

增新光 添浓彩 高质量发展在延安

陕煤集团黄陵矿业公司一号煤矿：

借“智”腾飞 创造“煤”好

通讯员 李小艳

智能化是煤矿高质量发展的核心技术支撑。黄陵矿业公司一号煤矿作为全国“智能矿井、智慧矿区”建设的领跑者，持续攻关降低劳动强度、提升生产效率的智能前沿技术，紧抓新技术、新装备、新工艺的更新迭代，以智慧赋能矿井安全高效发展，成为全国首批、陕西省首家智能化示范矿井。智能化矿井建设的“一矿经验”推向全国煤炭系统。

从2014年起，“智能化”成了一号煤矿在全国煤炭行业的特色和标志。陕煤集团以一号煤矿为试点，建成了全国首个智能化无人综采工作面，填补了我国煤矿综采工作面智能化

无人开采的空白。让外界知道，原来人们口中的“煤黑子”也可以穿着西装、打着领带，坐在地面采煤。

一战成名后，一号煤矿在智能化建设的道路上不停歇、不敢懈怠。十年时间，一直在加速奔跑。特别是高质量发展的这五年，实现全国首个薄、中厚煤层智能化开采全覆盖矿井，首次发布煤炭行业智能化开采技术标准，首个透明地质精准开采工作面，首创一种矿山人员行为治理体系（NOSA+AI智能风险管控系统），首个智能管控云平台。一号煤矿用一个个“行业领先”“国际领先”勇立智能化建设的潮头浪尖。

■ 接续奋斗，无人化采煤成为行业典范

号称智能工厂“中枢神经”的指挥调度控制中心内，屏幕实时显示着地面、井下的设备运行情况。百米地下，采煤机刀头飞驰，有条不紊地截割煤墙；32套机器人分工协作，承担巡检、搬运支架等各项任务，整个综采工作面没有一名工人。地面选煤厂厂房内，全自动机械手臂灵活地将待检煤样搬运封装，质检仪器很快分析出煤质的各项指标参数；煤炭产品分类自动装车。这样一场从采、掘、机、运、通、质、检、装运各环节忙而有序的“智”能生产场景，如今每天都在如火如荼地上演。

“628综采工作面煤机正常割煤，工作面一切正常，工程质量良好。”井下采煤面，综采三队

副队长王新舰向井上作视频汇报。

指挥调度中心的显示屏上实时显示着智能化综采工作面的采煤画面，通过“5G+透明地质精准开采”技术，已实现单班全工作面无人干预、自主规划截割7刀煤。

如今，在一号煤矿，职工三分之二的工作时间都在与智能化设备打交道。“我在矿上干了17年，机械化采煤每班产量1000多吨，记忆截割采煤每班产量6000吨，如今‘5G+透明地质’智能化采煤每班产量7000吨。煤炭采量越来越大，我们的劳动强度却降低了。”采煤机司机严后水笑着说。只见他动动手指，监控屏幕上，地下500米深处的采煤机巨轮上下翻滚，割煤、推溜、移架、传送一气呵成，滚滚“乌金”奔流而来。

■ 拓展延伸，井上井下实现智能化全覆盖

近年来，一号煤矿以“群体智能+混合智能+认知智能”为主，不断迭代升级各个智能化系统，持续优化智能化应用效果。累计投资6.3亿元，建设内容涵盖了综采、综掘、主运输、辅助运输、智能化选煤厂等四大类13个智能化项目，让井下、地面实现智能化全覆盖，减人提效成效显著。

除了采煤，井下的智能化掘进工作面从截割到运输的各个生产环节，都已实现了自动化、智能化。

为提高智能掘进效率，矿井研发应用了智能快速掘进装备，实现半煤岩巷道的全断面一次成型快速掘进。

“使用智能掘进后，创下了该矿在高瓦斯和复杂地质条件下日掘进进尺29米、月最高进尺650米的纪录。”掘进四队队长成长飞说道。

监控中心，主运输系统、皮带

运行、皮带异物识别、皮带巡检机器人视频画面尽收眼底。安全生产监控系统实现了重点部位的立体视频监控全覆盖。

“北一二部机尾有3级大块，请及时清理。”智脑AI人工智能平台第一时间告知了正在皮带机巡检的工人姚志华。一旦皮带上的大块、锚杆、皮带跑偏、皮带温度过高等，平台及时报警提醒，准确识别。过去巡检占据了工作的大部分精力，现在降低了工作强度，发现故障可以快速处理。

矿井主运输系统有11部固定带式输送机，运输距离约27千米，战线长、设备多、管理跨度大。在实施系统智能化升级改造前，庞大的系统设备维修保养任务，曾一度让皮带队长牛占海犯难。主运输系统的智能化集控运行后，岗位工减少45人，用工降低2/5，作业效率大大提高。

■ 智慧赋能，为职工提供一个更安全的作业环境

该矿借助AI人工智能、5G、智能终端等先进技术，在矿井关键领域和重点环节注入智慧因子，矿工的工作模式也发生了翻天覆地的变化。工人纷纷从繁重的劳动中解放出来：巡检工去采煤工作面的次数少了，不用再为煤块喷射风险、喷雾淋湿衣服而烦恼；井下变电所有了智能机器人巡检，机电检修工再也不用24小时值班。

智能化融入生产生活，让职工的幸福指数更高。以前职

工人井、升井都要等车，现在拿起手机点击车辆管理系统，按下车辆呼叫键。10分钟内，一辆防爆胶轮车就会出现。耗费在路上的时间和过去相比缩短一半以上。

井下变电所，巡检机器人正沿着轨道自主行走。同样，在地面操作工可以对机器人的动作进行远程实时控制。

“以前所有的变电所都是专人值守、专人巡检，来回往返，每个开关的信息、状态都要记录，工作量不说，有时还会因为因素造成漏检、误检。现在有了5G+无人巡检，再也没有这方面的担心了。”从业30年的机电队机电副队长黄建军没想到自己有一天会这么“闲”。



● 工作人员在地面调度室对生产情况进行实时监控

■ 机器人“上岗”，劳模干起“指尖活”

“在矿井干了近30年，设备更新换代好几茬，应用了智能开采新技术、新装备，机器人干得越来越多，人干得越来越少。”机电大拿褚健勇是全国煤炭行业技能大师，谈起现在矿井发生的巨大变化，他感慨自己赶上了好时代。

个头小巧的机器人，沿着巡检路线走走停停，忽闪着“大眼睛”上下左右察看，对环

境、设备逐一检查。在一号煤矿，主皮带智能巡检机器人已成为一线职工的好帮手。

“这款防爆轨道式巡检机器人，可以精准记录设备运行信息，检测设备表面温度参数，形成直观的巡视图像。一旦发现问题，定位系统就会自动发出警报，故障检测率可达100%。”宁寇平是皮带队的机电副队长，自巡检机器人上岗以来，这位敬业的劳模转行干

起了“指尖活”。

近年来，一号煤矿积极推进机器人在矿区的使用。目前已应用智能巡检机器人32套，实现了井下主运输系统、水泵房、变电所机器人巡检的全覆盖，生产辅助系统智能巡检由“无人值守、有人巡视”迈向“无人值守、无人巡视”，累计减少巡检人员60余人，每年可节约成本1300万元以上。

■ “技防+人防”，保障煤矿本质安全

在煤矿的“天字号”问题——安全生产方面，该矿创新研发的“AI+NOSA智能风险管控综合一体化系统”，彻底破解了煤矿安全管理的痛点、难点和堵点，实现了“少人则安、无人则安”。

瓦斯作为矿井重大安全风险的“隐形杀手”，是威胁矿井安全和职工生命健康的主要根源。

风险往往“潜伏”在隐秘的角落。为了管控好风险，该矿采用矿山大数据、云计算、人工智

能等技术，建成了瓦斯智能抽采中心，形成具有精准感知、自主决策、自主控制、自动适应能力的抽采系统，实现瓦斯抽采全过程数字化、智能化、可视化，为瓦斯全方位治理提供强大的技术保障，让瓦斯的监管工作更有“准心”。

此外，该矿充分发挥科技力量，在“技防”方面持续升级加码，在推进NOSA与“四治理一优化”安全管理模式升级迭代，煤矿智能安全风险一体化防控平台建成运行，通过高速的算力设备，批量开展算法模型搭建，精准、

快速地识别工人“三违”、不标准作业，同系统接入监测、定位、双预控等智能化子系统，构建“人一机一环一管”协同联控的智能防控生态圈，防止风险向隐患、事故演变。

为提升职工岗位操作技能，该矿实施安全风险辨识、安全操作技能“双提升”工程，深化推进“标准作业，严防‘三违’，控制风险”活动。近年来，“三违”发生率明显下降，该矿连续五年实现安全零事故、瓦斯零超限、生产零伤害。

■ 实施素质提升工程，培育人才队伍

人才是第一生产力，特别是技能人才，在智能化项目攻关中更是发挥“头雁”作用。

智能化矿井建设需要大量的技能人才，专业对口的高校毕业生数量有限，与其四处寻觅“千里马”，不如自己培育“千里马”。

“煤矿有句广为流传的话：出炭不出炭，关键看机电，谁掌握机电设备维修的绝活，谁就是‘香饽饽’，机电技术好的职工优先。”培训中心主任陈恩辉道明了“注重实干、重视基层、群众公认”的选人用人导向。

该矿将岗位建功立业、创新创效等工作融入人才培养工作中，并结合生产实际，制定岗位人才培养计划和考核标准，通过“理论培训+现场观摩+上岗实操”“名师带徒”、轮岗、选派优秀的职工到设备厂家学习，多措并举强化专业人才技能提升，让职工在干中学、学中干。

宋亮是抽放队抽放班班长，凭借过硬技能由农民合同工转为正式工。2023年，他参加全国煤炭行业技能大赛，荣获一等奖，矿上

奖励了宋亮1万元奖金，并给予其副科级管理干部待遇，每月工资增长了近4000元。

为激励职工学技能，该矿打破高技能人才与管理干部之间的界限，消除技术工人在职业发展上的“天花板”，让一线技术工人中的佼佼者享受与副科级管理干部同等工资、福利待遇。这些年，参加省级、行业级技能大赛的职工更多了，一些技能佼佼者因此转变了命运，有的凭参赛得奖转正，有的享受到干部待遇。

■ 科技攻关，年轻人成为创新创效的主力军

科技是硬实力。近年来，一号煤矿高度重视创新创效工作，每季度开展、小革新、小发明、小设计、小建议、小改造“五小”活动评比、表彰，激发职工创新创造的热情。

技术中心业务主管易辉介绍：“单单去年，完成职工技术创新成果298项，发表科技论文136篇、申报专利48项，累计奖励金额70多万元。”

矿上老中青年技能人才中，参与创新创效的年轻人占大多数。从专业院校招聘的青年职工学历高、接受新事物快，是智能化技术攻关的重要力量。2015年，该矿选拔出91名技

术精湛、业绩突出、素质全优的年轻人组建“青年智创团”。团队成员全部为本科以上学历，中级职称以上人员占65人，平均年龄32岁。团队紧盯产业科技趋势和行业技术前沿，大力开展智能攻关。

2020年，一号煤矿开展“基于动态地质模型大数据融合迭代规划控制策略的智能开采技术”。智创团中的宋焘是项目主要负责人之一。设备安装调试期间出现了电液控自动补架、精准控制规划截割算法验证及优化等难题。

为了解决这些“卡脖子”难题，宋焘和“青

年智创团”成员都主动放弃节假日休息时间、埋头苦干，先后攻克了大数据决策平台网络地址数量受限，数据算法难度大等多项技术难题。此项目顺利通过中国煤炭工业协会科技成果鉴定，科技成果达到国际领先水平。一号煤矿再一次走进了智能化采煤领军队伍的最前列。

据悉，团队里涌现出“煤炭工业优秀总工程师”“煤炭行业技能大师”“卓越工匠”“陕西省技术能手”，单在全国煤炭行业技能大赛上，12人参赛，11人在比赛中获得优异成绩，其中一等奖6人次，团队人才济济。

■ 智慧赋能，让灾害管得住

瓦斯防治是煤矿安全生产的头等大事。一号煤矿矿井绝对瓦斯涌出量高达130m³/min，是陕西省范围内排名第二的高瓦斯矿井。

近年来，该矿不断升级瓦斯治理“技能包”，加快智能可视化打钻系统的研究与应用，搭载NOSA+AI智能化管理系统，采用AI识别技术对钻孔施工进行智能识别，提高打钻记录的准确性；同时通过智能应用系统将瓦斯防治作业进行全流程管理，帮助煤矿管理人员科学决策、精准施工、精益管理。瓦斯治理由“治得住”向“治得精”和“治得省”的转变，瓦斯治理走在了行业的前列。

通风队职工冯佳身穿西服，坐在办公桌前不时刷着电脑屏幕，通过NOSA+AI煤矿瓦斯防治智能管理系统的PC端，实时监测到井下钻场钻孔角度、长度，下发当日的钻孔型号、孔深、倾角等任务信息……

“这套瓦斯防治管理系统具有作业汇报、异常报警、语音通话等功能。可视化页面全面动态显示各个工作面、钻场、钻孔计划抽采，实际抽采量情况，能更高效智能地完成各项瓦斯防治作业。”冯佳对新的工作方式十分满意。

井下与冯佳对接工作的是瓦检员程长平。程长平工作中拿着一部手机，内含乾坤，手机中安装了NOSA+AI煤矿瓦斯防治智能

管理系统中的矿用巡检记录仪App，具备现场动态检查、隐患现场取证、视频通话、掌上移动调度等功能，及时上传瓦斯浓度数据后，地面技术人员根据数据分析，掌握瓦斯变化动态并采取控制措施，确保瓦斯得到有效控制。

“智能化建设不是‘花架子’，而是实打实的‘硬实力’，不是政绩工程，而是全心全意为煤矿职工谋福利，‘智能矿井、智慧矿区’建设成果全面惠及安全、生产、经营、管理等各个方面，特别是这五年，数智赋能为企业带来了实实在在的收益，与2019年相比，岗位减少用工202人，生产效率提升30%，每年可多生产煤炭90万吨，产生直接经济效益近7亿元。”一号煤矿矿长薛国华说道。