

# 岩土工程勘察及应用

史丽思

河北裕融地球物理勘查有限公司 河北 廊坊 065000

**摘要：**岩土工程勘察是工程建设的基石，通过综合运用勘探、测试、监测等先进技术，详细查明工程场地地质条件，为工程设计与施工提供关键参数。本文分析勘探点间距、试样采取、勘察技术应用及数字化技术引进对勘察工作的影响，展示了现代岩土工程勘察的高效性、精确性和智能化趋势。勘察结果的准确应用，对于保障工程安全、优化设计方案、控制建设成本具有重要意义。

**关键词：**岩土工程；岩土勘察；应用

## 1 岩土勘察的意义

岩土勘察在各类工程建设项目中具有极其重要的意义，它不仅是项目规划与设计的基础，更是确保工程安全、经济合理及环境友好的关键环节。具体而言，岩土勘察的意义体现在几个方面：（1）提供准确的地质资料：通过岩土勘察，可以详细了解工程场地及其周边地区的岩土层分布、物理力学性质、地下水条件、不良地质现象（如滑坡、泥石流、岩溶、断层等）及特殊土（如湿陷性黄土、膨胀土、软土等）的分布情况。这些资料为工程设计提供了科学依据，有助于避免设计过程中的盲目性和不确定性。（2）指导工程设计与施工：根据岩土勘察结果，工程师可以合理选择基础形式、确定基础埋深、估算地基承载力、制定基坑支护及降水方案等，从而确保工程结构的安全稳定，勘察成果也是编制施工组织设计、安排施工顺序、选择施工方法和技术措施的重要依据。（3）评估工程风险与成本：岩土勘察能够揭示潜在的地质灾害风险和施工难度，帮助建设单位和施工单位提前识别并制定相应的预防和应对措施。这有助于降低工程风险，减少因设计变更、施工延误或事故处理而增加的成本。（4）保护生态环境：在岩土勘察过程中，通过对地质环境的全面调查，可以评估工程建设对生态环境的潜在影响，如地下水位的下降、地面沉降、生态破坏等。基于这些评估结果，可以采取有效的环保措施，确保工程建设与环境保护相协调<sup>[1]</sup>。（5）促进科技进步与创新：岩土勘察技术的不断发展，推动了岩土工程学科的进步与创新。随着新技术、新方法的应用，如物探技术、数值模拟、人工智能等，岩土勘察的精度和效率不断提高，为复杂地质条件下的工程建设提供了更加可靠的技术支持。

## 2 岩土工程勘察中存在的问题

### 2.1 工程的勘查资料不够全面，过于注重地质问题

在岩土工程勘察过程中，一个常见的问题是勘查资料收集不够全面，且往往过于聚焦于地质问题本身，而忽视了其他相关因素的影响。这可能导致勘察报告内容单一，缺乏综合性和系统性。例如，仅仅关注岩土层的物理力学性质，而忽视了地下水动态变化、场地周边环境条件（如地下管线、既有建筑物状况）、气候条件等对工程可能产生的综合影响。这样的局限性可能使得工程设计方案缺乏足够的依据，难以全面应对实际施工中可能遇到的各种挑战。

### 2.2 技术人员水平较低

岩土工程勘察是一项高度专业化的工作，要求技术人员具备扎实的专业知识、丰富的实践经验和敏锐的洞察力，现实中部分勘察单位的技术人员水平参差不齐，存在经验不足、知识更新滞后等问题。这可能导致勘察过程中出现判断失误、方法选择不当、数据解读错误等情况，进而影响勘察结果的准确性和可靠性。技术人员水平较低还可能表现为对新技术、新方法的学习和掌握不够，无法充分利用现代科技手段提高勘察效率和质量。

### 2.3 数据资料统计不完善

岩土工程勘察涉及大量的数据收集、处理和分析工作，而数据资料统计的不完善是另一个常见问题。这包括数据采集过程中可能存在的遗漏、错误，以及数据处理和分析方法的不当应用。例如，原始数据记录不完整，关键参数缺失；数据处理时未考虑数据的有效性和可靠性，导致分析结果偏差较大；或者统计方法选择不当，无法准确反映地质条件的复杂性和变异性。数据资料统计的不完善将直接影响勘察成果的质量和实用价值，使得工程设计和施工决策缺乏坚实的数据支撑。

## 3 岩土工程勘察的方法

### 3.1 工程地质测绘

工程地质测绘是岩土工程勘察的基础性工作，它通

过现场调查、测量、描述和记录,系统地查明工程场地及其周边的地质条件,为后续的勘察工作提供基础资料。这一方法主要依赖于地质学、地貌学、水文地质学等多学科的知识,结合现场实际情况,对地质现象进行详细的分析和推断。首先,收集并研究区域地质、地形地貌、水文气象、地震活动、既有工程经验等相关资料,了解工程场地所在区域的地质背景。组织专业技术人员进行实地踏勘,观察记录地形地貌特征、地质构造、岩性分布、不良地质现象(如滑坡、泥石流、岩溶等)及人类工程活动痕迹(如采矿、开挖、填方等)。根据现场踏勘结果,结合地质图、地形图等资料,划分出不同岩土层、地质构造、地貌单元的界线,并绘制工程地质平面图或剖面图。对收集到的资料和现场踏勘成果进行综合分析,评价工程场地的稳定性和适宜性,提出可能存在的地质问题及其解决方案<sup>[2]</sup>。

### 3.2 勘探与取样

勘探与取样是岩土工程勘察中获取地下岩土体物理力学性质的重要手段。通过钻探、坑探、井探、槽探等勘探方法,可以揭示地下岩土体的分布、结构、构造及性质,同时采集岩土试样进行室内试验分析。勘探方法;利用钻机钻取岩芯或土样,通过岩芯编录和描述,了解岩土层的岩性、厚度、层理、节理、裂隙等特征。开挖探坑或探井,直接观察并记录岩土体的结构、构造及地下水情况,适用于需要详细了解浅层地质条件的工程。通过打设观测井或监测井,了解地下水位、水质、水量及动态变化,评估地下水对工程的影响。开挖长条形探槽,揭露岩土体的纵向变化,适用于线性工程或需要了解特定剖面地质条件的工程。取样与保存;取样时应遵循代表性、原状性和足够量的原则,确保岩土试样的真实性和可靠性。取样后应立即进行妥善保存和运输,避免试样受到污染或破坏。

### 3.3 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评价岩土体物理力学性质的重要手段。原位测试在岩土体原有状态下进行,能够反映岩土体的实际工作状态;室内试验则通过控制试验条件,深入研究岩土体的物理力学性质及其变化规律。原位测试方法;利用标准贯入器以规定的落锤能量打入土中,根据贯入阻力评价土的密实度和承载力。利用静力触探仪在土中连续贯入,测量贯入阻力,评估土的力学性质。通过向预埋于土中的旁压器内施加压力,测量土的侧向变形和压力变化,评价土的压缩性和承载力。室内试验方法;测定土在侧限条件下的压缩变形特性,计算土的压缩模量。模拟土在不同应

力状态下的力学行为,测定土的抗剪强度指标。测定土的抗剪强度,适用于粗粒土和残积土等。

### 3.4 现场检验与监测

岩土工程勘察中的现场检验与监测是保障工程建设安全与质量的核心环节。在这一精细而复杂的阶段,勘察团队精心布置测量点,并安装高精度的专业监测设备,犹如为工程现场安装了一双双敏锐的眼睛,实时监控着每一寸土地与结构的微妙变化。现场检验,作为直接评估工程质量的手段,聚焦于已完成的基础工程和支护结构的性能验证。通过承载力测试、变形监测等手段,检验人员细致入微地检查每一处细节,确保设计参数得以准确实现,同时敏锐捕捉潜在的质量隐患,及时采取补救措施,防患于未然。而监测工作,则如同一位不知疲倦的守护者,持续追踪岩土体及工程结构的动态变化。从水平位移的微妙偏移,到垂直沉降的缓慢累积,再到应力应变的精细调整,乃至地下水位的微妙波动,监测数据如同工程的生命体征,为工程师们提供了判断工程健康状态的关键依据。通过深入分析这些数据,工程师们能够准确评估工程的安全性和稳定性,为后续的工程决策提供坚实的数据支撑。

## 4 分析岩土勘察应用

### 4.1 勘探点间距的分析与应用

地质条件的复杂性是确定勘探点间距的首要考虑因素。在地质构造复杂、岩性变化大的地区,如断裂带、褶皱区或岩溶发育区,勘探点应布置得更密集,以准确揭示地质界面的起伏形态和岩性变化特征。相反,在地质条件相对简单、岩性均一的地区,勘探点间距可适当放宽,以减少工作量并提高效率。工程规模的大小和勘察目的的不同也直接影响勘探点间距的确定<sup>[3]</sup>。对于大型工程,如高层建筑、大型桥梁、隧道等,由于其结构复杂、荷载大,对地基承载力和变形要求极高,因此需要布置更多的勘探点,以获取更为详尽的地质资料。而对于小型工程或仅需进行一般性了解的勘察项目,勘探点间距可适当增大。勘察精度是确定勘探点间距的另一重要依据,对于高精度要求的勘察项目,如精密仪器厂房、核电站等,需要布置更密集的勘探点,并采用更为精细的勘察手段,以确保勘察结果的准确性。而对于一般精度的勘察项目,勘探点间距可适当放宽,以满足工程设计和施工的基本需求。应用实例;以某大型桥梁工程为例,该工程跨越宽阔的河流,地质条件复杂,包括多种岩层和软弱夹层。为确保桥梁基础的稳定性和安全性,勘察单位在桥梁轴线两侧及河床范围内布置了密集的勘探点,间距控制在10~20米之间。通过钻探、取样、

原位测试等多种手段,详细查明了桥址区的地质条件,为桥梁基础设计提供了可靠的地质依据。

#### 4.2 试样采取的分析与应用

试样应具有代表性,能够真实反映岩土体的物理力学性质,在取样过程中,应根据岩土体的均匀性、层理、节理等特征,合理确定取样位置和数量。对于非均质岩土体,应在不同部位分别取样,以获取全面的岩土性质信息。试样的完整性对于室内试验结果至关重要。在取样过程中,应采取有效措施保护试样的完整性,避免试样受到扰动、破坏或污染。例如,在钻探取样时,应控制钻进速度,避免快速钻进导致试样破碎;在取样过程中,应使用专用取样器,确保试样在取出过程中不受挤压或变形。取样方法的选择应根据岩土体的性质、勘察目的及试验要求等因素综合考虑。常用的取样方法包括钻探取样、坑探取样、井探取样等。对于不同性质的岩土体,应选择合适的取样方法和工具,以确保取样的准确性和可靠性。应用实例;在某高层建筑的岩土工程勘察中,勘察单位采用了钻探取样法获取岩土试样。在取样过程中,勘察人员根据岩土体的层理和节理特征,合理确定了取样位置和数量,采用专用取样器进行取样,并严格控制钻进速度和取样过程,确保了试样的代表性和完整性。通过室内试验分析,获得了岩土体的物理力学性质参数,为高层建筑的基础设计提供了可靠依据。

#### 4.3 岩土勘察技术应用的分析

随着科技的进步和工程实践的发展,岩土勘察技术不断推陈出新,为岩土工程勘察提供了更为先进和高效的手段。原位测试技术是在岩土体原位进行的一种测试方法,能够直接反映岩土体的实际工作状态和性质。常用的原位测试技术包括标准贯入试验、静力触探试验、旁压试验等。这些技术具有操作简便、结果直观等优点,广泛应用于岩土工程勘察中。地球物理勘探技术是利用岩土体的物理性质差异进行勘探的一种方法。常用的地球物理勘探技术包括电阻率法、地震勘探法、电磁法等。这些技术能够非接触式地探测岩土体的内部结构、岩性变化等信息,为岩土工程勘察提供了更为丰富

的地质资料。随着数字化和智能化技术的发展,岩土工程勘察也迎来了新的变革。通过引入无人机、三维激光扫描、GIS等数字化技术,可以实现对勘察现场的快速、准确测量和建模;通过引入人工智能、大数据分析等智能化技术,可以实现对勘察数据的自动处理和分析,提高勘察效率和准确性<sup>[4]</sup>。应用实例;在某隧道工程的岩土工程勘察中,勘察单位综合运用了多种勘察技术,采用地球物理勘探技术(如地震勘探法)对隧道沿线进行了初步勘探,查明了主要地质构造和岩性变化情况。在关键区域布置了原位测试点,进行了标准贯入试验和静力触探试验,以获取岩土体的力学参数和变形特性。还利用无人机对隧道口及周边地形进行了航拍,结合三维激光扫描技术,构建了高精度的地形模型,为隧道设计提供了直观的三维可视化依据。在数据处理阶段,勘察单位引入了智能化技术,如大数据分析平台和人工智能算法。这些技术能够自动处理海量的勘察数据,包括钻孔记录、原位测试数据、地球物理勘探图像等,通过数据挖掘和模式识别,快速提取出关键的地质信息。

#### 结束语

岩土工程勘察作为工程建设的先行者,其重要性不言而喻。随着科技的进步和勘察技术的不断创新,有能力更加全面、深入地了解地下世界,为工程建设提供坚实的地质支撑。未来,岩土工程勘察将继续向数字化、智能化方向发展,为构建安全、高效、可持续的工程环境贡献力量。让我们携手共进,推动岩土工程勘察事业的蓬勃发展。

#### 参考文献

- [1]邱瑞军.岩土工程勘察设计和施工过程中的地质问题研究[J].建筑技术开发,2020,47(13):23-24.
- [2]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].世界有色金属,2019(07):263-264.
- [3]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.
- [4]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.