

浅谈土工试验成果在岩土工程勘察中的应用及常见问题

张新

中化地质江苏岩土工程有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i4.6749

[摘要] 文章探讨了土工试验在岩土工程勘察中的重要性及其成果在实际应用中的作用,通过对岩土工程勘察中土工试验的重要性进行分析,以及对土工试验成果在地基土物理力学性质评价、场地稳定性与适宜性评价等方面的应用进行探讨,揭示了土工试验在岩土工程勘察中的关键地位和影响。同时,针对土工试验应用中常见的问题,如试验数据误差分析、试验结果与实际情况的差异性及数据解读不准确等,提出了相应的解决策略,旨在提高土工试验在岩土工程勘察中的准确性和可靠性,为工程设计和施工提供可靠的依据。

[关键词] 土工试验成果; 岩土工程勘察; 应用策略

The application and common problems of geotechnical test results in geotechnical engineering survey

Zhang Xin

Sinochem Geology Jiangsu Geotechnical Engineering Co., Ltd

[Abstract] This paper discusses the importance of geotechnical test in geotechnical engineering survey and its achievements in practical application, through the analysis of the importance of geotechnical test in geotechnical engineering survey results and the physical and mechanical properties evaluation of foundation soil, site stability and suitability evaluation, reveals the key position and influence in geotechnical engineering survey. At the same time, in view of the common problems in the geotechnical test application, such as test data error analysis, test results and the actual situation of the discrepancy and inaccurate data interpretation, put forward the corresponding strategy, aims to improve the geotechnical engineering survey accuracy and reliability, provide reliable basis for engineering design and construction.

[Key words] geotechnical test results; geotechnical engineering survey; application strategy

引言:

在岩土工程领域,土工试验在勘察阶段扮演着至关重要的角色。通过对地基土的物理力学性质评价、场地稳定性与适宜性评价等方面进行综合分析,可以为工程设计与施工提供重要参考。然而,在实际应用中,土工试验成果的准确性和可靠性往往受到多种因素的影响,可能出现试验数据误差、与实际情况的差异以及数据解读不准确等问题。因此,本文旨在探讨土工试验应用中常见的问题,并提出相应的解决策略,以期提高土工试验成果的可靠性和实用性,为岩土工程设计与施工提供科学依据。

1、土工试验在岩土工程勘察中的重要性

1.1 评估土壤的力学性质

土壤的力学性质包括压缩性、抗剪强度、渗透性等,这些性质决定了土壤在受到外力作用时的响应。通过土工试验,可以模拟土壤在实际工程中的受力情况,测定其力学性质参数。

这些参数对于评估地基的稳定性、计算基础的承载力以及预测土体的变形和破坏模式具有重要意义。同时,土工试验还可以为工程结构的优化设计提供科学依据,确保工程结构的安全性和稳定性。

1.2 确保工程安全

岩土工程涉及到建筑、道路、桥梁、隧道等众多领域,这些工程的安全直接关系到人民群众的生命财产安全。在工程建设前,必须对场地的土壤进行详细的勘察和测试,了解土壤的类型、成分、密度、含水量、压缩性、抗剪强度等物理力学性质。这些参数的获取,离不开土工试验的精确测定。通过土工试验,可以对土壤的性质进行全面了解,从而判断其是否满足工程建设的需要。

1.3 提高工程经济效益

在工程建设过程中,合理的工程设计和施工方法能够显著降低工程成本,提高经济效益。而这一切都离不开土工试验提

供的准确数据支持。通过土工试验，可以对土壤的工程性质进行量化评估，为工程设计提供科学依据。设计师可以根据土壤的实际性质，选择最合适的结构形式、材料类型和施工方法，避免浪费和损失。此外，土工试验还可以用于评估土壤的环境影响，为工程的环境保护提供指导。通过合理利用和保护土壤资源，实现工程建设的可持续发展。

2、土工试验成果在岩土工程勘察中的应用

2.1 地基土的物理力学性质评价

地基土的物理性质是评价其工程特性的基础。通过土工试验，可以得到地基土的密度、含水量、孔隙比等关键物理指标。这些指标不仅反映了土体的基本状态，还为进一步分析其力学性质提供了重要依据。密度的大小直接决定了土体的承载能力和压实性；含水量的变化则会影响土体的强度和变形特性。

地基土的力学性质评价是岩土工程勘察中的关键环节。通过土工试验，可以获取地基土的压缩模量、抗剪强度等力学参数。这些参数是评估地基土承载能力和稳定性的重要依据。压缩模量反映了土体在受压时的变形特性，它决定了地基在荷载作用下的沉降量；抗剪强度则决定了土体在剪切力作用下的破坏机制，它对于评价边坡稳定性和地基承载力至关重要。因此，通过土工试验获取准确的力学参数，对于确保工程安全具有不可替代的作用。

2.2 场地稳定性与适宜性评价

场地稳定性评价主要关注场地在自然和人为因素作用下的安全性能。通过土工试验，可以获取土体的力学性质、变形特性以及潜在破坏模式等关键信息。这些信息是评估场地稳定性的基础数据。通过剪切试验可以测定土体的抗剪强度，从而判断边坡或地基在剪切力作用下的稳定性；通过压缩试验可以了解土体的压缩性，预测地基在荷载作用下的沉降情况。此外，土工试验还可以揭示土体的渗透性、膨胀性等特性，进一步评估场地在地下水变化、地震等自然因素作用下的稳定性。

在场地稳定性评价中，土工试验成果的应用不仅体现在对单一土层特性的分析上，还体现在对场地整体地质结构的综合判断上。通过对不同深度、不同位置的土壤进行试验，可以了解场地土层的分层情况、各层之间的相互作用以及潜在的地质构造问题。这些信息对于评估场地的整体稳定性至关重要。

2.3 基础设计与施工方案优化

土工试验成果为基础设计提供了重要的依据。基础设计是工程建设的核心环节，它直接关系到建筑物的稳定性和安全性。通过土工试验，可以获取地基土的密度、含水量、压缩模量、抗剪强度等一系列关键参数。这些参数不仅反映了地基土的工程性质，还为工程师们提供了设计基础所需的准确数据。例如，在高层建筑的基础设计中，工程师们可以根据土工试验得出的地基承载力数据，选择合适的基础类型和尺寸，确保建筑物能够承受预期的荷载。此外，通过对比不同土层的力学性

质，工程师们还可以优化基础的埋深和分布方式，提高基础的整体性能。

除了基础设计和施工方案的选择，土工试验成果还可以在细部结构设计上发挥作用。比如，对于地下室侧壁和底板的配筋设计，可以依据地基土的侧压力和底压力计算数据来进行调整。当土工试验成果表明地基土的侧压力较大时，设计师可以适当增加侧壁的配筋量，以增强其抗侧压能力；同样地，若底压力较大，则底板的配筋也需要相应加强。通过这样的精细化设计，不仅可以确保结构的安全性，还能在一定程度上优化工程造价，实现经济效益与安全效益的双赢。

2.4 工程地质条件分析与预测

土工试验成果提供了地基土的物理力学性质数据。这些数据包括土的密度、含水量、压缩模量、抗剪强度等关键指标，它们直接反映了地基土的工程特性^[1]。通过对这些数据的分析，可以判断地基土的稳定性、承载能力以及变形特性，从而预测工程在不同荷载作用下的响应。此外，通过对比不同土层的物理力学性质差异，还可以揭示场地的分层情况，为工程设计和施工提供更为细致的地质资料。

土工试验成果还可以用于预测场地的水文地质条件。通过测定土体的渗透系数、含水量等参数，可以了解场地的地下水分布、流动规律以及潜在的水文问题。这对于评估工程在地下水作用下的稳定性、制定防水和排水措施具有重要意义。同时，结合场地的气象数据和历史记录，还可以预测未来可能发生的极端水文事件，如洪水、暴雨等，为工程的安全运营提供预警。

3、土工试验成果应用中的常见问题及解决策略

3.1 试验数据的误差分析及解决策略

样本采集是土工试验的起始环节，也是误差产生的可能源头之一。在采集样本时，如果未能严格按照规范操作，可能导致样本的代表性不足或受到污染^[2]。例如，样本的取样位置、深度、数量以及保存方式都可能影响样本的原始性质。此外，样本在运输和储存过程中也可能受到振动、温度变化等因素的影响，从而改变其物理力学性质。这些因素都会导致试验数据的误差，进而影响对场地工程地质条件的准确判断。试验操作过程中的误差也是不可忽视的。土工试验涉及多个操作步骤和参数设置，如加载速率、试样制备、温度控制等。如果操作不当或参数设置不合理，都会对试验结果产生影响。例如，加载速率过快可能导致试样产生惯性效应，从而影响抗剪强度的测定；试样制备过程中如果未能充分压实或排水，也会导致试验结果的偏差。

针对试验结果与现场实际情况的差异性，可以采取以下解决策略来降低其影响。加强样本采集的规范性和代表性是减少误差的重要措施。在样本采集过程中，应严格按照规范操作，确保样本的代表性和完整性。具体而言，需要选择合适的取样位置、深度和数量，以反映场地的整体地质情况。同时，在样

本的运输和储存过程中，应采取有效措施防止样本受到污染或破坏，如使用密封性良好的容器、避免剧烈振动等。通过加强样本采集的规范性，可以降低由于样本问题导致的误差；提高试验操作的准确性和可重复性也是减少误差的关键。试验人员应接受专业培训，掌握正确的试验方法和操作技能。在试验过程中，应严格按照操作规程进行，确保每个步骤的正确性和可重复性。

3.2 试验结果与现场实际情况的差异性及解决策略

在土工试验中，通常是通过采集场地内的土样来进行室内试验的。然而，由于场地的地质条件复杂多变，土样的采集位置和数量往往难以完全代表整个场地的实际情况^[3]。并且土样的运输、储存和处理过程中也可能受到扰动和变化，进一步影响样本的代表性。因此，即使试验结果在统计学上具有一定意义，也可能无法完全反映现场实际情况；试验条件控制也是导致试验结果与现场实际情况差异性的主要原因。在土工试验中，为了模拟地基土在实际工程中的受力状态，需要对试验条件进行严格控制。然而，由于试验设备的限制和试验方法的局限性，试验条件往往难以完全模拟现场实际情况。例如，室内试验中的加载速率、边界条件、排水条件等可能与现场实际情况存在显著差异。这些差异可能导致试验结果与现场实际情况之间产生偏差。

针对试验结果与现场实际情况的差异性，可以采取以下解决策略来降低其影响。加强样本采集的规范性和代表性是关键。在采集样本时，应充分考虑场地的地质条件，选择具有代表性的位置进行取样，并加强样本的运输、储存和处理过程中的管理，确保样本的完整性和真实性。优化试验条件和方法也是降低差异性的有效途径，可以尝试在试验过程中引入更多的现场实际条件，如模拟现场的加载方式、应力路径等，以提高试验结果的准确性，还可以探索新的试验方法和技术，以更好地模拟土体的真实受力状态；加强现场监测和数据分析也是解决差异性的重要手段。通过现场监测，可以获取更多关于地基土实际工程特性的数据，与试验结果进行对比和分析。这有助于更深入地了解差异性的成因，并据此调整和优化试验方法。

3.3 试验数据解读不准确及解决策略

试验数据解读不准确的一个主要来源是试验操作本身的不规范^[4]。在岩土工程勘察中，试验操作需要严格遵守一定的规范和流程，以确保数据的准确性和可靠性。然而，在实际操作中，由于操作人员的技能水平、工作态度以及试验设备的精度等因素的限制，往往会出现操作不规范的情况^[5]。这种不规范的操作可能导致试验数据的偏差，从而影响后续的数据解读；试验条件的不稳定也是导致数据解读不准确的重要因素。试验条件包括试验环境、试验设备、试验样本等多个方面。这

些条件的稳定性直接影响到试验数据的准确性和可靠性。例如，试验环境的温度、湿度等因素的变化可能导致试验数据的波动；试验设备的精度和稳定性不足也可能导致数据的误差；试验样本的代表性不足或者受到污染等因素也可能影响数据的准确性。

针对试验数据解读不准确的问题，可以从多个方面入手加以解决。加强试验操作的规范化和标准化是关键。通过制定严格的试验操作规范和流程，并对操作人员进行培训和考核，可以确保试验操作的准确性和规范性，并定期对试验设备进行维护和校准，保证其精度和稳定性，也是提高数据准确性的重要措施；优化试验条件和控制方法也是提高数据解读准确性的有效途径。通过改进试验环境、提高设备精度、加强样本代表性等方法，可以减少试验条件对数据准确性的影响。此外，引入新的试验技术和方法，如数字化试验技术、自动化试验系统等，也可以提高试验数据的准确性和可靠性；提升解读人员的专业水平和经验也是解决数据解读不准确问题的关键。通过加强专业培训、分享实践经验等方式，可以提高解读人员的专业水平和综合素质。同时，鼓励解读人员积极参与实际工程勘察项目，积累实践经验，也是提高其数据解读能力的重要途径。

结束语

综上所述，土工试验在岩土工程勘察中具有不可替代的重要性。通过对地基土的物理力学性质评价、场地稳定性与适宜性评价等方面的应用，为工程设计与施工提供了可靠的技术支持。然而，在应用过程中常见的问题，如试验数据误差、与实际情况的差异以及数据解读不准确等，需要采取相应的解决策略。因此，加强对土工试验的规范化操作和数据分析，提高试验结果的准确性和可靠性，对于提高岩土工程勘察的质量和效率具有重要意义。同时，应根据具体工程特点，合理选择和应用土工试验方法，以确保勘察成果能够真实反映工程地质条件，为工程的安全可靠性提供有力保障。

参考文献

- [1] 苏雪萍. 浅谈土工试验成果在岩土工程勘察中的应用及常见问题[J]. 低碳世界, 2018, 8(2): 49-51
- [2] 赵雅帆. 土工试验成果在岩土工程勘察中的应用及常见问题浅析[J]. 中国金属通报, 2022(6): 240-242
- [3] 韩岳伟. 浅谈土工试验成果在岩土工程勘察中的应用[J]. 房地产世界, 2021(22): 122-124
- [4] 张晨, 许慧. 浅谈土工试验成果在工程勘察中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(5): 0162-0165
- [5] 张立兵. 浅析土工试验成果在岩土工程勘察中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(3): 0157-0159