

岩土工程勘察技术研究

马世民

华北地质勘查局五一九大队 河北 保定 071000

摘要：随着科学技术的不断进步和工程建设规模的不断扩大，岩土工程勘察技术在现代工程实践中发挥着越来越重要的作用。该技术通过综合运用地质学原理、工程力学原理及测试技术原理，对岩土体的物理力学性质进行深入研究，为工程设计、施工及后期运营提供可靠的数据支持。岩土工程勘察技术的精准度与全面性，直接关系到工程的安全稳定性与经济效益，因此，对其进行深入研究与应用具有十分重要的现实意义。

关键词：岩土工程；勘察技术；应用

引言：岩土工程勘察技术是工程建设中的关键环节，它涉及对岩土体的深入研究和精准评价，为工程设计提供重要依据。随着科技的进步和工程规模的扩大，岩土工程勘察技术也在不断发展和完善。本文旨在深入研究岩土工程勘察技术的基本原理、方法及应用，探讨其在工程实践中的重要作用。通过本文的研究，期望能为提高岩土工程勘察技术的准确性和可靠性提供理论支持和实践指导，进而推动工程建设行业的健康发展。

1 岩土工程勘察技术基础

1.1 岩土工程勘察基本原理

岩土工程勘察的基本原理主要包括地质学原理、工程力学原理以及测试技术原理。地质学原理关注岩土体的成因、类型、分布及其变化规律，通过地质调查、钻探、挖掘等手段揭示地质构造和岩土体特征。工程力学原理则着重于岩土体的应力、应变关系，分析其在不同荷载和条件下的稳定性及变形特征。测试技术原理涉及各类试验方法的选择与应用，通过室内试验、原位测试等手段获取岩土体的物理力学参数。在岩土工程勘察过程中，需综合运用这些基本原理，结合工程实际情况，确定合适的勘察方案，以保证勘察成果的准确性和可靠性。同时，随着科技的进步和勘察需求的不断变化，勘察技术也在不断发展和完善，以适应更加复杂的地质条件和工程要求。

1.2 勘察技术标准与规范

岩土工程勘察工作需遵循一系列技术标准与规范，以确保勘察成果的质量。这些标准与规范通常由行业主管部门或权威机构制定，具有权威性和指导性。勘察人员在进行勘察工作时，应严格按照这些标准与规范执行，以确保勘察过程的规范性和成果的准确性。在勘察技术标准与规范中，通常包含对勘察方法、试验技术、数据处理和成果表达等方面的具体要求。例如，在钻探

方面，应明确钻探目的、钻孔布置原则、钻探工艺要求等；在试验技术方面，应规定试验类型、试验设备、试验步骤及数据处理方法等；在成果表达方面，应明确勘察报告的格式、内容、图件及表达方式等。此外，随着岩土工程勘察技术的不断发展，新的标准与规范也在不断制定和修订中。勘察人员应及时关注这些变化，更新自己的知识体系，以适应新的勘察需求和技术要求^[1]。

1.3 勘察常用仪器设备介绍

岩土工程勘察中使用的仪器设备种类繁多，它们的功能和用途各不相同，但都在提高勘察精度和效率方面发挥着重要作用。（1）钻探设备。钻探设备主要用于获取岩土体的实物样本和观察岩土层分布规律。常见的钻探设备包括各种类型的钻机、钻杆、钻头以及配套的泥浆循环系统等。钻探设备的选用应根据工程特点和地质条件来确定，以保证钻探过程的安全性和样本的代表性。（2）测试仪器。测试仪器主要用于对岩土体的物理力学性质进行原位测试和室内试验。常见的测试仪器包括静力触探仪、动力触探仪、剪切仪、三轴试验机等。这些仪器能够提供准确的岩土体参数，为工程设计和施工提供可靠依据。（3）还有一些辅助设备，如测量仪器、摄影设备、数据处理软件等。这些设备在勘察过程中发挥着重要作用，如测量钻孔坐标、记录地质现象、处理和分析勘察数据等。在使用这些仪器设备时，勘察人员应熟悉其操作方法和使用注意事项，确保设备的正常运行和数据的准确性。同时，还应定期对设备进行维护和保养，以延长其使用寿命和提高使用效率。

2 岩土工程勘察方法与技术

2.1 钻探技术

钻探技术作为岩土工程勘察中的核心方法之一，对于获取地下岩土层的真实信息具有不可替代的作用。该技术通过钻孔方式深入地下，直接取得岩土样本，进

而揭示地层的分布规律、物理力学性质及潜在的地质问题。钻探技术的分类丰富多样,常见的包括回转钻探、冲击钻探和振动钻探等。回转钻探凭借其高效率 and 适用性广泛,成为工程勘察中的首选。它通过钻头的旋转切削岩土体,并借助冲洗液将岩屑排出孔外,从而连续获取岩土样本。冲击钻探则更多地应用于坚硬岩层的钻探中,其利用冲击器的冲击力破碎岩石,达到深入钻探的目的。振动钻探则更适合于松散、易碎的地层,通过振动作用使钻头切入岩土体。在选择钻探设备时,必须综合考虑多种因素。钻探深度是决定设备规格的关键因素,不同深度的钻探需要配备不同功率和尺寸的钻机。同时,地层特点也是设备选择的重要依据,如岩层硬度、裂隙发育情况等都会影响到钻探设备的选择。此外,孔径需求也是不可忽视的因素,不同的勘察任务需要不同直径的钻孔。在实际钻探过程中,常常会遇到一些技术问题。例如,钻孔偏斜可能是由于地层不均一、钻头磨损或操作不当导致的,此时可以通过调整钻进参数、更换钻头或改进操作方法来解决问题。卡钻问题通常发生在硬岩或黏土地层中,可以通过增加冲洗液压力、调整钻进速度或使用解卡剂等方式解决。而掉钻则可能由于钻杆连接不牢固或地层坍塌引起,此时需要立即停止钻进,检查并加固钻杆连接,同时采取防止地层坍塌的措施。

2.2 挖掘技术

挖掘技术在岩土工程勘察中扮演着至关重要的角色,它通过直接的挖掘方式深入探究岩土体的物理力学特性及地质结构,为工程建设提供宝贵的现场资料。挖掘技术主要包括明挖和暗挖两种形式。明挖法常应用于浅部岩土层的勘察,通过人工或机械的方式直接挖掘获取岩土样本,此方法直观、简便,特别适用于小规模或地表附近的工程勘察。而暗挖法则多用于地下工程或深部岩土层的勘察,如隧道、地铁等项目的施工前期勘察。暗挖法通常涉及更为复杂的工程技术,如在狭窄空间内进行精确的挖掘作业,其对技术的要求更高。在挖掘过程中,安全始终是首要考虑的因素。挖掘前,必须深入了解工程所在地的地质条件和地下水情况,制定详尽的安全施工方案。挖掘作业应严格按照方案执行,确保挖掘进度的合理控制,避免过快挖掘导致边坡失稳或滑坡等安全事故的发生。同时,挖掘现场必须配备完善的安全设施,如安全网、防护栏等,为作业人员提供充分的安全保障^[2]。此外,挖掘技术的选择应充分考虑工程需求及实际地质条件。不同挖掘技术具有其特点和适用范围,选择时应结合工程规模、勘察深度、地层稳定性

等因素进行综合分析。同时,挖掘过程中应加强对岩土体的观察和记录,及时总结挖掘经验,为后续工程建设提供有力支持。挖掘技术在岩土工程勘察中的应用价值不可忽视。通过挖掘技术获取的地质资料,可以为工程设计和施工提供更为准确、全面的依据,有助于优化工程结构、提高施工效率,确保工程建设的顺利进行。

2.3 观测与监测技术

观测与监测技术在岩土工程勘察中占据举足轻重的地位,它们通过对岩土体进行的长期、连续观测,为工程的安全运营提供宝贵的数据支持。首先,观测项目的确定与布置是整个观测与监测工作的基础。这些项目应当紧密结合工程的特点和地质条件,确保观测结果能够真实反映岩土体的实际状态。常见的观测项目包括地表位移、地下水位、岩土体应力等。在布置观测点时,我们需综合考虑其代表性、可靠性以及观测的便利性,确保观测数据既全面又准确。监测设备与仪器的选择同样至关重要。不同的观测项目需要使用不同的监测设备。例如,对于地表位移的观测,我们可以选择全站仪或GPS等高精度测量设备;而对于地下水位的观测,则需要采用水位计等专用仪器。在使用过程中,我们必须定期对监测设备进行校准和维护,确保其始终处于最佳工作状态,从而保证观测数据的准确性和可靠性。此外,观测数据分析与处理是观测与监测技术中的核心环节。通过对观测数据的深入分析,我们可以揭示岩土体的变化规律和发展趋势,进而为工程的安全评估提供有力依据。数据处理方法多种多样,包括时序分析、统计分析、物理模拟等。在实际应用中,我们应结合具体情况选择合适的方法,以确保分析结果的准确性和有效性^[3]。

2.4 室内试验技术

室内试验技术作为岩土工程勘察的关键环节,在获取岩土体物理力学性质参数方面发挥着不可替代的作用。通过实验室内的精确测试和分析,我们可以得到准确可靠的数据,为工程设计提供有力的科学依据。室内土工试验种类繁多,根据具体需求和岩土体特性选择合适的方法至关重要。例如,在测定土的压缩性时,固结试验是一种常用的方法。通过模拟不同压力下的土体压缩过程,可以获取土的压缩系数、压缩模量等关键参数。对于土的抗剪强度测试,直剪试验和三轴试验则是常用的手段。这些试验能够模拟土体在剪切力作用下的行为,揭示其抗剪强度和变形特性。试验设备的操作与维护是保证试验准确性和可靠性的前提。操作人员必须熟悉设备的性能和使用方法,严格按照操作规程进行操作,避免人为因素导致的误差。同时,设备的定期维护

和保养也是必不可少的，这有助于保持设备的良好状态，确保试验数据的准确性和一致性。试验结果的解读与应用是室内试验技术的最终目的。通过对试验数据的分析和处理，我们可以得到岩土体的各项性能指标和参数，如土的密度、含水量、孔隙比等。这些参数对于工程设计和施工具有重要的指导意义。例如，在设计地基基础时，我们需要根据土的压缩性参数来确定基础的尺寸和埋深；在评估边坡稳定性时，土的抗剪强度参数则是关键依据。

3 岩土工程勘察技术在工程实践中的应用

3.1 岩土工程勘察技术在建筑物基础设计中的应用

在建筑物基础设计中，岩土工程勘察技术的应用至关重要。通过钻探、挖掘及室内试验等手段，勘察人员能够获取地基土的物理力学性质、承载力和变形特性等数据。这些数据是确定基础类型、尺寸和埋深的基础，直接关系到建筑物的稳定性和安全性。以某高层住宅楼为例，通过钻探和室内土工试验，发现地基土存在较厚的软弱层。基于此，设计方案中采用了桩基方案，通过增加桩长和直径，提高基础的承载力和稳定性。施工后，监测数据显示建筑物沉降均匀，基础稳定性良好，验证了岩土工程勘察技术的有效性和准确性。

3.2 在道路、桥梁工程勘察中的应用

在道路、桥梁工程中，岩土工程勘察技术的应用同样重要。道路和桥梁作为交通基础设施，其稳定性和耐久性对于保障交通安全具有重要意义。在道路工程中，勘察技术有助于确定路基的填料类型、压实标准和排水方案。例如，在某高速公路工程中，通过勘察发现沿线存在多处软弱地基，需要采取换填、加固等措施。根据勘察结果，设计方制定了针对性的处理方案，有效提高了路基的稳定性和承载能力。在桥梁工程中，勘察技术则用于评估桥墩和桥台的稳定性和承载力。通过钻探和测试，可以确定岩石或土层的物理力学性质，为桥墩和桥台的设计提供依据。此外，勘察技术还有助于确定桥梁的跨越方案和施工方法，确保桥梁的安全性和经济性。

3.3 在水利水电工程勘察中的应用

水利水电工程涉及水库、水电站、堤防等关键设

施，其安全性和稳定性对于保障人民生命财产安全具有重大意义。岩土工程勘察技术在水利水电工程中的应用主要体现在库区地质勘察、坝基处理、边坡稳定性分析等方面。在库区地质勘察中，勘察技术用于查明库区地质构造、地层岩性、岩溶发育情况等，为水库的蓄水能力和渗漏风险评估提供依据。坝基处理方面，通过勘察可以确定坝基的承载力和变形特性，为坝体设计和施工方案提供基础数据。此外，在边坡稳定性分析中，勘察技术有助于识别潜在滑坡和崩塌区域，为边坡治理和防护措施的设计提供支持。

3.4 在其他领域的应用案例与效果分析

除了建筑物、道路、桥梁和水利水电工程外，岩土工程勘察技术还在其他领域得到了广泛应用。例如，在矿山工程中，勘察技术用于评估矿体稳定性和开采条件；在地下工程如地铁、隧道等项目中，勘察技术则用于确定地层分布、地下水条件以及可能存在的地质灾害风险。这些应用案例表明，岩土工程勘察技术在不同工程领域均具有不可替代的作用。通过准确获取岩土体的物理力学性质和数据信息，为工程设计、施工和运营提供可靠依据，有效保障各类工程的安全稳定和经济性。

结束语

岩土工程勘察技术研究在工程建设领域的重要性不言而喻。随着科技的不断进步和实践经验的积累，我们有理由相信，这一领域的技术和方法将持续发展和完善。本文的研究只是对这一领域的一个初步探索，未来还有更多的未知等待我们去发掘。希望未来能有更多的研究者投入到岩土工程勘察技术的研究中，共同推动这一领域的进步和发展，为工程建设的安全和效益提供更有力的保障。

参考文献

- [1]刘亚兰.土工试验在岩土工程地质条件勘察中的应用[J].西部探矿工程,2022,(09):28-30.
- [2]岳小飞.复杂地质条件下岩土工程勘察技术的运用[J].有色金属设计,2022,(03):117-120.
- [3]郑坚持.岩土工程勘察中的水文地质危害及预防措施[J].江苏建材,2022,(04):60-62.