

岩土工程勘察技术研究

周 坤

中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司 河北 秦皇岛 066000

摘 要：岩土工程勘察是土木工程的基石，保障工程安全、可靠与经济。本文全面探讨了岩土工程勘察的基本程序，包括任务接受、勘察前准备、现场勘察、数据处理与分析及报告编制等各个环节。详细分析了岩土工程勘察技术及应用，这些技术正逐步改变岩土工程勘察的方式，提高勘察效率和准确性，提升岩土工程勘察工作的科学性和实用性，为工程建设提供坚实的技术支撑。

关键词：岩土工程；勘察；技术

引言：岩土工程勘察是土木工程领域中的一项重要技术，它主要研究地质、土壤、岩石等地质材料在工程中的力学性质和工程应用。岩土工程勘察不仅是工程设计施工的基础，还直接关系到工程的安全性、可靠性和经济性。本文将从岩土工程勘察的基本程序、分级标准、勘察技术、应用领域以及发展趋势等方面进行详细探讨。

1 岩土工程勘察的基本程序

1.1 接受任务

岩土工程勘察的第一步是接受任务，在这一阶段，勘察团队需要与项目委托方进行充分的沟通，明确勘察的目的、要求以及工程的基本信息。这包括工程的性质、规模、结构类型等，因为这些信息将直接影响到勘察的工作量和评价分析的内容。勘察团队还需要获取必要的依据资料，如委托任务书、场地地形图、工程布置图等，以便对勘察任务有一个全面的了解。

1.2 勘察前准备工作

岩土工程勘察前的准备工作是确保勘察工作顺利进行的重要环节，（1）需要明确勘察的目的、范围和要求，深入了解工程项目的性质、规模及建设地点，以便为后续工作提供明确的方向。（2）收集并分析相关地质、气象、水文等背景资料，包括地质图、地形图、历史地震记录等，以初步评估勘察区域的地质环境和潜在风险。准备必要的勘察设备和工具，确保它们处于良好状态，满足勘察需求。（3）组建专业的勘察团队，明确分工与职责，确保团队成员具备相应的专业知识和技能。

1.3 现场勘察

现场勘察是岩土工程勘察的核心环节，在这一阶段，勘察团队将采用勘探、取样、原位测试、室内试验等多种手段，对场地的岩土体进行深入的调查和研究。勘探孔的布置是现场勘察的关键之一，它需要根据工程

类型、场地条件等因素进行确定，以确保勘察数据的代表性和准确性。例如，在高层建筑的基础勘察中，勘探孔的深度和间距需要满足特定的要求，以准确反映岩土体的性质和分布^[1]。勘察团队还需要对取样的岩土体进行详细的描述和分类，以便后续的数据处理和分析。

1.4 数据处理与分析

现场勘察结束后，勘察团队需要对采集的数据进行整理和分析。这一阶段的目标是确定岩土体的物理力学性质、地下水位、地质构造等关键参数，为工程的设计和施工提供可靠的依据。数据处理和分析的方法多种多样，包括统计分析、图表绘制、数值模拟等。通过这些方法，勘察团队可以对岩土体的性质进行定量和定性的评价，揭示其空间分布和变化规律，为工程的稳定性和安全性评估提供有力的支持。

1.5 编制勘察报告

最后，根据勘察的结果和分析，勘察团队需要编制一份详细的勘察报告。这份报告是岩土工程勘察的最终成果，它将全面、准确地反映场地的工程地质条件、岩土参数、存在的问题及建议等内容。勘察报告的编制需要遵循相关的规范和标准，确保其科学性和实用性。同时，报告还需要具有清晰的结构和条理，以便项目委托方和工程设计人员能够轻松理解和使用。

2 岩土工程勘察技术

2.1 现场勘察

现场勘察是岩土工程勘察的基石，这一阶段的目标是全面了解场地的工程地质条件，为后续的设计和施工提供基础数据。（1）工程地质调查和测绘。勘察团队需要对场地的地形、地貌、地层、岩性、地质构造等进行详细的调查和测绘，以获取场地的基本地质信息。这些信息对于评估场地的稳定性和适宜性至关重要。（2）勘探。勘探孔的布置应根据工程类型和地质条件确定，以

确保勘探点的代表性和均匀性。例如，在高层建筑的基础勘察中，勘探孔的深度和间距需要满足特定的要求，以准确反映岩土体的性质和分布^[2]。通过勘探，勘察团队可以获取岩土体的层位、厚度、性质等关键信息。（3）采取土试样。土试样是室内试验的基础，其质量直接影响到室内试验结果的准确性。因此，勘察团队需要严格按照规范进行土试样的采集、包装和运输，以确保试样的代表性和完整性。

2.2 原位测试技术

原位测试是在岩土体所处的位置直接进行测试，以获取岩土体的力学参数。这种测试方法具有直接、准确、可靠等优点，是岩土工程勘察中不可或缺的一部分。（1）荷载试验。它通过施加荷载测定岩土体的承载力和变形特性。荷载试验的结果可以直接用于工程的设计和施工，是评估岩土体稳定性的重要依据。（2）圆锥动力触探试验。它利用圆锥探头在岩土体中贯入，通过测量贯入阻力和贯入深度来评定岩土体的密实度和强度。这种方法在砂土、粉土和黏性土等土层中都有广泛的应用。（3）标准贯入试验。它通过标准贯入器在岩土体中贯入，根据贯入阻力和贯入深度来评定岩土体的密实度和承载力。这种方法具有操作简单、结果直观等优点，在岩土工程勘察中得到了广泛的应用。（4）十字板剪切试验。它通过十字板在黏土中旋转来测定黏土的抗剪强度。这种方法在软土地基和堤防工程等领域具有广泛的应用价值。（5）旁压试验。是一种通过向岩土体中施加侧向压力来测定岩土体变形参数和承载力的原位测试方法。它可以直接在场地进行，无需取样，具有测试速度快、结果准确等优点。旁压试验在评估岩土体的稳定性和承载力方面具有重要的作用。

2.3 室内试验

室内试验是对采集的岩土样进行物理力学性质测试的重要手段，它包括颗粒分析、密度试验、压缩试验、抗剪强度试验等多种测试方法。通过这些测试方法，我们可以获取岩土体的颗粒组成、密度、压缩性、抗剪强度等关键参数，为评价岩土体的工程性质提供重要依据。（1）颗粒分析。它通过测量岩土体中不同粒径颗粒的含量来评定岩土体的颗粒组成。颗粒组成是评价岩土体工程性质的重要指标之一，它直接影响到岩土体的渗透性、压缩性、抗剪强度等特性。（2）密度试验。密度是岩土体的一个重要物理参数，它直接影响到岩土体的重量、体积和孔隙率等特性。通过密度试验，我们可以获取岩土体的密度值，为后续的工程设计和施工提供基础数据。（3）压缩试验和抗剪强度试验。压缩试验通过

测量岩土体在受压过程中的变形和强度特性来评定其压缩性。抗剪强度试验则通过测量岩土体在剪切过程中的抗剪强度来评定其稳定性^[3]。这两项试验的结果对于评估岩土体的承载力和稳定性至关重要。

4 岩土工程勘察的应用领域

4.1 地基处理与加固

地基处理与加固是岩土工程勘察的重要应用领域，在各类工程建设中，地基的稳定性和承载力是确保工程安全和使用寿命的关键因素。通过岩土工程勘察，可以对地基土的工程性质进行全面了解，包括土的颗粒组成、密实度、含水量、渗透性、压缩性等指标。这些指标对于确定地基处理方案、提高地基承载力和稳定性具有重要意义。在地基处理方面，岩土工程勘察可以为设计师提供科学依据，帮助他们选择合适的地基处理方法。例如，对于软土地基，可以采用换填、压实、排水固结等方法进行改善；对于岩石地基，则需要考虑岩石的破碎程度、风化情况等因素，采取相应的加固措施。通过科学的地基处理，可以有效提高地基的承载力和稳定性，确保工程的安全和使用寿命。

4.2 桩基工程

桩基工程是高层建筑、桥梁等工程中的重要组成部分，桩基作为建筑物或构筑物的基础，其稳定性和承载力对于整个工程的安全和使用寿命具有决定性影响。通过岩土工程勘察，可以对桩基持力层的岩土性质进行深入了解，包括岩土体的层位、厚度、强度、变形特性等指标。这些指标对于确定桩基类型、长度和布置方式具有重要意义。在桩基工程设计中，岩土工程勘察成果是设计师进行桩基选型和设计的重要依据。例如，对于软土地区的高层建筑，可以采用钻孔灌注桩或预制桩等类型，通过增加桩长和桩径来提高桩基的承载力；对于岩石地区，则可以考虑采用嵌岩桩等类型，充分利用岩石的承载力^[4]。岩土工程勘察还可以为施工单位提供详细的岩土参数和施工建议，确保桩基施工的质量和安全性。

4.3 基坑与地下工程

基坑与地下工程的建设通常涉及复杂的岩土环境和地质条件，如软土、砂土、岩石等。通过岩土工程勘察，可以查明基坑和地下工程的地质条件，包括岩土层的分布、厚度、强度、渗透性等指标，以及地下水位、土压力等环境因素。在基坑工程设计中，岩土工程勘察成果可以帮助设计师确定合理的基坑开挖方案、支护结构和降水措施。例如，对于软土地区的基坑工程，可以采用放坡开挖或设置土钉墙等支护结构来保持基坑的稳定性；对于岩石地区，则需要考虑岩石的破碎程度和风

化情况,采取相应的爆破或掘进方法。岩土工程勘察还可以为施工单位提供详细的施工建议和监测方案,确保基坑施工的安全性和质量。在地下工程设计中,岩土工程勘察成果同样具有重要意义。例如,在地铁隧道建设中,需要对隧道穿越的岩土层进行详细勘察,了解岩土的力学性质和稳定性,以确定合理的隧道开挖方法和支护结构。此外,岩土工程勘察还可以为地下管道的铺设、地下室的开挖等工程提供科学依据。

5 岩土工程勘察新技术应用

5.1 数字化技术的应用

数字化技术通过高精度传感器、无人机、遥感技术等先进设备,实现了对地质环境的快速、全面、准确的勘测。无人机搭载高精度传感器进行地质勘测是数字化技术的一个重要应用,无人机具有灵活性强、作业范围广、成本相对较低等优点。通过搭载各种高精度传感器,如光学相机、激光雷达、热成像仪等,无人机可以快速获取地形、地貌、植被覆盖等地质信息。这些数据为后续的地质分析和勘察设计提供了宝贵的资料。除了无人机,数字化技术还可以用于数据处理与分析。传统的数据处理方法往往依赖于人工,不仅效率低下,而且容易出错。而数字化技术可以通过自动化的数据处理流程,快速、准确地分析地质数据,提高勘察成果的准确性和可靠性。例如,利用三维建模技术,可以将地质勘测数据转化为直观的三维地质模型,帮助工程师更好地理解地质构造和岩土特性。

5.2 智能机器人的应用

智能机器人在岩土工程勘察中具有广泛的应用前景,在危险或难以到达的环境下,智能机器人可以代替人工进行现场勘测和数据采集,确保人员安全。例如,在陡峭的山坡、深邃的洞穴或有毒有害的环境中,智能机器人可以凭借其强大的越障能力和环境适应能力,完成各种复杂的勘察任务。智能机器人还可以进行高精度、高效率的钻探和取样工作。传统的钻探和取样方法往往依赖于人工操作,不仅效率低下,而且难以保证取样的准确性和一致性。而智能机器人可以通过精确的控制系统和先进的传感技术,实现钻探和取样的自动化和

智能化。这不仅提高了工作效率,还保证了取样的准确性和可靠性。

5.3 大数据分析 with 人工智能

大数据分析 with 人工智能是岩土工程勘察领域的新兴技术,通过利用大数据技术和人工智能算法,可以对海量的勘察数据进行深度分析和挖掘,提高勘察设计的精准度和效率。例如,在地质勘测过程中,会产生大量的地质数据,包括地形、地貌、岩土性质、水文条件等。这些数据传统上往往被简单地存储和归档,没有得到充分的利用。而利用大数据技术和人工智能算法,可以对这些数据进行深度分析和挖掘,发现其中的规律和趋势,为勘察设计提供更准确的地质依据。此外,人工智能算法还可以用于地质条件的预测和工程稳定性的评估。通过对历史地质数据和工程案例的学习和分析,人工智能算法可以建立起地质条件与工程稳定性之间的映射关系。当输入新的地质数据时,算法可以快速地预测出相应的工程稳定性状况,为工程师提供有价值的参考意见。

结语

岩土工程勘察技术是土木工程领域中的一项重要技术,对工程建设的安全性、可靠性和经济性具有重要影响。通过深入研究岩土工程勘察的基本程序、分级标准、勘察技术、应用领域以及发展趋势,可以不断提高勘察工作的质量和效率,为各类工程建设提供科学依据和技术支持。未来,随着科技的不断进步和工程建设的不断发展,岩土工程勘察技术将继续创新和完善,为工程建设保驾护航。

参考文献

- [1]陈彬.边坡治理工程中岩土工程勘察技术研究[J].四川建材,2023,49(5):42-44.
- [2]肖挺,程文芳.勘察技术在岩土工程施工中的应用研究[J].世界有色金属,2023(11):199-201.
- [3]屈鸣.综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用研究[J].现代工程科技,2023,2(6):97-100.
- [4]甘苗.基于数字化的岩土工程勘察技术研究[J].电脑爱好者(普及版),2020(6):138.