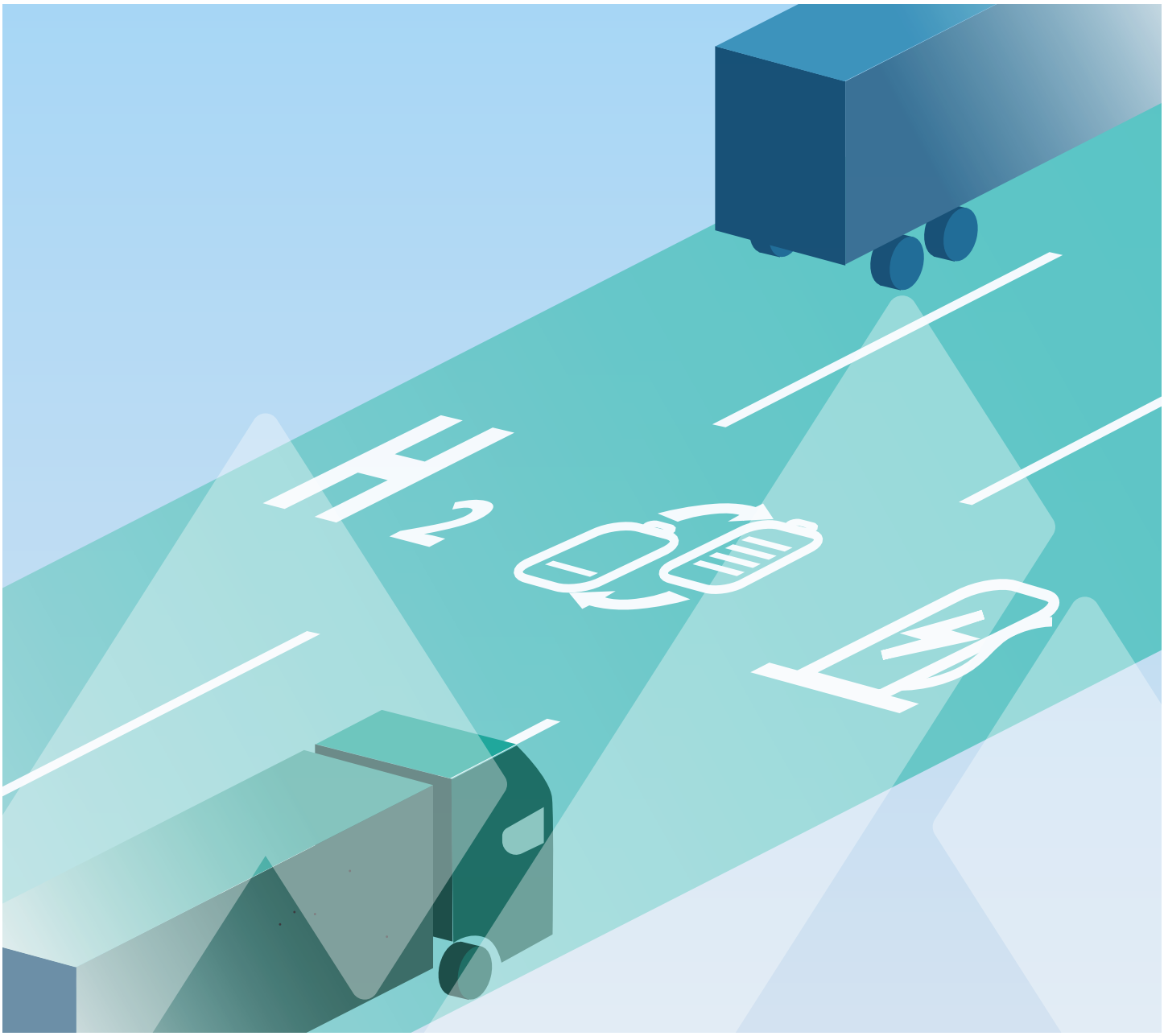
RMI 冲向零碳 RUSH TO ZERO CARBON

冲向零碳

中国新能源重卡应用实景纪实分析 暨 项目成果总结报告



2026.11



关于落基山研究所（RMI）

落基山研究所 (Rocky Mountain Institute, RMI) 成立于 1982 年，是一家立足市场、独立运作的专业智库，致力于通过经济可行的市场化解决方案推动全球能源转型，构建繁荣、韧性、清洁的低碳未来。落基山研究所与企业、政策制定者、科研机构、创业者及跨领域伙伴广泛协作，推动战略性投资，以扩大清洁能源解决方案的规模化部署、减少能源浪费、并提升可负担清洁能源的可及性，在保障能源安全和经济效益的同时，携手共创可持续的美好愿景。目前，落基山研究所的研究和实践已覆盖全球 50 余个国家和地区。

作者与鸣谢

作者

李婷，刘琦宇，王喆，朱凌琪

作者姓名按姓氏首字母顺序排列。

除非另有说明，所有作者均来自落基山研究所。

联系方式

王喆，zwang@rmi.org

引用建议

落基山研究所，冲向零碳——中国新能源重卡应用实景纪实分析 暨 项目成果总结报告，2026，**https://rmi.org.cn/insights/runonlesschinareport/**

RMI重视合作，旨在通过分享知识和见解来加速能源转型。 因此，我们允许感兴趣的各方通过知识共享 CC BY-SA 4.0 许可参考、分享和引用我们的工作。**https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/**

除特别注明，本报告中所有图片均来自iStock。

主要合作单位

深圳市协力新能源与智能网联汽车创新中心

创新中心主要围绕解决新能源与智能网联汽车发展中的标准缺失、法规缺位、应用范围受限和交流不畅等问题，打造开放合作的创新平台，推动互联网、大数据、人工智能与新能源汽车深度融合，促进新能源汽车产业的智能化和网联化发展，并致力于相关技术的开发和应用推广。

中国产业发展促进会氢能分会

氢能产业分会是由积极投身于氢能事业、从事氢能全产业技术研究开发、生产制造、应用服务的企业及相关机构自愿组成的非营利性社会团体，是国家和地方氢能产业发展战略和规划制订的主要参与者和推动者之一。

鸣谢

新禧供应链管理（深圳）有限公司

深圳启航物流有限公司

深圳超时代物流有限公司

浙江腾骅控股集团有限公司

鸭嘴兽物流

滦平恒昌货物运输有限公司

成都东燊物流（东方电气）有限公司

荣程新能集团

感谢以上机构对本篇报告的支持

特别感谢能源基金会（中国）对本系列研究报告提供的资金支持

目录

摘要 **5**

第 1 章 项目背景 **7**

1.1 重卡零碳转型的必要性 7

1.2 重卡零碳转型中面临的行业认知挑战 9

1.3 项目发起的初衷与意义 9

第 2 章 项目设计 **10**

2.1 项目概况 10

2.2 车队情况和运输路线 11

2.3 区域及货运场景设计 13

2.4 数据追踪情况及核心参数 14

第 3 章 关键观察 **15**

3.1 维度一：成本经济性——算得清的利润 15

3.2 维度二：充换电效率——补得上的效率 16

3.3 维度三：卓越可靠性——靠得住的伙伴 21

3.4 维度四：极致驾驶体验——开得爽的座驾 22

3.5 维度五：绿色与价值——看得见的未来 22

第 4 章 核心结论 **23**

第 5 章 加速新能源重卡推广应用的重点建议 **25**

参考文献 **26**

摘要

重型卡车作为我国公路货运体系的核心组成，承担了全国约七成的货物运输量，但同时也是交通领域的重要碳排放来源。在“双碳”目标、绿色运输政策以及车辆技术持续进步的推动下，新能源重卡正从试点示范阶段加速迈向规模化应用。2025 年，我国新能源重卡销量达到 23.3 万辆，市场渗透率接近 30%，纯电动、换电及氢燃料电池等多条技术路线均已实现商业化运营。但与此同时，市场对于新能源重卡仍普遍存在“成本高、补能难、可靠性不足”等刻板印象，制约了其进一步推广。

因此，落基山研究所联合多家产业链伙伴发起冲向零碳项目，对新能源重卡在不同区域和运输场景中的实际运行情况进行综合展示与研究。项目覆盖珠三角、长三角、京津冀及川渝等区域，涵盖集疏港运输、砂石骨料运输、矿石钢铁运输等典型场景，共追踪 8 家车队、21 辆新能源重卡、3 条技术路线，累计形成超过 4.5 万公里的真实运行数据。项目结合车辆运行追踪、车队与司机访谈、实地调研及影像记录等方式，从成本经济性、补能效率、车辆可靠性、驾驶体验及绿色价值五个维度，对新能源重卡的实际表现进行了系统分析。

研究发现，在部分高频、工况稳定的运输场景中，新能源重卡已具备明确的商业化可行性。特别是在集疏港和砂石骨料运输场景中，纯电动重卡凭借较低的能源成本，已能够实现优于柴油重卡的全生命周期经济性；换电重卡在高频运输场景中展现出较强的补能效率优势；氢燃料电池重卡则在中长途、重载运输场景中体现出续航与载重的优势。总体来看，多技术路线正在形成“因场景而异、互为补充”的发展格局。

与此同时，项目也显示，补能基础设施不足、保险费用偏高以及社会化维修体系不完善，仍然是制约新能源重卡进一步推广的重要因素。多数车队目前仍依赖自建补能设施运行，公共充换电与加氢网络的覆盖范围和便利性仍有待提升。未来，新能源重卡需要政策、市场与技术协同发力，推动补能基础设施建设及配套服务体系完善，加快构建“车—站—网—货”协同发展的零碳货运生态，推动交通运输行业深度脱碳。

本报告主要结论与建议如下：

主要结论：

- 新能源重卡在高频、工况稳定的场景中已具备明确的商业化可行性；
- 续航能力的进一步提升和集中式大型补能设施的配建是新能源重卡向更大规模和长途干线场景规模化推广应用的关键；
- 上游货主企业的需求和意愿是加速新能源重卡应用的关键抓手；
- 保险和售后服务体系的优化能够为新能源重卡的推广提供更多助力；
- 新能源重卡的规模化应用有助于打造新的运输行业生态和商业逻辑。

重点建议：

- 深化落实《方案》中提出的 2030 年新能源重卡推广应用的具体目标和行动；
- 以集中式充换电和加氢场站和高速公路服务区充换电和加氢网络建设为基础，完善重卡补能基础设施网络建设，加快重点运输通道配套建设；
- 建立新能源重卡运力资源库，针对有合规和自愿减排需求的货主企业搭建运力筛选和匹配机制；
- 完善新能源重卡用电溯源和碳排放核算管理机制，探索建立新能源重卡碳减排减排激励机制和方法学；
- 完善新能源重卡保险与售后服务体系。

第 1 章 项目背景

1.1 重卡零碳转型的必要性

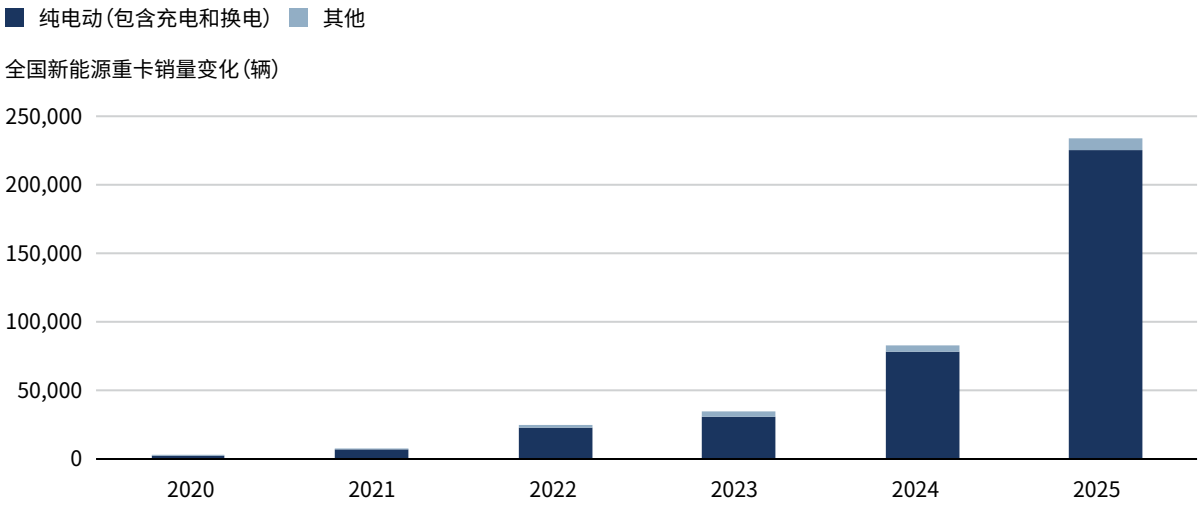
重卡是支撑经济运行、货物流转的关键一环，但同时也是交通行业碳排放的主要来源之一。尽管重型卡车在我国机动车总保有量中占比不足 5%，却贡献了道路交通领域近一半的碳排放量。随着我国经济持续增长和物流需求不断扩大，货运量在未来一段时期内仍将保持上升趋势。如果不采取有效的转型措施，重卡将给“双碳”目标的实现带来较大挑战。

在“1+N”双碳政策体系的总体框架下，国家已将重卡列为交通行业减排的重点方向。近年来，我国相继出台了《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《新能源汽车产业发展规划（2021–2035 年）》等政策文件，不断完善针对新能源重卡的支持措施，内容涵盖车辆购置补贴、配套设施建设、技术创新与示范推广等多个方面。《十五五规划纲要》提出要加快货运领域电动化和绿色燃料车船应用，并规划布局 1 万公里以上的零碳运输走廊、配套建设一批充换电、氢氨醇、光储一的设施。[1] 根据 2025 年中国汽车工程学会等单位编写发布的《节能与新能源汽车技术路线图 3.0》，到 2030 年，新能源商用车站商用车新车年销量的 30%，到 2035、2040 年，该比例将逐步提升至 55%、75%，进一步明确了重卡零碳转型的前景和目标。[2]

2026 年 5 月，交通运输部、国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局等 11 部门联合印发《推动新能源重卡规模化应用实施方案》（以下简称《方案》），标志着我国新能源重卡发展正式进入由示范推广向规模化应用加速迈进的新阶段。《方案》提出，到 2030 年新能源重卡新车渗透率达到 40%、保有量突破 160 万辆，并围绕重点运输场景、补能基础设施、绿色能源供给、运营组织、保险等方面进行了系统部署。《方案》首次提出了了新能源重型卡车推广应用的具体保有量和销量占比目标，进一步明确了重型卡车新能源转型重要意义，同时增强了行业对于新能源重卡加速推广的信心，为企业开展更为积极的落实行动指明了方向。

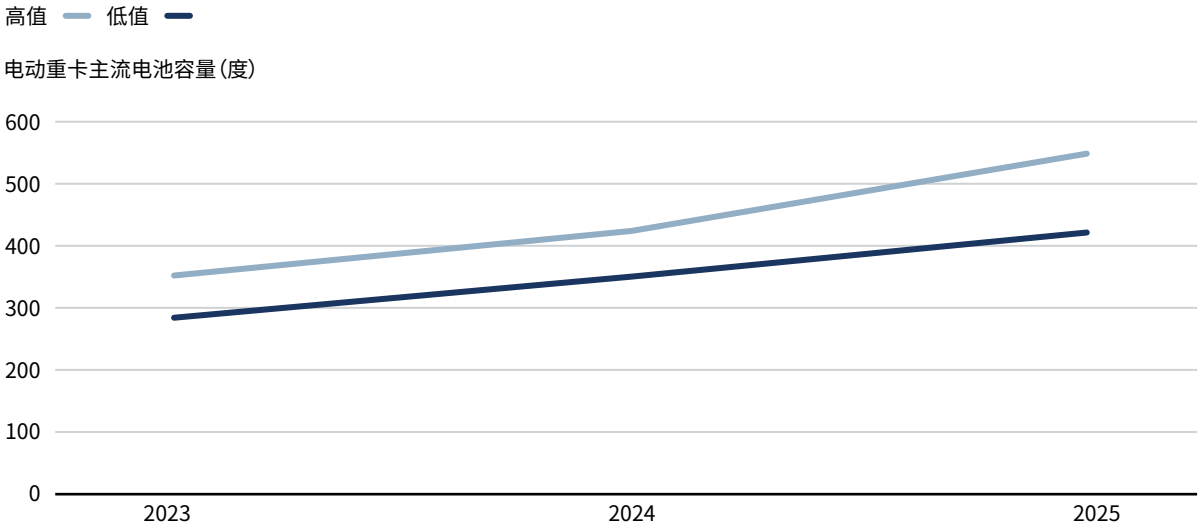
在政策引导、技术进步和市场需求的共同推动下，新能源重卡正处在从试点示范向快速大规模加速推广应用的进程中。近年来，新能源重卡在销量规模、产品性能和应用场景等方面均取得突破，呈现出跨越式发展态势。2025 年全年新能源重卡销量达到 23.3 万辆，市场渗透率提升至 28.9%，较 2024 年 13.9% 的水平实现大幅提升。[3]

图表 1　全国新能源重卡与电动重卡销量变化（辆）



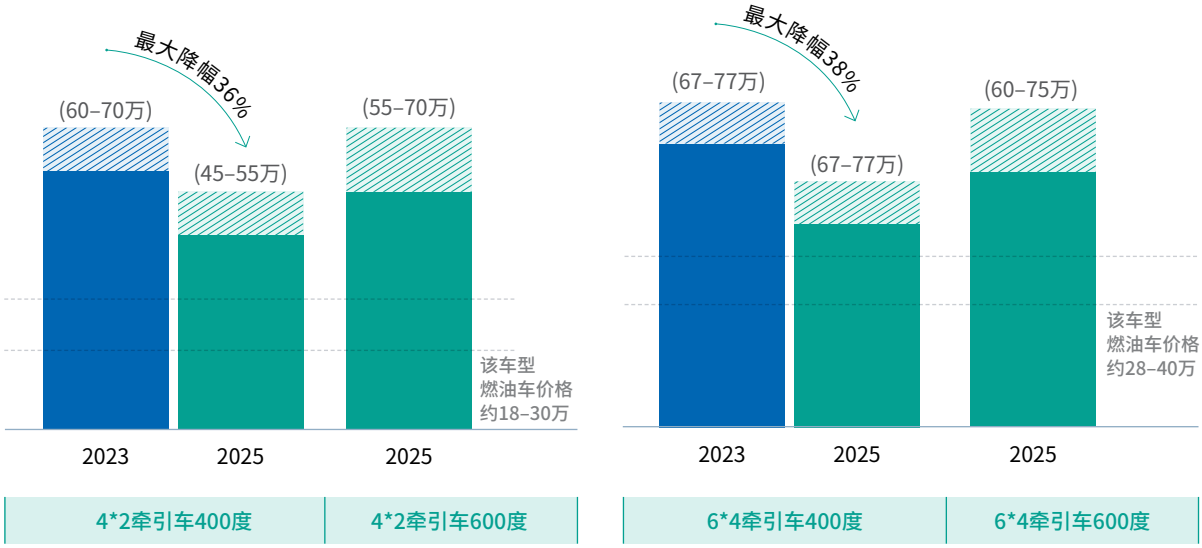
具体来看，纯电动重卡（含充电与换电）是市场的主要车型，2025 年销量占比达到 96%。[4] 得益于动力电池等关键技术的持续迭代升级，近年来，电池能量密度和整车续航能力不断提升，推动“大电量”车型加速进入市场，纯电动重卡的主流电池容量由 2023 年的 282 kWh，逐步升至 423 kWh、500 kWh、600 kWh，拓展了电动重卡的运距和适用场景。[5]

图表 2　电动重卡主流电池容量（度）



与此同时，规模化效应和产业链成熟度的提升也带动了整车价格的持续下行。以纯电动牵引车为例，搭载约 400 kWh 电池的 4×2 牵引车在 2023 年的市场售价普遍在 60–70 万元区间，而到 2025 年已下降至 45–55 万元，新能源重卡的经济性和市场竞争力进一步凸显。[6]

图表 3　纯电动牵引车市场价格变化（万元）



另一方面，随着性能的逐步提升和价格的降低，新能源重卡的应用场景也在不断拓展。2023 年之前，不稳定的续航能力和较为稀少的充换电基础设施使得新能源重卡只能应用于港口、矿山等相对封闭、工况可控的特殊场景，以短途和专用作业为主。随着技术持续迭代，新能源重卡已逐步实现从封闭场景向园区短途货运、短倒集疏港等开放场景的商业化拓展，并正进一步向运距更长、工况更复杂的区域内货运和中长途固定线路场景延伸。

1.2 重卡零碳转型中面临的行业认知挑战

随着车辆技术的不断完善、成本经济性的持续提升以及补能便利性的增加，我国新能源重卡的推广应用正在逐步加速。尽管如此，重卡行业的从业者由于面对的运营环境不同，仍然难免对新能源重卡的不同方面存在一定程度的刻板印象，例如，部分从业者认为新能源重卡运营成本显著高于柴油车，离开补贴后难以具备经济性；充换电效率难以满足高强度运输需求；车辆可靠性和安全性仍有待验证，智能驾驶等附加功能也难以形成实际价值。

这些疑虑主要集中在三个方面：一是技术可靠性，包括车辆故障率、维修便利性，以及电池包、储氢系统等关键部件的安全风险；二是成本经济性，即新能源重卡在购置、能源及运营环节相较传统燃油重卡的真实成本差异，以及其脱离补贴后的盈利能力；三是场景适应能力，包括对补能基础设施的依赖程度、续航与运输需求的匹配性，以及当前仍存在局限的应用场景。

与此同时，虽然目前行业内对新能源重卡的宣传报道和论坛活动等数量已经较多，但内容大多数重复度较高，且针对实际效果和解决方案的探讨较为有限，无法起到有效提升市场认知的效果。正因如此，新能源重卡需要通过更加直观的运行实况展示和实际运行数据分析来真实地呈现新能源重卡的运行状况，从而为车队提供更加可靠的技术路线可用性对比和车辆运营成本经济性分析，为司机展示新能源重卡驾驶体验等优势，增强行业未来 3-5 年使用新能源重卡对柴油重卡进行替代的信心。

1.3 项目发起的初衷与意义

近年来，随着车辆性能提升、补能体系完善以及运营成本持续优化，新能源重卡的推广应用正在加速推进，部分场景的市场化进展甚至超出行业预期。然而，行业内对于新能源重卡的认知，仍然较大程度停留在“成本高、补能难、可靠性不足”等传统印象上，尤其是在长距离、高强度等复杂运输场景中，市场对于其能否稳定替代柴油重卡仍普遍持观望态度。与此同时，尽管近年来相关试点示范、研究报告和行业论坛不断增加，但现有信息仍存在同质化较高、真实运营场景展示不足等问题；企业宣传也往往难以脱离产品推广导向，对市场认知的改善作用相对有限。这使得即便新能源重卡已在部分场景中具备较强替代能力，行业整体信心仍然不足，规模化推广和向更复杂场景拓展仍面临挑战。

针对上述问题，落基山研究所联合多家合作伙伴发起冲向零碳项目，希望通过真实运营场景与系统研究分析相结合的方式，为行业提供更加客观、全面的新能源重卡应用参考。项目通过车辆运行追踪、车队与司机访谈、媒体记录及实地调研等方式，系统展示车辆的能耗、续航、补能、成本，并结合不同区域和运输场景开展分析。随着《新能源重卡规模化应用方案》出台，行业迈入新阶段，项目所积累的典型案例，也能够为政策实施、车队决策及产业链各方提供更加具有实践价值的参考，推动新能源重卡在更多运输场景中的商业化应用。

第 2 章 项目设计

在上述背景下，项目围绕车辆运行追踪、实地调研、影像记录及深度分析等多个维度展开，重点关注新能源重卡在不同区域和运输场景下的运营表现、经济性及适配场景，并通过数据、案例与一线实践经验相结合的方式，为行业提供更加直接、客观的参考。

2.1 项目概况

2025 年 9 月，冲向零碳项目正式启动。2025 年 9 月 17 日，项目正式发车，来自不同区域和运输场景的新能源重卡陆续投入线路运营。随后两周内，项目围绕车辆运行全过程开展持续跟踪，系统记录车辆在能耗水平、续航能力、补能效率、运营成本及车辆可靠性等方面的实际表现，并结合车队与司机访谈、实地调研等方式，还原新能源重卡在真实运输环境中的运营状态。与此同时，凤凰卫视摄制组同步深入运输一线，对装卸货、补能、驾驶等关键环节进行了跟拍，希望以更加直观、生动的方式呈现新能源重卡产业链的真实图景。

在完成一线调研与数据收集后，项目团队进一步整合车辆运行数据、实地观察及行业专家观点，对新能源重卡在不同场景下的适用性与运营表现进行综合分析，并逐步形成系列研究成果与案例内容。2025 年 10 月，项目阶段性成果在“零碳使命国际气候峰会”上首次对外发布；2026 年 1 月，项目纪录片正式上线；随后，系列研究报告、案例分析及相关建议也将陆续发布，并通过行业机构、高校及主流媒体持续开展传播与交流。（项目所涉及的车队信息、车辆运行数据汇总、主题视频内容及系列研究成果，均通过项目官网（**https://rol.rmi.org.cn/**）持续对外发布与更新。）

图表 4　　冲向零碳项目启动



图表 5　　走访调研实拍

项目组通过实地调研汇总车辆运行情况

项目组对参与活动的全部车队进行了调研访谈，并对其中部分车队车辆的实际运营和行驶情况进行了现场走访和跟随记录，深入了解了新能源重卡的实际运行情况与使用体验。

实地走访调研






图表 6　　追踪记录和拍摄过程

项目团队与凤凰卫视开展合作，还原新能源重卡实景运行场景中的细节

项目团队与凤凰卫视共同制定拍摄方案，并对车队的运行场景和工作环境进行了追踪拍摄记录，对车队核心工作人员进行了采访。

追踪记录和拍摄过程





2.2　车队情况和运输路线

为确保项目结果具有代表性和参考价值，冲向零碳项目同时囊括了充电、换电、氢能三种技术路线，同时在车队选择上，也兼顾了不同的货物运输场景，覆盖了国企、民营龙头及中小型物流企业，以反映新能源重卡在不同运营主体中的实际应用情况。以下是参与车队的具体情况：

图表 7　　车队信息

充电组车队

	车队	车型	货物	路线	简介
新禧供应链 NEWHAPPINESS SUPPLY CHAIN	10台 充电重卡	DEEPWAY	出口型消费品等轻抛货	盐田/蛇口/南沙3处港口到顺德、东莞、中山	新禧以数字化和清洁运输为核心战略，现已投运10辆电动牵引车，并自建了粤港澳大湾区首个重卡超充站。车队总规模超过400辆，主要运行线路为盐田、蛇口、南沙三大港口至顺德、东莞、中山等地，单程约300公里，货物以出口型轻抛货为主
SL	10台 充电重卡	BYD/ DEEPWAY	电子产品，货重10–20t	深圳盐田-惠东	启航物流自2022年引入电动重卡，是深圳较早实现稳定电动化运营的物流企业之一。目前车队拥有10辆电动牵引车，服务范围涵盖深圳及周边城市。此次参与项目的车辆主要运行于深圳盐田至惠州东线路，运输电子产品等10–20吨轻抛货。
超时代	3台 充电重卡	红岩、解放	集装箱	深圳盐田-顺德、中山、江门、珠海和东莞	超时代物流虽仅运营3辆电动重卡，但单车累计行驶里程已超过30万公里，车辆保持高出勤率并实现盈利，充分体现了中小车队通过精细化管理实现商业可行性的潜力。
腾骅控股 TENG HUA HOLDING	200台充电重卡	远程	公路普货类运输（砂石料、水泥）	建德-义乌、金华-温州、台州、建德、衢州、富阳等多条线路	腾骅控股依托原有建筑材料贸易业务，于2024年正式拓展至新能源物流板块，构建“建材运输+充电基础设施”一体化模式。目前腾骅拥有260辆电动重卡，自建充电站13座，另有13座在建。运营范围覆盖浙江大部分地区，已经形成了区域绿色运输网络。

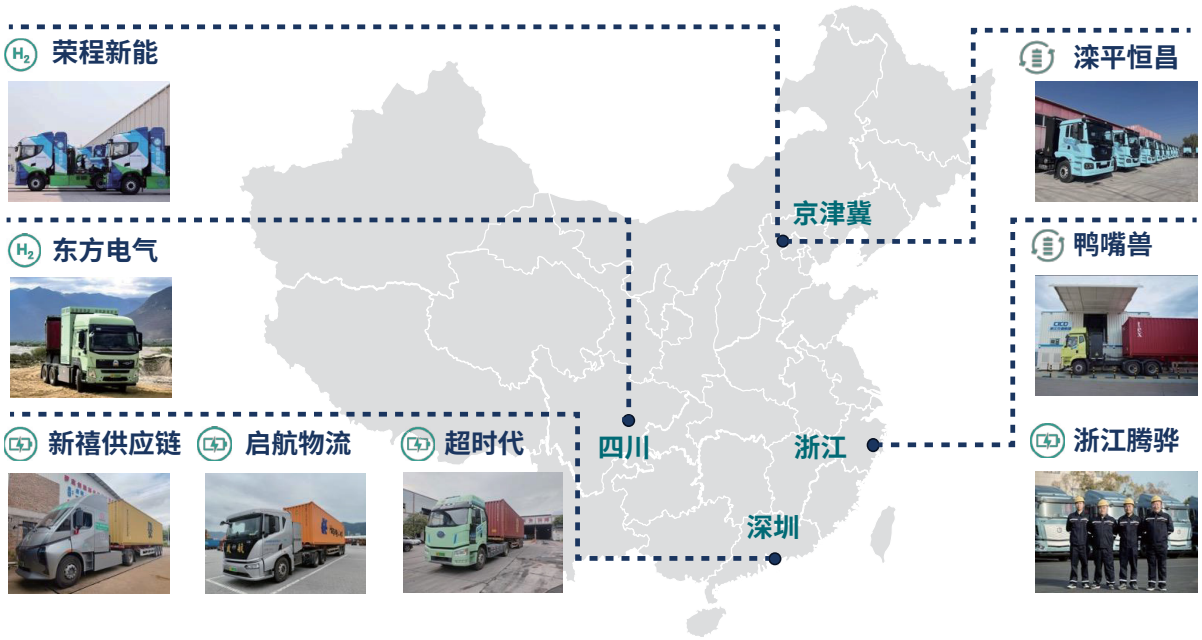
换电组车队

	车队	车型	货物	路线	简介
鸭嘴兽 DUCKBILL	11台 换电重卡	重汽、东风、解放	集装箱	甬金高速公路，宁波-义乌	鸭嘴兽是一家专注集装箱运输的上市企业，业务覆盖全国主要沿海港口与内河码头。现有约3500辆牵引车，其中500余辆为电动重卡。本次参与项目的换电重卡主要运行于宁波至义乌甬金高速集卡干线，单程约260公里，每日往返一趟，沿线设有4座换电站。
HC 恒昌	60台 换电重卡	重汽豪沃	砂石骨料	红旗矿-北京昌平、密云、顺义、怀柔	恒昌物流是国内较早实现换电重卡批量化运营的企业之一，目前拥有200余辆换电重卡，主要承担砂石骨料运输任务。

氢燃料电池重卡组车队

	车队	车型	货物	路线	简介
DEC 东方电气 DONGFANG ELECTRIC	10台 氢能重卡	重汽	矿产	马尔康-都江堰	东方电气将氢能交通作为战略发展方向，已投入68台氢能牵引车用于干线物流运营，主要在川渝地区内运行，覆盖都江堰、汶川、马尔康等高原复杂路段，运输货物为矿产。
荣程新能 Rockcheck FuturEnergy	约20辆 氢能重卡	远程	钢铁	呼和浩特-包头	依托集团雄厚的钢铁与能源产业基础，荣程新能利用氢能推动运输环节的绿色转型。公司现有860辆氢能重卡，配套建有光伏制绿氢项目和12座加氢站，形成了“制—运—用”一体化示范体系。

图表 8　　车队地理分布



2.3　区域及货运场景设计

项目通过在典型区域和常规化运输线路中的运行展示，对不同类型新能源重卡进行了对比验证。在区域选择上，项目覆盖珠三角、长三角、京津冀和川渝等五大区域，反映不同地理环境、运输需求和基础设施条件下新能源重卡的运行情况。在运输场景设计上，项目共选取了 6 条已实现常态化运营的运输线路，单车单日运行里程普遍在 300–600 公里之间。每条线路配置 1–2 个车队、2–4 台车辆，共计 21 台新能源重卡参与。运输货物类型涵盖电子产品、钢铁、水泥、砂石及矿产资源等，覆盖当前新能源重卡应用中具有代表性的三类典型场景：

- 集疏港：集疏港运输主要承担港口与周边物流园区、仓库及制造工厂之间的货物集散功能，是典型的短至中距离、高频次运输场景。该场景线路相对固定、运输节奏稳定，车辆日均行驶里程集中，具备较强的运营可预测性。以珠三角港口群为例，重卡多覆盖深莞惠及广州等区域，单程运输距离普遍在 200–300 公里，货物以电子产品、服装等轻抛货为主。

  随着国际货主企业不断强化供应链减排目标，引入纯电动重卡能够帮助物流企业降低运输环节碳排放、提升绿色服务能力。总体来看，集疏港场景兼具运输强度高、车辆利用率高和货主减排诉求明确等特征，是新能源重卡应用水平较高的场景之一。

- 砂石骨料运输：该场景主要承担砂石、水泥、混凝土等大宗建材的重载运输任务，整体呈现出单车载重大、运输频次高、线路相对固定且组织化程度较高的运行特征。车辆通常在采石场、搅拌站、施工工地及中转基地之间往返运行，由于工程进度和装卸节奏较快，单车日行驶里程普遍可达 300–500 公里。

  由于货值较低，车队和货主对运费水平和单位运输成本较为敏感，因此电动重卡在能源成本和运维成本方面逐步显现出“电比油省”的优势，使得该场景的新能源渗透率相对较高。[7] 与此同时，随着电动重卡商业模式和配套条件的逐步成熟，部分原本依赖社会化运力的贸易商开始尝试自建车队，通过掌控运输环节进一步强化成本管理和产业链协同能力。

- 矿石钢铁运输：主要承担矿石、钢材等重型货物的中长距离运输任务，整体呈现出重载运行、线路固定、作业环境封闭或半封闭等典型特征。车辆多在矿区、料场、钢厂之间往返运行，调度模式集中、运行工况相对可控，为统一规划充电、换电或加氢等集中式补能基础设施提供了良好条件。在政策层面，《关于推进实施

钢铁行业超低排放的意见》等文件的出台，为该类场景应用新能源重卡奠定了基础。由于该场景对车辆载重能力、续航水平及持续作业能力要求较高，当前部分车队在技术路线选择上更倾向于采用氢燃料电池重卡。

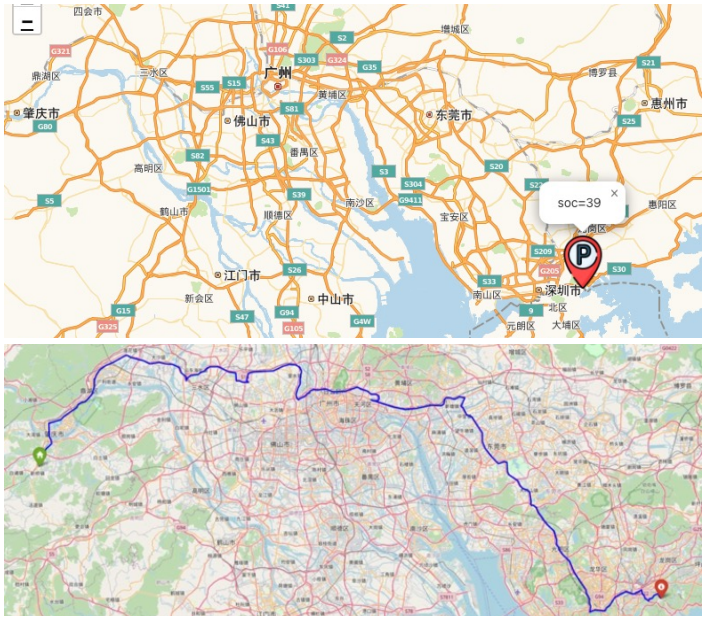
2.4 数据追踪情况及核心参数

所有参与车辆的运行数据已完成汇总，并经脱敏处理后同步至项目官网（**https://rol.rmi.org.cn/**）。[i] 项目共覆盖 8 家车队、3 条技术路线、21 辆新能源重卡，累计形成 153 车日运行记录，总运行里程超过 4.5 万公里。

项目团队对参与车辆开展为期 7 天的连续追踪，重点收集了车辆在真实运营条件下的运行数据，并结合部分已运营超过一年的车辆历史数据，对不同技术路线的可靠性和经济性进行综合评估。结合新能源重卡运行特征及车队运营关注重点，项目展示了以下核心参数：

- **行驶里程：**指车辆在单个自然日内完成的总行驶距离，用于反映车辆的运行强度和运营任务规模，是分析能耗水平与续航表现的重要基础数据。
- **补能次数：**指车辆在单日内进行充电 / 换电 / 加氢的总次数，用于衡量车辆在不同技术路线下的补能频率与运营便利性。
- **耗电 / 氢量：**包括纯电重卡的用电量和氢燃料电池重卡的氢气消耗量，用于后续评估车辆单位里程能耗表现，为经济性分析与碳减排核算提供依据。
- **行驶时长：**指车辆在单日内累计的行驶时间，以分钟为单位，反映车辆在不同运营场景中的作业时间安排与运输效率。
- **补能设施类型：**该指标分为三类：充电（快充）、换电、加氢，用于分析不同能源补给模式在运行过程中的适用性、补能时长和配套完善程度。

图表 9　网站通过车辆运行互动式地图追踪车辆状态



图表 10　车辆单日数据统计示例

类目	数据
当日行驶总里程（千米）	450.00
当日充电、加氢次数（度）	3
当日总耗电（度）/总耗氢 (千克)	469.00
当日行驶时长（分钟）	991
充电桩类型/加氢站规模	快充

i　项目相关运行数据由参与车队进行统计与提供，经脱敏处理后同步至项目官网。

第 3 章 关键观察

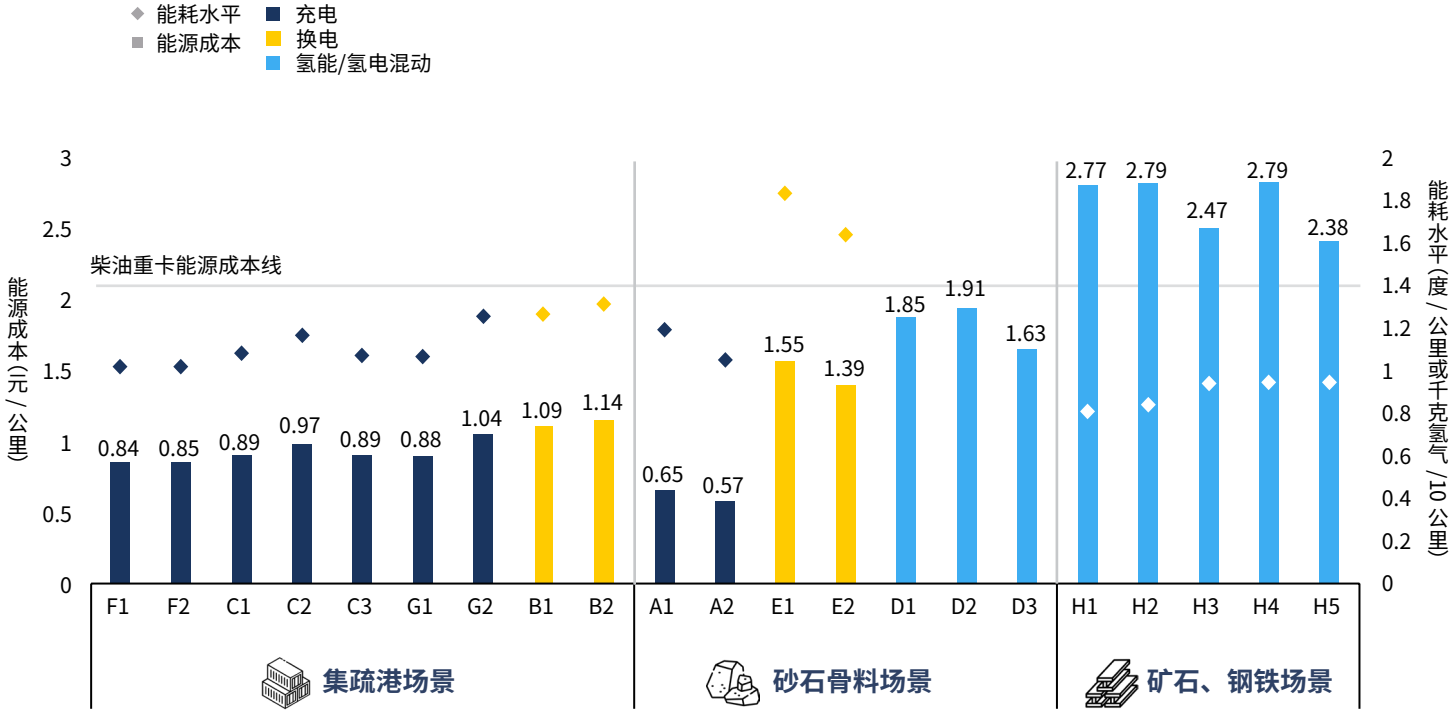
基于对 8 家车队、3 条技术路线、21 辆新能源重卡在多区域、多场景下连续运行数据的追踪，以及对车队管理人员和司机的深度访谈，项目团队从成本经济性、补能效率、可靠性、驾驶体验和绿色价值五个维度，对新能源重卡的实际运行表现进行了系统分析。

3.1 维度一：成本经济性——算得清的利润

从项目期间不同车队、不同运输场景的实际运行数据来看，尤其在部分高里程、工况稳定的场景中，新能源重卡在成本层面已具备与柴油重卡的可比性。

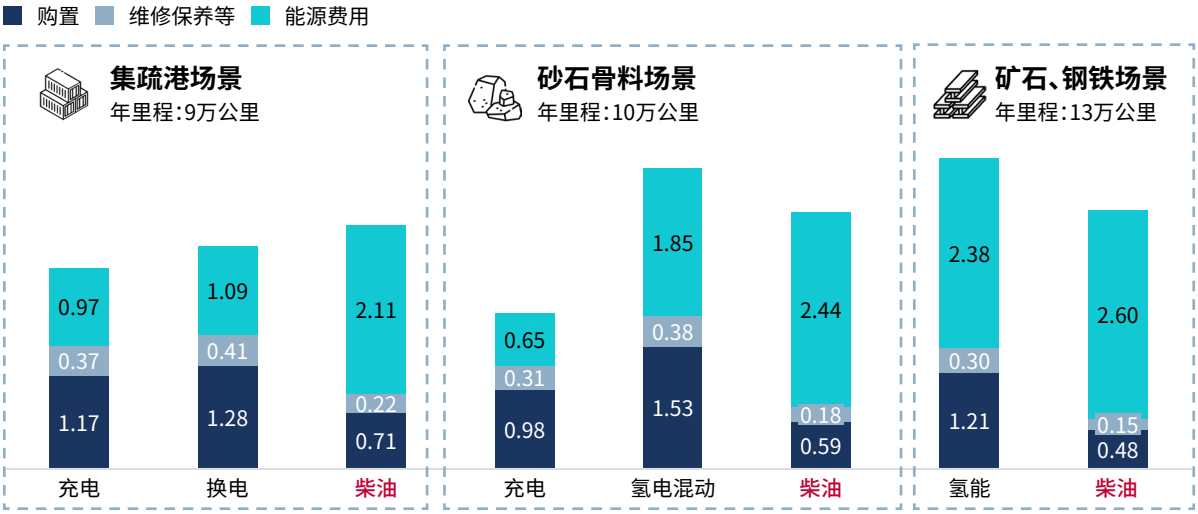
从单位能耗及对应的能源成本看，不同运输场景下新能源重卡的表现存在较大差异。在以集疏港运输为代表的中短途、高频运行场景中，纯电动重卡单位电耗主要集中在 1–1.3kWh/km 区间，对应的单公里能源成本约为 0.84–1.14 元 /km，而在相同载重和工况条件下，柴油重卡的燃料成本通常在 2 元 /km 左右。在砂石骨料运输场景中，新能源重卡的单公里能源成本整体低于柴油重卡，但优势幅度相对有限；而在矿石、钢铁等场景中，受当前氢价水平影响，氢能重卡的能源成本仍高于柴油重卡。

图表 11　项目期间21辆新能源重卡能耗（右轴）与能源成本水平（左轴）



在上述分析基础上，结合项目中车辆的运行参数，项目对不同技术路线车辆在 5 年拥有周期下的单公里 TCO 进行了测算。可以看出，在年行驶里程较高、运行工况相对固定的情况下，纯电动重卡能够通过能源成本的优势逐步摊薄购置成本。在年行驶里程约 9 万公里的集疏港场景中，充电重卡和换电重卡的单公里 TCO 分别约为 2.51 元 / 公里和 2.78 元 / 公里，较柴油重卡分别降低约 17% 和 9%。在年行驶里程约 10 万公里的砂石骨料场景中，充电重卡的单公里 TCO 约为 1.94 元 / 公里，较柴油重卡下降约 40%。相比之下，在矿石、钢铁等场景中，受氢价及车辆购置成本影响，氢能重卡的单公里 TCO 约为 3.89 元 / 公里，较柴油重卡高出约 20%，在现阶段仍不具备明显成本优势。[ii]

图表 12　5年拥有周期下新能源重卡单公里TCO对比（元/公里）



3.2　维度二：充换电效率——补得上的效率

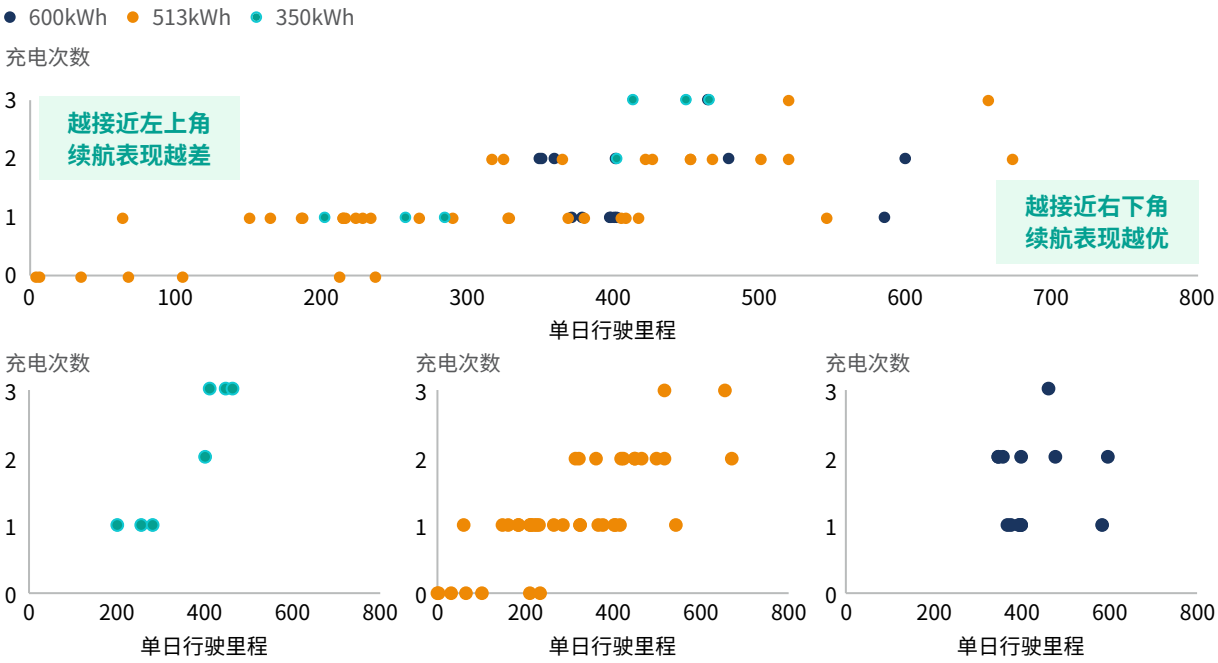
补能效率是新能源重卡能否匹配实际运输节奏的关键因素之一。项目运行结果表明，尽管不同技术路线在补能方式和补能频次上存在差异，但在各自适配的应用场景中，新能源重卡均已能够满足实际运输需求，补能问题已从“是否可用”转向“如何在特定场景下实现更高运行效率”。

从实际运行情况看，不同货运场景下新能源重卡的补能行为，主要受每日运营里程、补能设施可获得性以及货物类型等因素影响，呈现出一定的场景差异。在集疏港和砂石骨料等场景中，充电重卡多采用“夜间完整充电、白天少量补电”的组合方式；与之相比，集疏港场景中的换电重卡则更多选择在白天运营过程中进入换电站完成补能；而氢能重卡受加氢站点数量及加氢频次需求较低的影响，多在靠近停车地或运输终点进行加氢。

充电重卡：项目期内车辆的每日充电次数主要集中在 1–3 次。进一步结合车辆运行里程与电池配置情况可以看出，对于日均行驶里程约 200–400 公里、运行工况相对稳定的车队而言，配备 350–513kWh 电池容量的车辆，已能够将每日充电频次控制在 1–2 次。在上述场景下，单纯追求更大电池容量，对降低补能频次的边际改善较为有限，车辆配置更需结合实际运营里程、停车条件以及充电设施可获得性进行综合优化。

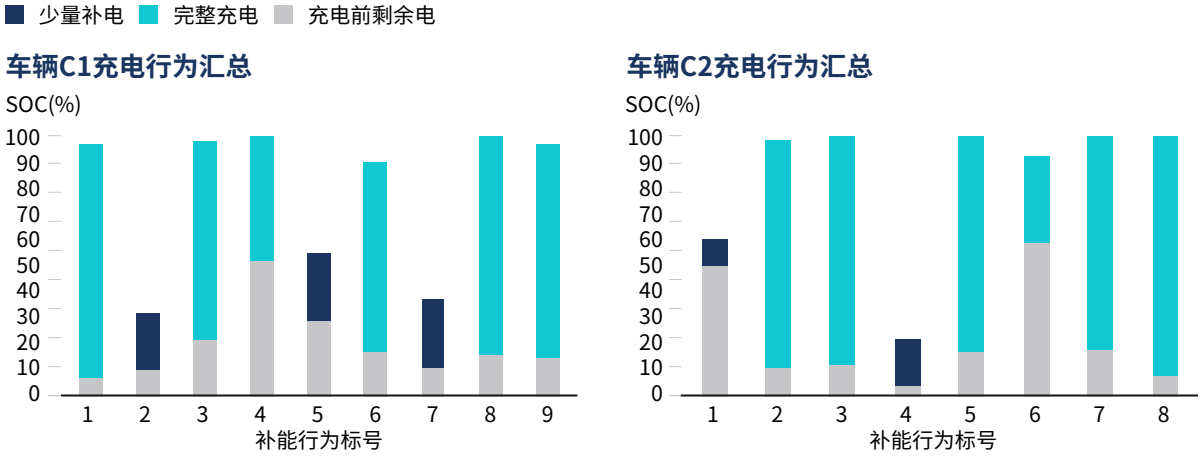
ii　TCO 的核算选取了项目中运营效率较高、成本较低的车辆的参数，不具备普遍性，另外砂石骨料场景中的换电重卡因里程偏低、不具代表性，数据并未作展示。

图表 13　项目期间充电重卡补能行为与单日行驶里程的关系



从具体充电行为看，以集疏港场景中 C 车队为例，车辆充电以夜间完整充电为主，并辅以少量白天补电。部分白天补电行为持续时间较短，仅用于快速提升 SOC 以满足下一轮运输需求；而完整充电行为则几乎全部集中在夜间谷电时段。这种“夜间完整充电 + 白天灵活补电”的运行方式，在保障运输节奏的同时，也有助于降低整体能源成本。

图表 14　两辆充电重卡在项目期间的补能行为情况

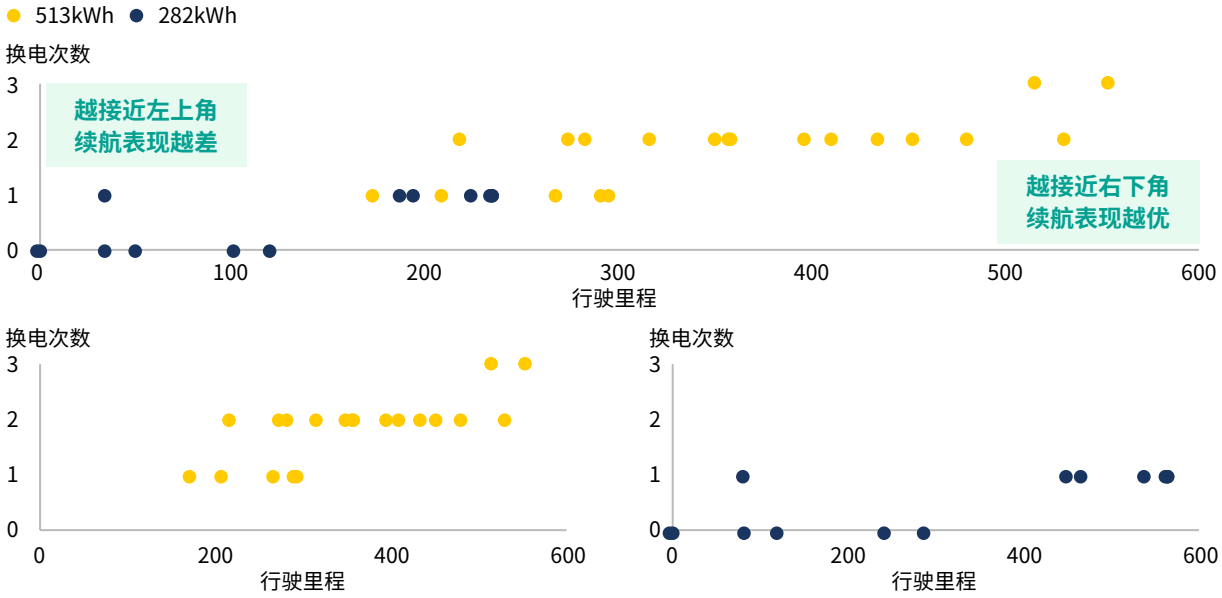


补能行为标号	充电开始时间	充电结束时间	时长(min)	充电量(度)
1	00:01	01:59	118	462
2	01:55	02:24	29	113
3	04:15	05:43	88	390
4	00:03	00:56	53	246
5	19:36	20:39	63	133
6	04:13	05:40	87	374
7	23:28	00:41	73	133
8	00:04	01:34	90	431
9	00:04	02:06	122	421

补能行为标号	充电开始时间	充电结束时间	时长(min)	充电量(度)
1	00:35	00:48	13	51
2	06:00	08:33	153	446
3	00:06	01:40	94	451
4	07:44	08:01	17	92
5	00:11	01:40	89	426
6	06:47	07:59	72	169
7	05:31	06:56	85	421
8	02:05	03:38	93	472

1. **换电重卡：**项目期内参与运行的车辆尽管工况存在差异，但整体均能够满足实际运营需求，并在高频运输场景中体现出较强的运行确定性。以主要承担集疏港运输任务的 B 车队为例，车辆日均行驶里程约 358 公里，日补能频次约 2 次，运输节奏稳定，属于典型的高频作业场景；而以砂石骨料运输为主的 E 车队，车辆日行驶里程区间较宽，日换电频次多集中在 0–1 次，整体运行强度相对较低。

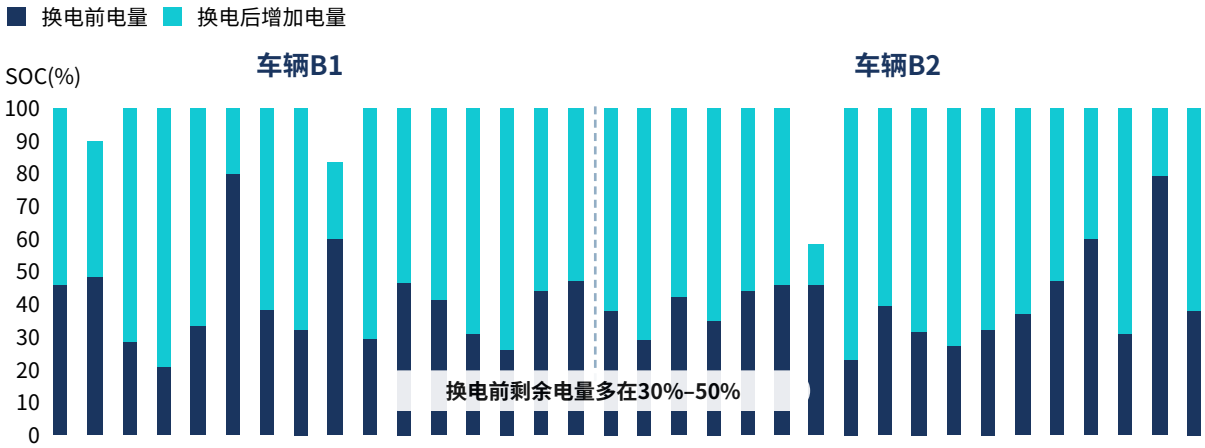
图表 15　项目期间换电重卡补能行为与单日行驶里程的关系



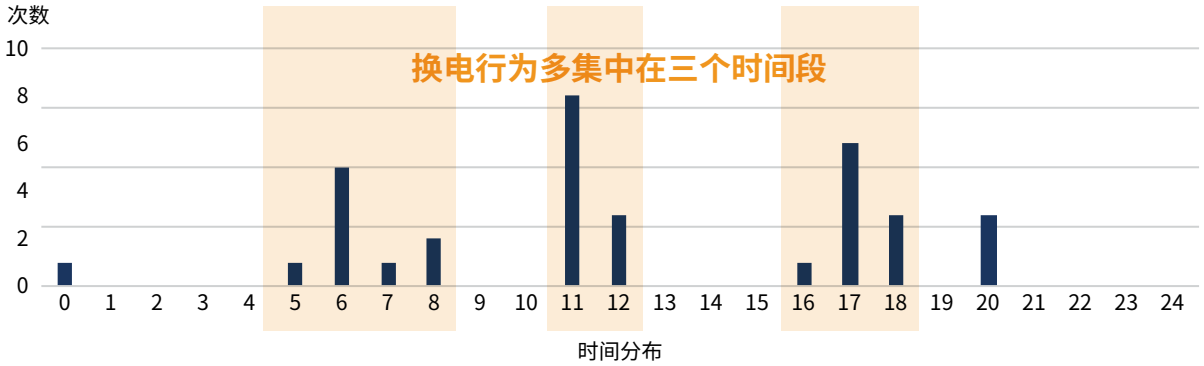
以 B 车队为例，换电重卡通过较短的补能时间，为集疏港场景的高频运输提供了较强的运行确定性和便利性。项目数据显示，换电重卡的单次换电时间平均约为 7 分钟，换电行为主要集中在早间（5:00–8:00）、午间（11:00–12:00）和傍晚（16:00–18:00）三个时段。

部分车队还探索形成了“充电 + 换电”的组合模式，在降低能源成本的同时保障运输时效。正如 B 车队负责人在访谈中所述：“我们会根据不同业务场景，在充电和换电之间灵活组合。具备夜间停车条件的车辆优先利用谷电充电，而对时效要求较高的任务则通过换电站快速补能，以保证运输节奏。”

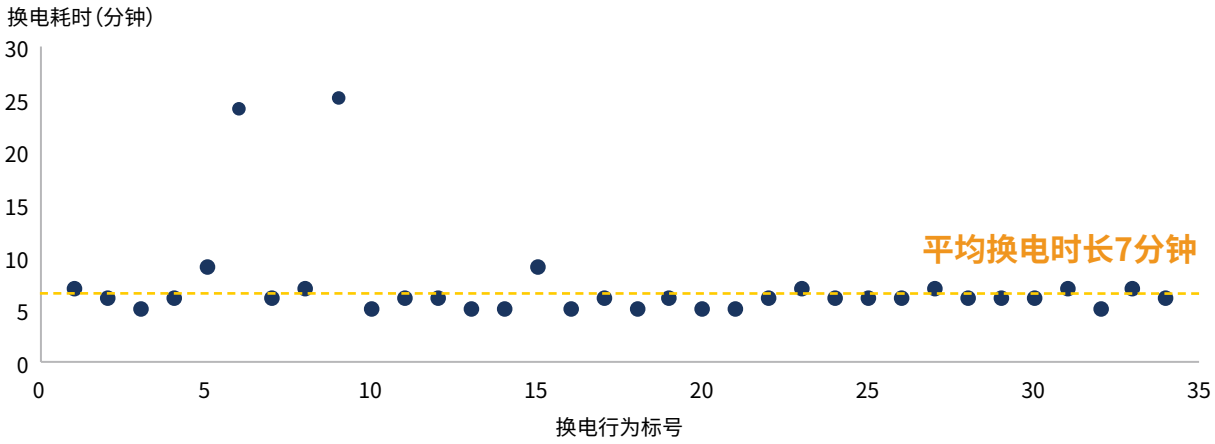
图表 16　项目期间B车队换电情况



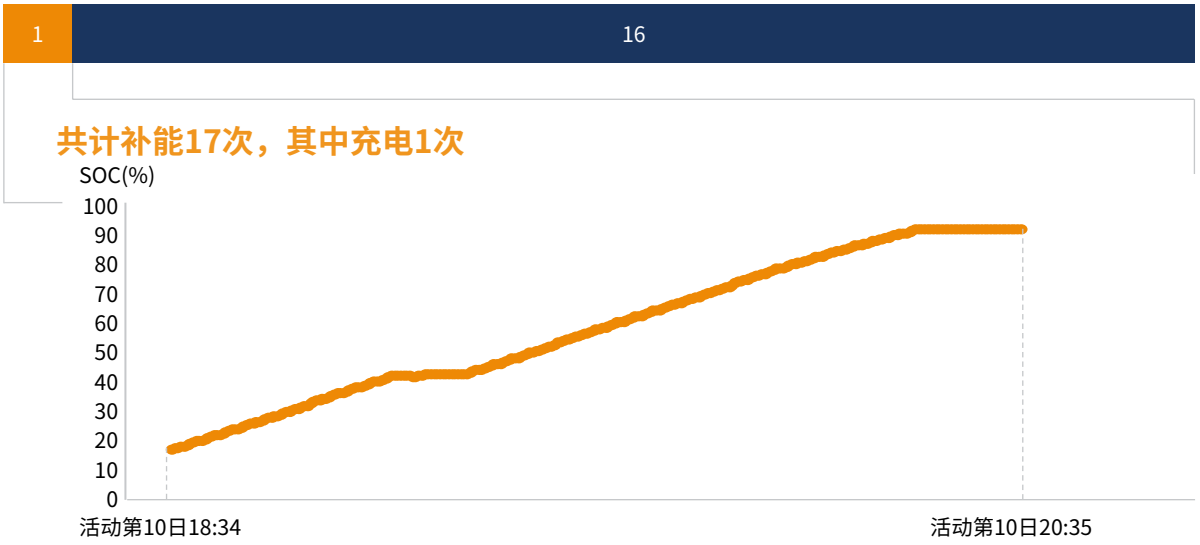
图表 17 B车队换电行为时间分布



图表 18 B车队换电行为时长

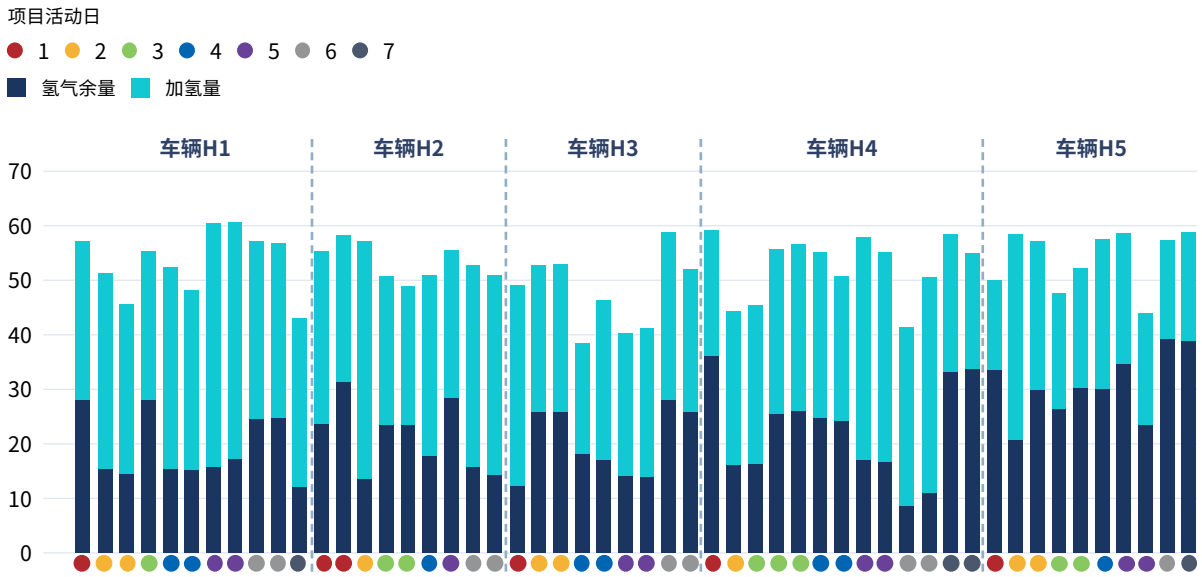


图表 19 车辆B2的补能情况



氢能重卡：其补能效率优势主要体现在中长途重载运输场景。项目数据显示，H 车队氢能重卡在日行驶里程约 400–800 公里的运行强度下，每日加氢次数仅为 1–2 次，对连续运输影响较小。从具体加氢数据看，加氢前车辆剩余氢气量平均约为 30 kg，单次平均加氢量约为 23 kg，补能行为整体较为集中且稳定。

图表 20　H车队在项目期间加氢情况（kgH_2）

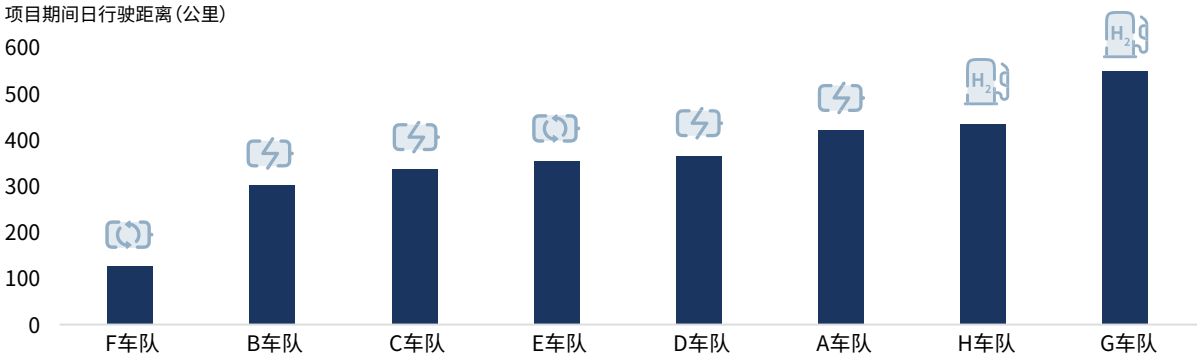


维度三：卓越可靠性——靠得住的伙伴

车辆运行的稳定性和可靠性，是新能源重卡能否在实际运输体系中长期使用的基础条件。项目运行数据与访谈反馈显示，在中短途运输场景下，三种新能源重卡技术路线均表现出较为稳定的运行状态，能够持续满足对应场景的运营需求。

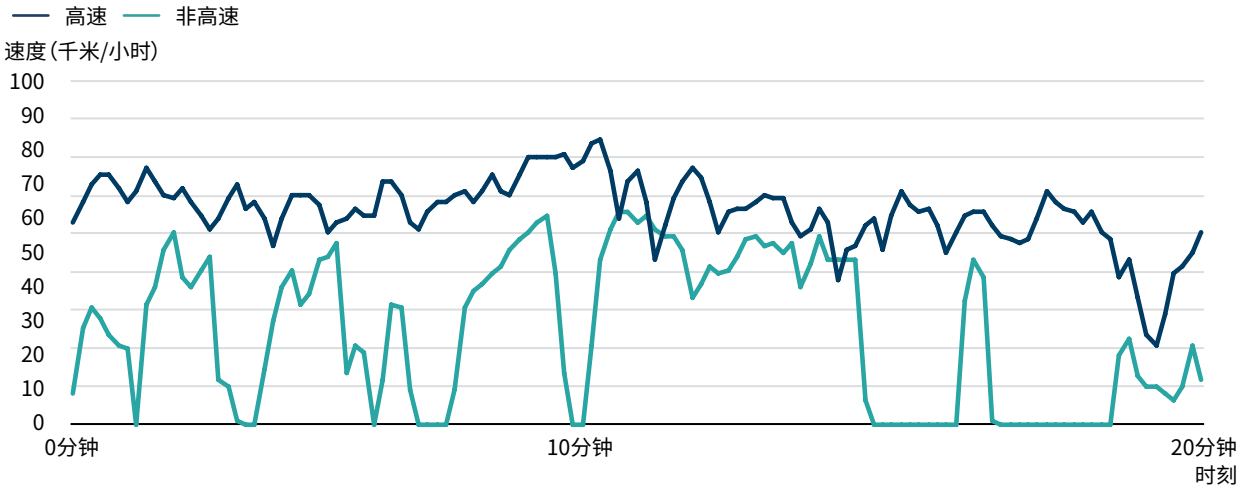
从实际运行强度看，纯电动重卡在项目期内的日均行驶里程普遍集中在 300–400 公里区间，氢燃料电池重卡的日均行驶里程接近 600 公里，均与其所匹配的应用场景相适应，未因续航或补能问题对正常运营造成明显制约。

图表 21　项目期间8支车队日均行驶里程（公里）



进一步结合车辆运行数据，对不同工况下的速度与能耗表现进行分析可以发现，新能源重卡的能耗表现均较为稳定。以充电重卡车辆 C1 为例，在高速工况下，车辆行驶速度较高，基本在 60–80km/h，对应单位能耗约 1.28kWh/km；在非高速工况下，车辆启停频繁、速度变化较大，对应能耗约 0.93kWh/km。

图表 22　　车辆C1在活动第二日某两个时段的行驶速度变化



实地访谈结果同样印证了上述判断。多数车队管理者和司机普遍反馈，新能源重卡在日常运营中的故障率低于此前预期，维修保养频次相对较低。部分已连续运行超过一年的车辆，除常规保养外，未出现对出勤率造成严重影响的重大故障。以 G 车队为例，该车队于 2023 年初引入充电重卡，目前车辆已连续平稳运行近三年，年出勤天数约 330 天。总体来看，新能源重卡的运行较为稳定，为其规模化应用奠定了现实基础。

3.3　维度四：极致驾驶体验——开得爽的座驾

尽管驾驶体验难以通过单一量化指标进行全面衡量，但项目访谈结果显示，其已成为影响新能源重卡实际运营效率的重要“软性因素”。多位受访司机普遍认为，相较于传统柴油重卡，新能源重卡在驾驶舒适性和操作友好性方面具有明显优势，长期驾驶所带来的疲劳感明显降低。

在车辆运行层面，新能源重卡在行驶过程中几乎不存在发动机噪音和强烈振动，整车行驶更为平顺，尤其在城市道路和园区内部等低速、启停频繁的工况下，驾驶体验改善尤为明显。多名司机在访谈中提到，电动重卡“开起来更轻松”，车内空间更为安静、舒适，即便在夏季高温条件下也可以长时间开启空调，而无需像柴油车那样反复权衡油耗问题，极大改善了作业环境。

与此同时，新能源重卡普遍搭载的智能化辅助驾驶与安全配置，也在安全性方面中发挥了积极作用。L2 级辅助驾驶、自动紧急制动、车道偏离预警等功能，在提升行车安全性的同时，有效降低了驾驶员在高频次、重复线路运输中的操作强度，使驾驶过程更加稳定可控。

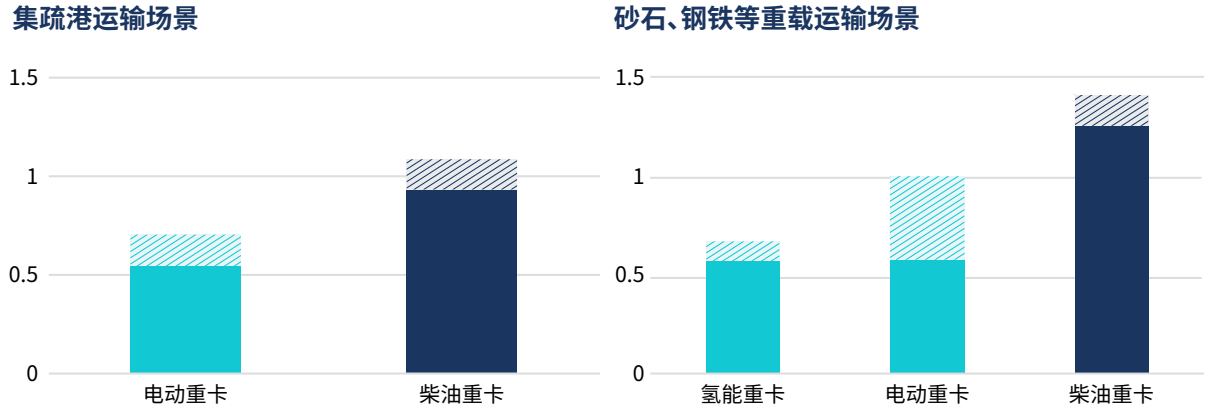
在上述因素的共同作用下，部分车队反馈，新能源重卡“更好开、也更愿意开”，司机对车辆的接受度和认可度明显提升。总体来看，驾驶体验的改善正在通过提升司机满意度和出勤稳定性，逐步转化为可感知、可持续的运营效率优势，成为新能源重卡商业化推广过程中不可忽视的重要支撑因素。

3.4 维度五：绿色与价值——看得见的未来

尽管新能源重卡的减排效果随技术路线、应用场景及能源类型存在差异，但项目结果表明，其在实际运营条件下已能够实现稳定、可量化的碳减排。在集疏港运输场景中，电动重卡较柴油重卡可实现约 35%–40% 的减排；在矿石等高载重运输场景中，电动重卡的减排幅度可提升至约 50%。氢能重卡的减排效果对氢源较为敏感，其相较柴油重卡的减排幅度约为 30%–55%。以项目中的荣程新能车队为例，通过利用焦炉煤气副产氢和光伏制氢，进一步降低了氢气供给环节排放，提升了氢能重卡的减排效果。

对于采用绿电或绿氢的车队而言，新能源重卡的减排潜力仍有提升空间。随着未来光储充换一体化场站建设持续推进，以及绿氢供应体系逐步完善，新能源重卡可以实现真正的零排放。

图表 23　**项目期间平均单车碳排放（$kgCO^2/km$）[iii]**



iii　假设柴油重卡在集疏港场景下油耗 30–35L/100km、重载场景下 40–45L/100km，氢能重卡的排放按中石化联合会发布的《工业副产氢碳排放核算方法》中产品热值分配法下焦炉煤气副产氢的标准计算

第 4 章 核心结论

基于对于项目中新能源重卡运行模式和表现在五个关键维度的系统性分析和梳理，研究团队总结归纳出了 5 个方面的主要结论，主要包括：

新能源重卡在高频、工况稳定的场景中已具备明确的商业化可行性

项目研究发现，在年行驶里程约 9–12 万公里、运行工况相对稳定的运输场景中，新能源重卡已能够依托更低的能源成本将投资回收期最低缩至约 3 年。同时各类零碳园区和工厂排放监管趋严，以排放水平作为准入门槛，直接推动车队采购新能源重卡；在市场端，大型货主将减排要求纳入招标条件，并设定逐年提升目标，进一步强化了新能源重卡的需求基础。

项目同时显示，不同技术路线在不同运输场景中各具优势，呈现出“因场景而异、互为补充”的特征。充电重卡在港口短倒、区域内运输等中短途场景中表现成熟；换电重卡通过缩短补能时间，为高频次、强时效要求的运输任务提供了便利；氢燃料电池重卡则在中长途、重载运输中展现出续航和补能效率优势。从项目数据看，多技术路线新能源重卡已能够逐步覆盖单程 300 公里以内的运输任务，并在一定条件下支撑连续、高强度运行。

续航能力的进一步提升和集中式大型补能设施的配建是新能源重卡向更大规模和长途干线场景规模化推广应用的关键

结合本次冲向零碳项目的调研和分析，项目团队发现，目前新能源重卡的日常稳定运行里程仍然集中在 200-300 公里的范围，距离全面替代长途干线运输车辆仍然存在一定的差距。其中，对于电动重卡来说，电池的续航能力和补能基础设施的覆盖范围是两个最主要的影响因素。目前电动重卡的电池已经呈现出大型化趋势，从 3 年前的 282kWh 和 350kWh 两种带电量为主逐步拓展到了当前 400kWh 以上甚至 600kWh 的电量水平，一定程度上为续航能力提供了更大的保障。然而考虑到电池重量会占据车辆载货能力，电动重卡车辆续航能力的进一步提升需要建立在能量密度的增加而非体积和重量的增大上，因此电池技术的不断发展，乃至固态电池等新型电池的商业化对于重型卡车的规模化发展至关重要。

另一方面，补能效率和便利程度的提升也是增加新能源重卡实用性的重要因素。由于对场地面积、电力容量和充电桩功率的要求较高，但现有公共充换电站的覆盖范围和兼容性仍有限。选址难、接电难、标准不统一，使得“有地又有电”的补能节点难以铺设，大型集中式充电场站的建设难度较大。大多车队依靠自有补能站点和几个固定的社会化补能点来运行，严重限制了新能源重卡的覆盖场景。因此更为贴合新能源重卡补能需求的充换电（或加氢）场站规划和建设同样是增强新能源重卡可用性的关键。

上游货主企业的需求和意愿是加速新能源重卡应用的关键抓手

研究同样发现，在市场化推广应用的初期，采购运输服务的货主企业是新能源重卡推广应用的核心推动力量。一方面，随着地方政府和重点行业加快推进绿色运输转型，新能源重卡的应用已成为市场准入条件。以腾骅为例，根据《浙江省重点领域清洁运输实施方案》要求，到 2025 年底，燃煤火电、钢铁、水泥、有色等行业的大宗货物清洁运输比例需达到 80%。这意味着，使用新能源重卡进行货物运输已经一定程度上成为了企业合规和持续运营的门槛。另一方面，跨国企业在自愿碳减排目标的设定和实施过程中，同样会对货物运输服务的减排做出较为严格的规定，促使其倒逼下游的运输企业采购并使用更多的新能源重卡。随着对自身供应链排放管理重视的企业不断增多，新能源重卡也将得到更多在企业中推广应用的机会。

保险和售后服务体系的优化能够为新能源重卡的推广提供更多助力

项目团队在调研中发现，当前新能源重卡的保险费用较柴油重卡高出约 30%；同时，社会化维修与服务体系尚不完善，零部件供应和服务能力不足，多数车队仍高度依赖主机厂售后支持，维修等待时间较长，在一定程度上影响了车辆出勤率和运营灵活性。更为稳定的售后服务体系不仅能够节约新能源重卡的运营时间，也可以提升运输企业的使用体验和信心，从而降低保险公司对于新能源重卡的风险预期，最终降低保险相关费用的支出，增强车辆的成本竞争力。

新能源重卡的规模化应用有助于打造新的运输行业生态和商业逻辑

“冲向零碳”项目中呈现出较强的大规模运营新能源重卡能力的企业通常都会呈现出较强的资源整合能力，利用自身订单资源，大规模引入新能源重卡，并通过自建充电站和集中运力管理，降低单位运输成本，实现“自有货源 + 自建补能 + 自维服务”的一体化运营体系和良性循环。并且，部分企业计划与主机厂合作，向下游的车辆销售、维保等业务拓展。这意味着，新能源重卡的推广应用已经逐步呈现出对行业业态进行重新整合的协同效应，在为重型卡车的运营和管理创造了更多新的盈利空间的同时，创造了新的行业生态和服务体系。

第 5 章 加速新能源重卡推广应用的重点建议

综合上述分析结论、当前行业现状和政策趋势，项目团队提出了 5 个方向的行动建议：

深化落实《方案》中提出的2030年新能源重卡推广应用的具体目标和行动

以 2030 年新能源重卡渗透率 40%，保有量达到 160 万辆为总体目标，支撑各地方进行目标的合理分解和配套地方政策的出台。依托多条已经通车运行和正在规划建设的零碳货运廊道，识别核心场景和适用于不同地方的技术路径，通过辅助资金支持、基础设施完善建设、运维体系完善和碳减排综合激励等措施，鼓励具备条件和能力的企业和地方拓展试点示范项目的规模，逐步提升已具备成功经验的区域短距离运输场景中新能源重卡的应用比例，并探索出干线运输可行的新能源重卡运营模式，实现逐步规模化推广应用。

以集中式充换电和加氢场站和高速公路服务区充换电和加氢网络建设为基础，完善重卡补能基础设施网络建设，加快重点运输通道配套建设

结合《方案》中提出的“到 2030 年支持建设约 3000 座重卡充换电站，并结合高速公路网打造零碳运输通道”的发展目标，围绕港口、矿区、工业园区等核心货运节点和干线运输主要高速公路，在分析定位重型卡车货物流向和日常运行模式的基础上，定位充换电和加氢场站布局的主要点位，协同多部门进行土地、电力容量等综合规划并给予一定的配套资金支持，在配建足够数量的充换电和加氢设施的基础上，试点示范“风光储充（换）一体化”场站的建设，通过可再生电力的供给进一步降低新能源重卡的使用成本，为新能源重卡实现更大规模应用提供基础保障。

建立新能源重卡运力资源库，针对有合规和自愿减排需求的货主企业搭建运力筛选和匹配机制

由政府机构、行业协会或第三方机构牵头汇总市场上主要运输企业的新能源重卡车辆数量和基本服务能力等信息，构建全国及分地区新能源重卡运力资源库和运力匹配平台，针对企业的新能源重卡使用需求提供对应区域和数量的运力匹配服务，增加新能源重卡服务采购的便利程度，促进更多车队采购新能源重卡，并增加下游分摊新能源重卡运力服务溢价的分摊能力，拓宽需求通道，加速新能源重卡的规模化发展和车辆成本经济性逐步提升。

完善新能源重卡用电溯源和碳排放核算管理机制，探索建立新能源重卡碳减排减排激励机制和方法学

研究并开发新能源重卡和车队碳排放核算方法，协同地方电网、充换电和加氢站企业建立重卡充换电和加氢碳排放溯源及计量核算体系，根据车辆使用电动重卡和不同电力和氢能来源计算不同情况下新能源重卡和车队减排量，结合碳排放市场和其他企业碳资产价格等参考依据，设定新能源重卡碳减排分级奖励机制，通过市场激励的方式进一步促进运输企业和货主使用新能源重卡。

完善新能源重卡保险与售后服务体系

建立并完善新能源重卡运行数据管理体系，基于车辆运行里程、故障信息和电池寿命等信息模拟判断车辆风险水平，并与车辆保险公司的数据联动，为保险费用提供真实参考依据，合理化定价水平，同时完善社会化维修网络、零部件供应体系和金融保险产品，提升车辆全生命周期服务能力，降低车队运营风险，为新能源重卡规模化推广提供长期支撑。

参考文献

1 国家发改委政研室，“国家发展改革委副主任郑备出席国新办吹风会，解读“十五五”规划《纲要（草案）》并答记者问”，2026

2 中国汽车工程学会，“节能与新能源汽车技术路线图 3.0”，2025

3 电车资源，“233206 辆！ 2025 年新能源重卡狂飙 徐工 / 三一 / 解放居前三 12 月销 45871 辆 重汽三一争冠”，2026

4 电车资源，“233206 辆！ 2025 年新能源重卡狂飙 徐工 / 三一 / 解放居前三 12 月销 45871 辆 重汽三一争冠”，2026

5 商车邦，“电动重卡如何平衡大电量和‘亏吨’难题”，2025

6 信息来源于项目组实地调研

7 电动物流世界，“砂石场景电动重卡补能报告：最高渗透率下，竞争将走向何处？”2025

落基山研究所，“冲向零碳——中国新能源重卡应用实景纪实分析 暨 项目成果总结报告，2026，**https://rmi.org.cn/insights/runonlesschinareport/**

RMI 重视合作，旨在通过分享知识和见解来加速能源转型。 因此，我们允许感兴趣的各方通过知识共享 CC BY-SA 4.0 许可参考、分享和引用我们的工作。 **https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/**



除特别注明，本报告中所有图片均来自iStock。



RMI Innovation Center
22830 Two Rivers Road
Basalt, CO 81621

www.rmi.org

© 2026年11月，落基山研究所版权所有。
Rocky Mountain Institute和RMI是落基山研究所的注册商标。