

3.3 光测技术

光学测量技术也是应力测试中最常用的一种技术方法,可以在光弹性方法的基础上对设备应力进行测量。这种应力测试技术在偏振光场中的应用最为广泛。透明光弹性材料比较特殊,在力的作用下会产生双折射效应,并转化为干涉条纹。工作人员只需要对干涉条纹图进行测量,就可以明确载荷与应力。利用光测技术测试出来的起重机应力值,呈现为光信号模式,所以可以与设备中的其他电子设备相兼容。也正因为这一点,光测技术在桥门式起重机安全评估中的应用潜力非常广泛。因为光纤信号的抗干扰性极强,能够满足高压电磁环境中桥门式起重机的安全评估需求^[5]。与其他信号相比,光纤信号的传输过程不会受到外界因素的干扰,也不会产生较高的传输能耗,可以满足应力测试中的远程测试需求。为了保证光测技术的应用效果,可以在测试环节,对焊接环节与焊件连接步骤进行优化,然后再在与电阻应力测试相同的条件下进行光学测量。近几年来,国内的无线遥感技术发展速度不断加快,遥感信号的传输稳定性也越来越有保证。电缆优先测试的时代已经过去。在光测技术应用水平不断提高的形势下,桥门式起重机的安全评估工作开展也必然会更加灵活、便捷。

4 应力测试在桥门式起重机安全评估中的应用前景

在桥门式起重机的安全评估过程中,应力测试的应用前景极为广阔。在大型工程建设规模不断扩大,桥门式起重机发展水平不断提高的形势下,对于起重机设备的应力测试需求也越来越高。应力测试在桥门式起重机的安全评估的重要性也越来越突出。而这,就为应力测试在桥门式起重机安全评估中的进一步发展奠定了基础^[7]。首先,在未来的一段时间内,应力测试技术将会得到进一步发展。各种自动化、智能化的传感器与数据分析算法,也会为应力测试的精准度与实时性提供保证,以保证桥门式起重机安全评估的结果。其次,在未来的一段时间内,应力测试技术还会与各种智能化监测系统结合在一起,提高桥门式起重机应力测试的智能化、自动化水平,实现桥门式起重机应力测试的与时俱进。再次,在未来的一段时间内,应力测试技术的应用安全性

必然会越来越有保障。尤其是在各种现代化科学技术的支持下,应力测试手段与方法必然会得到持续的更新,应力检测准确度越来越高、测试时间越来越短、测试过程中的安全隐患也会得到及时全面的识别与控制。最后,为了保证应力测试在桥门式起重机安全评估中的有效应用,在未来的一段时间内,需要重点增强工作人员的安全意识与责任意识,确保其能够严格按照相关规定和标准,对桥门式起重机进行应力测试。与此同时,还要对桥门式起重机应力测试中存在的实际问题进行深入的研究,并采取针对性的应对措施提高桥门式起重机应力测试工作水平,完善桥门式起重机应力测试流程,为桥门式起重机的使用价值有效发挥提供保证。

5 结语

综上所述,在桥门式起重机的安全评估工作中,应力测试的应用发挥着极为重要的作用。在桥门式起重机发展水平不断提高的形势下,相应的应力测试需求也会越来越高。在这种情况下,只有采取更加先进、有效、准确的应力测试技术,对桥门式起重机运行过程中存在的问题隐患进行识别与评估,并采取针对性的应对措施,才能够提高桥门式起重机的安全评估质量,为桥门式起重机的稳定运行提供保证。

参考文献

- [1] 张志雄,叶雪云.基于物联网技术民爆器材管理系统开发与研究[J].物联网技术,2025,15(07):103-106.
- [2] 朱广超.应力测试结合无损检测在起重机金属结构安全评估中的应用[J].现代制造技术与装备,2024,60(01):145-147.
- [3] 黄正球,秦昊.基于应力测试的轮胎式集装箱门式起重机安全评估[J].西部特种设备,2021,4(01):46-49+56.
- [4] 何山,江爱华.起重机自重应力对安全评估中应力测试实验结果的影响[J].起重运输机械,2020(05):80-82.
- [5] 游虎.水工门式起重机整体结构安全评估与寿命预测[D].三峡大学,2020.
- [6] 孙强.现役SVW3型桥式起重机作业安全评估的分析研究[D].上海海洋大学,2018.
- [7] 赵凯,李泉,倪大进,等.应力测试技术在门座起重机安全评估中的应用[J].内燃机与配件,2016(11):143-145.

Research on New Paths and Computational Methods for Prefabricated Building Practices

Maohu Chen

Jiangxi Jianke Engineering Technology Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330077, China

Abstract

This paper focuses on the core demands of high-quality development in prefabricated construction. By adopting a collaborative perspective integrating industrialization, intelligence, green development, and sustainability, it explores the construction path for establishing a full-life-cycle evaluation framework for prefabricated building standards. Through incorporating innovative assessment indicators such as intelligent construction, integrated systems, and green low-carbon practices, the study proposes computational method optimization approaches tailored to contemporary needs. This breakthrough transcends the static limitations of traditional evaluation standards. Case comparisons validate the applicability and feasibility of the optimized methodology, providing scientific and actionable theoretical support and practical guidance for prefabricated construction practices. These efforts better fulfill the dual strategic objectives of achieving carbon peaking and carbon neutrality goals while enhancing people's quality of life.

Keywords

prefabricated building; calculation method; evaluation system; optimization path

探索装配式建筑实践新路径与计算方法研究

陈茂虎

江西省建科工程技术有限公司, 中国·江西 南昌 330077

摘要

本文聚焦装配式建筑高质量发展的核心诉求,从工业化、智能化、绿色化与可持续性协同视角切入,探索全生命周期装配化水平评价框架的构建路径。通过融合智能建造、一体化集成、绿色低碳等新型评价指标,提出适应新时代需求的计算方法优化路径,突破传统评价标准的静态性与局限性,并通过案例对比验证了优化后方法的适用性和可行性,为装配式建筑实践提供兼具科学性与可操作性的理论支撑与实践指导,更好地满足“双碳”目标与人民美好生活的双重战略需求。

关键词

装配式建筑; 计算方法; 评价体系; 优化路径

1 引言

当前,我国建筑行业正处于由粗放型发展向高质量发展转型的关键战略机遇期。随着传统建筑市场增速放缓与“双碳”目标约束的深化,建筑业亟需以新型建造方式突破资源能耗高、生产效率低、碳排放量大等瓶颈问题。装配式建筑作为建筑工业化、绿色化、智能化的核心载体,通过标准化设计、智能化生产、集成化建造与数字化运维,不仅成为推动建筑工业化与智能建造深度融合的实践抓手,更是实现“好房子”理念的重要途径。其本质是以现代化工业生产方式重构建筑全生命周期价值链,在提升品质、效率与可持续性的同时,为建筑行业注入新质生产力,助推中国式现代化背景下的产业革新。

2 装配式建筑计算体系现状分析

2.1 传统计算体系构成

传统装配式建筑计算方法以装配率为核心评价指标^[1-2],其体系构建基于主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线三大类 11 小类为评价主要对象,以“装配率”作为唯一指标来评价装配式建筑的装配化程度。

2.2 现有计算体系存在的问题

当前应用的评价对象未充分考虑全国各地经济发展水平和技术水平,同时缺乏对技术创新和性能提升的差异化评价^[3]。后浇混凝土与预制构件精度匹配不够、部品部件一体化程度要求太严、装配化装修未细化、设计标准化未作要求等;主体结构权重占比过高,导致围护墙、装修等环节的技术创新价值被低估;各评价指标应用比例的计算单位各不相同,一些指标计算过于复杂,如竖向剪力墙边缘构件的后浇混凝土扣除等计算;预制内隔墙比例要求太低,预制外墙比例要求太严,导致易推易建内墙板在施工现场出现多种工艺

【作者简介】陈茂虎(1989-),男,中国江西安义人,本科,高级工程师,从事装配式建筑、智能建造研究。

和材料，外墙为了装配或容积率奖励而装配等。过分讲究结构、追求装配率，为了装配而装配等因素，忽视了建筑品质、功能本身，使得老百姓的获得感、参与感不高。同时，一些建设单位和施工单位认为相比传统建筑施工并没有体现出多少性价比优势。

3 装配式建筑计算体系优化路径

3.1 评价项的补充与细化

3.1.1 高精度模板或免拆模板施工评价项的引入及评价要求

高精度模板或免拆模板施工，可实现“免抹灰、免找平”

的精细化施工效果，减少现场湿作业和建筑垃圾。评价指标与评分标准以高精度模板或免拆模板应用面积占总施工面积的比例为评价指标，采用插值赋分法（见表1）。

3.1.2 一体化部品部件评价项的引入及评价要求

预制保温隔声一体化结构楼板集成保温层和隔声（隔热）层，实现“一板三功能”，减少现场工序交叉、降低楼层之间能耗损失、彻底解决住宅建筑层间楼板的隔声问题；墙体与保温、隔热一体化+装饰面层（如石材、真石漆）或预制基材墙板+保温（隔热）、装饰一体化，避免传统外墙“空鼓、脱落、热桥”等隐患。评价指标与评分标准以一体化部品部件为评价指标，采用插值赋分法（见表2）。

表1 高精度模板或免拆模板施工评分标准

评价项		评价要求	评价得分	技术要求
柱、支撑、承重墙等主体结构竖向构件	现场采用高精度模板或免拆模板施工	$50\% \leq \text{比例} < 80\%$	3~5*	主体结构竖向构件施工中高精度模板或免拆模板施工于现浇混凝土应用体积比例
梁、楼板（含屋面板）、楼梯（含休息平台）、阳台、空调板等主体结构水平构件	现场采用高精度模板	$70\% \leq \text{比例} < 80\%$	3~5*	主体结构水平构件（含后浇板）施工中高精度模板施工于现浇混凝土应用面积比例

表2 一体化部品部件评分标准

评价项		评价要求	评价得分	技术要求
梁、楼板（含屋面板）、楼梯（含休息平台）、阳台、空调板等主体结构水平构件	应用预制水平构件	/	/	楼（屋面）板采用预制装配式楼板、保温、隔声（隔热）集成一体化的按水平投影面积2倍计入预制楼板。
围护墙	采用墙体与保温、隔热一体化+装饰面层（如石材、真石漆）	$50\% \leq \text{比例} \leq 80\%$	3~5*	围护墙采用墙体、保温、隔热一体化应满足集成设计、工厂生产，并在现场主要采用干式工法施工或组装的要求
	采用保温（隔热）、装饰一体化+预制外墙板	比例 $\geq 80\%$	3	预制外墙板施工后，现场安装的保温（隔热）、装饰一体化应满足集成设计、工厂生产，并主要采用干式工法施工或组装的要求

3.1.3 装配式装修评价项的细化及评价要求

全装修分为公区全装修和整体全装修评价。装配式装修应遵循管线与主体结构分离的原则，运用集成化设计方法，统筹与墙面系统、吊顶系统、楼地面系统、厨房系统、卫生间系统、设备与管线系统等，采用干式工法，将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修方式。每项子系统单独赋分评价，同时，满足新建、既有和改扩建建筑室内装修工程装配式装修评价，把老房子、旧房子变成“好房子”。

3.1.4 标准化评价项的设立依据与评分标准

标准化设计通过开间与进深、层高等的尺寸模数化（如遵循3M模数层高）、户型标准化（如标准户型应用比例或单一户型占比）、构件标准化（如轮廓尺寸相同的预制梁、板、楼梯等数量占比）和节点标准化（如预制构件连接节点定型化），实现“少规格、多组合”的规模化生产，降低制造成本并提升装配效率。

3.1.5 其他创新加分项及其意义

随着供给侧结构性改革的深入推进和新型城镇化的加速发展，工程建设行业也迎来了转型升级的关键时期，工业

化、智能化、绿色化已成为行业发展的明确方向，“三化”融合发展则成为推动行业高质量发展的必然趋势。绿色化应用以绿色建筑星级打造和绿色建材应用比例为指标，提高人民群众居住生活的品质。智能化应用以BIM技术全周期应用比例为指标（如设计阶段BIM使用率、施工阶段BIM深化率），反映项目数字化管理水平；装配式建筑施工现场采用智能施工机器人施工（如施工阶段单项工艺应用智能化建造机器人完成此工艺工程量比例），降低了工人劳动强度，提升了施工效率与施工质量。

3.2 分值与权重调整

主体结构评价中竖向与水平构件分值优化。预制竖向构件是保证房屋大震不倒的关键构件，它的连接主要采用灌浆套筒连接，施工工艺较为复杂，连接可靠性主要受制于工人的施工水平，工艺在实际施工中存在诸多不规范操作。预制水平构件规模化程度高、施工工艺简单、成本增量小。其技术难度和成本增量远低于竖向构件。可以采取以下优化策略：增加预制剪力墙板两端的端柱和边长不大于600mm的边缘构件和预制竖向构件带有的非结构部分（如保温层、外