

# 水文地质调查在工程地质灾害防治中的应用

李国恒 陈善合

广西壮族自治区第四地质队, 中国·广西 南宁 530007

**摘要:** 论文探讨了水文地质调查在工程地质灾害防治中的重要性及其应用价值。通过对水文地质条件的深入研究, 可以为地质灾害的预测、评估及治理提供科学依据。论文结合具体案例, 分析了水文地质调查在滑坡、泥石流等地质灾害防治中的实际应用, 并提出了相应的防灾和治理策略。研究表明, 水文地质调查在提高地质灾害防治能力、保障工程安全方面具有重要作用。

**关键词:** 水文地质调查; 地质灾害防治; 滑坡; 泥石流

## Application of Hydrogeological Investigation in the Prevention and Control of Engineering Geological Disasters

Guoheng Li Shanhe Chen

The Fourth Geological Team of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi, 530007, China

**Abstract:** This paper discusses the importance and application value of hydrogeological survey in the prevention and control of engineering geological disasters. The in-depth study of hydrogeological conditions can provide a scientific basis for the prediction, evaluation and treatment of geological disasters. Combined with specific cases, this paper analyzes the practical application of hydrogeological survey in the prevention and control of landslide, debris flow and other geological disasters, and puts forward the corresponding disaster prevention and control strategies. The research shows that hydrogeological survey plays an important role in improving the ability of geological disaster prevention and ensuring the safety of the project.

**Keywords:** hydrogeological survey; prevention and control of geological disasters; landslide; debris flow

### 0 前言

地质灾害的发生往往与地质构造、地形地貌、岩土体性质以及水文地质条件等多种因素密切相关。其中, 水文地质条件作为影响地质灾害发生的重要因素之一, 其调查与研究对于地质灾害的防治具有重要意义。论文旨在探讨水文地质调查在工程地质灾害防治中的应用, 以期为相关领域的实践提供理论支持和技术指导。

### 1 水文地质调查在工程地质灾害防治中的应用价值

#### 1.1 揭示地下水动态变化与地质灾害关系

水文地质调查的核心价值之一在于揭示地下水位的动态变化及其与地质灾害之间的紧密联系。在山区和丘陵地带, 滑坡、泥石流等地质灾害频发, 而这些灾害的发生往往与地下水位的波动密切相关。例如, 在雨季, 大量雨水通过地表径流和渗透作用补给地下水, 导致地下水位迅速上升, 增加了岩土体的饱和度, 降低了其抗剪强度, 从而容易触发滑坡。相反, 在旱季, 地下水位下降, 岩土体因失水而收缩, 产生裂缝, 为雨水的进一步渗透提供了通道, 也可能加剧地质灾害的发生。通过水文地质调查, 我们可以深入了解地下水的补给来源、排泄路径以及水位变化的季节性规律, 结合

地质构造、地形地貌等因素, 综合评估地质灾害的潜在危险性。例如, 在某山区高速公路建设项目中, 通过水文地质调查, 发现沿线存在多处古滑坡体和潜在不稳定斜坡, 结合地下水位的动态监测数据, 项目团队成功预测了雨季期间可能发生的滑坡灾害, 并提前采取了加固措施, 有效避免了灾害的发生。

#### 1.2 评估地下水对地质灾害的影响程度

水文地质调查不仅揭示了地下水与地质灾害的关系, 还能够评估地下水对地质灾害影响的具体程度。这包括了对地下水位、水质、水量等参数的全面监测和分析。地下水位的高低直接影响到岩土体的稳定性, 高水位可能导致岩土体饱和, 降低其力学强度, 增加滑坡、泥石流等灾害的风险。而水质的变化, 如酸碱度、含盐量的增加, 也可能对岩土体产生化学侵蚀作用, 进一步削弱其稳定性。通过对这些参数的持续监测, 我们可以判断地下水对岩土体稳定性的具体影响, 进而评估地质灾害的发生概率和危害程度。例如, 在某水库大坝建设项目中, 通过水文地质调查, 发现大坝基础下方存在软弱夹层, 且该区域地下水位较高, 水质偏酸性。基于这些发现, 项目团队采取了排水降压、化学注浆加固等措施, 有效提高了大坝基础的稳定性, 降低了地质灾害的风险(见表1)。

表 1 水文地质调查在评估地下水对地质灾害影响

| 项目     | 描述                             |
|--------|--------------------------------|
| 调查目标   | 评估地下水对地质灾害影响程度                 |
| 监测参数   | 地下水位、水质（酸碱度、含盐量等）、水量           |
| 地下水位影响 | 高水位导致岩土体饱和，降低力学强度，增加滑坡、泥石流风险   |
| 水质变化影响 | 酸碱度、含盐量增加，对岩土体产生化学侵蚀，削弱稳定性     |
| 监测意义   | 判断地下水对岩土体稳定性影响，评估地质灾害发生概率和危害程度 |

1.3 提供地质灾害防治的科学依据

水文地质调查为地质灾害防治提供了坚实的科学依据。通过对水文地质条件的深入研究，我们可以了解地质灾害的成因机制、发展趋势以及潜在危险区域，为地质灾害的预测、评估和治理提供可靠的数据支持。这些数据支持不仅有助于制定科学合理的防灾措施，还能为工程设计、施工提供地质依据，确保工程的安全性。例如，在某城市地铁建设项目中，通过水文地质调查，发现线路沿线存在多处断层和古河道，且地下水位较高。基于这些发现，项目团队在设计阶段就充分考虑了地质条件的影响，采用了盾构法施工，减少了对地下水的扰动，同时在关键位置设置了抗浮桩和排水系统，确保了地铁线路的稳定性和安全性。此外，水文地质调查还为地质灾害的应急响应和灾后重建提供了重要参考，有助于快速准确地评估灾害损失，制定恢复重建方案。

2 水文地质调查在工程地质灾害防治中的应用

2.1 滑坡灾害防治中的应用

滑坡作为一种常见的地质灾害，其发生机制复杂且危害严重，与地下水的作用密切相关。水文地质调查在滑坡灾害防治中扮演着至关重要的角色。通过详细的水文地质调查，可以深入了解滑坡区域的地下水分布特征、水位变化规律以及岩土体的物理力学性质，为滑坡的预测、评估和治理提供科学依据。在实际应用中，水文地质调查数据往往成为制定滑坡防治措施的关键依据。例如，在某大型滑坡灾害防治项目中，通过水文地质调查发现，该区域地下水位异常升高，且存在明显的季节性波动，这直接导致了岩土体稳定性的显著降低。基于此发现，项目团队采取了针对性的排水降压措施，如修建排水井和排水渠，有效降低了地下水位，同时结合边坡加固工程，如抗滑桩和锚杆支护，显著提高了边坡的稳定性，有效降低了滑坡的发生概率（见图 1）。

案例进一步说明了水文地质调查在滑坡防治中的实际应用价值。在某地方政府组织的滑坡灾害防治工作中，调研小组利用遥感探测技术结合水文地质调查，对潜在滑坡区域进行了全面勘测。通过遥感图像分析，精确识别了滑坡易发地段的地形地貌特征，并结合地下水位的动态监测数据，综合评估了滑坡发生的可能性。在此基础上，调研小组及时采取了相应的防灾措施，如设立监测预警系统、加强边坡巡

查等，有效降低了滑坡灾害对当地居民生命与财产安全的影响。这一案例不仅展示了水文地质调查在滑坡灾害防治中的有效性，也体现了现代科技手段与传统地质调查方法的有机结合。



图 1 滑坡灾害防治中的水文地质应用示意图

2.2 泥石流灾害防治中的应用

泥石流作为一种破坏力极强的地质灾害，其发生与多种因素密切相关，包括降雨强度、地形地貌、岩土体性质以及地下水条件等。水文地质调查在泥石流灾害防治中同样发挥着不可替代的作用。通过水文地质调查，可以深入了解泥石流形成区的地下水分布特征、水位变化规律以及降雨对地下水的影响机制，为泥石流的预测、评估和治理提供科学依据。在实际应用中，这些调查数据往往成为制定泥石流防治措施的重要依据。例如，在某泥石流灾害频发的山区，通过水文地质调查发现，该区域降雨强度大且集中，导致地下水位急剧上升，进而加剧了泥石流的形成条件。基于此发现，项目团队采取了修建拦沙坝、排水沟以及植被恢复等措施，有效降低了泥石流的发生概率和危害程度。

广东省地质环境监测总站的技术人员通过地下水监测数据与全省地质灾害隐患点的叠加分析，提供了一个生动的泥石流灾害防治案例。他们发现，地下水位的强烈变化与附近地质灾害隐患点的活动性密切相关，尤其是距离隐患点 500 米范围内的区域。基于这一发现，技术人员及时采取了相应的防灾措施，如加强监测预警、实施紧急疏散计划等，有效降低了泥石流等地质灾害的发生概率和危害程度。这一案例不仅展示了水文地质调查在泥石流灾害防治中的重要作用，也强调了地下水动态监测在地质灾害预警体系中的核心地位。

2.3 地下水动态监测在地质灾害防治中的作用

地下水动态监测作为水文地质调查的重要组成部分，在地质灾害防治中具有不可替代的作用。通过地下水动态监测，可以实时掌握地下水位的变化趋势、水质状况以及地下水与岩土体之间的相互作用机制，为地质灾害的预测、评估和治理提供及时、准确的信息支持。在实际应用中，地下水动态监测数据往往成为制定地质灾害防治措施的重要依据。例如，在某高速公路工程项目中，通过地下水动态监测发现，

该区域地下水位较高且变化频繁，对边坡和路基的稳定性产生了严重影响。基于此发现，项目团队采取了相应的排水降压措施和边坡加固工程，如设置排水盲沟、采用抗滑桩等，有效确保了工程的顺利进行和边坡的稳定性。

3 结语

综上所述，水文地质调查在工程地质灾害防治中具有重要应用价值。通过揭示地下水动态变化与地质灾害的关系、评估地下水对地质灾害的影响程度以及提供地质灾害防治的科学依据等方面的工作，可以为地质灾害的预测、评估和治理提供有力支持。未来，随着技术的不断进步和应用的不断深入，水文地质调查在地质灾害防治中的作用将更加凸显。相关部门和人员应加强对水文地质调查的重视和研究力度，不断提高地质灾害防治的能力和水平。

参考文献：

[1] 谢宏伟,邢书源,黄磊.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用研究[J].河南科技,2014(8X):2.  
[2] 施立国.浅谈水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].商品与

质量,2017(3):259.

[3] 王保亮,吴向涛.水文地质和工程地质在地质灾害防治工程中的应用[J].Water Conservancy & Electric Power Technology & Application,2024,6(3).  
[4] 杨媚.水文地质和工程地质在地质灾害防治中的应用策略[J].价值工程,2021,40(11):37-38.  
[5] 肖道恺,贾靖.水工环地质技术在地质灾害防治中的应用[J].中国金属通报,2019(8):222+224.  
[6] 王冠臣.水工环地质技术在地质灾害防治中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019(24):228.  
[7] 张昊.浅议地质灾害防治策略和地质环境应用[J].环球市场,2020(10):225.  
[8] 燕强珍.水工环地质技术在地质灾害防治中的应用[J].世界有色金属,2019(5):290+292.

作者简介: 李国恒(1988-),男,壮族,中国广西平果人,本科,工程师,从事水工环研究。