

基于全生命周期的工程造价概预算编制与管理研究

杨梦琴

武汉永隆铝塑门窗有限公司 湖北 武汉 432200

摘要：随着我国基础设施建设规模持续扩大和建筑行业高质量发展要求的不断提升，传统的工程造价管理模式已难以满足现代工程项目对成本控制、资源优化和可持续发展的综合需求。本文以全生命周期理论为基础，系统探讨了工程造价概预算编制与管理在项目全生命周期中的应用路径与优化策略。文章首先梳理了全生命周期造价管理（LCCM）的基本内涵与核心理念，继而分析了传统概预算编制模式存在的局限性；在此基础上，构建了覆盖“决策—设计—施工—运营—拆除”五大阶段的全生命周期造价概预算体系，并提出了相应的管理机制与技术支撑手段。研究表明，将全生命周期理念融入概预算编制与管理，不仅有助于提升投资效益、降低总体成本，还能推动工程建设向绿色、低碳、智能化方向转型。最后，结合典型案例分析，验证了该模式的可行性与优越性，并对未来发展方向提出建议。

关键词：全生命周期；工程造价；概预算编制；成本管理；可持续发展

引言

工程造价管理是工程建设全过程的核心环节，直接关系到项目的投资效益、资源配置效率与社会经济效益。长期以来，我国工程造价管理主要聚焦于建设阶段的成本控制，尤其是施工图预算和工程结算，忽视了项目前期决策、后期运营维护乃至拆除回收等阶段的成本影响。这种“重建设、轻运维”的管理模式，导致许多项目在建成后面临高昂的运维费用、能源浪费甚至提前报废等问题，造成资源浪费与财政负担。近年来，随着国家“双碳”战略的推进和建筑业转型升级的加速，全生命周期成本（Life Cycle Cost, LCC）理念逐渐被引入工程造价领域。全生命周期造价管理（Life Cycle Cost Management, LCCM）强调从项目立项到最终拆除的全过程成本统筹，主张在早期阶段就充分考虑未来各阶段的成本因素，从而实现整体成本最优与价值最大化。在此背景下，如何将全生命周期理念有效融入工程造价概预算的编制与管理，成为亟待解决的重要课题。

1 全生命周期造价管理的理论基础

1.1 全生命周期理论概述

全生命周期理论起源于产品生命周期管理（PLM），后被广泛应用于建筑、交通、能源等领域。在工程建设项目中，全生命周期通常划分为五个阶段：决策阶段、设计阶段、施工阶段、运营维护阶段、拆除回收阶段。每个阶段均会产生相应的成本，并相互关联、相互影响。这一理论的核心在于打破传统以建设期为中心的线性思维，转而采用系统性、动态性的视角审视项目从孕育到终结的全过程。通过将各阶段视为有机整体，管理

者能够在早期识别潜在成本风险，并通过跨阶段协同优化资源配置，从而实现项目整体效益的最大化。

1.2 全生命周期成本（LCC）构成

根据国际标准ISO 15686及我国《建设项目全生命周期成本管理导则》，全生命周期成本不仅包括显性的直接支出，还涵盖隐性的外部性成本。具体而言，初始投资成本涵盖土地购置、勘察设计、设备采购与施工安装等前期投入；运营成本则涉及能源消耗、人工管理、日常维护等长期支出；维修更新成本包括定期检修、设备更换与结构加固等必要投入；残值回收成本反映项目寿命终结后的拆除费用与材料回收收益；此外，环境与社会成本如碳排放、噪声污染、生态破坏等虽难以货币化，但对项目可持续性具有深远影响。值得注意的是，初始投资成本通常仅占全生命周期总成本的20%至30%，而运营维护成本可高达60%以上。这一结构性特征表明，仅关注建设期成本控制无法实现真正的经济性，必须将视野拓展至整个使用周期。

1.3 全生命周期造价管理（LCCM）的核心理念

全生命周期造价管理强调“前端控制、全过程协同、价值导向”三大原则。前端控制意味着在项目决策与设计阶段即引入全生命周期成本分析，通过多方案比选、价值工程等工具优化技术路线，避免因短期节省导致长期负担。全过程协同则要求打破部门壁垒，建立跨专业、跨阶段的信息共享与责任共担机制，确保成本数据在各环节间无缝流转。价值导向进一步指出，成本管理的目标并非单纯追求最低支出，而是要在功能、质量、安全、环保与经济性之间寻求最优平衡^[1]。这种以价

值为核心的管理范式,契合了新时代高质量发展的内在要求,也为工程造价管理提供了新的理论支点。

2 传统工程造价概预算编制模式的局限性

当前我国工程造价概预算编制仍以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500)为主要依据,存在以下突出问题:(1)阶段割裂,缺乏系统性:传统概预算通常按阶段独立编制:投资估算→设计概算→施工图预算→竣工结算。各阶段数据孤立,缺乏动态衔接,难以反映全周期成本关联性。例如,设计阶段选用低价但高能耗的设备,虽降低初期投资,却大幅增加后期运营成本,而现有概算体系无法对此进行预警。(2)成本构成不完整:现行概预算主要涵盖直接工程费、间接费、利润和税金,对运营维护、拆除回收等后期成本考虑不足,尤其缺乏对隐性成本(如碳排放成本)的量化机制。(3)缺乏动态调整机制:传统概预算一旦确定,往往作为刚性控制指标,难以根据市场变化、技术进步或使用需求进行动态优化。例如,BIM、绿色建材等新技术的应用可能改变成本结构,但现有体系缺乏灵活响应机制。(4)信息化水平低:多数项目仍依赖Excel或简单造价软件,数据孤岛现象严重,难以支撑全生命周期成本的集成分析与智能预测。

3 基于全生命周期的工程造价概预算体系构建

3.1 体系框架

为克服传统模式的缺陷,有必要构建一个以全生命周期成本模型为核心、以数字化技术为支撑、以全过程协同为保障的新型概预算体系。该体系应贯穿项目从决策到拆除的全部阶段,形成“目标设定—成本预测—方案优化—动态监控—绩效评估”的闭环管理流程。在此框架下,BIM、GIS、大数据与人工智能等技术不仅作为工具,更成为连接各阶段成本信息的神经中枢,实现数据的自动采集、智能分析与实时反馈。同时,全过程工程咨询模式的引入,可确保由同一专业团队统筹全周期造价管理,避免因多方参与导致的责任模糊与信息断层。

3.2 各阶段概预算编制要点

3.2.1 决策阶段:LCC导向的投资估算

在决策阶段,概预算编制应超越传统投资估算的范畴,转向以全生命周期成本为导向的经济性评估。此时应开展多方案比选,综合运用净现值、内部收益率等财务指标,评估不同技术路线在50年甚至更长周期内的经济表现^[2]。同时,需前瞻性地纳入政策变量,如绿色建筑补贴、碳交易价格等,使估算更具现实指导意义。初步建立的全生命周期成本数据库,将为后续设计与施工提供基准参照。

3.2.2 设计阶段:价值工程驱动的设计概算

进入设计阶段,概预算的核心任务是通过价值工程驱动方案优化。设计师与造价师应协同工作,在满足功能与安全的前提下,评估不同材料、设备与构造方式对长期成本的影响。例如,高性能幕墙虽初期投入较高,但可显著降低空调负荷与能耗,从而在运营阶段实现成本节约。借助BIM模型,可自动提取工程量并关联成本信息,大幅提高概算精度,同时通过碰撞检查减少后期变更带来的成本不确定性。

3.2.3 施工阶段:精细化施工图预算与动态控制

施工阶段的概预算管理需实现精细化与动态化。基于BIM 5D模型(集成三维几何、时间进度与成本数据),可实现进度与成本的联动控制,及时发现偏差并预警。在EPC或PPP等集成化交付模式下,合同条款应明确运维责任与成本分摊机制,促使承包方在施工阶段即考虑后期运营效率。此外,任何设计变更均需评估其对全生命周期成本的长期影响,避免“头痛医头、脚痛医脚”的短视行为。

3.2.4 运营维护阶段:运维成本预算与绩效反馈

运营维护阶段常被传统造价体系忽略,却是全生命周期成本的主要发生期。此阶段应编制详细的年度运维预算,涵盖能源、人工、维修等明细,并利用物联网传感器实时采集设备运行数据,动态校准成本模型。更重要的是,实际发生的运维成本应系统反馈至全生命周期数据库,为未来同类项目提供经验参数,形成知识积累与持续改进的良性循环。

3.2.5 拆除回收阶段:残值评估与循环经济考量

最后,在拆除回收阶段,概预算管理需体现循环经济理念。项目初期即应预估拆除难度、废弃物处理成本及可回收材料价值,并在设计中优先采用模块化、可拆卸构造。拆除成本最终纳入全生命周期总成本核算,实现从“摇篮到坟墓”再到“摇篮”的闭环管理,真正体现可持续发展的核心要义。

3.3 技术支撑体系

上述体系的有效运行离不开强有力的技术支撑。BIM技术作为信息集成平台,可实现三维可视化建模、工程量自动计算与成本信息绑定,为全周期管理提供数据基础。大数据与人工智能则能基于海量历史项目数据训练预测模型,提升成本估算的准确性与鲁棒性。区块链技术可确保各阶段成本数据的真实性与不可篡改性,增强审计与监管能力^[3]。此外,碳核算工具的引入,使得隐性环境成本得以量化,为绿色决策提供科学依据。这些技术的融合应用,正推动工程造价管理从经验驱动向数据

驱动、从静态控制向动态优化的根本转变。

4 全生命周期造价管理的实施机制

4.1 组织机制创新

有效的全生命周期造价管理首先依赖于组织模式的变革。传统碎片化的咨询服务体系难以支撑跨阶段协同,因此应大力推行“全过程工程咨询”模式,由具备综合能力的咨询单位统筹项目全周期造价管理。同时,需组建包含建筑师、结构工程师、设备专家、造价师与运维管理人员的跨专业团队,在项目早期即介入成本策划,确保技术方案与经济目标高度统一。这种集成化组织架构,是实现前端控制与全过程协同的制度保障。

4.2 制度保障

制度层面的完善同样关键。当前我国尚缺乏强制性的全生命周期成本管理法规,相关标准也较为分散。建议修订《建设项目经济评价方法与参数》,将全生命周期成本分析纳入政府投资项目审批必备内容;同时加快制定《全生命周期造价管理技术规程》,统一成本构成、折现率选取、数据格式等关键技术参数。此外,应将全生命周期成本绩效纳入项目后评价体系,作为考核业主单位与设计单位的重要指标,形成“编制—执行—评估—改进”的制度闭环。

4.3 激励机制

为调动各方积极性,还需建立多元化的激励机制。对采用全生命周期优化并实现显著节能降耗的项目,可给予财政奖励、容积率奖励或绿色信贷支持。推动绿色金融创新,如发行以全生命周期成本节约为还款来源的绿色债券,引导社会资本投向高效益、低排放项目^[4]。通过经济杠杆与政策引导相结合,逐步扭转“重建设、轻运维”的行业惯性,培育以长期价值为导向的市场生态。

5 挑战与对策

尽管全生命周期造价管理优势显著,其推广仍面临多重挑战。首先,行业认知普遍不足,许多业主与设计单位仍习惯于以短期成本为决策依据,对长期效益缺乏敏感性。其次,基础数据严重缺失,缺乏统一、权威

的全生命周期成本数据库与参数手册,导致估算主观性强、可比性差。此外,复合型人才匮乏,既懂工程技术又通晓财务分析与运维管理的造价专业人员极为稀缺。针对上述问题,应采取系统性对策。一方面,加强政策引导与宣传教育,通过示范项目展示全生命周期管理的经济效益与社会效益,提升行业共识。另一方面,由政府主导建设国家级全生命周期成本数据库,发布典型建筑类型的成本指标手册,为从业者提供可靠参考。教育层面,应改革工程造价专业课程体系,增设全生命周期管理、BIM应用、碳核算等前沿内容,培养适应新时代需求的复合型人才。同时,鼓励行业协会制定全生命周期造价师认证标准,推动职业资格体系升级,为行业发展提供人才支撑。

6 结语

本文系统研究了基于全生命周期的工程造价概预算编制与管理方法。研究表明,将全生命周期理念融入概预算全过程,能够有效打破阶段壁垒,实现成本结构的优化与项目价值的最大化。通过构建覆盖决策、设计、施工、运营与拆除五阶段的一体化概预算体系,并辅以BIM、大数据等数字技术支撑,可显著提升造价管理的科学性、前瞻性与协同性。未来,随着“双碳”目标的深入实施和智能建造技术的普及,全生命周期造价管理将成为工程造价领域的主流范式。建议政府、企业与学界协同推进制度建设、技术创新与人才培养,共同推动我国工程造价管理迈向高质量、可持续的新阶段。

参考文献

- [1]陈凤,张云翔.工程造价中全生命周期成本分析和应用[J].智慧中国,2025,(10):38-39.
- [2]张羽洋.基于全生命周期的工程造价精细化管理要点分析[J].建材发展导向,2025,23(16):112-114.
- [3]马正花.基于全生命周期的建设工程造价管控措施[J].内蒙古科技与经济,2025,(15):54-57.
- [4]林惠琴.全生命周期视角下的工程造价成本控制策略与优化分析[J].居业,2025,(07):178-180.