

复杂地质条件下岩土工程勘察技术的应用探讨

陈启超¹ 陆菊青²

1. 江苏省南京工程高等职业学校, 江苏省南京市, 211135;

2. 南京工业科技技工学校, 江苏省南京市, 211135;

摘要: 岩土工程勘察是工程建设的重要基础, 其质量直接关系到工程的安全与质量。在复杂地质条件下, 岩土工程勘察面临着诸多挑战, 如地质结构复杂、水文条件多变、周边环境复杂等。为了提高复杂地质条件下岩土工程勘察的准确性和可靠性, 本文分析了复杂地质条件下岩土工程勘察的特点, 探讨了适用于复杂地质条件的勘察技术与方法, 总结了复杂地质条件下岩土工程勘察的应用效果。

关键词: 复杂地质条件; 岩土工程勘察; 技术应用

DOI:10.69979/3029-2727.24.03.040

随着我国城市化进程的加快, 各类基础设施建设日益增多, 如地铁、隧道、桥梁等, 这些工程往往需要穿越复杂地质条件。复杂地质条件对岩土工程勘察提出了更高的要求, 不仅需要准确把握地质结构、水文条件, 还要分析周边环境对工程的影响。因此, 研究复杂地质条件下岩土工程勘察技术具有重要的现实意义。

1 复杂地质条件下岩土工程勘察技术概述

1.1 常用的岩土工程勘察技术

1.1.1 工程地质测绘

工程地质测绘是岩土工程勘察的基础工作, 通过对工程地质环境的实地调查和测绘, 了解地质构造、地层分布、岩土性质等基本地质情况。测绘内容包括地形地貌、地质构造、地层岩性、水文地质、工程地质条件等。

1.1.2 勘探与取样

勘探与取样是获取岩土工程勘察数据的重要手段。通过钻探、槽探、坑探等方法, 获取岩土样品, 分析其物理、力学性质。采用钻机进行钻孔, 获取岩土样品, 了解地层结构、岩性、地下水情况等。在地面开挖槽坑, 观察岩土性质, 获取样品。在地面开挖坑洞, 观察岩土性质, 获取样品。

1.1.3 原位测试技术

原位测试技术是在现场直接对岩土体进行测试, 以获取其物理、力学性质。静力触探试验通过施加静力, 测量岩土体的抗剪强度、压缩模量等参数。动力触探试验通过施加动力, 测量岩土体的动力特性。旁压试验通过施加旁压, 测量岩土体的侧向应力、抗剪强度等参数。

1.1.4 室内试验

室内试验是对岩土样品进行实验室分析, 以获取其物理、力学性质。颗粒分析试验分析岩土样品的颗粒组成、粒径分布等。土工试验测定岩土样品的物理性质,

如密度、含水率、孔隙率等。力学试验测定岩土样品的力学性质, 如抗剪强度、压缩模量等。

1.2 复杂地质条件下岩土工程勘察技术应用难点

1.2.1 地质结构复杂

复杂地质条件下的岩土工程勘察首先需要面对的是地质结构的复杂性。这包括地层岩性多变、断层、褶皱、节理发育等地质构造的存在, 使得勘察工作需要更加精细和深入^[1]。勘察人员需通过地质调查、钻探、物探等多种手段, 对地质结构进行详细分析, 以确保工程设计的准确性和安全性。

1.2.2 水文条件多变

水文条件的变化对岩土工程勘察至关重要。地下水位、水流方向、流速、水质等因素都会影响地基的稳定性。在复杂地质条件下, 水文条件的复杂性使得勘察工作需要综合考虑地下水的动态变化, 以及其对地基稳定性的潜在影响。

1.2.3 周边环境复杂

周边环境的复杂性也是岩土工程勘察的一大难点。这包括周边建筑物、地下管线、植被覆盖等因素。勘察过程中需对这些因素进行评估, 以确保勘察结果对周边环境的影响降到最低, 同时保障工程建设的顺利进行。

1.2.4 勘察数据难以获取

在复杂地质条件下, 由于地质结构的复杂性和勘察技术的局限性, 获取准确的勘察数据变得尤为困难。这可能导致勘察结果的不确定性, 进而影响工程设计的科学性和可靠性。因此, 勘察人员需要采用先进的勘察技术和方法, 提高数据获取的准确性和效率。

2 复杂地质条件下岩土工程勘察技术的应用

2.1 山区地质条件下的勘察技术应用

2.1.1 地形地貌的勘察

山区地形地貌复杂,勘察时需了解山区的整体地形起伏情况,为工程选址提供依据分析坡度对工程稳定性的影响,确保工程安全。识别不同地貌单元,如山地、丘陵、盆地等,为工程规划提供参考^[2]。了解地表水、地下水分布情况,为工程排水、防渗等提供依据。

2.1.2 地质构造的勘察

山区地质构造复杂,勘察时需分析断裂构造对工程稳定性的影响,评估地震、滑坡等地质灾害风险。了解褶皱构造对岩土体性质的影响,为工程地基处理提供依据。分析岩浆侵入体对工程稳定性的影响,评估岩体强度、变形等。

2.1.3 岩土体性质的勘察

山区岩土体性质复杂,勘察时需识别不同岩土类型,如岩石、土体等,为工程地基处理提供依据。测定岩土体的强度、变形等力学性质,为工程设计和施工提供依据。了解岩土体的渗透性,为工程排水、防渗等提供依据。分析岩土体的稳定性,为工程选址、地基处理等提供依据。

2.2 岩溶地质条件下的勘察技术应用

2.2.1 岩溶发育情况的勘察

岩溶地质条件下的勘察首先需要了解岩溶发育情况。通过实地考察,了解岩溶地貌特征,如溶洞、溶槽、溶丘等,分析岩溶发育程度。通过钻探、槽探等手段,获取岩溶地质剖面,分析岩溶发育规律。地球物理勘探利用地震、电法、磁法等地球物理方法,探测岩溶地质体的分布和规模。地下水调查通过调查地下水位、水质、流量等,了解岩溶地质条件下的地下水状况。对已知的岩溶洞穴进行详细调查,了解洞穴的规模、形态、分布等特征。

2.2.2 地下水的勘察

根据岩溶地质条件,确定地下水类型,如岩溶裂隙水、岩溶洞穴水等。分析地下水的流向、流速、流量等,了解地下水的分布规律。通过水质分析,了解地下水的化学成分、矿化度等特征。分析地下水与岩溶地质体的相互作用,如地下水对岩溶地质体的侵蚀、溶解等^[3]。评估地下水对工程稳定性的影响,如地基承载力、边坡稳定性等。

2.3 软弱地基条件下的勘察技术应用

2.3.1 土层分布及性质的勘察

通过地质调查、钻探、物探等方法,查明软弱地基土层的分布情况,包括土层的厚度、埋深、层位等。对软弱地基土层进行物理力学性质测试,包括含水率、密

度、孔隙比、抗剪强度、压缩模量等指标,为地基处理和基础设计提供依据。查明软弱地基土层中的地下水分布、类型、埋深、水质等,为地基处理和基础设计提供参考。对软弱地基可能存在的地质灾害进行勘察,如滑坡、泥石流、地面沉降等,为地基处理和基础设计提供安全保障。

2.3.2 地基承载力的确定

基于土层性质勘察结果,采用理论计算、经验公式、现场试验等方法,确定地基承载力。考虑软弱地基土层的特殊性,采用修正系数对地基承载力进行修正,提高计算结果的准确性^[4]。结合工程经验,对地基承载力进行综合评价,为地基处理和基础设计提供依据。在软弱地基条件下,采用桩基础、筏板基础、地下连续墙等特殊基础形式,提高地基承载力。

3 复杂地质条件下岩土工程勘察技术的实施要点

3.1 勘察方案的制定

3.1.1 依据地质条件确定勘察方法和工作量

勘察人员需对工程所在地的地质条件进行全面分析,包括地层结构、岩性、地质构造、水文地质条件等。根据这些信息,选择合适的勘察方法,如钻探、槽探、物探等。勘察方法的选择应考虑工程规模和地质条件、勘察精度要求、勘察成本,施工条件。根据勘察方法,确定勘察工作量。勘察工作量包括勘察点数量、勘察深度,勘察剖面数量。

3.1.2 勘察点的布置原则

勘察点应尽可能覆盖整个工程区域,确保勘察数据的全面性。勘察点应具有代表性,能够反映工程区域的地质条件。勘察点布置应具有一定的系统性,便于分析地质条件的变化规律。在满足勘察精度要求的前提下,尽量减少勘察工作量,降低勘察成本。根据工程规模和地质条件,采用网格法、扇形法、放射线法等布置勘察点^[5]。对于地质条件复杂、工程规模较大的工程,可采用多级勘察点布置,逐步加密。在勘察过程中,根据实际情况调整勘察点布置,确保勘察数据的准确性。通过以上实施要点,可以确保在复杂地质条件下,岩土工程勘察工作的顺利进行,为后续工程设计、施工提供可靠的数据支持。

3.2 数据采集与分析

3.2.1 确保数据的准确性和可靠性

为确保数据的准确性和可靠性,勘察前,对勘察区域进行充分了解,包括地质构造、水文地质条件、地形地貌等,为勘察工作提供依据。选用合适的勘察设备,

确保设备性能稳定,操作人员熟练掌握设备使用方法。勘察过程中,严格按照规范要求进行操作,确保采集数据的真实性。对采集到的数据进行现场检查,发现异常情况及时处理,确保数据质量。对勘察数据进行审核,确保数据的完整性和一致性。

3.2.2 运用合适的数据分析方法

在数据采集的基础上,运用合适的数据分析方法对数据进行处理,以提高勘察结果的准确性。对勘察数据进行统计分析,如计算均值、标准差、变异系数等,以了解数据的分布特征。运用地质统计模型对勘察数据进行处理,如克里金插值、趋势面分析等,以揭示地质体的空间分布规律。利用数值模拟方法对勘察数据进行处理,如有限元分析、离散元分析等,以预测工程地质问题。结合专家经验,对勘察数据进行综合分析,以提高勘察结果的可靠性。运用可视化技术对勘察数据进行展示,如三维可视化、地质剖面图等,以直观地反映地质条件。

3.3 勘察报告的编制

3.3.1 内容的完整性和准确性

在复杂地质条件下进行岩土工程勘察,编制勘察报告是整个勘察工作的关键环节。详细描述工程项目的背景信息,包括项目名称、建设地点、建设规模、建设目的等,为后续分析提供基础。明确本次勘察的目的和任务,包括对地质条件、水文地质条件、岩土工程特性等方面的调查与分析。详细介绍勘察过程中所采用的方法和手段,如钻探、物探、测试等,以及各种方法的适用范围和优缺点。对勘察区域的地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土工程特性等进行详细描述和分析,包括各类地质现象的分布、成因及对工程的影响。分析勘察区域的水文地质条件,包括地下水类型、水位、水质、补给和排泄条件等,评估其对工程的影响。对勘察区域的岩土工程特性进行详细分析,包括岩土层的物理力学性质、稳定性、渗透性等,为工程设计提供依据。针对勘察过程中发现的问题,如不良地质现象、岩土工程特性等,提出相应的解决方案和建议。以图表形式展示勘察成果,包括地质剖面图、岩土工程特性曲线图、水文地质参数表等。根据勘察结果,对工程项目的可行性、设计参数、施工方案等提出结论和建议。附件包括勘察过程中所使用的原始数据、测试报告、相关规范和标准等。在编制勘察报告时,应确保内容的完整性和准确性,以便为工程项目的顺利实施提供科学依据。同时,报告应结构清晰、语言简练,便于阅读和理解。

3.3.2 结论的合理性和可靠性

勘察报告中的结论必须基于准确、可靠的勘察数据。

这些数据应通过严谨的现场勘察、实验测试和数据分析获得,确保数据的真实性和有效性。在分析数据时,应采用科学、合理的分析方法。这些方法应与工程地质条件相匹配,能够准确反映地质特征和工程问题。勘察报告的结论应与现场实际情况相符,避免主观臆断。结论应基于充分的事实依据,对地质条件、水文地质条件、岩土性质等进行全面、客观的分析。结论的可靠性体现在其能够为工程设计和施工提供有效的指导。报告中的结论应具有普遍性和可重复性,确保在类似地质条件下具有参考价值。在勘察报告中,应对可能存在的风险进行评估,并提出相应的防范措施。风险评估应考虑地质条件、工程特点、施工环境等因素。报告中的建议应具有实用性,能够指导工程设计和施工。建议应结合实际情况,提出切实可行的解决方案。勘察报告的结构应清晰、逻辑严密,便于读者理解和查阅。报告应包括前言、勘察方法、数据分析、结论、建议、附件等部分。勘察报告的编制应符合国家和行业的相关规范和标准,确保报告的质量和权威性。

结论

复杂地质条件下岩土工程勘察面临地质结构复杂、水文条件多变、周边环境复杂、勘察数据难以获取等难点。针对复杂地质条件,可综合运用多种勘察手段,如钻探、物探、测试。加强勘察人员的技术培训,提高勘察人员的综合素质。采用先进的勘察设备,提高勘察数据的准确性和可靠性。结合工程实际情况,制定合理的勘察方案。在今后的工作中,应继续深入研究复杂地质条件下岩土工程勘察技术,为我国基础设施建设提供有力支持。

参考文献

- [1]王培星.探究复杂地质条件下岩土工程勘察技术的运用[J].中国住宅设施,2023,(11):49-51.
 - [2]杨君平.复杂地质条件下岩土工程勘察技术的运用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(32):163-165.
 - [3]韩超,孙晓卫.复杂地形地质条件下岩土工程勘察实践探讨[J].工程技术研究,2023,8(19):220-222.
 - [4]黄辉雄.复杂地质条件下岩土工程勘察设计和施工的质量控制因素分析[J].西部探矿工程,2023,35(10):1-3.
 - [5]薛荣,李建丽,吴昊.复杂地质条件岩土工程勘察工作及相关技术介绍[J].石材,2023,(10):100-102.
- 作者简介:陈启超(1988.04—),男,汉族,江苏省南京市人,工学学士,江苏省南京工程高等职业学校助教,研究方向:岩土工程、环境工程教学法。