

装配式建筑施工总承包造价管控难点与优化研究

徐有发

上海泾东建筑发展有限公司, 上海 200235

DOI:10.61369/ETQM.2026060031

摘 要： 装配式建筑属于建筑工业化的主要形式，施工总承包造价控制的好坏会直接影响到项目的经济效益和社会效益。本文以上海浦东高行项目为依托，从施工总承包造价构成入手，从构件生产及供应链管控、设计施工协同、分包与合同管理三个方面对装配式项目造价失控原因进行分析。经过研究发现，全流程管控脱节、设计深化不够、合同及分包管理不到位，这三点成了造成造价超支、隐形成本增多的主要原因。在此基础上，根据工程实践提出预制构件全流程闭环管控体系、设计施工协同机制、分包和合同精细化管理体系等优化措施，给装配式建筑施工总承包造价控制提供实践借鉴，促进行业降本增效、高质量发展。

关 键 词： 装配式建筑；施工总承包；造价管控；优化策略

Research on Difficulties and Optimization of Cost Control in General Contracting of Prefabricated Building Construction

Xu Youfa

Shanghai Jingdong Construction Development Co., Ltd., Shanghai 200235

Abstract： Prefabricated buildings represent a primary form of architectural industrialization, and the effectiveness of cost control in general contracting for construction directly impacts the economic and social benefits of a project. This paper, based on the Gaohang Project in Pudong, Shanghai, analyzes the reasons for cost overruns in prefabricated projects from three aspects: component production and supply chain management, design-construction collaboration, and subcontracting and contract management, starting with the composition of general contracting costs for construction. The research reveals that disjointed full-process control, inadequate design deepening, and insufficient contract and subcontract management are the primary causes of cost overruns and increased hidden costs. Based on this, optimization measures such as a full-process closed-loop control system for prefabricated components, a design-construction collaboration mechanism, and a refined management system for subcontracting and contracts are proposed based on engineering practice. These measures provide practical references for cost control in general contracting for prefabricated building construction, promoting cost reduction, efficiency enhancement, and high-quality development in the industry.

Keywords： prefabricated buildings; general contracting for construction; cost control; optimization strategies

引言

随着建筑行业向绿色化、工业化发展，装配式建筑由于节能环保、施工速度快等优势被广泛使用。因此本文以上海浦东高行项目为研究对象，从施工总承包造价构成入手，结合工程实际数据和实施过程，对装配式建筑造价管控中的关键难点进行系统的分析，并从全过程闭环管控、设计施工协同、分包与合同精细化管理三个方面提出相应的优化措施，为装配式建筑施工总承包模式下造价管理提供可以借鉴的实践经验及方法参考。

一、装配式建筑总承包造价构成

装配式建筑施工总承包造价是指总承包单位完成项目全生命周期建设所花费的全部费用总和，该体系是以构件生产、现场装配为主，与传统的现浇建筑有较大区别。造价包括构件生产费用，构件生产费用中包含钢筋、混凝土等主材的采购费用，主材价格变动直接造成基础造价变化，还包含模具摊销、生产线运行等加工费用，

构件检测、仓储运输及运输防护、中转存储等其他支出。造价包括现场施工安装费，起重机等大型机械租赁费和操作费占比较高，吊装工、装配工等专业人工费、辅材费、现场临时设施及安全防护费也较多。造价为设计及管理费用、构件拆分与节点优化深化设计费、进度、质量管控管理费、按规定计算的规费及税金、为保障项目应急而缴纳的工程保险费及不可预见费。各个部分的费用互相联系、相互影响，一起决定项目的总造价。

二、项目概况

上海浦东高行项目包括 E01-06 地块施工总承包工程和幼儿园工程，位于浦东新区高行镇，四至范围为东至莱阳路、西至韶光路、南至启帆路、北至洲海路。项目总建筑面积约 21.3 万方，E01-06 地块总建面约 20.5 万方（地下约 6 万方），幼儿园总建面 8078.73 m²（地下 2518.62 m²），用地性质为住宅和配套教育用地，容积率 1.6。工程由上海招玖置业有限公司开发，上海泾东建筑发展有限公司总承包，包含土方、主体结构、砌体、防水、装饰等土建工程，给排水、电气、消防预埋等安装工程。项目采取分部分项工程固定综合单价包干形式，质量目标为一次性验收合格，北侧标段要取得浦东新区文明工地称号，南侧标段要取得上海市文明工地称号。

三、装配式建筑施工总承包造价管控难点分析

（一）预制构件全流程管控脱节引发造价失控

预制构件生产、运输、安装全链条管控缺乏，是造价管控的主要难题。构件生产阶段，生产厂家和施工总承包单位缺少有效的协同，构件的规格、生产工艺不能按照施工需求进行调整，造成构件生产损耗率高于行业平均水平，从而增加了生产成本。构件生产计划没有根据施工进度动态调整，容易造成多规格构件同时生产造成的模具切换成本增加，或者单一构件过量生产造成的库存积压费用。构件运输方案缺少精准规划，运输路线没有考虑到道路限行、桥梁承重等因素，造成运输周期变长，产生额外滞期费；防护措施不到位就会造成构件边角破损、预埋部件损坏，破损修复费用或者补购成本直接计入造价，破损构件替换会引发工期延误，间接增加机械租赁、人工窝工等连锁费用。现场安装阶段，构件堆放场地规划不合理，没有按照吊装顺序分区堆放，需要二次转运增加场内运输费用，堆放不当容易造成构件裂缝、变形；吊装机械选型与构件重量、安装高度不匹配，功率过大造成租赁费用浪费，功率不足影响安装效率，延长机械使用周期。

（二）设计深化与施工衔接不畅导致成本超支

设计深化阶段同施工环节之间的衔接断层，是造价控制的严重阻碍。前期设计没有考虑到装配式施工的特点，构件拆分方案不合理，拆分太细会增大模具开发费用和生产批次，拆分太大会提高吊装设备的荷载要求，增加机械租赁成本。深化设计没有考虑到现场施工条件，没有考虑塔吊作业半径、施工场地承载力等实际情况，造成构件与预留接口、节点连接方式不匹配，产生现场切割、加固等额外作业，部分复杂的节点加固需要定制专用连接件，使材料成本增加。设计变更在施工阶段集中爆发，预制构件生产不可逆性使变更成本远高于传统现浇结构，单个构件变更会牵涉到生产模具调整、已生产构件报废、运输路线重规划、现场安装方案优化等一系列流程费用的增加，而且变更审批程序繁杂，容易造成费用确认不及时引发的结算纠纷。施工单位没有提前参加设计交底，对设计意图理解有误，造成构件安装顺序混乱，需要拆除重新组装产生返工费用；临时支撑体系设计不符合构件受力特点，投入过多造成材料浪费，支撑不足会造成构件变形，增加修复成本。

（三）分包协同与合同管理缺陷加剧造价风险

分包单位之间相互配合不协调，合同管理不到位会增大造价控

制的难度。装配式建筑包含构件生产、吊装、机电安装等诸多分包单位，各个分包单位之间缺少有效的协同机制，构件生产分包未能按照施工进度节点供应，吊装分包由于构件延迟到场而造成机械闲置，机电分包进场时间与构件安装进度相脱离，从而产生窝工、等待费用；各个分包单位为了追求自身利益，擅自改变施工方案，比如吊装分包违规加大吊装速度致使构件受损，机电分包随意改变构件预留管线位置造成返工，这些额外成本全部由总承包单位承担。总承包单位对分包单位的管理缺少有效的手段，没有建立分包考核制度，对分包单位的施工质量、进度控制不到位，出现问题时追责困难，只能自己承担整改费用。合同条款对于装配式建筑特有的风险没有作出明确的划分，构件生产损耗、运输风险、安装质量责任等都没有做出具体的约定，在结算时容易产生争议，例如构件运输途中不可抗力损失的承担主体没有明确，造成费用纠纷。固定综合单价合同中构件单价没有明确包含生产损耗、运输损耗的具体比例，结算时容易产生单价争议；措施费包干范围不清，现场临时支撑、构件防护、夜间施工照明等费用容易重复计取或者漏项，漏项部分需要总承包单位另行支付。

四、优化策略

（一）构建预制构件全流程闭环管控体系

为了解决预制构件全流程控制脱节的问题，需要创建起生产到安装的全过程协同体系。在全过程管控体系之下，对人材机调差、甲供材管理以及材料损耗这些重要环节展开细致的掌控，从而达到较为明显的造价改善成果。人材机调差上采取施工周期分批调整的方法，用合同基期价做基准来锁定、修正，有效化解了由于市场价格变动引起的调差金额问题，使得调差金额控制在 -1044.89 万元之内，保证了合同的公平性又防止了价格上涨。甲供材管理上建立四方（建设单位、监理单位、施工单位、供货单位）联合验收、签收制度，采用超领加价扣款、限额领料等方式，使甲供材超领现象得到控制，最终造成扣款 -88.59 万元，说明材料使用过程具有较好的可控性。在材料损耗控制上，创建起钢筋、混凝土和 PC 构件从采购、进场、领用到最后核销、复盘的全流程闭环管理体系，使主要材料损耗率比市场水平低了大约 11%~29%，削减了施工期间的无效损耗和隐性浪费。本项目合理布置了堆场，减小了由于二次搬运造成的构件损耗。项目上配置 19 台塔吊来满足 PC 构件的吊装需要，根据构件重量和吊装半径来匹配设备，达到设备利用率和租赁成本的平衡，避免因为设备过多或者不足而造成费用的浪费。综上所述，该体系没有用单项直接节约金额的形式来体现，但是它通过全过程控制避免了构件报废、运输破损、窝工等待等高风险成本项，从造价控制的角度来说属于隐性成本节约，它的经济效益表现在对潜在损失的系统性规避上，从而达到总承包层面的成本稳定和风险收敛的目的。

（二）强化设计深化与施工协同衔接机制

为了克服设计与施工衔接的障碍，要创建起全过程协同平台。设计之初，施工总承包单位应该提前介入，根据施工现场的条件、塔吊作业半径、场地承载力等实际情况，参与构件拆分方案的优化，平衡模具成本和吊装效率，本项目通过优化构件拆分，降低塔吊使用成本和模具损耗费用。在深化设计阶段，本项目使用 BIM 技术对结构、机电和预埋系统进行多专业协同设计和

碰撞检测，在施工前完成了结构、机电、预埋系统的空间优化，有效地避免了由于管线冲突、预留洞口错误等造成的现场拆改和返工费用约 101584.18 元。相比传统的现浇项目，装配式构件一旦生产出来，修改的成本就非常高，所以前期用 BIM 优化可以有效地避免“生产性浪费”。设计施工一体化协同机制把变更控制提前到设计阶段，对涉及构件生产的设计调整做成本影响评价，防止

已经生产出来的构件报废或者重复制造。该机制对本项目的施工阶段专业冲突成本也有着间接的降低效果，各个专业的交叉作业更加顺畅，进而减少由于协调不畅而造成的窝工和附加费用。因此策略就是依靠“前端投入 (BIM 建模与协同)”换来后端的“成本下降”，从而达到造价控制从“被动修正”向“主动预控”的转变目的。

表 1 变更签证及无效成本表

协同内容	项目造价数据	主要问题	设计与施工协同优化
变更签证合计	655.39 万元	现场签证占 98.21%	前置图纸会审、专业深化
无效成本	50.29 万元	图纸错漏、定样滞后、返工	PC 构件、管线预埋提前校核
典型返工费用	10.16 万元	开孔、碰撞、拆改	设计与现场同步交底、减少后改

（三）完善分包协同与合同精细化管理体系

就分包协同及合同管理问题而言，应当创建起一种权责分明、互相配合的管理模式。依靠合同条款前定以及细致化管理，很多关键费用被较好地加以控制，并且合理的分摊。赶工费管理中由于项目工期有调整需求以及阶段性资源投入的增加，造成赶工费用为 548.29 万元，这是由于进度目标和资源配置之间动态平衡的问题所造成的。在合同中提前确定工期节点、界面划分和赶工触发条件，可以减少后期由于工期压缩而产生的索赔不确定性，使进度和成本得以协同控制。从资金支付、融资成本控制角度出发，在合同中明确保理贴息的承担主体和费率计算方式，使项目的保理贴息费用由原来的 -427.92 万元变为 -385.16 万元，体现了用支付方式的优化来反向优化资金成本的能力。对于不可抗力以及外部因素造成的施工影响，在合同中对风险分担范围和补偿方式作出规定，使得疫情补贴费用为 162.98 万元，属于风险合理分摊的结果，不会因为责任不清而产生争议，也不会造成额外的索赔扩大。

分包界面管理上，本项目对总包与各专业分包之间的工作范围和造价归属进行了明确划分，对于收边收口、机电预埋等交叉作业的内容也做了具体的分工，在实际操作中还存在着一一定的界面交叉以及衔接不畅的现象，造成局部返工和协调成本的增加。因此建立分包界面清单及责任矩阵，明确各个专业施工范围、交接标准、费用承担界限，可以减少由于责任不清造成的重复施工、扯皮费用，从而控制隐性造价支出。

五、成效及经验总结

上海浦东高行项目实践表明，装配式建筑施工总承包造价控制实质上是“技术、管理、合同”三者协同作用的系统工程，其要义就是用全过程精细化管理来达到成本的前置锁定和动态优化的目的。从实施结果上看，项目在成本控制上取得了一定的效果，由于实行了人材机调差机制，市场价格变化时可以调差金额

-1044.89 万元；由于实行了甲供材限额领用和超领扣款机制，成本回收 -88.59 万元；由于实行了全过程材料闭环管理，钢筋、混凝土、PC 构件损耗率降低了约 11%~29%，大大减少了材料浪费。施工期间，利用 BIM 技术并同设计施工进行协同优化，减少由于设计冲突造成的返工费用 10.16 万元，控制无效成本 50.29 万元，在合同和分包管理方面，规范变更签证程序，形成变更签证费用 655.39 万元的可控结算体系，对 PC 构件施工中出现无效工序成本进行了精细化的分包管理，避免了类似的无效工序成本约 50.29 万元。

本项目造价控制效果主要是三个方面造成的，一是前置控制理念的落实，即把造价控制提前到设计和方案阶段，利用构件拆分优化、BIM 协同以及施工组织预判等手段，从源头上降低成本并规避风险；二是全过程闭环管理机制的创建，对人材机、材料损耗、甲供材使用等进行动态跟踪，实现成本数据的及时反馈和纠偏；三是合同约束和分包协同的制度化，明确界面划分、风险分担、费用归属等，使各参建单位在同一个成本目标下共同工作。从总体上看，该项目实践证明，装配式建筑施工总承包造价控制要依靠数据支撑，以过程为主导，以合同为保证，经由多方面协同来达成造价的可控、可算和可优化，给同类型工程赋予了可以复制的管理经验。

六、结束语

装配式建筑造价控制属于系统工程，要依靠技术、管理、制度等各方面共同协作来推进。本文以上海浦东高行项目为工程实践背景，从构件全流程控制、设计施工协同、分包与合同管理等主要方面提出相应的优化措施，并用实际造价数据检验各个措施的实施效果。未来还可以进一步探究数字化技术在造价控制上深层次的应用，不断改善管控体系，给装配式建筑行业规模化、高质量发展提供 stronger 的造价管理支撑，促进建筑工业化迈向更高层次。

参考文献

[1] 钟雪. 工程总承包模式下项目造价管控要点分析 [J]. 建筑, 2025, (09): 92-94.
[2] 李玉. EPC 总承包模式下工程造价管控的难点与解决途径 [C]//《施工技术 (中英文)》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2025 年全国工程建设行业施工技术交流会论文集 (下册). 云南建投第一水利水电建设有限公司, 2025: 641-643. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.048573.
[3] 蒋颖婷. EPC 总承包项目全过程造价管控难点及应对方法 [J]. 建筑与预算, 2025, (06): 43-45.
[4] 曾成祥, 滕兴友, 蔡瑞旭. EPC 总承包项目全过程造价管控难点及应对措施 [J]. 中国招标, 2023, (11): 129-131.
[5] 吴碧波. 工程总承包项目造价管控策略 [J]. 中国电力企业管理, 2021, (36): 38-39.