

Research on the Application of Prefabricated Buildings in Residential Projects

Chengxin Qiu

Guangdong Shunlong Construction Co., Ltd., Jiangmen, Guangdong, 529000, China

Abstract

Prefabricated modular buildings refer to the main components of buildings that are pre made in the factory and transported to the construction site for assembly. This method significantly reduces wet operations on the construction site, thereby reducing resource consumption and waste emissions during the construction period. This paper explores in depth the application of prefabricated modular buildings in residential projects. Firstly, an overview of the definition, characteristics, and advantages of prefabricated modular buildings was provided. Subsequently, the practical application of prefabricated modular buildings in residential projects was analyzed, including their advantages in shortening construction periods, environmental protection, and improving quality. Secondly, the challenges and coping strategies faced by prefabricated buildings in design, construction, and material selection were discussed in detail. Finally, the future development of prefabricated modular buildings in residential projects was discussed.

Keywords

prefabricated buildings; residential projects; shortened duration; environmental protection; quality improvement

预制装配式建筑在住宅项目中的应用研究

邱承新

广东舜隆建筑有限公司, 中国·广东 江门 529000

摘要

预制装配式建筑是指建筑物主要部件在厂房内事先做好并运到施工现场装配,该方法显著降低施工现场湿作业,进而降低施工期资源消耗及废弃物排放,论文深入探讨了预制装配式建筑在住宅项目中的应用。首先,对预制装配式建筑的定义、特点和优势进行了概述。随后,分析了预制装配式建筑在住宅项目中的实际应用情况,包括其在工期缩短、环保、质量提升等方面的优势。其次,详细讨论了预制装配式建筑在设计、施工、材料选择等方面面临的挑战和应对策略。最后,对预制装配式建筑在住宅项目中的未来发展进行了展望。

关键词

预制装配式建筑; 住宅项目; 工期缩短; 环保; 质量提升

1 引言

伴随着建筑行业的飞速发展以及人民生活水平的不断提升,对住宅建筑提出了越来越高的要求。预制装配式建筑这一新型建筑方式以其特有的优势与特征逐渐被广泛运用于住宅项目。论文旨在深入探究住宅项目预制装配式建筑的运用情况,从而为这一方面的深入研究与运用提供借鉴。

2 预制装配式建筑应用于住宅项目的价值

2.1 较高的环保性

现代住宅项目当中,预制装配式建筑以其优良的环保质量受到人们的追捧,尤其是在环保材料选用方面,预制装配式建筑趋向于采用可再生和可回收建筑材料,如高性能保

温隔热材料和环保型涂料,这些材料在达到绿色建筑标准的同时,也有效地降低了能源的消耗与环境的污染^[1]。另外工厂化生产方式使材料利用率大大提高,降低材料浪费并进一步提高环保质量。预制装配式建筑的设计与施工阶段,充分考虑环保因素,在建筑的设计过程中,建筑师会遵循绿色建筑的设计哲学,如自然的通风、充足的采光和节能措施,以降低建筑在实际使用中对环境造成的不良影响。在施工阶段采用工厂化生产方式,减少现场作业和噪音,粉尘及其他污染物排放。同时由于预制构件尺寸准确,质量稳定,极大地减少了施工现场湿作业及二次加工,环保质量得到进一步提升。就长期效益而言,预制装配式建筑高环保质量既有利于增强其市场竞争力,又能够给住户带来更健康舒适的生活环境。随着环保意识日益增强,预制装配式建筑将越来越多地运用于住宅项目。

【作者简介】邱承新(1986-),男,中国广东茂名,本科,工程师,从事建筑工程管理研究。

2.2 确保建筑质量

预制装配式建筑对住宅项目表现出了突出的建筑质量保证能力,该建筑方式把绝大部分施工环节都迁移至厂房中完成,并利用先进生产设备与技术来保证构件精度与品质。工厂环境下,预制构件生产能够严格按照质量标准及技术要求进行,从而避免施工现场环境的复杂性以及工人技术水平良莠不齐对建筑质量造成影响。预制构件尺寸精度及表面质量可由准确的模具及严格的质量控制流程来保障,进而提升整体建筑质量水平。另外,在预制装配式建筑中采用先进的连接技术及节点设计保证构件间连接稳固可靠。这些连接技术及节点设计均通过了严密的力学分析及试验验证,可满足多种复杂工况的应用。施工现场仅通过预制构件的装配与连接就可以使施工流程大为简化,减少施工难度及误差率。在建筑生命周期视角下,预制装配式建筑质量高,既可确保建筑安全性与耐久性,又可减少后期维护与改造费用。所以将预制装配式建筑运用于住宅项目是有长期效益的方案。

2.3 降低施工污染

住宅项目采用预制装配式建筑对降低施工污染至关重要。它采用工厂化生产和现场组装,从根本上降低建设期间污染排放。工厂生产阶段预制装配式建筑利用先进生产工艺及装备实现原材料的精确加工处理,降低废弃物生成与排放。同时工厂化生产方式也可以严格控制噪音,粉尘和其他污染物排放,减少对周围环境造成影响。施工现场预制装配式建筑,减少湿作业及二次加工,减少施工时噪音、粉尘及其他污染物排放,因构件尺寸准确,品质稳定,现场安装工序更简便快速,缩短了施工时间,人力成本更低,施工污染风险进一步减小。另外,预制装配式建筑的设计与建造过程也充分考虑到环保因素,例如使用节能材料,绿色施工技术等等,以进一步减少因施工污染而造成的环境影响。这些举措既满足了绿色建筑要求,又有利于增强其市场竞争力。

3 预制装配式建筑应用于住宅项目所面临的挑战及应对策略

3.1 加深设计协同

预制装配式建筑用于住宅项目,如何加深设计协同是一个关键的难题。该建筑方式需要在设计阶段充分考虑各部件预制,运输和安装环节,保证各环节无缝连接。

设计协同要求突破传统设计的束缚,使建筑结构、设备和装饰等专业紧密合作,由于预制装配式建筑多采用工厂化生产模式,建筑设计中每个细节均需配合工厂生产,需要设计团队有较高协同性及沟通能力^[2]。设计时,不同专业间需经常沟通,以保证设计方案可行且可实施。同时,设计协同还要兼顾构件标准化、系列化,由于预制装配式建筑要求构件大批量生产、快速安装,所以在设计过程中要充分考虑其标准化、系列化,为了在生产过程中减少模具更换及调整的数量,提高生产效率。同时标准化、系列化构件设计也可

以降低生产成本、增加建筑经济性。

为解决这一难题,可采取如下策略:第一,搭建跨专业设计协同平台以实现专业间信息共享与实时交流;第二,强化设计人员培训与沟通,提升设计团队整体素质与协同能力;应加强同设计单位,生产厂家,施工单位及其他各方面的交流与协调,以保证设计方案得以顺利执行。以一高层住宅项目为例,工程应用 BIM (建筑信息模型) 技术深化设计协同。通过 BIM 平台可以实现各个专业设计师对设计信息的实时分享与更新、碰撞检测、设计冲突的及时发现与化解。另外,本课题建立了完善的设计协同流程及管理制度以保证设计信息准确一致,如图 1 所示。

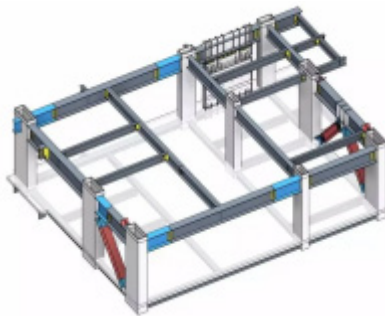


图 1 预制装配式建筑设计

3.2 采用模块化设计

模块化设计又成为预制装配式建筑用于住宅项目的重要难题。模块化设计的目的是通过构件的标准化,系列化组合来达到建筑空间灵活机动,快速构建的目的。在进行模块化设计时,需充分考虑建筑功能需求,空间布局和使用习惯,以保证所设计模块能适应不同使用者的要求^[3]。同时模块化设计还要考虑组件的标准化、系列化及各模块间的连接方式、安装次序。为迎接这一挑战,可采取如下策略:第一,强化模块化设计研发,促进建筑设计标准化、系列化;第二,强化模块化设计在实际中的运用,并以实际工程为例证明设计方案可行有效;应加强同生产厂家,施工单位及其他各方面的合作与沟通,以共同促进模块化设计。以一个多层住宅项目为例,其设计标准化模块化。通过建立模块尺寸,功能及接口标准的统一化,使模块具有通用性及互换性。同时,该工程也重视模块间的结合与连接设计,使用可靠连接方式保证了模块间连接紧密、安装牢固。另外,本课题结合实际需要,优化定制模块,增强居住舒适性与实用性。采用模块化设计如图 2 所示。



图 2 模块化设计

3.3 优化施工组织

预制装配式建筑用于住宅项目，其施工组织优化问题是一个重要难题。由于预制装配式建筑多采用工厂化生产模式，在施工组织上需充分考虑构件预制，运输和安装各环节协调。

施工组织要求保证构件预制、运输等工序顺利实施。这就需要生产厂家有高效率的产能与运输能力来保证构件及时供货与运输安全。与此同时，施工单位还需对构件的接收与存储进行合理规划，以保证施工现场对构件进行有序地管理。

施工组织要求保证构件安装工艺顺利实施。这就需要施工单位有专业的安装技术与设备来保证构件安装的准确性与质量。同时施工单位也要制定周密的安装计划以及安全措施来保证安装过程安全可靠。

为迎接这一挑战，可采取如下策略：第一，增强施工组织计划性、预见性，编制合理施工计划、进度安排；第二，强化施工单位组织与管理能力以提高施工效率与质量；在施工过程中要加强监督与检验，保证施工过程规范安全。以一个大型住宅项目为例，本工程采取如下策略优化施工组织：制定周密的施工计划及进度安排，保证施工有序开展；强化施工现场组织与管理，保证预制构件及时供货、有序储存；利用先进施工技术与装备提高了施工效率与准确性；最后要加强对施工过程的质量控制与安全检查，以保证施工质量与安全。施工流程如图3所示。



图3 施工流程

3.4 加强技术培训

预制装配式建筑应用于住宅项目显示出提高施工效率，

缩短工期和降低能耗的特殊优势。但在实践中也遇到了一系列的难题。除前面提及的在深化设计协同，模块化设计和优化施工组织方面所面临的挑战以外，还有一个至关重要的挑战就是技术培训方面存在缺陷。技术培训是保障预制装配式建筑项目成功实施的关键之一。预制装配式建筑所涉及的技术和工艺是相当复杂的，这就要求施工人员必须具备高度的专业技术和操作能力。但实际工程中常因技术培训不到位，致使施工人员面对新技术，新工艺显得捉襟见肘，进而影响到工程进度与质量。

要迎接这一挑战，就必须有一系列行之有效的加强技术培训的战略：首先，要建立健全培训体系，确定培训目标，培训内容及培训途径，保证施工人员能全面系统掌握预制装配式建筑相关知识与技能。其次，要强化培训师资，引入实践经验丰富、专业知识渊博的培训师以提升培训质量。最后，还可以利用现代信息技术手段，如在线课程、模拟演练等，为施工人员提供更加便捷的培训方式。具体实践时可根据工程实际情况有针对性地制定培训方案。如工程开工前可组织所有施工人员集中学习，着重介绍预制装配式建筑基本原理，施工流程及关键技术等。

4 结语

预制装配式建筑是住宅项目应用前景广阔的新建筑方式。伴随着科技的进步与应用的深入，预制装配式建筑对提升住宅建筑质量，缩短工期，保护环境会起到越来越大的促进作用。今后，希望能见到更多将预制装配式建筑成功运用于住宅项目的实例，助力建筑行业持续发展。

参考文献

[1] 陈剑辉,范村莹,庞翠娟.基于蚁群算法的装配式构件施工吊装调度——以某装配式住宅项目为例[J].土木工程与管理学报,2023,40(3):154-162.

[2] 占升,贾潇,刘刚.BIM在预制装配式建筑住宅设计中的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2022(9):130-132.

[3] 姚远.装配式建筑项目全过程管理思路和策略分析[J].居舍,2022(18):154-156.