

Cost control and benefit Evaluation of Energy-saving Renovation Projects for Existing Buildings from the perspective of the entire life cycle

He Zhang

Tianjin House Appraisal and Architectural Design Institute Co., Ltd., Tianjin, 300381, China

Abstract

Building energy conservation renovation is an important measure to implement the concept of green development. It is of great significance for reducing energy consumption levels and resolving the contradiction between energy supply and demand. The concept of the entire life cycle breaks through the limitation of "emphasizing creation while neglecting operation" in the traditional engineering management scope, integrating cost control and outcome evaluation into planning and design. This research, based on the theoretical framework of the entire life cycle, meticulously explores the criticality of cost management and benefit evaluation in existing building energy-saving improvement projects, comprehensively summarizes the problems in the full-cycle control and effect quantification of existing projects, and thereby provides improvement suggestions. It is hoped that the return on investment can be enhanced and the sustainable development of related industries can be promoted.

Keywords

Full lifecycle perspective; Existing buildings; Energy saving renovation project; Cost control; benefit evaluation

全生命周期视角下既有建筑节能改造项目的造价控制与效益评估

张河

天津市房屋鉴定建筑设计院有限公司, 中国 · 天津 300381

摘要

建筑节能改造属于践行绿色发展理念的重要举措,它对缩减能耗水平,化解能源供需矛盾有着重要意义,全生命周期观念冲破了传统工程管理范畴里“重视创建而轻视运营”的局限性,把费用把控和成果评定融入到规划,设计,建造以及运转守护直至拆除回收的全部环节当中,这项研究依托全生命时段理论框架,细致探究已有建筑节能改良项目造价管理和收益评判的关键性,全面归纳现有项目在全周期管控与效果量化上的问题,从而给出改进意见,希望可以加强投资回报率并推动相关产业可持续发展。

关键词

全生命周期视角;既有建筑;节能改造项目;造价控制;效益评估

1 引言

随着我国城镇化进程的推进,既有建筑存量不断增加,其高能耗问题愈发突出,成为阻碍建筑行业绿色转型的重要瓶颈。全生命周期视角从系统思维出发考量项目各阶段成本与收益的关系,实现造价控制精细化、效益评估全面化。开展全生命周期视角下既有建筑节能改造项目造价控制与效益评估研究对于降低项目全寿命周期成本、提升投资回报率、推动能源节约和生态环境保护具有重要的现实意义,并为行业规范发展提供新思路和方法。

【作者简介】张河(1979-),男,中国天津人,本科,高级工程师,从事建筑工程造价研究。

2 全生命周期视角下既有建筑节能改造造价控制与效益评估的现实意义

2.1 提升项目投资效益,优化资源配置

从全生命周期视角看造价管理和效益评判,可以冲破传统的“重建设轻经营”观念束缚,准确算出项目从立项到拆除期间的全部开支和获利情况,把设计,施工以及运维各个阶段的成本要素系统融合起来,并采取精细管控手段加以控制,这样就可以缩减那些没有意义的花费,防止出现资源浪费现象,从而提升总的投入回报率。依靠全过程效益评价创建起决策支撑体系之后,就能促使资金,技术还有人力这些资源朝着高效率的地方聚集,推动资源配置走向更优的状态^[1]。

2.2 助力“双碳”目标实现，改善人居环境

建筑节能改造属于达成“碳达峰”、“碳中和”的重要途径，有着实际的意义，在依靠全生命周期理论创建起来的成本管控体系与绩效评价机制之下，既能保证工程执行期间的经济收益，又可维持项目的长久稳定运作，并且不断地改良能源使用效能，极大地削减了耗能程度以及排放强度，减轻对生态环境的压力，经由完善围护结构保温效果、改善自然采光情况并加强通风散热系统等手段来处理问题时，这样的做法既有利于优化室内的环境质量，又能极大增强使用者自身的满意感度量级，进而推动整个区域乃至更大范围内的社会经济发展。

3 全生命周期视角下既有建筑节能改造造价控制与效益评估的现状分析

3.1 造价控制缺乏全周期统筹意识，各阶段衔接不畅

当下建筑节能改造项目的造价管理大多依靠传统的模式，着重于施工阶段的成本把控，对于设计规划以及运维这些全生命进程各个节点的核心要素重视不够，项目开始时没有系统的成本预估手段，方案选取无法做到建设投入与运营支出的恰当平衡；工程执行期间出现跨阶段衔接不顺的现象，变更签证频发造成费用超出预算；运行维持时期缺少有效的成本管控体系，能耗数据搜集同财务核算分开，整个造价管理体系显得零碎又缺乏协调性^[2]。

3.2 效益评估指标体系不完善，评估维度单一

当前效益评价大多关注短期经济效益，节能费用节省之类的具体指标较多，对项目整个生命过程中的社会生态价值评判比较缺乏，现有的指标体系缺少系统性与完备性，在经济方面没有把全周期成本分摊、能源价格变动等动态要素全部包含进去，造成精确度不够；至于社会和生态环境层面，则缺少定量的关键参数，像碳排放量减少多少、居民生活品质改善到何种程度之类难以准确衡量，这样就使得总体评估结论不能很好地体现项目的综合价值水平。

3.3 全周期数据支撑不足，信息化水平偏低

既有建筑节能改造项目的全生命周期包含规划、设计、施工以及运维等多个阶段，其数据具有分散和异构的特点，缺少统一的数据共享平台来实现高效整合，人工记录的方式既低效又不够准确，并不能达到工程造价管控与绩效评价对于实时性和精确性方面的需求。信息技术的应用仍处在初级阶段，BIM技术和大数据分析工具没有得到全面推广使用，在此情形下开展跨领域协同分析变得困难重重，从而使得成本控制和效果评判的精细程度有所降低^[3]。

3.4 政策保障机制不健全，市场激励作用有限

目前针对既有建筑节能改造项目全生命周期造价控制与效益评估的政策法规不健全，没有明确的标准规范和指导性文件，造成项目实施过程中无章可循。市场激励机制不完善，财政补贴力度不够且方式单一，无法激发企业和社会资

本参与改造项目的积极性。缺乏监管机制，对项目全周期造价与效益跟踪监管不到位，存在重审批轻监管现象，影响项目实施质量和综合效益。

4 全生命周期视角下既有建筑节能改造造价控制与效益评估的优化策略

4.1 树立全周期统筹理念，强化各阶段造价管控

按照全生命周期理论的指导思想，要完全抛弃传统的“重建设轻运营”造价管控模式，树立起贯穿项目整个生命周期的系统化管理观念——“规划引领、设计锁定成本、施工精确控制偏差、运维持续改善”，这种想法要把细致化的成本把控融入到项目的每个关键环节当中，在规划设计期间就务必组建起由节能顾问、工程咨询专家和第三方检测机构等组成的一个多学科交叉团队，并借助红外热成像技术、即时能耗监测剖析手段以及结构安全性评价方法等一系列工具来全方位地找出建筑能效瓶颈及其潜在的风险点，还要结合建筑物剩余寿命状况、所在地区的气候条件特点、能源供给属性特征及当地产业政策走向等方面因素制订出具有针对性且可行性强的具体改造方案。而且也要同步展开全面的成本效益核算工作，把各个不同计划之间的技术可行性与经济效益方面的差别比较出来，从而保证资源得到高效的分配利用并避免出现无谓的投资浪费现象发生。设计阶段要强制要求造价工程师全程参加评审工作，把价值工程理论同全生命周期成本敏感性分析模型结合起来，针对保温材料选择（挤塑板、聚氨酯硬泡和真空绝热板的初始购置费，安装费用，使用寿命以及后期维修开支，门窗改造方案（断桥铝窗与普通铝合金窗在节能方面的差别及其综合效益评定）还有供暖制冷系统升级（地源热泵，空气源热泵跟传统中央空调系统的能耗指标对比，设备折旧支出比较，开展全方位的技术经济论证，这样做可以保证设计方案符合节能环保标准，又能做到建设初期投入与运营期总成本的最佳匹配。

4.2 构建科学评估指标体系，实现效益全面量化

根据项目全生命周期特点，创建融合经济、社会与生态三维度视角的综合效益评价指标体系，以保证得出的结果具备全面性、客观性和精确度，在经济层面着重选取总投资回报率、节能降本时长、经营成本缩减百分比以及改造资金利用效率等量化参数，并且采用基准收益率、净现值这类动态分析工具，在执行计算的时候会考虑到建设投入分配状况、能源价格变动走向和设备折旧因素的影响效果，用贴现现金流量法来核算投资收益情况，依靠货币时间价值理论加强经济效益测算精准程度。社会方面包含居民生活品质改良指数、安全生产水平优化幅度、新产生的就业岗位数量以及绿色低碳观念流传范围等多个质化变量，通过第三方机构展开问卷调查或者实地访问获取真实反馈信息，从而对项目的社会效益达成情况进行合理判断。按照生态学理论框架，本研究选定单位面积能耗下降率、碳减排量及污染物排放削减量

作为主要评判指标,为保证数据准确无误且可靠,所有参数均依照国家统一颁布的碳排放核算标准采集,并利用模糊综合评价模型完成各向效益整合运算。设计动态调整机制来适应行业发展走向改变的要求,在此基础上达到全面生命周期整体效能测度的目的效果。

4.3 加强数据整合共享,提升信息化应用水平

形成涵盖既有建筑节能改造全生命周期的数据共享平台,依靠住建和能源管理部分共用的公共数据资源池完成跨部门信息交流,这个平台要冲破各个业务环节的信息壁垒,推进数据格式标准化、传输高效化以及应用智能化发展进程,它的功能架构包含设计规划、建设执行、运作监督以及拆除回收等关键板块,并整合起建筑的基础属性、能耗指标、成本核算及其效益评估要素,融合数据分析工具来辅助精准决策,还要改良数据搜集计划,在物联网技术支撑之下布置温湿度检测装置、用电量监控设备及设施运行状况感知终端,做到自动化的实时数据获取目的,从而明显改善数据品质并削减由于人为操作产生的误差。全面推广 BIM 技术应用,建立 BIM 模型和能耗监测系统数据接口,实现两者之间实时联动,形成包含建筑几何信息、能耗信息、成本信息等全专业 BIM 模型,在设计阶段进行碰撞检测,减少施工过程中设计变更;在施工过程中利用 BIM 模型对进度、成本进行协同管控,并且可以实时对比实际成本与预算成本之间的差异;运营阶段使用 BIM 模型可视化管理建筑设备,模拟不同的运营方案带来的能耗以及成本变化情况,从而帮助优化运营策略。加强信息化人才队伍建设,联合高校及职业院校开设全周期造价与信息化特色课程,针对 BIM 技术、全周期数据管理、造价控制软件等方面开展培训工作,采取线上学习内容再结合线下实操演练的方式来进行操作训练,并邀请行业专家举办讲座分享经验心得,以提高项目参与人员对于信息化的应用能力并为提升信息化水平奠定基础。

4.4 完善政策保障机制,加大市场激励力度

构建全生命周期视角下的既有建筑节能改造政策法规体系,制订涵盖造价管控、效益评价在内的技术标准和规范性文件,并指导地方政府结合区域特色细化方案。要明晰各阶段造价控制的关键要素、实施途径以及负责主体,也要完善效益评判的技术指标、运作流程及其成果运用规则,保证项目推行拥有清楚的操作依照,健全市场化推动机制,加大

财政资金投入量度,设立专门基金扶持重点事项推进进程,改良补贴形式,把原先单纯给予一次性建设补助的状况改变成“前期投资+后期经营业绩”这样的复合型资助模式,按照项目的综合能耗下降幅度、碳排放缩减数量等要素执行差异化奖励策略,针对那些做到 30% 以上能效改善目标的案例给予额外扶助;发布贴息贷款、税费减免之类的配套办法,削减企业融资费用并减轻运维负担,对于采取合同能源管理合作方式的企业双方给予税收优惠待遇。要着重促使社会资本深入参加进来,大力推行政府和社会资本合作(PPP,合同能源管理等模式,并创建起依靠项目收益权的质押融资平台来拓宽资金获取渠道,完备有关法律法规体系,明晰各方的权利义务联系以及利益分配规则,塑造风险共担,成果共享的合作架构,在合同能源管理方面,可采用节能效益按比例分成的办法保证投资者得到合理回报。要健全全生命周期动态监管系统,组建专门的监督队伍并引进信用评价系统对失信方予以惩戒手段,利用线上线下的结合形式加强对于设计,施工直至运作各个阶段的成本控制与效能监测,在定期评估之后督促那些未达到预期目的的项目去执行改正事宜,以此维持工程品质和经济效益符合标准要求。

5 结语

综上所述,全生命周期视角给既有建筑节能改造项目的造价控制和效益评价给予了科学的思维办法,对于改进项目总体效益、推进建筑行业绿色低碳转型有着重要的意义。当下,既有建筑节能改造项目在全周期造价管控,效益评判,数据支撑,政策保障等诸多方面仍然存在许多问题,要依靠树立全周期统筹观念,创建起合理的评估体系,优化信息化水平,完善政策机制等手段来加以解决,将来,随着技术持续更新迭代,政策不断完善,全生命周期理论会在既有建筑节能改造项目当中得到更为广泛的运用,为达成“双碳”目的,塑造宜居城市作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 郭汉丁,张印贤,崔斯文,等.既有建筑节能改造项目投资管理的价值实施路径:效益评价、收益分配与风险治理研究概况[J].项目管理技术,2024,22(12):92-100.
- [2] 孙耀龙.绿色建筑理念下的既有建筑节能改造探究[J].工程抗震与加固改造,2024,46(06):201-202.
- [3] 黄湘琼,赖敏绫,崔文君,等.“双碳”背景下既有建筑绿色节能改造实践[J].中国设备工程,2024,(21):256-258.