

EPC 模式下设计优化对建筑项目建安造价的控制效果

黄 敏

湖北丰谊工程有限公司 湖北 恩施 445000

【摘 要】：随着城市化进程的加快，建筑项目也迎来了新的发展契机及挑战。建筑项目的建安造价控制中，管理部门可引入 EPC（Engineering, Procurement, Construction）模式，以此优化控制效率及效果。EPC 模式是一种对设计、采购、施工全流程进行整合的工程总承包模式，其核心价值主要是通过各环节的深度协同实现项目全周期的高效管控。设计阶段是建筑项目的源头环节，这一阶段的优化水平如何对于建筑项目的建安造价控制精度有着直接影响。基于 EPC 模式框架，建筑项目的建安造价设计优化并非单纯的技术参数调整，而是要贯穿于建筑项目前期策划、方案设计、施工图绘制，甚至施工全过程的一种动态性的优化行为。在优化控制过程中，相关部门要系统性改良技术路径、材料选用、施工工法等多维度，以确保建筑项目功能的完整性，让其质量达标，这是设计优化控制的前提条件，以更好地实现建安造价的精准调控。科学合理的设计优化控制可大幅压缩建筑项目的建安成本，以此促进建筑项目的综合效益全面提升，以为 EPC 模式在建筑行业的规模化应用提供坚实的技术支撑。

【关键词】：建筑项目；EPC 模式；设计优化；建安造价；控制效果

DOI:10.12417/2811-0528.25.022.041

引言

当前，建筑行业开始转型升级，以此推动着建筑工程管理模式实现迭代更新。而引入 EPC 模式则可充分利用其集成化管理优势，这已成为现阶段大型建筑工程项目的主流选择。在 EPC 模式下，建筑项目建安造价控制也面临着一些复合型挑战，而设计环节是建筑项目建安造价控制的重要节点，其优化控制的战略意义更为重要。对设计优化对建安造价的控制效能进行深入分析，可为提升 EPC 项目管理水平有着重要的实践价值。

1 EPC 模式下设计优化对建筑项目建安造价创新路径分析

1.1 搭建“时空技”三维优化矩阵

设计部门可搭建“时空技”三维优化矩阵，可从时间、空间、技术三个维度来构建设计方案的动态化优化体系。时间维度主要是将设计优化嵌入建筑项目前期策划、方案设计、施工图设计、施工实施及运营维护各阶段，并根据建筑项目进展动态来对设计方案予以优化调整。空间维度则可基于建筑平面布局、竖向结构、空间利用率等要素进行综合考量，让建筑空间形态得以优化，让无效建筑面积得以减少，让建筑工程造价大幅降低。技术维度上可引入 BIM 技术、绿色建筑技术等新技术、新材料、新工艺等，让创新的技术来促进设计方案的优化完善，让造价控制目标顺利实施。如商业综合体设计 EPC 项目利用此矩阵，利用 BIM 技术来构建三维立体化数字化模型，让建筑结构、设备管线等实施可视化设计与碰撞检测，以尽早发现设计缺陷并予以改正。建筑项目施工阶段，可利用 BIM 模型来实施施工模拟与进度管控，让施工变更大幅减少，让建

安造价得到有效控制。

1.2 践行“价值工程引领”设计范式

价值工程主要是将产品或服务价值提升作为项目实施目标，系统性分析其功能与成本，探寻最低寿命周期成本，以实现必要管理的有效管理方法。基于 EPC 模式，引入“价值工程引领”设计范式，通过价值工程理念为指导，在设计中可综合研判建筑项目功能及成本，让设计方案更优化，让项目价值得以提升。实施中，相关人员可深度解析建筑项目功能，对必要功能及非必要功能进行正确界定。相关部门及人员再根据功能需求制定多套设计方案，以精准测算各方案成本。相关人员对比分析其功能与成本，合理选取价值系数最优的设计方案。如某办公大楼 EPC 项目实施中，设计团队对价值工程深入分析时发现，原设计方案中设计的会议室面积过大，设备配置超过了标准，此方案与实际使用不符，使用频率较低。在优化设计时，则将会议室面积予以压缩，将设备配置标准大幅下调，不仅确保了基本功能，还让建安造价大幅降低。

1.3 构建“多元协同”设计生态

建筑项目优化设计过程中，可构建“多元协同”设计生态模式，旨在让 EPC 项目各参与方实现深度沟通与信息共享，让设计优化实现协同化与高效化。这生态将设计、施工、采购、业主等各方资源与信息整合，再借助信息化技术来搭建实时沟通与数据共享平台。设计优化中，各参与方可借助平台来输出专业性意见，以协同参与设计方案的制定。施工方则可根据现场经验来对设计方案的施工可行性、经济性等提出建设性意见；采购方则可基于当前材料市场行情来提出合理材料选用的优化建议，再通过设计团队与业主论证后予以采购，这样“多

元协同”的设计生态则让施工效率大幅提升，还让基础工程成本显著降低。

1.4 实施“材料性能适配”设计策略

设计优化过程中，相关人员可引入“材料性能适配”设计策略，这样可让材料性能与设计方案要求更匹配，让建筑材料得到高效利用，以实现建安造价的优化及完善。此策略要求设计人员对各类建材的物理性能、耐久性、经济性等指标予以深入研究，再基于项目所在区域的气候条件、地质特征及建筑使用场景，对于性能达标的最低成本材料组合进行合理筛选。如在某图书馆 EPC 项目优化设计中，设计人员基于阅览区、藏书区不同功能需求，在阅览区选择透光率合适的 Low-E 玻璃，让照明能耗大大降低，而藏书区则选择防潮性能很好的复合板材，让维护需求大大降低。在设计中还要对材料加入及安装特性充分考量，不可盲目选择高价材料以防止浪费成本，让材料切割损耗与施工难度大幅降低，大幅提升材料利用率，让其更合理，这样也可让材料采购与施工综合成本间接性降低。

1.5 构建“施工工艺融合”设计框架

设计部门可构建“施工工艺融合”设计框架，旨在将施工工艺特点纳入设计方案的生成过程，可让设计与施工工艺实现深度融合，以降低施工环节的成本消耗。此框架要求设计人员对各类施工工艺的技术参数、设备能力及人工成本十分熟悉，在设计时要对现有施工工艺不匹配的设计细节进行规避。如在某高校体育场馆 EPC 项目设计过程中，在对屋盖设计时，设计团队与施工团队协同研究，基于项目所采用的钢结构吊装设备的承重范围及作业半径，对于屋盖分块尺寸与拼接节点进行优化，让每块构件重量与尺寸均处于设备最佳作业区间，让吊装设备的闲置等待时间与额外加固措施大幅降低。在设计中还可引入成熟可靠的施工工艺，对新工艺进行充分技术可行性论证，防止新技术、新工艺不成熟带来返工及成本超支，让设计与施工工艺的协同适配，以提升施工效率，实现成本节约，以顺利实施双重目标。

1.6 打造“风险预控型”设计体系

“风险预控型”设计体系的打造，强调此设计阶段要对可能影响建安造价的各类风险因素予以正确识别及化解，以前瞻性的设计来减小项目实施中的成本波动。此体系可让设计团队对于风险识别清单进行合理设计，内容包括地质条件变化、极端天气影响、材料价格波动等潜在风险，要对各风险制定相应的设计应对措施。如某桥梁 EPC 项目设计初期，设计人员在经过地质勘察后，发现在桥位处存在局部软弱土层，设计人员则对基础形式予以优化，对原设计的扩大基础改为桩基础，再将桩长加深，以顺利穿越软弱土层，以防止施工中因地基处理

不当带来的沉降问题及额外成本。此设计中预留了合理的调整空间，在管线布置时预留了一定的间距及接口，在应对后期功能调整或政策标准所带来的改造需求，让设计固化带来的刚性成本得以降低，借助此风险预控设计以保障项目造价。

1.7 打造“数智融合”设计技术体系

在 EPC 模式设计优化中，引入数字孪生与人工智能（AI）技术构建“数智融合”体系，可实现设计方案的动态模拟、风险预判与智能优化，从技术根源降低建安造价波动。数字孪生技术能基于建筑项目全生命周期数据，构建与实体建筑 1:1 的虚拟模型，实时映射设计、施工、运维各阶段的参数变化；AI 技术则可通过算法对海量数据进行分析，为设计优化提供精准决策支持。具体实施中，设计团队可依托数字孪生模型，对建筑结构受力、设备运行能耗、施工工序衔接等进行多维度模拟。例如某超高层住宅 EPC 项目，通过数字孪生模型模拟不同层高下的结构成本与居住舒适度，结合 AI 算法测算最优层高区间，最终将标准层高度从 3.2 米优化为 3.0 米，在保证居住体验的前提下，减少混凝土用量 8%、钢筋用量 5%，单栋建筑建安成本降低约 120 万元。同时，AI 技术可应用于设计方案的成本敏感性分析。通过训练 AI 模型学习同类项目的造价数据、材料价格波动规律及施工工艺成本差异，当设计方案调整时（如变更墙体材料、优化管线走向），AI 能在 10 分钟内输出成本变化趋势及风险预警。某商业综合体 EPC 项目中，AI 模型识别出原设计中玻璃幕墙与钢结构的连接方式存在成本冗余，建议采用新型卡扣式节点，不仅简化施工流程，还使幕墙分项工程成本降低 15%。数字孪生与 AI 的协同可实现施工过程的提前干预。在设计阶段，通过虚拟模型模拟施工机械调度、材料运输路径，AI 算法优化施工方案，避免后期因场地限制导致的工序返工。某工业园区 EPC 项目借助该技术，提前发现地下管线与主体结构的冲突，在设计阶段调整管线走向，减少施工阶段的破路返工成本约 80 万元，显著提升造价控制精度。

2 EPC 模式下设计变更对建筑项目建安造价的具体影响分析

2.1 设计变更的类型与造价影响差异

设计变更按性质可分为“技术性变更”“功能性变更”“经济性变更”，其对造价的影响存在显著差异：

技术性变更：因技术标准调整或工艺优化引发，如某项目将传统脚手架改为附着式升降脚手架，虽增加设备采购成本 30 万元，但减少人工成本 50 万元，整体降低造价 20 万元。

功能性变更：因业主需求调整引发，如某住宅项目后期增加阳台面积，需调整结构荷载与施工工艺，导致造价增加 120

万元。

经济性变更：因材料价格波动或政策调整引发，如某项目因环保政策要求将普通涂料改为环保涂料，材料成本增加8%。不同类型变更需针对性管控，才能实现造价优化。

2.2 设计变更发生阶段对造价的影响程度

设计变更发生的阶段越早，对造价的影响越小；阶段越晚，影响越大：

前期策划阶段：变更仅需调整设计方案，成本影响<5%，如某项目在策划阶段修改建筑高度，仅需重新核算结构荷载，无额外施工成本。

方案设计阶段：变更需调整施工图，成本影响5%-10%，如某项目修改户型布局，需重新绘制施工图，增加设计成本与材料浪费。

施工实施阶段：变更需拆除已施工部分，成本影响>10%，如某项目在墙体砌筑完成后变更门窗位置，需拆除墙体并重砌，额外成本占该分项工程的30%。数据表明，施工阶段的设计变更成本是前期阶段的5-10倍，因此“早发现、早变更”是控制造价的关键。

2.3 设计变更处理效率对造价的间接影响

设计变更处理不及时会引发工期延误，进而导致“工期成本增加”：如某项目因设计变更审批延误，导致施工队伍窝工10天，产生窝工费20万元；同时，变更延误可能错过材料采购窗口期，如某项目因钢材价格上涨前未及时确认变更后的材料用量，导致材料成本增加15万元。提升变更处理效率，可减少工期延误与成本增量的叠加影响。

3 EPC模式下设计优化对建筑项目建安造价的控制效果分析

基于EPC模式下的建筑工程设计优化，对于建安造价的

控制效果有着显著影响，这也是保障建筑项目经济效益及社会效益最大化的重要环节。设计优化主要是引入价值工程原理，对于发包人提供的设计文件进行深入分析，在基于建筑功能、安全和质量标准的基础上，精细化考量建筑结构形式、材料选择、设备配置等方面，让施工成本得到显著降低。此设计优化中，设计团队要与造价管理团队密切协作，充分利用新技术，如BIM技术等对设计方案进行对比性筛选，以确定最优、最经济的设计方案。限额设计在项目初期可基于投资估算和成本目标来制定更合理的限额指标，让设计方案控制在预算范围内。设计阶段，设计人员要对材料采购的可行性、施工便利性充分考虑，防止后期发生多种类型的设计变更增加成本。设计优化还要重视项目能源利用效率和智能化管理水平，要引入高效的保温隔热材料和节能设备，让智能化系统布局更优化，以更好地达到绿色建筑和智能建筑目标，让运维成本大幅降低。基于EPC模式下的建筑项目设计优化要贯穿于施工全过程。初步设计时，设计团队要予以宏观把控，让成本控制大方向更明确；在施工图设计时，设计团队要细化设计方案，要严格基于限额标准来设计调整。设计过程中，设计、造价、采购、施工等各方均参与信息共享，这样可及时反馈信息和各方问题，以实现协同优化，让设计方案的经济性、可实施性得到更好的保障。总之，EPC模式下的设计优化对建筑项目建安造价的控制效果深远，是实现项目整体效益提升的重要途径。

4 结语

总之，EPC模式下的设计优化对建筑项目建安造价的控制效果取得了明显成效。设计团队可通过多元而丰富的策略与方法，总承包商可以实现对项目成本的精准控制与管理。同时，针对实际应用过程中面临的挑战与问题，总承包商还应采取针对性策略，以确保设计优化的顺利实施与有效管理。未来随着建筑行业的不断发展与进步以及新技术的不断涌现与推广应用，EPC模式下的设计优化将会迎来更加广阔的发展前景与更加深远的社会意义。

参考文献：

- [1] 黄琴.EPC总承包模式下的装配式建筑项目造价控制研究[J].武汉工程职业技术学院学报,2023,35(01):23-25.
- [2] 谭帅.建筑工程项目EPC总承包模式下总承包企业工程造价的控制[J].中国集体经济,2023,(08):58-61.
- [3] 黄琴,刘岩,陈志方.EPC总承包模式下的装配式建筑项目造价控制研究[J].武汉工程职业技术学院学报,2023,35(01):23-25.
- [4] 陈占涛.PPP模式下建筑企业投资项目造价控制与管理研究[J].建筑经济,2022,40(06):30-33.
- [5] 任芳.总承包模式下建筑工程项目造价管理的途径[J].门窗,2022,(08):204.