

工人不下井 手捧“平板”采煤矿

山东科技大学喷浆机器人助力煤矿智能化增产 已在全国6处矿井推广应用

正青春
青岛高校故事汇

早报1月6日讯 近日,在山东能源集团兖矿济三煤矿井下,一台全自主喷浆机器人正挥舞着机械臂将混凝土精准喷射到巷道壁上,工人只需手持控制面板查看远程管控平台即可完成操作。投入使用全自主喷浆机器人的两年间,该煤矿生产发生了质变:作业效率提升40%以上,新增原煤产量667万吨,新增销售额61.1亿元……这些数字是智能化解放生产力的最佳证明。从1986年山东科技大学苏学成教授团队白手起家,到如今黄梁松、张坤教授团队引领全自主智能化浪潮,这条创新之路,是中国特种机器人技术从“跟跑”到“领跑”的一个缩影。

从“零”开始 十年磨一剑

20世纪80年代,山东科技大学自动化学院苏学成教授基于自身在煤矿井下劳动的切身体会,萌生了研发井下机器人的想法。1986年,他带着“让工人远离危险”的朴素愿望,一头扎进喷浆机器人的研发工作中。

面对技术封锁、资料匮乏的困境,苏学成带领团队从基础理论学起,用十年时间啃下“防爆设计”“机电液一体化”等硬骨头,先后承担了多项国家自然科学基金项目和国家863计划项目,成功研制出我国首台喷浆机器人,打破了国外垄断,奠定了其在国内的领先地位。

为服务国家土木建设需要,团队又研发出两种结构型式的大型喷浆机器人,并在东秦岭隧道等关键工程参与施工,与进口喷浆机器人“一较高下”。据苏学成回忆,在东秦岭隧道施工过程中,团队做了长时间的现场试验,降低了喷浆回弹量,提高了经济效益,获得了施工单位的高度认可。

山东科技大学自动化学院副院长王建东介绍,在早期应用中,仅“大型喷浆机器人”一项,就在济南绕城公路隧道等工程中为企业创造了近900万元的直接经济效益。学校研发的防爆型与非防爆型、大中小型相结合的喷浆机器人系列产品,不仅荣获山东省



智能喷浆机器人井下作业。



山科大研发的全国首台智能喷浆机器人。

科技进步一等奖和国家科技进步二等奖,更重要的是,它结束了我国在该领域完全依赖进口设备的历史,为后续的深入研究和产业化发展奠定了坚实的基础。

不断创新 给机器人装“眼睛”

进入21世纪,以黄梁松、张坤教授为代表的新一代科研团队接过接力棒,将人工智能、大数据融入传统装备,研究重点从传统的机电液一体化控制,转向

了以“全自主智能”为核心的前沿技术。团队研发的新一代喷浆机器人“矿用混凝土辅助喷射车(CPF-55LK)”,集自主取料、上料、搅拌、输送、喷浆、行走等功能于一体,真正实现了喷浆作业的智能化、无人化、远程化,将煤矿工人从恶劣的一线作业环境中解放出来。

张坤告诉记者,为了让机器人在矿山、隧道等地下工程环境中安全、自主作业,团队让机器人长出了“眼睛”,整机搭载移动激光雷达扫描系统,能够识别出巷道壁、障碍物、设备以及需要喷浆的区

域,完成目标巷道二维/三维轮廓的扫描、特征提取及点云数据预处理,并完成喷浆动作轨迹规划,其预测控制算法能将轨迹误差缩小至30mm,真正实现了“一键式”全自动驾驶。

在山东省科技创新促进新旧动能转换产业技术成果对接活动智能装备制造专场会上,团队研发的新型喷浆机器人一经亮相便备受企业关注。不仅是因为这款机器人能在巷道中灵活自如地工作,更是因为这款机器人搭配使用的“数字矿山”远程管控平台,管理人员可以在地面控制中心对井下作业情况进行“身临其境”的监控。该平台还能对机器人采集的海量数据进行分析,通过物联网技术实现对多台机器人的协同调度和任务分配,提高整体作业效率。

山东能源集团有限公司下属济三煤矿区长杨以明感慨道:“远距离300米无人化喷浆作业,将作业工人从前端恶劣的工作环境中解放出来,从一线近距离作业转为幕后远距离监工,这是推动矿山走向‘本质安全’的最优选。”

已在全国6处矿井推广应用

记者了解到,山东科技大学研究的智能喷浆机器人,可以代替人工进行井下一线喷浆工作,只需要一位工作人员操控一台“平板”查看远程管控平台即可。张坤表示,团队以学术带头人为核心、以国家重大需求为导向、以持续创新为驱动,一直以来的研发目标就是“机械化换人、自动化减人、智能化无人”。

走出实验室、走上生产线,智能全自主喷浆作业机器人系统研发已达到销售级,目前在国家能源集团宁夏煤业有限责任公司枣泉煤矿、金凤煤矿,山东能源集团兖矿济三煤矿,陕西煤业集团黄陵建庄矿业有限公司,陕煤集团神木柠条塔矿业有限公司,陕西榆林能源集团榆神煤炭榆树湾煤矿有限公司等6处矿井实现推广应用。

从开创奠基到技术引领,从替代进口到定义标准,山东科技大学喷浆机器人的发展轨迹,正是中国高校服务国家战略的生动注脚。未来,随着“人工智能+机器人”的深度融合,这条“钢铁工匠”之路必将延伸至更广阔的深海、深地、深空,在全球科技竞技场上镌刻下更耀眼的“山科大印记”。

(青岛早报/观海新闻记者 钟尚蔷 通讯员 徐展) 图片由校方提供

早报1月6日讯 近日,在重庆举办的韬奋基金会阅读组织联合会第十一届年会传来喜讯,青岛市“书香市北”市北区读书节全民阅读系列活动从全国众多参评项目中脱颖而出,成功获评2025年度“十佳阅读项目”。获得这一全国性行业奖项,标志着市北区全民阅读品牌建设取得重要成果。

以书为媒 以节聚势

自2022年启动以来,“书香市北”读书节以书为媒、以节聚势,一年一主题,一步一台阶,构建起贯穿全年、惠及全民、连通线上线下阅读推广体系。4年来,活动累计吸引超200万人次参与,征集各类读书成果超3.5万件,实现了从规模到内涵、从影响到品牌的全面跃升。

市北区坚持以读者为中心,推动阅读服务走向精准化、场景化、社会化。活

动体系不断创新,覆盖群体全龄化。“书香市北”读书节精准设计面向青少年的红色写绘大赛、面向亲子家庭的“北北妈妈故事会”、面向长者的“岁月书香”共读会以及面向特殊群体的“萤火虫”爱心书屋,实现阅读服务人群无遗漏。

服务模式持续升级,阅读场景全域化。打通“线上+线下”“室内+户外”,既依托数字平台开展“云阅读”、直播分享,累计线上吸引超百万人次参与;布局图书馆、社区书屋、智慧书亭等固定网点,创新推出浮山森林公园“草坪阅读”、沿海区域“海岸书香”、博物馆“行走课堂”等移动场景,让书香弥漫城区每一个角落。

社会共建,凝聚全民阅读推广合力。读书节持续完善“政府引导、社会协同、公众参与”的运行机制。4年来,参与主办、承办、协办的单位从19家增至近50家,区委宣传部、文旅局、总工会、团委、妇联等多部门联动,街道、学校、企业、阅读组织等同频共振,数千名阅读推广志愿者活跃在各类活动中,形成“人人参与阅读推广、人人共享阅读成果”的生动氛围。

4年吸引超200万人次参与

4年的持续深耕带来显著成效。“书香市北”读书节累计吸引超200万人次

参与,深度参与读者从首届的2000余人次增至第四届的5142人次。“书香市北”已从一个区域活动成长为一个具有示范意义的全民阅读品牌。

荣获全国性行业荣誉是新起点。市北区图书馆相关负责人表示,未来将继续围绕“爱读书、读好书、善读书”的社会风尚培育工作,进一步整合资源、创新形式、优化服务、深化机制,推动阅读服务更均衡、更精准、更鲜活地覆盖全人群,让书香真正成为市北区的鲜明气质和持久竞争力,为文化强区建设和全民阅读国家战略的深入实施贡献基层智慧与力量。(青岛早报/观海新闻记者 刘文超 通讯员 林蓓蓓)

“书香市北”香飘全国

获评2025年度全国“十佳阅读项目”