

房屋建筑桩基工程施工质量检测技术的应用与实践

●牛 稳* 高 鹏 朱学强



[摘要] 在建筑物施工过程中,桩基结构具有重要意义,是承担建筑物荷载的关键部分。只有确保桩体结构的质量,才能保障建筑物的整体质量,防止安全事故的发生。在建筑行业不断发展的背景下,桩基技术依然占据着不可替代的地位,因此,人们对其质量的期望也越来越高。要提升施工质量,必须加强对桩基工程质量的检查工作。通过有效的质量控制,可以有效评价桩基的质量,并针对存在的问题采取相应的改进措施。因此,关键点分析和桩基工程质量控制的关键技术是该领域中的重要内容。

[关键词] 房屋建筑桩基工程;施工质量;检测技术;应用;实践

桩基工程是建筑物中极为重要的基础工程,建筑物的整体质量和使用性能与桩基工程的施工质量密切相关。研究桩基工程施工质量检测技术,可以及时察觉施工过程中存在的问题和缺陷,防止因施工质量未达标而引发的安全隐患和质量问题。同时,提升桩基工程施工质量检测技术的水平,不仅可以提高工程施工的效率和质量,还能减少建筑物的维修和加固成本,延长建筑物的使用寿命,提高经济效益。

Q 房建桩基工程施工质量检测技术

(一)低应变动力法检测技术

低应变动力法检测技术是一种用于评估桩基完整性和承载力的无损检测方法。这种技术通过在桩基顶部施加低能量的瞬态冲击力(例如,用锤子或力棒敲击)来施加应力波。当应力波在桩基内传播时,若桩基存在变化、缺陷或到达桩基底部等位置,就会产生反射波。若垂直应力波继续向桩体底部传播,且桩体底部存在明显的阻抗变化(例如,桩体底部嵌入岩石或遇到坚硬的土层),则会出现明显的反射波。这些反射波通过安装在桩基顶部或桩基内其他位置的接收检测装置接收和记录。通过分析接收到的反射波形,可以评估桩基的完整性、故障位置、承载能力等参数;根据反射波形的振幅、频率及相位等特性,可以推断出桩基是否有裂纹、颈缩、分离等缺陷,以及桩基岩层或支撑层的位置。

(二)高应变动力检测技术

应变动力检测技术和正在运行的低压动态检测技术存在

一定的相似之处。高压动态监测技术采用的传感系统主要由动态测量系统和电压传感器组成。使用该技术检测桩基质量时,需在桩的两侧安装加速器和应变传感器,以便桩的底部尖端受到作用力,从而产生相应的冲击和加速度信号。随后,运动分析系统会对这些信号进行放大和转换,并将该系数传输至计算机系统。信号经过计算机相应软件处理后,数据被存储在硬盘中,相应的检测波形会显示出来。技术人员可以在计算机系统的帮助下分析显示的波形,计算桩的最大承载能力,并将其与预定标准负载能力进行对比,从而评估桩基的质量。

(三)声波透射法

与其他测试方法相比,声波透射法具有明显的优点。它不受桩基底座质量检查的限制,可以对桩基本体进行全面的检查。然而,此方法受反射和扩散的影响,这可能会影响测试结果。声波透射法的测试结果与嵌入管道的位移或损失直接相关。因为嵌入管道的位移和损失发生在布局过程中,这会影响桩基测试结果的准确性。因此,在桩基支架设计中,必须按照适当的方案使用声波透射法来布置管道结构。在布置声学管道时,应根据桩基支架的直径来选择合适的布局方式。如果桩基直径大于1.8米,则至少需要使用方形定位方法,放置4个传感器;对于直径在1米~1.8米之间的桩基,建议使用三角布局。安装声测管后,需测量其长度并进行密封,以防止声测管堵塞,从而确保桩基底座测试结果的准确性。

(四)静载试验法检测技术

在房屋建筑桩基工程施工质量检测中,静载试验法是一项至关重要的技术。该方法通过模拟实际荷载条件,向桩基施加静态荷载,从而评估其承载能力和变形特性。静载试验法能够直观反映桩基在实际工作状态下的性能。在试验过程中,随着荷载的逐步增加,桩身会发生沉降和变形。通过精确测量这些沉降和变形数据,可以反推出桩基的承载特性,如桩侧阻力和桩端阻力等。此外,静载试验法还可以验证桩基设计参数的合理性,确保桩基的承载能力符合设计要求。试验结束后,根据试验数据和分析结果,可以对桩基的承载力进行评估,为后续的工程施工提供有力支持。

(五)钻芯法

该方法广泛应用于立柱的质量控制。为了充分反映设计施工效果,通常采用岩芯取样方法来确定受检构件的质量。钻孔方法的应用需要与实验室测试相结合,以获得更准确的信息。当混凝土强度较高时,应使用高性能钻机,科学选择钻台位置并进行采样,通过试验获得桩芯参数,确保桩芯强度满足要求。该开挖方法具有效率高和操作方便的特点,不受野外条件影响,但不适用于桩基检测,且成本较高。

Q 建筑桩基工程施工质量检测要点

(一)桩身完整性检测要点

桩身完整性是桩基质量的关键。在检测过程中,低应变法是常用的检测手段。检测时,传感器的安装位置必须准确,并与桩身紧密贴合,以确保能够准确接收桩身的应力波信号。同时,激振点的选择也很重要,应避免在桩顶边缘等可能影响信号传播的位置进行激振。对于灌注桩,成桩过程中的混凝土浇筑质量对桩身完整性影响较大,如混凝土离析和夹泥等问题可能导致桩身缺陷。在检测时,应注意分析反射波的特征,如波幅和频率等的变化,准确判断桩身是否存在缩颈或断裂等缺陷,确保桩身整体结构的连续性和稳定性。

(二)桩基承载力检测要点

桩基承载力测试方法主要有三种,其中垂直承载力测试是最常用的测试方法。垂直承载力测试分为两部分,一部分是静态承载试验。静载试验主要用于垂直压力桩的承载力试验,更接近实际工作条件,并且可以更可靠地执行检查任务,结果非常直观。另一种是高压动态测量,其主要用于确定钻孔是否符合相关标准和设计是否符合要求。尽管这种方法具有一定的局限性,只能在规定的检查条件下使用,但它需要与可靠的对比度测量进行比较。通过对比两次试验结果,分析表明较慢的加载速度更适合实际施工条件,试验结果更准确。这也表明,桩基的承载能力与建筑物的承载重量密切相关。因此,在测试桩基容量时,应确保结果与静态负载测试结果相一致。

(三)成桩质量检测要点

成桩质量包括桩位偏差、桩径及桩长等多个方面。在桩位偏差检测方面,应根据施工图纸准确测量桩中心位置与设计位置的偏差,确保偏差控制在规范允许的范围内,否则可能影响桩基的整体受力性能。对于桩径的检测,灌注桩可采用井径仪等设备,在成桩过程中或成桩后进行测量,确保桩径符合设计要求。桩径过小会降低桩的承载能力,影响工程质量。桩长的检测对于保证桩基的有效承载深度至关重要。对于灌注桩,可通过测量钻杆长度和混凝土灌注量等方法进行估算,并结合地质勘察资料进行对比分析,防止桩长不足,导致无法达到设计的承载要求。

Q 房屋建筑桩基工程施工质量检测技术的实践策略

(一)控制桩基检测数量及频率

为了确保其他地区的桩基质量,必须根据现行标准选择合适的检测技术,以提高桩基质量,并为建设项目提供坚实的基础。目前,桩基质量管理中的接地电阻问题尚未得到解决。在这种情况下,桩基基本测试结果的质量受到严重影响,测量数据误差较大。因此,有必要加强对基本工程质量检测技术的研究,选择合适的检查方法,确保基本质量检查的准确性,从而保证建设项目的整体质量。

(二)检测技术的合理选择

在房屋建筑桩基工程的施工质量检测中,应根据桩基类型、地质条件及工程要求等因素选择合适的检测技术。对于摩擦型桩,可以通过低应变检测初步判断桩身的完整性,而静载试验能够准确测定其竖向承载力。在地质条件复杂的区域,如软土地层或岩溶地区,超声波检测可用于检测灌注桩内部的缺陷,而高应变检测则可以评估桩基的承载能力和桩身完整性。同时,还要考虑工程的重要性和安全等级,对于高层建筑或重要的公共建筑,应综合采用多种检测技术,确保检测结果的准确性和可靠性。例如,可以先采用低应变法进行大规模的快速检测,筛选出有问题的桩基,再对疑似问题桩采用静载试验或钻芯法进一步检测。

(三)检测前的准备工作

检测前的准备工作对确保桩基的检测质量至关重要。首先,要收集完整的工程资料,包括地质勘察报告、桩基设计图纸及施工记录等,以便全面了解桩基工程的基本情况。其次,要对检测仪器进行校准和检查,确保仪器的精度和可靠性。例如,静载试验设备的荷载传感器和位移传感器等需在检测前进行标定。再次,要对检测场地进行清理和平整,保证检测设备能够顺利安装和操作。对于灌注桩,在检测前需要确定桩顶的处理方式,如是否需要凿除浮浆层等,以保证检测结果的真实性。最后,还需制定详细的检测方案,明确检测目的、方法、步骤、人员安排以及安全措施。

施等内容。

(四)检测过程中的质量控制

在检测过程中,严格的质量控制至关重要。对于静载试验,加载过程必须严格按照规范要求分级加载,每级加载的荷载量和持荷时间要精确控制,同时需精确测量桩顶沉降量。在低应变检测时,传感器的安装应牢固且垂直于桩身表面,激振点的位置和激振方式要保持一致,以确保采集到稳定可靠的信号。在超声波检测中,声测管的埋设必须符合要求,管内需注满清水,保证换能器能够顺利升降且耦合良好。在高应变检测时,要准确确定锤击能量,合理选择锤重和落距,并对测试数据进行实时监测。一旦发现异常数据,应立即停止检测,查找原因并进行调整,确保检测过程的准确性和检测数据的有效性。

(五)检测结果的分析与处理

检测结果的分析与处理是检测过程中的关键环节。首先,要对检测数据进行整理和筛选,去除异常数据。例如,在静载试验中,由于仪器故障或外界干扰产生的明显偏离正常曲线的数据,应予以排除。其次,采用科学的分析方法对数据进行分析。对于桩身完整性检测,根据低应变检测的波速和波幅等参数,结合相关标准判断桩身缺陷的类型和程度。在承载力检测中,根据静载试验的荷载-沉降曲线来确定桩基的极限承载力。对于检测结果不符合要求的桩基,要进行深入分析,找出原因,判断是施工工艺问题还是地质条件的影响。根据分析结果采取相应的处理措施,如对承载力不足的桩进行补桩或加固处理,确保整个桩基工程的施工质量符合设计要求和相关规范。

(六)检测人员的专业素养提升

检测人员的专业素养直接影响检测结果的准确性。一方面,应加强检测人员的专业知识培训,包括桩基工程原理、各种检测技术的理论桩基及相关规范标准等内容。例如,应组织检测人员深入学习《建筑基桩检测技术规范》等行业标准,使其能够准确理解和运用各项检测指标。另一方面,应注重实践操作技能的训练,通过模拟实验和实际工程检测案例分析,提高检测人员在仪器操作、数据采集和分析等方面的能力。此外,可以定期开展技能竞赛和考核活动,激励检测人员不断提升自己的专业水平。同时,应培养检测人员的职业道德,使其在检测过程中保持客观、公正、严谨的态度,确保检测结果的真实性和可靠性。

(七)新技术与传统技术的融合

随着科技的发展,许多新技术不断涌现。将新技术与传统技术相结合,可以提高检测效率和质量。例如,光纤传感技术可以用于桩基工程的实时检测,能够精确监测桩身的应变和温度等参数。在实际应用中,可以将光纤传感器与传统应变片结合,利用光纤传感器的分布式监测优势和应

变片的高精度局部监测特点,实现对桩身受力状态的全面、精确监测。再如,将三维激光扫描技术与传统桩位偏差检测技术相结合,利用三维激光扫描快速获取桩的空间位置信息,并与设计位置进行比对,这不仅提高了检测速度,还提升了桩位偏差检测的精度。这种融合策略有助于充分发挥不同技术的优势,满足复杂多变的桩基工程检测需求。

(八)检测的信息化管理

建立信息化管理系统有助于提高桩基工程检测的管理效率和数据利用价值。在检测项目管理方面,信息化平台可以实时跟踪和管理检测项目的基本信息、人员安排、检测进度等。例如,项目负责人可以通过手机或电脑随时查看检测工作的进展情况,及时发现并解决问题。对于检测数据的管理,信息化系统能够实现数据的自动采集、存储及分析。检测仪器可以直接将采集到的数据传输至数据库,避免了人工录入可能带来的错误。同时,系统能够根据预设的分析模型对数据进行快速分析,并生成检测报告。此外,通过信息化管理,还可以实现检测数据的共享,方便建设单位、施工单位及监理单位等各方进行查询和监督,提高整个桩基工程的管理透明度。

Q 结束语

桩基质量检验是施工过程中的关键环节,对确保施工质量和结构稳定性至关重要。在质量管控中,需要对桩基基座的孔隙质量、完整性以及承载能力进行确认。这涉及多种土壤质量检测技术的应用,各种检测方法有所差异且各有优势。在施工过程中,工程技术人员应科学运用检测技术来管控桩基质量,从而保障建筑物的整体质量。

参考文献

- [1]黄泉钦.浅谈建筑桩基工程的施工与检测[J].四川水泥,2021(12):104-105.
- [2]董自明.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(22):62-63.
- [3]黄泉钦.浅谈建筑桩基工程的施工与检测[J].四川水泥,2021(12):104-105.
- [4]谢湜.关于桩基工程质量检测方法的探讨应用[J].青海交通科技,2019(6):112-114.

作者简介:

高鹏(1996—),男,汉族,山东济南人,本科,助理工程师,山东省鲁建建筑工程检测有限公司,研究方向:建筑工程技术。

朱学强(1990—),男,汉族,山东济南人,本科,助理工程师,山东省鲁建建筑工程检测有限公司,研究方向:建筑工程技术。通讯作者:

牛稳(1991—),男,汉族,山东济南人,本科,助理工程师,山东省鲁建建筑工程检测有限公司,研究方向:建筑工程技术。