

# Exploration on the Mine Engineering Geological Exploration and Geological Disaster Management Countermeasures

Te Liu

Jilin Geological Exploration Institute of Sinochem Geological Mine Administration, Changchun, Jilin, 130000, China

## Abstract

Over the years, China's mining efforts of mineral resources has been continuously strengthened, and more and more complex mining has been mined by people, providing a large number of raw materials for China's industrial production. However, because some mines are loose managed and there is no unified control system, many mines may cause safety problems and even geological disasters in the process of mining. The paper analyzes the geological prospecting work of mines and gives certain disaster prevention countermeasures, hoping to provide some help to the prospecting and mining of mines.

## Keywords

mine engineering; geological exploration; geological disaster; management countermeasures

# 探究矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策

刘特

中化地质矿山总局吉林地质勘查院, 中国·吉林 长春 130000

## 摘要

这些年来, 中国对于矿产资源的开采力度不断加强, 越来越多地势复杂的矿山被人们开采, 为中国的工业生产提供了大量的原材料。然而, 因为一些矿山在管理上较为松散, 并没有统一的管控制度, 使很多矿山的开采过程中都存在引发安全问题甚至地质灾害的可能性。论文针对矿山的地质勘查工作加以分析, 给出一定的灾害防治对策, 希望对矿山的勘查与开采提供一定帮助。

## 关键词

矿山工程; 地质勘查; 地质灾害; 治理对策

## 1 引言

中国的工业发展与各种矿产资源之间有着非常紧密的联系, 只有足够丰富的矿产资源, 才能够有足够的原材料以供工业生产。中国近年来对矿山勘查频率在不断提升, 这样的勘查工作不仅是对矿藏情况的探查, 也是对矿山安全情况的一种基础判断, 是对矿物开采工作的一种安全保障工作。特别是在一些地质条件复杂的矿山内, 安全事故的发生概率相对较高, 一旦因为缺少对安全事故的提前防范, 导致安全事故发生, 都会对矿山内工作人员的生命安全造成严重的损害。因此, 矿山的勘查工作是在矿物开采前所必需的安全工作, 是对工作人员生命的一种保障。

## 2 矿山开采前的地质勘查工作

一般对于矿山的地质勘查工作会在正式开采前进行, 需要工作人员使用勘查设备对矿山的地质条件进行探测与记录, 并结合探测到的数据, 分析矿山发生安全事故的概率

与发生安全事故后的严重性。完成这些判断后, 就可以对开采现场进行对应的安全防控工作。

在勘查工作中, 工作人员会先对矿山进行全面的测绘, 这是整个勘查工作中第一个进行的勘查任务, 是后续所有勘查工作的基础所在。所以在测绘的过程中, 需要确保矿山的测绘数据准确, 且内容详细, 以此来确保后续的勘查能够顺利进行。在完成测绘后, 就需要对矿山进行勘查, 会由工作人员对实际施工场地的环境情况进行勘查, 判断矿山内部矿脉的走向, 与矿物的分布情况, 为后续的开采工作奠定基础。完成这些步骤后, 最后需要工作人员对矿井内的地下水等不确定条件进行测量与计算, 排除可能存在的安全隐患<sup>[1]</sup>。

## 3 矿山开采过程中的地质灾害

### 3.1 地面与矿道的坍塌

在矿山的开采过程中, 因为岩层会发生频繁的震动, 所以很容易产生坍塌的情况。如果矿道内顶板的安置不够科学或顶板与矿柱的强度不足, 都有可能导致地面发生坍塌的情况。严重情况下甚至会引发整个矿道的坍塌, 对开采人员的生命安全会造成严重的影响。对此, 就需要提前对矿山内的采空区进行勘查, 并将采空区进行提前的加固或填埋处

【作者简介】刘特(1983-), 男, 中国吉林磐石人, 本科, 工程师, 从事地质勘查研究。

理,避免采空区在后续开采的过程中发生坍塌。如果地面或矿道已经发生坍塌,需要及时进行填埋,避免这些位置因为结构不稳定产生二次坍塌。

### 3.2 地质结构变动造成坍塌

在对矿山进行开发的过程中,由于开发过程中产生的震动与挖掘矿道等过程中产生的空腔,会对矿山原本的地质结构造成不可逆的影响。这些内部结构的变化最终都会成为地质灾害的诱因,导致矿山的主体结构发生坍塌等情况。在开采过程中,一般不会对矿山的力学结构造成过大的影响,发生事故的原因一般是开采过程中产生的小型空腔与提前建设在矿道内的顶板与矿柱之间产生了作用力,使矿道内部的结构发生小幅度的变化,进而导致矿道发生坍塌的情况。

矿山在完成开发与开采后,内部结构会发生较大的变化,存在发生安全事故的可能性。如果内部矿坑初期的设计不够科学,内部顶板长期受到过大的压力,这些顶板一旦发生断裂,就会在岩石中产生非常大的作用力,造成岩爆,这是损害较大的一种事故<sup>[2]</sup>。

### 3.3 矿坑突水

矿坑突水这一问题在开采的过程中出现的频率相对较高,并且在出现前并不会有明显的现象来提醒开采人员,这也让突水所造成的危害性相对严重。对于这种问题,就需要重视对矿山的勘查工作,提前对矿山中地下水与采空区的分布情况进行调查,在开采过程中重点关注这些位置,避免突水后,迅速地涌入矿道,对开采人员的生命安全造成影响。在勘查的过程中,需要勘查人员对矿山内部地下水的分布区域与深度数据进行提前的记录,并在开采的过程中定时对水深进行检查。如果水深发生突然的变化或水深超出原定的安全范围,就需要及时对深度增加的原因进行调查,未确认原因的情况下不能进行开采。因为水深的突然变化除去引发突水外,还有可能导致周围地面发生沉降现象,造成一定的安全隐患。同时,随着开采进度的推进,需要对地下水的安全水位进行调整,因为一般情况下,随着开采的不断推进,地下水位的高度会不断降低,这种情况会导致地面的土质发生一定变化,地面更容易受到水位变化的影响,因此需要在开采过程中对水位高度进行严格的监控。

### 3.4 瓦斯爆炸

在开采过程中,因为矿道较为狭窄且深度较深,导致矿道内的通风较差,经常会有大量瓦斯在矿道内聚集。如果开采人员在开采过程中出现失误,很有可能会造成瓦斯爆炸,造成大面积的人员伤亡。如果爆炸附近存在硫化物,还会在爆炸后产生火灾,进而引起二次爆炸,对矿上的整体结构会造成较为严重的影响。

## 4 矿山工程地质灾害的治理对策

### 4.1 提前对矿道进行勘查

在进行矿山的开采前,应当提前对矿山的地质环境与

矿道内的实际情况进行勘查,对可能出现事故进行提前的预防,并制定事故发生后的应急处理预案,避免事故危害的扩大。在勘查工作中,工作人员需要先对设备进行检查,并按照规定步骤使用勘查设备,避免因为操作的失误或设备的故障而影响到勘查的准确性。对于采空区域,勘查工作中需要进行重点的勘查,因为这些位置经常会因为受力的不平衡造成矿山的坍塌,是危险性较高的区域。在勘查过程中,工作人员会通过高密度电阻法,根据电阻的区别来判断地质情况的变化。利用这一技术,在金属矿山内,由于金属的导电性以及空气对电力传导率较低的特点,就能够对无法勘查到的位置进行调查,判断其内部结构<sup>[3]</sup>。

### 4.2 使用 3S 技术进行勘查

在如今的地质勘查过程中,使用较多的就是利用 3S 技术进行勘测。3S 技术中的三个“S”分别指 GPS、RS、GIS。其中,GPS 技术用于对矿山内部的一些特殊地质环境进行精准的定位;RS 技术用于判断地质环境受到的损害情况,并将损害情况以数据的形式进行简单的表达,便于后续的处理;GIS 技术就是将勘测过程中收集到的地质灾害产生的数据进行分析。这些技术的应用能够让勘查人员对矿山的地质环境有更为直观的了解,降低开采过程中可能存在的安全隐患。如果矿山还没有进行开发与开采,想要提前进行勘查就需要利用物探技术,通过超声波或电磁波来对矿山内部的环境情况进行简单的探测,判断矿山内的地质条件,避免无效开发。

### 4.3 采取长探与短探结合的挖掘方法

在挖掘矿道的过程中,应当采取长探与短探相结合的挖掘方法,先使用较长的钻孔机,在矿道中进行钻孔,之后在使用挖掘器械对矿道进行扩充。在挖掘的过程中,需要保持长探一直处于短探的前方,起到对矿道前方地质勘查的作用,降低发生坍塌等安全事故的可能性。同时,在勘查的过程中,如果存在地质灾害的情况,需要将实际的情况进行精准的记录,在数据上应当尽可能准确,必要时可以将现场的一些图片等资料与测量数据结合组成地质灾害的报告材料<sup>[4]</sup>。另外,在完成勘查后,可以对勘查结果以图表的格式进行记录,作为一个简单的资料库,让工作人员在之后的勘查工作中可以凭借经验判断一些安全隐患,降低勘查工作的难度,提高勘查效率。

### 4.4 建立地质灾害自动化防治系统

地质灾害的防治工作不仅需要勘查人员进行严格的数据统计与判断,也可以结合自动化、信息化的技术,建立起一个地质灾害自动化防治系统。勘查人员将现场的数据收集后,直接上传到防治系统中,由防治系统根据大数据技术对勘查数据进行计算与分析,判断可能存在的安全隐患与应对方法。同时,可以利用 GIS 技术对开采现场的地质情况实时上传到防治系统中,当数据发生严重波动后,防治系统

(下转第 44 页)

型”，是中国实施经济可持续发展战略的重要内容。加强钙芒硝矿资源高值高效综合利用，应当加强法律及政策保障，坚持政府引导与市场主导相结合，激发科研机构和钙芒硝生产企业等市场主体的活力，促进钙芒硝矿资源高值高效综合利用创新发展。

## 注释

①房柱法，即房柱采矿法，是指将阶段或盘区划分成若干个矿房与矿柱的一种采矿方法。

②水溶法，就是利用盐类矿物溶于水的原理，通过钻孔将一定压力和温度的水注入矿层，溶解矿层中的有用成分

后，将溶液抽出地表，进行加工处理的特殊采矿方法。

## 参考文献

- [1] 张春太,张溢洋.关于四川省眉山地区钙芒硝资源产业化发展的思考[J].中国战略新兴产业,2021(4):10-11.
- [2] 张云照,张春太,余建兵,等.采用MVR蒸发工艺提升改造制硝系统[C]//第40届中国化工学会无机酸碱盐学术年会暨科技创新与前沿应用技术青年学者论坛论文汇编,2020:230-235.
- [3] 谭琦,赵毅,刘玉林,等.一种钙芒硝尾矿制备石膏基自流平材料的方法:CN108178596A[P].2018.
- [4] 杨大涌,周堃.钙芒硝尾矿的综合利用[J].化工矿物与加工,2020,426(12):57-60.

(上接第39页)

就能够第一时间开启警报，让现场的开采人员迅速地撤离，避免矿道内的安全事故造成大面积的人员伤亡情况<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

由于工业发展的需要，中国近些年来对矿产资源的开发速度在不断加快。但矿产开采过程中经常伴随着一定的安全隐患，需要提前进行地质勘查工作，对将这些安全隐患进行规避或处理，避免这些安全问题对开采人员的生命安全造成影响，加快中国矿产资源的开发，推动中国经济的发展。

## 参考文献

- [1] 李晓露.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].环球市

场,2020(9):120.

- [2] 李光勤.矿山水文地质勘查的主要问题及预防策略[J].世界有色金属,2020(4):151.
- [3] 高忠咏,赵爱军.矿山地质环境问题及治理对策[J].中国地质灾害与防治,2020(3):34-36.
- [4] 王斌.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策研究[J].华北自然资源,2019(2):133+135.
- [5] 康富.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].世界有色金属,2020(1):120+122.