

岩土工程勘察及应用

李文俊

贵州中建建筑科研设计院有限公司 贵州 贵阳 550006

摘要: 岩土工程作为应用科学的重要分支,其核心职能在于为工程设计提供关键的数据支持和科学依据。通过系统的勘察工作,能够深入了解岩土体的物理力学属性,进而为工程设计提供精确的参数依据。随着中国经济建设的蓬勃发展,城市建设的步伐也在不断加快,对岩土工程勘察技术的需求也日益增长。勘察技术的持续创新和进步,不仅提升数据的精度和可靠性,更为各类工程项目提供坚实的技术支撑,确保其安全性、稳定性和经济效益。岩土工程勘察技术的发展和运用,已经成为推动城市建设和发展的重要力量。

关键词: 岩土工程; 岩土勘察方法; 应用

1 岩土工程勘察概述

岩土工程勘察是土木工程领域中不可或缺的一部分,它涉及对地质环境、岩土体性质及其与工程结构相互作用的详细调查与研究。通过岩土工程勘察,工程师们能够获取准确的地质信息,进而为土木工程的设计、施工和维护提供科学依据。岩土工程勘察的核心目的是了解场地的岩土工程条件,包括地质构造、地层岩性、地下水状况、岩土体的物理力学性质等。勘察过程中,需要运用地质学、岩土工程学、土力学等多学科的知识和方法,通过野外调查、钻探取样、原位测试等手段,对场地进行详细的分析和评价。在岩土工程勘察中,工程师们需要关注岩土体的稳定性、变形特性以及承载力等方面的问题。这些问题直接关系到土木工程的安全性、经济性和耐久性。通过勘察,工程师们可以确定地基承载力、评价边坡稳定性、预测地下工程开挖对周围环境的影响等,为土木工程的设计和施工提供重要依据。随着科学技术的进步,岩土工程勘察技术也在不断发展。新的勘察方法和技术手段,如遥感技术、数值模拟、人工智能等,为岩土工程勘察提供了更加高效、精确的解决方案^[1]。这些技术的发展,不仅提高岩土工程勘察的效率和精度,也为土木工程的发展提供有力支撑。

2 岩土工程勘察的重要性

岩土工程勘察在土木工程中扮演着至关重要的角色。它是工程项目前期工作的基础,为后续的设计、施工和运营维护提供不可或缺的地质信息和数据支持。第一,岩土工程勘察有助于深入了解工程场地的地质环境和岩土体特性。通过详细的勘察,工程师可以获得关于土层厚度、岩土体的物理力学性质、地下水状况以及潜在的地质灾害风险等信息。这些数据为工程项目的规划和设计提供重要的参考依据,帮助工程师更加准确地

评估工程的安全性和可行性。第二,岩土工程勘察有助于预防地质灾害和确保工程安全。通过勘察,工程师可以及时发现和评估潜在的地质灾害风险,如滑坡、泥石流、地震液化等,从而采取相应的预防和治理措施。岩土工程勘察还可以提供准确的地基承载力和变形特性等信息,确保建筑物或构筑物的稳定性和安全性。第三,岩土工程勘察对于工程的经济性和效益也具有重要影响。通过详细的勘察,工程师可以更加准确地评估工程所需的材料、工期和成本等因素,从而制定更加合理和经济的工程方案。同时,岩土工程勘察还可以提供关于岩土工程维护和管理建议,确保工程在长期使用过程中保持良好的运行状态。

3 岩土工程勘察的主要内容与要点

3.1 地质勘察内容和方法

岩土工程勘察的首要任务是进行地质勘察,其核心目的在于详细了解工程场地及其周边区域的地质环境特征。这一过程通常包括地表地质调查、钻探取样、原位测试以及实验室分析等多个环节。地表地质调查是地质勘察的基础,主要通过野外观察和测量,收集场地表面的地质信息,如地形地貌、地层岩性、地质构造、风化程度等。钻探取样则通过钻孔获取地下岩土体的岩芯或土样,以便进一步分析岩土体的物理力学性质和分层情况^[2]。原位测试,如标准贯入试验、静力触探等,能够直接在岩土体原位测量其力学参数,为设计提供更为接近实际情况的数据支持。实验室分析则是对所取岩土样品进行室内试验,测定其物理性质(如密度、含水量、颗粒组成等)、力学性质(如抗压强度、抗剪强度等)和化学性质(如酸碱度、化学成分等),从而为工程的稳定性分析和设计参数的选取提供依据。地质勘察的方法和技术手段多种多样,选择何种方法取决于工程的具体

要求和场地的地质条件。例如,对于地形复杂的山地或丘陵地区,可能需要采用更为精细的地形测量和地质勘探手段;而对于软土、淤泥等软弱地层,则可能需要采用特殊的钻探技术和原位测试方法来获取准确的地质信息。

3.2 地基勘察及技术要求

地基是土木工程的重要组成部分,其稳定性和承载能力直接影响着建筑物的安全和使用寿命。地基勘察是岩土工程勘察中不可或缺的一环。地基勘察的主要任务是确定地基的岩土层分布、厚度、物理力学性质以及潜在的不良地质体(如软弱层、孤石、空洞等)。在此基础上,进一步评估地基的承载力和变形特性,为建筑物的设计、施工和运营维护提供科学依据。为实现这一目标,地基勘察通常采用多种方法和手段相结合的策略。首先,通过钻探取样和原位测试,获取地基岩土体的详细资料和力学参数。其次,结合地质勘察结果,对地基的稳定性进行评估,识别潜在的不良地质体和地质灾害风险。最后,根据评估结果,提出相应的地基处理措施和建议,如加固、桩基、地下连续墙等,以确保建筑物的安全和稳定。在地基勘察过程中,还应注意以下几点技术要求:一是要确保钻探取样的代表性和准确性,避免由于取样不当导致的数据偏差;二是要加强原位测试的质量控制,确保测试结果的可靠性和有效性;三是要结合工程实际和场地特点,制定合理的勘察方案和数据处理方法,以提高勘察的准确性和效率。

3.3 地下水勘察及水文地质参数分析

地下水勘察的主要目的是了解地下水的分布、埋藏条件、水位变化、水质特征以及与岩土体的相互作用等。这些信息对于评估地下水对工程的影响、制定防水和排水措施以及确保工程质量至关重要。为实现这一目标,地下水勘察通常采用井探、电法勘探、水文地质测绘等多种方法相结合的策略。第一,通过井探和水文地质测绘,了解地下水的分布和埋藏条件;第二,通过水位观测和水质分析,掌握地下水的动态变化和水质特征;第三,结合岩土体的物理力学性质,分析地下水与岩土体的相互作用及其对工程稳定性的影响。在水文地质参数分析方面,需要关注地下水的渗流场、应力场和化学场等多方面的因素。通过分析和计算渗透系数、给水度、水位降速等水文地质参数,可以深入了解地下水的运动规律和影响因素,为防水和排水设计提供科学依据^[1]。

4 岩土工程勘察在土木工程中的应用

4.1 岩土工程勘察在基础工程中的应用

在土木工程的基础工程中,岩土工程勘察起着决定性的作用。通过详细的岩土工程勘察,可以获取地基岩

土层的分布、厚度、物理力学性质等关键信息。这些信息直接决定了基础的选型和设计参数,如埋深、尺寸和配筋等。对于复杂的地质条件,如软弱地基、岩溶地区或地震活跃区,岩土工程勘察更是必不可少的。通过原位测试和实验室分析,可以评估地基的承载力和变形特性,进而为地基处理措施提供依据。同时,岩土工程勘察还可以揭示地下水情况,为基础工程的防水和排水设计提供关键数据。岩土工程勘察在基础工程中的应用,确保了建筑物或构筑物的稳定性和安全性。

4.2 岩土工程勘察在边坡工程中的应用

边坡工程是土木工程中常见的工程形式,如道路、铁路、水利等工程中的边坡防护和治理。岩土工程勘察在边坡工程中同样扮演着重要的角色。通过地质勘察和原位测试,可以评估边坡岩土体的稳定性,识别潜在的不良地质体和滑坡风险。岩土工程勘察还可以提供边坡岩土体的物理力学参数,为边坡的设计和治理提供科学依据。在边坡工程中,岩土工程勘察还可以用于监测边坡的变形和稳定性状况,及时发现和处理潜在的安全隐患。因此,岩土工程勘察在边坡工程中的应用,确保边坡的稳定性和安全性,保障土木工程的安全运行。

4.3 岩土工程勘察在地下工程中的应用

随着地下空间的不断开发利用,岩土工程勘察在地下工程中的应用也越来越广泛。地下工程如地铁、地下商场、地下管线等,对岩土工程勘察提出更高的要求。岩土工程勘察不仅需要了解地面以下的地质情况,还需要评估地下水对地下工程的影响。通过钻探取样和水文地质勘察,可以获取地下岩土体的详细信息和地下水的分布特征。这些信息为地下工程的设计和施工提供关键数据支持。同时,岩土工程勘察还可以评估地下工程的稳定性和变形特性,为地下工程的支护和加固设计提供依据^[4]。因此,岩土工程勘察在地下工程中的应用,确保了地下工程的安全性和稳定性,促进了地下空间的合理开发利用。随着科技的不断进步和土木工程领域的不断发展,岩土工程勘察技术也在不断更新和完善,为土木工程的安全、经济和高效发展提供了有力保障。

5 岩土工程勘察应用案例分析

5.1 典型岩土工程勘察案例介绍

以某高速公路建设项目为例,该项目位于地形复杂的山地区,沿线经过多种岩土地质条件,包括坚硬岩石、软弱土层和断裂带等。为了确保工程的安全性和稳定性,进行了详尽的岩土工程勘察。勘察工作首先通过地表地质调查,了解沿线地形地貌、地层岩性、地质构造等基本情况。随后,通过钻探取样和原位测试,深入

了解岩土体的物理力学性质、地下水状况以及潜在的不良地质体。在钻探过程中，特别注意不同地层之间的接触关系和岩层倾角等关键信息。原位测试则主要采用了标准贯入试验和岩石单轴抗压强度试验，以获取岩土体的力学参数。在数据分析阶段，勘察人员综合考虑了地质条件、地下水状况、施工条件等多方面因素，对岩土体的稳定性进行了综合评估。针对软弱土层和断裂带等不良地质体，提出相应的地基处理措施和建议。该项目的岩土工程勘察工作为后续的设计、施工和运营维护提供了重要依据。在实际施工过程中，勘察结果与设计参数相吻合，有效指导施工工作。项目完工后，运行状况良好，未出现明显的地质问题，充分证明岩土工程勘察的重要性和准确性。

5.2 不同岩土地质条件下的勘察要点

针对不同岩土地质条件，岩土工程勘察的要点也有所不同。在坚硬岩石地区，勘察重点应放在岩体的完整性、节理裂隙发育情况以及岩石的单轴抗压强度等方面。通过详细的钻探取样和原位测试，了解岩体的力学性质，为隧道、桥梁等工程的设计和施工提供科学依据。在软弱土层地区，勘察则需要关注土层的厚度、分布范围、物理力学性质以及潜在滑动面等情况。通过原位测试和实验室分析，评估土层的承载力和变形特性，为地基处理和基础设计提供关键数据。对于断裂带等特殊地质条件，勘察工作则需要特别谨慎。除了常规的钻探取样和原位测试外，还需要进行地震波速测试、地质雷达探测等手段，深入了解断裂带的性质、规模和活动情况。在此基础上，评估其对工程稳定性和安全性的影响，提出相应的处理措施和建议。勘察人员需要根据实际情况选择合适的方法和技术手段，确保勘察结果的准确性和可靠性。同时，随着科技的不断进步和岩土工程领域的不断发展，勘察技术和方法也在不断更新和完善，为岩土工程勘察工作提供有力保障。

6 岩土工程勘察技术创新与发展趋势

随着科技的不断发展和进步，岩土工程勘察技术正经历着前所未有的创新与变革。传统的勘察手段正逐渐

被新技术所替代，这不仅提高勘察的精度和效率，也为岩土工程的设计、施工和运营维护提供新的视角和解决方案。技术创新是岩土工程勘察领域发展的核心驱动力。近年来，无人机遥感、地球物理勘探、数值模拟等技术的应用逐渐普及，极大地拓宽了勘察的视野和深度。无人机遥感技术能够快速获取地形地貌、地质构造等关键信息，为工程决策提供快速、准确的数据支持。地球物理勘探技术则能够穿透地表，深入探测地下岩土体的分布和性质，为地下工程建设提供坚实的科学依据。数值模拟技术则能够模拟岩土体的受力状态和变形过程，为工程稳定性和安全性评估提供有力保障。未来，岩土工程勘察技术的发展将更加注重新兴学科交叉和融合。通过与地质学、工程力学、信息技术等学科的深度融合，能够更全面地理解岩土体的性质和行为，为工程设计和施工提供更加精确和高效的技术支持。同时，随着大数据、云计算等技术的不断发展，岩土工程勘察将更加注重新数据的处理和分析，从海量数据中提取有用的信息，为工程决策提供更加全面和准确的数据支撑。

结束语

岩土工程勘察作为土木工程领域不可或缺的一部分，对于确保工程的安全、稳定和经济效益具有重要意义。随着科学技术的不断进步和土木工程领域的快速发展，岩土工程勘察技术也在不断创新和完善。通过运用新技术、新方法和新手段，能够更加深入地了解岩土体的性质和行为，为工程设计和施工提供更加精确和高效的技术支持。

参考文献

- [1]何辉祥,蔡长发.岩土工程勘察质量的提高管控方法探讨[J].四川地质学报,2021,41(04):682-687.
- [2]马祥配.岩土工程勘察中存在的常见技术问题及解决方法[J].中国建筑金属结构,2021(08):104-105.
- [3]黄喜成.岩土工程勘察技术分析及应用探讨[J/OL].河南建材,2020(04):390-391.
- [4]黄文龙.岩土工程勘察方法及其与岩土设计的关系初探[J].河南建材,2020(02):337-338.