

Discussion on the Detection Technology of Building Reinforced Concrete Main Structure

Kaiyuan Wang

Shanghai Hanyang Testing Technology Co., Ltd., Shanghai, 201204, China

Abstract

Wind-seismic resistance and load transfer is the function of the main structure of reinforced concrete, and its function is to provide the necessary foundation support. Therefore, the service life and stability of the building are directly related to the safety and quality of the main concrete structure of reinforced concrete. In order to effectively overcome the possible problems and hidden dangers, it becomes more and more important to test the building structure regularly. In this context, the author hopes that through several years of experience in building structure detection, summarize and comb some applicable detection methods, and discuss the detection technology of building reinforced concrete main structure, aiming to improve the efficiency and accuracy of detection, to improve the performance of buildings, life cycle to provide strong support.

Keywords

building reinforced concrete; main structure; detection technology

建筑钢筋混凝土主体结构的检测技术探讨

王开元

上海汉洋检测技术有限公司, 中国 · 上海 201204

摘 要

抗风抗震、传递荷载是钢筋混凝土主体结构的职能,其功能是提供必要的基础支撑。因此,建筑物的使用寿命与稳定性与钢筋混凝土主体结构的安全性、质量有着直接关系,想要有效攻克可能存在的问题与隐患,定期对建筑结构进行检测变得愈发重要。在这一背景下,笔者希望通过数年来建筑结构检测的经验,汇总梳理一些适用的检测方法,对建筑钢筋混凝土主体结构的检测技术进行探讨,旨在提高检测效率和准确性,为提高建筑物的使用性能、生命周期提供有力支撑。

关键词

建筑钢筋混凝土; 主体结构; 检测技术

1 超声波检测技术

在混凝土主体结构检测中,超声波检测技术得到广泛应用。传播特性是超声波的显著特征,在传播过程中,通过反射情况、振幅、传播速度等的测量,可以对混凝土内部的缺陷、质量进行有效评估。以下是超声波检测技术的具体步骤、制约因素以及如何提高检测准确性的探讨。

在需要检测的混凝土表面安装超声波传感器,需要注意的是,必须与地面紧密贴合,同时呈 90° 直角。如此一来,能够确保进入混凝土内部的超声波是垂直的,最大程度避免声波在传播过程中的散射和折射。随后,超声波信号从传感器发出,并产生反射波,这是因为内部缺陷与超声波相互作用衍生而来。包括夹杂物、裂缝、空洞等,超声波均会发生

折射、散射或反射,这称之为“反射波”。当这些反射波被传感器读取时,会根据其振幅、接收时间等参数,对混凝土内部结构的缺陷进行分析。当然,为了提高数据信息的精确性,可以借助数据处理软件分析、处理接收到的信号,并编制量化的检测报告。这样不仅帮助工程师对混凝土结构的内部状况有更深层次的了解,还为后续加固与维修奠定坚实基础。

但是,影响超声波检测技术的因素众多。其中含水率、混凝土密度这两个因素尤为突出。通常高含水率对超声波的传播速度具有制约性,即含水率越高则超声波传播越缓慢。超声波传播速度还与混凝土密度息息相关。即密度越高,超声波的传播速度越快。因此,为了确保超声波的传播速度,必须采取校正措施消除这些因素对超声传播的负面影响,进一步提高检测技术的效果。举个例子,在实际检测过程中,通过实时监控混凝土的含水率、密度等指标,结合预先测好的混凝土含水率与密度,便可进行动态校正与调整,避免因误差影响检测精度。

【作者简介】王开元(1997-),男,中国上海人,助理工程师,从事建筑工程检测、混凝土结构检测和砌体结构检测研究。

此外,为了进一步提高超声波检测效果,应做到以下几方面:第一,超声波传感器的选择要合理。因为传感器以及频率的差异会对超声波传播和反射产生不同结果,因此超声波传感器和频率的确定应基于检测要求、对象上进行。第二,确保传感器的耦合效果与贴合质量满足各种检测要求。因为超声波的反射效果与传播速度与传感器的贴合质量挂钩,所以采用适宜的专用耦合剂至关重要。当然,这一步骤的实施需要确保混凝土表面与传感器形成坚实贴合的关系。第三,全面掌握超声波检测技术的分析方法与操作技巧。可以制定针对性的培训计划或实践课程,用以积累经验、提高超声波检测水平,并在此基础上引导员工合理运用检测结果,并进行正确的分析与解释。

2 电磁法检测技术

电磁法在建筑钢筋混凝土主体结构检测中得到广泛应用,其工作原理是通过电磁场的反射特性,使其在混凝土结构中传播获取相关参数,实现深入混凝土结构检测的目的。首先,将电磁传感器精心布置于待检测区域表面,注意要与地面紧密贴合,这样才能确保信号准确传递。其次,发送电磁信号,由传感器设定特定频率发出。由于混凝土内部结构存在各种介质,因此当这些信号在传播过程中遇到不同介质时,会发生散射或反射的现象。影响信号差异的有混凝土裂缝、结构内部缺陷等异常情况。最后,通过分析和处理接收到的信号,比对传播过程中信号的变化,便可大致推断出混凝土内部电磁场的演变过程。而这些微妙变化揭示了混凝土结构内部的缺陷,包括空洞、裂缝等,这为结构的健康状况、质量的评估提供了有力支持。

但是,电磁法检测技术的应用并非一帆风顺。例如,电磁信号常常会受到干扰,这涉及混凝土中的钢筋、水分和骨料等,尤其是在复杂的混凝土内部环境中,极易造成信号变形、衰减等问题。严重影响了电磁法检测的效果。除此之外,电磁干扰、湿度、温度等外部环境因素也会威胁到检测结果的准确性。因此,在实践操作中,如何提高检测的可靠性与准确性成为建筑工程的重要议题。想要解决这一问题,技术人员可以引入专业的数据处理软件,提高数据的分析与处理能力。例如,计算机技术、人工智能等,它们具备数据清洗、过滤等功能,能够对接收到的信号进行增强、去噪、滤波等操作,使信号的可识别性、质量最大化。除此之外,数字化软件可以洞察信号特征潜在信息,进而对其进行定量分析、分类、自动识别等,最终形成完整的检测报告。

3 激光扫描技术

激光扫描技术的工作原理是利用激光传感器进行三维扫描,从而实现高精度检测建筑结构的目的。伴随科学技术的蓬勃发展,激光扫描技术已逐渐渗透各个领域,在建筑结构检测方面也产生积极影响。

首先,在周围建筑物中布设激光扫描设备。确保全面

覆盖且稳固,使构筑物的每一处细节都能够捕捉到。在这一步骤中,对操作人员的专业技能水平与经验提出更高要求。他们需要充分考量、调整设备的高度、角度和位置,使扫描效果达到最佳。其次,按下激光扫描启动键,利用激光束逐点扫描建筑物表面,在相互作用下,传感器接收到反射的同时也做好了反射强度、空间坐标在每个扫描点的记录。在这一步骤中,要求精确调整扫描的密度、精度,用以确保获取的扫描数据是高质量的。待扫描完成后,可以借助先进的软件和算法进行数据分析与图像处理。通过计算机技术,可以实现扫描数据转化为建筑物的三维模型。该模型不仅可以将建筑物的结构特征与外观完整地展示出来,还具有较高的分辨率与精度,使管理者能够更直观、清晰地了解建筑物内部结构情况。在这一过程中,图像处理与计算机技术的有机融合发挥着积极作用,使得数据分析与处理趋于更准确、高效化。最后,定量分析、识别三维模型的结构缺陷,可以采用数据分析算法进行。常见缺陷涵盖变形、裂缝等,对这些缺陷进行精细化分析,有助于评估建筑安全性。

需要注意的是,激光扫描技术对激光扫描仪的姿态稳定性、位置有极高要求。不管是多么微小的晃动都严重威胁着扫描数据的精确性。在这一背景下,采取有效的设备稳定措施必不可少,包括规避设备被触碰,或者使用三脚架固定设备等。一般而言,精度越高,密度越大,扫描读取到的数据质量就越好。当然,这一原则也需要合理权衡设备性能与项目具体要求进行。

4 红外热像技术

红外热像技术的核心设备是红外热像仪,它的运行原理是依靠红外辐射通过物体表面读取到的温度信息来实现建筑物结构分析、检测的目的。红外辐射波长位于微波和可见光之间,是一种电磁波。能够捕捉到建筑结构表面的热量分布情况是红外热像仪的主要功能之一,这是基于任何高于绝对零度的物体都会发出红外辐射的原理。在实际操作中,需要适当保持建筑表面和红外热像仪的距离。因为距离过远可能会导致热量信息捕捉不全面,而距离过近会造成红外图像失真。由此可见,提高测量精度的关键在于保持合适的距离。

进行扫描时,分布在建筑表面各点的热量会被仪器一一记录,促进红外热像图的形成。其中,不同温度范围会以不同颜色代表,使得这幅图像可以充分将建筑结构表面的热分布情况一一展现出来,为操作人员能够全面了解、直观地观察提供便利。进行红外图像分析时,可以利用数据处理软件对不同区域的温度分布进行对比分析,总结出温度异常分布区域。

基于温度分布异常区域的特征及位置,对建筑结构缺陷、质量进行全面评估。例如,热桥现象通常存在于异常高温区域,这意味着该区域传递热量极快,从而损坏建筑结构。

同时,异常低温也会导致建筑结构缺陷,常见问题包括保温层渗漏、破损等。因此,在实践操作中,必须充分考量各种因素对红外图像的影响。举个例子,太阳光照射会升高建筑表面温度,导致红外图像的精准度受到干扰。所以,为了规避测量结果受到阳光直射的影响,应合理选择适当的地点和时间进行红外检测,确保检测结果的科学性。此外,风速作为影响红外图像质量的另一个关键要素,不容忽视。因为建筑表面温度会随风速发生波动,通常风速越大,温度波动越大,因此尽量选择在水速较小的环境开展红外检测。除此之外,设备校准与定位这一步骤必不可少。因为红外图像发生偏差或失真往往与错误的校准或定位相关,从而对检测结果的可靠性造成一定影响。因此,建议严格校准与检查红外热像仪,且在检测工作前完成,用以提高设备的稳定性与精确性。

5 涡流检测

目前,非破坏性测试方式受到广泛青睐。涡流检测作为一种依靠电磁感应的无损技术,应用于多个领域。它的工作原理在于,检测过程线圈有交变电流通过时,涡流会在被测试材料中产生。而建筑内部缺陷、磁导率以及电导率等又与这些涡流息息相关,对线圈中的感应电动势产生严重影响。因此,从涡流接收的强度与分布,可以判断出感应电动势的演变过程,进而推断材料可能存在的安全隐患问题。具体操作如下:合理选择检测线圈,同时校准检测参数,包括被测试材料与线圈的距离,电流频率等。当然,参数调整应根据检测要求与被测试材料的特性而定。

此外,确保被检测材料的表面与检测线圈接触良好。导入交变电流后,涡流在被测试材料中产生,然后通过捕捉线圈中的感应电动势,利用数据采集设备将其一一记录,由此获得电动势的变化规律。这为后续提取有关材料缺陷信息有重要帮助。从分析结果可以推断出缺陷所在位置、大小、

类型分布等情况。然而,即使在实际应用中涡流检测具备诸多优势,但也存在一定风险。基于涡流检测对材料的磁性敏感度与导电性有极高要求,材料性质容易受到内外部因素影响而发生变化。如环境湿度、温度等。严重制约着检测结果的准确性。想要解决这些问题,可以从调整检测参数、检测线圈设计的优化入手,从根本上提升涡流检测的成效。与此同时,也可以与其他无损检测组合使用,通过融合射线检测、超声波检测技术,可以进一步提高材料检测结果的完整性、可靠性。为建筑钢筋混凝土主体结构的强度与稳定性奠定基础。

6 结语

综上所述,笔者对建筑钢筋混凝土主体结构的检测技术进行更深层次的探讨,包括超声波检测、电磁法检测、激光扫描、红外热像以及涡流检测技术等,详细分析了它们的操作原理、影响因素,旨在提高检测结果的准确性。在评估建筑结构质量过程中,这些技术发挥着不可替代的作用,不仅能够及时发现潜在问题,制定处理方案,对保障建筑物的耐久性与稳定性也有重要贡献。

参考文献

- [1] 邹镇川,廖晓,雷阳.房建工程主体结构检测技术的应用研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022(3):4.
- [2] 吴才有,范金顶,李波.钢筋混凝土结构性能及其在房屋建筑施工技术中的应用研究[J].城市建筑空间,2022,29(S1):2.
- [3] 孙翠宏,李敏,李秋钰,等.中性粒细胞胞质抗体阴性肉芽肿性多血管炎1例[J].中华结核和呼吸杂志,2024,47(3):240-244.
- [4] 袁霖,黄承毅,黄培,等.基于多孔碳纳米管,羧基铁粉/硅橡胶复合材料的柔性压容传感器[J].复合材料学报,2024(42):1-12.
- [5] 盛兴旺,林超,郑纬奇,等.软黏土地区深大基坑工程桩——连续墙体系空间变形效应[J].铁道科学与工程学报,2024,21(2).
- [6] 张雪芹.工程主体结构施工质量现场检测技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(11):4.