

# 控制与决策

Control and Decision

## 风险规避制造商市场入侵策略

许前, 吕一帆, 黄甫, 宋华明, 薛玲, 吴佳伟

引用本文:

许前, 吕一帆, 黄甫, 等. 风险规避制造商市场入侵策略[J]. *控制与决策*, 2021, 36(10): 2528–2536.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.1819>

---

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 考虑企业社会责任和公平偏好的绿色供应链决策

Green supply chain considering fairness preference and corporate social responsibility

*控制与决策*. 2021, 36(7): 1743–1753 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.1102>

### 不同担保模式下考虑零售商公平关切的闭环供应链博弈模型

Game models of closed-loop supply chain under different warranty modes considering retailer's fairness concerns

*控制与决策*. 2021, 36(6): 1489–1498 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.1328>

### 考虑成员企业风险态度的制造商资金约束闭环供应链定价与回收决策

Pricing and recycling decisions of a closed-loop supply chain considering participants' risk attitudes and manufacturer capital constraint

*控制与决策*. 2021, 36(5): 1239–1248 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.1305>

### 模糊环境下考虑零售商风险偏好的绿色供应链博弈模型

Modeling green supply chain games considering retailer's risk preference in fuzzy environment

*控制与决策*. 2021, 36(3): 711–723 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0646>

### 制造商竞争下创新投资对零售商信息分享策略的影响

Optimal information sharing strategy for retailer under competitive manufacturers' innovation investment

*控制与决策*. 2020, 35(12): 3006–3016 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0377>

# 风险规避制造商市场入侵策略

许前<sup>1</sup>, 吕一帆<sup>1</sup>, 黄甫<sup>1,2</sup>, 宋华明<sup>1†</sup>, 薛玲<sup>1</sup>, 吴佳伟<sup>1</sup>

(1. 南京理工大学经济管理学院, 南京 210094; 2. 惠州学院经济管理学院, 广东惠州 516007)

**摘要:** 针对由风险中性的在位制造商、风险规避的外来制造商和风险中性零售商组成的二级供应链系统, 基于 Stackelberg 博弈理论建立不同市场入侵策略下的决策模型, 研究风险规避的外来制造商市场入侵策略选择问题, 分析市场入侵和风险规避行为对供应链成员均衡决策的影响. 研究发现: 当外来制造商通过零售商销售产品时, 损害在位制造商的利润, 但对零售商有利; 当外来制造商通过网络渠道直接向消费者销售产品时, 不一定损害在位制造商的利润, 存在帕累托改进区域; 当外来制造商的风险规避程度较大时, 价格战愈发激烈, 对自身、在位制造商和零售商都是不利的; 外来制造商的市场入侵策略受质量差异程度、风险规避程度、生产成本和直销成本的综合影响; 外来制造商选择最优的市场入侵策略时, 损害在位制造商的利润, 而且供应链系统不能实现帕累托改进.

**关键词:** 供应链; 市场入侵; 风险规避; 质量差异

中图分类号: F272.3

文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2019.1819

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



引用格式: 许前, 吕一帆, 黄甫, 等. 风险规避制造商市场入侵策略[J]. 控制与决策, 2021, 36(10): 2528-2536.

## Market encroachment strategy of risk-averse manufacturer

XU Qian<sup>1</sup>, LYU Yi-fan<sup>1</sup>, HUANG Fu<sup>1,2</sup>, SONG Hua-ming<sup>1†</sup>, XUE Ling<sup>1</sup>, WU Jia-wei<sup>1</sup>

(1. School of Economic and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China;  
2. School of Economics and Management, Huizhou University, Huizhou 516007, China)

**Abstract:** A two-level supply chain is studied which includes a risk-neutral incumbent manufacturer, a risk-averse external manufacturer and a risk-neutral retailer. Supply chain models under different encroachment strategies based on the Stackelberg game theory, are established to explore the encroachment strategy of the risk-averse external manufacturer, and analysis the impact of encroachment and risk aversion on the equilibrium decision of supply chain members. The results show that when the external manufacturer sells products through the retailer, it hurts the profit of the incumbent manufacturer, but it benefits the retailer. Pareto improvement areas exist when the external manufacturer sells products directly through online channels. With the increase of the degree of risk aversion of the external manufacturer, the price war has become increasingly fierce, which is disadvantageous to itself, the incumbent manufacturer and the retailer. The market encroachment strategy of the external manufacturer is affected by the combination of quality differences, risk aversion, production costs and selling cost. When the external manufacturer selects the optimal encroachment strategy, it hurts the profit of the incumbent manufacturer and the supply chain system can't achieve Pareto improvement.

**Keywords:** supply chain; market encroachment; risk aversion; quality difference

## 0 引言

习近平总书记在十九大报告中提出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”, 并明确提出“质量第一”和“质量强国”的概念. 很多企业越来越关注产品质量, 将提高产品质量作为增强企业竞争力的重要手段之一. 例如, 华为一直坚持走“技工贸”道路, 持续进行技术创新, 生产高品质手机, 奠定了国内手机第一品牌的地位. 随着市场竞争的日益加剧,

越来越多的企业开始入侵新的市场以获取更多的利润, 这些入侵企业往往拥有较强的研发能力和创新能力, 所以在入侵市场时有更多的选择. 近年来, 很多企业(华为、小米等)进入手机市场, 其产品质量往往具有差异性, 比如有些产品拍照质量更高, 有些产品游戏性能更强. 不同企业入侵市场的方式也不同, 小米通过线上直销的方式进入手机市场并取得巨大成功, 而华为、OPPO、Vivo通过线下零售的方式进入手机

收稿日期: 2019-12-26; 修回日期: 2020-08-05.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71571102); 江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(KYCX19\_0354, KYCX20\_0348).

†通讯作者. E-mail: huaming@njjust.edu.cn.

市场,同样取得了成功.三只松鼠是国内新兴的休闲食品企业,创立之初借助互联网渠道进行销售,迅速开创了休闲食品的新零售模式.相比于传统通过线下零售的休闲食品企业,三只松鼠收益颇丰.因此,外来制造商应当如何选择最优的市场入侵策略从而最大化自身利润,这是外来制造商面临的关键问题,不同的市场入侵策略又会对在位制造商和零售商有何影响这也是本文研究的主要问题.

企业不仅需要面对市场内外部竞争,还需考虑消费者对产品日趋个性化和多样化的需求,这使得市场需求具有高度不确定性,给企业经营带来较大风险.大量实证研究表明,企业决策者往往具有风险规避行为<sup>[1-2]</sup>.麦肯锡公司对来自90个国家1500位企业高管的调查报告显示,这些企业高管大部分具有风险规避意识<sup>[3]</sup>.许多公司由于没有做好风险管理而蒙受损失,例如Cisco公司曾误认为某种产品市场需求较高,前景广阔,然而市场需求变化迅速,Cisco公司产生了大量的库存品,之后被迫低价处理这些积压库存产品<sup>[4]</sup>.在面对经营风险时,一些企业宁愿牺牲部分利润来降低风险,即存在风险规避行为.新产品投放市场初期,其市场需求不确定性较大,在外来制造商市场入侵时考虑风险规避行为显得尤其重要.

与本文相关的文献主要有市场入侵和供应链成员风险规避两方面.在市场入侵方面:Sun等<sup>[5]</sup>研究了信息不对称条件下制造商市场入侵的问题,结果表明当直销成本较低时制造商开通网络直销渠道能够获得更多的利润;Zheng等<sup>[6]</sup>考虑需求不确定时制造商市场入侵的问题,研究表明当需求确定时,制造商总是倾向开通网络直销渠道入侵市场,当需求不确定时,制造商开通网络直销渠道可能导致两败俱伤;Ha等<sup>[7]</sup>考虑当产品质量是内生变量时制造商市场入侵的问题,结果表明制造商的入侵损害零售商的利益.上述文献虽然均考虑了供应链内部的制造商开通网络直销渠道入侵市场的问题,但并未考虑外来制造商入侵市场问题.Xiao等<sup>[8]</sup>研究在位制造商如何调整批发价来阻止市场入侵的问题,结果表明在某些情形下在位制造商可以通过降低批发价来阻止市场入侵;计国君等<sup>[9]</sup>将文献[8]的单渠道供应链模型拓展至双渠道供应链情形,研究发现当外来制造商的入侵成本很低时,在位制造商无法阻止外来制造商入侵市场.以上文献虽然都考虑了外来制造商的市场入侵,但都是从在位制造商角度研究阻止策略,没有考虑外来制造商的市场入侵策略.与本文较相关的是Cao等<sup>[10]</sup>研究了外来制造商不同的市场入侵策略

对供应链成员的影响以及入侵策略选择,结果表明:当产品质量差异程度较大时,外来制造商选择开通网络直销渠道;当产品质量差异程度较小时,外来制造商选择另一个零售商代理销售,但其考虑的是生产低质量产品的外来制造商,没有考虑生产成本、入侵成本和风险规避行为的影响.

近年来,越来越多的学者将风险规避行为引入供应链决策问题:Wu等<sup>[11]</sup>使用均值-方差模型刻画零售商的风险规避行为,通过报童模型分析缺货成本对风险规避零售商最优订货量的影响;Xu等<sup>[12]</sup>研究供应链成员具有风险规避行为时的协调问题;Liu等<sup>[13]</sup>在考虑完全信息和不完全信息两种情形下,研究风险规避行为对供应链成员均衡决策的影响,发现风险规避行为会降低产品的定价;Zhou等<sup>[14]</sup>考虑了上游制造商和下游零售商都具有风险规避行为时的合作广告和最优订货量问题;Chen等<sup>[15]</sup>研究了风险规避零售商的最优订货量问题,发现风险规避零售商的订货量不一定低于风险中性零售商的订货量;何娟等<sup>[16]</sup>研究了考虑供应链成员具有风险规避行为时的VMI供应链协调问题.已有文献大多只考虑供应链成员的风险规避行为对均衡决策的影响,尚缺乏风险规避行为对市场入侵策略影响的相关研究.

本文通过构建由一个风险中性的在位制造商、一个风险规避的外来制造商和一个风险中性零售商组成的二级供应链模型,研究外来制造商入侵市场对供应链成员均衡决策的影响,分析外来制造商市场入侵策略选择问题,探讨外来制造商的风险规避行为对市场入侵策略和供应链成员均衡决策的影响.

## 1 模型描述与假设

假设存在一个风险中性的在位制造商 $M_1$ 、一个风险规避的外来制造商 $M_2$ 和一个风险中性零售商 $R$ ,在位制造商 $M_1$ 通过零售商向消费者销售低质量产品(记为产品1),外来制造商 $M_2$ 向消费者销售高质量产品(记为产品2).设产品1的生产成本为 $c_1$ ,产品2的生产成本为 $c_2$ ( $c_2 > c_1$ ).不失一般性,令 $c_1 = 0$ , $c_2 = c$ , $c$ 代表高质量产品2相比于低质量产品1的额外生产成本,类似的假设被文献[17-19]等使用.产品的批发价和售价分别为 $w_i$ 和 $p_i$ ,不同消费者对产品的估值不同,假设消费者对产品2的估值 $v$ 服从 $[0, 1]$ 的均匀分布,消费者对产品1的估值为 $\theta v$ ( $0 < \theta < 1$ ).参数 $\theta$ 表示产品1相对于产品2的质量差异,这里的质量差异是指两种产品内在的质量差异, $\theta$ 越小表示两种产品之间的质量差异越大,文献[7, 20]也使用了类似假设.消费者按照效用最大化原则选择产品1

和产品2,产品*i*(*i* = 1, 2)的效用函数为: $U_1 = \theta v - p_1$ ,  $U_2 = v - p_2$ ,类似的效用函数被文献[7, 21]等使用. 产品*i*(*i* = 1, 2)的需求函数如下:

$$D_1 = \begin{cases} \frac{p_2 - p_1}{1 - \theta} - \frac{p_1}{\theta}, & p_2 > \frac{p_1}{\theta}; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (1)$$

$$D_2 = \begin{cases} 1 - \frac{p_2 - p_1}{1 - \theta}, & p_2 > \frac{p_1}{\theta}; \\ 1 - p_2, & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (2)$$

外来制造商有两种入侵市场方式: 1) 模式R: 外来制造商让零售商销售产品2; 2) 模式RD: 外来制造商通过网络渠道直接向消费者销售产品2. 相关数据显示: 在零售渠道中消费者退换货比例仅为8.7%, 但在网络渠道中消费者退换货比例高达18%~35%<sup>[22]</sup>. 同时, 相比于传统的零售渠道, 消费者在网络渠道无法直接接触到产品. 因此假设零售渠道为确定性需求, 而网络渠道为不确定需求, 类似的假设被文献[23]使用. 由于网络渠道需求的不确定性, 当外来制造商选择模式RD时, 产品2的需求为 $Q_2 = 1 - [(p_2 - p_1)/(1 - \theta)] + \varepsilon$ , 其中 $\varepsilon$ 为反映市场需求波动的随机变量, 且满足 $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ . 供应链模型如图1所示. 假设在位制造商在供应链中占据主导地位, 例如Dell、Samsung等企业在与许多下游企业谈判时往往具有议价优势, 在位制造商与外来制造商或零售商进行Stackelberg博弈.

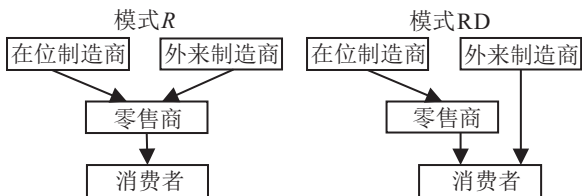


图1 外来制造商不同入侵方式下的供应链模型

为突出外来制造商入侵市场对供应链成员均衡决策的影响, 将仅有在位制造商销售产品1的情况作为基准模型, 记为模式N. 同时, 为了便于后文叙述, 引入记号: 上标*k*(*k* = N, R, RD)分别代表模式N、模式R、模式RD. 下标*i*(*i* = 1, 2)分别表示产品1和2.

## 2 模型求解与结果分析

### 2.1 模式N

在没有外来制造商入侵时, 产品1的需求为 $D_1 = 1 - (p_1/\theta)$ , 博弈机理为: 首先在位制造商在第1阶段决策 $w_1$ ; 其次零售商在第2阶段决策 $p_1$ . 在位制造商和零售商的决策模型分别为

$$\max_{w_1} \pi_{M_1}^N = w_1 D_1, \quad (3)$$

$$\max_{p_1} \pi_R^N = (p_1 - w_1) D_1. \quad (4)$$

在无入侵情况下供应链成员的均衡解见表1.

表1 无入侵时供应链成员的均衡解

模式	$w_1^{N*}$	$p_1^{N*}$	$D_1^{N*}$	$\pi_{M_1}^{N*}$	$\pi_R^{N*}$
无入侵	$\frac{\theta}{2}$	$\frac{3\theta}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{\theta}{8}$	$\frac{\theta}{16}$

### 2.2 模式R

当外来制造商通过零售商销售产品2时, 在位制造商已经在市场中存在时间较长, 凭借自身实力在供应链中占据主导地位, 而外来制造商由于刚进入新市场处于相对弱势的地位. 博弈机理为: 首先在位制造商在第1阶段决策 $w_1$ ; 其次零售商在第2阶段决策 $p_1$ ; 接着外来制造商在第3阶段决策 $w_2$ ; 最后零售商在第4阶段决策 $p_2$ . 供应链成员的决策模型如下:

$$\max_{w_1} \pi_{M_1}^R = w_1 D_1, \quad (5)$$

$$\max_{p_1, p_2} \pi_R^R = \{(p_1 - w_1) D_1 + (p_2 - w_2) D_2\}, \quad (6)$$

$$\max_{w_2} \pi_{M_2}^R = (w_2 - c) D_2. \quad (7)$$

为了使分析存在意义, 需满足 $0 < c < \bar{c}^R$ , 使得

$$D_i^{R*} > 0, \quad i = 1, 2,$$

$$D_2^{R*} = 0 \Rightarrow \bar{c}^R = [(\theta - 4)(\theta - 1)] / (4 - 3\theta).$$

模式R下供应链成员的均衡解为

$$w_1^{R*} = \frac{\theta E}{2A}, \quad w_2^{R*} = \frac{E(4 - \theta)}{4A}, \quad p_1^{R*} = \frac{\theta(3\theta - 5 - c)}{4A},$$

$$p_2^{R*} = -\frac{4(3 + c) - (9 + c)\theta + \theta^2}{8A}, \quad D_1^{R*} = \frac{E}{8B},$$

$$D_2^{R*} = \frac{C}{8AB}, \quad \pi_{M_1}^{R*} = \frac{E^2 \theta}{16AB}, \quad \pi_{M_2}^{R*} = -\frac{C^2}{32A^2 B},$$

$$\pi_R^{R*} = [4(\theta - 4) + 3(\theta - 3)^2 \theta^2 - c^2(16 +$$

$$5(\theta - 4)\theta) + 2cB(\theta(4 + \theta) - 16)] / 64A^2 B.$$

其中:  $A = \theta - 2, B = \theta - 1, C = A(\theta - 4) + c(3\theta - 4), E = B - c$ .

**命题1** 1)  $w_1^{R*} < w_1^{N*}, p_1^{R*} < p_1^{N*}$ ; 2) 当 $0 < c < 1 - \theta$ 时,  $D_1^{R*} < D_1^{N*}$ , 当 $1 - \theta < c < \min\{\bar{c}^R, 1\}$ 时,  $D_1^{R*} > D_1^{N*}$ ; 3)  $\pi_{M_1}^{R*} < \pi_{M_1}^{N*}, \pi_R^{R*} > \pi_R^{N*}$ .

由命题1的1)和2)可知, 当外来制造商入侵市场后, 产品1的批发价和售价都降低. 产品1的需求变化取决于额外生产成本*c*与质量差异程度(1 -  $\theta$ )的关系. 当 $c < 1 - \theta$ 时, 产品1的需求减少, 这是由于外来制造商技术创新能力较强, 生产高质量产品所付出的代价较小, 产品2的售价相对不高, 市场竞争力较强, 抢占了产品1的市场份额. 当 $c > 1 - \theta$ 时, 产品1的需求增加, 这是由于外来制造商的技术创新能力较弱, 产品2的市场竞争力较弱. 商业实践中, 小米手

机凭借较低的价格和较高的配置,吸引了大量的消费者. 在户外服饰行业,始祖鸟(ARCTERYX)的冲锋衣在户外性能上优于北面(The North Face),在服装设计、面料选用、拉链加工等各个环节 ARCTERYX 都追求卓越,导致其售价较高,销量不如 The North Face.

由命题 1 的 3) 可知,当外来制造商选择模式  $R$  时,在位制造商的利润一直受损. 这是由于外来制造商决策批发价,直接与在位制造商竞争,批发价下降幅度较大,即使需求增加也无法弥补批发价下降造成的损失. 在模式  $R$  下,零售商同时销售两种竞争性产品,垄断了零售市场,从而能获得更多的利润. 商业实践中,20 世纪 70 年代 adidas、Puma 在运动鞋领域占据统治地位,而 Nike 率先研发出性能优异的气垫跑鞋,击败了 adidas、Puma 等竞争对手. 而像 Walmart、Amazon 等大型零售商往往会销售多种竞争性产品,例如客户可以在 Walmart 同时购买到 Coca Cola 和 Pepsi Cola.

### 2.3 模式 RD

当外来制造商开通网络渠道直接向消费者销售产品时,博弈机理为:首先在位制造商在第 1 阶段决策  $w_1$ ; 其次零售商在第 2 阶段决策  $p_1$ ; 最后外来制造商在第 3 阶段决策  $p_2$ . 供应链成员的决策模型如下:

$$\max_{w_1} \pi_{M_1}^{RD} = w_1 D_1, \tag{8}$$

$$\max_{p_1} \pi_R^{RD} = (p_1 - w_1) D_1, \tag{9}$$

$$\max_{p_2} U(\pi_{M_2}^{RD}) = \{(p_2 - c - c_d)Q_2 - k\sigma(p_2 - c - c_d)\}. \tag{10}$$

由于网络渠道需求的不确定性,具有风险规避行为的外来制造商会综合考虑预期利润和利润方差的大小. 文献 [11, 24] 用均值-方差法刻画外来制造商的风险规避行为,其收益函数基本形式为

$$U(\pi_{M_2}) = E(\pi_{M_2}) - k\sqrt{\text{var}(\pi_{M_2})}.$$

其中:  $E(\pi_{M_2})$  为外来制造商的期望利润;  $\text{var}(\pi_{M_2})$  为外来制造商的利润方差;  $k$  为风险规避系数,  $k$  越大表示外来制造商对风险越厌恶. 令  $\eta = k\sigma$ ,  $\eta$  代表外来制造商的风险规避程度,  $\eta$  越大表示外来制造商越倾向于规避风险,类似的参数被文献 [24] 使用.  $c_d$  ( $0 < c_d < 1$ ) 表示外来制造商通过网络渠道销售产品时,由于不熟悉销售情况而产生的销售成本<sup>[7]</sup>. 存在阈值  $\eta^{RD}$  和  $\bar{\eta}^{RD}$ , 当  $\max\{0, \eta^{RD}\} < \eta < \bar{\eta}^{RD}$  时满足  $D_1^{RD*} > 0$  和  $Q_2^{RD*} > 0$ . 其中

$$\eta^{RD} = -\frac{8 - 8c - 8c_d - 9\theta + 7c\theta + 7c_d\theta + \theta^2}{8 - 15\theta + 7\theta^2},$$

$$\bar{\eta}^{RD} = \frac{8 - 8c - 8c_d - 9\theta + 7c\theta + 7c_d\theta + \theta^2}{8 - 9\theta + \theta^2}.$$

模式 RD 下供应链成员的均衡解为

$$w_1^{RD*} = -\frac{\theta G}{2A}, p_1^{RD*} = -\frac{3\theta G}{4A}, p_2^{RD*} = \frac{(\theta - 8)G}{8A},$$

$$D_1^{RD*} = -\frac{G}{8B}, Q_2^{RD*} = \frac{H}{8AB},$$

$$\pi_{M_1}^{RD*} = \frac{\theta G^2}{16AB}, \pi_{M_2}^{RD*} = -\frac{H^2}{64A^2B}, \pi_R^{RD*} = \frac{\theta G^2}{32AB}.$$

其中:  $c^T = c + c_d$ ,  $F = \eta - 1$ ,  $G = c^T + BF$ ,  $H = c(7\theta - 8) + c_d(7\theta - 8) + B(\theta - 8 + \eta(7\theta - 8))$ .

**命题 2** 1)  $w_1^{RD*} < w_1^{N*}$ ,  $p_1^{RD*} < p_1^{N*}$ . 2) 当  $0 < c + c_d < 1 - \theta$  时,  $D_1^{N*} > D_1^{RD*}$ ; 当  $1 - \theta < c + c_d < (\theta - 8)(\theta - 1)/(8 - 7\theta)$ ,  $\max\{0, \eta^{RD}\} < \eta < \bar{\eta}$  时,  $D_1^{N*} < D_1^{RD*}$ ; 当  $\bar{\eta} < \eta < \bar{\eta}^{RD}$  时,  $D_1^{N*} > D_1^{RD*}$ . 3) 当  $16/17 < \theta < 1$  时,  $\pi_{M_1}^{RD*} < \pi_{M_1}^{N*}$ ,  $\pi_R^{RD*} < \pi_R^{N*}$ ; 当  $0 < \theta < 16/17$ ,  $0 < c^T < c^{T*}$  时,  $\pi_{M_1}^{RD*} < \pi_{M_1}^{N*}$ ,  $\pi_R^{RD*} < \pi_R^{N*}$ ; 当  $0 < \theta < 16/17$  且  $c^{T*} < c^T < \tilde{c}^T$ ,  $\max\{\eta^{RD}, 0\} < \eta < \hat{\eta}$  时,  $\pi_{M_1}^{RD*} > \pi_{M_1}^{N*}$ ,  $\pi_R^{RD*} > \pi_R^{N*}$ ; 当  $0 < \theta < 16/17$  且  $c^{T*} < c^T < \tilde{c}^T$ ,  $\hat{\eta} < \eta < \bar{\eta}^{RD}$  时,  $\pi_{M_1}^{RD*} < \pi_{M_1}^{N*}$ ,  $\pi_R^{RD*} < \pi_R^{N*}$ ; 当  $0 < \theta < 16/17$  且  $\tilde{c}^T < c^T < \bar{c}^T$  时,  $\pi_{M_1}^{RD*} > \pi_{M_1}^{N*}$ ,  $\pi_R^{RD*} > \pi_R^{N*}$ . 其中

$$\tilde{\eta} = (c + c_d + \theta - 1)/(1 - \theta),$$

$$\hat{\eta} = (1 + c + c_d - \theta - \sqrt{2(2 - 3\theta + \theta^2)})/(1 - \theta),$$

$$\bar{c}^T = [(\theta - 8)(\theta - 1)]/(8 - 7\theta),$$

$$c^{T*} = \sqrt{2}\sqrt{(\theta - 2)(\theta - 1)} + \theta - 1.$$

由命题 2 的 1) 和 2) 可知,当外来制造商选择开通网络渠道入侵市场后,产品 1 的批发价和售价都降低,这与模式  $R$  是一样的. 产品 1 的需求变化与额外生产成本  $c$ 、直销成本  $c_d$  以及风险规避程度  $\eta$  有关. 可以将  $(c + c_d)$  理解为外来制造商通过网络渠道销售产品所产生的总成本. 当  $c + c_d < 1 - \theta$  时,产品 2 的市场竞争力较强,抢占了产品 1 的市场份额. 而当  $c + c_d > 1 - \theta$  时,产品 1 需求的变化则与  $\eta$  有关. 当风险规避程度较小时,产品 2 的售价较高,产品 1 凭借低价策略扩大市场需求. 随着  $\eta$  的增大,产品 2 的售价降低,由于高质量产品降价能吸引更多的消费者,产品 2 逐渐蚕食产品 1 的市场份额. 存在一个阈值  $\bar{\eta}$ , 当  $\eta > \bar{\eta}$  时,产品 1 的市场份额小于无入侵时的情形. 这启示外来制造商可以通过降低网络渠道的销售成本来提高市场竞争力. 商业实践中, Dell 与 Microsoft、Intel 合作研发客户管理系统,与关键供应商共建数据交换系统,这些举措都大大降低了直销渠道成本,使 Dell 的直销模式在 PC 市场中取得巨大的成功.

由命题 2 的 3) 可知,外来制造商开通网络渠道入侵市场不一定损害在位制造商的利益,这与模式  $R$  不

同. 当产品1与产品2的质量差异程度较小时, 入侵损害在位制造商的利润. 这是由于质量差异程度较小时价格战激烈, 产品1需求增加带来的利润无法弥补批发价降低造成的损失. 当产品1与产品2的质量差异程度较大时, 入侵是否损害在位制造商的利润取决于直销总成本和风险规避程度. 当直销总成本较低时, 入侵会损害在位制造商的利润. 这是由于当直销总成本较低时, 产品2的市场竞争力较强, 侵占了产品1的市场份额. 当直销总成本适中时, 入侵是否损害在位制造商的利益取决于风险规避程度 $\eta$ , 当外来制造商的风险规避程度较低时, 产品2的售价较高, 在位制造商仍能通过“薄利多销”措施来提高利润. 随着风险规避程度的提高, 产品2的售价降低, 产品1的市场份额被挤压, 在位制造商利润受损. 当直销总成本较大时, 入侵对在位制造商有利. 此外, 零售商的利润变化与在位制造商一致, 即外来制造商选择开通网络渠道入侵市场也不一定损害零售商的利益, 说明存在帕累托改进区域(见图2). 商业实践中, 有调查显示新开业的Starbucks会提高市场中已有咖啡店的利润.

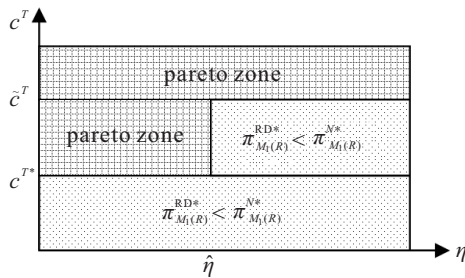


图2  $0 < \theta < 16/17$ 时  $M_2$  入侵对在位者的影响

**命题3**  $w_1^{RD*} < w_1^{RD-RN*}, p_1^{RD*} < p_1^{RD-RN*}, p_2^{RD*} < p_2^{RD-RN*}, D_1^{RD*} < D_1^{RD-RN*}, Q_2^{RD*} > D_2^{RD-RN*}, \pi_{M_1}^{RD*} < \pi_{M_1}^{RD-RN*}, \pi_{M_2}^{RD*} < \pi_{M_2}^{RD-RN*}, \pi_R^{RD*} < \pi_R^{RD-RN*}$ , 其中上标RD-RN表示外来制造商风险中性时的情形.

由命题3可知, 当外来制造商具有风险规避行为时, 市场竞争变得更加激烈. 与风险中性情形相比, 产品2的批发价和售价都降低, 这是由于风险规避行为加剧了外来制造商对低利润的担忧. 产品2需求增加带来的利润无法弥补批发价降低造成的损失, 外来制造商的利润降低. 在商业实践中这是合理的, 因为风险规避的外来制造商宁愿牺牲部分利润来降低风险<sup>[16]</sup>. 同时, 产品2的降价会迫使在位制造商和零售商也进行降价, 然而产品2降价吸引了更多消费者, 导致在位制造商和零售商的利润降低.

**推论1** 1)  $\frac{\partial w_1^{RD*}}{\partial \eta} < 0, \frac{\partial p_1^{RD*}}{\partial \eta} < 0, \frac{\partial p_2^{RD*}}{\partial \eta} < 0,$

$$\frac{\partial D_1^{RD*}}{\partial \eta} < 0, \frac{\partial Q_2^{RD*}}{\partial \eta} > 0, \frac{\partial \pi_{M_1}^{RD*}}{\partial \eta} < 0, \frac{\partial \pi_{M_2}^{RD*}}{\partial \eta} < 0, \frac{\partial \pi_R^{RD*}}{\partial \eta} < 0; 2) \left| \frac{\partial p_2^{RD*}}{\partial \eta} \right| > \left| \frac{\partial p_1^{RD*}}{\partial \eta} \right|, \left| \frac{\partial Q_2^{RD*}}{\partial \eta} \right| > \left| \frac{\partial D_1^{RD*}}{\partial \eta} \right|.$$

由推论1可知, 随着风险规避程度的提高, 外来制造商越倾向于降价, 即“薄利多销”, 但外来制造商的利润也不断降低. 同时, 在位者被迫进行激烈的价格战, 导致在位制造商和零售商的利润也不断降低. 这表明随着风险规避程度的提高, 价格战愈激烈, 对外来制造商、在位制造商以及零售商都是不利的. 商业实践中, Intel与AMD在处理器领域进行了激烈的价格战, 导致两败俱伤.

**2.4 两种模式对比**

**命题4** 当满足如下1)~4)中任一条件时,  $\pi_{M_1}^{RD*} > \pi_{M_1}^{R*}$ ; 当满足5)和6)中任一条件时,  $\pi_{M_1}^{RD*} < \pi_{M_1}^{R*}$ :

- 1)  $0 < c_d < \hat{c}_d, \max\{\eta^{RD}, 0\} < \eta < \hat{\eta}$ ;
- 2)  $\hat{c}_d < c_d < \tilde{c}_d, 0 < c < \tilde{c}, \max\{\eta^{RD}, 0\} < \eta < \hat{\eta}$ ;
- 3)  $\hat{c}_d < c_d < \tilde{c}_d, \tilde{c} < c < \max\{\tilde{c}^R, 1\}$ ;
- 4)  $\tilde{c}_d < c_d < 1$ ;
- 5)  $0 < c_d < \hat{c}_d, \hat{\eta} < \eta < \bar{\eta}^{RD}$ ;
- 6)  $\hat{c}_d < c_d < \tilde{c}_d, 0 < c < \tilde{c}, \hat{\eta} < \eta < \bar{\eta}^{RD}$ .

其中

$$\hat{\eta} = \frac{c_d}{1 - \theta}, \tilde{c} = \frac{8 + 8c_d(\theta - 2) - 9\theta + \theta^2}{8 - 7\theta}, \hat{c}_d = \frac{\theta - 1\theta}{6\theta - 8}, \tilde{c}_d = \frac{8 - 9\theta + \theta^2}{16 - 8\theta}.$$

由命题4可知, 当外来制造商具有风险规避行为时, 在位制造商在哪种模式下利润更高受额外生产成本 $c$ 、直销成本 $c_d$ 以及风险规避程度 $\eta$ 的影响. 当直销总成本较大时, 在位制造商在模式RD下利润更高, 这是由于产品2的售价较高, 市场竞争力不强, 且外来制造商决策售价 $p_2$ 与零售商直接进行竞争. 当直销总成本较小时, 在位制造商在何种模式下利润更高与外来制造商的风险规避程度有关. 当风险规避程度较小时, 在位制造商在模式RD下利润更高. 而随着风险规避程度的提高, 在位制造商被迫不断降低批发价来应对价格战.

**命题5** 当满足如下1)~4)中任一条件时,  $\pi_{M_2}^{RD*} > \pi_{M_2}^{R*}$ , 外来制造商选择模式RD; 当满足5)~12)中任一条件时,  $\pi_{M_2}^{RD*} < \pi_{M_2}^{R*}$ , 外来制造商选择模式R. 外来制造商的入侵策略选择如图3~图6所示.

- 1)  $0 < \theta < I, 0 < c_d < c_d^*, 0 < c < J, K < \eta < \eta^{**}$ ;

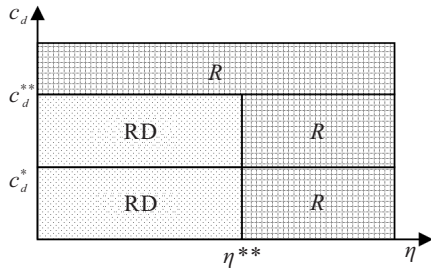


图3  $0 < \theta < 4(8 - \sqrt{2})/31, 0 < c < \hat{c}$ 时策略选择

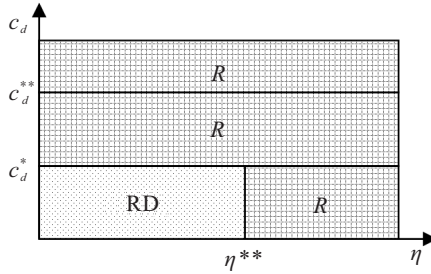


图4  $0 < \theta < 4(8 - \sqrt{2})/31, \hat{c} < c < \bar{c}$ 时策略选择

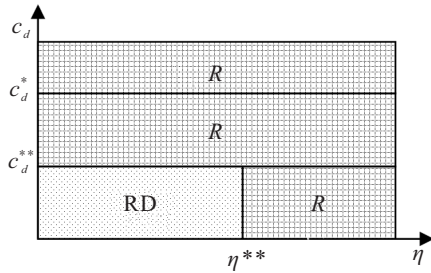


图5  $4(8 - \sqrt{2})/31 < \theta < 1, 0 < c < \hat{c}$ 时策略选择

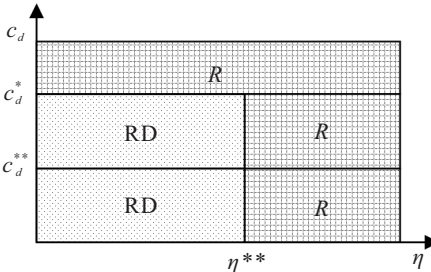


图6  $4(8 - \sqrt{2})/31 < \theta < 1, \hat{c} < c < \bar{c}$ 时策略选择

- 2)  $0 < \theta < I, c_d^* < c_d < c_d^{**}, 0 < c < \hat{c}, K < \eta < \eta^{**};$
- 3)  $I < \theta < 1, 0 < c_d < c_d^{**}, 0 < c < J, K < \eta < \eta^{**};$
- 4)  $I < \theta < 1, c_d^{**} < c_d < c_d^*, \hat{c} < c < J, K < \eta < \eta^{**};$
- 5)  $0 < \theta < I, 0 < c_d < c_d^*, 0 < c < J, \eta^{**} < \eta < \bar{\eta}^{RD};$
- 6)  $0 < \theta < I, c_d^{**} < c_d < 1, 0 < c < J;$
- 7)  $0 < \theta < I, c_d^* < c_d < c_d^{**}, 0 < c < \hat{c}, \eta^{**} < \eta < \bar{\eta}^{RD};$
- 8)  $0 < \theta < I, c_d^* < c_d < c_d^{**}, \hat{c} < c < J;$
- 9)  $I < \theta < 1, 0 < c_d < c_d^{**}, 0 < c < J, \eta^{**} < \eta < \bar{\eta}^{RD};$

$\bar{\eta}^{RD};$

10)  $I < \theta < 1, c_d^{**} < c_d < c_d^*, 0 < c < \hat{c};$

11)  $I < \theta < 1, c_d^{**} < c_d < c_d^*, \hat{c} < c < J, \eta^{**} < \eta < \bar{\eta}^{RD};$

12)  $I < \theta < 1, c_d^* < c_d < 1.$

其中  $I = 4(8 - \sqrt{2})/31, J = \min\{\bar{c}^R, 1\}, K = \max\{0, \eta^{RD}\}.$

由命题5可知,外来制造商的市场入侵策略选择受  $c、c_d、\theta、\eta$  的综合影响。当  $c_d$  较大时,在模式RD下产品2的售价较高,外来制造商缺乏市场竞争力,倾向于选择模式R。当  $c_d$  较小时,外来制造商的市场入侵策略与风险规避程度  $\eta$  有关,当  $\eta$  较小时,外来制造商选择模式RD;当  $\eta$  较大时,外来制造商选择模式R。这是由于风险规避程度较低时,直销减少零售环节能够获得更多的利润;随着风险规避程度的提高,外来制造商对市场竞争的反应越加敏感,而模式R存在零售商作为缓冲,市场竞争相对缓和。模式RD虽然减少零售环节,但外来制造商也需承担额外的销售成本,称为销售成本劣势<sup>[7]</sup>,模式R虽然不需要承担销售成本,但存在“双重边际效应”。当  $c_d$  适中、 $\theta$  较大且  $c$  较小时,外来制造商的入侵策略选择与风险规避程度无关,总是选择模式R。这是由于两种产品质量差异很小,价格竞争激烈,模式RD下销售成本劣势对外来制造商造成的利润损失大于模式R下“双重边际效应”造成的利润损失。然而,随着  $c$  的增大,外来制造商可能会选择模式RD,因为此时“双重边际效应”造成的利润流失更大。当  $c_d$  适中、 $\theta$  和  $c$  均较小时,外来制造商的市场入侵策略选择与风险规避程度有关。随着  $c$  的增加,外来制造商将总是选择模式R,与两种产品质量差异较小时不同。这是由于随着  $c$  的增加,直销总成本增加,产品2在模式RD下的市场竞争力减少。商业实践中,小米公司创始人雷军敢于冒险,同时顺应互联网发展的浪潮,选择通过网络渠道直接向消费者销售小米手机,获得了巨大的成功。

### 3 数值分析

#### 3.1 风险规避行为对市场入侵策略的影响

虽然已经对不同入侵模式下的均衡解进行了简单分析,但为了获取更多的管理启示,下面通过算例分析说明风险规避程度对外来制造商市场入侵策略选择的影响,以及市场入侵对在位制造商利润的影响。

**例1** 设质量差异程度  $\theta = 0.5$ , 直销成本  $c_d = 0.25$ , 风险规避程度  $\eta = 0$ , 额外生产成本  $c$  在  $[0, 0.2]$  内变动,结果如图7和图8所示。

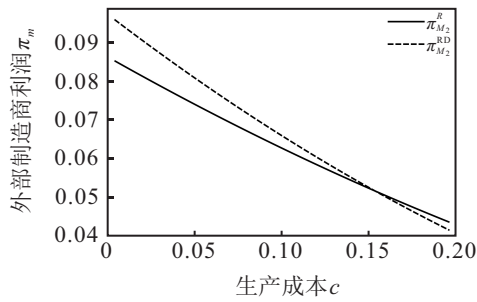


图7 c对外来制造商利润的影响(例1)

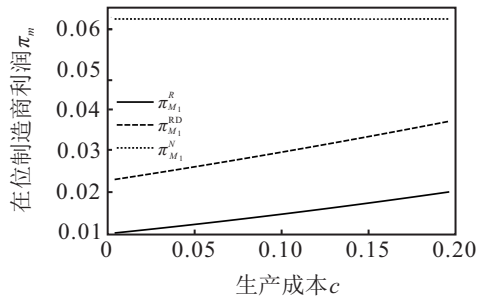


图8 c对在位制造商利润的影响(例1)

由图7和图8可见,当c较小时,风险中性的外来制造商会选择模式RD;当c较大时,外来制造商选择模式R. 如果外来制造商选择最优入侵策略,则在位制造商的利润总是受损,无法实现帕累托改进.

**例2** 设质量差异程度  $\theta = 0.5$ , 直销成本  $c_d = 0.25$ , 风险规避程度  $\eta = 0.4$ , 额外生产成本  $c$  在  $[0, 0.2]$  内变动, 结果如图9和图10所示.

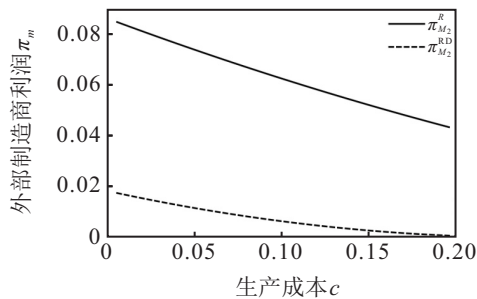


图9 c对外来制造商利润的影响(例2)

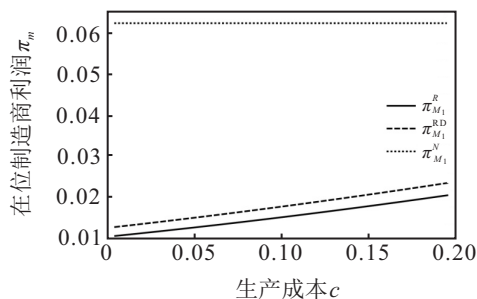


图10 c对在位制造商利润的影响(例2)

由图9和图10可见,当外来制造商的风险规避程度较大时,外来制造商一直选择模式R,表明风险规避行为改变了外来制造商的市场入侵策略. 因为网络渠道风险越大,外来制造商对市场竞争的反应越敏感,而模式R下存在零售商作为缓冲,市场竞争相对

缓和,所以外来制造商倾向于选择模式R. 同时可以发现,当外来制造商选择最优入侵策略时,在位制造商的利润进一步受损. 这是由于随着风险规避程度的提高,外来制造商更倾向于选择模式R,损害在位制造商.

### 3.2 博弈均衡结果分析

前文仅分别从在位制造商和外来制造商角度分析最优决策问题,未从零售商角度考虑最优决策问题. 由于模式R和模式RD中零售商利润的算术表达式较为复杂,难以从均衡解比较分析,借助数值分析揭示其最优决策.

**例3** 设质量差异程度  $\theta = 0.5$ , 数值结果见表2. 其中  $c^U$  代表在特定参数取值下的可行域上限(由于篇幅所限,验证了当  $\theta = 0.2$  和  $\theta = 0.8$  时以下结论也成立,结果不再展示).

表2  $\theta = 0.5$ 时的数值分析结果

$\eta$	$c$	$\pi_R^*$	$\pi_R^{RD*}$	
0.2	$c_d = 0.2$	0.1	<b>0.111</b>	0.010
	$c^U = 0.47$	0.25	<b>0.088</b>	0.015
		0.4	<b>0.069</b>	0.021
0.4	$c_d = 0.4$	0.1	<b>0.111</b>	0.017
	$c^U = 0.27$	0.25	<b>0.088</b>	0.023
		0.1	<b>0.111</b>	0.008
0.6	$c_d = 0.2$	0.1	<b>0.111</b>	0.003
	$c^U = 0.3$	0.2	<b>0.095</b>	0.010
		0.25	<b>0.088</b>	0.018
0.8	$c_d = 0.4$	0.05	<b>0.120</b>	0.012
	$c^U = 0.1$	0.08	<b>0.115</b>	0.013
		0.1	<b>0.111</b>	0.003
0.8	$c_d = 0.1$	0.02	<b>0.126</b>	0.001
	$c^U = 0.07$	0.05	<b>0.120</b>	0.001

由表2可见,零售商在模式R下利润更高. 这是由于模式R下零售商垄断零售市场,同时销售多种产品,拥有较高的话语权,能获得更高的边际利润. 而在模式RD下,外来制造商开通网络渠道销售产品与零售商形成竞争关系,这威胁到了零售商的利益. 商业实践中,当Bass啤酒直接向消费者销售产品时,Bass的最大经销商随即下架了所有Bass产品. HP为了使下游零售商放心,承诺不进行直销<sup>[7]</sup>.

以上内容均从供应链中单一成员出发研究最优策略,未从三者综合角度出发分析博弈的最终均衡结果. 由上述数值分析结果可知,零售商在模式R下利润更高. 因此先从在位制造商和外来制造商两者角度出发,研究两者博弈的均衡结果,再进一步分析质

量差异程度和风险规避程度对均衡结果的影响。

**例 4** 分别设质量差异程度  $\theta = 0.5$ 、直销成本  $c_d = 0.15$  和质量差异程度  $\theta = 0.7$ 、直销成本  $c_d = 0.15$  两组数据, 额外生产成本  $c$  在  $[0, 0.3]$  内变动, 风险规避程度在  $[0, 0.35]$  内变动, 结果如图 11 和图 12 所示。

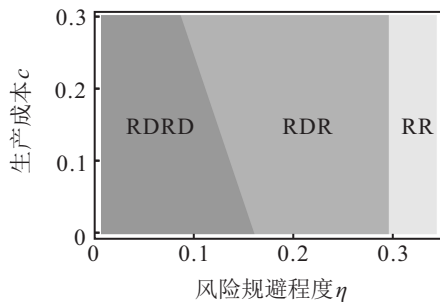


图 11  $\theta = 0.5, c_d = 0.15$  博弈均衡结果(例 4)

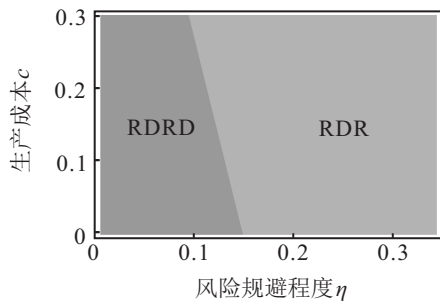


图 12  $\theta = 0.7, c_d = 0.15$  博弈均衡结果(例 4)

图中 RR 表示在位制造商和外来制造商同时偏好模式 R; RDRD 表示在位制造商和外来制造商同时偏好模式 RD; RDR 表示在位制造商偏好模式 RD, 而外来制造商偏好模式 R; RRD 表示在位制造商偏好模式 R, 而外来制造商偏好模式 RD。

由图 11 和图 12 可见, 当产品质量差异程度较大且外来制造商的风险规避程度较低时, 在位制造商和外来制造商往往会同时偏好模式 RD。这是由于当风险规避程度较低时, 外来制造商选择模式 RD 可以消除双重边际效应从而获得更多的利润。对于在位制造商, 在模式 R 下两者均决策产品批发价, 横向竞争激烈, 而模式 RD 下横向竞争相对缓和, 因此得到博弈均衡结果为 RDRD。当风险规避程度适中时, 外来制造商偏好模式 R, 在位制造商偏好模式 RD, 此时无法达成博弈均衡。随着风险规避程度的进一步增大, 在位制造商和外来制造商会同时偏好模式 R, 这是由于此时模式 RD 下价格战激烈(见推论 1), 给在位制造商造成的利润流失超过模式 R 下横向竞争造成的损失, 因此得到博弈均衡结果为 RR。当产品质量差异程度较小时可以发现, RDR 的可能性增加, 而两者同时偏好模式 R 的可能性降低。这是由于随着两种产品质量的接近, 在模式 R 下横向竞争日益激烈, 在位制造

商偏好模式 R 的可能性减小。结合零售商更偏好模式 R 的结论可知, 当外来制造商的风险规避程度较大时, 博弈的最终均衡结果为在位制造商、外来制造商以及零售商同时偏好模式 R。

### 4 结 论

随着经济不断发展, 市场竞争越来越激烈, 企业不仅要应对供应链内部竞争, 还要应对供应链外部竞争, 同时网络直销渠道作为一种新兴渠道, 其需求往往不确定。主要结论如下:

- 1) 模式 R 时, 市场入侵虽然损害在位制造商的利益, 但对零售商有利。
- 2) 模式 RD 时, 满足产品质量差异程度较大条件下, 当直销总成本较大或直销成本适中、风险规避程度较小时, 市场入侵能够使在位制造商和零售商都获利, 存在帕累托改进区域。
- 3) 模式 RD 时, 具有风险规避行为的外来制造商实施“薄利多销”政策, 将加剧市场竞争强度, 同时损害自身、在位制造商、零售商的利益。随着风险规避程度的提高, 对供应链成员都是不利的。
- 4) 外来制造商应根据质量差异程度、额外生产成本、直销成本和风险规避程度的大小选择合适的市场入侵策略。
- 5) 随着外来制造商的风险规避程度提高, 其更倾向于选择模式 R。外来制造商选择最优的市场入侵策略时, 损害在位制造商的利润, 无法达成帕累托改进。在满足一定条件下, 在位制造商、外来制造商和零售商同时偏好模式 R。

本文仅假设外来制造商具有风险规避行为, 未来可考虑供应链中其他成员也具有风险规避行为。

### 参考文献(References)

[1] Schweitzer M E, Cachon G P. Decision bias in the newsvendor problem with a known demand distribution: Experimental evidence[J]. Management Science, 2000, 46(3): 404-420.

[2] Ho T H, Zhang J J. Designing pricing contracts for boundedly rational customers: Does the framing of the fixed fee matter?[J]. Management Science, 2008, 54(4): 686-700.

[3] Liu Z Y, Hua S Y, Zhai X. Supply chain coordination with risk-averse retailer and option contract: Supplier-led vs. Retailer-led[J]. International Journal of Production Economics, 2020, 223: 107518.

[4] Liu Z Y, Chen L H, Li L, et al. Risk hedging in a supply chain: Option vs. price discount[J]. International Journal of Production Economics, 2014, 151: 112-120.

- [5] Sun X J, Tang W S, Chen J, et al. Manufacturer encroachment with production cost reduction under asymmetric information[J]. *Transportation Research Part E*, 2019, 128: 191-211.
- [6] Zheng B R, Yu N, Jin L, et al. Effects of power structure on manufacturer encroachment in a closed-loop supply chain[J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2019, 137: 106062.
- [7] Ha A, Long X Y, Nasiry J. Quality in supply chain encroachment[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2016, 18(2): 280-298.
- [8] Xiao T J, Qi X T. Strategic wholesale pricing in a supply chain with a potential entrant[J]. *European Journal of Operational Research*, 2010, 202(2): 444-455.
- [9] 计国君, 王东, Kim Hua Tan. 基于双渠道环境下在位制造商的阻止策略研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2018, 38(9): 2230-2241.  
(Ji G J, Wang D, Tan K H. A study on external manufacturer entering deterrence strategy in the dual-channel supply chain[J]. *Systems Engineering—Theory & Practice*, 2018, 38(9): 2230-2241.)
- [10] Cao Z H, Zhou Y W, Zhao J, et al. Entry mode selection and its impact on an incumbent supply chain coordination[J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2015, 26: 1-13.
- [11] Wu J, Li J, Wang S Y, et al. Mean-variance analysis of the newsvendor model with stockout cost[J]. *Omega*, 2009, 37(3): 724-730.
- [12] Xu G Y, Dan B, Zhang X M, et al. Coordinating a dual-channel supply chain with risk-averse under a two-way revenue sharing contract[J]. *International Journal of Production Economics*, 2014, 147: 171-179.
- [13] Liu M Q, Cao E B, Salifou C K. Pricing strategies of a dual-channel supply chain with risk aversion[J]. *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, 2016, 90: 108-120.
- [14] Zhou Y W, Li J C, Zhong Y G. Cooperative advertising and ordering policies in a two-echelon supply chain with risk-averse agents[J]. *Omega*, 2018, 75: 97-117.
- [15] Chen X, Hao G, Li L. Channel coordination with a loss-averse retailer and option contracts[J]. *International Journal of Production Economics*, 2014, 150: 52-57.
- [16] 何娟, 黄福友, 黄福玲. 考虑风险规避与质量和服务水平的VMI供应链期权协调策略[J]. *控制与决策*, 2018, 33(10): 1833-1840.  
(He J, Huang F Y, Huang F L. Option coordination strategy for VMI supply chain with a risk-averse supplier based on quality and service level[J]. *Control and Decision*, 2018, 33(10): 1833-1840.)
- [17] He P, He Y, Xu H. Channel structure and pricing in a dual-channel closed-loop supply chain with government subsidy[J]. *International Journal of Production Economics*, 2019, 213: 108-123.
- [18] Yan W, Xiong Y, Xiong Z K, et al. Bricks vs. clicks: Which is better for marketing remanufactured products?[J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 242(2): 434-444.
- [19] 浦徐进, 孙书省, 金德龙. 线上渠道模式与制造商分销策略的匹配关系[J]. *控制与决策*, 2019, 34(8): 1723-1732.  
(Pu X J, Sun S X, Jin D L. Matching online channel structure with manufacturer's distribution strategy[J]. *Control and Decision*, 2019, 34(8): 1723-1732.)
- [20] Li W, Chen J. Backward integration strategy in a retailer Stackelberg supply chain[J]. *Omega*, 2018, 75: 118-130.
- [21] Luo Z, Chen X, Kai M. The effect of customer value and power structure on retail supply chain product choice and pricing decisions[J]. *Omega*, 2018, 77: 115-126.
- [22] Ofek E, Katona Z, Sarvary M. "Bricks and clicks": The impact of product returns on the strategies of multichannel retailers[J]. *Marketing Science*, 2011, 30(1): 42-60.
- [23] 曹宗宏, 张成堂, 赵菊, 等. 基于资金约束的风险厌恶制造商融资策略和渠道选择研究[J]. *中国管理科学*, 2019, 27(6): 30-40.  
(Cao Z H, Zhang C T, Zhao J, et al. Channel selection and financing strategy with a risk-averse manufacturer under the capital constraint[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2019, 27(6): 30-40.)
- [24] Li B, Jiang Y S. Impacts of returns policy under supplier encroachment with risk-averse retailer[J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2019, 47: 104-115.

### 作者简介

许前(1967—), 男, 副教授, 博士, 从事生产运作管理与质量管理等研究, E-mail: xuqian9000@163.com;

吕一帆(1995—), 男, 硕士生, 从事供应链质量管理的研究, E-mail: lvyifan\_sx@163.com;

黄甫(1985—), 男, 讲师, 博士, 从事物流与供应链管理的研究, E-mail: huangfu28@163.com;

宋华明(1968—), 男, 教授, 博士生导师, 从事物流与供应链管理、质量管理等研究, E-mail: huaming@njust.edu.cn;

薛玲(1997—), 女, 博士生, 从事生产调度的研究, E-mail: 903919977@qq.com;

吴佳伟(1991—), 男, 博士生, 从事质量管理与工程的研究, E-mail: jiawei0503@qq.com.

(责任编辑: 郑晓蕾)