

矿山治理中生态修复技术的应用与实践

卢恒^{1,2} 罗滇榆^{1,2}

1. 生态环境部华南环境科学研究所, 中国·广东 广州 510535

2. 广州华科环保工程有限公司, 中国·广东 广州 510535

摘要: 在中国工业化发展过程中, 矿产资源对工业生产活动的影响较为显著。近年来, 许多地区的矿产资源开采工作都在有序推进, 但在矿产资源开采过程中和开采完成后, 往往会带来一定的生态破坏问题。基于对上述问题的思考, 需要重视矿山治理工作, 充分贯彻可持续发展战略, 将生态修复技术应用到矿山治理工作中。为此, 论文就矿山治理中生态修复技术的应用与实践进行讨论, 以期推进矿山生产区域生态环境的合理化改造, 进而实现对矿山开采作业生态环境影响的合理控制, 确保在生态修复技术的支持下能够重新将矿山生态环境修复到相对良好的状态, 进而为中国生态环境保护事业的发展贡献重要力量。

关键词: 矿山治理; 生态修复技术; 综合治理

Application and Practice of Ecological Restoration Technology in Mining Management

Heng Lu^{1,2} Hongyu Luo^{1,2}

1. South China Institute of Environmental Science, Ministry of Ecology and Environment, Guangzhou, Guangdong, 510535, China

2. Guangzhou Huake Environmental Protection Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510535, China

Abstract: In the process of industrialization development in China, mineral resources have a significant impact on industrial production activities. In recent years, the mining of mineral resources in many regions has been progressing in an orderly manner. However, during and after the mining of mineral resources, it often brings certain ecological damage problems. Based on the above issues, it is necessary to attach importance to mine management work, fully implement the sustainable development strategy, and apply ecological restoration technology to mine management work. Therefore, this paper discusses the application and practice of ecological restoration technology in mining management, in order to promote the rational transformation of the ecological environment in mining production areas, and achieve reasonable control of the impact of mining operations on the ecological environment. It ensures that with the support of ecological restoration technology, the mining ecological environment can be restored to a relatively good state, thereby contributing an important force to the development of ecological environment protection in China.

Keywords: mine management; ecological restoration technology; comprehensive control

1 引言

矿产资源开采作业不仅会对当地的地质结构造成破坏, 而且还会因为开采过程中的污染问题影响到矿山所在位置的生态环境。为保证在矿产资源开采完成后, 能够做好对矿山的有效治理, 保证矿山的生态环境能够重新恢复到相对较好的状态, 需要做好对矿山治理工作重要价值的正确认识, 主动将生态修复技术应用到矿山治理工作中, 进而实现对矿山生态环境的有效保护。

2 在矿山治理中应用生态修复技术的价值

2.1 解决矿山区域内的历史遗留生态环境问题

中国矿产资源分布位置不均, 为做好对资源的开发利用, 保障工业化推进进程能够得到充足的矿产资源支持, 许多地区都在有序推进矿产资源开发工作。在该情况的影响下, 难免有部分地区的居民生活会受到矿产资源开采的影

响, 通过应用生态修复技术进行矿山治理, 能够做好对相关影响的合理化调整, 消除矿山区域内严重影响居住环境、生活质量的地质灾害问题, 从而为当地居民提供更加安全、宜居的生活环境^[1]。

2.2 积极响应国家对生态环境保护工作的要求

企业在矿产资源开采利用的整个过程中, 必须严格按照国家的政策要求落实好相关工作, 进而实现对工作成效和工作规范性的有效保障。国家当前对矿山治理工作的重视程度较高, 如图 1 所示, 图为江西省赣州市某银铅矿废弃地生态修复及植被恢复技术集成案例项目, 通过对项目的绩效评价, 分析生态修复技术的具体应用情况和矿山治理工作的落实效果。通过主动应用生态修复技术开展矿山治理工作的形式, 能够积极响应当前国家对生态环境保护工作的要求并充分贯彻可持续发展战略, 进而实现对矿山所在区域生态环境的有效保护^[2]。



图 1 某银铅矿废弃地生态修复及植被恢复技术集成示范项目

2.3 增加耕地面积，提高经济效益

在矿产资源开采工作的影响下，矿山所在区域的生态环境遭到了较大的破坏，许多周边地区的农业生产活动也受到了一定的影响，通过应用生态修复技术进行矿山治理，能够将这部分影响进行合理化调整。同时，生态修复技术强调修复过程的生态、环保属性，注重利用自然条件进行生态环境的优化调整，在长期的改造过程中，矿山所在的区域，其生态环境能够得到更好地恢复，稳步推动当地实际耕地面积的增长，为中国粮食安全提供更加有力的基础支持，具有较强的经济效益。

3 矿山治理中常用的生态修复技术

3.1 边坡坡面生态修复技术

边坡坡面一直以来都是矿山治理工作的难点所在，其本身具有立地条件相对恶劣的现实问题，近年来中国针对边坡坡面生态修复技术进行了更为深入的研究。如图 2 所示，图为边坡坡面生态修复技术中，利用植生基材喷附进行生态修复的坡面植被恢复技术。但是，目前中国在边坡生态修复技术应用研究方面还与国际先进水平存在一定的差距，还需要投入更多的资源和时间成本，稳步推动技术的深入研究，充分利用边坡坡面生态修复技术进行矿山治理，尽量保证矿山边坡位置能够恢复到相对良好的状态^[1]。除上述提到的技术以外，中国在边坡坡面生态修复技术研究方面也有了新的进展，藤本护坡技术、植物纤维毯防护技术便是其中的重要代表。



图 2 坡面植被恢复技术

3.2 作业平台生态修复技术

相对而言，作业平台生态修复工作的难度会更小，由于平台的地形地势具有一定的平缓特征，在进行植物种植的过程中只需要使用常规种植方法便可以完成，通过合理安排种植计划的形式，便能够在相对较短的时间内借助植物完成对矿区水土流失情况的有效控制。在作业平台生态修复技术应用过程中，相关人员、单位需要做好对平台范围的明确，并在平台边缘修建挡墙设施，在作业平台生态修复技术应用初期对矿区区域的水土保持能力进行直接强化，在保证挡墙效果的基础上，根据当地地质条件和自然条件选择合适的木本、草本植物，顺利完成对生态修复技术的应用，促进矿山治理工作的有效落实^[4]。

3.3 排土场生态修复技术

排土场主要由岩石、土壤共同组成，在应用生态修复技术对该位置进行治理的过程中，需要做好对排土场土体结构、土壤理化性质的重视，明确在该位置很容易出现地质灾害问题。因此，在矿山治理工作中，需要将排土场作为重点进行处理，保证能够充分发挥出生态修复技术的应用价值，重新让矿山恢复到相对良好的状态，进而实现对环境的有效保护。为此，在应用排土场生态修复技术的过程中，主要采用土壤重构和蓄水截流整地等方式进行处理，并结合土壤重构完成后的具体特点特征合理配置植被，从而实现对生态修复效果的针对性强化，进而达到较好的矿山治理效果。

3.4 矿区道路生态修复技术

矿区道路在生态修复过程中，同样是处理难度较高的位置，在应用矿区道路生态修复技术的过程中，一方面需要看到相对平坦的矿区道路能够在一定程度上降低治理工作的难度，另一方面也需要看到矿区道路在矿产资源运载车辆的长期碾压下出现的土壤板结情况。此外，考虑到矿区道路可能存在的滑塌隐患问题，需要通过在道路内侧设置排水沟的形式，做好对隐患问题的合理化处理，保证矿山治理工作的顺利推进。矿区道路生态修复技术可以利用覆土后栽植或种植乔灌木的形式，做好对土壤板结、道路滑塌隐患等一系列问题的合理应对。针对混凝土硬化矿区道路，在矿山治理和生态修复的过程中，需要调整技术应用策略，通过对道路两侧绿化情况进行统筹部署和对防排水系统进行重构、维护的形式，实现对矿山治理效果得到的保障。

4 矿山治理中生态修复技术的优化应用策略

4.1 企业承担相应责任

为保证矿山治理工作的实效性，确保生态修复技术的应用价值能够得到充分开发，必须保证企业能够承担起矿山治理责任。基于对上述内容的思考，需要从以下两个方面进行针对性优化：第一，企业主动承担责任，将矿山治理工作纳入矿产资源开采过程中的必要环节。企业在经营管理过程中有必要承担起应尽的社会责任，加上矿区区域出现的生态

环境问题本身便是企业在资源开采过程中管控不当带来的,必须主动承担责任,做好对生态环境问题的处理,从而让生态环境能够重新恢复到相对健康的状态。第二,国家制定明确的规定要求。单纯依靠企业的自觉性想要实现对矿山治理工作的落实效果有一定的难度,国家可以通过强制手段,要求矿山企业在入场环节缴纳一定比例的矿山生态环境保证金。通过提前缴纳保证金的形式:一方面,能够让企业在实际的生产活动中做好对生态环境破坏情况的有效管控,尽量减少可能造成的生态破坏;另一方面,如果企业不承担矿山治理的责任,也可以利用矿山生态环境保证金用于矿山治理工作,避免国家需要在该方面产生额外的财政支出^[5]。

4.2 合理选择修复技术

合理的生态修复技术选择能够有效提升矿山治理的实效性,并在一定程度上做好对矿山治理成本投入的控制。为此,在开展矿山治理工作前,施工队伍需要通过实地考察、地质勘察的形式做好对矿山区域的全面调查分析,获取到详细的数据资料,将数据资料作为重要基础,制定具有较强针对性和科学性的生态修复方案,选择合适的生态修复技术,从而实现对矿山治理成本和治理效果的兼顾。以上述提到的矿山治理生态修复技术进行分析,按照矿山在实际的矿产资源开采过程中形成的边坡、作业平台、排土场、矿区道路等具体位置,调整修复方法,做到按需出发,从而让矿山区域的生态环境能够得到有效治理,并在一定程度上提升当地植物的多样性。

4.3 强调后期养护管理

相关部门、企业以及周边地区居民需要认识到矿山治理工作的长期性特征,在应用生态修复技术完成初步治理后,必须做好后期养护管理的形式才能始终保证矿山区域拥有较好的生态环境。基于对后期养护管理工作重要性的思考,自然资源部门、农业部门和生态环境部门等相关部门需

要做好合作分工,定期召开管护工作专题例会,明确后期养护管理的要点以及工作中遇到的实际问题。同时,应充分发挥当地居民的力量,采用政府主导、社区参与的形式,让当地居民也能以个人、社区组织的形式参与到养护管理工作中,有效降低相关负责部门的工作压力,也能增强当地居民生态环境保护意识。考虑将奖惩机制应用到后期养护管理中,针对养护效果较好区域的负责人和负责单位进行奖励和公开表扬,如果出现养护不当的情况,则需要对负责人和负责单位进行通报批评并限期整改到位。

5 结语

综上所述,矿产资源的开采对生态环境的破坏力度较大,在矿产资源开采完成后相关单位必须承担起相应的责任和义务,主动针对矿产资源开采对生态环境造成的破坏性影响进行修复处理,保证矿山所在位置的生态环境能够得到恢复,从而实现环境、资源和经济的协调可持续发展。为此,需要做好对矿山治理生态修复技术的深入分析,结合矿产资源开采给生态环境带来的具体影响进行思考,制定矿山治理工作的保障措施,确保矿山生态修复工作稳步、持续推进。

参考文献:

- [1] 肖洪亮. 矿山塌陷区地质环境治理与生态修复途径探究[J]. 冶金与材料, 2024, 44(3): 55-57.
- [2] 王昊宸, 李莎. 景观治理在中国矿山生态修复中的应用研究[J]. 工业设计, 2024(3): 27-30.
- [3] 王伟. 矿山地质灾害治理及生态环境修复措施研究[J]. 世界有色金属, 2024(4): 205-207.
- [4] 芝世玉. 金属矿山地质灾害治理及生态环境修复措施[J]. 世界有色金属, 2024(3): 133-135.
- [5] 马志文. 探讨矿山地质灾害治理及生态环境修复[J]. 世界有色金属, 2024(3): 139-141.