

矿山地质灾害和工程地质水文地质环境问题的预防策略探析

杜小晴¹ 陈琪² 叶鹏飞³

- 1. 身份证号码: 1322011993****0029
- 2. 身份证号码: 1424241987****3525
- 3. 身份证号码: 1301041986****1814

摘要: 对于矿山工程来讲, 地质灾害问题的影响极大, 在威胁工作人员生命安全的同时, 还会造成严重的环境影响, 积极开展地质灾害的预防和处理工作, 是实现矿山生产和环境保护的关键所在。

关键词: 矿山; 地质灾害; 水文地质

Exploration of Prevention Strategies for Mining Geological Hazards and Engineering Geological Hydrogeological Environmental Problems

Xiaoqing Du¹ Qi Chen² Pengfei Ye³

- 1. ID No.: 1322011993****0029
- 2. ID No.: 1424241987****3525
- 3. ID No.: 1301041986****1814

Abstract: For mining engineering, the impact of geological disasters is extremely significant. While threatening the safety of workers, it can also cause serious environmental impacts. Actively carrying out the prevention and treatment of geological disasters is the key to achieving mining production and environmental protection.

Keywords: mining; geological hazards; hydrogeology and geology

1 矿山地质灾害危害

在矿山行业领域当中, 矿山地质灾害问题会对人员安全、生态环境、资源保护等方面产生严重的威胁。现阶段常见的地质灾害问题主要涉及泥石流、坍塌、滑坡等方面, 在威胁矿工生命安全的同时, 还会损坏矿山设备, 造成生产的中断, 严重破坏了周围环境。特别是在矿山开采活动日益频繁的影响下, 地质灾害问题的出现可能性逐渐加大, 对于周围环境以及矿山开采活动产生了极大的影响, 必须积极开展

综合治理工作, 实现矿山的安全、稳定运营。近几年来, 中国地质灾害发生的数据统计 (如图 1 所示)。

2 矿山地质施工中水文地质灾害主要形式

2.1 矿体内部构造崩塌

在矿山开采工作开展的过程中, 一旦外部的作用力超过了矿体所能承载的最大阈值, 无法支撑上部结构的重量, 就会引发矿体内部的构造崩塌情况。并且这种问题的出现, 还会对工作人员的生命安全产生严重的威胁。特别是复杂的

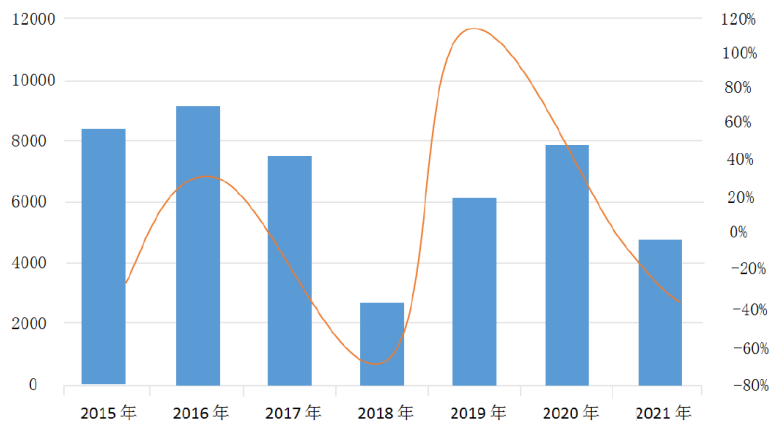


图 1 2015—2021 年中国地质灾害发生数量情况

地质构造情况,也增加了风险问题出现的可能。矿山开采工作进行阶段,会遇到褶皱、断层的地质构造情况,不当的施工处理造成了施工区域位移、变形的问题。同时在开采工作不断推进的过程中,伴随着岩层应力的增加,随之也有可能出现内部构造的崩塌问题。特别是地震问题的出现,严重地破坏了矿体内部构造,处理不当便会出现内部的崩塌。一般情况下此类问题在层状矿体结构中出现的较多,并且伴随一定的连锁反应,造成了大面积的矿体塌陷,威胁到施工安全,破坏了周围环境,负面影响不容忽视。矿体内部构造崩塌(如图2所示)。



图2 矿体内部构造崩塌

2.2 露天滑坡和泥石流

在开展矿山开采施工过程中,由于工程量庞大、作业难度大,需要借助先进的设备和技术,在相应作用力的影响下,坡体上层出现了不同程度的滑动情况,一旦处理不及时,问题随扩大,变引发了严重的地质灾害。对于工作人员来讲,如果未能进行大面积滑动的及时处理,防治不到位,就可能掩埋施工现场,威胁到工作人员的生命安全,造成不同程度的经济损失。另外,当问题造成地下水破坏后,会有大量的水体侵入滑坡体表面,最终引发了滑坡灾害,破坏了周围的建筑,造成了不同程度的环境和社会污染。

2.3 矿山地面沉降

一般情况下,地面沉降问题主要多发于复杂的地质结构区域,尤其是在一些荒山野岭当中,灾害和隐患问题发生的概率也随之增高。通常情况下,引发矿山地面沉降的因素主要涉及以下几个方面:首先,与地震灾害、气候变化、土体自然固结等因素有关,结构稳定性不足问题,会造成地面的沉降。其次,矿山地面沉降问题的出现也过度开采有关。一些矿山企业过度关注经济效益,以损坏环境为代价,产生了恶劣的环境影响,毫无节制地扩大开采范围,破坏了水体资源,造成了部分区域地下水质量的下降,从而出现了矿山地面的沉降。在出现地下空间空洞的过程中,无法支撑上方岩层,变形和沉降问题随之出现。最后,施工企业在开展施工作业前期,一旦缺少综合的前期调研,缺少全面的防护处理,水文地质灾害问题便会影响矿山生产安全。矿山地面沉降(如图3所示)。



图3 矿山地面沉降

3 矿山开采地质灾害的预防治理

3.1 制定科学的综合性治理方案

开展矿山地质灾害治理工作的过程中,综合治理方案的制定尤为关键,通过进行科学技术和施工方法的整合,制定出具有操作性和全面性的治理策略,控制地质灾害的不良影响,降低风险问题出现的可能。应当做好以下因素的综合考虑工作,制定科学的综合防治策略方案:首先,掌握地质灾害的类型和主要成因。不同类型的地质灾害成因和表现各有不同,针对常见的滑坡、地震、坍塌等地质灾害,应当制定具有针对性的应对措施。其次,考量矿山的地质环境和地质特征。根据地层构造、水文环境、地质条件等,制定具有针对性的治理和应对措施,从矿山的规模、开采策略入手,调整治理计划。再次,关注环境因素和生态因素的影响,科学规划土地的利用,制定生态修复策略,完善水资源管理体系,提升地质灾害的综合治理效果。最后,制定紧急应对措施和危机管理计划,面对突发的地质灾害情况,能够完成灵活地处理,保证人员安全,完成及时的救援和疏散。

3.2 合理应用先进的技术手段

3.2.1 制定地质灾害预测报告

矿山地质灾害的预测,需要借助先进的监测设备,进行地质事件的全面研究,为进行不同类型地质灾害的防治提供科学支撑。现阶段,在进行坑道建设地质预警和预报的过程中,ATSP技术应用的较多,技术预测的精准性极高,同时还具备覆盖范围广、预测周期长的优势,能够完成对前方100~150m范围内采空区域大小、位置、冲刷、供水、崩塌等各种地质自然灾害的科学精准预测,对坑道建设的影响极小。并且,为了降低裂痕、塌陷、断层等地质灾害问题出现的可能,还可以借助直流电技术利用空间电法开展侦查工作,通过ACK掌握建设区域的引水和排水地质构造情况。

3.2.2 环境岩土工程治理技术

环境岩土工程治理技术的应用,能够有效防止地质灾害问题的发生,其具体的技术策略主要包括以下几个方面:首先,可以利用有限元法完成内部应力的控制工作,避免了岩爆应力的堆积。其次,借助挖掘同步填充、集中填充、压力注浆等多种形式,保证尾矿库的完整性,降低破裂问题出

现的可能。最后,利用物理监测技术开展井底下沉以及水位波动情况的监测,并配合注浆法、帷幕法等方法进行防护处理。一般情况下,为了保证作业安全,需要借助统计学、突变理论、现场测试等技术方法,特别是面临采空区地面下陷的问题,需要尽可能地缩短下陷路径,之后开展相应的安全处理。

3.2.3 进行地质灾害勘查

在科学技术不断发展的推动下,中国的地质监督技术有所进步,开展矿产开采阶段,应用尖端的地质研究技术和监督方法,能够有效降低地震问题发生的可能。例如,利用地球物理研究方法,人们能够精准地获取挖掘区域、岩石层、断口等信息,评估地震的危害情况。现阶段,高密度电阻率法、电磁法、激光极化法、磁共振法、瞬变电磁法等地球物理勘察技术的应用日益广泛。同时,在遥感技术、地理信息系统、全球定位网络技术的作用下,能够完成地理勘查工作,促进中国地理勘查工作技术水平的提升。例如,可以利用国际卫星完成水温灾害区域高风险地点的定位处理工作,借助遥感技术的卫星深度探索技术,能够完成对灾害发展路径的科学推测。

3.3 重视地质环境保护

为了降低矿山地质灾害的影响,提前的预防工作至关重要,能够控制地质灾害问题的发生。为了提升工程现场地质的稳定性,矿山企业需要做好整顿和开采方案的同步实施。例如,利用大树的栽种提升地质结构的稳定性,在树根的吸毒作用下,控制了各类地质灾害问题的发生。另外,适当地扩大项目区域的绿化面积,利用植物的作用,降低矿山开采的噪声和灰尘污染,将对周围居民生活的不良影响降到最低。

3.4 建立完善的矿山地质灾害调查和防护体系

在矿山开采工作进行的过程中,通过进行矿产资源观

察站的设置,能够详细了解各类破坏的原因,制定相应的防护方案,不仅降低了对各矿产资源的破坏,同时还满足了矿产资源的保护目标。进行矿山开采工作阶段,有专人负责现场的勘察工作,评估可能出现地质破坏的可能。对于可能出现的地质灾害和损耗问题,制定相应的处理和保护方案。在开展矿物探测的过程中,自然资源的科学应用尤为关键,能够有效降低矿山地质灾害问题出现的可能。另外,对于矿山企业来讲,需要建立相应的预警系统,提升矿产地质灾害的防控效果,对于环境的改变做出及时的预警处理,配合所制定的应急计划,能够有效控制灾害的影响,将人员、财产、环境损失降到最低。

4 结语

总之,在开展矿山地质和水文灾害治理的过程中,通过应用各项技术和设备,能够实现对灾害问题的科学防治,将不良影响降到最低,实现矿山的安全生产,完成对灾害问题的系统化管理,保证了作业人员的安全,提升了企业的经济效益。

参考文献:

- [1] 畅才源.矿山地质灾害综合治理分析及优化对策研究[J].世界有色金属,2023(5):196-198.
- [2] 邹建平,许星海,周新宇.露天矿山地质环境问题及其综合治理技术[J].中国金属通报,2022(10):159-161.
- [3] 冷冬,王文茂,栾庆军.矿山地质勘查中水文地质相关问题及解决对策[J].世界有色金属,2020(20):106-107.
- [4] 韩磊.矿山地质勘查中水文地质问题分析和水文地质灾害防治[J].中国金属通报,2020(8):199-200.

作者简介:杜小晴(1993-),女,中国河北邢台人,本科,助理工程师,从事水文工程地质方面的研究。