

Ordering of Multi-product Considering Consumer's Anticipated Regret

CHEN Fu-ming^a, YE Tao-feng^b, GE Kang-kang^c

School of Economics & Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang
212003, China

^a1033944384@qq.com, ^b154874244@qq.com, ^c2682586139@qq.com

*CHEN Fu-ming

Keywords: strategy consumer; expected regret; multi-product ordering

Abstract: Based on the consideration of the strategic consumer's anticipated regret, this paper builds a multi-product ordering model, studies the influence of anticipated regret and product diversity on the decision-making, and gives the consumers' decision under different conditions. Results of the studies show that more and more consumers will wait to buy low-quality products in the second period with the enlargement of quality factor and the availability in the second period.

考虑消费者预期后悔的多产品决策

陈福明^a, 叶涛锋^b, 葛康康^c

江苏科技大学经济管理学院, 镇江, 212003

^a1033944384@qq.com, ^b154874244@qq.com, ^c2682586139@qq.com

*陈福明

关键词: 策略消费者; 预期后悔; 多产品决策

摘要: 本文在考虑策略消费者预期后悔的基础上, 构建多产品决策模型, 研究产品多样性、预期后悔对消费者决策行为的影响, 并给出不同条件下消费者的决策选择。最终得出结论, 随着质量因子和二阶段产品可获得性的增大, 持币观望等待二阶段购买低质量产品的消费者将越来越多。

1 引言

互联网技术的发展使得消费者获取信息的成本不断下降, 而消费者购物经验的积累使其能对商品价值和价格的变化轨迹产生较为准确的预期。消费者在进行购买决策时, 通常根据在不同时刻购买所得到的效用, 考虑产品的可获得性, 以期期望效用最大化为标准来决定是否购买以及何时购买, 具有这种行为现象的顾客通常被称为策略型消费者。由于消费者策略行为的普遍存在, 与其相关的问题引起了学术界和企业界的充分重视, 近年来很多学者对消费者策略行为的影响进行了研究。文献[1]探讨了在多销售周期的条件下, 零售商针对策略性消费者如何根据当期的库存水平制定折扣水平的问题, 同时探讨了零售商的定价和库存水平对消费者购买决策的影响。文献[2]研究了面对策略性消费者与非策略性消费者并存的市场环境下, 探讨了消费者的风险规避程度、策略性消费者所占比例、产品折扣率等对厂商总利润的影响。文献[3]通过分析销售商与消费者的决策过程, 得到了两产品的最优跨期价格及销售商最大利润, 考察了产品最优跨期价格的性质。

以上文献将研究的重点从传统的非策略消费者市场转移到存在策略消费者的市场上,以期期望效用理论为基础来研究消费者的决策和厂商的最优定价策略。这为本文的研究提供了一种市场环境,但期望效用理论具有狭溢性,忽视消费者行为因素对其决策的影响。消费者行为涉及感知、认知、行为以及环境因素,后悔作为一种重要的认知性因素,在影响决策方面扮演了重要的角色。

近年,来自不同学科的研究者发现,后悔不仅是个体对坏的决策结果心理上的反映,而且也是激发和指导行为的强有力工具。消费者经常在不了解产品或服务给自己带来的真正价值之前做出购买决策,一旦不确定因素(关于价值和产品可获得性)消失,消费者事后了解到他们本可以做出更好的选择时,就会感觉错失良机,促使其心理上产生作为或不作为后悔(即“我本应等”或“我本应买”),而这种后悔的心理通常会改变其对于产品的最大支付意愿,从而影响其购买行为。文献[4]把预期后悔和失望两种情绪引入到决策者的效用中,提出了新的效用函数公式,并说明了预期后悔和失望情绪对决策行为的影响。文献[5]在早期后悔理论基础上将后悔理论拓展到了动态环境中,提出了动态后悔理论。文献[6]在研究中引入了决策者的后悔心理,通过分析得出决策者的后悔情绪会影响消费者的品牌选择和对购买渠道的选择。文献[7]在消费者购物决策框架下回顾和总结了购买前预期后悔对消费者决策,购买后体验后悔对消费者评价及行为意图的影响,以及购买全过程中预期后悔和体验后悔之间的关联。因此,基于策略消费者,研究消费者的预期后悔及其对购买决策的影响有一定的现实意义。

在现有的关于策略消费者相关文献中,大多是考虑单一产品的情形。事实上,消费者在购买产品时往往面临两种或者以上的产品选择。对于多产品情形下关于策略型消费者的决策问题,已有的研究成果还较为缺乏,而且多局限于产品线和产品组合的研究框架。文献[8]考虑一家公司分两阶段同时销售高低质量两种产品,他们研究同时引入还是依次引入,发现依次引入在某些情况下更具吸引力。文献[9]在文中研究了面对消费者不同的偏好,多产品厂商的最优非线性定价策略。文献[10]研究了一个周期性多产品定价和库存控制问题在生产计划和航空收益管理中的应用。文献[11]提出了质量差别歧视下产品的收益管理定义和描述,并建立了一个基于质量差别产品的简单单周期收益定价和定质模型。

上述关于策略型消费者的相关研究,要么仅考虑多产品同时销售,要么仅考虑消费者后悔心理作用,罕有同时考虑两者的。为此,本文在考虑消费者的预期后悔的基础上研究多产品决策问题,构建两产品两阶段决策模型,给出不同市场环境下消费者的决策选择,并分析各种因素对消费者决策的影响。

2 模型

我们假设某品牌垄断厂商销售两种配置不同的可替代性产品 H (高配) 和 L (低配), 期初一次订货, 在两阶段内销售商品。第一阶段价格分别为 P_{1H} 、 P_{1L} , 第二阶段价格分别为 P_{2H} 、 P_{2L} , P_{it} 表示第 $t(t=1,2)$ 阶段产品 $i(i \in \{H, L\})$ 的价格。产品的质量用 θ_i 来表示, 产品 H 质量标准化为 1, 产品 L 的质量为 $\delta < 1$ (δ 为质量因子)。假设市场都是策略消费者, 每个人最多只能买一件产品; 消费者根据其经验以及经济状况在心里有一个保留价格 v (消费者愿意支付的最高价格), 且 v 在 $[0, +\infty]$ 上均匀分布。

本文将利用理性期望均衡的方法, 构建消费者购买决策模型。假设消费者对商品降价时的可获得性会有一个期望 ξ_q , 并根据自己预测的可能性, 决定是立即购买还是推迟购买。本文假定, 消费者是理性的, 他们收集到的信息是非常有用的且准确的, 那么在均衡情况中, 消费者对商品未来可得性的期望 ξ_q 与实际情况一致, 即 $\xi_q = q$ (q 表示实际的第二阶段产品可获得性)。根据该期望, 消费者做出的理性决策, 可以认为是正确有效的。

在备选产品比较阶段, 消费者在拟选择了一个产品后, 会产生与其他产品和不同时期购买进行比较的心理。通过比较, 对不同选择产生的结果进行后悔预期, 并采取规避后悔的行

为以减少后悔程度。预期后悔影响消费者的最大支付意愿，从而影响消费者的期望效用。消费者为了最大限度的规避后悔行为，通常选择能够带来最大效用的产品。本文根据价格、可获得性、商品质量三种比较要素将消费者的预期后悔分解成：价高后悔、缺货后悔、性价比低后悔。为了清楚地表达出消费者的后悔行为对消费者决策的影响，本文引入策略消费者的后悔效用函数（Parlaktürk 2012, Nasiry and Popescu 2012, Özer 2015）：

$$U_{it}(v, \theta_i, P_{it}) = (1-q)^{2-t} q^{t-1} \theta_i v - P_{it}$$

其中， $v - P_{it}$ 表示不考虑消费者后悔行为时第 t 阶段购买产品 i 所能获得的效用值（最大剩余价值）， $\theta_i v$ 表示性价比低后悔造成最大支付意愿的减少。若消费者欲在二阶段购买产品，除了比较两产品的质量，还需要预先比较产品的可获得性， qv 表示缺货后悔对最大支付意愿的影响；若消费者欲在一阶段购买产品，由于二阶段必然降价，消费者必然会产生价高后悔， $v - qv$ 表示价高后悔对最大支付意愿的影响。

由于消费者个体行为的差异性，导致了保留价格 v 的不同。已有的研究，大多不考虑消费者的策略行为：当 $v > P_{1H}$ 时消费者就会在第一阶段买产品 H ，当 $P_{1L} < v < P_{1H}$ 时消费者就会在第一阶段买产品 L 。事实上，消费者考虑到将来可能会后悔买早了、买晚了或者买错了产品。从文献[12]中针对策略消费者提出的引理可看出策略消费者的保留价格与购买决策的关系，引理同时给出确定消费者第一阶段还是第二阶段购买的方法。

引理 $\forall q \in (0, 1)$ ，存在唯一的保留价格临界点 \bar{v} ，使 $\min\{U_{1H}, U_{1L}\} = \max\{U_{2H}, U_{2L}\}$ ，对商品保留价格大于 \bar{v} 的策略消费者将会在第一阶段购买；对商品评价小于 \bar{v} 的策略消费者将等待至第二阶段。

3 消费者决策模型

本章节我们主要分析消费者的购买决策，即探讨消费者何时在第一阶段购买，何时在第二阶段购买，以使自己在经济上和心理上获得的期望剩余最大，且假设当两阶段消费者的期望剩余相等时，消费者会选择在第一阶段购买。消费者在第一阶段进行购买必须满足充要条件： $\max\{U_{1H}, U_{1L}\} \geq \max\{U_{2H}, U_{2L}, 0\}$ ；否则，消费者在第二阶段购买或者放弃购买。但由于后悔因素 δ 、 q ，以及产品价格 P 不确定，导致第一阶段、第二阶段有多种情况。，下面进行具体分析：

令 $\Delta U_1 = U_{1H} - U_{1L} = (1-\delta)(1-q)v - (P_{1H} - P_{1L})$ 。当 $\Delta U_1 \geq 0$ 时，即 $\max\{U_{1H}, U_{1L}\} = U_{1H} > 0$ ，得 $v_0 > v > \frac{P_{1H} - P_{1L}}{(1-q)(1-\delta)}$ 。

若 $\max\{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = U_{2H}$ ，即 $\begin{cases} U_{2H} \geq U_{2L} \\ U_{2H} > 0 \end{cases}$ ，解得 $v > \max\left\{\frac{P_{2H}}{q}, \frac{P_{2H} - P_{2L}}{q(1-\delta)}\right\}$ 。由引理得， $U_{1H}(\bar{v}) = U_{2H}(\bar{v})$ ，解得

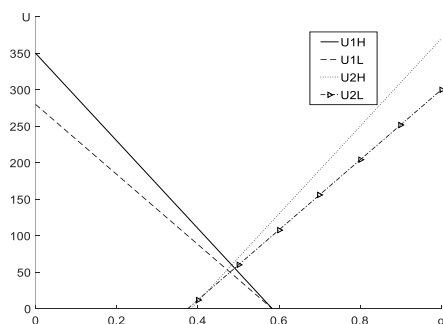
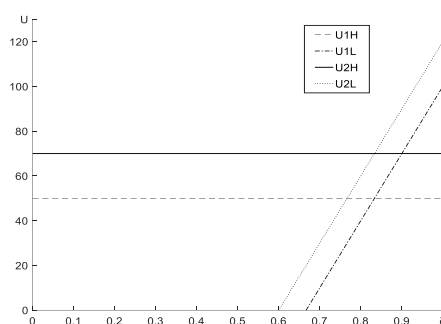
$\bar{v} = \frac{P_{1H} - P_{2H}}{1-2q}$ ，即 $v \geq \bar{v}$ 时，第一阶段购买产品 H ； $v < \bar{v}$ 时，第二阶段购买产品 L 。

当 $\max\{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = U_{2L}$ 、 $\max\{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = 0$ 时，证明同 $\max\{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = U_{2H}$ ；当 $\max\{U_{1H}, U_{1L}\} = U_{1L} > 0$ 、 $\max\{U_{1H}, U_{1L}\} < 0$ 时，证明同 $\max\{U_{1H}, U_{1L}\} = U_{1H} > 0$ 。结果如下表：

表1 消费者决策种类及各自适用条件

$\begin{matrix} U_2 \max \\ U_1 \max \end{matrix}$	$\begin{matrix} \max \{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = U_{2H} \\ v > \max \left\{ \frac{P_{2H}}{q}, \frac{P_{2H} - P_{2L}}{q(1-\delta)} \right\} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \max \{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = U_{2L} \\ \frac{P_{2L}}{q\delta} < v < \frac{P_{2H} - P_{2L}}{q(1-\delta)} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \max \{U_{2H}, U_{2L}, 0\} = 0 \\ v \leq \min \left\{ \frac{P_{2L}}{q\delta}, \frac{P_{2H}}{q} \right\} \end{matrix}$
$\begin{matrix} \max \{U_{1H}, U_{1L}\} = U_{1H} > 0 \\ v > \frac{P_{1H} - P_{1L}}{(1-q)(1-\delta)} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{1H} - P_{2H}}{1-2q} \\ v \geq \bar{v}, \text{一阶段买 } H; \\ v < \bar{v}, \text{二阶段买 } L \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{1H} - P_{2L}}{1-q(1+\delta)} \\ v \geq \bar{v}, \text{一阶段买 } H; \\ v < \bar{v}, \text{二阶段买 } L \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{1H}}{1-q} \\ v \geq \bar{v}, \text{一阶段买 } H; \\ v < \bar{v}, \text{放弃购买} \end{matrix}$
$\begin{matrix} \max \{U_{1H}, U_{1L}\} = U_{1L} > 0 \\ v < \frac{P_{1H} - P_{1L}}{(1-q)(1-\delta)} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{2H} - P_{1L}}{q - \delta(1-q)} \\ v \geq \bar{v}, \text{一阶段买 } L; \\ v < \bar{v}, \text{二阶段买 } H \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{1L} - P_{2L}}{\delta(1-2q)} \quad v \geq \bar{v}, \\ \text{一阶段买 } L; \quad v < \bar{v}, \\ \text{二阶段买 } L \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{1L}}{\delta(1-q)} \\ v \geq \bar{v}, \text{一阶段买 } L; \\ v < \bar{v}, \text{放弃购买} \end{matrix}$
$\begin{matrix} \max \{U_{1H}, U_{1L}\} < 0 \\ v < \min \left\{ \frac{P_{1H}}{1-q}, \frac{P_{1L}}{\delta(1-\delta)} \right\} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{2H}}{q} \\ v \geq \bar{v}, \text{二阶段买 } H; \\ v < \bar{v}, \text{放弃购买} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \bar{v} = \frac{P_{2L}}{q\delta} \\ v \geq \bar{v}, \text{二阶段买 } L; \\ v < \bar{v}, \text{放弃购买} \end{matrix}$	消费者放弃购买

4 数值分析

图1 第二阶段可获得性 q 对决策的影响 ($\delta=0.8$)图2 质量因子 δ 对决策的影响 ($q=0.5$)

本节采用控制变量法，探究参数的变化对企消费者决策的影响。系统参数设置如下： $P_{1H}=250$ ， $P_{1L}=200$ ， $P_{2H}=230$ ， $P_{2L}=180$ ， $v=300$ 。应用 MATLAB 软件调整效用函数中 q 和 δ 的取值，分别计算相应条件下策略消费者的效用。

如图1所示，随着第二阶段产品可获得性的增加，消费者决策从第一阶段变为第二阶段；如图2所示，随着质量因子 δ 的增加，消费者决策从产品 H 变为产品 L 。因此，随着质量因子和二阶段产品可获得性的增大，持币观望等待二阶段购买低质量产品的消费者将越来越多。上述算例表明，通过表1可以直接预测消费者的决策选择。

5 总结

本文在已有文献的基础上，综合考虑消费者的预期后悔以及产品多样性优势，分析预期后悔对消费者决策行为的影响，给出不同条件下策略消费者决策选择，并用算例证明相关参数对于消费者决策的影响。最终得出结论，随着质量因子和二阶段产品可获得性的增大，持币观望等待二阶段购买低质量产品的消费者将越来越多。

References

- [1] Ovchinnikov A, Milner J M. Strategic Response to Wait-or-Buy: Revenue Management through Last Minute Deals in the Presence of Customer Learning [J]. 2005. University of Toronto working paper.
- [2] Shen Cheng-lin, Zhang Xin-xin. Optimal Dynamic Pricing Policies of Short-Life-Cycle Products for Hybrid Consumers [J]. *Industrial Engineering*, 2011(2) : 38-42.
- [3] Zeng He-qi, Zhang Yu-lin. Intertemporal Pricing of Substitutes under the Coexistence of Myopic and Strategic Consumers [J]. *Systems engineering*, 2015(5):33-39.
- [4] Zeelenberg M, van Dijk, Antony S.R. Manstead, Joop van der Pligt. On the bad decisions and disconfirmed expectancies: The psychology of regret and disappointment [J]. *Cognition and Emotion*, 2000, 14(4):521-541.
- [5] Krahmer D, Stone R. Regret in dynamic decision problems [J]. Discussion Papers 71, SFB/TR 15 Governance and the Efficiency of Economic Systems, Free University of Berlin, Humboldt University of Berlin, University of Bonn, University of Mannheim, University of Munich. 2005.
- [6] Keaveney S M, Huber F, Herrmann A. A model of buyer regret: Selected prepurchase and postpurchase antecedents with consequences for the brand and the channel [J]. *Journal of Business Research*, 2007, 60(12):1207-1215.
- [7] Chen Gui-ping, Kong Yin-ping, Chen Yi-wen. Review the study of consumption [J]. *Ergonomics*, 2012, 18(1):82-86.
- [8] Moorthy K S, Png I P L. Market segmentation, cannibalization, and the timing of product introductions [J]. *Management Science*, 1992, 38(3): 345-359.
- [9] Armstrong M. Price discrimination by a many — product firm [J]. *The Review of Economic Studies*, 1999, 66: 151-168.
- [10] Bertsimas, D., Boer, D. S. Dynamic pricing and inventory control for multiple products [J]. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 2005, 3(4):303-319.
- [11] Sun Xiao-dong, Tian Peng. Revenue Management Definition and Pricing Strategy Analysis for Quality Differentiation Products [J]. *Industrial Engineering and Management*, 2008(1) : 83—88.
- [12] Liu Q, Van Ryzin G J. Strategic capacity rationing to induce early purchases [J]. *Management Science*, 2008, 54(6):1115-1131.