

装配式建筑与传统现浇建筑的工程造价差异对比及成本优化策略

路静

132223*****1424

摘要: 随着建筑行业向工业化、绿色化转型,装配式建筑凭借其高效、环保等优势逐步成为行业发展的重要方向。然而,工程造价差异始终是影响装配式建筑推广的关键因素之一。本文以装配式建筑与传统现浇建筑为研究对象,从造价构成的核心维度出发,系统对比两者在前期准备、施工建造及运营维护阶段的造价差异,深入剖析差异形成的内在机理,并结合行业实践提出针对性的成本优化策略,旨在为建筑项目的造价管控提供理论参考,推动装配式建筑在经济可行性层面的进一步发展。

关键词: 工程造价差异;全生命周期;阶段差异特征

DOI: 10.64216/3080-1508.25.10.077

引言

建筑行业作为国民经济的支柱产业,其发展模式的转型对行业可持续发展具有重要意义。传统现浇建筑长期以来凭借技术成熟、前期投入低等特点占据市场主导地位,但在施工效率、资源消耗及环境影响等方面存在明显短板。装配式建筑通过构件工厂预制、现场装配的方式,有效弥补了传统现浇建筑的不足,符合国家“碳达峰、碳中和”目标及新型建筑工业化发展要求。然而,在实际项目应用中,装配式建筑的工程造价问题仍未得到有效解决,部分项目因造价过高导致开发商积极性不足。因此,系统梳理装配式建筑与传统现浇建筑的工程造价差异,探寻科学合理的成本优化路径,不仅是提升装配式建筑市场竞争力的关键,也是推动建筑行业高质量发展的必然要求。

1 装配式建筑与传统现浇建筑的造价构成分析

工程造价的构成是对比两者差异的基础,无论是装配式建筑还是传统现浇建筑,其造价均涵盖从项目策划到运营维护全生命周期的各项费用,但在具体费用的分配比例与形成逻辑上存在显著差异。从全生命周期视角来看,建筑工程造价主要包括前期准备阶段费用、施工建造阶段费用及运营维护阶段费用三大核心板块。

前期准备阶段费用主要涉及项目设计、构件生产(或材料采购)、场地准备等环节的支出。对于传统现浇建筑而言,前期准备阶段的设计工作以现场施工需求为核心,设计周期相对较短,且无需专门的构件生产环节,因此前期准备阶段的费用主要集中在设计费、原材

料采购费及场地平整费等方面。

施工建造阶段费用是建筑工程造价的核心组成部分,主要包括人工费、机械使用费、材料费及现场管理费等。传统现浇建筑的施工建造阶段依赖大量现场作业,如模板搭设、钢筋绑扎、混凝土浇筑等,不仅需要较多的人工投入,且施工机械的使用效率较低,同时受天气、场地等外部因素影响较大,容易产生工期延误导致的额外费用。

运营维护阶段费用则涵盖建筑使用过程中的维修、保养、能耗等方面的支出。传统现浇建筑由于施工工艺的局限性,容易出现裂缝、渗漏等质量问题,后期维修频率较高,且其墙体、屋面等结构的保温隔热性能相对较差,导致建筑使用过程中的能耗较高,运营维护阶段的费用相对较高。

相较于传统现浇建筑,装配式建筑的造价构成在各阶段均呈现出明显的特殊性。在前期准备阶段,装配式建筑需要进行构件拆分设计、预制构件生产及运输等环节,设计周期相对较长,且预制构件的生产需要专门的生产线与模具,因此前期准备阶段的费用不仅包括设计费、原材料采购费,还涉及预制构件生产费、模具费及运输费等,费用构成更为复杂。

在施工建造阶段,装配式建筑主要依赖预制构件的现场装配作业,如构件吊装、拼接等,现场人工需求大幅减少,施工机械的使用以起重机、运输车等为主,使用效率较高,且受外部因素影响较小,工期相对可控,因此施工建造阶段的人工费、现场管理费可能有所降低,

但机械使用费、预制构件安装费等成为重要的费用组成部分。

在运营维护阶段，装配式建筑的预制构件在工厂生产过程中质量控制更为严格，构件的精度与耐久性较高，后期出现质量问题的概率较低，维修频率减少，同时装配式建筑在设计过程中更易融入节能技术，如新型保温材料的应用、构件拼接处的密封处理等，建筑使用过程中的能耗较低，因此运营维护阶段的费用相对较低。

2 装配式建筑与传统现浇建筑的工程造价差异对比

从全生命周期视角分析，装配式建筑与传统现浇建筑的工程造价差异，集中体现在前期准备、施工建造、运营维护三个核心阶段，各阶段差异的表现形式与形成原因不同，共同决定两者总造价水平。

2.1 前期准备阶段的造价差异

此阶段差异源于设计模式与构件生产方式的本质不同。传统现浇建筑采用“整体设计+现场适配”模式，设计围绕现场施工流程展开，无需专门拆分与标准化设计，设计周期短、成本低；原材料以砂石、水泥等散装材料为主，采购渠道广、价格透明，且无需专用运输与存储设备，采购及存储费用较低。

装配式建筑则采用“拆分设计+工厂预制”模式，设计不仅要完成整体结构设计，还需开展预制构件拆分、节点连接及生产工艺设计，内容更复杂、对设计人员专业要求更高，设计费用显著增加。同时，预制构件生产需投入专用生产线、模具及设备，模具成本高，特殊构件还需定制化模具，进一步推高前期生产投入；预制构件运输需专用车辆，且需采取防护措施避免损坏，运输及存储费用也高于传统现浇建筑的原材料相关费用。因此，前期准备阶段装配式建筑造价通常更高。

2.2 施工建造阶段的造价差异

该阶段是两者造价差异的核心，主要体现在人工、机械、材料及管理费用的分配上。传统现浇建筑依赖大量现场作业，需模板工、钢筋工等多工种配合，工序衔接需大量人工协调，人工费用占比高；施工机械以混凝土搅拌机等小型设备为主，使用分散、效率低，机械使用费较低，但现场作业环节多、施工周期长，临时设施费、水电费等现场管理费较高；且现场材料损耗率高，如混凝土漏洒、钢筋废料等，进一步增加材料费用。

装配式建筑以预制构件现场装配为主，现场作业环节大幅减少，人工需求集中在构件吊装、拼接等环节，人工数量及费用显著降低。但施工需依赖起重机等大型机械，使用频率高，机械租赁费与折旧费高，导致机械使用费高于传统现浇建筑；虽预制构件运输安装中若损坏需额外修复费用，但整体材料损耗率更低；且施工周期短、管理环节少，现场管理费相对较低。综合来看，此阶段造价差异受项目规模、构件类型等因素影响，装配式建筑造价可能高于或低于传统现浇建筑，呈现不确定性。

2.3 运营维护阶段的造价差异

此阶段差异源于建筑质量与节能性能的差异，虽易被前期差异掩盖，但对全生命周期总造价影响关键。传统现浇建筑因现场施工工艺局限，混凝土易出现密实度不足、裂缝等问题，墙体与屋面防水难以长期有效，后期渗漏、墙体脱落等问题频发，维修费用高；且保温隔热性能差，冬夏能耗高，能源费用占比大；同时使用寿命较短，翻新改造周期短、费用高。

装配式建筑预制构件采用工厂标准化生产，质量控制严格，构件强度、密实度达标，节点防水防渗设计完善，后期质量问题少、维修频率低、费用低；设计阶段可充分融入节能需求，采用新型保温材料、节能门窗，构件拼接密封好，保温隔热性能优、能耗低、能源费用少；且耐久性强、使用寿命长，翻新改造周期延长、费用减少。因此，运营维护阶段装配式建筑造价明显更低，且随运营时间延长，差异逐渐扩大。

3 装配式建筑的成本优化策略

基于工程造价差异分析，装配式建筑前期准备与部分施工阶段造价较高，但运营维护阶段优势显著。需从全生命周期视角，针对高造价环节优化，同时发挥运营优势，降低整体造价。

3.1 前期准备阶段的成本优化

推进设计标准化与模块化：以设计为成本控制关键，建立设计标准体系，统一构件尺寸、规格与连接方式，减少定制设计以缩短周期、降低成本；采用模块化设计，将建筑划分为厨房、卫生间等标准模块，实现构件批量生产，提升效率并降低模具与生产成本，同时提高构件通用性，减少库存与存储费用。

优化预制构件生产与运输方案：生产端规划生产线，

用自动化设备提升机械化水平,减少人工;加强原材料采购管理,批量采购降本,优化工艺减少损耗。运输端依构件参数选车辆与路线,避免迂回;用专用运输架防护,减少损坏修复费;合理安排生产运输计划,实现构件准时送达,缩短现场存储时间。

3.2 施工建造阶段的成本优化

提高现场装配效率:前期培训施工人员提升技能,减少返工;优化施工组织设计,合理安排工序与机械,避免窝工,如规划起重机路线与吊装顺序;用BIM技术模拟施工,提前发现问题调整方案;加强质量控制,避免质量问题导致的返工费。

降低构件安装成本:技术上研发新型连接技术(如螺栓代替焊接)、专用安装工具,简化工序降本提效;管理上制定成本预算与目标,定期对比分析偏差并调整,加强与生产厂家协作,确保构件质量适配,减少安装困难与额外费用。

3.3 运营维护阶段的成本优化

强化建筑节能设计与应用:设计时用高性能保温材料、节能门窗及光伏建筑一体化等技术,如预制外墙板设复合保温层;运营中建立能源管理体系,实时监测能耗,用智能控制系统优化能源供应,减少浪费。

建立全生命周期维护管理体系:验收时建建筑档案,记录构件信息;制定定期维护计划,检查构件节点等并及时修复;用信息化平台跟踪维护,培训维护人员,保障维护质量,降低维修费用、延长建筑寿命。

4 结论与展望

本文通过对装配式建筑与传统现浇建筑的工程造价构成及差异进行系统分析,得出以下结论:从全生命周期视角来看,装配式建筑在前期准备阶段的造价高于传统现浇建筑,施工建造阶段的造价受多种因素影响呈现不确定性,而在运营维护阶段的造价则显著低于传统现浇建筑。因此,不能单纯以前期阶段的造价高低来评

判两者的经济性,需从全生命周期视角综合考量。

针对装配式建筑造价较高的环节提出的成本优化策略,包括前期准备阶段的设计标准化与模块化、构件生产与运输方案优化,施工建造阶段的现场装配效率提升与构件安装成本降低,以及运营维护阶段的建筑节能设计强化与全生命周期维护管理体系建立等,可为装配式建筑的造价管控提供实践指导。通过这些策略的实施,可有效降低装配式建筑的全生命周期造价,提升其市场竞争力。

未来,随着建筑工业化水平的不断提高、技术的不断创新以及政策的持续支持,装配式建筑的成本优势将进一步凸显。一方面,随着预制构件生产规模的扩大与生产技术的成熟,构件生产成本将不断降低;另一方面,BIM技术、大数据、人工智能等信息化技术在装配式建筑中的广泛应用,将进一步提高设计、施工与运营维护的效率,降低各阶段的成本。此外,随着绿色建筑理念的深入推广,装配式建筑在节能、环保等方面的优势将更加受到重视,其全生命周期的经济性将得到更多认可。因此,装配式建筑有望在未来成为建筑行业的主流发展模式,为推动建筑行业高质量发展做出重要贡献。

参考文献

- [1] 温雅杰. 装配式建筑与传统现浇建筑造价比较分析[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(12): 4.
- [2] 杜新雄. 探讨装配式建筑工程造价预算与成本控制策略[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)经济管理, 2024(002): 000.
- [3] 路丽. 装配式建筑工程造价预算与成本控制策略分析[J]. 市场周刊: 商务营销, 2020(58): 0037-0037.
- [4] 张德新. 探究装配式建筑的推广对工程造价计价方式的影响[J]. 市场周刊: 商务营销, 2019, 000(072): P. 1-1.
- [5] 宋清龙, 罗月君. 探究装配式建筑与传统现浇建筑造价对比[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(6): 4.