

矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策

杨璐

胶州市自然资源和规划局 山东青岛 266300

摘要:地质条件是矿山安全与发展的基础,但在矿山开发过程中,地质灾害问题是一个不可避免的挑战。矿山地质勘查和灾害治理是矿山生产和安全保障的重要环节。矿山地质勘查是确定矿床分布、储量、品位和矿体构造特征等综合性技术活动,而地质灾害治理则涉及各种地质灾害类型和防范措施。本文旨在探讨矿山地质勘查及地质灾害治理对策,以保证生产的安全。

关键词: 矿山工程; 地质勘察; 地质灾害; 治理对策

Mining Engineering Geological Exploration and Geological Disaster Management Measures

Lu Yang

Jiaozhou Natural Resources and Planning Bureau, Qingdao, Shandong 266300

Abstract: Geological conditions are the foundation of mine safety and development, but geological disasters are an inevitable challenge in the process of mine development. Mine geological exploration and disaster management are important links in mine production and safety assurance. Mine geological exploration is a comprehensive technical activity to determine the distribution, reserves, grade, and structural characteristics of ore deposits, while geological hazard management involves various types of geological hazards and preventive measures. This article aims to explore mining geological exploration and geological disaster management strategies to ensure production safety.

Keywords: Mining engineering; Geological survey; Geological hazards; Governance measures

引言

矿产工程作为我国国民经济的支柱产业,为人民谋福利,提供就业机会,促进经济增长发挥着重要的作用。只有加强矿山工程地质勘查工作,全面评估矿山地质环境,及时发现和预防地质灾害,才能确保矿山生产的安全可靠,保护人员生命财产安全,为矿产工程的可持续发展提供坚实的保障。

一、矿山工程概述

矿山工程是一门交叉学科,涵盖了矿山开发、矿业地质、矿山机械、矿山环保等多个学科。它是关于矿山资源开发与利用的科学技术,是实现矿产资源可持续利用的重要手段之一。矿山工程是以保证矿山开采经济效益和安全性为目的,综合运用地质学、力学、热力学、材料学、机械学、自动化、计算机等学科知识和技术手段,对矿床资源进行勘查评价和开采利用,并进行矿山环境保护与治理。矿山工程的主要任务是:

1. 矿床勘探与评价: 根据矿床地质特征,进行矿床地质调查、矿山建设规划、矿山设计、矿山选址评估等工作,提供矿产开发依据。

2. 矿产开采与加工: 根据矿床特征,选择合适的采矿方法和工艺流程,实现矿山的高效率稳定生产,达到矿产开采的最佳效益。

3. 矿山环境保护: 矿山开采对环境的影响是不可避免的,矿山工程需要保护土壤、水源、空气等自然资源,减少环境污染和生态破坏的程度,实现矿业的可持续发展。

4. 矿山安全管理与风险评估: 对矿山生产工艺、设备、

人员进行风险评估,预防矿井事故;制定严格的安全生产标准,普及安全知识和技能,保障矿山的生产安全稳定。

矿山的开发、利用过程,会产生较大的矿山环境污染,特别是在采煤、选矿、浮选和冶炼加工等过程中,会产生大量的固体废弃物、废水和废气。因此,矿山工程需要将环境保护理念纳入矿山开发和管理的全过程中,建立起完善的环境保护工作机制,以保护矿山环境和生态系统的正常运行。

二、矿山工程地质灾害的类型及原因

矿山工程是以保障矿山开采经济效益和生产安全为目的的一门综合性学科,但随着矿山工程的不断发展,地质灾害问题也从而成为了矿山工程面临的重要问题之一。地质灾害主要包括岩爆、冒顶、崩塌、地裂缝、滑坡、地面塌陷、地下水突泉等多种类型,本文将重点介绍其类型及原因。

1. 岩爆

岩爆也称矿山爆破震荡,是指由于矿山爆破或其他机械活动的振动而导致岩石松动、下落或滑动,从而在矿区发生的一类地质灾害。这种地质灾害不仅危及矿工的生命安全,而且还会导致设备和矿井设施的损坏和损失。

岩爆的成因大致可以概括为以下几个方面:(1)岩石性质:如果在岩石中有较多水分或裂缝,加之岩石内部的应力分布不平衡,也是岩爆的主因。(2)爆破作业:矿山开采需要经常进行爆破作业,如不合理选择炸药,过量使用炸药等,也会造成岩爆的发生。(3)地震:矿区周围环境的地震震级越高,岩爆的可能性就越大,这也是岩爆的一个重要因素。

2. 冒顶

冒顶是一种在采掘工作面出现的地质灾害，它的主要原因是煤层岩体的应力过大，抵抗力不够，导致岩层大量破碎，煤、煤岩等物质来不及支撑而向下垮塌，形成顶板塌落的过程。冒顶不仅会给矿区的生产造成严重的影响，更会导致严重的人员伤亡。

冒顶的成因主要有以下几个方面：（1）煤层结构：煤层的断面、岩层结构不稳定是冒顶的直接原因。（2）采矿方法：如果采矿工艺不当，煤层的采矿序列、采高及采区方法等也会导致冒顶的发生。（3）煤层厚度：大直径巷道的构建必然会促使周边煤层的应力集中于开采工作面，造成支护不力，从而危及矿井工人安全。

3. 崩塌

崩塌即矿井采矿过程中灾害性的坍塌或熔岩流等致灾因素，常常在采煤作业、房柱采空区等部位发生。崩塌也是造成矿井灾害的主要原因之一。

崩塌的成因主要有以下几个方面：（1）岩石性质：矿山中的岩石性质不稳定，地质构造较为复杂，因此容易发生塌陷。（2）水文因素：煤矿采空区中的地下水、地表水等水文因素的影响也会导致崩塌的发生，主要是因为地下水通过煤层引起层内的损伤和分解。（3）采矿活动：长期的采矿活动在矿山井下将形成一定的采空区，这些采空区若不及时进行支护，就会导致煤层胶结能力降低，从而造成崩塌的发生。

4. 地裂缝

地裂缝是指地表或地下自然地壳的裂缝，目前我们一般指的是深度大于4m的地裂缝。地裂缝具有破坏性并且往往难以预测，对矿山及周边的生产、基础设施和环境造成很大的危害。

地裂缝的成因主要有以下几个方面：（1）自然因素：地震、地壳运动、火山爆发等自然因素的作用是形成地裂缝的主要原因。（2）人为因素：压实沉降、盐溶洞、煤矿开采、地下水的污染、引发坍塌等因素，也会加速地裂缝产生的形成。

5. 滑坡

滑坡是指土体发生连续的大规模滑动运动，属于一种地表地质灾害。滑坡不仅危害严重，而且范围广，造成的损失非常严重。

滑坡的成因主要有以下几个方面：（1）自然因素：雨水入渗、地震地面震动、岩层破碎、山体演化等自然因素是滑坡发生的主要原因之一。（2）人为因素：人类活动（建造道路，填埋土地等），地质作业（采矿开发）和地下水通道建设活动引起的地下水含量快速变化等人类活动也是滑坡的重要原因之一。

6. 地面塌陷

地面塌陷是指地表由于物质的塌落或土地沉降造成地面陷落的情况。这种地质灾害对土地利用、建设和人类活动都有严重的影响。

地面塌陷的原因多种多样，但一般可以分为天然和人为两大类。（1）天然因素：地下水位下降、软土层顶部的压缩、脆性土壤层下陷等，都是造成地面塌陷的天然原因。

（2）人为因素：地质勘查、采石、地下水开采、钻探和开

发、盐、铁矿堆栈和下沉等人为因素是造成地面塌陷的主要原因之一。

7. 地下水突泉

地下水突泉是指地下水从地面裂缝或坑洞中喷出来的现象。这种情况会对矿山开采、基础设施建设等产生很大的危害。地下水突泉的成因也比较复杂，主要与地下水、地质条件和人类活动有关。

总之，矿山工程地质灾害的类型及原因是多种多样的，在矿山设计和建设之前需要进行充分的地质调查和技术评估，确保开采过程中的安全性和经济性。因此，对于矿山工程来说，及时的地质预警和监管是有效减少地质灾害发生的重要手段之一。

三、矿山工程地质勘查的常用方法

1. 地层勘探

地层勘探是矿山工程地质勘查的重要内容之一，主要是为了获取矿床的结构、属性和分布特征等信息，进行矿床资源储量估计和矿床成因、演化研究之用。

常见的地层勘探方法包括：（1）钻探勘探：钻探勘探是矿山工程地质勘探中最常用的方法，具有快速、准确、可靠的特点。根据需要选择不同的钻探类型，如岩心钻探、岩土混合钻探、矿化钻探、水文地质钻探等，从而获取不同位置及方向上的矿床地质信息。钻孔的选择、钻探机型及钻探技术等要素，是决定钻探勘探效果的关键因素。（2）露头勘探：露头勘探是矿山工程地质勘探的较为直接的方法，主要在于对露头形态、颜色、岩石质地、夹杂物情况、断层的形态、方位变化、构造、氧化程度、矿化现象特点等方面进行分析研究。较为有代表性的露头有：矿床露头、构造露头或者变质岩露头，通过实验室检测分析等手段，科学合理判断区域内的矿产储量和品质条件等多项细节。

（3）地质桩勘探：地质桩勘探是一种钻探方法，它是以竖向地质桩为钻孔，在钻孔中进行岩芯和扰动样品的采集与测试，用于对当地地质环境和岩层特性的细节进行识别和加密，以获得矿床储量、品质及空间分布状态等方面的地质信息。而其中，采样桩是一种具有较高科技含量与实际应用价值的勘探方法，成本相对较高，通常配合其他勘探手段一同使用。

2. 岩性勘探

岩性勘探是指分析区域内不同岩石成分、岩层结构、物理机械特性、适宜加工度等岩性方面的信息，以便更加深入地了解矿山生产中的开采、探矿等工艺及其特性。常见的岩性勘探方法包括：（1）岩芯取样：岩芯取样主要是利用岩屑钻或者岩心钻取样机将钻探带回的岩石样品进行切割、打磨，通过地学实验进行分析，以获取矿产或矿石的物理力学特性、非机械特性以及机械潜力等信息。（2）隧道工程勘探：隧道工程勘探是指在隧道工程施工过程中，根据隧道的位置、勘探精度、修建技术等要求，使用不同的工具不断地进行（如钻探仪器、地质仪器、GPS定位仪等）勘探，收集采集地下信息，以确保该矿山工程的实际施工情况与原设计方案完全吻合。

四、矿山工程地质灾害治理对策

1. 加强预防措施

为防止矿山工程地质灾害制造,必须采取一系列的有效预防措施。具体对策如下:(1)增加勘探力度:对于矿山工程的勘探工作应该加强,合理区划、选址,引入了高精度测量、地震勘探、渗透性试验等工具技术,定期对不稳定地点进行监测,及时掌握矿区内的地质灾害动态,对于地面上的异常变化要及时进行钻探,及时发现地质灾害预状。(2)加强安全监测:从采煤、运输到废弃和彻底淘汰等整个矿山工程运作的全过程中,应建立完善的现场安全监测体系,定期监控工作空间的变化,如裂隙、滑坡、沉降等,及时发现预警标志并采取相应的对策,以便全面及时地监测出地质灾害的蔓延情况。(3)定期评估安全风险:及时评估出矿山工程内的各种潜在灾害,提前预测,避免发生因不可预期的地质灾害造成的巨大损失。矿山工程的评估应该依据地质、水文、气象等多方面的因素,通过建立预测模型,定期进行评估,形成有效的评估和预警机制。

2. 强化防范意识

矿山工程地质灾害防治的根本是要对员工建立意识,只有充分提高员工的安全防范意识,才能形成一种全面防范地质灾害的工作氛围,下面是具体对策:(1)加强安全教育:针对矿区内的工作人员、管理干部及参观人员,加强安全宣传教育,营造环境安全文化氛围,改变人们的灾难心态,提升员工的安全防范意识,教育人们正确使用工具,合理有效开展工作。(2)提高防范技能:培养员工的安全技能,如灾害预警、应急救援和灾后抢救等技能,强化技能训练,定期进行安全综合演练,加强对特殊环境下的安全技能培训。(3)建立激励机制:建立以奖励为主的激励机制,强化员工的安全责任心,营造以安全为首要的工作作风,鼓励员工发挥职业道德和职业素质,充分发挥团队的使命感和贡献感,构建安全的工作环境。

3. 优化管理机制

坚持科学、合理的管理机制,是实现矿山工程地质灾害防治的关键,下面是具体对策:(1)加强管理规范:完善相关的法律法规和管理办法,制定遵循有效的管理规程,对矿山内的各种安全隐患事项都予以严格规范。同时建立矿山企业内的科学规划,制定灾害预防的有效方法,加强对企业内的监督考核。(2)科学技术与管理相结合:通过

现代信息技术等手段,将灾害预警、预测、减轻灾害等工作实现集成化。应提高管理效益,整合安全管理机构,密切管理人员与工作之间的联系,优化管理流程,实现精细化领导、指挥和服务。(3)开展安全检查与复查:加强企业安全生产组织和质量管理,建立安全生产落实机制,开展生产现场的安全检查与复查,随时总结和梳理安全生产历史数据,对于安全隐患及时进行整改和管理。

总的来说,矿山工程地质灾害防治是从多维度、多角度出发,形成一系列有效对策,系统保证矿山的工作安全,提高生产效率,减少经济损失。只有强化管理规范,提高员工防灾意识,加强预防措施,才能最大限度地发挥矿业资源的价值,同时避免地质灾害发生所造成的不可估量的损失,从而为企业长久稳定发展奠定根基。

五、结束语

总之,矿山工程地质勘查和地质灾害治理是保障矿产工程健康、可持续发展的关键。在未来的发展过程中,需要进一步加强矿山工程地质勘查和地质灾害治理的管理,完善法规制度、加强人才培养、推动科技创新,提高矿山工程地质勘查和地质灾害治理的水平和效果,为我国矿产工程的健康发展和可持续发展作出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 田佳鑫. 矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策 [J]. 华北自然资源, 2020(4):84-85.
- [2] 李宗亚. 矿山工程中地质勘查及地质灾害治理对策 [J]. 中国高新科技, 2018(14):118-120.
- [3] 杨照国, 朱德君. 矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策 [J]. 建筑工程技术与设计, 2019(31):3466.
- [4] 杨林, 佘磊, 刘永平. 滑坡稳定性分析及削坡减载在工程中的应用 [J]. 森林工程, 2005(4):24-26.
- [5] 徐永波, 何谐, 邓力中. 浅析矿山工程施工中地质灾害边坡稳定问题及滑坡治理方法 [J]. 世界有色金属, 2019(23):218+220.
- [6] 林应生. 矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策研究 [J]. 世界有色金属, 2020(24):131-132.