

双碳目标下顺丰绿色物流的创新路径与价值创造

张慕华

安徽新华学院商学院, 安徽 合肥

收稿日期: 2025年3月7日; 录用日期: 2025年3月18日; 发布日期: 2025年5月8日

摘要

在“双碳”战略背景下, 物流行业面临绿色转型的迫切需求。本文以顺丰控股为研究对象, 分析其在低碳运输、研发可持续包装、优化运输网络等领域的创新实践, 并评估带来的经济效益与环境价值。研究表明, 顺丰通过全生命周期碳管理、智能化技术应用和供应链协同, 实现了运营效率提升与碳排放强度下降的双重目标, 为行业低碳转型提供“技术驱动-管理协同-生态共建”三位一体的绿色物流创新理论框架与实践范式。

关键词

双碳目标, 绿色物流, 价值创造, 顺丰

Innovative Pathways and Value Creation of Green Logistics in SF Express under the Dual-Carbon Goals

Muhua Zhang

School of Business, Anhui Xinhua University, Hefei Anhui

Received: Mar. 7th, 2025; accepted: Mar. 18th, 2025; published: May 8th, 2025

Abstract

Under the “dual-carbon” strategic framework, the logistics industry faces an urgent demand for green transformation. This study takes SF Holding as the research subject, analyzing its innovative practices in low-carbon transportation, sustainable packaging R&D, and transportation network

optimization, while evaluating the resulting economic benefits and environmental value. The research demonstrates that SF Holding has achieved dual objectives of operational efficiency enhancement and carbon emission intensity reduction through full lifecycle carbon management, intelligent technology implementation, and supply chain collaboration. This provides the industry with a trinity innovation framework of “technology-driven, management-coordinated, and ecosystem-collaborative” green logistics, offering both theoretical foundations and practical paradigms for low-carbon transition.

Keywords

Dual-Carbon Goals, Green Logistics, Value Creation, SF Holding

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

全球气候变化背景下,中国提出“2030 碳达峰、2060 碳中和”战略目标。物流业作为支撑国民经济的基础性产业,中国物流与采购联合会发布的《中国绿色物流发展报告(2023)》提到,2023 年物流行业碳排放占全国总量的 9%左右,较之前有所下降,但由此产生的环境问题仍需关注。顺丰控股作为行业标杆企业,在双碳目标的指引下积极探索绿色物流的发展路径,通过在包装、运输、转运等环节采取一系列减排措施,取得了显著的成效。根据 2023 年顺丰发布《可持续发展报告》中指出,顺丰碳效率较碳目标基准年(2021 年)提升 15.3%;单票快件碳足迹较碳目标基准年(2021 年)降低 15.1%。本文以顺丰控股为研究对象,通过“技术驱动-管理协同-生态共建”三维矩阵的低碳逻辑,结合其在运输网络优化、绿色包装创新与碳管理平台构建等领域的实践,进行展开分析,探讨其在双碳目标下的绿色物流创新路径,提炼可复制的行业转型路径。

2. 顺丰构建“技术驱动-管理协同-生态共建”绿色研究路径

2.1. 绿色物流的理论局限与实践挑战

在“双碳”目标的有力推动下,绿色物流已成为行业转型升级的核心议题。当前,相关领域的研究普遍存在聚焦单一维度的问题。像张伟与李明(2022)指出,数字化技术虽能显著提升物流效率,但现有模型多忽视跨生态协同的复杂性[1]。而陈晓与刘芳(2020)的供应链协同框架聚焦管理机制优化,却未整合智能算法与设备迭代的系统性方案[2]。这类割裂式的研究,在实际操作中极易引发“技术孤岛”或者“管理断层”的不良现象,严重阻碍了全链条碳减排目标的达成。以快递行业为典型案例,尽管新能源车辆的投入使用以及可降解包装等技术得到了一定程度的推广普及,但快递企业的碳排放强度依旧维持在较高水平,这一现状充分表明,仅依靠单一维度的创新,根本无法有效突破行业发展所面临的瓶颈。

2.2. 顺丰三维创新框架的理论突破

为突破当前绿色物流研究局限,顺丰创新性地推出“技术驱动-管理协同-生态共建”三维创新框架。该框架的核心理念在于,通过有机整合硬技术与软机制,搭建起一个系统性的减碳闭环体系。

在技术驱动层面,顺丰以智能化算法(如丰智云调度系统)、低碳设备(包括新能源车辆、绿色机队)以及数字碳管理平台为主要支撑。凭借持续的技术迭代升级,有效降低单位物流活动的碳排放。管理协同

层面，顺丰借助覆盖 60 多个场景的全生命周期碳核算体系，成功打破部门之间的数据隔阂，使得供应链各环节能够实现协同决策，提升整体运营效率[3]。生态共建层面，顺丰积极联动供应商(推进生物基材料研发)、客户(开展箱伴计划)、政府(助力绿色城配政策落地)以及行业联盟，致力于构建一个多方广泛参与的绿色生态圈。

2.3. 三维框架的实践验证

顺丰所构建的三维框架，其创新性极为显著，成功打破了长期以来“技术 - 管理 - 生态”之间的割裂局面，借助数字平台实现了三者间的动态耦合。

表 1 展示了物流企业绿色实践的影响，从数据能够直观看到，顺丰凭借三维协同的强大效能，实现了碳强度降幅为 15.3%，这一成绩远远超过京东物流与圆通速递。顺丰在绿色物流转型进程中展现出多方面优势，一是技术整合性，顺丰将智能调度与新能源车辆结合，单位运输成本下降 15%；而京东物流的氢能卡车试点因缺乏配套路网优化，降本效果受限。二是管理全局性，全生命周期碳核算覆盖包装、运输、回收等全链条，而圆通速递的单环节审计仅减少局部碳排放。三是生态开放性，顺丰的供应商 - 用户 - 政府协同网络推动标准化进程，而京东的园区共建与圆通的协会合作则依赖外部资源，主动性不足。

Table 1. Comparison of green practices among logistics companies (2021~2023)

表 1. 物流企业绿色实践对比(2021~2023)

企业	技术路径	管理机制	生态合作	碳强度降幅(2021~2023)
顺丰	智能调度 + 新能源车辆	全生命周期碳核算	供应商联合研发 + 用户参与计划	15.3%
京东物流	无人仓储 + 氢能卡车试点	区域碳配额管理机制	与地方政府共建绿色园区	9.8%
圆通速递	光伏仓库 + 纸箱标准化	单环节碳审计机制	行业协会标准制定	6.5%

注：数据来源于顺丰年报(2023)及公开行业报告。

实践充分证明，绿色物流转型不能再局限于单一维度创新，必须向多维协同模式转变，如此才能达成经济效益与环境效益的同步飞跃，为行业可持续发展开辟新路径。顺丰三维框架的创新性在于打破“技术 - 管理 - 生态”的割裂状态，通过数字平台实现动态耦合，为行业提供了可复制的系统性减碳范式。

3. 顺丰绿色物流创新实践

3.1. 重构低碳化运输网络结构

3.1.1. 绿色立体运输矩阵

航空领域：顺丰致力于打造低能耗高效率的“绿色机队”，引进了 747/757/767 大型货机，在满载情况下燃料效率更高、降低每吨载重每小时的油耗。通过采取截弯取直、二次放行等一系列措施，持续降低飞机能耗[3]。同时，顺丰也在不断探索其他节能措施。例如，加强对飞机的维护和保养，确保飞机处于最佳运行状态，减少因机械故障等原因导致的能源浪费。

地面运输：顺丰积极响应国家政策，大力推广新能源汽车，根据不同的运输场景，采用不同的运输策略。新能源车辆的运输场景主要覆盖城市内短途支线、接驳和末端收派，以及跨省市的一二级干线运输。在 2023 年节能宣传周暨济南公交绿色城配启动活动中，首批 20 辆公交公司的新能源车辆正式交付顺丰快递，用于快递末端投递，标志着济南“快递 + 公交绿色城配”新能源车辆配送模式取得新进展。对于长距离运输及北方寒冷地区运输，公司进行氢燃料、LNG 天然气车辆的试点引入，降低空气污染的

同时保证运输效率。

多式联运：开发“航空 + 高铁”极速达产品，通过整合航空运输的远距时效优势与高铁网络的低碳集约特性，在保障运输时效性的同时重构碳足迹结构。该模式中航空运输负责干线枢纽间的极速转运，而高铁凭借高频次、准点率高的特点承担 800~1500 公里的区域集散，两者通过智能化调度系统实现动态衔接。以顺丰“同城半日达”产品为例，其在长三角、珠三角等经济圈构建“航空枢纽 + 高铁班列化运输”网络，通过 AI 算法实现货物智能分拨，提升高铁车厢装载率，降低中转环节碳排放。

3.1.2. 智能调度系统

顺丰自主研发的“丰智云”智能调度系统，构建了三维立体化运营优化体系，实现了绿色物流技术创新的核心突破。第一维是路径规划模块，采用 Dijkstra-A 混合算法动态权衡时效与能耗指标，通过路网拓扑结构的多目标优化，缩短配送路线平均里程。第二维是装载优化模块，运用三维装箱算法结合密度预测模型，通过货物空间智能重组提高车辆装载率，降低无效运输。第二维是动态调度模块，依托实时交通大数据实施弹性路由策略，基于拥堵预测建模与自适应路径校准，降低空驶率。

3.2. 完善绿色包装技术体系

3.2.1. 材料创新

顺丰构建“可循环 - 可降解 - 减量化”三级包装体系，前端通过智能循环系统延长包装生命周期，中端采用生物基材料控制终端污染，末端依托算法驱动源头减量。三级体系形成闭环式绿色包装解决方案，在可循环层面，创新研发“丰 BOX”蜂窝结构聚丙烯循环箱，通过模块化设计与射频识别技术实现箱体全生命周期管理。可降解维度，联合中科院开发 PLA/PBAT 生物基复合包装膜，利用分子结构改性技术将自然降解周期从传统塑料的 300 年缩短至 90 天[4]。减量化环节则引入工业级拓扑优化算法，建立包裹形态 - 材料强度 - 运输载荷的耦合模型，通过有限元分析实现结构轻量化设计，降低单个包裹包装材料用量。“可循环 - 可降解 - 减量化”三级包装体系已形成标准化技术规范，大大降低了对环境的影响。

3.2.2. 智能打包技术

智能包装决策系统的开发标志着物流行业向数字化、低碳化转型的关键突破。该系统融合多种技术，在体积测量环节，应用 3D 视觉 + ToF 传感技术，精准测量包裹体积，为后续优化提供精准数据基础；在填充优化模块，基于包裹属性 - 运输环境 - 材料性能的关联模型，通过动态压力分布仿真生成自适应缓冲方案，在保证破损率的同时降低缓冲材料用量；在标签模块，碳标签的应用为每个包装件赋予唯一数字身份，实时记录从原材料采购、生产加工到末端回收的全生命周期碳足迹数据。三大模块形成智能决策闭环：精准测量数据驱动填充方案优化，优化结果反哺碳足迹核算。智能打包技术为绿色物流提供了从技术降本到碳资产变现的完整解决方案，推动行业建立包装碳足迹的标准化计量体系。

3.3. 构建数字化碳管理平台

顺丰构建碳丰和碳管理平台，实时核算企业在各个端口的碳排放指标，实现实时监控设定碳目标的达成情况。在碳核算方面，平台覆盖包装、运输、中转、派送等多个环节，共计 60 余个典型场景，120 余项指标，能够实现精准核算碳排放路径，构建完整碳核算路径，采用 LCA 方法计算碳足迹[4]。在碳管理方面，平台实现碳排放数据数字化管控，协助追踪碳目标完成进度。通过大数据分析和智能算法，平台能够对企业的碳排放情况进行实时监测和分析，及时发现问题并提出改进建议。同时，平台还可以为企业制定个性化的碳减排方案，帮助企业实现碳目标。在认证方面，丰和可持续发展平台已获第三方权

威机构 SGS 认证。这一认证不仅证明了平台的专业性和可靠性，也为顺丰在绿色物流领域树立了良好的形象，增强了客户对顺丰的信任度。

4. 顺丰绿色物流的价值创造

4.1. 环境价值

4.1.1. 减少温室气体排放

顺丰通过在包装、运输、转运等环节采取一系列创新举措，大幅度降低了温室气体排放。例如，在包装方面，针对胶袋、胶纸、贴纸、封条等 8 大类物料，通过轻量化、减量化等手段，减少塑料的消耗。在 2023 年《可持续发展报告》中指出，累计减少原纸使用约 4.3 万吨，减少塑料使用约 16.2 万吨。在运输方面，打造绿色机队和推广新能源汽车，通过采取截弯取直、二次放行等措施降低飞机能耗，以及大规模投入新能源车辆，减少了燃油消耗和尾气排放。

4.1.2. 促进资源循环利用

顺丰的丰多宝循环箱采用更易回收的单一化材料 PP 蜂窝板材，可循环使用多达数十次，全箱 97% 可回收。截至 2023 年 12 月底，已累计投放“丰多宝 π -Box”循环包装箱超过 129 万个，覆盖 119 个城市，累计循环使用超过 2064 万次^[5]。同时，“箱伴计划”激发用户动手对旧纸箱进行改造再利用，传递了变“废”为宝的环保理念。通过这些举措，顺丰提高了包装材料的回收率，减少了废弃物的产生，降低了对环境的影响。

4.2. 经济价值

4.2.1. 降低运营成本

新能源车辆相比传统燃油车辆，在燃料成本方面具有明显优势，截至 2023 年底累计投放新能源车辆超过 31,000 辆，已覆盖 243 个城市^[6]。另外，顺丰携手上下游企业，共探再生塑料的合理再利用新模式，以推动循环经济的发展，在此过程中，顺丰持续加大可持续包装材料的创新，通过减少包装、可循环包装等途径，在降低碳排放的同时降低大量的运营成本。

4.2.2. 提升企业竞争力

在环保意识日益增强的今天，消费者越来越倾向于选择具有环保理念的企业。顺丰积极践行绿色物流，通过在包装、运输、转运等环节采取一系列减排措施，树立了良好的企业形象，对顺丰的市场份额产生了积极影响。顺丰的绿色物流实践不仅满足了消费者对环保的需求，也体现了企业的社会责任感。这使得顺丰在市场竞争中脱颖而出，吸引了更多的客户。

4.3. 社会价值

4.3.1. 推动行业绿色转型

顺丰作为物流行业的领军企业，在绿色物流方面的积极实践为整个行业树立了绿色发展的榜样，有力地带动了行业的进步。一方面，顺丰在绿色包装、绿色运输和碳管理平台构建等方面的创新举措，为其他物流企业提供了可借鉴的经验和模式。例如，自顺丰推出丰多宝循环箱以来，已有多家物流企业开始探索可循环包装的应用，行业内可循环包装的使用率逐年提高。另一方面，顺丰在新能源汽车推广和绿色机队建设方面的努力，也促使其他物流企业加快绿色运输转型的步伐。例如，在顺丰的带动下，一些物流企业开始与新能源汽车制造商合作，定制适合物流运输的新能源车辆，提高运输效率的同时降低碳排放。同时，一些企业也开始借鉴顺丰的绿色机队建设经验，优化航线规划，提高飞机的利用率，降

低能耗。

4.3.2. 增强公众环保意识

顺丰通过绿色活动等多种方式，提高了公众对绿色物流的认知，增强了公众的环保意识。顺丰推出的“箱伴计划”和绿色碳能量平台，激发了用户对旧纸箱进行改造再利用的热情，传递了变“废”为宝的环保理念。通过这些活动，用户不仅参与到了绿色物流的实践中，也更加深入地了解绿色物流的重要性。例如，顺丰“箱”伴计划在上海、广州、深圳等地落地，投放了数十万个限定版顺丰创意纸箱，让更多普通用户零门槛、零难度地参与到环保行动中来。用户在参与活动的过程中，对绿色物流的认知得到了提高，环保意识也得到了增强。此外，顺丰的碳目标白皮书和绿色物流实践也引起了社会各界的广泛关注。顺丰制定了更具雄心的碳减排目标，并通过科技创新和管理创新，积极推进绿色物流的发展。这种积极的行动不仅为企业自身赢得了良好的社会形象，也为提高公众环保意识起到了推动作用。

5. 结论与展望

5.1. 研究结论

顺丰作为物流行业的领军企业，在双碳目标下积极探索绿色物流发展路径，采取了一系列切实有效的举措，创造了显著的价值，为行业发展提供了宝贵的启示。

在举措方面，顺丰从包装、运输、碳管理平台构建等多个环节入手。在包装环节，推出丰多宝循环箱，采用易回收的单一化材料和创新结构设计，实现包装减量化创新，减少资源消耗和环境污染。在运输方面，打造绿色机队，引进低能耗大型货机并采取节能措施，同时大力推广新能源汽车，覆盖多种运输场景，降低碳排放。另外，构建丰和可持续发展平台，实现精准碳核算、数字化碳管理和第三方权威认证，为企业和客户提供全方位碳管理服务。

在价值方面，顺丰绿色物流创造了环境、经济和社会多方面价值。环境价值上，通过一系列举措大幅降低温室气体排放，促进资源循环利用。经济价值上，降低运营成本，新能源车辆的使用和包装优化分别降低了燃料成本和包装成本，同时提升企业竞争力，良好的品牌形象吸引更多客户，市场份额稳步提升。社会价值方面，推动行业绿色转型，为其他物流企业提供可借鉴的经验和模式；增强公众环保意识，提高公众对绿色物流的认知。

对行业的启示主要体现在以下几个方面：一是重视绿色物流发展，将其纳入企业战略规划。二是加大技术创新投入，如研发可循环包装材料、推广新能源运输工具、构建碳管理平台等。三是加强行业合作与交流，共同探索绿色物流发展路径，实现资源共享和优势互补。四是提高公众参与度，通过宣传教育等方式增强公众环保意识，推动绿色物流成为社会共识。

总之，顺丰在双碳目标下的绿色物流实践为物流行业的可持续发展提供了成功范例，具有重要的借鉴意义。未来，随着环保要求的不断提高和技术的不断进步，物流行业应继续加大绿色物流发展力度，为实现双碳目标和可持续发展做出更大贡献。

5.2. 未来研究方向展望

5.2.1. 绿色物流技术创新

随着科技的不断进步，绿色物流技术创新将成为未来研究的重点之一。第一，进一步研发更加智能化的包装材料和包装方式。例如，开发具有自感知、自修复功能的包装材料，能够实时监测包装内物品的状态，并在包装受损时自动进行修复，减少因包装损坏而导致的资源浪费和环境污染[7]。第二，加大对新能源运输工具的研发和推广力度。除了目前广泛应用的新能源汽车、氢燃料车辆等，还可以探索其

他新型能源运输方式，如太阳能飞机、电动船舶等。此外，研究如何提高新能源运输工具的续航里程、充电速度和安全性，以满足物流运输的需求。第三，发展更加智能、高效、环保的仓储技术。利用人工智能和大数据技术，实现仓库的自动化管理和优化布局，提高仓库的空间利用率和存储效率。

5.2.2. 政策完善与支持

政府在推动绿色物流发展中起着至关重要的作用，未来需要进一步完善相关政策，为绿色物流的发展提供有力支持。一是制定更加严格的环保标准：随着人们对环境保护的要求越来越高，政府应制定更加严格的环保标准，对物流企业的碳排放、包装材料的使用、废弃物的处理等方面进行规范和约束[8]。二是加大政策扶持力度：政府可以通过财政补贴、税收优惠、贷款支持等方式，鼓励物流企业加大对绿色物流技术的研发和应用投入。同时，设立绿色物流发展专项资金，支持绿色物流示范项目的建设和推广。三是加强监管与执法力度：政府应加强对物流企业的监管和执法力度，确保环保政策的有效落实。建立健全绿色物流监管体系，加强对物流企业的日常检查和监督，对违反环保法规的企业进行严厉处罚。同时，加强对绿色物流标准的宣传和培训，提高物流企业的环保意识和执行标准的自觉性。

5.2.3. 企业合作与协同发展

绿色物流的发展需要物流企业之间的合作与协同，未来应加强企业之间的合作，共同推动绿色物流的发展。首先，物流企业可以联合起来，建立绿色物流联盟，共同制定绿色物流发展规划和标准，共享绿色物流技术和资源，实现优势互补、协同发展。其次，物流企业应与供应链上下游企业加强合作，实现供应链的绿色协同发展。例如，与供应商合作，推广绿色包装材料和可循环包装方式。随着全球经济一体化的发展，绿色物流的国际合作也越来越重要。物流企业可以与国际上的先进企业开展合作，学习借鉴国外的绿色物流技术和经验，提升自身的绿色物流水平。同时，积极参与国际绿色物流标准的制定和推广，为全球绿色物流的发展做出贡献。

在双碳目标的持续推进下，绿色物流的发展仍有广阔的研究空间和探索方向。通过持续的研究和探索，推动绿色物流技术的不断进步，完善绿色物流政策体系，加强企业之间的合作与协同，实现物流行业的可持续发展，为双碳目标的实现做出更大的贡献。

基金项目

2023 年安徽新华学院校级科研项目：双碳背景下碳资产管理商业性探索研究(2023rw019)。

参考文献

- [1] 张伟, 李明. 数字化技术赋能物流效率提升的路径与挑战——基于生态协同视角[J]. 中国流通经济, 2022, 38(3): 45-55.
- [2] 陈晓, 刘芳. 绿色供应链协同管理的理论与实践困境——基于技术落地的视角[J]. 南开管理评论, 2020, 23(5): 102-115.
- [3] 刘世佳, 魏静. 物流企业 ESG 实践效果评价研究——以顺丰速运为例[J]. 经济研究导刊, 2024(20): 45-50.
- [4] 陆姝安. ST 公司绿色物流发展战略研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 商务部国际贸易经济合作研究院, 2024.
- [5] 龚银树. “双碳”目标下快递包装绿色发展态势与推动策略[J]. 绿色包装, 2024(2): 45-50.
- [6] 朱睿颖. 新能源车技术在实践中走向成熟[N]. 现代物流报, 2024-05-22(009).
- [7] 张排杰. 绿色物流中的包装材料创新与循环利用研究[J]. 中国储运, 2025(1): 138-139.
- [8] 梁炜婷. 碳达峰碳中和目标下物流企业绿色物流发展路径研究——以 A 企业为例[J]. 中国储运, 2024(10): 115-116.