

# 水工环地质与地质灾害防治

闫玉才 徐 朔

河南省地质局生态环境地质服务中心 河南 郑州 450000

**摘 要：**水工环地质技术在地质灾害防治中发挥着关键作用。该技术通过地下水勘测、地质情况分析等手段，获取详尽的地质信息，科学有效地预防和治理地质灾害。水工环地质技术不仅应用于地震、滑坡、泥石流等灾害的预警与治理，还通过水土保持、排水系统优化等措施，提升矿山等工程的稳定性。这一综合性方法为地质灾害防治提供了有力支持，保障了人类生命财产安全，促进了经济与环境的协调发展。

**关键词：**水工环地质；地质灾害；防治

引言：水工环地质作为地质学的重要分支，涉及水文地质、工程地质和环境地质等多个领域，对于指导工程建设、保障生态安全和防灾减灾具有重要意义。随着全球气候变化和人类活动的加剧，地质灾害频发，给人类社会带来了巨大的损失。因此，深入研究水工环地质与地质灾害防治，揭示地质灾害的发生机理，提出有效的防治措施，对于保障人民生命财产安全、促进可持续发展具有重要意义。

## 1 水工环地质勘察工作的重点

### 1.1 水文地质勘察

水文地质勘察主要关注地下水的分布与运动规律，通过详细的水文地质调查，掌握地下水位动态变化、地下水的流向和流速等关键信息。这些信息对于评估水文地质条件对工程建设的影响至关重要。同时，水文地质勘察还需对地下水资源的合理开发与利用提出建议，确保工程建设不会破坏地下水资源的平衡，保障当地生态和居民生活的用水需求。

### 1.2 工程地质勘察

工程地质勘察则侧重于施工地区的地质情况分析，包括地质构造、地层岩性、岩土体物理力学性质等。通过地质构造与活动性评价，可以了解施工地区的地质稳定性，为工程选址和设计提供依据。岩土体工程地质特征与地基稳定性评估是工程地质勘察的重要内容，对于确保工程施工安全和质量具有重要意义。

### 1.3 环境地质勘察

环境地质勘察主要关注地质环境问题及其对工程建设和全球地质变化的影响。通过调查地质矿产勘查开发对环境的影响，可以评估工程建设对当地生态环境的潜在风险。同时，重点防护地区的环境地质调查与脆弱性评价也是环境地质勘察的重要任务，为制定科学合理的环境保护措施提供重要依据。

## 2 地质灾害的类型及成因分析

### 2.1 地震灾害

（1）地震的成因与发生机制。地震是地球内部应力释放的一种形式，主要由地壳内部岩层的错动和破裂引起。当地球内部的岩层由于地壳运动而受到挤压或拉伸时，积累的应力超过岩石的承受强度，就会发生破裂，释放出巨大的能量，形成地震波向四周传播，造成地表震动。（2）地震对地质环境的破坏作用。地震对地质环境的破坏作用显著，主要表现为地表岩层的位移、破裂和变形，以及由此引发的次生灾害，如地面塌陷、滑坡、泥石流等。此外，地震还可能对地下水资源、地质构造和生态系统造成长远影响<sup>[1]</sup>。（3）地震灾害的预测与预警。地震预测是指在地震发生前，通过科学手段对未来地震可能发生的时间、地点和强度进行推测。而地震预警则是在地震已经发生后，但尚未造成破坏之前，利用地震波传播速度较慢的特点，抢在破坏波到达之前发出警报，以便采取紧急应对措施。

### 2.2 滑坡与泥石流灾害

（1）滑坡与泥石流的形成条件。滑坡和泥石流的形成条件主要包括陡峭的地形、松散的岩土体、丰富的降水以及人类活动等。在适宜的坡度、高度和形态下，岩土体在重力作用下容易沿软弱面或软弱带发生滑动，形成滑坡。而泥石流则需要陡峭的地形、丰富的松散固体物质和急促的水流作为物质基础。（2）人为因素对滑坡与泥石流灾害的影响。人类活动，如过度开采矿产资源、不合理地切坡建房、破坏植被等，都会加剧滑坡和泥石流的发生。这些活动降低了岩土体的稳定性，增加了松散固体物质的来源，为滑坡和泥石流提供了有利条件。（3）滑坡与泥石流灾害的监测与防治。滑坡和泥石流的监测主要通过日常巡视和简易测量进行。一旦发现异常迹象，应立即采取防治措施，如加固边坡、疏导水

流、恢复植被等。同时,加强科普宣传,提高公众的防灾减灾意识也是防治工作的重要一环。

### 2.3 地面塌陷与地裂缝灾害

(1) 地面塌陷与地裂缝的成因分析。地面塌陷与地裂缝主要由地下水开采、岩溶作用及地震活动引发。过度开采地下水导致地下水位骤降,形成空洞,进而塌陷;岩溶地区岩石溶解也易致塌陷;地震则引发地壳形变,产生塌陷与裂缝。(2) 地面塌陷与地裂缝对地质环境的危害。这些灾害对地质环境危害严重,破坏建筑物、交通设施,影响地下水资源和地质稳定性。地面塌陷可致地下管道破裂、水井干涸,影响居民生活和农业生产;地裂缝则可能中断交通,阻碍人员与物资流动。

(3) 地面塌陷与地裂缝的防治措施。为有效防治,需采取综合措施:加强地下水管理,合理开采,避免过度抽取;在岩溶地区进行地质调查,及时发现和处理隐患;加强地震监测预警,及时发现和处理地壳形变;同时,采取工程措施加固和修复,如修建防渗墙、回填塌陷坑等,提高地质环境稳定性。

## 3 水工环地质技术在地质灾害防治中的应用

### 3.1 水工环地质技术在地震灾害防治中的应用

(1) 地震前兆的监测与识别。地震前兆的监测是地震预测的重要基础。水工环地质技术在此方面的应用主要体现在对地下水动态、地壳形变、地磁场变化等地震前兆现象的监测上。通过设立地下水观测井、地壳形变监测站和地磁观测站等设施,实时收集和分析相关数据,可以及时发现地震前兆,为地震预测提供科学依据。(2) 地震灾害的应急响应与救援。地震发生后,水工环地质技术可快速评估地震对地质环境的破坏程度,为应急响应和救援提供决策支持。例如,通过水文地质调查,了解震区地下水的分布和动态变化,为救援队伍提供安全的饮水来源;通过工程地质分析,评估建筑物和道路的受损情况,为救援路线的规划提供依据。(3) 地震灾后恢复与重建中的水工环地质支持。地震灾后恢复与重建需要充分考虑地质环境的稳定性和安全性。水工环地质技术可为灾后恢复提供地质环境评估、选址规划和工程设计等方面的技术支持。通过详细的地质调查,了解震区的地质构造、岩土体性质和地下水条件,为灾后重建项目的选址和设计提供科学依据。

### 3.2 水工环地质技术在滑坡与泥石流灾害防治中的应用

(1) 滑坡与泥石流的预测预警。滑坡与泥石流的预测预警需要综合考虑降雨、地形地貌、岩土体性质等因素。水工环地质技术可通过监测降雨情况、分析地形地

貌特征、评估岩土体稳定性等手段,建立滑坡与泥石流的预测预警模型,为相关部门提供及时的预警信息。

(2) 滑坡与泥石流治理工程的设计与施工。滑坡与泥石流治理工程的设计和施工需要充分考虑地质环境的复杂性和多样性。水工环地质技术可为治理工程提供详细的地质勘察报告和设计参数,指导治理工程的设计与施工。例如,通过水文地质调查,了解滑坡体和泥石流沟谷的地下水分布和动态变化,为治理工程中的排水和防渗设计提供依据<sup>[2]</sup>。(3) 滑坡与泥石流治理后的效果评估与监测。滑坡与泥石流治理后的效果评估与监测是确保治理效果持久稳定的关键。水工环地质技术可应用于治理后的效果评估,通过对比治理前后的地质环境数据,分析治理工程对地质环境的改善程度。同时,利用先进的监测设备和技术,如卫星遥感、无人机航拍、地面观测站等,对治理区域进行长期监测,及时发现潜在的地质灾害隐患,为后续的维护和管理提供科学依据。

### 3.3 水工环地质技术在地面塌陷与地裂缝灾害防治中的应用

(1) 地面塌陷与地裂缝的监测与预警。地面塌陷与地裂缝的监测与预警是防治这类灾害的首要任务。水工环地质技术可通过设立地下水位观测井、地壳形变监测站等设施,实时监测地下水位变化和地壳形变情况,及时捕捉地面塌陷与地裂缝的前兆信息,为预警发布提供数据支持。(2) 地质灾害隐患点的排查与治理。针对已知或潜在的地质灾害隐患点,水工环地质技术可进行详细的勘查和评估,明确隐患点的地质条件、影响因素和危害程度。基于勘查结果,制定科学合理的治理方案,如地下水调控、地表加固、排水工程等,以消除或减轻地质灾害隐患。(3) 地质灾害防治工程的管理与维护。地质灾害防治工程的管理与维护是确保治理效果持久稳定的重要环节。水工环地质技术可为防治工程的管理提供技术支持,如通过定期的地质环境监测,评估治理工程的稳定性和效果,及时发现和处理潜在问题。同时,利用地理信息系统(GIS)等技术手段,建立地质灾害防治工程管理数据库,实现防治工程的信息化管理和维护<sup>[3]</sup>。

## 4 地质灾害防治的策略与措施

### 4.1 加强地质灾害监测预警系统建设

(1) 提升地质灾害监测技术水平。提升地质灾害监测技术水平是确保预警系统有效性的关键。随着科技的不断发展,应充分利用遥感技术、地理信息系统(GIS)、无人机航拍等现代科技手段,对地质灾害隐患点进行实时监测,收集地质环境数据,分析地质灾害发生的可能性。同时,研发更加精准、高效的监测设备,

提高监测数据的准确性和时效性。(2)完善地质灾害预警信息发布机制。完善地质灾害预警信息发布机制是确保预警信息能够及时、准确地传达给受影响区域的关键。应建立多渠道、多层次的预警信息发布平台,包括电视、广播、手机短信、社交媒体等,确保预警信息能够迅速覆盖到受灾区域。同时,加强预警信息的标准化建设,确保预警信息的准确性和权威性。(3)加强地质灾害监测预警系统的维护与更新。地质灾害监测预警系统需要长期稳定运行,因此,加强系统的维护与更新至关重要。应定期对监测设备进行检查和校准,确保其正常运行。同时,根据地质环境的变化和新技术的发展,不断更新和完善监测预警系统,提高系统的适应性和准确性。

#### 4.2 推进地质灾害防治工程技术创新

(1)研发地质灾害防治新技术新方法。针对不同类型的地质灾害,应研发具有针对性的防治新技术和新方法。例如,针对滑坡和泥石流灾害,可以研发更加高效的排水和加固技术;针对地面塌陷和地裂缝灾害,可以研发更加精准的地下水位调控和地表加固技术。通过技术创新,提高地质灾害防治的科学性和有效性。(2)推广应用地质灾害防治先进技术与设备。地质灾害防治领域已经积累了一些先进的技术和设备,应加大这些技术和设备的推广应用力度。通过举办培训班、技术交流会等活动,提高基层地质灾害防治人员的技术水平,推动先进技术和设备在基层的广泛应用<sup>[4]</sup>。(3)加强地质灾害防治工程技术创新人才培养。人才是地质灾害防治工程技术创新的关键。应加强地质灾害防治领域的人才培养,通过设立专项基金、建立产学研合作平台等方式,吸引和培养一批具有创新精神和实践能力的高素质人才。同时,加强国际交流与合作,引进国外先进的技术和管理经验,提升我国地质灾害防治工程技术创新的整体水平。

#### 4.3 强化地质灾害防治意识与责任落实

(1)提高公众地质灾害防治意识。地质灾害防治不仅仅是政府和专业机构的责任,更需要全社会的共同参与。应通过媒体宣传、科普教育等方式,提高公众对地质灾害的认识和了解,增强公众的防灾减灾意识和自救互救能力。(2)加强地质灾害防治法律法规建设。完善的法律法规是地质灾害防治工作的重要保障。应加强地质灾害防治相关法律法规的制定和完善,明确各级政府和部门的职责分工,规范地质灾害防治工作的程序和要求,确保防治工作的合法性和规范性。(3)明确地质灾害防治责任主体与职责分工。地质灾害防治工作需要多个部门和单位的共同参与和协作。应明确各级政府和部门的责任主体和职责分工,建立健全的地质灾害防治工作体系。同时,加强部门之间的沟通和协调,确保防治工作的顺利开展和有效衔接。

#### 结束语

综上所述,水工环地质研究在地质灾害防治中扮演着至关重要的角色。通过精细的地质勘察与科学的灾害评估,我们能够更有效地识别和应对潜在的地质灾害风险。随着科技的进步,我们应不断创新水工环地质勘察手段与技术,提升地质灾害预警与应急响应能力。展望未来,我们需持续加强跨学科合作与国际交流,共同推进地质灾害防治事业的深入发展,确保人民生命财产安全,守护美好家园,共创人与自然和谐共生的新篇章。

#### 参考文献

- [1]董世尧.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用[J].世界有色金属,2023,(12):110-112.
- [2]张龙生.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用分析[J].世界有色金属,2023,(04):45-46.
- [3]宋涛.探究水工环地质技术在地质灾害防治中的作用[J].内蒙古煤炭经济,2022,(12):166-167.
- [4]封进勃.水工环地质技术在矿山地质灾害防治中的应用[J].工程技术研究,2022,(14):125-126.