

# 地质灾害治理中水工环地质技术的应用

刘金凯

中化地质矿山总局 北京 100013

**摘要：**地质灾害治理中，水工环地质技术的应用发挥着举足轻重的作用。通过运用GPS技术实现精准的地质灾害监测和预警，利用RS技术高效评估灾害范围和程度，以及借助瞬变电磁法探测地下隐患，这些技术为地质灾害的治理提供坚实的数据支撑。这些对策不仅提高治理的精准性和效率，还有效降低地质灾害带来的风险。未来，随着技术的不断进步，水工环地质技术将在地质灾害治理中发挥更大的作用。

**关键词：**水工环技术；地质灾害防治；应用策略

## 1 水工环地质概述

水工环地质是地质学的一个重要分支，主要涉及水文地质、工程地质和环境地质三个领域的综合研究。它关注地下水资源的分布与利用、工程建设与地质条件的关系以及人类活动对地质环境的影响。在水文地质方面，水工环地质研究地下水的形成、分布、运动规律及其与岩石圈、水圈、大气圈和生物圈的相互作用。这对于合理开发地下水资源、预防地质灾害具有重要意义。在工程地质领域，水工环地质关注工程建设中遇到的各种地质问题，如地基稳定性、边坡失稳、隧道涌水等。通过对这些地质问题的深入研究，为工程建设提供科学依据和技术支持。环境地质则研究地质环境与人类活动之间的相互作用，包括地质灾害、地质环境污染、地质遗迹保护等。水工环地质在环境保护和可持续发展方面发挥着重要作用。水工环地质是一门综合性很强的学科，它为人类社会的可持续发展提供了重要的地质支撑。

## 2 地质灾害治理工程的特点

地质灾害治理工程是一项极其复杂且关键的工程领域，其特点主要体现在几个方面。第一、地质灾害治理工程面临着极为复杂的施工环境，地质灾害往往发生在地形复杂、地质条件多变的地区，如山区、河谷、地震带等。这些地区的地质结构复杂，地质灾害类型多样，如滑坡、泥石流、崩塌、地面沉降等，每一种灾害都需要针对不同的地质条件和灾害特征制定特定的治理方案。施工环境还可能受到气候、水文等自然因素的影响，使得治理工作更加困难<sup>[1]</sup>。第二、地质灾害治理工程具有极高的紧迫性，地质灾害的发生往往具有突发性和不可预测性，一旦发生就需要立即进行治理，以避免灾害进一步扩大和造成更大的损失。地质灾害治理工程需要在有限的时间内迅速组织人员、设备和物资，制定紧急治理方案，确保治理工作的高效进行。这种紧迫性要

求治理工程必须具备高度的应急反应能力和组织协调能力。第三、地质灾害治理工程具有极强的专业性，地质灾害治理涉及到地质学、工程学、环境科学等多个学科的知识和技术，需要综合运用各种方法和手段来进行治理。治理过程中需要进行地质勘察、稳定性分析、治理方案设计、施工监测等多个环节的工作，每一个环节都需要专业人员的精心设计和实施。地质灾害治理还需要考虑到治理对周边环境和生态系统的影响，确保治理过程不会对环境造成新的破坏。第四、地质灾害治理工程还面临着技术难度大、风险高等挑战，治理过程中需要使用到各种先进的设备和技术手段，如地质雷达、无人机、GIS等，这些技术的应用需要专业人员具备较高的技术水平和操作能力。同时，地质灾害治理还涉及到人员安全、设备安全、施工安全等多个方面的风险，需要制定完善的安全保障措施，确保治理过程的安全可靠。

## 3 水工环地质与地质灾害治理之间的关系

水工环地质与地质灾害治理之间存在着密不可分的关系。水工环地质研究的是水文地质、工程地质和环境地质的综合体，这一领域为地质灾害治理提供了重要的基础数据和科学依据。地质灾害治理工程在面对山体滑坡、泥石流、地面塌陷等灾害时，必须深入了解地质灾害发生的地质背景、成因机制以及与之相关的水文地质条件，这恰恰是水工环地质研究的核心内容。水工环地质通过对地下水资源、岩石圈、水圈、大气圈和生物圈之间相互作用的研究，揭示了地质灾害形成的根本原因。例如，水文地质条件的变化可能诱发滑坡和泥石流，而工程地质特性的分析则有助于预测和评估地面塌陷的风险。这些研究成果为地质灾害治理提供了针对性的治理方案和预防措施。地质灾害治理工程的实施又反过来促进了水工环地质研究的深入。在治理过程中，工程师们会遇到各种复杂的地质问题，这些问题的解决需

要借助水工环地质的理论和技术手段。通过治理实践,可以进一步验证和完善水工环地质理论,推动该学科的不断f展。水工环地质与地质灾害治理之间存在着相互促进、共同发展的关系。水工环地质为地质灾害治理提供了基础数据和科学依据,而地质灾害治理工程的实施又推动了水工环地质研究的深入。二者相辅相成,共同为防灾减灾、保护生态环境和推动可持续发展做出贡献。

#### 4 水工环地质技术

水工环地质技术在水文地质、工程地质和环境地质研究中扮演着至关重要的角色。这些技术不仅为地质勘查提供了高效、准确的手段,还极大地推动了地质科学的进步。

##### 4.1 GPS技术在水工环地质中的应用

GPS(全球定位系统)技术是一种基于卫星导航的定位技术,它通过接收卫星信号来确定地面点的三维坐标。在水工环地质领域,GPS技术被广泛应用于地质勘查、地形测量、灾害监测等方面<sup>[2]</sup>。GPS技术在地质勘查中的应用极大地提高了勘查的精度和效率,传统的地质勘查方法往往需要大量的人力物力投入,且勘查结果受人为因素影响较大。而GPS技术通过卫星定位,能够精确测定勘查点的位置,减少人为误差,提高了勘查精度。GPS技术还能够实现快速定位,大大缩短了勘查周期,提高了勘查效率。GPS技术在地形测量中也发挥着重要作用,地形测量是地质勘查中的重要环节,它能够为地质分析提供准确的地形数据。GPS技术通过接收卫星信号,能够实时测定地面点的三维坐标,从而快速生成高精度的地形图。这对于地质分析、灾害预测等方面都具有重要意义。GPS技术还广泛应用于灾害监测领域,地质灾害往往具有突发性和不可预测性,一旦发生就会给人类带来巨大的损失。GPS技术通过实时监测地面点的位置变化,能够及时发现地质灾害的迹象,为灾害预警和应急救援提供有力支持。

##### 4.2 RS技术在水工环地质中的应用

RS(遥感)技术是一种利用卫星、飞机等遥感平台获取地面信息的技术。在水工环地质领域,RS技术被广泛应用于地质调查、环境监测、资源评估等方面。RS技术在地质调查中的应用具有显著优势,传统的地质调查方法往往需要大量的人力物力投入,且调查周期较长。而RS技术通过遥感平台获取地面信息,能够实现对大面积区域的快速调查。RS技术还能够获取多种类型的信息,如地形、地貌、植被、水体等,为地质分析提供丰富的数据支持。RS技术在环境监测方面也发挥着重要作用,环境监测是保护生态环境、促进可持续发展的重要

手段。RS技术通过实时监测地面环境的变化,能够及时发现环境污染、生态破坏等问题,为环境保护提供有力支持。RS技术还在资源评估方面展现出巨大潜力,通过遥感平台获取地面信息,RS技术能够实现对矿产资源、水资源等自然资源的快速评估。这对于资源开发、利用和保护都具有重要意义。

##### 4.3 瞬变电磁法在水工环地质中的应用

瞬变电磁法是一种基于电磁感应原理的地球物理勘探方法。它通过发射瞬变电磁场并观测其在地下的响应特征,来推断地下介质的结构和性质。瞬变电磁法在地下水勘查中具有重要作用,地下水是水资源的重要组成部分,对于人类生活和生产具有重要意义<sup>[3]</sup>。瞬变电磁法通过观测电磁场在地下的响应特征,能够推断地下水的分布、赋存状态等信息,为地下水资源的开发和利用提供科学依据。瞬变电磁法在矿产资源勘查中也具有显著优势,矿产资源是国民经济的重要支柱,对于国家的发展具有重要意义。瞬变电磁法通过观测电磁场在地下矿产体中的响应特征,能够推断矿产体的位置、规模、形态等信息,为矿产资源的勘查和开发提供有力支持。瞬变电磁法还具有分辨率高、探测深度大、受地形影响小等优点。这使得它能够在复杂多变的地质条件下进行有效探测,为地质勘查工作提供更加全面、准确的数据支持。GPS技术、RS技术和瞬变电磁法作为水工环地质技术的重要组成部分,在地质勘查、环境监测、资源评估等方面发挥着重要作用。这些技术的应用不仅提高了地质勘查的精度和效率,还为地质科学的进步和可持续发展做出了重要贡献。

#### 5 地质灾害治理中水工环地质技术的应用对策

地质灾害的治理是一项复杂而紧迫的任务,涉及到多个领域的知识和技术。在水工环地质领域中,各种技术的应用为地质灾害的治理提供了有力的支持和对策。

##### 5.1 地震灾害治理中的应用

地震灾害具有极大的破坏性和不可预测性,对人类社会和自然环境造成严重影响。在水工环地质领域,针对地震灾害的治理,可以采取以下应用对策:首先,利用GPS技术进行地震监测和预警,GPS技术能够实时监测地面的微小位移和形变,从而预测地震的发生。通过在地震活动频繁的区域布设GPS监测网络,可以及时发现地震的征兆,为地震预警和应急救援提供重要依据。其次,利用RS技术进行地震灾害的评估和监测,RS技术能够获取大面积区域的地表信息,包括地形、地貌、植被等。通过对比地震前后的遥感图像,可以快速评估地震灾害的范围和程度,为救援和重建工作提供科学依据<sup>[4]</sup>。

水工环地质技术还可以为地震灾害的治理提供地质背景和成因分析。通过对地震发生区域的地质结构、岩性、断层等进行分析,可以了解地震发生的机制和规律,为地震灾害的预防和治理提供基础数据。

### 5.2 地面崩塌和塌陷治理中的应用

地面崩塌和塌陷是常见的地质灾害类型,对建筑物和基础设施造成威胁。利用瞬变电磁法进行地面崩塌和塌陷的探测,瞬变电磁法通过发射瞬变电磁场并观测其在地下响应特征,可以推断地下介质的结构和性质。在地面崩塌和塌陷的探测中,瞬变电磁法可以准确探测出地下空洞、裂缝等隐患,为治理提供重要依据。结合GPS和RS技术进行地面崩塌和塌陷的监测和预警,GPS技术可以实时监测地面的位移和形变,而RS技术可以获取地表信息并监测地表的微小变化。通过综合运用这两种技术,可以及时发现地面崩塌和塌陷的迹象,为预警和治理提供有力支持。水工环地质技术还可以为地面崩塌和塌陷的治理提供地质分析和治理方案,通过对地质结构、岩性、地下水等进行分析,可以了解地面崩塌和塌陷的成因和机制,为治理提供科学依据。根据地质条件 and 环境因素,可以制定合适的治理方案,如加固工程、排水工程等,以减少地质灾害的发生和影响。

### 5.3 地裂缝处理中的应用

地裂缝是地面因各种因素而产生的裂缝现象,对建筑物和基础设施构成威胁。在水工环地质领域,针对地裂缝的处理,首先,利用水工环地质技术进行地裂缝的调查和分析,通过对地裂缝区域的地质结构、岩性、地下水等进行调查和分析,可以了解地裂缝的成因和机制。这有助于我们制定合适的处理方案,减少地裂缝对建筑物和基础设施的影响。其次,结合GPS和RS技术进行地裂缝的监测和预警,GPS技术可以实时监测地面的位

移和形变,而RS技术可以获取地表信息并监测地表的微小变化。通过综合运用这两种技术,可以及时发现地裂缝的扩展和变化,为预警和处理提供有力支持<sup>[5]</sup>。最后,针对地裂缝的处理,可以采取注浆加固、填充等措施来修复地裂缝。这些措施需要根据地质条件 and 环境因素进行设计和施工,以确保处理效果的有效性和持久性。在处理过程中还需要注意对周边环境和生态系统的影响,确保处理过程不会引发新的环境问题。水工环地质技术在地质灾害治理中发挥着重要作用。通过综合运用GPS技术、RS技术、瞬变电磁法等技术手段,可以实现对地质灾害的监测、预警、评估和处理,为地质灾害的预防和治理提供有力支持。

### 结束语

地质灾害治理是一项长期而艰巨的任务,水工环地质技术的应用为治理工作提供了重要支持。通过持续的技术创新和应用探索,不断提高了地质灾害治理的水平和效果。展望未来,期待水工环地质技术能够进一步发展,为地质灾害治理提供更加全面、精准和高效的解决方案,确保人类社会的安全和可持续发展。

### 参考文献

- [1] 窦海鹏.在地质灾害治理中水工环地质技术的运用分析[J].建筑工程技术与设计,2020(31):2933.
- [2] 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.
- [3] 秦杨.水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2020(29):2186.
- [4] 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.
- [5] 郭鹏.孙超.李晟洲.水工环技术在地质灾害防治中的应用策略[J].华北自然资源,2021(6):53-55.