

# 刍议建筑工程装配式构件的制作及安装技术要求

朱泽

沧州塑投恒发房地产开发有限公司, 河北 沧州 061000

**摘要：** 本文深入探讨了装配式建筑构件从设计、制作到安装全过程的关键技术和质量要求。首先，文章介绍了装配式建筑的基本概念、特点以及在我国的发展态势，明确了研究的背景和重要意义。接着，详细阐述了装配式建筑构件（包括混凝土、钢结构和木结构等）的生产工艺流程及质量控制要点，特别强调了材料选择、生产过程质量控制与成品检验的重要性。随后，论述了装配式建筑构件在运输、吊装、定位校正、固定、节点连接及密封防水等安装过程中的关键技术及要求，以及在实际操作中的安全管控和质量监控。通过对国内外装配式建筑构件制作及安装技术的对比分析，提出了目前技术发展中的难点及应对策略，并通过案例分析展示了具体应用效果及经验总结。最后，对未来我国装配式建筑技术的发展方向给出了前瞻性建议和展望。

**关键词：** 建筑工程；装配式构件；制作及安装技术要求

中图分类号： TU761

文献标识码：A

文章编号：2022070123

## The Technical Requirements Of Fabrication And Installation Of Prefabricated Components In Construction Engineering Are Discussed

Zhu Ze

Cangzhou Plastic Investment Hengfa Real Estate Development Co, LTD, Cang zhou , Hebei 061000

**Abstract :** This article deeply discusses the key technologies and quality requirements throughout the entire process of prefabricated building components from design, production to installation. Firstly, the article introduces the basic concept, characteristics of prefabricated buildings, and its development trend in our country, clarifying the background and significant meaning of the research. Next, it elaborates on the production process and quality control points of prefabricated building components (including concrete, steel structure, and wood structure, etc.), with particular emphasis on the importance of material selection, quality control in the production process, and finished product inspection. Subsequently, it discusses the key technologies and requirements in the installation process of prefabricated building components, such as transportation, hoisting, positioning correction, fixing, node connection, and seal and waterproofing, as well as the safety control and quality monitoring in practical operation. Through the comparative analysis of the production and installation technologies of prefabricated building components at home and abroad, the difficulties in the current technological development and the coping strategies are proposed, and the specific application effects and experience summary are displayed through case analysis. Finally, it gives forward-looking suggestions and prospects for the development direction of prefabricated building technology in our country in the future.

**Key words :** construction engineering; prefabricated components; manufacturing and installation technical requirements

随着建筑业的持续发展和工业化、绿色化、智能化转型的深入推进，装配式建筑因其高效的生产方式、环保的施工过程和优良的建筑品质，已成为世界建筑行业的重要发展方向。装配式建筑的构件制作与安装技术是其实现高效建造、高质量交付的核心环节。然而，如何科学合理地预制构件的工厂化生产、精确高效的现场安装，以及如何确保构件连接部位的力学性能与整体结构的稳定性和耐久性，成为了摆在我们面前的一系列技术课题。

### 一、装配式构件对于未来建筑工程的重要意义

（一）提高建设效率与缩短工期：装配式构件在工厂进行规模化、标准化生产，然后运输至施工现场进行组装，相比传统的现场浇筑施工方式，可以显著提高施工速度，缩短工程周期，有

效节省时间成本。

（二）资源节约与环境保护：装配式建筑采用预制构件，能够减少施工现场的材料浪费，同时降低噪音、粉尘污染，符合绿色建筑和可持续发展的理念。工厂化生产有利于对生产废料进行集中处理和循环利用，降低对环境的影响。

(三) 提高工程质量与性能: 装配式构件在工厂生产过程中可以实现严格的品质控制, 确保构件尺寸精确、性能稳定, 从而提高整体建筑结构的可靠性与耐久性。同时, 通过预先设计和优化, 装配式建筑的保温隔热、防水防腐、隔音降噪等性能优于传统现浇建筑。

(四) 产业升级与科技进步: 装配式建筑的推广与应用, 可以推动建筑业向工业化、智能化、信息化方向发展, 促进建筑设计、生产制造、施工安装、运维管理等全产业链的技术革新和产业升级。

(五) 劳动力资源优化配置: 装配式建筑技术解放了部分繁重的手工劳动, 转向工厂化、机械化的生产方式, 有利于缓解建筑行业对劳动力密集型工人的过度依赖, 实现人力资源的优化配置。

(六) 经济效益提升: 通过减少施工周期、降低材料浪费、提高施工效率, 装配式建筑在一定程度上能够降低工程总成本, 提升经济效益。

## 二、装配式建筑构件的制作技术要求

### (一) 装配式构件的种类及基本构造

1. 装配式混凝土构件: 预制混凝土外墙板: 通常包括保温层、结构层和饰面层, 实现建筑围护、保温、装饰一体化功能。预制混凝土内墙板、隔墙板: 主要用于划分室内空间, 具有良好的隔音效果和快捷的安装性能。预制混凝土楼板、楼梯、阳台板等: 通过标准化生产, 实现快速安装, 提高建筑结构的整体性。

2. 装配式钢结构构件: 预制钢结构梁、柱: 结构性能优越, 易于工厂化生产, 现场焊接或螺栓连接, 能够快速搭建起主体框架。钢结构楼盖系统: 包括预制钢板楼盖、组合楼板等, 具有轻量化、高强度的优点。钢结构维护系统构件: 如预制金属幕墙、屋顶等。

3. 预制木结构构件: 工业化生产的预制木梁、柱、墙体等, 具有优良的环保性能和节能效果。预制木结构楼板、屋面板: 采用现代工程木材制作, 拥有出色的抗震性能和较快的施工速度。

4. 其他预制构件: 预制管道井、电梯井、楼梯间等: 在工厂内完成预装, 现场只需进行拼装对接即可。预制卫生间、厨房模块: 实现洁具、水电管线一体化, 现场安装方便快捷。

### (二) 预制构件生产工艺流程

1. 设计阶段: 结构设计: 根据建筑设计图纸和结构计算, 确定预制构件的规格、形状、连接方式等。工艺设计: 细化预制构件的生产流程、模具设计、预埋件布局等。

2. 生产准备阶段: 模具制作与清理: 根据设计图纸制作或调整模具, 确保模具尺寸准确、表面光滑平整, 清理模具内部残留物。预埋件准备: 按照设计要求准备钢筋、预埋管、预埋件等, 进行编号和预定位。

3. 预制构件制作阶段: 钢筋绑扎与安装: 在模具内进行钢筋骨架的绑扎与预埋件的固定。浇筑混凝土: 将拌合好的混凝土倒入模具内, 振动密实, 确保混凝土充分填充各个部位。养护处

理: 混凝土初凝后, 进行蒸汽养护或自然养护, 确保混凝土达到预定强度。

4. 质量检验与验收阶段: 成品检验: 待预制构件达到设计强度后, 进行外观质量检查、尺寸检测、预埋件位置检查等。性能试验: 根据需要, 对预制构件进行力学性能测试、耐久性试验等。

5. 运输与堆放阶段: 运输准备: 预制构件出厂前进行包装防护, 确保运输过程不受损坏。运输与装卸: 采用专业起重设备进行吊装运输, 确保平稳、安全。堆放管理: 在施工现场指定区域有序堆放, 避免因堆放不当导致的构件损坏。

### (三) 材料选择与质量控制

1. 材料选择: 混凝土材料: 选择适合预制构件生产要求的高性能混凝土, 考虑其强度等级、收缩徐变性能、耐久性等因素。混凝土配合比设计应合理, 确保混凝土的流动性和硬化后的力学性能。钢筋材料: 采用符合国家标准的优质钢筋, 考虑其强度、韧性、可焊性等特性, 确保钢筋在预制构件中的锚固效果和连接性能。连接材料: 如预埋件、灌浆料、连接螺栓、密封胶等, 应确保其材质和性能符合设计要求, 满足结构安全和耐久性需求。

其他材料: 对于预制木结构, 则需选用符合防火、防腐、防虫要求的工程木料; 对于钢结构预制件, 材料选择则要考虑钢材的屈服强度、抗拉强度、焊接性能等。

2. 质量控制: 原材料采购与入场检验: 对所有原材料进行严格的质量把控, 建立完善的供应商评价体系, 确保原材料来源正规且质量可靠, 入场后进行抽检或全检, 符合要求后方可投入使用。生产过程质量控制: 在预制构件制作过程中, 实行全过程质量管理, 包括钢筋加工、混凝土浇筑、预埋件安装、养护等各个环节, 确保工艺流程准确无误, 质量记录完整。成品质量检验: 预制构件制成后, 需进行外观质量检查、尺寸误差检测、内在质量检验(如混凝土强度、钢筋保护层厚度等), 合格后方可入库或出厂。运输与堆放质量控制: 预制构件在运输和堆放过程中, 应采取有效防护措施, 避免构件破损、变形, 影响后续装配质量。

### (四) 生产过程的质量控制与检验

1. 生产过程控制: 设计合理的生产工艺流程, 严格执行操作规程, 对混凝土搅拌、钢筋加工、预埋件安装、模具清理、构件浇筑、振动密实、脱模、养护等各工序进行严密监控。使用先进的生产设备和技术, 确保预制构件尺寸精确, 表面质量优良, 内部结构合理, 满足力学性能要求。加强对特殊部位如预应力筋张拉、连接节点处理等环节的质量控制。

2. 质量检验与验收: 对预制构件的外观质量进行检查, 包括尺寸偏差、表面裂缝、蜂窝麻面、露筋等问题。进行内在质量检测, 如混凝土强度试验、钢筋保护层厚度检测、预埋件位置和数量检查等。对关键部位如钢筋焊接、连接节点等进行无损检测, 确保结构安全。对完工后的预制构件进行抽样检验和全数验收, 不合格的产品不得出厂, 已出厂的产品若发现质量问题应立即召回并处理。

3. 信息化管理与追溯: 利用信息技术对生产过程进行全程监控和记录, 建立质量追溯系统, 确保每一批次、每一个构件均可

追溯其生产过程、使用材料、检验结果等信息，以便出现问题时迅速定位原因并采取整改措施

### 三、装配式建筑构件的安装技术要求

#### (一) 装配式建筑构件的运输与吊装

1. 构件运输技术要求：包装保护：构件出厂前应进行合理包装，避免运输过程中遭受损害，特别是易损部位应采取额外防护措施。装载固定：构件在运输车辆上的装载应均匀、稳定，避免因运输过程中的颠簸、震动导致构件变形或损坏。采用专用夹具或捆绑方式进行固定，确保运输安全。限高限重：严格遵守公路运输的限高、限重规定，防止超高、超重运输导致交通安全事故。运输路线规划：提前规划合理的运输路线，考虑道路条件、桥梁承载力等因素，确保运输途中安全顺畅。

2. 构件吊装技术要求：吊装设备选择：根据构件重量、尺寸及现场条件，合理选择起重机等吊装设备，并确保设备性能良好，具有足够的负载能力和作业半径。吊点选取：正确确定构件的吊点位置，确保吊装过程中的受力均衡，避免因吊点选择不当导致构件受力不均、开裂或破坏。吊具选用：使用专用吊具，如吊梁、吊钩、抱箍等，确保吊具强度足够，与构件连接牢固可靠。吊装方案制定：制定详细的吊装方案，包括吊装顺序、吊装方法、安全措施等，并进行必要的验算和审批。安全操作：严格遵守吊装作业安全规程，操作人员需持有相关证书并接受专业培训，确保操作规范，现场应有专人指挥和监护。

3. 现场环境要求：确保吊装作业现场的道路通畅、坚实，有足够的吊装空间和安全距离，避免碰撞其他结构或障碍物。在吊装作业过程中，应密切关注天气状况，避免在大风、雷电、暴雨等恶劣天气条件下进行吊装作业。

#### (二) 安装前的准备工作与现场条件确认

1. 技术准备：审阅施工图纸及相关技术文件，明确构件型号、尺寸、数量、安装位置及顺序。制定详细的安装施工方案，包括吊装、安装、临时固定、正式连接、灌浆等工序的具体方法和要求。对现场施工人员进行专项技术交底和安全培训，确保所有参与者熟悉安装流程、安全规定及应急措施。

2. 现场条件确认：确认施工场地具备安装条件，包括场地平整、无障碍物、有足够的吊装空间和操作场地。检查测量基准

线、轴线、标高等是否准确无误，为构件的精确就位提供依据。检查预制构件的运输路径、停车位置、卸货点是否满足吊装要求，避免二次搬运造成构件损坏。

3. 设备与工具准备：确认吊装设备、升降设备、运输工具、焊接设备、测量仪器等施工机具完好可用，并经安全检验合格。准备好吊索具、卡环、垫块、撬棍、塞尺、水准仪、经纬仪等辅助工具，并进行安全检查。

#### (三) 装配式建筑构件的定位、校正与固定技术

1. 定位技术：基准线设置：在施工现场首先设置准确可靠的基准线和轴线，通常采用激光投线仪、经纬仪等精密仪器进行标定，为构件安装提供精确坐标。预埋件定位：确保预埋在现浇结构或已安装构件中的预埋件位置准确，便于后续构件的精确对接。构件就位：利用吊车或其他起重设备将预制构件准确放置到设计位置，确保与基准线、相邻构件或已安装结构对齐。

2. 校正技术：垂直度校正：使用水平尺、铅垂仪等工具，确保构件的垂直度、平整度满足设计要求。位置校正：通过微调吊装工具或手动工具，将构件沿基准线进行精确定位，校正水平、垂直方向的位置偏差。角度校正：对于斜撑、转角构件等需要特定角度安装的构件，采用量角器等工具进行角度校核。

3. 固定技术：临时固定：构件初步就位后，采用千斤顶、钢楔子、临时支撑等工具进行临时固定，防止因风吹或其他因素导致构件移位。正式连接：根据设计要求，通过预埋件连接、灌浆连接、焊接连接、螺栓连接等方式，将构件与已安装结构或相邻构件进行永久性连接。灌浆处理：对于需要灌浆固定的构件，如预制梁与预制柱之间的连接，需按规定进行灌浆操作，确保灌浆饱满、密实，增强结构的整体性。

### 结束语

综上所述，未来需要继续加大科研力度，推动技术创新，加强对新型材料、工艺的研发和应用，进一步完善相关标准和规范，以适应不断提升的建筑市场需求，引领我国建筑业向着更加绿色、智慧、可持续的方向发展。同时，鼓励产学研合作，强化人才培养，普及装配式建筑的知识和技术，共同推动我国装配式建筑事业的繁荣进步。

### 参考文献：

- [1] 王风起. 装配式混凝土建筑结构施工技术要点与研究[J]. 建筑技术, 2018, 49(1): 15-21.
- [2] 蔡峰, 陆萌梅, 李召召. 浅谈预制装配式建筑施工管控要点[J]. 浙江建筑, 2018(1): 34-38.