

建筑工程设计阶段成本优化策略

孙文慧 许吉昌

杭州拱墅国投建设开发有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】：建筑工程投资控制成效很大程度取决于设计阶段。当前部分项目存在设计方案经济性不足、造价目标约束不清、专业协同不紧密、设计变更频繁等问题，导致工程成本偏高。通过推行限额设计、强化方案经济比选、完善设计造价联动机制、加强多专业协同审查，可将成本控制嵌入设计全过程。该路径能够提升设计方案的经济适配性，减少施工阶段返工变更，优化资源配置，提高建设资金使用效率，为建筑工程成本精细化管理提供支撑。

【关键词】：建筑工程；设计阶段；成本优化；限额设计；造价控制

DOI:10.12417/2705-0998.26.12.068

引言

建筑工程项目投资规模大、建设周期长，成本控制若集中在施工阶段，往往只能对已经形成的设计结果进行被动调整。设计阶段虽然费用占比较低，却决定了材料选择、结构形式、施工工艺和后期造价走向。许多项目成本超支并非单纯源于施工管理不当，而是前期方案缺少经济比选、设计目标缺少造价约束、专业沟通不充分造成的。将成本优化前置到设计环节，能够在源头上降低不合理投入，使设计质量、功能需求和投资控制形成协调关系，为正文中进一步提出针对性优化策略奠定基础。

1 建筑工程设计阶段成本控制的关键环节

1.1 方案决策中的成本影响因素

方案决策直接决定建筑工程成本控制的起点，建筑平面布局、结构体系、层高设置、功能分区、材料选型都会影响后续造价水平。设计阶段应将绿色低碳、集约节约、功能适配等理念融入方案比选，避免单纯追求外观形式造成结构复杂、材料浪费和施工难度增加。方案确定前需要同步测算建筑面积利用率、结构含钢量、围护系统性能、设备配置标准等关键指标，使功能需求与投资目标保持一致。通过技术方案、经济指标和施工可行性的综合比较，可在源头减少不必要投入，提高成本控制的主动性。

1.2 设计深度对造价控制的影响

设计深度不足容易造成工程量计算偏差、材料规格不明确、节点做法模糊，进而引发施工阶段签证变更和造价失控。设计阶段应细化建筑、结构、给排水、电气、暖通等专业内容，明确构造做法、设备参数、材料等级和施工接口，保证造价编制具有准确依据^[1]。数字化设计和 BIM 技术可用于碰撞检查、工程量提取和成本联动分析，使设计成果从图纸表达转向数据化管理。设计深度越充分，预算控制越精确，施工组织越顺畅，后期成本调整空间越小。

1.3 设计变更对投资控制的影响

设计变更是建筑工程成本增加的重要诱因，变更内容涉及

功能调整、材料替换、结构修改或设备系统优化时，往往会引起工程量、工期和采购成本同步变化。设计阶段应建立变更前置审查机制，对变更必要性、造价增减、施工影响和绿色性能进行综合评估，防止随意调整扩大投资规模。对于确需变更的内容，应明确审批流程、责任边界和成本测算依据，避免口头变更或滞后确认。通过加强设计成果校核、专业协同审查和动态成本比对，可降低变更频率，提升投资控制稳定性。

2 设计阶段成本偏高的主要成因

2.1 方案比选缺少经济分析

方案比选若停留在空间效果、造型表达和功能满足层面，容易忽视结构形式、材料消耗、施工工艺和后期运维成本之间的联动关系。部分设计方案在前期缺少多维度造价测算，未对建筑面积利用率、标准层效率、构件重复率、围护结构性能和设备系统配置进行量化比较，导致方案一经确定便形成较高成本基础。绿色低碳理念下，方案经济性不仅体现在初始投资控制，还应关注材料节约、能耗降低和全寿命周期费用平衡。缺少经济分析会使成本控制失去前置判断依据，造成后续优化空间受限。

2.2 限额目标落实不够细化

限额设计若只设定总体投资上限，缺少分专业、分系统、分构件的控制指标，容易出现目标传递断层。建筑、结构、机电、装饰等专业在设计过程中若没有明确的造价边界，材料规格、设备档次、结构参数和装修标准可能不断提高，最终突破投资控制要求^[2]。限额目标需要细化到单位面积造价、主要材料用量、结构含量、设备系统容量和关键节点成本等层面，并与设计进度同步校核。缺少动态复核机制时，设计成果完成后才发现超额问题，调整难度大，返工成本高，成本偏高问题由此累积。

2.3 专业协同审查衔接不足

专业协同不足会造成设计信息割裂，建筑、结构、给排水、电气、暖通等专业各自推进，容易出现管线冲突、空间预留不合理、设备选型重复和施工接口不清等问题。这类问题在施工

阶段暴露后,通常需要拆改、补充设计或重新采购,直接增加工程费用。数字化协同不足还会削弱模型审查、碰撞检测和工程量联动分析的价值,使成本风险难以及时识别。设计审查若缺少造价人员全过程参与,技术修改与成本变化不能同步反馈,导致成本控制滞后于设计调整,工程投资逐步偏离目标。

3 建筑工程设计阶段成本优化路径

3.1 建立方案经济比选机制

方案经济比选应嵌入设计前端,将投资控制、功能适配、绿色低碳、施工可行性同步纳入评价体系。方案形成阶段需要对总平面布局、建筑体型系数、结构体系、层高尺度、地下空间规模、装配式应用比例、围护结构性能进行量化测算,形成技术指标和造价指标相互对应的比选表。经济比选不宜停留在总造价估算层面,应进一步分解为土建成本、安装成本、装饰成本、运维成本和碳排放成本,判断不同设计取向对全寿命周期费用的影响。对造型复杂、材料消耗高、施工组织难度大的方案,应通过价值工程方法分析功能收益和成本增量是否匹配。数字化模型可同步提取面积、构件、材料和设备数据,为成本测算提供动态依据,使方案选择从经验判断转向数据决策,避免高成本因素在方案阶段固化。

3.2 细化限额设计控制指标

限额设计需要从总投资控制转向分层级、分专业、分阶段控制,将成本目标转化为可执行的设计边界。项目初步设计阶段可设置单位面积造价、结构含钢量、混凝土用量、窗墙比、机电系统容量、装饰标准、主要设备配置等级等指标,使建筑、结构、机电、装饰专业均有明确控制依据^[3]。施工图深化阶段应根据设计进度开展阶段性成本复核,对超出限额的构件、系统和材料及时进行替代优化,避免设计完成后集中返工。限额指标还应结合绿色建筑、节能降耗和资源集约要求,防止单纯压缩投资影响使用品质。成本数据库、历史项目指标和 BIM 工程量统计可共同支撑限额分解,形成“目标设定—过程校核—偏差调整—成果确认”的闭环机制,使设计成果始终处于可控造价范围内。

3.3 完善多专业协同审查流程

多专业协同审查应贯穿方案、初设和施工图全过程,重点解决专业割裂造成的成本浪费。建筑专业确定空间和功能边界后,结构专业需同步校核柱网、梁板体系和荷载路径,机电专业同步核对设备机房、管线综合、竖向井道和检修空间,造价专业同步测算各专业调整带来的成本变化。审查流程应设置固定节点,针对碰撞冲突、材料重复配置、设备容量偏大、管线绕行、预留洞口不合理等问题开展清单化审核。BIM 协同平台可实现模型共享、碰撞检测、工程量联动和问题追踪,使审查结果形成可追溯记录。对于影响投资较大的调整事项,应同步完成技术可行性、成本增减和施工影响评估。通过协同审查前

移,可减少后期拆改、签证和设计补充,提高设计成果的完整性和成本控制精度。

4 成本优化策略的实施保障

4.1 强化设计造价联动管理

设计造价联动管理应贯穿方案形成、初步设计和施工图深化全过程,避免设计成果与投资控制脱节。建筑、结构、机电、装饰等专业在确定关键参数时,需要同步开展造价测算,将平面效率、结构含量、材料等级、设备容量、施工工艺转化为可对比的成本数据。造价控制不应滞后于图纸完成,而应在设计节点中设置成本反馈要求,对超出目标的系统、构件和材料及时提出替代方案。数字化平台可整合 BIM 模型、工程量清单和成本数据库,实现设计调整与造价变化同步联动。绿色低碳理念下,造价联动还需关注节能材料、低碳技术和运维费用之间的平衡,防止短期节约造成长期消耗增加,使成本优化具有全过程约束力。

4.2 引入全过程动态成本审核

全过程动态成本审核应建立在设计进度同步跟踪基础上,将成本审核由阶段性核算转变为连续性管控^[4]。方案阶段重点审核建筑规模、功能配置、结构形式和主要技术路线是否符合投资目标;初步设计阶段重点核查专业系统配置、材料标准、设备容量和技术参数是否存在超配;施工图阶段重点审查工程量准确性、节点做法完整性和清单编制依据。审核过程应依托目标成本、历史指标、市场价格信息和模型工程量数据,及时识别成本偏差来源。对于偏差较大的内容,应形成“原因分析—方案调整—成本复核—结果确认”的闭环流程。动态审核能够压缩成本失控的滞后空间,使设计阶段的每一次技术选择都具备明确的经济依据。

4.3 完善设计变更责任控制

设计变更责任控制需要从申请、论证、审批、执行和复核等环节建立完整规则,防止变更随意化扩大工程投资。变更提出时应明确变更原因、影响范围、涉及专业、工程量变化和造价增减,未经成本测算和技术审查不得进入实施程序。对于功能调整、材料替换、结构修改、设备系统变动等事项,应同步评估施工进度、采购周期、绿色性能和运维成本影响。责任划分应细化到设计单位、建设单位、咨询单位和相关专业岗位,避免因界面模糊导致成本责任无法追溯。数字化变更台账可记录变更版本、审批意见、成本变化和执行状态,形成可查询、可追踪、可复核的管理链条,使设计变更由被动处理转向源头约束。

5 设计阶段成本优化的实施成效

5.1 减少施工阶段返工变更

设计阶段成本优化能够有效压缩施工阶段返工变更空间,

使施工过程建立在更完整、更准确、更可执行的设计成果基础上。通过前期方案经济比选、限额指标分解、多专业协同审查和模型碰撞检查,管线冲突、空间预留不足、结构节点不清、材料规格不明等问题可在施工前被识别并修正。施工图纸表达更加细化后,工程量计算、材料采购、施工组织和工序衔接具备明确依据,减少现场临时调整造成的拆改费用。绿色建造理念下,返工减少还可降低建筑垃圾产生量、材料二次消耗和机械重复投入,使成本节约与资源节约同步实现。设计前端控制越充分,施工阶段签证变更越少,项目成本波动幅度越小,建设过程的计划性和稳定性越强。

5.2 提升建设资金使用效率

设计阶段成本优化能够推动建设资金从被动支出转向精准配置,使投资更多投向核心功能、关键性能和长期价值较高的环节。通过限额设计、动态审核和成本数据库对比,建筑面积、结构体系、设备容量、材料等级和装饰标准能够按照实际需求进行匹配,避免过度设计、重复配置和无效投入^[5]。资金安排不再单纯追求初始造价压缩,而是兼顾施工成本、运维成本、节能效益和低碳收益,形成全寿命周期成本控制思路。数字化造价管理可实时反映设计调整带来的资金变化,为投资决策提供量化依据。资金使用效率提升后,项目预算分配更加清

晰,成本偏差更容易被及时纠正,建设资金能够在质量、安全、功能和绿色性能之间实现更加合理的投入结构。

5.3 促进设计质量成本协调

设计阶段成本优化并非简单降低投入,而是通过技术选择、功能配置和造价控制之间的协调,形成质量与成本相匹配的设计成果。建筑功能、空间效率、结构安全、设备性能、节能水平和材料品质需要在成本边界内实现平衡,避免因片面压缩费用导致使用性能下降,也防止过度追求形式和配置造成投资浪费。价值工程、BIM协同和绿色低碳评价可将设计质量转化为可比较的指标,使成本投入与功能收益形成对应关系。设计质量成本协调后,方案表达更加理性,技术路线更加清晰,材料和设备选型更加适配,后期运行维护压力随之降低。成本控制由单一造价约束转向综合品质管理,建筑工程能够在经济性、适用性、耐久性和可持续性之间形成稳定平衡。

6 结语

设计阶段成本优化应前置投资控制关口,以方案比选、限额设计、协同审查、动态审核和变更管控为核心,推动设计质量、工程功能、绿色低碳和造价目标协调统一。成本管理融入设计全过程后,可减少返工变更,提升资金使用效率,增强建筑工程项目的经济性和可实施性。

参考文献:

- [1] 王楠杰.建筑工程项目设计阶段影响概预算准确性的因素及控制策略[J].低碳世界,2025,15(11):158-160.
- [2] 曹微.BIM技术在住宅建筑工程设计与施工阶段中的运用实践[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(26):65-67.
- [3] 周婉萍.建筑设计阶段工程造价成本控制策略分析[C]//广西大学广西县域经济发展研究院.2025年第二届工程技术数智赋能县域经济城乡融合发展学术交流会议论文集.[出版者不详],2025:324-326.
- [4] 魏磊.基于设计阶段的建筑工程造价成本优化管控研究[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(五).[出版者不详],2025:340-344.
- [5] 王琰伟.建筑工程项目设计阶段质量管理水平研究[D].北京化工大学,2025.