

碳减排背景下绿色供应链协调研究综述

罗 珍

江西理工大学商学院, 江西 南昌

收稿日期: 2025年6月14日; 录用日期: 2025年7月5日; 发布日期: 2025年7月16日

摘 要

本文系统回顾了低碳绿色供应链领域的研究现状和文献成果。低碳供应链作为环保与经济之间平衡发展的重要策略, 已成为当前供应链管理领域的热点话题。学者们通过建立多样化的数学模型, 围绕减少碳排放、补贴政策、碳税以及供应链协调等方面展开深入探讨, 以此推动绿色供应链各环节的低碳化和协调发展。针对碳减排策略, 学者们提出了博弈模型和合作协议, 探讨了政府补贴、碳税等政策在供应链中的影响, 旨在实现企业间的双赢局面。此外, 一些研究着眼于建立契约以协调供应链行为, 并从不同角度探讨了利润分享、社会偏好等因素对绿色供应链协调的影响。文章对现有研究进行了总结梳理, 并指出未来研究方向, 旨在为低碳供应链管理提供新的研究思路和发展方向。

关键词

碳减排, 补贴政策, 碳税, 绿色供应链

A Review of Research on Green Supply Chain Coordination under the Background of Carbon Emission Reduction

Zhen Luo

Business School, Jiangxi University of Science and Technology, Nanchang Jiangxi

Received: Jun. 14th, 2025; accepted: Jul. 5th, 2025; published: Jul. 16th, 2025

Abstract

This paper systematically reviews the research status and literature achievements in the field of low-carbon supply chain. As an important strategy for the balanced development of environmental protection and economy, the low-carbon supply chain has become a hot topic in the field of supply chain management. Scholars have established a variety of mathematical models to promote the low-

carbon and coordinated development of all links in the supply chain, focusing on carbon emission reduction, subsidy policies, carbon taxes, and supply chain coordination. For carbon emission reduction strategies, scholars put forward game models and cooperation agreements, and discussed the impact of government subsidies, carbon taxes, and other policies in the supply chain, aiming to achieve a win-win situation among enterprises. In addition, some studies have focused on the establishment of contracts to coordinate supply chain behavior and explored the impact of factors such as profit sharing and social preference on low-carbon supply chain coordination from different perspectives. This paper summarizes the existing research and points out the future research directions, aiming to provide new research ideas and development directions for low-carbon supply chain management.

Keywords

Carbon Reduction, Subsidy Policy, Carbon Tax, Low-Carbon Supply Chain

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

低碳供应链的本质是将环保和低碳理念贯穿于供应链的各个环节，力图将碳排放降至最低甚至零，构建从原材料采购、产业设计、制造、交付到整个生命周期支持的绿色供应链网络。其核心目标在于以最小的环境代价实现可持续发展。低碳供应链管理是在绿色供应链和可持续供应链管理的基础上发展而来。传统的供应链管理以经济利益为中心，但随着供应链运作所带来的环保效应越来越突出，学者们逐渐把环境考虑在内，提出了绿色供应链的新理念。我国的 MRC 在 1996 年首次提出了绿色供应链，但由于没有充分考虑到经济、社会和环境三者之间的关系，所以还不够完善。随后，可持续供应链概念由 Dmmwright 首次提出，对供应链管理提出更高要求。低碳供应链的兴起源于绿色与可持续的供应链理念，由 2010 年哥本哈根开始，才对其进行关注。与绿色、可持续的供应链相比，低碳供应链对环境的要求更加苛刻，也更加复杂。然而，它对低碳经济发展的作用却不可忽视。随着经济的蓬勃发展，环境受到了一定程度的冲击，人们对环保意识的提高催生了低碳供应链的兴起，如何在经济增长的同时保护环境成为当前热议的课题。环境破坏的根源在于大规模的温室气体排放，因此减少碳足迹是解决环境问题的关键。近几年来，我国已经认识到了环保问题的严重性，并着手进行治理。低碳供应链正是在这样的背景下被提出来的，它的目的在于引导企业的实际生产，从而大幅降低碳排放量。然而，低碳供应链刚刚提出不久，其效果尚不完善，相关研究文献也并不全面。

目前，大部分的学者对于低碳供应链的研究集中于如何减少碳排放，以及补贴政策、碳税政策、供应链建模与协调等方面。

2. 碳减排供应链

大多数学者研究低碳供应链主要研究如何减少碳排放，如 Wang 等[1]提出 ESS 和制造商与零售商低碳努力的演化过程，发现增加低碳努力会减少碳排放，为投资决策提供支持；Zhu 等[2]基于最优的碳排放策略，提出一个协调契约来实现帕累托改进，以便促进供应链成员减少碳排放实现双赢；Yu 等[3]研究在碳税下双链系统的碳减排努力中，对两家厂商单独做出碳减排决策并进行对比，得出在碳减排情况下，既能保护环境又能实现供应链成员的帕累托改进；Zou 等[4]基于不同碳减排投资成本，运用变分不等式

理论构建了库存能力约束下的网络均衡模型, 结果表明在碳交易机制下可以促进企业投资碳减排, 提高产品的低碳水平; 郎玲玲等[5]构建了制造商和零售商之间的博弈模型, 并得出结论, 随着零售商投资比例的增加, 碳减排量和线上线下产品价格也会随之增加; 张令荣等[6]构建了一种单离线渠道、双渠道零减排和双渠道减排的决策模型, 并对其进行了实证分析, 研究发现在双渠道供应链环境下, 消费者的低碳偏好、碳排放行为、供应链成员的收益都会产生正向的影响; Taleizadeh 等[7]构建包含碳减排、质量提升与销售努力的双渠道供应链模型, 采用成本分担契约与博弈方法协调制造商与零售商决策, 研究表明合理的成本分担机制可实现碳减排并提升供应链整体利润; Sabbaghnia 等[8]构建二级低碳供应链模型, 并引入绿色敏感型需求函数, 设计收入共享契约以缓解双重边际效应与渠道冲突, 研究结果表明实现了经济效益与碳减排目标的统一; Ma 等[9]基于双信用政策(DCP)构建新能源汽车供应链模型, 分析其对碳减排与技术创新的激励效应。研究表明 DCP 可有效促进碳排放减少, 技术创新系数和信用价格越高, 激励效果越强。这些学者研究碳减排主要目的是帮助实现供应链成员双赢的局面。

3. 政府补贴与碳税政策的低碳供应链

已经有很多学者基于碳交易背景下对政府补贴政策与碳税政策做出相关研究。Zhang 等[10]通过政府补贴斯坦伯格博弈模型分析低碳技术创新, 发现制造商和零售商会通过调整批发和零售价格, 将补贴转嫁给碳排放企业。李群霞、方悦等[11]对三个不同层次的供应链进行了低碳补贴的研究, 构建了一个包含成本共享合同的供应链模型, 结果显示, 三方的碳排放、利润以及总体收益都比无补贴时要高。孙嘉铁等[12]考虑政府补贴与股权合作的低碳闭环供应链决策及协调问题对比不同情形下的最优决策, 得出具有政府补贴可以使低碳供应链实现完美协调。王茜薇[13]以政府补贴为研究方向, 考虑消费者绿色信任和消费者偏好因素, 构建三阶段供应链博弈模型, 发现政府补贴能有效激励企业创新实践, 提升企业效益。Li 等[14]运用博弈模型分析基于碳减排水平的政府补贴对低碳供应链的影响。研究发现, 该类补贴可有效激励企业降低碳排放, 影响产品定价与利润分配。He 等[15]基于博弈论探讨政府补贴与信息不对称对低碳供应链减排与营销决策的影响。研究发现, 信息不对称下双重补贴在特定条件下最优。此外, 张令荣等[16]以低碳供应链政府补贴策略为研究主题, 发现政府投资建设区块链技术应用平台, 企业使用区块链技术能获得更高的社会福利, 促进企业减排并提高消费者低碳产品需求。

而 Liu 等[17]建立了在碳税约束下供应链的基本决策模型, 对比分析集中式决策和分散式决策对供应链的最优决策模型, 得出碳税可以实现碳排放并提高企业经济效益。王娜和张玉林[18]研究了碳税对闭环供应链中企业定价行为的影响, 发现企业可根据其碳排放强度来制定相应的四种生产策略, 从而达到经济和环保的双赢。王君等[19]研究碳税政策下, 供应链中各企业的行为选择, 重点考察企业的决策对碳排放、碳排放、定价策略和双边收益的影响, 揭示了零售商更多地与短期生产商进行合作。Deng 等[20]研究不同碳税政策下绿色供应链的减排与利润决策, 发现碳税可激励制造商加大绿色研发, 绿色偏好人口比例提升有助于长期收益, 揭示碳税政策的多维调节效应。Eslamipoor 等[21]构建多能源、多车型下的绿色供应链网络模型, 比较碳税、碳配额与碳交易等政策对利润最大化的影响。研究表明, 在不同排放政策下, 供应链运营策略需灵活调整。此外, 针对制造商直销渠道, 曹细玉[22]构建双渠道供应链减排技术创新投入博弈模型, 研究发现两种契约可以实现双渠道供应链系统的协调。

但是也有学者将政府补贴与碳税政策相结合, 夏西强和徐春秋[23]对比分析政府补贴和碳税政策对低碳经济发展的影响, 研究表明政府补贴会降低低碳产品销售价格, 提高供应链整体收益。与夏西强学者研究不同的是, Ran 等[24]设计一种适用于碳税政策和政府补贴情况下的低碳供应链协调契约, 两种契约结合促进供应链协调。Xu 等[25]构建低碳双渠道供应链模型, 比较碳税、补贴及二者结合对供应链绩效的影响。结果表明, 碳税 + 补贴政策最有利于社会福利, 补贴模式最优于制造商利润, 三种模式对不

同渠道利润影响存在差异。此外,也有学者将碳税和碳交易政策结合进行研究,Zou 等[26]基于斯坦伯格博弈模型,对零售商在供应链上进行低碳投资的收益数值进行分析,结果表明零售商的低碳投资对供应链是有利的,提高碳税或碳排放许可价格可以增加制造商和零售商的利润。这些学者从多个角度对低碳供应链展开了研究,显示出在低碳经济中,企业需将政府补贴和碳税政策纳入供应链管理,并努力降低碳排放,甚至实现零排放,以获取最大化的企业利润和生态经济效益。

4. 低碳供应链建模与协调

通过分析现有文献来看,大多数学者研究低碳供应链都是通过建立模型来实现低碳供应链协调。Saxena 等[27]设计碳税政策与模糊多目标优化,提出碳税-奖励及外汇激励机制,设计绿色度指数以评估供应链绩效,为政府制定差异化碳排政策提供理论支持。Yu 等[28]利用微分博弈理论,分析碳减排水平、定价策略与促销力度的动态演变及其对产品需求的影响。Qiao 等[29]通过博弈论方法研究了二级供应链中低碳努力和价格的决策,得出成本分担契约会提高整个供应链绩效。Peng 等[30]则构建无激励模型和三种激励的博弈模型,得到了低碳产品促销度、低碳产品减排程度以及制造商对零售商低碳产品促销的成本分担率,对低碳供应链决策协调提出了一些政策建议。而 Pang 等[31]则是提出一种模糊灰色多准则决策方法,利用正态分布的隶属度函数对各供应商进行比较选择,为行业提供评价研究。此外,还有些学者是通过设计一些协调契约来实现供应链协调。方健和徐丽群[32]设计制造商如何利用收益共享契约达到双赢目标,研究表明收益共享契约可以实现双赢。李群霞与董哲[33]将碳税、碳排放配额与碳排放交易分成两类,通过引入收入分享机制,可以使整个供应链的库存收益达到集中式的最优水平。而 Wu 等[34]则是建立成本分担合同协调供应链,实现制造商和零售商的帕累托改进,结果表明零售商制定合理的成本分担比例,可以实现减排协调。

此外,Xia 等[35]将消费者低碳意识与社会偏好纳入可持续供应链博弈模型,发现成本分担可激励零售商加大推广,提升整体绩效,实现帕累托改进,推动供应链协调与低碳转型。Liu 等[36]基于消费者偏好变化的理论模型,建立碳交易模型和碳减排成本分担,得出碳减排成本分担增加了零售商的利润,实现供应链协调。范如国等[37]在充分利己主义与批发价合同的基础上,构建了一个供应链博弈模型,考察了不同利益相关者的社会偏好对供应链协同性的影响,揭示了提高企业的利他偏好会促使企业加大对排放的投入。夏良杰等[38]以碳排放收益的增量共享合约为基础,对生产商与零售商进行了协调,实现了帕累托改善。而 Lin 等[39]则是基于零售商社会偏好的低碳供应链博弈模型,研究表明零售商的社会偏好越高,对碳减排和制造商越有利,还设计了侧支付自执行契约来协调供应链,实现帕累托改进。马中华等[40]采用“自我履行”的收益合同机制对供应链进行了优化,认为政府加强对低碳绿色商品的推广能够有效地提高消费者的环境保护意识,有利于实现环境和经济的协调发展。Peng 等[41]探讨低碳减排与绿色宣传的协调机制,通过比较分散决策、成本共享和收益共享三种激励合同,研究发现收益共享合同最能提升减排、低碳宣传及整体利润。Chen 等[42]研究消费者低碳偏好和政府补贴对闭环供应链定价、回收量及制造商减排努力的影响。通过成本效益共享契约缓解渠道竞争,实现利润与环保责任双赢,促进供应链协调与可持续发展。以上学者的研究都是基于低碳供应链的一些政策以及建模来实现低碳供应链协调。

5. 结论与展望

低碳供应链作为近年来商业界和学术界关注的焦点之一,是环保意识高涨和可持续发展理念日益深入人心的产物。环境问题逐渐被纳入供应链管理的考量范围,低碳供应链的提出为减少碳排放、实现绿色、可持续发展提供了理论支持和实践指导。然而,对于低碳供应链的研究还存在许多不足,未来的发

展方向也需要进一步探讨。

在文献梳理方面,目前学者们的研究主要集中在减少碳排放、补贴政策、碳税政策以及供应链建模与协调等方面。针对碳减排方面,学者们通过建立各种模型,研究了在不同条件下,如何最大程度地降低碳排放并促进供应链的效益。补贴政策和碳税政策的研究也得到了广泛关注,学者们探讨了政府补贴和碳税政策对供应链行为和整体利益的影响,以此来促进低碳经济的发展。此外,还有关于博弈模型、合同设计等方面的研究,旨在实现供应链各方的协调与合作。然而,现有研究还存在一些问题和不足。首先,对于低碳供应链的研究主要集中在碳排放减少、政策引导等方面,对于更广泛的环境、社会、经济效益的协调性研究还不够深入。其次,现有研究大多集中在建立模型和理论分析,在实际操作层面的案例研究和应用探索相对不足,缺乏具体的操作指南。此外,跨学科研究还需要进一步拓展,涉及到环境科学、经济学、管理学等多个领域的交叉。

未来,低碳供应链的研究可以朝以下几个方向发展:首先,需要更多关注环境保护、社会责任和经济效益的平衡,构建全方位的评估指标和模型,推动低碳供应链在多个方面的协调发展。其次,可以考虑低碳供应链成员的行为偏好,例如将公平关切、消费者偏好、风险规避、利他偏好加入到供应链模型中,使得模型更加接近社会现实。最后,考虑低碳供应链的信息不对称与谎报行为研究,信息不对称一直存在于整个供应链中,因此以后的研究可以往这几个方面进行。总的来说,低碳供应链的研究在理论建模和政策指导方面取得了一定进展,但仍然需要更多的实证研究和行为研究,以实现在实际应用中的有效推广和落地,从而为推动绿色、可持续的供应链发展提供更为全面和深入的支持。

基金项目

江西理工大学 2024 年校级研究生创新专项资金项目,项目名称:《基于政府补贴的绿色技术双渠道供应链协调》(编号:XY2024-S248)。

参考文献

- [1] Wang, D. and Wang, K. (2021) Evolutionary Game Analysis of Low-Carbon Effort Decisions in the Supply Chain Considering Fairness Concerns. *Managerial and Decision Economics*, **43**, 1224-1239. <https://doi.org/10.1002/mde.3449>
- [2] Zhu, X., Ding, L., Guo, Y. and Zhu, H. (2022) Decisions and Coordination of Dual-Channel Supply Chain Considering Retailers' Bidirectional Fairness Concerns under Carbon Tax Policy. *Mathematical Problems in Engineering*, **2022**, Article ID: 4139224. <https://doi.org/10.1155/2022/4139224>
- [3] Yu, W., Wang, Y., Feng, W., Bao, L. and Han, R. (2022) Low Carbon Strategy Analysis with Two Competing Supply Chain Considering Carbon Taxation. *Computers & Industrial Engineering*, **169**, Article ID: 108203. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108203>
- [4] Zou, H., Qin, J. and Zheng, H. (2023) Equilibrium Pricing Mechanism of Low-Carbon Supply Chain Considering Carbon Cap-and-Trade Policy. *Journal of Cleaner Production*, **407**, Article ID: 137107. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137107>
- [5] 郎玲玲, 刘峥, 徐琪. 双渠道低碳供应链合作减排优化决策[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2021, 47(3): 120-128.
- [6] 张令荣, 徐航, 李云凤. 碳配额交易背景下双渠道供应链减排决策研究[J]. 管理工程学报, 2023, 37(2): 90-98.
- [7] Taleizadeh, A.A., Adeli, M. and Abedsoltan, H. (2025) Sustainability, Pricing and Marketing in a Dual Channel Supply Chain with Different Retailing Scenarios and Carbon Emission Reduction. *Journal of Cleaner Production*, **496**, Article ID: 145149. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145149>
- [8] Sabbaghnia, A., Heydari, J. and Salmanzadeh-Meydani, N. (2021) Emission Reduction Effort in a Low-Carbon Supply Chain: A Coordination Scheme. *International Journal of Supply and Operations Management*, **8**, 69-80.
- [9] Ma, M., Meng, W., Huang, B. and Li, Y. (2023) Optimal Wholesale Price and Technological Innovation under Dual Credit Policy on Carbon Emission Reduction in a Supply Chain. *Frontiers in Environmental Science*, **11**, Article ID: 1129547. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1129547>
- [10] Zhang, Y., Guo, C. and Wang, L. (2020) Supply Chain Strategy Analysis of Low Carbon Subsidy Policies Based on Carbon Trading. *Sustainability*, **12**, Article No. 3532. <https://doi.org/10.3390/su12093532>

- [11] 李群霞, 方悦. 政府补贴政策下供应链碳减排研究[J]. 物流技术, 2020, 39(11): 102-106.
- [12] 孙嘉轶, 杨露, 滕春贤. 政府补贴与股权合作下低碳闭环供应链决策与协调[J]. 系统工程学报, 2023, 38(4): 540-554.
- [13] 王茜薇. 政府补贴对供应链企业低碳减排和绩效提升的有效性研究[J]. 商业经济研究, 2023(18): 153-157.
- [14] Li, B., Geng, Y., Xia, X. and Qiao, D. (2021) The Impact of Government Subsidies on the Low-Carbon Supply Chain Based on Carbon Emission Reduction Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article No. 7603. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147603>
- [15] He, L., Wang, H. and Liu, F. (2024) Emission Abatement in Low-Carbon Supply Chains with Government Subsidy and Information Asymmetry. *International Journal of Production Research*, **62**, 6598-6626. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2305807>
- [16] 张令荣, 彭博, 程春琪. 基于区块链技术的低碳供应链政府补贴策略研究[J]. 中国管理科学, 2023, 31(10): 49-60.
- [17] Liu, Z., Hu, B., Zhao, Y., Lang, L., Guo, H., Florence, K., et al. (2020) Research on Intelligent Decision of Low Carbon Supply Chain Based on Carbon Tax Constraints in Human-Driven Edge Computing. *IEEE Access*, **8**, 48264-48273. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2978911>
- [18] 王娜, 张玉林. 碳税政策下闭环供应链定价及减排决策[J]. 工业工程与管理, 2020, 25(1): 171-179.
- [19] 王君, 程先学, 蒋雨珊, 董振敏. 碳税政策下考虑参考碳排放的供应链成员行为选择研究[J]. 中国管理科学, 2021, 29(7): 128-138.
- [20] Deng, L., Tan, J. and Dai, J. (2023) Analysis of Decision-Making in a Green Supply Chain under Different Carbon Tax Policies. *Mathematics*, **11**, Article No. 4631. <https://doi.org/10.3390/math11224631>
- [21] Eslamipoor, R. and Sepehriyar, A. (2024) Promoting Green Supply Chain under Carbon Tax, Carbon Cap and Carbon Trading Policies. *Business Strategy and the Environment*, **33**, 4901-4912. <https://doi.org/10.1002/bse.3721>
- [22] 曹细玉, 吴晓志. 碳税政策下的双渠道供应链碳减排技术创新协作策略[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2020, 54(5): 898-909.
- [23] 夏西强, 徐春秋. 政府碳税与补贴政策对低碳供应链影响的对比研究[J]. 运筹与管理, 2020, 29(11): 112-120.
- [24] Ran, W. and Xu, T. (2023) Low-Carbon Supply Chain Coordination Based on Carbon Tax and Government Subsidy Policy. *Sustainability*, **15**, Article No. 1135. <https://doi.org/10.3390/su15021135>
- [25] Xu, C., Tang, X., Song, J. and Wang, C. (2023) Research on Low-Carbon Dual Channel Supply Chain Considering Product Substitution under Government Carbon Tax and Low-Carbon Subsidy. *PLOS ONE*, **18**, e0287167. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287167>
- [26] Zou, F., Zhou, Y. and Yuan, C. (2020) The Impact of Retailers' Low-Carbon Investment on the Supply Chain under Carbon Tax and Carbon Trading Policies. *Sustainability*, **12**, Article No. 3597. <https://doi.org/10.3390/su12093597>
- [27] Saxena, L.K., Jain, P.K. and Sharma, A.K. (2018) A Fuzzy Goal Programme with Carbon Tax Policy for Brownfield Tyre Remanufacturing Strategic Supply Chain Planning. *Journal of Cleaner Production*, **198**, 737-753. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.005>
- [28] Yu, H., Bai, S. and Chen, D. (2020) An Optimal Control Model of the Low-Carbon Supply Chain: Joint Emission Reduction, Pricing Strategies, and New Coordination Contract Design. *IEEE Access*, **8**, 106273-106283. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3000482>
- [29] Qiao, X., Xu, S., Shi, D. and Zhao, X. (2023) Data-Driven Sustainable Supply Chain Decision Making in the Presence of Low Carbon Awareness. *Sustainability*, **15**, Article No. 9576. <https://doi.org/10.3390/su15129576>
- [30] Peng, X., Tao, Y., Wang, C. and Zhong, Z. (2022) Research on Low-Carbon Supply Chain Decision-Making under Different Incentive Models. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, **17**, 696-709. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctac051>
- [31] Pang, Q., Yang, T., Li, M. and Shen, Y. (2017) A Fuzzy-Grey Multicriteria Decision Making Approach for Green Supplier Selection in Low-Carbon Supply Chain. *Mathematical Problems in Engineering*, **2017**, Article ID: 9653261. <https://doi.org/10.1155/2017/9653261>
- [32] 方健, 徐丽群. 基于收益共享契约的低碳供应链协调策略研究[J]. 科技管理研究, 2019(23): 236-241.
- [33] 李群霞, 董哲. 基于收益共享契约的低碳供应链库存利益协调[J]. 物流技术, 2022, 41(1): 96-101.
- [34] Wu, D. and Yang, Y. (2020) The Low-Carbon Supply Chain Coordination Problem with Consumers' Low-Carbon Preference. *Sustainability*, **12**, Article No. 3591. <https://doi.org/10.3390/su12093591>
- [35] Xia, L., Bai, Y., Ghose, S. and Qin, J. (2020) Differential Game Analysis of Carbon Emissions Reduction and Promotion in a Sustainable Supply Chain Considering Social Preferences. *Annals of Operations Research*, **310**, 257-292. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03838-8>

-
- [36] Liu, M., Li, Z., Anwar, S. and Zhang, Y. (2021) Supply Chain Carbon Emission Reductions and Coordination When Consumers Have a Strong Preference for Low-Carbon Products. *Environmental Science and Pollution Research*, **28**, 19969-19983. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09608-0>
- [37] 范如国, 林金钗, 朱开伟. 基于批发价格契约的低碳供应链协调研究——考虑互惠和利他偏好的分析视角[J]. 商业研究, 2020(6): 46-54.
- [38] 夏良杰, 柳慧, 张萌, 原白云, 李妍. 强制减排规制下基于碳减排利润增量分享契约的供应链协调研究[J]. 运筹与管理, 2019, 28(5): 92-98, 107.
- [39] Lin, J., Fan, R., Tan, X. and Zhu, K. (2021) Dynamic Decision and Coordination in a Low-Carbon Supply Chain Considering the Retailer's Social Preference. *Socio-Economic Planning Sciences*, **77**, Article ID: 101010. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101010>
- [40] 马中华, 周诗宇, 徐朗. 不同权利结构下基于自执行旁支付契约的低碳供应链合作减排策略[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2019, 33(6): 128-138.
- [41] Peng, L., Lu, G., Liu, M. and Zou, Z. (2024) Optimal Coordination Contracts for Manufacturer and Streamer Joint Emission Reduction and Low-Carbon Publicity in a Live-Streaming Supply Chain. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05115-1>
- [42] Chen, Y., Wang, Z., Liu, Y. and Mou, Z. (2023) Coordination Analysis of the Recycling and Remanufacturing Closed-Loop Supply Chain Considering Consumers' Low Carbon Preference and Government Subsidy. *Sustainability*, **15**, Article No. 2167. <https://doi.org/10.3390/su15032167>