

# 装配式建筑施工技术在建筑工程施工中的应用分析

钱阮吉

宁波市市政工程建设集团股份有限公司 浙江 宁波 315000

**摘要：**装配式建筑施工技术以其高效、优质、环保的特点，成为建筑行业转型升级的关键力量。该技术通过工厂化预制构件与现场快速装配，显著提升了施工效率与工程质量，同时降低了能耗与排放。文章深入分析了装配式建筑施工技术的重要性、特点、流程及应用优势，包括构件预制化、现场装配化、施工信息化等方面，展示了其在提升建筑质量、缩短工期、节能环保等方面的显著成效，为建筑行业的可持续发展提供了有力支持。

**关键词：**装配式建筑施工技术；建筑工程施工；应用分析

## 引言

随着建筑行业的快速发展，传统施工模式已难以满足市场对高效、优质建筑产品的需求。装配式建筑施工技术的出现，以其独特的优势，为建筑行业带来了革命性的变革。该技术通过工厂化预制与现场装配，实现了建筑构件的高效生产与快速安装，显著提升了施工效率与工程质量。本文旨在深入探讨装配式建筑施工技术的特点与应用优势，为建筑行业的可持续发展提供参考。

### 1 装配式建筑施工技术的重要性

装配式建筑施工技术深刻改变了传统的建筑施工模式，还提升了施工效率与工程质量，成为推动建筑行业转型升级的关键力量。装配式建筑施工技术以其独特的优势，在工程施工中展现出极大的应用价值。它实现了建筑构件的工厂化预制与现场快速装配，有效减少了现场湿作业量，大幅缩短了施工周期。这种高效施工方式有助于加快工程进度，还能有效应对施工中的不确定性因素，确保工程按时交付。在工程质量方面，装配式建筑施工技术同样表现出色。工厂化预制构件的生产环境稳定，生产工艺标准化程度高，从原材料采购到构件成型，每一道工序都能进行精准控制。这种严格的质量控制体系确保了构件的尺寸精度、结构性能以及整体耐久性，提升了建筑工程的整体质量水平，装配式建筑施工技术还具有良好的环保效益。减少现场湿作业和建筑垃圾的产生，该技术有助于降低施工过程中的能耗和排放，符合当前绿色建筑和可持续发展的理念。预制构件的循环利用也减少了资源浪费，为建筑行业的可持续发展提供了有力支持。装配式建筑施工技术在建筑工程施工中的重要性不言而喻。它提升了施工效率与工程质量，还具有良好的环保效益，是推动建筑行业转型升级和可持续发展的重要力量。

## 2 装配式建筑施工技术特点

### 2.1 构件预制化

在装配式建筑体系里，构件预制化是关键特征。工厂凭借标准化、工业化的生产模式，极大提升了建筑构件的品质与生产效率。高精度模具是确保构件尺寸精准的基础，其制造工艺精细，公差控制严格，能保证每个构件都符合设计要求的精确尺寸，减少现场安装时的尺寸适配问题。先进生产设备则助力生产过程的自动化与精准化，如数控钢筋加工设备能按照预设程序精确加工钢筋，确保配筋的准确性，提升构件的结构强度。以预制混凝土墙板为例，工厂对原材料质量把控堪称严苛。水泥、骨料、外加剂等原材料都要经过严格检验，其各项性能指标需满足高标准要求，从源头保障构件质量。在生产工艺上，采用先进的搅拌、振捣和养护技术，优化混凝土的配合比，使混凝土的和易性、强度等性能达到最佳状态。在振捣环节，精准控制振捣时间和频率，避免出现漏振或过振现象，有效规避了现场浇筑常出现的蜂窝、麻面等质量缺陷，生产出的预制混凝土墙板表面平整、内部密实，为后续建筑施工提供了高质量的基础构件。这种预制化生产方式，还能实现不同类型构件的批量化生产，提高生产效率，降低生产成本。

### 2.2 现场装配化

装配式建筑施工技术以其独特的现场装配化特点，为建筑行业带来了革命性的变革。（1）现场的主要施工活动聚焦于预制构件的吊运与组装，这一转变显著降低了湿作业的比例，有效规避了湿作业带来的诸多挑战，如人力需求大、受天气影响显著及工人技术水平差异等。（2）装配式建筑施工通过精细规划施工流程，充分利用塔吊、起重机等现代化起重设备，实现了预制构件的高效、精准吊运与安装。在施工准备阶段，采用专业

软件进行流程模拟,依据施工现场布局、构件规格等因素,科学规划吊运路径与安装次序,确保施工进程的有序推进。(3)现场装配化施工强调标准化连接节点与安装工具的应用,提升了安装精度与效率。预制梁与柱的连接,借助定位钢板与螺栓实现快速定位与初步固定,再经精确调整,确保连接稳固。这种施工方式大幅缩短了施工周期,还有效减少了建筑垃圾与扬尘污染,优化了施工环境,提升了施工现场的安全管理水平与文明施工形象<sup>[1]</sup>。

### 2.3 施工信息化

施工信息化是装配式建筑施工技术的重要发展趋势,其中建筑信息模型(BIM)技术的应用最为关键。在设计阶段,BIM技术通过建立三维数字化模型,将建筑的各个构件以虚拟形式呈现出来。设计师在模型中对构件的尺寸、形状、材质等信息进行详细定义和调整,全面模拟构件的生产、运输和装配过程。在模拟过程中,能够前发现设计中的不合理之处,如构件之间的碰撞问题、施工空间不足等,及时进行优化设计,避免在实际施工中出现返工现象,节省时间和成本。施工过程中,借助信息化管理平台,实现对构件生产进度、运输状态和施工现场装配情况的实时监控。在构件生产环节,通过在生产设备上安装传感器,实时采集生产数据,如生产数量、质量检测数据等,管理人员可随时掌握生产进度和质量状况。在运输环节,利用GPS定位系统和物联网技术,实时跟踪预制构件的运输位置和运输环境,确保构件按时、安全送达施工现场。在施工现场,通过在起重设备和施工人员的终端设备上安装监控装置,实时监控装配过程,及时发现和解决装配过程中的问题。施工信息化还便于各参与方之间的信息共享和协同工作,提高沟通效率,保障项目顺利推进。

## 3 装配式建筑施工流程

### 3.1 构件设计与生产

(1)设计团队需在获取建筑设计方案后,开展深化设计工作。这一过程中,需运用专业设计软件,全面考虑建筑结构特性、功能需求、施工工艺可行性及运输条件限制,精确设定构件的尺寸规格、几何形状及配筋布局等关键参数。如预制梁的设计需依据其承受的荷载大小,结合结构力学理论,精确计算配筋率并合理布置钢筋,以保障梁的承载强度与稳定性。同时,在构件形状设计时,需兼顾其与相邻构件的连接方式,优化连接节点设计,以增强连接的可靠性与施工的便捷性。(2)在工厂生产阶段,原材料的质量控制至关重要。预制混凝土构件的生产需对水泥、骨料、外加剂等关键原材料实

施严格检验,确保其各项性能指标均符合标准要求。生产工艺方面,应采用先进的自动化生产线,如采用强制式搅拌机进行混凝土搅拌,确保混凝土的均匀性与配合比的精确性。浇筑过程中,需运用高精度模具,并合理利用振捣设备,以保障混凝土的密实填充。(3)生产过程中需对每一道工序实施严格的质量检测,涵盖外观质量检查、尺寸偏差测量及内部结构强度测试等,确保出厂构件的质量可靠性,为后续施工奠定坚实基础<sup>[2]</sup>。

### 3.2 构件运输与存储

构件运输与存储是保障装配式建筑施工顺利进行的重要环节。采用专业运输车辆是确保预制构件安全运输的关键,这些车辆配备有专门的固定装置,如特制的卡槽、捆绑带等,能根据构件的形状和尺寸进行有效固定,防止运输过程中因车辆颠簸、转弯等导致构件位移或碰撞损坏。在运输前对构件进行防护处理,如在构件表面包裹防护材料,防止刮擦。对于大型、异形构件,还需制定专门的运输方案,规划合理的运输路线,避开限高、限重路段,确保运输安全。当构件到达施工现场后,分类存储至关重要。根据施工进度和构件类型进行分区存放,如将预制墙板、预制梁、预制柱分别存放于不同区域,便于取用。存储场地需进行特殊处理,确保平整、坚实,避免因地面沉降导致构件变形。做好防潮、防雨措施,对于混凝土构件,可在存放场地铺设防水材料,搭建防雨棚,防止雨水侵蚀导致构件表面腐蚀、内部钢筋锈蚀,影响构件质量和使用寿命。

### 3.3 现场装配与连接

现场装配与连接是装配式建筑施工流程中的关键环节,对于保障建筑结构的整体性和安全性具有重要意义。(1)在预制构件的吊运过程中,操作人员需凭借丰富的经验和专业技能,利用塔吊、起重机等起重设备,并借助先进的吊装指挥系统和定位装置,确保构件平稳、准确地吊运至预定安装位置。吊运前,需对起重设备进行严格检查,确保其性能稳定,起吊参数与构件重量和吊运需求相匹配。(2)构件的定位安装需严格按照设计要求执行。采用定位钢板、定位销等辅助工具,对构件进行精确调整,确保安装精度,包括水平度、垂直度等关键指标均符合标准。在连接方式的选择上,需结合具体工况和设计要求,确保连接方式的可靠性和耐久性。以钢筋套筒灌浆连接为例,施工前需对套筒和灌浆料进行严格检验,灌浆过程中采用专用灌浆设备,严格控制灌浆压力和灌浆量,确保灌浆饱满、密实。(3)连接完成后,需对节点进行密封和防水处理,采用高性能密封胶、防水卷材等材料,有效防止水分渗入,保障连

接性能和结构耐久性。

#### 4 装配式建筑施工技术的应用优势

##### 4.1 提高施工效率

工厂化生产环节,由于生产环境相对稳定,不受恶劣天气、季节变化等自然条件的制约,能够实现连续化、规模化作业。在预制混凝土构件工厂,自动化生产线可24小时不间断运行,高效生产各类建筑构件。这种稳定的生产节奏使得构件的产出效率大幅提升,为施工现场提供充足的物料保障。现场装配化施工则显著减少了湿作业时间。传统建筑施工中,砌墙、抹灰、混凝土浇筑等湿作业工序繁琐且耗时,受天气影响较大,如雨天无法进行外墙抹灰作业,冬季低温会影响混凝土的凝结时间。而装配式建筑施工现场主要进行构件的吊运和组装,大量湿作业在工厂已完成。据统计,相比传统施工方式,装配式建筑可缩短工期30%-50%。快速的施工进度使得项目交付速度大幅加快,建筑投资方能够更快地实现资金回笼,投入下一轮开发,对于房地产市场的高效运转具有重要意义,装配式建筑施工模式还具有显著的环保优势。由于现场施工时间缩短,减少了施工过程中产生的粉尘、噪音等污染,同时减少了建筑垃圾的产生。工厂化生产过程中,可以更加精确地控制材料使用,减少材料浪费。预制构件的标准化和模块化设计,使得建筑的可拆卸和再利用成为可能,推动了建筑行业的可持续发展<sup>[3]</sup>。

##### 4.2 提升建筑质量

(1)工厂化生产环境稳定,能够构建严格的质量控制体系。从原材料的进场检验到生产过程中的各道工序,再到成品构件的出厂检测,均有明确的标准和严格的把控,确保构件质量符合设计要求。在生产过程中,利用高精度的模具和先进的生产设备,有效控制构件尺寸偏差,避免了传统现场施工中因模板变形、人为操作失误等导致的尺寸问题。(2)BIM技术在装配式建筑中的广泛应用,为提升建筑质量提供了有力支撑。在设计阶段,通过BIM三维建模技术,全面模拟建筑结构和构件的组装过程,提前发现并优化设计中可能存在的问题,如构件碰撞、连接节点不合理等。在施工阶段,BIM模型

的可视化特点使施工人员能够更直观地了解构件的安装位置和施工顺序,有效减少施工误差。BIM技术还可实现对建筑全生命周期的质量跟踪和管理,为建筑的后期维护和改造提供详尽的数据支持,从而提升建筑的整体质量。

##### 4.3 节能环保

装配式建筑施工技术在节能环保方面表现出色。减少现场湿作业是实现节能环保的关键因素。传统建筑施工中,大量的湿作业会产生大量的建筑垃圾,如废弃的混凝土块、砖石碎块、砂浆残渣等。而装配式建筑施工现场湿作业大幅减少,建筑垃圾的产生量也随之显著降低,可减少建筑垃圾排放约70%。这些减少的建筑垃圾不仅降低了垃圾处理成本,还减少了对环境的污染。由于装配式建筑施工工期缩短,能源消耗也相应减少。施工过程中的机械设备运转时间、照明用电等都会随着工期的缩短而降低。施工噪声污染也得到有效控制。传统建筑施工中,各种机械设备的嘈杂声、敲打声等对周边环境和居民生活造成较大干扰。装配式建筑现场主要是构件吊运和组装,施工噪声相对较小,减少了对周边环境的噪声污染,符合绿色建筑和可持续发展的理念<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

综上所述,装配式建筑施工技术在提升施工效率、保障建筑质量、实现节能环保等方面展现出显著优势。该技术不仅推动了建筑行业的转型升级,还为绿色建筑和可持续发展理念的实践提供了有力支撑。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,装配式建筑施工技术将在建筑行业中发挥更加重要的作用,为构建更加高效、优质、环保的建筑产品贡献力量。

#### 参考文献

- [1]姜山.装配式建筑施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J].电脑校园,2024(6):127-129.
- [2]张志勇.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用分析[J].陶瓷,2024(4):228-230.
- [3]田硕果.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J].陶瓷,2024(1):224-227.
- [4]李宁.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用分析[J].建筑与装饰,2024(18):172-174.