

# Construction technology and quality control countermeasures of prefabricated components of prefabricated buildings

Ziqun Li

Qingdao Dongjie Construction Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

## Abstract

In the development link of the construction industry, with the update of technology, prefabricated buildings have gradually become the development direction of the industry. Prefabricated buildings abandon part of the site construction, and produce the building structure in the factory and transport to the construction site for assembly. Compared with the traditional construction method, the prefabricated building ensures the quality of the project while accelerating the construction efficiency, so the construction personnel need to strengthen the attention to the technology, and reasonably master the construction technology of the prefabricated components. This paper starts with the prefabricated building, analyzes the content, technology and difficulties of the prefabricated construction of the components, and grasps the quality control strategy, so as to promote the development of the construction industry.

## Keywords

prefabricated building; construction of prefabricated components; quality control

## 装配式建筑预制构件施工技术与质控对策

李子群

青岛东捷建设集团有限公司, 中国·山东 青岛 266000

## 摘要

建筑行业发展环节, 随着技术的更新, 装配式建筑逐渐成为行业发展的方向。装配式建筑摒弃部分现场建筑施工, 在工厂内进行建筑结构的生产和, 运送到施工现场进行组装。相较于传统的施工方法来说, 装配式建筑在保证工程质量的同时加快了施工效率, 需要施工人员加强对该技术的重视, 并且合理掌握预制构件的施工技术。本文就从装配式建筑入手, 分析预制构件施工的内容技术与难点, 并且掌握质量控制策略, 以推动建筑行业的发展。

## 关键词

装配式建筑; 预制构件施工; 质量控制

## 1 引言

装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂, 在工厂加工制作建筑用构件和配件(如楼板、墙板、楼梯、阳台等), 运输到建筑施工现场, 通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。相较于传统的施工技术而言, 装配式建筑的建造速度快, 而且生产成本较低, 已经成为建筑工程的重要组成部分。所以施工行业发展环节, 就需要施工人员熟练掌握装配式建筑预制构件施工技术, 结合工程的需求, 分析技术内容以及存在的难点, 然后通过先进技术的引进以及设备的购置, 开展质量控制措施, 规避装配式建筑预制构件施工环节可能存在的难点, 保证工程的质量。

## 2 装配式建筑预制构件概述

### 2.1 概念

装配式建筑 (Prefabricated construction) 是一种通过将建筑部件 (如墙体、楼板、屋顶等) 在工厂内预制完成, 再运输到现场进行组装的建筑方式。装配式建筑的预制构件是指在工厂内按照设计标准生产并完成初步加工的建筑部件, 这些部件在建筑工地上进行组装, 从而构成完整的建筑结构<sup>[1]</sup>。常见的预制构件包括但不限于墙体、楼板、柱子、梁、楼梯、屋顶等。

### 2.2 装配式建筑预制构件的优势

相较于传统的施工技术而言, 装配式建筑预制构件施工具有多样化的优势, 主要体现在以下方面。首先, 预制构件在工厂内生产, 减少了现场施工的时间, 加速了整体建筑工期; 其次, 在工厂生产时, 能够对构件进行严格的质量检测和控制, 减少了现场施工过程中可能出现的质量问题; 然后, 由于构件是预先制作的, 现场只需进行组装, 减少了建

【作者简介】李子群 (1990-), 男, 中国山东青岛人, 本科, 工程师, 从事建筑工程专业技术研究。

筑过程中产生的废料和污染；此外，装配式建筑预制构件施工可以实现资源的集中生产，提高资源利用率，并且通过标准化生产降低制造成本。综上，预制构件是装配式建筑中至关重要的组成部分，其生产和应用大大提高了建筑施工的效率与质量。

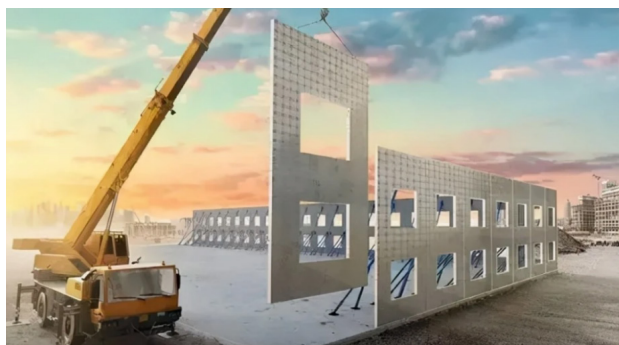


图1 装配式建筑预制构件

### 3 装配式建筑预制构件施工存在的难点

装配式建筑预制构件施工虽然能提高施工效率，但是在实际施工过程中，仍面临一系列的难点和挑战。首先，预制构件通常较大且重量较重，运输时需要专门的运输工具和道路条件。长距离运输可能会增加时间和费用；其次，预制构件在运输和吊装过程中，可能会出现误差，导致构件之间的连接不精确，影响整个结构的稳定性。而且地基和基础施工的精度直接影响预制构件的安装效果，基础偏差会导致预制构件无法对接；然后，装配式建筑的施工需要严格按照施工工序进行，一环扣一环。由于构件制作和安装需要高度协调，任何环节的延误都可能影响后续施工，导致整体施工进度滞后。装配式建筑预制构件施工虽然具有多养护的优势，也存在运输、吊装、安装精度、现场管理等方面的挑战，需要相关人员进行深入分析。

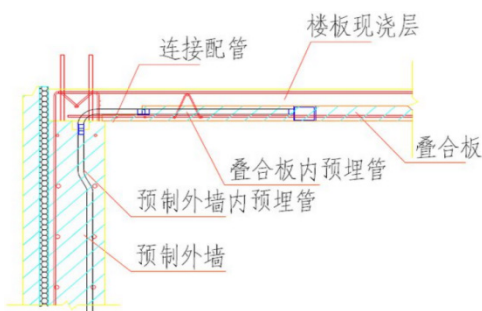


图2 预制构件施工图示

## 4 装配式建筑预制构件施工技术

### 4.1 预制构件的设计与生产技术

预制构件的设计与生产直接影响整个工程的水平，也需要相关人员进行技术掌握。首先，在设计阶段，需要重视模块化设计，预制构件的设计需要符合工厂生产、运输、安

装的要求，采用模块化设计，构件的标准化、通用化能够减少设计变更，提高施工效率。而且设计时需考虑结构的稳定性、承载力、抗震性能及连接方式，确保预制构件能够适应不同的建筑需求。其次，在生产阶段，预制构件通常在专用的预制构件生产基地制造，使用机械化和自动化设备，确保构件的高质量和高精度<sup>[2]</sup>。而且生产过程中的每个环节都需要严格控制质量，如原材料检测、钢筋绑扎、混凝土浇筑、养护等，确保预制构件的强度和稳定性。

### 4.2 运输与吊装环节的施工技术

装配式建筑预制构件一般在工厂进行构件的生产，所以构件的运输与吊装就十分必要，需要相关人员熟练掌握该环节的技术。首先，在运输与吊装环节，相关人员需要在预制构件在工厂制造后，通过专用运输车辆运送到施工现场。运输过程中的安全性和构件保护至关重要，防止在运输过程中发生损坏。其次，由于预制构件的重量和体积较大，吊装时必须使用专业的起重设备，如塔吊、履带吊等。吊装过程中，施工人员需要确保吊装精度，避免构件对接出现误差。此外，还需要制定详细的吊装方案，明确每一块构件的吊装方法和顺序，确保构件能够顺利、安全地安装到预定位置。

### 4.3 构件安装与连接技术

在构件运输到施工现场之后，就需要进行构件的安装与连接，也需要相关人员掌握该环节的技术。首先，预制构件的安装需要精准地定位和对接，施工人员通过吊装设备将构件精准地放置到预定位置。需要对接的构件如墙板、楼板、梁柱等，必须在地面上进行精确标定。其次，预制构件之间通常通过焊接、螺栓连接或张拉等方式进行连接，确保连接点的强度和稳固性。而且连接节点的设计与施工非常重要，要保证节点连接的抗震、抗风等功能，以确保整体结构的稳定性。

### 4.4 具体难点解决技术

预制构件制造与施工环节，还容易出现一些制造失误，影响施工质量，就要求相关人员掌握具体难点的解决技术，及时解决可能存在的隐患。首先，由于预制构件是工厂生产，可能会存在微小的制造误差，导致现场安装时出现对接不精确的情况。解决方案是提高工厂生产精度，采用激光定位设备进行现场精度校验。其次，大型构件的吊装难度较高，需要专业的吊装设备和技术，提前规划吊装方案，并进行现场模拟吊装测试。然后，由于装配式建筑需要多方协作（设计、制造、施工等），需要确保不同环节之间的协调，避免因工期紧张或计划不当造成的施工延误。

### 4.5 掌握施工技术流程

施工技术流程的掌握是保证技术顺利落实的关键，需要相关人员合理掌握。首先，要进行前期准备，包括构件设计、制造、运输及施工人员的培训，确保预制构件的制造、运输和安装都符合施工要求；其次要重视基础施工，首先完成建筑物的基础施工，基础的精度要求较高，以确保后续预

制构件的精确安装；之后要开展构件安装，根据施工方案，依次安装预制墙板、楼板、梁柱等构件。需要确保每一环节的施工精度与质量；然后要开展后期验收，完成构件安装后，进行整体验收，检查构件的安装精度、质量、连接节点等是否符合设计要求。

#### 4.6 重视技术创新与发展

新技术引进也是推动装配式建筑预制构件施工发展的关键，常见的技术手段包括以下几种。首先，在装配式建筑施工中，BIM(建筑信息模型)技术的应用可以有效解决设计、生产、运输、安装等环节的协调问题，通过数字化建模提高施工效率和质量；其次是信息化管理：通过物联网、大数据等技术对预制构件的生产、运输、安装进行全过程监控，提高管理效率和施工质量<sup>[3]</sup>；然后是绿色施工技术，装配式建筑减少了现场施工的污染，能有效降低建筑垃圾的产生，符合绿色建筑的要求。

### 5 装配式建筑预制构件施工的质控对策

#### 5.1 设计阶段的质量控制

施工人员需要确保预制构件的设计符合国家标准和行业规范，设计图纸要明确构件的尺寸、材料、受力要求等。还需要在设计阶段进行详细的结构计算，确保预制构件在运输、吊装等过程中能承受相应的载荷。并且合理优化预制构件的形状和尺寸，便于生产、运输和安装。

#### 5.2 生产环节的质量控制

首先要确保所用材料符合设计要求和质量标准，进行原材料的检测和认证。并且在预制构件生产过程中，严格按照工艺流程进行操作。包括模具的清洁、浇筑混凝土的质量控制、振捣、养护等环节，确保构件表面光滑、尺寸精确。此外，还需要确保生产环境符合要求，温度、湿度等因素需要监控，避免影响构件质量。

#### 5.3 运输与存储管理环节的质量控制

在运输过程中，相关人员需要采取适当的防护措施，确保构件不受损坏。例如，使用专用设备进行吊装、搬运，避免冲击和扭曲。储存环节，预制构件应存放在平整、坚固的地面上，避免潮湿环境和有害物质对构件造成腐蚀。构件堆放应按类别分区，并防止相互碰撞。

#### 5.4 施工现场质量控制

安装时严格控制吊装设备的操作，确保构件准确对接到预定位置，避免安装误差。对于需要连接的预制构件，应确保连接处的设计和施工质量。特别是焊接、螺栓连接等部位，进行严格的检查和检测。还需要定期检查施工现场的质量，包括测量各项尺寸，核对构件的安装位置，确保符合设计要求。

#### 5.5 重视人员培训以及验收监督

人员技术水平直接影响工程质量，就要求施工单位积极开展人员技术培训，并且合理进行质量验收。一方面，需要加强对施工人员、安装人员的技术培训，确保他们具备正确的施工和操作技能。还需要提高项目管理人员和工人对质量控制的重视，建立质量责任制，明确每个环节的质量负责人。另一方面，在施工完成后，应进行全面的质量检查和验收，包括构件的尺寸、外观、安装精度等<sup>[4]</sup>。还需要建立质量反馈机制，及时发现施工中的问题并采取整改措施，确保质量持续可控。

### 6 结语

装配式建筑预制构件施工技术是现代建筑施工的一项重要技术，能够提高施工效率、保证建筑质量，并减少对环境的影响。该技术需要精确的设计、规范化的生产、科学的施工方法及严格的现场管理，以确保工程的顺利进行。实际施工环节，要求施工人员通过以上多维度的质量控制措施，有效保障装配式建筑预制构件的施工质量，确保建筑的安全性、耐久性和经济性。

#### 参考文献

- [1] 吴礼强. 装配式建筑PC构件装配施工安全风险研究[D]. 福建工程学院, 2023.
- [2] 肖俊. 装配式建筑施工的质量控制要点及质量通病防治探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (11): 109-111.
- [3] 陈彬彬, 顾明岩, 叶强, 等. 国标A级装配式建筑预制构件施工安装技术研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2023, (06): 55-57.
- [4] 孙艺恒, 李界. 装配式混凝土结构建筑工程建设问题分析[C]//《施工技术》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2022年全国土木工程施工技术交流会论文集(上册). 中交二航局建筑工程有限公司, 2022: 3.