

Exploration of the key points of geotechnical engineering investigation of complex terrain and geological conditions

Nan Wang

Ningbo East China Nuclear Industry Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

With the continuous expansion of the number and scale of construction engineering construction, the requirements for geotechnical engineering investigation are becoming higher and higher. In particular, the quality of geotechnical engineering investigation under complex topographic and geological conditions directly affects the construction safety and construction quality. How to improve the level of complex terrain, geological and geotechnical engineering investigation work has become the focus of wide attention in the construction industry. Based on this, this paper gives a relevant overview of geotechnical engineering investigation, analyzes and discusses the key points of geotechnical engineering investigation of complex terrain and geological conditions, hoping to provide useful reference for exploration work and engineering construction.

Keywords

complex terrain and geology; geotechnical engineering; survey technology; key points

复杂地形地质条件岩土工程勘察要点探究

王楠

宁波华东核工业勘察设计院集团有限公司, 中国·浙江 宁波 315000

摘要

随着建筑工程建设的数量与规模的不断扩大,对于岩土工程勘察工作要求也越来越高。尤其是复杂地形地质条件下的岩土工程勘察工作质量,直接影响着工程施工安全与施工质量。如何提高复杂地形地质岩土工程勘察工作水平,成为建筑行业广泛关注的焦点。基于此,文章对岩土工程勘察进行了相关概述,对复杂地形地质条件岩土工程勘察要点进行了分析、探讨,希望能够为勘探工作与工程施工提供有益参考。

关键词

复杂地形地质; 岩土工程; 勘察技术; 要点

1 引言

在复杂地形地质工程施工过程中,做好岩土工程勘察工作至关重要,都会对工程建设质量与施工安全造成直接影响,同时也是施工设计、施工等后续环节质量控制的重要依据,唯有做好全面的、高质量的岩土工程勘察,才能确保复杂地形地质条件下建筑工程施工的安全以及工程后续运行的稳定。我国地域辽阔,地形地质条件较为复杂多样,对建筑工程的施工造成较大难度,也使得岩土工程勘察工作面临较大挑战。随着岩土工程勘察工作重要性的越发突出,对于复杂地形地质条件下的建筑工程施工,组员基于科学的岩土工程勘察,获得准确、详细的地形、地质参数,奠定后续施工设计、施工方案制定实施的重要基础。甚至可以说,岩土工程勘察是整个建筑工程施工得以顺利进行的重要前提与

参考依据,尤其是在较为复杂的地形地质环境下,岩土工程勘察的准确性、可靠性,对施工安全与施工质量产生直接影响。复杂地形地质下的工程施工会受到诸多因素的影响,这就要求在进行实际勘察作业过程中需要结合对施工区域气候、地质、地形地貌等因素,选择合适的勘察技术,进行规范勘察,严格把控岩土工程勘察要点,以较高的岩土工程勘察质效,为复杂地形地貌条件下的建筑工程施工提供指导。

2 岩土工程勘察相关概述

岩土工程勘察主要是以施工区域为对象,对土层、岩层等地质材料的物理力学性质、水文地质情况、地层地质特征等进行收集、分析、评价,获得地下物化性质、地下水水位、岩土渗透性、地下水渗流等相关信息,为工程施工设计提供科学、可靠的地质信息与技术支撑。岩土工程勘察技术涉及对多种技术方法、勘察方法等的应用,实现对施工区域的岩性、地层厚度、水文地质结构、地物现象等各种岩土问题进行深入调查与全面分析,奠定施工区域地基处理的重要

【作者简介】王楠(1985-),男,中国山东曲阜人,本科,工程师,从事岩土工程研究。

基础。在建筑工程施工过程中,岩土工程勘察是较为重要的环节,是项目施工可行性分析、施工设计等的重要依据来源,也有利于实现对施工现场地质情况的全面掌握,有效识别施工区域潜在的地质隐患与施工风险,更好地保障工程项目的顺利实施。

简单来说,岩土工程勘察就是通过采用现场取样、测试、监测等方法的应用,实现对施工区域岩石土体的分析、评价、判断,进而实现对施工区域地质情况与岩层性质的有效掌握,为项目施工设计与具体施工提供依据。一般来说,岩土工程勘察作用把控以下几个方面的内容:一是现场取样,采用钻孔、开挖、钩取等方式对岩土试样进行采集、分析、测试;二是勘察监测,通过对岩土地下水水位、渗透效果、软弱情况等全面观测,实现对建筑施工项目地质结构情况的有效监测;三是资料收集,主要是利用调查、测绘、文献查找等方式,调查和研究施工区域地质环境及发展情况。在实际的勘察作业过程中需要结合不同施工区域地质特征与施工需求灵活运用勘察方法,实现对施工区域地质情况的针对性分析与判定,为项目施工提供准确、可靠的数据资料。^[1]

3 复杂地形地质条件岩土工程勘察的重要性

首先,岩土工程勘察是复杂地形地质区域施工的重要内容,直接影响着整个工程的建设施工。复杂地形地质环境下的工程施工需要以详实的岩土工程勘察为基础,结合勘察得到施工区域地质、地貌情况,对施工方案进行合理设计,以及明确施工需要的各种设备的配备。在整个勘察作业过程中,勘察人员需要根据地质研究资料对复杂地质的变化规律、特点等进行分析,开展与复杂地形地质建筑施工相符的岩土工程勘察作业。其次,岩土工程的勘察需要以施工区域地质情况为对象,全面勘察地下岩土的不良地质情况,准确分析出施工过程中可能遭遇的地质问题与施工影响,为针对性施工措施的制定提供相应的地质信息数据。最后,借助有效的岩土工程勘察,实现对复杂地形地质施工区域水文情况的全面分析,有利于施工单位准确掌握施工区域地下水及其影响情况,为施工可行性分析、施工方案制定等提供依据。

4 复杂地形地质条件下常用的岩土工程勘察技术方法

4.1 钻探技术

在岩土工程勘察领域,钻探是较为常用的方法之一,通常是借助对专业钻探设备的使用对目标对象进行钻孔取样,实现对地质分层的有效鉴别与划分,以及借助对专业试验检测技术的应用,获取岩土地质的力学指标。在复杂地形地质的岩土勘察过程中,钻探技术的应用具备直接性、高效性的明显优势。结合对操作方法与操作过程的差异分析,可将钻探勘察划分为回转式钻探和冲击式钻探两种类型,在实际应用过程中可通过对冲击频率、强度等的设定,维持一定的钻探力度,实现在短时间内对地质情况数据的准确获取。

4.2 管波探测技术

这一技术在岩土勘察中的应用主要是通过通过在勘察区域设置若干钻孔,并装入弹性波发射与接收装置的方式,向特定半径范围内进行弹性波发射、回收,结合对收集到的回弹波强度、频率等的分析,实现对岩土层状态、信息的有效判断。在实际应用过程中,通过对管波探测时间剖面的划定、进行钻孔层底深度与标高的标识,实现对岩溶发育段、软弱岩层、节理裂隙发育段等的差异化探测。管波探测在岩土工程勘察中的应用具备较好的岩层结构分析能力,能够借助对振动波形信号信息的获取、分析,得到全面、准确的岩土层地质数据。^[2]

4.3 地质 CT 技术

这一技术是以数控运算为基础衍生、发展形成的岩土工程勘察技术,通过对特定功能软件的应用,实现对相对分散工程勘察数据的集中、统一分析,得到三维立体的地质图像,并且整个勘察过程不会对岩层产生任何破坏性影响。如电磁波 CT 技术、跨孔地震 CT 技术、电阻率 CT 技术等,在复杂地形地质岩土工程勘察中都有着较好的应用,通过对地震波在岩土层中的传递,获取相应的成像结果,实现对勘察对象物理特性、分布形态等的准确判断。

4.4 其他勘察方法

现代科技的不断发展,适用于复杂地形地质的岩土勘察技术、方法也越来越丰富,适用性也越来越强。如遥感技术、高密度成像技术、原位测试技术、直击电流技术等,在实际勘察过程中表现出了各不相同的应用优势。结合勘察实际需要对这些勘察技术进行综合利用,能够进一步提高复杂地形地质岩土工程勘察结果的准确性、可靠性。

5 复杂地下地质条件岩土工程勘察要点

5.1 地质测绘

在复杂地形地质岩土工程勘察过程中,首先要做的就是工程地质测绘,借助对精密测绘仪器设备的使用来实现对勘察区域工程地质参数的全面收集,奠定后续勘察作业的数据基础。在实际测绘之前需要制定出详细的、可行的测绘技术应用方案,实现对目标区域地质地形信息的连续采集,在对偏差较为明显的数据进行剔除之后绘制出详细的地质图,同时在图中标识出关键的地质信息。对于复杂地形地质信息的测绘需要借助对多元化测绘技术的应用,提高地质空间单元及位置描述的准确性,详细反映出地质地形影像纹理特点,同时采用室内矫正、辐射处理等技术方法,妥善解决好径向畸变、偏心畸变的不良影响。

5.2 地质勘探与取样

钻探、井探、触探、洞探等在复杂地形地质岩土勘察中都有着较为广泛的应用,但是在实际应用过程中有着环境适应性、勘察过程控制、数据处理等方面的较大差异,需要结合对具体的地质地形情况进行合理选择。比如,钻探方法的使用需要在指定位置进行岩层土体破碎,选择合适的岩土

样品,对软弱土层性质、地层岩性等进行针对性探查,进而掌握岩土勘察区域的风化带厚度、深度、分布等情况信息。在钻探取样过程中,需要对钻孔深度进行严格控制,尤其是需要准确识别鉴别孔、取样孔对于深度的不同要求,合理用于螺旋钻探、岩芯钻探等方式获取相应的原状土样,尽可能地避免其他扰动因素影响取样效果。在完成取样操作之后要及时做好土样的封装处理,做好具体信息的清晰标记,以做好防震处理。^[3]

5.3 原位测试

这一环节要点的把控关键在于采用专业化的试验方式对岩土样品的物理力学性质进行试验、获取,进而对岩土状态、性能等进行准确评价。借助准确的原位测试,能够准确确定岩土体的流塑状态,提高测试的高效性。不同的测试技术应用在实际操作方面有着一定的差异性,触探试验、波速测试、标准贯入试验等都是较为常用的原位测试方法。其中,静力触探试验主要是针对强度较低的软土、黏土土质,能够以特定的实验方式来获取地质岩土准确的承载能力,分析判断出勘察区域岩层土体的物理力学性质;波速测试试验则是以岩土作为弹性体,借助剪切波波速对岩层密度进行检验、测试,得到相应的物理力学特征;标准贯入测试则以标准贯入数作为依据对岩土情况进行分析、判断,但是得到的数据的离散性较大,需要进行进一步的分类处理,才能获得相对准确的岩土信息。

5.4 室内试验

复杂地形地质岩土工程勘察成效会受到室内试验效果的直接影响。复杂地形地质条件的岩土室内试验需要严格按照相应的技术规范对不同岩土体的试验项目重点、目的等进行明确区分,以此保障室内试验的较高准确性,以及保持和原位测试相对一致性。比如,在进行岩土体密度、比重、含水量的试验中,不同地质的岩土体物理力学性质差异较为明显,宜采用较为灵活的方式,如三轴试验、单轴试验、直剪试验等,来获取相应的技术参数。充分考虑岩土体结构面等影响的同时做好试验结果的纵向比对,并严格控制岩土塑限、压缩系数、固结系数、压缩模量等的偏差,避免偏差超出允许值而影响最终的勘察结果。

5.5 现场检验与监测

复杂地形地质岩土勘察现场检验与监测难度往往较大,

需要结合现场实际情况对检验方案进行合理细化,确保各个环节之间的有效衔接,实现对勘察数据的全面、准确验证。在做好现场勘察的同时,还要重视做好勘察成果与实际地质情况的对比分析,若是出现较大差异,则应及时补测。^[4]现场检验与监测需重视做好岩土工程各项荷载情况分析,预留必要的弹性空间,提高地质、水文等勘察全过程的监测技术水平,对现场检验点、监测点进行专业布设,确保勘察数据的全面性,奠定工程施工基础。

5.6 勘察成果报告编写

通过对各类勘察数据的综合整理,结合技术规范要求,编写详细、准确、可靠的岩土工程勘察报告,实现勘察成果转化。在报告撰写之前需要对原始数据的真实性、有效性进行反复确认,确保数据信息全面涵盖勘察方法应用、现场勘察布置、地下水、地层地质、软弱地质等方面。结合复杂地形地质岩土工程地质勘察单元的状态,运用统计学原理对岩土参数中的评价指标、计算指标差异性、随机性的对应概率系数进行确定,再以《岩土工程勘察规范》为依据对评价内容进行分门别类地细化,提出相应的地质意见,以供工程建设决策参考。

6 结语

综述可知,在复杂地形地质条件岩土工程勘察过程中,涉及较为复杂的技术、方法应用以及过程控制,在实际勘察作业时需要结合岩土地质情况与勘察目的,选择合适的勘察方案,充分发挥不同勘察技术的应用优势,准确把控复杂地形地质岩土工程勘察的各项要点,才能充分发挥岩土工程勘察的重要作用,奠定复杂地形地质建筑工程施工的重要基础。

参考文献

- [1] 孙维强.基于复杂地形地质条件的岩土工程勘察方法探究[J].世界有色金属, 2023(019).
- [2] 张中行.复杂地形地质条件下岩土工程勘察实践应用分析[J].中国厨卫, 2024, 23(7):11-13.
- [3] 王彦平.复杂地形地质条件下岩土工程勘察现状及技术要点研究[J].中国科技投资, 2024.
- [4] 廖懿鹏.复杂地形地质条件岩土工程勘察及实践研究[J].中国地名, 2024(9):0067-0069.