

# 矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用

任长硕

安徽省地质矿产勘查局 332 地质队

**摘要:** 随着经济的发展,科技水平不断提升,水工环地质技术作为一种新的地质技术,被广泛应用于矿山地质灾害治理当中,并且取得了良好的应用效果,对于保障矿山开采的安全性有着积极的意义,在促进人类与自然和谐相处中也发挥出了重要的作用。基于此,本文首先分析了矿山地质灾害的类型,然后结合水工环地质技术的概述,对于矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用策略进行了探析,希望能够为相关工作的开展提供参考。

**关键词:** 矿山地质灾害; 灾害治理; 水工环地质技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.017

矿山地质灾害问题的发生,不仅会威胁到人们的生命财产安全,同时,也打破了人与生态环境之间的和谐,对于社会经济的可持续发展非常不利,想要减少矿山地质灾害的发生,必须要结合具体的地质灾害情况,采取相应的治理措施。随着相关技术的发展和完善,水工环地质技术获得了极大的发展,并且将其应用于矿山地质灾害治理中,取得了良好的应用效果。因此,对于矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用进行研究,具有积极的意义。

## 一、矿山地质灾害的类型

### (一) 地震灾害

地震灾害是矿山地质灾害中比较典型的一种灾害类型,一旦发生地震灾害,会产生极大的破坏,危害性极强,会对于周边的建筑、生物等造成严重的影响。同时,地震灾害相对来说是难以被预测的,在实际发生中,变化频率也非常快。在矿山地质灾害治理当中应用水工环地质技术时,在地震灾害的治理中相对比较少,其原因在于地震灾害属于突发性的状况,很难预测,一般来说,在无法避免地震灾害发生的情况下,就需要对地面的建筑物采取一定的措施,包括提升强度、降低密度等,由此来降低地震灾害对建筑以及人类的不良影响<sup>[1]</sup>。

### (二) 地面崩塌

地面崩塌一般会发生在地质比较疏松的区域,尤其是一些存在滥砍滥伐的偏远地区,更容易出现此问题。地面崩塌会对人类的生活有严重的影响,从本质上而言,地面崩塌属于滑坡的一种,同时也与人类的活动息息相关。造成地面崩塌的原因分为两种,一方面是自然因素,这方面因素的影响所占比例比较小。另一个方面则是人为因素,在地面崩塌灾害中占据较大的比例,很

多情况下是由于人类对环境造成了破坏,导致生态环境失衡,进而引起了地面崩塌。

### (三) 地面塌陷

地面塌陷属于地面下沉现象的一种,具有较大的危害性,容易引起地面建筑物的不均匀沉降,严重的情况下还可能引起建筑物倒塌。而地面塌陷产生的原因一般都是由于在工程项目建设中缺乏合理的规划,或者由于一些生产活动对于地质的稳定性造成了不利的影 响。比如在进行开采的过程中,没有考虑到地面建筑物的情况和对承载力的需求,进行过度开采,导致地下结构出现了空洞,当地下的结构无法承载地面应力以及建筑物的重量时,就会引起地面塌陷的问题。

### (四) 地裂缝

地裂缝现象的发生一般都是在矿山地质灾害发生之后,并且一旦地表出现较大的裂缝,就会引起地下结构中 空,严重的情况下,还可能会导致地质结构遭到破坏,失去稳定性,对于地表结构的强度和承载力造成较大的影响,一旦受到外界因素影响,可能会对人们正常的生产生活造成极大的不利影响<sup>[2]</sup>。地裂缝的发生区域在城市当中所占比例比较大,引起地裂缝发生的原因也是有很多个方面,包括不合理开采引发的地面沉降、受力不均匀引起的地层断裂等。在地裂缝灾害治理当中应用水工环地质技术时,要考虑到容易发生地裂缝的重点区域,并且采取针对性的治理措施,这样才能够提升地裂缝治理的整体效果。

## 二、矿山地质灾害治理中水工环地质技术分析

### (一) GPS技术

现阶段,在矿山地质灾害治理中应用水工环地质技术时,GPS是一种比较常见且应用较为广泛的技术。通过利用GPS技术,能够改善地面勘察的方式,确保在 实践中地面勘察能够发挥出应有的效果,现阶段,GPS技术已经成为应用较为普遍的地质勘察技术之一。GPS的应用原理是利用地面系统处理无线电信号,并且结合无线电测距交汇原理,精准定位勘察目标,为后续工作的开展奠定良好的基础。将GPS技术合理的应用于矿山地质灾害治理中,能够进行精准有效的勘察,为地质灾害治理工作的有序开展奠定良好的基础,在为后续工作的开展提供指导作用的同时,还能够提升治理措施的针对性。在应用GPS技术的过程中,RTK技术是一项核心技术,被广泛应用于地质勘察测量工作当中,并且在自动化技术的支持下,能够为地质灾害的治理提供有效的助力,确认地质灾害的具体问题,因此在地质灾害治理当中也能够发挥出良好的应用效果。

### （二）地质雷达技术

在矿山地质灾害中应用水工环地质技术时，地质雷达技术的主要作用是进行短距离探测，虽然距离比较短，但是能够有效保障探测结果的准确性<sup>[3]</sup>。地质雷达技术的应用原理时首先要向地下发射电磁波，如果电磁波在传递的过程中遇到了障碍，就会返回到地面。通过对电磁波的频率和振幅进行分析，能够为地质结构分析提供依据，准确了解地质的情况和特点等。而在地质雷达技术的实践应用中，不仅能够保证自动化的勘察，同时，还能够在极大程度上提升勘察结果的准确性。同时，在地质灾害治理中应用地质雷达技术，对于处理地面塌陷灾害以及地裂缝问题有着极强的优势。

### （三）瞬变电磁法

随着相关技术的发展完善，水工环地质技术也在不断发展当中，出现了很多新型技术，瞬变电磁法正是一种全新的勘察技术，在各行各业当中都得到了广泛的应用。瞬变电磁法的应用原理主要是利用电磁设备向地下传输脉冲电磁波，通过对二次涡流场的变化情况进行分析，能够准确了解被探测区域的地质状况。如果被探测的区域有着较为明显的地质灾害隐患，瞬变电磁法能够给予及时明确的反馈。在地质灾害治理当中应用的瞬变电磁法，主要包括垂直磁偶源法以及电偶源法。

## 三、矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用

### （一）地震灾害治理中水工环地质技术的应用

在科技水平不断提升的背景下，水工环地质技术在地震灾害治理当中的应用也越来越受到人们的关注，而想要保证水工环地质技术发挥出预期的作用，达到有效治理地震灾害的目的，可以从以下几个方面的工作入手：首先，为了能够提升地震灾害治理水平，减少地震对于人们生产生活造成的危害，要考虑到地震灾害产生的影响，并且以此为基础，采取针对性的预防措施<sup>[4]</sup>。一般来说，在地震灾害发生后，地面的建筑物会受到极大的影响，出现不均匀沉降，或者是倒塌，同时，在地震灾害发生的过程中，一般还会伴有其他灾害。在地震灾害的治理当中运用水工环地质技术时，可以用于地震灾害的预测，借助相关设备能够接收到地震发生的相关信号，进而及时采取应对措施，降低地震灾害造成的影响。其次，在地震灾害发生之前，一些生物会出现异常的反应，当发现地震灾害发生的预兆时，就需要及时做好防范措施。另外，有一些比较不常见或者比较小的预兆，是很难通过肉眼来发现的，针对这些问题，可以充分发挥出设备的作用来接收信号，并且进行分析，进而判断地震发生的概率和影响范围等，以此为基础采取相应的措施，从而减少地震灾害对于人们生产生活造成的不利影响。

### （二）地面崩塌治理中水工环地质技术的应用

地面崩塌也属于矿山地质灾害中比较常见的一种，在偏远山区发生的可能性比较大，在地面崩塌灾害发生时，一般还会伴随着其他灾害，比如滑坡、泥石流等，

对于人类会有较大的威胁，不仅影响的范围大，同时引起的危害性也非常大，因此，在进行矿山地质灾害治理的过程中，地面崩塌是一种需要重点关注的地质灾害。在地面崩塌治理中应用水工环地质技术主要是要注重前期的预防，预防工作是否做的到位，是否有效，会直接影响到地面崩塌治理的实际效果。因此，只有将预防工作落实到位，提升预防工作的水平，才能够减少地面崩塌发生的概率，保障人们的生命财产安全<sup>[5]</sup>。同时，在进行灾害治理的过程中，无法达到避免地面崩塌发生的目的，应当及时疏散人群，将人们引导到安全的区域当中，这样能够避免地面崩塌威胁到人们的安全。另外，制止滥砍滥伐现象的发生，规范开放行为，通过完善相关的管理制度来形成约束作用，在必要的情况下，还可以采取地质预警的方式，在对于地面崩塌进行治理。同时，在地面崩塌治理中应用水工环地质技术时，还可以利用水工环地质技术来明确土层变化的情况，通过对于土层变化情况进行分析和预测了解可能发生的灾害，采取相应的应急措施，能够在地面崩塌灾害出现时有效应对，切实发挥出水工环地质技术的价值，保障人们的生命财产安全。

### （三）地面塌陷治理中水工环地质技术的应用

水工环地质技术在地面塌陷治理中也能够发挥出良好的效果，因此也在地面塌陷治理中得到了广泛的应用。在地面塌陷治理当中应用水工环地质技术主要是利用计算机技术对于地表的塌陷数据进行分析，了解地面塌陷状况的同时，也能够明确地面塌陷问题发生的原因，进而采取合理的措施进行处理，避免地面塌陷进一步加剧，威胁到人们的生命财产安全。在地面塌陷治理当中应用水工环地质技术时，需要注重以下两个方面的工作：首先，由于岩溶地带本身具有一定的特殊性，比较容易发生地面塌陷问题，因此，为了能更加全面和准确的了解地质的变化情况，可以充分发挥出水工环地质技术的作用，对于地质状况进行实时的监控，从而及时了解到地质变动的情况以及其中是否存在异常问题，并且采取有效的预警措施和应对措施来保障治理的效果。其次，对于已经出现的地面塌陷问题，为了避免问题进一步扩大，要及时制定针对性的解决方案，有效提升地面塌陷的治理效果，切实保障人们的生命财产安全，为人们的生产生活创造一个安全的环境，避免地面塌陷进一步扩大造成严重的影响。

### （四）地裂缝治理中水工环地质技术的应用

地裂缝是矿山地质灾害中危害性比较大的一种，一旦发生，造成的破坏是难以估计的。因此，为了切实保障人们的生命财产安全，在地裂缝治理当中，也应当充分发挥出水工环地质技术的作用，将其灵活的运用于治理工作当中。通过应用水工环地质技术，能够有效减少地裂缝对于人们生产生活的影响，同时还能够取得良好的治理效果。在实际应用中，需要注意以下问题：首先，不同地区地裂缝发生的原因是不同的，因此，采取

的治理方案也不应当是一成不变的，而是要遵循因地制宜的原则，针对不同实际情况对于地裂缝的范围、程度等进行合理的判断，并且以此为基础制定针对性的应对措施，并且利用水工环地质技术对于管理进行优化和改进，这样能够有效降低地裂缝问题发生的概率。例如，在节约水资源的工作当中可以充分运用水工环地质技术制定适宜的开采方案，并且进行耐心细致的勘察，这样一方面能够详细了解到地下水的分布状况，采取合理的开采措施，达到水资源的合理开发和利用，避免过度开采；另一方面，也能够消除很多由于过度开采带来的问题，比如地下结构中中空等，从而达到治理地裂缝的目的。同时，在开采过程中遇到异常情况，需要及时采取有效的措施进行治理，这样能够有效避免问题进一步扩大，保障人们人身安全的同时，又能够提升治理水平。

#### 四、矿山地质灾害治理中水工环地质技术应用要点

##### （一）对地质水文情况进行深入分析

在矿山地质灾害治理工作中应用水工环地质技术时，需要对于地质环境和水文状况进行全面合理的分析<sup>[6]</sup>。在对于地质环境进行分析时，不能只是依靠以往的经验，更不能盲目确定，而是要进入到现场当中，通过细致的现场调查来了解实际的地质状况。准确采集地质相关数据，进行整合后与相关的标准要求进行分析，从而合理确定矿山地质灾害的引发因素、可能发生的概率以及发生后产生的影响等。例如，在对于地质情况进行调查时，发现现场存在采空塌陷坑，就说明发生地质灾害的可能性比较高，需要及时采取相应的应对措施。在对于水文状况进行分析时，也需要前往现场进行勘察，通过对水文相关数据进行调查和分析，进而将实际的情况与相关标准要求进行分析，进而为矿山地质灾害评估和矿山地质灾害治理提供依据。例如，在对于水文状况进行调查时，发现了异常的水文状况，就要适当提升矿山地质灾害评估危险等级，并且采取相应的措施。在整个过程中需要注意，数据信息应当来源于实地调查，这样才更能够为地质灾害治理工作提供依据。

##### （二）建立完善的地质勘察管理体系

完善的地质勘察管理体系能够为地质勘察工作指导，提升勘察管理水平的同时，优化地质灾害治理的实际效果。在矿山地质灾害治理当中应用水工环地质技术时，可以从以下几个方面开展勘察管理工作：首先，完善责任制度，明确在进行地质勘察管理工作当中不同人员的责任，确保每一个工作人员都具有良好的责任意识，并且有效的落实自身的工作；其次完善仪器设备与技术管理体系，对于地质勘察工作进行更加高效的指导，确保勘察工作的顺利有序进行，为后续的地质灾害治理奠定良好的基础；其三，选择合适的地质勘察单位，这样能够切实保障勘察数据的准确性，提升地质灾害治理措施的针对性；最后，完善灾害预防机制，保障勘察人员人身安全的同时，确保勘察工作顺利开展。在

实际开展工作的过程中，还需要结合工作实际对于勘察管理体系进行完善，强化地质灾害治理的实际效果。

##### （三）构建专业的灾害评估人才团队

在矿山地质灾害治理中应用水工环地质技术时，首先要对于地质灾害的危险性进行评估，而这是一项专业性和复杂性都极强的工作。如果评估人员的专业技能水平不能满足评估的需求，就很难发挥出应有的评估效果，也无法为后续的地质灾害治理提供有效的依据。因此，为了能够提升地质灾害治理的效果，确保危险性评估的准确性，需要有专业的灾害评估人才团队作为支撑。首先要做好培训教育工作，结合工作的实际需求和工作规范，对于培训教育的内容进行优化和改进，同时，还要以评估人员的自身基础为依据，对于培训的内容进行优化和完善，促进理论与实践的统一，确保评估人员能够准确判定地质灾害的危险性。其次是要把好招聘关。在进行招聘的过程中，要对于评估人员的岗位职责有充分的认知，以此为基础选择更加专业的评估人员，保证评估团队的整体素质。最后是要完善考核与奖惩机制，这样能够充分调动评估人员的工作积极性，促使其更好的参与到评估工作中，为地质灾害治理提供依据。

##### 结束语

总而言之，地质灾害治理是一项系统性和复杂性极强的工作，由于地质灾害的类型比较多，发生的原因也有很多种，针对不同的地质灾害，需要采取针对性的治理措施，这样才能够达到治理地质灾害的目的。现阶段，在矿山地质灾害治理中，水工环地质技术的应用非常广泛，并且取得了良好的应用效果，在实际应用中，要结合实际情况，合理采用水工环地质技术，在最大程度上发挥出水工环地质技术的作用。

##### 参考文献

- [1] 王竣. 水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020, (12): 4934.
- [2] 孙晓民, 李明慧. 水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J]. 中国金属通报, 2021 (01): 185-186.
- [3] 邵体龙. 矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用研究[J]. 世界有色金属, 2021 (11): 159-160.
- [4] 章华龙, 朱少华. 地质灾害治理中水工环地质技术的应用研究[J]. 世界有色金属, 2021 (21): 207-208.
- [5] 刘春国, 张洪顺, 陈友勇. 地质灾害治理中的水工环地质技术应用[J]. 世界有色金属, 2021 (12): 163-164.
- [6] 伏勇强, 姜倩倩. 水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2020 (11): 216-217.