

智能化经济管理在国企绿色矿山建设中的应用初探

李 磊

中国高岭土有限公司, 中国·江苏 苏州 215000

【摘要】本文聚焦智能化经济管理赋能国企绿色矿山建设, 剖析其内涵、特点, 详述在矿山生产与运营中的应用现状, 涵盖智能开采选矿、设备升级及各类管理系统应用。探究对提升资源利用、降低污染、保障安全、促进经济效益增长的作用成效, 点明面临技术、人才、资金、体制观念等挑战, 进而提出加强技术研发、人才培养引进、多元化筹资、体制改革观念转变等对策, 为国企绿色矿山智能化转型提供参考。

【关键词】智能化经济管理; 国企绿色矿山; 技术创新; 人才队伍; 资金投入

一、引言

随着时代发展, 国企绿色矿山建设意义重大。智能化经济管理依托人工智能、大数据等前沿科技, 为其注入新动力。它打破传统局限, 贯穿矿山各环节, 以全新模式统筹经济、环境与社会效益, 助力矿山迈向智能化、绿色化。本文旨在探讨其在国企绿色矿山建设中的应用现状、剖析挑战并寻求对策, 推动行业可持续发展。

二、智能化经济管理的内涵与特点

(一) 内涵

智能化经济管理是指依托现代信息技术, 尤其是人工智能、大数据、物联网、云计算等前沿科技手段, 对经济活动全过程进行深度感知、精准分析、智能决策以及高效执行的一种全新管理模式。它打破传统经济管理的局限, 将海量数据转化为有价值的信息, 赋能管理者以科学依据制定战略、调配资源、监控运营, 实现经济活动效益最大化与可持续发展。在国企绿色矿山建设情境下, 智能化经济管理贯穿从矿产资源勘探开采到产品加工销售、从生态环境保护到企业内部财务管理等各个环节, 旨在统筹兼顾经济、环境与社会效益, 推动矿山企业迈向智能化、绿色化转型之路。

(二) 特点

1. 数据驱动

智能化经济管理高度依赖数据, 以数据采集、存储、传输、分析为基础构建管理体系。通过在矿山各个生产运营节点部署传感器、监测设备, 全方位收集地质数据、设备运行参数、环境指标、人员作业信息等海量数据, 并借助大数据技术进行清洗、整合与挖掘。这些数据不仅反映矿山当下状态, 更能通过趋势分析预测未来走向, 为企业精准决策提供有力支撑。

2. 智能决策

运用人工智能算法与机器学习模型, 智能化经济管理能

够模拟人类思维甚至超越人类认知局限, 对复杂经济问题进行快速决策。在绿色矿山建设中, 面对诸如资源配置优化、环保措施抉择、安全生产风险管控等难题, 智能决策系统可综合考虑多种因素, 权衡利弊得失, 瞬间给出最优解决方案。

3. 实时管控

借助物联网与云计算技术, 智能化经济管理实现对矿山经济活动的实时跟踪与管控。在生产现场, 设备与系统互联互通, 实时上传运行状态, 一旦出现异常, 如开采设备故障、环保指标超标, 管控中心能立即察觉并远程下达指令进行调整。这种实时性打破信息滞后壁垒, 确保企业管理者随时掌握矿山动态, 迅速响应变化, 保障生产连续性、稳定性, 提升管理效率。

4. 协同集成

智能化经济管理强调系统内部各要素以及不同系统之间的协同集成。在国企绿色矿山场景下, 涉及地质勘探、采矿、选矿、环保、安全、销售等多个部门与专业领域, 智能化系统将这些孤立板块整合为有机整体, 实现信息共享、流程协同。例如, 生产管理系统与环境管理系统联动, 开采作业调整时同步考虑生态影响, 确保经济发展与环境保护协同共进; 不同厂家设备通过统一接口接入智能管控平台, 消除“数据孤岛”, 发挥整体效能, 提升企业综合竞争力。

二、智能化经济管理在国企绿色矿山建设中的应用现状

(一) 智能化技术在矿山生产中的应用

1. 智能开采与选矿技术

以安徽海螺集团为例, 其在矿山开采与选矿环节深度植入智能化技术。通过高精度传感器与智能控制系统, 开采设备能够依据矿石分布、地质条件实时调整作业参数, 实现精准开采, 最大程度减少矿石贫化与损失。在选矿流程

中,智能选矿系统利用光谱分析、图像识别等技术,快速甄别矿石品质,自动分选,大幅提升精矿回收率。相较于传统工艺,资源利用率显著提高,生产成本有效降低,为企业带来显著经济效益的同时,减少了资源浪费。

2. 矿山设备智能化升级

中铁资源鹿鸣矿业积极推进矿山设备智能化改造。大型采掘、运输设备加装智能监控模块,全天候采集设备运行数据,如温度、压力、振动频率等,借助大数据分析 & 远程诊断技术,提前预判设备故障隐患,及时安排维护保养,降低设备突发故障率超30%。设备智能化升级不仅保障生产连续性,减少停机损失,而且通过优化设备运行参数,降低能耗约15%,在安全生产与成本控制方面成效斐然。

(二) 智能化管理系统在矿山运营中的应用

1. 生产管理系统

浙江交投矿业有限公司构建的生产管理系统涵盖从矿石开采到成品输出的全流程管控。基于物联网技术,生产现场各类设备、生产线互联互通,实时采集生产数据,包括产量、进度、物料消耗等信息汇聚至统一管控平台。通过智能算法进行数据分析与可视化呈现,管理层可精准掌握生产动态,依据订单需求、设备产能灵活调度资源,优化生产流程,促使整体生产效率提升近20%,确保生产任务按时、高质量交付。

2. 安全管理系统

西北有色地矿集团将智能化引入矿山安全管理。在井下、边坡等关键区域部署智能监测设备,如瓦斯传感器、位移监测仪等,数据实时传输至监控中心。一旦监测指标异常,系统自动触发预警,同时联动通风、排水等应急设备,快速响应风险。利用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术开展员工安全培训,模拟事故场景,提升员工应急处置能力,使得矿山安全事故发生率显著降低,近三年事故数量同比下降40%,切实保障员工生命财产安全。

3. 环境管理系统

小龙潭矿务局依托环境管理系统守护矿山生态。通过卫星遥感、无人机巡查与地面监测站相结合,全方位监测矿区植被覆盖、大气质量、水资源利用等环境指标。系统依据预设阈值自动分析环境变化趋势,一旦发现污染隐患,如扬尘超标、废水排放异常,即刻启动喷淋降尘、污水处理等环保设备,并通知相关责任人。借助智能化手段,实现环境问题从被动应对到主动预防的转变,有效降低矿山开发对周边生态的影响,矿区生态逐步恢复,植被覆盖率稳步提升。

三、智能化经济管理对国企绿色矿山建设的作用与成效

(一) 提升资源利用效率

智能化经济管理体系通过智能开采、选矿技术以及精细化生产流程管控,实现对矿产资源全方位、多层次的精准开发与利用。在开采阶段,借助地质建模与实时监测技术,精准定位高品位矿石区域,优化开采路径,减少废石混入,矿石回采率普遍提升10%-15%。选矿环节,智能选矿设备依据矿石特性动态调整工艺参数,确保矿物充分解离与富集,精矿品位提高3-5个百分点,尾矿品位相应降低,使有限的矿产资源得到最大化利用,延长矿山服务年限,为企业可持续发展提供坚实资源保障。

(二) 降低环境污染与生态破坏

一方面,环境管理系统的实时监测与智能调控大幅减少污染物排放。如智能喷淋降尘系统依据矿区扬尘浓度自动启停,确保扬尘达标排放,颗粒物减排量可达30%以上;废水处理系统在线监测水质,优化处理工艺,使废水回用率提升至80%以上,减少新鲜水资源取用,降低废水外排对周边水体污染。另一方面,智能化技术辅助矿山生态修复规划与实施。通过分析植被生长数据、土壤肥力状况,精准选择适宜植物品种,科学规划种植区域,提高生态修复成功率,矿区植被覆盖率以每年5%-8%的速度稳步增长,水土流失得到有效遏制,生态系统逐步恢复平衡。

(三) 提高生产安全水平

安全管理系统从风险预警到应急处置全方位守护矿山生产安全。智能监测设备构建的全方位感知网络,提前捕捉瓦斯泄漏、顶板垮塌、边坡滑移等安全隐患,预警时间较传统方式提前30-60分钟,为人员疏散、抢险救灾争取宝贵时间。员工安全培训环节,VR、AR沉浸式培训让员工仿佛身临其境感受事故危害,应急操作熟练度提升60%以上,降低人为失误导致的事故风险。据统计,实施智能化安全管理后,矿山重伤及以上事故发生率降低50%以上,轻伤事故频率减少30%,为员工创造安全稳定的工作环境,保障矿山生产连续性。

(四) 促进企业经济效益增长

从成本控制看,矿山设备智能化升级降低设备运维成本,智能开采提高生产效率减少人工投入,整体运营成本降低15%-20%。以一座年产能百万吨的矿山为例,每年节约成本可达数千万元。生产效率方面,智能化生产管理系统优化调度促使产量提升,产品质量稳定性增强,市场竞争力提高,产品附加值提升约10%,销售收入显著增长。资源利用效率提升变相增加可采资源储量,减少资源获取成本,综合作用下,企业净利润实现年均20%-30%的稳健增长,为国企持续投入绿色矿山建设、履行社会责任提供雄厚资金支持。

四、智能化经济管理在国企绿色矿山建设中面临的挑战与对策

（一）面临的挑战

1. 技术难题

矿山作业环境复杂恶劣，高温、高湿、高尘、强电磁干扰并存，对智能化设备的可靠性提出极高要求。例如，井下通信网络常因信号衰减、中断，致使数据传输受阻，影响生产实时管控；智能传感器在粉尘侵蚀下精度下降快、寿命短，频繁更换增加运维成本。而且，不同厂家设备数据接口不统一，系统集成难度大，难以实现全流程智能化协同作业，制约智能化经济管理效能的充分发挥。

2. 人才短缺

智能化经济管理横跨矿业工程、信息技术、经济管理等多学科领域，要求从业人员具备复合型知识技能。然而，国企内部传统矿业人才居多，熟悉智能化技术与经济管理融合应用的专业人才稀缺。外部人才市场上，此类复合型人才供不应求，企业高薪引进面临激烈竞争，人才短板使得智能化项目推进缓慢，新技术难以落地生根，影响绿色矿山建设进程。

3. 资金投入压力

构建智能化经济管理体系需巨额资金。从硬件购置看，智能开采、运输设备，高精度监测仪器价格高昂；软件研发方面，定制化生产管理、安全管理等系统开发成本不菲。以一座中等规模矿山为例，初步实现智能化升级需投入资金数千万元，后期持续运维、升级费用每年数百万。国企在承担绿色矿山环保投入、社会责任的同时，面临资金紧张困境，部分智能化项目因资金匮乏搁置，阻碍技术革新步伐。

4. 管理体制与观念障碍

传统矿山管理体制层级多、流程繁琐，决策链冗长，难以适应智能化经济管理快速响应、灵活决策的需求。各部门条块分割，信息流通不畅，存在“数据孤岛”现象，阻碍智能化系统跨部门协同运作。部分管理者对智能化技术心存疑虑，习惯旧有管理模式，担忧新技术引发人员冗余、管理失控，在项目规划、资源调配时积极性不高，延缓智能化转型节奏。

（二）应对策略

1. 加强技术研发与创新

国企应联合高校、科研院所组建产学研用协同创新联盟，针对矿山特殊环境下的技术难题集中攻关。如研发抗干扰强、适应恶劣工况的通信技术与智能传感设备，统一数据标准接口，推动设备互联互通。设立内部技术研发专项资金，激励员工创新，探索适合绿色矿山的智能化新技术、新工艺，加速成果转化应用，为智能化经济管理筑牢技术根基。

2. 人才培养与引进

内部挖潜，制定系统培训计划，选派技术骨干、管理人员参加智能化技术与经济管理交叉培训课程、专题研修班，邀请专家入企指导项目实践，促进员工知识更新。外部引智，拓宽招聘渠道，参加专业人才招聘会、行业论坛，与人才中介合作，精准引进复合型高端人才；同时，完善人才激励机制，提供优厚待遇、职业晋升通道，留住关键人才，打造一支精通智能化经济管理的人才队伍。

3. 多元化资金投入渠道

积极争取政府专项扶持资金，凭借绿色矿山建设符合国家环保、产业升级战略方向，申报科技创新、节能减排等项目补助。加强与金融机构合作，以矿山资产抵押、未来收益权质押等方式获取低息贷款，用于智能化项目建设。探索引入社会资本，通过公私合营（PPP）模式、产业投资基金，吸引有实力的民营企业、投资机构参与，分摊资金压力，共享绿色矿山发展红利。

4. 管理体制变革与观念转变

精简管理架构，打破部门壁垒，构建以智能化经济管理为核心的扁平化组织模式，成立跨部门项目团队，负责智能化项目推进、运营维护，实现信息快速共享、决策高效执行。加强管理层培训，组织参观学习先进智能化矿山案例，使其直观感受新技术优势，消除观念误区，从战略高度重视智能化转型，将智能化经济管理纳入企业长期发展规划，保障持续投入与落地实施。

五、结论

智能化经济管理为国企绿色矿山建设开辟新路径，在提升资源利用、环保、安全及经济效益等多方面成效显著。然而实践中面临技术、人才、资金、体制观念等诸多挑战，制约其发展。通过加强技术研发创新、人才培养引进、拓展资金投入渠道、改革管理体制与转变观念等举措，有望破除障碍，充分释放智能化经济管理潜能，促使国企绿色矿山建设迈向更高水平，实现可持续发展目标。

参考文献：

- [1] 李照永, 侯至群, 倪曙, 等. 一种绿色矿山分级建设与评估方法的构建研讨[J]. 石油石化物资采购, 2023(6): 220-224.
- [2] 李超. 大型煤矿企业绿色智能化生产管理的研究与应用[J]. 能源与环保, 2021, 43(3): 169-172.
- [3] 林春, 李卫炎. 智能化在绿色矿山建设中的探索[A]. 第八届中国国际砂石骨料大会论文集[C]. 上海, 2023.
- [4] 李杏茹, 申文金, 李瑞军, 等. 关于绿色矿山建设标准化工作的思考[J]. 中国国土资源经济, 2020, 33(4): 5.
- [5] 李德, 陈国贞, 于长贵, 柳亚军. 地浸矿山智能化管理平台建设与应用[J]. 铀矿冶, 2017, 36(A1): 7-11.