

“双碳”目标下绿色供应链的电子商务实践路径

辛澍芸, 田建平

甘肃农业大学管理学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年5月27日; 录用日期: 2025年6月11日; 发布日期: 2025年7月16日

摘要

在“双碳”目标(碳达峰、碳中和)的战略指引下, 绿色发展成为全球共识, 电子商务作为数字经济的重要组成部分, 其供应链的高能耗、高碳排放问题日益受到关注。本文通过分析电子商务供应链绿色物流体系、绿色包装创新实践、逆向物流网络、数字化技术赋能减排等方面的现状, 探讨“双碳”目标下绿色供应链实践面临的挑战, 包括技术瓶颈、成本压力、标准缺失、消费者参与度低等。最后, 结合国内外优秀案例, 从供应链全流程优化、绿色技术创新、政策与标准完善、消费端协同等维度提出实践路径, 旨在推动电子商务行业实现低碳转型, 助力国家“双碳”目标达成。

关键词

“双碳”目标, 绿色供应链, 电子商务, 实践路径

The E-Commerce Practice Path of Green Supply Chain under the “Dual Carbon” Goals

Shuyun Xin, Jianping Tian

School of Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: May 27th, 2025; accepted: Jun. 11th, 2025; published: Jul. 16th, 2025

Abstract

Under the strategic guidance of the “dual carbon” goals (carbon peaking and carbon neutrality), green development has become a global consensus. As an important component of the digital

economy, the high energy consumption and high carbon emissions of the supply chain in e-commerce have increasingly drawn attention. This paper analyzes current situation of the green logistics system, green packaging innovation practices, reverse logistics network of the e-commerce supply chain, and digital technology empowering emission reduction and other aspects, this paper explores the challenges faced by green supply chain practices under the “dual carbon” goals, including technical bottlenecks, cost pressure, lack of standards, and low consumer participation. Finally, drawing on excellent cases both at home and abroad, practical approaches are proposed from such dimensions as the optimization of the entire supply chain process, green technological innovation, improvement of policies and standards, and collaboration on the consumer side. These efforts aim to promote the low-carbon transformation of the e-commerce industry and contribute to the achievement of the country’s “dual carbon” goals.

Keywords

“Dual Carbon” Goals, Green Supply Chain, E-Commerce, Practical Pathways

Copyright © 2025 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

在全球气候危机与可持续发展浪潮的交织下，“双碳”目标(碳达峰、碳中和)已成为国际社会应对气候变化的核心议程。电子商务作为数字经济时代最具活力的业态之一，其供应链体系的绿色转型不仅是行业高质量发展的内在需求，更是实现全球气候治理目标的关键路径[1]。中国作为全球最大的电子商务市场，2024年电商交易规模突破46万亿元¹，占全球市场份额的近四成。然而，这一高速增长背后隐藏着巨大的环境代价——电商物流碳排放总量不断攀升。在此背景下，探究电子商务绿色供应链的实践路径，不仅关乎企业经济效益与环境效益的平衡，更是国家“双碳”战略落地的重要抓手。

本文构建“技术-政策-市场”三维分析框架，选取京东、SHEIN等典型案例进行跨案例比较研究，通过分析绿色物流体系构建、包装减量化实践、逆向物流网络运行等关键环节，揭示技术应用、政策协同与主体行为的内在关联机制并提出相应对策建议。在研究方法上，采用案例研究与实证分析相结合的方法，政策层面参考：《“十四五”电子商务发展规划》第三章第二节(绿色供应链建设目标)、《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》第十七条(绿色包装政策)、《快递暂行条例》修订版第二十四条(可降解材料强制使用)以及欧盟《碳边境调节机制(CBAM)法规》Article 5-6(数据披露要求)、《中欧绿色伙伴关系联合声明》第三条(认证互认)。

2. “双碳”目标下电商绿色供应链的实践现状

2.1. 绿色物流体系加速构建

当前，电商企业通过规模化应用新能源运输工具、智能路径优化技术及绿色仓储设施，积极推动物流环节的低碳转型[2]。京东物流《2024绿色物流发展报告》显示，截至2024年底，其在50余个城市投放新能源物流车1.2万辆，年减碳量达40万吨。此外，智能调度系统通过AI算法优化配送路线，可有效降低配送空驶率，减少无效运输里程。光伏物流园区的建设也为绿色转型提供了重要支持，京东物流

¹<https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0G12&sj=2024>.

的“亚洲一号”智能仓储中心通过光伏发电和储能设施, 满足部分仓储用电需求, 显著降低了传统能源依赖。这种分布式光伏能源体系的应用不仅减少了碳排放, 还为其他物流园区提供了可复制的绿色能源解决方案。

2.2. 绿色包装创新实践成效显著

在企业快速发展的背景下, 绿色低碳转型已成为行业发展的必然趋势[3]。近年来, 随着环保理念的普及和政策的推动, 可循环包装与减量化设计逐渐成为主流方向, 多数企业通过“回箱计划”回收快递箱, 致力于提高包装复用率。同时, 企业积极推广可降解材料, 减少一次性塑料使用量, 并探索“原箱发货”模式, 不断提升直发包装比例。此外, 部分企业采用充气袋替代传统填充物, 降低填充物用量, 从源头减少包装废弃物, 这些举措不仅体现了电商企业在低碳转型中的积极探索, 也展示了其在推动绿色物流方面的显著成效。

2.3. 逆向物流网络初步形成

二手交易平台与回收体系的协同发展, 不仅推动了商品循环利用的进一步深化, 还为资源高效利用和环境保护提供了有力支持[4]。2024年, 二手商品交易规模为5486.5亿元², 显示出市场的强劲增长势头。同时, 闲鱼、转转等平台在回收旧机方面表现突出, 为闲置资源的再利用提供了重要保障。企业通过与社区便利店合作, 建立了覆盖广泛的回收站点, 进一步完善了回收网络布局。例如, 一些地方政策明确提出要合理规划设置大件垃圾投放点, 并鼓励在社区、办公场所等区域投放废弃塑料回收设施。这种“回收-分拣-再利用”的闭环链路初步形成, 不仅提高了资源利用率, 还减少了废弃物的产生, 体现了循环经济理念的实践。

2.4. 数字化技术赋能减排深化

区块链与AI技术的应用为碳排放追踪与优化提供了强有力的支持[5]。京东物流通过区块链记录商品全生命周期的碳足迹, 覆盖生鲜、美妆等多个品类, 实现了精准管理。阿里巴巴利用AI预测供应链碳排放, 优化采购策略, 有效提升绿色商品销售额。拼多多则基于用户行为数据开发了“绿色消费画像”, 精准推送环保商品, 提升了绿色消费渗透率。这些数字化技术的应用不仅提高了物流效率, 还推动了绿色消费理念的普及。例如, 通过智能装箱算法优化包装设计, 减少过度包装现象; 同时, 利用大数据分析优化运输路线, 降低运输过程中的碳排放。

3. “双碳”目标下电商绿色供应链现存问题

3.1. 技术瓶颈制约减排效能

在绿色物流领域, 技术瓶颈是限制减排效能的重要因素[6]。首先, 碳排放监测覆盖率不足, 中小企业普遍缺乏数据采集能力, 这使得企业难以准确核算自身的碳排放量, 从而影响减排策略的制定和实施, 生鲜电商冷链物流的碳排放核算误差率较高进一步增加了碳管理的难度。此外, 新能源物流车的续航里程平均仅为300公里, 而冷链包装可降解材料的成本是传统塑料的3~5倍, 这些技术限制和高成本阻碍了绿色物流技术的规模化应用。

3.2. 成本压力与企业动力不足

光伏物流园区的建设成本高昂, 这使得中小电商企业难以承担, 光伏物流园区的建设不仅需要大规模的资金投入, 还涉及复杂的供应链管理和技术要求, 如光伏组件的采购、安装及后期维护等, 这些都

²<https://www.chinabgao.com/freereport/94835.html>.

进一步增加了企业的运营成本[7]。物流园区的光伏发电系统虽然能够降低用电成本并享受补贴政策,但其初期投资回报周期较长,且用电消纳能力不足的问题也限制了其经济效益。与此同时,可降解包装材料的成本比传统塑料高,导致企业利润率压缩。这一现象在电商行业中尤为明显,因为电商物流业务量的增长使得包装材料的需求大幅上升,而传统非环保材料如一次性塑料袋和塑封等仍占据主导地位,绿色包装的普及面临诸多挑战。

3.3. 政策协同与标准体系缺陷

区域间碳排放核算方法的差异显著,例如是否计入逆向物流等因素,导致跨区域供应链碳足迹追溯困难,这种核算方法上的不统一,使得企业在进行碳排放数据收集和管理时面临巨大挑战[8]。碳交易市场对电商行业的纳入门槛过高,欧盟 CBAM 法规要求年排放量超 2.6 万吨企业纳入碳交易,使得中小企业难以参与。目前我国全国性碳交易市场主要服务于重点控排企业,而中小企业由于技术水平较低、能耗高、碳排放量大等原因,短期内难以达到碳交易市场的门槛要求。同时,政策激励覆盖不足,缺乏专项税收减免或资金奖励,这进一步限制了企业的减排动力。目前我国碳普惠平台建设区域性较强,不同平台底层应用的碳普惠方法学缺乏统一性,导致中小企业碳排放量计算缺乏权威性,进而影响了碳账户公平性和碳场景覆盖度。

3.4. 消费者参与度与行为转化率低

在当前绿色消费领域,消费者认知偏差和激励机制不足的问题显著制约了绿色消费行为的普及和推广[9]。根据 2025 年清华大学社会学系《绿色消费行为与认知调查》,65%的消费者误认为“绿色产品 = 高价产品”,而仅 12%的消费者主动选择低碳配送选项。这种现象的背后,是消费者对绿色产品的认知存在较大误区,例如部分消费者将绿色产品的高价视为理所当然,却忽视了其长期的环保价值。二手商品平台如闲鱼上,不少用户因质量疑虑放弃复购,这进一步反映了消费者对二手绿色商品的信任度不足。尽管二手交易本身具有环保意义,但由于缺乏可靠的回收体系和质量保障,消费者的顾虑难以消除。此外,现有的碳积分兑换权益吸引力不足,例如拼多多“绿色消费券”平均面额仅 5 元,转化率较低,这表明消费者对绿色消费的经济激励感知较弱,难以激发其持续参与的动力。

3.5. 供应链协同治理难度大

上下游企业绿色转型进度参差不齐,中小制造商技术能力不足导致碳足迹波动[10]。跨境电商面临欧盟碳边境调节机制(CBAM)合规风险,国内企业碳数据国际互认率低下,供应链碳管理面临地缘政策挑战。此外,绿色供应链管理缺乏科学评价和相应的技术推广目录,这进一步增加了供应链协同治理的难度。在全球范围内,绿色供应链管理已成为企业实现可持续发展的重要途径。然而,由于上下游企业在绿色转型中的进度不一致,尤其是中小制造商的技术能力相对薄弱,导致整个供应链的碳足迹管理存在显著波动。这种波动不仅影响了企业的环境绩效,还可能对其市场竞争力造成不利影响。

4. “双碳”目标下电商绿色供应链的实践路径

4.1. 技术创新驱动低碳转型

电商绿色供应链的实践需以数字化技术为核心,构建全链路碳排放监测与优化体系。通过区块链技术实现商品碳足迹的全生命周期追踪,例如京东物流在生鲜、美妆品类中部署区块链溯源系统,消费者扫码即可查看生产、运输、仓储等环节的碳排放数据,增强透明度与信任度[11]。同时,AI 算法的应用可显著提升物流效率,如智能调度系统通过实时路况分析可有效减少无效运输里程,菜鸟网络利用 AI 预

测仓储需求优化库存周转率,降低部分仓储能耗。新能源物流设施的规模化部署是另一关键方向,京东物流在多个城市投放新能源车,从而减少碳排放;菜鸟网络在长三角建设光伏物流园区,以此来满足部分仓储用电需求。未来需进一步突破技术瓶颈,例如提升冷链物流中可降解包装材料的成本竞争力,并扩大新能源车续航里程,以支撑长距离干线运输的绿色化需求。

4.2. 政策协同与标准体系优化

政策层面需推动全国统一的碳排放核算标准,解决区域间核算方法差异导致的碳足迹追溯难题。例如,长三角与珠三角对逆向物流碳排放的计算规则不同,导致跨区域供应链管理效率低下,亟需制定覆盖物流、包装、数据中心等环节的标准化核算框架。同时,完善绿色激励机制,通过税收减免、专项补贴降低企业转型成本,如对采用可降解包装的企业给予税收抵扣,设立绿色供应链基金支持中小企业技术升级。碳交易市场的扩容也至关重要,降低年排放量门槛,覆盖更多中小电商企业,并探索与欧盟碳关税(CBAM)的互认机制,避免出口企业因合规成本增加而丧失国际竞争力。此外,强化监管执法力度,建立动态评估与“黑名单”制度,禁止使用重金属超标的劣质填充物,强制公开供应商环保数据,形成刚性约束。

4.3. 供应链上下游协同治理

绿色供应链的效能释放依赖于全链条主体的深度协同。平台需建立供应商环保准入机制,通过培训、技术援助推动中小制造商绿色转型,例如京东“清流计划”为多家供应商提供低碳设备补贴,阿里巴巴“绿色采购平台”集中采购可降解材料降低供应链成本。逆向物流网络需构建“平台-物流-社区”三级回收体系,闲鱼、转转等平台联合便利店设立回收站点,回收包装材料以重复使用;顺丰推出智能回收柜支持一键返还,提升包装复用率。跨境电商需应对国际绿色壁垒,如欧盟 CBAM 要求披露全链条碳排放,SHEIN 通过数字化系统实现碳数据实时共享,满足合规要求。同时,推动国内绿色认证与国际标准(如 EPD、能源之星)互认,减少重复认证成本,例如菜鸟网络制定《跨境电商绿色包装指南》,覆盖 30 国物流标准。

4.4. 消费者参与机制创新

提升消费者绿色行为转化率需构建“激励-教育-服务”三位一体的参与体系。阶梯式碳积分奖励可增强用户黏性,例如拼多多将“绿色消费券”面额提升至 20 元,用户选择低碳配送可兑换商品折扣;天猫“碳账户”功能允许用户用减排量兑换公益植树权益,提升参与率。教育宣传方面,联合行业协会开展“绿色电商周”活动,通过短视频、直播科普低碳知识,参与抖音“减塑挑战赛”,激发公众环保意识。社区化服务延伸可降低参与门槛,在高校、商圈布局智能回收站,京东物流在北上广深试点“绿色驿站”,积极回收快递箱。此外,需解决绿色消费认知偏差,大部分消费者误认为“绿色=高价”,需通过成本分摊机制(如包装回收押金制)降低绿色产品溢价,推动平价环保商品普及。

4.5. 全球化绿色供应链布局

跨境电商需构建适应国际规则的绿色供应链网络。国际认证互通方面,推动国内“中国绿色产品”认证与欧盟 EPD 互认,减少重复认证成本,例如 Temu 平台要求供应商提供国际通用环保资质证明。地缘风险应对需建立碳数据预警系统,实时监测主要贸易国政策变化,如美国《清洁竞争法案》草案要求出口企业提交碳足迹报告,企业需提前布局低碳原材料供应链。同时,探索绿色金融工具,发行碳中和债券支持海外仓光伏建设,利用绿色信贷降低融资成本,助力全球供应链低碳转型。

5. 结语

在全球“双碳”目标驱动下, 电商绿色供应链的构建是平衡经济发展与气候治理的核心路径。本文通过技术创新、政策协同与供应链治理的三维分析, 揭示了中国电商绿色转型的关键挑战: 技术成本高企制约中小微企业参与, 政策标准碎片化削弱跨区域协同效率, 消费者低碳行为转化率不足, 以及跨境电商面临地缘政策壁垒。研究提出“技术-政策-市场”协同优化路径: 区块链与 AI 技术赋能全链条碳足迹追踪, 全国统一碳核算标准与欧盟 CBAM 规则对接降低合规风险, 阶梯式碳积分激励政策提升用户参与度, “平台-物流-社区”三级回收网络增强资源循环效率, 期待为区域电商绿色转型提供理论支撑。然而, 研究受限于数据维度, 未能深入量化跨境电商碳足迹国际互认的长期效应。未来需结合“一带一路”绿色合作机制, 探索 AI 驱动的供应链韧性预警系统, 为新兴经济体平衡经济增长与气候治理提供范式参考。

参考文献

- [1] 陈蕾蔓. 电商物流绿色化管理与审计实践研究[J]. 中国储运, 2025(4): 85-86.
- [2] 崔艺衡, 夏子欣, 徐艺嘉, 杨灿. “双碳”背景下农村电商平台绿色物流提升路径研究——基于 PDCA 循环模型分析[J]. 物流工程与管理, 2023, 45(4): 36-38, 52.
- [3] 陈巧灵. 大数据背景下电商快递包装如何绿色化转型[J]. 中国外资, 2024(8): 80-82.
- [4] 刘诚. 二手电商平台推动绿色发展[J]. 东北财经大学学报, 2025(1): 78-87.
- [5] 郑慧敏. 数字经济背景下农产品电商供应链优化策略分析[J]. 全国流通经济, 2025(1): 20-23.
- [6] 於积琼. 基于区块链技术农产品跨境电商问题及对策研究[J]. 山东农业工程学院学报, 2024, 41(8): 78-82.
- [7] 张寒琦. 跨境电商平台对中小企业出口贸易的影响机制研究[J]. 商场现代化, 2025(11): 94-96.
- [8] 陆依州, 林雯雯, 马东伟, 张鑫. 电子商务绿色低碳发展的标准化路径探究[J]. 中国标准化, 2025(3): 77-81.
- [9] 赵一帆. 新零售背景下企业电子商务营销策略的创新探讨——基于消费者体验视角[J]. 全国流通经济, 2025(8): 16-19.
- [10] 庄雪艳. 电子商务环境下企业物流与供应链管理的创新模式研究[J]. 中国储运, 2024(7): 200-201.
- [11] 李力博, 郭一蓉. 京东电商企业绿色物流研究[J]. 中国储运, 2023(11): 130-131.