

绿色物流导向下区域物流体系降本增效实施策略研究

沈丽芸

摘 要：随着“双碳”目标的深入推进，绿色物流已成为区域经济高质量发展的关键命题。本文立足绿色物流发展理念，系统解构区域物流成本的绿色化构成维度，剖析绿色物流对区域物流成本管控的优化机理，厘清当前区域物流降本增效面临的现实困境与深层诱因。研究构建“技术—管理—政策”三维优化分析框架，搭建政府引导、企业主导、行业协同的多元协同实施机制，通过行业标准统一与区域利益均衡调配，实现物流产业经济效益与生态效益的帕累托最优，推动物流产业外部环境成本内部化，以期构建低碳高效、协同联动的现代化区域物流体系提供理论支撑与实践路径。

关键词：绿色物流；区域物流成本；优化策略

全球气候治理进程持续提速，物流业作为高耗能、高排放的基础性服务产业，面临更为严苛的环保规制与运营约束。当前，物流产业“高碳锁定”问题突出，严重制约“双碳”战略落地实施。同时，我国区域物流成本结构失衡问题显著，超 70% 的货运依赖公路运输，高能耗、高排放特征明显；加之各区域行政壁垒突出、跨区域协同机制缺失，衍生出大量隐性物流交易成本，导致生态保护与物流经济发展的矛盾日益凸显。在此背景下，兼顾经济效益与生态效益、构建可持续的绿色物流发展模式，成为区域物流产业转型升级的必然选择。学界围绕区域物流成本管控与优化展开了丰富研究，现有成果主要聚焦三大研究维度。一是区域物流成本构成与核心问题。邹娟平以湖南省衡阳市为例进行了实证研究，提出了运输成本是影响区域物流产业成本的主要因素^[1]。丁俊发提出，社会物流成本分为宏观三层结构：其中运输成本占比最高，受空驶率、多式联运缺失影响；保管成本受仓储租金、库存周转效率影响；管理成本需要跨部门协调，受到信息孤岛的影响^[2]。二是技术驱动区域物流成本控制优化策略。马永刚基于 FCE-AHP 法构建五维评价体系（物流信息、节点、通道等），主张跨区域数据共享与协同治理机制^[3]。杨头平结合作业成本法与系统动力学模型，提出全链路协同优化策略，以此降低隐性成本^[4]。马萌结合区块链技术提升物流数据透明度，强化绩效评价与风险控制研究^[5]。宋烨锋提出了绿色物流与低碳化路径^[6]。三是政策与协同机制创新使得区域物流成本降低。郭湖斌基于协同学理论提出“宏观—微观”双维协同机制，强调通过政策引导优化区域物流系统结构有序度，有效促进生产要素和商品的跨区域流动，减少重复建设与资源错配。通过成本节约效应、规模经济效应等提升区域经济的运行效率，对区域经济发展有着重要的推动作用。同时，他的实证分析显示，破除行政壁垒的区域物流协同网络（如长三角联动接卸模式）可降低中转成本 20% 以上^[7]。

综合来看，现有研究多聚焦单一技术革新或单一政策调控的优化效果，缺乏“经济效益—生态

效益”双目标协同的系统性分析框架，研究整体性、系统性不足。基于此，本文立足绿色物流发展导向，系统界定区域物流成本体系的构成要素与影响机理，阐释绿色物流对区域物流成本管控的赋能逻辑，深度剖析当前成本管控的现实困境，构建“技术赋能—管理提质—政策破壁”三维优化体系，形成“智能调度赋能、运输结构转型、制度壁垒破除”的全链条降本增效路径，以期实现区域物流产业绿色、高效、协同、可持续发展。

一、区域物流成本体系构成和影响因素

（一）区域物流成本的系统构成

区域物流成本具备复合型、系统性特征，涵盖显性直接成本与隐性间接成本两大维度，成本结构受区域区位、产业、政策等多重因素制约。其中，直接成本包含运输通行费、车辆折旧、人力薪酬、场地租金、设备运维、仓储管理、货物损耗等刚性支出，场地租赁成本受区域地价水平直接影响，仓储运营成本与企业组织层级、运营模式高度关联。间接成本以运营隐性损耗为主，涵盖资金利息、库存缺货导致的供应链中断损失等，高度依赖区域产业环境与市场条件。此外，制度性交易成本是区域物流差异化竞争力的核心影响因素，由各区域交通管控、行业规制、市场准入等政策差异衍生而成，具备隐蔽性、难量化特征，是制约跨区域物流协同、拉大区域物流发展差距的关键变量^[8]。

（二）区域物流成本影响因素

第一、基础设施禀赋影响地区物流成本水平。路网密度会在空间层面产生差异化的运输成本效应：东部沿海地区路网基础设施密集，使其拥有较低的运输成本区位优势；而西部地区道路设施相对较少，则会增加物流过程中的单位运输成本。同时，不同地区的多式联运枢纽数量也加剧了这种差距。中转能力强的沿海地区，港口与铁路之间联系紧密，中转成本更低；内陆地区过度依赖单一陆运方式，衔接成本较高^[9]。此外，仓库技术水平也存在长期成本差异，粤港澳大湾区与中西部地区的自动化水平差距，会从劳动生产率和劳动力价格两个维度，形成两地长期的物流成本差距^[10]。这也印证了在阿罗—德布鲁框架下，基础建设是“非贸易品”，会影响地区间的经济均衡结果。

第二，产业集聚与产业结构的差异化赋能效应。产业集群内企业因地理位置相近而产生的集聚效应，会给整个集群带来积极的外溢作用，优化整体物流成本结构：产业链上下游企业空间集聚，能够缩短原材料、中间产品及成品的运输半径，降低零担运输、干线运输的综合成本。同时，不同产业类型对物流效率的影响存在显著差异：资本密集型产业物流效率受交通区位制约显著，技术密集型产业物流优化更多依托技术创新与知识外溢赋能，这为区域物流与产业协同发展提供了差异化的优化思路。

第三，各区域差异化的交通管控、市场准入、财税环保政策，形成了显著的制度性物流成本差异。城市核心区域货车限行、限时通行等管控政策，抬高了生鲜、快消品等时效型物资的运输时间与绕行成本；区域差异化的企业所得税、产业扶持政策，加剧了区域物流资源集聚的不均衡性，拉大跨区域交易成本差距。从环保政策来看，短期绿色设备更新、低碳技术改造会增加企业合规成本，但长期可通过生产运营模式绿色转型，实现企业经营成本持续压降。这既凸显了环保政策跨期成本转换特征，也暴露了政策落地与企业财务弹性的适配矛盾，更说明了破除区域市场壁垒、构建统一物流市场的必要性。

第四，数字化水平异质性对地区运输绩效的影响。虽然数字化发展是推动运输服务转型升级的

关键因素，但不同地区间数字化水平存在差异会带来不同的运输效率结果。电子运单使用越普遍意味着管理运营支出越低，东部地区因电子运单使用较普遍而具备了更强的管理能力。同时，技术落后地区存在天然的效率缺失，在新质生产力下带动全社会物流成本下降的具体机理及实现路径的空间异质性表现较为显著：先进地区在运用智能调度系统大幅减少了大量车辆空驶里程，而相对落后地区仍采用传统的调度方式^[11]。以国际物流为例，一方面区块链能够有效降低单证处理成本^[12]，另一方面地区间的技术禀赋差距也造成国际物流成本在地区间的结构性梯度，因此实施数字化协同不仅十分必要，更对于区域协调发展而言，也意味着数字技术扩散政策具备合理性。

二、绿色物流导向对区域物流成本作用的逻辑机理

（一）绿色物流与区域物流成本的内在关联

绿色物流是指在物流活动中以可持续性发展为核心理念，运用现代化方法降低物流过程中的环境污染而形成的一种新型物流方式^[13]。其实质是采用先进技术及科学管理，在确保物流正常运行的前提下尽量做到节能环保，将资源消耗降至最低程度，创造最大效益，最后实现经济与环境双赢的目标。

所谓区域物流成本控制是指在一定的地域范围内，运用科学方法对整个物流过程中的相关费用支出进行制约并尽可能地降低，以获得良好的经济效益与社会效益而采取的一系列措施。简言之，它是在一定区域内实施的成本限制及控制，追求的是多重效益最大化。

（二）绿色物流导向下区域物流成本优化的必要性

第一，在成本层面，实施绿色运输方式以及应用新型环保设备，能够在一定程度上节约区域物流成本。已有学者对绿色化改造后各地区原有物流成本进行深入分析，发现绿色化改造所获得的社会环境价值、生态价值与物流成本控制效果具有明显关联，这也是有效控制物流运行成本的关键切入点。

第二，在环境约束层面，强化绿色导向的成本控制具有现实紧迫性。区域性物流企业需满足日益严苛的环保要求，例如欧盟 CBAM 碳税政策将会给达不到环保标准的传统物流带来贸易壁垒效应；而拥有 ISO 14001 标准的绿色物流企业可凭借自身的清洁生产实现有效的成本控制。此外，区域碳配额市场的设立也会倒逼企业关注自身的碳排放成本，从而促使其主动优化物流网络。

第三，区域协同效应可实现降本规模经济。区域物流网络能够整合上下游企业资源，形成供应链协同效应，共享绿色运输工具与仓储设施，减少重复投入，集中配送模式降低空载率，提升车辆利用率。同时，区域协同为成本优化提供结构性支撑，通过共享仓储资源和循环取货模式，可降低运输空载率。这种集约化模式既响应“双碳”目标，又能通过资源整合实现规模经济。

第四，绿色物流成本控制具有社会价值外溢效应。物流碳排放的削减能够直接降低环境污染物排放强度，绿色包装循环体系可减少废弃物对土地资源的占用，同时降低公共卫生支出，避免生态债务向下一代转移，契合可持续发展的代际公平原则。绿色物流成本控制是可持续发展的内在要求，不仅关乎企业利润，更是实现可持续发展目标的关键路径。

三、区域物流成本管控的核心困境及成因剖析

（一）基础设施短板突出，物流运营效率偏低

区域物流基础设施布局不合理、功能配套不完善、数字化水平不足，是制约成本优化与绿色转

型的核心瓶颈。其一，运输结构失衡推高隐性成本。我国公路货运占比偏高，多式联运衔接机制不畅，公、铁、水、空多种运输方式协同不足，货物多次装卸、中转、转运现象普遍，叠加城乡末端物流“最后一公里”短板，大幅增加时间成本与运营损耗。其二，信息化建设滞后放大运营压力。传统人工调度模式仍广泛应用，车辆空驶率居高不下，燃油、人力刚性成本持续攀升；同时，物流园区、运输企业、监管部门信息系统互联互通不足，数据割裂、信息孤岛问题突出，难以实现全流程可视化管控与协同调度，跨主体协同运营成本显著增加。其三，资源错配形成刚性成本约束。部分区域物流枢纽规划不合理、同质化建设严重，导致基础设施闲置、仓储利用率偏低、枢纽拥堵频发，资源利用效率不足直接制约了区域物流整体降本增效。

（二）区域政策壁垒显著，协同治理能力不足

跨区域政策标准不统一、市场壁垒未破除、协同机制不完善，是区域物流成本居高不下的制度性根源。一方面，行业规制标准区域差异化明显，各省市在货运车辆限高限重、尾气排放、通行时段、税费标准、危险品运输监管等方面规则不一，大幅增加物流企业合规成本与跨区域运营难度。另一方面，行政区划壁垒与地方保护主义突出，各地存在隐性市场准入限制，阻碍物流资源跨区域自由流动与高效整合。同时，跨区域统筹协调机构缺失，缺乏统一的基础设施规划、政策标准体系与信息共享平台，难以实现区域物流协同治理。

（三）外部环境波动频繁，成本刚性压力凸显

首先，核心运营成本波动剧烈。燃油价格市场化波动直接影响干线运输成本，企业难以通过内部管控完全对冲风险；同时，绿色低碳、安全生产等环保规制持续收紧，企业设备更新、合规改造、绿色认证等合规成本持续攀升。其次，复合型专业人才供给不足。行业普遍缺乏兼具物流运营、数字技术、区域经济、供应链管理能力的复合型人才，制约区域物流数字化、绿色化、智能化转型进程，且物流行业人力成本刚性上涨、招工难问题突出，进一步抬高运营成本。最后，外部不确定性冲击显著，极端天气、公共事件、交通故障等突发事件易导致物流网络临时中断，衍生出绕行成本、应急仓储成本、供应链中断成本等临时性支出；同时存在物流数据信息泄露风险，加剧区域物流运营的不稳定性。

四、绿色物流导向下区域物流降本增效优化策略

（一）布局绿色物流基建网络，完善区域流通运行体系

针对城乡末端物流配送成本高、覆盖弱、效率低的行业痛点，可构建市县乡三级一体化物流节点体系，实现末端网络智能化、集约化整合。在城市配送场景，全面推广新能源配送车辆搭配智能自提终端的运营模式，依托智能路径规划算法动态优化配送路线，提升车辆周转效率与资源利用率。在农村物流场景，打造多功能综合服务站点，推动客货邮融合发展与低空物流场景落地应用，搭建农村应急物流保障体系。通过三级节点资源共享、末端线路共配、运力资源复用的运行机制，有效缩短偏远区域物流配送时效，构建全域集约化绿色物流运行体系。

依托物流枢纽集群化发展，进一步释放区域物流集约效能与辐射能力。坚持“枢纽赋能、产业联动”发展思路，推动物流枢纽与产业园区毗邻布局、融合发展，引导年吞吐量百万吨级以上产业园区配套接入铁路专用线，在核心港口枢纽布局专业化中转集散中心，最大限度缩减短途接驳转运成本。引入数字孪生技术搭建智慧能耗管控平台，实现枢纽作业能耗、运力调度、货物流转全流程

可视化管控，打造零碳、高效、集约的智慧物流枢纽。全面推广跨区域联动接卸、一体化通关模式，实现跨省货物一次查验、全域通行，有效压降集装箱单箱制度性交易成本，全面强化区域物流枢纽的辐射能级与协同能力。

（二）推进数字绿色技术融合，实现全链条精准降本

依托数字孪生、人工智能等前沿技术构建智慧调度体系，推动物流作业精细化、智能化升级。基于虚拟仿真系统模拟港口泊位调度、货物装卸、船舶停靠全流程，动态优化作业方案与泊位分配计划，可有效压缩船舶候泊时长 30% 以上，每年大幅削减船舶滞期费用。智能化算法可广泛适配各类物流作业场景，以十堰烟草物流运营实践为例，通过实时采集车辆定位、装卸任务、运力状态等数据，系统可自动生成最优作业方案，使装卸作业效率提升一倍，同时降低三成以上人工运营成本。该模式依托物联网感知体系与人工智能决策系统的深度融合，实现物流作业全流程智能管控、动态优化，有效破解了传统人工调度效率低下、资源错配等问题。

搭建智能化多式联运服务平台，重构物流资源配置体系，实现产业效能跨越式提升。整合人工智能大模型、区块链、云计算等核心技术，构建一体化智慧联运平台，可在极短时间内完成最优运输方案智能匹配，决策效率较传统人工模式大幅度提升。平台纵向串联物流园区、核心港口、海外仓储等关键物流节点，横向整合货运司机、船运企业、物流服务商等市场主体，搭建全覆盖、网络化的跨境物流服务生态。依托大数据算力支撑与产业互联体系，大幅提升仓储管理云端数字化覆盖率，优化供应链上下游资源配置效率，全面激活产业链协同效能。

（三）深化政策市场双向耦合，构筑绿色物流产业生态

统一区域物流規制标准、破除市场体制壁垒，是疏通跨区域物流堵点、降低制度性成本的核心举措。需强化跨区域统筹协调机制，实现物流基础设施统筹规划、行业政策协同衔接，推动货运车辆排放标准、通行管控规则、行业税费标准跨区域互认互通，最大限度减少行政干预衍生的隐性交易成本。推进物流行业监管模式改革，构建以信用体系为核心的差异化精准监管机制，替代传统同质化“一刀切”监管模式。依托全国统一行业信用评价体系建设要求，完善物流市场主体信用评级与奖惩机制，既是夯实统一大市场制度基础的关键举措，也是深化“放管服”改革、优化物流营商环境的核心路径。

创新财税金融调控工具，发挥经济杠杆的激励约束效应，赋能物流产业绿色转型。整合专项扶持资金、多式联运发展基金等财政资源，直接对冲企业绿色设备更新、低碳技术改造的投入成本。依托科技创新再贷款等金融政策，引导社会资本、金融资源向物流绿色技术研发、数字体系建设等重点领域集聚。将绿色电力消费、低碳运营成效纳入物流企业评价体系，搭建市场化碳普惠交易机制，推动生态环境价值市场化变现。这种“刚性規制 + 柔性激励”的政策组合模式，能够有效激活企业绿色转型内生动力。

依托市场主体双轮驱动，打通物流产业国际化降本增效路径。构建“龙头企业引领、中小微企业协同”的产业升级格局，以“数字化平台 + 产业联盟”模式整合行业资源，强化中小物流企业的网络化协同能力与资源适配能力；稳步推进绿色证书、低碳检测标准国际化对接，通过制度创新简化跨境物流合规流程，消解国别标准差异形成的技术性贸易壁垒，实现检测结果跨境互认、全域通用，大幅降低企业跨境准入的时间成本与合规成本。依托自贸区对外开放平台，持续精简跨境物流

审批流程、降低制度性交易费用。在政企协同治理模式赋能下，可有效压降区域社会物流总费用与GDP的比值，显著提升物流产业国际核心竞争力。

（四）优化全域资源要素配置，对冲内外双向成本压力

持续优化物流能源消费结构，全方位提升运营集约化水平。加快新能源货运车辆替代迭代，逐步降低产业对传统燃油能源的依赖，对冲能源价格波动带来的成本风险。通过数字化管控、精细化管理双重手段，优化人力、运力、仓储、场地等核心要素配置效率，摊薄产业刚性运营成本。同时，构建常态化风险防控体系与应急处置机制，通过多元化拓展运输路线、丰富供应链合作主体、投保物流专项保险等方式，全面提升区域物流体系应对极端天气、突发事件、市场波动的抗风险能力。

深化产业资源整合，推广循环物流模式与绿色包装体系。立足降本减废、绿色循环发展导向，全面推行可降解包装材料、无胶带环保快递箱、可循环气调保鲜容器等新型绿色包装产品，在末端配送网点常态化设置包装回收设施，实现废旧包装消杀复用、循环利用。结合新版《快递暂行条例》绿色规制要求，推进物流包装体系市场化、规范化绿色变革，通过闲置资源盘活、循环体系搭建，有效压降企业包装耗材成本与生态合规成本，实现经济效益与环保效益双向提升。

搭建全域运力共享服务平台，充分释放资源集约化效能。普及统仓共配、集中调度的协同配送模式，整合多主体货源订单实现规模化统一配送，在城市场景推广夜间集中配送模式，规避日间交通拥堵造成的运力损耗与能耗浪费。依托多式联运智慧平台实现车源与货源智能精准匹配，推进配送资源共建共享，优化城市货运网络布局，有效降低车辆空驶率、待机等待成本与重复建设损耗。创新弹性调度运营机制，在配送淡季推行弹性工作制，将闲置运力与人力投入设备运维、技能培训等工作，推动物流配送模式由固定频次调度向动态均衡调度转型。通过资源复用、集约运营、规模赋能的多维模式，持续提升物流周转效率与资源利用率，实现边际运营成本持续递减。

五、结论

本文基于“双碳”目标与区域物流高质量发展双重背景，系统探究绿色物流导向下区域物流体系降本增效的内在机理与实施路径，构建技术、结构、制度三维协同的优化框架。技术层面，智能调度系统、绿色运输装备、光伏储能设施及循环包装体系的规模化应用，可有效降低物流全链路能耗、碳排放与显性运营成本；结构层面，多式联运体系完善、物流枢纽集群协同、城乡末端网络整合，能够显著提升物流资源配置效率，但不同运输方式的衔接协同水平是决定降本增效成效的关键变量；制度层面，区域碳市场建设、统一行业标准、跨区域政策协同，是破除制度性交易成本、实现物流产业绿色转型的核心保障。

同时，研究发现当前区域物流绿色转型仍存在诸多短板：绿色技术创新空间差异显著、货运结构调整边际效应递减、跨区域制度壁垒导致协同成本偏高等问题，制约了降本增效与低碳转型的整体成效。针对上述问题，本文提出阶段性优化路径：短期聚焦绿色技术规模化应用，破解技术经济性瓶颈；中期完善多式联运标准化体系，构建一体化物流运营格局；长期推动环境外部成本内部化，健全绿色物流长效治理机制。

本文创新之处在于，突破传统物流成本管控单一经济导向，融合生态效益与经济效益双目标，构建绿色赋能下区域物流降本增效的系统性分析框架，提出兼具理论可行性与实践操作性的帕累托最优实现路径，以期能够为区域物流绿色低碳高质量发展提供理论支撑与实践参考。

作者简介：沈丽芸，硕士，马鞍山职业技术学院。

参考文献

- [1] 邹娟平. 衡阳市区域物流成本控制分析 [J]. 财富生活, 2019(22):30+32.
- [2] 丁俊发. 降低社会物流成本研究 [J]. 中国流通经济, 2024, 38(7):3-14.
- [3] 马永刚. 基于 FCE-AHP 的港口物流竞争力研究 [J]. 经济管理, 2007, 33(22):78-83.
- [4] 杨头平. 企业物流系统成本分析与控制优化研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2008.
- [5] 马萌. 基于区块链的企业成本控制问题探析——以顺丰控股为例 [J]. 财务通讯, 2020, (18):125-127+136.
- [6] 宋烨锋. 恩杰纺织品有限公司物流成本控制研究 [D]. 上海: 华东交通大学, 2020.
- [7] 郭湖斌, 邓智团. 长江经济带区域物流与区域经济耦合协调发展研究 [J]. 当代经济管理, 2019, 41(5):41-48.
- [8] 丁婷, 李斐斐. 跨境物流效率对出口竞争力的影响研究——基于冰山运输成本理论 [J]. 商业经济研究, 2021(9):149-152.
- [9] 马元硕. 数字基础设施建设对区域物流效率影响研究: 基于“宽带中国”战略的准自然实验 [D]. 太原: 中北大学, 2024.
- [10] 李静宇. 降低全社会物流成本的社会视角思考——专访北京智瑞云供应链科技有限公司总经理尚尔斌 [J]. 中国储运, 2024(9):16-18.
- [11] 汪旭晖, 段怡杰. 新质生产力驱动全社会物流成本降低的机制与路径 [J]. 2024, 38(7):15-24.
- [12] 田雨, 王道平, 郝玫. 基于区块链技术的供应链碳信息披露与共享机制 [J]. 系统工程理论与实践, 2024, 44(11):3666-3683.
- [13] 谢鹤鹤. 数字经济背景下智慧物流企业价值链成本管理研究——以 S 公司为例 [D]. 杭州: 杭州电子科技大学, 2021.