

矿山地质灾害防治与地质环境利用的主要策略思考

王晨

河南省自然资源监测和国土整治院

DOI : 10. 12238/j pm. v5i 7. 6952

[摘要] 煤炭、钢铁、金属等矿产资源的发掘，是支撑社会经济前行的基石，然而，采矿作业不慎易导致地质结构受损，地表岩石与土层随之发生位移，进而触发一系列地质灾害，对自然环境造成伤害，并可能危及人们的生命和财产安全，为此，必须实施科学的矿山地质灾害防治策略，降低灾害风险，并确保矿山地质环境的持续和谐发展，要达成这一目标，灾害防治与环境保护需有机融合，形成健全的地质灾害防护网络和地质环境评估机制，该文献深入探讨了矿山地质灾害的防治及地质环境的利用策略，目的是增强地质灾害防治成效，推动地质环境的持续利用，并加强地质环境保护，降低灾害发生的风险。

[关键词] 矿山；地质灾害防治；地质环境利用；策略

Thinking on the main strategy of mine geological disaster prevention and geological environment utilization

Wang Chen

Henan Provincial Natural Resources monitoring and land Improvement Institute

[Abstract] Excavation of coal, steel, metal and other mineral resources, Is the cornerstone of supporting the social and economic progress, yet, Improper mining operations can easily lead to geological structure damage, The face rock and soil displacement, And then to trigger a series of geological disasters, Cause harm to the natural environment, And may endanger people's lives and property safety, to this end, Must implement scientific strategies for the prevention and control of mine geological disasters, Reduce the disaster risk, And to ensure the sustainable and harmonious development of the mine geological environment, To achieve this goal, Disaster prevention and environmental protection need to be organically integrated, Form a sound geological disaster protection network and a geological environment assessment mechanism, The literature deeply discusses the prevention and control of mine geological disasters and the utilization strategy of geological environment, The purpose is to enhance the effectiveness of geological disaster prevention and control, Promote the continuous use of the geological environment, And to strengthen the geological environment protection, Reduce the risk of disasters.

[Key words] mine; geological disaster prevention and control; geological environment utilization; strategy

引言：

在经济快速发展的背景下，对矿产资源的需求不断攀升，进而使得采矿作业的频率逐步上升，由于在矿山开采过程中，人类的不规范行为或过度利用，严重损害了矿山的自然环境，加之自然原因，使得矿山地质灾害不断，这不仅对人们的生命和财产构成了极大威胁，同时也给矿产企业带来了巨大的经济损失，结合实际情况，采纳科学合理的地质灾害防治策略，推进地质环境的持续利用与发展，增强矿山生态环境的保护，有效减少矿山地质灾害的危险性。

一、地质活动灾害概述

地球在其漫长的变迁中，会触发地壳的动态过程以及地质条件的异常变动，这些因素会导致矿山区域发生地质灾害，矿区地质灾害的产生，主要受自然条件和人为活动的共同作用，其在空间和时间的分布上呈现出一定的规律性，自然地壳运动以及人为的地质作业都可能触发矿区地质灾害的发生，矿区地质灾害的发生无法避免，其预测与防治充满挑战，对人类社会带来了巨大的经济损失。目前，矿区常见的地质灾害主要包括山体滑坡、泥石流、地面沉降、崩塌以及地裂缝等类型，随着科技进步，人类强化了对地质状况的探究与信息的深度剖析，以此把握地球运动的法则，做到对灾害的有序防控的危害，矿

山的地灾与环境状况互为条件，彼此影响，地灾爆发带动地壳运动，伴生地质变迁，使得地貌构造发生不可逆的变动；地质状况是灾害发生的根本原因，矿山灾害尤其如此，其直接受地质环境的影响，地质环境的变动，会引发各类不同的地质灾害^[1]。

二、防治矿山地质灾害的必要性

矿区地质灾害的爆发会导致严重后果，举例来说，在矿山开采过程中，必须排出地下水，这会导致地下水减少，破坏整个水流系统的平衡，进而造成局部地质下沉，引发严重的排水漏斗问题，这些问题会对矿山周边居民的生活带来危害，严重威胁到生态环境的安全；不合规的矿山挖掘活动，可能导致地表沉降、裂缝、岩体崩解等灾害，极端情况下更可能触发山体滑坡、道路坍塌等严重的地质灾祸；在矿区，由于采矿活动频繁，产生了许多矸石和其他污染物，这些废物被胡乱堆放在矿山周围，一遇降雨，这些堆积物便被冲入水体，导致水质受到恶化影响，进而威胁到自然界的生态平衡及邻近居民的身心健康；地下矿藏的开采过程中，时常会遇到顶部垮塌、瓦斯聚集引发的爆炸、坑道坍塌以及地下水突然涌入等险情，若再加上地质灾害的防治措施执行不力，便可能导致灾难性的矿难事故^[2]。这类事故不仅会破坏原有的地质结构，更会危及人的生命，同时给矿业企业带来巨大的经济损失，矿山作业人员需具备必要的紧急避险和救援技能，以此减少地质灾害引发的职员伤亡和财产损失，相关部门须提高矿山地质灾害的防治能力，确保工作人员的人身安全，矿山开发过程中，由于工序繁杂，常常触发地质方面的灾害；地质状况不断演变，一旦发生剧变，便可能导致地质灾害的发生，因此，我们应当提高对矿山地质灾害防治工作的关注，以减轻灾害带来的风险，确保环境和人民群众的生命财产的安全。

三、防治矿山地质灾害的策略

(一) 开展分区防控

地质状况构成了生态系统中无机质部分的整体，其状态受矿物质被风化的程度所左右，针对地质环境的独特性，可以从各个角度解析地质活动的法则，进而准确预知地质灾害，制定有的放矢的预防方案和应对策略，有效减少地质灾害对人类的损害，为了增强矿山地质灾害的防治成效，必须提前评估矿山地质灾害的风险等级，以便确立具体可行的防治办法。因此，必须对事故现场进行彻底的实地勘察，并对矿山地质灾害的严重性进行科学的分级，通常分为特别重大、较为重大和一般三个等级，对矿区地质灾害的风险等级进行界定，通常是根据其稳定性和可能造成的损害程度进行评估，针对不同区域灾害程度的具体差异，实施相应的预防与控制策略，针对关键防疫区域，必须让土地管理单位和地方交通、水利相关部门开展紧密协作，构建起健全的责任体系，细化任务分配，确保防疫任务得到有效执行；针对那些次要的灾害防疫区域，必须构建起一套科学而合理的监控预防计划，相关政府机构必须发挥其引领

和推动的作用，并且要定期对可能存在的地质灾害风险进行排查；对于一般防治区域，必须激发邻近村委会的参与热情，定期监测并记录地质变动，确保管理机构维持预警通道的顺畅，以此有效地降低灾害带来的损害。

(二) 完善灾害监测预警体系

打造健全的灾害监测预警网络，是增强地质灾害防治能力的关键措施，针对矿区地质特点，选择恰当地点部署多种自动预警系统，实现对地质灾害的实时监控，以此增强灾害预防成效，主要的安全预警系统囊括了地震预警设备、水文观测工具、温度监控工具、瓦斯密度监控设备等，借助该方法，员工能对矿山地质灾害进行实时监控，准确把握矿山地质和地表环境、构造特性的变化动态，使得员工能够迅速掌握矿山地质环境与开采活动的相互关系，这为地质环境的持续利用与保护提供了重要的数据支撑^[3]。现阶段，针对地质灾害的监测和预警的任务包括，明确各方在地质灾害防治中的监测责任，利用尖端技术和设备，实现环境监测的高效化，确保地质灾害防治工作的有效性；借助先进监测仪器，在矿区低谷发生意外情况时，能够迅速掌握矿山地面环境的动态变化；健全地质灾害防范机制，引入先进科技手段，打造具有时代特色的治理架构，确保地质灾害防治事业的稳步实施。通过对矿区地质灾害的准确预测与监控，能够增强减灾成效与响应速度，使工作人员能够精确识别矿区异常，并对灾害的演变趋势做出科学评估，全方位搜集灾害数据，进而实施针对性的预警措施，有效避免灾害发生，为灾害后的应对和援助行动留下充裕的时间准备。

(三) 合理规划采矿操作

针对矿山可能出现的地质灾难，必须对采矿活动进行周密的策划安排，针对矿山资源的开采活动，在前期规划与设计阶段，关键在于边坡相关参数的优化配置，必须实时分析并精准掌握矿井边坡的具体数据，据此制定切实可行的开采计划，以防止在实际作业过程中遭遇岩石变形等意外状况；全方位策划，包括对废弃物排放量、斜坡地形等要素进行恰当规划；提前实施恰当的渣土阻拦和墙体拦截策略；强化矿产资源开采现场的监管，确保开采技术的合规使用至关重要，特别要对曾经发生地质灾害的区域实施严格的复查，防止灾害的再次出现。

(四) 强化地质安全防护

为确保矿山边坡的稳固，针对失稳问题进行有效防治，需事先调查矿山地质状况，并对边坡信息进行详尽分析，进而借助排水设施确保边坡的安全，在实际施工过程中，必须确保阶梯的垂直高度符合人体工程学，过高则不妥，特别是对于地基不够坚实的区域，地表层土壤因长期受到自然风化而变得脆弱，因此，设计时应平缓楼梯的倾斜角度，并且相应减少调整高度，目的是减轻结构自身的重量；实施精确的防范手段，防止滚石下落，对高风险区域标注警示标识，构筑物底部设置障碍以拦阻坠落物体，防止伤及人员；在矿井中必须实施有效的防水策略，以防突发涌水，这包括在地表和井下部署相应的防

水设施，确保矿井不会遭受水流的侵袭。

(五) 引进全液压动态矿区技术

在地下矿藏区域进行地质灾害的预防与治理工作时，适宜增设勘探站点，并对矿区地质数据进行全方位搜集，随后，借助全液压动力矿区技术手段进行深入的技术剖析，在此环节，应结合大数据技术的数据整合能力，进行全面性的矿山整体资源统计分析，为制定后续的开采计划提供数据支撑，通过在全液压动态矿区技术上的优化运用，能够确保地质勘察和采矿数据的精确度，避免显著的数据误差，从而有序推动矿山地质环境保护工作的进行。

(六) 合理设置排水管线

为确保矿山边坡稳固，防止雨水侵入，需在坡脚安装排水系统，并根据实际状况优化布局，确保排水管道置于凹槽内，有效汇集山洪及降水带来的积水，通过节流和径流技术排出，以防矿山地质灾害发生，针对排水型矿山常见的地质灾害，采用边坡保护、支撑加固以及水流截留等工程措施进行有效防治，面对边坡的滑动灾害，应当依据岩土调查资料，拟定专门的水文地质复合防治方案，以增强防治工作的成效，确保坡体的稳固性^[4]。

(七) 加大避难宣传力度

针对矿山地区可能引发的地质灾害，强化避难自救的推广工作，增强公众的灾害防范意识，以便主动有效地应对灾害，实施恰当的避难行动，确保民众生命财产的安全，尽量降低财产损失和人员伤亡，广泛推广地质灾害避难常识，编制并普及宣传小册子，大规模散布，开展避难常识讲解课程，组织避难演练，同时，政府部门要主动引领，确保避难知识推广落实到位。

(八) 完善应急预案

矿区地质灾害猛如虎，须有科学预案应对，一旦灾祸降临，快速反应，有序组织人员撤离危区，力求将损害降到最低；针对地质危害严重的区域，采取全面搬迁策略，旨在降低灾害造成的人员损失，同时，需在灾后精心规划与实施重建，致力于提升人文及自然环境的质量；针对矿山可能发生的紧急情况，需细化应急预案，确保遇到危险时能迅速有效地应对，此外，定期组织员工进行实地演练，以便在灾害来临时能够冷静处置，力求将灾害造成的影响降至最低。

四、矿山地质环境利用策略

(一) 明确地质环境与矿山地质灾害的关联性

地质状况和矿山灾害之间有着密切的相互关系，彼此之间互为条件，矿区的地质条件直接决定了地质灾害的种类和严重性；矿区地质灾害的发生与地形地貌、地质结构紧密相关，这对矿区地质环境的开发利用造成了一定的影响，明确两者之间的联系，精确剖析它们之间的相互作用，以便对矿山地质环境进行升级改进，一旦探测到矿山地质存在不稳定因素，立即实施特定管理策略，从各个层面预防地质灾害，防止给矿产企业

带来严重的经济损失。

(二) 坚持可持续发展利用

在对地质环境进行利用的同时，必须秉持可持续发展的原则，确保在采矿过程中加强对矿山地质环境的保护，防止地质环境遭受破坏，地质灾害的成因主要分为天然与人为两大类，为了降低灾害风险，必须对人类行为进行恰当的约束和管理，优化矿产资源开发中的环境保护措施，推动地质环境事业的持续性发展，从而最大限度地减少由采矿引发的灾害，确保民众的生命和财产安全，在矿山建设活动中，综合多因素进行深入思考是关键，这样才能实现地质环境的合理利用，并推进矿山的持续发展。

(三) 地质环境安全建设

在矿产资源的开发利用过程中，常常涉及对山体内部的挖掘，这无疑会对山体的稳定性造成损害，若遇到外界力量的冲击或地壳的剧烈变动，都可能触发灾难性的地质灾害，因此，在矿产开发的同时，加强安全措施，降低由人为活动引起的地质灾害风险是至关重要的；鉴于矿山区生态灵敏度高，一旦遭到破坏，反应剧烈且恢复困难，故必须推动矿区资源的环保与持续使用，确保生态稳定，真正落实可持续发展观念，进而达到资源使用的安全和恰当；同时，重视地质环境风险评估工作，对所有相关影响因子进行全面审视，确保矿山地质环境的有序构建。

(四) 利用区域地质环境

在对一定区域内的地质状况进行整体剖析时，必须进行现场的地质勘探和环境调研，随后根据所得数据对地质环境的安全程度进行全面的分析和评价，综合运用区域地质环境评估体系，对矿山地质环境进行实时监控与评估，基于此进行矿山地质环境的分类设计与应用，从而为区域经济的发展提供强有力的支撑，环境地质学的研究旨在通过多样化的研究和评估方法，深入探讨人类活动的多方面影响，力求将地质环境的负面影响及地质灾害的风险降至可接受的程度，这一过程着重于突显区域工程地质工作的基础性和公益性，并向区域地质环境开发利用提供高品质的规划支持^[5]。目的是减轻地质环境变化对安置区域可能带来的威胁，同时，对那些可能引发地质灾害的诸多因素进行分析，包括地质环境质量、地震活动、人为干预等，这样能够对地震灾害进行科学分类，明确哪些地区更易发生地震，以及哪些地区在地震时可能遭受严重冲击，基于这些分析，制定专门的应对规则和标准，巧妙利用地域地质条件，有助于减少矿山地质灾害的影响范围，确保地质环境影响评价工作的有序进行，充分发挥矿山地质环境的功能，同时，科学引导地质环境的全面评估和关键资源的勘查规划，为防治矿山地质灾害提供强有力的支撑，有效地指导矿山资源的合理开发与环境的同步保护。

结语：

下转第 24 页

智能等。这些技术能够提高对水泥成分和性能的分析 and 监测效率，为质量控制提供更为精准的数据支持。同时，针对优化配方，结合先进的材料科学和计算机模拟技术，可以调整原材料配比、控制水泥熟料矿物组成，以提高水泥的早期强度发展和长期稳定性。通过应用这些新技术和工艺，可以有效改进水泥质量管理，提高井下水泥硬化的质量和稳定性，满足实际工程需求。

3.3 改进方案的可行性和潜在优势

改进方案的可行性和潜在优势是确保方案实施成功和取得预期效果的关键因素。首先，引入先进的检测技术和建立实时监控系统是基于当前技术的发展水平和可行性而提出的，这些技术已经在其他领域取得了成功应用，其在水泥质量管理中的应用也具有可行性。其次，优化质量管理体系是对现有管理模式的进一步完善和提升，通过规范化操作流程、严格质量控制标准和完善质量管理档案，可以有效提高管理效率和质量可控性，实现质量管理的全面提升。这些改进方案的潜在优势包括提高水泥质量管理的精准度和效率，降低生产过程中的质量风险，减少质量问题的发生，从而提高产品质量和企业竞争力。此外，通过引入先进技术和优化工艺，还可以降低生产成本，提高资源利用效率，实现经济效益和环境效益的双赢。因此，改进方案的可行性和潜在优势为其在实际应用中取得成功奠定了坚实基础。

4. 实施和应用

4.1 实施改进方案的步骤和流程

实施改进方案的步骤和流程关乎项目的顺利进行与最终的成功。首先，制定改进方案前，团队需要进行充分的调研和分析，明确目标 and 需求。其次，制定详细的实施计划，确定时间表、资源分配和责任人。接着，根据计划逐步实施，监控进

展并及时调整。在实施过程中，要注重团队沟通与协作，确保各环节顺畅进行。最后，完成实施后，进行总结和评估，从中获取经验教训，为未来的改进工作提供参考。

4.2 改进方案在实际应用中可能遇到的挑战和解决方法

实际应用中，改进方案可能会面临各种挑战，需要及时解决以确保项目顺利推进。例如，技术难度可能导致实施过程中出现技术问题，需要与专业技术人员合作解决。人员培训也是一个重要的挑战，可以通过定期培训和知识分享会议来提升团队的技术水平。此外，资金投入可能成为限制因素，可以通过寻求资金支持或调整预算来解决。另外，风险管理也是至关重要的，建立风险识别与应对机制，及时应对可能出现的问题，以降低风险。

5. 结论

本文对井下水泥硬化机理进行了深入分析，并探讨了当前水泥质量管理技术的现状及其存在的问题。通过提出改进方案和应对挑战的解决方法，我们为提升井下水泥硬化质量管理水平提供了新思路 and 方向。然而，我们也意识到改进方案的实施过程中可能会面临一些挑战，例如技术难度、人员培训、资金投入等。为了应对这些挑战，我们需要团队合作，与专业技术人员合作解决技术问题，定期培训提升团队的技术水平，寻求资金支持并调整预算，建立风险识别与应对机制。未来，我们期待通过不断的努力和创新，进一步完善水泥质量管理技术，提高井下水泥硬化的质量和稳定性。随着科技的不断发展，我们也可以期待更多先进技术的应用，如人工智能、大数据分析等，为井下水泥硬化质量管理带来新的突破 and 进步。最终，我们希望通过这些努力，为井下工程领域的发展和进步贡献力量，实现更加安全可靠的井下水泥硬化质量管理。

上接第 21 页

在经济不断发展和社会进步的当下，人们越来越关注资源的可持续利用与环境的安全维护，尤其是在开采矿产资源这一领域，安全性构建成了重中之重，借助先进技术手段，强化矿山地区地质灾害的防治工作，部署科学有效的预防措施，减少灾害风险，同时，贯彻环保理念，推动地质环境的持续健康发展，确保资源利用与环境保护相得益彰。实践中，针对矿山地质灾害的差异化等级，须实施分区治理，优化地质灾害的监控与预警机制，科学规划采矿活动，加强地质安全的保护措施，引入全液动态技术，优化矿区底部排水管道布局，提升宣传效果，增强公众的地质灾害防治意识，进一步巩固地质环境的持续发展，提升地质环境保护的安全性，确立持续发展的观念，清晰阐释地质环境与矿山地质灾害的相互关系，健全矿山地质

环境评估机制，推进矿山资源的可持续利用。

[参考文献]

- [1]王朝政, 蒋明雷, 郭清. 矿山地质灾害调查与标准化防治措施[J]. 大众标准化, 2024, (07): 69-71.
- [2]夏晨. 水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用[J]. 四川有色金属, 2024, (01): 14-17.
- [3]杨宗平. 矿山地质灾害防治策略及其地质环境保护研究[J]. 中国金属通报, 2024, (02): 231-233.
- [4]姬晓东, 鲍大忠. 老地沟煤矿采动斜坡危岩稳定性及防治研究[J]. 西部探矿工程, 2024, 36(01): 16-19.
- [5]温军军. 矿山地质灾害防治策略及效果评价研究[J]. 世界有色金属, 2024, (01): 220-222.