



林海苍茫锁高原 智慧赋能谱新篇

——国家能源集团准能黑岱沟露天煤矿创新赋能高质量发展之路

■王林喜 崔龙



智能装药。



深入掘进中车组会车。

亚洲唯一的吊斗铲正在作业。

金秋时节,驱车驶入位于鄂尔多斯市准格尔旗境内的国家能源集团准能黑岱沟露天煤矿(以下简称黑岱沟露天煤矿),极目望去,远山如黛、近林滴翠。2023年以来,黑岱沟露天煤矿以习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平生态文明思想为指引,深入践行“两山”理论,大力推进准能集团“一个主体、两翼一网、七个准能”发展规划落地,聚焦“推进两个融合、打造四个示范、走好两条新路”发展目标,在全方位构建安全高效绿色智能矿山、打造世界一流露天煤矿过程中,走出了一条高质量发展新路子。

黑岱沟露天煤矿连续10年被中国煤炭工业协会评为“特级高产高效露天矿”,3次被授予“双十佳”煤矿称号,先后被国土资源部评为首批“国家级绿色矿山试点单位”“优秀矿山企业”“矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广应用示范矿山”,被国家能源局评为“中国最美矿山”。

以绿为笔 描绘矿山秀美画卷

走进黑岱沟露天煤矿矿区排土场,放眼望去,漫山遍野的油松、杨树、山杏、柠条、山桃随风摇曳,沟壑间常有野鸡、野兔等野生动物出没。绿色已成为黑岱沟露天煤矿的鲜明底色。观露天印象展览馆,看生物多样性主题公园,品鉴翠林秀美景,是黑岱沟露天煤矿人与自然的完美融合。

从原来的“十山九秃卷黄沙”到眼前的“林海苍茫锁高原”,是绿色矿山建设“造绿储金、点绿成金、守绿换金、添绿增金、以绿探金”走出的新路子,彰显出生态恢复和绿色产业多元转换的重大成果。昔日沟壑纵横的“鸡爪子”山,如今变成绿荫如画、花团锦簇的国家AAA级旅游景区。资料显示,黑岱沟矿区复垦率达到100%,植被覆盖率由原来的25%提高至80%,脆弱的生态环境得以有效保护,“生态环境保护与煤矿开发并重”的绿色矿山建设典型经验入选2022年世界经济论坛报告案例。

黑岱沟露天煤矿产量居于国内露天煤矿前列,年生产能力达到3400万吨。作为国家“八五”“九五”计划重点建设项目和我国自行设计、自行施工的特大型露天煤矿,其优动力和化工用煤,被称为“绿色煤炭”。黑岱沟露天煤矿按照准能集团的整体规划部署,坚持因地制宜、科学规划,不断实现生态建设新突破,创新集成水土流失控制、生态重构、复垦绿化标准化作业流程三大技术体系,做到了排弃地复垦全覆盖、无死角,实现了“地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观重现、生物多样性重组与保护”,探索走出一条“采矿惠移山、复垦绿水青山、转型金山银山”的绿色低碳转型道路,建成了山青、水绿、景秀、物丰、人美的生态矿区,成为“两山”理论创新实践的生动范例。

经过多年治理,黑岱沟露天煤矿生态系统结构良性循环,植物种群由单一化趋向多样化,水土流失得到有效治理。矿区环境治理和复垦绿化面积近5万亩,种植各种乔、灌木约6945万株,生物从30多种增加至300多种。露天矿复垦绿化为现代生态农业及工业旅游产业延伸并带动当地农民致富奠定了坚实基础。

通过资源开采、地貌重塑、水土保持协同推进和植被恢复、环境保护、生态重构同向发力,产业转型、文化传播、品牌创建深度融合,实现增绿生金,“绿富”双赢,黑岱沟露天煤矿培育了“国家矿山公园+准能生态旅游区+准能文旅集团”联合体,全面打造工业文化、红色文化、农耕文化、地域文化展示平台。探索、集成、发展了“生态+农业、牧业、林业”多元产业模式,积极推进文化和生态旅游深度融合,以推动“国家级水土保持示范区”、国家“两山”实践创新基地、国家工业旅游示范基地、国家AAA级旅游景区申报创建工作为契机,建成一批集畜牧养殖、林果产业、生态碳汇、红色教育和工业科普为一体的标志性生态品牌工程。



复垦绿化后建立的生态公园。

抢占制高点 推进矿山智能化

绿色矿山建设不仅仅是环境恢复治理和土地复垦,还包含着节能减排、资源综合利用及技术创新。黑岱沟露天煤矿立足科技创新,积极承担国家重大科研项目技术攻关,在智能矿山建设中,协同推进智能穿爆、智能采剥、智能辅助、智能预警等重点项目,围绕5G+无人驾驶技术,在卡车无人驾驶技术方面取得多项突破,达到了国家首批中级智能化示范煤矿建设水平,多次在全国智能矿山建设和安全发展推进会上进行专题展示。

黑岱沟露天煤矿强化科技赋能,探索煤炭企业智能化转型升级之路。坚持面向科技

前沿、面向行业重大需求、面向职工生命健康,贯彻落实八部委《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》和国家能源集团智能矿山“5个100%”的建设目标,按照“科技引领、创新驱动、创造价值、行业示范”原则,全力增强自主创新能力,不断突破智能矿山建设瓶颈,以典型示范引领行业数字化转型发展新方向。

针对特大型露天煤矿开采面积较广、设备种类多、作业场景变化快、数据流量大等特点,黑岱沟露天煤矿通过数字孪生技术模拟拟矿卡业务流,实现生产场景数字化、精确量化了智慧矿山应用场景的5G网络需求;采用无人机扫描高精度地图+数字化仿真平台进行建模分析等技术手段,优化基站布置,实现扇区数量比预估值减少27%,覆盖率提升19%;搭建5G网络技术平台,夯实智能矿山建设基础,极大简化和提升5G专网的运维运营效率。

同时,在网络末端使用微波设备代替光缆,解决了铺设困难的难题。

黑岱沟露天煤矿与矿用信息化技术研发、设备生产、信息通讯等企业深度合作,凭借智能化建设过程中积累的经验和进一步提升企业的安全生产水平,降低生产成本、提高经济效益。目前,黑岱沟露天煤矿整体智能化建设成果可逐步推广应用到国内其他露天煤矿,带动全国露天煤矿整体智能化应用和管理水平提升,推动露天煤矿装备国产化进程,为智能化矿山建设提

供了新方案。

为进一步推动机械化换人、自动化减人、智能化无人发挥引领作用,黑岱沟露天煤矿采用4D光场相机、激光雷达、毫米波雷达、V2V物联通信、5G网络等前沿技术,对33台300吨级卡车进行智能化改造,使其具备了与52台工程辅助设备完成全流程协同作业的能力;运用多编组车辆智能化调度与管理系统,实现三编组无人驾驶卡车同时运行和多车智能协同装卸,大幅提升了无人作业效率;研发了适应矿山道路环境的智能避障技术,实现遇障碍物停车、跟车、绕行、骑行等避障功能;采用实时地图自动采集更新技术,解决露天煤矿作业区变化频繁带来的信息更新不及时和精度不足问题。截至目前,已实现33台300吨级卡车无安全员常态化运行,综合效率约为人工作业的95%。

对多点系统有机整合,开创智能穿爆新方法。黑岱沟露天煤矿建立了包含爆破数字化综合处理、钻机北斗自动布孔、钻机RCS、孔深测量机器人、炸药混装车监控在内的矿山智能穿爆信息系统,实现了爆破作业设计、穿孔、测量、装药全方位智能化闭环管控,实现安全经济效益双提升。

作为国内唯一采用“高台阶地掘爆+拉斗铲倒堆工艺”的露天煤矿,黑岱沟露天煤矿建立了可视化的高台阶地掘爆智能监测系统,3台三维真实孔径雷达通过电磁波将高台阶数据实时采集,实现了监测数据与实时视频相对应,潜在危险区域均可以被快速识别。该系统的成功应用,使雷达预警时效由之前的24小时缩短至2小时,为人员和设备应急响应预留足够时间,每年可为露天煤矿多回收危险区域煤炭超过10万吨,直接经济效益达2000万元以上。



国家能源集团生态林。



在1300排土场复垦区建立双百基地。



无人驾驶卡车应用5G系统。



调度指挥大厅。

(本版图片均由国家能源集团准能黑岱沟露天煤矿提供)

筑牢“铜墙铁壁”

生产运行安全高效

安全生产“一失万无”,须臾不可放松。黑岱沟露天煤矿在安全管理实践基础上,创新形成了“12580”安全管理模式,推进安全生产标准化管理体系建设,落实全员安全生产责任,强化安全风险防控和隐患排查治理,持续提升安全管理水平和能力,最大程度守护了员工生命安全和身体健康。

“12580”安全管理模式,以安全目标管理,事故分析、预测与预防,安全管理科学,安全生产法律法规标准,安全技术及监督管理为理论依据,将贯穿实现并保持国家煤矿安全生产标准化管理体系一级达标为1条主线,引导全员学习贯彻习近平总书记关于安全环保的重要论述,法律法规和各单位安全生产应知应会知识2方面安全生产知识,提出落实安全生产发展理念、安全生产责任考核、安全生产标准化管理体系、外委承包商安全监管任务、生态环保建设使命5个硬要求,通过多重举措实现安全生产意识、责任落实效果、安全监察效能、双重预防能力、从业人员素质、应急管理、职业病防治能力、外委安全管理水平、污染防治能力8方面提升,进而实现“零死亡”“零重伤”安全生产终极目标。

在建立健全安全生产管理全要素的基础上,黑岱沟露天煤矿制定安全生产标准化管理体系建设工作实施方案,明确各部门、各单位在体系运行所需担当的职责,确保各项要素评分内容不缺项、不漏项,并将各要素的日常管理纳入月度考核体系内,以倒逼和奖励机制将各项工作措施落地。制定了“横向到底、纵向到边、全方位、无死角”的安全生产责任体系,在纵、横两个方向上强化“分级管理、分线负责”的工作思路,构建“流动红旗”考核评比机制,从结果性指标、过程性指标和共性指标3个方面,对照37项考核标准进行考核,将安全生产责任落实与工资、奖励、处罚等与职工实际利益配套、挂钩。

同时,黑岱沟露天煤矿打造敢于动真碰硬的“四铁”监察队伍,实施安全生产分级管理、分类监督检查措施,结合露天煤矿安全监管监察清单及露天煤矿安全生产综合检查表,制定监察规范标准,按照职能定位、季度、专项等实施分类、分级精准监察,强化不安全行为管控,构建操作行为监控系统监督、岗位标准作业流程执行、安全积分管理引导的“三位一体”管控机制,促进全体职工主动拒绝违章。外委承包商的安全管理是煤矿生产重大隐患,黑岱沟露天煤矿按照“谁分管、谁负责”的原则,进一步明确主责部门承包商安全管理职责,实行作业人员入矿培训合格证、从业人员资格证和设备检测检验合格证“三证合一”管理模式,确保人员流动管控到位。

“12580”安全体系化管理使职工“上标准岗、干标准活、交标准班”,实现了从“要我安全”到“我要安全”“我会安全”的重大转变,“逢查必考”合格率由80%提高至98%,安全培训质量和培训效果实现双提升;安全风险管控率100%,有效控制了作业风险,得益于安全管理水平的显著提高,被国家矿山安全监察局评为“安全生产标准化管理体系一级煤矿”,并持续保持动态达标,在露天煤矿行业形成了标杆示范作用。

“12580”安全管理体系的成功运用,为全国煤炭行业安全管理能力提升、构建先进的安全管理体系提供顶层设计和思路引领。煤矿可以将碎片化经验进行整合凝练,极大提升安全管理水平,让职工知道自己该干什么、怎么干、如何优化,形成内部良性循环机制。

通过系统设计、集成融合、传承创新、数智支撑、标准运行、实用落地,实现了安全生产标准化管理体系与安全生产实际的有机融合,安全管理实现了由原来的“靠领导管理、靠制度控制”向“上下互动、自主管理”转变,全矿安全管理水平明显提升,全员安全意识明显增强。

攀上新蓝图,启航新征程。站在新的起点上,黑岱沟露天煤矿将持续深入贯彻落实习近平总书记在加强荒漠化综合防治和推进“三北”等重点生态工程建设座谈会上重要讲话精神,高水平、高质量、高标准推进绿色矿山建设,奋力谱写生态保护和经济发展协调统一的绿色文章,绘就人与自然和谐共生的生态画卷。



原煤装车作业。



现场安全检查。



岗位标准作业流程成果展示。



远程遥控驾驶舱。



安全生产月启动仪式。



炮孔自动装药机器人。



无人驾驶卡车智能运行。



智能钻机。