

新能源赋能电商绿色转型：降本增效与环境友好的协同路径

李 鑫

贵州大学大数据与信息工程学院，贵州 贵阳

收稿日期：2026年1月14日；录用日期：2026年1月26日；发布日期：2026年2月10日

摘 要

在“双碳”目标纵深推进与数字经济蓬勃发展的背景下，电商行业面临规模扩张与绿色转型的双重命题。物流运输、仓储运营、包装耗材成为碳排放与成本压力的核心环节。本文基于行业实践数据与典型案例，系统分析新能源在电商核心环节的应用价值，揭示其通过运力替代、清洁能源应用、绿色包装创新及数智融合实现降本增效与环境友好的协同路径。新能源应用可显著降低运营成本与碳排放，需通过技术创新、机制完善、标准构建多维度发力，推动电商行业实现可持续发展，实现绿色转型。

关键词

新能源，电子商务，绿色转型，降本增效，环境友好

New Energy Drives E-Commerce Green Transformation: A Synergistic Approach to Cost Savings, Efficiency Gains, and Environmental Friendliness

Xin Li

College of Big Data and Information Engineering, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: January 14, 2026; accepted: January 26, 2026; published: February 10, 2026

Abstract

Against the backdrop of the deepening pursuit of the “dual-carbon” goals and the burgeoning

development of the digital economy, the e-commerce industry is confronted with the dual challenges of scale expansion and green transformation. Logistics and transportation, warehousing operations, and packaging materials have become key areas of concern for both carbon emissions and cost pressures. Based on industry practice data and representative case studies, this paper systematically analyzes the application value of new energy in the core processes of e-commerce. It reveals the synergistic pathways through which new energy achieves a balance between cost reduction, efficiency improvement, and environmental sustainability by enabling vehicle substitution, promoting the adoption of clean energy, fostering green packaging innovations, and integrating digital and intelligent technologies. The application of new energy can significantly reduce operational costs and carbon emissions. However, achieving this requires multi-dimensional efforts, including technological innovation, institutional refinement, and the establishment of standards, to propel the e-commerce industry toward sustainable development and a successful green transformation.

Keywords

New Energy, E-Commerce, Green Transformation, Cost Reduction and Efficiency Improvement, Environmental Friendliness

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

在“双碳”战略背景下，数字经济的绿色转型至关重要。作为连接生产与消费的关键枢纽，电商行业在支撑消费增长、促进产业升级的同时，其规模扩张带来的环境压力愈发凸显。国家邮政局数据显示，2025年1~10月我国快递业务量已达1626.8亿件，同比增长16.1% [1]。持续高位运行的业务量背后，物流运输、仓储运营、包装耗材等环节的碳排放激增与成本控制已成为电商行业中的难题。其中，碳排放高度集中，运输与包装环节碳排放量激增，成为绿色转型的重点问题[2]；此外，行业竞争白热化导致利润空间持续收窄，降本增效成为企业生存发展的核心诉求。

在此背景下，新能源技术的突破与规模化落地，正为电商行业的绿色转型提供全新途径。目前，从新能源物流车的干线搭建到仓储光伏电站的普及，从绿色包装的技术革新到数智化能源管理系统的应用，新能源已从单一动力替代向全链条生态赋能升级[3]-[7]。此模式既能优化电商企业成本构成，切实压低物流、仓储环节的边际成本，又能借助各环节协同优势拓宽绿色服务范畴。本文基于行业实践数据与典型企业案例，系统梳理新能源赋能电商绿色转型的现实基础、核心路径与现实挑战，提出多维度协同优化对策，助力数字经济绿色转型。

2. 电商行业的现状与新能源应用基础

2.1. 电商行业的碳排放问题与成本压力

电商行业的碳排放呈现明显的环节集中性特征，物流运输、仓储运营、包装耗材三大环节的碳排放量占据较大比重，是绿色转型的重中之重[8]。传统运营模式下，电商企业面临双重成本压力：一是能源成本较高，柴油物流车的燃油成本占物流总成本的35%~40%，且燃油价格的波动加剧了成本不确定性[9]；二是包装成本攀升，一次性塑料包装的过度使用不仅造成环境污染，其采购与回收成本持续上涨，进一步加重企业负担[10]。

在激烈的市场竞争下，电商行业的利润空间持续收窄。以头部企业为例，2024 年京东的净利润率仅为 3.6% [11]，而行业普遍面临“量增价减”的压力。与此同时，物流作为核心成本项，通常占据企业运营成本的 10%~20%，在跨境等特定场景下占比甚至更高。薄利润与高物流成本的双重挤压，使得降本增效不再是可选项，而成为关乎企业生存与发展的核心诉求在政策约束与市场竞争的双重驱动下，新能源技术凭借其环保属性与全生命周期成本优势，成为电商行业突破发展瓶颈的关键选择[12]。

2.2. 新能源在电商领域的应用环境

国家层面已构建多层次政策支持体系，为电商行业新能源应用提供坚实制度保障。《“十四五”现代物流发展规划》明确提出“推广新能源和清洁能源运输工具” [13]，形成“硬性约束 + 正向激励”的政策导向。地方政府纷纷出台配套措施，包括新能源物流车购置补贴、运营补助、路权优先，以及充电桩建设补贴、循环包装激励等，显著降低企业前期投入成本。

政策支持已从“补贴激励”向“体系化保障”升级，逐步覆盖车辆购置、基础设施建设、运营管理、碳核算等全链条。国家邮政局数据显示，2024 年全行业新能源和清洁能源车保有量已超 7 万辆，政策驱动下的新能源替代进程持续加速。跨区域协同政策不断完善，长三角、珠三角等重点区域率先推进补能网络与碳核算标准统一，为新能源规模化应用奠定基础[14]。

2.3. 新能源技术在电商领域的应用现状

新能源技术在电商领域的应用已从单点试点迈向全链协同，形成“运输动力革新 + 仓储能源替代 + 包装材料升级”的三维布局。运输环节，新能源卡车从城市配送逐步渗透至干线运输，2024 年顺丰新增投运新能源卡车近 9000 辆，覆盖城市支线、区域接驳及跨省市干线等多场景[14]；电池能量密度显著提升，大容量电池成为市场主流，实际续航里程普遍突破，兆瓦级超快充与换电技术有效解决补能焦虑[15]。

仓储环节，“光伏 + 仓储”模式快速普及，京东、SHEIN 等企业大规模建设屋顶光伏电站，京东物流仓库屋顶光伏总装机容量达 139.22 兆瓦，2024 年发电量超 6.1 万兆瓦时，减碳 5.09 万吨[16]；数字化能源管理系统实现能耗实时监测与智能调控，SHEIN 通过该系统每年减少用电超 2300 万度，节约能源成本超 600 万元[17]。

包装环节，循环包装与环保材料规模化应用，2024 年电商快件二次包装的比例大幅下降，智能装箱技术使包装耗材减量；中通累计投入 5343 万个循环袋，顺丰 1918 万个循环包装容器循环超 10 亿次，实现碳减排约 47.2 万吨[10]。

3. 新能源赋能电商降本增效与环境友好的核心路径

3.1. 物流运输环节——新能源运力的全场景替代

新能源物流车的规模化应用，实现了运输环节“降本”与“减碳”的双重突破。在能源成本方面，尽管初始购置成本较高，但运营阶段优势显著。比如中通投运的 600 kWh 电动重卡每公里电费低至 0.8 元，较同类型柴油车每公里节省 1 元以上，按每月运营 1.1 万公里测算，单车每月能耗成本可节约超万元[14]；SHEIN 批量投放的 9.6 米新能源厢式货车，相较传统柴油卡车成本节省比例达 20%~30%，全生命周期综合成本优势明显[15]。

环境效益方面，新能源运力替代成效直接。顺丰累计投放新能源车辆超 4 万辆，2024 年通过低碳运输减碳 47.9 万吨；SHEIN 计划 2025 年投放超 130 辆新能源电车，预计全年可减碳近万吨。应用场景持续拓展，从初期的城市短途配送，逐步延伸至长三角 400 公里级区域干线，乃至苏州至天津 1200 公里的长途专线，新能源卡车正突破场景边界，向物流核心环节全面渗透。

3.2. 仓储运营环节——清洁能源的一体化应用

仓储环节的新能源改造,构建了“自发自用、高效节能”的绿色运营体系[16]。屋顶光伏电站成为核心应用场景,SHEIN 在仓储物流园区大规模安装光伏屋顶,绿色电力使用比例已达 76%,6 家仓储物流园区获得废弃物零填埋管理体系认证[17];京东肥西智能产业园 7 MW 光伏电站年发绿电 730 万度,等效减少碳排放约 7200 吨,可全面满足仓储照明、分拣、打包等多场景用电需求[18]。

绿色仓储的协同创新不断拓展应用边界,从建筑材料选择、节能设备安装到智能能源管理,形成全流程绿色运营模式。仓储设施的绿色改造与新能源应用深度融合,实现了环境效益与经济效益的同步提升。

3.3. 包装与供应链环节——绿色创新的全链条赋能

绿色包装的技术创新与循环应用,实现了包装环节的降本减碳。源头减量方面,智能装箱、瘦身胶带、环保油墨等技术广泛应用,韵达使用 405 万卷瘦身胶带和 3000 万条中转袋累计循环 27 亿次,相当于减少不可降解编织袋 23.1 万吨[10];回收复用方面,中通全网 90%的网点设置包装废弃回收装置,回收复用瓦楞纸箱达 12,767 万个,循环包装的规模化应用显著降低了一次性包装采购支出。

供应链的绿色协同,构建了全周期减碳体系。京东推出“青绿计划”,2024 年累计产生 1 亿张绿色减碳订单,单笔订单最高减碳量达 6390 克,通过激励消费者选择绿色商品,撬动消费端减碳潜力[16];SHEIN 通过优化纸箱尺寸、开发新型装载框架等方式提升单次装载量,减少运输次数,同时将部分纸箱包装替换为再生麻袋,进一步降低碳排放与包装成本[17]。

3.4. 数智融合——新能源高效应用的核心支撑

数字化技术与新能源的深度融合,构建了“精准核算-智能调度-高效利用”的闭环体系。AI 智能调度系统优化物流线路,中国邮政通过该系统使人均处理效率提升 32.5%,每年减少碳排放约 5 万吨[19];顺丰同城通过 AI 算法提升骑士日均配送量,绿色交通工具配送占比达 98.5%,数智化工具的应用使新能源资源配置更趋合理[20]。数字化与新能源的协同效应,不仅提升了单一环节的能源利用效率,更实现了电商全链条的协同优化,为降本增效与环境友好提供了核心技术支撑。

4. 新能源赋能电商绿色转型的现实挑战

4.1. 技术与基础设施瓶颈

新能源物流车的全场景适配能力仍需提升,当前电动重卡 82.9%的应用场景集中于 400 公里以内运距,500 公里以上中长途干线市场渗透率尚不足 0.1% [21]。北方冬季低温环境导致电池性能衰减,山区长下坡、重载连续行驶等复杂工况下,能量回收效率与制动安全保障仍有优化空间[22]。

补能网络布局不均衡问题突出,充换电设施主要集中于长三角、珠三角等经济发达区域,中西部及偏远干线沿线存在覆盖盲区,限制了新能源车辆的运营半径。绿色包装技术仍面临“环保与成本”的平衡难题,部分可降解材料成本高、性能不稳定,循环包装的回收体系尚不健全,跨企业、跨区域的回收协同机制缺失。

仓储新能源应用受建筑条件限制,老旧仓库屋顶改造难度大、成本高,分布式光伏与储能系统的协同调度技术仍需突破,影响了新能源在仓储环节的规模化应用。

4.2. 成本与盈利模式制约

新能源设备的初始投入成本较高,成为中小企业转型的主要障碍。新能源卡车购置价格较传统柴油

车高出 30%~50%，尽管运营成本优势明显，但前期资金压力使中小电商企业难以大规模布局；绿色包装的成本溢价问题突出，部分可降解包装材料价格较传统材料高出 2~3 倍，且缺乏规模化应用带来的成本摊薄效应。

盈利模式的单一化制约了新能源应用的可持续性。当前电商企业的新能源投入主要依赖政策补贴，市场化盈利机制尚未成熟；碳资产的价值转化渠道不畅，电商行业的碳减排量尚未充分纳入碳交易市场，绿色溢价的传导机制不健全，消费者对绿色产品的付费意愿与企业的成本投入难以匹配[23]。

4.3. 标准与协同体系欠缺

新能源应用的行业标准不统一，制约了规模化发展。新能源物流车的电池规格、充电接口缺乏统一标准，不同企业的循环包装尺寸、材质差异较大，导致资源复用率低；碳核算标准不统一，不同平台的碳足迹核算方法、数据来源存在差异，难以形成可对比、可验证的碳减排成效。

产业链协同机制不完善，电商企业、新能源设备制造商、基础设施运营商、回收企业之间缺乏有效对接。新能源车辆的定制化开发不足，部分车型难以满足电商物流的多样化需求；绿色包装的上下游协同不够，材料研发、生产制造、回收利用等环节存在脱节；跨行业的技术创新协同机制缺失，高校、科研机构与企业之间的产学研合作不够深入，关键核心技术研发滞后于行业需求。

5. 优化对策与发展建议

5.1. 强化技术创新与基础设施建设

加大核心技术研发投入，聚焦新能源物流车的电池能量密度、低温适应性、复杂工况适配性等关键技术突破，推动兆瓦级超快充、换电技术的迭代升级，目标实现电动重卡实际续驶里程稳定达到 600~800 公里，补能时间与便利性接近燃油车水平。

加快补能网络的统筹布局，鼓励建设干线沿线充换电设施，推广“光伏 + 储能 + 充换电”一体化站点，构建“干线贯通、区域成网”的能源服务体系。推动绿色包装技术创新，研发低成本、高性能的可降解材料，优化循环包装的设计，提升复用率与回收便利性，建立跨企业的循环包装共享回收体系。

加快仓储新能源改造，对老旧仓库进行绿色化升级，推广“光伏建筑一体化(BIPV)”技术，优化分布式光伏与储能系统的协同调度，提升仓储环节新能源应用比例。

5.2. 完善成本分摊与盈利机制

加大支持力度，优化补贴方式，建立供应链上下游利益共享体系，精准聚焦新能源技术研发与全链条落地环节。补贴可从单一设备购置补贴转向绩效导向，结合碳减排量、能源效率提升等指标动态调整，优先扶持协同创新项目。同时，构建基于技术贡献度与成本分摊比例的利益共享机制，兼顾核心企业与中小配套商权益，通过利润返还、技术共享等方式降低中小企业转型成本，凝聚供应链绿色转型合力，为技术创新规模化应用提供可持续的政策与利益保障。建立绿色金融支持体系，鼓励银行、保险机构推出针对新能源设备购置的低息贷款、融资租赁等产品，降低企业前期资金压力。

健全碳资产价值转化机制，推动电商行业的碳减排量纳入全国碳交易市场，探索建立电商绿色供应链的碳普惠机制。完善绿色溢价传导机制，通过产品溯源、碳标签认证等方式，提升消费者对绿色产品的认知度与付费意愿[23]。

5.3. 建立统一标准与协同体系

加快制定新能源应用的行业标准，统一新能源物流车的电池规格、充电接口、碳核算方法，规范循

环包装的材质、尺寸、回收流程。针对电池规格标准化,可由行业协会牵头,联合车企、电池厂商参考现有国标框架,统一规范,兼顾通用性与技术迭代空间。碳核算边界界定方面,建立标准化数据采集清单,确保核算结果可对比、可追溯,为行业绿色转型提供明确技术依据。建立电商行业绿色转型的评价指标体系,将新能源应用比例、碳减排量、绿色包装使用率等纳入评价范围,形成可量化、可考核的转型成效评估机制。

构建产业链协同创新体系,鼓励电商企业与新能源设备制造商、科研机构共建联合实验室,开展定制化技术研发。建立跨企业的绿色供应链协同平台,实现新能源车辆调度、循环包装共享、补能资源统筹等功能。加强区域协同,推动长三角、珠三角等重点区域率先建立统一的补能网络、回收体系与碳核算标准,形成可复制、可推广的区域协同模式。

6. 结论

新能源技术的创新应用正在优化电商行业的发展模式,为行业实现“降本增效”与“环境友好”的协同发展提供了全新路径。从物流运输的新能源运力替代到仓储运营的清洁能源应用,从绿色包装的技术革新到数智化的精准碳管理,新能源已深度融入电商全产业链条,展现出巨大的经济价值与生态价值。然而,新能源赋能电商绿色转型仍面临技术瓶颈、成本压力、标准缺失、协同不足等多重挑战,需要各方主体协同发力。通过强化技术创新与基础设施建设、完善成本分摊与盈利机制、建立统一标准与协同体系,能够有效推动电商行业实现绿色转型升级。未来,随着新能源技术的持续迭代、基础设施的不断完善,新能源技术将在电商行业实现更广泛、更深入的应用。电商行业应抓住“双碳”战略机遇,以新能源应用为抓手,推动供应链全链条的绿色转型,构建可持续发展模式,为数字经济的绿色发展贡献核心力量。

参考文献

- [1] 国家邮政局. 2025 年 10 月份邮政行业运行情况[EB/OL].
<https://www.spb.gov.cn/gjyzj/c100015/c100016/202511/5909c14cc22a40bcb85999d74b41a3d.shtml>, 2025-12-28.
- [2] 绿色和平. 中国快递行业的碳排放研究摘要[R/OL].
<https://www.greenpeace.org.cn/wp-content/uploads/2023/06/express-industry-emissions.pdf>, 2025-12-28.
- [3] 万一帆, 张朝宇. 基于大数据的新能源智慧管控平台研究[J]. 机电信息, 2023(14): 50-53.
- [4] 李沛青, 孔瑞天, 李明臻, 等. 无动力风机与光伏互补式物流仓储换气系统设计[J]. 能源与节能, 2023(12): 75-79.
- [5] 刘玮, 万燕鸣, 陈思源, 等. 基于场景模拟的公路货运新能源车成本效益分析研究[J]. 中国环境科学, 2023, 43(10): 5624-5632.
- [6] Prajapati, D., Pratap, S., Zhang, M., Lakshay, and Huang, G.Q. (2022) Sustainable Forward-Reverse Logistics for Multi-Product Delivery and Pickup in B2C E-Commerce Towards the Circular Economy. *International Journal of Production Economics*, **253**, Article 108606. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108606>
- [7] Yu, Y., Wang, X., Zhong, R.Y. and Huang, G.Q. (2017) E-Commerce Logistics in Supply Chain Management: Implementations and Future Perspective in Furniture Industry. *Industrial Management & Data Systems*, **117**, 2263-2286. <https://doi.org/10.1108/ims-09-2016-0398>
- [8] Liu, X., Cui, W. and Zhang, S. (2025) Better E-Commerce Less Carbon Emissions in China? *Energy*, **318**, Article 134820. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2025.134820>
- [9] 孔震. 新能源卡车在快递干线物流的应用现状与发展趋势[J]. 中国物流与采购, 2025(24): 45-47.
- [10] 红星新闻. 增长与责任双向赋能:快递行业 ESG 实践与高质量发展观察[EB/OL].
<https://news.qq.com/rain/a/20251215A071LK00>, 2025-12-30.
- [11] 央广网. 京东发布 2024 全年财报, 技术驱动业务稳健增长[EB/OL].
https://tech.cnr.cn/techph/20250307/t20250307_527092443.shtml, 2025-12-31.
- [12] 黄施葭. 跨境电商浪潮下国贸云商的转型突围与核心能力重塑: 基于数字化与供应链视角[J]. 电子商务评论,

- 2025, 14(8): 1685-1691.
- [13] 交通运输部等十部门. 关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7021087.htm, 2025-12-31.
 - [14] 快递企业缘何青睐新能源卡车? [N/OL]. 中国汽车报. <https://www.x-techcon.com/article/83845.html>, 2025-12-31.
 - [15] 央广网. 推进仓储物流绿色运输 SHEIN 正式批量上线新能源车[EB/OL]. https://tech.cnr.cn/techph/20250312/t20250312_527098031.shtml, 2025-12-31.
 - [16] 搜狐网. 光伏 + 仓储, 零碳园区新样本: 京东携手阳光新能源打造绿色转型典范[EB/OL]. https://www.sohu.com/a/885617550_122387568, 2025-12-31.
 - [17] 中国证券报. 促进供应链枢纽绿色化升级 SHEIN 实施近 60 项能效提升措施[EB/OL]. <https://www.cnstock.com/commonDetail/452491>, 2025-12-31.
 - [18] 新京网. 京东以“绿色数智供应链”推动政企采购全流程降碳增效[EB/OL]. <https://www.bjnews.com.cn/detail/1765858016129151.html>, 2026-01-01.
 - [19] 中国邮政快递报. 科技应用赋予行业绿色发展新内涵[N/OL]. <https://www.spb.gov.cn/gjyzj/c100201/202508/005f026f1aba447d9a282df490c18748.shtml>, 2026-01-03.
 - [20] 顺丰同城. 顺丰同城 2024 年度环境、社会及管治报告[R/OL]. <https://ir.sf-express.com/cn/periodical-reports/#esg-reports>, 2026-01-02.
 - [21] 中国工业新闻网. 新能源重卡销量激增 补能网络滞后成产业瓶颈[N/OL]. <https://www.cinn.cn/yw/2025/08-19/Or2w7PZD.html>, 2026-01-02.
 - [22] 姚春德. 新能源商用车的技术瓶颈与突破路径[J]. 汽车工程学报, 2025, 15(3): 28-35.
 - [23] Ling, Y., Han, Y., Ren, Q., Xu, J., Cao, M. and Gao, X. (2025) The Effect of Consumer Willingness to Pay on Enterprises' Decisions about Adopting Low-Carbon Technology. *The North American Journal of Economics and Finance*, **75**, Article 102301. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102301>