

# 房建工程桩基检测技术的应用与质量控制策略

熊 峰

重庆正诚标研工程检测有限公司 重庆 400700

**摘 要：**本文探讨了房建工程桩基检测技术的应用与质量控制策略。文中介绍了低应变检测法、声波透射法、静荷载试验法和钻孔取芯法等常用桩基检测技术，并分析了它们在混凝土灌注桩、预制桩等不同类型桩基检测中的应用实例。同时，提出检测前的质量控制措施、检测过程中的质量控制要点以及检测后的质量控制与反馈机制。为了提高桩基检测质量，还探讨了新技术新方法的研发应用、检测质量管理体系的完善优化、检测人员综合素质的提升途径以及加强合作与交流的策略。本文旨在为房建工程桩基检测提供理论支持和实践指导。

**关键词：**房建工程；桩基检测技术；质量控制策略

## 1 房建工程桩基检测常用技术

### 1.1 低应变检测法

低应变检测法作为房建工程桩基检测中的一种常用技术，以其简便、快捷、经济的特点得到了广泛应用。该方法通过小锤敲击桩顶，利用粘接在桩顶的传感器接收来自桩中的应力波信号，采用应力波理论来研究桩土体系的动态响应。通过分析应力波在桩身传播过程中的反射、折射等现象，可以反演得到桩身的完整性信息，如是否存在缺陷及其位置、性质等。低应变检测法适用于混凝土桩的桩身完整性判定，如灌注桩、预制桩等，具有操作简便、检测速度快、费用相对较低的优点。然而，该方法仅能定性判断桩身缺陷的程度，无法提供定量数据，且对检测人员的经验依赖性较高。

### 1.2 声波透射法

声波透射法是一种利用超声波在混凝土中传播特性来检测桩基质量的方法。在桩基成孔后、灌混凝土之前，预先在桩内预埋若干根声测管，作为声波发射和接收换能器的通道。检测时，通过声波检测仪沿桩的纵轴方向逐点测量超声波穿过桩身各截面的声学参数，如声时、波幅、频率等。根据这些参数的相对变化，可以判断桩身混凝土的质量状况，如是否存在裂纹、离析、夹泥等缺陷，并确定缺陷的位置、大小及空间分布。声波透射法具有探测范围广、反应快速、成本低、对桩基损伤小等优点，尤其适合大直径灌注桩等对桩身质量要求较严格的桩型。

### 1.3 静荷载试验法

静荷载试验法是确定单桩竖向抗压承载力的一种直接而可靠的方法。该方法通过在桩顶施加竖向荷载，观测桩顶的沉降变化，得到荷载-沉降（Q-s）曲线，从而推求单桩的竖向抗压承载力特征值。静荷载试验法不仅

可以用于检测桩基的承载力，还可以通过桩身应变、位移测试，测定桩侧、桩端阻力，验证其他检测方法的结果。该方法操作相对复杂，费用较高，但结果准确可靠，是桩基承载力检测的金标准<sup>[1]</sup>。另外，静荷载试验法还可以用于检测单桩的竖向抗拔承载力和水平承载力，为工程设计提供全面的数据支持。

### 1.4 钻孔取芯法

钻孔取芯法是一种直观、可靠的桩基检测方法。该方法利用钻机在桩身上钻取混凝土芯样，通过对芯样的观察和测试，可以检测灌注桩的实际桩长、桩身混凝土强度、桩底沉渣厚度等参数，并判定桩身的完整性类别。钻芯法尤其适用于对桩身质量有严格要求的工程，如高层建筑、大型桥梁等。虽然钻芯法检测结果准确可靠，但具有检测费用高、时间长、对桩基具有一定破坏性等缺点。因此，在实际工程中，钻芯法通常与其他检测方法配合使用，以全面评估桩基的质量状况。

## 2 房建工程桩基检测技术的应用实例分析

### 2.1 不同类型桩基的检测案例

在房建工程中，桩基类型多样，包括混凝土桩、钢桩、预制桩等，不同类型的桩基具有不同的特点和适用范围，因此，在桩基检测过程中需要根据具体情况选择合适的检测方法。

**案例一：混凝土灌注桩检测。**某高层建筑项目采用混凝土灌注桩作为基础，为确保桩基质量，采用了低应变检测法和声波透射法进行检测。低应变检测法主要用于初步判断桩身的完整性，发现桩身存在轻微缺陷但不影响承载力。为进一步确认缺陷情况，采用了声波透射法进行检测，通过声波在桩身内部的传播特性，精确定位了缺陷的位置和性质，为后续处理提供依据。

**案例二：预制桩检测。**某工业厂房项目采用预制桩

作为基础,为确保预制桩的施工质量,采用了静荷载试验法和钻孔取芯法进行检测。静荷载试验法用于确定单桩的竖向抗压承载力,通过逐级加载观测桩顶的沉降变化,得到准确的承载力数据。同时,为验证桩身混凝土的强度和完整性,采用钻孔取芯法进行检测,通过钻取芯样观察混凝土的内部结构和强度,确保预制桩的施工质量。

## 2.2 检测技术的应用过程与步骤

以低应变检测法为例,介绍其在房建工程桩基检测中的应用过程与步骤。第一,进行现场准备。清理检测场地,确保无杂物干扰检测过程,并在桩顶设置传感器,确保传感器与桩顶紧密接触。第二,进行测试参数设置。根据桩的类型、尺寸和现场条件,设置合适的测试参数,如冲击能量、采样频率等。第三,进行数据采集。使用低应变检测仪对桩进行敲击,采集应力波信号,并通过软件对信号进行滤波、放大等预处理。第四,进行数据处理与分析。利用应力波理论对实测信号进行反演分析,得到桩身的完整性信息,如缺陷的位置、性质等。第五,根据分析结果编写检测报告,对桩基的质量状况进行评价,并提出相应的处理建议<sup>[2]</sup>。

## 2.3 应用效果分析与评价

通过对房建工程桩基检测技术的应用实例分析,可以看出不同检测方法在桩基检测中具有各自的优势和适用范围。低应变检测法操作简便、快捷、经济,适用于初步判断桩身的完整性;声波透射法探测范围广、反应快速、对桩基损伤小,适用于大直径灌注桩等复杂桩基的检测;静荷载试验法结果准确可靠,是确定单桩承载力的金标准;钻孔取芯法直观、可靠,适用于对桩身质量有严格要求的工程。在实际应用中,应根据具体情况选择合适的检测方法,并结合多种检测方法进行综合评估,以确保桩基的施工质量。同时,随着检测技术的不断进步和发展,应积极探索新的检测方法和手段,提高桩基检测的准确性和可靠性,为房建工程的安全稳定提供有力保障。

## 3 房建工程桩基检测的质量控制策略

### 3.1 检测前的质量控制措施

在房建工程桩基检测工作正式开展之前,采取一系列的质量控制措施是确保检测结果准确性和可靠性的基础。(1)确保检测机构和人员具备相应的资质和能力。检测机构应具备相应的检测资质和认证,检测人员应经过专业培训并取得相应证书,熟悉检测方法和标准,能够熟练操作检测设备。(2)制定详细的检测计划和方案。检测计划应明确检测目的、范围、方法、步骤和预

期结果,并根据工程实际情况和桩基类型选择合适的检测方法。同时,应充分考虑现场条件、环境因素对检测工作的影响,制定相应的应对措施。(3)做好检测前的准备工作。包括清理检测场地、设置安全警示标志、检查检测设备是否完好并校准等。对于需要预埋声测管等检测设备的桩基,应在施工前做好预埋工作,并确保预埋位置准确、牢固。

### 3.2 检测过程中的质量控制要点

在桩基检测过程中,应严格控制各个环节,确保检测工作按照既定计划和方案顺利进行。首先,严格按照检测方法和标准进行操作。检测人员应熟悉并掌握检测方法和技术要点,按照规定的步骤和程序进行检测。在检测过程中,应密切关注检测设备的运行状态和信号变化,及时发现并处理异常情况。其次,做好检测数据的记录和整理工作。检测人员应准确记录检测数据,包括应力波信号、声波参数、沉降量等,并对数据进行初步分析和处理。同时建立检测数据库,对检测数据进行分类、归档和保存,以便后续分析和利用。此外,加强现场监督和管理。检测过程中应有专人进行现场监督和管理,确保检测工作符合规范和要求。对于发现的问题和异常情况,及时与相关人员沟通并采取相应措施予以解决。

### 3.3 检测后的质量控制与反馈机制

桩基检测工作完成后,应建立完善的质量控制与反馈机制,对检测结果进行综合评价和分析,并提出相应的处理建议。检测机构应组织专业人员对检测结果进行复核和审查,确保检测数据的准确性和可靠性。对于存在疑问或异常的数据,应重新进行检测或采取其他措施进行验证;检测报告应全面、准确地反映检测过程和结果,包括检测目的、范围、方法、步骤、数据和结论等。根据检测结果提出相应的处理建议和改进措施,为工程后续施工和验收提供依据;建立反馈机制,及时将检测结果和处理建议反馈给相关部门和人员<sup>[3]</sup>。对于检测中发现问题和异常情况,及时与施工单位、设计单位等沟通并采取相应措施予以解决。同时,定期对检测工作进行总结和评估,不断改进和完善检测方法和质量控制措施,提高桩基检测工作的质量和效率。

## 4 提高房建工程桩基检测质量的创新策略

### 4.1 新技术、新方法的研发与应用

在房建工程桩基检测领域,新技术、新方法的研发与应用是提高检测质量的关键。随着科技的不断进步,越来越多的先进技术被引入到桩基检测中,为桩基质量的准确评估提供了有力支持。一方面,应加大对新型检测技术和设备的研发投入。例如,利用人工智能、大

数据、物联网等先进技术,开发智能化、自动化的桩基检测设备,提高检测效率和准确性。针对传统检测方法的局限性,如低应变检测法只能定性判断桩身缺陷等,研发更加精准、定量的检测技术,如基于机器学习的桩基缺陷识别算法等,以实现桩基质量的全面、准确评估。另一方面,应积极推广和应用新技术、新方法。通过组织技术交流会、培训班等活动,提高检测人员对新技术、新方法的认识和掌握程度;加强与科研机构、高校的合作,共同开展技术研发和应用示范,推动新技术、新方法在房建工程桩基检测中的广泛应用。

#### 4.2 检测质量管理体系的完善与优化

完善的检测质量管理体系是提高桩基检测质量的重要保障。为了确保检测工作的规范性和有效性,应不断优化和完善检测质量管理体系。明确检测机构的职责和权限,规范检测人员的操作行为,确保检测工作按照既定的程序和标准进行。同时,制定严格的检测质量考核和评价体系,对检测机构和人员进行定期考核和评价,推动检测质量的持续提升;通过引入先进的质量管理工具和方法,如PDCA循环、六西格玛等,对检测过程进行全面、系统的控制和管理。加强对检测数据的收集、分析和利用,及时发现并纠正检测过程中的偏差和错误,确保检测结果的准确性和可靠性;对检测过程中的关键环节和数据记录进行记录和保存,确保在出现问题时能够迅速追溯到问题的源头,并采取相应的措施予以解决。

#### 4.3 检测人员综合素质的提升途径

为了提升检测人员的综合素质,应从以下几个方面入手:(1)加强检测人员的专业培训和教育。通过组织定期的培训课程、研讨会等活动,提高检测人员的专业知识和技能水平,鼓励检测人员参加相关的职业资格认证考试,提升其专业素养和竞争力。(2)建立检测人员激励机制。通过设立奖励制度、晋升机会等方式,激发检测人员的工作积极性和创造力。鼓励检测人员积极参与技术研发和创新活动,为桩基检测质量的提升贡献智慧和力量<sup>[4]</sup>。(3)加强检测人员的职业道德建设。通过加强宣传教育、建立健全职业道德规范等方式,提高检测人员的职业道德素养和责任心。确保检测人员在工作中能够秉持公正、客观、严谨的态度,为房建工程的安全稳定提供有力保障。

#### 4.4 加强合作与交流,促进检测技术的创新发展

在桩基检测领域,加强合作与交流是驱动技术创新与持续进步的关键路径。通过与科研机构、高等院校以及行业协会等多元主体的紧密协作,充分整合资源,发挥各自优势,携手推进桩基检测技术的革新与发展。与科研机构和高校的合作为我们提供了强大的技术支撑和智力支持。通过联合实施技术研发项目、共建科研平台等模式,充分利用这些机构深厚的科研底蕴和前沿的技术资源,为桩基检测技术的突破注入新鲜活力。同时,邀请这些机构的专家学者为检测人员提供专业培训和指导,不仅能够提升检测人员的专业素养,还能激发他们的创新思维和实践能力;通过积极参与行业协会组织的各类活动,及时掌握行业动态,了解技术前沿,为自身的技术创新提供方向指引。与同行的经验分享与合作,则让我们能够借鉴他人的成功做法,避免走弯路,共同推动桩基检测技术的整体进步。通过建立长效的合作机制,可以携手开展技术研发和应用示范项目,实现资源共享、优势互补,共同推动桩基检测技术的创新发展,为房建工程桩基检测质量的提升奠定坚实基础。

#### 结束语

综上所述,房建工程桩基检测技术的应用与质量控制是确保建筑安全与稳定的关键环节。通过合理选择和应用检测技术,结合严谨的质量控制策略,可以有效评估桩基的质量状况,为工程施工和验收提供可靠依据。未来,随着科技的不断发展,应积极探索新技术和新方法,不断完善检测质量管理体系,提升检测人员的专业素养,加强行业内的合作与交流,共同推动桩基检测技术的创新发展。

#### 参考文献

- [1]张爱静.桩基检测技术在建筑工程中的应用研究[J].建筑技术开发,2021,48(06):63-64.
- [2]李海洋.建筑桩基施工技术要点及检测技术发展现状分析[J].工程技术研究,2022,7(07):66-68.
- [3]张斌.两种桩基检测方法的配合应用分析[J].江西建材,2022,(04):70-71.
- [4]朱存兵.桩基检测工作中的问题与对策研究[J].房地产世界,2022,(08):140-142.