

建筑工程质量控制工程检测技术要点分析

张圣军

泰州市建科工程检测有限公司, 江苏 泰州 214500

[摘要] 建筑工程质量控制是保障建筑物安全、可靠的关键环节。为了确保建筑工程达到规范要求, 采用先进的检测技术是至关重要的。非破坏性检测、结构监测系统、材料检测技术和图像识别与分析等成为建筑工程质量控制中的重要手段。这些技术的综合应用、定期检测、数据分析等要点, 能够全面评估建筑质量、及时发现问题、提供科学依据, 以保障建筑工程的安全性、可靠性和可持续性。在建筑工程的全生命周期中, 质量控制工程检测技术发挥着不可或缺的作用, 为建筑行业的发展和社会的进步做出贡献。

[关键词] 建筑工程; 质量控制; 工程检测技术

DOI: 10.33142/aem.v5i8.9497

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Analysis of key points of Inspection Technology for Control Engineering of Construction Quality

ZHANG Shengjun

Taizhou Jianke Engineering Testing Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 214500, China

Abstract: Quality control of construction engineering is a key link in ensuring the safety and reliability of buildings. In order to ensure that the construction project meets the requirements of the specifications, it is crucial to adopt advanced testing technology. Non destructive testing, structural monitoring systems, material testing techniques, and image recognition and analysis have become important means of quality control in construction projects. The comprehensive application, regular testing, data analysis, and other key points of these technologies can comprehensively evaluate building quality, timely identify problems, and provide scientific basis to ensure the safety, reliability, and sustainability of construction projects. In the whole life cycle of construction engineering, the quality control engineering detection technology plays an indispensable role in contributing to the development of the construction industry and social progress.

Keywords: construction engineering; quality control; engineering inspection technology

建筑工程质量控制工程检测技术是确保建筑质量和安全性的重要手段。其中, 非破坏性检测、结构监测系统、材料检测技术和图像识别与分析等技术起关键作用。综合应用多种技术可提供全面准确的质量信息, 定期检测能及时发现问题, 数据分析则提供科学依据和决策支持。这些技术的应用有助于提高建筑工程的可靠性和可持续性, 降低维修成本, 延长使用寿命。建筑工程质量控制工程检测技术的发展为建筑行业的进步和社会的发展做出重要贡献。

1 建筑工程质量控制工程检测技术

1.1 非破坏性检测 (NDT)

非破坏性检测是一种通过使用各种物理原理和技术手段对建筑结构进行检测的方法, 而无需破坏或破坏最小。该技术广泛应用于建筑工程中, 以评估结构的完整性、发现潜在缺陷和隐患, 从而确保建筑工程的质量和安全。NDT 技术包括但不限于以下几种: ①超声波检测 (UT): 通过发射超声波到被测材料中, 并接收回波, 可以检测到材料内部的缺陷、裂纹、夹杂物等。UT 技术能够提供关于缺陷尺寸、形状和位置的详细信息。②X 射线检测 (XT): 使用 X 射线辐射材料, 通过对透射或散射 X 射线的观察来检测材料内部的缺陷和异物。X 射线检测适用于检测混凝土、金属等材料的内部缺陷, 例如裂缝、气孔、松散区域等。

③磁粉检测 (MT): 利用在材料表面施加磁场后, 检测由于缺陷引起的磁场扰动, 从而发现材料表面和近表面的裂纹、夹杂物等。MT 技术适用于对磁性材料进行表面缺陷检测。④渗透检测 (PT): 通过将液体渗透剂应用到材料表面, 并使用染色剂来显示表面裂缝和缺陷, 从而检测材料表面的缺陷。PT 技术适用于对金属、陶瓷等材料进行表面裂纹检测。这些非破坏性检测技术可以快速、准确地发现材料和结构中的缺陷, 帮助工程师评估结构的可靠性和安全性。通过在施工和维护过程中应用 NDT 技术, 可以提前发现潜在问题, 采取适当的措施, 从而减少建筑结构的失效风险, 保障建筑工程的质量和可持续性^[1]。

1.2 结构监测系统

构监测系统是一种通过使用传感器和监测设备实时监测建筑结构的变形、振动、温度等参数的技术。这项技术可以提供关键的结构健康信息, 帮助工程师了解结构的工作状态, 及时发现异常情况, 并采取必要的维修和加固措施, 从而确保建筑工程的安全性和可靠性。结构监测系统的关键组成部分包括: ①传感器: 传感器用于感知结构的各种物理量, 例如位移、应力、振动、温度等。常见的

传感器包括应变计、加速度计、倾斜计、温度传感器等。这些传感器将结构的变化转化为电信号,并传送给监测系统。②监测设备:监测设备接收传感器传来的信号,并进行数据采集、处理和存储。监测设备通常包括数据采集单元、数据处理单元和数据存储单元。现代监测设备通常配备有高性能的计算能力和通信功能,可以实时监测结构的状态并生成报告。③数据分析与解释:监测系统会对采集到的数据进行分析 and 解释,以便工程师能够理解结构的运行情况。数据分析可以包括对结构变形、振动频率、温度变化等进行趋势分析和频谱分析,以便发现异常情况和潜在问题。④报警与反馈机制:一旦监测系统检测到结构的异常情况,如超过预设的阈值或警戒线,它将触发报警机制,通知相关人员采取必要的措施。这样可以及时采取维修和加固措施,避免结构失效和事故发生。通过结构监测系统,工程师能够实时了解建筑结构的健康状况,从而能够及时发现结构的变形、损伤或其他异常情况。这有助于预测结构的寿命和维护需求,提前采取必要的措施,延长建筑的使用寿命,保障建筑工程的安全性和可持续性。此外,结构监测系统还可以为结构优化设计和日常维护提供有价值的技术支持。

1.3 材料检测技术

材料检测技术是建筑工程质量控制中的重要环节,通过对建筑材料的物理力学性能进行评估,确保其符合设计和施工要求。以下是材料检测技术的详细阐述:①取样检测:在建筑施工过程中,从不同工程部位取样,如混凝土、钢筋、沥青等,以进行实验室测试。这些测试包括抗压强度、抗拉强度、弯曲强度等,以验证材料的力学性能是否符合规范要求。②试验分析:通过对取样材料进行一系列试验,如拉伸试验、冲击试验、硬度试验等,评估材料的力学性能和耐久性。试验分析提供了关于材料强度、刚度、韧性、耐久性等方面的重要信息,用于评估材料的质量。③化学分析:对建筑材料进行化学成分分析,确定其组成和含量。例如,对混凝土中水泥、骨料等成分进行分析,以验证其配比是否符合要求。化学分析可以帮助评估材料的质量稳定性和性能一致性。④非破坏性检测:类似于建筑工程中的非破坏性检测技术,非破坏性检测也可应用于材料检测。例如,通过声波、电磁波、热像仪等技术对材料进行检测,评估其内部缺陷、松散区域、腐蚀程度等情况。这些技术可以帮助发现材料的隐蔽问题,避免潜在的工程质量问题。通过材料检测技术,可以确保建筑材料的质量符合规范要求,并能够提前发现潜在的质量问题。这有助于减少施工中的材料浪费和质量纠纷,提高建筑工程的可靠性和耐久性。此外,材料检测技术还为工程师提供了数据支持,以便进行结构分析、优化设计和日常维护决策,从而进一步提高建筑工程的质量和性能^[2]。

1.4 图像识别与分析

图像识别与分析是建筑工程质量控制中的一项重要

技术,通过应用计算机视觉和图像处理技术,对建筑外观、裂缝、渗漏等进行自动识别和分析,以提高检测效率和准确性。以下是对该技术的详细阐述:①图像采集:使用高分辨率的数字相机或其他图像采集设备对建筑物进行拍摄,获取建筑物的图像数据。这些图像可以是建筑物外观的全景图像,也可以是局部细节的特写图像。②图像处理:通过应用图像处理算法,对采集到的图像进行预处理和增强。这些处理可以包括图像去噪、增强对比度、边缘检测等,以提高后续的图像分析和识别效果。③特征提取:在图像处理的基础上,利用计算机视觉技术从图像中提取出特定的特征,如裂缝的形状、渗漏的区域等。这些特征可以通过各种图像处理算法和机器学习方法进行提取和分析。④缺陷识别:通过对提取的特征进行模式匹配和分类,识别出建筑物中的缺陷,如裂缝、渗漏、酸蚀等。这些缺陷可以是表面缺陷,也可以是隐蔽缺陷。识别算法可以根据不同的缺陷类型和特征进行定制。⑤检测报告与分析:根据图像识别结果,生成详细的检测报告和分析结果。报告可以包括缺陷的位置、大小、严重程度等信息,以及建议的修复措施。这些报告和分析结果有助于工程师和施工人员制定相应的维修和改进计划。图像识别与分析技术在建筑工程质量控制中具有广泛应用的优势。它可以提高检测的效率和准确性,减少人工巡查的工作量,并发现隐蔽缺陷和表面缺陷,以便及时采取维修和加固措施。此外,该技术还可以建立历史图像数据库,用于长期监测建筑物的演变和变形,为建筑结构的维护和管理提供更加科学和有效的手段。

2 建筑工程质量控制工程检测技术实施要点

2.1 综合应用

通过综合应用多种检测技术,可以全面评估建筑质量,发现潜在问题,确保工程的安全性和可靠性。首先,综合应用多种检测技术能够提供更全面的信息。每种技术都有其独特的优势和适用范围。非破坏性检测(NDT)可以检测内部缺陷和隐患,结构监测系统能实时监测结构变形和振动,材料检测技术可以评估材料的力学性能,图像识别与分析可以发现表面缺陷和裂缝。综合应用这些技术可以相互补充,提供更全面、准确的建筑质量信息。其次,综合应用多种检测技术可以提高检测的准确性和可靠性。不同的技术在检测原理、适用范围和灵敏度等方面各有特点。通过综合应用这些技术,可以多方位、多角度地评估建筑结构的质量,并提高对潜在问题的发现能力。例如,在检测混凝土结构时,可以通过超声波检测、磁粉检测和视觉检测相结合,提高对混凝土缺陷的识别率和准确性。此外,综合应用多种检测技术还可以提高检测的效率。通过并行或串联应用不同技术,可以同时进行多个方面的检测,减少检测的时间和人力成本。同时,综合应用还可以帮助排除单一技术的局限性和误差,提高整体的可信度和可靠性^[2]。

2.2 定期检测

通过制定定期检测计划,并按照规定频率对建筑结构和材料进行检测,可以及时发现潜在问题,避免问题的延误和累积。首先,定期检测可以及早发现潜在问题。建筑结构和材料在使用过程中会受到各种外力和环境因素的影响,可能出现缺陷、损伤或老化等情况。通过定期检测,可以定期评估结构的状况,并发现可能存在的问题。这有助于及早采取措施修复和加固,避免问题进一步恶化,确保建筑的安全性和可靠性。其次,定期检测有助于建立建筑工程的健康档案。通过定期检测,可以建立建筑结构和材料的历史数据,记录结构的演变和变化。这些数据可以提供对建筑物性能和状况的长期观察,有助于判断结构的健康状况、寿命预测和维护规划。同时,这些数据也为建筑结构的保险索赔、维修历史追溯等提供了依据。最后,定期检测可以提高工程质量管理规范性和科学性。通过建立定期检测计划,明确检测的时间、频率和内容,可以使检测工作更加有条理和规范。定期检测还可以作为监督机构和业主监管的依据,确保工程质量控制工作的有效实施。

2.3 数据分析

通过对检测数据进行综合分析和解读,可以准确评估结构和材料的状况,识别缺陷和异常,并为决策和维修措施提供科学依据。首先,数据分析可以帮助工程师全面了解建筑结构和材料的状况。通过对检测数据的分析,可以获取关于结构变形、振动、温度、材料强度等方面的信息。这些数据可以反映结构和材料的工作状态和性能,帮助工程师了解结构是否正常工作,是否存在潜在问题。其次,数据分析可以发现缺陷和异常情况。通过对检测数据的趋势分析、对比分析和统计分析,可以发现结构中的缺陷、损伤或异常变化。例如,通过分析监测设备采集的结构振动数据,可以发现结构的共振频率是否发生变化,以及是否存在异常的振动模式。再次,数据分析可以辅助决策和制定维修措施。通过对检测数据的深入分析,可以评估结构和材料的严重程度,确定是否需要采取维修和加固措施。同时,数据分析可以提供决策的依据,如维修优先级、维修方法和材料选择,以确保最佳的维修效果。最后,数据分析可以帮助进行结构性能评估和预测。通过对历史数据的分析和建模,可以评估结构的寿命和可靠性,预测结构的性能变化和状况演化。这有助于制定合理的维护计划和预防性维修策略,提高建筑结构的可持续性和经济性^[4]。

2.4 记录与报告

通过建立完善的检测记录和报告体系,记录每次检测

的结果和发现的问题,可以提供对建筑质量的准确描述,并为后续的管理和维修提供参考。首先,记录与报告有助于准确描述检测结果。通过详细记录每次检测的数据、测量结果、图像、观察和评估,可以确保对建筑结构和材料状况的准确描述。这包括缺陷的描述、位置、大小、严重程度等关键信息。准确的记录可以为后续的决策和维修提供基础,确保问题得到准确识别和有效解决。其次,记录与报告可以提供检测的历史追溯。通过建立记录和报告的体系,可以形成检测的历史档案,包括每次检测的时间、检测内容、结果和维修措施等。这些档案可以帮助跟踪建筑质量的演变和变化,为评估结构健康状况、寿命预测和维护规划提供重要依据。再次,记录与报告还可以为管理和维修提供参考。通过对记录和报告的综合分析,可以形成对建筑质量状况的综合评估,识别出常见问题和潜在风险。这有助于制定合理的维护计划和预防性维修策略,提高建筑结构的可持续性和经济性。同时,记录与报告也为施工方、业主和监管机构提供了可参考的文件,便于对工程质量进行监督和评估。最后,记录与报告可以提供交流和沟通的平台。通过清晰、规范地记录和报告,可以将检测结果和问题传达给相关利益相关方,包括工程师、施工方、业主和监管机构。这有助于确保各方对建筑质量的共识和理解,协调解决问题,推动工程的质量控制和改进。

3 结语

建筑工程质量控制工程检测技术的综合应用、定期检测、数据分析等要点,为确保建筑质量、延长使用寿命、提高安全性提供了重要支持。通过科学的检测和数据分析,我们能够及时发现问题、制定有效措施,保障建筑工程的可靠性和可持续性。

【参考文献】

- [1]孙亮.建筑工程质量控制中工程检测技术要点[J].城市住宅,2021,28(1):231-232.
- [2]杨金宏.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性[J].城市建设理论研究(电子版),2022(36):58-60.
- [3]张国威.浅析建筑工程质量控制中的工程检测工作[J].房地产世界,2022(18):124-126.
- [4]张庆峰.工程检测对建筑工程质量控制的重要性分析[J].中华建设,2022(9):151-152.

作者简介:张圣军(1987.1—),男,单位名称:泰州市建科工程检测有限公司,目前职位:检测二部(部长),目前职称:中级,毕业学校和专业:徐州工程学院 电气工程及其自动化。