

考虑质量和渠道差异的供应链促销策略研究

汪绮敏¹, 干宏程^{1,2*}, 刘 蒙^{1,2}

¹上海理工大学管理学院, 上海

²上海理工大学超网络研究中心, 上海

收稿日期: 2025年7月14日; 录用日期: 2025年8月12日; 发布日期: 2025年8月21日

摘 要

零售商通常以转售模式和代售模式入驻电商平台, 不同的入驻模式会引起产品所有权的变更, 导致制定和承担促销的主体改变, 进而影响促销策略。为了深入研究不同模式下渠道和质量差异对促销策略的影响, 构建了一个由电商平台和两个零售商组成的Hotelling博弈模型。研究发现: (1) 当具有产品质量和渠道综合优势的零售商拥有产品所有权时, 其促销力度相对较低。(2) 当两种产品差异化较小且零售商拥有产品所有权时, 会导致竞争加剧, 从而使促销力度显著增加。(3) 当代售渠道劣势较小时, 生产高质量产品的零售商选择转售模式, 生产低质量产品的零售商选择代售模式时, 达成双方共赢。(4) 当电商平台同时拥有两种产品的所有权时, 渠道竞争和质量竞争得到有效缓解, 利润损失显著减少, 即在双转售模式下, 电商平台能够实现最高的利润水平。

关键词

电商平台, 入驻模式, 产品所有权, 渠道感知系数, 产品质量差异

A Study of Supply Chain Promotion Strategies Considering Quality and Channel Differences

Qimin Wang¹, Hongcheng Gan^{1,2*}, Meng Liu^{1,2}

¹Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

²Center for Supernetworks Research, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jul. 14th, 2025; accepted: Aug. 12th, 2025; published: Aug. 21st, 2025

*通讯作者。

文章引用: 汪绮敏, 干宏程, 刘蒙. 考虑质量和渠道差异的供应链促销策略研究[J]. 运筹与模糊学, 2025, 15(4): 393-408. DOI: 10.12677/orf.2025.154223

Abstract

Retailers typically join e-commerce platforms through resale and consignment models. Different entry models can result in changes to product ownership, leading to shifts in the entities responsible for formulating and implementing promotional strategies, which in turn influence promotional tactics. To investigate the impact of channel and quality differences on promotional strategies under different models, a Hotelling game model was constructed involving an e-commerce platform and two retailers. The findings are as follows: (1) When a retailer with both product quality and channel advantages owns product ownership, its promotional intensity is relatively low. (2) When two products have minimal differentiation and the retailer owns product ownership, this leads to intensified competition, resulting in a significant increase in promotional intensity. (3) When the retail channel disadvantage is small, retailers producing high-quality products choose the resale model, while those producing low-quality products choose the consignment model, resulting in a win-win situation for both parties. (4) When the e-commerce platform simultaneously owns the rights to both products, channel competition and quality competition are effectively alleviated, and profit losses are significantly reduced. That is, under the dual resale model, the e-commerce platform can achieve the highest profit level.

Keywords

E-Commerce Platforms, Presence Models, Product Ownership, Channel Perception Coefficients, Product Quality Difference

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

在网络平台市场中, 促销作为一种重要的营销手段被广泛采用, 旨在吸引消费者并提升销量^[1]。然而, 消费者在使用这些优惠时会遇到一些问题, 例如, 同一个品牌的不同店铺提供的优惠券无法通用。以京东平台上的鸿星尔克官方旗舰店和鸿星尔克京东自营旗舰店为例, 官方旗舰店提供的优惠券仅限购买该店铺商品, 而自营店提供的优惠券则仅限于购买自营店商品。这种现象的主要原因是两家店铺的商品所有权和优惠券提供方不同。官方旗舰店为零售商以代售模式入驻电商平台, 即第三方商家拥有产品的所有权, 并负责产品的定价、折扣发放及售后服务。自营旗舰店采用转售模式, 电商平台拥有产品的所有权。同时研究表明, 49.4%的消费者倾向于自营渠道, 而仅有 2.0%的消费者偏好官方旗舰店渠道。此外, 33.5%的消费者会根据商品类型动态调整渠道选择, 15.1%对渠道无明确偏好¹。这一结果表明, 消费者对不同销售渠道的感知存在显著差异, 进而影响其购买决策。这种渠道感知差异对电商平台或零售商的促销策略具有重要影响。

此外, 在电商平台的促销情境下, 不同店铺针对质量存在差异的同一种商品, 往往会制定差异化的优惠券策略。以智能手机品类为例, 在淘宝等电商平台上, 像苹果、华为等市场中普遍被认定为高质量的品牌, 其在促销活动中较少推出额度较大的优惠券。与之形成对比的是, 红米、OPPO 等品牌, 相较于前者在品牌质量层面处于相对较低位置, 在促销时则更倾向于提供金额较高的优惠券。这种现象进一

¹数据来源: <https://www.jiemian.com/article/5209830.html>

步表明, 产品质量差异对促销策略具有显著影响。

综上, 渠道差异和质量差异是影响电商平台促销决策的两个关键因素。基于以上观察, 本文从渠道差异与质量差异两个维度出发, 构建了由电商平台和不同销售模式零售商组成的四个不同的 Hotelling 博弈模型。试图回答以下三个问题: 1) 在不同销售模式下, 电商平台和零售商应该提供什么样的促销决策? 2) 渠道模式和产品质量如何影响各主体的促销策略? 3) 零售商的入驻模式是否会对零售商和电商平台利润产生显著影响?

与本研究相关的文献主要涉及三个方面: 销售渠道、产品质量竞争和促销策略。

当前, 线上购物已成为主流消费模式之一, 学术界针对销售渠道的探讨主要从两大研究视角展开深入分析。其一是制造商或零售商视角。Abhishek 等[2]通过实证研究发现, 在零售商间激烈竞争的情境下, 代售模式更受零售商青睐。Ha 等[3]研究了在平台和制造商信息共享的情况下, 制造商是否同时引入转售和代售渠道。李佩等[4]证明了随着成本和佣金率的增加, 零售商会由转售模式变成代售模式。方德斌等[5]指出低议价能力的制造商更倾向于代售模式。Zhang 等[6]认为当电商平台的服务效率较低时, 制造商倾向于选择转售模式。其二是电商平台视角。Tian 等[7]探讨了在价格竞争环境下, 中间商最优模式的选择取决于定价权转让和订单履行责任之间的权衡。也有学者综合考察了两个研究视角, 其中张子健等[8]研究表明, 当代理费用比例较低时, 电商平台更倾向于采用代售模式, 而供应商则偏好于转售模式。

为了在竞争中脱颖而出, 商家通常会采取质量差异化战略。后锐等[9]研究指出, 产品质量提升并不一定会使平台和供应商利润增加。黄甫等[10]证明了当两个制造商合作时, 会提高产品质量, 从而提高供应链利润。刘新民等[11]得出在需求风险补偿策略下, 质量竞争强度会对供应商产品质量产生正面影响。

除了差异化战略, 促销也是吸引消费者的一个重要手段, 能够短时间内增加销量。常见的促销方式有折扣、优惠券、购物返利、捆绑销售和买一赠一等[12]-[14]。有关于这些促销方式的研究: 罗美玲等[15]和栗跃峰等[16]分别研究了在制造商和零售商主导下的返券促销问题, 得出零售商实施返券促销会使供应链利润增加。Cheng 等[17]发现主动发起促销活动会使卖家和平台利润减少。王道平和周玉[18]证明了拼购折扣对供应链成员并不一定是有利的。有少数的学者将促销策略与销售渠道结合起来研究。Chen 等[19]研究了不确定市场中的促销定价时机问题, 发现转售模式下促销定价时机会使产品价格下降。

综上所述, 现有文献在销售渠道、质量竞争和促销策略领域积累了丰富成果, 但与本文研究相比, 仍存在以下三点差异: (1) 大部分学者聚焦于价格决策, 本文则将价格设为外生变量, 将关注点改为折扣决策; (2) 系统分析了不同促销主导者下的折扣策略差异, 弥补了现有文献多假定促销主体固定的不足; (3) 考虑了消费者对不同渠道的偏好与质量差异, 探讨了二者对供应链成员折扣策略及利润的影响。基于此, 本文在现有研究的基础上, 进一步引入渠道感知差异和质量差异两个关键因素, 构建了 Hotelling 博弈模型, 分析了不同促销主体在制定促销策略时的决策行为。从而弥补现有研究的不足, 为供应链电商平台领域的促销策略研究提供新的理论视角和实践启示。

2. 问题描述与假设

构建由一个电商平台和两个零售商组成的供应链, 零售商 A 售卖高质量产品 H, 设其产品质量 $\delta_A = 1$ 。零售商 B 售卖低质量产品 L, 设其产品质量 $0 < \delta = \delta_B < \delta_A = 1$ 。 δ 越大, 代表两个零售商的产品质量差距越小。零售商 A 和 B 可选择代售或转售模式入驻电商平台。代售模式下, 零售商在平台售卖商品, 平台按一定比例收取佣金。转售模式下, 零售商会以批发价格将产品出售给平台, 随后平台再将产品售卖给消费者。

为了吸引消费者购买产品, 零售商和电商平台会提供一定的折扣。代售模式下折扣由零售商提供, 转售模式下折扣由电商平台提供。

根据消费者效用理论,假设市场上购买该产品的消费者总量标准化为 1,且单个消费者只购买单位产品,同时本文促销方式选择绝对折扣(优惠券)[13][20],消费者购买产品所获得的净效用由以下效用函数[21]表示:

$$u_i = \begin{cases} t\delta_i\theta - p_i + r_i, & \text{代售} \\ \delta_i\theta - p_i + r_i, & \text{转售} \end{cases} (i = A, B)$$

其中 θ 表示消费者的支付意愿,服从[0,1]之间的均匀分布[22]。 $t \in (0,1)$ 是渠道感知系数,设消费者对转售渠道的感知为 $t_A = 1$,对代售渠道的感知为 $0 < t = t_B < t_A = 1$ 。与代售渠道相比,售卖质量完全相同的产品,转售渠道对于消费者来说有更好的售后服务和更好的质量保障。 t 值越大,代售渠道的渠道劣势越小,两个渠道的差异越小, t 值越小,两个渠道的差异越大。文中相关参数如表 1 所示。

为了简化分析,有以下几点假设: 1) 电商平台和零售商提供的是电子折扣或代金券等即时扣减型折扣,消费者在购买时可直接使用,无需额外兑换。同时根据国家市场监督管理总局 2020 年发布的《规范促销行为暂行规定》假设促销价格在促销期间保持不变,防止零售商先提价后打折的虚假促销行为²。故本文将价格和需求量当成外生变量进行研究[20]。2) α 是外生变量。本文研究的是供应链成员短期行为,在某一段较短的时间里,平台不会改变佣金率。同时,在实践中,各大电商平台一般会对不同商家的相同产品设置相同的佣金率,且为了最大限度地吸引商家入驻,平台设置的佣金率一般不会很高。为了简化结果分析,本文设置为 $\alpha = 0.1$ 。

Table 1. Description of the relevant parameter symbols

表 1. 相关参数符号说明

符号	含义
δ_i	零售商 i 的产品质量水平, $i = A, B$
θ	消费者的支付意愿,服从 [0,1] 之间的均匀分布
t	渠道感知系数, $t \in (0,1)$
w_i	零售商 i 选择转售时的批发价
r_i	零售商或电商平台给予零售商 i 产品的折扣
α	代售模式下电商平台佣金率, $\alpha \in (0,1)$
p_i, d_i	零售商 i 的价格和需求量
π_i	零售商 i 的利润
π_p	电商平台利润

3. 基本模型与分析

零售商 A 和零售商 B 分别选择转售模式或者代售模式入驻电商平台, C 表示转售模式, D 表示代售模式,因此有四种策略组合,分别为 CC、CD、DD、DC,具体情况如图 1 所示。

3.1. CC 模式

CC 模式为零售商 A 和零售商 B 同时选择转售模式。此时消费者购买 H 产品、L 产品和不购买产品

²国家市场监督管理总局。 https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/fgs/art/2023/art_cae53a080be2401e8f91c6d6291539f8.html.

所获得的效用分别为 $\theta - p_A^{CC} + r_A^{CC}$ 、 $\delta\theta - p_B^{CC} + r_B^{CC}$ 和 0。

购买 H 产品和 L 产品的无差异点为： $\theta - p_A^{CC} + r_A^{CC} = \delta\theta - p_B^{CC} + r_B^{CC}$ ，购买 L 产品和不购买的无差异点为： $\delta\theta - p_B^{CC} + r_B^{CC} = 0$ ，具体消费者市场分布见图 2。

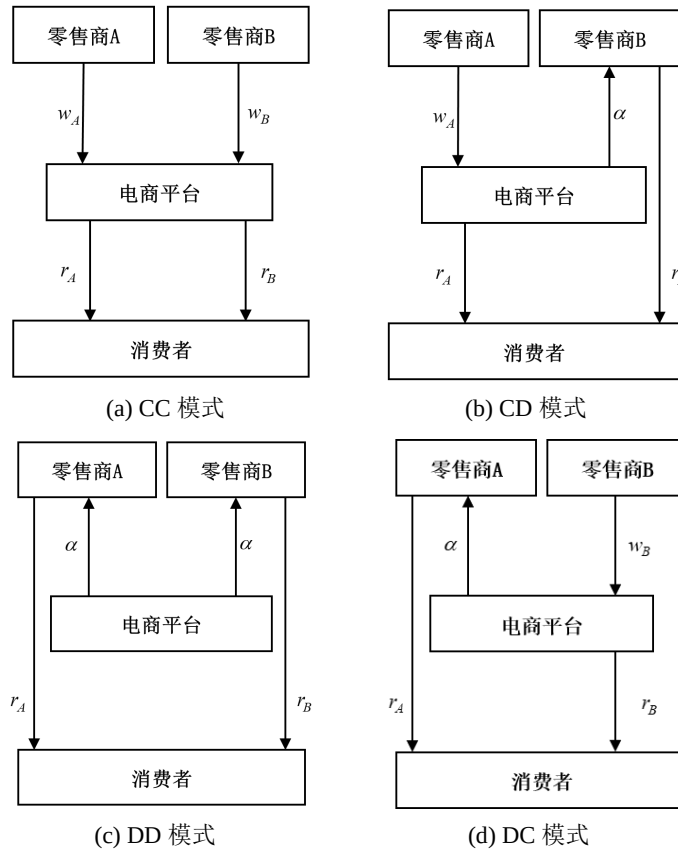


Figure 1. E-commerce platform and retailer sales cooperation model

图 1. 电商平台和零售商销售合作模式

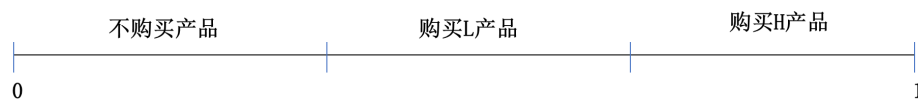


Figure 2. Diagram of the consumer market under the CC model

图 2. CC 模式下消费者市场分布图

H 产品和 L 产品的需求量分别为：

$$d_A^{CC} = 1 - \frac{p_A^{CC} - p_B^{CC} - r_A^{CC} + r_B^{CC}}{1 - \delta}, \quad d_B^{CC} = \frac{p_A^{CC} - p_B^{CC} - r_A^{CC} + r_B^{CC}}{1 - \delta} - \frac{p_B^{CC} - r_B^{CC}}{\delta}$$

零售商 A、B 和电商平台的利润函数分别为：

$$\pi_A^{CC} = w_A^{CC} d_A^{CC}, \quad \pi_B^{CC} = w_B^{CC} d_B^{CC}, \quad \pi_P^{CC} = (p_A^{CC} - w_A^{CC} - r_A^{CC}) d_A^{CC} + (p_B^{CC} - w_B^{CC} - r_B^{CC}) d_B^{CC}$$

命题 1 模型 CC 中的最优决策和利润：

$$w_A^{CC} = 2 - \frac{6}{4 - \delta}, \quad w_B^{CC} = \frac{(1 - \delta)\delta}{4 - \delta}, \quad r_A^{CC} = -\frac{3}{2} + \frac{3}{4 - \delta} + p_A^{CC}, \quad r_B^{CC} = \frac{(2\delta - 5)\delta}{2(4 - \delta)} + p_B^{CC}$$

$$\pi_A^{CC} = \frac{2(1-\delta)}{(4-\delta)^2}, \quad \pi_B^{CC} = \frac{(1-\delta)\delta}{2(4-\delta)^2}, \quad \pi_P^{CC} = \frac{4+5\delta}{4(4-\delta)^2}$$

为了保证最优解大于 0, 令 $r_A^{CC} > 0, r_B^{CC} > 0$, 可得 $p_A^{CC} > \frac{3}{2} - \frac{3}{4-\delta}$ 且 $p_B^{CC} > \frac{(5-2\delta)\delta}{2(4-\delta)}$ 。

3.2. CD 模式

CD 模式为零售商 A 选择转售模式, 零售商 B 选择代售模式。此时消费者购买 H 产品、L 产品以及不购买产品所获得的效用分别为 $\theta - p_A^{CD} + r_A^{CD}$ 、 $t\delta\theta - p_B^{CD} + r_B^{CD}$ 和 0。

购买 H 和 L 产品的无差异点为: $\theta - p_A^{CD} + r_A^{CD} = t\delta\theta - p_B^{CD} + r_B^{CD}$, 购买 L 产品和不购买的无差异点为: $t\delta\theta - p_B^{CD} + r_B^{CD} = 0$ 。具体消费者市场分布和 CC 模式相同。

H 产品和 L 产品的需求量分别为

$$d_A^{CD} = 1 - \frac{p_A^{CD} - p_B^{CD} - r_A^{CD} + r_B^{CD}}{1-t\delta}, \quad d_B^{CD} = \frac{p_A^{CD} - p_B^{CD} - r_A^{CD} + r_B^{CD}}{1-t\delta} - \frac{p_B^{CD} - r_B^{CD}}{t\delta}$$

零售商 A、B 和电商平台的利润函数分别为:

$$\pi_A^{CD} = w_A^{CD} d_A^{CD}, \quad \pi_B^{CD} = (1-\alpha) d_B^{CD} (p_B^{CD} - r_B^{CD}), \quad \pi_P^{CD} = (p_A^{CD} - w_A^{CD} - r_A^{CD}) d_A^{CD} + \alpha d_B^{CD} (p_B^{CD} - r_B^{CD})$$

命题 2 模型 CD 中的最优决策和利润

$$w_A^{CD} = \frac{(1-t\delta)(2-t\alpha\delta)}{4-2t\delta}, \quad r_A^{CD} = \frac{(1-t\delta)(t(2+\alpha)\delta-6)}{(t\delta-2)(t(1+\alpha)\delta-4)} + p_A^{CD}, \quad r_B^{CD} = \frac{t\delta(1-t\delta)(t(2+\alpha)\delta-6)}{2(t\delta-2)(t(1+\alpha)\delta-4)} + p_B^{CD}$$

$$\pi_A^{CD} = \frac{(1-t\delta)(t\alpha\delta-2)^2}{4(t\delta-2)(t(1+\alpha)\delta-4)}, \quad \pi_B^{CD} = \frac{t(\alpha-1)\delta(t\delta-1)(t(2+\alpha)\delta-6)^2}{4(t\delta-2)^2(t(1+\alpha)\delta-4)^2}$$

$$\pi_P^{CD} = \frac{(t\delta-1)\left(-16+t\delta\left(16-4t\delta+\alpha\left(-44+t\delta\left(28-4t\delta+\alpha\left(24+t\delta(-3(4+\alpha)+t(1+\alpha)\delta)\right)\right)\right)\right)\right)}{4(t\delta-2)^2(t(1+\alpha)\delta-4)^2}$$

为了保证最优解大于 0, 令 $r_A^{CD} > 0, r_B^{CD} > 0$, 可得:

$$p_A^{CD} > \frac{(t\delta-1)(t(2+\alpha)\delta-6)}{(t\delta-2)(t(1+\alpha)\delta-4)} \text{ 且 } p_B^{CD} > \frac{t\delta(t\delta-1)(t(2+\alpha)\delta-6)}{2(t\delta-2)(t(1+\alpha)\delta-4)}。$$

推论 1 CD 模式存在的条件

零售商 B 选择代售模式必须满足 $\pi_B^{CD} > \pi_B^{CC}$ 。因此可得: CD 模式存在的必要条件为 $F_1 > 0$ 。

推论 1 和图 3 表明, 当渠道感知系数处于较低水平, 代售模式的劣势显著增大, 在此情形下, 若零售商 B 生产产品质量不高, 那么其便缺乏选择代售模式的动力。

推论 2 CC 和 CD 模式下, L 产品折扣比较:

$$r_B^{CC} < r_B^{CD}$$

推论 2 表明, 在零售商 A 选择转售模式时, 电商平台同时拥有两个产品的所有权, 无竞争关系, 这时电商平台就不会提供较高的折扣。然而, 当零售商 B 选择代售模式时, 零售商 B 拥有 L 产品的所有权, 为了弥补与 H 产品相比在质量和渠道上的劣势, 零售商 B 可能会选择提供更高的折扣, 以吸引消费者购买 L 产品, 增加销量。

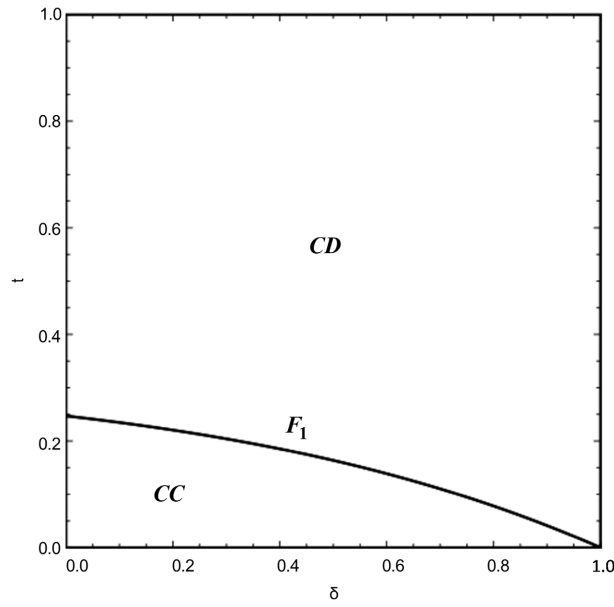


Figure 3. Conditions for CD mode existence

图 3. CD 模式存在条件

3.3. DD 模式

DD 模式为零售商 A 和零售商 B 同时选择代售模式。此时消费者购买 H 产品、L 产品以及不购买产品所获得的效用分别为 $t\theta - p_A^{DD} + r_A^{DD}$ 、 $t\delta\theta - p_B^{DD} + r_B^{DD}$ 和 0。

购买 H 产品和 L 产品的无差异点为： $t\theta - p_A^{DD} + r_A^{DD} = t\delta\theta - p_B^{DD} + r_B^{DD}$ ，购买 L 产品和不购买的无差异点为： $t\delta\theta - p_B^{DD} + r_B^{DD} = 0$ 。具体消费者市场分布见图 2。

H 产品和 L 产品的需求量分别为

$$d_A^{DD} = 1 - \frac{p_A^{DD} - p_B^{DD} - r_A^{DD} + r_B^{DD}}{t(1-\delta)}, \quad d_B^{DD} = \frac{p_A^{DD} - p_B^{DD} - r_A^{DD} + r_B^{DD}}{t(1-\delta)} - \frac{p_B^{DD} - r_B^{DD}}{t\delta}$$

零售商 A、B 和电商平台的利润函数分别为

$$\pi_A^{DD} = (1-\alpha)d_A^{DD}(p_A^{DD} - r_A^{DD}), \quad \pi_B^{DD} = (1-\alpha)d_B^{DD}(p_B^{DD} - r_B^{DD}),$$

$$\pi_P^{DD} = \alpha d_A^{DD}(p_A^{DD} - r_A^{DD}) + \alpha d_B^{DD}(p_B^{DD} - r_B^{DD})$$

命题 3 模型 DD 的最优决策和利润：

$$r_A^{DD} = \frac{2t(\delta-1)}{4-\delta} + p_A^{DD}, \quad r_B^{DD} = \frac{t(\delta-1)\delta}{4-\delta} + p_B^{DD}$$

$$\pi_A^{DD} = \frac{4t(\alpha-1)(\delta-1)}{(4-\delta)^2}, \quad \pi_B^{DD} = \frac{t(\alpha-1)(\delta-1)\delta}{(4-\delta)^2}, \quad \pi_P^{DD} = \frac{t\alpha(1-\delta)(4+\delta)}{(4-\delta)^2}$$

为了保证最优解大于 0，令 $r_A^{DD} > 0$ ， $r_B^{DD} > 0$ ，可得： $p_A^{DD} > \frac{2t(1-\delta)}{4-\delta}$ 且 $p_B^{DD} > \frac{t(1-\delta)\delta}{4-\delta}$ 。

3.4. DC 模式

DC 模式为零售商 A 选择代售模式，零售商 B 选择转售模式。消费者购买 H 产品、L 产品和不购买

产品所获得的效用分别为 $t\theta - p_A^{DC} + r_A^{DC}$ 、 $\delta\theta - p_B^{DC} + r_B^{DC}$ 和 0。分两种情况讨论：

1) $t > \delta$ (上标为 DCH)，即渠道差异小于质量差异，消费者不再将销售渠道作为主要考量，而更倾向于产品质量。购买 H 产品和 L 产品的无差异点为： $t\theta - p_A^{DCH} + r_A^{DCH} = \delta\theta - p_B^{DCH} + r_B^{DCH}$ ，购买 L 产品和不购买的无差异点为： $\delta\theta - p_B^{DCH} + r_B^{DCH} = 0$ 。

H 产品和 L 产品的需求量分别为

$$d_A^{DCH} = 1 - \frac{p_A^{DCH} - p_B^{DCH} - r_A^{DCH} + r_B^{DCH}}{t - \delta}, \quad d_B^{DCH} = \frac{p_A^{DCH} - p_B^{DCH} - r_A^{DCH} + r_B^{DCH}}{t - \delta} - \frac{p_B^{DCH} - r_B^{DCH}}{\delta}$$

2) $t < \delta$ (上标为 DCL)，即质量差异小于渠道差异，消费者不再将产品质量作为主要考量，而更倾向于销售渠道。购买 H 产品和 L 产品的无差异点为： $t\theta - p_A^{DCL} + r_A^{DCL} = \delta\theta - p_B^{DCL} + r_B^{DCL}$ ，购买 H 产品和不购买的无差异点为： $t\theta - p_A^{DCL} + r_A^{DCL} = 0$ 。

H 产品和 L 产品的需求量分别为

$$d_A^{DCL} = \frac{p_A^{DCL} - p_B^{DCL} - r_A^{DCL} + r_B^{DCL}}{t - \delta} - \frac{p_A^{DCL} - r_A^{DCL}}{t}, \quad d_B^{DCL} = 1 - \frac{p_A^{DCL} - p_B^{DCL} - r_A^{DCL} + r_B^{DCL}}{t - \delta}$$

具体消费者市场分布见图 4。

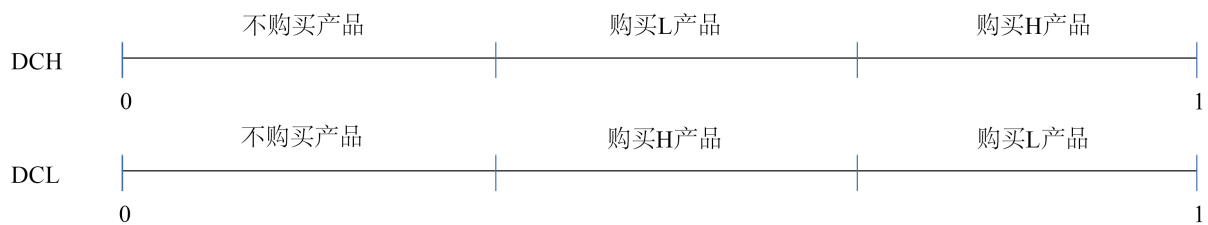


Figure 4. Diagram of the consumer market under the DC model

图 4. DC 模式下消费者市场分布图

零售商 A、B 和电商平台的利润函数分别为：

$$\pi_A^{DC} = (1 - \alpha)d_A^{DC}(p_A^{DC} - r_A^{DC}), \quad \pi_B^{DC} = w_B^{DC}d_B^{DC}, \quad \pi_P^{DC} = (p_B^{DC} - w_B^{DC} - r_B^{DC})d_B^{DC} + \alpha d_A^{DC}(p_A^{DC} - r_A^{DC})$$

命题 4 模型 DC 的最优决策和利润：

a. 模型 DCH 的最优决策和利润

$$w_B^{DCH} = \frac{(1 - \alpha)\delta(t - \delta)}{4t - 2\delta}$$

$$r_A^{DCH} = \frac{t(t - \delta)(8t - (3 + \alpha)\delta)}{(4t - 2\delta)(\delta + \alpha\delta - 4t)} + p_A^{DCH}, \quad r_B^{DCH} = \frac{(\delta - t)\delta(t(3 + \alpha) - (1 + \alpha)\delta)}{8t^2 - 2t(3 + \alpha)\delta + (1 + \alpha)\delta^2} + p_B^{DCH}$$

$$\pi_A^{DCH} = \frac{t^2(1 - \alpha)(t - \delta)((3 + \alpha)\delta - 8t)^2}{4(\delta - 2t)^2(\delta + \alpha\delta - 4t)^2}, \quad \pi_B^{DCH} = \frac{t(1 - \alpha)^2(\delta - t)\delta}{4(2t - \delta)(\delta + \alpha\delta - 4t)}$$

$$\pi_P^{DCH} = \frac{t(t - \delta)(64t^3\alpha - 4t^2(\alpha(10 + 7\alpha) - 1)\delta + t(\alpha(3 + \alpha(14 + 3\alpha)) - 4)\delta^2 - (\alpha - 1)(1 + \alpha)^2\delta^3)}{4(\delta - 2t)^2(\delta + \alpha\delta - 4t)^2}$$

b. 模型 DCL 的最优决策和利润

$$w_B^{DCL} = \frac{(\delta-t)(2\delta-t\alpha)}{4\delta-2t}, \quad r_A^{DCL} = \frac{t(t(2+\alpha)-6\delta)(\delta-t)}{2(t+t\alpha-4\delta)(t-2\delta)} + p_A^{DCL}, \quad r_B^{DCL} = \frac{(t(2+\alpha)-6\delta)(\delta-t)\delta}{(t+t\alpha-4\delta)(t-2\delta)} + p_B^{DCL}$$

$$\pi_A^{DCL} = \frac{t(\alpha-1)(t(2+\alpha)-6\delta)^2(t-\delta)\delta}{4(t+t\alpha-4\delta)^2(t-2\delta)^2}, \quad \pi_B^{DCL} = \frac{(t\alpha-2\delta)^2(\delta-t)}{4(t+t\alpha-4\delta)(t-2\delta)}$$

$$\pi_P^{DCL} = \frac{(t-\delta)(t^4\alpha^2(1+\alpha)-t^3\alpha(4+3\alpha(4+\alpha))\delta+4t^2(-1+\alpha(7+6\alpha))\delta^2+4t(4-11\alpha)\delta^3-16\delta^4)}{4(t+t\alpha-4\delta)^2(t-2\delta)^2}$$

为了保证最优解大于 0, 令 $r_A^{DC} > 0$, $r_B^{DC} > 0$, 可得:

$$p_A^{DC} > \max \left\{ \frac{t(\delta-t)(8t-(3+\alpha)\delta)}{(4t-2\delta)(\delta+\alpha\delta-4t)}, \frac{t(t(2+\alpha)-6\delta)(t-\delta)}{2(t+t\alpha-4\delta)(t-2\delta)} \right\} \text{ 且}$$

$$p_B^{DC} > \max \left\{ \frac{(t-\delta)\delta(t(3+\alpha)-(1+\alpha)\delta)}{8t^2-2t(3+\alpha)\delta+(1+\alpha)\delta^2}, \frac{(t(2+\alpha)-6\delta)(t-\delta)\delta}{(t+t\alpha-4\delta)(t-2\delta)} \right\}.$$

推论 3 DC 模式存在的条件

零售商 A 选择代售模式必须满足 $\pi_A^{DC} > \pi_A^{CC}$ 。因此可得:

DC 模式存在的必要条件为 $F_2 > 0$ 或 $F_3 > 0$

推论 3 和图 5 表明, 当渠道感知系数处于较高区间时, 代售渠道与转售渠道之间的差距显著缩小。此时具备产品质量优势的零售商 A 更倾向于采用代售模式, 以实现对产品折扣的自主控制, 从而提升其市场竞争力。此外, 当 L 产品质量较高且代售渠道的劣势处于中等水平时, 产品 L 的竞争优势增强, 也使得零售商 A 倾向于通过代售模式以更有效应对市场竞争。

推论 4 DD 模式存在的条件

零售商 A 和零售商 B 同时选择代售模式必须满足 $\pi_B^{DD} > \pi_B^{DC}$ 且 $\pi_A^{DC} > \pi_A^{CC}$ 且 $\pi_A^{DD} > \pi_A^{CD}$ 且 $\pi_B^{CD} > \pi_B^{CC}$ 。因此可得: DD 模式存在的必要条件为 $F_4 > 0$ 。

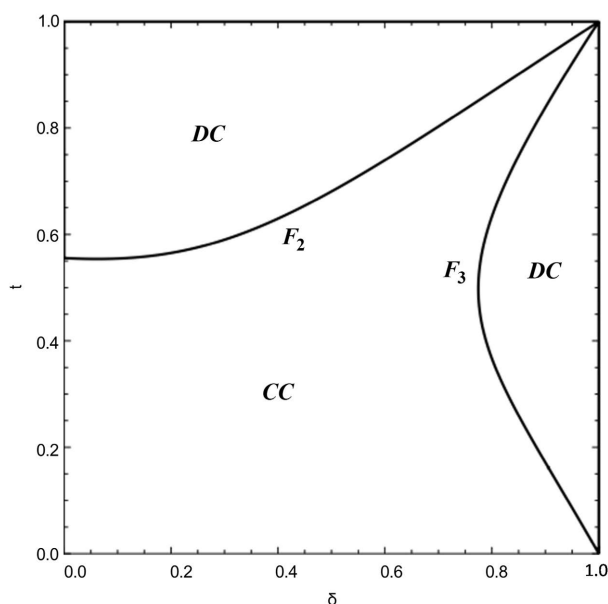


Figure 5. Conditions for DC mode existence
图 5. DC 模式存在条件

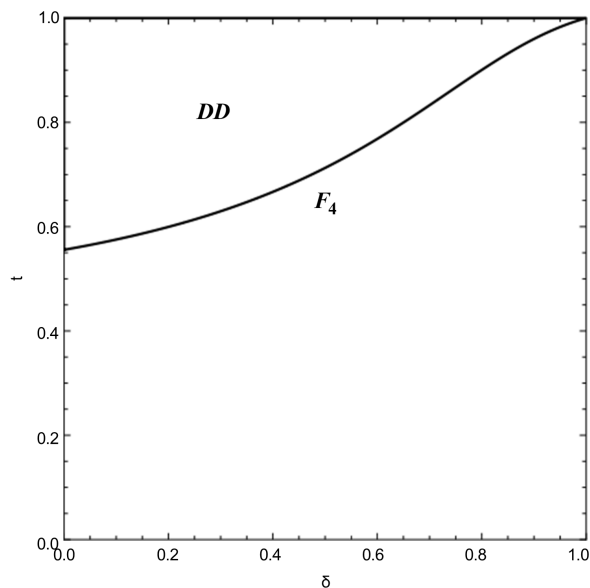


Figure 6. Conditions for DD mode existence

图 6. DD 模式存在条件

推论 4 和图 6 表明，当代售渠道的相对劣势较小时，转售渠道不再具备显著的竞争优势。在此情况下，零售商 A 与零售商 B 均更倾向于选择代售模式，从而获取产品所有权，并实现对产品折扣策略的自主决策，以提升其市场响应能力与竞争力。

推论 5 在 DD 和 DC 模式存在条件下，L 产品折扣比较：

当 $F_4 > 0$ 时，有 $r_B^{DD} > r_B^{DC}$

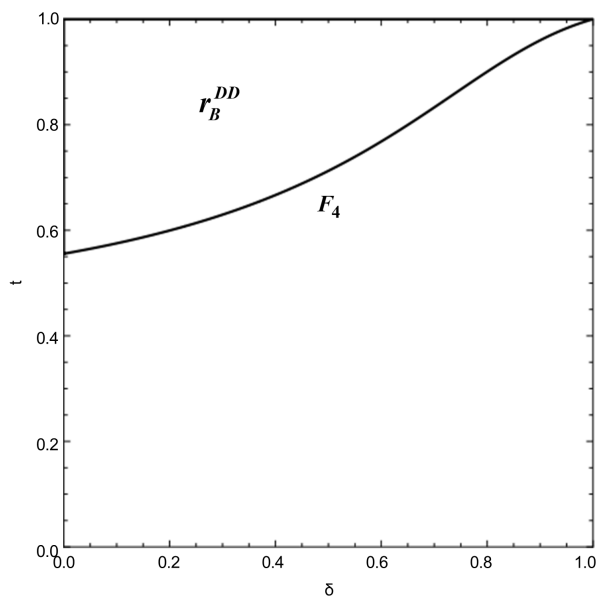


Figure 7. Comparison of product L discounts in DD mode vs. DC mode

图 7. DD 和 DC 模式下 L 产品折扣比较

推论 5 和图 7 表明：在 DD 模式下，两产品都通过代售渠道销售，H 产品具有质量优势，此时零售

商 B 会提高 L 产品的折扣去抢占市场份额, 提高利润。而在 DC 模式下, L 产品折扣权由平台掌握, 这时平台不会提供较高的折扣与 H 产品竞争。

推论 6 CC 和 DC 模式下, H 产品折扣比较:

$$r_A^{CC} < r_A^{DC}$$

推论 6 表明, 在 DD 模式下, 平台拥有两个产品的所有权, 能统一调节折扣以平衡市场竞争力, 为了获得更多的利润, 不会给两个产品较高的折扣。但在 DC 模式下, 零售商 A 决定 H 产品的折扣, 为了保持销量和市场份额, 可能不得不提供更高的折扣。

推论 7 CD 和 DD 模式下, H 产品折扣比较:

$$r_A^{CD} < r_A^{DD}$$

推论 7 表明, 在 DD 模式下, 零售商 A 和零售商 B 拥有产品所有权, 这意味着他们可以直接通过加大折扣来吸引消费者。为了获得更高的市场份额和利润, 二者会进行激烈的竞争, 致使零售商 A 提供较大折扣。但在 CD 模式下, H 产品兼具渠道与质量优势, 市场竞争力更强, 平台无需与零售商 B 竞争, 故提供的折扣较低。

4. 利润分析比较

在之前的内容中, 已经深入探讨了不同销售模式下, 产品竞争强度以及产品所有权如何影响电商平台和零售商的促销策略。现进一步研究渠道感知系数和产品质量这两个关键参数对电商平台和零售商利润的影响。

推论 8 产品质量和渠道感知系数对电商平台利润影响:

- (1) $\frac{\partial \pi_P^{CC}}{\partial \delta} > 0$; $\frac{\partial \pi_P^{CD}}{\partial \delta} < 0$; $\frac{\partial \pi_P^{DD}}{\partial \delta} < 0$; 当 $F_5 > 0$ 且 $F_2 > 0$ 时, $\frac{\partial \pi_P^{DCH}}{\partial \delta} > 0$; $F_5 < 0$ 且 $F_2 > 0$ 时, $\frac{\partial \pi_P^{DCH}}{\partial \delta} < 0$;
 $\frac{\partial \pi_P^{DCL}}{\partial \delta} > 0$ 。
- (2) $\frac{\partial \pi_P^{CC}}{\partial t} = 0$; $\frac{\partial \pi_P^{CD}}{\partial t} < 0$; $\frac{\partial \pi_P^{DD}}{\partial t} > 0$; $\frac{\partial \pi_P^{DCH}}{\partial t} > 0$; $\frac{\partial \pi_P^{DCL}}{\partial t} < 0$ 。

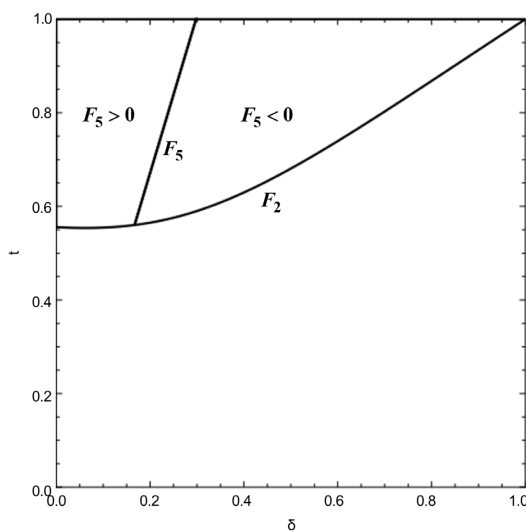


Figure 8. Impact of channel perception coefficient on platform profit under DC mode

图 8. DC 模式下, 渠道感知系数对平台利润的影响

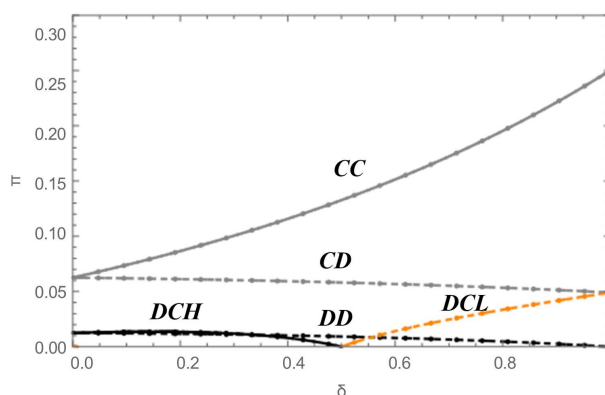


Figure 9. Platform profit changes with channel perception coefficient ($t = 0.5, \alpha = 0.1$)

图 9. 平台利润随渠道感知系数变化图 ($t = 0.5, \alpha = 0.1$)

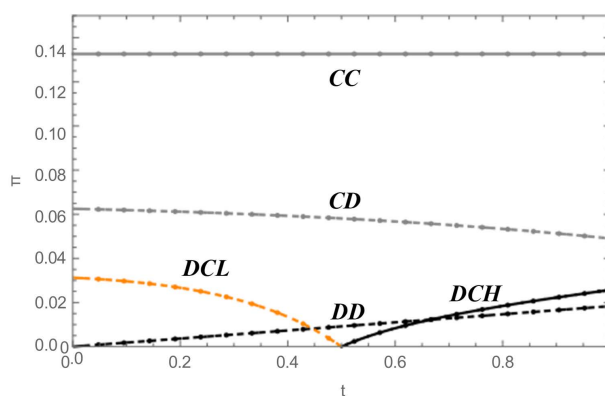


Figure 10. Platform profit changes with product quality differences ($\delta = 0.5, \alpha = 0.1$)

图 10. 平台利润随产品质量差异变化图 ($\delta = 0.5, \alpha = 0.1$)

推论 8(1)结合图 8、图 9 可得, 在 CC 模式下, 平台拥有两种产品的所有权, 能够有效调控市场竞争, 促使利润随产品质量的提升而增加。而在 CD 和 DD 模式中, 产品质量的提升会使竞争加剧, 导致平台利润的缩减。DCH 模式下, H 产品起初占据主导地位。当 L 产品质量尚低时, H 产品享有显著优势, 市场竞争相对平缓, 此时平台利润会短暂的上升。但随着 L 产品质量提升至临界点后, 产品差距减小, 竞争加剧, 平台利润下滑。DCL 模式下, L 产品有初始优势, 质量提升进一步增强竞争力, 推动平台利润增长。

推论 8(2)和图 10 显示, 当渠道感知系数增大, 消费者对代售渠道的偏好增加, 削弱了转售渠道的优势。在 CC 模式中, 平台利润不受渠道感知系数影响, 保持恒定。CD 模式下, H 产品优势减少, 竞争加剧, 平台利润降低。DD 模式下, 代售渠道的优势提升, 销量增加, 从而对平台利润产生积极影响。DCH 模式下, 产品差异化加大, 竞争缓和, 有助于平台提升利润。相反, 在 DCL 模式下, 产品差异化减小, 消费者更关注折扣力度, 导致竞争加剧, 利润损失增多。

推论 9 零售商利润比较

当 $F_6 > 0$ 且 $F_7 > 0$ 且 $F_8 > 0$ 且 $F_1 > 0$ 且 $F_9 > 0$ 时, 两个零售商在 CD 模式中实现双赢。

推论 9 和图 11 表明: (1) 当产品质量差异较大且渠道感知系数处于中等水平时, 在 H 产品具备显著质量优势时, 零售商 A 倾向于用产品所有权换取平台优质渠道; 而 L 产品质量处于劣势, 不过中等的渠

道感知系数使得代售渠道劣势并不突出,此时选择代售模式,零售商 B 能保留产品所有权以弥补产品和渠道劣势,增强产品的市场竞争力,从而弥补产品本身的不足。

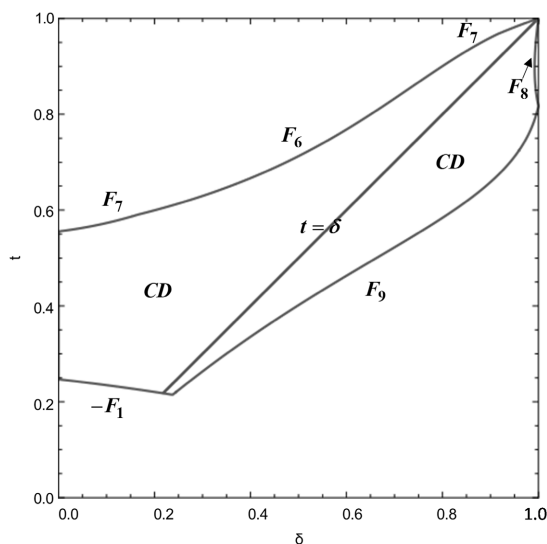


Figure 11. Retailer profit comparison across four modes
图 11. 四个模式下零售商利润比较图

(2) 当产品质量差异和渠道差异都较小时,两种产品之间趋向于同质化竞争。CD 模式通过“强者让权、弱者控价”的方式实现功能互补与竞争缓冲,使得双方在激烈的同质化竞争中仍能发挥各自优势。

推论 10 电商平台利润比较

(1) $\pi_p^{CC} > \pi_p^{CD} > \max\{\pi_p^{DD}, \pi_p^{DC}\}$ 。

(2) 当 $t > \delta$ 且 $F_{10} > 0$ 时, $\pi_p^{DD} > \pi_p^{DCH}$; 当 $t < \delta$ 且 $F_{11} > 0$ 时, $\pi_p^{DD} > \pi_p^{DCL}$; 当 $F_{10} < 0$ 或 $F_{11} < 0$ 时, $\pi_p^{DD} < \pi_p^{DC}$ 。

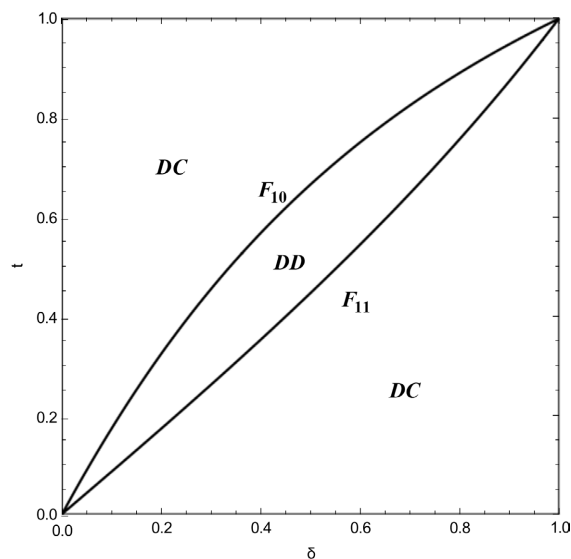


Figure 12. E-commerce platform profit comparison across four operation modes
图 12. 四个模式下电商平台利润比较图

结合推论 8, 推论 10(1)表明, 在 CC 模式下, 电商平台利润最大。因为 CC 模式下平台拥有两个产品的所有权, 可以最大化利润。而其他模式由于产品所有权的分散和竞争加剧, 都会导致电商平台的利润受到不同程度的侵蚀。CD 模式下 H 产品凭借渠道和质量的优势, 减少了与 L 产品的直接对抗, 利润损失较少。但 DD 和 DC 模式下, 两个零售商为了争夺市场份额, 会引发激烈的竞争, 压缩了利润空间。

推论 10(2)和图 12 表明, 在 DC 模式下, H 产品具有质量优势, L 产品具有渠道优势。当渠道优势和质量优势相互抵消, 即产品差异化较小时, 竞争最激烈, 利润损失最多, 这时 DD 模式下的利润高于 DC 模式。其他情况下, DC 模式平台损失的利润都比 DD 模式少。

当电商平台的佣金率处于较低水平时, 平台难以与两家零售商达成三方共赢。此时, 实现零售商双方利润最大化的最优策略是 CD 模式, 而平台自身利润在 CC 模式下达到峰值。但在现实中, 平台佣金率通常受市场接受度和监管限制的制约, 很难设定得过高。因此, 电商平台虽然无法通过 CC 模式实现利润最大化, 却能在 CD 模式下获得相对较高的收益, 进而在平衡平台与零售商利益方面取得一定成效。

5. 结论

本文通过构建 Hotelling 博弈模型, 研究了渠道感知系数和产品质量差异对电商平台及零售商促销策略的影响, 并进一步探讨了零售商选择不同入驻模式对电商平台利润的影响, 得到了以下几点结论:

第一, 当具有显著质量和渠道综合竞争优势的零售商拥有产品所有权时, 消费者更关注产品本身的特性和优势, 非短期的价格优惠。此时, 零售商无需通过大幅度促销来吸引顾客。过度促销不仅会压缩利润空间, 还可能引发消费者对产品价值的怀疑, 进而损害其长期建立的市场形象与价值定位。因此, 此类零售商通常不会提供较高的促销力度。对于这些零售商而言, 维持其既定的销售模式至关重要, 同时需致力于提升产品质量, 并在开展促销活动时保持审慎态度, 避免盲目跟风。

第二, 当零售商拥有产品所有权且两种产品在渠道或质量上无明显优势, 即产品差异化较小时, 消费者在选择购买时会更加侧重于促销力度的大小。这时, 消费者往往倾向于选择那些提供较大折扣、更多优惠或更具吸引力的促销活动的产品。为了争夺市场份额, 零售商之间可能会陷入激烈的促销竞争, 从而导致促销力度不断加大。然而, 对于此类零售商而言, 盲目加大促销力度并非可持续的竞争策略。相反, 他们应尝试通过优化销售模式和提升产品质量来构建长期的竞争优势。

第三, 当零售商 A 采用转售模式、零售商 B 采用代售模式时, 二者可实现合作共赢。基于此, 对于零售商而言, 若自身缺乏竞争优势, 应倾向于自主掌握产品所有权, 以通过自主促销、灵活运营等挖掘利润空间; 若具备显著竞争优势, 则可考虑让平台持有产品所有权, 借助平台流量与资源扩大销售。

第四, 当电商平台设定两个产品的促销策略时, 扮演着灵活调节竞争的中介角色。通过动态调整促销幅度, 平台可有效避免零售商间的过度竞争, 从而保障自身利润。但并不能与零售商达成三方共赢的局面。为此, 平台需通过提升知名度、优化售后与物流保障, 吸引零售商以转售模式入驻。同时, 需平衡短期促销收益与长期品牌价值, 避免过度依赖低价策略, 实现可持续增长。

6. 局限性和未来展望

6.1. 局限性

本研究构建了一个静态博弈模型, 分析具有质量差异的零售商在选择代售或转售模式入驻电商平台后, 如何制定促销策略以提升自身利润。虽然该模型较好地揭示了渠道模式与产品质量对促销行为的影响机制, 但在一定程度上仍存在局限性。

首先, 模型为静态框架, 未能反映零售商或平台在实际运营中根据市场反馈动态调整促销策略的过程。其次, 模型未考虑平台算法推荐、广告曝光和物流履约等运营机制, 这些因素往往与促销互动, 共

同影响销售表现。此外, 消费者被视为同质理性, 其在服务偏好、促销敏感度等方面的差异未被体现, 可能影响促销策略效果的准确评估。

6.2. 未来展望

针对上述局限, 未来研究可从以下几方面展开: (1) 引入动态博弈模型, 模拟促销策略随时间和市场反馈调整的过程; (2) 考虑平台干预机制, 如推荐排序、广告投放和物流服务, 分析其与促销主导方之间的博弈关系; (3) 引入消费者异质性, 刻画不同类型消费者对渠道、质量与促销的反应差异; (4) 拓展促销方法, 研究优惠券、捆绑销售等在不同促销主体控制下的效果差异。

基金项目

上海科技创新行动计划(22dz1203400, 22dz1203405)。

参考文献

- [1] 张华, 李莉, 朱星圳, 等. 网络购物平台最优价格促销策略: 价格折扣还是现金券? [J]. 中国管理科学, 2022, 30(10): 130-141.
- [2] Abhishek, V., Jerath, K. and Zhang, Z.J. (2016) Agency Selling or Reselling? Channel Structures in Electronic Retailing. *Management Science*, **62**, 2259-2280. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2230>
- [3] Ha, A.Y., Luo, H. and Shang, W. (2022) Supplier Encroachment, Information Sharing, and Channel Structure in Online Retail Platforms. *Production and Operations Management*, **31**, 1235-1251. <https://doi.org/10.1111/poms.13607>
- [4] 李佩, 魏航. 分销, 平台还是混合?——零售商经营模式选择研究[J]. 管理科学学报, 2018, 21(9): 50-75.
- [5] 方德斌, 盛嘉良. 考虑销售服务和服务成本差异的制造商线上销售模式选择研究[J]. 管理学报, 2023, 20(4): 568-577.
- [6] Zhang, M., Qin, F., Wang, G.A. and Luo, C. (2019) The Impact of Live Video Streaming on Online Purchase Intention. *The Service Industries Journal*, **40**, 656-681. <https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1576642>
- [7] Tian, L., Vakharia, A.J., Tan, Y. and Xu, Y. (2018) Marketplace, Reseller, or Hybrid: Strategic Analysis of an Emerging E-Commerce Model. *Production and Operations Management*, **27**, 1595-1610. <https://doi.org/10.1111/poms.12885>
- [8] 张子健, 刘文静. 线上平台产品竞争的渠道模式选择研究[J]. 中国管理科学, 2023, 31(2): 245-254.
- [9] 后锐, 程飞霞, 林晓刚. 价格与质量双重竞争下电商平台渠道模式决策研究[J]. 运筹与管理, 2022, 31(11): 91-98.
- [10] 黄甫, 宋华明, 杨慧, 等. 价格、质量与服务竞争情形下的二级供应链系统协调策略分析[J]. 中国管理科学, 2018, 26(8): 106-117.
- [11] 刘新民, 赵梁, 王垒, 等. 考虑随机市场需求的双渠道供应链风险补偿策略研究——从质量与价格竞争视角[J]. 中国管理科学, 2019, 27(1): 73-84.
- [12] Diamond, W.D. (1992) Just What Is “Dollar’s Worth”? Consumer Reactions to Price Discounts vs. Extra Product Promotions. *Journal of Retailing*, **68**, 254-270.
- [13] 段坤, 王喆, 李园园. “相对折扣”还是“绝对折扣”? 消费者在不同购买类型情境下对折扣呈现方式的偏好[J]. 系统管理学报, 2021, 30(6): 1025-1040.
- [14] Horne, D.R. (2007) Gift Cards: Disclosure One Step Removed. *Journal of Consumer Affairs*, **41**, 341-350. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6606.2007.00084.x>
- [15] 罗美玲, 李刚, 梁冬寒. 知名品牌制造商与零售商的联合消费者返利促销[J]. 系统管理学报, 2019, 28(1): 174-184.
- [16] 栗跃峰, 潘景铭, 唐小我. 零售商主导型供应链返券促销策略[J]. 系统管理学报, 2020, 29(4): 772-781.
- [17] Cheng, X., Deng, S., Jiang, X. and Li, Y. (2023) Optimal Promotion Strategies of Online Marketplaces. *European Journal of Operational Research*, **306**, 1264-1278. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.08.020>
- [18] 王道平, 周玉. 考虑电商平台拼购折扣的双渠道供应链协调定价[J]. 系统工程学报, 2022, 37(4): 535-548.
- [19] Chen, P., Zhao, R., Yan, Y. and Zhou, C. (2021) Promoting End-of-Season Product through Online Channel in an Uncertain Market. *European Journal of Operational Research*, **295**, 935-948. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.03.043>
- [20] 姜璇, 贾朕, 吴伶俐. 基于网络平台市场的销售商促销竞争策略研究[J]. 管理工程学报, 2022, 36(1): 217-227.

-
- [21] Mantin, B., Krishnan, H. and Dhar, T. (2014) The Strategic Role of Third-Party Marketplaces in Retailing. *Production and Operations Management*, **23**, 1937-1949. <https://doi.org/10.1111/poms.12203>
 - [22] Economides, N. (1999) Quality Choice and Vertical Integration. *International Journal of Industrial Organization*, **17**, 903-914. [https://doi.org/10.1016/s0167-7187\(97\)00063-5](https://doi.org/10.1016/s0167-7187(97)00063-5)