

采矿工程中的矿山地质灾害防治研究

薛晓军

142703198703072737

摘要: 矿山地质灾害是采矿工程中的重要问题, 这给煤矿的生产及人身安全带来了极大的威胁。本研究旨在探讨矿山地质灾害的防治方法和策略, 以减少灾害的发生和减轻其影响。通过对不同类型的矿山地质灾害进行分析和研究, 提出了一系列的预测、预警、防治和管理措施。研究表明, 采取综合的技术手段和管理措施, 能有效地减少矿井地质灾害的发生, 保证煤矿安全。

关键词: 矿山地质灾害; 防治; 预测

Research on the Prevention and Control of Mine Geological Disasters in Mining Engineering

Xiaojun Xue

142703198703072737

Abstract: Mine geological disaster is an important problem in mining engineering, which brings a great threat to the production and personal safety of coal mine. This study aims to explore the prevention methods and strategies of mine geological disasters to reduce their occurrence and mitigate their impacts. Through the analysis and research of different types of mine geological disasters, a series of prediction, early warning, prevention and management measures are put forward. The results show that taking comprehensive technical means and management measures can effectively reduce the occurrence of mine geological disasters and ensure the safety of coal mine.

Keywords: mine geological disaster; prevention control; prediction

1 引言

矿山地质灾害是指在采矿过程中由于地质因素引起的各种灾害, 如滑坡、崩塌、地震等。这些灾害不仅对矿山生产造成了严重影响, 还威胁到了矿工的生命安全。因此, 如何有效地预防和控制矿井的地质灾害, 是当前矿井建设中的一个重大问题。由于科学技术的发展, 信息化的进步, 目前矿山地质灾害的认识和防治工作取得了显著进展。本研究旨在分析了矿山地质灾害的类型和成因之后, 探讨预测、预警、防治和管理的方法和策略, 以提高矿山地质灾害的防治水平。通过本研究的成果, 我们希望能够为采矿工程中的矿山地质灾害防治提供一定的参考和指导, 以保障矿山的安全生产和人员的安全。

2 矿山地质灾害类型和成因

不同类型的矿山地质灾害包括滑坡、崩塌、地震等。滑坡是指地表或边坡发生失稳, 导致土石体沿滑动面向下滑动的现象。滑坡的发生通常与地质构造、地下水位、坡度和土壤性质等因素有关。滑坡体可划分为两类: 浅表的滑坡体和深层的滑坡体。浅部滑坡多为浅部土层, 常见的类型有滑坡、泥石流等; 深层滑坡则发生在较深的岩石中, 常见的类型有滑裂、滑动断层等。

崩塌是指边坡或山体发生破坏性的坍塌, 导致大量土石体向下滑动或滚动的现象。崩塌的发生与地质构造、岩性、

坡度、水文条件等因素密切相关。崩塌可以分为表层崩塌和深层崩塌两种类型。表层崩塌主要发生在较浅的土层中, 常见的类型有坡面崩塌、边坡崩塌等; 深层崩塌则发生在较深的岩石中, 常见的类型有岩体崩塌、岩石滑坡等。

地震是指地壳发生震动的现象, 煤矿震害分析主要是由地震引起的山崩、坍塌, 大地龟裂等等。煤矿震害分析具有突发性和破坏性, 对矿山的生产和人员安全造成严重威胁。地震引发的矿山地质灾害的严重程度与地震的震级、震源深度、震中距离等因素有关。

影响矿井地质灾害发生的因素很多。在矿山中, 由于地质构造的原因, 造成了许多地质灾害。地质构造的活动会导致地层的变形和破裂, 进而引发滑坡、崩塌等灾害。地下水埋深变化是矿井地质灾害发生的主要原因。随着地下水的涨落, 会改变土壤的饱和度和稳定性, 增加滑坡和崩塌的风险。不同的岩性和土壤性质对矿山地质灾害的发生有着不同的影响。例如, 岩石的强度和稳定性会影响崩塌的发生, 土壤的可液化性会增加滑坡和泥石流的风险。人为活动也是引发矿山地质灾害的重要因素。例如, 过度开采、不合理的采矿方法和矿山设计等都会导致地质灾害的发生。自然灾害如地震、暴雨等也是引发矿山地质灾害的重要因素。地震可以导致滑坡、崩塌等灾害, 暴雨会增加地表水的入渗和土壤的饱和度, 增加滑坡和泥石流的风险。

3 矿山地质灾害预测与预警

预测方法和技術是用于预测矿山地质灾害发生的工具和手段。地质勘探是通过对矿山地质条件进行详细调查和分析,获取地质信息的方法。地质勘探可以通过地质钻探、地质测量、地质雷达等手段获取地下地质信息,为矿山地质灾害的预测提供基础数据。地震监测是通过地震仪器和设备对地震活动进行实时监测和记录的方法。地震监测可以提供地震活动的时空分布和强度等信息,为地震引发的矿山地质灾害的预测提供依据。遥感技术是利用卫星、航空器等遥感平台获取地表信息的方法。遥感技术可以通过获取地表形变、植被覆盖、水体分布等信息,识别潜在的滑坡、崩塌等地质灾害隐患,为预测和预警提供数据支持。数值模拟是利用计算机模拟地质灾害发生过程的方法。通过建立地质模型和物理模型,模拟地质灾害的发生机制和演化过程,预测灾害的规模 and 影响范围。数据挖掘和机器学习是利用大数据和算法分析历史数据,发现地质灾害的规律和趋势的方法。通过对大量的地质数据进行分析 and 建模,可以预测矿山地质灾害的概率和可能性。预警系统在矿山工程中的建立和应用十分重要,它能够提前发现潜在的危险信号,及时采取措施减少矿山灾害的发生。矿山预警系统依赖于高效可靠的监测设备。需根据实际情况选择和布置合适的监测设备,如地质监测仪器、气体监测仪器、水位监测设备等,以全面监测矿山各项指标。预警系统需要采集大量的监测数据,包括地质信息、气体浓度、水位变化等。这些数据需要进行实时采集和准确处理,利用数据处理技术进行分析、统计和预测,以获取有价值的信息。根据历史灾害案例和理论分析,确定矿山灾害发生的预警指标。例如,岩层位移速度、气体浓度异常、水位升高等可以作为预警指标,并设定相应的警戒值和预警级别。基于监测数据和预警指标,建立预警模型。可以采用统计方法、机器学习等技术,通过对历史数据的分析和模式识别,构建能够准确预测矿山灾害发生的模型。一旦预警系统检测到潜在的危险信号,应及时发布预警信息,并启动紧急应急响应措施。预警信息应准确传达给相关人员,包括矿工、管理人员等,以便及时采取避险措施并组织疏散。预警系统需要不断进行优化和改进。对于系统的运行效果和准确性进行评估,结合实际应用中的反馈和意见,优化预警模型和预警指标,提高预警系统的准确性和稳定性。

4 矿山地质灾害防治措施

在进行工程措施之前,需要进行全面风险评估和设计。通过分析矿山地质条件、气候环境、工作面布置等因素,确定潜在的危害风险,并制定相应的工程措施来减轻或消除这些风险。针对岩层冒落、顶板塌落等问题,可以采用支护结构和巷道加固方式来增强矿井的稳定性。常见的支护措施包括钢支撑、锚杆、网片等,以及巷道衬砌和喷射混凝土等技术手段。瓦斯是矿山中常见的危险气体,需要采取相应的工

程措施进行抽放和防治。例如,设置瓦斯抽放井和管线,在关键位置安装瓦斯检测仪器,以及合理通风等措施来排除和稀释瓦斯。对于存在煤与瓦斯突出风险的矿井,可以采取煤与瓦斯综合治理措施。这包括预裂爆破、综合防突通风、涌水控制等手段,以减少煤与瓦斯突出的可能性,并提升矿井的安全性能。在矿山中设置合适的应急救援设施和逃生通道是重要的工程措施。逃生通道应满足安全通畅、高度可靠的要求,救援设施应包括应急避难所、逃生设备等,以确保在灾害发生时,人员能够及时脱险或得到救援。工程措施的研究与应用还包括建立监测与预警系统,通过实时监测和预警技术,提前发现潜在的危害风险,以便及时采取相应的工程措施进行干预和救援。

通过使用各种传感器、仪器和设备,对矿山地质环境进行实时或定期监测。常用的监测手段包括地震仪、变形仪、倾斜仪、位移传感器等。这些监测设备可以测量地表或地下的变形、位移、震动等参数,以发现地质灾害的发生或演化趋势。水文地质监测主要针对涌水、涌砂等问题进行监测和预警。通过地下水位监测井、水文站、渗流速率测定装置等设备,及时获取地下水位、水质、渗透性等信息,发现异常情况并进行预警。瓦斯是矿山中常见的危险气体,需要进行实时监测和预警。瓦斯监测仪器可以安装在关键位置,例如工作面、通风系统和瓦斯抽放井等地方,以实时检测瓦斯浓度,并发出警报或采取措施来避免瓦斯爆炸。应力监测技术可以对岩层或土层的应力状态进行监测,并根据监测数据分析地质灾害的潜在危险性。常用的应力监测方法包括应变计、压力计、支撑力测定装置等。通过使用卫星遥感、航空摄影等技术获取大范围的地质环境信息,以对矿山区域进行监测。遥感监测可以快速获取地表的变化、地形特征、植被覆盖情况等,帮助预测地质灾害的风险。

5 矿山地质灾害管理与应急响应

5.1 管理体系的建立和优化

进行全面的风险评估,了解潜在的地质灾害风险。基于评估结果,制定相关管理策略和措施,减少和控制灾害风险。矿山应建立规范的安全生产标准,确保各项作业符合相关法律法规和行业规范。制定并贯彻执行各种管理制度、操作规程和工艺规范,确保工作流程科学规范,操作安全可靠。建立定期的监督检查和评估机制,对矿山的地质环境 and 安全管理情况进行监测和评估。通过监督检查,发现问题并及时纠正,确保管理体系的有效运行。加强矿山安全管理人员的培训与教育,提高其对地质灾害的认识和应对能力。培训内容应包括地质灾害的预防和处理方法、应急响应程序、安全技术等方面的知识。建立完善的绩效评估体系,对煤矿企业及其经营者进行考核,并按考核结果实施奖惩,这可以激励管理者积极履行职责,提高矿山地质灾害管理的效果。

通过建立和优化管理体系,可以提高矿山地质灾害管

理的科学性和规范性,减少事故发生的可能性,保障矿山的安全生产。同时,还需密切关注国家法律法规的变化和最新的安全技术,不断优化和完善管理体系,以适应矿山安全管理的需求和挑战。

5.2 应急响应机制的制定和实施

制定全面、科学的应急响应预案,包括各类地质灾害的预警指标、预警级别、应急处置流程等内容。预案应根据矿山的特点和实际情况进行量身定制,确保灵活性和有效性。明确各个部门和人员在应急响应中的具体职责。建立应急指挥机构或团队,明确指挥体系和指挥关系,确保信息畅通和协调一致。建立可靠的地质灾害预警系统,包括传感器网络、监测设备和数据分析技术等。预警系统应能及早发现地质灾害迹象,并及时向相关部门和人员发送预警信息。确保充足的应急资源供应,包括救援装备、医疗设备、通信设备、生活物资等。与外部资源供应单位建立联系,确保在灾害发生时能快速获取所需资源。定期组织应急培训和演练,提高相关人员的应急响应能力。通过现场模拟、桌面演练等方式,熟悉应急预案和流程,提高应对突发事件的应变能力。通过构建信息共享平台,使各部门、各矿井单位、各矿井间的信息共享与协同工作成为可能。密切与地质灾害应急管理部门、救援机构以及当地政府的合作,形成联防联控机制。每次应急响应结束后,及时进行总结和评估,发现问题并加以改进。不断完善应急响应机制,提高整体的应急响应能力。

6 矿山地质灾害防治的可持续发展

通过科学、系统的风险评估和监测预警体系,减少地质灾害的可能性。加大对地质灾害的科研力度,提高预测和预警能力,减少事故发生,降低灾害损失。推动矿山行业向绿色矿业转型,减少对环境的破坏和污染。引进了先进的制造技术和环保设施,资源使用效率增加,实现了资源的再循

环,将垃圾的生成降到最低,将尾砂的排放降到最低,降低对生态环境的影响。加强企业的社会责任意识,积极履行公民义务,尊重和保护当地社区的利益。重视职工健康和安全生产,提供良好的劳动条件和社会保障制度,改善矿山周边居民的生活质量。加强政府、企业、科研机构、社会组织等各方面的合作与协调。利用多方资源,形成合力,加大煤矿地质灾害的预防和控制力度。建立资讯分享平台,促进科技交流与合作,并将政府管理方面的成功经验加以推广。浅谈煤矿地质灾害的预防与控制,增强从业人员的安全意识和应对能力。通过教育宣传,加深公众对矿山地质灾害的认识和关注,形成全社会关心和参与矿山安全的氛围。完善矿山地质灾害防治相关法律法规和政策,加强对矿山行业的监管。建立健全的执法和监督体系,对违法违规行为进行打击和处罚,有效提升矿山安全管理水平。

7 结语

矿山地质灾害防治研究在采矿工程中具有重要的意义。通过深入研究和有效应对矿山地质灾害,可以保障矿工的生命安全,减少事故发生,最大限度地保护环境,实现矿业的可持续发展。我们应继续关注和支持这一领域的科学研究,促进技术创新与应用,不断提高矿山地质灾害防治的水平,为矿业安全和可持续发展作出贡献。

参考文献:

- [1] 陶蓉.岩土工程在矿山地质灾害防治方面的应用[J].科技创新与应用,2023,13(18):161-164.
- [2] 陈尚文.矿山地质灾害防治和治理对策研究[J].世界有色金属,2023(6):181-183.
- [3] 吴昱荟,王项.矿山地质灾害防治与地质环境保护[J].中国金属通报,2023(3):225-227.
- [4] 李国泰.探讨矿山地质灾害防治与地质环境保护[J].中国金属通报,2023(2):186-188.