

# 岩土工程勘察中关于水文地质问题与研究

金 昭 王 峰

江苏筑宇工程技术有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要:** 众所周知,我国幅员辽阔,不同地区之间的地形地势均不相同,在岩土工程勘察过程中,应结合地区的实际自然环境和气候状况等方面的因素。在工程建设过程中,应给予岩土工程勘察高度的关注,充分认识到岩土工程勘察的重要性,同时提升水文地质问题的研究力度,结合实际情况制定有效地解决措施,为岩土工程勘察设计工作奠定基础。

**关键词:** 水文地质; 岩土工程勘察; 影响; 应对措施

## 引言

现阶段,随着市场经济的不断发展,能源的巨大消耗已引起全世界的关注,这也在一定程度上为水文地质学的发展创造了有利条件。对于岩土工程来说,在诸多因素影响下,不仅会影响施工进度,也会造成材料的浪费,更无法保证岩土工程的安全性。为了能够充分实现岩土工程的建设目标,需要将水文地质勘察工作落到实处,做好现场测评工作,这样可以合理地减少成本投入,还可以为工程效益提升奠定扎实的基础。基于此,论文主要对岩土工程勘察中关于水文地质问题的相关研究进行论述,详情如下。

### 1 水文地质概述

水文地质学是研究地表及地下水与地质体关系的学科,是地球科学中的一个重要分支。它是地质水文学和水文地质工程学的基础学科,也是环境地球科学和生态水文学等学科的重要组成部分<sup>[1]</sup>。水文地质学的研究对象是水文地质系统,在这个系统中,水文地质要素包括降雨、蒸发、渗透、径流、地表水和地下水等。水文地质也研究这些要素在地下水系统中的演化、循环、储存、分布和污染等问题,以及地下水对工程建设的影响。

#### 1.1 水文地质分类

根据水文地质研究内容不同,可以将水文地质分为几个分支学科,如:1)地下水动力学:研究地下水的流动过程及规律;2)地下水资源评估:研究地下水的可利用性及可持续性;3)地下水污染与防治:研究地下水的污染及防治措施;4)人工地下水补给:研究人工地下水补给的效果及多种途径;5)海岸带水文地质:研究浅海水文地质构造及潮汐、浅滩、河口等水文地质过程;6)工程水文地质:研究水文地质对各种水利工程的影响。

#### 1.2 水文地质基本原理

1)地下水的特征。地下水是指地下岩石中储存的水

体,它具有以下的特征:第一,地下水与地表水存在着很密切的联系;第二,地下水被地层岩石阻断,分层分布;第三,地下水具有独特的环境功能,与地下岩石、土壤、生态系统有着很大的关系;第四,地下水对于各类土地利用方式有很大的影响;第五,地下水的循环速度较慢,更新速度较慢。2)地下水的动力学运动原理。地下水的运动是受到各种因素的影响的,包括水头差、水文地质条件、渗透率、流体性质、地下水裂隙、孔隙结构等。这些因素共同作用,形成了地下水的流动性。地下水的运动规律可利用示踪试验、地下水模型等方法进行研究。

### 2 水文地质条件下的岩土工程

#### 2.1 岩土工程水文地质条件下的特征

1)地下水对岩石和土壤影响大:在岩土工程中,地下水是非常重要的部分,它会对地下结构的稳定性、土体强度、地基隆起和沉降、岩石爆破等产生影响。2)地下水汇集和流动特性的地域差异。在不同的地区、不同的水文地质条件下,地下水的形成与流动特性有所不同。需要针对不同地区制定不同的工程方案。3)地下水对地下结构稳定性的影响性质复杂:地下水在热、盐、碱、酸、气等环境因素的影响下,使得地下结构处于复杂的环境之中,需要综合考虑多种影响因素。

#### 2.2 水文地质勘察工作的重要性

水文地质勘察是岩土工程勘察的重要组成部分,它主要研究岩土工程中水文地质问题。水文地质勘察是一个多学科综合的科研领域,涉及到地质学、地球物理学、水文学、环境科学和工程学等多个学科。该领域对岩土工程设计、施工、监测及运行维护具有重要意义。1)对岩土工程设计的影响。水文地质勘察中所获得的土体渗透性及均质性、水头高程、含水层地下水动力特征等参数,将直接影响到工程设计的合理性及可行性。例

如,岩土工程地面基础设置时必须考虑地下水位的影响以及地下水位的变化对工程基础稳定性的影响,而这些问题的研究正是水文地质勘察的重点所在。2)对施工的影响。施工中,水文地质勘察的研究结果可直接影响到施工方法及方案的选择。如在较高的地下水位下进行土方填挖的工程需要对浸泡时间进行合理评估,以避免工程的不稳定。水文地质勘察的结果还能为施工部门提供资料,更好地评估施工难度及实施难度,保障施工进度与安全性<sup>[2]</sup>。3)对工程运行维护的影响。水文地质勘察不仅对岩土工程设计和施工具有重要影响,还对工程运行维护也有很重要的作用。例如,地下水污染治理的成功与否与水文地质勘察有密切关系,成功的水文地质勘察能够发掘污染源、制定有效的治理方案并实施监测,因而保证了工程的高效运行。

### 3 水文地质勘察方法及技术

水文地质勘察是岩土工程勘察中的重要组成部分之一,是为了确定地下水体系的分布及性质,为工程设计、施工和运行提供科学依据,同时为环境保护提供有效手段。下面介绍几种常见的水文地质勘察方法及技术。

#### 3.1 钻孔取样法

钻孔取样法是常见的岩土工程勘察方法之一,也是水文地质勘察中最常用的方法。通过钻探开孔,获取地下水位、地下水水质、地层岩土结构、岩石性质、孔隙率等信息,再经过化验及分析,确定地下水水质和地下水运动规律。钻孔取样法是水文地质勘察的基础方法,也提供了可靠数据支持。

#### 3.2 电法勘察法

电法勘察法基于地下介质的抗电性差异和水分对电导率的影响,按一定距离间隔布置电极,在给定频率下对地下介质进行电阻率或电导率测量,用以反演地下水的水位、含水层厚度、水质及流动规律等<sup>[3]</sup>。该方法具有非破坏性、高效率、成本低廉的特点,适用于大范围、多方向、高密度覆盖的地区。

#### 3.3 地热法勘察法

地热法勘察法是利用岩土体-岩层的热性质差异,根据温度场变化及温度梯度大小来推断地下水的水位、流速和流向等特性,具有非常广泛的应用范围,可应用于各种岩石类型和岩土结构的勘察中。

#### 3.4 地震勘察法

地震勘察法是运用地震波在地下介质中传播的物理原理,以地下介质的波速和波阻抗差异为基础,通过地震波的反射、折射、干涉及散射等现象,反演相邻地层和介质构造,进而获得地下水位、含水层厚度、渗透系

数、孔隙度等参数信息。此方法较适用于高节理和裂隙发育的地下介质。

### 3.5 地球物理方法

除了电法、地热法、地震勘察法,还有磁法、重力法、雷达测距、微震勘察等的地球物理勘察方法。这些方法利用不同的物理特性,如磁介质不同的磁场、生产不同的引力场、微动不同的声波等,从而反演地下水流动状态的信息。

## 4 水文地质条件下的岩土工程设计

### 4.1 岩土工程设计基本要求

岩土工程设计是在水文地质条件下进行的,旨在保证岩土体在负荷载作用下的稳定性、耐久性和安全性。岩土工程设计的基本要求包括:1)了解工程性质,明确岩土体条件。岩土工程设计的第一步是要对所设计的工程的性质进行准确的了解,包括所涉及的土、岩体的地质特征、工程用途、工程规模、荷载条件、周边环境等,从而确定岩土体的强度、稳定性等参数和条件,为后续的设计提供依据。2)合理选用设计方法。岩土工程设计需要根据所要设计的工程的特点,合理选用设计方法。常见的设计方法有:经验设计法、力学分析法、物理模型试验法及数值计算方法等。不同的设计原则和方法适用于不同的工程类型和设计目的。3)重视岩土体稳定性分析<sup>[4]</sup>。稳定性分析是设计中的重要步骤,对于工程的安全和可靠性有着至关重要的作用。稳定性评价应根据已有的性质分析和工程环境,包括荷载特性、周边支撑、地质特征、边界和发展因素的影响等,全面考虑影响稳定性和影响因素。根据分析需要进行试验验证。4)合理设置监测。监测是制定合理监测计划,根据工程特点和地质环境的实际情况,对岩土工程进行监测应当从安全性和工程设计的完整性两个方面进行考虑,通过监测数据的采集和分析,判断岩土工程稳定性和安全性,并确保及时调整和解决问题,使工程顺利运行。5)重视岩土工程可持续性发展。在设计各个阶段中,需要考虑岩土工程的可持续性发展,包括对环境和人类健康的影响、资源利用效益等方面的衡量。只有确定完善的可持续发展策略,才能保证岩土工程设计的长期可靠和可持续。

### 4.2 岩土工程设计应对水文地质条件的措施

水文地质条件是影响岩土工程设计的重要因素之一。对于岩土工程设计中受到水文地质条件影响的情况,需要采取以下措施:1)充分了解地下水位、水文地质条件。在岩土工程设计过程中,需要充分了解地下水位、水文地质条件等情况,以确定地下水对地下岩土工

程的影响,以及灌注稳定性等要素,并在设计阶段进行水文地质合理预测,数据校核和检验。2)通过防渗措施防止水流浸泡岩土体。在岩土工程设计中,需要防止地下水和地表水的流动浸泡岩土体,导致岩土体的稳定性出现不良影响。对于较为严重的水问题,如湍流等,需要采取一些合适的措施,例如降低水位、埋设排水管或防渗毯、加大灌浆强度密度、防渗挡板等来满足工程的需要。3)考虑水文地质因素影响在设计工程相关措施。考虑水文地质因素影响后,对于灌注、地下开采等对地下水环境和地下岩土体有很大影响的工程,需要加强条件预测,例如地下水位变化、地下水化学性质,特别是对于地下水质的保护,需要采取一系列有力的措施,如埋设隔离膜、防渗检测、地下水循环质保护等<sup>[5]</sup>。此外,设计时还需要做出决策,确保设计的可持续发展、环保、低碳、节能和资源利用的合理性。4)加强期间变量预测和处理。在岩土工程设计过程中,不仅需要考虑当时的水文地质条件和环境,还需要考虑有潜在变量的情况。这些变量通常包括地震、暴雪、降雨等自然因素以及人类活动等人为因素,这些都会对工程结构的稳定性产生影响。因此,在岩土工程设计中,需要加强期间变量的预测和处理,以确保工程的稳定性和安全性。

### 5 水文地质条件下的岩土工程施工

水文地质条件下的岩土工程施工,需要充分考虑水文地质条件对施工安全和质量的影响,采取特殊的施工技术和措施,确保工程施工顺利进行,达到设计的目标和技术要求。

#### 5.1 水文地质条件下的施工要点

1)施工前的认真探测和评估:在进行岩土工程施工前,必须进行详细的水文地质勘探和评估,充分了解地下水的分布、流动、孔隙水压力等相关情况,为施工提供相关的基础数据信息。2)合理排水降水:针对岩土工程施工中会涉及的排水、降水问题,应合理安排排水降水方案,必要时采取有效的工程控制措施,保证水文地质稳定和施工安全。3)正确应对水文地质条件对结构的影响:针对水文地质条件对岩土工程结构的稳定性、土体强度、地基隆起和沉降、岩石爆破等问题,需要进行全面的技术分析和设计,避免在施工过程中因水文地质

因素引起的安全事故。4)加强检查和监控:要加强现场施工的检查 and 监控,及时发现和解决施工中存在的水文地质问题,确保施工质量和安全。

#### 5.2 水文地质条件下的施工技术

1)钻透灌浆处理技术:钻透灌浆处理技术是一种水泥浆灌注技术,通过对钻孔口的封闭,从而达到提高水文地质条件下工程整体稳定性的目的<sup>[6]</sup>。2)波浪抑制设备:波浪抑制设备是一种有效的控制海水波浪对工程施工影响的技术装置,通过隔离和固定波浪来提高整个施工的工作效率和安全性。3)预制混凝土板框架技术:预制混凝土板框架技术,是将模板分别制作成地下水位以上和以下的两部分,分别预制混凝土板及其支架和框架部件。可以在减少施工时的防渗效果的同时,提高施工的速度和效率。4)地下水位监控技术:地下水位监控技术可以实时掌握地下水位的变化情况,及时发现地下水位对施工的影响,用于指导施工过程中的地下水位控制。

#### 结语

总而言之,在进行岩土工程勘察工作过程中,水文地质勘察作为重要组成部分,对于岩土工程起着十分关键的意义,直接影响着工程施工质量,也影响到了工程施工的整体效率<sup>[2]</sup>。本文才对岩土工程勘察中水文地质勘察的重要性进行了反复说明,希望能够为相关人员带来一些有价值的建议,从而推动我国岩土工程中水文地质勘察工作的发展。

#### 参考文献

- [1]张建桥.基于岩土工程勘察中的水文地质问题分析[J].冶金管理,2019(23):93+95.
- [2]伦忠强.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J].价值工程,2019,38(35):18-20.
- [3]杨再彬.岩土工程勘察设计和施工过程中的水文地质问题分析[J].冶金与材料,2018,38(06):45+48.
- [4]黄金龙.岩土工程勘察中关于水文地质问题的相关研究[J].中国金属通报,2018(11):285-286.
- [5]吴勇辉.岩土工程勘察中的水文地质问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2018(30):95.
- [6]王健,杨灵杰.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J].工程技术研究,2019,4(06):54-55.