

建设工程地基基础岩土试验检测技术分析

万廷剑

四川正路建设工程检测咨询有限公司 四川 成都 610200

摘要：建设工程项目中，地基基础岩土的试验检测技术扮演着至关重要的角色。本文详细分析了地基岩土作为建筑承重体系的基石，其试验检测在确保工程结构安全与质量的重要性。通过对室内与现场检测技术的分类、特点及方法的探讨，本文揭示了样品采集、封存、运输及检测流程中的关键环节。综合评估岩土的物理、化学特性及承载能力，为地基基础设计提供了科学依据，保障了建设项目的顺利实施与长期稳定运行。

关键词：建设工程；地基基础；岩土试验检测技术

引言：在建设工程领域，地基基础作为支撑整个建筑结构的基石，其稳定性与承载力直接关系到建筑物的安全与使用寿命。岩土作为地基的主要组成部分，其性质复杂多变，受地质环境、气候条件等多种因素影响。因此，准确掌握地基岩土的物理力学特性，对保障工程设计与施工的科学性、合理性至关重要。本文旨在深入探讨建设工程地基基础岩土试验检测技术的现状与发展，通过综合分析不同检测方法的优缺点，为地基基础工程的优化设计与施工提供有力的技术支持与参考。

1 地基基础岩土试验检测的重要意义

1.1 地基岩土的支撑作用

地基岩土，作为建筑物最底层的直接承载介质，扮演着至关重要的角色。无论是低层住宅还是摩天大楼，所有建筑物所承受的自重及活荷载，最终都需通过地基岩土传递至地下。这一过程中，地基岩土的承载能力成为了衡量其能否胜任支撑作用的关键指标。对于高层建筑而言，由于其所受荷载巨大，对地基岩土的承载力提出了更高的要求。一旦地基岩土承载力不足，将会导致建筑物出现沉降、倾斜甚至倒塌等严重后果，给人民生命财产安全带来巨大威胁。因此，在建设工程中，必须对地基岩土的物理力学性质进行全面而准确的了解，这不仅是保障建筑工程安全的前提，也是优化设计、降低成本的有效途径。地基岩土的试验检测，就是通过对岩土样品的采集、处理和实验室分析，揭示其内部结构、组成成分及力学性质等关键信息，为工程设计和施工提供科学依据。

1.2 试验检测的作用

(1) 地基基础岩土的试验检测有助于提升地基质量。通过科学的检测方法，可以及时发现地基岩土中存在的问题，如软弱层、不良地质体等，进而采取相应的工程措施进行处理，增强地基的承载力和稳定性。这样

不仅能提高建筑工程的安全性，还能延长建筑物的使用寿命。(2) 试验检测是确保建设工程项目安全可靠的重要保障。在建设工程中，任何一个环节的疏漏都可能给工程带来潜在的安全隐患。地基作为建筑的根基，其稳定性直接影响到建筑的整体安全。通过试验检测，可以全面掌握地基岩土的性质和状态，为工程施工提供准确的参考依据，有效避免因地质问题引发的安全事故^[1]。

(3) 地基基础岩土的试验检测还为城市建设和经济发展提供了必要保障。随着城市化进程的加快，各种高层建筑、地下工程及交通设施如雨后春笋般涌现。这些工程的建设都需要依托稳定可靠的地基作为基础。因此，地基岩土的试验检测工作直接关系到城市基础设施的建设质量和进度，对于推动城市经济社会的可持续发展具有重要意义。(4) 地基基础岩土的试验检测工作还间接促进了生活环境的美化。随着人们对生活品质要求的不断提高，居住环境的质量也成为衡量一个城市发展水平的重要标准之一。通过科学合理的地基处理和岩土工程技术应用，可以优化地基条件，提高建筑稳定性，从而营造出更加安全、舒适的居住和工作环境。这对于提升居民的生活质量和城市的整体形象都具有积极的推动作用。

2 地基基础岩土试验检测技术概述

2.1 检测技术的分类

在地基基础工程的设计与施工过程中，岩土试验检测技术是确保结构安全稳定的关键环节。这些技术主要可以划分为两大类：室内试验检测和现场试验检测，每类方法都有其独特的定义、特点、检测内容及方法。

2.1.1 室内试验检测

(1) 定义及特点：室内试验检测是将从地基现场采集的岩土样带回至具备控制条件的实验室中，进行的一系列物理、化学及力学性质的测试与分析。其最大特点在于环境条件的可控性，能够最大限度地减少外界因

素的干扰,保证测试数据的准确性和重复性。同时,室内试验还可以进行多组平行试验,进一步验证结果的可靠性。(2)主要检测内容与方法:室内试验检测的内容极为丰富,涵盖了岩土多个方面。物理性质检测方面,包括密度、含水量、孔隙比、颗粒分析等,这些指标反映了岩土的基本物理状态;化学性质检测则关注岩土的酸碱度、离子含量、矿物成分等,有助于理解岩土的化学稳定性和反应性;力学性质检测则是核心,包括抗压强度、抗剪强度、弹性模量、固结特性等,这些参数直接关系到地基的承载能力和变形特性。主要检测方法包括但不限于标准试验(如固结试验、直剪试验)、特殊试验(如三轴剪切试验、蠕变试验)以及化学分析等。

2.1.2 现场试验检测

(1)定义及特点:现场试验检测是指在工程现场直接对岩土体进行的原位测试,旨在评估岩土体在实际工况下的工程特性。这种方法最大的特点在于其真实性和直接性,能够反映岩土体在自然环境中的实际状态和工作性能。然而,现场试验检测也面临诸多挑战,如现场环境复杂多变、测试条件难以完全控制等。(2)主要检测手段:现场试验检测的手段多样且各具特色。荷载试验通过模拟建筑物对地基的加载过程,测定地基的承载力和变形特性;静力及动力触探试验利用探头贯入岩土体时遇到的阻力来评估土的力学性质;旁压试验通过测量岩土体在侧向压力作用下的变形来评估其强度和变形模量;剪切试验则直接测定岩土体在剪切作用下的破坏强度和变形特征。这些手段各有优劣,适用于不同的地质条件和工程需求^[2]。

2.2 检测技术的优缺点对比

2.2.1 室内试验检测的优势与不足

(1)优势:室内试验检测的最大优势在于其可控性和重复性。在实验室中,可以精确控制测试条件,减少外界因素的干扰,确保测试结果的准确性和可靠性。同时,通过多组平行试验的对比分析,可以进一步验证结果的稳定性和可信度。(2)不足:然而,室内试验检测也存在一些不足之处。首先,样品在采集、运输和保存过程中可能受到扰动或改变,导致测试结果与实际情况存在偏差。其次,室内试验难以完全模拟现场复杂的地质条件和工作状态,可能导致测试结果与实际情况脱节。

2.2.2 现场试验检测的直观性与局限性

(1)直观性:现场试验检测具有极高的直观性。通过在工程现场直接对岩土体进行测试,可以直观地观察到岩土体的实际工作状态和性能表现,为工程师提供宝贵的现场数据和经验支持。(2)局限性:然而,现场试

验检测也面临诸多局限性。首先,现场环境复杂多变,测试条件难以完全控制,可能导致测试结果的不稳定性和误差增大。其次,现场试验检测通常耗时较长、成本较高,且受到现场条件和设备限制的影响较大。此外,对于深层岩土体的检测也存在一定困难和技术挑战。

3 地基基础岩土试验检测技术具体分析

3.1 样品采集

样品采集是岩土试验检测的第一步,也是最为关键的一步。采集的样品质量直接决定了后续试验结果的准确性和代表性。

3.1.1 样品采集原则

(1)质量与代表性:样品采集应确保质量优良,能够真实反映地基岩土的实际性质和状态。同时,样品的代表性也非常重要,即所采集的样品应能够代表整个检测区域内的岩土性质。为了达到这一目标,需要综合考虑地质条件、土层分布、地下水位等因素,制定科学合理的采样方案。(2)采集方法:根据岩土类型的不同,采集方法也会有所差异。对于原状土样,通常采用专用的取土器进行采集,以尽量保持土样的原始结构和含水量。对于岩石样品,则需要使用钻机或爆破等方法获取,并注意保护样品的完整性和新鲜度。此外,在采集过程中还应注意避免样品污染和损坏^[3]。

3.1.2 注意事项

(1)专业人员指导:样品采集应由具有丰富经验和专业技能的人员进行指导和操作,以确保采集过程的规范性和准确性。(2)记录采集信息:在采集过程中应详细记录样品的采集位置、深度、土层描述、岩石类型等信息,以便于后续的数据分析和处理。(3)合理控制样品数量与均匀采样:应根据试验需要和检测标准要求合理控制样品数量,并在每个检测区域内均匀采集样品,以提高检测结果的代表性和可靠性。

3.2 样品封存与运输

样品封存与运输是确保样品质量和检测结果准确性的重要环节。

3.2.1 样品封存方法

(1)密封取土筒及信息标签的应用:对于土样,应采用密封性良好的取土筒进行封装,以防止土样在运输过程中受到挤压、震动和污染。同时,在取土筒上应粘贴清晰的信息标签,标明样品的来源、编号、采集时间等信息。(2)岩石样品的包装封闭处理:岩石样品应使用专业的包装材料进行封闭处理,以防止样品在运输过程中受到撞击、磨损和风化。对于易碎或敏感的岩石样品,还需采取额外的防震和防损措施。

3.2.2 样品运输要求

(1) 安全性与可靠性保障：样品运输过程中应确保车辆和设备的稳定性与可靠性，以防止样品在运输过程中发生颠簸、跌落等意外情况。同时，还需根据样品的性质选择合适的运输方式和运输条件。(2) 防震处理：对于易碎的岩石样品或需要保持特定形态的土样，应采取防震措施进行保护。例如，在包装箱内放置防震泡沫或气垫等缓冲材料以减轻震动对样品的影响^[4]。

3.3 样品检测

样品检测是岩土试验检测的核心环节，其结果将直接用于地基基础工程的设计和施工。

3.3.1 检测过程与标准

(1) 检测操作应符合国家相关标准：在进行样品检测时，应严格遵守国家相关的检测标准和规范要求，确保检测过程的科学性和规范性。同时，还需选择具有相应资质和经验的检测机构进行检测以保证检测结果的准确性。(2) 保证检测结果的可靠性：为了确保检测结果的可靠性，需要采取一系列措施来消除或减小误差的影响。例如，采用多种方法进行平行检测以验证结果的准确性；对检测设备进行定期校准和维护以确保其精度和稳定性；对检测人员进行专业培训，提高他们的操作技能和数据解读能力。此外，还应建立完善的质量管理体系，对检测过程进行全程监控和记录，确保每一步操作都符合规范，从而保障检测结果的可靠性。

3.3.2 检测内容与结果分析

(1) 物理性质检测：物理性质检测是岩土试验检测的基础内容之一，主要包括密度、含水量、孔隙比、颗粒级配等参数的测定。这些参数反映了岩土的基本物理状态，对于理解岩土的力学性质和渗透性具有重要意义。通过物理性质检测，可以初步判断岩土的类型、结构和稳定性，为后续的力学性质检测提供基础数据。(2) 化学性质检测：化学性质检测主要关注岩土的酸碱度、离子含量、矿物组成等化学特性。这些特性对于评估岩土的化学反应性、耐腐蚀性以及环境稳定性等方面具有重要作用。通过化学性质检测，可以了解岩土在特定环境下的稳定性变化，为工程设计和施工提供科学

依据^[5]。(3) 承载能力与力学特性分析：承载能力与力学特性分析是岩土试验检测的核心内容之一。它主要通过一系列力学试验来测定岩土的抗压强度、抗剪强度、弹性模量、泊松比等力学参数，以评估岩土的承载能力和变形特性。这些参数对于确定地基基础的承载力、稳定性以及变形规律等方面具有重要意义。通过力学特性分析，可以为工程设计和施工提供关键的技术参数和依据，确保工程的安全性和稳定性。在结果分析阶段，需要对检测数据进行系统整理和分析，采用合适的数学方法和模型对数据进行处理，以提取出有用的信息。同时，还需要将检测结果与工程实际情况相结合，进行综合评价和判断。对于不符合要求的检测结果，需要查找原因并采取相应的措施进行改进或调整。此外，还需要将检测结果及时报告给相关部门和人员，以便他们根据检测结果进行决策和行动。

结束语

在探讨建设工程地基基础岩土试验检测技术的过程中，我们充分认识到该技术的核心地位及其对工程安全与质量不可或缺的贡献。面对地基岩土的复杂性与多变性，精准的试验检测技术为工程师们提供了宝贵的决策依据。展望未来，随着科技的不断进步，岩土试验检测将更加智能化、自动化，数据分析与解读能力也将显著提升。我们期待在新技术、新方法的推动下，地基基础设计更加科学合理，施工更为精确高效，为建设更加安全、可靠、持久的工程奠定坚实基础。

参考文献

- [1]徐万祥.关于建设工程地基基础岩土试验检测技术的研究[J].中国标准化,2019,(20):196-197.
- [2]何辉建.建设工程地基基础岩土试验检测技术分析[J].建材与装饰,2019,(29):49-50.
- [3]武鹏.建设工程地基基础岩土试验检测的技术途径探究[J].建材与装饰,2019,(27):228-229.
- [4]张昕焜.关于建设工程地基基础岩土试验检测技术的研究[J].智能城市,2019,5(07):93-94.
- [5]鲁凤灵.建设工程地基基础岩土试验检测技术的研究分析[J].化工管理,2018,(33):64-65.