

文章编号:1005-9679(2018)04-0085-04

考虑双退货期限的在线零售商退货策略研究

何啸源 甄学平 刘斌

(上海海事大学 经济与管理学院, 上海 201306)

摘要: 随着网络购物市场规模的扩大,更多的企业加入了在线零售市场。为了提高消费者的满意度、忠诚度和在线零售商的竞争力,在七天无理由退货服务之外,考虑在线零售商为消费者提供有期限的部分退款的退货选项。结合实际情况,并在前人研究的基础上,研究在线零售商的最优退货策略,并讨论部分退款退货选项对在线零售商决策的影响。结果表明,在线零售商的利润随着部分退款期限的延长,呈先增后减再增的趋势。研究结果为在线零售商根据产品的销售周期选择适合的退货策略提供了一定的参考。

关键词: 无理由退货;在线零售商;双退货期限;退货策略

中图分类号: F 76 **文献标志码:** A

Study on Return Policies of Online Retailers under Dual Return Deadline

HE Xiaoyuan ZHEN Xueping LIU Bin

(School of Economics and Management, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China)

Abstract: With the expansion of the online shopping market, more companies are joining the online retail market. In order to increase consumer satisfaction and loyalty and the competitiveness of online retailers, this article consider online retailers to provide consumers with a return option of partial refund with deadline over the Seven days no reason to return services. Based on the actual situation and previous studies, examine the optimal return policies of online retailers. And discuss the impact of partial refund return option on online retailer decisions. The results show that the profits of online retailers tend to increase first, then decrease, and increase again with the increase of the partial refund deadline. This study provides a reference for online retailers to choose the appropriate return policies based on the product's sales cycle.

Key words: no reason to return; online retailer; dual return deadline; return policies

1 模型构建

1.1 问题描述

本文研究的是只有一个制造商和一个零售商的两级供应链。在销售季节的开始,制造商以批发价格 w 销售给在线零售商,然后在线零售商决定订购数量 Q 并以价格 p 出售商品。消费者购买后,在线零售商为消费者提供总时长为 $t_1 + t_2$ 的退货选项。

在退货期限 t_1 内,零售商全额退款,出于实际的退货选项。在退货期限 t_1 内,零售商全额退款,出于实际和运算优化的考量, t_1 为固定参数。超过退货期限 t_1 ,在线零售商提供部分退款为 r 的退货政策, t_2 是部分退款期限。考虑到退货期限,消费者可以获得一个额外的体验价值 at , a 是消费者体验价值参数。消费者根据对商品的估值 v 和体验价值 at 决定是否保留产品。由于全额退款退货期限 t_1 较

收稿日期:2017-08-18

基金资助:上海市重点基础研究课题(15590501800)。

作者简介:何啸源(1993—),男,江苏无锡人,管理科学与工程硕士研究生,研究方向:供应链管理;刘斌(1971—),男,河南博爱人,教授,博士生导师,研究方向:供应链管理,E-mail: liubin@shmtu.edu.cn。

短,本文假设此时退货商品的价值基本不受影响,和所有未销售商品的残值同为 s 。而超过全额退款退货期限 t_1 的退货商品的残值为 $s_1, s_1 = s - kt_2, k$ 是产品价值衰减参数。出于实际的考虑,现实中想要退货的消费者由于某些原因而未能够在规定的退货期限内完成退货。所以,根据 Hess 和 Mayhew 的相关研究,假设退货成功率为 $H(t) = 1 - e^{-\lambda t}$,且在 λt 相对 $0 < t < T$ 较小时,近似等于 λt 。

1.2 符号说明

表 1 符号说明

符号	说明
w	产品的批发价格
Q	产品的订购数量
p	产品的销售价格
r	产品的部分退款
T	产品的销售周期
s	未销售的产品残值且 $s < w$
s_1	退回产品的残值
t_1	全额退款退货的期限
t_2	部分退款退货的期限且 $0 \leq t_2 \leq T - t_1$
k	产品价值衰减参数且 $k \leq \frac{s}{T - t_1}$
α	顾客感知价值参数
$H(t)$	退货成功率且 $H(t) = \lambda t, 0 < \lambda < 1$
v	消费者对产品的估值服从均匀 $U(l, h)$ 分布其分布函数为 $G(\cdot)$, 密度概率 $g(\cdot)$, h 和 l 分别为消费者对产品估值的上界和下界
X	市场需求变量, 其分布函数为 $G(\cdot)$, 密度概率函数为 $f(\cdot)$

1.3 消费者退货行为分析

消费者收货使用后,在全额退款期限 t_1 内,衡量对产品的估值 v 和体验价值 αt_1 与全额退款 p 的大小选择是否退货,即当 $v + \alpha t_1 \geq p$ 时,选择保留产品,反之则选择退货。在退货期限 t_1 内,想要退货消费者的退货成功率为 λt_1 。当想要退货的消费者未能成功退货时,在部分退款期限 t_2 内,这部分消费者通过比较对产品的估值 v 和体验价值 $(\alpha t_1 + \alpha t_2)$ 与部分退款 r 的大小,重新考虑是否退货。当对产品的估值加上体验价值大于退款时,即 $v + \alpha t_1 + \alpha t_2 \geq r$ 时会选择保留产品,反之则继续选择退货。此时退货成功率为 $\lambda(t_1 + t_2)$ 。在部分退款退货期限 t_2 内,退货失败的消费者只能保留产品。

1.4 在线零售商利润模型的构建

在线零售商的利润为销售收入减去产品的订购成本 (wQ) 。

在线零售商的销售收入有六个来源:

(1) 全额退款退货期限 t_1 内保留产品的消

费者;

(2) 全额退款退货期限 t_1 内成功退货的消费者;

(3) 未成功退货,在部分退款退货期限 t_2 内选择保留产品的消费者;

(4) 未成功退货,在部分退款退货期限 t_2 内选择继续退货并且退货成功的消费者;

(5) 未成功退货,在部分退款退货期限 t_2 内选择继续退货但是再一次退货失败而只能保留产品的消费者;

(6) 所有未销售产品的残值。

所以,在线零售商利润的函数表达式如下:

$$\begin{aligned} \pi = & p[1 - G(p - \alpha t_1)]E_{\min\{Q, X\}} + \\ & (p + s - p)H(t_1)G(p - \alpha t_1)E_{\min\{Q, X\}} + \\ & p[1 - H(t_1)][G(p - \alpha t_1) - G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2)]E_{\min\{Q, E\}} + \\ & (p - r + s_1)[1 - H(t_1)]H(t_1 + t_2)G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2) \\ & E_{\min\{Q, X\}} + \\ & p[1 - H(t_1)][1 - H(t_1 + t_2)]G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2) \\ & E_{\min\{Q, X\}} + \\ & s[Q - E_{\min\{Q, X\}}] - wQ \end{aligned}$$

化简可得

$$\begin{aligned} \pi = & E_{\min\{Q, X\}} \{p - (p - s)H(t_1)G(p - \alpha t_1) + \\ & (s_1 - r)[1 - H(t_1)]H(t_1 + t_2)G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2) - s\} + \\ & (s - w) - wQ \end{aligned}$$

令:

$$\Phi = p - s - (p - s)H(t_1)G(p - \alpha t_1) + (s_1 - r)[1 - H(t_1)]H(t_1 + t_2)G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2)$$

根据化简后的利润函数我们可以发现要求在线零售商利润的最大值,即求 Φ 的最大值。

2 模型求解

定理 1 商品的最优价格

$$p^* = \frac{\alpha t_1 + l + s}{2} + \frac{h - l}{2\lambda t_1}$$

证明:通过对 Φ 求 p 的二次偏导得

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial p^2} = -2H(t_1)g(p - \alpha t_1)$$

由于 $\frac{\partial^2 \Phi}{\partial p^2} < 0$, 求 $\frac{\partial \Phi}{\partial p} = 0$ 即可得到最优价格 p^* 。

观察 p^* 的表达式我们可知,当消费者价值感知参数 α 变大时,意味着消费者在试用商品的时候可以获得更大的效用,这就代表消费者会更倾向于保留商品,而选择退货的消费者会变少。此时,商家可以选择提高售价来获得更高的利润。观察 t_1 ,我们可知, p 关于 t_1 是一个双曲线函数,且 t_1 减少时 p 增大的速率远远大于 t_1 增加时 p 增大的速率。也

就是说,当没有法律法规强制要求的情况下,商家会尽可能提供较短的全款退货期限甚至不愿意提供全款退货的退货选项。观察参数 λ ,我们可以发现当 λ 较大时,即大多数消费者可以在规定的退货期限内完成退货,商家可以通过降低售价 p 来提高消费者保留商品的意愿,同时减少想要退货的人数 $G(p-at)$,从而提高零售商的利润。

定理 2 零售商的最优退款

$$r^* = \frac{\alpha t_1 + l + s + (\alpha - k)t_2}{2}$$

证明:通过对 Φ 求 r 的二次偏导得

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} = -2H(t_1 + t_2)[1 - H(t_1)]g(r - \alpha t_1 - \alpha t_2)$$

可以发现 $\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} < 0$,所以 $\frac{\partial \Phi}{\partial r} = 0$ 时, Φ 有最大值。

观察 r^* 的表达式可知,当 α 增大时, p 也随着增大。由于 α 增大时, p 也随之增大,如果零售商不提高退款 r ,会降低消费者购买的意愿。由于 $k > \alpha$,我们可以发现部分退款期限时间 t_2 变大时, r 随之变小。主要原因是退款期限时间 t_2 越大,表示消费者可以试用产品的时间越长,由于人的逐利性,消费者会试用到退货期限时间再进行退货,所以商品价值由于人为的使用而不可避免地造成损失,所以零售商需要通过降低退款 r 来弥补损失。也可以理解为,商品使用的时间越长,退货后,商家对商品需要重新包装、修复的重新上架费越高。

命题 1 最优退货期限时间有以下性质:

(1) 当 $l \neq s + kt_1$,且 $s - l > 2kt_2 + 3\alpha t_1$ 即 $t_{21} < 0$ 时;

- (a) 当 $T - t_1 < t_{21}$ 时, $t_2^* = T - t_1$
- (b) 当 $t_{21} \leq T - t_1 \leq t_{22}$ 时, $t_2^* = t_{21}$
- (c) 当 $T - t_1 > t_{22}$ 时, $t_2^* = \{t_i | \max\{\Phi(t_i)\}, i = 21, 23\}$

(2) 当 $l \neq s + kt_1$,且 $l + 2kt_1 + 3\alpha t_1 \geq s > l + \alpha t_1$,即 $t_{21} \leq 0, t_{22} > 0$ 时;

- (a) 当 $T - t_1 \leq t_{22}$ 时, $t_2^* = 0$
- (b) 当 $T - t_1 > t_{22}$ 时, $t_2^* = \{t_i | \max\{\Phi(t_i)\}, i = 0, 23\}$

(3) 当 $l \neq s + kt_1$,且 $s \leq l + \alpha t_1$,即 $t_{22} \leq 0$

$$t_2^* = T - t_1$$

(4) 当 $l = s + kt_1$ 时:

$$t_2^* = T - t_1$$

证明:将 r^* 和 p^* 代入:

$$\begin{aligned} \Phi &= p - s - (p - s)H(t_1)G(p - \alpha t_1) + \\ & (s_1 - r)[1 - H(t_1)]H(t_1 + t_2)G(r - \alpha t_1 - \alpha t_2) \\ \Phi &= \frac{\lambda(k + \alpha)^2(1 - \lambda t_1)}{4(h - l)}t_2^3 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{\lambda(k + \alpha)(1 - \lambda t_1)(2l - 2s + (k + 3\alpha)t_1)}{4(h - l)}t_2^2 + \\ & \frac{\lambda(2k + 3\alpha)t_1 + l - s)(1 - \lambda t_1)(l - s + \alpha t_1)}{4(h - l)}t_2 - \\ & \frac{\lambda t_1(-1 + \lambda t_1)(l - s + \alpha t_1)^2}{4(h - l)} \end{aligned}$$

可以发现, Φ 是关于 t_2 的三次函数。设 t_2^3 的系数为 A, t_2^2 的系数为 B, t_2 的系数为 C 。根据相关参数定义,由于 t_2^3 的系数 A 是恒大于零的,根据三次函数的性质可知:

$$\begin{aligned} \Delta &= B^2 - 3AC = \\ & \frac{(k + \alpha)^2 \lambda^2 (-l + s + kt_1)^2 (-1 + \lambda t_1)^2}{16(h - l)^2} \end{aligned}$$

当 $\Delta = B^2 - 3AC > 0$ 时,即 $l \neq s + kt_1$ 时, Φ 有极值。通过计算可得极值点为

$$\begin{aligned} \text{极大值点: } t_{21} &= \frac{-l + s - 2kt_1 - 3\alpha t_1}{3(k + \alpha)} \\ \text{极小值点: } t_{22} &= \frac{-l + s - \alpha t_1}{k + \alpha} \end{aligned}$$

Φ 关于 t_2 的图像如图 1 所示。

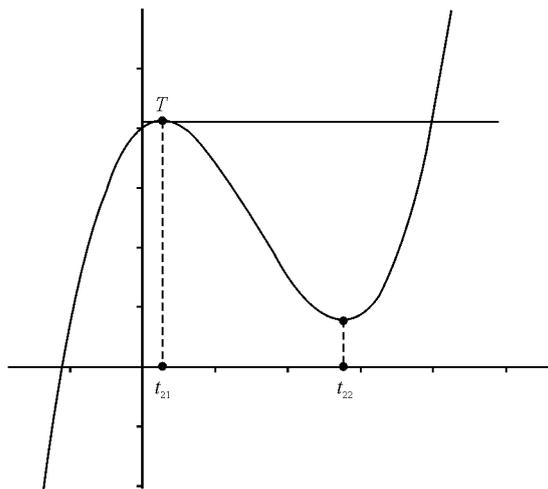


图 1 $\Delta > 0$ 时, Φ 关于 t_2 的图像

当 $\Delta = B^2 - 3AC = 0$,即 $l = s + kt_1$ 时, Φ 关于 t_2 单调递增。 Φ 关于 t_2 的图像如图 2 所示。

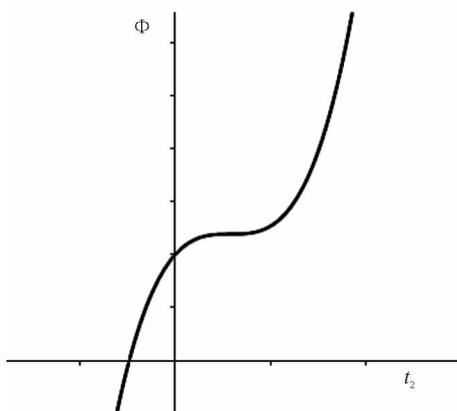


图 2 $\Delta = 0$ 时, Φ 关于 t_2 的图像

令 $t_0 = 0, T = T_{23}$ 。

定理 3 零售商最优订货量为：

$$Q^* = F^{-1} \left[1 - \frac{\omega - s}{\Phi^*} \right]$$

证明： $\pi(p^*, r^*, t_2^*) = \Phi^* E \min\{Q, X\} - (\omega - s)Q$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = \Phi^* - (1 - F(Q)) - (\omega - s)$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial Q^2} = \Phi^* f(Q) < 0$$

$$F(Q) = 1 - \frac{\omega - s}{\Phi^*}$$

$$Q^* = F^{-1} \left[1 - \frac{\omega - s}{\Phi^*} \right]$$

3 算例分析

假设消费者对某商品的估值服从均匀分布 $v \sim U(60, 120)$ ，市场需求服从均匀分布 $X \sim U(0, 100)$ ，产品的批发价格 $\omega = 80$ ，未销售的产品残值 $s = 75$ ，产品生命周期 $T = 30$ ，全额退款退货期限 $t_1 = 7$ ，产品价值的衰减率 $k = 1.5$ 。

将上述参数代入 p 和 r ，再将 p 和 r 代入 Φ ，通过调整 α 和 λ 的值，可以得到不同的关于 t_{22} 的三次函数。由于 $t_{22} = \frac{15 - 7\alpha}{1.5 + \alpha} < 10 < T = 30$ 且 $81 + 21\alpha > 75 > 60 + 7\alpha$ ，我们只需要比较 t_2 在 0 和 $T - t_1$ 时 Φ 的大小，从而求出 Φ^* 和 t_2^* 。得到 Φ^* 后，根据公式 $Q^* = F^{-1} \left[1 - (\omega - s) / \Phi^* \right]$ ，从而求出零售商的最优订货量。最终通过计算，我们得到表 2、3、4、5。

表 2 p 随 α 和 λ 的变化情况

λ	α			
	0.8	0.9	1	1.1
0.10	113.20	113.50	113.86	114.21
0.11	109.26	109.61	109.96	110.31
0.12	106.01	106.36	106.71	107.06

表 3 r 随 α 和 λ 的变化情况

λ	α			
	0.8	0.9	1	1.1
0.10	62.25	63.75	65.25	66.75
0.11	62.25	63.75	65.25	66.75
0.12	62.25	63.75	65.25	66.75

表 4 Q 随 α 和 λ 的变化情况

λ	α			
	0.8	0.9	1	1.1
0.10	87.58	88.04	88.49	88.93
0.11	85.96	86.48	86.99	87.48
0.12	83.95	84.51	85.04	85.58

表 5 π 随 α 和 λ 的变化情况

λ	α			
	0.8	0.9	1	1.1
0.10	1 543.5	1 620.4	1 701.4	1 786.6
0.11	1 316.2	1 383.3	1 454.0	1 528.1
0.12	1 097.8	1 152.3	1 209.6	1 269.5

通过观察以上四张表，不难发现 p, r, Q, π 都随着 α 的增大而增大，随着 λ 的变大而变小。也就是说，消费者在试用产品的时候所能获得的感知效用越高，消费者就更愿意将产品保留，选择退货的消费者就越少，零售商就可以选择提高售价和订购数量来获得更高的利润。同理， λ 越大，意味着在全款退货期限内想要退货并且能够在期限内完成退货的消费者比例越高，这时候只有少数消费者未能及时完成退货，此时这部分消费者就需要通过比较 v 与 $r - \alpha t_1 - \alpha t_2$ 的大小重新考虑是否退货。所以，零售商可以通过降低售价来减少想要退货的消费者人数，从而提高销售利润。

参考文献：

- [1] DAVIS S, HAGERTY M, GERSTNER E. Money back guarantees in retailing: Matching products to consumer tastes [J]. Journal of Retailing, 1995, 71 (1):7-22.
- [2] CHU W, GERSTNER E, HESS J D. Managing dissatisfaction: How to decrease consumer opportunism by partial refunds [J]. Journal of Service Research, 1998, 1(2):140-150.
- [3] XU L, LI Y J, GOVINDAN K, et al. Consumer returns policies with endogenous deadline and supply chain coordination [J]. European Journal of Operational Research, 2015, 242(1):88-99.
- [4] 李莹. B2C 电子商务模式下的退货策略分析 [J]. 物流科技, 2010(11):67-69.
- [5] 翟春娟, 李勇建. B2C 模式下的在线零售商退货策略研究 [J]. 管理工程学报, 2011(1):62-68.
- [6] 李勇建, 许磊, 杨晓丽. 产品预售、退货策略和消费者无缺陷退货行为 [J]. 市场营销, 2012, 15(5): 105-113.
- [7] Hess J, Mayhew G E. Modeling merchandise returns in direct marketing [J]. Journal of Direct Marketing, 1997, 11(2):20-35.