

文章编号: 1673 - 9620 (2008) 02 - 0038 - 04

基于存在市场竞争的电子商务下定价和 退货价格模型研究

顾晓清, 杨长春

(江苏工业学院 信息科学与工程学院, 江苏 常州 213164)

摘要: 以商品价格和退货退款为决策变量, 建立企业利润最大化模型, 以此为依据企业可获得最优的定价和退货退款比例, 得到了在特定市场反应参数下的最优价格以及最优退货策略。在模型中考虑到了市场竞争对利润的影响。通过分析市场反映参数得出了一些具有实际操作意义的应用策略。

关键词: 电子商务; 市场竞争; 供应链管理; 定价策略; 退货策略

中图分类号: TP 224. 5

文献标识码: A

Modeling Study of Pricing and Return Policies in Competitive E - Business

GU Xiao - qing, YANG Chang - chun

(School of Information Science and Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China)

Abstract: A profit - maximization model is developed, which can obtain optimal policies for price and the return policy in terms of price and return. In the model market competition has been considered. A number of managerial guidelines are obtained for using marketing and operational strategy variables to influence those reaction parameters.

Key words: E - business; market competition; supply chain management; pricing policy; return policy

近几年的电子商务革命, 已经对传统的供应链构成很大的冲击, 为制造商带来了全新的经营理念和经营模式。目前, 越来越多的制造商试图直接将商品销售给顾客, 对传统的供应链进行革命, 跨越“分销商 - 批发商 - 零售商”等供应链中间环节。这样既可以减少企业的分销成本, 又可以增加企业对顾客需求信息的掌握, 有利于企业的经营, 同时, 可提高整个社会劳动效率, 节约社会劳动。

从消费者的观点看, 网上购物虽然有许多的好处, 然而一般消费者特别关注的问题之一是网上购

物的退货问题, 即退货条例、退货过程、退货渠道等。研究发现, 尽管越来越多的网络供货商提供一些退货的选择, 但还是传统的零售商让人们感到更可靠些。清晰、优惠的退货条例将会成为最有力的商业竞争武器^[1,2]。退货制度已普遍存在于电子商务中, 因此退货只读的有无已经成为销售竞争上的关键, 顾客通常会选择可以退货的商家进行消费, 而退货的容易程度也是顾客考虑是否购买的因素之一^[3,4]。

另外由于电子商务的兴起, 制造商数量迅速膨

* 收稿日期: 2007 - 11 - 16

作者简介: 顾晓清 (1981 -), 女, 江苏常州人, 助教, 硕士。

胀，市场竞争加剧，这直接影响到顾客对某一个制造商产品的需求量，而且可能会转而买其他制造商的产品，从而增加退货的几率^[5]。优惠的退货条例既可以增加网络供货商收入，又可能增加经营成本，是个双刃剑。本文将研究存在市场竞争的电子商务环境下逆向物流领域中，网络供货商如何制定最优的退货策略和最优的定价策略。这里所说的网络供货商指直接在网上供货的制造商或者专业的网络零售商。

1 模型构建

在电子商务环境下，考虑由两个成员组成的简单供应链，即制造商（E-tailor）和顾客（Customer）组成的基本供应链，交易过程为：顾客从电子市场选购某个商品，给制造商支付 p 元，制造商将所选商品发送给顾客；当顾客收到商品，经检查试验后，觉得该商品不符合要求，决定退货，制造商将退还 r 元给顾客（ $0 \leq r \leq p$ ），作为该商品的退款；如果 $r = p$ ，则制造商提供全额退款；如果 $r = 0$ ，则说明顾客不退货或制造商拒绝退货；如果 $0 < r < p$ ，属于一般退货。退货策略用 r 的大小来表示， r 越大表示退货策略对顾客越优惠；另外，定价策略用价格 p 的大小来表示，在一定的范围内价格 p 越大，表示定价策略对制造商越优惠，对顾客越不利。

本文将研究上述的利益权衡问题，本文期盼着有一个最优的策略存在，该策略可使公司的利润达到最大。另外商品价格对企业也非常重要，定价策略与退货策略又密切相关。下面以退货策略与定价策略为决策变量，建立企业利润最大化数学模型。

1.1 建立需求函数

假设电子商务零售商采取了越是慷慨的退货策略越是能够产生更大的商品需求。Reda 通过收紧 Best Buy 公司的退货策略（即减少 r ）进行观察，发现商品的需求也相应的减少^[6]。Davis 认为如果电子商务零售商对退货策略稍加优化就能够提高销售量^[7]。另外，也假设更高的商品价格对需求产生负影响，市场竞争对需求也产生负影响。

以上面假设为依据，忽略其它的次要影响因素，某个商品的需求量 D 可看作是 p ， r 和 x 的函数，可表示为：

$$D = f(p, r, x) \quad (1)$$

$$\frac{\partial D}{\partial p} < 0, \frac{\partial D}{\partial r} > 0, \frac{\partial D}{\partial x} < 0 \quad (2)$$

不失一般性，假定商品的需求函数为线性函数^[8]，其表达式可表示为：

$$D = -p + r - x \quad (3)$$

> 0 ：表示基本需求量，它不依赖于定价和退货策略，主要依赖于商品的质量、品牌，以及其它超出本文讨论范围的环境因数等。 > 0 ：表示市场需求 D 对价格的灵敏系数，随着 p 的升高， D 会以 p 的量减少。 > 0 ：表示市场需求 D 对退货策略的灵敏系数，与 p 的影响相反，随着 r 的增大， D 会以 r 的量增加。 x 表示有市场竞争引起的基本市场需求减少量， > 0 ：需求表示企业受基于市场竞争的敏感程度。

1.2 建立退货函数

在模型中，制造商允许顾客退货，并获得 r 元的退款。根据 (3) 式可知 r 越大，对市场的刺激和激励越厉害，市场需求 D 就会增加得越多；同时，从顾客内在本质考虑，对顾客来说由于退货成本的降低，在权衡退货成本与满意度之后，自然会引起更多的市场退货。因为市场竞争加剧，顾客可能转而购买其他制造商的产品，所以也会引起更多的市场退货。因此，顾客的退货函数 R 可表示为：

$$R = y + r + x \quad (4)$$

$$\frac{\partial R}{\partial r} > 0, \frac{\partial R}{\partial y} > 0 \quad (5)$$

> 0 ：表示基本的退货量，它不依赖于退货策略，受商品质量等因数影响； > 0 ：表示退货量 R 对退货策略 r 的敏感系数，即单位商品退款为 r 元时，市场将增加 r 个退货。 y 表示有市场竞争引起的基本顾客退货增加量。 > 0 ：退货量表示企业受基于市场竞争的敏感程度。

1.3 利润函数

设 a 为制造上生产成本， b 为顾客所退货物的残值，则制造商的利润函数如下：

$$\pi = pD(p, r, x) - aD(p, r, x) - rR(r, y) + bR(r, y) \quad (6)$$

生产成本 a 和顾客所退货物的残值 b 主要取决于制造商和商品本身，与市场、顾客和市场竞争的联系不紧密，所以在 (6) 式中将这两项删去，得 (7) 式，可以突出影响利润的其他参数。

$$\pi = pD(p, r, x) - rR(r, y) \quad (7)$$

代入 (3) 式和 (4) 式, 得:

$$= p(-p + r - x) - r(+r + y) \quad (8)$$

从上式可以看出, 价格 p 和退货价格 r 对利润的影响有正反两面, 因此, 在一定的条件下, 应该存在最优的退货策略和定价策略, 下面两个定理将回答该问题。

定理 1: 当 $4 - 2 > 0$ 时, 利润函数对决策变量 p 和 r 为上凸函数, 且有唯一的最大值。

证明: 以价格和退货价格为变量, 利润的海森矩阵为 $\begin{bmatrix} -2 & \\ & -2 \end{bmatrix}$, 其顺序主子式 $H1 = -2$, $H2 = 4 - 2$ 。

由海森定理可知: 当 $H1 < 0$ 且 $H2 > 0$ 时, 上述海森矩阵负定, 利润函数对决策变量 r 和 p 为上凸函数, 且有唯一的最大值。因为 > 0 , 所以 $H1 < 0$, 因此只要 $4 - 2 > 0$ 即可。

定理 2: 在满足 $4 - 2 > 0$ 的条件下, 最优的退货策略:

$$r^* = \frac{-x - 2\phi - 2y}{4 - 2} \quad (9)$$

最优定价策略:

$$p^* = \frac{2 - 2x - \phi - y}{4 - 2} \quad (10)$$

证明利润函数分别对 r 和 m 求偏导并令其为零得:

$$\frac{\partial}{\partial p} = -2p + + r - x = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial}{\partial r} = -2r + p - \phi - y = 0 \quad (12)$$

通过 (11) 和 (12) 两式可以求出 r^* 和 p^* 。

2 数值分析

为了进一步观察利润函数的性质以及随 p 和 r 的变化情况, 根据实际经验, 取外生的市场参数如表 1 所示, 这时 $4 - 2 > 0$ 满足定理 2 的条件。

表 1 外生变量

Table 1 Exogenous Variable

参数	x	y	ϕ
取值	50	30	10 000

利用 matlab 画出利润随价格 p 和退货价格 r 变化的曲线, 如图 1 和图 2。

从曲线图可看出: 利润函数确实是决策变量 p 和 r 的凸函数, 有唯一的最大值。

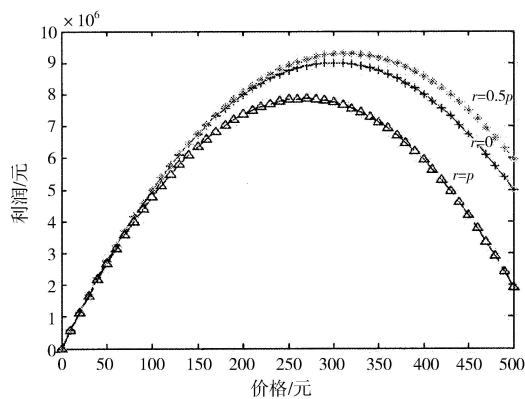


图 1 利润随价格的变化曲线

Fig 1 Curve of profits and price

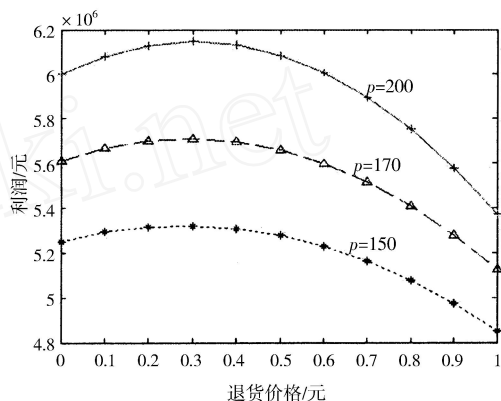


图 2 利润随退货价格的变化曲线

Fig 2 Curve of profits and return price

将利润函数, r^* 和 p^* 分别对, , , 和求导 (求导过程略), 得到他们之间的相互关系如表 2。

表 2 参数分析表

Table 2 Parametric analysis

利润	-	+	-	+	-
市场需求量	-	+	-		
退货量		+		+	+
最优退货价格	-	+	-	-	-
最优定价策略	-	+	-	-	-

表中“+”表示变量随参数的增大而增大, “-”表示变量随参数的增大而减小。

对于在一个消费者对于产品价格敏感性高的市场中 (即 逐渐提高), 电子商务零售商应该采取更加紧缩的退货策略 (即降低 r), 与此同时该公司可以降低商品价格 (降低 p), 来获取更大利润; 反之对于在一个消费者对于产品价格不敏感的市场中 (即 逐渐降低), 电子商务零售商应该采取更加慷慨的退货策略 (即提高 r), 与此同时该公司可以提高商品价格 (提高 p), 来获取更大利润。

在一个需求随着慷慨的退货策略 (即不断增加

的 β 而增加的市场中, 优化的策略应该是价格增加以及提供更加慷慨的退货策略, 因为 β 的增加提高不仅增加了价格和需求, 也增加了利润。因此, 对于管理者来说采取一切可能的策略去增加 β 是正确的, 例如公司可以采用广告或者其他促销措施使得消费者意识到他们的慷慨的退货策略, 就可以提高参数 β 。

当消费者对退货敏感度参数 β 非常敏感时, 电子商务零售商将采用比较严格的退货政策, 但为了弥补这种严格的退货策略的缺陷, 电子商务零售商将采用降低价格的方法来吸引消费者。

在受市场竞争影响大的市场中 (即 β 和 α) 在市场竞争激烈的时候, 商品需求量会减少而退货数量都会增加。此时, 企业为了达到最大利润需要降低价格和退货价格。

3 结 论

在电子商务领域退货策略对于定价策略和退货策略的研究还不是很普遍, 特别是在存在市场竞争的情况下。本文没有将定价策略作为外生的变量, 有利于网络制造商在最优价格下提供优惠的退货策略。通过构建退货策略优化模型, 本文以利润最大化为最终决策目标, 以商品销售价格和退货策略为决策对象, 通过对一些市场反应敏感度参数的具体分析, 找出了在电子商务领域中退货逆向物流的最

优策略。

本文采取的利润函数较简单, 今后的研究中可以采用更为复杂的函数, 从而更加符合实际, 制造商可以采取更加合理的措施, 达到利润最大化。

参考文献:

- [1] 陈旭. 考虑广告影响的随机需求环境下的供应链退货策略 [J]. 系统工程理论方法应用, 2005, 14 (4): 313 - 317.
- [2] 赵泉午, 熊榆, 林娅, 等. 多个零售商库存竞争下的易逝品回购合同研究 [J]. 系统工程, 2004, 22 (8): 39 - 42.
- [3] Wood S L. Remote purchase environments: the influence of return policy leniency on two - stage decision processes [J]. Journal of Marketing Research, 2001, 38 (2): 157 - 169.
- [4] Sarvary M, Padmanabhan V. The informational role of manufacturer returns policies: how they can help in learning the demand [J]. Marketing Letters, 2001, 124 (4): 341 - 350.
- [5] Lakhal S, Martel A, Oral M, et al. Network companies and competitiveness: a frame work for analysis [J]. European Journal of Operational Research, 1999, 118 (2): 278 - 294.
- [6] Reda S. Getting a handle on returns [J]. Stores, 1998, 80 (12): 22 - 36.
- [7] Davis J. Minor adjustments, such as a simple return policy, can increase e - tail sales [J]. Info World, 2001, 23 (7): 78 - 91.
- [8] Tsay A, Agrawal N. Channel dynamics under price and service competition [J]. Manufacturing and Service Operations Management, 2000, 2 (4): 372 - 391.