

智能矿山 无人驾驶

矿业一直是国民经济和民族产业的重要物资保障,但我国从“矿业大国”向“矿业强国”迈进的进程中一直面临着开发方式粗放、生产效率和能源利用率不高等一系列难题。矿业发达国家如加拿大、瑞典、芬兰、南非等在智能矿山领域深耕了30余年,已在远程遥控自动化开采、数字化模拟分析、智能化运营等方面取得了丰硕的成果。相较之下,我国智能矿山业务虽起步较晚,但近年来,国内市场规模持续增长、政策支持力度加大、技术创新不断突破、智能化设备普及应用成效显著,业务发展态势良好。而随着人工智能、大数据、云计算、物联网等新兴技术不断发展,也为我国智能矿山发展实现“弯道超车”提供了可能性。

在这样的时代背景下,中国恩菲工程技术有限公司智能矿山技术创新团队立足于“跨学科研发、多专业融合、新课题导向”的研发理念,开展了以开采过程智能化技术、无人驾驶技术、按需通风等绿色节能技术、MIM信息模型体系等为代表的智能矿山整体解决方案的研究工作,承担了多个在国内外具有重大开创意义的智能矿山工程,实现了多个“国内首创”的关键技术。截至目前,团队研究成果获得“数字中国”十大硬核科技一项,省部级科技进步类奖项10余项,授权专利50余项,入选国家应急管理部推荐名录和工业和信息化部物联网赋能行业发展典型案例。团队秉承“融合规划、整体设计”理念,建设了生产数据采集与统一管控平台,融合生产、运输、辅助三大系统,形成了以生产一体化运营管理为纽带、一体化融合网络为数据传输高速公路的融合管控的数字运营一体化平台,助力第一个真正意义的中资智能矿山项目在非洲落地。

在无人驾驶技术领域,团队率先完成了我国矿山有轨运输无人驾驶技术的研发,填补国内空白,为矿山大规模运输提供了安全、高效的技术保障,应用前景广阔。团队自主研发了矿山双电机车同步牵引有轨运输无人驾驶系统,实现了列车首尾双电机车牵引的双机联动和负载自动平衡、双电机智能同步、变频器飞行同步等关键技术,立足国内常见的双机牵引模式,夯实了发展安全、可靠、绿色的无人驾驶技术基础;开发了信息多路径自主切换的巷道双无线通信与数据智能筛选技术,实现了基于窄断面、高粉尘等矿井条件的无线通讯系统,为井下无人驾驶提供了高可靠无线移动通信保证;研发了涵盖全运输环节的控制、供电、辅助等全系统的融合控制技术和综合一体化基站,实现了有轨运输各系统之间信息共享和协同控制,大幅简化了矿山井下系统数量并搭建了井下基础“物联网”平台;构建了基于无人驾驶的智能调度系统和安全保障体系,显著减少安全事故,彻底解决运输环节的人身安全问题,并实现预防性维护;研发了柔性集电弓、无人机械驻车、线路识别器等一系列自主的国产无人驾驶关键配套装备,保证关键设备的国产化自主可控,也为国际市场的竞争提供有力支持。通过对矿山有轨运输工艺环节的需求分析出发,基于地下矿恶劣的工作环境以及多岔路、多弯道、多装矿点、多列车的复杂工况条件,团队实现了矿石有轨运输全过程无人化和智能控制,构建了涵盖全运输系统的数字化集群控制平台,在矿山运输环节建立起标准的智能矿山模型,为矿山整体的智能化改造树立了良好的技术与管理模板。

本期专栏共计4篇文章,聚焦“智能矿山 无人驾驶”前沿技术,探索大规模矿用高低压柜设备的高效更新策略,激发有轨运输无人驾驶技术的创新潜能,剖析智能矿山无人驾驶系统的无线通信设计,揭示其如何跨越距离障碍,实现精准调度与协同作业,并前瞻性地讨论无人化、智能化在矿山作业中的广泛应用。

对比国外,国内无人驾驶技术起步较晚,但在技术底座选择上更适合于国内地下矿轨道运输实际需求,在设备上更能承受国内地下恶劣的使用环境。国外在大吨位电机车制造和驱动方面技术较为领先,可采取引进—消化—吸收—再创新的技术路线,作为我们下一步追赶的主要思路。智能矿山建设从不是只局限于即时的利益,旨在服务于矿山长期可持续发展,希望本专栏能够成为一扇窗口,搭建一个交流思想、分享智慧、打造智能矿山新质生产力的平台,共筑智能、安全、高效的矿业新时代。