

# 水文地质勘查对地质灾害防治的重要性

曾发仁

陕西地矿第一地质队有限公司 陕西 安康 725000

**摘要：**水文地质勘查在地质灾害防治中扮演着至关重要的角色。它通过对地下水的分布、运动规律以及与地质灾害的关联进行深入探究，为地质灾害的预警、评估和防治提供科学依据。本文阐述了水文地质勘查在揭示地质灾害成因、评估灾害风险、指导防治措施等方面的重要作用，并分析了当前勘查工作中存在的问题及其改进方向。通过加强水文地质勘查工作，可以更有效地预防和控制地质灾害的发生，保障人民生命财产安全和社会经济的稳定发展。

**关键词：**水文地质勘查；地质灾害；重要性

## 1 水文地质勘查与地质灾害相关理论基础

### 1.1 水文地质勘查概述

水文地质勘探，又名“水文地质勘察”，系针对特定区域开展的水文地质调研活动，旨在明晰该地的水文地质特征。其核心目标是把握地下及地表水的起源、散布规律及动态变化，为水资源的科学开发与利用，以及基础建设与桩基工程设计的合理性奠定基础。水文地质勘探涵盖多项内容：水文地质测绘、地球物理探测、水文地质钻探、水文地质实验、地下水动态监测、实验分析，以及水文地质报告与图表的编制等。水文地质测绘通过现场观测与绘图，记录地下水及相关地质现象，搜集资料，设立观测点，测定水井、泉眼等地下水源的流量与水质，探讨其成因，揭示地下水的分布、埋藏状态及岩土体的透水性。地球物理探测则借助多种地表及井中物探技术，探寻地下水，定位含水层，区分咸淡水边界。水文地质钻探意在明确含水层分布，探究地下水存在环境。水文地质实验含抽水、压水、注水及弥散等测试，以获取必要的水文地质参数。地下水动态监测定期测量水位、水质及水温，为资源评估与水文地质计算提供数据支持。实验分析通过样品（水样、岩样、土样）的实验室检测，深入认识地下水与岩土特性。最终，勘探成果汇总为水文地质报告与图表，报告需准确映射水文地质实况，回应探究需求；图表则以直观方式展现水文地质条件及相关资讯。

### 1.2 地质灾害类型及形成机制

地质灾害系指地质变动所引发的生命与财产损失事件，细分多达30余种。根据触发因素，可区分为自然地质灾害与人为地质灾害，前者源于降雨、融雪、地震等自然事件，后者则由工程挖掘、堆积负载、爆破作业、废土丢弃等人为行为所诱发。六大常见的地质灾害分别是崩塌、滑坡、泥石流、地表塌陷、地裂缝、地面沉

降<sup>[1]</sup>。崩塌描述的是陡峭斜坡岩土体突然断裂或翻倒的情景，具体于土体称为土崩，于岩体则称为岩崩，其分类依据崩塌体的移动方式，涵盖倾倒、跌落、垮落等形式。滑坡则是斜坡岩土体在重力牵引下，受多重外界条件作用，沿软弱层面发生的整体性或局部性下滑过程。滑坡的主要要素包括滑坡壁、滑坡体、滑坡面等。滑坡按滑动面特征可分为均质、顺层和切层滑坡；按滑动性质可分牵引式、推移式、混合式滑坡；按滑坡体岩土类型可划分有堆积层、黄土、粘土、破碎岩石、岩层滑坡等类型。泥石流：是指在山区或者其他沟谷深壑，地形险峻的地区，因为暴雨、暴雪或其他自然灾害引发的山体滑坡并携带有大量泥沙以及石块的特殊洪流。泥石流具有突然性以及流速快、流量大、物质容量大和破坏力强等特点。地质灾害的形成机制复杂多样。崩塌通常由陡峭山坡上的危岩体受到振动或暴雨影响而发生坠落。滑坡则是由河流冲刷、地下水活动、地震等自然因素或者切坡、山坡加载等人为工程活动影响下形成。泥石流的形成则需要有丰富的松散固体物质、陡峭的地形和充沛的水源。

## 2 水文地质勘查在地质灾害防治中的作用

### 2.1 地质灾害预测预警方面

水文地质勘查在地质灾害预测预警方面发挥着重要作用。通过水文地质勘查，可以精准预测勘查区域的地质条件和环境，明确问题成因，并进一步提出防治建议。根据分析结果，及时发布预警信息，提醒相关部门和人员采取相应的防范措施。整合气象、地质、地形等多源数据，可以提高预警的准确性和可靠性。近年来，随着科技进步，监测预警已成为科学、主动防范地质灾害以避免因灾造成重大人员伤亡的主要甚至必要手段。综合传感器技术、遥感技术、电子技术、信息技术、通信技术、计算机技术、网络技术等多学科手段的自动监

测及预警系统,可以完成水文地质灾害隐患点监测信息的自动采集、存储、网络分发、预警显示等功能,实现信息化、实时化、网络化。这使得地质灾害安全管理人员可以及时直观地掌握地质灾害隐患点安全参数的实际动态,进行安全评价、预警预报,为加固工程设计、管理及消除隐患提供依据。

## 2.2 地质灾害评估方面

水文地质勘查同样在地质灾害评估方面发挥着关键作用。地质灾害评估是调查地质灾害活动规模,统计地质灾害对人口、财产以及资源、环境的破坏程度,核算地质灾害直接经济损失与间接经济损失,评定地质灾害等级的过程。对于有发生可能但尚未发生的地质灾害,地质灾害评估是预测评价地质灾害的可能程度。在进行地质灾害评估时,需要收集评估区遥感、航测、交通、气象、水文、水利、城村建设等资料,研究分析地质环境条件,客观选择评价指标。水文地质勘查可以提供地形地貌图、岩土体物理力学性质、地质灾害多发类型、地质灾害点规模等重要信息。这些信息有助于查清当地的地质环境条件及地质灾害类型、分布、规模,分析评价工程建设和运营对地质环境的影响,预测可能诱发或加剧的地质灾害危险性,对场地适宜性进行评价,并提出防治措施。国土资源部《地质灾害防治管理办法》规定,城市建设、有可能导致地质灾害发生的工程项目建设和在地质灾害易发区内进行的工程建设,在申请建设用地之前必须进行地质灾害危险性评估。评估结果由省级以上国土资源行政主管部门认定。水文地质勘查成果是地质灾害危险性评估的重要依据之一<sup>[2]</sup>。

## 2.3 地质灾害防治工程设计与实施方面

在地质灾害防治工程设计与实施方面,水文地质勘查同样具有不可替代的作用。地质灾害治理工程的设计一般可以分为可行性方案设计、初步设计以及施工图设计三个阶段。在每个阶段,水文地质勘查都提供了重要的基础数据和信息支持。在可行性方案设计阶段,水文地质勘查成果有助于从经济、技术、社会以及环境效益的角度进行论证,并作出相应的工程估算。在初步设计阶段,水文地质勘查成果为结构设计、提出具体工程实现步骤以及有关工程参数提供了依据。在施工图设计阶段,水文地质勘查成果有助于对初步设计进行细部设计,编制工程施工图件及说明,并且进行工程预算,提出施工组织、施工技术、安全措施要求。在实施地质灾害防治工程时,加强施工的管理和监督工作至关重要。水文地质勘查成果可以为施工过程中的质量控制提供重要参考。水文地质勘查成果还可以为地质灾害防治工程

的后期维护和监测提供重要依据。

## 3 水文地质勘查在地质灾害防治中存在的问题

### 3.1 勘查技术手段局限性

水文地质勘查在地质灾害防治中扮演着至关重要的角色,然而,当前勘查技术手段的局限性却在一定程度上制约了其效能的充分发挥。传统的勘查方法,如地质测绘、地球物理勘探、水文地质钻探等,虽然在一定程度上能够揭示地下水的分布、运动规律以及与地质灾害的关联,但在面对复杂多变的地质条件时,这些方法的局限性便逐渐显现。首先,传统勘查方法在精度和深度上存在一定的限制。例如,地质测绘虽然能够直观地展示地质构造和地形地貌,但对于地下水位的精确测量和含水层的详细划分却力不从心。地球物理勘探虽然能够探测地下异常体,但对于特定地质灾害的预警和评估却往往缺乏直接证据。水文地质钻探虽然能够直接获取地下水样和岩土样,但钻探深度和范围有限,且成本高昂,难以全面覆盖所有潜在灾害点。其次,现有勘查技术手段在面对极端气候和地质条件时,其适应性和稳定性也面临挑战。例如,在暴雨、洪水等极端气候条件下,勘查设备的运行和数据的采集都可能受到严重影响。在复杂地质构造区域,如断裂带、褶皱带等,勘查结果的准确性和可靠性也可能受到质疑。勘查技术手段的局限性不仅限制了对地质灾害成因和分布规律的深入认识,也影响了防治措施的针对性和有效性。

### 3.2 数据整合与分析能力不足

在水文地质勘查过程中,数据的整合与分析是连接勘查结果与防治措施的关键环节。然而,当前数据整合与分析能力的不足却在一定程度上制约了勘查成果的转化和应用。一方面,数据整合方面存在信息孤岛和数据壁垒的问题。不同来源、不同格式的数据往往难以有效整合,导致勘查数据的全面性和系统性受到影响。此外,由于数据标准和规范的缺失,不同勘查单位之间的数据共享和交流也存在困难,进一步加剧了数据整合的难度。另一方面,数据分析方面存在技术手段落后和分析能力不足的问题。传统的数据分析方法往往侧重于定性描述和简单统计,缺乏深入的数据挖掘和智能分析。同时,面对海量、多维度的勘查数据,如何快速、准确地提取有用信息并进行有效预测和评估,也成为当前数据分析面临的一大挑战。数据整合与分析能力的不足不仅影响勘查成果的准确性和可靠性,也限制防治措施的科学性和针对性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 勘查与防治衔接不紧密

在水文地质勘查与地质灾害防治的实际工作中,勘

查与防治之间的衔接往往不够紧密,导致勘查成果难以有效转化为防治措施。勘查与防治在目标定位上存在偏差。勘查工作往往侧重于对地质条件的深入了解和揭示,而防治工作则更关注于灾害风险的降低和消除。这种目标定位上的差异导致勘查成果与防治措施之间存在一定的脱节。勘查与防治在流程衔接上存在不畅,勘查成果的获取、分析和应用往往需要经过多个环节和部门的协作与配合。在实际操作中,由于沟通不畅、协调不力等原因,勘查成果往往难以及时、准确地传递给防治部门,导致防治措施的制定和实施受到延误。勘查与防治衔接不紧密不仅影响了防治工作的及时性和有效性,也制约了勘查成果在地质灾害防治中的充分发挥。

#### 4 水文地质勘查在地质灾害防治的改进方向

##### 4.1 研发适用于复杂地质条件的勘查新技术、新设备

针对当前勘查技术手段的局限性,应加大研发力度,推动勘查新技术、新设备的研发和应用。一方面,应积极探索高精度、高效率的勘查方法和技术,如高分辨率地球物理勘探、无人机遥感监测等,以提高勘查结果的准确性和可靠性。另一方面,应研发适用于复杂地质条件的勘查设备,如深孔钻探设备、智能监测仪器等,以应对极端气候和地质条件带来的挑战。还应加强勘查技术的集成和创新,形成一套完整、高效的勘查技术体系。通过技术的集成和创新,可以实现对地质条件的全面、深入了解和揭示,为地质灾害的防治提供有力支持。

##### 4.2 加强数据管理与分析

针对当前数据整合与分析能力的不足,应加强数据管理与分析工作,提高勘查数据的全面性和系统性。应建立统一的数据标准和规范,促进不同来源、不同格式的数据整合和共享。通过数据标准和规范的制定和实施,可以打破信息孤岛和数据壁垒,实现勘查数据的互联互通<sup>[4]</sup>。应引入先进的数据分析技术和方法,如数据挖掘、机器学习等,以提高数据分析的准确性和智能性。通过深入的数据挖掘和智能分析,可以提取有用信息并进行有效预测和评估,为地质灾害的防治提供科学依

据。还应加强数据管理和安全防护工作,确保勘查数据的安全性和可靠性。通过加强数据管理和安全防护,可以防止数据泄露和篡改等问题的发生,保障勘查数据的真实性和完整性。

##### 4.3 完善勘查与防治协同机制

针对当前勘查与防治衔接不紧密的问题,应完善勘查与防治协同机制,加强勘查与防治之间的衔接和配合。应明确勘查与防治的目标定位和责任分工,确保勘查成果能够及时、准确地传递给防治部门,为防治措施的制定和实施提供有力支持。应建立有效的沟通协作机制,加强勘查与防治部门之间的沟通和协调。通过定期的会议、交流和培训等活动,可以促进勘查与防治部门之间的信息共享和经验交流,提高勘查与防治工作的协同性和效率。同时,还应加强勘查与防治工作的监督和评估机制,确保勘查与防治工作的质量和效果。通过定期的监督和评估活动,可以及时发现和纠正勘查与防治工作中存在的问题和不足,推动勘查与防治工作的持续改进和优化。

#### 结束语

综上所述,水文地质勘查在地质灾害防治中具有不可替代的重要性。它不仅为我们提供深入了解和揭示地质灾害成因的关键信息,还为制定科学合理的防治措施提供有力支持。未来,应继续加强水文地质勘查工作,不断提升勘查技术和数据管理能力,以更加精准、高效地应对地质灾害的挑战,为构建安全、和谐的社会环境贡献力量。

#### 参考文献

- [1]姜庆钱.新形势下矿山水工环地质勘查工作中的问题与防治措施[J].冶金管理,2021(17):112-113.
- [2]佟其伟.矿山地质灾害防治与地质环境保护探析[J].安徽建筑,2022,29(5):148-149.
- [3]盛林,孟鹤.水工环技术在地质灾害防治中的应用策略[J].内蒙古煤炭经济,2022(6):166-168.
- [4]汪民.关于地质灾害防治需要关注的几个问题[J].中国地质灾害与防治学报,2022,33(1):1-5.