

建设工程地基基础岩土试验检测技术的应用研究

赵世伟

(安徽建工检测科技集团有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘要 本文主要探讨了建设工程地基基础岩土试验检测技术的应用,并围绕地基基础岩土实验室检测取样技术、地基基础岩土室外试验检测技术的应用以及新型检测技术的应用展开讨论,提出了改进和创新的试验检测方法和技术方案的建议,以期为提高建设工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率提供参考,从而促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

关键词 地基基础; 岩石试验; 取样技术; 检测技术

中图分类号: TU47

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0052-03

随着建设工程的日益发展和城市化进程的不断推进,地基基础岩土的稳定性和可靠性显得尤为重要,地基基础岩土的质量直接影响着工程的安全性、稳定性和耐久性,因此对其进行全面、准确的试验检测至关重要^[1]。

建设工程地基基础岩土的试验检测涉及多个领域,其技术含量和难度较高,在过去的几十年里,我国在地基基础岩土试验检测技术方面取得了显著的进步和成就,但仍面临着一些挑战和问题,例如试验方法不够全面、设备技术不够先进、标准规范不够完善等。针对目前存在的问题和需求,结合先进的科学技术手段,提出改进和创新的试验检测方法和技术方案^[2]。通过本研究的开展,旨在有助于提高建设工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率,促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

1 建设工程地基基础岩土实验室检测取样技术

1.1 岩土取样技术

岩土取样技术在建设工程地基基础岩土实验室检测中具有至关重要的作用,其关键在于保证取样的代表性和准确性,以便后续试验分析能够有效地反映实际工程地质情况。取样方式主要包括岩芯取样和原状取样两种。岩芯取样适用于岩石层,通过钻孔设备或岩芯钻取得岩芯样品。原状取样则适用于土层,通过土样采集器或挖掘设备取得土壤的原状样品。根据实际情况,取样方式应综合考虑地质特征、工程要求和取样成本等因素。土壤取样是建设工程中常见的操作,其关键在于保持土体的原状和代表性。取样时应选择

平整均匀的地表,避免人为破坏和混入外来物质。常用的土壤取样工具包括取土器、土样桶等,在取样过程中,应注意保持取样工具的清洁,并避免与非目标土层接触,以免污染样品^[3]。岩石取样通常采用钻孔方式进行,根据岩石的硬度和裂缝情况选择合适的钻具和钻进方式,常用的岩石取样工具包括岩心钻机、岩心钻头等,在取样过程中,应控制钻进速度和转速,避免过快导致岩芯断裂或样品变形,取得的岩芯样品应尽量保持完整,以确保后续试验的准确性^[4]。取样质量控制是保证试验结果准确性的关键环节。在取样过程中,应严格按照取样计划和方案操作,避免随意取样或重复取样,保持取样工具的清洁和完整,避免污染和损坏样品,根据取样层位和工程要求选择合适的取样方式和工具,在取样过程中保持环境稳定,避免外界干扰和影响^[5]。

1.2 岩土样品保存

岩土样品保存是建设工程地基基础岩土实验室检测中的关键环节,其目的是保持样品的原始特性和代表性,以确保后续试验的准确性和可靠性。在保存岩土样品之前,需要对样品进行分类和标识,根据取样的地层性质、位置和试验要求,将样品进行分类,并在样品容器或标签上清晰地标注相关信息,如取样位置、深度、日期等,以便后续识别和使用。样品容器的选择应根据样品性质和保存期限来确定,常用的样品容器包括塑料袋、玻璃瓶、塑料瓶、塑料桶等,对于长期保存的样品,应选择密封性能好、耐腐蚀、耐压力的容器,并在容器内部添加干燥剂或密封气体,

以减少样品的氧化和变质。样品保存的环境条件对样品的质量保持至关重要,一般来说,应尽量避免阳光直射、高温、潮湿和化学污染等不利因素的影响,样品应存放在干燥通风的环境中,避免受到外界的振动和冲击^[6]。样品的保存期限应根据实际情况和试验要求来确定,一般来说,原状土样品的保存期限较短,通常在数天至数周之间,而岩芯样品的保存期限相对较长,可以达到数月甚至数年,在保存期限到期前,应及时进行试验分析或者进行适当的更新和处理。在样品保存过程中,需要建立完善的样品管理和记录制度,对于每批样品,应建立相应的档案和记录,包括样品的来源、保存条件、保存期限、使用等情况信息,同时,应定期对样品进行检查和维护,确保样品的完整性和稳定性。

1.3 样品运输

在建设工程地基基础岩土实验室检测中,样品的运输环节至关重要,直接影响着样品的完整性和试验结果的准确性。在进行样品运输之前,需要对样品进行充分的准备工作,根据试验要求和取样情况选择合适的运输容器,并确保容器具有足够的强度和密封性。对样品进行分类、标识和包装,清晰标注样品的来源、编号、取样位置等信息,以便后续识别和使用。样品的运输工具应根据样品的性质、数量和距离来选择,对于小批量的样品,可以选择使用车辆、手推车等便捷的运输工具^[7]。对于大批量或特殊样品(如岩芯)的运输,则需要考虑使用专业的运输设备,如样品箱、岩芯箱等,在选择运输工具时,应确保其稳固性和安全性,以防止样品在运输过程中的损坏和泄漏。在样品运输过程中,需要严格管理和监控,运输过程中应避免样品受到震动、振动和碰撞,尤其是对于易碎性或敏感性样品,应采取更加谨慎的措施。同时,应注意避免样品与化学物质、污染物等接触,以免影响样品的原始特性。样品的运输距离和时间应尽量缩短,以减少运输过程中可能发生的变化和损失,特别是对于易变质的样品,如原状土样品,在运输过程中应尽快送达实验室进行处理和分析,以保持样品的原始状态。同时,在运输过程中应根据实际情况控制运输速度和停留时间,以确保样品的稳定性和完整性。在样品运输完成后,应对运输过程进行记录和验收,记录包括运输起止时间、路线、运输工具、运输人员等信息,以及样品在运输过程中的状态和变化情况。同时,实验室接收人员应对样品进行验收,确认样品的完整性和一致性,并及时进行处理和存储。

2 建设工程地基基础岩土室外试验检测技术的应用

2.1 地基土特性检测技术的应用

在地基基础岩土室外试验检测技术的应用中,地基土特性检测技术是至关重要的一环,这些技术包括静力特性检测技术和动力特性检测技术,其在工程实践中具有重要的应用价值。静力特性检测技术是评估地基土承载力、变形特性和稳定性的重要方法之一,常用于地基基础设计、施工监测和工程质量控制中。标贯试验是通过在地基土中击入标准钻具,以一定速度和一定能量冲击土层,然后根据冲击过程中的阻力变化来评估地基土的抗压强度、密实度和地层分布等,该方法能够提供地基土的动力特性参数,如标贯击数、击入阻力等,为地基承载力评估提供重要数据。静载荷试验是通过在地基土表面施加静态荷载,并根据荷载一沉降曲线或荷载一位移曲线来评估地基土的承载力、变形特性和稳定性。通过在不同位置 and 不同荷载下进行试验,可以得到地基土的承载力分布和变形特性,为地基设计和施工提供参考依据。压缩试验是通过在地基土中施加垂直荷载,以评估地基土的压缩性能和变形特性,常见的压缩试验方法包括一维压缩试验和三轴压缩试验。通过测量地基土的压缩变形和应力变化,可以评估土体的压缩模量、孔隙压缩性和固结特性,为地基工程设计提供基础参数。动力特性检测技术用于评估地基土的动力响应特性,包括地基土的动力模量、波速、阻尼比等参数,以指导地震设计、振动控制和结构安全评估。地震波法通过在地表或井孔中激发地震波,并利用地震波的传播速度和衰减特性来评估地基土的动力特性,这种方法常用于地震工程中,用于评估地基土的动力模量、波速、衰减特性等,从而确定地震荷载下土体的响应行为。谐波振动法是通过在地表施加周期性振动载荷,观测土体的振动响应来评估地基土的动力特性,通过调节振动频率和振幅,可以得到土体的振动模态、共振频率和阻尼比等参数,用于评估土体的动力特性和振动响应。频谱分析法是通过地震波或振动信号进行频谱分析,从而获取土体的频域特性参数,如频率响应函数、振动模态等,这种方法常用于结构动力学和振动控制领域,用于评估地基土的动力特性和结构一土体相互作用。

2.2 桩基础试验检测技术的应用

桩基础试验检测技术用于评估桩基础的承载能力、变形特性和工作性能,以指导桩基础设计、施工和质量控制。静载荷试验是通过在桩顶施加静态荷载,观测桩身的变形和载荷响应,以评估桩的承载能力和变

形特性。在试验中,可采用不同的加载方式和加载速率,如逐级加载、持续加载等,以获取桩的荷载—沉降曲线或荷载—变位曲线,进而分析桩的承载性能和工作性能。静力触探试验是通过在桩身上施加探针荷载,观测钻孔桩的桩底阻力分布和钻孔壁的侧摩阻力分布,以评估桩基础的承载能力和地层情况,通过分析静力触探试验的数据,可以确定桩基础的承载层位和承载能力,为桩基础设计提供依据。动力触探试验是通过在桩顶施加动态荷载,观测钻孔桩的振动响应和桩底反力,以评估桩的动力特性和承载能力。通过分析动力触探试验的数据,可以确定桩基础的动态模量、波速和桩底阻力分布等参数,为桩基础设计和振动控制提供依据。

2.3 新型检测技术的应用

新型检测技术在建设工程中的应用越来越受到重视,其中包括瑞利波法、探地雷达技术和低应变动力学检测等,这些技术能够提供高精度、非破坏性的检测数据,为工程设计、施工和监测提供了新的手段和思路。瑞利波法是一种地球物理勘探方法,利用地震波在地下传播的特性来研究地下介质的结构和性质,该方法是通过在地表布置地震检波器阵列,记录地震波的传播路径和到达时间,从而推断地下介质的速度结构和边界情况。瑞利波法常用于地质勘探、地下水资源评价、地质灾害预测等领域。探地雷达技术是一种电磁波勘探方法,通过发送高频电磁波并接收反射信号,来探测地下介质的结构和性质。探地雷达技术具有高分辨率、远程探测、快速获取数据等优点,可以用于地下管线检测、地下洞穴勘察、地下水资源探测等领域。在建设工程中,探地雷达技术可以用于地基基础检测、地下结构探测、地下空洞识别等方面,为工程施工和地质灾害预防提供了重要的技术支持。低应变动力学检测是一种用于评估土体和岩石动态特性的方法,常用于地震工程、岩土工程和地下结构监测等领域。通过在地面或地下布置振动源和接收器,记录土体或岩石的振动响应,从而推断其动力参数,如动态模量、泊松比、阻尼比等,低应变动力学检测技术具有灵敏度高、检测范围广、数据获取迅速等优点,可以用于地基基础设计、地下结构安全评估和地震损伤评估等方面。

3 结束语

本文系统地介绍了建设工程地基基础岩土试验检测的关键技术和方法,包括实验室取样技术、样品保

存与运输、室外试验检测技术的应用等内容,这些技术和方法对于确保工程地基基础岩土质量、提高工程安全性和稳定性具有重要意义。在实验室取样技术方面,文中详细介绍了岩土取样和原状取样两种方式,并强调了取样的代表性和准确性对于后续试验分析的重要性。在取样过程中,需要综合考虑地质特征、工程要求和取样成本等因素,确保取得的样品具有较高的质量和代表性。对于样品的保存与运输,本文提出了详细的管理方法和操作规程,在样品保存过程中,需要分类、标识和选择合适的容器,并注意控制保存环境条件,以保持样品的原始特性和稳定性。在样品运输过程中,需要充分准备、分类标识、选择合适的运输工具,并注意保护样品免受损坏和污染,确保样品的完整性和一致性。针对室外试验检测技术的应用,本文介绍了地基土特性检测技术和桩基础试验检测技术的方法和应用价值,并提出了新型检测技术的应用前景。这些技术不仅可以评估地基土和桩基础的承载能力、变形特性和工作性能,还可以为工程设计、施工和监测提供新的手段和思路,促进建设工程的可持续发展和提升。

综上所述,通过对建设工程地基基础岩土试验检测关键技术和方法的深入了解和应用,将有助于提高工程地基基础岩土试验检测的准确性、可靠性和效率,促进工程质量的提升,推动建设工程的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李培. 某湿陷性黄土地岩土工程勘察实例分析与评价[J]. 西部探矿工程, 2024,36(02):48-51,55.
- [2] 夏玉云,柳旻,邵兵厂,等. 圣多美和普林西比首都国际机场改扩建岩土工程特性与治理方法[J]. 地质学刊, 2023,47(04):447-456.
- [3] 王贺楠. 基于水利水电工程地基基础岩土试验检测要点研究[J]. 黑龙江水利科技, 2022,50(12):62-64,166.
- [4] 董志民,闫猛,唐秀君,等. 岩土预应力锚固工程注浆无损检测及其应用研究[J]. 建筑技术开发, 2022,49(21):130-132.
- [5] 蔡鹏清. 建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J]. 石油化工建设, 2021,43(06):126-127.
- [6] 高海博,李芍颖,高鹏,等. 湿陷性黄土区复杂地基上高层建筑岩土勘察设计要点浅析[J]. 矿产勘查, 2021,12(10):2132-2136.
- [7] 王繁春,鉴倩倩,李成庆. 关于柳州市城市公共交通配套工程一期6标段华侨城站至终点站道岔岩土工程勘察的研究[J]. 资源信息与工程, 2021,36(05):98-100,104.