

文章编号:1003-207(2015)11-0153-10

DOI:10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2015.11.019

# 基于战略顾客行为的进入威慑策略研究

杨光勇, 计国君

(厦门大学管理学院, 福建 厦门 361005)

**摘要:**通过对先进入者的原始产品进行模仿创新,后进入者推出了模仿创新产品,这吸引了跨期选择购买时机以及产品类型的战略顾客,从而威胁了先进入者的领导地位。面对这种威胁,文中研究了先进入者采用产品升级策略的有效性,其中,对于整体化升级策略,先进入者能以等性价比、递增性价比、递减性价比等三种路径推出升级产品;而对于模块化升级策略,先进入者只能以递增性价比路径推出显性升级产品。结论表明:对于整体化升级策略,递减性价比升级路径更有助于先进入者在市场份额与利润方面保持持续领导地位;对于模块化升级策略,较高的模块化程度更能维护先进入者在市场份额方面的竞争优势,但对维护利润方面的竞争优势的潜在价值较低。

**关键词:**进入威胁;模块化升级;战略顾客;性价比

**中图分类号:**F253.4      **文献标识码:**A

## 1 引言

后进入者通过对先进入者已有的原始产品进行模仿吸收—性能改进等活动,推出模仿创新产品进入市场,已成为行业发展的重要推动力,但这侵蚀了先进入者的市场份额与盈利能力<sup>[1]</sup>;同时对其构成进入威胁,这迫使先进入者需要采取相应的策略来威慑后进入者,这些策略包括增加促销活动<sup>[2]</sup>与降低销售价格等<sup>[2-3]</sup>。

本文关注产品升级策略能否成为另一种进入威慑策略。产品升级策略主要具有如下特征:1)从创新投资方面来看,由于后进入者是对先进入者(其他企业)的原始产品进行“模仿吸收—性能改进”活动,其中模仿吸收阶段需要大量投资,才能完全掌握原始产品的相关信息<sup>[4]</sup>,以便对其进行性能改进;相反,先进入者的产品升级策略通过对自身原始产品的性能提升,拥有原始产品的全部信息,只存在性能提升的投资,不涉及模仿吸收阶段的投资,因此,产品升级策略使得先进入者在创新投资方面更具竞争优势;2)从顾客视角来看,顾客之所以购买模仿创新

产品,在于模仿创新产品具有更高的性能,而产品升级策略同样满足了顾客对性能更高产品的追求<sup>[5]</sup>;更进一步地,模块化升级策略能减轻顾客购买原始产品的后悔性,并保护顾客对产品已有的投资(如只需更换过时模块)<sup>[6]</sup>;3)从环保方面来看,模块化升级策略延长了通用模块(即顾客不用替换的模块)的使用时间,间接降低了原始产品的过时风险,从而降低了因顾客过快丢弃原始产品对生态环境产生的负面影响。基于产品升级策略的理论与实际价值,本文主要研究面对在更长时间范围内理性选择购买时机与产品类型的战略顾客时,产品升级策略能否成为一种威慑后进入者的有效策略。

与本文紧密相关的研究主要体现在:1)进入威慑策略方面,Sun Jiong等<sup>[4]</sup>研究了跨国型先进入者进入新兴市场时,采用基于组件的技术转移方式能否威慑新兴市场体的后进入者,该文只关注后进入者引入性能相同的原始产品情形;Gómez等<sup>[7]</sup>以欧洲移动通信行业为例,研究了转换成本(Switching Cost)能否作为一种独立的进入威慑机制;Seamans<sup>[8]</sup>研究了私有先进入者采用技术升级策略应对公共后进入者(如公共电力企业)所带来的进入威胁的有效性,该文关注技术升级速度。这些文献未涉及战略顾客行为,也假设后进入者不引入性能更高的模仿创新产品。2)战略顾客行为方面。降价销售常态化已将顾客训练得越来越理性<sup>[9]</sup>,表现为利用战略等待以尽可能低的折扣价格购买所需产品,

收稿日期:2013-12-11; 修订日期:2014-03-08

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71201138, 71371158, 71371159, 71571151);教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(12YJC630264)

作者简介:杨光勇(1979-),男(汉族),四川达州人,厦门大学管理学院副教授,博士,研究方向:供应链管理、创新管理、顾客行为。

即,战略顾客在更长时间范围选择购买时机。刘晓峰等<sup>[10]</sup>运用 Stackelberg 博弈模型与机制设计理论研究了顾客战略等待行为对企业库存与定价策略的影响;徐贤浩等<sup>[11]</sup>研究了策略消费者和非策略消费者并存的细分市场下,两阶段定价和单一定价的优劣以及限量策略实施的条件;Jerath 等<sup>[12]</sup>研究了两个企业与战略顾客间的理性博弈,其中,每个企业有两种处理折扣产品的方式:直接降价销售与通过隐藏产品信息的公共代理商来降价销售;Levin 等<sup>[13]</sup>研究了寡头垄断企业向战略顾客销售易逝品的动态定价模型;Liu Qian 等<sup>[14]</sup>研究了两个企业向战略顾客提供纵向差异性产品的动态定价竞争问题,其重点在于企业采用价格承诺的价值。

总的来说,上述文献多关注进入威慑、战略顾客行为和产品信息方面,本文则对这三个方面进行集成。首先,文中刻画了先进入者与后进入者引入差异性产品的博弈关系;其次,分析了顾客如何选择先进入者以及后进入者引入的产品;最后,分析了先进入者威慑后进入者的有效策略。此外,本文还从产品生命周期视角探讨了先进入者的产品升级策略的有效性。

## 2 假设与模型

考虑单个先进入者向市场引入一种性能为  $\rho_1$  的原始产品。后进入者通过对原始产品进行模仿吸收—性能改进等活动,推出有效性能为  $\rho_M$  的模仿创新产品进入相应市场,假设  $\rho_M > \rho_1$ 。由于模仿创新存在时间滞后性<sup>[1,3]</sup>,把整个产品引入与销售过程分为两个阶段:只存在先进入者的  $t_1$  期与同时存在先进入者与后进入者的  $t_2$  期。

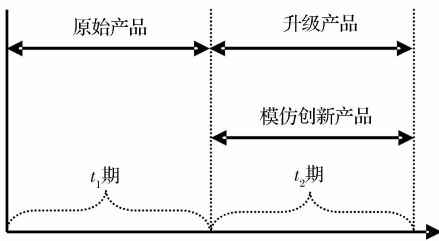


图1 先进入者与后进入者的产品引入关系

为了应对进入威胁,先进入者对自身的原始产品进行性能提升,在  $t_2$  期中引入性能为  $\rho_2$  的升级产品,且  $\rho_2 > \rho_1$ 。先进入者与后进入者引入产品关系见图1。

### 2.1 产品升级策略

考虑先进入者采用的两类升级策略:整体化升

级策略(简记为 IU)与模块化升级策略(简记为 MU)。1)对于 IU 策略,先进入者以整体化结构设计生产并销售原始产品与升级产品,其中,原始产品的数量与销售价格分别为  $q_1$  与  $p_1$ ,升级产品的数量与销售价格分别为  $q_2$  与  $p_2$ 。2)对于 MU 策略,假设模块化原始产品中不随时间升级的通用模块(简记为 S)的性能为  $\rho_s$ 。参考 Bhaskaran 等<sup>[15]</sup>和 Ülkü 等<sup>[16]</sup>,用  $m = \rho_s/\rho_1$  表示产品的模块化程度,随着  $m$  增加,产品模块化程度越高,这表明原始产品中更高比例的组件用于升级产品;随时间可升级模块(简记为 1V)的性能为  $\rho_{1V} = \rho_1(1 - m)$ 。先进入者只对原始产品中的可升级模块进行性能提升,提升后的升级模块(简记为 2V)的性能为  $\rho_{2V}$ 。此处,  $\rho_{2V}$  反映了先进入者的性能改进能力。在  $t_2$  期中,先进入者可以采用两种销售策略:①单独销售 2V,此时,顾客将升级模块 2V 与通用模块 S 组合成模块化升级产品,即隐性模块化升级产品;②直接销售由 S 与 2V 组成的显性模块化升级产品(简记为模块化升级产品)。

参考 Krishnan 等<sup>[6]</sup>和 Bhaskaran 等<sup>[15]</sup>,假设模块化不会导致产品性能损失,则,显性(隐性)模块化升级产品的性能均可表示为  $\rho_2 = m\rho_1 + \rho_{2V}$ 。由于  $\rho_2$  与  $\rho_{2V}$  存在一一对应关系,以下分析中用  $\rho_2$  表示先进入者的性能改进能力。

假设后进入者的模仿创新产品与先进入者的升级产品之间的性能关系为  $\rho_M = \beta\rho_2$ ,其中,  $\beta$  反映了后进入者与先进入者的性能改进能力差异。假设  $\beta > 1$ ,这基于如下考虑:1)为了更好的研究产品升级策略能否有助于先进入者维持在市场份额以及利润方面的持续领先地位;2)相对于后进入者,根据 Swinney 等<sup>[17]</sup>,先进入者早先接近顾客并信赖顾客的忠诚度,以至于很难清楚把握顾客日益改变的需要,使其性能改进能力低于后进入者。特别地,随着  $\beta$  增加,先进入者的性能改进能力劣势越明显。

### 2.2 战略顾客跨期购买决策

假设  $t_1$  期到达的战略顾客数量很多,即单个顾客对市场总体的影响可忽略不计。用连续随机变量  $X$  表示战略顾客的数量,  $X$  的分布函数与密度函数分别为  $F(\cdot)$  与  $f(\cdot)$ ,且所有顾客最多购买单位产品,其中,  $\bar{F}(\cdot) = 1 - F(\cdot)$ 。假设战略顾客对产品的支付意愿依赖于对产品性能的偏好程度  $v$ ,  $v$  为支持集  $[\underline{v}, \bar{v}]$  上的连续随机变量,其分布函数与密度函数分别为  $G(\cdot)$  与  $g(\cdot)$ ,且  $\bar{G}(\cdot) = 1 - G(\cdot)$

。假设  $\bar{G}(\bar{v}) = G(\bar{v}) = 0$ 。

战略顾客理性预期  $t_2$  期中引入的性能更高的升级产品以及模仿创新产品的可获得性,通过权衡在  $t_1$  期与  $t_2$  期中购买产品获得的期望剩余来跨期理性决策购买时机与产品类型,其中,理性预期由 Muth<sup>[18]</sup> 提出,表明顾客对以后获得产品的概率与均衡可得性相一致。该假设也用于刘晓锋等<sup>[10]</sup>、徐贤浩等<sup>[11]</sup>、Jerath 等<sup>[12]</sup>、Levin 等<sup>[13]</sup> 和 Liu Qian 等<sup>[14]</sup>。用  $\lambda_1$  与  $\lambda_2$  分别表示战略顾客中购买原始产品与升级产品的比例,  $\lambda_M$  表示购买模仿创新产品的比例,其中,  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_M \geq 0$  且  $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_M = 1$ 。

为了便于比较,用上标为“~”的变量表示信念,上标为“\*”的变量表示均衡行动。用  $\Pi^j$  与  $\pi^j$  分别表示在给定其他参与者信念下,先进入者与后进入者的期望利润,其中,  $j \in \{IU, MU\}$ 。

### 3 整体化升级策略

在整体化升级策略下,用  $r_1 = \rho_1/p_1$ ,  $r_2 = \rho_2/p_2$  与  $r_M = \rho_M/p_M$  分别表示原始产品、升级产品以及模仿创新产品的性价比。

由  $r_1 = r_2$ , 可得反映先进入者性价比路径的如下引理 1。

引理 1 存在整体化升级产品的性能阈值  $\rho_2^0 = \rho_1 p_2 / p_1$ , 1) 若  $\rho_2 < \rho_2^0$ , 则  $r_2 < r_1$ ; 2) 若  $\rho_2 = \rho_2^0$ , 则  $r_2 = r_1$ ; 3) 若  $\rho_2 > \rho_2^0$ , 则  $r_2 > r_1$ 。

引理 1 表明:若升级产品的性能低于某阈值,先进入者以性价比递减路径推出升级产品,此时,更倾向于销售原始产品;相反,若升级产品的性能高于该值,先进入者则以性价比递增路径推出升级产品,此时,更倾向于升级产品。

#### 3.1 理性预期均衡

理性预期均衡可看成子博弈完美纳什均衡,即每个参与者都相信其他参与者将选择均衡策略,并且都有积极性维持均衡策略,也可看成 Stackelberg 均衡,参考 Porteus 等<sup>[19]</sup>。

在 IU 策略下,整体化原始产品、整体化升级产品以及模仿创新产品之间存在完全替代性。

战略顾客在  $t_1$  期中购买整体化原始产品获得的剩余为  $u_1 = v\varphi_1 - p_1$ 。

在  $t_2$  期中,购买升级产品的战略顾客数量为  $\lambda_2 X$ , 而升级产品供给数量为  $q_2$ , 这样,战略顾客对在  $t_2$  期中获得整体化升级产品的概率的信念  $\tilde{\xi}_2$  可表示为:

$$\tilde{\xi}_2 = F\left(\frac{q_2}{\lambda_2}\right) + \frac{q_2}{\lambda_2} \int_{\frac{q_2}{\lambda_2}}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX \quad (1)$$

为了便于分析,以下部分将  $\tilde{\xi}_2$  简记为  $\xi_2$ 。

于是,战略顾客购买整体化升级产品的期望剩余为  $u_2 = \xi_2(v\rho_2 - p_2)$ 。

假设产品  $i$  的单位生产成本为  $c\rho_i^2$  ( $c > 0$ ), 其中,  $i \in \{1, 2, M\}$ 。为了更好的分析产品升级策略的价值,对于整体化升级策略,采用二次成本函数结构 ( $\alpha = 2$ ); 后面的模块化升级策略,则采用线性成本结构 ( $\alpha = 1$ )。

这样,先进入者的期望利润可表示为:

$$\Pi^{IU} = p_1 E \min(q_1, \lambda_1 X) - c\rho_1^2 q_1 + p_2 E \min(q_2, \lambda_2 X) - c\rho_2^2 q_2 \quad (2)$$

式(2)中,前两项与后两项分别表示先进入者从销售整体化原始产品与整体化升级产品中获得的期望利润。

引理 2 给定信念  $(q_M, \lambda_i)$  时,整体化原始产品与整体化升级产品最优数量分别为:

$$q_1^{IU} = \lambda_1 \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_1^2}{p_1}\right), q_2^{IU} = \lambda_2 \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_2^2}{p_2}\right)$$

先进入者的最优数量为  $q_N^{IU} = q_1^{IU} + q_2^{IU}$ 。

下面分析后进入者的模仿创新产品均衡数量。在  $t_2$  期中,购买模仿创新产品的战略顾客数量为  $\lambda_M X$ , 而模仿创新产品供给数量为  $q_M$ , 同样地,战略顾客对在  $t_2$  期中获得模仿创新产品的概率的信念为:

$$\xi_M = F\left(\frac{q_M}{\lambda_M}\right) + \frac{q_M}{\lambda_M} \int_{\frac{q_M}{\lambda_M}}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX \quad (3)$$

战略顾客购买模仿创新产品的期望剩余为:  $u_M = \xi_M(v\rho_M - p_M)$ 。

用  $p_M$  表示模仿创新产品的销售价格,则后进入者的期望利润为:

$$\pi^{IU} = p_M E \min(q_M, \lambda_M X) - c\rho_M^2 q_M \quad (4)$$

由式(4)易见,给定其他参与者信念下,  $q_M^{IU} = \lambda_M \bar{F}^{-1}(c\rho_M^2/p_M)$ 。

命题 1 用  $\rho_{2\triangleright}$  与  $\rho_2^\triangleright$  表示  $\xi_2 \rho_2 = \rho_1$  的两个解, 其中,  $\rho_{2\triangleright} < \rho_2^0 < \rho_2^\triangleright$ ; 用  $\beta^{IU}$  表示  $\beta \xi_M = \xi_2$  的唯一解, 且  $\beta^{IU} \rho_{2\triangleright} \xi_M = \rho_{2\triangleright} \xi_2 = \beta^{IU} \rho_2^\triangleright \xi_M = \rho_2^\triangleright \xi_2 = \rho_1$ ,

1) 在  $\beta \leq \beta^{IU}$  且  $\rho_{2\triangleright} < \rho_2 \leq \rho_2^\triangleright$  情形下, ①若  $v_{2M}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{12}^{IU}$ , 则购买整体化原始产品的战略顾客比例为  $\lambda_1 = G(v_{1M}^{IU})$ , 没有战略顾客购买整体化升级产品, 即  $\lambda_2 = 0$ , 购买模仿创新产品的战略比例为  $\lambda_M = \bar{G}(v_{1M}^{IU})$ ; ②若  $v_{12}^{IU} < v_{1M}^{IU} \leq v_{2M}^{IU}$ , 则购买整体化

原始产品的比例为  $\lambda_1 = G(v_{12}^{IU})$ ，购买整体化升级产品的比例为  $\lambda_2 = G(v_{2M}^{IU}) - G(v_{12}^{IU})$ ，购买模仿创新产品的比例为  $\lambda_M = \bar{G}(v_{2M}^{IU})$ 。

2) 在  $\beta > \beta^{IU}$  且  $\rho_2 \leq \rho_{2V}$  (或  $\rho_2 > \rho_{2V}$ ) 情形下，

①若  $v_{2M}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{12}^{IU}$ ，则  $\lambda_1 = \bar{G}(v_{12}^{IU})$ ， $\lambda_2 = G(v_{12}^{IU}) - G(v_{2M}^{IU})$ ， $\lambda_M = G(v_{2M}^{IU})$ ；②若  $v_{12}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{2M}^{IU}$ ，则  $\lambda_1 = G(v_{1M}^{IU})$ ， $\lambda_2 = 0$ ， $\lambda_M = \bar{G}(v_{1M}^{IU})$ 。

3) 各种情形下的先进入者与后进入者均衡数量分别由表达式  $q_N^{IU}$  与表达式  $q_M^{IU}$  算出。

$$\text{其中, } \underline{v} = \max\left(\frac{p_1}{\rho_1}, \frac{p_2}{\rho_2}, \frac{p_M}{\rho_M}\right),$$

$$\xi_2 = F\left(\frac{c\rho_2^2}{p_2}\right) + \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_2^2}{p_2}\right) \int_{F^{-1}\left(\frac{c\rho_2^2}{p_2}\right)}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX,$$

$$\xi_M = F\left(\frac{c\rho_M^2}{p_M}\right) + \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_M^2}{p_M}\right) \int_{F^{-1}\left(\frac{c\rho_M^2}{p_M}\right)}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX,$$

$$v_{12}^{IU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{p_1 - \xi_2 p_2}{\rho_1 - \xi_2 \rho_2})],$$

$$v_{1M}^{IU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{p_1 - \xi_M p_M}{\rho_1 - \xi_M \rho_M})],$$

$$v_{2M}^{IU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{\xi_2 p_2 - \xi_M p_M}{\xi_2 \rho_2 - \xi_M \rho_M})].$$

命题 1 的证明过程见附录。

命题 1 表明：战略顾客购买三种纵向差异性产品的均衡比例受到先进入者的性价比路径、先进入者与后进入者的性能改进能力差异以及顾客的边际支付意愿的组合影响。

### 3.2 先进入者与后进入者的比较

下面图 2—3 分别从市场份额与期望利润两个视角，比较性价比路径与性能改进能力差异相结合对先进入者与后进入者的影响。基本参数设置为： $c = 0.1, \rho_1 = 6, p_1 = 9, p_2 = 12, p_M = 15, v \sim U(\underline{v}, 10)$ ， $X$  服从均值为 100，标准差为 50 的 Gamma 分布。

从图 2 可以发现：1) 相比于性价比递增路径 ( $\rho_2 = 9$ ) 与等性价比路径 ( $\rho_2 = 8$ )，先进入者通过性价比递减路径 ( $\rho_2 = 7$ ) 引入整体化升级产品，得到的市场份额更高，这源于性价比递减路径间接地降低了原始产品的销售价格，增加了这种产品的需求及其市场份额；2) 当性能改进能力劣势  $\beta$  增加到一定程度，先进入者的市场份额总是低于后进入者，其原因在于模仿创新产品的性能远高于整体化升级产品，这使得绝大部分战略顾客转向购买模仿创新产品，从而降低了先进入者市场份额。换句话说，性价比递减升级路径只有在性能改进能力劣势较低时，才能

弥补先进入者由于领先者惰性(即先进入者过于接近顾客以至于很难清楚地说明顾客的需求<sup>[17,20]</sup>)所致的性能改进能力劣势。总的来说，对于整体化升级策略，提高产品性能升级能力仍是先进入者维持长期领先地位的有效途径。

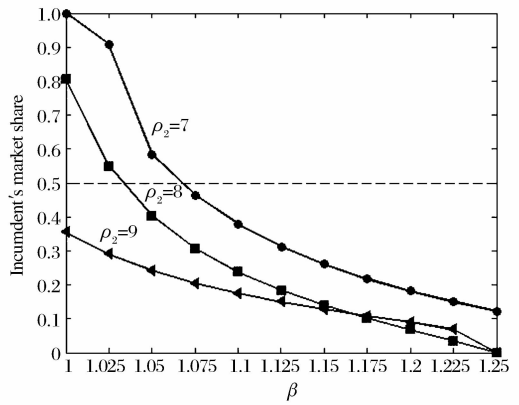


图 2 先进入者与后进入者的市场份额比较

图 3 显示：1) 先进入者期望利润随性能改进能力劣势  $\beta$  增加呈现递减趋势；后进入者期望利润随  $\beta$  增加呈凹型变化趋势，即先增加然后递减。2) 当  $\beta$  高于某阈值时，先进入者利润总低于后进入者，究其原因在于  $\beta$  增加使得更高比例战略顾客从原始产品转向购买模仿创新产品而非整体化升级产品；3) 相对于等性价比与递增性价比升级路径，递减性价比升级路径不仅使得先进入者在更大范围维持其领先地位，还同时增加了先进入者与后进入者的利润，这也表明除性能改进能力差异外，先进入者升级路径选择同样影响二者所能获得的利润。

## 4 模块化升级策略

在模块化升级策略下，先进入者在  $t_2$  期不仅销售模块化升级产品，还单独销售升级模块(相当于销售隐性模块化升级产品)。

假设模块化升级策略中模块  $i$  的单位生产成本为其性能的线性函数  $c\rho_i$ ，此时， $i \in \{S, 1V, 2V, M\}$ 。

### 4.1 理性预期均衡

战略顾客购买隐性模块化升级产品获得的期望剩余为：

$$u_C = \underbrace{(v\rho_1 - p_1)}_{\text{模块化原始产品}} + \underbrace{v(\rho_2 - \rho_1) - (p_2 - p_S)}_{\text{升级模块}} \tag{5}$$

$$= \underbrace{v\rho_2 - p_2}_{\text{模块化升级产品}} - (p_1 - p_S) \tag{6}$$

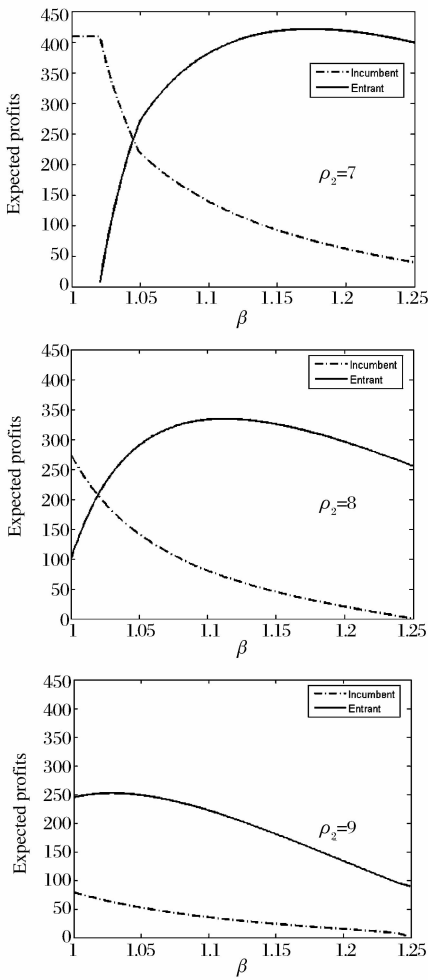


图 3 先进入者与后进入者的均衡利润比较

假设  $v > (p_2 - p_s) / (\rho_2 - \rho_1)$ , 该假设意味着间接提升了顾客购买原始产品的剩余, 并且所有购买原始产品的顾客均会购买升级模块。这样, 战略顾客在隐性模块化升级产品、模块化升级产品以及模仿创新产品之间权衡。

在  $t_2$  期中, 模块化升级产品可获得性的信念仍可表示为  $\xi_2 = F(\frac{q_2}{\lambda_2}) + \frac{q_2}{\lambda_2} \int_{\frac{q_2}{\lambda_2}}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X}$ , 这样, 战略顾客购买模块化升级产品的期望剩余为  $u_2 = \xi_2(v\rho_2 - p_2)$ 。

比较  $u_c$  与  $u_2$ , 1) 战略顾客购买隐性模块化升级产品比直接购买模块化升级产品需要多支付  $p_1 - p_s$ , 但肯定能获得模块化升级产品; 2) 隐性与显性模块化升级产品的性价比分别为  $r_1 = \rho_2 / (p_2 + p_1 - p_s)$  与  $r_2 = \rho_2 / p_2$ , 由于  $r_1 < r_2$ , 即, 先进入者只以性价比递增路径推出模块化升级产品, 并且这种升级路径来源于模块化升级策略中的通用模块所隐含的锁定效应。

此时, 先进入者的期望利润为:

$$\begin{aligned} \Pi^{MU} = & \underbrace{p_1 \Phi_1 - c\rho_1 q_1 + (p_2 - p_s - c\rho_2 v) \Phi_1}_{\text{隐性模块化升级产品}} \\ & + \underbrace{p_2 \Phi_2 - c\rho_2 q_2}_{\text{模块化升级产品}} \end{aligned} \quad (7)$$

其中,  $\Phi_1 = E\min(q_1, \lambda_1 X)$ ,  $\Phi_2 = E\min(q_2, \lambda_2 X)$ 。

式(7)中的前三项表示先进入者从销售隐性模块化升级产品中获得的期望利润; 后两项表示从销售模块化升级产品中获得的期望利润。

引理 3 给定信念  $(q_M, \lambda_i)$  时, 隐性模块化升级产品与模块化升级产品的最优数量分别为:

$$q_1^{MU} = \lambda_1 \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_1}{p_1 + p_2 - p_s - c\rho_2 v}\right), q_2^{MU} = \lambda_2 \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_2}{p_2}\right)$$

先进入者的最优总数量为  $q_N^{MU} = q_1^{MU} + q_2^{MU}$ 。

在  $t_2$  期中, 购买模仿创新产品的战略顾客数量仍为  $\lambda_M X$ , 而这种产品的供给数量为  $q_M$ , 这样, 战略顾客对获得模仿创新产品的概率的信念仍可表示为  $\xi_M = F(\frac{q_M}{\lambda_M}) + \frac{q_M}{\lambda_M} \int_{\frac{q_M}{\lambda_M}}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X}$ , 这样, 战略顾客购买模仿创新产品的期望剩余为  $u_M = \xi_M(v\rho_M - p_M)$ 。

相应地, 后进入者的期望利润为:

$$\pi^{MU} = p_M E\min(q_M, \lambda_M X) - c\rho_M q_M \quad (8)$$

由式(8), 得到后进入者的最优销售数量为  $q_M^{MU} = \lambda_M \bar{F}(c\rho_M / p_M)$ 。

引理 4 给定信念  $(q_M, \lambda_i)$  下, 存在由式(9)确定的唯一最优  $\beta^*$ , 使得  $\beta_{\xi_M}$  达到最大值:

$$\begin{aligned} \frac{d(\beta_{\xi_M})}{d\beta} = & F(z_M) + [z_M - \frac{\bar{F}(z_M)}{f(z_M)}] \int_{z_M}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X} \\ = & 0 \end{aligned} \quad (9)$$

其中,  $z_M = \bar{F}^{-1}(c\rho_M / p_M)$ 。

引理 4 的证明过程见附录。

引理 5 用  $\beta_3^{MU}$  表示  $\beta_{\xi_M} = \xi_2$  唯一解, 若  $\beta^* \leq$

$\frac{p_M}{2c\rho_1} + \sqrt{(\frac{p_M}{2c\rho_1})^2 - \frac{p_M}{c\rho_1}}$ , 存在由  $\frac{d(\beta_{\xi_M})}{dm} \Big|_{\beta=\beta^*} = 0$  确定的唯一产品最优模块化程度  $m^\nabla$ , 满足: 1) 若  $m < m^\nabla$ , 则  $\beta_{\xi_M} = 1$  有两个解  $\beta_1^{MU}$  与  $\beta_2^{MU}$ , 且  $\beta_1^{MU} < \beta^* < \beta_2^{MU} < \beta_3^{MU}$ ; 2) 若  $m = m^\nabla$ , 则  $\beta_{\xi_M} = 1$  有唯一解, 且  $\beta_1^{MU} = \beta^* = \beta_2^{MU} < \beta_3^{MU}$ ; 3) 若  $m > m^\nabla$ , 则  $\beta_{\xi_M} = 1$  无解。

引理 5 的证明过程见附录。

命题 2 在模块化升级策略下, 1) 当  $m \leq m^\nabla$  与

表 1 战略顾客购买三种产品的均衡比例 (m ≤ m^∇ 情形)

	$\beta < \beta_1^{MU}$ 或 $\beta_2^{MU} < \beta < \beta_3^{MU}$		$\beta = \beta_1^{MU}$ 或 $\beta_2^{MU}$		$\beta_1^{MU} < \beta < \beta_2^{MU}$	
	$v_2^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_M^{MU}$	$v_M^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_2^{MU}$	$v_2^{MU} < v_1^{MU}$	$v_1^{MU} < v_2^{MU}$	$v_1^{MU} \leq v_2^{MU} \leq v_M^{MU}$	$v_M^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_2^{MU}$
$\lambda_1$	$\bar{G}(v_M^{MU})$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	0	$\bar{G}(v_2^{MU})$	$G(v_M^{MU}) - G(v_1^{MU})$	0
$\lambda_2$	$G(v_2^{MU})$	$G(v_1^{MU})$	$G(v_2^{MU})$	$G(v_1^{MU})$	$G(v_1^{MU})$	$G(v_2^{MU})$
$\lambda_M$	$G(v_M^{MU}) - G(v_2^{MU})$	0	$\bar{G}(v_2^{MU})$	0	$\bar{G}(v_M^{MU})$	$\bar{G}(v_2^{MU})$

	$\beta = \beta_3^{MU}$		$\beta > \beta_3^{MU}$	
	$v_M^{MU} < v_1^{MU}$	$v_1^{MU} < v_M^{MU}$	$v_2^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_1^{MU}$	$v_1^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_2^{MU}$
$\lambda_1$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	$\bar{G}(v_M^{MU})$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	$\bar{G}(v_M^{MU})$
$\lambda_2$	$G(v_1^{MU})$	0	$G(v_1^{MU}) - G(v_2^{MU})$	0
$\lambda_M$	0	$G(v_M^{MU})$	$G(v_2^{MU})$	$G(v_M^{MU})$

表 2 战略顾客购买三种产品的均衡比例 (m > m^∇ 情形)

	$\beta < \beta_3^{MU}$		$\beta = \beta_3^{MU}$		$\beta > \beta_3^{MU}$	
	$v_2^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_M^{MU}$	$v_M^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_2^{MU}$	$v_M^{MU} < v_1^{MU}$	$v_1^{MU} < v_M^{MU}$	$v_2^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_1^{MU}$	$v_1^{MU} \leq v_1^{MU} \leq v_2^{MU}$
$\lambda_1$	$\bar{G}(v_M^{MU})$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	$\bar{G}(v_M^{MU})$	$\bar{G}(v_1^{MU})$	$\bar{G}(v_M^{MU})$
$\lambda_2$	$G(v_2^{MU})$	$G(v_1^{MU})$	$G(v_1^{MU})$	0	$G(v_1^{MU}) - G(v_2^{MU})$	0
$\lambda_M$	$G(v_M^{MU}) - G(v_2^{MU})$	0	0	$G(v_M^{MU})$	$G(v_2^{MU})$	$G(v_M^{MU})$

$m > m^\nabla$  时, 购买隐性模块化升级产品、模块化升级产品以及模仿创新产品的顾客比例如表 1 与表 2 所示; 2) 各种情形下先进入者与后进入者均衡数量分别由式  $q_N^{MU}$  与式  $q_M^{MU}$  算出。

$$\text{其中, } \underline{v} = \max\left(\frac{p_1}{\rho_1}, \frac{p_2 - p_S}{\rho_2 - \rho_1}, \frac{p_2}{\rho_2}, \frac{p_M}{\rho_M}\right),$$

$$\xi_2 = F\left(\frac{c\rho_2}{p_2}\right) + \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_2}{p_2}\right) \int_{\bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_2}{p_2}\right)}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X},$$

$$\xi_M = F\left(\frac{c\rho_M}{p_M}\right) + \bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_M}{p_M}\right) \int_{\bar{F}^{-1}\left(\frac{c\rho_M}{p_M}\right)}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X},$$

$$v_{12}^{MU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{p_2}{\rho_2} + \frac{p_1 - p_S}{(1 - \xi_2)\rho_2})],$$

$$v_{1M}^{MU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{p_2 - \xi_M p_M}{\rho_2 - \xi_M \rho_M} +$$

$$\frac{p_1 - p_S}{\rho_2 - \xi_M \rho_M})],$$

$$v_{2M}^{MU} = \min[\underline{v}, \max(\underline{v}, \frac{\xi_2 p_2 - \xi_M p_M}{\xi_2 \rho_2 - \xi_M \rho_M})].$$

证明: 用与命题 1 同样的方法, 可得。

命题 2 表明: 在模块化升级策略下, 战略顾客购买各种产品的均衡比例取决于产品模块化程度、先进入者的性能改进能力劣势与顾客的边际支付意愿。

#### 4.2 先进入者与后进入者的比较

下列图 4 与表 3 分别从市场份额与期望利润两个方面, 比较了性能改进能力差异与模块化程度对先进入者与后进入者的组合影响。基本参数设置为:  $c = 0.8, \rho_1 = 4, \rho_2 = 4, p_1 = 4, p_2 = 7, p_M = 10, p_S = 1, v \sim U(\underline{v}, 12), X$  服从均值为 100, 标准差为 50 的 Gamma 分布。

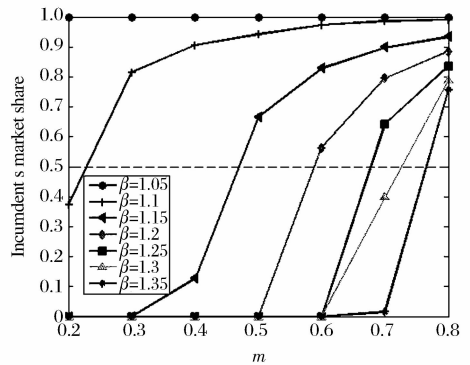


图 4 先进入者与后进入者的市场份额比较

图 4 表明: 1) 由于战略顾客从购买隐性模块化升级产品获得的期望剩余总高于模块化升级产品, 从而刺激了先进入者将模块化产品从  $t_2$  期撤出以避免与后进入者进行直接竞争, 这使得战略顾客主要在升级模块与模仿创新产品之间选择。2) 随着性能改进能力劣势  $\beta$  增加, 顾客购买模仿创新产品能获得更高的期望剩余; 另一方面, 随着模块化程度  $m$  增加, 更高比例通用模块用于隐性模块化升级产品加大了战略顾客转向模仿创新产品的转换成本, 这样, 战略顾客必须综合考虑这两个方面: ① 若  $\beta = 1.05$ , 则隐性模块化升级产品的性能劣势较小, 通用模块的锁定效应更为明显, 这使得先进入者获得所有的市场份额; ② 随着  $\beta$  从 1.1 增加到 1.35, 模块化程度更高能抵消性能改进能力劣势带来的不利影响, 更能维护先进入者在市场份额方面的领先地位, 这同样源于模块化升级策略间接提高了顾客购买隐性模块化升级产品的支付意愿。总的来说, 当先进

表 3 先进入者与后进入者的均衡利润比较

	$m = 0.2$	$m = 0.3$	$m = 0.4$	$m = 0.5$	$m = 0.6$	$m = 0.7$	$m = 0.8$
	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$	$\Pi^{MU}, \pi^{MU}$
$\beta = 1.05$	177.51, 0	152.44, 0	127.37, 0	102.43, 0	77.50, 0	52.56, 0	27.60, 0
$\beta = 1.1$	68.80, 234.06	124.56, 63.52	115.12, 30.18	95.90, 17.63	75.07, 7.59	51.61, 3.64	27.18, 2.28
$\beta = 1.15$	0.362, 95	0.327, 38	15.35, 258.07	65.61, 93.64	62.13, 45.02	45.73, 24.76	24.78, 14.69
$\beta = 1.2$	0.344, 18	0.308, 00	0.273, 58	0.240, 87	39.82, 101.64	39.25, 44.65	23.04, 22.79
$\beta = 1.25$	0.325, 87	0.289, 14	0.254, 30	0.221, 28	0.190, 07	29.88, 68.59	21.11, 29.29
$\beta = 1.3$	0.308, 00	0.270, 79	0.235, 59	0.202, 34	0.171, 03	16.79, 96.06	19.28, 32.89
$\beta = 1.35$	0.290, 58	0.252, 94	0.217, 44	0.184, 04	0.152, 72	0.53, 122.24	17.95, 32.5

入者的性能改进能力劣势越明显时,更好模块化程度更能弥补这种劣势带来的不利影响。

从下面表 3 中可以看出: 1) 当性能改进能力劣势很低时( $\beta = 1.05$ ), 先进入者的期望利润总高于后进入者, 这源于没有战略顾客转向购买模仿创新产品; 2) 若性能改进能力劣势很高( $\beta = 1.25, 1.3, 1.35$ ), 先进入者的期望利润总低于后进入者, 这源于模仿创新产品的性能远高于隐性模块化升级产品, 从而使得绝大部分战略顾客转向购买模仿创新产品, 此时, 模块化升级策略中通用模块 S 所隐含的锁定效应的价值很低; 3) 对于这种劣势处于中间范围( $\beta = 1.1, 1.15, 1.2$ ) 时, 较高模块化程度使得先进入者利润高于后进入者, 这源于此时的先进入者利润随着  $\beta$  增加呈递减趋势, 后进入者利润总体上随着  $\beta$  增加呈递增趋势; 另一方面, 随着  $m$  增加, 先进入者与后进入者利润均递减, 但先进入者递减速度更慢, 这使得较高模块化程度能维护先进入者的竞争优势。总的来说, 当性能改进能力劣势不是很大的情形时, 更高模块化程度更能威慑后进入者。

综合图 4 与表 3: 从市场份额指标来看, 模块化升级策略对维护先进入者竞争优势较为显著; 对于盈利能力方面, 通用模块隐含的锁定效应价值对维护先进入者竞争优势具有一定的局部性, 并且同时降低了先进入者与后进入者的盈利能力。

## 5 结语

新企业进入市场是行业演化的关键动因, 后进入者通过对先进入者的产品(即原始产品)进行“模仿吸收—性能改进”等活动, 推出模仿创新产品并进入市场, 对先进入者构成进入威胁。越来越多的先进入者通过对原始产品进行升级, 推出性能更高的升级产品来威慑后进入者; 另一方面, 战略顾客利用战略等待以获得性能更高的产品, 从而实现其期望

剩余最大化, 这也扰乱了先进入者原始产品供需间的匹配性。基于这两方面考虑, 文中研究了先进入者采用升级策略能否成为一种有效的进入威慑策略。通过研究结论显示: 对于整体化策略, 先进入者采用递减性价比升级路径更能在市场份额与期望利润方面维持其领先地位, 即这种策略能弥补由领先者惰性所带来的性能改进能力劣势; 对于模块化升级策略, 较高模块化程度更能维护先进入者在市场份额方面的领先地位, 但对于保持利润方面的领先地位的价值较小。

总的来说, 通过产品升级策略以威慑后进入者也受到业界的关注, 例如, 微软(Microsoft)采用自由式创新策略, 不断推出性能更高的 Windows 系统以威慑后进入者<sup>[3]</sup>; 美国的先进入有线电视企业通过系统升级来威慑公共电力企业进入有线电视行业<sup>[8]</sup>。此外, 从产品生命周期看, 对于引入期与成长期, 先进入者的核心战略在于抢占并扩大市场份额, 采用模块化升级策略价值更大, 这源于能充分利用模块化策略所隐含的锁定效应, 增加顾客购买模仿创新产品的转换成本, 从而威慑后进入者; 对于成熟甚至饱和期, 先进入者关注的重点转向盈利性, 此时, 采用整体化升级策略有助于维护其竞争优势, 因为此时先进入者与后进入者的性能改进能力差异较小, 性价比递减升级路径不仅让先进入者在更大范围超过后进入者, 还同时增加了整个市场的盈利能力。

值得进一步研究的问题可以从以下方面扩展: 1) 研究模块化导致产品性能损失对存在进入顺序的先进入者与后进入者之间竞合的影响; 2) 探讨先进入者与后进入者通过公共渠道销售各自产品时, 产品升级策略是否有利于先进入者维持其竞争优势; 3) 研究战略顾客同时关注于产品性能无关的内在价值以及性能时, 先进入者应当如何匹配产品升级策略与定价策略。

附录

命题 1 证明:

$$\frac{du_1}{dv} = \rho_1, \frac{du_2}{dv} = \xi_2 \rho_2, \frac{du_M}{dv} = \beta \xi_M \rho_M,$$

其中,  $\rho_2 \in [\rho_1, \sqrt{\frac{p_2}{c}}]$ ,  $\beta \in [1, \frac{\sqrt{p_M/c}}{\rho_2}]$ 。

(1) 先比较  $du_1/dv$  与  $du_2/dv$ ,

$$\text{令 } y = \bar{F}^{-1}(\frac{c\rho_2^2}{p_2}), \text{ 则 } \frac{dy}{d\rho_2} = -\frac{2c\rho_2}{p_2 f(y)} < 0,$$

对  $\rho_2 \xi_2$  关于  $\rho_2$  求导, 有

$$\frac{d(\rho_2 \xi_2)}{d\rho_2} = F(y) + [y - 2\frac{\bar{F}(y)}{f(y)}] \int_y^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX,$$

$$\frac{d^2(\rho_2 \xi_2)}{d\rho_2^2} = [(3 + \frac{2\bar{F}(y)f'(y)}{f^2(y)}) \int_y^{+\infty} \frac{dF(X)}{X} + 2\frac{\bar{F}(y)}{y}]$$

$$\frac{dy}{d\rho_2} < 0,$$

计算一阶边界条件:

$$\lim_{\rho_2 \rightarrow 0} \frac{d(\rho_2 \xi_2)}{d\rho_2} = 1 > 0, \lim_{\rho_2 \rightarrow \sqrt{p_2/c}} \frac{d(\rho_2 \xi_2)}{d\rho_2} = -\frac{2EX}{f(0)} < 0,$$

运用同样的方法, 可得:

$$(\rho_2 \xi_2) |_{\rho_2 = \rho_1} < \rho_1, (\rho_2 \xi_2) |_{\rho_2 = \sqrt{p_2/c}} > \rho_1, \lim_{\rho_2 \rightarrow \sqrt{p_2/c}} (\rho_2 \xi_2)$$

$$= 0,$$

这样,  $\xi_2 \rho_2 = \rho_1$  有两个解  $\rho_{2\downarrow}$  与  $\rho_{2\uparrow}$ , 其中,  $\rho_{2\downarrow} \in [\rho_1,$

$\rho_{2\uparrow}^0]$ ,  $\rho_{2\uparrow} \in [\rho_{2\uparrow}^0, \sqrt{p_2/c}]$ , 1) 若  $\rho \leq \rho_{2\downarrow}$  或  $\rho \geq \rho_{2\uparrow}$ , 则  $du_1/dv \geq du_2/dv$ ; 2) 若  $\rho_{2\downarrow} < \rho < \rho_{2\uparrow}$ , 则  $du_1/dv < du_2/dv$ 。

(2) 再比较  $du_2/dv$  与  $du_M/dv$ ,

令  $y_M = \bar{F}^{-1}(c\rho_M^2/p_M)$ , 则:

$$\frac{dy_M}{d\beta} = -\frac{2c\beta\rho_M^2}{p_M f(y_M)}, \frac{d\xi_M}{d\beta} = \frac{dy_M}{d\beta} \int_{y_M}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX,$$

$$\frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} = F(y_M) + [y_M - \frac{2\bar{F}(y_M)}{f(y_M)}] \int_{y_M}^{+\infty} \frac{f(X)}{X} dX,$$

$$\frac{d^2(\beta \xi_M)}{d\beta^2} = [(3 + \frac{2\bar{F}(y_M)f'(y_M)}{f^2(y_M)}) \int_{y_M}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X} + 2$$

$$\frac{\bar{F}(y_M)}{y_M}] \frac{dy_M}{d\beta} < 0$$

计算边界条件:

$$(\beta \xi_M) |_{\beta=1} > \xi_2, \lim_{\beta \rightarrow \sqrt{p_M/c}/\rho_2} (\beta \xi_M) = 0,$$

$$\frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} |_{\beta=1} > 0, \lim_{\beta \rightarrow \sqrt{p_M/c}/\rho_2} \frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} < 0。$$

这样, 存在由  $\beta \xi_M = \xi_2$  确定的唯一解  $\beta^{IU}$ , 满足, 当  $\beta \leq \beta^{IU}$  时, 则  $du_M/dv \geq du_2/dv$ ; 当  $\beta > \beta^{IU}$  时, 则  $du_M/dv < du_2/dv$ 。

由  $u_1 = u_2$  结合  $v \in [v, \bar{v}]$ , 得到:

$$v_{12}^{IU} = \min[\bar{v}, \max(\underline{v}, (p_1 - \xi_2 p_2) / (\rho_1 - \xi_2 \rho_2))],$$

其中,  $\underline{v} = \max(p_1/\rho_1, p_2/\rho_2, p_M/\rho_M)$ 。

由  $u_1 = u_M$  结合  $v \in [v, \bar{v}]$ , 得到:

$$v_{1M}^{IU} = \min[\bar{v}, \max(\underline{v}, (p_1 - \xi_M p_M) / (\rho_1 - \xi_M \rho_M))],$$

由  $u_2 = u_M$  结合  $v \in [v, \bar{v}]$ , 得到:

$$v_{2M}^{IU} = \min[\bar{v}, \max(\underline{v}, (\xi_2 p_2 - \xi_M p_M) / (\xi_2 \rho_2 - \xi_M \rho_M))].$$

1) 若  $\beta \leq \beta^{IU}$  且  $\rho_{2\downarrow} < \rho_2 \leq \rho_{2\uparrow}$ , 则:

$$du_M/dv > du_2/dv > du_1/dv$$

① 当  $v_{2M}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{12}^{IU}$  时,  $\lambda_1 = G(v_{1M}^{IU})$ ,  $\lambda_2 = 0$ ,  $\lambda_M = \bar{G}(v_{1M}^{IU})$ ; ② 当  $v_{12}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{2M}^{IU}$  时,  $\lambda_1 = G(v_{12}^{IU})$ ,  $\lambda_2 = G(v_{2M}^{IU}) - G(v_{12}^{IU})$ ,  $\lambda_M = \bar{G}(v_{2M}^{IU})$ 。

2) 若  $\beta > \beta^{IU}$  且  $\rho_2 \leq \rho_{2\downarrow}$  (或  $\rho_2 > \rho_{2\uparrow}$ ), 则:

$$du_M/dv < du_2/dv < du_1/dv$$

① 若  $v_{2M}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{12}^{IU}$ , 则  $\lambda_1 = \bar{G}(v_{12}^{IU})$ ,  $\lambda_2 = G(v_{12}^{IU}) - G(v_{2M}^{IU})$ ,  $\lambda_M = G(v_{2M}^{IU})$ ; ② 若  $v_{12}^{IU} \leq v_{1M}^{IU} \leq v_{2M}^{IU}$ ,  $\lambda_1 = G(v_{1M}^{IU})$ ,  $\lambda_2 = 0$ ,  $\lambda_M = \bar{G}(v_{1M}^{IU})$ 。

3) 将上述情形下的  $\lambda_i$  代入相应表达式, 可得  $q_N^{IU}$  与  $q_M^{IU}$  证毕。

引理 4 证明:

$$\text{令 } z_M = \bar{F}^{-1}(\frac{c\beta\rho_2}{p_M}), \text{ 则 } \frac{dz_M}{d\beta} = -\frac{c\rho_2}{p_M f(z_M)} < 0,$$

$$\frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} = F(z_M) + [z_M - \frac{\bar{F}(z_M)}{f(z_M)}] \int_{z_M}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X},$$

$$\frac{d^2(\beta \xi_M)}{d\beta^2} = [(2 + \frac{\bar{F}(z_M)f'(z_M)}{f^2(z_M)}) \int_{z_M}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X} + \frac{\bar{F}(z_M)}{z_M}]$$

$$\frac{dz_M}{d\beta} < 0,$$

计算边界条件:

$$\frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} |_{\beta=1} > 0, \lim_{\beta \rightarrow \frac{p_M}{c\rho_2}} \frac{d(\beta \xi_M)}{d\beta} < 0, \lim_{\beta \rightarrow \frac{p_M}{c\rho_2}} \beta \xi_M = 0,$$

所以, 存在由  $d(\beta \xi_M)/d\beta = 0$  唯一确定的最优  $\beta^*$ , 使得  $\beta \xi_M$  达到最大值。证毕。

引理 5 证明:

由于  $(\beta \xi_M) |_{\beta=1} > \xi_2$ ,  $\lim_{\beta \rightarrow p_M/(c\rho_2)} \beta \xi_M = 0$ , 所以, 存在  $\beta \xi_M = \xi_2$  有唯一解  $\beta_3^{MU}$ 。

用  $(\beta \xi_M)^*$  表示  $\beta \xi_M$  最大值, 根据包络定理, 有:

$$\frac{d(\beta \xi_M)^*}{d\rho_2} = \frac{\partial(\beta \xi_M)}{\partial \rho_2} |_{\beta=\beta^*} = [\beta \frac{dz_M}{d\rho_2} \int_{z_M}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X}] |_{\beta=\beta^*} < 0,$$

计算边界条件:

$$(\beta \xi_M)^* |_{\rho_2 = \rho_1} = \beta^* [(1 - \frac{c\beta^* \rho_1}{p_M}) + \bar{F}^{-1}(\frac{c\beta^* \rho_2}{p_M})]$$

$$\int_{\bar{F}^{-1}(\frac{c\beta^* \rho_2}{p_M})}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X},$$

若  $\beta^* \leq \frac{p_M}{2c\rho_1} + \sqrt{(\frac{p_M}{2c\rho_1})^2 - \frac{p_M}{c\rho_1}}$ , 则  $\beta^* (1 - \frac{c\beta^* \rho_1}{p_M}) \geq 1$

, 进而得到  $(\beta \xi_M)^* |_{\rho_2 = \rho_1} > 1$ 。又

$$(\beta \xi_M)^* |_{\rho_2 = \frac{p_2}{c}} = \beta^* [(1 - \frac{\beta^* p_2}{p_M}) + \bar{F}^{-1}(\frac{\beta^* p_2}{p_M})]$$

$$\int_{\bar{F}^{-1}(\frac{\beta^* p_2}{p_M})}^{+\infty} \frac{dF(X)}{X} < 1$$

由于  $d\rho_2/dm = \rho_1$ , 所以,  $\rho_2$  与  $m$  存在一一对应关系。即,  $d(\beta \xi_M)^*/dm = 0$  存在唯一解  $m^\nabla$ , 若  $m \leq m^\nabla$ , 则  $(\beta \xi_M)^* \geq 1$ ; 否则,  $(\beta \xi_M)^* < 1$ , 1) 当  $m < m^\nabla$  时,  $\beta \xi_M = 1$



有两个解  $\beta_1^{MU}$  与  $\beta_2^{MU}$ , 且  $\beta_1^{MU} < \beta^* < \beta_2^{MU} < \beta_3^{MU}$ ; 2) 当  $m = m^\nabla$  时,  $\beta_M = 1$  有唯一解, 且  $\beta_1^{MU} = \beta^* = \beta_2^{MU} < \beta_3^{MU}$ ; 3) 当  $m > m^\nabla$  时,  $\beta_M = 1$  无解。证毕。

## 参考文献:

- [1] Ethiraj S, Zhu D. Performance effects of imitative entry [J]. *Strategic Management Journal*, 2008, 29(8): 797-817.
- [2] Mccann B, Vroom G. Pricing response to entry and agglomeration effects [J]. *Strategic Management Journal*, 2010, 31(3): 284-305.
- [3] Hoppe H, Lee I. Entry deterrence and innovation in durable-goods monopoly [J]. *European Economic Review*, 2003, 47(6): 1011-1036.
- [4] Sun Jiong, Debo L G, Kekre S, et al. Component-based technology transfer in the presence of potential imitators [J]. *Management Science*, 2010, 56(3): 536-552.
- [5] Plambeck E, Wang Qiong. Effects of e-waste regulation on new product introduction [J]. *Management Science*, 2009, 55(3): 333-347.
- [6] Krishnan V, Ramachandran K. Integrated product architecture and pricing for managing sequential innovation [J]. *Management Science*, 2011, 57(11): 2040-2053.
- [7] Gómez J, Maicas J. Do switching costs mediate the relationship between entry timing and performance? [J]. *Strategic Management Journal*, 2011, 32(12): 1251-1269.
- [8] Seamans R. Fighting city hall: Entry deterrence and technology upgrades in cable TV markets [J]. *Management Science*, 2012, 58(3): 461-475.
- [9] Liu Qian, van Ryzin G J. Strategic capacity rationing to induce early purchases [J]. *Management Science*, 2008, 54(6): 1115-1131.
- [10] 刘晓峰, 黄沛. 基于策略性消费者的最优动态定价与库存决策[J]. *管理科学学报*, 2009, 12(5): 18-26.
- [11] 徐贤浩, 陈雯, 彭红雯. 基于策略消费者行为和市场

细分的联合定价库存策略[J]. *中国管理科学*, 2012, 20(6): 78-86.

- [12] Jerath K, Netessine S, Veeraraghavan S. Revenue management with strategic customers: Last minute selling and opaque selling [J]. *Management Science*, 2010, 56(3): 430-448.
- [13] Levin Y, McGill J, Nediak M. Dynamic pricing in the presence of strategic consumers and oligopolistic competition [J]. *Management Science*, 2009, 55(1): 32-46.
- [14] Liu Qian, Zhang Dan. Dynamic pricing competition with strategic customers under vertical product differentiation [J]. *Management Science*, 2012, 59(1): 84-101.
- [15] Bhaskaran S, Goel A, Ramachandran K. Managing product transitions under technology uncertainty [R]. Working paper, Southern Methodist University, 2011.
- [16] Ülkü S, Schmidt G. Matching product architecture and supply chain configuration [J]. *Production and Operations Management*, 2011, 20(1): 16-31.
- [17] Swinney R, Cachon G, Netessine S. The timing of capacity investment by start-ups and established firms in new markets [J]. *Management Science*, 2011, 57(4): 763-777.
- [18] Muth J. Rational expectations and the theory of price movements [J]. *Econometrica*, 1961, 29(3): 315-335.
- [19] Porteus E, Shin H, Tunca T. Feasting on leftovers: Strategic use of shortages in price competition among differentiated products [J]. *Manufacturing and Service Operation Management*, 2010, 12(1): 140-161.
- [20] Bohlman J D, Golder P N, Mitra D. Deconstructing the pioneer's advantage: Examining vintage effects and consumer valuations of quality [J]. *Management Science*, 2002, 48(9): 1175-1195.

## Entry Deterrence Strategy When Selling to Strategic Consumers

YANG Guang-yong, JI Guo-jun

(School of Management, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** Entrants imitating incumbent's original product improve quality of original product and introduce imitating innovative product, which attracts strategic consumers who rationally choose purchase timing and types. This erodes incumbent's leadership. Hence, faced with this threat, value of integral and modular upgrade strategies adopted by incumbent is studied, where in former strategy, the incumbent could introduce upgraded version via equivalent, increasing or decreasing performance price ratio path, whereas in latter strategy, incumbent could only introduce upgraded version via increasing performance price ratio path.

Our conclusions show that for integral upgrade strategy, decreasing performance price ratio path could strengthen incumbent first-mover advantage in respect to market share and expected profits; For modular upgrade strategy, higher product modularity has more positive effects on incumbent maintaining leadership on market share, but have less valuable to incumbent maintaining expected profits advantages.

**Key words:** entry threat; modular upgrade; strategic consumer; quality price ratio