

# 基于“双碳”目标的配网工程典型造价管理系统构建与应用

刘宣,张洁

(国网冀北电力有限公司经济技术研究院,北京市,100038)

**摘要** 本文聚焦“双碳”目标下配网工程典型造价管理系统的研究与应用。采用数据层、服务层、应用层和决策层构建配网工程典型造价管理系统架构,建立双闭环数据流逻辑实现碳数据与经济数据校核。该系统成功整合BIM技术与碳排放数据,在配网工程规划决策、设计和招标、施工、竣工阶段的应用效果显著,有效推动了“双碳”目标的落地。

**关键词** “双碳”目标;配网工程;造价管理系统;BIM技术

中图分类号:TM727 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)04-0049-02

在全球能源转型背景下,碳达峰碳中和目标对配网工程建设提出了新要求,在做好造价控制的同时,需要降低配网工程全生命周期的碳排放。当前配网工程造价管理面临数据割裂、碳成本核算缺失等挑战,难以响应新能源规模化接入的动态要求<sup>[1]</sup>。为此,尝试基于BIM技术构建配电网工程典型造价管理系统,实现造价控制与碳排放的动态关联。总结该系统在配电网规划、设计、招标、施工及竣工环节的实操性效果,为配网工程全过程造价管理提供低碳化、精益化的管理路径,支持“双碳”目标在电力行业的深度实践。

## 1 “双碳”环境下配网工程典型造价管理系统框架设计

### 1.1 系统架构

配网工程典型造价管理系统采用数据层、服务层、应用层与决策层四层架构,以BIM模型为核心实现集成管理。数据层整合BIM模型库、定额库及碳因子数据库;服务层提供工程量自动计算、碳成本核算及变更评估等功能;应用层支持供电企业、设计院、施工等多方协同作业;决策层产出碳排放与

造价分析报告,辅助投资比选与战略制定。该架构通过标准化数据流与服务接口,贯通规划至审计全流程,有效提升了工程经济与低碳控制效率。

### 1.2 数据流逻辑

在典型造价管理系统中,数据流逻辑的核心是双闭环校核机制,确保碳数据与经济数据的协同处理。配网工程典型造价管理系统数据流向如图2所示,碳数据流始于设备供应商上传产品碳足迹声明,设计院将声明关联至BIM模型,施工阶段通过物联网设备实时采集能耗数据以校准模型,最终由碳审计机构验证数据的完整性与准确性。造价数据流则从设计模型自动分解工程量开始,套用动态价格库,生成包含碳成本附加值的综合造价数据。两种数据流在系统中并行运行,通过交叉验证避免数据孤岛,实现全流程信息的无缝流通与共享。

## 2 典型造价管理系统在配网工程建设全过程中的应用

### 2.1 规划决策阶段

在配网工程规划决策阶段,典型造价管理系统的核心任务是在做好规划造价控制的同时,实现低碳技术方案的科学比选。造价管理系统通过量化碳成本与经济成本的协同关系,建立综合评估模型。具体运行中,首先,加载配网工程的规模参数与地理信息数据,结合新能源消纳需求,调用动态碳因子数据库对候选方案进行全生命周期碳排放模拟。以某光伏接入项目为例,系统对比传统电缆方案与低碳铝芯电缆方案时,不仅分析初始建造成

作者简介:刘宣(1989~),女,河北廊坊人,硕士,高级经济师,研究方向:技术经济及管理,造价分析。

本差异,还基于当前碳交易价格计算设备制造、敷设施工及后期运维的隐含碳成本。通过动态优化算法,系统自动识别低碳方案在全生命周期下的经济性优势,即使其建造成本略高,但因显著降低碳排放带来的长期碳成本节约仍可提升项目整体效益。最终生成多方案比选报告,为投资决策提供兼顾经济性与低碳性的数据支撑。

## 2.2 设计招标阶段

配电工程在设计招标阶段,典型造价管理系统实施碳排模拟、经济性校核和招标控制价生成的审查流程强化碳约束管理,并设置设计自审、建设单位审查和图审单位审查的三级审查制度强化造价控制。第一阶段将设备碳因子集成至BIM模型,自动计算设计碳排放强度,识别超标风险。第二阶段对高碳方案启动替代程序,建议采用非晶合金变压器,同步评估成本变动影响。第三阶段融合经济成本与碳成本,形成包含碳排放限额的双重控制价,设立明确管控边界<sup>[1]</sup>。

## 2.3 施工阶段

配电工程在施工阶段,典型造价管理系统通过BIM模型与物联网技术的深度融合,实现碳排放与工程支付的联动管控。施工设备实时采集机械燃油消耗、临时用电等能耗数据,同步传输至BIM平台进行碳排放动态计算。当某工序的碳排放值超过预算阈值10%时,系统自动触发预警机制,暂停对应部分的工程款支付流程,直至整改达标。在典型造价管理系统中加入项目变更选项,通过BIM变更模型实现项目变更与造价管控的有效衔接,基于典型造价管理系统的配网工程变更管理流程如图3所示。

## 2.4 竣工阶段

在配网工程竣工阶段,典型的造价管理系统通过双报告制度实现碳审计与工程结算的协同管理,确保项目闭环的高效性和准确性,其中双报告制度如表1所示。造价结算报告利用BIM动态施工模型确认工程量偏差是否控制在3%以内,系统自动校核数据后生成最终结算文件,保证经济结算的精确性。碳审计报告则基于物联网监测数据库,计算度电碳排放强度和碳成本在总成本中的占比,全面量

化项目的环境影响。这种集成方法使结算和审计过程并行进行,减少了重复工作和时间延迟,提升了整体透明度。最终生成的综合报告提供经济和环境绩效的双重证据,支持项目后评价和未来决策,有效促进“双碳”目标的落实<sup>[1]</sup>。

表1 双报告制度表

报告类型	内容要点	数据来源
造价结算报告	工程量偏差≤3%的竣工模型确认	BIM动态施工模型
碳审计报告	度电碳排放强度、碳成本占比	物联网监测数据库

## 3 应用效果分析

在冀北某市光伏接入配网试点项目中,应用配网工程典型造价管理系统取得显著综合成效。经济方面,系统精准管控电缆敷设与线路架设过程,使材料浪费率从2.2%降至0.8%,有效节约建设成本。环保层面,通过优化并选用SCB14型高效干式变压器,项目全生命周期碳排放减少14.3%,助力实现碳减排目标。效率提升明显,设计阶段造价编制时间缩短40%,工程变更签证发生率下降62%,大幅提升了管理效率与工程进度控制水平。该系统通过数据整合与协同优化,在经济、环保与效率三者间实现平衡,有力推动了配网工程向绿色、精益、可持续方向转型。

## 4 结语

配网工程典型造价管理系统融合BIM技术、标准造价库及碳排放模型,构建四层协同框架与双闭环校核机制。该系统实现造价与碳排放动态关联,支撑工程全生命周期管理,有效降低材料浪费、减少碳排放、缩短造价时间,助力“双碳”目标实践。未来需持续优化数据集成,拓展应用范围。

## 参考文献

- [1] 邱波,石隆吉.BIM技术应用于电力工程全生命周期造价管理中的研究[J].江西电力职业技术学院学报,2022,35(10):15-17.
- [2] 段岚.基于BIM技术的全过程工程造价控制与审核[J].工程建设与设计,2024,(14):104-106.
- [3] 王金东.基于BIM技术的装配式建筑工程造价全过程精细化管理[J].中国建筑金属结构,2025,24(9):193-195.