

矿山建设过程中生态环境保护及治理措施研究

杨天清

(肃北县金鹰黄金有限责任公司, 甘肃 酒泉 735000)

【摘要】 矿山开发建设在推动经济社会发展的同时, 也不可避免地对生态环境造成一定程度的影响和破坏。如何在矿山建设过程中实现生态保护与经济发展的平衡, 是亟须解决的重要课题。本文从矿山建设对生态环境的影响入手, 系统分析了各类生态问题的成因, 在此基础上提出了一系列生态环境保护及治理措施。这些措施包括加强矿山规划设计、优化开采方式、强化废弃物管理、开展生态修复、完善制度建设等。通过这些措施的综合应用, 可以最大限度地减少矿山开发对生态环境的负面影响, 实现矿业开发与环境保护的协调发展, 为建设绿色矿山、推进生态文明建设提供有力支撑。

【关键词】 矿山建设; 生态环境; 保护措施; 治理对策; 绿色矿山

引言:

矿产资源是国民经济和社会发展的物质基础。我国矿产资源丰富, 开发历史悠久, 为工业化、城镇化进程作出了巨大贡献。然而, 长期以来, 受粗放式开发模式影响, 一些地区的矿山开采活动对生态环境造成了严重破坏, 引发了土地损毁、植被破坏、水土流失、环境污染等一系列问题, 不仅影响了矿区及周边居民的生产生活, 也制约了矿业的可持续发展。党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设, 将其纳入“五位一体”总体布局。党的十九大报告进一步提出要“推进绿色发展, 着力解决突出环境问题”。在此背景下, 推动矿山开发与生态环境保护协调发展, 建设绿色矿山, 成为新时代矿业发展的必然要求。这既是维护国家生态安全、实现可持续发展的迫切需要, 也是矿业转型升级、提质增效的重要抓手。当前, 各地区各部门认真贯彻落实中央决策部署, 采取多种措施推进矿山生态环境保护与治理, 取得了积极成效, 但同时也面临着认识不到位、投入不足、措施不配套等问题, 亟须进一步加强理论研究和实践探索, 系统总结经验做法, 完善政策措施。

一、矿山建设对生态环境的影响分析

(一) 对地形地貌的影响

矿山开采改变了原有地形地貌, 形成采坑、排土场、塌陷区等不同类型的人工地貌, 破坏了地表完整性和连续性。露天开采通过挖掘形成采坑, 破坏土地资源, 产生大量废石废渣。地下开采则会导致地表沉陷、塌陷, 诱发地质灾害。矿山道路、

尾矿库等配套设施的建设也占用了大量土地。据统计, 我国每年因矿山开采损毁土地 2 万多公顷。

(二) 对植被及生物多样性的影响

原生植被是维系区域生态系统稳定的基础。矿区开发建设不可避免地要对地表植被进行破坏性扰动, 导致植被覆盖度下降, 物种多样性锐减。同时, 开采活动产生的废水废气等污染物, 也会通过沉降、径流等方式影响周边植被的生长。一些矿区的土壤重金属污染问题突出, 造成植物中毒或死亡。植被破坏进一步影响了野生动物的栖息地, 加剧了生物多样性丧失。

(三) 对水环境的影响

矿山开采及选矿过程中产生的废水, 含有大量重金属、酸碱等污染物, 排放后会严重污染地表水体和地下水。废石、尾矿等固体废弃物若处置不当, 在雨水冲刷下也会产生酸性和重金属污染。采矿活动还会扰动含水层, 改变水文地质条件, 引起地下水位下降, 影响区域供水安全。一些地区还发生过尾矿库溃坝等重大环境污染事故。

(四) 大气和噪声污染

矿山开采产生大量粉尘, 选矿过程中产生硫化物烟气, 燃料燃烧产生二氧化硫、氮氧化物等, 机械设备运转产生噪声, 对区域大气环境质量和声环境质量构成威胁, 影响矿区职工和周边居民的身心健康。

(五) 对社会环境的影响

矿区开发建设带来就业岗位, 提高了当地居民收入, 但同时也容易引发职业病、安全事故等问

题。部分企业争相开采，导致资源低效利用。腾退搬迁、生态补偿等措施跟不上，引发群体性事件。矿区“资源诅咒”效应显现，产业单一，缺乏可持续发展后劲。

二、矿山生态环境保护和治理的对策措施

（一）加强矿山规划引导

科学合理的矿山规划是保护和治理矿山生态环境的基础和前提。要从区域整体出发，统筹考虑矿产资源开发、经济社会发展和生态环境保护的需要，科学划分生产空间、生活空间、生态空间，确保“三生空间”的合理配置和有机融合。要依法划定生态保护红线，明确环境质量底线，作为矿山开发建设的硬约束和不可逾越的红线。

在编制矿山开采规划时，要贯彻“在保护中开发、在开发中保护”的原则，制定配套的生态保护和污染防治措施，落实矿山开发建设项目“三同时”制度，确保生态环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，从源头上预防和减少矿山开发建设对生态环境的破坏。要加强矿山地质环境调查评价工作，全面掌握矿区及周边区域的地质环境条件和生态环境状况，查明矿山开采可能引发的各类地质环境问题和生态破坏风险，在此基础上编制科学完善的矿山地质环境保护与土地复垦方案，并将其作为矿山开发建设的重要内容，严格组织实施，确保矿山生态恢复治理与开采活动同步进行，实现矿山建设开发全过程的生态环境保护。要不断健全和完善规划环境影响评价制度，加强各类开发建设规划与生态环境保护规划的衔接协调，在矿山开发规划编制和审查审批过程中充分听取生态环境主管部门意见，确保矿山开发规划符合区域生态环境功能定位和管控要求。通过规划环评这一重要手段，加强对矿产资源开发的宏观调控和全过程管理，不断增强规划对区域资源环境的统筹协调功能，推动形成矿业发展与生态环境保护相协调、相促进的良性互动关系。

（二）优化开采方式和工艺

传统的露天开采、湿法选矿等方式，往往会对地表造成较大扰动，产生大量废水废渣，破坏生态景观，加剧环境污染。因此，要因地制宜地推广应用先进适用的开采方式和选矿工艺，最大限度地减少矿山开发建设对生态环境的影响。在开采方式选择上，要立足矿产资源赋存条件、地形地貌特征等因素综合论证，在保证开采安全 and 经济合理的前

提下，优先采用对地表扰动小、占地少的地下开采方式，特别是充填开采、深孔采矿、溶浸采矿等先进方法，最大限度减少地表植被破坏和土地占用，降低对生态环境的影响。与此同时，要不断提高采矿贫化率和回收率，减少资源浪费。在选矿工艺方面，要大力发展和推广节水选矿、干式磁选、化学浸出等工艺路线，减少选矿用水量和废水产生量，实现废水的循环利用和梯级利用。积极应用粗粒、无尾或少尾选矿工艺，从源头减少尾矿产生量。推广新型干式堆存技术，减少尾矿库占地和渗漏风险。大力发展生物冶金新工艺，利用微生物吸附、络合、还原等作用回收低品位矿石中的有用组分，变废为宝，实现矿产资源的综合利用。随着现代信息技术的飞速发展，智能矿山已成为行业发展的新趋势。要因矿制宜加快数字化、智能化矿山建设，利用物联网、大数据、人工智能等新技术新装备，对采矿全流程进行实时监控和动态优化，减少人工干预，降低能耗物耗，提高资源利用效率和环境管理水平。通过数字化模型和仿真系统，对矿山开采过程进行全景展示和态势感知，为科学决策提供支持。总之，通过采用先进适用的开采方式和选矿工艺，从源头减少矿山开发对生态环境的扰动和影响，提高资源利用效率和清洁生产水平，是新时期矿山生态文明建设的重要方向和有效途径，对于推进矿业高质量发展、建设绿色矿山具有重要意义。

（三）强化“三废”污染防治

一些矿山企业对废石、废水、废气的污染防治重视不够，管理措施不到位，导致“三废”成为矿区环境污染的主要来源，严重影响矿区及周边生态环境质量。因此，必须按照“减量化、资源化、无害化”的原则，采取综合措施，强化“三废”污染防治工作。在废石治理方面，要转变废石处置理念，将废石视为一种可利用的二次资源。对于采区内产生的废石，要在确保安全的前提下，最大限度地用于采空区回填，减少废石的露天堆存量。对于已形成的废石堆，要因地制宜地开展综合利用，促进废石资源化，如作为建筑材料、铺路材料、制作砖瓦等，变废为宝。对暂时不能利用的废石，要按照相关要求进行了无害化处置，加强堆存场所的安全防护与生态修复。在废水治理方面，坚持“污水零排放、废水全回用”的目标，推进矿区水资源的循环利用。要加强矿坑涌水的收集处理，经过絮凝、沉淀、过滤等工艺处理后，回用于选矿工艺用水，实现废水

的梯级利用。对于生产过程中产生的选矿废水，要实施闭路循环，经处理后全部回用，杜绝外排。剩余废水确需外排的，必须达到国家或地方规定的排放标准。同时，要加强尾矿库澄清水的循环利用，减少新水取用量。对于井下涌水，要根据水质情况分质处理，优先用于矿山生产，剩余部分达标后回灌补给地下水或排入地表水体。在废气治理方面，要采取有效的除尘、净化措施，减少粉尘、烟气等大气污染物的排放。矿山开采、运输过程中产生的粉尘，要采取湿式作业、洒水降尘等措施进行抑制。对于破碎筛分等产尘点，要配备高效除尘设施，加强收尘、净化处理。选矿、冶炼过程中产生的含硫、含氟等有毒有害烟气，要采用多级净化工艺，确保达标排放。废石场、尾矿库等易起尘点，要采取洒水、喷淋、覆盖等抑尘措施，防止扬尘污染。

（四）加强生态修复治理

加强矿山生态修复治理是维护区域生态安全、推进绿色矿山建设的必然要求。对于已造成生态破坏的矿区，要本着“宜林则林、宜耕则耕、宜景则景”的原则，因地制宜、科学设计，分类推进生态修复治理工作。在土地复垦过程中，要最大限度地利用矿山开采过程中产生的废石、尾矿等“三废”资源，通过削坡减荷、回填平整等工程措施，结合自然恢复与人工修复相结合的生态化手段，促进矿区土地资源的再利用，实现矿区生态景观的整体改善。同时，要建立健全矿山地质环境恢复和综合治理基金制度，强化资金保障，为生态修复治理工作提供强有力的物质基础。对于露天采坑等负地形地貌，可充分利用其独特的地质地貌资源禀赋，因地制宜发展观光旅游、科普教育、体育健身等特色产业，实现废弃矿山的转型再利用，创造生态效益和经济效益的双赢。要加强顶层设计和系统谋划，精心打造一批集旅游观光、科普教育、休闲度假等多功能于一体的矿山公园、矿山博物馆等特色旅游品牌，将矿山遗迹资源优势转化为区域发展新动能。对于排土场、塌陷区等矿山遗留地，要采取工程措施和生物措施相结合的方式综合治理。通过土地平整、客土覆盖、种植适生植物等措施，加快植被恢复进程，防治水土流失，改善矿区小气候环境。要注重选择适合当地气候和土壤条件的乡土植物，优化植物群落结构，提高植被覆盖度和物种多样性，增强矿区生态系统的稳定性。尾矿库作为矿山生态环境的重点监管对象，要严格落实闭库设计

和管理方案，推进尾矿库的生态化改造，加强坝体加固、防渗处理、土地复垦、植被恢复等措施，防止闭库后污染反弹。要建立健全尾矿库的长效管理和监测监控机制，定期开展安全风险排查和隐患治理，确保尾矿库闭库后的安全稳定运行。

（五）完善管理政策和保障措施

要加快建立健全绿色矿山标准体系，从矿山规划、建设、生产、运营、闭坑等各个环节入手，将生态环境保护要求全面纳入矿山企业管理的全过程，引导和规范矿山企业的环境行为，推动矿山开发活动全生命周期的清洁生产和绿色发展。要进一步加大矿山生态环境执法监管力度，建立健全矿山生态环境监管体系，完善执法监管制度和标准，创新监管方式方法，加强执法监管能力建设，对违法违规行为保持高压态势，形成强有力的威慑和震慑。对于污染环境、破坏生态的违法行为，要依法从严从重处罚，绝不手软。要健全完善矿山生态治理恢复基金制度，强化资金保障，促进矿山企业切实履行生态环境治理恢复义务。基金来源渠道要进一步拓宽，建立政府引导、企业出资、社会参与的多元化投入机制。同时，要加强基金使用的规范化管理，建立健全基金使用的监管制度，提高资金使用效益。要加快建立健全生态补偿机制，完善生态保护补偿政策，加大对重点生态功能区的转移支付力度，促进生态保护利益均衡机制的形成。

结束语：

矿产资源开发利用与生态环境保护是一对矛盾，但并非不可调和。只要坚持生态优先、绿色发展理念，树立大局意识和整体观念，运用系统思维谋划矿业发展，在开发中强化保护意识，在保护中注重发展质量，就一定能走出一条资源开发与生态文明相协调的可持续发展之路。保护生态环境就是保护生产力，改善生态环境就是发展生产力。让我们携手同心，为建设美丽中国、打造绿色矿山而不懈努力。

参考文献：

- [1]李田丰, 钱民国. 矿山建设过程中生态环境保护及治理措施研究[J]. 世界有色金属, 2021, (17): 223-224.
- [2]张慧梅. 矿山生态环境修复治理存在的问题及改进措施[J]. 冶金管理, 2023, (23): 80-81.
- [3]朱继刚. 关于矿山生态环境修复治理措施的思考[J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36 (06): 110-112.