

# 低碳背景下绿色建筑工程造价优化路径研究

徐佳丽

上海东华建设造价咨询有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要]在低碳发展战略持续深入推进的背景下,绿色建筑规模化发展已成为必然趋势。但当前绿色建筑普遍存在一系列亟待解决的问题,缺乏完善的成本管控体系、初期造价偏高等问题,对行业的可持续发展造成了严重的影响。基于此,充分考虑到绿色建筑工程造价的特殊性,对低碳背景下绿色建筑工程造价的构成影响因素进行深入的分析,在此基础上,从设计、施工、运营及政策保障四个维度提出科学可行的工程造价优化路径,实现绿色建筑低碳效益与经济效益的平衡。

[关键词]低碳背景;绿色建筑;工程造价;全生命周期;优化路径

DOI: 10.33142/ec.v9i3.19263

中图分类号: F27

文献标识码: A

## Research on Cost Optimization Path of Green Building Engineering under Low-carbon Background

XU Jiali

Shanghai Donghua Construction Cost Consulting Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

**Abstract:** Against the backdrop of the continuous deepening of low-carbon development strategy, the large-scale development of green buildings has become an inevitable trend. However, there are currently a series of urgent problems to be solved in green buildings, such as the lack of a sound cost control system and high initial costs, which have seriously affected the sustainable development of the industry. Based on this, fully considering the particularity of the cost of green building projects, an in-depth analysis is conducted on the factors influencing the composition of green building project costs under the low-carbon background. On this basis, a scientifically feasible engineering cost optimization path is proposed from four dimensions: design, construction, operation, and policy guarantee, to achieve a balance between low-carbon and economic benefits of green buildings.

**Keywords:** low-carbon background; green building; engineering cost; whole life cycle; optimization path

### 引言

随着气候变化加剧引起的环境恶化成为世界性难题,“低碳化发展”已成全球共识。中国提出“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和”,而建筑业作为耗能和碳排放大户,其碳排放量约占全国总排放量的 40%,成为践行“双碳”战略的重要阵地。绿色建筑是以“节能、减排、环保、低碳”为显著特征的一种新型建筑模式,在建筑工程中使用绿色材料,进行科学设计,在施工过程中采取低碳环保技术可以减少建筑工程在建造过程中的碳排放量,是建筑工程发展低碳化的重要趋势。但是相较于传统建筑来说,在设计、材料购买以及施工等方面多出了相应的费用支出,初期价格通常会比传统建筑高上 10%~25%,并且大部分收益都表现在后期使用过程中以及环境效益方面,所以很多企业在面对绿色建筑的时候就会因为资金的问题而有所顾虑;另外,现阶段对于我国绿色建筑工程造价控制还是采用的传统建筑工程管理方式,缺少面向低碳目标的专项优化体系,存在成本控制碎片化、全寿命周期成本考虑不足、绿色技术和成本协同性差等问题,进一步加重了绿色建筑的造价压力。因此,在低碳背景下,探讨绿色建筑工程造价的优

化路径,破解绿色建筑工程造价偏高的难题,帮助建设单位合理控制造价,降低投资风险。

### 1 相关概念与理论基础

#### 1.1 核心概念界定

低碳背景是指围绕降低碳排放量,应对全球气候变暖,倡导低能耗、低污染、低排放,促进经济社会向绿色化发展为特征的一种发展环境。“低碳背景”的建筑业背景是要求建筑工程从设计、施工到使用及拆除阶段尽可能地降低能源消耗、减少碳排放,实现建筑与环境和谐共生。

所谓绿色建筑是在建筑全生命周期中,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。绿色建筑具备节能、节水、节材、节地、环保等特点,其核心目的是达到建筑全生命周期的低碳化、可持续发展目标,与低碳发展战略相吻合。

绿色建筑工程造价是绿色建筑工程项目从前期决策、设计、施工、运行到拆除全过程发生费用之和,即工程费用+工程建设其他费用+预备费+建设期贷款利息等。绿色建筑工程造价较传统建筑工程造价有以下特点:一是初期投资大,一是由于使用了绿色建材、低碳技术和绿色设计

咨询服务产生成本增加；二是由于其全寿命周期内成本可控，在建设初始投资成本较高情况下，在后期运行中可以降低能源消耗以降低成本；三是增加了更多的成本因素，例如低碳技术研发费、环境保护设备费用等成本科目。

### 1.2 理论基础

全寿命周期理论就是以产品从设计、制造到使用、维修直至废弃拆除的整个周期为研究对象，综合考虑产品的经济性、环境性和社会性，并最大限度地合理利用资源、减少对环境的影响。把全寿命周期理论引入到绿色建筑工程造价管理中去，就需要跳出传统的“重施工、轻设计、忽运营”的窠臼，基于全寿命周期角度，对项目的各个阶段的成本进行协调管理，并使得全寿命周期内整体成本最低，同时满足低碳化的要求。

价值工程理论指的是对产品的功能和成本进行分析研究，寻找功能与成本最佳结合点，用最低寿命成本达到产品必要的功能的管理活动。应用价值工程理论到绿色建筑工程造价优化中的关键是，在保证绿色建筑低碳功能、使用功能的基础上，通过优化设计方案、改善施工工艺、选用合适的绿色材料来实现达到降低成本的目的，提升项目的价值系数，以求得“功能最好，成本最少”。

所谓低碳经济理论是指以低能耗、低污染、低排放为基础的经济发展模式，其核心是在发展过程中，依靠技术创新、制度创新、产业转型等方式降低碳排放量，实现经济社会与环境之间的协调发展。低碳经济理论是绿色建筑工程造价优化的核心导向，在开展造价优化工作的时候首先应该考虑的是低碳技术和绿色材料的应用，在追求经济利益的同时也要考虑低碳效益，让绿色建筑做到低碳化、可持续发展。

## 2 低碳背景下绿色建筑工程造价构成及影响因素分析

### 2.1 低碳背景下绿色建筑工程造价构成

结合绿色建筑特殊性与全寿命周期理论，低碳背景下绿色建筑工程造价由前期决策、设计、施工、运营、拆除五阶段成本构成。前期决策阶段成本含项目可行性研究等费用，占比约3%~5%，对项目造价与低碳效果起决定性作用；设计阶段成本包括方案设计等费用，是造价控制关键，决定80%以上全周期成本；施工阶段成本占总造价60%~70%，涵盖工程等费用，受多种因素影响大，是优化重点；运营阶段成本为投入使用后的长期费用，绿色建筑能源消耗费用更低，优化管理可节约全生命周期成本；拆除阶段成本含拆除施工等费用，绿色建筑强调资源循环利用，合理方案可降低成本、减少污染。

### 2.2 低碳背景下绿色建筑工程造价影响因素分析

低碳背景下，绿色建筑工程造价受外部与内部因素影响。外部因素中，政策法规方面，政府对绿色建筑的低碳

要求及优惠政策直接影响造价；市场环境上，绿色建材价格高、低碳技术市场化低且部分依赖进口，推高造价；自然环境里，项目所在地气候、地质等条件影响设计方案与技术选择，进而影响造价。内部因素里，设计因素是核心，设计方案合理性等影响程度达70%以上，优化设计可降本，设计缺陷则致造价超支；施工因素中，施工工艺、管理水平等影响施工成本，绿色建筑对施工精度要求高，返工、材料浪费等会增加造价；运营因素方面，运营管理水平等影响运营成本，绿色建筑运营能耗费用低，但维护也有费用；此外，项目规模与复杂度越大，施工难度大，资源和管理需求多，变更调整也多，成本相应增加。

为量化各影响因素对绿色建筑工程造价的影响程度，采用层次分析法测算各因素的权重，结果如下表所示：

表1 低碳背景下绿色建筑工程造价影响因素权重表

影响因素类型	具体影响因素	权重(%)	影响程度
外部因素	政策法规因素	18	中等
	市场环境因素	15	中等
	自然环境因素	7	较弱
内部因素	设计因素	25	较强
	施工因素	15	中等
	运营因素	12	中等
	项目规模与复杂度	8	较弱

## 3 低碳背景下绿色建筑工程造价管理存在的问题

目前，我国低碳背景下绿色建筑工程造价管理问题突出，一是全生命周期成本意识薄弱，多数建设、设计单位沿用传统理念，过度关注初期造价，忽视运营与拆除阶段成本，多数项目“重初期、轻运营”，全生命周期成本管控体系不完善。同时，存在设计阶段造价优化不足的弊端，设计单位缺乏专业人才，绿色设计优化机制不完善，先进技术与方法应用率低，如某项目盲目用地源热泵系统致成本浪费。施工阶段成本管控有漏洞，绿色建材采购管理不规范、施工工艺落后、施工管理水平不高，导致施工阶段成本超支率平均达8%~12%。另外，缺乏完善的政策支持与保障体系，激励政策覆盖面窄，绿色建材与低碳技术标准体系不健全，工程造价定额体系未充分考虑特殊性，且政策执行存在区域差异，中西部绿色建筑增量成本占比高于东部。

## 4 低碳背景下绿色建筑工程造价优化路径

### 4.1 设计阶段：源头优化，奠定造价控制基础

设计阶段是绿色建筑工程造价优化关键，核心为“低碳设计、成本可控”。具体措施：树立全生命周期设计理念，贯穿造价优化于全过程，兼顾各阶段成本，结合自然环境优化设计，提前考虑拆除回收，降低成本；推行绿色设计优化机制，建立“低碳功能-成本”协同机制，组建专业团队，多方案比选，控制设计变更；推广先进技术，

加大 BIM、LCCA 等应用,提升造价优化精度,实现设计与施工协同,降低施工成本。

#### 4.2 施工阶段:过程管控,降低施工阶段成本损耗

施工阶段是绿色建筑工程造价核心与成本损耗主要阶段,可通过以下措施精准管控成本。规范绿色建材采购管理,拓宽采购渠道,批量采购获价格优势;严格把控质量价格,对比评估选合适建材;加强库存管理,控制损耗率在 3% 以内,降低材料成本。优化施工工艺,推行绿色施工,推广先进工艺提高效率,减少人工材料消耗与建筑垃圾;落实绿色施工措施,加强能源资源管理,管控施工精度避免返工,降低施工成本。提升施工管理水平,优化人员配置,提高人工效率;加强机械管理,提高利用率并做好维护;严格控制施工变更,规范签证管理,避免造价超支与成本浪费。

#### 4.3 运营阶段:长效管控,实现全生命周期成本节约

运营阶段作为绿色建筑全生命周期成本重要部分,可通过多方面优化实现长效管控。建立智能化运营管理体系,引入智能化技术,精准管控能源、水资源和绿色设施等,利用智能化系统监测维护绿色设施能减少维修成本、延长寿命。优化绿色设施维护管理,建立完善体系,制定科学维护计划,合理安排周期,加强人员培训,建立维护台账,可降低运营阶段维护费用 12%-18%。推行绿色运营模式,加强使用者绿色环保意识,引导规范使用设施,合理调整运营方案,如引导节约水电、推行垃圾分类、利用闲置空间等,可降低能源消耗费用,还能增加额外收益抵消部分运营成本。

#### 4.4 政策保障:完善体系,为造价优化提供支撑

为完善绿色建筑政策保障体系以支撑工程造价优化,需完善绿色建筑相关政策保障体系。一是健全标准体系以规范市场秩序,制定统一的绿色建材质量与价格标准,明确常用绿色建材指标要求和参考价格;修订绿色建筑工程造价定额,增加相关定额子目并明确计价标准,提高造价测算准确性。二是完善激励政策并扩大覆盖面,加大激励力度,提高一、二星级绿色建筑补贴标准,缩小与三星级差距,调动建设单位积极性;扩大税收减免覆盖面,对绿色建筑项目建设和运营阶段以及绿色建材生产企业给予税收优惠;建立造价补贴长效机制,实行差异化补贴。三是加强政策执行与监管确保落地,加强对绿色建筑项目和政策执行情况的监督检查,避免虚假项目骗补和造价虚高,重点关注中西部地区,推动均衡发展;建立政策反馈机制,收集相关主体意见建议,完善政策体系,提升政策针对性与可操作性。

## 5 结论与展望

### 5.1 研究结论

本文立足低碳发展背景,结合全生命周期理论、价值工程理论、低碳经济理论,系统研究了绿色建筑工程造价的优化路径,通过分析低碳背景下绿色建筑工程造价的构成、

影响因素及存在的问题,结合案例验证,得出以下结论:

(1) 低碳背景下绿色建筑工程造价由前期决策、设计、施工、运营、拆除五个阶段的成本构成,其中施工阶段成本占比最高,设计阶段对造价的影响最大,是造价优化的关键环节。

(2) 绿色建筑工程造价受外部因素(政策法规、市场环境、自然环境)与内部因素(设计、施工、运营、项目规模与复杂度)的共同影响,其中设计因素、政策法规因素、市场环境因素、施工因素是主要影响因素。

(3) 目前我国绿色建筑工程造价管理工作缺乏全生命周期的成本观念,在设计环节对工程造价没有进行有效的控制,在工程施工过程中也没有采取有效的措施对工程造价进行合理的控制,同时缺少相关政策及制度的支持和保障,导致我国绿色建筑不能够得到广泛的发展。基于全生命周期理论,构建“设计-施工-运营-政策保障”四维优化路径,通过设计阶段源头优化、施工阶段过程管控、运营阶段长效管控、政策保障体系完善,能够有效降低绿色建筑工程造价,实现低碳效益与经济效益的双赢。

### 5.2 研究展望

随着绿色建筑行业的快速发展,未来可建立更精准的全生命周期成本测算模型,探索智能技术在绿色建筑工程造价优化中的深度应用,扩大案例研究范围,进一步验证优化路径的适用性,完善优化路径体系。此外,借鉴国外先进的造价优化经验,结合我国绿色建筑发展实际,推动绿色建筑工程造价优化向专业化、规范化、国际化方向发展。

#### [参考文献]

- [1]陈倩.建筑工程造价中的绿色建筑成本控制原则和措施[J].现代企业,2025(2):25-27.
- [2]马旭峰.新型绿色建筑工程造价预算编制与成本控制管理要点[J].住宅与房地产,2024(5):200-202.
- [3]万可.分析建筑工程造价预结算与建筑施工成本管理的关系[J].建材与装饰,2019,0(21):169-170.
- [4]田欣鑫.新型绿色建筑工程造价预算与成本控制的实现路径[J].陶瓷,2021(10):129-130.
- [5]张波.基于工程造价管理的工程项目成本控制与优化实证研究[J].建筑技术,2024,55(11):1334-1338.
- [6]林久杰,孙晓芹,闫丹丹.绿色建筑理念下建筑材料选择与工程造价管理研究[J].建筑与装饰,2025(6):34-36.
- [7]郑建龙.“双碳”背景下绿色建筑全生命周期造价管理对策[J].城市开发,2025(6):102-104.
- [8]何良.新形势下绿色建筑工程造价环节中的问题及解决路径[J].砖瓦世界,2025(2):187-189.

作者简介:徐佳丽(1992.10—),毕业院校:兰州交通大学,所学专业:工程管理专业,当前就职单位:上海东华建设造价咨询有限公司。