

岩土工程勘察技术研究

何明明

山西华冶勘测工程技术有限公司 山西 太原 030000

摘要：岩土工程勘察是工程建设的基石，涵盖场地、地质、水文、地形地貌等多方面的勘察内容。通过工程地质测绘、勘探取样、原位测试与室内试验、现场检验监测等技术手段，为工程建设提供详尽的地质信息。本文探讨了岩土工程勘察技术在建筑物建设、岩土环境防灾、环境改造等领域的具体应用，并分析了原位测试技术、计算机分析技术以及新技术应用与推广的创新与发展趋势，强调了岩土工程勘察在保障工程安全、提高建设效率方面的重要作用。

关键词：岩土工程；勘察技术；研究

引言：岩土工程勘察作为工程建设的先行者，其重要性不言而喻。它通过对地质条件的全面摸排，为工程设计与施工提供科学依据。随着科技的进步，岩土工程勘察技术也在不断创新与发展，涌现出诸多新方法、新技术。本文旨在探讨岩土工程勘察的内容、主要技术方法及其具体应用，并分析其创新与发展趋势，以期为工程建设领域提供更加科学、高效的勘察服务，推动岩土工程勘察技术的持续进步。

1 岩土工程勘察内容

1.1 场地勘察

场地勘察是岩土工程勘察的起点，它要求勘察人员深入现场，对工程建设地点的整体环境进行全面了解。这包括但不限于土地利用现状的调研，即分析当前土地的使用性质、权属关系及潜在的土地利用冲突；地形地貌的详尽描述，通过地形图、高程数据等资料，勾勒出场地的三维形态，为后续的工程布局提供基础；气候条件的考察，关注温度、降水、风向风速等自然因素，评估其对工程施工及运营的影响；以及交通状况的调研，分析现有交通网络对物料运输、人员进出的便利性，以及是否需要构建临时交通设施。

1.2 地质勘察

地质勘察是岩土工程勘察的核心部分，旨在揭示工程建设地点的地质构造特征，为工程稳定性评估提供依据。这包括地质构造的详细调查，如断层、褶皱等地质结构的识别与定位；岩层分布的绘制，明确不同岩层的类型、厚度及空间分布关系；地层厚度的测量，了解各层土壤的厚度变化，为地基处理提供依据；以及地下水位的精确测定，分析地下水的流向、流速及补给来源，评估其对工程施工及地下结构安全的影响^[1]。

1.3 水文勘察

水文勘察聚焦于工程建设地点的水文地质条件，旨在揭示地下水与地表水的相互作用及其对工程的影响。这包括地下水位的长期监测，了解水位随季节、降雨等因素的变化规律；水文地质结构的分析，识别含水层、隔水层及其空间分布；以及水文地质特征的总结，如渗透系数、水质分析等，为地下水控制方案的设计提供数据支持。

1.4 地形地貌勘察

地形地貌勘察侧重于分析地形起伏、坡度变化等地貌特征对工程建设的影响。通过地形图的解读与现场踏勘，识别可能存在的滑坡、泥石流等自然灾害风险区；评估地形对土方工程量的影响，为成本预算提供依据；考虑地形对排水系统、道路布局等工程设计的限制与要求。

1.5 土壤与岩石力学试验

土壤力学试验和岩石力学试验是岩土工程勘察中不可或缺的一环，通过实验室测试与现场原位测试相结合的方式，获取土壤与岩石的力学性质参数。这包括土壤的密度、含水量、抗压强度、抗剪强度等指标，以及岩石的硬度、弹性模量、抗拉强度等，为地基处理、边坡稳定分析、隧道开挖等工程设计提供科学依据。

1.6 地下水位监测与地质灾害勘察

地下水位监测是确保工程安全的重要手段，通过连续监测地下水位的变化，及时发现潜在的地下水渗漏、涌水等问题，为工程防水设计提供动态数据。地质灾害勘察则是对勘察区域内可能发生的滑坡、崩塌、泥石流等灾害进行全面评估，提出有效的防治措施，确保工程选址的安全性与稳定性。

1.7 土工勘察与环境地质勘察

土工勘察关注于勘察区域内土工材料的性质与工程特性，为土体的合理利用与改良提供指导。环境地质勘察则

是对整个勘察区域的环境地质条件进行综合评估,包括水文地质环境、地质灾害环境、土地利用环境及岩土工程环境等,旨在实现工程建设与环境保护的和谐共生。

2 岩土工程勘察的主要技术方法

2.1 工程地质测绘

工程地质测绘是岩土工程勘察的首要步骤,通过宏观的观察与描述,为后续的深入勘探奠定基础。这一工作通常在勘察初期进行,利用地质学、工程地质学的理论知识,对地表的地质体和地质现象进行细致的观察和记录。工程师们会徒步穿越勘察区域,或利用无人机、遥感技术等现代手段,捕捉地表的每一寸细节,从岩石的出露、土壤的色泽到地形的起伏,都是他们关注的重点^[2]。在收集到足够的地表信息后,会将这些信息转化为地形图上的标注,绘制出工程地质图。不仅展示了地表的地质构造,还通过推断和解释,揭示了地下的地质条件。工程地质图上的每一条线、每一个符号,都是工程师们对地质条件的深刻理解和精准表达。它不仅是后续勘探工作的指南,更是工程分区与评价的重要依据,为工程师们提供了宏观的地质背景,帮助更好地规划勘察方案,确定勘探深度和位置。

2.2 勘探与取样

勘探工作通过探井、探槽、钻探和地球物理勘探等多种方法,深入地下,获取地质数据。探井和探槽是直观了解地下地质情况的方式,能够直接观察到地层的分层、岩石的性状和土体的结构。钻探则是岩土工程勘察中最常用的勘探方法,它通过钻孔的方式,深入地下数十米甚至数百米,获取地层的连续剖面信息。钻探过程中,会利用取心钻具,从钻孔中取出地层样品,而地球物理勘探,如电阻率法、电磁法、地震勘探等,则是利用物理原理,探测地下地质体的物理性质,推断其形态和分布,为工程师们提供了另一种“透视”地下的视角。取样是勘探工作的重要组成部分,它通过对选取的试样进行一系列物理性质试验、压缩固结试验、抗剪强度试验、动力性质试验和岩石试验等,获取岩土体的力学性质参数。这些参数是评价岩土体稳定性、承载力、变形特性等的关键指标,为工程设计和施工提供了科学依据。

2.3 原位测试与室内试验

原位测试与室内试验是岩土工程勘察中不可或缺的一环,它们为工程师们提供了评价岩土体性质的直接数据。原位测试是在岩土体原地进行的试验,它模拟了岩土体在实际工程中的受力状态,因此其结果更加接近工程实际。静力触探、动力触探、标准贯入试验、十字板剪切、旁压试验、静载试验等,都是常见的原位测试

方法。它们通过不同的测试手段,获取岩土体的强度、变形、渗透性等参数,为工程师们提供了评价岩土体稳定性和承载力的直接依据。室内试验则是在实验室条件下,对取样得到的岩土体进行的一系列试验。与原位测试相比,室内试验能够更精确地控制试验条件,获取更全面的岩土体性质参数。土的物理性质试验、压缩固结试验、抗剪强度试验、动力性质试验以及岩石试验等,都是室内试验的重要组成部分^[3]。它们通过精确的测量和分析,揭示了岩土体的微观结构和力学性质,为工程设计和施工提供了更加科学的依据。

2.4 现场检验与监测

现场检验与监测确保了勘察成果的准确性和工程的安全性,现场检验主要是在施工阶段,对先前岩土工程勘察成果的验证核查。工程师们会对比勘察成果与实际施工情况,检查是否存在偏差或遗漏,及时调整施工方案,确保工程的安全进行。岩土工程施工监理和质量控制也是现场检验的重要组成部分,它们通过监督施工过程,确保施工质量和安全。现场监测则是对施工过程和运营阶段岩土体反应性状的实时监测。它包括对施工作用和各类荷载对岩土反应性状的监测、施工和运营中的结构物监测以及对环境影响的监测等方面。通过安装监测仪器,如测斜仪、应力计、水位计等,工程师们能够实时获取岩土体的变形、应力、水位等变化数据,及时发现潜在的安全隐患,为工程的长期安全运营提供保障。

3 岩土工程勘察技术的具体应用

3.1 岩土环境防灾

随着人类活动范围的扩大和自然环境的变化,地质灾害的发生频率逐年上升,成为威胁人类生命财产安全的重要因素。地震、滑坡、泥石流等地质灾害往往与地质构造和地下水密切相关,而岩土工程勘察技术正是揭示这些关系、预测灾害发生的有效手段。在地质灾害频发的地区,利用岩土工程勘察技术,对地质构造进行详细的调查与分析,识别潜在的地质灾害风险区。通过对地下水的监测与分析,了解地下水的动态变化及其对地质灾害的影响机制。这些勘察工作为制定科学的预警系统和灾害应急预案提供了重要依据,能够在灾害发生前及时发出预警,减少人员伤亡和财产损失。在灾害发生后,岩土工程勘察技术同样发挥着重要作用。通过对灾害现场的详细勘察,工程师们能够准确评估灾害的范围与程度,为灾后修复和重建提供详实的数据支持。这些勘察数据不仅有助于制定合理的修复方案,还能够为未来的防灾减灾工作提供宝贵的经验借鉴。

3.2 岩土环境改造

岩土工程勘察技术的应用并不仅限于新建工程，它在岩土环境改造中同样发挥着重要作用。在城市旧城改造和土地利用规划中，岩土工程勘察成为了解原有地质和人工痕迹、制定合理改造方案的重要依据。通过岩土工程勘察，工程师们能够全面了解改造区域的地质条件、土壤性质、水文地质条件及地下水状况等关键信息。这些信息对于制定科学的改造方案至关重要，它们决定了改造工程的可行性、安全性及经济性。此外，岩土工程勘察技术还能够为改造工程中的环境保护提供有力支持^[4]。通过对地下水的监测与分析，能够制定科学的地下水保护措施，避免改造工程对地下水环境的破坏；通过对土壤性质的评估，能够制定合理的土壤改良方案，提高土壤的肥力和生态功能。

4 岩土工程勘察技术的创新发展

4.1 技术融合与集成化

在岩土工程勘察的广阔舞台上，技术融合与集成化正成为推动行业进步的关键力量。信息技术的飞速发展，为传统勘察手段注入了新的活力。遥感技术以其广阔的视野和高效的数据采集能力，为岩土工程勘察提供了宏观的地质背景信息；地理信息系统（GIS）则像一座桥梁，将各类地质数据无缝连接，实现了空间信息的可视化与综合分析；无人机技术与三维激光扫描技术的结合，更是将勘察的精度与效率提升到了新的高度。这些技术的深度融合，构建了一个多维度、多层次的综合勘察体系，使得工程师能够以前所未有的视角洞察地质构造，为工程设计与施工提供了更加精准、全面的地质依据。

4.2 智能化与自动化

智能化与自动化技术的引入，标志着岩土工程勘察进入了一个全新的智能化时代。人工智能（AI）的崛起，特别是机器学习与深度学习算法的应用，让勘察数据的处理与分析变得更为高效与精确。AI能够自动识别地质结构特征，预测潜在的地质灾害风险，为工程师提供了科学的决策支持。物联网（IoT）技术的融入，使得岩土体的动态监测成为可能。通过实时监测与数据传输，工程师可以即时掌握岩土体的变化情况，为工程施工过程中的安全预警与风险控制提供了有力保障^[5]。智能化与自

动化的结合，不仅极大地提升了勘察的效率和精度，更为工程的安全性及可控性筑起了一道坚实的防线。

4.3 绿色化与可持续发展

在全球气候变化与资源日益紧张的双重挑战下，绿色化与可持续发展成为了岩土工程勘察技术发展的必然选择。绿色化勘察不仅要求减少勘察过程中对环境的破坏，更倡导采用环保型勘察方法和技术。低影响开发（LID）理念的引入，为勘察作业提供了更加生态友好的解决方案；可再生能源的利用，如太阳能供电的勘察设备，降低了勘察作业的能耗与碳排放。此外，勘察报告中对于项目长期环境影响的评估与绿色、生态友好工程设计方案的提出，更是将环境保护理念贯穿于勘察工作的始终。绿色化勘察不仅是对全球环保号召的积极响应，更是行业转型升级、提升竞争力的必由之路。

结语

岩土工程勘察技术的创新与发展，为工程建设提供了更加精准、可靠的地质信息支持。通过原位测试技术、计算机分析技术以及新技术的不断推广与应用，岩土工程勘察的效率和准确性得到了显著提升。未来，随着科技的持续进步和勘察技术的不断完善，岩土工程勘察将在更多领域发挥重要作用，为工程建设的科学性、安全性和经济性提供更加坚实的保障。我们期待岩土工程勘察技术能够不断突破，为构建更加美好的工程世界贡献力量。

参考文献

- [1]李鸾飞.基于复杂地形地质条件的岩土工程勘察技术研究[J].中国金属通报,2024(7):140-142.
- [2]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.
- [3]张浩.软土、填土的岩土工程勘察技术研究[J].建材发展导向(下),2022,20(5):109-111.
- [4]彭浩.基于数字化的岩土工程勘察技术研究[J].大科技,2023(7):90-92.
- [5]郭晶晶.深基坑岩土工程勘察技术研究[J].黑龙江科学,2024,15(16):159-161.