

考虑产品创新与销售努力的跨行品牌产品入侵影响研究

徐 超, 鞠凯强, 杨家兴

江西理工大学经济管理学院, 江西 赣州

收稿日期: 2025年4月8日; 录用日期: 2025年4月29日; 发布日期: 2025年5月12日

摘 要

聚焦于某一品牌跨行业入侵时, 该入侵品牌和在位品牌在直销模式下的竞争型供应链系统最优定价决策问题, 考虑了入侵品牌的产品创新和销售努力以及该品牌在消费者心中建立的品牌信任, 构建了四种 Stackelberg 博弈模型, 分析了两种品牌产品的投入市场顺序以及入侵品牌的产品创新和销售努力如何影响两个品牌产品的定价和利润。研究发现, 入侵品牌的产品价格通常高于在位品牌同类产品, 而两种品牌产品的发布顺序、产品创新以及销售努力对利润有显著影响。对于两种品牌来说, 抢先发布产品和跟随发布产品均有可能获得更高的利润。

关键词

品牌信任, 销售努力, 产品创新, Stackelberg 博弈, 供应链决策

The Impact of Cross-Industry Brand Product Invasion Considering Product Innovation and Sales Effort

Chao Xu, Kaiqiang Ju, Jiaying Yang

School of Economics and Management, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

Received: Apr. 8th, 2025; accepted: Apr. 29th, 2025; published: May 12th, 2025

Abstract

This study investigated optimal pricing strategies in competitive supply chains under direct sales modes during cross-industry brand invasions. Incorporating factors including product innovation,

sales efforts by the invading brand, and consumer-perceived brand trust, four Stackelberg game models were developed to examine the effects of product launch sequences, innovation levels, and sales efforts on pricing dynamics and profit distributions. Results demonstrate that entrant brands' products generally command premium pricing compared to incumbent brands' comparable offerings, while launch sequence, product innovation intensity, and sales effort level exert significant impacts on profitability. For both brand types, strategic timing of product introduction—whether adopting a first-mover strategy or a follower approach—may yield superior profit outcomes under specific market conditions.

Keywords

Brand Trust, Sales Effort, Product Innovation, Stackelberg Game, Supply Chain Decision-Making

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

目前国内有很多在某一行业发展较好的品牌企业开始尝试入侵其他行业,比如华为和小米入侵家居、汽车行业。但是入侵企业如何依靠自己在原行业消费者群体中建立的品牌信任,通过制定合适的策略来谋取市场份额并获得利润?而在位企业又如何应对其它品牌的跨行业入侵?这些问题越来越受到各个企业的广泛关注,也是本文拟研究解决的问题。

与本文相关的研究包括三类:一类是市场入侵,另一类是消费者对品牌的信任,还有一类是关于产品创新和销售努力。

目前有关市场入侵的研究主要集中在供应链内部成员建立自有品牌入侵市场后对供应链产品定价和利润的影响,而只有少部分研究考虑了供应链外部制造商产品的市场入侵。研究发现供应链下游越来越多的零售商为了打破零售平台在供应链中所处的被动地位,开始引入自有品牌来入侵市场,试图与供应链制造商竞争行业的利润[1]。也有一部分研究考虑供应链上游出现自有品牌的入侵,比如供应商和制造商引入自有品牌的情况[2]。所以自有品牌入侵市场后的产品定价问题受到了很多学者的广泛关注,比如 Paha [3]研究了零售商自有品牌质量信息不对称情况下的自有品牌产品批发定价问题。Yahyavi 等[4]研究了零售商自有品牌产品的动态折扣定价策略。然而考虑供应链外部制造商产品入侵市场的相关研究却很少,其中有研究表明,供应链外部制造商的进入也可能对在位企业的绩效产生积极影响[5]。比如,金亮等[6]研究发现进入制造商入侵市场能够使供应链系统利润水平提升,并且处于主导地位的供应链成员将获得更多利润。上述研究分别考虑了从供应链内部和外部出现入侵竞争者的情况,但是没有考虑到市场入侵者在入侵之前消费者对其存在品牌信任会带来的影响,也没有考虑入侵品牌企业的产品创新和销售努力带来的影响。

在品牌信任方面,大多数研究聚焦于品牌信任的理论层面研究。相关研究认为,品牌信任在企业决策过程中扮演着至关重要的角色,它们不仅影响着品牌的市场份额,还直接关系到产品的未来竞争力[7]。然而,尽管这些研究在理论上为我们提供了深刻的见解,但是缺乏将品牌信任应用于供应链实际问题中的讨论。虽然李荣耀[8]考虑了外部制造商入侵情况下,消费者仍然愿意购买在位制造商产品的情形,但是却忽略了外部制造商积累的品牌信任对消费者购买入侵产品意愿的影响。

供应链成员为了刺激消费者的购买意愿通常会进行产品创新和销售努力,有大量研究证明了产品创新和销售努力对供应链系统利润的提升都有着积极意义。所以,有学者研究了供应链产品创新水平和销售努力之间的相互作用[9]。而另外一些学者研究了零售商的最优销售努力水平的确定[10],也有学者进一步研究了销售努力对定价和利润的影响[11]。在市场入侵方面,邓丽丽等[12]分析了零售商促销努力驱动下供应链内部供应商的市场入侵决策方案,发现供应商进行市场的入侵情况下进行销售努力对零售商来说并不总是有利的。吴一帆等[13]分析了跨国企业入侵情况下本土企业的绿色产品创新问题,研究发现相比跨国企业,本国企业更愿意进行高水平产品绿色创新。尽管目前存在了很多有关产品创新和销售努力的研究,但是结合了市场入侵的相关研究仍然较少。

与现有研究相比,本文将消费者对入侵品牌产品的信任度视为市场需求的一个关键因素,并综合考虑入侵品牌的产品创新水平和销售努力水平,构建一个竞争型直销供应链系统,分析入侵品牌和在位品牌在将同时期的最新同类竞争产品投入市场先后顺序不同的情况,通过构建四种 Stackelberg 博弈模型,分析得出各个模型下产品的最优零售价格及利润,并在此基础上比较了不同模型下的均衡结果差异,最终确定外来品牌市场入侵对两种品牌产品定价决策和利润的影响,为计划进行跨行入侵的品牌企业入侵市场和在位品牌企业应对外来品牌产品入侵提供理论和方法指导。

2. 问题描述与假设说明

假设在某一行业存在一个市场垄断在位品牌企业(用下标“ o ”表示),在来自其他行业的品牌企业(用下标“ n ”表示)入侵之后,两种品牌制造商根据对方的同期同类最新竞争产品是否比自己先发布产品价格并投入市场来确定自己产品的定价 $p_i (i=o, n)$, 后发布价格的品牌会根据先发布的品牌最新产品定价确定自己的最新产品定价,然后通过各自的销售渠道直接面向消费者销售。

假设在不存在外部品牌跨行入侵时,在位品牌最新产品(后文简称“在位品牌产品”)的最初市场需求为 a , 在外部品牌跨行业入侵后两种品牌共同竞争这一行业市场,两品牌生产的同一时期将发布的最新同类竞争产品可替代性水平为 $b (0 < b < 1)$, 外部入侵品牌在消费者心中建立的市场信任度为 $t (0 < t < 1)$, 市场信任度对市场的线性影响系数为 $r (rt < a)$, 同时期的入侵品牌最新产品(后文简称“入侵品牌产品”)创新水平对市场的线性影响系数为 k , 销售努力水平对市场的线性影响系数为 f , 在位品牌和入侵品牌产品市场需求分别用 q_o 和 q_n 来表示。当入侵品牌的销售努力水平处于较低水平时,其对市场需求和成本带来的影响忽略不计,参考陈洪转[14]、陈克兵[15]和 Zhu [16]几人在供应链管理研究中使用的关于产品价格的线性需求函数模型,将两种产品的市场需求定义为线性需求函数:

$$q_o = a - rt - p_o + bp_n \quad (1)$$

$$q_n = rt - p_n + bp_o + k\delta \quad (2)$$

当入侵品牌的销售努力付出较多时,需要考虑销售努力水平带来的影响,那么市场对入侵品牌产品的需求函数可表示为:

$$q_n = rt - p_n + bp_o + k\delta + f\theta \quad (3)$$

假设入侵品牌产品创新水平为 δ , 入侵品牌的销售努力水平为 θ 。参考陈洪转[14]和郭方方[17]研究中的假设,假设入侵品牌产品创新的成本为 $\frac{1}{2}c\delta^2$, 其中 c 表示产品创新的创新成本系数,此系数一定程度上象征着创新付出的代价和为取得产品创新之间的比例, c 为常数并且大于 0。假设入侵品牌的销售努力成本为 $\frac{1}{2}s\theta^2$, 其中 s 表示销售努力水平对销售努力成本的影响系数, s 为常数并且大于 0。同时为简化

计算, 假设入侵品牌和在位品牌产品的单位生产成本都为 0, 同时假设入侵品牌的市场入侵成本为 0。

3. 模型建立与求解

假设入侵品牌和在位品牌将在同一时期相近的时间先后将自己最新的产品投入市场, 入侵品牌产品相对于在位品牌产品在某方面存在一定水平上的创新, 所以考虑入侵品牌产品创新带来的影响, 而入侵品牌在付出销售努力程度不同时分为考虑入侵品牌销售努力和不考虑销售努力的情况。

3.1. 仅考虑产品创新而不考虑入侵品牌销售努力

仅考虑产品创新, 不考虑入侵品牌销售努力时, 入侵品牌需要考虑创新成本对利润的影响, 市场对两种产品的需求函数分别为式(1)和式(2), 则两个品牌的利润函数为:

$$\pi_o = p_o q_o = p_o (a - rt - p_o + bp_n) \quad (4)$$

$$\pi_n = p_n q_n - \frac{c\delta^2}{2} = p_n (rt - p_n + bp_o + k\delta) - \frac{c\delta^2}{2} \quad (5)$$

此时存在两种情况: 第一种是在位品牌将产品投入市场之后, 入侵品牌再根据在位品牌产品定价发布入侵产品价格, 另一种是入侵品牌先将产品投入市场之后, 在位品牌再发布产品价格。

3.1.1. 仅考虑产品创新且在位品牌产品先上市(NO)

当在位品牌产品先上市时, 入侵品牌和在位品牌根据斯坦伯格博弈确定自己产品的产品定价, 此时, 基本决策模型如下

$$\max \pi_o^{NO} (p_o^{NO}) \rightarrow \max \pi_n^{NO} (p_n^{NO})$$

引理 1 NO 模型下最优决策如下:

$$\text{在位品牌最优产品定价为 } p_o^{NO} = \frac{-2a + 2rt - b\delta - bk\delta}{2(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优产品定价为 } p_n^{NO} = \frac{-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)k\delta}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌销量为 } q_o^{NO} = \frac{2a + (-2 + b)rt + bk\delta}{4}$$

$$\text{入侵品牌销量为 } q_n^{NO} = \frac{-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)k\delta}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌最优利润函数为 } \pi_o^{NO} = -\frac{(2a + (-2 + b)rt + bk\delta)^2}{8(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优利润函数为 } \pi_n^{NO} = \frac{1}{16} \left(-8c\delta^2 + \frac{(2ab + (4 - 2b - b^2)rt + (4 - b^2)k\delta)^2}{(-2 + b^2)^2} \right)$$

引理 1 证明: 根据斯坦伯格博弈顺序, 采用逆向求解法, 根据式(3), 求解 π_n 关于 p_n 的二阶偏导数, 得到 $\frac{\partial^2 \pi_n}{\partial p_n^2} = -2 < 0$, 所以即 π_n 为关于 p_n 的凹函数, 当 π_n 取到最大值时, 根据一阶条件可得

$$p_n = \frac{1}{2}(rt + k\delta + bp_o)。再把 \pi_n 取到最大值时的 p_n 代入到在位品牌目标利润函数中去, 得$$

$\pi_o = p_o \left(a - rt - p_o + \frac{1}{2}b(rt + k\delta + bp_o) \right)$, 同理求解 π_o 关于 p_o 的二阶偏导数, 得到 $\frac{\partial^2 \pi_o}{\partial p_o^2} = -2 + b^2 < 0$, 所以

以即 π_o 为关于 p_o 的凹函数, 当 π_o 取到最大值时, 根据一阶条件可得 $p_o^{NO} = \frac{-2a + 2rt - brt - bk\delta}{2(-2 + b^2)}$, 再把 p_o^{NO}

代入到先前所求的 p_n 中去可求得入侵品牌产品最优产品定价 $p_n^{NO} = \frac{-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)k\delta}{4(-2 + b^2)}$,

已知 p_o^{NO} 和 p_n^{NO} , 将其代入到公式(1)、(2)、(5)、(6)中, 即可求得在位品牌和入侵品牌各自的最优利润函数和销量。引理 2、3、4 证明过程类似, 后文将不再赘述。

3.1.2. 仅考虑产品创新且入侵品牌产品先上市(NN)

入侵品牌先将产品投入市场时, 两方产品竞争系统的基本决策模型如下

$$\max \pi_n^{NN}(p_n^{NN}) \rightarrow \max \pi_o^{NN}(p_o^{NN})$$

引理 2 NN 模型下最优决策如下:

$$\text{在位品牌最优产品定价为 } p_o^{NN} = \frac{a(-4 + b^2) - (-4 + 2b + b^2)rt - 2bk\delta}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优产品定价为 } p_n^{NN} = \frac{-ab - 2rt + brt - 2k\delta}{2(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌销量为 } q_o^{NN} = \frac{a(-4 + b^2) - (-4 + 2b + b^2)rt - 2bk\delta}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌销量为 } q_n^{NN} = \frac{ab - (-2 + b)rt + 2k\delta}{4}$$

$$\text{在位品牌最优利润函数为 } \pi_o^{NN} = \frac{(-a(-4 + b^2) + (-4 + 2b + b^2)rt + 2bk\delta)^2}{16(-2 + b^2)^2}$$

$$\text{入侵品牌最优利润函数为 } \pi_n^{NN} = \frac{1}{8} \left(-4c\delta^2 - \frac{(ab - (-2 + b)rt + 2k\delta)^2}{-2 + b^2} \right)$$

3.2. 同时考虑入侵品牌产品创新和销售努力

入侵品牌为了可以更好的增加产品销量, 入侵品牌可能会考虑通过各种销售努力激发消费者的购买欲望, 但销售努力的付出会增加成本的投入。此时入侵品牌若付出相对较多的销售努力, 则需要考虑销售努力水平带来的影响, 那么此时市场对两种产品的需求函数分别为公式(1)和(3), 那么对应的利润函数为:

$$\pi_o = p_o q_o = p_o (a - rt - p_o + bp_n) \quad (6)$$

$$\pi_n = p_n q_n - \frac{c\delta^2}{2} - \frac{s\theta^2}{2} = p_n (rt - p_n + bp_o + k\delta + f\theta) - \frac{c\delta^2}{2} - \frac{s\theta^2}{2} \quad (7)$$

与前文相同, 此时存在同样的两种情况: 第一种是在位品牌发布产品价格, 另一种是入侵品牌最新产品先发布价格投入市场。

3.2.1. 入侵品牌产品创新和销售努力下在位品牌产品先上市(YO)

与前文相似, 若在位品牌产品先上市, 此时的基本决策模型为

$$\max \pi_o^{YO}(p_o^{YO}) \rightarrow \max \pi_n^{YO}(p_n^{YO})$$

引理 3 YO 模型下最优决策如下:

$$\text{在位品牌最优产品定价为 } p_o^{YO} = \frac{-2a + 2rt - brt - bk\delta - bf\theta}{2(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优产品定价为 } p_n^{YO} = \frac{-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)(k\delta + f\theta)}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌销量为 } q_o^{YO} = \frac{2a + (-2 + b)rt + b(k\delta + f\theta)}{4}$$

$$\text{入侵品牌销量为 } q_n^{YO} = \frac{-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)(k\delta + f\theta)}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌最优利润函数为 } \pi_o^{YO} = -\frac{(2a + (-2 + b)rt + b(k\delta + f\theta))^2}{8(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优利润函数为 } \pi_n^{YO} = \frac{1}{16} \left(-8c\delta^2 - 8s\theta^2 + \frac{(-2ab + (-4 + 2b + b^2)rt + (-4 + b^2)(k\delta + f\theta))^2}{(-2 + b^2)^2} \right).$$

3.2.2. 入侵品牌产品创新和销售努力下入侵品牌产品先上市(YN)

若在位品牌产品先上市将产品投入到市场中, 那么此时的基本决策模型为

$$\max \pi_n^{YN}(p_n^{YN}) \rightarrow \max \pi_o^{YN}(p_o^{YN})$$

引理 4 YN 模型下最优决策如下:

$$\text{在位品牌最优产品定价为 } p_o^{YN} = \frac{a(-4 + b^2) - (-4 + 2b + b^2)rt - 2b(k\delta + f\theta)}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌最优产品定价为 } p_n^{YN} = \frac{-ab - 2rt + brt - 2k\delta - 2f\theta}{2(-2 + b^2)}$$

$$\text{在位品牌产品销量为 } q_o^{YN} = \frac{a(-4 + b^2) - (-4 + 2b + b^2)rt - 2b(k\delta + f\theta)}{4(-2 + b^2)}$$

$$\text{入侵品牌产品销量为 } q_n^{YN} = \frac{ab - (-2 + b)rt + 2(k\delta + f\theta)}{4}$$

$$\text{在位品牌最优利润函数为 } \pi_o^{YN} = \frac{(-a(-4 + b^2) + (-4 + 2b + b^2)rt + 2b(k\delta + f\theta))^2}{16(-2 + b^2)^2}$$

$$\text{入侵品牌最优利润函数为 } \pi_n^{YN} = \frac{1}{8} \left(-4c\delta^2 - 4s\theta^2 - \frac{(ab - (-2 + b)rt + 2(k\delta + f\theta))^2}{-2 + b^2} \right)$$

4. 均衡结果分析

根据前文对每种模型所求得的均衡解进行分析, 可以得到以下推论:

推论 1 不同博弈模型下最优的产品定价 p_o 、 p_n 与入侵品牌信任度 t 之间分别满足关系式:

$$(i) \quad \frac{\partial p_n^{NO}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_n^{NN}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_n^{YO}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_n^{YN}}{\partial t} > 0, \quad \frac{\partial p_o^{NO}}{\partial t} < 0, \quad \frac{\partial p_o^{NN}}{\partial t} < 0, \quad \frac{\partial p_o^{YO}}{\partial t} < 0, \quad \frac{\partial p_o^{YN}}{\partial t} < 0;$$

$$(ii) \frac{\partial \pi_o^{NO}}{\partial t} < 0, \frac{\partial \pi_n^{NO}}{\partial t} > 0, \frac{\partial \pi_o^{YO}}{\partial t} < 0, \frac{\partial \pi_n^{YO}}{\partial t} > 0, \frac{\partial \pi_o^{NN}}{\partial t} < 0, \frac{\partial \pi_n^{NN}}{\partial t} > 0, \frac{\partial \pi_o^{YO}}{\partial t} < 0, \frac{\partial \pi_n^{YO}}{\partial t} > 0, \frac{\partial \pi_o^{YN}}{\partial t} < 0, \frac{\partial \pi_n^{YN}}{\partial t} > 0.$$

推论 1 揭示了一个现象：在任何情况下，随着入侵品牌信任度的提升，其产品的销售价格和利润均呈现上升趋势；与此同时，在位品牌产品的销售价格则会下降，利润亦随之减少。这一现象的根源在于入侵品牌在跨行业入侵之前已在消费者心中建立了较高的信任度。尽管入侵品牌是新进入者，但其已有的品牌信誉使得消费者愿意为其新产品买单。在位品牌意识到入侵品牌凭借其原有市场的声誉可能夺走市场份额，因此选择降低产品价格，希望通过价格竞争增加销量，以维护其利润水平。尽管采取了降价策略，但在位品牌的利润仍然受到入侵品牌信任度提升的负面影响。然而，对于偏好位在品牌的消费者而言，价格的降低意味着其购买成本的节约，这无疑是一种利好。

推论 2 不同博弈模型下最优的产品定价 p_o 、 p_n 与入侵品牌创新水平 δ 和入侵品牌销售努力水平 θ 之间分别满足关系式：

$$(i) \frac{\partial p_n^{NO}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_n^{NN}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_n^{YO}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_n^{YN}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial p_o^{NO}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial p_o^{NN}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial p_o^{YO}}{\partial \delta} < 0, \frac{\partial p_o^{YN}}{\partial \delta} < 0;$$

$$(ii) \frac{\partial p_n^{YO}}{\partial \theta} > 0, \frac{\partial p_o^{YO}}{\partial \theta} < 0, \frac{\partial p_n^{YN}}{\partial \theta} > 0, \frac{\partial p_o^{YN}}{\partial \theta} < 0.$$

推论 2 的(i)表明不论在哪种情况下，即使在位品牌没有付出产品创新，随着入侵品牌创新水平的提升，两种品牌产品的销售价格都会上涨。(ii)表明即使在位品牌不进行销售努力，但是由于入侵品牌进行了较高水平的销售努力，在位品牌也会跟随入侵品牌制定更高的产品销售价格。出现以上情况可能是因为位在品牌认识到入侵品牌为了补偿其在各方面努力的投入，会提高产品价格，从而可能推高整个行业的产品定价。在这种预期下，即使在位品牌保持现状不做出任何努力，也能够利用市场的整体价格上升趋势，通过“搭便车”效应提高自己的产品售价。

推论 3 $\frac{\partial \pi_o^{NO}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial \pi_o^{NN}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial \pi_o^{YO}}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial \pi_o^{YN}}{\partial \delta} > 0$ ； $\frac{\partial \pi_n^{NO}}{\partial \delta}$ 在 $c \leq c_1$ 时、 $c > c_1$ 并且 $\delta < \delta_1$ 时大于 0，在 $c > c_1$ 并且 $\delta > \delta_1$ 时小于 0。 $\frac{\partial \pi_n^{NN}}{\partial \delta}$ 在 $c \leq c_2$ 时、 $c > c_2$ 并且 $\delta < \delta_2$ 时大于 0，在 $c > c_2$ 并且 $\delta > \delta_2$ 时小于 0。 $\frac{\partial \pi_n^{YO}}{\partial \delta}$ 在 $c \leq c_1$ 时、 $c > c_1$ 并且 $\delta < \delta_3$ 时大于 0，在 $c > c_1$ 并且 $\delta > \delta_3$ 时小于 0。 $\frac{\partial \pi_n^{YN}}{\partial \delta}$ 在 $c \leq c_2$ 时、 $c > c_2$ 并且 $\delta < \delta_4$ 时大于 0，在 $c > c_2$ 并且 $\delta > \delta_4$ 时小于 0。

$$\text{其中 } c_1 = \frac{16k^2 - 8b^2k^2 + b^4k^2}{32 - 32b^2 + 8b^4}, c_2 = \frac{k^2}{2 - b^2}, \delta_1 = \frac{-8abk + 2ab^3k - 16krt + 8bkrt + 8b^2krt - 2b^3krt - b^4krt}{-32c + 32b^2c - 8b^4c + 16k^2 - 8b^2k^2 + b^4k^2},$$

$$\delta_2 = \frac{-abk - 2krt + bkrt}{-4c + 2b^2c + 2k^2}, \delta_3 = \frac{-8abk + 2ab^3k - 16krt + 8bkrt + 8b^2krt - 2b^3krt - b^4krt - 16fk\theta + 8b^2fk\theta - b^4fk\theta}{-32c + 32b^2c - 8b^4c + 16k^2 - 8b^2k^2 + b^4k^2},$$

$$\delta_4 = \frac{-abk - 2krt + bkrt - 2fk\theta}{-4c + 2b^2c + 2k^2}.$$

推论 3 表明不论哪种情况下，随着入侵品牌产品创新水平的提升，在位品牌的产品利润都会随之增加。对于入侵品牌而言，其利润增长与创新水平之间的关系呈现出非线性特征。具体来说，当创新成本系数保持在较低水平时，入侵品牌的利润会随着创新水平的提高而增长。这是因为在这一阶段，通过创新带来的销售额增加足以覆盖创新成本，从而实现利润的增长。然而，当创新成本系数超过某个临界点时，入侵品牌的利润会先随着创新水平的提高而增加，随后因过高的创新成本而出现下降趋势。这一现象表明，尽管高水平的创新能够吸引消费者，提升产品的市场竞争力，但过度追求创新可能导致成本失

控, 最终侵蚀利润。因此, 入侵品牌在追求创新的同时, 必须权衡创新投入与收益之间的关系, 以确保利润的最大化。

推论 4 $p_n^{NN} - p_n^{NO} > 0$; $p_o^{NN} - p_o^{NO} < 0$; $q_n^{NN} - q_n^{NO} < 0$; $q_o^{NN} - q_o^{NO} > 0$; $\pi_n^{NN} - \pi_n^{NO}$ 在 $\delta < \frac{-2a+2rt-brt}{bk} + \frac{\sqrt{2}A}{bk}$ 时大于 0, 在 $\delta > \frac{-2a+2rt-brt}{bk} + \frac{\sqrt{2}A}{bk}$ 时小于 0; $\pi_o^{NN} - \pi_o^{NO}$ 在 $\delta < \frac{-a+rt-brt}{bk} + \frac{A}{\sqrt{2}bk}$ 时小于 0, 在 $\delta > \frac{-a+rt-brt}{bk} + \frac{A}{\sqrt{2}bk}$ 时大于 0。其中 $A = \sqrt{2a^2 - a^2b^2 - 4art + 2ab^2rt + 2r^2t^2 - b^2r^2t^2}$

推论 4 通过对比入侵品牌在不考虑销售努力时先后发布产品的情况, 可以发现当入侵品牌率先推出新产品时, 其产品定价相较于在位品牌之后发布时更高。这种高定价策略, 是受到了入侵品牌产品创新水平的影响, 虽然提高了单价, 却导致了销量的下降。具体来说, 入侵品牌在创新水平较低时能获得更多利润, 而高创新水平则导致利润减少。相反, 当在位品牌在入侵品牌之后发布产品时, 尽管其定价降低, 但会使需求增加, 其利润在入侵品牌创新水平较低时较少, 而在创新水平较高时则会增加。这一发现揭示了品牌产品发布顺序、产品创新水平与市场表现之间的复杂相互作用。

推论 5 $\frac{\partial \pi_o^{YO}}{\partial \theta} > 0$, $\frac{\partial \pi_o^{YN}}{\partial \theta} > 0$; $\frac{\partial \pi_n^{YO}}{\partial \theta}$ 在 $s \leq s_1$ 时、在 $s > s_1$ 并且 $\theta < \theta_1$ 时大于 0, 在 $s > s_1$ 并且 $\theta > \theta_1$ 时小于 0。 $\frac{\partial \pi_n^{YN}}{\partial \theta}$ 在 $s > s_2$ 并且 $\theta > \theta_2$ 时小于 0, 在 $s \leq s_2$ 、 $s > s_2$ 并且 $\theta < \theta_2$ 时大于 0。其中 $s_1 = \frac{16f^2 - 8b^2f^2 + b^4f^2}{32 - 32b^2 + 8b^4}$, $s_2 = -\frac{f^2}{-2 + b^2}$, $\theta_1 = \frac{-8abf + 2ab^3f - 16ftr + 8bftr + 8b^2ftr - 2b^3ftr - b^4ftr - 16fk\delta + 8b^2fk\delta - b^4fk\delta}{16f^2 - 8b^2f^2 + b^4f^2 - 32s + 32b^2s - 8b^4s}$, $\theta_2 = \frac{-abf - 2ftr + bftr - 2fk\delta}{2f^2 - 4s + 2b^2s}$ 。

推论 5 表明在需要考虑入侵品牌销售努力水平后, 入侵品牌的销售努力激发了消费者对产品的购买欲望, 间接提升了在位品牌的利润。当在位品牌产品先发布时, 存在阈值 s_1 ; 当入侵品牌产品先发布时, 存在阈值 s_2 , 会使入侵品牌出现以下情况: 销售努力的成本系数不超过阈值时, 其利润会随着销售努力水平的增加而增加; 但当销售努力的成本系数超过阈值时, 随着销售努力成本越来越高会导致其利润随着销售努力水平增加先增后减。因此, 入侵品牌必须谨慎控制销售努力的投入与成本比例, 以确保利润随着销售努力的增加而增长。这一发现强调了品牌在制定销售策略时需平衡努力与成本, 以实现利润最大化。

推论 6 $p_n^{YN} - p_n^{YO} < 0$; $p_o^{YN} - p_o^{YO} > 0$; $q_n^{YN} - q_n^{YO} > 0$; $q_o^{YN} - q_o^{YO} < 0$; $\pi_n^{YN} - \pi_n^{YO}$ 在 $\theta > \frac{\sqrt{2}A}{bf} + \frac{-2a+2rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时小于 0, 在 $0 < \theta < \frac{\sqrt{2}A}{bf} + \frac{-2a+2rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时大于 0; $\pi_o^{YN} - \pi_o^{YO}$ 在 $0 < \theta < \frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时小于 0, 在 $\theta > \frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时大于 0。在 $\frac{\sqrt{2}A}{bf} + \frac{-2a+2rt-brt-bk\delta}{bf} < \theta < \frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时, $\pi_n^{YN} - \pi_n^{YO} < 0$ 且 $\pi_o^{YN} - \pi_o^{YO} < 0$ 。

其中 $A = \sqrt{2a^2 - a^2b^2 - 4art + 2ab^2rt + 2r^2t^2 - b^2r^2t^2}$ 。

推论 6 揭示了在入侵品牌付出较多的销售努力情况下, 品牌发布顺序对定价、销量和利润的影响。研究发现, 当入侵品牌率先推出产品时, 相比于在位品牌先推出产品, 其定价更低但销量会更高; 在位品牌先发布产品时, 相比于入侵品牌率先推出产品, 也是定价更低但销量会更高。从利润角度看, 由于两种品牌产品利润随销售努力水平变化的区间不同, 所以存在销售努力水平处于区间

$\left(\frac{\sqrt{2}A}{bf} + \frac{-2a+2rt-brt-bk\delta}{bf}, \frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf} \right)$ 时若在位品牌先发布产品, 两种品牌都能够实现更高的利润。但是, 在销售努力水平未超过 $\frac{\sqrt{2}A}{bf} + \frac{-2a+2rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时, 两种品牌都应该抢先发布产品对于两种品牌来说都是跟随发布产品更为有利; 在销售努力水平超过 $\frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时, 对于两种品牌来说都是跟随发布产品更为有利。所以总的来说, 当入侵品牌的销售努力水平较高时, 抢先发布产品是有利的; 而在销售努力水平较低时, 选择在竞争对手之后发布产品更为明智。这一策略有助于品牌在激烈的市场竞争中优化其发布时机, 以最大化利润。

5. 数值仿真分析

基于本文中对模型的参数设定, 为使得出的结果更具有一般性, 在此将部分参数具体设置为: $a=1$; $b=0.5$; $r=0.8$; $k=0.6$; $f=0.6$; $t=0.8$ 。

5.1. 入侵品牌创新水平对入侵品牌利润的影响

当入侵品牌先发布产品时, 考虑推论 3 中 c 的取值对入侵品牌利润函数存在影响, 取不同的创新成本系数 c 值来绘制入侵品牌最优利润 π_n^{NO} 和 π_n^{YO} 随 δ 的变化曲线: 在这里令 $s=1$, $\theta=1$, 分别令 $c=0.2$ 代表 c 比较小时的情况, 令 $c=1$ 代表 c 比较大时的情况, 使用 MATLAB 软件绘制出入侵品牌利润随入侵品牌产品创新水平的变化曲线如图 1 所示。

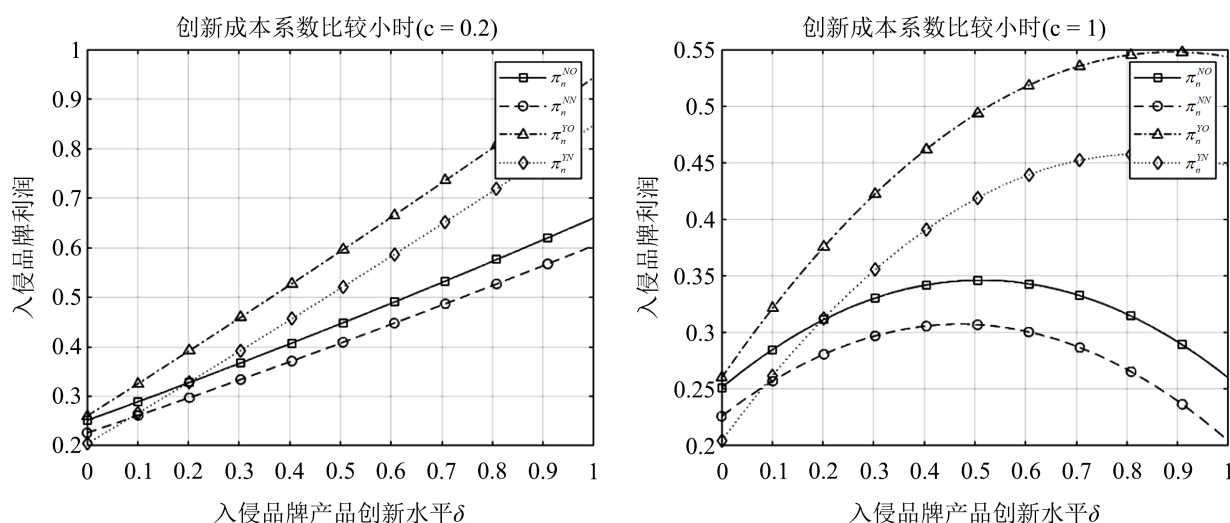


Figure 1. The influence of product innovation level on the profit of invading brand

图 1. 入侵品牌产品创新水平对入侵品牌利润的影响

从图 1 看出, 在创新成本系数比较小时, 入侵品牌的利润会随着产品创新水平的提高持续上涨, 而在创新成本系数比较大时, 入侵品牌的利润并不会随着产品创新水平的提高持续上涨, 而是在创新水平达到某个水平时, 入侵品牌的利润会开始出现下降趋势, 这一发现和推论 3 保持一致。同时也发现, 考虑销售努力后会明显使入侵品牌的利润提高, 而且是创新水平越高时销售努力带来的利润提升越大, 但是如果产品创新处于低水平的情况下可能会对在位品牌的利润不利。

5.2. 入侵品牌产品创新水平对在位品牌产品利润的影响

假设 $\theta=1$ ，绘制出入侵品牌产品创新水平对在位品牌产品利润影响的图像，如图 2 所示。

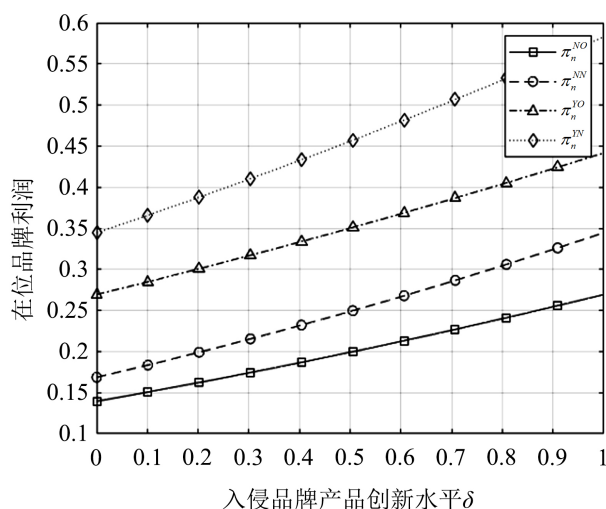


Figure 2. The influence of product innovation level of invading brand on the profit of incumbent brand

图 2. 入侵品牌产品创新水平对在位品牌利润的影响

由图 2 可知，在四种情形下，在位品牌的利润在入侵品牌考虑销售努力并且入侵品牌先发布产品时最高，在不考虑销售努力并且在位品牌先发布产品时最低。另外，从图 2 也容易看出入侵品牌产品创新和销售努力也都会使在位品牌的利润得到提高，这一发现与推论 3 和推论 5 保持一致。

5.3. 入侵品牌产品创新水平对两种品牌产品最优定价的影响

根据入侵品牌销售努力时对参数 θ 的设定，假设 $\theta=0.8$ ，绘制出入侵品牌产品创新水平对两种品牌产品定价影响的图像，如图 3 所示。

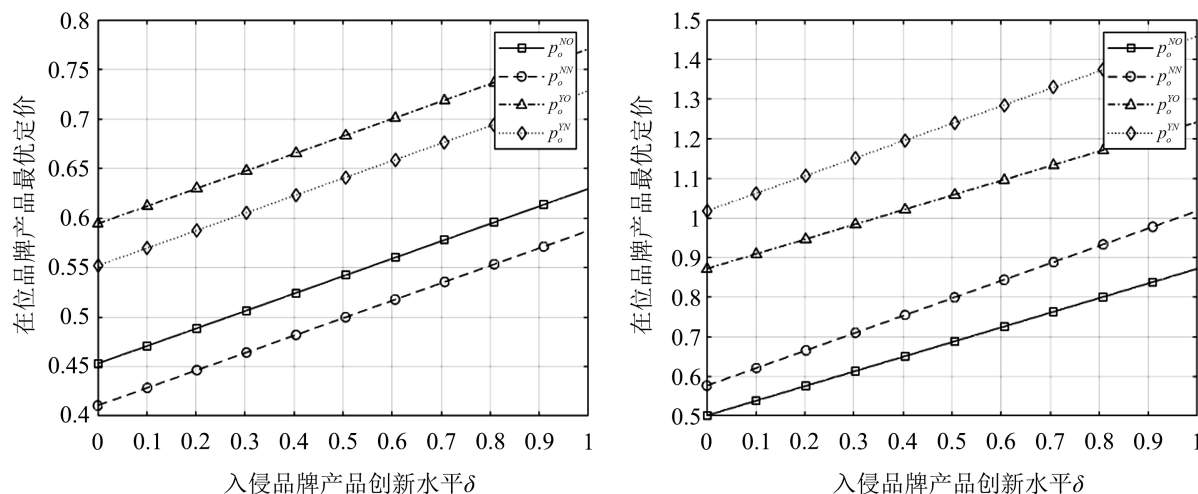


Figure 3. The influence of invader brand product innovation level on the optimal pricing of two kinds of brand products

图 3. 入侵品牌产品创新水平对两种品牌产品最优定价的影响

对比图 3 中入侵品牌和在位品牌的最优定价曲线后容易发现, 当入侵品牌不考虑销售努力并且在位品牌先发布同类竞争产品时是入侵品牌产品定价最低时, 而在位品牌产品定价最低时则是在入侵品牌不考虑销售努力并且入侵品牌先发布产品时, 这一发现与推论 3 保持一致。当需要考虑入侵品牌销售努力时, 销售努力对入侵品牌产品定价的提高有着显著帮助, 同时入侵品牌销售努力的存在也会使没有付出销售努力的在位品牌产品定价大幅提高。另外不难看出, 两种品牌都是在竞争对手先发布产品时自己的产品才会出现更低的价格, 而且在同一模型下入侵品牌产品的销售价格制定要高于在位品牌产品的销售价格。

5.4. 销售努力水平对两种品牌产品利润的影响

考虑 s 的取值对入侵品牌利润函数存在影响, 取不同的销售努力成本系数 s 值来绘制入侵品牌最优利润 π_n^{NO} 和 π_n^{YO} 随 θ 的变化曲线: 在这里令 $c=0.5$, $\delta=0.9$, 根据推论 5 分别令 $s=0.2$ 代表 s 比较小时的情况, 令 $s=0.9$ 代表 s 比较大时的情况, 绘制出入侵品牌和老品牌利润随入侵品牌产品创新水平的变化曲线如图 4 所示。

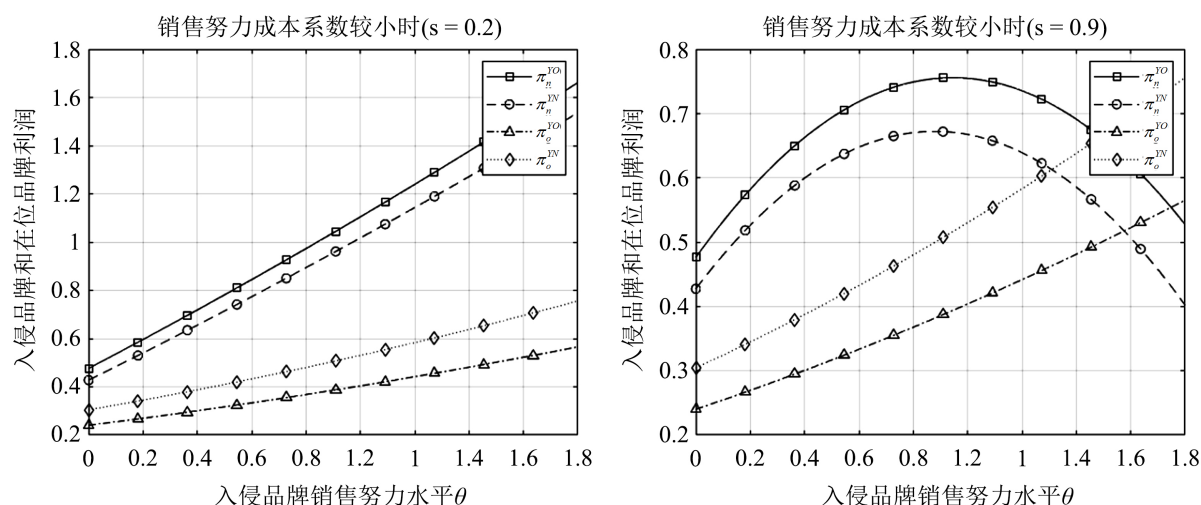


Figure 4. The effect of sales effort level on the profit of two brand products

图 4. 销售努力水平对两种品牌产品利润的影响

从图 4 中可以看出, 在销售努力成本系数比较小时, 随着入侵品牌销售努力水平的提高, 入侵品牌和在位品牌的产品利润都会随之上涨; 在销售努力成本系数比较大时, 随着入侵品牌销售努力水平的提高, 销售努力产生的成本会随着销售努力水平的提高越来越大, 其利润也会随着销售努力水平的提高先上升后下降, 但是在位品牌不会受到影响, 其产品利润仍然会随之持续上涨, 这点验证了推论 5 的正确性。同时图 4 也验证了推论 6 中在销售努力水平超过 $\frac{A}{\sqrt{2}bf} + \frac{-a+rt-brt-bk\delta}{bf}$ 时, 对于两种品牌来说都是跟随发布产品更为有利。

6. 结语

本文首先描述了品牌跨行业入侵的背景和问题, 提出了研究假设, 并构建了斯坦伯格博弈模型。模型考虑了入侵品牌的品牌信任、产品创新和销售努力, 以及这些因素如何影响市场需求和利润。本文分析了不同情况下的最优定价策略, 并探讨了品牌产品上市顺序对利润的影响。通过模型求解和数值仿真

分析, 本文得出了一系列有意义的结论和启示。

(1) 为了维持利润的持续增长, 入侵品牌在产品创新上的投入与创新水平之间的比例需保持在合理区间。具体而言, 当创新成本相对较低时, 入侵品牌的利润将随着产品创新水平的提升而稳步增长。然而, 一旦创新成本过高, 利润的增长势头将显著放缓, 甚至可能出现创新水平提高而利润不升反降的不利局面。因此, 入侵品牌必须在追求入侵产品创新的同时, 谨慎平衡成本与收益, 以确保经济效益的最大化。

(2) 外来品牌在产品入侵时应该制定合适的销售努力策略, 因为随着销售努力水平的提高会使其产品定价、销量和利润都得到明显提高; 同时也要注意自己的品牌在消费者心中的信任度, 因为在消费者对入侵品牌的信任度越高时入侵其它行业, 入侵后的产品定价可以越高, 获得的利润也会越多。

(3) 在两种品牌的产品发布策略中, 若入侵品牌在本次产品周期中具备相对较高的产品创新水平和销售努力水平, 那么它应采取后发策略, 即在竞争品牌发布产品之后进行发布, 以便更精准地应对市场变化, 优化定价策略, 进而在后续竞争中获得更高的利润。相反, 如果入侵品牌在产品创新和销售努力方面投入较低, 那么都应选择抢先发布产品, 以期在市场竞争中占据先机, 从而实现利润最大化。这种灵活的发布顺序策略, 能够使品牌根据各自的市场定位和竞争状况, 制定出最有利于利润最大化的产品上市计划。

(4) 在品牌跨行业产品入侵的情况下, 入侵品牌的产品往往定价高于行业内在位品牌的同类产品。若入侵品牌率先推出产品, 这通常意味着购买在位品牌产品的价格会相对较低, 特别是在入侵品牌没有进行较多的销售努力时, 此时在位品牌的产品价格将达到最低点。相反, 只有在位品牌先行上市产品时, 入侵品牌的产品才会以相对较低的价格投入市场, 尤其是在入侵品牌没有投入较多销售努力的情况下, 其产品价格将处于最低水平。因此, 对于在位品牌的忠实消费者来说, 其他行业品牌的跨行业入侵及其带来的价格竞争, 实际上是一种福音, 因为它可能导致他们期望购买的产品价格下降。

综上所述, 本文不仅提出了跨行业入侵下的产品最优定价策略, 也为市场入侵下的产品上市策略提供了理论框架。未来的研究可以进一步探讨不同市场结构和消费者行为对跨行业入侵策略的影响, 以及如何在动态环境中调整定价和营销策略。

参考文献

- [1] Li, H., Leng, K., Qing, Q. and Zhu, S.X. (2018) Strategic Interplay between Store Brand Introduction and Online Direct Channel Introduction. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, **118**, 272-290. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.08.004>
- [2] 钟玲, 聂佳佳. 供应商引入自有品牌对制造商产品线延伸策略的影响[J]. 中国管理科学, 2023, 31(8): 151-161.
- [3] Paha, J. (2024) Wholesale Pricing with Asymmetric Information about the Quality of a Private Label. *Review of Industrial Organization*, **66**, 71-88. <https://doi.org/10.1007/s11151-024-09983-9>
- [4] Yahyavi, D., Taleizadeh, A.A. and Thaichon, P. (2024) National Brands versus Store Brands: Retailer Fight against National Brands to Improve Store Brands via a Dynamic Discount Pricing Strategy. *Operational Research*, **24**, Article No. 58. <https://doi.org/10.1007/s12351-024-00850-9>
- [5] 张新鑫, 申成霖, 侯文华. 考虑竞争者进入威胁的易逝品动态定价机制[J]. 管理科学学报, 2016, 19(10): 34-47.
- [6] 金亮, 温焜. 市场入侵下存在品牌差异化的供应链权力结构模型[J]. 管理工程学报, 2020, 34(4): 68-78.
- [7] Chaudhuri, A. and Holbrook, M.B. (2001) The Chain of Effects from Brand Trust and Brand Affect to Brand Performance: The Role of Brand Loyalty. *Journal of Marketing*, **65**, 81-93. <https://doi.org/10.1509/jmkg.65.2.81.18255>
- [8] 李荣耀, 李朝柱, 何益欣. 顾客忠诚对差异化竞争制造商市场入侵的影响研究[J]. 中国管理科学, 2021, 29(3): 239-248.
- [9] 刘丛, 黄卫来, 郑本荣, 等. 考虑营销努力和创新能力的制造商激励供应商创新决策研究[J]. 系统工程理论与实践, 2017, 37(12): 3040-3051.

-
- [10] Barman, A., Das, R., Kanti De, P. and Sana, S.S. (2024) Pricing Policies for a Competitive Dual-Channel Supply Chain with Green Investment and Sales Effort under Revenue-Sharing Contract. *RAIRO-Operations Research*, **58**, 3985-4012. <https://doi.org/10.1051/ro/2024158>
- [11] Hu, Y., Meng, L. and Huang, Z. (2023) Pricing and Sales Effort Decisions in a Closed-Loop Supply Chain Considering the Network Externality of Remanufactured Product. *Sustainability*, **15**, Article No. 5771. <https://doi.org/10.3390/su15075771>
- [12] 邓丽丽, 王洪思, 蔡建湖, 等. 零售商促销努力驱动下供应商入侵决策[J]. 系统工程学报, 2024, 39(3): 444-455.
- [13] 吴一帆, 张倩, 陈靖. 跨国企业竞争环境下绿色产品创新与政府关税设计[J]. 运筹与管理, 2023, 32(8): 122-128.
- [14] 陈洪转, 卢庆文, 郇小雪. 考虑销售努力和创新努力的邮轮产业供应链协调策略研究[J]. 系统工程, 2024: 1-12.
- [15] 陈克兵, 孔颖琪, 雷东. 考虑消费者偏好及渠道权力的可替代产品供应链的定价和绿色投入决策[J]. 中国管理科学, 2023, 31(5): 1-10.
- [16] Zhu, W. and He, Y. (2017) Green Product Design in Supply Chains under Competition. *European Journal of Operational Research*, **258**, 165-180. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.08.053>
- [17] 郭方方, 马平川, 杨磊. 考虑销售努力的农产品电商供应链协调与定价策略研究[J]. 价格月刊, 2023(2): 16-22.