

与“智”携行 以“智”赋能

智能制造为煤化工发展注入澎湃动能

■ 张振江

电气倒闸机器人、轨道式巡检机器人、轮式巡检机器人……近期，中国中煤陕西能源化工集团有限公司(以下简称“中国中煤陕西公司”)煤化工厂区智能机器人持续“上新”。

“我们已累计引进机器人12台，这些机器人在固定岗位操作、日常巡检、应急救援中发挥了重要作用，全厂6个固定岗位实现无人值守，3个危险岗位实现机器人替代，引进辅助机器人的岗位工作效率提升32%，劳动强度大幅下降，作业安全系数显著提高。”中国中煤陕西公司煤化工事业部副总经理孟宪鑫介绍道。

“智”入基因 两化融合闯新路

中国中煤陕西公司成立于2010年4月，位于陕北黄土高原和毛乌素沙地交界处的陕西省榆林市。目前已建成投运的煤经甲醇制烯烃项目是中国中煤和陕西省首个煤制烯烃项目。在项目建设之初，项目的决策者敏锐地意识到智能制造在企业未来发展中的重要性，在行业率先提出信息化与项目建设同步设计、同步实施、同步投用的建设思路。在项目建设期间，采用了云计算、物联网、数据集成等前沿技术，与项目建设同步完成并投用大型机组监测、智能巡检、物料与能耗管理等一批应用系统。进入生产运营期后，紧紧围绕满负荷安稳生产、高效科学运营管控，持续深化应用信息系统，初步实现生产自动化、决策智能化。

该项目在“两化融合”方面率先进行了卓有成效的实践，为我国化工产业智能化建设提供了可借鉴复制的样本，被中国石化联合会评为“两化融合优秀企业”，被工信部评为全国智能制造63家试点示范企业之一，这是煤化工行业获得此项荣誉的首家企业。

“智”护生命 安全生产有新招

煤化工企业生产过程具有高温高压、易燃易爆、有毒有害的显著特点。一直以来，安全生产都是困扰企业平稳发展的首要因素，该公司确立了以智能工厂建设为抓手智慧安全管理路径，持续优化升级智能安全手段，确保了企业安全稳定运行。

“我们依托现代化信息技术、5G、大数据、算法模型、人工智能技术，通过跨界思维、嫁接技术、整合资源，与化工厂工艺技术、装置装备深度融合，解决了以往单靠人力无法解决的安全难题。”该公司煤化工事业部安健环管理中心经理高万良介绍。随着智能化、数字化技术的不断迭

代，智能工厂也在持续升级，2021年4月该公司被列为应急管理部“工业互联网+危化安全生产”73家试点建设单位之一。该公司统筹建设了安全生产管理一张图、安全生产管理系统、设备完好性管理系统，实现信息化技术在各业务领域的深层次融合应用，消除了全厂空间、时间盲点，逐步实现生产现场红线区域少人化、无人化管理，降低安全生产管理风险。该公司“工业互联网+危化安全生产”建设荣获全国十家优秀实践案例，成为工信部智能制造示范工厂揭榜单位，智能工厂建设走在了行业前列。

“智”提双效 生产经营创新高

近年来，受国际原油价格波动、国内煤炭价格高位运行以及聚烯烃产能释放等因素影响，煤制烯烃企业生产经营压力与日俱增。对此，该公司积极践行中国中煤“存量提效、增量转型”发展思路，围绕提高效率与效益，制定了多项提质增效举措。“应用5G+无人机巡检高空点火炬、塔架防腐等场景，高处出现故障仅需10分钟精确定位，消除了高空巡检风险，提高了工作效率。”该公司煤化工事业部信息化主管苏强介绍。类似的智能化技术应用，在该公司随处可见，例如光纤测振、声音侦听传感和红外热成像监控等，实现了对25套大型机组、7台关键设备润滑油、111点关键管线/容器测厚、552套泵等在线监测，改变传统巡检模式，提升预警能力。

目前，煤化工厂区75%的核心生产单元实现了智能生产控制，为企业提质增效带来了巨大好处。“甲醇制烯烃及烯烃分离装置智能控制投用后，双烯耗甲醇指标降低0.02吨/吨，综合能耗降低1%，降本3200万元/年，助力碳减排7.2万吨/年。”该公司煤化工事业部全面预算与经营分析主管张颖介绍。

同时，该公司依托生产系统大数据，建立了不同生产负荷下的成本及效益测算模型，将“算账式搞生产”贯穿于生产全过程，根据市场走势，及时调整负荷，实现效益最大化。2023年，该公司6台气化炉运行周期超过200天，聚乙烯装置日均产量达1094吨，均创历史最好水平。在化工行业低迷的背景下，2023年生产聚烯烃73.61万吨，实现效益5.33亿元，同比增加351%。

“智”聚力 科技创新赋新能

创新永无止境，合作共赢共生。该企业在推进智能工厂建设的过程中，贯彻创新驱动发展战略，强化科技创新与产业链深度融合，大力培育企业科技创新能力。按照中国中煤提出的“大外脑+小内脑”科



中煤陕西公司产品包装线

技创新路径，与中科院等多个高校院所及国家级创新中心建立合作机制，形成了以企业为主体、多方协作、优势互补的产学研用合作模式。

“我们建立了‘揭榜挂帅’机制，大力推进科技创新与技术改造，目前全厂三剂国产化率提升至91.53%，烯烃中心三剂国产化率达93.75%，国产化替代工作取得显著成效，为煤制烯烃行业产业链供应链安全作出了积极贡献。”该公司煤化工事业部技术管理中心副经理安东玲介绍。

目前，该公司首个省部级创新研发平台成功获批，并入选榆林首批助力秦创原平台建设“科学家+工程师”队伍，被陕西省评为重点产业链链主企业。通过实施科技创新+智能制造工程，大力开展技术跨界融合应用，先后与化工上下游产业链、智能化技术产业链、先进制造业产业链建立了紧密的合作机制，初步形成了产业链、技术链、供应链、信息链、人才链、创新链、价值链“七链融合共生共赢”良性发展新模式，进一步培育新质生产力，为企业绿色低碳发展注入了源源不断的新动能。

“智”润文化 和谐发展绽新姿

企业文化是企业的灵魂，是推动企业发展生生不息的不竭动力。该公司在智能技术的加持下，逐步培育形成了以“人本化”为核心的企业文化理念，深入践行人民至上、生命至上的内在要求。随着智能化、数字化技术的大量应用，智能制造的红利正逐步向一线员工释放。

“目前，我们由‘四班两倒’工作模式变革为‘五班两倒’，这在我们从事的行业尚属首次。”该公司一线操作员吴乔华一脸喜悦地说。

“公司目前还在中央控制室设立了状态恢复室，配备了躺椅与空气净化装置，我们在上夜班时每人可以轮流休息2小时，对保证上班期间工作质量带来很大帮助。”一线操作员王杰补充道。该公司为保证员工上班期间工作状态，在门岗和中央控制室还配置了精神状态监测仪，采用非接触式智能检测的方式，对员工健康指标、精神状态等进行检测，保证人员岗前状态良好。同时，还设立智慧咖啡厅等工间休闲区，不断改善工作环境。多样化的休闲举措，让每一位员工感受到来自公司的关怀与尊重，进一步提高凝聚力、归属感与创造力。据了解，该公司近年来化工人才流失率低于2%，为同区域同类企业最低，人才吸引力在区域位居前列。

据了解，该企业之所以能在一一线员工人文关怀上出如此多的新举措，一方面源于企业管理者本身具有比较前卫的管理理念，更重要的是该公司近年来在智能化、数字化取得的成效能够承载起这样先进的理念，这充分展现了央企管理者在推进我国国有企业管理思路变革、管理方式改进、管理模式创新方面的勇气、担当及作为。

“智”引未来 转型升级育新机

未来已来，只有与“智”携行，方可赢得

未来。随着科技浪潮的推进，智能化技术正在以前所未有的速度改变着我们的工作方式。煤制烯烃产业作为我国煤炭清洁高效利用的主阵地之一，未来在国家能源化工领域仍将肩负保障能源安全、示范引领带动的重要使命。同时，面对市场竞争日益白热化的趋势，煤制烯烃行业自身也需要大力推进高质量发展，方能经得起市场大风大浪的考验。在这样的大背景下，煤化工行业转型升级的需求愈发凸显，对于高质量、高效率、高创新的新质生产力也日益迫切。

中煤陕西公司秉持煤化工“高端化、多元化、低碳化”发展理念，在做优现有产业的同时，正在积极推进化工二期项目建设，通过进一步优化产业布局，完善中高端产品结构，深化数字化转型，努力增强核心功能，提高核心竞争力，拓展企业提质增效空间，把握未来发展主动权。

“围绕建设安全、清洁、低碳、高效的一流数字化煤化工标杆示范项目，我们超前研究和谋划关键技术，强化绿色低碳和数字化转型顶层优化设计，积极构筑基于人工智能、大模型应用场景，为化工二期项目注入数字基因，努力将项目打造成为全生命周期不落后的世界一流化工项目。同时，我们作为行业转型升级的积极参与者和践行者，必须站在时代潮头，强化央企担当意识和家国情怀，在这场波澜壮阔的变革中勇立潮头，迎接挑战，为我国煤化工产业高质量发展探索具有中国中煤特色的方案与路径。”该公司副总经理、煤化工事业部总经理杨雪峰表示。

国网庆阳供电公司：RPA机器人赋能台区低电压治理

“有了低电压配变实时监测机器人后，我们不用每天再专人查询台区低电压情况了，机器人可以直接通知到台区的负责人，明显减少了很多重复性的工作与人工统计的差错，让我们有更多的时间和精力去思考如何更好的加强台区运维管理，提升供电可靠性。”近日，国网庆阳供电公司工作人员介绍道。

随着地区经济的蓬勃发展，电网负荷不断攀升，导致配变变压器低电压问题日益凸显，在迎峰度夏“非常时期”，为保证台区供电质量，工作人员需每天利用新一代用电采集系统，实时监测配变变压器A、B、C三相电压值，并通知运维人员及时进行异常配变变压器治理，消除安全隐患。由于筛选数据量过大，时效性较差，不利于异常配变信息及时发现处理，并且数据筛查过程操作重复性极强，给工作人员造成了巨大的数据统计负担。

为此，该公司基于一线人员工作需求，针对性研发“低电压配变实时监测”RPA机器人，实现配变A、B、C三相电压异常监测及主动预警，监测台区低电压信息，并将配变电压值低于200伏的台区信息及实时发送至运维人员手中，助力相关人员精确掌握台区配变变压器在高温强负荷下的运行状态。

目前，该流程部署于数字员工工作室，24小时自动运行，替代业务人员完成台区低电压查询通知工作，单轮巡查时间由56小时下降至12小时，单次节约时长44小时以上，切实将基层员工从繁琐、低脑力工作中“解放”出来，解决了人工效率瓶颈造成的延误与数据差错风险，大大提高了获取信息的效率，切实提高了一线班组工作质效，让管理聚焦指挥，让数字赋能落到了实处。安装以来，共预警低电压配变信息3条，治理3条，治理率100%。

不断求解，才是最优化。国网庆阳供电公司将持续聚焦数字化赋能基层业务提质增效，持续挖掘一线数字化应用需求，加大RPA、数据微应用、数字化工作台等数字化应用，切实推进数字化转型工作要求落地应用，实现科技减人、数智增效。

(谢旭)

全国首个全场景氢能港口建设在青岛启动

加快构建制氢、加氢、用氢、氢交易的产业生态圈

■ 本报记者 张胜杰



全国首个全场景氢能港口。山东港口氢能港/供图

近日，全国首个全场景氢能港口建设启动仪式在青岛举行。根据规划，山东港口青岛港将推动氢能全链条多场景应用落地，加快建设“中国氢港”，将为全球氢能港口建设提供可复制、推广的“中国方案”。中国港口协会常务副会长陈英明表示，该港口建设可以显著提升港口运营质量，有效减少碳排放，加快构建制氢、加氢、用氢、氢交易的产业生态圈，推动港口氢能贸易发展。

■ 先行先试

港口是传统能耗大户，港口的能耗又与吞吐量成正比。早在2019年，青岛港就启动氢能集卡、轨道吊研究工作，率先开展氢能集卡在港口的实景运行，全球首创氢动力自动化轨道吊，并于2021年承担了科技部“氢能港口关键技术集成及示范”课题。”2022年，在省、市多个部门支持下，仅用3个月，青岛港就建成了国内首座全资港口加氢站，日加氢能力1000公斤以上。截至目前，累计加氢量超过80吨，减少碳排放1000吨以上。

这一系列的举措，为日后全场景氢能港口建设打下了坚实的基础。陈英明表示：“山东港口牢牢把握国家发展战略和港口发展规律，探索出了一条和合共生的港口绿色发展之路，成为全国港口乃至全球港口绿色发展的典范。”

■ 成效显著

经过5年多发展，目前，青岛港的氢能港口已取得多个阶段性成果——构建了全国首个港口绿色低碳清洁能源供给体系，在全国率先实现港口氢能车辆规模化示范运营，在全球首创氢电耦合直流微网轨道吊，率先研制出全球首艘7000匹大功率氢电混合动力拖轮等。

如今，在青岛港前湾港区繁忙的作业码头上，一辆辆氢能集卡装载着集装箱，穿梭往返堆场和码头，格外壮观。

据介绍，氢能集卡最大牵引能力70吨，百公里运行氢耗低至9.7公斤，相较于普通燃油集卡，绿色、环保优势显著。目前，山东港口青岛港推广应用各类港口专用氢能车辆50辆，累计运营里程80万公里，替代燃油26万升。

“我们还在行业内率先提出串一并耦合的轨道吊分体式动力系统构型，构建了一体化集成控制的动力系统耦合装置，实现了低功率燃料电池与高负载轨道吊的完美融合，氢能与电能的互补利用，提高新能源利用率，降低对传统能源的依赖。”山东港口青岛港自动化码头副总经理张峰说，首创的“四机一体融合”氢能轨道吊功率智能调度方法，总装机容量降低55.9%，瞬时尖峰功率降低68.8%，总平均能耗降低28%，引领港口大型机械设备进入全

新氢能时代。

山东海事局党组成员、副局长柳强说：“山东港口作为绿色港口的倡导者、实践者、推动者，全球首个‘中国氢港’，积极推进氢能应用，建成全球首个‘氢+5G’智慧生态码头，推进‘风光储氢’一体化发展，将为绿色航运发展激发新活力，注入新动能。”

■ 多方发力

目前，依托庞大丰富的应用场景、资源及基础优势，山东港口在氢能港口建设中已初显优势。此次全场景氢能港口建设启动，将为加快建设“中国氢港”注入更强动能。

谈及未来，山东港口青岛港相关负责人表示，在创建示范港方面，将提速“全场景”布局，探索“更前沿”技术，持续推动能源结构的优化升级，着力实现氢能应用的“全面开花”，努力建设国内领先、国际一流的示范基地；在融入产业链方面，将锁定“依托港口的一流供应链综合服务体系”，集中力量、集聚资源、集成要素，促进产业上下游联动，推进全链条协同创新，助力打造氢能应用现代产业链；在构筑生态圈方面，将放大港口优势，搭建合作平台，促进共建共享，更好推动氢能产业扩大“朋友圈”、共享“生态圈”。

山东港口青岛港党委书记、董事长苏建光进一步介绍，公司将依托青岛港构建港口氢气供应体系、高效加氢体系、用氢安全管控体系“三大体系”，打造港口氢能全产业链一体化应用示范、多场景应用示范、多元化应用示范“三个示范”，建设氢能产学研创新发展平台、氢能贸易枢纽平台、氢能港口公共服务平台“三大平台”。

港口绿色转型，离不开港航各方、上下游、全产业链条的协同发力。“我们已与10家氢能港口建设生态合作伙伴进行了集中签约，将集聚全产业链力量，搭建起氢能产业高质量发展的重要合作交流平台，为未来发展引来源头活水。”苏建光说。