

地基基础静载试验在既有建筑检测中的应用

皮涛

重庆中检工程质量检测有限公司 重庆 400000

【摘要】：地基基础静载试验是既有建筑检测中评定地基承载力、判断基础安全性的核心手段，可通过模拟实际荷载作用，精准反映既有建筑地基基础的实际工作状态。其能针对性解决服役过程中地基性能衰减问题，明确地基承载能力与变形特性，排查潜在隐患、规避安全风险。规范开展试验操作、科学解读试验结果，可为既有建筑安全鉴定、加固改造提供可靠支撑，凸显其在建筑安全保障中的重要作用。

【关键词】：既有建筑；地基基础；静载试验；检测应用；安全鉴定

DOI:10.12417/2811-0536.26.06.023

引言

地基基础作为建筑的核心支撑结构，其服役状态直接决定既有建筑的安全稳定性与使用寿命。既有建筑长期使用中，受使用荷载调整、周边环境变化、岩土体性质演变等因素影响，地基基础易出现承载力下降、变形异常等问题，若未及时检测识别，可能引发安全事故。静载试验凭借直观、可靠的特点，能直接模拟建筑实际荷载，精准捕捉地基受力与变形规律，是破解既有建筑地基检测难题的关键技术，为地基安全评估、隐患治理提供科学依据。

1 既有建筑地基基础检测的核心需求及静载试验的适配性

既有建筑地基基础检测的核心需求，是精准掌握地基基础的实际服役状态，排查潜在安全隐患，为建筑的安全使用与加固改造提供可靠依据。既有建筑长期服役过程中，地基基础易受多种因素影响出现性能衰减，使用功能变更导致的荷载增加、周边施工及地下水变化引发的岩土体性质改变，以及自然老化造成的基础结构损伤，都会直接影响其承载能力与稳定性。检测工作需明确地基基础是否满足当前使用荷载要求，识别沉降、变形过大等异常情况，判断损伤程度及发展趋势，为后续加固处理、使用维护提供针对性技术支撑，保障既有建筑持续安全服役^[1]。静载试验与该检测需求高度适配，是满足精准性、可靠性要求的关键技术，既能精准获取地基承载能力、变形特性等核心参数，又能避免检测对建筑结构造成额外损伤。其通过模拟建筑实际静荷载，分级加载并观测沉降变形，可直接反映地基实际受力状态，结果直观可信，且能灵活适配不同类型、不同服役年限的既有建筑。静载试验具有不可替代的核心价值，可精准判断地基

承载能力、提供安全鉴定与加固依据、提前规避安全与财产风险，同时推动既有建筑检测工作规范化发展。

2 既有建筑检测中静载试验的应用前提及前期准备

2.1 静载试验的应用前提条件

静载试验在既有建筑检测中的应用需满足明确的前提条件，确保试验顺利开展且结果可靠。需明确既有建筑的基本信息，包括建筑结构类型、基础形式、服役年限、使用荷载情况等，同时收集场地岩土工程勘察资料、基础施工及验收资料，为试验方案设计提供基础依据^[2]。需确认检测区域的现场条件，确保试验场地具备足够的空间，能够容纳试验设备的布置与操作，同时排查现场地下管线、障碍物等，避免试验过程中对周边设施造成损坏。需判断既有建筑地基基础的现状，若基础存在明显破损、开裂等严重问题，需先进行临时加固处理，确保试验过程中建筑结构的安全，避免试验荷载引发结构进一步损伤，保障试验人员及建筑本身的安全。

2.2 静载试验的前期资料收集与分析

静载试验前期的资料收集与分析是确保试验方案科学合理的关键，也是提升试验结果准确性的重要基础。资料收集需全面覆盖既有建筑及场地相关的各类信息，重点收集建筑设计文件、施工记录、竣工验收资料，明确基础尺寸、埋深、材料性能等核心参数；同时收集场地岩土工程勘察资料，了解岩土体分布、性质及地下水情况，掌握地基持力层的分布特征。资料分析需聚焦于梳理既有建筑地基基础的服役历程，分析可能影响地基性能的各类因素，包括荷载变化、环境影响、自然老化等，判断地基基础可能存在的问题，为试验点位选择、荷载分级设计等提供依据，确

作者简介：皮涛，重庆人，工程师，就职于中检工程质量检测有限公司。专攻地基基础检测，曾获重庆市第一、全国第二基桩检测佳绩。

保试验方案能够针对性解决检测需求,提升试验的精准性和高效性。

2.3 静载试验的设备选型与场地布置

静载试验的设备选型与场地布置需结合既有建筑的特点和检测需求,确保设备性能达标、布置合理,保障试验顺利开展。设备选型需根据检测对象的类型、预估荷载大小,选择合适的加荷设备、反力设备和观测设备,加荷设备需具备稳定的加荷能力,反力设备需满足反力要求且不影响建筑结构安全,观测设备需能够精准捕捉地基沉降变形情况。场地布置需遵循便捷、安全、不影响建筑正常使用的原则,试验点位需选择具有代表性的区域,优先布置在荷载集中、地基条件复杂或疑似存在隐患的部位;设备布置需规范有序,加荷装置、反力装置与观测装置的安装需符合试验要求,确保各设备协同工作,同时设置安全防护措施,划分试验区域,避免无关人员进入,保障试验过程的安全。

3 既有建筑检测中静载试验的实施流程及操作要点

(1) 试验点位的合理选择与标识: 试验点位的选择直接影响静载试验结果的代表性和可靠性,需结合既有建筑的结构特点、地基分布情况及检测需求科学确定。点位选择需遵循代表性原则,优先选择建筑荷载集中部位、地基持力层变化较大区域、基础变形疑似异常部位,以及建筑角点、荷载突变部位等,确保所选点位能够反映整个建筑地基基础的实际状态。需结合场地条件,避免点位布置在地下管线、障碍物上方,确保试验设备能够顺利安装和操作^[3]。点位确定后,需进行清晰标识,明确试验点位的位置、编号及对应的基础类型,同时记录点位周边的地质条件、基础现状等信息,为后续试验操作和结果分析提供参考,确保试验过程可追溯、结果可验证。

(2) 静载试验的加载操作规范: 加载操作是静载试验的核心环节,其规范性直接决定试验结果的准确性,需严格按照试验方案开展操作。加载需采用分级加载的方式,加载分级需结合既有建筑的实际荷载情况和地基特性合理确定,加载过程中需保持荷载稳定,避免荷载突变对地基基础造成冲击,同时严格控制加载速率,确保地基基础有足够的时间产生变形。每级荷载施加后,需按照规定的时间间隔观测沉降变形情况,待沉降达到稳定标准后,再进行下一级荷载的施加,避免因沉降未稳定就继续加载导致试验结果失真。加载过程中需全程监测设备运行状态和建筑结构变化,若出现荷载异常、沉降速率过快等情况,需立即

停止加载,排查原因并采取相应措施,确保试验安全有序开展。

(3) 试验过程的沉降观测与记录: 沉降观测与记录是静载试验的重要组成部分,需精准捕捉地基基础在荷载作用下的沉降变形规律,为后续结果分析提供完整的数据支撑(注:此处无具体数据,仅描述记录行为)。观测需采用精准的观测设备,按照规定的时间间隔进行沉降读数,观测时间间隔需结合加载阶段合理调整,加载初期可适当缩短观测间隔,待沉降趋于稳定后可延长观测间隔。观测过程中需准确记录每级荷载对应的沉降量、沉降稳定时间等信息,确保记录数据完整、真实、准确,不得遗漏或篡改观测数据。需记录试验过程中的环境条件、设备运行情况及异常现象,包括天气变化、设备故障、建筑结构异常等,这些信息可为后续试验结果的分析和异常情况的排查提供重要依据,确保试验结果的科学性和可靠性。

4 既有建筑静载试验应用中的常见问题及解决路径

(1) 试验过程中沉降异常的问题及解决: 沉降异常是既有建筑静载试验中常见的问题,主要表现为沉降速率过快、沉降量过大或沉降不稳定等,其产生原因主要包括地基岩土体性质不均、加载操作不规范、试验点位选择不合理等。针对此类问题,需先停止加载,全面排查异常原因,若因地基岩土体性质不均导致,需重新核查场地地质资料,调整试验点位,选择更具代表性的区域开展试验;若因加载操作不规范导致,需调整加载速率和分级方式,严格按照试验规范重新开展加载操作,确保荷载稳定施加^[4]。需加强试验过程中的观测,实时跟踪沉降变化情况,若沉降异常持续发展,需及时终止试验,结合建筑现状分析地基基础的安全性,为后续隐患治理提供依据。

(2) 试验结果与实际工况不符的问题及解决: 试验结果与既有建筑实际工况不符,会影响检测结论的准确性,进而误导后续的安全鉴定和加固改造工作,其主要原因包括试验方案设计不合理、前期资料收集不全面、试验设备精度不足等。解决此类问题,需先梳理试验方案,结合既有建筑的实际荷载、地基条件等,优化试验方案,调整荷载分级、加载方式等参数,确保试验能够真实模拟建筑实际受力工况。补充收集相关资料,完善对建筑服役历程、地基岩土体性质的了解,为试验结果分析提供更全面的依据。需对试验设备进行校准,确保设备精度满足试验要求,避免因设备误差导致试验结果失真,若设备存在故障,需及时维修或更换,确保试验顺利开展。

(3) 试验对既有建筑结构造成影响的问题及解决: 既有建筑静载试验过程中, 若操作不当, 可能会对建筑结构造成额外损伤, 此类问题主要源于试验设备布置不合理、加载荷载过大、未采取有效的防护措施等。解决此类问题, 需在试验前期对建筑结构进行全面排查, 对存在破损、开裂的部位进行临时加固处理, 提升结构的承载能力。试验设备布置需避开建筑结构薄弱部位, 合理规划设备安装位置, 避免设备重量或反力对结构造成压迫。加载过程中需严格控制荷载大小, 不得超过建筑基础的设计荷载和地基的承载能力, 同时加强对建筑结构的实时监测, 若发现结构出现新的破损、开裂等情况, 需立即停止试验, 采取相应的加固措施, 确保建筑结构安全, 待隐患消除后再考虑是否继续开展试验。

5 静载试验在既有建筑检测中的应用优化及效能提升

(1) 优化试验方案设计适配既有建筑特性: 优化试验方案设计是提升静载试验应用效能的关键, 需充分结合既有建筑的服役特性、结构类型、地基条件等, 制定针对性的试验方案。试验方案设计需摒弃统一化模式, 根据既有建筑的具体情况, 合理确定试验点位、荷载分级、加载方式、观测间隔等参数, 确保试验能够真实反映地基基础的实际受力状态。对于服役年限较长、地基性能衰减明显的既有建筑, 可适当加密试验点位、调整荷载分级, 提升试验结果的代表性; 对于不同基础类型的既有建筑, 需结合基础特点优化试验设备布置和加载方式, 比如针对桩基础, 可采用单桩竖向抗压静载试验, 确保试验方案与检测需求高度适配, 提升试验的精准性和高效性。

(2) 强化试验过程管控保障试验结果可靠: 强化试验过程管控是保障静载试验结果可靠的核心, 需建立完善的试验管控体系, 覆盖试验前期准备、加载操作、沉降观测、数据记录等各个环节。试验前期需对设备进行全面校准, 对试验人员进行专业培训, 确保设备性能达标、人员操作规范。加载过程中需安排专人全程值守, 监测荷载施加情况和设备运行状态, 严

格按照试验规范控制加载速率和分级, 确保加载过程稳定有序^[5]。沉降观测需专人负责, 确保观测数据真实、完整、准确, 记录过程需规范, 明确记录内容和格式, 避免数据遗漏或篡改。建立试验过程追溯机制, 对试验中的每一个环节进行详细记录, 便于后续试验结果的核查和分析。

(3) 完善试验结果应用衔接实际工程需求: 完善试验结果应用, 衔接实际工程需求, 是充分发挥静载试验价值的关键, 需打破试验与实际应用脱节的问题, 将试验结果有效转化为既有建筑安全鉴定、加固改造的技术依据。试验结果分析需结合既有建筑的实际工况、地基条件等, 科学解读试验数据反映的地基基础状态, 明确地基承载能力、变形特性及潜在隐患, 形成详细的试验分析报告。结合试验结果, 为既有建筑的安全鉴定提供明确依据, 针对不同的地基问题, 提出针对性的加固改造建议, 确保加固改造方案科学合理、切实可行。需建立试验结果反馈机制, 将试验中发现问题及时反馈给相关主体, 为既有建筑的使用维护提供指导, 推动试验结果与实际工程应用深度衔接, 提升静载试验的应用效能。

6 结语

本文围绕地基基础静载试验在既有建筑检测中的应用展开全面探讨, 明确了静载试验在既有建筑安全保障中的核心价值, 梳理了试验应用的前期准备、实施流程及常见问题解决路径, 提出了优化试验应用、提升效能的具体措施。静载试验凭借直观、可靠的优势, 能够精准反映既有建筑地基基础的实际服役状态, 有效排查潜在安全隐患, 为建筑安全鉴定、加固改造提供科学支撑。在既有建筑检测工作中, 需严格规范试验操作, 优化试验方案, 强化过程管控, 完善结果应用, 充分发挥静载试验的技术优势。通过合理应用静载试验, 能够提升既有建筑检测的精准性和可靠性, 保障既有建筑长期稳定服役, 推动既有建筑检测行业规范化、高质量发展。

参考文献:

- [1] 李锦灼.地基基础桩承载力检测方法应用研究[J].散装水泥,2025,(06):254-256.
- [2] 何昆键.建筑地基基础检测中静载试验的现场质量控制要点[J].中国建筑金属结构,2025,24(21):135-137.
- [3] 刘震.超高层建筑地基基础静载变形检测技术研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(14):55-57.
- [4] 何智,李娟娟.关于地基荷载试验和桩基检测几点问题的探讨[J].四川建材,2025,51(06):129-131.
- [5] 陆萍.现代地基基础检测技术研究与应用[J].交通科技与管理,2024,5(16):85-87.