

Exploration of Mine Geological Disaster Prevention and Geological Environment Protection

Dongjiao Ji^{1,2,3}

1.Xi'an Shiyou University, Xi'an, Shaanxi, 710065, China

2.Shaanxi Key Laboratory of Oil and Gas Accumulation Geology, Xi'an, Shaanxi, 710065, China

3.Shaanxi Earthquake Agency, Xi'an, Shaanxi, 710068, China

【Abstract】 In recent years, with the gradual improvement of China's economic development level, China's various undertakings are in an important stage of development and reform, and the scale of mineral resources development and utilization is relatively high, which will bring relatively large economic benefits to the development of the national economy. However, due to the influence of various internal and external factors, various geological disasters and geological environmental pollution problems will also occur during the specific development and utilization of mineral resources, which can not really promote the normal and orderly advancement of mine geological disaster management. Therefore, when geological disasters in mines occur in the future, it is necessary to comprehensively consider various influencing factors, and constantly strengthen the attention to geological disaster prevention and geological environment protection, so as to truly promote the long-term and effective development of China's mining industry.

【Keywords】 mine; geological hazard; prevention and control; geological environment

矿山地质灾害防治与地质环境保护探析

姬东姣^{1,2,3}

1.西安石油大学, 中国·陕西 西安 710065

2.陕西省油气成藏地质学重点实验室, 中国·陕西 西安 710065

3.陕西省地震局, 中国·陕西 西安 710068

【摘要】近年来,随着中国经济发展水平的逐渐提高,中国各项事业都处于发展变革的重要阶段,矿产资源开发利用的规模也是相对较高的,因此会给国民经济发展带来相对较大的经济效益。但是由于受各种内部因素和外部因素的影响,在矿产资源具体开发和利用时,也会出现各种地质灾害和地质环境污染问题,不能真正促使矿山地质灾害管理工作能够正常有序化地推进。因此在今后具体出现矿山地质灾害时,则应该综合考虑各个方面的影响因素,不断加强对地质灾害防治与地质环境保护工作的重视力度,这样才能真正促使中国矿山事业取得长久有效化的发展。

【关键词】矿山;地质灾害;防治;地质环境

DOI: 10.12345/smg.v4i5.11855

1 引言

中国地质条件复杂,构造活动频繁,往往会出现滑坡、崩塌、地面裂缝等灾害,因受极端天气的影响,给工作人员的生命和财产安全造成巨大损失。地质灾害防治是一项庞大的社会系统工程,有效防治地质灾害要坚持人防和技防。有效防治地质灾害是关键,防治地质灾害和保护地质环境需要政府和企业共同努力,切实提高企业保护环境的生态意识,促进经济可持续发展。

【作者简介】姬东姣(1995-),女,中国陕西西安人,硕士在读,助理工程师,从事地震及地质灾害研究。

2 矿山防治地质灾害和环境保护的重要性

在地下矿产资源开采工作持续进行的过程中,通过地质环境保护工作,以及矿山地质灾害的治理工作,不但能够让自然环境得到良好保护,提升现场工作人员的生命安全保障水平,还能让企业获取地质灾害防治数据信息,依据地质灾害防治数据信息,规划出更为科学合理的地矿资源开采路线,让开采工作事半功倍。例如,某矿区处于地质和地下水文环境较为复杂的区域当中,地下矿脉当中存在较为丰富的暗河资源。这就需要资源开采企业提前对地下矿脉信息以及水质环境进行勘探和了解,明确该地段地下暗河数量以及详细位置,避免在采矿

路线规划的过程中和水资源存在冲突，保障一线资源开采人员的生命安全，为企业创造更高的经济利润^[1]。

3 矿山地质灾害的成因和主要类型

3.1 矿山地质灾害的原因

近年来，关于矿山开采过程中出现地质灾害的新闻频频出现，给开采人员的人身和财产安全带来非常不利的后果。矿山开采过程中发生地质灾害的原因有很多，总结来说就是两点：人为因素和技术因素。首先，从人为因素方面展开分析。矿山附近的居民潜意识中并没有养成安全防范意识，而是更关注矿山开采能给自身带来什么样的经济效益，并且在利益的驱使下会违规开采，从而导致地质灾害问题时常发生。其次，从技术因素方面展开分析，很多矿山企业并没有意识到矿产资源开采过程中保护地质环境的重要性，例如岩溶坍塌、滑坡等问题的发生。矿山企业用来开采的技术手段不够先进，盲目使用冒落的方法进行开采工作，导致开采区域出现坍塌问题。在此过程中，如果可以使用充填开采法的话就能有效避免坍塌问题的发生^[2]。

3.2 矿山地质灾害的主要类型

首先，滑坡和地面坍塌的形成。矿山企业在开采矿业资源的过程中，由于过度的开采行为导致滑坡和地面坍塌问题的形成，地下开采行为和露天矿的开采都容易造成这两种地质灾害。部分矿山企业在开采的过程中没有节制，过度的开采会导致开采区内部出现空洞，从而破坏矿山地质结构的稳定性，进而容易引发滑坡和地面崩塌地质灾害问题。

其次，开采区地下水位发生变化后引发的地质灾害问题。工人在开采的过程中也会导致开采区地下水位出现变化，开采区的地下水位一旦出现变化，就很容易引发严重的地质灾害问题，威胁工人们的人身安全。由于工人的开采行为会导致矿井内形成蓄水溶洞，如果矿井内的水位升高，那么蓄水溶洞中就会蓄积大量的水，蓄水溶洞中的泥沙就会被带出，如果泥沙的量较大则容易堵塞溶洞，也可能导致矿山的地质结构遭到破坏，损害矿山的地质环境，也增加了工人们作业的危险性^[3]。

最后，塌陷地质灾害的形成。工人在进行采矿作业的过程中，矿业开采行为会导致矿区内的地层遭到破坏，且这种破坏性是不可逆的，没有任何技术措施可以让矿区内的地层恢复至原有的状态，这样便使采空区的结构稳定性变差，采空区内失去了足够填充物的支撑，自然容易发生各种地质灾害。表1给出了几次较大塌陷地震时间的调查结果位置，伴随着大规模的煤矿开采活动，塌陷地震灾害的震例显著上升，影响当地居民的正常生活。

表1 2020年以来陕北4次较大的塌陷地震及调查结果表

时间		参考位置		震级 (M_L)
年一月一日	时:分:秒	观测经 纬度	调查结果 位置	
2020-05-08	11: 28: 05.9	110°43'E 39°11'N	榆林市府谷县老虎沟煤矿采空区附近	3.0
2020-12-15	07: 55: 38.5	109°50'E 38°29'N	榆林市榆阳区金鸡滩煤矿采空区上方	3.2
2021-03-11	21: 08: 06.6	110°15'E 39°6'N	榆林市神木市崔家沟煤矿井田附近	3.7
2021-03-18	10: 10: 58.5	110°39'E 39°N	陕西省榆林市神木市永兴街道办七里庙三矿井田	3.6

4 矿山地质环境恢复治理原则

4.1 合理规划原则

在矿山地质保护工作中，由于施工环境是相对复杂的，经常会遇到工业废水，矿山废石等一系列问题，这样子不能真正促使后期矿山开采工作正常有序化的进行。因此，在今后矿山地质具体施工管理职责应该综合考虑各个方面的影响因素，不断加强对前期统筹规划管理工作的重视力度，并合理保护各个方面的内容，这样才能够做好地质灾害防治管理工作，对后期各项工作的开展也会有较为重要的推动和促进作用，管理是平板出现各种各样的难题，在矿山地质具体施工管理时，也应该不断强化地质环保灾害的整体管理水平，并不断完善监督管理机制，这样才能真正促使地质环境保护工作正常有序化地推进，防止在后期具体施工时频繁出现各种各样的问题。

4.2 防治结合原则

在环境保护工作中预防和防治，一直是相对较为重要的原则，对后期各项施工工作的开展也会有较为重要的推动和促进作用。此外，在矿山地质环境保护工作中，还应该不断加强对地质环境问题的重视力度，并将各个问题放在首要的工作地位上采取专用的防范措施这样才能防止矿山资源在后期具体生产管理工作中频繁出现各种各样的问题避免出现生态环境失衡的情况从而真正注册后期各项施工管理工作正常有序化的进行。

5 矿山地质灾害防治与地质环境保护策略

5.1 提升灾害应急救援能力和水平

地方各级政府结合矿区实际情况，健全完善应急救援体系，并配备相应的通信设备，制定高效的管理制度和严密科学的工作流程，配备医疗器械，建立完善应急避难所。矿山发生地质灾害后，要做好突发地质灾害的应急抢救工作，加强综合协调，快速搜救人员，及时对被救援人员进行心理疏导，妥善安排群众生活，全面维护灾区稳定。

5.2 科学设计矿山开采流程

矿山开采工作开始之前科学设计开采流程，从很大程度上可以有效避免矿山地质灾害问题的出现，提高地质环境保护水平。为了更科学地处理地质做好问题，矿山企业人员要加强重视矿山边坡参数的设计工作，前往矿山实地了解，避免在开采过程中出现岩石变形的问题。另外，开采部门还需要针对开采作业流程提前做好准备工作，譬如合理设计边坡以及废弃物的堆放量，第一时间做好拦截废渣以及挡墙准备，从源头上杜绝安全事故的发生。除此之外，矿产资源开采过程中，管理人员要加强巡视力度，监督作业人员严格按照安全规定进行作业，规范自身的作业行为，避免胡乱丢弃。最后，矿山企业要全面防护原先开采作业中发生过地质灾害的区域，做好坑道支护加固工作，避免出现问題^[4]。

5.3 加强开采作业期间的防治和保护

矿产资源开采过程中，工作人员必须严格按照相关的规定以及安全准则规范作业，一般情况下，工作人员会使用台阶式法进行开采作业，在应使用该种方法的时候，作业人员要严格管控台阶的宽度、高度和坡度。矿山开采过程中要根据实际情况不断完善和优化采矿工艺和技术手段，尽量降低资源损耗，推动矿山开采作业朝着安全、绿色、降耗、高效的方向发展，有效保护采矿经济和生态环境。在管理矿山区域的时候，管理人员要采取科学手段改造开采位置，保护好具有很好欣赏价值的岩石石块，正确处理好开采废弃物。通常情况下，作业人员可以通过使用分离泥沙、淤泥干化等手段多层次回收

和利用尾沙，促使废水得到彻底的净化效果，提高资源利用率^[5]。

6 合理规划管控矿山开采作业

要想确保针对矿山资源开采工作有效进行，最大限度减少地质灾害发生的概率，降低其所带来的损失，在对应的开采工作之前矿山资源开采企业需要对各项数据进行精确分析计算，结合科学高效的精密仪器来对矿区坡度数据进行有效的探测，根据探测到的结果来对矿山表层实施强有力的稳固措施，确保矿山边坡区域安全、稳定，在具体的采购活动中，也需要实现同步的地质勘察作业，及时掌控当前地质结构特征，避免在开采活动中出现岩层断裂或岩层变形而致使的山体滑坡、崩塌的现象。此外，在具体的采矿工作期间，完善准备工作也具备较大的现实意义，提前做好前期开采准备作业能够最大限度防止相关意外事故的发生，并且及时的整合应急管控预案确保参与到采矿活动中的每一位工作人员都能够得到相应的安全保障。在采矿工作中，每一位工作人员都需要保有较高的安全意识，严格按照工艺流程以及采空作业标准将相应的危险因素所带来的危害降至最低。

6.1 采空区防治

对采空区地质灾害进行防治，应分别开展四个阶段工作，即矿山建设、地质勘查、生产、闭坑等相关阶段。对生产空区、老采空区、未来采空区的不同阶段而言，均需要将风险管控和防治工作落到实处，矿山开采企业需要按照设计好的开采顺序以及工艺布设足够保安矿柱进行预防；针对废弃采空区，应通过封闭隔离等相关方式治理。具体治理时，需要对矿山排土场中存在的固体废弃物进行合理的运用，注重加快对矿山地质环境的保护力度。运用科学、合理的保安矿柱保护方式，可避免生产中，亦或是闭坑后出现大面积采空区坍塌的情况^[6]。

6.2 推进矿山地质环境保护工作

在具体开展矿山地质保护工作中，则应该逐渐转变传统单一化的思维管理模式，不断加强对矿山地质环境保护管理工作的重视力度，这样才能防止在后期具体施工时频繁出现各种质量和安全问题，对此在今后矿山地质开采工作中相关管理人员和工作人员应该不断加强对环境调查管理工作的重视力度，并不断花费地质调查专业团队的专业优势，这样才能有效推动后期各项施工管理工作正常有序开展进行，防止在后期具体施工时频繁出现各种质量危机。与此同时，在当前矿山地质具体开展时，则应该综合考虑各个方面的影响因素，不断加强对各项管理工作的重视力度，这样才能防止在后期具体施工时频繁出现各种质量和安全问题，对后期各项

工作的开展也会有较为重要的推动和促进作用。

6.3 恢复矿山采空区的植被

在开采工作之前,需要清理开采区域周边植被,借此使后续开采工作能够有效展开。在矿山开采工作完成之后,在采空区需要重新种植植被。如果植被覆盖情况无法满足实际要求,而且矿山开采对地质环境产生了严重破坏,就容易造成地质环境严重恶化问题,甚至可能造成各种不必要的情况,所以有关企业需要进一步重视采空区的地质环境治理。正常情况下,企业可以用土或者砂石进行填充,然后恢复植被种植,避免地质环境变化带来严重的地质灾害问题。在开展这一工作之中,可以选择与当地情况相吻合的植被,促进其生长效果,使植被能够有效覆盖采空区范围。借助这一方式,能够减少出现滑坡、泥石流等灾害的几率,加强环境保护效果,降低对生命财产安全的危险,能够有效改善自然环境,对于周边居民的健康与发展来讲,具有非常重要的意义。如下图为某地采空区植被恢复现场。

7 结语

总而言之,矿山企业在开采矿业资源的过程中很容易造成地质灾害问题,如滑坡、地面塌陷等地质灾害问题,这些地质灾害问题的危害性较大,必须要提前采取防治措施,在最大程度上降低不良影

响。为了有效地防治矿山地质灾害,矿山企业应该对矿山开采现场进行强化管理,同时及时对地面崩塌地质灾害和滑坡地质灾害进行防治处理。另外还要做好矿山地质环境保护工作,恢复矿山采空区的植被,完善矿山开采标准,科学处理矿山开采现场内的废物,加强对矿山周边环境的监测,及时处理产生的环境污染问题,进而确保矿山地质环境保护工作的有效性。

参考文献

- [1] 周云龙,袁野.探析矿山地质灾害防治与地质环境保护治理[J],2021.
- [2] 杨飞.矿山地质灾害防治与地质环境保护措施[J]有色金属设计,2022(01):3.
- [3] 孙大磊,李野.矿山地质灾害防治与地质环境保护研究[J].中国金属通报,2021(18):2.
- [4] 李浩,于超.试述矿山地质灾害防治与地质环境保护[J].新疆有色金属,2021(5):2.
- [5] 梁建英.矿山地质灾害防治与地质环境保护[J].世界有色金属,2021(13):2.
- [6] 强亮.矿山地质灾害防治与地质环境保护治理[J].世界有色金属,2020(2):2.