

# 岩土工程勘察土工试验中的常见问题

陶 亮

武汉市昌厦基础工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

**摘 要：**本文概述了岩土工程勘察的重要性与基本程序，并深入探讨了土工试验中常见的问题，包括土质特殊性、取样不规范、样品保存问题、人员素质和试验方法等。针对这些问题，提出了提高试验人员素质、规范取样保存、改进试验方法等处理措施。强调确保土工试验结果的准确性和可靠性，对保障工程建设质量和安全具有重要意义。

**关键词：**岩土工程勘察；土工试验；问题处理

引言：岩土工程勘察作为土木工程不可或缺的一环，其土工试验的精准性直接关系到工程设计与施工的安全性及经济性。在实际操作中，诸如土质多变、取样操作不规范、样品保存条件不佳、人员技术水平差异以及试验方法局限性等挑战屡见不鲜。本文深入分析这些常见问题，并提出针对性的解决策略，以优化土工试验流程，提升结果的可靠性，为工程建设保驾护航。

## 1 岩土工程勘察概述

### 1.1 定义与重要性

岩土工程，作为土木工程不可或缺的一部分，其核心在于对自然界中广泛存在的岩石与土壤进行深入研究，探索其物理、力学及化学性质，进而实现对其有效的利用、处理或改良。这一领域不仅关乎到建筑物的地基稳定性、边坡安全、地下工程的可行性，还直接影响到工程的经济性、安全性和环境友好性。岩土工程勘察，则是这一过程中的首要环节，它通过系统的方法和技术手段，对拟建工程场地的地质条件、环境特征以及岩土工程特性进行全面、深入的调查与分析，为后续的设计、施工及运营提供科学依据。岩土工程勘察的重要性不言而喻。它能够帮助工程师准确了解场地地质情况，识别潜在的地质灾害风险，如滑坡、泥石流、地面沉降等，从而在设计阶段就采取有效的预防措施，确保工程安全。通过勘察，可以获取详尽的岩土工程参数，如土层的承载力、压缩性、渗透性等，为结构设计提供准确的数据支持，优化设计方案，降低工程造价。

### 1.2 基本程序

(1) 编制勘察纲要：这是勘察工作的起点，也是指导后续工作的纲领性文件。勘察纲要应明确勘察的目的、任务、范围、方法、技术要求及成果提交形式等，确保勘察工作有序进行。(2) 工程地质测绘和调查：通过现场踏勘、测量、取样等手段，收集场地地形地貌、

地层岩性、地质构造、水文地质条件等基本信息。这一阶段的工作是后续分析评价的基础，要求全面、准确、细致。(3) 岩土工程分析评价：基于收集到的资料，运用岩土工程理论和方法，对场地的稳定性、适宜性、承载力等进行综合评价<sup>[1]</sup>。分析评价过程中，需充分考虑地质条件的复杂性、多变性和不确定性，提出合理的工程处理建议。(4) 成果报告的编制：将勘察过程中获取的数据、分析评价的结果以及处理建议整理成勘察报告。

### 1.3 勘察分级

(1) 工程重要性等级：反映了工程对国民经济、社会发展和人民生命财产安全的影响程度。重要工程如大型桥梁、高层建筑、核电站等，其勘察等级通常较高。(2) 场地复杂程度等级：考虑了地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件等多种因素。复杂场地如岩溶地区、断裂带附近、高水位地区等，其勘察难度和精度要求也较高。(3) 地基复杂程度等级：主要关注地基土层的分布、性质及其变化规律。软弱土层、不均匀土层、湿陷性黄土等特殊土层对地基处理提出了更高的要求。

### 1.4 勘察阶段的划分

(1) 可行性研究勘察：在项目投资决策前进行，主要目的是对场地进行初步的地质调查，评估工程建设的可行性。这一阶段的工作相对简单，但要求快速、准确地揭示场地的关键地质问题，为项目决策提供地质依据。(2) 初步勘察：在初步设计阶段进行，目的是进一步查明场地地质条件，为设计方案的比选和优化提供依据。初步勘察需要对场地进行较为详细的测绘和调查，获取较为全面的地质资料。(3) 详细勘察：在施工图设计阶段进行，是勘察工作的核心阶段。详细勘察需要采用多种技术手段和方法，对场地进行深入的勘探和测试，获取详尽的岩土工程参数和指标。这些参数和指标将直接用于工程设计计算和结构选型。(4) 施工勘察：

在施工过程中进行,主要目的是解决施工中遇到的地质问题。施工勘察具有实时性和针对性强的特点,需要根据施工进度和地质变化情况及时调整勘察方案和工作内容。施工勘察还需要与施工单位密切配合,确保勘察结果能够及时、准确地反馈给施工单位并指导施工操作。

## 2 土工试验中的常见问题

### 2.1 土质本身较为特殊

土质本身的特殊性是土工试验中不可忽视的一个方面。土壤作为自然界中复杂多变的介质,其性质极易受到多种因素的影响,尤其是土粒大小的变化。在同一区域内,由于沉积历史、水文条件、生物活动等多种因素的差异,土壤颗粒的粒径分布、矿物成分、有机质含量等可能呈现出显著的不同,进而导致土壤的物理力学性质存在显著差异。这种差异性使得在相同条件下进行的土工试验,其结果可能因土质的不同而大相径庭,从而影响了试验结果的准确性和代表性。为了应对这一问题,试验人员需要在取样前充分了解场地的地质背景,采用合理的取样方法和工具,尽量减小因土质差异带来的误差<sup>[2]</sup>。在试验过程中,应充分考虑土质的变异性,通过增加样本数量、优化试验设计等方式,提高试验结果的可靠性和稳定性。

### 2.2 未进行规范性取样

取样是土工试验的第一步,也是至关重要的一步。在实际操作中,由于取样人员的技术水平、责任心以及设备条件等因素的限制,往往会出现取样不规范的情况。例如,取样设备使用不当可能导致样品受到扰动或污染;取样位置选择不合理可能无法代表整个土层的性质;取样过程中粗心大意则可能遗漏关键信息或造成样品损坏。这些不规范的操作都会直接影响样品的代表性和试验结果的准确性。为了规范取样过程,应制定详细的取样操作规程,明确取样方法、取样位置、取样深度、取样数量等具体要求,并对取样人员进行专业培训,提高其技术水平和责任心。还应加强对取样设备的维护和保养,确保其处于良好状态,减少因设备问题导致的取样误差。

### 2.3 样品保存问题

样品保存是土工试验中容易被忽视但又至关重要的环节。样品在保存过程中,如果环境不恰当、保存时间过长或受到污染,都可能导致样品的物理性质和化学性质发生变化,进而影响试验结果的准确性。为了妥善保存样品,应建立严格的样品管理制度,明确样品的保存条件、保存期限和保存责任。对于不同类型的样品,应根据其特性选择合适的保存容器和保存方式,如密封保

存、冷藏保存、避光保存等。还应定期对样品进行检查和记录,及时发现并处理样品保存过程中出现的问题。

### 2.4 试验人员综合素质问题

试验人员的综合素质是影响土工试验结果准确性的关键因素之一。如果试验人员技术水平低、操作不规范或缺乏专业岩土工程教育,就很难保证试验过程的科学性和结果的准确性。例如,对试验原理解释不透彻可能导致试验方法选择不当;对试验设备操作不熟练可能导致数据读取错误;对试验结果分析不深入可能导致结论片面或错误。为了提高试验人员的综合素质,应加强对试验人员的专业培训和继续教育,提高其理论水平和操作技能。还应建立完善的考核机制,定期对试验人员进行考核和评估,确保其具备胜任岗位所需的能力和素质。此外,还应鼓励试验人员积极参与学术交流和研讨活动,拓宽视野、更新知识、提升能力。

### 2.5 土工试验方法问题

土工试验方法的选择和应用也是影响试验结果准确性的重要因素之一。如果试验方法单一、数据计算方式简单,就很难全面反映岩土工程的特性,导致试验结果的代表性不足。例如,仅通过简单的室内试验,就试图确定复杂地质条件下的地基承载力或边坡稳定性显然是不够的;仅采用经验公式进行数据处理,而忽视数据的统计特性和变异性也可能导致结论的偏差。为了改进土工试验方法,应积极探索和应用新的试验技术和手段,如数值模拟、原位试验、多场耦合试验等。还应加强对试验数据的分析和处理,采用先进的数学方法和统计工具对数据进行深入挖掘和解读,以揭示岩土工程的内在规律和特性。还应注重试验方法的综合应用和相互验证,通过多种方法的有机结合来提高试验结果的准确性和可靠性。

## 3 常见问题的处理方法

### 3.1 解决土质差异性问题

(1) 深入分析与总结:土质差异性问题要求我们在进行土工试验时,必须严谨认真地对待每一个试验环节。首先要通过大量的试验数据积累,深入总结分析不同区域、不同土层之间岩土工程的力学及物理特性差异。这包括但不限于土的颗粒组成、含水量、密度、压缩性、抗剪强度等关键参数。通过对比分析,我们可以更好地理解土质变化对试验结果的影响,为后续的试验设计和数据分析提供科学依据。(2) 建立数据库与经验模型:在总结分析的基础上,可以建立区域性的土质数据库,将不同土质的力学及物理特性参数进行系统化存储。利用统计学和机器学习等方法,构建经验模型或

预测模型，以预测未知土质的性质或评估其变异性。这样，在面对新的试验任务时，我们可以快速调用相关数据和模型，减少因土质差异带来的不确定性。（3）加强现场勘察与监测：加强现场勘察和监测也是解决土质差异性问题的重要手段。通过实地调查、钻探取样、原位测试等方式，获取第一手的地质资料，为试验设计提供准确依据。在施工过程中进行动态监测，及时发现和处理土质变化带来的问题，确保工程安全。

### 3.2 样品制备注意事项

（1）确保代表性与均匀性：样品制备是土工试验中的关键环节之一。为了确保样品的代表性和均匀性，我们必须严格按照取样顺序和要求进行取样。在取样过程中，要注意避免样品受到扰动或污染，确保样品的原始状态得以保持。在制备样品时，要采用适当的方法和技术手段，如搅拌、筛分、烘干等，以确保样品的均匀性。（2）标准化操作流程：为了降低人为因素对样品制备的影响，应制定标准化的操作流程和质量控制标准。明确每一步操作的具体要求、注意事项和验收标准，确保每位试验人员都能按照统一的标准进行样品制备。还应建立样品制备的档案管理制度，记录样品制备的全过程和相关数据，为后续的数据分析和质量追溯提供依据。

### 3.3 定期检定与更换设备

（1）加强设备维护与管理：土工试验设备的精度和稳定性对试验结果具有重要影响。我们必须定期对土工试验设备进行检修和维护。这包括清洁设备表面、检查设备部件是否完好、校准测量仪器等。通过定期维护，可以及时发现并排除设备故障隐患，确保设备处于良好状态。（2）及时更新换代：随着科技的不断进步和试验要求的不断提高，一些老旧设备可能无法满足当前的试验需求。我们需要密切关注行业动态和技术发展趋势，及时报废老化严重无法维修的设备，并购置新型设备。新型设备往往具有更高的精度、更强的稳定性和更多的功能特点，能够更好地满足土工试验的需求。

### 3.4 提高试验人员综合素质

（1）加强人员培训：试验人员的综合素质是影响试验结果准确性的关键因素之一。为了提高试验人员的综合素质和操作技能水平，我们需要加大人员培训力度。通过举办培训班、邀请专家授课、组织技能竞赛等方式，提高试验人员的专业知识和操作技能水平<sup>[1]</sup>。还要注重培养试验人员的规范意识和质量意识，使其在工作

中能够严格按照标准操作规范进行试验。（2）建立激励机制：为了激发试验人员的工作积极性和创造力，我们可以建立相应的激励机制。通过设立奖项、提供晋升机会、给予物质奖励等方式，表彰在工作中表现突出的试验人员。这不仅可以提高试验人员的工作热情和责任心，还可以促进整个团队的凝聚力和向心力。

### 3.5 改进土工试验方法

（1）分析传统方法不足：传统土工试验方法虽然在一定程度上能够满足工程需求，但往往存在操作复杂、精度不高、数据单一等不足之处。我们需要对传统方法进行深入分析，找出其存在的问题和不足之处。通过对比分析不同方法的优缺点和适用范围，为改进试验方法提供科学依据。（2）多样化试验方法：在改进试验方法时，我们可以采用多样化的试验方法和数据计算方式。例如，结合室内试验和原位试验的结果进行综合分析；采用先进的数值模拟技术模拟岩土工程的实际工况；引入新的测试技术和仪器设备提高试验精度等。通过多样化的试验方法，我们可以更全面地了解岩土工程的特性和行为规律，提高试验结果的准确性和可靠性。（3）优化数据处理与分析：采用先进的数学方法和统计工具对数据进行深入挖掘和解读，揭示数据背后的规律和趋势。注重数据的可靠性和有效性验证，确保分析结果的科学性和准确性。通过优化数据处理与分析方法，我们可以更好地利用试验数据支持岩土工程的设计、施工及后期维护等工作。

### 结束语

针对岩土工程勘察中土工试验的常见问题，通过实施一系列改进措施，如提升人员技能、规范操作流程、优化样品保存及创新试验方法等，我们能够显著提高试验结果的准确性和可靠性。这不仅为工程建设提供了坚实的数据支撑，更促进了岩土工程技术的持续进步与发展。未来，我们应继续探索和完善土工试验方法，为土木工程的安全与质量贡献力量。

### 参考文献

- [1]刘忠.岩土工程勘察中土工试验常见问题及解决措施[J].石材,2024,(01):74-76.
- [2]于春雨.岩土工程勘测中的土工试验及其质量控制[J].科学与财富,2020(2):231.
- [3]关新.岩土工程勘察中土工试验质量控制及应用研究[J].江西建材,2023(02):71-73.