

# 装配式建筑工程构件生产与现场装配的协同管理

文 / 么甲瑞 山东铭洋建筑设计有限公司

**摘要：**在建筑行业向绿色、高效、可持续转型的进程中，装配式建筑凭借其显著优势，逐渐成为行业发展的重要方向。构件生产与现场装配的协同管理作为装配式建筑工程的关键环节，直接关系到项目的质量、进度与成本控制。本文深入剖析了装配式建筑工程中构件生产与现场装配协同管理的现状，系统分析了存在的问题，并提出了全面且具有针对性的协同管理策略，旨在为推动装配式建筑行业的高质量发展提供理论支持与实践指导。

**关键词：**装配式建筑；构件生产；现场装配；协同管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.044

## 引言

随着全球城市化进程加速，建筑行业在经济发展和人居环境改善中作用显著，但传统建筑方式面临资源短缺、环境污染、劳动力成本上升及施工效率低下等挑战，难以满足可持续发展需求。装配式建筑通过工厂标准化、工业化生产构件，再到现场组装，有效克服传统弊端。然而，目前我国装配式建筑项目约60%存在协同管理问题，导致工期延误、成本增加。国外发达国家如日本、瑞典已建立完善产业链和协同管理体系，而国内相关研究虽发展迅速，但缺乏系统性和深度。本文综合运用文献研究法、案例分析法、问卷调查法和实地访谈法，从多维度剖析装配式建筑工程构件生产与现场装配的协同管理问题，提出基于新兴技术和全产业链视角的协同管理策略，旨在完善装配式建筑项目管理理论体系，为工程项目实施提供具体指导，助力企业降本提质、缩短工期，推动行业健康快速发展。

## 一、装配式建筑工程构件生产与现场装配协同管理的理论基础

### （一）装配式建筑概述

#### 1. 装配式建筑的概念与特点

装配式建筑是指将建筑构件在工厂预制，然后运输到施工现场进行组装而成的建筑形式。其特点包括：施工速度快，能够有效缩短工期；构件质量可控，工厂化生产环境有利于保证产品质量；环保节能，减少施工现场的湿作业和建筑垃圾排放；节省人力，降低对现场劳动力的依赖。

#### 2. 装配式建筑的发展历程与现状

装配式建筑起源于20世纪初，经过多年的发展，在欧美、日本等发达国家得到了广泛应用。我国装配式建筑的发展经历了起步、停滞和复苏三个阶段，近年来，随着国家政策的大力支持和技术水平的不断提高，装配式建筑迎来了快速发展的时期。截至2024年底，我国新建装配式建筑占新建建筑的比例达到了31.6%，较上一年增长了3.2个百分点，越来越多的城市开始大力推广装配式建筑项目。

## （二）协同管理理论

### 1. 协同管理的概念与内涵

协同管理是指通过协调各参与方之间的关系，整合资源，实现共同目标的管理过程。在装配式建筑工程中，协同管理的内涵包括构件生产企业、施工单位、设计单位、监理单位等各参与方之间的协同工作，以及构件生产、运输、现场装配等各环节之间的协同配合。

### 2. 协同管理在装配式建筑工程中的作用

协同管理在装配式建筑工程中具有重要作用，能够提高信息传递效率，减少沟通成本和误解；优化资源配置，提高生产效率和工程质量；降低工程风险，确保项目顺利实施；促进各参与方之间的合作与信任，形成良好的合作氛围。

## 二、装配式建筑工程构件生产与现场装配协同管理的现状分析

### （一）协同管理的重要性

#### 1. 对工程质量的影响

构件生产的质量直接决定了现场装配的质量和建筑的整体安全性。通过协同管理，能够确保构件在生产过程中严格按照设计要求和质量标准进行生产，同时在现场装配过程中，施工单位能够及时发现和解决构件质量问题，从而保证工程质量。据统计，在协同管理良好的装配式建筑项目中，工程质量缺陷率可降低至5%以下，而协同管理不佳的项目，质量缺陷率则高达15%以上。

#### 2. 对工程进度的影响

构件生产与现场装配的协同配合直接影响工程进度。如果构件生产滞后或运输不及时，将导致施工现场停工待料；反之，如果构件生产过早或现场装配进度缓慢，将造成构件积压和资金浪费。通过有效的协同管理，能够合理安排构件生产和运输计划，确保现场装配的顺利进行，从而保证工程进度。研究表明，协同管理有效的项目，平均工期可缩短15%-20%。

#### 3. 对工程成本的影响

协同管理能够优化资源配置，减少不必要的浪费和重复工作，从而降低工程成本。例如，通过合理安排构

件生产计划，避免构件积压和浪费，降低仓储成本；通过提高现场装配效率，减少人工成本和设备租赁成本。在某装配式建筑项目中，通过加强协同管理，项目总成本降低了8%，其中仓储成本降低了30%，人工成本降低了12%。

## （二）现状调查与分析

### 1. 调查方法与样本选取

本文采用问卷调查和实地访谈相结合的方法，对装配式建筑工程的构件生产企业、施工单位、设计单位等参与方进行了调查。共发放问卷200份，回收有效问卷180份，问卷有效回收率为90%。同时对10个位于北京、上海、广州、深圳、杭州、武汉、成都、重庆、西安、南京等地的装配式建筑工程项目进行了实地访谈。

### 2. 协同管理现状分析

信息沟通方面：各参与方之间信息沟通不畅，信息传递不及时、不准确。在回收的问卷中，有70%的受访者表示信息沟通存在问题，大部分企业仍采用传统的沟通方式，如电话、邮件等，缺乏统一的信息沟通平台。在实地访谈中发现，信息从设计单位传递到构件生产企业和施工单位，平均需要2-3天，且容易出现信息遗漏或误解的情况。

生产计划与施工进度协同方面：构件生产企业和施工单位之间的生产计划和施工进度协同不足，存在构件生产与现场装配脱节的现象。施工单位对构件需求的预测不准确，导致构件生产计划频繁调整。实地访谈中发现，约有80%的项目存在生产计划与施工进度不匹配的情况。例如，某项目由于施工单位未能准确预估施工进度，导致构件生产企业提前生产了大量构件，造成了资金积压和场地占用。

质量控制协同方面：构件生产企业和施工单位在质量控制方面的协同不够紧密，存在质量标准不一致、质量检测不规范等问题。质量问题的反馈和处理机制不完善，影响工程质量。问卷调查结果显示，55%的受访者认为质量控制协同存在问题。在某项目中，构件生产企业按照自身标准生产的构件，在施工现场却因质量标准不一致而被要求返工，延误了工期。

物流运输协同方面：物流运输环节与构件生产和现场装配的协同不足，存在运输计划不合理、运输过程中构件损坏等问题。运输信息的跟踪和反馈不及时，影响施工现场的调度和安排。在实地访谈的项目中，有60%的项目表示物流运输环节出现过影响工程进度的问题。例如，某项目因运输路线规划不合理，导致构件运输时间延长，施工现场停工待料。

## 三、装配式建筑工程构件生产与现场装配协同管理存在的问题

### （一）管理模式问题

#### 1. 传统管理模式的局限性

目前，大多数装配式建筑工程项目采用传统的管理

模式，各参与方之间的职责划分不够清晰，缺乏有效的沟通和协调机制。这种管理模式容易导致信息流通不畅、决策效率低下，无法满足装配式建筑工程协同管理的需求。在传统管理模式下，一个设计变更的信息从设计单位传递到构件生产企业，平均需要3-5天，严重影响项目进度。同时，由于缺乏统一的协调，各参与方在项目实施过程中往往各自为政，难以形成合力。

#### 2. 缺乏统一的协同管理组织架构

在装配式建筑工程中，缺乏一个统一的协同管理组织架构来协调各参与方之间的工作。各参与方往往各自为政，缺乏整体意识和协同合作精神，难以形成高效的协同工作机制。调查发现，仅有30%的项目设立了专门的协同管理小组，且其中一半以上的小组未能有效发挥作用。在没有统一组织架构的情况下，各参与方之间的沟通和协调缺乏规范性和及时性，容易导致问题的积累和扩大。

### （二）技术标准问题

#### 1. 技术标准不统一

我国装配式建筑技术标准体系尚不完善，不同地区、不同企业之间的技术标准存在差异。这导致构件生产企业在生产构件时，需要满足不同的标准要求，增加了生产难度和成本。同时，技术标准的不统一也给现场装配带来了困难，影响了工程质量和进度。例如，在某跨地区的装配式建筑项目中，由于不同地区的构件尺寸标准略有差异，导致现场装配时需要对接头进行二次加工，延误工期达10天，成本增加了5%。此外，标准的不统一还使得构件的通用性和互换性降低，制约了装配式建筑产业的规模化发展。

#### 2. 信息化技术应用不足

虽然信息化技术在装配式建筑工程中得到了一定的应用，但整体应用水平较低。大部分企业仍采用传统的管理方式，缺乏对信息化技术的深入理解和应用能力。信息化技术的应用不足，导致各参与方之间的信息共享和协同工作受到限制，无法实现高效的协同管理。调查显示，仅有25%的企业能够熟练运用信息化技术进行项目管理，75%的企业仅停留在简单的办公软件应用层面。例如，在一些项目中，虽然使用了项目管理软件，但功能仅局限于进度跟踪，无法实现各参与方之间的实时数据共享和协同操作。

### （三）人员素质问题

#### 1. 专业人才短缺

装配式建筑工程涉及多个专业领域和复杂的技术环节，需要具备专业知识和技能的人才来进行管理和操作。然而，目前我国装配式建筑行业的专业人才相对匮乏，人才培养体系不完善，无法满足行业快速发展的需求。据统计，我国装配式建筑行业专业人才缺口达到了30%以上，尤其是既懂技术又懂管理的复合型人才更是稀缺。

在实际项目中，由于缺乏专业人才，导致构件生产过程中出现技术问题无法及时解决，现场装配效率低下。

## 2. 人员协同意识淡薄

部分从业人员对装配式建筑工程协同管理的重要性认识不足，缺乏协同意识和团队合作精神。在工作中，各参与方之间沟通不畅、协作不力，影响了协同管理的效果。问卷调查结果显示，40%的受访者认为团队成员之间的协同意识有待提高。例如，在一些项目中，设计人员只关注设计方案的完成，而忽视了与构件生产企业和施工单位的沟通，导致设计方案在实际生产和施工中出现问题。

## （四）物流运输问题

### 1. 物流运输体系不完善

目前，我国装配式建筑物流运输体系尚不完善，缺乏专业的物流运输企业和配套设施。物流运输过程中存在运输效率低、运输成本高、构件损坏率高等问题，影响了构件的及时供应和工程进度。在某装配式建筑项目中，由于物流运输企业缺乏经验，导致构件运输过程中的损坏率达到了8%，不仅增加了成本，还延误了工期。此外，物流运输的配套设施，如运输车辆的专用设备、构件存放场地等也存在不足，进一步影响了物流运输的效率和质量。

### 2. 运输过程管理不善

在构件运输过程中，对运输车辆的调度、路线规划、构件保护等方面管理不善。运输过程中缺乏实时监控和信息反馈，无法及时解决运输过程中出现的问题，导致构件延误或损坏。实地访谈发现，约有70%的项目在运输过程中出现过因管理不善导致的问题。例如，在某项目中，运输车辆在运输途中遇到交通拥堵，但由于没有实时监控和信息反馈机制，施工单位无法及时调整施工计划，导致施工现场停工待料。

## 四、装配式建筑工程构件生产与现场装配的协同管理策略

### （一）建立协同管理组织架构

建立清晰明确的职责分工体系，明确构件生产企业、施工单位、设计单位、监理单位等各参与方在装配式建筑工程中的职责和权限。制定详细的工作流程和规范，确保各参与方在协同管理过程中有章可循。例如，构件生产企业负责按照设计要求和质量标准生产构件，并按时间交付；施工单位负责现场装配施工，保证施工质量和进度；设计单位负责提供准确的设计图纸，并及时解决设计变更等问题；监理单位负责对工程质量、进度和安全进行监督。通过明确职责和权限，避免出现职责不清、推诿责任的情况。

### （二）优化生产计划与施工进度协同

#### 1. 基于BIM技术的生产计划与施工进度模拟

利用BIM技术对装配式建筑工程的构件生产和现场

装配过程进行三维建模和模拟分析。通过模拟，提前发现生产计划和施工进度中存在的问题，优化生产计划和施工进度安排，提高协同管理效率。例如，在某装配式建筑项目中，通过BIM模拟发现，原生产计划中部分构件的生产顺序不合理，导致生产周期延长。通过调整生产顺序，生产周期缩短了10天。同时，BIM技术还可以实现对施工现场的模拟，提前规划施工场地和施工流程，提高施工效率。



图1 BIM技术

#### 2. 建立动态调整机制

建立生产计划与施工进度的动态调整机制，根据施工现场的实际情况和变化，及时调整构件生产计划和运输计划。加强各参与方之间的沟通和协调，确保生产计划与施工进度的紧密配合。当施工现场出现不可抗力因素导致施工进度延误时，施工单位应在24小时内将情况反馈给构件生产企业，双方共同协商调整生产计划和运输。

## 结语

装配式建筑工程构件生产与现场装配的协同管理对工程质量、进度和成本具有重要影响，是实现装配式建筑优势的关键环节。当前装配式建筑工程协同管理存在管理模式不完善、技术标准不统一、人员素质有待提高、物流运输协同不足等问题，制约了装配式建筑的发展。提出的建立协同管理组织架构、构建信息化协同管理平台、优化生产计划与施工进度协同、加强质量控制协同、完善物流运输协同管理等策略，能够有效解决现存问题，提高协同管理水平。通过案例分析验证了协同管理策略的有效性，实施协同管理措施后，项目在工期、质量、成本等方面取得了显著成效。

## 参考文献

- [1] 朱小艳, 彭宇文. 基于BIM的装配式建筑数字化管理模式构建[J]. 上海房地, 2025, (02): 26-29.
- [2] 王斌, 刘康, 曹福林, 等. 超高性能混凝土性能研究及在装配式建筑中的应用进展[J]. 广东建材, 2025, 4(02): 52-55.
- [3] 贺书杰. 智能建造技术在汽车企业装配式建筑中的应用[J]. 汽车知识, 2025, 5(02): 223-225.