

# 建筑工程桩基检测技术实践与探析

李 昭

廊坊卓越工程检测有限公司 河北 廊坊 065000

**摘 要：**建筑工程桩基检测技术实践深化对桩基质量评估的理解，通过静载试验、声波透射、低应变及高应变等多种技术手段，精准检测桩基承载力、完整性及缺陷情况。实践表明，技术融合与创新显著提升检测效率与准确性，为工程安全与质量保驾护航。同时注重安全生产责任制的健全与巡查工作的强化，确保检测过程安全可控。

**关键词：**桩基检测；建筑工程；检测技术

## 1 桩基工程检测的重要性

桩基工程检测在建筑工程中占据着至关重要的地位。第一、桩基作为建筑物承重的主要部分，其承载力、稳定性和变形性能必须满足设计要求。通过严格的检测，可以及时发现桩基施工中存在的问题，如桩身断裂、缩颈、离析、沉渣过厚等缺陷，避免这些隐患在后续使用中引发结构安全事故。第二、桩基工程的施工质量直接影响上部结构的安全性和使用功能，检测工作能够评估桩基的施工质量是否达标，为工程验收提供科学依据，确保建筑物达到设计使用年限内的各项性能指标。第三、在桩基设计阶段，通过地质勘察和初步试验检测，可以获取地基土层的物理力学性质参数，为设计人员提供准确的数据支持，从而优化桩基的设计方案，选择最合适的桩型、桩径、桩长和布置方式，达到经济合理、技术可行的目的。第四、在某些特殊地质条件下，如岩溶地区、软土地区等，桩基施工可能引发地质灾害，如地面塌陷、地下水污染等。通过桩基工程检测，可以评估施工对周围环境的影响，及时发现并采取预防措施预防地质灾害的发生<sup>[1]</sup>。第五、在发生工程质量纠纷或事故时，桩基工程检测报告是划分责任、处理争议的重要依据。它不仅能够证明工程质量的合格与否，还能为责任方提供明确的法律支持。第六、随着检测技术的不断发展和创新，桩基工程检测手段越来越先进，检测精度和效率不断提高。这不仅有助于提升桩基工程的质量和安全性，还能推动相关领域的科技进步和产业升级。

## 2 当前桩基检测工作中存在的问题

### 2.1 检测单位硬件技术水平问题

当前桩基检测工作中，部分检测单位面临着硬件技术水平不足的问题。这主要体现在以下几个方面：一是检测设备老化或精度不足，无法满足现代复杂桩基结构对检测精度的要求，导致检测结果可能存在偏差；二是缺乏先进的检测技术和手段，无法有效识别和处理一些

隐蔽性强、难以发现的桩基缺陷；三是检测设备更新换代缓慢，跟不上行业技术发展的步伐，限制了检测效率和准确性的提升。这些问题不仅影响了检测结果的可靠性，还可能延误工程进度，增加工程成本。

### 2.2 建筑桩基质量检测机构制度不完善

建筑桩基质量检测机构在制度层面存在的问题不容忽视。一方面，部分机构缺乏完善的内部管理制度，如质量控制体系、安全管理体系等不健全，导致检测过程中存在管理漏洞和安全隐患；另一方面，监管机制不健全，对检测机构的资质审查、过程监督、结果复核等环节缺乏有效的监管手段，使得一些不规范的检测行为得不到及时纠正，行业标准不统一、规范不明确也是制约检测机构发展的重要因素，导致检测结果难以形成统一的评价标准，影响行业的健康发展。

### 2.3 检测人员专业水平较低

检测人员的专业水平直接关系到桩基检测工作的质量和效率，当前部分检测机构存在检测人员专业水平较低的问题，部分检测人员缺乏系统的专业知识和技能培训，对桩基检测的原理、方法、标准等理解不够深入，难以准确判断和处理检测结果；部分检测人员责任心不强，工作态度不严谨，存在敷衍了事、弄虚作假等不良行为，严重影响了检测结果的准确性和公正性。随着桩基技术的不断发展，新的检测技术和方法不断涌现，但部分检测人员未能及时跟进学习，导致在新技术应用方面存在盲区，难以满足现代桩基检测工作的需要。

## 3 建筑工程桩基检测的主要内容

### 3.1 对建筑桩基的承载力进行检测

在建筑工程桩基检测中，承载力检测是至关重要的一环，它直接关系到桩基能否有效支撑上部结构并传递荷载至地基土层，确保整个建筑物的稳定性和安全性。静载试验是评估桩基承载力的经典方法，该方法通过在桩顶施加逐级增加的竖向荷载，模拟建筑物实际使用过

程中的受力情况,观察并记录桩身的沉降变化。根据荷载-沉降曲线,可以分析确定桩基的极限承载力以及在不同荷载水平下的工作性状<sup>[2]</sup>。静载试验具有结果直观、准确可靠的特点,被视为桩基承载力检测的“金标准”。高应变动力测试也是常用的承载力检测方法之一,该方法利用重锤或落锤对桩顶施加瞬间冲击力,激发桩-土系统的振动响应,通过测量桩身的应变和速度波形,结合波动方程反演分析,得到桩基的承载力及桩身阻力分布。高应变动力测试具有测试效率高、对现场环境影响小等优点,尤其适用于大直径灌注桩和预制桩的检测。还有一些间接方法用于评估桩基承载力,如经验公式法、原位试验法等,经验公式法基于大量工程实践数据和统计分析,建立桩基承载力与地质条件、桩型、桩径等因素之间的经验关系式,用于估算桩基承载力。原位试验法则包括标准贯入试验、轻便触探试验等,通过测定土层物理力学性质参数,间接推算桩基承载力。这些方法各有优缺点,需根据具体工程情况选择合适的方法。在进行桩基承载力检测时,要确保检测方案科学合理,符合工程实际和设计要求;严格执行检测标准和操作规程,确保检测数据真实可靠;加强检测过程中的安全管理和质量控制,防范安全事故和质量问题;及时整理分析检测数据,形成完整的检测报告,为工程验收和后续使用提供科学依据。

### 3.2 对建筑桩基成孔质量进行检测

建筑桩基成孔质量是桩基施工过程中的关键环节,其质量优劣直接影响到后续成桩效果和整体工程质量。对桩基成孔质量进行检测是桩基检测工作不可或缺的一部分。成孔质量检测主要包括孔径、孔深、孔形、垂直度以及孔底沉渣厚度等指标的检测。其中,孔径和孔深检测通常使用孔径仪或测绳等工具进行,通过测量孔壁的直径和孔的深度,判断孔径是否满足设计要求,孔深是否达到持力层。孔形检测则主要关注孔壁的圆整度和孔壁的稳定性,避免出现缩颈、扩径等不利现象。垂直度检测则是确保桩基垂直度符合要求,防止因倾斜而导致的承载力下降和安全隐患。孔底沉渣厚度检测则通过清孔后提取的泥浆样品进行,确保沉渣厚度不超过允许值,以免影响桩基承载力。在检测过程中,还需注意几点:一是检测时间的选择应合理,一般应在清孔后、成桩前进行,避免孔壁坍塌或泥浆沉淀对检测结果的影响;二是检测工具应经过校准和检验,确保测量结果的准确性和可靠性;三是检测人员应具备丰富的实践经验和专业知识,能够准确判断和处理检测过程中出现的问题;四是加强检测数据的记录和整理工作,形成完整的

检测记录和报告,为后续施工和质量控制提供依据。

### 3.3 对建筑桩基的完整性检测

建筑桩基的完整性检测是评估桩基施工质量、确保桩基结构安全性的重要手段。完整性检测旨在发现桩基在施工过程中可能产生的各种缺陷,如断裂、离析、缩颈等,以便及时采取补救措施,避免对工程质量造成严重影响。完整性检测通常采用低应变动力测试或超声波检测等方法进行,低应变动力测试通过在桩顶施加瞬态激振力,激发桩身的振动响应,通过测量桩身的应变或速度波形,结合波动方程反演分析,判断桩身的完整性和缺陷位置。该方法具有测试效率高、对桩身无损伤等优点,广泛应用于各类桩基的完整性检测中。超声波检测则是利用超声波在桩身中的传播特性,通过测量超声波在桩身中的传播时间和波速变化,推断桩身的完整性和缺陷类型。该方法具有检测精度高、定位准确的特点,尤其适用于对桩身内部缺陷的检测。在进行桩基完整性检测时,还需注意几点:(1)是检测前应对检测设备和仪器进行校准和检验,确保测量结果的准确性和可靠性;(2)是检测过程中应严格按照操作规程进行,避免人为因素对检测结果的影响;(3)是加强检测数据的处理和分析工作,运用合适的数学方法和软件工具对检测数据进行反演分析,得到准确的桩身完整性和缺陷信息;(4)是及时将检测结果反馈给施工单位和设计单位,以便根据检测结果采取相应的补救措施和加固处理<sup>[3]</sup>。

## 4 建筑工程桩基检测技术的应用

### 4.1 静载荷试验检测技术的应用

静载荷试验检测技术是建筑工程桩基检测中最为直接和可靠的方法之一。该技术通过在桩顶施加已知的静力荷载,模拟建筑物实际使用中的受力情况,观测并记录桩身的沉降、位移或应力变化,从而评估桩基的承载力及变形特性。静载荷试验不仅能够准确测定桩基的极限承载力,还能获取桩-土相互作用的详细信息,为工程设计和施工提供重要依据。在实际应用中,静载荷试验需严格控制加载速率、加载方式和测量精度,确保试验结果的准确性和可靠性。

### 4.2 声波透射法检测技术的应用

声波透射法检测技术是一种基于声波在介质中传播特性的非破坏性检测方法,广泛应用于建筑工程桩基的完整性检测中。该技术通过在桩身内预埋声测管,利用声波发射器向桩身内部发射高频声波,声波在桩身内传播过程中遇到缺陷(如断裂、离析等)时会产生反射、折射或衰减,通过接收并分析这些声波信号,可以判断桩身的完整性和缺陷位置。声波透射法具有检测精度

高、定位准确、对桩身无损伤等优点，特别适用于大直径灌注桩和预制桩的检测。

#### 4.3 低应变法在桩基检测中的应用

低应变法是一种基于应力波传播原理的快速、简便的桩基检测方法。该方法通过在桩顶施加瞬态激振力（如敲击、振动等），激发桩身内的应力波传播，利用传感器测量桩身顶部的速度或加速度响应信号，通过信号分析技术（如频域分析、时域分析等）提取桩身的阻抗、波速等特征参数，进而评估桩身的完整性和缺陷情况。低应变法具有检测效率高、操作简便、对桩身无损伤等特点，广泛应用于各类桩基的初步检测和筛选，该方法对于深层缺陷和复杂地质条件下的检测效果可能受限。

#### 4.4 高应变检测技术的应用

高应变检测技术是另一种基于动力响应原理的桩基检测方法，主要用于评估桩基的承载力和桩身完整性。该技术通过在桩顶施加较大的冲击力（如重锤自由落体），使桩-土系统产生显著的动态响应，利用传感器测量桩身和土体的加速度、速度或位移等参数，结合波动方程和数值分析方法，反演得到桩基的承载力、桩身阻力分布以及桩身完整性等信息。高应变检测具有测试效率高、能够反映桩基实际工作状态等优点，尤其适用于大直径灌注桩和长桩的检测，该方法对测试设备、数据处理技术和人员素质要求较高，且测试结果受多种因素影响，需结合其他检测方法进行综合评判。

### 5 桩基检测技术优化

#### 5.1 健全和完善安全生产责任制

在桩基检测技术的优化过程中，健全和完善安全生产责任制是首要且基础的一环。安全生产责任制是确保检测工作安全有序进行的核心制度，它明确了各级管理人员、技术人员和操作人员安全生产中的职责和权限，将安全生产责任层层分解，落实到人。为了健全这一制度，需要制定详细的安全生产规章制度和操作规程，明确检测过程中的安全要求和操作标准<sup>[4]</sup>。建立完善的安全生产责任体系，明确各级责任人的职责范围，确保安全生产责任能够得到有效落实。还应加强安全生产教育培训，提高全体人员的安全意识和操作技能，确保

他们能够熟练掌握安全生产知识和技能，有效预防和应对各类安全事故。还应建立健全的安全生产考核和奖惩机制，对安全生产工作表现突出的个人和集体给予表彰和奖励，对违反安全生产规定的行为进行严肃处理，形成安全生产人人有责、人人尽责的良好氛围。

#### 5.2 加强安全巡查工作

安全巡查工作是桩基检测技术优化中不可或缺的一环。通过加强安全巡查，可以及时发现和纠正检测过程中的安全隐患和违规行为，确保检测工作安全有序进行。制定详细的安全巡查计划和巡查路线，确保巡查工作全面覆盖、不留死角，组建专业的安全巡查队伍，明确巡查人员的职责和任务，确保他们具备足够的专业知识和巡查技能，在巡查过程中，巡查人员应严格按照巡查计划和巡查路线进行巡查，认真检查检测现场的安全设施、设备状况、人员操作等方面的情况，及时发现并纠正存在的问题。应建立安全隐患排查和整改机制，对巡查中发现的安全隐患进行登记、分类、评估，并制定相应的整改措施和整改期限，确保隐患得到及时消除。加强巡查工作的监督和考核，对巡查人员的巡查质量和工作态度进行定期检查和评估，确保巡查工作取得实效。

#### 结束语

建筑工程桩基检测技术的持续实践与探析，是推动行业发展的重要力量。随着技术的不断革新与完善，桩基检测将更加精准高效，为建筑工程质量提供坚实保障。未来，应继续深化技术研究与应用，加强安全管理，促进桩基检测技术的健康发展，共同构建安全、优质的建筑工程体系。

#### 参考文献

- [1]张璐.建筑工程桩基检测中存在的问题与对策分析[J].建材与装饰,2019(39):61-62.
- [2]陈启魁.古林涛.浅谈几种桩基检测技术在建筑工程中的应用[J].河南科技,2018(13):147-148.
- [3]陈平月.低应变试验在桩基试验中的应用分析[J].科技创新,2020,24(5):93-94.
- [4]李淋.房屋建筑桩基工程施工质量检测技术的探析[J].建材与装饰,2019(32):46-47.