

# 水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用研究

杨华

贵州瑞扬劳务有限公司，贵州省贵阳市，562400；

**摘要：**近年来，我国矿产资源开发量持续增加，但在开发过程中由于各种原因引发的地质灾害也随之不断增加，不仅对人民生命财产安全造成了严重威胁，还阻碍了经济社会的可持续发展。因此，针对这些问题，有关部门应采取相应措施进行治理。在治理过程中，应综合考虑矿山地质灾害的分布特征及主要成因，并合理应用勘查、监测、治理与修复等水工环地质技术方法。

**关键词：**水工环；地质技术；矿山地质；灾害治理

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.06.079

## 引言

在我国经济社会发展过程中，矿产资源的开发与利用是一个非常重要的方面，为满足经济社会发展需求，国家加大了对矿产资源的开发力度。但矿产资源在开采过程中，由于其具有不可再生性，导致其在开采过程中容易引发地质灾害。由此，为保证矿产资源开采的安全性，我国对地质灾害防治工作一直以来都非常重视，并通过各种手段及方法进行地质灾害防治工作。

## 1 水工环地质技术理论基础

### 1.1 水工环地质学基本概念

在地质工程中，水工环地质技术是其中的一个重要组成部分。地质工程一般指的是将地球表面作为基本对象，针对其中的水资源、土地资源以及能源等资源进行有效地开采与利用，并且对其进行相关的保护。水工环地质技术是以地球上的自然地质环境为基础，并且结合水文以及工程等方面，从而对地质工程中的相关问题进行分析与处理，为其提供科学依据。在我国很多地区都出现过因自然地质环境而引发的地质灾害现象，严重影响着当地人民群众的正常生活。为了能够有效解决这一问题，我们在日常工作中需要加强对水工环地质技术方面的研究，从而提高水工环地质学方面的研究水平<sup>[1]</sup>。

### 1.2 相关地质灾害类型及成因分析

水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用，主要包括以下几种类型：（1）滑坡。滑坡是矿山常见的地质灾害，主要表现为边坡岩石或者土体的不稳定状态，以及边坡坍塌等问题。（2）崩塌。崩塌主要是因为某些不稳定的岩体或土体，在重力作用下发生的自然现象，也是一种矿山常见的地质灾害。（3）泥石流。泥石流是由于雨水或者雪水等具有较强冲击力的水溶液，对矿

山周边的地表、植被和建筑物等产生破坏，从而引发泥石流问题。（4）地面塌陷。地面塌陷也是常见的矿山地质灾害，主要是因为矿区某些地方岩石破碎或者存在空洞等情况，从而在重力作用下发生地面塌陷现象<sup>[2]</sup>。

### 1.3 水工环地质技术的核心方法

#### 1.3.1 勘查技术

水工环地质勘查技术主要是对矿产资源进行调查，其主要通过对矿产资源的分布情况、开采情况以及勘探方法等进行了解，然后结合实际情况，对矿产资源的分布情况、开采方式以及开采时间等进行准确分析，进而实现对矿产资源的合理开发。同时，该技术也是为矿山地质灾害治理提供重要依据的技术手段，只有全面掌握了矿山地质灾害发生的具体原因和治理方法，才能有效预防灾害发生。另外，在利用勘查技术时还需要结合不同地区的地形、地质条件进行分析，只有全面掌握了具体的地形地貌，才能更好地对地质结构进行了解，进而制定出合理的治理方案<sup>[3]</sup>。

#### 1.3.2 监测与预警技术

监测与预警技术是水工环地质技术中的重要内容，能够对矿山地质灾害进行准确的定位与评估，在此基础上采取有效的应急措施，减少地质灾害造成的损失。主要的监测与预警技术包括：地面沉降监测、岩土工程监测、地下水位监测以及地震预警技术。地面沉降监测技术主要是对矿山地面沉降的分布范围和程度进行监测，通过对这些数据进行分析和评估，为后续处理工作提供科学依据；岩土工程监测主要是对矿山地质环境进行监测，以掌握矿山地质环境的变化情况；地下水位监测则是通过对地下水水位进行长期的观测<sup>[4]</sup>，以了解地下水情况；地震预警技术主要是通过分析矿山地质环境对地震波的响应来提前预测。

### 1.3.3 治理与修复技术

由于矿山地质灾害具有突发性和突发性，因此需要结合矿山地质灾害的实际情况，因地制宜地进行治理和修复。在具体的治理和修复过程中，可以根据矿山地质灾害的具体情况，选择相适应的治理和修复技术。例如在对于滑坡灾害的治理过程中，可以采取削坡减载、排土工程、加固地基等措施；而在对于泥石流灾害的治理过程中，可以采取截排水、拦挡、导流等措施。同时，在对矿山地质灾害进行治理和修复的过程中<sup>[5]</sup>，还可以通过不同类型矿山地质灾害进行研究，在掌握矿山地质灾害特征的基础上，有针对性地选择相应的治理和修复技术。

## 2 矿山地质灾害及其分布特征

### 2.1 主要矿山地质灾害类型

我国的矿山地质灾害主要有：（1）地面塌陷。地面塌陷是由于长期的矿山开采和地下采空区引起的。（2）崩塌、滑坡。崩塌主要是由于矿山开采引起的山体坍塌，滑坡主要是由于采矿时产生的土石滑坡、泥石流等。（3）矿井突水。矿井突水也是常见的矿山地质灾害，主要由采矿时引起的矿井内压力过大、气压降低等引起。（4）泥石流。泥石流是由于矿山开采时引起的地质活动，造成了泥石流，如常见的有滑坡、崩塌等。

### 2.2 典型案例分析—国内外典型矿山灾害实例

我国的矿山地质灾害主要发生在长江以南地区，以滑坡、崩塌、泥石流等为主。这些灾害的发生具有以下几个特点：（1）具有区域性，即某些矿山地质灾害发生的频率和规模往往与其所处的区域密切相关，在我国的长江以南地区，其灾害分布具有明显的区域性。（2）具有季节性，即有些矿山地质灾害发生的频率和规模往往与当地的气候变化、降水量和季节有关。（3）具有隐蔽性，即有些矿山地质灾害的发生往往不容易被发现，往往等到灾害发生后才发现。（4）具有突发性，即矿山地质灾害往往突然爆发，使人们无法预料和防范。

## 3 水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用

### 3.1 勘查与监测技术应用

#### 3.1.1 地下水动态监测

在矿山地质灾害治理中，地下水动态监测技术是重要的一环。具体来讲，地下水动态监测技术主要是通过通过对地下水位的长期观测来了解矿山地质环境的变化情况，在此基础上，制定合理的治理方案。例如在地下水

位监测过程中，通过对钻孔抽水等方式来了解地下水位情况，并结合实际情况制定出相应的治理方案。此外，该技术还能够对矿山地质灾害的发生时间、区域以及范围进行精准定位，从而在最大程度上降低灾害带来的损失。此外，该技术还能够对矿山地质灾害的发展趋势进行准确预测，从而及时采取相应的治理措施，降低矿山地质灾害对人们生活的影响<sup>[6]</sup>。

#### 3.1.2 地质构造探测

对地质构造进行探测，可以为地质灾害的治理提供科学依据，主要利用高密度电法、地震波反射法以及地质雷达法，其中高密度电法技术可以准确地探测出地下的地质结构情况，为后续的危害治理工作提供了基础条件。地震波反射法技术也是一种重要的地质探测方式，其中使用的频率范围较广，在具体操作过程中，需要对多个频率点进行观测，而且要保证观测的精确度。此外，在矿山地质灾害治理中，还可以利用地震波反射技术进行探测，该技术主要是通过两个频率点进行叠加来获得真实的地震波数据信息。这种方法在具体应用过程中，需要对探测的频率、速度等进行科学控制。

## 3.2 治理技术应用

#### 3.2.1 排水降压技术

由于矿山地质灾害产生的原因较为复杂，在治理过程中需要考虑到多种因素，因此在治理过程中可以选择排水降压技术。该技术主要是针对矿山地质灾害治理过程中出现的局部水流量较大的问题进行有效处理，对矿山地质灾害治理工作产生的影响进行消除。通常情况下，在对矿山地质灾害进行治理的过程中，可以利用井管排水法、井管抽水法等方法来进行。如果水流量较大，那么就可以选择高压泵来对其进行排水，从而达到降低矿坑水位的目的。此外，如果在实际工作中发现了矿山地质灾害问题，可以选择在其周围挖出一定的排水沟，以起到排水降压作用<sup>[7]</sup>。

#### 3.2.2 边坡稳定与加固技术

对于边坡稳定与加固技术的应用，主要是采用相应的支护形式对边坡进行加固，保证边坡能够稳定。在边坡的加固过程中，采用支撑结构、锚杆结构等对边坡进行加固，并且需要对其进行定期的维护和检查，从而保证治理效果。对于存在隐患的区域，可以采用削坡减载、抗滑桩等对其进行治理。对于已经出现的滑坡问题，可以通过加大排土场面积、采用不同类型的支挡结构对边坡进行加固等方法，从而达到治理目的。对于无法通过以上方式进行治理的边坡，可以采用混凝土坡面防护技术、截排水沟、石笼护坡等方法对其进行治理。同时，

还可以对边坡进行清理和修补。

### 3.2.3 水土保持与生态修复

在矿山地质灾害治理中,水土保持与生态修复技术的应用主要是对受损的植被进行恢复,通过对植被进行保护,保证矿山地质环境的完整性。通常情况下,在矿山地质灾害治理过程中,主要采取的措施是进行植被恢复,对受损的植被进行保护和恢复,并且对矿山地质环境进行保护。具体来讲,在矿山地质灾害治理过程中,需要根据受损区域的实际情况来制定相关措施。例如在对泥石流区域进行治理的过程中,可以采用坡面防护、排水沟、挡土墙等措施对其进行治理。此外,在矿山地质环境治理过程中还可以采用生物措施、工程措施以及农业措施等对受损植被进行修复<sup>[8]</sup>。

## 3.3 预警与风险评估

### 3.3.1 灾害风险评估模型

风险评估模型主要是指灾害风险评估系统,该系统主要是针对矿山地质灾害进行分析,通过对矿山地质灾害的形成原因进行分析,从而计算出矿山地质灾害的危害性以及可能造成的损失。在实际应用过程中,需要根据具体情况来确定模型的建立。通常情况下,在进行风险评估时,需要将历史数据和相应的调查数据结合起来,从而制定出相应的评价指标。例如在风险评估过程中,需要对降雨量、降雨强度、地形地貌等进行全面考虑,在此基础上,选择适当的模型来计算出灾害发生的可能性以及严重程度,从而确定矿山地质灾害风险等级。

### 3.3.2 信息化监测与预警系统

地质灾害的发生通常是由多种因素共同作用的结果,其本身具有一定的规律,在矿山地质灾害治理中,通过信息化监测与预警系统,能够有效避免地质灾害的发生。该系统可以利用计算机、互联网等技术实现监测数据的自动采集,并能够及时反馈结果。在实际应用中,地质灾害发生前,信息系统会发出相应的报警信号。此外,该系统还能够根据不同等级的预警信号对不同区域内的矿山进行自动分区预警。在实际应用中,信息化监测与预警系统能够有效提高矿山地质灾害监测工作的效率与质量,避免地质灾害发生时造成人员伤亡以及财产损失。

## 4 存在问题与发展趋势

水工环地质技术是矿山地质灾害治理中不可或缺

的重要组成部分,在实际应用中需要充分考虑矿山地质灾害的特点,从而采取合理的治理技术。通过本文研究,可以看出,当前水工环地质技术在矿山地质灾害治理中应用还存在一些问题,例如在应用过程中对数据信息的准确性要求较高、对技术人员的要求较高等。因此,为了进一步提高矿山地质灾害治理效果,需要针对上述问题进行有效处理。此外,在未来的矿山地质灾害治理中还需要加强对技术人员的培养和管理,从而为后续的矿山地质灾害治理工作奠定坚实的基础。

## 5 结语

水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用研究,不仅能够提升矿山地质灾害治理效果,还能够为后续的矿山地质灾害治理提供科学依据。因此,在后续的矿山地质灾害治理过程中,需要充分认识到水工环地质技术的应用价值,并且合理运用该技术。同时,在未来的发展过程中,还需要加大对水工环地质技术的研究力度,进一步促进水工环地质技术的发展。此外,还要进一步加强对相关人才的培养,为水工环地质技术在矿山地质灾害治理中应用提供保障。

## 参考文献

- [1]周真财.水工环地质监测技术在地质灾害治理中的应用研究[J].黑龙江环境通报,2025,38(07):110-112.
- [2]张抗.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用[J].现代盐化工,2025,52(03):98-100.
- [3]牛磊.水工环勘察在矿山地质灾害治理中的应用[J].科学技术创新,2025,(14):133-136.
- [4]穆磊,李哲,郭淼.矿山地质灾害治理中水工环地质技术研究[J].水上安全,2025,(07):87-89.
- [5]侯宁.水工环地质技术应用于矿山地质灾害治理策略探析[J].中国减灾,2025,(06):54-55.
- [6]徐志红,周彦慧.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用探究[J].中国金属通报,2025,(01):213-215.
- [7]吕媛.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用探究[J].中国金属通报,2024,(12):222-224.
- [8]邢春艳.水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用研究[J].科技视界,2024,14(34):108-111.