

智能科技促进绿色物流发展的路径探索

彭 勤, 蒋玲玲, 梁景瑞*

衢州学院商学院, 浙江 衢州

收稿日期: 2025年12月9日; 录用日期: 2025年12月26日; 发布日期: 2026年1月16日

摘 要

随着全球环境问题越发严峻, 绿色物流身为达成可持续发展目标的关键部分, 正受到前所未有的重视, 智能科技快速发展, 给绿色物流的转型升级给予了强大帮助, 本文借助文献综述以及案例研究, 剖析智能科技怎样推动绿色物流发展, 凭借剖析当前绿色物流面临的挑战, 给出基于智能科技的解决办法, 并且构建其实现途径, 期望能为绿色物流的未来发展提供参考。

关键词

智能科技, 绿色物流, 可持续发展

Exploring the Pathways for Smart Technology to Promote Green Logistics Development

Qin Peng, Lingling Jiang, Jingrui Liang*

College of Business, Quzhou University, Quzhou Zhejiang

Received: December 9, 2025; accepted: December 26, 2025; published: January 16, 2026

Abstract

As global environmental issues become increasingly severe, green logistics, as a key part of achieving sustainable development goals, is receiving unprecedented attention. The rapid development of smart technology has provided strong support for the transformation and upgrading of green logistics. This paper, through literature review and case studies, analyzes how smart technology promotes the development of green logistics, examines the challenges currently faced by green logistics, proposes smart technology-based solutions, and constructs implementation pathways, aiming to provide

*通讯作者。

references for the future development of green logistics.

Keywords

Smart Technology, Green Logistics, Sustainable Development

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

随着气候变暖和环境污染等问题变得日益严峻，绿色发展理念渐成全球共同认知[1]，物流系统的复杂程度以及规模持续攀升，传统物流管理模式已难以契合不断增长的需求与环保标准，在此背景下，绿色物流作为实现可持续发展的重要抓手，日益成为各国推动经济高质量转型的核心议题。我国明确提出“双碳”战略目标，并在《“十四五”国内贸易规划》《“十四五”现代物流发展规划》等政策文件中强调要加快构建绿色低碳、智能高效的现代物流体系。党的二十大报告进一步指出，要推动绿色发展[2]，促进人与自然和谐共生，将生态文明建设融入经济社会发展全过程。在此宏观导向下，物流行业作为能源消耗和碳排放的重点领域，亟需通过系统性变革降低环境负荷、提升资源效率。

智能科技的迅猛发展为绿色物流转型提供了关键支撑[3]。物联网、大数据、人工智能、区块链等技术的深度融合，不仅赋能物流全链条的精细化管理和高效协同，也为破解传统物流高耗能、高排放、低效率等顽疾开辟了新路径。在全球范围内，现代物流被形象地比喻为经济发展的“血脉”。随着“绿色革命”[4]的兴起，物流业正经历一场深刻的变革——很多国家都出台了相关政策，从单纯追求速度和规模，转向绿色低碳与智能化并重。但当前我国绿色物流仍处于起步阶段，实践中普遍存在包装材料不可降解、仓储能耗高、运输结构依赖燃油车、物流信息孤岛严重等共性问题，制约了绿色转型的深度与广度。

针对上述挑战，本文基于制度理论视角，选取顺丰、盒马鲜生、京东物流三家具有代表性的中国企业作为案例，深入剖析其在绿色包装、智能仓储、新能源运输及信息协同等方面的实践探索。研究发现，企业在推进绿色物流过程中，既受到国家“双碳”政策、绿色标准等正式制度的驱动，也面临环保成本高、回收体系不健全、跨主体数据割裂等非正式制度与基础设施短板的制约。由此暴露出四大普遍性困境：产品包装体系不完善、仓储管理效能低下、运输过程污染物排放高、物流信息碎片化与分散化。

为了实现“双碳”（减少碳排放、达到碳中和）的目标，也为了应对国际上物流领域的绿色要求，需要紧跟全球绿色物流的发展节奏，适应新的模式和做法，打造出智能、安全又高效的绿色物流体系[5]。因此，本文提出以智能科技创新为核心驱动力的系统性解决路径：一是通过环保材料研发与智能回收系统优化包装全生命周期；二是依托 AI 与物联网技术实现仓储节能与库存精准调控；三是推广新能源运载工具并结合智能算法优化运输调度；四是构建统一云平台与区块链激励机制，打通信息壁垒、促进多方协同。本研究旨在为构建技术可行、制度适配、经济合理的绿色物流发展范式提供理论参考与实践指引，助力我国物流业高质量实现“双碳”目标。

2. 研究方法

2.1. 案例选择标准

本文案例选择遵循以下三项核心标准：一是行业代表性，所选企业需在物流及相关领域具有较高市场份

额和行业影响力，能够反映行业发展的主流趋势，顺丰作为物流行业龙头企业，在医药冷链、绿色包装等领域布局较早；盒马鲜生是生鲜电商领域的标杆企业，其冷链包装和物流损耗问题具有行业典型性；京东物流在智能仓储、新能源运输等方面的实践具有示范意义。二是技术应用深度，案例企业需在绿色物流发展过程中积极融合智能科技，且有明确的技术应用场景和可量化的实践成果，确保能够有效剖析智能科技与绿色物流的融合路径。三是问题暴露完整性，所选企业在绿色物流实践中需面临典型性、普遍性的困境，如包装环保性、仓储能耗、信息协同等问题，便于通过案例分析提炼行业共性问题并提出针对性解决方案。

2.2. 数据收集渠道

本文的数据收集采用多渠道交叉验证的方式，确保数据的真实性和可靠性：一是企业公开报告，包括顺丰《2023 年可持续发展报告》、京东物流社会责任报告等，获取企业绿色物流实践的官方数据，如碳减排量、环保材料使用量等；二是行业权威数据库，引用《中国绿色物流发展报告》《物流科技》等行业报告和期刊中的统计数据，如物流业碳排放量占比、冷链包装废弃物数量等；三是学术文献资料，通过中国知网、Web of Science 等数据库检索相关研究成果，梳理绿色物流、智能科技领域的理论基础和研究现状；四是企业公开披露信息，包括企业官网发布的绿色物流战略、新闻发布会通报的实践进展等，补充案例企业的最新动态和具体举措。

2.3. 数据分析方法

本文采用案例研究法与定性定量相结合的数据分析方法：一是案例内分析，对每个案例企业的绿色物流实践举措、智能科技应用场景、面临的困境进行深度剖析，梳理“技术应用 - 实践成效 - 现存问题”的逻辑链条；二是跨案例比较分析，对比顺丰、盒马鲜生、京东物流在包装优化、仓储管理、运输减排、信息协同等方面的实践差异，提炼智能科技促进绿色物流发展的共性规律和个性特征；三是定量数据验证，通过对案例企业披露的碳减排量、材料消耗量、成本变化等定量数据进行统计分析，量化智能科技的应用成效；四是定性分析归纳，结合行业专家访谈意见和学术理论，对绿色物流发展困境的成因、解决方案的可行性进行定性判断，形成具有理论深度和实践指导意义的研究结论。

3. 基于制度理论的案例分析

制度理论强调组织行为受到正式制度(如法律法规、政策标准)和非正式制度(如社会规范、环保意识)的双重影响，组织为获得合法性会主动适应制度环境的要求[6]。本文基于制度理论框架，分析顺丰、盒马鲜生、京东物流在绿色物流实践中的行为选择、面临的制度压力及应对策略，从“为什么”的层面解释企业绿色物流转型的内在逻辑和外在约束。

3.1. 顺丰

在正式制度层面，国家“双碳”目标、《绿色物流评价指标体系》以及 2025 年“禁用不可降解冷链耗材”政策的出台，对物流企业的环保包装使用提出了明确要求。顺丰作为行业龙头企业，为获得制度合法性，积极开展可循环包装实践和环保材料研发。自 2014 年开始，顺丰着手开展医药物流包装的研发工作，并成功推出了医药温控循环箱，该循环箱选用了轻质抗压的 EPP 材料，摒弃了以往所使用的一次性泡沫箱，单个箱子可循环使用超过 100 次，经过工艺方面的不断升级，其周转率持续得到提升，截止 2023 年，该循环箱累计使用次数已达 10 万次，每次使用可减少碳排放 207 克。冷运循环保温箱采用无毒材料并搭配智能温控技术，应用于药品、疫苗等高附加值的冷链场景之中，在 2023 年其碳减排量达到了 37.7 万吨¹。

¹数据来源：零碳未来|顺丰可持续发展，<https://www.sf-express.com.cn/chn/sc/sustainable/0Carbon>。

在生物降解材料领域,顺丰自主研发出“丰小袋”,其在生物降解材料上的分解率超过了 90%,在 2022 年于北京、广州等地区进行推广,推广数量超过 6251 万只(同脚注 1),到了 2024 年,生物降解胶带会在全国范围内实现普及,且降解率保持相同。包装实验室针对 8 类物料开展减量化工作,在 2023 年上半年成功减少原纸 2.1 万吨、塑料 7.75 万吨,依靠借助自动化设备以及溯源技术,有效降低了生鲜包材的损耗,在全链路达成了减碳的目标。

然而,非正式制度中环保材料成本高、回收网络不完善的社会经济环境,以及正式制度中不同运输系统信息协同标准缺失的问题,给顺丰的绿色转型带来了约束。2024 年医药冷链中 EPP 材料所占比例依旧达到了 72%,由于其不可降解的特性,与 2025 年将推行的“禁用不可降解冷链耗材”政策产生冲突。循环箱的回收工作依赖于企业自行构建的网络,对于中小客户的覆盖比率较低,以德国的 Releye® RAP 高端循环箱为例,单个箱子的成本超过 2000 元,仅适用于那些有较高附加值的药品。而且 EPP 材料在极端低温的环境下容易出现脆化的情况,冷链损耗率超过 15%,对运输质量造成了影响。

在碳排放量化数据层面,依据顺丰《2023 年可持续发展报告》所披露的信息,在试点时期,由于存在重复运输以及空驶等状况,平均每日会多消耗柴油大约 3500 升,按照柴油的 CO₂ 排放系数来计算,平均每日会额外排放将近 10 吨 CO₂²。以 2023 年 5 月的典型事件为例,由于航空货运信息未能与公路系统实现打通,一批紧急药品从浦东机场依靠空运抵达杭州之后,又被错误地安排进行陆运至上海分拨中心,额外排放了约 1.2 吨 CO₂。另外重复运输还引发了间接成本以及外部压力,使得试点项目成本增加了 15%,客户投诉率上升了 8%,2023 年 6 月,长三角生态绿色一体化发展示范区管委会针对顺丰进行了约谈,要求其在限定时间内对物流数据协同问题加以整改。这一现象反映出,在正式制度尚未完全统一信息协同标准的情况下,企业仅凭自身力量难以实现全链路的绿色优化,制度环境的不完善制约了企业绿色物流实践的成效。

3.2. 盒马鲜生

从正式制度来看,国家对环境保护的严格要求、冷链包装废弃物处理的相关规定,以及消费者对食品安全和环保包装的需求(非正式制度),推动盒马鲜生开展绿色包装试点。2023 年时,盒马鲜生普遍使用的是 EPS 泡沫箱跟塑料冰袋搭配而成的包装形式,在这样的包装组合里,单箱泡沫所占的比例为 40%。从整个行业的情形来讲,2022 年中国冷链包装所产生的泡沫废弃物数量超过了 50 万吨,可是回收率却不到 10%³。要是泡沫箱采用填埋的方式来处理,需要历经数百年才可降解,而塑料冰袋一旦破裂,就会给农田带来污染。

中国生鲜冷链的损耗率处于相对较高的水准,大概在 20%至 30%之间,与之形成明显反差的是,发达国家生鲜冷链的损耗率大约为 5%。这般高的损耗率让企业不得不较为依赖防护性包装,盒马鲜生为降低运输期间的损耗,大多时候会叠加填充物并且采用多层包装,这直接致使包裹体积超出标准。为适应制度环境的要求,盒马鲜生携手海南供销集团等合作方开展了甘蔗渣可降解保温箱的试点工作,这种可降解保温箱的保温时长可达到 8 个小时,然而其成本相较于传统泡沫箱要高出 20%。还推出了“冰袋兑换化肥”计划,也就是 10 个冰袋可兑换 1 公斤化肥,在试点区域,该计划让包装垃圾减少了 45%⁴。但在进行规模化推广的过程中,面临着农户参与度不高以及物流成本较高等制约因素。这体现了非正式制度中农户环保参与意识不足、市场环境中环保材料成本高的压力,导致企业的绿色实践难以快速规模化推进,制度环境与企业实践之间的适配性不足成为主要障碍。

²数据来源:顺丰《2023 年可持续发展报告》。

³数据来源:<http://www.cppia.com.cn>。

⁴数据来源:有机菜、编织菜篮子、可降解包装……超市这样“卷”环保|盒马_新浪财经_新浪网,
<https://finance.sina.com.cn/jjxw/2025-04-23/doc-ineuccef4693789.shtml>。

3.3. 京东

正式制度中绿色仓储标准、碳管理相关要求,以及非正式制度中社会对企业可持续发展的期待,驱动京东物流在绿色仓储、新能源运输等方面进行投入。京东物流于绿色物流范畴取得诸多成果,亚洲一号智能物流园区运用环保材料并配备节能设备,借助自然采光以及通风系统,每年可节省电量达数百万度之多。其自主研发的仓储管理系统即 WMS,可对库存给予优化,使货物搬运能耗降低约 20%。截止至 2022 年末,京东组建的新能源车队投入车辆数量超过 5000 辆,在部分城市配送业务里新能源车辆的使用率达到 30%。

但在制度环境中,绿色仓储标准不统一、第三方仓库缺乏强制约束(正式制度缺陷),以及供应商环保意识参差不齐(非正式制度不足),导致京东的绿色转型面临挑战。依据 2020 年至 2025 年期间的相关数据而言,其仓储管理在朝着绿色转型的进程中存在着诸多问题,绿色仓储标准在执行过程中呈现出人不统一的状态,供应商之间的协同程度较低。该企业的自营仓库中有 14 个获得了“绿色仓库”认证,其中 9 个为三星级,但合作供应商的仓库仅有 5%借助了 ISO14001 认证。在 2023 年,某家电供应商违规使用非降解包装,导致京东物流的包装废弃物回收率降低了 5%。供应链碳管理平台仅涉及了 30%的上游客户,70%的供应商碳排放需要依靠手工填报,这就导致数据存在偏差。相关行业标准并未对第三方仓库做出强制要求,使得标准执行处于碎片化状态[7]。

仓储规划和区域需求匹配存在不足,部分仓库选址出现失误或者库存预测不准确,使得区域调拨较为频繁,增加了运输过程中的碳排放。北京仓 3C 产品的库存冗余率为 15%,华南地区则经常缺货,跨区域调拨一次会使碳排放增加 20%。京东对于羽绒服等季节性商品的库存预测误差率是 12%,这导致仓储能耗有所增加。2023 年京东铁路运输占比 18%,低于顺丰的 25%,对公路依赖程度较高,使得单位货物碳排放增加 15%⁵。这表明,正式制度的不完善和非正式制度的滞后,导致企业绿色物流实践难以贯穿整个供应链,制度压力的传导存在断裂,影响了绿色转型的整体效果。

4. 智能科技挑战与机遇:绿色物流发展中存在的困境分析

4.1. 产品包装体系不完善

绿色物流面临的首要困境是包装材料的环保性问题,当下市场中,大量使用的塑料、泡沫等传统包装材料,因其有难以降解以及回收再利用险阻的特性,给环境给予了较为严重的污染,这些材料在生产期间会消耗大量资源,而且在废弃之后会长时间停留在自然环境里,形成“白色污染”,对土壤、水源以及生态系统造成威胁。虽然已经有部分环保包装材料出现,然而其成本比较高,性能稳定性也有待提高,这限制了它们的广泛应用。

过度包装成为绿色物流发展面临的又一阻碍,商家出于提升产品形象或者吸引消费者目光的目的,大多时候会对产品实施过度包装行为,这种行为增加了包装材料的消耗量,而且致使包装的体积以及重量远远超过产品自身,提高了物流成本,过度包装造成了资源的大量浪费,还加重了环境污染问题。

包装废弃物的有效处置同样是绿色物流所面临的关键挑战之一,当前尽管诸多国家与地区已然构建起包装废弃物的回收系统,然而回收效率欠佳,存在大量包装废弃物依旧被随意丢弃或者采用不环保的处理手段的情况,填埋以及焚烧等传统处理办法造成资源浪费,还可能给土壤、水源以及空气带来二次污染。怎样提升包装废弃物的回收利用率,研发更为环保的处理技术,乃是绿色物流亟待解决的问题[8]。

⁵数据来源:京东物流 2023 ESG 报告。

4.2. 仓储管理不到位

仓储环节在物流系统里占据着关键位置,仓储设施以及设备所有的能效,直接关联着绿色物流可达成的程度,当下不少仓储设施出现了能源利用效率不高、能耗较大的状况,比如说,老旧仓库的保温隔热性能欠佳,使得空调以及照明系统的能耗有所增加,像叉车、输送带这类仓储设备在使用期间,也存在着能耗浪费的情况。这些问题增添了物流企业的运营成本,还给环境给予了不必要的负担。

库存管理属于仓储环节关键任务当中的一项,而精准度欠缺则是绿色物流于仓储层面所面临的又一困境,因信息不对称、数据更新不及时这类原因,众多物流企业在库存管理方面难以达成精准预测以及控制,这使得库存积压和缺货情况时常出现,增添了仓储成本,还对物流效率造成了影响。

4.3. 运输过程污染物排放多

在绿色物流的发展进程当中,运输环节身为物流链的关键组成部分,其污染物排放方面的问题显得格外突出,在运输过程中,依赖燃油的公路运输,汽车尾气排放变成了主要的污染源,所释放出的如二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物等有害物质,让空气质量的恶化程度加剧,而且还对人类健康造成了严重的威胁。根据《中国绿色物流发展报告》所说,在全国碳排放总量中我国物流业的碳排放量所占比例约为9%,全球气候治理不断深化、我国“双碳”目标逐步落地,物流及供应链领域已聚焦绿色低碳发展方向,呈现出了极大的潜力与广阔的市场空间,物流业的碳排放主要源于三大环节,分别是货物运输与配送、装卸搬运及仓储作业、辅助物流活动,其中货物运输与配送环节的碳排放占比约达85%,为主要来源。

4.4. 物流信息碎片化、分散化

物流信息碎片化具体表现为在物流运作进程里各个环节的信息呈现出彼此割裂的状态,难以构建起连贯且统一的数据流,该碎片化状况致使信息孤岛频繁出现,不同物流节点之间的信息系统相互独立,数据标准存在差异,信息于传递过程中易于出现缺失或者失真的情况,这种信息碎片化现象给物流管理增添了复杂性,同时也使得物流效率有所降低,成为绿色物流发展过程中的一个阻碍因素。

物流信息分散化具体表现为物流信息在多个主体以及众多环节之间广泛地分布着,处于缺乏集中管理以及统一调度的状态,从货主开始,历经承运商,再到仓库与配送中心,每一个参与者手中都掌控着一部分物流信息,然而这些信息大多时候是分散存储的,要进行整合存在一定险阻,这种分散化的状况,一方面使得信息交流的难度有所增加,另一方面以及可能致使资源出现错配以及浪费的情况,对绿色物流目标的达成产生不利影响。

5. 智能科技创新应用:实现绿色物流可持续发展的路径探索

基于上述困境分析,结合制度理论框架和案例实践经验,本文从以下四个方面提出具体、可操作的绿色物流发展路径,并构建相应的模型和机制。

5.1. 科技研发促进降解,智能系统减少废弃

5.1.1. 环保包装材料研发与应用

智能科技于包装材料领域,可帮助新型环保材料展开研发及应用工作,像可降解材料、生物基材料这类,它们性能较为出色,在自然环境里可迅速分解,降低对环境造成的污染,借助物联网、大数据等智能技术,可对包装设计给予优化,减少不必要的包装材料使用量,防止过度包装情况出现。比如,用大数据分析产品的运输环境、易碎程度等因素,设计精准匹配的包装方案,在保证产品安全的前提下实现包装减量化。

5.1.2. 包装废弃物智能回收系统构建

智能物流系统可精准预估物流需求，达成包装材料的精准配送以及高效利用，针对包装废弃物处理而言，智能科技能搭建智能回收系统，通过在包装上嵌入 RFID 芯片实时追踪包装废弃物的流向，达成分类回收以及高效再利用，另外运用人工智能算法对回收路线与回收流程加以优化，提升回收效率并降低成本。根据回收点的分布、废弃物的数量等数据，规划最优回收路线，减少回收车辆的空驶率和能耗。

5.1.3. 企业绿色物流包装成熟度评估模型

设计多维度的企业绿色物流包装成熟度评估模型，从包装材料环保性、包装设计合理性、废弃物回收利用、成本控制水平四个维度进行评估，每个维度下设具体指标(如表 1 所示)。该模型可帮助企业明确自身在绿色包装方面的优势与不足，为后续的优化方向提供依据。

Table 1. Evaluation index system for the maturity of green logistics packaging in enterprises

表 1. 企业绿色物流包装成熟度评估指标体系

一级指标	二级指标	指标说明
包装材料环保性	可降解材料使用率	可降解包装材料占总包装材料的比例
	循环包装使用次数	循环包装的平均使用次数
	有害物质含量	包装材料中重金属等有害物质的含量是否符合标准
包装设计合理性	包装减量化程度	包装体积与产品体积的比值
	包装复用性	包装是否可重复使用、易于拆卸和组装
	包装与运输工具适配度	包装尺寸是否与运输车辆、仓储货架等适配，减少空间浪费
废弃物回收利用	包装废弃物回收率	回收的包装废弃物占总废弃包装的比例
	回收包装再利用率	回收后经过处理再次投入使用的包装比例
	废弃物资源化率	无法回收的包装废弃物转化为资源的比例(如焚烧发电、填埋产气等)
成本控制水平	环保包装成本占比	环保包装的采购、使用、回收成本占总包装成本的比例
	成本降低潜力	通过技术优化和规模效应可实现的成本降低空间

5.2. 智控仓储降低能耗，数析库存提高效能

5.2.1. 仓储设施智能化节能改造

借助物联网和大数据等前沿智能技术深度融合，可实现对仓储设施及设备的智能化监控与高效调度，提升能源利用效率，降低能耗水平，智能温控系统能敏锐察觉仓库内外环境变化，自动优化调整空调和照明系统运行参数，在保证环境适宜时实现能源最优配置，智能调度系统依据实时任务需求，精准分配仓储设备使用时间，提升作业效率与资源利用率。对于老旧仓库，可通过安装智能传感器、节能设备等进行改造，降低能耗。

5.2.2. 基于 AI 的精准库存管理

大数据跟人工智能技术一起应用，给库存管理的精准预测以及有效控制给予了有力支持[9]，借助深入挖掘历史销售数据、融合市场需求预测等多种信息，企业可得到更科学且精准的库存决策依据，有效避开盲目库存积压或者供应不足的风险，引入智能仓储管理系统(WMS)，让企业可实时且全面地了解库存动态变化，达成库存状态的即时监控跟调整，保证库存水平合理又稳定，从根源上防止了库

存积压造成的资金占用以及缺货导致的销售损失。

5.2.3. 绿色仓储协同管理机制

针对绿色仓储标准不统一、供应商协同不足的问题,构建基于区块链技术的绿色仓储协同管理机制。将绿色仓储标准、供应商环保资质、仓储能耗数据等信息上链,实现信息透明化和不可篡改,加强对供应商的约束和管理。利用智能合约自动执行绿色仓储相关协议,如供应商违规使用非降解包装时,自动触发惩罚机制,提高制度执行力度。

5.3. 优化运输体系,助力持续发展

5.3.1. 新能源运输工具推广与应用

在运输过程中,存在着污染物排放较多的困境,而智能科技的应用为绿色物流发展给予了新的解决办法,凭借研发智能运输工具,像是电动汽车、氢能汽车这类具有低排放、高能效特点的新型运输工具,可有效降低污染物排放。政府可通过税收优惠、补贴等政策(正式制度激励),降低企业购置新能源运输工具的成本,提高企业的积极性。完善充电桩、加氢站等基础设施建设,也可为新能源运输工具的广泛应用提供保障。

5.3.2. 智能运输路径规划与调度

借助大数据分析、人工智能等技术来科学规划运输路线、合理调度车辆以及精准装载货物,以此降低车辆空驶率、提升运输效率,减少能源消耗与污染物排放。结合实时交通数据、货物分布情况、车辆载重等信息,运用遗传算法等优化算法,规划最优运输路线,减少运输时间和里程;通过智能调度系统实现车辆的集中调度和共享使用,提高车辆利用率。

5.3.3. 运输过程智能监管系统

智能监管与执法系统的构建会对运输过程开展实时监控与数据分析,在运输车辆上安装 GPS 定位、尾气排放传感器等设备,及时察觉并处理违规行为,提高政策法规的执行力度和成效,智能科技在减少运输过程中污染物排放方面有着广阔的应用前景,将监管数据与企业信用评价挂钩,对绿色运输表现优秀的企业给予政策支持,对违规企业进行处罚,形成正向激励和反向约束,会为绿色物流的可持续发展提供有力支撑。

5.4. 搭建信息云平台,节能减排增活力

5.4.1. 统一物流信息云平台建设

借助搭建融合云计算、大数据以及物联网技术的统一物流信息云平台,整合货主、承运商、仓库、配送中心等各个主体的物流信息,可达成物流信息的实时共享以及互联互通,破除信息孤岛,构建起完整的数据链条。制定统一的数据标准和接口规范[10],确保不同信息系统之间的数据顺畅流转,提高物流信息的准确性和完整性。

5.4.2. 基于区块链的多方数据共享激励机制

针对物流信息分散化、企业数据共享意愿不足的问题,构建基于区块链技术的多方数据共享激励机制。参与数据共享的企业可获得相应的积分奖励,积分可用于兑换平台服务、享受政策优惠等;再凭借区块链的加密技术保障数据共享过程中的信息安全,保护企业商业秘密。该机制能够提高企业参与数据共享的积极性,实现物流资源的优化配置,提升物流效率,削减能源消耗以及碳排放。举例来说,运用人工智能算法开展路径规划与运输调度,可降低空驶率以及等待时间;借助智能仓储系统实现货物的快速分拣与存储,可减少库存成本以及能源消耗。

6. 总结与展望

在全球物流经济一体化趋势不断加强的形势下,中国有必要加快推进国内物流的绿色化发展进程,发展有低碳特征、可持续的物流系统,是我国参与全球物流业竞争的关键基础所在,也是提升我国物流管理水平、推动经济发展的关键途径。本文基于制度理论框架,通过文献综述和案例研究,剖析了智能科技促进绿色物流发展的内在逻辑,总结了当前绿色物流面临的包装体系不完善、仓储管理不到位、运输污染物排放多、信息碎片化等困境,并提出了相应的解决路径,构建了企业绿色物流包装成熟度评估模型和基于区块链的多方数据共享激励机制等具体工具。

基金项目

本研究得到国家级大学生创新训练项目“从技术创新到商业模式重塑:智能科技驱动电商行业发展研究(202411488025)”的资助。

参考文献

- [1] 全春光,肖敏,程晓娟,等. 低碳经济视角下的企业绿色物流研究[J]. 现代管理科学, 2019(11): 81-83.
- [2] 任豪祥. 大力发展绿色物流,加快推进物流行业迈向高质量发展新阶段[J]. 中国物流与采购, 2019(12): 13.
- [3] 吕丽静. 基于新零售环境下绿色物流体系研究[J]. 中国商论, 2024, 33(14): 105-108.
- [4] 闫述丽. “双碳”目标下绿色物流对流通企业绩效的影响[J]. 商业经济研究, 2022(20): 136-139.
- [5] 彭永芳,段佳新,孙冰. 基于新发展理念的物流业高质量发展测度与评价[J]. 衡水学院学报, 2024, 26(4): 51-57.
- [6] 余江,卢燃,陈凤,张越. 制度视角下的数字化转型:理论探索与框架构建[J]. 科学学研究, 1-19.
<https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20251202.006>, 2026-01-12.
- [7] 李艺,陆美岑,曹珊珊. 绿色物流评价指标体系研究[J]. 中国市场, 2025(16): 183-186.
- [8] 阮海瑞,王令果. “双碳”背景下快递企业绿色包装应用影响因素分析[J]. 物流科技, 2024, 47(20): 65-67, 71.
- [9] 李儒晶. 基于物联网技术的智能物流供应链管理方法研究[J]. 时代汽车, 2024(21): 13-15.
- [10] 陈珊珊. 数字化转型背景下信息安全技术管理的挑战与应对策略[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题. 杭州: 杭州万泰认证有限公司, 2025: 49-53.