

开发商视角下装配式建筑成本控制策略研究

王佳凯

上海悦心健康集团股份有限公司 上海 201112

【摘要】：在建筑行业不断发展的背景下，行业转型已经成为一种必然的发展趋势，特别是装配式建筑已经成为城市更新和公共建筑施工建设的重要形式，但此过程造价成本偏高问题亟需解决，是制约行业的发展关键因素。本文从房地产开发的角度出发，完成了项目设计、构件生产、现场协同等全过程的成本管理分析。通过上海闵行租赁住房项目的实证分析，探讨了标准化设计、供应链协同及政策红利对装配式建筑成本增量的对冲效应。研究表明，通过优化构件配比与全生命周期管理，可将装配式造价增量控制在 200-400 元/m² 以内，通过缩短工期节约融资成本和提前获取收益，并在运营阶段减少维护维修成本，实现从“初始造价”向“价值管理”的逻辑转向。

【关键词】：装配式建筑；成本管控；标准化设计；全生命周期效益

DOI:10.12417/2705-0998.26.05.051

1 绪论

1.1 研究背景

在国家政策逐步出台的背景下，为装配式建筑的发展提供了重要支持，相关部门对于新建项目提出了最低装配率和预制率要求的问题。特别是在我国人口老龄化严重的影响下，建筑行业劳动力不足问题日益明显，用工成本逐年上涨，为了满足绿色建筑和低能耗建筑建设要求，国家对建筑节能环保方面提出了更为具体的要求。装配式建筑具有施工周期要求短、施工质量品质优良等特点，对于追求质量可靠的公共建筑项目而言，装配式的优势不仅在于施工效率，更关系到全生命周期的综合成本效益。

2 装配式建筑成本管控难点、成本分析和管控要点

2.1 装配式建筑的成本管控难点

(1) 设计阶段的难点

为追求建筑学效果，部分设计师过度关注构件规格的多样化，在非标准构件规格增加的同时需要新开模具，成本明显增加。如何在艺术性和经济性之间取得平衡，是目前装配式建筑设计阶段最大的成本管控难点。很多项目是先按传统现浇模式做完设计，再进行“伪装装配式”拆分。这种后期拆分往往不合理，导致构件数量多、连接节点复杂、运输和吊装效率低，造成巨大浪费。装配式设计不是简单的“拆分”，而是一个高度集成的过程，从方案阶段到项目生产施工进行一体化、模数化的协同设计流程。目前建筑师和设计团队都缺少从方案阶段到项目生产施工的实践经验，很多都是“办公室里画施工图纸”，设计师们必须深入了解建筑材料、生产工艺、运输限制、吊装工艺等全产业链知识，而不仅仅是美学和功能。

(2) 生产与供应链环节的难点

作为预制混凝土构件的重要组成，钢筋、水泥材料成本占据总体成本的 50% 以上，材料价格的波动会对构件的最终价格产生直接的影响。当钢筋、水泥、砂石等大宗原材料价格上涨

时，构件厂的成本会立即增加。预制构件体积大、重量大，运输需要特殊车辆和规划路线，一直存在包装、物流运输成本过高的问题，特别是对于那些超高、超宽、超重构件需要额外申请特殊运输许可证的问题。预制构件生产与施工现场的信息流协同难以匹配，施工现场受天气、政策检查、劳动力状况、前期工序延误等多种因素影响。另外，构件原材料的价格还与运输道路、材料供应等多种因素有关，存在一定的不确定性。

(3) 施工阶段的成本管控难点

预制构件吊装方案需要更精细的施工组织，不仅需要选择合适的塔吊型号、起吊点设置、临时结构支撑体系和工人操作预留工作面等问题，并要对吊装顺序、构件堆放、现场协调的进行统一布置，管理要求极高，施工难度大。虽然现场精细化组织增加了管理难度，但其带来的工期确定性是实现财务价值最大化的基础。

2.2 成本构成特性分析和管控要点

同传统的现浇建筑项目，装配式建筑的成本结构发生了明显的变化，现场成本的减少必将出现工厂成本的增加。装配式建筑与传统现浇建筑的成本构成差异主要为预制构件生产、构件运输成本和吊装安装和节点连接成本等。

(1) 预制构件生产的成本分析和管控要点

预制构件生产成本主要由材料费、模具费、人工费、设备折旧、管理费及利润构成，通常按 m³ 或 m² 计价。以上海 2025 年 1 月数据为例，构件供应与安装成本约 3000-4000 元/m³，较传统现浇方式高出 50-100%。其中模具摊销与设备折旧为变量成本，约占 8%-12%。

推行“少规格、多组合”的标准化与模块化设计，可减少模具种类、摊薄成本，是降低成本的关键。标准化设计依托统一规格和“标准化图库”，可提升设计效率、促进构件通用；模块化设计将功能区域独立拆分，便于灵活组合与生产调配。

供应链管理方面，通过主材战略集采与配套产品本地化采

购相结合，可降低原材料成本 10-15%。建立稳定的供应商关系、实现信息共享与精准库存管理，有助于保障供应连续性、减少资金占用和仓储成本。

(2) 运输的成本分析和管控要点

装配式建筑构件存在运输成本高、控制难度大的特点，通常运输成本占构件成本的 5%以上。预制构件的运输阶段，首要考虑的是车辆型号及种类、车辆的载重量、装载尺寸及车辆吊装方便度。因为装配式构件都是预制完成后的成品构件，所以其在运输过程中的摆放状态及构件重量、长宽等要充分考。合理安排生产顺序，结合“拼车”式运输使每辆运输车上能装载不同尺寸、形状的构件，最大化利用车厢空间，提高“容积率”和“载重率”，避免半车或空车运输。其次在满足工期的前提下，通用的构件尽量集中批次发货，以获得更优的运输价格，减少零散运输的高成本。构件的发货顺序必须与工地现场的吊装顺序严格匹配，实现“到场即吊装”交付。这样一来不仅节约了大量的堆放场地，避免二次搬运，同时还降低了构件的长期存储过程中损坏风险。

(3) 吊装安装和节点连接的成本分析和管控要点

建筑工程装配化施工需要在工程内完成大量作业，并且跟施工基础作业保持同步，不需要进行大量的钢筋、模板施工作业，仅需完成构件的吊装、连接即可。

然而现场吊装安装和节点连接成本控制也需要通过事前充分策划方案、现场精心组织安装和标准化连接节点来实现，否则“工厂节约的钱，都会在工地上亏掉”。目前预制结构构件的吊装和安装费用约为 500-800 元/m³，占构件总成本的 15-20%以上，在准备吊装安装前应对柱、梁、板、楼梯等不同构件的安装顺序和工艺进行方案精心组织，例如施工工艺选择尽量采用“逐间闭合吊装法”与“逐层吊装法”，减少现场对结构临时支撑的需求和额外工效的投入。构件之间节点连接尽量使用标准化、工艺成熟的节点连接方式。

3 案例分析

3.1 工程概况

本项目为上海闵行 10A-01A 地块的租赁式住房项目，项目总建筑面积 18.68 万 m²，其中地下建筑面积 5.24 万 m²，地上 1-6#楼住宅面积 11.74 万 m²，地上 7-9#楼商业裙房面积 1.43 万 m²。住宅单体为钢筋混凝土剪力墙结构，地上 30 层，结构高度为 89.550m，商业裙房为钢筋混凝土框架结构，地上 3 层，结构高度为 10.10m。原所有建筑单体的预制率不低于 40%，因建筑平面布局呈不规则，且为超限结构，经申请住宅部分单体预制率指标调整为 25%，商业部分单体预制率指标调整为 20%，预制率指标计算采用权重比算法计算。

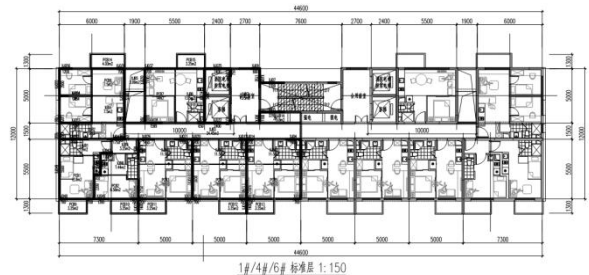
鉴于本项目主要业态为 1-6#楼租赁式住宅，7-9#楼商业裙房，后续将以住宅和商业裙房两个业态进行预制结构各构件对

成本的影响进行分析和优化，对类似项目中不同结构类型的预制构件的优化方法具有借鉴意义。

装配式结构中各预制构件成本分析

| 构件类型 | 单方造价(元/m ³) | 构件类型 | 单方造价(元/m ³) | 造价增量(元/m ³) | 增量百分比% |
|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 小跨现浇板 | 1500 | 小跨叠合板 | 2600 | 1100 | 73% |
| 大跨现浇板 | 1250 | 大跨叠合板 | 2700 | 1450 | 116% |
| 小跨现浇梁 | 2550 | 小跨叠合梁 | 3900 | 1350 | 53% |
| 大跨现浇梁 | 2600 | 大跨叠合梁 | 4100 | 1500 | 58% |
| 现浇框架柱 | 2800 | 预制框架柱 | 4600 | 1800 | 64% |
| 现浇墙 | 2200 | 预制墙 | 3350 | 1150 | 52% |
| | | 双面叠合墙 | 2450 | 250 | 11% |
| 现浇楼梯 | 2200 | 预制楼梯 | 3800 | 1600 | 73% |

住宅业态：1-6#楼住宅业态建筑平面布局基本相同，住宅单体建筑单体平面形状较为狭长（如下平面图），建筑平面形状较为狭长，属于平面凹凸不规则，建筑单体首层根据建筑功能部分剪力墙不能落地，在二层楼面标高形成转换，结构构件中墙体竖向构件 1-7 层须采用现浇施工，板和楼梯水平构件 1~3/4 层须采用现浇施工。



3.2 经济性比选优化

针对住宅和商业两类业态，对预制与现浇工艺的造价差异进行分析，通过优化构件选型、标准化设计与精细化拆分，实现成本节约。

(1) 住宅业态：优先选用造价增量较小的构件，推进标准化

选型策略：按预制率口径测算，优先选用叠合板、双面叠合外墙板等增量较小的构件；在满足预制率前提下，再使用预制楼梯、剪力墙等增量较大的构件。

楼板优化：主力户型开间统一为 5000mm，超 6m 边套采

用“现浇梁+叠合板”组合，控制跨度。92%叠合板采用标准规格，仅边套使用少量非标板，通过后浇带连接。经测算，仅跨度优化一项节约模具摊销、运输及吊装成本约510万元。

墙体与吊装：非承重与承重双面叠合墙固定高度与厚度，长度按1米模数变化，实现模具成本最优。单构件重量控制在5吨以内，提升吊装效率。

(2) 商业业态：控制非标构件，优化预制范围

难点与对策：商业业态体量小、布局不规则、非标构件多，模具摊销成本高。在满足20%预制率的前提下，优先采用叠合楼板与楼梯，减少预制梁、柱比例。

梁优化：将175根交叉主梁改为现浇，仅将7-8m跨度简支次梁设为预制叠合梁，单件重量控制在5吨以内，减少模具摊销、运输及临时支撑成本。整体优化后，结构工程节约61.8万元。

(3) 优化后经济性结果

本项目通过对不同结构类型的构件特点，进行针对性优化各构件配比，在满足政策要求的预制率前提下，将住宅业态结构单方造价控制在1500元/m²以内，比传统现浇模式增量不超过200元/m²的水平（市场普遍增量约为300-500元/m²），给以后类似项目的预制结构构件优化提供可借鉴之处。

4 全生命周期视角下的“隐性成本”与“时间价值”

4.1 财务利息节约和提前运营收益分析

传统现浇住宅项目的一般开发周期为3.5年，装配式建筑可比传统现浇建筑缩短25%工期时间，仅利息支出项，装配式方案即可为开发商直接节约3000多万元。项目提前9个月

投入市场，按照经营收入扣除运营成本，预计提前开业可增加的经营性收入为5480万元。从全生命周期和动态投资视角看，虽然静态建造成本有所上升，但由于工期缩短带来的财务成本降低和收益提前，项目的投资收益率得到了实质性提升。

4.2 政策专项补贴和红利

目前多个地方政府颁布关于装配式建筑可获取专项资金补贴、减免各项规费和增加容积率等奖励。例如上海就颁布专项资金补贴60元-100元/m²。单个示范项目最高奖励600万元，专项墙体基金缴纳标准可减免10元/m²，进一步提升了项目整体投拓效益的最优化。

4.3 最终结论

对于开发商而言，装配式建筑最大的优势在于缩短工期，装配式建筑虽然带来了3600多万元的建造成本增量，但其施工周期缩短节约3000多万元利息、政策补贴获得600万元奖励，最终达到全周期建造增量成本的平衡，关键也为项目赢得了关键的时间杠杆提前投入运营。这种“以溢价换时间，以时间换空间”的逻辑，正是地产开发商在成本管理中从“定额管理”转向“价值管理”的核心体现。

5 结论与展望

总之，受我国人口结构老龄化的影响，人口红利逐渐消失，作为劳动密集型产业，建筑行业劳动力价格不断上涨，而装配式建筑的出现可有效弥补上述不足。其成本控制从项目整体价值管理入手，通过标准化设计降本、供应链战略协同及全生命周期收益对冲，开发商完全可以将成本增量控制在合理区间内。在建筑行业日益发展、进步的背景下，装配式建筑成本竞争优势发突出。

参考文献：

- [1] 李心如.装配式建筑成本影响因素研究[J].低温建筑技术,2024,46(12):36-39.
- [2] 李鸿.装配式建筑工程项目施工管理及成本控制分析[J].建设机械技术与管理,2024,37(06):13-14+41.
- [3] 刘丽丽.预制装配式建筑设计要点分析[J].中华建设,2022(5):105-106.
- [5] 黄奇.装配式建筑工程造价预算与造价控制问题探讨[J].房地产世界,2022(18):103-105.
- [6] 施彬.装配式建筑工程造价预算及成本控制策略探讨[J].工程技术研究,2023(11):123-125.
- [7] 李茜、朱进、王平合著.建筑工程经济.重庆大学出版社.2023年8月.
- [8] 徐怀珍.装配式建筑工程造价预算及成本控制策略探讨[J].工程技术研究,2023(11):123-125.