

低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用

余世超

新疆生产建设兵团建设工程质量检测中心有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】：低应变法作为高层建筑桩基完整性检测的核心手段之一，凭借操作便捷、检测高效、对桩基结构无损伤的优势，在工程实践中得到广泛应用。本文以低应变法检测高层建筑桩基完整性为核心，明确其检测原理与应用逻辑，分析该方法在实际检测中的应用要点、常见问题及应对措施，探讨其在保障高层建筑桩基工程质量、规避桩基安全隐患中的实践价值，为高层建筑桩基完整性检测工作的规范开展提供可行参考，助力提升桩基工程检测的科学性与可靠性。

【关键词】：低应变法；高层建筑；桩基完整性；桩基检测

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.066

桩基是高层建筑的核心承重构件，其完整性直接决定建筑结构的稳定性与安全性，桩基一旦存在断裂、缩颈、离析等缺陷，极易引发建筑沉降、倾斜甚至坍塌等严重工程事故，因此桩基完整性检测是高层建筑工程质量控制的关键环节。低应变法凭借无需破坏桩基结构、检测成本适中、适配各类桩型的特点，成为当前高层建筑桩基完整性检测中最常用的无损检测技术之一。结合工程实践来看，低应变法在应用过程中仍存在检测流程不规范、缺陷识别精度不足等问题，影响检测结果的准确性。本文围绕低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用展开深入探讨，明确其应用要点与优化措施，衔接摘要核心内容与正文详细分析，为工程实践提供理论与技术支撑。

1 低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用现状及存在问题

低应变法基于应力波传播原理，通过在桩顶施加瞬时激励，使应力波沿桩身传播，利用传感器接收反射波信号，结合信号特征分析桩身完整性，判断桩基是否存在缺陷及缺陷类型、位置与程度，适配高层建筑中预制桩、灌注桩等各类常用桩型，广泛应用于桩基施工完成后的完整性验收检测环节。当前，该方法已成为高层建筑桩基完整性检测的常规手段，在各类写字楼、住宅楼、综合体等高层建筑工程中均有大量应用，有效弥补了传统破损检测方法的局限性，提升了桩基检测工作的效率与经济性。

尽管低应变法在高层建筑桩基完整性检测中应用广泛，但结合实际工程检测情况来看，其应用过程中仍存在诸多问题，影响检测结果的准确性与可靠性。检测环境的干扰是主要问题之一，高层建筑施工现场往往存在机械设备振动、施工噪音、地面沉降等因素，会干扰应力波的传播与反射波信号的接收，导致信号失真，难以准确识别桩身缺陷^[1]。检测人员的专业能力参差不齐也会影响检测质量，部分检测人员对低应变法的检测原理掌握不扎实，对反射波信号的分析解读不够精准，易出

现缺陷误判、漏判的情况，无法及时发现桩基潜在隐患。

除此之外，检测设备的性能差异与检测流程不规范也会制约低应变法的应用效果。部分工程选用的低应变检测设备精度不足，传感器灵敏度不够，无法捕捉到微弱的反射波信号，难以识别桩身细微缺陷；部分检测流程未严格遵循规范要求，存在激励方式不当、传感器布置不合理、检测点位不足等问题，导致检测数据缺乏代表性，无法全面反映桩身完整性状况，给高层建筑桩基工程质量留下安全隐患。

2 低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用要点及优化措施

低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用需遵循规范性原则，把握核心应用要点，才能确保检测结果的准确性。检测前的准备工作至关重要，需对检测场地进行清理，清除桩顶杂物、浮浆，保证桩顶平整，为激励施加与传感器布置提供良好条件；同时需对检测设备进行全面调试，检查传感器、激励设备、数据采集设备的性能，确保设备正常运行，避免因设备故障影响检测工作。

检测过程中的操作规范是提升检测精度的关键，需合理选择激励方式与激励能量，根据桩型、桩长、桩径等参数调整激励力度，确保应力波能够有效沿桩身传播，同时避免激励能量过大对桩顶造成损伤。传感器的布置需符合规范要求，应固定在桩顶距桩边一定距离的位置，确保与桩顶紧密贴合，减少信号传输损耗，同时合理布置检测点位，保证检测信号的代表性，全面反映桩身完整性状况。反射波信号的分析解读是核心环节，需结合桩身参数、施工工艺等信息，对信号的幅值、频率、波形等特征进行综合分析，精准识别桩身缺陷类型，明确缺陷位置与程度，避免单一信号指标导致的误判。

针对低应变法应用过程中存在的问题，需采取针对性的优化措施。针对检测环境干扰问题，可合理规划检测时间，避开

施工现场施工高峰期,减少机械设备振动与噪音干扰;同时可采用信号滤波技术,对接收的反射波信号进行处理,剔除干扰信号,提升信号清晰度。针对检测人员专业能力不足的问题,需加强检测人员的专业培训,重点讲解低应变法的检测原理、信号分析方法、规范要求及工程实践经验,提升检测人员的专业素养与实操能力,确保检测人员能够精准解读信号、准确判断缺陷^[2]。针对检测设备与流程问题,需选用精度符合要求的检测设备,定期对设备进行校准与维护;严格规范检测流程,明确各环节的操作标准,加强检测过程中的质量管控,确保检测工作有序开展。

3 低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用实践及成效

低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用,需结合工程实际情况,严格遵循应用要点与优化措施,才能充分发挥其检测效能,保障桩基工程质量。在高层建筑桩基检测实践中,需结合工程的桩型、桩长、地质条件等参数,制定针对性的检测方案,明确检测范围、检测点位、激励方式等内容,确保检测方案科学合理,适配工程实际需求。

在具体检测作业中,检测人员需严格遵循既定检测方案与行业相关规范标准开展各项工作,细致落实检测前的场地清理、设备调试等准备工作,规范执行检测过程中的激励施加、传感器固定与反射波信号采集等操作,严谨完成检测后的信号滤波、分析解读及检测结果评定等各环节工作,杜绝操作疏漏。通过低应变法的规范检测,能够快速、精准识别桩身是否存在断裂、缩颈、离析、空洞等常见质量缺陷,精准界定缺陷的具

参考文献:

- [1] 叶国柱.低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用[J].大众标准化,2025,(22):187-189.
- [2] 王志彬.声波透射法与低应变法在桩基检测中的对比研究[J].工程建设与设计,2025,(21):62-65.
- [3] 黄山,魏嘉池.低应变法在桩基检测中的应用[J].四川水泥,2025,(11):28-30.

体位置、范围及严重程度,为桩基缺陷的后续整改工作提供科学、精准的技术依据^[3]。针对检测过程中发现的各类桩身缺陷,施工单位需结合缺陷类型、严重程度及桩基实际受力情况,科学选用补桩、压浆、加固等针对性整改措施,及时彻底消除桩基安全隐患,确保桩基结构能够满足高层建筑长期运营的承重要求与安全标准。

低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的合理应用,能够有效提升桩基检测工作的效率与质量,降低检测成本,避免因桩基缺陷未及时发现导致的工程事故,保障高层建筑结构的稳定性与安全性。通过规范应用该方法,能够实现桩基完整性的全面、精准检测,及时排查桩基工程质量隐患,推动桩基施工质量的提升,为高层建筑工程的安全施工与长期稳定运行提供有力保障,充分体现了低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用价值与实践意义。

4 结语

本文围绕低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的应用展开全面探讨,明确了低应变法作为无损检测技术在高层建筑桩基检测中的核心价值,分析了其应用现状及存在的问题,提出了针对性的应用要点与优化措施,结合实践阐述了其应用成效。低应变法凭借操作便捷、无损高效的优势,在高层建筑桩基完整性检测中具有不可替代的作用,规范其应用流程、提升检测精度,能够有效保障桩基工程质量。本文的研究内容贴合工程实际,为低应变法在高层建筑桩基完整性检测中的规范应用提供了可行参考,助力推动高层建筑桩基检测技术的完善与发展,保障建筑工程的安全稳定。