

绿色建筑工程的造价管理与成本控制

钟武平

抚州卓凡工程咨询有限公司 江西 抚州 344000

摘要: 随着全球可持续发展理念的深入和“双碳”目标的提出,绿色建筑已成为我国建筑业转型升级的重要方向。然而,相较于传统建筑,绿色建筑在材料、技术、设计及运维等方面具有更高的复杂性与前期投入,其造价管理与成本控制面临诸多挑战。本文系统分析了绿色建筑工程在全生命周期视角下的成本构成特征,深入探讨了当前绿色建筑造价管理中存在的主要问题,包括增量成本认知偏差、全生命周期成本理念缺失、标准体系不健全、专业人才匮乏等。在此基础上,从决策、设计、招投标、施工及运维五个阶段,提出了覆盖项目全生命周期的精细化造价管理与成本控制策略。研究表明,通过科学的全过程造价管理,绿色建筑不仅能够有效控制增量成本,还能在长期运营中实现显著的经济效益与环境效益,推动建筑行业高质量发展。

关键词: 绿色建筑; 造价管理; 成本控制; 全生命周期; 增量成本; BIM技术

引言

中国明确提出“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”的战略目标,建筑业作为能源消耗和碳排放的重要领域(约占全国总能耗的40%以上),其绿色转型势在必行。绿色建筑,即在建筑的全生命周期内,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑,正成为实现“双碳”目标的关键抓手。近年来,国家层面密集出台《绿色建筑评价标准》(GB/T50378)、《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》等一系列政策法规,大力推广绿色建筑。然而,在实践过程中,高昂的初期投资成本仍是制约绿色建筑大规模推广的核心障碍之一。许多开发商和业主对绿色建筑存在“高成本、低回报”的刻板印象,导致其在项目决策阶段望而却步。因此,如何科学、精准地进行绿色建筑工程的造价管理与成本控制,平衡短期投入与长期收益,成为亟待解决的关键课题。

1 绿色建筑的成本构成与特征分析

1.1 全生命周期成本(LCC)视角

传统建筑造价管理多聚焦于建设期的“初始成本”,而绿色建筑的成本效益评估必须引入全生命周期成本(LifeCycleCost,LCC)理念。LCC是指一个项目或产品

在其整个生命周期内所发生的全部费用之和,通常包括:一是规划与设计成本:绿色策划、专项咨询、模拟分析等。二是建造成本(初始成本):绿色建材、节能设备、可再生能源系统、特殊施工工艺等带来的增量成本。三是运营与维护成本:能源、水资源消耗费用,以及绿色设施的维护保养费用。四是更新与改造成本:中期对绿色系统进行升级或更换的费用。五是废弃处置成本:建筑拆除后的废弃物处理及资源回收成本。

1.2 增量成本的构成与影响因素

绿色建筑的增量成本是其区别于传统建筑最直观的成本表现,主要来源于以下几个方面:①材料成本:高性能保温材料、Low-E玻璃、可再生建材(如竹木、再生骨料)等价格普遍高于常规材料。②设备与系统成本:高效暖通空调系统(如地源热泵)、智能照明控制系统、雨水回收系统、太阳能光伏/光热系统等一次性投入较高。③设计与咨询成本:需要跨专业协同设计,并聘请绿色建筑认证咨询顾问进行模拟分析与申报,增加了智力成本^[1]。④施工成本:对施工工艺精度要求更高,可能需要采用新的工法或进行专项培训,增加了人工和管理成本。增量成本的高低受多种因素影响,包括项目的规模与类型(公共建筑通常增量成本更低)、地域气候条件、绿色技术集成度、供应链成熟度以及项目团队的经验水平等。

表1: 典型绿色建筑技术增量成本及投资回收期参考(以单位建筑面积计)

绿色技术类别	典型措施示例	增量成本(元/m ²)	年节能/节水效益(元/m ²)	投资回收期(年)
围护结构优化	高性能保温+Low-E中空玻璃	80-150	15-25	5-8
高效空调系统	地源热泵/变频多联机	120-200	25-40	4-7
可再生能源利用	屋面光伏系统(装机密度30W/m ²)	300-500	30-50	8-12

续表:

绿色技术类别	典型措施示例	增量成本 (元/m ²)	年节能/节水效益 (元/m ²)	投资回收期 (年)
雨水回收利用系统	屋面雨水收集+绿化灌溉	30-60	5-10	6-10
智能照明控制系统	光感+人感联动LED调光	40-80	8-15	5-9
节水器具	一级水效洁具+感应龙头	20-40	4-8	5-8

注:数据综合自《中国绿色建筑技术经济分析报告(2023)》、住建部示范项目案例库及行业调研,适用于夏热冬冷地区公共建筑,实际数值因地域、规模、供应链等因素存在差异。

2 当前绿色建筑造价管理面临的主要问题

2.1 对增量成本的认知存在偏差

许多业主和开发商将绿色建筑简单等同于“昂贵”,缺乏对全生命周期成本效益的科学认识。这种短视行为导致他们在项目初期就否决了绿色方案,或在实施过程中不断削减绿色技术投入,最终导致项目无法达到预期的绿色性能目标,形成“伪绿色”建筑。

2.2 全生命周期成本理念尚未普及

当前的工程造价管理体系仍以建设期成本控制为核心,缺乏对运营期成本的有效预测、监控和反馈机制。设计、施工、运维各阶段信息割裂,无法形成成本数据的闭环管理,使得前期的绿色投入决策缺乏后期运营数据的验证与优化。

2.3 标准与计价体系不健全

尽管有《绿色建筑评价标准》,但与之配套的、细化的绿色建筑工程计价依据(如绿色建材、新技术的定额)尚不完善。市场上绿色产品的价格信息不透明、波动大,给准确估算和控制成本带来了困难。

2.4 专业复合型人才培养

绿色建筑造价管理要求从业者不仅要精通传统工程造价知识,还需了解绿色建筑技术、环境科学、能源系统乃至金融知识。目前,兼具工程技术与经济管理背景的复合型人才严重短缺,制约了精细化成本管理的实施。

3 绿色建筑工程全生命周期造价管理与成本控制策略

3.1 决策阶段:强化可行性研究与目标成本设定

在此阶段,项目方不应仅凭直觉或经验判断绿色建筑是否“划算”,而应开展系统、严谨的可行性研究。具体而言,应委托专业机构利用成熟的LCC分析软件,对拟采用的不同绿色技术组合方案进行全生命周期成本模拟,量化比较其在几十年使用期内的总成本与净现值。通过这种科学的方法,可以清晰地揭示哪些绿色措施虽然初期投入高,但回收期短、长期效益显著,从而为投资决策提供坚实的数据支撑^[2]。同时,应根据项目的定

位、预算约束和政策导向,合理确定拟申报的绿色建筑星级目标,并将这一目标转化为具体的、可量化的成本控制指标,即设定“目标成本”。这一目标成本将成为后续设计、采购和施工各阶段不可逾越的红线,确保项目在追求绿色性能的同时,始终处于可控的经济框架之内。此外,引入价值工程(Value Engineering, VE)方法,在功能与成本之间寻求最佳平衡点,优先选择那些技术成熟、性价比高、易于维护的绿色措施,也是此阶段不可或缺的策略。

3.2 设计阶段:推行限额设计与BIM协同

设计阶段是决定项目80%以上成本的关键环节。一旦设计方案确定,大部分成本便已锁定,后期调整的空间极为有限。因此,必须在此阶段强力推行绿色限额设计。即将决策阶段确定的目标成本,按照专业、系统甚至构件进行分解,形成对各设计专业的硬性约束。设计师在进行方案创作时,必须时刻考虑成本限额,在满足绿色性能要求的前提下,不断优化选材和构造做法^[3]。与此同时,应深化建筑信息模型(BIM)技术的应用。BIM不仅是一个三维可视化工具,更是一个强大的数据集成平台。通过在BIM模型中嵌入绿色建筑分析插件,可以实时进行能耗、日照、风环境等性能模拟,快速迭代优化设计方案。更重要的是,BIM模型能够自动生成精确的工程量清单,并与造价数据库无缝对接,实现“所见即所得”的成本动态核算。这种设计与造价的实时联动,使得设计师能够在第一时间了解方案变更对成本的影响,从而做出更加理性的决策。此外,必须加强建筑师、结构师、设备工程师、造价师及绿色顾问之间的早期协同,通过集成化设计(IDP)打破专业壁垒,共同寻找最优的技术经济解决方案,从根本上避免因专业冲突导致的后期返工和成本超支。

3.3 招投标与采购阶段:优化合同模式与供应链管理

进入招投标与采购阶段,成本控制的重点转向如何将设计意图准确、经济地转化为现实。首先,应根据项目的复杂程度和绿色技术特点,选择合适的合同模式。对于技术集成度高、界面复杂的绿色建筑项目,传统的“设计-招标-建造”(DBB)模式容易导致责任不清和协调困难。相比之下,采用EPC(设计-采购-施工)总承

包或IPD（集成项目交付）模式，能够将设计、采购、施工的风险和利益捆绑在一起，由一个责任主体对项目的最终成果负责，有利于从整体上优化资源配置、控制总成本。其次，应着力构建和维护一个动态更新的绿色建材与设备数据库。该数据库应包含主流产品的技术参数、市场价格、供应商信息及过往项目应用案例，为招标文件编制和评标提供客观、可靠的依据，有效遏制围标串标和价格虚高现象。最后，应积极推行绿色采购策略，通过集团化集中采购、与优质供应商建立长期战略合作关系等方式，获取规模效应和价格优惠，切实降低绿色产品的采购成本。

3.4 施工阶段：精细化过程控制与动态调整

施工阶段是成本发生的集中期，也是最容易出现偏差的阶段。此阶段的成本控制核心在于精细化的过程管理和严格的变更控制。任何涉及绿色技术或材料的工程变更，都必须经过一套严格的审批流程，不仅要评估其对工期和质量的影响，更要进行详细的成本与效益再分析，确保变更后的方案依然符合项目的整体绿色目标和成本预算。盲目地“为变而变”或“为省而省”都可能导致绿色性能的打折甚至失效。同时，应大力推行绿色施工理念，通过精细化的现场管理，如优化物料堆放、精确下料、余料回收利用等措施，最大限度地减少材料浪费和建筑垃圾产生，这本身就是一种有效的成本节约^[4]。此外，应借助信息化项目管理平台，建立动态的成本监控预警机制。将实际发生的成本数据与BIM模型中的目标成本进行实时比对，一旦发现偏差超出预设阈值，系统应自动发出预警，并触发相应的纠偏程序，确保项目成本始终在可控范围内运行。

3.5 运维阶段：建立后评估与反馈机制

绿色建筑的价值最终体现在其长期的运营表现上，因此，运维阶段的成本管理同样至关重要。项目投入使用1至2年后，应组织专业团队开展系统的绿色建筑后评估（POE）。这项工作不仅要测量建筑的实际能耗、水耗、室内空气质量、热舒适度等物理性能指标，还要通过问

卷调查等方式收集使用者的主观满意度。将这些真实数据与设计阶段的模拟预测值进行对比分析，可以检验前期成本投入的实际效果，识别出哪些绿色措施真正发挥了作用，哪些存在“性能差距”。更为重要的是，应将后评估获得的所有数据，包括运营成本、维护记录、用户反馈等，系统地归集到企业的项目数据库中。这些宝贵的一手资料将成为修正和完善未来项目LCC模型、优化成本估算参数、改进设计标准的基石，从而形成一个持续学习、不断优化的良性循环，真正实现绿色建筑造价管理的螺旋式上升。

4 结语

本文认为，破解绿色建筑“高成本”困局的关键在于：第一，理念革新，必须牢固树立全生命周期成本观，摒弃唯初始成本论的短视思维；第二，体系构建，建立覆盖决策、设计、施工、运维全过程的动态、精细化造价管理体系；第三，技术驱动，充分利用BIM、大数据、AI等数字化技术，提升成本管理的精准度与效率；第四，机制创新，通过绿色金融等外部激励，有效疏导和分摊初期增量成本。未来，随着绿色技术的成熟、产业链的完善以及专业队伍的壮大，绿色建筑的增量成本将持续下降，其经济优势将愈发凸显。科学的造价管理与成本控制，将成为撬动绿色建筑从“政策驱动”迈向“市场驱动”的核心杠杆，为我国实现城乡建设领域碳达峰碳中和目标、建设美丽中国贡献坚实力量。

参考文献

- [1]谢浪.绿色建筑工程造价管理要点及控制策略探讨[J].居业,2025,(09):232-234.
- [2]李琦琦,刘慧.绿色建筑工程全过程造价管理构建策略探究[J].新城建科技,2025,34(06):187-189.
- [3]倪爽.绿色建筑理念下的建筑工程造价管理研究[J].中国招标,2025,(09):158-160.
- [4]崔凯,崔风营.关于绿色建筑工程项目全过程造价管理分析[J].绿色中国,2025,(06):172-174.