

装配式建筑成本影响因素及优化策略研究

黄杰

江西鑫华建工程造价事务所有限公司, 江西省九江市, 332000;

摘要: 本文聚焦装配式建筑成本影响因素及优化策略。首先阐述了装配式建筑在建筑行业发展中的重要性及成本控制的意义。通过深入分析, 指出设计、生产、运输、施工等环节均对装配式建筑成本产生显著影响。在此基础上, 提出了针对性的优化策略, 包括优化设计方案、提高生产效率、合理规划运输路线、改进施工管理等, 旨在降低装配式建筑成本, 提升其市场竞争力, 推动装配式建筑行业的健康可持续发展。

关键词: 装配式建筑; 成本影响因素; 优化策略; 可持续发展

DOI: 10.64216/3080-1508.25.03.005

随着建筑行业的快速发展, 装配式建筑以其高效、环保等优势逐渐成为建筑领域的重要发展方向。然而, 目前装配式建筑成本相对较高, 这在一定程度上限制了其广泛应用。因此, 深入研究装配式建筑成本的影响因素, 并制定有效的优化策略, 对于降低装配式建筑成本、提高其市场竞争力具有重要的现实意义。本文将从多个方面对装配式建筑成本影响因素进行分析, 并提出相应的优化建议。

1 装配式建筑成本构成

1.1 设计成本

设计环节是装配式建筑的起始阶段, 对成本有着深远的影响^[1]。首先, 设计方案的合理性直接关系到建筑构件的标准化程度。如果设计缺乏标准化, 构件的种类和规格增多, 会增加生产模具的种类和数量, 提高模具制作成本。例如, 在一些复杂造型的装配式建筑设计中, 为了实现独特的外观效果, 采用了大量非标准构件, 导致模具费用大幅上升。其次, 设计过程中的深化设计程度也会影响成本。深化设计不足可能导致构件在生产和施工过程中出现问题, 需要进行多次修改和调整, 增加额外的成本。另外, 设计团队的专业水平和经验也至关重要。经验丰富的设计团队能够更好地平衡建筑功能、美观与成本之间的关系, 避免不必要的成本浪费。

1.2 生产制造成本

生产制造是装配式建筑成本的重要组成部分^[2]。原材料成本在生产制造成本中占比较大, 原材料价格的波动直接影响着总成本。例如, 钢材、水泥等主要原材料价格的上涨会显著增加构件的生产成本。生产设备的购置和维护费用也是不可忽视的因素。先进的生产设备能

够提高生产效率和产品质量, 但设备的购置成本较高, 且后续的维护和更新也需要一定的费用。同时, 生产过程中的人工成本也在不断增加。熟练的产业工人数量相对较少, 劳动力市场供不应求, 导致人工成本上升。此外, 生产管理水平对成本也有重要影响。合理的生产计划和调度能够提高生产效率, 减少生产周期, 降低生产成本。

1.3 运输成本

运输成本与运输距离、运输方式和运输路线等因素密切相关。运输距离越长, 运输成本越高。一般来说, 装配式建筑构件体积和重量较大, 长距离运输不仅增加了运输费用, 还可能因路途颠簸等原因导致构件损坏, 增加额外的成本。运输方式的选择也会影响成本。不同的运输方式(如公路运输、铁路运输等)具有不同的特点和成本结构。公路运输灵活性高, 但运输成本相对较高; 铁路运输成本相对较低, 但运输灵活性较差。合理选择运输方式能够降低运输成本。此外, 运输路线的规划也至关重要。合理规划运输路线可以减少运输时间和路程, 降低油耗和车辆损耗, 从而降低运输成本。

1.4 施工安装成本

施工安装阶段的成本构成中, 人工、机械租赁与现场管理成本占比较大。装配式建筑施工对专业技术工人需求量大, 且工艺复杂性要求工人具备较高操作技能, 熟练技工的短缺推高了人工成本, 尤其在需多工种协同作业时, 人力调配难度与用工成本显著增加。机械租赁成本方面, 大型吊装设备、运输机械等因台班单价高, 租赁周期直接影响总成本——若施工计划不周导致设备闲置, 将进一步加剧成本负担。现场管理成本涵盖水

电费、临时设施搭建与维护等支出，科学的现场管理可通过优化施工流程、减少资源浪费实现成本管控。例如，合理规划工序衔接，避免材料二次搬运与设备空转，既能提升施工效率，又能降低损耗；通过建立动态物资管理台账，精准控制材料领用，可减少库存积压与浪费。此类精细化管理措施，将现场管理从“成本消耗点”转化为“效益创造点”，在保障施工进度同时，实现人工、机械与现场管理成本的系统性优化。

2 装配式建筑成本影响因素分析

2.1 政策法规因素

政策法规对装配式建筑成本的影响具有双重性^[3]。政府出台的产业扶持政策与补贴机制，如部分地区对装配式建筑项目给予资金奖励或税收减免，可直接缓解企业初期投入压力，尤其在预制构件生产线建设、技术研发等环节降低资本门槛，助力企业分摊生产成本。但另一方面，现行标准规范与监管体系对质量、安全的严苛要求，客观上增加了企业合规成本——例如，构件生产需执行更高精度的工艺标准，施工过程需增设更多检测验收环节，配套的材料检验、性能测试等流程会推高管理成本与时间成本。此外，政策环境的稳定性亦不容忽视：若地方性补贴政策频繁调整或技术标准更新迭代过快，企业需持续投入资源适应变化，不仅导致长期成本核算难度加大，还可能因规划滞后引发生产衔接断层，进一步加剧运营风险。这种“激励与约束并存”的政策生态，要求企业在把握政策红利的同时，建立动态成本管控机制，通过技术创新与管理优化平衡合规要求与经济效益，实现装配式建筑产业的可持续发展。

2.2 市场环境因素

市场环境的波动对装配式建筑成本的影响呈现多元传导效应。原材料市场的供需平衡直接牵动价格走向，当建筑行业进入快速发展周期，钢材、水泥等基础建材需求显著增加，若供给端未能同步扩容，供不应求的市场格局往往导致原材料采购成本攀升，这种价格传导会直接反映在预制构件生产与现场施工的成本构成中。劳动力市场的结构性矛盾同样不容忽视，装配式建筑对具备构件深化设计、吊装施工等专业技能的人才需求持续增长，但人才培养体系的滞后性使得熟练技工供给不足，供需失衡推高了人工成本，尤其在关键工序环节，专业人才的短缺可能导致项目工期延长与用工成本

叠加。市场竞争生态则从价格与成本两端形成双向压力，企业为抢占市场份额，常需在定价策略上作出妥协，而利润空间的压缩又倒逼其通过管理革新降低成本——例如优化供应链协同效率、提升构件标准化生产水平，或是引入数字化工具改进施工流程，以此在激烈的市场竞争中实现成本控制与效益平衡。这种由原材料、劳动力、市场竞争共同编织的成本影响网络，要求企业建立灵活的市场应变机制，在动态环境中精准把握成本变动趋势，通过技术升级与管理创新构建成本优势。

2.3 技术水平因素

技术水平是影响装配式建筑成本的关键因素之一^[4]。生产技术的先进程度直接影响生产效率和产品质量。先进的生产技术能够提高构件的生产精度和生产速度，减少废品率，降低生产成本。例如，自动化生产线的应用可以提高生产效率，减少人工干预，降低人工成本。施工技术的发展也对成本有着重要影响。新型的施工技术和工艺能够提高施工效率，缩短施工周期，降低施工成本。例如，预制构件的快速连接技术能够减少现场施工时间，降低人工成本和机械租赁成本。此外，信息化技术的应用可以实现对装配式建筑全生命周期的管理，提高管理效率，降低管理成本。

2.4 管理因素

企业管理水平对装配式建筑成本的影响贯穿全流程。成本管理意识与控制能力是核心抓手，具备前瞻性的企业会将成本管控嵌入设计、生产、运输、施工各环节，通过精细化预算编制与动态核算机制，实时追踪成本变动，及时纠正偏差，避免资源浪费累积。项目管理效能则直接体现在进度与资源配置效率上，科学规划施工时序、优化人机料调配，可减少设备空转、材料积压等隐性损耗，例如通过工序合理搭接缩短工期，降低现场管理成本与人工闲置成本。供应链管理的优劣更是关键变量，高效的供应链体系能精准对接原材料采购、构件生产与现场施工需求，既避免因断供导致的工期延误，又通过优化运输路线、降低库存周转率，减少物流成本与仓储损耗。从设计阶段的成本预控到施工阶段的过程管理，再到供应链的协同优化，管理水平的提升本质上是通过系统性整合资源、消除各环节冗余，形成覆盖全产业链的成本管控网络，使企业在保障工程质量的前提下，实现成本的有效降低与效益的持续提升。

3 装配式建筑成本优化策略

3.1 设计阶段优化

在设计阶段,应注重标准化设计。推广标准化的建筑模块和构件,减少非标准构件的使用,提高构件的通用性和互换性。这样可以降低模具制作成本,提高生产效率。例如,采用标准化的预制墙板、预制楼板等构件,能够大规模生产,降低生产成本。同时,加强设计团队与生产、施工团队的沟通协作。在设计过程中充分考虑生产和施工的可行性,避免因设计与实际施工脱节而导致的成本增加。例如,设计团队在设计构件时,应与生产团队沟通,确保构件的生产工艺能够实现;与施工团队沟通,确保构件的安装方式合理可行。此外,利用信息化技术进行设计优化。通过建筑信息模型技术,对建筑进行三维建模和模拟分析,提前发现设计中的问题并进行优化,减少后期的变更和修改成本。

3.2 生产制造阶段优化

在生产制造阶段,要加强原材料采购管理。建立稳定的原材料供应商渠道,与供应商签订长期合作协议,争取更优惠的采购价格。同时,加强对原材料质量的控制,避免因原材料质量问题导致的废品和返工成本。提高生产设备的自动化水平。引进先进的生产设备和生产线,提高生产效率和产品质量。例如,采用自动化的钢筋加工设备、混凝土搅拌设备等,能够提高生产精度和速度,降低人工成本。此外,加强生产管理。优化生产流程,合理安排生产计划,提高生产效率。通过生产信息化管理系统,实时监控生产进度和质量,及时发现和解决生产过程中的问题。

3.3 运输阶段优化

在运输阶段,要合理规划运输路线。根据构件的生产地和施工现场的位置,选择最优的运输路线,减少运输距离和运输时间。同时,考虑运输过程中的路况和交通管制等因素,避免因路线选择不当导致的运输延误和成本增加。选择合适的运输方式。根据构件的特点和运输距离,综合考虑公路运输、铁路运输等运输方式的优缺点,选择最经济合理的运输方式。例如,对于长距离运输的大型构件,可以考虑采用铁路运输;对于短距离运输的小型构件,可以采用公路运输。此外,加强运输过程中的构件保护。采用合适的包装和固定方式,防止构件在运输过程中损坏,减少因构件损坏导致的成本增

加。

3.4 施工安装阶段优化

在施工安装阶段,要提高施工人员的技术水平^[5]。加强对施工人员的培训,提高其专业技能和操作水平,减少施工过程中的失误和返工,降低人工成本。例如,开展装配式建筑施工技术培训课程,提高施工人员对新型施工工艺的掌握程度。优化施工组织设计。合理安排施工顺序和施工进度,提高施工效率。例如,采用流水施工的方式,避免施工过程中的窝工现象。同时,充分利用施工现场的空间和资源,降低施工成本。此外,加强施工质量控制。建立严格的质量检验制度,确保施工质量符合标准要求,减少因质量问题导致的整改和维修成本。

4 结束语

综上所述,装配式建筑成本受到设计、生产、运输、施工等多个环节以及政策法规、市场环境、技术水平和管理等多方面因素的影响。通过对这些影响因素的深入分析,我们提出了相应的优化策略,包括设计阶段的标准化设计、加强沟通协作和信息化优化,生产制造阶段的原材料采购管理、提高设备自动化水平和加强生产管理,运输阶段的合理规划路线、选择合适运输方式和加强构件保护,施工安装阶段的提高人员技术水平、优化施工组织设计和加强质量控制等。通过实施这些优化策略,可以有效降低装配式建筑成本,提高其市场竞争力,推动装配式建筑行业的健康可持续发展。未来,随着技术的不断进步和管理水平的不断提高,装配式建筑成本有望进一步降低,其应用前景也将更加广阔。

参考文献

- [1] 苏展. 基于BM+物联网技术的装配式建筑全过程质量管理研究[J]. 中华建设, 2023, (04): 36-38.
- [2] 姜畔, 韩超, 李子龙, 等. 装配式建筑成本控制研究[J]. 石材, 2023, (03): 129-131.
- [3] 唐久林. 装配式混凝土建筑建设全过程成本分析及控制研究[D]. 华南理工大学, 2021.
- [4] 安敏, 刘明仿, 吴海林. 装配式建筑示范城市政策对建筑业的碳减排效应及其作用机制研究[J]. 环境科学学报, 2024, 44(02): 464-476.
- [5] 田波, 刘婉娟. 浅析装配式建筑预制构件常见质量问题的防治措施[J]. 居舍, 2023, (21): 42-45+75.