

高质量发展理念下装配式内装成本链构成及精细化管理策略研究

潘贤林¹ 徐理^{2*} 范冬娇² 曾启玲¹ 马彩薇² 曾雯琳²

1. 中鼎国际工程有限责任公司 江西南昌 330000

2. 新余学院 江西新余 338004

摘 要: 为提升装配式内装的管理效率和成本效益, 本文基于高质量发展理念, 提出装配式内装成本链概念, 并将装配式内装的成本链分解为外部纵向链(涵盖上游材料供应、部品生产至下游施工安装、运维服务的全过程协作成本)与内部横向链(涉及企业内部设计、采购、生产、装配、管理等环节的协同成本)。在此基础上, 应用精细化管理理念, 从信息化、标准化、过程化角度提出加建设企业装配式内装成本链的优化方向, 以期提升装配式内装成本管理提供理论参考与实践路径。

关键词: 装配式内装; 成本链; 精细化管理; 成本管理

引言

建筑业是我国国民经济的支柱产业, “十三五”期间, 建筑业的支柱产业作用不断增强, 在国家发展中发挥了重要作用。大力发展装配式建筑, 是推进住房和城乡建设领域改革、建筑业转型升级和绿色低碳发展的重要途径, 对降低建筑资源消耗浪费率, 助力实现碳中和目标具有重要影响。近年来, 工业化住宅因为模数简单、形式单一, 成为了装配式建筑的主力军。在住宅工业化的背景下, 发展装配式装修是传统建筑装饰行业顺应“工业 4.0”时代潮流, 响应“中国制造 2025”行动纲领的必要升级, 也是“双碳”目标指引下建筑业低碳转型的一大重要突破。

本文根据《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T51231—2016), 将装配式内装定义为是一种采用干式工法, 将在工厂生产的内装部品部件进行现场组合安装的装修方式。基于“精益求精”和“个性化”的理念, 在设计和采购阶段, 它强调了各个装修子系统零部件的集中生产和统一管理, 通过装配工艺, 可大量减少湿作业和建筑装修垃圾, 降低对周边环境的破坏和污染, 有助于实现绿色环保的目标和适应新时代对建筑环境的要求。然而, 受施工技术、建造成本经济、建筑规模等方面因素的限制, 我国装配式内装行业目前仍处于摸索发展阶段, 目前装配式内装普遍存在一种“疾行而未惜物, 速进却未惜财”的局面, 建造成本费用高是阻碍装配式发展的首要因素。所以解决装配式内装高成本

问题, 对加快我国装配式内装的发展和提升住房品质(含既有建筑和新建建筑)具有重要意义。

1 装配式内装成本研究现状

关于装配式内装成本管理的问题, 国内外学者开展了一定研究, 主要围绕在发展经验比较与标准化体系构建、成本影响因素识别与控制策略和技术创新与管理模式融合等方面。第一, 在发展经验比较与标准化体系构建研究方面, 国外研究聚焦标准化、模数化及产业链整合对成本控制的优化作用。美国通过模块化技术实现构件通用性, 仅需更换局部模块即可满足多样化需求, 显著降低生产成本; 日本依托 PC 构件生产联盟(如骊住集团)整合设计、生产与施工环节, 形成“设计—制造—施工”一体化模式, 减少中间环节成本; 欧洲则通过《瑞典工业标准(SIS)》等模数协调体系提升构件通用性, 使新建住宅中通用部件占比达 80%, 节能率超 50%。相较之下, 国内研究指出我国装配式内装面临标准体系缺失、产业链割裂等瓶颈: 预制构件非标准化生产导致模具摊销成本高(占增量成本 21%), 且设计、生产、施工企业多为独立法人, 协同效率低下, 使得装配式建筑成本较传统现浇高出 10%—30%。因此, 有学者呼吁建立类似日本 BL 部品认证制度的国家标准, 推动户型模数化和构件通用化, 以压缩设计与生产成本。

第二, 在成本影响因素识别与控制策略研究方面, 基于全生命周期视角, 有学者将成本影响因素归纳为五大类:

人工（熟练工短缺、技术水平低）、材料（非标准化构件、运输损耗）、机械（吊装设备协同性差）、管理（EPC 模式应用不成熟）及环境（政策支持不足）。部分学者研究表明，预制构件非标准化生产（出现频率 21%）、施工技术不成熟（18%）及熟练工短缺（17%）为关键因素。第三，在技术创新与管理模式融合研究方面，技术创新层面，BIM 与物联网成为成本精细化管理核心工具。BIM 技术在设计中实现多专业协同（如管线综合），减少现场冲突；在生产中驱动参数化建模，提升模具复用率；在施工中结合赢得值法动态监控成本偏差，使预算控制精度提升 90%。管理模式上，EPC 工程总承包与 IPD（一体化项目实施）模式被广泛验证：如上海城建集团通过 BIM+ERP 系统贯通全链条数据，使构件加工精度达 $\pm 0.5\text{mm}$ ，施工效率提升 40%。

综上，大多数学者关于装配式内装成本管理研究呈现“标准体系构建→因素策略细化→技术管理协同”的演进脉络，一定程度上促进了装配式内装的发展。但现实生活中，鲜有建设单位在设计阶段和精装修阶段主动考虑采用装配式内装，导致装配式内装市场占比率和推广率较低。在高质量发展理念下，好房子住宅的品质迫切需要进一步提升改善，要想实现“装配式内装占装修比例达到 30%”的目标，需进行有效的政府调控和市场化引导，使建设单位将装配

式建内装在设计阶段考虑到后期施工阶段中去。但由于目前装配式内装产业链不完善，导致建设单位在精装修阶段因整合资源产生较高的使用成本。此外，传统的成本管理和建造施工方式难以让建设单位适应复杂多变的市场环境，使得众多建设单位对装配式内装技术接纳和使用意愿不强。因此，立足于高质量发展理念，探究建设单位如何通过精细化管理手段实现装配式内装全过程成本降本增效意义深远。

2 装配式内装成本形成的过程

装配式内装系统需要经过前期的精细化设计和后期的标准化部件安装，传统装修是分散的不间断的施工作业，而装配式内装则是以模块化为单位，以“墙面、吊顶、地面、天棚、卫生间、厨房”等为核心，组合成一套完整的体系化装修系统，包括集成厨房系统、集成卫浴系统、集成吊顶系统、集成墙面系统、集成地面系统等。这些系统的部品部件由工厂提前生产加工，送至项目现场由工人直接进行组装，所需的安装材料、机械器具、作业人员数量等大不相同，相应的施工工序、建造成本、工期也有所区别。由此可见，装配式内装的成本来源及构成与传统装修方式既有区别又有联系，本文经整理发现，区别主要体现在施工工艺工法、构件生产、运输及现场安装阶段，具体如表 1 所示。

表 1 传统建筑与装配式内装成本比较

对比	传统装修	装配式内装	较传统建筑成本差异
工艺工法	1. 涉及水电工、木工、泥瓦工、石匠等十余工种； 2. 涉及主体拆改、水电改造等十余道工序； 3. 工序复杂，人员种类需求大，责任难追溯。	1. 工种需求少，仅需木工； 2. 工序简单，施工现场仅需完成拼接即可； 3. 流程明确，人员种类需求小，无施工间歇。	材料成本、制造费用
工作界面	传统装修一般在建筑设计后施工设计（内装）到二次结构完工后介入。	装配式内装是一体化设计，从建筑设计阶段开始介入。并系统化解决土建、安装与装饰衔接问题，尽可能减少装修过程对主体结构的破坏。	深化设计，费用更高
材料制作	传统装修材料种类繁多，选购劳神费力，一般无特殊运输成本，在现场二次加工。	预制化构件从工厂运输到施工工地，需考虑运输成本	预制构件生产成本、物流成本
施工运维	现场浇筑，二次结构施工完毕移交表面平整度、垂直度受手艺影响，难以保证，大量湿作业易出现裂缝、渗水等，墙面工序繁多、易空鼓脱落，受气候影响等。	主体机构施工完毕移交，无需做二次结构装配模块集成墙体灵活性强，无湿作业，精度高，现场整洁干净，施工时间缩短。	吊装费用、装卸人工成本

3 装配式内装的成本链剖析

3.1 装配式内装成本链的概念

本文引入链式管理模式来分析装配式内装成本，链式管理以系统整合思想为核心导向，通过将流程中的各个节点构建为一个有机整体，并强化其间的协同联动与动态调整，旨在实现整体目标的最优化。这种管理模式强调对价值链上各环节的统筹协调，超越了传统的分散式管理，更注重环节间的逻辑关联与相关作用。因此，本文基于高质量发展理念下将装配式内装成本链是指在装配式内装过程中，从设计、

生产、运输到装配各个环节所涉及的所有成本构成的链条。这些成本包括但不限于设计费用、原材料成本、生产设备投资、劳动力成本、运输费用、装配技术成本等。结合成本管理和价值链理论，装配式内装成本链具体可分为纵向成本链（外部协同价值链）和横向成本链（内部流程价值链）。

（1）纵向成本链，作为装配式内装项目的核心成本传导机制，其本质上是基于工业化建造全生命周期形成的产业协同网络，是根据装配式内装开发阶段顺序，形成的串联上、下游企业的外部纵向成本链；

(2) 横向成本链, 也称行业价值链, 是指为保证项目顺利推进, 由建设单位内部根据工作流程使装配式内装的主要活动和辅助活动相结合形成的内部横向成本链。

3.2 装配式内装成本链分解

装配式内装成本链管理模型由外部协同成本链和内部流程价值链构成(图1):

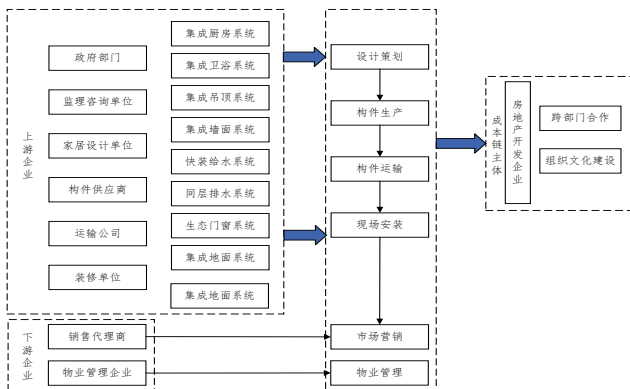


图1 装配式内装成本链模型

(1) 外部协同成本链: 该链条以“设计-生产-运输-装配-运维”为轴线, 系统整合了建材供应商(如ALC墙板厂商)、部品制造商(整体卫浴企业)、物流服务商(专业构件运输车队)、施工总包方(装配式装修EPC单位)等上下游市场主体。

(2) 内部流程价值链: 该链条由建设单位职能部门主导的核心业务及非职能部门的辅助业务组成。它通过IPD(集成项目交付)模式, 将传统条块分割的部门职能重构为: ①核心价值活动(设计标准化部品库、BIM协同深化、模块化施工组织); ②支持性活动(装配式装修技术研发、产业工人培训、信息化管理平台建设)。

4 装配式内装成本链的优化方向

区别于传统装修的离散化作业模式, 装配式内装通过“生产-物流-装配”的集成化运作形成动态耦合系统。装配式内装由于其成本传导呈现非线性特征, 单个部品的设计变更可能引发供应链多环节成本波动, 因此建造过程中要求各子系统(如隔墙体系、管线分离体系)实现参数化匹配。实践表明, 传统分段式成本管理难以应对这种系统耦合性, 亟需建立基于精细化管理的装配式内装成本链式管理模型。

装配式内装的精细化管理本质上是通过数字化工具与标准化体系的深度融合, 重构传统装修的价值创造模式。现有研究表明, 该管理模式依托BIM技术构建的全过程数据链,

能够有效打通设计、生产、施工等环节的信息壁垒, 形成动态优化的闭环管理系统。这种管理模式不仅显著提升了部品部件的安装精度和施工效率, 更重要的是通过大数据分析优化了材料采购与库存策略, 使整体项目成本大幅度降低。从装修产业演进视角看, 精细化管理的实施正在推动装配式内装从传统的劳动密集型作业向数字化、智能化的现代建造方式转型, 这一转变对于实现建筑行业“双碳”目标具有重要的实践价值。基于此, 本文提出装配式内装成本链优化的核心方向可归纳为信息化、标准化和过程化三大路径, 并结合图2进行具体分析:

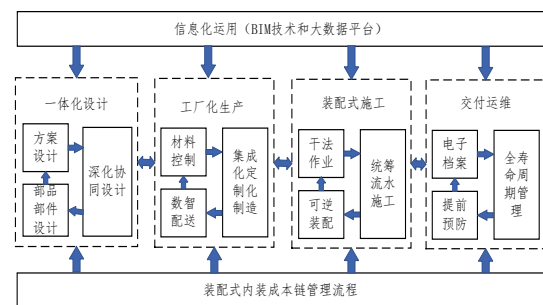


图2 装配式建筑成本链管理流程

(1) 信息化

装配式内装不只是部品制造的工业化, 还包括以部品信息化为支撑。甲方企业的设计部可通过信息化手段做好材料成本控制, 借助BIM技术建立施工信息化平台, 进行部品部件的信息整理和数据采集, 有利于装配式内装上下游企业。在“两化”融合的基础上, 全部部品部件基于信息编码, 锁定制定位置、匹配参数信息。只有建立起部品的信息化, 才能实现大规模的部品生产与网络协同制造, 确保柔性生产与准时化供应。例如成本数据、工期数据、质量数据等, 以找出潜在的优化点和改进方向。甲方可以借助数据分析工具和技术, 进行成本效益分析、风险评估等, 以优化装配式装修的成本链。

(2) 标准化

随着国家政策对装配式建筑的大力扶持, 装配式内装的标准化进程正面临重要发展机遇。行业实践表明, 建立完善的标准化体系需要产业链各环节的协同推进。上游企业应重点开展集成化建筑部品的标准研发工作, 通过编制标准图集等方式, 推动整体卫浴、集成厨房等核心部品的标准化生产。同时, 具备技术实力的建设单位可依托BIM等数字化工具, 在构件设计阶段实施标准化优化, 建立可复用的标准

化部品库。这种由点及面的标准化发展路径,不仅能够提升部品部件的通用性和互换性,更能为整个行业提供可参考的设计规范和技术标准。

(3) 过程化

建设单位在实施装配式内装项目成本管理时,亟需构建多层次的目标分解体系。通过将项目总成本目标逐级分解至各部门及具体责任人,形成完整的责任成本网络。从产业链协同角度,建设单位应在项目前期就建立清晰的供应链协作框架,通过识别关键成本控制节点(如设计变更、部品采购等),制定针对性的管控策略。此外,过程化管理可与信息化手段相结合,通过 BIM 平台实现成本数据的实时采集与分析,为管理决策提供数据支撑。

5 结语

随着建筑产业现代化进程的加快,装配式内装作为新型建造方式的重要组成部分,其成本管理问题日益凸显。从产业链视角来看,装配式内装涉及设计、生产、施工等多个环节的协同配合,传统的成本控制方法已难以满足项目管理的实际需求。本文通过构建基于价值链理论的成本管理体系,可以实现对各环节成本的有效监控和优化。同时,本文将信息化、标准化、过程化作为未来装配式内装成本链精细化管理的优化方向,可进一步实现成本链管理的良性循环,为加快推动装修行业绿色低碳发展和为后续项目积累宝贵的经验。

参考文献:

- [1] 李倩,夏丹丹,赵妍.装配式装修成本管理措施探究[J].工程造价管理,2023,(05):56-60.
- [2] 朱攀,刘亚雷,左欢等.基于 BIM 的装配式住宅建筑装修一体化设计研究[J].中国建筑装饰装修,2023,(18):78-80.
- [3] 薛新广,张仕玉.基于装配式装修的既有住宅内装改造产品化设计思维研究[J].城市建筑空间,2023,30(09):2-4.
- [4] 金在纯,刘长春.基于 BIM 的住宅装配式内装参数化建模研究[J].城市建筑,2023,20(12):189-192+201.
- [5] 邓广,陈玉昆,梁祗豪.基于装配式内装体系的住宅弹性设计策略研究[J].建筑科学,2023,39(04):274-278.
- [6] 徐健忠.装配式建筑方案比选及成本分析应用研究——以某房地产开发项目实例分析[J].价值工

程,2023,42(04):1-4.

- [7] 程晓峰,刘喆.基于 PEST-AHP 的我国装配式内装修建筑推广影响因素分析[J].工程研究——跨学科视野中的工程,2022,14(03):201-207.
 - [8] 曲胜,冯晓燕,陈俊尧等.装配式装修和传统装修成本与效益的对比分析[J].中国建筑装饰装修,2022,(19):148-151.
 - [9] 薛岩,席梦珂.基于物元可拓的装配式装修成本影响因素研究[J].现代商贸工业,2022,43(11):94-96.
 - [10] 赵艳丽,张春生,刘一帆.装配式建筑成本链构成及优化方向研究——基于房地产企业视角[J].建筑经济,2020,41(11):57-62.
 - [11] 王沁,李虔乐,季雨萱.基于价值工程理论的装配式装修成本控制初探——以墙面系统为例[J].科技创新导报,2019,16(14):32-33.
 - [12] 张子奇.基于 BIM 的装配式住宅建筑装修一体化设计研究[D].山东建筑大学,2019.
 - [13] 方静.基于工业化背景下的住宅设计与装修一体化研究[D].深圳大学,2018.
 - [14] 田佳.精装修住宅项目成本管理影响因素研究[D].重庆大学,2018.
 - [15] 赵勤贤.当代装配式装修带动住宅全装修的 SWOT 分析[J].住宅与房地产,2017,(30):127+129.
- 作者简介:**潘贤林(1978—),男,汉族,硕士,主要从事项目管理、建筑经济方面研究。
- 通讯作者:**徐理(1977—),男,汉族,在读博士研究生,主要从事项目管理、装配式装修方面研究。
- 基金项目:**江西省重点研发计划项目“面向装配式住宅品质提升的标准化与集成化关键技术研究”(20224BG72002)、2024 年度江西省住建领域科技项目“装配式装修关键技术与经济效用实证研究”(20241RKJZ304)、2024 年江西省住建领域科技项目“高品质住宅评价体系构建与实施策略研究”(20241RKFD306)、江西省教育厅科学技术研究项目“基于 CAS 的既有建筑节能改造市场运行机制研究”(GJJ2202229);横向课题“建筑装配式装修技术体系研究与示范”;横向课题“装配式钢结构建筑技术创新研究”。