

岩土工程中岩土勘察方法应用

胡兆元

江苏筑宇工程技术有限公司 江苏 扬州 225000

摘要：岩土工程勘察是确保工程安全、优化设计和控制成本的重要环节。本文探讨了岩土工程中岩土勘察方法的应用。阐述了岩土工程勘察的重要意义，介绍了岩土勘察的流程与要求，以及地质测绘、勘探方法、原位测试技术、室内实验、现场检验与监测技术在岩土勘察中的具体应用，旨在为岩土工程师提供实用的勘察方法指导，促进岩土工程的可持续发展。

关键词：岩土工程；岩土勘察方法；应用

引言：随着城市化进程的加速和基础设施建设的不断推进，岩土工程勘察的重要性日益凸显。本文旨在探讨岩土勘察方法在岩土工程中的应用，为岩土工程师提供实用的勘察方法指导。通过对各种勘察方法的详细介绍和综合应用分析，将为岩土工程的可持续发展提供有力支持。

1 岩土工程勘察的意义

岩土工程勘察不仅是工程设计与施工的基础，更是确保工程安全、经济、可行的关键环节。以下从几个方面详细阐述岩土工程勘察的重要性。（1）提供科学依据。通过详细的勘察工作，可以全面了解工程场地的地质条件、岩土体性质、地下水状况等关键信息。这些信息是工程设计的基础数据，直接影响工程结构的安全性、稳定性和经济性。对于高层建筑或大型桥梁等重要工程，准确的岩土工程勘察能够揭示地基的承载力、变形特性以及可能存在的地质灾害风险，为设计合理的地基处理方案和结构形式提供有力支持。（2）有助于预防地质灾害。地质灾害如滑坡、泥石流、地面塌陷等，往往给人们的生命财产安全带来严重威胁。通过岩土工程勘察，可以及时发现并评估潜在的地质灾害风险，为采取必要的防治措施提供依据。这可以减少灾害的发生概率，能在灾害发生时最大限度地降低损失。（3）能优化工程施工方案。在勘察过程中，可以了解工程场地的地形地貌、岩土体分布及性质等，为施工方案的制定提供重要参考^[1]。在基坑开挖、地基处理等施工过程中，根据勘察结果选择合适的施工方法和设备，可以确保施工的安全性和效率。（4）是工程投资控制的重要手段。通过准确的勘察，可以合理确定工程规模和投资预算，避免因地质条件不明或误判而导致的投资浪费和工期延误。勘察结果还能工程后期的运营和维护提供重要依据，确保工程的长期稳定运行。

2 岩土工程勘察的流程与要求

2.1 岩土工程勘察的流程

岩土工程勘察的基本流程主要包括以下几个步骤：（1）前期准备。在勘察工作开始之前，要进行充分的准备工作。包括收集和分析工程场地的相关资料，如地形图、地质图、气象资料等，以了解工程场地的初步情况。同时要明确勘察的目的、任务和要求，制定详细的勘察计划和方案，确定勘察的范围、深度和方法。（2）现场勘察。在这一阶段，勘察人员要按照勘察计划和方案，对工程场地进行实地勘察。勘察内容主要包括地质测绘、勘探、原位测试、室内实验等^[2]。地质测绘是通过现场观察和测量，揭示工程场地的地质构造、地层分布和岩土体性质。勘探则是通过钻探、井探、槽探等方法，获取地下岩土体的样品和资料。原位测试是在现场对岩土体进行直接测试，以获取其物理力学性质。室内实验则是在实验室对岩土体样品进行试验，以进一步了解其性质和行为。（3）资料整理与分析。完成现场勘察后，要对收集到的资料进行整理和分析。包括将现场勘察数据、实验数据进行整理，绘制相关图表，进行统计分析等。通过对资料的分析，可以揭示工程场地的地质特征和岩土体性质，为工程设计提供科学依据。

2.2 岩土工程勘察的要求

岩土工程勘察的要求主要包括以下几个方面：（1）准确性。勘察结果必须准确可靠，能够真实反映工程场地的地质特征和岩土体性质。这要求勘察人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验，严格按照勘察规范和标准进行操作。（2）全面性。勘察工作要全面覆盖工程场地的所有关键区域和关键地层，确保不遗漏任何可能影响工程安全的地质因素。（3）及时性。勘察工作在工程设计和施工之前及时进行，以便为工程设计提供及时、准确的地质资料。（4）针对性。勘察工作应根据工程特

点和场地条件,有针对性地选择勘察方法和手段,确保勘察结果能够满足工程设计和施工的具体需求。(5)经济性。在确保勘察质量和满足工程需求的前提下,勘察工作应合理控制成本,提高勘察效率,实现经济效益和社会效益的最大化。

3 岩土勘察方法在岩土工程中的应用

3.1 地质测绘在岩土勘察中的应用

地质测绘其核心在于通过实地观测和测量,揭示工程场地的地质特征和岩土体性质。这一过程中,以下多种技术的应用至关重要。(1)地理信息技术的运用提升了地质测绘的效率和准确性。借助卫星技术和GPS定位,测绘人员可以实时获取工程场地的地质信息,包括地形地貌、地层分布、岩土特性等。这些数据为后续的岩土勘察提供了重要的基础资料。(2)遥感技术的应用进一步增强了地质测绘的能力。通过遥感图像,可以直观地观察到工程场地的地质构造、不良地质现象等,为岩土勘察提供了直观的视觉依据。遥感技术还可以提高图像的分辨率,使得测绘结果更加精确。(3)数字化技术的引入也极大地推动了地质测绘的发展。通过数字化绘图技术,可以将测绘数据快速转化为地质图纸,为工程设计提供了直观的参考。数字化技术还可以实现数据的自动化处理和共享,提高了岩土勘察的效率和准确性。

3.2 勘探方法在岩土勘察中的应用

3.2.1 钻探技术

钻探技术,作为岩土勘察的基石,通过机械或人工方式在地下形成钻孔,宛如一双深入地下的“眼睛”,揭示岩土体的真实面貌。其应用之广,几乎涵盖了岩土勘察的所有方面。在地层划分与岩土体识别上,钻探技术通过钻孔取芯,可以清晰地看到地下岩层的分层情况,每一层岩土的颜色、结构、成分乃至节理发育情况都尽收眼底。这些信息结合后续的实验室分析,为准确识别岩土体类型、性质和分布提供了强有力的支持。通过钻探可以获取地基岩层的岩性、厚度、强度等关键参数,这些参数是计算地基承载力、评估地基稳定性的基础。在高层建筑、桥梁、隧道等大型工程项目中,地基承载力的准确评估直接关系到工程的安全性和经济性。钻探技术在地下水探测方面也发挥着重要作用。在钻探过程中可以观测到地下水的存在、水位高低以及渗透性情况。特别是在地下水位较高、渗透性较强的地区,更需密切关注地下水的动态变化,以制定相应的防水、排水措施。钻探技术还在地质灾害风险预测中发挥作用。通过揭示地质构造信息,如断层、褶皱等,可以预测潜在的地质灾害风险,如滑坡、泥石流等。

3.2.2 井探与槽探技术

井探与槽探技术,作为两种较为直观的勘探方法,通过开挖井或槽来直接观察和研究地下岩土体的特性,在揭示地表或近地表地质构造和岩土体特性方面,却具有独特的优势。(1)井探技术主要用于揭露地下较深处的岩土体情况。当钻探技术受到地表条件限制时,如地表覆盖层较厚、地形复杂等,井探技术便成为首选^[3]。通过井探可以获取更为详细的岩土体信息,如颜色、结构、节理发育等,这些信息对于进一步了解地下岩土体的物理力学性质具有重要意义。(2)槽探技术则主要用于揭露地表或近地表的地质构造和岩土体特性。通过开挖槽沟,可以直观地观察到地质断层的走向、产状以及岩土体的层理、节理等构造特征。槽探技术还常用于地质灾害点的详细调查,如滑坡体的厚度、物质组成和滑动面特征等,为防灾减灾提供科学依据。

3.2.3 物探技术

物探技术,作为岩土勘察中的一股新兴力量,以其非破坏性、高效率、低成本等优点而备受青睐。它利用岩土体的物理性质差异,通过测量地球物理场的变化来推断地下岩土体的分布和性质。在地层划分与构造识别方面,物探技术具有独特的优势。通过测量电磁场、重力场等地球物理场的变化,揭示地下岩层的分层、褶皱、断裂等构造特征。地下水探测通过测量地下水的电磁特性、温度梯度等参数,可以探测地下水的赋存状态、水位变化、渗透性等。物探技术还能在岩土体性质评估方面发挥作用。通过测量岩土体的电阻率、密度、磁化率等物理参数,间接评估岩土体的物理力学性质,如强度、变形模量等。物探技术在环境岩土工程中也展现出巨大潜力,如对污染场地的快速筛查和定位。其高效的数据采集与分析能力,为岩土工程勘察带来了革命性的改变,提高了勘察效率与准确性,降低了对环境的影响,是岩土工程领域不可或缺的技术手段。

3.2.4 洞探技术

洞探技术,堪称岩土勘察领域的“显微镜”,它专注于复杂地质环境下的地下探索。在地下洞穴、隧道及大型地下工程中,洞探技术以其独特的方式,揭示着岩土体的秘密。该技术通过精心开挖的小型洞穴或隧道,为工程师们提供了一个直接观察地下世界的窗口。在这里,岩土体的结构、构造、岩性等关键特征一览无余,为工程设计与施工提供了直观且精确的地质信息。洞探技术的魅力在于其直观性,在于其能够在复杂地质环境下进行原位测试与取样。洞探技术还是地质灾害点调查的重要工具。在滑坡体内部结构、岩溶洞穴分布与发育

规律等方面,洞探技术以其独特的优势,为防灾减灾提供了宝贵的科学依据。洞探技术还可以结合其他勘察手段,如地质雷达、地震波探测等,形成综合勘察体系,进一步提升勘察精度与效率。

3.3 原位测试技术在岩土勘察中的应用

原位测试技术,通过直接在工程现场对岩土体进行测试,获取其物理力学性质参数,为工程设计提供关键依据。该技术具有非破坏性、高效性和经济性的优点,还能在真实环境下反映岩土体的实际状态,因此,在岩土勘察中得到了深化应用。在原位测试技术中,静力触探(CPT)、标准贯入试验(SPT)和旁压试验(PMT)等是最为常用的方法。静力触探通过测量探头在岩土体中贯入时的阻力,来评估岩土体的密度、强度和变形特性。标准贯入试验则是利用一定质量的重锤,将标准贯入器击入岩土体中,通过击数来间接判断岩土体的密实度和强度。旁压试验则是通过向岩土体中注入流体,测量岩土体的应力和变形,从而评估其承载力和变形模量^[4]。这些原位测试技术,能够为工程设计提供准确可靠的岩土体参数,能揭示岩土体的空间分布特征和变化规律,为地质灾害预测和防治提供科学依据。

3.4 室内实验在岩土勘察中的应用

室内实验通过模拟地下环境,对采集的岩土样本进行系统的物理、力学和化学性质测试,为工程设计和施工提供精确的数据支持。在岩土勘察中,室内实验的应用主要体现在以下几个方面:(1)通过对岩土样本进行密度、含水量、孔隙比等基本物理性质测试,可以了解岩土体的基本特性,为后续的力学性质分析提供基础。(2)利用直剪试验、三轴压缩试验等力学性质测试方法,可以评估岩土体的强度、变形特性和承载力,为地基处理、边坡稳定等工程设计提供关键参数。(3)室内实验还可以进行岩土体的化学性质分析,如酸碱度、有机质含量等,为评估岩土体的环境效应和工程耐久性提供依据。室内实验的结果受到多种因素的影响,如样本的代表性、实验条件的控制等。在进行室内实验时要严格遵守操作规程,确保实验结果的准确性和可靠性。

3.5 现场检验与监测技术在岩土勘察中的应用

现场检验与监测技术,作为岩土勘察中的重要环节,提高了岩土勘察的准确性和效率,为工程的安全性和稳定性提供了有力保障。在岩土勘察过程中,现场检验技术通过对勘察结果进行审查和对工程质量进行检测,确保施工质量和安全。这些检验数据能够推算出工程技术的相关参数,为施工设计方案提供优化依据。现代技术的引入,如高精度测量仪器和数据分析软件,使得现场检验更加精确和高效。监测技术通过荷载监测、施工岩土反应力性状的监测、环境监测以及施工和运营结构物的监测,可以实时掌握岩土体的动态变化。这些监测数据为工程技术参数的修正和工程设计的优化提供了关键信息。特别是在复杂地质环境下,监测技术的应用能够及时发现潜在的地质问题,确保工程的安全性和稳定性。现场检验与监测技术的应用还体现在与数字化技术的融合上。通过引入数字化监测系统和数据分析平台,可以实现对岩土体变化的远程监控和实时预警。

结束语:岩土勘察方法在岩土工程中的应用具有重要意义。地质测绘、勘探方法、原位测试技术、室内实验和现场检验与监测技术等方法的综合应用,为岩土工程提供了全面、准确的岩土信息。通过不断优化勘察方法和提高勘察质量,可以为工程设计和施工提供更加可靠的依据,确保工程的安全性和稳定性。未来岩土勘察方法将继续创新和发展,为岩土工程的可持续发展贡献力量。

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]叶起行.岩土工程勘察质量控制方法的探讨[J].绿色环保建材,2020(12):171-172.
- [4]陈友栋.岩土工程勘察设计和施工过程中的地质问题分析[J/OL].世界有色金属,2019(07):263-264.