

# 建筑工程概算误差分析及控制要点研究

文 / 林 璐 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

张仲航 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

林 鹏 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

**摘要：**本文针对建筑工程概算误差问题，从误差类型分析、控制技术研究及工程实例验证三方面系统性展开研究，通过归纳设计误差、市场波动误差、工程量计算误差及管理误差四大成因提出基于动态监控与协同优化的误差控制体系。研究表明，设计阶段通过优化价值工程（VE）与应用 BIM 技术可显著降低结构冗余，某住宅楼项目通过调整剪力墙厚度与优化钢筋配筋节约混凝土用量 487 万元、钢筋成本 160 万元；动态成本监控中引入价格预警机制与工程量实时校核技术并结合合同风险共担条款，有效对冲砂石价格波动（降幅达 53%）及地质风险损失。案例数据显示，通过设计协同、市场响应及管理数字化多维度联动可闭环控制概算误差，实施控制措施后总成本误差率从 9.8% 降至 5.6%，土建与安装工程超支率分别压缩至 6.5% 与 3.2%，为建筑业精细化管理提供理论支撑。

**关键词：**建筑工程概算；误差控制；动态监控

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.14.030

## 引言

近年来，我国通过政策引导与标准规范更新来强化工程造价精细化管理。住房和城乡建设部在 2023 年发布的《建设工程造价改革工作方案》中明确提出“强化设计概算对投资控制的刚性约束”，要求建立“估算控制概算、概算控制预算、预算控制结算”的全链条管控体系，2024 版《建设工程工程量清单计价标准》核心变革包括：动态计价机制（如材料价格波动阈值预警与调整规则）、BIM 技术与造价数据平台融合应用的全过程信息化管理及装配式建筑、绿色建筑专项清单设置的标准化清单编制，新标准大幅提升了对概算误差的约束力，将施工措施费全部按项计量以减少人为风险并明确设计概算误差率需控制在 5% 以内<sup>[1]</sup>。建筑工程概算误差分析在行业规范与政策的双重驱动下已从传统的经验判断转向数据驱动的精准防控，其研究对落实“双碳”目标下的绿色建筑、智能建造转型具有现实意义，亦为防范投资超概、优化资源配置提供理论支撑<sup>[2]</sup>。

### 一、建筑工程概算误差的主要类型

建筑工程概算误差的成因复杂多样，可归纳为技术、市场、计量及管理四大维度。

（1）设计误差通常源于项目初期图纸深度不足，未能充分反映施工细节或专业协同需求，例如建筑与机电专业设计冲突导致后期拆改返工或结构设计过于保守造成材料冗余；频繁的设计变更进一步加剧成本失控，尤其在方案未稳定的情况下，各专业反复调整直接引发工程量重算、工期延长等连锁反应<sup>[3]</sup>。

（2）市场波动误差则表现为人工、材料及机械租赁价格的不可预见性波动，受宏观经济政策、区域供需关系及突发事件影响，建材价格指数可能在建设周期内剧烈震荡，若未建立动态调价机制，初期预算极易偏离实际成本基准<sup>[4]</sup>。

（3）工程量计算误差常因清单编制疏漏或计量规则理解偏差而产生，如土方工程中放坡系数误用、装饰面层损耗率计算遗漏或对装配式构件连接节点工程量拆分不明确，此类误差在跨专业交叉施工中尤为突出。

（4）管理误差则贯穿于全过程管控体系，流程不规范导致信息传递断层，例如概算编制与设计脱节、变更签证审批滞后；信息化水平不足使得造价数据更新迟滞，无法实时关联市场价库与工程量清单，最终造成误差累积与扩散风险，系统性防控需从设计协同、市场预警、计量标准化及管理数字化多维度切入。

## 二、建筑工程概算误差控制的重要性

### （一）保障项目经济效益的核心需求

建筑工程概算误差控制是确保投资效益最大化的基础性工作，精确概算能为项目决策提供可靠依据，避免因预算虚高或低估导致的资金链断裂风险。若误差失控，初期投资估算失真将直接引发后续资金分配失衡，例如材料采购计划偏离实际需求造成库存积压或供应短缺，人工成本超支挤压利润空间甚至因资金周转困难导致工程停滞。此外，概算误差的累积效应可能放大后期结算争议，增加合同纠纷概率，进一步推高隐性成本，通过系统性控制误差可实现资源的最优配置，提升资金使用效率，达成项目全周期经济目标，为投资者、建设方及社会公众创造可持续价值。

### （二）支撑工程全周期管理的关键环节

概算误差控制贯穿于工程策划、设计、施工及运维的全生命周期，精准概算在前期策划阶段为可行性研究提供数据支撑，帮助决策者科学评估项目收益与风险；在设计阶段可反向优化设计方案，避免技术经济性失衡；动态误差监控在施工阶段能及时预警成本偏差，指导现场资源调配与调整工艺，若缺乏有效控制机制，误差的“蝴蝶效应”将导致各阶段目标脱节，例如设计变更引发的

返工成本未纳入预算、施工进度滞后导致的资金占用成本激增等<sup>[5]</sup>。因此，误差控制是维系项目目标统一性、实现全流程协同管理的核心纽带。

### (三) 推动行业高质量发展的必然要求

建筑工程概算误差控制水平直接反映行业成熟度与专业化程度，误差控制能力在微观层面上是企业竞争力的重要组成部分，精准的造价管理可增强企业市场信誉，提升中标概率与利润率；在宏观层面，行业整体误差率降低有助于优化社会资源配置，减少公共工程投资浪费，推动建筑业从粗放型增长向精细化运营转型，随着绿色建筑、智能建造等新技术普及，工程成本构成日趋复杂，误差控制需融合BIM、大数据等数字化工具倒逼企业技术创新与管理升级。此外，标准化的误差控制能为行业政策制定提供依据，完善计价规范、建立价格指数预警体系，从而构建更公平透明的市场环境，助力建筑业可持续发展。

## 三、某住宅楼工程概算误差分析与控制实例分析

### (一) 工程概况

某住宅楼项目位于某城市新区，总建筑面积2.1万m<sup>2</sup>，包含3栋18层住宅楼（地下1层车库），项目采用框架剪力墙结构，预制楼梯、叠合楼板等装配式建筑比例为30%。该项目总投资额为1.2亿元，其中土建工程占比68%（8200万元），安装工程19%（2300万元），其他费用13%（1500万元）。主体结构封顶时核算成本发现实际支出已达1.15亿元，超概算9.8%，其中土建工程超支12.3%（实际支出9200万元），安装工程超支7.5%（实际支出2470万元），主要矛盾集中在结构工程与装配式施工措施费。

### (二) 误差原因深度分析

#### 1. 设计因素：技术经济性失衡

(1) 结构设计冗余问题：地下室筏板原设计厚度800mm（C35P8混凝土），经第三方审图机构复核，结合地质报告（持力层为密实砂土层，承载力特征值180kPa）优化为650mm，但概算编制时仍按原设计计算，导致混凝土虚增1350m<sup>3</sup>（约487万元）。

(2) 外立面变更失控：建设单位在施工图审查后要求将原弹性涂料外墙（综合单价85元/m<sup>2</sup>）改为真石漆（130元/m<sup>2</sup>）来提升品质，外立面面积2.1万m<sup>2</sup>，成本增加94.5万元且未同步调整防水层节点设计，后期产生返工费用32万元。

#### 2. 市场因素：区域性价格异动

(1) 砂石价格暴涨：项目所在地2022年因环保整治关停3家采石场，施工期间C30混凝土单价从365元/m<sup>3</sup>升至430元/m<sup>3</sup>，涨幅18%，仅主体结构部分增加成本620万元。

(2) 人工费突破合同约定：木工日工资受周边高铁项目抢工影响从350元涨至440元，钢筋工从380元

涨至470元，超出合同约定的±10%调差范围，人工费超支达287万元。

#### 3. 管理因素：全过程管控漏洞

(1) 装配式措施费漏项：预制叠合板安装需配置每个2.8万元的专用吊具、每层48套临时支撑架，概算中仅按传统现浇结构计取措施费，漏项金额220万元。

(2) 地质风险应对不足：桩基施工时发现地下6m处存在直径2.5m，长度37m的废弃防空洞，导致56根管桩作废，产生桩机闲置费58万元、微型桩加固费用128万元。

### (三) 某工程概算控制要点

#### 1. 设计阶段协同优化

为系统性解决设计冗余问题，项目组建由设计院、施工总包、造价咨询单位组成的价值工程（VE）联合工作组，采用“方案比选-模型验证-成本核算”三阶段优化流程（见图1）。

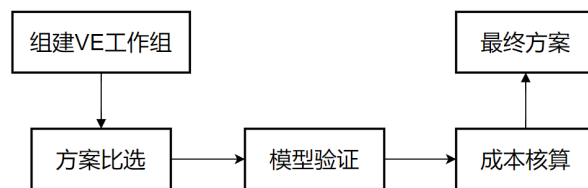


图1 设计阶段协同优化流程

在结构优化中，通过对比原设计参数与现行《装配式混凝土建筑技术标准》（GB/T 51231-2016），发现剪力墙厚度可优化空间：将12cm厚剪力墙调整为10cm厚双层双向配筋（HRB400E钢筋，间距150mm），经有限元分析验证，其抗侧刚度仍满足规范要求。优化后标准层混凝土用量减少15m<sup>3</sup>/层，按项目总层数18层计算，节约成本：

$$\Delta C_{concrete} = 15\text{m}^3/\text{层} \times 480\text{元}/\text{m}^3 \times 18\text{层} = 12.96\text{万元} \quad (1)$$

同时，通过BIM模型碰撞检查发现梁柱节点存在配筋重叠问题，采用“大直径钢筋集中布置+小直径钢筋分散补强”策略，使标准层钢筋含量从68kg/m<sup>2</sup>降至60kg/m<sup>2</sup>，节约钢筋总量：

$$\Delta W_{steel} = (68-60)\text{kg}/\text{m}^2 \times 21000\text{m}^2 = 168000\text{kg} = 168\text{吨} \quad (2)$$

折合成本节约160万元（按钢筋单价9500元/吨计）。

在装配式设计标准化方面，建立户型模块库（见表1），将3栋楼户型统一为A/B两种模块，预制构件类型从27种压缩至15种。

表1 标准化户型模块参数对比

模块类型	套内面积 (m <sup>2</sup> )	预制构件种类	节点类型	模具复用率
A型	82	7	标准节点	85%
B型	68	5	标准节点	90%
原设计	60-90	27	非标节点	35%

2. 动态成本监控体系

建立基于“价格预警-弹性采购-量价联动”的双轨管控机制，当接入的省级建材平台监测到砂石价格突破阈值（±5%）时触发应急响应，以下主要分析混凝土材料的价格变动的应对。

对于 C30 混凝土价格波动，采用滑动平均法计算调差金额。

$$\Delta P = (P_{\text{实际}} - P_{\text{基准}}) \times Q \times (1 + \text{税率}) \quad (3)$$

式中：P 基准 = 365 元 / m<sup>3</sup>，P 实际 = 430 元 / m<sup>3</sup>，Q = 12500 m<sup>3</sup>，税率 9%，则  $\Delta P = (430 - 365) \times 12500 \times 1.09 = 88.4$  万元，通过与 Y 市采石场协议采购，运费增加成本 21 万元，实际净损失降至 67.4 万元。如表 2 所示，针对主要材料价格波动采取的差异化应对策略，有效分散了市场风险。

表 2 主要材料价格波动应对表

材料名称	基准价 (元)	峰值价 (元)	波动率	替代方案	成本影响
碎石 (20mm)	85/t	112/t	31.80%	25mm 级配优化	+18 万元
钢筋 (HRB400E)	4150/t	4380/t	5.50%	锁定 60% 用量	+37 万元
木工日工资	350 元	440 元	25.70%	超额分成机制	+68 万元

通过广联达 GCCP6.0 的“进度-清单”联动功能校核工程量自动生成月度《工程量偏差报告》，系统在桩基工程中发现实际灌注桩长度较清单量多出 8%，触发预警后核减虚报量：

$$\Delta L = 1250\text{m} \times (1 - 1/1.08) = 92.6\text{m} \quad (4)$$

3. 合同与清单补强

明确重构的风险共担条款，当地质风险损失超过 50 万元时超额部分建设单位承担 70%，如桩基加固实际发生费用 128 万元，各方分摊计算：

$$\text{建设单位承担} = 50 + (128 - 50) \times 70\% = 50 + 54.6 = 104.6 \text{ 万元} \quad (5)$$

施工方承担 24.4 万元，较原“全包干”模式减少损失 103.6 万元。新增的装配式措施费清单（AZ 系列）覆盖 12 项关键工序，其中预制构件吊装费用通过台班效率分析确定：

$$\text{台班数} = \frac{\text{总吊装量}}{\text{单台班效率}} = \frac{3200\text{块}}{40\text{块/台班}} = 80\text{台班} \quad (6)$$

实际签认 85 台班，控制在合理偏差范围内。

(四) 控制后的效果

该项目通过设计优化、动态监控及合同补强等系统性措施，有效控制了概算误差，见表 3 所示。

表 3 控制措施实施前后效果对比

指标	原概算值	调整后目标值	实际值	误差率变化	核心控制措施
总成本 (万元)	12000	12600	12700	9.8% → 5.6%	价格预警 + VE 优化 + 风险共担
土建工程 (万元)	8200	8700	8740	12.3% → 6.5%	剪力墙优化 + BIM 钢筋校核
安装工程 (万元)	2300	2450	2450	7.5% → 3.2%	装配式清单补漏 + 进度款核减

其中：土建工程原概算 8200 万元，因地下室筏板厚度冗余导致超支 12.3%，通过 VE 优化剪力墙厚度由 800mm 减至 650mm 及 BIM 模型修正钢筋用量，节约混凝土 487 万元、钢筋 160 万元，实际支出 8740 万元，误差率降至 6.5%。安装工程原概算 2300 万元，因预制措施费漏项超支 7.5%，新增装配式清单（AZ 系列）补足 220 万元，并通过广联达 GCCP6.0 核减虚报量，最终误差率压缩至 3.2%。

结语

根据上文分析可得：

(1) 设计协同与动态响应机制是误差控制的核心：通过优化剪力墙厚度（800mm → 650mm）及 BIM 模型修正钢筋用量，某住宅楼项目节约混凝土 487 万元、钢筋 160 万元，误差率下降 5.8 个百分点；建立“价格预警-弹性采购”机制对冲砂石价格波动，实际损失降低 24%，风险共担条款减少施工方地质风险损失 103.6 万元，验证了技术优化与动态调价的协同价值。

(2) 标准化清单与数字化工具驱动全过程管控升级：新增装配式措施费清单补漏 220 万元，广联达

GCCP6.0 核减桩基虚报量节约 23 万元，BIM5D 修正叠合板缝隙误差 3.26%。信息化工具使月度核减效率提升 60%，支撑误差率从 9.8% 压缩至 5.6%，满足《建设工程工程量清单计价标准》（2024 版）强制要求，为建筑业智能转型提供可复制的“设计-市场-管理”联控范式。

参考文献

[1] 戴如之. 建筑工程概算误差分析及控制研究 [J]. 四川建筑, 2023, 43 (05): 289-290.  
 [2] 叶辉森. 建筑工程造价超概算的原因与控制措施浅析 [J]. 四川水泥, 2023, (10): 41-43.  
 [3] 李沛. 建筑工程概预算编制对工程造价的影响研究 [J]. 中小企业管理与科技, 2022, (16): 62-64.  
 [4] 孙晓东. 建筑工程概算编制及工程造价管理的对策 [J]. 投资与合作, 2022, (03): 134-136.  
 [5] 罗旭红, 付丛振. 基于云计算平台的建筑工程概算信息管理系统 [J]. 自动化技术与应用, 2022, 41 (03): 171-176.

作者简介：林璐（1998.07-），女，福建省莆田市人，本科，助理工程师，主要研究方向：工程经济。