

矿山地质灾害治理及生态环境修复措施

富兰格 杨元元 赵银平 马 晓

鄂尔多斯市环保投资有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：矿山地质灾害治理是一项复杂而重要的任务，需要采取多种措施进行综合治理。论文从灾害预警系统建设、边坡加固与支护、截排水工程、滑坡、崩塌防治工程、泥石流防治工程、采空区处理工程、地裂缝防治工程以及其他专项治理措施等方面，全面介绍了矿山地质灾害治理的措施。同时，论文还着重强调了生态环境修复的重要性，提出将生态修复与治理工程相结合，实现矿区的可持续发展。通过论文的探讨，希望能为矿山地质灾害治理及生态环境修复提供有益的思路和方法。

关键词：地质灾害；矿山；生态环境

引言

矿山地质灾害是指由于人类在开采矿产资源过程中，不合理的开采活动引发的地质灾害。这些灾害的发生往往与特定的地质环境、开采方式以及管理水平等因素密切相关。近年来，随着我国矿业开发的迅速发展，矿山地质灾害频发，给人民生命财产安全和生态环境带来了严重威胁。所以针对矿山地质灾害治理及生态环境修复措施进行深入探讨和研究是非常有必要的。

1 矿山地质灾害的危害性分析

1.1 对生命安全的威胁

矿山地质灾害直接威胁到人们的生命安全。地面塌陷、滑坡、泥石流、矿震等灾害可造成大量人员伤亡。特别是在一些偏远地区的矿山，由于通讯不畅、救援不及时等因素，灾害造成的伤亡更加严重。

1.2 对财产的破坏

矿山地质灾害对财产的破坏也是巨大的。采矿活动导致的地面塌陷、滑坡、泥石流等灾害可造成矿区建筑物、道路、桥梁等基础设施严重损坏^[1]。此外，地下水污染、地热等灾害也会给企业带来巨大的经济损失。

1.3 对环境的破坏

矿山地质灾害对环境的破坏不容忽视。采矿活动引发的地质灾害会导致土地荒漠化、水土流失、地下水污染等环境问题。这些问题不仅影响生态平衡，还会对当地居民的生产生活造成严重影响。同时，矿山废弃物的堆放也会占用大量土地，影响周边地区的生态环境。

1.4 对经济的影响

矿山地质灾害不仅会造成直接的经济损失，还会对当地经济发展产生深远的影响。采矿活动是当地经济的重要支柱，一旦发生地质灾害，采矿活动将受到严重影响，导致企业停产、工人失业等一系列问题，从而影响

当地经济的稳定发展。此外，灾后重建也需要投入大量的人力、物力和财力，给当地政府和居民带来巨大的经济负担。

1.5 对社会的影响

矿山地质灾害还会对社会产生深远的影响^[2]。一方面，地质灾害会导致社会秩序的混乱，影响正常的生产生活秩序；另一方面，地质灾害的发生还会引发一系列社会问题，如人员安置、灾后重建等。这些问题需要政府和社会各界的共同努力才能解决。

2 矿山地质灾害治理措施

2.1 灾害预警系统建设

灾害预警系统是预防地质灾害的重要手段之一。通过建立地质灾害预警系统，可以实时监测矿山的地质状况、降雨量、地下水位等数据，并对数据进行实时分析，预测可能发生的地质灾害。一旦发现异常情况，预警系统可以及时发出警报，为矿山工人和周边居民提供预警，减少人员伤亡和财产损失。

2.2 边坡加固与支护

矿山边坡是地质灾害易发区，为了防止边坡滑坡和崩塌等灾害的发生，需要对边坡进行加固和支护。常见的边坡加固方法包括浆砌石护坡、锚杆支护、挡土墙等。同时，还可以采取绿化护坡、喷浆护坡等方法，减少水土流失，提高边坡的稳定性。

2.3 截排水工程

矿山排水是引发地质灾害的重要因素之一。为了有效地降低地下水位和地表水流量，需要采取截排水工程措施。常见的截排水方法包括建设排水沟、排水渠、水泵站等设施，将矿山区域内的雨水、地下水等及时排出，降低水对矿山的危害。

2.4 滑坡、崩塌防治工程

滑坡和崩塌是矿山常见的地质灾害之一，为了有效地防止这些灾害的发生，需要采取防治工程措施。常见的滑坡、崩塌防治方法包括设置抗滑桩、挡墙、锚索等设施，提高边坡的稳定性，防止滑坡和崩塌的发生。

2.5 泥石流防治工程

泥石流是矿山常见的地质灾害之一，为了有效地防止泥石流的发生，需要采取防治工程措施。常见的泥石流防治方法包括设置拦沙坝、挡泥墙等设施，拦截泥沙和石块；同时还可以采取绿化造林、水土保持等措施，减少水土流失，降低泥石流发生的可能性。

2.6 采空区处理工程

采空区是矿山开采后留下的空洞区域，容易引起地面塌陷等地质灾害。为了有效地处理采空区，需要采取一系列的治理措施。常见的采空区处理方法包括回填采空区、注浆加固等措施，提高采空区的承载能力和稳定性。同时，还可以采取地下水疏干等措施，降低地下水对采空区的影响。

2.7 地裂缝防治工程

地裂缝是矿山常见的地质灾害之一，为了有效地防止地裂缝的发生，需要采取防治工程措施^[3]。常见的地裂缝防治方法包括填充地裂缝、设置防裂网等措施，防止地裂缝的扩大和形成。同时，还可以采取加强监测等措施，及时发现地裂缝并进行处理。

3 生态环境修复措施

3.1 土壤修复

1) 物理修复法。物理修复法主要是通过物理手段对土壤进行修复，如换土、翻土、深耕等。这些方法可以有效地减少土壤中的污染物含量，改善土壤结构，提高土壤肥力。例如，对于被重金属污染的土壤，可以采用换土法，将污染的土壤运走，换上新的清洁土壤。对于被有机物污染的土壤，可以采用翻土法，将污染的土壤翻到下层，上层是清洁的土壤。深耕法可以将表层土壤和深层土壤混合，使土壤中的污染物均匀分布，减少污染物的浓度。2) 化学修复法。化学修复法主要是通过化学反应来去除土壤中的污染物，如氧化还原反应、沉淀反应等。这些方法可以有效地将污染物转化为无害或低毒性的物质，从而降低土壤中的污染物含量。例如，对于含油污染的土壤，可以采用氧化还原反应法，将油类物质氧化或还原成无害的物质。对于重金属污染的土壤，可以采用沉淀反应法，将重金属离子转化为难溶性物质，减少重金属离子的迁移和植物吸收。3) 生物修复法。生物修复法主要是利用生物的代谢活动来降低土壤中的污染物含量，如微生物修复、植物修复等。这些方

法可以有效地将污染物转化为无害或低毒性的物质，同时不会对土壤造成二次污染。例如，对于石油污染的土壤，可以采用微生物修复法，通过微生物的代谢活动将石油烃类物质分解为无害的物质。对于重金属污染的土壤，可以采用植物修复法，利用某些植物对重金属的吸收和富集能力来降低土壤中的重金属含量。

3.2 水资源保护与恢复

1) 水资源保护措施。水资源保护措施包括建立水资源保护区、控制污染源、提高水资源利用效率等。通过这些措施可以有效地保护水资源免受污染和过度开采。同时，加强水资源的监测和管理也是必要的措施之一。例如，建立水资源保护区可以有效地保护水资源的自然生态系统和生物多样性；控制污染源可以减少污水和废水对水资源的污染；提高水资源利用效率可以减少浪费和过度开采。2) 水资源恢复措施。水资源恢复措施包括建立水资源恢复区、加强水资源管理和监测等。通过这些措施可以有效地恢复水资源的生态功能和环境质量。同时，加强水资源的保护和管理也是必要的措施之一。例如，建立水资源恢复区可以有效地恢复水资源的生态功能和环境质量；加强水资源管理和监测可以及时发现和解决水资源问题；加强水资源保护和管理可以减少污染和浪费。

3.3 植被恢复与绿化

1) 植被种类选择与配置。在进行植被恢复与绿化时，选择合适的植被种类并进行合理配置是至关重要的。针对不同的区域和环境条件，应选择适宜的植物品种，如当地乡土植物、耐旱耐寒植物、具有改良土壤功能的植物等。同时，应考虑植物的生长习性、生长速度和对环境的适应性等因素，以确保植物能够在恢复区域生长良好并发挥生态功能。在配置植物时，应考虑植物之间的相互关系和生长空间需求，避免出现种间竞争和生长受阻的情况。此外，还应注意不同植物对水分、养分的需求差异，合理配置以实现植物间的互补生长。2) 植被栽种与养护管理。植被栽种与养护管理是实现植被恢复与绿化的关键环节。在栽种植物时，应注意植物种植穴的大小和深度、种植土质和养分状况等因素，以确保植物根系生长良好。同时，应根据植物的生长需求和环境条件，合理安排种植密度和布局，以实现植物群落的稳定生长和生态功能的充分发挥。在养护管理方面，应定期进行灌溉、除草、修剪和病虫害防治等工作，以保证植物正常生长和生态系统的健康稳定。

3.4 生态系统恢复与重建

1) 生态系统结构调整。生态系统结构调整是生态系

统恢复与重建的重要手段之一。通过调整生态系统的组成和空间布局,可以优化生态系统的结构和功能,提高生态系统的稳定性和可持续性。具体而言,可以对生态系统的食物链、生物群落结构和生态过程进行调整。例如,增加物种多样性可以提高生态系统的稳定性和抗干扰能力;优化食物链可以促进生态系统的能量流动和物质循环;改善生物群落的生境条件可以促进生物多样性的保护和生态功能的发挥。

2) 生态廊道建设。生态廊道建设是生态系统恢复与重建的重要措施之一。生态廊道可以起到连接破碎化生境、保护生物多样性和促进生态系统整体性的作用。通过建设具有一定宽度的植被带或绿道等形式的生态廊道,可以促进生态系统的连通性和完整性,提高生态系统的稳定性和可持续性^[4]。同时,生态廊道还可以发挥改善生态环境、提供生态休闲空间等多种生态功能。在建设生态廊道时,应注意保护和利用原有生态系统,避免对原有生境造成破坏。同时,应合理配置植被种类和结构,以提高生态廊道的生态效益。

3) 生态缓冲区建设。生态缓冲区建设是生态系统恢复与重建的重要手段之一。生态缓冲区可以起到降低环境变化对主要生态系统的影响、保护生物多样性和提高生态系统整体性的作用。通过在主要生态区域周边设置一定范围的缓冲区,可以降低人为活动和自然灾害对主要生态区域的影响,保护生态系统的稳定性和可持续性。

3.5 景观重塑与文化传承

1) 景观设计原则与方法。景观设计应遵循自然、人文、艺术和经济原则。首先,要尊重自然,顺应自然规律,保护生态环境。同时,要以人为本,满足人的需求,创造宜居的环境。此外,还要注重艺术性,通过景观的布局、色彩、质感等要素的搭配,创造出具有美感的景观。最后,还要考虑经济性,合理利用资源,控制成本。在景观设计方法上,可以采用多种方法,如模拟自然、引入文化元素、运用科技手段等。这些方法可以帮助设计师创造出既符合实际需求又具有特色的景观。

2) 文化传承与展示手段。文化传承与展示是景观设计中不可或缺的一部分。通过将当地的文化元素融入景观设计,可以创造出具有地方特色的景观。同时,这也为当地居民提供了一种认同感和归属感。

3.6 环境监测与评估

1) 环境监测站点布设与设备配置。环境监测是生态环境修复的重要环节之一。通过环境监测可以及时了解环境状况、发现环境问题并采取相应措施进行解决。因此,合理布设环境监测站点并配置相应的监测设备是必要的措施之一。具体而言,应根据区域环境和生态状况、污染源分布等因素合理布设环境监测站点;应根据监测需求选择适宜的监测设备和监测方法进行环境监测;还应建立完善的环境监测网络体系和信息共享平台,提高环境监测的准确性和实时性。

2) 环境质量评估方法与标准制定。通过环境质量评估可以了解环境状况并制定相应的修复措施。因此,制定科学的环境质量评估方法和标准是必要的措施之一。具体而言,应根据区域环境和生态状况等因素制定相应环境质量评估标准和方法;应定期开展环境质量评估工作并发布评估报告;还应建立完善的环境质量评估体系和信息共享平台,提高评估结果的准确性和实时性。

结语

矿产开发对于经济发展做出了非常大的贡献,但同时也对周边环境造成了较为严重的污染,对于生态环境造成了破坏。随着时间的积累,生态环境问题不但会影响到矿区周边人们的生命财产安全,同时对于社会经济发展具有一定制约。虽然我国近些年加强了矿山开采的规范化治理,矿山生态环境问题有所改善,但是相应的法规以及监管不足,造成某些矿山还存在着严重的生态环境问题,所以要通过针对性的工程措施及生物措施对矿山生态环境问题进行治理修复,确保矿山的健康、绿色、可持续发展,在推动经济发展的同时维持良好的生态环境。

参考文献

- [1]李建中,张进德.我国矿山地质环境调查工作探讨[J].水文地质工程地质,2018(07):56-57.
- [2]牛磊,赵志芳,曾诗卉.生态文明建设背景下的矿山环境恢复治理研究综述[J].科技资讯,2018(09):34-35.
- [3]何倩,薛喜成.低深水位沉陷区与高潜水位沉陷区废弃地生态修复技术对比分析[J].西部探矿工程,2019(03):56-57.
- [4]李颖玲.探讨矿山地质灾害防治与地质环境保护研究[J].世界有色金属,2019(21):171+173.