

# 全生命周期视角下建筑工程成本管控

陈凯丽

(东营众海人力资源有限公司, 山东 东营 257000)

**摘要** 本文以建筑工程全生命周期的成本管控作为核心, 立足于当前行业智能化与绿色化发展的大背景, 深入剖析了设计、施工以及运维等各个阶段成本管控中存在的现实问题。综合运用了文献研究、案例分析与实证对比等多种研究方法, 从而深入探究各阶段成本管控的关键技术与具体的实施路径, 同时结合实际工程案例来验证全生命周期管控模式在成本优化与效益提升方面的实际效能, 以为建筑工程行业进一步优化成本管理模式以及实现高质量发展提供理论参考。研究表明, 全生命周期成本管控能够通过实现各阶段间的协同联动、技术赋能以及流程标准化, 进而从根源上有效降低建筑工程的全周期成本, 并显著提升项目的投资回报率与综合效益。

**关键词** 建筑工程; 全生命周期; 成本管控; 协同管理; 造价优化

中图分类号: TU723

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.12.022

## 0 引言

伴随着我国建筑行业的不断升级和高质量发展, 工程建设项目的规模越来越大, 复杂程度也在持续增加, 使得成本控制成为整个项目管理中最为核心的环节。传统的建筑工程成本管理往往只关注施工阶段的造价, 导致管理环节相互脱节, 前期设计阶段把控不够, 后期运维成本也被忽视了, 这样就很容易出现概算超估算、预算超概算、结算超预算这种“三超”现象, 给项目的经济效益和可持续性带来严重的负面影响。根据行业调研数据来看, 设计阶段对于建筑工程全生命周期成本的影响程度高达 80%, 而如果仅仅关注施工阶段的管控模式, 根本无法实现成本的整体优化目标。随着建筑信息模型 (BIM)、物联网、大数据等数字技术的普及推广, 全生命周期成本管控的理念成为大家的共识, 这种方式打破了传统阶段式管控的局限, 把成本管理延伸到了项目决策、设计、施工、运维以及报废回收的全过程, 通过各个阶段的协同配合与动态管控来实现整体效益的最大化。基于此, 本文系统地梳理了建筑工程成本管控的实践要点, 深入分析了各个阶段的管控策略与技术应用, 并且结合具体的工程案例来验证管控效果, 以期能为建筑企业构建科学的成本管控体系提供有价值的思路。

## 1 建筑工程全生命周期成本管控的理论支撑

### 1.1 核心逻辑与实施准则

建筑工程全生命周期成本管理的核心逻辑在于要把项目整体效益放到最大, 通过打破各个阶段之间的

管理壁垒, 利用全程管控、协同联动、技术赋能以及效益导向这四个要点, 来让成本管理变得更加动态、协同和精细。全程管控要求从最开始做决策时就开始规划成本, 一直贯穿管理到项目最终报废, 确保整个流程的成本都能被有效跟踪。协同联动强调要把设计、施工、监理还有运维等各个方面的主体联合起来协作, 统筹好各个专业的成本需求<sup>[1]</sup>。技术赋能主要依靠数字技术来实现成本数据的实时共享和精准分析。效益导向则更加注重把短期的建设成本和长期的运维成本相平衡, 努力追求全周期成本的最优解。

### 1.2 影响因素与评价框架

建筑工程全生命周期成本的影响因素主要能归纳成四个核心维度, 这些维度之间相互关联并且贯穿项目整个过程<sup>[2]</sup>。项目决策阶段投资估算的准确性, 以及设计阶段方案合理性和工艺选型, 直接决定了基础成本的大小。设计方案拥有的优化空间要远远大于施工阶段的成本调整空间, 施工过程中的资源配置情况、工艺具体选择、变更管理以及质量控制, 不仅会直接影响建设成本, 出现质量缺陷还会增加后期的运维负担。BIM 和大数据等数字技术的实际应用水平, 再加上项目的精细化管理能力, 直接决定了成本管控的效率和最终效果。建筑运维阶段的设备能耗高低、维护频率快慢, 以及建材价格走势和人工成本的市场波动, 都会对全生命周期成本产生持续性的影响。对于全生命周期成本管控的评价工作, 需要突破传统仅关注建设成

作者简介: 陈凯丽 (1991-), 女, 本科, 研究方向: 建筑工程。

本的单一维度，以此构建多维度综合评价框架，以建设成本、运维成本、报废回收成本总和为核心的全周期成本指标，是衡量管控效果的核心量化依据。投资回报率指标能够反映项目全周期收益与成本的比值，充分体现出管控带来的经济效益。运维效率指标包含了设备故障发生率、运维成本占比、能耗水平等内容，用来衡量后期运维阶段的成本优化成效，绿色效益指标涵盖了节能降耗、环保投入与具体效益，这契合了行业绿色发展趋势，能够实现经济与环境效益的双赢。

## 2 决策阶段成本管控：精准估算与方案优选

决策阶段属于成本管控的起始环节，主要工作就是把投资估算做准确，从而确立一个成本基准，为后面各个阶段的管控工作打好底子。具体实施的时候需要结合项目的功能定位以及市场需求和地质条件这些关键因素，把可行性研究做得全面透彻，还要把清单计价法和指标估算法结合起来用，以此强化投资估算的精准度，防止因为估算偏差太大而导致后面的成本失去控制。另外决策阶段还需要充分考虑政策导向和市场变化这些因素，比如绿色建筑的标准要求和建材价格的长期走势，确保方案的选择既能满足当前的成本控制需求，又能适应长期的运营发展。

## 3 设计阶段成本管控：限额管控与技术优化

设计阶段在整个建筑工程全生命周期成本管控中扮演着关键角色，设计方案的合理性直接决定了项目的基础成本，所以必须通过限额管控和技术优化来实现源头控制成本<sup>[3]</sup>。限额设计作为核心的管控手段，将项目投资估算作为刚性的约束条件，把成本指标层层分解到建筑、结构和机电等专业，明确各设计环节的成本上限，以此来避免设计方案突破预算。在一个住宅项目里，通过将单位建筑面积成本指标分解到户型设计、外立面装饰以及景观绿化等模块，最终实现了设计阶段成本偏差控制在 3% 以内。技术优化为限额设计提供了必要的支撑，依托 BIM 技术建立三维可视化模型，可以有效解决传统二维设计中各专业协同配合不足的问题。利用 BIM 技术开展多专业协同设计与碰撞检测，能够提前发现管线冲突和空间浪费等设计缺陷，从而减少后期施工变更带来的成本增加。

## 4 施工阶段成本管控：动态监控与过程优化

施工阶段是资金投入最关键的时期，需要通过动态监控、资源优化以及变更管理来控制过程成本，以此来避免发生预算超支的现象。在动态监控方面主要

依托 BIM 技术与物联网技术来构建数字化管控平台，目的是为了实现对材料、人工以及机械等资源消耗的实时跟踪与精准核算<sup>[4]</sup>。通过在施工现场部署各种传感器和移动终端设备，可以实时采集材料进场的具体数量、人员出勤的实际状况以及机械使用的时长数据，并且将这些数据与预算成本进行实时对比，从而及时发现成本偏差并采取相应的纠偏措施。某市政道路项目通过使用该平台成功将材料损耗率从行业常规的 5% 降低至 2%，同时让人工效率提升了 15%，有效控制了整体施工成本。

## 5 典型工程案例分析

某市级综合医院建设项目，总建筑面积 14.5 万平方米，规划床位 1 000 张，包括门诊楼和住院楼等多个单体建筑工程，项目总投资估算大约是十八亿元。该项目采用了全生命周期成本管控的新模式，解决了传统管控中存在的阶段割裂问题，从而实现了成本的整体优化，具体的实施成效表现得相当显著。在决策与设计阶段就引入 LCCA 方法开展可行性研究，通过仔细对比不同设计方案的全周期成本，最终确定了装配式施工占比达到 60% 的设计方案，既兼顾了建设效率又考虑了运维成本。利用 BIM 技术开展了多专业协同设计工作，共完成了碰撞检测 126 处并优化管线路径 35 处，后期施工变更率减少了 80%，实行了限额设计并把投资估算分解至各专业，设计阶段的成本偏差被控制在 3% 以内。施工阶段搭建起 BIM 加物联网成本管控平台，实时监控材料进场以及消耗与库存情况，材料综合利用率提升到了 95%，比行业常规水平提高了 10%。建立严格的变更签证管理制度并对所有变更进行评审，施工阶段变更成本占比被严格控制在 1.5% 以内。采用装配式施工工艺有效缩短了工期 60 天，减少人工成本与机械租赁成本大约 2 800 万元，加强施工质量控制后项目一次验收合格率达 100%，并且完全没有重大质量缺陷。

运维阶段建立起智能化管理平台，随时监测水电空调及各类医疗设备的状况，以此实现针对设备的预测性维护。设备故障发生率大幅下降了 70%，每年运维成本比传统模式减少 30%，通过节能改造建筑单位能耗下降 25%，每年大约能节省五百万元的能耗费用。项目最终竣工结算金额达到 17.6 亿元，相比投资估算总共节省了四千万，投运后年运维成本比同类项目低 30%，投资回报率比预期提升了 5%，充分验证了全生命周期成本管控模式的效果。

## 6 实施保障与优化策略

### 6.1 四位一体保障体系构建

为了把全生命周期成本管控模式真正落地，需要建立包含组织、技术、人才和制度这四个方面的保障体系<sup>[5]</sup>。在组织保障这块，建设单位要作为核心主体，成立全生命周期成本管控领导小组，把设计、施工、运维等各方都统筹起来，明确每个单位的具体管控责任，形成建设单位主导加上多方协同参与的组织体系，这样就能打破各个阶段和各个主体之间的管理壁垒。技术保障需要加大对BIM、物联网、大数据、人工智能等数字技术的投入，搭建起建筑工程全生命周期成本管控平台，实现成本数据的实时共享、动态监控还有精准分析，从而给成本管控提供有力的技术支撑。人才保障的重点在于培养复合型人才，要定期组织全生命周期成本管控、BIM技术应用、造价核算等方面的专项培训，提升从业人员的专业素养以及技术应用能力，打造出一支同时具备造价管理、项目管理和数字技术应用能力的专业团队。制度保障方面则需要建立健全全生命周期成本管控的规章制度，明确各个阶段的管控流程、技术标准还有考核指标，推行成本管控绩效考核机制，把管控效果和相关单位以及人员的绩效挂钩，以此来提高全员参与成本管控的积极性与主动性。

### 6.2 管控效能优化策略

结合行业发展趋势与实际应用中存在的不足之处，需要从标准完善、技术融合、协同管控、绿色发展、风险防控这五个方面着手来优化管控效能。标准完善主要是针对行业目前缺乏统一管控标准的问题，要结合住宅、商业、公共建筑等不同类型建筑的具体特点，制定出具有针对性的全生命周期成本管控规范和指标体系，把各个阶段的管控要点和验收标准都明确下来，从而提高管控的规范性和通用性<sup>[6]</sup>。技术融合方面需要加快BIM、物联网、大数据、人工智能等技术的协同应用，构建起覆盖项目全生命周期的数字孪生模型，实现成本数据的全流程追溯与智能分析，利用人工智能算法来进行成本预测，提前识别出成本管控的风险点。协同管控强调的是构建全流程协同体系，设计阶段推行跨专业协同设计，施工阶段加强设计与施工的联动，运维阶段实现施工与运维的数据衔接，建立联合验收和数据共享的工作机制，减少因专业分歧或阶段割裂引发的成本浪费。绿色发展要求我们将绿色低碳理念融入全生命周期成本管控中，在各个阶段优先

选择节能、环保、可循环的材料与工艺，平衡好短期建设成本与长期运维成本及环境成本，实现经济与环境效益的双赢。风险防控则需要建立起建筑工程全生命周期成本风险预警体系，综合考虑市场价格波动、政策调整、地质条件变化等因素，识别出各阶段存在的成本风险点，制定相应的风险应对预案，实现成本风险的提前预判与有效防控。

## 7 结束语

建筑工程全生命周期成本管控主要解决传统分阶段管理存在的弊端，这种模式能够把成本管理覆盖到从项目决策开始一直到最终报废回收的整个流程，通过各方协同配合以及技术手段的支持来实现整体成本的优化。无论是理论还是实际操作都表明需要遵循系统性和前瞻性的原则，重点关注决策设计和施工实施以及运维市场这些关键因素，建立多维度的评价框架能有效降低整个周期的成本，避免出现三超现象，提升项目的投资回报率。利用LCCA和限额设计等方法并结合建筑信息模型和物联网等数字技术，构建包含组织技术和人才制度的四位一体保障体系。通过完善标准体系并深化技术融合来强化协同管控，在平衡成本与绿色发展的同时加强风险预判能够进一步提升管控效能。随着建筑行业向着智能化和绿色化方向发展，全生命周期成本管控将成为成本管理的主流趋势，该模式会更加成熟，从而为行业高质量发展提供重要支撑。

## 参考文献:

- [1] 张添靓.BIM技术在市政建筑工程造价控制的应用研究[J].陶瓷,2025(07):149-152.
- [2] 高杰.基于全生命周期成本分析的绿色建筑材料选择及其造价优化研究[J].居舍,2024(21):30-33.
- [3] 薛江炜,赵霞,吴坤玲.建筑工程项目全生命周期成本下最低价中标法的探索和实践[J].房地产世界,2024(15):110-112.
- [4] 于涵.基于云计算的全生命周期建筑工程设计阶段造价管理研究[J].中国建设信息化,2024(02):60-63.
- [5] 耿标.探究BIM技术在建筑智能化系统运维中的作用[J].智能建筑与智慧城市,2025(03):100-102.
- [6] 张妍雪.BIM技术在建筑工程全生命周期的应用价值研究[J].中国招标,2024(10):135-137.