

# Research on the Specific Application of Hydrogeological Exploration Technology in Geotechnical Engineering

Zhifan Liang<sup>1</sup> Jie Fu<sup>2</sup>

1. Yunnan Geology and Mineral Engineering Survey Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China  
2. Yunnan Geological Engineering Second Survey Institute Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

## Abstract

In geotechnical engineering, it is necessary to analyze various geological conditions, which is technically strong and involves a wide range, and relevant personnel need to analyze it in combination with the actual situation. Hydrogeological exploration, as an operation to collect information on water resources, can collect and analyze the information of water resources with the help of professional technical means to understand the status of groundwater and surface water. In geotechnical engineering, hydrogeological survey can collect local hydrological conditions and provide accurate water quality data for geotechnical engineering. This paper starts with hydrogeological exploration, analyzes the needs of geotechnical engineering, and expounds the application strategy of hydrogeological exploration technology in geotechnical engineering to ensure the implementation of operations.

## Keywords

hydrogeological exploration; geotechnical engineering; groundwater survey; application strategy

## 水文地质勘查技术在岩土工程中的具体应用研究

梁之凡<sup>1</sup> 付杰<sup>2</sup>

1. 云南地矿工程勘察集团有限公司, 中国·云南昆明 650000  
2. 云南地质工程第二勘察院有限公司, 中国·云南昆明 650000

## 摘要

在岩土工程中, 需要对各种地质状况进行分析, 技术性较强而且涉及面较广, 需要相关人员结合实际进行分析。水文地质勘查作为对水资源状况进行信息收集的作业, 可以借助专业的技术手段对水资源的信息进行收集分析, 以了解地下水以及地表水的状况。在岩土工程中, 水文地质勘查就能够对当地的水文状况进行收集, 为岩土工程提供精准的水质数据。论文从水文地质勘查入手, 分析岩土工程的需要, 并且阐述水文地质勘查技术在岩土工程中的应用策略, 保证作业的落实。

## 关键词

水文地质勘查; 岩土工程; 地下水调查; 应用策略

## 1 引言

在岩土工程中, 需要相关人员对各种岩土状况进行分析, 以解决岩体与各项工程之间的冲突, 保证工程的质量。而在岩土工程中, 水文地质作为常见的影响因素, 一定程度上影响岩土工程的开展。在此背景下, 就需要相关人员加强对水文地质状况的研究, 并且通过水文地质勘查技术分析水资源状况, 阐述水资源对岩土工程的影响, 制定合理的应对策略。所以, 在实际作业环节, 岩土工程中需要相关人员加强对水文地质勘查技术的重视, 借助专业的技术对水文地质勘查技术进行设计, 保证其在岩土工程中的应用, 以保证岩土工程作业的顺利落实。

【作者简介】梁之凡(1979-), 男, 中国安徽滁州人, 硕士, 高级工程师, 从事水工环地质研究。

## 2 水文地质勘查技术概述

水文地质勘查是指对地下水资源进行调查和评价的过程, 它是为了了解地下水的分布、性质、含量和流动情况以及地下水与地表水之间的相互作用关系等方面的信息。现阶段的水文地质勘查主要包括调查规划、野外勘查、数据处理和分析、水资源评价以及报告编制和成果应用等步骤。水文地质勘查对于合理开发和管理地下水资源至关重要<sup>[1]</sup>。它可以为工业、农业、城市供水等领域的水资源规划和管理提供科学依据, 确保地下水资源的可持续利用。

## 3 岩土工程概述

### 3.1 概念

岩土工程主要研究地质条件下的土壤和岩石的工程性质、行为及其在工程中的应用。岩土工程的主要任务包括: 对地质条件进行调查和分析, 评价地基承载力和变形性能,

设计并施工地基处理措施、边坡支护和地下工程结构等，以确保工程安全和可靠。岩土工程在建筑工程、交通工程、水利工程等方面都发挥着重要作用。所以现阶段社会的发展环节，就需要相关人员结合工程需要对岩土工程进行深入分析，研究其本身的特点以及需要，通过先进的技术手段保证岩土工程的顺利开展，推动该行业的发展。

### 3.2 特点

岩土工程具有多样化的特点，需要相关人员结合实际进行分析。一是地质复杂性，岩土工程往往面临复杂多变的地质条件，包括不同类型的土层和岩石、地下水情况、断层、构造等，这些地质因素对工程稳定性和安全性产生直接影响；二是工程风险性，由于地质条件的复杂性，岩土工程具有较高的工程风险。例如，地基沉降、边坡稳定性、地下水涌入等问题可能对工程造成不利影响；三是工程与地质相互作用，岩土工程与地质之间存在密切的相互作用关系，地质条件对工程的选择、设计、施工和运行都有重要影响，同时工程活动也可能对地质环境产生影响；四是综合性与交叉性，岩土工程是一个综合性的工程学科，它涉及土力学、岩石力学、地质勘察、地基基础设计、边坡工程、地下工程等多个领域知识，并需要与其他工程学科进行交叉合作；此外还有工程保障性，由于地质条件的不确定性，岩土工程需要通过地质勘察、地质监测、地基处理等手段来保障工程的安全和可靠性<sup>[2]</sup>。这些特点决定了岩土工程在实践中需要充分考虑地质因素，采取相应措施来应对地质条件的挑战，确保工程的安全可靠性。岩土工程中的水文地质勘察见图1。

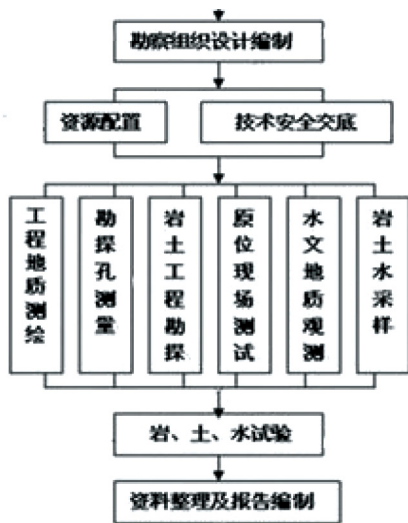


图1 岩土工程中的水文地质勘察

## 4 水文地质勘察技术在岩土工程中的优势

### 4.1 可以提供地下水信息

水文地质勘察技术可以帮助岩土工程师获取地下水资源分布、水位变化、水文地质条件等信息，为地基处理和工程设计提供重要参考。

### 4.2 可以评估地下水对工程影响

通过水文地质勘察，可以评估地下水对岩土工程的影响，包括地下水对边坡稳定性、地基承载力等的影响，有助于制定相应的工程对策。

### 4.3 可以指导排水设计

水文地质勘察可以提供地下水流动方向、速度等信息，帮助岩土工程师设计合适的排水系统，保障工程施工和运行期间的排水效果。

### 4.4 辅助地质勘察

水文地质勘察技术与地质勘察相结合，可以全面了解地下水文地质环境，有助于综合分析地下工程的地质条件，减少勘察漏项。

### 4.5 提高工程安全性和可靠性

充分了解地下水情况可以帮助岩土工程师更准确地评估工程风险，采取相应的防治措施，提高工程的安全性和可靠性。

综上所述，水文地质勘察技术在岩土工程中扮演着重要的角色，能够为工程设计、施工和运营阶段提供关键的信息支持，有助于确保岩土工程项目的顺利进行和成功实施。

## 5 水文地质勘察技术在岩土工程中的应用难点

### 5.1 地下水具有动态性

地下水系统的动态变化使得水文地质勘察需要对地下水的流动方向、速度、水位等参数进行实时监测和分析，这对数据采集和分析提出了较高的要求。

### 5.2 地下水与工程相互作用

地下水对岩土工程的影响是一个复杂的系统工程，地下水的变化可能导致地基沉降、边坡稳定性变化等问题，因此需要准确评估地下水与工程之间的相互作用关系。

### 5.3 需要综合分析和预测

针对水文地质数据，需要进行综合分析和预测，包括地下水位的长期趋势、地下水对工程的潜在影响等，这需要结合多学科知识进行综合研究。

### 5.4 技术手段更新换代速度较快

随着科技的不断发展，水文地质勘察技术也在不断更新换代，工程师需要不断学习新的勘察技术和方法，以适应新技术的应用和发展。

## 6 水文地质勘察技术在岩土工程中的具体应用

### 6.1 应用在地下水水位水质调查中

在岩土工程中，水文地质勘察技术的地下水位水质调查是非常重要的环节，对于工程设计和施工具有重要指导作用，主要通过以下手段进行落实：

在水位调查方面，先要进行地下水位调查，应确定地下水位高度和变化规律，通过地下水位调查，可以确定地下水位的高度以及随时间的变化规律。这有助于评估地下水对工程稳定性的影响。其次要探测季节性变化和长期趋势，地

下水位调查可以揭示地下水在不同季节和年份的变化情况,包括季节性变化和长期趋势,为工程设计提供参考依据。

在地下水水质调查方面:第一,需要评估地下水质量,地下水水质调查可以评估地下水的主要成分、污染物含量以及水质是否符合相关标准。这对于确定地下水适用性、工程材料的选择等具有重要意义。第二,要识别潜在风险和污染源,通过地下水水质调查,可以及时发现地下水中的污染物,并帮助识别潜在的污染源,减少对工程安全的影响。

综上所述,地下水水质调查是水文地质勘查技术在岩土工程中的重要应用之一,通过对地下水水位和水质的调查分析,可以为工程设计提供重要的数据支持,指导工程的设计和施工,确保工程的安全可靠性。

## 6.2 应用在水文地质条件评价中

水文地质条件评价在岩土工程中扮演着至关重要的角色,可以应用在以下方面。一是进行地下水资源评价,评估地下水资源的分布、含量和可利用性。并且确定地下水补给来源及补给方式,指导合理地下水开发利用;二是进行地下水渗流规律评价,要分析地下水在地下介质中的渗流规律,包括流向、速度、水位变化等。还需要揭示地下水在不同季节和降雨条件下的渗流特点,为工程设计和施工提供依据;三是分析地下水对工程影响评价,需要评估地下水对工程稳定性、地基沉降以及边坡稳定性等的影响。还需要分析地下水对工程结构材料的侵蚀和损害情况。通过对水文地质条件的评价,岩土工程师可以更好地了解地下水的特性和行为,从而制定相应的设计方案,降低因地下水引起的风险,确保工程的安全可靠性<sup>[3]</sup>。水文地质勘查技术在岩土工程中的应用,为工程设计和施工提供了重要的科学依据,促进工程的顺利进行。

## 6.3 重视地下水的动态监测

地下水动态监测旨在实时监测地下水位的变化情况以及分析地下水在时间和空间上的动态特性。在岩土工程中,地下水动态监测是水文地质勘查技术的一个重要应用领域,需要相关人员通过以下手段进行设计。

首先,要实时监测地下水水位,应建立地下水水位监测点网,通过传感器等设备实时监测地下水水位的变化。还需要实时掌握地下水水位的动态变化情况,为工程设计和施工提供及时的数据支持;其次要分析地下水水位变化趋势,需要对监测到的地下水水位数据进行分析 and 处理,识别地下水水位变化的周期性、季节性等规律。还需要预测地下水位的未来变化趋势,为工程设计和施工提供可靠的参考依据。

其次,还要评估地下水对工程的影响,应根据地下水水位监测数据,评估地下水对工程稳定性、地基沉降等的影响程度。并判断地下水水位是否处于安全范围内,及时采取相应的措施减少地下水对工程的风险影响。

最后,还需要重视预警和应急响应,必须建立地下水水位异常预警机制,及时发现地下水水位异常波动。并且提前采

取相应的应急响应措施,保障工程的安全运行。通过地下水动态监测,岩土工程师可以实时掌握地下水水位的变化情况,及时调整工程设计方案和施工策略,确保工程的安全可靠性。

## 6.4 应用在地下水数值模拟中

地下水数值模拟是利用数学模型对地下水系统进行仿真和预测,以分析地下水流动、水位变化、水质演变等情况,在岩土工程中,水文地质勘查技术的一个重要应用领域是地下水数值模拟,也需要相关人员进行深入分析。

第一,可以进行地下水流动模拟,可以建立地下水流动数值模型,模拟地下水在地下介质中的流动过程。还可以分析地下水的流向、速度及路径,揭示地下水流动规律,为工程设计提供基础数据。

第二,进行水质演变模拟,可以建立水质数值模型,模拟地下水中各种溶解物质的迁移和转化过程。还可以预测地下水中污染物的扩散范围和浓度变化,评估地下水资源的水质状况。

第三,可以进行地下水与工程互动模拟,可以模拟地下水与工程结构(如基坑、管道等)之间的互动作用,评估地下水对工程稳定性的影响。此后,还可以针对工程设计方案进行地下水数值模拟,优化工程结构和排水设计,确保工程的安全运行。

第四,还能够进行灾害风险评估,相关人员可以结合地下水数值模拟,评估地下水对地质灾害(如地滑、泥石流等)的触发和演变影响<sup>[4]</sup>。并且提前预防潜在灾害风险,制定相应的防灾减灾措施,保障工程和周边环境的安全。

通过地下水数值模拟,岩土工程师可以深入理解地下水系统的复杂性和变化规律,为工程设计提供科学依据,指导工程建设和运营期间的水文地质管理。

## 7 结语

总而言之,在经济发展新形势下,岩土工程的建设规模持续扩大,水文地质是影响工程建设质量与安全的关键因素,在具体工作中,相关部门与人员要重视科学合理地应用水文地质勘查技术,确保技术应用的完整性与适用性,以更好地为建筑工程设计与施工方案优化提供依据,从而避免发生水文地质灾害问题,做好岩土工程的力学控制,为施工的有序顺利进行提供帮助。

## 参考文献

- [1] 崔长兴.水文地质勘查技术在岩土工程中的应用[J].居业,2022(7):94-96.
- [2] 李献林.水文地质勘查技术在岩土工程中的应用探讨[J].华北自然资源,2021(3):51-52.
- [3] 吕江漫.岩土工程勘察中水文地质勘查的地位及内容研究[J].西部资源,2021(2):98-100.
- [4] 严从容,严蔚,王亚凌.探究岩土工程中水文地质勘查技术的应用[J].世界有色金属,2019(4):271+273.