

新质生产力一线观察

深入践行能源安全新战略之能源技术革命篇(三)

# 能源行业刮起数智风

## 煤炭

乌海能源

“5G+”

让采煤更安全

■ 特约记者 付兰伟 通讯员 刘洋

在乌海能源老石旦煤矿宽敞明亮的智能化生产指挥中心,由几十块液晶显示屏拼接起来的视频墙上,各重点区域的实时监控画面实现全覆盖,入井人员信息、生产设备参数等一览无遗,根据透明地质保障系统实时监测井下地质信息,操作人员轻点鼠标,即可实现百米井下安全可靠的采煤截割作业……



职工在智能化控制室远程操控综采设备。  
通讯员 焦长青 摄

近年来,为改变矿井装备水平低、生产效率低、安全保障水平低等问题,该矿大力推进智能化矿井建设,分层分类建成复杂地质条件下厚煤层智能化工作面、5G+音视频智能综放工作面、大倾角智能综放工作面,探索出一条智能采煤新路径。

“通过采集现场放煤声音,利用智能算法识别煤与矸石,实现智能化、自动化管控,既降低现场人工投入,又避免矸石损坏设备造成事故,增效、保安作用明显。”老石旦煤矿综放队队长赵艺介绍道。

该矿建成的5G全覆盖矿井无线通讯系统是集团首例,目前已开发的5G+应用场景有智能视频、智能矿灯、全景工作面、AI智能分析系统等,可对语音、视频、数据全面承载,应用于井上下采、掘、运、排、通等环节。利用灾害监测数据的特征图谱构建技术,部署瓦斯、风速、风向、粉尘等传感器,强化灾害精准感知能力,融合隐患闭环、一通三防等安全管理系统,实现信息全面感知、动态辨识、协同控制的灾害精准预警,可解决水、火、瓦斯、顶板、粉尘等灾害问题。建成生产全流程感知系统,对综放工作面进行实时监控和全景覆盖,智能识别设备异常情况和人员违规现象,确保生产稳定运行。建成GIS平台和数字孪生系统,接入瓦斯、水文监测数据,引进最新的探测、监测、预测及预警等技术手段,形成高精度动态化三维透明地质模型,支撑煤矿智能化采掘两条作业线高效运转。

“各矿井地质结构不同、环境各异,我们因地制宜,实行一矿一策,确保智能采煤落地开花、结出硕果。”乌海能源机电动力部李富强说。

针对利民公司I030905综采工作面冒顶片帮、地质结构复杂等问题,乌海能源采用时空关联分析技术,对煤层起伏、地质构造、煤层厚度进行超前综合探查,动态修正三维地质模型;开发一体化监控技术,建立采煤机运行状态监测及健康管理系

统,实现各类业务系统数据存储与共享,实现地质透明化、三维可视化、采煤机自主截割。针对公乌素煤业公司大倾角智能综放工作面开采难度大、技术要求高情况,乌海能源利用红外线位置传感器实时与位置编码器互相校验,为支架自动跟机提供可靠位置信息;通过安装双目光纤摄像头对胶带机带面图像进行采集,采用三维视觉原理计算煤量及跑偏量;开展随采地震探测技术研究,及时发现应力集中区;安装通风监测设备,对工作面风门、风窗等设施进行智能调控。通过一系列技术措施,实现“自动控制为主、远程干预为辅”的自动化生产模式。

目前,乌海能源智能采煤成效凸显,生产现场安全系数显著增加,作业环境得到极大改观,职工劳动强度大幅降低,单班生产作业人员减少10—20人,综采工作面进刀效率由原来的每刀20分钟减少至6.5分钟,大倾角综放工作面由原先割煤、放煤共计1个小时优化成40分钟。

## 电力

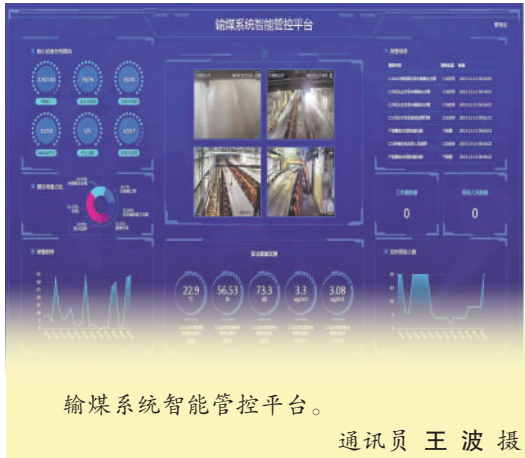
江苏宿迁公司

“云监工”

让管理更智能

■ 通讯员 何萍 王波

走进江苏宿迁公司燃料智能管控中心,大型设备自动化无人控制系统、输煤本质安全管控平台、全周期设备监测与诊断系统、采制一体化全自动控制与输煤DCS集中控制系统等构成输煤智能远程监控体系,由各场景360度伸缩旋转的摄像头带动,一键全景呈现应用功能的集成区域画面,全方位、多视角、全天候式的信息穿透,实现对煤炭接卸、入炉掺配、煤场、输煤设备、码头、采样、传输等环节的集中监视,这就是该公司24小时运行的“云监工”。



输煤系统智能管控平台。  
通讯员 王波 摄

2024年,该公司进一步研究国产螺旋卸船机无人远程控制及进口螺旋国产化改造,将控制及监视点位全部移至输煤控制室,实现远程“云监工”,进一步提高绿色码头智能化水平。

该公司建成输煤本质安全管控平台,包括违章异常预警、设备状态监测、环境状态监测、智能水冲洗、人员定位、智能巡检机器人六大功能模块,运用多维度数据融合与应用、高精度数据采集与精细化管理、大数据分析 with 边缘计算应用、AI技术应用等新技术,首次构建输煤系统智能应用框架,面向内部技术延伸,外部同行业推广应用,标志着智能化输煤时代正式到来。

该公司先后建成三台斗轮机DCS无人值守系统,替代人工堆取料作业,进一步提高了作业效率,改善了作业司机的工作环境;实时显示煤堆数量、燃煤质量等数据,恒流量取煤,提高运行稳定性,实现精准掺烧。2024年,该公司改造码头2台抓斗桥式卸船机,研究全自动模式下的卸船流程、基于3D点云深度学习的抓斗位置识别技术、卸船机智能连续抓取策略、抓斗抓取料堆的自适应技术、抓斗动态防掘技术等,实现远程“无人驾驶”,整个过程,只需“云监工”2台机自动运行联动,船舶清空率可达75%以上,打通设备远方控制“最后一公里”。

在“智慧电厂”建设过程中,该公司积极策划基于“黑灯车间”模式的“智能燃料系统的研究与应用”,针对燃料系统及设备常见异常,研究利用红外图像识别、视频图像识别、光纤测温测振等技术,开展状态监视和早期预警。同时,通过“云监工”在后台控制巡检机器人的行走、抓拍与数据采集,增加其在复杂恶劣环境下,对设备异常、煤流量状态、环境温度、气体浓度等异常实时监测和判断,再将智能化巡检管理系统中的图像调出回放,与其他采集诊断系统互联互通。由“技防”代替“人防”,眼睛看得到、异常筛得出、安全管得到。此项目计划年底前投入使用,实现输煤系统区域现场无人化巡检、智能化告警、可视化管理的目标,现场系统运行的安全性和运维效率有望提升到90%以上,助力燃料智能管控占据科技创新制高点。

## 化工

包头化工

“MES”

让生产更智慧

■ 特约记者 张晓刚

应用4G网络,实现对移动设备振动、温度等数据的在线监测;利用无人机、巡检机器人、智能终端等智能设备,实现对装置运行和设备管理、安全生产的全方位管控。近年来,包头化工基于集团智慧化工规划建设要求,统筹推进智慧工厂建设,推动企业管理数字化智能化升级。

走进包头化工中央控制室,一块大屏幕不断切换内容,显示着厂区各监控画面和各装置运行数据,几十名操作人员坐在电脑前,实时查看并操控全厂的生产运行状态。

“我们建立MES生产执行管理系统,提高生产实时管控、优化协同和预测预警能力,服务于装置班组的生



员工检查挤压造粒机运行状态。  
特约记者 张晓刚 摄

作为智慧化工生产制造执行系统第一批试点企业,包头化工基于企业数据平台,建立了一套统一高效的生产管理业务操作平台,覆盖生产装置、罐区、生产调度、计划统计、计量、操作、工艺、质量等主要生产岗位和管理业务,进一步规范了从原料进厂、产品加工、产品储运到成品出厂整个生产过程的业务操作,实现物料合理化平衡分摊、生产平衡管理到班次、公用工程数据的有效管理,保证生产调度、统计、财务等部门生产数据一致,提升了不同业务部门之间的协同工作能力和工作效率,努力打造煤化工行业智能制造标杆。

随着网络基础设施的不断完善,创建数字化工厂是我国煤化工产业实现高质量发展的必然选择。包头化工积极推行科技保安、智慧化工安全管控新模式,将智慧化工建设与安全管理有机结合,积极拓展实施重大危险源、关键装置在线实时监测及无人巡检项目,深挖双重预防机制数字化应用潜能,逐步构建安全风险预控管理体系数字化平台,按照体系要素和评价条款逐一分解任务、压实责任,将安全风险预控管理体系数字化平台与体系任务落实情况有机结合,实现体系要素、责任标准、任务分工、落实情况、资料台账“一表呈现、一表管理”。

包头化工现有A类大型机组20台,包括10台离心式压缩机、4台往复式压缩机组、2台挤压造粒机组、2台汽轮发电机组、2台翻车机组,这些机组对安全稳定运行起着至关重要的作用。在推动智慧工厂建设进程中,该公司通过信息化、智能化先进监测工具和技术,在10台关键机组上安装在线监测诊断系统,设备管理人员借助在线状态监测和故障诊断系统,通过在线监测频谱图、轴心轨迹、趋势图等,对机组进行分析、诊断,实时掌握关键机组运行情况,及时发现并排除设备故障隐患,有效减少因机械故障造成非计划停机事件,保证设备处于良好运行状态。自系统运行以来,共处理22次机组诊断事件,保障了大型机组长周期安全稳定运行。

## 运输

新朔铁路

数智化

让运输更高效

■ 特约记者 王泓清

走进新朔铁路生产指挥中心,迎面墙上挂着一块超大屏幕,实时显示着大准、巴准、准池三条铁路沿线27个车站的煤炭运输计划、非煤运输计划、线路装车计划及机车分布情况,以及沿线地区12个区、县、市的天气情况,这就是新朔铁路的“智慧大脑”——数据运营平台。作为运输指挥调度的全视角驾驶舱和智慧中枢,数据运营平台能够实时、精细感知新朔铁路631公里的“心跳”和“脉搏”。近年来,新朔铁路成功将47套自建信息系统平稳迁移至云平台,完成13个主要系统、50个接口的数据接入,自主数据编码与数据资产库初具规模。

“数据运营平台具有重点信息提示预警、设备运行异常动态监测、沿线重点区域可视、生产计划情况远程督查、应急处置过程在线跟踪等场景化功能,可以为综合调度、集中管控提供决策参考。”新朔铁路调度指挥中心统计分析室主任刘贵明介绍。



机车智慧整备库。  
通讯员 何军 摄

新朔铁路瞄准“一云、两网、三个平台、五大智能”发展蓝图,大力推动科技创新与运输生产深度融合,推进经营管控数字化、运输生产智能化、安全管理智慧化。2024年3月20日,国内首座机车智慧整备库在新朔铁路投用。整备库内,车轴自动探伤机器人通过相控阵超声探伤技术和常规超声探伤技术、智能机器人技术、多地勾转运技术等多项行业内先进技术,自动进入地沟进行机车检查。“过去需要3名职工配合对全车轮轴进行精准探伤,2个小时才能完成机车轮轴探伤,现在机器人五分钟就搞定了。”新朔铁路机务公司检修车间机柴组张乐说。

新朔铁路着力突破“卡脖子”关键核心技术。国内首台2400千瓦大功率氢能源动力调车机车首次完成万吨装车试验,标志着我国重载铁路大功率氢能源动力装备的市场化运用取得关键性突破;国内首台330千瓦功率氢能源动力接触网作业车在新朔铁路巴准线海勒斯壕南站完成区段作业试验,满载氢气可连续运行32小时完成8个天窗作业,单车每年减少二氧化碳排放42.96吨,标志着重载铁路接触网线路检修及维护作业开始迈入清洁、低碳、高效的氢能时代。

新朔铁路高度重视人工智能、大数据等前沿技术的应用及融合创新,在铁路沿线的变电所内,智能巡检机器人对变电设备巡视,24小时守护铁路供电安全;在铁路线路上,道岔清扫机器人首次上线实验作业,实现自动上下道、自主转线,自动完成道岔滑板板的清洗和喷涂润滑油等工序;在铁路途经的偏远山区,无人机航拍能够实现实时监控、数据实时传输,提高应急处置效率,弥补了山区徒步检查难以到达地段的高精度隐患排查空白……一系列科技创新,推动“人工操作”向“机械自动化”转变,让生产效率大大提高,推动安全管理更加智能化、数字化。