

附件 5

《温室气体自愿减排项目方法学 矿山运输用车 电动化（征求意见稿）》编制说明

为构建完善全国温室气体自愿减排项目方法学体系，推动矿山运输用车电动化技术的规模化与效益化发展，控制和减少采矿行业、交通运输领域温室气体排放，生态环境部在前期向全社会公开征集方法学建议并开展遴选评估的基础上，组织编制了《温室气体自愿减排项目方法学 矿山运输用车电动化（征求意见稿）》（以下简称《矿山运输用车电动化》），有关情况说明如下。

一、编制背景和意义

矿山内部非公路运输及外部公路固定线路运输活动是采矿选矿业能源消耗和碳排放的重要来源之一。在保障运输效率与运行安全的前提下，通过纯电动运输车辆的投用，可显著降低运输环节的化石能源消耗与直接碳排放。我国大多数矿山电动运输车投用不到10%，在矿山外部公路固定线路运输方面，2025年新能源重卡保有量仍不足5%；技术本身投入（初始购置、充换电站等配套设施的建设与运营等）普遍高于当前应用的柴油矿卡。同时，该类运输活动具有运行集中、路径固定、管理封闭等特点，适宜率先推广新能源运输车辆，实现燃油替代和温室气体减排。为有效提升技术应用的经济性，进而实现规模化、效益化发展，需要温室气体自愿减排市场的大力支持。本方法学通过支持矿山运输用车电动化项目开发，减少CO₂排放。

二、编制过程

2025年4月，生态环境部向全社会公开征集方法学建议，组织开展方法学建议评估遴选工作，组织方法学建议提交单位及领域专家成立方法学编制组。2025年4月至2026年1月，编制组通过资料分析、现场调研、组织座谈等方式，编制形成《矿山运输用车电动化》初稿。2026年1月至8月，项目组赴代表性项目开展实地调研，组织项目业主、行业主管部门、研究机构等相关方开展研讨，补充了项目实证资料，对文本进一步完善，形成本征求意见稿。

三、主要内容

本方法学共8章和1个附录。

第1章“引言”，阐述了矿山运输用车电动化的背景、作用和减排机理等，明确本方法学属于采矿业和交通运输领域的方法学。

第2章“适用条件”，明确规定了本方法学适用于矿山区域内部非公路运输及外部公路固定线路运输用车电动化改造的具体项目类型，规定项目和减排量应满足的安全生产、数据质量保障等方面的要求。

第3章“规范性引用文件”，列出了本方法学引用的相关国家标准、行业标准及检定规程等规范文件。

第4章“术语和定义”，规定了5个主要术语。

第5章“项目边界、计入期和温室气体排放源”，以文字描述和边界图明确了项目边界、明确不同类型项目的计入期确定方式，以及此类项目温室气体排放源的选择。

第6章“项目减排量核算方法”，规定了基准线情景、额外性论

证方式和减排量计算方法。

第7章“监测方法”，列举了项目设计阶段需确定的及项目实施阶段需监测的参数和数据，明确需联网监测数据的采集频率、采集网关、数据质量保障措施等相关要求，对项目实施及监测的数据管理提出要求。

第8章“项目审定与核查要点及方法”，就项目审定与核查中需予以认定的要点及方法等进行规定，并针对需审定与核查的相关参数提出要点及方法。

附录A“监测数据联网基础信息表”，提供了监测数据联网基础信息表，明确监测数据联网与质量控制的内容及相关要求。

四、需要重点说明的问题

（一）关于基准线情景的确定

本方法学基准线排放量采用“功率法”作为核心计算方法，以传统柴油运输车的单位有效功碳排放强度为基准，核算纯电动运输车采用电能替代柴油燃烧做功所减少的二氧化碳排放量。“功率法”的核心逻辑为：项目电动运输车完成运输作业所消耗的电量，经电力驱动系统效率折算为车辆驱动系统输出的有效功；在提供同等有效功的前提下，基准线柴油运输车需要消耗的柴油量由有效功与基准线车辆发动机燃油消耗因子确定，再结合柴油二氧化碳排放因子核算基准线排放量。同时，计算中引入项目所属行业的清洁能源覆盖系数（ IR ）刻画燃油运输车节能减碳技术逐年进步与电动运输车技术渗透率逐年提升。

针对基准线车辆发动机燃油消耗因子的核定，本方法学对柴油

发动机在标准测试工况下的燃油消耗因子进行修正。基准线车辆发动机燃油消耗因子由基准线柴油发动机在标准测试工况下的燃油消耗因子乘以燃油消耗因子修正系数确定。其中，基准线柴油发动机在标准测试工况下的燃油消耗因子基于非道路柴油移动机械和重型柴油车现行排放型式检验体系中燃油消耗量测试要求确定，并结合柴油发动机单位有效功燃油消耗水平随车辆类型和总质量等级变化的技术特征，按车辆类型和额定载荷分档取值；燃油消耗因子修正系数用于修正矿山实际运输工况与台架标准测试工况之间的差异，主要反映矿山道路坡度、重载/空载循环、启停和怠速等因素对实际燃油消耗水平的影响。此外，鼓励企业在可提供同工况柴油车燃油消耗实测数据的前提下，采用基于具体车型及工况得到的动态燃油消耗因子修正系数。直接采用标准测试工况下的燃油消耗因子会低估基准线排放量，引入修正系数后，可在不高估减排量的前提下提高基准线设定的合理性，从而确保基准线排放量评估的准确性和可比性。

（二）关于额外性论证

调研显示，矿山内部非公路运输新能源车购买成本比普遍使用的燃油车高一倍以上，且电动运输车往往需要额外建设充换电基础设施、增加智能控制系统等，电动运输车综合成本还需增加，总成本通常高于当前主流的燃油运输车。矿山外部公路固定线路运输中，纯电动运输车也面临显著的物理工况劣势与市场运营风险：纯电动重卡普遍存在“亏吨”现象导致其单车平均有效载重低于同级别柴油重卡，从而削弱单次运输收益能力；纯电动重卡初始投资高于柴

油重卡，在货源不稳定的真实市场环境下，纯电动重卡的财务抗风险能力显著弱于传统燃油车辆。总体而言，矿山运输用车电动化项目投资建造成本高，存在因技术和投资风险带来的障碍。特别是开采矿种为煤的矿山内部非公路运输项目或开采矿种为金属矿的矿山内部非公路运输项目，在缺乏额外激励措施的情况下仍存在显著投资障碍，符合温室气体自愿减排项目额外性要求，其额外性免于论证。其他项目按《温室气体自愿减排项目额外性论证工具》有关规定，开展针对性的投资分析或障碍因素分析，进一步验证额外性。

（三）关于适用于本方法学的具体项目类型

本方法学适用于矿山内部非公路运输及外部公路固定线路用于运输用途的纯电动非公路运输用车或纯电动公路货运车辆。为保障能耗边界清晰可核查，所有车辆应加装北斗卫星导航系统（BDS）等卫星定位系统。项目车辆采用固定式电动汽车充电站、电池更换站补能，电量应可单独计量，车辆仅在项目边界内进行补能；如项目车辆用电包含采用绿电直连模式的可再生能源电力¹，矿山运输专用配电系统的电量需要单独计量。项目计入期内，纯电动非公路运输用车与纯电动公路货运车辆可进行同载重车辆或更大载重的更新置换，需明确更换车辆的方式、更换车辆的种类、更换后应当达到与原先车辆同等效果。

（四）关于数据质量保障

本方法学中共涉及参数17个，其中在项目实施阶段需监测和确

¹ 绿电直连指风电、太阳能发电等新能源不直接接入公共电网，通过直连线路向单一电力用户供给绿电，可实现供给电量清晰物理溯源的模式。其中，直连线路是指电源与电力用户直接连接的专用电力线路。

定的参数中，如不存在换电模式，需要企业自测参数4个，分别为各电动运输车的充电量（充电设施输出侧）、电动运输车的用电量（充电设施输入侧）、项目电网输入电量、可再生能源电厂的电量；如存在换电模式，需要企业自测参数5个，分别为电动运输车的电池充电量（换电设施输出侧）、换电站总输入电量、换电站总输出电量、项目电网输入电量、可再生能源电厂的电量。

其依赖的监测设备（如符合国家相关标准的电能表）均已有明确的技术标准及法定检定与校准规程，项目业主应遵循项目设计阶段确定的数据监测程序与方法要求，制定详细的监测方案，并明确需联网的数据及联网要求。上述监测数据能够实现向全国碳市场管理平台的实时上传和安全储存，从而建立起规范、可追溯的数据归档体系，有力保障了核心数据的真实性与准确度。