

矿山环境修复工程措施研究

李宝铸

安徽国祯环境修复股份有限公司 安徽合肥 230001

摘要: 矿山环境修复工程是指对退役矿山或已经被废弃的矿山进行环境修复和生态恢复的工程项目。随着矿业开采的不断发展和全球环境保护意识的增强, 矿山环境修复工程作为一项重要的环境保护措施, 已经受到广泛关注。矿山开采活动对周边环境造成的破坏和污染是不可忽视的。矿山开采过程中所产生的大量废弃物和尾矿堆积, 对土壤、水源、大气等环境要素造成了严重损害。此外, 矿山开采也对周边的生物多样性产生了极大的影响, 导致物种灭绝和生态系统破碎化。因此, 及时进行矿山环境修复工程, 恢复并改善矿山周边环境, 成为了当务之急。

关键词: 矿山; 环境修复; 工程技术

Study on measures of mine environmental restoration engineering

Baozhu Li

Anhui Guozhen Environmental Remediation Co., Ltd. 230001, Hefei, Anhui Province

Abstract: Mine environmental restoration projects refer to engineering projects aimed at restoring the environment and ecology of retired or abandoned mines. With the continuous development of mining activities and the increasing global awareness of environmental protection, mine environmental restoration projects have garnered widespread attention as an important environmental conservation measure. The environmental damage and pollution caused by mining activities to the surrounding environment cannot be ignored. The accumulation of large quantities of waste and tailings during mining processes has inflicted significant harm on environmental elements such as soil, water sources, and the atmosphere. Furthermore, mining activities have had a profound impact on the biodiversity in the vicinity, leading to species extinction and ecosystem fragmentation. Therefore, timely implementation of mine environmental restoration projects to restore and improve the environmental conditions around mines has become an urgent priority.

Keywords: Mines; Environmental Remediation; Engineering Technology

目前, 矿山环境修复工程已经成为全球矿山开采行业的重要领域之一。许多国家和地区都在积极推动矿山环境修复工程的实施, 并采取了一系列切实可行的措施来达到修复目标。目前已经有关于矿山环境修复工程措施的研究, 例如土地复垦、水体治理、植被恢复等方面的措施。然而, 仍然存在着一一些问题和挑战, 如矿山环境修复工程的可行性、效果评估和监测等方面存在一些困难。

一、矿山环境修复工程的重要性

1. 保护生态环境

作者简介: 李宝铸 (1992-08-01), 男, 汉族, 安徽六安, 硕士, 中级, 研究方向: 环境工程。

随着矿山开采的深入和规模的扩大, 矿山环境问题日益突出, 矿山产生的污染物如废石、废渣、尾矿、矿山排水等对水环境、土壤环境、大气环境等都造成了影响。尤其是废渣和尾矿的排放, 使得地表水和地下水受到严重的污染, 矿山废弃地带的土壤质量下降, 大气中的颗粒物和有害气体排放增加。这样的环境污染不仅对当地生态系统造成破坏, 还会对人类的健康产生危害^[1]。因此, 通过矿山环境修复工程, 可以清理和处理矿山污染, 还原受到污染的自然环境, 保护生态系统的完整性和稳定性, 同时也维护人类的健康和生存环境。

2. 促进可持续发展

矿山是自然资源开发的重要领域之一, 但是长期以

来, 矿山开采往往局限于资源的获取, 忽视了对环境的保护和修复。这种开发方式不仅导致了环境破坏, 而且矿山资源的可持续利用受到限制, 长期来看也不利于矿山企业的可持续发展。矿山环境修复工程的实施, 能够弥补矿山开采过程中对环境造成的损害, 有助于实现资源的有效管理和利用。通过合理的治理和修复, 可以恢复矿山地区的生态系统功能, 减少对自然资源的过度开发, 从而延长矿山的使用寿命, 提高资源利用效率和经济效益^[2]。此外, 矿山环境修复工程还可以为当地提供就业机会, 带动当地经济发展, 实现资源开发与环境保护的协调发展, 推动矿山可持续发展。

二、当前的矿山环境修复工程中存在的问题

矿山环境修复工程是为了减轻和修复由于矿山开采所导致的环境破坏和污染而进行的工程。然而, 在当前的矿山环境修复工程中存在一些问题, 这些问题可能影响修复工程的效果和可持续性。以下是几个当前矿山环境修复工程中存在的问题。

第一个问题是修复工程的工期过长和技术选择不合理问题。矿山环境修复工程通常包括土地修复、地体修复和植被恢复等步骤。然而, 在实际工程中, 有时候可能存在对修复过程和技术的选择不合理的情况。例如, 有些修复工程可能仅仅依靠机械设备和化学物质来修复土地, 忽视了自然修复的过程。这种方法可能会导致土壤贫瘠和植被生长受限的问题, 从而影响修复工程的持久性。另外, 有时候可能会选择错误的技术来修复水体污染。例如, 一些化学处理技术可能会对水体生态系统产生负面影响, 如杀死有益的微生物或鱼类。因此, 在选择修复过程和技术时应遵循科学原则, 综合考虑自然修复和人工干预的方法, 以实现可持续修复目标。

第二个问题是修复工程的监测和管理问题。矿山环境修复工程通常需要进行长期的监测和管理, 以确保修复效果可持续并符合预期目标。然而, 在实际工程中, 监测和管理往往存在一些问题^[3]。首先, 一些修复工程可能缺乏充分的监测计划和技术, 导致无法准确评估修复工程的效果和持续性。例如, 可能缺乏长期监测土壤质量和植被恢复的技术和设施, 从而无法准确评估修复工程的成功或失败。其次, 一些修复工程可能缺乏有效的管理措施, 无法及时发现和解决修复过程中存在的问题。例如, 可能缺乏对污染物分散和迁移的监控和控制措施, 导致修复工程的效果无法达到预期。因此, 在修复工程中应加强监测和管理的能力和措施, 确保修复工程的可持续性和效果。

第三个问题是生态系统复原时间延长。矿山环境修复工程是一个复杂的过程, 涉及到土地和水体修复、植被恢复以及生态系统的重建等多个方面。然而, 由于矿山开采所导致的环境破坏往往是长期的, 需要经历数十年甚至更长的时间才能完全恢复。因此, 修复工程的效果和可持续性也需要相应的时间来评估和验证。然而, 当前矿山环境修复工程中, 有时候可能存在对修复时间的过度乐观估计, 导致修复工程的效果在短期内无法达到预期。例如, 对于一个长期矿山开采活动所引起的土地退化和植被破坏问题, 可能需要数十年才能实现完全恢复, 但有时候可能期望在更短的期限内见到显著的改善。这种过度乐观的时间估计可能导致对修复工程的不当投入或对修复效果的过度期待, 从而影响修复工程的可持续性。因此, 在矿山环境修复工程中, 应充分考虑复原时间的延长因素, 制定合理的时间预期, 确保修复工程的效果和可持续性得到充分评估和验证。

第四个问题是社会参与度不足。矿山环境修复工程不仅仅是技术问题, 还涉及到社会参与和共治的问题。然而, 在当前的矿山环境修复工程中, 社会参与度往往不足, 导致修复工程的可持续性和公正性受到质疑。一个常见的问题是修复工程的决策和实施过程缺乏透明度和民主参与。例如, 修复工程的规划和决策往往是由政府或企业单方面制定, 缺乏对公众的信息披露和参与。这种情况可能导致公众对修复工程的不信任和质疑, 影响修复工程的执行效果和可持续性。此外, 一些修复工程可能缺乏对当地社区的有效合作和共治机制。例如, 当地社区可能在修复工程决策和实施过程中被边缘化, 导致他们的需求和利益无法得到有效的表达和保护^[4]。因此, 在矿山环境修复工程中, 应加强社会参与度, 确保修复工程的决策和实施过程更加透明和民主, 并建立有效的合作和共治机制, 以确保修复工程的可持续性和公正性。

三、工程优化措施

1. 生态修复与再生产结合

矿山环境修复工程的一个重要目标是实现矿山废弃区的生态修复, 以恢复矿山区域的生态功能和景观。“生态修复与再生产结合”是指在进行生态修复的同时, 结合当地经济和社会发展的需求, 对矿山废弃区进行再生产, 实现资源的可持续利用。这样可以在保护环境的基础上, 实现资源的有效开发利用, 为地方经济的发展提供支撑。要根据矿山废弃区的土地条件和水资源情况, 选择适合的再生产项目, 如农田建设、养殖业、林业等。

通过科学规划和合理布局,使再生产项目与生态修复相互融合,实现双重效益。可以通过引进先进的农业技术和管理经验,提高农田产量和土壤质量。采用合理的水利措施,保证废弃区的灌溉供水需求。同时,通过种植绿色作物和果树等经济作物,提高矿山农田的综合效益和经济效益。此外可以开展林业和草业建设,通过植树造林和草地恢复等措施,修复矿山土地的植被覆盖,改善土壤质量和水土保持能力,提升环境质量。同时,培育林下经济,如食用菌、蜂业等,为当地农民提供就业机会和增收途径。

2. 生态修复技术的创新与应用

为了提高矿山环境修复的效果,需要不断创新和应用先进的生态修复技术。这些技术包括土壤修复、水体修复、植被恢复和景观重塑等方面的技术。需要利用生物修复技术、土壤修复剂等手段,减轻矿山废弃区土壤的重金属和有机物负荷,提高土壤的可持续利用能力。通过土壤修复,恢复矿山区域的土壤水分保持能力和养分供应能力,为生态修复提供保障。或是通过湿地修复、生物学处理、人工通气等技术手段,减轻矿山废弃区水体的富营养化和污染问题,修复水体的水质和生态功能^[5]。同时,建立水资源管理制度,合理利用和保护矿山废弃区的水资源。还可以通过引种适应性强的植物,恢复矿山废弃区的植被覆盖并改善土壤质量,形成生物多样性。同时,通过合理规划和设计,重塑矿山废弃区的景观,使其成为生态旅游和休闲的场所。

3. 社会参与和公众意识的提高

矿山环境修复工程的优化措施之一是通过增强社会参与和提高公众意识,使得更多的人参与到矿山环境修复工作中。社会参与是指在矿山修复工程中,广泛征求和尊重当地居民、相关利益方和专家学者的意见,合理利用他们的专业知识和经验,共同参与和推动修复工程的实施。要及时建立与相关利益方的沟通渠道,包括与当地政府、居民、企业和非政府组织等的合作交流机制,通过座谈会、公开听证等形式,征求他们对环境修复工程的意见和建议。加强宣传和教育工作,提高公众对矿山环境问题的了解和关注度。通过举办专题讲座、环境教育活动等方式,普及环境保护知识,培养公众的环保意识和责任感。最后要设立监督机制,加强对环境修复工程的监督与评估,确保修复工程的质量和效果。同时,建立矿区环保监测站和矿山环境信息公开平台,实时发布矿山环境数据,提高公众对环境状况的了解和监督能力。

4. 智能化技术的应用

科技进步和智能化技术的发展使得将智能化技术应用于矿山环境修复工程成为可能,这将提高工程效率和质量,减少人为操作对环境的干扰,从而实现矿山环境修复工程的优化。例如可以利用遥感技术获取高分辨率的卫星影像,对矿山废弃区的植被和土壤质量进行监测和评估。通过不同时间段的遥感数据对比分析,实时监测矿山废弃区的生态恢复情况。或是利用无人机技术进行矿山废弃区的勘查、监测和巡视工作,实现高效快速的环境数据获取。无人机还能进行精确的施工和种植作业,减少人为操作对环境的伤害。善于利用大数据和人工智能的分析,其能够对矿山废弃区的生态恢复进行精准预测和规划,实现修复工程的精细化管理。利用数据分析和模型预测,优化修复工程的方案 and 措施。可以通过物联网技术实现对矿山废弃区的环境监测设备的互联互通,实时监测矿山的土壤质量、水质状况和气候变化等关键指标。通过远程监控和预警系统,及时发现和处理环境问题,保障修复工程的顺利进行。

5. 多方合作与跨区域联动

矿山环境修复工程的优化措施之一是加强多方合作与跨区域联动,在矿山废弃区的修复工作中形成联合参与和协同推进的格局。多方合作是指政府、企业、学术机构、非政府组织等各利益相关方之间进行合作和协商,共同承担矿山环境修复工程中的责任和义务。跨区域联动是指跨越矿山废弃区所在地的地理边界,在区域范围内协同推进矿山环境修复工作。首先要建立矿山环境修复的协调机制,明确各利益相关方的职责和责任。政府应起到协调和推进作用,通过制定相关法律法规和政策,明确各方的权益和义务。企业要承担环保责任,落实环境保护措施,实现修复的质量和效果。学术机构和非政府组织要提供技术支持和监督作用,推动修复工程的科学性和公正性。其次要加强不同地区之间的合作和交流。矿山环境修复往往涉及跨越不同地区的废弃矿山,需要进行跨区域合作和交流。通过组织座谈会、研讨会等形式,促进不同地区之间的经验共享和技术交流,加强合作,推动互利共赢^[6]。同时,政府要加强地区之间的沟通与协调,形成统一的规划和管理体系。最后需要构建矿山修复的参与主体联盟。各利益相关方应积极参与矿山废弃区的修复工程,共同承担责任和义务。成立矿山修复的参与主体联盟,包括政府部门、企业、学术机构、社会组织等,制定共同目标和工作计划,实施联合研究、

技术交流和资源共享。

四、结语

总之，矿山环境修复工程措施的研究对于改善矿山开采对环境的影响具有重要意义。矿山环境的恢复是一个长期而复杂的过程，需要不断的监测和管理。只有做到及时发现问题、及时解决问题，才能保证矿山环境修复工程的可持续性。希望我们的研究成果能够为相关政府部门和矿山企业制定科学合理的修复方案提供参考，并为矿山环境的可持续发展做出贡献。

参考文献：

[1]张巍.黑龙江省矿山环境修复工程措施研究[D].吉林大学, 2010.

[2]廖隆荣.探讨矿山生态修复工程及技术措施[J].建材与装饰, 2019(29): 213-214.

[3]方晓明.矿山生态修复工程及技术措施[J].科技创新与应用, 2017(17): 144-145.

[4]于俊荣.废弃矿山生态修复工程探析——以龙岩紫金山体育公园为例[J].福建建材, 2020(05): 94-96.

[5]刘军,王寿成,杨自安等.河北张家口矿山地质环境问题及生态修复治理对策[J].矿产勘查, 2019, 10(02): 370-377.

[6]许祥云.浅析矿山生态修复存在的问题和对策——以云南省陆良县为例[J].中国土地, 2019, No.398(03): 39-40.