

# 土工试验常见问题分析

靳 洲 韦凯奋 王 旌

河南省水利基本建设工程质量检测中心站 河南 漯河 462000

**摘 要：**土工试验是评估土壤力学特性的一种重要手段，通常包含浸水试验、压缩试验、剪切试验等。然而，由于土工试验的特殊性质，常常会遭遇到各种问题，例如试验样品不均匀、测量设备与方法不准确等。这篇文章将通过详细分析土工试验中的常见问题，包括试样制备、试验过程中的误差、数据处理等，提出一些有效的防治措施，从而使土工试验的结果更加可靠合理。

**关键词：**土工试验；常见问题；防治措施；可靠性

## 引言

土工试验是指通过在现场对土体进行一系列物理、化学和力学性质的测试和分析，以了解土体的物理、力学性质和化学特性，为工程设计和施工提供依据。在土工试验过程中，可能会出现一些常见问题，下面将对这些问题进行分析。

### 1 土工试验概述

#### 1.1 概念

土工试验是土力学领域的一项重要内容，其主要目的是评估土壤的物理特性、力学特性和水力特性，为工程设计和建设提供可靠的依据<sup>[1]</sup>。然而，土工试验过程中也常常会遇到一些问题，例如试样制备不当、测量设备不准确、试验结果不一致等，这些问题会影响试验结果的可靠性。因此，对于这些常见问题的防治是保证土工试验结果准确的前提之一。

#### 1.2 特点

1) 多样性和复杂性。土工试验的测试内容非常广泛，包括土壤物理性质、化学性质、力学性质等。这些性质的测试都是在复杂多变的现场环境下进行的，涉及到的因素众多，如土壤类型、地质结构、气候条件等。因此，土工试验具有很强的复杂性和多样性；2) 实时性和现场性。土工试验通常在现场进行，测试结果需要实时反馈给工程师和设计师，以便及时调整施工方案和设计方案。因此，土工试验具有很强的实时性和现场性；3) 精确度和可重复性。土工试验的测试结果对工程设计和施工具有重要的指导意义，因此要求测试结果具有高度的精确度和可重复性。为了确保测试结果的准确性和可靠性，土工试验需要在严格的实验室环境下进行，并采用一系列科学的测试方法和技术，如重复测量、抗干扰处理等；4) 数据分析和解释的复杂性。土工试验数据的分析和解释具有一定的复杂性<sup>[2]</sup>。因为测试结果受到多

种因素的影响，如测量误差、土体结构、环境变化等。因此，需要采用科学的数据分析方法和技术，如统计分析、回归分析、机器学习等，以确保数据分析的准确性和可靠性；5) 跨学科性和协作性。

土工试验涉及到多个领域的知识，如土壤力学、化学、物理等。因此，需要涉及到多个学科的专家协同合作，共同完成试验测试和数据分析工作。同时，土工试验还需要与工程设计、施工等相关领域密切协作，共同确保建筑物的质量和安全。

### 2 土工试验的意义

#### 2.1 评价地基质量

土工试验可以测定地基土的物理性质和化学性质，如密度、含水量、压缩性、抗剪强度等。通过对这些数据的分析，可以评价地基土的性质，确定其适用范围和承载力，为建筑物的设计和施工提供重要的参考。

#### 2.2 验证设计方案

在建筑工程中，设计方案是非常重要的。土工试验可以测定建筑物地基的力学性质，如承载力、变形模量等，为设计方案提供重要的参考。通过对土工试验数据的分析，可以验证设计方案的可行性和有效性，确保建筑物的安全和稳定。

#### 2.3 提高施工效率和质量

土工试验可以测定地基土的性质和力学参数，为建筑物的施工提供重要的指导。通过对土工试验数据的分析和总结，可以制定更加科学、合理的施工方案，提高施工效率和质量，确保建筑物的质量和安全。

#### 2.4 推动科学技术的发展

土工试验是一项科学性很强的工作，它涉及到许多领域的知识，如土壤力学、化学、物理等。通过对土工试验数据的分析和总结，可以推动土壤科学技术的发展，为相关领域的研究提供重要的参考和支持。

总之,土工试验在建筑工程中具有非常重要的意义<sup>[3]</sup>。它可以评价地基质量、验证设计方案、提高施工效率和质量、推动科学技术的发展等。因此,我们应该充分认识到土工试验的重要性,认真开展土工试验工作,为建筑工程的顺利进行提供有力的支持。

### 3 土工试验的要点

在进行土工试验时,需要注意以下几点:

1) 选择合适的测试位置:根据建筑物的地基条件和设计要求,选择合适的测试位置,保证测试结果的准确性和可靠性;2) 采用科学的测试方法和技术:采用科学的测试方法和技术,如重复测量、抗干扰处理等,以确保测试结果的准确性和可靠性;3) 保持实验环境的一致性:在同一地点进行多次土工试验时,需要保持实验环境的一致性,以确保测试结果的准确性和可靠性;4) 记录和分析实验数据:记录实验过程中的各项数据,并进行数据分析和解释,以确保数据分析的准确性和可靠性;5) 及时反馈和调整方案:根据测试结果,及时反馈和调整方案,以确保建筑物的设计和施工符合要求。

### 4 试样制备中存在的问题与防治措施

试样制备是土工试验中最基本的环节之一,其质量与试验结果的可靠性息息相关。试样制备中常见的问题包括以下几个方面:

#### 4.1 试样制备不均匀

试样制备不均匀会导致试验结果的误差,从而影响试验的可靠性<sup>[4]</sup>。主要原因是试样制备过程中受到的应力分布不均匀,或者是试样制备过程中的固结导致试样中含有空隙。对于这种情况,可以采取以下防治措施:

1) 试样尺寸要足够大,使得试样中的空隙尽可能减小;2) 试样制备过程中要注意均匀施力,避免应力集中;3) 试样制备过程中可以采用振荡器等设备,以达到更加均匀的固结效果;4) 材料的选择与质量控制不当。

4.2 试样的材料选择和质量控制对于试验结果的可靠性也非常重要,如果使用劣质的试验材料,会导致试验结果严重失真<sup>[4]</sup>。因此,在试样制备时需要注意以下几个方面:

1) 选择符合规定的试验材料,并对其进行严格检验;2) 对于准备的试验材料,进行必要的预处理,如对黏性土进行加水预处理,对于石土进行颗粒筛分等操作;3) 要严格按照规定的试样制备方法进行制备,并对制备后的试样进行检验,从而保证试样的质量。

#### 4.3 试样干燥不足或者过度

试样的干燥程度也会影响试验结果的可靠性,试样干燥不足会导致试样中含有水分,影响试验结果的准确

性;试样过度干燥也会导致试验结果的误差。因此,在试样制备中需要注意以下几个方面:

1) 试样制备完成后,需要对试样进行足够的干燥,一般采用气泵干燥或者烘干等方法;2) 试样的干燥时间需要合适,过短会导致含水试样,过长会导致过度干燥,从而影响试验结果的准确性;3) 试样制备时需要注意环境温度和湿度,从而控制试样的干燥程度。

### 5 试验过程中存在的问题与防治措施

试验过程中也会遭遇到一些问题,例如测量设备不准确、试验条件不合适等,这些问题也会影响试验结果的准确性。主要存在以下几个方面的问题:

#### 5.1 测量设备的误差

试验过程中常常需要使用测量设备进行数据的采集,例如挠度计、压力计、应变计等等。然而,这些设备也会存在误差,从而影响试验结果的准确性<sup>[5]</sup>。为了防止测量设备误差带来的问题,需要注意以下几个方面:

1) 在试验前对测量设备进行校准,确保其准确性;2) 在使用测量设备进行实验时,要注意其使用规范,使其达到最佳测量状态,从而减小测量误差;3) 根据试验数据的重要性的精度要求,选择合适的测量设备,使其满足试验要求。

#### 5.2 试验条件不合适

试验条件不合适也会导致试验结果的误差。如试验温度变化、试验样品存在质量问题、试验密度不足等等。因此,在进行土工试验时,需要注意以下几点:

1) 试验进行期间,要保持充分的控制条件,如温度、湿度等等;2) 试验样品要经过严格的筛选,有问题的样品要予以淘汰,而保留质量高的样品进行试验;3) 按照试验要求,控制试验密度,确保试验过程中的条件满足要求,以保证试验结果的准确性。

### 6 数据处理中存在的问题和防治措施

#### 6.1 数据处理不当

数据处理是土工试验中的重要环节,直接关系到试验结果的可靠性。如果数据处理不当,会给试验结论造成误导。因此,在数据处理过程中需要注意以下几个方面:

1) 选择合适的数学模型和统计方法,使其适用于试验数据的处理;2) 对试验数据进行认真检查,排除异常数据和误差数据;3) 处理试验数据时需要保证数据处理过程的可重复性,从而保证数据的准确性。

#### 6.2 参数的选择与计算不准确

在进行土工试验时,需要对试验数据进行计算,以得出相应的参数,如剪切强度、压缩模量等等。然而,如果对参数的选择和计算不准确,也会导致试验结果的失真。

因此,在计算试验数据时需要注意以下几个方面:

1)对于试验数据进行专业分析,以确定适用于其计算的数学模型和方法;2)对于试验数据的选择,要根据试验要求进行选择,并注意数据的准确性;3)对于试验数据的计算,需要仔细校对,排除偏差和误差,保证计算结果的准确性。

### 7 土工试验的发展趋势

随着科学技术的不断发展和工程建设的不断推进,土工试验在建筑工程中的地位越来越重要。未来土工试验的发展趋势主要表现在以下几个方面:

#### 7.1 自动化和智能化

随着计算机技术和自动化技术的不断发展,土工试验的自动化和智能化程度将越来越高。未来的土工试验将通过自动化和智能化手段,提高测试精度和效率,减少人为误差,提高数据分析的准确性和可靠性。

#### 7.2 精准化和精细化

未来的土工试验将更加注重精准化和精细化。试验人员将更加注重数据的采集和分析,通过更加精细的试验设计和操作,获得更加准确和可靠的数据,为工程设计和施工提供更加可靠的依据。

#### 7.3 与其他学科的融合

土工试验将越来越多地与其他学科进行融合,如地质学、环境科学、材料科学等。这些学科的新技术和新方法将为土工试验提供更加丰富的信息和支持,促进试验结果的准确性和可靠性。

#### 7.4 绿色化和可持续发展

未来的土工试验将更加注重绿色化和可持续发展。试验人员将更加注重环保和节能,采用更加环保和节能的试验设备和技术,减少对环境的影响,实现绿色生产和绿色建设。

总之,未来的土工试验将是一个高科技、精准化、智能化、融合多学科、绿色化和可持续发展的新时代。土工试验人员将不断追求科学和技术创新,为工程建设提供更加可靠和精准的数据支持。

## 8 土工试验实例

### 8.1 准备工作

在进行土工试验之前,需要做好充分的准备工作。首先,需要确定试验场地,选择一个干燥、平整、无障碍物的地点。其次,需要准备测试仪器和设备,包括土工仪器、压力机、标准贯入器、电子天平等。此外,还需要准备一些试验原材料,如填料、水泥、砂、石子等。

### 8.2 土工试验过程

1)填料的选择与填筑。选择一种具有代表性的填

料作为试验用填料。这种填料应具有较高的强度和压实性能,能够代表其所在地区的土质特征。将选定的填料进行填筑,并对填筑后的地基进行压实和承载力测试;

2)压实度和承载力测试。对填筑后的地基进行压实度测试,并根据设计要求确定地基的承载力。压实度测试采用环刀法,通过在填筑好的地基上切取一定数量的土样,将其压入土工仪器中,然后测量土样在压力下的高度差,以计算压实度。承载力测试采用静力触探法,将标准贯入器打入填料中,然后测量每个深度的贯入阻力,以确定地基的承载力。

### 8.3 土工试验结果分析

根据测试结果,对填料的性质进行分析和判定,确定其是否适用于建筑物的地基设计。需要注意的是,不同的建筑物对地基的要求不同,需要根据具体情况进行分析和判断。

### 8.4 结果汇总和报告撰写

将所有测试数据整理成表格,并根据实验目的和结果分析撰写报告。报告需要详细描述试验过程、测试结果以及分析结论,为建筑物地基设计提供重要的参考依据。

总之,土工试验是一项重要的实验室工作,具有多样性、实时性、精确度、可重复性、数据分析和解释复杂性以及跨学科性和协作性等特点。只有在严格的实验室环境下进行,并采用科学的测试方法和技术,同时需要与相关领域密切协作。

## 结语

从文章的分析中可以看出,土工试验在进行过程中常会面临各种问题,包括试样制备、试验过程中的误差、数据处理等方面的问题。如果这些问题没有得到及时的防治,都会导致试验结果的失真,从而影响工程设计和建设的可靠性。因此,在进行土工试验时,需要重视这些问题,采取有效的防治措施,才能保证试验结果的准确性和可靠性。

## 参考文献

- [1]陈延峰.土工试验常见问题分析[J].林业科技情报,2016,48(03):114-116+120.
- [2]张丽敏,张红亮,张明堂.土工试验常见问题分析与改进措施[J].河南水利与南水北调,2013(22):57-58.
- [3]王安业.土工试验常见问题分析[J].建设科技,2010(13):89.
- [4]唐大雄,刘佑荣,张文殊,等.工程岩土学[P].地质出版社,1999.8
- [5]林向宇.浅谈土工工程勘察工作中土工试验相关问题[J].吉林省教育学院学报(中旬).2013(01).