

水文地质勘查对地质灾害防治的重要性

王 欢 马新岭 许亚文

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276006

摘 要：水文地质勘查在地质灾害防治中占据至关重要的地位。地质灾害如滑坡、崩塌、泥石流等对人民生命财产安全构成严重威胁，而水文地质条件与地质灾害的发生密切相关。通过水文地质勘查，能够获取准确的水文地质数据，分析地质问题及其成因，为制定科学合理的防治措施提供依据。这不仅有助于降低地质灾害的发生概率，还能有效保护自然环境和生态系统，实现人与自然的和谐共生。因此，加强水文地质勘查工作对于地质灾害防治具有重要意义。

关键词：水文地质勘查；地质灾害防治；重要性

引言：在自然环境中，地质灾害频繁发生，给人类社会带来了巨大的经济损失和人员伤亡。为了有效预防和减少地质灾害的发生，水文地质勘查显得尤为重要。水文地质勘查不仅揭示了地下水的分布、运动规律以及与地质环境的相互作用关系，还为地质灾害的预测、评估和防治提供了科学依据。通过深入了解水文地质条件，我们能够更有效地制定防灾策略，降低地质灾害的风险，从而保障人民生命财产安全和社会经济的稳定发展。

1 水文地质勘查的基本概念与原理

1.1 水文地质勘查的定义

水文地质勘查，亦称“水文地质勘测”，是指为查明一个地区的水文地质条件而进行的水文地质调查研究工作。其核心目的在于掌握地下水和地表水的成因、分布及其运动规律，进而为合理开采利用水资源，以及正确进行基础工程和打桩工程的设计和施工提供科学依据。这一过程涉及对地下水与地表水系统的全面理解，以及这些水体如何与周围地质环境相互作用的深入分析。

1.2 水文地质勘查的内容

（1）地下水活动情况调查：这一环节聚焦于地下水的水位变化、流动方向、化学成分及水量等方面的详细调查。通过对这些关键数据的收集和分析，可以全面了解地下水的活动状态和变化趋势。（2）水文地质条件分析：这一步骤涉及对地质构造、地层结构、岩土体物理力学性质以及地下水的补给、径流、排泄条件等的综合分析。这些分析有助于揭示地下水系统的内在机制和外部影响因素。（3）地质灾害隐患排查：在勘查过程中，还需要特别注意地质灾害的潜在风险。通过对地质灾害隐患的排查，可以及时发现并评估滑坡、泥石流、地面塌陷等灾害的发生可能性和危害程度，为制定有效的防治措施提供基础数据。

1.3 水文地质勘查的方法与技术

（1）遥感技术：利用卫星和航空遥感图像，可以快速、准确地获取大面积的地质和水文信息，为水文地质勘查提供重要数据支持。（2）钻探方法：通过钻探可以获取地下深处的岩心和土样，进而分析地下水的赋存条件、水质以及岩土体的物理力学性质等关键信息。（3）测绘技术：包括水文地质测绘和地球物理勘探等。水文地质测绘通过实地观测和填图工作，查明地下水的分布和埋藏条件；而地球物理勘探则利用物理场的变化来探测地下水的存在和分布，如电测深法、电剖面法、自然电场法、浅层地震法等。

2 地质灾害的成因与类型

2.1 地质灾害的成因

地质灾害的成因主要分为自然因素和人为因素两大类，两者往往相互交织，共同作用于地质环境，导致灾害的发生。（1）自然因素。自然因素主要包括地震、降雨、火山活动、风化作用等。地震是地质灾害的主要诱因之一，强烈的地震波能够引发山体滑坡、崩塌、地面裂缝等一系列次生灾害。降雨，特别是暴雨和持续性降雨，是导致山体滑坡、泥石流等灾害的重要原因。雨水渗透导致土壤含水量增加，岩土体重力增加，抗剪强度降低，从而引发滑坡。火山活动则可能导致火山泥流、熔岩流等灾害。此外，长期的风化作用使得岩土体变得松散，增加了滑坡、崩塌等灾害的风险^[1]。（2）人为因素。人为因素对地质灾害的影响日益显著。过度开采地下水是导致地面沉降的主要原因之一。地下水是维持地表稳定的重要因素，过度抽取地下水会导致地下水位急剧下降，土壤颗粒间的空隙被压缩，土体固结下沉，最终形成地面沉降。不合理的工程建设也是地质灾害的重要诱因。在山区进行削坡建房、开挖边坡等活动，破坏了自然的地质平衡，增加了滑坡、崩塌等灾害的风险。此外，采矿活动产生的废渣、尾矿等堆积物在暴雨条件

下易形成泥石流。

2.2 地质灾害的类型

地质灾害的类型多样,根据灾害发生的机制和特点,主要可分为以下几类:(1)山体滑坡。山体滑坡是指山体在重力作用下,沿一定滑动面向下滑动的现象。滑坡的发生通常与降雨、地震、人类活动等因素有关。滑坡不仅会造成人员伤亡和财产损失,还可能堵塞河流,形成堰塞湖,进一步引发洪水等次生灾害。(2)地面沉降。地面沉降是指地面在自然或人为因素作用下,出现垂直下降的现象。地面沉降可导致建筑物倾斜、开裂,地下管道破裂,甚至影响城市的规划和建设。(3)崩塌。崩塌是指岩土体在重力作用下突然脱离母体,沿一定斜面滚落堆积的现象。崩塌通常发生在陡峭的斜坡或河岸边缘,对下方的居民区和交通线路构成严重威胁。(4)泥石流。泥石流是指在山区沟谷中,由暴雨、冰雪融水等水源激发,含有大量固体物质的特殊洪流。泥石流具有速度快、破坏力强的特点,能够冲刷沟谷、掩埋村庄、堵塞河道,造成严重的生命和财产损失。

3 水文地质勘查在地质灾害防治中的重要性

3.1 提供准确的地质信息

水文地质勘查是地质灾害防治工作的首要环节,它通过多种手段和技术,深入探索地下水的动态变化、地质构造特征以及岩土体的物理力学性质,为地质灾害防治提供了至关重要的基础数据。(1)了解地下水的分布和活动规律。地下水是地质灾害发生的重要影响因素之一。它不仅影响着岩土体的稳定性和强度,还与滑坡、泥石流等灾害的发生密切相关。通过水文地质勘查,我们可以详细了解地下水的补给来源、径流路径、排泄方式以及水位和水质的时空变化特征。这些信息有助于我们识别潜在的地质灾害隐患点,评估地下水活动对地质灾害的潜在影响,为制定防治措施提供科学依据^[2]。(2)掌握地质构造、岩土体物理力学性质。地质构造和岩土体的物理力学性质是决定地质灾害发生与否的关键因素。水文地质勘查通过地质钻探、地球物理勘探等手段,可以揭示地下岩层的分布、产状、节理裂隙发育情况以及岩土体的密度、抗压强度、抗剪强度等物理力学性质。这些信息为我们提供了评估地质灾害风险的重要参数,有助于我们判断地质灾害的潜在类型和规模,为后续防治措施的制定提供有力支持。

3.2 预判地质灾害风险

基于水文地质勘查所获取的大量数据和信息,我们可以对地质灾害的发生概率进行科学的预判。这种预判不仅有助于我们提前采取有效的防治措施,降低灾害损

失,还能提高公众对地质灾害的认识和重视程度,增强全社会的防灾减灾意识。(1)基于数据的预判。通过综合分析水文地质勘查数据,结合地质灾害的成因机制和发生条件,我们可以建立地质灾害预警模型。这些模型能够考虑地下水活动、地质构造、地形地貌、降雨条件等多个因素的综合作用,对特定区域内的地质灾害风险进行量化评估。利用这些模型,我们可以预测地质灾害的发生概率、可能造成的危害程度以及潜在的影响范围,为地质灾害防治工作提供科学的决策依据。(2)提供科学依据。水文地质勘查所获取的信息和数据,为地质灾害防治工作提供了坚实的科学依据。它不仅使我们能够更准确地判断地质灾害的潜在类型和规模,还能够指导我们制定针对性的防治措施。这种基于数据和科学的决策方式,有助于我们避免盲目性和随意性,提高防治工作的科学性和有效性^[3]。

3.3 制定针对性的防治措施

根据水文地质勘查的结果,我们可以制定符合实际情况的地质灾害防治措施。这些措施不仅具有针对性,而且能够提高防治工作的效率和效果,最大限度地降低地质灾害的发生概率和减轻其危害程度。(1)制定符合实际情况的防治措施。水文地质勘查揭示了地质灾害发生的特定条件和潜在风险点。基于这些信息,我们可以因地制宜地制定防治措施。例如,在地下水活动频繁的区域,我们可以设置排水系统以降低地下水位,减少地下水对岩土体的影响;在地质构造复杂的区域,我们可以采用加固岩土体的方法,增强岩土体的稳定性和强度;在易发滑坡、泥石流等灾害的区域,我们可以修建防护工程,阻挡滑坡体和泥石流体的运动。这些措施的实施,能够有效地降低地质灾害的发生概率和减轻其危害程度^[4]。(2)提高防治工作的针对性和有效性。针对性的防治措施意味着我们能够根据地质灾害的具体类型和特点,采取有效的防治手段。这种精准施策的方式不仅提高了防治工作的效率,而且能够最大程度地发挥防治措施的效果。同时,通过持续的监测和评估,我们还可以及时调整和优化防治措施,确保其始终适应地质灾害防治的实际需求。这种灵活性和适应性使得我们能够更好地应对地质灾害的挑战,保护人类的生命和财产安全。

4 水文地质勘查案例分析

4.1 案例背景与概况

本次案例选取的是位于中国某山区的一个典型地质灾害防治项目,该区域因长期受到降雨和人为活动的双重影响,存在严重的滑坡和泥石流隐患,严重威胁到当地居民的生命财产安全。为了有效防治地质灾害,当地

政府和相关部门决定开展水文地质勘查工作,为后续的防治措施提供科学依据。该区域地形复杂,山高谷深,植被覆盖率较低,岩石风化严重,加之近年来气候异常,强降雨频发,使得地质灾害的风险进一步加剧。历史上,该地区曾多次发生滑坡和泥石流灾害,造成了严重的人员伤亡和财产损失。因此,开展水文地质勘查,明确地质灾害的成因和机制,提出针对性的防治措施,对于保护当地居民的生命财产安全具有重要意义。

4.2 水文地质勘查过程与方法

(1) 资料收集与分析阶段:首先,收集了该区域的历史气象资料、地质灾害记录、地形地貌图、地质构造图等相关资料,对地质灾害的成因和机制进行了初步分析。其次,通过查阅相关文献和研究成果,了解了国内外在水文地质勘查方面的先进技术和方法,为后续的勘查工作提供了理论支持。(2) 现场勘查与测试阶段:在资料收集与分析的基础上,制定了详细的勘查方案。采用地质钻探、地球物理勘探、水文地质试验等手段,对潜在地质灾害隐患点进行了深入勘查。通过钻探获取了地下岩层的分布、产状、节理裂隙发育情况等信息;通过地球物理勘探,了解了地下水的分布和活动规律;通过水文地质试验,测定了地下水的渗透系数、水位变化等参数。这些勘查结果为后续的地质灾害风险评估和防治措施制定提供了关键数据。(3) 数据处理与解释阶段:将现场勘查和测试获取的数据进行整理和分析,采用专业的水文地质软件和数学模型,对地下水的动态变化、地质构造特征以及岩土体的物理力学性质进行了综合评估。结合地质灾害的成因和机制,对潜在地质灾害的风险进行了量化评估,为后续的防治措施制定提供了科学依据。

4.3 勘查结果与防治措施

4.3.1 勘查结果分析

通过水文地质勘查,我们发现该区域地下水活动频繁,地下水位随季节变化明显,且地下水的渗透性较强。同时,地质构造复杂,岩石风化严重,节理裂隙发育,使得岩土体的稳定性和强度降低。这些因素共同作用,加剧了该地区滑坡和泥石流的风险。

4.3.2 防治措施提出

(1) 排水工程:在潜在滑坡体和泥石流沟谷中设置排水系统,降低地下水位,减少地下水对岩土体的影响。同时,在沟谷上游修建截水沟,拦截雨水,防止雨水直接汇入泥石流沟谷。(2) 加固工程:对潜在滑坡体进行加固处理,如设置抗滑桩、锚固桩等,增强岩土体的稳定性和强度。同时,在泥石流沟谷中修建挡土墙和拦沙坝,阻挡泥石流体的运动。(3) 植被恢复:在滑坡体和泥石流沟谷周边进行植被恢复工作,提高植被覆盖率,增强土壤的稳定性,减少水土流失。

4.3.3 防治措施效果评估

防治措施实施后,对该区域进行了长期的监测和评估。通过监测数据发现,排水工程和加固工程有效地降低了地下水位和岩土体的不稳定性,减少了滑坡和泥石流的发生概率。同时,植被恢复工作也取得了显著成效,土壤的稳定性得到了增强,水土流失现象得到了有效控制。这些防治措施的实施,为当地居民提供了更加安全的生活环境,也为地质灾害防治工作提供了宝贵的经验和启示。

结束语

综上所述,水文地质勘查在地质灾害防治中扮演着举足轻重的角色。它不仅为我们提供了全面而精确的地质信息,还助力我们科学地预判地质灾害风险,并据此制定针对性的防治措施。随着技术的不断进步,水文地质勘查的精度与效率将持续提升,为地质灾害防治工作注入更强动力。未来,我们应继续深化水文地质勘查的研究与应用,构建更加完善的地质灾害防治体系,确保人类社会的安全与可持续发展。

参考文献

- [1] 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,(15):148-149.
- [2] 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,(16):166-167.
- [3] 张英.地质灾害防治策略和地质环境应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2022,(18):184-185.
- [4] 梁能海.地质灾害防治工程勘察与质量控制对策探究[J].四川有色金属,2022,(03):31-32.