

Reflection on Mine Engineering Geological Exploration and Geological Disaster Management Countermeasures

Jing Yang Huiping Zhu

Henan Province Resources and Environment Survey Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

The disturbance and impact of mineral resource exploitation on the geological environment are relatively significant, and the stability of geological structures will also be affected and impacted, which can easily lead to geological disasters. Therefore, it is necessary to strengthen geological disaster management. In the process of geological hazard control in mining engineering, conducting geological surveys can help relevant personnel better understand the actual situation in the area, provide more information references and data support for geological hazard control, improve the effectiveness of geological hazard control, and effectively reduce the cost and resources required for geological hazard control. The paper discusses the current status of geological exploration technology in mining engineering, common geological hazards in mining engineering, and measures for controlling geological hazards in mining engineering from multiple dimensions. It is hoped that through exploration and analysis, more references and inspirations can be provided for relevant personnel.

Keywords

mine engineering; geological disaster; geological exploration; disaster prevention and control

矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策思考

杨婧 朱会平

河南省资源环境调查三院有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

矿产资源开采对地质环境所产生的扰动和影响是相对较大的, 地层结构稳定性也会因此受到影响和冲击, 很容易会引发地质灾害, 必须加强地质灾害治理。而在矿山工程地质灾害治理的过程中, 做好地质勘察可以帮助相关工作人员更好地明确该地区的实际情况, 为地质灾害治理提供更多的信息参考与数据支持, 在提高地质灾害治理效果的同时, 有效降低地质灾害治理所需要消耗的成本和资源。论文从矿山工程地质勘察技术现状、矿山工程常见地质灾害及矿山工程地质灾害治理措施等多个维度展开论述, 希望通过探讨和分析可以为相关人员提供更多的参考与借鉴。

关键词

矿山工程; 地质灾害; 地质勘查; 灾害防治

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们消费能力的不断提升使得现阶段人们对于矿产资源的需求变得越来越高, 矿产资源开采规模越来越大, 但是在矿产资源开采的过程中很容易会破坏地质结构引发地质灾害, 因此必须落实地质灾害防治工作。而在分析矿山地质灾害治理措施之前, 首先需要了解矿山工程地质勘察技术现状及矿山工程常见地质灾害。

2 矿山工程地质勘察技术现状分析

随着矿产资源开采规模的不断扩大以及科技研究的不断深入和发展, 就现阶段来看在矿山工程地质勘察工作落实

过程中可供借鉴和选择的技术方法是相对较多的, 如遥感地质勘察技术、甚低频电磁法、物化探勘查技术等, 这些技术都为矿山工程地质勘察工作的开展提供了更多的助力, 提高了矿山工程地质勘察效率和质量, 但是不同勘察技术的适用范围、应用优势以及作用原理是存在一定差异的。例如遥感技术最鲜明的特点为尺度多、综合性强、多层次, 在矿山地质勘察尤其是金属矿山地质勘察中得到了广泛应用。再例如甚低频电磁技术可以通过 fraser 滤波处理的方式快速且高效的获取数据信息, 帮助相关工作人员更好的明确矿产资源的分布位置及储量, 而物理勘探技术又包含地震、重力、电磁、磁法放射性等不同技术方法, 相关工作人员在矿山工程地质勘探工作落实的过程中必须秉承着具体问题具体分析的原则, 结合实际情况和勘探需求以及不同勘探技术的适用范围对勘探技术做出科学选择。

当然, 尽管现阶段勘探技术已经得到了前所未有的发

【作者简介】杨婧(1992-), 女, 中国河南郑州人, 硕士, 助理工程师, 从事地质水工环研究。

展,但其仍旧有较高的上升空间,相信在未来一段时间矿山工程地质勘探技术也会不断完善,其勘探效率、质量和勘探结果的准确性以及勘探过程的抗干扰能力都会得到进一步发展。

3 矿山工程常见地质灾害

在上文中也有所提及,因为矿产资源开采过程中对于地质环境和结构所产生的扰动与影响是相对较大的,因此很容易会引发地质灾害,而较为常见的矿山工程地质灾害包含如下几种,如图1所示。



图1 矿山工程常见地质灾害

3.1 地面采空区塌陷

地面采空区塌陷地质灾害是矿山工程较为常见且影响相对较大的一类地质灾害,因为在矿产资源开采的过程中很多矿产资源深埋地下,这时需要打造矿井在地下采集矿产资源,在这个过程中也会形成采空区,尤其是在矿产资源开采规模不断扩大的背景下,矿山工程形成的采空区的面积相对较大,而又因为地下资源已经被开采,因此采空区域的稳定性相对较弱,在降雨、地表水及地下水等多重因素的影响下很容易会出现地面采空区塌陷等地质灾害问题。

3.2 岩石土壤变化灾害

一般情况下在矿山工程地质灾害分析的过程中可以将其诱发原因将地质灾害划分为自然因素引发的地质灾害和人为因素引发的地质灾害,当然两者并非完全割裂,大多数矿山工程地质灾害出现是因为自然原因和人为原因交叉作用影响所带来的,而这其中矿山工程岩石土壤变化则是导致矿山工程地质灾害的重要原因之一,包括岩土层的开挖和加固以及由于矿产资源开采导致的地质环境变化,这些问题都很有可能会引发地质灾害。

3.3 矿坑突水

矿坑突水是指在矿产资源开采的过程中因为相关工作人员对于开采技术掌握不到位,出现违规操作,进而诱发突发性大量涌水,这很容易会带来较大的人员伤亡和财产损失。此外,如果在矿产资源开采的过程中地质勘探工作落实不到位,遇到了溶洞或地下暗河,加之矿产资源开采过程中对于隔离岩层造成的扰动和影响,也很容易会引发矿坑突水问题。

3.4 瓦斯突出

瓦斯突出灾害是否出现往往与矿山工程所开采矿产资

源的理化性质有着密切联系,一般情况下,在煤矿开采的过程中瓦斯突出问题是较为常见的,且所带来的影响也是相对较大的,如果在矿产资源开采的过程中出现瓦斯突出问题则很容易会导致矿井爆炸,进而引发采空区塌陷等相应地质灾害,同时瓦斯突出问题也会导致有害气体涌出,威胁矿产资源开采工作人员及周边居民的人身安全。

3.5 滑坡

滑坡、泥石流也是矿产资源开采过程中的常见地质灾害,这是因为在矿产资源开采的过程中涉及到了爆破等相应作业内容,这些作业内容对于矿山地区的岩土体会产生较大的冲击和影响,破坏边坡稳定性,进而引发滑坡泥石流等相应地质灾害。

4 针对矿山工程地质灾害应当采取的治理措施

4.1 降低爆破技术在矿山开采中的应用

在矿山工程中爆破技术是一种常用技术,可以在较短的时间内完成矿山表层脱离等相应作业内容,进而更好的提高矿产资源开采效率和开采质量,但是不容否认的是,一方面,爆破技术存在的安全隐患相对较多,很容易会带来人员伤亡。另一方面,爆破技术的可控性是相对较弱的,因此在使用爆破技术的过程中常常会对该地区的地质环境和地质结构产生较大的影响和冲击,这也增加了地质灾害出现的概率。在这样的背景下,适当减少爆破技术的应用频率则显得十分必要,而这时则需要通过勘察技术的科学应用收集更加完整全面的信息数据,为矿产资源开采技术的优化、方案的优化提供更多的借鉴和参考,尽可能减少爆破技术的使用频率或通过数据勘察、信息调取。结合该地区的实际情况明确在爆破技术应用过程中可能会引发的地质灾害,做好风险摸排,在此基础上确定爆破技术的应用要点,如孔深孔径的设置要求、装药量要求等,最大化地减少爆破技术应用所带来的影响,避免地质灾害的出现^[1]。

4.2 应用抗滑桩, 强化边坡稳定性

抗滑桩技术是现阶段矿山地质灾害防治过程中较为常用的一种技术方法,可以更好地确保边坡稳定性和可靠性。在抗滑桩技术应用的过程中需要秉承着具体问题具体分析的原则,收集更加完整全面的信息数据,配合土质边坡稳定性分析对抗滑桩施工技术方案做出适当的调整和优化,如图2所示,并通过现场监控的方式确保抗滑桩施工技术的应用效果。相关单位需要从施工场地平整、钻孔位置设计、护壁混凝土灌注要求、支护作业要点等多个维度来展开分析,加强抗滑桩施工技术控制和技术管理。此外,在地质灾害防治的过程中存在的安全隐患也是相对较多的,为此必须结合已有数据分析在抗滑桩施工过程中可能存在的安全风险,做好风险摸排,并明确安全保障措施,通过加强规章制度建设和现场监督管控的方式在提高抗滑桩应用效果、降低地质灾害出现概率的同时保障施工安全。

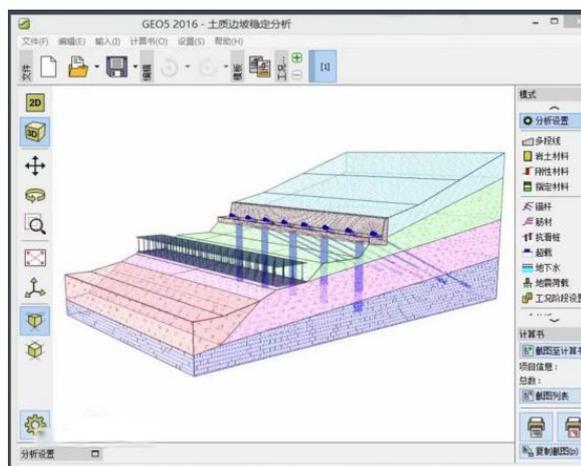


图2 土质边坡稳定性分析

4.3 对采空区深入分析与检查

做好采空区的分析与检查也可以更好地避免地质灾害的出现，事实上矿山工程中采空区是地质灾害爆发频率相对较高的地区，而在采空区分析与检查落实的过程中则可通过勘察技术的科学应用来获得更加完整全面的信息数据，为地质灾害的预防及矿山修复工作的开展提供更多的助力和保障。在采空区勘察的过程中较为常见的勘察技术主要包含地球信息技术综合方法、地球物理勘察方法和环境化学勘测方法等。

首先，从地球信息技术综合方法的角度来分析，可以通过遥感技术、全球定位系统和地理信息系统来更好的分析和判断采空区可能存在的地质灾害及其构成原因和所带来的影响，预测地质灾害，分析接下来修复以及预防工作的落实重点^[2]。

其次，从地球物理勘察方法的角度来分析，可以通过断层位移、磁场变化等相应地质灾害伴生信息的收集、整合和分析来提高地质灾害的预测能力和分析能力，常见的地球物理勘察方法包含高密度电阻率法、视电阻率法、瞬变电磁法等等，需要结合实际情况来对地球物理勘察方法做出科学选择。

最后，为环境化学勘察方法，该种技术方法是通过污染监测和污染趋势分析预测来为地质灾害的分析甚至环境污染问题的分析提供更多的助力，进而为后续采空区整治修复工作的开展提供更多的信息参考与数据支持。

4.4 做好修复工作

矿山修复工作是通过技术方法的科学选择来最大化的

降低矿山工程对于地质环境以及生态环境所造成的影响和冲击，有效降低地质灾害出现的概率，而就现阶段来看可供借鉴和选择的矿山修复技术是相对较多的，较为常见且应用效果相对较好的则是植物修复技术。可以通过土壤修复来恢复矿山工程地区的土壤肥力，优化土壤结构，有效解决在矿山工程过程中对于环境所造成的污染和影响，为后续的植被种植提供更多的助力，一般情况下在土壤修复的过程中可以通过微生物修复和有机肥料、无机肥料、土壤材料等相应土壤改良技术的有效应用确保土壤环境适宜植被生长需求，在此基础上则需要通过数据调查分析更好的了解该地区的气候特点和人文特点，分析适宜种植的植被，利用植物根系的固定作用提高土体结构的稳定性，减少地质灾害出现的概率，降低地质灾害造成的影响。为了更好地提高矿山修复效果，还可以通过地理信息系统、遥感技术和生态模拟技术的有效应用收集更加完整全面的信息数据，并通过打造数字模型的方式更加直观的反映该地区的实际情况及不同修复技术的应用效果，通过可行性分析、成本分析、效益分析明确矿山修复方案，保障矿山修复方案的科学性与有效性，提高矿山修复效果^[3]。

5 结语

矿山工程地质勘察及地质灾害防治工作的有效落实可以在保护生态环境的同时避免地质灾害带来较大的人员伤亡和财产损失，需要引起关注和重视。相关人员在实践工作落实的过程中必须始终坚持具体问题具体分析原则，明确该地区可能存在的地质灾害问题及其构成原因和不同地质灾害所带来的影响与冲击，在此基础上明确不同地质灾害防治措施的适用范围和应用要点，合理制定地质灾害防治方案，确保地质灾害防治工作落实的科学性、有效性和针对性，提高地质灾害防治效果。

参考文献

- [1] 周伟华,姜斌.浅析矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].世界有色金属,2024(7):172-174.
- [2] 韩颖.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策分析[J].世界有色金属, 2024(3):178-180.
- [3] 王倩.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].技术与市场, 2023,30(1):182-185.