

建筑工程桩基检测中存在的问题及优化策略研究

穆永强

河北建设集团股份有限公司 河北 保定 071000

摘要：本文探讨了建筑工程桩基检测中存在的问题及其优化策略。桩基作为建筑工程的重要基础形式，其检测工作对于确保建筑物安全性和耐久性至关重要。然而，当前桩基检测中仍存在检测设备不够先进、检测方法不全面、数据处理与分析不规范、检测市场运作不规范以及检测成本较高等问题。针对这些问题，提出优化策略。通过案例分析，验证了这些策略的有效性和实用性，为建筑工程桩基检测工作的改进提供了参考。

关键词：建筑工程；桩基检测；存在的问题；优化策略

1 建筑工程桩基检测概述

1.1 桩基的基本概念

桩基，作为建筑工程中一种重要的基础形式，主要由桩身和承台两部分组成。桩身通过埋入地下一定深度，利用土壤或岩石的承载力来支撑上部结构物的重量和荷载。根据材料的不同，桩基可以分为灌注桩、预制桩、钢管桩等多种类型。其中，灌注桩是通过在施工现场钻孔，然后灌注混凝土而形成的；预制桩则是预先在工厂制作好，然后运送到施工现场进行安装；钢管桩则是采用钢管作为桩身材料。桩基的设计和施工需根据地质条件、荷载要求及施工条件等因素综合考虑，以确保其承载力和稳定性满足工程要求。

1.2 桩基检测的重要性

桩基检测在建筑工程中具有极其重要的地位。首先，桩基作为建筑物的基础，其承载力和稳定性直接关系到整个建筑物的安全性和耐久性。通过桩基检测，可以及时发现和纠正施工中可能存在的质量问题，如桩身倾斜、断裂、承载力不足等，从而确保建筑物的结构安全。其次，桩基检测还可以为工程验收提供重要的依据。在建筑工程完工后，通过对桩基进行检测，可以评估其是否符合设计要求和规范标准，进而判断整个工程的质量是否合格^[1]。此外，桩基检测还有助于提高建筑工程的经济效益。通过精确的检测，可以优化桩基的设计和施工，减少不必要的浪费和返工，从而降低工程成本。

2 建筑工程桩基检测中存在的问题分析

2.1 检测设备不够先进

在建筑工程桩基检测中，一个显著的问题是检测设备的先进性不足。当前，部分检测机构仍在使用较为陈旧的检测仪器，这些设备在精度、稳定性以及自动化程度方面存在局限，难以满足高精度、高效率的检测需求。随着科学技术的不断发展，新型检测设备不断涌

现，如高精度传感器、智能检测系统等，它们能够提供更精确、更可靠的检测结果。由于资金限制、技术更新滞后等原因，这些先进设备在桩基检测领域的普及率并不高，影响了检测的质量和效率。

2.2 检测方法不全面

桩基检测方法的全面性直接影响到检测结果的准确性和可靠性。目前，虽然存在多种桩基检测方法，如静载试验、低应变检测、高应变检测等，但在实际应用中，往往存在检测方法选择单一或不合理的问题。不同的桩基类型、地质条件以及荷载要求需要采用不同的检测方法，以全面评估桩基的承载力和稳定性。由于检测人员的专业知识有限、检测经验的不足或对新型检测方法了解不够，可能导致检测方法的选择不够全面，从而遗漏了潜在的质量问题。

2.3 数据处理与分析不规范

桩基检测涉及大量的数据处理与分析工作。然而，在实际操作中，数据处理与分析的规范性往往得不到保障。一方面，由于检测数据的记录、整理、存储等环节存在不规范操作，可能导致数据的丢失、篡改或错误解读，进而影响检测结果的准确性；另一方面，在数据分析过程中，缺乏统一的标准和方法，可能导致分析结果的主观性和不一致性。对于复杂的地质条件和桩基类型，缺乏有效的数据处理和分析工具，也限制了检测结果的准确性和可靠性。

2.4 检测市场运作不规范

检测市场的规范性直接影响到桩基检测行业的健康发展。当前，检测市场存在不规范运作的问题，如检测机构资质不全、检测人员无证上岗、检测结果不透明等。这些问题不仅降低了检测行业的整体水平，还可能导致恶性竞争、价格欺诈等不正当竞争行为的发生。另外，由于检测市场的监管机制不完善，缺乏有效的监督

和制约措施,使得一些检测机构能够逃避责任,损害客户的利益^[2]。

2.5 检测成本较高

桩基检测的成本较高也是当前存在的问题之一,一方面,由于检测设备的购置、维护和更新成本较高,以及检测过程中需要大量的人力、物力和时间投入,使得桩基检测的整体成本居高不下。另一方面,由于检测市场的竞争不充分,检测机构可能利用自身的市场地位抬高检测价格,进一步增加了客户的经济负担。高成本不仅限制了桩基检测技术的普及和应用,还可能影响工程项目的进度和成本控制。

3 建筑工程桩基检测优化策略研究

3.1 引入先进的检测技术

在建筑工程桩基检测中,先进检测技术的引入至关重要。传统检测技术存在诸多局限,如声波透射法难以精准检测深部缺陷,低应变法对缺陷定性定量存在困难。因此,积极探索新型检测技术,如基于导波理论的检测技术,其能有效检测长桩深部缺陷,通过在桩顶激发导波,利用导波在桩身传播时遇到缺陷产生的反射和透射特性,准确判断缺陷位置和程度。另外,分布式光纤传感技术也具有独特优势,该技术可将光纤传感器沿桩身埋设,实现对桩基全生命周期的实时监测,能精确感知桩身的应变、温度等参数变化,及时发现潜在问题。将多种检测技术融合应用,可显著提高检测准确性。例如,将低应变法与高应变法相结合,低应变法可快速检测桩身完整性,初步判断缺陷位置;高应变法则能进一步测定桩基的竖向抗压承载力,对缺陷桩的承载能力进行评估,为后续处理提供更全面的数据支持。同时,利用人工智能技术,如深度学习算法,对检测数据进行分析处理,可自动识别缺陷类型和特征,提高检测效率和精度。

3.2 加强数据处理和分析能力

随着桩基检测数据量的不断增加,加强数据处理和分析能力成为必然趋势。建立高效的数据采集系统,确保检测数据的准确性和完整性。利用传感器技术自动采集数据,并通过无线传输方式实时上传至数据中心,减少人工记录带来的误差;采用大数据分析技术,对海量检测数据进行深度挖掘。通过建立数据模型,分析不同地质条件、桩基类型与检测数据之间的关联关系,总结规律,预测桩基可能出现的问题。例如,通过分析历史数据,发现某地区特定地质条件下,灌注桩在施工后的一定时间内,桩身混凝土强度存在异常变化的规律,从而提前采取预防措施;引入数据可视化技术,将复杂的

检测数据以直观的图表、图形等形式展示出来。如绘制桩身完整性的三维图像,清晰呈现桩身缺陷的位置和范围;制作桩基承载力随时间变化的折线图,方便直观地了解桩基性能的变化趋势。这有助于检测人员和工程管理人员快速理解数据内涵,做出科学决策。

3.3 建立完善的桩基检测标准与规范

目前,检测标准和规范存在理解偏差、执行不到位、更新滞后等问题,严重影响检测工作的准确性和可靠性。应组织行业专家对现有标准进行全面梳理和修订,根据新技术的发展和实际工程需求,及时更新标准内容。例如,针对新型检测技术,制定相应的检测方法、数据处理标准和判定准则,确保新技术在应用过程中有章可循;明确检测设备的选型、校准要求,检测人员的资质条件和操作流程,以及检测报告的内容和格式等^[3]。例如,对检测设备的精度要求进行详细规定,定期对设备进行校准和维护,确保检测数据的准确性;规范检测人员的操作步骤,减少人为因素对检测结果的影响;加强标准的宣贯和培训工作,提高检测人员和工程管理人员对标准的理解和执行能力。通过举办培训班、研讨会等形式,邀请标准制定者进行讲解和答疑,使相关人员深入了解标准的内涵和要求。同时,建立标准执行的监督机制,对违反标准的行为进行严肃处理,确保标准的严格执行。

3.4 降低检测成本

过高的检测成本不仅增加工程建设成本,还可能影响检测工作的全面开展。优化检测方案是降低成本的关键。根据工程实际情况,合理选择检测方法和检测数量。对于地质条件简单、桩基类型单一的工程,可适当减少检测数量;对于重要工程或地质条件复杂的区域,应增加检测数量,确保检测结果的可靠性。同时,优先选择成本较低、效率较高的检测技术,如低应变法在检测桩身完整性方面成本相对较低,可作为初步检测手段广泛应用。加强检测设备的管理和维护,延长设备使用寿命,降低设备更新成本。建立设备档案,记录设备的采购、使用、维护、维修等信息,定期对设备进行保养和维修,及时更换老化部件,确保设备性能稳定。通过与设备供应商建立长期合作关系,争取更优惠的设备采购价格和售后服务;合理安排检测人员,提高工作效率,降低人工成本。根据检测任务的工作量和难度,合理调配人员,避免人员闲置或过度劳累。加强人员培训,提高检测人员的专业技能和工作效率,减少因操作不熟练导致的重复检测和时间浪费。

3.5 提高检测人员专业素质

检测人员的专业素质直接影响桩基检测工作的质量。目前,检测人员存在专业素质参差不齐、操作不规范、缺乏培训等问题。应加强检测人员的培训工作,制定系统的培训计划。培训内容包括检测技术原理、设备操作方法、标准规范解读、数据分析处理等方面。邀请行业专家进行授课,通过理论讲解、案例分析、现场实操等多种形式,提高培训效果;建立检测人员考核和资质管理制度,定期对检测人员进行考核,考核内容包括理论知识、实际操作技能、职业道德等方面。只有考核合格的人员才能从事桩基检测工作,对考核不合格的人员进行再培训或调整岗位。同时,鼓励检测人员参加行业内的学术交流活动 and 继续教育,不断更新知识结构,提高专业水平;提高检测人员的职业道德水平,加强职业操守教育。检测人员应严格遵守检测标准和规范,确保检测数据的真实性和可靠性,不得弄虚作假、违规操作。建立健全检测人员的监督机制,对违反职业道德的行为进行严肃处理,维护行业的良好形象。

4 案例分析

4.1 某高层建筑桩基检测案例

以上海某中心大厦作为地标性建筑,地上55层,地下4层,高度达230米。为支撑其庞大的建筑体量,采用了钻孔灌注桩基础,共计350根桩。桩径1.5米,设计桩长35-45米,设计要求单桩竖向抗压承载力特征值不低于9000kN,且I类桩占比需达80%。在检测过程中,采用声波透射法检测桩身完整性时,约10%的桩身深部信号异常,但因深部信号衰减,难以精准判断缺陷情况。低应变法检测时,受场地周边施工振动干扰,约15根桩的缺陷判断出现偏差。静载试验中,由于加载设备老化,部分压力数据波动大,影响了对桩基承载力的准确评估^[4]。

针对这些问题,引入基于导波理论的检测技术对深部缺陷桩进行复核,准确确定了缺陷位置和程度。将低应变法与高应变法结合,对存疑桩进行验证,纠正了10根桩的误判。同时,更新静载试验设备,建立设备定期维护制度,确保数据稳定准确。对检测人员开展为期15天的专业培训,提升其应对复杂情况的能力。最终检测结果显示,I类桩占比达到82%,满足设计要求。单桩竖向抗压承载力最小值为9200kN,成功保障了建筑的基础

安全,也为后续高层建筑桩基检测提供了宝贵经验。

4.2 某桥梁工程桩基检测案例

例如:武汉市某长江大桥为例,全长1800米,主桥为双塔斜拉桥结构,引桥采用预制桩基础,共600根桩。桩径0.8米,桩长28-38米。因桥梁所在区域地质条件复杂,存在岩溶发育和地下水位高等问题,对桩基检测造成极大挑战。

常规检测技术难以检测出受岩溶影响的桩身缺陷,约20根桩存在误判。水下桩基检测时,受水流和船舶通行干扰,检测数据不稳定,近30%的数据无法有效分析。为此,研发水下智能检测设备,搭载高精度传感器,对水下桩基进行全方位检测,精准定位出30根缺陷桩。运用地质雷达与声波透射法相结合的技术,准确检测出25根受岩溶影响的缺陷桩,利用大数据分析处理受干扰数据,建立数据模型,使数据准确率提升至95%。同时,制定详细检测方案,合理安排检测顺序和频率,并设置防护措施减少环境干扰。经检测,及时发现并处理40根缺陷桩,确保桥梁桩基质量,为桥梁安全运营奠定坚实基础。

结束语

综上所述,建筑工程桩基检测工作对于确保工程质量具有重要意义。针对当前桩基检测中存在的问题,本文提出的优化策略为改进检测工作提供了有效途径。通过引入先进检测技术、加强数据处理和分析能力等措施,可以显著提高桩基检测的准确性和效率。同时,建立完善的检测标准与规范、降低检测成本以及提高检测人员专业素质也是提升桩基检测水平的关键。未来,随着技术的不断进步和标准的不断完善,建筑工程桩基检测工作将迈向更加高效、准确的新阶段。

参考文献

- [1]尹茂群.建筑工程桩基检测中存在的问题及优化策略研究[J].石河子科技,2024,(02):61-62.
- [2]杨莉莉.基于桩基检测技术的建筑工程混凝土结构检测[J].居业,2024,(02):123-125.
- [3]徐连城.高层建筑工程施工中桩基检测技术的运用策略[J].佛山陶瓷,2024,34(02):61-63.
- [4]白明,邹方志.建筑工程桩基检测中存在的问题及对策分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(34):109-111.