

# 装配式房屋建筑施工技术探析

蔡兴圣

广东建科建设咨询有限公司 广东 广州 510500

**摘要：**装配式建筑以其高效、绿色、节能的特点得到广泛应用。施工技术关键在于设计到生产各环节的协同，预制构件的质量和精度控制，以及模块化装配和细部处理。常用体系包括叠合板式混凝土剪力墙、装配整体式混凝土等结构体系。面临成本较高、技术要求和标准不统一等挑战。未来发展趋势是注重标准化、一体化设计，应用BIM、物联网等先进技术实现智能化管理，强调可持续发展和个性化定制服务。

**关键词：**装配式；房屋建筑；施工技术

引言：随着城市化进程的加速和人们对居住环境要求的提高，装配式建筑作为现代建筑技术的重要组成部分，因其施工速度快、环境污染小、质量可控性强等优点而备受关注。本文旨在深入探析装配式房屋建筑施工技术，探讨其在设计、生产、运输、装配等关键环节的技术要点，以期为实现装配式建筑的可持续发展提供参考。同时，也针对当前装配式建筑面临的技术挑战，提出相应的解决方案。

## 1 装配式建筑施工技术概述

### 1.1 装配式建筑的基本特点

(1) 设计标准化：装配式建筑通过整体规划和构思，确定建筑的基本结构和要求，然后进行详细设计。这种标准化设计不仅提高了设计效率，还有助于构件的预制和生产。(2) 构件预制化：装配式建筑的大量构件都是在工厂生产加工完成的。预制构件不仅质量稳定，还能减少现场施工所需的人力和物资消耗，提高施工效率。(3) 施工装配化：由于构件预制化，装配式建筑在施工现场主要进行装配作业。这种装配化的施工方式不仅大大缩短了施工时间，还能提高施工质量的稳定性和可靠性。

### 1.2 装配式建筑施工技术的主要流程

(1) 预制构件深化设计：在设计阶段，需要对预制构件进行深化设计，制定详细的施工图纸。这些图纸将作为预制构件生产和施工的基础，确保构件的准确性和一致性。(2) 预制构件生产：预制构件的生产通常包括模板组装、钢筋绑扎、混凝土浇筑、养护等工序。在工厂内，预制构件可以通过高精度的生产设备和严格的质量控制，确保质量和性能满足设计要求。(3) 预制构件运输：完成生产的预制构件需要运输到施工现场。为确保运输安全，需要设置专用的固定支架和堆放区域，避免构件在运输过程中受损。(4) 预制构件验收与存放：

构件到场后，需进行逐块验收，确保外观质量、几何尺寸等符合设计要求。同时，在施工现场设置规范的存放场地，合理堆放构件，避免损坏和变形。(5) 预制构件吊装与安装：吊装是将预制构件从地面或运输车辆上抬起，通过起重设备准确放置到预定位置的过程。安装则是将构件固定和连接，使其形成一个整体结构。这一过程需要严格控制吊装顺序、校准定位及临时固定措施，确保施工质量。(6) 主体结构施工与后浇混凝土节点处理：在完成预制构件的吊装和安装后，进行钢筋绑扎、模板安装等工序，然后进行混凝土浇筑，形成整体结构。对于后浇混凝土节点，需进行特殊处理，如凿毛结合面、设置保护层塑料卡子等，确保节点处的连接质量和强度。

## 2 装配式建筑施工技术要点分析

### 2.1 预制构件深化设计技术

(1) 设计要求与规范。预制构件深化设计是装配式建筑施工的首要环节，其设计要求与规范至关重要。深化设计需遵循国家相关建筑规范与标准，确保结构安全、功能完善。设计应充分考虑构件的制造、运输、安装等环节的特殊要求，确保设计的可行性与经济性。同时，深化设计还需考虑预制构件与现浇结构的衔接，确保整体结构的稳定性与安全性。(2) 深化设计的内容与方法。深化设计的内容包括构件的尺寸、形状、材料、钢筋布置、预埋件位置等。设计方法通常采用计算机辅助设计(CAD)软件，通过三维建模技术，实现构件的精细化设计。在设计中，需充分考虑构件的受力性能、耐久性、可制造性等因素，确保设计的合理性<sup>[1]</sup>。此外，深化设计还需与预制构件生产厂家进行充分沟通，确保设计方案能够得到有效实施。(3) 避免设计错漏碰缺的措施。为避免设计错漏碰缺，可采取以下措施：一是建立严格的设计审查制度，对深化设计方案进行多轮审

查,确保设计的准确性;二是加强设计团队之间的沟通协作,避免信息传递不畅导致的设计错误;三是引入第三方审图机构,对深化设计文件进行专业审查,提出改进意见。

## 2.2 预制构件生产技术

(1) 生产工艺与流程。预制构件的生产工艺与流程主要包括原材料准备、模具组装、钢筋绑扎、混凝土浇筑与养护等。在生产过程中,需严格按照生产工艺要求,确保每一步骤的质量。原材料的选择应满足设计要求,模具组装需精确无误,钢筋绑扎需符合相关规范,混凝土浇筑与养护需保证混凝土的强度与耐久性。(2) 质量控制与检验标准。质量控制是预制构件生产的关键环节。生产企业应建立完善的质量管理体系,对生产过程中的每一个环节进行严格监控。检验标准应遵循国家相关规范与标准,对预制构件的尺寸、形状、重量、钢筋布置、混凝土强度等进行全面检验,确保产品质量符合设计要求。(3) 提高生产效率与降低成本的方法。提高生产效率与降低成本是预制构件生产企业的重要目标。可采取以下方法实现这一目标:一是优化生产工艺与流程,减少不必要的环节,提高生产效率;二是加强原材料管理,降低采购成本,提高材料利用率;三是加强员工培训,提高员工技能水平,减少生产过程中的错误与浪费;四是引入先进的生产设备与技术,提高自动化程度,降低人力成本<sup>[2]</sup>。

## 2.3 预制构件运输与存放技术

(1) 运输过程中的保护措施。预制构件在运输过程中需采取必要的保护措施,以防止构件受损。保护措施包括设置专用支架与固定装置,确保构件在运输过程中的稳定性;使用防护材料对构件进行包裹,防止碰撞与磨损;严格控制运输速度与路线,避免颠簸与急刹车等导致构件受损的行为。(2) 存放场地的选择与布置。存放场地的选择与布置对预制构件的质量与安全至关重要。应选择地势平坦、排水良好、无地质灾害隐患的场地作为存放场地。场地内应设置合理的堆放区域,确保构件的堆放高度、间距等符合规范要求。同时,还需设置安全警示标识与防护措施,防止人员误入或构件倾倒等事故的发生。(3) 运输与存放的安全管理。运输与存放的安全管理包括制定完善的安全管理制度与操作规程,加强安全教育培训,提高员工安全意识与技能水平。在运输过程中,应设置专职安全员进行全程监控,确保运输安全。在存放过程中,应定期对存放场地进行检查与维护,及时发现并处理安全隐患。

## 2.4 预制构件吊装与安装技术

(1) 吊装前的准备工作。吊装前的准备工作包括制定吊装方案、确定吊装顺序、选择吊装设备与工具、设置吊装作业区域与防护措施等。吊装方案应充分考虑构件的重量、尺寸、形状等因素,确保吊装的安全性与稳定性。吊装顺序应合理规划,避免交叉作业与相互干扰。吊装设备与工具应满足吊装要求,确保性能稳定可靠。吊装作业区域应设置明显的安全警示标识与防护措施,防止人员误入或发生意外。(2) 吊装过程中的安全措施。吊装过程中的安全措施包括设置专职安全员进行现场监控、确保吊装设备与工具的稳定性与可靠性、严格控制吊装速度与高度等。在吊装过程中,应密切关注构件的受力情况与变形情况,一旦发现异常应立即停止吊装并采取措施进行处理。同时,还需加强现场沟通与协调,确保吊装作业的顺利进行<sup>[3]</sup>。(3) 安装精度与垂直度控制。安装精度与垂直度控制是预制构件吊装与安装的关键环节。可采取以下方法实现这一目标:一是使用高精度的测量仪器与设备对构件进行精确测量与定位;二是设置合理的支撑与固定装置,确保构件在安装过程中的稳定性;三是加强现场沟通与协调,确保构件的准确安装与连接。在安装过程中,应定期对安装精度与垂直度进行检查与校验,确保满足设计要求。(4) 临时固定与永久连接方法。临时固定与永久连接方法是预制构件吊装与安装的重要环节。临时固定方法可采用螺栓连接、焊接等方式,确保构件在安装过程中的稳定性与安全性。永久连接方法应根据设计要求与构件特点进行选择,可采用焊接、螺栓连接、灌浆连接等方式。在连接过程中,应严格控制连接质量,确保连接的牢固性与耐久性。

## 2.5 主体结构施工与后浇混凝土节点处理技术

(1) 主体结构施工的流程与方法。主体结构施工的流程与方法包括构件吊装与安装、钢筋绑扎与连接、模板安装与拆除、混凝土浇筑与养护等。在施工过程中,应严格按照施工图纸与规范要求进行操作,确保每一步骤的质量与安全。(2) 后浇混凝土节点的设计与施工。后浇混凝土节点是预制构件间的关键连接,其设计需兼顾受力特性、施工便利及耐久性,选定适宜的连接方式、钢筋布局 and 混凝土强度。施工中,需完成钢筋连接(焊接、螺栓或灌浆连接)、模板支设(确保平整、垂直、密封)及混凝土浇筑(控制坍落度、浇筑速度)等关键步骤。钢筋连接依设计与施工条件选定,模板需防漏浆、错位,混凝土浇筑则需确保密实、均匀,以保障整体结构的稳定性和耐久性,确保节点连接安全可靠,满足设计要求。(3) 节点处的钢筋连接与锚固处理。

节点处的钢筋连接与锚固处理是确保节点强度和耐久性的关键。在钢筋连接方面,需要选择合适的连接方式,确保连接点的强度和稳定性。在锚固处理方面,需要根据钢筋的直径、数量和布置情况,合理设置锚固长度和锚固方式,确保钢筋与混凝土之间的粘结力满足设计要求<sup>[4]</sup>。(4)节点强度的保证措施。为确保节点的强度满足设计要求,需采取一系列保证措施。首先,需严格控制原材料的质量,确保钢筋、混凝土等材料的强度和耐久性满足要求。其次,需加强施工过程中的质量控制,严格按照施工图纸和规范要求进行施工,确保节点的施工质量。此外,还需对节点进行定期的检查和维护,及时发现和处理潜在的安全隐患。

### 3 装配式建筑施工技术的发展前景与挑战

#### 3.1 发展前景分析

(1)政策支持与市场机遇。随着全球城市化进程的加速和环保意识的提升,装配式建筑作为现代建筑的新趋势,受到了各国政府和建筑界的广泛重视。政策支持是推动装配式建筑发展的关键力量,各国政府纷纷出台相关政策,鼓励建筑行业向装配式建筑转型。这为装配式建筑施工技术的发展提供了广阔的市场机遇。(2)技术创新与产业升级。技术创新是装配式建筑施工技术发展的重要驱动力。随着科技的进步,预制构件的生产技术、连接方式、智能化设备等方面都在不断创新,提高了施工质量和效率。同时,装配式建筑施工技术的产业升级也带动了相关产业链的发展,包括材料供应、设备制造、施工管理等环节的优化和升级。(3)绿色施工与可持续发展。装配式建筑以其高效、环保、节能等优点,符合绿色施工和可持续发展的理念。随着全球对环保和可持续发展的重视,装配式建筑施工技术的绿色化、低碳化将成为未来的发展趋势。通过采用环保材料、优化生产工艺、减少施工污染等措施,装配式建筑将在实现可持续发展目标方面发挥重要作用。

#### 3.2 面临的挑战与应对策略

(1)技术难题与瓶颈。装配式建筑施工技术仍面临一些技术难题和瓶颈,如预制构件的连接质量、施工精度和垂直度控制等。为解决这些问题,需要加强技术研发和创新,提高施工技术的精确度和可靠性。(2)行业标准与规范制定。目前,装配式建筑施工技术的行业标准和规范尚不完善,缺乏统一的标准和指导。为解决这一问题,需要政府和行业协会共同推动行业标准和规范的制定和完善,为装配式建筑施工技术的发展提供有力的制度保障。(3)人员培训与技能提升。装配式建筑施工技术需要专业的人员进行操作和管理。目前,相关人才储备较为不足,且缺乏相应的专业培训。因此,需要加强人员培训和技能提升,提高施工人员的专业素养和技术水平。

#### 结束语

装配式房屋建筑施工技术作为现代建筑领域的革新方向,不仅在提升建筑效率、降低成本、保障质量方面展现出巨大潜力,还为实现建筑业绿色、低碳、可持续发展提供了有效途径。随着技术的不断进步和政策支持的加强,装配式建筑将迎来更加广阔的发展前景。未来,应继续深化技术创新,完善标准体系,加强人才培养,推动装配式建筑技术的广泛应用,为构建更加美好的人居环境贡献力量。

#### 参考文献

- [1]张海芳.装配式施工技术在现代建筑工程中的应用研究[J].智能城市,2021,(03):46-47.
- [2]国秀英.预制装配式建筑结构与施工关键技术研究[J].建材发展导向,2020,(07):84-85.
- [3]马蕴晶.住宅建筑施工中混凝土装配式施工技术特点分析[J].建筑技术开发,2020,(05):45-46.
- [4]潘希奇.装配式建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].居舍,2020,(06):65-66.