

装配式建筑工程造价影响因素与精细化管理

于佳欣, 张哲

天津工业化建筑有限公司, 天津 301700

DOI:10.61369/ERA.2026080026

摘 要 : 装配式建筑开展了推动建筑工业化以及绿色低碳转型进程的工作, 工厂预制以及现场装配的模式让工期得以显著缩短, 并且减少了建筑废弃物的产生。然而, 要是把这种建造方式与传统现浇建筑对比的话, 综合造价频繁出现偏高的情况, 开展成本管控工作面临挑战, 全链条造价波动得很剧烈, 这制约了行业的规模化推广。本文立足装配式建筑 "设计前置、工厂生产、异地运输、现场装配" 的造价形成特征, 从决策、设计、构件生产、物流运输、现场施工、从政策、市场等六个方面对工程造价的枢纽要素进行深入且深刻的拆解, 能够清晰地了解各节点成本传导的机理以及造价增量的缘由; 围绕项目实操当中的难点, 把全流程造价管控当作目标来使用, 综合运用 BIM 数字化工具、精益供应链管理以及全过程清单化核算方法, 逐步开展精细的造价管理体系的建立工作, 从开展针对性的标准化设计工作开始, 成本会得以降低, 构件供应链会趋向集中集约, 施工环节会去推行精益化控制工作, 合同计价得以实现完整闭环, 一系列具体策略会逐层推进。开展精细管理工作在装配式项目当中可以削减非必要的支出, 从源头开展造价调控工作促使整体成本下降了大概 8% 至 15%。

关 键 词 : 装配式建筑; 工程造价; 成本影响因素; 精细化管理; BIM 技术; 全生命周期

Factors Affecting the Cost of Prefabricated Construction Projects and Refined Management

Yu Jiaxin, Zhang Zhe

Tianjin Industrial Construction Co., Ltd., Tianjin 301700

Abstract : Prefabricated buildings have carried out work to promote the industrialization of construction and the process of green and low-carbon transformation. The mode of factory prefabrication and on-site assembly has significantly shortened the construction period and reduced the generation of construction waste. However, if this construction method is compared with traditional cast-in-place buildings, the comprehensive cost often appears to be high, and cost control work faces challenges. The cost fluctuation throughout the entire chain is very severe, which restricts the large-scale promotion of the industry. This article focuses on the cost formation characteristics of prefabricated buildings, including "pre design, factory production, off-site transportation, and on-site assembly". It deeply and profoundly breaks down the key elements of engineering cost from six aspects: decision-making, design, component production, logistics transportation, on-site construction, policy, and market. It can clearly understand the mechanism of cost transmission at each node and the reasons for cost increment; Focusing on the difficulties in project implementation, the goal is to use full process cost control. BIM digital tools, lean supply chain management, and full process inventory accounting methods are comprehensively utilized to gradually establish a refined cost management system. Starting from targeted standardized design work, costs will be reduced, component supply chains will tend to be centralized and intensive, lean control work will be implemented in the construction process, contract pricing will achieve a complete closed loop, and a series of specific strategies will be promoted layer by layer. Implementing refined management in prefabricated projects can reduce non essential expenses, and implementing cost control measures from the source has led to an overall cost reduction of approximately 8% to 15%.

Keywords : prefabricated building; engineering cost; cost influencing factors; refined management; BIM technology; whole life cycle

引言

在双碳政策以及建筑工业化潮流的推动之下，我国各地加快开展装配式建筑强制性实施规定的出台工作，会优先在保障性住房以及公共建筑当中对这种新型建造方法进行推广，装配式建筑也就是把传统现浇施工的大部分工序移到工厂去进行预制，环保、效率以及品质方面都会有所提升。不过鉴于国内数据显示，普通混凝土住宅选用装配式，整体成本跟现场浇筑相比，还是会高出大概一成到两成，成本过高是这个产业要全面铺开所面临的核心障碍方面。在造价构造当中，装配式工程呈现出具备工厂制造所占比重较大、开展运输以及吊装环节的单独核算、深化设计方面的支出有所增加、以及接缝灌浆和连接组件所潜藏的成本较高等多项特性，建设成本的波动会贯穿从方案构思到最终收款这当中的每个阶段，以往所采用的概算控制方式没办法应对跨部门协作以及复杂工况，也就是工程划分存在失当、标准化元素不足的问题运输调度失序、现场装配返工等问题，均会造成造价超概算、结算争议频发。

一、装配式建筑工程造价构成特征

装配式建筑工程是利用工厂化、标准化、规模化的方式预制装配式构件，在预制工厂预制好钢筋混凝土梁柱、墙板、顶板等支撑框架，在施工现场通过拼装和连接处的少量浇筑以形成完整的建筑物。^[1]

1. 深化设计费（5% ~ 8%）：预制构件开展规划设计工作，构件标准化通过统一规格参数减少模具种类与数量，显著降低生产环节的固定成本。^[2] 它的费用要远远超过传统建筑。它不但需要开展综合结构设计工作，同时还涉及组件分段、模具调整、节点细化以及数字模拟等专门方面。这些工作会让各专业进行更紧密地协作，进而延长了项目设计的时间，推高设计成本。

2. 预制构件费（50% ~ 60%）：首要开销集中在物料，也就是钢铁以及水泥，还有相关组件的摊销费用，模具和设备衰退所带来的支出，以及人力资源方面和制品维护检查的成本；模具成本当作一个关键变量，异形非标准构件开展模具复用的次数通常不到三次，单个构件的模具成本和标准化构件相比，上升幅度会超过百分之三十。

3. 构件运输费（5% ~ 9%）：鉴于构件体积、通行里程以及特殊车辆限制，要是物流活动跨越五十公里，那就会引起单位运费极大程度地攀升；叠合以及大型墙板得启用封闭型大件车辆，短途以及二次转运会使得额外运费有所上涨。

4. 现场装配费（18% ~ 24%）：涵盖大型吊装机械的租赁以及专业装配人力、套筒灌浆以及连接件采购方面的开销，装配式技工匮乏致使人工单价得以提高，比传统现浇作业超出大概15%，还有临时支护鉴于防水节点等措施所引致的成本有了显著攀升。

二、装配式建筑工程造价多维度影响因素分析

（一）项目决策阶段影响因素

源头变量所涉及的三类造价指标，分别是对装配率界定值的确定、对预置构件开展筛选工作以及对工厂进行选址，政策规定的强制装配率脱离了项目实际情况，开发商盲目地把全预制外墙当作选择，使得采购成本有所攀升；预制厂规划没有进行统筹，

工程距离大型构件产业园区较远，于是把依赖转向零星加工点或者跨区域采购，这样一来，远程运载成本会随之增加；

（二）方案与深化设计阶段影响因素

项目在设计阶段就会对预制装配造价管控的效果产生影响，构件的设计开展之后会决定造价增量的高低。不常见的构件形式，像项目中存在的非标准飘窗样式以及弧形墙板等，会让构件规格变得繁多，模具在应对大批量需求的时候，开展复用工作会受到限制，构件标准化程度不足四成，模具成本的摊提会显著提高；组件分割不够合理，过度地对楼板、墙体等大型单元开展切割工作，产生了过多的小型零部件，这样会促使人工费用得以增长，并且导致运输以及起吊环节的损失加重；

（三）预制构件工厂生产阶段影响因素

中小型规模的预制构件企业，它的设备开动率通常连一半都达不到；投入生产的厂房租赁费用、机器设备磨损成本等硬性开支，只能由产出的每一件产品来承担，抬高出厂报价；原料价格拥有循环起伏的特性，钢材以及水泥的年际价格变动范围能够达到一成至一成五。那些没有预先订立远期集中采购合约的企业，很难规避价格攀升所带来的潜在威胁；

三、装配式建筑工程造价全周期精细化管理实施路径

（一）决策策划精细化：前置造价测算，科学确定装配指标

在规划设计的前期，成本顾问开展介入工作，鉴于项目类型来开展预制装配比例的筛选工作，寻求经济以及合规方面的均衡。以成果当作导向，去处理指标虚高现象的规避工作，把部件组合选择得与地方要求相契合，提高项目价值；对选址范围当中的两到三家拥有规模化生产能力的预制构件厂开展考察工作，把出厂价格以及运输费用这些综合成本进行比较，并且把运输距离控制在三十公里以内的工厂当作首选，压缩物流溢价；借助邻近地区同类项目价格数据，来开展各模块投资估值的计算工作，把设计优化、起重以及注浆等项目增支进行细化，从根本方面防止概算内容出现遗漏。

（二）设计阶段精细化：标准化 + BIM 正向设计，从源头控本

设计阶段是决定装配式建筑成本的核心关键环节，它的影响

贯穿项目整个全生命周期，首先设计方案的合理性直接关联着构件生产效率与材料利用率。^[3]推行模数化、标准化设计，统一墙板、叠合板、楼梯等主力构件尺寸，构件规格压缩 60% 以上，标准化率 $\geq 70\%$ ，提升模具复用率，模具成本可以实现削减，削减幅度大约为三成；开展严密管控的工作，对异形以及非标准构件的应用进行限制。要是碰到特殊造型的需求，那么适宜优先把整体现浇技术当作替代途径来选用；项目专门设置的参数化 BIM 构件库，会把建筑、结构以及机电工程汇集到统一的模型平台来开展协同建模工作。这个库当中内置了构件的材质、单价以及生产工艺等造价信息，从而实现了全专业的 BIM 正向协同设计，在图纸阶段去处理管线预埋冲突的问题，设计变更就可以得以实现规避，这样投产变更后更率降低达到了 85%；

（三）构件生产与运输精细化：供应链集采 + 智能调度降本

1. 生产端精细化管控

装配式建筑的特殊性在于其“生产 - 运输 - 装配”的工业化流程，这要求造价管理必须建立全生命周期成本管控体系。^[4]年度集采框架协议由总包和预制厂来进行订立，关键建材价格得以实现锚定，原材料价格上涨的风险就由此得到消解；督促构件厂优化厂区动线，缩短厂内转运距离，提升产能利用率；通过物联网（IoT）技术，实时采集设备运行数据，结合 BIM 模型预测维护需求，降低突发性维修成本。^[5]开展构件质量的分级管控工作，质检记录得逐项进行登记。推行在出厂之前的全面筛查措施，几何规格以及外部形态存在瑕疵的产品禁止流入后续环节，这样有效降低了因工程返工所带来的额外开销；生产成本需要逐个批次去进行计算。产成品是由单件费用所构成的，人工花费以及能源消耗开展了动态的管控工作。

2. 运输精细化调度

物流算法开展运输路径的调优工作，构件的合并运输会把车辆负载尽量往最大化方向去实现；事先对道路条件进行实地探查，闲置运力得以削减；鉴于工地每周所开展的施工排产方案，来执行“需求供货、马上安装”，从而削减构件在场地长时间堆放方面所产生的费用开支；合同当中明确了运输过程当中物品的损毁责任的归属，要是在途中因为碰撞而产生了损坏，那就会由承运方负责去承担重新生产所需要产生的费用，这样就可以把项目潜在的额外支出转移出去。

（四）现场施工精细化：精益装配 + 动态成本纠偏

构件身份数据从工厂出厂一直到吊装就位这个过程当中，需要开展三层核实台账的建立工作。破损品在验收现场就会被拒收，并且能够触发索赔程序。这个流程囊括了编号确认以及外观尺寸核查方面的环节；BIM4D 技术把进度与成本模拟进行融合，对塔吊的选型流程以及吊装安排开展了重新梳理工作，让现场人力以及大型器械的调度得以实现精准协同，有效避免了设备停转现象的出现；建筑信息模型（BIM）技术为绿色建筑工程造价管理提供了全新的技术手段，其三维可视化、信息集成化、协同工

作等特性能够有效提升造价管理的精度与效率。^[6]对于套筒灌浆、节点连接这些关键工序，开展了专项技术交底工作，来削减返工现象；

月度核验当中，会把目标成本和实际消耗进行比对；针对超支环节，逐个去追溯超支的缘由，马上开展施工步骤的优化工作；现场签证审批流程进入了电子化的新阶段，能够杜绝补签以及虚签现象的出现。

（五）竣工结算精细化：清单闭环计价，减少结算争议

借助建筑信息模型当中的工程量信息，开展构件采购、现场装配以及实际耗损的统计工作就可以完成。这样合理耗损和非合理耗损便区分开来，责任方需要对超出合同约定的损耗承担相应款项；鉴于合同约定，开展深化变更、加价非标准构件以及二次倒运所产生的款项，都要配备相应的测算文件以及影像材料，来实现完备证据支持体系的构建；把楼栋以及构件数据分别开展汇总工作，让结算这个流程能够具备追溯的可能，结算纠纷的发生概率得以切实地降低。标准化设计使模具种类减少，模具复用次数提升。区域差异明显，东部地区因产业链成熟，模具成本降幅高，而西部因运输半径限制，降幅低。^[7]

四、现存管理短板与配套优化建议

（一）当前精细化落地现存短板

行业面临着装配式专业人员匮乏的问题，许多成本核算者还依旧固守着现浇计价逻辑，很难掌握构件预制以及现场安装等新兴工序的定价标准；装配率的提升会提高单方造价，其原因在于更高的装配精度要求致使成本增加^[8]部分中小型房地产企业开展了缩减前期设计环节支出的工作，并且对于 BIM 技术应用成本投入的意愿比较低，这样就使得标准化设计方案的实施面临了显著的障碍；目前，偏远地区所具备的预制工厂普遍不足，这就使得装配式建筑材料在进行远程采购时所产生的费用一直居高不下。其优势主要体现于快速算量，实时修改以及模型导入，以及模型对比可视化展示等诸多角度。^[9]

（二）配套优化建议

行业层面：造价主管部门完善装配式专用计价定额，细化预制构件、套筒灌浆、大型吊装等子目计价规则；企业以及高校携手，开展装配式建筑造价以及施工方面专业人才的定向培育工作。

企业层面：标准化构件图集被房企以及总包选用进行应用，还开展了内部造价库的建立工作，抱团项目集体来推进构件采购规模化，凭借此来增强议价能力。要严格按照国家及地方有关规范、标准的编制和审批程序，保证其科学性、合理性和可操作性。在编制过程中，需要企业组织有关专家及技术人员对其进行深入的研究与探讨，制订出具体的施工工艺及技术参数，并经多次审核、修改，形成规范的技术文件。^[10]

政策层面：政府部门开展了装配产业园区辅助措施的完善工作，对预制构件工厂的区域性位置安排进行了指导，来实现装配式建筑补贴发放程序的优化，使承建单位的资金投入费用有所降低。

五、结束语

装配式建筑造价受全链条多因素耦合影响，设计非标化、生产粗放、运输无序、现场管控缺位是造价居高不下的核心诱因，造价方面的难题需要有新的思路，只有开展决策前置的成本测算

工作并且推行设计标准化，才能够把造价难题给化解掉。装配式建造有着独特的逻辑，传统的管控方式就显得滞后了在施工现场当中，把精益落地策略当作方法来使用，数字化平台拥有赋能的功能，供应链开展集约化管控工作，这三个要素同时运作，能够对造价增量进行系统性的压缩工作带来助益。精细化的造价管理体系，鉴于 BIM 以及物联网等数字化技术不断地迭代，并且装配式产业链发展趋向成熟，会得到持续的完善，进而使得装配式和现浇建筑之间的造价差异逐渐缩小，助力我国装配式建筑从政策强制落地转向市场化自主选用，推动建筑工业化高质量发展。

参考文献

[1] 刘文龙. 装配式建筑工程如何影响工程造价问题的研究 [J]. 中华建设, 2026, (3): 49-51.

[2] 李娜. 装配式建筑构件标准化对工程造价的影响及优化 [J]. 大众标准化, 2026, (6): 108-110.

[3] 朱伟红. 装配式建筑工程造价预算与成本控制策略探析 [C]// 广西网络安全和信息化联合会. 2025年第六届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会议论文集. [出版者不详], 2025: 346-347. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.034780.

[4] 梁华安. 装配式建筑工程造价管理 [J]. 中国住宅设施, 2025, (5): 182-184.

[5] 严春. 基于 BIM 的装配式建筑工程造价精细化管理路径研究 [J]. 建筑, 2025, (8): 98-100.

[6] 丁永新. 绿色建筑工程造价影响因素及优化对策——以江苏省常州市某二星级绿色建筑工程为例 [J]. 中华民居, 2026, 19(3): 14-16.

[7] 邹映华. 装配式建筑金属构件标准化生产对工程造价的影响分析 [J]. 中华建设, 2025, (12): 32-34.

[8] 蔡国恒. 装配率对装配式建筑工程造价的影响分析 [J]. 江西建材, 2025, (12): 376-378.

[9] 李玉宏. 装配式建筑应用 BIM 技术对工程造价的影响 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (3): 96-98. DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.03.029.

[10] 王变. 装配式建筑造价成本构成差异及精细化管理模式创新研究 [C]// 重庆市大数据和人工智能产业协会, 重庆建筑编辑部, 重庆市建筑协会. 智慧建筑与智能经济建设学术研讨会论文集 (二). [出版者不详], 2025: 1069-1072. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.026742.