

零售商反向补贴下供应链成员的策略博弈分析

李楠楠*, 李佳佳*

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2025年1月19日; 录用日期: 2025年2月12日; 发布日期: 2025年2月21日

摘要

在供应链管理中, 反向补贴是指零售商为获得更优惠的产品条件或其他利益而向制造商支付一定费用的行为。实际上, 这种反向补贴可以被视为一种合作形式, 因为它通过利益分配使双方均能受益。本文构建了一个包含单一制造商和单一零售商的两级供应链激励模型, 旨在通过考虑零售商对制造商的反向补贴, 优化双方的合作关系。在该模型中, 制造商和零售商通过Nash均衡实现各自利益最大化的决策目标, 其中制造商决定是否研发绿色技术, 而零售商则决定是否提供补贴, 以寻找最优策略组合。通过对供应链的Stackelberg博弈分析, 本文确定了制造商的最优投入成本和零售商的补贴范围, 为双方提供了实现利益最大化的最优策略建议。最后, 通过数值仿真分析了零售商补贴系数对批发价、零售价、研发水平、以及制造商和零售商利润的影响。

关键词

绿色技术创新, 反向补贴, 供应链合作, Nash博弈

Strategic Game Analysis of Supply Chain Members under Retailer Reverse Subsidy

Nannan Li*, Jiajia Li*

School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jan. 19th, 2025; accepted: Feb. 12th, 2025; published: Feb. 21st, 2025

Abstract

In supply chain management, a reverse subsidy is a payment made by a retailer to a manufacturer in order to obtain more favorable product terms or other benefits. In fact, this reverse subsidy can be regarded as a form of cooperation because it benefits both parties through the distribution of

*通讯作者。

benefits. In this paper, we construct a two-level supply chain incentive model containing a single manufacturer and a single retailer, aiming to optimize their cooperative relationship by considering the retailer's reverse subsidy to the manufacturer. In this model, the manufacturer and the retailer achieve their respective profit maximization decision objectives through Nash equilibrium, in which the manufacturer decides whether to develop green technologies or not and the retailer decides whether to provide subsidies or not to find the optimal strategy combination. Through the Stackelberg game analysis of the supply chain, this paper determines the optimal input cost of the manufacturer and the subsidy range of the retailer, and provides the optimal strategy suggestions for both parties to maximize their interests. Finally, the effects of retailer subsidy coefficients on wholesale price, retail price, R&D level, and profits of manufacturers and retailers are analyzed through numerical simulation.

Keywords

Green Technology Innovation, Reverse Subsidies, Supply Chain Cooperation, Nash Gaming

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

当今时代，环境污染逐渐受到社会的广泛关注和重视。绿色发展理念已经成为企业文化文化的重要组成部分，企业通过研发绿色技术实现产品的高质量发展。绿色技术研发，即通过开发新工艺、新包装、新产品，旨在减少环境污染、提高资源利用效率的一系列活动，是实现经济绿色可持续发展的关键。例如，施耐德公司始终坚持绿色发展理念，并将其作为企业文化文化的核心，其品牌下的 RMX 系列产品采用无氟气体，体现了对环保的承诺。2023 年，海天味业通过与供应商建立战略合作，实施“厂中厂”和“贴厂”模式，减少了物料运送车次超 5 万次，有效降低了物流过程中的碳排放。联想提出的创新“低温锡膏工艺”不仅降低了生产过程的温度以减少二氧化碳排放，还废除了锡膏中铅的使用，提高了 PCB 的良率。这些企业都在通过绿色技术研发和创新实践，推动社会的可持续发展。

关于绿色供应链的相关研究，Ardian [1] 表示绿色供应链能够促进环境和经济的和谐发展。林志炳 [2] 等分析了绿色制造商在不同商业模式下的渠道入侵策略，并探讨了能源价格与绿色产品节能水平的关系。孙嘉轶 [3] 通过自主创新和技术外取两种模式对绿色创新决策的影响。绿色研发方面，DMITRY K [4] 和俞园园 [5] 表示，绿色研发虽然会带来一定的成本压力，但是会促进消费者的购买力，提高企业的品牌知名度。并且零售商可以通过向制造商提供资金、资源或者其他援助来促进新技术的开发。这些补贴方式通常包括：现金补贴、营销补贴、建设补贴、价格激励。现金补贴：通常研究政府基于技术创新、低碳减排、绿色供应链的补贴。营销补贴：制造商为零售商的营销活动提供资金支持。主要是考虑制造商社会责任制的情况制造商对零售商给予的营销补贴。建设补贴：制造商提供零售商所需的设施建设、装修及物流技术等支持。针对供应链成员补贴的具体形式，现有研究提出了多种模型和策略。晋盛武 [6] 等人便通过构建技术创新协同模型，分析了产品替代度和渠道替代度对零售商的创新补贴、两制造商的批发折扣以及供应链技术创新协同策略的影响。王海军 [7] 等人研究了零售商对供应链可靠性的影响，研究发现，对可靠性建设成本的补贴可以提高可靠性水平。在价格激励方面，现有大多研究聚焦于研究供应链中断，Bo H G [8] 等人通过供应中断后单个供应商和单个制造商之间的 Stackelberg 竞争，研究供应商的产能恢复和制造商的激励决策问题，通过价格激励，帮助上游供应链恢复。此外，成本分担被视为供应链成员

之间的一种有效的供应链激励机制。许格妮[9]等人通过零售商与制造商共担绿色成本, 发现在一定条件下采用成本分担策略是有利于供应链成员获得更高利润的。林强[10]等研究发现, 零售商通过成本分担能够有效地激励制造商加大绿色技术的投入。除了传统激励机制外, 研究者还提出了其他创新形式。Limon 等[11]分析了四种传统激励机制, 并提出了一种基于努力产出的费用合同。张华丽[12]等人研究在供应中断情况下, 发现零售商向主供应商提供贷款援助的方式进行生产恢复贷款援助要比供应商自身承担单位生产恢复成本更有利, 以能够降低备份供应商批发价格波动对零售商利润的不利影响。徐豪[13]等人在动态视角下, 分别研究了供应链成员的创新成本分担机制和政府补贴机制对供应链成员利润的影响。徐健腾[14]等人分析分散决策下制造商补贴策略, 发现制造商全补贴利润最大, 但需佣金在一定阈值内。姚峰敏[15]等人从 ESG 视角出发比较了生产补贴和成本补贴的效果, 发现政府的成本补贴更有助于促进低碳供应链的可持续发展。因此, 本文在综合已有研究的基础上, 探讨了制造商绿色技术研发的激励机制, 并提出通过零售商适当的补贴措施以降低研发成本, 提高供应链整体利润, 最终实现合作共赢的目标。

2. 问题描述与模型假设

本文构建了包含制造商和零售商的二级供应链博弈模型, 探讨了零售商对制造商绿色技术研发补贴的影响。在该模型中, 制造商和零售商通过 Nash 均衡, 以各自收益最大化作为决策目标, 制造商决定是否选择绿色技术的研发、不研发; 零售商决定补贴、不补贴, 构成最优策略组合。制造商是主导者, 决定产品的单位批发价; 零售商根据宣传力度决定产品的单位零售价, 构建了一个 Stackelberg 竞争。从而判断当双方选择合作时, 制造商的最优研发水平, 以及零售商给予制造商的最优补贴比例, 该模型运作结构见图 1。

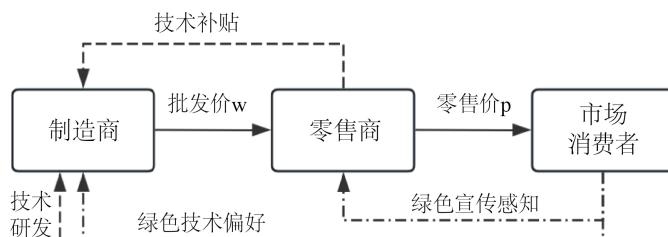


Figure 1. Supply chain structure
图 1. 供应链结构图

依据所要构建的模型, 提出以下假设:

- (1) 假设制造商 M 和零售商 R 为完全理性人。都根据自身决定的利润函数最大化进行决策。供应链成员之间的信息都是公开透明的, 不存在欺骗行为。不考虑供应链与供应链之间同行的竞争关系, 只考虑单条供应链成员的最优决策问题。
- (2) 假设零售商补贴和制造商对绿色技术研发的成本投入均为一次性, 设定绿色技术研发质量成本呈二次关系, 为 $\frac{1}{2}s^2$ [16]。零售商对制造商投入绿色技术的补贴系数基于制造商的成本投入, 记为 $\frac{1}{2}ks^2$ 。零售商拒绝承担所有的成本投入, $k(0 < k < 1)$ 越大则表明零售商需要补贴的比例越多。同理, 零售商的营销努力水平为 $\frac{1}{2}\lambda g^2$ [17]。
- (3) 为了简化模型计算, 假设制造商成本为 0, 并不影响计算结果。另外需满足市场单位零售价大于单位批发价, 即 $w < p$ 。

(4) 不失一般性地, 假设市场对创新型产品有需求偏好, 产品需求受零售价格以及零售商的努力营销程度的影响, 且与制造商投入绿色技术的程度与零售商的努力销售程度呈线性函数关系, 则

$$D^j = a - bp + \alpha s^{iT} + \beta g \quad [18]。$$

本文中, 上标 NN 表示零售商不考虑补贴, 制造商不考虑研发绿色技术。上标 ST 表示, 零售商考虑补贴制造商, 制造商考虑投入成本以研发绿色技术。上标*表示最优解。本文相关参数设置与解释见表 1。

Table 1. Parameter settings and meaning
表 1. 参数设置与含义

参数	含义	参数	含义
D	供应链的市场需求	b	消费者价格敏感系数
a	潜在市场需求	α	消费者对绿色技术的偏好
ω	单位批发价格	β	消费者对零售商营销宣传的感知系数
p	零售商的单位零售价	λ	零售商的营销系数
g	零售商的营销水平	k	零售商对制造商的补贴成本系数
s	绿色技术投入研发水平	π_M, π_R	制造商、零售商利润

3. 博弈模型建立

参与人零售商 R (补贴, 不补贴), 制造商 M (研发绿色技术, 不研发绿色技术)。当制造商不投入绿色技术研发的时候, 无论零售商是否给予补贴, 均有 $s=0$, 所以不存在消费者偏好, 即 $\alpha s=0$ 。四种模型的利润表达式见表 2。

Table 2. Manufacturer and retailer game matrix
表 2. 制造商和零售商博弈矩阵

博弈矩阵		R 不补贴(N)	R 补贴(S)
M 不研发(N)	$\pi_M = w(a - bp + \beta g)$	$\pi_M = w(a - bp + \alpha s + \beta g) + \frac{1}{2}ks^2$	
	$\pi_R = (p - w)(a - bp + \beta g) - \frac{1}{2}\lambda g^2$	$\pi_R = (p - w)(a - bp + \alpha s + \beta g) - \frac{1}{2}ks^2 - \frac{1}{2}\lambda g^2$	
M 研发(T)	$\pi_M = w(a - bp + \alpha s + \beta g) + \frac{1}{2}ks^2$	$\pi_M = w(a - bp + \alpha s + \beta g) + \frac{1}{2}ks^2 - \frac{1}{2}s^2$	
	$\pi_R = (p - w)(a - bp + \alpha s + \beta g) - \frac{1}{2}\lambda g^2$	$\pi_R = (p - w)(a - bp + \alpha s + \beta g) - \frac{1}{2}ks^2 - \frac{1}{2}\lambda g^2$	

对于参与人制造商 M , 考虑到投资风险, 当零售商不补贴的时候, 为保证自身利益最大化, 制造商选择不研发绿色技术:

$$M^{ST} \text{ (补贴, 研发*)} \geq M^{NT} \text{ (不补贴, 研发)}; \quad M^{NN} \text{ (不补贴, 不研发*)} \geq M^{SN} \text{ (补贴, 不研发)}$$

对于参与人零售商 R , 当制造商不研发绿色技术时, 零售商也不会选择去给予补贴:

$$R^{ST} \text{ (补贴*, 研发)} \geq R^{NT} \text{ (不补贴, 研发)}; \quad R^{NN} \text{ (不补贴*, 不研发)} \geq R^{SN} \text{ (补贴, 不研发)}$$

因此, NN (不补贴, 不研发); ST (补贴, 研发)为纳什均衡。

3. 模型求解与对比

3.1. 零售商不补贴, 制造商不研发

供应链成员以个体利润最大化为目标, 第一阶段, 制造商向零售商以批发价 w 出售产品。第二阶段, 零售商再根据批发价决定以售价 p 销售给消费者, 并确定营销努力水平 ϑ 。

根据逆向求解法, 由于 $\frac{\partial \pi_R^{NN}}{\partial p} = -2 < 0$ 是关于 p 的凹函数, 对 p 求导并令其等于 0 可求得函数最大值,

即 $p^{NN} = \frac{a + bw + \beta\vartheta}{2b}$ 。代入 $\pi_M^{NN}(w, \vartheta)$ 并求其海瑟矩阵 $H = \begin{vmatrix} -b & \frac{\beta}{2} \\ \frac{\beta}{2} & 0 \end{vmatrix}$, 其中 $|H_1| = -b < 0$; $|H_2| = \frac{\beta^2}{4} > 0$, 因此

$\pi_M^{NN}(w, \vartheta)$ 关于 w 、 ϑ 的偏导存在唯一均衡解: 最优批发价 $w^{NN*} = \frac{a}{2b}$; 最优营销水平 $\vartheta^{NN*} = \frac{a\beta}{-2\beta^2 + 4b\lambda}$;

代入上式 p^{NN} 得最优零售价 $p^{NN*} = \frac{a\beta^2 - 3ab\lambda}{2b\beta^2 - 4b^2\lambda}$ 。

制造商和零售商利润函数分别为:

$$\pi_M^{NN*} = \frac{a^2\lambda}{-4\beta^2 + 8b\lambda}$$

$$\pi_R^{NN*} = -\frac{a^2\lambda}{8(\beta^2 - 2b\lambda)}$$

为保证供应链成员利润不为负, 有 $\beta^2 < 2b\lambda$ 。

3.2. 零售商补贴, 制造商研发

供应链成员利润表达式如图 2, 同理, 根据逆向求解法, 当 $\beta^2 < 2b\lambda$ 时, 存在唯一均衡解: ST 策略下, 最优批发价 $w^{ST*} = \frac{a(1-k)(\beta^2 - 2b\lambda)}{b(\alpha^2\lambda - 2(-1+k)(\beta^2 - 2b\lambda))}$; 最优零售价 $p^{ST*} = \frac{a(1-k)(\beta^2 - 3b\lambda)}{-2b(-1+k)\beta^2 + b(4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda}$; 最优营销水平 $\vartheta^{ST*} = \frac{a(1-k)\beta}{2(-1+k)\beta^2 - (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda}$; 最优技术研发水平 $s^{ST*} = \frac{a\alpha\lambda}{2(-1+k)\beta^2 - (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda}$ 。

制造商和零售商利润函数分别为:

$$\pi_M^{ST*} = \frac{a^2(-1+k)\lambda}{-4(-1+k)\beta^2 + 2(4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda}$$

$$\pi_R^{ST*} = \frac{a^2\lambda(-(1+k)^2\beta^2 + (2b(-1+k)^2 - k\alpha^2)\lambda)}{2(-2(-1+k)\beta^2 + (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda)^2}$$

3.3. 均衡对比分析

定理 1 $\frac{\partial w^{ST*}}{\partial \alpha} > 0$; $\frac{\partial p^{ST*}}{\partial \alpha} > 0$; $\frac{\partial \vartheta^{ST*}}{\partial \alpha} > 0$; $\frac{\partial s^{ST*}}{\partial \alpha} > 0$ 。

证明: $\frac{\partial s^{ST^*}}{\partial \alpha} = \frac{2a(-1+k)\alpha\lambda(\beta^2 - 2b\lambda)}{b(\alpha^2\lambda - 2(-1+k)(\beta^2 - 2b\lambda))^2}$; 由于 $\frac{2a\alpha\lambda}{b(\alpha^2\lambda - 2(-1+k)(\beta^2 - 2b\lambda))^2} > 0$;
 $\beta^2 - 2b\lambda < 0; 0 < k < 1$ 。所以 $(-1+k)\alpha\lambda(\beta^2 - 2b\lambda) > 0$ 。即 $\frac{\partial w^{ST^*}}{\partial \alpha} > 0$ 恒成立。其余证明同理, 略。

推论 1 在 ST 策略下, 供应链中的批发价格、零售价格以及营销力度均随着消费者对绿色技术偏好的提升而增加。说明零售商的补贴政策对技术创新的激励作用。

定理 2 $\frac{\partial w^{NN^*}}{\partial \beta} = 0; \frac{\partial p^{NN^*}}{\partial \beta} > 0; \frac{\partial g^{NN^*}}{\partial \beta} > 0; \frac{\partial w^{ST^*}}{\partial \beta} > 0; \frac{\partial p^{ST^*}}{\partial \beta} > 0; \frac{\partial g^{ST^*}}{\partial \beta} > 0; \frac{\partial s^{ST^*}}{\partial \beta} > 0$ 。

推论 2 在 NN 和 ST 两种策略下, 随着消费者对促销的敏感系数增加, 供应链产品的零售价格、营销水平以及技术研发水平均呈现增长趋势。这表明消费者对零售商的促销敏感性增强时, 制造商倾向于增加绿色技术的投入, 以此来提升产品的吸引力和市场竞争力。在 NN 策略下, 批发价格不受消费者促销敏感度的影响; 而在 ST 策略下, 批发价格则随着消费者对营销敏感程度的增加而上升。

供应链成员选择合作的必要前提是, 必须确保合作带来的利益大于单独行动时的收益。所以, 比较在(不补贴, 不研发)、(补贴, 研发)两种情况下的制造商、零售商各自利润为:

$$p^{ST^*} - p^{NN^*} = \frac{a\alpha^2\lambda(\beta^2 - 3b\lambda)}{2b(-\beta^2 + 2b\lambda)(-2(-1+k)\beta^2 + (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda)}$$

$$\pi_M^{ST^*} - \pi_M^{NN^*} = -\frac{a^2\alpha^2\lambda^2}{4(\beta^2 - 2b\lambda)(2(-1+k)\beta^2 - (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda)}$$

$$\pi_R^{ST^*} - \pi_R^{NN^*} = \frac{a^2\alpha^2\lambda^2((4-8k)\beta^2 + (8b(-1+2k) + \alpha^2)\lambda)}{8(\beta^2 - 2b\lambda)(-2(-1+k)\beta^2 + (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda)^2}$$

$$\pi_{SC}^{ST^*} - \pi_{SC}^{NN^*} = \frac{a^2\alpha^2\lambda^2((8-12k)\beta^2 + 8b(-2+3k)\lambda + 3\alpha^2\lambda)}{8(\beta^2 - 2b\lambda)(-2(-1+k)\beta^2 + (4b(-1+k) + \alpha^2)\lambda)^2}$$

定理 3 当 $0 < k < 1 - \frac{\alpha^2\lambda}{2(2b\lambda - \beta^2)}$ 时, $p^{ST^*} > p^{NN^*}$; $\pi_M^{ST^*} > \pi_M^{NN^*}$; $0 < k < \frac{1}{2} - \frac{\alpha^2\lambda}{8(2b\lambda - \beta^2)}$ 时, $\pi_R^{ST^*} > \pi_R^{NN^*}$;
 $0 < k < \frac{2}{3} - \frac{\alpha^2\lambda}{4(2b\lambda - \beta^2)}$ 时, $\pi_{SC}^{ST^*} > \pi_{SC}^{NN^*}$ 。

推论 3 仅当零售商提供的补贴比例在特定取值范围内时, 供应链参与成员才可能实现合作共赢, 即在此条件下 ST 策略下的定价、双方以及供应链系统的利润均大于 NN 策略。零售商给予一定激励补贴之后, 制造商可以通过绿色技术研发来满足市场需求, 从而提高零售商的市场占有率, 消费者对于绿色技术所带来的高质量产品表现出较高的接受度, 并愿意为其支付溢价。当然, 供应链成员需要通过充分考虑各自的收益和成本, 确定一定范围内的补贴比例, 可以使供应链整体利益最大化。这需要各参与成员之间建立起有效的合作机制, 并充分利用信息技术等手段, 加强供应链各成员之间的联系和沟通, 从而达成合作共赢的目标。

4. 数值仿真

假设消费者对绿色技术和营销努力敏感度中等, 对比制造商是否还有研发绿色技术的必要, 以及零售商给予补贴的最优力度范围。在保证模型假设成立的条件下, 这里参照文献[7] [19], 设置基本参数取值: $a = 100; b = 0.6; \lambda = 1; \alpha = 0.5; \beta = 0.5; k = 0.3$ 。为了确保模型的通用性, 避免消费者偏好对模型造成偏差。

差, 因此在本研究中假定消费者对绿色技术的偏好以及对零售营销宣传的感知系数均保持中立。

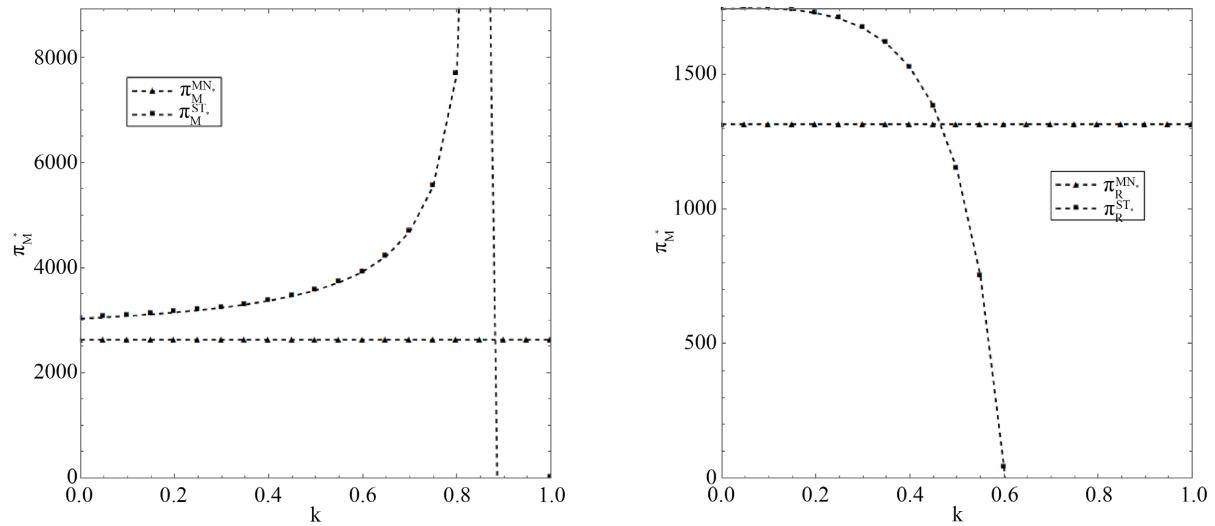


Figure 2. Impact of retailer subsidy percentage on supply chain members' profitability
图 2. 零售商补贴比例对供应链成员利润的影响

如图 2 所示, 制造商和零售商的利润均与补贴比例 k 在一定范围内显示出单调关系。制造商的利润随着补贴比例的增加而持续加速下降。在补贴力度较小的范围内, 制造商和零售商的利润均有所提高; 但当补贴比例超过某一阈值时, 零售商的利润将低于 NN 策略下的水平, 而制造商的利润也在补贴比例增至 0.9 时急剧下降。原因在于, 零售商无法长期承担过高的补贴系数。补贴的增加虽然在初期能推动制造商的绿色研发投入和自身的利润增长, 但过高的补贴比例也会迫使零售商牺牲自身利润来支持制造商的技术开发。当补贴比例增大到一定阈值后, 制造商不仅无法获得预期的利益增长, 还面临退出市场的潜在风险。结合推论 3 知, $k = 0.5236$ 时, $\pi_R^{ST*} = \pi_R^{NN*}$ 。所以在此条件下, 最优补贴范围为 $k \in (0, 0.467)$, 在此范围内, 零售商和制造商均可实现利润增长, 并保持供应链的可持续发展。

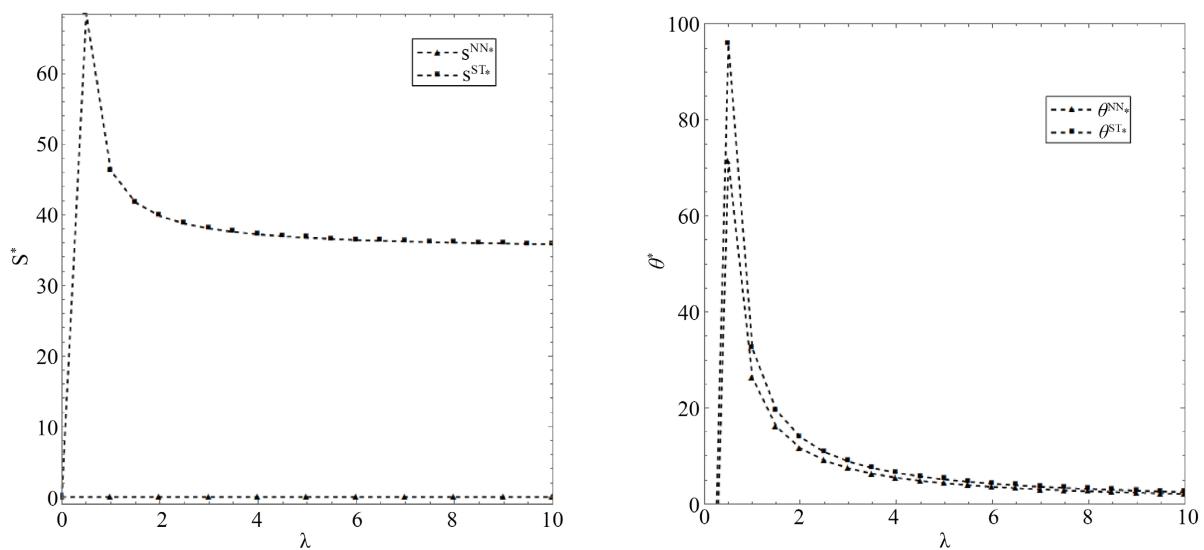
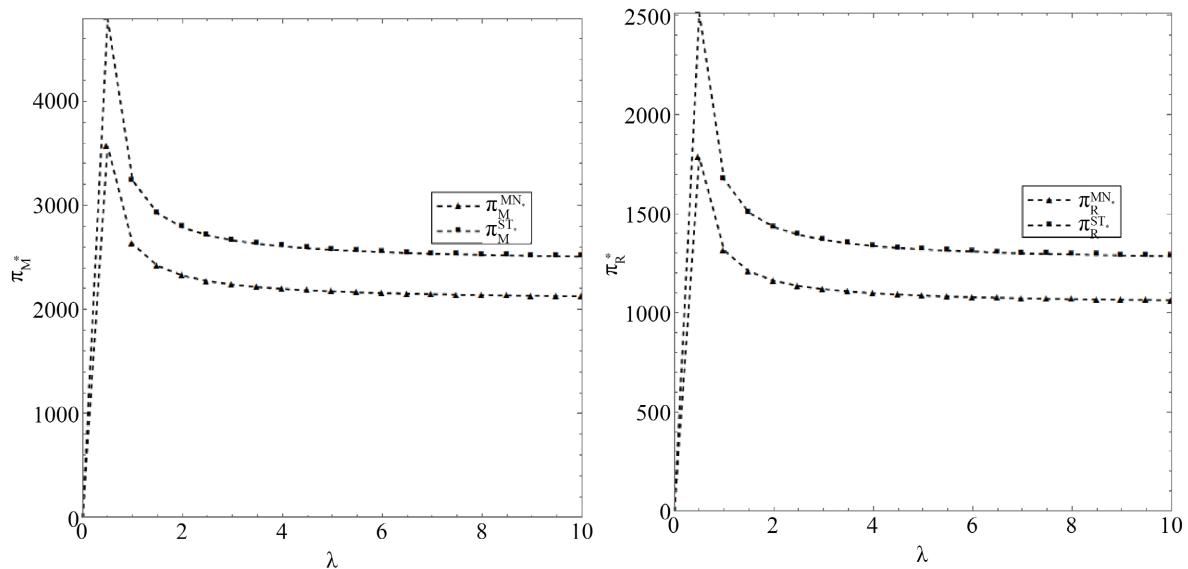


Figure 3. Effect of retailers' marketing effort coefficient on the level of technological development and the level of marketing
图 3. 零售商营销努力系数对技术研发水平和营销水平的影响

**Figure 4.** Impact of retailers' marketing effort coefficients on manufacturers' and retailers' profits**图 4.** 零售商营销努力系数对制造商和零售商利润的影响

如图3、图4所示,制造商的技术研发水平、零售商的营销水平以及双方的利润均随着零售商营销努力系数的增加出现先急速上升,再逐渐下降,并最终趋于一个稳定值的变化趋势。当营销努力系数较低时,零售商有足够的资源来承担营销成本,并推动制造商加大技术研发投入,进而实现供应链整体利润的增长。然而,随着营销努力系数的增加,零售商面临的成本压力也随之增大,其边际收益逐步减少,最终导致其营销投入和利润水平的下降。即营销努力系数对供应链成员行为和利润的也有显著影响,说明营销努力系数的设置不仅影响零售商和制造商的独立行为,还对供应链的协同效率和可持续发展具有深远的影响。

5. 结论与展望

本文在零售商反向补贴的背景下,本研究探讨了供应链成员在考虑消费者偏好时的技术研发水平和定价决策。得到以下结论:(1)零售商的反向补贴政策对制造商的技术研发投入具有显著影响,能够激励制造商进行更多的绿色技术创新。(2)ST(补贴,研发)决策下的批发价、零售价、营销水平、供应链成员利润都会优于NN(不补贴,不研发)决策下的效果。(3)补贴力度 $k \in \left(0, \frac{1}{2} - \frac{\alpha^2 \lambda}{8(2b\lambda - \beta^2)}\right)$ 时,能够有效优化供应链的整体利润。

为了实现供应链参与成员的合作共赢,需要对零售商提供的补贴水平进行适当的控制和协调。零售商通过补贴制造商来推广绿色技术,可以帮助他们吸引更多的消费者并增加销售额。然而,与制造商合作,当补贴系数超过一定程度也可能会对零售商的利润率造成不良影响。制造商可以通过与零售商合作来获得更多的市场份额和更大的收益。零售商向制造商提供补贴以推广绿色技术是一种双赢的合作方式。虽然这种合作方式存在一些缺点,但只要零售商和制造商能够充分协商并遵循市场规则,就可以共同实现商业目标。

本文研究还存在一定的不足,模型未考虑供应链间的横向竞争关系。今后也可以考虑加入竞争者以及消费者对营销的敏感程度、双渠道销售策略、以及制造商通过零售商的补贴系数决定自身补贴的投入质量来做进一步的研究。

参考文献

- [1] Qorri, A., Mujkić, Z., Gashi, S. and Kraslawski, A. (2018) Green Supply Chain Management Practices and Company Performance: A Meta-Analysis Approach. *Procedia Manufacturing*, **17**, 317-325.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.052>
- [2] 林志炳, 郭耿, 陈蕾雯. 不同商业模式下绿色制造商的渠道入侵策略研究[J/OL]. 系统科学与数学: 1-20.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=YBmesx2FU7lkoN-01o71IEh6QZkFTP5y_47bcc5wT98g52NbAPDfahvazZ2RXSIYUQSUSL5R0a1nuN1q-O2W41g15SvWI6dnasAjv6p3UQ7ob84Rgk6AHJlqzaITDP3TSBzXdGZh39GEcv1bssZTPcGBXch-Got8yENI9DL7TdJFZrZ8QyOcG_yaj&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2024-12-24.
- [3] 孙嘉轶, 龙琦, 滕春贤. 自主创新 VS. 技术外取: 考虑研发能力的绿色供应链研发策略与合同设计[J/OL]. 中国管理科学: 1-23. <https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2024.0337>, 2024-12-24.
- [4] Krass, D., Nedorezov, T. and Ovchinnikov, A. (2013) Environmental Taxes and the Choice of Green Technology. *Production and Operations Management*, **22**, 1035-1055. <https://doi.org/10.1111/poms.12023>
- [5] 俞园园, 吴南倩, 文学舟. 制造商数字化转型视角下的双渠道绿色供应链决策研究[J]. 科技管理研究, 2024, 44(11): 192-199.
- [6] 晋盛武, 沈丹婷, 庄德林. 渠道与产品差异下的供应链技术创新协同策略[J]. 技术经济, 2016, 35(3): 123-130.
- [7] 王海军, 张瑞娜, 郭羽洪, 杨明. 零售商补贴对供应链可靠性协调策略影响研究[J]. 管理工程学报, 2021, 35(4): 190-201.
- [8] Bo, H., Chen, Y., Li, H., Han, P. and Qi, L. (2021) Time-Sensitive Supply Chain Disruption Recovery and Resource Sharing Incentive Strategy. *Journal of Management Science and Engineering*, **6**, 165-176.
<https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.03.004>
- [9] 许格妮, 陈惠汝, 武晓莉, 等. 竞争供应链中绿色成本分担博弈分析[J]. 系统工程学报, 2020, 35(2): 244-256.
- [10] 林强, 刘名武. 同时考虑政府补贴与企业成本分担的绿色供应链决策[J]. 工业工程, 2022, 25(6): 29-38.
- [11] Limon, Y., Martagan, T. and Krishnamurthy, A. (2023) Contracts for Biopharmaceutical Manufacturing Based on Production Cost and Capabilities. *International Journal of Production Research*, **62**, 2640-2662.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2222011>
- [12] 孙华丽, 李泽平, 张鑫. 供应中断下考虑备份供应商采购的贷款援助决策[J]. 上海大学学报(自然科学版), 2022, 28(6): 921-931.
- [13] 徐豪, 陈柳鑫, 杨建超, 等. 基于动态微分博弈的供应链产品创新成本分担机制与政府补贴机制研究[J]. 运筹与管理, 2024, 33(9): 42-48.
- [14] 徐健腾, 张新远, 武悦. 基于制造商补贴的二级全渠道供应链协调策略研究[J/OL]. 工业工程与管理: 1-17.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=YBmesx2FU7mXXYMJE_n_rSvfrpD13j-gFZI5qqZO86YGgeBsYSU34B5HC1q6cCx9WuZEyrfRRvh4AxjNVLKqs-OeNN-kkopxPmxQgPfTlxj2QmOqp7krIB8DsVcJUQOBioGokwPFk8Y6307vkLZ5wCDonyJ8s6Qi7vTUBIEmtjDucGxxN-SeyMmxmvdIKLuX&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2025-01-10.
- [15] 姚锋敏, 杜文莉, 孙嘉轶. ESG 视角下考虑绿色设计的低碳供应链定价及补贴策略[J/OL]. 系统科学与数学: 1-20.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=YBmesx2FU7l9FKjCleROHpsLvqswAmAYD067-9239TTDE5fBHw-rFPzzUiseZB_qWHTd0m5EbNSHb-g9FpMhgcsqW7XlbFRyH5nA6tdb_ahKtLMPfEdLHUSEgomKzinfT-4igwm-NIaQvzM2EtPqoi7jexw8VA4fnrrZlK7KeoiaT39tQgnrySpoJH3Tdkf5&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2025-01-10.
- [16] 刘英, 甄学平, 刘斌. 必需品供应链中断的政府激励模型研究[J]. 江苏科技大学学报(自然科学版), 2021, 35(3): 75-83.
- [17] 周姝娅. 零售商营销努力与政府补贴政策下新能源汽车供应链协同创新决策研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 中国矿业大学, 2020.
- [18] 李梦祺, 李登峰, 南江霞. 考虑链间竞争与链内研发成本共担的绿色供应链决策——基于非合作-合作两型博弈方法[J/OL]. 中国管理科学: 1-13. <https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2022.2073>, 2023-04-17.
- [19] 刘丙泉, 郑湘儒, 常旭冉, 孟令奇, 郝红文. 考虑产品绿色度和营销努力的制造供应链成本分担契约研究[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2022, 38(2): 90-97.