

# Exploration of hydrogeological issues in geotechnical engineering survey, design, and construction

Liqun Luo

Guangxi Gongkan Geotechnical Engineering Co., Ltd., Guilin, Guangxi, 530000, China

## Abstract

Hydrogeological issues are an important influencing factor in geotechnical engineering investigation, design, and construction processes, directly affecting the project schedule. Systematically discuss the impact and response strategies of hydrogeological problems from the three stages of geotechnical engineering investigation, design, and construction. Continuous monitoring and control of hydrogeology during the construction phase is the key to ensuring the smooth implementation of the project. After the completion of construction, evaluating and repairing hydrogeology is beneficial for the restoration of the hydrogeological environment and ensuring the long-term stability of the project. Through scientific and rational hydrogeological analysis and prevention, the harm caused by hydrogeological problems in geotechnical engineering can be effectively reduced, providing reliable technical support for engineering construction.

## Keywords

Hydrogeology; Geotechnical engineering; Survey and design; Preventive measures

# 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析

罗丽群

广西工勘岩土工程有限公司, 中国·广西 桂林 541000

## 摘要

水文地质问题在岩土工程勘察, 设计和施工过程中是一个重要的影响因素, 它直接影响着工程工期。从岩土工程勘察, 设计及施工3个阶段对水文地质问题影响及应对策略进行系统地论述。施工阶段不断对水文地质进行监测和控制是保证项目顺利实施的重点, 而施工完成之后对水文地质进行评价和修复有利于水文地质环境的修复, 保证项目长期稳定进行。通过科学、合理地进行水文地质分析和防治, 能够有效地减少水文地质问题在岩土工程所造成的危害, 从而为工程建设提供了可靠的技术支撑。

## 关键词

水文地质; 岩土工程; 勘察设计; 防治措施

## 1 引言

岩土工程是土木工程中的一个重要分支, 它涉及到地基, 边坡和隧道的设计和建设, 它的成败主要取决于水文地质条件是否掌握得当。水文地质问题对岩土工程有着不可忽视的影响, 它不但关系着项目的稳定和安全, 而且也直接影响着项目的造价和工期。水文地质条件主要包括地下水分布, 流动规律和水质特征, 它们对岩土体物理力学性质, 渗透性和变形特性具有显著影响。所以在岩土工程勘察, 设计以及施工的过程当中, 一定要对水文地质问题引起高度的重视, 并采取科学, 合理的方法对其进行预测, 监测以及控制。

【作者简介】罗丽群(1987-), 女, 壮族, 中国广西南宁人, 本科, 工程师, 从事地质与岩土工程、地质灾害危险性评估勘查设计等研究。

文章将对水文地质问题在岩土工程勘察, 设计及施工等三大环节中所产生的影响及应对策略进行深入探究, 希望能够对相关工程实践起到理论支持和实践指导作用。

## 2 岩土工程勘察中的水文地质问题

### 2.1 水文地质勘察的基本内容

水文地质勘察在岩土工程勘察中占据着重要地位, 主要是为了明确工程区域地下水的分布, 流动规律以及地下水在岩土体中所起到的作用。水文地质勘察基本内容有地下水位, 含水层厚度, 渗透系数和水质特征。地下水位作为水文地质勘察中的一个核心参数, 对地基稳定性和承载力有着直接的影响。含水层厚度决定地下水储存量和流动能力, 渗透系数是岩土体透水性能的体现, 在基坑开挖和隧道施工等工程活动中起着重要作用。水质特征主要由地下水化学成分和矿化度组成, 对混凝土腐蚀性和岩土体化学稳定性影响显著。水文地质勘察一般是利用钻探, 物探和试验等多种方法,

并结合地质、地貌和气候等多种因素对水文地质条件进行综合分析,从而为工程的设计提供了可靠的依据。

## 2.2 水文地质参数测定方法

在水文地质勘查过程中,水文地质参数的准确测量是至关重要的一步,因为它直接关系到工程设计的合适性和施工过程的安全性。通常确定水文地质参数的方法主要有抽水试验,注水试验和渗透试验。抽水试验通过开采地下水和观察水位变化来计算含水层渗透系数和导水系数。注水试验的方法是向钻孔注入水,通过监测水位的变动来估算岩石的渗透特性。渗透试验一般通过室内试验和现场试验来确定岩石渗透系数。另外,还可以利用地球物理勘探方法,例如电法勘探和地震勘探来间接确定水文地质参数。参数测定时需要考虑工程区域地质条件和气候特征,以保证测定结果准确和代表性。

## 2.3 水文地质条件对岩土工程的影响

水文地质条件对于岩土工程有很多影响,表现为岩土体物理力学性质,渗透性和变形特性。地下水位对地基稳定性和承载力有直接影响,地下水位过高会使地基软化,承载力降低甚至诱发地基沉降和滑坡等地质灾害。含水层厚度和渗透系数决定地下水存储量和流动能力,在基坑开挖和隧道施工等工程活动中起着举足轻重的作用。地下水化学成分和矿化度及其他水质特征可能会显著影响混凝土腐蚀性和岩土体化学稳定性。另外,地下水动态变化,例如季节性波动和人为抽水都会给工程稳定性带来负面影响。所以在进行岩土工程勘察时,需要对水文地质条件进行综合分析,并预测出可能会给工程带来的影响程度,从而为工程设计提供科学依据。

# 3 岩土工程设计中的水文地质问题

## 3.1 水文地质条件在设计中的考虑

岩土工程设计必须着重关注水文地质条件。设计阶段需要结合水文地质勘察结果分析地下水分布,流动规律以及对工程结构产生的影响。首先需要测定地下水位高低及变化幅度,并评价它对地基稳定性和承载力等方面的影响。对高地下水位地区需要通过排水和降水来降低地下水位和增加地基稳定性。二是需要对含水层厚度和渗透系数进行分析,以评价它们在基坑开挖和隧道施工过程中对工程活动产生的影响。对渗透性强的含水层需要进行防渗和截水处理,以避免地下水大量流入基坑或者隧道内而对施工安全造成影响。另外还要综合考虑地下水化学成分和矿化度以及其他水质特征来评价对混凝土腐蚀性和岩土体化学稳定性,并采取适当防护措施。

## 3.2 水文地质模型在岩土工程设计中的应用

水文地质模型作为岩土工程设计的一种重要手段,它通过对地下水分布,流动规律进行模拟来预测地下水对工程结构产生的作用。水文地质模型一般是以水文地质勘察数据

为依据,并考虑地质,地貌和气候的共同影响而建立的数学模型或者物理模型。该数学模型是通过地下水流动方程的求解来模拟地下水分布和流动规律以及预测地下水对工程结构产生的作用。并对物理模型进行了实验室模拟以重现地下水的流动过程并验证了数学模型的精度。岩土工程的设计可以利用水文地质模型来预测地下水位的变化,评价地基的稳定性和优化基坑的降水方案。通过运用水文地质模型,设计人员能够更加精准的预测出水文地质条件对于项目的影响程度,并对设计方案进行优化,提升项目安全性和经济性。

## 3.3 水文地质条件对设计方案的优化

水文地质条件在岩土工程设计方案中起着至关重要的作用,在设计阶段需要结合水文地质条件进行设计方案优化,以提高项目安全性和经济性。首先需要依据地下水位高低及变化幅度对地基处理方案进行优化。对高地下水位地区可以通过排水和降水来降低地下水位和增加地基稳定性。二是需要结合含水层厚度和渗透系数对基坑开挖和隧道施工工程方案进行优化。对渗透性强的含水层可以采用防渗和截水措施以避免地下水大量流入基坑或者隧道内而对施工安全造成影响。另外,需要针对地下水化学成分,矿化度及其他水质特征对混凝土配合比和防腐蚀措施进行优化,以增强工程结构耐久性。通过全面考虑水文地质条件并对设计方案进行优化,能够有效地减少工程风险和项目经济效益。

# 4 岩土工程施工中的水文地质问题

## 4.1 施工前的水文地质勘察与评估

岩土工程施工之前,需要对水文地质进行细致的勘察和评价,以便对工程区域水文地质条件有一个整体的认识,从而为编制施工方案提供科学依据。水文地质勘察内容涉及地下水位,含水层厚度,渗透系数,水质特征。采用钻探,物探和试验相结合的方法,取得了精确的水文地质参数并分析了地下水分布,流动规律及在施工过程中可能发生的作用。在评估阶段,需要结合勘察结果对施工期间可能发生的地下水涌入,地基软化和边坡失稳等水文地质问题进行预测并制定对策。除此之外,我们还需要关注地下水的各种动态变化,例如季节性的波动和人为的抽水行为,以评估这些变化对施工安全可能带来的影响。通过在建设之前对水文地质进行勘察和评价,能够有效地减少建设风险,保障项目顺利实施。

## 4.2 施工过程中的水文地质监测与控制

岩土工程施工中需要不断开展水文地质监测工作,对可能存在的水文地质问题及时发现和解决。水文地质监测内容涉及地下水位,水质和渗透性。通过设置水位计和水质监测仪,对地下水位变化情况进行实时监测,并评价对施工安全产生的影响。对高地下水位的地区,需要通过排水和降水来降低地下水位以防止地基软化和基坑涌水。对渗透性强的含水层需要进行防渗和截水处理,以避免地下水大量流入基

坑或者隧道内而对施工安全造成影响。另外,需要对地下水化学成分,矿化度及其他水质特征进行监测,评价它们对混凝土腐蚀性,岩土体化学稳定性及其他影响程度,并采取适当防护措施。通过对施工期水文地质进行监测和管控,能够有效减少施工风险,保障工程安全稳定。

### 4.3 施工后的水文地质评价与修复

岩土工程建成之后,需要开展水文地质评价工作,评价建设对水文地质条件造成的影响以及采取适当的恢复措施。水文地质评价包括地下水位,水质和渗透性变化。通过比较建设前和建设后水文地质数据评价建设对地下水系统造成地下水位降低和水质污染。对地下水位降低的地区,需要通过回灌的方法来恢复地下水位和预防地基沉降和地面塌陷。对水质污染严重的地区,需要通过净化和隔离措施使地下水水质得到修复,以避免对周围环境造成影响。除此之外,还需要对施工活动可能对附近的水文地质环境产生的各种影响进行评估,例如地下水的流动模式和含水层的结构变化,并据此采取适当的修复方案。通过对建设完成后水文地质进行评价和恢复,能够有效地对水文地质环境进行恢复,保证项目长期稳定安全。

## 5 岩土工程中水文地质问题的防治措施

### 5.1 地基工程中的水文地质防治措施

就地基工程而言,水文地质问题主要有排水,降水和防渗等预防和治理措施。对高地下水位地区需要通过排水和降水来降低地下水位和增加地基稳定性。常见排水方法有明沟排水和井点降水。明沟排水就是通过挖排水沟的方式把地下水从工程区域中排出。井点降水的方法是通过建立特定的井点来抽取地下水,从而降低地下的水位。对渗透性强的含水层需要进行防渗和截水处理,以避免地下水大量流入基坑内而对施工安全造成影响。常见防渗方法有帷幕灌浆和防渗墙。帷幕灌浆通过在岩土体内灌注浆液来形成防渗帷幕以阻断地下水的流动。防渗墙的建设目的是通过构建这样的墙体来切断地下水的流动。另外需要针对地下水化学成分和矿化度以及其他水质特征采取相应防护措施,例如选择耐腐蚀材料和增设混凝土保护层以改善地基耐久性。

### 5.2 边坡工程中的水文地质防治措施

边坡工程水文地质问题主要有排水,截水和加固。对高地下水位的地区需要通过排水和截水的方法来降低地下水位和预防边坡失稳。常见排水方法有水平排水孔和垂直排

水井。水平排水孔通过向边坡内钻孔的方式向边坡排泄地下水。垂直排水孔的设计目的是抽取地下水资源,从而降低地下的水位。对渗透性强的含水层需要采取截水和防渗措施以防止地下水大量流入边坡影响其稳定性。常见截水方法有截水沟和截水墙。截水沟就是用挖截水沟的方法来切断地下水的流向。截水墙的建设目的是阻止地下水的流动。另外,需要针对边坡地质条件进行加固处理,例如锚杆加固和挡土墙加固以增强边坡稳定性。

### 5.3 隧道工程中的水文地质防治措施

隧道工程水文地质问题主要有排水,防渗和加固。对高地下水位地区,需要通过排水和降水的方式来降低地下水位和预防隧道涌水。常见排水方法有隧道排水系统和井点降水。隧道排水系统通过布置排水沟和排水管的方式向隧道内排泄地下水。井点降水的方法是通过建立特定的井点来抽取地下水,从而降低地下的水位。对渗透性强的含水层需要进行防渗和截水处理,以避免地下水大量流入隧道内,从而影响施工安全。常见防渗方法有帷幕灌浆和防渗墙。帷幕灌浆通过在岩土体内灌注浆液来形成防渗帷幕以阻断地下水的流动。防渗墙的建设目的是通过构建这样的墙体来切断地下水的流动。另外需要根据隧道地质条件采取锚杆加固和喷射混凝土加固措施,增加隧道稳定性。

## 6 结论

水文地质问题对岩土工程勘察,设计以及施工等环节都有着不可忽视的影响,需要引起高度的重视,采取科学,合理的措施对其加以预测,监测以及控制。岩土工程勘察时需要对水文地质条件进行综合分析,确定精确的水文地质参数并预测这些参数可能给工程带来的影响。进行岩土工程设计时需要结合水文地质条件对设计方案进行优化,以提升工程安全性和经济性。岩土工程施工需要不断地对水文地质进行监测,发现和解决潜在的水文地质问题。采用排水,防渗和加固相结合的预防和处理方法,能够有效减少水文地质问题给工程带来的影响,保证工程稳定和安全。

### 参考文献

- [1] 王伟奇.岩土工程勘察设计和施工过程中的水文地质问题探究[J].住宅与房地产, 2019(18):214.
- [2] 周湘辉.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J].四川建筑, 2018, 38(05):120-121.
- [3] 张小丁, 廖亚楠, 陈涛.岩土工程勘察设计及施工中的水文地质研究[J].中国金属通报, 2018(09):158-160.