

# AI驱动跨境电商供应链降本增效的路径研究

李龙静

贵州大学管理学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年5月8日; 录用日期: 2025年5月22日; 发布日期: 2025年6月23日

## 摘要

在经济全球化与数字技术迅猛发展的背景下, 跨境电商凭借互联网打破地域限制, 实现商品与服务在全球范围内的流通, 成为推动国际贸易增长的重要力量。但随着业务规模的不断扩张, 跨境电商供应链暴露出一系列问题, 严重制约了行业的进一步发展。本文聚焦于跨境电商供应链所存在的问题, 深入探讨AI驱动跨境电商供应链降本增效的有效路径。然而, 在AI技术的运用中面临数据安全、算法偏差、伦理问题等潜在风险, 同时在技术融合创新、绿色供应链转型、全球化与本地化策略平衡等方面, 仍存在诸多亟待攻克的难题。本研究为跨境电商企业借助AI技术优化供应链提供了实践指导, 对推动跨境电商行业实现可持续发展具有重要意义。

## 关键词

跨境电商, 供应链, 未来发展

# Research on the Path of Reducing Costs and Improving Efficiency in Cross-Border E-Commerce Supply Chains Driven by AI

Longjing Li

School of Management, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: May 8<sup>th</sup>, 2025; accepted: May 22<sup>nd</sup>, 2025; published: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2025

## Abstract

Against the backdrop of economic globalization and the rapid development of digital technology, cross-border e-commerce has broken through geographical limitations through the Internet, enabling the global circulation of goods and services and becoming a significant force driving the growth of international trade. However, as business scales continue to expand, cross-border e-commerce

supply chains have exposed a series of problems, seriously restricting the further development of the industry. This paper focuses on the problems existing in cross-border e-commerce supply chains and deeply explores the effective paths for reducing costs and increasing efficiency in cross-border e-commerce supply chains driven by AI. However, in the application of AI technology, there are potential risks such as data security, algorithmic bias, and ethical issues. At the same time, there are still many difficult problems to be overcome in areas such as technological integration and innovation, green supply chain transformation, and the balance between globalization and localization strategies. This research provides practical guidance for cross-border e-commerce enterprises to optimize their supply chains by leveraging AI technology, which is of great significance for promoting the sustainable development of the cross-border e-commerce industry.

## Keywords

Cross-Border E-Commerce, Supply Chain, Future Development

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

在全球化与数字化深度融合的背景下,跨境电商已成为国际贸易领域中极具活力与潜力的新业态。近年来,全球跨境电商市场规模持续扩张,中国作为跨境电商大国,在全球贸易格局中扮演着举足轻重的角色。根据中国海关总署数据显示,2024年中国跨境电商进出口规模约2.71万亿元,同比增长14%,占外贸总额比重持续攀升,显示出跨境电商强劲的发展势头。然而,跨境电商供应链的高效运作面临着诸多严峻挑战,如物流成本较高、资金流安全隐患、供应链断供等问题,制约了企业的盈利与可持续发展。近年来,AI技术在供应链管理中的应用备受关注,比如AI能够优化现代物流管理模式[1]、AI模型能够进行数据密集型库存预测等[2]。AI是通过计算机程序和算法,让机器模拟人类的智能行为,具备学习、推理、解决问题的能力,涵盖机器学习、深度学习、自然语言处理等多个领域[3]。AI凭借其强大的数据处理和智能分析能力,为跨境电商供应链降本增效提供了新的思路和方法。

## 2. AI技术与跨境电商供应链

### 2.1. AI技术的内涵

AI是聚焦于通过算法与数据构建模拟人类智能的技术体系,其核心体现在多层级的智能能力整合。首先是数据驱动的智能建模,依托海量数据训练深度学习、机器学习等算法,构建能够感知图像、解析语言、分析规律的模型。例如计算机视觉利用卷积神经网络识别图像特征[4],自然语言处理通过Transformer架构理解文本语义[5]。其次是自主学习与动态进化能力,借助强化学习、迁移学习等机制,AI系统可从数据中自动提炼模式、优化决策逻辑,实现从经验中学习的能力迭代,比如AlphaGo通过自我对弈实现棋力提升。同时包含跨领域问题求解的泛化性,AI技术可将某一领域如围棋积累的学习能力迁移至医疗、交通、工业等场景,实现医学影像诊断[6]、自动驾驶路径规划[7]、生产效率提升[8]等多样化应用。

### 2.2. 跨境电商供应链的内涵

跨境电商供应链是跨境电商利用供应链开展跨境电子交易、跨境物流、跨境供应等活动,进而将供

应商、海关、物流商和最终消费者等各个参与主体串联起来[9]。跨境电商供应链的有序运转，离不开多个参与主体的协同合作。供应商是跨境电商供应链的商品来源，负责提供质量合格、契合市场需求的商品。海关根据有关跨境电商的税收、贸易等政策，对跨境电商进出口商品进行监管。物流商主要负责商品的实体流动，把商品运送到消费者的手上。消费者是跨境电商供应链的终端，其需求、购物体验与市场反馈等对整个供应链的运营起着重要作用。

### 3. 跨境电商供应链存在的问题

#### 3.1. 物流环节困境

物流成本在跨境电商业务总成本中占比较大，运输配送费和保管储存费是主要构成。跨境运输距离远，常需海运、空运、陆运联运，运输环节增多促使成本大幅上升。目的地国仓储保管费用，因仓储设施、租金、管理模式不同而处于高位。加之物流运输时间长，货物在途占用资金成本增加，进一步抬高整体物流成本。同时，货物滞留风险大，像目的国海关查验繁琐、港口拥堵，会让货物在港口或海关久等，产生额外仓储费、延误交付，影响客户满意度。当运输路线长、转运多时，货物在装卸搬运时易损坏或丢失，企业不仅承受货物损失，还可能面临客户索赔，严重影响跨境电商供应链的盈利能力与物流效率。

#### 3.2. 跨境资金流安全隐患

跨境电商支付领域交易安全问题突出，导致欺诈、非法活动的发生[10]。跨境支付涉及多国金融机构、支付平台及复杂清算网络，信息传输面临诸多安全风险，不法分子利用漏洞欺诈，给企业和消费者造成经济损失。支付结算周期长，各国银行清算系统不同，中间环节多，资金到账延迟，企业资金回笼慢，影响资金周转效率。汇率实时波动，企业在支付结算时可能面临汇兑损失，增加交易成本不确定性。不同国家外汇管理、反洗钱等规定严格，企业需花费大量精力了解并遵守法规，确保资金合规流动，增加资金流动操作难度与合规风险，规范跨境电商供应链资金流的优化与顺畅。

#### 3.3. 供应链断供风险

供应商生产能力不稳定易引发断供风险。如生产设备故障、原材料短缺、劳动力不足等，会使供应商无法按合同约定数量和时间交货。供应商库存管理不善，出现积压或缺货，在需求突增时无法满足企业采购需求。运输环节若物流商遇到恶劣天气、交通管制、运输工具故障等突发状况，会导致货物运输延误，影响按时供货。此外，贸易政策持续调整，关税提高、贸易壁垒增加、进出口许可证制度变更等，都可能改变供应商供货意愿和能力，导致商品断供，严重冲击跨境电商供应链，影响企业正常经营与市场份额。

#### 3.4. 全球合规差异壁垒

不同国家和地区税收政策差异显著[11]，跨境电商企业需准确理解并遵守当地税收法规以避免高额罚款和税务纠纷。部分国家实行增值税制度，另一些国家征收销售税，不同行业与商品税率差异显著。跨境经营中企业侵犯他人知识产权将面临法律诉讼和巨额赔偿，各国产品安全法规差异则要求投入资源进行检测认证从而增加运营成本与管理难度。发达国家对产品环保性能及包装材料可回收性设定严格标准，未达要求企业无法进入目标市场。

## 4. AI 驱动跨境电商供应链降本增效的实践路径

### 4.1. 提升物流与配送效率

跨境物流面临的运输环境复杂又多变，运输距离长、运输方式多样，加上交通状况和天气条件不稳

定，这些因素增加了物流成本和运输风险。在选择运输方式时，AI 算法会把货物的重量、体积、价值、交货期限，以及不同运输方式的成本和时效等因素综合起来考虑，通过构建成本效益模型，自动选出海运、空运、陆运或者多式联运的最佳组合。像那些重量较大、价值相对较低，而且交货期限比较宽松的商品，算法可能会优先推荐海运；而高价值、急需交付的商品，算法就会选择空运或者空陆联运。算法在规划运输路线时，会实时监控全球各地的交通拥堵情况、港口和机场的运营状态以及天气变化，要是遇到突发的交通管制、港口拥堵或者恶劣天气，系统能迅速调整路线，避开风险区域，进而确保货物按时、安全送达。

海外仓作为跨境电商物流的重要节点，它的布局是否合理会直接影响物流成本和客户体验。AI 技术可以深入分析区域消费特征、人口密度、经济发展水平、交通基础设施以及竞争对手分布等多维度数据，以此为企业提供科学的海外仓选址建议。确定海外仓的位置之后，企业利用聚类分析算法对商品进行分类存储，把销量高、需求稳定的商品放在靠近仓库出口、便于快速分拣和发货的区域；而销量较低、季节性较强的商品，则存储在相对偏远的位置。并且，AI 会根据实时销售数据和库存水平，动态调整各个海外仓之间的库存分配。当某个地区的市场需求突然增长时，系统会自动从其他库存充足的海外仓调拨货物，这样就能确保该地区的客户及时收到商品，避免出现缺货现象。

#### 4.2. 保障跨境资金流安全问题

跨境支付涉及汇率波动、外汇管制、反洗钱等复杂问题，增添了资金流管理的难度与风险。AI 能够实时跟踪主要货币汇率走势，预测汇率变动趋势，帮助企业合理选择结算货币、优化外汇套期保值策略，降低汇率风险。通过利用 15 个不同的数据集并进行了一系列比较实验，验证了多模型动态预测系统 (MMDPS) 对汇率预测的有效性，表现出很高的预测准确性和稳健性[12]。同时，通过 AI 实现交易结算和财务结算，能够有效提高交易信息的安全性、财务核算的准确性[13]。利用强大的机器学习算法和基于集成学习的异常检测方法相结合，精准筛查可疑交易，有助于防止虚拟货币交易中的洗钱活动，保障资金安全，规避合规风险[14]。

#### 4.3. 提升供应链抗风险能力

跨境电商供应链涉及供应商、物流商、海关等多个主体，信息流通不畅易导致协同效率低下，引发断供风险。AI 通过搭建数据中台，融合物联网与电子数据交换技术，实时采集供应商生产进度、物流运输轨迹、海关清关状态等信息，实现供应链各环节数据的实时共享与深度整合。机器学习模型分析历史销售、市场趋势、促销活动等多源数据，精准预测商品销量，帮助企业动态调整库存策略，在旺季前自动触发补货，对滞销商品建议促销清库存。

同时，智能合约[15]的运用实现供应链交易自动化，当供应商完成交付和物流商确认妥投后，系统自动执行付款结算，缩短交易周期，提升协同效率。在选品环节，AI 利用数据驱动决策，从全球各大电商平台、社交媒体等多渠道获取数据，经清洗整合构建多维度数据库。运用时间序列分析算法捕捉产品销售规律，关联规则挖掘算法发现商品消费关联，辅助企业进行精准选品与组合推广，从源头保障供应链的稳定，降低断供风险。

#### 4.4. 智能合规管理与政策适配

全球各国贸易政策、法律法规复杂多变，在税务申报、知识产权保护、产品安全认证等方面存在显著差异，给跨境电商企业带来巨大合规挑战。首先搭建多维度数据集成平台，通过 AI 爬虫抓取各国海关、税务、知识产权等官方平台政策文件，运用自然语言处理技术解析多语言法规，整合企业订单、物流等内部数据，形成标准化“全球合规数据库”，消除信息碎片化壁垒。在税务申报方面构建智能风险

评估模型，基于机器学习分析企业税务申报数据，识别异常资金流、关联交易定价异常等风险点，预警 BEPS (税基侵蚀和利润转移) 风险。构建自动化合规执行系统，借助 RPA (机器人流程自动化) 技术自动填报各国税务申报表，联动电子发票系统完成税额计算与申报。此外，部署智能合规服务体系，基于自然语言处理打造 24 小时在线客服，实时解答“各国关税差异”“跨境服务免税政策”等问题，并根据企业主营类目推送动态合规指南。另外，利用计算机视觉技术扫描商品图文，比对全球商标专利库，实时监测知识产权侵权。通过强化学习算法优化产品认证流程，自动匹配目标国认证标准，比如美国消费安全委员会对儿童产品的检测要求。

## 5. 风险挑战与未来发展

### 5.1. 潜在风险与现实挑战

#### 5.1.1. 数据安全风险

AI 对跨境电商供应链数据的采集、存储与分析依赖复杂技术架构，可能引发多重安全隐患。一方面，AI 模型训练需整合全球消费者行为数据、供应商生产数据等敏感信息，若数据加密机制不足或跨境传输链路存在协议漏洞，比如未遵循 GDPR (通用数据保护条例) 等区域标准可能导致用户隐私泄露或商业机密被窃取。TikTok 由于数据管理失误、儿童数据保护不力、违反隐私政策等问题，在英国、欧盟、美国等多地受到处罚。另一方面，AI 驱动的智能仓储、物流调度系统高度依赖物联网设备数据交互，若边缘计算节点安全防护薄弱，可能成为黑客攻击入口。如跨境电商平台 Pandabuy 因 API 接口存在漏洞，黑客窃取了 1700 万条用户数据，包含姓名、电话、住址、订单详情等。

#### 5.1.2. 算法偏差风险

AI 算法在跨境电商供应链的选品推荐、需求预测等环节广泛应用，但算法偏差可能引发系统性市场失衡。由于不同国家和地区的消费文化、政策法规、供应链结构存在显著差异，若算法训练数据未能充分覆盖多元场景，从而过度依赖某一区域数据标注，可能导致选品模型对小众市场需求误判，或定价算法在不同国家间形成隐蔽的价格歧视。例如，基于欧美市场数据训练的库存预测算法，可能因未充分纳入东南亚地区季节性消费特征，导致区域性库存积压或断货。而智能物流调度算法[16]若隐含地理偏见，可能不合理分配跨境运输资源，加剧区域供应链效率失衡。此外，算法黑箱特性使偏差成因难以溯源，跨境监管主体对算法透明度的要求差异[17]，可能进一步放大供应链各环节的信任成本与合规风险。

#### 5.1.3. 伦理风险

AI 在跨境电商供应链中的应用面临复杂的伦理挑战，且不同国家的伦理标准差异加剧问题复杂性。在自动化决策领域，AI 驱动的供应商筛选、物流商评级等机制可能过度依赖成本、时效等量化指标，忽视劳工权益、环境可持续性伦理维度，导致发展中国家供应商因技术门槛被边缘化，或迫使中小物流企业为满足算法标准采用非人道劳动实践。在用户层面，AI 生成内容(AIGC)的跨境营销可能触及文化禁忌，如基于用户数据生成的个性化广告，可能因未识别目标市场的宗教或性别伦理规范引发争议。此外，供应链智能化导致的人工岗位替代，若发达国家企业将低技能岗位外包至劳动力成本低廉地区，却未建立相应的权益保障机制，形成跨境伦理责任链的断裂。

### 5.2. 拓展方向与未来趋势

#### 5.2.1. 技术融合创新

在跨境电商复杂的交易环境里，数据的真实性和安全性十分关键。区块链技术依靠其去中心化、不可篡改、可追溯的特性，与 AI 技术形成强大协作。比如跨境支付的区块链清算系统，每一笔支付交易信

息，像交易双方身份、金额、时间等，都被加密成一个个数据块，依照时间顺序依次相连构成区块链。这种去中心化的支付系统，能够绕过传统银行和金融机构，从而简化跨境支付流程，降低交易成本，提高支付速度[18]。AI 技术负责对交易数据开展实时分析，当检测到交易金额出现异常波动、交易地点频繁切换等可疑行为时，会立即发出预警并且暂停交易。这种融合模式有效降低了跨境支付风险，增强了交易各方的信任，促进跨境电商交易高效、安全地进行。

跨境物流包含众多环节，货物在运输过程中会面临许多不确定性，比如天气变化、交通拥堵、运输工具故障等，这些因素都可能造成货物损坏或者延迟交付。AI 和物联网的融合为解决这些问题提供了有效办法。物联网设备，例如传感器、GPS 定位器等，被广泛应用于物流各个节点，它们实时采集货物位置、温度、湿度、震动等数据，并将这些数据传输到 AI 分析平台。AI 通过分析这些海量实时数据，能够精准预测物流异常情况，实现物流状态的实时可视和智能预警。

### 5.2.2. 绿色供应链转型

如今全球对环境保护的关注度持续提升，跨境电商企业既面临减少碳排放的压力，也迎来绿色发展的机遇。企业利用大数据和人工智能技术，综合考量交通状况、天气条件、运输距离等因素，规划出更节能的运输路径，减少不必要的迂回和等待时间。新能源运输工具的应用也在加快推进，电动货车、氢燃料电池船舶等逐渐投入跨境物流领域，从源头降低碳排放。

越来越多的跨境电商企业开始选用可降解、可回收的环保包装材料，像用纸质填充物替代泡沫塑料，以生物基塑料取代传统石油基塑料。并且，企业通过优化包装设计，在确保商品安全的基础上，减少包装材料使用并降低废弃物产生[19]。跨境电商企业与供应商合作推动绿色生产工艺应用，采用可再生材料、清洁能源，减少生产过程中的污染排放。企业借助物联网和大数据技术实时监控库存水平，依据市场需求变化及时调整生产和补货计划，实现精准的生产与库存管理，避免资源浪费。

### 5.2.3. 全球化与本地化平衡

跨境电商针对全球不同文化背景的消费者，营销内容是否符合当地文化直接关系到消费者的购买决策。AI 技术让生成多语言、适配多元文化的营销内容成为现实。其一，AI 图像生成技术能依照不同地区的审美喜好和文化禁忌，自动优化调整商品图片。其二，AI 自然语言处理技术可根据目标市场的语言习惯与文化特点，生成本土化文案内容。通过学习大量当地语言文本数据，AI 生成的文案不仅语法准确，还能融入当地流行语、文化典故等元素，拉近与消费者的距离。

不同地区的消费特征和市场环境存在显著差异，跨境电商企业若想在全球市场获得成功，需要结合区域特点制定本地化供应链策略，而 AI 技术在其中起到关键作用。在产品定制环节，AI 分析当地消费者的偏好数据，例如对服装款式、颜色、材质的喜好，为企业提供产品设计建议。在供应链优化方面，AI 依据当地物流配送的时效、成本以及市场需求波动情况，动态调整库存策略与配送方式。借助 AI 驱动的区域化运营策略，跨境电商企业能够更精准地满足当地消费者需求，进而提升市场占有率。

## 6. 结语

在全球数字化转型和跨境电商快速发展的情形下，传统供应链承受着效率与成本的双重压力。AI 技术依靠自身强大的数据处理、模式识别以及自动化决策能力，成为解决跨境电商供应链管理瓶颈的核心推动力量。它不仅可以应对物流延迟、合规风险等固有难题，更借助技术赋能对供应链的底层逻辑进行重构，推动行业从“被动响应”向“智能优化”转变。但 AI 技术的深入应用依然面临诸多现实挑战，这些挑战表明，AI 赋能跨境电商供应链并非简单的技术升级，而是需要技术创新、制度协同以及生态共建的系统性变革。

## 参考文献

- [1] 翟玲. 基于人工智能的物流系统优化[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(S2): 77-79.
- [2] Tang, Y.M., Chau, K.Y., Lau, Y. and Zheng, Z. (2023) Data-Intensive Inventory Forecasting with Artificial Intelligence Models for Cross-Border E-Commerce Service Automation. *Applied Sciences*, **13**, Article 3051. <https://doi.org/10.3390/app13053051>
- [3] Pessot, E., Zangiacomì, A., Marchiori, I. and Fornasiero, R. (2023) Empowering Supply Chains with Industry 4.0 Technologies to Face Megatrends. *Journal of Business Logistics*, **44**, 609-640. <https://doi.org/10.1111/jbl.12360>
- [4] 陈超, 齐峰. 卷积神经网络的发展及其在计算机视觉领域中的应用综述[J]. 计算机科学, 2019, 46(3): 63-73.
- [5] 游至宇, 阳倩, 傅姿晴, 等. 基于 Transformer 的预训练语言模型在生物医学领域的应用[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2024, 63(5): 883-893.
- [6] 李顶, 汪艳芳, 李永欣, 等. 人工智能在医学影像诊断中的应用研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2020, 38(1): 110-113.
- [7] 王晓, 张翔宇, 周锐, 等. 基于平行测试的认知自动驾驶智能架构研究[J]. 自动化学报, 2024, 50(2): 356-371.
- [8] 韩树宇. 人工智能赋能新型工业化的作用机制与实现路径[J]. 区域经济评论, 2024(5): 123-129.
- [9] 蔡礼辉, 饶光明. 跨境电商供应链绩效评价[J]. 财会月刊, 2016(27): 78-81.
- [10] 赖丽萍. 区块链技术应用视角下我国跨境电商出口贸易问题与对策探讨[J]. 商业经济研究, 2024(16): 126-129.
- [11] 房超, 唐玲. 跨境电商税收政策国际比较与优化路径研究: 以 De Minimis 条款为例[J]. 国际商务研究, 2025, 46(2): 102-114.
- [12] Sun, W., Li, M., Chen, X.H. and Wang, Y. (2024) Enhancing Exchange Rate Prediction and Risk Management under Uncertainty Shocks: An Ai-Driven Ensemble Prediction Model Based on Metaheuristic Optimization. *Annals of Operations Research*, 1-39. <https://doi.org/10.1007/s10479-024-06319-4>
- [13] Zhou, K. (2023) Financial Model Construction of a Cross-Border E-Commerce Platform Based on Machine Learning. *Neural Computing and Applications*, **35**, 25189-25199. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08456-6>
- [14] Yang, G., Liu, X. and Li, B. (2023) Anti-Money Laundering Supervision by Intelligent Algorithm. *Computers & Security*, **132**, Article 103344. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103344>
- [15] 李平, 曹茜. 数字经济下科技创新激励新方式讨论: 智能合约的运用[J]. 价格理论与实践, 2024(1): 22-28.
- [16] Lei, N. (2022) Intelligent Logistics Scheduling Model and Algorithm Based on Internet of Things Technology. *Alexandria Engineering Journal*, **61**, 893-903. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.04.075>
- [17] 王安舒, 孔令学, 李宜霏. 数字金融算法黑箱的法律风险检视与应对[J]. 金融发展研究, 2024(11): 72-79.
- [18] 王燕芳. 跨境出口电商高质量发展的现实困境及路径创新——基于区块链赋能视角[J]. 商业经济研究, 2024(23): 136-139.
- [19] 张夏恒. 跨境电商驱动新质生产力生成的逻辑解构[J]. 学术论坛, 2024, 47(5): 1-10.