

# 建筑工程项目全生命周期成本管理与优化策略研究

李彦军

新疆兵团城建集团有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:** 在当今的建筑工程领域,成本管理是确保项目成功的关键因素之一。随着建筑市场竞争的日益激烈,企业必须对建筑工程项目的成本进行有效的管理和控制,以实现经济效益的最大化。全生命周期成本管理是一种综合性的成本管理方法,它考虑了建筑工程项目从诞生到终结的全过程成本。这包括项目前期的规划成本、设计成本,施工阶段的直接成本(如材料、人工、设备等费用)和间接成本(如管理费用、临时设施费用等),以及项目运营和维护阶段的成本,甚至还包括项目拆除阶段的成本。

**关键词:** 建筑工程;全生命周期;成本管理

## 引言

在当今的社会经济发展进程中,建筑工程项目扮演着至关重要的角色。从宏观层面来看,建筑工程的规模和复杂程度随着城市化进程的加速而不断提升。成本管理与项目的质量和可持续发展密切相关。过度压缩成本可能会导致工程质量下降,从而带来后期的维修和安全隐患等问题。而科学的成本管理能够在保证项目质量的前提下,实现资源的优化利用,符合可持续发展的理念。

## 一、建筑工程项目全生命周期成本构成要素分析

### (一) 直接成本解析

直接成本在建筑工程项目中是最为直观且占比较大的成本部分。它主要包括人工成本、材料成本和设备成本等几个关键要素。

人工成本是指直接参与建筑工程施工的各类人员的薪酬支出。材料成本是建筑工程的物质基础,占据直接成本的很大比例。例如在混凝土结构的建筑中,混凝土、钢材等主要材料的消耗量巨大。以钢材为例,每立方米混凝土结构中钢材的用量根据结构设计的不同有所差异,一般在50-150千克之间。假设一个建筑项目的混凝土结构总体积为10000立方米,按照平均每立方米使用100千克钢材,钢材的单价为5000元/吨计算,钢材的成本就达到 $5000 \times (100 \times 10000 \div 1000) = 5000000$ 元。还有水泥、砂石等其他材料的成本,这些材料的价格波动也会对总成本产生显著影响。设备成本主要涉及到建筑施工过程中所使用的各类机械设备,如塔吊、起重机、搅拌机等。一台中型塔吊的租赁费用每月可能在2-3万元左

右,如果项目工期较长,这部分成本也是相当可观的。而且设备的维修、保养和燃料消耗等费用也需要计入设备成本之中。

### (二) 间接成本解析

间接成本在建筑工程项目中虽然不直接构成建筑物实体,但对项目的顺利进行和成本控制同样有着至关重要的影响。间接成本涵盖了管理成本、办公成本和临时设施成本等多方面。

管理成本包括项目管理人员的薪酬、培训费用以及管理过程中的各项费用支出。一个建筑项目需要配备项目经理、技术负责人、质量管理人员等多类管理人员。

### (三) 隐性成本识别

隐性成本在建筑工程项目中往往容易被忽视,但却可能对项目成本产生意想不到的影响。隐性成本包括质量问题导致的返工成本、工期延误成本和安全事故成本等。

质量问题导致的返工成本是比较常见的隐性成本。例如在建筑墙体砌筑过程中,如果灰缝不饱满、墙体垂直度不符合要求等质量问题被发现,就需要进行返工。返工不仅需要重新投入材料和人工,还可能会影响后续工序的进度。工期延误成本也是不可小觑的隐性成本。如果一个建筑项目因为各种原因(如设计变更、恶劣天气、材料供应不及时等)延误了工期,会增加项目的管理成本、设备租赁成本和人工成本等。安全事故成本更是隐性成本中的重要部分。一旦发生安全事故,除了直接的医疗费用、赔偿费用外,还会有因事故导致的停工整顿、项目形象受损等间接成本。

## 二、建筑工程项目全生命周期成本管理优化措施分析

### （一）规划阶段成本管理优化措施

在建筑工程项目的规划阶段，准确的成本估算至关重要。例如，一个大型商业建筑项目，首先需要对项目的规模、功能需求以及建设地点等因素进行详细分析。通过收集类似项目的数据，发现商业建筑每平方米的造价通常在一定范围内波动，这可以作为初步估算的参考。根据项目的特殊要求，如高端的装修标准或者复杂的建筑结构，对基础造价进行调整。要充分考虑土地成本，在一些一线城市的核心商业区，土地成本可能占到总成本的30%~50%。

进行可行性研究也是关键。对不同的设计方案进行成本效益分析，比如对比传统的钢筋混凝土结构和新型的钢结构在成本和性能上的差异。

### （二）设计阶段成本管理优化措施

在设计阶段，优化建筑设计可以有效降低成本。采用价值工程的方法，在满足建筑功能要求的前提下，寻求成本最低的设计方案。例如，在建筑外观设计上，避免过度复杂的造型，复杂造型会增加模板制作和施工难度，从而提高成本。以某地标性建筑为例，最初的设计方案有很多独特的曲线造型，经过成本分析后，简化了部分造型，在不影响整体美观和功能的前提下，降低了大约10%的建筑外立面成本。

选用合适的建筑材料也是重要的成本管理手段。根据项目的定位和当地的市场供应情况，选择性价比高的材料。比如在一些对防火性能要求不是极高的区域，可以选择符合基本防火标准但价格相对较低的建筑材料。推广标准化设计，减少定制化设计内容。标准化设计可以提高建筑构配件的生产效率，降低生产成本。例如，住宅项目中的门窗采用标准化尺寸，可以批量生产，降低采购成本。

### （三）施工阶段成本管理优化措施

施工阶段的成本管理优化需要从多个方面入手。首先是施工组织设计的优化，合理安排施工顺序和施工进度。例如，对于一个包含多个单体建筑的住宅小区项目，可以根据各单体建筑的基础形式和结构类型，合理安排施工顺序，先进行基础施工简单的建筑，以便快速进入主体施工阶段，减少施工设备的闲置时间。通过有效的进度管理，可以避免因工期延误导致的额外成本，如人工窝工费用和设备租赁费用的增加。

加强施工现场的成本控制。严格控制材料的用量和

损耗，建立材料管理制度，对材料的采购、入库、领用等环节进行严格监管。例如，对钢材等主要材料实行限额领料制度，根据施工预算确定合理的领料量，超出部分要进行分析和审批。控制人工成本，提高劳动生产率。通过合理安排工作任务，避免无效劳动，并且加强对施工人员的技能培训，提高施工效率。

### （四）运营维护阶段成本管理优化措施

在运营维护阶段，建立完善的设备维护计划是降低成本的关键。对于建筑中的大型设备，如电梯、空调系统等，按照设备的使用寿命和运行状况制定定期维护和保养计划。例如，电梯每1~2个月进行一次常规检查，每年进行一次全面保养，可以延长电梯的使用寿命，减少故障维修成本。据调查，定期维护良好的电梯比缺乏维护的电梯在使用寿命内的维修成本可降低30%~50%。

采用节能措施也能有效降低运营成本。在建筑中推广使用节能灯具、节水器具等。例如，将传统的白炽灯更换为LED节能灯，虽然初始投资会增加，但从长期来看，由于LED灯的耗电量低，可以大幅降低照明用电成本。对建筑的空间进行合理利用，避免不必要的空间闲置，提高建筑的使用效率，从而降低单位面积的运营成本。

另外，利用信息化技术对运营成本进行实时监控和分析。通过安装传感器等设备，收集建筑运行中的各项数据，如能耗数据、设备运行状态数据等，然后利用数据分析软件进行分析，及时发现成本异常点并采取措施进行调整。

### （五）新技术在成本管理中的应用

#### 1. BIM技术实施路径

在建筑工程项目成本管理中，BIM（建筑信息模型）技术的应用具有重要意义，其实施路径涵盖多个关键阶段。在项目的规划设计阶段，BIM技术可创建详细的三维模型，集成建筑的各类信息，如结构、材料、设备等。例如，某大型商业建筑项目，在规划设计时利用BIM技术构建模型，设计师能够直观地看到建筑空间布局、不同功能区域的关系以及各种设备管线的走向。这有助于避免设计冲突，减少后期因设计变更带来的成本增加。据统计，采用BIM技术可减少约10%~20%的设计变更成本。

在施工阶段，BIM模型可作为施工进度管理和资源分配的重要依据。施工团队可以根据BIM模型进行施工顺序的模拟，提前发现潜在的施工风险和效率低下的环节。以某高层住宅项目为例，通过BIM施工模拟，发现了外脚手架搭建与主体结构施工存在交叉作业的安全风

险，及时调整了施工计划，避免了可能的安全事故和工期延误成本。BIM模型还能精确计算材料用量，减少材料浪费。通过BIM技术对材料用量的精确统计和管理，该项目的建筑材料浪费率降低了约15%。

进入运营维护阶段，BIM模型可以为设施管理提供全面的信息支持。运营团队能够快速定位设备位置、查询设备参数、制定维护计划等。例如，某医院建筑在运营过程中，借助BIM模型中的设备信息，维修人员能够迅速找到故障设备并获取维修所需的详细资料，大大缩短了维修时间，降低了运营成本。

### 2. 数字化工具选择

在建筑工程项目成本管理领域，选择合适的数字化工具至关重要。项目管理软件是其中一种常见的数字化工具。例如，Primavera P6软件在大型工程项目中被广泛应用。它能够对项目的进度、资源、成本等进行全面的计划、监控和控制。通过该软件，项目经理可以清晰地看到各个任务的时间安排、资源分配情况以及成本预算与实际支出的对比。在某跨海大桥项目中，使用Primavera P6软件进行项目管理，使得项目进度偏差控制在5%以内，成本偏差控制在8%以内。

成本估算软件也是不可或缺的数字化工具。像广联达造价软件，它基于大量的工程数据和算法，能够快速准确地进行建筑工程的成本估算。以一个普通住宅项目为例，广联达造价软件可以根据项目的建筑面积、建筑结构类型、装修标准等因素，迅速给出较为准确的成本估算结果。其估算误差通常可控制在5%左右，为项目前期的成本控制提供了有力依据。

还有文档管理数字化工具。在建筑项目中，会产生大量的文档资料，如合同文件、设计图纸、施工日志等。采用Documentum等文档管理软件，可以实现文档的高效存储、检索和版本控制。这有助于提高工作效率，避免因文档管理混乱导致的成本增加。例如，某大型工业建筑项目，在使用Documentum软件进行文档管理后，文档查找时间缩短了约60%，减少了因文档丢失或版本错误而产生的潜在成本风险。

### 3. 智能化监控系统

智能化监控系统在建筑工程项目成本管理中发挥着日益重要的作用。在施工现场，智能化监控系统可对施工进度、质量和安全进行实时监控。例如，视频监控系统结合图像识别技术，可以对施工现场的人员、设备的工作状态进行监测。如果发现某个施工区域人员聚集过

多或者设备闲置时间过长，就可以及时调整资源分配，提高工作效率，从而降低成本。某城市地铁建设项目中，通过智能化视频监控系统，发现部分施工段的物料堆放混乱影响了施工效率，及时进行整改后，施工效率提高了约15%，相应地降低了施工成本。

在材料管理方面，智能化监控系统可以对材料的库存、出入库情况进行精确监控。采用射频识别（RFID）技术的材料管理系统，能够实时跟踪材料的流向。例如，在一个大型商业综合体建设项目中，通过RFID技术对钢材等主要材料进行监控，减少了材料被盗和错用的情况，材料损耗率降低了约10%。系统还能根据库存情况及时提醒采购部门进行补货，避免因材料短缺导致的工期延误成本。

对于设备管理，智能化监控系统能够监测设备的运行状态、使用寿命等。通过传感器收集设备的运行数据，如温度、压力、振动等，利用数据分析技术预测设备故障，提前进行维护保养。以建筑工程中的大型塔吊为例，智能化监控系统可以提前发现塔吊的潜在故障风险，及时进行维修，避免因设备突然故障导致的停工损失和维修成本的大幅增加。

### 结束语

通过对全生命周期成本管理优化措施的探讨以及新技术在其中的应用分析，为建筑工程项目成本管理提供了全面的视角和有效的方法。优化措施方面，从项目的前期规划阶段的成本预算精准性，到施工过程中的成本动态监控与调整，再到项目运营阶段的成本效益分析等，每一个环节都紧密相连。

### 参考文献

- [1] 曲璐. 建筑企业项目全生命周期成本管理框架优化研究[J]. 乡镇企业导报, 2024(13).
- [2] 张驰. 浅谈建筑工程项目全生命周期的成本管控[J]. 工程建设(维泽科技), 2024, 7(2): 1-4.
- [3] 徐龙. 建筑工程项目生命周期成本分析方法的研究与应用[C]// 第一届工程技术管理与数字化转型学术交流论文集. 2024.
- [4] 万欢, 赖震宇. 基于BIM技术的工程项目全生命周期成本管理模式研究[J]. 中国管理信息化, 2024(8).
- [5] 邓志勋. 建筑工程项目全生命周期成本管控研究[J]. 品牌研究, 2024(9): 0134-0136.