

# 工程造价中的安全管理策略探讨

张有凯

山东陶建建设发展集团有限公司 山东菏泽 274100

**摘要:** 在工程建设领域,工程造价管理与安全管理是保障项目经济效益和社会效益的核心环节。本文从全过程视角出发,系统分析工程造价中安全管理的重要性、现存问题及关键策略,结合工程实践探讨如何通过优化资源配置、强化风险管控、完善制度建设等手段,实现安全目标与造价目标的协同统一。研究表明,构建覆盖决策、设计、施工、竣工全周期的安全管理体系,是提升工程造价合理性、降低安全隐患的有效路径。本文为工程建设各方主体提供理论参考与实践指导,助力建筑行业高质量发展。

**关键词:** 工程造价;安全管理;全过程控制;风险评估;协同机制

## 引言

随着城市化进程的加速,工程建设项目规模不断扩大,工程造价管理的复杂性显著提升。安全管理作为工程造价控制的重要维度,直接影响项目的投资效益、施工质量及社会稳定。当前,部分项目存在安全投入不足、风险管控缺位、责任划分模糊等问题,导致安全事故频发、造价失控现象突出。如何在保障工程安全的前提下实现造价优化,成为行业亟待解决的关键课题。本文基于全过程造价管理理论,结合工程实践案例,剖析安全管理与造价控制的内在联系,提出系统性策略,为项目全生命周期管理提供科学依据。

## 一、工程造价中安全管理的核心价值与现状分析

### (一) 安全管理在工程造价中的核心价值

#### 1. 风险防控与成本优化的协同效应

安全管理通过识别施工环境风险(如地质灾害、高空作业隐患)、制定防护措施(如安全设施投入、应急预案),可有效降低事故损失成本。据统计,完善的安全管理体系能减少15%~20%的非必要造价支出,避免因安全事故导致的工期延误、返工修复等额外费用。例如,在桥梁工程中,提前评估结构荷载安全系数并优化材料选型,既能保障工程质量,又可避免后期加固带来的成本激增。

#### 2. 合规性要求与社会效应的双重保障

遵循国家安全规范(如GB 50300系列标准)是工程造价的刚性约束。合规的安全管理方案可避免行政处罚、信用评级下降等隐性成本,同时提升项目社会认可度。以公共建筑项目为例,符合绿色安全标准的设计方案不

仅能获得政府补贴,还能增强公众信任,为后续商业运营创造价值。

### (二) 当前安全管理存在的典型问题

#### 1. 全周期管理脱节,前期安全投入不足

决策阶段常忽视安全专项预算,设计阶段安全措施与造价核算割裂,导致施工阶段安全设施临时增补,造成造价超支。例如,某地铁项目因前期未充分评估深基坑支护风险,施工中临时增加钢支撑体系,导致单项成本增加30%。

#### 2. 安全责任界定模糊,动态监管机制缺失

参建各方(业主、承包商、监理)安全权责划分不清晰,缺乏全过程动态监管工具。传统造价管理依赖事后结算审核,难以及时发现安全措施落实到位问题,如安全文明施工费挪用、劳保用品配备不足等,埋下事故隐患。

#### 3. 技术手段滞后,风险评估精度不足

多数项目仍采用经验法估算安全成本,缺乏基于BIM技术的安全风险模拟、大数据事故预测等先进工具。例如,装配式建筑中未利用BIM模型预演构件吊装安全路径,导致实际施工中频繁调整方案,增加时间与资金成本。

## 二、全过程视角下的安全管理策略构建

### (一) 决策阶段:安全导向的造价前期规划

#### 1. 安全影响因子深度嵌入投资估算

在项目决策的关键阶段,投资估算的准确性与合理性对项目的整体走向起着决定性作用。为确保安全管理在工程造价中的前置性融入,需构建一套科学、全面且精细的包含安全专项费用的造价指标体系。这一体系应

明确界定安全设施费，涵盖消防系统的安装与维护、临边防护设施的搭建等，确保施工现场具备基础的安全防护能力；风险预备费则针对可能出现的极端天气，如暴雨、暴雪、台风等自然灾害，以及意外事故等突发情况，提前预留资金以应对；安全管理费用于安全培训、安全监测等活动，提升施工人员的安全意识与专业技能，实时监控施工现场的安全状况。

## 2. 多方案安全经济性比选

面对工程项目的多种建设方案，如何选择最优方案成为决策阶段的关键任务。采用德尔非法联合安全专家、造价工程师组成专业评估团队，从安全风险与成本效益的双重维度对不同方案进行深入评估。德尔非法通过匿名问卷调查、多轮反馈与修正的方式，充分整合专家的知识与经验，避免个体主观因素与权威影响，确保评估结果的客观性与科学性。

在高层建筑设计方案评估中，以框架结构与钢结构的对比为例。框架结构具有造价相对较低、施工工艺成熟等优点，但在抗震性能方面相对较弱；钢结构则具有优异的抗震性能，可有效抵御地震灾害，但全生命周期维护成本较高，如钢材的防锈处理、定期检测等。通过安全专家对两种结构在不同地震烈度下的抗震安全性进行评估，结合造价工程师对全生命周期维护成本的核算，综合考虑安全风险与成本效益，选择在满足安全标准前提下，造价更为合理的方案。避免因过度追求安全而采用过于保守的设计方案，导致造价冗余，增加项目不必要的成本负担；同时，也要防止为降低造价而忽视安全风险，给项目留下安全隐患。

## (二) 设计阶段：安全性能与造价优化的协同设计

### 1. 安全规范导向的限额设计

初步设计阶段是将项目的概念与规划转化为具体设计方案的重要环节，也是实现安全性能与造价优化协同的关键阶段。在此阶段，应将安全技术标准，如抗震设防烈度、防火分区划分等，精准转化为可操作的造价控制指标。以住宅项目为例，依据《建筑设计防火规范》，合理确定疏散通道的宽度。疏散通道作为火灾等紧急情况下人员疏散的生命通道，其宽度必须满足规范要求，以确保人员能够快速、安全地疏散。然而，过度设计疏散通道宽度，不仅会浪费建筑空间，增加建筑成本，还可能对建筑的整体布局与功能产生不利影响。通过精确计算与分析，在满足安全规范的前提下，合理控制疏散通道宽度，避免因过度设计导致无效成本增加，实现安全与造价的平衡。

## 2. BIM技术驱动的安全风险预控

BIM (Building Information Modeling) 技术作为建筑领域的数字化革命，为安全风险预控提供了强大的技术支持。利用BIM模型的三维可视化、信息集成与协同管理等特性，对施工过程中的安全隐患进行模拟与分析。在脚手架搭设模拟中，通过BIM模型精确呈现脚手架的结构形式、搭设位置与连接方式，模拟在不同施工工况下脚手架的稳定性，提前发现潜在的安全隐患，如局部失稳、杆件受力不均等问题，并及时优化设计方案，确保脚手架的搭设安全可靠。

## (三) 施工阶段：动态管控与责任落实的精细化管理

### 1. 安全专项造价的过程管控

施工阶段是安全管理与造价控制的关键实施阶段，安全专项造价的合理使用与有效管控至关重要。建立详细、规范的安全费用台账，对安全设施的采购、检测、维护费用进行精准记录与跟踪管理。严格执行《建筑工程安全防护、文明施工措施费用及使用管理规定》，确保安全费用专款专用，任何单位与个人不得挪用。安全设施的采购应选择符合国家标准与行业规范的产品，如安全帽应具备良好的抗冲击性能、安全带应具有可靠的锚固性能、防护网应能有效阻挡坠落物等。采购过程中，应进行严格的质量检测，确保产品质量合格。

### 2. 风险动态评估与应急响应机制

施工阶段面临着诸多不确定因素，安全风险随时可能发生变化。引入蒙特卡罗模拟技术，对施工阶段的安全风险进行动态评估与预测。蒙特卡罗模拟技术基于概率统计理论，通过大量的随机模拟试验，对施工过程中的安全风险进行量化分析，预测风险发生的概率与可能造成的损失。在高支模施工中，利用蒙特卡罗模拟技术，考虑模板支架的材料性能、施工荷载、地基承载力等多种不确定性因素，模拟高支模坍塌的风险概率与破坏模式，为制定针对性的风险应对策略提供科学依据。

## (四) 竣工阶段：安全绩效与造价结算的闭环管理

### 1. 安全验收与结算联动机制

竣工阶段是项目建设的最后环节，安全验收与造价结算的紧密联动是确保项目安全责任落实与造价合理控制的重要保障。将安全设施的完备性作为竣工结算的前置条件，只有在安全设施通过验收，如取得消防验收合格文件、特种设备检测报告等，证明项目满足国家安全标准与规范要求后，才能进行竣工结算。某工业厂房在竣工时，因未安装防雷接地系统通过验收，根据相关规定，结算时扣减了相应费用，并追溯施工单位的责任。

这一措施不仅强化了施工单位的安全责任意识,促使其在施工过程中严格落实安全措施,也保障了项目的安全性与可靠性。

## 2.安全成本后评估与数据积累

建立项目安全造价数据库,对项目建设过程中的安全成本进行全面、系统的记录与分析。通过对比不同项目的安全投入与事故损失数据,深入挖掘安全投入与事故损失之间的相关性,为后续项目的安全管理与造价控制提供参考依据。统计同类项目安全事故导致的平均返工成本,结合项目的实际情况,反推前期安全投入的合理阈值。根据安全成本后评估结果,总结经验教训,优化安全管理策略与造价控制措施,形成“评估-实施-反馈”的螺旋提升模式,不断提高项目的安全管理水平与造价控制能力。

## 三、保障措施与实施路径

### (一)制度层面:完善安全造价管理规范体系

推动行业标准修订,将安全管理纳入《建设工程造价咨询规范》(GB/T 51095),明确各阶段安全造价编制方法与责任划分。地方政府可出台实施细则,如《XX省建设工程安全专项造价编制指南》,细化安全费用构成与计量规则。以某省出台的实施细则为例,该细则详细规定了安全防护设施费用,包括安全帽、安全带、安全网等的购置与更新费用,以及施工现场临时用电系统的建设与维护费用;文明施工措施费用,涵盖施工现场的环境卫生管理、绿化布置、材料堆放与管理等费用;安全教育培训费用,如安全知识讲座、技能培训、应急演练等费用的构成与计量规则,使安全费用的计算与管理更加规范、科学、合理。

### (二)技术层面:构建数字化安全造价管理平台

整合BIM、物联网(IoT)技术,开发安全造价管理系统,实现安全设施建模、费用实时监控、风险预警功能。例如,通过IoT传感器实时采集施工现场安全设备运行数据,自动关联造价系统,动态调整安全维护费用预算。在某大型建筑项目中,通过在塔吊、升降机等设备上安装IoT传感器,实时监测设备的运行状态、工作时长、荷载情况等数据。当设备运行数据超出正常范围时,系统自动发出预警信号,并根据预警情况动态调整安全维护费用预算,及时安排设备维护与检修,确保设备的

安全运行,有效避免因设备故障导致的安全事故与造价增加。

### (三)人才层面:培养复合型安全造价管理团队

建立“安全工程师+造价工程师”联合培养机制,在高校课程中增设《安全工程与造价管理》交叉学科,企业内部开展安全规范与造价实务培训,提升从业人员风险识别与成本控制能力。部分高校已开设相关交叉学科课程,通过理论教学与实践案例分析相结合的方式,培养学生在安全管理与造价控制方面的综合能力。企业内部也定期组织安全规范与造价实务培训,邀请行业专家进行授课,分享最新的安全管理理念与造价控制方法。通过实际案例分析,让从业人员深入了解安全管理与造价控制在项目实施过程中的紧密联系,提升其风险识别与成本控制能力,为项目的顺利实施提供人才保障。

## 四、结论与展望

工程造价中的安全管理是贯穿项目全生命周期的系统性工程,需统筹安全目标与经济目标,实现“事前预防-事中控制-事后评估”的闭环管理。本文提出的全过程策略体系,通过深度融合安全技术与造价管理,为解决当前管理脱节、责任模糊、技术滞后等问题提供了可行路径。未来,随着智能建造技术的普及与双碳目标的推进,需进一步研究绿色安全技术的造价适配性、区块链在安全费用监管中的应用等前沿课题,推动行业向“安全、高效、可持续”方向发展。

## 参考文献

- [1]穆洁.建设项目工程造价管理的重要性[J].中国科技期刊数据库(工业A),2020(1):12-15.
- [2]张恩照.分析工程造价管理系统思维与全寿命期成本管理的关系[J].商讯,2020(18):137-138.
- [3]陈晨.我国公路工程造价管理存在的问题、原因及对策分析[J].建材与装饰,2020(17):100-103.
- [4]杨奇龙.建筑工程造价管理的现状分析与优化建议[J].造价论坛,2021(3):45-48.
- [5]罗明.工程造价管理存在的问题及对策分析[J].道客巴巴,2022(5):67-70.
- [6]GB 50300-2013,建筑工程施工质量验收统一标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2013.