节能降碳工程**，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，**提升能源资源利用效率**。实施重大节能降碳技术示范工程，**支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业**	**节能降碳工程：**本项目采取各种先进工艺和节能措施，如蒸汽逐级利用、燃料气回收等工艺，有效地提高了项目能源转化效率。 **提升能源资源利用效率：**项目以煤为原料生产聚烯烃，项目全流程主要工艺技术国	符合

化示范应用。	产化，采用能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术，基础工况下煤制聚烯烃单位综合能耗为 3.29tce/t 聚烯烃、能源转换效率达 53.12%，吨聚烯烃水耗为 8.71t/t 聚烯烃，工艺技术处于行业先进水平。 **已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用：**项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	
推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点，全面提升能效标准。建立以能效为导向的激励约束机制，推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备节能审查和日常监管，强化生产、经营、销售、使用、报废全链条管理，严厉打击违法违规行为，确保能效标准和节能要求全面落实。	**重点用能设备节能增效：**项目将使用能效等级较高的电气设备，调节出力的设备尽可能采用变频控制，减少电力在变配及使用过程中的损耗，符合“重点节能设备节能增效”的要求。	符合

5.1.1.3 《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464 号）

2021 年 10 月 18 日，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局联合发布了《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464 号）。本项目符合该意见的要求，相符性分析见表 5.1-3。

表 5.1-3 与《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
（三）主要目标。 到 2025 年，通过实施节能降碳行动，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中心达到标杆水平的产能比例超过 30%，**行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降，**绿色低碳发展能力显著增强。 到 2030 年，重点行业能效基准水平和标杆水平进一步提高，达到标杆水平企业比例大幅提升，行业整体能效水平和碳	**行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降：**本项目投产后基础工况能源转换效率达 53.12%、吨聚烯烃水耗为 8.71t/t 聚烯烃，单位产品综合能耗为 1.65 吨标煤/吨烯烃，优于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》中行业标杆水平 2.8 吨标煤/吨烯烃)。单位产品碳排放强度为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，优于行业统计水平 10.5 吨/吨烯烃。耦合绿氢后，单位产品碳排放强度为 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，各项指标水平进一步	符合

排放强度达到国际先进水平，为如期实现碳达峰目标提供有力支撑。	提高。	
二、重点任务 （一）突出抓好重点行业。分步实施、**有序推进重点行业节能降碳工作**，首批聚焦能源消耗占比较高、改造条件相对成熟、示范带动作用明显的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中心组织实施。分行业研究制定具体行动方案，明确节能降碳主要目标和重点任务。待上述行业取得阶段性突破、相关机制运行成熟后，再视情况研究选取下一批主攻行业，稳扎稳打，压茬推进。	**重点行业节能降碳：**本项目以煤为原料生产聚烯烃，项目全流程主要工艺技术国产化，采用能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术，采用多种节能措施，如蒸汽逐级利用、燃料气回收等工艺，使用能效等级较高的电气设备，有效地提高项目能源转化效率，基础工况能源转换效率达53.12%、单位产品综合能耗为1.65吨/吨烯烃，属于行业先进水平。	符合

5.1.1.4 《国务院关于印发〈2024—2025年节能降碳行动方案〉的通知》（国发〔2024〕12号）

本项目与《国务院关于印发〈2024—2025年节能降碳行动方案〉的通知》（国发〔2024〕12号）相符性分析见表 5.1-4。

表 5.1-4 与《国务院关于印发〈2024—2025年节能降碳行动方案〉的通知》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
（四）石化化工行业节能降碳行动 加快石化化工行业节能降碳改造。实施能量系统优化，加强高压低压蒸汽、驰放气、余热余压等回收利用，推广大型高效压缩机、先进气化炉等节能设备。	本项目采用新型煤化工耦合IGCC热电方案（整体煤气化联合循环工艺），确定“IGCC发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的工艺路线，使不同品位的能量梯级利用，高能高用，低能低用。项目目标产品为聚烯烃，根据目标产品及煤种适应性，采用中国石化自有SE粉煤气化技术（半废锅流程）。	符合
推进石化化工工艺流程再造。加快推广新一代离子膜电解槽等先进工艺。大力推进可再生能源替代，鼓励可再生能源制氢技术研发应用，支持建设绿氢炼化工程，逐步降低行业煤制氢用量。有序推进蒸汽驱动改电力驱动，鼓励大型石化化工园区探索利用核能供汽供热。	本项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	符合

5.1.1.5 《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》（国办发〔2024〕39 号）

本项目与《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》（国办发〔2024〕39 号）相符性分析见表 5.1-5。

表 5.1-5 与《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
（七）完善重点行业领域碳排放核算机制。发挥行业主管部门及行业协会作用，以电力、钢铁、有色、建材、石化、化工等工业行业和城乡建设、交通运输等领域为重点，合理划定行业领域碳排放核算范围，依托能源和工业统计、能源活动和工业生产过程碳排放核算、全国碳排放权交易市场等数据，开展重点行业碳排放核算。	本项目属于煤化工项目，以煤为原料生产中间产品甲醇，然后再以甲醇为原料生产烯烃，最终加工成聚丙烯、聚乙烯、EVA。项目已核算碳排放数据，基础工况单位产品碳排放强度为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，耦合绿氢工况单位产品碳排放强度 5.66 吨 CO_2/吨烯烃。	符合
（十二）完善建设项目环境影响评价制度。将温室气体排放管控纳入环境影响评价，对建设项目温室气体排放量和排放水平进行预测和评价，在电力、钢铁、建材、有色、石化、化工等重点行业开展温室气体排放环境影响评价，强化减污降碳协同控制。	本项目设置碳排放环境影响评价章节，核算二氧化碳温室气体排放量和排放水平。	符合

5.1.2 各部委碳排放政策

5.1.2.1 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》

2022 年 4 月，工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、生态环境部、应急管理部、国家能源局联合印发了《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》。本项目符合该意见的要求，相符性分析见表 5.1-6。

表 5.1-6 与《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
大宗产品单位产品能耗和碳排放明显下降，挥发性有机物排放总量比“十三五”降低 10%以上，本质安全水平显著提高，有效遏制重特大生产安全事故。	**单位产品能耗和碳排放下降：**本项目基础工况单位产品综合能耗为 1.65 吨/吨烯烃，耦合绿氢工况单位产品能耗为 1.49 吨标煤/吨烯烃，优于《高耗能行业重点领域	符合

	能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》中行业标杆水平 2.8 吨标煤/吨烯烃)。单位产品 CO_2 排放量为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，耦合绿氢工况单位产品 CO_2 排放量为 5.66 吨/吨烯烃，优于 10.5 吨/吨烯烃的行业统计水平。	
推动现代煤化工产业示范区转型升级，稳妥推进煤制油气战略基地建设，**构建原料高效利用、资源要素集成、减污降碳协同、技术先进成熟**、产品系列高端的产业示范基地。	**原料高效利用：**本项目采用中国石化自有技术（S-MTO 技术），吨烯烃甲醇消耗量较低，双烯产量和副产品产量均较高，原料利用率高于其他技术。 **资源要素集成：**项目拟耦合绿氢绿电，实现风光资源与化石能源集成耦合。 **技术先进成熟：**全流程主要工艺技术国产化，采用能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术，实现先进成熟技术示范应用。 **减污降碳协同：**通过以上各项措施实现增产减污降碳协同。	符合
鼓励石化化工企业因地制宜、合理有序开发利用“绿氢”，推进炼化、煤化工与“绿电”、“绿氢”等产业耦合示范，利用炼化、煤化工装置所排二氧化碳纯度高、捕集成本低等特点，**开展二氧化碳规模化捕集、封存、驱油和制化学品等示范**。	**煤化工与“绿氢”产业耦合、“绿氢”规模化应用等关键技术：**拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。 **二氧化碳规模化捕集、封存、驱油和制化学品等示范：**本项目采用的 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2 全回收工艺）设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2 除少量随酸性气排出，其余 CO_2 全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2 一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2 产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2 驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。	符合
加快突破新型催化、绿色合成、功能-结构一体化高分子材料制造、**“绿氢”规模化应用等关键技术**，布局基础化学品短流程制备、智能仿生材料、新型储能材料等前沿技术，巩固提升微反应连续流、反应-分离耦合、高效提纯浓缩、等离子体、超重力场等过程强化技术。		

5.1.2.2 《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88 号）

本项目与《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88 号）的相符性分析见表 5.1-7。

表 5.1-7 与《工业领域碳达峰实施方案》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
（五）深入推进节能降碳。 1.调整优化用能结构。有序引导天然气消费，合理引导工业用气和化工原料用	本项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	符合

气增长。推进氢能制储输运销用全链条发展。鼓励企业、园区就近利用清洁能源，支持具备条件的企业开展“光伏+储能”等自备电厂、自备电源建设。	煤化工部分两聚包装厂房屋顶和火炬岛利用光伏发电，与中、低压配电网并网运行，自发自用；利用内蒙古自治区鄂尔多斯市丰富的风光资源，在鄂尔多斯市洋市塔矿区规划 200MW 风电+400MW 风光新能源发电区，所发电量用于电解水制氢装置，供应煤化工装置绿氢和绿电，减少煤化工装置的煤耗和能耗，进而降低全厂的二氧化碳排放量。	
（六）积极推行绿色制造。 1.…鼓励有条件的工业企业加快铁路专用线和管道基础设施建设，推动优化大宗货物运输方式和厂内物流运输结构。 2.打造绿色低碳工业园区。通过“横向耦合、纵向延伸”，构建园区内绿色低碳产业链条，促进园区内企业采用能源资源综合利用生产模式，推进工业余压余热、废水废气废液资源化利用，实施园区“绿电倍增”工程。	本项目原料煤以铁路运输为主。	符合

5.1.2.3 《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）

2021 年 5 月 31 日，生态环境部下发了《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），本项目与该文件的符合性分析见表 5.1-8。

表 5.1-8 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
(六)提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途	项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；本项目采用新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺），确定“IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的工艺路线，使不同品位的能量梯级利用，高能高用，低能低用；项目配套 2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉（冷备用），锅炉烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)；项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）防渗要求实施分	符合

接驳优先使用新能源车辆运输。	区防渗；原料煤以铁路运输为主，公路运输为辅，产品以公路运输为主；短途优先选用合规汽车或新能源车辆运输。	
(七)将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本项目设置碳排放影响专题，进行了碳排放源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选等；项目开展绿氢耦合煤化工创新示范，“绿电”电解水制氢、替代火电，“绿氢”置换变换氢；原料煤以铁路运输为主，公路运输为辅，产品以公路运输为主。	符合

5.1.2.4 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4号)

2021年1月11日，生态环境部印发了《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4号)。本项目符合该意见的要求，相符性分析见表 5.1-9。

表 5.1-9 与《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
十）推动实现减污降碳协同效应。**优先选择化石能源替代、原料工艺优化**、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。**加大交通运输结构优化调整力度**，推动“公转铁”“公转水”和多式联运，推广节能和新能源车辆。加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，**强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理**，协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。	**化石能源替代、原料工艺优化：**本项目为煤制烯烃项目，拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。 **交通运输结构优化：**原料煤以铁路运输为主，公路运输为辅，产品以公路运输为主。 **强化污水集中处置设施环境管理：**本项目采用清污分流原则，在正常生产情况下，本项目不向外环境排放污水，最大限度地做到水的多级循环利用。	符合

5.1.2.5 《关于发布<高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）>的通知》（发改产业〔2022〕200 号）

2022 年 2 月 3 日，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局联合发布了“关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》的通知”（发改产业〔2022〕200 号）。本项目符合该文件附件《现代煤化工行业节能降碳改造升级实施指南》的要求，相符性分析见表 5.1-10。

表 5.1-10 与《现代煤化工行业节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
煤制烯烃（MTO 路线）能效标杆水平为 2800 千克标煤/吨，基准水平为 3300 千克标煤/吨。	本项目基础工况能效水平为 1.65 吨/吨烯烃，耦合绿氢工况能效水平为 1.49 吨标煤/吨烯烃。	符合
加快研发高性能复合新型催化剂。推动自主化成套大型空分、大型空压增压机、大型煤气化炉示范应用。推动合成气一步法制烯烃、**绿氢与煤化工项目耦合等前沿技术开发应用。**	**高性能复合新型催化剂：**本项目采用中国石化自有 S-MTO 技术等高效催化剂，吨烯烃甲醇消耗量较低。 **推动自主化成套大型空分、大型空压增压机、大型煤气化炉示范应用：**本项目采用国内自主的大型空分技术和中国石化自有 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）。其中单系列空分装置供氧能力为 75000Nm^3/h，单台气化炉公称投煤能力 3500t/d，属于自主化成套大型空分、大型煤气化炉示范应用。 **绿氢与煤化工项目耦合等前沿技术开发应用：**本项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	符合
加快大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、**高效合成气净化、高效甲醇合成**、节能型甲醇精馏、**新一代甲醇制烯烃**、高效草酸酯合成及乙二醇加氢等技术开发应用。 **推动一氧化碳等温变换技术应用。**	**加快大型先进煤气化技术开发应用：**本项目采用中国石化自有 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）。 **高效合成气净化：**采用中国石化自有的 S-AGR 酸性气体脱除技术，设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2 除少量随酸性气排出，其余 CO_2 全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2 一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2 产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2 驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。 **高效甲醇合成：**采用中国石化自有甲醇合成技术（双级水冷甲醇合成工艺），装置规模 226 万吨/年（以精甲醇计）。中石化自有技术合成压降减	符合

	少，降低压缩机功耗，且反应器副产饱和蒸汽量大，经蒸汽过热炉过热后送至汽轮发电机做功发电，可降低全厂蒸汽消耗。 **新一代甲醇制烯烃技术开发应用：**本项目采用中国石化自有 S-MTO 技术，吨烯烃甲醇消耗量较低。 **推动一氧化碳等温变换技术应用：**采用中国石化自有 S-COS 耐硫变换技术（反应器采用中石化自主开发的轴径向反应器）。	
采用热泵、热夹点、热联合等技术，优化全厂热能供需匹配，实现能量梯级利用。	**优化全厂热能供需匹配，能量梯级利用：**本项目采用新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺），确定“IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的工艺路线，使不同品位的能量梯级利用，高能高用，低能低用。	符合
根据适用场合选用各种新型、高效、低压降换热器，提高换热效率。**选用高效机泵和高效节能电机，提高设备效率。**	**选用高效机泵和高效节能电机，提高设备效率：**本项目电动设备存在调节范围的均采用变频电机，选用高等级能效的节能电机，减少能源消耗。	符合
依托项目周边二氧化碳利用和封存条件，**因地制宜开展变换等重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存试点。**推动二氧化碳生产甲醇、可降解塑料、碳酸二甲酯等产品。加强灰、渣资源化综合利用。	**二氧化碳捕集、利用及封存试点：**本项目采用的 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺），设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2除少量随酸性气排出，其余 CO_2全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2综合利用预留备用手段。	符合
强化现有工艺和设备运行维护，**加强煤化工企业全过程精细化管控，**减少非计划启停车，确保连续稳定高效运行。	**加强煤化工企业全过程精细化管控：**本项目根据中石化多年运行经验，运用设备监控自动化点检系统、大机组后台诊断系统、运行数据在线检测、远程监控等自动化管理系统，提高设备自动化管理水平、强化设备运行过程的全过程管理，重视培训和模拟操作、充分利用优化操作、预检预修以保证装置长周期、稳定运行。	符合

5.1.2.6 《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》（环综合〔2022〕42 号）

本项目与《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》（环综合〔2022〕42 号）的相符性分析见表 5.1-11。

表 5.1-11 与《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
（五）加强生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发	项目符合国家产业政策，符合内蒙古自治区和鄂尔多斯市“三线一单”，项目 SO_2、	符合

展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。持续加强产业集群环境治理，明确产业布局和发展方向，高起点设定项目准入类别，引导产业向“专精特新”转型。在产业结构调整指导目录中考虑减污降碳协同增效要求，优化鼓励类、限制类、淘汰类相关项目类别。优化生态环境影响相关评价方法和准入要求，推动在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目。大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。	NO_x、颗粒物、挥发性有机物已落实区域削减方案。项目物耗、能耗、水耗达到清洁生产水平。 本项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。	
（六）推动能源绿色低碳转型。统筹能源安全和绿色低碳发展，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，因地制宜开发水电，开展小水电绿色改造，在严监管、确保绝对安全前提下有序发展核电，不断提高非化石能源消费比重。严控煤电项目，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长、“十五五”时期逐步减少。重点削减散煤等非电用煤，严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂。持续推进北方地区冬季清洁取暖。新改扩建工业炉窑采用清洁低碳能源，优化天然气使用方式，优先保障居民用气，有序推进工业燃煤和农业用煤天然气替代。	本项目拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。 煤化工部分两聚包装厂房屋顶和火炬岛利用光伏发电，与中、低压配电网并网运行，自发自用。利用内蒙古自治区鄂尔多斯市丰富的风光资源，在鄂尔多斯市洋市塔矿区规划 200MW 风电+400MW 风光新能源发电区，所发电量用于电解水制氢装置，供应煤化工装置绿氢和绿电，减少煤化工装置的煤耗和能耗，进而降低全厂的二氧化碳排放量。	符合
（八）推进工业领域协同增效。实施绿色制造工程，推广绿色设计，探索产品设计、生产工艺、产品分销以及回收处置利用全产业链绿色化，加快工业领域源头减排、过程控制、末端治理、综合利用全流程绿色发展。推进工业节能和能效水平提升……推动冶炼副产能源资	采用中国石化自有的 S-AGR 酸性气体脱除技术，设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2除少量随酸性气排出，其余 CO_2全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2产品气，纯度达	符合

源与建材、石化、化工行业深度耦合发展。鼓励重点行业企业探索采用多污染物和温室气体协同控制技术工艺，开展协同创新。推动碳捕集、利用与封存技术在工业领域应用。	98%以上，可用于 CO_2 驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。	
（十三）推进大气污染防治协同控制。优化治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。VOCs 等大气污染物治理优先采用源头替代措施。推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。	开工锅炉为燃气锅炉，烟气中氮氧化物、二氧化硫、烟尘满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)“表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值”中以气体为燃料的锅炉限制要求，也符合超低排放限值。 本项目聚乙烯装置和聚丙烯装置设置一套 RTO 炉处置聚烯烃装置的工艺尾气；EVA/LDPE 装置设置一套 RTO 炉处置装置自身产生的含烃废气。	符合
（十四）推进水环境治理协同控制。大力推进污水资源化利用。提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。构建区域再生水循环利用体系，因地制宜建设人工湿地水质净化工程及再生水调蓄设施。探索推广污水社区化分类处理和就地回用。建设资源能源标杆再生水厂。推进污水处理厂节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率；鼓励污水处理厂采用高效水力输送、混合搅拌和鼓风曝气装置等高效低能耗设备……	本项目生产装置工艺废水、地面冲洗水及初期雨水送项目污水处理场处理后的尾水再进入污水回用装置进一步处理。循环排污水、脱盐水站排水及污水处理装置尾水等含盐废水送污水回用装置处理，处理合格的回用水达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)标准后作为循环水场补充水，不外排入环境水体。	符合

5.1.3 自治区层面碳排放政策

5.1.3.1 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“十四五”应对气候变化规划的通知》（内政办发〔2021〕60 号）

2021 年 10 月 18 日，内蒙古自治区人民政府办公厅印发了《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》（内政办发〔2021〕60 号）。本项目符合该规划要求，相符性分析见表 5.1-12。

表 5.1-12　与《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
提高“两高”项目准入标准，新建、改扩建“两高”项目在满足本地区能耗“双控”、碳排放强度控制要求的前提下，工艺技术装备必须达到国内先进水平，主要产品设计能效必须达到国家单位产品能耗限额标准的先进值或国际同行业先进水平。建立“两高”项目审批前评估制度，加强“两高”项目审批前评估工作，**对不符合国家和自治区产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能和能耗置换、污染物排放总量控制和区域削减等要求的项目坚决停批、停建。**	本项目原环评时期，国家发改委以发改办产业〔2013〕2774 号文《国家发展改革委办公厅关于同意中国电力投资集团公司煤制聚烯烃升级示范项目开展前期工作的复函》同意开展前期工作，且在“国家发展改革委关于做好《石化产业规划布局方案》贯彻落实工作的通知”（发改产业〔2015〕1047 号）中被列为 9 个煤制烯烃升级示范项目之一，项目符合国家产业政策。 本项目原环评时期，在大路工业园内建设符合《国家能源科技“十二五”规划》、《煤炭工业发展“十二五”规划》及修编后的《大路工业园区总体规划（2014-2030）》等国家和地方相关规划，总体符合（环办〔2015〕111 号）《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》及（国发〔2016〕7 号）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》等要求。本次评价时期，项目已列入《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划（2020 年修编）》《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）》，符合相关政策、法规和规划环评“三线一单”的要求。 本项目基础工况单位产品综合能耗为 1.65 吨标煤/吨烯烃，优于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》中行业标杆水平 2.8 吨标煤/吨烯烃），属于行业先进水平；基础工况单位产品碳排放强度为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，优于行业统计水平 10.5 吨/吨烯烃。	符合
控制化工行业二氧化碳排放。不再布局新的化工园区，加快推动化工企业入园发展，做好现有园区企业准入和布局工作，实现上下游一体化协同。严控焦炭(兰炭)、电石、聚氯乙烯等传统化工行业产能规模，提高准入标准，严格执行产能置换政策，加快淘汰化解落后和过剩产能。“十四五”期间，全区焦炭产能控制在 6000 万吨左右，电石产能控制在	**传统化工企业对现有工艺路线进行绿色化改造：**拟耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料，实现碳减排。 **支持煤化工企业建设二氧化碳捕集利用项目：**本项目采用的 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的	符合

1400 万吨左右，PVC 产能控制在 500 万吨左右。**鼓励传统化工企业对现有工艺路线进行绿色化改造。支持煤化工企业建设二氧化碳捕集利用项目。**	CO_2除少量随酸性气排出，其余 CO_2全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2综合利用预留备用手段。	

5.2 项目碳排放分析

5.2.1 碳排放影响因素分析

根据《碳排放核算与报告要求　第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023），本项目碳排放核算边界为企业红线内部所有设施，包括企业的生产装置、公辅工程及储运工程。根据本项目生产活动产生温室气体的情况识别，本项目核算的温室气体主要为 CO_2。

5.2.2 核算依据

本项目碳排放核算边界为企业红线内部所有设施，生产装置包括煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）；另外包括为工艺装置配套的空分装置和 IGCC 热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。碳排放核算边界见下图。

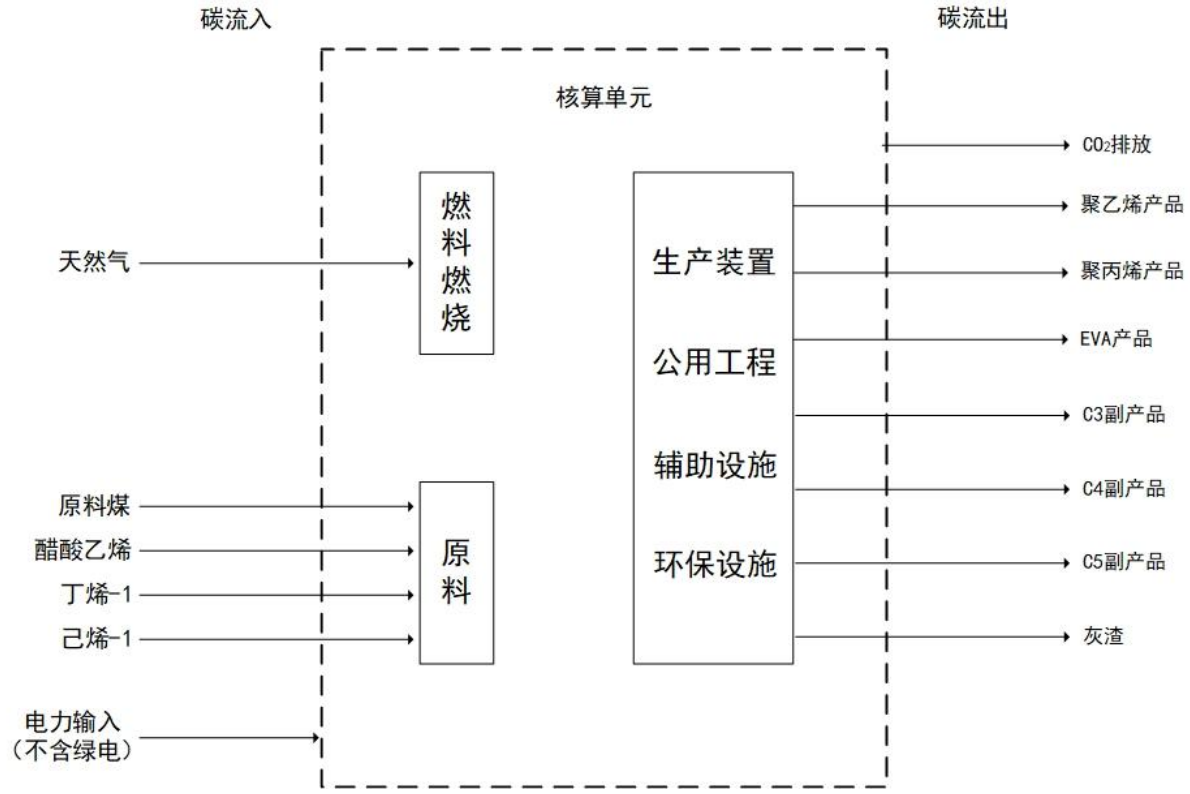


图 5.2-1　核算边界及碳源流识别

5.2.3 核算方法及结果

本项目 CO_2 排放来自化石燃料燃烧、过程排放以及外购电力产生的排放。本项目无外购热力、无输出电力和热力。

本项目过程排放为原料煤及其他碳氢化合物（醋酸乙烯、丁烯-1、己烯-1、异戊烷等）用作原料产生的 CO_2 排放，项目不使用碳酸盐、无硝酸和己二酸生产，无氧化亚氮排放。

根据《碳排放核算与报告要求　第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2023)，CO_2 排放量核算公式如下：

$$E = \sum_i \left(E_{燃烧,i} + E_{过程,i} + E_{购入电,i} + E_{购入热,i} - R_{CO_2回收,i} - E_{输出电,i} - E_{输出热,i} \right)$$

式中，

E——报告主体的碳排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

i——核算单元编号；

$E_{燃料,i}$——核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{过程,i}$——核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化

碳当量(tCO_2e)计；

$E_{购入电,i}$——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{购入热,i}$——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{CO2回收,i}$——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{输出电,i}$——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计)；

$E_{输出热,i}$——核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

5.2.3.1 化石燃料燃烧 CO_2 排放

$$E_{燃烧,i}=\left[\sum_{j=1}^{n}\left(AD_{i,j}\times CC_{i,j}\times OF_{i,j}\times\frac{44}{12}\right)\right]\times GWP_{CO_2}$$

式中，

$E_{燃烧,i}$——核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$AD_{i,j}$——核算期内第 j 种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量，对于固体燃料，单位为吨（t）；

$CC_{i,j}$——核算期内第 j 种化石燃料的含碳量，对于固体燃料，以吨碳每吨（tC/t）计；

$OF_{i,j}$——核算期内第 j 种化石燃料的碳氧化率；

GWP_{CO2}——二氧化碳的全球变暖潜势，取值为 1。

正常运行工况，热电站 2 台燃气锅炉冷备用，燃气轮机燃用净化合成气并满负荷运行发电，燃机配套余热锅炉副产中压、低压蒸汽分别补入全厂中压、低压蒸汽管网，3 台汽轮机利用全厂富余蒸汽“以热定电”方式运行，实现全厂蒸汽平衡。

热电站燃气轮机或余热锅炉检修或事故停运工况，可通过降低汽轮发电机组负荷、减少凝汽量，或开启 1 台燃气锅炉补充供汽，满足全厂蒸汽平衡需求。

表 5.2-1　基础工况及耦合绿氢工况化石燃料燃烧二氧化碳排放量计算表

项目		数值		碳含量		碳含量
		万 t/a	依据	wt%	依据	t/a
输入	天然气	4.34	燃料气平衡	75.05	化学组成	32571
	合计					32571
燃料燃烧 CO_2 排放						119427

5.2.3.2 过程 CO_2 排放

本项目不涉及氧化亚氮排放，工业过程 CO_2 排放量为能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放。核算公式如下：

$$E_{CO_2\,原料,i}=\left\{\sum_r\left(AD_{i,r}\times CC_{i,r}\right)-\left[\sum_p\left(AD_{i,p}\times CC_{i,p}\right)+\sum_w\left(AD_{i,w}\times CC_{i,w}\right)\right]\right\}\times\frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO2\,原料,i}$——第 i 核算单元的能源和其它碳氢化合物用做原料产生的二氧化碳排放，单位，以吨二氧化碳（tCO_2 计）；

r——进入核算单元的原料种类，如具体名称的碳氢化合物；

$AD_{i,r}$——第 i 核算单元的原料 r 的投入量，对于固体或液体原料，单位为吨（t）；

$CC_{i,r}$——第 i 核算单元的原料 r 的含碳量，对于固体或液体原料，以吨碳每吨（tC/t）计；

p——流出核算单元的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

$AD_{i,p}$——第 i 核算单元的碳产品 p 的产量，对于固体或液体产品，单位为吨（t）；

$CC_{i,p}$——第 i 核算单元的碳产品 p 的含碳量，对于固体或液体产品，以吨碳每吨（tC/t）计；

w——流出核算单元且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类；如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物；

$Ad_{i,w}$——第 i 核算单元的其它含碳输出物 w 的输出量，单位为吨（t）；

$CC_{i,w}$——第 i 核算单元的其它含碳输出物 w 的含碳量，以吨碳每吨（tC/t）计。

表 5.2-2　基础工况过程二氧化碳排放量计算表

项目		数值		碳含量		碳含量
		万 t/a	依据	wt%	依据	t/a
输入	原料煤含碳量	344	物料平衡	61.03	煤质分析报告	2099398

	丁烯-1	2.0478	物料平衡	85.71	化学组成	17553
	醋酸乙烯	2.4	物料平衡	55.81	化学组成	13395
	己烯-1	0.7721	物料平衡	85.71	化学组成	6618
	合计					2136964
	CO_2输入					7835535
输出	聚乙烯产品含碳量	33.66	物料平衡	85.71	碳平衡	288514
	聚丙烯产品含碳量	45.69	物料平衡	85.71	碳平衡	391629
	EVA 产品含碳量	10	物料平衡	82.15	碳平衡	82150
	C3 副产品含碳	1.8	物料平衡	81.82	碳平衡	14727
	C4 副产品含碳	3.08	物料平衡	82.76	碳平衡	25490
	C5 副产品含碳	2.15	物料平衡	83.33	碳平衡	17917
	灰渣含碳	49.2	物料平衡	4.27	碳平衡	20994
	合计					841421
	CO_2输出					3085211
过程 CO_2排放=输入-输出						4750324

表 5.2-3　耦合绿氢工况过程二氧化碳排放量计算表

项目		数值		碳含量		碳含量
		万 t/a	依据	wt%	依据	t/a
输入	原料煤含碳量	334.2	物料平衡	61.03	煤质分析报告	2039589
	丁烯-1	2.0478	物料平衡	85.71	化学组成	17553
	醋酸乙烯	2.4	物料平衡	55.81	化学组成	13395
	己烯-1	0.7721	物料平衡	85.71	化学组成	6618
	合计					2077155
	CO_2输入					7616235
输出	聚乙烯产品含碳量	33.66	物料平衡	85.71	碳平衡	288514
	聚丙烯产品含碳量	45.69	物料平衡	85.71	碳平衡	391629
	EVA 产品含碳量	10	物料平衡	82.15	碳平衡	82150
	C3 副产品含碳	1.8	物料平衡	81.82	碳平衡	14727
	C4 副产品含碳	3.08	物料平衡	82.76	碳平衡	25490
	C5 副产品含碳	2.15	物料平衡	83.33	碳平衡	17917
	灰渣含碳	47.80	物料平衡	4.27	碳平衡	20396
	合计					840823
	CO_2输出					3083018
过程 CO_2排放=输入-输出						4533217

5.2.3.3 CO_2回收利用量

$$R_{CO_2\,回收,i} = M_{CO_2,i} \times PUR_{CO_2,i}$$

$R_{CO2\,回收,\,i}$——第 i 核算单元的二氧化碳回收利用量，以吨二氧化碳（tCO_2计）；

$M_{CO2,\,i}$——第 i 核算单元回收且外供的二氧化碳液体质量，单位为吨（t）：

$PUR_{CO2,i}$——第 i 核算单元回收的二氧化碳纯度，液体形态指质量分数。

本项目拟在后续工作过程中，对低温甲醇洗产出的 CO_2 产品气进行捕集，通过 CCUS 利用或生产高附加值产品。

5.2.3.4 净购入电力产生的 CO_2 排放量

$$E_{购入电,i} = AD_{购入电,i} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{购入电,i}$——核算单元 i 购入电力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（tCO_2 计）；

$AD_{购入电,i}$——核算期内核算单元 i 购入电力，单位为兆瓦时（MW·h）；

$EF_{电}$——全国电网年平均供电排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MW·h）计。

本项目基础工况年外购非绿电 1231120MW·h，见工程分析表 3.8-10。

项目利用内蒙古自治区鄂尔多斯市丰富的风光资源，在鄂尔多斯市洋市塔矿区规划 100MW 风电+240MW 风光新能源发电区，在准格尔旗大路工业园区煤制烯烃升级示范项目南侧布置 1 万吨/年绿电制氢装置。所发电量用于电解水制氢装置，供应煤化工装置绿氢和绿电，进而降低全厂的二氧化碳排放量，实现源头降碳。

项目风光发电年均发电量 603840MWh，其中上网电量为 10%（60384MWh），剩余发电量用于 1 万吨/年电解水制氢装置。上网电量约 60384MWh 通过上网再下绿电的模式供本装置使用。

同时，为进一步降低本项目碳排，根据内蒙古自治区绿色供电项目指导政策，以大路煤制烯烃项目发电及用电负荷情况为依托，规划新增 100MW 风电+160MW 风光新能源绿电进园区，年发电量 472560MWh。

因此，本项目合计规划 400MW 光伏发电+200MW 风电，除去电解水制氢等消耗，本项目合计可耦合绿电 532944MWh（60384 MWh + 472560 MWh）。即耦合绿氢工况年外购非绿电 698176 MWh。

表 5.2-4 基础工况净购入电力产生的 CO_2 排放量计算表

净购入电量（不含绿电）		电力排放因子		CO_2 排放量
MW·h/a	依据	tCO_2/MW·h	依据	t/a
1231120	全厂外网下电量（年平均）统计数据，见工程分析表 3.8-10	0.5777	生态环境部 国家统计局 国家能源局《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025 年 第 19 号）	711218

表 5.2-5 耦合绿氢工况净购入电力产生的 CO_2 排放量计算表

净购入电量（不含绿电）		电力排放因子		CO_2 排放量
MW·h/a	依据	$tCO_2/MW·h$	依据	t/a
698176	基础工况下全厂外网下电量（年平均）统计数据，减去耦合绿氢工况送至本项目绿电数据 532944 MW·h/a	0.5777	生态环境部 国家统计局 国家能源局《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025 年 第 19 号）	403336

5.2.3.5 基础工况碳排放量计算

本项目基础工况温室气体排放核算结果详见下表：

表 5.2-6 基础工况碳排放核算一览表

序号	源类别	CO_2 排放量（t/a）
1	化石燃料燃烧	119427
2	过程排放	4750324
3	CO_2 回收利用量	0
4	净购入电力产生	711218
合计	包括购入电力隐含 CO_2 排放	5580969
	不包括购入电力隐含 CO_2 排放	4869751

经核算，本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年。

5.2.3.6 耦合绿氢工况碳排放量计算

本项目耦合绿氢工况温室气体排放核算结果详见下表：

表 5.2-7 耦合绿氢工况碳排放核算一览表

序号	源类别	CO_2 排放量（t/a）
1	化石燃料燃烧	119427
2	过程排放	4533217
3	CO_2 回收利用量	0
4	净购入电力产生	403336
合计	包括购入电力隐含 CO_2 排放	5055980
	不包括购入电力隐含 CO_2 排放	4652644

经核算，本项目耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年。

5.3 碳减排措施及可行性分析

本项目从源头减碳、过程降碳、末端固碳等方面采取措施降低碳排放量，累计减碳 115.288 万吨，具体分析如下：

5.3.1 源头减碳

5.3.1.1 采用清洁生产技术

本项目结合当前国内外最新技术发展进行调整和优化，采用粉煤气化技术（半废锅流程）、耐硫变换技术、CO_2全回收酸性气体脱除技术、低压甲醇合成技术、S-MTO 甲醇制烯烃技术、气液法聚乙烯技术、环管三代+聚丙烯技术以及高压釜式法 EVA 技术等一系列目前最先进可靠的工艺技术，降低系统能耗，从源头降低项目碳排放。

5.3.1.2 低位热能回收利用减碳

本项目除净化装置的丙烯制冷压缩机、甲醇合成装置的合成气压缩机、MTO 装置的丙烯制冷压缩机等大型驱动设备采用汽轮机驱动外，剩余设备全部采用电驱，提高能源利用率，降低能源消耗。

本项目热电站建设 1 台 46MW 燃气轮机及配套双压余热锅炉（常用）、2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉（冷备用）、1 台 50MW 中压抽汽凝汽式汽轮发电机组和 2 台 30MW 高压抽汽凝汽式汽轮发电机组，热电站发电量（年平均）107301×10^4kW·h，即年发电量为 107301×10^4kW·h/1000=1073010MW·h，按照电力 CO_2排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了碳排放 $1073010\times0.5777=619877.88tCO_2$。

5.3.1.3 使用绿电

1）两聚包装厂房屋顶和火炬岛空地光伏发电

项目同时利用两聚包装厂房屋顶和火炬岛空地进行光伏发电，与中、低压配电网并网运行，自发自用。光伏发电量（年平均）1008×10^4kW·h，即年发电量为 1008×10^4kW·h/1000=10080MW·h，按照电力 CO_2排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了碳排放 $10080\times0.5777=5823.22tCO_2$。

2）耦合风光发电电解水制氢装置

项目利用内蒙古自治区鄂尔多斯市丰富的风光资源，拟在鄂尔多斯市洋市塔矿区规划 100MW 风电+240MW 风光新能源发电区，在准格尔旗大路工业园区煤制烯烃升级示范项目南侧布置 1 万吨/年绿电制氢装置。所发电量用于电解水制氢装置，供应煤化工装置绿氢和绿电，进而降低全厂的二氧化碳排放量，实现源头减碳。

项目风光发电年均发电量 603840MWh，其中上网电量为 10%（60384MWh），剩余发电

量用于 1 万吨/年电解水制氢装置。通过回购该部分上网绿电，按照电力 CO_2 排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了本项目碳排放 60384×0.5777=34883.84tCO_2。

3）规划新增 100MW 风电+160MW 风光项目

根据内蒙古自治区绿色供电项目指导政策，以大路煤制烯烃项目发电及用电负荷情况为依托，规划新增 100MW 风电+160MW 风光新能源绿电进园区，年发电量 472560MWh。按照电力 CO_2 排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了本项目碳排放 472560×0.5777=272997.91tCO_2。

5.3.1.4 交通降碳

1）新能源替代：项目厂内运输采用新能源车辆，降低化石燃料燃烧排放。

2）绿色智能仓储：利用自动化立体库、AGV 搬运系统缩短货物移动距离，降低能耗。

5.3.2 过程减碳

5.3.2.1 绿氢耦合煤化工

本项目过程降碳拟采用绿氢耦合煤化工方案，建设电解水制氢装置，实现绿电制氢耦合。电解水制氢所生产氢气供本项目甲醇合成装置使用。

耦合绿氢后，可以减少大路煤制烯烃项目的煤炭消耗约 9.8 万吨/年，减少碳排放 219297.54t/a。

5.3.2.2 工艺过程节能降碳

1）平面布置优化节能降碳

项目选址考虑到运输环节的减污降碳。项目规划从既有呼鄂线大路西站至新建中石化装卸站专用输煤铁路，正线线路长 14.437km，原料煤输送至厂区西南角，火炬西侧及产品仓库南侧，原料煤输送均采用带式输送机，降低车辆运输 CO_2 排放量。

项目在总图布置时，根据工艺生产的需要，按照工艺流向布置，物料顺行，合理分配运输量，减少物流，减少折返、迂回以及货物的重复装卸和搬运，减少厂内运输货物周转量，缩短运输距离，减少厂区内运输车辆、非道路移动机械等移动设备燃烧产生的 CO_2 排放量。

项目工艺设备和建构筑物合理布局，水泵房、变配电设施等均设置在负荷中心，减少电力等能源输送损耗，减少电力隐含的 CO_2 排放量。

项目生产规模、各主要工艺装置规模和设备能力都已尽可能地大型化。装置规模和设备尺寸的大型化不仅降低了投资，减少了占地，而且有利于降低能耗。

2）电气设施减污降碳措施

本项目在电气设备设施上采用了多种节能措施，从而间接减少了电力隐含 CO_2 排放量。具体措施主要有：

（1）根据项目用电性质、用电容量等选择合理的供电电压和供电方式，有效减少电能损耗。

（2）选用高功率因数电气设备。采用无功功率补偿，为减少线路损失，设计采用高低压同时补偿的方式，补偿后功率因数达 0.95 以上。低压设置自动无功补偿电容器装置，高压采用高压并联电容器进行功率因数补偿，补偿后使功率因数在装置负荷正常运行时提高，有效减少无功损耗，从而减少电能损耗，实现节能运行。

（3）各种电力设备均选用能效等级为 1 级的节能产品，实际功率和负荷相适应，达到降低能耗，提高工作效率的效果。

（4）负载变化较大的风机、泵类采用变频器调速控制，进一步降低能耗。

3）工艺尾气综合利用节能降碳

本项目甲醇合成、氢制备、甲醇制烯烃等装置有大量的工艺尾气综合利用，甲醇合成弛放气进入氢回收装置，回收的氢气供甲醇合成和聚烯烃装置的原料，氢回收装置的尾气、甲醇合成闪蒸气和甲醇制烯烃等装置的尾气一起进入燃料气管网；燃料气用于煤粉干燥装置燃料气和其它工艺装置加热炉热源；本项目各工艺装置在合适场合都使用了空冷器，不仅降低了新鲜水消耗，还降低了全厂总能耗。

4）能量多级利用节能降碳

为了提高全厂的能源利用效率，除了提高设备单体和生产装置的能量利用效率外，综合分析、研究生产全过程的热能转换和热能可利用状况，合理安排全厂蒸汽平衡和蒸汽管网等级，充分利用工艺过程产生的余热，根据品位的不同，在满足工艺装置要求的前提下，用以副产蒸汽、加热锅炉给水或预热脱盐水和补充水，使其供需之间的能量品位尽量匹配，将单个设备、单个装置的能量利用优化与全厂能量利用总体优化相结合，从而提高全厂的能源利用效率，达到节能的目的。

此外，对于间接加热的用汽设备，其冷凝液分级回收，其中高压及中压冷凝液送系统设冷凝液闪蒸槽，所产生的低压蒸汽送低压蒸汽管网。低压冷凝液送冷凝液处理站精制。

5）热、电、功联产方式节能降碳

采用热功联产方式，通过汽轮机直接驱动透平，既能保证系统一旦出现电力事故时能安全停车，又可减少大型机泵启动电流对电网的冲击，适应机泵因输出参数变化对驱动功率的影响，同时还减少电能二次转换中的能量损耗，节省了能源。

5.3.3 末端减碳

将甲醇合成、氢制备、甲醇制烯烃等装置工艺尾气进行综合利用。甲醇合成弛放气进入氢回收装置，回收的氢气供甲醇合成和聚烯烃装置的原料。

本项目采用的 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2除少量随酸性气排出，其余 CO_2全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2综合利用预留备用手段。

5.3.4 CO_2减排量汇总

本项目 CO_2减排量汇总见表 5.3-1。

表 5.3-1　本项目 CO_2减排量汇总表

序号	减排措施		CO_2减排量（t/a）
1	低位热能回收利用减碳		619877.88
2	装置使用绿电	两聚包装厂房屋顶和火炬岛空地光伏发电	5823.22
3		耦合风光发电电解水制氢装置	34883.84
4		规划新增 100MW 风电+160MW 风光项目	272997.91
5	绿氢耦合减少煤炭消耗		219297.54
	合计		1152880.38

5.3.5 本项目碳减排示范内容

5.3.5.1 耦合风光发电电解水制氢装置示范

本项目拟在煤化工基础上耦合风光发电电解水制氢装置。

现初步规划建设规模为 100MW 风电+240MW 风光新能源发电区，项目风光发电年均发电量 603840MWh。利用风光发电电解水制氢，制氢规模为 1 万吨/年，根据碱性水电解制氢 5kWh 电/Nm^3H_2基准，电解水制氢装置产氢量为 14000Nm^3/h，生产氢气供大路煤制烯烃项目甲醇合成装置使用。

根据内蒙古自治区绿色供电项目指导政策，以大路煤制烯烃项目发电及用电负荷情

况为依托，拟规划新增 100MW 风电+160MW 风光新能源绿电进园区，年发电量 472560MWh。

本项目补入绿氢，实施碳减排。基础工况单位产品碳排放强度为 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，较行业统计数据 10.5 吨 CO_2/吨烯烃减少 40.48%；耦合绿氢工况单位产品碳排放强度 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，较行业统计数据 10.5 吨 CO_2/吨烯烃减少 46.10%。耦合绿氢后 CO_2 排放量较基础工况下降 9.41%。

5.3.5.2 厂区光伏发电示范

项目利用两聚包装厂房屋顶和火炬岛空地进行光伏发电，与中、低压配电网并网运行，自发自用。发电量为 1008×10^4kW·h/1000=10080MW·h，按照电力 CO_2 排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了碳排放 10080×0.5777=5823.22tCO_2。

5.3.5.3 低位热能回收利用示范

项目热电站建设 1 台 46MW 燃气轮机及配套双压余热锅炉（常用）、2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉（冷备用）、1 台 50MW 中压抽汽凝汽式汽轮发电机组和 2 台 30MW 高压抽汽凝汽式汽轮发电机组，热电站发电量为 107301×10^4kW·h/1000=1073010MW·h，按照电力 CO_2 排放因子 0.5777tCO_2/MWh 计算，减少了碳排放 1073010×0.5777=619877.88tCO_2。

5.3.5.4 与近期批复其他煤化工项目碳减排示范对比

本项目与生态环境部近期批复的其他 4 个煤化工项目碳减排示范对比见下表。

根据中国化工节能技术协会团体标准《现代煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023），“煤制聚烯烃企业单位产品碳排放水平分级，每 t 烯烃的二氧化碳排放量 1 级≤7.1t、二级≤8.9t、三级≤10.7t”，本项目（含绿氢耦合）投产后单位产品二氧化碳排放量 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，优于该标准一级水平。

表 5.3-2 碳减排示范对比

项目名称	绿氢（电解水制氢规模）	绿电（不包括电解水制氢绿电）万 kwh 年	新能源发电	碳捕集装置
新疆山能化工有限公司准东五彩湾 80 万吨/年煤制烯烃项目	基准年：12000Nm^3/h 绿氢年：120000Nm^3/h	基准年：140762 绿氢年：429620 除电解水制氢外，其他绿电使用量占总用电量的 38%	62609（光伏发电量）万 kwh 年	20 万 t/a，远期 100 万吨/年
新疆东明塑胶有	20000Nm^3/h	254600	装机 70 万 kw	20 万

限公司年产 80 万吨煤制烯烃项目		除电解水制氢外，其他绿电使用量占总用电量的 12.29%，远期 20%		t/a，远期 60 万吨/年
陕煤集团榆林化学有限责任公司 1500 万吨/年煤炭分质清洁高效转化示范项目烯烃、芳烃及深加工工程	31500Nm^3/h	800000	陕煤集团榆林化学有限责任公司规划新能源总装机容量 3000MW，光伏规划 2000MW，风电规划 1000MW	40 万 t/a，远期 400 万吨/年
中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目	14000Nm^3/h	0	532944MWh（60384 MWh + 472560 MWh）	/

5.4 碳排放绩效水平核算

5.4.1 本项目碳排放绩效

5.4.1.1 基础工况

1）单位产品碳排放量

本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年。年生产聚烯烃产品总计 89.35 万吨，计算吨烯烃 CO_2 排放量为 6.25t，达到了《现代煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023）中 1 级领先水平（≤7.1 吨 CO_2/吨烯烃）。

2）单位产值碳排放量

本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年。本项目工业总产值为 868041 万元/年（含税），本项目万元总产值碳排放量为 6.43 吨。

3）单位工业增加值碳排放量

本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年。本项目工业增加值为 441667 万元/年，本项目万元工业增加值碳排放量为 12.64 吨。

5.4.1.2 耦合绿氢工况

1）单位产品碳排放量

本项目耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年。年生产聚烯烃产品总计 89.35 万吨，与基础工况产品方案一致，计算吨烯烃 CO_2 排放量为 5.66t，达到了《现代

煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023）中 1 级领先水平（≤7.1 吨 CO_2/吨烯烃）。

企业将根据周边绿电供应情况，并结合国内外最新降碳措施，可通过提高绿电使用比例或者采取更优的降碳措施，确保本项目单位产品碳排放强度不高于 5.66 吨 CO_2/吨烯烃。

2）单位产值碳排放量

本项目耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年。本项目工业总产值为 868041 万元/年（含税），本项目万元总产值碳排放量为 5.82 吨。

3）单位工业增加值碳排放量

本项目耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年。本项目工业增加值为 441667 万元/年，本项目万元工业增加值碳排放量为 11.45 吨。

5.4.1.3 本项目碳排放绩效计算合理性

《现代煤化工行业碳排放基准》（T/CCECTA 0104-2023）由生态环境部环境工程评估中心联合中国石油和化学工业联合会轻烃与芳烃专业委员会以及陕西、宁夏、内蒙古、河南、新疆相关生态环境技术中心；国家能源投资集团有限责任公司等企业联合起草。该文件适用于煤制甲醇、煤制聚烯烃、煤制乙二醇、采用碎煤加压气化的煤制天然气、采用费托合成工艺的煤间接液化制油企业生产过程碳排放量的计算。

根据该文件：煤制烯烃碳排放量包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统产生的直接碳排放和间接碳排放量，不包括建设及改造过程和生活碳排放量（指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面碳排放量）。煤制聚烯烃主要生产系统包括原料煤准备、空分、气化、变换、净化、甲醇合成与精馏、甲醇制烯烃、烯烃分离、烯烃聚合等。辅助生产系统是为生产需要而配置的工艺过程、设施和设备，主要包括供电、供水、供汽、仪表控制、机修以及安全、环保装置等。附属生产系统是为生产系统配置的服务部门和设施，主要包括办公室、化验室、成品检验室、电气、仪表检修等。

其附录 B 现代煤化工行业碳排放量计算公式与《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）一致，本项目采用 SE 粉煤气化技术（半废锅流程），绩效评价采用该标准对标评价是合理的。

5.4.2 本项目碳排放绩效汇总

本项目基础工况碳排放强度优于同行业单位产品碳排放强度统计值（10.5 吨 CO_2/吨烯烃），也优于近期国内获得批复的同类型项目碳排放强度，位于国内领先水平。

植入绿氢后，项目碳排放强度进一步优化，基础工况和耦合绿氢工况碳排放强度汇总见表 5.4-1。

表 5.4-1 碳排放强度汇总

序号	项目名称	基础工况	耦合绿氢工况	差值	下降率
1	CO_2排放量，万吨	558.0969	505.5980	-52.4989	-9.41%
2	单位产品碳排放强度，吨 CO_2/吨烯烃	6.25	5.66	-0.59	-9.44%
3	单位工业总产值碳排放强度，吨 CO_2/万元	6.43	5.82	-0.61	-9.49%
4	单位工业增加值碳排放强度，吨 CO_2/万元	12.64	11.45	-1.19	-9.41%

由表 5.4-1 可知，耦合绿氢工况与基础工况相比，CO_2排放量降低了 9.41%，单位产品碳排放强度降低了 9.44%，单位工业总产值碳排放强度降低了 9.49%，单位工业增加值碳排放强度降低了 9.41%。

5.4.3 与近期批复其他煤化工项目碳排放绩效水平对比

本项目与生态环境部近期批复的其他 4 个煤化工项目碳排放绩效水平对比见下表。

表 5.4-2 碳排放绩效水平对比

项目名称	单位产品碳排放量（吨 CO_2/吨烯烃）		
	基础工况	近期	远期
中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃项目	6.25	5.66（1 万吨绿氢+绿电比例 43.3%）	4.2（远期 10 年：绿电 83.9%+100 万 t/aCO_2驱油）
中煤榆林煤炭深加工基地煤制烯烃项目	10.92（一期工程）	6.03（二期工程）（耦合 52MWp 光伏+100 万吨/年 CCUS）	
内蒙古宝丰煤基新材料有限公司一期 260 万吨/年煤制烯烃和配套 40 万吨/年植入绿氢耦合制烯烃项目	6.42（扣除外购甲醇）	6.07（外购甲醇补入）	5.35（7GW 光伏+1.5GW 风电，耦合绿氢第 5 年）
新疆东明塑胶有限公司年产 80 万吨煤制烯烃项目		5.84（20 万 t/aCO_2驱油+2 万标立/小时绿氢+绿电比例 12.28%）	5.25（60 万 t/aCO_2驱油+绿电比例 20%）
新疆山能化工有限公司准东五彩湾 80 万吨/年煤制烯烃项目		5.97（20 万 t/aCO_2驱油+2.4 万标立/小时绿氢+绿电比例 38%）	4.38（100 万 t/aCO_2驱油+12 万标立/小时绿氢）

5.5 碳排放管理与监测计划

建设单位设置 HSE 部门作为环境管理机构，配备专职的环境管理人员，负责项目运行后的环境管理工作。将 CO_2 排放相关的管理纳入企业的日常环境管理要求中，并对相关信息进行定期监测和记录。

表 5.5-1 CO_2 排放源监测计划

序号	装置名称	监测位置	监测频率	监测方法
1	煤气化装置	煤粉输送排放气	1 次/半年	《固定污染源废气二氧化碳的测定 非分散红外吸收法》（HJ870-2017）
2		蒸汽过热炉烟气	1 次/半年	
3	一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	1 次/半年	
4	酸性气体脱除单元	酸脱尾气	1 次/半年	
5	甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	1 次/半年	
6	硫回收装置	硫回收尾气	1 次/半年	
7	甲醇制烯烃单元	MTO 催化剂再生烟气	1 次/半年	
8		OCC 进料加热炉烟气	1 次/半年	
9	聚烯烃 RTO	RTO 排放气	1 次/半年	
10	EVA/LDPE 装置	RTO 排放气	1 次/半年	
11	产品罐区	CO 炉废气	1 次/半年	
12	热电站	燃气轮机烟气	1 次/半年	
13		锅炉烟气	1 次/半年	
14	MTO 废碱焚烧炉	焚烧炉烟气	1 次/半年	

表 5.5-2 生产运行信息记录

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施：记录装置运行时间、原辅料使用情况、主要产品产量。 全厂运行情况：包括原料、辅料、燃料使用量及产品产量，灰渣、生化污泥产生量及含碳率，记录与污染治理设施和污染物治理、排放相关的内容。电力消耗、外购、输出情况。	天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
2	污染治理设施运行信息台账	a）有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。 b）火炬运行情况，如排放气流量、组分分析等。 c）废气污染治理设施运维记录，包括设施是否正常运行、故障原因、维护过程、检查人、检查日期及班次。	天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
3	自行监测	a）污染源手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。 b）燃料气检测结果，包括低位发热	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年

		量、组分、消耗量等。 c）物质含碳量：对主要原料、辅料实际含碳量检测结果。 d）燃料气氧化率检测结果。			
4	其他环境管理要求	a）如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。 b）如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施、及污染物排放浓度等。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年

5.6 碳排放环境影响评价结论

本项目通过源头减碳（植入绿氢）、过程减碳（空分机组电驱示范、能量梯级利用、S-MTO 甲醇制烯烃技术）、末端减碳（S-AGR 酸性气体脱除技术 CO_2 全回收）等措施，在减少煤炭消耗，实现减污降碳协同且保持产能不变。

本项目基础工况 CO_2 的排放总量为 558.0969 万吨/年，单位产品碳排放强度 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，单位工业总产值碳排放强度 6.43 吨/万元，单位工业增加值碳排放量为 12.64 吨/万元。耦合绿氢工况 CO_2 的排放总量为 505.5980 万吨/年，单位产品碳排放强度 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，单位工业总产值碳排放强度 5.82 吨/万元，单位工业增加值碳排放量为 11.45 吨/万元，各指标处于行业领先水平。

企业将根据周边绿电供应情况，并结合国内外最新降碳措施，可通过提高绿电使用比例或者采取更优的降碳措施，确保本项目单位产品碳排放强度不高于 5.66 吨 CO_2/吨烯烃。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

在施工过程中，施工机械设备运转、施工车辆运行、土方施工以及施工人员的活动等都会对区域环境如水体、环境空气、声环境产生一定的影响，整个建设项目施工期对环境的影响主要表现为开挖填土造成的水土流失，施工建设噪声对周围环境的影响，扬尘和食堂油烟对区域环境空气的影响及废水对周围水环境的影响。但这些影响是暂时的，随着工程建设的完成而终止，以下就施工期对环境产生影响的主要问题做简要分析。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中的大气污染源主要有：建筑工地扬尘、施工机械燃油排放的废气、刷漆过程产生的挥发性有机物、焊接烟尘等。

6.1.1.1 施工扬尘影响分析

建设期间建筑工地扬尘主要来自以下几方面：

（1）干燥地面的开挖、土地平整、地基处理及钻孔等产生的扬尘；

（2）土石方开挖、土石方回填等过程中因风强而产生的扬尘；

（3）砂石、水泥等建筑材料和土石方在装载、卸载、运输过程中产生的扬尘；

（4）砂石水泥原料和土石方堆场产生的扬尘；

（5）施工现场道路未全面硬化及路面集尘，进出场车辆在行驶过程中因车辆碾压及风力作用产生的扬尘。

依据相关研究成果，影响施工扬尘排放的主要因素可以归纳为风速、起尘材料含水率、积尘负荷和机动车活动，参考《建筑施工扬尘排放因子定量模型研究及应用》（赵普生，冯银厂，张裕芬，朱坦，金晶，张小玲；中国气象局北京城市气象研究所，南开大学环境科学与工程学院，国家环境保护城市空气颗粒物污染防治重点实验室）对建筑施工扬尘排放的研究结果，施工扬尘排放因子可以采用以下模型表示：

$EF=0.2534\times D\times u^{1.983}\times M^{-1.993}\times S^{0.745}\times N^{0.684}$

EF——为扬尘排放因子，g/m^2；

D——为起尘面积率，m^2/m^2；

u——为风速，m/s；

M——为表面含水率，%；

S——为积尘负荷，g/m^2；

N——为机动车数；

研究表明，施工扬尘对工地周边的影响有限，一般情况下 500m 外扬尘中颗粒物浓度已经很低，但在大风和土方施工情况下，扬尘影响范围和强度明显增加，施工范围内的扬尘中颗粒物浓度均超过 500μg/m^3。

项目位于大路产业园区，地处内蒙古自治区鄂尔多斯市，所在区域气候干燥，降水量极少。根据现场调查并类比同地区项目施工期大气环境影响，本项目施工期的扬尘主要是车辆行驶扬尘和堆场扬尘。

（1）车辆行驶扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$Q=0.123（V/5）（W/6.8）^{0.85}（P/0.5）^{0.75}$

式中，Q——汽车行驶的扬尘，kg/km•辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 6.1-1 为 1 辆荷载 10 吨的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 6.1-1　不同车速和地面清洁程度下的汽车扬尘（kg/辆 km）

粉尘量 / 车速	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	1.0（kg/m^2）
5（km/h）	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.177	0.2871
10（km/h）	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15（km/h）	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25（km/h）	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。据有关资料，如施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4～5 次），可使空气中粉尘量减少 70%左右，起到良好的降尘效果。

（2）堆场扬尘

项目施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$Q=2.1（V_{50}-V_0）3e^{-1.023W}$

式中，Q——起尘量，kg/t.a；V_{50}——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘沉降速度见表 6.1-2。

表 6.1-2　不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

6.1.1.2 施工机械燃料废气影响分析

施工期施工机械与运输车辆相对集中，运输车辆多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，排出尾气中的 CO、NO_x、非甲烷总烃、SO_2和 TSP 等污染物将直接进入大气。将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放，影响到沿线空气质量，但车辆废气排放是小范围的短期影响。

施工排放的废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的油烟排放。主要污染物为 NO_x、CO 和烃类等。这些污染物量很小，但会对施工人员产生一定的影响，要加强对施工人员的防护措施。

6.1.1.3 施工防腐涂装挥发性有机物影响分析

项目在对建筑按《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）要求进行防腐涂装时会产生挥发性有机物，主要为 VOCs。

工业涂装过程中的 VOCs 主要产生于调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等涂装工序，主要来源于底漆、面漆、稀释剂等含 VOCs 原辅材料的使用及挥发逸散。

项目所在区域地势平坦开阔，风速较大，易于污染物的转移扩散，且随着施工期的结束，影响也随之结束，因此，施工期的防腐涂装过程产生的挥发性有机物对周围环境的影响有限。

6.1.1.4 施工焊接烟尘影响分析

项目在进行焊接施工时会产生一定量的焊接烟尘。电焊烟尘是由金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸气经氧化和冷凝而形成的。因此电焊烟尘的化学成分取决于焊接材料（焊丝、焊条、焊剂等）、被焊接材料成分及其蒸发的难易。不同成分的焊接材料和被焊接材料，在焊接时将产生不同的焊接烟尘。

项目焊接作业分别采用 CO_2 保护焊、直流埋弧和电焊（交流）等多种焊接。

电焊时最常见的焊接工艺，使用最多的焊条是 J422 焊条（钛钙型、酸性焊条），其焊条芯熔融钢材成分为：C < 0.12%，Mn=0.3-0.6%；药皮成分中：TiO 占 24-48%，$CaCO_3$ < 20%。焊接时在电弧高温作用下，组成药皮的稳弧剂（Ca、K、Na 等电离电位低的物质）、还原剂（Mn、Ti、Al、Si 等可使进入熔池的氧化物还原，S、P 被去除）、造渣剂及造气剂、合金剂、胶粘剂、稀渣剂、增塑剂等会大量变成焊接烟尘，其粒径在 0.1-0.25μm。

焊接烟尘中毒害最大的物质是 MnO_2（约在焊接烟尘中占 7.5%）、Fe_2O_3（约在焊接烟尘中占 50%）、SiO_2（约在焊接烟尘中占 20%）等，会导致焊工锰中毒及矽肺病。焊接中也有少量的有害气体如 CO、NO_x、HF 等。CO_2 气体保护焊属于闪光焊，焊接烟尘成分主要为 MnO_2、Fe_2O_3 与有害气体 O_3、CO、NO_x。

项目焊接施工作业多数处于室外，同时要求在室内进行的焊接作业设置移动式焊接烟气净化气，焊接施工时同步开启。焊接烟气净化器将焊接烟尘抽至焊接烟尘净化机，烟雾被吸入集中烟箱后，通过过滤器净化尘粒，同时通过气体净化吸附有害气体。且项目所在区域地势平坦开阔，风速较大，因此，焊接产生的烟尘对周围环境的影响有限。

6.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水主要包括施工期生产废水和施工人员生活污水两部分。

1）生产废水

施工废水主要来自于砂石材料冲洗、混凝土搅拌及设备清洗等工序。此外，在灰石

料的运输、装卸、拌合、堆放等过程中产生大量泥沙、废石料沉积于地面，降雨时会随雨水汇入地表水体而造成污染。

施工废水主要污染因子为石油类、SS，污水中石油类浓度为 10～30mg/L，SS 浓度可高达 10000mg/L。施工废水通过设置临时隔油沉淀池沉淀处理后回用或用于抑尘洒水。

2）生活污水

本项目施工人员在一定时间内相对集中生活，将产生一定量的生活污水，施工人员平均为 4000 人估算，人均日用水量约 200L，按 90%的排放率，日排水量为 720m^3。污水水质可参考同类工程生活污水的排放浓度，COD_{Cr} 取 300mg/L，BOD_5 取 100mg/L，氨氮取 30mg/L，SS 取 300mg/L。由此估算出施工期施工人员生活污水排放量见表 6.1-3。

表 6.1-3　施工期生活污水排放量

项目	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
浓度（mg/L）	300	100	30	300
日排放量（kg/d）	216.0	72.0	21.6	216.0

本项目厂区施工，施工期间施工人员产生的污水主要污染物为含 N、P 等有机物和 BOD_5、SS，对地下水的影响主要表现为这些没有处理的施工废水或生活污水渗入地下对地下水水质产生轻微影响。

施工过程产生的生产废水通过设置临时隔油沉淀池沉淀处理后回用或用于抑尘洒水，生活污水可设置化粪池等相应的处理设施，通过化粪等生化一体化处理后，出水作为绿化、抑尘等用水加以综合利用；也可以收集后，定期拉运至园区污水处理厂处理。生活、生产污废水均不外排。在施工过程中，可通过严格控制施工废水的排放去向减轻或防止施工对水环境造成影响。

6.1.3 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾、生产性废物等。

1）施工人员生活垃圾

施工中施工人员日常生活产生的生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目厂区施工期的生活垃圾收集后交由环卫部门定期清运。

2）建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚

至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境影响小。

3）生产性废物对环境的影响

生产性废物主要包括废防腐材料、废包装材料、废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等。其中废防腐材料和废包装材料中属于一般固体废物的依托职能部门有偿清运，属于危险废物的产生后委托有资质处置单位集中清运或处理，禁止随意倾倒。废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等危险废物，交由有资质单位集中处置，禁止随意倾倒。经妥善处置后，生产性废物对环境影响较小。

6.1.4 施工期环境噪声影响分析

6.1.4.1 噪声源强

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关规定，控制城市环境噪声污染，对施工期间场界噪声限值要求执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 建筑施工场界噪声排放限值的要求。

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、物料运输过程中的交通噪声及施工人员的人为噪声。施工过程中，需动用大量的车辆及施工机械，其噪声强度较大，声源较多，且又多位于室外。

《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见表 6.1-4。

表 6.1-4 常用施工机械噪声值单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82～90	78～86	振动夯锤	92～100	86～94
电动挖掘机	80～86	75～83	打桩机	100～110	95～105
轮式装载机	90～95	85～91	静力压桩机	70～75	68～73
推土机	83～88	80～85	风镐	88～92	83～87
移动式发电机	95～102	90～98	混凝土输送泵	88～95	84～90
各类压路机	80～90	76～86	商砼搅拌车	85～90	82～84
重型运输车	82～90	78～86	混凝土震捣器	80～88	75～84
木工电锯	93～99	90～95	云石机、角磨机	90～96	84～90
电锤	100～105	95～99	空压机	88～92	83～88

6.1.4.2 声环境影响预测

1）预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

2）预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

设备名称	距离(m)						
	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

6.1.4.3 声环境影响预测分析

由表 6.1-5 可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界

昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

①禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；

②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；

③施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；

④禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

6.1.5.1 主要影响因素

本项目厂区内工程包括主体工程、储运设施、公用工程等，总占地面积为 331.49hm^2（其中厂区总占地面积约 330.94 公顷，员工公寓 0.55 公顷）。该项目的建设对生态环境的影响主要集中在施工期，施工期对生态环境的影响主要表现在：

1）占地范围内的土地利用类型由乔木林地、灌木林地和耕地变为工业用地，这些土地利用类型的变化将会引起局部区域内景观生态类型与格局的改变；

2）占地范围内地表植被将被铲除或压占，区域内植被覆盖面积减少，进而引起生物量减少；

3）在建设施工过程中，由于各类机械产生的噪声和人为活动的干扰，会使野生动物向外迁移，对调查范围内的野生动物造成短暂影响。

4）本工程在施工过程中，由于项目区场地平整、建(构)筑物地基开挖、回填土料临时堆放等各类施工活动，对原地貌产生扰动和破坏，降低或使其丧失了原地貌具有的水土保持功能，加剧原地面水土流失的发生和发展。

5）对地表土壤的扰动，将会造成局部区域短时间内土壤侵蚀量的增加。

6.1.5.2 对土地利用类型的影响分析

根据可研和现状调查得知，本项目永久占地总面积为 331.49hm^2，主要为主体工程、

储运设施、公用工程和员工公寓等，占地类型主要为乔木林地、灌木林地和耕地，其建设将使占地范围内的土地利用类型均变为工矿用地。这种用地类型的改变是不可避免的，也是不可逆转的，这种改变会造成一定的土壤环境破坏。

6.1.5.3 对植被的影响分析

在本项目施工过程中，对植被的影响主要是施工期厂区建设等将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，植被则受到不同程度的破坏和影响。

本工程所在区域均为园区规划用地，目前地表植被覆盖度较高，森林植被主要为人工种植的落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶阔叶灌草丛，在评价范围内广泛分布，主要为杨林、油松林和油蒿、丛生禾草草原。农田植被主要是人工栽培的各种农作物。本地区主要的农作物为小麦、糖甜菜、玉米、大豆等旱田作物，并有少量向日葵等旱地经济作物。主体工程、储运设施、公用工程等配套设施的建设，工程开始后地表植物将被覆盖或清除，对植被的影响较大。在厂区工程建设过程中，对周围生态环境不可避免地会造成一定破坏，因此在施工结束后，要及时对施工裸露地进行整治，及时进行植被恢复和绿化建设。根据生产特点、环境污染情况和当地土壤、气候等自然条件，选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的植物进行绿化布置。

施工期结束后，通过植被恢复和绿化建设，本项目不会对自然体系和生态系统的稳定性产生严重的扰动，对整个评价范围内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围内。

6.1.5.4 对景观的影响分析

本项目厂区内占地类型为乔木林地、灌木林地和耕地，其建设将使占地范围内的土地利用类型均变为工矿用地，主体工程和辅助工程设施建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变。

本项目拟建厂区北面大部分建成企业生产厂区已进行土方平整或投入生产，所在区域景观呈现以工业生态系统和人工生态系统为主的生态格局，多年来的人类扰动范围与方式已固定形成，所以系统也处于相对稳定状态，当外界产生干扰时工业生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强。从整体看对景观生态格局影响不大。

6.1.5.5 对野生动植物的影响分析

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园内，大部分建成企业生产

厂区已进行土方平整或投入生产，对调查范围内生态环境造成较大的扰动，周边的动物也已远离该区域。现场勘探期间，在厂区周边未发现重点保护动物名录中的野生动物的重要栖息繁殖地，调查范围内剩余动物种类主要为区域内常见的鸟类及爬行动物等，常见的鸟类有麻雀、喜鹊等；常见爬行类动物有蜥蜴、蛇等；常见兽类有跳鼠、小白鼠等；常见的两栖类动物包括青蛙、蟾蜍等。

根据本工程的特点，各种机械设备的噪声将使原来栖息在工程区附近的各种野生动物(以爬行类、啮齿类和常见鸟类为主)受到惊吓而迁移至别处安身。但是厂区范围有限，相对于当地野生动物的栖息地来说，比例极小，因此对于野生动物的栖息地来说不会产生大的影响，本项目施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

6.1.5.6 施工期水土流失的影响分析

本工程在施工过程中，由于项目区场地平整、建(构)筑物地基开挖、回填土料临时堆放等各类施工活动，对原地貌产生扰动和破坏，降低或使其丧失了原地貌具有的水土保持功能，加剧原地面水土流失的发生和发展。

根据本工程建设特点及工程总体布置，水土流失预测的范围主要是项目区。预测本工程建设期扰动地表和损坏水保设施面积为 331.49hm^2。

本工程在水土保持方面将采取各种类型的工程防治措施，场区四周因地制宜地进行了植物措施，并针对施工过程中容易产生水土流失的地段布设了合理的临时措施，对工程建设中可能造成的水土流失提出具体防治措施。通过预测，各项防止措施实施后，能有效控制项目防治责任范围内的水土流失，改善建设区及周围的生态环境。

从水土保持角度讲，本工程不存在制约性因素，在工程建设和运行过程中实施相应的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，工程的建设是可行的。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 气象观测资料分析

准格尔旗地处鄂尔多斯高原东侧，属于典型的中温带大陆性半干旱气候,四季分明，

无霜期较长，日照充足。受季风影响，冬春季多偏西风；夏秋季多西南风，冬季漫长而寒冷，春季气温起伏变化较大，多风少雨，夏季炎热短暂、雨水集中，易发生局地性短时强降水、冰雹、大风等强对流天气，并诱发洪涝灾害；秋季气温迅速下降，气候凉爽。

本次评价气象资料分析采用与项目距离最近的国家气象站准格尔旗气象站(台站号53553)的观测资料。该站位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗，地理坐标为东经111.2189°，北纬39.8544°，海拔高度1224m，距离本项目约19.8km，拥有长期的气象观测资料。

6.2.1.1.1 近20年气象数据统计资料分析

本次评价收集了准格尔旗气象站2003-2022年气象数据统计资料分析。

6.2.1.1.1.1 气象概况

表 6.2-1 准格尔旗气象站常规气象项目统计(2003-2022年)

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温(℃)		8.0		
累年极端最高气温(℃)		34.6	2005/06/22	38.9
累年极端最低气温(℃)		-23.5	2003/01/05	-28.6
多年平均气压(hPa)		880.7		
多年平均水汽压		6.7		
多年平均相对湿度(%)		50.0		
多年平均降雨量(mm)		431.8	2022/08/18	131.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.4		-
	多年平均雷暴日数(d)	15.8		-
	多年平均冰雹日数(d)	1.1		-
	多年平均大风日数(d)	13.1		-
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		23.1	2007/06/09	28.4 ESE
多年平均风速(m/s)		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		WNW 10.6		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		14.7		

6.2.1.1.1.2 风观测数据统计

1）月平均风速

准格尔旗气象站月平均风速见表 6.2-2，5月平均风速最大为2.6m/s，1月风最小为1.6m/s。

表 6.2-2 准格尔旗气象站近20年月平均风速统计(单位：m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.6	1.9	2.3	2.6	2.6	2.1	1.8	1.7	1.6	1.8	1.9	1.9

2）风向特征

近 20 年资料统计显示准格尔旗气象站主要风向为 WNW、W、NW、WSW、NNW、SSW、ENE 占 50.6%，其中以 WNW 为主风向，占到全年 10.6%左右。风玫瑰图如图 6.2-1。

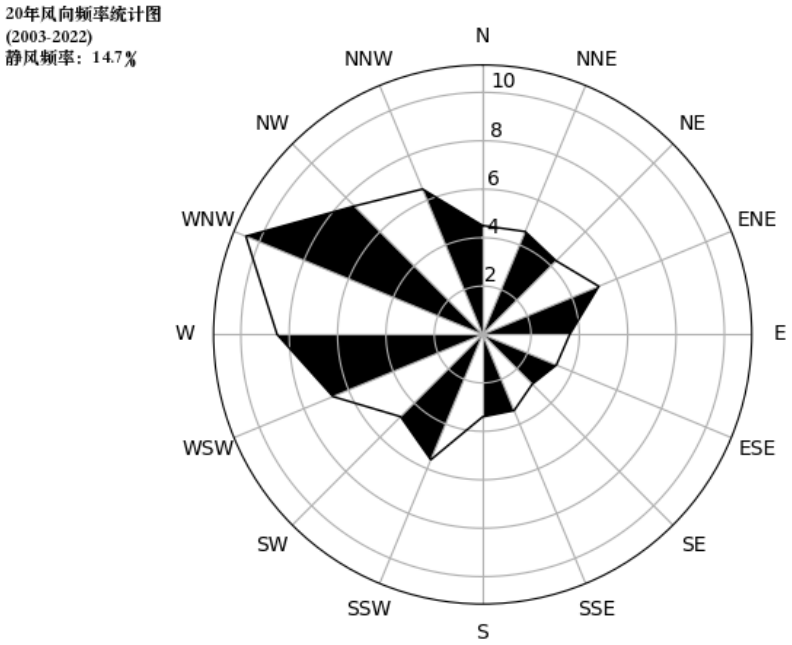


图 6.2-1　准格尔旗气象站近 20 年气象数据统计风玫瑰图

6.2.1.1.1.3　温度分析

准格尔旗气象站近 20 年月平均气温变化情况见图 6.2-2，7 月气温最高为 23.1℃，1 月气温最低为-9.8℃。

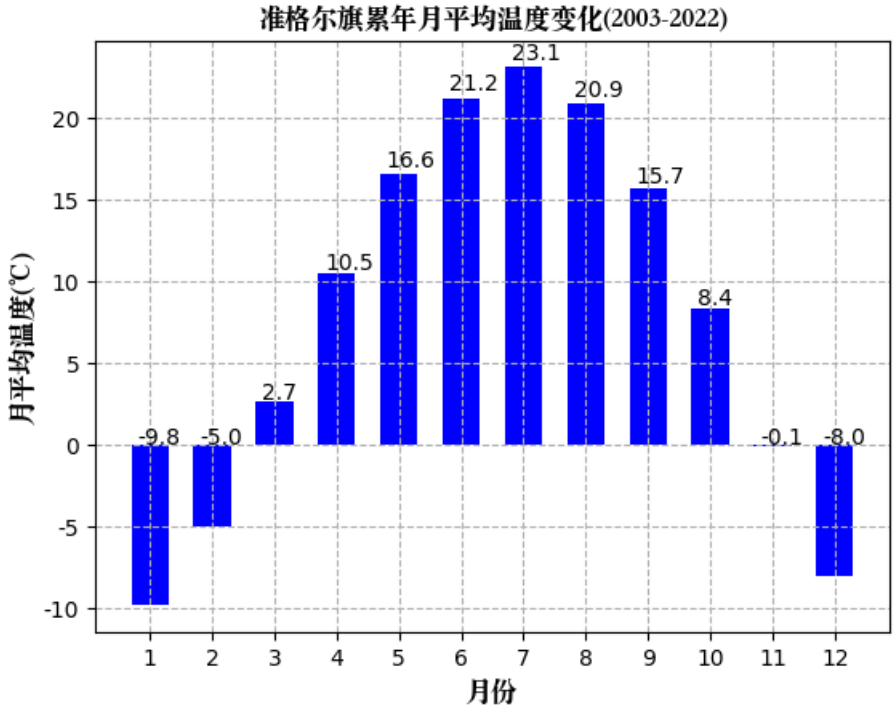


图 6.2-2　准格尔旗气象站(2003～2022 年)月平均气温

6.2.1.1.2　评价基准年气象资料分析

本次评价对准格尔旗气象站 2022 年逐时气象数据进行统计分析。温度、风速、风向等数据统计分析结果见表 6.2-3～表 6.2-5 及图 6.2-3、图 6.2-4、图 6.2-5。

表 6.2-3 2022 年平均温度的月变化(单位：℃)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度	-6.6	-6.7	5.3	11.6	16.5	22.8	23.4	21.1	16.8	8.9	2.2	-9.7	8.8

表 6.2-4 2022 年平均风速的月变化(单位：m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	1.3	1.7	2.3	2.5	2.6	2.2	1.9	1.8	1.5	1.8	1.7	1.8	1.9

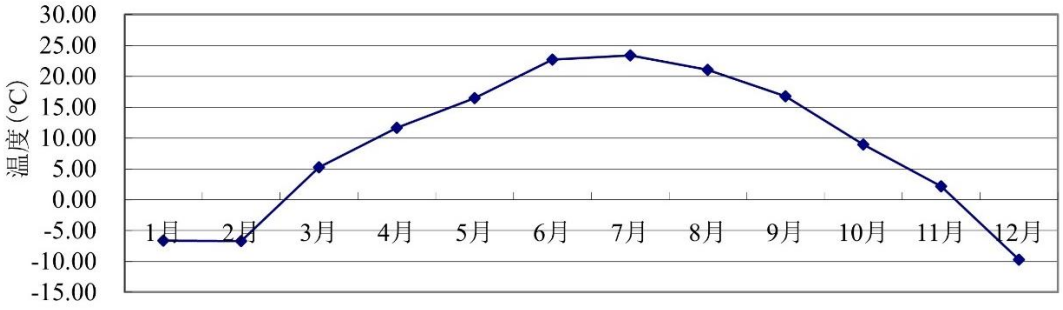


图 6.2-3　2022 年平均温度的月变化图

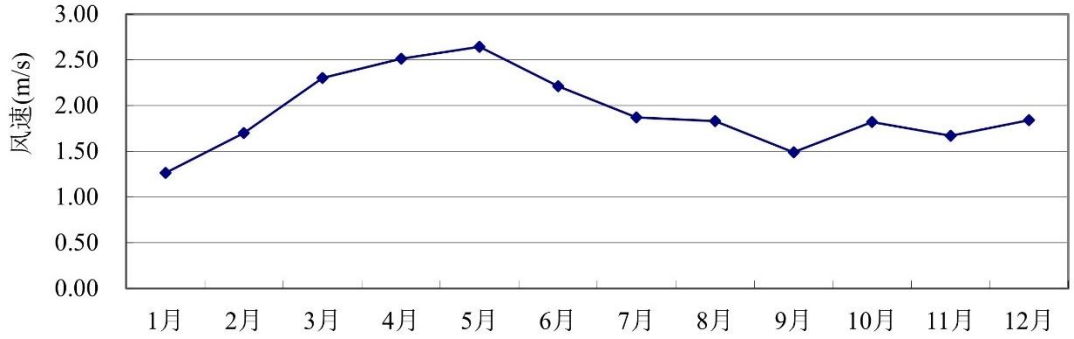


图 6.2-4　2022 年平均风速的月变化图

表 6.2-5 2022 年风频统计(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1 月	10.6	2.5	4.6	3.4	5.8	0.9	0.9	2.2	2.4	5.9	8.9	9.5	14.0	7.3	8.3	5.7
2 月	9.5	2.7	6.1	5.7	2.4	0.7	0.7	1.2	2.5	5.8	8.3	7.9	16.7	9.8	9.5	5.5
3 月	9.0	3.2	9.3	4.7	3.9	0.9	1.9	2.4	4.0	7.0	13.6	8.5	14.5	7.3	4.3	4.0
4 月	12.2	4.7	6.9	6.0	3.3	1.5	0.8	1.0	3.2	5.7	11.8	9.3	12.6	7.4	7.8	4.4
5 月	9.0	7.3	9.9	5.4	4.6	1.6	0.8	1.8	3.4	5.8	9.4	9.4	9.9	7.0	7.0	6.3
6 月	8.3	4.0	6.7	5.0	5.4	1.3	1.7	2.1	3.9	6.0	9.7	6.5	11.8	10.1	9.9	6.5
7 月	6.2	4.0	7.3	10.6	8.5	2.3	3.2	3.0	6.3	10.2	11.8	5.8	6.1	5.8	4.7	3.8
8 月	9.5	8.2	13.8	7.0	6.4	2.3	1.8	2.3	4.7	8.9	11.2	3.6	6.6	4.0	3.9	5.5
9 月	7.1	4.4	7.8	6.8	8.6	1.9	1.5	2.6	7.2	8.1	8.9	7.6	9.9	6.5	5.1	3.3
10 月	11.0	4.6	8.3	5.5	3.0	1.5	1.3	2.0	5.9	10.2	10.9	5.9	11.0	6.3	6.1	4.3
11 月	7.9	3.5	2.9	5.3	3.1	0.4	1.9	1.7	6.1	9.3	9.6	7.5	16.1	9.3	5.6	6.0
12 月	8.2	2.0	2.3	2.3	2.8	0.5	0.3	0.5	2.0	6.8	10.9	12.5	23.9	9.5	6.3	4.4
全年	9.1	4.3	7.2	5.6	4.8	1.3	1.4	1.9	4.3	7.5	10.4	7.8	12.8	7.5	6.5	5.0

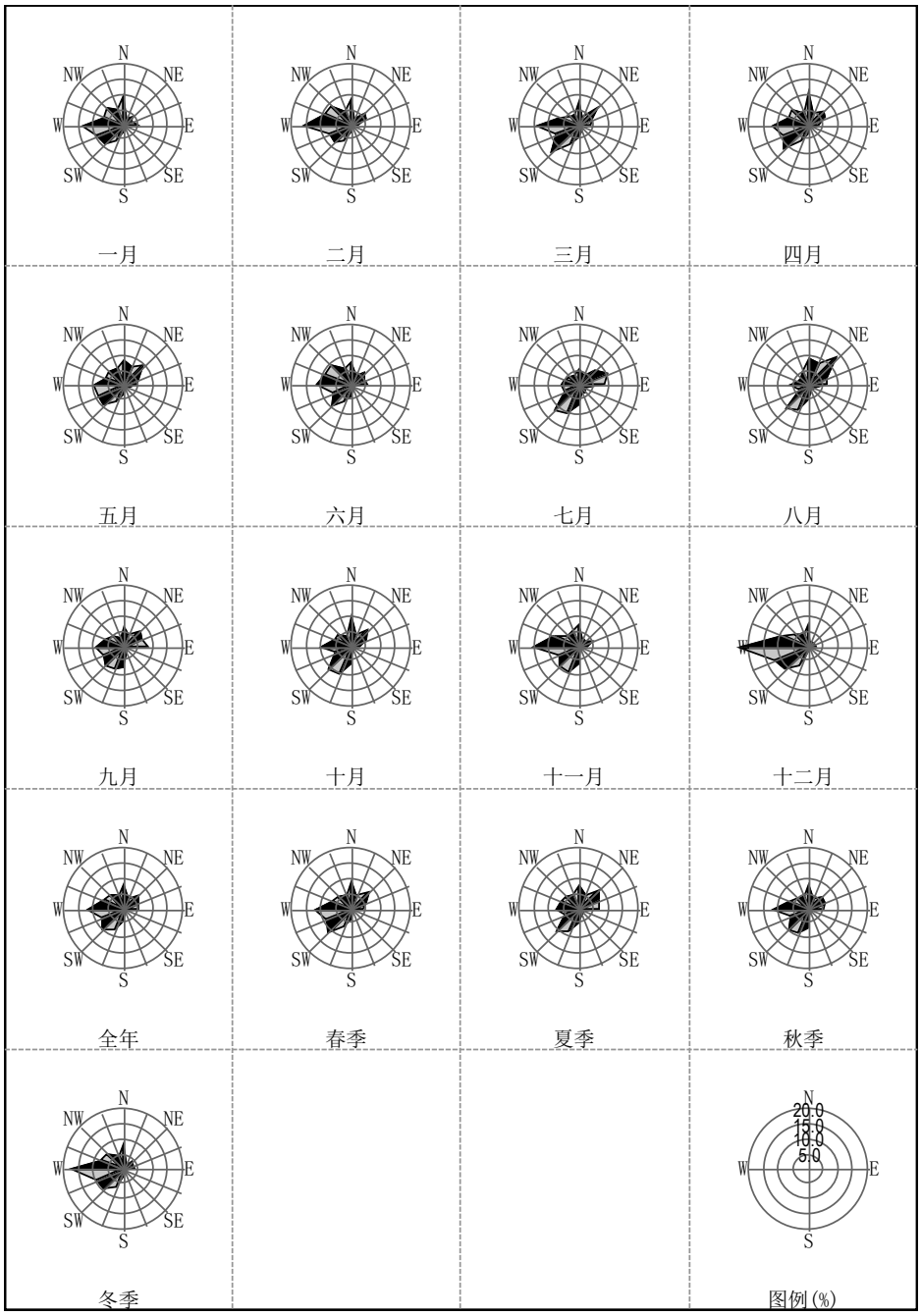


图 6.2-5　准格尔旗气象站 2022 年风玫瑰图

根据统计结果及图、表可得：

1）2022 年平均温度为 8.8℃，4～10 月月平均温度高于全年平均值，其它月低于全年平均值，7 月平均温度最高为 23.4℃，12 月平均温度最低为-9.8℃。

2）2022 年平均风速为 1.9m/s，5 月份平均风速最高为 2.6m/s，1 月份平均风速最低为 1.3m/s；春夏 3～6 月风速明显高于全年其它季节。

3）2022 年全年以 W 风向为主，风频为 12.8%。

6.2.1.2 预测内容与模型参数设置

6.2.1.2.1 预测因子

根据本项目大气污染物的排放情况，确定本项目的预测因子为：二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($PM_{2.5}$)、一氧化碳(CO)、硫化氢(H_2S)、氨(NH_3)、甲醇（CH_3OH)、非甲烷总烃(NMHC)、醋酸乙烯。

6.2.1.2.2 预测周期

本次评价选取 2022 年为评价基准年，预测周期为连续 1 年。

6.2.1.2.3 预测范围

为了覆盖各污染物短期浓度占标率大于 10%的区域，本次评价预测范围在评价范围（7.0km×7.4km）基础上结合周围敏感点的分布情况及主导风向进行了扩大和外延，最终确定预测范围为 16km×16km 的矩形区域，见图 6.2-6。

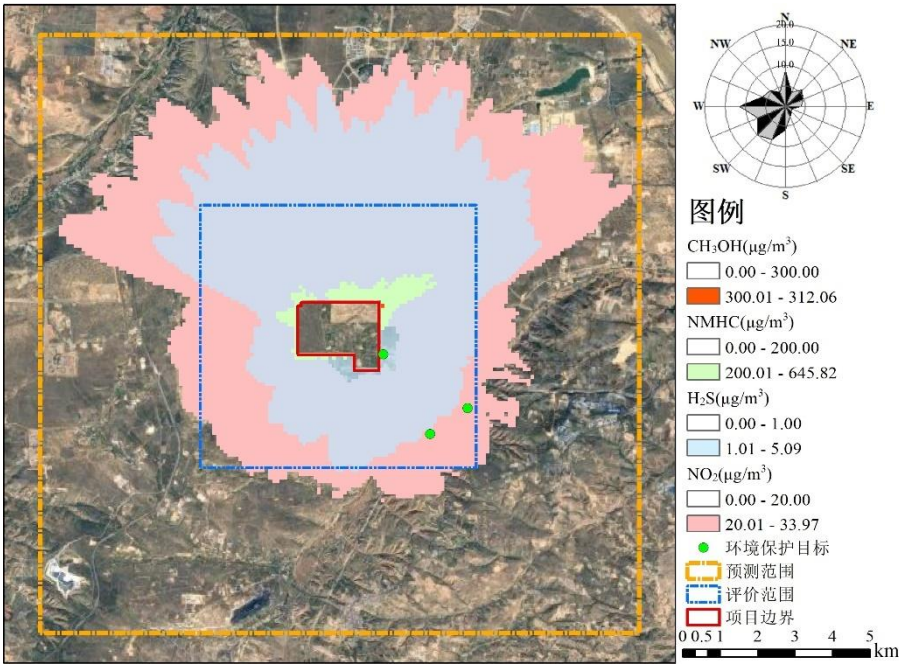


图 6.2-6 本项目预测范围分布图

6.2.1.2.4 预测模型及主要参数设置

本项目评价基准年内存在风速≤0.5m/s 的持续时间为 13h，小于 72h，并且近 20 年统计的全年静风(风速≤0.2m/s)频率为 14.7%，小于 35%，同时预测范围为 16km×16km，小于 50km，根据 HJ2.2-2018 的规定选择 AERMOD 模型进行大气环境影响预测，本项目 SO_2、NOx 排放量合计 301.881t/a，小于 500t/a，不考虑二次污染物 $PM_{2.5}$ 的影响。

1） 气象数据

本次预测模拟气象数据采用“地面气象数据+中尺度气象模拟数据”结合的方式。

地面气象数据选用距离本项目最近的准格尔旗站 2022 年逐日地面观测数据，地面气象数据基本信息见表 6.2-6，气象站位置分布见图 6.2-7。中尺度气象模拟数据采用 WRF 模式模拟数据。

表 6.2-6 地面气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
准格尔旗	53553	一般站	111.2189	39.8544	19.8	1224	2022	风向、风速、干球温度、站点气压、相对湿度、云量

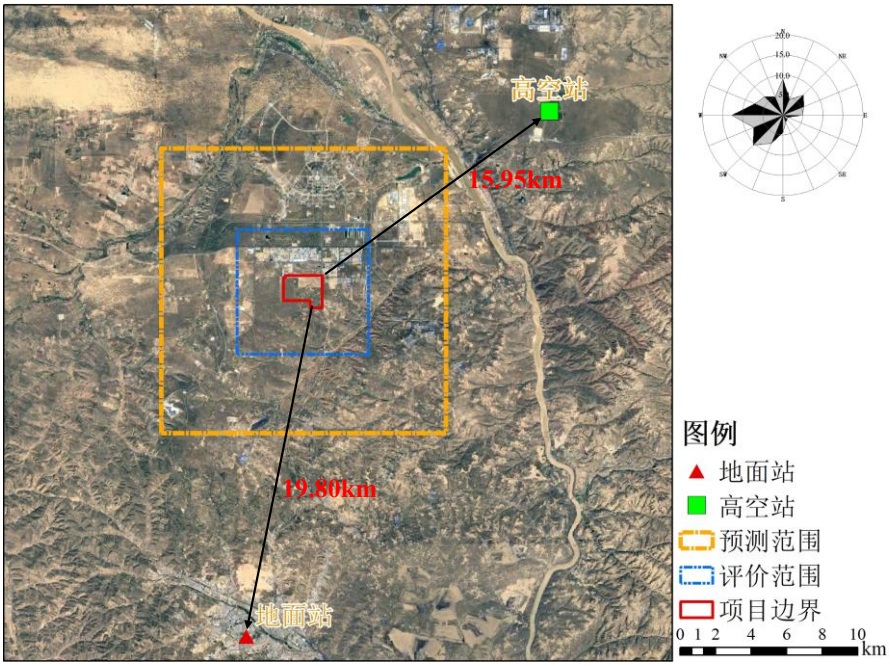


图 6.2-7 气象站点位置分布图

2） 地形数据

地形数据采用 SRTM(V4.1)数据，分辨率为 90m，满足本次预测需求。区域高程地形情况见图 6.2-8。

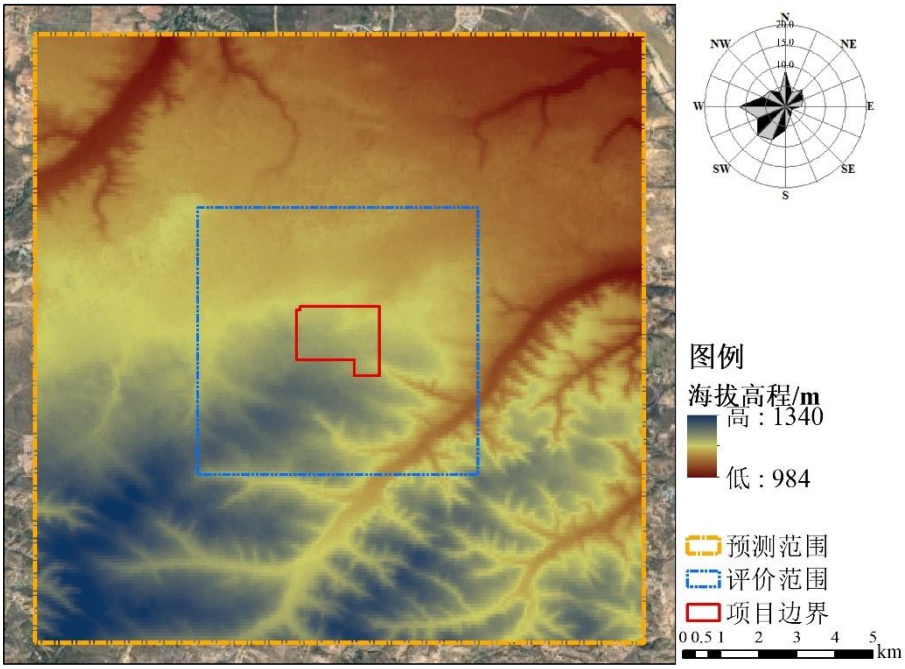


图 6.2-8　预测范围地形高程分布图

3）　模型地表参数设置

根据规划的土地利用图（见图 6.2-9，本项目周边土地利用划分为两个扇区，108°～246°范围土地利用类型为草地，246°～108°范围土地利用类型为城市，参考《气候季节划分》(QX/T152-2012)中对季节的划分，根据 2022 年月平均气温统计结果，冬季为 1、2、3、10、11、12 月，春季为 4、5 月，夏季 6、7 月，秋季为 8、9 月，湿度条件取中等湿度条件，具体地表覆盖参数设置见表 6.2-7。

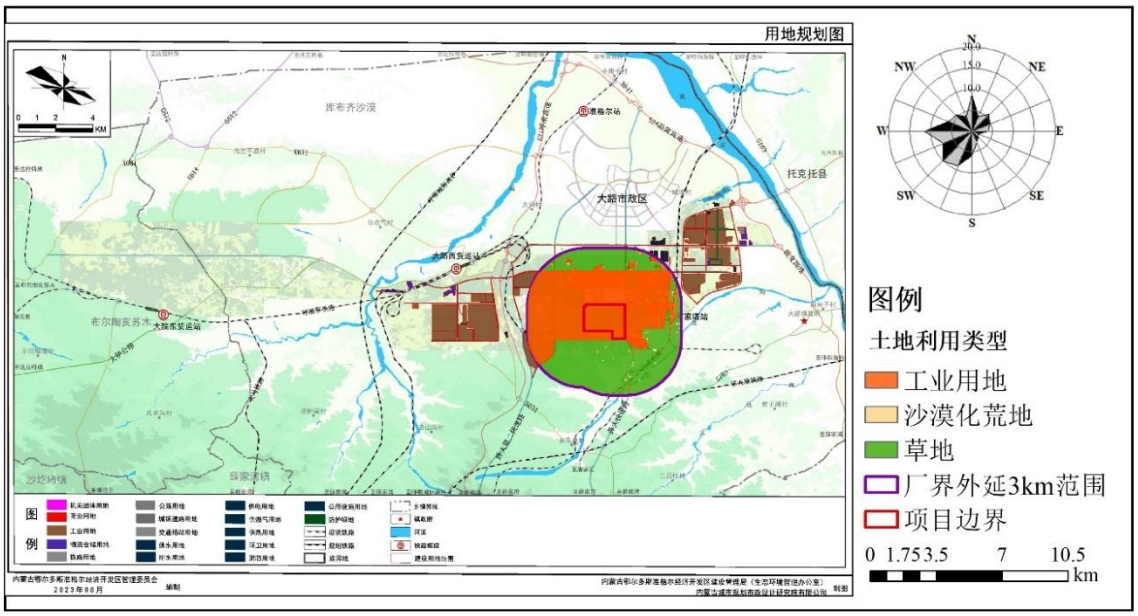


图 6.2-9　项目周边 3km 范围土地利用类型

表 6.2-7 土地利用特征参数表

扇区范围及类型	季节	正午反照率	BOWEN	粗糙度
108°～246° 草地	春季（4、5 月）	0.18	0.4	0.05
	夏季（6、7 月）	0.18	0.8	0.1
	秋季（8、9 月）	0.2	1	0.01
	冬季（10～3 月）	0.6	1.5	0.001
246°～108° 城市	春季（4、5 月）	0.14	1	1
	夏季（6、7 月）	0.16	2	1
	秋季（8、9 月）	0.18	2	1
	冬季（10～3 月）	0.35	1.5	1

4） 模型其他参数设置

SO_2考虑衰减反应，半衰期设置为 4 小时；

NO_2源强输入时按 NO_x排放源强，不考虑化学转化。

6.2.1.2.5 预测点设置

本项目的预测点包括环境空气保护目标、网格点、厂界点和大气防护距离预测点。

1） 环境空气保护目标

本项目预测的环境空气保护目标为评价范围内的主要居民区，具体分布见图 6.2-10。

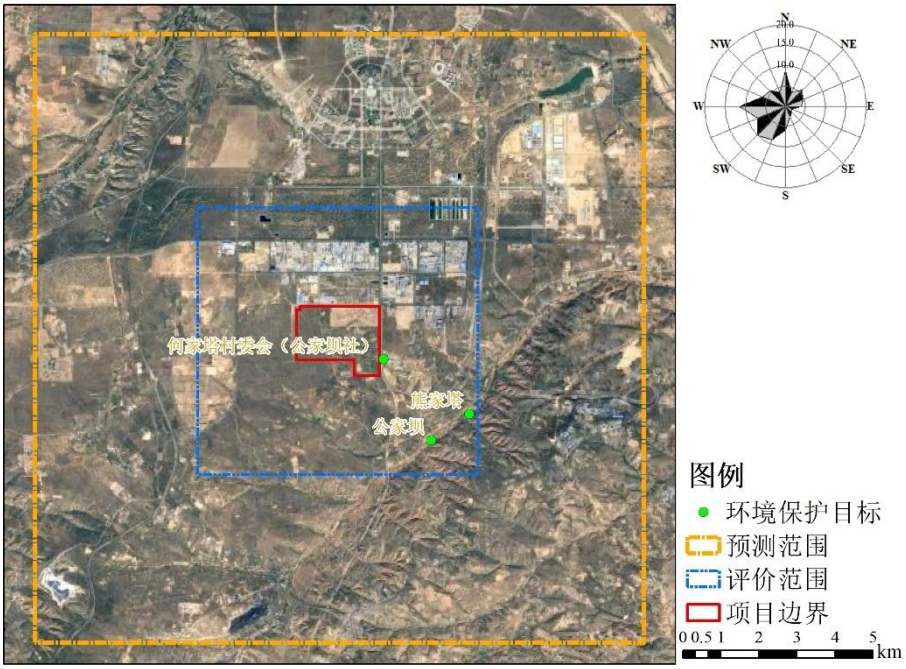


图 6.2-10 环境空气保护目标分布图

2） 网格点

本项目预测范围大小为16km×16km的矩形范围，在该区域内设置等间距的网格点，网格间距设置为 100m，网格分布见图 6.2-11。

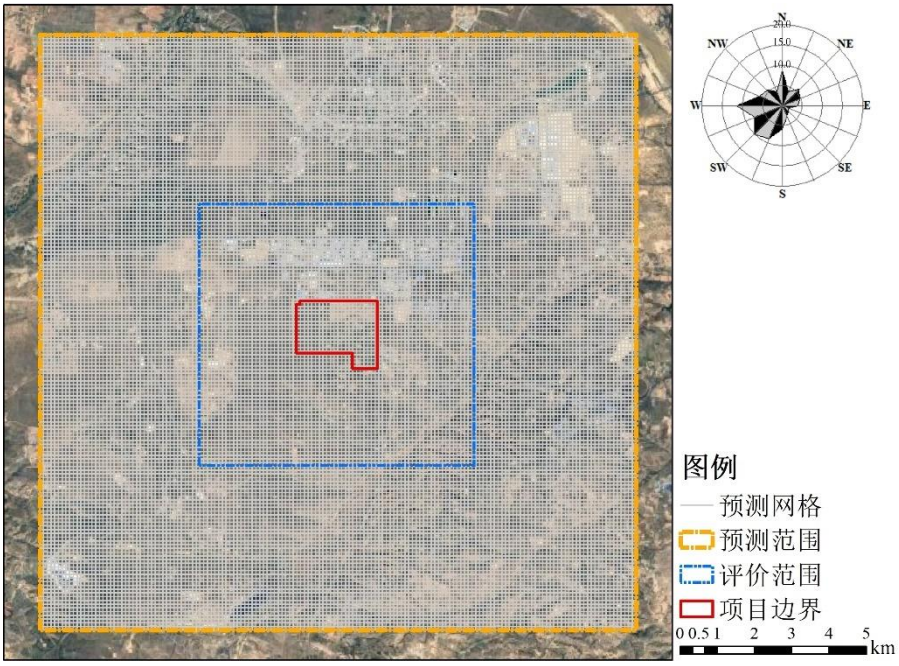


图 6.2-11 网格分布图

3) 厂界点

厂界预测点为沿项目边界以 50m 间隔设置的预测计算点。

4) 大气防护距离预测点

以项目厂界外延 2km 范围设置 50m 间距的预测网格点，具体分布见图 6.2-12。

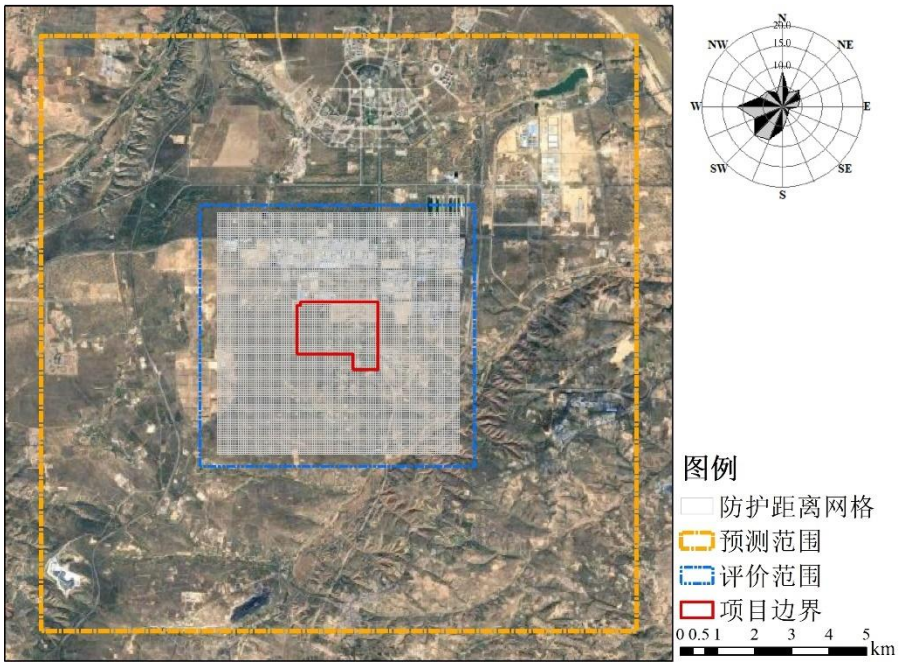


图 6.2-12 大气防护距离预测网格分布图

6.2.1.2.6 预测内容和评价要求

按照 HJ2.2-2018 的对预测和评价内容的相关要求，设置预测情景。各预测情景设

置情况见表 6.2-8。

表 6.2-8 预测和评价内容一览表

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
环境空气质量影响	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH、醋酸乙烯	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+在建拟建污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH、醋酸乙烯	短期浓度、长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率或短期浓度达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	颗粒物（PM_{10}）、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH	1h 平均浓度	厂界浓度达标情况
	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH、醋酸乙烯、	短期浓度	大气环境防护距离

6.2.1.2.7 污染源计算清单

根据污染源调查结果，本次预测的污染源：

（1）本项目新增污染源，正常工况污染源参数见表 6.2-9 和表 6.2-10，污染源分布见图 6.2-13；

（2）非正常工况污染源参数见表 6.2-11；

（3）区域在建拟建项目污染源，参数见表 6.2-12 及表 6.2-13。

表 6.2-9 新增污染源参数（点源）

装置类别	污染源名称	编号	相对坐标/m		海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	污染物排放速率/kg/h		
			X	Y						PM_{10}	$PM_{2.5}$	其它
煤粉制备装置	碎煤仓排放气 1	G2-1	677	260	1195	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 2	G2-2	677	243	1195	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 3	G2-3	677	224	1196	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 4	G2-4	677	209	1196	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 5	G2-5	677	193	1197	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 6	G2-6	677	176	1197	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 7	G2-7	676	161	1198	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	碎煤仓排放气 8	G2-8	677	143	1198	60	0.4	14.24	常温	0.060	0.030	
	石灰石仓排放气 1	G2-9	663	240	1195	15	0.3	15.19	常温	0.036	0.018	
	石灰石仓排放气 2	G2-10	662	212	1196	15	0.3	15.19	常温	0.036	0.018	
	石灰石仓排放气 3	G2-11	662	179	1198	15	0.3	15.19	常温	0.036	0.018	
	石灰石仓排放气 4	G2-12	662	149	1198	15	0.3	15.19	常温	0.036	0.018	
	磨煤干燥循环尾气 1	G2-13	710	252	1195	60	1	14.82	105	0.303	0.151	SO_2:0.061，NOx:0.545
	磨煤干燥循环尾气 2	G2-14	710	234	1195	60	1	14.82	105	0.303	0.15	SO_2:0.061，NOx:0.545
	磨煤干燥循环尾气 3	G2-15	710	213	1195	60	1	14.82	105	0.303	0.15	SO_2:0.061，NOx:0.545
	磨煤干燥循环尾气 4	G2-16	710	194	1196	60	1	14.82	105	0.303	0.15	SO_2:0.061，NOx:0.545
	磨煤干燥循环尾气 5	G2-17	711	175	1197	60	1	14.82	105	0.303	0.15	SO_2:0.061，NOx:0.545

	磨煤干燥循环尾气 6	G2-18	711	154	1197	60	1	14.82	105	0.303	0.15	SO_2:0.061，NOx:0.545
煤气化装置	煤粉输送排放气 1	G3-1	789	244	1195	100	1.2	4.83	80	0.152	0.076	H_2S:0.06，CH_3OH:0.76
	煤粉输送排放气 2	G3-2	789	230	1195	100	1.2	4.83	80	0.152	0.076	H_2S:0.06，CH_3OH:0.76
	煤粉输送排放气 3	G3-3	789	215	1196	100	1.2	4.83	80	0.152	0.076	H_2S:0.06，CH_3OH:0.76
	蒸汽过热炉烟气	G3-10	848	98	1202	70	2	8.24	100	1.363	0.681	SO_2:0.068，NOx:2.726，CO:6.81，NH_3:0.17 NMHC:0.681
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	G4-2	948	431	1188	45	2	2.72	100	0.450	0.225	SO_2:0.023，NO_x:0.900，CO:2.250，NH_3:0.056
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	G5-2	757	-118	1205	150	2.5	13.77	14			H_2S:0.949，CH_3OH:11.570
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	G6-1	498	543	1175	60	2	5.56	100	0.920	0.460	SO_2:0.046，NO_x:1.840，CO:4.600，NH_3:0.115
硫回收装置	硫回收尾气	G7-1	388	542	1178	80	1	11.29	62			SO_2:0.486，NO_x:1.040
甲醇制烯烃装	MTO 催化剂再生烟气	G8-1	114	413	1186	80	2	12.67	260	2.20	1.10	SO_2:0.22，NOx:1.47

置（含OCC单元）	OCC进料加热炉烟气	G8-2	54	484	1190	40	0.36	2.26	260	0.01	0.004	SO_2:1.28E-03，NOx:0.009
聚丙烯装置（环管）	淘析器排气风机	G9-5	113	-87	1209	15	0.6	13.95	50	0.24	0.12	NMHC:0.72
聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	G10-1	-55	-58	1210	15	0.2	28.48	常温	0.060	0.030	NMHC:0.18
	挤压机干燥尾气	G10-3	-55	-72	1210	15	0.6	12.66	常温	0.240	0.120	NMHC:0.72
	掺混料仓尾气	G10-4	-55	-87	1210	15	0.6	12.66	常温	0.240	0.120	NMHC:0.72
	淘析器排气风机	G10-5	-55	-100	1211	15	0.5	20.09	50	0.240	0.120	NMHC:0.72
	真空除尘尾气	G10-6	-55	-114	1211	15	0.05	4.56	常温	0.0006	0.0003	NMHC:0.002
	丙烯精制再生尾气	G10-7	-55	-128	1212	15	0.3	13.92	常温			NMHC:0.198
	包装除尘尾气1	G10-8-1	-56	-140	1212	40	0.3	16.03	常温	0.0684	0.034	
	包装除尘尾气2	G10-8-2	-56	-156	1212	40	0.3	16.03	常温	0.0684	0.034	
聚乙烯装置	添加剂系统	G11-1	-265	-34	1213	30	0.15	16.88	常温	0.02	0.01	NMHC:0.06
	造粒单元干燥器排风扇	G11-4	-265	-57	1214	37	0.7	19.61	80	0.42	0.21	NMHC:1.26
	淘析器	G11-5	-265	-81	1215	40	0.58	24.18	250	0.24	0.12	NMHC:0.72
	包装料仓	G11-6	-265	-105	1216	30	0.2	6.65	常温	0.01	0.007	NMHC:0.042
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	G13-1	-516	120	1211	20	1.56	2.10	47			CH_3OH:0.126
产品罐区	产品罐区CO炉排放	G14-1	-401	296	1207	15	0.25	2.13	常温			NMHC:0.007，醋酸乙烯:0.001
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	G15-1	467	-153	1205	15	0.3	15.30	常温	0.07	0.04	
硫磺成型包装	硫磺成型包装除尘尾气	G16-1	388	425	1181	15	0.25	18.23	常温	0.06	0.03	

贮运												
热电站	燃气轮机烟气	G17-1	757	-138	1204	60	3.2	19.49	110	2.010	1.005	SO_2:0.884，NO_x:14.07，NH_3:1.005
	锅炉烟气 1	G17-2-1	757	-155	1204	60	2.8	11.66	130	0.875	0.438	SO_2:0.875，NO_x:8.75，NH_3:0.4375
	锅炉烟气 2	G17-2-2	764	-155	1204	60	2.8	11.66	130	0.875	0.438	SO_2:0.875，NO_x:8.75，NH_3:0.4375
中心化验室	中心化验室废气	G18-1	-865	709	1193	15	1.75	9.19	常温			NMHC:2.220
给排水工程	污水处理排放气	G19-1	506	648	1175	20	1	26.58	常温			H_{2S}:0.002，NH_3:0.015，NMHC:2.228
	NaCl 干燥气	G19-2	510	729	1172	25	0.6	17.98	60	0.150	0.075	
	Na_2SO_4干燥气	G19-3	570	729	1171	25	0.6	17.98	60	0.150	0.075	
	杂盐干燥气	G19-4	632	729	1170	25	0.6	7.19	60	0.060	0.030	
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	G20-1	-28	437	1193	50	1.5	17.11	200	1.256	0.628	SO_2:0.314，NOx:3.14，CO:6.28，NH_3:0.157，NMHC:0.628
聚烯烃 RTO	聚烯烃 RTO 排放气 1	G21-1	-527	-189	1217	40	2.6	9.66	80	1.428	0.714	SO_2:0.314，NOx:5.711，NMHC:2.855
	聚烯烃 RTO 排放气 2	G21-2	-527	-218	1217	40	1.5	5.49	80	0.270	0.135	SO_2:0.059，NO_x:1.08，

												NMHC:0.54
危废暂存间	危废暂存间排气	G22-1	-732	461	1201	15	1.2	17.41	常温			NMHC：0.66

注：NO_x直接以NO_2计算。

表 6.2-10 新增污染源参数（面源）

污染源名称	中心点坐标/m		海拔/m	东西长度/m	南北长度/m	与正北夹角/°	面源初始高度/m	污染物排放速率 kg/h					
	X	Y						CO	H_2S	NH_3	甲醇	NMHC	醋酸乙烯
煤气化装置	822	213	1197	296	181	0	15	0.919	0.006	0.092			
一氧化碳变换装置	949	500	1184	75	106	0	15	1.881	0.005	0.003			
酸性气体脱除装置	768	492	1184	210	120	0	15	0.303	0.005		1.232	3.391	
制冷装置	956	378	1190	65	45	0	15					0.032	
甲醇合成装置	539	453	1180	120	200	0	15				2.028		
硫回收装置	414	451	1179	70	200	0	15		0.010				
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	125	453	1186	390	200	0	15					1.748	
聚丙烯装置（环管）	126	-106	1210	140	260	0	15					2.627	
聚丙烯装置（气相）	-50	-104	1211	119	259	0	15					0.925	
聚乙烯装置	-240	-105	1215	170	260	0	15					2.560	
EVA/LDPE 装置	-464	-105	1216	194	263	0	15					2.611	
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	-504	204	1208	114	201	0	15				1.330		0.03
2#中间罐区	69	239	1190	236	127	0	15				0.368		
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	-276	209	1207	309	189	0	15					1.122	
汽车装卸站台（液体成品）	74	726	1186	85	172	0	15					0.328	
给排水工程	686	707	1171	645	208	0	15		0.026	0.010		1.25	

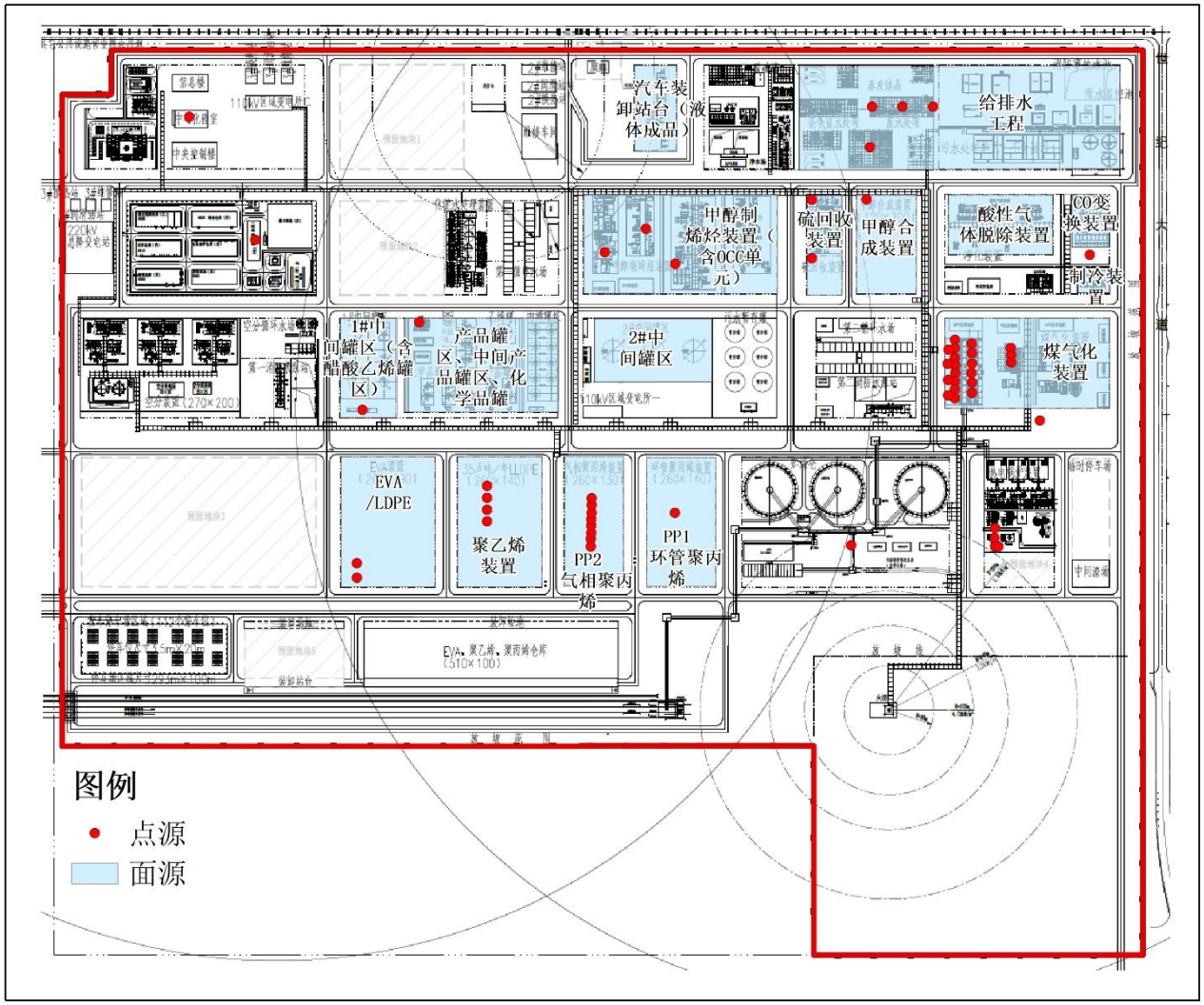


图 6.2-13　本项目污染源分布图

表 6.2-11 本项目非正常污染源参数（火炬源）

编号	排放源	相对坐标/m		海拔/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/℃	等效烟气流速/m/s	年排放小时数/h	总释放热/kcal/s	污染物排放速率/kg/h		
		X	Y								SO_2	NOx	其他
1	硫回收装置火炬	544	-485	1209	152.10	0.40	1000	20	1	372	10364.44	123.31	PM_{10}::0.22, $PM_{2.5}$:0.11, CO:0.05, H_2S:110.01, NH_3：0.93
2	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）MTO火炬	544	-485	1209	284.30	31.34	1000	20	1	2236530		88.19	PM_{10}::17.64, $PM_{2.5}$:8.82, CO:0.11 NMHC：583.75

表 6.2-12 区域在建/拟建项目污染源参数（点源）

在建/拟建项目	点源名称	相对坐标/m		海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口温度/℃	烟气量/m^3/h	评价因子源强/kg/h			
		X	Y	Z					NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	其他因子
内蒙古嘉洋科技有限公司年产16000吨电子级硅烷配套12000吨颗粒状电子级多晶硅项目	甲醇制氢装置	2629	1282	1169	15	0.4	50	5516	0.225	0.034	0.017	SO_2:0.024，甲醇:0.011，NMHC:0.011
	冷氢化除硼装置	2699	1208	1169	20	0.4	25	6398		0.213	0.107	
	颗粒硅后处理包装	2785	1501	1163	25	0.3	25	2248		0.01	0.005	
	危废暂存库	3127	1280	1156	15	0.3	25	2671				NMHC:1.00E-04

内蒙古久泰馨远新材料有限公司二氧化碳/合成气制芳烃工业试验项目	产品车间	1439	1880	1146	20	0.3	25	3000		0.06	0.03	
	危废暂存间	1424	1900	1145	20	0.1	20	565				NMHC:2.00E-05
久泰能源（鄂尔多斯）有限公司年产 50 万吨乙二醇项目（变更）	破碎楼废气	385	1744	1154	20	0.3	20	30000		1.20	0.60	
	输送机转运点废气	438	1740	1154	35	0.3	20	4000		0.24	0.12	
	磨机前煤仓废气	513	1586	1159	41	0.3	20	4000		0.48	0.24	
	锅炉煤仓废气	-101	1649	1161	32	0.3	20	4000		0.64	0.32	
	粉煤贮罐废气	-79	1954	1156	57	0.2	20	2000		0.06	0.03	
	磨煤机干燥尾气	227	1678	1158	95	0.8	105	94000	7.52	0.94	0.47	
	加压进煤废气	59	1611	1160	57	0.2	20	12000		0.12	0.06	H_2S：0.06，甲醇：0.48，NMHC：0.48
	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气	-860	1207	1172	90	1.5	40	65000				CO：316.88，H_2S：0.10，甲醇：1.95 NMHC：1.95
	硫磺包装废气	47	2034	1155	20	0.3	20	1800		0.04	0.02	
	蒸汽过热炉烟气	48	2022	1155	40	0.5	100	6551	0.52	0.10	0.05	
	催化焚烧废气	479	2015	1153	40	0.5	200	23611				CO：2.548，甲醇：0.948，NMHC：0.948
	精制工序塔顶冷凝器不凝气	376	2051	1152	20	0.1	25	40				甲醇：1.44E-03，NMHC：1.44E-03
	灰库除尘尾气 1	806	1746	1153	15	0.3	20	500		0.030	0.015	
	渣库除尘尾气	806	1733	1153	13	0.3	20	200		0.006	0.003	

	石灰石粉仓除尘尾气	837	1746	1152	20	0.3	20	300		0.012	0.006	
	生石灰粉仓除尘尾气	837	1733	1152	20	0.3	20	300		0.012	0.006	
	锅炉烟气	782	1739	1153	150	7.5	145	707512	19.39	3.64	1.82	SO_2：19.21，Hg：0.02

表 6.2-13 区域在建/拟建项目污染源参数（面源）

拟建/在建项目	污染源名称	面源中心点相对坐标/m		高程/m	有效排放高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	评价因子源强/kg/h			
		X	Y						NMHC	H_2S	NH_3	其他因子
内蒙古易高煤化科技有限公司	罐区无组织	2906	2271	1140	10	20	190	0	0.65			
内蒙古嘉洋科技有限公司年产16000吨电子级硅烷配套12000吨颗粒状电子级多晶硅项目	甲醇制氢装置	2646	1284	1168	10	40	5	0				甲醇：0.015
内蒙古久泰馨远新材料有限公司二氧化碳/合成气制芳烃工业试验项目	生产装置区	1411	1873	1147	10	92	77	20	0.024			
久泰能源（鄂尔多斯）有限公司年产50万吨乙二醇项目（变更）	甲醇储罐	-112	1983	1156	17	123	137	0				甲醇：2.52
	污水处理站	-788	1517	1167	15	256	103	0		0.0003	0.004	
	气化装置	-33	1587	1162	15	277	189	0		0.002	0.005	PM_{10}：0.20，$PM_{2.5}$：0.10
	硫回收装置	121	2055	1156	15	71	69	0	1.31	0.0088	0.03	
	备煤装置	592	1740	1154	15	506	56	0				PM_{10}：1.20，$PM_{2.5}$：0.60

6.2.1.2.8 预测叠加环境质量现状浓度选取

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，预测评价大气污染物排放对环境空气保护目标和网格点的环境影响，应叠加环境质量现状浓度。

本项目评价范围内无环境空气质量长期监测站，本次评价基本污染物环境质量现状浓度取距离项目最近且在预测范围内的自动监测站点大路新区站（距离本项目 4.9km）2022 年逐日监测数据的平均值，作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

其他污染物环境质量现状浓度采用厂址补充监测数据，取各监测时段浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度，未检出污染物取检出限一半作为背景值，未获取污染物的质量标准平均时段现状浓度值的，不做背景值叠加。

环境质量现状浓度数据详见表 6.2-14。

表 6.2-14 预测和评价内容一览表

序号	预测因子	平均时段	现状浓度/（μg/m³）
1	SO_2	24h 平均	取大路新区 2022 年监测数据的逐日数据
		年平均	
2	NO_2	24h 平均	
		年平均	
3	PM_{10}	24h 平均	
		年平均	
4	$PM_{2.5}$	24h 平均	
		年平均	
5	CO	24h 平均	
6	H_2S	1h 平均	3
7	NH_3	1h 平均	49
8	NMHC	1h 平均	530
9	甲醇	1h 平均	200*
		24h 平均	200*
10	醋酸乙烯	1h 平均	8.3

注：*表示未检出，污染物现状浓度取检出限一半作为背景值。

6.2.1.3 新增污染源贡献质量浓度预测结果与评价

在项目新增污染源正常排放情景下，预测环境空气保护目标和网格点各预测因子的短期浓度和长期浓度贡献值，根据不同平均时段浓度限值的要求，评价其最大浓度占标率。

6.2.1.3.1 基本污染物

6.2.1.3.1.1 SO_2

本项目新增污染源 SO_2 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-15。

表 6.2-15 SO_2 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 /μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	1.76	2022/09/07 03h	0.35%	达标
	熊家塔	1.45	2022/09/09 21h	0.29%	达标
	公家坝	1.59	2022/08/11 02h	0.32%	达标
	区域最大落地点(-900,1000)	2.87	2022/08/11 22h	0.57%	达标
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.49	2022/05/26	0.33%	达标
	熊家塔	0.31	2022/01/19	0.21%	达标
	公家坝	0.37	2022/01/02	0.25%	达标
	区域最大落地点(300,-600)	0.67	2022/05/25	0.45%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.15	-	0.25%	达标
	熊家塔	0.07	-	0.11%	达标
	公家坝	0.07	-	0.11%	达标
	区域最大落地点(1200,-300)	0.17	-	0.28%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 SO_2 的小时平均浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.35%，最大日均贡献浓度占标率为 0.33%，最大年均贡献浓度占标率为 0.25%。

评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 0.57%，日均贡献浓度占标率为 0.45%，年均贡献浓度占标率为 0.28%。

6.2.1.3.1.2 NO_2

本项目新增污染源 NO_2 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-16。

表 6.2-16 NO_2 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 /μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	17.39	2022/05/26 01h	8.70%	达标
	熊家塔	21.00	2022/09/30 23h	10.50%	达标
	公家坝	21.53	2022/11/10 20h	10.76%	达标
	区域最大落地点(-1700,1300)	33.97	2022/08/11 22h	16.98%	达标
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	5.49	2022/05/26	6.86%	达标
	熊家塔	4.54	2022/01/19	5.67%	达标
	公家坝	5.09	2022/12/30	6.37%	达标

	区域最大落地点(300,-600)	7.95	2022/05/25	9.94%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	1.75	-	4.38%	达标
	熊家塔	0.90	-	2.26%	达标
	公家坝	0.97	-	2.43%	达标
	区域最大落地点(1200,-300)	1.86	-	4.64%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 NO_2 的小时平均浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 10.76%，最大日均贡献浓度占标率为 6.86%，最大年均贡献浓度占标率为 4.38%。

评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 16.98%，日均贡献浓度占标率为 9.94%，年均贡献浓度占标率为 4.64%。

6.2.1.3.1.3 PM_{10}

本项目新增污染源 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-17。

表 6.2-17 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 /μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	4.57	2022/01/02	3.05%	达标
	熊家塔	1.82	2022/01/19	1.21%	达标
	公家坝	2.18	2022/01/02	1.45%	达标
	区域最大落地点(1300,600)	4.96	2022/10/06	3.31%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	1.24	-	1.77%	达标
	熊家塔	0.38	-	0.54%	达标
	公家坝	0.41	-	0.59%	达标
	区域最大落地点(200,-600)	1.62	-	2.32%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 PM_{10} 的日均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大日均贡献浓度占标率为 3.05%，最大年均贡献浓度占标率为 1.77%。评价区域预测网格点最大落地日均贡献浓度占标率为 3.31%，年均贡献浓度占标率为 2.32%。

6.2.1.3.1.4 $PM_{2.5}$

本项目新增污染源 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-18。

表 6.2-18 $PM_{2.5}$贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	2.17	2022/01/02	2.89%	达标
	熊家塔	0.95	2022/01/19	1.27%	达标
	公家坝	1.10	2022/01/02	1.47%	达标
	区域最大落地点(300,-600)	2.42	2022/01/02	3.23%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.59	-	1.70%	达标
	熊家塔	0.19	-	0.54%	达标
	公家坝	0.21	-	0.60%	达标
	区域最大落地点(200,-600)	0.79	-	2.26%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 $PM_{2.5}$的日均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大日均贡献浓度占标率为 2.89%，最大年均贡献浓度占标率为 1.70%。评价区域预测网格点最大落地日均贡献浓度占标率为 3.23%，年均贡献浓度占标率为 2.26%。

6.2.1.3.1.5 CO

本项目新增污染源 CO 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-19。

表 6.2-19 CO 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	71.29	2022/10/13 06h	0.71%	达标
	熊家塔	19.37	2022/11/19 23h	0.19%	达标
	公家坝	20.66	2022/08/12 21h	0.21%	达标
	区域最大落地点(1100,600)	547.09	2022/01/24 02h	5.47%	达标
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	18.31	2022/12/30	0.46%	达标
	熊家塔	3.80	2022/01/19	0.10%	达标
	公家坝	3.76	2022/12/31	0.09%	达标
	区域最大落地点(1100,500)	81.76	2022/11/21	2.04%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 CO 的小时平均浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.71%，最大日均贡献浓度占标率为 0.46%。评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 5.47%，日均贡献浓度占标率为 2.04%。

6.2.1.3.2 其他污染物

6.2.1.3.2.1 H_2S

本项目新增污染源 H_2S 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-20。

表 6.2-20 H_2S 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	3.58	2022/06/02 02h	35.80%	达标
	熊家塔	0.90	2022/09/30 23h	9.03%	达标
	公家坝	1.00	2022/05/26 01h	9.98%	达标
	区域最大落地点(1000,900)	5.09	2022/08/11 24h	50.89%	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 H_2S 的小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 35.80%，评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 50.89%。

6.2.1.3.2.2 NH_3

本项目新增污染源 NH_3 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-21。

表 6.2-21 NH_3 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	2.94	2022/08/12 21h	1.47%	达标
	熊家塔	1.24	2022/09/30 23h	0.62%	达标
	公家坝	1.29	2022/05/26 01h	0.64%	达标
	区域最大落地点(1100,400)	10.24	2022/01/24 02h	5.12%	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 NH_3 的小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 1.47%，评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 5.12%。

6.2.1.3.2.3 NMHC

本项目新增污染源 NMHC 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-22。

表 6.2-22 NMHC 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	126.01	2022/09/01 06h	6.30%	达标
	熊家塔	36.07	2022/10/23 21h	1.80%	达标
	公家坝	41.67	2022/06/02 02h	2.08%	达标
	区域最大落地点(1100,700)	645.82	2022/01/24 02h	32.29%	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 NMHC 的小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 6.30%，评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 32.29%。

6.2.1.3.2.4 CH_3OH

本项目新增污染源 CH_3OH 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-23。

表 6.2-23 CH_3OH 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	78.00	2022/06/15 04h	2.60%	达标
	熊家塔	24.03	2022/09/30 23h	0.80%	达标
	公家坝	24.52	2022/05/26 01h	0.82%	达标
	区域最大落地点(1100,700)	312.06	2022/03/30 06h	10.40%	达标
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	11.57	2022/12/31	1.16%	达标
	熊家塔	3.45	2022/01/19	0.34%	达标
	公家坝	3.93	2022/12/31	0.39%	达标
	区域最大落地点(1100,500)	41.01	2022/11/21	4.10%	达标

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 CH_3OH 的小时平均浓度、日均浓度贡献值最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 2.60%，最大日均贡献浓度占标率为 1.16%。评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 10.40%，日均贡献浓度占标率为 4.10%。

6.2.1.3.2.5 醋酸乙烯

本项目新增污染源醋酸乙烯贡献质量浓度预测结果见表 6.2-24。

表 6.2-24 醋酸乙烯贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 /μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.29	2022/07/12 04h	-	-
	熊家塔	0.08	2022/10/20 22h	-	-
	公家坝	0.10	2022/05/23 01h	-	-
	区域最大落地点(-200,900)	2.13	2022/01/06 16h	-	-

从预测结果可以看出：本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点醋酸乙烯的小时平均浓度贡献值比较小。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度为 0.29μg/m³，评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度为 2.13μg/m³。

6.2.1.4 区域叠加环境质量浓度预测结果与评价

6.2.1.4.1 基本污染物

6.2.1.4.1.1 SO_2

区域叠加情景下，SO_2环境质量浓度预测结果见表 6.2-25。

表 6.2-25 SO_2叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值 /μg/m³	占标率	现状浓度 /μg/m³	出现时间	叠加浓度 /μg/m³	占标率	达标情况
24h 平均第 98 百分位数	何家塔村委会（公家坝社）	0.06	0.04%	47.00	2022/06/10	47.06	31.37%	达标
	熊家塔	0.01	0.01%	47.00	2022/06/10	47.01	31.34%	达标
	公家坝	0.01	0.01%	47.00	2022/06/10	47.01	31.34%	达标
	区域最大落地点(1100,800)	0.23	0.15%	47.00	2022/06/10	47.23	31.48%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.19	0.31%	14.88	-	15.07	25.12%	达标
	熊家塔	0.11	0.18%	14.88	-	14.99	24.99%	达标
	公家坝	0.11	0.19%	14.88	-	14.99	24.99%	达标
	区域最大落地点(1700,1200)	0.20	0.34%	14.88	-	15.09	25.14%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 SO_2 的 98%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 31.37%，年均质量浓度最大占标率为 25.12%。

评价区域预测网格点 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 31.48%，年均质量浓度最大占标率为 25.14%。

SO_2区域叠加浓度分布图见图 6.2-14 和图 6.2-15。

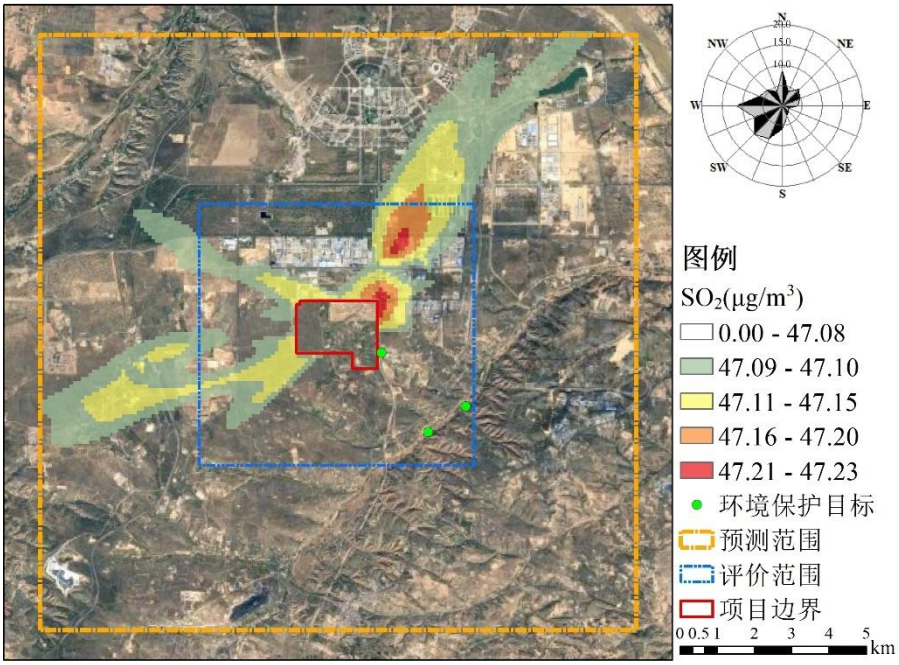


图 6.2-14 SO_2 98%保证率日均质量浓度分布图

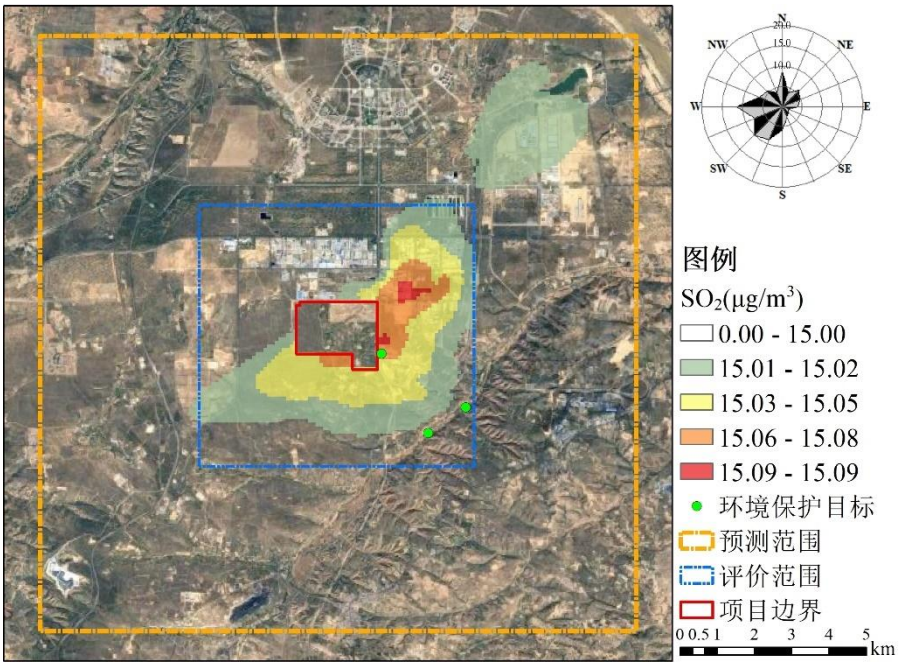


图 6.2-15 SO_2年均质量浓度分布图

6.2.1.4.1.2 NO_2

区域叠加情景下，NO_2环境质量浓度预测结果见表 6.2-26。

表 6.2-26 NO_2叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
24h平均第98百分位数	何家塔村委会（公家坝社）	3.99	2.66%	53.00	2022/12/07	56.99	71.24%	达标
	熊家塔	3.02	2.01%	53.00	2022/12/07	56.02	70.02%	达标
	公家坝	3.14	2.09%	53.00	2022/12/07	56.14	70.17%	达标
	区域最大落地点(1300,-1600)	2.46	1.64%	55.00	2022/11/20	57.46	71.83%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	2.05	3.41%	16.59	-	18.64	46.59%	达标
	熊家塔	1.11	1.85%	16.59	-	17.70	44.25%	达标
	公家坝	1.18	1.96%	16.59	-	17.77	44.42%	达标
	区域最大落地点(1200,-300)	2.18	3.63%	16.59	-	18.77	46.92%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NO_2 的 98%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 71.24%，年均质量浓度最大占标率为 46.59%。

评价区域预测网格点 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 71.83%，年均质量浓度最大占标率为 46.92%。

NO_2区域叠加浓度分布图见图 6.2-16 和图 6.2-17。

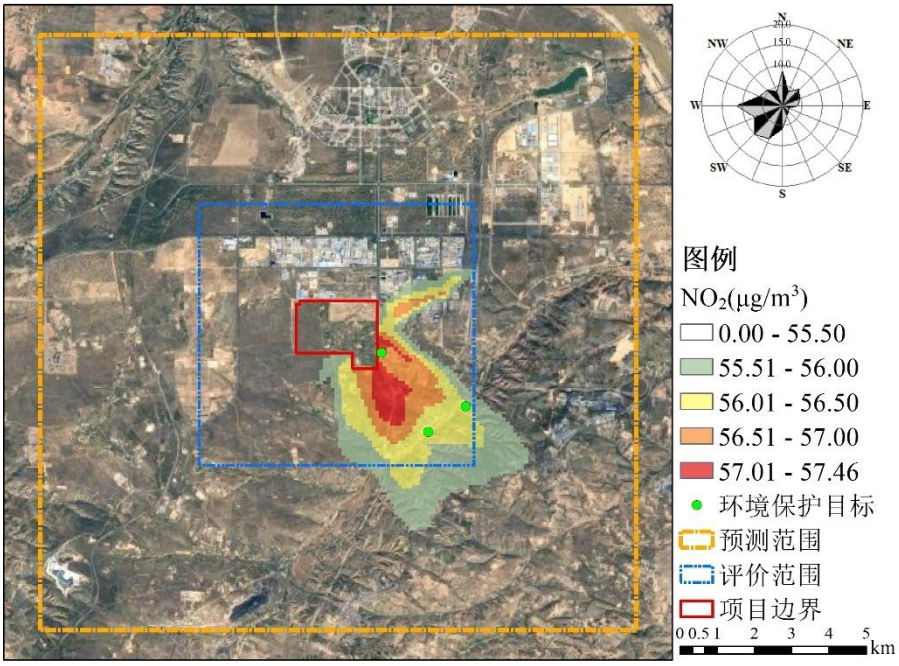


图 6.2-16 NO_2 98%保证率日均质量浓度分布图

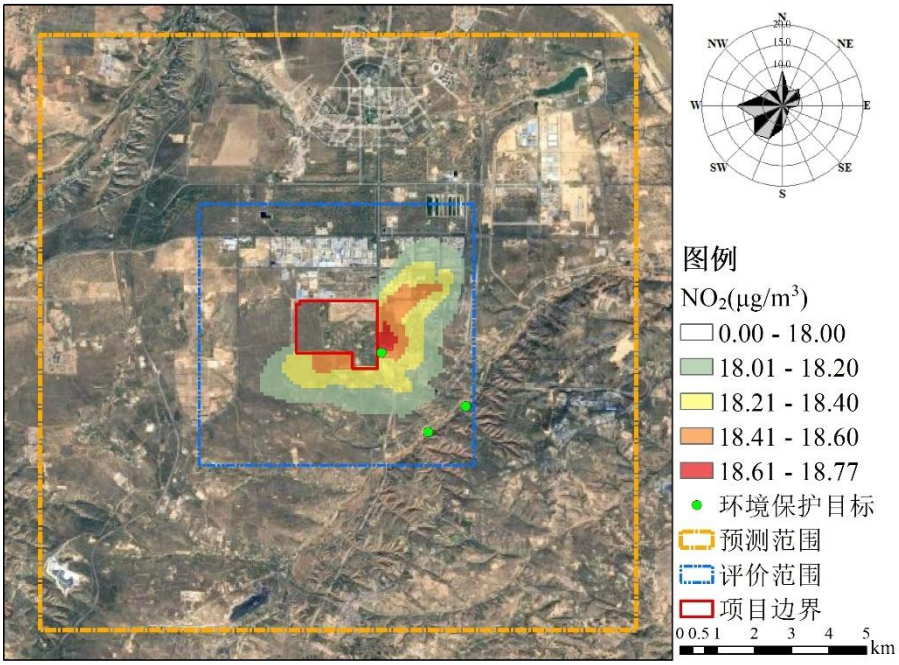


图 6.2-17 NO_2年均质量浓度分布图

6.2.1.4.1.3 PM_{10}

区域叠加情景下，PM_{10}环境质量浓度预测结果见表 6.2-27。

表 6.2-27 PM_{10}叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
24h平均第	何家塔村委会（公家坝社）	0.19	0.12%	99.00	2022/12/17	99.19	66.12%	达标
	熊家塔	0.45	0.30%	98.00	2022/04/24	98.45	65.63%	达标

95百分位数	公家坝	0.40	0.27%	98.00	2022/04/24	98.40	65.60%	达标
	区域最大落地点(700,1700)	25.77	17.18%	92.00	2022/01/23	117.77	78.51%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	1.66	2.77%	44.87	-	46.53	66.47%	达标
	熊家塔	0.57	0.95%	44.87	-	45.44	64.91%	达标
	公家坝	0.60	1.00%	44.87	-	45.46	64.95%	达标
	区域最大落地点(600,1700)	17.07	28.45%	44.87	-	61.93	88.48%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 PM_{10} 的 95%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 66.12%，年均质量浓度最大占标率为 66.47%。

评价区域预测网格点 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 78.51%，年均质量浓度最大占标率为 88.48%。

PM_{10} 区域叠加浓度分布图见图 6.2-18 和图 6.2-19。

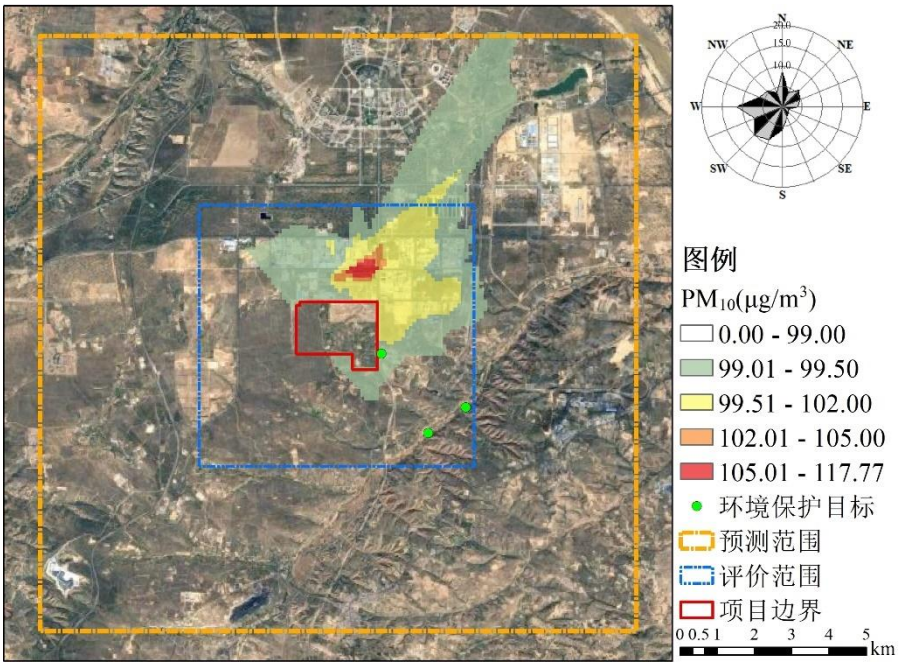


图 6.2-18 PM_{10} 95%保证率日均质量浓度分布图

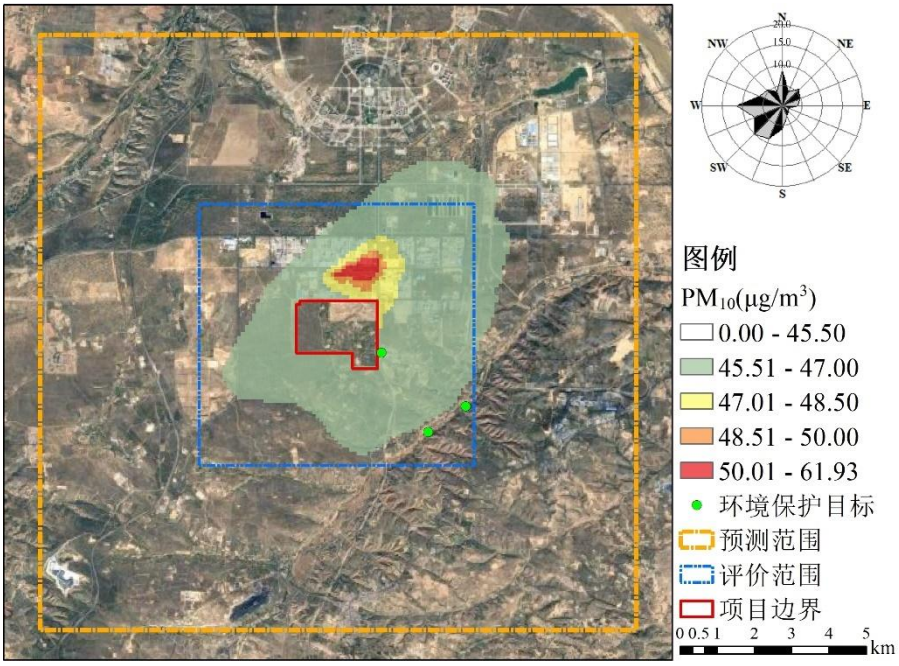


图 6.2-19 PM_{10}年均质量浓度分布图

6.2.1.4.1.4 $PM_{2.5}$

区域叠加情景下，$PM_{2.5}$环境质量浓度预测结果见表 6.2-28。

表 6.2-28 $PM_{2.5}$叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
24h平均第95百分位数	何家塔村委会（公家坝社）	2.07	1.38%	54.00	2022/11/10	56.07	74.76%	达标
	熊家塔	0.05	0.03%	55.00	2022/04/23	55.05	73.40%	达标
	公家坝	0.01	0.00%	55.00	2022/04/23	55.01	73.34%	达标
	区域最大落地点(600,1700)	13.23	8.82%	51.00	2022/02/11	64.23	85.64%	达标
年平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.83	1.38%	25.39	-	26.22	74.90%	达标
	熊家塔	0.29	0.48%	25.39	-	25.67	73.35%	达标
	公家坝	0.30	0.50%	25.39	-	25.68	73.39%	达标
	区域最大落地点(600,1700)	8.53	14.22%	25.39	-	33.92	96.91%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点$PM_{2.5}$的95%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标95%保证率日均质量浓度最大占标率为74.76%，年均质量浓度最大占标率为74.90%。

评价区域预测网格点 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 85.64%，年均质量浓度最大占标率为 96.91%。

$PM_{2.5}$区域叠加浓度分布图见图 6.2-20 和图 6.2-21。

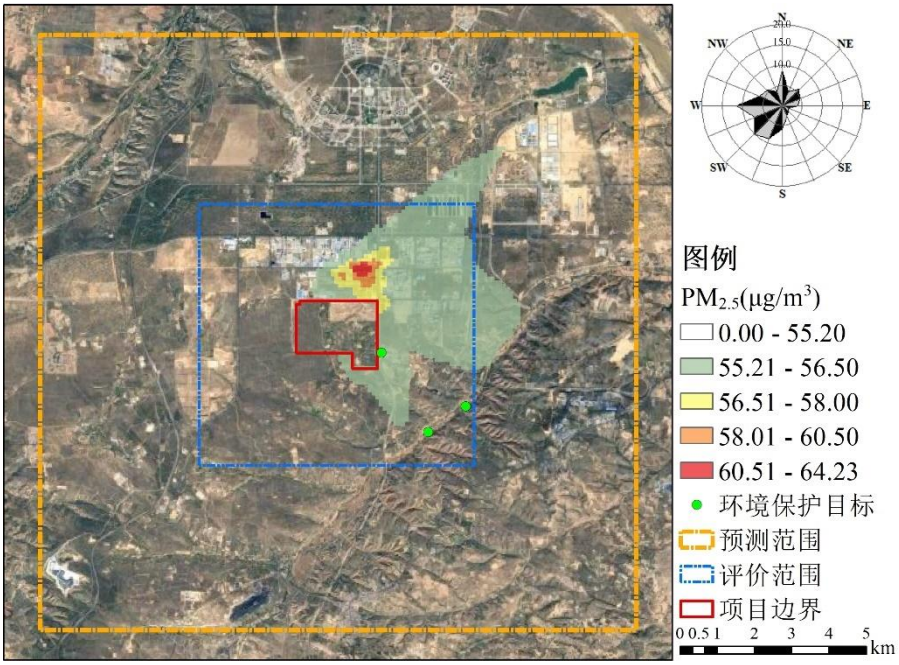


图 6.2-20 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度分布图

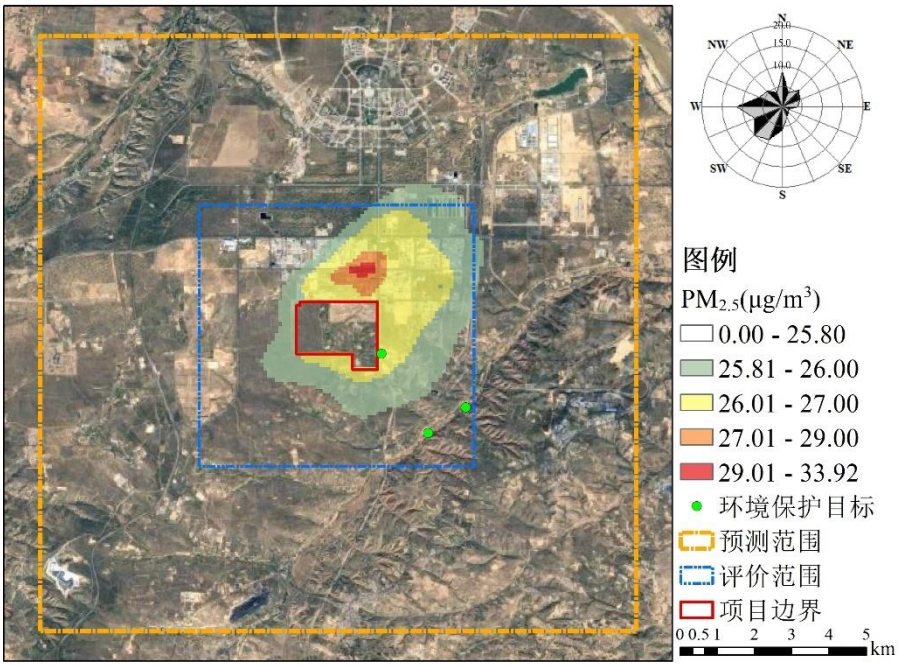


图 6.2-21 $PM_{2.5}$年均质量浓度分布图

6.2.1.4.1.5 CO

区域叠加情景下，CO 环境质量浓度预测结果见表 6.2-29。

表 6.2-29 CO 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
24h平均第95百分位数	何家塔村委会（公家坝社）	16.44	0.41%	1700.00	2022/04/28	1716.44	42.91%	达标
	熊家塔	5.95	0.15%	1700.00	2022/04/28	1705.95	42.65%	达标
	公家坝	6.38	0.16%	1700.00	2022/04/28	1706.38	42.66%	达标
	区域最大落地点(-1700,700)	54.16	1.35%	1700.00	2022/12/30	1754.16	43.85%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 CO 的 95%保证率日均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 42.91%。

评价区域预测网格点 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 43.85%。

CO 区域叠加浓度分布图见图 6.2-22。

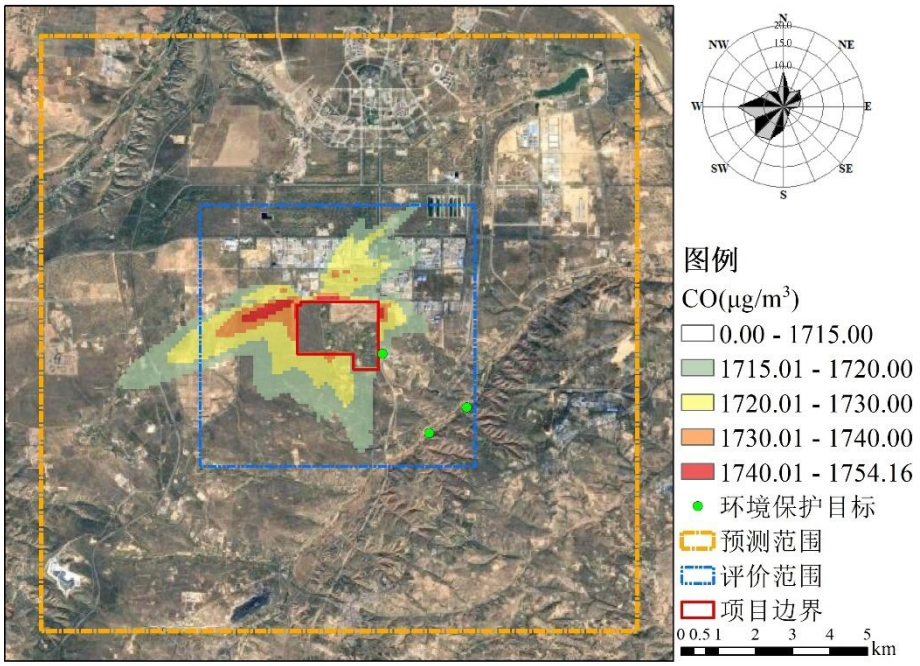


图 6.2-22 CO 95%保证率日均质量浓度分布图

6.2.1.4.2 其他污染物

6.2.1.4.2.1 H_2S

区域叠加情景下，H_2S 环境质量浓度预测结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 H_2S 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
1h平均	何家塔村委会（公家坝社）	3.71	37.12%	3.00	2022/06/02 02h	6.71	67.12%	达标
	熊家塔	0.98	9.82%	3.00	2022/09/30 23h	3.98	39.82%	达标
	公家坝	1.09	10.86%	3.00	2022/05/26 01h	4.09	40.86%	达标
	最大落地点(1000,900)	5.09	50.89%	3.00	2022/08/11 24h	8.09	80.89%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 H_2S 的 1h 平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标 1h 平均质量浓度最大占标率为 67.12%。

评价区域预测网格点 1h 平均均质量浓度最大占标率为 80.89%。

H_2S 区域叠加浓度分布图见图 6.2-23。

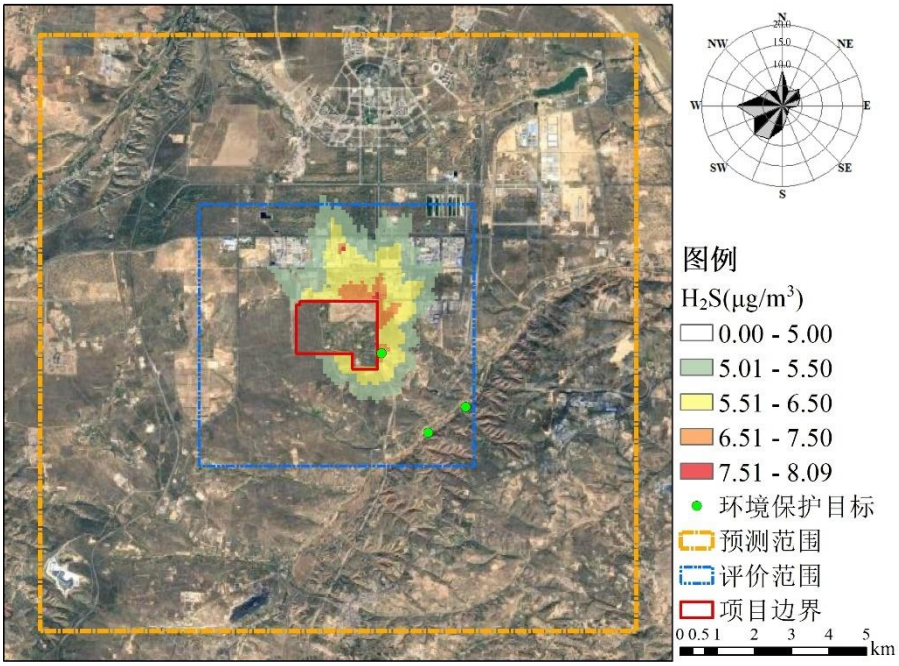


图 6.2-23 H_2S 小时平均质量浓度分布图

6.2.1.4.2.2 NH_3

区域叠加情景下，NH_3 环境质量浓度预测结果见表 6.2-31。

表 6.2-31 NH_3叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	3.12	1.56%	49.00	2022/08/12 21h	52.12	26.06%	达标
	熊家塔	1.26	0.63%	49.00	2022/09/30 23h	50.26	25.13%	达标
	公家坝	1.34	0.67%	49.00	2022/05/26 01h	50.34	25.17%	达标
	最大落地点(0,2100)	12.45	6.22%	49.00	2022/01/20 06h	61.45	30.72%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NH_3 的 1h 平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标 1h 平均质量浓度最大占标率为 26.06%。

评价区域预测网格点 1h 平均均质量浓度最大占标率为 30.72%。

NH_3 区域叠加浓度分布图见图 6.2-24。

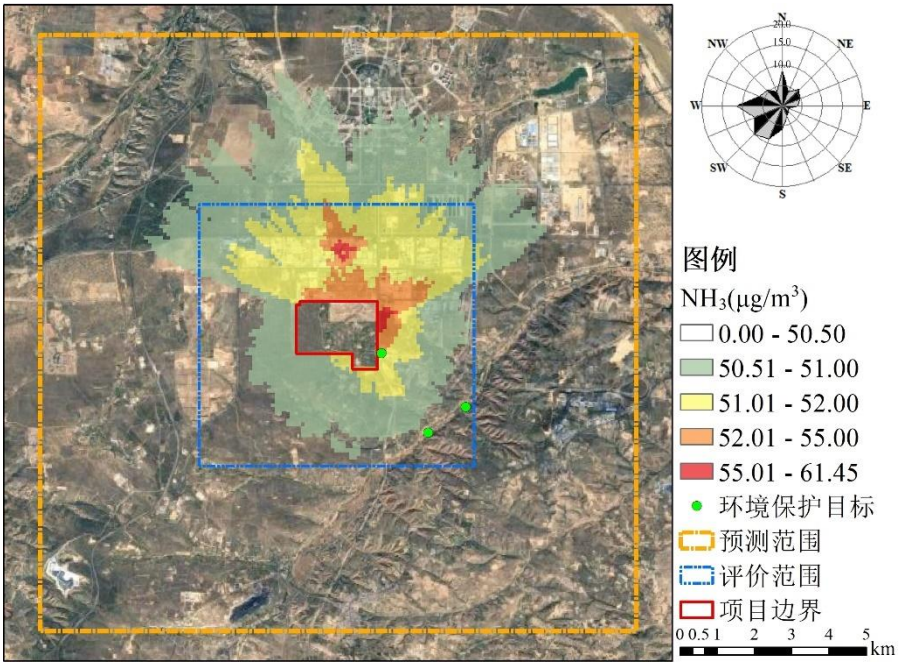


图 6.2-24 NH_3小时平均均质量浓度分布图

6.2.1.4.2.3 NMHC

区域叠加情景下，NMHC 环境质量浓度预测结果见表 6.2-32。

表 6.2-32 NMHC 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
1h平均	何家塔村委会（公家坝社）	126.01	6.30%	530.00	2022/09/01 06h	656.01	32.80%	达标
	熊家塔	36.07	1.80%	530.00	2022/10/23 21h	566.07	28.30%	达标
	公家坝	41.73	2.09%	530.00	2022/06/02 02h	571.73	28.59%	达标
	最大落地点(1100,700)	645.82	32.29%	530.00	2022/01/24 02h	1175.82	58.79%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NMHC 的 1h 平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标 1h 平均质量浓度最大占标率为 32.80%。

评价区域预测网格点 1h 平均均质量浓度最大占标率为 58.79%。

NMHC 区域叠加浓度分布图见图 6.2-25。

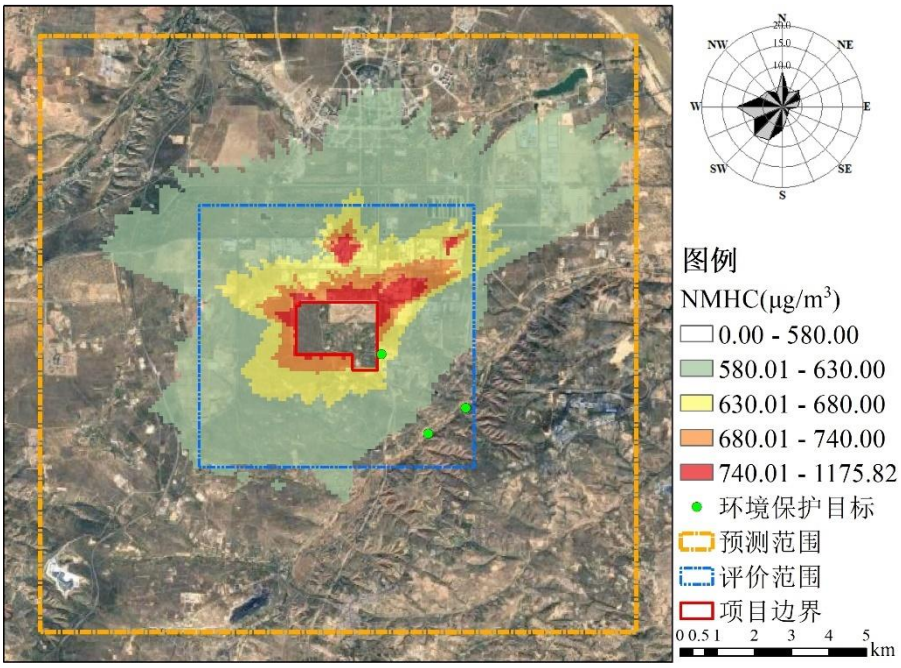


图 6.2-25 NMHC 小时平均质量浓度分布图

6.2.1.4.2.4 CH_3OH

区域叠加情景下，CH_3OH 环境质量浓度预测结果见表 6.2-33。

表 6.2-33 CH_3OH 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	90.75	3.03%	200.00	2022/06/15 04h	290.75	9.69%	达标
	熊家塔	22.88	0.76%	200.00	2022/09/30 23h	222.88	7.43%	达标
	公家坝	27.15	0.90%	200.00	2022/05/26 01h	227.15	7.57%	达标
	最大落地点(0,2100)	574.26	19.14%	200.00	2022/12/23 09h	774.26	25.81%	达标
24h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	13.22	1.32%	200.00	2022/12/31	213.22	21.32%	达标
	熊家塔	3.95	0.39%	200.00	2022/01/19	203.95	20.39%	达标
	公家坝	4.62	0.46%	200.00	2022/12/31	204.62	20.46%	达标
	最大落地点(-100,1900)	161.48	16.15%	200.00	2022/12/30	361.48	36.15%	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 CH_3OH 的 1h 平均质量浓度和 24h 平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标的 1h 平均质量浓度最大占标率为 9.69%，24h 平均质量浓度最大占标率为 21.32%。

评价区域预测网格点 1h 平均质量浓度最大占标率为 25.81%，24h 平均质量浓度最大占标率为 36.15%。

CH_3OH 区域叠加浓度分布图见图 6.2-26 和图 6.2-27。

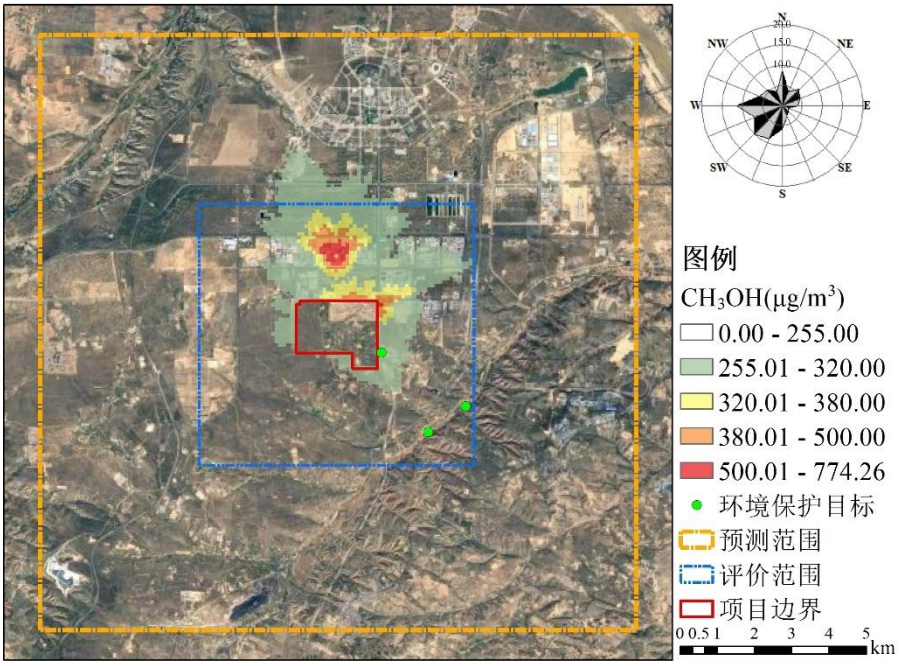


图 6.2-26 CH_3OH 小时平均质量浓度分布图

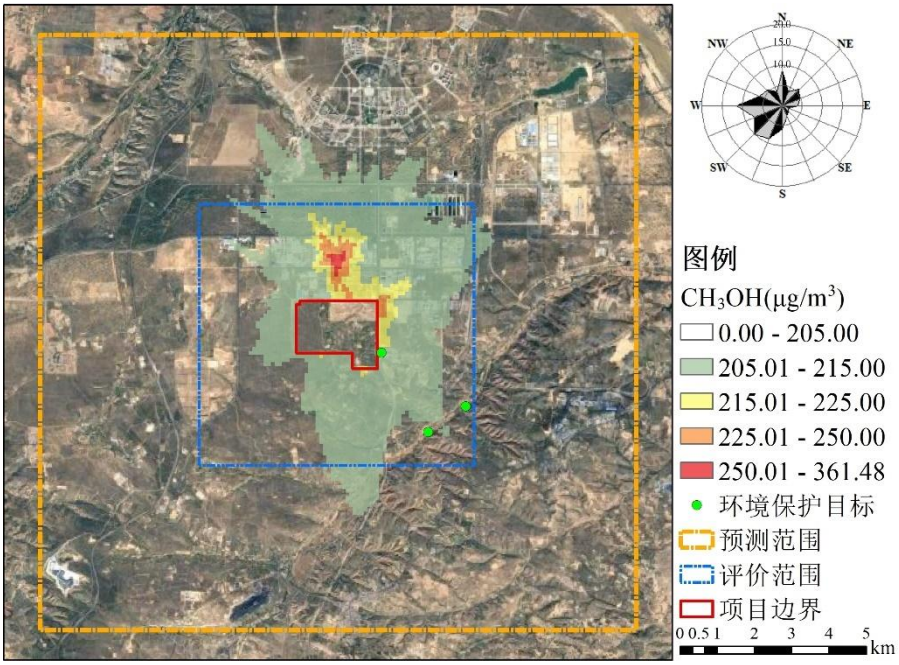


图 6.2-27 CH_3OH 日均质量浓度分布图

6.2.1.4.2.5 醋酸乙烯

区域叠加情景下，醋酸乙烯环境质量浓度预测结果见表 6.2-34。

表 6.2-34 醋酸乙烯叠加环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
1h平均	何家塔村委会（公家坝社）	0.29	-	8.30	2022/07/12 04h	8.59	-	-

	熊家塔	0.08	-	8.30	2022/10/20 22h	8.38	-	-
	公家坝	0.10	-	8.30	2022/05/23 01h	8.40	-	-
	最大落地点(-200,900)	2.13	-	8.30	2022/01/06 16h	10.43	-	-

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点醋酸乙烯的小时平均浓度较小。

环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度为 8.59 μg/m³，评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度为 10.43 μg/m³。

醋酸乙烯区域叠加浓度分布图见图 6.2-28。

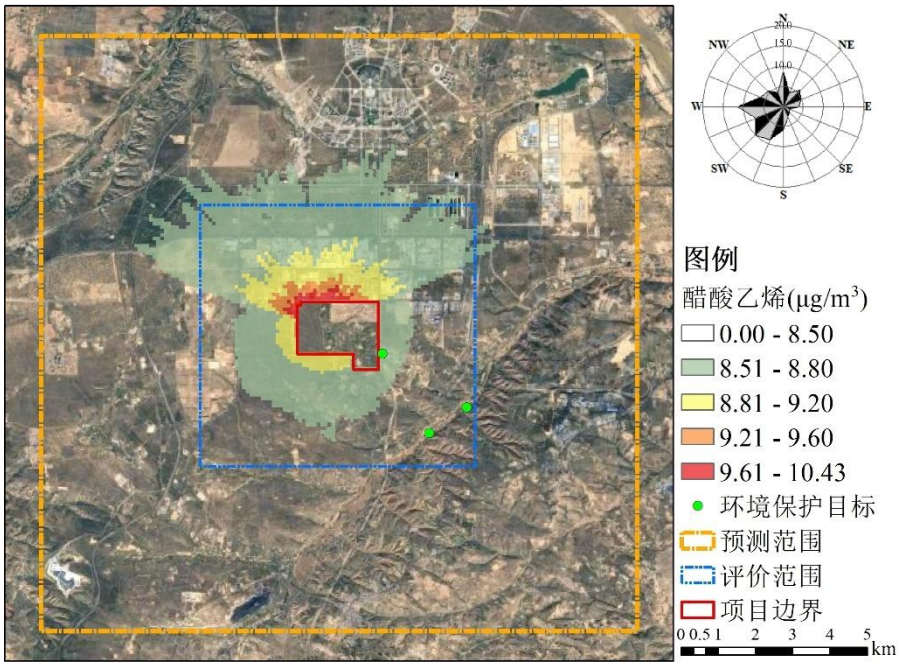


图 6.2-28 醋酸乙烯小时平均质量浓度分布图

6.2.1.5 非正常工况预测结果与评价

本次评价硫回收装置硫回收火炬和甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬两种非正常工况。当硫回收装置非正常工况发生时，硫回收装置废气送到火炬，其他装置污染源均正常排放；当甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 非正常工况时，甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 废气送至火炬，其他装置污染源均正常排放。

主要污染物的 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、NMHC 的 1h 平均贡献浓度最大占标率见表 6.2-35。

表 6.2-35 各因子 1h 贡献质量浓度预测结果占标率分析

工况	因子	预测点	贡献值/ μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
硫回	SO_2	何家塔村委会	4789.81	2022/03/25 09h	957.96%	超标

收装置火炬		（公家坝社）				
		熊家塔	5073.74	2022/10/11 24h	1014.75%	超标
		公家坝	5805.16	2022/06/19 03h	1161.03%	超标
		区域最大落地点(1800,200)	20417.50	2022/11/14 02h	4083.50%	超标
	NO_2	何家塔村委会（公家坝社）	67.51	2022/12/04 10h	33.76%	达标
		熊家塔	94.20	2022/10/23 21h	47.10%	达标
		公家坝	104.34	2022/09/07 03h	52.17%	达标
		区域最大落地点(-1200,100)	284.47	2022/01/18 02h	142.23%	超标
	PM_{10}	何家塔村委会（公家坝社）	16.14	2022/08/12 21h	/	/
		熊家塔	8.55	2022/09/30 23h	/	/
		公家坝	8.93	2022/09/07 03h	/	/
		区域最大落地点(-100,-600)	31.05	2022/07/19 05h	/	/
	$PM_{2.5}$	何家塔村委会（公家坝社）	8.07	2022/08/12 21h	/	/
		熊家塔	4.27	2022/09/30 23h	/	/
		公家坝	4.46	2022/09/07 03h	/	/
		区域最大落地点(-100,-600)	15.52	2022/07/19 05h	/	/
	CO	何家塔村委会（公家坝社）	71.29	2022/10/13 06h	0.71%	达标
		熊家塔	19.39	2022/11/19 23h	0.19%	达标
		公家坝	20.68	2022/08/12 21h	0.21%	达标
		区域最大落地点(1100,600)	547.10	2022/01/24 02h	5.47%	达标
	H_2S	何家塔村委会（公家坝社）	52.69	2022/03/25 09h	526.91%	超标
		熊家塔	67.53	2022/10/11 22h	675.31%	超标
		公家坝	75.90	2022/09/07 24h	758.95%	超标
		区域最大落地点(-1200,100)	244.17	2022/01/18 02h	2441.71%	超标
	NH_3	何家塔村委会（公家坝社）	2.94	2022/08/12 21h	1.47%	达标
		熊家塔	1.69	2022/09/30 23h	0.85%	达标
		公家坝	1.84	2022/05/26 01h	0.92%	达标
		区域最大落地点(1100,400)	10.35	2022/01/24 02h	5.17%	达标
甲醇制烯	NO_2	何家塔村委会（公家坝社）	17.08	2022/05/26 01h	8.54%	达标

烃装置（含OCC单元）MTO火炬		熊家塔	20.46	2022/09/30 23h	10.23%	达标
		公家坝	20.97	2022/11/10 20h	10.49%	达标
		区域最大落地点(-1300,-600)	33.21	2022/08/11 23h	16.61%	达标
	PM_{10}	何家塔村委会（公家坝社）	15.86	2022/08/12 21h	/	/
		熊家塔	7.63	2022/09/30 23h	/	/
		公家坝	7.93	2022/09/07 03h	/	/
		区域最大落地点(-100,-600)	30.70	2022/07/19 05h	/	/
	$PM_{2.5}$	何家塔村委会（公家坝社）	7.92	2022/08/12 21h	/	/
		熊家塔	3.82	2022/09/30 23h	/	/
		公家坝	3.96	2022/09/07 03h	/	/
		区域最大落地点(-100,-600)	15.34	2022/07/19 05h	/	/
	CO	何家塔村委会（公家坝社）	71.29	2022/10/13 06h	0.71%	达标
		熊家塔	19.37	2022/11/19 23h	0.19%	达标
		公家坝	20.66	2022/08/12 21h	0.21%	达标
		区域最大落地点(1100,600)	547.09	2022/01/24 02h	5.47%	达标
	NMHC	何家塔村委会（公家坝社）	126.04	2022/09/01 06h	6.30%	达标
		熊家塔	33.41	2022/10/23 21h	1.67%	达标
		公家坝	38.35	2022/06/02 02h	1.92%	达标
		区域最大落地点(1100,700)	644.72	2022/01/24 02h	32.24%	达标

从预测结果可以看出：

硫回收装置火炬工况下，SO_2 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 1161.03%和 4083.50%；NO_2 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 52.17%和 142.23%；PM_{10} 在环境空气保护目标和网格点的贡献最大浓度分别为 16.14 μg/m³ 和 31.05 μg/m³；$PM_{2.5}$ 在环境空气保护目标和网格点的贡献最大浓度分别为 8.07 μg/m³ 和 15.52 μg/m³；CO 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 0.71%和 5.47%；H_2S 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 758.95%和 2441.71%；NH_3 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 1.47%和 5.17%，该工况下 SO_2、NO_2、NH_3 未均满足环境质量标准的要求。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）MTO 火炬工况下，NO_2 在环境空气保护目标和网格点

的贡献浓度最大占标率分别为 10.49%和 16.61%；PM_{10}在环境空气保护目标和网格点的贡献最大浓度分别为 15.86μg/m³和 30.70μg/m³；$PM_{2.5}$在环境空气保护目标和网格点的贡献最大浓度分别为 7.92μg/m³和 15.34μg/m³；CO 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 0.71%和 5.47%；NMHC 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度最大占标率分别为 6.30%和 32.24%，该工况下各因子均满足环境质量标准的要求。

6.2.1.6 厂界浓度预测结果

统计污染物在厂界点的小时平均浓度贡献最大值，见表 6.2-36，可以看出颗粒物、H_2S、NH_3、NMHC、甲醇的占标率分别为 3.35%、8.46%、0.80%、17.64%、3.14%，均满足厂界浓度监控限值。

表 6.2-36 厂界小时最大贡献浓度预测结果分析

序号	污染物	浓度贡献值/μg/m³	标准值/μg/m³	占标率	备注
1	颗粒物	33.47	1000	3.35%	达标
2	H_2S	5.08	60	8.46%	达标
3	NH_3	12.05	1500	0.80%	达标
4	NMHC	705.78	4000	17.64%	达标
5	甲醇	376.74	12000	3.14%	达标

6.2.1.7 大气环境防护距离

统计项目正常工况下排放污染物对厂界外延 2km 范围的网格点的短期浓度影响，预测结果见表 6.2-37。根据预测结果可知各项污染物(除醋酸乙烯无标准外)短期浓度贡献值均低于环境质量标准限值，因此本项目不需设置大气防护距离。

表 6.2-37 短期最大贡献浓度预测结果分析

污染物	平均时段	区域最大落地点坐标/m		最大贡献值/μg/m³	标准/μg/m³	占标率	达标情况
		X	Y				
SO_2	1h 平均	-900	1050	2.88	500	0.58%	达标
	24h 平均	300	-600	0.67	150	0.45%	达标
NO_2	1h 平均	-1650	1250	33.97	200	16.98%	达标
	24h 平均	300	-600	7.95	80	9.94%	达标
PM_{10}	24h 平均	1300	650	4.98	150	3.32%	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均	1300	650	2.49	75	3.32%	达标
CO	1h 平均	1100	600	547.09	10000	5.47%	达标
	24h 平均	1100	500	81.76	4000	2.04%	达标
H_2S	1h 平均	1000	850	5.14	10	51.38%	达标

NH_3	1h 平均	1100	350	11.61	200	5.80%	达标
NMHC	1h 平均	1100	650	667.37	2000	33.37%	达标
甲醇	1h 平均	1100	650	343.26	3000	11.44%	达标
	24h 平均	1100	500	40.07	1000	4.01%	达标
醋酸乙烯	1h 平均	-250	850	2.47	-	-	-

6.2.1.8 区域臭氧环境质量的影响分析

6.2.1.8.1 预测模型及主要参数设置

近六年项目所在区域鄂尔多斯市的 O_3 问题比较突出，日最大 8 小时滑动平均浓度占标范围在 90.62%～101.88%，接近标准甚至超标，因此本项目选用中尺度气象模型 WRF-污染源排放清单模型 SMOKE-化学网格模型 CMAQ 这一系统进行区域 O_3 环境质量的模拟。

1) 中尺度气象模型 WRF

中尺度气象模式 WRF(Weather Research and Forecasting Model)模型是由美国环境预测中心(NCEP)、美国国家大气研究中心（NCAR）等美国科研机构共同开发的，它承接前一代 MM5 模型，是新一代高分辨率的中尺度模型。WRF 模型是一种完全可压缩非静力模型，水平方向采用 ArakawaC 网格，垂直方向采用地形跟随质量坐标，时间积分方案采用三阶或者四阶的 Runge-Kutta 算法。它集合数值天气预报、大气模拟以及数据同化于一体，能够更好地改善对中尺度天气的模拟和预报，目前主要应用于有限区域的天气研究和业务预报。

WRF 模型提供了从几百米到几千公里的应用范围，能够模拟真实数据(观测数据、再分析数据)或理想化的大气案例。原始气象数据采用美国国家环境预报中心(NCEP)提供的 FNL 全球再分析数据和 GFS 全球模式实时预报数据。FNL 数据是 1° ×1° 的格点数据，主要的变量包括：TMP(温度)、HGT(高度)、MGRD(U 分量)、VGRD(V 分量)、RH(相对湿度)等。

WRF 中尺度气象模型包括 2 个模块：WPS 预处理模块和 ARW 模块。WPS 是由三个单独的程序—GEOGRID、UNGRIB 和 METGRID 组成。WRF 模型基本步骤见图 6.2-29。

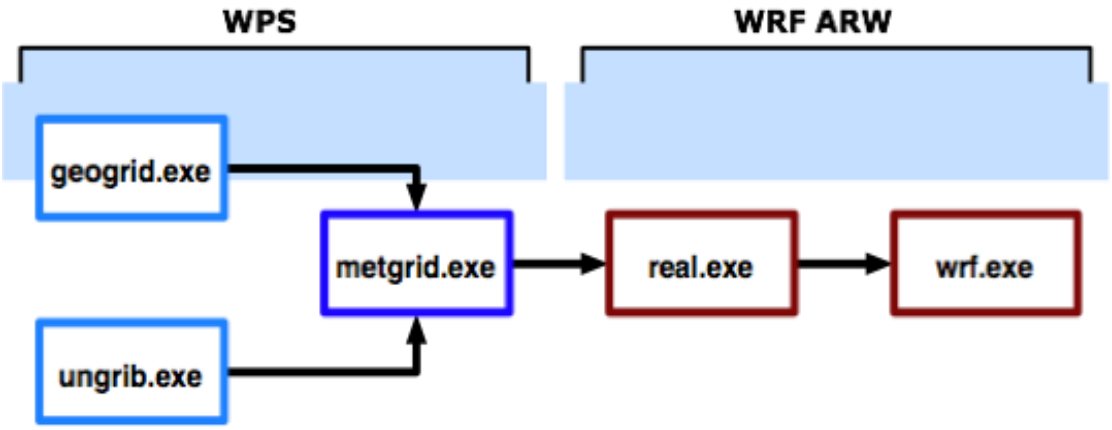


图 6.2-29 WRF 模型基本步骤

GEOGRID 模块的主要功能是确定模拟区域、模型的嵌套层数、网格数、网格分辨率、地图投影、项目中心点经纬度，以及把各种地形数据集插值到模型格点上。模拟区域的确定是通过设置 namelist.wps 文件中的与“GEOGRID”有关的参数来实现的。除了计算经纬度和地图每个格点的比例因子外，GEOGRID 还会根据默认值来插值土壤类型、土地利用类型、地形高度、年平均深层土壤温度、月季植被覆盖、月季反照率、最大积雪反照率等。

UNGRIB 模块的功能是读取 FNL 数据，“抽出”里面的数据，然后把它们用一个简单的格式写出来，这种格式就是“过渡”格式。

METGRID 程序的功能是把 UNGRIB 程序提取出的气象要素场水平插值到 METGRID 确定的模拟区域上。这个插值后的数据可以被 WRF 的 REAL 程序识别并处理。METGRID 插值的那些数据的时间段可以通过设置 namelist.wps 中 share 部分来调整，而且每个模拟区域的时间都要单独设置。

ARW 模块是 WRF 的主模块，包括 2 个程序：REAL 程序和 WRF 主程序。REAL 程序主要负责进行 WRF 初始化，处理 WPS 生成的数据。它的基本功能是将 UNGRIB 程序生成的中间格式气象数据垂直方向插值到模型的网格点上。

WRF 主程序读取 REAL 程序生成的边界场、初值场条件，依据选择的微物理过程方案、长波辐射方案、短波辐射方案、积云对流方案、边界层方案及陆面方案，设定积分步长，进行数值计算，模拟区域气象场。

WRF 模型的输出数据为标准的 NC 格式气象场文件，输出变量包括土地利用类型、X 方向风分量、Y 方向风分量、垂直风分量、基准态气压、水汽混合比、各层土壤温度、植被比例、地形高度等。它可作为多种业内主流模型的输入气象场数据并进行无缝隙衔

接，例如 CALPUFF 与 CMAQ 模型。

模拟区域采用 Lambert 投影坐标，中心经度为 39.119° E，中心纬度为 109.454° N，为充分考虑污染物大尺度输送对预测结果的影响，采用两层网格嵌套，外层网格 X、Y 方向的网格分辨率均为 6km，覆盖鄂尔多斯市、呼和浩特市、乌兰察布市、榆林市等周边区域，网格数分别是 X=87(计东西方向 522km)和 Y=87（计南北方向 522km)，共 7569 个网格；内层网格 X、Y 方向的网格分辨率均为 2km，网格数分别是 X=120（计东西方向 240km)和 Y=105（计南北方向 240km)，覆盖项目周边的鄂尔多斯市和呼和浩特市等区域，总计共 14400 个网格；如图 6.2-30 所示。

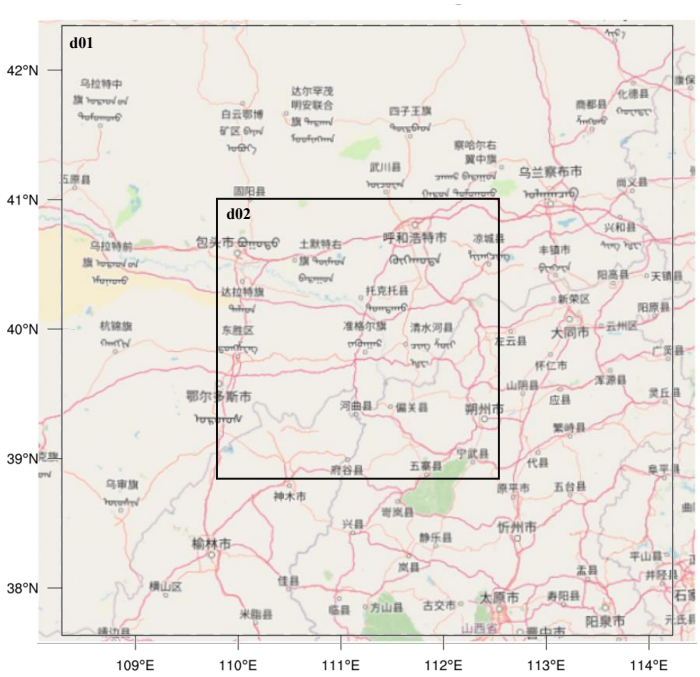


图 6.2-30 WRF 模拟范围

WRF 模型参数设置见表 6.2-38。本次模拟边界长和初始场数据采用 NCEP 提供的 FNL 全球格点分析数据。数据为 1° ×1° 网格，时间间隔为 6 小时，地形和地表类型数据采用美国地质调查局 USGS 全球数据.CMAQ 模型所需要的气象场由中尺度气象模型 WRF 提供，WRF 模型与 CMAQ 模型采用相同的模拟时段和空间投影坐标系，但模拟范围大于 CMAQ 模拟范围，每两天对初始场进行初始化，每次模拟时长为 72h，并利用 Spectral Nudging 进行同化。WRF 模型模拟结果通过 MCIP 程序转换为 CMAQ 模型输入格式。

表 6.2-38 WRF 模式参数设置

参数	设置
积分步长	36s
垂直分层	34层

网格分辨率	6km、2km
微物理方案	WSM6-class scheme
表面层方案	Monin-Obukhov scheme
陆面方案	Noah land-surface model
边界层方案	ACM2 scheme
积云参数化方案	Kain-Fritsch(new Eta) scheme
长波辐射方案	RRTMg scheme
短波辐射方案	RRTMg cheme
模拟时间	2022年1月、4月、7月、10月四个典型月
资料同化	Spectral Nudging

2) 排放清单处理模型 SMOKE 和 MEGAN

SMOKE(Sparse Matrix Operator Kernel Emissions) 模型由 MCNC 环境模型中心于 1999 年开发，采用高性能稀疏矩阵算法作为核心，具备强大功能，目前由北卡罗来纳大学负责其进一步开发与改进。与其他排放源清单处理模型一样，SMOKE 模型的主要作用是对源清单进行时间分配、空间分配和化学物种分配，将源清单分配到三维网格空间中，转换为空气质量模型可以使用的三维网格化、小时化、物种化的排放源清单。SMOKE 模型具有免费、开源、快速、灵活等优点，作为 Models-3 空气质量模型系统的排放源清单处理模型，在全世界许多国家和地区得到了广泛的应用。

SMOKE 模型核心模块为 Smkinven，负责导入固定区域各类源清单排放数据，并可以导入基于日和小时的数据，由 Smkinven 的输出数据几乎被用作所有其他重要计算模块的输入数据。Grdmat 模块生成包含污染源空间分配因子的网格矩阵。Temporal 模块用于创建污染源类别的小时排放量文件，它可以读取基于日和小时的数据，并将其与使用时间单位为年排放量数据中估算的日和小时数据合并。Elevpoint 模块可选定重要高架点源进行计算。Laypoint 模块根据气象数据计算所有点源的烟羽抬升。Spcmat 模块基于用户选择的化学机制为污染源类别创建物种矩阵。Cntlmat 模块在有控制基准年排放量的条件下，为污染源类别创建增长矩阵、乘法控制矩阵和反应性控制矩阵。Grwinven 模块利用 Cntlmat 创建的增长矩阵和 Smkinven 输入的清单数据，将排放量进行合理分配，同时用来处理 SMOKE 数据集格式(I/O API NetCDF)和 ORL 格式数据。 Tmpbeis3 模块对由 Normbeis3 产生的标准化排放量进行基于气象网格的调整，基于用户选择的化学机制所需的形态分布图，创建网格化，每小时一次的生物源排放数据，供 Smkmerge 和 Mrggrid 使用，这里我们用 MEGAN 模型代替了该模块的功能。Smkmerge 模块用于组

合所有的排放和矩阵，以创建 AQM 所需的网格化、每小时一次的源清单。该模块可以合并任意几个源类别，也可以同时合并所有源类别，还可以将 MEGAN 输出的生物源与 SMOKE 输出的各种源类别合并，并且记录了各个区域的排放总量。Mrgelev 模块用于组合由 Smkmerge 创建的 ASCII 抬升文件，这些文件包含 AQM 所需的点源数据。Mrggrid 模块用于组合网格数据文件，这些文件可以是指定的或非指定的，以及每小时或时间独立的。它可以将一个三维点源文件与来自其他源类别的任意数量的二维文件组合在一起，并且提供了一种方便的方式来合并 Smkmerge 以外的模型输出文件。

综上所述，SMOKE 模型中主要模块运行流程图如图 6.2-31 所示：

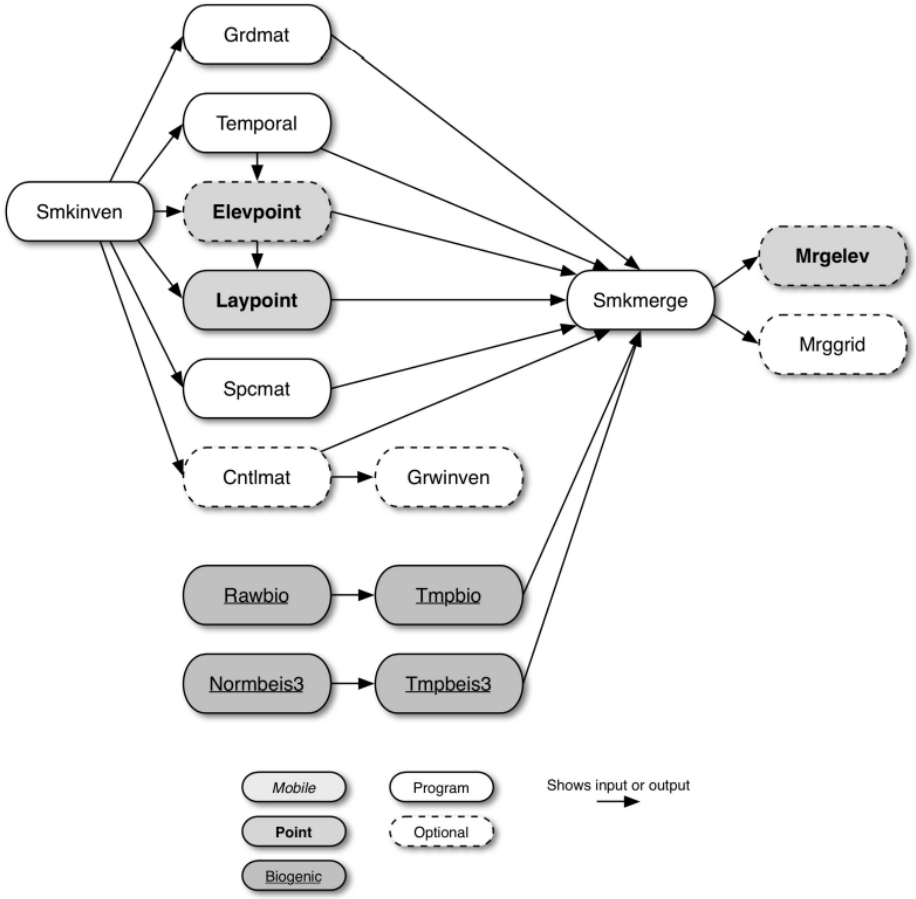


图 6.2-31 SMOKE 模型运行流程图

本项目采用中国多尺度排放清单模型（Multi-resolution Emission Inventory for China，简称 MEIC）作为 SMOKE 模型数据源，该模型由清华大学自 2010 年起开发并维护。覆盖中国大陆地区 700 多种人为排放源，包括 10 种主要大气污染物和二氧化碳（SO_2、NO_x、CO、NMVOC、NH_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}、BC、OC 和 CO_2）排放。该模型具有以下特点：

①基于统一的方法学和基础数据建立，版本化管理，持续动态更新；

②集成了最新的排放动态表征技术和本地化的排放因子数据库；

③提供与空气质量模型无缝链接的多尺度、多组分排放清单；

④分类包括工业源、电力源、生活源、交通源于农业源。

本项目采用 MEICv1.3 版本，2018 年开发完成，针对《大气十条》实施以来大规模污染治理对排放变化的影响进行了精细化模拟表征，清单数据更新至 2017 年。

在制作源清单文件时，首先要统一矢量数据坐标系。本项目中采用气象网格点坐标与地图的统一的坐标系，使气象网格点与地图在同一投影坐标系中。

由于 MEIC 清单网格分辨率为 0.25°，而 CMAQ 第一层嵌套网格分辨率为 6km，第二层嵌套网格分辨率为 2km，所以在 SMOKE 模型中需要进行空间分配。在进行空间分配操作时，空间数据可视化可有效传输与表达地理信息，挖掘空间数据之间的内在联系，揭示地理现象内在规律的重要手段。它通过运用地图学、计算机图形学和图像处理技术，将地理学信息的输入、处理、查询、分析的结果采用符号、图形、图像并结合图表、文字等方式进行可视化。本项目中通过对 0.25°×0.25°源强矩阵进行了线性插值与可视化处理，可以有效地审核校验统计报表的地理位置准确性并修正其中的问题，为源强的空间分配做好准备。空间分析分为矢量数据的空间分析和栅格数据的空间分析两种。空间分析不仅能满足使用者对地图的浏览与查看，并且可以解决有关地理要素位置和属性的问题。例如提取数据、统计分析、叠加分析、空间连接等。对于本项目中矢量数据的空间分析为坐标点形式，基于来自 WRF 模型生成的网格描述文件(GRIDDESC)进行 2km 与 6km 气象场网格的均值化处理，结合项目新增与在建拟建源强可视化处理数据，得到项目 2km 与 6km 分辨率网格化排放清单分布。

清单更新：

由于 MEIC 数据基准年为 2017 年，项目基准年为 2022 年，所以根据《内蒙古自治区第二次全国污染源普查公报》中项目所在区域鄂尔多斯市的排放量数据和模型验证结果对项目范围内包含的 MEIC 数据进行优化处理使其更接近 2022 年的排放情况。MEIC 数据排放源强单位为吨/年或吨/月，而 CMAQ 模型要求各模拟物种的网格点排放源强单位为 g/s 或 moles/s，所以在 SMOKE 模型中对排放源进行了时间分配处理。

SMOKE 模型输入的排放清单通用格式为 SMOKE-ORL，通常要基于用户收集到的源强数据进行结构化处理。将网格化排放清单报表转换为 SMOKE 模型的数据源文件(*.orl 格式)，其中源强设为恒定源强，计算单位为 moles/s 与 g/s，基于 CB05 机制进行物种分配，网格信息来自 WRF 模型生成的网格描述文件(GRIDDESC)。通过模型计算得到项目 6km 与 2km 分辨率网格化排放清单结果文件。

MEGAN（自然界气体和气溶胶排放）模型的作用是量化陆地生态系统向大气中排放的气体和气溶胶以及调查特定化合物的排放情况。包括排放量和土地覆盖数据。模型框架计算生物源排放量作为排放因子的乘积，该排放因子表示植被类型排放化合物的能力，以及解释对不断变化的环境条件的响应的排放活动因子。MEGAN 使用简单的机械算法来表示排放对主要控制变量的响应，本项目使用 MEGANv3 版本进行生物源的计算，包括植被 VOCs 化学物种的排放。该模型可输出与各种大气化学方案有关的单个化合物，根据对环境条件变化的排放响应，将化合物归类，对每个类别的排放活动进行估算，根据模型参数的设置，可以将其分类为基于大气化学机制 CBO5 相关的化学因子输出。该源清单可与 SMOKE 模型面源清单进行合并处理。

MEGAN 模型主要输入数据为：

①Leaf Area Index (LAI)数据

②第三代成长型数据集（作物、草本、灌木和乔木）

③植被类型分布数据集

④土壤 NO 算法数据集

⑤气象文件（基于 WRF 与 MCIP 计算结果）

⑥网格描述文件（基于 MCIP 计算结果 GRIDDESC）

MEGAN 模型计算得到生物源排放清单后，利用整合程序(Merge Processing)选取 SMOKE 清单整合为一个排放源清单。

综上所述，高时空分辨率排放清单处理框架如图所示。而项目及评级范围内在建拟建污染源按照最新统计的污染源清单进行更新。

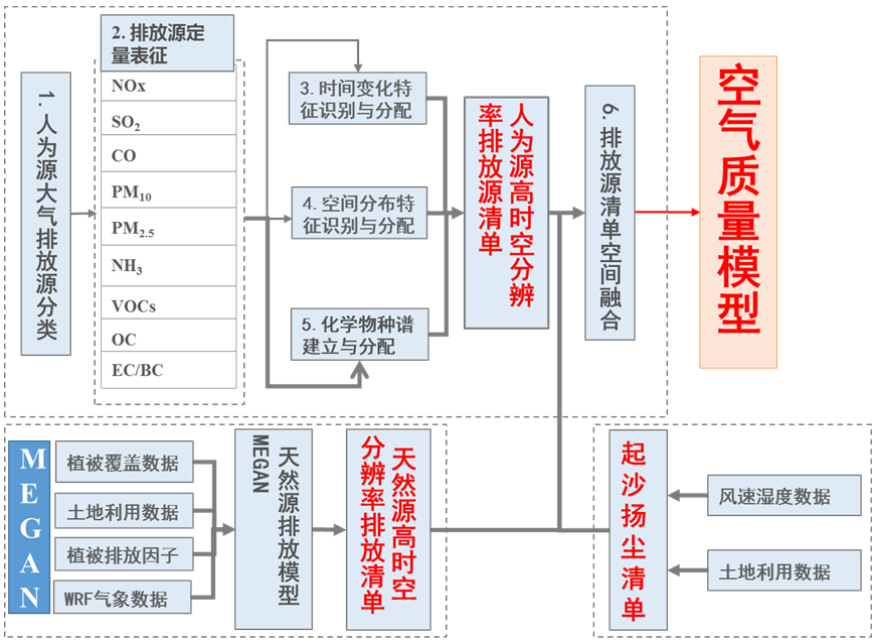


图 6.2-32 高时空分辨率排放清单处理框架图

3) CMAQ 模型参数

空气质量模型 CMAQ(Community Multiscale Air Quality Modeling System)是美国环保署(EPA)发布的第三代空气质量模型，它将各种复杂大气物理、化学过程的模式系统化，以应用于环境影响评价及决策分析中。CMAQ 在模拟过程中能将天气系统中、小尺度气象过程对污染物的输送、扩散、转化和迁移过程的影响融为一体考虑，同时兼顾了区域与城市尺度之间大气污染物的相互影响以及污染物在大气中的气相各种化学过程，包括液相化学过程、非均相化学过程、气溶胶过程和干湿沉积过程对浓度分布的影响。

CMAQ 模型由 5 个主要模块组成，其核心是化学传输模块 CCTM (CMAQ Chemical-Transport ModelProcessor)，可以模拟污染物的传输过程、化学过程和沉降过程；初始值模块 ICON (Initial Conditions Processor)和边界值模块 BCON (Boundary Conditions Processor)为 CCTM 提供污染物初始场和边界场；光化学分解率模块 JPROC (Photolysis Rate Processor)计算光化学分解率；气象-化学接口模块 MCIP (Meteorology-Chemistry Interface Processor)是气象模型和 CCTM 的接口，把气象数据转化为 CCTM 可识别的数据格式。其中 CCTM 模块具有可扩充性，例如加入云过程模块、扩散与传输模块和气溶胶模块等。CMAQ 模拟过程基本程序见图 6.2-33。

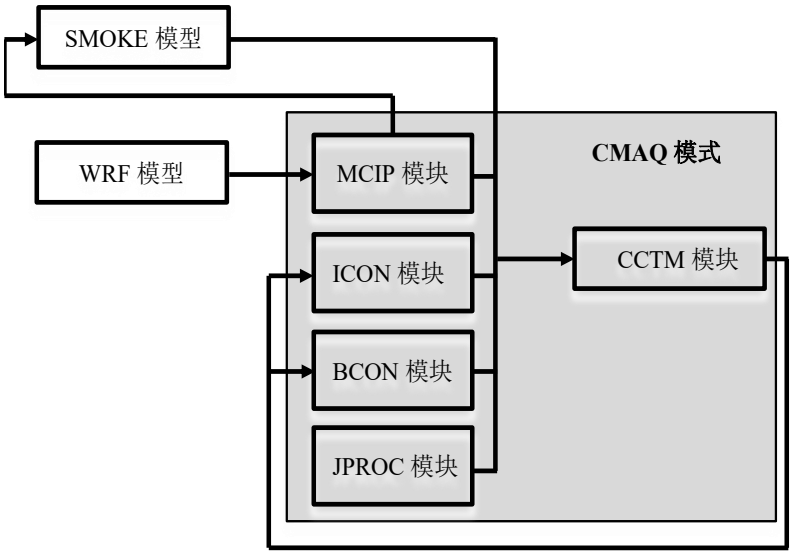


图 6.2-33 CMAQ 基本程序

采用 CMAQ 空气质量模型模拟污染物排放对空气质量的影响。CMAQ 模型主要由边界条件模块(BCON)、初始条件模块(ICON)、光分解率模块(JPROC)、气象-化学预处理模块(MCIP)和化学输送模块(CCTM)构成。化学输送模块(CCTM)是 CMAQ 模型的核心，污染物在大气中的扩散和输送过程、气相化学过程、气溶胶化学过程、液相化学过程、云化学过程以及动力学过程均由 CCTM 模块模拟完成，其他模块的主要功能主要是为 CCTM 提供输入数据和相关参数。CCTM 模块可输出多种气态污染物和气溶胶组分的逐时浓度以及逐时的能见度和干湿沉降。CMAQ 空气质量模型垂直方向共设置 14 个气压层，层间距自下而上逐渐增大，采用的化学机制为 CB-05 气相化学反应机理和 AERO5 气溶胶反应机理。

根据 HJ2.2-2018，本项目 CMAQ 模拟时段为 2022 年 1 月、4 月、7 月及 10 月共 4 个典型月，结果输出时间间隔为 1 h。

表 6.2-39 CMAQ 模型参数化方案

模型参数	CMAQ
模型版本	5.2.1
网格嵌套方式	两层嵌套
水平分辨率	6km、2km
气相化学机制	CB05
气溶胶化学机制	AERO6
光化学速率	In-line
风沙尘	In-line
边界条件	默认
初始条件	逐日重启

模拟时间	2022 年 1 月、4 月、7 月、10 月四个典型月

4) CMAQ 模型后处理工具

O_3 环境保护目标（即离散点）和网格点的浓度结果主要通过 combine 和 hr2day 对 CMAQ 结果分别进行合并和逐时数据处理为逐日数据，再通过 block_extract 和 writesite 等 CMAQ 模型后处理工具进行网格点和离散点逐时或逐日提取。提取的结果文件通过尚云环境自主研发的基于CMAQ模型数据的结构化分析软件进行小时平均浓度、日最大 8 小时平均浓度及 90%保证率日均质量浓度的提取。

6.2.1.8.2 模型验证

由于排放源清单的不确定性和反应机理的不完整性，模型模拟结果存在一定误差，利用环境监测站点大路新区监测数据，对 1、4、7、10 月 4 个典型月的模拟值与监测值进行对比。根据生态环境部发布的《环境空气质量模型验证指南(试行)》(征求意见稿)，对于区域欧拉网格模型，可以根据标准化平均偏差(NMB)和标准化平均误差(NME)两个指标来判断模型的准确性。

NMB的计算公式为：

$$\mathrm{NMB}=\frac{1}{N\times K}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{K}\frac{M_{i,t}-O_{i,t}}{O_{i,t}}\times 100\%$$

NME的计算公式为：

$$\mathrm{NME}=\frac{1}{N\times K}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{K}\left|\frac{M_{i,t}-O_{i,t}}{O_{i,t}}\right|\times 100\%$$

其中，i指空间点位，$i=1,2,\cdots,N$；

t指时次，$t=1,2,\cdots,K$。

$M_{i,t}$指模拟值，单位 μg/m³

$O_{i,t}$指实际监测值，单位 μg/m³。

根据计算公式，可以得到本次模拟结果的模型验证指标 NME 为 10.79%，在-15%和15%之间；NMB为-2.82%，小于 35%，可以看出模型模拟符合要求，可用于项目周边区域的 O_3 浓度的时空分布特征。

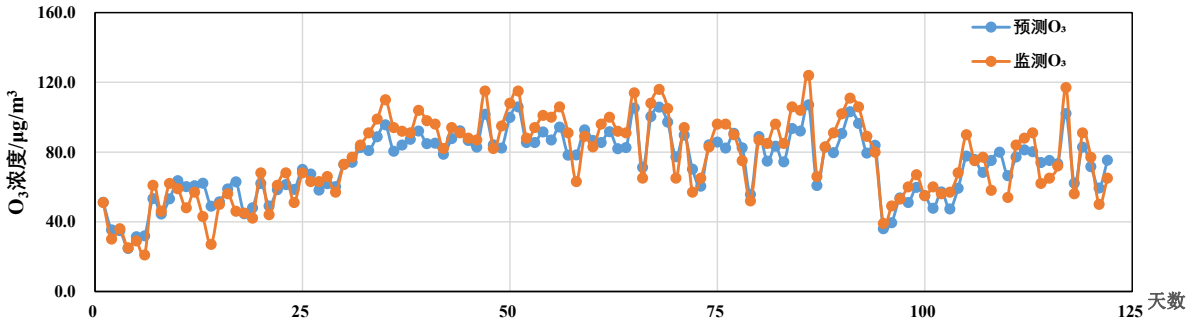


图 6.2-34 O_3 模拟数据与监测数据对比

6.2.1.8.3 项目实施后区域 0_3 环境质量浓度叠加影响预测结果与评价

采用网格模型模拟本项目建成后，区域网格及各敏感点 0_3 环境质量浓度预测结果见表 6.2-40。

表 6.2-40 区域 0_3 环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值/μg/m³	占标率	现状浓度/μg/m³	出现时间	叠加浓度/μg/m³	占标率	达标情况
日最大 8h 滑动平均第 90 百分位数	何家塔村委会（公家坝社）	-0.79	-0.50%	106	2022/04/25	105.21	65.76%	达标
	熊家塔	-0.43	-0.27%	106	2022/04/25	105.57	65.98%	达标
	公家坝	-0.48	-0.30%	106	2022/04/25	105.52	65.95%	达标
	区域最大落地浓度(69000,-77000)	0.10	0.06%	106	2022/04/25	106.103	66.31%	达标

从预测结果可以看出：

本项目实施后，区域 0_3 在各预测点的 90%保证率日最大 8h 滑动平均质量浓度均满足评价标准要求。

评价范围内环境空气保护目标 90%保证率日最大 8h 滑动平均质量浓度最大占标率为 65.98%，区域预测网格点 90%保证率日最大 8h 滑动平均质量浓度最大占标率为 66.31%。

由于本项目 NO_2 和 NMHC 排放量较小，所以对区域环境 0_3 的影响比较小。

项目实施后区域 0_3 环境质量浓度分布图见图 6.2-35。

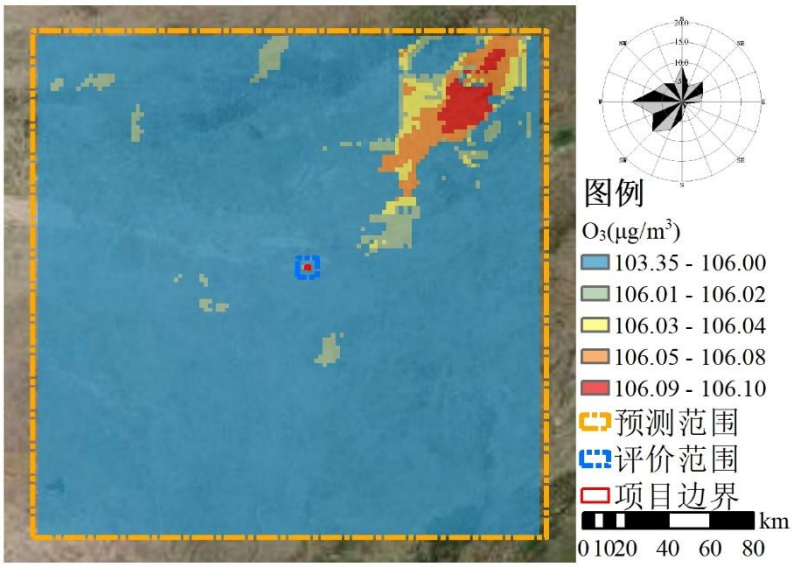


图 6.2-35 O_3 90%保证率日最大 8 小时滑动平均质量浓度分布图

6.2.1.8.4 项目实施后区域 O_3 贡献质量浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 O_3 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-41。

表 6.2-41 O_3 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/μg/m³	出现时间	占标率	达标情况
1h 平均	何家塔村委会（公家坝社）	5.86	2022/01/28 10h	2.93%	达标
	熊家塔	6.50	2022/01/28 11h	3.25%	达标
	公家坝	6.41	2022/01/28 11h	3.20%	达标
	区域最大落地浓度（-103000,79000）	24.90	2022/10/17 18h	12.45%	达标
日最大 8h 滑动平均	何家塔村委会（公家坝社）	1.07	2022/07/05	0.67%	达标
	熊家塔	1.87	2022/01/08	1.17%	达标
	公家坝	1.33	2022/01/08	0.83%	达标
	区域最大落地浓度（-1000,-3000）	4.31	2022/01/05	2.69%	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 O_3 的小时平均浓度、日最大 8 小时滑动平均贡献浓度的最大浓度占标率均＜100%，预测结果满足评价标准要求。

评级范围内环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 3.25%，日最大 8 小时滑动平均贡献浓度占标率为 1.17%。

评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 12.45%，日最大 8 小时滑动平均贡献浓度占标率为 2.69%。

6.2.1.9 大气环境影响预测小结

6.2.1.9.1 预测结果与评价

本项目位于内蒙古鄂尔多斯市，属于环境空气质量达标区。预测结果主要结论如下：

6.2.1.9.1.1 新增污染源贡献浓度预测结果分析结论

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 1h 平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.57%、NO_2：16.98%、CO：5.47%、H_2S：50.89%、NH_3：5.12%、NMHC：32.29%、CH_3OH：10.40%。评价区域 SO_2、NO_2、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH 的 1h 平均最大浓度占标率均＜100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 24h 平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.45%、NO_2：9.94%、PM_{10}：3.31%、$PM_{2.5}$：3.23%、CO：2.04%、CH_3OH：4.10%。评价区域 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、CH_3OH 的 24h 平均最大浓度占标率均＜100%。

因此，新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物年平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.28%、NO_2：4.64%、PM_{10}：2.32%、$PM_{2.5}$：2.26%。新增污染源正常排放下，污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$的年均浓度贡献值的最大占标率均＜30%。

6.2.1.9.1.2 区域叠加环境质量浓度预测结果分析结论

在叠加现状浓度、区域在建项目污染源后，评价区域预测网格点基本污染物 SO_2 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 31.48%，年均质量浓度最大占标率为 25.14%；NO_2 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 71.83%，年均质量浓度最大占标率为 46.92%；PM_{10} 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 78.51%，年均质量浓度最大占标率为 88.48%；$PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 85.64%，年均质量浓度最大占标率为 96.91%；CO 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 43.85%。

其他污染物 H_2S 1h 平均最大浓度占标率为 80.89%，NH_3 1h 平均最大浓度占标率为 30.72%，NMHC 1h 平均最大浓度占标率为 58.79%，CH_3OH 1h 平均最大浓度占标率为 25.81%、24h 平均最大浓度占标率为 36.15%。

因此，叠加现状浓度、区域在建项目污染源后，各项基本污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、其他污染物的短期质量浓度均可满足环境质量标准要求。

6.2.1.9.1.3 厂界浓度预测结果分析结论

根据预测结果可知，本项目大气污染物厂界浓度满足厂界浓度监控限值。

6.2.1.9.2 大气环境防护距离

根据正常排放工况大气影响预测结果，各项污染物短期浓度贡献值均低于环境质量标准限值，因此本项目不需设置大气防护距离。

6.2.1.9.3 区域臭氧预测结果分析

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点$O_3$1h 平均浓度最大占标率为 12.45%，日最大 8 小时滑动平均最大浓度占标率为 2.69%，短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%。

在考虑本项目建设及区域在建项目污染源，并叠加现状环境影响时，评价区域预测网格点 O_3 90%保证率日最大 8 小时滑动平均浓度占标率为 66.31%，可满足环境质量标准要求。

综上，本项目总图布局合理，拟采取的大气污染防治措施可行，项目不需设置大气环境防护距离，在落实各项大气污染防治措施的前提下，项目大气环境影响可以接受。

6.2.1.9.4 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物排放量核算结果见表 6.2-42～表 6.2-45。

表 6.2-42 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/mg/m³	核算排放速率/kg/h	申报年排放量/t/a
主要排放口					
1	G2-13～G2-18	SO_2	2	0.363	2.905
		NOx	18	3.268	26.143
		颗粒物	10	1.815	14.524
2	G3-10	SO_2	1	0.068	0.545
		NOx	40	2.726	21.806
		颗粒物	20	1.363	10.903
		CO	100	6.814	54.515
		NH_3	2.5	0.170	1.363
		NMHC	10	0.681	5.452
3	G4-2	SO_2	1	0.023	0.180
		NOx	40	0.900	7.200
		颗粒物	20	0.450	3.600
		CO	100	2.250	18.000
		NH_3	2.5	0.056	0.450
4	G6-1	SO_2	1	0.046	0.368

		NOx	40	1.840	14.720
		颗粒物	20	0.920	7.360
		CO	100	4.600	36.800
		NH_3	2.5	0.115	0.920
5	G7-1	SO_2	18	0.468	3.744
		NOx	40	1.040	8.320
6	G9-5	颗粒物	20	0.240	1.920
		NMHC	60	0.720	5.760
7	G10-1	颗粒物	20	0.060	0.360
		NMHC	60	0.180	1.080
8	G10-3	颗粒物	20	0.240	1.440
		NMHC	60	0.720	4.320
9	G10-4	颗粒物	20	0.240	1.440
		NMHC	60	0.720	4.320
10	G10-5	颗粒物	20	0.240	1.920
		NMHC	60	0.720	5.760
11	G10-6	颗粒物	20	0.001	0.005
		NMHC	60	0.002	0.014
12	G10-7	NMHC	60	0.198	0.038
12	G11-1	颗粒物	20	0.020	0.160
		NMHC	60	0.060	0.480
14	G11-4	颗粒物	20	0.420	3.360
		NMHC	60	1.260	10.080
15	G11-5	颗粒物	20	0.240	0.480
		NMHC	60	0.720	1.440
16	G17-1	SO_2	2.2	0.884	7.075
		NOx	35	14.070	112.560
		颗粒物	5	2.010	16.080
		NH_3	2.5	1.005	8.040
17	G17-2	SO_2	5	1.75	0.420
		NOx	50	17.50	4.200
		颗粒物	5	1.75	0.420
		NH_3	2.5	0.88	0.210
18	G20-1	SO_2	5	0.314	2.512
		NOx	50	3.140	25.120
		颗粒物	20	1.256	10.048
		CO	100	6.280	50.240
		NMHC	10	0.628	5.024
		NH_3	2.5	0.157	1.256
19	G21-1	SO_2	2.2	0.314	2.513
		NOx	40	5.711	45.686
		颗粒物	10	1.428	11.422
		NMHC	20	2.855	22.843

20	G21-2	SO_2	2.2	0.059	0.119
		NOx	40	1.080	2.160
		颗粒物	10	0.270	0.540
		NMHC	20	0.540	1.080
21	G22-1	NMHC	10	0.660	5.280
主要排放口合计		SO_2			20.381
		NOx			267.915
		颗粒物			85.981
		CO			159.555
		NH_3			12.239
		NMHC			72.971
22	G2-1～G2-8	颗粒物	10	0.480	3.840
23	G2-9～G2-12	颗粒物	10	0.144	0.576
24	G3-1～G3-3	颗粒物	10	0.456	3.648
		H_2S	4.1	0.187	1.496
		甲醇	50	2.280	18.240
25	G5-2	H_2S	4.1	0.949	7.590
		甲醇	50	11.570	92.558
26	G8-1	SO_2	3	0.220	1.762
		NOx	20	1.468	11.745
		颗粒物	30	2.202	17.617
27	G8-2	SO_2	3	0.001	0.010
		NOx	20	0.009	0.068
		颗粒物	20	0.009	0.068
28	G10-8	颗粒物	18	0.137	1.094
29	G11-6	颗粒物	20	0.014	0.042
		NMHC	60	0.042	0.126
30	G13-1	甲醇	10.22	0.126	1.007
31	G14-1	NMHC	19.38	0.007	0.054
		醋酸乙烯	3.29	0.001	0.009
32	G15-1	颗粒物	20	0.073	0.580
33	G16-1	颗粒物	20	0.060	0.480
34	G18-1	NMHC	30	2.220	17.760
35	G19-1	H_2S	0.031	0.002	0.017
		NH_3	0.22	0.015	0.123
		NMHC	31.821	2.228	17.820
36	G19-2	颗粒物	10	0.150	1.200
37	G19-3	颗粒物	10	0.150	1.200
38	G19-4	颗粒物	10	0.060	0.480
一般排放口合计		SO_2			1.772
		NOx			11.813
		颗粒物			30.826
		H_2S			9.103

	NH_3	0.123
	NMHC	35.760
	甲醇	111.806
	醋酸乙烯	0.009
全厂有组织排放总计		
全厂有组织排放总计	SO_2	22.153
	NOx	279.728
	颗粒物	116.807
	CO	159.555
	H_2S	9.103
	NH_3	12.362
	NMHC	108.731
	甲醇	111.806
	醋酸乙烯	0.009

表 6.2-43 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/t/a
					标准名称	浓度限值/mg/m^3	
1	A1	煤气化装置	CO	/	/	/	7.350
			H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	0.006	0.046
			NH_3	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	1.5	0.735
2	A2	一氧化碳变换装置	CO	/	/	/	15.045
			H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	0.006	0.042
			NH_3	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	1.5	0.021
3	A3	酸性气体脱除装置	CO	/	/	/	2.424
			H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	0.006	0.042
			CH_3OH	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	4	9.855
			NMHC	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7	12	27.125
4	A4	制冷装置	NMHC	LDAR 检测修复	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7	4	0.258
5	A5	甲醇合成装置	CH_3OH	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	12	16.221
6	A6	硫回收装置	H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	0.006	0.080
7	A7	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	NMHC	LDAR 检测修复	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7	4	13.983
8	A8	聚丙烯装置（环管）	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	21.016
9	A9	聚丙烯装置（气相）	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	7.398

10	A10	聚乙烯装置	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	20.48
11	A11	EVA/LDPE 装置	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	20.89
12	A12	1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	CH_3OH	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	12	10.64
			醋酸乙烯	/	/	/	0.24
13	A13	2#中间罐区	CH_3OH	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	12	2.94
14	A14	产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	8.97
15	A15	汽车装卸站台（液体成品）	NMHC	LDAR 检测修复	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9	4	2.62
16	A16	给排水工程	H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	0.006	0.20
			NH_3	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/59-2018）	1.5	0.08
			NMHC	LDAR 检测修复	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7	4	10.00
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				CO			24.819
				H_2S			0.414
				NH_3			0.836
				NMHC			132.744
				CH_3OH			39.661
				醋酸乙烯			0.242

表 6.2-44 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO_2	22.153
2	NO_x	279.728
3	颗粒物	116.807
4	CO	184.375
5	H_2S	9.517
6	NH_3	13.198
7	NMHC	241.476
8	甲醇	151.466
9	醋酸乙烯	0.251

表 6.2-45 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源名称	污染物	非正常排放浓度/mg/m³	非正常排放速率/kg/h	最大 1h 浓度/μg/m³	占标率/%	单次持续时间/h
1	硫回收装置火炬	SO_2	963327.57	10364.44	20417.50	4083.50%	1
		NO_x	11461.41	123.31	284.47	142.23%	1
		颗粒物	20.00	0.22	31.05	6.90%	1
		CO	4.58	0.05	547.10	5.47%	1
		H_2S	10225.04	110.01	244.17	2441.71%	1
		NH_3	86.44	0.93	10.35	5.17%	1
2	烃类火炬	NO_x	100.00	88.19	33.21	16.61%	1
		颗粒物	20.00	17.64	30.70	6.82%	1
		CO	0.13	0.11	547.09	5.47%	1
		NMHC	968.13	853.75	644.72	32.24%	1

6.2.2 地表水环境影响分析

本项目投产后生产废水和生活污水经污水处理场处理后全部回用，无废水外排。根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)，本评价地表水环境影响评价等级为三级 B，仅对污水处理设施的环境可行性进行分析。

本项目产生的废水包括生产污水、生产废水、生活污水、地面冲洗水和初期雨水。

装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水、地面冲洗水及初期雨水，送往污水处理场处理，符合废水处理及回用装置进水水质要求后送废水处理及回用装置深度处理。

循环水排污、化学水处理排污及污水处理装置出水直接进入废水处理及回用装置进行处理，经处理后达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)中关于污水回用作冷却循环水水质指标后，回用于循环水场做补充水。

废水回用装置产生的高含盐水送高含盐水处理装置处理，其出水与废水处理及回用装置的产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行深度处理。

分质结晶装置产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠结晶盐产品外售，剩余杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

因此，在正常生产情况下，本项目不向外环境排放污水，最大限度地做到水的多级循环利用。

本项目污水处理场设计规模为 1000m^3/h（以进水计），正常工况下全厂污水正常量为 787.93m^3/h，最大量为 940.47m^3/h，其中生活污水 15m^3/h；生产废水处理及回用装置设计规模为 1500m^3/h（以进水计），生产废水管网收集到的正常量为 1137.3m^3/h，最大量为 1413.0m^3/h；高含盐水单元设计规模为 500m^3/h，高含盐水正常量为 379.9m^3/h，最大量为 471.0m^3/h。

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 水文地质概念模型

6.2.3.1.1 模拟区范围及边界条件

6.2.3.1.1.1 模拟区范围

西南侧和东南侧以潜水地表分水岭为界，西北侧沿潜水流向向前延伸为界，东北侧

通过计算厂界外延 4.0km 为界，模拟区范围约 22km^2(参见图 6.2-36)。

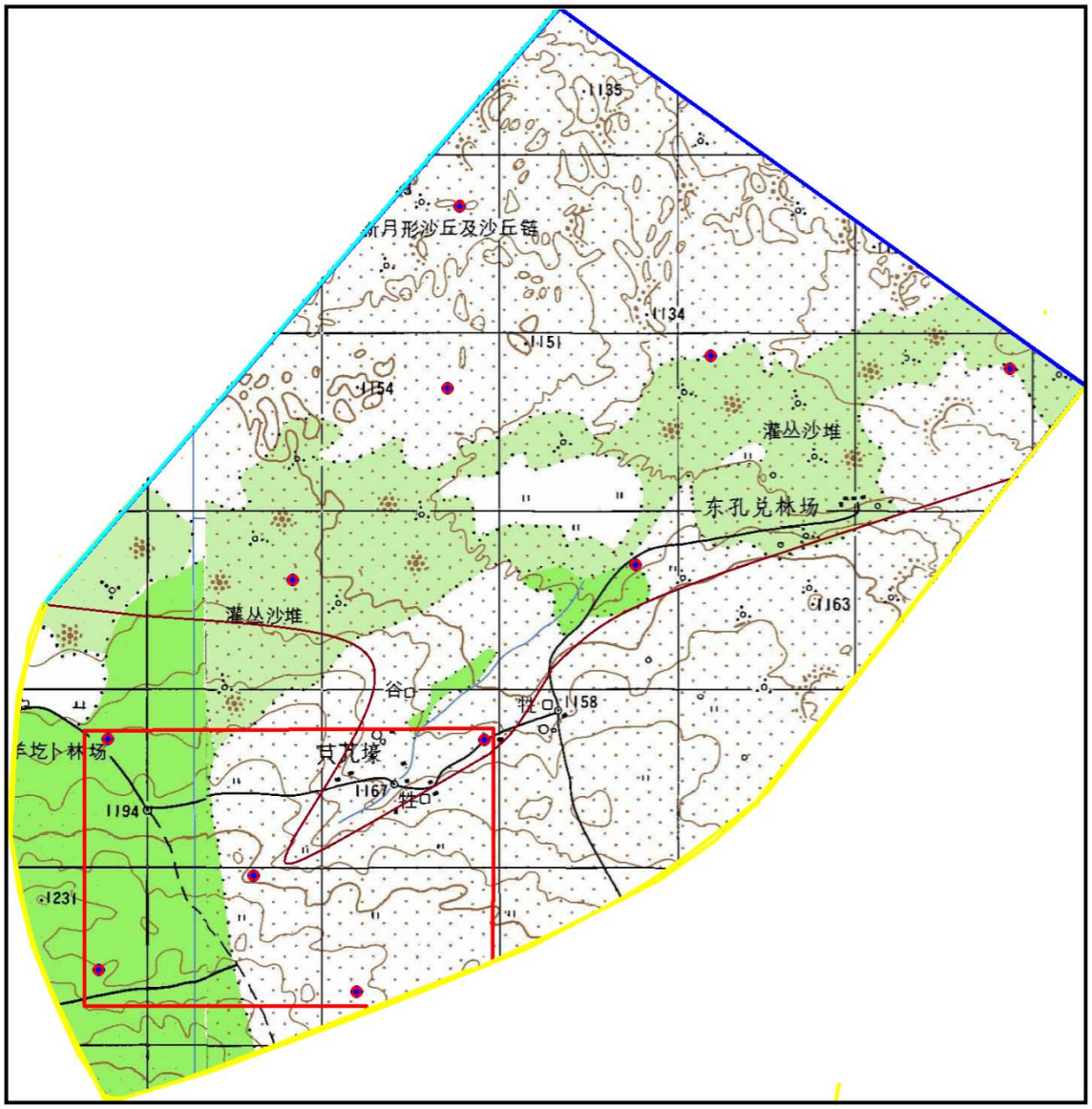


图 6.2-36　模拟区范围图

6.2.3.1.1.2　边界条件

（1）水平边界

模拟区西南侧和东南侧为潜水地表分水岭，因此为零通量边界；西北侧边界为潜水流流线，因此为零通量边界；潜水通过东北侧边界向下游方向径流，因此为侧向排泄边界。

（2）垂向边界

①上部边界

评价区上边界为潜水面，垂向上接受大气降水入渗补给。区内地下水不存在人工开采，但因大部分区域潜水水位埋藏较浅，因此存在蒸发排泄。

②下部边界

依据评价区水文地质勘探成果，结合区域水文地质资料，项目场地及周边潜水含水层下部，为连续稳定分布的第三系粉质粘土层或泥岩，厚度大于 5.0m，隔水性能良好，故将第三系粉质粘土层或泥岩定义为隔水底板。

6.2.3.1.2 含水层内部结构

模拟区位于黄河西侧支沟-南沟流域单元，南沟因汇水面积十分有限，径流距离很短，因此冲刷深度不大，地形较为平缓。松散岩类孔隙潜水含水层岩性主为粉细砂，含水层厚度在 0～12m 之间。

6.2.3.1.3 水文地质概念模型

本次模拟含水层为潜水含水层，虽然潜水含水层向下游方向存在逐渐增大的趋势，但含水层岩性均为粉细砂。综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化为均质各向同性、空间二维结构、稳定流地下水系统。

6.2.3.2 水文地质参数

依据场地及周边地区水文地质、岩土工程勘察资料和野外水文地质试验结果等，对模拟区参数赋值如下：渗透系数为 2.4m/d，给水度 0.18，并根据模型计算结果，调整和率定最终参数。

6.2.3.3 地下水动力场模拟预测

6.2.3.3.1 地下水数值模型的建立

6.2.3.3.1.1 数学模型

对于非均质、各向同性、空间二维结构、稳定流地下水系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_x\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(K_y\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+w-\varepsilon=0,(x,y)\in D \\ H(x,y,t)|_{t=0}=H(x,y),(x,y)\in D \\ K\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{B_2}=q(x,y,t),(x,y)\in B_2 \end{cases}$$

式中：

D 为研究区地下水渗流区域；

K_x，K_y分别为 x，y 方向的主渗透系数[LT^{-1}]；

H_0为初始地下水水位[L]；

q为研究区流量边界的单宽流量[L^2T^{-1}]，流入为负，流出为正；

B_2为二类边界；

n－边界面的法线方向；

w上边界降雨入渗量[LT^{-1}]；

ε上边界源汇项[LT^{-1}]。

上述公式为二维地下水流数学模型的一般表达式。在模拟区数值模型中，没有混合边界。

6.2.3.3.1.2 模拟期及初始条件设置

初始水位以 2024 年 4 月统测的动态观测孔观测水位为基础，对其余地区进行外推概化，然后按照内插法和外推法得到含水层的初始流场（参见表 6.2-46 和图 6.2-37）。

表 6.2-46 2024 年 4 月地下水水位统测表

孔号	坐标		孔深 (m)	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
	N	E				
ZK14	40° 3’21.74″	111° 18’16.48″	15.0	1119.00	5.48	1113.52
ZK13	40° 3’24.11″	111° 17’4.51″	36.8	1128.48	9.20	1119.28
ZK12	40° 3’52.13″	111° 16’6.60″	24.0	1130.00	8.92	1121.08
ZK11	40° 3’17.11″	111° 16’3.68″	18.0	1152.18	8.28	1143.92
ZK10	40° 2’44.59″	111° 16’46.35″	25.0	1151.07	8.20	1142.87
ZK9	40° 1’44.89″	111° 16’54.10″	41.10	1179.00	未见	1171.50
ZK8	40° 2’13.52″	111° 16’11.23″	37.0	1168.00	5.68	1162.32
ZK7	40° 2’41.42″	111° 15’27.88″	28.20	1156.00	4.42	1151.58
ZK6	40° 1’47.97″	111° 15’17.35″	40.0	1194.47	未见	1187.54
ZK5	40° 2’13.00″	111° 14’42.22″	29.2	1185.84	未见	1184.84
ZK4	40° 1’30.86″	111° 14’39.26″	41.00	1218.72	未见	1216.12
ZK3	40° 1’27.64″	111° 15’41.36″	40.0	1210.29	未见	1198.79

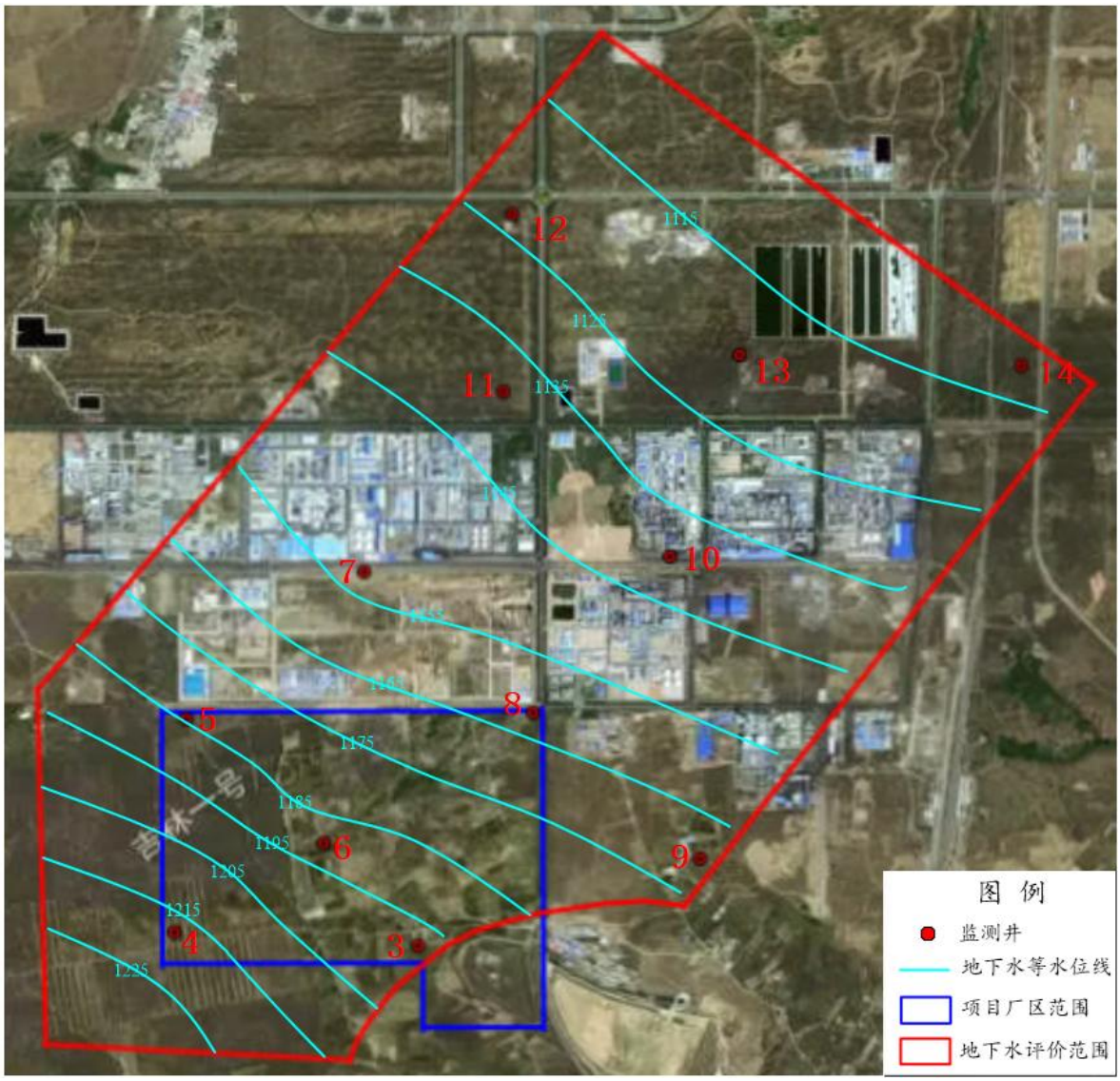


图 6.2-37　2024 年 4 月潜水初始流场图

6.2.3.3.2 源汇项

流量边界的水力梯度，依据地下水动态监测资料，按时段分别赋值。大气降水入渗补给依据气象服务站提供的观测资料计算，蒸发排泄量按潜水埋深分区计算，不同参数分区不同时段分别计算赋值。各项均换算成相应分区上的强度，然后分配到相应单元格。

①降水补给量

大气降水入渗补给量采用下述公式计算：

$Q_{降}=\alpha \cdot P \cdot F$

式中：$Q_{降}$—大气降水入渗补给量（m^3）；

α—降雨入渗系数（无量纲）；

P—有效降水量（mm）；

F—入渗补给面积（km^2）；

②蒸发量

评价区水位埋深 4.42-9.20m，埋深大于 6m 以上不考虑蒸发排泄量。

③侧向径流排泄

模拟区均衡期内的地下水侧向补给量和排泄量。计算区地下水侧向补给和排泄量，可分段采用达西定律计算，公式为：

$$Q_{侧向流入/流出}=\sum_i K_i \cdot I_i \cdot A_i$$

式中：

$Q_{侧向流入/流出}$——地下水侧向径流补给量或排泄量(m^3/d)；

K_i——第 i 分段含水层渗透系数(m/d)；

I_i——第 i 分段断面的法向水力坡度；

A_i——第 i 分段含水层断面面积(m^2)。

6.2.3.3.3 模拟软件选择及模拟区剖分

本次地下水数值模拟的目的是在地下水流场模拟的基础上预测厂区在正常和事故状况下，地下水污染的时空分布特征。模拟区单元网格剖分网格间距为 10m，剖分结果如图 6.2-38 所示。

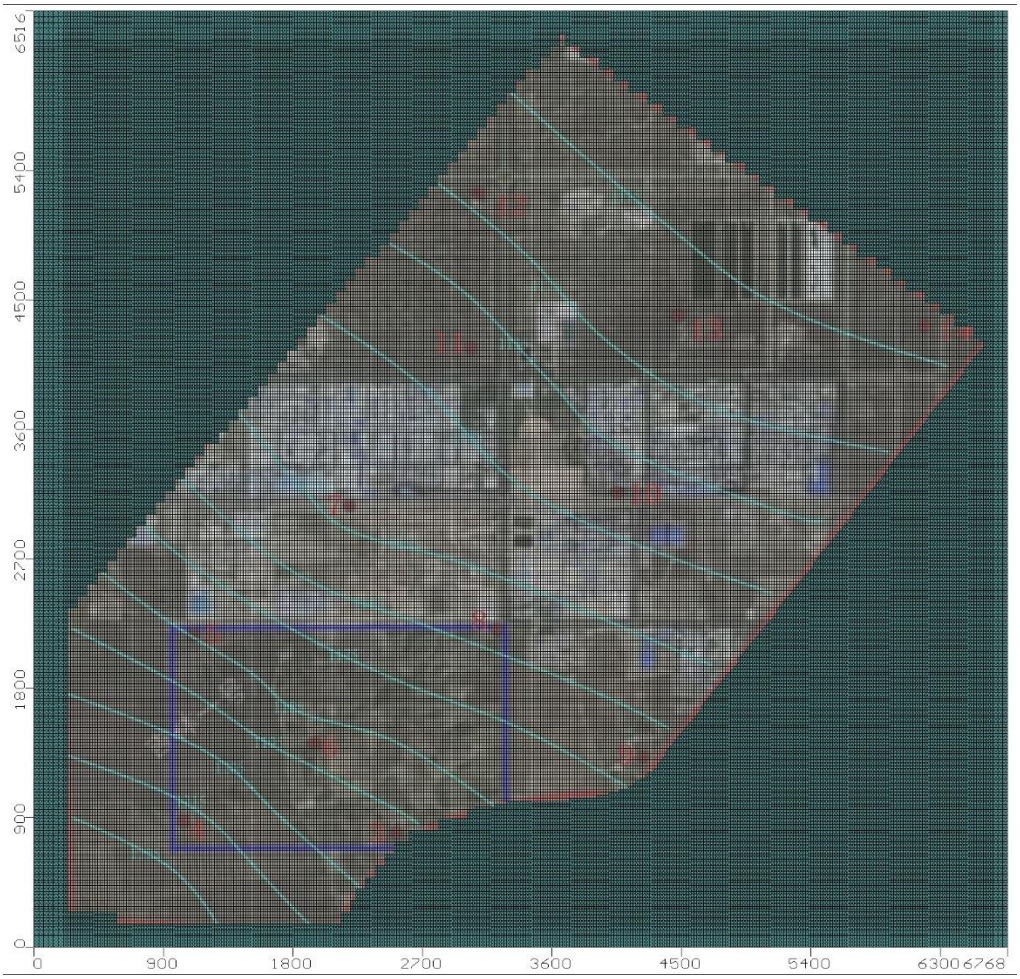


图 6.2-38　模拟区网格剖分图

6.2.3.3.4 模型的识别与验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；③识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。根据以上三个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

含水层的模拟流场与实际流场对比见图 6.2-39（蓝色为实测），拟合结果表明，计算水位与观测水位拟合程度较好，反应了模型模拟比较准确。

图 6.2-39　潜水含水层流场拟合图

表 6.2-47　2024 年 10 月地下水水位统测表

孔号	坐标		孔深 (m)	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
	N	E				
ZK14	40° 3’21.74″	111° 18’16.48″	15.0	1119.00	4.28	1114.72
ZK13	40° 3’24.11″	111° 17’4.51″	36.8	1128.48	7.97	1120.51
ZK12	40° 3’52.13″	111° 16’6.60″	24.0	1130.00	7.69	1122.31
ZK11	40° 3’17.11″	111° 16’3.68″	18.0	1152.18	7.48	1144.70
ZK10	40° 2’44.59″	111° 16’46.35″	25.0	1151.07	7.43	1143.64
ZK9	40° 1’44.89″	111° 16’54.10″	41.10	1179.00	未见	1171.20
ZK8	40° 2’13.52″	111° 16’11.23″	37.0	1168.00	5.36	1162.64
ZK7	40° 2’41.42″	111° 15’27.88″	28.20	1156.00	4.12	1151.88
ZK6	40° 1’47.97″	111° 15’17.35″	40.0	1194.47	未见	1187.74
ZK5	40° 2’13.00″	111° 14’42.22″	29.2	1185.84	未见	1185.04
ZK4	40° 1’30.86″	111° 14’39.26″	41.00	1218.72	未见	1216.32
ZK3	40° 1’27.64″	111° 15’41.36″	40.0	1210.29	未见	1198.99

上述结果可见，所建立的模拟模型基本达到模型精度要求，符合水文地质条件，基

本反映了地下水系统的水力特征，可联合溶质运移模型进行地下水污染预测工作。

6.2.3.4 地下水污染模拟预测

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

③在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

6.2.3.4.1 溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i}(nCV_i) \pm C'W$$

其中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn}\frac{V_m V_n}{|V|}$$

α ijmn -- 含水层的弥散度;

Vm ，Vn — 分别为 m 和 n 方向上的速度分量;

| v | — 速度模;

C — 模拟污染质的浓度;

ne — 有效孔隙度;

C´— 模拟污染质的源汇浓度;

W — 源汇单位面积上的通量;

Vi — 渗流速度;

C’— 源汇的污染质浓度;

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

污染运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考，由于存在“尺度效应”，因而借鉴前人室内物理模拟试验结果，根据国内外有关弥散系数选择的文献报导，结合本项目

区水文地质条件特征，对污染物运移弥散参数进行识别，识别后的弥散系数为 5m²/d。

6.2.3.4.2 地下水污染预测情景设定

6.2.3.4.2.1 正常工况

按化工企业的建设规范要求，装置区、罐区等必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也必须经过防腐防渗处理，且本项目参照 GB/T50934 进行分区防渗，正常工况下不应有物料泄漏、管道破损或池体破损等发生污染物渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况和风险状况进行设定。

6.2.3.4.2.2 非正常状况

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

6.2.3.4.2.3 污染途径及泄漏点设定

经与设计单位、建设单位对接，煤气化装置、一氧化碳变换装置、酸性气体脱除装置、甲醇合成装置、硫回收装置没有位于地下的污水收集和提升池，均为可视化储罐和管廊，因此不会造成地下水污染。

依据本项目工程分析及产污环节等资料可知，本项目甲醇制烯烃装置污水收集池、聚丙烯装置污水收集池、聚乙烯装置污水收集池、EVA/LDPE 装置污水收集池、污水处理场调节池的尺寸及进水水质情况参见表 6.2-48 和表 6.2-49。

上述污水在输送和处理过程中，地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因，在保护效果达不到设计要求时可能出现污水渗漏，而场地包气带防渗性能为弱，因此可能造成地下水的污染。

依据本项目风险分析内容可知，在风险状况下，MTO 甲醇罐存在爆炸的风险。当 MTO 甲醇罐发生爆炸时，甲醇物料将外泄到罐区围堰内，而围堰内的防护层可能受到震动影响而破损，从而造成甲醇物料通过包气带影响到地下水。

化学需氧量（COD_{Cr}）与地下水耗氧量（COD_{Mn}）参照国内学者胡大琼（云南省水文水资源局普洱分局）得出的耗氧量与化学需氧量线性回归方程 Y=4.76X+2.61(X 为 COD_{Mn}，Y 为 COD_{Cr})进行换算。因此：X=(Y-2.61)/4.76。

表 6.2-48 潜在污染源地下水池尺寸表

情景	渗漏点	长×宽×高 (m)	地下埋深 (m)	水面高度（m）
非正常状况	甲醇制烯烃装置污水收集池	9.2×3.5×5.7	5.5	4.95
	聚丙烯装置污水收集池	11.9×5.7×4.5	4.3	3.87

	聚乙烯装置污水收集池	10.5×5×4.5	4.3	3.87
	EVA/LDPE 装置污水收集池	5.6×2.7×4.5	4.3	3.87
	污水处理场调节池	55×60×5	5	4.5
风险状况	MTO 甲醇罐爆炸	88×80	直径 44m	地面

表 6.2-49 潜在污染源污水水质表

装置名称	排放量(t/h)	污染因子	浓度(mg/L)	污染物排放量(kg/h)	标准指数
甲醇制烯烃装置污水收集池	188.9	耗氧量	20.83	3.93	6.94
		SS	20.00	3.78	
		石油类	9.33	1.76	**186.6**
		BOD	6.93	1.31	
		磷酸盐	0.20	0.04	
聚丙烯装置污水收集池	3.5	耗氧量	28.12	0.10	9.37
		BOD	40.15	0.14	
		SS	58.29	0.20	
聚乙烯装置污水收集池	3.5	耗氧量	83.49	0.29	**27.83**
		SS	180.00	0.63	
EVA/LDPE 装置污水收集池	2.4	耗氧量	62.48	0.15	20.83
		BOD	183.33	0.44	
污水处理场调节池	550	耗氧量	146.51	80.58	48.84
		氨氮	200.00	110.00	**400**
		甲醇	26.73	14.70	
		氰化物	0.22	0.12	**4.4**

综合考虑拟建项目物料、产品及废水的特性，装置设施的装备情况以及场地所在区域水文地质条件，通过工程主要潜在污染源分析和风险事故情形分析，结合总平面布置，本次评价非正常状况和风险状况污染源点设定为：

Ⅰ—甲醇制烯烃装置，污水收集池渗漏；

Ⅱ--聚乙烯装置，污水收集池；

Ⅲ—污水处理场，调节池渗漏；

Ⅳ--MTO 甲醇罐区，甲醇罐爆炸渗漏。

预测情景非正常状况和风险状况污染源点设定位置参见图 6.2-40。

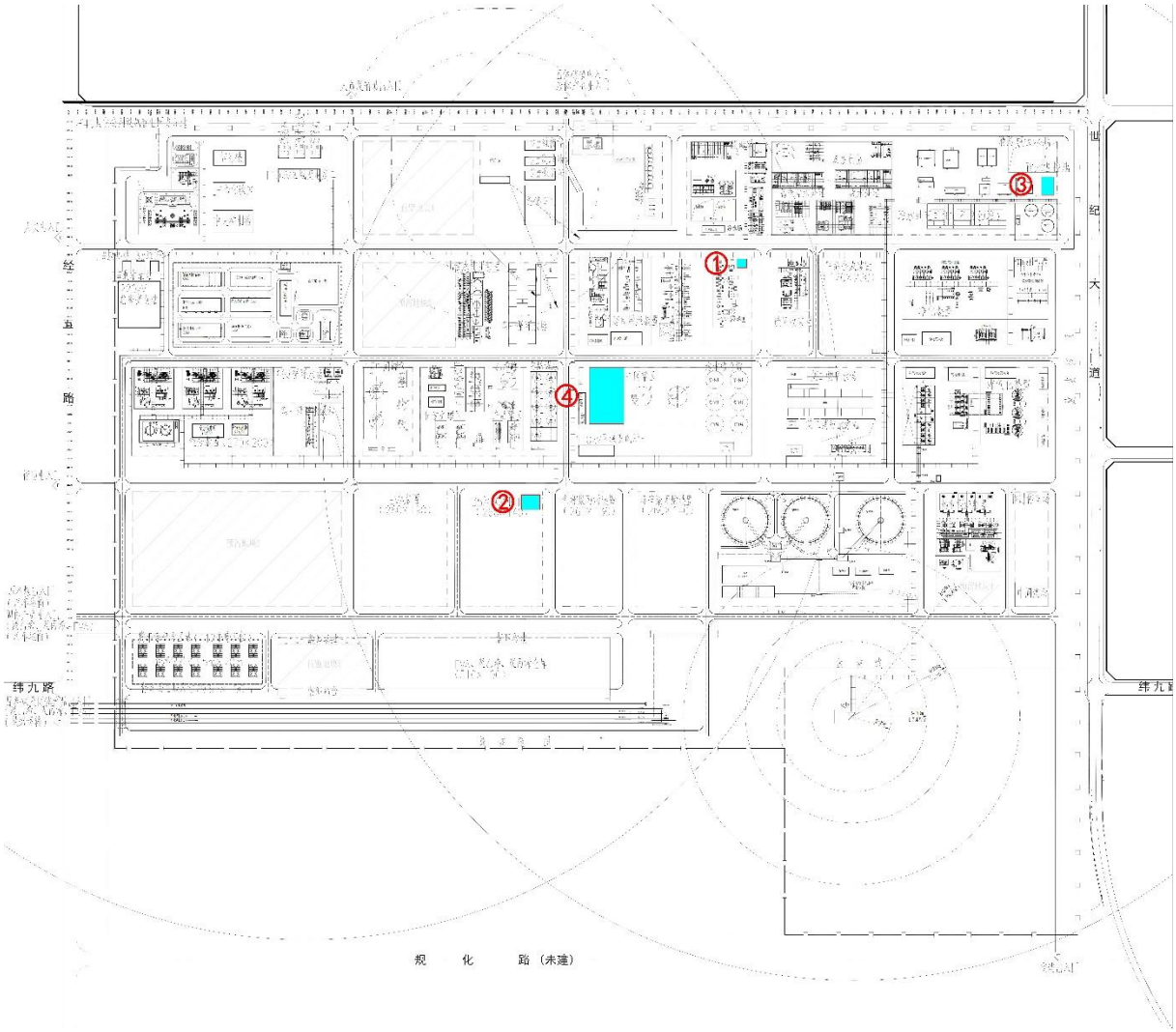


图 6.2-40 地下水污染预测泄漏点设定位置图

6.2.3.4.2.4 预测源强及渗漏特征

（1）甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏

甲醇制烯烃装置污水收集池为长 9.2m，宽 3.5m，有效水深 4.9m 的钢筋混凝土构筑物。根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），水池渗水量按照池体防水等级为三级时，任意 100m^2 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d。因此，本项目气化装置地下集水池正常情况下渗水量不超过{(9.2×3.5)+(9.2+3.5)×2×4.9}/100×7×2.5=27.4L/d。非正常状况下，地下集水池渗漏水按照正常的 10 倍计算，即渗水量为 274L/d。

（2）聚乙烯装置污水收集池渗漏

聚乙烯装置污水收集池为长 10.5m，宽 5.0m，有效水深 3.87m 的钢筋混凝土构筑物。根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），水池渗水量按照池体防水等级为三级

时，任意 100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d。因此，本项目聚乙烯装置污水收集池正常情况下渗水量不超过{(10.5×5.0)+(10.5+5.0)×2×3.87}/100×7×2.5=30.2L/d。非正常状况下，地下集水池渗漏水按照正常的 10 倍计算，即渗水量为 302L/d。

（3）污水处理场调节池渗漏

污水处理场调节池为长 55m，宽 60m，有效水深 4.5m 的钢筋混凝土构筑物。根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），水池渗水量按照池体防水等级为三级时，任意 100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d。因此，本项目混凝沉淀隔油池正常情况下渗水量不超过{(55×60)+(55+60)×2×4.5}/100×7×2.5=758.6L/d。非正常状况下，污水处理站调节池渗漏水按照正常的 10 倍计算，即渗水量为 7586L/d。

（4）MTO 甲醇罐爆炸泄漏

MTO 甲醇罐防火堤长 88 米，宽 80 米，甲醇管直径为 44m²，则防火堤面积为(88×80)-3.14×222=5520m²。设定发生爆炸时防火堤内防渗层开裂面积占 5%，则渗漏面积为面积 276m²，发生爆炸后地面物料收集时间按 8h 考虑，包气带垂向渗透系数为 1.27×10⁻³cm/s，因此，可能进入地下水的污染物总量为：276m²×1.1m/d×1.0×0.33d=100m³，浓度为 200mg/L，即 20kg。

在非正常及风险状况下，地下水污染预测因子识别结果及源强大小见表 6.2-50。

表 6.2-50　地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度(mg/L)	背景值(mg/L)	渗漏特征
非正常	甲醇制烯烃装置污水收集池	石油类	274L/d	9.33	ND	连续
	聚乙烯装置污水收集池	耗氧量	302L/d	83.49	1.7	
	污水处理场调节池	氨氮	7586L/d	200	0.03	
		氰化物		0.22	ND	
风险	MTO 甲醇罐爆炸	甲醇	20kg		ND	8 小时

6.2.3.4.3 地下水污染预测及评价

根据拟建工程特点和非正常、风险状况下设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测在非正常和风险状况下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。本项目风险状况模拟结果见第七章环境风险章节，在此不再赘述。

本次模拟，耗氧量、氨氮、氰化物超标范围依据《地下水质量标准》(GB/T14848-

2017)执行，石油类超标范围参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行，甲醇超标限值设定为 10mg/L。各类污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 6.2-51。

表 6.2-51　拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

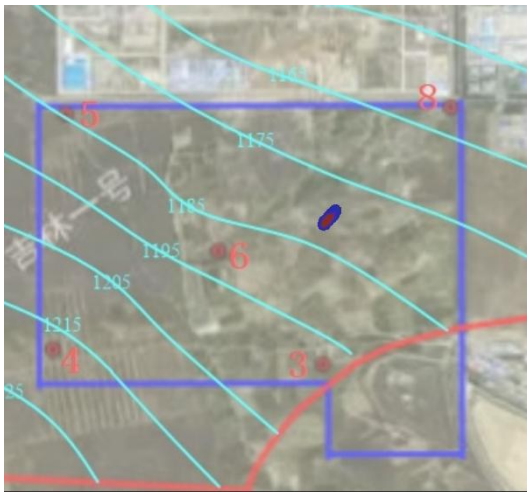
模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
氨氮	0.01	0.5
耗氧量	0.4	3.0
氰化物	0.002	0.05
石油类	0.01	0.05
甲醇	1.0	10

以下所有模拟预测结果中，红色范围表示地下水污染物浓度超过水质标准限值，粉色范围表示污染物浓度可检出。以下根据设定的污染源位置和源强大小，对不同情景进行模拟预测。

6.2.3.4.3.1　非正常工况：甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏

甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏地下水石油类污染预测结果见图 6.2-41。场地内石油类背景值未检出,预测结果表明,模拟期内随着渗漏时间延长,污染范围逐渐扩大,渗漏发生 100d 后，潜水含水层石油类污染物影响范围 1816m^2，无超标范围，最大运移距离 30.7m；1000d 后，潜水含水层影响范围 11298.3m^2，超标范围 3365.3m^2，最大运移距离 119.4m；3650d 后，潜水含水层影响范围 43274.0m^2，超标范围 12862.4m^2，最大运移距离 401.3m；7300d 后，潜水含水层影响范围 103308.4m^2，超标范围 21963.1m^2，最大运移距离 814.8m；详见表 6.2-52。

（1）100d 污染晕运移分布图



（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）3650d 污染晕运移分布图

（4）7300d 污染晕运移分布图

图 6.2-41　甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏地下水含水层预测图

非正常状况条件下，甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏模拟期内地下水石油类污染物最高浓度达 0.12mg/L，未出现超标现象，污染源下游的 2#监测孔出现浓度波动，最高浓度达 0.001mg/L,未出现超标现象，监测孔污染物浓度曲线见图 6.2-42。随着时间推移污染物浓度逐渐降低，污染晕范围逐渐增大，厂区边界未出现检出现象。

表 6.2-52　甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	1816	0	30.7	10a	43247.0	12862.4	401.3
1000d	11298.3	3365.3	119.4	20a	103308.4	21963.1	814.8

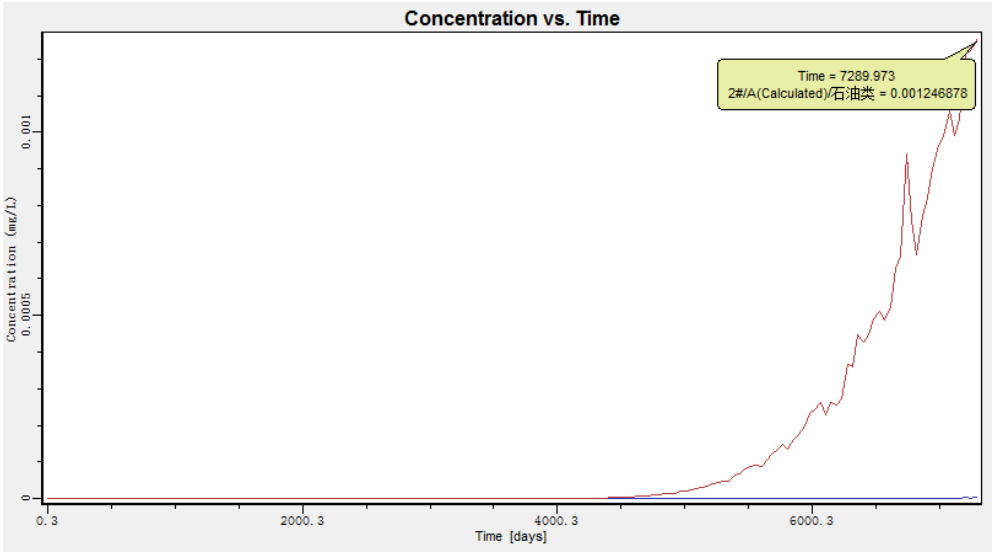


图 6.2-42　监测孔石油类浓度变化曲线图

6.2.3.4.3.2 非正常工况：聚乙烯装置污水收集池渗漏

聚乙烯装置污水收集池渗漏地下水污染预测结果见图 6.2-43。预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层耗氧量未出现影响范围；1000d 后，潜水含水层耗氧量污染物影响范围 4555.2m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 76m；3650d 后，潜水含水层耗氧量污染物影响范围 18013.4m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 293.1m；7300d 后，潜水含水层耗氧量污染物影响范围 37422.8m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 569.5m；详见表 6.2-53。

（1）100d 污染晕运移分布图

（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）3650d 污染晕运移分布图

（4）7300d 污染晕运移分布图

图 6.2-43 聚乙烯装置污水收集池渗漏地下水潜水污染预测图

非正常状况条件下，聚乙烯装置污水收集池渗漏模拟期内地下水耗氧量污染浓度最高达 1.2mg/L，污染源下游的 2#监测孔出现污染物浓度波动，最高浓度远低于检出限，监测孔污染物浓度曲线见图 6.2-44。随着时间推移污染物污染晕逐渐增大，厂区边界未出现检出现象。

表 6.2-53　聚乙烯装置污水收集池渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	0	0	0	10a	18013.4	0	293.1
1000d	4555.2	0	76	20a	37422.8	0	569.5

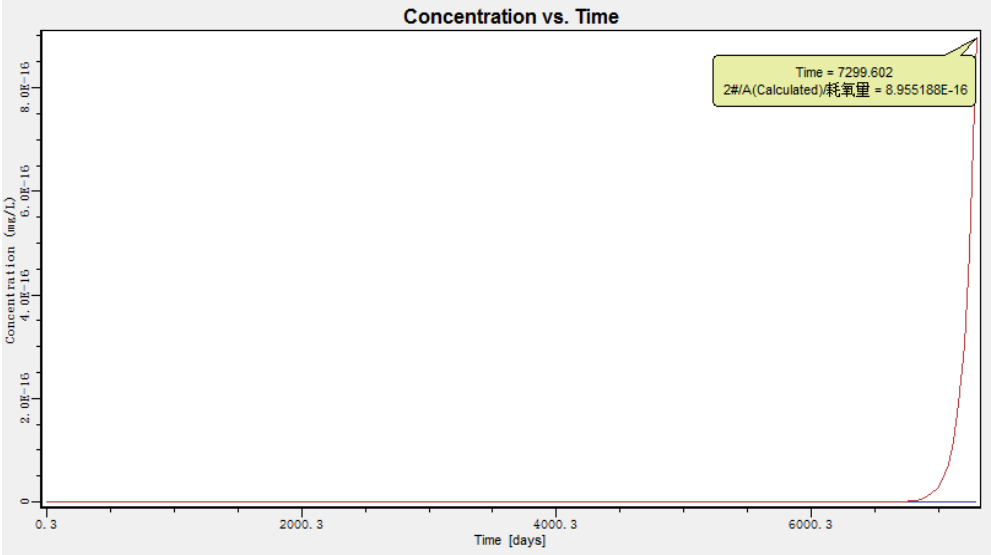


图 6.2-44　监测孔耗氧量浓度变化曲线图

6.2.3.4.3.3　非正常工况：污水处理场调节池渗漏

（1）氨氮

污水处理场调节池渗漏地下水污染预测结果见图 6.2-45。预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层氨氮污染物影响范围 8228.6m^2，超标范围 1636.9m^2，最大运移距离 68.4m;1000d 后,潜水含水层氨氮污染物影响范围 37995.9m^2,超标范围 11499.7m^2，最大运移距离 232.9m；3650d 后，潜水含水层氨氮污染物影响范围 129651.1m^2，超标范围 49403.3m^2，最大运移距离 644.9m；7300d 后，潜水含水层氨氮污染物影响范围 271618.8m^2，超标范围 116549.2m^2，最大运移距离 1109.8m；详见表 6.2-54。

（1）100d 污染晕运移分布图

（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）3650d 污染晕运移分布图

（4）7300d 污染晕运移分布图

图 6.2-45　污水处理场调节池渗漏地下水潜水污染预测图

非正常状况条件下，污水处理场调节池渗漏模拟期内地下水氨氮污染浓度最高达 3.5mg/L，污染源下游的 1#监测孔出现污染物浓度波动，最高浓度达 2.81mg/L，超过标准值,监测孔污染物浓度曲线见图 6.2-46。随着时间推移污染晕逐渐扩大并向下游运移，厂区边界第 1839 天出现超标现象。

表 6.2-54　污水处理场调节池渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	8228.6	1636.9	68.4	10a	129651.1	49403.3	644.9
1000d	37995.9	11499.7	232.9	20a	271618.8	116549.2	1109.8

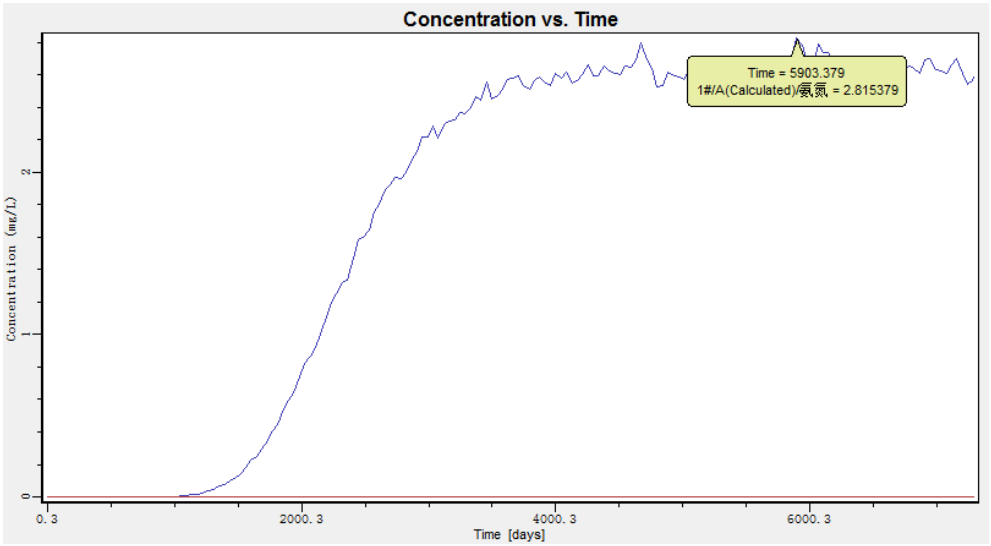


图 6.2-46　监测孔氨氮浓度变化曲线图

（2）氰化物

污水处理场调节池渗漏地下水污染预测结果见图 6.2-47。预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层氰化物污染晕未出现；1000d 后，潜水含水层氰化物污染物影响范围 4417.5m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 88.9m；3650d 后，潜水含水层氰化物污染物影响范围 18237.1m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 352.9m；7300d 后，潜水含水层氰化物污染物影响范围 31292.4m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 664.6m；详见表 6.2-55。

（1）100d 污染晕运移分布图

（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）3650d 污染晕运移分布图

（4）7300d 污染晕运移分布图

图 6.2-47　污水处理场调节池渗漏地下水潜水污染预测图

非正常状况条件下，污水处理场调节池渗漏模拟期内地下水氰化物污染浓度最高达 0.006mg/L，污染源下游的 1#监测孔出现污染物浓度波动，最高浓度达 0.003mg/L，出现检出现象，监测孔污染物浓度曲线见图 6.2-48。随着时间推移污染晕逐渐扩大并向下游运移，厂区边界第 2620 天出现检出现象，未出现超标现象。

表 6.2-55　污水处理场调节池渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	0	0	/	10a	18237.1	0	352.9
1000d	4417.5	0	88.9	20a	31292.4	0	664.6

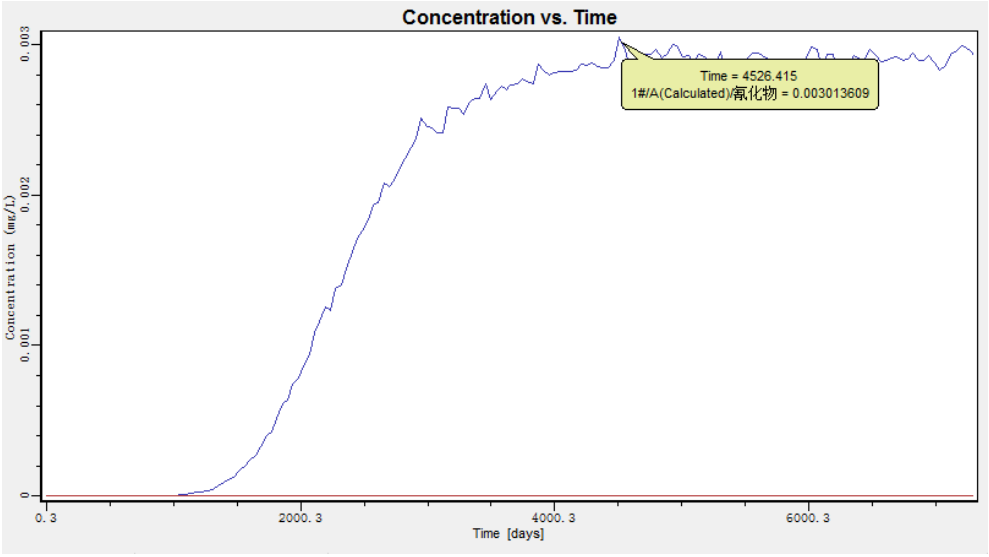


图 6.2-48　监测孔氰化物浓度变化曲线图

6.2.3.5 小结

地下水污染预测结果表明：

（1）项目场地及下游潜水含水层主要粉细砂构成，其渗透系数相对较小，因此污染物在孔隙介质中运移速率相对较缓。

（2）非正常状况情景下，至模拟结束，污染影响范围是污水处理场调节池渗漏＞甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏＞聚乙烯装置污水收集池渗漏。非正常状况下，各装置均对地下水造成不同程度的污染，故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

（3）比较地下水污染预测结果可以发现：按给定源强，污染物在不同场地地下水迁移差异显著，模拟结束后，不同渗漏情景最大迁移距离是污水处理场调节池渗漏＞甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏＞聚乙烯装置污水收集池渗漏，这是由场地水文地质条件和污染源性质共同所决定的，因此，在采取防渗措施时，应考虑污染源自身性质同时结合场地水文地质条件。

6.2.4 土壤环境影响预测与评价

6.2.4.1 土壤环境影响识别

化工企业对土壤环境影响主要表现为污染影响，土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气沉降

污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，污染物降落到地表可引起土壤污染，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

（2）地面漫流

企业污水管道、污水处理各构筑物均设置防渗措施，正常工况下，企业污染物通过废水泄漏污染土壤的可能性很小；非正常工况及事故状况下，防渗措施发生事故的情况下，污水在输送过程和处理过程产生外泄，致使污水中的有毒有害物质浸入土壤中，再经过地表水系的扩散，造成地表水、地下水及土壤环境污染事故。

（3）垂直入渗

企业一般固废、危废等在运输、贮存或堆放过程中处理不当，通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤；企业内储罐、污水处理设施底部发生破损，在防渗措施发生事故的情况下，有毒有害物质浸入土壤中，造成土壤污染事故。

根据本项目工程分析，废气主要排放污染物为 CO、H_2S、NH_3、NMHC、氮氧化物、二氧化硫、醋酸乙烯、甲醇、颗粒物等，从对土壤的污染影响来看，本项目对土壤的主要影响为项目储存、装卸、运输、生产以及污染处理等过程中，在非正常状况及风险情况下，泄漏物料、污染物等通过垂直入渗进入土壤从而造成对土壤的污染。

本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 6.2-56，主要土壤环境影响源及影响因子识别见表 6.2-57。

表 6.2-56 土壤影响类型及影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	√（泄漏情况下）	√（泄漏情况下）	/

表 6.2-57 土壤影响源及影响因子表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	主要污染物指标	备注
企业各废气排口	废气排放	大气沉降	CO、H_2S、NH_3、NMHC、氮氧化物、二氧化硫、醋酸乙烯、甲醇、颗粒物等	无重金属等易沉降污染物
企业污水池、储罐等收集、储存设施	废水收集装置破损	地表漫流	pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、CN^-、F^-、汞、石油类、甲醇等	概率低，不考虑
	池体或罐体物料泄漏，硬化地面破损	垂直入渗		√

考虑风险情景下，可在较短时间内进行污染处理，对土壤累计影响很小，故本次土壤预测不考虑风险的影响。因此，本次土壤影响评价主要考虑项目运营期污水池及罐体泄漏对土壤的垂直入渗影响，下面针对垂直入渗影响途径进行污染预测与评价。

6.2.4.2 垂直入渗污染预测

1）预测模型

（1）水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和－非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即

$$\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z}+1\right)\right]-s$$

其中：θ-土壤体积含水率；h-压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；z、t-分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]；k-垂直方向的水力传导度[LT^{-1}]；s-作物根系吸水率[T^{-1}]。

初始条件：$\theta(z,0)=\theta_0(z)$，Z≤z≤0

边界条件：

上边界：$-K(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)=q_s$，$z$=0

下边界：$h(Z,\ t)=h_b(t)$

其中：$\theta_0(z)$为剖面初始土壤含水率；Z：－(地表至下边界距离)[L]；q_s为地表水分通量[LT^{-1}]，蒸散取正值，灌溉和降水入渗取负值；$h_b(t)$为下边界压力水头[L]。

（2）溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}+\frac{\partial(\rho s)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(cq)-Asc$$

其中：c-土壤水中污染物浓度[ML^{-3}]；ρ-土壤容重[ML^{-3}]；s-为单位质量土壤溶质吸附量[MM^{-1}]；D-土壤水动力弥散系数[L^2T^{-1}]；Q-Z 方向达西流速[LT^{-1}]；A-一般取 1。

初始条件：$c(z,0)=c_0(z)$，Z≤z≤0

边界条件：

上边界：$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}+q_z c=q_s c_s(t)$，z＝0

下边界：$c(Z,\ t)=c_b(t)$

其中：$c_0(z)$为剖面初始土层污染物浓度[ML^{-3}]；q_z为蒸发强度[LT^{-1}]；q_s污水下渗水量[LT^{-1}]；c_s污水中污染物浓度；$c_b(t)$为下边界污染物浓度[ML^{-3}]。

2）情景分析

（1）正常状况

项目主要设施场地防渗设施应根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)地下水污染防渗分区要求，结合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的防渗要求进行布设。因此，正常状况下，项目运营对土壤环境影响很小。

（2）非正常状况

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、污水处理、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，非正常状况下选择潜在污染源为储罐和污水池体渗漏，非正常状况泄漏点设定位置见图 6.2-49。

（3）源强

根据项目的工程分析，土壤污染物主要为甲醇、氨氮、石油类（烃）、氰化物，在设定状况下，土壤污染预测源强见表 6.2-58。

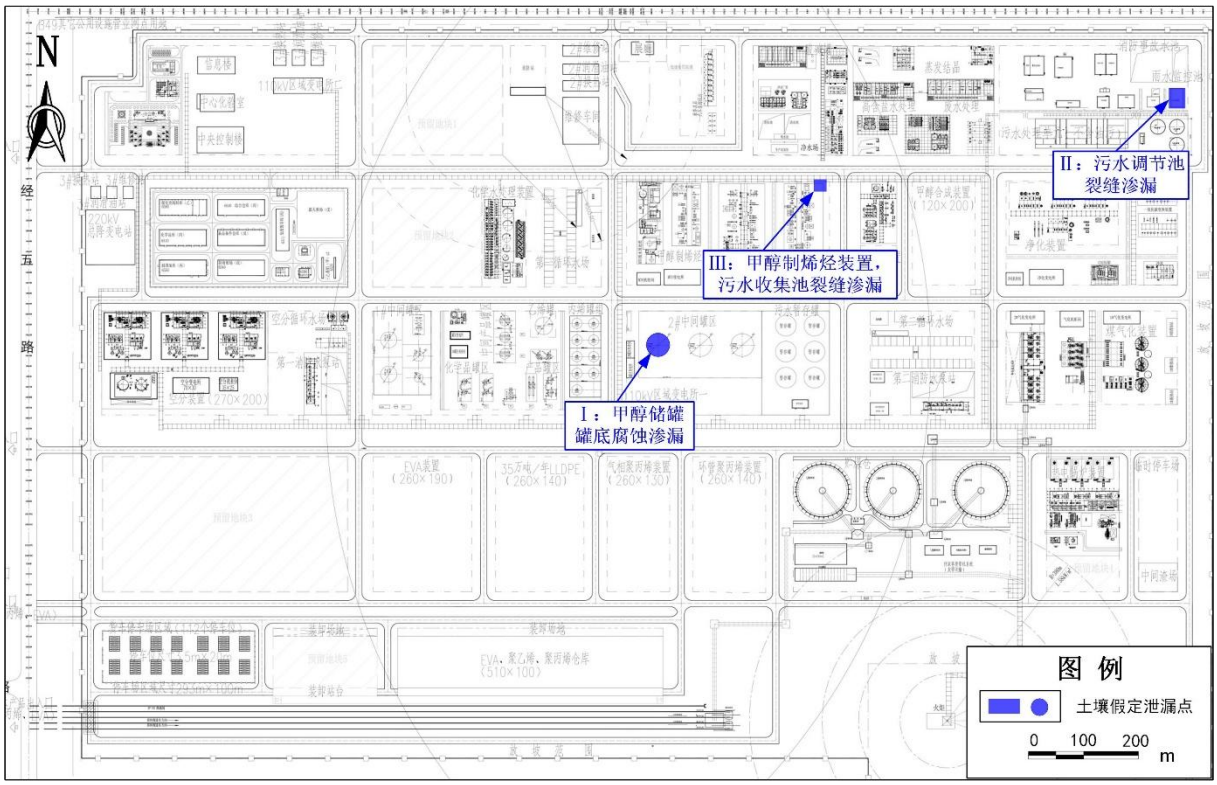


图 6.2-49　本项目土壤污染预测泄漏点设定位置图

表 6.2-58　土壤预测源强表

渗漏点	特征污染物	浓度(mg/L)	渗漏特征
甲醇储罐渗漏	甲醇	790000	持续
污水处理场调节池渗漏	氨氮	200	持续
	氰化物	0.22	持续
甲醇制烯烃装置，污水收集池裂缝渗漏	石油类（烃）	9.33	持续

3）预测软件及模型建立

（1）软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

（2）模型建立

根据本项目场地水文地质勘探孔资料，选择距甲醇储罐和甲醇制烯烃装置污水收集池最近的 ZK175 孔和距污水处理场污水池最近的 ZK187 孔数据，其埋深分别为 12.5m 和 6m，地下水类型上部为孔隙潜水，包气带岩性以粉砂和粉质黏土为主，其钻孔柱状图见下图所示。根据项目区钻孔资料，观测点分别设 6 个，甲醇储罐和甲醇制烯烃装置 N1-N6 分别为：50cm、150cm、300cm、600cm、1000cm、1250cm；污水处理场 N1-N6 分别为：50cm、100cm、200cm、400cm、500cm、600cm。对应的包气带污染物运移模型分层、剖分和观测点设置如图 6.2-51～图 6.2-50。

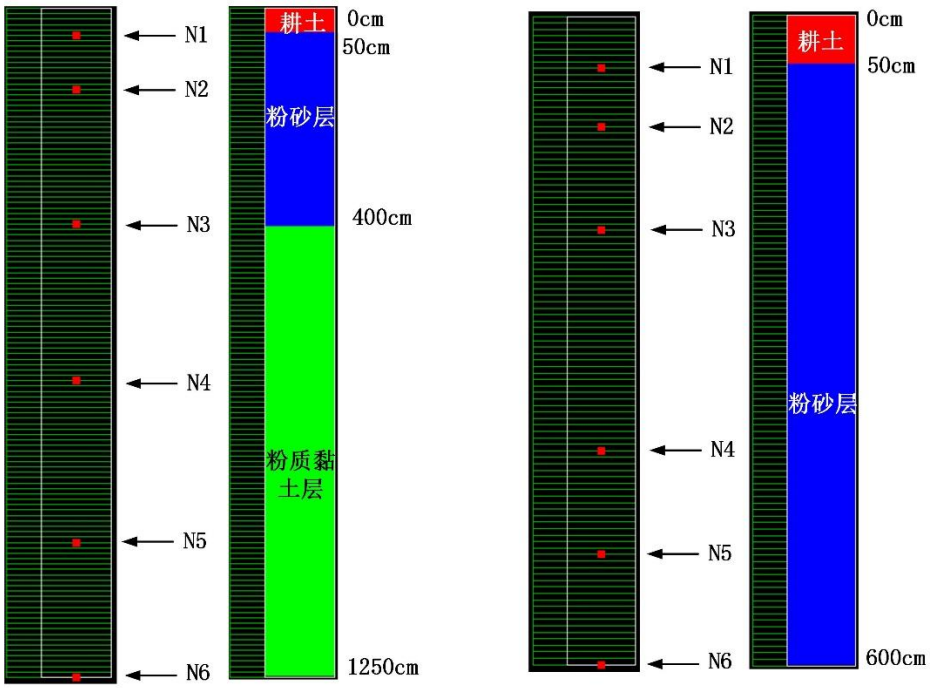


图 6.2-50　包气带分层、剖分和观测点位置

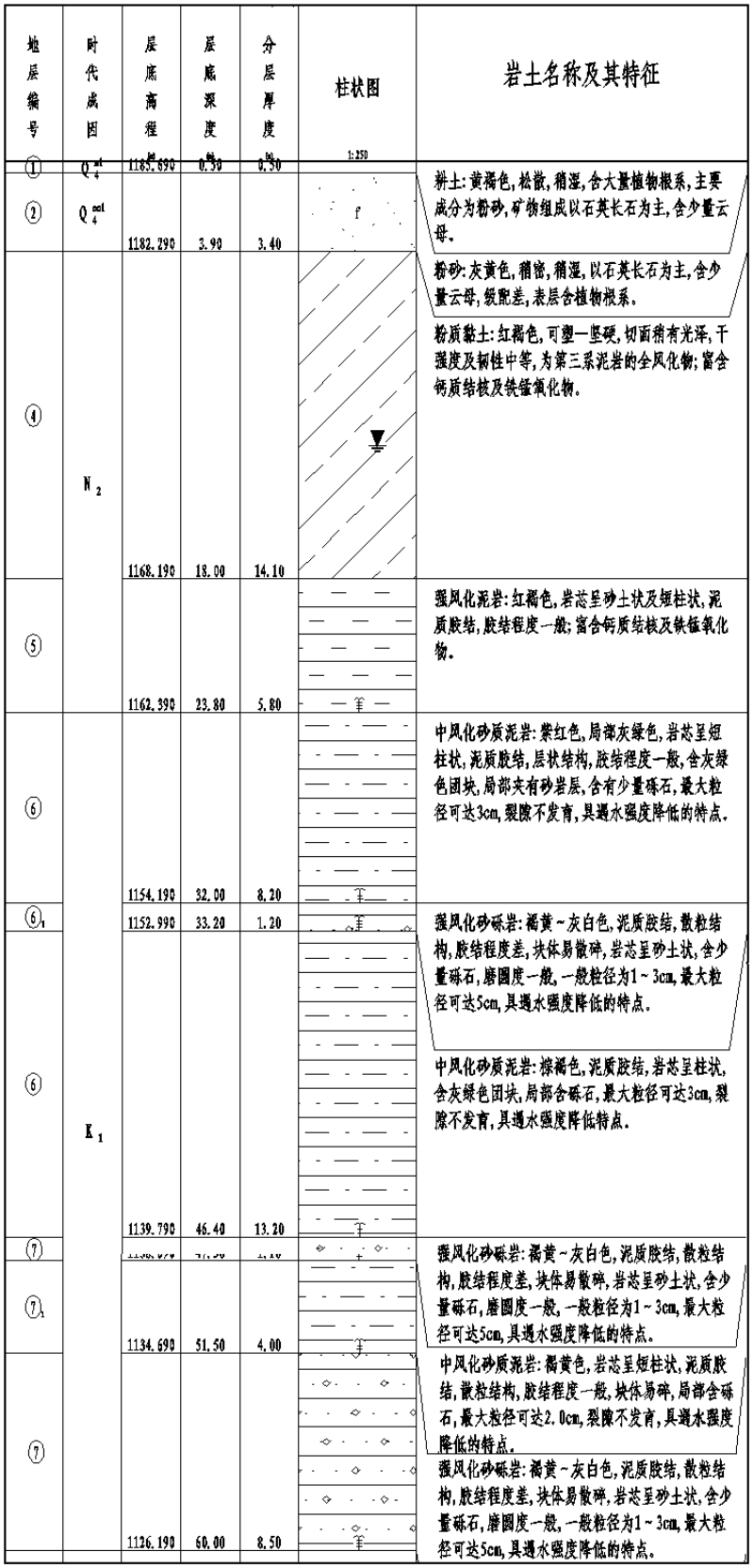


图 6.2-51　ZK175 钻孔柱状图

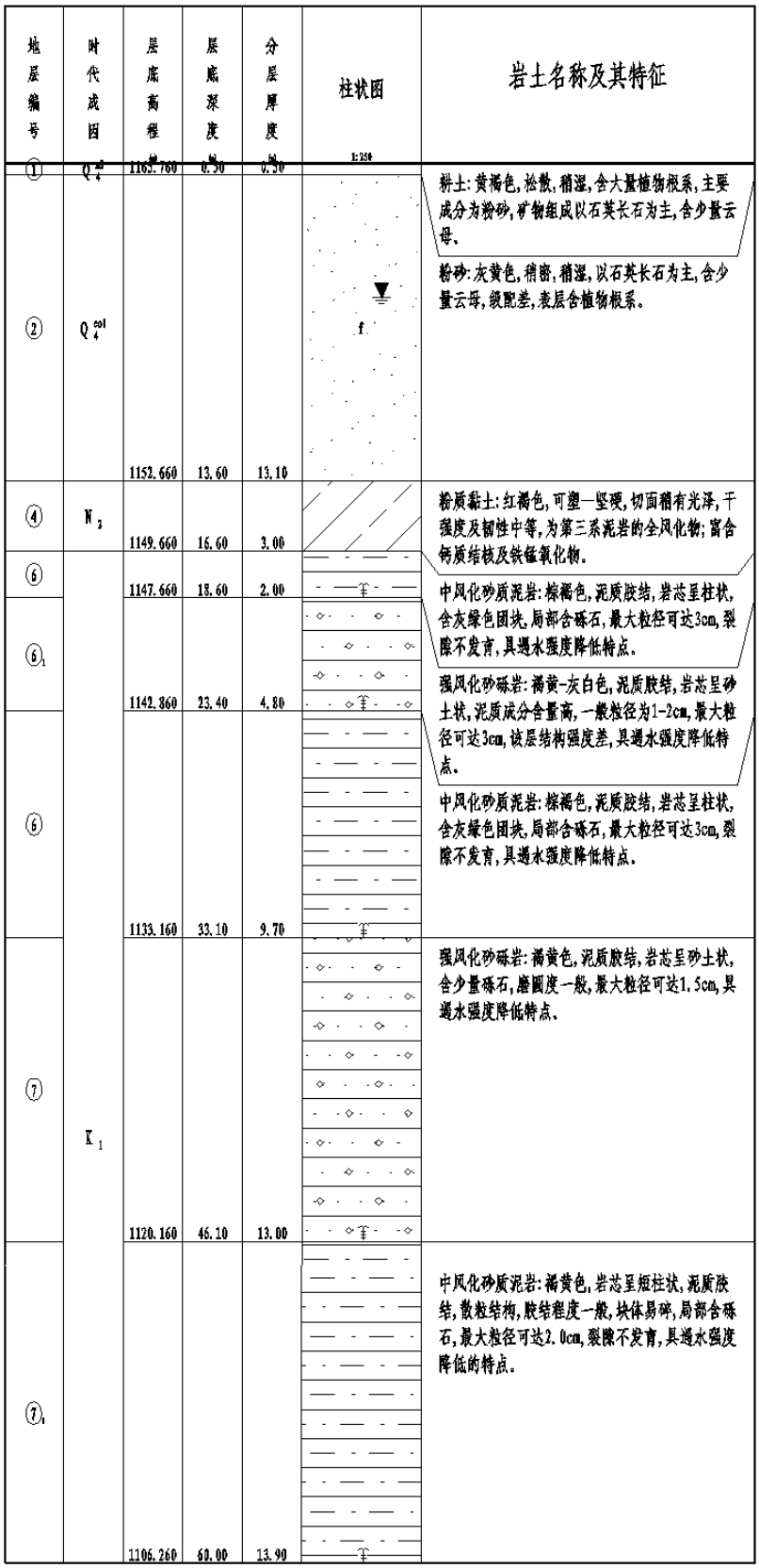


图 6.2-52　ZK187 钻孔柱状图

（3）初始条件和边界条件

a. 水流模型

初始条件：以大气压强作为初始条件。

边界条件：上边界定为流量边界，非正常状况考虑持续泄漏；下边界为自由排水流动边界。

b.溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，由于土壤中现状浓度对比污水中污染物浓度，可以忽略不计，本模型中设为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界；下边界为变浓度边界。

（4）参数选取

根据本项目包气带渗水试验数据及土壤理化性质调查实验数据，渗水试验粉砂的垂向渗透系数在 4.57×10^{-4}～2.31×10^{-3}cm/s 之间，土壤理化性质调查数据在 1.7×10^{-3}～3.8×10^{-3}cm/s 之间，孔隙度及土壤容重取理化性质调查数据，其他土层相关参数参考岩土水文地质经验值及 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

4）模拟结果及分析

（1）甲醇储罐发生渗漏污染预测

甲醇储罐发生渗漏，泄漏甲醇持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中甲醇浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1515 天时，地下水中可以检出甲醇（按检出限 0.2mg/L 计），在第 1595 天时出现超标浓度（按 0.6mg/L 计），由预测可知，储罐区包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。各观测点甲醇浓度随时间变化见图 6.2-53 所示，各时间点甲醇的浓度随深度变化见图 6.2-54 所示。

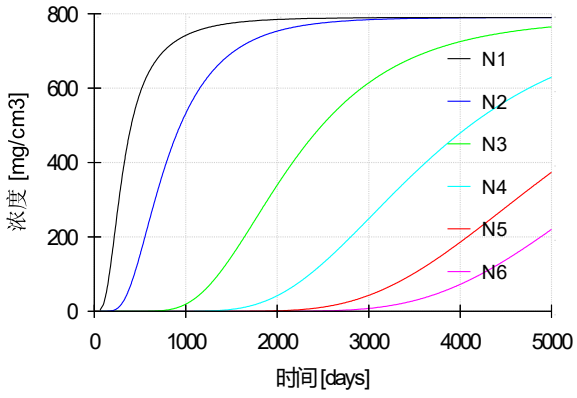


图 6.2-53　各观测点甲醇浓度随时间变化曲线

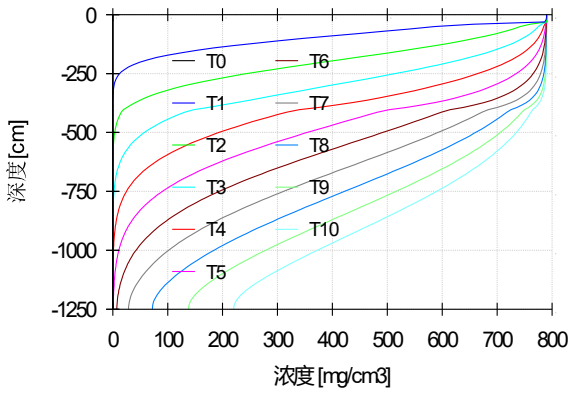


图 6.2-54　不同时间甲醇浓度随深度变化曲线

其中 T 为天数，T0:0；T1:500；T2:1000；T3:1500；T4:2000；T5:2500；T6:3000；T7:3500；T8:4000；T9:4500；T10:5000

（2）污水处理场调节池发生渗漏污染预测

污水处理场调节池，泄漏氨氮持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中氨氮浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 263 天时，地下水中可以检出氨氮（按检出限 0.02mg/L 计），在第 334 天时出现超标浓度（按 0.5mg/L 计），在第 500～1000 天时，下边界浓度快速增加，在约 1300 天时，下边界浓度接近污染源浓度。各观测点氨氮浓度随时间变化见图 6.2-55 所示，各时间点氨氮的浓度随深度变化见图 6.2-56 所示。

调节池发生渗漏，泄漏氰化物持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中氰化物浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 303 天时，地下水中可以检出氰化物（按检出限 0.002mg/L 计），在第 536 天时出现超标浓度（按 0.05mg/L 计），在第 500～1000 天时，下边界浓度快速增加，在约 1500 天时，下边界浓度接近污染源浓度。各观测点氰化物浓度随时间变化见图 6.2-57　各观测点氰化物浓度随时间变化曲线所示，各时间点氰化物的浓度随深度变化见图 6.2-58 所示。

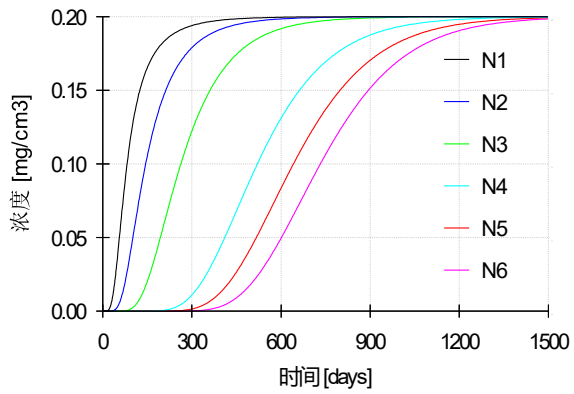


图 6.2-55　各观测点甲醇浓度随时间变化曲线

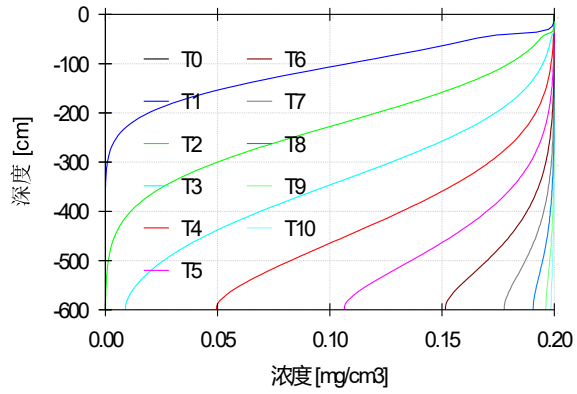


图 6.2-56　不同时间甲醇浓度随深度变化曲线

其中 T 为天数，T0:0；T1:150；T2:300；T3:450；T4:600；T5:750；T6:900；T7:1050；T8:1200；T9:1350；T10:1500

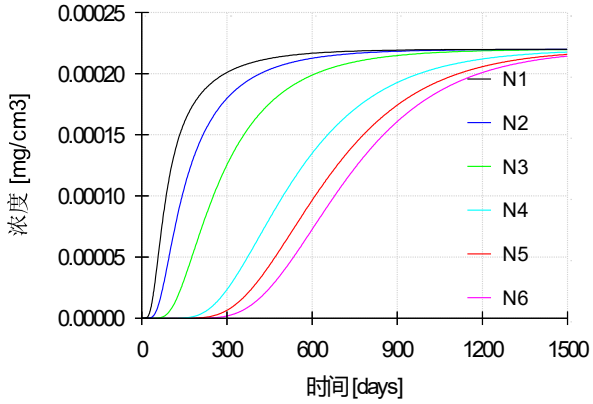


图 6.2-57　各观测点氰化物浓度随时间变化曲线

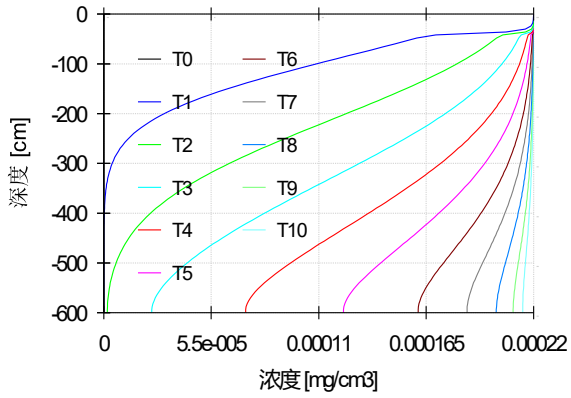


图 6.2-58　不同时间氰化物浓度随深度变化曲线

其中 T 为天数，T0:0；T1:150；T2:300；T3:450；T4:600；T5:750；T6:900；T7:1050；T8:1200；T9:1350；T10:1500

（3）甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏污染预测

甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏，泄漏石油类持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中石油烃浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1237 天时，地下水中可以检出石油类（按检出限 0.01mg/L 计），在第 1421 天时出现超标浓度（按 0.05mg/L 计），由预测可知，甲醇制烯烃装置污水池附近包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。各观测点石油烃浓度随时间变化见图 6.2-59 所示，各时间点石油烃的浓度随深度变化见图 6.2-60 所示。

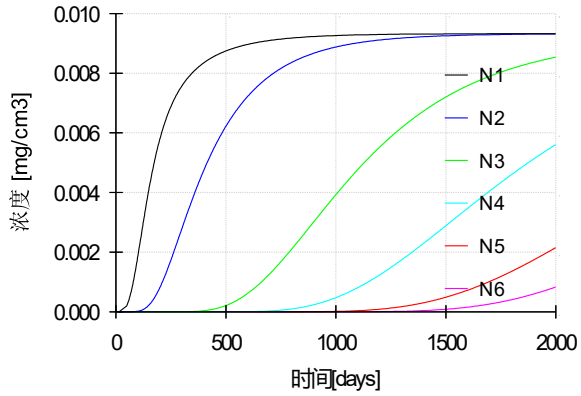


图 6.2-59　各观测点石油烃浓度随时间变化曲线

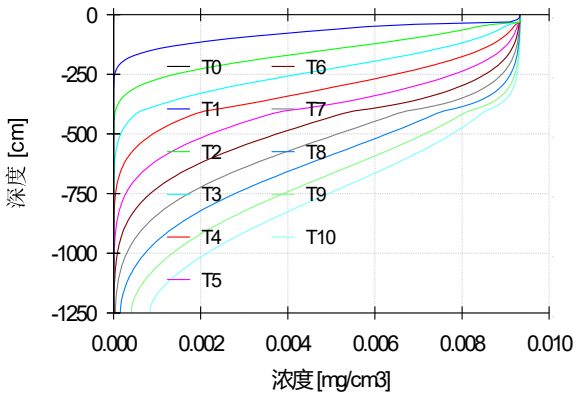


图 6.2-60　不同时间石油烃浓度随深度变化曲线

其中 T 为天数，T0:0；T1:200；T2:400；T3:600；T4:800；T5:1000；T6:1200；T7:1400；T8:1600；T9:1800；T10:2000

6.2.4.3 小结

1）甲醇储罐发生渗漏污染预测

甲醇储罐发生渗漏，泄漏甲醇持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中甲醇浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1515 天时，地下水中可以检出甲醇（按检出限 0.2mg/L 计），在第 1595 天时出现超标浓度（按 0.6mg/L 计），由预测可知，储罐区包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。

2）污水处理场调节池发生渗漏污染预测

调节池发生渗漏，泄漏氨氮和氰化物持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中污染物浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 263～303 天时，地下水中可以检出污染物，在第 334～536 天时出现超标浓度，在第 500～1000 天时，下边界浓度快速增加，在约 1300～1500 天时，下边界浓度接近污染源浓度。

3）甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏污染预测

甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏，泄漏石油类持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中石油烃浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1237 天时，地下水中可以检出石油类（按检出限 0.01mg/L 计），在第 1421 天时出现超标浓度（按 0.05mg/L 计），由预测可知，甲醇制烯烃装置污水池附近包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。

4）工程场地包气带岩性以粉砂和粉质黏土为主，粉砂垂向渗流性能相对较好，粉质

黏土相对较弱，可一定程度减缓污染物向下部运移。拟建工程应按石油化工工程防渗技术规范要求做好分区防渗，可以对工程场地的土壤环境起到良好的保护作用。

6.2.5 固体废物环境影响分析

6.2.5.1 固体废物产生及处置措施

本项目产生的工业固体废物主要为危险废物和一般固废，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）等要求，对项目产生的固体废物进行处理、处置。

本项目基础工况固体废物产生量约 684569.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 642239.800t/a，生活垃圾 78.000t/a；耦合绿氢工况固体废物产生量约 667129.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 624799.800t/a，生活垃圾 78.000t/a。

空分装置分子筛吸附器的分子筛和铝胶属于一般固体废物，在装置停车时取出，送渣场填埋；油箱产生的废润滑油属于危险废物，送有处理资质的单位处置；空压装置废分子筛送渣场填埋。

煤气化装置气化粗渣、气化滤饼属于一般固体废物，送渣场分区堆存。

一氧化碳变换装置控温变换炉废催化剂、脱灰槽废催化剂、水解槽废催化剂送有催化剂回收资质单位处置；废瓷球属于危险废物，外委有资质单位处置。

甲醇合成装置甲醇合成废催化剂、合成器净化废催化剂属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置；PSA 吸附剂、TSA 吸附剂属于危险废物，送有资质单位处置；离子交换吸附剂属于危险废物，送有资质单位处置；废瓷球属于危险废物，送有资质单位处置；废液属于危险废物，送有资质单位处置。

硫回收装置普通克劳斯催化剂、水解废催化剂、加氢还原废催化剂属于危险废物，在装置停车时取出，拟送有催化剂回收资质单位处置。

甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）反再系统产生的废催化剂、渣浆罐废催化剂、碳二加氢反应器废催化剂、OCC 反应器废催化剂、SHP 废催化剂属于危险废物，交有催化剂回收资质的单位处理；工艺气干燥器、凝液干燥器、乙烯干燥器以及丙烯产品二甲醚器产生的废分子筛属于危险废物，送有资质单位处置；废碱液送 MTO 废碱焚烧设施焚烧处

置。

环管聚丙烯装置废脱硫剂、丙烯脱水废分子筛、废脱砷剂、机泵密封油、过滤器废滤芯、废催化剂，均属于危险废物，外委有资质单位处置。

气相聚丙烯装置废脱硫剂、废分子筛、废脱氧剂、机泵密封油、过滤器废滤芯滤袋、废催化剂，均属于危险废物，外委有资质单位处置。

聚乙烯装置乙烯脱炔剂、乙烯干燥剂、1-丁烯干燥剂、废油失活罐废油、淤浆加料罐废油、机泵密封油、过滤器废滤芯，外委有资质单位处置。

EVA/LDPE 装置蜡排放罐产生的高分子蜡、VA 干燥器产生的废分子筛、VA 回收系统产生的废油和废 VA、引发剂废液罐产生的废引发剂以及机泵密封油，均属于危险废物，外委有资质单位处理。

油气回收处理废活性炭交有资质单位处理；CO 炉催化剂属于危险废物，交有催化剂回收资质的单位处理。

动力站产生的脱硝催化剂交有催化剂回收资质的单位处理；化学水处理产生的废活性炭、离子交换树脂交有资质单位处理；给排水系统产生的原水净化站沉淀池污泥送渣场填埋；中央化验室产生的过期药品试剂和化验室固体耗材等送有资质单位处理；厂区生活垃圾送市政垃圾处理设施处置。

MTO 废碱焚烧设施排放的焚烧炉碱灰，送有资质单位处置；低温脱硝催化剂，交有催化剂回收资质的单位处理；给排水系统产生的生化污泥送有资质单位处理，软化污泥送渣场填埋，蒸发结晶装置杂盐送有资质单位处理。其中生化污泥、蒸发结晶装置杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

本项目固体废物产生情况及处置方式见下表 6.2-59 和表 6.2-60。

表 6.2-59　基础工况固体废物产生情况一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	276240	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	276240
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	336960	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	336960
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	$TiO_2+Al_2O_3$	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8
	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6

甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562
	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag助剂/Al_2O_3	1次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送MTO废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12
	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5
	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1次/1a	外委有资质单位处置	外委	1

	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800
中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78

			900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62								
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	高浓盐水蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

表 6.2-60　耦合绿氢工况固体废物产生情况一览表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	268400	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	268400
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	327360	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	327360
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	CoO+MoO_2/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	TiO_2+Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7

	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8
	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562
	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12

	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5
	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25

储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800
中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	高浓盐水蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

6.2.5.2 固体废物处置方案

根据固体废物污染环境的防治原则，根据所产生的固体废物的不同性质，首先考虑有资质单位回收利用、综合利用，其次采用厂界内处置，不能处置的外委有资质单位处置。

6.2.5.3 一般固体废物环境影响分析

本项目空分空压装置产生的废分子筛、废铝胶、原水净化站沉淀池污泥、污水处理场软化污泥汽车外运送园区一般工业废渣填埋场填埋处置；煤气化装置产生的气化粗渣、气化滤饼通过汽车送园区渣场分区堆存；气化炉渣首先可以考虑综合利用，综合利用不畅时，通过汽车送园区一般工业废渣填埋场填埋处置。

大路产业园现有一座一般工业废渣填埋场，该项目环评已批复，批文号为鄂环评字〔2015〕145 号。随着园区建设的高速发展，园区一般工业废渣处理项目规划建设容量较小，不能满足企业未来的一般工业废渣处理要求，园区管委会按照近年发展需求，需要扩大建设面积和填埋库容，因此重新报批环评文件。北京中企安信环境科技有限公司编制完成《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）环境影响报告书》，2019 年 5 月 31 日鄂尔多斯市生态环境局以鄂环评字〔2019〕99 号文对项目予以批复。2021 年 5 月内蒙古华清环境检测有限公司编制了《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目(一期)竣工环境保护验收调查报告》，完成了项目的竣工环保验收。

内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）位于准格尔旗大路新区老山沟村的各主沟及次级支沟，大路西渣场西南侧，东距大路新区 6km，东南距薛家湾镇 22km。项目实际占地 60.13 万 ㎡，实际总库容为 1674 万 ㎥，其中一般工业废渣填埋区库容 1107.5 万 m^3；高铝粉煤灰存放区库容 566.7 万 m^3。一期项目实际总投资 29420 万元，环保投资 16462.5 万元，占工程总投资的 55.96%。一般工业废渣处理变更项目（一期）采用分区填埋，主要分为一般工业废渣填埋区和高铝粉煤灰存放区。主要填埋工业固体废渣包括锅炉炉渣、锅炉炉灰、气化炉渣，并对高铝粉煤灰进行存放。

表 6.2-61　大路新区工业固废填埋量一览表

分区		库容（万 m^3）	占地面积（万 m^2）	实际进渣量（万 m^3）
一般工业废渣填埋区	一般工业固废填埋一区(1#)	434.3	17.88	87.7
	一般工业固废填埋二区(2#)	673.2	19.35	

高铝灰渣存放区	煤粉炉高铝灰渣(3#)	434.5	12.67	0.3
	流化床高铝灰(4#)	132.2	6.33	
合计		1674.2	47.23	88

（1）固废来源及特性

园区渣场为大路产业园园区的配套基础工程，废渣主要来源于园区已建成企业产生的固体废物(含高铝粉煤灰),固废来源与种类均与环评一致，未发生变化。大路新区工业固体废物产生量详见表 6.2-62。

表 6.2-62　大路新区工业废渣产生量一览表　　单位：万吨/年

序号	固废种类	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年以后
1	高铝灰	112.33	189.01	300.10	360
2	一般工业废渣	511.71	861.03	1074.14	1640
3	合计总灰渣	624.04	1050.04	1374.24	2000

园区渣场处理锅炉炉灰、锅炉炉渣、气化渣、高铝灰均为Ⅱ类一般工业固体废物，来源于园区各企业所产灰渣。

（2）进场标准

园区渣场主要处置锅炉炉渣、锅炉炉灰、气化炉渣。其中锅炉炉灰主要为高铝粉煤灰。按照可利用性分为一般工业废渣填埋区和高铝灰渣周转区。

①一般工业废渣填埋区进厂要求

A. 进入本工程填埋区的填埋物应是未被列入《国家危险废物名录》或根据现行国家规定的 GB5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB/T15555 鉴别方法不具有危险性的工业固体废物。

B. 本处置场禁止危险废物和生活垃圾混入。

②高铝粉煤灰存放区要求

A. 进入存放区的高铝粉煤灰需要满足粉煤灰中氧化铝含量≥40%的要求，其他杂质含量越低越好。

B. 根据目前粉煤灰提取氧化铝工艺技术，高铝粉煤灰分为煤粉炉高铝粉煤灰和流化床高铝粉煤灰，两种粉煤灰在存放区内分区域进行存放贮存。

根据《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目(一期)竣工环境保护验收调查报告》，园区渣场废渣主要来源于园区已建成企业产生的固体废物(含高铝粉煤灰)，固废来源与种类均与环评一致，未发生变化。废渣处理项目环评，在设计时已经纳入了本项目一般工业固体废物进入该填埋场，并依据各项目一般工业固体废物产生量进行设

计。从库容能力上来说，废渣处理项目完全能够接收本项目一般工业固体废物，对周边环境影响较小。

6.2.5.4 危险废物环境影响分析

6.2.5.4.1 危废暂存间

为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目新建一座全封闭式危废暂存库，设计建筑面积 2000㎡，主要用于暂存各装置产生的需要暂存的危险废物，暂存周期为 90 天。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，设泄漏液收集设施、气体导出口和气体净化设施。危废的贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。来自界外装置区的固体废物多数为规则物料，装入标准的桶/袋内，由卡车运送到本装置区，经检验、分类后存放在危废储存仓库中。

危险废物收集、储存、运输、处置过程均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计和管理，避免发生污染事故。

本项目危险废物贮存流程为危险废物入库前确认、卸车入库、暂存、转运等工序。

（1）入库前确认

危险废物运输至本贮存库，入库前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致（在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后储存，否则按易燃易爆危险品贮存）。

（2）卸车入库

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；再由车间内专用叉车运输至相应的贮存区，各危险废物分区储存。

（3）登记注册

危险废物入库后，必须及时按照要求进行登记注册，按照危险废物来源、类别、数量、特性、入场时间等信息进行详细记录，同时在入库暂存位置放置信息明确的记录牌或记录表。

（4）临时贮存

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；需要包装的由车间进行相应包装，无需包装的直接由车间专用叉车运输至相应的贮存区，各种危险废物分区贮存，入库与转运出库的包装方式不变，固态危险废物仍以袋装暂存，液态和半固态危险废物仍以桶装保存，不拆包装、不倒罐。在库房内可能进行合并包装，

将多个小包装至于大包装中，以便于贮存或运输的需要，但均不拆包、不倒罐。

本项目危废暂存库设计和运行符合《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）中相关要求，选址标准符合性分析见表 6.2-63，危废暂存对周边环境影响较小。

表 6.2-63 危险废物暂存库选址标准符合性分析

序号	标准要求	本项目	符合性
1	设施底部必须高于地下水最高水位	危废暂存库位于厂区内，场平高于地下水位	符合
2	场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外	厂区 800m 范围内仅有何家塔村委会（公家坝社），园区正在落实搬迁过程中。最近地表水为黄河一级支流孔兑沟，离厂界 2200m。	符合
3	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐影响地区	本项目所在地原始地貌以波状高原、宽谷洼地、冲积平原、沟谷地形、风积沙漠为主。	符合
4	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	设计中按相关规范留出安全距离	符合
5	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	厂区 800m 范围内仅有何家塔村委会（公家坝社），园区正在落实搬迁过程中。且建设地多年主导风向为 WNW，而该保护目标位于 E。	符合
6	基础必须防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 10^{-10}cm/s	本项目危废暂存库为重点污染防治区，防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层	符合
7	应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系	本项目危险废物暂存库建于厂区内，用于对危险废物临时贮存。来自界外装置区的固体废物多数为规则物料，装入标准的桶/袋内，由卡车运送到本装置区，经检验、分类后存放在危废储存仓库中。危险废物暂存库采取防渗措施，厂区 800m 范围内仅有何家塔村委会（公家坝社），园区正在落实搬迁过程中。最近地表水为黄河一级支流孔兑沟，离厂界 2200m。	符合

6.2.5.4.2 外委处置

本项目可综合利用的危险废物主要为含有可回收金属的废催化剂。部分废催化剂中含有可回收的重金属，如钯、镍、铅、铜等，可被回收重新制成新催化剂。废催化剂在卸出之前均经充分吹扫，以尽量除去附着在上面的物料，然后交有催化剂回收资质的单位处理或者外委有资质单位回收利用。

本项目不能回收的与物料接触的废催化剂、吸附剂、废脱硫剂、废脱砷剂、污染的废瓷球、废分子筛和废液等危险固废，外委有资质单位处置。

MTO 装置焚烧装置产生的焚烧炉碱灰属于危险废物，外委有资质单位处置；污水处理场产生的生化污泥、高浓盐水蒸发结晶装置杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

本项目外委回收和处置的危险废物均得到有效处置，对周边环境影响较小。

危废处置单位应严格执行《危险废物转移管理办法》，危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。危险废物进行合理分类、妥善收集、采取钢制铁桶或高密度塑料桶临时贮存；装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；采用危险废物专用封闭运输车辆和专用槽车运输，并严格执行《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）和《汽车危险货物运输规则》（JT3130）；采用专用路线运输，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

6.2.5.4.3 厂内固废处置措施

本项目 MTO 装置产生的废碱液送废碱液焚烧设施处置。单套处理 MTO 废碱液 3t/h，在高温(1100℃)条件下，废碱被空气中的氧气完全氧化为 CO_2 和 H_2O，碱性物质和有机盐类则转化为无机盐(以 Na_2CO_3 为主)，并以固体碱渣或碱灰的形式进行回收。焚烧烟气的热量大部分通过碱回收锅炉发生蒸汽加以回收。因废碱液不含硫化物，烟气仅需降温、除尘即可达标排放。

目前中天合创 MTO 装置配套的废碱液焚烧炉已投入应用，根据实际运行情况，废碱焚烧系统完全可以做到达标排放，焚烧炉烟气污染物浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）的要求。因此，本项目 MTO 装置设废碱液焚烧炉处理废碱液，工艺可行，环境影响可接受。

6.2.5.4.4 危险废物运输过程环境影响分析

本项目产生的危险废物暂存在厂内，危险废物厂内运输时，应按要求包装好，由专用叉车运输至危险废物暂存室，沿途不经过办公区、生活区；在装桶过程中，应加强管理，保证桶外包装整洁，避免洒落。

危险废物卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；卸

载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

危险废物的厂外运输，应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005 年〕第 9 号）相关标准。

厂外运输应采用专用路线运输，尽量避开敏感目标，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

6.2.5.5 小结

本项目基础工况固体废物产生量约 684569.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 642239.800t/a，生活垃圾 78.000t/a；耦合绿氢工况固体废物产生量约 667129.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 624799.800t/a，生活垃圾 78.000t/a。本项目外排的固废均由第三方进行了妥善处理，没有固废外排至环境，对周围环境影响很小。

6.2.6 声环境影响预测与评价

6.2.6.1 确定噪声源

本项目产生连续噪声的设备较多，包括风机、压缩机及泵类等。间断噪声源主要为火炬及蒸汽放空。高噪声区主要包括煤气化装置区、空分装置区和热电站等。工程主要噪声源及噪声级汇总见表 6.2-64。

表 6.2-64　本项目主要噪声源统计表

装置名称	序号	噪声源	空间相对位置/m			治理措施	噪声排放值		室内/室外	排放时间/h	数量（台）
			X	Y	Z		核算方法	噪声值/dB(A)			
空分装置	N1-1	空气压缩机	313.5	1531.6	10	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	3
			313.5	1528.6	10						
	N1-2	空气增压机	321.3	1531.6	10	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	3
			320.9	1529	10						
	N1-3	气体膨胀机	422.5	1532.1	1	消声器、建筑物隔声	类比法	85	室内	8000	3
			422.5	1528.9	1						
	N1-4	污氮放空	431	1531.9	5	消声器	类比法	85	室外	8000	3
			431	1529	5						
	N1-5	冷冻水泵	747.5	1559.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	3 用 3 备
			733.2	1559.8	1						
	N1-6	冷却水泵	749.9	1552.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	3 用 3 备
			730.5	1552.1	1						
	N1-7	高压液氧泵	531.4	1531.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	3 用 3 备
			531.7	1529.2	1						
	N1-8	高压液氮泵	539.6	1531.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	3 用 3 备
			539.4	1528.9	1						
	N1-9	液氧充车泵	565	1534	1	减振	类比法	85	室外	300	1
	N1-10	液氧后备泵	574.6	1534.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N1-11	液氮充车泵	582.1	1534.6	1	减振	类比法	85	室外	300	1
	N1-12	低压液氮后备泵Ⅰ	455.5	1534.2	1	减振	类比法	85	室外	300	1 用 1 备
	N1-13	低压液氮后备泵Ⅱ	465	1534	1	减振	类比法	85	室外	300	1 用 1 备
	N1-14	高压液氮后备泵	472	1534.4	1	减振	类比法	85	室外	300	1 用 1 备
	N1-15	工艺凝液泵	362.8	1534.8	1	减振	类比法	85	室外	300	1 用 1 备
	N1-16	制动增压机	346.3	1534.2	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室外	300	3
			355.5	1534.4	5						
	N1-17	液体膨胀机	350.9	1571.4	1	减振	类比法	85	室外	300	3
			350.9	1569.1	1						
	N1-18	低压氮压机	460.2	1571.4	1	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室外	300	3
			459.8	1568.8	1						
	N1-19	螺杆空压机	570.2	1571.8	1	建筑物隔声	类比法	85	室内	8000	3
			570.2	1568.8	1						
煤粉制备装置	N2-1	磨煤机	2031.3	1541.3	1	建筑物隔声、减振	类比法	90	室内	8000	8 用 2 备
	N2-2	循环风机	2031.5	1528.7	1	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	8 用 2 备
	N2-3	密封风机	2031.5	1514.7	1	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	8 用 2 备
	N2-4	燃烧空气鼓风机	2031.5	1500.8	1	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	8 用 2 备
	N2-5	原煤仓排风机	2031.3	1486.1	1	消声器、减振	类比法	85	室内	8000	8 用 2 备
	N2-6	稀释风机	2031.3	1469.6	1	消声器、减振	类比法	85	室内	8000	8 用 2 备
	N2-7	煤粉输送机	2031.3	1453.8	1	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	16 用 4 备
煤气化装置	N3-1	激冷水泵	2210.2	1525.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	3 用 5 备

			2210.6	1521.9	1						
	N3-2	水冷壁循环热水泵	2210.1	1518.6	1	减振	类比法	85	室外	8000	8 用 4 备
	N3-3	黑水循环泵	2210.4	1513.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-4	烧嘴冷却水泵	2210.2	1510	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-5	高温灰水循环泵	2210.6	1506.8	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-6	废锅开工泵	2210.4	1501.6	1	减振	类比法	85	室外	300	4 用 4 备
	N3-7	锁斗循环泵	2210.4	1497.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-8	渣池泵	2210.7	1494.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-9	事故渣池泵	2210.6	1489.9	1	减振	类比法	85	室外	300	1
	N3-10	高压工艺水泵	2210.4	1486.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 1 备
	N3-11	低压工艺水泵	2210.4	1482.6	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 1 备
	N3-12	高温热水泵	2237.2	1525.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-13	真空泵	2237	1521.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-14	澄清槽底物泵	2236.8	1517.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-15	低压灰水泵	2237.2	1514.8	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-16	磨煤水泵	2236.8	1510.3	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-17	絮凝剂泵	2237.2	1502.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-18	分散剂泵	2236.8	1499.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
	N3-19	真空闪蒸分离器底泵	2236.8	1494.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	4 用 4 备
一氧化碳变换装置	N4-1	开工循环压缩机	2277.6	1826.4	1	消声器、减振	类比法	85	室外	300	1
	N4-2	变换高温凝液泵	2277.4	1823.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N4-3	变换汽提凝液泵	2277.4	1819	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N4-4	变换氨汽提塔回流泵	2277.3	1817.1	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N4-5	开工循环水泵	2331.1	1827.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	2
	N4-6	非变换线高温凝液泵	2319.3	1825.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
酸性气体脱除装置	N5-1	闪蒸气循环压缩机	2199.7	1801.9	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	1
	N5-2	贫甲醇泵	2074.3	1801.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 1 备
	N5-3	富硫甲醇循环泵Ⅰ	2077.7	1801.8	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-4	富硫甲醇循环泵Ⅱ	2052.1	1787.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-5	热再生塔回流泵	2055.8	1787.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 1 备
	N5-6	热再生塔进料泵Ⅰ	2059.2	1787.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-7	富 H2S 甲醇泵	2063.1	1787	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-8	半贫甲醇泵	2136.9	1801.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-9	回流甲醇泵	2140.9	1801.3	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-10	甲醇分离塔进料泵	2114.7	1787.3	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-11	洗涤水泵	2118.4	1786.8	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-12	污甲醇泵	2122.4	1786.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	1
	N5-13	含醇废水排放泵	2125.8	1786.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-14	半贫甲醇泵 II	2177.5	1787.6	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N5-15	CO2 压缩机	2181.2	1787.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	1
	N5-16	燃料气膨胀机	2195.1	1673.1	1	减振	类比法	85	室外	8000	1
制冷装置	N5-17	丙烯压缩机	2300.6	1652	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	8000	1
	N5-18	丙烯泵	2306.6	1646.1	1	减振	类比法	85	室内	300	1

	N5-19	丙烯排出泵	2308.6	1645.9	1	减振	类比法	85	室内	300	1
二氧化碳压缩	N5-20	脱盐水水泵	2334.8	1653.9	1	减振	类比法	85	室内	8000	1 用 1 备
	N5-21	CO2 压缩机	2219.1	1673.3	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	8000	1
甲醇合成装置	N6-1	甲醇空冷器	1867.5	1771.5	2	消声器	类比法	85	室外	8000	2
	N6-2	脱盐水泵	1868.1	1755.8	5	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N6-3	合成气压缩机	1868.1	1737.5	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	1
	N6-4	循环气压缩机	1868.3	1719.4	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	1
	N6-5	透平冷凝液泵	1907.8	1773.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N6-6	甲醇输送泵	1908.4	1756.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N6-7	蒸汽透平	1908.1	1736.3	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	1
	N6-8	预塔回流泵	1908	1719.1	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
硫回收装置	N7-1	焚烧炉风机	1780.1	1818.1	1	消声器、减振	类比法	95	室外	8000	4
	N7-2	克劳斯空气风机	1763.9	1792.4	1	消声器、减振	类比法	95	室外	8000	4
	N7-3	开车风机	1768	1792.2	1	消声器、减振	类比法	95	室外	300	2
	N7-4	酸性气凝液泵	1767.8	1780.5	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-5	循环水泵	1765	1780.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-6	富液泵	1751.1	1757	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-7	贫液泵	1751.1	1755	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-8	再生塔顶回流泵	1751.1	1751.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-9	低点收集泵	1778.4	1793.7	1	减振	类比法	85	室外	300	1 用 1 备
	N7-10	溶液补充泵	1778.4	1790.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N7-11	第一硫磺泵	1776	1805.8	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N7-12	第二硫磺泵	1779.1	1806	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
	N7-13	第三硫磺泵	1778	1775.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	2 用 2 备
	N7-14	废水输送泵	1778.1	1767.1	1	减振	类比法	85	室外	8000	1
	N7-15	汽提塔回流泵	1800	1766.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	1
	N7-16	MDEA 溶液泵	1799.9	1763.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 用 1 备
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	N8-1	压缩机	1403.9	1772.7	10	选低噪声机	类比法	85	半敞开	8000	3
			1403.9	1770.8	10						
	N8-2	锅炉鼓风机	1509.5	1812.6	3	加隔声罩	类比法	85	室外	8000	2
	N8-3	工艺气压缩机	1509.9	1806.2	2	选低噪声机,加消声器	类比法	85	室外	8000	1
	N8-4	机泵	1404.4	1754.1	1.5	选低噪声机	类比法	85	室外	8000	38 开 30 备
			1403.9	1742.5	1.5						
			1403.9	1734.5	1.5						
PP1：25 万吨/年环管聚丙烯装置	N9-1	压缩机	1453.2	1241	2	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	半敞开	8000	4
	N9-2	泵	1453.5	1219.9	1.5	减振	类比法	85～90	室外	8000	46
			1453.9	1199.9	1.5						
			1453.9	1179.1	1.5						
			1454.6	1158.4	1.5						
	N9-3	风机	1492.9	1242.8	3	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室外	8000	3
			1492.2	1220.6							
	N9-4	挤压机振动筛	1491.9	1200.9	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1
	N9-5	挤压机	1491.5	1179.1	10	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1

	N9-6	颗粒干燥器	1491.9	1159.4	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1
	N9-7	冷冻机	1454.6	1133.1	2	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～90	室内	8000	1
PP2：20 万吨/年气相聚丙烯装置	N10-1	压缩机	1280.9	1242.8	2	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	90～95	半敞开	8000	7
			1281.6	1223.1	2						
			1281.6	1202.7	2						
	N10-2	泵	1320.2	1245.9	1.5	减振	类比法	85～90	室外	8000	22
			1319.2	1223.4	1.5						
			1319.2	1203.7	1.5						
	N10-3	风机	1281.6	1180.5	3	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室外	8000	3
			1319.9	1182.6	3						
	N10-4	挤压机振动筛	1281.6	1153.8	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1
	N10-5	挤压机	1319.2	1153.8	10	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1
	N10-6	颗粒干燥器	1282.3	1125	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	87～93	室内	8000	1
聚乙烯装置	N11-1	挤压机	1092	1226.9	10	选低噪声机	类比法	85	半敞开	8000	1
	N11-2	风机	1091.6	1189.5	3	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	2
	N11-3	压缩机	1091.2	1152.9	2	选低噪声机、加消声器	类比法	85	室外	8000	4 开 1 备
	N11-4	机泵	1144.9	1211	1.5	选低噪声机	类比法	85	室外	8000	12 开 7 备
			1145.3	1165.8	1.5						
EVA/LDPE 装置	N12-1	挤压机	858.4	1235.4	10	选低噪声机	类比法	85	半敞开	8000	1
	N12-2	风机	911.7	1236.2	3	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	2
	N12-3	压缩机	859.1	1198.4	2	选低噪声机、加消声器	类比法	85	室外	8000	2
	N12-4	机泵	911.3	1196.9	1.5	选低噪声机	类比法	85	室外	8000	38
			911.3	1184	1.5						
			910.9	1173.6	1.5						
液体罐区	N13-1	C5 副产品装车泵	1107.5	1405.1	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-2	C3 副产品装车泵	1110.8	1405.3	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-3	C4 副产品装车泵	1095	1500.8	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-4	粗甲醇输送泵	877.6	1402.9	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-5	MTO 甲醇输送泵	871.9	1402.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-6	退甲醇输送泵	850.7	1404.6	1	减振	类比法	85	室外	1000	1
	N13-7	洗涤塔釜泵	1089.8	1543	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-8	混合烃输送泵	1090	1539.7	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-9	混合烃装车	1295.2	1553.9	1	减振	类比法	85	室外	4000	1
	N13-10	一号闪蒸气压缩机	1294	1581.4	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	4000	1
	N13-11	二号闪蒸气压缩机	1294	1575.8	5	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	4000	1
	N13-12	乙烯输送泵	1094.1	1542.6	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-13	丙烯产品泵	1188.4	1406.2	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-14	丙烯输送泵	1195	1406.2	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-15	盐酸输送泵	1083.3	1675.4	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-16	盐酸卸车泵	1083.9	1671.1	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-17	烧碱输送泵	1082.9	1658.9	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-18	烧碱卸车泵	1083.3	1655.3	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-19	己烯-1 输送泵	978.2	1405.2	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备

	N13-20	己烯-1 卸车泵	982.4	1405.5	1	减振	类比法	85	室外	2000	2
	N13-21	丁烯-1 输送泵	1020.6	1405.5	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-22	丁烯-1 卸车泵	1024.8	1405.5	1	减振	类比法	85	室外	2000	2
	N13-23	异丁烷输送泵	1142.5	1405.5	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-24	异丁烷卸车泵	1146.4	1405.8	1	减振	类比法	85	室外	2000	1
	N13-25	异戊烷输送泵	1067.7	1404.9	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-26	异戊烷卸车泵	1072.2	1405.2	1	减振	类比法	85	室外	2000	2
	N13-27	醋酸乙烯输送泵	890	1592.4	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-28	醋酸乙烯卸车泵	886.4	1592.4	1	减振	类比法	85	室外	2000	2
	N13-29	硫酸输送泵	1083.2	1667	2	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
	N13-30	硫酸卸车泵	1083.2	1664.3	1	减振	类比法	85	室外	2000	2 开 1 备
原料煤贮运	N14-1	破碎机	1830.3	1083.2	5	减振	类比法	85	室外	8000	2 开 1 备
	N14-2	带式输送机	1732.2	1185	2	减振	类比法	85	室外	8000	32 开 13 备
硫磺成型包装贮运	N15-1	引风机	1753	1695.6	2	消声器、减振	类比法	85	室外	8000	1
	N15-2	硫磺造粒机	1752.2	1681	1	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	8000	4
	N15-3	硫磺包装机	1776.1	1695.6	1	消声器、建筑物隔声、减振	类比法	95	室内	8000	2
	N15-4	冷却回水泵	1775.3	1681	1	减振	类比法	85	室外	8000	1 开 1 备
聚丙烯包装贮运	N16-1	全自动包装码垛机组	1243.6	928.4	1	建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	4
聚乙烯包装贮运	N17-1	全自动包装码垛机组	1245.1	905.3	1	建筑物隔声、减振	类比法	85	室内	8000	3
			1244	885.7	1						
动力站	N18-1	送风机	2115.6	1232.2	1	消声器、减振	类比法	85	室外	间断	1 用 1 备
	N18-2	引风机	2156.1	1232	1	消声器、减振	类比法	85	室外	间断	1 用 1 备
	N18-3	放空阀	2197.2	1231.8	20	消声器	类比法	95	室外	瞬间	1 用 1 备
	N18-4	安全阀	2119.5	1219.7	20	消声器	类比法	95	室外	瞬间	10 用 3 备
			2123	1219.7	20						
	N18-5	燃气轮机	2128.1	1220.3	1	建筑物隔声、减振	类比法	90	室内	8000	1
	N18-6	汽轮发电机（开工锅炉）	2132	1219.7	1	建筑物隔声、减振	类比法	90	室内	8000	1 用 1 备
	N18-7	汽轮发电机	2141.4	1221.8	1	减振	类比法	85	室内	8000	2
环保设施	N19-1	初期雨水提升泵	2340.2	2030.1	1	减震	类比法	85	室外	间断	4
	N19-2	浓盐水提升泵	1830.5	2019.7	1	减震	类比法	85	室外	间断	2
	N19-3	污水提升泵	2278	1916.7	1	减震	类比法	85	室外	间断	2
	N19-4	废水提升泵	1982.8	2025	1	减震	类比法	85	室外	间断	2
	N19-5	污水处理场风机	2056.4	2055.7	1	隔音罩、消声器、减振	类比法	85	室外	8000	4 用 2 备

6.2.6.2 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式，计算公式如下：

（1）户外声源传播衰减

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

①在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②预测点的 A 声级 LA(r)可按式（A.3）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出

预测点的 A 声级[LA(r)]。

$$L_A(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{0.1\left[L_{pi}(r)-\Delta L_i\right]}\right\} \qquad (A.3)$$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

③在只考虑几何发散衰减时，可按式（A.4）计算。

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div} \qquad (A.4)$$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB。

6.2.6.3 基础数据

项目噪声预测基础数据见表 6.2-65。

表 6.2-65 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.0	
2	主导风向	/	WNW	
3	年平均气温	℃	8.0	
4	年平均相对湿度	%	50.2	
5	平均气压	hPa	880.9	

6.2.6.4 预测点

本评价主要预测厂界噪声值，并绘制等声级线图。预测点设置如下：

（1）厂界预测点：项目厂界上间隔 20m 设置厂界预测点。

（2）网格预测点：项目厂界内以 20m×20m 为单位，设置网格预测点。

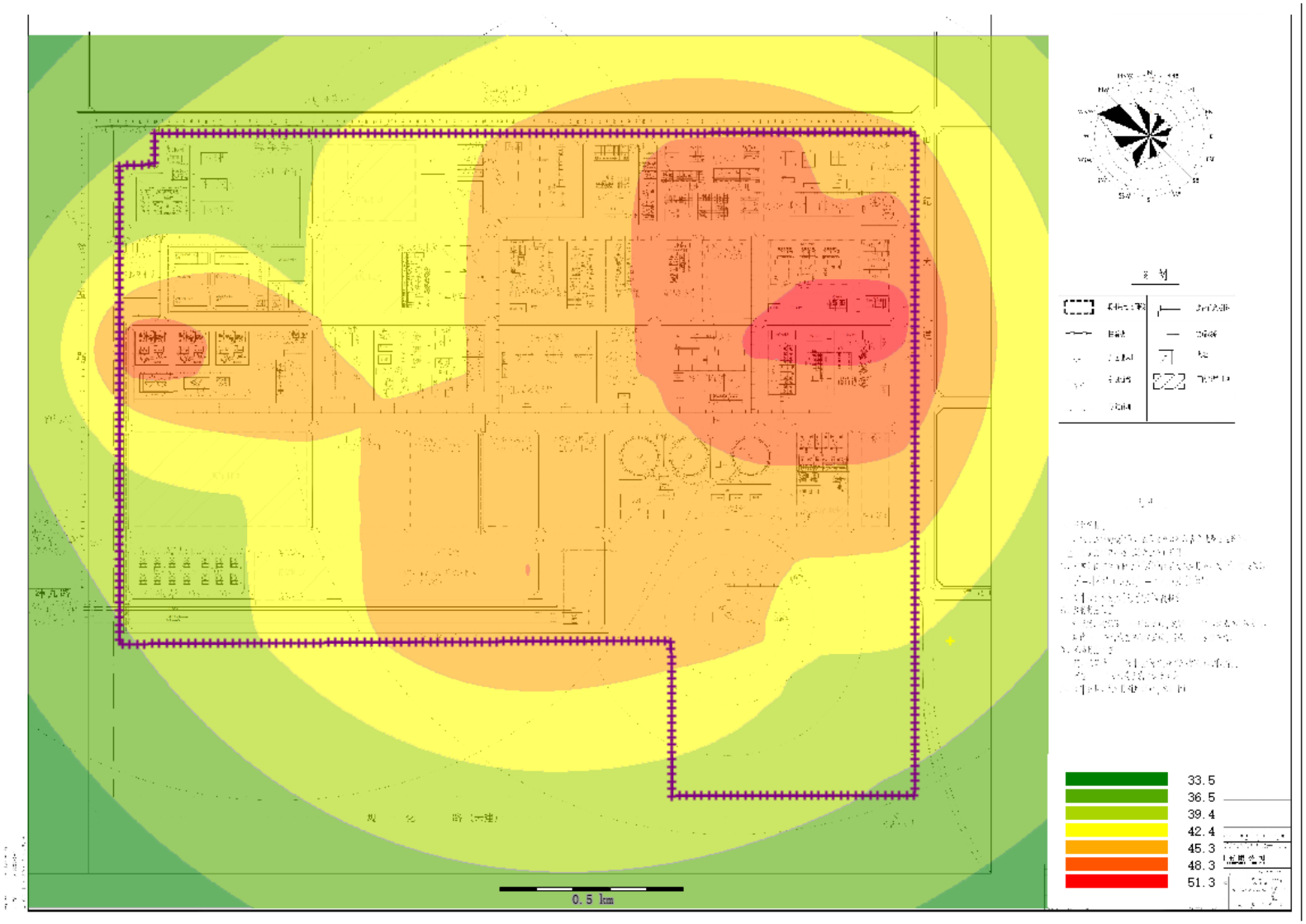


图 6.2-61　正常工况声环境预测结果图

6.2.6.5 预测结果

通过预测模型计算，运营期正常状态下项目厂界及敏感点噪声预测结果见下表6.2-66。

表 6.2-66 运营期厂界噪声预测结果 单位:dB(A)

运行阶段	预测点位	时段	本工程贡献最大值	标准值	超标值	评价结果
正常工况	东	昼间	51.25	65	0	达标
		夜间		55	0	达标
	南	昼间	47.73	65	0	达标
		夜间		55	0	达标
	西	昼间	49.76	65	0	达标
		夜间		55	0	达标
	北	昼间	48.60	65	0	达标
		夜间		55	0	达标

表 6.2-67 运营期敏感点噪声预测结果 单位:dB(A)

预测点	最大贡献值	现状背景值		预测值		评价标准		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点	41.63	53	42	53.31	44.83	60	50	达标	达标
注：注：其中现状背景值采用3日噪声现状监测的最大值。									

由表 6.2-66 及图 6.2-61 可知，本项目实施后对东厂界噪声贡献值最大，对东厂界上的噪声贡献值最大为51.25dB(A)。项目实施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。本项目正常运行时，敏感点叠加现状背景值后的昼间、夜间噪声预测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准（昼间LAeq≤60dB(A)，夜间LAeq≤50dB(A)）的要求。

6.2.6.6 声环境影响评价结论

运营期项目各厂界昼、夜间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类声环境功能区标准，能够实现达标排放；敏感点叠加现状背景值后的昼间、夜间噪声预测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准。

因此，本项目在保证降噪措施的前提下，从噪声环境的角度讲本项目可行。

6.2.7 电磁环境影响分析

本工程新建220kV总降变电站1座，共设置3台主变压器（220kV/110kV/10.5kV）

150MVA 并预留 1 台 220kV 主变压器的安装位置。

经判定，本工程变电站的电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2020）要求，本次评价变电站的电磁环境预测采用类比监测的方法进行。

6.2.7.1 类比可行性

本项目电磁环境影响评价按照变电站的主要指标、电压等级、主变规模、布置形式及运行工况等原则选择类比项目。本次选用钢东 220kV 变电站作为类比变电站以进行电磁环境影响分析，该变电站主变压器容量为 2×150MVA、1×120MVA、1×180MVA、1×70MVA，为户外布置形式。

类比变电站与本项目 220kV 变电站主要技术参数对照，见下表。

表 6.2-68　主要技术指标对照表

主要指标	钢东 220kV 变电站	本项目 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	2×150MVA、120MVA、180MVA、70MVA	3×150MVA
主变布置形式	户外	户外
运行工况	正常	/

由上表可知，类比项目和本项目的电压等级一致，且类比变电站主变规模不小于本变电站，故预测结果偏保守。因此，以钢东 220kV 变电站作为类比对象是可行的。

6.2.7.2 工频电场、工频磁场类比监测

类比项目监测时气象条件为天晴、相对湿度 45%、温度 25～32℃、风速 0.8～2.4m/s，监测单位为新疆鼎耀工程咨询有限公司。监测结果见表 6.2-69 所示。

表 6.2-69　钢东 220kV 变电站工频场强测试结果

序号	测点位置	电场强度（kV/m）	磁感应强度（μT）
一、变电站所址			
1	东南侧围墙外 5m 处	278.6	0.45
2	南侧围墙外 5m 处	339.2	1.3
3	西南侧围墙外 5m 处	466.5	0.19
4	北侧围墙外 5m 处	169.4	0.37
二、西侧围墙外			
1	距西侧围墙 1m	445.2	0.19
2	距西侧围墙 5m	410.9	0.17

3	距西侧围墙 10m	582.4	0.16
4	距西侧围墙 15m	214.7	0.12
5	距西侧围墙 20m	162.3	0.05
6	距西侧围墙 25m	55.2	0.04
7	距西侧围墙 30m	23.4	0.03
8	距西侧围墙 35m	13.4	0.03
9	距西侧围墙 40m	10.7	0.03
10	距西侧围墙 45m	8.1	0.03
11	距西侧围墙 50m	6.5	0.03
12	距西侧围墙 55m	4.1	0.02
13	距西侧围墙 60m	2.1	0.02
14	距西侧围墙 130m	0.3	0.03
15	距西侧围墙 200m	0.1	0.18
16	距西侧围墙 500m	0.1	0.02

由上表可知，钢东 220kV 变电站正常运行时，围墙外 5m、地面 1.5m 高度工频电场强度为 169.4～466.5V/m，工频磁感应强度为 0.19～1.3μT。衰减断面处工频电场强度为 0.1～582.4V/m，工频磁感应强度为 0.02～0.19μT。监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的相应限值（电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT）。

6.2.7.3 变电站电磁环境影响评价

根据类比测量结果进行分析，类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。因此，建设项目变电站建成投运后，围墙外工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。

7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对本项目进行环境风险评价，通过对风险识别、分析和后果预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

7.1 总则

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设期和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本项目涉及到的物料具有易燃易爆、有毒有害的特性，一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故，会对环境和人体健康造成危害。本次环境风险评价按照风险评价导则的相关要求，采用对项目风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

7.2 评价等级及评价范围

7.2.1 环境风险潜势初判

7.2.1.1 环境敏感特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）的分级”要求以及对项目周边大气、地表水、地下水敏感目标的调查情况，本项目周边环境敏感特征情况见表 7.2-1。

根据资料收集和现场调查，本项目厂址周边 5km 范围内人口总数约 8699 人，厂址周边 500m 范围人口数约 80 人。

本项目清净雨水收集至雨水监控池，经监测合格后提升排放出厂区或用于绿化。项目产生的生产、生活污水及初期雨水等经处理后全部回用，不外排。发生火灾、爆炸等事故状态下，工艺装置区及储运罐区事故废水，有初期雨水池时先经装置内初期雨水管线重力自流汇入初期雨水收集池，池满后溢流进入全厂雨水管线，打开事故切换闸板阀；无初期雨水收集池时直接利用全厂雨水管道转输流入全厂事故水池，最终经泵提升排入

污水处理场。事故情况下本项目设置了水体三级风险防控体系，确保事故废水不进入外环境。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，项目厂址北侧有分散式居民饮用水水井及集中供水水源地，为敏感。

由表 7.2-1 可知，本项目周边大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）；地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）；地下水环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。

表 7.2-1　本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	特拉不拉	N	3512	居民区	49
	2	何家塔村委会（公家坝社）*	E	110	居民区	80
	3	何家塔	E	3168	居民区	2460
	4	吕家塔	SE	2787	居民区	20
	5	熊家塔	SE	2570	居民区	35
	6	公家坝	SE	2178	居民区	30
	7	沙卜图	S	3214	居民区	232
	8	大沟村	N	4854	居民区	2483
	9	董家塔	E	4557	居民区	160
	10	久泰馨苑	N	4900	居民区	3150
	11	明·雅园	N	4831	居民区	
	12	锦丽家园	N	4410	居民区	
	13	府利美佳苑	N	4607	居民区	
	14	祥苑小区	N	4536	居民区	
	15	伊泰家园	N	4494	居民区	
	16	内蒙古工大矿业学院	NE	4828	学校	/
	17	小博士幼儿园	N	4829	学校	/
	厂址周边 500 范围内人口数小计					80
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					8699
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	受纳水体	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	黄河一级支流孔兑沟	F3	Ⅳ	2200	

	2	黄河一级支流大南沟	F3	Ⅳ	6700	
	3	黄河	F2	Ⅲ	9330	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	苗家滩	G1	Ⅲ	D1	5000
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

*：何家塔村委会（公家坝社）拟计划搬迁

7.2.1.2 危险物质及工艺系统危险性特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求以及项目涉及危险物质、工艺技术情况，对本项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）进行判定。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

（1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即 Q；

（2）当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质包括煤气、甲醇、硫化氢、氨、硫磺、乙烯、丙烯、丙烷、硫酸等。根据导则附录 B，计算危险物质数量与临界量的比值 Q=11992.56＞100，Q 值计算结果见表 7.2-2。

表 7.2-2　本项目 Q 值确定

危险物质	CAS 号	煤气化装置	CO 变换装置	酸性气体脱除装置	甲醇合成装置	硫回收装置	甲醇制烯烃装置	聚丙烯装置一	聚丙烯装置二	聚乙烯装置	EVA/LDPE 装置	热电站	储罐	硫磺仓库	循环水场	化学水处理	废水处理系统	污水处理系统	高含盐水处理系统	分质结晶	废碱液焚烧装置	最大存在总量 qi（t）	临界量 Qi（t）	qi/Qi
CO	630-08-0	577.21	270.66	254.74	222.30	0.05																1324.96	7.5	176.66
H_2S	7783-06-4	3.43	3.52	3.52		3.56																14.03	2.5	5.61
COS	463-58-1	0.32	0.06	0.06		0.07																0.51	2.5	0.20
甲烷	74-82-8	0.08	0.09	0.08	0.08																	0.33	10	0.03
丁烯-1	106-98-9									2.56			387.62									390.18	10	39.02
己烯-1	592-41-6									0.97			179.87									180.84	10	18.08
C_3	-						1.75	1.20	0.55				251.51									255.01	10	25.50
混合 C_4	-						3.85						514.74									518.59	10	51.86
混合 C_5	-						2.69						1060.27									1062.96	10	106.30
混合烃	-												7968.00									7968.00	10	796.80
乙烯	74-85-1						50.68	0.21	1.50	38.98	10.00		7221.23									7322.60	10	732.26
丙烷	74-98-6						2.25															2.25	10	0.23
丙烯	115-07-1			150.00			56.73	32.88	23.85				17903.34									18166.80	10	1816.68
异戊烷	78-78-4									3.09			50.51									53.60	10	5.36
醋酸乙烯	108-05-4										3.00		752.22									755.22	7.5	100.70
氨	7664-41-7	0.18				0.16																0.34	5	0.07
甲醇	67-56-1			2000.00	295.90	0.08	295.90						75696.37									78288.25	10	7828.82
氨水	1336-21-6											96.50									15.00	111.50	10	11.15
硫磺	63705-05-5					3.38								1300.00								1303.38	10	130.34
硫酸	7664-93-9												89.66		5.57							95.22	10	9.52
次氯酸钠	7681-52-9														72.00		318.70	20.20				410.90	5	82.18
盐酸	7647-01-0												149.48			72.45	5.80		7.75	14.98		250.47	7.5	33.40
烧碱	/			1500.00		0.96							233.21			141.96	4.38		2.72	5.40		1888.62	100	18.89
燃料气	/	14.80	5.76			0.87	3.20					2.90									1.55	29.08	10	2.91
合计																								11992.56

2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照导则附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20;（2）10＜M≤20;（3）5＜M≤10;（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目属于煤化工项目，根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录（2013完整版）》，本项目涉及的新型煤化工工艺、催化裂解工艺、加氢工艺、氧化工艺、聚合工艺被列为危险化工工艺，M 值分级结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目 M 值确定

序号	单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	煤制甲醇装置	新型煤化工工艺	1	10
2	甲醇制烯烃（含 OCC 单元）装置	反应器内催化裂解工艺	1	10
		加氢工艺	1	10
3	硫回收装置	氧化工艺	2	20
		加氢工艺	2	20
4	聚乙烯装置	聚合工艺	1	10
5	聚丙烯装置	聚合工艺	2	20
6	EVA/LDPE	聚合工艺	1	10
7	储罐区	危险物质贮存罐区	10	50
合计				160

由可知，本项目 M 值为 160＞20，所以本项目行业和生产工艺分为 M1。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，本项目 Q＞100，行业和生产工艺为 M1，因此项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。

表 7.2-4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

7.2.1.3 环境风险潜势初判

1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种

类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-5。

表 7.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目厂址周边 5km 范围内人口总数约 8699 人，厂址周边 500m 范围内人口数约 80 人。根据分级原则，大气环境敏感程度分级为 E3。

2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表 7.2-6 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.2-7 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的二倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海上浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的二倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目地表水环境敏感特征为较敏感 F2，环境敏感目标分级属于 S3，则地表水环境敏感程度分级为 E2。

3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。地下水环境敏感程度分级原则、地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级分别见下表。

表 7.2-9 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 7.2-10 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7.2-11 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D1	Mb≥1.0m，1×10^{-6}cm/s＜K≤1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
Mb：岩（土）层单层厚度。 K：渗透系数。	

项目厂址北侧有分散式居民饮用水水井和集中饮用水源地，因此判定本项目地下水环境敏感特征为敏感 G1，包气带防污性能分级属于 D1，则地下水环境敏感程度分级为 E1。

3）环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析，按照表 7.2-12 确定环境风险潜势。

表 7.2-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^{+}$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

本项目各环境要素风险潜势初判情况见表 7.2-13。

表 7.2-13 建设项目环境风险潜势综合等级

类别	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	本项目环境风险潜势综合等级
		P1	
大气环境	E3	Ⅲ	Ⅳ$^{+}$
地表水环境	E2	/	
地下水环境	E1	Ⅳ$^{+}$	

7.2.2 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.2-14 确定评价工作等级。本项目各要素评价等级及评价范围见表 7.2-15。

表 7.2-14 评价工作级别

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 7.2-15 本项目各要素评价等级及评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
大气	二级	以项目厂界外扩 5km 的区域
地表水	/	定性分析地表水环境风险
地下水	一级	潜水：调查评价范围 28km^2 承压水：调查评价范围 58km^2

7.2.3 评价范围

1）大气环境风险

本次大气环境风险评价范围为项目厂界外扩 5km 的区域。

2）地表水环境风险

本项目投产后产生的生产、生活污水及初期雨水等经处理后全部回用，不外排。

项目装置区设有围堰，罐区设有防火堤，同时在各装置界区内自设初期雨水收集池的基础上，设置了全厂事故水池，确保事故状态下事故废水不进入外环境。因此，本次地表水环境风险评价仅对水体三级防控体系的有效性进行分析。

3）地下水环境风险

潜水：西侧和南侧以地表分水岭为界，东南侧以蒙什兔沟为界，东南侧和西北侧沿潜水流向向前延伸，东北侧通过计算(2×3×0.02×5000/0.18=3333.3m)厂界外延 4.0km 为界，调查评价范围 28km^2。

承压水：南侧基本以地表分水岭为界，东北和西南侧沿承压水径流方向延伸至大沟东南侧的苗家滩集中供水水源地，调查评价范围 58km^2。

具体见第二章总论中地下水评价范围图。

7.3 风险识别

7.3.1 物质风险识别

7.3.1.1 主要危险物质及分布

本项目生产装置、储运设施、公辅设施涉及的主要物质见表 7.3-1。

表 7.3-1　主要风险物质及分布一览表

序号	装置/场所名称	主要危险物质
一	生产装置	
1	煤气化装置	CO、H_2S、NH_3、甲烷、COS、盐酸、烧碱
2	CO 变换装置	CO、H_2S、COS、甲烷、NH_3
3	酸性气体脱除装置	CO、H_2S、COS、甲醇、甲烷、丙烯、烧碱
4	甲醇合成	CO、甲醇、甲烷
5	硫回收装置	CO、H_2S、COS、甲醇、硫磺、NH_3、燃料气
6	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	甲醇、乙烯、丙烯、丙烷、混合 C_4、混合 C_5、气态 C_3、燃料气
7	聚乙烯装置	乙烯、1-丁烯、己烯-1、异戊烷
8	聚丙烯装置一	丙烯、乙烯、气态 C_3
9	聚丙烯装置二	丙烯、乙烯、气态 C_3
10	EVA/LDPE 装置	乙烯、醋酸乙烯
二	储运	
1	液体储运	
1.1	罐区	甲醇、丙烯、乙烯、C_3、C_4、C_5、混合烃、丁烯-1、己烯-1、醋酸乙烯、异戊烷、盐酸、烧碱、浓硫酸
1.2	液体装卸系统	C_3、C_4、C_5、混合烃、丁烯-1、己烯-1、醋酸乙烯、异戊烷、盐酸、烧碱、浓硫酸
2	固体储运	
2.1	硫磺库	硫磺
三	公用工程及辅助生产设施	
1	热电站	氨水、燃料气
2	化学水处理	盐酸、烧碱
3	循环水场	次氯酸钠、硫酸
四	环保设施	
1	废水处理系统	盐酸、次氯酸钠、烧碱
2	污水处理	次氯酸钠
3	高含盐水处理系统	盐酸、烧碱
4	分质结晶	盐酸、烧碱
5	废碱焚烧设施	氨水

7.3.1.2 物质危险性分析

1）生产过程中涉及的主要物料危险性分析

根据导则附录 B 辨识，本项目原辅材料、燃料、中间产品以及产品中属于危险物质的有：煤气、甲醇、硫化氢、氨、硫酸、硫磺、乙烯、丙烯、丙烷等。

根据原国家环境保护部《化学品环境风险防控“十二五”规划》中重点防控化学品

名单，酸类、甲醇、硫化氢、氨气属于突发环境事件高发类重点防控化学品；酸类物质属于水体特征污染物类重点防控化学品；硫化氢属于大气特征污染物类重点防控化学品。

根据原国家安全生产监督管理总局《重点监管危险化学品名录》（2013 年完整版），氨气、硫化氢、甲烷、一氧化碳、甲醇、乙烯、丙烯为重点监管危险化学品。主要物料的危险有害特性见表 7.3-2。

2）火灾和爆炸伴生/次生物危险性分析

本项目气态伴生/次生污染物主要为易燃/可燃物质燃烧产生的 CO 等有毒有害气体及黑烟。另外，部分物料同时具有易燃性和有毒性，如甲醇等，这类物质一旦发生火灾爆炸事故，有一部分未参与燃烧的物质将在高温下迅速挥发释放至大气，污染环境。液态伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

表 7.3-2 主要物料危险特性一览表

序号	物质名称	相对密度		沸点（℃）	饱和蒸气压（kPa）	燃烧热（kJ/mol）	燃烧性				毒害性	
		（空气=1）	（水=1）				闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火险分类	毒理学	毒性分级
1	甲烷	0.55	0.42/-164℃	-161.5	53.32/-168.8℃	889.5	-188	538	5.3～15	甲	/	/
2	乙烯	0.98	0.61	-103.9	4083.40/0℃	1409.6	-136	425	2.7～36.0	甲 A	/	Ⅳ
3	丙烯	1.48	0.5	-47.7	602.88/0℃	2049	-108	455	1.0～15.0	甲 A	/	Ⅳ
4	丙烷	1.56	0.58/-44.5℃	-42.1	53.32/-55.6℃	2217.8	-104	450	2.1～-9.5	甲 A	/	Ⅳ
5	丁烯-1	1.93	0.67	-6.3	189.48/10℃	2538.8	-80	385	1.6～10.0	甲 A	LC50：420000mg/m^3（小鼠吸入，2h）	Ⅳ
6	己烯-1	3.0	0.67	64.5	41.32/38℃	3981.9	-20	253	/	甲 B	/	Ⅳ
7	异戊烷	2.48	0.62	27.8	79.31/21.1℃	3504.1	-56	420	1.4～7.6	甲 B	LC50：1000mg/kg（小鼠吸入）	Ⅳ
8	CO	0.97	0.79	-191.4	/	/	＜-50	610	12.5～75.6	乙	LC50：1784ppm（大鼠吸入,4h）	Ⅱ
9	H_2S	1.19	/	-60.4	2026.5/25.5℃	/	＜-50	260	4.3～45.5	甲	LC50:406ppm（大鼠吸入）	Ⅱ
10	甲醇	1.11	0.79	64.8	12.33/21.2℃	727	11	385	5.5～44.0	甲 B	LC50：82776ppm（大鼠吸入,4h）	Ⅲ
11	醋酸乙烯	/	0.9317	72	13.3/21.5℃	86.09	-8	402	/	甲	LC50：14080ppm（大鼠吸入,4h）	Ⅲ
12	SO_2	2.26	1.43	-10	338.42/21.1℃	/	/	/	/	戊	LC50：2520ppm（大鼠吸入，1h）	Ⅲ
13	氨	0.6	0.82/-79℃	-33.5	506.62/4.7℃	/	/	651	15.7～27.4	乙 A	LD50：350mg/kg（大鼠经口） LC50：2000ppm（大鼠吸入,4h）	Ⅲ
14	氨水	/	0.91	/	1.59/20℃	/	/	/	/	乙 A	/	Ⅳ
15	硫酸	/	1.83	330	0.13/145.8℃	/	/	/	/	乙	LC50：510ppm（大鼠吸入，2h）；320mg/m^3(小鼠吸入,2h)	Ⅲ

7.3.2 生产设施风险识别

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下应可实现与其他功能单元的分隔。本项目危险单元的划分原则为：

1）生产装置以存在危险物质的单套装置作为一个单元；

2）储罐区以存在危险物质、功能独立的一个罐区作为一个单元。

7.3.2.1 生产装置风险识别

根据原国家安全生产监督管理总局《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)，生产过程中的新型煤化工工艺、裂解工艺、加氢工艺、氧化工艺、聚合工艺被列为危险化工工艺，其工艺危险特点如下：

1）新型煤化工工艺危险特点

（1）反应介质涉及一氧化碳、氢气、甲烷等易燃气体，具有燃爆危险性；

（2）反应过程多为高温、高压过程，易发生工艺介质泄漏，引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故；

（3）反应过程可能形成爆炸性混合气体；

（4）多数煤化工新工艺反应速度快，放热量大，造成反应失控；

（5）反应中间产物不稳定，易造成分解爆炸。

2）裂解工艺危险特点

（1）在高温（高压）下进行反应，装置内的物料温度一般超过其自燃点，若泄漏会立即引起火灾；

（2）炉管内壁结焦会使流体阻力增加，影响传热，当焦层达到一定厚度时，因炉管壁温度过高，而不能继续运行下去，必须进行清焦，否则会烧穿炉管，裂解气外泄，引起裂解炉爆炸；

（3）如果由于断电或引风机机械故障而使引风机突然停转，则炉膛内很快变成正压，会从窥视孔或烧嘴等处向外喷火，严重时会引起炉膛爆炸；

（4）如果燃料系统大幅度波动，燃料气压力过低，则可能造成裂解炉烧嘴回火，使烧嘴烧坏，甚至会引起爆炸；

（5）有些裂解工艺产生的单体会自聚或爆炸，需要向生产的单体中加阻聚剂或稀释剂等。

3）加氢工艺危险特点

（1）反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4～75%，具有高燃爆危险特性；

（2）加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；

（3）催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；

（4）加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

4）氧化工艺危险特点

（1）反应原料及产品具有燃爆危险性；

（2）反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；

（3）部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；

（4）产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

5）聚合工艺危险特点

（1）聚合原料具有自聚和燃爆危险性；

（2）如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；

（3）部分聚合助剂危险性较大。

本项目生产装置环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。

生产装置中危险单元划分及单元内潜在风险源识别见表 7.3-3。

7.3.2.2 储运系统风险

1）液体物料储存

本项目共设置 41 座储罐，总罐容 179120m^3，储存的物料包括甲醇、丙烯、乙烯、C3、C4、C5、混合烃、丁烯-1、己烯-1、醋酸乙烯、异戊烷、盐酸、烧碱及浓硫酸。

本项目储罐储存有易燃易爆及强腐蚀性物质，一旦发生事故后果严重，危害巨大。在生产运行中存在着由于设备失修、误操作等导致设备泄漏的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。

2）液体产品运输

本项目液体物料主要采用公路运输。其中，本项目卸车作业的物料包括丁烯-1、己烯-1、异戊烷、盐酸、烧碱、硫酸和醋酸乙烯，其中，丁烯-1、己烯-1、异戊烷及醋酸乙烯物料均采用鹤管（各物料分别设置 2 个鹤管）进行卸车，盐酸、烧碱及醋酸采用金属软管卸车；装车作业的物料包括 C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品和混合烃，通过设置鹤管进行装车。

危险化学品在公路运输过程中，由于设备缺陷、撞击、挤压等原因，盛装易燃、易爆危险品的容器及相关辅助设施有可能被击穿或破裂、损坏导致泄漏，进而导致火灾、爆炸等重大事故发生。另外，危险化学品公路运输车辆有时必须通过人口聚集的区域，从而对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，一旦发生事故将会造成较大范围的人员伤亡和财产损失。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

3）固体产品储存

固体储存主要涉及的危险物质为硫磺，其储存地点为硫磺库。硫磺为易燃固体，遇明火、高热可发生火灾，产生 SO_2、SO_3等有毒有害的烟气。

储运系统中危险单元划分及单元内潜在风险源识别见表 7.3-4 和表 7.3-5。

表 7.3-3 生产装置主要危险单元及风险源识别一览表

序号	危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	可能环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	煤气化装置	气化炉	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		洗涤塔	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		除渣系统	H_2S、NH_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		合成气洗涤系统	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		灰水处理系统	H_2S、NH_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
2	CO 变换装置	1#～3#变换炉	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		变换洗氨塔/氨汽提塔/CO_2汽提塔/非变换洗氨塔	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		脱毒槽	CO、H_2S、NH_3、COS	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
3	酸性气体脱除装置	变换气吸收塔	CO、H_2S、甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		未变换气吸收塔	CO、H_2S、甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		H_2S 浓缩塔	CO、H_2S、甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		热再生塔	H_2S、甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

		甲醇/水分离塔	甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		尾气洗涤塔	甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		丙烯制冷系统	丙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
4	甲醇合成装置	驰放气洗涤塔	CO、甲醇	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		预精馏塔				
		甲醇分离器				
		甲醇合成反应器				
		污甲醇罐				
		PSA 制氢				
5	硫回收装置	制硫部分	H_2S、SO_2、CO、硫	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		氨吸收尾气处理	H_2S、SO_2、NH_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		硫成型	硫磺	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
6	甲醇制烯烃装置	反应器/急冷塔/分离塔/甲醇缓冲罐	甲醇、乙烯、丙烯、丙烷、混合 C_4、混合 C_5、燃料气	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		脱甲烷塔/乙烯回收塔/丙烯精馏塔/脱丙烷塔/脱丁烷塔				
		丙烯制冷系统				
		烯烃催化裂解单元反应器				
7	聚丙烯装置一	预聚反应器/第一反应器/第二反应器	丙烯、乙烯、气态 C_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

		循环丙烯洗涤塔/低压丙烯洗涤塔/丙烯脱硫塔/丙烯干燥塔/丙烯脱砷塔	丙烯、气态 C_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		乙烯汽提塔	乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
8	聚丙烯装置二	第一/第二聚合反应器	丙烯、乙烯、气态 C_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		丙烯脱硫处理器/脱氧处理器/脱水处理器	丙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		丙烯回收单元	丙烯、气态 C_3	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		乙烯脱 CO 处理器	乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
9	聚乙烯装置	反应器	丁烯-1、己烯-1、异戊烷	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		共聚单体脱气塔/干燥器	丁烯-1/己烯-1	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		异戊烷脱气塔/干燥器	异戊烷	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		乙烯脱 CO 器/脱氧器/干燥器	乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
10	EVA/LDPE 装置	压缩单元	乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		聚合管式反应器	乙烯、醋酸乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		分离器	乙烯、醋酸乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		VA 回收精馏塔	醋酸乙烯	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发	大气环境、地下水	周边村庄及附近水

				次生/伴生污染物排放	环境	源

表 7.3-4 储罐设施主要危险单元及风险源识别一览表

危险单元		主要风险源	主要危险物质	储罐，m^3		储罐形式	环境风险类型	可能环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
				个数×容积	总容积				
罐区	产品罐区	C5 副产品储罐	C5	2×1000	2000	内浮顶	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		C3 副产品储罐	C3	2×300	600	卧罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		C4 副产品储罐	C4	2×500	1000	球罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
	中间产品罐	粗甲醇罐	甲醇	2×10000	20000	内浮顶	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		MTO 级甲醇中间罐	甲醇	1×5000	5000	内浮顶	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		MTO 级甲醇罐	甲醇	3×30000	90000	内浮顶	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		退甲醇罐	甲醇	1×3000	3000	内浮顶	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		乙烯低温储罐	乙烯	1×15000	15000	双包容	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		丙烯储罐	丙烯	9×3000	27000	球罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		混合烃储罐	混合烃	4×3000	12000	球罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
	化学品罐	31%盐酸罐	盐酸	2×80	160	立式	有毒有害物质泄漏	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

	区	40%烧碱罐	烧碱	2×100	200	立式	有毒有害物质泄漏	地下水环境	附近水源
		98%浓硫酸罐	浓硫酸	2×30	60	立式	有毒有害物质泄漏	地下水环境	附近水源
		丁烯-1 原料储罐	丁烯-1	2×500	1000	球罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		己烯-1 原料储罐	己烯-1	2×500	1000	球罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		异戊烷储罐	异戊烷	2×50	100	卧罐	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
		醋酸乙烯储罐	醋酸乙烯	2×500	1000	内浮顶	有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

表 7.3-5　装卸风险源识别一览表

序号	装置	介质	装车/卸车	鹤位数量/个	环境风险类型	可能环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	液体装卸站	丁烯-1	卸车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
2		己烯-1	卸车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
3		异戊烷	卸车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
4		盐酸	卸车	金属软管卸车	有毒有害物质泄漏	地下水环境	附近水源
5		烧碱	卸车	金属软管卸车	有毒有害物质泄漏	地下水环境	附近水源
6		硫酸	卸车	金属软管卸车	有毒有害物质泄漏	地下水环境	附近水源
7		醋酸乙烯	卸车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
8		C3 副产品	装车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
9		C4 副产	装车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

		品			生污染物排放		
10		C5 副产品	装车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源
11		混合烃	装车	2	有毒有害物质泄漏/火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气环境、地下水环境	周边村庄及附近水源

7.3.2.3 公辅设施风险识别

热电站脱硝采用外购的 20%的氨水，氨储运系统由于管道、阀门的意外破损、爆裂将导致氨水大量泄漏，对环境的危害主要表现在产生的物料流入地表水土，污染土壤、地下水。

循环水场使用次氯酸钠等酸碱类化学药剂，这些腐蚀性物质一旦泄漏，可能进入土壤、地下水，对环境造成污染。

7.3.2.4 环保设施风险识别

1）废气

本项目废碱焚烧装置脱硝处理系统异常或者停电造成 RTO 等其他废气处理设施停止工作、操作不当或违反规程等，可能会导致生产废气得不到及时处理，直接外排，污染大气环境。

2）废水

本项目污水处理设施、事故废水收集设施一旦由于运行故障、误操作等导致失效或受损，可能造成大量事故废水进入外环境，或进入土壤、地下水，对环境造成严重污染。

3）固体废物

本项目拟新建1座危废暂存库，在危险废物储运或转运中操作不当或贮存容器破损，可能会导致废液等泄漏，造成土壤、地下水等环境污染。

根据以上识别分析可知，本项目危险单元分布在各生产装置、储罐区、液体装卸车站等，具体分布情况见图 7.3-1。

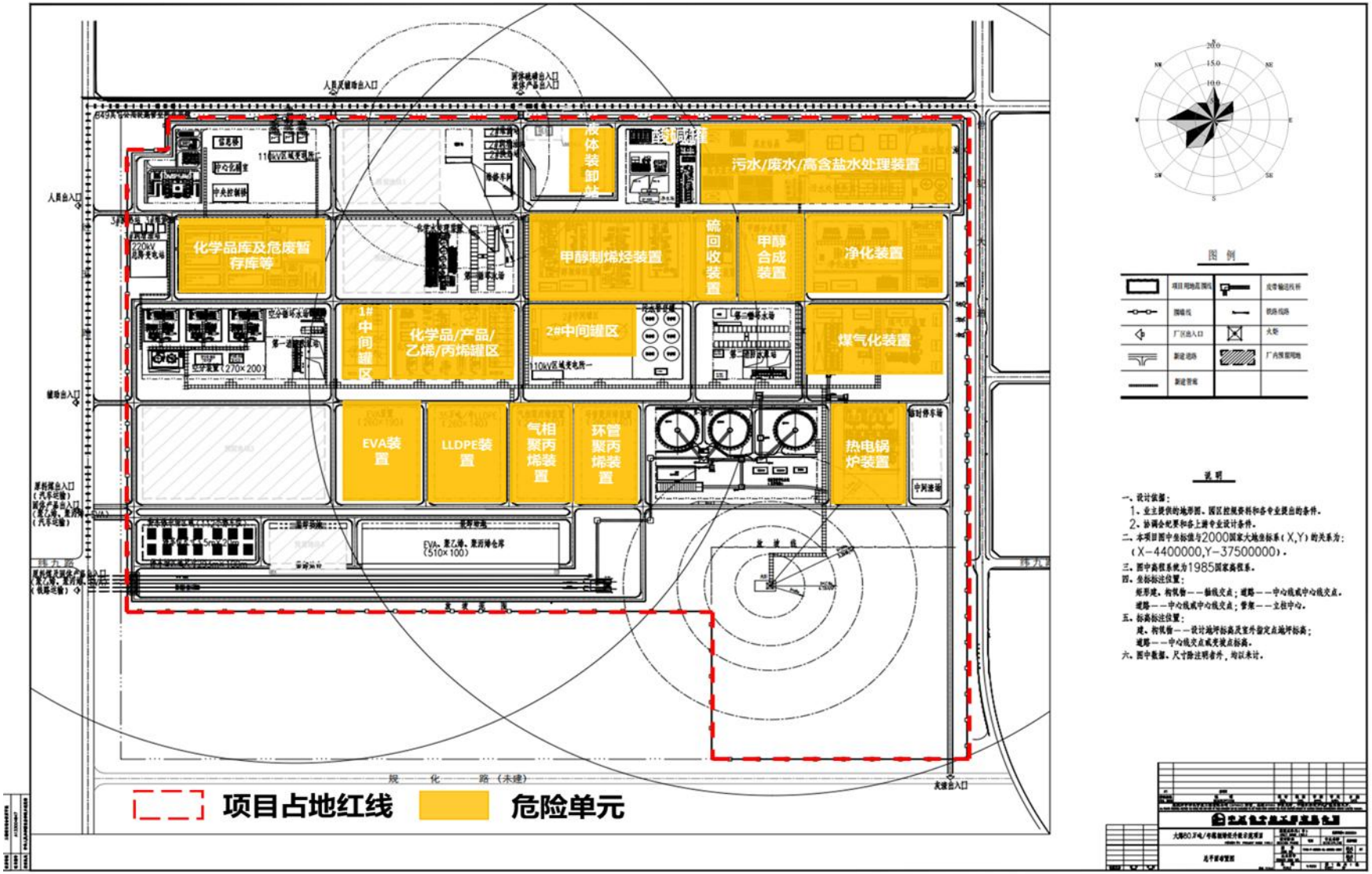


图 7.3-1　本项目危险单元分布图

7.3.3 扩散途径风险识别

根据国内外事故统计资料来看，化工企业事故发生通常有以下两种情况。

1）泄漏→火灾→爆炸

（1）直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入，引发连锁性爆炸。

此时根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。

喷洒的稀释液会形成含污染物的消防废水，对这类消防废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

（2）次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。

发生火灾时，一方面对着火点实施救火，同时应对周围设施喷淋降温，倒空物料，事故废气送入火炬系统，火炬的燃烧也将产生伴生烟气污染。

火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应，罐区可能发生多米诺效应从而引起重叠事故。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气等伴生污染物和消防废水的次生污染物产生。

2）直接火灾爆炸事故

化工企业通常发生的第二类事故是由于违章操作、用火不当等人为过失或自然灾害，造成火灾爆炸的事故。此时采取的措施与上述第（2）条相同，燃烧烟气和消防废水仍为伴/次生污染。紧急事故处置措施及污染物输送途径见图 7.3-2。

本项目有毒有害物质影响环境的途径（见图 7.3-3）主要有以下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：本项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态物料未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入外界水体，对地表水环境造成影响。

土壤扩散：本项目液态危险物质泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下含水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

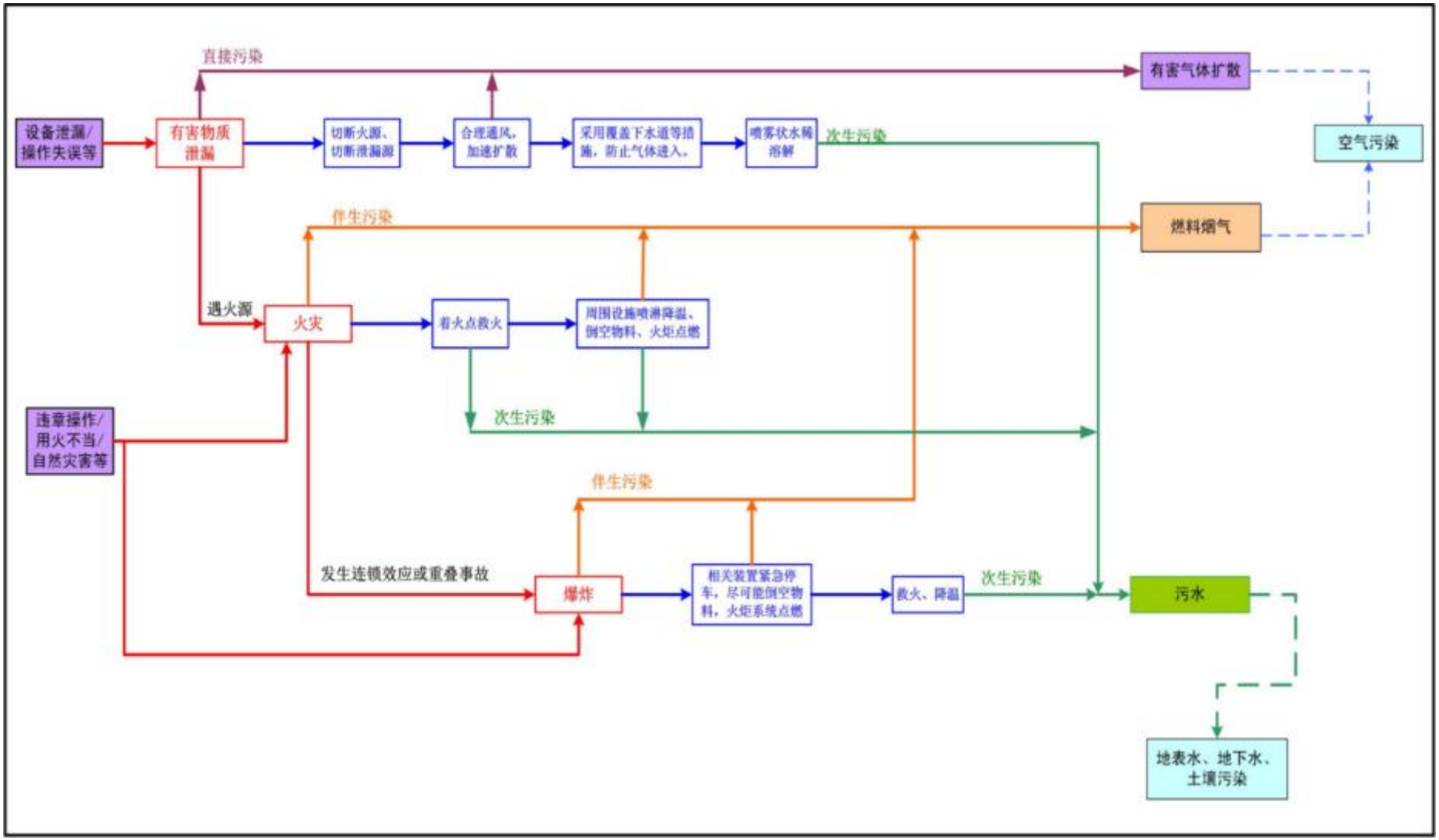


图 7.3-2　紧急事故处置措施及污染物输送途径示意图

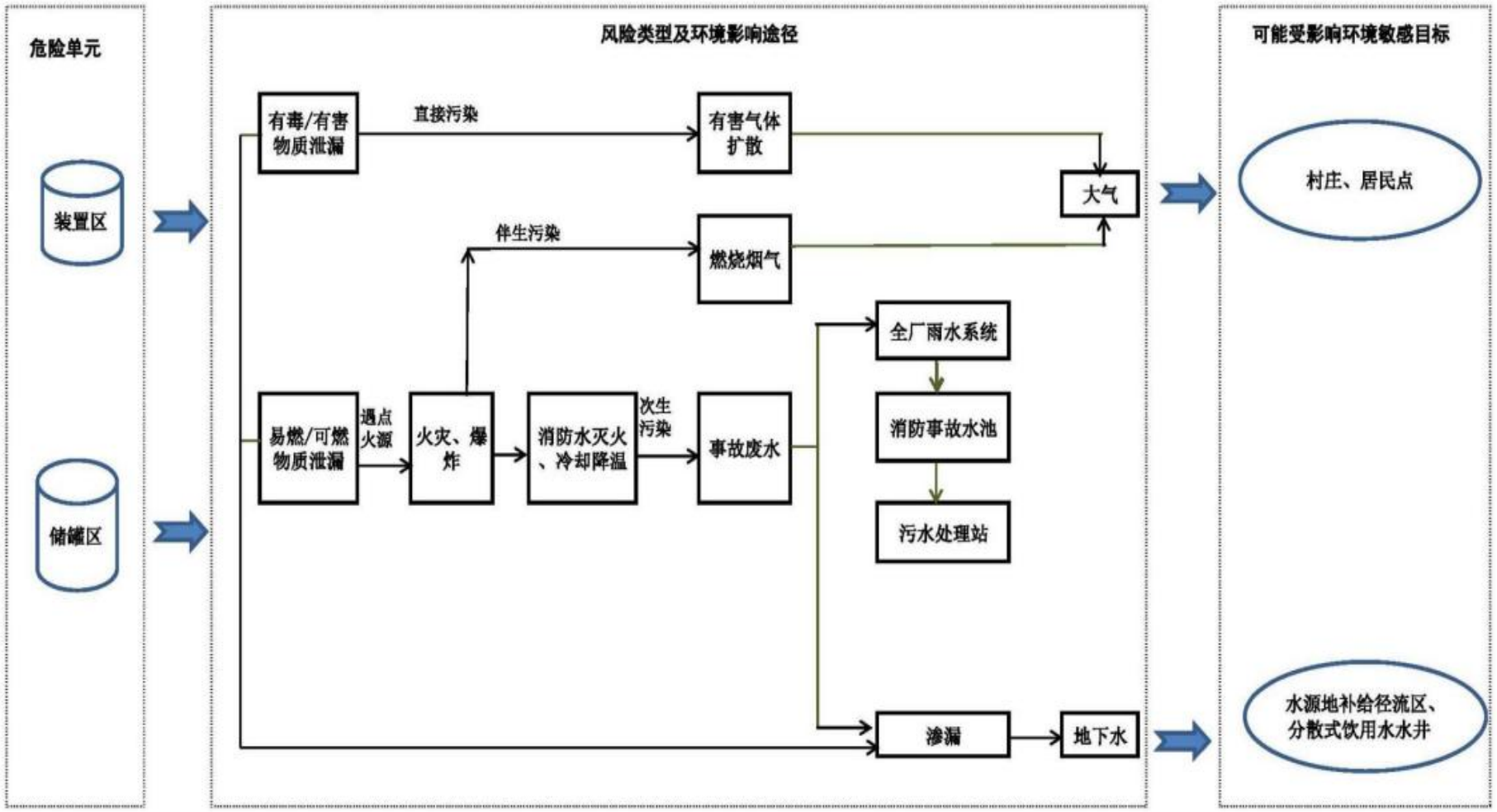


图 7.3-3　本项目扩散途径示意图

7.3.4 环境保护目标识别

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目厂界外扩 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，本项目地下水环境敏感目标包括苗家滩水源地及分散饮用水井。

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 典型事故案例统计

1）生产装置典型事故案例

近些年煤化工项目事故案例的调查统计见表 7.4-1。

由事故案例可知，煤气化、净化及硫回收装置为事故易发单元，由于装置内存在大量毒性物质，事故已造成人员中毒、死亡的严重后果。而储罐区危险物质储存量较大，一旦发生事故，后果往往较为严重。

表 7.4-1 煤化工项目事故案例一览表

装置	事故时间	事故地点	事故原因	事故后果
空分	2009.7	无锡市某钢铁公司	在未完全确认冷箱内温度是否降到具备安全作业条件的情况下，开箱扒砂作业，造成冷箱断裂，空分装置倒塌。	3 人死亡 8 人受伤
	2019.7.19	河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂	空分分离装置冷箱泄漏未及时处理，发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象），进而引发冷箱倒塌，导致附近 500m³ 液氧贮槽破裂，大量液氧迅速外泄，周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧，造成周边人员大量伤亡。	15 人死亡 16 人重伤
气化装置	2003	内蒙古某合成氨厂	内蒙古某合成氨厂气化炉 B 炉因操作员未按规章制度操作造成泄漏。	发生火灾
	2007.7	南京某公司德士古水煤浆气化装置	因操作人员开车期间忘关煤浆槽出口冲洗水阀，导致冲洗水不断进入煤浆管道，致使煤浆浓度下降，发生过氧爆炸事故。	发生爆炸
	2008.2.13	南京化学工业公司合成氨部煤浆气化装置	操作工误将正在运行的煤浆泵出口导淋阀打开，煤浆泄出，使进入烧嘴的水煤浆流量、压力瞬间下降，导致进入气化炉的氧气和炉膛内的高温、高压工艺气从烧嘴煤浆环隙倒窜到煤浆管线，达到混合气体的爆炸极限而发生爆炸。事故造成煤浆泵出口到气化炉的	1 人死亡 3 人重伤 3 人轻伤

			煤浆管线炸碎，附近电缆桥架及电缆损坏，灰水罐、滤液罐、火炬放空线、原水管线等不同程度砸损、泄漏。	
	2013.4.16	新疆广汇新能源有限公司煤制气装置	在煤制气试生产过程中，B 煤气水槽回收装置发生一起因爆裂引起火灾的较大安全生产事故，造成 B 煤气水槽爆裂烧毁，周边其它生产设施、设备受到不同程度损坏。	直接经济损失 4100 多万元
净化装置	2001.1.21	某化工厂酸性水装置	管线进行排液处理，导致进料管线内酸性水排完后，硫化氢其它经进料管线排出，迅速弥漫整个泵房。	2 人死亡 7 人中毒
	2006.4.25	南京某化工厂净化装置	工人违规在禁火区使用喷灯熔焊电缆接电线，导致明火与泄漏的可燃气体接触，致使 1#电除尘器发生爆炸。	4 人死亡 1 人受伤
	2007.1.19	克拉玛依某石化公司硫磺回收装置	硫磺回收装置停工检修时，炉体与反应器未用盲板隔离，导致反应器内保护氮气通过工艺管线窜入炉膛，车间技术员在进炉检查内部衬里时，因氮气窒息而死。	1 人死亡
甲醇装置	1990.9.20	杜邦公司德克萨斯州博蒙特工厂	由于设备泄漏的氢气引起火灾的，损坏最严重的是测量仪表。	甲醇装置至少停产 5 周
聚乙烯装置	2002.2.23	辽阳石化分公司	聚乙烯装置发生爆炸事故。原因是聚乙烯系统运行不正常，造成压力升高，致使劣质玻璃视镜破裂，导致大量的乙烯气体瞬间喷出，溢出的乙烯又被引风机吸入沸腾床干燥器内，与聚乙烯粉末、热空气形成的爆炸混合物达到爆炸极限，被聚乙烯粉末沸腾过程中产生的静电火花引爆，发生了爆炸。	8 人死亡，1 人重伤，18 人轻伤
储运系统	2004.6.22	盘锦市某石化公司	一辆运送废渣的车辆违规私自在宋家村一小工厂院内坑池排放，造成硫化氢泄漏。	120 人中毒
	2005.10.15	青岛东方化工股份有限公司	一个 1750 立方米硫酸储罐在使用过程中突然发生上下贯穿性破裂，罐内 2800 多吨硫酸泄漏，导致事故的发生。	6 名职工死亡，13 人受轻伤
	2015.11.28	河北省邯郸市龙港化工有限公司	事发时工人正在将一储罐内的液氨往槽车充装，因备用液氨进料管线法兰盲板处泄漏，导致 2 名操作工和 1 名槽车司机死亡、4 人受伤。	3 人死亡 4 人受伤
	2017.6.5	山东省临沂市金誉石化有限公司	运载液化气罐车在卸车栈台卸料时，快速接头卡口未连接牢固，接头处脱开造成液化气大量泄漏，液化气与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸。	10 人死亡 9 人受伤
	2015.7.16	山东石大科技石化有限公司	该公司在进行倒罐作业过程中，违规采取注水倒罐置换的方法，且在切水过程中现场无人值守，致使液化石油气在水排完后从排水口泄出，泄漏过程中产生的静电或因消防废	2 名消防队员受轻伤，直接经济损失

			水带剧烈舞动，金属接口及捆绑铁丝与设备或管道撞击产生火花引起爆燃。	2812 万元
	2005.12.1	英国赫默尔亨普斯特德镇	因违章操作，造成油罐已有并发生爆炸。	8 人死亡 43 人受伤

2）储罐火灾案例分析

（1）不同储罐类型火灾分析

储罐常见类型有固定顶罐、外浮顶罐、内浮顶罐、球罐及卧罐等 5 种类型，通过对国内外 83 起储罐火灾典型案例进行分类统计，得出不同类型储罐发生火灾事故所占比例，具体见表 7.4-2。

表 7.4-2　储罐类型的火灾统计

储罐类型	火灾起数	比例
内浮顶罐	30	36.2%
固定顶罐	25	30.1%
外浮顶罐	23	27.7%
球罐	3	3.6%
卧罐	2	2.4%

由统计结果可知，内浮顶罐火灾事故比例最高，约占 36.2%，应予以重视。这是由于内浮顶罐通常储存易挥发、闪点较低的轻质油品或化学品，其浮盘上部易积聚挥发的可燃气体，在本身结构相对封闭的内浮顶罐中，易形成爆炸空间。据统计 10 起静电为主因的事故，内浮顶罐占 6 起，一方面是因内浮顶罐的铜制静电导线接触不良或易腐蚀断裂；另一方面操作不当人体带电或低液位状态下流速过快产生静电等导致火灾事故发生；溢油为主因的 9 起事故，内浮顶罐占 8 起，主要是液位计失灵或充装过量引起；硫化氢铁自燃为主因的 5 起事故，内浮顶罐占 4 起，因生产运行中罐内的钢壁板或导向管等处硫腐蚀难以发现无法清除所致。固定顶罐火灾事故主要储存柴油、重质油等油品，受工艺系统制约易串入轻组分油气，从而形成爆炸空间；其中主因是未彻底处理的 7 起事故，5 起为固定顶罐，且基本是污水、污油罐。外浮顶罐火灾事故则主要是由于雷击、满罐油品溢出或浮盘沉没等引起，其中因雷击为主要原因有 13 起火灾事故，占 57%。

（2）储存介质分析

按储存介质分析火灾统计情况见下表。

表 7.4-3 储存介质的火灾统计

储罐类型	火灾起数	比例
汽油	25	30.1%
原油	15	18.1%
石脑油	9	10.8%
污油、污水	9	10.8%
柴油	8	9.6%
液态烃	4	4.8%
其它油品	13	15.7%

由上表可知，汽油、原油、石脑油、柴油、污油等介质发生的储罐火灾事故占绝大多数，其中汽油储罐因过量充装溢油引发火灾事故发生较多有 9 起，涉及罐顶采样检尺等作业因静电引起火灾事故的有 4 起；原油储罐的 15 起火灾事故中有 10 起因雷击引起，这主要是由于原油储罐大型化，在雷雨季节，直径较大的浮盘上会快速产生大量的静电荷且未及时导走，引起浮盘与罐壁放电，或是高液位情况下大面积的金属面受直接雷击引燃储罐；石脑油储罐的 9 起火灾事故有 2 起是由于硫化亚铁自燃引起，须高度重视与防范。污油、污水等储罐事故中有 6 起是检修施工期间造成的，主要原因是对该类储罐检修安全识别不到位，施工管理未引起足够重视。柴油储罐火灾事故中有 3 起是由于轻组分进罐致火灾事故发生，应加强上游装置工艺控制，杜绝轻组分进入储罐。液态烃储罐火灾爆炸虽只有 4 起，但液态烃一旦发生泄漏扩散将难以控制，会发生空间爆炸，破坏力极强易造成群死群伤，安全风险巨大。

（3）事故主要原因分析

事故主要原因的火灾统计情况见表 7.4-4。

表 7.4-4 事故主要原因的火灾统计

事故主要原因	火灾起数	比例
雷击	19	22.9%
储罐溢油或泄漏	16	19.3%
检修安全措施不到位	13	15.7%
静电	10	12.0%
轻组分或高温油进罐	8	9.6%
硫化亚铁自燃	5	6.0%
违章操作	4	4.8%
储罐浮盘沉没	2	2.4%
其它：使用非防爆器具等	6	7.2%

火灾事故的主要原因除雷击外，储罐溢油或泄漏的火灾占比最大。溢油和泄漏主要

是人的不安全行为及设备存在缺陷造成，一旦发生大量溢油和泄漏将很难避免发生火灾事故；因检修的安全措施不到位的而发生火灾事故的有 13 起，主要原因为清罐、动火等检修作业的安全措施未落实到位，如储罐未处理干净或系统管线未隔离等因素；轻组分或高温油进罐而造成的火灾事故则均是由于上游装置退料不当影响储罐的安全运行，最终酿成事故；硫化亚铁自燃也是火灾事故发生的主要因素，主要是安全管理上对防硫化物认识上存在误区，未能从储罐本质安全上防范到位；因违章操作造成火灾，主因是员工直接作业人员存在惰性思想、麻痹侥幸心理、责任心欠缺等综合因素导致。

3）RTO 设施事故案例分析

（1）事故分析

2022 年底，国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部共同印发了《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》。《通知》指出，2022 年以来全国发生多起环保设备设施生产安全较大事故，要求各级政府部门落实监管责任，督促企业落实主体责任，强化环保设备设施安全运行管理，要紧盯具有脱硫脱硝、挥发性有机物回收、粉尘治理、蓄热式焚烧炉、污水处理 5 类重点环保设备设施的企业……将环保设备设施安全作为行业领域安全工作的重要内容。

VOCs 是一种或多种可挥发性大气污染物的总称，包括烷类、芳烃类、酯类、醛类等，存在于涉及石油化工物料的各类设备中。对化工企业而言，尾气治理的重点工作之一就是 VOCs 治理。

随着 VOCs 治理工作的不断开展，与其相关的安全事故屡有发生。下表是 RTO 炉处理 VOCs 工程安全事故情况。

表 7.4-5　RTO 治理 VOCs 工程安全事故统计

治理技术	日期	地点	事故原因	事故后果
蓄热式焚烧技术（RTO）	2019 年 6 月 16 日	安徽	操作失误、设别缺陷	爆炸，设备严重受损
	2017 年 12 月 10 日	山东	设计处理风量过小	爆炸，多人受伤
	2016 年 12 月 16 日	广东	沉积物清理不及时	爆炸，多人受伤
	2015 年 3 月 27 日	江苏	废气稀释倍数不够	爆炸，经济损失 100 余万元
	2015 年 3 月 8 日	江苏	收集系统设计不合理	爆炸，经济损失 30 余万元
	2011 年 3 月 13 日	宁波	正压运行发生回火	爆炸，经济损失 100 余万元

目前，大部分关于 VOCs 治理工程安全的研究都是基于一些具体的技术和案例开展

的，根据经验分析事故发生的原因，并提出相应的安全改进措施。从这些经验总结的结果来看，导致事故发生的原因大致可分为三类：治理技术选择不合理、工艺设计有缺陷、人为操作失误。

（2）RTO 爆炸事故的环境危害

①大气污染：爆炸瞬间会产生烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物，这些污染物会在短时间内使周边大气环境质量恶化。如果RTO处理的废气中含有挥发性有机物(VOCs)，爆炸后这些有机物会未经处理直接排放到大气中，加剧大气污染，还可能形成光化学烟雾等二次污染，危害人体健康和生态环境。

②水污染：如果爆炸导致企业的废水处理系统受损，含有甲醇、硫化物等污染物的废水可能会泄漏到地表水体或渗入地下水中，污染地表水和地下水。这些污染物会对水生生物造成毒害，影响水生态系统的平衡。此外，灭火过程中产生的消防废水如果未经有效处理直接排放，也会对周边水体环境造成污染。

7.4.2 风险事故情形设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

7.4.2.1 风险事故类型

1）风险事故类型

根据石化生产特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因，基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，石化生产装置潜在危害是火灾爆炸和有毒物质泄漏。

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率如下表 7.4-6 所示。

表 7.4-6　常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a

	10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/m·a 1.00×10^{-6}/m·a
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/m·a 3.00×10^{-7}/m·a
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/m·a* 1.00×10^{-7}/m·a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-6}/h
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会 International Association of Oil &Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010,3)。		

一般情况下，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。根据表 7.4-6，本项目最大可信事故情形设定原则如下：

①反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器、常压单包容储罐全破裂的频率为 5.00×10^{-6}/a，可作为最大可信事故情形。

②内径＞150mm 的管道全管径泄漏的频率小于 1.00×10^{-7}/a·a，为小概率事件；泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）泄漏的频率为 2.40×10^{-6}/m·a，可作为最大可信事故情形。本次评价内径＞150mm 的管道选用 50mm 孔径泄漏作为最大可信事故情形。

7.4.2.2 大气环境风险事故情形分析

1）最大可信事故

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。

在本次风险评价中，最大可信事故的确定包括以下方面：

◆装置区的最大可信事故；

◆储存区的最大可信事故。

2）物质危险性因子筛选

根据对生产过程中涉及风险物质的危险特性及其对环境和人群健康的危害程度，本项目评价因子的筛选见表 7.4-7。

表 7.4-7 评价因子一览表

有毒物质	毒物分级	物质名称	筛选物质	筛选原因
	Ⅱ	CO、H_2S	CO、H_2S	CO、H_2S 毒性大；甲醇储存量大。
	Ⅲ	甲醇、硫酸、NH_3	甲醇	
二次污染物质		烃类及醇类物质燃烧产生 CO	CO	二次污染

根据对工程的危险物质、重大危险源及风险事故类型分析，本项目大气环境风险评价的最大可信事故设定如下：

（1）气化装置合成气管线发生破裂，CO 泄漏至大气环境；

（2）硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏进入环境；

（3）产品罐区甲醇储罐发生破裂，甲醇泄漏后在防火堤内形成液池并在大气中蒸发扩散；

（4）产品罐区甲醇储罐破裂，遇点火源引起防火堤内大面积火灾，燃烧产生的 CO 造成环境污染。

表 7.4-8 最大可信事故设定及其泄漏参数

序号	装置	设备	危险因子	最大可信事故	泄漏参数		
					温度℃	压力 MPa	管径 mm
1	气化装置	合成气管线	CO	合成气管线破裂，CO 泄漏至大气	216	6.30	950
2	硫回收装置	输送管线	H_2S	酸性气管线破裂，H_2S 泄漏进入环境	30	0.15	350
3	甲醇罐	储罐	甲醇	甲醇储罐发生破裂，甲醇泄漏后在防火堤内形成液池并在大气中蒸发扩散	常温	常压	/
4	甲醇罐	储罐	CO	甲醇罐破裂，遇火源引防火堤内大面积池火灾，燃烧伴生 CO 造成环境污染	常温	常压	/

7.4.2.3 地下水环境风险事故情形分析

本项目设定的地下水环境风险事故情形为：MTO 甲醇罐发生爆炸，甲醇物料外泄到

罐区围堰内，围堰内的防护层可能受到震动影响而破损，造成甲醇物料通过包气带影响到地下水。

7.4.3 源项分析

7.4.3.1 大气事故源项

1）泄漏时间

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10～30min 之间，最迟在 30min 内都能做出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。

本项目生产装置/工艺管线为保守考虑泄漏时间假定为 30min；储罐泄漏的应急反应时间假定为 30min；泄漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑。

2）泄漏量的计算模式

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定的有毒有害物质临界量，结合项目设施中驻留危险、有害物料主要工艺设备的工艺参数、有毒有害物质的存在量及其危险类型，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的有关方法确定有毒有害物质的排放源强。

（1）气体泄漏速率计算

气体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F.1.2（气体泄漏）进行计算。具体计算公式如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流)：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$$

式中：

P—容器内介质压力，Pa；

p_0—环境压力，Pa；

κ —气体的绝热指数(热容比)，即定压热容 C_p 与定容热容 C_V 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{Mk}{RT_G}\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：

Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状位圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A—裂口面积，m^2；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol•K)；

T_G—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(k-1)}{k}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{k-1}\right]\times\left[\frac{k+1}{2}\right]^{\frac{(k+1)}{(k-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

（2）液体泄漏速率计算

液体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F.1.1(液体泄漏)进行计算。具体计算公式如下：

$$Q_L = C_dA\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数；

A——裂口面积，m^2；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

ρ——液体密度，kg/m^3；

g——重力加速度，$9.81m/s^2$；

h——裂口之上液位高度，m。

（3）液体挥发量计算

由于甲醇常温下为液态，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发；此外甲醇沸点大于当地的环境最高温度，泄漏后亦不会发生热量蒸发，因此，甲醇泄漏后的质量蒸发量即为总蒸发量。

甲醇泄漏后形成的液池面积为防火堤的面积（按 20000m^{2}计）。事故状态下有害物质的挥发量受污染介质本身的物化性质、外界环境温度及现场风速等诸多因素的影响。本评价按事故发生后 30min 即实施有效的控制措施(停止挥发)考虑。

泄漏时液体立即流到地面，之后开始蒸发，并随风扩散而污染环境。泄漏物质的质量蒸发速率依下式进行估算，确定事故的风险源强：

$$Q_{蒸发速率} = \alpha \cdot P \cdot \frac{M}{R \times T_0} \cdot u^{\frac{2-n}{2+n}} \cdot r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q 蒸发速率——物质蒸发速率，kg/s；

α，n——大气稳定度系数；

P——液体饱和蒸汽压，Pa；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/（mol．K）；

T_0——环境温度，K；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

表 7.4-9　液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定（A、B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E、F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据上式计算出甲醇的蒸发速率见下表。

表 7.4-10　甲醇泄漏挥发速率

泄漏物质	风速（m/s）	稳定度条件	挥发速率（kg/s）	排放高度（m）
甲醇	1.5	不稳定（A、B）	/	1

		中性（D）	/	
		稳定（E、F）	8.57	

（4）火灾伴生 CO 的计算

甲醇罐泄漏形成液池，遇到火源燃烧爆炸引发伴生/次生 CO，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算办法如下：

Gco=2330×q×C×Q

式中：Gco—燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q—化学不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 2%；

C—碳的质量百分比含量(%)，本评价 C 值取 37.5%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

甲醇燃烧速率取 0.016kg/m^2•s，燃烧面积按液池有效面积计算，即 20000m^2，则参与燃烧的甲醇的量为 0.32t/s。根据公式计算得 CO 的产生量为 5.59kg/s，燃烧 60min 产生 CO 约 20.12t。

火焰高度计算公式为：

$$h = 84r\left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}}\right)^{0.6}$$

式中，h——火焰高度，m；

dm/dt——单位表面积的燃烧速度，取 0.016kg/m^2 . s；

ρ_a——空气密度，本次取 1.29kg/m^3；

r——液池半径，79.80m。

经计算，甲醇燃烧火焰高度约为 53m。

（3）最大可信事故源项

①气化装置合成气管线破裂 CO 泄漏

根据气化装置设计资料，合成管线管径为 950mm，操作温度为 216℃，操作压力 6.30MPa。泄漏孔径按最大可信事故设定的 50mm 计算，粗合成气主要成分的摩尔百分比为 CO：38.862%、H_2：16.307%、CO_2：5.689%、N_2：0.35%、CH_4：0.01%、H_2S：0.19%、COS：0.01%、NH_3:0.02%、H_2O:38.512%，根据气体泄漏速率公式计算，CO 的泄漏速率为 9.57kg/s，事故发生后，立即采取措施切断泄漏源，在 30min 内泄漏得到完全控制，泄漏量 17226kg。

②硫回收装置 H_2S 泄漏事故

根据硫回收装置设计资料，低温甲醇洗酸性气进硫回收装置管线管径为 350mm，操

作温度为 30℃，操作压力 0.15MPa。泄漏孔径按最大可信事故设定的 50mm 计算，酸性气主要成分的摩尔百分比为 CO:0.017%、H_2：0.127%、CO_2：67.005%、H_2S：32.519%、N_2：0.57%、COS：1.220%、甲醇：0.814%，根据气体泄漏速率公式计算，H_2S 的泄漏速率为 0.24kg/s，30min 泄漏量为 432kg。

③甲醇储罐破裂事故

甲醇储罐为常压储罐，甲醇泄漏后进入防火堤内主要发生质量蒸发，使用环评专业辅助软件 EIAProA 2018 计算，最不利气象条件下甲醇质量蒸发速率为 8.57kg/s，蒸发持续时间 30min。

④甲醇储罐火灾事故

甲醇罐破裂后，泄漏甲醇在防火堤内形成液池，当遇到火源，参与燃烧的甲醇为 0.32t/s，产生 CO 为 5.59kg/s。

本项目大气环境风险评价最大可信事故设定及源项具体见表 7.4-11。

表 7.4-11　最大可信事故概率及源项

序号	危险物质	事故类别	管道设计参数			泄漏参数			泄漏/挥发率 (kg/s)	时间 (min)	泄漏/挥发量 (kg)	高度 (m)
			温度℃	压力 MPa	管径 mm	温度℃	压力 MPa	管径 mm				
1	CO	合成气管线破裂，CO 泄漏至大气	216	6.30	950	216	6.30	50	9.57	30	17226	30
2	H_2S	酸性气管线破裂，H_2S 泄漏进入环境	30	0.15	350	30	0.15	50	0.24	30	432	5
3	甲醇	甲醇储罐发生破裂，甲醇泄漏后在防火堤内形成液池并在大气中蒸发扩散	常温	常压	/	常温	常压	/	8.57	30	15426	1
4	CO	甲醇罐破裂，遇火源引防火堤内大面积池火灾，燃烧伴生 CO 造成环境污染	常温	常压	/	常温	常压	/	5.59	60	20124	53

7.4.3.2 地下水事故源项

本项目在设定的地下水环境风险事故情形下，发生爆炸时防火堤内防渗层开裂面积占 5%，则渗漏面积为 276m^2，发生爆炸后地面物料收集时间按 8h 考虑，包气带垂向渗透系数为 1.27×10^{-3}cm/s，因此，可能进入地下水的污染物总量为：276m^2×1.1m/d×1.0×0.33d=100m^3，浓度为 200mg/L，即 20kg。

7.5 风险影响预测

7.5.1 大气环境风险预测评价

7.5.1.1 预测模型

1）AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定浓度位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

2）SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

SLAB 模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

7.5.1.2 预测模型选择

本次风险评价采用 EIAPro2018 中的“风险源强估算”选项确定不同事故情形下风险物质预测采用的模型，具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 不同事故情形下预测模型选择

序号	装置	设备	危险因子	模型选择依据
1	气化装置	合成气管线	CO	泄漏出口气体温度=104.93℃ 泄漏出口密度：9.0256E-01（kg/m^3） 当前环境空气密度=1.1854E+00（kg/m^3） 烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。*扩散计算建议采用 AFTOX 模式。*
2	硫回收装	输送管线	H_2S	泄漏出口气体密度=1.4900E+00（kg/m^3）

	置			当前环境空气密度=1.1854E+00（kg/m³） 理查德森数 Ri=1.841735，Ri≥1/6，为重质气体。 ***扩散计算建议采用 SLAB 模式。***
3	甲醇储罐	储罐	甲醇	采用 SHELL 蒸发模型计算液体的蒸发速率。 液体的蒸气压：1.5865E-01(atm) 蒸气压小于环境气压，物质以质量蒸发气化，初始气团为空气和物质混合物。 物质蒸气温度：19.99(℃) 初始气团密度：1.2244E+00（kg/m³） 其中纯物质密度：2.1132E-01（kg/m³） 当前环境空气密度=1.1854E+00（kg/m³） 理查德森数Ri=0.1661394,Ri＜1/6,为轻质气体。 ***扩散计算建议采用 AFTOX 模式。***
4	甲醇储罐	储罐	CO	/

7.5.1.3 气象参数

本次大气环境风险评价等级为二级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需选取最不利气象条件进行后果预测。

表 7.5-2 预测参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/（°）	/
	事故源纬度/（°）	/
	事故源类型	泄漏/火灾爆炸伴生
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地面粗糙度/m	1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

7.5.1.4 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，各评价因子的大气毒性终点浓度见表7.5-3。

表 7.5-3 评价因子大气毒性终点浓度

物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1（mg/m³）	大气毒性终点浓度-2（mg/m³）
CO	630-08-0	380	95

H_2S	7783-06-4	70	38
甲醇	67-56-1	9400	2700

7.5.1.5 气化装置 CO 泄漏事故

在设定的气化装置合成气管线破裂，CO 泄漏至大气环境风险事故情形下，CO 泄漏事故后果基本信息情况见表 7.5-4。

表 7.5-4 CO 泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	气化装置合成气管线破裂，CO 泄漏至大气				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	合成气管线	操作温度/℃	216	操作压力/MPa	6.30
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	9.57	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	17226
泄漏高度/m	30	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.40×10^{-6}/m·a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	900	10.00
		大气毒性终点浓度-2	95	3690	53.00

在最不利气象条件下，设定的气化装置合成气管线破裂，CO 泄漏至大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 3.9341E+02mg/m³，出现的位置距离事故点下风向 760m 处，出现的时间为 8.44min。CO 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最远距离为 900m，到达时间 10.00min；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最远距离为 3690m，到达时间 53.00min。CO 毒性终点浓度-1 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）；毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）、何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝。

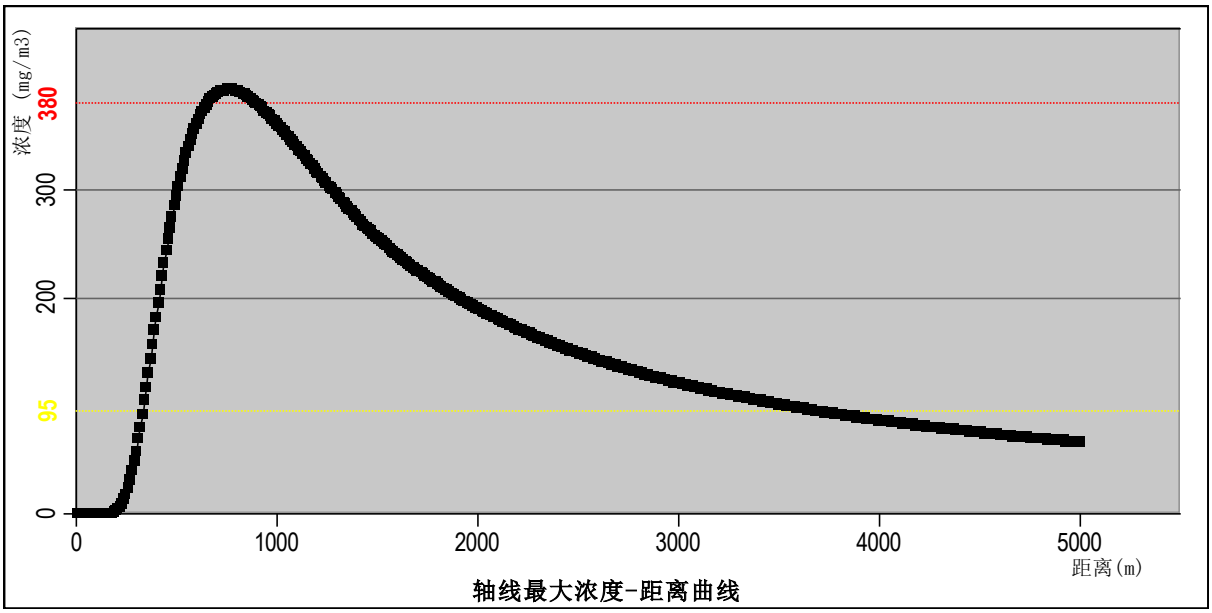


图 7.5-1　最不利气象条件下 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

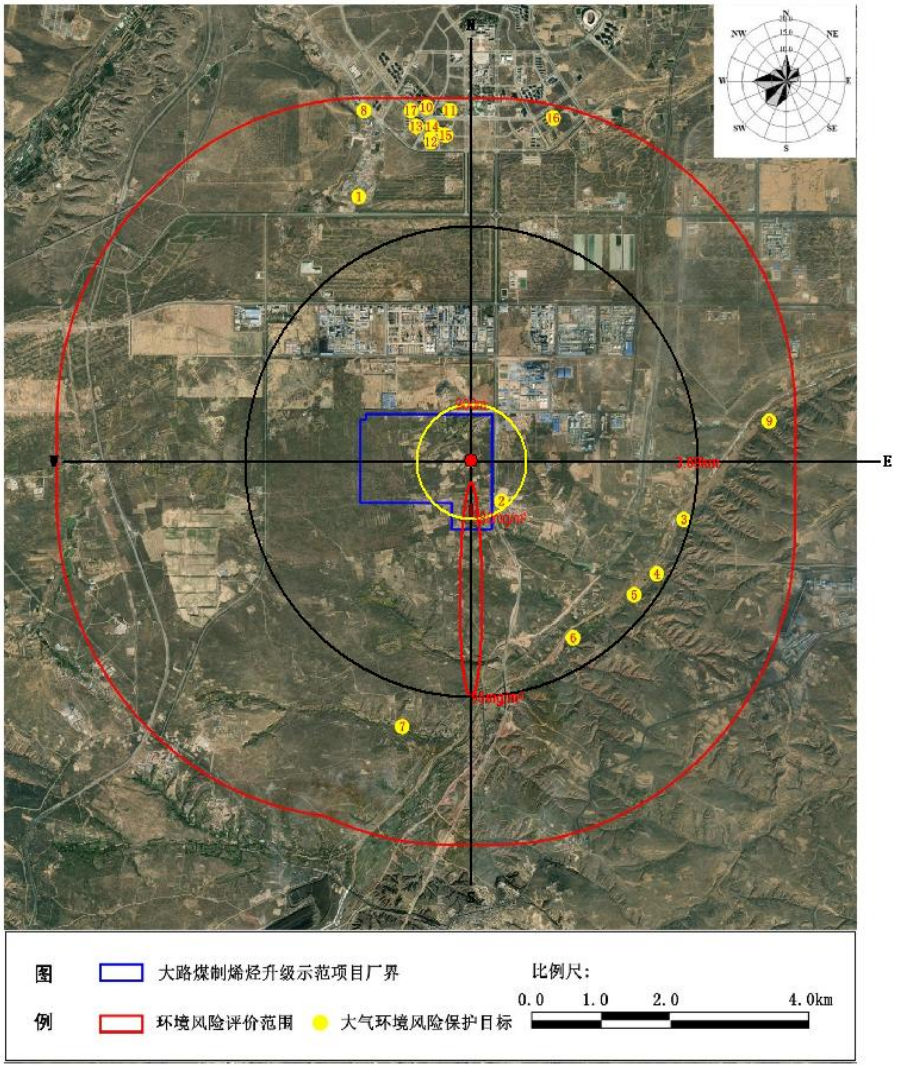


图 7.5-2　最不利气象条件下 CO 泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围图

表 7.5-5 最不利气象条件下主要关心点 CO 浓度随时间变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	1min	11min	21min	31min	41min	51min	61min	71min	81min	91min	100min
1	特拉布拉	6.87E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-09	2.21E-02	1.58E+01	6.68E+01	6.87E+01	5.33E+01	2.03E+00	0.00E+00
2	何家塔村委（公家坝社）	3.59E+02|11	0.00E+00	3.59E+02	3.59E+02	3.59E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	何家塔	1.08E+02|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.72E+00	1.02E+02	1.08E+02	1.07E+02	6.58E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	吕家塔	1.11E+02|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.33E+00	1.08E+02	1.11E+02	1.08E+02	3.20E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	熊家塔	1.15E+02|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.93E+00	1.13E+02	1.15E+02	1.08E+02	1.18E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	公家坝	1.18E+02|41	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E+01	1.18E+02	1.18E+02	1.05E+02	3.28E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	沙卜图	7.79E+01|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-06	1.17E+00	6.01E+01	7.79E+01	7.68E+01	1.84E+01	8.69E-03	0.00E+00
8	大沟村	5.22E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.10E-15	2.15E-08	9.92E-03	4.66E+00	4.15E+01	5.22E+01	4.77E+01	1.45E+01
9	董家塔	7.21E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.10E-08	1.26E-01	3.13E+01	7.19E+01	7.21E+01	4.14E+01	3.72E-01	0.00E+00
10	久泰馨苑	5.47E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.74E-14	1.66E-07	5.44E-02	1.10E+01	5.03E+01	5.47E+01	4.40E+01	6.74E+00
11	明·雅园	5.61E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.33E-13	5.43E-07	1.33E-01	1.67E+01	5.40E+01	5.61E+01	3.98E+01	3.66E+00
12	锦丽家园	6.11E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E-11	1.72E-05	1.46E+00	4.13E+01	6.11E+01	5.98E+01	2.04E+01	2.67E-01
13	府利美佳苑	5.78E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-12	2.10E-06	3.55E-01	2.53E+01	5.72E+01	5.78E+01	3.33E+01	1.58E+00
14	祥苑小区	5.92E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-12	5.87E-06	7.19E-01	3.29E+01	5.92E+01	5.89E+01	2.72E+01	7.20E-01
15	伊泰家园	6.03E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-11	1.10E-05	1.09E+00	3.78E+01	6.03E+01	5.94E+01	2.30E+01	4.02E-01
16	内蒙古工大矿业学院	5.68E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.22E-13	9.36E-07	1.99E-01	1.99E+01	5.54E+01	5.68E+01	3.74E+01	2.68E+00
17	小博士幼儿园	5.49E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-13	2.00E-07	6.28E-02	1.17E+01	5.10E+01	5.49E+01	4.34E+01	6.14E+00

7.5.1.6 硫回收装置 H_2S 泄漏事故

在设定的硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏至大气环境风险事故情形下，H_2S 泄漏事故后果基本信息情况见表 7.5-6。

表 7.5-6 H_2S 泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏进入环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	酸性气管线	操作温度/℃	30	操作压力/MPa	0.15
泄漏危险物质	H_2S	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	0.24	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	432
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.40×10^{-6}/m•a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2S	指标	浓度（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	1180	36.23
		大气毒性终点浓度-2	38	1690	42.48

在最不利气象条件下，设定的硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏至大气环境风险事故情形下，H_2S 高峰浓度限值为 1.2345E+04mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 15.18min。H_2S 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（70mg/m^3）的最远距离为 1180m，到达时间 36.23min；出现超大气毒性终点浓度-2（38mg/m^3）的最远距离为 1690m，到达时间 42.48min。H_2S 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

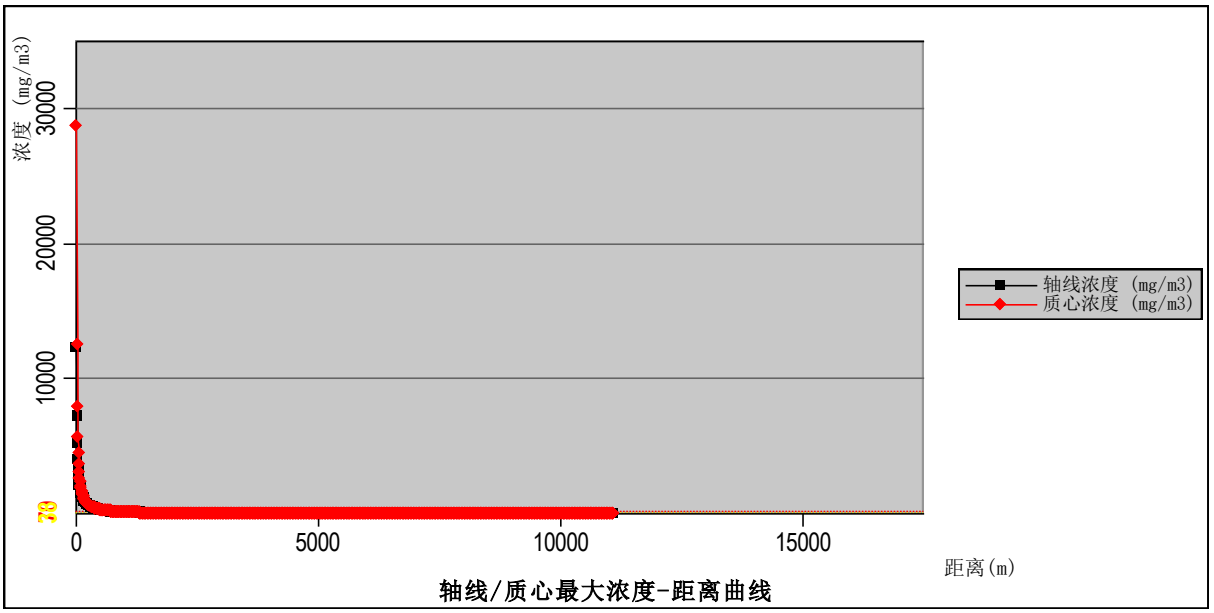


图 7.5-3　最不利气象条件下 H_2S 轴线最大浓度-距离曲线图

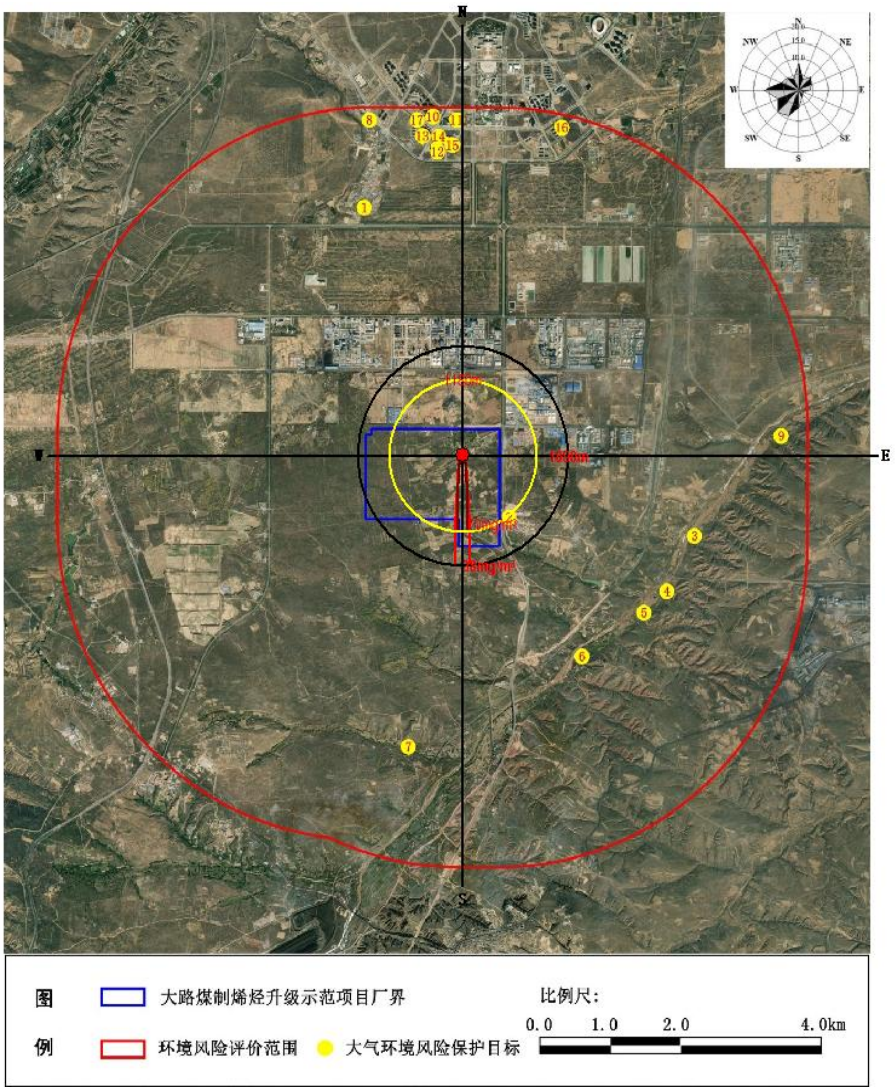


图 7.5-4　最不利气象条件下 H_2S 泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围图

表 7.5-7 最不利气象条件下主要关心点 H_2S 浓度随时间变化情况 单位：mg/m^3

序号	名称	最大浓度|时间(min)	1min	11min	21min	31min	41min	51min	61min	71min	81min	91min	100min
1	特拉布拉	7.74E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.08E+00	7.74E+00	7.74E+00	7.74E+00	5.80E+00	3.19E+00
2	何家塔村委会（公家坝社）	7.44E+01|31	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.44E+01	7.44E+01	4.72E+01	1.69E+01	6.47E+00	2.73E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	何家塔	9.25E+00|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.25E+00	9.25E+00	9.25E+00	9.25E+00	5.02E+00	2.69E+00
4	吕家塔	9.05E+00|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.05E+00	9.05E+00	9.05E+00	9.05E+00	5.12E+00	2.74E+00
5	熊家塔	9.28E+00|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.28E+00	9.28E+00	9.28E+00	9.28E+00	5.01E+00	2.68E+00
6	公家坝	9.58E+00|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.58E+00	9.58E+00	9.58E+00	9.58E+00	4.88E+00	2.60E+00
7	沙卜图	5.97E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.71E+00	5.97E+00	5.97E+00	5.97E+00	5.97E+00	4.10E+00
8	大沟村	4.83E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.83E+00	4.83E+00	4.83E+00	4.83E+00	4.83E+00
9	董家塔	5.76E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E+00	5.76E+00	5.76E+00	5.76E+00	5.76E+00	4.23E+00
10	久泰馨苑	5.17E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.17E+00	5.17E+00	5.17E+00	5.17E+00	4.62E+00
11	明·雅园	5.39E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.46E-01	5.39E+00	5.39E+00	5.39E+00	5.39E+00	4.47E+00
12	锦丽家园	6.27E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.34E+00	6.27E+00	6.27E+00	6.27E+00	6.27E+00	3.92E+00
13	府利美佳苑	5.75E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.34E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	5.75E+00	4.24E+00
14	祥苑小区	5.99E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.99E+00	4.09E+00
15	伊泰家园	6.13E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.02E+00	6.13E+00	6.13E+00	6.13E+00	6.13E+00	4.01E+00
16	内蒙古工大矿业学院	4.75E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.75E+00	4.75E+00	4.75E+00	4.75E+00	4.75E+00
17	小博士幼儿园	5.22E+00|61	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.22E+00	5.22E+00	5.22E+00	5.22E+00	4.59E+00

7.5.1.7 甲醇罐破裂泄漏事故

在设定的甲醇储罐破裂，甲醇泄漏至防火堤并在大气中蒸发扩散的环境风险事故情形下，甲醇泄漏事故后果基本信息情况见表 7.5-8。

表 7.5-8 甲醇泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐发生破裂，甲醇泄漏后在防火堤内形成液池并在大气中蒸发扩散				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	8.57	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	15426	泄漏频率	5×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	210	2.33
		大气毒性终点浓度-2	2700	460	5.11

在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐破裂，甲醇泄漏至防火堤并在大气中蒸发扩散的环境风险事故情形下，甲醇高峰浓度限值为 4.2311E+05mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 0.11min。甲醇高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（9400mg/m^3）的最远距离为 210m，到达时间 2.33min；出现超大气毒性终点浓度-2（2700mg/m^3）的最远距离为 460m，到达时间 5.11min。甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内不涉及敏感目标。

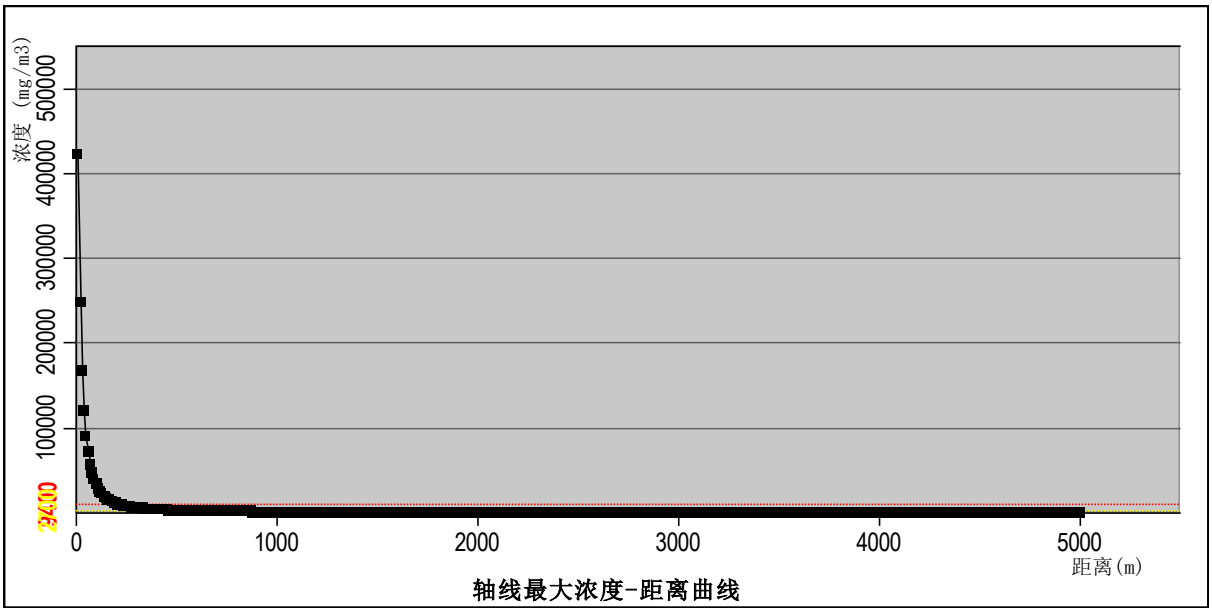


图 7.5-5　最不利气象条件下甲醇轴线最大浓度-距离曲线图

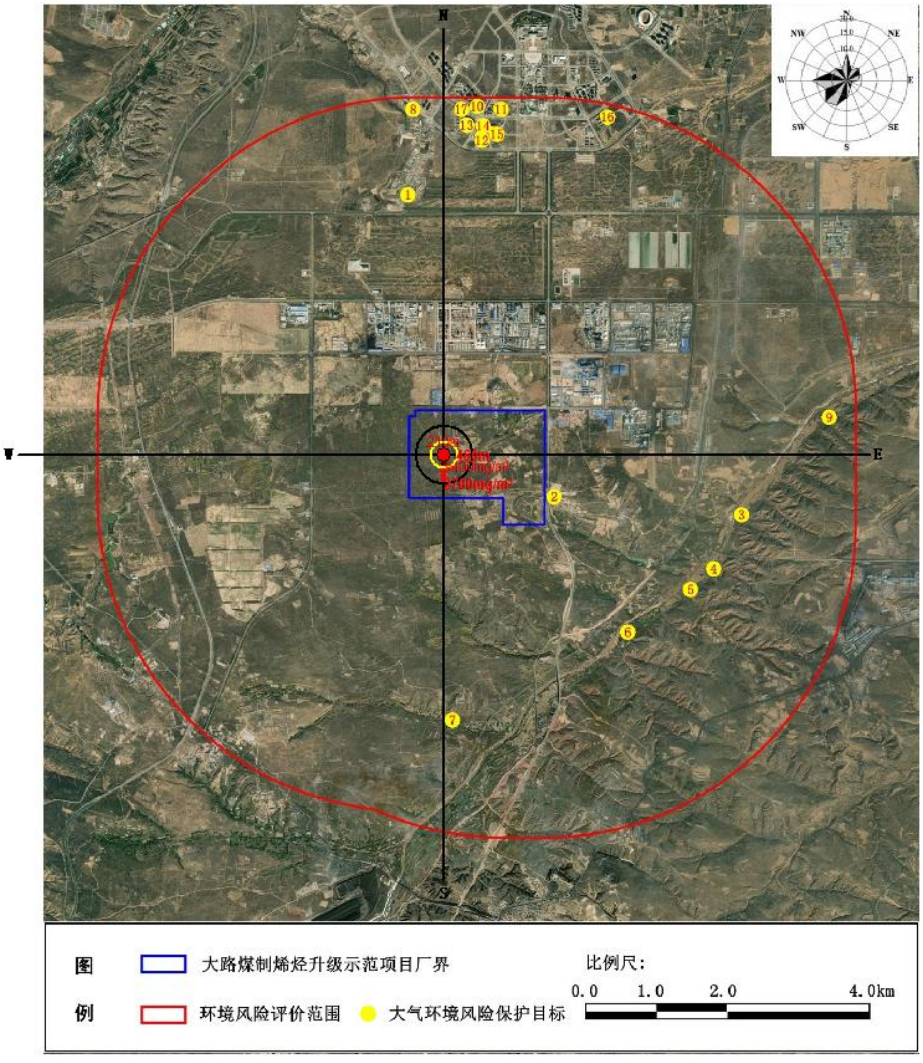


图 7.5-6　最不利气象条件下甲醇泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围图

表 7.5-9 最不利气象条件下主要关心点甲醇浓度随时间变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	1min	6min	11min	16min	21min	26min	31min	36min	41min	46min	50min
1	特拉布拉	9.13E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.08E-07	1.79E-02	3.76E+00	4.87E+01	9.13E+01
2	何家塔村委会（公家坝社）	2.98E+02|21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.98E+02	2.98E+02	2.98E+02	2.98E+02	2.98E+02	2.97E+02	1.86E+02
3	何家塔	1.07E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-11	2.37E-07	1.98E-03	7.85E-01	1.07E+01
4	吕家塔	2.55E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-10	2.53E-06	2.96E-02	3.12E+00	2.55E+01
5	熊家塔	4.80E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.13E-09	2.40E-05	1.90E-01	9.95E+00	4.80E+01
6	公家坝	9.83E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.13E-06	5.42E-02	7.14E+00	6.35E+01	9.83E+01
7	沙卜图	8.60E+01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.78E-07	8.03E-03	2.47E+00	4.02E+01	8.60E+01
8	大沟村	2.74E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.98E-16	5.62E-12	2.73E-08	2.26E-05	2.74E-02
9	董家塔	1.13E-05|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-19	5.96E-15	4.75E-11	8.42E-08	1.13E-05
10	久泰馨苑	2.21E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-16	4.19E-12	2.09E-08	1.80E-05	2.21E-02
11	明·雅园	2.48E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.72E-16	4.92E-12	2.42E-08	2.04E-05	2.48E-02
12	锦丽家园	1.18E+00|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-13	2.35E-09	5.79E-06	3.43E-02	1.18E+00
13	府利美佳苑	3.26E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-14	2.49E-10	8.16E-07	4.86E-03	3.26E-01
14	祥苑小区	4.41E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-14	4.15E-10	1.28E-06	8.19E-03	4.41E-01
15	伊泰家园	5.32E-01|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-14	5.73E-10	1.70E-06	1.10E-02	5.32E-01
16	内蒙古工大矿业学院	3.37E-05|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.45E-19	2.58E-14	1.88E-10	2.91E-07	3.37E-05
17	小博士幼儿园	4.29E-02|50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.87E-16	1.06E-11	4.86E-08	3.70E-05	4.29E-02

7.5.1.8 甲醇罐区火灾事故

在设定的甲醇储罐发生火灾伴生/次生 CO 大气环境风险事故情形下，事故后果基本信息情况见表 7.5-10。

表 7.5-10　甲醇储罐火灾事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇罐破裂，遇火源引防火堤内大面积池火灾，燃烧伴生/次生 CO 造成环境污染				
环境风险类型	火灾次生/伴生 CO				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	5.59	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	20124
泄漏高度/m	53	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	2150	23.88

在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐发生火灾伴生/次生 CO 大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 1.4385E+02mg/m³，出现的位置距离事故点下风向 1110m 处，出现的时间为 12.33min。CO 高峰浓度未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的值；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最远距离为 2150m，到达时间 23.88min。CO 毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

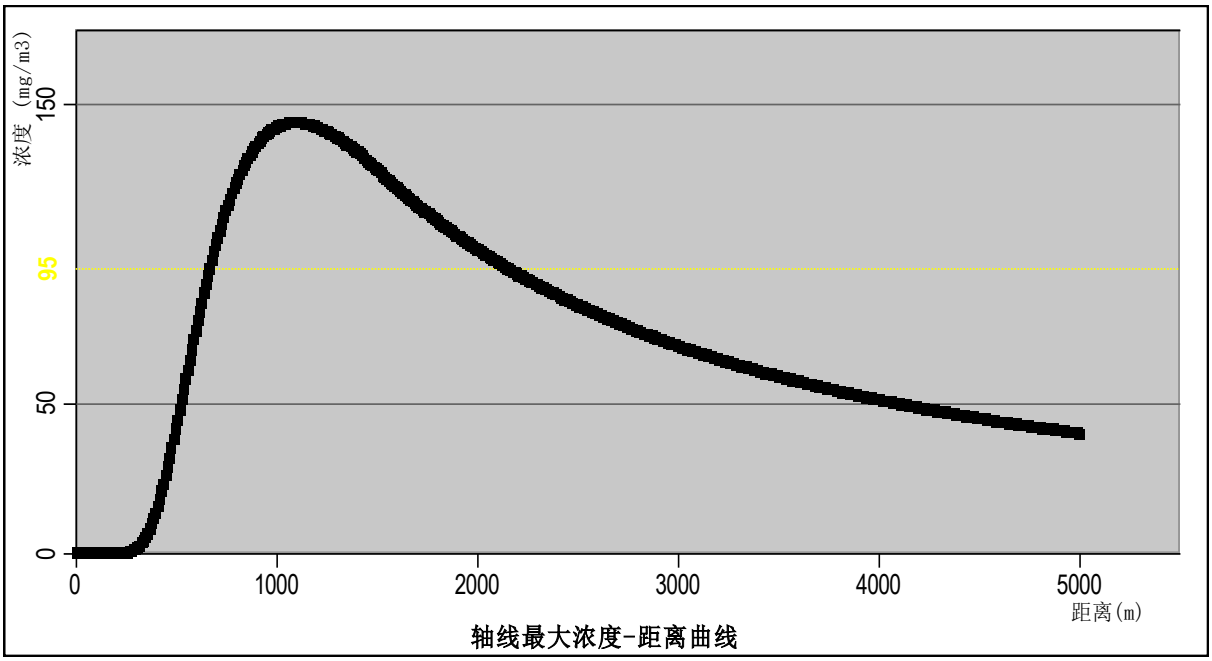


图 7.5-7　最不利气象条件甲醇储罐伴生/次生 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

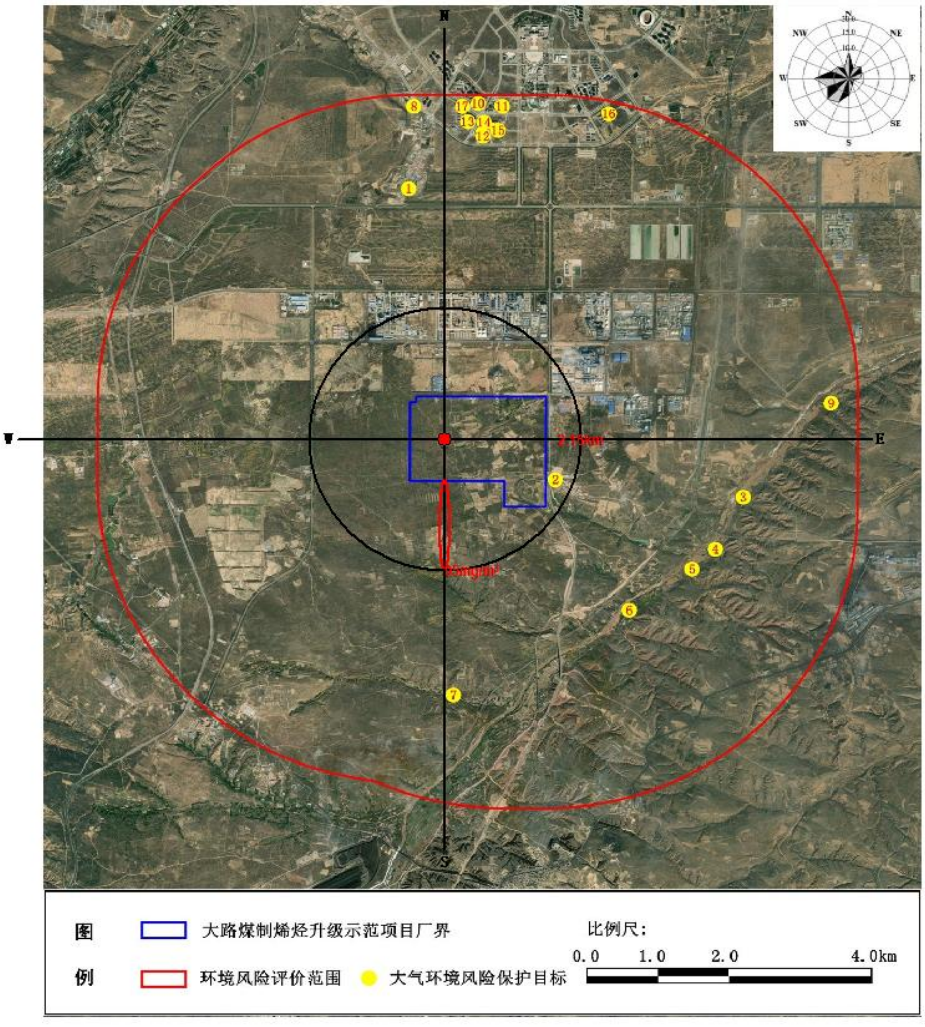


图 7.5-8　最不利气象条件下甲醇储罐伴生/次生 CO 毒性终点浓度最大影响范围图

表 7.5-11　最不利气象条件下主要关心点伴生/次生 CO 浓度随时间变化情况　单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	1min	11min	21min	31min	41min	51min	61min	71min	81min	91min	100min
1	特拉布拉	4.92E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.92E+01	4.92E+01	4.92E+01	4.92E+01	4.92E+01	4.84E+01
2	何家塔村委会（公家坝社）	1.09E+02|21	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+02	1.09E+02	1.09E+02	1.09E+02	1.09E+02	1.09E+02	3.73E+01	0.00E+00	0.00E+00
3	何家塔	4.16E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.16E+01	4.10E+01	4.16E+01	4.16E+01	4.16E+01	4.16E+01
4	吕家塔	4.34E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.34E+01	4.33E+01	4.34E+01	4.34E+01	4.34E+01	4.34E+01
5	熊家塔	4.52E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.52E+01	4.52E+01	4.52E+01	4.52E+01	4.52E+01	4.52E+01
6	公家坝	5.03E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.03E+01	5.03E+01	5.03E+01	5.03E+01	5.03E+01	4.87E+01
7	沙卜图	4.85E+01|51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.85E+01	4.85E+01	4.85E+01	4.85E+01	4.85E+01	4.81E+01
8	大沟村	3.50E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.20E+01	3.45E+01	3.50E+01	3.50E+01	3.50E+01
9	董家塔	3.15E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E+00	2.34E+01	3.15E+01	3.15E+01	3.15E+01
10	久泰馨苑	3.48E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E+01	3.43E+01	3.48E+01	3.48E+01	3.48E+01
11	明·雅园	3.49E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+01	3.44E+01	3.49E+01	3.49E+01	3.49E+01
12	锦丽家园	3.85E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.24E+01	3.85E+01	3.85E+01	3.85E+01	3.85E+01
13	府利美佳苑	3.71E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.51E+01	3.71E+01	3.71E+01	3.71E+01	3.71E+01
14	祥苑小区	3.74E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.69E+01	3.74E+01	3.74E+01	3.74E+01	3.74E+01
15	伊泰家园	3.76E+01|71	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.80E+01	3.76E+01	3.76E+01	3.76E+01	3.76E+01
16	内蒙古工大矿业学院	3.22E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E+00	2.70E+01	3.22E+01	3.22E+01	3.22E+01
17	小博士幼儿园	3.53E+01|81	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E+01	3.50E+01	3.53E+01	3.53E+01	3.53E+01

7.5.2 地表水环境风险分析

本项目清净雨水收集至雨水监控池，经监测合格后提升排放出厂区或用于绿化。项目产生的生产、生活污水及初期雨水等经处理后全部回用，不外排。发生火灾、爆炸等事故状态下，工艺装置区及储运罐区内事故废水，有初期雨水池时先经装置内初期污染雨水管线重力自流汇入初期雨水池，池满后溢流进入全厂雨水管线，打开事故切换闸板阀；无初期雨水池时直接利用全厂雨水管道转输流入全厂事故水池，最终经泵提升排入污水处理场。本项目设有“单元-厂级-园区”事故废水防控体系，正常情况下可以将事故废水控制在厂区内。极端事故情况下，当厂内消防事故水池不能满足事故废水的存储需求时，事故废水通过管输至园区消防事故水池暂存。

7.5.3 地下水环境风险分析

本项目对风险状况下 MTO 甲醇罐爆炸进行污染预测，储罐爆炸后，地下水污染预测结果见图 7.5-9，预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层甲醇污染物在水流作用下浓度低于检出限，在模拟区内消失；详见表 7.5-12。

表 7.5-12 MTO 甲醇罐爆炸地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	0	0	--	10a	0	0	--
1000d	0	0	--	20a	0	0	--

100d 污染晕运移分布图

图 7.5-9 MTO 甲醇罐爆炸后地下水潜水污染预测图

发生爆炸后，污染源下游的监测孔均未观测到污染物浓度波动。随着时间推移污染物浓度逐渐降低，污染晕先增大后减小，污染中心向下游运移，厂区边界未出现检出现象。

7.6 环境风险管理

7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则(as low as reasonable practicable，ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本项目采取一定的环境风险防范措施，以降低事故发生时对外界环境造成的影响。

7.6.2 大气环境风险防范措施

7.6.2.1 大气环境风险防范、减缓措施

1）事故废气入火炬系统

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

2）物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

（1）根据事故级别启动应急预案；

（2）根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群；

（3）比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入；

（4）喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水；

（5）如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方；也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风；

（6）小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，稀释

水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

3）火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置发生火灾或爆炸时：

（1）根据事故级别启动应急预案；

（2）根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置物料，防止发生连锁效应；

（3）在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

（4）根据事故级别疏散周围居住区人群。

7.6.2.2 人员疏散及应急撤离

1）应急疏散原则

已处于事发风向下风向的人群，向侧风向且远离事故厂区的地方撤离；已处于事发风向上风向的人群，继续向远离事故厂区的上风向撤离；已处于事发风向侧风向的人群，向垂直于事发风向的两侧撤离。

2）本项目人员疏散、安置建议

根据大气环境风险预测结果，发生所设定事故情形最远距离可达到 3.69km，可能受影响的环境敏感目标包括何家塔村委会（公家坝社）、何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝。建议建设单位将影响范围内的人群作为事故时的紧急撤离目标，并确保能在 60min 内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通

管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

（5）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

根据《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园区分区规划）（2021-2035 年）环境影响书》，人员疏散撤离行动，通常以居委会、行政村等为基本单元，编成疏散撤离梯队，人数较多的居委会、行政村可编为 2 个以上梯队。事发地区要尽可能安排多条路线组织疏散撤离，在一条路线上疏散撤离的，各梯队按时间先后顺序相继疏散撤离。根据事故发生时的主导风向，先下风向，后侧风向；先近后远。疏散村庄人群各自经最近的村道选择新区快速路、呼大高速、大路新区经四路、兴巴高速以及园区道路等撤离，最终到达应临时安置点。

根据风险预测结果，本项目发生事故时对于东南区域何家塔村委会（公家坝社）、何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝等环境敏感点影响较大，其中何家塔村委会（公家坝社）后期拟进行搬迁，目前搬迁方案正在编制中。针对东南区域涉及的何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝，其位于孔兑沟的东侧，根据近 20 年准格尔旗气象站气象统计，当地主导风向为 WNW，结合园区规划疏散通道，本次给出就近选择南向的道路进行紧急疏散的建议，建议应急疏散示意图见图 7.6-1，实际应急疏散方向应根据事故当天风向决定。

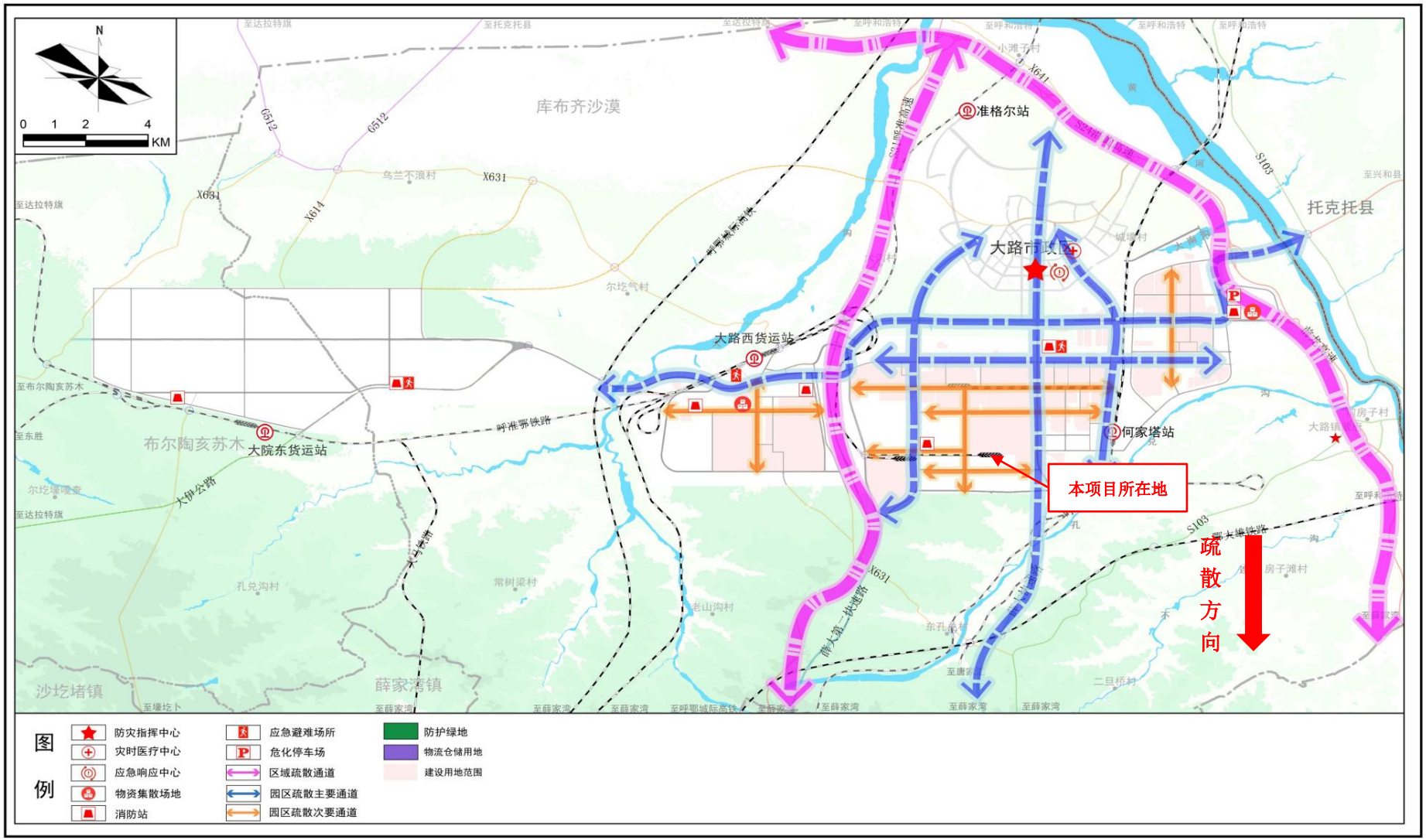

N
0 1 2 4
KM
库布齐沙漠
准格尔站
大路西货运站
大路市政园区
何家塔站
大院东货运站
布尔陶亥苏木
托克托县
薛家湾镇
沙圪堵镇
本项目所在地
疏散方向
图例
防灾指挥中心
灾时医疗中心
应急响应中心
物资集散场地
消防站
应急避难场所
危化停车场
区域疏散通道
园区疏散主要通道
园区疏散次要通道
防护绿地
物流仓储用地
建设用地范围

图 7.6-1 应急疏散图

7.6.3 水环境风险防范措施

本项目周围有黄河支流孔兑沟、大沟，最近处距离 2.2 公里，一旦发生事故，可能会产生事故废水，如果得不到有效防控，将会对周边孔兑沟、大沟甚至黄河水质造成潜在的事故风险。因此本项目建立了完善的三级防控体系来应对可能发生的水污染事故，确保事故状态下的事故废水全部处于受控状态，且事故废水在得到有效处理后回用。

7.6.3.1 单元级防控系统

1）围堰、防火堤

装置区设置不低于 150mm 的围堰，用于收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成污染水漫流。罐区设置防火堤，采用现浇混凝土结构，防火堤容积能够容纳防火堤内最大罐的容积。

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰收集污染排水。将初期雨水、地面冲洗水、检修可能产生的污水和消防事故废水导入各装置界区的初期雨水收集池，然后送至污水处理场处理。

可燃液体储罐设置防火堤，防火堤外设置切换阀，正常情况下，降雨后堤内的雨水经生产污水排水系统排放到生产污水收集池；当发生事故时所有泄漏的物料、消防事故废水以及火灾期间可能发生的雨水，经事故排水系统收集到消防事故水池，然后送至污水处理场处理。

2）初期雨水池

为了收集各生产装置和辅助生产设施排出的污染雨水、地面冲洗水及事故排水，各装置设置初期雨水收集和输送系统，在发生事故时，泄漏的工艺物料通过初期污染雨水管线重力排入各装置区内初期雨水池，此时初期雨水池的功能是事故储液池，初期雨水池储满后，事故废水经溢流井排入潜在污染雨水系统管线，此时开启消防事故水池阀门，将污染消防排水和泄漏物料依次导入全厂消防事故水池。

根据全厂总图布置情况，厂内共设 6 座初期雨水池，各初期雨水池容积及结构尺寸见下表。

表 7.6-1　全厂初期雨水池设置一览表

序号	装置名称	汇水面积（m^2）	水池尺寸（长*宽*深 m）	水池容积（m^2）
1	煤气化	42000	16*20*6	1260

2	净化	46200	18*20*6	1386
3	硫回收	14210	10*11*6	426
4	1#罐区	40128	16*19*6	1204
5	2#罐区	32568	15*17*6	977
6	EVA 装置	19250	12*13*6	578

7.6.3.2 厂级防控系统

在发生事故时，泄漏的工艺物料通过初期雨水管线重力排入装置区内初期雨水收集池，初期雨水收集池储满后，排入全厂雨水系统管线，此时开启消防事故水池阀门，将污染消防排水和泄漏物料依次导入全厂消防事故水池。

全厂设置一座消防事故水池，考虑建设地雨水量少，可兼做雨水调节池，设计容积为 35000m^3，其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m^3。雨水水质若达标，则排入园区雨水管网，送园区雨水监控池；若污染，则送往厂内污水处理场。

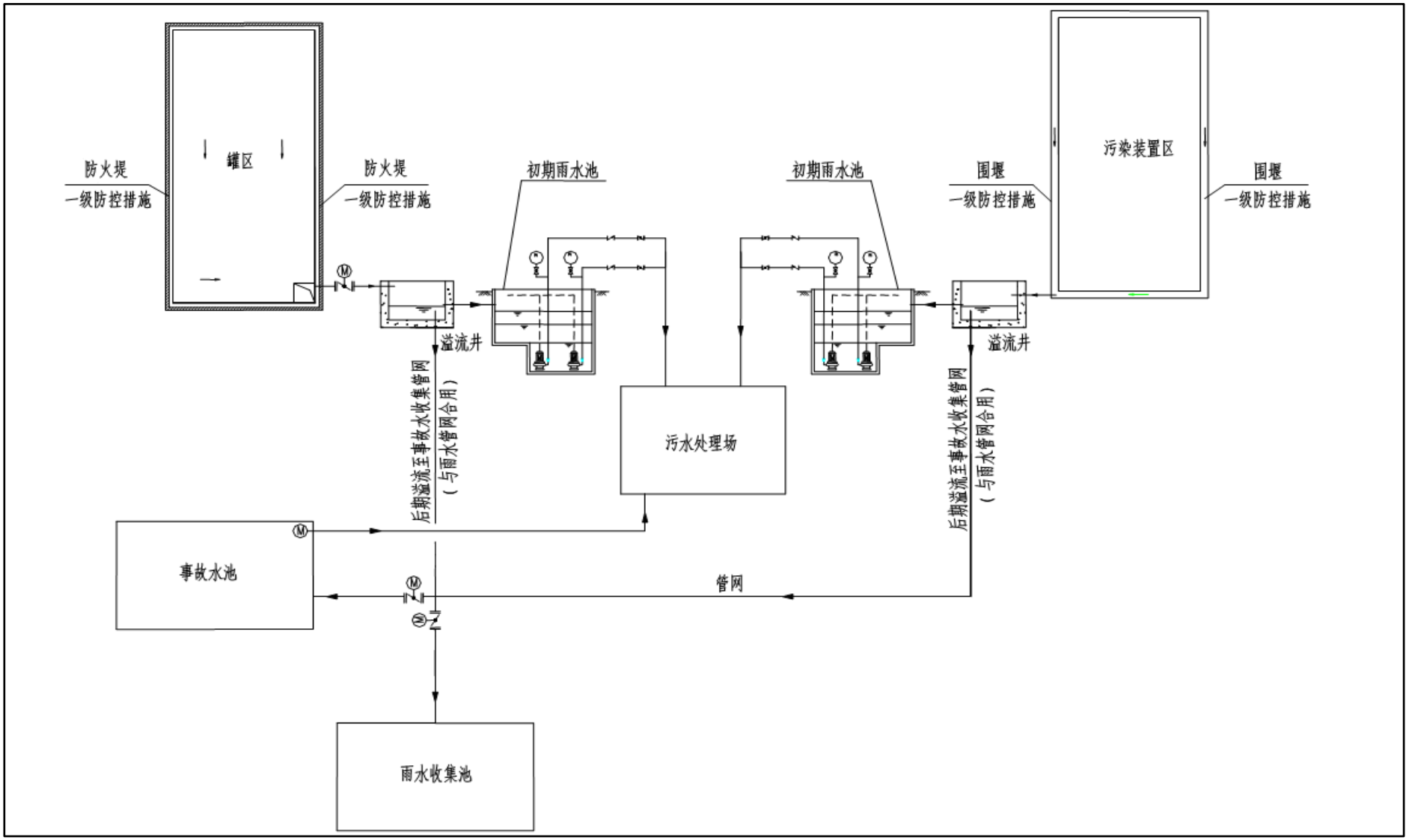


图 7.6-2　事故废水防控系统措施图

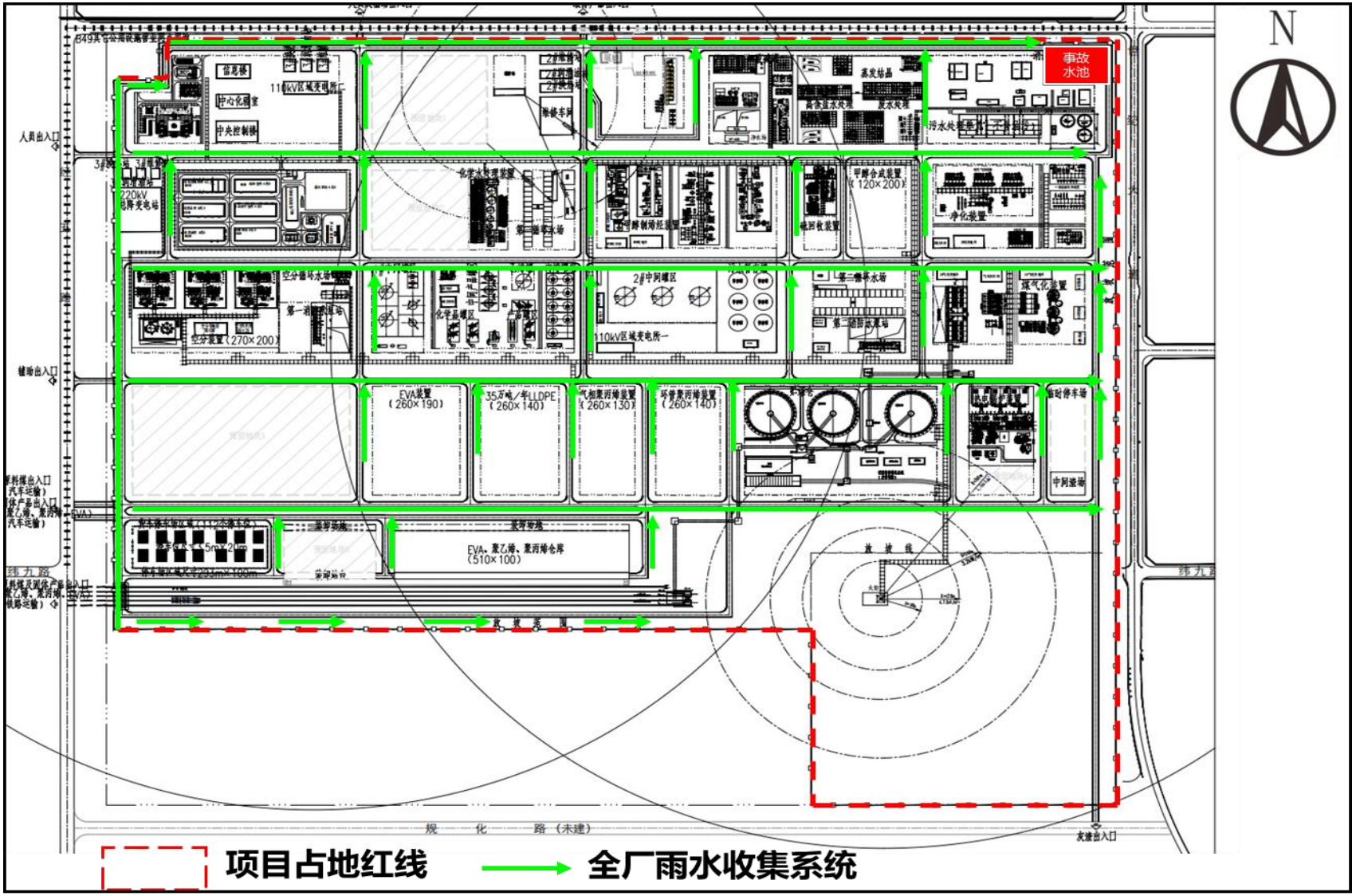


图 7.6-3 全厂雨水收集系统示意图

3）项目与外部水环境的隔离措施

正常工况下，建设项目产生的生产、生活污水及初期雨水等，经自建污水处理设施处理后全部回用，无外排污水。雨水经雨水系统收集至雨水监控池，经监控合格后的清净雨水通过雨水提升泵提升至厂外雨水管网或用于厂区绿化。

本项目设置了环境风险事故废水防控体系，通过厂内设置雨水监控池和消防事故水池，能够收集其服务范围内事故状态下产生的消防水、装置或单元内最大工艺设备可能泄漏的工艺物料及可能产生的雨水。因此事故状态下事故废水在厂内消防事故水池储存，与厂外水体无水力联系。

本评价参照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）核算消防事故水池设计容积是否满足要求。

事故缓冲设施总有效容积计算公式为：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

$V_2=\sum Q_{消}\times t_{消}$

$V_5=10q\times F$

$q=q_a/n$

式中：

$V_{总}$—事故缓冲设施总有效容积，m^3；

V_1—收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V_2—发生事故的储罐、装置或汽车装卸区的消防水量，m^3；

$Q_{消}$—发生事故的储罐、装置或汽车装卸区同时使用的消防水量，m^3/h；

$t_{消}$—消防设施对应的设计消防历时，按照 6h 计；

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

q—降雨强度，按平均日降雨量，mm；

q_a—年平均降雨量，mm；

n—年平均降雨日数；

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2。

（1）物料量

消防事故水池的物料量按一个罐组或一套装置的物料量考虑。本项目取罐组中单罐

容积最大的 MTO 级甲醇罐，按 90%的充满度计算，即 27000m³。

（2）消防事故废水产生量

本项目厂区占地面积为 330.94hm²，大于 100 公顷，按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年修订）》（GB50160-2008）要求，全厂按一次发生 2 处火灾考虑，1 处为收集范围内消防水量最大处，1 处为辅助生产设施。本项目装置区、储罐区一次最大消防水量发生在乙烯、丙烯压力罐区，消防水量 537L/s，火灾延续时间 6 小时；动力及公用工程设施区一次火灾消防用水量最大为空分装置，消防水量 120L/s，火灾延续时间按 6h，消防事故废水产生总量为 14191.2m³。

（3）发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3

不考虑装置围堰以及事故废水排水管道的储存容积。

罐区防火堤内容积可作为事故废水储存的有效容积，防火堤的有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐容积，考虑储罐防火堤仅作为储罐废水储存设施，取 V_3=30000m³。

（4）发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4

本项目生产废水排入生产污水系统，不进入事故废水收集系统，V_4=0。

（5）发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 V_5

本项目所在地年平均降雨量为 431.8mm，历年平均降雨天数为 92 天。事故废水收集系统的雨水汇水面积按照 265.91ha 计算，据此计算出事故时全厂可能进入废水收集系统的雨水量为 12480.43m³。

参照中石化《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）对消防事故水池容积进行核算，核算结果见表 7.6-2。

表 7.6-2 消防事故水池容积核算

符号	意义及取值依据	事故废水量（m³）
V_1	事故时一个罐组或一套装置的物料量，m³；	27000
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；	14191.2
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；	30000
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；	0
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；	12480.43
$V_{总}$	$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$	23671.63
$V_{储存能力}$	$V_{储存能力}$	27000*
事故时暂存设施是否满足要求		满足
*注：消防事故水池设计容积为 30000m³，有效容积为 27000m³。		

从上述核算来看，本项目事故发生后泄漏物料、消防事故废水及雨水流量等共计 23671.63m³，本项目消防事故水池有效容积为 27000m³，应急体系可以满足本项目应急储

存要求。

7.6.3.3 园区防控系统

1）园区雨水池

大路产业园现状已建成 4 个雨水收集池，用于园区雨水收集。1#雨水收集池容积 29 万 m^3，2#雨水收集池容积 4 万 m^3，3#雨水收集池容积 3.5 万 m^3，4#雨水收集池 5.6 万 m^3。雨水收集池的水经过污水处理厂处理后主要用于园区生态用水。

本项目建成后，雨水监控池达标水送大路产业园 3#雨水收集池。3#雨水收集池雨水进天河水务污水处理厂处理进一步处理。

2）消防事故水池

根据《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园区分区规划）（2021-2035 年）环境影响书》，园区共建成晾晒池 7 座，总容积约 132 万 m^3（其中 1～4 号池各 12 万 m^3、5 号池 19 万 m^3、6 号池 27 万 m^3、7 号池 38 万 m^3），蒸发面积约 33 万 m^2，占地面积约 60.819 公顷（约 912 亩）。晾晒池边坡及塘底均采取了粘土防渗层、HDPE1.5mm 土工膜、土工布、浇筑混凝土等防渗措施，储存蒸发园区企业经深度处理后排放的浓盐水。晾晒池于 2009 年初至 2011 年陆续建成投运。目前由于 4 家企业零排放工程已建成投用，天润、易高浓盐水由天河水务高盐水处理系统处理并结晶分盐，高盐水实现零排放，目前无废水排入晾晒池。

根据 2022 年 5 月编制的《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园事故废水分析报告》，晾晒池腾空后将调整为消防事故水池使用，原晾晒池防渗措施满足《化工园区应急事故设施（池）建设标准》（T/CPCIF0049-2020）中渗透系数不得超过 1.0×10^{-7}cm/s 的要求，可作为园区消防事故水池使用。

目前，7 座蒸发池均已调整为事故池，当前消防事故水池总容积为 1320000m^3。

3）园区防控措施

为保证项目运行后事故废水可防可控，项目建立“单元-厂区-园区”三级事故废水防控体系，保证在发生突发环境事件时，事故废水不外流出园区，最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

在事故较为严重或暴雨天气等情况下，作为第一级防控措施的企业自身不足以收纳事故废水导致洗消废水、污染雨水等外排时，园区的雨水管网可将事故废水导入雨水收集池内暂存，并分批次排入园区污水处理厂处理后回用。

在重大事故或极端天气等情况下，事故废水难以被企业及园区雨水收集池收纳时，事故废水经污水处理厂提升泵排入消防事故水池内暂存，并分批次进入污水处理厂处理达标后回用于各企业用水或园区生态补水，确保其不排入园区外敏感水体。

本项目与园区消防事故水池和雨水收集池相对位置及联通方案见图 7.6-4。

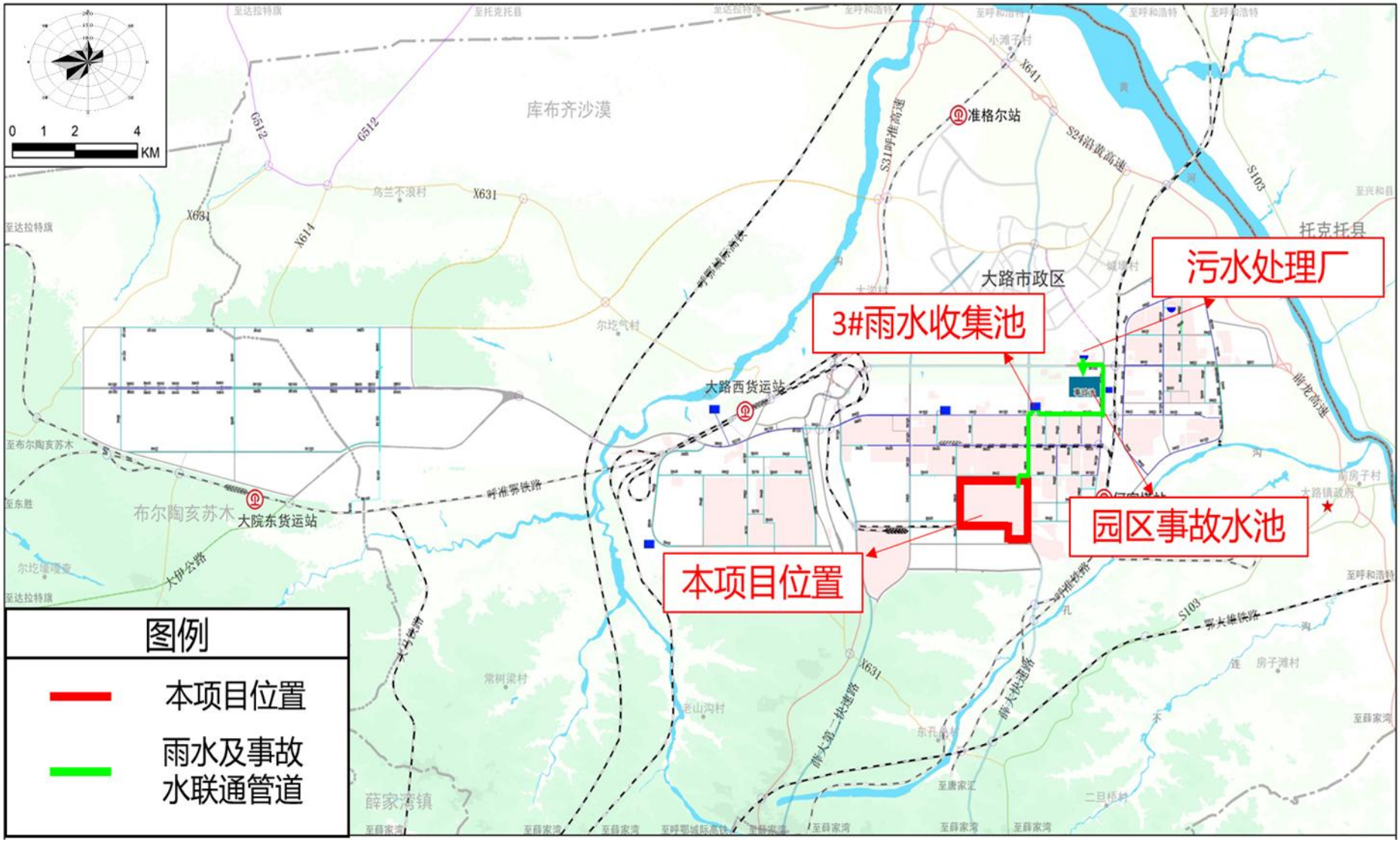


图 7.6-4 本项目与园区消防事故水池和雨水收集池相对位置及联通示意图

7.6.3.4 水体风险调查情况

本项目周围主要涉及的地表水体为黄河、大沟和孔兑沟，项目与周边地表水体的相对位置见图 7.6-5。根据《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》，园区靠近黄河和大沟一侧布局为绿地和物流仓储用地，使园区与黄河和大沟之间设置一定的防护隔离区，防止项目建设对大沟产生影响；孔兑沟为季节性河流，仅夏季降雨时有水，平时为断流，为了防止规划产业对孔兑沟的影响，在规划区边界设置了防护绿地。同时，本项目设置了“单元-厂区-园区”三级水体防控体系，发生事故时可对事故废水进行有效收集，可最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

根据区域高程图（图 7.6-6），项目厂区内高程呈现为西南高东北低，发生极端事故情形下，厂区内事故废水漫流方向整体为东北方向；项目厂址与孔兑沟相对距离最近，依据厂区至孔兑沟高程图，区域南侧高程整体高于本项目厂址区域，区域地形可以在一定程度上对极端事故情况下引起的地表漫流情形起到拦截作用。综上所述，在严格落实水体三级防控等措施条件下，可避免事故废水溢流至外界环境，可极大保障事故废水不进入黄河、大沟及孔兑沟等周边地表水体。

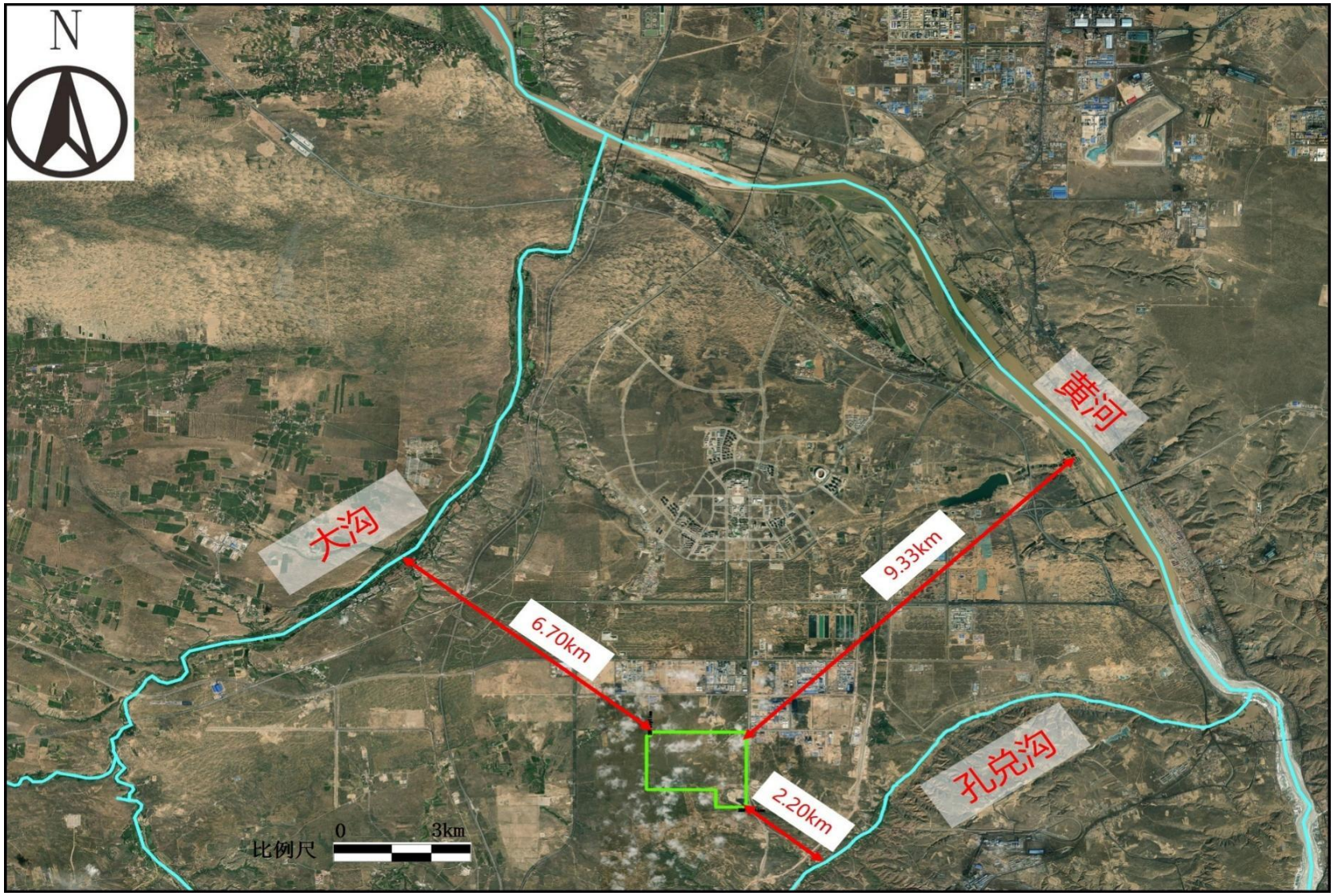


图 7.6-5　本项目与周围地表水体相对位置示意图

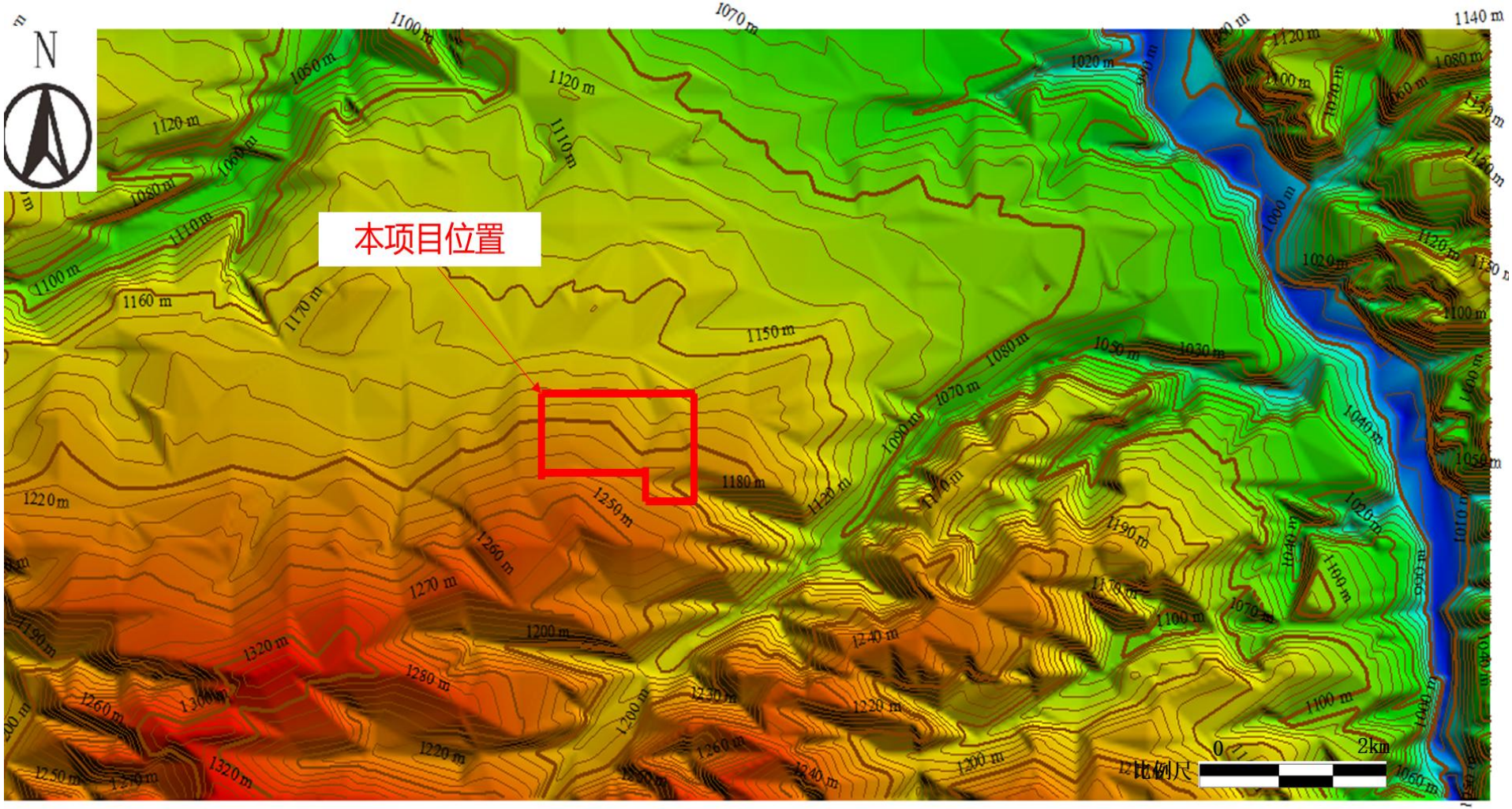


图 7.6-6 本项目区域高程图

7.6.4 地下水和土壤防控风险防范措施

为防控地下水环境风险，本项目采取以下防范措施：

1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设全部采用明管，即地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗。

3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

5）防渗区域划分

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。所有污染区均设置围堰或围堤，切断泄漏物料流入非污染区的途径。

7.6.5 危险化学品运输过程中的风险管理

本项目液体物料运输进出厂方式主要为汽车输送。公路运输过程中存在巨大的风险，一旦管理不慎会导致严重事故的发生，严重威胁运输安全，产生巨大的社会影响力。

为了更好的应对危险货物公路运输风险，构建完善的风险防范机制，必须要加强风险分析工作，注重根据货物、车辆、人员、路线、管理等风险因素实际出发，做好相应的风险控制管理工作。

7.6.5.1 危险货物公路运输的风险

危险货物公路运输的风险分析可以从以下五个方面着手：第一，货物风险。危险货物本身具有一定的特殊性和化学特性，其性质不稳定，容易出现严重的爆炸、中毒等重大安全事故，不仅会影响到大范围的人员安全，还会带来严重的环境污染问题。第二，车辆风险。车辆风险来自于危险货物运输车辆本身，也就是车辆的安全性能较差而引发的风险，而且车辆的任何一个方面或者是部件存在问题都会影响到车辆的整体行驶和安全。第三，人员风险。人员风险主要指的是驾驶人员风险，因为驾驶人员需要对车辆进行有效的操作，其安全意识、情绪、驾驶能力等因素都会影响到危险货物的公路运输安全。第四，路线风险。运输路线是一个风险源，整个路线当中如果路况较差的话，很容易会在事故高发路段爆发严重的交通事故。另外，如果整体路线较长，需要长时间进行驾驶，或者是在路线运行当中受到不良环境干扰较大，事故的发生风险也会加大。第五，管理风险。货物运输企业如果不能够有效的对危险货物运输进行有效管理，很可能会由于管理不畅带来管理上的风险。

7.6.5.2 危险货物公路运输的风险控制策略

1）货物风险控制

危险货物本身具有特殊性，而且货物自身危险性是没有办法消除的，但是可以对货物的危险性进行有效的控制，做好货物的包装以及安全检查工作。在正式运输前，需要首先对危险货物包装进行严格细致的检查工作，查看包装的牢固性、密封性以及完整性，其中尤为重要的是要关注好包装材料能否真正发挥防护作用，包装表面是否有着非常明确清楚的标识，一旦发现问题必须要及时处理，在运输之前就做好货物的安全管理工作。

2）车辆风险控制

对于车辆风险的控制需要从四个方面入手：第一要加强对车辆的日常检查工作，在用车之前、过程中以及用车之后都需要做好全面检查，做好各个环节的车辆安全保障。第二，要加强对车辆的保养工作，定期检查各个零部件，建立车辆保养机制。第三，加强对车辆的技术性检查，其主要目的是要测定车辆是否安全，能否合格地应用到危险货物运输环节，以便能够对车辆的风险行预防和控制。第四，安全附件的检查和更换工作更是不可缺少的内容，因为安全附件直接关系到在车辆运输当中能否有效的对危险货物的事故进行防范和有效的处理。

3）人员风险控制

驾驶人员在危险货物的公路运输当中处在核心位置，更是货物运输的直接参与人员。因此，要加强对人员风险控制的重视程度，进一步强化对驾驶人员的教育培训工作，利用专业培训来提升驾驶人员的专业技能，使得他们能够确保车辆运行当中的驾驶安全；利用细致全面的安全教育，来提升驾驶人员的安全意识和安全素质，并引导其认真学习相关的交通法规，深化对危险货物运输的正确认知，使其能够掌握一定的应急和救援措施，并运用案例教育的方式来增强其实践能力。

4）路线风险控制

危险货物公路运输的道路路线风险是其中的一个重要风险因素，做好路线的把控是十分关键的一个运输内容。因此，公路运输企业需要强化对驾驶人员的防御性以及安全驾驶的培训，使得他们能够在道路路线当中要保持清醒的头脑和警惕心理，维护好运输的安全。同时，要做好线路的勘察准备工作，提前对相关的运输线路进行考察和研究，并将具体的情况告知驾驶人员，使得驾驶人员能够恰当的根据路况来进行有效的应对，有效规避关键的风险点。

5）管理风险控制

危险货物公路运输企业需有效的做好安全管理工作，全面落实安全管理制度和各项管理措施。运输企业必须不断提高自身的安全管理水平，落实好各项管理制度，构建完善的风险管理和防范体系。企业要加强对卫星定位监控平台的打造工作，重视信息化运输管理工作，并通过恰当有效的信息化管理方法来提升企业运输的现代化管理水平。例如，企业可以为车辆安装 GPS 定位，以便能够及时的对车辆情况进行监控以及跟踪，及时察觉和处理危险预警，有效规避危险货物运输当中的管理风险。

7.6.6 风险应急措施

7.6.6.1 风险事故的应急措施

为防止出现灾害事故，减少风险，要求项目工程设计、施工和运行，要科学规划，合理布置，严格按照防火安全设计规范设计，保证施工质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。风险事故发生后，应根据事故严重情况采取相应的应急措施，控制事态发展，减缓事故灾害。

本项目重大危险源在生产装置区和罐区，根据国内同类企业的经验，将装置区和罐区的减少风险措施列于下表，供参考，建设单位应根据本企业的具体情况，针对每一套装置可能发生的各种事故状况，编制相应的应急方案。

表 7.6-3　装置火灾爆炸事故预防应急措施举例

装置单元	预防措施	应急措施
泵房与压缩机房	1.防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2.保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 3.重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4.安全联锁装置，紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5.精心操作，平稳操作，加强设备检查。	1.发现火灾，立即报警； 2.火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3.停泵停电，切断进料； 4.当火灾较大时，及时请求外界支援。
反应器	1.防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2.保持良好通风，防止爆炸性气体滞留聚集； 3.重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4.安装可燃气体报警仪、安全联锁装置、紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5.精心操作，加强设备检查。	1.发现火灾，立即报警； 2.火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3.停泵停电，切断进料； 4.当火灾较大时，及时请求外界支援。
炉区	1.选材优良，保证施工质量； 2.坚持先吹扫后点火，先点火后开阀，保证炉膛内负压； 3.炉区进出口阀，燃料系统阀，紧急放空阀，防爆门设计规范，保证灵活好用； 4.配备消防器材，精心操作，加强设备检查。	1.发现火灾，立即报警； 2.炉管破裂漏油，引起炉膛大火，立即切断进料，向炉膛送蒸汽，紧急停工处理，炉子熄灭，降压、降温； 3.炉内外大面积燃烧时，先组织灭火，再作炉内处理； 4.炉子燃烧气，燃烧油系统着火，立即切断燃料进料，紧急救火。
塔区	1.平稳操作，防止冲塔事故发生； 2.经常检查造成腐蚀的部位，防止泄漏； 3.定期校验、检查塔顶安全阀，紧急放空阀； 4.配备消防器材。	1.发现火灾，立即报警； 2.发生火灾时，在控制扑救的同时，作紧急停工处理，装置降温降压，炉子熄灭，切断进料，打开产品出装置阀门，打开紧急放空阀； 3.塔体或管线严重破坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压液面处理，防止油品外溢； 4.启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔防止空气进入，形成爆炸气体。
排水系统	1.污染区设置围堰或地沟，收集污染雨水、冲洗水、消防事故废水； 2.设置清净下水管网和含油污水管网切换阀门； 3.设置消防事故水池，配备物料回收设备。	1.发生事故时，关闭清净下水出口阀门； 2.打开清净下水和含油污水管网切换阀门，事故废水进入消防事故水池； 3.进入事故池的事故废水进行物料回收后送污水处理场处理。

表 7.6-4 储存系统事故预防措施

事故类别	工程防治对策		应急措施
物料泄漏	物料监测	1.储罐的结构、材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验； 2.储罐设高液位报警器、高液位泵系统设施，指定检查制度； 3.设截断阀、流量检测和检漏设备。	1.紧急切断进料阀门； 2.紧急关闭防火堤内排水等有可能跑料的阀门； 3.防火措施落实到位； 4.收集溢出的物料。
	防物料扩散	1.设置防火堤，容积符合罐区设计规范要求，严格按照设计规范设置排水阀和排水道； 2.储罐地表敷设防腐防渗扩散的材料； 3.设专门含油废水处理系统切水阀。	
火灾、爆炸	设备安全管理	1.根据规定对设备进行分级； 2.按分级要求，确定检查频率，记录保存； 3.建立完备的消防系统。	1.报告上级管理部门，向消防系统报警； 2.采取紧急工程措施，防止火灾扩大 3.消防救火； 4.紧急疏散、救护。
	火源管理	1.防止机械(撞击、磨擦)着火源； 2.控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源。	
	燃料管理	1.了解熟悉各种物料的性能，控制在安全条件下； 2.采用通风等手段，去除物料蒸气，并加强检测，使其控制在爆炸下限。	
	防爆	1.罐顶设安全膜等防爆装置； 2.防爆检测和报警系统。	
	抗静电	1.添加抗静电剂，增加燃料的电传导性； 2.罐设备良好接地，设永久性接地装置； 3.装罐输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业，禁止用空气搅拌，采用惰性气体搅拌； 4.罐内不安装金属性突出物； 5.作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋。	
	安全自动管理	1.使用计算机进行物料储运的自动监测； 2.使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。	

7.6.6.2 应急监测系统设置

对环境有影响的新建项目应设置必要的监测机构及配套的监测手段的要求，建设单位将实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部门进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大

气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。大气监测、地下水及土壤监测的相关要求具体见第十一章。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排，本次评价仅提出原则要求。

7.6.7 风险防范措施“三同时”检查表和投资

表 7.6-5 本项目风险防范措施“三同时”检查内容和投资

项目	措施/设施	投资(万元)
风险防范	全厂消防系统	12460
	消防泵站	7809
	泡沫消防站	298
	消防站（普通二级站）	1392
	全厂综合自动化系统	4025
	消防事故水池	2961
	气体防护站	350
合计		29295

7.7 应急预案

通过对污染事故的风险评价，本项目应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理力法等。本项目建成后，建立健全各级事故应急救援网络。建设单位应与当地政府有关部门协调一致，企业的事故应急网络应与当地政府的事故应急网络联网。

7.7.1 准格尔旗环境应急体系

1）组织机构及职责

准格尔旗突发环境事件专项应急指挥部（以下简称“应急指挥部”），是突发环境事件应急工作的组织领导机构。总指挥由旗长担任，副总指挥由分管生态环境工作的副旗长、准格尔经济开发区园区管委会主任、大路产业园管委会主任担任。

成员：旗委宣传部、旗政府办公室、旗应急管理局、市生态环境局准格尔旗分局、旗发展和改革委员会、旗工信和科技局、旗住房和城乡建设局、旗城市管理行政执法局、旗交通运输局、旗自然资源局、旗财政局、旗文化和旅游局、旗教育和体育局、旗卫生健康委员会、旗市场监督管理局、旗人力资源和社会保障局、旗民政局、旗农牧局、旗林业和草原局、旗公安局、旗消防救援大队、旗交管大队、旗气象局、薛家湾供电局、旗水利局、旗能源局。

各乡镇人民政府、街道办事处具体组织和实施本辖区内突发环境事件应对工作。

准格尔旗突发环境事件专项应急指挥部办公室设在鄂尔多斯市准格尔旗政府。办公室主任由鄂尔多斯市准格尔旗政府办公室主任兼任。各有关部门、单位按照责任分工，密切配合，共同做好突发环境事件应急响应工作。准格尔旗突发环境事件专项应急指挥部办公室下设综合协调组、技术专家组、应急监测组、应急疏散组、应急保障组、污染处置组、信息公开和宣传组、医学救援组 8 个小组。

2）预警及措施

按照突发环境事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，按照环境污染程度，将预警级别分为一般、较大、重大、特别重大四级，颜色依次为蓝色、黄色、橙色和红色表示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

进入预警状态后，组织有关部门和机构、专业技术人员及专家，及时对预警信息进行分析研判，预估可能的影响范围和危害程度，并通报事发地人民政府；迅速采取有效处置措施，控制事件苗头。在涉险区域设置注意事项提示或事件危害警告标志，并利用各种渠道增加宣传频次，告知公众避险和减轻危害的常识、需采取的必要的健康防护措施；提前疏散、转移可能受到危害的人员，并进行妥善安置。责令应急救援队伍、负有特定职责的人员进入待命状态，动员后备人员做好参加应急救援和处置工作的准备，并调集应急所需物资和设备，做好应急保障工作。对可能导致突发环境事件发生的相关企事业单位和其他生产经营者加强环境监管；及时准确发布事态最新情况，公布咨询电话，组织专家解读。加强相关舆情监测，做好舆论引导工作。

3）应急响应程序

包括先期处置、分级响应、指挥与协调、响应措施、响应升级、安全防护、应急联动、响应终止。

4）后期处置

包括现场恢复、事件调查、损害评估、环境恢复及善后处置。

7.7.2 园区级环境应急体系

为提高应对突发环境事件的能力，有效处置各类突发环境事件，规范突发环境事件的应急管理和应急响应程序，保障公众生命健康和环境安全。2021 年鄂尔多斯大路煤化工基地管理委员会委托鄂尔多斯市环保投资有限公司组织编制了《内蒙古鄂尔多斯准格

尔旗经济开发区大路产业园突发环境事件应急预案》（2021 年 11 月）。本小节以下内容摘自《内蒙古鄂尔多斯准格尔旗经济开发区大路产业园突发环境事件应急预案》。

内蒙古鄂尔多斯准格尔旗经济开发区大路产业园突发环境事件应急预案体系构成：鄂尔多斯大路煤化工基地突发环境事件应急预案（总预案）和各企业单位突发环境事件应急预案（专项预案）。以大路产业园突发环境事件应急救援中心为核心，与地方政府（上级）和企业（下级）应急救援中心形成联动机制的三级应急救援管理体系；救援队伍的组建整合环境保护、公安、消防、医疗卫生、安监、社会事务、新闻通讯等救援力量，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。

与准格尔旗、鄂尔多斯市突发环境事件应急预案的衔接：事件涉及的有害影响超出鄂尔多斯准格尔旗经济开发区大路产业园外，需要动用准格尔旗应急救援力量才能控制，各企业应先期处理，同时立即上报鄂尔多斯大路煤化工基地管委会、鄂尔多斯大路煤化工基地环保局、鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局、准格尔旗人民政府，由人民政府领导决定启动准格尔旗人民政府突发环境事件应急预案，鄂尔多斯大路煤化工基地管委会协助人民政府处理突发环境事件。

当事件涉及的有害影响超出准格尔旗人民政府处置的较大环境事件或跨准格尔旗行政区划的一般环境事件或需要由鄂尔多斯市人民政府协调指导，进行应急处置的一般环境事件，由准格尔旗政府上报鄂尔多斯市人民政府，由鄂尔多斯市人民政府决定启动鄂尔多斯市人民政府突发环境事件应急预案。应急预案体系如图 7.7-1。

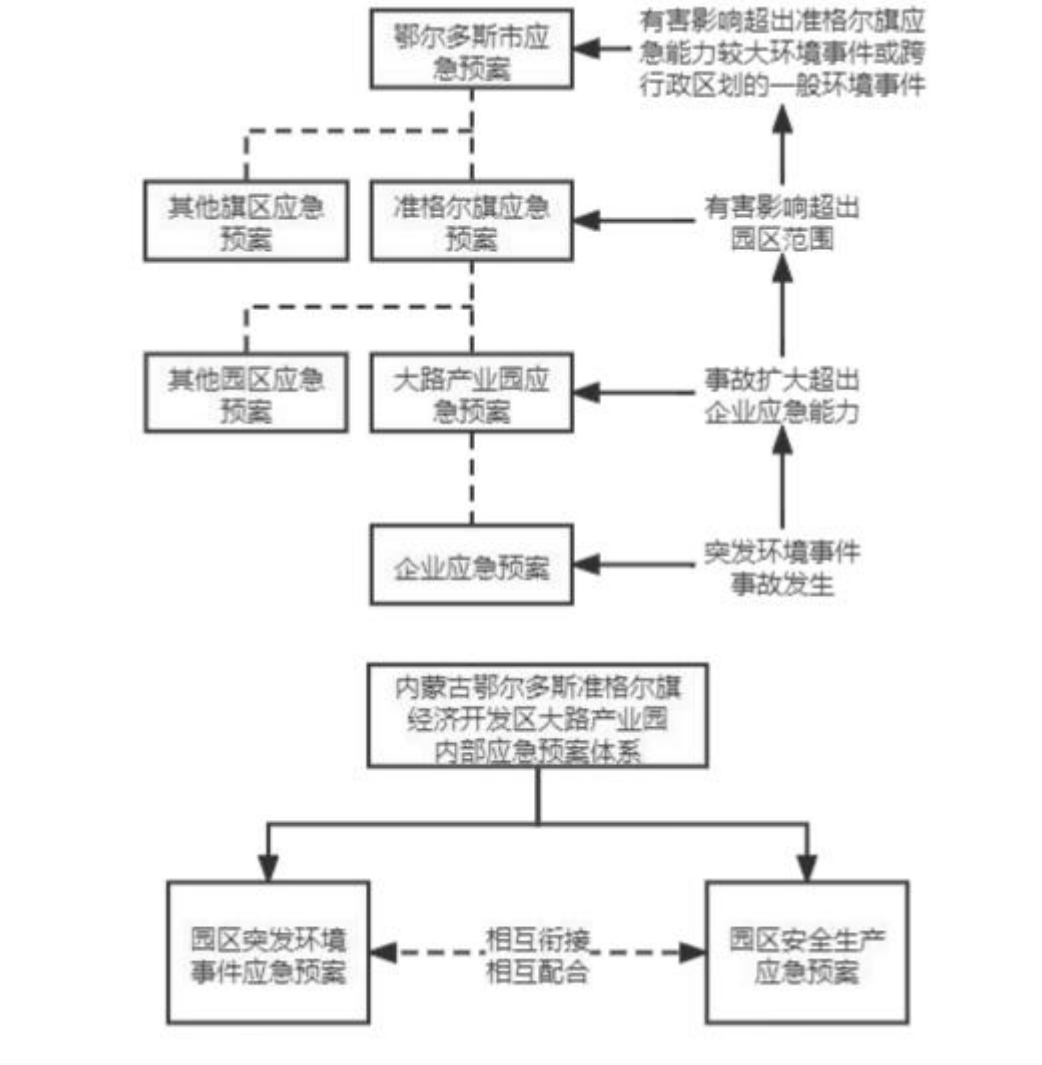


图 7.7-1　应急预案体系

7.7.3 本项目应急预案

根据环发〔2015〕4 号《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，本项目应制定环境应急预案，并在投产前向建设项目所在地环境保护主管部门备案。

本评价参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10 号）和《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8 号），提出企业环境应急预案的编制要点供建设单位参考。本项目环境应急预案应与园区、地方相关预案相衔接。环境事件发生后，首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与园区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。

表 7.7-1　突发环境事件应急预案编制要点

章节	项目	要求
1 总则	1.1 编制目的	提高应急能力，规范处置程序、明确相关职责。对实际发生的环境风险事故和紧急情况作出响应，预防和减少伴随的环境影响。
	1.2 编制依据	规范性引用相关的法律、法规和规章
	1.3 事件分级	按环保部分级标准
	1.4 适用范围	说明预案适用范围，明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，表述预案横向关联及上下衔接关系。
	1.5 工作原则	以人为本，预防为主、科学应对、高效处置
2 企业概况	2.1 企业基本情况	包括隶属关系、地理位置、行业类别、规模、原料、产品、产能等
	2.2 周边环境敏感点	明确企业周围的大气和水体保护目标。
3 应急组织体系	3.1 应急指挥机构	企业应成立应急救援指挥部，由主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，其他环保、安全、设备等部门领导组成指挥部成员。
	3.2 应急救援专业队伍	企业依据自身条件和可能发生的突发环境污染事故的类型建立应急救援专业队伍。
4 环境风险分析	4.1 环境风险评价	环境风险评价
	4.2 环境风险源分析	企业环境风险单元分析，辨识重大风险源
	4.3 最大可信事故及后果分析	根据确定的危险目标，明确其危险特性，对风险源可能发生的事故后果和事故波及范围进行分析。
5 预防与预警	5.1 环境风险防范措施	风险源安全措施、风险源管理、风险隐患排查
	5.2 预警分级与准备	针对环境污染事故危害程度、影响范围、生产经营单位内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将预警分为不同的等级
	5.3 预警发布与解除	预警发布与解除程序
	5.4 预警措施	预警相应措施等
6 应急处置	6.1 应急预案启动	启动应急预案的条件
	6.2 信息报告	明确信息报告和发布的程序、内容和方式。
	6.3 分级响应	根据事故发生的级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故处置措施。
	6.4 指挥与协调	（1）及时报告和通报环境污染事故的具体情况。 （2）组织指挥救援队伍实施救援行动。 （3）协调事故现场有关工作。
	6.5 现场处置	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。
	6.6 信息发布	信息发布的内容、对象
	6.7 应急终止	应急终止程序和措施
7 后期处置	7.1 善后处置	
	7.2 警戒与治安	事故现场的保护措施

	7.3 次生灾害防范	确定现场净化方式、方法；负责人和专业队伍；洗消后二次污染的防治方案。
	7.4 调查与评估	
	7.5 生产秩序恢复重建	
8 应急保障	8.1 人力资源保障	
	8.2 资金保障	
	8.3 物资保障	用于应急救援的物资，企业要采用就近原则，备足、备齐、定置明确，能保证现场应急处理（处置）的人员在第一时间内启用。用于应急救援的物资要明确调用单位的联系方式，且调用方便、迅速。
	8.4 医疗卫生保障	
	8.5 交通运输保障	
	8.6 治安维护	
	8.7 通信保障	
	8.8 科技支撑	
9 监督与管理	9.1 应急预案演练	至少每年 1 次，包括（1）演习准备；（2）演习范围与频次；（3）演习组织；（4）应急演习的评价、总结与追踪。
	9.2 宣教培训	至少每年 1 次，包括（1）应急救援队员的专业培训内容和方法；（2）本单位员工应急救援基本知识培训的内容和方法；（3）外部公众应急救援基本知识培训的内容和方法；（4）运输司机、监测人员等培训内容和方法；（5）应急培训内容、方式、记录表。
	9.3 责任与奖惩	
10 附则	10.1 名词术语	
	10.2 预案解释	
	10.3 修订情况	至少每 3 年修订 1 次
	10.4 实施日期	
附件	1 应急救援组织机构名单	
	2 相关单位和人员通讯录	政府、环保及相关部门、企业通讯录
	3 应急工作流程图	
	4 区域位置及周围环境敏感点分布图	周边河流水系、饮用水源、自然保护区、学校、村庄、居民区等分布
	5 风险源分布图	水、气、固废分颜色标注
	6 紧急疏散线路图	紧急疏散方向及线路
	7 应急设施（备）平面布置图	
	8 应急物资储备清单	
	9 标准化格式文本	信息报送标准格式

（1）总则

①明确预案编制的目的、应急工作原则。

②明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。

③规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。

④参照《国家突发环境事件应急预案》对突发环境事件进行分类与分级。

⑤应急预案应与园区、地方政府应急预案相衔接。

（2）组织机构和职责

①明确应急组织机构的构成。

②规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

（3）预防与预警

①规定对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

②明确应急组织机构成员根据职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

③应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测；

④根据应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

（4）应急响应

①明确应急响应的流程和步骤，应急响应流程可参考图 7.7-2。

②根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级，超出本级应急处置能力时，应及时启动上一级应急预案。

③规定不同级别预案的启动条件。

④明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程、上报的部门、方式、内容和时限等内容。

⑤明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

⑥明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

⑦规定紧急情况下企业应按事发地环保部门要求，配合开展工作。

⑧明确应急监测方案，应急监测的采样布点、监测项目、现场监测、分析方法、监

测报告等应符合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589—2021）的规定。在环境事件发生后，环境应急监测机构应立即做出反应，根据事故特性对污染因子进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合政府监测机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

⑨根据识别出的环境风险源，制定各环境要素的专项应急预案，应包括水环境污染事件、有毒有害气体扩散事件、危险化学品及危险废物污染事件、辐射事件等）。

⑩明确项目附近可依托医疗机构的位置、接收能力等，以及应急人员、受灾群众的安全防护措施和现场人员的撤离方案。明确应急终止条件和程序。

（5）应急保障

①制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

②应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

③企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

④明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

⑤根据应急工作需求，确定其他相关保障措施(交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等)。

（6）善后处理

①明确受灾人员的安置及损失赔偿方案。

②配合有关部门对环境污染事件中长期环境影响进行评估。

③规定开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

（7）预案管理

①规定对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。

②说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

③规定应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

④说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

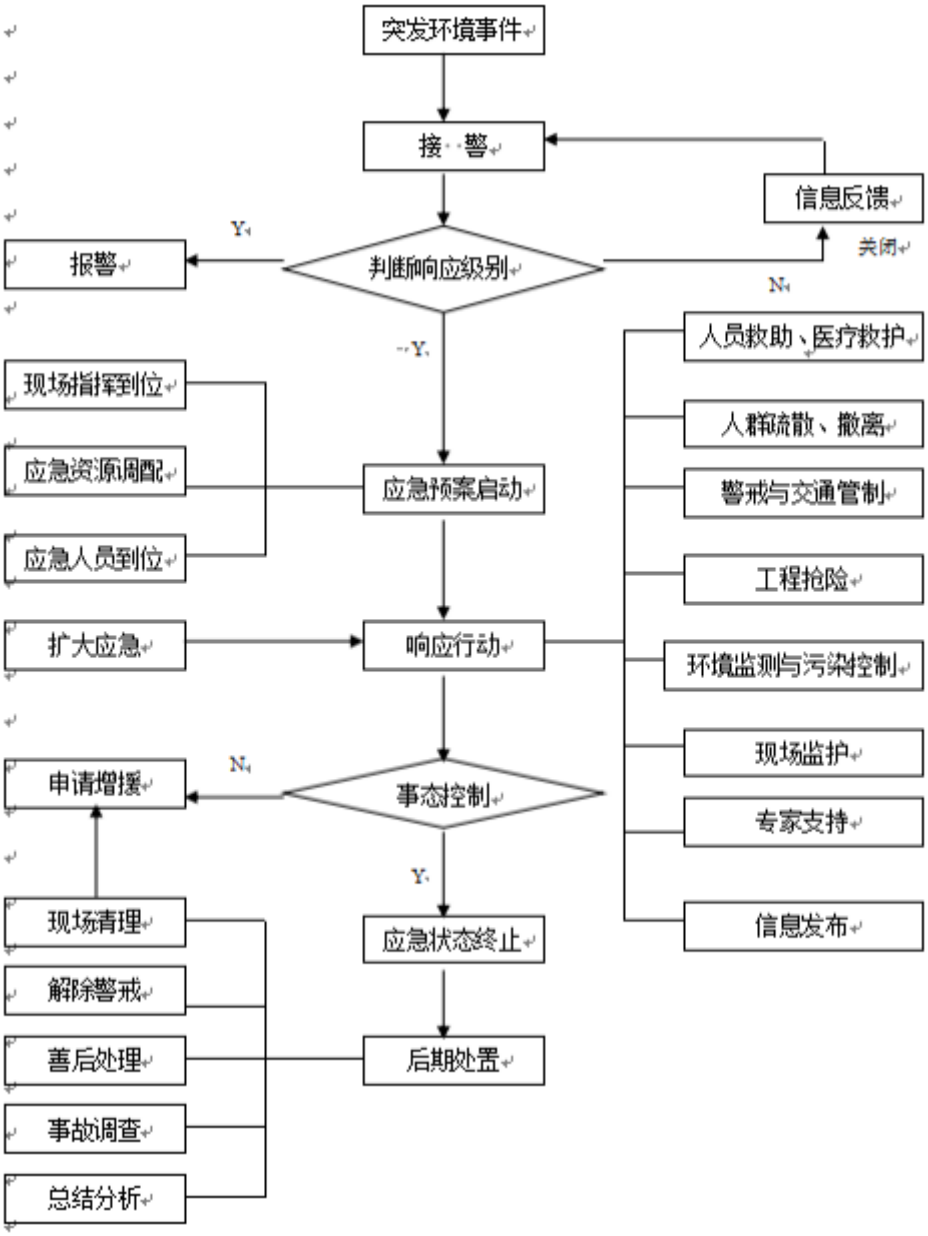


图 7.7-2 应急响应流程图

7.7.4 与区域及上级预案的联动

企业发生突发环境事件后，首先应启动企业应急预案，并及时将事件情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与园区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事件处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在上级应急指挥部的领导下组织周边居民有序撤离。

建设项目将来制定的应急预案应与园区应急预案相衔接，明确风险防控设施、管理的衔接要求，并按园区应急预案的要求，在预警、信息上报、突发事件报告内容、应急

响应等程序中明确上报流程、联络方式、请求支援、配合疏散周边人员等内容。当园区内其他企业发生突发事故时，听从园区应急指挥中心的安排配合行动。本项目环境应急预案应在投产前向所在地生态环境主管部门备案。

7.8 风险评级结论与建议

7.8.1 项目危险因素

本项目原料、辅助材料及产品中大部分物料为易燃易爆、有毒有害物质。主要包括煤气、甲醇、硫化氢、氨、硫酸、硫磺、乙烯、丙烯、丙烷等在内的多种有毒有害、易燃易爆物质。

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目新型煤化工工艺、裂解工艺、加氢工艺、氧化工艺、聚合工艺被列为危险化工工艺。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染通常是有毒有害物质泄漏至大气环境，造成环境污染。伴生/次生污染主要指，可燃或易燃物质发生火灾、爆炸事故产生的 CO、烟尘等有毒有害烟气污染大气环境；扑灭火灾时产生的消防事故废水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，经雨水系统进入外环境，造成污染；地下水防渗措施失效，可能造成地下水污染。

7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

7.8.2.1 环境敏感性

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。本项目周边大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，项目厂址北侧有分散式居民饮用水水井及集中供水水源地，为敏感（G1），包气带防污性能分级属于 D1，则地下水环境敏感程度分级为高度敏感区（E1）。

7.8.2.2 大气环境风险影响

1）本项目潜在的风险事故类型主要包括危险物质泄漏、火灾和爆炸。按识别标准识别的重大危险源为装置区和罐区；识别的大气环境风险评价因子为 CO、H_2S、甲醇。

2）本次评价设定关注的风险事故类型包括：气化装置 CO 泄漏；硫回收装置 H_2S 泄

漏；甲醇液池蒸发；甲醇储罐破裂，发生火灾爆炸，伴生 CO。

（1）在最不利气象条件下，设定的气化装置合成气管线破裂，CO 泄漏至大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 3.9341E+02mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 760m 处，出现的时间为 8.44min。CO 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的最远距离为 900m，到达时间 10.00min；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最远距离为 3690m，到达时间 53.00min。CO 毒性终点浓度-1 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）；毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）、何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝。

（2）在最不利气象条件下，设定的硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏至大气环境风险事故情形下，H_2S 高峰浓度限值为 1.2345E+04mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 15.18min。H_2S 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（70mg/m^3）的最远距离为 1180m，到达时间 36.23min；出现超大气毒性终点浓度-2（38mg/m^3）的最远距离为 1690m，到达时间 42.48min。H_2S 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

（3）在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐破裂，甲醇泄漏至防火堤并在大气中蒸发扩散的环境风险事故情形下，甲醇高峰浓度限值为 4.2311E+05mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 0.11min。甲醇高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（9400mg/m^3）的最远距离为 210m，到达时间 2.33min；出现超大气毒性终点浓度-2（2700mg/m^3）的最远距离为 460m，到达时间 5.11min。甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内不涉及敏感目标。

（4）在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐发生火灾伴生 CO 大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 1.4385E+02mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 1110m 处，出现的时间为 12.33min。CO 高峰浓度未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的值；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最远距离为 2150m，到达时间 23.88min。CO 毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

7.8.2.3 地表水环境风险影响

本项目清净雨水收集至雨水监控池，经监测合格后提升排放出厂区或用于绿化。项目产生的生产、生活污水及初期雨水等经处理后全部回用，不外排。发生火灾、爆炸等事故状态下，工艺装置区及储运罐区内的事故废水，有初期雨水收集池时先经装置内初

期雨水管线重力自流汇入初期雨水收集池，池满后溢流进入全厂雨水管线，打开事故切换闸板阀；无初期雨水收集池时直接利用全厂雨水管道转输流入全厂消防事故水池，最终经泵提升排入污水处理场。本项目设置了水体三级风险防控体系，确保事故废水不进入外环境。

7.8.2.4 地下水环境风险影响

1）风险事故类型

本项目设定的地下水环境风险事故情形为：MTO 甲醇罐发生爆炸，甲醇物料外泄到罐区围堰内，围堰内的防护层受到震动影响破损，造成甲醇物料通过包气带影响到地下水。

2）预测结果

本项目对风险状况下 MTO 甲醇罐爆炸进行污染预测，结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层甲醇污染物在水流作用下浓度低于检出限，在模拟区内消失。

发生爆炸后，污染源下游的监测孔均未观测到污染物浓度波动。随着时间推移污染物浓度逐渐降低，污染晕先增大后减小，污染中心向下游运移，厂区边界未出现检出现象。

7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

7.8.3.1 环境风险防范措施

1）大气环境风险防范措施

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

2）水环境风险防范措施

工艺装置发生风险事故，消防事故废水首先进入装置区围堰，通过污水管线排入消防事故水池，然后送污水处理系统处理。

为防止水体污染事故，本项目建立“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系。

（1）装置区设置不低于 150mm 的围堰，用于收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成污染水漫流；罐区设置防火堤，采用现浇混凝土结构，防火堤容积能够

容纳防火堤内最大罐的容积。

（2）全厂拟建 1 座容积为 35000m³的消防事故水池（含 5000m³雨水监控池，消防事故水池有效容积为 27000m³），作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的末端事故缓冲设施，将污染物控制在厂区范围内，后期再用泵提升到污水处理场处理后回用。

（3）若在极端环境风险事故情况下，厂内消防事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，启动园区环境应急体系，事故废水经管道送园区消防事故水池暂存。园区共建成晾晒池 7 座，总容积约 132 万 m³（其中 1～4 号池各 12 万 m³、5 号池 19 万 m³、6 号池 27 万 m³、7 号池 38 万 m³）。目前，7 座晾晒池均已调整为事故池，总容积为 1320000m³。建设单位建立企业与园区消防事故水池的联通，确保事故废水不外流出园区，避免对园区外水环境造成污染。

7.8.3.2 风险应急预案

本评价参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10 号），提出企业环境应急预案的编制要点供建设单位参考。本项目环境应急预案应与园区、地方相关预案相衔接环境应急预案应在投产前向建设项目所在地环境保护主管部门备案。

7.8.4 结论

本项目在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、园区风险应急体系有效联动的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目环境风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

8 环境保护措施及其可行性论证

本项目废气治理措施主要包括除尘、洗涤、氧化、吸附、低氮燃烧、SCR 脱硝、氨法脱硫、生物除臭等；废水治理措施主要包括装置内废水预处理、污水处理场、生产废水处理及回用、高含盐废水处理；固体废物/废液处理措施主要包括综合利用、填埋、外委有资质单位处置等；噪声控制措施主要包括选用低噪声设备、隔声、消音、减振等。

8.1 大气环保措施及可行性分析

本项目全厂废气采取的治理措施汇总情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目主要有组织废气治理措施一览表

装置名称	污染源	污染物	治理措施	处理效果	执行标准
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	石灰石仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	磨煤干燥循环尾气	颗粒物、NO_x、SO_2	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)
煤气化装置	煤粉输送排放气	颗粒物、甲醇、H_2S	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	酸性气分离罐排放气	CO、H_2S 等	去硫回收装置处理	/	/
	真空泵排放气	CO、H_2S 等	去硫回收装置处理	/	/
	开车放空气（两炉开车工况）	CO、H_2S、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/
	开车放空气（单炉开车工况）	CO、H_2S、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/
	停车放空气（三炉计划停车工况）	CO、H_2S、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/
	停车放空气（三炉非计	CO、H_2S、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/

	划停车工况）				
	蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、CO、NH_3、NMHC	SCR 脱硝	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
一氧化碳变换装置	变换汽提酸性气	CO、H_2S、NH_3等	去硫回收装置处理	/	/
	蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、CO、NH_3	SCR 脱硝	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
酸性气体脱除装置	酸脱酸性气	CO、H_2S+COS、甲醇等	去硫回收装置处理	/	/
	酸脱尾气	H_2S、甲醇	地面洗涤塔洗涤，甲醇去除效率 85%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	变换气火炬气	CO、H_2S+COS、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/
	未变换气火炬气	CO、H_2S+COS、HCN、NH_3等	去火炬系统处理	/	/
制冷装置	干气密封气	C_3H_6	去硫回收焚烧炉处理	/	/
	压缩机放空气	C_3H_6	去火炬系统处理	/	/
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、CO、NH_3	SCR 脱硝	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
	甲醇合成气火炬气	H_2、CO、CO_2、CH_4、Ar、N_2	去火炬系统处理	/	/
硫回收装置	硫回收尾气	SO_2、NO_x	钠法碱洗技术脱硫，二氧化硫去除效率 99%	达标排放	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)
	硫回收火炬气	H_2O、CO_2、NH_3、H_2、CO、H_2S、COS	去火炬系统处理	/	/

甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	MTO催化剂再生烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧器+过滤器+旋风分离器，除尘效率95%	达标排放	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含2024年修改单)
	OCC进料加热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024年修改单)
	MTO火炬气	H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_3H_6、C_3H_8、H_2O、C_4H_{10}、C_4H_8、C_5H_{10}、C_6H_{12}、C_7H_8、C_8H_{10}	去火炬系统处理	/	/
聚丙烯装置（环管法）	颗粒干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	去聚烯烃RTO炉-1处理	/	/
	粉料气流输送系统	颗粒物、NMHC	去聚烯烃RTO炉-1处理	/	/
	干燥器风机出口氮气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃RTO炉-1处理	/	/
	掺混料仓排气风机	颗粒物、NMHC	去聚烯烃RTO炉-1处理	/	/
	淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含2024年修改单)
	环管聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4	去火炬系统处理	/	/
聚丙烯装置（气相法）	添加剂系统尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含2024年修改单)
		颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%，然后送聚烯烃RTO炉-2	/	/
	粉料风送排气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%，然后送聚烯烃RTO炉-1	/	/
	挤压机干燥器尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含2024年修改单)
		颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%，然后送聚烯烃RTO炉-2	/	/
	掺混料仓尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含2024年修改单)
		颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率	/	/

			99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2		
	淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
	真空除尘尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	
	丙烯精制再生尾气	NMHC	/	达标排放	
	包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	
	气相聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4、H_2	去火炬系统处理	/	/
聚乙烯装置	添加剂系统排放	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
	掺混料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/	/
	挤压机排放过滤器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/	/
	造粒单元干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
	淘析器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
	包装料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放	
	聚乙烯火炬气	C_4H_8、C_5H_{12}、C_6H_{12}、C_2H_4	去火炬系统处理	/	/
EVA/LDPE 装置	VA 精馏塔排放	乙烯、VA、丙烯	硫回收焚烧炉	/	/
	挤压机、干燥机、料仓等废气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/	/
	EVA 火炬气	C_2H_4、$C_4H_6O_2$、CO_2	去火炬系统处理	/	/
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)

甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	甲醇	洗涤塔吸收，甲醇去除效率99.6%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024年修改单)
产品罐区	产品罐区CO炉排放	醋酸乙烯、NMHC	冷凝+吸附+CO	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024年修改单)
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
热电站	燃气轮机烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR脱硝	达标排放	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
	锅炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR脱硝	达标排放	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
中心化验室	中心化验室废气	NMHC	干式过滤器	达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
MTO废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	SO_2、NO_x、NMHC、颗粒物、NH_3、CO	除尘+SCR脱硝	达标排放	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
污水处理系统	污水处理低浓度废气	H_2S、NH_3、NMHC	生物过滤除臭	达标排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	污水处理高浓度废气	NMHC	去气化蒸汽过热炉	/	/
	NaCl干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	Na_2SO_4干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放	
	杂盐干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放	
危废暂存间	危废暂存间排气	NMHC	活性炭吸附	达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

8.1.1 工艺废气回收利用措施

（1）甲醇合成装置产生的含有H_2、CO及烃类物质的闪蒸汽、不凝气、解析气等可燃气体混合物，烯烃分离装置分离出的甲烷及轻组分等可燃气体等回收送入燃料气系统，供全厂需要燃料气的装置及设施使用，这样既充分利用了这些气体中可燃组分的热能，

同时也降低了这些气体直接外排可能对环境造成的危害。

（2）聚丙烯、聚乙烯装置均设置有相应排放气回收系统，将树脂脱气过程中产生的排放气中的共聚单体及其他烃类、氮气等进行回收，以减少物料消耗并减少污染物排放。

8.1.2 二氧化硫及硫化物控制措施

8.1.2.1 酸性气体脱除尾气治理

为满足下游甲醇合成装置对原料净化合成气的要求，本项目采用酸性气脱除工艺来脱除粗合成气中的 CO_2、H_2S 等酸性气。经甲醇吸收、解吸等加工过程后，粗合成气中的 CO_2 组分以酸脱尾气形式被分离出来，经尾气洗涤塔用脱盐水洗涤回收甲醇后排入大气。外排的酸脱尾气主要组分为 CO_2，以及 CO、H_2、N_2、H_2O，并含少量甲醇和微量 H_2S、COS 等。

为满足环保要求，本装置通过工艺优化控制酸脱尾气中的硫化物排放浓度。甲醇易溶解在水中，本装置采用水洗吸收工艺来回收甲醇并降低甲醇排放浓度。低温甲醇洗装置为 1 个系列，设置 1 台尾气洗涤塔，酸脱尾气在排入大气之前送入尾气洗涤塔，用脱盐水洗涤尾气。进入尾气洗涤塔之前甲醇浓度≤333mg/Nm^3，当甲醇回收率达到 85%以上时，可以做到外排尾气中甲醇含量≤50mg/Nm^3。甲醇回收率可通过优化调整尾气洗涤塔的运行参数来实现。尾气洗涤塔产生的含甲醇洗涤水返回工艺系统，经甲醇/水回收塔回收甲醇的工艺废水送污水处理场进一步处理。考虑到洗涤后尾气温度较低，本项目还设置尾气加热器对洗涤后的尾气进行加热升温，最终通过 150m 高排气筒排入大气，甲醇排放浓度约 50mg/Nm^3、H_2S 排放速率约 0.929kg/h，分别满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)表 6 废气中有机特征污染物排放限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准要求。

8.1.2.2 酸性气治理

本项目排放的酸性气体主要包括煤气化装置酸性气分离罐排放气、真空泵排放气，酸性气体脱除装置排放的酸性气和一氧化碳变换装置排放的变换汽提酸性气等，均送往硫回收装置。

针对本项目酸性气体脱除装置送来的酸性气特点，本项目采用两级富氧克劳斯+加氢还原吸收，降低 SO_2 浓度后，尾气再采用 NaOH 溶液洗涤脱硫，进一步处理以回收更多的硫，装置总硫回收率达 99%。本项目硫磺回收装置制硫燃烧炉采用纯氧燃烧技术，在

酸性气进入制硫燃烧炉时，根据炉内制硫反应需氧量，通过比例调节和在线的 H_2S/SO_2 比值反馈严格控制进炉氧气量，既可减少过程气的烟气量，降低能耗，又可提高硫回收率和操作稳定性。

硫磺回收尾气采用碱洗脱硫，效率可达 99%以上，碱洗后外排尾气 SO_2 浓度小于 50mg/Nm^3，可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）的要求。

目前尾气深度脱硫有钠法、钙法、氨法等，三种脱硫工艺比较见表 8.1-2。

表 8.1-2　尾气深度脱硫工艺技术比较

项目	钙法脱硫技术	氨法脱硫技术	钠法碱洗技术
采用的吸收剂	石灰或石灰石或电石，需新增溶液配制输送设施，若采用石灰石或电石，还需要新增制粉系统。	氨水，需新增溶液配制输送设施。	氢氧化钠溶液，可依托现有设施。
正常工况下净化烟气中二氧化硫含量	＜100mg/Nm^3	＜100mg/Nm^3	＜100mg/Nm^3
技术成熟度	非常成熟	熟较成熟	成熟
脱硫效率	95%～99%	95%～99%	＞99%
吸收剂成本	0.25	0.5	1.0（以钠法技术为基准）
能耗	5.0	3.0	1.0（以钠法技术为基准）
水耗	3.0	2.0	1.0（以钠法技术为基准）
运行成本	0.4	1.2	1.0（以钠法技术为基准）
装置投资	1.8	1.5	1.0（以钠法技术为基准）
装置占地	1.5	1.2	1.0（以钠法技术为基准）
产生二次污染	否	存在氨逃逸和产生气溶胶的风险	否
副产品处理	生产产品石膏	生产硫酸铵产品	产生硫酸钠溶液去污水处理场
技术优势	(1)吸收剂价格低；(2)无二次污染；(3)可产出石膏产品。	(1)脱硫剂成本低；(2)可制备硫酸铵产品出售。	(1)吸收效率高，脱硫彻底；(2)能耗较低；(3)抗装置波动能力强，可以保证异常工况下，烟气排放达标；(4)无二次污染。
技术缺点	(1)转动设备多，浆液造成的设备磨损较严重；(2)脱硫塔内易结垢堵塞；(3)吸收剂的制备过程流程复杂，能耗高，占地面积大。	(1)存在氨逃逸的风险，同时在烟气中易形成难以捕集的铵盐气溶胶粒子，导致严重的二次污染。(2)硫酸铵的制备过程流程复杂，能耗高，占地面积大	会产生少量的含盐废水

综合比较，钠法碱洗技术脱硫较为彻底，抗装置波动能力强，在各种工况下都能使排放气中二氧化硫含量降到最低，非常容易满足排放标准，而且操作简单，运行费用低，没有二次污染。且由于钠碱吸收液和二氧化硫反应的速率快，能在较小的液气比条件下，达到较高的二氧化硫脱除率。

与现有技术相比，该技术具有以下优点：

（1）钠镁湿法烟气脱硫工艺在炼油企业的催化裂化装置烟气脱硫处理上已成功应用，并能使排放气中二氧化硫含量降到最低。由于硫磺尾气非常洁净且不含催化剂颗粒、粉尘等物质，因此这项工艺与硫磺回收工艺相结合，更适用于硫磺尾气的深度脱硫处理，满足现行国家排放标准要求。

（2）脱硫剂使用氢氧化钠，由于大多数工厂中有氢氧化钠溶液，占地省，流程简单，操作方便。

（3）尾气处理中二氧化硫的回收率高，排放气中二氧化硫的含量可降低到100mg/Nm^{3}以下，减少了向大气排放二氧化硫的量，满足国家规范的要求。

8.1.3 氮氧化物控制措施

本项目氮氧化物减排措施主要有源头减排和末端治理，即采用低氮燃烧器+SCR 脱硝两级措施。全厂脱硝措施一览表详见表 8.1-3。

表 8.1-3　全厂脱硝措施一览表

序号	污染源	氮氧化物减排措施		设计排放浓度 mg/m^3
		源头减排	末端治理	
1	煤气化装置蒸汽过热炉		SCR	≤40
2	一氧化碳变换装置蒸汽过热炉		SCR	≤40
3	甲醇合成装置蒸汽过热炉		SCR	≤40
4	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）催化剂再生、OCC 进料加热炉	低氮燃烧器		≤20
5	聚烯烃 RTO 炉-1/2	低氮燃烧器		≤40
6	燃气轮机		SCR	≤35
7	开工锅炉		SCR	≤50
8	MTO 废碱焚烧炉		SCR	≤70

8.1.3.1 低氮燃烧器

烟气中氮氧化物的生成方式主要有三种，即为燃烧型、热力型和快速型。燃烧型主要是由燃料自身含有的含氮化合物在燃烧中氧化而成，NO_x的生成量和燃料中含氮化合物浓度有关；热力型是燃烧时空气中的氮在高温下氧化产生，NO_x的生成量和燃烧温度有

关，当燃烧温度超过 1000℃，NO_x开始急剧增加，特别是当燃烧温度高于 1500℃以后，NO_x生成量随温度按指数规律增加。快速型是燃料挥发物中碳氢化合物高温分解生的 CH 自由基和空气中氮气反应生成 HCN 和 N，再进一步与氧气作用以极快的速度生成氮氧化物。NO_x的生成量与炉膛压力及燃烧区燃料浓度有关。本项目采用自产燃料气为燃料，NO_x主要由热力型和快速型生成。

低氮燃烧技术是根据一定的燃烧学原理，通过改变运行工况，来抑制或还原燃烧过程中生成的NO_x。主要的低NO_x燃烧技术有：低过量空气系数燃烧、空气分级燃烧、烟气再循环、低NO_x燃烧器等。

（1）空气分级燃烧技术

该技术是目前国内外采用较多的一种低氮燃烧技术，又称分段送风，基本原理是将燃烧过程分两阶段完成。将燃烧所需要的空气量分为两级送入，一级所用的过量空气系数，对气体燃烧而言为 0.7，烧油时为 0.8，烧煤时为 0.8～0.9，其余空气在燃烧器附近适当位置送入，使燃烧分两级完成。该方法可降低NO_x生成量 15%～30%。但是该技术会导致锅炉燃烧效率下降并引起部分炉膛内的结渣和腐蚀。

（2）低过量空气系数燃烧

低过量空气系数燃烧也叫低氧燃烧技术，通过使燃烧反应在炉内总过量空气系数较低的工况下进行。通常而言，采用低过量空气系数燃烧可降低烟气NO_x排放量 15%～20%。

（3）低NO_x燃烧器

通过特殊设计的燃烧器结构或是改变风煤比或风气比，来达到空气分级、燃料分级或烟气再循环的效果，降低着火区的氧浓度和温度，最大限度的抑制 NO_x的生成，这样经过特殊设计的燃烧器既可以满足燃烧容器的效果，还能有效减少NO_x的生成。

本项目甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）催化剂再生、OCC 进料加热炉、聚烯烃 RTO 炉均采用低氮燃烧器。低氮燃烧器已是石化行业加热炉常用的成熟NO_x减排措施。

8.1.3.2 SCR 脱硝

本项目燃气轮机和开工锅炉烟气均采用了 SCR 脱硝措施，减少NO_x的排放。

1）脱硝系统

燃气轮机 SCR 脱硝装置，脱硝后烟气中NO_x含量≤35mg/m^3。

脱硝系统包括余热锅炉 SCR 催化剂反应器、还原剂的制备、还原剂喷入等系统。

SCR 反应器布置在锅炉合适的温度区间的受热面之间，通过将受热面间拉开一定的

距离布置催化剂和催化剂支撑结构。催化剂一般为一层，催化剂可选择蜂窝式催化剂或板式催化剂。

拟采用 20%浓度氨水作为脱硝系统还原剂，氨水通过蒸发罐蒸发成氨气。

氨注射系统包括均布在锅炉的截面上的喷嘴，沿锅炉截面深度方向上管道、喷嘴的阀门和流量计等，以确保母管各喷嘴处的流量均匀。在连接喷嘴的每根母管上均设置有具有微调功能的手动阀门，在对 SCR 脱硝装置进行性能调试时可调节手动阀门调节喷入烟气中的氨量，使喷入的氨量与该喷嘴对应区域内烟气中的 NO_x 浓度相匹配。

2）燃气锅炉 SCR 脱硝系统

SCR 脱硝反应器布置在省煤器和空预器之间的高温烟道内，烟气温度能够达到反应的最佳温度。烟气在锅炉省煤器出口处被平均分为两路，每路烟气并行进入一个垂直布置的 SCR 反应器里，即每台锅炉配有两个反应器，烟气经过均流器后进入催化剂层。在进入烟气催化剂前设有氨注入系统，烟气与氨气充分混合后进入催化剂反应，脱去 NO_x。

脱硝主要设计参数：

以下参数基于一台锅炉 BMCR 工况、设计煤种：

脱硝装置进口烟气温度：～380℃

脱硝效率：不小于 85%

氨的逃逸率：小于 2.5ppm

脱硝系统本体压降：不大于 1200Pa

催化剂寿命：2 年

催化剂层数：共 2+1 层，其中一层作为备用

脱硝还原剂采用 20%氨水，系统安全、可靠，避免了直接使用液氨带来的运输和储存中所面临的相关安全问题和环境污染问题。脱硝还原剂由汽车送至热电装置氨水罐。

经过 SCR 脱硝后的锅炉烟气 NO_x 浓度≤50mg/Nm^3。

3）反应原理

选择性催化还原是在金属催化剂的作用下，喷入的 NH_3 把烟气中的 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O。主要反应式如下：

$$4NH_3 + 4NO + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$$

$$4NH_3 + 2NO_2 + O_2 \rightarrow 3N_2 + 6H_2O$$

由于燃烧的烟气中约 95%的 NO_x 是以 NO 的形态存在，因而上面第一个反应占主导地位。该反应表明，脱除 1mol 的 NO_x 需要消耗 1mol 的 NH_3。催化剂在反应中起到降低反应活化能

和加快反应速率的作用。通过选择合适的催化剂，可以降低反应温度到适合电厂使用的范围。常用的金属基催化剂含有氧化钒、氧化钛。在气固催化反应过程中，催化剂的活性位吸附的氨与气相中的NO_x发生反应，生成N_2和水。N 同位素试验表明，反应产物N_2分子中一个原子 N 来自NH_3、另一个来自于 NO。O_2的存在有利于 NO 的还原。

除上面反应外，同时也有可能发生氨的氧化反应：

$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$

在较低温度时，选择性催化还原反应占主导地位，且随温度升高有利于NO_x的还原。但进一步提高反应温度，氧化反应变得更为重要，结果使得NO_x脱除效率降低。

4）工艺流程

脱硝系统包括：SCR 反应系统、吹灰系统。

SCR 反应系统：

SCR 反应器设置于锅炉本体尾部烟气温度 300℃～400℃段，反应器内烟气流速<6m/s（BMCR 工况）。反应器是安装催化剂的容器，为全封闭的钢结构设备。采用板式或蜂窝式催化剂，按“2＋1”模式布置，即按 3 层催化剂设计，2 层安装催化剂，1 层备用，反应器入口设气流均装置，入口烟道转角处设导流板。对反应器内部易于磨损的部位设计必要的防磨措施。反应器内部各类加强板、支架设计成不易积灰的型式，同时考虑热膨胀的补偿措施。

反应器设置足够大小和数量的人孔门。反应器设计将考虑内部催化剂维修及更换所必须的起吊装置。

SCR 吹灰系统：

SCR 反应器采用声波与蒸汽吹灰模式。在每层催化剂上部各安装一台声波和两台蒸汽吹灰器。吹灰控制纳入机组 DCS 控制系统。吹灰器的数量和布置能将催化剂中的积灰尽可能多地吹扫干净，并尽可能避免因死角而造成催化剂失效导致脱硝效率的下降。

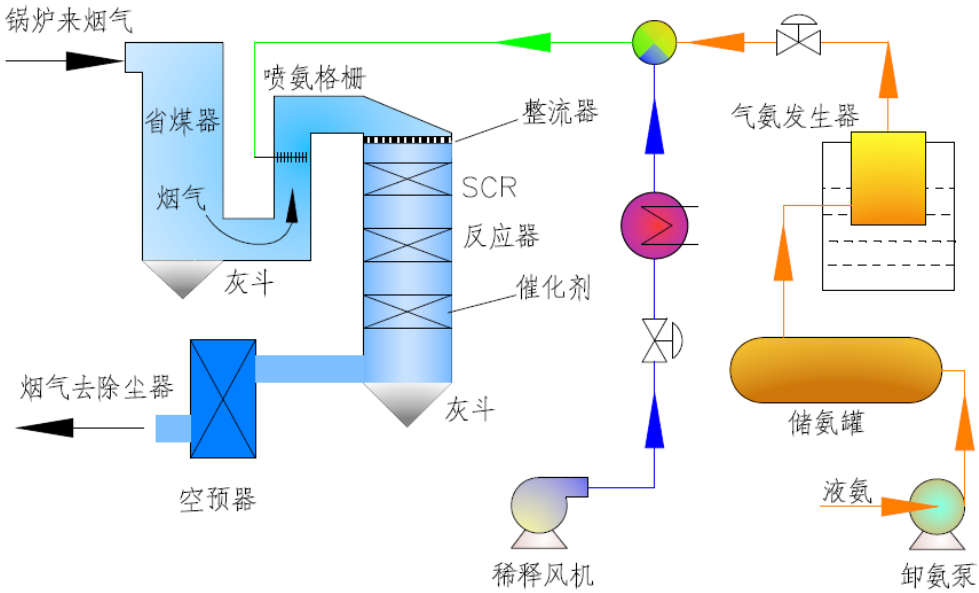


图 8.1-1　SCR 脱硝流程简图

5）运行可行性分析

[redacted]

8.1.4 含尘废气处置措施

1）处置措施

（1）煤粉制备装置含尘尾气

碎煤仓排放气：来自原料煤输送系统向原煤仓送煤时，因落差而产生的含尘气体，采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率 99%以上。

石灰石仓排放气：来自石灰石输送系统向石灰石仓输送石灰石时排放的输送气体，采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率 99%以上。

磨煤干燥循环尾气：用于干燥煤粉的循环气因携带煤粉释放的水蒸汽分压增加从而露点升高，由空分来的氮气补入降低循环载气露点，大部分载气通过循环风机循环回到热风炉加热，进入磨煤机形成干燥循环系统，磨煤干燥循环尾气采用布袋除尘器除尘，除尘效率 99%以上。

（2）煤气化装置含尘尾气

煤粉输送排放气：煤粉加压及进料工序，在煤粉由煤粉锁斗向煤粉加料罐给料完毕后，煤粉锁斗中的压力较高，为了保证粉煤仓中煤粉能向煤粉锁斗卸料，煤粉锁斗需要泄压，泄压过程中含有煤粉的煤粉输送排放气，采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率 99%以上。

（3）MTO 催化剂再生烟气经烟气过滤器及旋风分离器除去残留的催化剂颗粒，去除效率 95%。

（4）聚丙烯装置（环管法及气相法）含尘尾气、聚乙烯装置、EVA/LDPE 装置含尘尾气经袋式除尘器除尘处理后排入大气，除尘效率 99%以上。

（5）硫磺成型包装除尘尾气采用袋式除尘器除尘，除尘效率 99%以上。

（6）MTO 废碱焚烧炉烟气主要为采用焚烧炉与余热锅炉一体式的焚烧技术处理 MTO 废碱液产生的烟气，采用袋式除尘器除尘，除尘效率 99%以上。

2）可行性分析

袋式除尘器是高效除尘设备之一。在实际工程应用中，对为细颗粒物有很高的捕集率，除尘效率甚至可达到 99.9%以上。在钢铁、水泥、化工、电力等行业得到广泛的应用，具有成熟稳定、技术先进、安全可靠、经济合理等优点。

根据《袋式除尘通用技术规范》（HJ2020-2012），袋式除尘器工艺适用于各种风量下的含尘气体净化。以下场合和要求下应优先采用袋式除尘工艺：

（1）粉尘排放浓度限值＜30mg/m^3（标态干排气）

（2）高效捕集微细粒子

（3）含尘空气的净化

（4）炉窑烟气的净化

（5）粉尘具有回收价值，可综合利用

（6）水资源缺乏或严寒地区

（7）垃圾焚烧烟气净化

（8）高比电阻粉尘或粉尘浓度波动较大

（9）净化后气体循环利用

袋式除尘器的粉尘排放浓度一方面取决于滤袋的截流性能，一方面与设备内部的密封性能密切相关。通过对袋式除尘器进行优化设计，一方面采用超细纤维滤料，能够实现更小粒径粉尘颗粒的截留，一方面加强设备内部的密封设计，加强滤袋与滤袋框架间的密封，使气体全部通过滤袋而不从间隙内泄露出。通过上述两方面的改进，粉尘排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）大气污染物排放限值的要求，粉尘浓度能够控制在 10mg/m^3 以下。

8.1.5 含烃废气处理

本项目全厂设置两套 RTO 炉处置聚烯烃装置、EVA/LDPE 装置的工艺尾气；产品罐区设置一套油气回收设施处理 C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸以及装车过程排放的 VOCs。油气回收处理设施采用“冷凝+吸附+CO”工艺。

8.1.5.1 含烃废气热处理工艺

生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）中要求：“推进建设适宜高效的治污设施……低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后再净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，采用高温焚烧、催化燃烧等技术。”下图给出了含 VOCs 废气流量、浓度与推荐处理技术的关系：

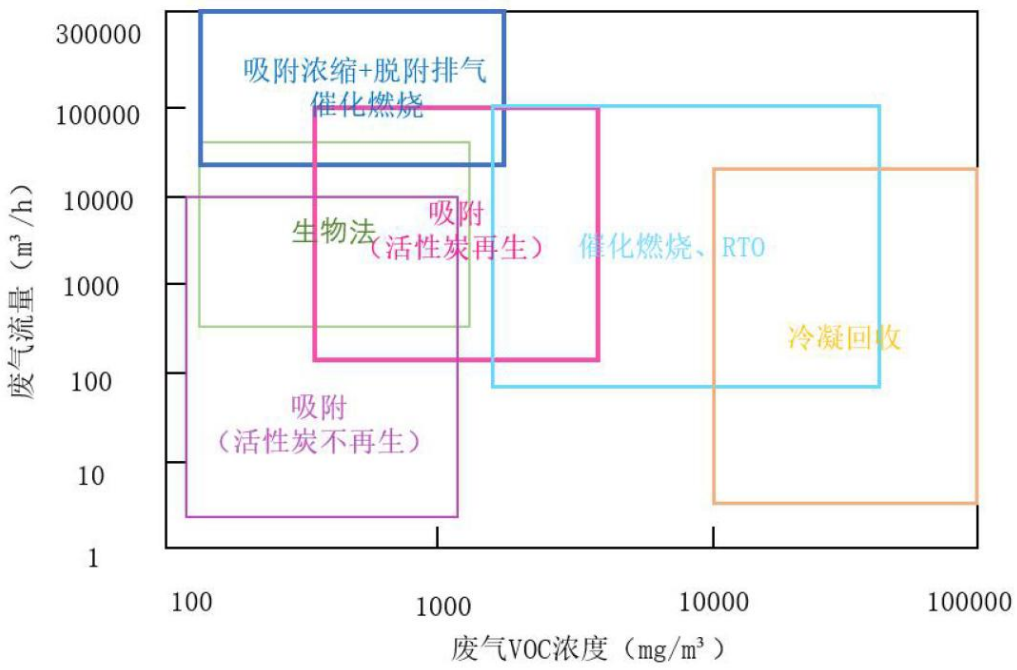


图 8.1-2　VOC 废气治理技术使用范围示意图

本项目对正常工况下连续排放且排放量较大、NMHC 或有机特征污染物排放浓度不符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）以及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）的含烃工艺废气，采用了焚烧方式予以处理。焚烧法处理技术具有处理量大、效率高、节能环保、易维护和适用于各种 VOCs 的优点，是目前石油化工、化工、涂装等行业中最常用的 VOCs 处理方法。目前可供选择的成熟焚烧技术列于下表。

表 8.1-4 有机废气焚烧技术汇总表

技术	原理	适用范围	优点	缺点
直接燃烧（TO）	主要利用燃料对混合气体进行加热，在高温环境下，将废气中污染物氧化分解	处理低气量、高浓度VOCs，浓度范围12500～50000mg/Nm^3（12500以上不需额外燃料气）	1.污染物适用范围广 2.处理效率高 3.设备简单	1.操作温度高，处理低浓度废气时运行成本高； 2.处理含氮化合物时可能造成烟气中NO_x超标； 3.不适合含硫、卤素等化合物的治理； 4.处理低浓度VOCs时燃料费用高
催化氧化（CO）	利用催化剂降低气体活化能，使反应分子大量聚集在表面，降低废气燃点，让废气在低温条件下进行燃烧	处理的VOCs浓度范围广，适合处理中低气量、低浓度VOCs浓度范围5000～12500mg/Nm^3（5000以上不需额外燃料气）	1.操作温度较直接燃烧低，运行费用低； 2.相较于TO，燃料消耗量少； 3.处理效率高	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有S、卤素等化合物的净化； 2.常用贵金属催化剂价格高； 3.有废弃催化剂处理问题； 4.处理低浓度VOCs时燃料费用高
蓄热式热氧化（RTO）	采用先进的热交换设计技术和新型陶瓷蓄热材料，保证燃烧热量的有效回收和连续进出气，从而有效保证净化效果并且减低运行成本	可处理高气量、更低浓度VOCs，浓度范围1500～12500mg/Nm^3（1500以上不需额外燃料气）	1.处理有机废气的种类广，特别适用于有机物含量低的碳氢化合物焚烧，处理大风量、中低浓度的工业有机废气效果显著； 2.具有净化效率高(最高可达98%以上)、热效率高(可达95%以上)、运行成本低的特点（较高的热回收率使补充燃料的量大幅度减少，当废气中VOCs浓度达到2000mg/m^{3}以上时，无需添加助燃燃料也可以正常运行）； 3.可适应废气中有机物组成和浓度的变化波动，对废气中含有少量粉尘等固体颗粒物不敏感； 4.采用蓄热载体进行换热，加热速度快，低温换热效率高，排烟温度低，节能效果显著；	1.燃烧腔室需要不断切换，净化效率低于直燃炉，不适合处理小风量、高浓度的有机废气； 2.处理含苯环和卤素的废气时，易产生二噁英； 3.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞。不适合处理含有较多硅烷类物质、易自聚化合物（苯乙烯等）的废气； 4.处理含氮化合物时可能造成烟气中NO_x超标； 5.焚烧炉中采用陶瓷蓄热体，装置重量大、容积大，前期投资费用较高；系统要求尽可能连续操作，若间歇操作，使用成本较高； 6.蓄热体在长时间在温度变化大且具有腐蚀性的环境中运行，对蓄热材料的抗热震稳定性能要求较高。

技术	原理	适用范围	优点	缺点
			5.炉内温度整体逐渐升高且分布均匀，燃烧温度高、速度快、噪声低，烟气在炉内高温停留时间长，有效减少 NOx 的产生； 6.整个装置的压力损失较小(一般<3000Pa)，有机沉积物可周期性清除，蓄热体可更换，装置使用寿命较长。	
蓄热式催化氧化（RCO）	建立在蓄热式热力燃烧基础上，将催化剂置于蓄热材料的顶部，来使 VOCs 废气的净化效果达到最优	处理中低气量、低浓度且排放指标要求更严格的 VOCs，浓度范围 750～1500mg/Nm^3（750 以上不需额外燃料气）	1.操作温度低，热回收效率高，运行成本较 RTO 低； 2.高去除率	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含 S、卤素等化合物的净化； 2.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO_x 超标； 4.常用贵金属催化剂成本高； 5. 有废弃催化剂处理问题； 6.不适合处理易自聚、宜反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面

8.1.5.2 聚烯烃尾气

1）工艺选择

本项目聚乙烯装置、聚丙烯装置、EVA/LDPE 装置排放的部分含烃废气具有浓度低、气量大、氧含量高的特点，为了节省燃料消耗，可以选择蓄热式热氧化（RTO）或蓄热式催化氧化（RCO）方法进行焚烧处理。

下表为 RTO 和 RCO 两种工艺技术的对比情况：

表 8.1-5 RTO 和 RCO 废气处理技术比较表

序号	技术参数	蓄热式催化氧化	蓄热式热氧化
1	设计焚烧温度	300-550℃	760-1100℃
2	VOCs 去除效率	≥97%	≥97%（可达 99.5%）
3	燃烧原理	第一步是催化剂对 VOCs 分子的吸附，提高了反应物的浓度；第二步是催化氧化阶段降低反应的活化能，提高了反应速率。借助催化剂可使有机废气在较低的起燃温度下发生无焰燃烧，分解成 CO_2 和 H_2O 并放出大量的热，与直接燃烧相比，具有起燃温度低，能耗小的特点，某些情况下达到起燃温度后无需外界供热，反应温度在 250-400℃。	把有机废气加热到 760℃以上使废气中的 VOCs 氧化分解成 CO_2 和 H_2O。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温“蓄热”，此蓄热用于预热后续进入的有机废气，从而大量节省废气升温的燃料消耗。
4	工艺情况	工艺技术稳定性好，存在的主要问题是催化剂易中毒和不耐高温（700-1000℃），并且催化剂容易因熔融而降低其活性。另外为了保持催化剂的活性，一般都采用前处理的办法，预先除掉易使催化剂中毒的物质，如有较高水份、粉尘、焦油、油烟、铅化合物和硫、磷卤族元素的化合物等。	工艺成熟可靠，蓄热氧化工艺属于高温匀场燃烧，没有传统直燃炉存在高温锋面导致的 NO_x 超标问题，蓄热体换热效率高，能够节省大量的能源。
5	布置要求	属于非明火设备，可放在防爆区	属于明火设备，不能放在防爆区
6	处理气体限制	因甲烷的分子结构属于金刚石结构，比较稳定，若尾气中含有甲烷、乙烷等烷烃类有机物时对催化剂要求较高，且对烷烃类有机物去除效率相对较低。 因操作温度及催化剂对恶臭类物质催化性能的限制，RCO 对于处理恶臭类气体有一定的局限性。 由于催化剂对不同污染物活化能降低具有选择性，故成分复杂的废气有处理不达标的风险。	属于高温焚烧破坏有机物，能够比较容易破坏甲烷、乙烯、乙烷等。
7	散热损失	温度低，热损失小	温度高，热损失大

8	安全性	无明火氧化，系统防爆设计，安全性高	有火焰燃烧，不防爆，需复杂的燃烧控制系统。对于高浓度尾气或油气的混合，需仔细核算确认爆炸限，设置可燃气体分析和报警装置。
9	二次污染	基本不产生 NO_x	产生 NO_x，但浓度不高
10	运行成本	催化剂属于消耗品	考虑催化剂使用成本的基础上，与 RCO 相比年运行成本基本一致
11	前期投资	高	低

由上表对比可见：由于 RCO 设备的催化剂对于废气成分存在处理不完整性，对于成分复杂的废气，催化剂不能确保 VOCs 被完全氧化分解，因此 RCO 设备可能存在不能达标排放的风险；另外 RCO 处理的废气组分中不能有 S、P、As、卤素等会使催化剂中毒的成分，且对废气中的微量粉尘需深度过滤，否则将影响催化剂的效果。故 RCO 较适于污染组分单一、间歇排放有机废气的处理。

RTO 焚烧炉具有如下优点：（1）几乎可以处理所有有机废气，特别适用于有机物含量低的碳氢化合物的焚化；与传统的催化燃烧、直燃式热氧化技术相比，处理大风量、中低浓度的工业有机废气效果显著，且具有净化效率高(最高可达 99%以上)、热效率高(可达 95%以上)、运行成本低等特点。(2)可适应废气中有机物组成和浓度的变化波动，对废气中含有少量粉尘等固体颗粒物不敏感，且 VOCs 浓度达到 2000mg/m^3 以上时，无需添加助燃燃料也可实现正常运行。(3）采用蓄热载体进行换热，加热速度快，低温换热效率高，排烟温度低，节能效果显著；较高的热回收率使补充燃料的量显著减少，大大降低生产运行费用。(4）炉内温度整体逐渐升高且分布均匀，燃烧温度高、速度快、噪声低，烟气在炉内高温停留时间长，有效减少 NO_x 的产生。(5）整个装置的压力损失较小(一般<3000Pa)，有机沉积物可周期性地清除，蓄热体可更换，装置使用寿命较长。

RTO 焚烧炉的缺点是：（1）不适合处理小风量、高浓度的有机废气，也不适合处理含有较多硅树脂、S、Cl 等物质的有机废气，处理含苯环和卤素的废气时，易产生二噁英。(2）焚烧炉中采用陶瓷蓄热体，装置重量大、容积大，前期投资费用较高；系统要求尽可能连续操作，若间歇操作，使用成本较高。(3）目前较多使用的蓄热体为蜂窝陶瓷体，在高温下容易发生粘堵，使焚烧炉的安全生产受到威胁；蓄热体在长时间在温度变化大且具有腐蚀性的环境中运行，对蓄热材料的抗热震稳定性能要求较高。

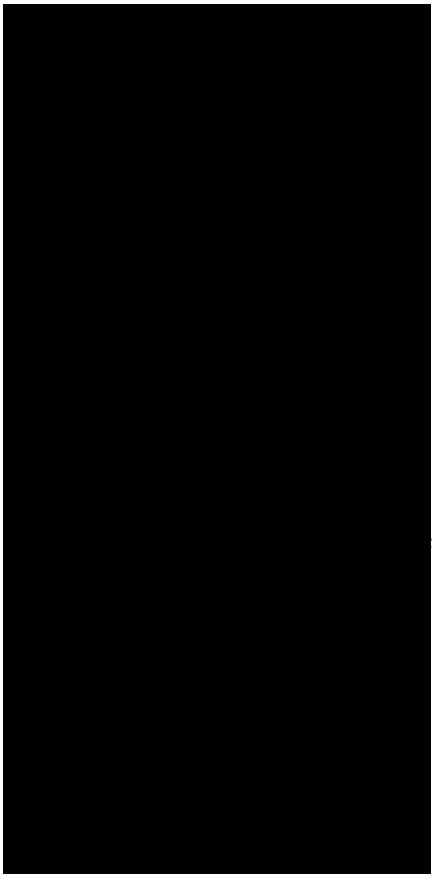
综上所述，考虑到石化装置废气排放的复杂性，为防止催化剂中毒和保证处理效率，本项目聚丙烯装置、聚乙烯装置、EVA/LDPE 装置废气焚烧炉采用 RTO 工艺技术是合适的。

2）设计规模及工艺参数

本项目设置两套 RTO 炉处置聚烯烃装置和 EVA/LDPE 装置的工艺尾气。

RTO 炉设计工艺参数如下：

设计处理废气量：169770Nm^3/h（聚烯烃 RTO-1）、27000Nm^3/h（聚烯烃 RTO-2），操作弹性 50%-110%。



3）工艺流程

RTO 炉由三个蓄热室和一个燃烧室构成，内腔采用陶瓷纤维棉进行保温。蓄热室内填有耐高温蓄热陶瓷，可以储存氧化后高温烟气所携带的能量，用于预热入口工艺废气。采用天然或燃料气点燃燃烧器，以维持炉内温度高于有机物氧化温度。以位于蓄热室侧的切换阀和气室实现蓄热室作为工艺废气入口、吹扫以及出口的状态切换，此气流方向切换的模式由 PLC/DCS 控制完成。这样保证系统热交换效率，使得操作成本降至最低。

正常运行时，一个完整的氧化周期流程如下：

废气经布袋除尘后由废气风机增压进入气体分布室，然后进入蓄热室 3 预热到 750℃左右，预热后的废气进入热氧化室氧化分解，废气中所含有机物在热氧化室充分氧化分解，氧化温度维持在 800～1000℃，产生的烟气一部分进入蓄热室 1 放热以预热废气，另一部分进入 G-L 换热器换热，放热后的烟气与蓄热室排放烟气汇合后进入烟囱排放到

大气中去。

通过反吹风机对蓄热室 2 进行吹扫,排除蓄热室 2 中残留的废气,切换时间到达后,通过自动控制装置，打开蓄热室 2 的排烟气阀门，同时关闭蓄热室 1 的排烟气阀门，再打开蓄热室 1 的尾气进口阀门，关闭蓄热室 3 的尾气进口阀门，打开蓄热室 3 的尾气吹扫阀门，一定时间后关闭蓄热室 3 的尾气吹扫阀门。

在系统运转过程中，工艺废气通过上一循环为出口状态的高温蓄热床预热，工艺废气经过此高温蓄热床预热后温度快速上升。当此工艺废气进入燃烧室后，氧化反应发生，热量以及干净的气体将经过另外一床蓄热陶瓷，此时热量将被此蓄热陶瓷吸收。周期性的换向切换将使热量均匀分布在整个焚烧炉内，一个工艺循环过程如下表：

表 8.1-6　RTO 炉一个工艺循环过程表

蓄热室编号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
第一阶段	入气	出气	吹扫
第二阶段	吹扫	入气	出气
第三阶段	出气	吹扫	入气

如此循环往复，使得废气氧化所释放的热量，被充分利用。三腔室的设计，消除了蓄热床层由废气入口变成处理后的排放出口之间切换的间歇排放问题，最大限度的减少阀体切换时漏排的可能。同时，可以考虑优化换向阀组开关控制方案为顺序控制方案，较以往同步开关的动作方式，可有效避免 RTO 焚烧炉出现周期性的工况波动。

系统处理流程简述如下：

上游装置废气经布袋除尘器除尘后，由主风机输送入 RTO 进行氧化处理，RTO 的燃烧室设计一条热旁通管线，用于导出富裕热量，维持 RTO 的正常运行，热旁通管线的与 RTO 的排气由汇总管汇总后，经烟囱高空排放。简要工艺流程见下图所示：

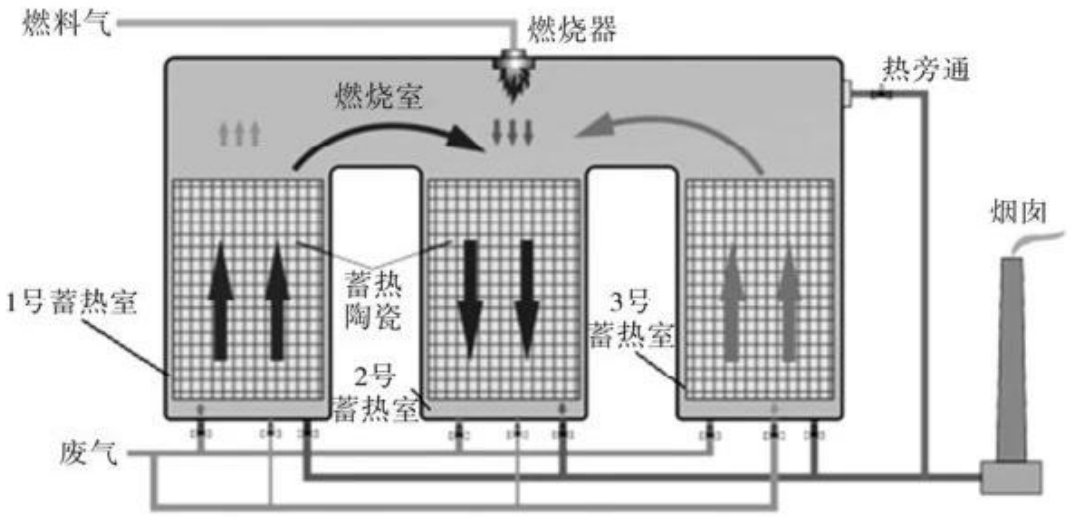


图 8.1-3　蓄热式热氧化（RTO）焚烧系统工艺流程示意图

4）安全控制措施

（1）RTO 炉体进口设置防爆装置，防止意外气爆情况下保护 RTO 炉本体，防止设备因气爆产生不可修复的损坏。

（2）设置紧急放空阀，当设备因故（联锁控制）废气不允许继续进入 RTO 氧化处理时，废气走旁通从烟囱紧急排放至环境大气。

（3）RTO 炉体入口前设置管道阻火器，使 RTO 蓄热氧化炉与废气总管隔绝，防止回火影响废气输送总管与车间安全。

（4）在 RTO 进口总管处设置新风阀，当 RTO 燃烧室温度超过一定数值后新风阀打开一定开度，混合部分新鲜空气至废气中，降低废气浓度，保护 RTO 安全运行。

（5）RTO 设计合理有效的防堵措施，检修时相对于常规 RTO 可以实现快速清堵的目的，设置有专用的清洗人孔，大大减少检修的强度。

（6）本系统设计 G-L 换热器（高温旁通），当系统热量过量时，高温烟气走旁通将热量通过 G-L 换热器移走，G-L 换热器为常压设备。

（7）RTO 气体分布室材质，在接触废气部分侧面材质选用碳钢+防腐+无机防腐层，气体分布室底部采用 Q235-B+有机重防腐+无机防腐层，内部蓄热体支架部分采用双相不锈钢材质，保障 RTO 蓄热氧化装置的使用寿命。

（8）在每套废气总管处设置两套红外 LEL 分析仪，安装距离满足 LEL 分析仪响应时间的要求。

（9）当废气浓度较高时可快速在 RTO 燃烧室内以温度高高报警的形式反馈出来，

将热氧化室燃烧温度作为联锁控制信号送至紧急放空阀，当燃烧室温度超过高高报警值时紧急打开放空阀，废气不再进入 RTO 焚烧。

（10）燃烧器核心部件为进口件，采用单独程序控制器控制、当燃烧器启动后，燃烧器运行锁定灯指示运行。当在点火过程中如出现意外熄火，光明电阻检测不到火焰，程序控制器自动停机、故障输出并运行锁定，待延时解除锁定后方可重新开始启动程序。燃烧室火焰检知器与燃烧器点火系统连锁控制，3 秒不着火，电磁阀自动关闭，吹扫 3 分钟后再点火。燃烧系统可自动点火，通过温度监控，火焰检测等确保安全运行。

（11）控制柜设有 UPS 点源，在停电的情况下，满足 PLC 稳定运行一段时间，完成相应的应急操作。

5）可行性分析

8.1.5.3 油气回收设施

生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）中要求“推进建设适宜高效的治污设施……油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。”

目前石化企业常用的油气回收处理技术有：吸附法、吸收法、膜分离法、冷凝法及燃烧法。随着环保排放标准的不断提高，在上述油气回收处理技术的基础上又派生出了多种组合工艺，例如：吸收+膜、吸附+吸收、冷凝法+吸附法等。以下列举几种典型的油气回收处理工艺进行对比，详见下表：

表 8.1-7 油气回收工艺对比一览表

序号	对比项目	吸收+膜	冷柴油吸收（5-15℃）	吸附+吸收	冷凝+吸附
1	主要原理	吸收油对油气进行初步吸收；膜对油气和空气进行选择性分离	经制冷机组换热后的冷柴油在吸收塔中与油气进行逆向流动，油气被吸收在柴油中，富吸收柴油回炼	吸附剂对油气进行吸附；吸收油对真空解吸后的富集油气进行吸收	冷箱对油气进行冷凝
2	主要优点	适用长期、稳定、高浓度油气回收；膜处理后油气浓度较低，有效的减少吸附床层产生高温热	操作简单，生产运行稳定，对长期运行和间歇运行都适用；制冷机组运行相对稳定	操作简单，生产运行稳定，对长期运行和间歇运行都适用	生产中的低温环境、油气处理相对安全；低温冷凝处理后油气浓度较低，有效的减少吸附床层产生高温热
3	主要缺点	对膜的渗透性要求高；油气浓度变化敏感；要求流量稳定	吸收柴油消耗量较大，要求有一定的回炼能力，不适用于油库等项目	吸附剂易中毒；吸附床层易产生高温热	控制复杂；需要提前建立冷场，无法即开即用
4	可靠性	成熟可靠	成熟可靠	成熟可靠	成熟可靠
5	治理效果	油气去除效率≥95%	油气去除效率≥95%	油气去除效率≥95%	油气去除效率≥95%
6	占地	100m^2	150m^2	150m^2	125m^2
7	寿命	膜组件更换周期约为 10 年	整体使用寿命＞20 年	活性炭更换周期约为 5-7 年	整体使用寿命＞10 年
8	运行费用	高	低	中等	高
9	适用工况	流量、浓度相对稳定的工况；对各种油品及化学品的去除效率均比较稳定。	对罐区、装车等流量、浓度波动较大的工况适应性较强；对于不同性质油气吸收效果不一，对化学品吸收效果不佳。	对罐区、装车等流量、浓度波动较大的工况适应性较强；不能用于处理含有颗粒介质、高温聚合介质的油气；对硫化氢浓度有严格要求。	需要之前建立冷场，无法即开即用，对于大处理量，三级冷场的建立难度很大。

以上处理工艺只能达到 95%的油气去除效率，不能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5“有机废气排放口”NMHC 去除效率≥97%的要求，且尾气中有机特征污染物的排放浓度不能满足表 6 的限值要求，因此需进一步深度处理，常用的深度处理工艺有吸附法和燃烧法两种，对比如下：

表 8.1-8 油气回收深度处理工艺对比一览表

序号	对比项目	吸附工艺	燃烧工艺
1	主要原理	吸附剂对油气进行吸附	废气在预混室内与空气混合，经过燃烧器燃烧，转化为水和二氧化碳
2	主要优点	操作简单，生产运行稳定，对长期运行和间歇运行都适用	处理后有机物完全转化成二氧化碳和水，处理无残余；对油气的浓

			度、流量、组成等适应性较强。
3	主要缺点	吸附剂易中毒；油气浓度变化敏感；吸附床层易产生高温热	无回收效益；相关附件阻火器要求高。
4	治理效果	油气去除效率≥97%	油气去除效率≥97%
5	寿命	活性炭更换周期约为 5-7 年	整体适用寿命＞10 年
6	运行费用	中等	中等
7	适用工况	入口浓度较低，且流量和成分稳定	入口油气浓度＜25%

燃烧法的工艺原理为在高温条件下，有机物被氧化成水和二氧化碳，然后排入大气环境。

考虑到 C5 副产品和醋酸乙烯装车以及 C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸排放的 VOCs 的气量不大，且标准对特征污染物的排放限值要求很高，故本项目对这两股废气拟采用催化氧化技术（CO）进行焚烧处理，净化效率≥97%，确保焚烧尾气中特征污染物的排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的限值要求。

催化热氧化技术（CO）是一种气-固相催化反应，催化剂的作用是降低反应活化能，显著降低反应温度，并使反应物富集到催化剂的表面上无焰燃烧，提高反应速率。与直接热氧化相比，催化热氧化反应温度低、能耗低，可有效降低 NO_x 的生成，适于处理低气量、低浓度的有机废气。高效 VOCs 催化燃烧技术已纳入《大气污染防治先进技术汇编》（科技部、环境保护部，2014 年 3 月）。

催化热氧化技术需选择合适催化剂，根据活性成分不同可分为贵金属催化剂、过渡金属氧化物催化剂和复氧化物催化剂。贵金属催化剂对烃类及其衍生物氧化反应催化活性高、使用寿命长、易于回收，但价格昂贵、耐中毒性能差，常用的贵金属催化剂有 Pt、Pd、Ru、Ag 催化剂。过渡金属氧化物催化剂对烃类和 CO 氧化反应均有高催化活性，且成本较低，可一定程度取代贵金属催化剂，常用的过渡金属氧化物催化剂有 MnO_x 和 CuO_x 等催化剂。复氧化物催化剂存在结构和电子调变的相互作用，活性比一般的单一氧化物催化剂要高。复氧化物催化剂的主要成分为钙钛矿型和尖晶石型，钙钛矿型的分子通式为 ABO_3（如 $LaMnO_2$），A 和 B 形成交替立体结构，表面晶格氧提供高活性氧化中心；尖晶石型的分子通式为 AB_2X_4（如 $CuMn_2O_4$），具有极好的深度氧化催化活性，可以实现 250℃低温催化燃烧。

催化氧化焚烧系统的工艺流程示意图如下：

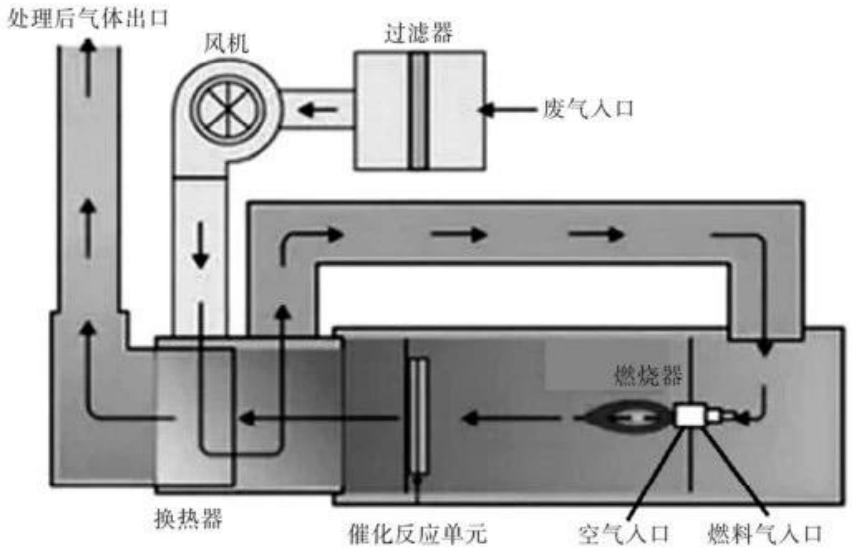


图 8.1-4 催化氧化（CO）系统工艺流程示意图

综上分析，本项目 C5 副产品和醋酸乙烯装车以及 C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸排放的 VOCs，经收集后送油气回收处理设施处理。油气回收设施采用“冷凝+吸附+CO”工艺可行。

8.1.6 恶臭气体控制措施

污水处理过程中，在气浮车间、污泥浓缩池及污泥脱水间、一级生化池、A/O 池（二级生化池）等地方会产生恶臭气体，这些恶臭气体的主要成分是硫化氢、氨气、甲硫醇等。若不对这些臭气加以收集处理而是直接扩散到空气中，不但会污染周边环境，而且会对厂区作业人员的身体健康造成影响。其中气浮车间、污泥脱水间可以考虑采用局部密封、部分抽气的方式进行；污泥浓缩池、一级生化池、A/O 池等考虑采用膜结构或玻璃钢拱形顶盖密闭抽气。除臭工艺采用生物过滤除臭工艺。

1）工艺原理

生物过滤除臭系统使被处理的含有臭气污染物质的气体在水、微生物和氧存在的条件下，通过生物填料中形成的生物膜，利用微生物的代谢作用，氧化分解恶臭物质，以达到气体净化的目的。

生物除臭过程主要分为以下几个阶段：

（1）气液扩散阶段：恶臭物质被除臭填料（附着有微生物膜）吸附—臭气中的化学物质，通过填料气/液界面的水接触溶于水，由气相转移到液相；

（2）液固扩散阶段：恶臭物质向微生物膜表面扩散—废气中的异味分子由液相扩散到生物填料的生物膜，由液相转移到生物相（固相）；

（3）生物氧化阶段：微生物将恶臭物质氧化分解—生物填料表面形成的生物膜中的微生物把异味气体分子氧化，同时生物膜会引起氮或磷等营养物质及氧气的扩散和吸收。

生物过滤通过上述三个阶段把废气中的污染物质分解—含硫的恶臭物质被分解成（S）、（SO_3^{2-}）和（SO_4^{2-}）；含氮的恶臭物质被分解成（NH_4^+），（NO_3^-）和（NO_2^-）；不含氮的恶臭物质被分解成（CO_2）和（H_2O），从而达到异味净化的目的。

生物填料表面形成的生物膜中的微生物以恶臭气体物质为食栖息，恶臭物及 VOCs 被微生物氧化分解，在转化过程中产生能量，为微生物的生长与繁殖提供能源，使恶臭气体物质的转化持续进行。

2）生物过滤除臭系统设计

生物过滤除臭系统主体设备由生物洗涤单元和生物过滤单元两部分组成。

生物洗涤单元要使生物过滤单元内生物填料保持高效的活性，水分要求一般不低于95%。为满足生物过滤除臭系统的湿度要求，防止气体在通过滤床时填料自身水分流失，需要对气体进行增湿处理，以准确控制气体的湿度。根据系统要求，控制气体湿度保持在到设定范围。生物洗涤单元在生物过滤除臭系统前端，废气在生物洗涤单元停留时间≥10 秒。

废气在生物过滤单元内的停留时间为≥30 秒，经生物洗涤单元段净化后的废气经气体分布器进入生物过滤单元，补充液由生物过滤单元上部雾化后均匀地分布到填料层上面，并由上而下进入填料表面，在气体由下而上运动时，气体中的异味分子穿过填料层，与填料表面形成的生物膜充分接触，被微生物氧化、分解，异味分子被转化为二氧化碳、水、无机盐、矿物质等，从而达到异味净化的目的。

3）可行性分析

8.1.7.1 含尘废气无组织排放控制

1）为了防止原煤输送系统煤粉尘的污染，工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差。

2）输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止撒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片。

3）各皮带机转运点，破碎机、振动筛进出料的溜槽处均要求做机械除尘；在地下煤斗通廊，要求设机械通风与自然通风。

4）各转运站、栈桥、破碎楼等建构筑物内均设水冲洗等措施。

5）厂内原料煤采用大型全封闭圆形煤库，技术先进，程控水平高，环保性能突出，有效减少煤场无组织排放的产生。

通过上述措施，可有效的减少原煤在储存、卸载及转运过程中的粉尘排放量。转运站排气、破碎筛分楼排气经袋式过滤器除尘后通过排气筒排入大气中，除尘效率 99%以上，主要污染物为颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。

8.1.7.2 挥发性有机物无组织排放控制

本项目挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）特别排放控制要求。

8.1.7.2.1 物料储存

本项目罐区储存的挥发性有机物主要为 C3、C4、C5、甲醇、乙烯、丙烯、混合烃、丁烯-1、己烯-1、异戊烷、醋酸乙烯。根据本项目储罐设置情况，C4 副产品储罐、丙烯

储罐、混合烃储罐、丁烯-1 原料储罐、己烯-1 原料储罐为球罐，不产生呼吸气；罐区可产生呼吸气的储罐包括 C3 副产品储罐 2 座、异戊烷储罐 2 座，均为压力罐，压力罐储存的物料，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体；C5 副产品储罐 2 座、粗甲醇罐 2 座、MTO 级甲醇中间罐 1 座、MTO 级甲醇罐 3 座、退甲醇罐 1 座、醋酸乙烯储罐 2 座，均为内浮顶储罐，采用“囊式密封+舌型刮板”结构，储罐附件采用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸排放的 VOCs 直接送入后端 CO 装置，中间产品罐根据物性及储罐型式设置甲醇气洗涤塔。

为减少运营期储存过程中挥发性有机物排放，采用低（无）泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀等；内浮顶罐采用全液面接触式浮盘和“囊式密封+舌型刮板”结构等高效密封方式。

本项目与 GB37822 控制要求的相符性见下表。

表 8.1-9　罐区储罐一览表

罐名	尺寸（内径×高）	储罐（体积×台）	罐型	年周转量 t	呼吸废气去向
C3 副产品储罐		300m^3×2			不外排气体
异戊烷储罐		50m^3×2			不外排气体
C5 副产品储罐		1000m^3×2			CO 装置
粗甲醇罐		10000m^3×2			甲醇气洗涤塔
MTO 级甲醇中间罐		5000m^3×1			甲醇气洗涤塔
MTO 级甲醇罐		30000m^3×3			甲醇气洗涤塔
退甲醇罐		3000m^3×1			甲醇气洗涤塔
醋酸乙烯储罐		500m^3×2			CO 装置

表 8.1-10　本项目物料储存与 GB37822 控制要求相符性

序号		GB37822 基本要求和特别控制要求	本项目
VOCs 物料储存无组织排放控制要求	5.1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	含挥发性有机物的液体物料均储存在储罐中。
	5.2.2	挥发性有机液体储罐特别控制要求	
	5.2.2.2	储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa 且储罐容积≥75 m^{3}的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 且储罐容积≥150 m^{3}的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： a)采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。 b)采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求)，或者处理效率不低于 90%。 c)采用气相平衡系统。 d)采取其他等效措施	1）C5 副产品储罐、醋酸乙烯储罐均收集后送 CO 装置处理，处理效率≥99.8%。中间产品罐均收集后送甲醇气洗涤塔处理，处理效率≥99.6% 2）内浮顶罐采用全液面接触式浮盘和“囊式密封+舌型刮板”结构等高效密封方式。
	5.2.3	储罐运行维护要求	

	5.2.3.1	浮顶罐： a)浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。浮顶边缘密封不应有破损。 b)储罐附件开口(孔)，除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。 c)支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。 d)除储罐排空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。 e)自动通气阀在浮顶处于漂浮状态时应关闭且密封良好，仅在浮顶处于支撑状态时开启。 f)边缘呼吸阀在浮顶处于漂浮状态时应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。 g)除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶的外边缘板及所有通过浮顶的开孔接管均应浸入液面下。	项目运行后开展罐区日常巡检，检查内容按照 GB37822 的要求执行。
	5.2.3.2	固定顶罐： a)固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。 b)储罐附件开口(孔)，除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。 c)定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。	

8.1.7.2.2 挥发性有机液体装载

有机液体装卸挥发损失主要来源于装卸栈台的装车过程，卸车作业的物料包括丁烯-1、己烯-1、异戊烷、盐酸、烧碱、硫酸和醋酸乙烯；装车作业的物料包括 C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品和混合烃。

为降低无组织废气排放，本项目压力罐储存的物料，如 C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体。C5 副产品和混合烃装车时，外排气体与储罐的排放气一并接入后端 CO 装置进行处理。

表 8.1-11 本项目有机液体装载与 GB37822 控制要求相符性

序号		GB37822 基本要求和特别控制要求	本项目
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	6.1.1	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目所有液态 VOCs 物料均采用密闭管道输送。
	6.2.1	挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200mm。	C5 副产品和混合烃采用底部装载方式。
	6.2.3	装载物料真实蒸气压≥27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m3，以及装载物料真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m3	装卸废气收集后送 CO 装置处理，处理效率≥99.8%。

		的，装载过程应符合下列规定之一： a)排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求)，或者处理效率不低于 90%； b)排放的废气连接至气相平衡系统。	

8.1.7.2.3 工艺过程无组织排放控制

本项目生产过程采用全密闭、连续化、自动化生产技术。液体物料投料采用泵送，无真空抽料。

全厂火炬装置负责各工艺装置在开停车、停电、停水、停仪表风等非正常工况时，排放出的火炬气的燃烧。停车时，各生产装置负荷逐渐降低，CO、RTO 等最后停车，确保装置工艺废气有效处理。液体物料退料送入罐区储罐存放。

本项目生产过程中实施的挥发性有机物排放控制措施与 GB37822 控制要求相符性见下表。

表 8.1-12 本项目工艺过程无组织排放控制与 GB37822 控制要求相符性

序号		GB37822 基本要求	本项目
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	7.1.1	物料投加和卸放 a)液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽(罐)、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 c)VOCs 物料卸(出、放)料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	a)本项目液态 VOCs 物料均采用密闭管道输送方式 c)本项目 VOCs 物料卸(出、放)料过程采用密闭输送
	7.1.2	化学反应 a)反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 b)在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时应保持密闭。	a)本项目含 VOCs 工艺废气送 CO 或 RTO 等处理 b)本项目各生产装置反应设备均密闭。
	7.1.3	分离精制 c)吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。	产品罐区排放气经冷凝吸附及 CO 处理后排入大气。
	7.1.4	真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环(水环)真空泵、水(水蒸气)喷射真空泵等，工作介质的循环槽(罐)应密闭，真空排气、循环槽(罐)排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	气化装置真空泵排放气送硫回收焚烧炉处理。

	7.3.1	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	项目运行后，企业按照 GB37822 的管控要求建立 VOCs 台账。
	7.3.3	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	各工艺装置在开停车、停电、停水、停仪表风等非正常工况时排放出的火炬气送全厂火炬装置燃烧处理。

8.1.7.2.4 设备与管线组件 VOCs 泄漏控制

在装置区和罐区推行泄漏检测与修复（简称 LDAR）技术，加强生产、输送和储存过程挥发性有机物泄漏的监测和监管。本项目在设计、运行中使用低（无）泄漏的泵、阀门、压缩机。

表 8.1-13 本项目设备与管线组件 VOCs 泄漏控制与 GB37822 控制要求相符性

<table>
<tr><th colspan="2">序号</th><th>GB37822 特别控制要求</th><th>本项目</th></tr>
<tr><td rowspan="3">设备与管线组件 VOCs 泄漏控制</td><td>8.1</td><td>企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括：
a)泵；b)压缩机；c)搅拌器(机)；d)阀门；e)开口阀或开口管线；f)法兰及其他连接件；g)泄压设备；h)取样连接系统；i)其他密封设备。</td><td>本项目建立 LDAR(泄漏检测与修复)系统。</td></tr>
<tr><td>8.2</td><td>泄漏认定
a)密封点存在渗液、滴液等可见的泄漏现象；
b)设备与管线组件密封点的 VOCs 泄漏检测值超过表 1 规定的泄漏认定浓度。
表 1 设备与管线组件密封点的 VOCs 泄漏认定浓度单位：mmol/mol
<table>
<tr><th colspan="2">适用对象</th><th>重点地区泄漏认定浓度</th></tr>
<tr><td colspan="2">气态 VOCs 物料</td><td>2000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">液态 VOCs 物料</td><td>挥发性有机液体</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>500</td></tr>
</table></td><td>项目投入运行后，按 GB37822 的要求开展泄漏认定，泄漏认定浓度按照重点地区泄漏认定浓度执行。</td></tr>
<tr><td>8.3.1</td><td>泄漏检测
企业应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测：
a)对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察,检查其密封处是否出现可见泄漏现象。
b)泵、压缩机、搅拌器(机)、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。
c)法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。</td><td>项目投入运行后，按 GB37822 的要求开展泄漏检测工作。</td></tr>
</table>

		d)对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。 e)设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。	
	8.4.1	泄漏源修复 当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5d 内应进行首次修复，除 8.4.2 条规定外，应在发现泄漏之日起 15d 内完成修复。	项目投入运行后，按 GB37822 的要求开展泄漏源修复工作。
	8.4.2	符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车(工)检修期间完成修复。 a)装置停车(工)条件下才能修复；b)立即修复存在安全风险；c)其他特殊情况。	
	8.6.1	在工艺和安全许可的条件下，泄压设备泄放的气体应接入 VOCs 废气收集处理系统。	项目投入运行后，按 GB37822 的要求执行。
	8.6.2	开口阀或开口管线应满足下列要求： a)配备合适尺寸的盲法兰、盖子、塞子或二次阀； b)采用二次阀，应在关闭二次阀之前关闭管线上游的阀门。	项目投入运行后，按 GB37822 的要求对开口阀或开口管线进行管理
	8.6.3	气态 VOCs 物料和挥发性有机液体取样连接系统应符合下列规定之一： a)采用在线取样分析系统；b)采用密闭回路式取样连接系统；c)取样连接系统接入 VOCs 废气收集处理系统；d)采用密闭容器盛装，并记录样品回收量。	项目投入运行后，气态 VOCs 物料和挥发性有机液体取样连接系统按 GB37822 的要求实施。

8.1.7.2.5 敞开液面 VOCs 无组织排放控制

1）本项目产生的工艺污水采用密闭管道输送。

2）本项目污水处理场污水经过预处理后，进入生化处理系统，污水处理过程采取加盖除臭措施。

3）厂区内建设事故水池，参考《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018），事故池不宜加盖。正常情况下，事故池无水。

表 8.1-14 本项目敞开液面 VOCs 无组织排放控制与 GB37822 控制要求相符性

序号		GB37822 特别控制要求	本项目
敞开液面 VOCs 无组	9.2.1	废水集输系统： 对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一： a)采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； b)采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥	本项目工艺生产污水全部采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。

织排放控制		100mmol/mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。	
	9.2.2	废水储存、处理设施： 含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应符合下列规定之一：a)采用浮动顶盖；b)采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；c)其他等效措施。	本项目污水处理场污水经过预处理后，进入生化处理系统，污水处理过程采取加盖除臭措施。
	9.3	循环冷却水系统 对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照 8.4 条、8.5 条规定进行泄漏源修复与记录	本项目第一循环水场、第二循环水场采用干湿联合闭式系统，闭式循环水场不会产生无组织逸散，故第一循环水场、第二循环水场不涉及 VOCs 排放；第三循环水场只给空分装置供水，空分循环水热交换物料中不含挥发性有机物。

8.1.8 与《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》相符性分析

2020 年 6 月，生态环境部发布了《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》，该文件涉及的 39 个行业中没有煤制烯烃行业，考虑到煤制氮肥行业的部分工序和本项目类似，因此本项目粉煤气化技术（半废锅流程）、变换、酸性气体脱除、硫回收等单元类比煤制氮肥行业的 A 级绩效。详见下表。

表 8.1-15　与《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》（氮肥行业）相符性分析

差异化指标	A 级企业要求	本项目	符合性
工艺水平	新型煤气化工艺	本项目采用中石化 SE 粉煤气化技术（半废锅流程），利用粉煤在气化炉内与氧气和蒸汽发生部分氧化反应，制备以一氧化碳和氢气为主要成分的粗合成气，供下游装置使用。	符合
污染治理技术	1、PM：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗涤或其它等效设施； 2、NO_x:锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；	1.原煤进厂考虑采用汽车运输、铁路运输及管带机进厂三种方式，三种输送方式互为备用，铁路运输为主，以满足装置对煤炭的需求。备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘器，除尘效率 99%。 2.锅炉烟气采用 SCR 脱硝工艺。 3.酸脱酸性气送硫回收处理，硫回收尾气采用钠法碱洗技术脱硫，脱硫效率≥99%。	符合

	3、SO_2：煤粉干燥采用低硫燃料(含量≤0.5%)；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除 SO_2;固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰/石膏法或氨法等脱硫技术； 4、NH_3：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施； 5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收； 6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施		
排放限值	1、配套燃煤锅炉烟气达到超低排放要求，PM、SO_2、NO_x浓度分别不高于 10、35、50mg/m^3； 2、造粒塔造粒时，PM、NH_3排放浓度分别不高于 30、40mg/m^3；造粒机造粒时，PM、NH_3排放浓度均不高于 30mg/m^3； 3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO_2 排放浓度不高于 50mg/m^3； 4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM 排放浓度不高于 20mg/m^3；原料煤干燥排气，NO_x 排放浓度不高于 100mg/m^3； 5、新型煤气化合成氨生产，低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇浓度不高于 50mg/m^3； 6、企业边界 NH_3浓度不高于 0.75mg/m^3。	1、本项目配套燃气锅炉，SO_2浓度 5mg/m^3，NO_x浓度 50mg/m^3，颗粒物浓度 5mg/m^3；。 3、磨煤干燥循环尾气中 SO_2浓度 2mg/m^3；硫回收尾气采用钠法碱洗技术脱硫，脱硫效率≥99%，废气中的 SO_2浓度 50mg/m^3。 4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM_{10}排放浓度为 10mg/m^3；原料煤干燥排气，NO_x排放浓度为 18mg/m^3。	符合
无组织排放	1、煤堆场实现封闭储存；煤粉等粉状物料采用简仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、汽车、火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式； 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器等除尘装置； 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理	1、本项目原料煤在煤仓储存，煤仓废气采用布袋除尘。 2、本项目原料煤采用铁路运输为主输送至厂区，采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式。 3、筛分废气经布袋除尘器处理后排放。	符合
监测控	重点排污企业主要排放口安装 CEMS(包括 SO_2、NO_x、PM)，并接	根据《排污许可证申请与核发技术规范　煤炭加工-合成气和液	符合

制水平	入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上	体燃料生产》（HJ1101-2020），本项目主要排放口为磨煤干燥循环尾气、蒸汽过热炉烟气、硫回收尾气、RTO、燃气轮机烟气、锅炉烟气、MTO 废碱焚烧炉烟气等排放口，安装 CEMS 对 SO_2、NO_x、颗粒物等实施自动监测。	
泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)相关要求，开展泄漏检测与修复工作	本项目酸性气体脱除单元等均按照 GB37822 开展泄漏检测与修复	符合
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三级以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三级以上排放标准或使用新能源机械	符合

8.1.9 与《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）相符性分析

1）磨煤干燥循环尾气、蒸汽过热炉烟气、OCC 进料加热炉烟气

本项目磨煤干燥循环尾气主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物，煤气化装置蒸汽过热炉烟气主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC，一氧化碳变换装置、甲醇合成装置蒸汽过热炉烟气主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物，OCC 进料加热炉烟气主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 3 注解 b.有机废气中若含有颗粒物、二氧化硫或氮氧化物，执行工艺加热炉相应污染物控制要求。因此磨煤干燥循环尾气、蒸汽过热炉烟气、OCC 进料加热炉烟气中的 SO_2、NO_x、颗粒物排放浓度、非甲烷总烃处理效率参照执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)特别排放限值，SO_2、NO_x、颗粒物控制限值分别为 50mg/m^3、100mg/m^{3}和 20mg/m^3，非甲烷总烃处理效率 97%。

2）污水场废气处理效率

修改单中对污水场废气增加了 NMHC 处理效率要求：“对于采取分质处理的污水处理厂一级好氧生物处理池（不含）前的废水设施排放的有机废气，以及未采取分质处理的污水处理厂废水设施排放的有机废气，收集的废气中非甲烷总烃初始排放速率大于等于 2kg/h 的，相应的处理装置去除效率不应低于 80%”。

本项目污水场采取分质处理，污水处理低浓度废气为一级好氧生物处理池排放废气；污水处理高浓度废气送气化装置蒸汽过热炉处理，处理效率≥98.5%。

3）焚烧、氧化处理废气污染物浓度折算

修改单中 5.1.5 要求：“对于工艺加热炉排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（2）换算成基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度；对于裂解炉等在烧焦工况时排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（2）换算成基准含氧量为 12%的大气污染物基准排放浓度。对于 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置处理废气，向燃烧（焚烧、氧化）装置内或在其后端补充空气的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（2）换算成基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度；不向燃烧（焚烧、氧化）装置内补充空气的（燃烧器的助燃空气不属于补充空气的情形），以实测浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理

有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的燃烧温度以及废气停留时间应满足设计的要求。有机废气处理装置的非甲烷总烃去除效率以处理装置进出口实测浓度和对应的气量判定是否达标。”

本项目罐区呼吸废气、装卸废气均送 CO 炉处理，CO 炉需补充空气，出口烟气需按 3%含氧量对标分析。报告书工程分析达标分析小结已按 3%进行了对标分析。CO 炉的 NMHC 处理效率根据进出口烟气中 NMHC 的排放速率进行核定，满足处理效率≥97%的控制要求。

4）合规性判断

修改单中要求大气污染物排放应按下列要求进行合规判定。本项目在运行中严格按照下述要求进行合规判定。

a）对于有组织排放和企业边界，采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意 1 h 平均浓度值超过本标准规定的限值或污染物去除效率低于本标准规定的限值，判定为超标。

b）企业未遵守本标准规定的措施性控制要求，属于违法行为的，依照相关法律法规予以处理。

c）对于设备与管线组件 VOCs 泄漏控制，如发现下列情况之一，判定为“未采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏”的，依照相关法律法规予以处理：

未开展泄漏检测与修复工作的，未识别的密封点数超过企业现有台账密封点总数 0.05%的，未按规定的频次、时间进行泄漏检测与修复的；

现场随机抽查，在检测不超过 100 个密封点的情况下（其中有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件密封点的抽样比例总计不超过 80%，5.3.3 条 a）项涉及的设备与管线组件类型的抽样比例总计不超过 20%），发现有 1 个未识别密封点或 2 个（不含）以上不在修复期内的密封点，出现可见泄漏现象或超过泄漏认定浓度的。

d）对于循环冷却水系统的泄漏控制，未按规定的频次开展泄漏检测工作，发生泄漏未按规定时间进行修复，判定为“未采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏”的，依照相关法律法规予以处理。

8.1.10 全厂可燃性气体排放系统

本项目设置全厂火炬系统，处理厂区内各个单元非正常排放和事故排放时排向火炬的可燃性气体。本项目不同装置火炬气排放量大，成分复杂，既有主要成分为 CO、CO_2、H_2、N_2等的合成气，也有主要组分为碳氢化合物的烃类排放气，还有含 H_2S 的对环境污染严重的酸性气体。

本项目火炬系统的设计，应保证排向火炬的排放气体能稳定地燃烧，且燃烧充分，易燃和有害物质尽可能完全转变为不燃和无害物质；并设有可靠的长明灯或其他可靠的点燃装置，做到火炬气随来随烧而不致未经燃烧即排空；从而使其燃烧后的排放满足环保要求，做到对环境的影响降至最低。为保证工艺装置、压力储罐等设施发生各种事故时可燃性气体的安全排放，根据各装置排放量、排放介质等因素，本项目火炬系统分设4个系统，分别为即气化火炬、酸性气火炬、烃类火炬和烯烃低压火炬，按捆绑式火炬设计，布置在1个火炬塔架上，按固定式火炬设计，全厂火炬高度为150米。

火炬处理能力应根据每一种事故工况下，按照影响系统尺寸最大的某个装置排放量的100%与其余装置排放量的30%之和计算，但不应低于该系统中两个不同装置最大单点排放的总量，两者取大值。

8.2 水环境保护措施及可行性分析

8.2.1 排水系统的划分

排水系统分为：生产污水排水系统、生活污水排水系统、废水排水系统、雨水排水系统、初期雨水系统、事故废水排水系统、事故废水回流系统。

1）生产污水排水系统

生产污水系统主要收集煤气化、酸性气体脱除、MTO、聚烯烃等工艺装置排放的生产污水。工艺装置排放的污水由各单元汇聚成总管后输送至污水处理装置处理。

2）生活污水排水系统

生活污水排水系统收集厂前区办公楼、浴室、食堂及各车间排出的生活污水，经化粪池后输送至处理装置处理。

3）废水排水系统

清净废水系统主要用于收集循环水排污水、锅炉排污水、化学水排污水等污染成分较低的生产污水，送至废水处理装置进行深度处理。该系统收集各装置生产废水汇入各区域或装置（单元）内自建的排水提升泵，压力流输送至废水处理装置。

4）雨水排水系统

主要用于收集和排放各区域或装置区内非污染区雨水。厂内设总雨水调蓄监控池（各装置内不再分设），对排出的雨水进行收集。本项目雨水用雨水管道收集装置区雨水，如未受污染，雨量较小、厂内能够消纳时则用于厂区绿化，雨量较大、厂内无法消纳时则提升排放至园区雨水管网；如受污染，送往污水处理装置。

5）初期雨水系统

在装置污染区域内，建初期雨水收集池（煤气化、净化、硫回收、1#中间罐区、2#中间罐区、EVA 各设置一座初期雨水收集池）及提升泵。收集池的容积应能容纳装置污染区地面不应小于 30 毫米的降雨量。初期雨水在装置内可采用重力排水系统排至收集池，再用泵加压后排至污水处理场进行处理。为避免对污水处理场水量的冲击，提升泵的运行时间由全厂统一调度。初期雨水在收集池前设溢流井，后期雨水溢流至雨水系统。

6）事故废水排水系统

主要用于将事故污水输送至全厂事故水池，事故状态下依托雨水排水系统。

7）事故废水回流系统

主要用于将全厂事故水池中的事故污水输送至污水处理场集中处理。

8.2.2 废水预处理

8.2.2.1 煤水处理站

本项目煤储运将设置煤水处理站，用以处理汽车卸煤间、煤仓仓下、带式输送机地道及栈桥等集水池中收集的地面冲洗水，主要污染物为煤尘等悬浮物，废水经“沉淀、过滤”处理后回用作冲洗水，不外排废水。

当煤储运装置各个栈桥、转运站打扫卫生产生地面冲洗废水时，地面冲洗废水由各个转运站收集后，排入煤泥水处理车间沉淀池内，经预沉后用滗水器排入澄清池，再通过提升泵将澄清池内澄清水提升至高效污水净化器，经高效污水净化器处理后达到清水回用标准，再排放到清水池中，作为生产清水继续重复使用。

高效污水器排放的煤泥返回沉淀池用电动单梁抓斗机清理晾干后用于配煤。煤泥水处理工艺见图 8.2-1。

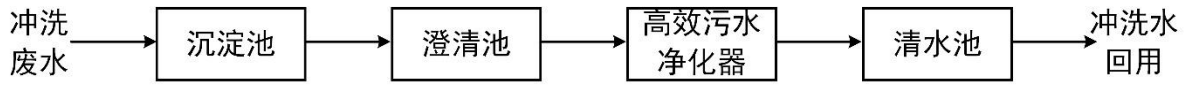


图 8.2-1　煤水处理站工艺流程图

8.2.2.2 气化灰水预处理

煤气化污水主要是粗煤气洗涤黑水经过高、低压闪蒸以及两级真空闪蒸后去除水中的溶解气体，再经沉淀去掉水中细渣后的废水。由于其氨氮浓度较高，不满足直接进污水处理场的要求，需进行预处理。预处理采取蒸汽汽提工艺，其工艺流程为：从黑水闪

蒸及灰水系统灰水槽排出的气化灰水进入斜板沉淀池后，加入碱液调节 pH 值，经过预热升温后送至汽提塔。在汽提塔提馏段内，气化灰水自上而下，与来自塔底的蒸汽逆流接触，进行传热传质。通过汽提塔塔顶的回流冷凝器冷凝液作为塔顶回流液返回汽提塔。在汽提塔塔釜中得到氨含量低于350mg/L的脱氨废水，经两级闪蒸回收热量后排出界区，送污水处理场。

8.2.2.3 含聚烯烃粉末的废水预处理

本项目聚烯烃装置产生的含树脂颗粒的污水重力收集至撇粒池，经撇粒池撇粒后，清液就近排入装置的生产污水系统，重力流汇入装置内生产污水收集池，然后通过泵提升送入厂区压力流生产污水系统，最终送至污水处理场进行处理。流程如下：

含树脂清净废水→撇沫池→装置生产污水管网→生产污水收集池→污水提升泵→厂区生产污水管道→污水处理场

8.2.3 污水处理场

8.2.3.1 概述

本项目污水处理场收集装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水及初期雨水等，经生化处理达标后送至废水处理装置进行深度处理。

正常工况下，全厂污水正常量为787.93m^3/h，最大量为940.47m^3/h；其中生活污水15m^3/h。污水处理场设计规模为1000m^3/h，以进水计。

表 8.2-1　污水处理场规模设置一览表

系列	规模/技术方案	工艺参数
污水处理场（设计规模1000m^3/h）	预处理：预处理采用均质调节罐、溶气气浮及加药处理工艺	
	一级生化处理：一级好氧区及初级沉淀池	
	二级生化处理：二级生化为改良 A/O 池＋膜区+消毒	

8.2.3.2 设计进出水水质

表 8.2-2　污水处理场进出水指标

名称	单位	进水指标	出水指标
pH	-	6～9	6～9
COD	mg/L	750	≤50（mg/L）
BOD_5	mg/L	700	≤10（mg/L）
氨氮	mg/L	300	≤10（mg/L）

总氮	mg/L	350	≤5（mg/L）
SS	mg/L	300	≤30（mg/L）

8.2.3.3 污水处理工艺

1）污水处理工艺的选择

随着污水生物处理新工艺、新技术的研究、开发、应用，污水处理技术取得了长足的进步，许多新工艺应运而生，其中较典型的有传统活性污泥法、A/O 法、AB 法、氧化沟法、SBR 法、接触氧化法、曝气生物滤池法、膜生物反应器（MBR）等等。下面对以上几种工艺进行说明、比较：

（1）传统 A/O（Anaerobic Anoxic Oxic）法

传统的生物处理工艺主要是降低污水中以 BOD、COD 等综合指标表示的好氧有机污染物质，随着水体营养化问题的日益严重，N、P 等无机污染物的危害引起了人们的足够重视，使得缺氧厌氧-好氧 A/O 工艺应运而生。传统 A/O 法污水在流经三个不同功能分区的过程中，在不同微生物群的作用下，使污水中的有机物、N 和 P 得到去除。由于缺氧、厌氧、好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，因此脱 N 除 P 效果好。同时缺氧、厌氧、好氧交替运行可抑制丝状菌繁殖，克服污泥膨胀，有利于污水与污泥的分离。运行中缺氧和厌氧段只需要轻缓搅拌，运行费用低。但因受到污泥龄、回流污泥中夹带溶解氧的限制，除 P 效果不理想。同时，脱 N 效果因其回流比不宜太高（≤200%），也不理想，而且该工艺对周围环境影响较大。

（2）SBR（Sequencing Batch Reactor）法

SBR（Sequencing Batch Reactor）即为序批式活性污泥法的简称。SBR 实际上是出现最早的活性污泥法，早期局限于实验研究阶段，但到近十年来，由于自动控制、生物选择器、机械制造方面的技术突破才使得这一工艺真正应用于实践。传统的 SBR 工艺运行模式，其反应是在同一容器中进行，其操作有进水、曝气反应、沉淀、排出和闲置 5 个基本过程，从进水至闲置的工作时间为一个周期。在一个周期内的 5 个过程都在一个反应池内按程序完成，它在进水时形成厌氧（此时不曝气）、缺氧，而后停止进水，开始曝气充氧，完成脱 N 除 P 过程，然后沉淀，再通过撇水器出水，完成一个程序。整个处理系统可以通过二个或二个以上的反应池进行组合交替完成。

但这种方法总容积利用率低，设备闲置率高，因此适用于较小污水量场合。

（3）MBR 处理工艺

MBR 处理工艺是膜分离技术与传统活性污泥生物处理技术相结合的新型污水处理技

术。它采用膜分离取代活性污泥法中的二沉池，进行固液分离。膜生物反应器技术具有许多其他生物处理工艺无法比拟的明显优势，主要是以下几点：能够高效地进行固液分离，出水水质良好、稳定，出水悬浮物和浊度接近于零，可直接回用；膜的高效截留作用，使微生物完全截流在反应器内，实现了反应器水力停留时间（HRT）和污泥龄（SRT）的完全分离，使运行控制更加灵活稳定；反应器内的微生物浓度高于传统工艺，使得生化效率高，耐冲击负荷强；有利于增殖缓慢的硝化细菌的截流、生长和繁殖，氨氮去除率高；膜分离使污水中的大分子难降解成分，在体积有限的生物反应器内有足够的停留时间，有利于专性菌的培养，大大提高了难降解有机物的降解效率，增加了 COD 去除率；模块化设计易于扩容，系统采用 PLC 控制，可实现全程自动化控制。

2）工艺方案比较

根据本项目污水排放情况及水质情况，并结合以往类似工程的处理经验，对 SBR、MBR 二种工艺方案进行了详细的技术经济比较。

方案一：预处理＋MBR 系统＋消毒

方案二：预处理＋SBR＋深度处理＋消毒

表 8.2-3　污水处理方案比较

序号	对比项目	内容	MP-MBR 工艺	SBR+混凝沉淀过滤工艺
一、技术可行性				
1	技术使用情况	应用的广泛性，对水量水质的适应程度	国内外迅猛发展的工艺技术，已较为广泛地应用于工业污水，对水质变化适应性很强。	国内外成熟应用工艺。对水质水量变化有较好的适应性。
二、水质目标				
2	出水水质	满足排放标准	出水水质好且稳定，完全满足回用标准。	出水水质较好且稳定，但需要进行深度处理才能达到回用标准。但对于高氨氮废水，出水氨氮较难保证稳定达到要求。
3	外界条件适应性	气温、水温、进水水质变化对出水的影响	出水水质稳定，对外界条件的变化适应性好。	出水水质较稳定，对外界条件的变化适应性较好，但出水氨氮受外界条件变化影响较大。
三、工程实施				
4	分步施工	分步实施难易程度	容易	可实现
5	施工	施工难易程度	一般	一般
四、环境影响				
6	对周围环境影响	噪音及臭味	一般	一般
7	污泥的影响	污泥产量大小	少	较多

五、占地情况				
8	厂区占地		约 39900m^2	约 52000m^2
六、运行管理				
9	运转操作	操作单元多少和方便程度	流程短，操作简单	流程较长，操作繁琐
10	维护维修管理	维修工作量和难易程度	膜维护维修需要专业技术，其余设备维护简单	维修量较大

3）工艺确定

本项目生产工艺的前段是以煤炭为原料，将粉煤气化后合成甲醇，进一步合成烯烃。因此前段主要为气化、甲醇洗、以及硫回收和甲醇合成等过程所产生的污水。其中气化单元产生的废水水量比较大，污染物含量也比较多，其中氨氮含量较高。生产工艺的后段，S-MTO 装置的生产过程中产生的废水水量大，COD、BOD 含量较高，并且废水中含有微量醛类、酮类、有机酸等大分子有机物。此类废水经预处理后，可生化性较好，比较容易生化处理。一般而言基本都可以降解。

同时考虑生产污水的来水受上游生产装置的影响较大，在上游出现异常或检修时，污水变化较大，对处理系统冲击较大，因此选择工艺必须具有较强的抗冲击能力。

国内现有石化企业所采用的污水处理主体工艺流程大多是传统生化处理技术，但传统生化技术普遍存在 COD、氨氮和石油类去除效果差，耐冲击负荷能力弱等缺点。

表 8.2-4 列举了目前国内部分石化企业污水水质、处理工艺及处理效果。

表 8.2-4 国内部分石化企业污水处理情况一览表

企业	进水水质	出水水质	一级曝气	二级曝气	A/O	接触氧化	氧化塘	混凝沉淀砂滤	活性炭过滤
锦西	COD≤1000mg/l NH_3-N≤100mg/l	COD≤140mg/l NH_3-N≤15mg/l	★		★			★	
辽河	COD≤ 1200mg/l NH3-N≤ 80mg/l	COD≤260mg/l NH_3-N≤60mg/l	★			★		★	
乌石化	COD≤700mg/l NH_3-N≤60mg/l	COD≤150mg/l NH_3-N≤10mg/l	★	★			★		
洛阳	COD≤ 1000mg/l NH_3-N≤50mg/l	COD≤180mg/l NH_3-N≤15mg/l	★	★				★	★
哈尔滨	COD≤700mg/l NH_3-N≤50mg/l	COD≤140mg/l NH_3-N≤15mg/l	★					★	
广州	COD≤600mg/l NH_3-N≤50mg/l	COD≤150mg/l NH_3-N≤25mg/l	★		★				
西安	COD≤800mg/l NH_3-N≤100mg/l	COD≤170mg/l NH_3-N≤25mg/l			★	★		★	
茂名	COD≤600mg/l NH_3-N≤50mg/l	COD≤140mg/l NH_3-N≤10mg/l	★			★			
武汉	COD≤600mg/l NH_3-N≤50mg/l	COD≤160mg/l NH_3-N≤15mg/l			★	★	★		
金陵	COD≤900mg/l NH_3-N≤ 40mg/l	COD≤200mg/l NH_3-N≤40mg/l	★				★		

在一般条件下，采用传统方法生化处理后，出水 COD 含量还是可以达到或接近 80～200mg/L，但由于传统工艺普遍存在抗冲击负荷能力差、水力停留时间较长、出水效果不理想等问题，再加上污水处理系统很容易遭受冲击，使得生化出水效果变差，对运行控制管理要求非常高，很难满足本项目要求的指标。

多相组合膜生物反应器技术（MP-MBR），是现代膜分离技术与传统生化处理技术有机结合的产物。是专门针对石化污水和其他工业污水的可生化性差、具有一定程度的冲击负荷、有毒有害物质含量较高等特点开发的新型污水处理技术，是经过中试和工程实际验证的实用的、可靠的污水处理技术。其主要特点如下：

（1）能够高效地进行固液分离，分离效果好于传统的沉淀池，出水悬浮物和浊度接近于零，一般情况下可直接回用，实现了污水资源化。

（2）膜的高效截留作用，使微生物完全截留在反应器内，可以使得世代周期较长的微生物得以富集和繁殖，在整个生物相内形成生物富集和共代谢作用，形成较为完整的微生物链。

（3）采用高强度、高耐污染和化学稳定性好的聚偏氟乙烯（PVDF）膜材料，使用寿命可以达到 3～5 年以上；采用专利技术的气水冲洗技术，可有效维持膜通量。

（4）生化处理单元的好氧区通过膜分离后污泥回流量的控制，分别形成一个高生物负荷区和一个低生物负荷区，在高负荷区维持较高的污泥浓度（6000～8000mg/L），在这一区域，主要维持活性污泥处于对数生长期而具有较高的活性，使得最具活性的污泥与最高浓度的污水进行接触，创造最大的生物降解梯度，以实现污水中高浓度有机污染物质的快速降解。此外，在这一区域，采取完全混合的流程，以期迅速稀释来水，减轻发生冲击负荷时可能会对生化造成的影响。在低生物负荷区维持适当的污泥浓度（4000～5000mg/L 左右），控制活性污泥处于稳定生长区，使得生物负荷维持在一个较低的水平，并采用推流的水力形式，从而使得污水在此区域随着流程的延伸，而不断得到降解。

（5）在生化处理单元的最后端，设置膜分离区，通过采用膜分离的手段，一方面可以获得SS接近于零的洁净的出水，另一方面可以有效地实现活性污泥的人为控制浓缩，并根据需要回流至缺氧区和好氧区。

（6）由于该工艺可以人为地控制污泥龄，因此可以有效地减少剩余污泥的产量，可以比传统工艺减少 30%以上。

（7）处理设施占地面积小，模块化设计，易于扩建，工艺设备集中。较传统的污水

两级生化处理加深度处理工艺，可以有效节约投资、运行费用和占地。

综上所述：膜生物反应器（MBR）技术与传统生化处理技术对比见表 8.2-5。

表 8.2-5 MBR 技术与传统生化处理技术对比一览表

项目	膜生物反应器技术	传统生化处理技术
污泥浓度	6000～15000mg/L 可根据生化处理需要进行调整，确保高浓度、高活性；可有效抑制丝状菌生长，控制污泥膨胀和生物泡沫。	3000～5000mg/L A/O池受沉淀池表面负荷影响，污泥浓度不能过高。经常受到丝状菌繁殖、污泥上浮和生物泡沫的影响。
生物种群	由于采用膜分离，所以几乎所有微生物都被截留在反应器内，生物种群非常丰富，因此生化处理效率很高。	A/O池由于采用重力沉淀分离，因此一些弱势微生物或世代周期较长的微生物很难存留，而这些微生物常常是高效生化处理所必需的。
处理效果	生物相启动快，生物降解彻底，处理效率高，可达90%以上，出水水质好。	A/O存在生物流失，处理效率一般在85%左右。
抗冲击负荷能力	由于具有较高的污泥浓度和丰富的生物种群，且活性高，因此抗冲击能力高。	抗冲击负荷能力一般，很容易受外界条件变化的影响。
占地面积 运行费用	处理设施紧凑，占地面积小；运行费用低。	处理设施多，占地面积大，运行费用较高。
自控程度 运行管理	自动化控制程度高，可最大限度地减少人为因素的影响。	由于处理构筑物多，实现高度的自动化控制很难，操作效果受人员素质影响较大。

因此，本项目污水处理场采用工艺方案为“预处理＋一级好氧+二沉池+MP-MBR 系统＋消毒”。

8.2.3.4 污水处理工艺说明

生产污水经格栅过滤后，由污水提升泵提升进入调节池，使污水的水质、水量均得到调节，给后续的生化处理创造一个较稳定的进水条件。污水经调节池后进入生物处理系统。

生化处理部分采用 MP-MBR（多相组合膜生物反应器）工艺，该工艺将 MBR 工艺与生化处理系统有机结合，充分发挥各自的优势，又互相促进，达到最佳的处理效果。

针对工业污水冲击较大的特点，生化处理部分分为一级生化和二级生化两部分，系统相对独立，能够有效缓解冲击负荷对整体系统的影响。

污水首先进入一级好氧区及初级沉淀池，在此污水经过初步曝气充氧，使有机物得到初步的降解，沉淀池中的污泥回流到一级好氧池的前端，一方面补充了流失的微生物量，另一方面也缓冲了来水的冲击负荷，以免影响后续处理工艺的处理效果。

经过初步沉淀的污水进入改良 A/O 反应池。改良 A/O 反应池是一体式的活性污泥系统，单池子完成整个活性污泥 A/O 处理工艺。结合了微生物技术、曝气技术、空气提升

技术、大倍比回流稀释技术。在此，膜区的混合液大比例回流过来，硝酸盐在反硝化菌的作用下利用原水中的碳源完成反硝化，使污水中剩余的氨氮得到进一步的去除。经缺氧区降解的污水进入好氧区。

MBR 好氧区分为 2 段，前段采用活性污泥好氧，后端为接触氧化工艺，内设填料，这样形成碳化阶段和硝化阶段，使污水内的有机物充分生化降解，去除水中的 BOD、COD 以及氨氮。经过 MBR 好氧区处理的污水大部分污染物已经得到降解，此时污水进入 MBR 膜区。

膜池内设置膜生物反应器组件（MBR 组件）以及曝气装置。曝气装置完成两种功能，一方面在膜周围对膜进行气水振荡清洗，保持膜表面清洁；另一方面又为继续在该段进行生物降解的生物提供所需的氧气。生物降解后的水在虹吸和出水自吸泵的抽吸作用下通过 MBR 膜组件，经由 MBR 集水管汇集到出水池。在膜的高效截留作用下，污水中的全部细菌及悬浮物被截流在曝气池中，同时膜还可以有效地截留细小质轻、增值速度缓慢的硝化菌，使硝化反应顺利进行，有效去除氨氮；并且也可以截留难于降解的大分子有机物，延长其在反应器中的停留时间，使之得到最大限度的降解。MBR 膜下部设置有连续或间歇式的充气装置，定时吹扫抖动膜片，以缓解 MBR 周边的污泥浓度累积。通过膜区剩余污泥泵定期排出剩余污泥，可控制系统内活性污泥的浓度。由于膜池同时可以代替沉淀池，因此系统可以省了二沉池，经过膜区的污水出水时 SS 小于 1mg/L，且水质稳定。

为了保证 MBR 膜组件具有良好水通量，能持续、稳定地出水，本系统采用水反洗、化学反洗及化学清洗程序。

MBR 工序产生的剩余污泥量由污泥回流泵提升进入污泥池，经污泥泵提升至污泥脱水间，进行污泥浓缩脱水。脱水后的泥饼通过螺旋输送机并运至污泥泥斗，最终运至渣场填埋。滤液排入厂区污水处理系统跟生产污水一并进行处理。

本项目污水处理场处理工艺流程见图 8.2-2。

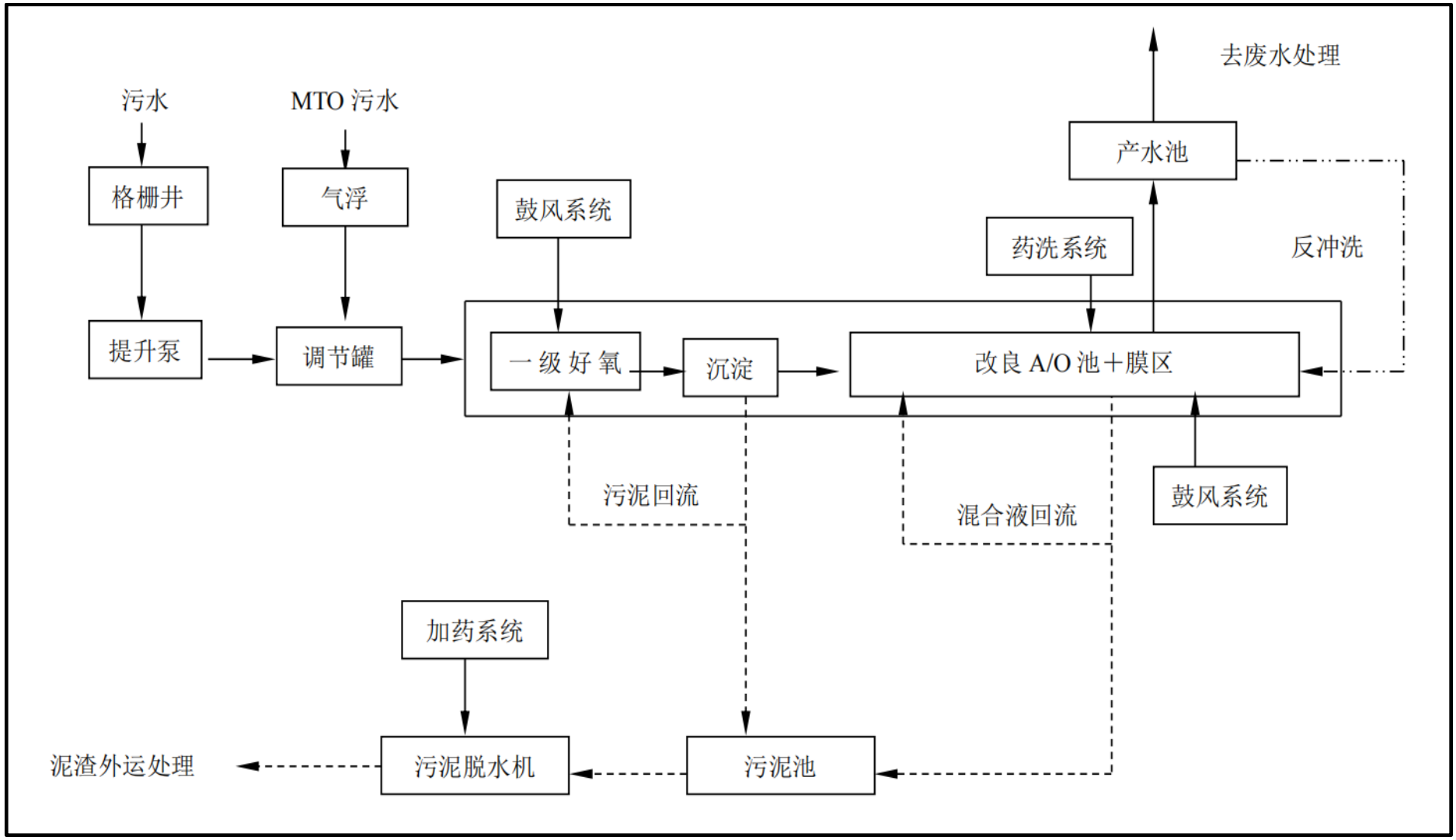


图 8.2-2　污水处理场工艺流程图

本项目污水处理场处理工艺主要控制参数及各级处理效果见表 8.2-6。

表 8.2-6 MBR 主要控制参数及各级处理效果一览表

项目	进水	预处理		一级好氧		二级好氧及膜区	
	mg/L	mg/L	去除率	mg/L	去除率	mg/L	去除率
COD	750	675	10%	540	20%	54	90%
BOD	100	95	5%	23.75	75%	0.72	97%
SS	100	75	75%	-	-	0	100%
氨氮	200	200	-	150	25%	3	98%

8.2.3.5 可行性分析

表 8.2-7　污水处理装置废水检测结果表　单位：mg/L（pH 无量纲）

监测点位	采样时间		监测项目								
			pH	石油类	化学需氧量	硫化物	悬浮物	氨氮	氟化物	总铬	（总）氰化物
污水处理装置/进口（均质池）	5 月 11 日	第一次									
		第二次									
		第三次									
		第四次									
		日均值									
	5 月 12 日	第一次									
		第二次									
		第三次									
		第四次									
		日均值									
污水处理装置/出口（出水池）	5 月 11 日	第一次									
		第二次									
		第三次									
		第四次									
		日均值									
	5 月 12 日	第一次									
		第二次									
		第三次									
		第四次									
		日均值									
污染物去除效率（%）			/	/	96～97	98～99	50.9～56.9	51.3～52.7	12.1～16.7	/	/

8.2.4 生产废水处理及回用

8.2.4.1 概述

生产废水处理及回用系统收集装置区生产废水及污水处理装置产水，在废水处理及回用装置内经深度处理后，产出回用水供化学水处理、循环水系统补水回用；产出高含盐水输送至高含盐水处理装置处理。

生产废水管网收集到的正常量为 1137.3m³/h，最大量为 1413.0m³/h。生产废水处理及回用装置取设计规模为 1500m³/h（以进水计）。根据规范要求，考虑膜系统处理能力下降等因素影响，膜设备备用 30%余量。

表 8.2-8 生产废水处理及回用系统规模设置一览表

系列	规模/技术方案	工艺参数
生产废水处理及回用	预处理：包括调节池、药剂投加系统、高密度澄清池、V 型滤池	
	后处理系统：采用超滤+反渗透+清洗系统+回用水池工艺	

8.2.4.2 设计进出水水质

生产废水组成来源于污水处理场出水、循环水排污、化学水排污、其他废水，综合废水水质详见表 8.2-9，回用水出水水质详见表 8.2-10。

表 8.2-9 生产废水进水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	污水处理场出水	水量	m³/h	787.9～940.5
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤50
		BOD	mg/L	≤10
		SS	mg/L	≤10
		氨氮	mg/L	≤5
		TDS	mg/L	～3000
2	循环水系统排污	水量	m³/h	181.9～284.9
		pH		6.8～9.5
		TDS	mg/L	2500～3500
		COD	mg/L	≤100
3	化学水处理装置排水	水量	m³/h	144.9～157.0
		pH		6～9
		TDS	mg/L	～6000

4	其他废水	水量	m^3/h	22.6～30.6
		pH		6～9
		TDS	mg/L	1500
5	综合水质	水量	m^3/h	1137.3～1413.0
		pH		6～9
		TDS	mg/L	3300
		设计 TDS	mg/L	3500

表 8.2-10　生产废水出水质一览表

序号	项目	水质
1	pH	6～9
2	浊度	≤1（NTU）
3	油	≤1mg/L
4	TDS	≤300mg/L

8.2.4.3 生产废水处理工艺

1）废水处理方案的选择

废水处理装置主要处理污水处理场出水、冷却循环水排污水、化学水站脱盐处理中产生的反渗透浓水、离子交换树脂的再生废液等。污水处理场因工艺排水以及污水处理过程中添加的药剂，出水 TDS 含量升高。冷却循环水排污水除了因冷却循环浓缩而导致的含盐量较高外，同时还含有缓蚀剂、阻垢剂以及杀菌剂等水处理药剂，排污水中还含有悬浮物、生物粘泥等污染物质。脱盐处理中产生的反渗透浓水、离子交换树脂的再生废水等，此类废水除了含盐量较高外，其它污染指标较低。

根据本工程的进出水质要求，为达到回用水指标，需对 TDS、硬度等进行降低。由于当地的外排水源的限制，需要将此部分的水最大程度的进行回用，因此本工艺选择了用 RO 进行脱盐软化工艺，水的回收率控制在 70%左右。它具有运行稳定，自动化程度高，管理现代化，无二次污染，处理水质好等优点。而 RO 脱盐工艺要求有严格的预处理，保证其清洗周期不小于 3 个月、污染指数 SDI 小于 3、大肠菌群小于 3 个/L 等要求。而传统的混凝、沉淀、过滤工艺是不能达到所需的水质，为确保反渗透系统的长周期稳定运行，选用超滤过滤水处理系统（UF）作为前处理，其出水的污染指数 SDI 小于 3。超滤膜是以中空纤维膜为中心处理单元，水分子在一定的压力驱动下透过膜，而悬浮物、胶体、大分子有机物及微生物等则被阻截，从而使污水中的污染物降低，出水水质达到进入 RO 的标准。

本系统采用双膜法（UF+RO）与传统的过滤方法相比主要有以下的优势：

（1）设备占地面积小，仅为传统方法的 1/3～1/2，特别适合于用地面积有限的工艺扩容；

（2）出水水质稳定；

（3）可实现高度自动化，减少劳动强度和操作人员。

同时由于硬度影响，RO 浓水容易产生结垢，为了保证 RO 的稳定运行，在 UF 前需要设置软化系统，使硬度部分降低，后续再在各段反渗透系统中，通过加入适量的酸和阻垢剂达到阻止结垢现象的产生，以防止碳酸盐及硫酸盐结垢对 RO 膜系统的损坏。而对水硬度的软化，一般采用加入 OH^- 使废水中的 HCO_3^- 转化为 CO_3^{2-}，与 Ca^{2+}、Mg^{2+} 生成 $CaCO_3$ 和 $MgCO_3$ 沉淀出来，从而达到降低了水中部分硬度。本方案选用 NaOH 作为软化剂，用石灰软化虽然也是可以的，但是与 NaOH 相比，产生的渣量大，且石灰设备装置对环境影响很大，污染重，比较脏，初期制作石灰设备的投资也多。

2）超滤、反渗透工艺特点

（1）超滤膜过滤水系统工艺特点

超滤是以中空纤维膜为中心处理单元。处理液以一定的流速通过膜表面，水分子在一定的压力驱动下透过膜，而悬浮物、胶体、大分子有机物及微生物等则被阻截，从而达到净化分离的目的。

具有下列主要特点：

①透水量高

使用最新开发的高透水性能过滤膜可以达到很高的透水量。

②过滤精度高

采用微米级的中空纤维过滤膜，可去除水中大于 0.1～0.2 微米的悬浮颗粒杂质。

③填装密度大

在单位体积膜元件中，中空纤维过滤膜的有效膜面积最大，过滤分离效率最高，从而大大减少了膜系统设备的占地面积，节约了土建工程的费用，减少了投资，降低了运行成本。

④过滤压力低

采用中空纤维分离膜的膜过滤设备，具有极低的运行压力，通常运行压力低于 250kPa，从而降低了能耗，减少了投资，降低了运行成本。

⑤易清洗

由于采用的中空纤维膜的纤维壁即为分离膜，而没有额外的支撑材料，因此，中空

纤维膜可以进行反冲洗及化学清洗。

中空纤维膜的机械强度高并且耐化学药品腐蚀。在通常使用中，无需考虑化学药品腐蚀或生物分解等产生的膜破裂。

（2）反渗透系统工艺特点

反渗透技术依据其他物质不能透过半透膜而将这些物质和水分离开来。简单地说，反渗透半透膜上有许多微孔，这些孔的大小与水分子的大小相当，由于细菌、病毒、大部分有机污染物和水合离子均比水分子大得多，因此这些物质不能透过半透膜，从而达到与水分离，继而可以获得高质量的纯净水。在水中众多种杂质中，溶解性盐类是最难清除的；因此，经常根据除盐率的高低来确定反渗透的净水效果。反渗透除盐率的高低主要决定于反渗透半透膜的选择性。

反渗透（RO）膜与常规离子交换工艺相比，具有以下优势：

①稳定

连续运行，不会因再生而停机，产水水质稳定。

②安全

无需用酸碱再生，无需酸碱储备和酸碱稀释运送设施，避免工人接触酸碱。

③环保

无再生污水，不需污水处理设施。

④高效

以高产率生产高纯水。

综合以上内容，本方案选用“化学软化＋超滤（UF）＋反渗透（RO)”的处理工艺为主工艺，对清净废水进行处理，以保证达到出水水质，同时实现最大限度的回用，减少排放量。

8.2.4.4 废水处理工艺说明

本装置工艺流程分为预处理系统和后处理系统，预处理系统对来水进行预处理，包括调节池、药剂投加系统、高密度澄清池、V 型滤池；后处理系统包括超滤、反渗透、清洗系统和回用水池等。

1）预处理系统

循环水系统排污水及化学水处理中和废水、反渗透浓水通过全厂管廊用管道送至本装置内的调节池，在调节池内对来水的水量波动和对来水中的污染物质，例如有机物、

悬浮物、胶体、盐分等进行调节、均和，为后续工艺的稳定运行创造良好条件，调节池分为2格设置,为了避免水中污泥沉积,在池内设置了搅拌器,调节池容积为2×5000m³。为了满足后续处理流程对水力高程的要求，调节池内的水通过原水泵提升至高密度澄清池内。

在高密度澄清池投加PAC、PAM，可使原水中的悬浮物、有机物、胶体等物质凝聚成较大的絮凝物，以便于有效的沉淀去除，有效降低来水的有机物、悬浮物及浊度，为后续超滤装置的稳定运行创造良好条件。同时通过石灰投加成套系统向池内投加$Ca(OH)_2$，将水中的Ca^{2+}、Mg^{2+}转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。投加镁剂，用于去除水中SiO_2。

高密度澄清池的排泥通过污泥排放泵提升后送至污水处理场污泥处理系统。高密度澄清池出水自流进入V型滤池，由于高密度澄清池出水呈碱性，所以需向高密度澄清池末端中投加盐酸来调节pH值。通过V型滤池作用将水中的杂质截留在滤层中，从而保证其出水满足后续设施的要求。V型滤池的反洗废水排至废水池，通过废水池提升泵提升送至系统前端的调节池，再经过石灰投加-沉淀系统重新处理，V型滤池反洗下来的化学絮体、悬浮物和胶体等物质可以重新在沉淀池中沉淀，并通过沉淀池排泥从而从系统中去除。

2）后处理系统

V型滤池出水进入V型滤池产水池，通过超滤供水泵提升至超滤自清洗过滤器，超滤自清洗过滤器可截留水中大于100μm的颗粒，以防止其经过超滤供水泵加压后进入超滤系统击穿膜组件，造成超滤出水水质下降现象。出水进入超滤装置，超滤装置是本系统中重要的反渗透前处理装置，经过预处理后的水进入超滤系统后，在超滤膜中可去除绝大部分的胶体、有机物、微生物、色素和热源等杂质，水分子和溶解性物质通过超滤膜层，经收集管道收集后，经产水管排入中间水池，不能通过的杂质就由另一组收集管道收集后通往浓水排放管排至V型滤池产水池内重新处理，超滤装置的进水、产水和浓水管道上都装有一系列的控制阀门、监控仪表及程控操作系统，可以很好的保证设备系统化运行。超滤经过长期使用后，超滤膜表面会受到一定程度的污染，超滤清洗系统的作用是为超滤膜定期提供化学清洗服务，并且在水反洗同步空气擦洗的过程中向反洗水中加入一定量的次氯酸钠，已抑制微生物滋生，防止生物垢对UF膜元件的污染，达到强化反洗效果的目的。反洗的废水排入前端的废水池。

超滤出水进入中间水池，然后通过一级RO供水泵提升至一级RO保安过滤器，反渗

透保安过滤器可截留水中大于 5μm 的颗粒，以防止其经高压泵加压后进入反渗透系统击穿膜组件，造成大量漏盐现象。在进每套一级反渗透装置之前，加入高效率的专用阻垢剂，以防止一级反渗透浓水侧产生结垢。同时在进一级反渗透保安过滤器之前投加还原剂，还原前级处理工艺中存在的余氯，以防止氧化剂对膜产水通量造成的衰减，导致反渗透膜脱盐率的下降。

一级反渗透保安过滤器出水通过高压泵提升进入一级反渗透装置，一级反渗透装置是本系统中最重要的脱盐装置，经过预处理的水，在系统中备高压泵加压后，在多段膜中可脱除 98%以上的盐分。

一级反渗透的产水进入反渗透产水池，供装置回用。一级反渗透的浓水进入 RO 浓水收集池，提升输送至高含盐水处理装置进行深度处理。

反渗透配套设施还包括化学清洗系统和冲洗系统。反渗透化学清洗系统的作用是为反渗透膜定期提供化学清洗服务，无论预处理如何彻底，反渗透经过长期使用后，反渗透膜表面仍会受到一定程度的污染。化学清洗是根据反渗透膜的污染情况，配置一定浓度的特定清洗溶液，清除反渗透膜中的污染物质，以恢复反渗透膜原有的特性。

反渗透冲洗系统的作用是通过冲洗水泵用反渗透的产品水置换反渗透系统中滞留的浓水，防止污染物在膜表面沉积结垢，以保护反渗透膜。

生产废水处理及回用系统工艺流程见图 8.2-3。

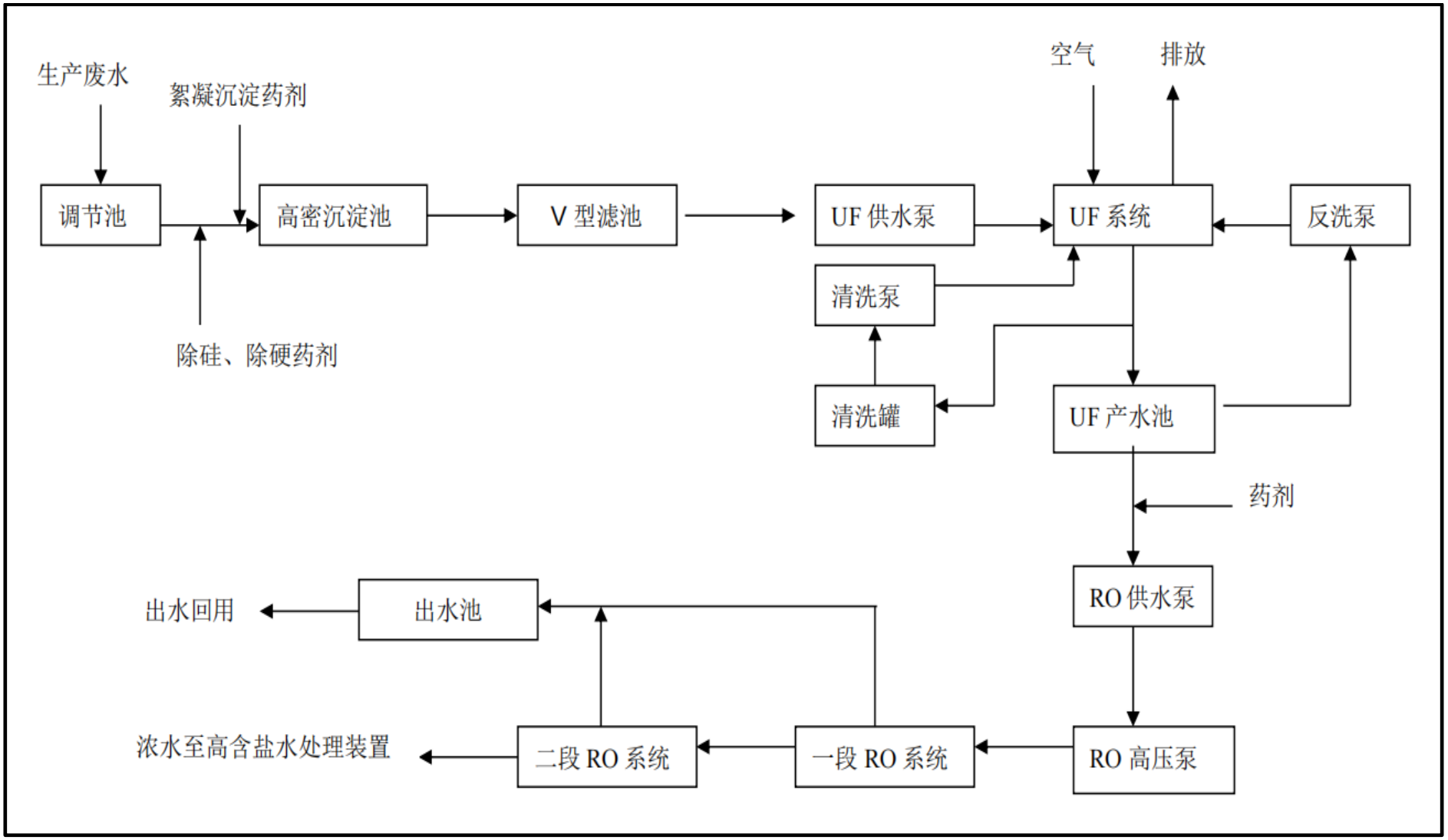


图 8.2-3　生产废水处理及回用系统工艺流程图

8.2.4.5 可行性分析

循环水场排污水和化学水站反渗透浓水中的 COD 不高，可生化性差，且悬浮物无法达到进膜要求。因而先采用曝气生物滤池降低总 COD，V 型滤池进一步去除污水中的悬浮物，以达到进超滤水质要求，工艺选择是合理的。

超滤和反渗透是炼化项目污水回用常用、成熟的工艺。

超滤是一种加压膜分离技术，即在一定的压力下，使小分子溶质和溶剂穿过一定孔径的特制的薄膜，而使大分子溶质不能透过，留在膜的一边，从而使大分子物质得到了部分的纯化。超滤原理也是一种膜分离过程原理，超滤利用一种压力活性膜，在外界推动力(压力)作用下截留水中胶体、颗粒和分子量相对较高的物质，而水和小的溶质颗粒透过膜的分离过程。通过膜表面的微孔筛选截留大分子有机物。当被处理水借助于外界压力的作用以一定的流速通过膜表面时，水分子和分子量小于 300～500 的溶质透过膜，而大于膜孔的微粒、大分子等由于筛分作用被截留，从而使水得到净化。也就是说，当水通过超滤膜后，可将水中含有的大部分胶体硅除去，同时可去除大量的有机物等。

超滤是介于微滤与纳滤之间，且三者之间无明显的分界线。一般来说，超滤膜的孔径在 0.05 um～1 nm 之间，操作压力为 0.1～0.5Mpa。主要用于截留去除水中的悬浮物、胶体、微粒、细菌和病毒等大分子物质。超滤膜根据膜材料，可分为有机膜和无机膜。按膜的外型，又可分为：平板式、管式、毛细管式、中空纤维和多孔式。目前家用超滤净水器，多以中空膜为主。

超滤膜的工作以筛分机理为主，以工作压力和膜的孔径大小来进行水的净化处理。以中空纤维为例，以进水方式可分为外压式：原水从膜丝外进入，净水从膜丝内制取。反之则为内压式。内压式的工作压力较外压式要低。超滤膜在饮用水深度处理，工业用超纯水和溶液浓缩分离等许多领域中，得到了广泛应用。

超滤系统出水浊度＜3NTU。超滤系统产水进入反渗透系统进行浓缩。

反渗透膜元件的脱盐率在其制造成形就已确定，脱盐率的高低取决于膜元件表面超薄脱盐层致密度，脱盐层越致密脱盐率越高，同产水量越低。反渗透对不同物质的脱盐率主要由物质的结构和分子量决定，对高价离子及复杂单价离子的脱盐率可以超过 99%，对单价离子如：钠离子、钾离子、氯离子的脱盐率稍低，但也超过了 98%；对分子量大于 100 的机物脱除率也可以到 98%，但对作出了量小于 100 的机物脱除率较低。

[redacted]

表 8.2-11　废水回用水装置废水检测结果表　单位：mg/L（pH 无量纲）

监测点位	采样时间		监测项目												
			pH	总硬度	化学需氧量	硫化物	全盐量	氨氮	悬浮物	总铬	浑浊度	氯化物	硫酸盐	挥发酚	总磷	TOC
废水回用装置/进口（调节池）	5 月 11 日	第一次														
		第二次														
		第三次														
		第四次														
	5 月 12 日	第一次														
		第二次														
		第三次														
		第四次														
废水回用装置/进口（产水池）	5 月 11 日	第一次														
		第二次														
		第三次														
		第四次														
	5 月 12 日	第一次														
		第二次														
		第三次														
		第四次														

8.2.5 高含盐水处理

8.2.5.1 概述

本项目设置高含盐水处理装置，对废水处理及回用装置排出的高含盐水进行深度处理，产水与废水处理装置产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行处理。

表 8.2-12 高含盐水处理系统规模设置一览表

系列	规模/技术方案	工艺参数
高含盐水处理	高含盐水浓缩单元：采用高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透，设计处理规模500m³/h	
	分质结晶单元：预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，活性炭吸附备用；蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”。设计处理规模110m³/h	

8.2.5.2 高含盐水浓缩单元

高含盐水正常量为 379.9m³/h，最大量为 471.0m³/h，取设计规模为 500m³/h。根据规范要求，考虑膜系统处理能力下降等因素影响，膜设备备用 30%余量。

经过减量浓缩之后的浓盐水含盐量达到约 58000mg/L。

1）设计进出水水质

表 8.2-13 高含盐浓缩单元进水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	高含盐水（进水）	水量	m³/h	379.9～471.0
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤300
		BOD	mg/L	≤50
		SS	mg/L	≤50
		氨氮	mg/L	≤20
		TDS	mg/L	12000
2	浓盐水（出水）	pH		6～9
		COD	mg/L	≤500
		TDS	mg/L	58000

2）高含盐水浓缩方案的选择

高含盐水为废水处理及回用装置一级 RO 膜浓缩排放的废水，经过浓缩后，高含盐水中悬浮物、含盐量等各种污染物含量均上升。根据本工程的进出水质要求，需对 TDS、

硬度、悬浮物等通过预处理进行降低。

经预处理后的高含盐水通过后续工艺进行浓缩，将水中含盐量进一步富集，产生浓盐水，达到高含盐水减量浓缩的目的，为后续处理做好准备。

（1）高压反渗透技术

反渗透是用一定的压力使溶液中的溶剂通过反渗透膜分离出来。因为它和自然渗透的方向相反，故称反渗透。根据各种物料的不同渗透压，就可以使大于渗透压的反渗透法达到分离、提取、纯化和浓缩的目的。反渗透是本水处理系统中最主要的脱盐装置，利用反渗透膜的选择透过特性除去水中绝大部分可溶性盐份、有机物及微生物等。在 RO 过程中分离膜能阻挡所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，但允许水分子透过，醋酸纤维素反渗透膜脱盐率一般可大于 95%，反渗透复合膜脱盐率一般大于 98%。它们广泛用于海水及苦咸水淡化，锅炉给水、工业纯水及电子级超纯水制备，饮用纯净水生产，废水处理及特种分离等过程。

反渗透膜对进水水质要求较高，为了保护反渗透膜，在进入反渗透系统之前，需经保安过滤器进行预处理。保安过滤器又称为精密过滤器，可以去除浊度 1 度以上的细小微粒。经保安过滤器预处理后的出水进入反渗透膜组件，在高压泵提供的满足反渗透运行的压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集后成为产品水，通过产水管道进入后续设备；水中的大部分盐份和胶体、有机物等不能透过反渗透膜，残留在少量浓水中，由浓水管排出。在反渗透装置停运时，由程序控制自动冲洗 3～5 分钟，以免浓水侧污染物、盐份等沉积在膜表面，使反渗透膜在停机时能够得到有效的保养。

高压反渗透原理与普通反渗透原理相同，只是运行条件不同，可以在更高的进水盐分条件下运行，运行压力更高，还可以获得更高的产水回收率。

高压反渗透设计压力 6.4MPa，运行压力 4.75MPa。

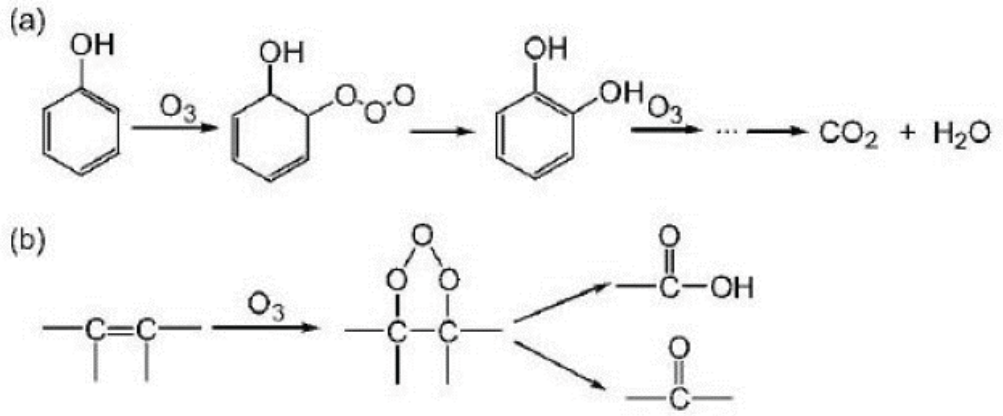
（2）臭氧高级氧化

臭氧的氧化能力极强，氧化电位达到 2.07V，比氯和其他常用氧化剂强，仅次于氟，在处理过程中不会产生三卤甲烷等致突变、致癌物质，无二次污染。

臭氧去除水中有机污染物的过程分为臭氧直接氧化反应和自由基间接氧化反应。

$2O_3 + H_2O \rightarrow \bullet OH + 2O_2 + \bullet HO_2$（反应）

直接氧化反应可分为亲电取代（a）和偶极加成（b）两种方式。



自由基间接氧化降解按反应过程可以粗略分为两个阶段：第一阶段为臭氧的自身分解产生自由基。当溶液中存在引发剂如 OH-等时可以明显加快臭氧分解产生自由基的速度。在第二阶段中，•OH 与活泼结构单元发生反应，并引发自由基链反应。随着反应的进行，大分子结构被氧化破裂，分解转化为小分子有机物，如甲酸、乙酸等，或进一步将这些有机小分子完全矿化为 CO_2 和 H_2O，从而达到降低出水中 COD 和提高处理后废水的可生物降解性的目的。

臭氧（O_3）和过氧化氢（H_2O_2）去除废水中有机污染物的高级氧化技术是基于臭氧与过氧化氢反应产生羟基自由基的高级氧化反应是一种催化反应，反应方程式可表示如下：

$2O_3 + H_2O_2 \rightarrow 2•OH + 3O_2$

羟基自由基（•OH）是自然界中已发现的且可应用于废水处理中的最强氧化剂，它们与有机污染物的氧化反应极其迅速，并生成了无害的二氧化碳和水。由于废水中有机污染物浓度相对较低，而水的比热容相对较大，因此，经氧化后的废水并不会表现出温度或压力的升高。

（3）离子交换

离子交换器分为：钠离子交换器、阴阳床、混合床等种类。离子交换柱(器)外壳一般采用硬聚氯乙烯（PVC）、硬聚氯乙烯复合玻璃钢（PVC-FRP）、有机玻璃（PMMA）、有机玻璃复合透明玻璃钢（PMMA-FRP）、钢衬胶（JR）、不锈钢衬胶等材质。离子交换器主要用于纯水和高纯水的制备，在医药、化工、电子、涂装、饮料及中高压锅炉给水等诸多工领域中已有十分广泛的应用。用于锅炉、热电站、化工、轻工、纺织、医药、生物、电子、原子能及纯水处理的前端处理，工业生产所需进行硬水软化、去离子水制备的场合等。工业污水处理中离子交换器作为软化器，主要用于去除水中的钙、镁硬度。其工作原理如下：

运行时：阳树脂(H-R)+(M^+)=(M-R)+(H^+)

阴树脂(OH-R)+(X^-)=(X-R)+(OH^-)

其中 M^+为金属离子，X^-为阴离子。

再生过程为其逆过程。

3）高含盐水浓缩工艺确定

结合目前高含盐水浓缩运行情况，为尽可能减少后续工艺流程，降低浓盐水水量。本系统拟采用“高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透（回收率大于 70%）”作为浓缩工艺。

4）高含盐水浓缩单元工艺说明

本装置工艺流程采用“高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透（回收率大于 70%）”。

高含盐水用管道送至本装置内的调节池，高含盐水调节池容积为 5000m^3，浓缩后浓盐水检修调节池 15000m^3。在调节池内对来水的水量和水质波动进行调节、均和，为后续工艺的稳定运行创造良好条件，调节池分为 2 格设置。调节池内的水通过原水泵提升至化学软化高密度澄清池内，同时通过药剂投加成套系统向池内投加 $Na(OH)_2$、镁剂、碳酸钠等将水中的 Ca^{2+}、Mg^{2+}、硅、氟离子等转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。

化学除硬后废水再由泵输送进入多介质过滤器，去除废水中悬浮物等。多介质过滤器出水经两级弱酸阳床进一步软化除硬。弱酸阳床产水通过高级氧化反应器去除 COD。为保护高压反渗透稳定运行，在反渗透前设置超滤系统。超滤产水经高压反渗透进行浓缩，产水输送至回用水池进行均质混合，浓盐水输送至蒸发结晶装置。

经过一段浓缩后浓盐水的含盐量约为 58000mg/L。

高含盐水浓缩单元工艺流程见图 8.2-4。

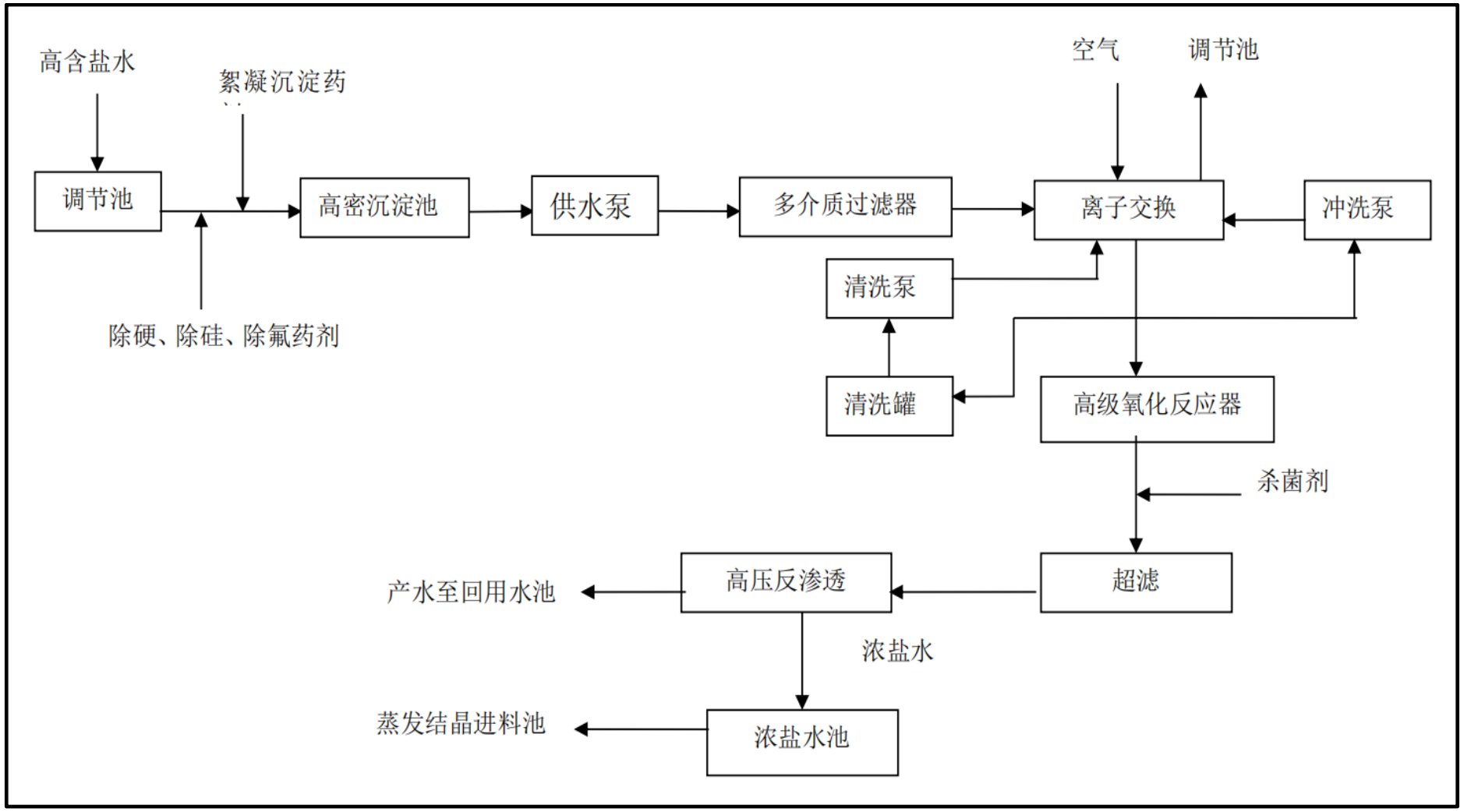


图 8.2-4　高含盐水浓缩工艺流程图

8.2.5.3 分质结晶单元

本装置对高含盐水处理单元减量排出的高含盐水进行深度处理。产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐产品外售，剩余杂盐刚性填埋。蒸发结晶进水正常量为 75.8m³/h，最大量为 94.2m³/h。高含盐水处理装置考虑长期运行后分质结晶单元定期冲洗、母液回流外排等工况，取设计规模为 110m³/h（以进水计）。总共产盐 3.89t/h，其中硫酸钠 2.19t/h、氯化钠 1.0t/h、杂盐 0.70t/h。

产出氯化钠产品品质满足《煤化工副产工业氯化钠》（T/CCT 002-2019）工业干盐一级品标准的指标要求；硫酸钠产品品质满足《煤化工副产工业硫酸钠》（T/CCT001-2019）A 类一等品标准的指标要求。

1）设计进出水水质

表 8.2-14 分质结晶单元进水水质一览表

序号	名称	主要指标	单位	规格
1	高含盐水（进水）	水量	m³/h	75.8～94.2
		pH		6～9
		COD	mg/L	≤600
		TDS	mg/L	～58000
2	回用水	pH		6～9
		浊度		≤1（NTU）
		油	mg/L	≤1
		TDS	mg/L	≤500

2）结晶盐

表 8.2-15 结晶盐一览表

序号	项目	品质
1	硫酸钠	工业 A 类一等品
2	氯化钠	工业一级品
3	杂盐	

3）分质结晶处理工艺选择

（1）多效蒸发工艺

蒸发结晶是依靠蒸发除去一部分溶剂的结晶过程，它使结晶母液在加压、常压或减压下加热蒸发浓缩而产生过饱和度，进而析出晶体。

多效蒸发是把前效产生的二次蒸汽用作后效的加热蒸汽，使热量得到多次利用，可以比单效蒸发减少蒸汽用量。根据物料性质、水量、处理要求、新鲜蒸汽量等具体项目

特点，多效蒸发可以设计为双效、三效、四效等多种形式。通过这样的设置，可以节约新鲜蒸汽的消耗。

（2）纳滤分离技术

纳滤膜是一种特殊的分离膜品种,它因能截留物质的大小约为1 纳米(0.001微米）而得名。纳滤膜对溶质不是完美的阻挡层，这些溶质透过纳滤膜的高低取决于盐分或溶质及纳滤膜的种类。纳滤膜除了主要的筛分效应，由于纳滤膜存在纳米级微孔，且大部分负荷电，对无机盐的分离行为不仅受化学势控制，同时也受电势梯度的影响，即筛分效应和电荷效应的双重机理。电荷效应是指离子与膜所带电荷的静电相互作用。对不带电荷的分子的过滤主要是筛分效应，而对带有电荷的物质的过滤主要是靠荷电效应。大多数纳滤膜的表面带有负电荷，他们通过静电相互作用，阻碍多价离子的渗透，这是纳滤膜在较低压力下仍具有较高脱盐性能的重要原因。

纳滤截留有机物的分子量大约为200～400左右,对二价离子的脱除率可达90～98%。利用该特性可以采用纳滤膜有效的将高含盐水中二价离子与一价离子进行分离，达到分盐目的。

（3）强制循环结晶工艺

强制循环结晶工艺是浓盐水在结晶设备内的循环主要依靠外加动力所产生的强制流动。原料液由循环泵自下而上打入，沿加热室的管内向上流动。蒸汽和液沫混合物进入蒸发室后分开，蒸汽由上部排出，流体受阻落下，经圆锥形底部被循环泵吸入，再进入加热管，继续循环。在结晶应用中，晶体可以通过调节循环流动速度和采用特殊的分离器设计从循环晶体泥浆中分离出来。设备采用泵强制循环，具有蒸发速率高，浓缩比重大，特别适用于浓度或粘度较高物料的蒸发。

（4）干燥

结晶产生的氯化钠、硫酸钠产品经过离心脱水后含水率小于5%，但距离成品要求仍有差距，需要采用干燥工艺对其进行处理。杂盐蒸发结晶过程中会产生少量浓缩母液，需要进行固化干燥处理。

震动流化床干燥系统：在流化床干燥器中物料颗粒在混合底层中与气体充分接触，进行物料与气体之间的热传递与水分传递。振动流化床（VFB）就是在普通流化床上施加振动而成。在输料板上放上一层物料（粉状、粒状、条状等），对输料板施以振动，当振动加速度大于重力加速度时，料层开始膨胀，出现所谓的振动流态化状态。这时放在输料板上的物料产生强烈的混和,并且很容易作水平和倾斜移动。在此条件下,利用对流、

传导、辐射向料层供给热量，即可达到干燥的目的。由于床层的强烈振动，传热和传质的阻力减小，提高了振动流化床的干燥速率，同时使不易流化或流化时易产生大量夹带的块团性或高分散物料也能顺利干燥，克服了普通流化床易产生返混、沟流、粘壁等现象。

转鼓干燥：转鼓干燥机传热机理属热传导，传热方向在整个操作周期中保持一致，除盖散热和热辐射损失外,其余热量全部都用于筒料膜湿分的蒸发上,热效率可达 80%～90%。转鼓干燥机操作弹性大，适用性广，可适应不同进料浓度、加热介质温度和滚筒转动速度等条件下高效蒸发干燥。

（5）分质结晶单元工艺确定

蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”。预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，活性炭吸附备用。

结晶盐干化处理采用“离心脱水+干燥包装”。

杂盐处理采用“离心脱水+包装”

4）分质结晶处理工艺流程

蒸发结晶单元由预处理系统、纳滤分离系统、氯化钠高压反渗透系统、硫酸钠蒸发结晶系统、氯化钠蒸发结晶系统、杂盐蒸发结晶系统组成。

（1）预处理系统

预处理系统主要去除浓盐水中钙、镁、硅、氟、COD 等对结晶盐品质及运行过程有重大干扰的污染物。高含盐水经过高压反渗透浓缩后，各种污染物浓度又一次提高，通过原水泵提升至化学软化高密度澄清池内，同时通过药剂投加成套系统向池内多级投加 $Na(OH)_2$、镁剂、碳酸钠、氯化钙等化合物将水中的 Ca^{2+}、Mg^{2+}、硅、氟离子等转化为难溶化合物通过沉淀池使其沉淀出来，使水质得以软化。采用多介质过滤和离子交换的工艺段进一步保证硬度离子的去除。采用高级氧化工艺对富集的 COD 去除，保证后续产盐的色度和纯度要求。活性炭吸附作为COD去除的保安措施,在运行较好的情况下可以旁路。处理后浓盐水水输送至 MVR 降膜蒸发单元进一步浓缩。

（2）纳滤分离系统

纳滤是实现二价离子和一价离子的分离，纳滤膜可以有效截留 98%以上的硫酸根。预处理后高含盐水进入纳滤分离系统进行一价盐、二价盐分离，实现纳滤浓水侧以硫酸钠为主，纳滤产水侧以氯化钠为主。浓水测硫酸钠溶液浓度较高，输送至硫酸钠蒸发结

晶进料罐进行后续硫酸钠分质制盐。淡水侧氯化钠溶液浓度较低，进一步通过高压反渗透装进进行浓缩，减少高含盐水量，提高浓度，为后续氯化钠蒸发结晶创造条件。

（3）硫酸钠蒸发结晶单元

纳滤产生的浓水由蒸发器进料泵进入到预热器，进行预热后，再次进入二次预热器预热，二次预热结束后，依次进入到一效蒸发器、二效蒸发器、三效强制循环蒸发器蒸发结晶，浓缩达到一定浓度时经出料泵输送至旋液器增浓，上清液返回到蒸发系统，结晶含固溶液进入稠厚器进一步增浓，增浓后的溶液经离心机固液分离：离心固体经干燥后包装即为成品；母液流入母液罐部分经母液泵输送至三效蒸发结晶器，进行结晶产盐。

结晶器产生的浓盐浆通过硫酸钠浓浆泵进入旋流器和稠厚器。增稠后的浓盐浆去往离心脱水机进行固液分离，产出的硫酸钠固体湿盐含水率约 5%。再将固体盐转送至循环流化床干燥装置进行干燥，产品盐含水率满足 A 类品标准，干燥完的成品盐通过包装装置进行打包处理，外运实现结晶盐的资源化回用。硫酸钠结晶系统的母液大部分回流至循环管线进一步循环浓缩结晶，同时为了保证结晶盐的品质和结晶器系统的长期稳定运行，考虑设置小流量的排浓管线排出少量母液至结晶系统外，去往杂盐结晶单元进行处理。

蒸汽及冷凝水流向：饱和生蒸汽进入一效蒸发器壳程与原料进行换热，冷凝水回至鲜蒸汽冷凝水罐，进鲜蒸汽冷凝水泵提升后至鲜蒸汽冷凝水预热器预热原料后外送至界区外二次冷凝水处理系统。一效分离器产生的二次蒸汽作为二效蒸发器的热源，与管程料液换热冷凝后，再进入三效蒸发结晶器壳程闪蒸；二效分离室产生的二次蒸汽作为三效蒸发器的热源，与管程料液换热冷凝后进入二次蒸汽冷凝水罐收集；三效分离器产生的二次蒸汽进入冷凝器，与冷凝器壳程的冷却水换热冷凝后，产生的冷凝水进入二次蒸汽冷凝水罐收集，再由二次蒸汽冷凝水泵增压后至二次蒸汽冷凝水预热器预热原料，后经二次蒸汽冷凝水冷却器换热降温后，送至界外冷凝水总管进行后续再处理。冷凝器内的不凝气经真空缓冲罐缓冲后，经真空泵收集至真空泵工作液罐。

真空泵工作液罐内不凝气凝液经真空泵工作液泵增压，经真空泵冷却器与冷却水换热降温后作为真空泵的工作循环液回收利用。

（4）氯化钠结晶单元

来自反渗透单元的浓缩液进入氯化钠结晶进料罐，在进料罐中设置搅拌器来维持进料中可能存在的少量固体颗粒的悬浮状态。经进料泵送至氯化钠结晶器系统，与氯化钠结晶器内的循环盐浆混合，经循环泵送至管壳式加热器，与壳程的蒸汽进行换热，循环

盐浆被加热至接近沸点，然后进入结晶器发生闪蒸，部分显热转化成潜热，产生二次蒸汽。二次蒸汽在冷凝器中与循环水换热后冷凝，冷凝产生的蒸馏水送至降膜蒸发浓缩单元的蒸发蒸馏液罐。随着盐浆的加热和闪蒸，水以蒸汽的方式被脱除，而盐浆达到过饱和，并在结晶器内析出晶体。

结晶器产生的浓盐浆通过氯化钠浓浆泵进入氯化钠旋流器和稠厚器，将浓盐浆中的悬浮物浓度提升至 40%以上。增稠后的浓盐浆去往离心脱水机进行固液分离，产出的粗氯化钠固体湿盐含水率约 5%。再将固体盐转送至循环流化床干燥装置进行干燥，产品盐含水率满足一级品标准，干燥完的成品盐通过包装装置进行打包处理，外运实现氯化钠结晶盐的资源化回用。氯化钠结晶系统的母液大部分回流至循环管线进一步循环浓缩结晶，同时为了保证氯化钠结晶盐的品质和结晶器系统的长期稳定运行，考虑设置小流量的排浓管线排出少量母液至氯化钠结晶系统外，去往杂盐结晶单元进行处理。

（5）杂盐结晶单元

由于硝酸盐、有机物和其他难除掉的杂质组分在结晶系统内不断的浓缩富集，结晶系统需设置一条小流量的排浓管线排出少量母液至系统外，控制结晶系统内的杂质浓度从而不至于影响结晶过程的连续稳定运行并保证结晶盐的品质，排出的浓液进入杂盐结晶系统。

杂盐回溶系统，将杂盐溶解后再返回纳滤分离系统前端进行循环处理，进一步提高系统的盐回收率。杂盐结晶单元进水主要分为两部分，一是氯化钠结晶系统排浓母液，二是硫酸钠结晶系统的部分母液。处理工艺包含两部分：

①杂盐强制循环结晶系统：采用外供蒸汽加热的结晶系统将易结晶析出的氯化钠和硫酸钠结晶盐以混合杂盐形式析出，并通过脱水机分离出该部分固体杂盐，同时排出少量杂盐母液去往母液干燥系统。

②杂盐母液转鼓干燥系统：由于废水进水中硝酸盐浓度较高，但硝酸盐在水溶液中的溶解度很大，且溶解度随着温度升高而增大，导致在杂盐结晶过程中硝酸盐难以一起结晶析出。因此考虑采用高效的双筒转鼓干燥机对少量杂盐母液进行固化干燥处理，产生的固体杂盐与杂盐结晶系统的杂盐一起外运另行处置。

转鼓干燥机传热机理属热传导，传热方向在整个操作周期中保持一致，除盖散热和热辐射损失外，其余热量全部都用于筒料膜湿分的蒸发上，热效率可达 80%～90%。

转鼓干燥机操作弹性大，适用性广，可适应不同进料浓度、加热介质温度和滚筒转动速度等条件下高效蒸发干燥。分质结晶单元工艺流程见图 8.2-5。

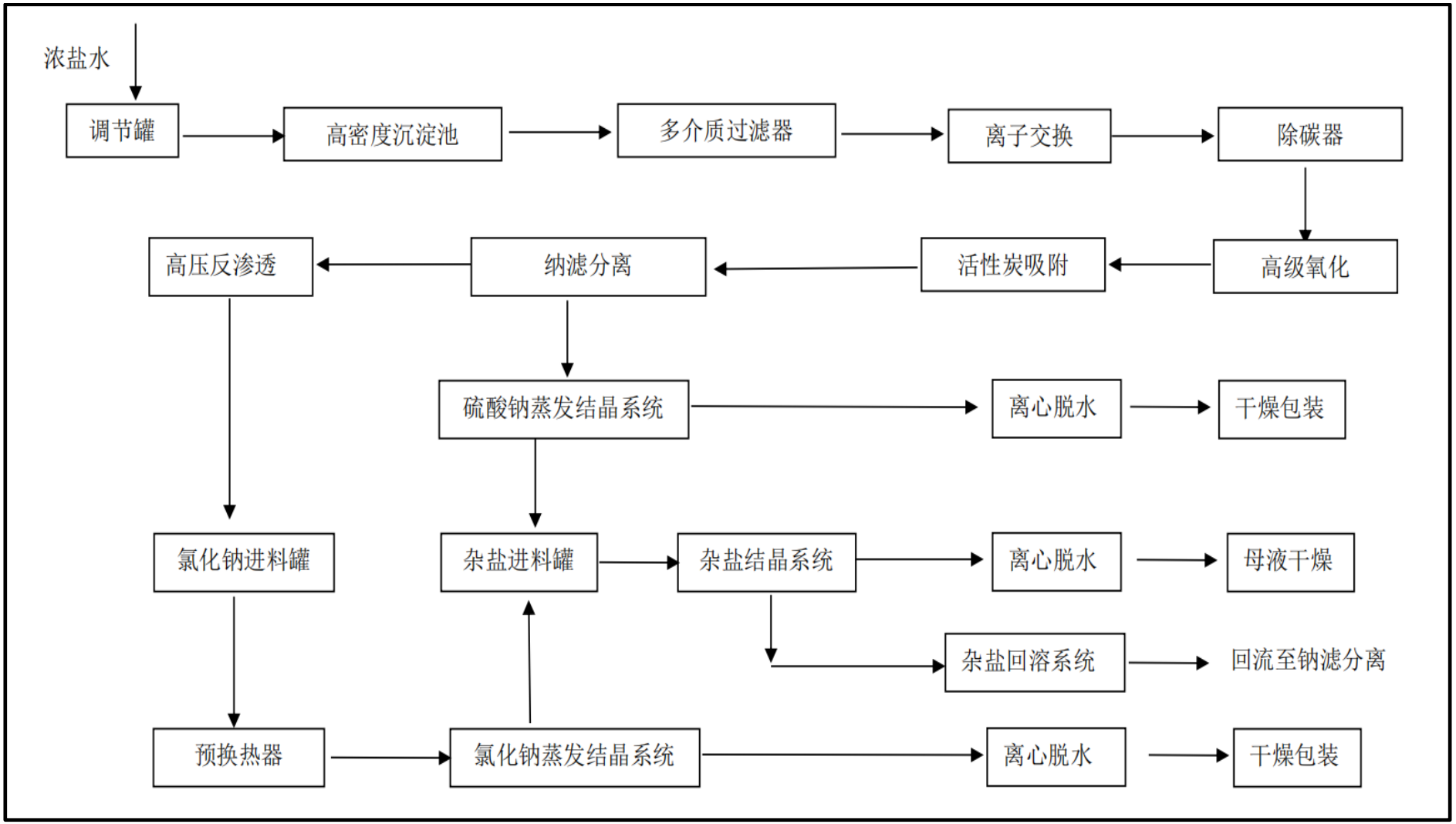


图 8.2-5　分质结晶单元工艺流程图

8.2.5.4 可行性分析

本项目拟采用分盐结晶技术，有效、经济、高效的回收高浓盐水中的氯化钠和硫酸钠，将其作为产品进行资源化回收再利用，实现现代煤化工环保示范要求。本项目拟采用的分盐结晶技术，与中天合创能源有限责任公司项目采用的分盐技术相同。因此本项目的分盐工艺技术是可行的。

图 8.2-6　中天合创能源有限责任公司分盐结晶技术回收氯化钠和硫酸钠

8.2.6 与《煤化工废水处理与回用技术导则》（GB/T42866-2023）、《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T43950-2024）等标准相符性分析

8.2.6.1 《煤化工废水处理与回用技术导则》（GB/T42866-2023）

该导则要求煤化工废水应遵循分类收集、分级分质处理和分质回用的原则,废水处理后应优先自用。废水分级分质处理宜包括装置预处理、废水处理系统、回用水处理系统和浓盐水处理系统。

本项目废水分级分质处理，处理工艺和该导则要求相符性见下表。

表 8.2-16 与《煤化工废水处理与回用技术导则》技术方案相符性分析

导则要求	本项目工艺	相符性
装置预处理		
气流床气化废水根据其气化工艺和煤种特性，可采用除油、脱酚、蒸氨等预处理工艺，出水水质应满足生化处理单元的进水条件，氨氮浓度宜低于 400mg/L	本项目气化废水预处理采取蒸汽汽提工艺脱氨，氨氮浓度低于 400mg/L	相符
净化装置的变换冷凝液宜采用汽提处理	本项目变换冷凝液送至凝液汽提系统处理	相符
废水处理系统		
废水处理系统宜包括预处理、生化处理和深度处理等单元。	废水处理系统包括预处理、生化处理和深度处理	相符
预处理单元可采用调节池、格栅、混凝、沉淀、隔油和气浮等工艺。	预处理采用格栅、调节池	相符
生化处理单元宜采用厌氧、缺氧和好氧的组合工艺。	生化处理采用 MP-MBR（多相组合膜生物反应器）工艺	相符
深度处理单元宜采用多级物化工艺或物化和生化组合工艺,化工特种污染物的处理还应满足 GB 50684 的规定。		相符
回用水处理		
回用水处理系统包括硬度(硅)去除、有机物去除和脱盐等单元	回用水处理系统包括硬度(硅)去除、有机物去除和脱盐等单元	相符
硬度(硅)去除单元宜采用化学软化和树脂软化工艺,也可采用膜过滤等工艺。	采用高密度澄清池投加 PAC、PAM，使水质得以软化；投加镁剂，用于去除水中 SiO_2。	相符
有机物去除单元根据废水水质特点,可采用臭氧(催化)氧化、曝气生物滤池等工艺	采用臭氧氧化工艺降低出水中 COD，提高处理后废水的可生物降解性	相符
脱盐单元宜采用反渗透工艺,反渗透前宜设置介质过滤和超(微)滤	采用超滤+反渗透+清洗系统+回用水池工艺	相符
浓盐水处理系统		
浓盐水不外排时,处理系统宜包括浓盐水预处理、膜浓缩、蒸发结晶、结晶盐干燥及母液干化等单元工艺流程可参照 D.3	本项目浓盐水不外排，处理系统包括高含盐水浓缩单元、分质结晶单元。	相符

8.2.6.2 《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T 43950-2024）

《工业浓盐水回用技术导则》（GB/T 43950-2024）规定了工业浓盐水回用的技术路线和工艺技术。浓盐水处理回用技术路线包括前处理单元、主处理单元和后处理单元，其中前处理单元主要包括调节和均质、化学软化和沉淀(澄清)、高级氧化、介质过滤、超滤等，主处理单元主要包括纳滤、反渗透等，后处理单元主要包括蒸发结晶等。回用于工业用水的水质应符合《城市污水再生利用　工业用水水质标准》（GB/T19923）的要求。

本项目浓盐水回用处理工艺与该导则的相符性见下表。项目处理后的回用水主要供

化学水处理、循环水系统补水回用，结合本项目污水全部回用的要求，为确保全厂水系统的稳定、清洁、安全的运行，减少换热器的腐蚀结垢风险，结合本项目回用水主要为反渗透出水，水质较好，基于《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2024)，对回用水部分水质进行了适当提升。

表 8.2-17 与《工业浓盐水回用技术导则》技术路线相符性分析

导则要求		本项目工艺	相符性
原水 前处理单元	调节和均质 化学软化和沉淀(澄清) 气浮 生物处理 高级氧化 活性炭吸附 介质过滤超滤	调节和均质 化学软化和沉淀(澄清) 气浮 生物处理 高级氧化 介质过滤 超滤	相符
浓盐水 主处理单元	纳滤 反渗透 电渗析双极膜电渗析	纳滤 反渗透	相符
浓盐水 后处理单元	蒸发人工湿地	蒸发结晶	相符
污泥处理与处置	遵循减量化、稳定化、无害化、资源化的原则	遵循减量化、稳定化、无害化、资源化的原则	相符
污泥处理与处置	含危险废物的污泥应单独收集、储存、运输、处理和处置。	作为危废的污泥单独收集、储存、运输、处理和处置。	相符

8.2.7 与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的符合性分析

2021 年 12 月 28 日，工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部和应急管理部联合下发了《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220 号）。

《办法》要求“化工园区应按照分类收集、分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，园区内废水做到应纳尽纳、集中处理和达标排放。”

本项目根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，废水收集后管输至处理设施，建设污水处理场、废水处理及回用系统、高含盐水处理系统以及蒸发结晶装置，配备专管、明管输送管网，废水全部回用，无废水外排，满足《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220 号）的相关要求。

8.3 地下水及土壤环境保护措施

本项目为煤化工项目，在原辅材料及产品的储存、输送、生产和污染处理过程中，

各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。为针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

8.3.1 污染源控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害污染物的跑、冒、滴、漏，防止土壤和地下水污染，本项目提出各类废物尽可能循环利用，以减少污染物的排放量，同时在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均考虑了相应的污染控制措施，具体措施如下：

（1）采用先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和处置，以尽可能从源头上减少污染物排放；若发生泄漏事故时，应马上将泄漏的污水切换至事故池，避免或减少地面漫流量，对产生的地面漫流量应及时清理，若漫流处已发生地面破损，应尽快将破损处的土壤挖除并找有资质单位处置，避免污染更深的土壤；若污水池底部发生垂直下渗，在修复破损的防渗层之前，应将垂直下渗污染的土壤挖除找有资质单位处置，避免污染更深的土壤。

（2）工厂用水以节流优先、治污为本、提高用水效率。设计采用将经生化及深度处理后的生产、生活污水，以及循环水排污水、脱盐水站排水等生产废水，经超滤+反渗透脱盐、浓盐水回收处理及蒸发结晶回收处理后回用，作为循环水补充水。优化用水工艺，一水多用、重复利用。采用污水回用技术，节约淡水资源，减少排污。

（3）企业应采用先进的工艺技术，减少固废的产生量和堆存量，所有固废堆存应入库，库房内设置防渗措施，禁止露天堆放。项目产生的固体废物分类处理，按“资源化、减量化、无害化”的原则，根据其性质按类别进行回收或综合利用、园区渣场填埋、送有资质单位处置等，最终实现无固体废物直接排入环境的目标。

（4）尽量对厂区土壤裸露区进行硬化，未硬化区进行绿化，绿化区以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染物量，从而减小对土壤的污染。绿化区应高于普通路面，以防止污水从绿化带下渗造成土壤和地下水环境污染。在硬化区非硬化区之间设置阻水带，防止泄漏的污废水通过裸露区土壤下渗。

（5）工艺控制措施

①生产装置区域内易产生泄漏的设备尽可能按其物料的物性分类集中布置，对于不

同物料性质的区域，分别设置一定高度的围堰，围堰的具体高度应根据生产装置可能泄漏物质的量确定，要保证能容纳下可能泄漏的物质；

②工艺管道布置

a．剧毒、有毒、易燃易爆气体及可窒息性介质的流体和腐蚀性介质等工艺管线地上敷设，若确实需要地下敷设时，在不通行的管沟内敷设，沟底设大于 0.02 坡度坡向检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑做防渗处理；

b．剧毒、有毒、易燃易爆流体和腐蚀性介质等工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接采用法兰外，其余均采用焊接，对于输送有毒介质的管线设明显标记；

c．跨越、穿越厂区内道路时，跨越段不得装设阀门、金属波纹管补偿器、法兰和螺纹接头等管件；

d．装置内除输送空气、惰性气体和小口径管道外，所有的螺纹连接管道均需密封焊；

e．管道低点放净口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理；

f．高压、剧毒性流体管道排放采用双阀，对于所有与易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质接触的管线和设备的排净口都必须用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

③工艺管道材质

a．对于剧毒、有毒和易燃易爆性流体使用脆性材料管道系统或法兰、接头、阀盖、仪表或视镜处必须设置保护罩；

b．下列情况不得采用平焊法兰：

—剧毒类介质管道；

—剧烈循环条件下的管道；

—预计有频繁大幅度温度循环条件下的管道；

—对有毒类、易燃易爆类流体介质的管道不得采用平焊法兰；

c．在满足工艺要求条件下，提高垫片等级，如增加厚度或改变类型等；

d．对于剧毒、有毒、易燃易爆类流体所有阀门必须有可靠密封结构；

e．不得使用带填料密封的补偿器；

f．对于剧毒、有毒和易燃易爆类流体介质的管道接头不得采用钎焊接头、粘接接头、胀接接头及填充物堵缝接头；

g．管壳式换热器机械标准不得低于 TEMA 中的 R 级，平板式换热器宜采用全焊式

或半焊式。

（6）设备防控措施

①静设备

a．对于盛装有毒有害介质的设备法兰及接管法兰密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接；

b．所有输送工艺物料的各类机泵提高密封等级；

c．所有设备的液位计及视镜加设保护装置；

d．设备的排净及排空口不得采用螺纹密封结构，且不得直接排放；

e．提高换热器等焊接标准等级，保证焊缝质量，避免开焊、跑料现象发生；

②转动设备

a．搅拌设备的轴封处必须选择密封性能好的密封形式；

b．所有转动设备必须进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏；

c．输送工艺物料的离心泵及回转泵均采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级（如增加停车密封、干气密封、采用串联密封等措施）；

d．机泵基础周围设置废液收集装置，使泄漏物料统一收集至污水处理装置；

e．处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不得使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻造铸铁）；

f．对输送有毒有害介质的泵（离心泵或回转泵）宜选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）；

g．对于输送有毒有害介质的离心泵或回转泵设置底部排净阀，并采用双阀；

h．所有转动设备（包括润滑油系统）均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，底座的集液盘或集液盆至少以 1：120 的斜度向被驱动端倾斜，底座延伸至被驱动设备和驱动系统组合件之下，排液用的螺孔至少为 2 英寸（2NPS），并将集液全部收集并集中排掉。

（7）建筑结构防控措施

①厂房内有可能发生物料或化学药品或含有污染物的介质泄漏的地面按污染区地面处理，地面坡向集水点的坡度须大于 0.01，地面与墙、柱、设备基础等交接处须做翻边处理；

②所有污水储存及处理构筑物（包括集水坑、污水池、化粪池、雨水口、观测井、水封井等）均按分区进行防渗处理；

③混凝土含碱量最大限值应符合《混凝土碱含量限值标准》CECS53 的规定，并且混凝土不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合料。

（8）给水排水防控措施

①循环冷却水系统水质稳定药剂使用环保型药剂，加药设备的清洗废水单独收集和处置，禁止将含有化学药剂的废水排入雨水系统。

②各将污染区初期雨水与非污染区雨水（含污染区后期雨水）分别收集，分开处理。污染雨水进污水处理站处理，未受污染的清净雨水进雨水管网监控后外排；事故状态下，依托厂内及园区建立的水体污染三级防控系统，确保事故水得到妥善的收集和处理。

③事故排水和消防后排水的收集池统一设置，其容积不小于最大一次设计消防水量，并综合考虑接纳物料、消防水、雨水及污水量，收集后的污染雨水或消防后的污水送污水处理区处理。

④尽量优化排水系统设计，以清污分流为原则，将排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统、污染雨水和事故污水系统等。生活污水由排水管道收集排至化粪池，经初级处理后，经由生活污水管网送至污水处理装置；生产污水清污分流、污污分流、按质分类。污水的局部预处理与全厂最终处理相结合，污水及其中有用物质的回收利用与处理排放相结合。

⑤管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤、地下水污染。装置外管网管道的敷设方式按照相关规范和规定的要求，主要以架空敷设为主。压力流废水管道采用地上敷设，重力流生活污水、初期雨水等采用埋地敷设。对于埋地管道，应加强埋地管道及设施的固化和密封，做防腐、防爆和防渗处理，防止发生沉降引起渗漏，并按明沟明渠敷设。

⑥所有排水系统的集水坑、污水池、化粪池、雨水口、检查井、水封井等构筑物均采用防渗的钢筋混凝土结构并做防渗层保护，穿过构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

⑦输送含污染物的地下管道上的法兰不得直埋，金属管道的接口焊缝质量不得低于“Ⅲ级”。

⑧输送含污染物的重力管道及附属构筑物，必须进行闭水试验，试验分段按相邻两段检查井间的管段为一试验段，每一分段进行两次严密性试验（沟槽回填时进行预先试验，沟槽回填至管顶上方 0.5m 后再进行复查试验）。

⑨穿过构筑物壁的管道预先设置防水套管，套管环缝隙采用柔性材料填塞。

（9）隐患排查措施

企业在进行地下水和土壤环境跟踪监测的同时，应建立地下水和土壤污染排查制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。隐患排查、治理情况应当如实记录并编制地下水和土壤污染隐患排查报告。

（10）总图防控措施

在总图布置上，严格区分污染防治区和非污染防治区，其中污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。

8.3.2 防渗设计

本项目防渗分区及防渗设计执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

主动防渗措施，即源头上的控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。本项目应首先采取主动措施进行防渗。

被动防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

8.3.2.1 防渗工程设计原则

（1）项目应根据国家现行规范并优先采取主动措施。

（2）防渗设计应依据污染防治分区采取相应的防渗方案。

（3）污染防治区应采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施。

（4）防渗层材料的渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s，且应与所接触的物料或污染物相兼容。

（5）防渗层的基层应均匀，否则应对基层进行处理。

（6）采用的防渗材料及施工工艺应符合健康、安全、环保的要求。

（7）防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染。

8.3.2.2 防渗分区

各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应严格区分为污染防治区和非污染防治区，污染防治区应划分为一般污染防治区和重点污染防治区。所有区域应按污染区域划分进行防渗设计。

非污染防治区：指没有物料或污染物泄露，不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括控制室、绿化区、管理区、厂前区等。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括生产装置（单元）区的地面，液体化学品库地面、汽车、铁路液体产品装卸区、储罐区防火堤内地面、雨水监控池和事故水池、循环水场塔底水池和吸水池、生产污水明沟、机泵边沟等。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期贮存或泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括埋地生产污水管道、污染雨水管道、化学品管道，各种生产污水井、检查井，生产污水和污染雨水提升池、生产污水预处理池，油品储存池、污油罐、化学品（酸或碱、溶剂等）罐（半）地下池，原料油、轻质油品、液体化工品储罐的环墙式和护坡式罐基础，变电所事故油池等。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），本项目设置了防渗污染分区，应严格按照上述原则进行防渗，即装置区为一般污染区，污水收集井/池及地下污油罐，罐区储罐基础、污水池等为重点污染区。一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层，重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层。

本项目分区防渗情况见图 8.3-1 和表 8.3-1 所示。

图 8.3-1 本项目地下水分区防渗图

表 8.3-1 本项目地下水分区防渗表

序号	装置名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
1	主体装置工程区		
1.1	地下管道	生产污水（初期雨水）、污油、各种废溶剂等地下管道	重点
1.2	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
1.3	生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
1.4	生产污水沟	机泵边沟、油站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
1.5	地面		一般
2	储运工程区		
2.1	产品、中间产品、化学品等储罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
2.2	油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般
2.3	地下管道	生产污水、污油、废溶剂等地下管道	重点
2.4	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般
3	公用工程区		
3.1	变电所事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
3.2	循环水场		
3.2.1	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点

序号	装置名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
3.2.2	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
3.2.3	加药间	房间内的地面	一般
3.3	雨水和事故水池		
3.3.1	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	一般
3.3.2	事故水池	事故水池的底板及壁板	一般
3.4	污水处理场		
3.4.1	地下生产污水管道	地下生产污水管道	重点
3.4.2	调节罐、隔油罐和污油罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般
3.4.3	生产污水、污油、污泥池，沉淀池、污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污油池、油泥池、浮渣池、沉淀池和污泥池的底板及壁板；检查井、水封井和检漏井的底板及壁板	重点
3.4.4	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点
4	危险废物暂存场	地面	重点

8.3.2.3 一般要求

本项目防渗工程的设计标准应符合下列要求：

1）项目防渗工程的设计标准符合下列规定：

（1）石油化工设备、地下管道或建构筑物防渗的设计使用年限分别不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；

（2）地下水污染设防的单元或设施设置防渗层；

（3）按一般污染设防的单元或设施的防渗层防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层；按重点污染设防的单元或设施的防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层。

2）防渗层由单一或多种防渗材料组成。

3）地下水污染设防的单元或设施的地面坡向排水口或排水沟。

4）当污染物有腐蚀性时，防渗材料具有耐腐蚀性能或采取防腐处理。

8.3.2.4 防渗标准

1）重点污染防治区

依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）并参考《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发〔2004〕75 号）、《现代煤化工建设项目环境影响评价文

件审批原则》，要求重点污染防治区防治地下水污染的防渗层性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层。

2）一般污染区防渗标准

针对项目一般污染防治区参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）设置防渗层，要求防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层。

3）非污染防治区防渗标准

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

8.3.3 地下水和土壤环境监控体系

为了及时准确地掌握拟建厂址及下游地区土壤与地下水的环境质量状况和污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。详见“环境管理与环境监测”一章。

8.3.4 地下水应急措施

8.3.4.1 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 8.3-2。

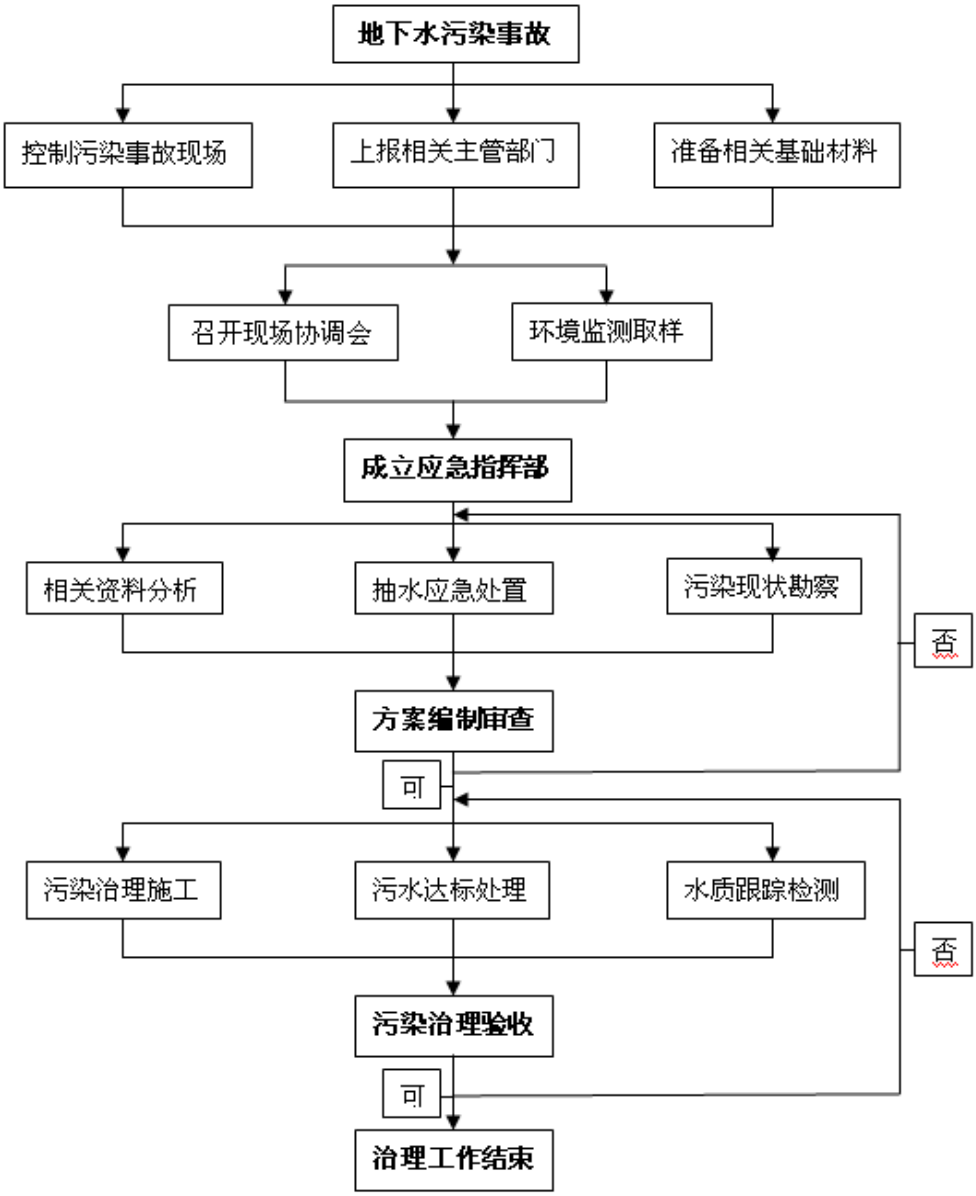


图 8.3-2　地下水污染应急治理程序框图

8.3.4.2 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

（1）物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法--在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法--在地下水流的下游挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物（如油类等）时有过广泛的应用。

（2）水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

（3）抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：

①物理法：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。

②化学法：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。

③生物法：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。

受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

（4）原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：

①物理化学处理法：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。

②生物处理法：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

8.3.4.3 主要污染治理措施

拟建项目厂址区孔隙潜水含水层为粉细砂，孔隙裂隙潜水含水层为砂岩，其富水性及导水性能相对较好，但水力梯度较平缓；当发生污染事故时，污染物的运移速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施。

1）一旦发生地下水和土壤污染事故，应立即启动应急预案。

2）查明并切断污染源。

3）增加地下水水质监测频次，当地下水中污染物存在增高趋势时，启动应急抽水井。

4）进一步探明地下水和土壤污染深度、范围和污染程度。

5）依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及

间距，并进行试抽工作。

6）依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

7）将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

8）当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并通过物理（机械翻土、换客土等措施）、化学（淋洗、气提）和生物（植物修复、微生物修复和两者联合修复）等方法进行土壤修复治理工作。

9）一旦拟建项目发生地下水污染事故，由园区组织、建设方负责及时采用拉水车拉运等方式及时解决下游相关村民的临时供水问题，同时会同地方水行政部门、地质勘探部门，采取施工新井的方式或者通过管道引用工业园区的饮用水源，保证居民长期供水问题。

10）应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水和土壤环境风险做出精确综合评价，编写土壤和地下水污染及处理综合评价报告，具体内容包括土壤和地下水污染发生时间、地点、原因和过程；污染事故简要经过、主要污染物成分、污染性质初步判断和直接经济损失初步判断；对土壤和地下水环境短期影响、长期影响；对下游水源地和现有居民分散饮用水井供水安全的影响；采取的应急救援措施和效果；经验教训与建议等。在事故造成地下水和土壤环境污染时，建设单位要综合考虑污染持续时间、污染性质和主要污染物成分等因素，提出针对性的地下水和土壤环境修复治理方案，经环保部门组织专家审查通过后，组织实施地下水和土壤环境污染的修复治理工程，并由环境监管部门进行工程验收。

8.3.4.4 应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

1）在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

2）因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

3）受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如

果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

4）在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

8.4 固体废物处置措施

8.4.1 固废处置方案

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录》及相关鉴别标准，将本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物指列入国家危险废物目录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

本项目基础工况固体废物产生量约 684569.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 642239.800t/a，生活垃圾 78.000t/a；耦合绿氢工况固体废物产生量约 667129.805t/a，其中危险废物 42252.005t/a，一般固体废物 624799.800t/a，生活垃圾 78.000t/a。

表 8.4-1　本项目基础工况固体废物排放汇总表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	276240	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	276240
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	336960	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	336960
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	$TiO_2+Al_2O_3$	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8
	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562

	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12
	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5
	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3

	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800
中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

表 8.4-2　本项目耦合绿氢工况固体废物排放汇总表

装置名称	序号	固废名称	固废类别及编号	产生情况（t/a）		排放量（t/次）	主要成分	排放规律	最终去向	处置措施（t/a）	
空分装置	S1-1	空分装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	108	540	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	108
	S1-2	废铝胶	SW59 900-008-S59	物料衡算法	90	450	Al_2O_3	1 次/5a	渣场填埋	渣场	90
	S1-3	废润滑油	HW08 900-217-08	物料衡算法	15	75	废润滑油	1 次/5a	送有处理资质的单位处置	外委	15
	S1-4	空压装置废分子筛	SW59 900-008-S59	物料衡算法	1.8	9	SiO_2	1 次/5a	渣场填埋	渣场	1.8
煤气化装置	S3-1	气化粗渣	SW16 252-002-S16	物料衡算法	268400	/	碳：<1wt%（干基）；水：～16wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	268400
	S3-2	气化滤饼	SW16 252-002-S16	物料衡算法	327360	/	碳：<40wt%（干基）；水：50wt%；其它为煤中灰分	连续	送渣场分区堆存	渣场	327360
一氧化碳变换装置	S4-1	控温变换炉废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	100	400	$CoO+MoO_2$/ Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	100
	S4-2	脱灰槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	Al_2O_3+ MgO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-3	水解槽废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	90	360	$TiO_2+Al_2O_3$	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	90
	S4-4	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	15	300	Al_2O_3、SiO_2	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	15
甲醇合成装置	S6-1	甲醇合成废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	67.5	270	CuO、ZnO	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	67.5
	S6-2	合成器净化废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	26.25	105	ZnO、ZnS	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	26.25
	S6-3	PSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7	140	Al_2O_3等	1 次/20a	送有资质单位处置	外委	7
	S6-4	TSA 吸附剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	0.7	2.8	分子筛，Al_2O_3等	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	0.7
	S6-5	离子交换吸附剂	HW13 900-015-13	物料衡算法	21	84	离子交换树脂	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	21
	S6-6	废瓷球	HW50 261-167-50	物料衡算法	32.5	130	Al_2O_3、SiO_2	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	32.5
	S6-7	废液	HW09 900-007-09	物料衡算法	15	60	H_2O，CH_3OH	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	15
硫回收装置	S7-1	普通克劳斯废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	14.8	59.2	Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	14.8
	S7-2	水解废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	8	32	Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	8
	S7-3	加氢还原废催化剂	HW50 261-173-50	物料衡算法	3.6	14.4	Co、Mo 等 载体 Al_2O_3、TiO_2	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	3.6
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	S8-1	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	73.1	73.1	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	73.1
	S8-2	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	51	51	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	51
	S8-3	反再系统废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	562	562	Al_2O_3	1 次/a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	562

	S8-4	渣浆罐废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	104	104	SAPO-34，硅铝磷酸盐，催化剂细粉，经沉降后形成的催化剂泥	1 次/a	送有资质单位处置	外委	104
	S8-5	工艺气干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	9.68	38.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	9.68
	S8-6	凝液干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	22.5	90	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	22.5
	S8-7	乙烯干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	1.73	6.92	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.73
	S8-8	丙烯产品二甲醚器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	7.43	29.72	Al_2O_3	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	7.43
	S8-9	碳二加氢反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	2.23	8.92	含贵金属废催化剂，Pd-Ag 助剂/Al_2O_3	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	2.23
	S8-10	OCC 反应器废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	12	18	废催化剂，SiO_2,Al_2O_3	1 次/1.5a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	12
	S8-11	SHP 废催化剂	HW50 261-167-50	物料衡算法	7.33	21.99	废分子筛，Al_2O_3	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	7.33
	S8-12	废碱液	HW35 261-059-35	物料衡算法	24000	/	醛、酮、羧酸类有机物	连续	送 MTO 废碱焚烧设施处理	焚烧处置	24000
聚丙烯装置（环管）	S9-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	10	50	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	10
	S9-2	丙烯脱水废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S9-3	废脱砷剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	12	12	氧化铜+氧化锌+氧化铝	1 次/1-2a	外委有资质单位处置	外委	12
	S9-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S9-5	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S9-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	7.4	29.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	7.4
聚丙烯装置（气相）	S10-1	废脱硫剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	8	40	硫化锌+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	8
	S10-2	废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	6	30	分子筛+氧化铝	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	6
	S10-3	废脱氧剂	HW49 900-041-49	物料衡算法	5	15	氧化铜	1 次/3-4a	外委有资质单位处置	外委	5
	S10-4	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/1a	外委有资质单位处置	外委	1
	S10-5	过滤器废滤芯滤袋	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
	S10-6	废催化剂	HW50 261-155-50	物料衡算法	5.9	23.6	30wt%浆液 70wt%矿物油	1 次/4a	外委有资质单位处置	外委	5.9
聚乙烯装置	S11-1	乙烯脱炔剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	2.3	13.8	含金属钯	1 次/6a	外委有资质单位处置	外委	2.3
	S11-2	乙烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	7.7	38.5	Al_2O_3、SiO	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	7.7
	S11-3	1-丁烯干燥剂	HW50 261-154-50	物料衡算法	1.08	5.4	钛系或茂金属催化剂	1 次/5a	外委有资质单位处置	外委	1.08
	S11-4	废油失活罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含少量烷基铝的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3

	S11-5	淤浆加料罐废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	3	1.5	含催化剂的废矿物油	2 次/a	外委有资质单位处置	外委	3
	S11-6	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
	S11-7	过滤器废滤芯	HW49 900-041-49	物料衡算法	0.4	0.4	聚酯滤芯	1 次/1-4a	外委有资质单位处置	外委	0.4
EVA/LDPE 装置	S12-1	蜡排放罐	HW08 900-209-08	物料衡算法	70	2	高分子蜡	35 次/a	外委有资质单位处置	外委	70
	S12-2	VA 干燥器废分子筛	HW49 900-041-49	物料衡算法	40	40	Al_2O_3	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	40
	S12-3	VA 回收系统废油	HW08 251-005-08	物料衡算法	81	3	废油、废 VA	～27 次/a	外委有资质单位处置	外委	81
	S12-4	引发剂废液罐	HW08 251-005-08	物料衡算法	60	3	废引发剂	20 次/a	外委有资质单位处置	外委	60
	S12-5	机泵密封油	HW08 251-005-08	物料衡算法	1	1	废油	1 次/a	外委有资质单位处置	外委	1
油气回收处理	S13-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	1.25	5	废活性炭	1 次/4a	送有资质单位处置	外委	1.25
储运系统	S13-2	废催化剂	SW59 900-004-S59	物料衡算法	1	4	铂，钯	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	1
动力站	S14-1	脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	10	40	含重金属	1 次/4a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	10
化学水处理	S15-1	废活性炭	HW49 900-039-49	物料衡算法	40	40	无定型碳	1 次/a	送有资质单位处置	外委	40
	S15-2	离子交换树脂	HW13 900-015-13	物料衡算法	76	76	树脂	1 次/a	送有资质单位处置	外委	76
给排水系统	S16-1	原水净化站沉淀池污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	12800	/	污泥等	连续	渣场填埋	渣场	12800
中央化验室	S17-1	过期药品试剂和化验室固体耗材等	HW03 900-002-03	物料衡算法	1.825	/	残留有药品试剂的玻璃瓶、塑料瓶、一次性试验防护用品、少量仪器耗材	间断	送有资质单位处置	外委	1.825
其它	S18-1	厂区生活垃圾	SW62 900-001-S62 900-002-S62 900-004-S62 900-006-S62 900-007-S62	物料衡算法	78	/	纸屑、各种包装物、食物残渣等	连续	送市政垃圾处理设施	外委	78
MTO 废碱焚烧设施	S19-1	焚烧炉碱灰	HW18 772-003-18	物料衡算法	625	/	碱灰和碱渣：>75%Na_2CO_3	连续	送有资质单位处置	外委	625
	S19-2	低温脱硝催化剂	HW50 772-007-50	物料衡算法	4	12	TiO_2，V_2O_5	1 次/3a	交有催化剂回收资质的单位处理	外委	4
给排水系统	S20-1	生化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	10400	/	细菌、有机物等	连续	送有资质单位处置	外委	10400
	S20-2	软化污泥	SW07 900-099-S07	物料衡算法	16000	/	碳酸盐、硫酸盐、悬浮物、少量有机物等	连续	渣场填埋	渣场	16000
	S20-3	蒸发结晶装置杂盐	SW16 252-005-S16	物料衡算法	5440	/	COD、TDS、有机物、Si、Ca、Mg、k、氯化钠、硫酸钠、其他盐分等	连续	送有资质单位处置	外委	5440

8.4.2 一般固体废物处置措施

8.4.2.1 处置措施

本项目空分空压装置产生的废分子筛、废铝胶、原水净化站沉淀池污泥、污水处理场软化污泥汽车外运送园区一般工业废渣填埋场填埋处置；煤气化装置产生的气化粗渣、气化滤饼通过汽车送园区渣场分区堆存；气化炉渣首先可以考虑综合利用，综合利用不畅时，通过汽车送园区一般工业废渣填埋场填埋处置。

8.4.2.2 园区一般工业废渣填埋场

本项目一般工业固体废物拟送园区一般工业废渣填埋场。园区一般工业废渣处理项目环评已批复，批文号为鄂环评字〔2015〕145 号。该项目为园区配套建设的渣场，按照Ⅱ类一般工业固体废物的贮存、处置场进行设计，主要收集园区的一般工业固体废物。该项目自批复之日起未进行建设。

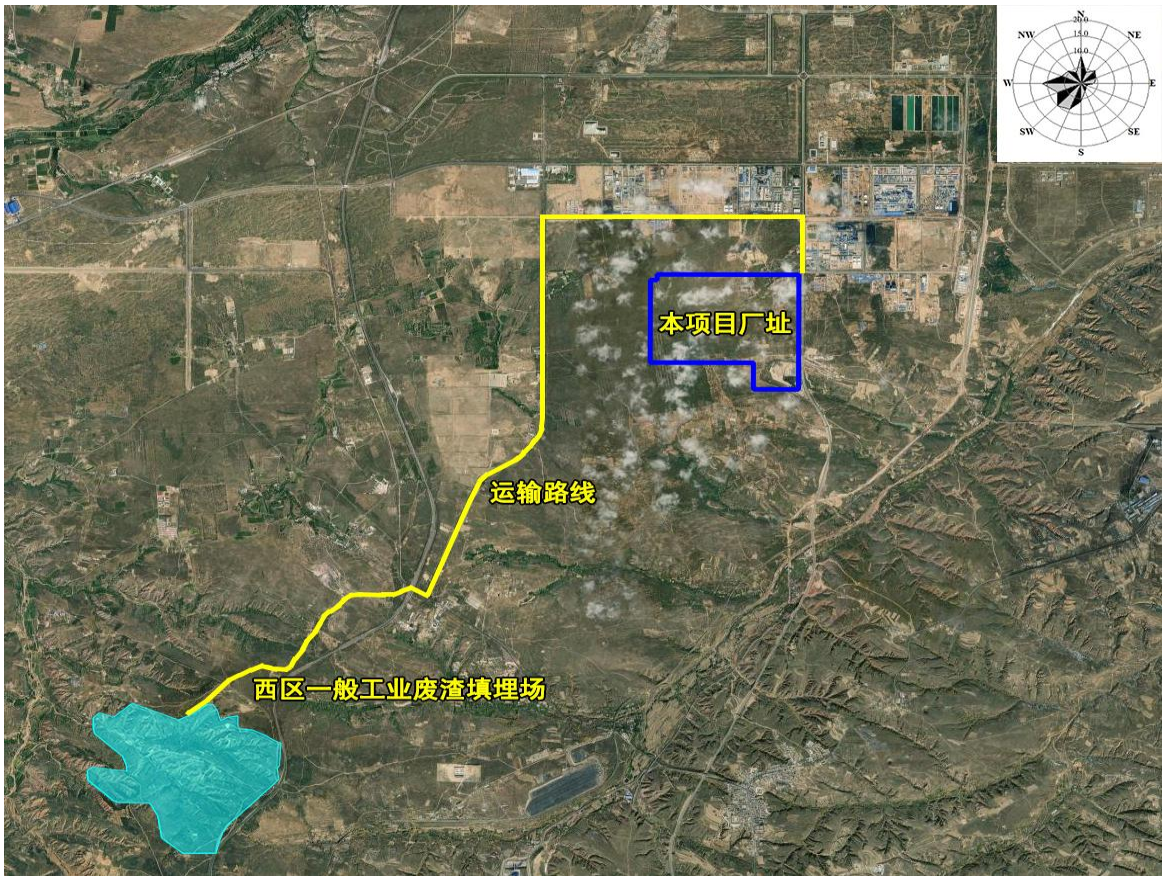


图 8.4-1　西区一般工业废渣填埋场相对位置和运输路线示意图

随着园区建设的高速发展，园区一般工业废渣处理项目规划建设容量较小，不能满足企业未来的一般工业废渣处理要求，园区管委会按照近年发展需求，需要扩大建设面

积和填埋库容，因此重新报批环评文件。北京中企安信环境科技有限公司编制完成《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）环境影响报告书》，2019 年 5 月 31 日鄂尔多斯市生态环境局以鄂环评字〔2019〕99 号文对项目予以批复。2021 年 5 月内蒙古华清环境检测有限公司编制了《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目(一期)竣工环境保护验收调查报告》，完成了项目的竣工环保验收。

1）项目概况

内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目（一期）位于准格尔旗大路新区老山沟村的各主沟及次级支沟，大路西渣场西南侧，东距大路新区 6km，东南距薛家湾镇 22km。项目厂址中心坐标 E:111° 10’23.26″,N:39° 58’16.54″。

项目实际占地 60.13 万㎡，实际总库容为 1674 万㎥，其中一般工业废渣填埋区库容 1107.5 万 m^3；高铝粉煤灰存放区库容 566.7 万 m^3。一期项目实际总投资 29420 万元，环保投资 16462.5 万元，占工程总投资的 55.96%。

一般工业废渣处理变更项目（一期）采用分区填埋，主要分为一般工业废渣填埋区和高铝粉煤灰存放区。主要填埋工业固体废渣包括锅炉炉渣、锅炉炉灰、气化炉渣，并对高铝粉煤灰进行存放。

2）分区建设方案

项目根据现场地形，整个填埋库区由大小不一的冲沟及周边的山体边坡组成，利用不同的冲沟作为不同的库区，在冲沟下游设立挡渣坝（6 座），分区坝 1 座（位于一般工业废渣填埋区和高铝粉灰存放区之间），对库区分区填埋。将一般工业固废同高铝粉煤灰分区存放。其中一般工业固废填埋区分为 1#、2#库区，库容分别为 434.3、673.2 万 m^3，占地面积分别为 17.88、19.35 万㎡，总库容 1107.5 万 m^3，总占地面积 37.23 万 m^2。

高铝粉煤灰存放区按照煤粉炉高铝粉煤灰和流化床高铝粉煤灰单独存放，以便后续的综合利用，其中 3#为煤粉炉高铝粉煤灰存放区库容 434.5 万 m^3，占地面积 12.67 万 m^2。4#为流化床高铝粉煤灰存放区，库容 132.2 万 m^3，占地面积 6.33 万 m^2。3#、4#库区总库容量 566.7 万 m^3，总占地 19 万 m^2。填埋顺序按照从南向北顺序进行。

表 8.4-3　大路新区工业固废填埋量一览表

分区		库容（万㎥）	占地面积（万㎡）	实际进渣量（万㎥）
一般工业废渣填埋区	一般工业固废填埋一区(1#)	434.3	17.88	87.7
	一般工业固废填埋二区(2#)	673.2	19.35	
高铝灰渣存放区	煤粉炉高铝灰渣(3#)	434.5	12.67	0.3

	流化床高铝灰(4#)	132.2	6.33	
合计		1674.2	47.23	88

3）填埋工艺

园区渣场采用垂直、水平分区相结合的填埋方式，利用填埋区分区坝进行水平分区，填埋场区防渗层及导排层铺设完毕后，运输车进场分区域进行垂直填埋作业，当填埋区填埋高度超过水平分区作业高度时，利用现状地形进行垂直分区作业。

4）固废来源、特性及进场标准

（1）固废来源及特性

园区渣场为大路产业园区的配套基础工程，废渣主要来源于园区已建成企业产生的固体废物(含高铝粉煤灰)，固废来源与种类均与环评一致，未发生变化。大路产业园工业固体废物产生量详见表 8.4-4。

表 8.4-4 大路新区工业废渣产生量一览表 单位：万吨/年

序号	固废种类	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年以后
1	高铝灰	112.33	189.01	300.10	360
2	一般工业废渣	511.71	861.03	1074.14	1640
3	合计总灰渣	624.04	1050.04	1374.24	2000

园区渣场处理锅炉炉灰、锅炉炉渣、气化渣、高铝灰均为Ⅱ类一般工业固体废物，来源于园区各企业所产灰渣。

（2）进场标准

园区渣场主要处置锅炉炉渣、锅炉炉灰、气化炉渣。其中锅炉炉灰主要为高铝粉煤灰。按照可利用性分为一般工业废渣填埋区和高铝灰渣周转区。

①一般工业废渣填埋区进厂要求

A．进入一般工业废渣填埋区的填埋物应是未被列入《国家危险废物名录》或根据现行国家规定的 GB5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB/T15555 鉴别方法不具有危险性的工业固体废物。

B．禁止危险废物和生活垃圾混入。

②高铝粉煤灰存放区要求

A．进入存放区的高铝粉煤灰需要满足粉煤灰中氧化铝含量≥40%的要求，其他杂质含量越低越好。

B．根据目前粉煤灰提取氧化铝工艺技术，高铝粉煤灰分为煤粉炉高铝粉煤灰和流化床高铝粉煤灰，两种粉煤灰在存放区内分区域进行存放贮存。

8.4.2.3 依托可行性

根据《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目(一期)竣工环境保护验收调查报告》，园区渣场废渣主要来源于园区已建成企业产生的固体废物(含高铝粉煤灰)，固废来源与种类均与环评阶段一致，未发生变化。废渣处理项目环评，在设计时已经考虑了本项目一般工业固体废物进入该填埋场，并依据各项目一般工业固体废物产生量进行设计，大路工业园西区一般工业废渣场现已使用库存 1400 万吨，剩余库存 600 万吨（统计截止日期 2025 年 12 月 23 日），从库容能力上来说，废渣处理项目完全能够接收本项目一般工业固体废物。

后续大路工业园西区一般工业废渣场填满后，园区计划由清水河县喇嘛湾镇后贾浪沟支沟小流域综合治理建设试点项目接替处置一般固体废物。该项目总占地面积 190.6 公顷，分两期建设，总填埋量为 1.5 亿吨，每年填充沟壑一般工业固废 1500 万吨，距大路产业园蒙泰电厂 22 公里。固废填料包括粉煤灰、气化渣、炉渣、煤泥、盐泥、石膏粉、煤矸石等。目前，该项目已完成了立项备案、稳评、可研、初步设计、边坡稳定分析报告、环评报告、水土保持方案报告、洪评报告等手续，同时完成了林草地报批的评估报告、初设详勘、1/1000 地形图测绘工作，林草手续正在办理中。

8.4.3 危险废物处置措施

本项目间断排放的固态危险废物袋装转运到危险废物暂存间暂存，再汽车外运到有资质单位处置；间断排放的液态危险废物桶装转运到危险废物暂存间暂存，再汽车外运到有资质单位处置；连续排放的 MTO 废碱焚烧炉碱灰汽车转运到危险废物暂存间暂存，再汽车外运；连续排放的生化污泥直接汽车外运，厂内不暂存；杂盐暂存于蒸发结晶厂房 50㎡杂盐库中，再汽车外运。

8.4.3.1 外委回收

本项目可综合利用的危险废物主要为含有可回收金属的废催化剂。部分废催化剂中含有可回收的重金属，如钯、镍、铅、铜等，可被回收重新制成新催化剂。废催化剂在卸出之前均经充分吹扫，以尽量除去附着在上面的物料，然后交有催化剂回收资质的单位处理或者外委有资质单位回收利用。

8.4.3.2 外委处置

本项目不能回收的与物料接触的废催化剂、吸附剂、废脱硫剂、废脱砷剂、污染的

废瓷球、废分子筛和废液等危险固废，外委有资质单位处置。

MTO 装置焚烧装置产生的焚烧炉碱灰属于危险废物，外委有资质单位处置；污水处理场产生的生化污泥、高浓盐水蒸发结晶装置杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

8.4.3.3 厂内固废处置措施

本项目 MTO 装置产生的废碱液送废碱液焚烧设施处置。

1）设计规模确定

焚烧炉套数 1 套

单套处理量：MTO 废碱液 3t/h

年操作时间：8000 小时

设计操作弹性：60%-110%

2）工艺原理及技术特点

本项目采用焚烧炉与余热锅炉一体式的焚烧工艺，其主要原理如下：

在高温（1100℃）条件下，废碱中的有机物被空气中的氧气完全氧化为 CO_2 和 H_2O，碱性物质和有机盐类则转化为无机盐（以 Na_2CO_3 为主），并以固体碱渣或碱灰的形式进行回收。焚烧烟气的热量大部分通过碱回收锅炉发生蒸汽加以回收。因废碱液不含硫化物，烟气仅需降温、除尘即可达标排放。

焚烧法的技术特点主要有：

（1）废碱液中的有机物完全氧化为无机物，并转化为烟气，经处理后达标排放；

（2）废碱液中的碱性物质和有机盐类，氧化为碳酸盐，并能以固体形式加以回收；

（3）整个焚烧过程除少量汽包排污水外，无废水产生；

（4）利用高温烟气的热量，副产蒸汽。

3）工艺设计参数

4）工艺流程简介

来自 MTO 装置的废碱液经泵加压后，送至废碱液焚烧炉焚烧处理。因废碱液含水率较高，自身燃烧发热量不足，因此采用 MTO 装置副产的燃料气作为辅助燃料，燃料气经过分配后，送入炉瞠下部的燃烧器喷嘴，经便携式高能点火器点火后进行燃烧，保证炉内焚烧温度控制在 1100℃。废碱液经废液喷枪机械雾化后进入炉膛，形成细微的悬浮液滴，与燃料气燃烧产生的高温烟气接触，有机物氧化为 CO_2、H_2O，无机物则转化为 Na_2CO_3。部分 Na_2CO_3 呈熔融态沿炉壁流至炉底的流槽排出。剩余细微悬浮颗粒态的 Na_2CO_3 则随烟气自上流动，部分在焚烧炉炉尾部沉积，部分在电除尘器内被捕集，形成碱灰。

燃烧所需空气由鼓风机加压，并经空气加热器升温至 150℃后，由一次风环形风道和二次风环形风道送入炉内，一次风风道位于炉膛下部，为燃瓷器供氧，二次风为废碱液的氧化反应供氧。

飞溅液焚烧炉炉膛呈正方形，四周由膜式水冷壁构成，炉膛上部设置有水冷屏、沸腾管屏、过热器、省煤器。高温烟气依次经过以上各受热面，温度降至约 230℃后排出废液焚烧炉，经电除尘器、引风机，最终由烟囱高空排放。在引风机的作用下，废碱焚烧炉及电除尘器均在微负压状态下运行，避免烟气向外泄漏。

为回收烟气热能，废液焚烧炉顶部安装发生蒸汽的汽包，炉膛上部安装有过热器，正常工况下可产生 1.47MPa 的过热蒸汽。除用于空气加热器和吹灰器外，剩余蒸汽外送至界外蒸汽管网。汽包的供水为界区外的高压锅炉给水，经过减压、省煤器预热后送入汽包。

因为废碱焚烧炉容易积灰，为保持受热面的清洁，在水冷屏、沸腾管屏、省煤器区域布置了 8 台伸缩式蒸汽吹灰器，蒸汽由分气缸引出，吹灰器由程序控制依次运行。

由焚烧炉尾部和电除尘器排出的碱灰经输送器收集后送至碱灰仓储存，定期外委有资质单位处置。

因本项目的锅炉蒸汽发生量较小，连续排污水和定期排污水均送入定排扩容器减压后，重力流入废水池，采用 MTO 废水预处理的出水进行降温冷却，再返回至 MTO 废水预处理的监护池，与 MTO 预处理后的废水混合外排污水处理系统。

5）可行性分析

目前中天合创 MTO 装置配套的废碱液焚烧炉已投入应用。根据实际运行情况，废碱焚烧烟气污染物浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）的要求。

可见，本项目 MTO 装置设废碱液焚烧炉处理废碱液，工艺可行。

8.4.3.4 危废暂存

为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目新建一座全封闭式危废暂存间，设计建筑面积 2000㎡，主要用于暂存各装置产生的需要暂存的危险废物，暂存周期为 90 天。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，设泄漏液收集设施、气体导出口和气体净化设施。危废的贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。来自界外装置区的固体废物多数为规则物料，装入标准的桶/袋内，由卡车运送，经检验、分类后存放在危废储存仓库中。

危险废物收集、储存、运输、处置过程均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计和管理，避免发生污染事故。

8.4.3.5 危废运输过程采取的相关环保措施

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则会造成污染，因此，危险废物运输必须由具备资质的单位承担，并严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行。危废处置单位应配置具有危险废物运输资质的运输系统，配置危险废物专用运输车，采用专用运输路线。每台运输车辆装备有 GPS 卫星跟踪定位系统，固体废物的运输由危险废物处置单位负责。

危废处置单位持有危险废物经营许可证并按照其许可证的经营范围组织实施。运输采取专车、专用容器进行，并按规定程序进行贮存，储运过程将采取可靠、严密的环境保护对策，同时危险废物按规定线路进行运输。因此其运输过程对环境影响较小。危废处置单位应严格遵守《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2005 年第 9 号），必须对危险废物的运输加以控制和管理。运输危险废物，必须同时符合两个要求，一是必须采取防止污染环境的措施，符合环境保护的要求，做到无害化的运输；二是遵守国家有关危险货物运输管理的规定，符合危险货物运输的安全防护要求，做到安全运输；承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。具体的防治污染环境的措施有：

①运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

②不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

③运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；

④运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；

⑤运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

⑥运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理；

⑦承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志；

⑧危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志，并采用规定的专用路线运输；

⑨卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。卸载区配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

⑩危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

在采取上述措施后，可有效减少危险废物运输对环境的影响。

8.5 噪声防治措施

8.5.1 平面布置及工艺选择方面措施

（1）优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种噪声排放等。

（2）平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

（3）噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空等，要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

（4）噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、空气动力机械、回转机械、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

（5）对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

8.5.2 主要噪声源控制措施

本项目主要噪声源应采取如下降噪声措施，以减少噪声污染，以确保厂界达标。

（1）加热炉

加热炉是化工生产过程中非常重要设备之一，也是主要的噪声源。其噪声呈低、中频连续性噪声，加热炉噪声控制措施有：

①采用低噪声燃烧喷嘴。例如用高辐射燃烧式喷嘴代替板式无焰喷嘴；用多孔喷嘴代替单孔喷嘴，以减少喷射及湍流噪声。

②设置消声罩。消声罩的壳体为金属板，内衬 30～50mm 吸声材料。吸声材料采用不燃、耐温的吸声泡沫玻璃或其他松软纤维性吸声材料，如超细玻璃棉等。若采用松软纤维性吸声材料，必须加护面结构，如孔板、钢丝网等。

（2）风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。空气动力性噪声是由旋转叶片引起气体介质的涡流和紊流产生的噪声，以及叶片对介质周期性的压力产生的脉冲噪声。机械振动噪声是由轴承噪声及旋转部件的不平衡所产生的振动噪声。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制方法有：

①进(排)气管道安装消声器，消声量在 25dB(A)以上。

②设备与底座之间设置减振措施。

③设隔声罩。控制由风机壳体所辐射的噪声、电磁噪声以及驱动设备(如电机)噪声。

④设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

（3）机泵

机泵噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5 B(A)左右，因此机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机噪声主要控制措施有：

①设置隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达 8～10dB(A)。

②对机泵与基础间的隔振或减振处理。

（4）阀门及管道噪声

节流阀、压力调节阀与管道是生产过程中的主要噪声源之一。其中：

阀门噪声产生的原因有：空气动力噪声、流体动力噪声、机械振动噪声。

管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和

其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。阀门及管道噪声主要控制方法有：

①选用低噪声阀门。

②管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

（5）空冷器

空冷器噪声主要来源于空冷风机所产生的空气动力噪声，电机噪声和传动系统所产生的机械噪声，其中风机噪声占空冷器噪声的 80%。控制方法主要有：

①降低风机转速。

②设置消声器。空冷风机的顶部风筒是辐射噪声的主要部位，在风筒上部安装片式阻性消声器，可使局部噪声降低 20dB(A)左右。

（6）冷却塔

冷却塔噪声主要来源于风机产生的空气动力噪声、电机噪声及落水噪声。冷却塔主要噪声控制措施有：

①选用低噪声风机。设计时选用宽叶片、低转速的低噪声风机。

②为了控制风机进风处噪声对周围环境的影响，在风机下部设置百叶隔声屏障。使风机进风口噪声得到衰减又保证进风畅通。

③隔声屏障。在冷却塔周围或对噪声敏感侧设置隔声屏障，降低落水噪声对环境的影响。

（7）气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气(汽)体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。本项目放空噪声的措施主要有：

①所有现场紧急放空设置放空消音器或消音塔，确保噪音可控。

②火炬放空设置两条线（每条线均按系统单条线设计，火炬系统一个塔架，两套火炬头系统），火炬系统检修时单条线运行，其余时间火炬系统双线联通合并运行，当生产装置某一系列开停车或紧急放空时，火炬双线同时运行，可有效减小放空流速，降低噪音污染。

火炬是保障石油化工安全生产的重要设施，其高度高，地面噪声强度约 80dB(A)，主要呈低频特性。噪声主要来源于介质的燃烧噪声、蒸汽喷射噪声等。其主要噪声控制措施为选用低噪声火炬头。

（8）设置隔声操作室

需要较安静的工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等，为防止室外噪声的干扰，要设置隔声门窗，室内并进行声学处理：

①设置隔声门窗。因绝大部分声能透过门窗向外传播，所以根据所处位置设置可采光的双层玻璃隔声窗(固定式或可开启式)，及可通风的隔声百叶窗。所有进出机房的门均作成隔声门或设置双层门。

②设置隔声操作室。为保护操作人员的听力，可使操作人员主要在隔声操作室内实行操作，并透过隔声玻璃窗观察设备运行情况。

③室内采取吸声处理。因室内壁面吸声系数较低，混响声较大，所以使屋顶、壁面提高吸声系数，降低混响噪声。

8.6 电磁环境保护措施

1）项目变电站应按功能，合理布置分区；

2）选用工频电场、工频磁场水平低的设备和附件；

3)对站内工作人员进行电磁环境知识的培训,尽量减少在高电磁场区的停留时间；

4）设置警示标志，禁止无关人员进入变电站。

8.7 施工期环境保护措施

8.7.1 大气污染防治措施

8.7.1.1 施工扬尘污染防治措施

项目在其施工建设过程中，扬尘污染主要来源于土方的挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘，施工中的土方运输产生的粉尘，建筑材料如水泥、白灰、砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染，运输车辆往来造成地面扬尘，施工垃圾及清运过程中产生扬尘。

建设单位须严格落实施工扬尘的各项综合治理措施，主要包括将施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产标准化文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，将扬尘治理费用列入工程造价。施工现场做到工地周边连续封闭围挡、出入车辆清洗、出入口

地面硬化、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输和扬尘污染防治公示标牌等“七个百分百”。

为控制扬尘对大气环境造成的污染，可以在施工期采取以下控制措施：

（1）工程施工应当采用连续、密闭的围档施工，项目区设置不低于 2.5m 的硬质围档，当风速＜2.5m/s 的情况下，有围栏可使施工扬尘影响距离缩短 40%，相对无围栏时有明显改善。围档的材质、色调应当统一并保持整洁，且不得擅自占道。

（2）土体的开挖、运输、回填等土方工程施工时，应采取喷水压尘，尽可能缩短除尘作业时间，4 级以上大风天气，应停止土方工程，在工作场所覆盖防尘网。

（3）工程建设项目应当使用预拌混凝土、预拌砂浆或密闭搅拌，并设置防尘、除尘装置。不得露天搅拌混凝土、消化石灰、搅拌石灰土。尽量使用石材等成品或半成品，并进行组装施工，以减少石材和木制品切割造成的粉尘污染。

（4）施工工地内及工地出口两边道路必须进行硬化处理；如不能硬化，敷设钢板或敷设用焦渣、细石等；并辅以洒水、喷洒抑尘等措施，以保持路面清洁。

（5）施工工地内设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

（6）施工中使用水泥、石灰、砂、涂料、路面材料等易产生扬尘的建筑材料时，应采取密闭存储、设置围档或围墙、采用防尘布盖等防尘措施。

（7）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭斗车，并保证物料不遗撒外漏。如无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土和垃圾等不露出。合理规划施工车辆运输路线，施工车辆应按照规定的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，不能随意更改车辆行驶路线。

（8）采用水冲洗或吸尘等方法清洁施工道路集尘，不得在未实施洒水等抑尘措施下进行直接清扫。

（9）施工工地内部裸露地面，应采取以下防尘措施之一：①、覆盖防尘布或防尘网，并视情况定期洒水，扬尘严重时应加大洒水频率；②、植被绿化；③、定期喷洒抑尘剂。

（10）施工时应在工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不得低于 2000 目/100cm^2）或防尘布。

（11）施工期间，具有防尘性能的材料、残渣、废弃物可通过建筑物的电梯通道、内部管道、封闭管道、包装框架等从建筑物的上层输送到地面或地下，不能进行包装、架构向空中飞抛，规范施工人员按作业规程装载物料。

（12）建设单位应该根据工程规模，配备一定数量的防尘专员和卫生清洁人员。

（13）建筑垃圾、工程渣土及弃料应及时清运，在 48 小时内不能完成清运的，应当覆盖防尘布或防尘网，定期喷洒抑尘剂或喷水压尘等防尘措施。

（14）加强施工车辆进出管理，并进行编码登记。有条件的情况下，安装远程视频监控系统监控建筑垃圾运输车辆冲洗和密闭情况，并配置 PM_{10} 在线监测设备。

在采取上述措施后，扬尘不会对周围环境产生明显影响。

8.7.1.2 施工机械燃料废气污染防治措施

施工机械燃料废气排放的主要污染物为一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等，环评建议采取以下措施：

（1）施工机械尽量采用新能源施工车辆；

（2）施工机械的排气系统中安装净化装置，减少污染物的排放；

（3）严格按照国家相关法规的要求，不使用或严格限制车辆尾气超标的施工车辆；

（4）加强对在用车的管理和维护保养，保持车辆处于良好运行状态，减少或消除车辆尾气对大气环境的污染。

在采取上述措施后，施工机械燃料废气不会对周围大气环境产生明显影响。

8.7.1.3 施工防腐涂装挥发性有机物污染防治措施

本项目施工过程对管道、钢结构等喷涂防腐涂料，工程设备主要在制造厂完成防腐工作。

（1）工程建设期涂装过程

表面处理：在涂刷防腐涂料之前，清除被涂物外表的焊渣、铁锈、油污、尘土等疏松附着物，确保基材表面干净、无油污、无锈蚀等。

底漆涂装：均匀涂刷底漆，确保涂层均匀无遗漏。

中间层涂装：底漆干燥后，涂装中间层，增加涂层的厚度和防腐性能。

面漆涂装：中间层干燥后，涂装面漆，提高耐候性和美观。

涂层养护：根据涂料的要求，等待涂层干燥。通常需要几天到几周的时间。在干燥

期间，避免水、化学品等对涂层的侵害，确保涂层充分固化。

钢结构涂装：本项目钢结构表面积约 129.6 万平方米，钢结构到场时，厂家已完成底漆及中间漆的喷涂，因此在施工现场仅需喷涂面漆。

建设期涂装过程的 VOCs 排放量见表 8.7-1。

（2）运营期涂装过程

管道：各装置按照 20 年的使用寿命进行设计，因此不考虑 20 年内管材的更换，装置检修期间，仅根据现场实际情况更换管道外的保温材料，不涉及防腐喷涂作业。

钢结构：类比同类型企业运行经验，装置运行过程中，部分钢结构的防腐层会出现脱落现象，按照项目钢结构防腐 5 年修复总面积 30%考虑，重新喷涂底漆、中间漆及面漆。运营期涂装过程的 VOCs 排放量见表 8.7-2。5 年 23.36t，折算为 4.67t/a。

（3）本项目防腐涂料主要参数

《现代煤化工行业挥发性有机物治理实用手册》要求采用低含量涂料替代溶剂型涂料。工业和信息化部于 2019 年 12 月发布《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019），本项目防腐涂料选用固体组分高、VOCs 含量低的环保型涂料。VOCs 含量符合 SH/T3022 中附录 A 的规定。

（4）喷涂过程环保措施

本项目防腐施工采用高压无气喷涂，该喷涂工艺具有生产效率高，操作时漆雾较少，所形成的漆膜均匀紧密，防腐性好的特点。

表 8.7-1　施工期涂装过程 VOCs 排放量核算

涂装部位	涂层结构	油漆名称	道数	涂料损耗系数	漆膜厚度 μm	涂装面积万 m^2	涂料中固体的体积分数，%	涂料使用量，L	VOC,g/L（SH/T 3022-2019 附录 A）	VOC 排放量，t
不保温碳钢、合金钢管道和设备	底漆	水性无机富锌底漆	1	1.5	60	10.2	72	5100.0	408	2.08
	底漆	玻璃鳞片增强型酚醛环氧漆	1	1.5	150		70	4917.9	238	1.17
	中间漆	环氧云铁防锈漆	2	1.5	120		80	5737.5	185	2.12
	面漆	耐候型聚氨脂漆	2	1.5	60		63	2914.3	330	1.92
保温碳钢、合金钢管道和设备	底漆、面漆	玻璃鳞片增强型酚醛环氧漆	2	1.5	150	74.4	70	143485.7	238	68.30
	底漆、面漆	无机陶瓷惰性共聚物	2	1.5	125		75	74400.0	330	49.10
保冷碳钢、低温钢管道和设备	底漆、面漆	玻璃鳞片增强型酚醛环氧漆	2	1.5	150	5.4	70	17357.1	238	8.26
钢结构	面漆	耐候型聚氨脂漆	2	1.5	60	129.6	63	37028.6	330	24.44
合计										**157.40**

表 8.7-2　运营期涂装过程 VOCs 排放量核算（5 年 1 次）

涂装部位	涂层结构	油漆名称	道数	涂料损耗系数	漆膜厚度 μm	涂装面积万 m^2	涂料中固体的体积分数，%	涂料使用量，L	VOC,g/L（SH/T 3022-2019 附录 A）	VOC 排放量，t
钢结构表面	底漆	水性无机富锌底漆	1	1.5	60	38.88	72	19440.0	408	7.93
	中间漆	环氧云铁防锈漆	2	1.5	120		80	21870.0	185	8.09
	面漆	耐候型聚氨脂漆	2	1.5	60		63	11108.6	330	7.33
合计										**23.36**

8.7.1.4 焊接烟尘污染防治措施

针对项目在进行焊接施工时产生的焊接烟尘，尽量在室外进行焊接作业，如果在封闭厂房或车间进行焊接作业，环评建议采取以下措施：

（1）采取有效的焊接烟尘收集方式，在固定焊接作业点的侧面或顶部设排烟罩，利用风机的气力就地把烟尘抽走，达到改善室内环境目的；如果焊接工位是移动而工件不动，采用全面换气的方法。即在车间一定的高度上、烟气最密集的区域设置全面换气罩或采用一边吹一边吸的方式，使车间上部一定高度空间形成一道气幕，把上升的烟气锁住并推赶至排烟罩，达到排解烟气的目的。

（2）焊接作业人员必须使用符合职业病卫生要求的防尘面罩、防尘口罩，加强个人防护。若在封闭或半封闭机构内工作时，还需佩戴送风面罩。

（3）强化职业卫生教育，增加自我防护意识，并做好焊接作业人员健康检查；d.设置焊接烟气净化器，将焊接烟尘通过风机抽至焊接烟尘净化器，烟雾被吸入集中烟箱后，通过过滤器净化尘粒，同时通过气体净化吸附有害气体，减少焊接烟尘的排放。

（4）提高焊接技术，改进焊接工艺和材料。通过提高焊接机械化、自动化程度，减少封闭结构施工，同时改进焊条材料，选择无毒或低毒的电焊条，降低焊接烟尘的危害。

在采取上述措施后，焊接烟尘不会对周围大气环境和人体健康产生明显影响。

8.7.2 水污染防治措施

生产废水和生活污水的处理措施环境监控：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标、处理设施的建设过程和处理效果等进行检查和监测是否达到了批准的排放标准。

（1）雨排措施

项目施工初期的临时雨水排放方案为：在主要道路（包括临时道路）两侧设排水明沟，在道路的交叉处埋设钢筋混凝土管将排水明沟连通，雨水汇流后排到厂区外。排水明沟为道路边沟式，在修筑临时道路时顺便挖成，排水明沟的坡向尽量与总图竖向设计坡向及自然地坪坡向保持一致。在装置区清洁雨水排水系统竣工后，现场的清洁雨水排放可切换到正式的清洁雨水排水系统。

（2）生活污水处理

生活区及施工现场厕所均设置化粪池。对于集中办公区和生活区，可设置如沉淀池、隔油池、化粪池等相应的处理设施，通过化粪等生化一体化处理后，出水作为绿化、抑

尘等用水加以综合利用；也可以收集后，定期拉运至园区污水处理厂处理。对于施工现场，可与当地环卫部门协商签订协议，定期清运。

8.7.3 固体废物防治措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾、生产性废物等。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，及时清理、回收堆放处的废物，能够避免出现脏乱等现象。

厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、一般固废废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由当地环卫部门统一处理。

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。本项目建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置，能回收的尽量回收综合利用，不能回收的交有能力单位处理。

施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由当地环卫部门处理。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废物，施工结束后集中回收处置。

生产性废物主要包括废防腐材料、废包装材料、废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等。其中废防腐材料和废包装材料中属于一般固体废物的依托职能部门有偿清运，属于危险废物的产生后在临时设置的危废暂存库暂存，外委有资质处置单位集中清运或处理，禁止随意倾倒。废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等危险废物在临时设置的危废暂存库暂存后交由有资质单位集中处置，禁止随意倾倒。

采取上述措施后，本项目施工期固体废物对环境影响小。

8.7.4 噪声控制对策

为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施：

（1）采用低噪音设备。施工中应当与施工单位签订合同，使用低噪声机械设备和运输工具，施工中应设专门人员进行养护维修，严格按照操作规范使用各类机械。

（2）合理安排工作时间，防止高噪声设备同时进行施工，桩基施工采用静压桩作业；在模板、支架的拆卸过程中应遵循作业规定，减少碰撞噪声，尽量少用哨子、喇叭

等指挥，减少人为噪声；大型噪声设备应避免夜间使用，有特殊要求必须连续作业的，报当地人民政府并经批准或有当地环境保护主管部门的证明，并公告附近居民方可夜间施工作业。

（3）用隔声性能好的隔声构造，在施工场地范围周边设置隔音设施，将施工机械噪声源与周围环境敏感点隔离，使施工噪声控制在隔声构件之内，以减少噪声污染的范围和程度。按照有关规定，在每个施工段对作业区设置围挡，防止对周围敏感点的影响。

（4）对施工车辆要严格管理。尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛；运输车辆使用低声级喇叭，经过居民点应减速并禁止鸣笛，以免打扰居民休息和生活。

（5）做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。在采取相应措施并加以科学严格的管理下，根据国内多个文明施工现场的调查，施工期噪声对外环境造成的污染不大，且这种影响仅是暂时性的，随着施工作业结束，影响将立即消失。

8.7.5 生态保护措施

1）控制作业范围，减少占地生态破坏

本项目在施工场地清理过程中，施工场地范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，但其造成的影响仅局限在施工场地范围内。施工人员的施工作业活动，严格限制在施工作业范围之内，不得在作业范围之外进行施工作业。若无法避免在施工场地范围之外进行施工作业，必须严格要求施工人员，禁止踩踏及破坏周围植被，禁止铲除任何植被，以保护施工作业范围之外的生态环境。

2）土壤分层保护，多余土方充分利用

厂内施工土石方开挖时，表层熟土与深层生土要分别堆放，施工结束后均匀地平铺在作业范围迹地上，保证植被恢复。管沟开挖料要做好临时拦挡，避免造成土壤流失。

建筑垃圾临时堆场及土石方堆场四周应设挡土墙及集水沟，开挖的土石方应做到随挖、随运、随压，及时回填，不能及时回填的土石方应筑挡土墙有组织地集中堆放，遇暴雨应用帆布遮盖，减轻水土流失。

3）恢复土地利用原有格局

施工结束后，应恢复临时占地的地貌原状。尽可能降低对土壤养分的影响最快使土壤得以恢复，同时减少水土流失。施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

清理施工作业区域内产生的废弃物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，及时修整，

恢复地表植被及原有地貌。植被破坏应在施工结束后予以恢复。

4）生物多样性的保护措施

施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，作好野生动物的保护工作。防止滥捕乱猎等现象的发生，杜绝人为因素对动物生境的干扰破坏。

5）植被保护及恢复措施

（1）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的植被的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（2）施工作业不得随意扩大作业范围和破坏周围土地等。

（3）加强环境管理，尤其是在施工期，工程单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等。

施工结束后应在施工后的裸露地表铺一层有利于植被生长的土壤层，土壤层的厚度应根据绿化植被的种类来确定，及时对临时占地进行植被恢复植草绿化。根据项目所在地的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在办公区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地进行绿化，选种的树种花草，力求扩大绿化面积。

6）水土保持措施

针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，本项目水土流失可采用如下防治措施：

（1）加强水土保护法制宣传，有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。

（2）规划设计应充分考虑弃土的合理综合利用，在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，做到挖方、填方土石方平衡，减少土壤损失和地表破坏面积，特别是减少施工区以外的料场数量。

（3）施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。

（4）施工开挖土方、装卸运输土方等工序，应尽量避开降雨天。

（5）尽量减少非生产生活车辆、机械进入施工区，施工中严格按照规划、设计施

工占地要求，尽量减少地表植被及地表形态破坏。

（6）结合地形合理规划土方堆置场地，周围设围挡物。

（7）在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面。厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

（8）原料输送管线铺设时注意挖出的土方集中堆置，并用苫布遮盖，及时进行回填，不能回填的土方用于绿化带覆土。

（9）施工过程中定时洒水，防治扬尘。

（10）在大风天气尽量不要施工，并做好堆土和建筑材料的遮盖。

8.7.6 施工期环境保护管理措施

本项目施工期环境保护管理工作主要指建立管理机构和实施有效管理两方面。在项目施工期，建设单位应设立项目 HSE 管理机构，配备相应数量环境管理工程师，负责施工期环境保护管理。环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订建设期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等，可以有效地保证工程施工的合规性。

在项目的施工期，建议设置工程环境监理，环境监理人员应具备环境监理人员资质，熟悉国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准；接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作的经历；并具有一定的现场施工经验。

8.8 环保“三同时”一览表

为确保本项目环境保护治理设施/措施的落实，列出本项目“三同时”表。

表 8.8-1　本项目“三同时”验收一览表

类别	装置名称	污染源	污染物	治理措施	处理效果
废气治理设施	煤粉制备装置	碎煤仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		石灰石仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		磨煤干燥循环尾气	颗粒物、NO_x、SO_2	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
	煤气化装置	煤粉输送排放气	颗粒物、甲醇、H_2S	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		酸性气分离罐排放气	CO、H_2S、COS	去硫回收装置处理	/
		真空泵排放气	CO、H_2S	去硫回收装置处理	/
		开车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		开车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		停车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		停车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3、NMHC	SCR 脱硝	达标排放
	一氧化碳变换装置	变换汽提酸性气	CO、H_2S、NH_3、CH_4	去硫回收装置处理	/
		蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝	达标排放
	酸性气体脱除装置	酸脱酸性气	CO、H_2S+COS、甲醇	去硫回收装置处理	/
		酸脱尾气	H_2S、甲醇	地面洗涤塔洗涤，甲醇去除效率 85%	达标排放
		变换气火炬气	CO、H_2S+COS、CH_4、NH_3+HCN	去火炬系统处理	/
		未变换气火炬气	CO、H_2S+COS、CH_4、NH_3+HCN	去火炬系统处理	/
	制冷装置	干气密封气	C_3H_6	去硫回收焚烧炉处理	/
		压缩机放空气	C_3H_6	去火炬系统处理	/
	甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝	达标排放
		甲醇合成气火炬气	H_2、CO、CO_2、CH_4、Ar、N_2	去火炬系统处理	/
	硫回收装置	硫回收尾气	SO_2、NO_x	钠法碱洗技术脱硫	达标排放
		硫回收火炬气	H_2O、CO_2、NH_3、H_2、CO、H_2S、COS	去火炬系统处理	/
	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧器+过滤器+旋风分离器，除尘效率 95%	达标排放
		OCC 进料加热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧	达标排放
		MTO 火炬气	H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_3H_6、C_3H_8、H_2O、C_4H_{10}、C_4H_8、C_5H_{10}、C_6H_{12}、C_7H_8、C_8H_{10}	去火炬系统处理	/
	聚丙烯装置（环管）	颗粒干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		粉料气流输送系统	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		干燥器风机出口氮气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		掺混料仓排气风机	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		环管聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4	去火炬系统处理	/
	聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		粉料风送排气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/
		挤压机干燥器尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放

			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		掺混料仓尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		真空除尘尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		丙烯精制再生尾气	NMHC	/	达标排放
		包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		气相聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4、H_2	去火炬系统处理	/
	聚乙烯装置	添加剂系统排放	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		掺混料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/
		挤压机排放过滤器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/
		造粒单元干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		淘析器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		包装料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		聚乙烯火炬气	C_4H_8、C_5H_{12}、C_6H_{12}、C_2H_4	去火炬系统处理	/
	EVA/LDPE 装置	VA 精馏塔排放	乙烯、VA、丙烯	硫回收焚烧炉	/
		挤压机、干燥机、料仓等废气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		EVA 火炬气	C_2H_4、$C_4H_6O_2$、CO_2	去火炬系统处理	/
	聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放
	聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放
	甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	CH_3OH	洗涤塔吸收，处理效率 99.6%	达标排放
	产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	醋酸乙烯、NMHC	冷凝+吸附+CO，处理效率 99.8%	达标排放
	原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	颗粒物	袋式除尘，除尘效率 99%	达标排放
	硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘，除尘效率 99%	达标排放
	热电站	燃气轮机烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝，处理效率 85%	达标排放
		锅炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝，脱硝效率 85%	达标排放
	中心化验室	中心化验室废气	NMHC	干式过滤器	达标排放
	MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	SO_2、NO_x、NMHC、颗粒物、NH_3、CO	除尘+SCR 脱硝，脱销效率 85%，除尘效率 99%	达标排放
	给排水工程	污水处理低浓度废气	H_2S、NH_3、NMHC	生物过滤除臭	达标排放
		污水处理高浓度废气	NMHC	去气化蒸汽过热炉	/
		NaCl 干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
		Na_2SO_4干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
		杂盐干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
	危废暂存间	危废暂存间排气	NMHC	活性炭吸附	达标排放
废水治理设施	废水预处理	煤水处理站		沉淀+澄清+高效过滤器	减少污水处理站负荷，降低全厂性污水处理场污染物处理难度。
		气化灰水		汽提+闪蒸	
		含聚烯烃粉末的废水预处理		撇粒、隔油	
	全厂污水处理系统	污水处理场（设计规模 1000m^3/h）		预处理：预处理采用均质调节罐、溶气气浮及加药处理工艺	回用
				一级生化处理：一级生化包括一级好氧区及初级沉淀池；二级生化为改良 A/O 池＋膜区	

				二级生化处理：二级生化为改良 A/O 池＋膜区+消毒	
		生产废水处理及回用（设计规模 1500m³/h）		预处理：包括调节池、药剂投加系统、高密度澄清池、V 型滤池	
				后处理系统：采用超滤+反渗透+清洗系统+回用水池工艺	
		高含盐水处理		高含盐水浓缩单元：采用高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透，设计处理规模 500m³/h	
				分质结晶单元：预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，活性炭吸附备用；蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+芒硝冷冻结晶+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”。设计处理规模 110m³/h	
	水体污染三级防控体系			设置一座消防事故水池，可兼做雨水调节池，设计容积为 35000m³；其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m³。	防止事故状态下工艺物料泄漏、事故消防水、生产废水外泄。
固体废物防治措施	废碱焚烧系统			设计处理规模：固废 3t/h	固废减量化
	危险废物暂存库			全厂设一座危废暂存库，建筑面积 2000m²	危废暂存
噪声治理措施	隔声罩、消音器等			消声、减振、隔音罩	厂界噪声达标排放
地下水防渗措施	防渗结构			按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，分区采用不同的防渗结构	防止污染地下水
	地下水监测井			设置地下水监测井	
其他环保措施	环境监测分析仪器			包括环境监测站及废水、废气在线、非在线监测仪器。	监测环保设施的运作
	绿化				
	排污口设置			污染源及排放口规范化设计等	
环保投资（万元）				160387	/
总投资（万元）				2206666（不含增值税）	/
环保投资占总投资的比例				7.27%	/

9 产业政策及规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

9.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目（原中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目）拟新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯（环管）、20 万吨/年聚丙烯（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置），以及配套的空分装置、IGCC 热电站、公用工程及辅助生产设施等。

国家发展改革委办公厅于 2013 年 11 月 11 日以《关于同意中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目开展前期工作的复函》（发改办能源〔2013〕2774 号）同意项目开展前期工作。2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）;2016 年 8 月 15 日由内蒙古自治区发展和改革委员会核准（发改产业字〔2016〕962 号）。2020 年 6 月，项目公司名称变更为中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司，作为筹备建设大路煤制烯烃项目的主体。2024 年 11 月 22 日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复（内发改产业发展函〔2024〕725 号）。

根据 2023 年 12 月 27 日国家发展改革委第 7 号令公布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目所涉及的建设内容无限制类、淘汰类，均为允许类。

综上，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。

9.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性分析

根据 2025 年 4 月 16 日国家发展改革委、商务部、市场监管总局《关于印发<市场准入负面清单（2025 年版）>的通知》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目拟新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯（环管）、20 万吨/年聚丙烯（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）以及配套的空分装置、IGCC 热电站、公用工程及辅助生产设施等，没有禁止准入类的开发活动。

本项目的建设符合《市场准入负面清单（2025 年版）》的要求。

9.1.3 与《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》符合性分析

根据 2018 年 12 月 20 日工业和信息化部第 66 号公告公布的《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》，“推进内蒙古鄂尔多斯、新疆准东、宁夏宁东、陕西榆林等现代煤化工产业示范区建设”，现代煤化工属于内蒙古自治区鄂尔多斯市优先承接发展的产业。本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路产业园区，采用成熟先进的甲醇制烯烃（MTO）生产工艺，属于现代煤化工。

本项目建设符合《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》的要求。

9.1.4 与《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》的符合性分析

2019 年 5 月 30 日，内蒙古自治区工业和信息化厅、内蒙古自治区发展和改革委、内蒙古自治区应急管理厅、内蒙古自治区生态环境厅联合发布《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》(内工信原工字〔2019〕269 号)。该规定提出，应严格按照《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(内政发〔2018〕11 号)有关规定核准、备案新(改、扩)建化工项目。新建煤制天然气、煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇项目规模分别不低于 20 亿标立方米/年、100 万吨/年、60 万吨/年、20 万吨/年。并应严格环保准入：新(改、扩)建化工项目必须符合规划环评及审查意见相关要求；必须与居民区或城市规划的居住用地保持足够的缓冲距离；要执行或参照执行特别排放限值，采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放；生产废水严禁直接外排；产生的生化污泥或盐泥要按照危险废物进行处理，蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池等要按照危险废物填埋场标准进行建设。

项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路产业园区，新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯（环管）、20 万吨/年聚丙烯（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）；工艺废气执行相关标准特别排放限值，锅炉烟气满足超低排放限值要求；项目产生的各类废水经处理达标后回用，没有外排；污水处理场产生的生化污泥、高浓盐水蒸发结晶装置杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置；项目建设符合园区规划环评及审查意见的要求。

本项目建设符合《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》的要求。

9.2 环境保护政策符合性分析

9.2.1 与各类环保要求的符合性分析

根据近年发布的国家、内蒙古自治区、鄂尔多斯市等环保相关政策要求，本项目在布局准入、污染物排放标准、总量指标、区域削减方案、污染治理措施、监测、清洁生产、环境风险防控等方面的符合性分析见表 9.2-1。

表 9.2-1 与主要环境保护政策的符合性分析

类别	文件名称及文号	要求	本项目符合性	符合性
优化空间布局及准入	工信部联源〔2021〕220 号《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》	一是要由省级及以上人民政府或其授权机构批准设立；二是承接的化工项目必须是列入国家或地方相关规划的，并应经省级人民政府或其授权机构同意；三是园区内化工项目投产前，新设立的化工园区应按《办法》要求通过认定。	本项目所在园区已纳入内蒙古自治区化工园区（化工集中区）（第一批）（内工信化工函〔2022〕37 号）名单中；已于 2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号），并于 2024 年 11 月取得了内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复。	符合
	环发〔2012〕98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》	化工石化等可能印发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。	项目建设地点在内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区，目前《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》已获得内蒙古自治区生态环境厅的复函（内环审〔2024〕45 号，2024 年 8 月 9 日）；本项目与国内先进企业的清洁生产指标相比，处于国内领先水平；本项目废气经处理后达标排放，已取得污染物排放总量控制指标，正常工况下废水经处理后回用，浓盐水蒸发结晶。	基本符合
	国发〔2015〕17 号《关于印发水污染防治行动计划的通知》	合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。	本项目生产取水水源为黄河地表水，已获得内蒙古自治区水利厅黄河水取水的“准予行政许可决定书”（黄许可〔2016〕009 号准予行政许可决定书）。	符合

		重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。	本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯大路产业园区，属于国家级重点开发区域—呼包鄂地区；符合鄂尔多斯城市总体规划及土地利用规划。	符合
	国发〔2016〕31 号《土壤污染防治行动计划》	严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业	本项目位于工业园区中，不占用优先保护类耕地。	符合
	内蒙古自治区大气污染防治条例	严格执行国家及自治区产业结构调整指导目录，生产经营者应当在规定期限内，淘汰列入目录的生产工艺、设备和产品。	本项目所涉及的建设内容无国家、自治区产业结构调整指导目录中的限制类、淘汰类。	符合
	内政发〔2018〕37 号《内蒙古自治区人民政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》	明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录		
污染物排放标准	鄂尔多斯市大气污染防治条例(2020 年 1 月 1 日起施行)	重点区域执行重点行业污染物特别排放限值。燃煤发电机组和执行火电大气污染物排放标准的锅炉应当执行超低排放限值。	本项目设计采用最严格的环保要求，工艺废气污染物排放执行相关标准的特别排放限值，IGCC 和燃气锅炉满足超低排放限值。	符合
总量/区域削减	国发〔2013〕37 号《大气污染防治行动计划》	严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。	本项目二氧化硫排放量 159.022t/a，氮氧化物排放量 283.502t/a，颗粒物排放量 117.366t/a，VOCs 排放量为 407.193t/a。内蒙古自治区环境保护厅于 2015 年 7 月以《内蒙古自治区环境保护厅关于中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目主要污染物排放总量指标的初审意见》（内环字〔2015〕53 号）下达了本项目二氧化硫和氮氧化物的排放总量指标；根据内蒙古自治区环境保护厅文件《内蒙古自治区环境保护厅关于中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目烟粉尘、挥发性有机物排放总量指标的意见》，明确了本项目颗粒物/烟粉尘的总	符合
	环大气〔2017〕121 号《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》	严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。		
	鄂尔多斯市大气污染防治条例(2020 年 1 月 1 日起施行)	严格执行污染物排放总量控制制度。被替代项目未完成关停的，替代项目不得投入生产或者运行。		

			量指标来源，但“挥发性有机物需有明确的指标来源及削减替代企业名单，并作为地区‘十三五’期间挥发性有机物减排重点项目”。本项目区域削减方案由鄂尔多斯市生态环境局准格尔分局委托内蒙古尚清环保科技有限公司编制完成。	
集中供热	发改能源〔2016〕617号《关于印发<热电联产管理办法>的通知》	新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产项目	根据园区规划环评，“大型煤化工项目可根据生产需要自建动力车间，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整”，本项目热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电。	符合
	鄂尔多斯市大气污染防治条例(2020 年 1 月 1 日起施行)	工业园区实行集中供热。在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建分散燃煤供热锅炉。		
治理措施	环大气〔2019〕56 号《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》	石化行业加热炉、裂解炉应以经过脱硫的燃料气为燃料，采用低氮燃烧技术。	本装置采用自产燃料气作燃料，实现全厂副产燃料气的热值综合利用，且在各单元副产的燃料气中，基本不含硫，属于低硫燃料。由于自产燃料气属清洁燃料，再辅以低氮燃烧技术，有效的实现了污染物排放的源头控制。	符合
	环大气〔2019〕53 号《关于印发<重点行业挥发性 有机物综合治理方案>的通知》	高 VOCs 含量废水(废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计)的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。	本项目分区域对废水储存、处理过程中的废气进行收集处理。污水处理站的集水井、调节池、预处理系统(隔油池、沉渣池等)、A 池、O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房、污水暂存池均采取加盖封闭措施，连续抽气，通过引风机将气体收集后，加压输送至除臭系统处理，减少含 VOCs 废气排放。	符合
		全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采 用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效 治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密 闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。		
		非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理	装置涉 VOCs 物料的设备及其管道在开停工、检维修等时，退料过程废气排至火炬系统。	符合
		含 VOCs 废液废渣应密闭储存	本项目含 VOCs 的废液废渣收集、储存、处理处置过程中，对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效	符合

			的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求。	
	环大气〔2021〕65 号《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》	企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型。重点区域存储汽油、航空煤油、石脑油以及苯、甲苯、二甲苯的内浮顶罐罐顶气未收集治理的，宜配备新型高效浮盘与配件，选用“全接液高效浮盘+二次密封”结构。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀；固定顶罐或建设有机废气治理设施的内浮顶罐宜配备压力监测设备，罐内压力低于 50%设计开启压力时，呼吸阀、紧急泄压阀泄漏检测值不宜超过 2000μmol/mol。充分考虑罐体变形或浮盘损坏、储罐附件破损等异常排放情况，鼓励对废气收集引气装置、处理装置设置冗余负荷；储罐排气回收处理后无法稳定达标排放的，应进一步优化治理设施或实施深度治理；鼓励企业对内浮顶罐排气进行收集处理。	本项目易挥发物质甲醇、C5、醋酸乙烯存储时均采用内浮顶罐，C3 副产品、C4 副产品采用压力罐，以减少存储过程中的无组织排放；甲醇中间产品罐区设置甲醇气洗涤塔，采用除盐水洗涤各罐体排放的甲醇气；化学品罐区设置盐酸气体洗涤器，吸收挥发的酸气；C5 产品储罐、醋酸乙烯储罐、C5 副产品和醋酸乙烯装车设置一套油气回收处理设施，采用“冷凝+吸附+CO”工艺；C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体。	
		石油炼制、石油化工企业用于集输、储存、处理含 VOCs 废水的设施应密闭；污水处理场集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、混入含油浮渣的浓缩池等产生的高浓度 VOCs 废气宜单独收集治理，采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺。低浓度 VOCs 废气收集处理，确保达标排放。对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，要溯源泄漏点并及时修复。	本项目污水处理设施的集水井、调节池、隔油池、沉渣池、A/O 池、污泥浓缩池、污水暂存池等均采取加盖封闭措施，通过引风机收集恶臭气体，加压送除臭系统处理。	
		石油炼制、石油化工、合成树脂行业所有企业都应开展 LDAR 工作；其他行业企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。要将 VOCs 收集管道、治理设施和与储罐连接的密封点纳入检测范围。按照相关技术规范要求，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。鼓励大型石化、化工企业以及化工园区成立检测团队，自	本项目建成后设置 LDAR(泄漏检测与修复)系统，加强装置生产、输送和储存过程挥发性有机物泄漏的监测和监管，对泄漏率超过标准的进行维修或更换，对项目运行全周期进行挥发性有机物无组织排放控制。	

		行开展 LDAR 工作或对第三方检测结果进行抽查。鼓励企业加严泄漏认定标准；对在用泵、备用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等密封点加强巡检；定期采用红外成像仪等对不可达密封点进行泄漏筛查。鼓励重点区域石化、化工行业集中的城市和工业园区建立 LDAR 信息管理平台，进行统一监管。		
	环大气〔2019〕56 号《关于印发<工业炉窑大气污 染综合治理方案>的通知》	严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施；煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。	本项目新建 3 座直径 100 米、挡料墙高度为 15 米的圆形料场，并在各转运站、破碎楼设有干雾抑尘系统，对容易扬尘的转运点进行降尘；工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差；输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止撒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片；各皮带机转运点，破碎机、振动筛进出料的溜槽处均要求做机械除尘；在地下煤斗通廊，要求设机械通风与自然通风；各转运站、栈桥、破碎楼等建构筑物内均设水冲洗等措施。	符合
	内蒙古自治区大气污染防治条例(2019 年 3 月 1 日起施行)	运输煤炭的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成煤尘污染，并按照规定路线行驶。装卸煤炭应当采取密闭或者喷淋等方式防治煤尘污染。		
	内蒙古自治区大气污染防治条例(2019 年 3 月 1 日起施行)	贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰等易产生煤尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度 的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治煤尘污染。		
	环发〔2014〕177 号《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》	采用氨作为还原剂的氮氧化物净化装置，应在保证氮氧化物达标排放的前提下，合理设置氨的加注工艺参数，防止氨过量造成污染。	本项目 IGCC 余热锅炉和 2 台燃气锅炉采用 SCR 技术进行脱硝，采用氨水作为脱硝剂，每炉配 3+1 层 SCR 反应器。当未能保证预先设定的脱硝效率和(或)氨逃逸量的性能标准时，须在反应器内添加或更换新的催化剂以恢复催化剂的活性和反应器性能。	符合
	国发〔2015〕17 号《关于印发水污染防治行动计划的通知》	鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	本项目根据清污分流、污污分治的原则设计废水处理处置方案，项目设置污水处理及回用装置，处理后的回用水作为循环水站的补水，废水不外排。	符合
	国发〔2016〕31 号《土壤污染防治行动计划》	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗	本项目产生的粗渣和细渣本着优先进行综合利用的原则进行处理，综合利用不畅的情况下送园区一般工业固废填埋场填埋处置。其他不能综合利用的固	符合

		漏等设施，制定整治方案并有序实施。集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	体废物按照国家要求进行贮存、处理或处置，均采取完善的防扬散、防流失、防渗漏等设施，可以有效的防止污染。本项目采用先进的工艺，建设了完善的污染治理措施和设施，可有效的防治污染土壤和地下水。	
	内蒙古自治区水污染防治条例(2020 年 1 月 1 日起施行)	石化、化工等排污单位应当对本企业范围内的初期雨水进行收集处理，未经处理达标不得直接排放；具备使用再生水条件的钢铁、火电、化工、制浆造纸和印染等项目应当优先使用再生水，严格控制其新增取水许可。	装置区设置不低于 150mm 高的围堰，罐区设置防火堤，装置区都设有单独的污染雨水池，污染雨水池的容积按能容纳装置污染区地面一次不小于 30mm 的降雨量设计，送污水处理场处理。污水处理后全部回用，回用水作为循环水站的补水，	符合
清洁生产	国发〔2015〕17 号《关于印发水污染防治行动计划的通知》	新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	本项目采用多项节水措施：全厂设置三座循环水场，其中第一、第二循环水场采用干湿联合闭式系统，第三循环水场采用间冷开式系统；锅炉、蒸汽发生器的排污，通过降温池降温后，作为循环水系统的补充水；提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量；项目产生的各类废水经处理达到回用标准后，回用于循环水系统补水等，没有外排。	符合
监测	环大气〔2019〕53 号《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》	加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳(TOC)或可吹扫有机碳(POC)监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。	本项目运行后，企业应制定监测计划，对涉 VOCs 物料的流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，检测周期为 6 个月，并对泄漏源按标准要求开展修复工作。	符合
		石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网。	本项目根据相关规范在硫回收装置尾气、聚烯烃和 EVA/LDPE 装置 RTO 炉尾气、燃气轮机组余热锅炉尾气、燃气锅炉烟气、废碱焚烧炉烟气排气筒设置了自动在线监测。	符合
	环大气〔2019〕56 号《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》	排气口高度超过 45 米的高架源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。		符合

	环大气〔2017〕121号《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》	现代煤化工行业全面实施 LDAR	本项目实施后，将按照相关标准要求开展 LDAR 工作。	符合
土壤	国发〔2016〕31 号《土壤污染防治行动计划》	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目对土壤环境进行现状监测与评价，在厂区按《石油化学工程防渗技术规范》(GB/T50934-2015)的要求进行防渗，提出了防渗措施“三同时”要求。	符合
		全面强化监管执法。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管石油加工、化工、焦化等行业，以及产粮(油)大县、地级以上城市建成区等区域。	本项目为煤化工行业，属重点监管的行业，环境质量现状监测因子为砷、汞、铅、镉、六价铬、铜、镍等重金属、石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物等，并制定了运营期厂址及周边土壤环境质量跟踪监测计划，加强监管。	符合

9.2.2 与黄河生态政策的符合性分析

9.2.2.1 与《黄河内蒙古段生态环境保护与修复行动计划》符合性分析

本项目与《黄河内蒙古段生态环境保护与修复行动计划》符合性分析见表 9.2-2。

表 9.2-2 与《黄河内蒙古段生态环境保护与修复行动计划》的符合性

政策要求		本项目情况	符合性
优化产业结构布局	加大区域产业布局调整力度，黄河内蒙古段干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区。	本项目所在园区不在黄河内蒙古段干流及主要支流岸线 1 公里范围内。	符合
规范工业园区环境管理	新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位。	本项目位于大路产业园区内，符合规划定位、规模。	符合
强化工业企业污染防治	新、改、扩建项目按照生态环境部有关规划落实主要涉水污染物等量或减量置换，推进重点行业提高清洁化生产水平和产业升级。	本项目采用多项节水措施：全厂设置三座循环水场，其中第一、第二循环水场采用干湿联合闭式系统，第三循环水场采用间冷开式系统；锅炉、蒸汽发生器的排污，通过降温池降温后，作为循环水系统的补充水；提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量；项目产生的各类废水经处理达到回用标准后，回用于循环水系统补水等，没有外排。	符合
推广应用节水技术	加快建设节水型企业，在缺水地区严格限制高耗水行业增长。推动企业通过整体设计、过程控制和深化管理，挖掘节水潜力，提升用水效率。		符合

9.2.2.2 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》符合性分析

本项目与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》符合性分析见表 9.2-3。

表 9.2-3 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的符合性

政策要求	本项目情况	符合性
深挖工业节水潜力，加快节水技术装备推广应用，推进能源、化工、建材等高耗水产业节水增效，严格限制高耗水产业发展。	本项目采用多项节水措施：全厂设置三座循环水场，其中第一、第二循环水场采用干湿联合闭式系统，第三循环水场采用间冷开式系统；锅炉、蒸汽发生器的排污，通过降温池降温后，作为循环水系统的补充水；提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量；项目产生的各类废水经处理达到回用标准后，回用于循环水系统补水等，没有外排。。	符合

9.2.2.3 与《黄河流域生态环境保护规划》符合性分析

本项目与《黄河流域生态环境保护规划》的符合性分析见表 9.2-4。

表 9.2-4 与《黄河流域生态环境保护规划》符合性分析

政策要求	本项目情况	符合性
到2025年，重点排污单位（含纳管企业）全部依法安装使用自动在线监测设备，并与生态环境部门联网。以石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为重点，按照“应收尽收、适宜高效、先启后停”的原则，大力提升VOCs废气收集处理率及处理设施运行率；以煤电、钢铁、煤化工、石化等行业为重点，开展全流程CCUS示范工程试点。深化黄河流域既有国家低碳省区和城市试点工作，鼓励有条件的试点城市探索开展碳中和先行先试。	本项目设置规范化排污口，并根据规范要求设置自动在线监测设备，并与生态环境部门联网；提升VOCs废气收集处理率及处理设施运行效率；项目新型煤化工耦合IGCC热电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源梯级利用示范，耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范，采用S-AGR酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为后期CO_2综合利用预留备用手段。	符合

9.2.2.4 与《内蒙古自治区境内黄河流域水污染防治条例》符合性分析

本项目与《内蒙古自治区境内黄河流域水污染防治条例》的符合性分析见表 9.2-5。

表 9.2-5 与《内蒙古自治区境内黄河流域水污染防治条例》符合性分析

政策要求	本项目情况	符合性
必须严格执行环境影响评价制度和防治污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。	本项目严格执行环境影响评价制度和防治污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。	符合

9.2.2.5 与《“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目》符合性分析

2021 年 8 月 16 日国家发展改革委办公厅、工业和信息化部办公厅、生态环境部办公厅、水利部办公厅联合印发了《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》(发改办产业〔2021〕635 号)，推进黄河流域生态环境治理和高质量发展。该文件与本项目的符合性分析见表 9.2-6。

表 9.2-6 与《“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目》符合性

政策要求	本项目情况	符合性
各有关地区要对现有各级各类工业园区进行全面梳理，对不符合安全、环保、用地、取水等规定或手续不齐全的园区，要按相关规定责令其限期进行整改。在相关园区整改到位前，不得再落地新的工业项目。	本项目建设地点在鄂尔多斯市大路产业园区，目前《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035年）环境影响报告书》已获得内蒙古自治区生态环境厅的复函（内环审〔2024〕45号,2024年8月9日）。鄂尔多斯大路工业园是合法合规的化工	基本符合

	园区，安全、环保、用地、取水手续齐全。	
对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。	本项目建设符合国家产业政策、国家和地方发展规划，符合内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035年）及规划环评要求，符合国家能耗、水耗等相关指标要求；符合自治区、市“三线一单”管控文件的要求。	符合

9.2.3 与“两高”政策的符合性分析

2021 年 5 月 31 日，生态环境部下发了《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），本项目与该文件的符合性分析见表 9.2-7。

表 9.2-7 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性

要求	本项目情况	符合性
(六)提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，具体指标分析参见 9.6 小节；本项目锅炉烟气污染物排放满足超低排放标准；热电站燃气轮机主燃料为净化气，备用燃料为天然气；项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）防渗要求实施分区防渗。原料煤运输至厂区内，以铁路运输为主、公路运输为辅，采用带式输送机；短途接驳使用选用国六或新能源车辆运输。	符合
(七)将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本项目设置碳排放评价章节，进行了碳排放源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选等；项目开展新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源梯级利用示范；耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范；采用 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为后期 CO_2综合利用预留备用手段；原料煤运输至厂区内，以铁路运输为主，公路运输为辅，采用带式输送机；短途接驳优先使用选用国六或新能源车辆运输。	符合

9.3 相关规划符合性分析

9.3.1 与产业发展规划符合性分析

9.3.1.1 与《现代煤化工产业创新发展布局方案》符合性分析

2017 年 3 月 22 日，为坚持科学布局、促进煤化工产业高效发展，国家发展改革委、工业和信息化部印发《现代煤化工产业创新发展布局方案》。该方案提出，在统筹区域资源供给、环境容量、产业基础等因素，结合全国主体功能区规划以及大型煤炭基地开发，按照生态优先、有序开发、规范发展、总量控制的要求，规划布局内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东 4 个现代煤化工产业示范区。每个示范区“十三五”期间新增煤炭转化量总量须控制在 2000 万吨以内(不含煤制油、煤制气等煤制燃料)。重点开展煤制烯烃、煤制油升级示范，提升资源利用、环境保护水平。

新建现代煤化工项目必须符合土地利用总体规划、城市规划、安全环保、节能、节水等标准和规范要求。单系列制烯烃装置年生产能力在 50 万吨及以上，整体能效高于 44%，单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤(按《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》(GB30180)方法计算)、耗新鲜水小于 16 吨。本项目与该文件的符合性分析见表 9.3-1。

表 9.3-1　本项目与现代煤化工产业创新发展布局方案的符合性

政策要求	本项目情况	符合性
——坚持综合治理，促进绿色发展 积极采用现代煤化工绿色创新技术，提升本质安全水平和安全保障能力，推动现代煤化工产业安全发展。加强全过程控制管理，降低三废排放强度，提升三废资源化利用水平。开展二氧化碳减排等技术应用示范，推动末端治理向综合治理转变，提高产业清洁低碳发展水平。新建现代煤化工项目与各省（区、市）高耗能项目的落后产能淘汰紧密结合，确保全国及各有关省（区、市）单位国内生产总值二氧化碳排放降低目标的实现。	在不增加原料煤消耗的情况下，做到增产减污降碳协调。单位烯烃大气污染物排放量和 CO_2 排放量均位于国内先进水平。	符合
深入开展产业技术升级示范……重点开展煤制烯烃、煤制油升级示范，提升资源利用、环境保护水平……产业技术升级示范重点：煤制烯烃，新一代甲醇制烯烃、合成气一步法制烯烃等；环保，难降解废水高效处理、高含盐废水处理处置、结晶盐综合利用等	本项目采用中石化 S-MTO、OCC 技术，项目吨烯烃(乙烯＋丙烯)甲醇单耗为 2.53 吨，属于国内领先。项目高浓盐水经分盐技术处理对无机盐进行结晶分离提纯，分离出的氯化钠、硫酸钠工业盐满足《煤化工 副产工业氯化钠》(T/CCT002-2019)、《煤化工副产工业硫酸钠》(T/CCT 001-2019)要求，作为产品出售。	符合
严格项目建设要求 新建现代煤化工项目必须符合土地利用总体规划，及所在地区能耗总量和强度控制指标要求，满足城市规划、土地利用、安全环保、节能、节水等标准和规范要求。 项目选址及污染控制措施应满足《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的相关要求，严格控制二氧化硫、氮氧化物、细颗粒物、挥发性有机物及其他有毒有害大气污染物排放，固体废弃物和高含盐废水做到无害化处理及资源化利用。 单系列制烯烃装置年生产能力在 50 万吨及以上，整体能效高于 44%，单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤（按《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》（GB30180）方法计算）、耗新鲜水小于 16 吨。	本项目大气污染物排放达到污染物限值要求；本项目 IGCC 余热锅炉烟气和燃气锅炉烟气污染物排放浓度均达到了超低排放限值要求；按照污染物排放总量，拟对相应污染物按照要求实施区域削减替代，且已经取得总量指标；项目建设污水处理场、废水处理及回用系统、高含盐水处理系统以及蒸发结晶装置，废水不外排；产生的固体废物按照“资源化、减量化、无害化”的要求，均得到了合理处置。本项目单位烯烃大气污染物排放量和 CO_2 排放量均位于国内先进水平。单系列制烯烃装置年生产能力为 226 万吨。整体能效为 53.12%；根据《煤制烯烃、煤制天然气和煤制油单位产品能源消耗限额》(GB30180-2024)的计算本项目不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃；新鲜水耗 8.71 吨/吨聚烯烃。	符合
加强城市建设与产业发展的规划衔接，切实落实安全生产和环境保护所需的防护距离。	根据大气预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。	符合

9.3.1.2 与《石化产业规划布局方案（修订版）》符合性分析

2018 年 7 月，国务院常务会议通过了《石化产业规划布局方案(修订版)》。规划布局方案提出，新建煤经甲醇制烯烃升级示范项目单系列甲醇制烯烃装置年生产能力在 50 万吨及以上，整体能效高 44%，废水实现近零排放，固体废弃物实现资源化利用。

本项目位于鄂尔多斯大路产业园区内，符合城市规划、土地利用规划、安全环保、节能、节水等标准规范要求，单系列甲醇制烯烃装置年生产能力为 226 万吨，能源转化效率为 53.12%，不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃，单位聚烯烃水耗为 8.71 吨/吨聚烯烃；项目产生的各类废水经处理达到回用标准后，回用于循环水系统补水等，没有外排；项目高含盐污水进行分质结晶，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐实现资源化利用，各类固体废物均得到了合理处置。

因此，本项目符合《石化产业规划布局方案(修订版)》要求。

9.3.1.3 与《现代煤化工“十四五”发展指南》符合性分析

中国石油和化学工业联合会发布《现代煤化工“十四五”发展指南》提出了我国煤化工行业十四五期间的发展思路、发展目标和主要任务。

本项目与《现代煤化工“十四五”发展指南》的符合性分析见表 9.3-2。

表 9.3-2 本项目与《现代煤化工“十四五”发展指南》的符合性

《现代煤化工“十四五”发展指南》	本项目	符合性
要求烯烃开发差异化，高端化聚烯烃品牌，加强对 C4 资源综合利用。	本项目生产多种高端牌号 PP、PE、EVA 产品。	符合
合成反应热高效利用技术，低位能有效利用，……，结晶盐资源化及安全处置技术，大规模 CO_2 分离与捕集技术。	本项目能源梯级利用减污降碳主要从各装置低位热利用、节水(气化水资源综合利用)、节电(通过采用变频电机和优化工艺设备)等多方面进行实施；高含盐污水分质结晶产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐实现资源化利用。本项目采用的 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2 全回收工艺）设置了二氧化碳回收段，利用富碳甲醇真空闪蒸取代常规的氮气气提，实现富甲醇的再生，系统吸收的 CO_2 除少量随酸性气排出，其余 CO_2 全部回收，回收率达到 95%以上。回收的 CO_2 一部分作为粉煤输送载气，剩余部分 CO_2 产品气，纯度达 98%以上，可用于 CO_2 驱油、生产化学品、食品级等，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。	符合
大型甲醇合成反应器(单系列 180 万吨	本项目甲醇合成反应器单系列规模 226 万吨/	符合

/年以上)，大型甲醇制烯烃合成反应器(单系列 100 万吨/年以上)	年，甲醇制烯烃合成反应器单系列规模 226 万吨/年。	

9.3.1.4 与《煤炭清洁高效利用行动计划(2015-2020)》符合性分析

2015 年 4 月，国家能源局印发《煤炭清洁高效利用行动计划(2015-2020 年)》，文件提出，重点在煤炭资源丰富、水资源有保障、生态环境许可、运输便捷的地区，根据生态环境、水资源保障情况，布局现代煤化工示范项目。坚持规模化、大型化、一体化、园区化、集约化发展；禁止在《全国主体功能区规划》确定的限制和禁止开发重点生态功能区内建设现代煤化工项目；新建现代煤化工示范项目的主要技术指标应明显优于首批示范项目的水平，大气污染物和污水排放要符合最严格的环保要求，废渣全部无害化处理或资源化利用；新生产和安装使用的 20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施；20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装在线检测装置，并与当地的环保部门联网。

本项目位于鄂尔多斯大路产业园区内，是《全国主体功能区规划》中的国家级重点开发区域，所在地煤炭资源丰富，项目生产用水来自黄河水。本项目大气污染物排放均执行当前最严格的排放标准，IGCC 余热锅炉烟气采用 SCR 脱硝措施，燃气锅炉烟气采用低氮燃烧配合 SCR 脱硝后满足排放标准要求，并安装在线监测设施。本项目经浓缩的高浓盐水进一步蒸发结晶，无污水外排，并对高浓盐水中的无机盐进行结晶分离提纯，分离出的氯化钠、硫酸钠工业盐作为副产品或进一步资源化利用。因此，本项目符合《煤炭清洁高效利用行动计划(2015-2020 年)》要求。

9.3.1.5 与《国家发展改革委等部门关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》符合性分析

2023 年 6 月 14 日，国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、水利部和应急管理部等部门联合印发了《国家发展改革委等部门关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》(发改产业〔2023〕773 号)。

该文件与本项目的符合性分析见表 9.3-3。

表 9.3-3 与《国家发展改革委等部门关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
确需新建的现代煤化工项目，应确保煤炭供应	本项目配置巴彦柴达木井田煤作为化工装	符合

稳定，优先完成国家明确的发电供热用煤保供任务，不得通过减少保供煤用于现代煤化工项目建设。	置用煤。巴彦柴达木煤矿是内蒙古自治区政府首个按市场化转让的原料煤用煤煤矿，产能为1200万吨/年，该煤矿没有保供任务指标。	
此前未纳入《方案》的新建煤制烯烃、新建煤制对二甲苯（PX）项目，由国家发展改革委、工业和信息化部会同相关部门，按照《政府核准的投资项目目录（2016年本）》规定，根据项目原料、用能、水资源等要素保障条件，经评估论证并纳入《方案》后，由省级政府核准。	国家发展改革委办公厅以发改办能源〔2013〕2774号文同意项目开展前期工作；2015年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047号）；2016年8月15日由内蒙古自治区发改委核准（发改产业字〔2016〕962号）；2024年11月22日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复（内发改产业发展函〔2024〕725号）。	符合
进一步加强规划引导，优化产业布局，推动存量现代煤化工项目加快实施先进技术装备改造升级，新建煤制烯烃、煤制对二甲苯（PX）、煤制甲醇、煤制乙二醇、煤制可降解材料等项目重点向煤水资源相对丰富、环境容量较好地区集中，促进产业集聚化、园区化发展。根据资源环境禀赋和承载能力，优化传统能源产业空间布局和用地结构，大气污染防治重点区域严禁新增煤化工产能。对于现有现代煤化工产能规模较大的地区，鼓励通过上大压小、煤炭用量置换等方式实施新建项目，避免同质化、低水平重复建设。	本项目位于依法合规设立的内蒙古鄂尔多斯大路产业园区内，符合园区规划及规划环评的要求。 本项目原料和燃料用煤来自巴彦柴达木井田煤。生产和生活用水来自黄河干流，由内蒙古准格尔黄河水务有限公司对沿黄经济带各工业基地的供水统一规划、统一开发、统一管理。根据《内蒙古自治区生态环境状况公报》（2022年），本项目位于鄂尔多斯市准格尔旗，项目所在区域为环境空气质量达标区，且不属于大气污染防治重点区域。	符合
鼓励新建现代煤化工项目承担相应的技术创新示范升级任务，实施重大技术装备攻关工程，加快产业技术优化升级，推进原始创新和集成创新。推进高性能复合新型催化剂、合成气一步法制烯烃、一步法制低碳醇醚等技术创新，推动煤制对二甲苯（PX）实现产业化突破。聚焦大型高效煤气化、新一代高效甲醇制烯烃等技术装备及关键原材料、零部件，推动关键技术首批（次）材料、首台（套）装备、首版（次）软件产业化应用。优化调整产品结构，加快煤基新型合成材料、先进碳材料、可降解材料等高端化工品生产技术开发应用。加强有毒有害化学物质绿色替代品和无毒无害、低毒低害绿色化学物质和产品研发。鼓励建设大型高效“气化岛”，打造平台化原料集中生产、下游产品多头并进发展模式。在资源禀赋和产业基础较好的地区，推动现代煤化工与可再生能源、绿氢、二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）等耦合创新发展。推动现代煤化工装备数字化	本项目关键工艺技术如煤气化、甲醇合成、聚乙烯、聚丙烯等都采用先进成熟的工艺技术。 本项目突破大型粉煤气化、大型空分装置等技术装备；净化合成装置突破大型轴径向反应器、大型低温甲醇洗、大型合成气压缩机、防爆电机、大型低压甲醇合成等技术装备；能量利用和废水处理装置突破合成反应热高效利用、低位能有效利用、智能空气冷却器、密闭式循环冷却系统、含盐废水处理、结晶盐综合利用等技术装备。 实施新型煤化工耦合IGCC热电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源进行梯级利用示范，耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范，采用S-AGR酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示	符合

建设，鼓励现代煤化工企业、装备企业、服务商组建联合体，研究开发现代煤化工智能装备与场景融合技术，培育一批智慧生产典型场景。	范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为后期CO_2综合利用预留备用手段。	

9.3.1.6 与《自治区“十四五”工业和信息化发展规划》符合性分析

2021 年 10 月 22 日，内蒙古自治区人民政府办公厅印发《自治区“十四五”工业和信息化发展规划》(内政办发〔2021〕63 号)。

本项目与该文件的符合性分析见表 9.3-4。

表 9.3-4 与《自治区“十四五”工业和信息化发展规划》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
打造现代煤化工产业链。围绕高标准建设鄂尔多斯国家现代煤化工产业示范区，统筹水、能耗、排放等资源要素配置，按照产业园区化、装置大型化、产品多元化要求，集中在鄂尔多斯布局现代煤化工升级示范项目，“十四五”期间力争新增煤制油产能 200 万吨、煤制天然气 43.5 亿立方米、煤制乙二醇 250 万吨、煤制烯烃 400 万吨，到 2025 年煤制油产能达到 460 万吨、煤制天然气 60 亿立方米、煤制烯烃 780 万吨、煤制乙二醇 400 万吨左右。除在建项目和列入国家规划项目外，原则上不再新批单纯煤制甲醇、煤制烯烃等项目，确需建设的必须配套下游延伸加工项目，打造“煤制油费托合成系列产品、轻烯烃、特种燃料等”“甲醇烯烃聚酯类、纤维类”和“乙二醇醇醚类”等产业链。	本项目位于依法合规设立的内蒙古鄂尔多斯大路产业园区内，项目于 2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）。2024 年 11 月 22 日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复（内发改产业发展函〔2024〕725 号）。	符合
推进余热余压余气回收利用。化工企业：鼓励使用生产过程中释放出的副产热能、压差能及回收可燃气体。加大蒸汽余热梯度利用、非稳态余热回收等相关技术的研发应用力度。	本项目热电装置设汽轮发电机组装机容量1×50MW中压过热蒸汽抽凝发电机组、2×30MW高压过热蒸汽抽凝发电机组，以利用全厂回收的工艺凝结水余热进行发电；酸性气体脱除单元设置液力透平，可回收电量1951kW，可降低碳排放量约1.05 t/h，提升装置的绿色低碳；回收MTO装置和甲醇精馏装置尾气、甲醇合成装置膨胀气等作为燃料气；甲醇合成装置副产次中压饱和蒸汽，先经过热后利用热电装置蒸汽背压机组发电后，排汽进入中低压蒸汽管网，实现热能梯级利用。	符合
煤化工污水深度处理。	本项目根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方	符合

	案。装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水及初期雨水等送污水处理场处理，采用预处理＋一级好氧+二沉池+MP-MBR 系统＋消毒工艺；污水处理场出水、循环水排污、化学水排污、其他废水送废水处理及回用系统，采用化学软化＋超滤（UF）＋反渗透（RO）工艺；废水处理及回用装置排出的高含盐水送高含盐水处理系统，采用化学沉淀+V 型滤池+树脂软化+高级氧化+超滤+高压反渗透处理工艺；高含盐水处理单元减量排出的高含盐水送蒸发结晶装置，采用预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶工艺，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐产品外售，剩余杂盐外委有资质单位处置。	

9.3.1.7 与《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》符合性分析

2015 年 7 月 23 日国家环保部、发改委联合发布了《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发〔2015〕92 号），文件中明确了禁止开发区域、重点生态功能区、农产品主产区、重点开发区域、优化开发区域等区域的环境政策。根据《全国主体功能区规划》，本项目所在地位于 18 个国家层面的重点开发区域——呼包鄂榆地区，因此本项目执行重点开发区域环境政策。

本项目所在区域主要的环境政策为：“区域内以工业为主的开发区，要根据环境风险评估建立风险控制机制，制定突发事件应急预案，针对高危企业开展环境污染健康影响评估，建设本工程和现有企业开展环境风险评估和制定突发环境事件应急预案，强化对其相关工作的监管”；“呼包鄂榆、关中—天水、兰州—西宁、宁夏沿黄、天山北坡等区域要严格限制高耗水行业发展，提高水资源利用效率”。

本项目在建成投产前制定突发环境事件应急预案，并不断优化水资源循环利用技术，全厂水重复利用率达 99.98%，超过了《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》中行业平均污水回用率大幅提高至 80%以上的要求，达到国内较为先进的水平。因此，本项目满足《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发〔2015〕92 号）中关于重点开发区域的环境政策。

9.3.2 主体功能规划符合性分析

9.3.2.1 全国主体功能规划

国务院于 2010 年 12 月 21 日下发了《关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号），该规划按开发方式将我国国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四个主体功能区。其中国家重点开发区域是指具备以下条件的城市化地区：具备较强的经济基础，具有一定的科技创新能力和较好的发展潜力；城镇体系初步形成，具备经济一体化的条件，中心城市有一定的辐射带动能力，有可能发展成为新的大城市群或区域性城市群；能够带动周边地区发展，且对促进全国区域协调发展意义重大。本项目位于鄂尔多斯市，属于国家层面的重点开发区域的呼包鄂榆地区。

呼包鄂榆地区位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的北端，包括内蒙古自治区呼和浩特、包头、鄂尔多斯和陕西省榆林的部分地区。

该区域的功能定位是：全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地。

——构建以呼和浩特为中心，以包头、鄂尔多斯和榆林为支撑，以主要交通干线和内蒙古沿黄产业带为轴线的空间开发格局。

——增强呼和浩特的首府城市功能，建成民族特色鲜明的区域性中心城市。包头、鄂尔多斯、榆林应依托资源优势，促进特色优势产业升级，增强辐射带动能力。

——统筹煤炭开采、煤电、煤化工等产业的布局，促进产业互补和产业延伸，实现区域内产业错位发展。加快城市人口的集聚，促进呼包鄂榆区域一体化发展。

——加强农畜产品生产及其加工基地建设。

——加强节能减排、灌区节水改造以及城市和工业节水，加强黄河水生态治理和草原生态系统保护，完善引黄灌区农田防护林网，构建沿黄河生态涵养带。

本项目位于呼包鄂榆地区的鄂尔多斯大路产业园区内，属于重点开发区域。

9.3.2.2 内蒙古自治区主体功能区规划

根据《内蒙古自治区主体功能区划》，全区重点开发区域分为国家级和自治区级两个层面，规划旗县市区 39 个，其中国家级 21 个，自治区级 18 个；规划其它重点开发的城镇 74 个，其中国家级 14 个，自治区级 60 个。国土面积 15.69 万 km^2，占全区国土

总面积的 13.1%，扣除基本农田面积后占全区国土总面积的 11.93%。

国家级重点开发区域呼包鄂榆地区的主要组成部分，包括呼包鄂地区 21 个旗县市区和 14 个其它重点开发的城镇，国土面积 9.78 万 km^2，占全区国土总面积的 8.16%，扣除基本农田后占全区国土总面积的 7.39%。

自治区级重点开发区域主要是指沿交通干线、沿主要河流的 18 个重点旗县市区和 60 个其它重点开发的城镇，国土面积 5.91 万 km^2，占全区国土总面积的 4.94%，扣除基本农田后占全区国土总面积的 4.54%。

大路产业园区所处的鄂尔多斯属于国家级重点开发区域—呼包鄂地区，该区域为全国重要的经济增长级，自治区参与区域竞争的中坚力量。产业定位为全国重要的能源和新型化工基地、农畜产品加工基地、稀土新材料产业基地、北方地区重要的冶金和装备制造基地；全国重要的科技创新与技术研发基地、战略性新兴产业和现代服务业基地、全区的经济、文化中心。

为深入推进上述规划的实施，根据《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》(内政发〔2015〕18 号)，进一步确定本项目所在的准噶尔旗为国家级重点开发区域。

内蒙古自治区重点开发区域分布见图 9.3-1 及图 9.3-2，本项目符合内蒙古主体功能区规划要求。

图 9.3-1　内蒙古自治区重点开发区域分布图

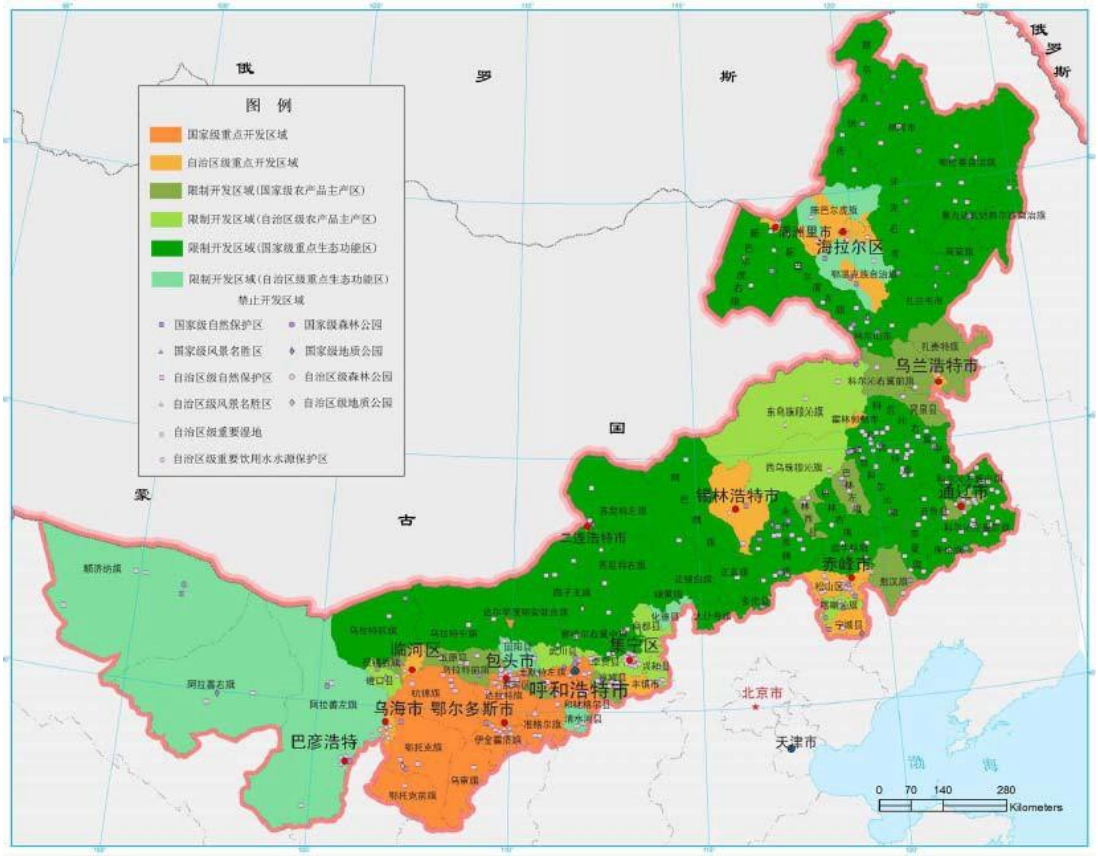


图 9.3-2　内蒙古自治区主体功能区划分总图

9.3.3 区域/城市发展规划符合性分析

9.3.3.1 与“呼包鄂榆城市群发展规划”符合性分析

2018 年 2 月 27 日，《国家发展改革委关于印发呼包鄂榆城市群发展规划的通知》(发改地区〔2018〕358 号)发布。2018 年 12 月 29 日，内蒙古自治区人民政府发布《关于印发<呼包鄂榆城市群发展规划>内蒙古实施方案的通知》(内政发〔2018〕55 号)。实施方案提出，打造高端能源化工产业集群，推进煤制芳烃、煤制烯烃、煤制乙二醇等煤基高端精细项目建设。

本项目新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置)、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC)、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管)、20 万吨/年聚丙烯装置（气相)、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置)，以及配套的空分装置、IGCC 热电站、公用工程及辅助生产设施等，项目建设符合《国家发展改革委关于印发呼包鄂榆城市群发展规划的通知》(发改地区〔2018〕358 号)的要求。

9.3.3.2 与《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030)》符合性分析

根据《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030)》，“遵循自治区重点打造沿黄河经济带的战略指导思想，产业向重点园区集聚。整合产业园区，以自治区级产业园区为龙头，以市级产业园区和其它产业园区为协作配套基地，构建‘主导园区一协作与配套基地’相互协作、相互支撑的产业体系，实现广域内组织产业链，重点打造沿黄沿交通干线经济带园区体系。推进大路、独贵塔拉、上海庙、蒙西、棋盘井、树林召等工业园区联合组建鄂尔多斯市沿黄能源化工基地。鼓励有条件的重点工业园区单独或联合申报国家级经济技术开发区和高新技术开发区。”同时，《规划》确定了鄂尔多斯市“1 个都市产业集群、12 大重点工业基地、一条综合产业走廊”的市域产业空间布局，大路工业园区即属于鄂尔多斯重点推动建设的 12 大重点工业基地之一。鄂尔多斯市的城市发展目标之一为打造国家战略性绿色能源和新型化工基地、内蒙古自治区战略性新兴产业基地。对大路产业园区的产业园区发展引导是：“重点推进煤炭间接液化、煤制气、煤制烯烃、煤制芳烃升级示范，推进煤制乙二醇项目建设”。鄂尔多斯市现代煤化工规划园区定位及项目分布见图 9.3-3。

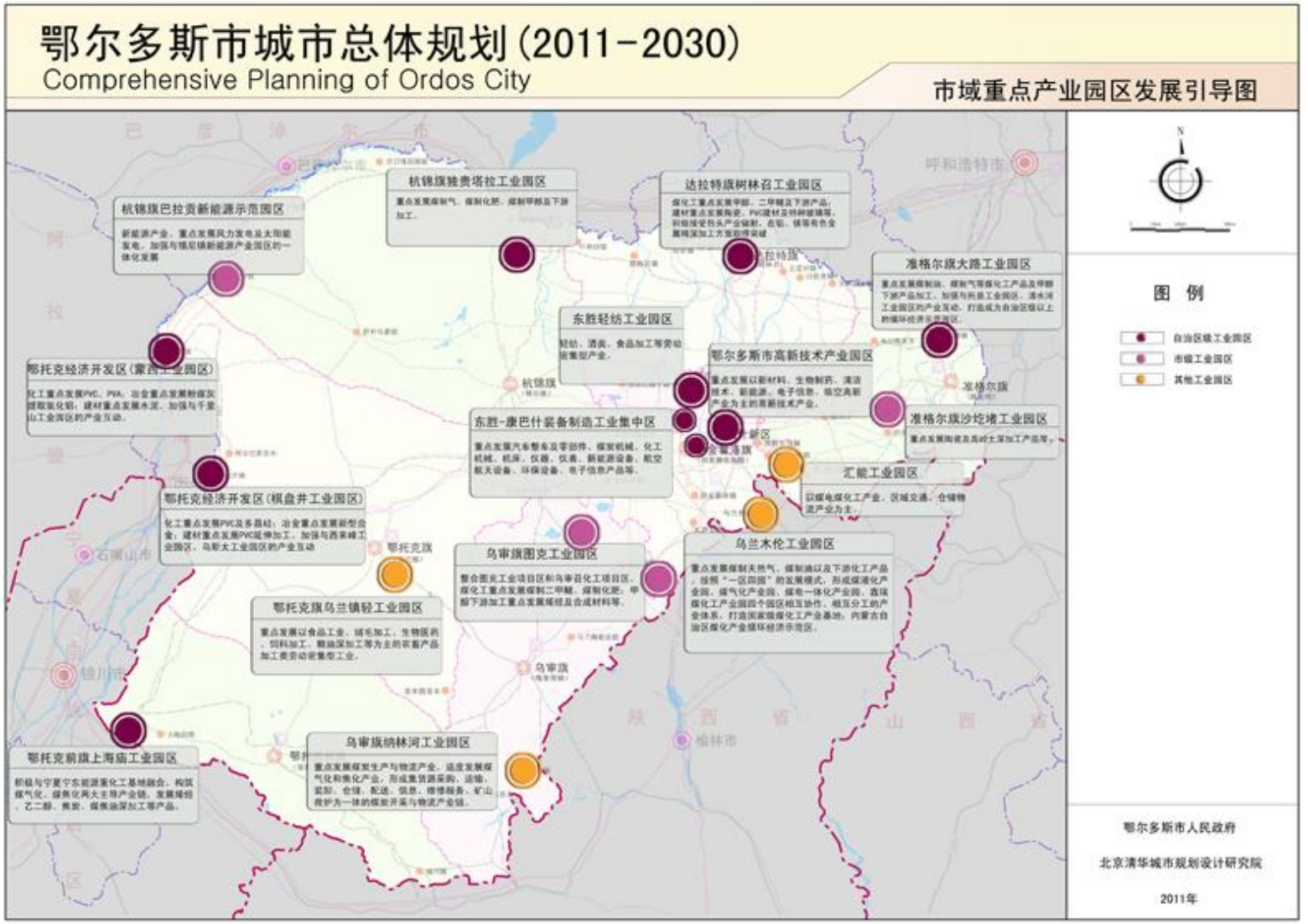


图 9.3-3　鄂尔多斯市现代煤化工规划园区定位及项目分布图

本项目位于区域规划发展中的重点工业基地-鄂尔多斯大路工业园，并且项目已于2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号），符合《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）》的要求。

9.3.3.3 与《准格尔旗薛家湾镇城市总体规划（2012-2030）》符合性分析

1）战略定位

（1）国家层面：国家战略性新型能源化工基地与国家生态建设示范基地

（2）区域层面：呼包鄂榆地区具有重要影响的区域中心城市

（3）内蒙古自治区层面：具浓郁民族风情和现代化城市气息的绿色宜居宜业工业新城、呼包鄂城市群的关键节点城市、沿黄沿交通干线经济带重要增长极。

（4）鄂尔多斯市层面：鄂尔多斯市市域副中心城市。

2）总体发展目标

建设成为晋陕蒙经济区的标杆，贯彻落实科学发展观的典范，建设成为内蒙古自治区兼具浓郁民族风情和现代化城市气息的绿色宜居宜业工业新城；把准格尔旗建设成为国家战略性新型能源化工基地，国家生态建设示范基地。

3）产业布局规划

（1）东部工业发展与城市建设重点区：包括大路新区、薛家湾镇、龙口镇。

（2）西南工业发展与城市建设优化区：包括沙圪堵镇、准格尔召、那日松镇。

（3）西北农牧业发展与生态涵养区：暖水、十二连城乡和布尔陶亥苏木的部分地区。

4）产业发展重点—工业发展

——提高煤炭产业链竞争力

——积极壮大陶瓷产业链

——打造特色装备制造产业链

——特色农畜产品加工产业链

5）城镇空间结构规划

准格尔旗城镇空间结构规划按照“一个中心、两带三区、点轴发展”。

一个中心为：薛家湾组团和大路组团共同构建双组团式中心城区，远景建设乌兰不浪城市组团。

条轴带为：纵向城市发展带、横向城市发展带。

三区为：将全旗根据功能划分为东部工业发展和城市建设重点区、西南工业发展与城市建设优化区、西北农牧业发展与生态涵养区。

6）旗域空间管制规划

（1）禁建区

本区包括库不齐沙漠、黄河及其主要支流水域和林场、沿黄湿地等区域，应在保护基础上加大植被建设，严格禁止无关的城市建设行为进入。

（2）限建区

本区主要包括矿藏区、砒砂岩和丘陵沟壑严重区域、机场净空区域、自然生态区、农牧业生产区，应在城市总体用地布局的指导下，远期控制建设，近期限制发展建设。

（3）适建区

主要指城镇建设区内的适宜建设而未建的用地，主要分布在各乡镇及工业区现状建成区周围建设条件较好的用地，可以在城市总体用地布局的指导下相应开展工程建设。

（4）已建区

主要分布在各乡镇现状城镇建设区、工业区现状建成区和零散的游牧民居住点，规划对零散居住点进行整合，改造城镇旧城区中存在的质量低差建筑，保留有文化价值及高质量建筑。

准格尔旗薛家湾镇城市总体规划产业结构布局图及旗域空间管制规划图分别见图 9.3-4 和图 9.3-5。

本项目位于内蒙古鄂尔多斯大路产业园区内，新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置），以及配套的空分装置、IGCC 热电站、公用工程及辅助生产设施等，产业布局合理，由图 9.3-4 和图 9.3-5 可知，本项目符合《准格尔旗薛家湾镇城市总体规划（2012-2030）》。

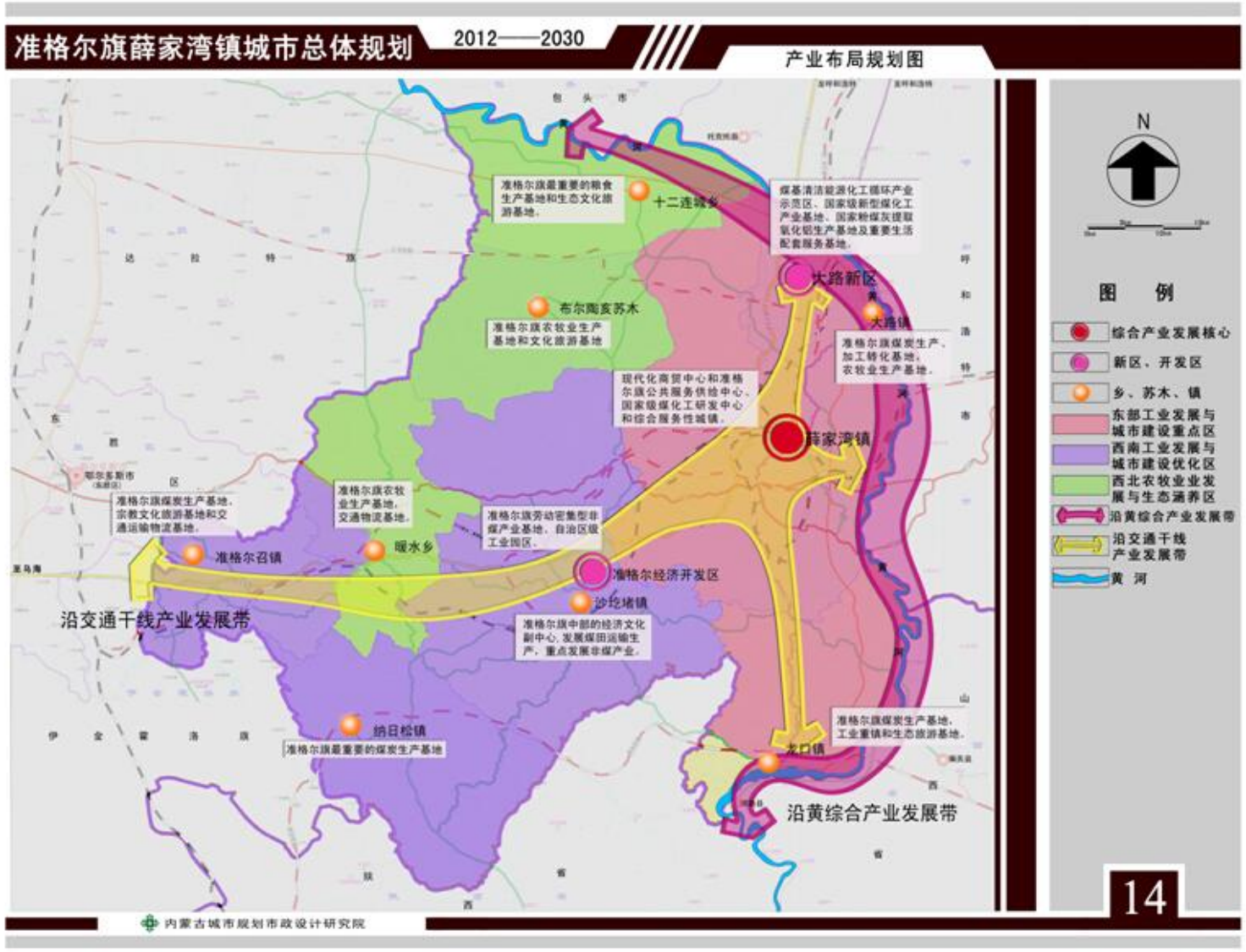


图 9.3-4 准格尔旗薛家湾镇城市总体规划——产业结构布局图

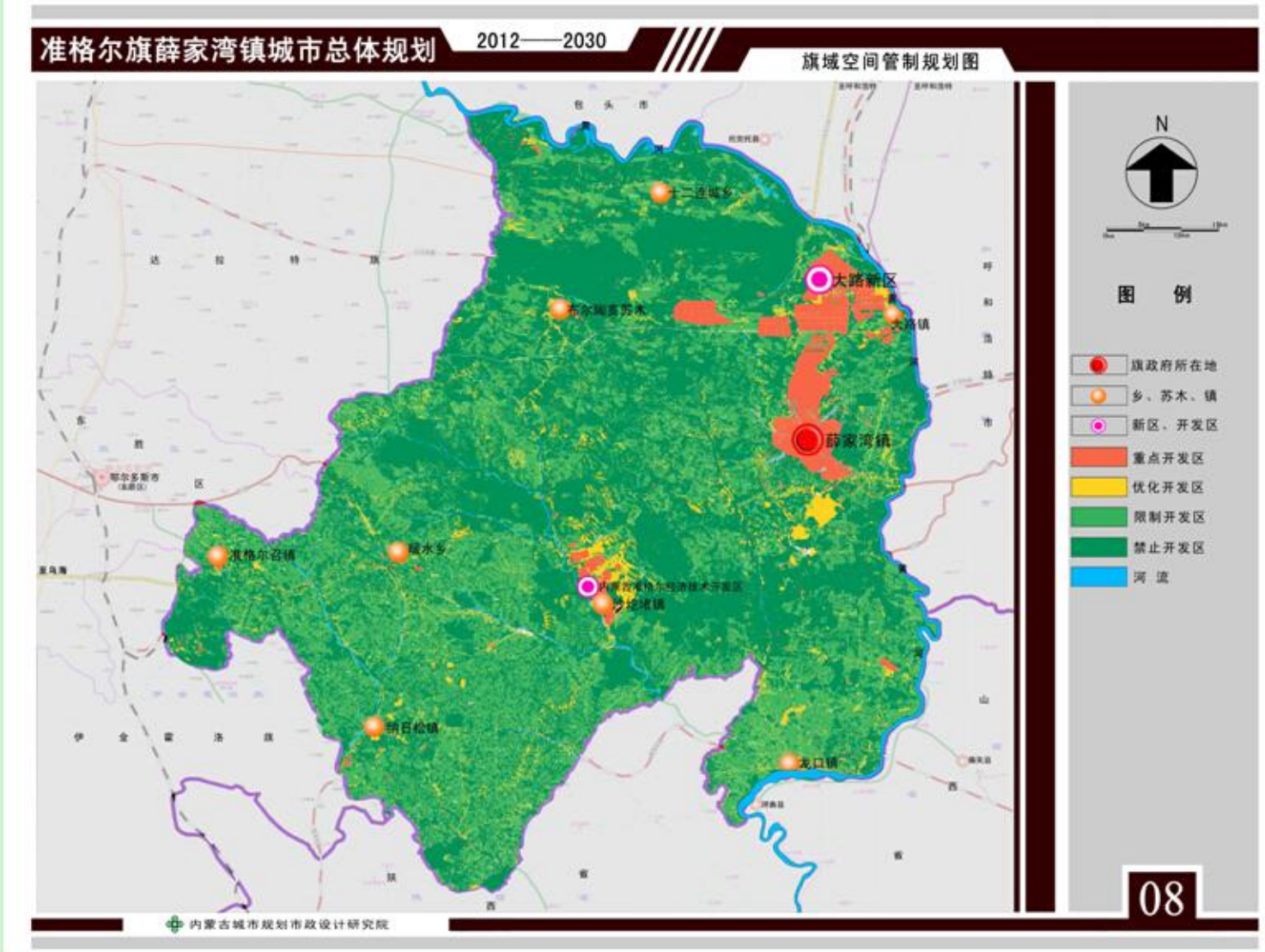


图 9.3-5 准格尔旗薛家湾镇城市总体规划——旗域空间管制规划图

9.3.4 区域生态规划的符合性分析

9.3.4.1 与《全国生态功能区划》符合性分析

根据《全国生态功能区划》，准格尔旗所处地区为鄂尔多斯高原东部典型草原防风固沙三级功能区（I-03-07），不属于重要生态功能区域。全国有防风固沙生态功能三级区 27 个，面积共计 204.77 万 km^2，占全国国土面积的 21.33%。其中，对国家生态安全具有重要作用的防风固沙生态功能区主要包括科尔沁沙地、呼伦贝尔沙地、阴山北麓—浑善达克沙地、毛乌素沙地、黑河中下游、塔里木河流域，以及环京津风沙源区等。

该类型区的主要生态问题：过度放牧、草原开垦、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化、沙尘暴等。

该类型区生态保护的主要方向：

（1）在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护。

（2）调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害。

（3）调整产业结构、退耕还草、退牧还草，恢复草地植被。

（4）加强西部内陆河流域规划和综合管理，禁止在干旱和半干旱区发展高耗水产业；在出现江河断流的流域禁止新建引水和蓄水工程，合理利用水资源，保障生态用水，保护沙区湿地。

本项目所在的大路产业园区所处地区为草原和沙地植被，园区用水为黄河取水，不会对区域生态造成重大影响，与全国生态功能区划中鄂尔多斯高原东部典型草原防风固沙三级功能区（I-03-07）的生态保护要求不矛盾。

9.3.4.2 与《内蒙古自治区生态功能区划》符合性分析

根据《内蒙古自治区生态功能区划》，大路新区所处地区为库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区（Ⅲ-5-1）。

库布齐沙漠位于黄河南岸，鄂尔多斯高原北部，南部为构造台地（硬梁地），中间为覆盖在河成阶地上风成沙丘，北部为河漫滩地，海拔高度为 1000～1400m。南部依切割程度不同，可分为微波状起伏高原、微切割缓起伏高原和强烈切割破碎高原。北部为河成阶地，海拔 1000～1200m，第三级阶地（平均海拔 1175～1195m）和第二级阶地（平均

海拔 1110～1160m）为剥蚀—淤积阶地；第一级阶地及河漫滩为淤积阶地。现代的风成沙丘经风蚀堆积逐渐形成。库布齐沙漠东段固定沙地 30%、半固定沙地比例占 20%，流动沙丘 50%。库布齐沙漠属于典型中温带大陆性气候，多年平均气温为 6～7.5℃，极端最高温度 36.7℃，极端最低温度-35.7℃，年日照时数 3000～3200 小时。年均降水量 300～380mm，年均蒸发量 1485.8mm，无霜期 120～150 天。多刮西北风，历年平均风速 2.8m/s，最大风速 19m/s，大风日数 25-35 天。大风和风沙一年四季均有，给农业生产带来较大危害。

库布齐沙漠东段地带性植被为干草原植被类型，组成生态系统的主要植物种类有油蒿、籽蒿、白柠条、本氏针茅、克氏针茅、百里香、达乌里胡枝子、冷蒿、沙蒿、沙珍棘豆、小叶锦鸡儿、蒙古莸、羊柴等，人工栽培杨树、榆树、松树等乔木。土壤类型为栗钙土、黄棉土、风沙土和潮土等。

本区域自然条件较西段好，多为固定、半固定沙丘，与流动沙丘相嵌分布，沙地植被以油蒿、小叶锦鸡儿、猫头刺、麻黄为主，易于采取人工措施恢复治理。

本区存在的主要环境问题是风蚀沙化，兼有水蚀，属风蚀沙化极敏感区。主要的生态服务功能为防风固沙。

本项目所在的大路产业园区所处地区为草原和沙地植被，园区用水为黄河取水，不会对区域生态造成重大影响，与内蒙古生态功能区划中库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区（Ⅲ-5-1）的生态保护要求不矛盾。

9.3.4.3 与《鄂尔多斯市生态功能区划》符合性分析

根据《鄂尔多斯生态功能区划》，大路新区所处区域属于库布齐沙漠东段沙地植被防风固沙生态功能区。根据《准格尔旗生态功能区划》，大路新区所处区域为库布齐沙漠防风固沙林牧保护区。本区位于库布齐沙漠范围，总面积 1232.90km^2，占准格尔旗总面积的 16.36%，有大片沙地和砂丘。土地利用上的主要问题是风蚀、沙化严重，生态条件脆弱。今后应继续坚持执行国家“三北”防护林建设计划，大力营造防风固沙林，乔灌草相结合，以防止沙漠发展。严禁在新造林带放牧，实行封沙、育林、育草，待植被恢复后实行轮封轮牧。

本项目所在的大路产业园区所处地区为草原和沙地植被，园区用水为黄河取水，不会对区域生态造成重大影响，与鄂尔多斯市和准格尔旗的生态保护要求不矛盾。

9.3.4.4 与《鄂尔多斯市地下水污染防治重点区划分及配套管理办法》的符合性分析

为加强鄂尔多斯市地下水污染防治重点区环境管理，鄂尔多斯市生态环境局等三部门联合印发了《鄂尔多斯市地下水污染防治重点区环境管理办法》，自 2024 年 1 月 1 日起施行。根据《鄂尔多斯市地下水污染防治重点区划分及配套管理办法》，本项目所在区域不涉及地下水污染防治重点区。详见图 9.3-1。

图 9.3-6　鄂尔多斯市地下水污染防治重点区划分成果图

9.3.4.5 与《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)》符合性分析

根据《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)》的有关要求，“重点管控单元应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。”本项目与“鄂尔多斯市生态环境准入清单市级总体管控要求（2023）”的符合性分析情况见表 9.3-5。

表 9.3-5 与“鄂尔多斯市生态环境准入清单市级总体管控要求（2023)”的符合性

管控维度	准入要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	除国家规划布局和自治区延链补链的现代煤化工项目外，“十四五”期间原则上不再审批新的现代煤化工项目。 禁止在黄河干支流岸线管控范围内（黄河干流鄂尔多斯段和本市行政区域内黄河支流）新建、扩建化工园区和化工项目。 煤化工产业需布设在产业园区，并符合所在园区的规划及规划环评要求。项目远离生态红线控制区，并与居民区或城市规划的居住用地保持一定缓冲距离。 园区产业准入标准： 煤化工行业。除在建项目和列入国家规划项目外，原则上不再新批单纯煤制甲醇、煤制烯烃等项目，确需建设的必须配套下游延伸加工项目。	项目于 2015 年列入国家发改委《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号)；项目与黄河干流的距离 9.35 公里，不建设在岸线管控范围内；本项目布设在产业园区内，符合园区规划及规划环评要求，远离生态红线控制区。	符合
污染物排放管控	严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件。减少污染物入河量，加强入河排污口监督管理。严格水功能区管理监督，控制入河入湖排污总量。 重点区域执行重点行业污染物特别排放限值，燃煤发电机组和执行火电大气污染物排放标准的锅炉应当执行超低排放限值。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。满足《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》的相关要求，严格控制二氧化硫、氮氧化物、细颗粒物、挥发性有机物及其他有毒有害大气污染物排放，固体废弃物和高含盐废水做到无害化处理及资源化利用。 确需建设自备热电站的，锅炉烟气应采取高效的脱硫、脱硝和除尘措施，烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放应满足超低排放要求。煤化工项目产生的酸性气体和挥发性有机气体采取相应的治理措施。强化节水措施和用水管理，减少新鲜水用量；根据“清污分流、污污分治、深度处理、分质回用”的原则，合理划分排水系统，优化污水处理和回用方案，做到污水不外排。大力推行清洁生产和循环经济。 严格执行污染物排放标准，采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放，生产废水严禁直接外排，产生的生化污泥或盐泥经鉴定属于危险废物的要按照危险废物进行处理，属于一般工业固体废物的按照一般工业固体废物进行管理。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕	本项目工艺废气大气污染物排放达到污染物限值要求，锅炉烟气满足超低排放要求；本项目 IGCC 余热锅炉烟气采用 SCR 脱硝措施，燃气锅炉烟气采用低氮燃烧配合 SCR 脱硝后满足排放限值要求；煤气化装置酸性气分离罐排放气和真空泵排放气、酸性气体脱除装置排放的酸性气和一氧化碳变换装置排放的汽提尾气等送往硫回收装置处理；本项目储罐易挥发物质采用压力罐、水洗、气相平衡及油气回收等措施进行管控。按照污染物排放总量，拟对相应污染物按照要求实施区域削减替代；项目建设污水处理场、废水处理及回用系统、高含盐水处理系统以及蒸发结晶装置，污水处理后回用，废水不外排；产生的固体废物	符合

管控维度	准入要求	本项目情况	符合性
	36 号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。参	按照“资源化、减量化、无害化”的要求，均得到了合理处置。	
环境风险防控	煤化工产业示范区严格贯彻执行“大气十条”、“水十条”、“土十条”、《现代煤化工建设项目环境准入条件》等相关法律法规和国家政策的规定。未通过认定的化工园区，不得新(改、扩)建化工项目(安全、环保、节能、节水和智能化等技术改造项目除外)。沿黄河干流和重要支流园区及化工企业，加强监测预警、三级风险防控体系建设，建立环境风险防范管理工作长效机制。重点化工园区加强高盐水晾晒池风险防控，消除煤化工废水环境风险隐患，保障流域水环境质量安全。	项目布设在依法合规设立的产业园区内；项目建立三级风险防控体系，设置一座消防事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理。项目建成投产前应制定环境风险应急预案，并与园区应急预案联动，在园区管理机构备案。	符合
资源开发效率	煤化工产业能耗指标、水资源消耗指标应满足《现代煤化工产业创新发展布局方案》要求，污染物排放总量满足所在园区总量控制要求。新建高耗能项目、在满足本地区能耗双控的前提下，工艺技术装备须达到国内先进水平、能源利用效率须达到国家先进标准。新建、改扩建“两高”项目在满足本地区能耗“双控”、碳排放强度控制要求的前提下，应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到国家单位产品能耗限额标准的先进值或国际同行业先进水平。加强化工、有色、建材、焦化、煤化工等高耗能行业达到国家能耗限额标准先进值。严控高耗水行业大规模发展，建立严格的用水制度，提高现代煤化工行业用水效率，推广采用高度先进节水技术，新建项目用水指标需要达到先进值。	项目采用先进适用的工艺技术和装备，基础工况下单位投资综合能耗 1.20 吨标煤/万元，符合能耗“双控”的新上项目能耗标杆要求；计算吨烯烃 CO_2 排放量为 6.25t，优于同行业先进企业吨烯烃 CO_2 排放量，碳排放水平属于国内先进水平；单系列制烯烃装置年生产能力为 226 万吨。整体能效为 53.12%，不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃；新鲜水耗 8.71 吨/吨聚烯烃，满足《现代煤化工产业创新发展布局方案》要求。	符合

9.4 鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划及规划环评符合性分析

9.4.1 鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(2020 年修编)

2020 年 12 月，中国国际工程咨询有限公司在鄂尔多斯市发展和改革委员会及相关部门的配合下编制完成《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(2020 年修编)》，旨在指导 2025 年之前鄂尔多斯市现代煤化工产业科学布局和有序发展。本次规划基准年为 2019 年，规划近期 2020 年-2023 年，规划远期 2023 年-2025 年。2020 年 12 月 30 日，该规划取得内蒙古自治区发改委、工信厅的批复(内发改产业字〔2020〕1297 号)，原则同意该规划的实施内容，并提出规划实施要全面落实黄河流域生态保护和高质量发展要求，严格环境准入，推动实现生态优化、绿色发展。坚持“以水定产、以水定规模”，优化产业发展次序。加强资源节约利用，积极探索二氧化碳有效减排途径，进一步研究提出固废危废资源化利用方式，提高安全处置和综合利用水平，确保实现“零”排放。认真落实能耗总量、强度和煤炭消费总量控制目标任务。规划中的重点建设项目，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》要求。

该规划的总体思路、总体规划目标、煤制化学品规划规模、煤制烯烃能效和资源消耗目标等如下：

⑴总体思路

本次规划的总体思路是以煤炭为基础，重点规划布局煤制烯烃项目，延伸布局煤制芳烃和精细化学品示范项目，统筹布局煤制清洁燃料示范项目，适度布局传统煤化工升级现代煤化工示范项目，至 2025 年，形成定位清晰、各具特色、协同互补的现代煤化工示范园区和产业体系。

⑵总体规划目标

鄂尔多斯市国家级煤化工基地以煤制清洁燃料、煤制化学品为产业发展重点，向下游延伸发展高附加值精细化工产品。至“十四五”末(2025 年底)，规划建设 816 万吨/年煤制油项目(其中在建 200 万吨/年)、212 亿方/年煤制气项目(其中在建 52 亿立方米/年)、480 万吨/年煤制烯烃项目、40 万吨/年煤制芳烃项目、90 万吨/年煤制乙二醇项目(全部在建)，以及 279 万吨/年精细化工项目。其中，力争 2023 年底前完成：准格尔旗、乌审旗规划布局的 480 万吨/年煤制烯烃项目。

对于煤制油、煤制天然气，2023 年前的项目布局与数量，严格落实列入国家能源局《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》规划项目，其煤炭转化量不占用 2000 万吨转化量指标。本次规划到 2025 年，新增煤制化学品用煤量规划详见表 9.4-1。

表 9.4-1 建设国家现代煤化工产业示范区总体规划目标(煤制化学品)

煤炭转化量(含燃料煤、达产年)	单位	2025 年	备注
新增煤制化学品用煤量(原煤)	万吨	2634	
其中：煤制烯烃消耗(原煤)	万吨	2034	本项目消耗原煤 344 万吨/年
煤制芳烃消耗(原煤)	万吨	240	大路工业区 40 万吨/年煤制芳烃项目
在建煤制乙二醇消耗(原煤)	万吨	360	大路工业区久泰能源年产 50 万吨/年乙二醇项目消耗原煤 215 万吨
			达拉特经济开发区内蒙古荣信化工 40 万吨/年煤制乙二醇项目消耗原煤 145 万吨

⑶煤制化学品规划内容

在分析目前煤制化学品(煤制甲醇、煤制烯烃、煤制芳烃、煤制乙二醇)的技术发展和市场需求的基础上，根据区域规划需求和地区承载条件，本次规划煤制化学品将重点布局煤制烯烃、煤制芳烃项目。

至 2023 年，规划新建苏里格经济开发区 400 万吨/年煤制烯烃示范项目和大路工业区 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目，新增煤制烯烃规划产能 480 万吨/年。规划大路工业区 40 万吨/年煤制芳烃项目，示范甲醇制芳烃路线及芳烃联合工艺。

⑷能效和资源消耗目标

对于煤制烯烃项目，项目能效基本要求为≥40%，先进值为≥44%，规划目标≥46%；综合能耗(折标煤)基本要求为≤3.0 吨/吨烯烃，先进值为≤2.8 吨/吨烯烃，规划目标为≤2.3 吨/吨烯烃；新鲜水耗基本要求为≤16 吨/吨烯烃，先进值和规划目标为≤14 吨/吨烯烃。

本项目原料煤消耗量为344万吨/年，消耗新鲜水778万m^3/年，能效转化率53.12%，本项目不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃，新鲜水耗 8.71 吨/吨聚烯烃。本项目位于鄂尔多斯大路产业园区，资源消耗、能耗等指标均满足该规划要求。

9.4.2 规划环评及审查意见

2020 年 3 月，鄂尔多斯市人民政府委托北京师范大学编制《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(修编稿)环境影响报告书》(以下简称“示范区规划环评”)，本次评价以《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(2020 年修编)》为基

础，范围为规划涉及的包括本项目在内的鄂尔多斯大路产业园区等 7 个开发区(工业园区)。

该报告书于 2020 年 11 月 19 日取得内蒙古自治区生态环境厅的审查意见(内环函〔2020〕176 号)，本项目与审查意见的符合性分析见表 9.4-2。

表 9.4-2 本项目与《鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划(修编稿)环境影响报告书》审查意见的符合性

示范区规划环评审查意见	本项目	符合性
全面落实黄河流域生态保护和高质量发展要求，严格环境准入，强化污染防治和各类环境敏感区保护，推动实现生态优先、绿色高质量发展。	本项目符合园区“三线一单”要求，符合《黄河内蒙古段生态环境保护与修复行动计划》要求，大气污染物排放执行最严格的排放标准，尽可能减少污染物排放，减轻对区域环境质量的影响。	符合
坚持“以水定产、以水定规模”，最大程度利用煤矿疏干水等非常规水源，切实减轻规划实施对水资源的压力，强化各园区环境风险防范措施，有效防范环境风险。	本项目用水来自黄河水权转换，获得了黄委会的行政许可《黄许可〔2016〕009号准予行政许可决定书》。本项目厂内建立由围堰、防火堤、初期雨水池、全厂事故水池组成的防控体系。事故水池有效容积27000m³，满足项目事故水储存要求。	符合
进一步研究提出气化渣、灰渣、煤矸石、结晶盐等固废危废资源化利用方式，拓宽利用途径，提高安全处置和综合利用水平，减少直接堆存新增占地，确保不造成二次污染。	本项目灰渣等考虑综合利用，无法利用的送渣场堆存；高含盐污水进行分质结晶，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐实现资源化利用；本项目设置危废临时贮存库1 座，危险废物收集、储存、运输、处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。	符合

9.5 大路产业园区规划及规划环评符合性分析

9.5.1 大路产业园区发展历程简介

大路产业园区位于鄂尔多斯市准格尔旗大路镇，于 2005 年启动规划建设，是《内蒙古自治区人民政府关于加快煤炭产业结构调整的指导意见》（内政字〔2005〕37 号）中提出的重要煤化工基地之一，2010 年被自治区列为《内蒙古自治区以呼包鄂为核心沿黄河沿交通干线经济带重点产业发展详细规划（2010 年～2020 年)》中重点推动建设的大路—托克托—清水河工业集中区。园区开发建设之初，没有开展总体规划工作，按照单个基地初步进行了发展规划。

为了加强园区统一协调发展，园区管委会于 2012 年委托内蒙古环科院环境科技有限责任公司依据《准格尔旗薛家湾镇城市总体规划（2012～2030 年）—大路区说明》（鄂府〔2013〕240 号）和《大路工业园产业发展规划》（内发改产业字〔2013〕406 号)，编

制了《大路工业园区总体规划环境影响报告书》，并通过环境保护厅组织的审查（内环字〔2014〕18 号）。

为了符合大路工业园区发展的实际情况，园区管委会于 2014 年底启动了《大路工业园区总体规划（2014～2030）》的编制，并于 2015 年 4 月获得鄂尔多斯市人民政府的批复（《鄂尔多斯市人民政府关于同意内蒙古大路工业园区总体规划变更的批复》鄂府发〔2015〕39 号）。2015 年 4 月，内蒙古环科院环境科技有限责任公司编制完成了《内蒙古大路工业园区总体规划变更环境影响报告书》，并于 2015 年 4 月 20 日获得内蒙古自治区环保厅的批复（内环字〔2015〕27 号）。

在园区建设项目环境影响报告书审查过程中，专家建议应在大气环境承载力和水资源承载力分析的基础上，合理确定园区煤化工产业发展规模，进一步分析园区固体废弃物和危险废物处置方案的合理性，完善环境风险评价。为此，园区管委会于 2015 年 9 月委托清华大学开展《内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）》补充环境影响评价工作。清华大学在资料分析研究、现场踏勘、科学预测的基础上，编制完成了《内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）补充环境影响报告书》并于 2016 年 2 月 25 日获得了内蒙古自治区环境保护厅的批复（《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）补充环境影响报告书的审查意见》，内环字〔2016〕12 号）。鄂尔多斯市人民政府于 2016 年 3 月下发了《鄂尔多斯市人民政府关于同意内蒙古大路工业园区总体规划的批复》（鄂府发〔2016〕23 号）。

由于在发展过程中，大路工业园区面临产业发展不均衡、不充分的问题，煤化工为主导产业，但是产品多数停留在初级产品阶段，附加值不高，而且与周边园区同质化竞争严重；煤电铝产业基本没有发展；其他产业规模不大。为了落实国家能源战略布局，践行“高质量”发展要求，促进大路园区科学发展、和谐发展、协调发展、创新发展和绿色发展，鄂尔多斯大路煤化工产业区管理委员会于 2019 年委托北京国环清华环境工程设计研究院有限公司开展《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2018-2035 年）》环境影响报告书的编制工作。接受委托后，规划环评编制单位进行了现场踏勘，对规划实施涉及的自然环境、经济发展、资源利用和空间布局、污染源分布、敏感因素和环境问题等进行调查和分析，编制完成了《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》，并于 2020 年 3 月 26 日获得了批复（《内蒙古自治区生态环境厅关于转发<鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书>审查意见的函》内环函〔2020〕47 号），该版规划的产业定位是煤炭深加工，重点发展清洁能源和煤化工产品，

主要包括煤制油、煤制气、煤制醇醚、烯烃、芳烃及煤化工下游产品和精细化工产业，积极培育硅基新材料、资源综合利用循环经济产业。

根据《关于印发实施<内蒙古自治区开发区审核公告目录>的通知》（内工信发〔2022〕34 号，2022 年 2 月 23 日）中关于《内蒙古自治区开发区优化调整实施方案》：将鄂尔多斯大路工业园区和内蒙古准格尔经济开发区整合为内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区，包括 2 个区块，大路产业园和准格尔产业园。根据 2024 年 3 月内蒙古自治区工业和信息化厅《关于印发实施<内蒙古自治区工业园区审核公告目录>的通知》（内工信园区字〔2024〕87 号），鄂尔多斯准格尔经济开发区包括大路产业园和准格尔产业园，大路产业园主导产业为能源化工、装备制造，准格尔产业园主导产业为能源化工、无机非金属材料。本项目所在的鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园为合规的产业园区。

2024 年 7 月，中冶西北工程技术有限公司编制完成了《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》，并于 2024 年 8 月 9 日获得了批复（内环审〔2024〕45 号）。

园区规划及规划环评发展历程见表 9.5-1。

表 9.5-1　园区规划及规划环评发展历程一览表

序号	文件名称	批复文号	批复时间	备注
1	《大路工业园区总体规划环境影响报告书》	内环字〔2014〕18 号	/	
2	《大路工业园区总体规划（2014～2030）》	鄂府发〔2015〕35 号	2015.4	
3	《内蒙古大路工业园区总体规划变更环境影响报告书》	内环字〔2015〕27 号	2015.4	
4	《内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）补充环境影响报告书》	内环字〔2016〕12 号	2016.2.25	现行有效
5	《鄂尔多斯市人民政府关于同意内蒙古大路工业园区总体规划的批复》	鄂府发〔2016〕23 号	2016.3	现行有效
6	《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》	内环函〔2020〕47 号）	2020.3.26	
7	《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》	（内环审〔2024〕45 号）	2024.8.9	规划报批中，最新批复

本次园区规划符合性分析分别依据现行有效的《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙

古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）》的补充环境影响报书及其批复和最新批复的《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》。

9.5.2 园区总体规划（2014-2030）概述

9.5.2.1 规划区地理位置

大路工业园区是呼包鄂城市群重点建设园区，其位于呼包鄂城市群的东南部，鄂尔多斯市域副中心城市薛家湾的城区规划范围内，其北侧 3km 左右为规划的大路区，南侧 20km 左右为薛家湾区。其区位见图 9.5-1。

9.5.2.2 规划期限和规划范围

规划期：2014～2030 年。其中近期为 2014 年～2020 年，远期为 2021 年～2030 年。

规划范围：西至煤电铝循环经济产业基地西侧壕赖河；东至东工业基地东侧沿黄高速公路；北至煤电铝循环经济产业基地北侧牛场圪卜、南煤化工基地北侧 1.4 公里处快速路、东工业基地北侧大南沟；南至煤电铝循环经济产业基地南侧混兑沟、南煤化工基地南侧沙卜图沟、东工业基地南侧孔兑沟；大路工业园区总体规划控制范围为 223.36 平方公里。（注：大路新区包含市政区与工业区总体控制面积为 350 平方公里）

园区规划范围图见图 9.5-2。

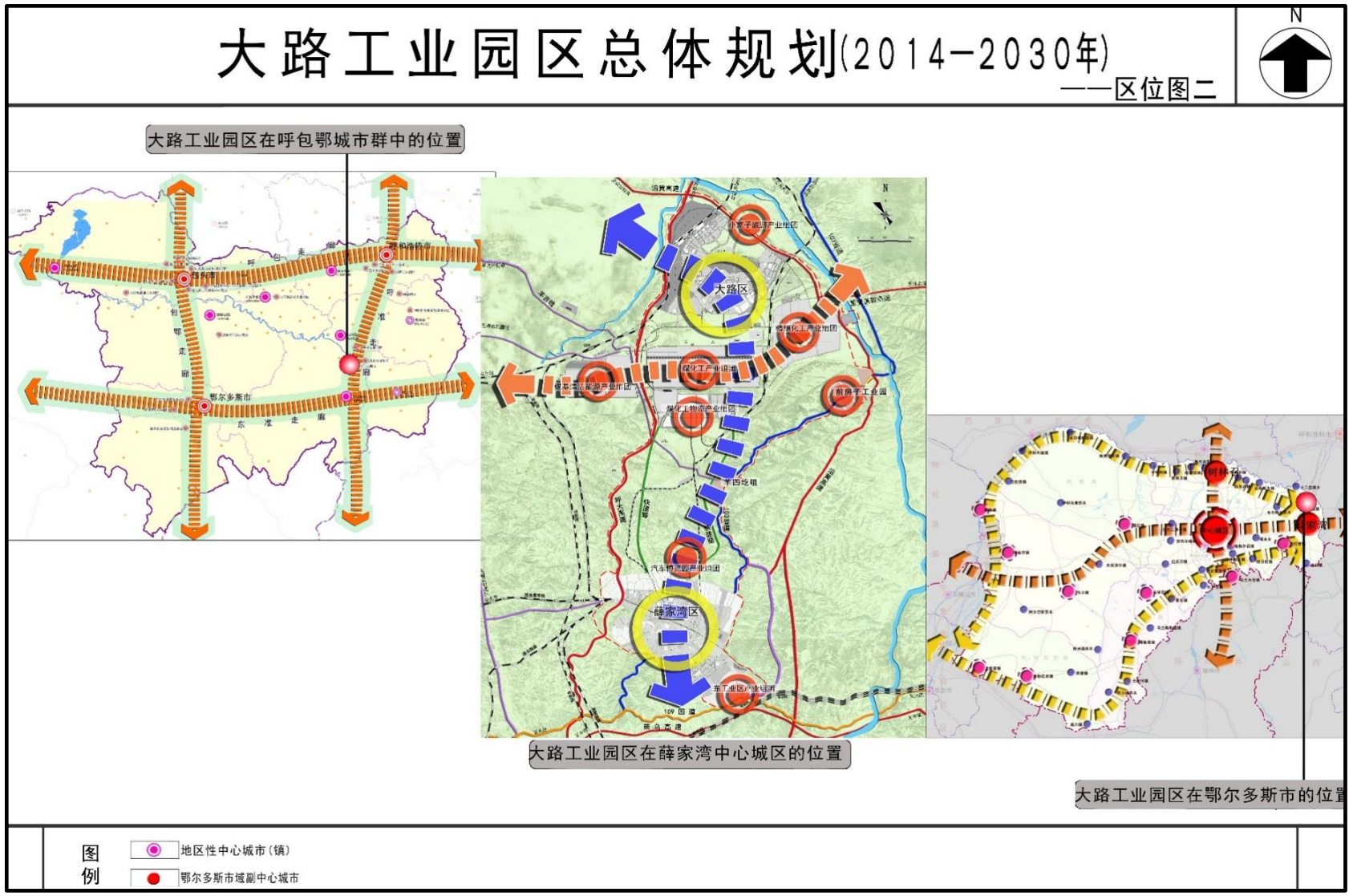


图 9.5-1　大路工业园区总体规划图（2014-2030 年）

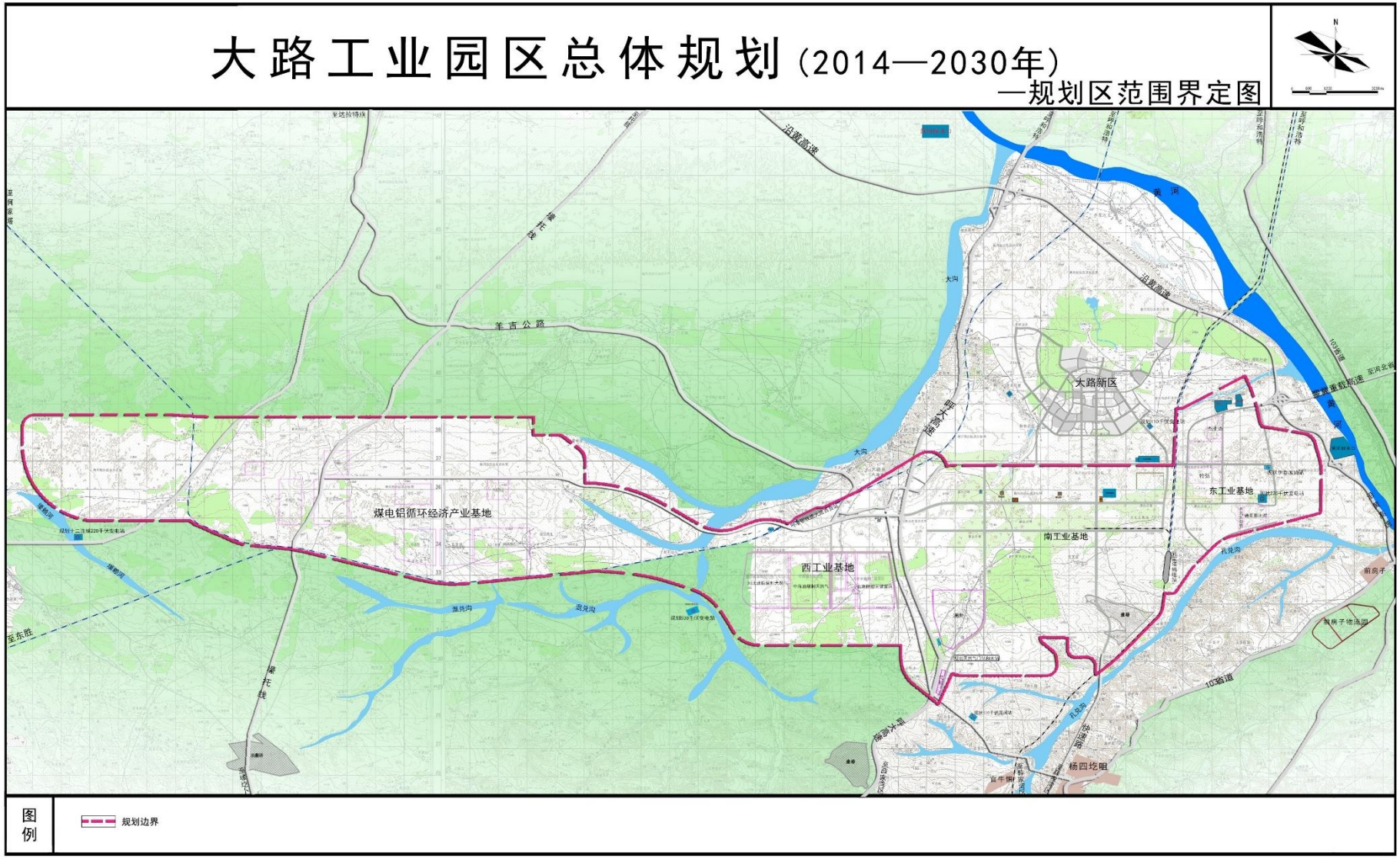


图 9.5-2　大路工业园区规划范围图（2014-2030 年）

9.5.2.3 产业发展规划

产业总体发展目标：以循环经济和生态工业理论为指导，以大路工业园区为平台，以鄂尔多斯地区丰富的煤炭资源为依托，以洁净煤化工开发企业为载体，以强有力的政策支持和良好的环境为保障，以发展洁净煤化工产业为主要方向，建成面向世界的集煤化工的研发、生产、贸易、信息、人才为一体的洁净煤化工产业示范基地，形成具有高技术、低污染、低排放、环境优美、结构优化、布局合理、配套完整的示范基地。

产业定位：结合自治区“8337”战略中所提出的“把内蒙古建成面向全国的清洁能源输出基地、全国重要的现代煤化工生产示范基地”，本次规划大路工业园区主要产业定位是煤炭深加工，重点发展清洁能源和煤化工产品，主要包括煤制油、煤制气、煤制醇醚、烯烃及煤化工下游产品和精细化工产业，积极培育煤电铝循环经济产业。

产业规模：大路工业园规划未明确近期发展目标，根据统计规划中近期重点项目表，到2020年发展的主产业规模目标是：煤化工产品1100多万吨及甲醇深加工产品130万吨；煤制油216万吨；煤制天然气200亿立方米；粉煤灰提取氧化铝662.5万吨；电力装机达到200万千瓦。2030年发展的主产业规模目标是：煤化工产品1000万吨以上；煤制天然气200亿天然气；电力装机达到1500万千瓦；高铝粉煤灰提取氧化铝550万吨，铝材加工275万吨。

9.5.2.4 空间布局规划

大路工业园区包含东工业基地、南工业基地、西工业基地及煤电铝循环经济产业基地四个分区。

1、东工业基地：以发展精细化工及下游产品、多晶硅和物流为主；

2、南工业基地：以发展煤制油、煤制甲醇、二甲醚、烯烃项目、煤制乙二醇等煤化工下游产品和煤炭物流为主；

3、西工业基地：以发展煤制天然气为主；

4、煤电铝循环经济产业基地：以发展电力、粉煤灰提取氧化铝、电解铝、煤制气及煤化工综合利用产业为主。

园区功能分区规划图见图 9.5-3。

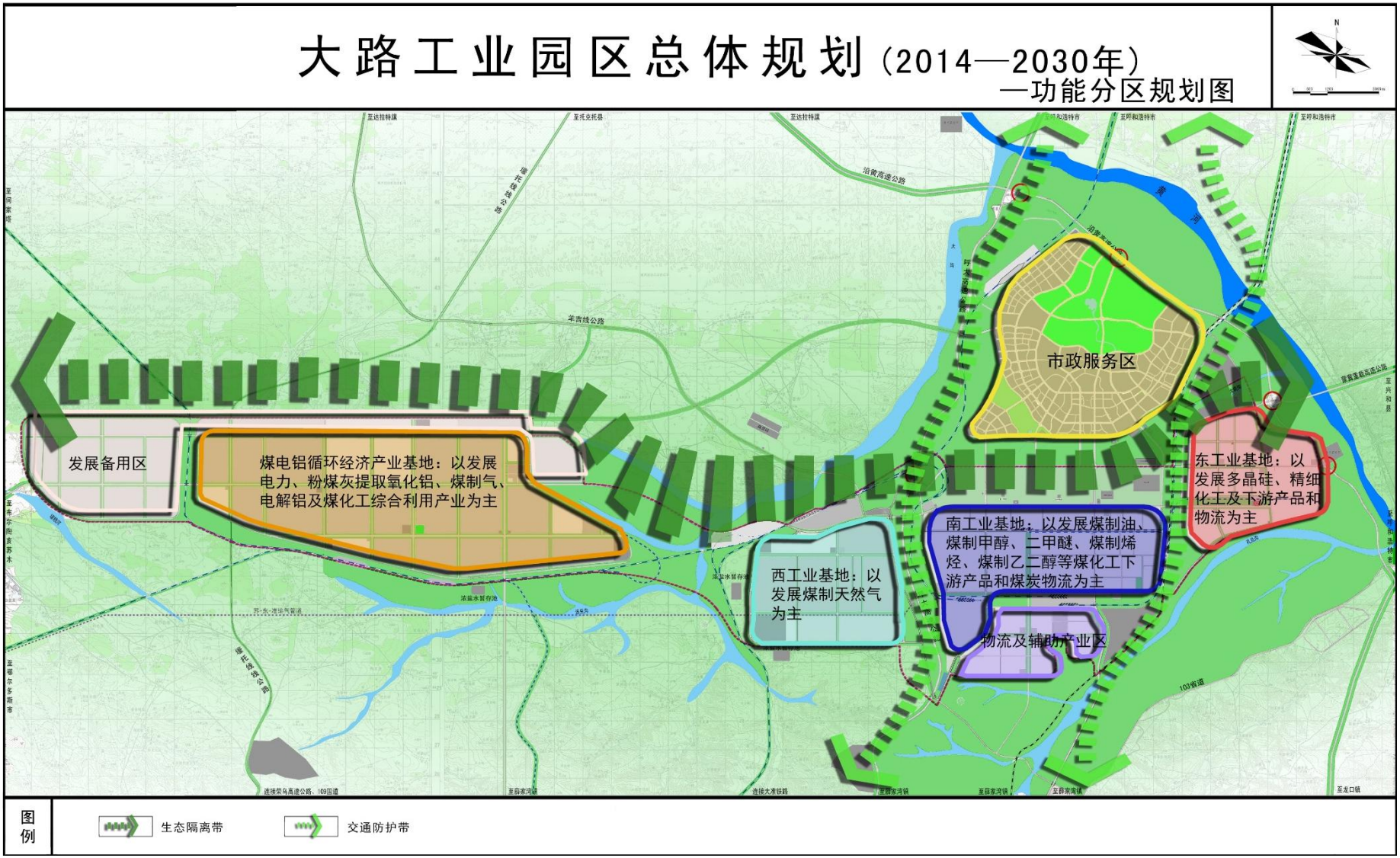


图 9.5-3　大路工业园区功能分区规划图（2014-2030 年）

9.5.3 园区总体规划（2014-2030）环境准入及负面清单

1）拟进入园区产业项目，必须符合规划区的产业定位，主要产业定位是煤炭深加工，重点发展清洁能源和煤化工产品，主要包括煤制油、煤制气、煤制醇醚、烯烃及煤化工下游产品和精细化工产业，积极培育煤电铝循环经济产业。与煤炭深加工及其产生废物综合利用项目无关项目不得进入。

（2）2015 年 12 月 22 日，环境保护部印发了《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的通知，拟进入大路工业园区的现代煤化工项目，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（环办〔2015〕111 号）要求，同时根据大路工业园区所处资源环境特点必须达到以下要求。

①项目选址必须达到以下要求

1）拟进入大路工业园区的现代煤化工项目，需满足内环字〔2015〕27 号文审查意见（2015 年 4 月 20 日出具审查意见）所对应的规划和规划环评及本次补充规划环评的要求。根据内环字[2015]27 号文审查意见对应规划环评的优化调整建议，“将东工业基地与北部大路城区之间设为绿化防护隔离区，将南工业基地和西工业基地与北部大路城区现有 2.5km 区域设为安全隔离带，建设绿化防护带”，园区与周边的居民区和城市规划的居住用地保持了一定缓冲距离，同时，各入区项目必须满足各项目环评环境卫生防护距离和大气环境防护距离的要求。

2）大沟、大南沟、孔兑沟、混兑沟、丘陵沟壑严重区域及沙地生态区、水源生态区、林场、沿黄湿地等生态管控区内，不得建设生产性设施。

3）根据地勘结果，合理布局现代煤化工建设项目生产装置、危险化学品仓储设施和污水处理设施。在岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区。

②在污染防治和环境影响方面，必须达到以下要求：

1）落实“严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤”的要求，保护铝资源，对于进入大路工业园区使用高含铝煤的项目，其产生的高含铝粉煤灰在不能及时综合利用时必须进行战略性贮存，不得与其他固体废物混杂处理处置。为实现可持续发展的目标，早日实现高含铝粉煤灰的综合利用，采用高铝煤作为原料煤和燃料煤的入区项目，必须承担一定的高含铝粉煤灰综合利用技术研发责任，保证其技术研发的资金投入力度，2026

年前高含铝粉煤灰必须实现综合利用，不再允许战略性贮存。

2）进入大路工业园区的项目，工艺技术、建设规模应符合国家产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低的工艺技术，并确保原料煤质相对稳定。同时，应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、污染控制技术（如废水处理技术、废水处置方案、结晶盐利用与处置方案等）等方面承担环保示范任务，并提出示范技术达不到预期效果的应对措施。

大路工业园区存在无纳污水体的环境限制，废水必须实现零排放的限制要求，在废水处理技术、废水处置方案、结晶盐利用与处置方案等方面具有环保示范意义的项目，优先进入园区。

3）进入大路工业园区的项目，必须强化节水措施，减少新鲜水用量，条件允许的情况下，优先使用矿井疏干水、再生水，禁止取用地下水作为生产用水。应优先选用空冷、闭式循环等节水技术。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。必须编制水资源论证报告并取得主管部门的批复，作为项目准入的前置条件。

4）进入大路工业园区的项目，必须根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。由于园区周边无纳污水体，拟进入园区产业项目产生的废水，必须有可靠的处理去向，不得进入周边水体。应对高含盐废水采取有效处置措施，不得污染地下水、大气、土壤等。

5）进入大路工业园区的项目，设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。在煤化工行业污染物排放标准出台前，加热炉烟气、酸性气回收装置尾气以及 VOCs 等应根据项目生产产品的种类暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）相关要求进行控制。按照国家及地方规定设置防护距离，建设煤气化装置的，还应满足《煤制气业卫生防护距离》（GB/T 17222）要求。防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能；现状有居住区、学校、医院等敏感保护目标的，必须确保在项目投产前完成搬迁。

6）进入大路工业园区的项目，按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。项目配套建设的危险废物和一般工业固体废物暂存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）及其他地方标准要求。废水处

理产生的无法资源化利用的盐泥暂按危险废物进行管理；作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求，并确保作为产品使用时不产生环境问题。

7）进入大路工业园区的项目，必须落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）要求合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。氧化塘、暂存池等设施的选址及地下水防渗、监控措施还应参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598），防止污染地下水。

8）进入大路工业园区的项目，必须强化环境风险防范措施。必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”；建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理后全部回用，禁止外排。构建与大路工业园区管委会、准旗政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。

9）进入大路工业园区的项目，应加强环境监测。入区现代煤化工企业应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。

10）拟进入园区产业项目，清洁生产水平必须达到国内先进水平或者国际先进水平。

环境准入及负面清单符合性分析见表 9.5-2。

表 9.5-2　近期 2020 年环境准入负面清单及符合性分析

分类	评价指标	项目类别	单位	限值	本项目	是否准入
产业要求	产业类别	—	除综合利用和高新技术项目外，禁止建设与煤炭深加工无关项目；禁止炼焦、煤制化肥等传统煤化工产业进入。		本项目为煤制烯烃项目，不属于炼焦、煤制化肥等传统煤化工	准入
	产业规模	煤制天然气	亿 m^3/a	<40	/	/
		煤制油	万 t/a	<100	/	/
		煤制烯烃	万 t/a	<50	89.35 万 t/a	准入
		煤制甲醇	万 t/a	<100	226 万 t/a	准入
		煤制二甲醚	万 t/a	<100	/	/
		煤制乙二醇	万 t/a	<20	/	/
资源利用效率	项目能效	煤制天然气	%	<55	/	/
		煤制油	%	<42	/	/
		煤制烯烃	%	<44	53.12%	准入
	综合能耗	煤制天然气	兆焦/1000 标立方米	＞63800	/	/
		煤制油	吨标煤/吨油	＞2.0	/	/
		煤制烯烃	兆焦/吨产品	＞150	1654.8 kgce/吨烯烃合 48.5MJ/吨烯烃	准入
	单位产品煤耗	煤制天然气	t/KNm^3天然	＞3.0	/	/
		煤制油	吨标煤/吨油品	＞3.7	/	/
		煤制烯烃	吨标煤/吨产品	＞5	1.65t 标煤/吨烯烃	准入
	单位产品新鲜水耗	煤制天然气	t/KNm^3	＞6	/	/
		煤制油	吨/吨油品	＞7	/	/
		煤制烯烃	吨/吨产品	＞15	8.71 吨/吨聚烯烃	准入

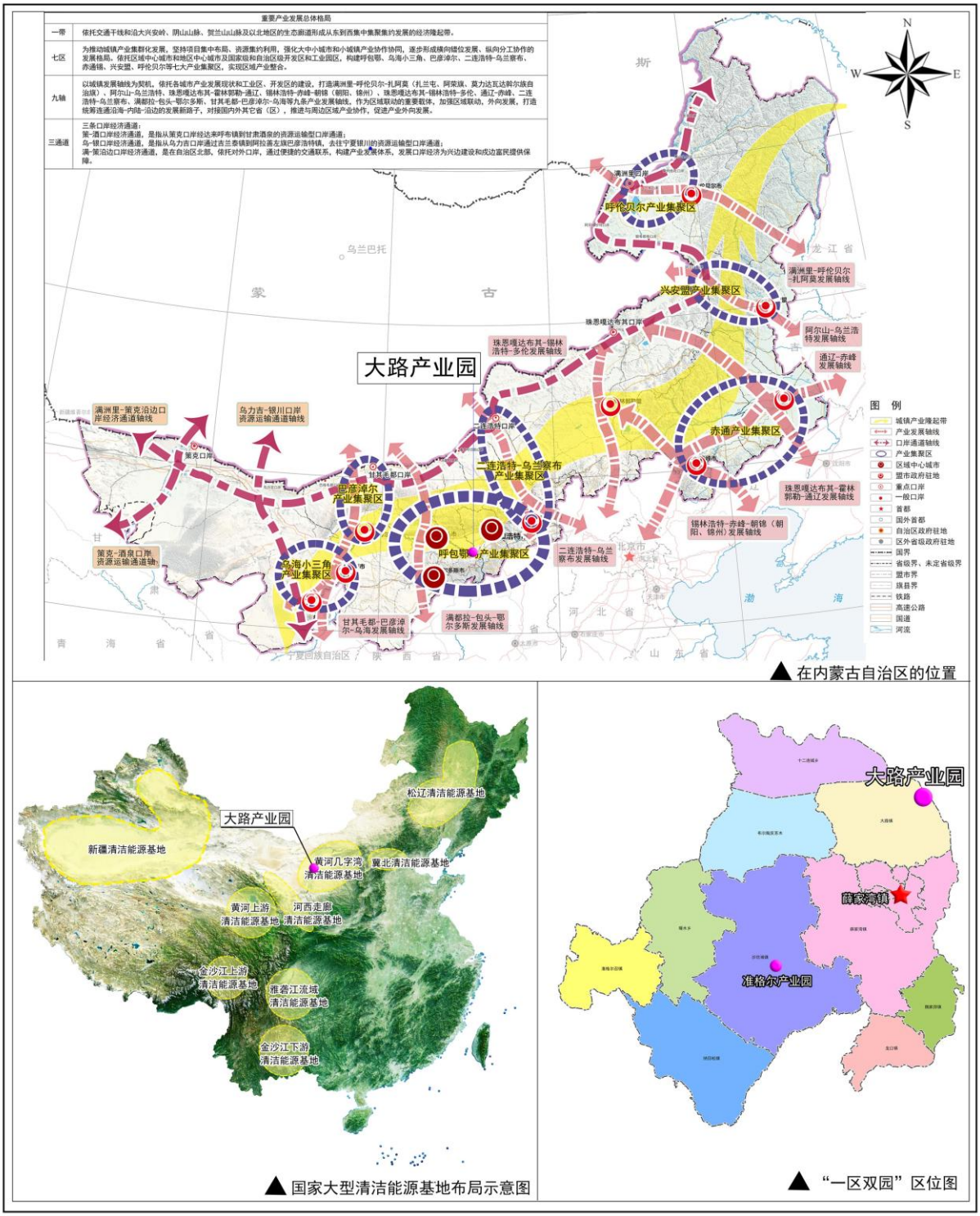
9.5.4 园区国土空间规划（2021-2035）概述

9.5.4.1 规划区地理位置

大路产业园区位于鄂尔多斯市准格尔旗，库布齐沙漠尾端，黄河“几”字湾内，地处国家发改委、工信部确定的全国四个现代煤化工产业示范区之内，为自治区一类工业园区。地处呼包鄂城市群的东南部，鄂尔多斯市域副中心城市薛家湾的城区规划范围内，其北侧 3km 左右为规划的大路区，南侧 20km 左右为薛家湾区。

规划区地理位置见图 9.5-4。

区位分析图



内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区管理委员会
2023年08月
编制

内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局（生态环境管理办公室）
内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司
制图

图 9.5-4　鄂尔多斯大路产业园区区位图

9.5.4.2 规划期限和规划范围

规划的规划期为 2021～2035 年。其中近期为 2025 年，远期为 2035 年，远景展望至 2050 年。

大路产业园规划建设用地总面积为 37.51km^2，城镇开发边界面积为 24.91km^2。建设用地范围主要包括上位城镇开发边界和大路产业园已批复的重大项目。其中：落实上位城镇开发边界面积 2490.87 公顷，城镇开发边界外的重大项目面积为 1260.64 公顷。主要有昶龙物流园项目、通威硅能源项目、准大电厂、北控煤制天然 气、伊泰煤制油、中石化煤制烯烃、硅源新能电子材料、嘉洋科技和蒙泰新材料等。

建设用地范围具体西至大沟，东至前龙高速公路，北至呼准鄂铁路和新区快速路，南至化工产业基地南侧的内蒙古大唐国际准格尔矿业有限公司孔兑沟井田。

规划建设用地范围总面积为 3751.51 公顷（56272.65 亩）。

鄂尔多斯大路产业园区规划范围见图 9.5-5。

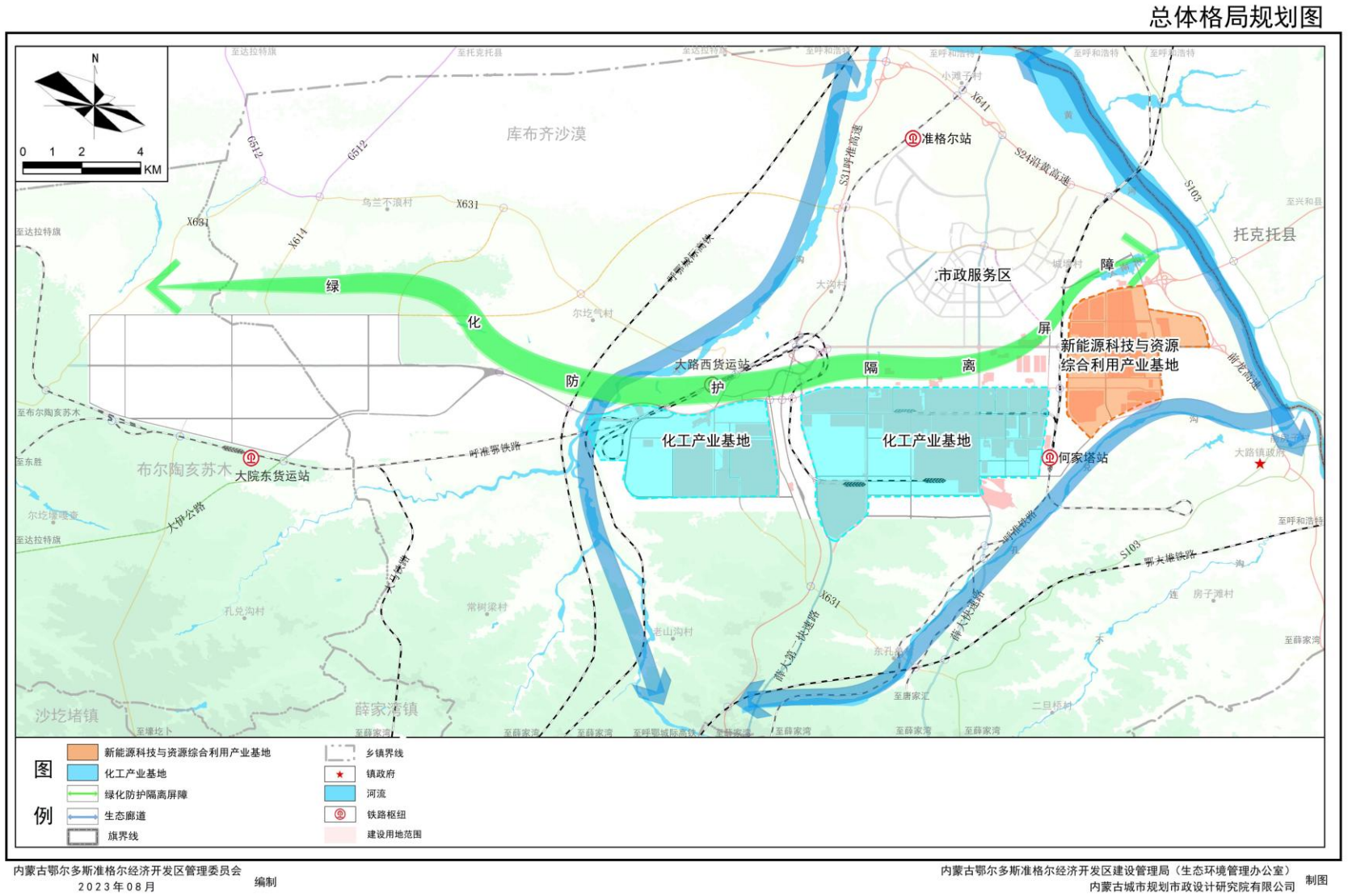


图 9.5-5　鄂尔多斯大路产业园区规划范围图

9.5.4.3 园区定位和发展目标

（1）园区定位

国家新型工业化产业示范基地、国家产业转型升级示范园区。

（2）国土空间开发保护目标

①2025 年规划目标

夯实基础高效发展，突出构建煤化工产业特色。高端产业要素集聚、创新创业活跃、管理服务高效。

②2035 年规划目标

到 2035 年，大路产业园经济实力进一步提升，煤化工项目建设成效显着，产业 升级取得突破，园区环境不断改善，初步建成面向世界的集煤化工的研发、生产、贸 易、信息、人才为一体的洁净煤化工产业示范基地，形成具有高技术、低污染、低排 放、环境优美、结构优化、布局合理、配套完整的新型示范基地。

（一）创新能力有效提升园区创新服务平台更加完善，企业品牌建设成效显着，自主创新能力得到明显提高。到 2035 年，大路产业园研发投入占到 GDP 比重的 3%，国家级高新技术企业数量翻一番，新增授权技术专利 200 件，实现新增科技成果转化 10 项。

（二）管理体系全面搭建园区遵循国家有关法律法规和标准规范，严格安全环保准入条件，建成运转高效的安全生产监管体系和环保实时监控系统，建成集公安、消防、环保、安监于一体的园区应急响应中心，建成应急物资储备充足、应急队伍训 练有素、多部门多队伍联动的一体化应急救援系统。

（三）绿色发展深入实施到 2035 年，围绕煤化工、煤电铝主导产业纵向延伸和横向耦合的产业“区块链”循环体系不断完善，在企业内、企业间、产业间实现多层次循环体系，建成集约高效的资源能源供应体系和废弃资源循环利用体系，资源能源利用率显着提高，“三废”得到集中处理，综合利用率大幅提高；融合运营管理、支撑服务、监测监控、循环经济考评功能的智能园区公共信息服务平台发挥积极作用，园区运行更加规范高效。

（四）能源资源统筹供应到 2035 年，园区集成化、集群化、高端化发展水平将明显提升，煤炭资源利用统筹化，合成气生产联合化、煤化电热一体化、衍生产业链耦合化、公共服务社会化等方面也将显着提升；初步建成统一供水管网、统一供热管网、统一气体管网及统一工业管廊。

（3）产业定位

园区产业发展定位：主导产业为能源化工和装备制造，同步发展资源综合利用产业。主要包括现代煤化工、精细化工、化工新材料、粉煤灰提取氧化铝及贵金属、铝精深加工、终端产品生产制造、新能源装备制造等产业。

9.5.4.4 产业发展重点

一、现代煤化工

（1）建设国家级煤制油气战略储备基地 煤制油。基于煤间接液化特征，重点发展超净油品，推动副产品增值利用，延伸发展润滑油基础油、α-烯烃、高碳醇等下游高端产品，开展二代费托合成催化剂及改进型费托合成反应器生产应用、日投煤量 4000 吨大型粉煤气化炉工业化、百万吨级费托合成及油品加工成套技术和关键装备工业化应用、煤炭间接液化工艺流程优化等多方面的示范任务。根据费托合成产出的轻质柴油的特点，积极协同区域内煤焦油深加工产业的发展。通过与煤焦油调和，生产高品质合格油品，有效解决焦油加氢产业油品质量问题，实现区域产业优化互补。

煤制天然气。推进北控煤制天然气项目建设，多方创造条件促进项目全面开工建设，开展固定床和气流床组合气化技术的应用示范。采用先进高效的酚氨回收、含酚废水生化处理、高盐水处理等技术集成，提高运行水平。以大幅提高合成气中甲烷 比例为目标，推动多段分级转化流化床气化技术和催化气化技术的研发、试验示范。

（2）打造高端烯烃产业链条

加快建设中石化烯烃项目，充分利用中石化在石油化工和煤制烯烃行业的经验，建设国内大型煤制烯烃优质工程，开展合成气一步法制烯烃攻关及工业示范和新型高效催化剂、特殊机泵、阀门、低温/高温材料应用示范，引领和带动区域烯烃产业升级优化。结合已建和规划的煤制烯烃项目，构建下游乙烯、丙烯多元化发展路 径，打造高端聚烯烃、特种功能材料产业示范标杆。

（3）推进芳烃产业工业化示范

加快二氧化碳制芳烃前沿技术示范，在建成并稳定运行基础上，总结示范经验，为园区储备的工业化项目提供技术支撑，补齐鄂尔多斯市现代煤化工短板。

（4）鼓励合成氨多元利用

加快天润化肥二期续建，延伸发展高端复合肥、车用尿素等。拓展产业领域，打造碳一化工等新型产业链，构建化工多联产板块，推动由肥向化升级，生产己二酸、三聚

氰胺等深加工产品。适时开展绿电、绿氢适应性改造，提升合成氨低碳发展水平。

（5）提升煤化工绿色低碳水平

以“双碳”目标为契机，加强绿氢与煤化工融合示范，实施“绿氢”“绿氧”替代，降低二氧化碳排放。以煤化工低温甲醇洗装置高纯二氧化碳为重点，积极开展二氧化碳综合利用，结合运用绿色能源，加快液态阳光项目产业化进程，积极示范二氧化碳制甲酸、甲醇、碳酸酯等“碳中和”项目。积极开展二氧化碳生物发酵一步法制乙醇、饲料蛋白、可降解材料工业化示范，为鄂尔多斯现代煤化工产业示范区的建设提供新的支撑。

二、精细化工

以园区现有及未来煤化工产业的有机原料或初级产品为基础，突出“两高两低”（高科技、高效益，低排放、低风险），面向新能源、汽车、建筑等应用场景，抓延伸、上规模、提品质，推动产品向终端化、链条向高端化攀升，不断提升国际竞争力。

三、化工新材料

坚持“差异化、高端化、功能化”路线，拉长延伸甲醇、烯烃、乙二醇等大宗化工原料产业链。围绕先进基础材料、关键战略材料、前沿新材料等产业，构建以高 性能膜材料、高端树脂、特种纤维、可降解塑料为重点的新材料产业生态圈。依托准 格尔旗及周边烯烃原料，以新能源装备、新能源汽车等战略性新兴产业跨越发展为契机，优先发展新能源、电子电器、汽车和环境保护等领域高性能膜材料，满足当地市场及周边地区实际需求。紧密结合鄂尔多斯新能源汽车及关键零部件行业发展需求，提升烯烃产品附加值，生产用于汽车保险杠、仪表板、发动机冷却风扇的特种工程塑料以及合成橡胶。依托乙二醇及未来芳烃等产能，积极延伸构建原料-化学纤维-复合材料产业链，重点发展尼龙、聚酯、氨纶等特种产品，带动区域现代纺织、吹塑制 品等产业发展。实施煤气化流程再造，积极推广“煤气化+绿氢”耦合，打造“煤-合成气-可降解塑料”产业链，优化或调整已建、在建乙二醇项目工艺路线，实现乙二 醇与聚乙醇酸装置联动，有效破解乙二醇效益难题。

精细化工及化工新材料产业发展方向见表 9.5-3。

表 9.5-3 精细化工及化工新材料产业发展方向

规划产业	发展重点
精细化工	**电解液：** 发展碳酸二甲酯（DMC）、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸乙烯酯（EC）、碳酸丙 烯酯（PC）等碳酸酯类电解液。 **烯烃下游：** 增强现代煤化工及化工新材料之间的关联度，生产苯酚/丙酮、丁辛醇、PTA、环氧乙（丙、丁…)烷、己二酸、己内酰胺、四氢呋喃、BDO、PDO 等化学 品，促进区域化工产业结构趋向合理。 **助剂：** 发挥产业带动作用，以园区及周边地区煤化工和新材料企业为终端市场，发展增塑剂、阻燃剂、抗氧剂、热稳定剂、催化剂等专用化、功能化助剂产品，提 升产品精细化水平。 **绿色水性涂料：** 紧跟汽车、新能源等产业发展趋势，积极承接技术外溢及产业转移，发展汽车、机械、建筑等领域的环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、丙烯酸酯涂料等绿色水性涂料。 **电子化学品：** 适应国家新能源、新材料产业发展需求，为该类产业发展提供电子化工材料，主要发展电子级硅烷、电子特气、光刻胶、电子封装材料、高纯试剂、平板 显示专用化学品、印刷电路板用化学品、碳化硅等。
化工新材料	**高性能膜材料：** 重点发展光伏 EVA 胶膜、POE 胶膜及 EVA/POE 共挤胶膜、新能源电池用隔 膜、高性能水处理膜等产品。 **高端树脂：** 充分利用现有烯烃产能，重点发展茂金属系列聚烯烃、超高分子量聚乙烯、聚烯烃弹性体（POE）、聚碳酸酯、聚甲醛、苯乙烯高弹性能弹性塑料等进口依存度高、市场前景好的功能性树脂材料，打造“煤（甲醇）-烯烃-功能材料-终端应用”全产业链条。 **特种纤维：** 重点发展尼龙 6、尼龙 66 等锦纶纤维产业链条，优先发展差别化聚酯纤维产业链条，积极发展氨纶纤维产业链条，谋划丙烯制高性能聚丙烯腈纤维产业化，探索高端碳纤维用聚丙烯腈原丝，进一步延伸发展碳纤维材料。 **可降解塑料：** 重点发展 PBS/PBAT、PVA（聚乙烯醇）、PGA（聚乙醇酸）等产品。

四、光伏

以引进光伏龙头企业为契机，发展光伏制造产业，形成工业硅-多晶硅-单晶硅-切片-太阳能电池及组件的光伏产业链，形成光伏产业规模优势，筑牢光伏产业基础；依托地区煤化工、无机非金属材料产业基础，发展胶膜、边框、背板、支架、特气等配套产业，提升光伏制造业关键材料和产线集成支撑能力。

五、新能源汽车

聚焦矿山、园区、物流基地、城市运输、环卫等场景“富矿”优势，积极推动矿用卡车、物流牵引车、煤矿特种车辆、工程车辆等商用车绿色化转型升级，推动准格尔经济开发区新能源汽车产业链提升发展。聚焦电池、电机、电控系统等电动重卡及双极板、膜电极、燃料电池系统和供氢系统等氢能重卡关键零部件，持续引进一批行业领先的企业，形成新能源汽车零部件产业集群。科学布局充换电和加氢基础设施，完善基础设施体系。

六、储能

依托本地化工基础优势，加快上游建链补链，不断完善隔膜、电解液、铝塑膜、铜箔等关键节点产业，为全市打造千亿级储能产业提供配套能力。突破高品质、低成本、高产率的石墨烯粉体、石墨烯复合材料等新型材料规模制备技术研发和产业化，积极推进新能源领域用高效石墨烯电极材料、石墨烯集流体等产业化。以园区建设源网荷储项目为契机，通过市场化方式自愿配套建设合理比例储能，推进电源侧储能项目建设，保障新能源高效消纳利用。积极布局储能电池前沿技术领域，重点突破环保型正负极材料、锂电池隔膜及高效电解液，引入关键部件加工制造企业，建设一 流的关键储能部件加工基地。

七、氢能

围绕氢能制、运、储、用环节的需求，加快构建有利于氢能产业发展和示范应用的装备制造体系。制氢装备。聚焦氢气提纯新技术新工艺，引进国内外先进氢能提纯液化装备龙头企业，重点开发生产 PSA 阀门、透氢膜等关键材料和零部件及整装 PSA 撬块。储运装备。依托氢燃料电池汽车发展机遇，发展车载高压储氢装备和加氢站储氢装备，实现低成本、大规模的氢气储存和运输，加快形成储氢、运氢装备的研发生产能力。

八、风电

积极风机制造龙头企业，重点开展 3 兆瓦以上陆上低风速风电机组、智能风电机组和高效直驱发电机制造。聚焦整机以及大叶片、轮毂、齿轮箱、主轴轴承、控制系统等风电关键零部件制造，重点招引技术领先的风机装备龙头企业落地。形成风电整机、叶片、轮毂、塔筒等产业，配套生产主轴轴承、控制系统等关键零部件。

九、资源综合利用产业

（1）粉煤灰综合利用

①粉煤灰提铝

重点开展高铝粉煤灰综合利用，加快粉煤灰提取氧化铝(氢氧化铝)商业化进程。

鼓励延伸产业链条，建设氧化铝精深项目，配套布局一批铝型材、铝板(带、箔)材及高端铝合金新材料等项目。以满足新能源汽车轻量化及光伏、储能等需求为牵引，重点抓好轻量化车体、铝轮毂、精密铸锻件、光伏铝背板及支架、电池壳等铝材深加工 终端产品生产制造，提升氧化铝就地转化能力。根据粉煤灰提取氧化铝的规模，配套 发展与提取规模相匹配的铝精深加工产业发展规模。

②粉煤灰提取半导体材料

加大科技研发及龙头企业引进，加快粉煤灰中提取贵金属及高值碳硅化合物，紧抓国产替代产业机遇，面向新一代信息技术、新能源汽车等高端应用，以碳化硅、氮化硅、氮化镓等半导体衬底材料为重点，打造自治区重要的碳化硅半导体材料供应基地；超前布局碳化硅器件制造，加快其在电机驱动系统逆变器、车载 DC/DC、电动汽车车载充电系统等方面的应用，推动器件制造本地化。

（3）气化渣综合利用

鼓励园区内煤化工企业对气化渣无污染环保物理湿法选矿工艺进行工程集成和产业化，生产高品质精碳粉、轻质建材或陶粒支撑剂原料、缓释肥掺料等高附加值产品。

园区产业发展定位是主导产业为能源化工和装备制造，同步发展资源综合利用产业。主要包括现代煤化工、精细化工、化工新材料、粉煤灰提取氧化铝及贵金属、铝精深加工、终端产品生产制造、新能源装备制造等产业。

园区主要产业链见图 9.5-6。

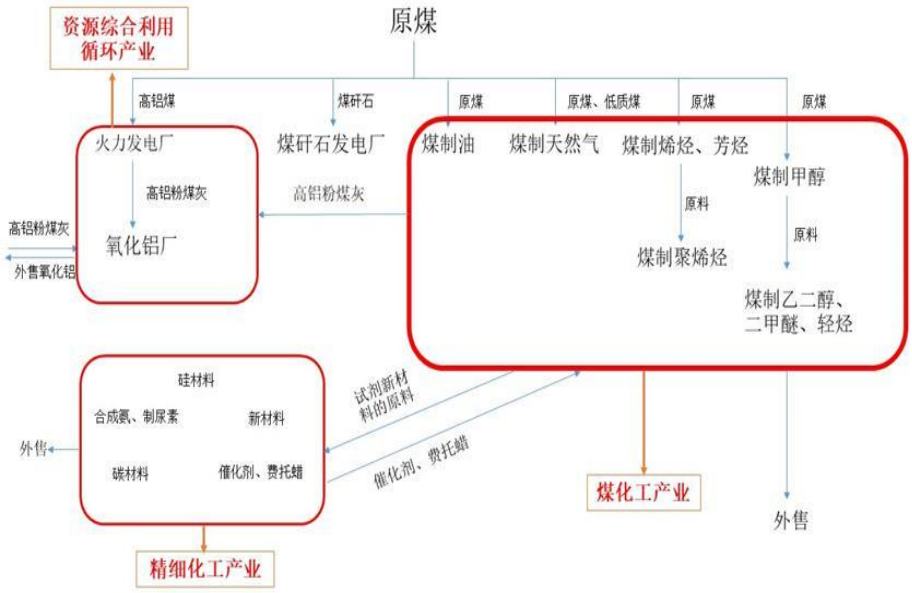


图 9.5-6 大路产业区产业链图

9.5.4.5 产业发展布局

结合现状土地开发利用特点和产业发展特征，规划将大路产业园分为两个基地，分别为化工产业基地和新能源科技与资源综合利产业基地。

（1）化工产业基地

位于大路产业园中部，分为 2 个片区，重点发展煤制油、煤制气等清洁能源和煤制烯烃、芳烃、乙二醇等煤制化学品及下游精细化学品，延伸发展煤基新材料产业，硅材料上下游产业，配套发展煤炭物流。

（2）新能源科技及资源综合利用产业基地

位于大路产业园东侧，新能源产业重点做大做强光伏、新能源汽车产业，加快布局氢能、储能两大未来产业，适度发展风电产业，打造“风光氢储车”全产业链；积极布局化工装备制造产业；打造“高端新材料产业”园中园。资源综合利用产业重点发展粉煤灰提取氧化铝/氢氧化铝、铝精深加工产业，创新发展贵金属及半导体衬底材料提取，构建“资源-产品-再生资源”相结合的循环产业体系。

大路产业园总体规划总体格局规划见图 9.5-5。

9.5.4.6 用地布局

规划至 2035 年，园区建设用地面积为 3751.51 公顷，建设用地包括城乡建设用地和区域基础设施用地。城乡建设用地面积为 3612.63 公顷，区域基础设施用地面积为 138.88 公顷。

（1）新能源科技及资源综合利用产业基地用地结构

新能源科技产业基地内用地主要有工矿用地、仓储用地、交通运输用地、公用设施用地、绿地与开敞空间用地和商业服务业用地。规划基地面积为 770.58 公顷。

（2）化工产业基地用地结构

化工产业基地内用地主要有工矿用地、仓储用地、交通运输用地、公用设施用地和绿地与开敞空间用地。化工产业基地面积为 2980.93 公顷，其中：化工产业基地西片区面积为 799.24 公顷；化工产业基地东片区面积为 2181.69 公顷。

园区用地规划见图 9.5-7。

用地规划图

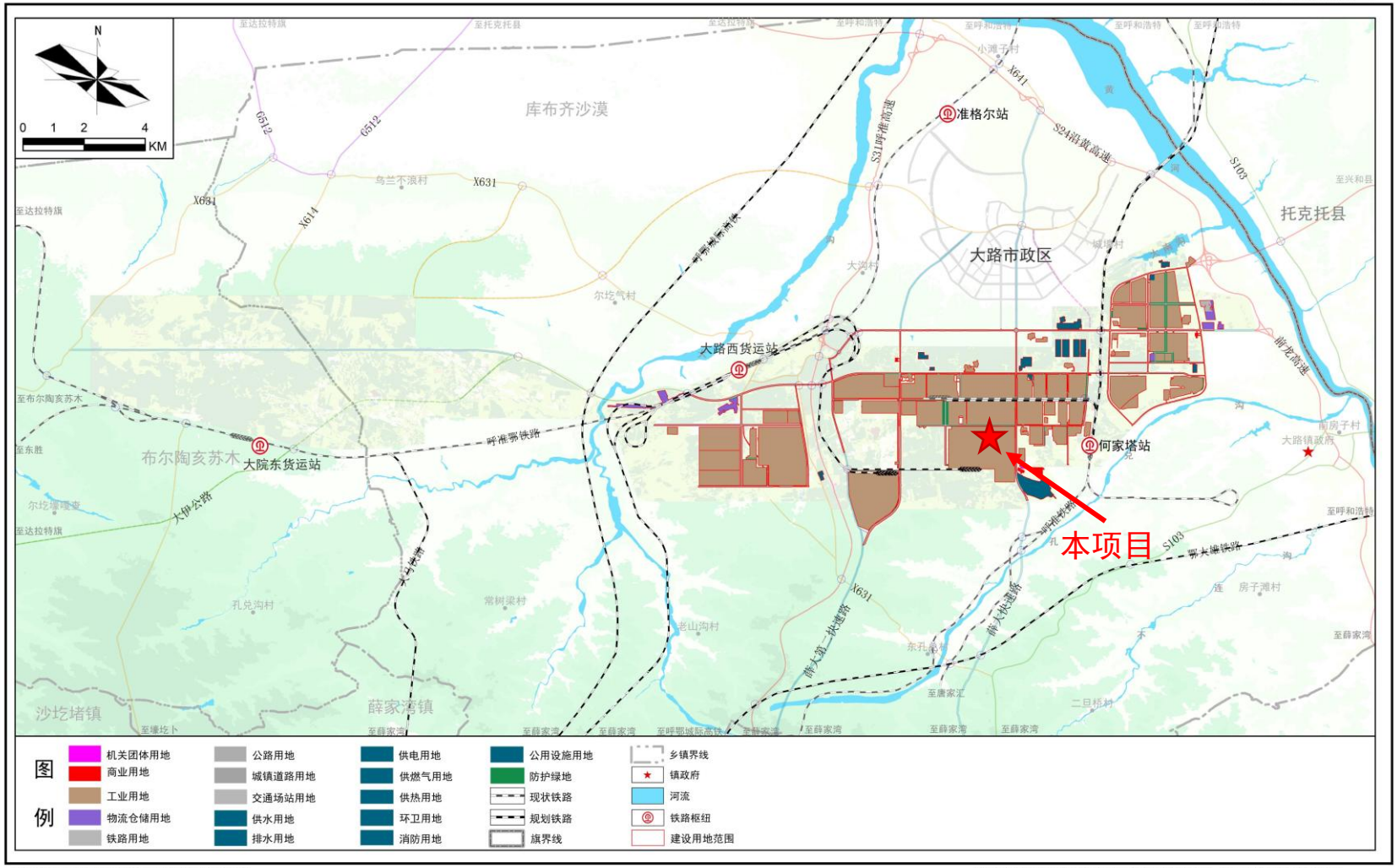


图 9.5-7　鄂尔多斯大路产业园区用地规划图

9.5.5 园区国土空间规划（2021-2035）环评“三线一单”及符合性分析

根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号），《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218 号）、《鄂尔多斯市生态环境准入清单》（报批稿）（鄂尔多斯市生态环境局、鄂尔多斯市“三线一单”编制组，2022 年 10 月）、《鄂尔多斯市“三线一单”文本（审核稿）》、《鄂尔多斯市“三线一单”研究报告（审核稿）》（鄂尔多斯市生态环境局、鄂尔多斯市“三线一单”编制组，2021 年 9 月）对园区与内蒙古自治区和鄂尔多斯市“三线一单”符合性进行分析。

9.5.5.1 生态保护红线

生态保护红线。全市生态空间总面积为 54408.94km^2，占全市国土面积的 62.63%。其中：生态保护红线面积 22900.81km^2，占全市国土面积的 26.36%；一般生态空间面积 31508.13km^2，占全市国土面积的 36.27%。生态空间面积根据国家和自治区最新批复动态调整。

鄂尔多斯市生态保护红线共包括水源涵养生态功能极重要区域、生物多样性维护生态功能极重要区域、水土保持生态功能极重要区域、防风固沙生态功能极重要区域 4 类红线，具体划分为 17 个片区。其中准格尔旗生态保护红线面积 443.40km^2，占国土面积比例 5.87%。

根据鄂尔多斯市生态空间图（见图 9.5-8），园区的规划范围不在准格尔旗生态保护红线范围内，也不在一般生态空间内。

根据准格尔旗国土空间控制线划定图，大路产业园规划范围内占用耕地，不占用永久基本农田和生态保护红线。园区范围内包含耕地，可根据分期建设情况，动态提供土地，逐步转换土地用途，满足中央和自然资源部关于耕地保护的要求，落实占补平衡，确保补充可长期稳定利用的耕地，实现补充耕地产能与所占耕地相当。园区发展需要对耕地用地性质实现转换后，方可开发建设。

大路产业园范围内不涉及自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区等。

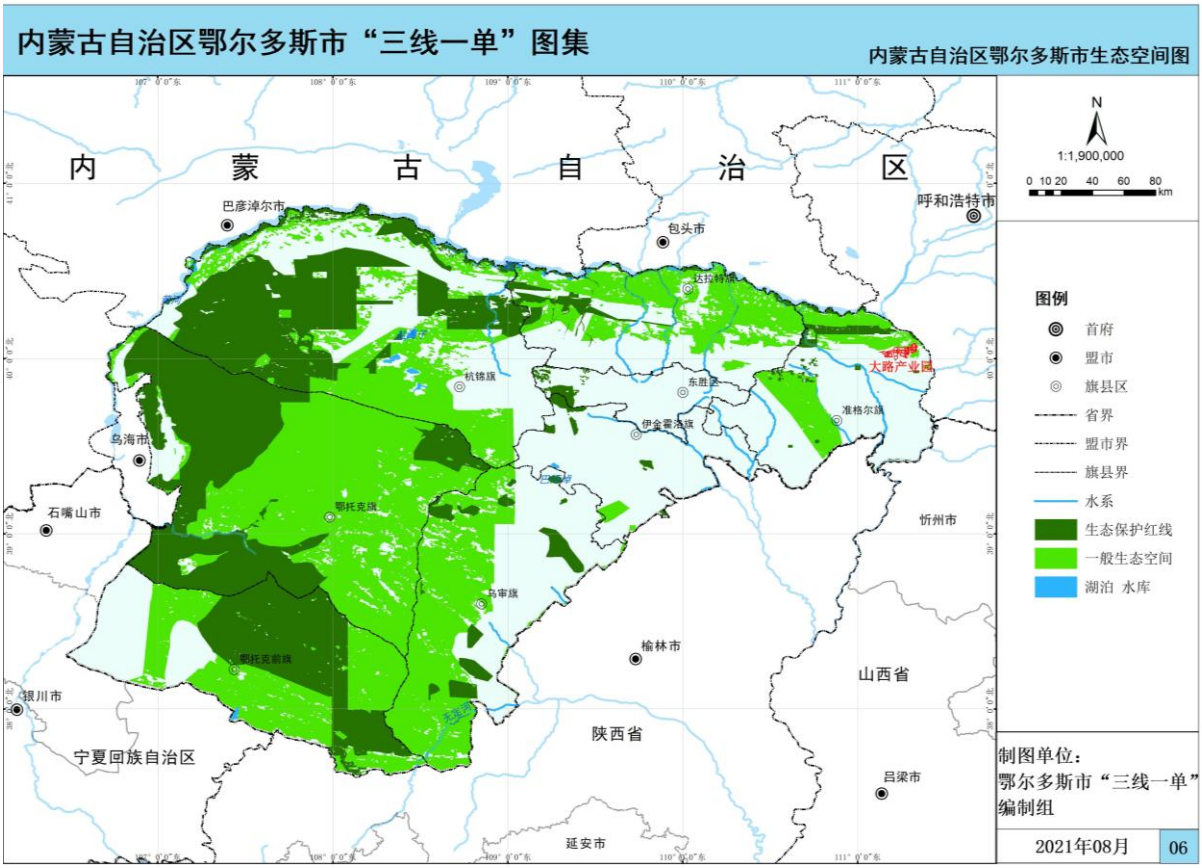


图 9.5-8 鄂尔多斯市生态空间图

9.5.5.2 环境质量底线

1）大气环境

（1）大气环境环境质量底线

①允许排放量

结合全区和鄂尔多斯市 2025 年环境空气质量目标，参考模拟的大气环境容量，综合考虑经济发展特点与目标、技术可行性等因素，并为主要污染物的排放量预留 10%的安全余量，测算得到 2025 年鄂尔多斯市及各旗区主要大气污染物（SO_2、NO_x、$PM_{2.5}$、VOCs）允许排放量。

结合全区及鄂尔多斯市 2035 年环境空气质量目标，参考环境容量，综合考虑经 济发展特点与目标、技术可行性等因素，并为主要污染物排放量预留安全余量（安全 余量设定为大气环境容量的 10%左右），测算得到 2035 年鄂尔多斯市主要大气污染物（SO_2、NOx、$PM_{2.5}$、VOCs）允许排放量。

园区规划期末新增排放量（包括已批在建企业）及规划期末园区排放总量均低于 2035 年准格尔旗允许排放量，并且占比未超过鄂尔多斯污染源排放清单工业源占比。

②质量目标

2025 年，全市大气环境质量坚持稳中求进，维持现状基本稳定；2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，美丽鄂尔多斯基本建成，空气质量持续改善。

2）水环境

2025 年，全市水环境质量持续改善，国控断面地表水优良比例达到 87%，消除 劣Ⅴ类水体，城市集中式饮用水水源达到或优于Ⅲ类比例达到 100%。2035 年，全市生态环境质量实现根本好转。国控地表水水体优良率达到 90%，彻底消除劣Ⅴ类流域断面，饮用水源水质达标率 100%。

3）土壤环境

鄂尔多斯市土壤环境风险管控目标为受污染耕地安全利用率达到 98%以上，污染地块安全利用率不低于 90%。

9.5.5.3 资源利用上限

1）水资源

[redacted]

2）土地资源

到 2020 年，全市耕地保有量不低于 274400.00 公顷，全市基本农田保护面积不低于 222600.00 公顷，基本农田保护率为 81.12%，全市建设用地总规模不超过 169800.00 公顷，全市园地面积不低于 2800.00 公顷，全市林地面积不低于 1340700.00 公顷，全市牧草地不低于 5022000.00 公顷，全市城乡建设用地规模不超过 132640.19 公顷，全市城镇工矿用地规模不超过 88623.71 公顷，全市交通水利及其他建设用地不超过 37159.81 公顷。2025 年、2035 年土地资源利用上限目标以自然资源部门下达的为准。

大路产业园规划范围内涉及耕地，集中分布在化工产业基地内。耕地可根据分期建设情况，动态提供土地，逐步转换土地用途，满足中央和自然资源部关于耕地保护目标的要求，落实占补平衡，确保补充可长期稳定利用的耕地，实现补充耕地产能与所占耕地相当。园区发展需要对耕地用地性质实现转换后，方可开发建设。

3）能源资源

2025 年全市能源消费总量目标预设值 10015.95 万吨标煤；2035 年能源消费总量按照自治区下达的目标执行。待自治区下达鄂尔多斯市 2025 年、2035 年能源消费总量和强度目标、煤炭消费比例目标后，按照自治区下达目标执行。

能源管控要求：

统筹生产开发布局与生态环境保护，严守生态保护红线，按照环境和资源承载能力科学确定开发强度，推动能源绿色开发、清洁利用，把发展绿色低碳能源作为调整能源结构的主攻方向，谋划风光等绿色能源规模化发展。

深入贯彻落实党中央、国务院关于能耗双控决策部署，确保完成“十四五”能 耗双控目标任务，坚持和完善能耗双控制度，加快推进高耗能行业结构调整，引导能 耗要素合理流动，提高可再生能源消纳比重。瞄准实现碳达峰、碳中和的目标，推动能源清洁低碳安全高效利用。

以供给侧结构性改革为主线，优化调整产业结构，加快淘汰落后产能，积极发展优质产能，提升能源供给体系质量，合理优化区域能源发展布局，促进能源集约开发、协调发展。优化存量资源配置，扩大优质增量供给，严格能耗强度控制，推进能量梯级利用、介质循环利用、资源综合利用，推动产业结构和能耗结构双优化、系统 效率和装备效率双提升。

大路产业园应严控“两高”项目新增产能，确需建设且符合相关准入要求的，新增主要污染物排放量实行区域削减。新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。

9.5.5.4 环境准入清单

根据规划区的产业定位和周边的资源环境特点，制定了规划区的环境准入清单，对拟入区项目应严格按照环境准入清单进行管理。具体环境准入清单内容如表 9.5-4 所示。

表 9.5-4 环境准入清单

功能分区	项目	准入内容	本项目	符合性
园区整体要求	产业准入控制	1、入园项目，需满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；应符合国家颁布的单位产品能源消耗限额要求。 2、禁止使用地下水作为生产水源的项目。	本项目建设满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；优于国家颁布的单位产品能源消耗限额要求。根据《黄许可〔2016〕009 号准予行政许可决定书》，批复本项目年取水总指标为 853.15 万立方米，其中生产用水由已建成的黄河柳林滩供水工程取黄河干流地表水，不取用地下水作为生产水源。	符合
	污染物排放管控	1、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。有色（不含氧化铝）、石化及化工等重点行业执行大气污染物特别排放限值，燃煤发电机组和 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉的现役企业和新建项目应当执行超低排放限值。禁止新建 35 蒸吨以下燃煤锅炉。 2、强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设。推进特征污染物治理，化工等企业应建设有毒及恶臭气体收集、处理和应急处置设施。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。 3、入园项目，必须根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。拟入区项目产生的废水，必须有可靠的处理去	本项目按照污染物排放总量，拟对相应污染物按照要求实施区域削减替代；本项目 IGCC 余热锅炉烟气和燃气锅炉烟气污染物排放浓度均达到了排放限值要求；本项目易挥发物质甲醇、C5、醋酸乙烯存储时均采用内浮顶罐，C3 副产品、C4 副产品采用压力罐，以减少存储过程中的无组织排放；甲醇中间产品罐区设置甲醇气洗涤塔，采用除盐水洗涤各罐体排放的甲醇气；化学品罐区设置盐酸气体洗涤器，吸收挥发的酸气；C5 产品储罐、醋酸乙烯储罐、C5 副产品和醋酸乙烯装车设置一套油气回收处理设施，采用“冷凝+吸附+CO”工艺；C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体；本项目新建 3 座直径 100 米的圆	符合

功能分区	项目	准入内容	本项目	符合性
		向，废水在企业内部处理达到各行业污水间接排放标准及各个片区污水处理设施接管标准后排至污水处理厂，不得进入周边水体。在废水处理技术、废水处置方案等方面具有环保示范意义的项目，优先进入园区。禁止新建晾晒池、蒸发塘。 4、进入园区的项目，必须落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。暂存池等设施的选址及地下水防渗、监控措施还应参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598），防止污染地下水。 5、涉及第一类水污染物的废水需在车间或车间处理设施排放口处理达标后方可排入污水处理设施或零排放。 6、固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。园区内各企业产生的工业固废临时贮存，应分类管理、隔离分区贮存，以便分别运往园区渣场隔离分区贮存或方便后续综合利用。 7、设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。按照国家及地方规定设置防护距离，防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能。 8、采用园区及区域环境自动监测站点对区域环境进行监控，入区企业应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。	形料场，并在各转运站、破碎楼设有干雾抑尘系统，对容易扬尘的转运点进行降尘；本项目在企业内实现废水“零排放”，并建设分盐设施，减少了固废的产生量；本项目合理确定污染防治分区，按照分区管控要求开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施；本项目产生的危险废物和工业固废均得到了合理处置；本项目清洁生产水平达到国内先进水平的项目；非正常工况有机废气送火炬系统。根据大气预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。本项目在报告书环境管理与监测计划章节详细给出了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，制定了废水、废气污染物排放及厂界噪声监测计划及周边环境监测计划，对排污口规范化和指示牌设置、采样口及采样平台设置等均提出了要求。自动监测设备依法依规与主管部门的监控设备联网。结合项目特征，制定了周边环境质量监测计划。	
	环境风	1、生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的企业，应配套有效措	本项目配套建设了完善的环境风险防控措施，	符合

功能分区	项目	准入内容	本项目	符合性
	防控	施，防止因扩散污染大气环境。 2、入园重点项目建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理后全部回用，禁止外排。构建与园区管委会、旗政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。建立重点风险源动态管理信息库基地内外环境风险救援力量管理库以及应急监测小组，在发生风险环境污染事故时事故现场及周边区域实施应急监测。 3、产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 4、土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 5、入区项目应编制突发环境事件应急预案。	包括设置围堰与防火堤、事故废水收集系统、毒性气体泄漏紧急处理装置等，其所采取的风险防范措施符合《石油化工企业设计防火规范》《储罐区防火堤设计规范》等规范的设计要求；非正常工况有机废气送火炬系统；厂内建立由围堰、防火堤、初期雨水池、全厂事故水池组成的风险防控体系。设置一座事故水池，可兼做雨水调节池，对事故废水进行有效收集和妥善处理；消防事故水池设计容积为 35000m³；其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m³；本项目新建一座全封闭式危废暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计；提出建立土壤污染隐患排查制度、开展土壤环境自行监测的要求；项目在建成投产前应制定环境风险应急预案，并与园区应急预案联动，在园区管理机构备案。	
	资源开发利用管控	1、坚持“以水定产业、以水定规模”，提高园区水资源利用效率，提升污水回用比例。禁止取用地下水作为生产用水，最大限度利用中水作为工业用水。严控地下水超采。 2、园区规划范围内的耕地，可根据项目建设情况，动态提供土地，逐步转换土地用途，满足国家关于耕地保护目标的要求，落实占补平衡，确保补充可长期稳定利用的耕地，实现补充耕地产能与所占耕地相当。园区发展需要对耕地用地性质实现转换后，方可开发建设。 3、有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	本项目生产取水水源为黄河地表水，已获得内蒙古自治区水利厅黄河水取水的“准予行政许可决定书”（黄许可〔2016〕009 号准予行政许可决定书）；本项目主要产品用水指标为 3.46m³/t 甲醇，达到先进水平；本项目热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电；本项目制烯烃装置整体能效 53.12%，本项目不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃。	符合

功能分区	项目	准入内容	本项目	符合性
		4、推进能源梯级利用，降低单位产品的能耗，实现能源梯级利用、余热废热回收，尽可能的提高能源效率，降低能源消耗量，鼓励使用清洁燃料或可再生能源。		
化工产业基地管控要求	产业准入控制	1、新建现代煤化工项目须符合国家《现代煤化工产业创新发展布局方案》《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》相关要求。	本项目属于新建现代煤化工项目，符合国家《现代煤化工产业创新发展布局方案》《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》相关要求。	符合
	空间布局约束	1、化工项目须布局在经认定的化工集中区内。	本项目布设在依法合规设立的产业园区内。	符合
	污染物排放管控	1、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 2、新（改、扩）建化工项目要执行或参照执行特别排放限值。	本项目 IGCC 余热锅炉烟气和燃气锅炉烟气污染物排放浓度均达到了排放限值要求；按照污染物排放总量，对相应污染物按照要求实施区域削减替代。	符合
	环境风险防控	1、生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的煤化工及下游延伸产业、精细化工、化工新材料、硅材料等企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 2、生产、存储危险化学品的煤化工、精细化工、化工新材料等化工企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 3、为减少对地下水及土壤的环境风险，化工生产废水应采用专管或明管输送至化工生产废水集中处理设施，有毒有害物料储罐应尽量避免采用地下或半地下储罐形式，应做到一旦发生泄漏事故，可有效控制风险。	本项目在建成投产前应制定环境风险应急预案，并与园区应急预案联动，在园区管理机构备案；本项目配套建设了完善的环境风险防控措施，包括设置围堰与防火堤、事故废水收集系统、毒性气体泄漏紧急处装置等，其所采取的风险防范措施符合《石油化工企业设计防火规范》《储罐区防火堤设计规范》等规范的设计要求；本项目厂内建立由围堰、防火堤、初期雨水池、全厂事故水池组成的风险防控体系。本项目设置一座消防事故水池，可兼做雨水调节池，对事故废水进行有效收集和妥善处理；事故水池设计容积为 35000m³；其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m³。生产	符合

功能分区	项目	准入内容	本项目	符合性
			废水采用管道输送至废水处理设施，有毒有害物料储罐尽量避免采用地下或半地下储罐形式，一旦发生泄漏事故，可有效控制风险。	

9.5.6 园区国土空间规划（2021-2035）环评审查意见的符合性分析

2024 年 7 月，北中冶西北工程技术有限公司编制完成了《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》，并于 2024 年 8 月 9 日获得了（《内蒙古自治区生态环境厅关于<内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书>的审查意见》内环审〔2024〕45 号）。

本项目建设与该审查意见的符合性分析见表 9.5-5。

表 9.5-5 规划环评审查意见及相符性分析一览表

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、鄂尔多斯市国土空间总体规划及生态环境分区管控的协调衔接，并要与当地其它专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21 号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88 号）及自治区、鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划以及 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。	本项目建设符合《鄂尔多斯市城市总体规划（2011-2030）》和《准格尔旗薛家湾镇城市总体规划（2012-2030）》。	符合
2	严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及鄂尔多市碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能 源高效利用理念，严格按照《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》、产业政策、态环境准入清单等要求及《报告书》产业发展推荐方案管理新入园项目，不得引进污染物排放量大、环境风险高的非主导产业 项目。结合区域环境质量目标管 理要求，统筹做好产业发展和生 态环境保护工作，全面执行国家、自治区“两高”项	本项目新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年	符合

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
	目准入相关规定，合理规划煤化工、精细化工、新材料、资源综合利用、装备制造等发展规模和建设时序，重点延伸下游产业链条，落实“四水四定”及土地集约利用等要求，实现绿色发展、循环发展、低碳发展。	EVA/LDPE 装置），以及配套的空分装置、IGCC 热电站、公用工程及辅助生产设施等。符合相关政策、法规和规划环评“三线一单”的要求。	
3	严格空间管控，优化产业布局。按照相关要求做好规划控制和防护带建设，园区与城区、黄河岸线及支流等环境敏感区之间应设置足够距离的隔离带并合理优化邻近区域产业布局，确保园区产业发展与生态环境、人居环境相协调。环境风险较高区块应向外设置一定的空间防护区并做好规划控制，有效防范环境污染和事故风险。	本项目与黄河干流的距离约 9.33 公里，与大沟的距离约约 6.7 公里，与孔兑沟的距离约 2.2 公里。根据大气预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。	符合
4	严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和鄂尔多斯市关于大气、水、土壤、挥发性有机物污染防治相关要求，落实与区域环境空气质量改善目标相匹配的区域削减措施，强化主要污染物总量管控，推动重点行业按照大气污染物超低排放或者特别排放限值进行建设或改造升级，持续减少主要污染物、挥发性有机物等有组织和无组织排放量，保障区域环境质量改善。	本项目各类有组织废气执行严格的排放限值要求，锅炉废气满足超低排放要求；落实了污染物总量管控要求。	符合
5	加强环境基础设施建设，推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理，化工企业应建设规范的雨水收集系统，实现化工废水专业化集中处理及专管或明管输送。合理规划园区污水集中处理设施及配套管网，统筹制定园区废水处理和综合利用总体方案并做好落实，实现园区生产废水、雨水、非正常状况事故废水等全部利用。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽，禁止新建 35 吨/小时以下燃煤锅炉。组织企业开展大宗工业固废资源化利用科学研究、技术开发和先进技术推广，切实提高综合利用水平，暂时无法综合利用的须规范贮存、处置。强化企业的危险废物鉴别主体责任，对园区各类危废实施严格监管和严密监控，实现全过程安全妥善处置。园区煤炭、矿石等大宗货物中长距离运输原则上采用铁路方式，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道、管道或新能源车。	本项目根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案。本项目建设污水处理场、废水处理及回用系统、高含盐水处理系统以及蒸发结晶装置，废水不外排。本项目热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电；本项目产生的固体废物均得到了合理处置；新建一座全封闭式危废暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计。原料煤以铁路运输为主，公路运输为辅，产品以公路运输为主；短途优先选用国六或新能源车辆运输。	符合
6	强化源头防控，有效防范环境污染和事故风险。按照国家、自治区化工园区建设和	本项目厂内建立由围堰、防火堤、初期雨	符合

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
	管 理相关要求切实强化园区突发环境事件应急处置能力建设，建立完善的环境风险防控和应急监测体系，强化应急演练和应急物资储备，不断提升应急响应能力，保障区域环境安全。入园企业按要求设置事故水池，并与园区事故水池联通形成综合调控系统，确保任何情况下园区事故废水不进入黄河及其支流。加强有毒有害大气污染物、水污染物环境治理，落实新污染物管控措施，按要求开展化工园区地下水环境质量状况详细调查及溯源分析，实施防泄漏、防渗漏、防流失等地下水污染防控，保障区域生态环境安全。	水池、全厂事故水池组成的风险防控体系。本项目设置一座消防事故水池，可兼做雨水调节池，对事故废水进行有效收集和妥善处理。在建成投产前应制定环境风险应急预案，并与园区应急预案联动，在园区管理机构备案。本项目不涉及“三致”物质和持久性有机污染物，涉及的优先控制污染物主要有氰化物和 2 种重金属（砷、汞），来源为原料煤，绝大部分进固废中，少部分进入废水回用，不外排。	
7	加强环境监管及日常环境质量监测。园区应建立完善的环境监测计划，开展包括常规污染物、特征污染物、挥发性有机物等在内的环境空气、地下水、土壤、生态系统等环境质量监测工作，实现长期监测与有效监控。重点企业排污口要设置在线监测系 统并与 生态环境部门联网。	本项目在报告书环境管理与监测计划章节详细给出了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，制定了废水、废气污染物排放及厂界噪声监测计划及周边环境监测计划，对排污口规范化和指示牌设置、采样口及采样平台设置等均提出了要求。自动监测设备依法依规与主管部门的监控设备联网。结合项目特征，制定了周边环境质量监测计划。	符合

9.5.7 园区基础设施规划变化及符合性分析

《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）》和最新批复的《内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035 年）环境影响报告书》中园区基础设施规划变化及符合性分析见表 9.5-6。

表 9.5-6 园区基础设施规划变化及符合性分析

序号	基础设施	园区总体规划（2014～2030 年）	国土空间规划（2021-2035 年）	本项目	符合性
1	给水工程	工业给水厂：由现状大南沟净水厂（柳林滩黄河取水口）和规划预留西部供水工程中所确定的榆卜壕净水厂（黑圪崂湾黄河取水口）供给； 生活给水厂：由官板乌素及窑沟水源地供给。	大路产业园可利用水资源主要为地下水、黄河水和再生水。 ①地下水：优先保障大路产业园区生活给水，由官板乌素水源地和窑沟水源地供给。 ②地表水：生产用水水源为黄河水。 ③再生水：现状再生水主要来自大路综合污水处理厂。规划期大路产业园区再生水由大路综合污水处理厂、新能源科技及资源综合利用产业基地污水处理厂提供。	本项目生活用水依托大路园区城市自来水系统，水源为地下水；工业用水水源采用黄河水，由大路产业园委托的内蒙古天河水务公司取水供应，工业用水已通过水权转换的办法取得取水指标，并正常缴纳水权维护费。	符合
2	排水工程	规划煤电铝基地独立建设污水厂，南煤化工基地与东工业基地共建污水厂，西工业基地企业内部建设污水处理厂；设置生活污水、工业污水和浓盐水管网。	大路产业园分区域收集污水，化工产业基地污水经收集排入现状大路综合污水处理厂。规划新建新能源科技及资源综合利用产业基地污水处理厂，位于该基地北环路路南。	本项目自建污水处理场，在废水处理及回用装置内经深度处理后回用；产出高含盐水输送至高含盐水处理装置处理，不外排。	符合
3	供热工程	大路工业园区内部供热可分为生活供热与生产供热两种。生活供热集中采暖对象主要为资源综合利用产业区中公共管理设施及煤化工产业区（东区）南侧物流基地；生产供热，由于入驻园区企业多为大型煤化工类企业，生产规模较大，生产工艺尚未完全落实，因此热负荷的计算存在不确定性，规划建议重大热负荷项目可由项目业主自行负责建设，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整。 大型煤化工项目可根据生产需要自建动力车	规划热源以蒙泰不连沟热电厂进行集中供热，供热负荷为 290.68MW。 化工产业基地内煤化工企业均以自备热源的方式供热，其他精细化工、化工新材料产业可依托园区内煤化工企业对工业蒸汽进行梯级利用；此外，蒙泰单台机组低压蒸汽供气能力约为 220t/h，在建的准大电厂具备 1000t/h 对外供汽能力，园区内精细化工、化工新材料产业可采用电厂热源供热、供汽。 园区范围内禁止新建 35t/h 以下燃煤锅炉	本项目热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电，按照“IGCC 发电、余锅产汽、工艺余热发电、以热定电”的原则进行全厂蒸汽平衡。锅炉房配置 2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉，正常工况锅炉不运行（冷备用），满足全厂建设期间采暖用汽以及开车和两台气化	符合

		间，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整。	供热、供生产蒸汽。	炉停车事故用汽。	

9.6 与能耗相关政策的符合性分析

9.6.1 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》

根据《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》（发改产业〔2021〕1609 号），本项目对标乙烯装置生产石脑烃类及煤制烯烃装置生产乙烯和丙烯，项目能效水平符合文件要求。

表 9.6-1 高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平

国民经济行业分类	重点领域		指标名称	指标单位	标杆水平	基准水平	本项目水平	是否符合
煤制液体燃料生产 2523	煤制烯烃	乙烯和丙烯	单位产品能耗	千克标准煤/吨	2800	3300	1654.8	符合

9.6.2 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》

发改委产业司于 2022 年 2 月 15 日发布了《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》，本项目与文件附件中的《现代煤化工行业节能降碳改造升级实施指南》符合性对比见下表。

表 9.6-2 与《现代煤化工行业节能降碳改造升级实施指南》符合性

要求	本项目情况	符合性
加快研发高性能复合新型催化剂。推动自主化成套大型空分、大型空压增压机、大型煤气化炉示范应用。推动合成气一步法制烯烃、绿氢与煤化工项目耦合等前沿技术开发应用。	本项目空分单系列供氧能力为 75000Nm^3/h，单台气化炉有效气规模为 13 万 Nm^3/h，属于大型空分、大型煤气化炉的应用。耦合 1 万 t/a 绿氢生产聚烯烃。	符合
加快大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、高效合成气净化、高效甲醇合成、节能型甲醇精馏、新一代甲醇制烯烃、高效草酸酯合成及乙二醇加氢等技术开发应用。推动一氧化碳等温变换技术应用。	本项目采用中国石化自有 SE 粉煤气化技术（半废锅流程）；MTO 装置采用中国石化自有技术（S-MTO 技术），单位烯烃甲醇消耗为 2.53 吨，为国内领先。变换装置采用钴钼系宽温耐硫等温变换工艺。	符合

采用热泵、热夹点、热联合等技术，优化全厂热能供需匹配，实现能量梯级利用。	本项目热电装置设汽轮发电机组装机容量 1×50MW 中压过热蒸汽抽凝发电机组、2×30MW 高压过热蒸汽抽凝发电机组，以利用全厂回收的工艺凝结水余热进行发电；甲醇合成装置副产次中压饱和蒸汽，先经过热后利用热电装置蒸汽背压机组发电后，排汽进入中低压蒸汽管网，实现热能梯级利用。	符合

9.6.3 《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》

本项目与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》对比见表 9.6-3。

表 9.6-3　与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022 年版)》符合性分析

分类	标杆水平	基准水平	本项目情况	符合性
单位产品能耗	2800 千克标准煤/吨	3300 千克标准煤/吨	本项目：1654.8 千克标准煤/吨	优于标杆水平
大气污染物排放(参照《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》中炼油和石油化工行业绩效分级指标的 A 类要求)	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，监理 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现监测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询。分析和统计功能。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996） 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	本项目运营后将按标准要求管理。	/
	NMHC 浓度≥500mg/m³ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理措施，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理。		本项目聚乙烯装置、聚丙烯装置、EVA/LDPE 装置排放的部分含烃废气具有浓度低、气量大、氧含量高的特点，为了节省燃料消耗，选择蓄热式热氧化（RTO）处理。本项目设置两套 RTO 炉处置聚烯烃装置和 EVA/LDPE 装置的工艺尾气。	符合标杆水平
	对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但＜76.6kPa，且储罐容积≥75m³ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐(占比≥80%)，或采用固定顶罐安排密闭排气系统至有机废气治理措施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施。		本项目甲醇采用内浮顶罐储存，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封；本项目浮顶罐罐体不设置孔洞、无缝隙；其他日常运行按 GB37822-2019 进行储罐运行维护。	符合标杆水平
	对真实蒸气压≥2.8kPa 但＜76.6kPa 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集系统和输送系统。		本项目所有挥发性有机液体丁烯-1、己烯-1、异戊烷、C3 副产品、C4 副产品、C5 副产品和混合烃等均采用底部装载方式；压力罐储存的物料，如 C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体。C5 副产品和醋酸乙烯装车时，外排气体与储罐的排放气一并接入油气回收处理设施进行处理。	符合标杆水平
	1　含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 2　污水处理场集水井、调节池、隔油池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理措施； 3　污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理措施； 4　污水处理场的均质罐、浮油(污油)罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC≥500mg/m³ 的废气密闭排气至有机废气治理措施，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理，燃烧处理须在安全评价前提下实施； 5 污水处理场生化池、曝气池等 NMHC＜500mg/m³ 的废气密闭排气至有机废气治理措施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧(氧化)法等工艺处理。		1 本项目对用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施进行加盖封闭，对产生的废气收集处理，达标排放。 2 污水处理站厂内的集水井、调节池、预处理系统(隔油池、沉渣池等)、A 池、O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房和污水暂存池区域构筑物均采取加盖封闭措施，连续抽气，通过引风机将气体收集，送除臭系统处理。 3　本项目拟采用生物过滤除臭工艺去除废水处理和暂存过程中产生的恶臭气体。	符合标杆水平
	加热炉采用天然气、脱硫燃料气、实施低氮改造，NOx 排放浓度不高于 80mg/m³。		本项目采用自产低硫燃料气，加热炉均采用低氮烧嘴，本项目加热炉 NOx 排放浓度最高 40mg/m³	符合标杆水平
	1 储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m³(燃烧法或 60mg/m³(非燃烧法)，采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉系统处置有机废气的，NMHC 浓度连续稳定不高于 40mg/m³。 2　其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求。		1　本项目污水处理场和污水暂存池 NMHC 排放浓度低于 50mg/m³(非燃烧法)； 2 本项目工艺废气连续稳定达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)特别排放限值。	符合标杆水平
	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或者使用新能源。		项目运营后按此要求进行管理。	/

9.6.4 《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》

内蒙古自治区人民政府于 2021 年 10 月 18 日颁发《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》，本项目与该文件的符合性分析见表 9.6-4。

表 9.6-4 与《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
提高“两高”项目准入标准，新建、改扩建“两高”项目在满足本地区能耗“双控”、碳排放强度控制要求的前提下，工艺技术装备必须达到国内先进水平，主要产品设计能效必须达到国家单位产品能耗限额标准的先进值或国际同行业先进水平。建立“两高”项目审批前评估制度，加强“两高”项目审批前评估工作，对不符合国家和自治区产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能和能耗置换、污染物排放总量控制和区域削减等要求的项目坚决停批、停建。	本项目建设符合自治区、市“三线一单”的要求；本项目基础工况下单位投资综合能耗 1.20 吨标煤/万元，符合能耗“双控”的新上项目能耗标杆要求；计算吨烯烃 CO_2 排放量为 6.25t，优于同行业先进企业吨烯烃 CO_2 排放量，碳排放水平属于国内先进水平；项目建设符合鄂尔多斯大路产业园区的总体规划及规划环评的要求；本项目不扣除原料用能能耗为 1.65tce/t 烯烃，位于全国同行业前列。	符合
控制化工行业二氧化碳排放。不再布局新的化工园区，加快推动化工企业入园发展，做好现有园区企业准入和布局工作，实现上下游一体化协同。严控焦炭（兰炭）、电石、聚氯乙烯等传统化工行业产能规模，提高准入标准，严格执行产能置换政策，加快淘汰化解落后和过剩产能。“十四五”期间，全区焦炭产能控制在 6000 万吨左右，电石产能控制在 1400 万吨左右，PVC 产能控制在 500 万吨左右。鼓励传统化工企业对现有工艺路线进行绿色化改造。支持煤化工企业建设二氧化碳捕集利用项目。	本项目从全厂工艺系统、热工系统节能设计以及采用热电功炼厂方式节能降碳。本项目基础工况 CO_2 排放总量为 558.0969 万吨/年，年生产聚烯烃产品总计 89.35 万吨，计算吨烯烃 CO_2 排放量为 6.25t，耦合氯气工况 CO_2 排放总量为 505.5980 万吨/年，吨烯烃 CO_2 排放量为 5.66t，碳排放水平属于国内先进水平，推进了煤制烯烃低碳绿色发展。	符合

9.6.5 《关于完善能耗强度和总量双控政策保障“稳中求进”高质量发展的通知》

2022 年 7 月，内蒙古自治区发展和改革委员会印发《关于完善能耗强度和总量双控政策 保障“稳中求进”高质量发展的通知》。《通知》提出，坚持稳字当头、稳中求进，统筹处理好节能降耗和经济社会发展的关系，按照“能耗强度严格控制、能耗总量弹性管理”的原则，进一步优化完善能耗强度和总量双控制度，加强能耗强度约束性管理，有效增强能耗总量管理弹性，合理保障重大项目用能需求，坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展，强化能耗双控对高质量发展的支撑保障，健全激励约束机制，确保完成“十

四五”能耗强度降低目标任务，推动全区坚定不移走好以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子。该文件与本项目的符合性分析见表 9.6-5。

表 9.6-5 与《关于完善能耗强度和总量双控政策保障“稳中求进”高质量发展的通知》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
附件：“十四五”新上项目能耗强度标杆值(等价值，吨标准煤/万元) 鄂尔多斯市：1.7 吨标准煤/万元	基础工况下单位投资综合能耗 1.20 吨标煤/万元。	符合

9.7 与《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

2022 年 12 月 2 日，生态环境部下发了《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号），本项目与该文件的符合性见表 9.7-1。

表 9.7-1　与环办环评〔2022〕31 号文相符性分析一览表

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
1	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求，符合现代煤化工创新发展布局方案等有关产业规划。	本项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求，符合现代煤化工创新发展布局方案等有关产业规划。	符合
2	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建现代煤化工项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明确规定的禁止建设区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于依法合规设立的内蒙古鄂尔多斯大路产业园区内，园区所在地是全国主体功能区规划和内蒙古主体功能区规划的国家级重点开发区域，项目建设符合园区总体规划产业功能定位及总体规划环评要求；本项目与黄河干流的距离约 9.33 公里；本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区内。	符合
3	新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平，新建项目应达到煤炭清洁高效利用标杆水平。	本项目各装置均采用国内外先进工艺技术，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量均达到煤炭清洁高效利用标杆水平、行业先进水平。具体指标分析参见 9.6 小节。	符合
4	强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区优先使用再生水、矿井水作为生产用水，缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	本项目采用多项节水措施：全厂设置三座循环水场，其中第一、第二循环水场采用干湿联合闭式系统，第三循环水场采用间冷开式系统；锅炉、蒸汽发生器的排污，通过降温池降温后，作为循环水系统的补充水；提高循环水浓缩倍数，减少补充水用量及排污量；项目产生的各类废水经处理达到回用标准后，回用于循环水系统补水等，没有外排。	符合
5	新建项目应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、减污降碳协同控制技术等方面承担示范任务。使用含高铝、砷、氟及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤的项目，环境影响评价文件应充分论证加工工艺、污染防治技术或综合利用技术可靠性。	本项目根据煤种特性进行了分质高效利用方案；项目新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源进行梯级利用示范，耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范，采用 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设	符合

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
		置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为后期 CO_2 综合利用预留备用手段。本项目原料煤不属于含高铝、砷、氟及其他稀有元素的煤种。	
6	项目优先选择电力驱动设备，或依托园区集中供热供汽，原则上不得新增自备燃煤机组，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，短途运输优先采用国六排放标准的运输工具、新能源车辆、管道或管状带式输送机。鼓励采用半/全废锅流程气化和热泵、热夹点、热联合等技术，优化热能供需匹配，提升余热余压利用水平。	本项目优先使用电力驱动设备，28 台压缩机中的 25 台使用电力驱动；热电站采用燃气透平发电及配套余热锅炉+燃气锅炉（冷备用）+蒸汽透平发电；IGCC 配套 SCR 脱硝设施；2 台 150t/h 高温高压燃气锅炉配套 SCR 脱硝，烟气污染物排放浓度满足超低排放标准的要求。	符合
7	严格控制工艺废气排放，原则上不得设置废气旁路，对于确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。在行业污染物排放标准出台前，原料煤输送、储存、预干燥等加工过程中含尘有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）；加热炉烟气、酸性气回收装置尾气、甲醇制烯烃装置再生烟气以及含有机特征污染物的工艺废气等暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）相关要求控制；涉及后续产品加工的生产装置按相关行业排放标准控制。	原料煤输送、储存、预干燥等加工过程中含尘有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；煤气化装置酸性气分离罐排放气和真空泵排放气、酸性气体脱除装置排放的酸性气和一氧化碳变换装置排放的汽提尾气等送往硫回收装置，甲醇制烯烃装置再生烟气中污染因子参照《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)执行；蒸汽过热炉烟气参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571)执行；VOCs 有组织排放标准和管理要求按照《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)或《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)相关要求进行控制。	符合
8	严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等输送方式。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。在行业污染物排放标准出台前，挥发性有机物无组织排放	本项目对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；本项目新建 3 座直径 100 米圆形料场，并在各转运站、破碎楼设有干雾抑尘系统，对容易扬尘的转运点进行降尘；本项目污水处理设施的集水井、调节池、隔油池、沉渣池、A/O 池、污泥浓缩池、污水暂存池等均采取加盖封闭措施，通过引风机收集恶臭气体，加	符合

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
	执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）。	压送除臭系统处理；煤气化装置酸性气分离罐排放气和真空泵排放气、酸性气体脱除装置排放的酸性气和一氧化碳变换装置排放的汽提尾气等送往硫回收装置；本项目易挥发物质甲醇、C5、醋酸乙烯存储时均采用内浮顶罐，C3 副产品、C4 副产品采用压力罐，以减少存储过程中的无组织排放；甲醇中间产品罐区设置甲醇气洗涤塔，采用除盐水洗涤各罐体排放的甲醇气；化学品罐区设置盐酸气体洗涤器，吸收挥发的酸气；C5 产品储罐、醋酸乙烯储罐、C5 副产品和醋酸乙烯装车设置一套油气回收处理设施，采用“冷凝+吸附+CO”工艺；C3 副产品、C4 副产品等，装卸车时与储罐维持气相平衡，不外排气体。	
9	非正常工况排气优先回收利用，无法利用的送火炬处理。合理设置酸性气回收装置，确保单系列回收装置故障情况下不向酸性气火炬排放酸性气。	在开工、停工、停水、停电等紧急事故状态下，装置的可燃性气体排至事故火炬。本项目火炬系统分设 4 个系统，分别为气化火炬、酸性气火炬、烃类火炬和烯烃低压火炬，按捆绑式火炬设计，火炬设长明灯，保证任何时候挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都能点燃并充分燃烧。设置两系列硫回收装置，确保单系列回收装置故障情况下不向酸性气火炬排放酸性气。	符合
10	合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	根据大气预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。	符合
11	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业开展绿氢与煤化工项目耦合、重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理工程示范。	本项目编制了“碳排放环境影响评价”章节，核算了项目碳排放量、提出减污降碳措施。项目新型煤化工耦合 IGCC 热电方案（整体煤气化联合循环工艺）进行能源进行梯级利用示范，耦合风光发电电解水制氢装置或外购绿电生产绿色高端化工新材料进行绿氢与煤化工项目耦合创新示范，采用 S-AGR 酸性气体脱除技术（CO_2全回收工艺）设置二氧化碳回收段进行二氧化碳回收示范，可以为粉煤气化装置提供输送气，为	符合

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
		后期 CO_2综合利用预留备用手段。	
12	做好雨污分流、清污分流，污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，选用工艺成熟、经济可行的技术。废水排放应符合相关污染物排放标准要求；污染雨水收集处理；严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统；在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目，应对高含盐废水采取有效处置措施，不得污染大气、土壤和地下水等。	本项目根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案。装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水及初期雨水等送污水处理场处理，采用预处理＋一级好氧+二沉池+MP-MBR 系统＋消毒工艺；污水处理场出水、循环水排污、化学水排污、其他废水送废水处理及回用系统，采用化学软化＋超滤（UF）＋反渗透（RO）工艺；废水处理及回用装置排出的高含盐水送高含盐水处理系统，采用化学沉淀+V 型滤池+树脂软化+高级氧化+超滤+高压反渗透处理工艺；高含盐水处理单元减量排出的高含盐水送蒸发结晶装置，采用预处理+纳滤分盐+高压反渗透+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶工艺，产出氯化钠、硫酸钠等结晶盐产品外售，剩余杂盐暂按危废处置。本项目废水不外排。本项目采用的全厂污水处理工艺已在中天合创得到应用，目前运行情况良好。	符合
13	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治措施，并根据项目平面布置、环境保护目标的敏感程度、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求，暂存池等污水暂存设施防渗措施应满足重点污染防治区要求。项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。	本项目严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)要求合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。 项目不位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
14	按照减量化、资源化、无害化原则妥善处理处置固体废物。工业	本项目空分空压装置产生的废分子筛、废铝胶、原水净化站	符合

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
	固体废物优先通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应当按照规定建设贮存设施、场所，安全分类存放或者采取无害化处置措施。废水处理产生的结晶盐作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求。	沉淀池污泥、软化污泥送园区一般工业废渣填埋场填埋处置；本项目部分废催化剂中含有可回收的重金属，交有催化剂回收资质的单位处理或者外委有资质单位回收利用。本项目不能回收的与物料接触的废催化剂、吸附剂、废脱硫剂、废脱胂剂、污染的废瓷球、废分子筛和废液等危险固废，外委有资质单位处置。MTO 装置焚烧装置产生的焚烧炉碱灰属于危险废物，外委有资质单位处置；污水处理场产生的生化污泥、高浓盐水蒸发结晶装置杂盐暂按危险废物处置，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。高浓盐水经分盐技术处理对无机盐进行结晶分离提纯，分离出的氯化钠、硫酸钠工业盐满足《煤化工 副产工业氯化钠》(T/CCT002-2019)、《煤化工 副产工业硫酸钠》(T/CCT 001-2019)的要求，可作为产品出售。本项目新建一座全封闭式危废暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计。	
15	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	项目设计中，优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	符合
16	严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求	本项目厂内建立由围堰、防火堤、初期雨水池、全厂事故水池组成的风险防控体系。本项目设置一座消防事故水池，可兼做雨水调节池，对事故废水进行有效收集和妥善处理。本项目在建成投产前应制定环境风险应急预案，并与园区应急预案联动，在园区管理机构备案。	符合
17	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建	本项目二氧化硫排放量 159.022t/a，氮氧化物排放量	符合

序号	环办环评〔2022〕31 号	本项目	符合性
	设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物和挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	283.502t/a，颗粒物排放量 117.366t/a，VOCs 排放量为 407.193t/a。内蒙古自治区环境保护厅于 2015 年 7 月以《内蒙古自治区环境保护厅关于中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目主要污染物排放总量指标的初审意见》（内环字〔2015〕53 号）下达了本项目二氧化硫和氮氧化物的排放总量指标；根据《内蒙古自治区环境保护厅关于中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目烟粉尘、挥发性有机物排放总量指标的意见》，明确了本项目颗粒物/烟粉尘的总量指标来源，但“挥发性有机物需有明确的指标来源及削减替代企业名单，并作为地区‘十三五’期间挥发性有机物减排重点项目”。本项目区域削减方案由鄂尔多斯市生态环境局准格尔分局委托内蒙古尚清环保科技有限公司编制完成。	
18	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。	本项目在报告书环境管理与监测计划章节详细给出了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，制定了废水、废气污染物排放及厂界噪声监测计划及周边环境监测计划，对排污口规范化和指示牌设置、采样口及采样平台设置等均提出了要求。自动监测设备依法依规与主管部门的监控设备联网。结合项目特征，制定了周边环境质量监测计划。	符合
19	按相关规定开展信息公开和公众参与。	按照《环境影响评价公众参与办法》《企业环境信息依法披露管理办法》开展了公众参与。	符合

9.8 小结

本项目位于鄂尔多斯大路产业园区内，属于《全国主体功能区规划》中国家级重点开发区域的呼包鄂榆地区，项目建设符合《产业结构调整指导目录(2024 年本》《现代煤化工产业创新发展布局方案》等产业政策及行业规划要求，满足国家、地方大气、水、土壤等环保产业政策，符合呼包鄂榆城市群发展规划、鄂尔多斯市城市总体规划等要求。

本项目位于鄂尔多斯国家现代煤化工产业示范区，国家发展改革委办公厅于 2013 年 11 月 11 日以发改办能源〔2013〕2774 号文同意本项目开展前期工作；于 2015 年列入《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）；于 2024 年 11 月 22 日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复（内发改产业发展函〔2024〕725 号）。项目建设符合《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版)》中相关政策和能效指标要求。

10 环境影响经济损益分析

10.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系,说明项目的环保综合效益状况。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

在环评过程中，工程项目尚处于可行性研究阶段，随着项目的进展，总概算和分项投资还有可能进行调整，故环境影响经济损益分析主要依据现有的资料进行初步估算。

10.2 财务分析与评价

10.2.1 投资估算

本项目投资估算包括工程费用、固定资产其他费用、无形资产、其他资产、预备费、增值税、建设期资金筹措费及流动资金，总投资为 2424476 万元（含增值税），总投资为2206666万元(不含增值税),其中含13190万美元。主要经济技术指标见下表10.2-1。

表 10.2-1 主要经济技术指标

序号	费用名称	投资估算	其中外币
		（万元）	（万美元）
1	含增值税总投资		
2	不含增值税总投资		
3	含增值税筹资额		
4	不含增值税筹资额		
5	建设投资		
5.1	固定资产费用		
	其中：工程费用		
5.2	无形资产费用		
5.3	其他资产费用		
5.4	预备费		
6	增值税		

7	建设期资金筹措费	
8	流动资金	
	其中：铺底流动资金	

从以上财务评价数据可以看出，本项目的内部收益率高于基准值，同时具有较好盈利能力、清偿能力和抗风险能力，能够满足投资方对投资回报的有关要求，具有投资价值，从财务评价的角度来讲是可以接受的。

10.3 本项目环保投资

本项目的环保投资情况如表 10.3-1 所示。

表 10.3-1　环保投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	环保投资	160387
2	总投资（不含增值税）	2206666
3	环保投资占总投资的比例	7.27

本项目总投资 2206666 万元（不含增值税），环保投资约 160387 万元，占工程总投资的 7.27%。

10.4 社会效益分析

10.4.1 项目对经济的影响分析

本项目落户后，由于大型企业的进驻，大量高级技术人才落户当地，将给当地居民带来大量的商机和就业机会，改善当地的科技和教育水平。项目的实施对内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区改善产业结构，促进地区经济发展起到积极的重大作用。参照类似地区的发展历程，以煤为龙头，大力发展中、下游产业的发展模式，必将推动当地经济实现跨越式发展，本项目的示范带头作用极为明显。

税收是地方财政的主要来源之一。经测算本项目达产年增值税、企业所得税等国税收入约 217809 万元。可见本项目的实施将较大地提高当地财政收入，改善收支结构。

10.4.2 项目对社会的影响分析

石油是保障国家经济命脉和政治安全的重要战略物资。随着中国经济持续快速发展，我国石油消费和石油进口维持相当高的增长速度，能源、石化产品供需矛盾日益突出，使得我国的石油供应、消费、进口及国家能源战略安全形势非常严峻。

中国能源格局的特点是“富煤、贫油”，其中煤炭占能源资源总储量的 97.4%，已探明的煤炭储量占世界煤炭储量的 33.8%，可采储量居世界第三位；石油资源总量约为

1072×10^8t，其中陆上石油资源约为826.7×10^8t，剩余可采储量25.0×10^8t，占世界的1.7%。依托国内煤炭资源发展石油替代产品，可利用煤资源转化的杠杆调节，适当减少对进口石油依赖，在世界石油市场大起大伏时用以平衡原油价格对国内经济的影响，保障国民经济持续稳定的运行和发展。

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司充分利用内蒙古丰富的煤炭资源，在大路产业园区建设具有世界先进水平的大型煤制聚烯烃项目，为煤炭企业提供了新的发展机遇和发展空间，将有利于煤炭行业优化产业结构，提高附加值，谋求可持续发展，提高煤炭行业的综合实力；并且为解决我国石油短缺开辟了一个新的途径，对减少石化产品对石油的需求具有重要意义。

本项目建设将加快大路产业园区基础设施建设步伐，也将有效带动社会服务包括宾馆、餐饮、娱乐等设施的建设，满足当地居民和项目建设的需要。另一方面，本项目建设可促进当地城镇化和现代化建设进程，从长远看，城镇化发展会给当地居民带来新的观念和生活方式，推动其向现代化进程迈进。同时，项目的建设有利于增加地方政府的财政收入水平，有利于进一步提高居民的生活水平和生活质量。本项目对内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区社会影响评价结论如下表。

表 10.4-1　项目社会影响效果分析

序号	社会因素	影响范围	影响程度	可能出现后果
1	对社会经济影响	内蒙古、鄂尔多斯市、准格尔旗、大路产业园区	较大	增加地方财政收入、壮大区域经济实力
2	对当地居民收入影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	提高当地居民收入水平
3	对当地居民生活水平和生活质量影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	提高当地居民生活水平和生活质量
4	对居民就业影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	增加就业机会，调整就业结构
5	对弱势群体影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	增加社会保障，让弱势群体共享经济发展成果
6	对当地文化、教育、卫生事业影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	间接带动当地文化、教育、卫生事业发展
7	对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程影响	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区	较大	基础设施得到改善，城市化进程加快，社会服务容量增加

10.5 环境经济损益分析

本工程在带来经济效益的同时，不可避免地对环境造成一定程度的环境破坏，为了

减轻环境污染，本工程在设计中从清洁生产的角度出发，注重从源头上进行治理，以降低和减少污染物的产排；本工程设计中另外一项投入是加强对污染物的治理，最大限度的降低对环境的污染。

项目在设计上高度重视源头治理和清洁生产，工业废气高效治理，项目采取的主要节水措施包括将生化深度处理后的出水回用于循环水补水，提高回用水水质，提高循环水浓缩倍数，减少循环水排污量，透平冷却采用空冷器，减少循环水消耗量，确保实现排入周围环境的污染物大大降低，具有明显的环境效益，切实实现了既发展经济，又保护环境的可持续发展战略。

10.6 小结

本项目总投资 2206666 万元（不含增值税），环保投资约 160387 万元，占工程总投资的 7.27%。本项目的内部收益率高于基准值，同时具有较好盈利能力、清偿能力和抗风险能力，能够满足投资方对投资回报的有关要求，具有投资价值，从财务评价的角度来讲是可以接受的。

综上所述，该项目的环保投资合理，区域环境效益、经济效益均比较明显。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

11 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的重要组成部分，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境监督管理工作的依据，不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时修正设计环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、区域环境质量联动机制，企业、园区及政府等各个层面均应严格环境管理，强化监管与监控，建立健全区域环境监测预警体系。

生态环境部门陆续发布《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函〔2016〕1686 号)、《排污单位自行监测技术指南　总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南　火力发电及锅炉》(HJ820-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2017)、《排污单位自行监测技术指南　石油炼制工业》(HJ880-2018)、《排污单位自行监测技术指南　水处理》(HJ1083-2020)、《排污单位自行监测技术指南　煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）《排污许可证申请与核发技术规范　总则》(HJ 942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范　锅炉》(HJ953-2018)、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范　总则(试行)》(HJ944-2018)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)等多个技术文件，对企业环境管理台账、污染源监测及排污许可证执行提出要求。针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理和环境监测计划等内容。

11.1 环境保护管理

11.1.1 施工期环境管理

11.1.1.1 施工期管理机构及职责

施工期环境管理模式为建设单位和施工单位管理体制。

为保证本项目环保设施的施工质量，建设单位在施工期间应设立工程建设指挥部，下设 HSE 管理部。按照 HSE 管理体系制定相应的施工期环境管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。具体负责如下工作：

1）负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。

2）在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地。

3）重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的生态保护和污染防治措施，具体内容包括：

（1）控制施工期扬尘、噪声排放。定期进行洒水，核实土方覆盖、必要道路硬化情况以及运输车辆密闭情况。严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，控制施工期噪声排放。

（2）施工工地排水设施的设置以及防渗措施的落实。

（3）施工工地临时危险废物储存库等固体废物环保设施的建设及施工。

（4）场地地表景观及绿化的恢复。

（5）对施工单位施工期间使用的运输车辆和非道路移动机械提出环境管理要求，并监督施工单位落实，具体如下：

①运输车辆

a.按照国家法规相关要求，对车辆使用进行合理安排，尽量采用新能源施工车或采用尾气排放合格的柴油车，并定期对运输车辆和非道路移动机械进行维护，减少烟及颗粒物的排放。加强运输管理，避免可能引起的建筑垃圾等运输过程中的散落、破损现象。

b.运输、施工作业的车辆在离开施工作业场地前，应对车辆的轮胎、车厢、车身进行全面清洗，防止泥浆在车辆行驶过程中污染外界道路及空气。装有建筑材料、渣土等易扬撒物资的车辆，车厢应用覆盖封闭起来，以避免运输过程中的扬撒。

②非道路移动机械

a.要求施工单位制定施工现场非道路移动机械管理制度，建立进入施工现场非道路移动机械台账，确定管理机构和人员；对施工现场非道路移动机械进行检查核实；督促非道路移动机械所有人加强维护保养，确保非道路移动机械使用过程中尾气排放符合标准；督促非道路移动机械使用正规渠道购买的非道路移动机械用油，并留存进货凭证、发票，建立机械和油品管理台账；接受相关行政管理部门的监督检查。

b.加强非道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

4）接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期的环境监测工作。

5）监督和落实项目环保工程设计和实施，主要内容为：

（1）环保设施资金的筹措、落实及使用情况；

（2）施工中的环保工程项目是否与经批准的环保工程设计相符合；

（3）对本工程环保设施的施工检查中发现的问题应及时向工程建设指挥部提出，并做出书面意见送达工程建设指挥部及其主管部门；

（4）应及时将执行过程出现的问题、建议向上级和当地环保部门报告，以便及时予以修改补充完善。

6）当施工结束后，应全面检查施工现场地貌景观等的恢复情况。

11.1.1.2 施工期环境管理措施

针对本项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

1）选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

2）施工承包方应明确管理人员、职责等，按照其承包施工段的环保要求开展工作。

3）在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行工程施工环境管理要求，并认真落实各项环境保护措施。

4）对该工程实施工程环境监督机制，环境监督工作方式以定期巡查为主，监督环评报告书提出环保措施的落实情况。对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

11.1.1.3 施工期环境监理

1）环境监理的定位

建设项目环境监理是指建设项目环境监理单位受建设单位委托，依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。

2）建设项目环境监理的主要功能

建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

3）环境监理委托

实施环境监理制度是保障最大限度减少环境破坏的有效手段之一。环境监理委托第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理，从事工程环境监理工作的人员都应持证上岗。工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

4）环境监理的范围和目标

（1）环境监理的范围

根据环评文件关于环境影响预测结论，科学确定环境监理范围，包括项目所在区域与工程影响区域。具体来讲，包括项目所覆盖的所有施工现场、附属设施以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

（2）环境监理目标

依据国家及地方相关法律法规、技术标准，环境监理工作目标主要体现在：

①控制施工污染，不发生环境污染事故。

②执行环保“三同时”，满足建设项目环保试生产和竣工环保验收的要求。

③监督检查工程项目施工与设计方案的偏离，督促建设单位及时办理相关工程变更环保手续，避免造成不利的环境危害。

5）施工期环境监理内容

（1）环境监理应收集施工组织设计文件，依据环境影响评价文件及批复，检查施工期各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施落实情况，从措施的全面性、有效性方面提出补充、改进建议；

（2）根据建设项目不同施工阶段的环境影响特征，采取巡视、旁站、监测和查看资

料的方式开展日常环境监理工作；

①对于施工营地生活污水处理、生活垃圾处置、施工扬尘防治、施工废水处理、表土剥离保存等措施主要采取日常巡视的方式开展环境监理。

②对于环境保护措施中的隐蔽工程（如事故油池防渗工程）及易发生环境风险事故的施工工序应采取旁站的方式开展环境监理。

③对于施工场界噪声、施工废水应采取监测的方式开展环境监理。

④对于建设单位、施工单位施工期的环境管理规章制度和环境风险防范应急管理等主要采取查看资料的方式开展环境监理。

（3）环境监理巡视、旁站过程中应对采取的环境保护措施或存在的环境问题进行拍照留证，每天应及时如实填报监理日志；

（4）工程施工结束后，环境监理工程师组织编写施工期环境监理报告，并根据建设单位或当地环保要求视具体情况报送环境保护行政主管部门。

本项目施工期具体环境监理内容参照下表。

表 11.1-1　施工期环境监理要点一览表

类别	环境监理工作重点
环保设施	⑴监督建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动，施工是否严格按照设计方案执行； ⑵主要环保设施与主体工程建设是否同步进行； ⑶环境风险防范与事故应急设施与措施是否得到落实； ⑷与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程； ⑸检查雨天在雨水地面径流处开挖路基时，是否设置并利用临时沉淀池和排水设施。
环保措施	⑴施工期间是否避开大风天，并及时覆土，减少扬尘对大气的污染； ⑵施工场地是否定期洒水； ⑶施工机械废气排放是否达标； ⑷监督管理施工废弃物的对方场所，避免施工废水随意排放； ⑸对载重汽车行驶、鸣笛所产生的噪声和施工工地各机械工作噪声要严格控制。重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民； ⑹施工废渣等的产生与处理程序能否满足当地环境主管部门的要求，能否保证工程所在地现场清洁整齐，不污染周围环境； ⑺是否及时绿化防止水土流失； ⑻监督危险化学材料的放置场所、使用及处置方法措施是否符合环保要求，是否能够保证危险化学材料的安全使用和处置； ⑼施工季节是否合适，施工时间安排是否合理； ⑽施工废料是否按环保要求进行了分类、回收； ⑾施工固体废物是否运到了环保部门制定的地点堆放或填埋； ⑿施工结束后是否及时清理现场。

11.1.2 运营期环境管理

11.1.2.1 环境管理机构设置

设立以企业主要负责人为领导的环境保护工作领导小组或环境保护委员会，充分发挥决策层的作用。

设置 QHSE 部作为环保管理机构，配备专职的环境管理人员，项目运行后由该机构负责项目的日常环境管理工作。环境管理机构的主要职责包括：贯彻执行环保政策、方针，制定实施环保工作计划、规划、制度；审查、监督项目的“三同时”工作，组织各项环保工作的实施、验收及考核；监督“三废”的达标排放及作业场所的劳动保护；开展排污许可申请和企业自行监测；指导和组织环境监测，落实环境信息公开；组织编制突发环境事件应急预案，按照预案要求配备相应的应急物资与设备；参与事故的调查、分析及处理，编制环保考核等报告。

在生产作业区、班组配备相应的环保管理人员，环保装置和设施配备训练有素、有丰富实践经验的管理人员和操作人员，在公司上下形成多级的环保管理网络。

11.1.2.2 环境管理制度

运营单位应积极推行HSE管理,促进环保管理规范化;制定各类环境保护规章制度、规定和技术规程；建立完善环保档案管理制度，包括各类环保文件、环保设施及检修、运行台账等。

在前期施工建设和后期运营管理中，严格按照有关要求落实环境影响评价、排污申报与许可、清洁生产审核、环境监督员等各项环保相关制度，建立完整的台帐制度，按规定缴纳排污费等相关费用。

根据国家排污许可制度，以改善环境质量为目标，加强对重点污染源环境管理，根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范　总则（试行）》等文件，建立以排污许可证为核心,覆盖污染源建设、生产、关闭全过程的“一证式”管理模式，实行排污许可证执行情况定期报告和重大变动信息动态报告。

11.1.2.3 运营期环境管理措施

1）化学物质环保管理

对照《中国现有化学物质名录》（以下简称《名录》）及 2016-2025 年增补公告中新

列入的化学物质，本项目涉及化学物质均已列入《名录》，应按照现有化学物质进行环境管理，涉及化学物质对应情况如下：

表 11.1-2 本项目涉及化学物质汇总表

化学物质名称		CAS 号或流水号
原辅材料	氨水	1336-21-6
	丁烯-1	106-98-9
	丙烯	115-07-1
	二甲基酮肟	127-06-0
	熟石灰	1305-62-0
	氧化钴	1307-96-6
	氢氧化钠	1310-73-2
	硫化碱	1313-82-2
	氧化铜	1317-38-0
	氧化锌	1314-13-2
	石灰石	1317-65-3
	氧化铝	1344-28-1
	二氧化硅	7631-86-9
	氧化钛	13463-67-7
	氧化镁	14452-57-4
	硅烷	7803-62-5
	碳酸钠	497-19-8
	甲醇	67-56-1
	己烯-1	67953-57-5
	含钯脱炔剂	7440-05-3
	磷酸二氢钠	7558-80-7
	磷酸三钠	7601-54-9
	盐酸	7647-01-0
	浓硫酸	7664-93-9
	次氯酸钠	7681-52-9
	亚硫酸钠	7757-83-7
	氧气	7782-44-7
	柠檬酸	77-92-9
	异戊烷	78-78-4
	矿物油	8042-47-5
	异构烷烃	90622-57-4
	三乙基铝	97-93-8
产品、中间产品及副产品	甲醇	67-56-1
	聚乙烯	9002-88-4
	聚丙烯	9003-07-0
	EVA	24937-78-8
	硫磺	63705-05-5

	丙烷	74-98-6

2）环保管理制度

（1）定期进行环保安全检查和召开有关会议；

（2）对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

（3）制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

（4）制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

（5）主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

11.1.2.4 信息公开

1）主动公开

运营单位应设置全厂环保信息管理系统，并应根据生态环境部第 24 号令《企业环境信息依法披露管理办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等；

（4）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（5）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等；

（6）生态环境违法信息；

（7）本年度临时环境信息依法披露情况；

（8）法律法规规定的其他环境信息。

企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

2）依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向市生

态环境局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

11.2 施工期环境监测

11.2.1 环境监测机构

施工期的环境监测工作由建设单位委托有资质的环境检测单位承担。

11.2.2 环境监测要求

施工期环境污染监测工作主要是对厂界周围环境质量进行跟踪监测。其范围、项目和频率可根据当地环保部门要求而确定。

在施工场地应设置扬尘监测设施，在厂界四周距施工现场 100m 处设置噪声监测点监测施工期噪声。

11.3 运营期环境监测

11.3.1 环境监测机构设置

根据《石油化工环境保护设计规范》(SH/T 3024-2017)、《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)要求，排污单位应按照国家和地方相关规定，设置环境监测站，并配备相应环境监测仪器、人员、车辆。环境监测站应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

项目设置一座环境监测站，与中心化验室联合设置。主要承担全厂环境监测工作，贯彻执行环境监测工作的方针、政策，定期对全厂废水、废气和噪声等进行监测。保证监测质量，建立环境标示图，汇总全厂监测数据并及时向有关单位传递信息。

环境监测站设有烟尘测试仪、烟道气体分析仪、便携式一氧化碳分析仪、林格曼黑度计、大气连续自动采样器、大气采样器、溶解氧测定仪、COD 快速测定仪、红外测油仪、pH 电位计、精密声级计、大容量自动采样器、二氧化硫、氮氧化物测定仪、粉尘采样器、生化培养箱、采样监测车等，能够满足环境监测任务。

本项目的环境监测站设置在中心化验室建筑物二层。根据监测任务，环境监测站设置化学分析室、仪器分析室、环境在线监控室、采样仪器室、资料档案室、办公室，气瓶间、仓库、车库、卫生等辅助用房依托中心化验室，与中心化验室合用。环境监测站建筑面积约 300m^2。

环境监测站主要监测及管理工作主要包括：

1）在突发性污染事故时，负责协助当地环境监测站对大气、水进行即时监测；

2）对外委监测项目进行相关管理；

3）建立完备的污染物排放状况的技术档案。

11.3.2 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南　总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南　火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《排污单位自行监测技术指南　石油炼制工业》(HJ880-2017)、《排污单位自行监测技术指南　石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范　石化工业》(HJ 853-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范　煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)、《排污单位自行监测技术指南　煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）及《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函〔2016〕1686 号)等文件中的要求，本次环评提出项目废气污染源初步监测要求，企业在正式投产前应制定企业自行环境监测方案，包括非正常工况下和事故应急监测方案等，监测方案应包含本次环评要求的监测内容，建设过程中，如果政府和环境主管部门有其他监测要求，应同时执行。

11.3.2.1 废气监测计划

1）有组织废气排放监测

废气通过排气筒方式排放至外环境的，应在烟道上设置监测点位；相同监测指标多股废气混合排放的，应在废气汇合后的共用烟道上或分别在各个烟道上设置监测点位。有机废气回收处理装置在其废气入口及排放口设置监测点位。

本项目主要有组织废气排放源监测方案建议详见表 11.3-1。废气监测须按照相应标准分析方法、技术规范同步监测烟气参数。

表 11.3-1　有组织废气排放监测计划

装置单元	监测点	排放口类型	监测项目	监测方式	监测频次	排放执行标准	监测依据
备煤单元	碎煤仓排放气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
	石灰石仓排放气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
	磨煤干燥循环尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	
			NO_x	手动	1 次/月		
			SO_2	手动	1 次/月		
煤气化单元	煤粉输送排放气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			甲醇	手动	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	
			H_2S	手动	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	
	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	手动	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			NO_x	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		
			CO	手动	1 次/季度		
			NH_3	手动	1 次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	
			NMHC	手动	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	手动	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单
			NO_x	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		

			CO	手动	1 次/季度		位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			NH_3	手动	1 次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	
硫回收单元	硫回收尾气	主要排放口	SO_2	自动	自动监测	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			NO_X	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		
酸性气体脱除单元	酸脱尾气	一般排放口	H_2S	手动	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			甲醇	手动	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	手动	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			NO_X	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		
			CO	手动	1 次/季度		
			NH_3	手动	1 次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	
甲醇制烯烃单元	MTO 催化剂再生烟气	一般排放口	NO_X	手动	1 次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			SO_2	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		
	OCC 进料加热炉烟气	一般排放口	NO_X	手动	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			SO_2	手动	1 次/季度		
			颗粒物	手动	1 次/季度		
25 万吨/年环管聚丙烯装置	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）
			NMHC	手动	1 次/月		

20 万吨/年气相聚丙烯装置	添加剂系统尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）
			NMHC	手动	1 次/月		
	挤压机干燥器尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	掺混料仓尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	真空除尘尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	丙烯精制再生尾气	主要排放口	NMHC	手动	1 次/月		
	包装除尘尾气	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
聚乙烯单元	添加剂系统排放	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）
			NMHC	手动	1 次/月		
	造粒单元干燥器排风扇	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	淘析器	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
	包装料仓	主要排放口	颗粒物	手动	1 次/月		
			NMHC	手动	1 次/月		
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	主要排放口	NO_X	自动	自动监测		《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）、《排污单位自行监测技术指南 总则》
			SO_2	自动	自动监测		
			NMHC	自动	自动监测		
			颗粒物	自动	自动监测		

							（HJ819-2017）
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	主要排放口	NO_X	自动	自动监测		《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
			SO_2	自动	自动监测		
			NMHC	自动	自动监测		
			颗粒物	自动	自动监测		
甲醇罐区	洗涤塔尾气	一般排放口	甲醇	手动	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
产品罐区	CO 炉废气	一般排放口	NMHC	手动	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
			醋酸乙烯	手动	1 次/半年		
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）
热电站	燃气轮机烟气	主要排放口	烟尘	自动	自动监测	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工-合成气和液体燃料生
			SO_2	自动	自动监测		
			NO_X	自动	自动监测		
			林格曼黑度	手动	1 次/季度		

			氨	手动	1 次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	产》（HJ1247-2022）
	锅炉烟气	主要排放口	SO_2	自动	自动监测	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)	
			NO_X	自动	自动监测		
			颗粒物	自动	自动监测		
			林格曼黑度	手动	1 次/季度		
			NH_3	手动	1 次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	
中心化验室	中心化验室废气	一般排放口	NMHC	手动	1 次/月	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）
MTO 废碱焚烧炉	焚烧炉烟气	主要排放口	颗粒物	自动	自动监测	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）
			SO_2	自动	自动监测	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）	
			NO_X	自动	自动监测	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）	
			NH_3	手动	1 次/月	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)	
			CO	手动	1 次/月	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）	
			NMHC	手动	1 次/月	/	
给排水工程	污水处理低浓度废气	一般排放口	H_2S	手动	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
			NH_3	手动	1 次/半年		
			NMHC	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
	NaCl 干燥气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》	《排污单位自行监测技术指

						(GB16297-1996)	南 总则》（HJ819-2017）
	Na_2SO_4干燥气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
	杂盐干燥气	一般排放口	颗粒物	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
危废暂存间	危废暂存间排气	主要排放口	NMHC	手动	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）

2）无组织废气排放监测

无组织废气排放监测点位设置、监测指标及最低监测频次见表 11.3-2。对于设备与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况监测频次按原规定执行。

表 11.3-2 无组织废气排放监测计划

监测点	监测项目	监测频次
企业边界	颗粒物、NMHC、H_2S、NH_3、甲醇、臭气浓度	1 次/季度
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	甲醇、醋酸乙烯	1 次/年
2#中间罐区	甲醇	1 次/年
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	NMHC	1 次/年
汽车装卸站台（液体成品）	NMHC	1 次/年
各装置泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/半年
各装置法兰、其他连接件及其他密封设备	挥发性有机物	1 次/年

11.3.2.2 废水监测计划

由于生产废水和生产生活污水经生化处理、深度处理后全部回用，项目废水监测计划(不含生产监测监控)可以参考表 11.3-3。

表 11.3-3 废水污染源监测计划

装置	监测点位置	监测项目	监测频次
煤气化装置	灰水排放口	总汞、总砷	1 次/月
		烷基汞	1 次/半年
雨水排放口	雨水排放口	化学需氧量、氨氮	1 次/月 [a]
[a] 雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。 [b] 总有机碳检测根据 GB37822 中的相关要求开展。			

11.3.2.3 噪声监测

厂界噪声监测至少每季度开展一次，监测指标为等效 A 声级。夜间有频发、偶发噪声影响时，同时测量频发、偶发最大声级。厂界噪声监测点需考虑项目主要噪声源的分布情况及与厂界的距离。噪声的监测数据并统计、存档。

表 11.3-4 本项目厂界噪声监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
噪声	企业边界	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准

11.3.3 环境质量监测计划

11.3.3.1 环境空气质量监测计划

为了更好的实现环境信息公开，根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)，企业在周边区域设置环境空气质量监测点，监测项目有 NMHC、硫化氢、氨、甲醇、醋酸乙烯，监测频次每半年监测一次。

11.3.3.2 地下水环境监测

1）监测原则

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等导则及规范的要求，结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

地下水监测计划如下：

监测频率：每季度监测一次。

监测项目：pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫化物、氟化物、氰化物、挥发性酚类、石油类、砷、汞、铅、镉、六价铬、甲醇等。

监测单位：厂内环保监测站设立地下水动态监测小组负责监测。

本项目地下水监测将遵循以下原则：

（1）重点污染防治区加密监测原则；

（2）以浅层地下水监测为主的原则；

（3）上、下游同步对比监测原则；

（4）水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

2）监测井布置

依据地下水监测原则，结合评价区水文地质条件，在本项目厂区及周边共布设地下水水质监测井 5 眼。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见图 11.3-1 和表 11.3-5。

表 11.3-5　本项目地下水监测计划一览表

井号	地点	类型	孔深(m)	井孔结构	监测层位
1	污水处理场北侧暗沟	扩散监测井	钻入棕红色粉质粘土或泥岩 2.0 米	管径Φ≥160mm，孔口以下 3.0m(或至潜水面)采用粘土或水泥止水，下部为滤水管，底部 2.0m 设沉砂管。	潜水
2	污水处理场调节池北侧	下游监测井			
3	甲醇制烯烃装置东北侧	内部监测井			
4	聚丙烯装置东北侧				
5	MTO 甲醇罐区东北侧				
说明	1、受地形地貌特征控制，项目场地西南侧（潜水径流上游方向）松散层为透水不含水层，因此没有布设对照监测点。 2、项目场地位于大路工业园区，潜水径流下游方向的东北侧为其它企业用地，因此在本项目占地范围的东北侧(潜水径流通道)位置增设了 1 号污染扩散跟踪监控井。 3、2 号监测井位于整个项目的下游，因此将 2 号监测井作为下游监测井。				

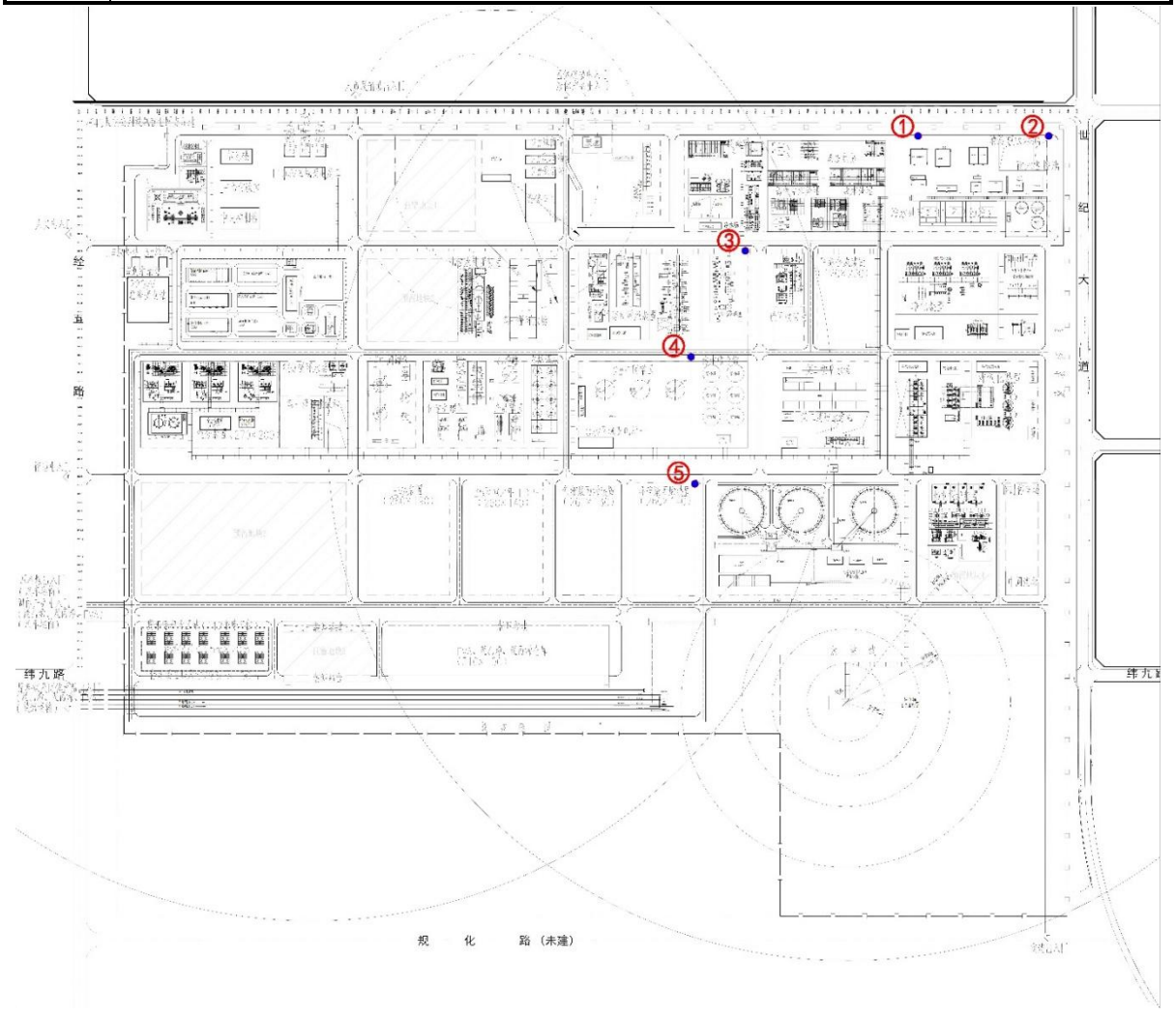


图 11.3-1　本项目地下水环境监控井位置图

3）地下水监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

4）管理措施

（1）防治地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

（2）厂环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

（3）建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

（4）根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

5）技术措施

（1）按照《地下水环境监测技术规范》要求，及时上报监测数据和有关表格。

（2）在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

①了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。可采取加大监测密度，连续多天，分析变化动向；

②周期性地编写地下水动态监测报告；

③定期对污染区的生产装置进行检查。

（3）发现地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，组织开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者修复措施。

6）信息公开计划

建设单位环境监测部门应编制年度地下水监测报告，内容包括监测方案描述、建设项目所在场地及其可能影响区的地下水环境跟踪监测数据及分析，排放污染物的种类、

数量、浓度；生产设备、物料贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录；是否发生污染物外泄事故及处置过程和结果；质量保证与质量控制；针对监测结果拟采取的主要措施等。所编写的跟踪监测报告应定期向地方环境保护行政主管部门申报，地方环境保护行政主管部门应及时将跟踪监测报告向社会公众公开，信息公开计划应包括地下水环境跟踪监测数据(特别是建设项目特征因子的地下水环境监测值)；建设项目中可能对地下水环境有影响的设施运行状况、跑冒滴漏记录和维护记录；是否发生污染物外泄事故及处置过程和结果等。同时，地方环境保护行政主管部门应建立工业园区内工业企业、园区渣场等产生重要污染源的地下水监控信息基础数据库，管理历史地下水监测信息，以便对工业企业污染源监控管理提供支持。

11.3.3.3 土壤环境监测

1）土壤监测计划

为了掌握拟建项目厂址及罐区土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全厂的土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

本项目土壤环境监测计划主要依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)相关规定，结合项目土壤环境影响类型，考虑项目土壤环境重点潜在影响源位置和影响途径等因素，合理布置土壤监测点。

2）土壤监测原则

（1）重点潜在影响源位置加密布点的原则；

（2）化工区、罐区等以包气带为主兼顾饱水带的原则。

3）监测点布置

依据土壤监测原则，结合项目场地水文地质条件，在场地共布设土壤监测点 10 个。监测点位置、监测深度、监测项目、监测频率、执行标准等详见表 11.3-6 及图 11.3-2。

表 11.3-6 土壤监测计划一览表

点号	相对位置	监测层位及深度	监测频率	监测项目	执行标准
SD01	乙烯罐区	设柱状样 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m 及	每 3 年监测一次	pH 值、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、挥发酚、氰化物、甲醇、氨氮、	《土壤环境质量 建设用地土壤污染
SD02	高含盐水处理场暂存池				
SD03	污水处理场污水池				

SD04	中间产品罐区	3～6m（深度至基础埋深以下0.5m）		耗氧量、镉、铅、铬(六价)、汞、砷	风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
SD05	煤气化装置澄清槽处				
SD06	化学水处理装置				
S01	甲醇制烯烃装置区	表层（0-0.2m）	每年监测一次	pH值、石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、挥发酚、氰化物、甲醇、镉、铅、铬(六价)、汞、砷	
S02	酸性气体装置区				
S03	聚乙烯装置区				
S04	EVA装置区				

4）监测数据管理

上述监测结果应由安全环保部门负责，按项目有关规定及时建立档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

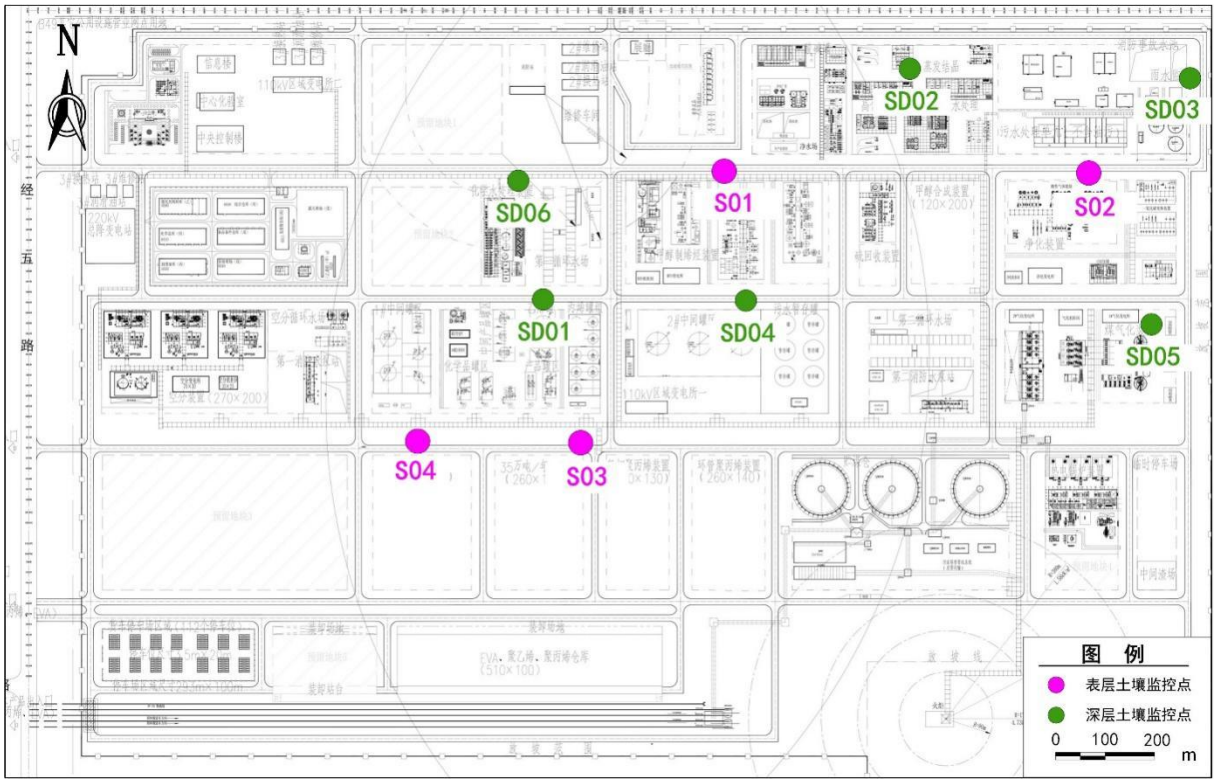


图 11.3-2 本项目土壤环境监控点位置图

11.3.4 应急监测

在火灾、爆炸、毒物泄漏等环境风险事故发生后，可能会对水体、大气和土壤环境产生次生污染，造成突发性的污染事故。突发环境事件发生时，应按照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021）的要求进行污染态势初步判别和应急跟踪监测，应急跟踪监测要求监测人员在第一时间到达事故现场，用小型便携、快速检测仪器或装置，在尽可能短的时间内判断和测定污染物的种类、浓度、污染范围、扩散速度及危害程度，为应急指挥部决策提供科学依据。

本项目应制定环境应急监测制度和计划，明确监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人民政府开展相关应急监测工作，编制应急监测报告和应急监测总结报告。同时应按照当地突发环境事件应急监测预案或应急监测方案要求进行报送。

应急监测方案应包括但不限于突发环境事件概况、监测布点及距事发地距离、监测断面（点位）经纬度及示意图、监测频次、监测项目、监测方法、评价标准或要求、质量保证和质量控制、数据报送要求、人员分工及联系方式、安全防护等方面内容。本项目初步监测方案包括：

⑴大气污染监测

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及监测项目监测点：通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向生活居住区增设监测点。

监测项目：根据泄漏物的种类可能包括：硫化氢、氨、CO、SO_2、NOx、非甲烷总烃、颗粒物、甲醇等。

监测频次：按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故，应对相关地点进行紧急高频次监测(至少 1 次/小时)，并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

⑵水污染监测

当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处，增设临时监测点；增加各污水系统常规监测点的监测频次；

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH、石油类、COD(快速法)等。

监测频次：自动监测点连续监测，各装置污水排口、污水处理场、雨水监控池等常规监测点及临时增设的监测点采取高频次监测(至少每小时 1 次)，及时掌握污染物的流向，采取必要措施，防止污染物排放至外环境。

⑶地下水及土壤监测点

如果物料或事故污水泄漏到厂外，则需要根据泄漏情况，设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年～一年

的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

11.3.5 其他监测要求

11.3.5.1 手工监测要求

以手工监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

1）具有固定的工作场所和必要的工作条件；

2）具有与监测本单位排放污染物相适应的采样、分析等专业设备、设施；

3）具有两名以上持有地方生态环境主管部门组织培训的、与监测事项相符的培训证书的人员；

4）具有健全的环境监测工作和质量管理制度；

5）符合生态环境主管部门规定的其他条件。

11.3.5.2 自动监测要求

以自动监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

1）按照环境监测技术规范和自动监控技术规范的要求安装自动监测设备，与生态环境主管部门联网；

2）具有健全的自动监测设备运行管理工作和质量管理制度；

3）符合生态环境主管部门规定的其他条件。

11.3.5.3 自行监测信息公开

根据《关于印发国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的有关规定，企业应对自行监测的结果及信息公开。公开内容应包括：

1）基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

2）自行监测方案；

3）自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

4）未开展自行监测的原因；

5）污染源监测年度报告。

企业应当在地方生态环境主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

11.3.6 环境跟踪监测计划

考虑本项目为大型煤化工项目，企业应在装置投产后5年内制定环境跟踪监测计划，开展跟踪监测。环境跟踪监测点位、监测因子等应覆盖本次环评监测内容，并根据监测结果的变化趋势，提出相应的改进措施和建议。

11.4 污染物排放管理要求

根据原国家环境保护总局（环发〔1999〕24 号）《关于开展排放口规范化整治工作的通知》中规定：一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。因此，本项目必须要对其污染物排放口进行规范化管理。

11.4.1 排污口的规范化原则和技术要求

1）基本原则

（1）凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理；

（2）将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点；

（3）排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查；

（4）如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。

2）技术要求

（1）排污口位置必须按照相关文件要求合理确定，实行规范化管理；

（2）具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。

3）立标管理

（1）排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌；

（2）标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存（处置）场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m；

（3）重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌；

（4）对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。

4）建档管理

（1）使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报；

（3）选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

11.4.2 排污口管理要求

1）本项目向环境排放有毒有害气体的排气筒应设置永久性采样口，必要时应设置采样平台。建设单位按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

2）废气采样口设置应符合《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范》（HJ/T373）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及修改单、《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ75-2017）、《固定污染源烟气（SO_2、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及监测方法》（HJ76-2017）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2001）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）等标准要求，同时满足如《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）等行业规范的要求。

3）按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单规定的图形，在各气、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

4）列入总量控制污染物的排污口为管理的重点，排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。排污口位置必须合理确定，按要求规范化管理。污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约2m。排污口附近 1m 范围内无建筑物，设立式标志牌。

5）重点排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地可以根据情况设置立式或平面固定式标志牌。一般污染物排放口或固体废物贮存堆放场地设置提示性环境保护图形标

志牌。危险废物的容器和包装物，以及收集、贮存、利用、处置危险废物的设施、场所使用的环境保护识别标志的设置，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置。危险废物的容器和包装物，以及收集、贮存、利用、处置危险废物的设施、场所使用的环境保护识别标志的设置，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置。

6）在固定噪声源鼓风机房、动力房等处设置环境噪声监测点，并在附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志具体设置图形见表 11.4-1。危险废物标识见表 11.4-2，危险特性警示图形见表 11.4-3。

表 11.4-1　环境保护图形标志设置图形表

序号	提示图形符号	警告图像符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			一般固体废物储存	表示固废储存处置场所
3	/		危险废物储存	表示固废储存处置场所
4			噪声源	表示噪声向外环境排放

表 11.4-2　危险废物标识标志表

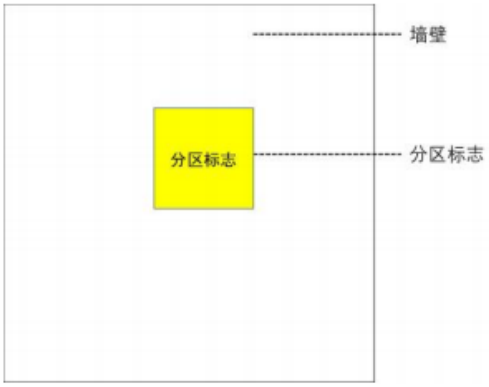
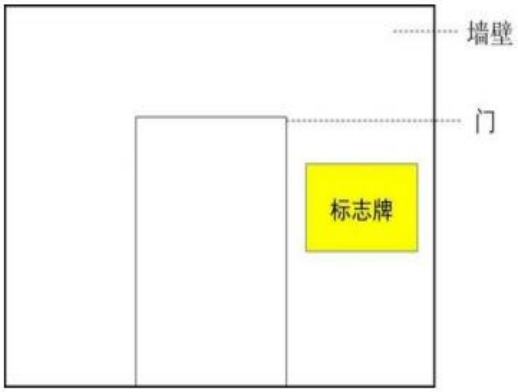
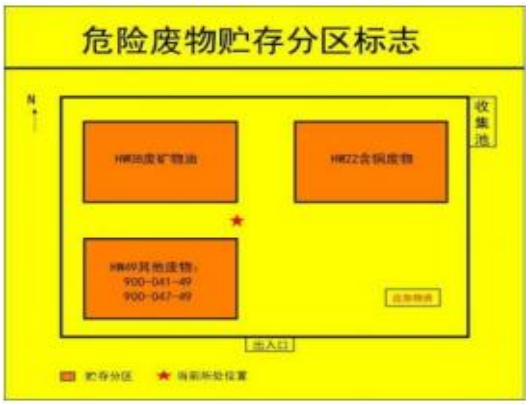
<table>
<tr><td>危险废物标签设置示意图</td><td>附着式危险废物贮存分区标志设置示意图</td></tr>
<tr><td>
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>附着式危险废物设施标志设置示意图</td><td>危险废物标签样式示意图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>危险废物贮存分区标志样式示意图</td><td>危险废物贮存设施标志</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>危险废物利用设施标志</td><td>危险废物处置设施标志</td></tr>
</table>

表 11.4-3　危险特性警示图形表

序号	危险特性	警示图形	图标颜色
1	腐蚀性		符号：黑色
2	毒性		底色：上白下黑
3	易燃性		符号：黑色
4	反应性		底色：白色

11.4.3 固体废物管理要求

11.4.3.1 一般固体废物管理要求

根据《一般工业固体废物管理台账指定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）的要求，项目运行后应明确固体废物产生部门、贮存部门、自行利用部门和自行处置部门负责人，为固体废物产生设施、贮存设施、自行利用设施和自行处置设施编码。委托他人利用、处置的，应当按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十七条要求，选择有资格、有能力的利用处置单位。

对于一般工业固体废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量应建立台帐制度，明确固体废物的基础信息及流向信息，如实记录每批次固体废物出厂及转移信息。产废单位还应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

11.4.3.2 危险废物管理要求

本项目涉及运营过程中危险废物的产生，建设单位应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）的要求制定危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施；建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息，保存时间原则上应存档 5 年以上；通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物有关资料。

建设单位运营过程中产生的危险废物还应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部令 2021 年第 23 号）等国家及地方相关要求进行收集、贮存、利用、处置等。本项目对运营期危险废物管理要求具体要求如下：

1）收集

企业应对产生的危险废物按照容器或包装物进行记录。危险废物产生环节应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）表 A.3 危险废物产生情况信息表，对产生批次、时间、危废名称、类别、代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、经办人及去向等进行记录。危险废物入库环节应对入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等进行记录。

2）贮存

本项目厂内设有危废暂存间，其建设及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

（1）贮存设施应按危险废物的种类和特性进行分区，每个贮存区域之间设置挡墙或其他物理隔离措施进行间隔，在满足防渗要求的同时，应具有防雨、防火、防雷、防扬尘功能。

（2）贮存设施要设置废水导排管道或渠道，将产生的渗滤液、污染雨水等废液纳入废水集中收集处理设施或按危险废物进行处理。

（3）危废暂存间应按照本次评价要求设置废气收集治理设施，外排废气需满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中废气排放限值的要求。

3）运输

（1）根据危险废物转移类型，企业应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部令 2021 年第 23 号）等国家及地方的要求进行转移。

（2）转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

（3）企业委托的危险废物运输单位、运输车辆、运输人员（驾驶员和押运人员）应具备危险货物运输的相关资质。

4）危险废物利用及处置

企业针对本项目产生的需外委处置的危险废物应委托有危险废物经营许可证和处置能力的单位依法处置或利用危险废物，核实外委单位环保合规性、危险废物处置能力、处置方式、资质许可处置危险废物类型、处置量、处置工艺及台账等满足需求后，签订委托合同。另外，企业还应加强对委托处置进行全过程监控，将危险废物转移联单、行车路线、卸车影像资料等作为履行危险废物利用处置合同的证明材料，确保外委的危险废物全部运达处置单位并得到无害化处置或综合利用。

11.4.4 与排污许可证制度的衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本项目应严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测

和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生与本环评文件变化情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环评文件审批部门备案。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目行业类别为“石油、煤炭及其他燃料加工业 25 煤炭加工 252”，为重点监管项目。本项目废水为零排放，环境影响为主要为废气污染物的排放，其中大气污染物排放清单见下表 11.4-4。

表 11.4-4　本项目基础工况废气污染源排放清单

装置名称	污染源	排放口类型	污染物	污染物排放				治理措施		排放口参数			排放时间（h）	排放去向	执行标准		标准来源
				废气排放量（Nm^3/h）		排放浓度	排放量	工艺	效率（%）	高度	内径	温度			mg/m^3	kg/h	
				正常	最大	mg/Nm^3	kg/h			m	mm	℃					
煤粉制备装置	碎煤仓排放气	一般排放口	颗粒物	6000×8	6000×8	10	0.06×8	袋式除尘器除尘	99	60	400	常温	8000	大气	120	85	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	石灰石仓排放气	一般排放口	颗粒物	3600×4	3600×4	10	0.036×4	袋式除尘器除尘	99	15	300	常温	4000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	磨煤干燥循环尾气	主要排放口	颗粒物	30258×6	30258×6	10	0.30258×6	袋式除尘器除尘	99	60	1000	105	8000	大气	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
			NOx			18	0.544644×6		/						100	/	
			SO_2			2	0.060516×6		/						50	/	
煤气化装置	煤粉输送排放气	一般排放口	颗粒物	15200×3	18240×3	10	0.152×3	袋式除尘器除尘	99	100	1200	80	8000	大气	120	236	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
			甲醇			50	0.76×3		/						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
			H_2S			4.1	0.06232×3		/						/	14	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	68144	74958	1	0.068	/	/	70	2000	120	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
			NOx			40	2.726	SCR 脱硝	80						100	/	
			颗粒物			20	1.363	/	/						20	/	
			CO			100	6.814	/	/						/	/	
			NH_3			2.5	0.170	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
			NMHC			10	0.681	/	98.5						去除效率≥97%	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
一氧化碳变换装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	22500	22500	1	0.023	/	/	45	2000	120	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
			NOx			40	0.900	SCR 脱硝	80						100	/	
			颗粒物			20	0.450	/	/						20	/	
			CO			100	2.250	/	/						/	/	
			NH_3			2.5	0.056	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
酸性气体脱除装置	酸脱尾气	一般排放口	H_2S	231398	255510	4.1	0.949	地面洗涤塔洗涤	/	150	2500	14	8000	大气	/	21	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
			甲醇			49.999	11.570		85						50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	主要排放口	SO_2	46000	46000	1	0.046	/	/	60	2000	120	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含

			NOx			40	1.840	SCR 脱硝	80						100	/	2024 年修改单）
			颗粒物			20	0.920	/	/						20	/	
			CO			100	4.600	/	/						/	/	
			NH_3			2.5	0.115	/	/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
硫回收装置	硫回收尾气	主要排放口	SO_2	26000	30000	18	0.468	钠法碱洗技术脱硫	99	80	1000	62	8000	大气	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024 年修改单）
			NOx			40	1.040		/						100	/	
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	一般排放口	NOx	73406	88087	20	1.468	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	/	80	2000	260	8000	大气	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024 年修改单）
			SO_2			3	0.220		/						50	/	
			颗粒物			30	2.202		95						30	/	
	OCC 进料加热炉烟气	一般排放口	NOx	425	2000	20	0.009	低氮燃烧	/	40	360	260	8000	大气	100	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024 年修改单）
			SO_2			3	0.001		/						50	/	
			颗粒物			20	0.009		/						20	/	
聚丙烯装置（环管）	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	15	180	常温	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/						60	/	
聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	主要排放口	颗粒物	3000	3000	20	0.060	袋式除尘	99	15	200	常温	6000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.180		/						60	/	
	挤压机干燥器尾气	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	15	600	常温	6000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/						60	/	
	掺混料仓尾气	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	15	600	常温	6000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/						60	/	
	淘析器排气风机	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	15	500	50	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/						60	/	
	真空除尘尾气	主要排放口	颗粒物	30	30	20	0.001	袋式除尘	99	15	50	常温	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.002		/						60	/	
	丙烯精制再生尾气	主要排放口	NMHC	0	3300	60	0.198	/	/	15	300	常温	192	大气	60	/	
	包装除尘尾气	主要排放口	颗粒物	3800×2	3800×2	18	0.0684×2	袋式除尘	99	40	300	常温	8000	大气	20	/	
聚乙烯装置	添加剂系统排放	主要排放口	颗粒物	1000	1500	20	0.020	袋式除尘	99	30	150	常温	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.060		/						60	/	
	造粒单元干燥器排风扇	主要排放口	颗粒物	21000	21000	20	0.420	袋式除尘	99	37	700	80	8000	大气	20	/	
			NMHC			60	1.260		/						60	/	
	淘析器	主要排放口	颗粒物	12000	12000	20	0.240	袋式除尘	99	40	580	250	2000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.720		/						60	/	
	包装料仓	主要排放口	颗粒物	700	3500	20	0.014	袋式除尘	99	30	200	常温	3000	大气	20	/	
			NMHC			60	0.042		/						60	/	
甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾	一般排放口	甲醇	12320	12320	10.221	0.126	洗涤塔吸收	99.6	20	1560	47	8000	大气	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含

	气															2024 年修改单）
产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	一般排放口	NMHC	350	350	19.376	0.007	冷凝+吸附+CO	99.8	15	250	常温	8000	大气	去除效率≥97%	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）
			醋酸乙烯			3.290	0.001		99.8						20	/	
原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	一般排放口	颗粒物	3625	3625	20	0.073	袋式除尘	99	15	300	常温	8000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	一般排放口	颗粒物	3000	3000	20	0.060	袋式除尘	99	15	250	常温	8000	大气	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
热电站	燃气轮机烟气	主要排放口	SO_2	402000	410000	2.2	0.884	SCR 脱硝	/	60	3200	110	8000	大气	35	/	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
			NOx			35	14.070		85						50	/	
			颗粒物			5	2.010		/						5	/	
			NH_3			/	/		/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
	锅炉烟气	主要排放口	SO_2	0	175000×2	5	0.875×2	SCR 脱硝	/	60	2800	50	燃气轮机大检修工况	大气	35	/	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
			NOx			50	8.750×2		85						100	/	
			颗粒物			5	0.875×2		/						5	/	
			NH_3			/	/		/						2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
中心化验室	中心化验室废气	一般排放口	NMHC	74000	/	30	2.220	干式过滤器	/	15	1600×1500	常温	8000	大气	120	10	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
给排水工程	污水处理低浓度废气	一般排放口	H_2S	70000	70000	0.031	0.002	生物过滤除臭	90	20	1000	常温	8000	大气	/	0.58	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
			NH_3			0.22	0.015		90						/	8.7	
			NMHC			31.821	2.228		67						120	17	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	NaCl 干燥气	一般排放口	颗粒物	15000	15000	10	0.150	水浴除尘器	99.5	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	Na_2SO_4 干燥气	一般排放口	颗粒物	15000	15000	10	0.150	水浴除尘器	99.5	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	杂盐干燥气	一般排放口	颗粒物	6000	6000	10	0.060	水浴除尘器	99.5	25	600	60	8000	大气	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	主要排放口	NO_x	62800	69080	50	3.140	除尘+SCR 脱硝	85	50	1500	200	8000	大气	300（1h 均值）250(24h 均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）

			SO_2			5	0.314		/					100（1h均值）80(24h均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
			NMHC			10	0.628		/					/	/	/
			颗粒物			20	1.256		99					30（1h均值）20(24h均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
			NH_3			2.5	0.157		/					2.5	/	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)
			CO			100	6.280		/					100（1h均值）80(24h均值)	/	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	主要排放口	NO_x	142770	169770	40	5.711	低氮燃烧	/	40	2600	80～100	8000	大气	100	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			SO_2			2.2	0.314		/						50	/	
			颗粒物			10	1.428		/						20	/	
			NMHC			20.000	2.855		97						60	/	
聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	主要排放口	NO_x	27000	27000	40	1.080	低氮燃烧	/	40	1500	80～100	8000	大气	100	/	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)
			SO_2			2.2	0.059		/						50	/	
			颗粒物			10	0.270		/						20	/	
			NMHC			20.000	0.540		97						60	/	
危废暂存间	危废暂存间排气	主要排放口	NMHC	66000	/	10	0.660	活性炭吸附	/	15	1200	常温	8000	大气	120	10	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 11.4-5　本项目废气无组织污染源排放清单

无组织排放	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量
			标准名称	浓度限值/mg/m^3	t/a
企业边界	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界浓度限值	4	/
	甲醇	/		12	/
	醋酸乙烯	/		/	/
	H_2S	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界浓度二级	0.06	/
	NH_3	/		1.5	/
	臭气浓度	/		20（无量纲）	/
煤气化装置	CO	/	/	/	7.350
	H_2S		/	/	0.046
	NH_3		/	/	0.735
一氧化碳变换装置	CO	/	/	/	15.045
	H_2S		/	/	0.042
	NH_3		/	/	0.021
酸性气体脱除装置	CO	/	/	/	2.424
	H_2S	/	/	/	0.042
	甲醇	LDAR 检测修复	/	/	9.855
	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	27.125
制冷装置	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	0.258
甲醇合成装置	甲醇	LDAR 检测修复	/	/	16.221
硫回收装置	H_2S	/	/	/	0.080
甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	NMHC（甲醇）	LDAR 检测修复	/	/	13.983

25 万吨/年环管聚丙烯装置	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	21.016
20 万吨/年气相聚丙烯装置	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	7.398
聚乙烯装置	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	20.480
EVA/LDPE 装置	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	20.890
1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	甲醇	LDAR 检测修复	/	/	10.643
	醋酸乙烯	LDAR 检测修复	/	/	0.242
2#中间罐区	甲醇	LDAR 检测修复	/	/	2.943
产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	8.973
汽车装卸站台（液体成品）	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	2.621
给排水工程	H_2S	/	/	/	0.204
	NH_3	/	/	/	0.080
	NMHC	LDAR 检测修复	/	/	10.000

11.5 “三同时”验收检测

11.5.1 管理要求

根据《关于实施建设项目竣工环境保护企业自行验收管理的指导意见》《建设项目环境保护管理条例》中的相关要求，建设项目竣工环境保护验收实行由企业法人负责的自行验收管理。企业自行验收严格按照环境保护主管部门制定的规定程序执行，验收过程完整，验收程序合法。

建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生产或者运行。需要进行试生产或试运行的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试生产或试运行。建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收监测报告。

建设项目竣工环境保护企业自行验收范围包括：环境影响报告书及其批复文件规定的与建设项目有关的各项环境保护设施，为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施；环境影响报告书及其批复文件和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施；与建设项目有关的各项环境保护设施、环境保护措施运行效果。

在建设项目竣工后、正式投入生产或运行前，企业按照环境影响报告书及其批复文件要求，对与主体工程配套建设的环境保护设施落实情况进行查验；按照环境保护主管部门制定的竣工环境保护验收技术规范，企业自行编制或委托具备相应技术能力的机构，对建设项目环境保护设施落实情况进行调查，开展相关环境监测，编制竣工环境保护验收监测报告。企业、验收监测机构及其相关人员对验收监测报告结论终身负责。验收监测报告编制完成后，由企业法人组织对建设项目环境保护设施和环境保护措施进行验收，形成书面报告备查，并向社会公开。企业自行组织竣工环境保护验收时，应成立验收组，对建设项目环境保护设施及其他环境保护措施进行资料审查、现场踏勘，形成验收意见，验收组成员名单附后。验收意见应经三分之二以上验收组成员同意。验收组应由项目法人、设计单位、施工单位、环境监理单位、环境监测单位、环境影响报告书编制单位、变更环境影响报告书编制单位、验收监测报告编制单位代表，以及不少于 5 名行业专家组成。企业应对验收意见中提出的环保问题进行整改。环境保护设施未经验收或者验收不合格的，建设项目主体工程不得投入生产或者使用。企业应自验收通过之日起 30 个工作日内，制作竣工环境保护验收意见书，并将验收意见书、验收监测报告和“三同时”

验收登记表上传至建设项目竣工环境保护企业自行验收信息平台，并如实向社会公开。建设项目投入生产或者使用后，企业应监测建设项目环境保护设施运行情况，并将环境保护设施运行情况对外公开。

企业应通过网站以及报纸、媒体平台，向社会及时建设项目环境保护设施和环境保护措施落实情况、竣工环境保护验收情况，并接受社会监督。分阶段信息公开的主要内容为：

1）在施工建设期间应主动公开下列信息：主要环境保护设施实施情况；施工期环境保护措施落实情况；施工期环境监测情况及监测结果。

2）在投入生产或者使用前应主动公开下列信息：各项环境保护设施落实情况；环境保护措施落实情况；环境监测和监理报告；突发环境事件应急预案及备案情况；竣工环境保护验收监测报告；竣工环境保护企业自行验收意见。

3）在运行期间应定期公开下列信息：各项环境保护设施运行情况；主要污染物排放情况；突发环境事件应急演练和应急预案完善情况；环境影响后评价开展情况等。

11.5.2 验收内容

本项目实施后环保设施“三同时”竣工验收汇总表见表 11.5-1。

表 11.5-1　本项目“三同时”验收一览表

类别	装置名称	污染源	污染物	治理措施	处理效果
废气治理设施	煤粉制备装置	碎煤仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		石灰石仓排放气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		磨煤干燥循环尾气	颗粒物、NO_x、SO_2	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
	煤气化装置	煤粉输送排放气	颗粒物、甲醇、H_2S	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		酸性气分离罐排放气	CO、H_2S、COS	去硫回收装置处理	/
		真空泵排放气	CO、H_2S	去硫回收装置处理	/
		开车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		开车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		停车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		停车放空气	CO、H_2S、COS、NH_3+HCN、CH_4	去火炬系统处理	/
		蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3、NMHC	SCR 脱硝	达标排放
	一氧化碳变换装置	变换汽提酸性气	CO、H_2S、NH_3、CH_4	去硫回收装置处理	/
		蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝	达标排放
	酸性气体脱除装置	酸脱酸性气	CO、H_2S+COS、甲醇	去硫回收装置处理	/
		酸脱尾气	H_2S、甲醇	地面洗涤塔洗涤，甲醇去除效率 85%	达标排放
		变换气火炬气	CO、H_2S+COS、CH_4、NH_3+HCN	去火炬系统处理	/
		未变换气火炬气	CO、H_2S+COS、CH_4、NH_3+HCN	去火炬系统处理	/
	制冷装置	干气密封气	C_3H_6	去硫回收焚烧炉处理	/
		压缩机放空气	C_3H_6	去火炬系统处理	/
	甲醇合成装置	蒸汽过热炉烟气	SO_2、NO_x、CO、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝	达标排放
		甲醇合成气火炬气	H_2、CO、CO_2、CH_4、Ar、N_2	去火炬系统处理	/
	硫回收装置	硫回收尾气	SO_2、NO_x	钠法碱洗技术脱硫	达标排放
		硫回收火炬气	H_2O、CO_2、NH_3、H_2、CO、H_2S、COS	去火炬系统处理	/
	甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）	MTO 催化剂再生烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧器+过滤器+旋风分离器，除尘效率 95%	达标排放
		OCC 进料加热炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物	低氮燃烧	达标排放
		MTO 火炬气	H_2、N_2、CO、CO_2、CH_4、C_2H_4、C_2H_6、C_3H_6、C_3H_8、H_2O、C_4H_{10}、C_4H_8、C_5H_{10}、C_6H_{12}、C_7H_8、C_8H_{10}	去火炬系统处理	/
	聚丙烯装置（环管）	颗粒干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		粉料气流输送系统	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		干燥器风机出口氮气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		掺混料仓排气风机	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		环管聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4	去火炬系统处理	/
	聚丙烯装置（气相）	添加剂系统尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		粉料风送排气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/

		挤压机干燥器尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		掺混料仓尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
			颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-2	/
		淘析器排气风机	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		真空除尘尾气	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		丙烯精制再生尾气	NMHC	/	达标排放
		包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		气相聚丙烯火炬气	C_3H_6、C_3H_8、C_2H_4、H_2	去火炬系统处理	/
	聚乙烯装置	添加剂系统排放	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		掺混料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/
		挤压机排放过滤器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%，然后送聚烯烃 RTO 炉-1	/
		造粒单元干燥器排风扇	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		淘析器	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		包装料仓	颗粒物、NMHC	袋式除尘器除尘，除尘效率 99%	达标排放
		聚乙烯火炬气	C_4H_8、C_5H_{12}、C_6H_{12}、C_2H_4	去火炬系统处理	/
	EVA/LDPE 装置	VA 精馏塔排放	乙烯、VA、丙烯	硫回收焚烧炉	/
		挤压机、干燥机、料仓等废气	颗粒物、NMHC	去聚烯烃 RTO 炉-1 处理	/
		EVA 火炬气	C_2H_4、$C_4H_6O_2$、CO_2	去火炬系统处理	/
	聚烯烃 RTO-1	聚烯烃 RTO-1 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放
	聚烯烃 RTO-2	聚烯烃 RTO-2 排放气	SO_2、NO_x、颗粒物、NMHC	低氮燃烧	达标排放
	甲醇罐区	甲醇罐区洗涤塔尾气	CH_3OH	洗涤塔吸收，处理效率 99.6%	达标排放
	产品罐区	产品罐区 CO 炉排放	醋酸乙烯、NMHC	冷凝+吸附+CO，处理效率 99.8%	达标排放
	原料煤贮运	石灰石气力输送排放气	颗粒物	袋式除尘，除尘效率 99%	达标排放
	硫磺成型包装贮运	硫磺成型包装除尘尾气	颗粒物	袋式除尘，除尘效率 99%	达标排放
	热电站	燃气轮机烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝，处理效率 85%	达标排放
		锅炉烟气	SO_2、NO_x、颗粒物、NH_3	SCR 脱硝，脱硝效率 85%	达标排放
	中心化验室	中心化验室废气	NMHC	干式过滤器	达标排放
	MTO 废碱焚烧设施	焚烧炉烟气	SO_2、NO_x、NMHC、颗粒物、NH_3、CO	除尘+SCR 脱硝，脱销效率 85%，除尘效率 99%	达标排放
	给排水工程	污水处理低浓度废气	H_2S、NH_3、NMHC	生物过滤除臭	达标排放
		污水处理高浓度废气	NMHC	去气化蒸汽过热炉	/
		NaCl 干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
		Na_2SO_4干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
		杂盐干燥气	颗粒物	水浴除尘器	达标排放
	危废暂存间	危废暂存间排气	NMHC	活性炭吸附	达标排放
废水治理设施	废水预处理	煤水处理站		沉淀+澄清+高效过滤器	减少污水处理站负荷，降低全厂性污水处理场污染物处理难度。
		气化灰水		汽提+闪蒸	
		含聚烯烃粉末的废水预处理		撇粒、隔油	
	全厂污水处理系统	污水处理场（设计规模 1000m^3/h）		预处理：预处理采用均质调节罐、溶气气浮及加药处理工艺	回用

				一级生化处理：一级生化包括一级好氧区及初级沉淀池；二级生化为改良 A/O 池＋膜区	
				二级生化处理：二级生化为改良 A/O 池＋膜区+消毒	
		生产废水处理及回用（设计规模 1500m³/h）		预处理：包括调节池、药剂投加系统、高密度澄清池、V 型滤池	
				后处理系统：采用超滤+反渗透+清洗系统+回用水池工艺	
		高含盐水处理		高含盐水浓缩单元：采用高含盐水+软化澄清+多介质过滤+两级弱酸阳床+臭氧氧化+超滤+高压反渗透，设计处理规模 500m³/h	
				分质结晶单元：预处理采用“高密沉淀软化+多介质过滤+离子交换+高级氧化工艺”，活性炭吸附备用；蒸发结晶装置工艺选用“预处理+纳滤分盐+芒硝冷冻结晶+硫酸钠蒸发结晶+氯化钠蒸发结晶+杂盐结晶”。设计处理规模 110m³/h	
	水体污染三级防控体系			设置一座消防事故水池，可兼做雨水调节池，设计容积为 35000m³；其中分隔出一格作为雨水监控池，设计容积为 5000m³。	防止事故状态下工艺物料泄漏、事故消防水、生产废水外泄。
固体废物防治措施	废碱焚烧系统			设计处理规模：固废 3t/h	固废减量化
	危险废物暂存库			全厂设一座危废暂存库，建筑面积 2000m²	危废暂存
噪声治理措施	隔声罩、消音器等			消声、减振、隔音罩	厂界噪声达标排放
地下水防渗措施	防渗结构			按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，分区采用不同的防渗结构	防止污染地下水
	地下水监测井			设置地下水监测井	
其他环保措施	环境监测分析仪器			包括环境监测站及废水、废气在线、非在线监测仪器。	监测环保设施的运作
	绿化				
	排污口设置			污染源及排放口规范化设计等	
环保投资（万元）				160387	/
总投资（万元）				2206666（不含增值税）	/
环保投资占总投资的比例				7.27%	/

11.6 小结

11.6.1 环境管理

建设单位应设置 HSE 部门作为环境管理机构，应配备专职的环境管理人员，制定施工期间相关环保管理要求，并监督施工单位对环境影响报告书及批复中提出的污染治理措施进行落实；项目运营后，负责项目运行后的环境管理工作，确保实现各项污染物达标排放，并根据项目建设情况进行排污许可证的申请/变更和突发环境应急预案的备案等工作。

11.6.2 环境监测

施工期的环境污染监测由建设单位委托当地有资质的环境监测单位承担。主要是对厂界周围环境质量进行监测和施工现场噪声监测。

本项目运营期环境监测工作外委有资质环境监测单位承担，负责对各装置废水、废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务。事故状态下的应急监测由新建环境监测站承担，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测，环境监测站根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

11.6.3 污染物排放管理要求

本项目废气、废水、固体废物、噪声等按照国家技术规范要求，对排污口进行规范化管理；外委危险废物执行危险废物转移联单制度。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，做好与排污许可证的有效衔接，推进排污及污染源“一证式”管理工作，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。

11.6.4 “三同时”验收监测

建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生

产或者运行。需要进行试生产或试运行的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试生产或试运行。建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收监测报告。

企业应通过网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开建设项目环境保护设施和环境保护措施竣工、调试信息以及竣工验收监测报告。

12 环境影响评价结论

12.1 项目基本情况

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目（原中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目）位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路产业园区，大路产业园位于内蒙古自治区鄂尔多斯市所属的准格尔旗北部，距自治区首府呼和浩特约 80km。地理坐标东经 111° 10′～111° 20′，北纬 40° 04′～40° 08′，位于大陆乡和东孔兑镇境内，北面、东面与黄河相依。

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路产业园，本项目占地面积约 331.49 公顷，其中厂区总占地面积约 330.94 公顷，员工公寓 0.55 公顷。

本项目拟新建 226 万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226 万吨/年 MTO 装置（含 OCC）、聚烯烃装置（25 万吨/年聚丙烯装置（环管）、20 万吨/年聚丙烯装置（气相）、35 万吨/年聚乙烯装置、10 万吨/年 EVA/LDPE 装置）。另外包括为工艺装置配套的空分装置和 IGCC 热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。年生产时间 8000 小时。工程总投资 2206666 万元（不含增值税），环保投资约约 160387 万元，占工程总投资的 7.27%。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气

区域环境中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项污染物全部达标，判定本项目区域为达标区。

本次评价收集了近几年《内蒙古自治区生态环境状况公报》鄂尔多斯市的监测数据，对照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）要求，除 2018 年出现 PM_{10} 和 O_3 超标外，其余年份六项基本因子均未出现超标情况；从 2018 年至 2022 年，大气环境常规六项因子环境质量浓度总体趋势是降低，说明鄂尔多斯市环境空气质量趋于改善。

根据补充监测结果，评价区内各评价点各监测因子均未出现超标现象。污染因子非甲烷总烃、HCN 以及酚类化合物的 1h 均值浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境空气质量标准限值的要求；硫化氢、氨、甲醇、乙醛 1h 均值浓度以及 TVOC 8h 均值浓度均能够满足《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中

的标准限值要求；苯并[a]芘日均值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值的要求。

12.2.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目评价等级为三级 B。因项目所在工业园区背靠黄河，水环境保护目标敏感，因此本次地表水环境质量现状调查主要是针对项目附近黄河流域的水质进行调查。

本次地表水环境质量现状监测数据引用 2024 年准格尔经济开发区建设管理局（生态环境管理办公室）委托内蒙古富源新纪检测有限责任公司对大路工业园柳林滩黄河取水口、大沟流域以及 2024 年鄂尔多斯市生态环境监控中心准格尔旗站喇叭湾的监测数据。

监测结果表明，大沟流域、柳林滩黄河取水口、喇嘛湾断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相应的标准要求，未出现超标现象。

12.2.3 地下水环境

在了解项目现场情况与水文地质条件基础上，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境影响评价的相关要求，选取 14 个井点作为地下水水质监测点。其中潜水监测井 7 个，承压水监测井 7 个。

由潜水环境质量现状评价结果可知，点 5 监测井总硬度超标 0.25 倍。点 5 监测井位于潜水径流的下游位置，且水位埋深较浅，因评价区气候干燥，潜水径流缓慢且蒸发强烈，使得地下水中携带的大量矿物成分富集，致使总硬度出现超标现象。

由承压水环境质量现状评价结果可知，ZK1 监测井耗氧量超标 0.23 倍，锰超标 0.4 倍，ZK5 监测井氟化物超标 0.19 倍，铁超标 0.9 倍。由研究区环境水文地质问题可知，大路新区属于轻、中氟病区，主要是因饮水中氟离子含量超过标准所致。ZK1 监测井周边人类活动频繁，农业活动中化肥和农药的使用会增加地下水的有机物污染，导致耗氧量超标。拟建场地及周边地区主要分布中生界白垩系下统保安群河流及湖相沉积层，岩体局部富含铁、锰元素，勘探过程可见铁、锰结核，因此导致个别监测井铁、锰超标。

12.2.4 土壤环境

本项目厂区内监测点位重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物及特征因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

“第二类用地”筛选值；农用地监测点位基本因子及特征因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值，本项目所在区域土壤环境质量状况良好。

12.2.5 声环境

本工程厂界各监测点位昼间、夜间噪声值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准；敏感点昼间、夜间噪声值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

12.2.6 电磁辐射环境

本项目电磁辐射工频电场强度、工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的标准要求。

12.2.7 生态环境

本项目位于内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园，该区域位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，库布其沙漠东南边缘，属鄂尔多斯台地南缘构造剥蚀丘陵，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地面起伏较大。土壤侵蚀主要是为风力侵蚀。

该区域属中温带大陆性半干旱气候，地带性植被为暖温型草原带-典型草原亚带，由于人类活动历时悠久，地带性植被大部分区域被扰动，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。调查范围内，森林植被主要为人工种植的落叶阔叶林、常绿针叶林和落叶阔叶灌草丛，在评价范围内广泛分布，主要为杨林、油松林和油蒿、丛生禾草草原。农田植被主要是人工栽培的各种农作物。本地区主要的农作物为小麦、糖甜菜、玉米、大豆等旱田作物，并有少量向日葵等旱地经济作物。

调查范围内林地（包括乔木林地和灌木林地）在区域内分布广泛，多为人工种植，主要分布在农田、道路、工矿、居民区附近，本项目厂区西侧有较大面积林地分布。调查范围内耕地主要分布在河川及谷底平坦地带。从整个区域来看，该区域受人工干扰与影响的程度比较明显。

本项目调查范围内植物种类几乎都是草原地区的广布种、常见种，无国家重点保护野生植物和自治区级保护植物。在厂区周边未发现重点保护动物名录中的野生动物的重要栖息繁殖地。

12.3 环境影响预测与评价

12.3.1 大气

1）新增污染源贡献浓度预测结果分析结论

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 1h 平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.57%、NO_2：16.98%、CO：5.47%、H_2S：50.89%、NH_3：5.12%、NMHC：32.29%、CH_3OH：10.40%。评价区域 SO_2、NO_2、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH 的 1h 平均最大浓度占标率均＜100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 24h 平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.45%、NO_2：9.94%、PM_{10}：3.31%、$PM_{2.5}$：3.23%、CO：2.04%、CH_3OH：4.10%。评价区域 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、CH_3OH 的 24h 平均最大浓度占标率均＜100%。

因此，新增污染源正常排放下 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、NMHC、CH_3OH 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物年平均浓度最大占标率分别为 SO_2：0.28%、NO_2：4.64%、PM_{10}：2.32%、$PM_{2.5}$：2.26%。新增污染源正常排放下，污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$的年均浓度贡献值的最大占标率均＜30%。

2）区域叠加环境质量浓度预测结果分析结论

在叠加现状浓度、区域在建项目污染源后，评价区域预测网格点基本污染物 SO_2 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 31.48%，年均质量浓度最大占标率为 25.14%；NO_2 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 71.83%，年均质量浓度最大占标率为 46.92%；PM_{10} 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 78.51%，年均质量浓度最大占标率为 88.48%；$PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 85.64%，年均质量浓度最大占标率为 96.91%；CO 95%保证率日均质量浓度最大占标率为 43.85%。

其他污染物 H_2S 1h 平均最大浓度占标率为 80.89%，NH_3 1h 平均最大浓度占标率为 30.72%，NMHC 1h 平均最大浓度占标率为 58.79%，CH_3OH 1h 平均最大浓度占标率为 25.81%、24h 平均最大浓度占标率为 36.15%。

因此，叠加现状浓度、区域在建项目污染源后，各项基本污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、其他污染物的短期质量浓度均可满足环境质量标准要求。

3）厂界浓度预测结果分析结论

根据预测结果可知，本项目大气污染物厂界浓度满足厂界浓度监控限值。

4）大气环境防护距离

根据正常排放工况大气影响预测结果，各项污染物短期浓度贡献值均低于环境质量标准限值，因此本项目不需设置大气防护距离。

5）区域臭氧预测结果分析

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点$O_3$1h 平均浓度最大占标率为12.45%，日最大 8 小时滑动平均最大浓度占标率为 2.69%，短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%。

在考虑本项目建设及区域在建项目污染源，并叠加现状环境影响时，评价区域预测网格点 O_3 90%保证率日最大 8 小时滑动平均浓度占标率为 66.31%，可满足环境质量标准要求。

综上，本项目总图布局合理，拟采取的大气污染防治措施可行，项目不需设置大气环境防护距离，在落实各项大气污染防治措施的前提下，项目大气环境影响可以接受。

12.3.2 地表水

本项目产生的废水包括生产污水、生产废水、生活污水、地面冲洗水和初期雨水。

装置区、辅助及公用工程区排放的生产污水、生活污水、地面冲洗水及初期雨水，送往污水处理场处理，符合废水处理及回用装置进水水质要求后送废水处理及回用装置深度处理。循环水排污、化学水处理排污及污水处理场出水直接进入废水处理及回用装置进行处理，经处理后达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)标准后作为循环水场补充水。

废水回用装置产生的高含盐水送高含盐水处理装置处理，其出水与废水处理及回用装置的产水混合后回用；产出浓盐水输送至分质结晶装置进行深度处理。分质结晶装置产水输送至回用水系统混合回用，产出氯化钠、硫酸钠结晶盐产品外售，剩余杂盐暂作为危险废物处理，待实际产生后，进行危险废物鉴定，根据鉴定结果再妥善处置。

因此，在正常生产情况下，本项目不向外环境排放污水，最大限度地做到水的多级循环利用。

12.3.3 地下水

地下水污染预测结果表明：

（1）项目场地及下游潜水含水层主要粉细砂构成，其渗透系数相对较小，因此污染物在孔隙介质中运移速率相对较缓。

（2）非正常状况情景下，至模拟结束，污染影响范围是污水处理场调节池渗漏＞甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏＞聚乙烯装置污水收集池渗漏。非正常状况下，各装置均对地下水造成不同程度的污染，故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

（3）比较地下水污染预测结果可以发现：按给定源强，污染物在不同场地地下水迁移差异显著，模拟结束后，不同渗漏情景最大迁移距离是污水处理场调节池渗漏＞甲醇制烯烃装置污水收集池渗漏＞聚乙烯装置污水收集池渗漏，这是由场地水文地质条件和污染源性质共同所决定的，因此，在采取防渗措施时，应考虑污染源自身性质同时结合场地水文地质条件。

12.3.4 土壤

1）甲醇储罐发生渗漏污染预测

甲醇储罐发生渗漏，泄漏甲醇持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中甲醇浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1515 天时，地下水中可以检出甲醇（按检出限 0.2mg/L 计），在第 1595 天时出现超标浓度（按 0.6mg/L 计），由预测可知，储罐区包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。

2）污水处理场调节池发生渗漏污染预测

调节污水池发生渗漏，泄漏氨氮和氰化物持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中污染物浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 263～303 天时，地下水中可以检出污染物，在第 334～536 天时出现超标浓度，在第 500～1000 天时，下边界浓度快速增加，在约 1300～1500 天时，下边界浓度接近污染源浓度。

3）甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏污染预测

甲醇制烯烃装置污水收集池发生渗漏，泄漏石油类持续深入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断下渗，土壤中石油烃浓度不断升高；土壤下边界（含水层顶部）在第 1237 天时，地下水中可以检出石油类（按检出限 0.01mg/L 计），在第 1421 天时出现超标浓度（按 0.05mg/L 计），由预测可知，甲醇制烯烃装置污水池附近包气带厚度较大，且下部有较厚的粉质黏土，因此，污染物在该处下渗较慢。

4）工程场地包气带岩性以粉砂和粉质黏土为主，粉砂垂向渗流性能相对较好，粉质黏土相对较弱，可一定程度减缓污染物向下部运移。拟建工程应按石油化工工程防渗技

术规范要求做好分区防渗，可以对工程场地的土壤环境起到良好的保护作用。

12.3.5 噪声

本项目实施后对东厂界噪声贡献值最大，对东厂界上的噪声贡献值最大为51.25dB(A)。项目实施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。本项目正常运行时，敏感点叠加现状背景值后的昼间、夜间噪声预测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准（昼间LAeq≤60dB(A)，夜间LAeq≤50dB(A)）的要求。

12.3.6 固体废物

本项目基础工况固体废物产生量约684569.805t/a，其中危险废物42252.005t/a，一般固体废物642239.800t/a，生活垃圾78.000t/a；耦合绿氢工况固体废物产生量约667129.805t/a，其中危险废物42252.005t/a，一般固体废物624799.800t/a，生活垃圾78.000t/a。本项目外排的固废均由第三方进行了妥善处理，没有固废外排至环境，对周围环境影响很小。

本项目通过严格进行分类收集，堆存场所严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，按照规定进行合理处置，本项目固体废弃物基本不会对周围环境产生不利影响。

12.3.7 电磁辐射环境

根据类比测量结果进行分析，类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。建设项目变电站建成投运后，围墙外工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。

12.4 拟采取的主要环保措施

12.4.1 施工期环保措施

12.4.1.1 大气环境防治措施

1）施工扬尘污染防治措施

项目在其施工建设过程中，扬尘污染主要来源于土方的挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘，施工中的土方运输产生的粉尘，建筑材料如水泥、白灰、

砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染，运输车辆往来造成地面扬尘，施工垃圾及清运过程中产生扬尘。

建设单位须严格落实施工扬尘的各项综合治理措施，主要包括将施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产标准化文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，将扬尘治理费用列入工程造价。施工现场做到工地周边连续封闭围挡、出入车辆清洗、出入口地面硬化、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输和扬尘污染防治公示标牌等“七个百分百”。

项目建设单位应按照《绿色施工导则》（建质〔2007〕223）、《建筑施工企业安全生产管理规范》(GB50656-2011)以及《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007）的相关规定制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序，在施工时尽可能做到土方平衡，以减少取土的开挖和弃土的堆积所带来的不利影响。为控制扬尘对大气环境造成的污染，可以在施工期采取以下控制措施：

a.工程施工应当采用连续、密闭的围档施工，项目区设置不低于 2.5m 的硬质围档，当风速＜2.5m/s 的情况下，有围栏可使施工扬尘影响距离缩短 40%，相对无围栏时有明显改善。围档的材质、色调应当统一并保持整洁，且不得擅自占道；

b.土体的开挖、运输、回填等土方工程施工时，应采取喷水压尘，尽可能缩短除尘作业时间，4 级以上大风天气，应停止土方工程，在工作场所覆盖防尘网；

c.工程建设项目应当使用预拌混凝土、预拌砂浆或密闭搅拌，并设置防尘、除尘装置。不得露天搅拌混凝土、消化石灰、搅拌石灰土。尽量使用石材等成品或半成品，并进行组装施工，以减少石材和木制品切割造成的粉尘污染；

d.施工工地内及工地出口两边道路必须进行硬化处理；如不能硬化，敷设钢板或敷设用焦渣、细石等；并辅以洒水、喷洒抑尘等措施，以保持路面清洁；

e.施工工地内设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路；

f.施工中使用水泥、石灰、砂、涂料、路面材料等易产生扬尘的建筑材料时，应采取密闭存储、设置围档或围墙、采用防尘布盖等防尘措施；

g.进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭斗车，并保证物料不遗撒外漏。如无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫

布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm,保证物料、渣土和垃圾等不露出。合理规划施工车辆运输路线，施工车辆应按照规定的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，不能随意更改车辆行驶路线；

h.采用水冲洗或吸尘等方法清洁施工道路集尘，不得在未实施洒水等抑尘措施下进行直接清扫；

i.施工工地内部裸露地面，应采取以下防尘措施之一：①、覆盖防尘布或防尘网，并视情况定期洒水，扬尘严重时应加大洒水频率；②、植被绿化；③、定期喷洒抑尘剂；

j.施工时应在工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不得低于 2000 目/100cm^2）或防尘布；

k.施工期间，具有防尘性能的材料、残渣、废弃物可通过建筑物的电梯通道、内部管道、封闭管道、包装框架等从建筑物的上层输送到地面或地下，不能进行包装、架构向空中飞抛，规范施工人员按作业规程装载物料；

l.建设单位应该根据工程规模，配备一定数量的防尘专员和卫生清洁人员；

m.建筑垃圾、工程渣土及弃料应及时清运，在 48 小时内不能完成清运的，应当覆盖防尘布或防尘网，定期喷洒抑尘剂或喷水压尘等防尘措施；

n.加强施工车辆进出管理，并进行编码登记。有条件的情况下，安装远程视频监控系统监控建筑垃圾运输车辆冲洗和密闭情况，并配置 PM_{10} 在线监测设备；

在采取上述措施后，扬尘不会对周围环境产生明显影响。

2）施工机械燃料废气污染防治措施

施工机械燃料废气排放的主要污染物为一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等，环评建议采取以下措施：

a.施工机械尽量采用新能源施工车辆；

b.施工机械的排气系统中安装净化装置，减少污染物的排放；

c.严格按照国家相关法规的要求，不使用或严格限制车辆尾气超标的施工车辆；

d、加强对在用车的管理和维护保养，保持车辆处于良好运行状态，减少或消除车辆尾气对大气环境的污染；

在采取上述措施后，施工机械燃料废气不会对周围大气环境产生明显影响。

3）施工防腐涂装挥发性有机物污染防治措施

本项目施工过程对管道、钢结构等喷涂防腐涂料，工程设备主要在制造厂完成防腐工作。

（1）工程建设期涂装过程

表面处理：在涂刷防腐涂料之前，清除被涂物外表的焊渣、铁锈、油污、尘土等疏松附着物，确保基材表面干净、无油污、无锈蚀等。

底漆涂装：均匀涂刷底漆，确保涂层均匀无遗漏。

中间层涂装：底漆干燥后，涂装中间层，增加涂层的厚度和防腐性能。

面漆涂装：中间层干燥后，涂装面漆，提高耐候性和美观。

涂层养护：根据涂料的要求，等待涂层干燥。通常需要几天到几周的时间。在干燥期间，避免水、化学品等对涂层的侵害，确保涂层充分固化。

钢结构涂装：本项目钢结构表面积约 129.6 万平方米，钢结构到场时，厂家已完成底漆及中间漆的喷涂，因此在施工现场仅需喷涂面漆。

建设期涂装过程的 VOCs 排放量为 157.40t。

（2）运营期涂装过程

管道：各装置按照 20 年的使用寿命进行设计，因此不考虑 20 年内管材的更换，装置检修期间，仅根据现场实际情况更换管道外的保温材料，不涉及防腐喷涂作业。

钢结构：类比同类型企业运行经验，装置运行过程中，部分钢结构的防腐层会出现脱落现象，按照项目钢结构防腐 5 年修复总面积 30%考虑，重新喷涂底漆、中间漆及面漆。运营期涂装过程的 VOCs 排放量 5 年为 23.36t，折算为 4.67t/a。

（3）本项目防腐涂料主要参数

《现代煤化工行业挥发性有机物治理实用手册》要求采用低含量涂料替代溶剂型涂料。工业和信息化部于 2019 年 12 月发布《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019），本项目防腐涂料选用固体组分高、VOCs 含量低的环保型涂料。VOCs 含量符合 SH/T3022 中附录 A 的规定。

（4）喷涂过程环保措施

本项目防腐施工采用高压无气喷涂，该喷涂工艺具有生产效率高，操作时漆雾较少，所形成的漆膜均匀紧密，防腐性好的特点。

4）焊接烟尘污染防治措施

针对项目在进行焊接施工时产生的焊接烟尘，尽量在室外进行焊接作业，如果在封闭厂房或车间进行焊接作业，环评建议采取以下措施：

a.采取有效的焊接烟尘收集方式，在固定焊接作业点的侧面或顶部设排烟罩，利用风机的气力就地把烟尘抽走，达到改善室内环境目的；如果焊接工位是移动而工件不动，

采用全面换气的方法。即在车间一定的高度上、烟气最密集的区域设置全面换气罩或采用一边吹一边吸的方式，使车间上部一定高度空间形成一道气幕，把上升的烟气锁住并推赶至排烟罩，达到排解烟气的目的；

b.焊接作业人员必须使用符合职业病卫生要求的防尘面罩、防尘口罩，加强个人防护。若在封闭或半封闭机构内工作时，还需佩戴送风面罩；

c.强化职业卫生教育，增加自我防护意识，并做好焊接作业人员健康检查；d.设置焊接烟气净化器，将焊接烟尘通过风机抽至焊接烟尘净化器，烟雾被吸入集中烟箱后，通过过滤器净化尘粒，同时通过气体净化吸附有害气体，减少焊接烟尘的排放；

e.提高焊接技术，改进焊接工艺和材料。通过提高焊接机械化、自动化程度，减少封闭结构施工，同时改进焊条材料，选择无毒或低毒的电焊条，降低焊接烟尘的危害；

在采取上述措施后，焊接烟尘不会对周围大气环境和人体健康产生明显影响。

12.4.1.2 水环境防治措施

生产废水和生活污水的处理措施环境监控：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行检查和监测是否达到了批准的排放标准。

（1）雨排措施

项目施工初期的临时雨水排放方案为：在主要道路（包括临时道路）两侧设排水明沟，在道路的交叉处埋设钢筋混凝土管将排水明沟连通，雨水汇流后排到厂区外。排水明沟为道路边沟式，在修筑临时道路时顺便挖成，排水明沟的坡向尽量与总图竖向设计坡向及自然地坪坡向保持一致。在装置区清洁雨水排水系统竣工后，现场的清洁雨水排放可切换到正式的清洁雨水排水系统。

（2）生活污水处理

生活区及施工现场厕所均设置化粪池。对于集中办公区和生活区，可设置如沉淀池、隔油池、化粪池等相应的处理设施，通过化粪等生化一体化处理后，出水作为绿化、抑尘等用水加以综合利用；也可以收集后，定期拉运至园区污水处理厂处理。对于施工现场，可与当地环卫部门协商签订协议，定期清运。

12.4.1.3 固体废物防治措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾、生产性废物等。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，

禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，及时清理、回收堆放处的废物，能够避免出现脏乱等现象。

厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、一般固废废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由当地环卫部门统一处理。

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。本项目建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置，能回收的尽量回收综合利用，不能回收的交有能力单位处理。

施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由当地环卫部门处理。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废物，施工结束后集中回收处置。

生产性废物主要包括废防腐材料、废包装材料、废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等。其中废防腐材料和废包装材料中属于一般固体废物的依托职能部门有偿清运，属于危险废物的产生后在临时设置的危废暂存点暂存，外委有资质处置单位集中清运或处理，禁止随意倾倒。废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等危险废物在临时设置的危废暂存点暂存后交由有资质单位集中处置，禁止随意倾倒。

12.4.1.4 声环境防治措施

为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施：

（1）采用低噪音设备。施工中应当与施工单位签订合同，使用低噪声机械设备和运输工具，施工中应设专门人员进行养护维修，严格按照操作规范使用各类机械。

（2）合理安排工作时间，防止高噪声设备同时进行施工，桩基施工采用静压桩作业；在模板、支架的拆卸过程中应遵循作业规定，减少碰撞噪声，尽量少用哨子、喇叭等指挥，减少人为噪声；大型噪声设备应避免夜间使用，有特殊要求必须连续作业的，报当地人民政府并经批准或有当地环境保护主管部门的证明，并公告附近居民方可夜间施工作业。

（3）用隔声性能好的隔声构造，在施工场地范围周边设置隔音设施，将施工机械噪声源与周围环境敏感点隔离，使施工噪声控制在隔声构件之内，以减少噪声污染的范围和程度。按照有关规定，在每个施工段对作业区设置围挡，防止对周围敏感点的影响。

（4）对施工车辆要严格管理。尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛；运输车辆使用低声级喇叭，经过居民点应减速并禁止鸣笛，以免打扰居民休息和生活。

（5）做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。在采取相应措施并加以科学严格的管理下，根据国内多个文明施工现场的调查，施工期噪声对外环境造成的污染不大，且这种影响仅是暂时性的，随着施工作业结束，影响将立即消失。

12.4.1.5 生态环境保护措施

1）控制作业范围，减少占地生态破坏

本项目在施工场地清理过程中，施工场地范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，但其造成的影响仅局限在施工场地范围内。施工人员的施工作业活动，严格限制在施工作业范围之内，不得在作业范围之外进行施工作业。若无法避免在施工场地范围之外进行施工作业，必须严格要求施工人员，禁止踩踏及破坏周围植被，禁止铲除任何植被，以保护施工作业范围之外的生态环境。

2）土壤分层保护，多余土方充分利用

厂内施工土石方开挖时，表层熟土与深层生土要分别堆放，施工结束后均匀地平铺在作业范围迹地上，保证植被恢复。管沟开挖料要做好临时拦挡，避免造成土壤流失。

建筑垃圾临时堆场及土石方堆场四周应设挡土墙及集水沟，开挖的土石方应做到随挖、随运、随压，及时回填，不能及时回填的土石方应筑挡土墙有组织地集中堆放，遇暴雨应用帆布遮盖，减轻水土流失。

3）恢复土地利用原有格局

施工结束后，应恢复临时占地的地貌原状。尽可能降低对土壤养分的影响最快使土壤得以恢复，同时减少水土流失。施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

清理施工作业区域内产生的废弃物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，及时修整，恢复地表植被及原有地貌。植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

4）生物多样性的保护措施

施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，作好野生动物的保护工作。严禁施工人员破坏野生动物的栖息环境，防止滥捕乱猎等现象的发生，杜绝人为因素对动物生境的干扰破坏。

5）植被保护及恢复措施

（1）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的植被的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（2）施工作业不得随意扩大作业范围和破坏周围土地等。

（3）加强环境管理，尤其是在施工期，工程单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等。

施工结束后应在施工后的裸露地表铺一层有利于植被生长的土壤层，土壤层的厚度应根据绿化植被的种类来确定，及时对临时占地进行植被恢复植草绿化。根据项目所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在办公区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地进行绿化，选种的树种花草，力求扩大绿化面积。

6）水土保持措施

针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，本项目水土流失可采用如下防治措施：

（1）加强水土保护法制宣传，有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。

（2）规划设计应充分考虑弃土的合理综合利用，在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，做到挖方、填方土石方平衡，减少土壤损失和地表破坏面积，特别是减少施工区以外的料场数量。

（3）施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路随意行驶，应由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。

（4）施工开挖土方、装卸运输土方等工序，应尽量避开降雨天。

（5）尽量减少非生产生活车辆、机械进入施工区，施工中严格按照规划、设计施工占地要求，尽量减少地表植被及地表形态破坏。

（6）结合地形合理规划土方堆置场地，周围设围挡物。

（7）在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面。厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

（8）原料输送管线铺设时注意挖出的土方集中堆置，并用苫布遮盖，及时进行回填，不能回填的土方用于绿化带覆土。

（9）施工过程中定时洒水，防治扬尘。

（10）在大风天气尽量不要施工，并做好堆土和建筑材料的遮盖。

12.4.1.6 施工期环境保护管理措施

本项目施工期环境保护管理工作主要指建立管理机构和实施有效管理两方面。在项目施工期，建设单位应设立项目 HSE 管理机构，配备相应数量环境管理工程师，负责施工期环境保护管理。环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订建设期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，可以有效地保证工程施工的合规性。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系，对于施工承包方的选择，除考虑实力、人员素质和技术装备等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的单位。在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

在项目的施工期，建议设置工程环境监理，环境监理人员应具备环境监理人员资质，熟悉国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准；接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作的经历；并具有一定的现场施工经验。

12.4.2 运营期环保措施

12.4.2.1 废气污染防治措施

1）有组织废气

（1）工艺废气回收利用措施

甲醇合成装置产生的含有 H_2、CO 及烃类物质的闪蒸汽、不凝气、解析气等可燃气体混合物，烯烃分离装置分离出的甲烷及轻组分等可燃气体等回收送入燃料气系统，供全厂需要燃料气的装置及设施使用，这样既充分利用了这些气体中可燃组分的热能，同时也降低了这些气体直接外排可能对环境造成的危害。

聚丙烯、聚乙烯装置均设置有相应的排放气回收系统，将树脂脱气过程中产生的排放气中的共聚单体及其他烃类、氮气等进行回收，以减少物料消耗并减少污染物排放。

（2）二氧化硫及硫化物控制措施

①本项目采用氨法脱硫技术经济可行，已经具有成熟的工程应用，符合国家政策要求，满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)特别排放限值的要求。

②为满足环保要求，本装置通过工艺优化控制低温甲醇洗尾气中的硫化物排放浓度。甲醇易溶解在水中，本装置采用水洗吸收工艺来回收甲醇并降低甲醇排放浓度。低温甲醇洗装置为一个系列，设置 1 台尾气洗涤塔，低温甲醇洗尾气在排入大气之前送入尾气洗涤塔，用脱盐水洗涤尾气。进入尾气洗涤塔之前甲醇浓度≤333mg/Nm^3，当甲醇回收率达到 85%以上时，可以做到外排尾气中甲醇含量≤50mg/Nm^3。甲醇回收率可通过优化调整尾气洗涤塔的运行参数来实现。尾气洗涤塔产生的含甲醇洗涤水返回工艺系统，经甲醇/水回收塔回收甲醇的工艺废水送污水处理场进一步处理。考虑到洗涤后尾气温度较低，本项目还设置尾气加热器对洗涤后的尾气进行加热升温，最终通过 150m 高排气筒排入大气，甲醇排放浓度约 50mg/Nm^3、H_2S 排放速率约 0.929kg/h，分别满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 6 废气中有机特征污染物排放限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准要求。

③钠法碱洗技术脱硫较为彻底，抗装置波动能力强，在各种工况下都能使排放气中二氧化硫含量降到最低，非常容易的满足排放标准，而且操作简单，运行费用低，没有二次污染。且由于钠碱吸收液和二氧化硫反应的速率快，能在较小的液气比条件下，达到较高的二氧化硫脱除率。

（3）氮氧化物控制措施

①本项目甲醇合成装置蒸汽过热炉、甲醇制烯烃装置（含 OCC 单元）催化剂再生、OCC 进料加热炉、聚烯烃 RTO 炉-1/2、EVA/LDPE 装置 RTO 炉、MTO 废碱焚烧炉和开工锅炉均采用低氮燃烧器。低氮燃烧器已是石化行业加热炉常用的成熟 NOx 减排措施。

②本项目采用的 SCR 脱硝技术，已经广泛应用于锅炉烟气脱硝工程中，技术成熟可

靠，运行稳定，符合国家政策要求。

（4）含尘废气处置措施

根据发改能源〔2014〕2093 号“关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知”，袋式除尘“烟尘排放浓度可以长期稳定在 20mg/Nm^3 以下”。根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），“袋式除尘器的除尘效率为 99.50%～99.99%，出口烟尘浓度可控制在 30mg/m^3 或 20mg/m^3 以下。当采用高精过滤滤料时，出口烟尘浓度可以实现更低。本项目采用袋式除尘器技术是可行的。

（5）含烃废气处理

①拟建项目对正常工况下连续排放且排放量较大、NMHC 或有机特征污染物排放浓度不符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）以及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）的含烃工艺废气，采用了焚烧方式予以处理。

②聚乙烯装置、聚丙烯装置、EVA/LDPE 装置废气焚烧炉采用 RTO 工艺技术，能够有效防止催化剂中毒和保证处理效率。

③本项目 C5 副产品和醋酸乙烯装车以及 C5 副产品和醋酸乙烯储罐大小呼吸排放的 VOCs，经收集后送油气回收处理设施处理。油气回收设施采用“冷凝+吸附+CO”工艺可行。

（6）恶臭气体控制措施

生物法除臭是炼化项目污水处理厂常用的除臭工艺，适合处理生化过程中低度 VOCs 废气，可去除硫化氢、氨、硫醇类、甲醛、苯系物及异味，具有工艺流程简短、监测控制集中、减除效果明显、去除效率高，运行费用低，操作与维护方便，不产生二次污染等优点。生物除臭与活性碳吸附组合，活性碳吸附作为把关工艺，保证排放达标。

本项目污水处理场除臭工艺选择合理，技术可行，可以保证处理后臭气达标排放。

2）无组织废气

（1）含尘废气无组织排放控制

为了防止原煤输送系统煤粉尘的污染，工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差。

输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止撒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片。

各皮带机转运点，破碎机、振动筛进出料的溜槽处均要求做机械除尘；在地下煤斗通廊，要求设机械通风与自然通风。

各转运站、栈桥、破碎楼等建构筑物内均设水冲洗等措施。

为防止锅炉灰、渣系统飞灰对环境的污染，设计采用成熟可靠的气力除灰方案，要求厂家提供的设备、阀门及管路附件均耐磨损，无粉尘泄漏；为确保高温的锅炉干渣输送安全、无粉尘外泄，输送设备选用密封性能好且耐高温的埋刮板输送机；干灰装车外运，设计采用专用的干灰装车机，以确保环境清洁。

厂内原料煤采用大型全封闭圆形煤库，技术先进，程控水平高，环保性能突出，有效减少煤场无组织排放的产生。

通过上述措施，可有效的减少原煤在储存、卸载及转运过程中的粉尘排放量。转运站排气、破碎筛分楼排气经袋式过滤器除尘后通过排气筒排入大气中，除尘效率 99%以上，主要污染物为颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。

（2）挥发性有机物无组织排放控制

在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用密封焊；VOCs 物料均储存于储罐或者包装桶，包装桶放置于仓库中，罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙；液态物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。粉状、粒状物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至废气收集处理系统。

通过采取上述措施，可使装置的无组织排放量降到最低，减轻对大气环境的影响。

3）全厂可燃性气体排放系统

本项目设置全厂火炬系统，处理厂区内各个单元正常排放和事故排放时排向火炬的可燃性气体。本项目不同装置火炬气排放量大，成分复杂，既有主要成分为 CO、CO_2、H_2、N_2等的合成气，也有主要组分为碳氢化合物的烃类排放气，还有含 H_2S 的对环境污染严重的酸性气体。

本项目火炬系统的设计，应保证排向火炬的排放气体能稳定地燃烧，且燃烧充分，易燃和有害物质尽可能完全转变为不燃和无害物质；并设有可靠的长明灯或其他可靠的点燃装置，做到火炬气随来随烧而不致未经燃烧即排空；从而使其燃烧后的排放满足环保要求，做到对环境的影响降至最低。

为保证工艺装置、压力储罐等设施发生各种事故时可燃性气体的安全排放，根据各

装置排放量、排放介质等因素，本项目火炬系统分设 4 个系统，分别为即气化火炬、酸性气火炬、烃类火炬和烯烃低压火炬，按捆绑式火炬设计，布置在 1 个火炬塔架上，按固定式火炬设计，全厂火炬高度为 150 米。

12.4.2.2 废水治理措施

1）废水预处理

（1）煤水处理站

本项目煤储运将设置煤水处理站，用以处理汽车卸煤间、煤仓仓下、带式输送机地道及栈桥等集水池中收集的地面冲洗水，主要污染物为煤尘等悬浮物，废水经“沉淀、过滤”处理后回用作冲洗水，不外排废水。

当煤储运装置各个栈桥、转运站打扫卫生产生地面冲洗废水时，地面冲洗废水由各个转运站收集后，排入煤泥水处理车间沉淀池内，经预沉后用潜水器排入澄清池，再通过提升泵将澄清池内澄清水提升至高效污水净化器，经高效污水净化器处理后达到清水回用标准，再排放到清水池中，作为生产清水继续重复使用。

（2）气化灰水预处理

煤气化污水主要是粗煤气洗涤黑水经过高、低压闪蒸以及两级真空闪蒸后去除水中的溶解气体，再经沉淀去掉水中细渣后的废水。由于其氨氮浓度较高，不满足直接进污水处理场的要求，需进行预处理。预处理采取蒸汽汽提工艺，其工艺流程为：从黑水闪蒸及灰水系统灰水槽排出的气化灰水进入斜板沉淀池后，加入碱液调节 pH 值，经过预热升温后送至汽提塔。在汽提塔提馏段内，气化灰水自上而下，与来自塔底的蒸汽逆流接触，进行传热传质。通过汽提塔塔顶的回流冷凝器，一部分冷凝液作为塔顶回流液返回汽提塔，另一部分作为副产品氨水送出界区。在汽提塔塔釜中得到氨含量低于 200mg/L 的脱氨废水，经两级闪蒸回收热量后排出界区，送污水处理场。

（3）含聚烯烃粉末的废水预处理

本项目聚烯烃装置产生的含树脂颗粒的污水重力收集至撇粒池，经撇粒池撇粒后，清液就近排入装置的生产污水系统，重力流汇入装置内生产污水收集池，然后通过泵提升送入厂区压力流生产污水系统，最终送至污水处理场进行处理。

2）污水处理场

本项目污水处理采用“预处理+多相组合膜生物反应器（MP-MBR）”工艺，主要流程为：一级好氧+中间沉淀+A/O+MBR，与中天合创能源有限责任公司污水处理场污水处理

工艺相同。

中天合创能源有限责任公司污水处理场采用 MP+MBR（多相组合膜生物反应器）处理工艺，设计处理能力为 1300m^3/h，污水处理场排水进入废水回用装置进一步处理后回用。

根据《中天合创鄂尔多斯煤炭深加工示范项目（原鄂尔多斯 300 万吨/年二甲醚项目）煤制甲醇工程竣工环境保护验收监测报告》，污水处理场进出水均可满足设计指标的要求，因此本项目污水处理场处理措施可行。

3）生产废水处理及回用

本项目设计反渗透 98%的脱盐率，相对是有保障的，技术可行。“超滤+反渗透”已是目前成熟的处理达标生化污水的除盐工艺，有大量工程实例，经济合理。本项目总产水率 70%也是常规反渗透产水率，技术过关。

4）高含盐水处理

本项目拟采用分盐结晶技术，有效、经济、高效的回收高浓盐水中的氯化钠和硫酸钠，将其作为产品进行资源化回收再利用，实现现代煤化工环保示范要求。本项目拟采用的分盐结晶技术，与中天合创能源有限责任公司项目采用的分盐技术相同。因此本项目的分盐工艺技术是可行的。

12.4.2.3 地下水和土壤防治措施

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水和土壤污染。

（2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至化工区污水处理场处理；末端控制采取分区防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水和土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤监测点，及时发现污染、及时控制；

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水和土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水和土壤污染，并使污染得到治理。

12.4.2.4 固体废物处置措施

根据《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目(一期)竣工环境保护验收调查报告》，园区渣场废渣主要来源于园区已建成企业产生的固体废物(含高铝粉煤灰)，固废来源与种类均与环评一致，未发生变化。废渣处理项目环评，在设计时已经纳入了本项目一般工业固体废物进入该填埋场，并依据各项目一般工业固体废物产生量进行设计。从库容能力上来说，废渣处理项目完全能够接收本项目一般工业固体废物。

本项目拟建设的MTO废碱液焚烧设施与中天合创工艺相似，目前中天合创MTO装置配套的废碱液焚烧炉已投入应用。根据实际运行情况，废碱焚烧系统完全可以做到达标排放，焚烧炉烟气污染物浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）的要求。可见本项目MTO装置设废碱液焚烧炉处理废碱液，工艺可行。

为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目将新建一座全封闭式危废暂存库，设计建筑面积2000㎡，主要用于暂存各装置产生的需要暂存的危险废物，暂存周期为90天。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，设泄漏液收集设施、气体导出口和气体净化设施。危废的贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。来自界外装置区的固体废物多数为规则物料，装入标准的桶/袋内，由卡车运送到本装置区，经检验、分类后存放在危废储存仓库中。

危险废物收集、储存、运输、处置过程均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计和管理，避免发生污染事故。

综上所述，采取以上措施后，本项目的各类固体废物不会直接排放至外环境。因此，本项目采取的固体废物污染防治措施是可行的。

12.4.2.5 噪声防治措施

主要利用厂区内各建筑物的阻隔作用及声波本身的自然衰减，源强大的设备设专用机房，采取减振、隔声、吸声、换气管装消声器等措施，本项目建成投入使用后，不会对区域声环境质量产生明显影响。

12.5 碳排放环境影响评价

本项目通过源头减碳（植入绿氢）、过程减碳（空分机组电驱示范、能量梯级利用、S-MTO 甲醇制烯烃技术）、末端减碳（S-AGR 酸性气体脱除技术 CO_2全回收）等措施，在减少煤炭消耗，实现减污降碳协同且保持产能不变。

本项目基础工况 CO_2的排放总量为 558.0969 万吨/年，单位产品碳排放强度 6.25 吨 CO_2/吨烯烃，单位工业总产值碳排放强度 6.43 吨/万元，单位工业增加值碳排放量为 12.64 吨/万元。耦合绿氢工况 CO_2的排放总量为 505.5980 万吨/年，单位产品碳排放强度 5.66 吨 CO_2/吨烯烃，单位工业总产值碳排放强度 5.82 吨/万元，单位工业增加值碳排放量为 11.45 吨/万元，各指标处于行业领先水平。

企业将根据周边绿电供应情况，并结合国内外最新降碳措施，可通过提高绿电使用比例或者采取更优的降碳措施，确保本项目单位产品碳排放强度不高于 5.66 吨 CO_2/吨烯烃。

项目的建设对推进煤炭工业绿色低碳生产和清洁高效利用，充分发挥煤炭在能源保障中的压舱石作用，保障国家能源安全具有重要示范意义。

12.6 环境风险评价

12.6.1 项目危险因素

本项目原料、辅助材料及产品中大部分物料为易燃易爆、有毒有害物质。根据导则附录 B 辨识，属于危险物质的包括煤气、甲醇、硫化氢、氨、硫酸、硫磺、乙烯、丙烯、丙烷等在内的多种有毒有害、易燃易爆物质。本项目共包括 9 套生产装置，根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目新型煤化工工艺、裂解工艺、加氢工艺、氧化工艺、聚合工艺被列为危险化工工艺。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染通常是有毒有害物质泄漏至大气环境，造成环境污染。伴生/次生污染主要指，可燃或易燃物质发生火灾、爆炸事故产生的 CO、烟尘等有毒有害烟气污染大气环境；扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，若出厂可能对地下水造成污染。

12.6.2 环境敏感性及事故环境影响

12.6.2.1 环境敏感性

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。本项目周边大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，项目厂址北侧有分散式居民饮用水水井及集中供水水源地，为敏感（G1），包气带防污性能分级属于 D1，则地下水环境敏感程度分级为高度敏感区（E1）。

12.6.2.2 大气环境风险影响

1）本项目潜在的风险事故类型主要包括危险物质泄漏、火灾和爆炸。识别的重大危险源为装置区和罐区；识别的大气环境风险评价因子为 CO、H_2S、甲醇、伴生 CO。

2）本次评价设定关注的风险事故类型包括：气化装置 CO 泄漏；硫回收装置 H_2S 泄漏；甲醇液池蒸发；甲醇储罐破裂，发生火灾爆炸，伴生 CO。

（1）在最不利气象条件下，设定的气化装置合成气管线破裂，CO 泄漏至大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 3.9341E+02mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 760m 处，出现的时间为 8.44min。CO 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的最远距离为 900m，到达时间 10.00min；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最远距离为 3690m，到达时间 53.00min。CO 毒性终点浓度-1 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）；毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）、何家塔、吕家塔、熊家塔、公家坝。

（2）在最不利气象条件下，设定的硫回收装置酸性气管线破裂，H_2S 泄漏至大气环境风险事故情形下，H_2S 高峰浓度限值为 1.2345E+04mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 15.18min。H_2S 高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（70mg/m^3）的最远距离为 1180m，到达时间 36.23min；出现超大气毒性终点浓度-2（38mg/m^3）的最远距离为 1690m，到达时间 42.48min。H_2S 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

（3）在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐破裂，甲醇泄漏至防火堤并在大气中蒸发扩散的环境风险事故情形下，甲醇高峰浓度限值为 4.2311E+05mg/m^3，出现的位置距

离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 0.11min。甲醇高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1（9400mg/m^3）的最远距离为 210m，到达时间 2.33min；出现超大气毒性终点浓度-2（2700mg/m^3）的最远距离为 460m，到达时间 5.11min。甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内不涉及敏感目标。

（4）在最不利气象条件下，设定的甲醇储罐发生火灾伴生 CO 大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 1.4385E+02mg/m^3，出现的位置距离事故点下风向 1110m 处，出现的时间为 12.33min。CO 高峰浓度未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的值；出现超大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最远距离为 2150m，到达时间 23.88min。CO 毒性终点浓度-2 包络线范围内涉及何家塔村委会（公家坝社）。

12.6.2.3 地表水环境风险影响

本项目清净雨水收集至雨水调蓄监控池，经监测合格后提升排放出厂区或用于绿化。项目产生的生产、生活污水及初期雨水等经处理后全部回用，不外排。发生火灾、爆炸等事故状态下，工艺装置区及储运罐区内消防排水、事故污水，有初期雨水池时先经装置内初期污染雨水管线重力自流汇入初期雨水池，池满后溢流进入全厂雨水管线，打开事故切换闸板阀；无初期雨水池时直接利用全厂雨水管道转输流入全厂事故水池，最终经泵提升排入污水处理装置。事故情况下本项目设置了水体三级风险防控体系，确保事故废水不进入外环境。

12.6.2.4 地下水环境风险影响

风险状况下，MTO 甲醇罐爆炸造成的危害不明显，地下水污染预测结果表明，随着时间推移污染晕先增大后减小，在水流作用下浓度低于检出限。

12.6.3 环境风险防范措施和应急预案

12.6.3.1 环境风险防范措施

1）大气环境风险防范措施

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

2）水环境风险防范措施

工艺装置发生风险事故，消防废水首先进入装置区围堰，通过污水管线排入事故水池，然后送污水处理系统处理。

为防止水体污染事故，本项目建立“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，全厂拟建 1 座容积为 35000m³的事故水池（含 5000m³雨水监控池），作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的末端事故缓冲设施，将污染物控制在厂区范围内。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，启动园区环境应急体系，事故污水经管道送园区事故水池暂存，从而确保事故废水不外流出园区，避免对园区外水环境造成污染。

12.6.3.2 风险应急预案

本评价参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10 号），提出企业环境应急预案的编制要点供建设单位参考。本项目环境应急预案应与园区、地方相关预案相衔接环境应急预案应在投产前向建设项目所在地环境保护主管部门备案。

12.6.4 结论

本项目在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、园区风险应急体系有效联动的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目环境风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

12.7 环境管理与环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理机构承担。环境监理机构依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。施工期环境监理内容主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，施工场地周围环境满足环境质量标准的要求。

项目建有 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的

环保管理工作。本项目运营期环境监测工作由新建环境监测站承担，负责对企业总排口、各装置废水、废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。环境监测站根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

本项目废气、废水、固体废物、噪声等按照国家技术规范要求，对排污口进行规范化管理；外委危险废物执行危险废物转移联单制度；本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，做好与排污许可证的有效衔接，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

12.8 环境经济损益分析

本项目总投资 2206666 万元（不含增值税），环保投资约 160387 万元，占工程总投资的 7.27%。本项目的内部收益率高于基准值，同时具有较好盈利能力、清偿能力和抗风险能力，能够满足投资方对投资回报的有关要求，具有投资价值，从财务评价的角度来讲是可以接受的。综上所述，该项目的环保投资合理，区域环境效益、经济效益均比较明显。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

12.9 产业政策与规划符合性分析

本项目位于鄂尔多斯大路工业园区的煤化工产业区内，属于《全国主体功能区规划》中国家级重点开发区域的呼包鄂榆地区，项目建设符合《产业结构调整指导目录(2024年本》《现代煤化工产业创新发展布局方案》等产业政策及行业规划要求，满足国家、地方大气、水、土壤等环保产业政策，符合呼包鄂榆城市群发展规划、鄂尔多斯市城市总体规划等要求。

本项目位于鄂尔多斯国家现代煤化工产业示范区，国家发展改革委办公厅于 2013 年 11 月 11 日以发改办能源〔2013〕2774 号文同意本项目开展前期工作；于 2015 年列入《石化产业规划布局方案》（发改产业〔2015〕1047 号）；于 2024 年 11 月 22 日取得内蒙古自治区发改委关于项目核准优化变更批复（内发改产业发展函〔2024〕725 号）。项目建设符合《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版)》中相关政策和能效指标要求。

12.10 公众意见采纳情况

本项目公众参与过程中收到的与环境影响评价相关的公众意见如下表 12.10-1 所示。

表 12.10-1 公众参与各环节的实施情况汇总表

公众参与阶段	公众参与方式	公示时间	收到公众意见数量
第一次信息公示	网络公示	2024 年 8 月 15 日	0
征求意见稿公示	网络公示	2025 年 7 月 11 日～2025 年 7 月 17 日	0
	报纸公示	2025 年 7 月 11 日～2025 年 7 月 17 日	0
报批前公示	网络公示	2025 年 7 月 22 日	0

项目公示期间，未收到任何电话、电子邮件、传真、信函等反馈意见，无公众意见采纳情况。

12.11 污染物排放总量控制

本项目涉及环保部门的总量控制因子有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 共 4 项指标。综上分析，本项目基础工况和耦合绿氢工况总量控制指标建议值分别见表 12.11-1、表 12.11-2。

表 12.11-1 本项目基础工况总量控制指标建议值 单位：吨/年

污染物名称	热电站锅炉核算方法	正常工况	非正常工况	建议值	原环评批复总量指标	相符性
SO_2	污染物浓度方法	22.153	136.869	159.022	320	符合
	环发〔2014〕197 号	131.667	136.869	268.536		
NO_x	污染物浓度方法	279.728	3.774	283.502	410	符合
	环发〔2014〕197 号	333.728	3.774	337.502		
烟/粉尘	污染物浓度方法	116.807	0.559	117.366	147.503	符合
	环发〔2014〕197 号	116.807	0.559	117.366		
挥发性有机物	/	393.193	14.000	407.193	1073.046	符合

表 12.11-2 本项目耦合绿氢工况总量控制指标建议值 单位：吨/年

污染物名称	热电站锅炉核算方法	正常工况	非正常工况	建议值	原环评批复总量指标	相符性
SO_2	污染物浓度方法	21.978	136.869	158.847	320	符合
	环发〔2014〕197 号	131.493	136.869	268.362		
NO_x	污染物浓度方法	278.042	3.774	281.816	410	符合
	环发〔2014〕197 号	332.042	3.774	335.816		
烟/粉尘	污染物浓度方法	115.782	0.559	116.341	147.503	符合
	环发〔2014〕197 号	115.782	0.559	116.341		

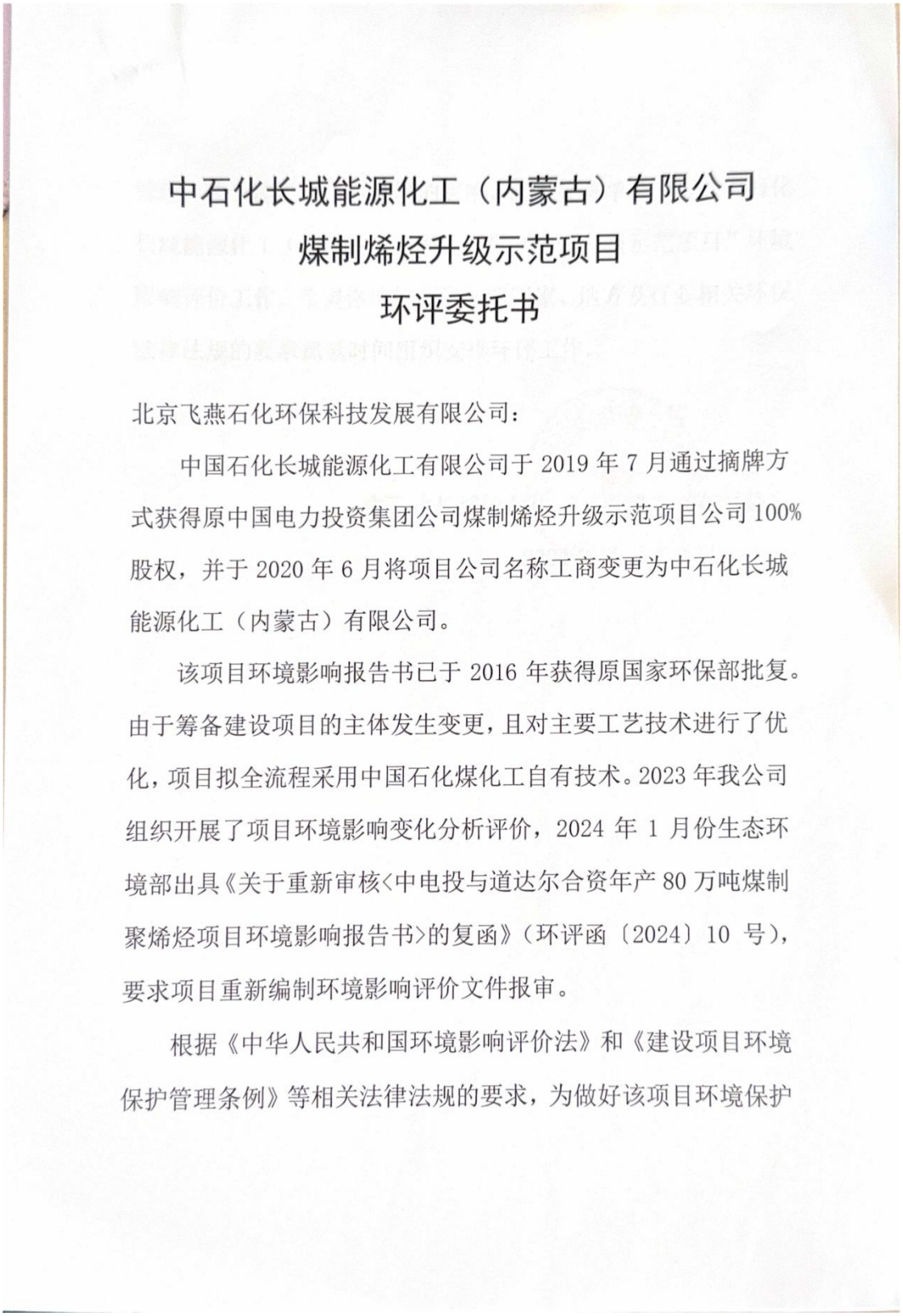
挥发性有机物	/	389.921	14.000	403.921	1073.046	符合

12.12 综合结论

本项目建设符合国家产业政策、国家和地方发展规划，符合鄂尔多斯市建设国家现代煤化工产业示范区总体规划和鄂尔多斯大路产业园区的园区规划。本项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废气满足达标排放要求，全厂废水不外排，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，污染物排放得到有效控制；经定量预测分析，本项目排放污染物对大气环境、声环境、水环境、土壤环境等的影响较小，环境风险可防控，同时通过实施区域削减措施有利于区域环境质量的改善。按国家信息公开的相关要求主动开展了公众参与、信息公开等工作。因此，在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实本环境影响报告书中提出的各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证本项目建设是可行的。

13 附录附件

13.1 附件 1：委托书



中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

煤制烯烃升级示范项目

环评委托书

北京飞燕石化环保科技发展有限公司：

中国石化长城能源化工有限公司于 2019 年 7 月通过摘牌方式获得原中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目公司 100%股权，并于 2020 年 6 月将项目公司名称工商变更为中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司。

该项目环境影响报告书已于 2016 年获得原国家环保部批复。由于筹备建设项目的主体发生变更，且对主要工艺技术进行了优化，项目拟全流程采用中国石化煤化工自有技术。2023 年我公司组织开展了项目环境影响变化分析评价，2024 年 1 月份生态环境部出具《关于重新审核<中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书>的复函》（环评函〔2024〕10 号），要求项目重新编制环境影响评价文件报审。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，为做好该项目环境保护

管理，减少建设项目对环境的影响，现委托你单位开展“中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目”环境影响评价工作。希望你单位严格按照国家、地方及行业相关环保法律法规的要求抓紧时间组织安排环评工作。

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

2024 年 8 月 12 日

13.2 附件 2:《关于重新审核<中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目环境影响报告书>的复函》（环评函〔2024〕10 号）

13.3 附件 3:《内蒙古自治区发展和改革委员会关于同意中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目优化变更的函》（内发改产业发展函〔2024〕725 号）

13.4 附件 4:《关于印发实施<内蒙古自治区工业园区审核公告目录>的通知》（内工信园区字〔2024〕87 号）

13.5 附件 5:《鄂尔多斯市人民政府关于准格尔经济开发区产业发展规划（2023-2035 年）的批复》（鄂府发〔2024〕42 号）

13.6 附件 6:《鄂尔多斯市人民政府关于同意内蒙古大路工业园区总体规划的批复》(鄂府发〔2015〕35 号)

13.7 附件 7:《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古大路工业园区总体规划（2014～2030 年）补充环境影响报告书的审查意见》（内环字〔2016〕12 号）

13.8 附件 8：《内蒙古自治区生态环境厅关于<内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035年）环境影响报告书>的审查意见》（内环审〔2024〕45 号）

13.9 附件 9:《鄂尔多斯准格尔经济开发区企业发展服务中心关于同意中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目生活垃圾接收处理的函》（准开企函〔2024〕33 号）

13.10 附件 10:《内蒙古天河水务有限公司关于提供原水相关数据的复函》（内天水函〔2025〕2 号）（项目用工业水检测数据）

13.11 附件 11:《准格尔旗国资燃气热力有限责任公司关于提供天然气基础数据的复函》

13.12 附件 12:《鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局关于中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目排放总量指标的报告》（鄂环准发〔2025〕150 号）

13.13 附件 13：《鄂尔多斯市生态环境局关于中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目大气污染物排放总量指标来源及延续有效性的报告》（鄂环报〔2025〕197 号）

13.14 附件 14:《内蒙古自治区生态环境厅关于同意中石化长城能源化工(内蒙古)有限公司煤制烯烃升级示范项目大气污染排放总量指标来源及延续有效性的意见》(内环字〔2025〕33 号)

13.15 附件 15：危险废物委托处置意向协议书

13.16 附件 16：一般工业固体废物处理意向协议

13.17 附件 17：区域削减方案

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目

区域削减方案

内蒙古[illegible]科技有限公司

二〇二五年十[illegible]

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目区域削减方案

项目委托单位：鄂尔多斯市生态环境局准格尔分局

项目编制单位：内蒙古尚清环保科技有限公司

编制单位法人代表：李成虎

编制组人员：

序号	姓名	职务	联系电话	签字
1	李敬伟	高工	18247195999	
2	刘倩雯	高工	13848155103	
3	孙赫阳	工程师	18847166559	

审核：陈亮

邮编：010010

地址：内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区科尔沁路中南璞悦府1号楼4层408

目录

1 前言 1
2 项目概况 2
3 主要污染物排放量 3
4 主要污染物排放量削减方案 4
4.1 氮氧化物削减方案 6
4.2 VOCs削减方案 23
4.3 削减方案汇总 37
5 主要污染物区域削减落实管理措施 41
5.1 建设项目 41
5.2 出让减排量的排污单位 42
5.3 行政主管部门 43
6 结论及建议 44
7佐证材料 45

1 前言

为改善区域环境质量，严格控制重点行业建设项目新增主要污染物排放，确保环境影响报告书及其批复文件要求的主要污染物排放量区域削减措施落实到位，2020年12月31日生态环境部办公厅发布了《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）。文件要求“应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案，包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限”，同时要求“所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减”。

根据国务院印发的《“十四五”节能减排综合工作方案》：“到2025年，全国单位国内生产总值能源消耗比2020年下降13.5%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比2020年分别下降8%、8%、10%以上、10%以上。”其中，对氮氧化物和挥发性有机物的总量进行了要求，因此，本次《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目区域削减方案》对氮氧化物和挥发性有机物两种污染物进行等量削减。

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目环境影响报告书为国家级生态环境主管部门审批的现代煤化工类建设项目，且本工程主要污染物排放量为新增，因此本工程需按照环办环评[2020]36号文件要求编制《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目区域削减方案》（简称“削减方案”）。

本项目所在区域属于鄂尔多斯市，本次评价基准年为2022年，根据《2022年内蒙古自治区生态环境状况公报》，项目所在的鄂尔多斯市为环境空气质量达标区，项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化，并符合建设项目环境影响评价管理要求和主要污染物排放总量控制要求。

2 项目概况

项目名称：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目

建设性质：新建

建设地点：内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔经济开发区大路产业园区

项目投资：工程总投资2233524万元，环保投资约162387万元，占工程总投资的7.27%。

产品方案：本项目主要中间产品为226万吨/年甲醇（MTO级）；主要产品为35万吨/年聚乙烯（以LLDPE为主），45万吨/年聚丙烯和10万吨/年EVA；主要副产品为2×3万吨/年硫磺，1.8万吨/年丙烷，3.08万吨/年混合碳四，2.15万吨/年混合碳五/碳六。

基本建设内容：本项目拟新建226万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226万吨/年MTO装置（含OCC）、聚烯烃装置（25万吨/年聚丙烯装置（环管）、20万吨/年聚丙烯装置（气相）、35万吨/年聚乙烯装置、10万吨/年EVA/LDPE装置）。另外包括为工艺装置配套的空分装置和IGCC热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。

3 主要污染物排放量

根据《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目环境影响报告书》主要大气污染物排放总量，其中氮氧化物排放量为283.502t/a，VOCs排放量为407.193t/a。

本项目为新建项目，“十四五规划”中总量控制因子为氮氧化物和VOCs，因此，本项目削减的主要污染物为氮氧化物和VOCs。评价基准年为2022年，根据《2022年内蒙古自治区生态环境状况公报》，项目所在的鄂尔多斯市为环境空气质量达标区，根据环办环评[2020]36号文综上，本次区域削减方案中所需氮氧化物削减量为283.502t/a，VOCs削减量为407.193t/a。

经鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局协助调查，内蒙古伊东煤炭集团窑沟扶贫煤炭有限责任公司、鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司、内蒙古京环环境服务有限公司、内蒙古盈源煤炭运销有限责任公司、内蒙古伊东化工有限责任公司、内蒙古三维资源集团小鱼沟煤炭有限公司、内蒙古伊泰京粤酸刺沟矿业有限责任公司进行锅炉清洁能源改造；国能亿利能源有限责任公司黄玉川煤矿、内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司（不连沟煤矿及选煤厂）、内蒙古锦泰城塔煤炭有限公司、准格尔旗弓家塔布尔洞煤炭有限责任公司、鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德二矿、准格尔旗羊市塔乡乌拉素煤炭有限任公司进行小锅炉取缔并入集中供热改造工程削减量纳入本项目氮氧化物削减量；内蒙古易高煤化科技有限公司、内蒙古伊泰煤制油有限责任公司；久泰能源(准格尔)有限公司进行火炬气资源化利用工程；准格尔旗政府配合执行清洁取暖散煤替代、新能源矿卡重卡替代相关工作削减量纳入本项目VOCs削减量。

本项目建设单位是控制污染物排放的责任主体，应保证本工程运行后污染物排放总量不超过总量核算指标。出让减排量的排污单位是落实削减措施的责任主体。鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局应加强对中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目以及出让减排量的排污单位进行监督管理，定期对企业环保措施和污染物排放量进行检查，确保建设单位和出让减排量的排污单位NO_X和VOCs排放总量不超过总量核算指标。

6 结论及建议

本项目投产后氮氧化物排放量为283.502t/a、VOCs排放量为407.193t/a。本项目为新建项目，“十四五规划”中总量控制污染物为氮氧化物和VOCs，因此，本项目新增的主要污染物氮氧化物和VOCs需进行等量削减。

内蒙古伊东煤炭集团窑沟扶贫煤炭有限责任公司、鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司、内蒙古京环环境服务有限公司、内蒙古盈源煤炭运销有限责任公司、内蒙古伊东化工有限责任公司、内蒙古三维资源集团小鱼沟煤炭有限公司、内蒙古伊泰京粤酸刺沟矿业有限责任公司、国能亿利能源有限责任公司黄玉川煤矿、内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司（不连沟煤矿及选煤厂）、内蒙古锦泰城塔煤炭有限公司、准格尔旗弓家塔布尔洞煤炭有限责任公司、鄂尔多斯市瑞德煤化有限责任公司瑞德二矿、准格尔旗羊市塔乡乌拉素煤炭有限任公司通过小型锅炉清洁能源改造及小锅炉取缔并入集中供热工程合计用于本项目氮氧化物削减量为283.502t/a，满足等量削减要求。

内蒙古易高煤化科技有限公司、内蒙古伊泰煤制油有限责任公司、久泰能源(准格尔)有限公司通过有机液体装卸减排、火炬气资源化利用；清洁取暖散煤替代、新能源矿卡重卡替代用于本项目VOCs削减量为407.193t/a，满足等量削减要求。

综上所述，通过各削减源核算，可确保中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目投产后区域环境质量有改善。《中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目区域削减方案》符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

13.18 附件 18：碳排放专项报告

中国石化 SINOPEC

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目

碳排放专项报告

中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司

中石化宁波工程有限公司

北京飞燕石化环保科技发展有限公司

2025 年 12 月

目录

1. 概述 1
2. 本项目碳排放分析 2
2.1 碳排放影响因素分析 2
2.2 核算依据 2
2.3 核算方法及结果 3
3. 本项目现有降碳措施 8
3.1 源头降碳 8
3.2 过程降碳 15
3.3 末端降碳 17
4. 本项目近期拟实施的降碳措施 18
4.1 耦合绿电 18
4.2 耦合绿氢 18
4.3 耦合绿电绿氢后的碳排放核算 24
5. 本项目远期降碳措施研究 25
5.1 进一步外购绿电、提高绿电规模 25
5.2 二氧化碳资源化、高值化利用 26
5.3 二氧化碳封存及矿化 31
5.4 远期降碳实施方案 33
6. 与近期批复的同类煤制烯烃项目碳排放水平对比 33
7. 其他降碳措施研究 36
7.1 CO_2 生物利用技术 36

7.2 CO_2 加氢制烃类、汽油 38
7.3 光热+CO_2 储能 39
7.4 核能-煤化工联合循环 40
7.5 生态固碳 42
7.6 地质封存 43
8. 结论 44

13.19 附件 19：煤制分析报告

13.19.1 设计煤种 1

13.19.2 设计煤种 2

13.19.3 校核煤种

13.20 附件 20：监测报告

13.20.1 环境空气

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

220000343608

监 测 报 告

(环境空气)

No. GRBZRAUQ3431326HAZ

委托单位　北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称　中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目

签发日期　2023 年 09 月 28 日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：rrbsLU9

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
f the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000
北京谱尼科技公司：(010)80415661
北京谱尼计量实验室：(010)82492998
青岛实验室：(0532)88706866
天津实验室：(022)23607888
长春实验室：(0431)80530198
吉林钛合校准检测实验室：(0431)80530190
沈阳实验室：(024)22811886
大连实验室：(0411)87336618
哈尔滨实验室：(0451)58627755
郑州实验室：(0371)69350670
河南际超职业技术服务有限公司：(0371)80967099
新疆实验室：(0991)6684186
石家庄实验室：(0311)85376660
西安实验室：(029)89608785
西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093
西安查德威克辐射技术公司：(029)85729073
呼和浩特实验室：(0471)3450025
成都实验室：(028)87702708
成都谱尼计量实验室：(028)87702708
贵阳实验室：(0851)85221000
贵州鼎盈鑫检测有限公司：(0851)84133211
上海实验室：(021)64851999
上海谱尼生物医药实验室：(021)34189000-6515
上海谱尼新能源实验室：(021)57877071
上海谱尼计量实验室：(021)67601281
江苏苏州实验室/苏州谱尼计量实验室：(0512)62997900
苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅碰撞实验室：(0512)62997900
武汉化学实验室：(027)83997137
湖北中佳合成制药公司：(0728)5335384
谱尼车附所检测技术有限公司：(027)82318175
杭州实验室：(0571)87219096
宁波实验室：(0574)87736499
合肥实验室：(0551)63843474
广东深圳实验室/深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909
谱尼深圳通测实验室：(0755)27673339
南宁实验室：(0771)5518818
厦门实验室：(0592)5568048

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

环境空气监测报告

No. GRBZRAUQ3431326HAZ

采样地点		厂址-1#						
主要测试设备		见附表 2						
监测方法		环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017						
监测项目 \ 监测日期		2023-09-06	2023-09-07	2023-09-09	2023-09-10	2023-09-11	2023-09-12	2023-09-13
#1Y 臭气浓度（无量纲）	01:00-02:00	10	N.D.	N.D.	10	11	N.D.	10
	07:00-08:00	10	10	10	10	10	10	11
	13:00-14:00	N.D.	N.D.	10	N.D.	12	11	11
	19:00-20:00	10	10	N.D.	10	10	10	10
#1Y 硫化氢（mg/m³）	01:00-02:00	0.001	0.001	N.D.	N.D.	0.001	0.002	N.D.
	07:00-08:00	N.D.	N.D.	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
	13:00-14:00	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.002
	19:00-20:00	N.D.	0.001	N.D.	0.001	0.001	0.001	0.003
酚类化合物（mg/m³）	01:00-02:00	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.003	N.D.
	07:00-08:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	13:00-14:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	19:00-20:00	N.D.	0.003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
乙醛（mg/m³）	01:00-03:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	07:00-09:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	13:00-15:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	19:00-21:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
#1Y 氰化氢（mg/m³）	01:00-02:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	07:00-08:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	13:00-14:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	19:00-20:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

环境空气监测报告

No. GRBZRAUQ3431326HAZ

采样地点		厂址-1#						
主要测试设备		见附表 2						
监测方法		环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017						
监测项目 \ 监测日期		2023-09-06	2023-09-07	2023-09-09	2023-09-10	2023-09-11	2023-09-12	2023-09-13
氨（mg/m³）	01:00-02:00	0.040	0.033	0.034	0.028	0.040	0.030	0.042
	07:00-08:00	0.037	0.029	0.029	0.030	0.039	0.027	0.046
	13:00-14:00	0.049	0.032	0.037	0.026	0.033	0.029	0.037
	19:00-20:00	0.033	0.038	0.033	0.026	0.043	0.033	0.033
甲醇（mg/m³）	01:00-02:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	07:00-08:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	13:00-14:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	19:00-20:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
氟化物（μg/m³）	01:00-02:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	07:00-08:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	13:00-14:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	19:00-20:00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
乙酸乙烯酯（μg/m³）	01:00-02:00	1.0	0.8	2.0	0.6	ND	5.1	3.2
	07:00-08:00	0.8	0.5	7.5	3.2	ND	8.3	1.2
	13:00-14:00	4.6	4.9	1.1	1.0	1.6	0.9	6.0
	19:00-20:00	0.5	2.6	0.8	0.5	2.9	4.3	5.9
#1Y非甲烷总烃（mg/m³）	01:00-02:00	0.14	0.11	0.25	0.24	0.10	0.53	0.42
	07:00-08:00	0.12	N.D.	0.22	0.18	N.D.	0.45	0.38
	13:00-14:00	N.D.	0.45	0.23	0.16	0.33	0.52	0.18
	19:00-20:00	0.07	0.45	0.24	0.24	0.32	0.18	0.13
苯并[a]芘（ng/m³）（日均值）		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	0.1	0.2
汞及其化合物（mg/m³）（日均值）		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

1、注：检测项目左上角的标注说明如下：
"#"表示该项目为分包项目。
"1Y"表示该项目由内蒙古谱尼测试技术有限公司完成，资质认定证书编号：220520340367。
2、本报告中 N.D.表示未检出，小于方法检出限。

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-1-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

环 境 空 气 监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3431326HAZ

附表 1：

监测项目方法仪器一览表

检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》 HJ 1262-2022	——	10（无量纲）
硫化氢	硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）第三篇、第一章、十一、（二）	紫外可见分光光度计	0.001 mg/m^3
酚类化合物	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ/T 32-1999	紫外可见分光光度计	0.003 mg/m^3
乙醛	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法 HJ/T 35-1999	气相色谱仪	0.04mg/m^3
氰化氢	固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ/T 28-1999	紫外可见分光光度计	0.002mg/m^3
氨	环境空气氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ 534-2009	紫外可见分光光度计	0.004mg/m^3
甲醇	居住区大气中甲醇 丙酮卫生检验 标准方法 气相色谱法 GB/T 11738-1989	气相色谱仪	0.40 mg/m^3
氟化物	环境空气 氟化物的测定 HJ 955-2018	离子计	0.5μg/m^3
乙酸乙烯酯	环境空气 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2023	气相色谱质谱联用仪	0.5μg/m^3
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2007	气相色谱仪	0.07 mg/m^3
苯并[a]芘	环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法 HJ 956-2018	液相色谱仪	0.1ng/m^3
汞及其化合物	环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行) （含第 1 号修改单） HJ 542-2009（含 XG1-2018）	原子荧光光谱仪	6.6×10^{-6} mg/m^3

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-1-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

环境空气监测报告

No. GRBZRAUQ3431326HAZ

附表 2：

监测仪器（名称、型号、公司编号）

设备名称	设备型号	公司编号
空气氟化物/重金属采样仪	2037	IE-4125/3449
空气/智能 TSP 综合采样器	2050	IE-2547
双路 VOCs/气体采样器	2061	IE-6020/ 6019
空气采样器	2020	IE-2827/2828/2547
紫外可见分光光度计	UV-1800	NMIE-0479
气相色谱仪	GC-2030	IE-3378/6161
紫外可见分光光度计	UV-1800	IE-3372
离子计	PXSJ-226	IE-2418
气相色谱/质谱联用仪	Agilent 7890B/5977B	IE-2491
气相色谱仪	GC3420A	NMIE-0074
液相色谱仪	LC-20AD	IE-1838
原子荧光光谱仪	SK-2003A	IE-1841

——以下空白——

编制：　　审核：　　批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-1-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

附页：

厂址-1#监测点气象参数							
监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	主导风向	风速(m/s)	总云	低云
2023-09-06	01:00-02:00	88.6	17.5	西南	1.8	6	3
	07:00-08:00	88.6	27.3	西南	2.1	6	3
	13:00-14:00	88.5	34.4	西南	2.2	5	4
	19:00-20:00	88.6	23.5	西南	2.2	6	4
2023-09-07	01:00-02:00	89.0	20.0	西南	2.1	7	5
	07:00-08:00	88.5	21.0	西南	2.3	7	5
	13:00-14:00	88.5	23.8	西南	2.3	7	5
	19:00-20:00	88.4	19.6	西南	1.7	6	3
2023-09-09	01:00-02:00	88.5	14.6	西	2.4	4	2
	07:00-08:00	88.6	16.3	北	1.2	4	2
	13:00-14:00	88.6	22.5	北	0.6	3	2
	19:00-20:00	88.2	20.2	北	1.2	4	2
2023-09-10	01:00-02:00	88.2	18.5	北	2.6	3	1
	07:00-08:00	88.2	20.0	西北	2.5	3	1
	13:00-14:00	88.6	29.6	西北	2.5	3	0
	19:00-20:00	88.0	22.0	西北	2.8	3	1
2023-09-11	01:00-02:00	88.2	16.5	西北	2.9	3	0
	07:00-08:00	88.1	16.6	东北	2.7	3	1
	13:00-14:00	88.6	27.9	东北	2.4	4	1
	19:00-20:00	88.5	19.2	东北	2.8	4	1
2023-09-12	01:00-02:00	88.4	13.0	东北	2.6	2	0
	07:00-08:00	88.6	13.4	东北	3.2	2	0
	13:00-14:00	89.0	32.1	东北	2.8	3	0
	19:00-20:00	88.4	19.7	东北	2.7	3	1
2023-09-13	01:00-02:00	88.3	17.2	西北	3.0	3	0
	07:00-08:00	88.3	15.7	西北	2.8	3	0
	13:00-14:00	88.5	29.5	西北	3.2	3	1
	19:00-20:00	88.4	21.6	西北	3.0	4	1

——以下空白——

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测

报告日期 2023年10月09日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：chju5ywgd

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000	郑州实验室：(0371)69350670	成都谱尼计量实验室：(028)87702708	宁波实验室：(0574)87736499
北京谱尼科技公司：(010)80415661	郑州谱尼职业卫生公司：(0371)80967099	贵州实验室：(0851)85221000	合肥实验室：(0551)63843474
北京谱尼计量实验室：(010)82492998	新疆实验室：(0991)6684186	上海实验室：(021)64851999	深圳实验室：(0755)26050909
青岛实验室：(0532)88706866	石家庄实验室：(0311)85376660	苏州实验室：(0512)62997900	深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909-846
天津实验室：(022)23607888	西安实验室：(029)89608785	苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅	谱尼深圳通测：(0755)27673339
长春实验室：(0431)80530198	西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093	碰撞实验室：(0512)62997900	广州实验室：(020)89224310
沈阳实验室：(024)22811886	西安查德威克检测技术公司：(029)85729073	武汉实验室：(027)83997127	南宁实验室：(0771)5518818
大连实验室：(0411)87336618	呼和浩特实验室：(0471)3450025	武汉车附所：(027)82318175	厦门实验室：(0592)5568048
哈尔滨实验室：(0451)58627755	成都实验室：(028)87702708	杭州实验室：(0571)87219096	

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ　　第 1 页，共 8 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测		
受测地址	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗大路镇		
采样位置	见数据页		
样品名称	环境空气	检测类别	采样检测
采样日期	2023-09-06~2023-09-14	检测日期	2023-09-06~2023-10-09
样品状态	PUF+滤膜	检测环境	符合要求
检测项目	二噁英类		
检测方法	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008		
所用主要仪器	高分辨双聚焦磁质谱 Thermo Scientific Trace1310 DFS IE-3867 智能空气二噁英采样仪 崂应 2040B IE-2424		
备注	该报告中检测方法由委托单位指定。		
编制人		审核人	
批准人		签发日期	2023 年 10 月 09 日

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ　　第 2 页，共 8 页

检测结果：

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562506HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-06~ 2023-09-07 00:00~00:00 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0036	0.1	0.00036
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.0070	0.05	0.00035
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.0097	0.5	0.0049
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.017	0.1	0.0017
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.0074	0.1	0.00074
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.020	0.1	0.0020
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.0081	0.1	0.00081
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.047	0.01	0.00047
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.0053	0.01	0.000053
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.031	0.001	0.000031
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	N.D.(<0.007)	0.5	0.002
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.034	0.1	0.0034
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.033	0.1	0.0033
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.085	0.01	0.00085
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.047	0.001	0.000047
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.022

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ 第 3 页，共 8 页

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562516HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-07~ 2023-09-08 00:00~10:31 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0066	0.1	0.00066
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.0046	0.05	0.00023
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	N.D.(<0.007)	0.5	0.002
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.0080	0.1	0.00080
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	N.D.(<0.007)	0.1	0.0003
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.0072	0.1	0.00072
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.019	0.01	0.00019
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	N.D.(<0.004)	0.01	0.00002
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.017	0.001	0.000017
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	N.D.(<0.007)	0.5	0.002
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.016	0.1	0.0016
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.011	0.1	0.0011
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.028	0.01	0.00028
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.018	0.001	0.000018
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.012

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562526HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-09~ 2023-09-10 00:01~00:01 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	N.D.(<0.002)	0.1	0.00009
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.010	0.05	0.00052
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.015	0.5	0.0075
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.017	0.1	0.0017
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.020	0.1	0.0020
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.014	0.1	0.0014
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.0075	0.1	0.00075
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.060	0.01	0.00060
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.0090	0.01	0.000090
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.023	0.001	0.000023
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.0085	0.5	0.0043
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.019	0.1	0.0019
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.015	0.1	0.0015
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.046	0.01	0.00046
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.027	0.001	0.000027
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.024

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562536HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-10~ 2023-09-11 00:02~00:02 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0036	0.1	0.00036
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.0049	0.05	0.00024
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.011	0.5	0.0057
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.014	0.1	0.0014
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.010	0.1	0.0010
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.012	0.1	0.0012
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.027	0.01	0.00027
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.0077	0.01	0.000077
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.018	0.001	0.000018
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	N.D.(<0.007)	0.5	0.002
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.0061	0.1	0.00061
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.0062	0.1	0.00062
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	N.D.(<0.007)	0.1	0.0003
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.028	0.01	0.00028
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.028	0.001	0.000028
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.015

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562546HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-11~ 2023-09-12 00:03~00:03 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0039	0.1	0.00039
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.0079	0.05	0.00040
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.013	0.5	0.0064
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.020	0.1	0.0020
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.018	0.1	0.0018
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.021	0.1	0.0021
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.011	0.1	0.0011
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.073	0.01	0.00073
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.013	0.01	0.00013
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.053	0.001	0.000053
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.011	0.5	0.0056
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.0093	0.1	0.00093
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.025	0.1	0.0025
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.023	0.1	0.0023
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.073	0.01	0.00073
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.039	0.001	0.000039
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.028

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562556HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-12~ 2023-09-13 00:04~00:04 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0056	0.1	0.00056
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.010	0.05	0.00051
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.018	0.5	0.0090
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.020	0.1	0.0020
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.015	0.1	0.0015
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.017	0.1	0.0017
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.054	0.01	0.00054
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.0077	0.01	0.000077
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.022	0.001	0.000022
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.0071	0.5	0.0035
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.0083	0.1	0.00083
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.030	0.1	0.0030
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.022	0.1	0.0022
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.049	0.01	0.00049
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.026	0.001	0.000026
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.027

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562506HAZ　　第 8 页，共 8 页

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				pg/m³	I-TEF	pgTEQ/m³
Q3562566HA 环境空气 厂址-1# 2023-09-13~ 2023-09-14 00:05~00:05 E:111°15′33.52″ N:40°2′8.12″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	N.D.(<0.002)	0.1	0.00009
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.0066	0.05	0.00033
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.016	0.5	0.0080
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.012	0.1	0.0012
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.016	0.1	0.0016
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.018	0.1	0.0018
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.0078	0.1	0.00078
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.066	0.01	0.00066
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.011	0.01	0.00011
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.029	0.001	0.000029
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.003)	1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.016	0.5	0.0081
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.006)	0.1	0.0003
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.027	0.1	0.0027
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.019	0.1	0.0019
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.056	0.01	0.00056
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	0.039	0.001	0.000039
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.029

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

——以下空白——

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

CSFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

测 试 报 告

(环境空气)

No. GRBXDHLQ3435736HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目
签发日期	2023 年 09 月 28 日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：2XYGFbq0

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的测试结果负责，测试数据仅反映对该样品的评价且仅用于委托单位科研、教学或内部质量控制使用，不具有对社会的证明作用，对于测试数据的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested sample. The test data only represents the evaluation of the tested sample and can only be used for scientific research, teaching, or internal quality control by the applicant, does not have proof of social effect. PONY does not assume any economical or legal liability generated from direct or indirect usage of the test report.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures the objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000	郑州实验室：(0371)69350670	成都谱尼计量实验室(028)87702708	宁波实验室：(0574)87736499
北京谱尼科技公司：(010)80415661	郑州谱尼职业卫生公司：(0371)80967099	贵州实验室：(0851)85221000	合肥实验室：(0551)63843474
北京谱尼计量实验室：(010)82492998	新疆实验室：(0991)6684186	上海实验室：(021)64851999	深圳实验室：(0755)26050909
青岛实验室：(0532)88706866	石家庄实验室：(0311)85376660	苏州实验室：(0512)62997900	深圳谱尼计量实验室 (0755)26050909-846
天津实验室：(022)23607888	西安实验室：(029)89608785	苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅	谱尼深圳通测：(0755)27673339
长春实验室：(0431)80530198	西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093	碰撞实验室：(0512)62997900	广州实验室：(020)89224310
沈阳实验室：(024)22811886	西安垂德威克纳科技术公司：(029)85729073	武汉实验室：(027)83997127	南宁实验室：(0771)5518818
大连实验室：(0411)87336618	呼和浩特实验室：(0471)3450025	武汉车附所：(027)82318175	厦门实验室：(0592)5568048
哈尔滨实验室：(0451)58627755	成都实验室：(028)87702708	杭州实验室：(0571)87219096	

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

环 境 空 气 测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3435736HAZ　　第 1 页，共 1 页

采样地点		厂址-1#						
主要测试设备		见附表 2						
参考方法		见附表 1						
测试项目 \ 测试日期		2023-09-06	2023-09-07	2023-09-09	2023-09-10	2023-09-11	2023-09-12	2023-09-13
总挥发性有机物 (TVOC) (mg/m^3)	7:00~8:00	0.284	0.221	0.133	0.0336	0.160	0.146	0.163
	8:00~9:00	0.251	0.219	0.189	0.226	0.215	0.126	0.0925
	9:00~10:00	0.205	0.295	0.273	0.160	0.231	0.0499	0.0773
	10:00~11:00	0.231	0.449	0.163	0.101	0.154	0.310	0.173
	11:00~12:00	0.238	0.190	0.201	0.136	0.0712	0.202	0.188
	12:00~13:00	0.125	0.184	0.313	0.219	0.105	0.181	0.194
	13:00~14:00	0.195	0.236	0.144	0.228	0.221	0.139	0.136
	14:00~15:00	0.293	0.157	0.0864	0.0991	0.300	0.226	0.187
	8 小时平均值	0.228	0.244	0.188	0.150	0.182	0.172	0.151

附表 1：

测试项目方法仪器一览表

测试项目	参考方法	方法来源	最低检出浓度
总挥发性有机物 (TVOC)	气相色谱法	GB/T 18883-2022 附录 D	——

附表 2：

监测仪器（名称、型号、公司编号）

设备名称	设备型号	公司编号
双路 VOC_S/气体采样器	2061	IE-6019
气相色谱/质谱联用仪	GCMS-QP2020	IE-2777

编制：　　审核：　　批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-23-2020A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

13.20.2 地下水

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

(地下水)

No. GSB2GKIQ4469726HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目地下水现状监测
签发日期	2024 年 04 月 30 日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：9k9bmx

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
f the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.
2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000 郑州实验室：(0371)69350670 成都谱尼计量实验室：(028)87702708 宁波实验室：(0574)87736499
北京谱尼科技公司：(010)80415661 郑州谱尼职业卫生公司：(0371)80967099 贵州实验室：(0851)85221000 合肥实验室：(0551)63843474
北京谱尼计量实验室：(010)82492998 新疆实验室：(0991)6684186 上海实验室：(021)64851999 深圳实验室：(0755)26050909
青岛实验室：(0532)88706866 石家庄实验室：(0311)85376660 苏州实验室：(0512)62997900 深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909-846
天津实验室：(022)23607888 西安实验室：(029)89608785 苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅 谱尼深圳通测：(0755)27673339
长春实验室：(0431)80530198 西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093 碰撞实验室：(0512)62997900 广州实验室：(020)89224310
沈阳实验室：(024)22811886 西安查德威克检测技术公司：(029)85729073 武汉实验室：(027)83997127 南宁实验室：(0771)5518818
大连实验室：(0411)87336618 呼和浩特实验室：(0471)3450025 武汉车附所：(027)82318175 厦门实验室：(0592)5568048
哈尔滨实验室：(0451)58627755 成都实验室：(028)87702708 杭州实验室：(0571)87219096

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

地下水监测报告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ　　第 1 页，共 6 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
样品名称	地下水	样品状态	见数据页
采样日期	2024-04-16	检测日期	2024-04-16~2024-04-28
主要测试设备	见附表		
采样位置	见数据页		

序号	监测项目	样品编号和监测结果		
		Q4469726HA 地下水 ZK3 无色无味透明液体	Q4469746HA 地下水 ZK6 无色无味透明液体	Q4469766HA 地下水 ZK1 浅黄色无味浑浊液体
1	pH 值	7.9 (11.7℃)	7.8(10.8℃)	7.9(10.7℃)
2	总硬度($CaCO_3$ 计)，mg/L	326	223	300
3	溶解性固体总量/溶解性总固体，mg/L	464	304	450
4	耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2 计)/化学需氧量，mg/L	1.4	0.7	3.7
5	#1Y 氰化物(以 CN^-计)，mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
6	氨氮(以 N 计)，mg/L	0.05	0.05	0.11
7	硫酸盐/硫酸根(SO_4^{2-})，mg/L	69.4	24.2	47.9
8	氯化物(Cl^-)，mg/L	14.2	18.4	138
9	硝酸盐(NO_3^-，以 N 计)，mg/L	1.48	1.13	1.59
10	#1Y 亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)，mg/L	0.006	<0.001	0.031
11	氟化物(F^-)，mg/L	0.468	0.320	0.480
12	石油类，mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
13	铬(六价)，mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
14	#1Y 挥发酚类(以苯酚计)/挥发酚，mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
15	铁，mg/L	0.12	0.11	0.66
16	锰，mg/L	0.03	<0.01	0.14
17	砷，mg/L	0.0004	0.0010	0.0008
18	汞，mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004
19	铅，mg/L	0.00826	<0.00009	0.00017
20	镉，mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005
21	#1Y 总大肠菌群，MPN/100mL	<2	<2	<2
22	#1Y 细菌总数/菌落总数，CFU/mL	2.9×10^3	1.6×10^3	9.4×10^2
23	钾，mg/L	2.12	2.02	4.48
24	钠，mg/L	30.6	12.1	40.0
25	钙，mg/L	73.4	60.6	76.2
26	镁，mg/L	33.2	15.3	25.2
27	碳酸根(CO_3^{2-})，mg/L	<5	<5	<5
28	重碳酸根(HCO_3^-)，mg/L	327	254	135
29	甲醇，mg/L	<0.2	<0.2	<0.2

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-064-2023A
谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

地 下 水 监 测 报 告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
样品名称	地下水	样品状态	见数据页
采样日期	2024-04-16	检测日期	2024-04-16~2024-04-28
主要测试设备	见附表		
采样位置	见数据页		

序号	监测项目	样品编号和监测结果		
		Q4469776HA 地下水 点 13 无色无味透明液体	Q4469786HA 地下水 点 11 无色无味透明液体	Q4469796HA 地下水 ZK5 浅黄色无味浑浊液体
1	pH 值	7.8 (11.4℃)	8.0(11.2℃)	8.4(12.1℃)
2	总硬度($CaCO_3$ 计)，mg/L	166	150	47.1
3	溶解性固体总量/溶解性总固体，mg/L	224	187	255
4	耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2 计)/化学需氧量，mg/L	0.7	0.9	2.7
5	#1Y 氰化物(以 CN^- 计)，mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
6	氨氮(以 N 计)，mg/L	0.04	0.06	0.10
7	硫酸盐/硫酸根(SO_4^{2-})，mg/L	10.7	10.5	34.8
8	氯化物(Cl^-)，mg/L	6.31	4.35	23.9
9	硝酸盐(NO_3^-，以 N 计)，mg/L	2.30	2.88	1.07
10	#1Y 亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)，mg/L	<0.001	<0.001	0.062
11	氟化物(F^-)，mg/L	0.656	0.489	1.19
12	石油类，mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
13	铬(六价)，mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
14	#1Y 挥发酚类(以苯酚计)/挥发酚，mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
15	铁，mg/L	0.15	0.07	0.57
16	锰，mg/L	<0.01	<0.01	0.07
17	砷，mg/L	0.0012	0.0011	0.0047
18	汞，mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004
19	铅，mg/L	0.00156	0.00050	0.00149
20	镉，mg/L	<0.00005	0.00026	<0.00005
21	#1Y 总大肠菌群，MPN/100mL	<2	<2	<2
22	#1Y 细菌总数/菌落总数，CFU/mL	54	46	2.8×10^3
23	钾，mg/L	0.36	0.56	1.71
24	钠，mg/L	11.0	9.18	68.3
25	钙，mg/L	40.9	33.1	12.4
26	镁，mg/L	14.8	15.6	3.33
27	碳酸根(CO_3^{2-})，mg/L	<5	<5	19
28	重碳酸根(HCO_3^-)，mg/L	203	176	153
29	甲醇，mg/L	<0.2	<0.2	<0.2

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

地下水监测报告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
样品名称	地下水	样品状态	见数据页
采样日期	2024-04-17	检测日期	2024-04-17~2024-04-28
主要测试设备	见附表		
采样位置	见数据页		

序号	监测项目	样品编号和监测结果		
		Q4469806HA 地下水 ZK4 浅黄色无味微浑浊液体	Q4469816HA 地下水 点 5 无色无味透明液体	Q4469826HA 地下水 ZK1（潜水井） 浅黄色无味微浑浊液体
1	pH 值	8.0 (11.8℃)	7.7 (9.6℃)	7.8 (8.8℃)
2	总硬度($CaCO_3$ 计)，mg/L	158	561	293
3	溶解性固体总量/溶解性总固体，mg/L	213	979	366
4	耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2 计)/化学需氧量，mg/L	0.8	1.2	2.7
5	#1Y 氰化物(以 CN^-计)，mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
6	氨氮(以 N 计)，mg/L	0.03	<0.01	0.03
7	硫酸盐/硫酸根(SO_4^{2-})，mg/L	30.8	188	22.0
8	氯化物(Cl^-)，mg/L	15.6	184	2.73
9	硝酸盐(NO_3^-，以 N 计)，mg/L	2.58	15.7	0.06
10	#1Y 亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)，mg/L	0.009	<0.001	<0.001
11	氟化物(F^-)，mg/L	0.366	0.494	0.758
12	石油类，mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
13	铬(六价)，mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
14	#1Y 挥发酚类(以苯酚计)/挥发酚，mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
15	铁，mg/L	0.07	<0.01	0.03
16	锰，mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
17	砷，mg/L	0.0012	<0.0003	0.0014
18	汞，mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004
19	铅，mg/L	0.00934	0.00702	0.00100
20	镉，mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005
21	#1Y 总大肠菌群，MPN/100mL	<2	<2	<2
22	#1Y 细菌总数/菌落总数，CFU/mL	2.9×10^3	2.9×10^3	1.1×10^3
23	钾，mg/L	2.33	3.45	2.08
24	钠，mg/L	15.1	127	12.1
25	钙，mg/L	47.4	125	73.1
26	镁，mg/L	8.46	37.6	22.6
27	碳酸根(CO_3^{2-})，mg/L	<5	<5	<5
28	重碳酸根(HCO_3^-)，mg/L	153	456	352
29	甲醇，mg/L	<0.2	<0.2	<0.2

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

地 下 水 监 测 报 告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
样品名称	地下水	样品状态	见数据页
采样日期	2024-04-17	检测日期	2024-04-17~2024-04-28
主要测试设备	见附表		
采样位置	见数据页		

序号	监测项目	样品编号和监测结果	
		Q4469836HA 地下水 点 14 浅黄色无味微浑浊液体	Q4469846HA 地下水 点 4 无色无味透明液体
1	pH 值	7.4 (9.7°C)	7.4 (11.4°C)
2	总硬度($CaCO_3$ 计)，mg/L	422	398
3	溶解性固体总量/溶解性总固体，mg/L	939	506
4	耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2计)/化学需氧量，mg/L	1.6	1.2
5	#1Y 氰化物(以 CN^-计)，mg/L	<0.002	<0.002
6	氨氮(以 N 计)，mg/L	<0.01	0.03
7	硫酸盐/硫酸根(SO_4^{2-})，mg/L	223	90.5
8	氯化物(Cl^-)，mg/L	139	38.9
9	硝酸盐(NO_3^-，以 N 计)，mg/L	4.05	14.7
10	#1Y 亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)，mg/L	0.005	<0.001
11	氟化物(F^-)，mg/L	0.121	0.309
12	石油类，mg/L	<0.01	<0.01
13	铬(六价)，mg/L	<0.004	<0.004
14	#1Y 挥发酚类(以苯酚计)/挥发酚，mg/L	<0.0003	<0.0003
15	铁，mg/L	<0.01	0.12
16	锰，mg/L	<0.01	<0.01
17	砷，mg/L	0.0007	<0.0003
18	汞，mg/L	<0.00004	<0.00004
19	铅，mg/L	0.00348	0.00619
20	镉，mg/L	<0.00005	<0.00005
21	#1Y 总大肠菌群，MPN/100mL	<2	<2
22	#1Y 细菌总数/菌落总数，CFU/mL	82	1.1×10^3
23	钾，mg/L	2.31	0.78
24	钠，mg/L	126	13.6
25	钙，mg/L	127	112
26	镁，mg/L	22.8	27.3
27	碳酸根(CO_3^{2-})，mg/L	<5	<5
28	重碳酸根(HCO_3^-)，mg/L	450	289
29	甲醇，mg/L	<0.2	<0.2

1、注：检测项目左上角的标注说明如下：
"#"表示该项目为分包项目。
"1Y"表示该项目由内蒙古谱尼测试技术有限公司完成，资质认定证书编号：220520340367
2、pH 值检测结果中温度为水样测定时的温度。

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

地 下 水 监 测 报 告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ　　第 5 页，共 6 页

附表：

监测项目、分析方法、方法来源

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限 mg/L
pH 值	电极法	水质 pH 值的测定 HJ 1147-2020	水质多参数测定仪 YSI Professional Plus IE-3387	——
总硬度($CaCO_3$ 计)	EDTA 滴定法	水质 钙和镁总量的测定 GB/T 7477-1987	滴定管 SB7-2	5.0
溶解性固体总量/溶解性总固体	重量法	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-2021 重量法	分析天平 AB204-S IE-0676	4(定量限)
耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2计)/化学需氧量	酸性高锰酸钾滴定法	地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	滴定管 SB7-1、SB8-1	0.4(定量限)
氰化物(以 CN^-计)	吡啶-吡唑啉酮分光光度法	地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV-1900i NMIE-0479	0.002(定量限)
氨氮(以 N 计)	水杨酸分光光度法	水质 氨氮的测定 HJ 536-2009	紫外可见分光光度计 UV-1900i IE-4621	0.01
硫酸盐/硫酸根(SO_4^{2-})	离子色谱法	水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-1100 IE-1618 DIONEX AQUION IE-3738	0.018
氯化物(Cl^-)	离子色谱法	水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-1100 IE-1618 DIONEX AQUION IE-3738	0.007
硝酸盐(NO_3^-，以 N 计)	离子色谱法	水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-1100 IE-1618 DIONEX AQUION IE-3738	0.004
亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)	分光光度法	水质亚硝酸盐氮的测定 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-1900i NMIE-0479	0.001
氟化物(F^-)	离子色谱法	水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-1100 IE-1618 DIONEX AQUION IE-3738	0.006
石油类	紫外分光光度法	水质 石油类的测定(试行) HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-1900i IE-4621	0.01
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV-1900i IE-4621	0.004 (定量限)
挥发酚类(以苯酚计)/挥发酚	萃取分光光度法	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 1	紫外可见分光光度计 UV-1900i NMIE-0479	0.0003
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.01

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

地 下 水 监 测 报 告

No. GSB2GKIQ4469726HAZ

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限 mg/L
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.01
砷	原子荧光法	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 SK-2003A IE-1841	0.0003
汞	原子荧光法	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 SK-2003A IE-1841	0.00004
铅	电感耦合等离子体质谱法	水质 65 种元素的测定 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 350X IE-1842	0.00009
镉	电感耦合等离子体质谱法	水质 65 种元素的测定 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 350X IE-1842	0.00005
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局(2002 年)第五篇、第二章、五(一)	电热恒温培养箱 HPX-9272MBE NMIE-0055	——
细菌总数/菌落总数	平皿计数法	水质 细菌总数的测定 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 HPX-9272MBE NMIE-0433	——
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.07
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.03
钙	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.02
镁	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent technologies 5110 IE-2351	0.02
碳酸根(CO_3^{2-})	滴定法	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 DZ/T 0064.49-2021	滴定管 SB7-2	5(定量限)
重碳酸根(HCO_3^-)	滴定法	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 DZ/T 0064.49-2021	滴定管 SB7-2	5(定量限)
甲醇	顶空/气相色谱法	水质 甲醇和丙酮的测定 HJ 895-2017	气相色谱仪 GC-2030 IE-5249	0.2

——以下空白——

编制： 审核： 批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-064-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

CSFM-2

集团微信订阅号 集团微信服务号

测 试 报 告

(Test Report)

No. GSBWIIUQ4469926HAZ

样品名称
(Sample Description) 地下水

委托单位
(Applicant) 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码:jk7a867

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的测试结果负责，测试数据仅反映对该样品的评价且仅用于委托单位科研、教学或内部质量控制使用，不具有对社会的证明作用，对于测试数据的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested sample. The test data only represents the evaluation of the tested sample and can only be used for scientific research, teaching, or internal quality control by the applicant, does not have proof of social effect. PONY does not assume any economical or legal liability generated from direct or indirect usage of the test report.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures the objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010) 83055000	郑州实验室：(0371) 69350670	成都谱尼计量实验室 (028) 87702708	宁波实验室：(0574) 87736499
北京谱尼科技公司：(010) 80415661	郑州谱尼职业卫生公司：(0371) 80967099	贵州实验室：(0851) 85221000	合肥实验室：(0551) 63843474
北京谱尼计量实验室：(010) 82492998	新疆实验室：(0991) 6684186	上海实验室：(021) 64851999	深圳实验室：(0755) 26050909
青岛实验室：(0532) 88706866	石家庄实验室：(0311) 85376660	苏州实验室：(0512) 62997900	深圳谱尼计量实验室：(0755) 26050909-846
天津实验室：(022) 23607888	西安实验室：(029) 89608785	苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅	谱尼深圳通测：(0755) 27673339
长春实验室：(0431) 80530198	西安谱尼信息科技有限公司：(029) 81123093	碰撞实验室：(0512) 62997900	广州实验室：(020) 89224310
沈阳实验室：(024) 22811886	西安查德威克融技术公司：(029) 85729073	武汉实验室：(027) 83997127	南宁实验室：(0771) 5518818
大连实验室：(0411) 87336618	呼和浩特实验室：(0471) 3450025	武汉车附所：(027) 82318175	厦门实验室：(0592) 5568048
哈尔滨实验室：(0451) 58627755	成都实验室：(028) 87702708	杭州实验室：(0571) 87219096	

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告
(Test Report)

No. GSBWIIUQ4469926HAZ　　第 1 页，共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	地下水	测试类别 (Test Type)	采样测试
委托单位 (Applicant)	北京飞燕石化环保科技发展有限公司	测试环境 (Test Environment)	符合要求
委托单位地址 (Applicant Address)	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
采样日期 (Sampling Date)	2024-04-16~2024-04-17	样品状态 (Sample Status)	见下页
测试日期 (Test Date)	2024-04-16~2024-04-20	测试项目 (Test Items)	见下页
参考方法 (Reference Methods)	生活饮用水标准检验方法 第 10 部分：消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2023 12.1 气相色谱法		
所用主要仪器 (Main Instruments)	气相色谱仪（仪器型号：GC-2030；仪器编号：IE-4689）		
备注 (Note)	1、项目名称：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目地下水现状监测 2、该报告中参考方法由委托单位指定。		
编制人 (Edited by)		审核人 (Checked by)	
批准人 (Approved by)		签发日期 (Issued Date)	2024 年 04 月 30 日

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-002-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告
(Test Report)

No. GSBWIIUQ4469926HAZ

测试结果：

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	测试项目 (Test Items)	测试结果 (Test Results)
Q4469926HA 地下水 ZK3 2024-04-16 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4469946HA 地下水 ZK6 2024-04-16 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4469966HA 地下水 ZK1 2024-04-16 浅黄色无味浑浊液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4469976HA 地下水 点 13 2024-04-16 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4469986HA 地下水 点 11 2024-04-16 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4469996HA 地下水 ZK5 2024-04-16 浅黄色无味浑浊液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4470016HA 地下水 ZK4 2024-04-17 浅黄色无味微浑浊液体	乙醛，mg/L	<0.05

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-002-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告
(Test Report)

No. GSBWIIUQ4469926HAZ

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	测试项目 (Test Items)	测试结果 (Test Results)
Q4470026HA 地下水 点 5 2024-04-17 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4470036HA 地下水 ZK1（潜水井） 2024-04-17 浅黄色无味微浑浊液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4470046HA 地下水 点 14 2024-04-17 浅黄色无味微浑浊液体	乙醛，mg/L	<0.05
Q4470056HA 地下水 点 4 2024-04-17 无色无味透明液体	乙醛，mg/L	<0.05

——以下空白——
(End of Report)

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-002-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

13.20.3 土壤

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

（土壤）

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测

报告日期 2023年09月28日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：fafcxk

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010) 83055000 郑州实验室：(0371) 69350670 成都谱尼计量实验室 (028) 87702708 宁波实验室：(0574) 87736499
北京谱尼科技公司：(010) 80415661 郑州谱尼职业卫生公司：(0371) 80967099 贵州实验室：(0851) 85221000 合肥实验室：(0551) 63843474
北京谱尼计量实验室：(010) 82492998 新疆实验室：(0991) 6684186 上海实验室：(021) 64851999 深圳实验室：(0755) 26050909
青岛实验室：(0532) 88706866 石家庄实验室：(0311) 85376660 苏州实验室：(0512) 62997900 深圳谱尼计量实验室：(0755) 26050909-846
天津实验室：(022) 23607888 西安实验室：(029) 89608785 苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅 谱尼深圳通测：(0755) 27673339
长春实验室：(0431) 80530198 西安创尼信息科技有限公司：(029) 81123093 碰撞实验室：(0512) 62997900 广州实验室：(020) 89224310
沈阳实验室：(024) 22811886 西安查德威克品牌技术公司：(029) 85729073 武汉实验室：(027) 83997127 南宁实验室：(0771) 5518818
大连实验室：(0411) 87336618 呼和浩特实验室：(0471) 3450025 武汉车附所：(027) 82318175 厦门实验室：(0592) 5568048
哈尔滨实验室：(0451) 58627755 成都实验室：(028) 87702708 杭州实验室：(0571) 87219096

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ　　第 1 页，共 8 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测		
样品名称	土壤	监测类别	采样监测
采样日期	2023-09-10~2023-09-12	检测日期	2023-09-10~2023-09-28
样品状态	固态	监测环境	符合要求
监测项目	见下页		
检测方法	见附表		
所用主要仪器	见附表		
备注	———		
编制人		审核人	
批准人		签发日期	2023 年 09 月 28 日

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468416HA 土壤 Z02(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468426HA 土壤 Z02(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468436HA 土壤 Z02(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-10	Q3468446HA 土壤 Z04(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10
汞，mg/kg	0.00235	0.00467	0.00314	0.0162
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	17	17	20	23
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468456HA 土壤 Z04(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468466HA 土壤 Z04(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-10	Q3468476HA 土壤 B06(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468486HA 土壤 B03(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10
汞，mg/kg	0.00421	0.00262	0.00261	0.00233
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	21	24	21	20
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468496HA 土壤 Z03(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468506HA 土壤 Z03(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468516HA 土壤 Z03(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-10	Q3468526HA 土壤 B04(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10
汞，mg/kg	0.00307	0.00418	0.00822	0.00359
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	21	19	30	26
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468536HA 土壤 B13(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468556HA 土壤 B12(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468566HA 土壤 Z06(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468576HA 土壤 Z06(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-10
汞，mg/kg	0.00300	0.00236	<0.002	<0.002
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	29	33	17	20
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468586HA 土壤 Z06(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-10	Q3468596HA 土壤 Z05(0~0.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468616HA 土壤 Z05(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-10	Q3468626HA 土壤 Z05(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-10
汞，mg/kg	0.00249	<0.002	<0.002	0.00316
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	20	21	24	22

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468636HA 土壤 B11(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468686HA 土壤 B16(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468696HA 土壤 B10(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468706HA 土壤 B07(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11
汞，mg/kg	<0.002	<0.002	<0.002	0.00360
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	19	24	22	23
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468716HA 土壤 B05(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468726HA 土壤 B08(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468736HA 土壤 B02(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468836HA 土壤 B14(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12
汞，mg/kg	0.00339	0.00255	0.00318	<0.002
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	22	21	21	24
监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q3468746HA 土壤 B15(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12			
pH	8.66			
砷，mg/kg	7.22			
镉，mg/kg	0.058			
铬(六价)，mg/kg	<0.5			
铜，mg/kg	11			
铅，mg/kg	13			
汞，mg/kg	0.00216			
镍，mg/kg	22			
锌，mg/kg	36			
铬，mg/kg	42			
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	22			

——本页以下空白——

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监 测 项 目	样 品 名 称 和 编 号/监 测 结 果		
	Q3468756HA 土壤 Z07(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12	Q3468766HA 土壤 Z07(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-12	Q3468776HA 土壤 Z07(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-12
pH	8.60	8.67	8.75
汞，mg/kg	<0.002	0.00313	<0.002
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	21	23	29
阳离子交换量，cmol(+)/kg	4.86	5.38	4.58
氧化还原电位，mV	+172	+175	+184
土壤容重，g/cm^3	1.51	1.47	1.39
总孔隙度，%	39.0	36.1	45.8
监 测 项 目	样品名称和编号/监 测 结 果		
	Q3468806HA 土壤 Z01(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12	Q3468816HA 土壤 Z01(0.5~1.5m) 采样日期：2023-09-12	Q3468826HA 土壤 Z01(1.5~3.0m) 采样日期：2023-09-12
pH	8.65	8.76	8.66
汞，mg/kg	<0.002	<0.002	<0.002
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	22	20	20
阳离子交换量，cmol(+)/kg	3.68	3.96	4.38
氧化还原电位，mV	+179	+197	+176
土壤容重，g/cm^3	1.47	1.51	1.56
总孔隙度，%	45.8	39.9	41.3

——本页以下空白——

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监 测 项 目		样 品 名 称 和 编号/监 测 结 果	
		Q3468646HA 土壤 B09(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468786HA 土壤 B01(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12
pH		8.63	——
砷，mg/kg		8.80	7.01
镉，mg/kg		0.061	0.050
铬(六价)，mg/kg		<0.5	<0.5
铜，mg/kg		11	12
铅，mg/kg		14	13
汞，mg/kg		0.00252	<0.002
镍，mg/kg		22	20
锌，mg/kg		34	26
铬，mg/kg		42	42
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg		27	18
挥发性有机化合物，mg/kg	四氯化碳	<0.0013	<0.0013
	氯仿	<0.0011	<0.0011
	氯甲烷	<0.0010	<0.0010
	1,1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012
	1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013
	1,1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010
	顺-1,2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013
	反 1,2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014
	二氯甲烷	<0.0015	<0.0015
	1,2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011
	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012
	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012
	四氯乙烯	<0.0014	<0.0014

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监测项目		样品名称和编号/监测结果	
		Q3468646HA 土壤 B09(0~0.5m) 采样日期：2023-09-11	Q3468786HA 土壤 B01(0~0.5m) 采样日期：2023-09-12
挥发性有机化合物，mg/kg	1,1,1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013
	1,1,2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012
	三氯乙烯	<0.0012	<0.0012
	1,2,3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012
	氯乙烯	<0.0010	<0.0010
	苯	<0.0019	<0.0019
	氯苯	<0.0012	<0.0012
	1,2-二氯苯	<0.0015	<0.0015
	1,4-二氯苯	<0.0015	<0.0015
	乙苯	<0.0012	<0.0012
	苯乙烯	<0.0011	<0.0011
	甲苯	<0.0013	<0.0013
	间,对-二甲苯	<0.0012	<0.0012
	邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012
半挥发性有机化合物，mg/kg	硝基苯	<0.09	<0.09
	苯胺	<0.1	<0.1
	2-氯酚	<0.06	<0.06
	苯并（a）蒽	<0.1	<0.1
	苯并（a）芘	<0.1	<0.1
	苯并（b）荧蒽	<0.2	<0.2
	苯并（k）荧蒽	<0.1	<0.1
	䓛	<0.1	<0.1
	二苯并（a,h）蒽	<0.1	<0.1
	茚并（1,2,3-cd）芘	<0.1	<0.1
	萘	<0.09	<0.09

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ　　第 7 页，共 8 页

附表：

监测项目方法仪器一览表

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限, mg/kg
pH	电位法	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 PHS-3C IE-0622	——
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003A IE-1483	0.01
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪 SavantAA IE-3920	0.01
铬(六价)	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	0.5
铜	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	1
铅	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	10
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003A IE-1840	0.002
镍	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	3
锌	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	1
铬	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 240FSAA IE-2719	4
石油烃（C_{10}~C_{40}）	气相色谱法	土壤和沉积物 石油烃(C_{10}-C_{40})的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Intuvo 9000 IE-4369	6
阳离子交换量	容量法	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	电子天平 MS105DU IE-2987	0.05 cmol(+)/kg
氧化还原电位	电位法	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	酸度计 PHS-3C IE-1178	——
土壤容重	重量法	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	电子天平 JY10002 IE-2325	——
总孔隙度	重量法	森林土壤水分 物理性质的测定 LY/T 1215-1999	电子天平 JY10002 IE-2325	——

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GRBZRAUQ3468416HAZ

监测项目		分析方法	方法来源	仪器设备	检出限, mg/kg
挥发性有机化合物	四氯化碳	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 GC-MS 7890B-5977B IE-2299	0.0013
	氯仿				0.0011
	氯甲烷				0.0010
	1,1-二氯乙烷				0.0012
	1,2-二氯乙烷				0.0013
	1,1-二氯乙烯				0.0010
	顺-1,2-二氯乙烯				0.0013
	反-1,2-二氯乙烯				0.0014
	二氯甲烷				0.0015
	1,2-二氯丙烷				0.0011
	1,1,1,2-四氯乙烷				0.0012
	1,1,2,2-四氯乙烷				0.0012
	四氯乙烯				0.0014
	1,1,1-三氯乙烷				0.0013
	1,1,2-三氯乙烷				0.0012
	三氯乙烯				0.0012
挥发性有机化合物	1,2,3-三氯丙烷				0.0012
	氯乙烯				0.0010
	苯				0.0019
	氯苯				0.0012
	1,2-二氯苯				0.0015
	1,4-二氯苯				0.0015
	乙苯				0.0012
	苯乙烯				0.0011
	甲苯				0.0013
	间，对-二甲苯				0.0012
	邻-二甲苯				0.0012
半挥发性有机化合物	硝基苯	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GC-MS 7890B-5977B IE-4141	0.09
	苯胺	气相色谱质谱法	气相色谱质谱法测定半挥发性有机化合物 EPA 8270E:2018	气相色谱质谱联用仪 GC-MS 7890B-5977B IE-4141	0.1
	2-氯酚	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GC-MS 7890B-5977B IE-4141	0.06
	苯并（a）蒽				0.1
	苯并（a）芘				0.1
	苯并（b）荧蒽				0.2
	苯并（k）荧蒽				0.1
	䓛				0.1
	二苯并（a，h）蒽				0.1
	茚并（1,2,3-cd）芘				0.1
	萘				0.09

——以下空白——

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-022-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

附表：

表 1 土壤理化特征调查——Z02

点号		Z02		时间	2023.09.10	
经度		111°15′37.90″		纬度	40°02′09.86″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 2 土壤理化特征调查——Z04

点号		Z04		时间	2023.09.10	
经度		111°15′24.75″		纬度	40°01′59.22″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 3 土壤理化特征调查——B06

点号		B06		时间	2023.09.10	
经度		111°15′35.15″		纬度	40°02′00.17″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 4 土壤理化特征调查——B03

点号		B03		时间	2023.09.10	
经度		111°415′47.32″		纬度	40°02′10.71″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 5 土壤理化特征调查——Z03

点号		Z03		时间	2023.09.10	
经度		111°16′01.88″		纬度	40°02′10.02″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	红棕色	——	——
	结构	团粒	团粒	块状	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	黏土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 6 土壤理化特征调查——B04

点号		B04		时间	2023.09.10	
经度		111°16′08.70″		纬度	40°02′13.57″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 7 土壤理化特征调查——B13

点号		B13		时间	2023.09.10	
经度		111°15′55.86″		纬度	40°02′15.85″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 8 土壤理化特征调查——B12

点号		B12		时间	2023.09.10	
经度		111°15′44.91″		纬度	40°01′40.64″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 9 土壤理化特征调查——Z06

点号		Z06		时间	2023.09.10	
经度		111°15′44.59″		纬度	40°01′50.80″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 10 土壤理化特征调查——Z05

点号		Z05		时间	2023.09.10	
经度		111°14′49.57″		纬度	40°02′01.96″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 11 土壤理化特征调查——B11

点号		B11		时间	2023.09.11	
经度		111°15′57.85″		纬度	40°01′45.31″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 12 土壤理化特征调查——B09

点号		B09		时间	2023.09.11	
经度		111°15′50.16″		纬度	40°01′25.47″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 13 土壤理化特征调查——B16

点号		B16		时间	2023.09.11	
经度		111°16′15.33″		纬度	40°01′47.90″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 14 土壤理化特征调查——B10

点号		B10		时间	2023.09.11	
经度		111°15′30.85″		纬度	40°01′50.85″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 15 土壤理化特征调查——B07

点号		B07		时间	2023.09.11	
经度		111°15′14.05″		纬度	40°01′44.60″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 16 土壤理化特征调查——B05

点号		B05		时间	2023.09.11	
经度		111°14′55.54″		纬度	40°01′30.57″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 17 土壤理化特征调查——B08

点号		B08		时间	2023.09.11	
经度		111°14′40.26″		纬度	40°01′51.61″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 18 土壤理化特征调查——B02

点号		B02		时间	2023.09.11	
经度		111°15′07.50″		纬度	40°02′09.01″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 19 土壤理化特征调查——B15

点号		B15		时间	2023.09.12	
经度		111°15′22.00″		纬度	40°01′06.44″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 20 土壤理化特征调查——Z07

点号		Z07		时间	2023.09.12	
经度		111°15′33.80″		纬度	40°01′41.14″	
层次		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 21 土壤理化特征调查——B01

点号		B01		时间	2023.09.12	
经度		111°14′51.86″		纬度	40°02′06.79″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

表 22 土壤理化特征调查——Z01

点号		Z01		时间	2023.09.12	
经度		111°14′43.65″		纬度	40°02′10.25″	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	——	——
现场记录	颜色	黄色	黄色	黄色	——	——
	结构	团粒	团粒	团粒	——	——
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	——	——
	砂砾含量	0%	0%	0%	——	——
	其他异物	无	无	无	——	——

表 23 土壤理化特征调查——B14

点号		B14		时间	2023.09.12	
经度		111°14′30.04″		纬度	40°01′55.49″	
层次		0~0.5m	——	——	——	——
现场记录	颜色	黄色	——	——	——	——
	结构	团粒	——	——	——	——
	质地	砂壤土	——	——	——	——
	砂砾含量	0%	——	——	——	——
	其他异物	无	——	——	——	——

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测

报告日期 2023年10月09日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：iy8kv7kr3

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.
2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010) 83055000	郑州实验室：(0371) 69350670	成都谱尼计量实验室: (028) 87702708	宁波实验室：(0574) 87736499
北京谱尼科技公司：(010) 80415661	郑州谱尼职业卫生公司: (0371) 80967099	贵州实验室：(0851) 85221000	合肥实验室：(0551) 63843474
北京谱尼计量实验室: (010) 82492998	新疆实验室：(0991) 6684186	上海实验室：(021) 64851999	深圳实验室：(0755) 26050909
青岛实验室：(0532) 88706866	石家庄实验室：(0311) 85376660	苏州实验室：(0512) 62997900	深圳谱尼计量实验室: (0755) 26050909-846
天津实验室：(022) 23607888	西安实验室：(029) 89608785	苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅	谱尼深圳通测：(0755) 27673339
长春实验室：(0431) 80530198	西安创尼信息科技有限公司: (029) 81123093	碰撞实验室：(0512) 62997900	广州实验室：(020) 89224310
沈阳实验室：(024) 22811886	西安查德威克检测技术公司: (029) 85729073	武汉实验室：(027) 83997127	南宁实验室：(0771) 5518818
大连实验室：(0411) 87336618	呼和浩特实验室：(0471) 3450025	武汉车附所：(027) 82318175	厦门实验室：(0592) 5568048
哈尔滨实验室: (0451) 58627755	成都实验室：(028) 87702708	杭州实验室：(0571) 87219096	

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测		
受测地址	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗大路镇		
采样位置	见数据页		
样品名称	土壤	检测类别	采样检测
采样日期	2023-09-11~2023-09-12	检测日期	2023-09-11~2023-10-09
样品状态	固态	检测环境	符合要求
检测项目	二噁英类		
检测方法	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008		
所用主要仪器	高分辨双聚焦磁质谱 Thermo Scientific Trace1310 DFS IE-3867		
备注	该报告中检测方法由委托单位指定。		
编制人		审核人	
批准人		签发日期	2023 年 10 月 09 日

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ　　第 2 页，共 5 页

检测结果：

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				ng/kg	I-TEF	ngTEQ/kg
Q3562586HA 土壤 B09 0-0.5m 2023-09-11 E:111°15′50.16″ N:40°01′25.47″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	N.D.(<0.02)	0.1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.17	0.05	0.0086
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.19	0.5	0.094
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.30	0.1	0.030
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.30	0.1	0.030
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.31	0.1	0.031
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.44	0.1	0.044
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.72	0.01	0.0072
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.50	0.01	0.0050
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	1.2	0.001	0.0012
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.03)	1	0.01
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.18	0.5	0.089
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.30	0.1	0.030
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.42	0.1	0.042
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.36	0.1	0.036
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.85	0.01	0.0085
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	4.4	0.001	0.0044
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.47

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				ng/kg	I-TEF	ngTEQ/kg
Q3562596HA 土壤 B16 0-0.5m 2023-09-11 E:111°16′15.33″ N:40°01′47.90″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	N.D.(<0.02)	0.1	0.001
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	N.D.(<0.03)	0.05	0.0008
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.12	0.5	0.059
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.30	0.1	0.030
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.28	0.1	0.028
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.28	0.1	0.028
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.16	0.1	0.016
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.41	0.01	0.0041
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.17	0.01	0.0017
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.40	0.001	0.00040
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.03)	1	0.02
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.17	0.5	0.083
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.07)	0.1	0.004
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.31	0.1	0.031
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.22	0.1	0.022
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.69	0.01	0.0069
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	4.3	0.001	0.0043
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.34

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				ng/kg	I-TEF	ngTEQ/kg
Q3562606HA 土壤 B15 0-0.5m 2023-09-12 E:111°15′22.00″ N:40°01′06.44″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.074	0.1	0.0074
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.36	0.05	0.018
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.37	0.5	0.18
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.43	0.1	0.043
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.38	0.1	0.038
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.29	0.1	0.029
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.21	0.1	0.021
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.48	0.01	0.0048
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.19	0.01	0.0019
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.29	0.001	0.00029
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.03)	1	0.01
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.37	0.5	0.19
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.21	0.1	0.021
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.36	0.1	0.036
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.24	0.1	0.024
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.47	0.01	0.0047
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	5.4	0.001	0.0054
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.63

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

检 测 报 告

No. GRBPKLWQ3562586HAZ

样品名称和编号	检测项目		简称	实测浓度	毒性当量(TEQ)	
				ng/kg	I-TEF	ngTEQ/kg
Q3562616HA 土壤 B01 0-0.5m 2023-09-12 E:111°14′51.86″ N:40°02′06.79″	PCDFs	2,3,7,8-四氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.025	0.1	0.0025
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-P_5CDF	N.D.(<0.03)	0.05	0.0007
		2,3,4,7,8-五氯代二苯并呋喃	2,3,4,7,8-P_5CDF	N.D.(<0.08)	0.5	0.02
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.058	0.1	0.0058
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	N.D.(<0.08)	0.1	0.004
		2,3,4,6,7,8-六氯代二苯并呋喃	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	N.D.(<0.07)	0.1	0.003
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	N.D.(<0.07)	0.1	0.003
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.24	0.01	0.0024
		1,2,3,4,7,8,9-七氯代二苯并呋喃	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.052	0.01	0.00052
		八氯代二苯并呋喃	O_8CDF	0.14	0.001	0.00014
	PCDDs	2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	N.D.(<0.03)	1	0.01
		1,2,3,7,8-五氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8-P_5CDD	N.D.(<0.08)	0.5	0.02
		1,2,3,4,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	N.D.(<0.07)	0.1	0.003
		1,2,3,6,7,8-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.086	0.1	0.0086
		1,2,3,7,8,9-六氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	N.D.(<0.08)	0.1	0.004
		1,2,3,4,6,7,8-七氯代二苯并-对-二噁英	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.18	0.01	0.0018
		八氯代二苯并-对-二噁英	O_8CDD	9.2	0.001	0.0092
	二噁英类总量 I-TEQ			——	——	0.099

备注：1. I-TEQ（国际-毒性当量），即样品中某多氯代二苯并二噁英（PCDDs）或多氯代二苯并呋喃（PCDFs）的浓度与其毒性当量因子 TEF 的乘积。
2. 未检出(N.D.)时毒性当量以检测限 1/2 计算。

——以下空白——

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-014-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼/北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

CSFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3468846HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测

报告日期 2023年10月16日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码:Qzbrwo0

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的测试结果负责，测试数据仅反映对该样品的评价且仅用于委托单位科研、教学或内部质量控制使用，不具有对社会的证明作用，对于测试数据的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested sample. The test data only represents the evaluation of the tested sample and can only be used for scientific research, teaching, or internal quality control by the applicant, does not have proof of social effect. PONY does not assume any economical or legal liability generated from direct or indirect usage of the test report.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures the objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000 郑州实验室：(0371)69350670 成都谱尼计量实验室：(028)87702708 宁波实验室：(0574)87736499
北京谱尼科技公司：(010)80415661 郑州谱尼职业卫生公司：(0371)80967099 贵州实验室：(0851)85221000 合肥实验室：(0551)63843474
北京谱尼计量实验室：(010)82492998 新疆实验室：(0991)6684186 上海实验室：(021)64851999 深圳实验室：(0755)26050909
青岛实验室：(0532)88706866 石家庄实验室：(0311)85376660 苏州实验室：(0512)62997900 深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909-846
天津实验室：(022)23607888 西安实验室：(029)89608785 苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅 谱尼深圳通测：(0755)27673339
长春实验室：(0431)80530198 西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093 碰撞实验室：(0512)62997900 广州实验室：(020)89224310
沈阳实验室：(024)22811886 西安查德威克检测技术公司：(029)85729073 武汉实验室：(027)83997127 南宁实验室：(0771)5518818
大连实验室：(0411)87336618 呼和浩特实验室：(0471)3450025 武汉车附所：(027)82318175 厦门实验室：(0592)5568048
哈尔滨实验室：(0451)58627755 成都实验室：(028)87702708 杭州实验室：(0571)87219096

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3468846HAZ　　第 1 页，共 4 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测		
受测地址	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗大路镇		
采样位置	见下页		
样品名称	土壤	测试类别	采样测试
采样日期	2023-09-10~2023-09-12	测试日期	2023-09-10~2023-10-16
样品状态	见下页	测试环境	符合要求
测试项目	见下页		
参考方法	见附表		
所用主要仪器	见附表		
备注	该报告中参考方法由委托单位指定。		
编制人		审核人	
批准人		签发日期	2023 年 10 月 16 日

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-012-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3468846HAZ　　第 2 页，共 4 页

样品名称和编号	测试项目	测试结果
Q3469206HA 土壤 Z02(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	6.11
Q3468846HA 土壤 Z02(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468856HA 土壤 Z02(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468866HA 土壤 Z04(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468876HA 土壤 Z04(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	1.00
Q3468886HA 土壤 Z04(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468896HA 土壤 B06(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	3.46
Q3468906HA 土壤 B03(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	0.97
Q3468916HA 土壤 Z03(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468926HA 土壤 Z03(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468936HA 土壤 Z03(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468946HA 土壤 B04(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468956HA 土壤 B13(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468966HA 土壤 B12(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468976HA 土壤 Z06(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468986HA 土壤 Z06(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3468996HA 土壤 Z06(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469006HA 土壤 Z05(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469016HA 土壤 Z05(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469026HA 土壤 Z05(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469036HA 土壤 B11(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469046HA 土壤 B09(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-012-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3468846HAZ　　第 3 页，共 4 页

样品名称和编号	测试项目	测试结果
Q3469056HA 土壤 B16(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469066HA 土壤 B10(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469076HA 土壤 B07(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469086HA 土壤 B05(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	14.2
Q3469096HA 土壤 B08(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	23.3
Q3469106HA 土壤 B02(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469116HA 土壤 B15(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469126HA 土壤 Z07(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
	饱和导水率，cm/s	2.6×10^{-3}
Q3469136HA 土壤 Z07(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	6.44
	饱和导水率，cm/s	1.7×10^{-3}
Q3469146HA 土壤 Z07(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	12.2
	饱和导水率，cm/s	1.8×10^{-3}
Q3469156HA 土壤 B01(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
Q3469166HA 土壤 Z01(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
	饱和导水率，cm/s	3.8×10^{-3}
Q3469176HA 土壤 Z01(0.5~1.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05
	饱和导水率，cm/s	3.5×10^{-3}
Q3469186HA 土壤 Z01(1.5~3.0m)	甲醇，mg/kg	<0.05
	饱和导水率，cm/s	2.6×10^{-3}
Q3469196HA 土壤 B14(0~0.5m)	甲醇，mg/kg	<0.05

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-012-2021A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告

No. GRBXDHLQ3468846HAZ　　第 4 页，共 4 页

附表：

测试项目方法仪器一览表

测试项目	分析方法	方法来源	仪器设备
甲醇	气相色谱法	土壤中甲醇的测定方法标准操作程序 PONY-SOP007-2019	气相色谱仪 IE-0780 GC-2010Plus
饱和导水率	环刀法	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	量筒

——以下空白——

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

（土 壤）

No. GSBF82CQ5127916HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测

报告日期 2025 年 02 月 27 日

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：tmb99m

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为谱尼测试集团的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of Pony Testing International Group, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of us is an illegal infringement, and we will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to us within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, we shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, we will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the applicant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise we do not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples. The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and we do not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
We have the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
We assure objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant’s commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of us shall be invalid. We shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

****

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的；
The report number is unique.
2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

****

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GSBF82CQ5127916HAZ　　第 1 页，共 4 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测		
采样位置	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗大路镇		
样品名称	土壤	监测类别	委托监测
采样日期	2024-12-18~2024-12-23	检测日期	2024-12-18~2025-01-15
样品状态	黄色固体	监测环境	符合要求
监测项目	见下页		
检测方法	见附表 1		
所用主要仪器	见附表 1		
备注	——		
编制人		审核人	
批准人		签发日期	2025 年 02 月 27 日

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-065-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

监测报告

No. GSBF82CQ5127916HAZ　　第 2 页，共 4 页

监测结果：

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5127916HA 土壤 B13(0~0.2m) E:111°15'54.78" N:40°02'15.86"	Q5127926HA 土壤 B03(0~0.2m) E:111°15'48.44" N:40°02'11.88"	Q5127936HA 土壤 B06(0~0.2m) E:111°15'35.34" N:40°02'01.84"	Q5127946HA 土壤 B02(0~0.2m) E:111°15'16.72" N:40°02'08.54"	Q5127956HA 土壤 B01(0~0.2m) E:111°14'52.51" N:40°02'05.15"
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5127966HA 土壤 B04(0~0.2m) E:111°16'08.45" N:40°02'13.62"	Q5127976HA 土壤 Z02(0~0.5m) E:111°15'38.74" N:40°02'11.04"	Q5127986HA 土壤 Z02(0.5~1.5m) E:111°15'38.74" N:40°02'11.04"	Q5127996HA 土壤-平行 Z02(0.5~1.5m) E:111°15'38.74" N:40°02'11.04"	Q5128006HA 土壤 Z02(1.5~3.0m) E:111°15'38.74" N:40°02'11.04"
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128016HA 土壤 Z05(0~0.5m) E:111°14'49.82" N:40°02'02.31"	Q5128026HA 土壤 Z05(0.5~1.5m) E:111°14'49.82" N:40°02'02.31"	Q5128036HA 土壤 Z05(1.5~3.0m) E:111°14'49.82" N:40°02'02.31"	Q5128046HA 土壤-平行 Z05(1.5~3.0m) E:111°14'49.82" N:40°02'02.31"	Q5128056HA 土壤 Z01(0~0.5m) E:111°14'43.94" N:40°02'10.28"
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128066HA 土壤 Z01(0.5~1.5m) E:111°14'43.94" N:40°02'10.28"	Q5128076HA 土壤-平行 Z01(0.5~1.5m) E:111°14'43.94" N:40°02'10.28"	Q5128086HA 土壤 Z01(1.5~3.0m) E:111°14'43.94" N:40°02'10.28"	Q5128096HA 土壤 Z04(0~0.5m) E:111°15'24.06" N:40°01'59.80"	Q5128106HA 土壤 Z04(0.5~1.5m) E:111°15'24.06" N:40°01'59.80"
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128116HA 土壤 Z04(1.5~3.0m) E:111°15'24.06" N:40°01'59.80"	Q5128126HA 土壤 B08(0~0.2m) E:111°14'39.08" N:40°01'51.77"	Q5128136HA 土壤 B05(0~0.2m) E:111°14'55.75" N:40°01'30.79"	Q5128146HA 土壤 B15(0~0.2m) E:111°15'22.57" N:40°01'06.80"	Q5128156HA 土壤 B09(0~0.2m) E:111°15'49.97" N:40°01'24.93"
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

✆ Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-065-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

监测报告

No. GSBF82CQ5127916HAZ

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128166HA 土壤 B14(0~0.2m) E:111°14'29.94" N:40°01'59.06"	Q5128176HA 土壤 Z06(0~0.5m) E:111°15'44.44" N:40°01'51.27"	Q5128186HA 土壤 Z06(0.5~1.5m) E:111°15'44.44" N:40°01'51.27"	Q5128196HA 土壤 Z06(1.5~3.0m) E:111°15'44.44" N:40°01'51.27"	Q5128206HA 土壤 Z06(5.5~5.7m) E:111°15'44.44" N:40°01'51.27"
汞，mg/kg	/	/	/	/	0.00659
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	/	/	/	/	27

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128216HA 土壤-平行 Z06(5.5~5.7m) E:111°15'44.44" N:40°01'51.27"	Q5128226HA 土壤 B10(0~0.2m) E:111°15'43.77" N:40°01'45.74"	Q5128236HA 土壤 B12(0~0.2m) E:111°15'52.23" N:40°01'38.95"	Q5128246HA 土壤 B11(0~0.2m) E:111°15'58.08" N:40°01'45.71"	Q5128256HA 土壤 B07(0~0.2m) E:111°15'44.04" N:40°01'37.57"
汞，mg/kg	0.00681	/	/	/	/
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	26	/	/	/	/

监测项目	样品名称和编号/监测结果				
	Q5128266HA 土壤 B16(0~0.2m) E:111°16'15.33" N:40°01'47.90"	Q5128276HA 土壤 Z07(0~0.5m) E:111°15'33.89" N:40°01'41.11"	Q5128286HA 土壤 Z07(0.5~1.5m) E:111°15'33.89" N:40°01'41.11"	Q5128296HA 土壤 Z07(1.5~3.0m) E:111°15'33.89" N:40°01'41.11"	Q5128306HA 土壤 Z07(4.3~4.5m) E:111°15'33.89" N:40°01'41.11"
汞，mg/kg	/	/	/	/	0.00544
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	/	/	/	/	28

监测项目	样品名称和编号/监测结果			
	Q5128316HA 土壤 Z03(0~0.5m) E:111°16'02.05" N:40°02'10.14"	Q5128326HA 土壤 Z03(0.5~1.5m) E:111°16'02.05" N:40°02'10.14"	Q5128336HA 土壤 Z03(1.5~3.0m) E:111°16'02.05" N:40°02'10.14"	Q5128346HA 土壤 Z03(5.0~5.2m) E:111°16'02.05" N:40°02'10.14"
汞，mg/kg	/	/	/	0.00398
#1Y 氰化物，mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
石油烃（C_{10}-C_{40}），mg/kg	/	/	/	25

注：检测项目左上角的标注说明如下：
"#"表示该项目为分包项目。
"1Y"表示该项目由内蒙古谱尼测试技术有限公司完成，资质认定证书编号：220520340367

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

监测报告

No. GSBF82CQ5127916HAZ 第 4 页，共 4 页

附表 1：

监测项目方法仪器一览表

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	检出限
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 SK-2003A IE-1840	0.002 mg/kg
氰化物	紫外可见分光光度法	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 UV-1900i NMIE-0479	0.04 mg/kg
石油烃（C_{10}~C_{40}）	气相色谱法	土壤和沉积物 石油烃(C_{10}-C_{40})的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Intuvo 9000 IE-4369	6 mg/kg

附表 2：

采样人员及实验分析人员名单

采样人员	郭建设、安志诚
实验分析人员	窦贺鹏、郗璐、张辉

——以下空白——

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-065-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101 电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼/北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

CSFM-2

集团微信订阅号 集团微信服务号

测 试 报 告

(Test Report)

No. GSBPK1CQ5128356HAZ

样品名称
(Sample Description) 土壤

委托单位
(Applicant) 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码:ns67c9mr2m

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为谱尼测试集团的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of Pony Testing International Group, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of us is an illegal infringement, and we will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to us within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, we shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, we will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the applicant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise we do not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告未加盖检验检测资质认定标志，委托单位仅用于科研、教学、内部质量控制等活动使用，和/或不在本单位资质认定范围内，仅供内部参考，不具有社会证明作用。本报告仅对所测样品的测试结果负责，对于测试数据的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report without CMA is only used for scientific research, teaching, internal quality control by the applicant, and/or not within the scope of ours CMA, for internal reference only, does not have social proof function. This report is only responsible for the test results of the tested sample. We do not assume any economical or legal liability generated from direct or indirect usage of the test report.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
We have the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
We assure the objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant’s commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of us shall be invalid. We shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

****

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的；
The report number is unique.
2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

****

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

测试报告
(Test Report)

No. GSBPK1CQ5128356HAZ

样品名称 (Sample Description)	土壤	测试类别 (Test Type)	采样测试
委托单位 (Applicant)	北京飞燕石化环保科技发展有限公司	测试环境 (Test Environment)	符合要求
委托单位地址 (Applicant Address)	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
采样日期 (Sampling Date)	2024-12-21~2024-12-23	样品状态 (Sample Status)	黄色固体
测试日期 (Test Date)	2024-12-24~2025-01-09	测试项目 (Test Items)	见下页
参考方法 (Reference Methods)	土壤中甲醇的测定方法标准操作程序 PONY-SOP007-2019		
所用主要仪器 (Main Instruments)	气相色谱仪（仪器型号：GC-2030；仪器编号：IE-5249）		
备注 (Note)	1、 项目名称：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测 2、 该报告中参考方法由委托单位指定。		
编制人 (Edited by)		审核人 (Checked by)	
批准人 (Approved by)		签发日期 (Issued Date)	2025 年 02 月 28 日

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-002-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

测 试 报 告
(Test Report)

No. GSBPK1CQ5128356HAZ

测试结果：

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	测试项目 (Test Items)	测试结果 (Test Results)
Q5128356HA 土壤 Z06(5.5-5.7m) E:111°15′44.44″ N:40°01′51.27″	甲醇，mg/kg	<0.05
Q5128366HA 土壤-平行 Z06(5.5-5.7m) E:111°15′44.44″ N:40°01′51.27″	甲醇，mg/kg	<0.05
Q5128376HA 土壤 Z07(4.3-4.5m) E:111°15′33.89″ N:40°01′41.11″	甲醇，mg/kg	<0.05
Q5128386HA 土壤 Z03(5.0-5.2m) E:111°16′02.05″ N:40°02′10.14″	甲醇，mg/kg	<0.05

——以下空白——
(End of Report)

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-002-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

13.20.4 噪声

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

（噪声）

No. GRBZRAUQ3577826HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路80万吨/年煤制烯烃升级示范项目现状监测
签发日期	2023 年 09 月 28 日

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：fPPzos0

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
f the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000	河南际超职业技术服务有限公司：(0371)80967099	上海实验室：(021)64851999	谱尼车附所检测技术有限公司：(027)82318175
北京谱尼科技公司：(010)80415661	新疆实验室：(0991)6684186	上海谱尼生物医药实验室：(021)34189000-6515	杭州实验室：(0571)87219096
北京谱尼计量实验室：(010)82492998	石家庄实验室：(0311)85376660		宁波实验室：(0574)87736499
青岛实验室：(0532)88706866	西安实验室：(029)89608785	上海谱尼新能源实验室：(021)57877071	合肥实验室：(0551)63843474
天津实验室：(022)23607888	西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093	上海谱尼计量实验室：(021)67601281	广东深圳实验室/深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909
长春实验室：(0431)80530198	西安查德威克辐射技术公司：(029)85729073	江苏苏州实验室/苏州谱尼计量实验室：(0512)62997900	谱尼深圳通测实验室：(0755)27673339
吉林钛合校准检测实验室：(0431)80530190	呼和浩特实验室：(0471)3450025		
沈阳实验室：(024)22811886	成都实验室：(028)87702708	苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅碰撞实验室：(0512)62997900	南宁实验室：(0771)5518818
大连实验室：(0411)87336618	成都谱尼计量实验室：(028)87702708		厦门实验室：(0592)5568048
哈尔滨实验室：(0451)58627755	贵阳实验室：(0851)85221000	武汉化学实验室：(027)83997137	
郑州实验室：(0371)69350670	贵州晶盛鑫检测有限公司：(0851)84133211	湖北中佳合成制药公司：(0728)5335384	

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

噪声监测报告

No. GRBZRAUQ3577826HAZ　　第 1 页，共 4 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司				
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目				
监测日期	2023-09-07~2023-09-08		完成日期	2023-09-28	
天气情况	昼间：晴，夜间：晴		监测期间最大风速(m/s)	昼间：2.2，夜间：2.4	
监测项目	工业企业厂界噪声		监测点数（个）	12	
监测方法	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008				
监测仪器	噪声分析仪（仪器编号 IE-2060，仪器型号：AWA6228）、声校准器（仪器编号 IE-3778，仪器型号：AWA6021A）				
监测时段	测点位置（见附图）	测量值 L_{eq}〔dB(A)〕	背景值 L_{eq}〔dB(A)〕	噪声排放值 L_{eq}〔dB(A)〕	排放限值 L_{eq}〔dB(A)〕
昼间	▲1	51.0	——	51	65
	▲2	47.4	——	47	65
	▲3	48.2	——	48	65
	▲4	50.8	——	51	65
	▲5	49.4	——	49	65
	▲6	50.1	——	50	65
	▲7	51.8	——	52	65
	▲8	63.7	——	64	65
	▲9	63.0	——	63	65
	▲10	56.7	——	57	65
	▲11	49.2	——	49	65
	▲12	54.3	——	54	65
夜间	▲1	43.4	——	43	55
	▲2	44.3	——	44	55
	▲3	42.1	——	42	55
	▲4	41.6	——	42	55
	▲5	41.2	——	41	55
	▲6	42.6	——	43	55
	▲7	43.0	——	43	55
	▲8	52.1	——	52	55
	▲9	53.1	——	53	55
	▲10	43.4	——	43	55
	▲11	44.4	——	44	55
	▲12	49.1	——	49	55
备注	1、测点▲1、▲2、▲3、▲4、▲5、▲6、▲7、▲8、▲9、▲10、▲11、▲12 噪声测量值小于相应噪声排放源排放标准的限值，依据标准《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）6.1 的规定，可以不进行背景噪声的测量及修正； 2、夜间噪声的最大声级为 65dB(A)； 3、该报告中检测方法由委托单位指定。				

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-3-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

噪声监测报告

No. GRBZRAUQ3577826HAZ　　第 2 页，共 4 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司				
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目				
监测日期	2023-09-08~2023-09-09		完成日期	2023-09-28	
天气情况	昼间：晴，夜间：晴		监测期间最大风速(m/s)	昼间：1.8，夜间：1.9	
监测项目	工业企业厂界噪声		监测点数（个）	12	
监测方法	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008				
监测仪器	噪声分析仪（仪器编号 IE-2060/1826，仪器型号：AWA6228）、声校准器（仪器编号 IE-3778，仪器型号：AWA6021A）				
监测时段	测点位置（见附图）	测量值 L_{eq}〔dB(A)〕	背景值 L_{eq}〔dB(A)〕	噪声排放值 L_{eq}〔dB(A)〕	排放限值 L_{eq}〔dB(A)〕
昼间	▲1	52.1	——	52	65
	▲2	50.3	——	50	65
	▲3	49.4	——	49	65
	▲4	50.1	——	50	65
	▲5	48.2	——	48	65
	▲6	50.5	——	50	65
	▲7	49.6	——	50	65
	▲8	62.6	——	63	65
	▲9	62.8	——	63	65
	▲10	55.1	——	55	65
	▲11	52.2	——	52	65
	▲12	54.8	——	55	65
夜间	▲1	43.7	——	44	55
	▲2	44.1	——	44	55
	▲3	45.2	——	45	55
	▲4	44.4	——	44	55
	▲5	42.4	——	42	55
	▲6	44.6	——	45	55
	▲7	45.4	——	45	55
	▲8	51.4	——	51	55
	▲9	51.7	——	52	55
	▲10	48.8	——	49	55
	▲11	47.3	——	47	55
	▲12	45.6	——	46	55
备注	1、测点▲1、▲2、▲3、▲4、▲5、▲6、▲7、▲8、▲9、▲10、▲11、▲12 噪声测量值小于相应噪声排放源排放标准的限值，依据标准《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）6.1 的规定，可以不进行背景噪声的测量及修正； 2、夜间噪声的最大声级为 64dB(A)； 3、该报告中检测方法由委托单位指定。				

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-3-2019A
谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

噪 声 监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3577826HAZ　　第 3 页，共 4 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司				
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目				
监测日期	2023-09-09~2023-09-10		完成日期	2023-09-28	
天气情况	昼间：晴，夜间：晴		监测期间最大风速(m/s)	昼间：1.6，夜间：1.7	
监测项目	工业企业厂界噪声		监测点数（个）	12	
监测方法	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008				
监测仪器	噪声分析仪（仪器编号 IE-2060，仪器型号：AWA6228）、声校准器（仪器编号 IE-3778，仪器型号：AWA6021A）				
监测时段	测点位置（见附图）	测量值 L_{eq}〔dB(A)〕	背景值 L_{eq}〔dB(A)〕	噪声排放值 L_{eq}〔dB(A)〕	排放限值 L_{eq}〔dB(A)〕
昼间	▲1	49.3	——	49	65
	▲2	42.9	——	43	65
	▲3	42.5	——	42	65
	▲4	43.5	——	44	65
	▲5	44.3	——	44	65
	▲6	45.2	——	45	65
	▲7	58.7	——	59	65
	▲8	62.8	——	63	65
	▲9	63.2	——	63	65
	▲10	51.8	——	52	65
	▲11	54.1	——	54	65
	▲12	51.4	——	51	65
夜间	▲1	45.2	——	45	55
	▲2	42.5	——	42	55
	▲3	41.4	——	41	55
	▲4	41.3	——	41	55
	▲5	41.8	——	42	55
	▲6	44.5	——	44	55
	▲7	48.3	——	48	55
	▲8	53.7	——	54	55
	▲9	53.0	——	53	55
	▲10	52.9	——	53	55
	▲11	52.0	——	52	55
	▲12	51.0	——	51	55
备注	1、测点▲1、▲2、▲3、▲4、▲5、▲6、▲7、▲8、▲9、▲10、▲11、▲12 噪声测量值小于相应噪声排放源排放标准的限值，依据标准《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）6.1 的规定，可以不进行背景噪声的测量及修正； 2、夜间噪声的最大声级为 68dB(A)； 3、该报告中检测方法由委托单位指定。				

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-3-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

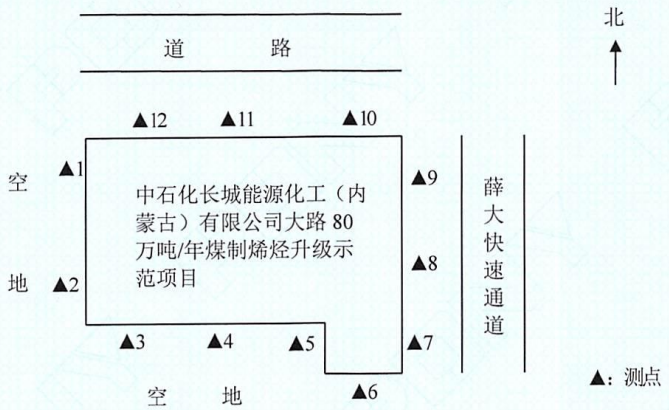
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

噪声监测报告

No. GRBZRAUQ3577826HAZ

附：测点位置平面示意图



——以下空白——

编制：　　审核：　　批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-3-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

（噪声）

No. GSBF82CQ5128396HAZ

委托单位 北京飞燕石化环保科技发展有限公司

项目名称 中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测

签发日期 2025 年 02 月 13 日

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：uxw8ccjv

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为谱尼测试集团的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of Pony Testing International Group, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of us is an illegal infringement, and we will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to us within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, we shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, we will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the applicant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise we do not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples. The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and we do not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
We have the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
We assure objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant’s commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of us shall be invalid. We shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

****

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的；
The report number is unique.
2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

****

PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

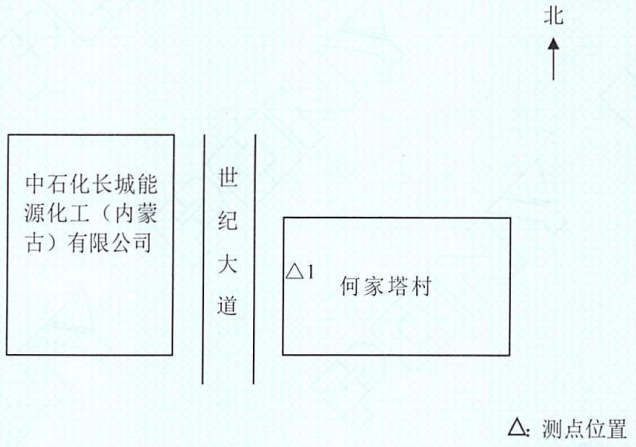
噪声监测报告

No. GSBF82CQ5128396HAZ　　第 1 页，共 3 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测		
监测日期	2024-12-20	完成日期	2025-02-13
天气情况	晴（无雨雪、无雷电）	监测期间最大风速(m/s)	昼间：3.3；夜间：2.0
监测项目	环境噪声	监测点数（个）	1
监测方法	声环境质量标准 GB 3096-2008		
监测仪器	噪声分析仪(仪器型号:AWA6228,仪器编号:IE-1807) 声校准器(仪器型号:AWA6021A,仪器编号:IE-4298)		

监测点位(见附图)	昼间		夜间	
	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]
△1	13:04~13:24	53	22:07~22.27	42

附：测点位置平面示意图



PONY 谱尼测试 Pony Testing International Group

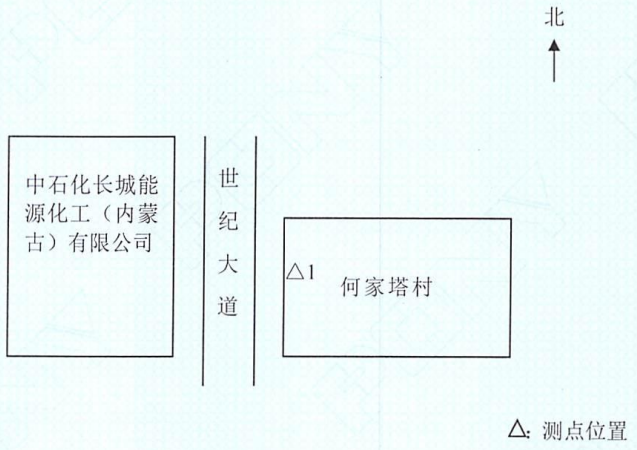
噪声监测报告

No. GSBF82CQ5128396HAZ　　第 2 页，共 3 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测		
监测日期	2024-12-21	完成日期	2025-02-13
天气情况	晴（无雨雪、无雷电）	监测期间最大风速(m/s)	昼间：2.5；夜间：1.8
监测项目	环境噪声	监测点数（个）	1
监测方法	声环境质量标准 GB 3096-2008		
监测仪器	噪声分析仪(仪器型号:AWA6228,仪器编号:IE-1807) 声校准器(仪器型号:AWA6021A,仪器编号:IE-4298)		

监测点位(见附图)	昼间		夜间	
	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]
△1	10:52~11:12	48	22:05~22:25	42

附：测点位置平面示意图



Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-063-2023A
谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼
电话：010-83055000 传真：010-82619629

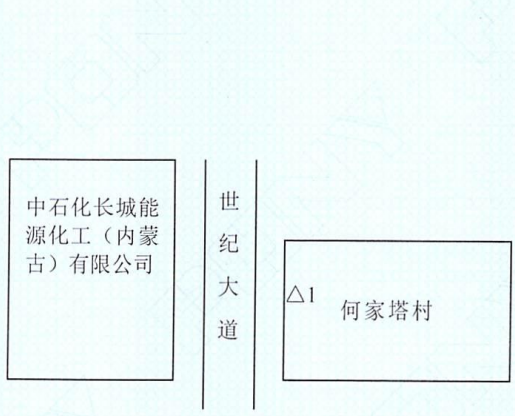
PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

噪声监测报告

No. GSBF82CQ5128396HAZ　　第 3 页，共 3 页

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司			
委托单位地址	北京市房山区燕山燕房路 22 号			
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目现状监测			
监测日期	2024-12-22	完成日期	2025-02-13	
天气情况	晴（无雨雪、无雷电）	监测期间最大风速(m/s)	昼间：2.3；夜间：1.5	
监测项目	环境噪声	监测点数（个）	1	
监测方法	声环境质量标准 GB 3096-2008			
监测仪器	噪声分析仪(仪器型号:AWA6228,仪器编号:IE-1807) 声校准器(仪器型号:AWA6021A,仪器编号:IE-4298)			
监测点位 (见附图)	昼间		夜间	
	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]	监测时间	监测结果 Leq[dB（A)]
△1	11:36~11:56	52	22:09~22:29	42

附：测点位置平面示意图



△: 测点位置

编制：　　审核：　　批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-01B-063-2023A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101　　电话：010-83055000 传真：010-82619629
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

13.20.5 电磁辐射

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

JCFM-1

集团微信订阅号 集团微信服务号

CMA
220000343608

监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3469226HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目
签发日期	2023 年 09 月 28 日

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

查询密码：jxwx6hpj

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

声 明
Statement

1. 本报告无检验检测专用章、报告骑缝章和批准人签章无效。
This report is invalid without special seal for inspection and test, cross-page seal and signature of the approver.

2. 本报告页面所使用“PONY”、“谱尼”字样为本单位的注册商标，其受《中华人民共和国商标法》保护，任何未经本单位授权的擅自使用和仿冒、伪造、变造“PONY”、“谱尼”商标均为违法侵权行为，本单位将依法追究其法律责任。
The words "PONY" and "谱尼" used in this report page are the registered trademarks of the company, which are protected by the Trademark Law of the People's Republic of China. Any unauthorized use, counterfeiting, forging or altering of the trademarks of "PONY" and "谱尼" without the authorization of the company is an illegal infringement, and the company will investigate their legal liabilities according to law.

3. 委托单位对报告数据如有异议，请于报告完成之日起十五日内(初级农产品报告请于报告收到之日起五个工作日内)向本单位书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
f the applicant has any objection to the report data, please submit a written application for retesting to PONY within 15 days after the completion of the report (for the report of primary agricultural products, submit a written application for retesting to the unit within 5 working days after the receipt of the report), with the original report attached and the retesting fee prepaid.

4. 委托单位办理完毕以上手续后，本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符，本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant completes the above procedures, PONY shall arrange the retesting as soon as possible. If the retest result is consistent with the objection, PONY will refund the retest fees.

5. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
If the experiment cannot be repeated or cannot be retested, no retest shall be conducted, and the appliant shall waive the right of objection.

6. 委托单位对送检样品的代表性和资料的真实性负责，否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant is responsible for the representativeness of the commissioned samples and the authenticity of the documents, otherwise PONY does not assume any relevant responsibilities.

7. 本报告仅对所测样品的检测结果负责，检测结果及其相关判定结论仅反映对所测样品的评价或只代表检测时污染物的排放状况。对于报告及所载内容不能进行商业广告宣传使用，使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the test results of the tested samples,The test results and relevant conclusions reflect the evaluation of the tested samples or only represent the emission status of pollutants during the test. The report and the contents contained in it cannot be used for commercial advertising, and PONY does not assume any economic and legal liabilities for direct or indirect losses and all legal consequences arising from the use.

8. 本单位有权在完成报告后按规定方式处理所测样品，除客户特别声明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report. Unless the applicant specifically declares and pays the sample management fee, all samples beyond the validity period specified in the standard will not be retained.

9. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.

10. 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改、未经本单位批准的复制(全文复制除外)或以其它任何形式的篡改均属无效，本单位将对上述行为严究其相应的法律责任。
Any unauthorized transfer, appropriation, falsification, alteration, copying (except full text copying) or alteration in any other form of this report without the approval of PONY shall be invalid. PONY shall strictly investigate the corresponding legal liability for the aforesaid behavior.

▲ 防伪说明(Anti-counterfeiting Instructions):

1. 报告编号是唯一的。
The report number is unique.

2. 扫描报告首页下方二维码，即可查询报告真伪。
Scan the QR code below the first page to check the authenticity of the report.

全国服务热线
400-819-5688
WWW.PONYTEST.COM

集团微信订阅号 集团微信服务号

北京实验室：(010)83055000
北京谱尼科技公司：(010)80415661
北京谱尼计量实验室：(010)82492998
青岛实验室：(0532)88706866
天津实验室：(022)23607888
长春实验室：(0431)80530198
吉林钛合校准检测实验室：(0431)80530190
沈阳实验室：(024)22811886
大连实验室：(0411)87336618
哈尔滨实验室：(0451)58627755
郑州实验室：(0371)69350670
河南际超职业技术服务有限公司：(0371)80967099
新疆实验室：(0991)6684186
石家庄实验室：(0311)85376660
西安实验室：(029)89608785
西安创尼信息科技有限公司：(029)81123093
西安垂德威克辐射技术公司：(029)85729073
呼和浩特实验室：(0471)3450025
成都实验室：(028)87702708
成都谱尼计量实验室：(028)87702708
贵阳实验室：(0851)85221000
贵州晶盛鑫检测有限公司：(0851)84133211
上海实验室：(021)64851999
上海谱尼生物医药实验室：(021)34189000-6515
上海谱尼新能源实验室：(021)57877071
上海谱尼计量实验室：(021)67601281
江苏苏州实验室/苏州谱尼计量实验室：(0512)62997900
苏州汽车座椅实验室及儿童安全座椅碰撞实验室：(0512)62997900
武汉化学实验室：(027)83997137
湖北中佳合成制药公司：(0728)5335384
谱尼车附所检测技术有限公司：(027)82318175
杭州实验室：(0571)87219096
宁波实验室：(0574)87736499
合肥实验室：(0551)63843474
广东深圳实验室/深圳谱尼计量实验室：(0755)26050909
谱尼深圳通测实验室：(0755)27673339
南宁实验室：(0771)5518818
厦门实验室：(0592)5568048

PONY 谱 尼 测 试
Pony Testing International Group

监 测 报 告

No. GRBZRAUQ3469226HAZ

委托单位	北京飞燕石化环保科技发展有限公司		
项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司大路 80 万吨/年煤制烯烃升级示范项目		
监测日期	2023-09-15	完成日期	2023-09-28
环境温度(℃)	29.6	相对湿度(%)	49.0
监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度		
监测方法	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013		
监测仪器	电磁辐射分析仪（仪器型号：SEM-600，仪器编号：IE-3622）等		
测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁场强度（μT）	
1#新建 220KW 总降变电站中心点	27.24	0.1792	
备注	测量探头频率为 0Hz-500Hz。		

——以下空白——

编制：　　审核：　　批准：

Hotline 400-819-5688
www.ponytest.com
PONY-BG186-3-009-14-2019A

谱尼测试集团股份有限公司
公司地址：北京市海淀区锦带路 66 号院 1 号楼 5 层 101
检测地址：北京市海淀区紫雀路 55 号院 11 号楼

电话：010-83055000 传真：010-82619629

13.21 附件 21：地表水引用监测数据

LYJP/JSB-601（第六版，第 3 次修订）　　编号：LYJP-HJ-240872A1

CMA
220500110331
有效期至2028年11月23日

检验检测报告

委托单位： 内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局

项目名称： 大路产业园地表水监测 2024 年第三季度

检测类别： 委托检测

报告日期： 2024 年 08 月 04 日

内蒙古路易精普检测科技有限公司

检验检测专用章

第 1 页 共 9 页

声　明

1、本报告无内蒙古路易精普检测科技有限公司“检验检测专用章”、“检验检测机构资质认定标志章”、“骑缝章”无效。

2、本报告无封面、编写、审核、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、对检测结果有异议，可在收到报告之日起七日内向本公司提出，逾期视为认可。

5、未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）报告。

6、本机构不负责采样时，结果仅适用于客户提供的样品。

7、当客户提供的信息影响到检测机构时，本机构不承担相关责任。

公司地址：内蒙古自治区包头市青山区建华路 19 号包头轻工职业技术学院创造楼西付楼一二层

联系人：裴淑萍　　**联系电话：**0472-3163289

☑检验检测地点：内蒙古包头稀土开发区炽盛路 8#内蒙古炽盛高新建材公司院内 1#、4#厂房

联系人：杨璐　　**联系电话：**15561290006

□检验检测地点：乌海市海勃湾区和平西街北一街坊 27 号 9-14

联系人：张瑞刚　　**联系电话：**0473-8888865

编写：李楠

审核：高涵

批准：郭宝

批准日期：2024 年 08 月 04 日

报告页数：共 9 页

报告份数：共 3 份

一、检验检测内容

表 1-1 检验检测信息一览表

委托单位	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局		
受测单位	大路产业园		
受测单位地址	——		
联系人	张主任	联系电话	13304770054
采样人	刘丰、王鑫刚等	采样日期	2024-07-22
收样人	田峰	收样日期	2024-07-22
分析人员	崔子璇、常茹玉、齐继清等	分析日期	2024-07-22~2024-08-03
采样依据	《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2-2022		
备注	——		

表 1-2 样品信息一览表

序号	采样点位	样品编号	检测项目	样品状态
1	柳林滩黄河取水点	BS240872A1-1-1-1	见表 3-1	棕色、不透明、无气味、无浮油、容器完好
2	大沟村取水点	BS240872A1-4-1-1		黄色、微浊、微弱气味、无浮油、容器完好
3	蒙什图水库下游取水点	BS240872A1-2-1-1	见表 3-2	黄色、微浊、微弱气味、无浮油、容器完好
4	蒙什图水库上游取水点	BS240872A1-3-1-1		黄色、微浊、微弱气味、无浮油、容器完好

二、质量保证措施

表 2-1 检验检测依据、检出限、主要仪器设备信息

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
1	pH	便携式多参数分析仪	JPBBU002	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	——
2	水温	不锈钢表层水温计	JPBBA042	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	——
3	总磷	可见分光光度计	JPBBJ009	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01mg/L
4	总氮	紫外分光光度计	JPBBJ007	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05mg/L
5	溶解氧	滴定管	JPBBF011	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB/T 7489-1987	0.2mg/L

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
6	生化需氧量（BOD_5）	生化培养箱	JPBBL009	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法 》HJ 505-2009	0.5mg/L
7	化学需氧量	滴定管	JPBBF005	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L
8	粪大肠菌群	精密培养箱	JPBBL003	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	——
		精密培养箱	JPBBL002		
9	铅	电感耦合等离子体质谱仪	JPGBG008	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.09μg/L
10	铜				0.08μg/L
11	锌				0.67μg/L
12	镉				0.05μg/L
13	汞	原子荧光光度计	JPBBJ002	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
14	砷	原子荧光光度计	JPBBJ014		3.00×10^{-4} mg/L
15	硒	原子荧光光度计	JPBBJ014		4.00×10^{-4} mg/L
16	氟化物	实验室 pH 计	JPBBK001	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	0.05mg/L
17	氰化物	可见分光光度计	JPDBJ003	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 中 方法 2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.004mg/L
18	挥发酚	可见分光光度计	JPDBJ003	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 中 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
19	六价铬	可见分光光度计	JPBBJ009	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004mg/L
20	石油类	紫外可见分光光度计	JPBBJ007	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01mg/L
21	氨氮	紫外可见分光光度计	JPGBG006	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L
22	阴离子表面活性剂	可见分光光度计	JPGBG006	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05mg/L
23	高锰酸盐指数	滴定管	JPBBF033	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-2023 中 4.2 碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
24	硫化物	可见分光光度计	JPDBJ003	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01mg/L

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
25	浊度	可见分光光度计	JPBBJ009	《水质 浊度的测定》GB 13200-1991 分光光度法	3(度)
26	电导率	便携式多参数分析仪	JPBBU002	《水和废水监测分析方法（第四版）》 中 第三篇 综合指标和无机污染物 第一章 理化指标 九、电导率 （一）便携式电导仪法	——
27	全盐量	电子天平	JPBBC026	《水质 全盐量的测定 重量法》HJ/T 51-1999	——
28	蛔虫卵	生物显微镜	JPBCL002	《水质 蛔虫卵的测定 沉淀集卵法》HJ 775-2015	5 个/10L
29	悬浮物	电子天平	JPBBC006	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	——
30	氯化物	滴定管	JPBBF021	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	——

表 2-2 实验室分析质量控制

序号	质控样编号	检测项目	质控样	
			保证值	结果
1	203998	总磷 mg/L	0.457±0.022	0.458
2	21051010	总氮 mg/L	4.34±0.21	4.34
3	200271	生化需氧量（BOD_5）mg/L	31.8±4.7	30.4
4	23111097	化学需氧量 mg/L	25.3±1.4	25
5	200937	铅 mg/L	0.317±0.018	0.332
6	200937	铜 mg/L	0.455±0.022	0.460
7	200937	锌 mg/L	0.577±0.030	0.579
8	200937	镉 mg/L	0.159±0.007	0.159
9	23111087	氟化物 mg/L	0.554±0.028	0.548
10	23031099	氰化物 mg/L	0.0325±0.0018	0.0321
11	203364	六价铬 mg/L	0.199±0.009	0.195
12	QCZX029	石油类 mg/L	2.11±0.1055	2.12
13	23031101	氨氮 mg/L	7.01±0.39	6.88
14	BY400050	阴离子表面活性剂 mg/L	0.499±0.035	0.511
15	23111148	高锰酸盐指数 mg/L	2.72±0.17	2.69
16	22061062	氯化物 mg/L	112±7	115

三、检验检测结果

表 3-1 地表水检验检测结果

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A1-1-1-1	BS240872A1-4-1-1	
1	pH(无量纲)	6.9	7.2	6~9
2	水温℃	18.8	18.2	——
3	总磷 mg/L	0.16	0.15	≤0.2
4	总氮 mg/L	0.05L	1.14	——
5	溶解氧 mg/L	7.1	7.0	≥5
6	生化需氧量（BOD_5）mg/L	2.3	2.2	≤4
7	化学需氧量 mg/L	11	14	≤20
8	粪大肠菌群 MPN/L	40	＜20	——
9	铅 mg/L	2.20×10^{-4}	9.00×10^{-5}L	≤0.05
10	铜 mg/L	1.97×10^{-3}	1.86×10^{-3}	≤1.0
11	锌 mg/L	6.70×10^{-4}L	6.70×10^{-4}L	≤1.0
12	镉 mg/L	1.30×10^{-4}	5.00×10^{-5}L	≤0.005
13	汞 mg/L	4.00×10^{-5}L	4.00×10^{-5}L	≤0.0001
14	砷 mg/L	3.00×10^{-4}L	3.00×10^{-4}L	≤0.05
15	硒 mg/L	4.00×10^{-4}L	4.00×10^{-4}L	≤0.01

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A1-1-1-1	BS240872A1-4-1-1	
16	氟化物 mg/L	0.32	0.47	≤1.0
17	氰化物 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.2
18	挥发酚 mg/L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
19	六价铬 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.05
20	石油类 mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05
21	氨氮 mg/L	0.025L	0.579	≤1.0
22	阴离子表面活性剂 mg/L	0.068	0.109	≤0.2
23	高锰酸盐指数 mg/L	1.00	0.94	≤6
24	硫化物 mg/L	0.01L	0.01L	≤0.2
25	浊度(度)	11	12	——
26	电导率μs/cm	1207	1274	——
结论		依据《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 中III类标准限值，所检项目的检测结果均符合标准限值的要求。		
备注		“L”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度		

—此页以下空白—

表 3-2 地表水检验检测结果

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A1-2-1-1	BS240872A1-3-1-1	
1	pH(无量纲)	8.2	8.4	5.5~8.5
2	水温℃	18.6	18.4	≤35
3	生化需氧量（BOD_5）mg/L	2.3	2.4	≤100
4	化学需氧量 mg/L	18	16	≤200
5	粪大肠菌群 MPN/L	20	20	≤40000
6	铅 mg/L	2.80×10^{-4}	9.00×10^{-5}L	≤0.2
7	镉 mg/L	6.00×10^{-5}	5.00×10^{-5}L	≤0.01
8	汞 mg/L	4.00×10^{-5}L	4.00×10^{-5}L	≤0.001
9	砷 mg/L	3.00×10^{-4}L	3.00×10^{-4}L	≤0.1
10	六价铬 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.1
11	阴离子表面活性剂 mg/L	0.097	0.084	≤8
12	硫化物 mg/L	0.01L	0.01L	≤1
13	全盐量 mg/L	759	843	≤2000
14	蛔虫卵(个/10L)	6	5	≤20
15	悬浮物 mg/L	28	26	≤100
16	氯化物 mg/L	226	217	≤350
结论		依据《农田灌溉水质标准》GB 5084-2021 中表 1 限值，所检项目的检测结果均符合标准限值的要求。		
备注		“L”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度		

——报告结束——

LYJP/JSB-601（第六版，第 3 次修订）　　编号：LYJP-HJ-240872A2

CMA
220500110331
有效期至2028年11月23日

检验检测报告

委托单位： 内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局

项目名称： 大路产业园地表水监测 2024 年第四季度

检测类别： 委托检测

报告日期： 2025 年 01 月 04 日

内蒙古路易精普检测科技有限公司

检验检测专用章

声　明

1、本报告无内蒙古路易精普检测科技有限公司“检验检测专用章”、“检验检测机构资质认定标志章”、“骑缝章”无效。

2、本报告无封面、编写、审核、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、对检测结果有异议，可在收到报告之日起七日内向本公司提出，逾期视为认可。

5、未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）报告。

6、本机构不负责采样时，结果仅适用于客户提供的样品。

7、当客户提供的信息影响到检测机构时，本机构不承担相关责任。

公司地址：内蒙古自治区包头市青山区建华路 19 号包头轻工职业技术学院创造楼西付楼一二层

联系人：裴淑萍　　**联系电话：**0472-3163289

☑检验检测地点：内蒙古包头稀土开发区炽盛路 8#内蒙古炽盛高新建材公司院内 1#、4#厂房

联系人：杨璐　　**联系电话：**15561290006

☑检验检测地点：乌海市海勃湾区和平西街北一街坊 27 号 9-14

联系人：张瑞刚　　**联系电话：**0473-8888865

编写：李楠

审核：高涵

批准：郭宝

批准日期：2025 年 01 月 04 日

报告页数：共 9 页

报告份数：共 3 份

一、检验检测内容

表 1-1 检验检测信息一览表

委托单位	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局		
受测单位	大路产业园		
受测单位地址	——		
联系人	张主任	联系电话	13304770054
采样人	谢继成、高日慧等	采样日期	2024-12-23~2024-12-25
收样人	栗朝霞	收样日期	2024-12-24~2024-12-25
分析人员	王东日、夏敏、张慧敏等	分析日期	2024-12-23~2025-01-03
采样依据	《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2-2022		
备注	——		

表 1-2 样品信息一览表

序号	采样点位	样品编号	检测项目	样品状态
1	柳林滩黄河取水点	BS240872A2-2-1-1	见表 3-1	黄色、微浊、无气味、无浮油、容器完好
2	大沟村取水点	BS240872A2-1-1-1		无色、透明、无气味、无浮油、容器完好
3	蒙什图水库下游取水点	BS240872A2-4-1-1	见表 3-2	无色、透明、无气味、无浮油、容器完好
4	蒙什图水库上游取水点	BS240872A2-3-1-1		无色、透明、无气味、无浮油、容器完好

二、质量保证措施

表 2-1 检验检测依据、检出限、主要仪器设备信息

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
1	pH	便携式多参数分析仪	JPBBU002	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	——
2	水温	不锈钢表层水温计	JPBBA042 JPBBA043	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	——
3	总磷	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01mg/L
4	总氮	紫外可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05mg/L
5	溶解氧	滴定管	JPEBF011	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB/T 7489-1987	0.2mg/L

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
6	生化需氧量（BOD_5）	生化培养箱	JPEBL003	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法 》HJ 505-2009	0.5mg/L
7	化学需氧量	滴定管	JPEBF010	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L
8	粪大肠菌群	电热恒温培养箱	JPEBL001	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	——
9	铅	电感耦合等离子体发射光谱仪	JPEBJ005	《铅、镉、钒、磷等 34 种元素的测定-电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)》SL 394.1-2007	4μg/L
10	铜				2μg/L
11	锌				0.6μg/L
12	镉				0.5μg/L
13	汞	原子荧光光度计	JPEBJ004	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
14	砷	原子荧光光度计	JPEBJ004		0.3μg/L
15	硒	原子荧光光度计	JPEBJ004		0.4μg/L
16	氟化物	离子计	JPEBK004	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	0.05mg/L
17	氰化物	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 中 方法 2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.004mg/L
18	挥发酚	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 中 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
19	六价铬	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004mg/L
20	石油类	紫外可见分光光度计	JPEBJ002	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01mg/L
21	氨氮	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L
22	阴离子表面活性剂	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05mg/L
23	高锰酸盐指数	滴定管	JPEBF009	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-2023 中 4.2 碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
24	硫化物	可见分光光度计	JPEBJ003	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.003mg/L
25	浊度	浊度计	JPEBK003	《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019	0.3NTU

序号	检测项目	仪器设备名称	唯一编号	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
26	电导率	便携式多参数分析仪	JPBBU002	《水和废水监测分析方法（第四版）》 中 第三篇 综合指标和无机污染物 第一章 理化指标 九、电导率 （一）便携式电导仪法	——
27	全盐量	电子天平	JPEBC003	《水质 全盐量的测定 重量法》 HJ/T 51-1999	——
28	悬浮物	电子天平	JPEBC003	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	——
29	氯化物	滴定管	JPEBF009	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	——

表 2-2 实验室分析质量控制

序号	质控样编号	检测项目	质控样	
			保证值	结果
1	G0063476-DZ	总磷 mg/L	0.120±0.006	0.116
2	F7M8514	总氮 mg/L	27.1±5%	26.3
3	200271	生化需氧量（BOD_5） mg/L	31.8±4.7	33.1
4	23111097	化学需氧量 mg/L	25.3±1.4	26.0
5	23051044	氟化物 mg/L	0.445±0.025	0.444
6	23121062	氰化物 mg/L	0.142±0.010	0.147
7	23075006	挥发酚 mg/L	0.110±0.007	0.107
8	23121059	六价铬 mg/L	0.355±0.018	0.359
9	00922	石油类 mg/L	2.11±5%	2.04
10	23031004	氨氮 mg/L	17.3±1.1	18.1
11	23081108	阴离子表面活性剂 mg/L	0.530±0.035	0.540
12	M8M4175	硫化物 mg/L	1.33±0.07	1.37
13	23111082	氯化物 mg/L	96.5±4.9	98.3

—此页以下空白—

三、检验检测结果

表 3-1 地表水检验检测结果

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A2-1-1-1 大沟村取水点	BS240872A2-2-1-1 柳林滩黄河取水点	
1	pH(无量纲)	7.1	7.9	6~9
2	水温℃	1.2	0.2	——
3	总磷 mg/L	0.14	0.14	≤0.2
4	总氮 mg/L	1.06	0.50	——
5	溶解氧 mg/L	6.4	6.3	≥5
6	生化需氧量（BOD_5）mg/L	3.1	3.2	≤4
7	化学需氧量 mg/L	19	12	≤20
8	粪大肠菌群 MPN/L	40	20	——
9	铅 mg/L	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	≤0.05
10	铜 mg/L	7×10^{-3}	5×10^{-3}	≤1.0
11	锌 mg/L	6.3×10^{-3}	0.0107	≤1.0
12	镉 mg/L	5×10^{-4}L	5×10^{-4}L	≤0.005
13	汞 mg/L	4×10^{-5}L	4×10^{-5}L	≤0.0001
14	砷 mg/L	3×10^{-4}L	3×10^{-4}L	≤0.05
15	硒 mg/L	4×10^{-4}L	4×10^{-4}L	≤0.01

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A2-1-1-1 大沟村取水点	BS240872A2-2-1-1 柳林滩黄河取水点	
16	氟化物 mg/L	0.21	0.50	≤1.0
17	氰化物 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.2
18	挥发酚 mg/L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
19	六价铬 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.05
20	石油类 mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05
21	氨氮 mg/L	0.531	0.353	≤1.0
22	阴离子表面活性剂 mg/L	0.103	0.074	≤0.2
23	高锰酸盐指数 mg/L	1.65	1.22	≤6
24	硫化物 mg/L	0.003L	0.003L	≤0.2
25	浊度 NTU	12.1	11.3	——
26	电导率μs/cm	1297	1201	——
结论		依据《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 中III类标准限值，所检项目的检测结果均符合标准限值的要求。		
备注		“L”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度		

—此页以下空白—

表 3-2 地表水检验检测结果

序号	检测项目	检测结果		执行标准限值
		BS240872A2-3-1-1 蒙什图水库上游取水点	BS240872A2-4-1-1 蒙什图水库下游取水点	
1	pH(无量纲)	7.8	7.4	5.5~8.5
2	水温℃	2.2	1.8	≤35
3	生化需氧量（BOD_5）mg/L	2.7	2.5	≤100
4	化学需氧量 mg/L	14	17	≤200
5	粪大肠菌群 MPN/L	20	20	≤40000
6	铅 mg/L	4×10^{-3}L	4×10^{-3}L	≤0.2
7	镉 mg/L	5×10^{-4}L	5×10^{-4}L	≤0.01
8	汞 mg/L	4×10^{-5}L	4×10^{-5}L	≤0.001
9	砷 mg/L	3×10^{-4}L	3×10^{-4}L	≤0.1
10	六价铬 mg/L	0.004L	0.004L	≤0.1
11	阴离子表面活性剂 mg/L	0.081	0.092	≤8
12	硫化物 mg/L	0.003L	0.003L	≤1
13	全盐量 mg/L	740	650	≤2000
14	悬浮物 mg/L	17	21	≤100
15	氯化物 mg/L	202	238	≤350
16	浊度 NTU	10.1	11.1	——
结论		依据《农田灌溉水质标准》GB 5084-2021 中表 1 限值，所检项目的检测结果均符合标准限值的要求。		
备注		“L”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度		

——报告结束——

项目编号： ZQHJ-2024HZS088　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 5 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-05-17

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 5 月 7 日至 5 月 13 日对喇嘛湾进行取样监测（现场采样图见附件）

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	5
采样时间	2024-05-07	监测日期	2024-05-06 至 2024-05-13
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS088-DB010101	总磷,氨氮,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS088-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS088-DB010101	溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS088-DB010101	pH 值	——	清澈
喇嘛湾	2024HZS088-DB010101	溶解氧	——	清澈

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
溶解性总固体	电 子 天 平 ME204T ZHZ-132(1)-2020	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2023	4	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
pH 值	便携式水质分析仪（PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
溶解氧	便携式水质分析仪（PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS088-DB010101	溶解性总固体	mg/L	647	——		——
2024HZS088-DB010101	氟化物	mg/L	0.278	≤1.5	达标	——
2024HZS088-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.20	≤15	达标	——

项目编号： ZQHJ-2024HZS088　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS088-DB010101	氨氮	mg/L	0.249	≤2.0	达标	——
2024HZS088-DB010101	化学需氧量	mg/L	13	≤40	达标	——
2024HZS088-DB010101	总磷	mg/L	0.02	≤0.2	达标	——
2024HZS088-DB010101	pH 值	无量纲	8.8	6~9	达标	——
2024HZS088-DB010101	溶解氧	mg/L	7.81	≥2	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的 II 类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾总磷，氟化物，pH 值，高锰酸盐指数，溶解氧，氨氮，化学需氧量 7 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的 II 类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

报告编写人：	曹丽娜	编写日期：	2024.5.17
报告审核人：	段君波	审核日期：	2024.5.17
报告签发人：	曹效军	签发日期：	2024.5.17
签发数量：	一式（2）份，第（1）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS088 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

项目编号： ZQHJ-2024HZS108　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

CMA
230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 7 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-07-21

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

项目编号： ZQHJ-2024HZS108 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 7 月 1 日至 7 月 8 日对喇嘛湾进行取样监测（现场采样图见附件）

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	14
采样时间	2024-07-01	监测日期	2024-07-01 至 2024-07-08
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	总磷,总氮,氨氮,阴离子表面活性剂,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	挥发酚	1000mL 硬质玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	石油类	500mL 棕色玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	氰化物,六价铬	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	硫化物	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	铜,锌,铅,镉	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	砷,汞,硒	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	五日生化需氧量	1000mL 棕色玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	水温	——	微浑浊

喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	浊度	——	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	pH 值	——	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	电导率	——	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS108-DB010101	溶解氧	——	微浑浊

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
硫化物	气相分子吸收光谱仪 AJ-3760 ZHZ-155(1)-2021	《水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法》HJ/T200-2005	0.005	mg/L
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
阴离子表面活性剂	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05	mg/L
总氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
挥发酚	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（方法 1 萃取分光光度法）HJ 503-2009	0.0003	mg/L
氰化物	全自动流动注射仪（六价铬、总氮、总磷、氨氮蒸馏、总氰化物通道） IFIA-7 ZHZ-121(1)-2018	水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法 HJ 823-2017	0.001	mg/L
铅	原子吸收分光光度计（火焰炉）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	1	μg/L

项目编号： ZQHJ-2024HZS108 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
	北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 十六 铅（五）石墨炉原子吸收法（B）		
锌	原子吸收分光光度计（火焰炉）北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.05	mg/L
铜	原子吸收分光光度计（火焰炉）北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.05	mg/L
砷	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.3	μg/L
硒	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.4	μg/L
镉	原子吸收分光光度计（火焰炉）北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 七 镉（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）	0.1	μg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
六价铬	紫外可见分光光度计 T10 ZHZ-199(1)-2023	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004	mg/L
汞	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04	μg/L
五日生化需氧量	生化培养箱 LRH ZHZ-117(3)-2018 多参数分析仪 DZS-706F ZHZ-159(1)-2022	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5	mg/L
石油类	全自动紫外分光测油仪 OL1040 ZHZ-131-(1)-2020	《水质 石油类的监测 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
水温	水温计 ZHZ-315(02)-2012	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	—	℃
浊度	浊度色度多参数检测仪 BF-zsd3 ZHZ-129(2)-2020	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	0.3	NTU
pH 值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
电导率	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002）第三篇 第一章 九、电导率 （一）便携式电导率仪法（B）	—	μS/cm
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法 》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS108-DB010101	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.1	达标	——
2024HZS108-DB010101	氟化物	mg/L	0.279	≤1.0	达标	——
2024HZS108-DB010101	氨氮	mg/L	0.166	≤0.5	达标	——
2024HZS108-DB010101	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	达标	——
2024HZS108-DB010101	总氮	mg/L	1.85	≤0.5	超标	2.70
2024HZS108-DB010101	化学需氧量	mg/L	13	≤15	达标	——

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS108-DB010101	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	达标	——
2024HZS108-DB010101	氰化物	mg/L	0.001L	≤0.05	达标	——
2024HZS108-DB010101	铅	mg/L	0.001L	≤0.01	达标	——
2024HZS108-DB010101	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	达标	——
2024HZS108-DB010101	铜	mg/L	0.05L	≤1.0	达标	——
2024HZS108-DB010101	砷	mg/L	0.0006	≤0.05	达标	——
2024HZS108-DB010101	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	达标	——
2024HZS108-DB010101	镉	mg/L	0.0001L	≤0.005	达标	——
2024HZS108-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	2.87	≤4	达标	——
2024HZS108-DB010101	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	达标	——
2024HZS108-DB010101	汞	mg/L	0.00004L	≤0.00005	达标	——
2024HZS108-DB010101	五日生化需氧量	mg/L	2.5	≤3	达标	——
2024HZS108-DB010101	石油类	mg/L	0.01	≤0.05	达标	——
2024HZS108-DB010101	总磷	mg/L	0.03	≤0.1	达标	——
2024HZS108-DB010101	水温	℃	24.5	——	——	——
2024HZS108-DB010101	浊度	NTU	2.42	——	——	——
2024HZS108-DB010101	pH 值	无量纲	8.6	6～9	达标	——
2024HZS108-DB010101	电导率	μS/cm	709	——	——	——
2024HZS108-DB010101	溶解氧	mg/L	6.82	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》 （GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾五日生化需氧量,铅,镉,氨氮,锌,总磷,氟化物,硒,阴离子表面活性剂,高锰酸盐指数,石油类,铜,化学需氧量,汞,氰化物,pH 值,溶解氧,硫化物,挥发酚,砷,六价铬 21 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。总氮 1 项指标超出《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

项目编号： ZQHJ-2024HZS108　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

报告编写人：	曹丽娜	编写日期：	2024.7.21
报告审核人：	段君波	审核日期：	2024.7.21
报告签发人：	曹效军	签发日期：	2024.7.21
签发数量：	一式（2）份，第（2）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS140　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 8 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-08-23

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

项目编号： ZQHJ-2024HZS140　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 8 月 7 日至 8 月 16 日对喇嘛湾进行取样监测（现场采样图见附件）

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	5
采样时间	2024-08-07	监测日期	2024-08-01 至 2024-08-16
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质　采样技术指导（HJ　494-2009）；水质　样品的保存和管理技术规定（HJ　493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS140-DB010101	总磷,氨氮,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	浑浊
喇嘛湾	2024HZS140-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	浑浊
喇嘛湾	2024HZS140-DB010101	溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	浑浊
喇嘛湾	2024HZS140-DB010101	pH 值	——	浑浊
喇嘛湾	2024HZS140-DB010101	溶解氧	——	浑浊

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
氟化物	离子色谱仪　ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.006	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
溶解性总固体	十万分之一天平 MS205DU ZHZ-35(1)-2015	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2023	4	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
pH 值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法 》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS140-DB010101	氟化物	mg/L	0.283	≤1.0	达标	——
2024HZS140-DB010101	溶解性总固体	mg/L	706	——		——
2024HZS140-DB010101	氨氮	mg/L	0.213	≤0.5	达标	——

项目编号： ZQHJ-2024HZS140　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS140-DB010101	化学需氧量	mg/L	11	≤15	达标	——
2024HZS140-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.11	≤4	达标	——
2024HZS140-DB010101	总磷	mg/L	0.07	≤0.1	达标	——
2024HZS140-DB010101	pH 值	无量纲	8.6	6～9	达标	——
2024HZS140-DB010101	溶解氧	mg/L	8.49	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾总磷，氟化物，pH 值，高锰酸盐指数，溶解氧，氨氮，化学需氧量 7 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

报告编写人：	曹丽娜 曹丽娜	编写日期：	2024.8.23
报告审核人：	段君波	审核日期：	2024.8.23
报告签发人：	曹效军 曹效军	签发日期：	2024.8.23
签发数量：	一式（2）份，第（2）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS140 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

项目编号： ZQHJ-2024HZS159　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 9 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-09-20

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

项目编号： ZQHJ-2024HZS159 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 9 月 2 日至 9 月 10 日对喇嘛湾进行采样监测(现场采样图见附件）。

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	5
采样时间	2024-09-02	监测日期	2024-09-02 至 2024-09-10
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS159-DB010101	总磷,氨氮,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS159-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS159-DB010101	溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS159-DB010101	pH 值	——	混浊
喇嘛湾	2024HZS159-DB010101	溶解氧	——	混浊

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
溶解性总固体	十万分之一天平 MS205DU ZHZ-35(1)-2015	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2023	4	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子(F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-)的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
pH值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法 》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS159-DB010101	溶解性总固体	mg/L	726	——		——
2024HZS159-DB010101	氨氮	mg/L	0.472	≤0.5	达标	——
2024HZS159-DB010101	氟化物	mg/L	0.376	≤1.0	达标	——

项目编号： ZQHJ-2024HZS159　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS159-DB010101	化学需氧量	mg/L	10	≤15	达标	——
2024HZS159-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.42	≤4	达标	——
2024HZS159-DB010101	总磷	mg/L	0.07	≤0.1	达标	——
2024HZS159-DB010101	pH 值	无量纲	8.4	6～9	达标	——
2024HZS159-DB010101	溶解氧	mg/L	6.96	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾总磷，氟化物，pH 值，高锰酸盐指数，溶解氧，氨氮，化学需氧量 7 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

报告编写人：	曹丽娜 曹丽娜	编写日期：	2024.9.20
报告审核人：	段君波 段君波	审核日期：	2024.9.20
报告签发人：	曹效军 曹效军	签发日期：	2024.9.20
签发数量：	一式（2）份，第（1）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS159 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

项目编号： ZQHJ-2024HZS180　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 10 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-10-28

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

项目编号： ZQHJ-2024HZS180 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监控中心准格尔旗站于 10 月 9 日至 10 月 18 日对喇嘛湾进行取样监测（现场采样图见附件）

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	14
采样时间	2024-10-09	监测日期	2024-10-09 至 2024-10-18
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	总磷,总氮,氨氮,阴离子表面活性剂,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	挥发酚	1000mL 硬质玻璃瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	石油类	500mL 棕色玻璃瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	氰化物,六价铬	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	硫化物	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	铜,锌,铅,镉	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	砷,汞,硒	500mL 聚乙烯瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	五日生化需氧量	1000mL 棕色玻璃瓶	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	水温	——	混浊

喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	pH 值	——	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	电导率	——	混浊
喇嘛湾	2024HZS180-DB010101	溶解氧	——	混浊

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计 T10 ZHZ-199(1)-2023	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子(F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-)的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
总氮	紫外可见分光光度计 T10 ZHZ-199(1)-2023	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
挥发酚	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(方法 1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	0.0003	mg/L
硫化物	气相分子吸收光谱仪 AJ-3760 ZHZ-155(1)-2021	《水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法》HJ/T200-2005	0.005	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
铅	原子吸收分光光度计(石墨炉) 北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年)第三篇 第四章 十六 铅(五)石墨炉原子吸收法(B)	1	μg/L
镉	原子吸收分光光度计(石墨炉)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	0.1	μg/L

项目编号： ZQHJ-2024HZS180 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
	北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 七 镉（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）		
铜	原子吸收分光光度计（火焰炉）北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.05	mg/L
锌	原子吸收分光光度计（火焰炉）北京东析 AA-7090 ZHZ-195(1)-2023	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.05	mg/L
氰化物	全自动流动注射仪（六价铬、总氮、总磷、氨氮蒸馏、总氰化物通道） IFIA-7 ZHZ-121(1)-2018	水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法 HJ 823-2017	0.001	mg/L
砷	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.3	μg/L
硒	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.4	μg/L
汞	全自动原子荧光光度计 AFS-933 ZHZ-95(1)-2017	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04	μg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
五日生化需氧量	生化培养箱 LRH ZHZ-117(1)-2018 多参数分析仪 DZS-706F ZHZ-159(1)-2022	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5	mg/L
六价铬	紫外可见分光光度计 T10 ZHZ-199(1)-2023	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004	mg/L
石油类	全自动紫外分光测油仪 OL1040	《水质 石油类的监测 紫外分光光度法（试	0.01	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
	ZHZ-131-(1)-2020	行）》HJ 970-2018		
水温	水温计 ZHZ-315(02)-2012	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991		℃
浊度	浊度色度多参数检测仪 BF-zsd3 ZHZ-129(2)-2020	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	0.3	NTU
pH值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
电导率	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002）第三篇 第一章 九、电导率 （一）便携式电导率仪法（B）	—	μS/cm
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位） HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法 》（第四版）国家环境保护总局 （2002年）	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS180-DB010101	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	达标	——
2024HZS180-DB010101	总磷	mg/L	0.04	≤0.1	达标	——
2024HZS180-DB010101	氟化物	mg/L	0.412	≤1.0	达标	——
2024HZS180-DB010101	总氮	mg/L	2.84	≤0.5	超标	4.68
2024HZS180-DB010101	氨氮	mg/L	0.438	≤0.5	达标	——
2024HZS180-DB010101	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	达标	——
2024HZS180-DB010101	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.1	达标	——

项目编号： ZQHJ-2024HZS180　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS180-DB010101	化学需氧量	mg/L	12	≤15	达标	——
2024HZS180-DB010101	铅	mg/L	0.001L	≤0.01	达标	——
2024HZS180-DB010101	镉	mg/L	0.0001L	≤0.005	达标	——
2024HZS180-DB010101	铜	mg/L	0.05L	≤1.0	达标	——
2024HZS180-DB010101	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	达标	——
2024HZS180-DB010101	氰化物	mg/L	0.001L	≤0.05	达标	——
2024HZS180-DB010101	砷	mg/L	0.0003L	≤0.05	达标	——
2024HZS180-DB010101	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	达标	——
2024HZS180-DB010101	汞	mg/L	0.00004L	≤0.00005	达标	——
2024HZS180-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.6	≤4	达标	——
2024HZS180-DB010101	五日生化需氧量	mg/L	2.5	≤3	达标	——
2024HZS180-DB010101	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	达标	——
2024HZS180-DB010101	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	达标	——
2024HZS180-DB010101	水温	℃	16.8	——	——	——
2024HZS180-DB010101	浊度	NTU	2.85	——	——	——
2024HZS180-DB010101	pH 值	无量纲	8.1	6～9	达标	——
2024HZS180-DB010101	电导率	μS/cm	986	——	——	——
2024HZS180-DB010101	溶解氧	mg/L	9.75	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾五日生化需氧量，铅，镉，氨氮，锌，总磷，氟化物，硒，阴离子表面活性剂，高锰酸盐指数，石油类，铜，化学需氧量，汞，氰化物，pH 值，溶解氧，挥发酚，硫化物，砷，六价铬 21 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。总氮 1 项指标超出《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

项目编号： ZQHJ-2024HZS180　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

报告编写人：	曹丽娜	编写日期：	2024.10.28
报告审核人：	段君波	审核日期：	2024.10.28
报告签发人：	曹效军	签发日期：	2024.10.28
签发数量：	一式（2）份，第（1）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS192　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 11 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-11-21

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

项目编号： ZQHJ-2024HZS192 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 11 月 4 日至 11 月 11 日对喇嘛湾进行取样监测

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	6
采样时间	2024-11-04	监测日期	2024-11-04 至 2024-11-11
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	总磷,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	氨氮	500mL 硬质玻璃瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	pH 值	——	微浑浊
喇嘛湾	2024HZS192-DB010101	溶解氧	——	微浑浊

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
溶解性总固体	电 子 天 平 ME204T ZHZ-132(1)-2020	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T	4	mg/L

项目编号： ZQHJ-2024HZS192 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
		5750.4-2023		
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子(F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-)的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
pH值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法 》(第四版)国家环境保护总局 (2002年)	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS192-DB010101	溶解性总固体	mg/L	686	——		——
2024HZS192-DB010101	化学需氧量	mg/L	10	≤15	达标	——

项目编号： ZQHJ-2024HZS192　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS192-DB010101	氟化物	mg/L	0.417	≤1.0	达标	——
2024HZS192-DB010101	氨氮	mg/L	0.265	≤0.5	达标	——
2024HZS192-DB010101	总磷	mg/L	0.09	≤0.1	达标	——
2024HZS192-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.7	≤4	达标	——
2024HZS192-DB010101	pH 值	无量纲	8.1	6～9	达标	——
2024HZS192-DB010101	溶解氧	mg/L	9.63	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

七、结论

监测结果显示：喇嘛湾总磷，氟化物，pH 值，高锰酸盐指数，溶解氧，氨氮，化学需氧量 7 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

报告编写人：	曹丽娜	编写日期：	2024.11.21
报告审核人：	段君波	审核日期：	2024.11.21
报告签发人：	曹效军	签发日期：	2024.11.21
签发数量：	一式（2）份，第（2）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS211　　受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0

（资质认定印章）

230512340121
有效期2029年3月23日

监 测 报 告

项目名称： 2024 年 12 月份喇嘛湾水质监测

委托单位： 鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

监测类别： 环境质量监测

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站

2024-12-20

声 明

1. 本报告中监测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；

2. 未经我单位许可不得复制、转借、使用、抄录、备份本报告中监测数据及结论，复印件、传真件等形式印发件无效；

3. 本报告无审核、批准人签字，未加盖检验检测机构公章和计量认证章，骑缝处未加盖检验检测机构公章无效；

4. 当客户提供的信息影响到监测结果时，本站不承担相关责任；

5. 由委托方采样送检的样品，本报告只对来样的分析项目负责；

6. 未经本站书面同意，本报告中监测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；

7. 来自于分包方提供的检验检测数据、结果以“*数据”表示；来自于外部的其他数据、结果以“#数据”表示；

8. 对报告有异议，在收到报告之日起十五日内，向本单位或上级主管部门审请复验，逾期不申请的，视为认可监测报告；

9. 本单位承诺在从事检验检测活动中遵守国家相关法律法规的规定，遵循客观独立、公平公正、诚实信用原则，并对所涉及的国家秘密、商业秘密、技术秘密履行保密义务；

10. 本报告解释权归鄂尔多斯市生态环监测监控中心准格尔旗站。

一、前言

鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站于 12 月 2 日至 12 月 9 日对喇嘛湾进行取样监测（现场采样图见附件）

二、基本信息

表 2-1基本信息一览表

样品种类	地表水	样品数量	4
采样时间	2024-12-02	监测日期	2024-12-02 至 2024-12-09
承担方信息			
承担单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187
委托方信息			
委托单位	鄂尔多斯市生态环境监测监控中心准格尔旗站	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇万通 D 区
联系人	曹效军	联系电话	0477-3958187

三、样品信息

表 3-1样品信息一览表

采样依据	水质 采样技术指导（HJ 494-2009）；水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）。			
采样地点	样品编号	监测因子	容器描述	样品描述
喇嘛湾	2024HZS211-DB010101	总磷,化学需氧量	500mL 硬质玻璃瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS211-DB010101	氨氮	500mL 硬质玻璃瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS211-DB010101	氟化物,高锰酸盐指数	500mL 聚乙烯瓶	清澈
喇嘛湾	2024HZS211-DB010101	溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	清澈

四、监测设备及分析来源

表 4-1监测因子、设备及分析方法一览表

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
溶解性总固体	电 子 天 平 ME204T ZHZ-132(1)-2020	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2023	4	mg/L

监测因子	监测设备及编号	分析方法及来源	检出限	单位
氟化物	离子色谱仪 ICS-1100 ZHZ-17(1)-2013	《水质 无机阴离子(F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-)的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006	mg/L
总磷	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
氨氮	双光束紫外可见分光光度计 T9CS ZHZ-12(1)-2015	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	mg/L
化学需氧量	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(01)-2012 CODcr 回流消解仪 1200C ZHZ-133-(4)-2020	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	mg/L
高锰酸盐指数	酸式滴定管 50ml ZHZ-305(02)-2012	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
pH 值	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	无量纲
溶解氧	便携式水质分析仪(PH、电导率、溶解氧、氧化还原电位) HQ30D ZHZ-106(2)-2018	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局 (2002年)	—	mg/L

五、监测点位布点图

略

六、监测结果

表 6-1监测结果一览表

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS211-DB010101	溶解性总固体	mg/L	741	——		——
2024HZS211-DB010101	氟化物	mg/L	0.394	≤1.0	达标	——
2024HZS211-DB010101	总磷	mg/L	0.08	≤0.1	达标	——

样品编号	监测项目	单位	测定值	标准限值	单因子评价	超标倍数
2024HZS211-DB010101	氨氮	mg/L	0.161	≤0.5	达标	——
2024HZS211-DB010101	化学需氧量	mg/L	11	≤15	达标	——
2024HZS211-DB010101	高锰酸盐指数	mg/L	3.6	≤4	达标	——
2024HZS211-DB010101	pH 值	无量纲	8.4	6～9	达标	——
2024HZS211-DB010101	溶解氧	mg/L	9.24	≥6	达标	——
执行标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中的Ⅱ类限值						

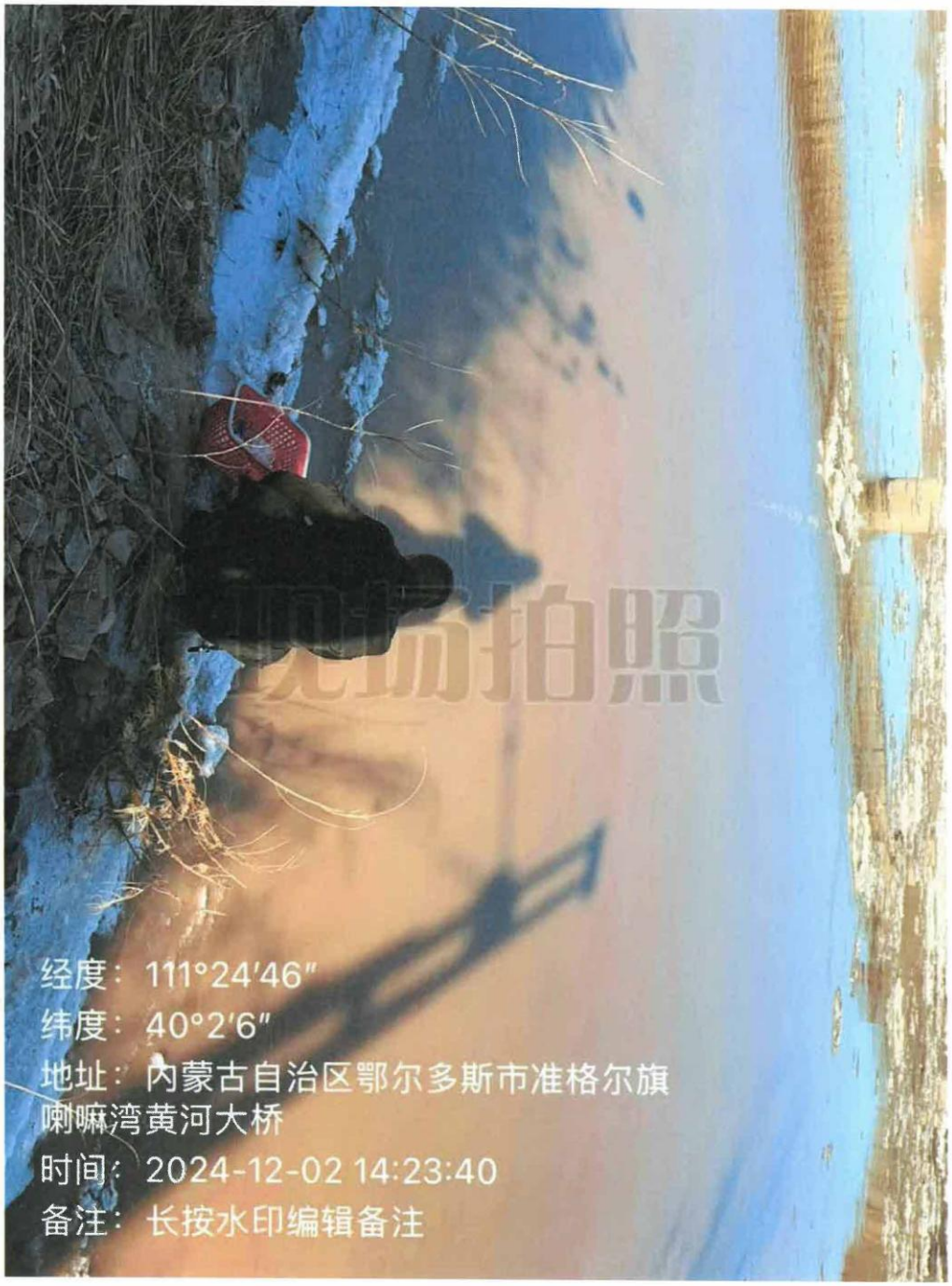
七、结论

监测结果显示：喇嘛湾总磷，氟化物，pH 值，高锰酸盐指数，溶解氧，氨氮，化学需氧量 7 项指标达到《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002 表 1 中的Ⅱ类标准限值。

*** 报 告 结 束 ***

报告编写人：	曹丽娜 曹丽娜	编写日期：	2024.12.20
报告审核人：	段君波 段君波	审核日期：	2024.12.20
报告签发人：	曹效军 曹效军	签发日期：	2024.12.20
签发数量：	一式（2）份，第（2）份		

项目编号： ZQHJ-2024HZS211 受控编号： ZQHJ-03B-001-2021/0



13.22 附表 1：大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级 √</td><td colspan="3">二级□</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km √</td><td>边长=5 km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2 +NO_x排放量</td><td colspan="3">≥ 2000t/a□</td><td colspan="3">500～2000t/a□</td><td>＜500 t/a √</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（H_2S、NH_3、NMHC、甲醇、醋酸乙烯）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$ √</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准 √</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D √</td><td>其他标准 √</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区 √</td><td>一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据 √</td><td colspan="3">主管部门发布的数据 √</td><td>现状补充监测 √</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区 √</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源 √
本项目非正常排放源 √
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源 √</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD √</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF □</td><td>网格模型 □</td><td colspan="2">其他 □</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥ 50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km √</td><td colspan="2">边长 = 5 km □</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、H_2S、NH_3、NMHC、甲醇、醋酸乙烯）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$ √</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率≤100% √</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤30% √</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（1）h</td><td colspan="4">$C_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100% √</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">$C_{叠加}$达标 √</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k ≤-20% □</td><td colspan="4">k＞-20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="5">监测因子：（SO_2、NOx、颗粒物、CO、H_2S、NH_3、甲醇、NMHC、VOCs、醋酸乙烯、格林曼黑度、臭气浓度）</td><td colspan="3">有组织废气监测 √
无组织废气监测 √</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="5">监测因子：（NMHC、硫化氢、甲醇、醋酸乙烯）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受 √ 不可以接受□</td></tr>
</table>

	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m			
	污染源年排放量	SO_2：（22.153）t/a	NOx：（279.728）t/a	颗粒物：（116.807）t/a	VOC_s：（393.193）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）” 为内容填写项					

13.23 附表 2：地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；
涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 □；间接排放 □；其他 ☑</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 □；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B □</td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 ☑</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（ ）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（ ）个</td></tr>
<tr><td>现</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
</table>

状评价	评价因子	（ ）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类 □；IV类 □；V类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区 □ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □：解析解 □；其他 □； 导则推荐模式 □：其他 □	
影响评	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □	

<table>
<tr><td rowspan="6">价</td><td></td><td colspan="5">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动 □；自动 □；无监测 ☑</td><td colspan="3">手动 □；自动 □；无监测 ☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

13.24 附表 3：土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地☑；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（330.94）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（周边沙化土地）、方位（/）、距离（/）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">废气：SO_2、NO_x、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、甲醇、NMHC、醋酸乙烯等；
废水：pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、CN^-、F^-、汞、石油类等</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">石油烃、氰化物、甲醇、氨氮等</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">对场地进行了理化性质调查</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>12</td><td>4</td><td>0-20cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>7</td><td></td><td>0～50cm、50～150cm、150～300cm</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地土壤项目包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 个项目以及锌、铬、甲醇、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英、氰化物。
农业用地土壤项目包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH 值等 9 个项目。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">所有监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 表 1 第二类用地风险筛选值及《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的要求，土壤环境质量良好。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">垂直入渗：石油烃、氰化物、甲醇、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F□；其他（定性分析）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（项目评价范围内包气带土壤）
影响程度（非正常工况下，项目储罐或污水池发生泄漏，泄漏污染物在约 334 天～1515 天到达土壤底部，进而穿透土壤到达地下水）</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）□；b）□；c）☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>石油烃（C_{10}-C_{40}）、硫化物、挥发酚、氰化物、甲醇、氨氮、耗氧量、镉、铅、铬(六价)、汞、砷</td><td>柱状样：每 3 年监测 1 次；表层样：每年监测 1 次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">项目监测方案及监测结果</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">本项目土壤环境现状质量良好，经预测评价对土壤的影响较小，项目采取了源头控制及分区防渗的防控措施，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可 √；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

13.25 附表 4：声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□　　二级□　　三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑　　大于 200m□　　小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　　地方标准□　　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区□</td><td>3 类区☑</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期☑</td><td colspan="2">近期□</td><td>中期□</td><td>远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>达标百分比</td><td colspan="5">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□　　已有资料☑　　研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑　　其他□_____</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m□　　大于 200m☑　　小于 200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑　　不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="6">达标☑　　不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测□　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（　）</td><td colspan="2">监测点位数（　）</td><td colspan="2">无监测☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

13.26 附表 5：生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（野生动植物） 生境□（ ） 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统□（生态系统功能和稳定性） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（14.21）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

13.27 附表 6：环境风险评价自查表

工作内容			完成情况								
风险调查	危险物质	名称	CO	H_2S	COS	甲烷	丁烯-1	己烯-1	C3	混合 C_4	混合 C5
		存在总量/t	1324.96	14.03	0.51	0.33	390.18	180.84	255.01	518.59	1062.96
		名称	混合烃	乙烯	丙烷	丙烯	异戊烷	醋酸乙烯	氨	甲醇	氨水
		存在总量/t	7968.00	7322.60	2.25	18166.80	53.60	755.22	0.34	78288.25	111.50
		名称	硫磺	硫酸	次氯酸钠	盐酸	烧碱	燃料气			
		存在总量/t	1303.38	95.22	410.90	250.47	1888.62	29.08			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 80 人				5km 范围内人口数 8699 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）							/ 人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☑			F3 ☐	
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☐			S3 ☑	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☑		G2 ☐			G3 ☐	
			包气带防污性能		D1 ☑		D2 ☐			D3 ☐	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐			Q>100 ☑	
		M 值	M1 ☑		M2 ☐		M3 ☐			M4 ☐	
		P 值	P1 ☑		P2 ☐		P3 ☐			P4 ☐	
环境敏感程度		大气	E1 ☐		E2 ☐			E3 ☑			
		地表水	E1 ☐		E2 ☑			E3 ☐			
		地下水	E1 ☑		E2 ☐			E3 ☐			
环境风险潜势		Ⅳ+ ☑	Ⅳ ☐		Ⅲ ☐		Ⅱ ☐			Ⅰ ☐	
评价等级			一级 ☑		二级 ☐		三级 ☐			简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性		有毒有害 ☑				易燃易爆 ☑				
	环境风险类型		泄漏 ☑				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑				
	影响途径		大气 ☑				地表水 ☐			地下水 ☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☑				经验估算法 ☐			其他估算法 ☐	
风险预	大气	预测模型	SLAB ☑				AFTOX ☑			其他 ☐	
		预测结果	最不利气象条件下 CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 900 m								
			最不利气象条件下 CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3690 m								

测与评价			最不利气象条件下 H_2S 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1180 m
			最不利气象条件下 H_2S 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1690 m
			最不利气象条件下甲醇大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 210 m
			最不利气象条件下甲醇大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 460 m
			最不利气象条件下伴生 CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m
			最不利气象条件下伴生 CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 2150 m
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h	
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d	
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d	
重点风险防范措施		一、大气风险防范措施 当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。 二、水环境风险防范措施 发生火灾、爆炸等事故状态下，工艺装置区及储运罐区内消防排水、事故污水，有初期雨水池时先经装置内初期雨水管线重力自流汇入初期雨水收集池，池满后溢流进入全厂雨水管线，打开事故切换闸板阀；无初期雨水收集池时直接利用全厂雨水管道转输流入全厂事故水池，最终经泵提升排入污水处理装置。 本项目事故发生后泄漏物料、消防污水、生产污水及雨水流量共计 26671.63m^3，本项目事故时暂存设施为 27000m^3。经核算，现有应急体系可以满足本项目应急储存要求。	
评价结论与建议		风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求。本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。	
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。			

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司煤制烯烃升级示范项目				建设内容	本项目拟新建226万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226万吨/年MTO装置（含OCC）、聚烯烃装置（25万吨/年聚丙烯装置（环管）、20万吨/年聚丙烯装置（气相）、35万吨/年聚乙烯装置、10万吨/年EVA/LDPE装置）。另外包括为工艺装置配套的空分装置和IGCC热电站，以及其它配套的公用工程及辅助生产设施等。		
	项目代码								
	环评信用平台项目编号	j81e5l							
	建设地点	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区大路产业园区				建设规模	226万吨/年煤制甲醇装置（包括煤气化、净化、甲醇合成、硫回收等工艺装置）、226万吨/年MTO装置（含OCC）、聚烯烃装置（25万吨/年聚丙烯装置（环管）、20万吨/年聚丙烯装置（气相）、35万吨/年聚乙烯装置、10万吨/年EVA/LDPE装置）		
	项目建设周期（月）	36.0				计划开工时间	2026年7月		
	环境影响评价行业类别	22--042精炼石油产品制造；煤炭加工				预计投产时间	2029年6月		
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型及代码	2523 煤制液体燃料生产		
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	重点管理		项目申请类别	超5年重新申报项目		
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区国土空间总体规划（大路产业园分区规划）（2021-2035年）环境影响报告书		
	规划环评审查机关	内蒙古自治区生态环境厅				规划环评审查意见文号	内环审〔2024〕45号		
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	111.257815	纬度	40.030178	占地面积（平方米）	3314900	环评文件类别	环境影响报告书
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度	工程长度（千米）
	总投资（万元）	2206666.00				环保投资（万元）	160387.00	所占比例（%）	7.27
建设单位	单位名称	中石化长城能源化工（内蒙古）有限公司		法定代表人	曲宏亮	环评编制单位	单位名称	北京飞燕石化环保科技发展有限公司	统一社会信用代码	911103047002209792
				主要负责人	代贵生		编制主持人	姓名：于波	联系电话	010-69347654
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91150000399977330F		联系电话	0477-2296689			信用编号：BH029098		
	通讯地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗熙泰旗见酒店煤制烯烃升级示范项目筹备组						职业资格证书管理号：2014035110352014110703000228		
							通讯地址	北京市房山区燕山燕房路22号		

污染物			现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)			0.000			0.000	0.000	
		COD			0.000			0.000	0.000	
		氨氮			0.000			0.000	0.000	
		总磷								
		总氮								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								
	废气	废气量（万标立方米/年）								
		二氧化硫			22.153		22.153	22.153	0.000	
		氮氧化物			279.728		279.728	279.728	0.000	
		颗粒物			116.807		116.807	116.807	0.000	
		挥发性有机物			393.193		393.193	393.193	0.000	
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可增行）		/				□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	自然保护区	（可增行）		/	核心区、缓冲区、实验区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	其他	（可增行）						□避让□减缓□补偿□重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位
	1	原料煤	344	万t/a		1	净化气				
	2	醋酸乙烯	2.4	万t/a		2	天然气			6400	万Nm^3/a
	3	1-丁烯	2.0478	万t/a							
	4	1-己烯	0.7721	万t/a							

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				排放标准名称
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）：排放量（吨/年）	
DA001	碎煤仓排放气1	60	TA001	袋式除尘器	99	MF001	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
DA002	碎煤仓排放气2	60	TA002	袋式除尘器	99	MF002	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA003	碎煤仓排放气3	60	TA003	袋式除尘器	99	MF003	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA004	碎煤仓排放气4	60	TA004	袋式除尘器	99	MF004	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA005	碎煤仓排放气5	60	TA005	袋式除尘器	99	MF005	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA006	碎煤仓排放气6	60	TA006	袋式除尘器	99	MF006	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA007	碎煤仓排放气7	60	TA007	袋式除尘器	99	MF007	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA008	碎煤仓排放气8	60	TA008	袋式除尘器	99	MF008	碎煤仓	颗粒物	10	0.060	0.480	
DA009	石灰石仓排放气1	15	TA009	袋式除尘器	99	MF009	石灰石仓	颗粒物	10	0.036	0.144	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
DA010	石灰石仓排放气2	15	TA010	袋式除尘器	99	MF010	石灰石仓	颗粒物	10	0.036	0.144	
DA011	石灰石仓排放气3	15	TA011	袋式除尘器	99	MF011	石灰石仓	颗粒物	10	0.036	0.144	
DA012	石灰石仓排放气4	15	TA012	袋式除尘器	99	MF012	石灰石仓	颗粒物	10	0.036	0.144	
DA013	磨煤干燥循环尾气1	60	TA013	袋式除尘器	99	MF013	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA014	磨煤干燥循环尾气2	60	TA014	袋式除尘器	99	MF014	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA015	磨煤干燥循环尾气3	60	TA015	袋式除尘器	99	MF015	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA016	磨煤干燥循环尾气4	60	TA016	袋式除尘器	99	MF016	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA017	磨煤干燥循环尾气5	60	TA017	袋式除尘器	99	MF017	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA018	磨煤干燥循环尾气6	60	TA018	袋式除尘器	99	MF018	备煤	颗粒物	10	0.303	2.421	
								NO_x	18	0.545	4.357	
								SO_2	2	0.061	0.484	
DA019	煤粉输送排放气1	100	TA019	袋式除尘器	99	MF019	煤粉输送	颗粒物	10	0.152	1.216	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
								甲醇	50	0.760	6.080	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								H_2S	4.1	0.062	0.499	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
DA020	煤粉输送排放气2	100	TA020	袋式除尘器	99	MF020	煤粉输送	颗粒物	10	0.152	1.216	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
								甲醇	50	0.760	6.080	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								H_2S	4.1	0.062	0.499	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
DA021	煤粉输送排放气3	100	TA021	袋式除尘器	99	MF021	煤粉输送	颗粒物	10	0.152	1.216	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
								甲醇	50	0.760	6.080	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								H_2S	4.1	0.062	0.499	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
DA022	蒸汽过热炉烟气	70	/	/	/	MF022	蒸汽过热炉	SO_2	1	0.068	0.545	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
			TA022	SCR脱硝	80			NO_x	40	2.726	21.806	
			/	/	/			颗粒物	20	1.363	10.903	
			/	/	/			CO	100	6.814	54.515	
			/	/	/			NH_3	2.5	0.170	1.363	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
			/	/	98.5			NMHC	10	0.681	5.452	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
DA023	蒸汽过热炉烟气	45	TA023	SCR脱硝	80	MF023	蒸汽过热炉	SO_2	1	0.023	0.180	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								NO_x	40	0.900	7.200	
								颗粒物	20	0.450	3.600	
								CO	100	2.250	18.000	
								NH_3	2.5	0.056	0.450	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
DA024	酸脱尾气	150	TA024	地面洗涤塔	85	MF024	酸脱	H_2S	4.1	0.949	7.590	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								甲醇	50	11.570	92.558	
DA025	蒸汽过热炉烟气	60	TA025	SCR脱硝	80	MF025	蒸汽过热炉	SO_2	1	0.046	0.368	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								NO_x	40	1.840	14.720	
								颗粒物	20	0.920	7.360	
								CO	100	4.600	36.800	
								NH_3	2.5	0.115	0.920	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
DA026	硫回收尾气	80	TA026	钠法碱洗技术脱硫	99	MF026	硫回收	SO_2	18	0.468	3.744	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
								NO_x	40	1.040	8.320	

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	DA027	MTO催化剂再生烟气	80	TA027	过滤器+旋风分离器+低氮燃烧	95	MF027	MTO催化剂再生	NO_x	20	1.468	11.745	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
										SO_2	3	0.220	1.762	
										颗粒物	30	2.202	17.617	
		DA028	OCC进料加热炉烟气	40	TA028	低氮燃烧	/	MF028	OCC进料加热炉	NO_x	20	0.009	0.068	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）
										SO_2	3	0.001	0.010	
										颗粒物	20	0.009	0.068	
		DA029	淘析器排气风机	15	TA029	袋式除尘器	99	MF029	环管聚丙烯淘析器排气风机	颗粒物	20	0.240	1.920	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
										NMHC	60	0.720	5.760	
		DA030	添加剂系统尾气	15	TA030	袋式除尘器	99	MF030	气相聚丙烯添加剂系统	颗粒物	20	0.060	0.360	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
										NMHC	60	0.180	1.080	
		DA031	挤压机干燥器尾气	15	TA031	袋式除尘器	99	MF031	气相聚丙烯挤压机干燥器	颗粒物	20	0.240	1.440	
										NMHC	60	0.720	4.320	
		DA032	掺混料仓尾气	15	TA032	袋式除尘器	99	MF032	气相聚丙烯掺混料仓	颗粒物	20	0.240	1.440	
										NMHC	60	0.720	4.320	
		DA033	淘析器排气风机	15	TA033	袋式除尘器	99	MF033	气相聚丙烯淘析器	颗粒物	20	0.240	1.920	
										NMHC	60	0.720	5.760	
		DA034	真空除尘尾气	15	TA034	袋式除尘器	99	MF034	气相聚丙烯真空除尘	颗粒物	20	0.001	0.005	
										NMHC	60	0.002	0.014	
		DA035	丙烯精制再生尾气	15	/	/	99	MF035	气相聚丙烯丙烯精制再生	NMHC	60	0.198	0.038	
		DA036	包装除尘尾气1	40	TA035	袋式除尘器	99	MF036	气相聚丙烯包装除尘	颗粒物	18	0.068	0.547	
		DA037	包装除尘尾气2	40	TA036	袋式除尘器	99	MF037	气相聚丙烯包装除尘	颗粒物	18	0.068	0.547	
		DA038	添加剂系统排放	30	TA037	袋式除尘器	99	MF038	聚乙烯添加剂系统	颗粒物	20	0.020	0.016	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
										NMHC	60	0.060	0.048	
		DA039	造粒单元干燥器排风扇	37	TA038	袋式除尘器	99	MF039	聚乙烯造粒单元干燥器	颗粒物	20	0.420	0.336	
										NMHC	60	1.260	1.008	
		DA040	淘析器	40	TA039	袋式除尘器	99	MF040	聚乙烯淘析器	颗粒物	20	0.240	0.480	
										NMHC	60	0.720	1.440	
		DA041	包装料仓	30	TA040	袋式除尘器	99	MF041	聚乙烯包装料仓	颗粒物	20	0.014	0.042	
										NMHC	60	0.042	0.126	
		DA042	甲醇罐区洗涤塔尾气	20	TA041	洗涤塔	99.6	MF042	甲醇罐区洗涤塔	甲醇	10.221	0.126	1.007	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015 ，含2024年修改
		DA043	产品罐区CO炉排放	15	TA042	冷凝+吸附+CO	99.8	MF043	产品罐区CO炉	NMHC	19.376	0.007	0.054	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015 ，含2024年修改单）
										醋酸乙烯	3.290	0.001	0.009	
		DA044	石灰石气力输送排放气	15	TA043	袋式除尘器	99	MF044	石灰石气力输送	颗粒物	20	0.073	0.580	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA045	硫磺成型包装除尘尾气	15	TA044	袋式除尘器	99	MF045	硫磺成型包装除尘	颗粒物	20	0.060	0.480	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA046	燃气轮机烟气	60	TA045	SCR脱硝	85	MF046	燃气轮机	SO_2	2.2	0.916	7.329	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
										NO_x	35	14.574	116.595	
										颗粒物	5	2.082	16.656	
										NH_3	2.5	1.041	8.328	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
		DA047	锅炉烟气	60	TA046	SCR脱硝	85	MF047	锅炉	SO_2	5	0.875	0.210	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
										NO_x	50	8.750	2.100	
										颗粒物	5	0.875	0.210	
										NH_3	2.5	0.438	0.105	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
		DA048	锅炉烟气	60	TA047	SCR脱硝	85	MF048	锅炉	SO_2	30	0.875	0.210	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
										NO_x	50	8.750	2.100	
										颗粒物	5	0.875	0.210	
										NH_3	2.5	0.438	0.105	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
		DA049	中心化验室废气	15	TA048	干式过滤器	/	MF049	中心化验室	NMHC	30	2.220	17.760	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA050	污水处理低浓度废气	20	TA049	生物过滤除臭	90	MF050	污水处理	H_2S	0.031	0.002	0.017	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
							90			NH_3	0.22	0.015	0.123	
							67			NMHC	31.821	2.228	17.820	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA051	NaCl干燥气	25	TA050	水浴除尘器	99.5	MF051	NaCl干燥	颗粒物	10	0.150	1.200	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA052	Na_2SO_4干燥气	25	TA051	水浴除尘器	99.5	MF052	Na_2SO_4干燥	颗粒物	10	0.150	1.200	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA053	杂盐干燥气	25	TA052	水浴除尘器	99.5	MF053	杂盐干燥	颗粒物	10	0.060	0.480	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		DA054	焚烧炉烟气	50	TA053	SCR脱硝	85	MF054	MTO废碱焚烧设施	NO_x	50	3.140	25.120	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
					/	/	/			SO_2	5	0.314	2.512	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
					/	/	/			NMHC	10	0.628	5.024	/
					TA054	袋式除尘器	99			颗粒物	20	1.256	10.048	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
					/	/	/			NH_3	2.5	0.157	1.256	《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）
					/	/	/			CO	100	6.280	50.240	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）
		DA055	聚烯烃RTO-1排放气	40	TA055	低氮燃烧	97	MF055	聚烯烃RTO-1	NO_x	40	5.711	45.686	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
										SO_2	2.2	0.314	2.513	
										颗粒物	10	1.428	11.422	
										NMHC	20	2.855	22.843	
		DA056	聚烯烃RTO-2排放气	40	TA056	低氮燃烧	97	MF056	聚烯烃RTO-2	NO_x	40	1.080	2.160	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
										SO_2	2.2	0.059	0.119	
										颗粒物	10	0.270	0.540	
										NMHC	20	0.540	1.080	
		DA057	危废暂存间排气	15	TA057	活性炭吸附	/	MF057	危废暂存间	NMHC	10	0.66	5.280	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

	序号	无组织排放源名称	污染物排放		
			污染物种类	排放量（吨/年）	排放标准名称
无组织排放	1	煤气化装置	CO	7.350	/
			H_2S	0.046	/
			NH_3	0.735	/
	2	一氧化碳变换装置	CO	15.045	/
			H_2S	0.042	/
			NH_3	0.021	/
	3	酸性气体脱除装置	CO	2.424	/
			H_2S	0.042	/
			甲醇	9.855	/
			NMHC	27.125	/
	4	制冷装置	NMHC	0.258	/
	5	甲醇合成装置	甲醇	16.221	/
	6	硫回收装置	H_2S	0.080	/
	7	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	NMHC（甲醇）	13.983	/
	8	聚丙烯装置（环管）	NMHC	21.016	/
	9	聚丙烯装置（气相）	NMHC	7.398	/
	10	聚乙烯装置	NMHC	20.480	/
	11	EVA/LDPE装置	NMHC	20.890	/
	12	1#中间罐区（含醋酸乙烯罐区）	甲醇	10.643	/
			醋酸乙烯	0.242	/
	13	2#中间罐区	甲醇	2.943	/
	14	产品罐区、中间产品罐区、化学品罐区	NMHC	8.973	/
	15	汽车装卸站台（液体成品）	NMHC	2.621	/
	16	给排水工程	H_2S	0.204	/
			NH_3	0.080	/
			NMHC	10.000	/

		序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	DW001	煤气化装置灰水排放口					厂区污水场（处理后全部回用）	总汞	0	0	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
									总砷	0	0	

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（间接排放）	DW002	雨水排放口									

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排放）										

	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	空分装置废分子筛	空分装置	/	/	108	/	/	/	/	是
		2	废铝胶	空分装置	/	/	90	/	/	/	/	是
		3	空压装置废分子筛	空分装置	/	/	1.8	/	/	/	/	是
		4	气化粗渣	煤气化装置	/	/	276240	/	/	/	/	是
		5	气化滤饼	煤气化装置	/	/	336960	/	/	/	/	是
		6	废活性炭	化学水处理	/	/	40	/	/	/	/	是
		7	原水净化站沉淀池污泥	给排水系统	/	/	12800	/	/	/	/	是
		8	软化污泥	给排水系统	/	/	16000	/	/	/	/	是
	生活垃圾	1	厂区生活垃圾	全厂生活垃圾	/	/	78	/	/	/	/	是
		1	废润滑油	空分装置	T，I	HW08，900-217-08	15	/	/	/	/	是
		2	控温变换炉废催化剂	一氧化碳变换装置	T	HW50，261-167-50	100	/	/	/	/	是
		3	脱灰槽废催化剂	一氧化碳变换装置	T	HW50，261-167-50	90	/	/	/	/	是
		4	水解槽废催化剂	一氧化碳变换装置	T	HW50，261-167-50	90	/	/	/	/	是
		5	废瓷球	一氧化碳变换装置	T	HW50，261-167-50	15	/	/	/	/	是
		6	甲醇合成废催化剂	甲醇合成装置	T	HW50，261-167-50	67.5	/	/	/	/	是

固体废物信息	危险废物	7	合成器净化废催化剂	甲醇合成装置	T	HW50，261-167-50	26.25	/	/	/	/	是
		8	PSA吸附剂	甲醇合成装置	T	HW50，261-167-50	7	/	/	/	/	是
		9	TSA吸附剂	甲醇合成装置	T	HW50，261-167-50	0.7	/	/	/	/	是
		10	离子交换吸附剂	甲醇合成装置	T	HW13，900-015-13	21	/	/	/	/	是
		11	废瓷球	甲醇合成装置	T	HW50，261-167-50	32.5	/	/	/	/	是
		12	废液	甲醇合成装置	T	HW09，900-007-09	15	/	/	/	/	是
		13	普通克劳斯废催化剂	硫回收装置	T	HW50，261-173-50	14.8	/	/	/	/	是
		14	水解废催化剂	硫回收装置	T	HW50，261-173-50	8	/	/	/	/	是
		15	加氢还原废催化剂	硫回收装置	T	HW50，261-173-50	3.6	/	/	/	/	是
		16	反再系统废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	73.1	/	/	/	/	是
		17	反再系统废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	51	/	/	/	/	是
		18	反再系统废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	562	/	/	/	/	是
		19	渣浆罐废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	104	/	/	/	/	是
		20	工艺气干燥器废分子筛	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T/In	HW49，900-041-49	9.68	/	/	/	/	是
		21	凝液干燥器废分子筛	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T/In	HW49，900-041-49	22.5	/	/	/	/	是
		22	乙烯干燥器废分子筛	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T/In	HW49，900-041-49	1.73	/	/	/	/	是
		23	丙烯产品二甲醚器废分子筛	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T/In	HW49，900-041-49	7.43	/	/	/	/	是
		24	碳二加氢反应器废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	2.23	/	/	/	/	是
		25	OCC反应器废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	12	/	/	/	/	是
		26	SHP废催化剂	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	T	HW50，261-167-50	7.33	/	/	/	/	是
		27	废碱液	甲醇制烯烃装置（含OCC单元）	C	HW35，261-059-35	24000	/	/	/	/	是
		28	废脱硫剂	聚丙烯装置（环管）	T/In	HW49，900-041-49	10	/	/	/	/	是
		29	丙烯脱水废分子筛	聚丙烯装置（环管）	T/In	HW49，900-041-49	6	/	/	/	/	是
		30	废脱砷剂	聚丙烯装置（环管）	T/In	HW49，900-041-49	12	/	/	/	/	是
		31	机泵密封油	聚丙烯装置（环管）	T，I	HW08，251-005-08	1	/	/	/	/	是
		32	过滤器废滤芯	聚丙烯装置（环管）	T/In	HW49，900-041-49	0.4	/	/	/	/	是
		33	废催化剂	聚丙烯装置（环管）	T	HW50，261-155-50	7.4	/	/	/	/	是
		34	废脱硫剂	聚丙烯装置（气相）	T/In	HW49，900-041-49	8	/	/	/	/	是
		35	废分子筛	聚丙烯装置（气相）	T/In	HW49，900-041-49	6	/	/	/	/	是
		36	废脱氧剂	聚丙烯装置（气相）	T/In	HW49，900-041-49	5	/	/	/	/	是
		37	机泵密封油	聚丙烯装置（气相）	T，I	HW08，251-005-08	1	/	/	/	/	是
		38	过滤器废滤芯滤袋	聚丙烯装置（气相）	T/In	HW49，900-041-49	0.4	/	/	/	/	是
		39	废催化剂	聚丙烯装置（气相）	T	HW50，261-155-50	5.9	/	/	/	/	是
		40	乙烯脱炔剂	聚乙烯装置	T	HW50，261-154-50	2.3	/	/	/	/	是
		41	乙烯干燥剂	聚乙烯装置	T	HW50，261-154-50	7.7	/	/	/	/	是
		42	1-丁烯干燥剂	聚乙烯装置	T	HW50，261-154-50	1.08	/	/	/	/	是
		43	废油失活罐废油	聚乙烯装置	T，I	HW08，251-005-08	3	/	/	/	/	是
		44	淤浆加料罐废油	聚乙烯装置	T，I	HW08，251-005-08	3	/	/	/	/	是
		45	机泵密封油	聚乙烯装置	T，I	HW08，251-005-08	1	/	/	/	/	是
		46	过滤器废滤芯	聚乙烯装置	T/In	HW49，900-041-49	0.4	/	/	/	/	是
		47	蜡排放罐	EVA/LDPE装置	T，I	HW08，900-209-08	70	/	/	/	/	是
		48	VA干燥器废分子筛	EVA/LDPE装置	T/In	HW49，900-041-49	40	/	/	/	/	是
		49	VA回收系统废油	EVA/LDPE装置	T，I	HW08，251-005-08	81	/	/	/	/	是
		50	引发剂废液罐	EVA/LDPE装置	T，I	HW08，251-005-08	60	/	/	/	/	是
		51	机泵密封油	EVA/LDPE装置	T，I	HW08，251-005-08	1	/	/	/	/	是
		52	废活性炭	油气回收处理	T	HW49，900-039-49	1.25	/	/	/	/	是
		53	废催化剂	储运系统	/	SW59，900-004-S59	1	/	/	/	/	是
		54	脱硝催化剂	动力站	T	HW50，772-007-50	10	/	/	/	/	是
		56	离子交换树脂	化学水处理	T	HW13，900-015-13	76	/	/	/	/	是
		57	过期药品试剂和化验室固体耗材等	中央化验室	T	HW03，900-002-03	1.825	/	/	/	/	是
		58	焚烧炉碱灰	MTO废碱焚烧设施	T/In	HW18，772-003-18	625	/	/	/	/	是
		59	低温脱硝催化剂	MTO废碱焚烧设施	T	HW50，772-007-50	4	/	/	/	/	是
		60	生化污泥	给排水系统	/	SW07，900-099-S07	10400	/	/	/	/	是
		61	高浓盐水蒸发结晶装置杂盐	给排水系统	/	SW16，252-005-S16	5440	/	/	/	/	是