

Problems existing in the geotechnical engineering survey and their solutions

Haozhuang Chen

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

Abstract

In the process of geotechnical engineering investigation, it is necessary to comprehensively analyze the surrounding environment, hydrology and rock and soil geological conditions, only a comprehensive understanding, grasp the construction site, to provide a reliable basis for the investigation report, documents. In addition, these statements should be deepened to optimize the survey scheme to maximize the survey efficiency. In recent years, although the geotechnical survey technology in China continues to upgrade, there is still some room for improvement. Based on this, this paper mainly discusses the problems in the geotechnical survey process and the coping strategies, in order to provide useful reference and suggestions for the innovation and operability of the survey path.

Keywords

geotechnical engineering; survey; problem; solution strategy; exploration

岩土工程勘察中存在的问题及解决措施

陈浩壮

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

在岩土工程勘察过程中, 必须全面分析周边环境、水文及岩土等地质条件, 只有全面了解、掌握施工现场, 才能为勘察报表、文件提供可靠依据。除此之外, 还要深化这些报表优化勘察方案, 使勘察效率最大化。近年来, 虽然我国岩土工程勘察技术持续升级, 但仍存在一些改进空间, 基于此, 本文主要就岩土工程勘察过程存在问题及应对策略进行探讨, 以期对勘察路径的创新性、可操作性提供有益参考与建议。

关键词

岩土工程; 勘察; 问题; 解决策略; 探究

1 引言

岩土工程勘察作为工程建设的基础环节, 对工程设计、施工及运行安全具有重要影响。然而, 在实际勘察工作中, 常因设计工作和勘察工作相违背、泥浆护壁问题、岩土参数问题等问题, 增加工程风险与成本。此外, 随着复杂地质条件下建设项目的增多, 传统勘察方法在适应性和可靠性上也面临新的挑战。因此, 深入分析岩土工程勘察中存在的问题并提出针对性的解决措施, 不仅有助于提升勘察工作的科学性与规范性, 还能为工程项目的安全性和经济性提供有力保障。

2 岩土工程勘察过程中存在问题

2.1 设计工作和勘察工作相违背

众所周知, 岩土工程勘察是一项复杂性工作, 如果想

要高质量完成任务, 对设计方案的创新性提出更高要求。但就实践情况来看, 往往存在勘察人员技术受限或经验不足等现象, 造成设计图纸要求与勘察工作不相称。这种脱节情况通常由设计师与勘察人员沟通不及时导致的, 也就是说, 勘察过程中, 勘察人员通过自身经验、判断擅自更改方案, 从而出现设计方案部分功能失效或整体逻辑断裂。打个比方, 设计方案要求特定类型的土层参数为基础结构提供支撑, 如果勘察人员受主观意识影响, 未严格执行采样范围或深度, 就会对设计方案的可操作性、勘察报告的可靠性带来不利影响^[1]。另外, 设计前期阶段, 设计人员必须对现场地质条件进行充分调查, 但由于缺乏落地执行制度, 导致具体情况无法在设计方案中得到响应。举个例子, 复杂地质条件对工程成本与施工工艺产生深远影响, 如果设计方案缺乏前瞻性, 极有可能造成后期施工成本增加与进度延误。

2.2 泥浆护壁问题

在钻探勘察过程中, 泥浆护壁工艺的应用有利于提升孔壁稳定性。但实践操作存在多重问题: 首先, 配比不合理,

【作者简介】陈浩壮(1989-), 男, 中国浙江兰溪人, 本科, 工程师, 从事岩土工程研究。

进而制约护壁效果，这是因为配合比例缺乏科学性，导致孔壁表面泥浆附着性差，从而无法形成保护层。具体而言，偏高的泥浆比重，会加剧渗透压力，进而加速孔壁剥离；而偏低比例的泥浆，则支撑力不足，所以无法承受孔壁压力面临坍塌风险。其次，协调孔深和泵量至关重要。但普及存在泵量过大或不足现象。例如，泥浆流速过快意味着泵量过大，长期会破坏孔壁，对周围土层造成干扰；当泵量不足时，则会影响泥浆覆盖均匀性。由此可见，泥浆护壁问题对勘察效果造成直接影响。

2.3 岩土参数问题

岩土参数在岩土工程勘察中发挥着不可替代的作用。因为它与结构计算过程、分析模型建立息息相关。特别是面向地质条件较复杂情形，准确评估岩土力学性质成为重中之重。但是，基于复杂、多变的地质条件，勘察人员想要采集高精度、全面的岩土参数十分困难。因此，面临不规范参数选取方法、试验数据误差累积以及采样代表性不足等挑战。这些因素对岩土性质判定造成负面影响，特别是“重灾”区域，由于地质构造多变，隐藏不确定性因素较多，增加了勘察工作的技术难度与岩土参数的不确定性。

3 岩土工程勘察的解决措施分析

3.1 紧密结合设计工作和勘察工作

第一，在常规工作机制中纳入勘察人员与设计人员的深度协作体系。以下对这一举措进行详细说明：首先，组织多层次联合现场勘察活动，确保勘察人员与设计人员正确理解此次勘察意图与含义。活动过程中，可以就项目特定需求展开讨论，然后根据初始勘察数据制定设计草案，这有助于后续实地调查时更有针对性，使地质数据更精确、全面^[2]。其次，勘察人员还可以利用有限元软件进行环境和力学响应模拟，并将结果同步至设计团队。这样一来，最大程度确保现场勘察与设计高度一致。与此同时，模拟各类地质环境下不同设计方案的响应情况是有限元软件的另一个优势，设计人员应充分利用这一点，以期从中洞察关键设计参数，为反向指导勘察工作提供建设性意见。由此可见，增加勘察与设计的交互性，能够防止勘察过程重复性操作与冗余环节，为提升设计精度和勘察效率打下坚实基础。更进一步，针对勘察和设计脱节问题，可在项目初期设立临时监督工作组，主要识别、处理勘察过程中与设计方案的相悖问题，为减少返工概率做铺垫。举个例子，通过便携设备实时建模检验设计可实施性，从根本上降低返工率。最后，为了加强数据联动，实现勘察与设计跨平台协同，可以开发实时数据接口，这涉及脚本工具应用，旨在从根本上缩短设计决策与数据分析间隔。

第二，对于特殊区域地质问题，可设立多重审核流程、专家复核机制提升数据精确性与设计方案可操作性。以下进行详细说明：首先，构建统一模板，并将其嵌入到在线协同

工作系统中。如此一来，通过系统智能化数据分析功能，可以自动匹配、分析案例库、地质数据库，进而形成风险报告，为专家团队提供参考。具体而言，在设计软件与高分辨率地质建模工具下，专家团队可以建立虚拟评审室，通过各项数据深度融合，生成三维模拟场景。三维模拟场景的优势主要体现在它能够进行交互式观察，可以更好地检查不同工况下设计结构的适应状况。例如，在岩体移动方面，三维模拟可以将移动频率和地下水流动趋势可视化，使影响程度、面积一目了然，同时，系统还能够根据案例、水文现象提出调整建议，为后期岩土工程施工工作铺垫^[3]。

3.2 规范泥浆护壁施工

第一，合理配置泥浆比重。一般情况下，控制比重在1.05~1.15之间为宜，具体范围应根据钻孔深度和实际地质条件确定。只有这样，才能确保泥浆力学性能满足施工需求。总的来说，主要材料包括添加剂、清水、膨润土等，制备泥浆时，需要严格按照科学配比方案，充分考量其悬浮能力与黏度是否理想；进行清水和膨润土配比时，精准测量、调控是技术要点，可引入高速搅拌设备确保泥浆均匀分散、混合充分，避免“团聚”现象。其次，检验泥浆比重是否达到预期是重要一环，勘察人员可以采用沉淀试验法，对泥浆的流动性、稳定性进行评估，这一步骤通过分层取样分析可以实现。值得注意的是，针对特殊地质条件，包括软土层、砂砾层等，应适当添加聚合物增强剂提升护壁能力与泥浆性能优化。通过灵活调整添加比例有助于逐步牢固钻孔结构，防止塌陷。当然，如何动态监测、调整泥浆比重是一个重要议题，勘察人员可以借助专用比重计，在检测结果依托下调节成分比重，使泥浆的力学性能趋于稳定。

第二，精细化管理泥浆泵。首先，地质特征、钻孔深度、直径是不可忽视因素。因此，在前期阶段，必须全面检测泥浆泵关键性能，确保各项参数在可控范围内。涵盖稳定性、扬程以及最大输送流量等，为设备高效运行提供可靠保障。施工过程中，针对泵量输出问题，可指派专员或定性观察策略，通过动态监测钻孔深度变化灵活调节，有利于从根本上防止过量导致的压力失衡或供应不足降低孔壁压力，使护壁效果最大化^[4]。其次，面向较深且关键区域，提升泥浆输送效率可以借助二级泥浆循环系统，同时通过精准控制回流量与流速，为识别异常情况、调整策略提供助力。此外，优化泥浆循环时间是深孔钻探的技术要点。合理性循环有利于提升泥浆流动性，防止泥浆凝结，进而避免性能不均，为孔壁的整体性、功能性打下坚实基础。与此同时，为了确保全部孔壁在预定时间内全面覆盖泥浆，需要特别关注深孔区域的延迟效应，这一步骤在统筹泥浆循环系统时便开始规划，旨在及时补充、更换泥浆，具体视泥浆回流性质而定。

3.3 合理选择岩土参数

第一，构建能够反映区域岩土特性的参数数据库。这一措施应从收集基础数据入手，建立岩土性能和参数的对应

关系。具体而言,首先,全面采集目标区域岩土样本,必须确保其代表性、典型性,同时样本辐射特殊地质构造、岩土类型,只有这样,才能保障岩土参数可靠性、全面性。在实验过程中,可采用渗透试验、三轴试验等方法确保参数的可比性、准确性。室内试验主要对岩土的內摩擦角、渗透系数、密度、抗压强度等物理力学参数进行试验。另一方面,还要结合统计分析工具,在试验结果基础上,融合历史地质资料、岩土分布特点,以明确典型参数区间与归纳参数的变化规律。常见统计分析工作包括聚类算法、回归分析等。其次,勘察方案在数据库助力下,愈发完善。即在数据库建成后,通过快速检索目标区域的岩土类型参数,在钻探前为勘察人员提供理论依据。举个例子,面向目标区域岩层强度较高时,勘察人员可以结合数据模型、大数据分析技术明确钻头选型、扭矩、钻进速度等,同时结合岩土特性突变因素预估潜在风险,使勘察方案逐步趋于完善。当然,确保数据持续焕新是数据库必要步骤,这在勘察过程中不容小觑^[9]。基于此,为了持续更新与应对复杂地质带来的参数波动,勘察人员可通过修正历史数据误差、引入新数据样本解决。由此可见,除了地质信息外,数据库还需关联其他施工参数,只有这样,才能最大程度保障参数选取的动态适应性与科学性。

第二,在钻探过程中,引入参数校核技术至关重要。它能够有效提升钻探安全与效率。具体而言,首要任务是引入多源监测技术,通过实时监测设备、地质雷达等对钻进参数实施多维度、全方位动态追踪,有助于记录各项指标行动轨迹。包括钻进扭矩、阻力等。目前,常用实时钻探监测设备需要具备高效数据处理能力、传输能力,同时集成高精度传感器,以搭建连接中央控制系统“桥梁”,这样一来,通过无线传输实现监测数据无缝连接,方便勘察人员实时对比分析数据库参数。例如,一旦发现阻力数据偏离预期,勘察人员可以立即调整钻探方案,确保钻进过程与高密度岩层特性相匹配。一般情况下,方案调整涵盖更换钻头、降低钻速等。其次,针对钻进过程阻力变化异常的情况,应执行现场

停机取样、分析,排除设备运行、地质异常带来的潜在问题。另外,实时校核必不可少。在钻进过程中,勘察人员应根据扭矩变化趋势甄别钻进状态是否稳定,在此步骤中可以辅以钻探措施,包括引入减排装置、注入润滑油等,从根本上减少环境对施工设备的影响以及钻具磨损。最后,需要定期统计、整理长期积累的数据参数,使监测数据、数据库结构得到进一步优化,确保数据库在勘察方案设计过程中起到实际性作用。

4 结语

综上所述,岩土工程勘察作为工程建设的关键环节,需要在技术进步的基础上,进一步优化设计与勘察协作机制,规范泥浆护壁施工流程,并建立科学的岩土参数管理体系。通过加强设计与勘察的动态协同,结合智能化和数字化工具,助力于勘察人员更高效地应对复杂地质条件挑战。与此同时,通过科学调配泥浆护壁工艺和动态调整施工参数,能够有效提升孔壁稳定性和勘察精度。未来,伴随信息化水平不断深化,借助参数数据库的建立和实时校核技术的应用,可以大幅提高岩土参数的准确性和可靠性。可见,综合实施这些措施,有助于提升岩土工程勘察效率与质量,为未来工程技术的发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 路少山,任睿祺,彭阿丽.湿陷性黄土地区岩土工程勘察中存在的问题及解决措施[J].建筑与装饰,2023(8):171-173.
- [2] 徐博文.岩土工程勘察中常见问题及处理措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(003):000.
- [3] 张睿,王德都.研究岩土工程勘察中存在的问题及解决措施[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022(6):4.
- [4] 陈传颖.浅谈岩土工程勘察中存在的问题及解决措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022.
- [5] 卢春会.岩土工程勘察中存在的问题及解决措施探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(3):4.