

电动矿卡如何“更智能”?

■本报记者 杨沐岩

在近日举行的中国国际煤炭采矿技术交流及设备展览会上,最新型的矿山无人驾驶卡车颇具“科幻感”,庞大的卡车上不再有供乘员进出的车门或用于观察车外的玻璃,取而代之的是一体化的车头、摄像头。更重要的是,矿卡不再有发动机,而是转向了电能驱动。

今年以来,多家企业推出“无驾驶室+纯电”矿卡,这些新车型不仅取消驾驶室、搭载大容量电池,还通过强化算力、传感系统与电控平台,实现更灵敏、更可靠的自动化操作,成为矿山无人驾驶的“原生平台”。

面对复杂的矿山环境,电动化与无人驾驶天然契合。电动矿卡电机响应快、控制精度高、结构简单,为激光雷达、摄像头等传感设备提供了更稳定的工作环境。但要向更大吨位迈进,电动无人矿卡仍面临瓶颈,在提升矿卡有效载重的同时,如何保证动力电池的续航能力、功率输出、使用寿命及安全性能等关键要素,是当前新能源矿用卡车研发亟待解决的重要挑战。

“无驾驶室+纯电”成为潮流

据中国煤炭工业协会统计,近年来,我国露天煤矿矿卡年需求量保持在3万辆左右。受政策、安全、环保、新能源等多重因素影响,露天煤矿矿卡正朝着电动/混动+智能化方向发展。

今年以来,一批新型矿卡接连发布和投产,“无驾驶室+纯电”引领矿山无人驾驶“新潮流”。

5月,内蒙古伊敏露天矿投运多辆纯电动无人驾驶矿卡,这些车型取消了驾驶室,安装564千瓦时电池组,满电状态可拉载90吨货物行驶约60公里,每年可替代柴油1.5万吨,减排二氧化碳4.8万吨。准能集团相关负责人在接受《中国能源报》记者

采访时透露:“未来五年,我们计划推进双向行驶无驾驶室纯电无人驾驶矿卡和电池+侧架线矿卡应用。”近期,易控智驾、博雷顿、蓝奥等矿山无人驾驶企业也推出多款无驾驶室的纯电动新型矿卡。

易控智驾副总裁林巧表示,无驾驶室的设计是“原生无人驾驶矿卡”的重要标志之一。“取消驾驶室不仅减轻了整车重量,更释放了宝贵的空间和结构载荷,可用于布置更大容量的电池系统、更强算力的车载计算单元,以及更完备的传感与通信设备,从而支撑矿卡在复杂工况下实现更高级别的智能化运行。”

在控制响应方面,纯电矿卡也具备天然优势。林巧指出,电机控制响应速度可达毫秒级,扭矩输出精准平顺,可由电子信号直接控制,与无人驾驶系统实现无缝衔接,从而在重载、坡道等复杂路况下实现更快速、更精准地控制执行,提升运行效率和安全性。

“电动、无人”加速融合

相比依靠发动机和变速器获得动力的燃油车,以电池、电机和电控为核心的电动车与自动驾驶更为契合。

林巧指出,电动矿卡解决了传统矿卡核心的两个痛点,使之与无人驾驶匹配度更高。“首先是维护方面,电机结构简单、故障点少,维护周期更长,成本更低。另外操控精度高,电动平台配合无人驾驶系统,可实现毫秒级扭矩控制,提升在湿滑、陡坡等复杂路况下的通过性与稳定性。”他介绍,易控智驾的EQ100E采用了分布式动力系统,实现了传动效率提升,不仅节能效果大于7%,同时有效解决了车辆打滑、陷车等传统无人驾驶难以处理的问题。

而在集成方面,电动矿卡机械结构相对

简化,振动显著降低,为激光雷达、摄像头等精密传感器提供了更稳定、可靠的布置环境,有利于保证数据采集的准确性,进一步支撑智能算法的实时决策与路径规划。

“我们将电动平台的高供电能力、快速响应控制与智能算法的实时决策深度融合,使矿卡不仅是一台运输工具,更是一台具备自主感知、决策与执行能力的矿山机器人,在复杂矿山环境中实现更聪明、更高效的无人化作业。”林巧说,随着“双碳”目标推进与矿山智能化政策支持,矿卡电动化与无人化正加速融合,并实现规模化应用。“截至目前,易控智驾已实现超2000辆无人驾驶矿卡中,95%以上是电动矿卡,累计运行里程已突破8000万公里。”

续航难题仍待突破

目前,出于煤炭生产效率提升的需

要,煤炭企业对于无人矿卡的需求正逐渐向更大吨位方向发展。但高吨位、无人驾驶和电动化的进一步结合仍有挑战。

中国煤炭工业协会发布的《露天煤矿无人驾驶技术应用发展报告》指出,为满足市场对大吨位矿卡的需求,各大无人驾驶矿卡厂家正着手进行更高吨位矿卡的研发,然而这一趋势也面临技术上的挑战,特别是在新能源矿卡的动力电池方面。随着矿卡吨位的提升,电池组也需要相应增加,但过重的电池组不仅会增加矿卡的整体重量,降低其有效载重能力,还可能对矿卡的行驶稳定性和操控性产生影响。

同时,虽然当前无人矿卡单车运输效率仍低于有人驾驶,但无人矿卡的优势在于更长的运行时间。据澳大利亚矿业技术集团测算,人工驾驶的条件下每辆矿卡每年可工作5500—6000小时,而在无人

驾驶条件下每辆矿卡每年最多可工作7000小时。

但对新能源矿卡来说,长时间、高强度运行,加上引入无人驾驶技术后的电耗上升,对电池能量密度、功率密度、安全性等性能指标提出了更高要求。面对满足全天候作业要求,新能源矿卡的电池寿命和充电速度仍是“痛点”。

近年来,国内多座露天煤矿引进了增程式矿卡。其中,准能集团对载重290吨的930E矿卡进行了油电混动改造,通过在下坡路段回收动能、上坡时外放电提供牵引力,减少卡车的柴油消耗量。单车每年可回收电量40046.72千瓦时,节油1.31万升,节油率8.8%。据中国煤炭工业协会统计,2023年以来,我国增程式矿卡的数量呈现上升趋势。相较于纯电矿卡,增程式矿卡充电时间更短且无需额外进行补电。

天然气重卡迎来“三分天下”关键期

■本报记者 梁沛然

今年二季度以来,国内重卡市场一扫阴霾,实现了从4月开始的月度销量“七连涨”。在市场不断复苏中,天然气重卡实现年内首次“三连增”,10月同比增长高达138%,累计销量增幅重回6%的正增长区间。这一反弹是气价优势与市场共同作用的结果,标志着天然气重卡市场进入新的发展阶段。

天然气重卡销量节节高

国泰海通证券研究员刘一鸣表示,天然气重卡渗透率随煤炭旺季的到来持续修复。新能源重卡因2026年起新能源汽车购置税减免减半所产生的“甩尾效应”,销量再创新高。

今年下半年以来,天然气重卡销量持续攀升,同比增幅明显,在波动中稳步前行。10月,天然气重卡实销2.11万辆,虽环比9月下降10%,但同比增长138%。8—10月三个月累计销量达6.12万辆,较去年同期增长超150%,仅低于2023年同期水平。

隆众资讯天然气分析师孙傲雪给出的一组数据显示,10月天然气重卡在重卡终端市场的占比达30.09%,时隔6个月再次突破30%,较7月21.77%的份额大幅提升。值得关注的是,10月天然气重卡销量首次超过新能源重卡,结束连续5个月的销量落后局面。

重卡市场的能源结构变革已不可逆转。卓创资讯数据显示,截至2025年8月,柴油重卡保有量已连续49个月环比下滑,连续40个月同比负增长。

国泰海通证券研报预测,随着新能源重卡在经济性与环保方面的优势日益凸显,2026年

渗透率将提升至35%,2027年有望突破50%。

政策与成本双轮驱动

多重利好共振驱动市场复苏。

一方面,政策支持力度空前。3月,多部委联合发布《关于实施老旧营运货车报废更新的通知》,将“以旧换新”政策适用范围扩大至国四排放标准车辆,并首次将天然气车型纳入补贴范畴。

中国重汽在2024年年报中指出,这一政策不仅加速老旧车辆淘汰,更直接刺激新能源和天然气车型的置换需求。

另一方面,经济性优势是其核心驱动力。以上海石油天然气交易中心的数据为例,2月初全国多地车用LNG零售价普遍降至4.5元/公斤以下,油气价差持续稳定在2.5—3元/公斤区间低位运行。

“可以看出今年天然气价整体平稳且处于低位。尽管10月下旬气价回升至4300元/吨以上,但前三季度的低价基础已充分激活市场需求。多地油气价差每升维持在2.5元以上,以年运营15万公里的重卡计算,燃气车较柴油车节省成本超8万元,经济性优势显著提升用户购车意愿。”孙傲雪说。

在应用场景上,天然气重卡与新能源重卡形成了互补格局。新能源重卡目前主要应用于矿山、港口、城建等中短途、相对封闭的场景,而天然气重卡则在中长途货运、复杂工况等场景下比较优势更加明显。在区域市场方面,河北、山东、河南、山西四省占比达41.8%,仍是核心消费市场。新疆、四川等新兴区域销量破万,同比

实现增长,加气站网络的完善进一步降低了用户里程焦虑,为市场增长奠定基础。

需进一步强化

展望“十五五”,重卡行业将迎来结构性转折点。国家信息中心信息化和产业发展部副部长谢国平公开表示,商用车市场正从“量”到“质”转变,企业应聚焦结构性机会,提升产品与服务的竞争力。

多元化技术路线将成为常态。尽管传统燃油重卡市场比重缩小,但“十五五”时期,预计天然气重卡与传统燃油重卡、新能源重卡仍将形成三足鼎立发展局面。

基础设施建设与能源战略直接影响发展进程。据悉到2060年,新能源占比要从现在的20%提升至80%,这种能源体系的重转将直接影响商用车的技术路线和市场结构。

对于天然气重卡来说,全国超6000座加气站提供的补能便利是其重要优势。

但多位业内人士也表示,虽然天然气重卡和新能源重卡市场发展短期向好,但长期面临竞争。此外,中长途干线作为新兴业态,面临诸多挑战,需要政策、技术、市场三方面共同发力。

孙傲雪表示,长期来看,新能源重卡渗透率持续提升将分流部分需求,且气价受国际能源局势影响存在波动风险。同时,政策支持力度可能随“双碳”目标推进有所调整,天然气重卡需在保持经济性的同时,进一步强化低碳属性,才能在柴油、天然气、新能源“三分天下”的重卡市场中巩固地位。

叶晓夏

近年来,广东美居物业管理有限公司(以下简称“美居公司”)始终将三项制度改革作为深化改革突破口,以压力传导为起点、动力保障为过程、活力释放为目标,通过打好多元化激励“组合拳”,大大激发了干部员工的工作热情。

构建新型责任体系,层层压实工作职责

美居公司以“目标层层分解、责任逐级压实”为原则,升级绩效管理,用好考核“指挥棒”,构建了具有自身考核特色的全员新型经营责任制,实现考核结果联动应用。2025年,在推行经理层成员任期制与契约化管理的基础上,进一步将公司年度经营目标细化为可量化、可考核的指标体系,全员逐级签订《年度业绩责任书》。通过目标拆解并转化为考核指标,将组织目标与个人发展深度融合,使员工清楚自身的责任,增强目标导向性和执行力,实现责任到岗、任务到人,全面压实经营责任。

创新自主绩效考核,倒逼工作质效自主提升

为有效破解普遍存在的员工考核指标难设定、业绩标准难量化、员工贡献难比较、分配差距难拉开等问题,美居公司修编《员工绩效考核管理办法》,提高绩效工资占比,并全面推行自主绩效工资分配机制。通过充分授予各部门经理考核与分配自主权,将工资分配权精准下沉至部门层面,让直线经理依托部门业绩成效、员工履职表现,制定更具针对性的考核标准与分配方案,确保业绩贡献与薪酬分配相匹配。强化薪酬与绩效的强关联,让高绩效员工获得更丰厚的回报,充分拉开收入差距倍数,倒逼员工主动提升工作质效,为公司高质量发展贡献更多智慧与力量。

“双轮驱动”激活人才引擎,赋能公司高质量发展

美居公司认真落实人才强企建设高质量提升行动要求,着力提升人才队伍质量,创新“师徒带+轮岗培训”双培育模式,由技术骨干一对一指导新员工实操技能,通过跨岗位轮岗培养“一专多能”核心技能人才,探索出一条技能人才培育的新路径。建立培训+认证的激励机制,人力资源部门对政策解读、考试取证、协助申领补贴等进行全流程跟踪督办,鼓励员工积极获取职业技能等级证书。2025年,美居公司重点领域专业人才培养明显优化,员工专业能力与职业素养得到提升,工程师队伍首次实现了零的突破,高级技术人才数量同比大幅增加,员工参加行业内外技能竞赛屡获佳绩,专业技能水平获得了行业权威认可。

未来,美居公司将持续巩固和拓展三项制度改革成果,在完善人才梯队,建设数字化人力资源管理体系,优化长效激励机制等方面进行更深层次的探索,以更高的标准和更实的举措,推动改革行稳致远。

广东美居物业管理有限公司 聚焦多元化激励 激发高质量发展活力

内蒙古鄂尔多斯:新煤矿开发建设提速



图片新闻

日前,内蒙古自治区、鄂尔多斯市重点建设项目——维华矿业鹰骏一号煤矿主立井外壁掘砌精准到达地下755米处,标志着该项目一期工程获重大突破。主立井、副立井、回风立井三条井筒全部顺利落地,为后续井底水平施工及矿井早日投产奠定基础。该煤矿设计生产能力600万吨/年,总投资100.375亿元,建成后有效增强区域能源保供能力。 王小龙/图文

保亭220千伏高峰输电新建工程投产送电

本报讯 11月24日,保亭220千伏高峰输电新建工程正式投产送电。该项目是南方电网公司重点工程,也是海南电网“十四五”电网规划的重点项目。项目投产后,将极大优化海南中部地区电网结构,显著提升保亭、五指山区域供电可靠性和应对极端天气的能力。

该工程总投资约2.1亿元,新建1座220千伏变电站及20公里输电线路。南方电网海南电网建设分公司副总经理陈益剑表示,该工程是服务海南中部地区绿色崛起、推动民族地区高质量发展的关键能源工程。项目自开工建设以来,海南电网公司科学组织、攻坚克难,成功克服了山区施工条件复杂、台风天气频发等多重挑战,全力确保了工程优质高效推进并提前38天建成投产。

“工程的顺利投运,不仅彻底解决了保亭电网的薄弱问题,还为保亭正在全力推进的中欧(保亭)绿色数字创新合作区建设、发展旅游和热带特色高效农业提供了可靠的能源保障。”陈益剑说。(王妍馨)