

“双碳”目标下物流企业碳排放现状及减排策略研究

徐蕴菡, 初铭畅

辽宁工业大学经济管理学院, 辽宁 锦州

收稿日期: 2026年6月12日; 录用日期: 2026年6月25日; 发布日期: 2026年7月30日

摘要

在“双碳”目标下, 物流企业绿色转型迫在眉睫。本文以我国物流企业为研究对象, 覆盖公路货运、快递快运、冷链、合同物流、大宗物流、网络货运平台及仓储场站等全场景, 系统分析碳排放规模、结构与减排瓶颈。研究发现, 物流碳排放呈现公路运输主导、快递增速快、中小微企业转型难的突出特征, 面临强制性、经济性和认知性三类瓶颈的嵌套锁定。针对上述困境, 本文构建四维度鱼骨图从市场结构、政策环境、技术标准、企业组织行为剖析交互机制, 设计“企业规模-业务类型”双维差异化策略矩阵, 并提出与国家2030碳达峰、2060碳中和目标严格对齐的三阶段可量化减排路线图。研究可为不同规模、不同类型的物流企业提供碳排放诊断、路径选择与策略优化的理论与实践参考。

关键词

“双碳”目标, 物流企业, 碳排放核算, 绿色物流, 减排路径, 多式联运

Research on the Current Status and Emission Reduction Strategies of Carbon Emissions in Logistics Enterprises under the “Dual-Carbon” Goals

Yunhan Xu, Mingchang Chu

School of Economics and Management, Liaoning University of Technology, Jinzhou Liaoning

Received: June 12, 2026; accepted: June 25, 2026; published: July 30, 2026

Abstract

Under the “dual-carbon” goals, the green transformation of logistics enterprises is imminent. This paper takes Chinese logistics enterprises as the research object, covering all scenarios including road freight, express delivery, cold chain, contract logistics, bulk logistics, online freight platforms, and warehousing stations, and systematically analyzes the scale, structure, and emission reduction bottlenecks of carbon emissions. The study finds that logistics carbon emissions are characterized by road transportation dominance, rapid growth of express delivery, and difficulties in transformation for small and medium-sized enterprises, facing a nested lock of three types of bottlenecks: mandatory, economic, and cognitive. To address the above difficulties, this paper constructs a four-dimensional fishbone diagram to analyze the interaction mechanism from the perspectives of market structure, policy environment, technical standards, and enterprise organizational behavior, designs a two-dimensional differentiated strategy matrix of “enterprise size—business type”, and proposes a three-stage quantifiable emission reduction roadmap strictly aligned with the national carbon peak target of 2030 and carbon neutrality target of 2060. This research can provide theoretical and practical references for carbon emission diagnosis, path selection, and strategy optimization for logistics enterprises of different sizes and types.

Keywords

“Dual-Carbon” Goals, Logistics Enterprises, Carbon Emission Accounting, Green Logistics, Emission Reduction Pathways, Multimodal Transport

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

物流行业碳排放占比高、快递物流增速快、中小微企业转型难,已成为制约“双碳”目标实现的突出瓶颈。公路货运、仓储装卸、包装配送、中转分拨、场站运营等核心环节高度依赖燃油与传统电力,碳排放总量大且增长迅速。我国交通运输领域碳排放占全国总量超过 10%至 12%¹,其中公路货运贡献最为突出。近五年快递物流碳排放增长超过 200%²,而数量庞大的中小微物流企业受制于“小散乱”市场格局,碳核算底数不清、减排措施碎片化、绿色投入能力弱。在此背景下,科学识别物流企业碳排放现实状况,精准诊断转型痛点,构建系统化、可操作、可复制的减排路径,对降低物流行业碳排放强度、提升企业绿色竞争力具有重要理论与现实意义。

本文研究范围覆盖公路货运、快递快运、冷链物流、合同物流、大宗物流、网络货运平台及仓储场站运营等全场景。数据主要来源于中国物流与采购联合会、生态环境部公开报告以及 CNKI 收录的学术文献。研究方法包括文献归纳、因果鱼骨图分析、差异化策略矩阵及分阶段路线图规划。研究技术路线如图 1 所示。

¹https://www.sohu.com/a/967319996_468661

²https://www.ideacarbon.org/news_free/59791/?pc=pc

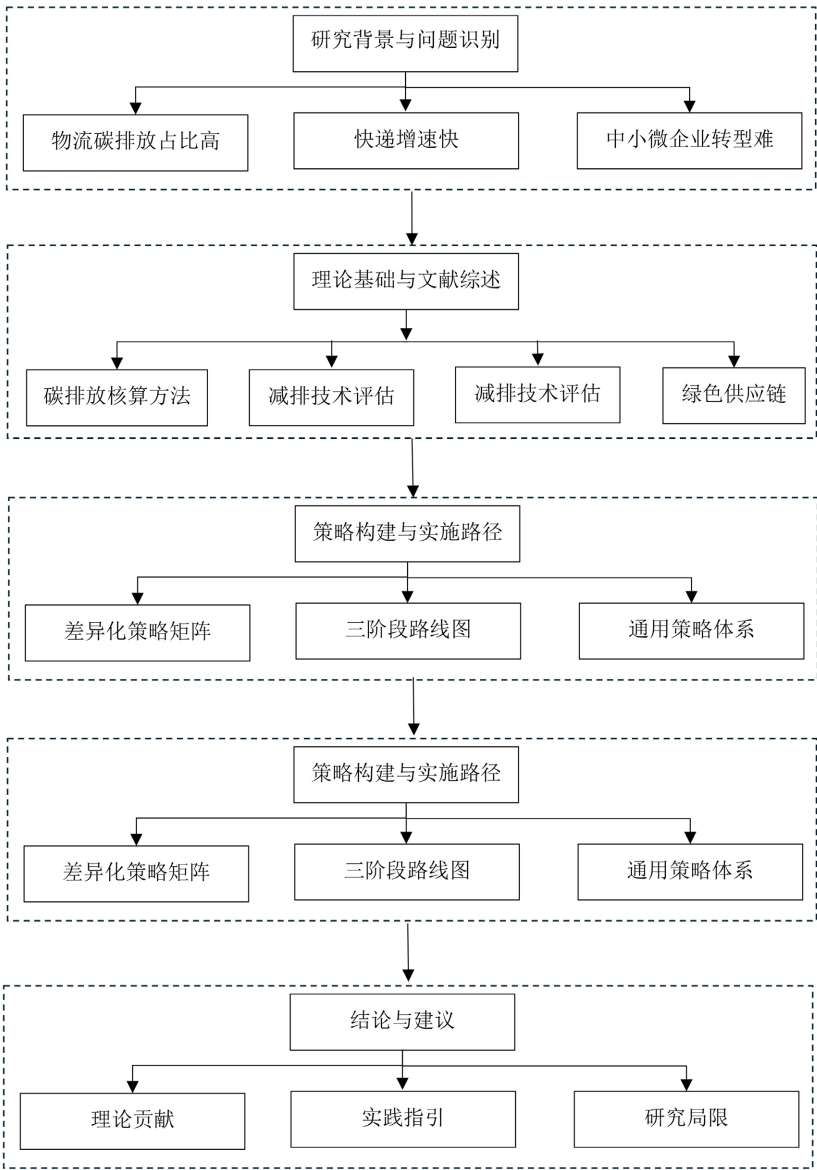


Figure 1. Research technology roadmap
图 1. 研究技术路线图

2. “双碳”目标下物流企业碳排放现状与问题诊断

2.1. 碳排放规模、结构与发展态势

2.1.1. 总量特征与行业占比

我国物流行业碳排放整体呈现总量规模大、增长速度快、结构高度集中、公路运输主导的显著特征。从货运总量看，据《中国移动源环境管理年报 2025》中的统计数据显示，2024 年全国完成营业性货运量 578.4 亿吨，其中公路货运量 418.8 亿吨，占比 72.4%；铁路货运量 51.7 亿吨，占比 9.0%；水路货运量 98.1 亿吨，占比 17.0%。铁路与水路单位周转量碳排放强度远低于公路，二者合计占比不足 30%，运输结构公偏重、铁水偏低的格局尚未根本改变。交通运输领域碳排放占全国碳排放总量比重超过 10% [1]。

从机动车排放来看，该年报显示，2024 年全国机动车保有量达 4.53 亿辆，其中汽车保有量 3.53 亿

辆。全国汽车一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物排放量分别为 626.5 万吨、168.5 万吨、406.2 万吨和 3.3 万吨。

柴油车在全国汽车保有量中占比约 11%，却贡献了 50% 以上的二氧化碳排放，占汽车保有量 7.9% 的柴油货车，排放了 60.0% 的氮氧化物^[2]，重型货车碳排放占比在交通领域碳减排中具有关键影响，是物流领域最主要的排放源。据《中国移动源环境管理年报 2025》^[1]数据显示，柴油车氮氧化物排放量占汽车排放总量的 87.1%，颗粒物排放量占 99% 以上。其中，柴油货车氮氧化物排放量达 309.0 万吨，占汽车总氮氧化物排放量的 76.1%，重型柴油货车氮氧化物排放量高达 280.7 万吨，是物流领域最主要的排放源。

在新能源车辆方面，该年报数据显示，2024 年全国新能源汽车产销量分别为 1288.8 万辆和 1286.6 万辆，同比增长均超过 34%，市场占有率达到 40.9%；新能源汽车保有量达 3140 万辆，占汽车总量的 8.9%。新能源重卡销量 8.2 万辆，同比增长 140%，减排替代效应逐步显现。

2.1.2. 行业细分与环节分布

快递物流行业碳排放增速显著，据国际环保机构绿色和平发布的《中国快递行业的碳排放》³研究报告显示，从 2017 年到 2022 年，中国快递行业的碳排放量从 1837 万吨激增增至 5565 万吨，五年间增长超过 200%，复合年均增长率达 24.8%。即使在 2022 年中国交通运输行业整体碳排放下降 3.1% 的背景下，快递行业碳排放仍增长 3.4%，成为物流领域中增长最快的细分板块。从排放结构看，上述报告指出，运输环节是快递行业碳排放的最大来源，2022 年其占比达到 62.7%，且比例逐年上升。2017 年至 2022 年，快递运输环节碳排放量增长了 220.9%，复合年均增长率达 26.3%，远高于包装和仓储环节。在运输环节中，异城快递的干-支线运输碳排放占比接近 99%，其中公路运输和航空运输是减排的重中之重：2022 年干线运输中公路碳排放 1874 万吨，航空碳排放 1376 万吨，分别占干线运输排放的 56.9% 和 41.8%。

另据中国物流与采购联合会发布的《中国绿色物流发展报告(2023)》⁴显示，我国物流行业碳排放占全国碳排放总量的 9% 左右，其中货物运输及配送活动产生的碳排放占比高达 85% 左右，印证了运输环节在物流全链条减排中的关键地位。

2.1.3. 市场主体结构特征

大型快递快运企业、网络货运平台、合同物流企业排放规模较大，碳管控能力相对较强。而数量庞大的中小微专线物流、第三方物流企业、个体运力经营者排放分散、底数不清、监管难度大，构成行业整体减排的重点与难点。

2.2. 低碳发展优势、机遇与瓶颈

2.2.1. 政策与市场优势

国家密集出台交通领域低碳转型、绿色物流发展、新能源汽车推广等政策，在新能源车辆购置、充电设施建设、绿色园区改造等方面给予财政补贴与融资支持。我国拥有全球规模最大的物流市场，电商物流、冷链物流、网络货运等新业态为绿色技术提供广阔应用场景。同时，货主企业逐步将低碳指标纳入物流服务商遴选标准，绿色运力形成市场溢价。

2.2.2. 技术与效率优势

新能源商用车、氢能重卡、智慧调度算法、碳足迹数字化平台等技术快速成熟。多式联运、甩挂运输、共同配送等高效组织模式具备显著降碳潜力。新能源城市配送车辆渗透率稳步提升，智能分拣设备、

³<https://www.greenpeace.org.cn/2023/06/16/express-industry-emissions/>

⁴<http://www.tanpaifang.com/tanguwen/2023/1204/102704.html>

电子面单、循环快递箱等绿色技术逐步普及。

2.2.3. 关键瓶颈与短板

尽管具备诸多优势，物流企业低碳转型仍面临多重瓶颈。按瓶颈性质可划分为强制性瓶颈、经济性瓶颈和认知性瓶颈三类。

强制性瓶颈主要体现在政策与市场环境层面。公路运输占比过高，铁路、水路等低碳运输方式利用率不足，运输结构“公偏重、铁水偏低”的格局尚未根本改变。新能源重卡等清洁装备占比偏低，充电桩、加氢站等基础设施布局滞后，制约清洁能源车辆规模化应用。物流行业尚未被纳入全国碳市场，碳价信号对企业经营决策的引导作用微弱。地方政府对绿色物流的财税激励力度有限，补贴政策缺乏连续性与稳定性，企业难以形成稳定的投资预期。

经济性瓶颈主要体现在技术与资金投入层面。新能源车辆购置、绿色仓储改造、碳管理系统建设等前期投入成本高，投资回报周期长。低碳运力难以获得市场溢价，绿色投入缺乏直接经济回报激励。中小微物流企业资金压力尤为突出，无力承担绿色转型的初始成本，在技术升级和设施改造方面明显滞后。运营组织效率偏低，车辆空驶率长期偏高，资源浪费现象普遍，进一步推高单位周转量的碳排放强度。

认知性瓶颈主要体现在企业组织行为层面。低碳发展理念薄弱，多数企业将运营成本置于优先位置，未将碳减排纳入企业策略与绩效考核体系。信息化支撑不足，碳足迹追踪、智能调度等数字化工具普及率低，难以支撑精准减排。复合型低碳人才严重短缺，既懂物流运营又掌握碳核算、能源管理、数字化技术的专业人才匮乏，导致减排方案难以制定与落地。

上述三类瓶颈相互嵌套、互为强化。中小微物流企业由于资源有限、议价能力弱，在三类瓶颈中均处于最为不利的位置，构成行业整体减排的突出难点。

2.3. 碳排放管控深层原因的多维分析

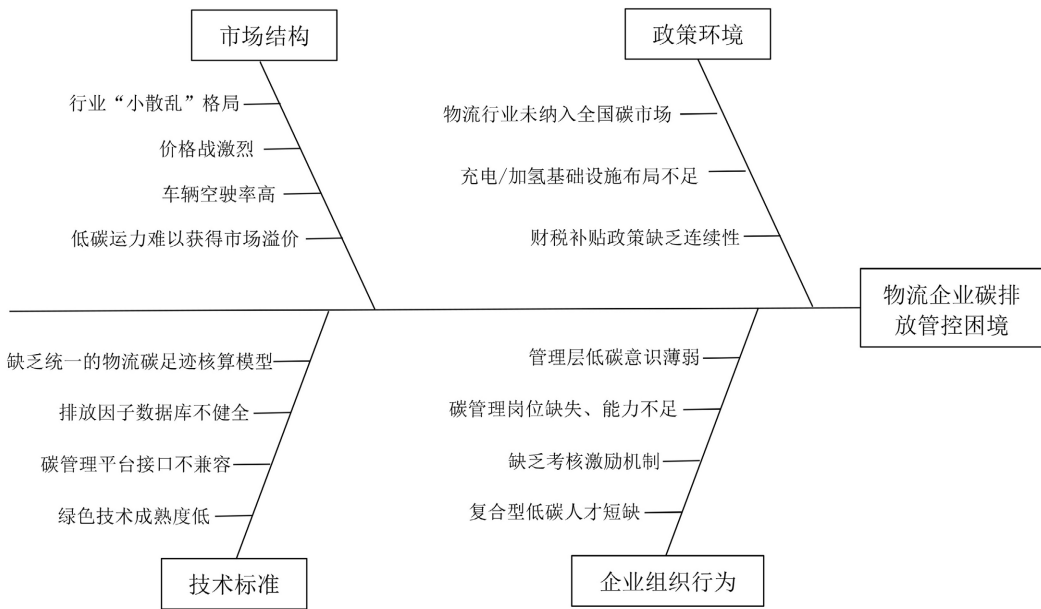


Figure 2. Fishbone diagram illustrating the causes and effects of difficulties in carbon emission control for logistics companies

图 2. 物流企业碳排放管控困难因果鱼骨图

为清晰揭示物流企业碳排放管控困难的深层根源，本节采用鱼骨图(因果分析图)法，从市场结构、政

策环境、技术标准、企业组织行为四个维度进行系统梳理。各维度及其末端因子设定如下：市场结构维度包括行业“小散乱”格局、价格战激烈、车辆空驶率高、低碳运力难以获得溢价四个末端因子；政策环境维度包括物流行业未纳入全国碳市场、充电/加氢基础设施不足、财税补贴缺乏连续性三个末端因子；技术标准维度包括缺乏统一碳足迹核算模型、排放因子数据库不健全、碳管理平台接口不兼容、绿色技术成熟度低四个末端因子；企业组织行为维度包括管理层低碳意识薄弱、碳管理岗位缺失/能力不足、缺乏考核激励机制、复合型低碳人才短缺四个末端因子。上述四维度末端因子共同指向“碳排放管控困难”这一核心结果，如图2所示。

2.3.1. 市场结构维度

物流行业长期呈现“小、散、乱”的市场格局，中小微企业占比超过90%，同质化竞争严重，价格战成为主要竞争手段。在此结构下，企业利润微薄，无力承担新能源车辆、数字化碳管理系统等绿色投资。同时，货主企业对运价高度敏感，低碳运力难以获得市场溢价，形成“劣币驱逐良币”困境。此外，分散的运力导致车辆空驶率长期偏高，资源浪费严重，进一步推高单位周转量的碳排放强度。

因果链：市场集中度低→过度价格竞争→绿色投入动力不足→减排技术/设备难以普及→碳排放强度居高不下。

2.3.2. 政策环境维度

首先，碳市场覆盖范围有限。目前全国碳市场仅纳入发电行业，物流企业尚未被强制纳入，碳价信号对企业经营决策的引导作用微弱。其次，新能源基础设施布局滞后。充电桩、加氢站、换电站等在中长途干线、农村地区、物流园区周边覆盖不足，制约电动重卡、氢能车辆的规模化应用。最后，地方政府对绿色物流的财税激励力度有限，补贴政策缺乏连续性与稳定性，企业难以形成稳定的投资预期。

因果链：碳市场缺位 + 基础设施不足 + 补贴政策不稳定→企业减排动力不足、转型路径不明→观望等待、行动迟缓。

2.3.3. 技术标准维度

当前缺乏统一的物流企业碳足迹核算模型。现有模型多针对单一运输方式或单一环节，难以覆盖“门到门”全链条排放。排放因子数据库不健全，不同燃料、不同车型、不同工况下的排放系数缺失，企业自测数据可靠性不足。碳管理数字化平台接口不兼容，各系统间形成数据孤岛，无法实现车、货、仓、场之间的碳排放数据互联互通。此外，部分绿色技术，如氢能重卡、高能量密度电池、长寿命燃料电池仍处于示范阶段，技术成熟度、经济性与可靠性有待进一步验证，企业大规模采购存在技术风险。

因果链：核算模型缺失 + 数据标准不统一 + 技术不成熟→企业无法精准核算、不敢贸然投入→减排效果难以量化评估。

2.3.4. 企业组织行为维度

企业层面的原因可归纳为“理念、能力、机制、人才”四个子维度。第一，低碳发展理念薄弱。多数企业管理层将低碳视为外部合规要求而非核心竞争力，未将碳减排纳入企业策略与绩效考核体系。第二，碳管理能力不足。缺乏专职碳管理岗位，碳排放数据采集、核算、报告、核查流程缺失或流于形式。第三，激励机制缺失。减排成效未与部门及个人绩效挂钩，员工缺乏主动节能降碳的内生动力。第四，专业人才短缺。既懂物流运营管理，又掌握碳核算、能源管理、数字化技术的复合型人才严重匮乏，导致减排方案难以制定与落地。

因果链：理念薄弱→投入不足→能力缺失→人才短缺→减排行动碎片化、效果不彰→进一步削弱信心，形成恶性循环。

2.3.5. 各维度交互作用与反馈循环

上述四个维度并非独立作用,而是相互强化、形成系统性的锁定效应。例如,市场结构分散导致企业无力承担政策合规成本,而技术标准缺失进一步增加了合规难度,企业组织行为又在能力与意愿上形成制约。四者共同构成了物流企业碳减排的“系统性障碍”,单一维度的局部改进难以突破整体困境,需要多维协同、综合施策。

3. 理论基础与文献综述

3.1. 物流碳排放核算方法研究

碳排放核算是企业开展碳减排管理的基础前提。国际上,政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的《国家温室气体清单指南》⁵为分行业碳排放核算提供了方法论框架;全球物流排放理事会(GLEC)框架则专门针对物流全链条提出了与 ISO 14083 标准一致的核算方法,其动态排放因子库和分运输方式核算模型较为成熟。国内学者对此进行了本土化探索。杨肖飞等系统比较了 IPCC 指南与 GLEC 框架在交通运输领域的适用性,指出公路货运因缺乏动态排放因子而导致核算偏差较大[3]。徐若虹和窦莉莉基于作业成本法构建了物流企业碳成本计量模型,将运输、仓储等环节的碳排放量化为经济价值,为企业内部碳管理提供了可操作的工具[4]。国外在排放因子数据库建设、多式联运衔接核算方面领先,国内研究多停留在静态估算和单一运输方式,难以反映装载率、路况、驾驶行为等动态参数,且针对中小物流企业“算不准、算不清”的轻量化核算工具严重缺乏。这一问题与本文差异化策略中“小型企业采用标准碳核算工具”的建议直接对应。

3.2. 减排技术评估研究

新能源车辆是物流减排的核心路径。国外研究对纯电动汽车在中短途物流场景的全生命周期减排已有充分实验数据支持,对氢燃料电池重卡在长途干线应用的经济性也开展了大量仿真评估。国内研究方面,何燕子与黄雪纯发现技术创新对物流企业绿色供应链效率具有显著正向影响,但存在滞后性[5]。基于 GREET 模型的研究指出,电动车能源消耗最低,但氢燃料电池车的减排效果高度依赖绿氢制备比例;岳文也与薛晓芳采用 fsQCA 方法发现单一技术条件不构成高碳减排绩效的必要条件,需与组织、环境条件协同[6]。国内研究对城市配送场景电动车减排已有较多实证,但对中长途重型货运和冷链环节本地化数据不足;新能源重卡的技术经济性评估仍较薄弱。本文在策略矩阵中对不同规模企业的新能源车辆推广给出了分级建议,在三阶段路线图中明确了新能源车辆占比指标,填补了这一不足。

3.3. 绿色供应链管理理论研究

绿色供应链管理将环境理念融入采购、生产、物流、回收全流程,为企业系统性减排提供了理论指导。国外理论较为成熟,大型跨国物流企业已普遍建立上下游供应商碳数据实时采集与范围三报告机制。国内江怡洒等将绿色供应链整合细分为内部整合、供应商整合、客户整合三个维度,强调数字化赋能下的组态效应[7]。樊茗玥与汤越基于 ESG 框架研究发现,良好的 ESG 管理能帮助企业获得市场认可与融资便利[8]。现有研究多聚焦于制造企业,专门针对物流服务企业尤其是中小物流企业的绿色供应链整合研究较少;国内物流企业仍以头部公司先行,中小微企业对绿色采购和回收协同参与度低,范围三核算几乎空白。本文在差异化策略矩阵中针对合同物流/供应链类型企业提出了与客户共建绿色供应链、碳足迹标签服务等策略,直接回应了这一空白。

⁵<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/chinese/index.html>

3.4. 国际经验借鉴研究

发达国家在物流低碳转型方面积累了较丰富的政策工具与实践经验。欧洲通过严格的排放标准、碳定价机制以及多式联运补贴政策，推动公路货运向铁路、水路转移；美国头部物流企业制定了明确的碳中和时间表，通过大规模车队电动化、智能调度优化和绿色包装等手段实现减排；日本则以共同配送、循环包装等集约化运营模式为特色，通过全流程精细化管理减少能源浪费。国内学者周倩等采用组态视角研究发现，物流企业数字化对碳减排的影响存在多条等效路径，单一模仿国际经验未必适用于中国本土情境[9]。国外经验依赖较强的政策执行力和企业自治能力，而中国物流市场高度分散，“小散乱”格局突出。因此，国际经验的本土化适配必须强化平台经济的资源整合作用，对不同区域、细分领域保持灵活适配。本文构建的“企业规模－业务类型”双维策略矩阵和三阶段路线图正是基于中国国情进行的本土化创新。

3.5. 研究空白与理论贡献

通过上述文献梳理，可以发现现有研究仍还有发展空间：第一，缺乏针对中小物流企业的轻量化、动态化碳核算工具；第二，新能源重卡在中长途场景的技术经济性及其基础设施配套研究不足；第三，绿色供应链管理理论对物流服务企业的差异化策略研究薄弱；第四，国际经验介绍多为定性描述，缺少基于中国“小散乱”市场结构的适配性分析。

本文的理论贡献主要体现在三个方面：一是运用鱼骨图因果分析工具，从市场结构、政策环境、技术标准、企业组织行为四个维度系统诊断了物流企业碳减排难的多重根源，揭示了各维度间的交互作用机制；二是以企业规模与业务类型为分类轴，构建了针对六类物流企业的差异化策略矩阵，弥补了通用方案的不足；三是提出了分阶段实施路线图，增强了减排策略的时间维度和可操作性，可为物流企业绿色转型提供理论参考与实践指引。

4. “双碳”目标下物流企业系统性减排策略

4.1. 基于企业规模与业务类型的差异化策略矩阵

不同规模、不同业务类型的物流企业在资源禀赋、碳排放特征和管控能力上存在显著差异。本节构建“企业规模－业务类型”双维策略矩阵，提出针对性策略组合，如表1所示。企业规模决定了资金实力、技术能力和管理基础，大型企业适合全链条布局，中型企业适合聚焦核心节点，小型企业需走低成本、轻量化、平台化路径；业务类型则决定了碳排放的主要环节和减排重点，快递快运重末端电动化，合同物流重供应链协同，冷链重冷库与冷藏车节能，大宗重干线运输结构优化，网络货运平台重算法与运力调配。二者交叉能够精准定位每类企业的核心痛点和可行路径。

Table 1. Matrix of differentiated carbon emission reduction strategies for logistics enterprises

表 1. 物流企业碳减排差异化策略矩阵

类型	大型企业	中型企业	小型企业
快递快运	末端车队全面电动化； 分拨中心光伏 + 储能； 数字化碳管理平台； 碳中和园区	重点线路电动化； 接入平台碳核算工具； 推广循环包装	租赁新能源车辆； 加入绿色联盟； 参与共同配送； 老旧车辆淘汰
合同物流/供应链	客户共建绿色供应链； 运输路线智能优化； 碳足迹标签服务； 氢能重卡试点	优化区域配送网络； 引入电动轻卡； 建立车队能耗监测	接入网络货运平台； 拼车配载降空驶； 轻量化碳核算工具

续表

冷链物流	冷库全面节能改造； 环保制冷剂替换； 新能源冷藏车规模化	关键冷库节点改造； 部分新能源冷藏车替换； 制冷剂泄漏管控	租赁高效冷库空间； 外包冷链运输； 节能冷柜； 老旧设备淘汰
大宗物流	公转铁、公转水多式联运； 氢能重卡示范线； 甩挂运输网络	重点线路公转铁； LNG 重卡替换； 智能调度降低空驶	挂靠大型平台； 参与甩挂联盟； 老旧车辆淘汰计划
网络货运平台	绿色运力池构建； AI 算法碳优化； 碳核算赋能中小运力； 平台碳普惠机制	接入绿色运力资源； 为货主提供碳数据报告	使用平台碳管理工具； 获取绿色运力标签； 向小微运力开放绿色网关

4.2. 分阶段实施路线图

结合“2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和”⁶目标，本文提出物流企业碳减排三阶段实施路线图，如表 2 所示。各阶段关键指标与国家“双碳”目标节点严格对齐，并针对快递快运、冷链物流、大宗物流三个重点行业给出差异化的阶段性任务。

Table 2. Phased implementation roadmap
表 2. 分阶段实施路线图

阶段	时间节点	核心任务	关键量化指标
基础建设期	至 2026 年	完成碳核算体系建设； 建立碳排放监测平台； 制定企业碳达峰路线图； 试点新能源车辆	碳核算覆盖率 100%； 新能源配送车辆占比 ≥ 10%； 单位周转量碳排放强度较 2020 年下降 5%
加速推进期	2027~2030 年	实现运营碳达峰； 规模化替换新能源车辆； 多式联运比重提升； 仓储园区光伏建设	碳排放强度较 2025 年下降 20%； 新能源车辆占比 ≥ 30%； 公路货运比例下降至 70% 以下； 园区光伏覆盖率 ≥ 30%； 集装箱铁水联运量年均增长 15%
深度脱碳期	2031~2060 年	实现运营碳中和； 氢能、生物燃料规模化应用； 全链条绿色供应链闭环； 参与碳交易	碳排放总量较峰值下降 ≥ 80%； 新能源车辆占比 ≥ 80%； 可再生能源使用比例 ≥ 60%； 铁路+水运货运占比 ≥ 35%

与国家战略对齐，基础建设期(至 2026 年)为碳达峰前的准备阶段，重点解决碳核算能力和试点示范；加速推进期(2027~2030 年)覆盖“十五五”全程，确保 2030 年前实现达峰目标；深度脱碳期(2031~2060 年)与碳中和愿景一致，通过技术创新和能源替代实现深度减排。

分行业阶段侧重方面，快递快运企业应在 2026 年前完成城市末端电动化试点和分拨中心光伏建设，2030 年前实现城市配送车辆全面电动化、分拨中心自动化与绿色化升级，2060 年前建成全链路零碳园区；冷链物流企业需在 2026 年前完成关键冷库节点节能改造和环保制冷剂替换，2030 年前实现新能源冷藏车占比超过 20%、冷库能耗下降 30%，2060 年前实现冷库零碳运行；大宗物流企业则要在 2026 年前制定主要干线公转铁、公转水方案，2030 年前完成重点线路的多式联运切换并投运氢能重卡示范线，2060 年前完成全部重载线路的清洁能源替代。以上指标和行业差异可为企业制定具体减排计划提供对标

⁶https://www.gov.cn/zhengce/202511/content_7047492.htm

参考。

4.3. 通用策略体系

无论企业规模与类型, 以下减排策略均具有普适性。为增强落地性和可操作性, 本节按短期见效(1~2 年)、中期投入(3~5 年)、长期布局(5~10 年)三个优先级进行分级, 并辅以成本-效益简要分析。

4.3.1. 短期见效策略——运营优化类

(1) 运输结构优化与低碳组织模式

大力发展公铁、公水、海铁等多式联运, 提高铁路、水路在长途干线运输中的比重; 全面推广甩挂运输、共同配送、集中配送、对流运输等高效组织模式, 提高车辆实载率, 降低无效里程; 科学优化物流网络布局, 缩短末端配送半径。这类策略主要依靠管理优化和流程再造, 初期投入较低, 可较快实现 5%~15% 的油耗节约和碳排放降低, 适合所有企业优先推进。

(2) 智慧赋能与数字化提效

应用 AI 算法开展智能路由规划、运力调度、装载优化; 搭建轻量化碳核算与碳管理系统, 实现碳排放数据自动采集和动态监测。中小型企业可借助平台提供的 SaaS 工具, 年费用较低; 大型企业自建系统投入较高但长期收益显著。数字化调度可降低空驶率 10%~20%, 投资回收期通常为 1~2 年。

4.3.2. 中期投入策略——装备升级类

(1) 装备升级与能源清洁替代

城市配送、场内装卸优先使用纯电动车辆, 加快充换电基础设施布局; 长途干线逐步试点氢能重卡、LNG 车辆; 仓储园区全面推进分布式光伏建设, 实现自发自用、余电上网; 冷链设施采用高效节能设备与低碳制冷剂, 加强泄漏管控。新能源车辆购置成本高于燃油车, 但全生命周期成本已接近或更低, 且享受购置补贴和路权优惠; 光伏发电投资回收期约 5~8 年。建议中型以上企业重点推进, 小型企业可采取租赁或参与平台共享方式。

(2) 能源运营与全链条低碳闭环

包装减量化、可循环、可降解, 推广循环箱、共享快递袋, 建立回收体系; 推进仓储设施节能改造, 打造绿色园区; 优化装卸搬运流程, 减少重复作业与无效操作。循环包装初期投入较大, 但单次使用成本随循环次数增加而下降, 年使用 50 次以上即可低于一次性包装成本; 仓储节能改造成本中等, 通常 3~5 年回收。

4.3.3. 长期布局策略类——技术/人才类

(1) 管理体系与人才支撑

将“双碳”目标纳入企业策略, 制定碳达峰路线图, 明确年度减排指标与责任分工; 建立碳台账、碳审计、碳考核机制, 将减排成效与绩效挂钩; 加强低碳人才引进与培养, 与高校、机构合作开展培训。管理体系建设和人才培养需要持续投入, 短期经济效益不明显, 但能显著降低合规风险, 提升 ESG 评级和融资能力, 是长期竞争力的核心保障。建议大型企业率先建立, 中小型企业可与行业协会或平台合作共享资源。

(2) 政策协同与产业链联动

积极对接国家与地方政策, 争取财税补贴与融资支持; 与合作伙伴建立绿色供应链协同机制, 将碳排放指标纳入服务合同; 参与碳交易、碳普惠等市场机制, 实现减排收益。政策对接和供应链协同主要投入人力和时间成本, 收益体现在补贴获取、碳配额交易和品牌溢价。建议所有企业关注政策动态, 中型以上企业主动参与碳市场。

4.3.4. 优先级总结

建议所有企业优先实施短期运营优化策略(1~2 年内见效); 中期装备升级策略(3~5 年)应根据企业资金实力分步推进, 小型企业优先采用租赁或平台共享模式; 长期战略布局(5~10 年)由大型企业率先示范, 中小型企业通过联盟或平台参与。通过分级推进, 确保减排策略的可落地、可量化、可持续。

5. 结语

双本文系统分析了物流企业碳排放特征与减排瓶颈, 构建了差异化策略矩阵与三阶段路线图。主要结论: 物流碳排放呈现“公路主导、快递高增、中小微转型难”的结构性特征, 面临强制性、经济性、认知性三类瓶颈的嵌套锁定。

本文的创新点有以下三个方面: ① 构建市场结构、政策环境、技术标准、企业组织行为四维度鱼骨图因果诊断框架, 揭示多维交互锁定效应; ② 设计“企业规模 - 业务类型”双维差异化策略矩阵, 补充中小微企业主动措施; ③ 提出与国家“双碳”目标严格对齐的三阶段可量化路线图, 细化分行业阶段性任务。本文的研究不足包括: 依赖二手数据, 未构建量化模型, 未覆盖海运、空运场景。未来研究主要从企业实地调研与量化评估, 深化冷链、大宗领域减排技术经济性研究, 探索平台赋能中小物流企业机制开展。

参考文献

- [1] 《中国移动源环境管理年报(2025 年)》发布[J]. 中国环保产业, 2025(12): 21.
- [2] 吴丹. “双碳”背景下道路交通行业节能减排对策研究[J]. 资源节约与环保, 2023(11): 1-4.
- [3] 杨肖飞, 梁杰, 刘天文, 兰锦辉, 刘鹏, 郑越, 王兹尧, 汤效平, 孙新宇. 交通运输碳排放核算方法综述与煤炭行业案例研究[J]. 环境与可持续发展, 2025, 50(3): 41-46.
- [4] 徐若虹, 窦莉莉. 物流企业碳成本核算体系的构建与应用探究[J]. 现代商业, 2025(17): 181-184.
- [5] 何燕子, 黄雪纯. 技术创新与物流企业绿色供应链效率的耦合协调及影响因素[J]. 长沙大学学报, 2025, 39(3): 71-81.
- [6] 岳文也, 薛晓芳. 组态视角下企业碳减排路径研究[J]. 低碳世界, 2026, 16(1): 186-188.
- [7] 江怡洒, 冯泰文. 绿色供应链整合: 研究述评与展望[J]. 外国经济与管理, 2022, 44(6): 135-152.
- [8] 樊茗玥, 汤越. 数字化情境下物流企业 ESG 表现提升企业竞争优势机制研究[J]. 经营与管理, 2025(5): 31-42.
- [9] 周倩, 王树祥, 王孝莹. 组态视角下物流企业数字化对碳减排的影响路径研究[J]. 管理学报, 2023, 20(8): 1138-1147.