

基于电商平台融合发展的园林碳汇价值转化路径与碳交易机制研究

刘淑佳

山东建筑大学艺术学院, 山东 济南

收稿日期: 2026年3月10日; 录用日期: 2026年3月25日; 发布日期: 2026年5月29日

摘要

本文针对园林碳汇与碳交易现存痛点, 立足电商赋能视角, 构建园林碳汇价值转化与碳交易机制体系, 提出电商赋能的具体路径。研究旨在丰富生态产品价值实现理论与数字经济跨界融合应用场景, 为地方政府、企业及电商平台开展园林碳汇交易实践提供实操指引, 推动“绿水青山就是金山银山”理念落地。

关键词

园林碳汇, 碳交易, 产业融合, 电商赋能

Research on the Value Conversion Path and Carbon Trading Mechanism of Garden Carbon Sinks Based on the Integrated Development of E-Commerce Platforms

Shujia Liu

School of Art, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong

Received: March 10, 2026; accepted: March 25, 2026; published: May 29, 2026

Abstract

Focusing on the existing pain points in garden carbon sinks and carbon trading, this research, from the perspective of e-commerce empowerment, constructs a system for the value conversion and carbon trading mechanism of garden carbon sinks and proposes specific paths for e-commerce

empowerment. It aims to enrich the theory of ecological product value realization and the application scenarios of cross-border integration of the digital economy, provide practical guidance for local governments, enterprises and e-commerce platforms to carry out garden carbon sink trading practices, and promote the implementation of the concept that “lucid waters and lush mountains are invaluable assets”.

Keywords

Garden Carbon Sinks, Carbon Trading, Industrial Integration, E-Commerce Empowerment

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全球气候变化加剧推动“双碳”目标成为各国发展共识，中国碳排放权交易市场持续扩容，国家核证自愿减排量(CCER)机制重启，我国“双碳”战略推进为生态碳汇项目提供了市场化发展契机。园林碳汇作为城市生态系统中重要的碳库资源[1]，其可量化的碳减排量是连接生态价值与经济价值的核心载体。根据国家林业和草原局数据，截至2024年我国城市建成区绿化覆盖率达到43.32% [2]，园林碳汇存量与增量空间持续扩大，为价值转化奠定坚实供给基础。

传统园林碳汇碳交易受技术、市场、机制等因素制约，价值转化效率低下[3]，当下数字经济快速迭代为破解难题提供了工具支撑。其中，电商平台凭借成熟的线上交易体系、资源整合能力与流量优势，能够打破传统交易时空壁垒，推动园林碳汇核算、交易、流通全流程数字化[4]，为碳汇价值转化注入新动能。基于电商平台发展视角，研究数字赋能园林碳汇的价值转化路径与碳交易机制，契合生态产品市场化发展趋势，具有重要价值。

2. 法律法规定位

2.1. 碳排放权交易合规性

我国碳排放交易权市场目前处于初创阶段，法律体系有待完善。国务院颁布的《碳排放权交易管理暂行条例》¹自2024年5月1日起施行，该条例适用于全国碳排放权交易市场的相关活动，为碳交易提供法律依据。生态环境部出台《碳排放权交易管理办法（试行）》²及碳排放权登记、交易、结算3个管理规则，形成“行政法规+部门规章”的多层级法律制度框架，明确注册登记、排放核算、配额分配与清缴等全流程要求。

2.2. 电商平台法律定位

现行监管框架下，“碳排放权/CCER”未被认定为“证券”，其法律属性在学术上存在争议，而碳排放权与环境权益这一概念高度相关。依据《碳排放权交易管理暂行条例》和《中华人民共和国电子商务法》³，电商平台在园林碳汇交易中的法律定位应界定为信息发布方的角色，避免提供撮合、做市等交易所功能。平台仅能提供商品展示、信息披露服务，并通过持牌支付机构完成资金清结算，交易资金须由

¹https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202402/t20240205_1065850.shtml

²https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-01/06/content_5577360.htm

³https://www.mofcom.gov.cn/zhrmghgdzswf/fg/art/2018/art_cc9187dd95cd40158552d78a610e8c29.html

银行等第三方全量存管，确保平台全程不触碰、不归集资金。交易价格由买卖双方自行协商，平台不得设立资金池或提供担保。

电商平台作为园林碳汇交易数据的收集、存储与使用主体，需履行核心数据安全保护责任，建立健全数据分级分类管理制度，对碳汇核算数据、交易主体信息、资金流转数据等敏感信息采取加密存储、访问权限管控等安全保护措施[5]；需按规定完成数据安全评估与备案，不得非法收集、泄露、交易相关数据，保障碳汇交易全流程数据的安全性、完整性与可用性。

2.3. 主要风险规避路径

为实现电商平台在碳汇交易活动中的合规经营，规避非法集资与金融违规风险，需构建并落实系统性风险规避路径。一是严守信息发布方定位，拒绝撮合、做市等交易所功能，仅支持双方协商的现货交易。二是实行银行全量资金存管，实现资金流全隔离，杜绝资金池；三是建立真实性审核与去金融化宣传规范，只上线可溯源的已核证现货，禁用投资性话术并明示风险；四是完善内部合规与处置体系，通过保证金、先行赔付和黑名单制度形成管理闭环。五是建立合规审查与动态监测机制，组建专业合规团队，对平台上线的碳汇项目开展事前合规审查、事中实时监测、事后复盘评估，重点核查项目核证文件、核算数据的真实性与合规性；利用大数据技术搭建风险动态监测系统[6]，对交易频次、资金流转规模、价格异常波动等情况进行预警，及时发现并处置虚假交易、变相融资等违规行为，实现风险的早识别、早预警、早处置。

3. 电子商务与园林碳汇融合发展研究

3.1. 实践案例

在碳汇供给方面，我国城市园林建设持续推进，绿地碳汇总量稳步增长。技术支撑方面，中国林学会已于2024年4月发布了《城市绿地种植和管养活动碳计量指南》⁴(T/CSF 089-2024)，首次将地上、地下活体生物质与土壤有机碳纳入核心碳库，统一了乔木、灌木、草本层生物量测算流程与样地设置标准，为碳普及减排机制下的园林碳汇项目提供了计量依据[7]。

在交易市场方面，CCER重启后园林碳汇交易迎来政策红利与市场扩容双重机遇，2024年CCER总交易量约1959万吨，同比上涨29%，全国碳市场累计成交额达430.32亿元[8]。2025年CCER总交易量约884.41万吨，成交额6.26亿元，全国碳市场累计成交额146.30亿元[9]。地方实践创新迭代加速，形成多点突破格局：福建漳州创新“三票融合”模式，通过数字平台发行林业数字碳票，实现碳汇线上交易、质押与核销，通过股份合作+数字平台实现“资源变资产、资产变资本”闭环。长三角生态绿色一体化发展示范区依托上海环境能源交易所电商平台，构建跨省市园林碳汇交易协作网，实现四地资源互联互通与标准互认。2025年初，江苏玄武区进一步突破跨区域交易边界，依托南京国际绿色贸易服务平台，完成南京首笔跨省碳汇交易，同步推动跨境电商企业碳足迹核算与园林碳汇交易衔接，打造绿色贸易与碳汇交易融合场景[10]，携手北京绿交所布局CCER交易合作，填补省内非电领域绿色证书标准与交易机制空白。电商平台布局持续深化，阿里、京东等综合平台已上线碳汇产品专区，联动地方碳票平台实现数字资产对接，为园林碳汇交易提供“线上化、跨区域、多场景”的初步载体。

3.2. 电子商务对园林碳汇交易的赋能机制分析

电商平台与园林碳汇交易的融合具有天然可行性。从供给端看，电商平台可整合分散的园林碳汇资源[11]，通过标准化核算与认证，将中小规模碳汇项目转化为标准化商品，提升供给效率；从需求端看，

⁴<https://www.csf.org.cn/zhListDetail.html?id=145&contentId=59206>

电商平台的流量优势可精准触达重点排放企业、公益组织、个人消费者等多元需求方，拓展市场需求边界。同时，电商平台的支付结算、信用评价、物流溯源等成熟体系，可直接迁移至碳汇交易场景，降低交易成本、提升交易公信力，形成“资源整合-精准匹配-高效交易-信用保障”协同闭环。

3.2.1. 数字化核算与溯源机制赋能

电商平台可搭建一体化碳汇核算平台，整合遥感数据、实地采样数据与气象数据，引入机器学习算法实现碳汇量动态测算。同时，利用区块链技术对碳汇项目全流程进行存证，生成不可篡改的数字凭证，解决核算标准不统一、数据不透明的问题。消费者与需求方可通过平台实时查询碳汇项目详情与溯源信息，提升市场公信力。

3.2.2. 精准供需匹配机制赋能

基于大数据分析技术，电商平台可构建碳汇供需画像，需求方根据自身减排目标、预算范围等筛选合适的碳汇产品，供给方可精准对接目标客户[12]，避免盲目开发。针对中小规模碳汇项目，平台可推出“碳汇众筹”“批量打包”服务，降低交易门槛，提升资源利用率。例如，企业可通过平台批量采购社区绿地碳汇，用于ESG(环境、社会和治理)绩效提升，个人可通过小额认购参与生态公益。

3.2.3. 全流程数字化交易机制赋能

电商平台可优化碳汇交易流程，实现从产品挂牌、报价、成交到结算的全线上化操作[12]，缩短交易周期。整合第三方支付与金融机构资源，提供结算服务与资金监管，保障交易安全。同时，建立交易纠纷调解机制，依托平台信用体系化解交易矛盾，提升交易体验。

3.2.4. 金融衍生与风险管控机制赋能

电商平台可联合金融机构开发碳汇质押贷款、碳汇期货等衍生产品，激活园林碳汇金融属性，吸引社会资本参与。建立风险预警系统，对碳汇项目的生态风险、市场风险进行实时监测，通过多元化产品设计分散风险。例如，针对碳汇量波动风险，推出碳汇保险产品，保障供需双方权益。

3.2.5. 电商物流碳足迹即时抵消机制赋能

电商平台可利用其全链路物流数据，构建涵盖仓储、运输、包装、末端等环节的标准化碳足迹测算模型[13]，自动抓取每笔订单的运输距离、运输方式、包装类型等信息，实时计算单个或汇总订单的碳排放量，并精准匹配与排放等额的园林碳汇产品。用户可在结算时一键选择“碳足迹即时抵消”选项，系统将自动完成碳汇认购与抵消，并生成“零碳物流”电子凭证，从而在消费场景中实现“排放测算-碳汇匹配-即时抵消-凭证生成”闭环。

3.2.6. 电商积分碳普惠激励机制赋能

依托电商现有积分体系，构建低成本、广覆盖的碳普惠激励模式。用户认购园林碳汇、抵消订单足迹、选择绿色物流等低碳行为均可获得积分奖励，用于兑换商品、优惠券或再认购，形成“行为-激励-消费”闭环[14]。为中小园林供给方设立碳汇认购积分返利机制，其挂牌的碳汇产品被认购后可获得积分，用于抵扣平台服务费或采购养护物资，降低供给方参与成本。

4. 当前数字赋能园林碳汇碳交易存在的问题

4.1. 公信力不足

公信力不足是制约园林碳汇碳交易市场化的核心瓶颈，根源在于核算标准不统一、流程不透明及第三方机构能力缺失，形成多重信任隐患。一方面，全国性园林碳汇核算标准尚未完全落地，仅出台框架性指导意见[6]，缺乏针对不同园林类型、不同树种、不同生长周期的细化核算细则，导致地方可自

主制定本地标准。部分地区为推动项目落地、增加碳汇存量，刻意放宽核算条件，如降低碳汇计量系数、简化监测频次，使得同类园林项目在不同地区的碳汇量核算结果差异显著，劣质高报碳汇量的项目反而更易获得交易机会，出现“劣币驱逐良币”现象，破坏市场公平性。

另一方面，核算全流程透明度严重不足，多数项目的碳汇数据采集、计算、核验过程仅在供给方与审核机构之间流转，未通过数字化平台向市场公开，需求方、监管部门及公众无法追溯数据来源与核算逻辑[15]。同时，第三方审定核查机构专业能力参差不齐，行业准入门槛偏低，部分机构缺乏林业、园林、碳核算交叉领域的专业人才，甚至无相关从业经验，仅依赖简单核算工具完成核查工作，难以发现数据造假、核算方法不当等问题。更有甚者，部分机构与项目方存在利益绑定，刻意隐瞒碳汇数据漏洞，导致碳汇数据的真实性、准确性与完整性难以保障，直接降低市场主体对园林碳汇产品信任度，阻碍交易意愿。

4.2. 供需匹配低效

供需双方信息壁垒与交易渠道局限，叠加中小项目的天然劣势，导致园林碳汇供需匹配效率低下，资源配置失衡问题突出。传统园林碳汇交易多依赖线下对接或地方交易平台，覆盖范围狭窄且碎片化，全国性统一交易渠道缺失。重点排放企业、社会组织等需求方与园林碳汇供给方之间存在信息壁垒。对于中小规模园林碳汇项目而言，供需错配问题更为严峻。此类项目普遍存在碳汇量分散、单批次交易量小的特点[16]，而传统交易模式下，对接谈判、尽职调查、合同签订等环节交易成本较高，部分中小项目的交易成本甚至超过碳汇产品本身价值。同时，地方交易平台流动性不足，中小项目挂牌后难以快速找到买家，进一步加剧交易难度。相比之下，大型园林碳汇项目因规模效应强、议价能力高，更易与需求方达成合作，而中小项目逐渐被排除在主流交易市场之外，导致园林碳汇供给端无法发挥多元化优势。

4.3. 数字化水平低

当前园林碳汇碳交易的数字化渗透率低，受传统流程束缚，全链条效率低下且风险防控能力薄弱。从交易流程来看，多数项目从碳汇核算认证到挂牌交易，仍依赖线下纸质材料流转与多部门人工审批，涉及林业、环保、金融、市场监管等多个部门，各部门之间缺乏数字化协同接口，数据无法互通共享。从溯源与监管来看，数字化体系建设严重滞后，缺乏覆盖园林碳汇“生产-核算-交易-流转”全生命周期的数字化溯源系统。碳汇产品的生成过程，包括苗木种植、日常养护、生长状态监测等，多采用人工记录方式，数据易篡改、难追溯；交易过程中，碳汇产品的权属变更、流转轨迹无法通过数字化手段实时追踪[16][17]，易出现重复交易、虚假交易等风险。此外，监管部门缺乏智能化监管工具，依靠定期线下核查单一方式开展监管工作，监管成本高，存在监管盲区，无法及时发现交易过程中的违规行为，进一步加剧了市场风险。

4.4. 金融属性薄弱

园林碳汇产品金融属性开发不足，难以吸引社会资本参与，制约产业规模化发展。一方面，碳汇产品类型单一，当前市场上园林碳汇产品多为现货产品，仅以固定碳汇量为交易标的，缺乏基于碳汇的期货、期权、碳基金等金融衍生产品。这使得投资者无法通过衍生工具对冲碳汇价格波动风险，难以实现资产多元化配置，导致投资吸引力不足，仅能吸引少量有碳中和履约需求的重点排放企业，市场活跃度低。

另一方面，碳汇价值评估体系与金融服务体系不完善，进一步制约金融属性释放。目前园林碳汇价值评估缺乏统一的动态评估模型，评估结果受树种、生长周期、地域环境、养护水平等多种因素影响，不同机构评估结果差异较大，且难以实时更新，无法准确反映碳汇产品的动态价值。在此背景下，金融机构对园林碳汇产品认可度低，缺乏以碳汇为质押的融资产品[17]，即使部分地区尝试开展碳汇抵押贷款，

也存在抵押率低、贷款期限短、审批流程复杂等问题。同时，碳汇产品变现渠道有限，投资者难以快速将碳汇资产转化为现金，进一步降低社会资本参与积极性，导致园林碳汇项目融资难、融资贵，无法实现规模化扩张。

5. 数字赋能下园林碳汇价值转化的优化路径

5.1. 技术标准化

构建标准化核算体系，筑牢交易基础，以标准化建设破解公信力不足难题。针对园林碳汇交易公信力不足问题，以全国统一技术标准化建设为抓手，从四方面精准破解。针对核算标准不统一的问题，一是由中国林业产业联合会牵头制定全国统一的核算监测细则，统一各类绿地、植被的核算规范，废除地方冲突标准；二是头部电商平台依托国标开发智能核算工具，免费向供给方开放[18]，实现碳汇量自动化精准测算。针对流程不透明的问题，依托电商平台搭建数据公开平台，要求上线项目全量公开核算、核查等资料，实现数据全程可追溯、多方监督。针对第三方机构能力缺失问题，由生态环境部、国家林业和草原局建立第三方核查机构资质认证与动态考核体系，明确专业人才准入要求，规范核查工作。

5.2. 交易平台化

打造全生态电商平台，提升交易效率，以一体化平台解决供需匹配低效问题。建立跨区域数据共享机制，打破地方平台壁垒，实现全国园林碳汇资源互联互通。针对供需匹配低效、交易渠道碎片化问题，打造全国一体化园林碳汇电商交易平台，优化电商平台碳汇交易专区功能，整合核算、挂牌、交易、结算、溯源、金融等全链条服务[19]。政府引导、头部电商牵头构建全国碳汇资源共享池，统一挂牌与信息发布，打破地方壁垒。平台搭建大数据供需匹配系统，针对不同需求方推出定制化服务，为企业提供批量采购、ESG 报告对接服务，为个人提供小额认购、碳积分兑换等服务。

5.3. 价值多元化

创新金融衍生产品，激活市场活力，以金融创新与场景融合激活金融属性。针对园林碳汇金融属性薄弱、社会资本参与度低的问题，通过金融衍生产品创新与消费场景融合，丰富碳汇价值实现路径，激活市场活力，吸引社会资本入局。电商平台联合金融机构开发碳汇质押贷款、碳汇理财产品、碳汇保险等产品，降低社会资本参与门槛。推动碳汇与电商消费场景深度融合，如消费者购物时可自愿认购碳汇实现“零碳消费”[20]，平台给予积分奖励，拓展碳汇需求市场。

5.4. 监督链条化

强化全流程监管，防范交易风险，以全流程监管防范数字化交易风险。针对园林碳汇交易数字化水平低、风险防控能力薄弱的问题，建立“政府监管 + 平台自律 + 第三方监督”多元监管体系，政府部门加强对平台交易行为与核算标准执行情况的监管，平台完善信用评价与风险预警机制，第三方机构定期开展审计核查。利用区块链技术实现交易全流程可追溯，严厉打击数据造假、虚假交易等行为。

6. 结语

本文通过分析园林碳汇价值转化的现实痛点，构建了数字赋能下“技术标准化 - 交易平台化 - 价值多元化 - 监督链条化”的价值转化路径。研究表明，电商平台可通过数字化核算溯源、精准供需匹配、全流程交易优化、金融衍生创新等机制，有效破解园林碳汇核算不精准、交易效率低、价值链条短的困境，为生态产品价值实现提供新路径。同时，园林碳汇与电商平台融合，有助于拓展电商行业的生态边界，实现跨领域协同发展。未来，随着数字技术与碳交易市场深度融合，园林碳汇价值转化将朝着智能

化、多元化、全球化方向发展。后续研究可进一步聚焦于数字碳汇凭证的跨境交易机制、碳汇金融衍生品的风险管控等领域，为推动园林碳汇产业高质量发展提供更全面的理论支持。随着数字技术不断升级与碳交易市场持续完善，电商赋能园林碳汇交易有望形成更加成熟的模式，为“双碳”目标实现与生态产品价值市场化提供重要支撑。

参考文献

- [1] 曾源, 陈飘, 李俊霖. 城市绿地碳汇评估及规划应对研究进展与趋势[C]//中国城市规划学会, 沈阳市人民政府. 迈向中国式现代化: 规划的价值与作为——2025 中国城市规划年会论文集(09 城市生态规划). 2025: 969-982.
- [2] https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202501/content_7001330.htm, 2025-01-26.
- [3] 彭红军, 刘奕辰, 吴祎扬, 等. 林业碳汇市场化交易机制研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2025, 49(6): 270-280.
- [4] 王静. 电商平台 ESG 责任与供应链碳中和目标的政策协同机制研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(8): 2601-2606.
- [5] 杨解君. 碳排放权交易制度的信用面向与法律塑造[J]. 甘肃社会科学, 2025(6): 118-129.
- [6] 陈诺楠, 朱养鹏. 中国碳交易机制关键要素研究[J]. 商展经济, 2025(24): 13-16.
- [7] 中国林业产业联合会. T/CSF 0089-2024 城市绿地种植和管养活动碳计量指南[S]. 北京: 国家数字标准馆, 2024.
- [8] 中央财经大学绿色金融国际研究院. IIGF 年报|2024 中国碳市场年报[EB/OL]. IIGF 年报|2024 中国碳市场年报-中央财经大学绿色金融国际研究院. <https://iigf.cufe.edu.cn/info/1013/9570.htm>, 2025-01-15.
- [9] 中央财经大学绿色金融国际研究院. IIGF 年报|2025 中国碳市场年报[EB/OL]. IIGF 年报|2025 中国碳市场年报-中央财经大学绿色金融国际研究院. <https://iigf.cufe.edu.cn/info/1012/10973.htm>, 2026-01-28.
- [10] 迟远英. CCER 政策重启背景下电碳市场协同机制研究[J]. 广西社会科学, 2026(1): 144-156.
- [11] 詹有森. 电商供应链普通制造商与低碳制造商销售模式选择策略研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东工业大学, 2025.
- [12] 解雯倩. 考虑电商平台绿色推广的低碳供应链竞合策略研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京科技大学, 2025.
- [13] 裴璐. “双碳”目标下绿色物流与运输经济协同发展研究[J]. 中国商论, 2026, 35(1): 105-108.
- [14] Chen, W., Yu, G., Zhao, B. and Zhang, J. (2026) An Examination of the Impact of Carbon Emissions Trading on Corporate Green Technology Innovation from the Perspective of Supply Chain Integration. *Scientific Reports*, **16**, Article No. 5998. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-36327-2>
- [15] 陈海盛, 胡熠, 蔡华杰, 等. 数智时代我国碳市场信用制度完善研究[J]. 西南金融, 2025(12): 70-83.
- [16] 林令源, 王惟佳. 碳市场效率与企业高质量发展——基于产品市场竞争的视角[J]. 甘肃金融, 2026(1): 43-51.
- [17] 徐林, 王文霞. 浙江省林业碳汇项目开发及绿色金融实践案例分析与问题探讨[J]. 林业科技通讯, 2026(1): 8-12.
- [18] 王晓霞. 碳交易对碳中和的影响机制及政策效果评估[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海大学, 2023.
- [19] 韩小雅, 杨鑫源, 张会臣. 碳交易政策下绿色平台供应链系统优化策略研究[J]. 系统科学与数学, 2025, 45(2): 398-412.
- [20] 陈南羽. 碳交易政策对减污降碳协同的绩效评估及其潜力提升策略模拟[D]: [博士学位论文]. 沈阳: 沈阳大学, 2025.