

浅谈基桩检测技术常见问题

薛奎锋

泰州市天衡建设工程质量检测有限公司 江苏 泰州 225300

摘 要：随着建筑行业的快速发展，基桩作为建筑结构的基础，其质量直接关系到建筑的安全性和稳定性。因此基桩检测技术作为确保基桩质量的重要手段，越来越受到人们的关注。本文首先阐述了基桩检测技术的重要性，然后详细介绍了基桩检测技术的主要内容，接着对基桩检测中常见的问题进行了深入探讨，并提出了相应的优化措施。最后对基桩检测技术的发展趋势进行了展望。

关键词：基桩；检测技术；常见问题；优化措施；发展趋势

引言：在现代建筑工程中，基桩是建筑物的根基，承载建筑全部重量，抵御各类复杂外力。基桩质量关乎建筑安全与稳定，不容有失。所以必须进行严格检测。基桩检测技术作为评估其质量的关键手段，意义非凡。它能精准判断基桩状况，及时发现问题，为建筑安全保驾护航，是保障工程质量和人民生命财产安全的重要防线。

1 基桩检测技术的重要性

1.1 保障建筑安全

建筑的稳固与安全是人们生活和工作的基本保障，而基桩作为建筑的重要支撑结构，其质量的优劣直接关系到整个建筑的安危。通过对基桩进行全面、深入的检测，能够及时且精准地发现基桩可能存在的各类问题，为建筑的安全提供有力的保障。在实际情况中，基桩可能会受到多种因素的影响而出现质量隐患。如地质条件的复杂性可能导致基桩在施工过程中未能达到预期的深度或承载能力；施工工艺的不当操作可能造成基桩的混凝土强度不足、桩身存在裂缝或桩底沉渣过厚等问题。这些潜在的缺陷若不能被及时察觉和处理，一旦建筑投入使用，在长期的荷载作用和外界环境影响下，很可能会逐渐发展扩大，最终引发严重的安全事故，如建筑物倾斜、倒塌等，给人们的生命财产带来巨大的威胁^[1]。基桩检测技术就如同建筑安全的“卫士”，能够在施工阶段和使用阶段对基桩进行定期监测和评估。一旦发现问题，便可及时采取相应的加固措施或调整设计方案，将安全隐患消除在萌芽状态，从而有效地避免建筑因基桩质量问题而引发的安全事故，为人们创造一个安全可靠的居住和工作环境。

1.2 提高工程质量

在基桩施工过程中，由于地质勘察的局限性、施工工艺的复杂性以及人为因素的影响，可能会出现诸如桩位偏差、桩身垂直度不符合要求、桩端持力层未达到设

计标准等问题。这些问题如果不能及时发现和纠正，不仅会影响基桩自身的质量，还可能对整个建筑工程的结构安全和使用功能产生不利影响。通过基桩检测，可以对基桩的施工质量进行全面、客观的评价。检测结果能够准确反映出基桩施工过程中的各项参数是否符合设计要求和相关标准规范，为施工单位提供了明确的改进方向和依据。施工单位可以根据检测结果，及时调整施工工艺、优化施工方案，对存在质量问题的基桩采取有效的处理措施，从而确保基桩施工质量符合要求，提高整个工程的质量水平。

1.3 降低工程成本

在建筑工程中，基桩的质量问题如果不能在早期被发现和解决，往往会在后期带来巨大的维修和加固费用，增加工程的总成本。及时发现并解决基桩问题，可以避免因基桩质量不达标而导致的建筑物不均匀沉降、结构损坏等严重后果。这些后果一旦发生，不仅需要投入大量的资金进行维修和加固，还可能会影响建筑物的正常使用，造成间接的经济损失。如果在建筑物建成后才发现基桩存在严重的质量问题，可能需要采取诸如补桩、托换等复杂且昂贵的加固措施，不仅施工难度大，而且费用高昂。而通过基桩检测技术，在施工阶段就能够及时发现基桩的质量问题，并采取相对简单、经济的处理方法，如局部缺陷修复、调整桩的承载能力等。这样可以有效地避免后期的大规模维修和加固工作，降低工程成本。同时，高质量的基桩也能够减少建筑物在使用过程中的维护费用，延长建筑物的使用寿命，从长远来看，也为工程带来了显著的经济效益。

2 基桩检测技术内容

2.1 基桩外观检测

(1) 在表面质量的检查中，需要细致观察基桩表面是否存在裂缝、蜂窝麻面、孔洞、露筋等缺陷。裂缝的

存在可能暗示着基桩内部存在应力集中或结构损伤；蜂窝麻面和孔洞会降低基桩的强度和耐久性；露筋则不仅影响基桩的强度，还会加速钢筋的锈蚀。对于这些表面缺陷，需要根据其严重程度和分布情况进行评估和处理。（2）尺寸偏差的检测包括基桩的直径、长度、垂直度等参数的测量。直径的偏差可能影响基桩的承载能力和与上部结构的连接；长度不足则无法达到设计的入土深度和承载要求；垂直度偏差过大可能导致基桩受力不均，影响其承载性能。（3）基桩与周围环境的协调性也是外观检测的一部分。基桩的位置、高度应与周边的地形、地貌以及相邻的建筑物或构筑物相适应，避免出现冲突或不协调的情况。如在临近既有建筑物的区域施工基桩时，要确保基桩的施工不会对既有建筑物的基础产生不利影响。

2.2 基桩承载力检测

第一，静载荷试验是确定基桩承载力最直观、最可靠的方法之一。在试验中，通过在基桩顶部逐级施加静荷载，并测量基桩在各级荷载下的沉降量，直至基桩达到破坏状态或达到设计要求的最大加载量。根据荷载-沉降曲线，可以分析得出基桩的极限承载力和特征承载力^[2]。这种方法虽然试验周期较长、成本较高，但结果准确可靠，常用于重要工程或对承载力要求较高的基桩检测。第二，动力触探法则是一种快速、简便的检测方法。它通过将一定质量的重锤提升到一定高度后自由落下，使探头贯入基桩中，根据探头贯入的难易程度来判断基桩的承载力。这种方法适用于初步判断基桩的承载力和施工质量，但其结果的准确性相对较低，通常作为辅助检测手段。

2.3 基桩完整性检测

（1）声波透射法是通过在基桩内预埋声测管，然后发射和接收超声波，根据超声波在基桩内传播的时间、波幅、频率等参数的变化，来判断基桩的完整性和内部缺陷的位置、大小和性质。这种方法适用于检测桩径较大、桩长较长的基桩，能够较为准确地检测出基桩内部的各种缺陷，如断桩、夹泥、缩颈等。（2）低应变反射波法则是在基桩顶部施加一个瞬态激振力，产生应力波沿桩身向下传播。当遇到桩身阻抗变化的界面（如桩底、缺陷处等）时，应力波会产生反射和透射。通过分析反射波的到达时间、幅值和波形特征，可以判断基桩的完整性和缺陷位置。这种方法操作简便、检测速度快，但对于深部缺陷和较小缺陷的检测精度相对较低。

2.4 基桩变形检测

在变形检测中，通常采用水准仪、全站仪等测量仪

器，对基桩顶部的沉降量、水平位移进行观测。在静载荷试验中，变形观测是必不可少的环节，通过对加载过程中基桩的变形数据进行采集和分析，可以绘制出荷载-变形曲线，从而评估基桩的承载能力和变形特性。此外，对于在复杂地质条件下或受到特殊荷载作用的基桩，还需要进行长期的变形观测，以了解基桩在使用过程中的变形规律和稳定性。

3 基桩检测技术常见问题

3.1 检测设备精度不足

长期频繁的使用会使检测设备的关键部件逐渐磨损，例如传感器的灵敏度降低、测量仪器的刻度模糊等。以静载试验中的压力传感器为例，如果其长期承受较大荷载且未得到及时校准和维护，可能会出现测量误差增大的问题，导致对基桩承载力的评估出现偏差。并且维护不当也是导致设备精度下降的一个重要原因。一些检测单位为了节省成本或忽视了设备维护的重要性，未能按照规定的周期和要求对设备进行保养、校准和检修。如声波透射法中使用的声波检测仪，如果未能定期进行声速校准，可能会导致对基桩内部缺陷的判断出现错误。另外环境因素也可能对检测设备的精度产生影响。在恶劣的工作环境中，如高温、高湿、强电磁干扰等条件下，检测设备可能会出现性能不稳定、测量数据异常等问题。

3.2 检测方法选择不当

对于不同类型的基桩，如灌注桩、预制桩等，其结构特点和施工工艺存在差异，适用的检测方法也不尽相同^[3]。如对于灌注桩，由于其成桩过程中容易出现桩身缺陷，声波透射法或低应变反射波法可能更为适用；而对于预制桩，其桩身质量相对较好，高应变动力检测法可能更能准确评估其承载力。地质条件也是影响检测方法选择的重要因素。在复杂的地质环境中，如存在软土层、岩石层、溶洞等特殊地质构造时，如果选择的检测方法不能有效地适应这些地质条件，可能无法准确检测出基桩的实际情况。比如在软土地基中，如果单纯采用低应变反射波法检测基桩完整性，可能会因为软土对应力波的衰减作用而导致漏判桩身缺陷。

3.3 人为因素影响

检测人员的技能水平不足可能导致操作不当。如在进行高应变动力检测时，如果检测人员未能正确安装传感器、设置锤击能量或采集数据的频率，可能会使检测结果出现较大误差。工作态度不认真、疏忽大意也是常见的人为问题。一些检测人员在工作中可能会敷衍了事，未能严格按照操作规程进行检测，或者对检测数据

的记录和整理不仔细,导致重要信息的遗漏或错误。此外检测人员的经验和判断能力也会对检测结果产生影响。在对检测数据进行分析 and 判断时,如果检测人员缺乏足够的经验,可能无法准确识别异常数据或对基桩的质量状况做出错误的评估。

3.4 数据处理不当

如果数据处理不当或分析方法不合理,可能会导致误判或漏判的情况发生。在数据处理过程中,如果对原始数据的筛选和修正不恰当,可能会引入误差。分析检测方法的选择也至关重要。不同的检测方法对应着不同的数据分析方法,如果选择的分析方法不适合检测数据的特点,可能无法准确提取数据中的有效信息。比如激振设备的错误选择(包括锤身的重量,锤头的材料)或者施加的力太小导致能量无法传递到桩底导致的漏判缺陷。或者盲目的使用低通滤波,将缺陷当做无用杂波滤除掉,导致缺陷位置的漏判。此外对数据分析结果的解读也需要谨慎。如果过于依赖数据分析结果而忽视了实际工程情况和经验判断,可能会导致对基桩质量的评估出现偏差。

4 基桩检测技术优化措施

(1) 提高检测设备精度

检测设备是基桩检测的重要工具,其精度直接影响检测结果的准确性。为了确保设备精度符合要求,定期的校准和维护工作至关重要。这需要制定严格的设备管理计划,按照规定的时间间隔对设备进行全面检查、调试和校准。如对于静载试验中的压力传感器和位移传感器,每一年进行一次校准,以保证测量数据的准确性。并且积极引进先进的检测设备和技木也是提高检测精度和效率的关键。随着科技的不断发展,新型的检测设备在精度、稳定性和自动化程度等方面都有显著的提升。如高精度的声波检测仪能够更准确地检测基桩内部的细微缺陷;自动化的数据采集系统能够减少人为误差,提高检测效率。

(2) 合理选择检测方法

在选择检测方法时,要充分了解基桩的施工工艺、桩型、桩长等特点,以及地质勘察报告中关于地层分布、岩土性质等信息^[4]。对于复杂的基桩问题,单一的检测方法可能无法全面、准确地反映基桩的实际情况。此时可以采用多种方法进行综合检测。如对于位于复杂地质条件下的基桩,同时采用静载试验确定承载力,声波

透射法检测桩身完整性,以及地质雷达探测桩周土的情况,从而相互印证、补充,提高检测结果的可靠性。

(3) 加强人员培训和管理

检测人员的专业素质和责任心直接关系到检测工作的质量。因此,对检测人员进行系统的培训和管理是优化基桩检测工作的重要环节。通过开展定期的培训课程,包括理论知识学习、实际操作演练和案例分析等,使检测人员能够掌握最新的检测技术和标准,熟悉各种检测设备的操作和维护方法。注重培养检测人员的责任意识和职业道德,让他们明白检测工作的重要性和严谨性。建立激励机制和奖惩制度能够有效地激发检测人员的工作积极性和责任心。对于工作表现出色、检测结果准确可靠的人员给予奖励,包括物质奖励和职业晋升机会;对于工作失误、违反操作规程的人员进行相应的惩罚,以起到警示作用。

(4) 优化数据处理和分析方法

科学、准确的数据处理和分析是得出正确检测结论的关键。采用先进的数据处理和分析方法,能够从大量的检测数据中提取有价值的信息。如利用数值模拟技术和人工智能算法,对检测数据进行更深入的分析 and 预测。并且建立完善的数据库和信息系 统,将检测数据进行分类存储和管理,方便数据的查询、对比和共享。这不仅有助于提高工作效率,还能够为后续的工程提供参考和借鉴。

结语

基桩检测技术是确保基桩质量的重要手段,对于保障建筑安全和提高工程质量具有重要意义。针对基桩检测中常见的问题,需要采取有效的优化措施,提高检测精度和效率。随着科技的不断进步和检测技术的不断发展,基桩检测技术将会更加完善和先进,为建筑行业的发展提供有力保障。

参考文献

- [1]邵传杰.基础地质勘察技术在岩土工程中的应用研究[J].居舍,2019(12):63-65.
- [2]程鹏.基于自平衡测试技术的桥梁桩基检测研究[J].交通世界,2019(07):82-83.
- [3]邓施宝.浅析勘察在岩土工程桩基施工中的应用[J].工程建设与设计,2019(16):58-59.
- [4]范晓东.低应变反射波法在矿山桩基岩土工程勘察中的应用[J].中国矿业,2019,27(01):170-173.