

现代矿山生态环境恢复治理存在的问题及对策

毕雯

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 矿山开采活动对生态环境的破坏已成为全球关注的重要问题。随着矿业资源的逐渐枯竭和环保要求的日益提高, 矿山生态环境的恢复治理已成为矿业可持续发展的关键。然而, 目前矿山生态恢复治理在技术、管理、资金等方面仍面临许多困难。文中分析了现代矿山生态环境恢复治理过程中存在的问题, 提出了相应的对策, 旨在为矿山生态恢复提供理论支持与实践指导。通过对国内外相关案例的对比研究, 探讨如何实现矿山生态环境的长效恢复, 保障矿山资源开发与生态环境保护的平衡。

[关键词] 矿山生态恢复; 环境治理; 技术难题; 对策; 生态修复

DOI: 10.33142/ucp.v2i1.15605

中图分类号: X171

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in the Restoration and Management of Modern Mines Ecological Environment

BI Wen

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The damage of mining activities to the ecological environment has become an important issue of global concern. With the gradual depletion of mining resources and the increasing demand for environmental protection, the restoration and management of mining ecological environment has become the key to sustainable development of mining industry. However, the current ecological restoration and management of mines still face many difficulties in terms of technology, management, and funding. The article analyzes the problems in the process of modern mining ecological environment restoration and governance, and proposes corresponding countermeasures, aiming to provide theoretical support and practical guidance for mining ecological restoration. By comparing and studying relevant cases at home and abroad, this paper explores how to achieve long-term restoration of mining ecological environment and ensure the balance between mining resource development and ecological environment protection.

Keywords: ecological restoration of mines; environmental governance; technical difficulties; countermeasures; ecological restoration

引言

随着矿产资源的不断开采, 矿山环境污染和生态破坏问题愈加严重。矿山生态恢复不仅是生态保护的重要组成部分, 也是实现矿产资源可持续利用的必要条件。然而, 矿山生态环境恢复的复杂性和长期性使得治理工作面临多方面的挑战。当前, 矿山生态恢复的实施效果参差不齐, 技术手段滞后, 资金投入不足等问题突出, 亟待探索更为科学和高效的恢复治理路径。本文将结合当前矿山生态恢复的现状, 深入分析存在的问题并提出相应的解决对策。

1 矿山生态环境恢复治理的现状

1.1 矿山生态环境的主要问题

矿山开采活动对生态环境的影响是多方面的, 主要表现为土壤和水资源污染、生物多样性破坏、山体塌陷与地貌改变等。土壤和水资源污染: 矿山开采过程中, 常伴随大量的废水、废渣排放, 这些污染物往往含有有害金属元素和化学物质, 进入土壤和水体后, 对当地环境造成长期影响。矿山区域的水体污染尤为严重, 尤其是酸性矿山排水 (AMD) 问题, 不仅危害水源质量, 还严重影响水生生态系统的健康。

生物多样性破坏: 矿山开采需要大规模清除植被, 改变原生生态环境, 造成动植物栖息地丧失, 生物种群受到威胁。特别是在矿山附近的生态环境中, 珍稀动植物的生存空间逐渐缩小, 生态链遭到破坏, 生物多样性急剧下降, 造成生态失衡^[1]。

1.2 国内外矿山生态恢复现状对比

国内矿山恢复进展缓慢的原因: 尽管我国在矿山生态恢复领域已有一定研究和实践, 但整体进展较为缓慢。矿山生态恢复的意识普遍较为薄弱, 许多矿山开采企业更注重短期的经济效益, 忽视了长期的生态环境修复。其次, 恢复技术的应用局限性较大, 许多矿山治理方案仍停留在传统的物理恢复阶段, 缺乏对生态功能的全面恢复。再次, 政府监管力度不足, 环保法规的执行仍存在一定的松懈, 导致一些矿山企业未按照要求进行环境恢复。

在技术方面, 北美地区尤其是美国的矿山恢复技术尤为先进。美国采用了多种生态修复技术, 如植被恢复、土壤重建、生态水文系统修复等, 并结合高科技手段, 如遥感技术和地理信息系统 (GIS) 进行环境监控, 实时跟踪矿区生态恢复的效果。

2 矿山生态环境恢复治理中存在的问题

2.1 技术问题

恢复技术研究不足：当前，矿山生态恢复的技术仍处于不断探索和发展阶段。尽管已有一些技术得到了应用，但总体而言，矿山生态恢复技术研究仍显不足。许多矿山恢复方案依赖传统的工程手段，如填埋、植被覆盖等，这些方法往往忽视了生态系统的复杂性，难以有效恢复土壤肥力和水文条件。与此同时，针对特殊矿山类型的恢复技术，如地下采矿、露天矿山等，还缺乏成熟的、针对性的技术支持。

生态恢复效果难以预测：矿山生态恢复的复杂性决定了其效果难以准确预测。矿山恢复涉及的生态环境要素众多，恢复过程中会受到气候、地质、水文等多重因素的影响。即便是采用了先进的恢复技术，仍然可能面临生态系统恢复效果不如预期的问题。很多矿区的生态恢复工作通常在恢复初期达到一定效果，但随着时间的推移，生态系统的自我调节能力和外部环境的变化使得恢复效果发生波动^[2]。

2.2 管理问题

恢复治理缺乏统一规划：矿山生态恢复治理缺乏科学和系统的统一规划，往往导致恢复措施的局部性和片面性。许多矿山在恢复过程中存在“头痛医头、脚痛医脚”的现象，即针对具体问题采取应急处理措施，但忽视了整体生态系统的恢复与可持续发展。

法律和政策执行力度不足：尽管我国对矿山生态环境恢复有一定的法律法规支持，如《矿山环境保护和治理恢复监督管理规定》等，但在执行过程中仍然存在诸多问题。一方面，相关法规对矿山企业的要求较为宽松，缺乏具体的操作标准，许多地方政府和企业对恢复的法律责任认识不够，导致生态恢复工作往往停留在形式上。另一方面，虽然国家对矿山治理提出了严格的环保要求，但由于政策执行力度不足，一些地方政府为了促进经济发展，放松了对矿山企业的监管，导致矿山企业逃避环保责任，不履行生态恢复义务。

2.3 资金问题

政府和企业资金投入不足：矿山生态恢复需要大量的资金投入，这包括恢复技术研发、工程实施、生态监测等方面的费用。然而，许多地方政府和矿山企业对恢复的资金投入仍显不足。政府方面，尽管国家和地方政府已制定了一些专项资金和政策支持矿山恢复，但总体投入远远不能满足生态恢复的需求。

恢复过程中资金使用效率低：即使在资金投入上有所保障，但资金的使用效率却常常低下。在矿山生态恢复过程中，由于缺乏有效的资金管理和监控，部分企业在恢复项目中存在浪费现象，导致资金不能发挥最大效益。具体表现为项目管理不规范、技术方案不合理、生态恢复过程中物资采购不透明等问题。

3 矿山生态环境恢复治理的对策

3.1 加强科技创新与技术研发

新型矿山生态恢复技术的应用：矿山生态恢复技术的

发展是解决矿山环境问题的关键。目前，许多传统的恢复方法，如填埋、简单植被覆盖等，虽然能够在一定程度上缓解生态破坏，但无法有效恢复复杂的生态系统功能。因此，亟需加强新型恢复技术的研究和应用。通过引入生态工程、微生物修复技术、土壤改良技术等，可以更精准地恢复土壤结构、提高土地的生产力。同时，基于现代信息技术，采用遥感监测、人工智能、大数据分析等手段，有助于实现矿区生态恢复的智能化和精细化管理。新技术的应用将有助于提升恢复效果，缩短恢复周期，提高矿山生态系统的自我修复能力^[3]。

生态监测和评估技术的提升：生态恢复的效果不仅取决于技术手段，还需要有效的监测和评估。当前，矿山恢复项目中的生态监测仍处于初级阶段，常常缺乏实时、全面、系统的数据支持。提升生态监测和评估技术，采用先进的遥感技术和传感器设备，对矿区的水质、土壤质量、植被生长情况等进行全面监测，可以及时发现恢复过程中出现的问题，进行针对性调整。

3.2 完善政策和法律体系

制定更加严格的环保法规：目前，矿山生态恢复的法律法规尚存在一定的空白，部分地区的法律执行力度较弱，导致一些矿山企业没有充分履行环境保护和恢复的责任。因此，制定更加严格、具有可操作性的环保法规至关重要。首先，应加强对矿山企业的环境责任要求，明确矿山企业在开采前、开采中和开采后的环境修复责任，推动矿山环境保护纳入企业的日常管理。其次，制定更为具体的矿山恢复技术标准和实施细则，确保恢复工作符合科学原则，并且可以量化评估效果。

政府与企业共同负责矿山恢复：矿山生态恢复不仅是企业的责任，也应是政府的重要职能之一。政府应加强矿山恢复工作的监管，提供政策支持和资金引导，推动矿山企业履行环境保护责任。具体来说，政府可以通过立法、政策引导等方式，鼓励矿山企业开展生态恢复，并对矿山恢复效果进行考核与评估。

3.3 增加资金投入与支持

建立矿山生态恢复专项基金：矿山生态恢复需要大量资金支持，而资金问题常常是矿山恢复工作面临的重大障碍。为了解决这一问题，可以建立矿山生态恢复专项基金，由政府、企业、社会投资者共同出资，专门用于矿山恢复项目。政府可以通过政策鼓励和税收减免等方式，吸引企业和社会资本参与其中。同时，专项基金应根据矿山的具体情况，合理分配资金，确保恢复项目的资金充足并能够持续支持。此举不仅能够解决资金不足的问题，还能增强各方参与的积极性，促进矿山生态恢复的顺利进行。

鼓励企业社会责任与环保投资：除了政府的资金支持外，企业在矿山恢复中的社会责任也至关重要。企业应将矿山恢复纳入其长期发展战略，积极承担生态恢复的责任。一方面，企业应通过自有资金或融资渠道，投入足够的资

源用于矿山恢复。另一方面,企业应与科研机构合作,共同开展矿山恢复技术的研究与应用,提升恢复效果。通过加强企业社会责任的落实,可以实现企业的社会价值与生态效益的双赢。

4 国内外成功案例分析

4.1 国内成功案例

某大型矿山生态恢复的实践经验:国内某大型矿山在生态恢复方面取得了显著成效。该矿山位于西北某资源丰富地区,由于多年开采,矿区周围的水土流失严重,植被退化,生物栖息地破坏。为此,矿山公司在开采前期就开始规划生态恢复,采用了包括土地整治、植被恢复、污染治理等一系列措施。首先,通过对受影响土地的土壤进行改良,增加有机质,改善土壤结构,为植物生长提供基础。其次,通过引种本地耐旱植物,并结合喷灌等技术手段,恢复了矿区周围的植被覆盖率^[4]。

在恢复过程中,该矿山也遇到了一些问题。首先,由于气候条件不稳定,部分地区的植被恢复进展缓慢。针对这一问题,矿山公司采取了分区域、分阶段的恢复策略,加强了对气候变化的预判,灵活调整植物种类和恢复模式。其次,矿区的地下水位问题较为复杂,一些区域水源短缺,导致恢复难度加大。

4.2 国外成功案例

澳大利亚矿山生态恢复的先进经验:澳大利亚在矿山生态恢复方面有着广泛的成功案例,特别是在黄金和煤炭矿区。澳大利亚的矿山恢复不仅重视植被恢复,还非常注重土壤改良和水体修复。例如,澳大利亚某黄金矿山在开采过程中采取了逐步复绿的恢复模式,通过人工和自然植被的结合,成功恢复了矿区生态系统。在水资源的治理方面,澳大利亚采用了先进的水处理技术,通过建设湿地水处理系统,将污染物降到最低,实现了矿区水源的循环利用。该矿山的成功案例表明,矿山生态恢复不仅可以实现生态功能的恢复,还能在恢复过程中创造出新的经济效益,如生态旅游和农业发展。

5 矿山生态环境恢复的长效机制建设

5.1 生态恢复长效机制的概念

长期监控与反馈机制的建立:矿山生态恢复的长效机制首先需要建立有效的长期监控与反馈系统。恢复工作的持续性和有效性必须通过科学的监测数据来验证,因此,建立完善的生态监控系统至关重要。监控系统可以通过遥感技术、地面调查和传感器设备等手段,对矿区生态环境进行实时监测,涵盖土壤质量、水质、植被覆盖率等重要指标。通过定期采集数据,可以及时发现恢复过程中存在的问题并做出调整。

可持续恢复技术的推广:矿山生态恢复的长期成功离不开可持续技术的支持。传统的恢复方法往往在短期内有

效,但随着时间的推移,恢复效果逐渐减弱。可持续恢复技术则着眼于生态系统的长远发展,采用能够自我维持的修复措施,如土壤改良、生态农田建设和水文修复等。这些技术不仅可以在短期内恢复生态环境,还能通过促进自然生态过程的循环,使矿区生态恢复工作具有长期生命力。

5.2 促进矿山生态环境恢复的社会合作

企业与地方政府的合作模式:矿山生态恢复的成功离不开企业和地方政府的紧密合作。企业作为矿山开采的主体,必须承担起生态恢复的责任,而地方政府则应发挥其政策引导和监管作用。在合作模式上,政府可以通过法律法规、税收优惠等手段,鼓励企业加大环保投入,确保企业按照既定的环保标准进行开采和恢复^[5]。

社会公众参与恢复过程的意义:矿山生态恢复不仅仅是企业和政府的责任,社会公众的参与同样重要。公众可以通过参与矿山恢复的宣传教育、监督和志愿活动等方式,推动生态恢复工作更加透明和科学。通过加强公众的环保意识,可以促使更多企业和政府重视矿山恢复工作,强化社会责任感。此外,公众的参与可以有效提升恢复工作的社会认同度,推动政策的落实与公众支持的持续性。例如,开展生态保护宣传、社区植树活动等,能够激发社区居民的参与热情,并进一步增强矿山恢复的社会共识。

6 结语

矿山生态环境恢复治理是矿业可持续发展的重要组成部分,解决这一问题需要政府、企业、科研机构和社会各方的共同努力。目前,尽管面临许多困难,但通过技术创新、政策保障、资金支持等措施,矿山生态恢复有望实现长效治理。未来,必须加强矿山生态恢复的研究,推广成功案例,加强对矿山生态环境恢复的管理,最终实现矿山开发与生态保护的双赢,为全球矿业可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 罗明雄. 矿山生态环境恢复治理存在的问题及对策探讨[J]. 冶金与材料, 2023, 43(8): 82-84.
- [2] 罗强. 现代矿山生态环境恢复治理存在的问题及对策[J]. 世界有色金属, 2023(9): 217-219.
- [3] 王兴龙. 现代矿山生态环境恢复治理存在的问题及对策[J]. 资源节约与环保, 2022(8): 25-28.
- [4] 刘翔. 矿山生态环境恢复治理存在的问题及对策[J]. 技术与市场, 2020, 27(11): 169-171.
- [5] 朱炜歆, 张蕾, 王洁玉, 等. 山西省矿山生态环境恢复治理资金估算中存在的问题及对策[J]. 环境生态学, 2019, 1(3): 57-60.

作者简介: 毕雯 (1988.4—), 毕业院校: 燕山大学, 所学专业: 环境工程, 当前就职单位: 河北地矿建设工程集团有限责任公司, 职务: 技术员, 职称级别: 环境工程助理工程师。