

## 消费者困惑对产品更新换代策略的影响

查勇, 胡张晨, 许传永

(中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026)

**摘要:** 激烈的市场竞争和产品的频繁升级换代增加了消费者区分不同产品的难度, 从而引发消费者困惑, 这给企业制定升级换代策略带来了挑战。有鉴于此, 研究消费者困惑对企业升级换代策略的影响。首先提出考虑消费者困惑的效用函数, 在此基础上构建了价格与质量的联合优化模型。研究发现, 单品换代策略下, 升级产品的质量、价格和需求及企业利润都随困惑程度的增大而下降。共生换代策略下, 当困惑程度小于某一阈值时, 升级产品的质量、需求及企业利润都随困惑程度的增大而增大, 价格反而降低; 当困惑程度大于该阈值时, 升级产品的价格、质量、需求及企业利润都不随困惑程度而改变。当困惑程度较大时, 共生换代策略下升级产品的价格和质量会超过单品换代策略下的情形, 企业选择共生换代策略; 反之, 当困惑程度较小时, 企业采用单品换代策略更有利。

**关键词:** 产品换代; 消费者困惑; 单品换代策略; 共生换代策略

**中图分类号:** F270; F062.9      **文献标识码:** A      doi: 10.3969/j.issn.0253-2778.2017.11.009

**引用格式:** 查勇, 胡张晨, 许传永. 消费者困惑对产品更新换代策略的影响[J]. 中国科学技术大学学报, 2017, 47(11): 940-950.

ZHA Yong, HU Zhangchen, XU Chuanyong. The impact of consumer confusion on the product rollover strategy[J]. Journal of University of Science and Technology of China, 2017, 47(11): 940-950.

## The impact of consumer confusion on the product rollover strategy

ZHA Yong, HU Zhangchen, XU Chuanyong

(School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Abstract:** With frequent product upgrades, consumers have substantive difficulty in differentiating products from various generations, which leads to consumer confusion. This brings great challenges for the firms when choosing product upgrading strategies. To address the impact of consumer confusion on firm's rollover strategy, a joint quality and pricing optimization model was constructed, incorporating the effect of consumer confusion. It was found that, under the single rollover strategy, wherein only one upgraded product is offered, the price and quality of the upgraded product decrease with the increase in consumer confusion, and so will the demand and profits of the firm. Under the dual rollover strategy, wherein both an upgraded product and the base product are offered, if the level of consumer confusion is lower than a threshold, the price and quality of the new product increase with the increase in consumer confusion, and so will the demand and profits of the firm. However, when the level of consumer confusion is higher than the threshold, the price and quality of the new product remain unchanged, and so will the demand and

收稿日期: 2016-11-04; 修回日期: 2017-03-27

基金项目: 国家自然科学基金(71171182, 71371008, 71671173)资助。

作者简介: 查勇, 男, 1977年生, 博士/副教授, 研究方向: 运作管理。E-mail: zhabeer@ustc.edu.cn

通讯作者: 许传永, 博士/副教授, E-mail: xcy@ustc.edu.cn

profit. When consumer confusion is at a high level, the price and quality of the new product under the dual rollover strategy are greater than those under the single rollover strategy. If consumer confusion is at a low level, the firm chooses a single rollover strategy and otherwise dual rollover strategy is profitable.

**Key words:** rollover strategy; consumer confusion; single rollover strategy; dual rollover strategy

## 0 引言

日趋激烈的竞争促使企业不断加快技术研发和产品升级的节奏.在以智能手机、平板电脑和 App 为代表的 3C 市场中,更新换代已经成为企业最重要的决策.企业不仅需要制定合理的价格决策,同时也面临如何向市场导入新产品、是否继续销售基础产品等问题.实践中,企业普遍采取两种更新换代策略:单品换代策略(single rollover strategy)——只 在市场中销售升级产品,不再供应老产品(如新一代 iPhone 的面世总是伴随着旧产品的停产)、共生换代策略(dual rollover strategy)<sup>[1]</sup>——同时销售基础产品和升级产品(如小米公司推出小米 4S 的同时,小米 4C 依然在市场销售).

产品的更新换代在给消费者带来更多选择的同时,也令其陷入选择困境,导致消费者困惑<sup>[2]</sup>.其主要原因在于产品的复杂性、相似性及不准确或不完整的产品信息<sup>[3]</sup>.以手机市场为例,苹果公司在推出 iPhone5s 时,与 iPhone5 的外形和硬件配置都很相似,消费者无法区分基础和升级产品的差异,困惑由此产生,消费者纷纷选择等待或转而购买安卓机.由此可见,消费者困惑阻碍了企业产品差异化的布局<sup>[4]</sup>和产品更替.因此,企业在选择换代策略时,有必要考虑消费者困惑的影响.

学者们从不同角度对产品的更新换代策略展开了研究.巩天啸研究了市场变动时企业的最优换代策略和定价策略<sup>[5]</sup>.Arsla 等利用数学模型分析了短视消费者情境下企业的产品换代策略对利润的影响<sup>[6-8]</sup>.孙玉玲等和官振中等研究了产品更新换代时最优的生产规模决策问题<sup>[9-10]</sup>.张珊珊等研究了车型换代对汽车配件生产商的产量及利润的影响<sup>[11]</sup>.Liang 等研究了策略消费者对企业最优换代策略和利润的影响<sup>[12]</sup>.Zhou 等研究了时尚流行商品的最优换季策略<sup>[13]</sup>.此外,Levitt 通过系统的观察发现企业和零售商总是喜欢乐此不疲地宣传新产品,标榜新产品的特点尤其是新的功能,然而只要仔细观察就能发现市场中所谓的新产品往往只是基于已有产品的模仿性创新<sup>[14]</sup>.Diamond 等认为产品的更新换代带来了消费者困惑,当消费者面对如此多的外观、特

征、功能相似的产品会产生消费者困惑<sup>[15]</sup>.

消费者困惑的研究集中在困惑的来源、驱动因素及其对消费者和企业的影响等方面.研究认为消费者困惑是影响消费者行为的重要因素<sup>[16-17]</sup>.随着困惑程度的增大,消费者难以区分新旧产品间的差异<sup>[18]</sup>,同时更加依赖产品价格而非质量做出购买决策<sup>[19]</sup>.Matzler 等发现消费者困惑会减少消费者对产品的信赖,并降低其满足感<sup>[20]</sup>.赵正洋等指出基础产品的细微改进并不意味着产品需求的增加.产品复杂度的增加引发消费者困惑,进而影响企业利润<sup>[21]</sup>.凌喜欢等在考虑时间压力和产品价格对消费者困惑产生作用的基础上,探讨了价格困惑对消费者行为的影响<sup>[22]</sup>.Kalayci 等和 Chioveanu 等分别从实证和模型的角度,研究了消费者困惑对市场中产品价格及其竞争的影响<sup>[23-24]</sup>.刘杰等指出,消费者购买产品前对产品的初始感知存在偏差,这一偏差在购买创新型产品(如 iPhone)、媒体型产品(如音乐)时尤为明显<sup>[25]</sup>.

综上所述,我们发现消费者困惑与企业更新换代策略特别是新产品的质量决策密切相关,对更新换代问题建模时很有必要考虑消费者困惑的影响.结合已有的更新换代以及消费者困惑相关的研究和理论,本文探讨消费者困惑情形下企业的最优换代策略.鉴于现实中产品质量对消费者购买行为产生重要影响,本文对产品的价格和质量进行联合优化,并在消费者效用函数中考虑消费者困惑的影响.首先提出两种可行的更新换代策略,分析不同策略下消费者困惑程度和困惑消费者比例对企业定价和质量决策的影响,并研究消费者困惑对企业绩效的影响.其次对不同策略下的最优利润进行比较,得到了企业的最优更新换代策略.最后通过数值分析展示了消费者困惑程度对于产品质量和价格决策、消费者需求以及企业利润的影响.

## 1 模型构建

### 1.1 企业

考虑一家持续创新的高科技垄断企业如何优化产品升级换代决策.企业已有一种基础产品,通过技术升级企业可以推出质量水平更高的升级产品.质

量水平提升  $q$  企业需要投入一次性研发成本为  $\omega q^2$ , 其中  $\omega$  表示企业的研发成本效率,  $\omega$  越小表示企业的研发效率越高. 产品升级时, 企业有两种销售策略可供选择. 策略一为单品换代策略, 企业只销售升级产品, 不再销售基础产品; 策略二为共生换代策略, 企业同时销售基础和升级两代产品. 假设基础产品的单位价格为  $p_0$ , 升级产品的单位价格为  $p$ . 企业需要决策产品升级的质量水平和产品销售策略. 不失一般性, 我们假定产品的单位生产成本为 0, 基础产品的质量水平标准化为 0.

1.2 消费者

假定计划销售期内到达的消费者总数为 1. 根据信息处理能力和信息来源的差异, 消费者可以分为两类: 困惑型消费者(以下标  $c$  指代)和非困惑型消费者(以下标  $u$  指代), 其中困惑型消费者对于基础和升级产品的质量差异无法准确识别. 市场中困惑型消费者和非困惑型消费者的比例分别为  $\alpha$  和  $1 - \alpha$ .

假设消费者效用函数的形式<sup>[26]</sup>为  $v + \beta q$ , 其中,  $v$  表示消费者对产品基础功能的估值(或保留效用), 服从  $[0, 1]$  上的均匀分布,  $\beta$  表示消费者对质量的敏感程度, 我们假定消费者对质量的敏感度是同质的. 由于基础产品的质量水平为 0, 两类消费者从基础产品中获得的净效用均为  $U_0 = v - p_0$ , 可见  $v$  实际上代表了消费者对于基础产品的估值. 对于升级产品, 非困惑型消费者能够获得用户论坛、网店评论、测评报告等产品信息<sup>[27]</sup>, 有效识别新旧两代产品间的质量差异, 其净效用为  $U_u = v + \beta q - p$ . 困惑型消费者面对相似的产品会产生困惑, 无法准确区分产品质量的变化, 其净效用为

$$U_c = v - p + \beta(1 - \gamma)q,$$

其中,  $\gamma$  表示消费者的困惑程度.  $\gamma$  越大, 消费者越困惑, 相似产品之间的质量差别越难以分辨. 为避免最优质量无穷大的情形, 本文假定  $4\omega > \beta^2$ , 即研发成本足够高. 不同类型的消费者在不同策略下的效用如表 1 所列.

表 1 不同策略下的消费者效用函数

Tab.1 Consumers' utilities under various strategies

策略	产品组合	消费者效用	
		非困惑型消费者	困惑型消费者
单品换代	升级产品	$v - p + \beta q$	$v - p + \beta(1 - \gamma)q$
	基础产品	$v - p_0$	$v - p_0$
共生换代	升级产品	$v - p + \beta q$	$v - p + \beta(1 - \gamma)q$

2 模型求解与分析

2.1 单品换代策略

当采用单品换代策略时, 企业只销售升级产品, 不再销售基础产品. 企业首先决策升级产品的质量和价格, 随后消费者根据自身效用进行购买决策. 单品换代策略下, 企业的利润函数为

$$\pi = (1 - \alpha)p(1 - p + \beta q) + \alpha p(1 - p + \beta(1 - \gamma)q) - \omega q^2 \quad (1)$$

定理 2.1 给出了企业的最优质量、价格决策和对应的需求与利润.

定理 2.1 单品换代策略下, 企业的最优决策为

$$p^* = \frac{2\omega}{4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2} \quad (2)$$

$$q^* = \frac{\beta(1 - \gamma\alpha)}{4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2} \quad (3)$$

最优决策下企业的需求和利润为

$$D^* = \frac{2\omega + (1 - \gamma\alpha)\alpha^2\gamma\beta^2}{4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2} \quad (4)$$

$$\pi^* = \frac{\omega}{4(4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2)} \quad (5)$$

式中, 来自困惑消费者和非困惑消费者的需求分别为

$$D_c^* = \frac{\alpha(2\omega - (1 - \alpha)(1 - \gamma\alpha)\gamma\beta^2)}{4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2},$$

$$D_u^* = \frac{(1 - \alpha)(2\omega - (1 - \gamma\alpha)\alpha\gamma\beta^2)}{4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2}.$$

证明 这是一个双变量优化问题, 其黑塞矩阵为  $\begin{vmatrix} -2 & \beta(1 - \alpha\gamma) \\ \beta(1 - \alpha\gamma) & -2\omega \end{vmatrix}$ . 由于  $4\omega > \beta^2$ , 该矩阵为负定, 联立一阶条件求解可得最优解.

接下来我们将分析消费者困惑对升级产品价格和质量决策和企业绩效的影响.

推论 2.1 单品换代策略下, 消费者困惑对企业的影响:

$$\textcircled{1} \frac{\partial p^*}{\partial \gamma} < 0, \frac{\partial q^*}{\partial \gamma} < 0, \frac{\partial D^*}{\partial \gamma} < 0, \frac{\partial \pi^*}{\partial \gamma} < 0;$$

$$\textcircled{2} \frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial q^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial D^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial \pi^*}{\partial \alpha} < 0.$$

证明 对最优的价格、质量、需求和利润分别求  $\gamma$  和  $\alpha$  的导数, 可直接得到上述结论. 以  $q^*$  为例,  $\frac{\partial q^*}{\partial \gamma} = \frac{-\alpha\beta(4\omega + (1 - \gamma\alpha)^2\beta^2)}{(4\omega - \beta^2(1 - \gamma\alpha)^2)^2} < 0$ , 同理可得其他导数.

推论 2.1 表明,消费者困惑对企业总是不利的。消费者困惑对企业定价和质量决策的影响由  $\alpha\gamma$  决定。当  $\alpha\gamma$  上升时,升级产品的定价和质量水平都随之下降,企业的需求和利润也随之降低。这说明消费者困惑程度越高,困惑型消费者的比例越大,对企业决策的不利影响越大。

随着消费者困惑程度的上升,困惑型消费者对于升级产品的质量感知降低,从而降低了这部分消费者对于升级产品质量的敏感度;而随着困惑消费者比例的上升,升级产品带来的收益降低且单位产品的研发成本分摊增加,这都在一定程度上削弱了企业提升产品质量的动机。虽然两种因素的影响路径不同,但最终对于质量和利润的影响却可以用一个统一的因子  $\alpha\gamma$  来表达。

接下来我们将分析升级产品的价格和质量关于消费者困惑的敏感性。

**推论 2.2** 单品换代策略下,升级产品价格和质量受消费者困惑影响的敏感性比较:

- (i)  $\left| \frac{\partial p^*/\partial\gamma}{p^*/\gamma} \right| < \left| \frac{\partial q^*/\partial\gamma}{q^*/\gamma} \right|$ ;
- (ii)  $\left| \frac{\partial p^*/\partial\alpha}{p^*/\alpha} \right| < \left| \frac{\partial q^*/\partial\alpha}{q^*/\alpha} \right|$ 。

**证明**

$$\left| \frac{\partial p^*/\partial\gamma}{p^*/\gamma} \right| - \left| \frac{\partial q^*/\partial\gamma}{q^*/\gamma} \right| = -\frac{\alpha}{(1-\alpha\gamma)\gamma} < 0,$$

$$\left| \frac{\partial p^*/\partial\alpha}{p^*/\alpha} \right| - \left| \frac{\partial q^*/\partial\alpha}{q^*/\alpha} \right| = -\frac{\gamma}{(1-\alpha\gamma)\alpha} < 0.$$

推论 2.2 表明,升级产品的价格对困惑程度(困惑型消费者的比例)的弹性小于质量对困惑程度(困惑型消费者的比例)的弹性,这意味着质量决策对困惑程度(困惑型消费者的比例)更为敏感。原因在于,消费者困惑促使企业制定较低的价格,降低了产品研发带来的单位收益;此时,产品销量降低,进而导致质量水平进一步下降。

分析了消费者困惑对企业产品决策的影响之后,下面我们分析单品换代策略下消费者困惑对消费者需求的影响。定义

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{\alpha} \left( 1 - \frac{2\omega(2-\alpha)}{\beta^2(1-\alpha)} + \frac{2\sqrt{\omega^2(2-\alpha)^2 - \omega\beta^2(1-\alpha)^2}}{\beta^2(1-\alpha)} \right).$$

**推论 2.3** 单品换代策略下,消费者困惑程度对消费者的需求的影响。

(i)  $\frac{\partial D_u^*}{\partial\gamma} < 0$ ;

(ii) 当  $\gamma < \bar{\gamma}$  时,  $\frac{\partial D_c^*}{\partial\gamma} < 0$ ; 当  $\gamma > \bar{\gamma}$  时,  $\frac{\partial D_c^*}{\partial\gamma} > 0$ 。

**证明**

$$\frac{\partial D_u^*}{\partial\gamma} = -\frac{(1-\alpha)(4\alpha\gamma\omega + \beta^2(1-\gamma\alpha)^2)}{(4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2)^2} < 0,$$

$$\frac{\partial D_c^*}{\partial\gamma} = \frac{\alpha\beta^2}{(4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2)^2} \cdot (4\omega(\gamma\alpha^2 - 2\gamma\alpha + 1) - \beta^2(1-\gamma)(1-\gamma\alpha)^2).$$

当  $\gamma > \bar{\gamma}$  时,  $\frac{\partial D_c^*}{\partial\gamma} > 0$ 。

推论 2.3 表明,消费者困惑程度对两类消费者需求的影响不同。随着困惑程度的增大,非困惑型消费者的需求降低,而困惑型消费者的需求先降低后增加。从推论 2.1 和推论 2.2 可知,随着困惑程度的增大,产品的质量和价格都下降。由于非困惑型消费者能有效识别两代产品间的质量差异,产品质量下降的幅度大于价格下降的幅度,这使得价格下降增加的效用无法抵消质量下降带来的效用损失,从而降低了非困惑型消费者对产品的总体估值水平,导致了这部分需求的下降。当困惑程度较小时,困惑型消费者的需求变化原因与之类似。然而,随着困惑程度的增大,困惑型消费者越来越难以分辨不同产品的质量差异,质量下降对其效用的影响不断降低。当困惑程度超过一定水平后,价格下降增加的效用将超过质量下降导致的效用损失,困惑型消费者的需求反而增加。

推论 2.3 已经分析了消费者困惑对需求的影响,接下来我们来比较两类消费者需求的大小。

**推论 2.4** 单品换代策略下,两类消费者市场需求的比较: 当  $\frac{4\omega + \beta^2}{8\omega + \beta^2} < \alpha$ , 且  $\gamma > \bar{\gamma}$  时,  $D_u^* < D_c^*$ 。其中,

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{2\alpha} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{4\omega(\bar{\alpha} - 1)}{\beta^2(1-\alpha)}} \right).$$

**证明**

$$D_c^* - D_u^* = \frac{2(a^2\beta^2(1-\alpha)\gamma^2 + \alpha\beta^2(\alpha-1)\gamma - \omega + 2\alpha\omega)}{4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2}, \text{ 当}$$

且仅当  $\frac{4\omega + \beta^2}{8\omega + \beta^2} < \alpha, \gamma > \bar{\gamma}$  时,  $D_c^* - D_u^* > 0$ 。

推论 2.4 说明,当市场中困惑型消费者占主导 ( $\alpha > \frac{1}{2}$ ) 且消费者困惑程度较大时,来自困惑型消费者的需求超过非困惑型消费者的需求。当两类消费者的

比例相同时,由于困惑型消费者对于相似产品的质量差异无法准确识别,非困惑型消费者的需求大于困惑型消费者的需求.然而,当困惑型消费者占主导时,随着消费者困惑的增大,其对产品的质量和价格决策影响增大.为了迎合困惑型消费者,企业将制定较低的质量和价格.此时非困惑型消费者的需求因产品质量降低而大幅下降,而困惑型消费者需求的变动较小,将有可能超过非困惑型消费者的需求.

2.2 共生换代策略

这一节我们考虑企业采用共生换代策略.当企业推出新产品后,困惑型和非困惑型消费者的效用分别为  $U_c = \nu - p + \beta(1-\gamma)q$  和  $U_u = \nu - p + \beta q$ . 由于采用共生换代的策略,企业以价格  $p_0$  出售基础产品,两类消费者对基础产品的效用均为  $U_0 = \nu - p_0$ . 为保证两种产品的需求皆不为零,需满足  $\nu - p + \beta(1-\gamma)q < \nu - p_0 < \nu - p + \beta q$ . 可以发现,困惑型消费者购买基础产品的效用总是高于升级产品的效用,他们将购买基础产品;而非困惑型消费者购买升级产品的效用总是高于基础产品的效用,他们将购买升级产品.若上述条件不满足,则当  $\nu - p_0 > \nu - p + \beta q$  时,对于任意消费者购买基础产品的效用总是高于购买升级产品的效用,模型退化到所有消费者购买基础产品的情形.由于只销售基础产品的利润小于销售升级产品的利润,我们不考虑这种情形.当  $\nu - p_0 < \nu - p + \beta(1-\gamma)q$  时,任意消费购买升级产品的效用总是大于基础产品的效用,所有消费者都购买升级产品,模型退化到单品换代策略情形.此外,我们假定当消费者从升级产品和基础产品得到的效用相等时,则消费者始终选择升级产品.

共生换代策略下,基础产品的需求为  $D_c = \alpha(1 - p_0)$ , 升级产品的需求为

$$D_u = (1 - \alpha)(1 - p + \beta q).$$

企业的利润为

$$\pi = \alpha p_0(1 - p_0) + (1 - \alpha)p(1 - p + \beta q) - \omega q^2 \tag{6}$$

定理 2.2 给出了共生换代策略下,企业的最优质量、价格决策和对应的需求与利润.

定理 2.2 共生换代策略下,企业的最优决策和绩效:

(i) 若  $\gamma \leq 0.5$ , 最优决策为

$$p_0 = \frac{1}{2} - \frac{\beta^2(1-2\gamma)(1-\alpha)^2}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} \tag{7}$$

$$p^* = \frac{\beta^2(1-\alpha)(1+\alpha-2\alpha\gamma)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} + \frac{1}{2} \tag{8}$$

$$q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} \tag{9}$$

对应的需求和利润是

$$D_c^* = \frac{\alpha(2\omega - (1-\alpha)(1+\alpha-2\alpha\gamma)\gamma\beta^2)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} \tag{10}$$

$$D_u^* = \frac{(1-\alpha)(2\omega - (1-\alpha)(1-2\gamma)\alpha\gamma\beta^2)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} \tag{11}$$

$$\pi^* = \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))} + \frac{1}{4} \tag{12}$$

(ii) 若  $0.5 < \gamma$ , 最优决策为

$$p_0 = \frac{1}{2} \tag{13}$$

$$p^* = \frac{2\omega}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)} \tag{14}$$

$$q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)} \tag{15}$$

对应的需求和利润是

$$D_c^* = \frac{\alpha}{2} \tag{16}$$

$$D_u^* = \frac{2(1-\alpha)\omega}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)} \tag{17}$$

$$\pi^* = \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha))} + \frac{1}{4} \tag{18}$$

证明 我们首先判断目标函数的凹凸性,其黑

塞矩阵为 
$$\begin{vmatrix} -2(1-\alpha) & \beta(1-\alpha) & 0 \\ \beta(1-\alpha) & -2\omega & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{\alpha}{2} \end{vmatrix}$$
, 显然其

一阶顺序主子式小于零,二阶顺序主子式大于零,而三阶顺序主子式为  $-\frac{\alpha(1-\alpha)(4\omega - \beta^2(1-\alpha))}{2}$  也

小于零,该矩阵为负定,因此目标函数为凹函数.此外由于两个限制条件  $p - \beta q - p_0$  以及  $p_0 - p + \beta(1-\gamma)q$  都为线性函数,线性函数既是凸函数又是凹函数,此线性规划满足库恩-塔克(K-T)条件有极大的充要条件.式(6)可转变为如下模型:

$$\max \pi(p_0, p, q) = \alpha p_0(1 - p_0) +$$

$$(1 - \alpha)p(1 - p + \beta q) - \omega q^2,$$

$$g_1(p_0, p, q) = p - \beta q - p_0 < 0,$$

$$g_2(p_0, p, q) = p_0 - p + \beta(1 - \gamma)q < 0.$$

各函数的梯度分别为

$$\nabla \pi(p_0, p, q) = \begin{pmatrix} -\alpha(1 - 2p_0) \\ -(1 - \alpha)(1 - 2p + \beta q) \\ -(1 - \alpha)\beta p + 2\omega q \end{pmatrix},$$

$$\nabla g_1(p_0, p, q) = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ \beta \end{pmatrix},$$

$$\nabla g_2(p_0, p, q) = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -\beta(1-\gamma) \end{pmatrix}.$$

对两个约束条件分别引入拉格朗日乘子  $\delta_1$ 、 $\delta_2$ ，则有如下 K-T 条件：

$$\begin{pmatrix} -\alpha(1-2p_0) \\ -(1-\alpha)(1-2p+\beta q) \\ -(1-\alpha)\beta p+2\omega q \end{pmatrix} - \delta_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ \beta \end{pmatrix} - \delta_2 \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -\beta(1-\gamma) \end{pmatrix} = 0,$$

$$\delta_1(p_0 - p + \beta q) = 0,$$

$$\delta_2(p - \beta(1-\gamma)q - p_0) = 0,$$

$$\delta_1 \geq 0, \delta_2 \geq 0.$$

为解 K-T 条件分解后的方程组，需考虑以下 4 种情形：

①  $\delta_1 > 0$  且  $\delta_2 > 0$ ，无解；

②  $\delta_1 = 0$  且  $\delta_2 = 0$ ，即

$$p - \beta q < \frac{1}{2} < p - \beta(1-\gamma)q.$$

此时， $\gamma > \frac{1}{2}$ 。于是，

$$p_0 = \frac{1}{2}, p^* = \frac{2\omega}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)}, q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)},$$

$$\pi = \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha))} + \frac{1}{4}.$$

这种情形对应全局无约束最优解。

③  $\delta_1 = 0$  且  $\delta_2 > 0$ ，即  $p_0 < p - \beta(1-\gamma)q \leq$

$\frac{1}{2}$ 。此时， $\gamma < \frac{1}{2}$ 。于是，

$$p_0 = \frac{1}{2} - \frac{\beta^2(1-2\gamma)(1-\alpha)^2}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)},$$

$$p^* = \frac{\beta^2(1-\alpha)(1+\alpha-2\alpha\gamma)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)} + \frac{1}{2},$$

$$q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2)},$$

$$\pi = \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))} + \frac{1}{4}.$$

④  $\delta_1 > 0$  且  $\delta_2 = 0$ ，即  $\frac{1}{2} \leq p - \beta q < p_0 < p -$

$\beta(1-\gamma)q$ 。于是， $p_0 = \frac{1}{2}, p^* = \frac{\beta^2(1-\alpha)}{4\omega} + \frac{1}{2}$ ，

$$q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega}, \pi = \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{16\omega} + \frac{1}{4}.$$

排除无解的情形①，并比较其余三种情形下的利润，即可得到企业选择共生换代策略时的最优决策和利润，证毕。

接下来我们将分析消费者困惑对升级产品价格和质量决策和企业绩效的影响。

**推论 2.5** 共生换代策略下，消费者困惑对企业的影响。

① 当  $\gamma \leq 0.5$  时，

a)  $\frac{\partial p^*}{\partial \gamma} < 0, \frac{\partial q^*}{\partial \gamma} > 0, \frac{\partial \pi^*}{\partial \gamma} > 0;$

b)  $\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial q^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial \pi^*}{\partial \alpha} < 0.$

② 当  $\gamma > 0.5$  时，

$$\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial q^*}{\partial \alpha} < 0, \frac{\partial \pi^*}{\partial \alpha} < 0.$$

**证明** 对最优的价格、质量、需求和利润分别求  $\gamma$  和  $\alpha$  的导数，可直接得到上述结论。以  $p^*$  为例，当  $\gamma \leq 0.5$  时，

$$\frac{\partial p^*}{\partial \gamma} = \frac{-\alpha(1-\alpha)\beta^2}{(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))^2} \cdot (4\omega + \beta^2(\alpha-1)(4\alpha\gamma^2 - 4\gamma(\alpha+1) + \alpha + 3)) < 0,$$

同理可得其他导数。特别的，当  $0.5 < \gamma$  时，企业的决策以及利润的达式中都不含  $\gamma$ ，因此其对  $\gamma$  的导数都为零。

**推论 2.6** 共生换代策略下，消费者困惑程度对困惑型消费者与非困惑型消费者的影响。

(i) 当  $\gamma \leq 0.5$  时， $\frac{\partial D_c^*}{\partial \gamma} < 0, \frac{\partial D_u^*}{\partial \gamma} > 0;$

(ii) 当  $\gamma > 0.5$  时， $\frac{\partial D_c^*}{\partial \gamma} = 0, \frac{\partial D_u^*}{\partial \gamma} = 0.$

**证明** 当  $\gamma \leq 0.5$ ，

$$\frac{\partial D_c^*}{\partial \gamma} = \frac{-\alpha(1-\alpha)^2\beta^2}{(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))^2} \cdot (4\omega + \beta^2(\alpha-1)(4\alpha\gamma^2 - 4\alpha\gamma + \alpha + 1)) < 0,$$

$$\frac{\partial D_u^*}{\partial \gamma} = \frac{\alpha(1-\alpha)^2\beta^2}{(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))^2} \cdot (4\omega + \beta^2(\alpha-1)(4\alpha\gamma^2 - (4\gamma-1)(\alpha-1))) > 0.$$

当  $\gamma > 0.5$  时， $D_c^*$  和  $D_u^*$  的表达式中不再含有  $\gamma$ ，因此关于  $\gamma$  的导数都为零。

共生换代策略下，困惑型消费者的比例对升级产品的价格、质量以及企业利润的影响与单品换代策略下类似。由于共生换代策略能够更好地通过两

类产品对不同类型的消费者进行有效的区分,并实施价格歧视,因此消费者困惑对企业的影响发生了较大的改变.

当消费者困惑程度较小时,困惑型消费者能在一定程度上感知产品质量的差异.此时,企业将推出质量较低而价格较高的升级产品,在迎合非困惑型消费者的同时,引导困惑型消费者购买基础产品,从而实现价格歧视,这降低了消费者困惑对升级产品的影响.随着消费者困惑程度的增大,困惑型消费者越来越难以区分不同产品间的质量差异,升级产品对于困惑型消费者的吸引力下降,消费者困惑对升级产品的质量和价格决策的影响减弱,企业应当增加升级产品的质量,并降低价格以迎合非困惑型消费者,企业的利润将随着升级产品销量的增大而增大.

当消费者困惑程度较大时,困惑型消费者对于产品质量差异的感知能力进一步减弱,此时,基础产品对困惑型消费者的吸引力远大于升级产品,企业可以直接通过共生换代策略而不必调控升级产品的质量和价格来实现价格歧视,因此能更好地针对非困惑型消费者制定升级产品的质量和价格决策.此时,基础产品和升级产品的需求都不再随着消费者困惑程度的变化而改变.

推论 2.5 和推论 2.6 分析了消费者困惑对共生换代策略下企业的影响,在推论 2.7 我们比较两种更新换代策略下,升级产品质量和价格水平的差异.为了与单品换代策略进行区分,下标 d 和 s 分别指代共生换代和单品换代.

**推论 2.7** 与单品换代策略比较:价格、质量水平.

(i) 当

$$\gamma < \frac{1}{2\alpha} \left( 1 + \frac{4\omega}{\beta^2(1-\alpha)} - \frac{\sqrt{(\beta^4(\alpha-1)^2 + 16\omega^2 + 8\beta^2\omega(2\alpha^2 - 3\alpha + 1))}}{\beta^2(1-\alpha)} \right),$$

$q_s^* > q_d^*$ , 反之,则  $q_s^* \leq q_d^*$ .

(ii) 当  $\gamma < \frac{1}{\alpha}(1 - \sqrt{1-\alpha})$ ,  $p_s^* > p_d^*$ , 反之,

则  $p_s^* \leq p_d^*$ .

**证明** 从定理 2.1 和定理 2.2 可得不同策略下企业最优的质量和价格决策,将两者进行比较可得推论 2.7,因推导过程较为简单直接,此处省略.

与单品换代策略相比,只有当消费者困惑程度

较高时,共生换代策略下升级产品的质量和价格才会超过单品换代策略下的情形.显然,单品换代策略下,升级产品面向两类消费者,其需求比共生换代策略下大,这一方面降低了单位产品上的研发成本分摊,增强企业提升产品质量的动机;另一方面,更高的需求意味着企业能够制定更高的产品价格.因此当消费者困惑程度较小时,  $q_s^* \leq q_d^*$ ,  $p_s^* > p_d^*$ . 然而随着消费者困惑程度的增大,从推论 2.6 可知,单品换代策略下升级产品的质量和价格都下降,而共生换代策略下,随着困惑程度的增大,升级产品的质量(价格)先增加(降低),之后保持不变,这说明产品的质量和价格决策受到消费者困惑程度的影响逐渐减小.可见,当消费者困惑程度较大时,企业利用共生换代策略能够充分利用价格歧视,推出较高质量和较高价格的升级产品,即  $q_s^* > q_d^*$ ,  $p_s^* > p_d^*$ .

### 2.3 更新换代策略选择

在前文中已经分别得到了单品换代策略和共生换代策略下企业最优的产品决策及其相应的企业利润,因此通过比较两种策略下企业的利润,我们可以得到企业最优的更新换代策略.

**定理 2.3** 企业最优的更新换代策略取决于消费者困惑程度,定义

$$\gamma_1 = \frac{1}{\alpha} \left[ 1 - 2(1-\alpha) \sqrt{\frac{\omega}{4\omega - (1-\alpha)\alpha\beta^2}} \right].$$

① 当  $\gamma < \gamma_1$  时,企业的最优策略为单品换代策略:

$$p^* = \frac{2\omega}{4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2}, q^* = \frac{\beta(1-\gamma\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2};$$

② 当  $\gamma > \gamma_1$  时,企业的最优策略为共生换代策略:

$$p^* = \frac{2\omega}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)}, p_0^* = \frac{1}{2},$$

$$q^* = \frac{\beta(1-\alpha)}{4\omega - \beta^2(1-\alpha)}.$$

**证明** 比较不同策略下企业利润:

当  $\gamma < \frac{1}{2}$  时,

$$\frac{\omega}{4(4\omega - \beta^2(1-\gamma\alpha)^2)} > \frac{(1-\alpha)^2\beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha)(1-\alpha(2\gamma-1)^2))} + \frac{1}{4}.$$

当  $\gamma > \frac{1}{2}$  时,当且仅当  $\gamma > \gamma_1$  时( $\frac{1}{2} < \gamma_1 < 1$ ),

$$\frac{(1-\alpha)^2 \beta^2}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha))} + \frac{1}{4} > \frac{\omega}{4(4\omega - \beta^2(1-\alpha)^2)}$$

因此,当  $\gamma > \gamma_1$  时,企业的最优策略为共生换代策略,证毕.

定理 2.3 表明,消费者困惑是影响企业选择更新换代策略的重要因素.当困惑程度较小时,企业将采用单品替换策略;当困惑程度较大时,企业将采取共生换代策略.

困惑程度较小时,困惑型消费者对产品质量变化敏感,两类消费者差异不明显.一方面,与基础产品相比,升级产品对两类消费者都更具吸引力,由于升级产品单位质量的收益大于基础产品,若企业选择共生换代策略,困惑型消费者将购买基础产品,意味着企业将损失一部分利润;另一方面,企业可以利用单品换代策略更好地分摊升级产品的研发费用.

当困惑程度较大时,困惑型消费者对升级产品质量的变化不敏感.此时,使用单品换代策略,消费者困惑迫使企业将不得不同时降低升级产品的价格和质量,这将导致非困惑型消费者需求的大量流失,企业的利润也将大幅下降.而共生换代策略下,企业利用基础产品和升级产品能有效地区分困惑型和非困惑型消费者以实现价格歧视的目的,从而降低了消费者困惑带来的不利影响.由此可见,企业利用价格低廉的基础产品既满足了困惑型消费者的需求,削弱了消费者困惑对升级产品的影响,又能较好地制定升级产品的价格和质量决策,充分满足非困惑型消费者的需求.

我们在定理 2.3 中得到了临界条件  $\gamma_1$ , 接下来分析困惑型消费者的比例、研发效率等参数对  $\gamma_1$  的影响.

**推论 2.8**  $\frac{\partial \gamma_1}{\partial \alpha} > 0, \frac{\partial \gamma_1}{\partial \beta} < 0, \frac{\partial \gamma_1}{\partial \omega} > 0.$

**证明**

$$\gamma_1 = \frac{1}{\alpha} \left[ 1 - 2(1-\alpha) \sqrt{\frac{\omega}{4\omega - (1-\alpha)\alpha\beta^2}} \right],$$

只有根式部分含  $\beta$  和  $\omega$ , 直接观察即可知  $\frac{\partial \gamma_1}{\partial \beta} < 0,$

$\frac{\partial \gamma_1}{\partial \omega} > 0;$  通过计算我们发现

$$\frac{\partial \gamma_1}{\partial \alpha} = \frac{\sqrt{\omega} (8\omega - \alpha\beta^2(1-\alpha)(3-2\alpha))}{\alpha^2(4\omega - \alpha\beta^2(1-\alpha))^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{\alpha^2} > 0.$$

推论 2.8 表明,随着困惑型消费者比例的增大,

只有在消费者困惑程度较高时,共生换代策略下的利润才会超过单品换代的利润.随着困惑型消费者比例的增大,与共生换代策略相比,单品换代策略下升级成本分摊在单位产品上的成本将变得更低,企业更愿意推出质量较高、价格较低的产品,单品换代策略也更有利.当困惑程度较大时,困惑型消费者对升级产品质量不敏感,单品换代策略下消费者困惑对升级产品质量、价格和需求以及企业利润的抑制作用显著,而共生换代策略下企业利用两类产品可以有效区分不同类型的消费者,削弱消费者困惑对升级产品的影响,其利润才会超过单品换代策略下的利润.

### 3 数值分析

这部分通过 MATLAB 数值分析研究消费者困惑程度对企业的质量、价格及利润的影响.参数设置如下:  $\alpha = 0.2, \beta = 0.5, \omega = 0.17.$

图 1~4 分别表示消费者困惑程度对最优质量、价格、销量和利润的影响.图 1 显示,共生换代策略下,当  $0 < \gamma \leq 0.5$  时,升级产品的质量随着困惑程度的增大而增大;当  $\gamma > 0.5$  时,产品的质量保持不变;单品换代策略下,升级产品的质量不断下降,而两种策略下产品的质量差异不断缩小,当困惑程度超过某一阈值时,共生换代策略下的质量超过单品换代下的质量.图 2 显示,共生换代策略下,当  $0 <$

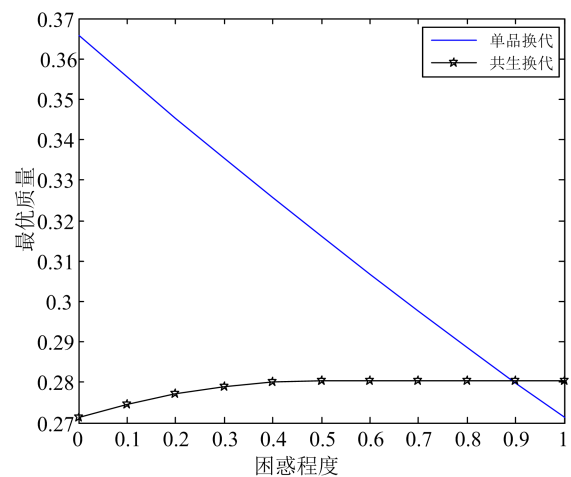


图 1 困惑程度对最优质量的影响

Fig.1 The effect of consumer confusion on optimal quality



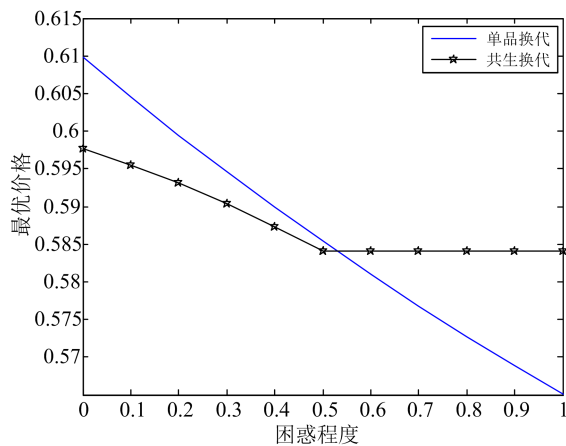


图 2 困惑程度对最优价格的影响

Fig.2 The effect of consumer confusion on optimal price

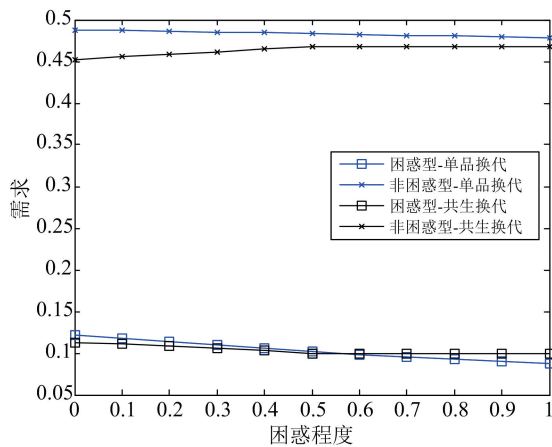


图 3 困惑程度对销量的影响

Fig.3 The effect of consumer confusion on product's demand

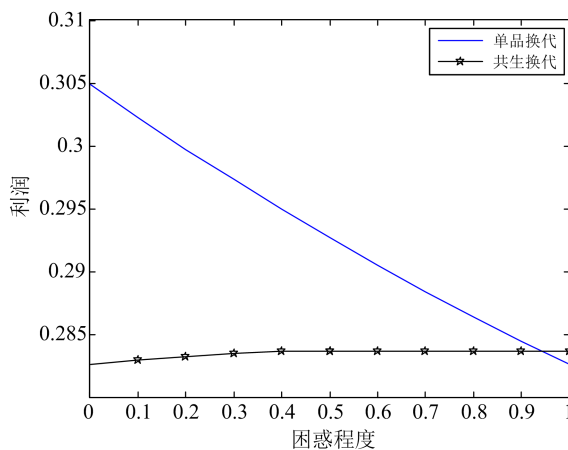


图 4 困惑程度对利润的影响

Fig.4 The effect of consumer confusion on firm's profit

$\gamma \leq 0.5$  时,升级产品的价格随着困惑程度的增大而降低;当  $\gamma > 0.5$  时,升级产品的价格保持不变;单品换代策略下,升级产品的价格不断下降,两种策略

下产品的价格差异不断缩小,当困惑程度超过某一阈值时,共生换代策略下产品的价格超过单品换代策略下的价格。

图 3 显示,单品换代策略下,随着消费者困惑程度的增大,尽管升级产品的价格下降,但是质量下降的幅度更大并且对消费者的影响更显著,升级产品对困惑型和非困惑型消费者的吸引力都下降,两类消费者的需求都随之下降。在共生换代策略下,困惑型消费者将购买基础产品,非困惑型消费者将购买升级产品。当  $0 < \gamma \leq 0.5$  时,随着消费者困惑程度的增大,升级产品的价格逐渐减小而产品的质量逐渐增大,因此升级产品的需求不断增大;当  $\gamma > 0.5$  时,消费者困惑对升级产品的影响进一步减弱,升级产品和基础产品的需求都不再随着困惑程度的变化而变化。图 4 显示,共生换代策略下,当  $0 < \gamma \leq 0.5$  时,企业的利润随着消费者困惑程度的增大而增大;当  $\gamma > 0.5$  时,企业的利润保持不变;而单品换代策略下企业的利润则不断下降,两种策略下利润的差异不断缩小,最终小于共生换代策略下的利润。

## 4 结论

本文研究了消费者困惑对换代策略的影响。鉴于当下以智能手机为代表的高科技产品升级换代频繁,消费者困惑现象普遍存在,这一问题具有显著的现实意义。研究结论如下:

(I) 消费者困惑对企业的换代策略具有不可忽视的影响。当消费者困惑程度较小时,其对企业利润的影响也较小,企业将采取单品换代策略,只向市场供应升级产品;随着困惑程度的不断增大,升级产品对困惑型消费者的吸引力不断下降,企业将采用共生换代的策略,利用基础产品和升级产品区别对待不同类型的消费者以实现价格歧视,削弱消费者困惑带来的不利影响。

(II) 消费者困惑影响了企业的定价和质量决策。与价格决策相比,产品的质量决策对消费者困惑的变化更敏感。当消费者困惑较小时,单品换代策略下,升级产品的质量和价格高于共生换代策略下的质量和价格。随着消费者困惑程度的不断增大,升级产品的质量和价格都逐渐较小。当消费者困惑程度较大时,共生换代策略下升级产品的价格和质量将超过单品换代策略下的价格和质量。

(Ⅲ)从利润的角度看,消费者困惑对企业总是不利的.困惑型消费者比例的增大,将降低企业推出高质量升级产品的动机,进而降低升级产品的需求,企业利润也随之下降.当采用单品换代策略时,随着消费者困惑程度的增大,为了降低消费者困惑带来的不利影响,企业将降低升级产品的价格和质量,而产品的需求和企业的利润也下降.当采用共生换代策略时,企业的利润将保持不变.随着消费者困惑程度的增大,企业的利润总体上呈现出下降趋势.

综上所述,面对消费者困惑,一方面企业应当有效利用广告、发布会以及网络营销等手段,加深消费者对新产品的了解和认知,尽可能降低消费者的困惑程度甚至抑制困惑的出现.另一方面,在无法避免消费者困惑出现的情形下,企业应当基于消费者困惑程度选择最有利的产品更新换代策略,同时灵活运用定价和质量决策,降低消费者困惑带来的不利影响.

为了聚焦消费者困惑对升级换代策略的影响,本文假定企业处于垄断地位.现实中,不同企业间普遍存在竞争关系.未来将基于博弈模型,研究消费者困惑对竞争环境下企业更新换代策略的影响.此外,本文假定消费者对质量的敏感程度是同质的,未来将考虑当消费者对质量偏好和敏感程度表现出异质性时,消费者困惑对企业更新换代策略的影响.

#### 参考文献(References)

- [ 1 ] LIM W S, TANG C S. Optimal product rollover strategies [ J ]. European Journal of Operational Research, 2006, 174(2): 905-922.
- [ 2 ] QUELCH J A, KENNY D. Extend profits, not product lines [ J ]. The Journal of Product Innovation Management, 1995, 3(12): 249-250.
- [ 3 ] MITCHELL V W, PAPAVALASSILOU V. Marketing causes and implications of consumer confusion [ J ]. Journal of Product & Brand Management, 1999, 8(4): 319-342.
- [ 4 ] HAFSTROM J L, CHAE J S, CHUNG Y S. Consumer decision-making styles: Comparison between United States and Korean young consumers [ J ]. Journal of Consumer Affairs, 1992, 26(1): 146-158.
- [ 5 ] 巩天啸, 王玮, 陈丽华, 等. 面对策略型消费者的产品创新换代策略 [ J ]. 管理科学学报, 2015, 18(9): 1-11.
- GONG Tianxiao, WANG Wei, CHEN Lihua, et al. Optimal product rollover strategy in presence of strategies consumers [ J ]. Journal of Management Science in China, 2015, 18(9): 1-11.
- [ 6 ] ARSLAN H, KACHANI S, SHMATOV K. Optimal product introduction and life cycle pricing policies for multiple product generations under competition [ J ]. Journal of Revenue and Pricing Management, 2009, 8(5): 438-451.
- [ 7 ] KOCA E, SOUZA G C, DRUEHL C T. Managing product rollovers [ J ]. Decision Sciences, 2010, 41(2): 403-423.
- [ 8 ] FERGUSON M E, KOENIGSBERG O. How should a firm manage deteriorating inventory? [ J ]. Production and Operations Management, 2007, 16(3): 306-321.
- [ 9 ] 孙玉玲, 周晶. 易逝性高科技产品更新期的生产规模决策模型 [ J ]. 系统工程学报, 2007, 22(3): 262-267.
- SUN Yuling, ZHOU Jing. Output model for high-tech products during the renewing process [ J ]. Journal of Systems Engineering, 2007, 22(3): 262-267.
- [ 10 ] 官振中, 任建标. 不确定性需求下的易逝性高科技产品定价策略研究 [ J ]. 系统工程学报, 2011, 26(1): 113-120.
- GUAN Zhengzhong, REN Jianbiao. Optimal pricing policy research for perishable hi-tech products with uncertain demand [ J ]. Journal of Systems Engineering, 2011, 26(1): 113-120.
- [ 11 ] 张珊珊, 竺长安, 汪静姝, 等. 汽车生产商在仿冒配件影响下的产量策略研究 [ J ]. 中国科学技术大学学报, 2013, 43(9): 769-744.
- ZHANG Shanshan, ZHU Changan, WANG Jingshu, et al. Research on production strategy of automobile manufacturers concerning piracy of parts [ J ]. Journal of University of Science and Technology of China, 2013, 43(9): 769-744.
- [ 12 ] LIANG C, CAKANYILDIRIM M, SETHI S P. Analysis of product rollover strategies in the presence of strategic customers [ J ]. Management Science, 2014, 60(4): 1033-1056.
- [ 13 ] ZHOU E, ZHANG J, GOU Q, et al. A two period pricing model for new fashion style launching strategy [ J ]. International Journal of Production Economics, 2015, 160: 144-156.
- [ 14 ] LEVITT T. Innovative imitation [ J ]. Harvard Business Review, 1966, 44(5): 63-70.
- [ 15 ] DIAMOND D W, VERRECCHIA R E. Information aggregation in a noisy rational expectations economy [ J ]. Journal of Financial Economics, 1981, 9(3): 221-235.
- [ 16 ] KASPER H, BLOEMER J, DRIESSEN P H. Coping with confusion: The case of the Dutch mobile phone market [ J ]. Managing Service Quality: An International

- Journal, 2010, 20(2): 140-160.
- [17] WALSH G, MITCHELL V W. The effect of consumer confusion proneness on word of mouth, trust, and customer satisfaction [J]. *European Journal of Marketing*, 2010, 44(6): 838-859.
- [18] LOKEN B, ROSS I, HINKLE R L. Consumer “confusion” of origin and brand similarity perceptions [J]. *Journal of Public Policy & Marketing*, 1986, 5(1): 195-211.
- [19] MITCHELL V W, WALSH G, YAMIN M. Reviewing and redefining the concept of consumer confusion [R]. Manchester: Manchester School of Management, 2004.
- [20] MATZLER K, STIEGER D, FÜLLER J. Consumer confusion in internet-based mass customization: Testing a network of antecedents and consequences[J]. *Journal of Consumer Policy*, 2011, 34(2): 231-247.
- [21] 赵正洋, 赵红. 国外消费者混淆研究综述[J]. *华东经济管理*, 2011, 25(4): 146-151.  
ZHAO Zhengyang, ZHAO Hong. Reviews on consumer confusion research[J]. *East China Economic Management*, 2011, 25(4): 146-151.
- [22] 凌喜欢, 辛自强. 时间压力和产品价格对消费者百分比差异混淆的影响[J]. *心理与行为研究*, 2014, 12(1): 85-90.  
LING Xihuan, XIN Ziqiang. The influence of product price and time press on the consumer confusion of percent differences [J]. *Studies of Psychology and Behavior*, 2014, 12(1): 85-90.
- [23] KALAYCI K, POTTERS J. Buyer confusion and market prices [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2011, 29(1): 14-22.
- [24] CHIOVEANU I, ZHOU J. Price competition with consumer confusion[J]. *Management Science*, 2013, 59(11): 2450-2469.
- [25] 陈灿, 刘杰. 基于消费者购买前后感知价值差异下的卖方最优订货量与定价分析[J]. *中国科学技术大学学报*, 2015 45(8): 692-701.  
CHEN Can, LIU Jie. Seller’s optimal ordering quantity and pricing when considering consumer valuation bias [J]. *Journal of University of Science and Technology of China*, 2015, 45(8): 692-701.
- [26] QI L, CHU L Y, CHEN R R. Quality provision with heterogeneous consumer reservation utilities [J]. *Production and Operations Management*, 2015, 25(5): 883-901.
- [27] 闫强, 孟跃. 在线评论的感知有用性影响因素——基于在线影评的实证研究[J]. *中国管理科学*, 2013, 21: 126-131.  
YAN Qiang, MENG Yue. Factors affecting the perceived usefulness of online reviews: An empirical study based on online film reviews[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2013, 21: 126-131.