

装配式建筑项目管理特点、难点及对策分析

陈鹏 付前刚 刘平

中国建筑技术集团有限公司 北京 100013

摘要: 本文旨在系统性地剖析装配式建筑项目的核心特点,深入揭示其在全生命周期各阶段所面临的管理难点,并在此基础上提出具有针对性和前瞻性的综合对策。研究认为,装配式建筑项目管理呈现出高度集成化、前置化、标准化与信息化的特点;其主要难点集中于多主体协同壁垒、供应链管理脆弱、技术标准体系不完善、专业人才短缺以及信息化应用深度不足等方面。为有效应对这些挑战,必须从强化顶层设计、构建高效协同机制、优化供应链韧性、深化BIM等信息技术融合、加快人才培养体系改革等多个维度入手,构建一套适应装配式建筑工业化特征的现代化项目管理体系,以保障其健康、有序、高质量发展。

关键词: 装配式建筑; 项目管理; 管理特点; 管理难点; 对策研究

引言

在全球倡导可持续发展的大背景下,传统高能耗、高污染、低效率的现浇式建筑模式已难以为继。装配式建筑(Prefabricated Building),以其“工厂化生产、装配式施工、一体化装修、信息化管理”的核心特征,成为破解建筑业发展瓶颈、实现产业现代化的关键突破口。我国自2016年国务院办公厅发布《关于大力发展装配式建筑的指导意见》以来,相关政策密集出台,市场规模迅速扩张,行业生态初步形成。但它不只是将湿作业转至工厂预制,而是涉及多方面的系统性变革,对项目管理要求更高更复杂。传统以现场施工为核心的项目管理模式,面对其高度集成、精密协同特性时力不从心,暴露诸多问题。所以,深入研究装配式建筑项目管理特点、难点,探索应对策略,既是理论所需,也是指导实践、释放其潜能的现实要求,本文将就此展开论述。

1 装配式建筑项目的核心特点

1.1 高度集成化与系统性

装配式建筑打破了传统设计、生产、施工相互割裂的“碎片化”模式,强调全链条、全专业的深度融合。项目管理不再仅仅是施工现场的进度、成本、质量控制,而是向前延伸至设计源头,向后覆盖构件生产、物流运输,最终落脚于现场精准装配。这种集成化要求项目管理者必须具备全局视野和系统思维,将设计、制造、物流、施工等环节视为一个有机整体进行统筹规划与动态协调,任何一个环节的脱节都可能导致整个项目的延误或失败。

1.2 管理重心显著前置化

在传统模式下,大量的问题(如管线碰撞、施工可行性等)往往在施工阶段才发现并解决,导致返工、

浪费。而装配式建筑则要求“把问题解决在工厂里”,这使得项目的重心大幅前移。设计阶段成为决定项目成败的关键,不仅需要完成建筑、结构、机电等专业的精细化协同设计,还需同步考虑构件的可生产性、可运输性和可安装性^[1]。深化设计、模具设计、生产排程、物流规划等大量工作必须在施工前完成,对前期策划和设计管理的深度、精度提出了极高要求。

1.3 对标准化与模数化的强依赖

标准化是实现规模化生产和高效装配的基础。装配式建筑项目管理必须建立在统一的技术标准、产品标准和接口标准之上。从建筑的整体布局到单个构件的尺寸、预留预埋的位置,都需要遵循严格的模数协调原则。这种对标准化的强依赖,一方面提高了效率和质量,另一方面也限制了设计的随意性,要求项目团队在标准化框架内寻求创新与个性化的平衡,这对管理者的标准化意识和执行能力构成了考验。

1.4 信息化驱动的精细化管理

装配式建筑的复杂协同离不开强大的信息化支撑。建筑信息模型(BIM)技术作为核心载体,贯穿于项目全生命周期。从方案设计、碰撞检查、构件拆分、生产加工图出图,到物流追踪、现场吊装模拟、进度款支付,BIM模型承载着海量、精确、唯一的工程信息。项目管理由此进入数据驱动的精细时代,管理者可以基于实时、准确的数据进行科学决策,实现对人、机、料、法、环等要素的精准管控。

2 装配式建筑项目的主要难点剖析

2.1 多主体协同壁垒与责任界面模糊

装配式建筑项目涉及建设单位、设计院、构件厂、运输公司、施工单位、监理单位等多个利益主体。各方

在目标、利益、知识背景和工作习惯上存在差异，极易形成“信息孤岛”和“协同壁垒”。例如，设计院可能缺乏对生产工艺的了解，导致图纸难以生产；构件厂与施工单位之间若沟通不畅，可能出现构件到场后无法顺利安装的情况。此外，在EPC（设计-采购-施工）总承包模式下，虽然理论上能促进一体化，但内部各专业、各环节间的责任界面若划分不清，同样会引发推诿扯皮，影响整体效率。

2.2 供应链管理复杂且脆弱

装配式建筑的供应链远比传统建筑复杂。它不仅管理常规的建材，更要管理成百上千种非标准或半标准的预制构件。构件一旦生产，修改成本极高，因此生产计划必须极其精准。然而，现场施工受天气、交叉作业等多种因素影响，进度常有波动，导致构件需求计划频繁变更，给构件厂带来巨大压力。大型预制构件体积大、重量重，对运输道路、吊装设备、现场堆场都有特殊要求。如何实现“JIT（准时制）”配送，避免现场大量堆存占用宝贵空间，同时又保证施工连续性，是物流管理的巨大挑战^[2]。为应对不确定性，各方倾向于增加安全库存，但这会占用大量资金并增加仓储成本。如何在供应链各环节间建立信任，实现信息共享和风险共担，是优化成本的关键所在。

2.3 技术标准体系与监管机制尚不完善

尽管国家层面已出台多项政策，但具体到地方和细分领域的技术标准、验收规范、定额体系仍显滞后或不统一。不同地区、不同厂家生产的构件可能存在接口不兼容的问题。同时，针对装配式建筑特有的质量控制点（如套筒灌浆饱满度、接缝防水等），传统的监管手段和验收方法可能不适用，亟需开发新的检测技术和建立匹配的监管机制，以确保工程质量和安全。

2.4 专业复合型人才严重短缺

装配式建筑的发展对人才的知识结构和技能水平提出了全新要求。市场上既懂建筑设计、又熟悉生产工艺和现场装配的复合型管理人才极度匮乏。许多项目管理人员仍沿用传统现浇的思维模式，对装配式建筑的管理逻辑理解不深。一线产业工人也面临转型压力，需要掌握新的吊装、灌浆、校正等专业技能。人才的断层已成为制约行业高质量发展的瓶颈。

2.5 BIM等信息技术应用深度不足

虽然BIM技术被公认为装配式建筑的“最佳拍档”，但在实际应用中，“为了BIM而BIM”的现象普遍存在。许多项目仅将BIM用于三维可视化或碰撞检查，未能将其作为贯穿全生命周期的信息管理平台。设计、生产、

施工各阶段使用的软件系统互不兼容，数据无法有效流转，形成了新的“数字孤岛”。BIM的价值远未得到充分发挥，制约了项目管理效率的进一步提升。

3 应对装配式建筑项目管理难点的综合对策

为破解上述难题，推动装配式建筑项目管理迈向成熟，需采取系统性的对策。

3.1 强化顶层设计，推行一体化项目管理模式

政府层面应加快完善覆盖全产业链的技术标准、计价定额和验收规范，为行业发展提供清晰指引。在项目层面，应大力推广EPC、EPCM（设计-采购-施工管理）等一体化总承包模式，并通过合同明确界定各方权责利。鼓励建设单位早期介入，组建包含设计、生产、施工代表的联合项目团队（Integrated Project Delivery, IPD），从项目伊始就进行协同工作，共同对项目的整体目标负责。这种模式能够从根本上打破传统模式下的条块分割，将设计、生产、施工的利益捆绑在一起，形成合力。例如，在方案设计阶段，构件厂的工艺工程师即可参与评审，确保设计方案的可制造性；施工单位的吊装专家也能提前介入，对构件的吊点设置、临时支撑方案提出建议，从而将潜在的施工冲突消灭在萌芽状态。

3.2 构建高效协同与韧性供应链

要实现高效协同，必须建立一个以BIM模型为核心的统一数字化项目管理平台，确保所有参与方基于同一份“唯一真实数据源”开展工作，从而实现信息的实时共享与高效流转。在此基础上，引入高级计划与排程（APS）系统，结合现场施工进度的滚动计划，动态调整构件生产与配送计划，并建立关键节点的预警机制，以提前应对潜在风险。同时，应着力发展专业化物流服务，培育一批专注于大型构件运输与吊装的专业化物流公司，提供从工厂到“床边”（即安装位置）的一站式服务，从根本上提升物流效率与可靠性^[3]。具体而言，供应链的韧性建设还应包括建立区域性构件共享仓储中心，以应对突发性的构件损坏或生产延误；推行构件编码的统一标准，使不同厂家的同类构件在紧急情况下具备一定的互换性；并通过长期战略合作协议，与核心供应商建立稳定的合作关系，共同分担市场波动带来的风险。

3.3 深化BIM与新兴技术的融合应用

超越BIM的可视化应用，将其深度融入业务流程是未来的关键。这需要推动国产BIM软件的研发，解决软件间数据互通的“卡脖子”问题。在此基础上，积极探索BIM与物联网（IoT）、人工智能（AI）、5G等技术的融合。利用IoT传感器对构件进行全程追踪和状态监控，利用AI算法对施工进度、质量安全风险进行智能预测与预警，

从而将项目管理推向智能化的新高度。例如,在构件生产环节,可在模具中嵌入传感器,实时采集混凝土的温湿度、强度发展数据,并自动上传至云端平台,实现对构件质量的无损、全过程监控。在现场安装阶段,可通过AR(增强现实)眼镜,将BIM模型中的构件信息叠加到工人的真实视野中,直观地指导其进行精准定位和安装,大幅降低对工人经验的依赖。此外,利用AI对历史项目数据进行学习,可以构建更为精准的工期和成本预测模型,为项目决策提供强有力的支持。

3.4 加快多层次人才培养与体系建设

人才的培养需要多方联动。高等教育应引导高校土木工程、工程管理等相关专业,增设装配式建筑方向的课程,强化BIM、智能制造、供应链管理等交叉学科知识。职业教育则需依托职业院校和龙头企业,共建实训基地,大规模开展针对设计师、项目经理、技术工人等不同岗位的技能培训与认证。企业自身也应建立内部培训体系,通过“传帮带”、项目轮岗等方式,加速现有员工的知识更新和能力转型,共同填补人才缺口。具体措施上,可以设立国家级或省级的装配式建筑产业学院,整合产学研资源,开发模块化的培训课程包^[4]。对于现场工人,应重点加强灌浆工、吊装工、测量放线工等关键岗位的职业技能鉴定,并建立与薪酬挂钩的技能等级晋升通道,提升其职业荣誉感和学习积极性。同时,行业协会应定期组织技术交流和观摩活动,促进先进管理经验的传播与共享。

3.5 完善全过程质量监管与追溯体系

建立健全针对装配式建筑特点的质量验收标准和检测方法,是保障工程质量的基石。应利用信息化手段,建立从原材料、生产、运输到安装的全过程质量追溯体系。通过为每个构件赋予二维码或RFID芯片等“数字身份证”,使其完整的“身份信息”和“履历档案”可被随时查询,从而实现质量问题的精准定位与责任追溯,倒逼产业链各环节自觉提升质量管理水平。该追溯体系应覆盖构件的全生命周期,从钢筋、混凝土等原材料的

进场检验报告,到生产过程中的关键工序记录(如钢筋笼绑扎、预埋件安装、混凝土浇筑、蒸汽养护参数),再到出厂检验、运输过程中的环境监测、现场验收及灌浆密实度检测结果,所有数据都应被完整、不可篡改地记录在区块链或类似的可信数据库中。监管部门可以通过移动终端随时调取任一构件的全部信息,极大地提升了监管的效率和威慑力。此外,应大力研发和推广适用于现场的快速无损检测技术,如超声波、X射线或雷达扫描等,用于对套筒灌浆饱满度、叠合板结合面质量等隐蔽工程进行高效、可靠的检验。

4 结语

装配式建筑代表着建筑业未来的发展方向,其项目管理的复杂性与挑战性,是产业转型升级过程中必然经历的阵痛。本文通过系统分析,明确了其集成化、前置化、标准化、信息化的核心管理特点,并深入剖析了多主体协同、供应链脆弱、标准缺失、人才短缺、信息化应用不足等关键难点。针对这些问题,提出的对策涵盖了管理模式创新、技术深度融合、供应链优化、人才培养和监管体系完善等多个维度。未来的装配式建筑项目管理,必然是一个以数据为驱动、以协同为基础、以技术为支撑的智能化、精益化管理体系。唯有通过政府、企业、教育机构等多方合力,持续破解管理难题,才能真正释放装配式建筑在效率、质量、环保等方面的巨大潜力,为我国建筑业的高质量、可持续发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]陈正义.新时期装配式建筑项目管理流程化优化研究[J].中国住宅设施,2025,(07):19-21.
- [2]谢飞.装配式建筑施工过程中的项目管理与质量控制[J].建筑机械,2024,(11):34-40.
- [3]马建云.装配式建筑项目管理方法研究[J].建设监理,2024,(06):35-39.
- [4]兰晶晶,曹鸿昂,高文江.装配式建筑的工程项目管理及发展问题研究[J].散装水泥,2024,(01):133-135.