

# Research on the Structure Design and Construction Technology of Prefabricated Buildings

Haoran Sun

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

## Abstract

Under the background of modern economic development, the construction engineering industry is developing rapidly. Under the background of building an environment-friendly society, people's awareness of green environmental protection is gradually enhanced, which promotes the prevalence of prefabricated building structure. Prefabricated building structure has less pollution, small noise, and a fast construction speed, which can realize the industrialization and industrialization development of construction engineering, and ensure the safety of construction. Therefore, the prefabricated building structure has great development potential in the construction project engineering, and it is necessary to optimize and analyze the key points of its structural design and construction technology. This paper mainly expounds the key points of prefabricated building structure design and construction technology, aiming to further improve the quality of prefabricated building structure design and strengthen the construction effect.

## Keywords

prefabricated building; structure design; construction technology

# 关于装配式建筑结构设计及施工技术研究

孙浩然

北京城建北方集团有限公司, 中国·北京 100000

## 摘要

在现代化经济发展背景下, 建筑工程行业迅猛发展。在建设环保型社会的背景下, 人们的绿色环保意识逐渐增强, 促进了装配式建筑结构的盛行。装配式建筑结构污染少、噪音小, 施工速度较快, 可以实现建筑工程工业化、产业化发展, 并保障施工安全性。因此, 装配式建筑结构在建筑项目工程中具有较大的发展潜力, 需要对其结构设计和施工技术要点进行优化分析。论文主要对装配式建筑结构设计要点以及施工技术要点进行阐述, 旨在进一步提高装配式建筑结构设计质量, 强化施工效果。

## 关键词

装配式建筑; 结构设计; 施工技术

## 1 引言

装配式建筑结构是建筑工程行业未来发展的重要趋势和方向。预制装配式建筑结构是一种低碳节能和绿色环保式的结构形式, 可以降低环境污染, 减少施工过程中的噪音, 同时还可以有效提升整体施工速度, 节省劳动力, 有效控制施工成本, 促进建筑企业经济效益的提升。因此, 需要加大对装配式建筑结构设计工作的重视, 重点分析装配式建筑结构施工技术要点, 提高施工质量和效率, 促进建筑工程综合效益的提升, 推动建筑行业的革新发展。

## 2 装配式建筑结构的优势

### 2.1 低碳节能和绿色环保

预制装配式建筑结构主要是应用装配式混凝土施工技

术, 运用混凝土构件, 利用工厂生产模式, 对混凝土主体结构中板、梁等构件进行制作加工, 同时预制装配楼梯和阳台。然后把预制构件运输到建筑施工现场, 对预留孔、预留插筋等进行配置, 实施灌浆浇筑作业, 同时对独立的构件进行组装连接, 形成整体构件, 从而提升建筑结构强度。由此可见, 预制装配式建筑模式施工过程中的环境污染与破坏较少, 可以对现场粉尘污染、噪声污染等问题进行有效性解决, 减少对周边环境的危害性, 真正实现绿色环保与低碳节能<sup>[1]</sup>。

### 2.2 实现标准化、工业化、产业化发展

在预制装配式建筑模式中, 建筑构件主要在工厂进行统一制作和加工, 加工厂需要严格按照相关设计图纸和规范进行标准性施工, 确保高墙板、梁、柱等构件的规范性, 减少施工偏差。在生产加工过程中, 需要对合适的模具进行加工, 并确保设计精度, 促进整体建筑行业的工业化、产业化、标准发展, 同时推动建筑室内装饰设计地方规模化发展。

【作者简介】孙浩然(1994-), 男, 中国安徽合肥人, 本科, 助理工程师, 从事建筑施工管理研究。

## 2.3 施工效率快, 节约劳动力

使用预制装配式建筑模式时, 主要的建筑构件都是在工厂统一完成制作和加工, 然后将其运输到施工现场, 进行简单的预制构件拼装作业即可, 因此整体作业的机械化程度较高, 工作效率较高, 有效提升了劳动效率, 减少施工现场作业量, 减少劳动力的投入, 既可以节约人工, 还可以缩短工期。此外, 预制装配式构件还可以回收利用, 实现低碳节能发展<sup>[2]</sup>。

## 3 装配式建筑结构设计要点

### 3.1 优化设计流程

为了对装配式建筑的成本进行有效性控制, 需要加强对建筑结构设计流程的管控力度, 增加设计、生产、施工等环节的联系性, 确保各个环节的有效性衔接, 方便构件生产与施工作业顺利开展。因此, 需要加强结构图纸、构件预制、建筑施工等三方的互相沟通与交流, 搭建沟通桥梁, 在确保设计图纸符合规范要求的基础上, 对预制构件的生产工序与施工流程进行优化, 从而降低施工难度, 节约整体施工费用, 有效控制结构制造成本。

### 3.2 BIM 技术的应用

在装配式建筑结构设计中, 需要对 BIM 技术进行优化应用, 不仅要在翻模、碰撞检查等过程中进行有效性应用, 还要注重引入深化设计部分, 在钢筋端头的调整、水暖管线预埋预留、安装模拟、重心校核等方面进行优化应用, 充分发挥 BIM 技术的优势作用, 更好地解决装配问题, 提高施工精度。此外还要构建 BIM 数据集成平台, 并为后期施工模拟、施工组织、工程量计算等作业的开展提供方便<sup>[3]</sup>。

### 3.3 优化设计技术

在装配式混凝土结构设计中, 往往附有专项的结构说明, 同时需要与主体结构总说明配合使用, 预制构件图纸需要与主体结构施工图配合使用。同时需要对施工集中荷载、施工阶段验算的荷载值进行明确与了解。在设计图纸时, 需要对多项内容进行明确, 例如, 预制混凝土结构设计总说明, 可以对整体项目的实施提供指导, 同时指引预制构件的加工、安装作业; 预制构件平面图, 呈现预制板分布位置、板名、重量等要素; 剖面图, 要对建筑各个部位的墙身剖面进行清楚性表达, 同时还需要清晰表达预制构件与主体结构的相对关系; 楼层预埋件分布图, 清晰呈现预制构件在装配前需要事先预埋的金属件位置; 预制构件详图, 构件厂生产预制构件用图纸, 清晰呈现构件外形尺寸、配筋信息等; 节点图, 清晰呈现预制构件之间的节点构造; 金属件加工图, 清晰呈现 PC 生产、施工中所应用到的金属件的加工图。

### 3.4 预制构件拆分把控

在装配式建筑结构设计中, 需要工作人员明确现场浇筑部分和预先制作部分。同时需要优先考虑水平构件的预制技术, 如叠合板、阳台、楼梯等。同时要对外墙、承重内

墙、非承重内墙的预制工作进行综合考量, 减少现场支架的使用<sup>[4]</sup>。

### 3.5 预制构件的节点设计

预制构件的节点设计是装配式建筑的工作重点与难点, 与整体装配式建筑的安全性、使用效果等息息相关。为了减少整体造价成本, 需要对各个节点连接方式进行优化, 在确保建筑结构安全的基础上, 减少成本费用, 提高工作效率。

### 3.6 结构设计人员的基本要求

为了提高装配式结构设计质量, 需要提高设计人员的综合素养, 对装配式建筑的基本知识进行全面了解, 如相关规范、图集、标准等, 其中包含设计内容、连接节点、构造要求等。同时还要对深化设计内容进行全面掌握, 综合了解装配式建筑预制构件的加工工艺、安装要求、施工方法等, 同时施工过程的规范性, 保障预制构件加工的标准性, 确保运输、安装工作的有序性开展。

## 4 装配式建筑结构施工技术

### 4.1 模板安装

模板安装原则: 要按照先水平后竖向构件、先模板后异性构件的顺序进行安装。在新旧混凝土接触位置, 需要提前做好凿毛处理, 并把斜模板安装在规定高度的顶端位置, 这样才能确保新旧混凝土结构的良好融合, 确保剩余浮浆能够顺利流入到模板顶端; 当自密实混凝土溢出来, 即可停止浇筑。在浇筑之前, 需要对现场情况展开全面调查, 从而选择合适的施工机械设施, 减少浇筑不均匀、冒泡等问题的出现。在完成浇筑作业后, 需要按照规定及时振捣。

### 4.2 墙体混凝土浇筑

在对墙体混凝土进行浇筑之前, 需要提前在底层铺洒 3~5 cm 的减石子水泥砂浆, 这样可以减少漏浆问题的出现几率。完成浇筑作业后, 检查浇筑厚度, 确保其控制在 40 cm 以内, 并对浇筑时间进行有效性控制, 在凝固前浇筑完成; 在墙体混凝土浇筑过程中, 需要采取分层浇筑的方式, 这样可以减少缝隙问题的出现几率; 浇筑完成后, 需要通过振动棒进行分层振捣, 并在此过程中时刻观察石子下沉、混凝土表面的浮浆问题, 一旦发现这些现象需要在第一时间停止作业。要对预埋件、模板、钢筋等进行防护, 避免浇筑、振捣作业中对其造成碰撞损伤。完成作业后, 需要找平处理钢筋, 确保符合施工要求<sup>[5]</sup>。

### 4.3 预制梁与预制承台施工技术

安装预制承台时, 需要严格控制器规则, 壁厚为 10 cm, 并设置三级钢筋网片, 同时预埋处理吊装件。要结合施工现场的具体条件, 对预制梁进行规范性制作与安装, 在其两端设置有型钢连接件, 一般为 T 字型。为了方便焊接钢筋, 需要在梁轴上方设置通孔。利用工字钢对梁柱连接节点进行设置, 可以顺利连接同轴线, 提高预制梁安装效果, 同时还需要对受力杆件的承重性能、抗剪性能、抗弯性能等进行深度分析。

#### 4.4 PC 板安装

为了提高PC板安装质量,需要确保安装过程符合相关施工标准和施工规定。首先科学预设吊环,防止PC板与预制板之间出现裂缝;要确保临时支架支撑的固定性和牢固性,将其稳定在堆放架周边;完成拼装作业后,需要立即校正PC板的安装位置。

#### 4.5 预制阳台板、楼梯板、叠合板的安装

吊装阳台板时,需要对阳台安装位置进行精准控制,一般距离作业面50cm的位置进行安装,还要严格控制水平线,并合理控制阳台板的安装角度,严禁出现标高错误或者质量问题;完成阳台板安装作业后,需要合理预埋管线,确保叠合板尺寸大小与管线走向与设计方案的契合性,楼梯板与施工作业面相隔5cm;安装叠合板时,确保对其平稳、缓慢施工,同时对交叉管线数量进行合理控制,一般不超过两根。严格控制叠浇层梁柱节点的缝隙,务必要把混凝土柱的根部标高控制在预制板标高之下,这样才能减少混凝土空洞问题,提高混凝土浇筑质量。基于此徐亚我选择小型振动棒进行振捣。确保在混凝土凝固之前完成收光、抹面、刮平等作业,同时组好养护工作。具体如图1所示。

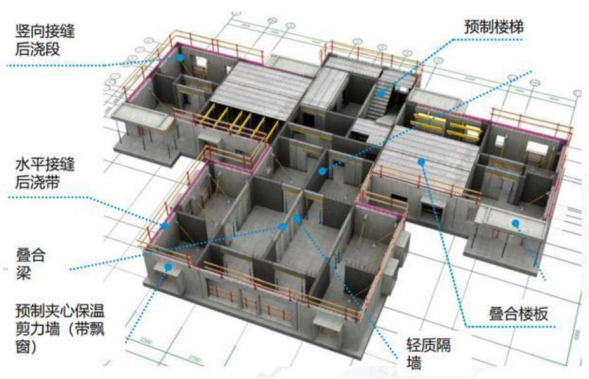


图1 预制装配式建筑结构示意图

#### 4.6 吊装施工技术要求

在吊装施工中,需要严格控制墙体标高与垂直度,加强对吊装位置与吊装角度的控制力度,确保吊装作业顺利实施。后浇段钢筋需要漏出来,并精准标记控制线,同时在相应位置放置3mm厚度的垫铁;在墙板位置设置墨线,详细记录墙顶尺寸的控制线,确保墙体垂体符合施工要求。

### 5 结语

综上所述,在现代化社会经济发展背景下,装配式建筑模式在建筑工程行业得到了广泛应用和发展。装配式建筑结构的应用,可以提高整体工作效率,实现绿色环保和低碳节能,同时保障施工安全,促进建筑工程行业的标准化、工业化、规范化和规模化发展。基于此,需要对装配式建筑结构设计要点进行明确,同时精准掌握施工技术要点,提高施工技术水平,促进装配式建筑结构施工质量的优化,推动建筑工程行业的可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 李硕.探析装配式建筑结构体系设计要点及其发展趋势[J].房地产世界,2022(5):52-54.
- [2] 朱晔鹏,高云硕,王向军.装配式建筑结构体系设计要点及其发展趋势探讨[J].中国住宅设施,2021(10):115-116.
- [3] 国秀英.预制装配式建筑结构设计及施工关键技术研究[J].建材发展导向,2020,18(16):84-85.
- [4] 高鲁甲.预制装配式建筑结构设计及施工关键技术研究[J].四川水泥,2020(5):96.
- [5] 董月琴.预制装配式建筑结构设计及施工关键技术研究[J].绿色环保建材,2019(2):138+141.