

# 岩土工程勘察中水文地质应用探索

吴亚林

(甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司, 甘肃 兰州 730000)

**【摘要】**地下水是我国珍贵的淡水资源,具备分布范围广,受气候影响小等特质,同时它的分布及运动规律也是岩土工程勘察的重要对象。地下水不仅制约着施工进度,也影响着项目整体寿命和使用安全。地下水变化具有一定的复杂性,实际勘察过程中测量信息可能存在误差,导致评估准确性和实用性下降,长此以往,水文地质工作占比持续减小,给施工安全带来极大隐患。因此,加强对水文地质流程的规范,寻求有效的测定方案是非常有必要的。

**【关键词】**水文地质勘察技术;岩土工程;应用分析

## 引言:

水文地质是地质工程研究的重要方面,工程设计的进度和工程的最终质量与水文地质有着千丝万缕的联系。过去由于地质问题引起的各种工程事故,不仅损害了人们的利益,还暴露了许多岩土工程问题。因此,在进行地质研究时,要及时发现问题并从根本上做好预防措施。

## 一、岩土工程勘察中水文地质勘察的目的及必要性

### (一)工程地质勘察目的

勘察地质与工程研究的目的是通过对建筑环境的研究和分析,结合周围的实际情况,预测建筑场地的地质条件和今后施工过程中会遇到的问题。通过已有的工程项目发现在未来的施工过程中可能出现的问题,提出了适当的解决方案和预防措施,从而选择适当的施工方法;同时,地质调查勘察通过分析土壤的成分,提出改善土地状况的措施,以实现项目施工的安全进行。

### (二)工程地质勘察必要性

岩土工程、水文地质与工程地质密切相关。在当前的工程设计和施工中,如果对水文地质的影响重视不够,就会给地质工程带来诸多危险。岩土的组成决定着岩土的设计性质,直接影响着地基工程环境和建筑物的稳定性和可持续性,而地下水是岩土工程科学的一部分,岩土工程中的水文地质问题需要加强研究,在岩土工程研究中,经过认真评估地下水对岩石的影响,能够在详细研究和认真评价的基础上,提出合理有效的防治措施,从而能够在实际应用岩土工程技术时消除或减少地下水对岩土工程的破坏<sup>[1]</sup>。

## 二、勘察工作中常见问题

### (一)缺乏勘察前期工作准备

前期工作,主要有附近场地或区域勘察资料以及建(构)筑物的性质、规模、荷载、基础形式等资料的收集。首先勘察工作不具普遍性,地区差异较大,同时勘察单位水平参差不齐,资源共享存在问题,所

以,工程所在地收集到的资料不一定详细,参考指导性较小。因为准备不充分,导致勘察工作针对性不强。其次,目前很多工程勘察工作与设计缺乏紧密的联系,勘察不了解设计意图,设计不了解勘察资料,沟通也存在问题,导致勘察方案不能及时随设计方案的变更作出相应的调整优化,从而导致勘察方案不能与设计方案相匹配。最后,勘察项目负责人对现场踏勘环节的忽视,对工程现场情况和区域地质情况缺乏了解,导致勘察方案缺乏对实际工作环境条件和地质条件的认识,使地质勘察工作与实际出现不切合的情况。前期工作除了对前期工作的准备,还应做好前期进场协调工作,做好前期协调工作将为后续施工创造良好的条件。

### (二)勘察测试技术问题

近十多年,岩土勘察技术并未有太大的进步,主要还是以钻探为主,辅以一些原位测试试验。同时,钻探人员多以带徒的方式进行学习,并未受过全面完整的培训和指导,所以在取样、原位测试等方面缺乏专业的认识。例如静探试验设备的定期标定、贯入速率的控制,标准贯入试验、重力触探试验操作的不规范等。岩土钻探和测试技术的落后,以及岩土测试的结果的真实性、准确性直接影响岩土勘察的成果质量。目前勘察还是多以钻探为主,但是随着其他行业技术的进步和提高,对勘察钻探行业也有一定的积极推动。比如,静力触探试验仪器,从人力式往机械式、液压式转换,压入压力和深度也逐步增加,作业效率也逐步提高,勘察技术也随工程的建设发展而同步进步发展。根据不同的场地勘探技术要求,地层类别、场地及环境条件也应采用与之适应的勘察技术,才能很好地完成勘察任务,保证勘察质量。

## 三、岩土工程勘察中的水文地质危害

### (一)地下水对工程造成危害的分析

1. 导致软土地基出现沉降。一般来说,软土施工的第一步是人工降水,如果选择的施工方式不

科学、不合理,就会导致土基废弃,严重时甚至会导致周围建筑物或地下水管不同程度的沉降,严重的情况下,这将导致建筑物地基的丧失,造成建筑物出现裂缝。而且在埋好井管后,可以通过抽水来保持井内水位不断下降,地下水流向过滤管,很长一段时间会有一个降雨漏斗,此外,由于落差不对称,附近建筑物或地下管线有不同程度的沉降,可能发生严重的断裂<sup>[2]</sup>。

2. 地下水动水压力作用引起岩土工程危害。地下水在自然状态下的动水压力相对较弱,通常不会造成任何破坏,但在人类活动和工程中,由于动态地下水的自然平衡条件发生变化,在动水压力运动的影响下,经常引起严重的岩土工程危害,如流沙、管涌、爆破地基等。

#### (二) 地下水位的升降会影响岩土工程的安全性

受自然环境和社会活动的影响,地下水位可能会出现较大的波动,从而影响建筑工程的质量和安全性。地下水位上升会加剧地区土壤的盐碱化、沼泽化,有可能造成附近建筑物的水位发生旋转,从而影响工程的整体功用;地下水位的上升还会引起河流周围土壤的松动或移位,从而引起土壤的沉降和长时间移动,这将对建筑物地基的稳定性造成严重破坏。土层的隆起会破坏岩土的结构,从而影响该地区土壤的强度,不利于土层的稳定;地下水位上升过大,往往会使土结构产生孔洞,对基础的浮力和建筑物的稳定性有不利影响,在建筑物的使用过程容易出现稳定性问题。

#### (三) 地下水腐蚀性对建筑物的危害性

首先,地下水的化学成分会腐蚀建筑物,如果化学成分含量过高,地下水会腐蚀混凝土、管道、可溶性石头、钢构件等。地下水或土壤中的盐会腐蚀建筑物,加速混凝土在腐蚀介质中的腐蚀程度,缩短建筑物的寿命;其次,地下水中的二氧化硫腐蚀建筑物,如果地下水中的二氧化硫含量过高,将对建筑物造成巨大的破坏,如果地下水位高,地下水中二氧化硫含量高,建筑物长期处于腐蚀性环境中,势必影响建筑物的稳定性和可持续性。

#### (四) 工程降水对附近环境的影响

在开展工程的时候,由于受到了地下水的影响,需要开展工程排水工作,在工程降水的时候需要联系附近的环境情况,正确选择降水方案,合理地设置降水井,选择合理的降水方法,保障做到均匀的出水,避免造成质量问题。不仅如此,在工程降水的时候,如果造成附近产生较大变形的问题,就需要在降水场外围设置隔水帷幕,而且要按照现场的实际情况明确是否需要设置回灌系统,减小降水的影响,增强对施工场地的保护。

### 四、文地质勘察技术在岩土工程中的应用分析

#### (一) 确定水文特性

要想确定施工所在地的地质性质,则要准确判断水文特性,对确保岩土工程建设质量和强度具有重要价值。首先,地下水在不同压力和环境下,其性质存在一定差异,在勘测中要综合考虑不同环境下地下水的压力特点,进而确定其水文性质;其次,对地下水的成分进行分析,判断其是否具有腐蚀性,分析岩土层性质,尤其在岩土层失水后,是否会对工程材料产生腐蚀作用;最后,地下水可以在岩土层中自由流动,流动作用会对岩土层结构带来巨大影响,在勘测中要注重分析重力水作用,根据数据制定解决办法。

#### (二) 增强对水文地质勘察的重视

岩土工程的水文地质勘察是比较重要的,不具备固定的程序,也无法仅仅凭借工作经验来开展勘测工作,对于相关部门来说需要高度重视水文地质勘察工作,持续提升工作人员和管理部门的责任意识,避免相关部门过度重视施工而忽视了勘测。通过完善传统的观念,需要把水文地质勘察和岩土工程的施工建设等工作放到重要的位置。勘察部门在勘察的时候,需要充分掌握岩土工程附近的自然情况,仔细分析各项水文地质影响因素,在勘察的时候也需要检测施工地区的土壤是否具备一定的腐蚀性,正确评估施工资料,防止影响到正常的施工。

#### (三) 电法技术在岩土工程中的应用

电法技术在岩土工程中的应用具有操作简单、设备故障率低的特点。随着相关科学技术研究水平的提高与设备生产工艺的优化,使得电法技术在岩土工程中的应用变得更加简化,自动化、智能化特点愈发突出<sup>[3]</sup>。

电法技术在岩土工程中的应用,主要是使用阵列式高密度电法,将电剖面法与电测探法有机结合,在应用效率方面具有突出优势,数据采集既快且准。

#### (四) 原位测试

岩土工程施工进程中,土层的密实度、液化情况等都会对基坑以及建筑本身产生影响,因此,需要对饱和砂土采取标贯试验措施,一般试验深度控制在 20 m 即可。标贯试验步骤可参照 GB 50021—2001《岩土工程勘察规范》(2009 年版)中的规定,同时考虑到钻孔可能对土层造成破坏,采用回转钻法,并视情况而定借助泥浆对侧壁进行防护。如果以试验深度为基准,则套管护壁的最下端应当高出 70 cm 及以上。回转钻进过程中可能会产生沉渣,注意总厚度应当控制在 10 cm 以内<sup>[2]</sup>,在标贯器皿入口完整的前提下,进行后续操作,以提升数据的准确性。如果岩土工程现场为碎石土质,则要适当考虑其密实度,采用重型动探方案,采用连续击入方式进行取样,保障岩心的采集率。软土、黏性土等结构较为紧凑的土质,则要参照标准中的技术方案,采用双桥静力触探试验,保障参数计算结果的可信度<sup>[4]</sup>。

#### (五) 地下水引排

地下水引排即人工降水,通过工程措施和地质技术方法,降低上层滞水、潜水、承压水等水位,以有效地降低水位,由于抽取地下水过程会引起含水层土体的排水压缩固结压缩沉降、位移,容易引起周边地面沉降、位移。因此,在进行地下水引排时应充分考虑降水的密度、幅度,降水完成后对地下水文、水资源的保护,以及降水过程中对环境的保护和降水后的恢复工程。

#### (六) 岩土勘察数字化和勘察信息库的建设

计算机的应用,使岩土勘察趋于数字化成为可能,利用计算机技术将测绘技术、数据库技术、计算机技术、地理信息系统、网络通信技术等所有信息进行结合;勘察信息的数字化,有利于岩土负责人对勘察数据的整合和勘察全过程的管理<sup>[5]</sup>。

BIM 技术在三维地质建模的应用,使勘察信息立体化,如上海、宁波等地出台的《上海市建设工程勘察质量信息化平台》《宁波市勘察质量信息化监管平台》及相关的技术数据,实现无纸化编录和地质信息库的建立,不仅节约了勘察成本,同时也使野外编录工作规范化,也能对现场勘察工作实行远程监督,保证了工作效率和勘察质量。同时,该平台也使得地质信息收集更加规范化,建立起了该地区的地质信息库;从长远看,该数据库的建立可以进行数据共享,避免重复工作,从而节约勘察成本,提高工作效率

#### (七) 化学物理互补技术在岩土工程中的应用

化学物理互补技术是一种能够快速获取地质情况的技术方法,这是因为在化学物理互补技术的应用过程中,动力、重力、磁力等物理方法配合高渗透等化学方法能够更加深入地实现地质类型的探索,为岩土工程施工获得准确可靠的数据信息。化学物理互补技术最突出优势在于解决了水文针对出现的矿层裂缝,在防治过程中要遵从积极避让原则,强调对地下水的合理开发。地下水资源极度匮乏是导致矿层裂缝出现的主要原因,所以工作人员需要保证地下水得以合理使用,对工业活动区域进行合理划分,有节制地开采地下水,切忌出现局部区域地下水开采过量而造成矿层裂缝出现。在易发生矿层裂缝的区域施工时,一定要提前掌握地质环境勘查报告数据,对矿层裂缝分布区域有所了解,绘制出与裂缝间的安全距离,避免裂缝带来的损害。针对已出现的矿层裂缝,要找到地面塌陷的裂痕,将危险系数高的设施建设清除,防止裂缝后续扩大。对已经受到影响的矿区进行外加固和处理,通过换填、夯实等做法进行加固,同时也要提高勘查强度,做好防水,避免裂缝频繁发生<sup>[6]</sup>。

#### (八) 设置完善的水文地质勘察技术和管理制度

要想能够更好地完成勘察工作,就需要严格按照相关标准规范来进行操作,其中可以选择借助健全的制度来辅助勘察工作的顺利落实。在这个时期可以选择使用先进的勘察技术开展施工,实现对勘察工作的

简化,提升整体的工作效率,保障勘察资料的真实性以及完整性。等到获取相关资料之后,需要及时清理,仔细收集各项数据信息,能够选择使用计算技术,来增强勘测结果的准确性和可靠性,给之后的施工提供更加可靠的参考。不仅如此,通过健全水文地质勘测技术和管理体系,有助于工作人员合理地分配勘测任务,设置更加全面的勘测任务。最后是在勘察的时候,如果存在异常的情况,就需要及时调整勘察计划,避免影响到勘察结果的真实性和可靠性。

#### (九) 地质编录

地质编录实际上就是勘查结果的书面反馈,是对岩土物理力学属性的客观反馈,钻进过程、土层湿度变化等都属于编录范围,要注意采用跟踪记录方式,实时填写,以防数据出错。其次,地质编录还应当结合岩土工程现场土质状况进行,对于碎石土等坚硬地层来说,应当将编制重点放在野外环境上,属性描述涵盖颗粒性状、排列方式等,同时结合母岩成分的分析,得到风化度等参数,以扩展对地质土层认知的全面性。碎石试验中,数据编著主要集中在颗粒干强度、韧性等方面。对于粉土等、黏性土等软弱地层来说,则要讲重点放在室内试验的记录编制上;如果存在特殊土层,则要结合标准进行堆积年代等特征的阐述。

#### 结束语:

综上所述,岩土工程勘察是工程建设中不可缺少的一项工作,所以应该对勘察中的水文地质问题的危害性及防范措施加以重视,注重勘察质量控制,积极引进新方法、新技术以提高工作效率和质量,使得勘察结果更具科学性和可靠性。

#### 参考文献:

- [1] 邢志明. 岩土工程勘察中水文地质条件存在的问题及防治措施分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018,000(033):462.
- [2] 刘小燕. 岩土工程中水文地质问题的危害性及防范措施分析[J]. 安徽建筑, 2019,26.233(09):187-188+218.
- [3] 孙荣务. 探究工程地质勘察中水文地质问题的危害性及防治对策[J]. 低碳世界, 2018,183(09):50-51.
- [4] 靳晓明, 王晓丰, 李旺, 等; 在岩土工程勘察中足够重视水文地质产生的危害[C]//2020年9月建筑科技与管理学术交流会议论文集. 2020.
- [5] 张琦, 孟庆斋, 等; 岩土工程地质勘察中的水文地质问题探析[J]. 世界有色金属, 2020,000(004):154,156.
- [6] 张忠平. 水文地质在岩土工程勘察中的重要性及对策分析[J]. 科技创新与应用, 2019,000(018):122-124.

**作者简介:** 吴亚林, 男, 汉, 1987年10月03日生, 甘肃康乐, 本科, 中级武汉科技大学, 工程地质勘察