

建筑工程项目成本控制与管理优化分析

郑树松, 刘 洋

(泰安山河索道工程有限公司, 山东 泰安 271600)

摘 要 本文围绕建筑工程项目的成本控制与管理优化问题展开研究, 分析了建筑项目成本构成及成本动态变化规律, 评估了传统成本控制方法及现代成本管理技术。基于 BIM 技术、信息化管理、大数据分析等现代工具, 提出了设计优化、施工精细化管理、动态成本监控和风险控制等优化策略。结果表明, 优化成本管理模式能够有效降低施工成本, 提高资金利用效率, 还能提升施工管理水平和项目整体效益。

关键词 建筑工程; 成本控制; 人工智能; 大数据

中图分类号: TU723.3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.16.023

0 引言

建筑工程项目涉及设计、采购、施工、设备安装及管理等多个环节, 其成本结构复杂且动态变化频繁, 传统依靠经验和定额预算的成本控制方法已难以满足现代项目管理的需求。通过科学的成本控制与优化管理, 可有效降低施工过程中不必要的浪费, 实现资金合理配置, 提高项目投资回报率, 增强企业在市场竞争中的经济竞争力。

1 建筑工程项目成本构成分析

1.1 成本构成要素

材料费是建筑工程中最主要的成本组成部分, 通常占总成本的 40%~60% 左右。材料费包括钢材、水泥、砂石、模板、装饰材料等各类施工所需物资的采购费用^[1]。材料价格受市场供需波动影响较大, 合理的材料选型、采购计划和库存管理, 对于降低成本、保证工程质量具有关键作用。

人工费指施工过程中所有劳动力的工资、福利及相关支出。人工费受施工工艺复杂性、施工周期和劳动力市场情况的影响较大。随着建筑行业劳动力成本不断上升, 施工企业对人工费的精细化管理尤为重要。

机械设备费主要包括施工所需设备的购置、租赁、运输、维修和折旧费用。在大型建筑工程中, 机械设备使用频率高、投资成本大, 对工程进度和质量有直接影响。

管理费是建筑项目施工期间产生的管理活动成本, 包括项目管理人员薪酬、办公费用、技术咨询、质量检测及安全管理等支出。管理费虽然在总成本中占比

相对较小, 但对保证工程顺利实施、质量安全和风险控制具有不可替代的作用。

间接费用是建筑工程直接成本之外, 为保障工程顺利实施而产生的相关支出, 如项目保险、税费、融资利息及不可预见费等。这部分费用通常不直接计入具体施工单元, 但会影响项目总投资规模。

1.2 成本动态变化规律

在前期设计阶段, 成本主要集中在勘察、方案设计、技术咨询和可行性研究等方面。这一阶段虽然占总成本比例相对较小, 但对后续施工阶段的成本起到基础性影响。设计方案的合理性、施工方案的可行性以及技术优化的程度直接决定了材料需求、施工工艺复杂性和人工投入, 从而影响整个项目的成本结构。

在施工准备和实施阶段, 成本逐步上升并成为总成本的主要组成部分。这一阶段包括材料采购、设备租赁、劳动力投入、施工管理和现场组织等活动。施工阶段成本受施工工艺、工程进度、机械设备效率和现场管理水平的综合影响^[2]。项目施工周期延长、工艺不合理或资源调配不当, 都会导致成本增加。

在后期结算阶段, 成本主要表现为工程结算、竣工验收、质量缺陷返工及间接费用的核算。尽管这一阶段直接新增成本相对有限, 但由于前期各阶段成本管理不当, 后期会出现结算超支或不可预见费用增加的情况。

风险因素对成本波动的影响贯穿项目全生命周期。市场材料价格的剧烈波动、施工过程中不可控的天气因素、政策法规调整、施工现场安全事件及设计变更等, 都会引起成本的动态变化。

作者简介: 郑树松 (1990-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

2 建筑项目传统成本控制方法

定额预算是传统成本控制的核心工具之一。通过对材料、人工、机械设备及间接费用等进行定额核算,形成工程造价预算和成本标准,为施工单位提供明确的成本控制目标。定额预算强调依据施工图纸、施工工艺和标准化指标进行费用计算,具有一定的科学性和可操作性。随着市场材料价格波动和施工现场复杂性的增加,定额预算在动态调整和实时监控方面存在局限性,难以应对突发成本变化。

施工计划控制是通过对施工进度和工序安排进行系统规划,以实现资源合理配置和成本最优化的一种方法。施工计划控制包括施工工序的时间安排,还涉及材料供应、设备调度和劳动力配置。合理的计划安排有助于避免施工延误、资源闲置和重复作业,从而降低人工费和机械设备费。但在实际操作中,施工计划控制往往受到外部环境、工期紧张和施工条件变化的影响,容易出现偏离计划的情况,导致成本失控。

现场管理是传统成本控制的重要执行环节,主要包括对施工现场的监督、施工质量检查、安全管理以及对施工过程的成本监督^[3]。通过现场管理,项目管理人员可以及时发现和纠正材料浪费、工艺不当或人员效率低下等问题,从而减少不必要的支出。尽管现场管理在控制施工成本方面具有直接作用,但其依赖管理人员经验和人工记录,信息传递滞后,难以实现施工全过程的精细化和动态化管理。

3 建筑工程项目现代成本管理技术应用

BIM技术在成本管理中发挥着越来越重要的作用。BIM技术通过建立三维数字化模型,将设计、施工、材料、设备及成本信息集成于统一平台,实现项目全过程可视化。在成本控制方面,BIM可以进行精确的工程量统计、材料需求分析和施工方案模拟,支持多方案比选和优化决策,从而提高预算精度、减少浪费并降低成本风险。借助BIM技术,施工单位还能在项目早期预测潜在的成本超支问题,并通过虚拟施工进行方案优化。

信息化管理系统是现代成本管理的重要支撑工具。通过企业资源计划、项目管理软件或专用建筑成本管理系统,可以实现成本数据的实时采集、分析和共享。信息化系统能够将施工进度、材料采购、劳动力使用、设备调度等信息与成本数据关联,形成动态成本监控体系。系统化管理提升了数据透明度,也方便管理者进行科学决策,及时调整施工计划和资源配置,避免因信息滞后导致的成本浪费。

智能化监控手段主要依托物联网、大数据分析和

人工智能技术,对施工现场、设备运行、材料消耗和人工投入进行实时监控和预测分析。智能化监控能够识别施工过程中的异常情况,如资源浪费、进度延误或安全隐患,并生成预警或优化建议^[4]。技术手段的应用提升了成本管理的响应速度,还能对施工全过程进行精细化、量化管理,实现成本控制的主动性和前瞻性。

4 建筑工程项目成本控制优化策略

4.1 前期阶段优化

建筑工程项目的前期阶段,即从可行性研究、方案设计到施工图设计完成的阶段,是成本控制的关键时期。设计优化与成本经济性分析是前期成本控制的重要手段。通过对不同设计方案进行经济性比较与技术可行性分析,可以在保证功能和质量的前提下,选择最优方案。设计优化包括结构优化、空间布局合理化、施工工艺简化及标准化构件的应用等措施,可以减少材料用量和施工难度,还能缩短工期、降低人工和机械成本。成本经济性分析可通过工程量清单预算、成本模拟和多方案比选,提前发现潜在的成本超支问题,为项目投资决策提供科学依据。

在材料选型过程中,应充分考虑材料性能、经济性和可持续性,选择耐用、低耗能、可回收的绿色建筑材料。例如:高性能混凝土、节能保温材料及低碳环保装饰材料的应用,可以降低生命周期成本,还能减少能耗和环境影响。将绿色建筑理念融入设计阶段,有助于项目在节能、环保及可持续性方面符合政策法规和市场需求,实现经济效益与社会效益的双重提升。

4.2 施工阶段优化

施工阶段是建筑工程项目成本消耗最为集中的时期,也是成本控制的核心环节。在这一阶段,精细化施工管理与动态成本监控是施工阶段成本控制的关键措施。精细化管理强调对施工过程中的每一个环节进行详细规划和严格监督,包括材料使用、施工工序、工序间协调及施工质量控制^[5]。结合动态成本监控,可以实时跟踪材料消耗、人工投入和机械设备使用情况,及时发现异常支出和潜在浪费,调整施工计划,实现成本的实时控制。通过施工进度与成本的双向联动分析,管理者能够在问题发生的早期进行干预,有效避免施工成本失控。

在施工阶段,施工机械设备和劳动力资源的合理配置直接影响施工效率和成本水平。通过优化设备使用计划、合理安排施工班组和作业顺序,可以提高机械设备利用率,降低闲置成本,同时确保施工工序顺畅,避免重复作业和工期延误。在劳动力管理方面,应根据施工工序特点合理分配人力,采用技能培训、激励机制及

弹性排班,提高劳动生产率,降低人工成本波动风险。

信息化工具与智能预警系统的应用为施工阶段成本控制提供了先进技术支持。通过 BIM、施工管理软件、物联网和大数据分析等信息化工具,可以实现施工现场的实时监测和数据整合,快速识别材料浪费、施工延误或资源调配不合理的情况。智能预警系统能够在异常情况发生前发出警示,并提出优化建议,使管理者能够提前采取措施,降低风险成本。

4.3 后期阶段优化

建筑工程项目的后期阶段主要包括工程竣工、结算与验收,是成本控制的收尾环节。在这一阶段,工程结算与成本审计是后期阶段成本控制的核心环节。通过对施工过程中产生的各类费用进行核算,包括材料费、人工费、机械设备费、管理费及间接费用,能够全面掌握项目的实际支出情况。成本审计验证了工程结算的准确性,还能发现施工过程中存在的浪费或偏差,为补救措施和经济责任认定提供依据。审计结果可作为施工单位改进管理、优化采购和施工方案的重要参考,为下一步项目的前期成本控制打下基础。

成本绩效评估与经验反馈是提升企业管理能力和项目经济效益的重要手段。通过对项目成本执行情况进行绩效分析,评估各阶段的成本控制效果,可以识别高效管理措施与不足环节^[6]。经验反馈机制将施工过程中的优化措施、成本节约经验及管理教训系统化记录,并应用于未来项目的设计优化、施工管理和预算编制中。

5 成本管理的创新方法与技术应用

5.1 人工智能与大数据在成本预测中的作用

人工智能与大数据在成本预测中的作用逐渐显现,成为现代建筑工程项目成本管理的重要技术支持。通过对施工历史数据、材料市场价格、劳动力供需信息、设备使用记录及施工进度数据进行全面收集与分析,人工智能能够建立施工成本预测模型,实现施工成本的智能预测与动态调整。基于机器学习算法,系统可以识别施工过程中可能出现的成本异常、资源浪费和工序延误,并生成优化建议,为管理者提供科学决策依据。智能预测可以降低预算偏差和成本超支的风险,还可以支持多方案比选与施工方案优化,提高项目经济效益。大数据分析则能够对成本数据进行趋势挖掘和关联分析,识别成本波动规律,辅助企业进行资源优化配置、绩效评估及长期投资规划,实现管理决策的科学化、动态化和智能化。

5.2 供应链协同与材料管理优化

材料采购、储运和消耗占据了工程总成本的较大比例,通过供应链协同管理可以有效整合采购计划、

供应商选择、库存管理及运输调度。该方法能够减少材料浪费、降低库存成本、避免供应短缺,同时缩短施工周期,提高工程整体效率。结合信息化管理平台,企业可以对关键材料进行实时跟踪与监控,掌握材料到场时间、使用进度及库存情况,实现材料管理的可视化和精细化^[7]。通过预测材料需求量和采购成本变化,供应链协同还能够支持动态调整,降低材料价格波动带来的经济风险,进一步优化成本结构。

5.3 风险控制与决策支持系统

建筑工程项目在施工过程中面临材料价格波动、工期延误、质量问题、不可预见费用及安全事故等多种风险。通过建立科学的风险管理体系,并结合决策支持系统,管理者可以对潜在风险进行量化评估、实时监控和智能预警。在风险事件发生时,系统能够提供应对方案和调整措施,确保项目成本和进度的可控性。结合历史数据与实时数据分析,决策支持系统还能对项目整体投资效益、成本分配和资源调度提出优化建议,实现从被动管理向主动管理转变,提升施工企业在复杂环境下的风险应对能力和决策科学性。

6 结束语

在建筑工程项目成本控制与管理优化中,前期通过设计优化和绿色材料选型可以降低初期投资成本。施工阶段通过精细化管理、动态监控及资源调度优化能够有效控制施工成本。后期通过工程结算、成本审计和绩效评估,能够确保项目成本的最终可控性。BIM 技术、数字化管理工具、人工智能、大数据分析以及智能预警系统的应用,不仅提高了成本预测的精度和实时性,还增强了施工过程的透明度和管理决策的科学性。

参考文献:

- [1] 吴成国. 建筑工程项目造价成本的控制及管理分析[J]. 城市开发, 2025(24):100-102.
- [2] 赵萍. 建筑工程项目成本控制与精细化管理模式优化研究[J]. 建筑, 2025(05):91-93.
- [3] 段超赞. 建筑工程造价动态管理与成本优化控制分析[J]. 中国住宅设施, 2025(03):76-78.
- [4] 胡玉洁. 建筑工程项目施工成本管理优化分析[J]. 投资与创业, 2025,36(05):76-78.
- [5] 张杰. 建筑工程造价的动态管理分析及成本优化控制探讨[J]. 四川建材, 2024,50(04):212-213,235.
- [6] 吴俊萍. 建筑工程项目成本控制管理分析[J]. 营销界, 2023(19):164-166.
- [7] 代鹏飞. 建筑工程项目施工成本管理优化措施分析[J]. 安徽建筑, 2023,30(06):185-187.