

装上“数智”新引擎 跑出发展“加速度”

——雁宝能源宝日希勒露天煤矿智能化建设纪实

无边绿草羊牧，一马飞歌醉碧霄。在美丽辽阔的呼伦贝尔草原深处，坐落着全国单矿生产能力最大的露天煤矿之一、年产3500万吨的国家能源集团雁宝能源宝日希勒露天煤矿。近年来，宝日希勒露天煤矿始终坚持把加快煤矿机械化、自动化、数字化、智能化“四化”建设作为科技兴企和国家能源安全战略重要支撑，以建设世界一流智能露天煤矿为导向，聚焦基础网络、系统平台、技术革新、安全生产等关键点，突出以智能化为核心的新旧动能驱动更新升级，推动智能化技术与自身安全生产管理全方位融合发展，全面打造了“数字化、智能化”的矿山发展新格局，跑出了高质量创新发展“加速度”，成为全区智能化露天矿山建设的典范样板。



5G无人驾驶夜间配合装车。



极寒工况5G+无人驾驶卡车自动对位装车。



无人驾驶卡车运行。



无人驾驶矿卡编组运行。

织网铺“路” 智联万物 按下智能矿山建设加速键

俗话说的好，要致富先修路。同理，要建设智能化矿山，必须先修好网络这条“高速路”。宝日希勒露天煤矿抢抓国家推动智能化矿山建设的历史机遇，迎难而上，部署开展基础网络强基固本行动，利用短短3年时间，自主构建起覆盖矿山生产中心全区域的无线网络。网络是智能化矿山的根本和基础。能不能实现高速率和全覆盖，是智能化矿山建设的关键环节。建网之初，我们结合矿区实际，在反复研究论证的基础上，采用先进的SA独立组网方式，依托有线和无线双轨并行，一体推进，在短短15天内高质量地完成5座基站建设任务，网络覆盖面积拓展到10公里范围，矿山智能化建设的第一步终于顺利迈出。宝日希勒露天煤矿矿长于海旭自豪地向记者介绍道：“宝日希勒露天煤矿建成的5G网络，是国内首个利用5G技术SA组网满足露天矿智能化建设以及无人驾驶应用的案例。同时，宝日希勒露天煤矿根据矿山生产经营实际，配套跟进规划建设了覆盖生产中心全区域的通信网络，做到实时数据、视频数据和管理数据即时、可靠、安全的传输，为后续开展无人驾驶、远程操控、智能化控制等多元化应用提供了可靠的网络支撑，进一步夯实了智能化矿山高质量发展之基。

如果智能化矿山建设是万里长征，网络建设只是走出了第一步。如何集成网络、汇聚系统、打造平台，实现矿山的“万物智联”，是宝日希勒露天煤矿必须攻克的“脖子口”“娄山关”。宝日希勒露天煤矿聚焦主业主责，围绕“智能调度+运输安全”两大核心业务，集中对防撞预警、驾驶员行为分析、360全景影像监视、生产调度、盲区监测、应急制动、胎压监测等7套车载安全系统进行数据集成、功能融合，搭建了跨领域互联、多系统融合、大数据应用的露天煤矿安全生产智能监控系统平台，打造了全方位、全天候、全覆盖的露天煤矿安全生



无人驾驶卡车运行。

创新驱动 争创一流 激活矿山“智”变新动能

当前，5G、大数据、人工智能、物联网等技术广泛应用于工业领域，信息化数字化建设已经成为新时期企业高质量发展的制高点，谁能抓住历史机遇，谁就能赢得发展先机、掌握发展主动。近年来，在雁宝能源的坚强领导和大力支持下，宝日希勒露天煤矿坚持以科技为导向，以创新为载体，“智能变革”全然兴起，发展势头突飞猛进，各类新技术、新应用如雨后春笋般涌现出来，助力企业产业转型升级。走进5G遥控推土机操作现场，第一眼看到正前方的大屏幕上显示着一台推土机正在平地作业，坐在遥控座舱上的操作员，正聚精会神地操作着全球首创一控多机、全息裸眼3D技术5G智能遥控推土机仿真操作系统，在他灵活的操控下，屏幕上的推土机精准地把多余的物料平铺到平整的推土面。在操作过程中，真实的推土机一起颤颤巍巍，操作员仿佛坐在真实的推土机上，身临其境地感受现场作业环境。远程智能遥控推土机和无人驾驶项目在内蒙古5G+工业互联网大会惊艳亮相，煤矿无人值守系统、智能排水系统率先应用，首个光伏项目正式开工建设……

宝日希勒露天煤矿位于呼伦贝尔草原中部，冬季最低气温有时能达到-50℃。如何在极寒型复杂气候环境下运用高新技术提高矿山生产效率，是一项急难险重任务。宝日希勒露天煤矿联合航天重工工程装备有限公司、中国移动内蒙古公司，全面启动极寒型复杂气候环境露天煤矿5G+无人驾驶矿卡等技术与应用，先后搜集上万条正常车辆的运行数据，通过千万次的数据运算和智能分析，在全国率先完成了露天煤矿无人驾驶项目的测试验收，填补了“五个第一”，贡献了“十个标准”，填补了当前极寒地区矿山设备无人化技术领域的多项空白，成果达到国际先进水平，荣获了国家能源集团、工信部、中国煤炭工业协会、中国设备管理协会的多项奖励和荣誉。“在极寒5G无人驾驶建设上，我们没有现成经验可借鉴，只能摸着石头过河，边研究边学习，边改边提升。我们公司



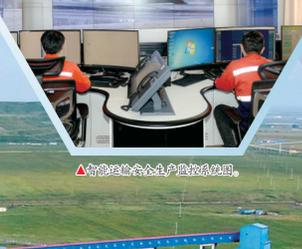
操作员监控无人驾驶矿卡运行情况。



国内首个高寒地区无人机巡检监测系统落户宝日希勒露天煤矿。



智能运输安全生产监控系统图。



智能设备安全生产监控系统图。



宝日希勒露天煤矿。



露天煤矿原矿干排水无人值守系统。

数智强安 严控风险 筑牢矿山安全发展“防护墙”

习近平总书记指出：“安全是发展的前提，发展是安全的保障。”宝日希勒露天煤矿始终坚持以安全生产作为矿山高质量发展的底线红线，树立“抓安全就是抓效益、抓安全就是抓发展”的理念，坚持源头治理，多元化加快推进技术更新升级，注重向智能化要安全，以信息化控风险，把安全预防技术融入生产的各环节、全过程，强化全领域、全天候的动态监管，真正做到问题早发现、隐患早消除、事故早发生，确保矿山始终保持安全稳定的良好发展态势。“矿山企业作为高危行业，危险系数大、安全隐患多，特别是地质层面的不可控因素太多。面对这些令人头疼的老大难问题，我们以国家能源集团推进智能化矿山建设为抓手，联合高新企业和院校，先后开发应用了煤层发热自动检测、空间一体化矿山监测、应用地面生产智能监控、地面生产集中控制、安全生产智能监控“五大系统”，通过信息化手段、智能化技术，实现全方位、无死角对矿山安全生产的精准化监控，一旦出现事故隐患苗头，系统立即就会发出报警，我们就能第一时间采取针对性措施加以预防。”宝日希勒露天煤矿矿长刘欣自信地说。建设的煤层发热自动检测系统，以感知设备的热状态分布为依据对煤层温度进行全天候数据采集分析，实现异常温度自动预警功能，及时对发热煤层进行稳态高效处理，有效降低自燃机率，消除煤炭失火隐患。

“打造的空一体化矿山监测系统，在地面上通过基站卫星、边坡雷达系统实现对边坡的实时监测和灾害预警，在空中应用无人机测量系统绘制矿区地形图和采矿工程平面图，建立矿山实景三维模型，大幅提升采矿安全系数，切实增强边坡安全实时监控能力。搭建的地面生产智能监控系统，主要通过视频监控，对设备运行异常状态、作业人员的不安全行为、人员安全边界等动作进行报警联动、异常画面自动识别与智能监控。同时，利用设备在线监

测及故障诊断分析功能，对现场关键设备各项指标进行实时在线监测，超前分析预防设备故障。地面生产集中控制系统，通过智能化终端对生产系统的设备、设施进行统一启动、停止控制，通过系统显示破碎站、胶带机等设备的运行数据、运行状态、故障报警提示等关键数据参数，形成集中控制、协调运行的管理模式。安全生产智能监控系统，通过运用精确定位、物联网、智能视频识别、语音播报、视频抓拍、自动干预等技术应用，实现人与人、车与车、车与车间的信息交互及数据互通共享，有效消除矿山运输安全中的不安全因素，降低露天煤矿运输事故率，极大提高了作业安全系数和运输效率。这“五大安全监测监控系统”是宝日希勒露天煤矿以安全生产为目标，以预防为主为导向，以数据赋能为手段，整合在安全生产上的大胆尝试和创新突破，融合了软件新系统，制定了安全新标准，引进了智控新模式，推动安全生产管理由难到易、由繁到简的历史性转变。安全生产永远无极限。宝日希勒露天煤矿始终坚持以“安全”作为企业高质量发展始终不变的追求，借助智能化系统优势，进一步优化作业模式，创新自动技术，全力推动系统值守、矿卡自动驾驶、设备操作、移动巡检“四大”关键环节实现无人化、数字化，开拓了智能无人化新方向，打造了行业高标准的安全新体系，很好地诠释了煤矿作业“机械化换人、自动化减人、智能化无人”和“少人则安、无人则安”的安全理念。近年来，该矿顺利通过了国家一级安全生产标准化露天矿验收，被评为一级安全高效矿井并入选国家级绿色矿山名录。好风凭借力，扬帆正当时。宝日希勒露天煤矿将以“智”为核，以“数”赋能，瞄准科技创新主攻方向，着力突破关键核心技术，不断提升创新力、竞争力，走出一条独具特色的高端化、多元化的智能化道路，力争建成蒙东地区最具影响力的现代化一流智能矿山，全面开启高质量发展新征程。