

编者按

新年伊始，“科技之光”专版正式与读者见面。版面聚焦国家能源集团在科技创新、产业创新方面的新举措新做法。“看国能科普”聚焦各单位科技创新成果，让专业科技内容有温度、能读懂、可借鉴；“新质生产力一线观察”关注科技创新如何破解难题；“一个人带动一群人”讲述创新工作室攻坚克难、突破瓶颈的故事；“创新达人”展现新时代科技工作者的风采；“研发者说”记录科研人员科技创新的心路历程；“革新之窗”发布职工手边的技术发明、小改小革等方面的好做法、新经验。敬请关注。

新质生产力一线观察

「黑灯工厂」重塑生产格局

宁夏煤业煤制油分公司建设智能化企业侧记

■ 本报通讯员 程玉杰



清晨8点，在宁夏煤业煤制油分公司占据整整一层楼的中央控制室里，大屏幕上各种数据不断变换，而空分厂中控室操作台的电脑屏幕已悄然进入“黑屏”状态，这不是故障，而是智能化运行的结果，最长“黑屏”时间达到19天。

在生产现场，各种管廊塔器纵横交错；中央控制室内，大屏实时生产数据跳动闪烁，室内外操作人员寥寥无几，一场智能系统指挥的生产正在进行中。

在空分厂，12套空分机组完成自动变负荷改造，最长19小时无报警、无操作，仅需10套机组即可满足全线满负荷运行，节能效果显著；

在动力厂，锅炉、蒸汽管网等回路自控率达100%，每班黑屏时间稳定超过2小时；操作人员从“守夜人”变身“监控员”；气化厂，4台气化炉，6条备煤线所有回路均已实现自动控制。28台气化炉实现100%达优运行，负荷明显提高，运行周期214天同比增加17天……

智能生产 从“人控”到“智控”

“过去我们像是‘电话接线员’。”仪表管理中心集控车间班长万二红，这位有13年工作经验的老员工，亲身经历了从“手忙脚乱”到“气定神闲”的转变。

“过去每一个工段自己控制自己的，各工段之间沟通需要电话联系。油品厂要调整一个参数，需要打电话通知气化厂。”万二红指着集控屏幕上跳动的曲线说，“现在整个系统实现自动控制，只需要输入油品目标，系统就像个‘超级大脑’，自动调整物料、蒸汽指标等，我们成了守护流程的指挥官。”

他口中的“超级大脑”，正是煤制油分公司部署的“数字化驱动的高效转化煤制油智能工厂”系统，2023年煤制油分

实现了轮休，“自从智能工厂系统建成，生产更加精准安全，工作量大幅减少，夜班能踏实轮休，幸福感和安全感都提升了。”

这份夜班轮休的踏实感，源于该分公司建成的“数字化驱动的高效转化煤制油智能工厂”。

公司推动企业数字化转型升级，构建涵盖智慧保安、智慧生产、数字厂区三大方向的智能化体系，囊括了生产制造执行系统(MES)、化工安全管控系统、工厂设备管理系统、PID自控回路优化、全流程APC先进过程控制系统、智能调度等26个子项目。

它们共同作用，使生产决策从“经验驱动”升级为“数据驱动”，公司生产工艺平稳率从85%跃升至95%以上，装置自控率逐步提升至99.8%，效果立竿见影。仅2023年动力厂投用APC先进过程控制系统，一年就节省1123万元燃料煤费用，随后该系统迅速在全公司推广。

智慧保安 从“被动处置”到“主动预警”

安全是智能化的目标之一，煤化工集中了高温高压、易燃易爆生产，安全生产是重中之重。

智能工厂系统的26个子项目互相配合，形成了一套完整的智能化框架和解决方案。通过5G建设、人员定位、智能巡检、智慧保安、风险预警平台等项目的综合应用，收录该公司安全基础数据5.4万多条，形成重大危险源风险监测预警模型，实现对安全风险的全方位、精准预警、智能防控，将安全管理从被动的“事后处置”变为主动的“事前预警”和“事中管控”，最大限度防范和化解了重大安全风险。

机械动力部信息化管理二级主办刘珣对智能系统的作用印象深刻：“智能工厂系统投入使用后，实现了对隐患和风险的三重管控，作用非常明显，系统通过对各种数据的收集分析，可以自

主作出隐患排查、分析判断、实时预警、实时处理，哪怕微小的隐患也逃不过它的眼睛。目前，分公司对54套大机组、388台机泵实时监测运行状态，很好管控了现场的重大危险源和高风险作业，降低了整个分公司的安全风险。”

一个夜班，AAS先进报警管理平台提示气化一厂区域设备有个泄漏点，仪表管理中心集控中心员工龚永杰接到报警，通过GDS系统定位发现泄漏源位置，随后通知气化一厂人员去检查确认，从而避免了泄漏点的扩大。

智能化发展解决了化工行业存在的操作强度大、安全风险高、依赖人工经验等难题。

仪表管理中心集控车间主任宋兆季说：“过去，AAS先进报警系统一个月的设备报警能达到28万次，相当于每分钟报警6次。经过几年调整，实现了

报警分级管理、报警监控、报警诊断分析等功能，有针对性地处理，现在一个月下降到只有3000次左右。相当于给设备运行装上了‘智能滤镜’，也为黑屏操作在各厂推广扫清了障碍。”

电脑上，生产管理部技术员陈丽正在查看煤制油分公司的联锁报警管理，她感到几年间变化特别大：“过去的人工指令和纸质记录、报表都消失了，作业过程也实现电子化。现在我负责的生产制造执行系统(MES)将39165项联锁、22028块盲板全部实现电子化动态管理，实现全流程管控、实时跟踪预警，同时可以在线查看产品分析化验结果，发现问题及时作出调整，精准管控，确保了产品质量，目前公司油、蜡、甲醇等各类产品均达到了100%合格，生产效率明显提升，生产成本大幅下降。”

数字厂区 “数据跑路”代替“员工跑腿”

智能化带来的改变，渗透到每个角落，智能工厂没有“取代人”，而是解放人、提升人、成就人，员工是最大受益者。

在气化装置区，机械动力部信息化管理二级主办刘珣清晰记得过去的生产场景：“那时气化炉排出的炉渣，全靠员工开叉车一车车装运，一天下来，除了牙是白的，全身都是黑的，员工必须天天洗澡。”

如今，通过智慧工厂建设，智能管控系统控制多种智能设备直接装车，完全替代了人工。“现在员工工作量大幅下降，每天下班干干净净。”刘珣的语气中充满了自豪。

生产环节的智能化全覆盖，将员工从24小时紧盯屏幕、重复调整参数、现场巡检的繁重劳动中解放出来，员工逐渐从“操作工”变为“分析师”。

对于这一点，生产管理部技术员陈

丽感受最深：“以前，设备的测温测振都靠员工拿着测温枪、测振仪现场检测，现场5000多个检测点，员工劳动量大。现在有了智能巡检和24小时机泵在线监测系统，实现了提前预警，减少了设备的非停情况。过去气化炉几乎每天都要停一次，现在这个现象几乎为零，2024年设备的故障率为3.45%，今年下降到1.27%，巡检量大大减少，员工可以把时间精力节省下来，从事更富创造性的科技创新、工艺优化、故障诊断工作。”

智能生产，让装置做到了全过程监控、自动运行、精准控制，达到了又诊断又治疗的效果，人员的工作量大幅减少，这正是实现“黑屏操作”的基础。2025年，动力厂、空分厂率先实现黑屏操作，为此，公司在中央控制室4楼增加了休息室，夜班员工实现2小时轮休；5楼增加了健身房，员工闲暇时放

松充电，工作压力大幅降低，每天厂车接送员工返回市区，“工作生活平衡了，大家的幸福指数自然大幅提升。”空分厂班组长刘新宇笑着说。

从“人海战术”到“智慧管控”，从经验驱动到数据决策，宁夏煤业煤制油分公司用3年时间构建起覆盖生产、安全、设备的智能化框架。

2025年9月4日，宁夏煤业煤制油分公司“数字化驱动的高效转化煤制油智能工厂”入选工信部2025年度卓越级智能工厂项目名单，成为煤炭行业入选的8个项目之一。

智能工厂不仅是一个技术项目，更是一个发展战略。它撬动了传统化工企业向高端化、智能化、绿色化的深刻转型，为企业自身注入了强大的发展动能，也让身处其中的劳动者感受到了时代的进步与技术的温度。

护航矿山“数字生命线”

■ 本报通讯员 王国源

无人驾驶应用场景与5G网络安全升级的攻坚战就此展开。

这是黑岱沟信息管理站日常工作的缩影。该站设立网络维护班和智能化运维班两个班组，以“数字矿山”项目为依托，主要负责露天矿信息系统资源优化整合，维护各大网络安全稳定运行。他们的工作点多面广，既要维护机房终端，也要跑现场前端，为矿区主要生产单位及周边辅助生产单位提供稳定可靠的通信服务。同时，全力维护安全可靠的数据网络、无人驾驶工控信息采集网络，实现业务系统全千兆接入、工控数据安全高效采集，为公司能源保供、矿山实时监测、安全生产、数据采集提供了可靠的依托。

这样的网络安全维护与高效运行保

障，不仅体现在核心系统的升级中，更渗透在每一次应急故障排查里。2025年10月中旬的一天下午3点，一阵急促的电话铃声打破了短暂的平静：设备维修中心报告，3台用于生产应急调度的4G对讲机突然失灵，现场显示信号满格，却无法呼出，调度指令无法正常下达，同时，其他单位也出现了类似情况。

“对讲机关系着生产现场的命令传达与安全联络，必须尽快恢复！”姚义鸣立即组织人员排查。经初步排查，范围缩小到负责语音业务的服务器群。然而，服务器状态显示“运行正常”，问题隐匿更深。

一台服务器有上百个服务组件运行，任何一个“毛细血管”堵塞，都可能导致功能失常。时间一分一秒过去，从

下午到深夜，再到次日黎明，团队成员们守在设备旁，反复重启、观察、记录、对比。终于，在细致检查了无数配置文件后，他们发现并修复了语音服务器中几个异常的服务组件。

“问题可能出在基站配置与核心网信息的不同步上。”姚义鸣说，“必须去现场，软硬件结合查。”站里的技术人员立即赶赴位于设备维修中心附近的4G通信基站。矿区的4G网络由16个基站共同覆盖，每台基站的硬件状态、软件配置都需要与核心网同步。他们在基站旁检查硬件运行状态，对比后台配置信息，在浩瀚的数据流中抽丝剥茧，果然发现了不同步现象。经过现场调试与后台数据校准，这个如同“迷宫”般的故障最终被寻找到了出口，彻底根除。

革新之窗

DCS控制系统软硬件同频升级

■ 孙晓燕



DCS控制柜安装现场。

背景 此前，焦化公司巴彦淖尔甲醇厂DCS控制系统已运行多年，软件版本偏低、硬件配置老旧，控制器老化问题突出，日常运行频繁出现死机、黑屏现象，不仅增加工艺人员操作风险，更给安全生产埋下极大隐患。

做法 1月5日，该厂技术人员以年度大修为契机，完成DCS控制系统软硬件同频升级改造，改造核心聚焦硬件双升级：将DCS软件由Experion PKS 400.1版本升级至520.1版本，同步更换交换机、控制器、卡件等核心硬件。改造后，甲醇空分装置操作过程中的卡机、死机问题彻底根除，设备故障率显著下降，人机界面HMI交互体验持续优化，人员工作效率与生产效率同步提升。

“沿空掘巷+小煤柱”提升资源回收率

■ 鄂晓毅



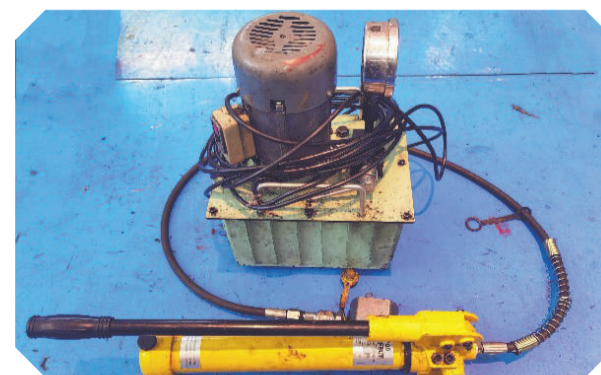
布尔台煤矿12202综采工作面贯通现场。

背景 此前，神东煤炭布尔台煤矿“沿空掘巷”工作面需留下超过30米宽的煤柱作为缓冲。这种方法虽然稳妥，却导致大量煤炭资源被永久封存，开采效率与资源回收率存在明显短板。

做法 1月5日，神东煤炭布尔台煤矿通过采用“沿空掘巷+小煤柱”布置方式，机尾辅助运槽与相邻采空区之间，仅保留6.9米宽的保护煤柱。该实践成功回收煤炭57.27万吨，在保障安全的同时大幅提升资源回收率，验证了窄煤柱开采技术的可行性，为今后在类似条件下高效回收煤炭资源提供了可靠的技术支撑与管理经验。

“便携式弹联拆装器”提质增效

■ 魏江



便携式弹联拆装器。

背景 以往，包神铁路在内燃机车万向轴、励磁电机、主发电机等部件检修作业中更换法兰弹联时，作业空间狭小，最宽处仅有50厘米。作业中弹联及弹联销卡入法兰盘内，传统的拆卸方式采取双人使用手锤敲击的作业方式，敲击的准确率低，易导致法兰、螺栓、轴承等部件损坏，作业难度较大，更换电机弹联耗时超2小时。

做法 包神铁路青年突击队自主研发“便携式弹联拆装器”。该装置由小型液压盘与电机转子头斜面相贴合，利用电动液压相结合的方式将弹联顶出法兰，针对受限空间作业需求，优化握持模块造型，采用可伸缩手柄设计，伸缩后体积缩小50%，能够在狭窄环境灵活操作，总质量仅为10千克，可实现单人独立操作，作业时间平均缩短45分钟，该装置通过验收后已安全运行超650小时。

创新达人

2025年12月23日，准能集团智能信息中心黑岱沟信息管理站综合机房内，一排排机柜规律地嗡鸣着，绿色指示灯不停闪烁。网络维护班班组长姚义鸣聚精会神地盯着一台核心防火墙的配置界面，同时，手指在键盘上快速敲击，为无人驾驶卡车的5G网络建立更精细、更坚固的安全隔离与监控机制。

“无人驾驶5G网络的交互数据量巨大，对实时性和安全性的要求都十分严格。”姚义鸣对身旁的同事说道，“我们得针对不同的数据访问需求，制定最精细的访问控制策略，确保信息流畅的同时将潜在风险隔绝在外。”一场围绕