

采矿工程中的资源优化与矿产开采效率提升方法

王学良

330621*****6910

摘要: 采矿工程是矿产资源开发的核心环节,资源优化配置与开采效率提升直接关系到矿产资源利用率,也影响采矿行业的可持续发展。当前,采矿工程普遍面临资源浪费严重、开采流程冗余繁琐、先进技术与设备应用不足等问题,这些问题制约行业经济效益与生态效益的提升。本文围绕采矿工程中的资源优化与开采效率提升展开研究,先分析资源与效率方面的现存问题,再明确资源优化的核心维度,接着梳理开采效率提升的关键路径,随后构建二者协同优化机制,最后提出保障措施。研究旨在为采矿工程实现资源高效利用与开采效率提升提供系统化思路,助力采矿行业向绿色、高效、可持续方向发展。

关键词: 采矿工程;资源优化;开采效率;协同机制;可持续发展

DOI: 10.64216/3080-1508.25.11.045

引言

矿产资源是支撑工业生产与社会经济发展的重要基础,采矿工程作为获取矿产资源的关键环节,其资源利用水平与开采效率不仅影响企业经济效益,还与生态环境保护密切相关。当前,部分采矿工程在开采过程中存在资源开采不充分、回采率低等问题,导致大量矿产资源被浪费;同时,受开采技术滞后、流程管理粗放、设备配置不合理等因素影响,开采效率难以满足行业高质量发展需求,还可能增加安全隐患与生态破坏风险。在绿色矿山建设持续推进、资源节约型社会加快构建的背景下,探索采矿工程中的资源优化路径与开采效率提升方法,实现“资源节约”与“效率提升”协同推进,成为采矿行业转型发展的关键课题。

1 采矿工程中资源与开采效率的现存问题分析

1.1 矿产资源开采不充分与资源浪费的具体表现

采矿工程中矿产资源开采不充分与资源浪费的问题较为突出,具体表现为多个方面。部分采矿项目因开采方案设计不合理,仅关注高品位矿石开采,忽视低品位矿石的回收利用,导致低品位矿石被遗弃;在地下采矿中,受开采技术限制,部分矿体因埋藏较深或形态复杂,难以被充分开采,形成资源残留;同时,采矿过程中对伴生矿产资源的识别与利用不足,仅开采主矿产,伴生矿产被当作废弃物处理,造成资源综合利用率低,这些问题均加剧了矿产资源的浪费。

1.2 采矿流程冗余与开采环节衔接不畅的问题

采矿流程冗余与开采环节衔接不畅是影响开采效率的重要因素。部分采矿工程的流程设计仍沿用传统模

式,包含过多不必要的中间环节,如矿石运输路线过长、分拣环节重复设置等,增加了时间与人力成本;在环节衔接方面,采矿作业中的爆破、挖掘、运输、分拣等环节缺乏有效协同,常出现前一环节完成后,后一环节因设备未到位或人员调配不及时导致的等待现象,造成施工空档期,降低整体开采效率,还可能因衔接不当引发安全问题。

1.3 采矿技术与设备应用不足对资源与效率的制约

采矿技术与设备应用不足对资源利用与开采效率形成明显制约。部分采矿企业仍依赖传统开采技术,缺乏对智能化、自动化采矿技术的引入,如未采用无人采矿设备、智能选矿系统等,导致资源识别精度低,难以精准开采矿体,同时开采效率受人工操作水平限制;部分企业虽引入先进设备,但因缺乏专业技术人员,设备无法充分发挥性能,甚至出现故障频发的情况,不仅无法提升效率,还增加了设备维护成本,进一步制约资源优化与效率提升。

2 采矿工程中资源优化的核心维度

2.1 基于矿产资源禀赋的开采方案优化维度

基于矿产资源禀赋的开采方案优化,需以矿产资源的分布特征、品位高低、矿体形态为核心依据。在开采前,需通过详细勘察明确资源禀赋情况,如矿体的埋藏深度、延伸范围、品位分布规律等;结合资源禀赋制定差异化开采方案,对高品位、易开采的矿体采用高效开采方式,对低品位、难开采的矿体设计针对性回收方案,避免“一刀切”式开采;同时,根据资源禀赋合理规划

开采顺序, 优先开采资源条件好的区域, 逐步推进至复杂区域, 确保资源开采的充分性与经济性, 实现资源优化利用。

2.2 采矿过程中资源回收与二次利用优化维度

采矿过程中资源回收与二次利用优化, 聚焦于减少资源损耗、提升资源利用率。在矿石开采环节, 优化回采工艺, 采用充填采矿法、空场采矿法等先进工艺, 减少采矿过程中的矿石损失; 在选矿环节, 引入高效选矿技术, 提高矿石入选率与精矿回收率, 降低尾矿产生量; 针对采矿过程中产生的废石、尾矿等, 探索二次利用路径, 如将废石用于矿山道路修建、尾矿用于建筑材料生产, 实现资源循环利用, 减少资源浪费, 降低对环境的影响。

2.3 采矿废弃物资源化与生态化处理优化维度

采矿废弃物资源化与生态化处理优化, 是资源优化的重要延伸, 也是绿色采矿的核心要求。对于采矿过程中产生的废石、尾矿等废弃物, 首先开展资源化评估, 明确其可利用价值, 如废石中的金属元素含量、尾矿的物理化学性质, 为资源化利用提供依据; 其次, 开发多样化资源化利用技术, 如将尾矿加工为微晶玻璃、陶瓷原料, 将废石用于混凝土骨料生产; 对于无法资源化利用的废弃物, 采用生态化处理方式, 如构建尾矿库植被恢复系统、对废石堆场进行覆土绿化, 减少废弃物对生态环境的破坏, 实现资源利用与生态保护的协同。

3 采矿工程中矿产开采效率提升的关键路径

3.1 采矿技术升级与智能化设备应用的效率提升路径

采矿技术升级与智能化设备应用是提升开采效率的核心路径。在技术升级方面, 引入三维地质建模技术, 精准呈现矿体分布, 为开采方案制定提供数据支撑; 采用高效爆破技术, 优化爆破参数, 提高矿石破碎效率, 减少二次破碎工作量; 在智能化设备应用方面, 推广无人采矿车、智能掘进机、自动化分拣设备等, 减少人工干预, 提升开采与选矿的自动化水平; 同时, 搭建采矿智能化管理平台, 实现设备运行状态实时监控、生产数据实时分析, 及时调整生产节奏, 进一步提升开采效率。

3.2 采矿流程重构与环节协同优化的效率提升路径

采矿流程重构与环节协同优化需从流程简化与协

同机制建立两方面入手。流程重构时, 删除冗余环节, 优化关键环节, 如缩短矿石运输距离、整合分拣与提纯环节, 减少不必要的工序; 建立环节协同机制, 明确爆破、挖掘、运输、分拣等环节的责任主体与时间节点, 通过信息化手段实现各环节数据共享, 如挖掘环节将矿石产量信息实时传递至运输环节, 确保运输设备按需调配; 同时, 开展跨环节协同培训, 提升各环节人员的协同意识, 避免因沟通不畅导致的衔接滞后, 提升整体流程效率。

3.3 采矿人员技能提升与管理模式创新的效率提升路径

采矿人员技能提升与管理模式创新是保障开采效率的重要支撑。在人员技能提升方面, 定期组织专业培训, 涵盖采矿技术、设备操作、安全规范等内容, 提升一线作业人员的操作熟练度与问题解决能力; 开展技能竞赛、技术交流活动, 激发人员学习积极性, 培养技术骨干; 在管理模式创新方面, 推行精细化管理, 将开采任务分解为具体指标, 落实到班组与个人, 明确考核标准; 引入绩效考核机制, 将开采效率、资源利用率与薪酬挂钩, 激励人员主动提升工作效率, 同时优化人员调配, 根据人员技能特长合理分配岗位, 实现人岗匹配。

4 采矿工程中资源优化与开采效率的协同机制

4.1 资源优化目标与开采效率目标的协同匹配机制

资源优化目标与开采效率目标的协同匹配机制, 需确保二者目标一致、相互支撑。在制定采矿计划时, 同时明确资源优化目标 (如资源回收率、废弃物利用率) 与开采效率目标 (如日产量、设备利用率), 避免出现“重效率轻资源”或“重资源轻效率”的失衡情况; 分析两个目标之间的关联关系, 如通过提升资源回收率可能增加部分工序, 但可通过优化流程避免效率下降, 找到二者的平衡点; 建立目标协同评估体系, 定期评估资源优化与开采效率目标的完成情况, 若出现目标偏差, 及时调整策略, 确保二者协同推进。

4.2 采矿全流程中资源与效率数据共享与动态调整机制

采矿全流程中资源与效率数据共享与动态调整机制, 需以数据为纽带实现协同。搭建采矿全流程数据共享平台, 整合地质勘察、开采作业、选矿加工等环节的资源数据 (如矿石品位、资源回收率) 与效率数据 (如

工序耗时、设备效率),实现数据实时共享;安排专人负责数据分析,识别资源与效率数据的关联问题,如资源回收率低是否因开采效率过快导致的开采不充分;根据数据分析结果动态调整生产方案,如当发现某区域资源回收率低且开采效率高时,适当降低该区域开采速度,优化开采工艺,提升资源回收率,确保资源与效率协同优化。

4.3 基于资源 - 效率协同的采矿方案动态优化机制

基于资源 - 效率协同的采矿方案动态优化机制,需根据实际生产情况持续调整方案。在采矿方案实施过程中,定期开展资源与效率评估,收集实际开采中的资源利用数据与效率数据,与方案预期目标进行对比;分析方案偏差原因,如资源回收率未达标是否因矿体赋存条件与勘察结果存在差异,开采效率未达标是否因流程衔接问题;根据偏差原因对采矿方案进行动态优化,如调整开采顺序、优化设备配置、改进工艺参数,确保方案始终符合资源优化与开采效率协同的要求,避免因方案固化导致的资源浪费或效率低下。

5 采矿工程资源优化与效率提升的保障措施

5.1 采矿行业技术标准与资源效率评价体系建设

采矿行业技术标准与资源效率评价体系建设是规范行业发展的基础保障。行业层面需制定统一的采矿技术标准,明确资源开采、选矿加工、废弃物处理等环节的技术要求,如资源回收率最低标准、智能化设备应用规范;建立资源效率评价体系,设定资源利用率、开采效率、废弃物资源化率等核心评价指标,形成科学的评价方法;定期开展行业技术标准与评价体系的更新,结合技术发展与政策要求,纳入先进技术应用、生态保护等新内容,引导采矿企业规范生产,推动资源优化与效率提升。

5.2 采矿企业技术研发与人才培养保障机制

采矿企业技术研发与人才培养保障机制,需为企业技术创新与人才储备提供支持。企业需设立技术研发专项资金,用于采矿新技术、新设备的研发与引进,鼓励与高校、科研院所合作开展攻关项目,解决资源优化与效率提升中的技术难题;建立人才培养体系,与职业院校合作开设采矿相关专业,定向培养技术技能人才;推行“师徒制”“技术带头人”制度,发挥资深技术人

员的传帮带作用,提升青年员工技能水平;同时,完善人才激励机制,为技术人才提供晋升通道与薪酬奖励,留住核心人才,为资源优化与效率提升提供人才支撑。

5.3 政府政策支持与绿色采矿激励机制构建

政府政策支持与绿色采矿激励机制构建,需从政策层面引导企业推进资源优化与效率提升。政府可出台财政补贴政策,对采用先进采矿技术、实现资源高效利用的企业给予资金补贴;实施税收优惠,对达到绿色矿山标准、资源效率高的企业减免部分税收;建立绿色采矿认证制度,对通过认证的企业给予政策倾斜,如优先审批采矿项目、提供信贷支持;同时,加强政策监管,对资源浪费严重、开采效率低下的企业进行约谈与整改,通过“激励 + 监管”双措并举,推动采矿企业主动开展资源优化与效率提升工作。

6 结论

采矿工程中的资源优化与开采效率提升是推动采矿行业高质量发展的核心任务,二者相辅相成、不可分割。本文通过分析采矿工程在资源与效率方面的现存问题,明确资源优化需从开采方案、资源回收、废弃物处理三个维度推进,开采效率提升需依托技术升级、流程优化、人员管理三条路径,同时构建资源与效率协同机制,确保二者目标一致、动态调整。此外,通过行业标准建设、企业研发与人才培养、政府政策支持等保障措施,为资源优化与效率提升提供支撑。这些研究内容为采矿工程实践提供了系统化思路,有助于企业减少资源浪费、提升开采效率,实现经济效益与生态效益的统一。未来,随着采矿技术的不断创新与绿色矿山建设的深入推进,需进一步强化资源与效率的协同,探索智能化、绿色化的采矿新模式,推动采矿行业向更高效、更环保、更可持续的方向发展,为国家矿产资源安全与经济社会发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 张海瑞. 煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术质量评估[J]. 西部探矿工程, 2025, 37 (09): 97-99.
- [2] 杨向程. 煤矿采矿工程巷道支护技术的应用[J]. 能源与节能, 2025, (09): 303-306.
- [3] 孟磊. 采矿工程施工中的不安全技术因素及应对方法研究[J]. 科技资讯, 2025, 23 (16): 212-214.
- [4] 严森芳. 采矿技术在金矿采矿工程中的应用探究[J]. 冶金与材料, 2025, 45 (08): 82-84.