

# 复杂地质环境下岩土工程勘察及其稳定性分析

李奎

凯里市岩土勘察设计有限公司

**摘要:**对于岩土工程来说,岩土工程勘察是保障施有序推进的关键部分。尤其是在复杂环境下,岩土工程面临的地质条件更加复杂、环境影响因素更为巨大,必须要具有可靠的、全面的数据支持才能为后续的岩土工程设计与施工提供保障。基于此,本文主要从实际情况出发,首先阐述了岩土工程勘察的关键技术,进而明确了影响岩土工程勘察稳定性的主要问题,并针对性提出复杂地质环境下加强岩土工程勘察稳定性的优化策略,旨在为相关岩土勘察人员提供参考与帮助。

**关键词:**岩土工程;勘察;稳定性

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.038

**引言:**随着我国城市化建设速度的不断推进,土木工程建设规模与建设速度也进一步提高。随着工程的不断推进,越来越多的岩土工程项目在建设过程中需要在复杂地质环境下建设。为了进一步提高土木工程建设质量,许多建筑单位都会采用岩土工程勘察技术来对工程内的复杂地质环境进行勘察,从而能够为后续的工程施工提供相关地质环境数据。在这种情况下,利用岩土工程勘察对地质环境中的岩石类别、分层、厚度以及地层结构等方面进行全面勘察,对于保障岩土工程高质量开展,为后续施工奠定基础有着重要的保障作用。

## 一、岩土工程勘察的关键技术

### (一)地质测绘技术

在岩土工程正式施工之前,往往会对工程建设区域内进行测绘。此过程中勘察人员就需要利用地质测绘技术对施工区域内的水文地质、地貌进行全面的调查,并通过相关数据分析了解工程区域内的岩石性质与形成原因,为后续施工奠定基础。与此同时岩土工程勘察人员也需要科学的鉴定岩石的风化程度,确保施工单位施工过程中能够基于全面的地质详情进行作业。

### (二)岩层钻探技术

岩层钻探技术的有效效能发挥主要在于能够对工程区域内的岩层垂直、水平变化进行采样分析。对岩层变化的采样分析内容包括泥浆护壁、采芯、钻进等。不同性质、不同特征的岩石在取样率、钻进率等方面均存在较大差异。如黏性土岩层岩芯取样率往往在90%以上,沙土层岩芯取样率有所降低,应在75%以上。如果工程施工深度要求较高,则勘察人员还需要继续深入工程土层,对不同深度的岩石地层进行采样分析,以此对工程内部的岩石结构进行有效掌握与全面分析,为后续工程

施工奠定基础。比如,现阶段我国岩土工程为了提高深厚砂卵石层的取芯质量往往会采用植物角钻心冲孔工艺与回旋钻进技术<sup>[1]</sup>。主要采取金刚石与套管等特殊钻具实现对孔壁的保护。在这种工艺的有效推进下,工程施工中就能充分借助植物胶体的凝结性能最大程度上获取到完整的圆柱形砂石芯样降低对套管依赖。

### (三)原位测试与勘探取样技术

原位测试技术主要是对岩土性质进行测试的一种手段,主要是在岩土原有位置基础上实现原位状态或应力条件剂型如静力触探试验、旁压试验或荷载试验等原位测试方法。这种测试方法能够在不扰动土样有关工程力学性质的前提下进行测定,也能有效避免取样过程中的应力释放影响。此后,勘察人员在复杂地质环境下进行取样和勘探室往往会设置探点间距。不同类型、不同规模的建筑工程的探点间距不尽相同,勘探人员应结合实际工程情况进行灵活设置。如,6层及以上的混凝土结构住宅楼的勘探探点间距就能进行缩小,深度往往在15m左右。

## 二、影响岩土工程勘察稳定性的主要问题

### (一)缺乏勘察前期的准备工作

岩土工程勘察的前期准备工作包括建筑附近的区域勘察资料以及建筑荷载、规模与基础形式。因为岩土工程勘察的工作面对不同项目时差异较大,不具备严格意义上的普遍性,而且因为各勘察单位的水平存在很大差异,无法就资源共享层面进行信息传递。在这种情况下,不同工程所收集到的资料与信息难以确保其完备性与详细性,不具备普遍意义上的指导性质。因为岩土工程勘察前期准备不充分,使得具体工作中设计与实际考察缺乏切合度,设计人员不了解勘察人员的需求,勘察人员不理解设计方案,存在很大的沟通问题,导致勘察方案在设计方案的变更情况下很难保障方案的切实执行<sup>[2]</sup>。另外,部分岩土工程勘察项目负责人忽略了工程现场情况的考察,没有对现场踏勘环节给予一定重视,使得后期的勘察方案与实际工程环境存在偏离。

### (二)现场原位试验与取样不合理

在岩土工程勘察过程中,现场原位测试是其中的重要组成部分,在确定建筑地基承载力、检测岩土性质以及地基加固情况等方面有着较为显著的优势。但是因为原位试验为了对岩土体性质进行全面反映,需要应用大量的仪器,操作复杂、技术难度较高,在实际操作中往往存在操作不规范、流程不合理等现象。比如在标贯试

验开展过程中,需要按照《岩土工程勘察规范》中的相关要求,将试验标高15cm以上位置,对打孔处的杂质进行清除后才能进行试验;贯入器进入岩层后每贯入10cm就需要记录锤击数。但是从实际情况来说,部分岩土工程勘察的标贯试验往往存在没有清除杂质、落锤不稳定、落锤距离偏差较大等情况,导致贯入器贯入深度没有达到标准,贯入器测向晃动现象严重,使得勘查数据失真,无法进行后续的岩土分析。

### (三) 勘察测试技术问题

目前来说,岩土工程勘察的技术层面主要还是以钻探为主,并结合原位测试进行勘探。另外,因为钻探的传承主要是以师带徒的方式进行开展,许多钻探人员没有接受过正规的、系统的培训指导,导致在原位测试以及取样过程中难以形成专业认识,在部分环节中过于相信自身的主观判断。比如在贯入速率的控制、设备标定以及重力触探操作等方面存在很大的缺陷。因为勘察测试技术的滞后,很大程度上对岩土测试结果产生了不利影响,进而影响到岩土勘察的最终结果与质量。岩土工程勘察的主要技术手段为钻探,但是随着其他前沿技术的发展与推进,对于岩土工程勘察也能提供许多技术帮助。比如静力触探试验仪器就能一定程度上解放人工劳动力,加强设备压入压力与深度,并在一定程度上加强了作业效率。在这种情况下,就需要根据不同工程的类型进行勘探技术的针对性选取,保证考察质量与勘察效率。

### (四) 没有对工程地质勘察的水文地质危害性拥有正确认识

岩土工程勘察工作需要在水文地质进行全面勘察,对岩土体的性质进行全面把握。一方面,地下水位的变化能够很大程度上影响到岩土体性质,如果地下水位出现预计之外的升高,影响水动力平衡使得周边土体浸润化、盐渍化;当地下水位降低时,使得岩土体中的有效应力加大,导致地面沉降土体压缩,对建筑工程都会起到很严重的危害。在原有的岩土体中,地下水压往往会处于一种平衡状态,但是因为施工造成的外部压力使得水平衡被打破,如果不能明晰其原因,会对建筑地基产生严重威胁,进而影响到建筑物的稳定性。

### 三、复杂地质环境下加强岩土工程勘察稳定性的优化策略

#### (一) 应加强事前、事中、事后的质量控制

首先,是事前控制阶段。岩土工程勘察的质量控制必须要在事前阶段全面渗透,选取经验丰富、责任心强、专业能力过硬的施工人员进行岩土工程勘察,在正式勘察前加强安全教育与岗位培训后才能正式上岗,并对相关特殊设备操作人员的相关证件进行检验,确保操作人员均是持证上岗。在机械设备方面应从采购环节加

强质量控制,以安全性、效率以及性价比等方面作为设备采购原则,所有机械设备必须要进行验收确认无误后才能进入现场。在材料方面,需要就原材料、成品以及半成品等材料进行严格选购,并通过相关试验方法确保材料质量符合标准。在施工方法的选择上,岩土工程勘察单位需要与技术部门共同合作,经过专家论证后确定基本的技术方案,并通过测试后进行选取。

其次,是事中控制阶段。岩土工程勘察的事中质量控制指的是施工过程中的质量控制,对建筑工程中各质量影响因素进行明确并采取控制活动,其中制度的落实与人为主观意识是其中的重点。在此阶段中需要定期对在岗人员进行职责培训,按照工程工期以及具体的施工情况,开展定期的阶段性培训活动,对施工人员的制度执行情况进行全过程跟踪检查,明确其中存在的问题。另外,也需要对设备进行定期检查与保养,对于部分重要机械设备需要确保责任落实到个人,实现定机、定岗、定人的“三定”措施,如果出现设备故障等问题需要在第一时间进行追责处理。对于材料来说需要进行相关的管理检测与施工材料存放方案,避免材料因为搁置不当受潮、受热影响质量,必要时也可以通过实验手段对材料进行针对性检测<sup>[3]</sup>。另外,技术人员需要定期检查不定期抽查工程项目的方案落实情况,就施工手段方面加强技术标准核实,如果出现技术问题或人为失误,需要及时上报有关部门进行调整。

最后,是事后控制阶段。此阶段应对单位工程以及整体工程项目的作业活动进行整体评价,总结经验反思不足,重点在于对勘察结果的评价控制,并在反思中加强岩土工程勘察的整体质量。在事后质量控制阶段需要针对性制定相关的奖惩制度,对于表现优异的施工人员与管理人员给予一定奖赏,并对施工过程进行全面记录。对于施工过程中运用的材料数量、资料、设备参数、技术参数以及检验文件等资料整理保存,及时返还租赁设备,并做好入库的保管工作<sup>[4]</sup>。在技术方案的实施阶段,对于突出性问题进行经验总结,并制定出相关的书面报告,以便后续工程的借鉴使用。在勘察完毕后,需要做好施工现场的复原工作,并确保不会影响到后续施工的正常进行。对于各项勘察工作的技术指标需要进行综合考察后给出准确的勘查结果。

#### (二) 应强化对地下水的勘察力度

对于岩土工程勘察工作来说,水文地质勘察也是其重要组成部分,与工程地质条件勘察相辅相成。缺一不可。我国许多建筑单位,在早期岩土勘察理念不成熟、不完善时期往往都较为忽视对水文地质的勘察,导致后续的建筑事故层出不穷,也是影响岩土工程勘察稳定性的重要因素。随着建筑施工理念的越发完善以及施工技术的不断发展,越来越多岩土工程开始对水文地质条

件进行勘察。岩土工程水文地质勘察的主要内容宝库包括地下水位、地质环境、地理条件、水文地质参数测定等。对建筑工程的自然地理条件主要勘察内容包括地形堆积情况、地下水系位置、水文特征以及地形地貌等，其中需要格外注意地下水流向、流速等精准数值<sup>[5]</sup>。地质环境的勘察内容主要包括建筑区域内的地壳运动、地质结构、土地渗透系数以及岩石种类等。水文地质勘察的主要重点在于了解地下水位情况并对地下水的组成成分、流速等情况进行勘探。此过程中，主要利用抽水试验对水文地质参数进行测定。

### （三）应选择适合的勘察技术并制定完善的勘察制度

复杂地质环境下的岩土工程勘察具有很强的复杂性与专业性，对于部分地下岩体难以进行直接勘察。因此，技术人员在面临大量存在受力种类多、受力状态复杂的地下岩体时必须选择适合的勘察技术，从而最大限度的保障勘察数据的准确性与完整性。比如，“克里格法”就是一种比较常见的岩土工程勘察方法，能够有效提高观察点布置的精准度；与此同时，也可以使用“回归分析法”提高地基承载力值的精准度。另外，在岩土工程勘察工作中技术人员也可以根据岩土颜色、岩土湿度等指标对地层进行正确划分与全面判断，从而能够客观的、全面的采集工程内部地质信息。在进行碎石采集过程中受各方因素影响导致阻碍较大，不能在夹层中完成。因此，技术人员可采用连贯方式判断碎石土紧实度<sup>[6]</sup>。在此期间如果发现了岩石、岩土之间的差异性，则需要技术人员选取不同类型的取样器对碎石进行采集。采集完成后必须要加强保管工作，避免受外界因素影响。在对勘察技术应用的过程中，也需要搭配完善的勘察制度基础，实现对勘察技术的全面把控与严格落实，最大程度上提高岩土工程勘察结果质量。相关负责人员需要从工程实际情况出发，明确勘察技术与勘查设备，加强勘察制度的全面性与整体性，并能够切实落实制度要求，从而岩土工程勘察工作的高质量开展奠定基础。

### （四）应加强岩土勘察数字化和勘察信息库的建设力度

随着计算机设备的普及以及大数据技术的不断发展，岩土工程勘察的数字化发展趋势较为显著。岩土工程勘察可以利用数据库搭建、测绘技术以及计算机技术等，实现地理信息的全面整合，并利用网络通讯技术实现信息的快速传递。在这种情况下，岩土工程勘察的数字化与信息库建设，能够帮助岩土负责人加强对勘察的过程管理。另一方面，岩土工程勘察还能对BIM技术进行合理应用，从而实现三维地质模型的搭建，将勘查信

息立体化、全面化。比如，我国上海、宁波等地就勘察质量信息化方面出台了一系列技术平台，实现岩土工程勘察的信息无纸化编录，在地质信息库搭建方面也取得了诸多成效。在这种情况下，不仅能够实现岩土工程勘察的远程监督，减少了勘察成本、提高了勘察效率，在一定程度上也促使了地址信息收集过程中的规范化与科学化<sup>[7]</sup>。因为平台的有效规范，从长期角度来讲对于岩土工程勘察的信息收集起到了极为重要的影响，避免了充分勘察，极大程度上提高了勘察效率。

#### 结语：

综上所述，对于处于复杂地质环境下的建筑工程来说，岩土工程勘察工作对于保障工程的建设质量、为后续工程施工提供指导有着不可替代的重要作用。岩土工程勘察技术的有效落实，能够对岩土工程的地质结构、水文地貌、岩土特性以及地质变化规律等方面进行较为全面的、真实的反映，从而能够为建筑工程的未来施工奠定基础。在这种情况下就必须要求勘察单位能够全面掌握岩土工程勘察工作内容，加强其稳定性与全面性，明确岩土工程勘察存在的不足与优势并能够在实际勘察工作中全面掌握各项勘察数据。因此，相关建筑单位应加强事前、事中、事后的质量控制、选择适合的勘察技术并制定完善的勘察制度、加强岩土勘察数字化和勘察信息库的建设力度，从而不断提高岩土工程勘察质量与稳定性。

#### 参考文献

- [1] 李晓光. 地基处理和岩土工程勘察过程中常见问题及对策[J]. 居业. 2017, (10).
  - [2] 吴铁力. 地基处理和岩土工程勘察过程中常见问题及应对方法[J]. 四川水泥. 2021, (2). 160-161.
  - [3] 张思远. 地基处理和岩土工程勘察中的常见问题及对策[J]. 新材料新装饰. 2020, 2(24). 101, 103.
  - [4] 李波. 论船闸工程施工中混凝土桩复合地基处理技术[J]. 科学技术创新. 2022, (24).
  - [5] 童玲. 建筑工程岩土工程勘察和地基处理工作中的常见问题及解决方法[J]. 工程技术研究, 2022, 7(21): 133-135.
  - [6] 王霖霞, 彭曙光, 李蓝萍. 浅析岩土工程勘察的不足及地震勘探在其中的应用[J]. 西部资源, 2022(05): 196-198.
  - [7] 熊健, 唐熠. 浅析岩土工程勘察中土工试验常见问题及改进措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(28): 97-99.
- 作者简介：李奎，出生年月：1986年7月，性别：男，民族：汉族，籍贯（贵州省黔西市），学历：大学本科，职称：高级工程师，研究方向：岩土工程。