

# 探究装配式建筑工程检测技术的应用

郭晓亮

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 随着装配式建筑工程的快速发展, 装配式建筑工程的检测不仅关乎建筑质量和安全, 也直接影响到整个建筑行业的可持续发展。文中探讨装配式建筑工程检测技术的应用现状和存在的问题, 并提出相应的优化策略, 以期为推动装配式建筑行业的发展提供参考和借鉴。

[关键词] 装配式建筑; 红外热成像; 雷达探测; 无损检测

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13029

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Exploration on Application of Inspection Technology in Prefabricated Building Engineering

GUO Xiaoliang

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

**Abstract:** With the rapid development of prefabricated building engineering, the inspection of prefabricated building engineering is not only related to building quality and safety, but also directly affects the sustainable development of the entire construction industry. This article explores the application status and existing problems of prefabricated building engineering inspection technology, and proposes corresponding optimization strategies, in order to provide reference for promoting the development of the prefabricated building industry.

**Keywords:** prefabricated building; infrared thermal imaging; radar detection; non destructive testing

### 引言

在当今建筑行业中, 装配式建筑相较于传统的施工方式, 装配式建筑工程具有快速、节省成本、减少资源浪费等诸多优势, 得到了广泛应用和推广。然而, 随着装配式建筑工程的迅速发展, 工厂生产环节的质量控制、运输过程中的损坏、现场安装过程中的误差等, 都对建筑结构的质量和安全产生影响。因此, 对于装配式建筑工程的质量和安全隐患, 及时、准确的检测显得尤为重要。然而, 当前装配式建筑工程的检测技术尚存在一定的问题, 如标准缺失、技术滞后等, 制约了其在实际应用中的效果。因此, 有必要对装配式建筑工程检测技术进行深入研究和优化, 以提高建筑质量和安全水平, 推动装配式建筑行业的可持续发展。

### 1 装配式建筑检测存在的问题

#### 1.1 检测行业标准缺失

在不同地区和不同企业中, 针对装配式建筑工程的检测标准存在较大差异, 导致了建筑质量评估的不一致性和可比性不足, 同时也增加了监管和管理的难度。没有统一的行业标准, 意味着无法确保对装配式建筑工程进行全面、客观、准确的评估, 从而可能导致建筑质量问题的忽视或误判。

#### 1.2 检测技术较为滞后

与传统建筑相比, 装配式建筑工程的检测技术发展相对缓慢, 无法满足对建筑质量和安全性的高要求。由于缺

乏针对性和高效性的检测方法, 装配式建筑工程中存在一些隐患和质量问题可能未能被及时发现和解决, 要进一步的技术研发和创新, 以提升装配式建筑工程检测的准确性、可靠性和效率。

### 2 装配式建筑工程检测技术

#### 2.1 红外热成像检测技术

在装配式建筑工程中, 红外热成像技术被广泛应用于检测隐蔽缺陷、评估能源效率以及监测建筑结构的状况。其原理是基于物体表面温度的差异, 因为不同材料和结构在受力、使用情况或缺陷存在时会产生不同程度的热量变化。在装配式建筑工程中, 红外热成像技术可以用于检测诸如水渗漏、隔热层缺陷、建筑材料老化等问题。例如, 在墙壁、屋顶或地板等构件表面发现异常的热点可能暗示着隐蔽的水渗漏问题, 因为水分对红外辐射的影响会导致局部温度升高。此外, 装配式建筑中常用的绝缘材料如果存在缺陷或损坏, 也会表现出热量分布的异常, 因此红外热成像技术可以帮助及早发现并解决这些问题, 提高建筑结构的安全性和耐久性。相比于传统的物理检测方法, 红外热成像技术无需直接接触被检测物体, 因此不会对建筑结构造成损坏或干扰, 同时也大大提高了检测的效率和覆盖范围。此外, 红外热成像技术还可以实现对建筑结构的远程监测, 使得检测过程更加安全和便捷。红外热成像技术对环境温度和湿度的敏感性, 以及对被检测物体表面的遮挡或反射的影响可能会降低检测的准确性。因此, 在实

际应用中,需要综合考虑各种因素并结合其他检测技术进行综合分析,以确保检测结果的可靠性和准确性。

## 2.2 回弹法检测技术

回弹法检测技术基于弹性力学,在建筑结构表面施加一定的冲击力,然后通过测量材料表面的反弹程度来评估其硬度和强度。在装配式建筑工程中,回弹法检测技术被广泛应用于评估混凝土、砖石、岩石等材料的质量和结构的坚固程度。回弹法检测技术的工作原理是利用回弹仪在材料表面施加一定冲击力后,测量材料的表面反弹程度。通常,回弹仪通过一个弹簧和一个击针组成,施加冲击力后,击针的回弹程度与材料的硬度成正比。通过对比标准样品和被检测材料的回弹值,可以得出被检测材料的硬度等级,进而评估其质量和强度。通过在混凝土表面不同位置进行回弹测试,可以检测出混凝土中的空鼓、裂缝、孔洞等缺陷,从而及时发现并修复潜在的安全隐患。此外,回弹法检测技术还可以用于评估装配式建筑中使用的其他材料,如砖石、岩石等,以确保建筑结构的稳固性和安全性。回弹法检测技术简单、快速、经济,且无需破坏被检测材料表面,对建筑结构无影响。此外,回弹法检测技术适用于各种环境条件下的施工现场,操作简便,不受操作人员技术水平的限制。回弹法检测技术只能评估材料表面的硬度,不能检测材料内部的缺陷;同时,测试结果受到操作人员技术水平和环境因素的影响,存在一定的误差。

## 2.3 雷达探测技术

在装配式建筑工程中,雷达探测技术被广泛应用于检测建筑结构中的混凝土、钢筋、管道等材料的位置、分布情况以及内部结构的缺陷。雷达探测技术的原理是通过发射高频电磁波,当电磁波与被检测物体相交时,部分电磁波会被物体吸收,而另一部分则会反射回来。通过接收并分析这些反射信号,可以确定被检测物体的位置、形状、尺寸以及内部结构的特征。在装配式建筑工程中,雷达探测技术可以用于检测混凝土结构中的裂缝、空洞、钢筋的位置和分布情况,以及管道等隐蔽构件的位置和通路。通过雷达探测技术,可以实现对建筑结构内部的非破坏性检测,准确地识别出潜在的缺陷和安全隐患,为及时修复和加固提供了重要的参考数据。雷达探测技术相比于传统的物理探测方法,雷达探测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对混凝土、钢筋等材料的快速全面扫描,且测试结果准确可靠。此外,雷达探测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如混凝土浇筑后立即进行检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题<sup>[1]</sup>。雷达探测技术对材料的透射性和反射性要求较高,复杂环境下可能会受到干扰;同时,雷达探测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

## 2.4 超声波检测技术

在装配式建筑工程中,超声波检测技术被广泛应用于

评估建筑结构中混凝土、钢筋等材料的质量和完整性,以及检测潜在的安全隐患。超声波检测技术的工作原理是利用超声波在材料中传播时遇到不同密度、硬度或界面的缺陷或异物时产生反射或散射,从而形成回波信号。通过接收并分析这些回波信号的强度、时间和频率等特征,可以确定材料内部的缺陷位置、形状和尺寸,进而评估材料的质量和完整性。在装配式建筑工程中,超声波检测技术可以用于检测混凝土中的裂缝、气孔、空洞,以及钢筋的质量和位置。通过在建筑结构表面或经过适当的耦合介质,如水或凝胶,将超声波引入被检测材料内部,可以实现对材料内部结构的全面、准确的检测,及时发现并解决潜在的安全隐患。相比于传统的物理检测方法,超声波检测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对混凝土、钢筋等材料的快速全面扫描,且测试结果准确可靠。此外,超声波检测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如混凝土浇筑后立即进行检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题。超声波检测技术对材料的厚度、密度和声波传播速度的要求较高,复杂结构和表面粗糙的材料可能会影响检测的准确性;同时,超声波检测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

## 2.5 无损检测技术

在装配式建筑工程中,无损检测技术被广泛应用于评估建筑结构中各种材料的质量和安全性,以及检测潜在的缺陷和隐患。无损检测技术的种类多样,包括但不限于磁粉探伤、涡流检测、超声波检测等,都具有不破坏被检测材料、高效快速、准确可靠的特点。例如,磁粉探伤技术利用磁场和磁粉对材料表面进行检测,能够发现材料表面下的裂纹、焊缝中的气孔等缺陷;涡流检测技术则利用涡流感应原理,通过测量涡流的变化来检测材料中的缺陷或异物。而超声波检测技术则利用超声波在材料中传播的特性,通过分析超声波的回波信号来评估材料的完整性和质量<sup>[2]</sup>。与传统的物理检测方法相比,无损检测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对材料内部和表面的全面、准确的检测,且测试结果准确可靠。此外,无损检测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如高温、高压等条件下的检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题。无损检测技术对材料的密度、厚度、形状和结构的要求较高,复杂结构和表面粗糙的材料可能会影响检测的准确性;同时,无损检测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

## 3 装配式建筑工程检测技术优化策略

### 3.1 标准化检测方法

制定统一的检测标准和方法,可以确保不同地区、不同企业在进行装配式建筑工程检测时遵循相同的规范和程序,提高检测结果的一致性和可比性,从而有效提升检测的效率和准确性。针对不同类型的装配式建筑结构和材

料,制定相应的检测标准,明确各种检测技术的适用条件和操作流程,确保检测工作能够针对性地开展。明确检测人员的培训要求和技术水平,确保其能够正确操作检测设备和进行数据分析,保障检测结果的准确性和可靠性。同时,建立完善的数据记录和报告制度,将检测结果及时记录和归档,为后续的建筑质量评估和管理提供可靠依据。随着装配式建筑工程的发展和技术的进步,检测方法和标准也需要不断更新和调整,以适应新材料、新工艺和新需求的不断涌现。因此,建立起健全的标准化检测方法体系,需要不断进行技术研究和实践总结,及时修订和完善相关标准和方法。

### 3.2 技术创新和研发

持续的技术创新和研发,可以不断推动装配式建筑工程检测技术的进步,提高其效率、准确性和适用性,以满足建筑行业对质量和安全的不断提升需求。技术创新和研发需要针对装配式建筑工程的特点和需求,开展有针对性的研究和开发工作。根据装配式建筑的特点,如模块化、预制化等,开发适用于该类型建筑的新型检测设备和技术,满足其快速、高效的施工需求。技术创新和研发需要不断引入先进的科学技术,如人工智能、大数据分析等,将其应用于装配式建筑工程检测领域。通过结合先进的算法和数据处理技术,提高检测设备的智能化和自动化水平,减少人工干预,提高检测效率和准确性。技术创新和研发还需要加强与相关行业和领域的合作与交流,共同推动装配式建筑工程检测技术的发展。与建筑材料、结构工程、信息技术等相关领域进行深度合作,共同攻克技术难题,促进技术的跨界融合和创新。技术创新和研发需要加大对人才的培养和支持力度,建立起一支具有丰富经验和创新能力专业团队。通过培养专业人才和提供良好的科研环境和条件,激发他们的创新潜力,推动装配式建筑工程检测技术的不断突破和进步。

### 3.3 多元化检测手段

结合多种不同的检测技术和方法,可以充分发挥各种技术的优势,提高检测的全面性和准确性,从而更好地发现和解决建筑结构中的问题。多元化检测手段可以包括红外热成像、超声波、雷达探测等多种技术的组合应用。不同的检测技术具有不同的特点和适用范围,例如,红外热成像适用于检测表面温度异常,超声波适用于检测材料内部缺陷,雷达探测适用于探测地下管道等。通过综合应用这些技术,可以实现对建筑结构的全方位、多角度的检测。传统的物理检测方法如视觉检查、敲击声测量等可以直观地发现建筑结构的表面缺陷,而现代化的无损检测技术则可以深入到材料内部,发现隐蔽的缺陷和问题。通过将传

统方法与现代技术相结合,可以实现检测结果的互补和增效。多元化检测手段还可以结合人工智能和大数据分析技术,实现对检测数据的自动化处理和智能分析。针对不同类型的建筑结构和材料,选择合适的检测技术和方法,并根据实际情况进行组合应用,以最大程度地发挥各种技术的优势,提高检测的效率和准确性。

### 3.4 人才培养和技术培训

有效的培训和教育,可以提高检测人员的专业水平和能力,确保他们能够熟练掌握各种检测方法和设备,正确有效地进行检测工作,从而保障建筑质量和安全性。根据不同级别和类型的检测人员,制定相应的培训计划和课程内容,包括理论知识、实践操作、案例分析等方面的培训内容,确保培训的全面性和系统性。人才培养和技术培训需要结合实际工作,模拟实际工作场景和案例,让学员参与实际检测工作,并进行反复训练和演练,提高其实践操作能力和问题处理能力,确保其在实际工作中能够胜任各种复杂情况<sup>[3]</sup>。开展案例分析、讨论交流等形式,引导学员思考和探讨各种技术难题和应对策略,培养其解决实际问题的能力和创新思维,提高其应对复杂情况的能力。定期组织培训和考核,对学员的学习情况和技术水平进行评估和反馈,及时调整培训计划和内容,确保培训效果的持续改进和提升。

## 4 结语

在装配式建筑工程领域,检测技术的优化与创新是确保建筑质量和安全的关键。通过本文所述的标准化检测方法、技术创新和研发、多元化检测手段以及人才培养和技术培训等策略,可以有效提升装配式建筑工程检测技术的水平和能力,不仅可以帮助检测人员更加准确地发现和解决建筑结构中的问题,也有助于提高建筑工程的施工效率、节约成本、保障工程质量,并推动装配式建筑行业的健康发展。随着技术的不断进步和人才的不断培养,相信装配式建筑工程的检测技术将会迎来更加美好的发展前景,为未来的建筑行业注入新的活力和动力。

### [参考文献]

- [1]郑盛宽.装配式建筑施工的工程监理质量控制要点分析[J].河南科技,2021,40(35):61-63.
- [2]谭社红.商业项目装配式混凝土建筑施工监理控制要点[J].建设监理,2019(11):42-45.
- [3]李锐军.装配式建筑工程管理的控制要点及措施[J].陶瓷,2022(7):175-177.

作者简介:郭晓亮(1984.9—),毕业院校:河北农业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:检测员,职称级别:工程师。