

绿色节能建筑造价管理分析

王静宜

江西建工第二建筑有限责任公司 江西 南昌 330000

摘要：绿色节能建筑造价管理作为建筑经济新兴分支，具专业化特征：成本构成有扩展性，含绿色技术增量、环境及认证咨询等成本；效益评估具综合性，需构建全生命周期价值平衡机制；管理过程呈系统性，要求全周期协同。管理难点包括成本效益量化难、技术选择与成本控制矛盾、过程协同要求高。为此，需建立全过程造价管理体系，优化技术方案经济性比选，完善成本数据库与评价标准，为绿色节能建筑造价管理提供技术支撑。

关键词：绿色建筑；节能建筑；造价管理；成本控制分析

引言：在全球倡导绿色发展的背景下，绿色节能建筑作为建筑行业转型的关键方向，其造价管理意义重大且挑战重重。与传统建筑造价管理不同，绿色节能建筑造价管理在成本构成上更为多元，涵盖绿色技术增量成本、全生命周期环境成本等；效益评估需兼顾经济效益与环境效益；管理过程强调全周期协同。然而，当前其造价管理面临成本效益量化困难、技术选择与成本控制矛盾、过程协同要求高等难点。为此，需探索有效的造价控制策略，以推动绿色节能建筑可持续发展。

1 绿色节能建筑造价管理的基本特征

绿色节能建筑造价管理作为建筑经济领域的新兴分支，其管理范式相较于传统建筑造价管理展现出显著的专业化特征。（1）从成本构成维度看，其扩展性特征体现在多维度成本要素的叠加整合：除包含传统建筑安装工程费用外，还需系统核算绿色技术增量成本，涵盖可再生能源集成系统（如太阳能光伏、地源热泵）、高性能围护结构（如低辐射玻璃、保温隔热材料）以及智能建筑管理系统（如能耗监测平台、自动控制系统）等专项技术的研发、采购与安装费用；同时需计入全生命周期环境成本，包括施工期污染防控投入、运营期能源效率维护费用等；此外，绿色建筑认证相关的专项咨询费用（如方案优化咨询、性能检测验证等）也构成重要成本组成部分^[1]。（2）在效益评估层面，其综合性特征表现为全生命周期价值平衡机制。管理者需构建包含初始投资、运营成本、能源节约收益、环境效益补偿在内的动态评估体系，通过量化分析节能技术投入与长期收益的匹配关系，实现经济效益与环境效益的协同优化。特别需要关注的是，绿色建筑运营阶段的节能收益具有滞后性和累积性特征，其价值实现往往跨越建筑全生命周期，这对造价管理的长期价值追踪与动态调整能力提出更高要求。（3）管理过程方面，系统性特征要求建立覆

盖项目全周期的协同管理框架。从决策阶段的绿色技术可行性论证，到设计阶段的方案优化比选，从施工阶段的绿色施工管控，到运营阶段的能效持续优化，各阶段需通过数字化管理平台实现信息互通与资源整合，形成技术、经济、环境多目标协同的动态管控体系，确保绿色节能目标在全生命周期内的有效落地。

2 绿色节能建筑造价构成分析

2.1 绿色技术增量成本

绿色技术增量成本是绿色节能建筑区别于传统建筑的核心造价要素，涵盖为实现节能、环保目标而采用的专项技术投入。具体包括：围护结构节能技术成本，如高性能保温隔热材料、低辐射镀膜玻璃等新型建材的采购与安装费用，此类技术可显著降低建筑能耗；可再生能源利用系统成本，涉及太阳能光伏系统、地源热泵空调系统等清洁能源设备的集成费用，其通过替代传统能源实现长期节能效益；水资源综合利用系统成本，包含雨水收集回用装置、中水处理设备等水循环技术的研发与实施费用，可有效减少市政供水依赖。这些技术措施虽增加初始投资，但通过提升建筑能效与环境性能，形成全生命周期成本优化的技术基础。

2.2 认证咨询相关费用

认证咨询相关费用作为绿色节能建筑特有的间接成本构成部分，贯穿于建筑从设计规划到投入运营的全生命周期，是保障绿色建筑顺利落地并实现其价值不可或缺的第三方服务支出。前期咨询费主要涵盖绿色建筑技术方案优化以及全生命周期成本分析等专项咨询服务所产生的费用。专业咨询机构凭借其丰富经验和专业知识，为项目提供科学合理的技术方案，并精准分析全周期成本，助力项目决策。过程检测费涉及建筑材料环保性能检测、室内环境质量监测等过程控制环节。严格把控材料环保性能，监测室内环境质量，能确保建筑符合

绿色节能标准。最终认证费包含提交绿色建筑标识申报材料、接受专家评审以及获取认证证书等环节产生的费用。通过这一系列流程，建筑获得官方认可，提升市场竞争力。这些费用虽不直接塑造建筑实体，但却是绿色建筑市场准入与价值实现的关键，需通过精细化成本管理，保障投入产出达到最优平衡。

2.3 运营维护成本特征

绿色节能建筑的运营维护成本呈现显著的结构性优化特征。其通过前期绿色技术投入（如高效机电设备、智能控制系统），实现能耗与水耗的持续降低，从而压缩传统建筑中占比较高的能源费用与维修费用。具体表现为：设备运维成本下降，因采用高可靠性、低维护率的绿色建材与设备，减少频繁更换与维修需求；能耗监测成本增加，需配置能耗管理平台与专业运维团队，但此类投入可通过精准调控进一步优化能源使用效率；全生命周期成本平衡，通过数学模型量化分析初期投资与长期收益的关系，确保运营阶段节约的成本可覆盖绿色技术增量成本，形成经济性与环保性的双重闭环^[2]。

3 绿色节能建筑造价管理难点

3.1 成本效益量化困难

绿色节能建筑的成本效益评估面临多维度的量化挑战。（1）环境效益的货币化转换缺乏统一方法论。例如，建筑全生命周期内减少的碳排放量、改善的局部微气候等生态价值，需通过影子价格法、替代成本法等工具进行估算，但不同评估模型对参数假设的敏感性差异显著，导致结果可比性不足。（2）社会效益的间接性特征进一步加剧量化难度。绿色建筑通过提升室内环境质量（如空气质量、热舒适性）对用户健康产生的长期影响，需结合流行病学数据与健康经济学模型进行推算，但用户行为模式、健康基线水平等变量难以精准控制，使得社会效益的量化结果存在较大不确定性。（3）节能收益的长期性与建设投资的当期性存在时间错配：绿色技术的初期投入需通过数十年运营期的能源节约逐步回收，而传统造价管理多采用静态投资回收期或净现值（NPV）分析，难以动态反映节能收益的时间价值分布，尤其是能源价格波动、技术迭代等外部因素对长期收益的影响。这种量化困境使得投资决策阶段的经济性分析缺乏可靠依据，增加了绿色技术推广的财务不确定性。

3.2 技术选择与成本控制矛盾

绿色技术方案的比选与成本优化是造价管理的核心挑战。（1）不同技术路线的成本构成呈现显著异质性：例如，太阳能光伏系统与地源热泵空调系统在初始投资、运维成本及节能效率上存在明显分化，前者设备成

本高但运维简单，后者施工复杂但长期能效稳定；高性能保温材料与智能遮阳装置的组合应用可能产生协同效应，但也可能因系统集成难度增加导致成本叠加。（2）技术选择需兼顾性能指标与经济性，但绿色建筑标准对能效、环保等参数的硬性要求往往限制了成本优化的空间。例如，为满足建筑能效标识要求，设计方可能被迫采用高成本技术方案，而忽视其全生命周期成本效益。此外，技术迭代速度加快导致成本波动风险上升：新型建材的价格受原材料供应、技术成熟度等因素影响，可能使前期预算与实际采购成本产生偏差；智能控制系统的软件升级费用、设备更换周期等隐性成本也需纳入考量。如何在技术可行性和经济合理性之间建立动态平衡机制，需通过多目标优化模型（如成本-能效比分析、全生命周期成本分析）实现技术方案的科学比选，但此类模型对数据完整性与分析精度要求较高，实际应用中仍面临操作难度。

3.3 过程协同要求高

绿色节能建筑的全周期管理依赖设计、施工、运营各环节的深度协同，但传统分段式管理模式易造成信息断层与责任模糊。（1）设计阶段若未充分考虑施工可行性，可能导致绿色技术落地时产生额外成本：例如，复杂围护结构（如双层幕墙、相变材料墙体）的施工工艺要求高，若设计图纸未明确施工细节，可能引发返工或材料浪费；可再生能源系统（如光伏一体化屋顶）与建筑主体的兼容性设计不足，可能导致设备安装空间受限或能效损失。（2）施工阶段若缺乏运营数据反馈，可能忽视设备选型与后期维护成本的关联性：例如，选用高能效但维护成本高昂的机电设备，或未预留智能化系统升级接口，均会增加运营期成本。此外，各参与方目标差异可能加剧协同困难：设计方侧重技术先进性，施工方关注工期与成本，运营方则强调长期效益，三者利益诉求难以统一。（3）传统造价管理以阶段交付成果为导向，缺乏贯穿全周期的动态协调机制，例如未建立设计-施工-运营的数据共享平台，或未明确各阶段成本控制的权责边界，导致绿色建筑复杂系统集成带来的管理挑战难以有效应对^[3]。

4 绿色节能建筑造价控制策略

4.1 建立全过程造价管理体系

绿色节能建筑需构建覆盖项目全生命周期的动态造价管理机制，以实现成本控制的系统性。（1）在决策阶段，应强化技术经济论证的深度，通过全生命周期成本分析（LCCA）量化绿色技术投入与长期收益的关系，明确成本控制的优先级目标；（2）设计阶段推行限额设

计, 将绿色性能指标(如能效等级、材料环保标准)与造价限额挂钩, 通过价值工程分析优化技术方案, 确保功能需求与成本投入的平衡; (3)施工阶段严格变更管理, 建立设计变更、材料替换等环节的成本影响评估机制, 避免因绿色技术落地偏差导致的成本超支; (4)运营阶段注重成本跟踪与效益反馈, 通过能耗监测系统、设备运维记录等数据, 动态评估节能收益与维护成本的匹配性, 为后续项目提供经验参考。全过程管理需以数字化平台为支撑, 实现各阶段成本数据的实时共享与协同分析, 形成“策划-控制-反馈-优化”的闭环管理链条。

4.2 优化技术方案经济性比选

绿色技术方案的经济性比选需建立多维度的评价体系, 以实现技术先进性与成本合理性的统一。(1)构建涵盖技术性能、初投资、运行费用、维护成本、全生命周期收益等指标的综合评估模型, 通过加权评分法或成本效益分析法(CBA)量化各方案的优劣; (2)针对不同技术路线(如可再生能源系统、围护结构节能技术)开展敏感性分析, 识别关键成本驱动因素(如能源价格波动、设备寿命周期), 评估其对经济性的影响程度; (3)引入全生命周期成本分析(LCCA)工具, 将初期投资、运营期能耗费用、设备更换成本、残值回收等纳入统一框架, 计算净现值(NPV)或内部收益率(IRR), 为方案比选提供量化依据; (4)结合项目实际需求设定成本约束条件(如单位面积造价上限、投资回收期要求), 通过多目标优化算法(如遗传算法、粒子群算法)筛选出满足绿色性能要求且成本最优的技术组合。经济性比选需注重数据的完整性与分析的严谨性, 避免因参数假设偏差导致决策失误。

4.3 完善成本数据库与评价标准

绿色节能建筑造价管理的规范化需以数据支撑与标准引领为基础。(1)建立健全分类型、分区域的绿色建材与设备成本数据库, 涵盖高性能保温材料、低辐射玻璃、可再生能源设备等关键产品的市场价格、性能参数、使用寿命等信息, 为造价估算提供基准参考; (2)

构建绿色技术增量成本数据库, 分类记录不同技术路线(如太阳能光伏系统、地源热泵空调)的初始投资、运维成本及节能收益数据, 形成可复用的成本经验模型; (3)制定科学的造价评价指标体系, 明确绿色建筑单位面积造价、成本效益比、投资回收期等核心指标的计算方法与适用范围, 推动行业数据互通与对比分析; (4)推动造价管理标准化建设, 编制绿色节能建筑造价编制指南, 统一各阶段造价文件的编制深度与格式要求, 减少因标准差异导致的成本争议。成本数据库与评价标准的完善需依托行业协作与数据共享机制, 通过定期更新与动态修正确保其时效性与准确性, 为绿色节能建筑造价管理提供坚实的技术支撑^[4]。

结束语

绿色节能建筑造价管理作为建筑经济领域的新兴方向, 其专业化特征贯穿成本构成、效益评估与管理过程全链条。面对成本效益量化、技术选择与成本控制、过程协同等核心挑战, 需通过构建全过程动态管理体系、优化技术方案经济性比选机制、完善成本数据库与评价标准等策略, 实现技术先进性与经济合理性的动态平衡。随着数字化技术的深度应用与行业数据共享机制的完善, 绿色节能建筑造价管理将进一步向精细化、标准化方向发展, 为推动建筑行业绿色转型提供可持续的成本管控方案, 助力实现环境效益与经济效益的协同优化。

参考文献

- [1] 张弛. 绿色节能建筑造价管理及实施要点探索[J]. 四川水泥, 2020, (07): 316+318.
- [2] 王婧. 绿色建筑工程造价管理的影响因素及解决方法[J]. 房地产世界, 2023, (12): 88-90.
- [3] 李海燕, 任长江. 基于BIM技术的绿色建筑工程造价快速估算模型[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2020, 51(05): 962-966.
- [4] 念家福. 基于神经网络的绿色建筑工程造价成本估算分析[J]. 江西建材, 2022, (10): 435-437.