

基于用户体验的 Bass 扩散模型研究

霍良安, 宋乃祥, 毛慧慧

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘要: 根据经典 Bass 模型,从消费者个体角度出发,构建了基于用户体验的产品信息扩散模型.通过采用微分方程的数学方法,分析了产品使用者总人数与渠道系数的关系以及不愉快体验对于产品购买的影响,并且利用仿真软件验证了在不同参数条件下两类信息对经典产品和新产品信息扩散的影响及扩散状态差异.最后对模型仿真得出的模拟数据和图表进行了分析,得出产品用户体验是企业产品的保障,企业必须注重新客户对于信息的偏好,并给出能使企业持续经营、夺得市场份额的策略,为竞争性产品市场拓展提供建设性意见,从而指导企业制定新产品市场战略.

关键词: Bass 模型; 用户体验; 信息扩散

中图分类号: C 931 **文献标志码:** A

Bass Diffusion Model Based on User Experiences

HUO Liangan, SONG Naixiang, MAO Huihui

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: According to the classical Bass model, a product information diffusion model was proposed based on user experiences from the perspective of consumers. In the light of the model, the relationship between the total number of product users and the channel coefficient as well as the impact of unpleasant experiences on the purchase of products were analyzed by using mathematical methods for solving differential equations. Then, the model was validated under different parameters conditions by simulation analysis on the influence of two types of informations on the classic and new products information diffusion and on the diffusion status differences. Finally, the analog data and charts resulted from the model simulation were analyzed and a policy which can enable enterprises to continue to operate and win the market share was proposed. Some conclusions and constructive suggestions were provided, which help the product to expand the competitive market. Moreover, guidances and theoretical supports for the strategic formulation were also suggested.

Keywords: Bass model; user experience; information diffusion

收稿日期: 2015-01-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71303157); 上海市自然科学基金资助项目(13ZR1458200); 上海市社科规划青年课题(2014EGL007)

第一作者: 霍良安(1981-), 男, 博士. 研究方向: 应急管理、供应链管理. E-mail: liang_anhuo@usst.edu.cn

当今市场竞争环境下,影响企业持续发展并不断获取利润的重要因素在于企业创新产品市场扩散方面核心竞争能力的强弱,这也是理论界越来越重视对新产品扩散进行研究的原因之一.创新产品扩散是一个复杂的市场过程,通常要经历创新产品进入市场、扩散起飞、扩散持续、直到扩散完成等多个阶段,在各个阶段会有不同的因素影响创新产品扩散的进行.本文以 Bass^[1]提出的新产品成长模型为基础来研究用户体验这一因素在创新产品市场扩散中的作用和影响.

传统的 Bass 扩散模型在宏观层面假设基础上,从总体角度来研究新产品的扩散模式和扩散速度,将新产品的扩散过程看作是传染病或消息的传播过程.此后许多专家学者又在此基础上对模型进行了扩展和改进,以适用于多类产品或多种场合,如双峰模型和多群体模型^[2]、两阶段服务扩散模型^[3]等.近年来,该研究领域又不断涌现出新的成果:从产品生命周期视角分析消费者交互作用对网络效应产品扩散的影响,并日益成为新产品扩散研究的新方向^[4-5];借助生物学模型对具有相互影响关系以及竞争的创新扩散问题进行了分析,得到了创新扩散过程中几种典型的扩散模式^[6-7];也有学者运用演化经济理论研究消费者感知质量差异对新产品网络外部性市场结构演化的影响^[8];文献^[9]还研究了在新媒介环境下产品市场竞争扩散模型.

由于消费者与厂商之间信息的不对称,消费者只能按照已获得的企业营销信息实现自身效用最大化的目标^[10].因此在一定时间内,所有潜在消费者不可能以采用概率使用一种新产品,而且他们使用新产品的可能性是不尽相同的.按照传统扩散模型的假设,消费者以简单的相同采用概率去决策是否使用一种新产品是有问题的.从信息的传递机理来看,价格、广告等营销策略会直接影响消费者对产品的购买欲望,新产品的市场拓展实际上是新产品信息的扩散过程.

产品的价格或质量是否达到用户的预期值决定了用户体验的结果是否满意.用户体验能够帮助厂商在研发的过程中(尤其是在研发初期)快速形成原形、快速检验,从而提高研发效率、体验质量.人体验的好坏随着时间的变化而变化,原因在于受到不同情境的影响.美国学者 Norman 从人的认知角度出发,提出了人的认知模型包括 3 个基本层面:物理层面、认知层面、情感层面,用户体验属于情感层面^[11].Moeslinger 提出用户体验由实践体验、感观

体验和情感体验 3 个部分组成^[12].Garrett^[13]将用户体验分解成 5 个层面:战略层、范围层、结构层、框架层、表现层.

目前,对用户体验的研究大多是定性研究,定量研究并不多见,特别是将用户体验应用于两种竞争性创新产品中.本文将用户体验对产品口碑的影响分为正面和负面,定量研究竞争产品的扩散问题,以正品与“山寨”产品的竞争为例作了较为全面的论述,为进一步从积极口碑宣传视角研究新产品扩散问题提供了理论和方法上的指导.

1 模型构造

消费者在采用新产品时,由于与厂商之间信息的不对称,在实现自身效益最大化目标下需要考虑各种不确定因素(如产品质量、价格)的影响.因为每个采用新产品的消费者都具有一定的风险偏好性,因此,在给定的一段时间内,所有潜在消费者都不可能以相同的风险偏好去评价或使用一种新产品.由于消费者一开始并不完全了解厂商所推出新产品的性能,因而会表现出一种不确定性.消费者处于不确定性的状态下,最重要的一个手段便是去搜寻相关产品信息,可以说,消费者采用新产品决策的过程同时也是不断获取该产品信息并修正其先前判断的过程.

新产品一经发布,就会有客户通过广告等途径选择使用,这些不同属性的用户对产品的个人体验不同,就会向潜在用户传递产品信息,最终到达社会公众的会有正面信息和负面信息之分.潜在消费者的风险偏好也不尽相同,他们会根据自身的特性和原有用户的体验对产品加以选择.

对于潜在消费者个体来说,获取信息过程的一部分是来源于内部口头传播.其中,传播的正面信息会促使潜在消费者购买该产品,负面信息可能会使其使用该产品的替代品,也可能会继续使用该产品.本文基于产品竞争扩散的 Bass 模型,加入了用户体验,对于用户自身来说,由于产品的价格或质量有或者没有达到用户的预期值,所以用户体验的结果可能满意也可能不满意,所以本文又加入了用户体验对产品口碑的影响既有正面也有负面的情况.为了构建基于用户体验的产品竞争扩散模型,作出以下假设:

a. 市场中已有一种经典正品 X,通过外在影响因素广告和内在影响因素口碑进行扩散且得到用户一致好评.

b. “山寨”产品 Y 发布后,潜在受影响人群会

通过两种传播方式接收产品信息:一是广告等,在此定义为“外部渠道”;二是已知公众通过口头交流、互发短信、邮件等方式传播信息,定义为“内部渠道”。

c. 新进入市场“山寨”产品 Y 与正品 X 具有可替代性,二者在市场中竞争扩散,两者的客户群是可以相互影响、相互转换的。

d. 潜在受影响人群由于受到外部渠道的影响而了解产品信息,称这种可能性为“外部渠道系数”,记为 p ;若潜在受影响人群受到内部渠道的影响而了解产品信息,称这种可能性为“内部渠道系数”,记为 q 。

e. 内部渠道信息影响主要指已使用产品的用户体验创新产品之后,对内部渠道信息传播会产生两种影响,一种是正面信息影响,另一种是负面信息影响。

f. 潜在受影响人群受到两种传播方式影响,相信正面信息,则称为“正面信息偏好者”;相信负面信

息,则称为“负面信息偏好者”。

g. “山寨”产品 Y 的用户体验分为满意与不满意两种,分别用 Y^+ , Y^- 表示。

模型中:总的市场容量用 N 表示; $x(t)$ 表示经典正品 X 的累积使用者数量; $y^+(t)$ 表示“山寨”产品 Y 的满意使用者累积数量; $y^-(t)$ 表示“山寨”产品 Y 的不满意使用者累积数量; $y = y^-(t) + y^+(t)$ 表示“山寨”产品 Y 的累积使用者数量;潜在受影响的人群为 $N - x(t) - y(t)$; p 表示外在影响系数; q_1, q_2 分别表示用户体验对产品 X 和 Y 的口碑影响系数; α 表示潜在客户在接收 Y 产品用户体验的负面消息,决定购买正品 X 的可能性; $1 - \alpha$ 表示潜在客户在接收 Y 产品用户体验的负面消息决定购买“山寨”产品 Y 的可能性.图 1 为解释该模型的框架图。

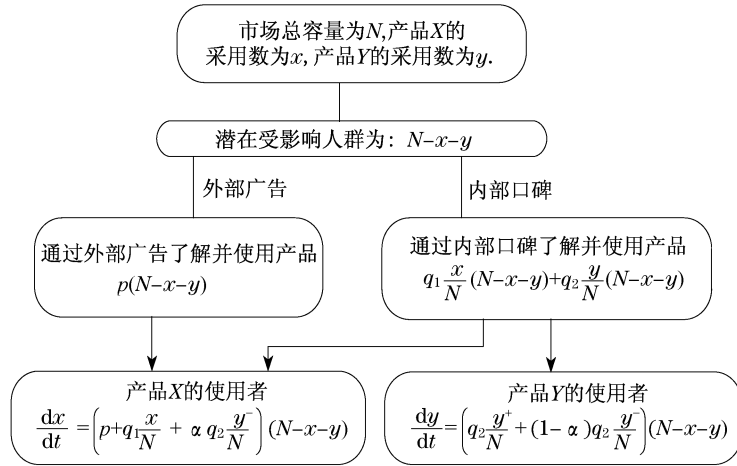


图 1 基于用户体验的信息扩散模型

Fig.1 Information diffusion model based on user experiences

潜在的产品 X 的使用者受到外部影响,单位时间增加的使用者人数为

$$p(N - x(t) - y(t))$$

受到用户体验的影响,单位时间增加的使用者人数为

$$q_1 \frac{x}{N} (N - x(t) - y(t))$$

接收 Y 产品用户体验的负面消息,单位时间增加的使用者人数为

$$q_2 \frac{y^-(t)}{N} (N - x(t) - y(t))$$

潜在的产品 Y 的使用者受到正品 X 和“山寨”产品 Y 的用户体验影响,单位时间增加的使用者人数为

$$q_1 \frac{x}{N} (N - x(t) - y(t))$$

接收 Y 产品用户体验的负面消息,单位时间增

加的使用者人数为

$$\left(q_1 \frac{y^+}{N} + (1 - \alpha) q_2 \frac{y^-}{N} \right) (N - x(t) - y(t))$$

受到不同用户体验者的影响,在 t 时刻,经典正品 X 和“山寨”新产品 Y 的使用数分别为

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \left(p + q_1 \frac{x}{N} + \alpha q_2 \frac{y^-}{N} \right) (N - x - y^+ - y^-) \\ \frac{dy^+}{dt} = q_2 \frac{y^+}{N} (N - x - y^+ - y^-) \\ \frac{dy^-}{dt} = (1 - \alpha) q_2 \frac{y^-}{N} (N - x - y^+ - y^-) \end{cases} \quad (1)$$

令 $z = x + y$,由上式可得出在 t 时刻,经典正品 X 和“山寨”产品 Y 的新增用户数为

$$\frac{dz}{dt} = \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} = \left[p + q_1 \frac{x}{N} + q_2 \frac{y^-}{N} + q_2 \frac{y^+}{N} \right] (N - x - y) =$$

$$\left[p + q_1 \frac{x}{N} + q_2 \frac{y}{N} \right] (N - x - y) \quad (2)$$

为方便计算,令 $q_1 = q_2 = q$,则有当 $t = 0$ 时, $x(t) = y(t) = z(t) = 0$,由式(2)得出累计使用者数量为

$$\frac{dz(t)}{dt} = N \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \quad (3)$$

式(3)即为 Bass 模型的 S 型累积采用曲线。

2 模型分析及对策

2.1 总人数与渠道系数的关系

假设“山寨”产品的购买者 y 不再购买正版产品 X ,参数 $\alpha = 0$,重点考虑渠道系数 p 和 q 对于总的产品使用者 $z = x + y$ 的影响。

模型中的影响因素是 $p + q$,在此考虑 $p + q$ 的取值变化,取初始值 $z(0) = 0$.当传统大众媒体渠道系数 p 与口头传播渠道系数 q 之和分别为 0.2, 0.6, 1.0, 1.8 时,运用软件进行仿真,得到广告扩散的运行过程,如图 2 所示.图中, $z(t)$ 表示在 t 时刻总的产品使用者人数。

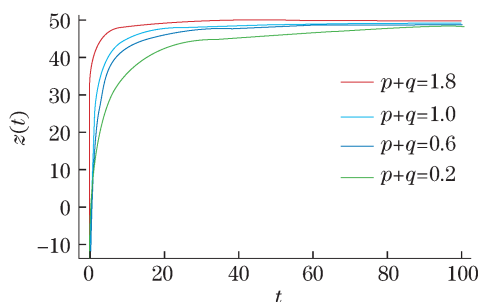


图 2 不同渠道系数对产品使用者总人数的影响

Fig.2 Influence of different channels factors on the total number of products' users

通过对仿真结果的分析可知:

a. 总的产品使用人数 $z(t)$ 由初始值 $z(0) = 0$ 开始随着时间逐渐增加,最终趋近于样本的总量;

b. 总的产品使用人数 $z(t)$ 随着渠道系数 $p + q$ 的增加而不断加大, $p + q$ 的值越大,曲线的斜率越大,进入稳定状态所需要的时间更加短暂;

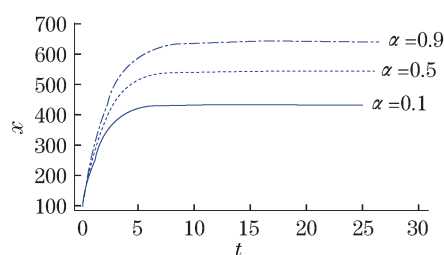
c. 如果渠道系数 p, q 的值已知,那么根据 $z(t)$ 曲线可以得到在不同时刻 t 下广告信息扩散影响总的产品使用者人数,可以根据仿真结果实时了解产品的广告效果。

从图 2 可见,对生产产品的企业来说,为了使产

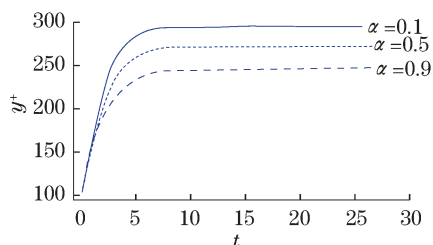
品能在更短的时间内让更多的人了解并产生购买意愿,企业需要做的不仅仅是要注重外在的广告,还要注重产品本身的质量、性能,以及价格等内在的因素,这才能提升用户体验的满意度,为产品创造良好的口碑。

2.2 不愉快体验对于产品购买的影响

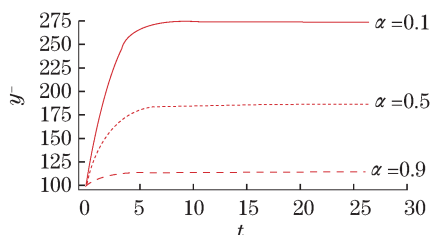
主要探讨参数 α 的变化对于两种产品购买的影响.参数 α 表示用户对于产品使用体验的容忍程度, α 越大表示一旦有不满意的使用体验,使用经典正品的概率就越大.分别取 $\alpha = 0.1, 0.5, 0.9$,得到不愉快体验对各类使用者的影响,如图 3 所示。



(a) 不愉快体验对 $x(t)$ 的影响



(b) 不愉快体验对 $y(t)$ 的影响



(c) 不愉快体验对 $y(t)$ 的影响

图 3 不愉快体验对各类产品使用者的影响

Fig.3 Influence of an unpleasant experience on products' users

从图 3 的仿真结果可知:

a. 随着客户对“山寨”产品 Y 体验的不满意程度 α 越大,潜在客户选择经典正品 X 的可能性就越大,相对应地选择 Y 产品的概率就越小。

b. 当 $\alpha = 0.9$ 时,仍然有部分客户选择使用产品 Y ,表明这些客户本身属于“正面信息偏好者”;相应地,当 $\alpha = 0.1$ 时,仍然有客户不使用 Y 而使用 X ,表明这些客户容易听信负面消息,属于“负面信

息偏好者”。

由此可以看出,产品质量是保证企业占有市场、持续经营的手段,而且应该提高售后服务意识和服务质量,从而提高消费者幸福感,使消费者成为忠诚客户,给企业带来更多长远的利益。在指定宣传战略时,在注重大众产品用户体验的同时,也不能忽视小众对信息的偏好,善于抓住这些客户的消费心理,将更有利于企业夺得市场份额。

3 结 论

新产品一经发布,就会有客户通过广告等途径选择使用,这些不同属性的用户对产品的个人体验不同,就会向潜在用户传递产品信息,最终到达社会公众的会有正面信息和负面信息之分。潜在消费者的风险偏好也不尽相同,他们会根据自身的特性和原有的用户体验对产品加以选择。通过用户体验对创新产品信息扩散影响的研究,建立一个完全不同于传统 Bass 模型的基于用户体验的产品竞争扩散模型,使得传统的创新扩散模型不仅仅应用于宏观层面预测,更为企业的科学决策提供有力的帮助。进一步,通过仿真分析了不同参数条件下两类信息对经典产品和新产品信息扩散的影响及扩散状态差异。研究结果表明:对于企业来说,良好的用户体验是企业产品的保障,是企业的立身之本,是提升顾客满意度与忠诚度的前提条件;在制定产品宣传战略时,不仅要注重老客户的用户体验,也要注重新客户对于信息的偏好,只有善于抓住这些客户的消费心理,才会获取更大的市场份额。

参考文献:

- [1] Bass F M. A new product growth for model consumer durables[J]. Management Science, 1969, 15(5): 215 - 227.
- [2] Steffens P R. A model of multiple-unit ownership as a diffusion process[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2003, 70(9): 901 - 917.
- [3] Landsman V, Givon M. The diffusion of a new service: combining service consideration and brand choice[J]. Quantitative Marketing and Economics, 2010, 8(1): 91 - 121.
- [4] 赵良杰,武邦涛,段文奇,等. 消费者交互作用对网络效应产品扩散的影响——基于产品生命周期的视角[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(1): 67 - 75.
- [5] Peres R, Muller E, Mahajan V. Innovation diffusion and new product growth model: a critical review and research directions [J]. International Journal of Research in Marketing, 2010, 27(2): 91 - 106.
- [6] 刘芳,苗旺. 两种竞争性创新产品扩散的建模[J]. 统计与决策, 2012(6): 61 - 64.
- [7] 张林刚,陈忠. 基于 Lotka-Volterra 模型的创新扩散模式研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, 30(6): 73 - 76.
- [8] 赵良杰,武邦涛,陈忠,等. 感知质量差异对网络外部性市场结构演化的影响[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(1): 84 - 91.
- [9] 霍良安,张刚,马凯迪. 新媒介环境下产品市场竞争扩散模型[J]. 上海理工大学学报, 2014, 36(5): 434 - 438.
- [10] 颜海兴,宋福根,程彦敏. 消费者个体采用决策的企业新产品扩散策略研究[J]. 上海电机学院学报, 2010, 13(2): 112 - 115.
- [11] Norman D A. Emotional design: why we love(or hate) everyday things[M]. New York: Basic Books, 2005.
- [12] Moeslinger S. Technology at home: a digital personal scale[C] // CHI '97 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM, 1997: 216 - 217.
- [13] Garrett J J. The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond[M]. London: Pearson Education, 2010.

(编辑:丁红艺)