

# 矿山地质勘查技术与地质环境综合治理措施

周 颖 耿东阳

河北省地质矿产勘查开发局第二地质大队（河北省矿山环境修复治理技术中心） 河北 唐山 063000

**摘要：**随着我国社会经济的快速发展，资源需求不断扩大，矿产资源开发力度也不断增大，这不仅会造成地质环境破坏，也会危害周边生态环境。因此，必须采取有效的治理措施，不断优化完善矿山地质勘查技术，加强对矿山地质环境的保护力度，构建生态环境体系，加强地质监测和人员管理，以修复矿山地质生态环境，保证矿山资源实现可持续发展。

**关键词：**矿山地质；勘查技术；生态环境；综合治理

引言：矿产资源是经济发展的基础资料，在人们的生产生活中发挥重要作用。过去，我国曾长期采取粗放型经济发展方式，导致矿产资源开发力度不断加大，环境污染日益加剧。随着人们的环保意识不断增强，地质环境保护和治理成为人们关注的焦点。深入研究矿山地质环境的保护与治理，将地质勘查技术与地质环境综合治理紧密结合，促使矿产资源得到有效利用<sup>[1]</sup>。

## 1 矿山地质勘查的意义与技术分析

### 1.1 矿山地质勘查的重要意义

在矿山资源开采过程中，矿山地质勘查是其中不可或缺的环节，它主要是利用多样化的勘查技术实现对矿山现场环境的检测。矿山地质勘查是组成矿山工程的重要部分，因为矿山资源开采涉及的环节比较多，所以需要综合考虑到各个方面的影响因素，根据采集的数据撰写真实准确的地质勘测结论报告<sup>[2]</sup>。对于报告的撰写，需要综合考虑矿山地质的地基稳定情况、环境变化规律等多个方面的影响因素，根据这些参数合理设计基坑支护结构。在对矿山资源开采过程中，不能忽视对地质环境的保护，要采用科学合理的措施保障地质环境的稳定性，进一步推动我国经济可持续发展战略。

### 1.2 矿山地质勘查的相关技术分析

(1) 重力勘探技术。该技术主要根据矿山的结构进行勘探，在实际应用过程中，勘查效果较为理想，一般来说，这种技术对成矿结构或者岩体的勘探效果最为理想。矿山具有不同的结构层次，对于矿山底层物质的勘查最为棘手，因为底层物质的密度分布及其不均匀，会出现重力不均衡的情况，基于此基础，需要采用多样化的方式进行解决，利用先进设备采集底层物质的数据，根据矿山的底层结构合理布局，通过重力勘探技术设置重力测线，利用数据线连接每个检测设备，将检测的数据统一上传到计算机前端，然后通过数据的预处理，清

除其中准确性异常的数据，提高勘探的精准性。(2) 3S技术。它是地质勘查中比较常用的技术，3S技术也被称为GPS技术，该技术的延伸性比较广，也就是说，它既可以为前期地质勘查工作提供可靠的数据分析系统和具体的技术分析，也可以为后期矿山资源开采工作提供可靠的意见和指导。为了GPS技术更好的应用于地质勘查中，可以与RS技术相结合，实现对矿山环境地理位置的快速精准定位。高分辨数字地震勘查技术，该技术的表现形式较为多样化，可以通过数字化数据显示勘查结果，然后利用信息技术对勘查的结果进行可视化分析，利用这种方式可以有效获取到高分辨率的地震勘查结果<sup>[3]</sup>。该技术对采集到的数据实行分频处理，逐步提高数据的准确性，为后期矿产资源的开采提供了重要的保障。(3) 瞬变电磁技术。瞬变电磁技术因其工作效率高、二次场电阻灵敏度低而成为矿山地质勘探的首选勘探方法。特别是利用未完成的回线或地线向地下矿层发送脉冲磁场，并通过观测二次诱导涡场进行介质电阻观测，通过计算机系统软件对间歇期产生的一次脉冲磁场数据进行综合分析，可以准确识别出区域地质构造和矿床的走向信息，这些信息有：类型化勘探技术通常用于深部矿层的勘探。针对范围窄、范围小的特点，多回转小磨线成为此类矿勘探任务的解决方案。通过对矿石特征的认识，可以使矿山的开采策略更加精确和完整，由操作者根据矿山的实际位置和开采系统的特点来安排开采策略，以实现安全有效的施工过程<sup>[4]</sup>。

## 2 矿山主要地质灾害问题

### 2.1 地震问题

地震是地球应力平衡和调整的表现。当它作用于人类社会时，就形成了地震灾害。中国地处太平洋、印度洋和欧亚板块的交汇地带。板块构造十分活跃，在大洋与大陆的接触处很容易产生地震问题。此外，地下水超

采、深井注水、采矿、地下核爆炸等行为都会诱发地震问题<sup>[5]</sup>。

## 2.2 地面塌陷问题

在矿山开采过程中,地下开采矿山容易出现地面塌陷的现象,且塌陷区主要为低山区,地质危害的程度较小。当矿体开采结束后会形成大量的采空区,大多数矿井会进行放顶作业,从而造成整个地面向下沉降,有些沉降严重的就会造成局部或整体塌陷,使地表变形、产生地裂缝并损毁地表建筑物等。矿山环境治理中要了解矿区地面塌陷的规模大小和对环境的破坏程度等,就需要开展相应的地质勘查工作。

## 2.3 地下水位下降

矿山开采会导致区域地下水位下降,其发生率高,危害极大。地下水位下降会影响矿山开采,如果地下水位出现过大变化,会引发矿山坍塌,进而威胁开采人员的生命安全。基于此,在进行矿山开采时,矿山企业要做好地下水位评估,及时跟踪地下水位变化,以采取合理的应对措施,最大限度地确保矿山开采安全。

## 2.4 泥石流与滑坡

若边坡不稳定,再加上雨水的冲刷或地震的震动影响,山坡上杂物、土壤、碎石则由重力的影响,从山坡分离出来,并向下掉落,这便是滑坡。在大量外部因素影响下,这些泥土、碎石与岩块便会顺着水流迅速从山顶、山腰滑落,并在低洼处堆积,这便是我们常提到的泥石流。这两种地质灾害不仅会造成采矿经济效益低下,而且还会危害到人们的生命健康<sup>[6]</sup>。

## 3 矿山地质环境综合治理工作的重要性

人们的生活离不开自然环境。因此,在对矿产资源开发过程中,必须做好水文地质和环境地质勘查工作。特别是在当前可持续发展的理念下,对水文地质和环境地质工作提出了新的要求。长期以来,水文地质学和环境地质学中一直把能源开采的可持续发展理念作为基本原则,但这项工作是复杂的、长期的,因此地质工作者要始终坚持可持续发展的理念。在可持续发展理念对环境地质学和水文地质学提出的新要求下,矿山开采企业应该认识到自己的责任。在可持续发展理念下,矿企开展各项工作既要满足工业生产需要,又要保护生态环境。因此,在可持续发展理念下开展矿山环境地质勘查工作,要有长远的利益规划。我们不能只看到眼前的利益,盲目地消耗和浪费有限的地质资源,破坏人类赖以生存的生态环境,破坏自然生态平衡,而要从可持续发展的角度出发。地质学家必须深刻认识可持续发展的实际内涵,在可持续发展理念的新要求下,积极调整工作

思路,转变工作方法,着眼长远,正确认识现阶段矿山水文地质勘查工作和环境地质工作中存在的问题,积极寻求长治久安的对策。

## 4 矿山地质环境问题的原因

### 4.1 管理机制不够完善

矿山地质环境恢复治理管理问题主要表现为治理管理工作落实不到位、产权划分不清晰、相关管理制度不完善,加之多个执法部门职责交叉,在管理上执法分散,标准不一,严重制约矿山环境执法力度和成效。另外一方面很多矿山企业受经济利益驱动,注重开发,缺少生态环境保护的理念,即使对矿山采取一系列恢复治理措施,也会因采矿生产及选矿活动再次破坏矿区及周边生态环境。

### 4.2 矿山开发模式不科学

目前,我国部分矿山开发依然采用粗放模式,技术含量低,资源浪费严重,企业生产效率不高。矿产资源长期开发,加上缺乏环境保护理念,导致矿山周围存在严重的大气污染、水污染和土壤污染,森林破坏现象严重,生态环境恶化。企业要加强矿山开采管理,严格遵守相关法律法规,建立健全矿产资源的管理机制,提高安全管理意识。同时,要积极引进各种新技术,转变经济发展方式。

### 4.3 缺少先进技术

相比发达国家,我国的矿山地质环境恢复治理尚未形成高效完整的技术支撑体系,很多矿山在开展恢复治理工作时,技术手段过于单薄,未进行统筹规划,导致引发新的环境问题,没有达到治理效果。

## 5 矿山地质环境综合治理措施分析

### 5.1 加强地质环境综合治理的体系建设

随着时代的更迭变化和世界格局的改变,我国面临着更加严峻的环境形势,基于此基础,国家对于环境保护的决心更加坚决,在实际过程中,对工程的运转越来越重视经济效益和生态效益,不再单方面追求经济效益。对矿山开采的要求越来越严格,如果要开采矿山资源,必须做好环境保护工作,了解地质构造情况,降低开采工作给地质环境带来的影响。在开采过程中不能以经济为主体,要将环境保护放在第一位,加强环境治理的体系建设,不断提高管理效率,当矿产资源开发过程中出现意外事故,可以有效降低其风险系数,在不破坏地质环境的前提下最大程度保证施工人员的安全。

### 5.2 加强对矿山地质环境的动态监控

矿山地质勘查期间,人们可以运用动态监测手段,对矿山地质的实际变化情况进行跟踪调查。若发现地质

状况异常,要及时处理,对易出现水灾、易燃气体的地方进行重点监控,及时处理,确保矿山开采安全。不同的矿山具有不同的特征,选择正确的探矿方式,结合矿山地质勘查技术对矿山进行探测,建立动态监测网络,对矿山变化进行全面判断,制定相应的紧急处理预案。一旦出现大规模的环境破坏问题,人们就能及时解决,保证将环境污染降至最低。

### 5.3 恢复矿山采空区植被

在进行矿山开采之前,要清除开采区域内原有的植被,以有效确保后续开采的顺利进行。而在完成矿山开采后,对于采空区,矿山企业要重新种植植被。若植被覆盖率不足,加之矿山开采对地质环境造成的破坏,就很容易导致采空区出现地质环境恶化问题,甚至引发不必要的地质灾害。因此,矿山企业应充分重视采空区的地质环境治理与保护。一般来说,可用土和砂石等填充采空区,然后做好植被恢复,避免地质环境变化所引发的地质灾害。可选择一些与当地气候环境相符的草和树木进行种植,以保障其生长效果,全面提升采空区植被覆盖率。这样可有效防止采空区发生山体滑坡、泥石流等地质灾害,保护矿山地质环境,以确保矿山周边居民的生命安全与财产安全。同时,植被恢复可以改善矿山采空区的自然环境条件,这对于矿山所在区域的居民身体健康和生态环境的可持续发展都有十分深远的意义。

### 5.4 加强洁净生产技术的研究

我国一直是矿产资源消费大国,矿产资源过度开发和利用势必会对环境造成巨大影响,而洁净生产技术一直是重要的探索主题。洁净生产技术在世界范围内都具有较好的发展前景。鉴于洁净生产技术的研究,有必要对实现采矿、加工、运输和使用之间的任何环节进行详细的分析和研究,以提高洁净生产技术的应用价值,提高矿产资源的有效利用率,减少对生态环境的负面影响,实现我国在矿产资源洁净生产方面的可持续循环价值。

### 5.5 制定合理的应急预防方案

由于地质灾害的种类十分繁多,导致预防和治理过程中经常会出现疏漏的问题,预防和治理工作不到位。因此,矿山工程企业应制定合理的地质灾害应急预防方案,建立良好的治理体系,从而有效降低地质灾害发生的频率和减轻地质灾害造成破坏的程度。通过完善应急

预案,能够提升矿山工程开发过程中处理地质灾害的速度,及时采取效率较高的控制措施,将地质灾害限制在一定范围内,避免出现扩散的问题<sup>[7]</sup>。同时,通过制定合理的应急预防方案,也能够为企业控制损失提供强大的助力,从而减少由于矿山事故造成的负面影响,保证企业能够可持续良性发展。

### 5.6 完善法律法规

对于当地政府而言,基于各地区开采情况制定科学合理的环境保护法规,并严格执行国家颁布的《环境保护法》以及《矿产资源法》<sup>[8]</sup>。在矿山开采时,应严格按照环境保护与资源开发相结合的理念,严格制定法律法规进行开采,并配以科学合理的奖惩机制。同时,切实把责任落实到具体个人,做到有序、合理开采矿产。

结束语:矿产资源是构成我国经济的主体之一,在矿山资源开采过程中,要根据不同的地质情况选取合适的开采方法,对要开采的矿山进行数据分析和研究,做好前期准备工作,利用现代化技术提高开采效率,在开采的时候也要重视对地质环境的保护。采取多样化的措施全面提高工作人员的综合素养和环境保护意识,在提高矿产资源开采效率的同时保证环境资源的可持续发展。

### 参考文献:

- [1]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.
- [2]陈小钢.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策分析[J].冶金管理,2020(23):80-81.
- [3]王驩.矿山工程地质勘查及地质灾害治理研究[J].世界有色金属,2020(22):117-118.
- [4]李江,赵泽龙.矿山工程中地质灾害及边坡滑坡治理方法策略分析[J].世界有色金属,2020(22):200-201.
- [5]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(04):84-85.
- [6]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,2021(23):218-220.
- [7]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(01):120-122.
- [8]刘凯.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].智能城市,2021,5(09):60-61.