

资源型城市碳资产管理效果评估——以枣庄市为例

徐雅秋, 宋丙春, 闫香香

山东省枣庄生态环境监测中心, 山东 枣庄 277000

DOI: 10.61369/RTED.2026040033

摘 要 : 在“双碳”目标下, 资源型城市面临高碳排放与转型压力, 碳资产管理成为绿色低碳转型的关键。本文以枣庄市为例, 基于污染的外部性理论、产权理论、排放权交易理论及新公共管理理论, 构建包含政策法规、市场管理、技术指标、组织保障四维评估体系, 运用层次分析法和模糊综合评价法量化评估。结果表明, 枣庄市碳资产管理整体处于一般水平 (2.787分), 政策框架基础扎实但协同不足, 市场活力与透明度双低, 技术赋能显著但覆盖有限, 组织保障能力薄弱。据此, 本文提出精准对接顶层设计、激活传统产业转型、挖掘碳资产潜能、健全碳金融产品等建议, 为同类资源型城市的治理提供参考。

关 键 词 : 碳资产管理; 层次分析法; 模糊综合评价; 资源型城市; 枣庄市

Evaluation of Carbon Asset Management Effectiveness in Resource-Based Cities: A Case Study of Zaozhuang City

Xu Yaqiu, Song Bingchun, Yan Xiangxiang

Zaozhuang City Environmental Monitoring Center, Shandong Province, Zaozhuang, Shandong 277000

Abstract : Within the framework of the city's dual climate goals, resource-based goals are under pressure from high CO₂ emissions and changes, making CO₂ asset management crucial for the transition to a green and low-carbon economy. Based on the example of Zaozhuang City, this paper establishes a four-dimensional evaluation system that includes policy norms, market regulation, technical indicators, and organizational security measures. Based on theories of environmental pollution externalities, property rights, emissions trading, and new public management, a hierarchical analysis process and fuzzy total evaluation methods are used for quantitative assessment. The results show that Zaozhuang's carbon asset management is at an average level (2.787 points). Although the legal framework is robust, coordination remains inadequate; market viability and transparency are low; technological capabilities are significant but limited in scope; and organizational security measures are weak. Therefore, this article proposes a number of recommendations, including: clear alignment with the overall concept; revitalization of traditional industrial transformation; unlocking the potential of carbon assets; and improvement of carbon-related financial products. These recommendations offer management ideas for similar resource-based cities.

Keywords : carbon asset management; analytic hierarchy process; fuzzy comprehensive evaluation; resource-based cities; Zaozhuang

在全球气候治理深化的背景下,《巴黎协定》与IPCC第六次评估报告,将碳中和行动推向紧迫议程^[1]。资源型城市以本地区矿产、森林等自然资源开采、加工为主导产业,具有产业结构偏重、经济发展波动大、资源枯竭和环境问题突出等主要特征^[2]。碳资产管理成为破解资源型城市高碳锁定、实现绿色低碳转型的核心路径。根据《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)》,全国262个资源型城市中煤炭城市占43.1%。其转型是亟待突破的瓶颈。

枣庄市是典型的“先矿后城”式衰退型煤炭城市。2023年煤炭消费占比超70%,碳排放强度达3.8吨/万元GDP,远高于全国地级市平均水平(2.1吨/万元GDP)。尽管枣庄市通过新旧动能转换政策推动绿色转型,仍面临政策执行碎片化、企业碳核算能力不足、低碳技术提升缓慢的三重矛盾,是研究资源型城市碳资产管理的典型案例。当前相关研究多集中于国家战略、行业层次或发达地区试点城市,缺乏针对高碳城市的系统评估^[3]。本文构建适配资源型城市特征的碳资产管理效果评估体系,综合运用层次分析法(AHP)与模糊综合评价法进行实证,为政府精准施策提供依据。

一、理论基础与评估模型构建

（一）理论基础

碳资产管理涉及多个理论：污染的外部性理论指出碳排放负外部性需政府干预内部化成本^[4]。产权理论强调强调明晰产权是交易前提，政府通过配额分配创设碳资产^[5]。排放权交易理论通过“总量控制－交易”机制，实现最低成本减排^[6]。新公共管理理论倡导绩效导向与专业化管理，为组织与技术层面提供指导^[7]。四大

理论构成评估体系设计的理论基石。

（二）评估指标体系构建

对20余项国家层面碳排放政策文本分析（《碳排放权交易管理办法（试行）》等），遵循科学性与 MECE 原则梳理，邀请16位专家进行问卷调查，最终确定4个一级指标、15个二级指标的评估模型。采用 AHP 对指标权重进行量化（1-9标度法），构建判断矩阵并计算权重。所有判断矩阵均通过一致性检验，见表1。

表1 碳资产管理效果评估指标权重

一级指标	权重	二级指标	总权重	排序
政策法规	0.3244	控排企业行业范围	0.0357	15
		碳排放配额总量	0.0606	8
		碳排放配额发放	0.0606	8
		CCER 重启	0.0606	8
		碳履约机制	0.1068	2
市场管理	0.2470	碳排放信息披露	0.0488	12
		统一碳交易市场	0.0770	5
		碳交易价格	0.1212	1
技术指标	0.2076	排放数据监测、报告、核查	0.0415	13
		排放下降潜力	0.0830	3
		碳资产数字化能力补充	0.0830	3
组织保障	0.2210	专业人才	0.0653	6
		经费投入	0.0623	7
		监管能力	0.0390	14
		业务培训	0.0544	11

从准则层看，政策法规权重最高（0.3244），印证碳资产作为政策产物的根本属性。指标层中，碳交易价格（0.1212）和碳履约机制（0.1068）权重最高，说明价格信号的有效性和履约的强制性是影响碳资产管理最敏感的微观因素。

二、枣庄市碳资产管理综合评估

（一）数据来源与问卷设计

面向枣庄市生态环境部门工作人员发放问卷，有效回收200份，有效回收率96.2%。经检验，问卷数据的 Cronbach ‘s α 系数为0.936，KMO 值为0.894，Bartlett’ s 球状检验 p 值显著（p<0.001），表明问卷信度和效度良好。被调查者对15个二级指标的当前表现进行等级评价，评价等级设定为五个等级：优秀5分、良好4分、一般3分、较差2分、差1分。

（二）模糊综合评价结果分析

构建隶属度矩阵，结合 AHP 权重计算各维度模糊向量，评语集赋值为 V={5,4,3,2,1}，计算综合得分：2.787，处于“一般”水平。各维度得分：技术指标3.308> 政策法规3.081> 组织保障

2.607> 市场管理2.152。

政策法规：控排行业范围（3.80）与履约机制（3.68）较好，但配额总量（2.50）与 CCER 重启（2.205）偏低，总量设置科学性不足，自愿市场缺失削弱协同。

市场管理：碳交易价格（2.13）、信息披露（2.17）、统一市场（2.175）均低于2.2，流动性差、价格失灵、信息不透明，市场机制未发挥资源配置作用。

技术指标：数字化能力（3.72）与 MRV（3.36）表现突出，得益于台儿庄区碳资产管理平台运用区块链实现实时监管；但排放下降潜力（2.87）偏低，中小企业数字化覆盖不足。

组织保障：专业人才（2.04）与监管能力（2.37）为最大短板，多数企业由兼职管理，政府核查能力弱；经费（3.05）与培训（2.95）有投入但未有效转化为能力。

三、结论与政策建议

（一）研究结论

政策法规是核心驱动力，但配额分配僵化与 CCER 市场重启

滞后削弱协同效应。市场机制效能未充分发挥，碳价失灵、信息不透明导致市场活力与透明度双低。技术赋能效果初显但中小企业渗透不足。组织保障能力薄弱，人才与监管是关键短板。

（二）政策建议

精准对接顶层设计，构建地方政策框架。结合煤化工、水泥产业特色，制定地方碳交易细则，明确中小企业纳入标准，阶梯式基准与配额奖励^[8]。推动建立碳排放权跨区域协调机制，探索 CCER 置换试点。

立足地方产业特色，激活传统产业低碳转型。建设 CCUS 示范，推动价值链重构；部署区块链监管平台，实现实时监测^[9]。

深度挖掘碳资产潜能，培育新兴低碳增长极。推广全流程碳足迹管理，打造“生态修复+替代产业+碳汇”模式；制定地方碳汇标准，实施企业梯度培育^[10]。

健全碳金融产品，提升组织保障能力。联合金融机构推出碳配额质押贷款等碳金融产品，盘活企业碳资产。设立地方低碳技术交易中心，实施“双碳人才十百千计划”，培育专业化人才队伍^[11]。

参考文献

[1] 袁谋真. "双碳"战略目标下碳资产专业化管理研究[J]. 暨南学报：哲学社会科学，2022，44(08): 122-132.

[2] 国务院. 全国资源型城市可持续发展规划（2013-2020年）[Z]. 2013.

[3] 姚从容，曾云敏. 碳市场有效性及其评价指标体系——基于有效市场假说的视角[J]. 兰州学刊，2019，(12): 114-122.

[4] Pigou A C. The economics of welfare[M]. London: Macmillan. 1920.

[5] Coase R H. The problem of social cost[M]. Palgrave Macmillan UK, 1960.

[6] 吴茵茵，齐杰，鲜琴，等. 中国碳市场的碳减排效应研究——基于市场机制与行政干预的协同作用视角[J]. 中国工业经济，2021，(08): 114-132.

[7] 戴长征，鲍静. 数字政府治理——基于社会形态演变进程的考察[J]. 中国行政管理，2017，(09): 21-27.

[8] 马亚男，高学明，吴杰. 油气企业碳资产管理体系构建研究[J]. 财会通讯，2022，(20): 109-113.

[9] 温素彬，石路风，陈晨. 碳资产管理绩效评价及其在企业的应用[J]. 会计之友，2017(14): 132-136.

[10] 张凯艺，张潮. 基于项目的企业碳资产价值评估模型构建[J]. 财会通讯，2020，(24): 94-97.

[11] Mazhar M U, Bull R, Lemon M. Critical success factors for embedding carbon management in organizations: lessons from the UK higher education sector[J]. Carbon Management, 2017, 8(5-6).