

基于不同支付方式的跨境电商定价策略优化研究

韩丽 李富昌

云南师范大学，云南省昆明市，650000；

摘要：随着跨境电商行业的蓬勃发展，多样化的支付方式对跨境电商企业的定价策略提出了新的挑战。货到付款虽然可以刺激潜在需求，但会带来较高的退货率。基于理性预期均衡理论，考虑消费者在线上预付和双模式（线上预付+货到付款）两种支付模式下的购买行为，研究跨境电商最优价格决策。结果表明：(1)线上预付方式下商品零售价高于双模式下的商品零售价；(2)当双模式支付下所有客户均选择线上预付时，跨境电商企业的单位营业收入和潜在的市场需求决定了两种支付模式的相对优劣势；当所有客户都选择双模式货到付款时，两种模式的相对优劣势只取决于跨境电商交易的潜在市场需求；(3)双模式下跨境电商企业全部客户选择线上预付时的利润高于全部客户选择货到付款时的利润，但小于双模式下跨境电商企业利润最大值，且利润最大值会受市场结构变化影响。

关键词：跨境电商；定价策略；线上预付；货到付款

DOI：10.69979/3029-2700.25.07.098

引言

跨境电子商务（简称跨境电商）是指不同国家或地区的交易主体通过电子商务完成交易的一种国际商务活动。这种交易方式包括网上下单、支付结算、跨境物流发货、清关后最终发货给客户。跨境电商在全球化的深入推进以及互联网技术的飞速发展过程中已成为全球贸易不可或缺的组成部分。随着跨境电商的迅猛发展，各种问题也随之浮现，这对整个跨境电商行业而言，无疑是一种挑战。信用体系和规范化的标准体系不够完善不仅导致客户的跨境电商购物体验水平难以提升，而且也会引起投诉数量急剧增加。国内知名在线消费纠纷调解平台“电诉宝”的数据显示，消费者投诉的主要问题集中在售后服务、跨境购物物流周期过长、虚假宣传、

货物到手时超过保质期以及维权难度大等方面。跨境电商只有持续提升顾客对跨境网购的信任和消费体验，并坚持以顾客为核心，才能更好地增强跨境电商企业自身的竞争实力。根据众多学者的多种角度研究发现，消费者的购买选择会受到退款保证政策干扰，并且该政策对低质量产品的需求更为有利。本文借鉴了以上文献的研究，通过支付方式这一视角来刻画不同退货策略，分析其对消费者行为以及跨境电商企业决策的具体影响。

1 问题描述与假设

结合实际情况，跨境电商为顾客提供线上预付和货到付款两种支付选项，这两种方式通常会涉及到相关成本包括：商品销售、价格、退货运费、到付款顾客交易成本、平台费用比率、关税等等。

表 1 跨境电商企业交易过程产生的相关成本

项目	商品销售 价格	商品的价 值评价	分布函数	密度函数	退货运费	货到付款 顾 客交易成 本	平台费用 比率	关税
字母表示	p	v	$G(v)$	$g(v)$	m	n	d	e

如表 1 所示，跨境电商交易产品零售价格为 p ，顾客对商品的价值评价为随机变量 v ，对应的分布函数和密度函数分别为 G 和 g 。顾客通过线上预付方式进行跨境电商交易时，退货通常需支付运费 m ($m > 0$)（主要考虑非质量原因引起的退货情形）。截然不同的是，选择货到付款的顾客可以零退货成本拒收不满意商品。但选择货到付款的顾客需当场验货并付款，需要付出交易成本。因此，本文假设线上预付方式下顾客不存在交易成本，而货到付款方式下交易成本为 n ($n > 0$)。同

时，跨境电商在交易过程中还存在平台费用和关税。其中平台费用包括平台入驻费、平台手续费以及交易手续费。由于平台入驻费、平台手续费属于固定费用，交易手续费是指平台会根据每笔交易的金额收取一定比例的手续费，本文只考虑交易手续费，其收取比率为 d ($0 < d < 1$)。另外设关税税率为 e ($0 < e < 1$)。

本文的主要假设如下：

(1) 市场需求具有随机性和不确定性。设双模式下跨境电商市场需求为 $X \in [0, M]$ ，其中 M 是跨境电商

商市场需求的上限,而线上预付方式下跨境电商市场需求为 $\xi \cdot X$ ($0 < \xi < 1$)。这是因为货到付款方式扩大了跨境电商交易的市场需求。假设跨境电商交易市场需求 X 的分布函数和密度函数分别为 $F(x)$ 和 $f(x)$, 且 $f(x)$ 为连续、单调递增函数以及满足 $f(x) > 0$ 。

(2) 在双模式情形下, 设 $\alpha \in [0, 1]$ 表示选择货到付款的顾客比例, 则 $1 - \alpha$ 表示选择线上预付的顾客比例。

(3) 跨境电商企业承担的单位运输成本也为 m 。

(4) 假设季末未售出的商品以及顾客退回的商品均存在残值 s 。本文设 $s < c$, c 为商品的单位生产成

表 2 两种支付方式不同交易时刻下的顾客效用			
支付方式	订单生成时的效用	收到商品时的效用	
	下订单	留下商品	退货
线上预付	$-p$	v	$-m + p$
货到付款	0	$v - p - n$	$-n$

由表 2 可以看出, 如果顾客留下跨境电商交易商品的期望效用大于退货的期望效用, 即 $v > p - m$ 时, 顾客将会有 $l_{bc} = \bar{G}(p - m)$ 的概率选择留下商品, 而选择退回商品的概率为 $l_{bo} = G(p - m)$ 。由此可得出参与跨境电商交易的顾客通过线上预付方式购物时的最大支付意愿(称为保留价格)为:

$$r_0 = v + m \quad (2)$$

同理, 在跨境电商交易中, 货到付款方式下, 顾客的期望效用为:

$$\max(v - p - n, -n) \quad (3)$$

若 $v - p - n > -n$ 即 $v > p$, 则顾客会选择留下货物, 相应的概率为 $l_{bc} = \bar{G}(p)$; 否则, 顾客将做出退货的选择, 相应的概率为 $l_{tc} = G(p)$ 。因此, 参与跨境电商交易的顾客通过货到付款方式购物时的保留价格为:

$$r_c = v \quad (4)$$

针对两种支付模式, 同时考虑到顾客行为影响, 跨境电商企业为实现利润最大化, 进而制定最优的定价策略。(下标 $i = o, d$ 分别表示网上预付和双模式)。

2.2 双模式下跨境电商企业决策分析

在双模式情形下, 由 3.1 可知, 线上预付型顾客与货到付款型顾客购物时的最大支付意愿分别为 $r_0 = v + m$ 、 $r_c = v$, $r_0 > r_c$, 因此, 货到付款型顾客购物时的最大支付意愿 $r_c = v$ 为双模式下顾客进行跨境电商购物过程中的最大支付意愿。

定义 2 理性预期均衡解 (p_d^*, q_d^*) 满足以下条件: ① 设定信念 $\tilde{l}_{bc}, \tilde{l}_{tc}$, 同由 3.1 可知顾客保留价格 $r_c^* = v$, ② 设定信念 \tilde{r}_c , 跨境电商零售商制定价格 $p_d^* = \tilde{r}_c$, ③ 设定信念 \tilde{p}_d , 跨境电商零售商确定订货量 $q_d^* =$

本或者批发成本。

(5) 在跨境电商交易中, 跨境电商可以通过线上预付在配送期间利用商品销售收入进行再投资获取额外收益。假设配送时间为 t ($t > 0$) 天, 投资回报率为 r / 天 ($r > 0$)。

2 跨境电商企业最优经营决策

2.1 不同支付体系下消费者行为分析

表 2 列出了跨境电商交易中顾客在不同支付方式下不同时间节点所能感知的效用。由表 2 得出顾客选择线上预付方式时的期望效用为:

$$\max(v - p, -m) \quad (1)$$

$\arg\max \pi_d(q_d, p_d)$, ④这里信念等于均衡活动, 即 $\tilde{l}_{bc} = l_{bc}, \tilde{l}_{tc} = l_{tc}, r_d^* = \tilde{r}_d, p_d^* = \tilde{p}_d$ 。

其中, $\pi_d(q, p)$ 是双模式方式下跨境电商企业的利润, 其函数表达式为:

$$\begin{aligned} \pi_d(p, q) = & p\bar{G}(p - m)E\min((1 - \alpha)X, q) + sG(p - m)E\min((1 - \alpha)X, q) \\ & + s(q - E\min((1 - \alpha)X, q)) + rtpE\min((1 - \alpha)X, q) - mE\min((1 - \alpha)X, q) \quad [1] \\ & - pd\bar{G}(p - m)E\min((1 - \alpha)X, q) \\ & + p\bar{G}(p)E\min(\alpha X, q) + sG(p)E\min(\alpha X, q) + s(q - E\min(\alpha X, q)) \\ & - (mE\min(\alpha X, q) + mG(p)E\min(\alpha X, q)) - pd\bar{G}(p)E\min(\alpha X, q) \quad [2] \\ & - cq - pe \quad [5] \end{aligned}$$

在 (5) 式中, ^[1] 表示跨境电商交易中在不考虑采购成本、平台费用和出口关税情况下线上预付型顾客所产生的收益, ^[2] 是在考虑了采购成本、平台费用和出口关税情况下货到付款型顾客所产生的收益。

即:

$$\pi_d(p, q) = \begin{cases} ((p - s - pd)\bar{G}(p - m) - m + rtp)(q - \int_0^q F(x)dx) - (c + pe - 2s)q, \alpha = 0 \\ ((p - s - pd)\bar{G}(p - m) - m + rtp)(q - (1 - \alpha)\int_0^{q/(1-\alpha)} F(x)dx) \\ + ((p - s + m - pd)\bar{G}(p) - 2m)(q - \alpha\int_0^{q/\alpha} F(x)dx) - (c + pe - 2s)q, 0 < \alpha < 1 \\ ((p - s + m - pd)\bar{G}(p) - 2m)(q - \int_0^q F(x)dx) - (c + pe - 2s)q, \alpha = 1 \end{cases} \quad (6)$$

由定义 2 可得, $p_d^* = r_c^* = v$ 。代入 (6) 式, 并对 $\pi_d(p, q)$ 化简可得

$$\begin{aligned} \pi_{di}(q, p)|_{p=v} = & \pi_{di}(q, p)|_{i=1,2,3} \\ & A(q - \int_0^q F(x)dx) - (c + ve - 2s)q, \alpha = 0 \\ & A(q - (1 - \alpha)\int_0^{q/(1-\alpha)} F(x)dx) \\ & + B(q - \alpha\int_0^{q/\alpha} F(x)dx) - (c + ve - 2s)q, 0 < \alpha < 1 \\ & B(q - \int_0^q F(x)dx) - (c + ve - 2s)q, \alpha = 1 \end{aligned}$$

其中, $A = (v - s - vd)\bar{G}(v - m) - m + rtv$, $B = (v - s + m - vd)\bar{G}(v) - 2m$, 易知 $\pi_{di}(q, p)|_{p=v}$ 均为 q 的二阶连续可导函数。 $\partial^2 \pi_{di}(p, q) / \partial q^2 \stackrel{i=1,2,3}{=} -Af(q_{di}) < 0$,

$\partial^2 \pi_{d2}(p, q) / \partial q^2 = -A(1 - \alpha)f(q_{d2}/(1 - \alpha)) - B\alpha f(q_{d2}/\alpha) < 0$, 以及 $\partial^2 \pi_{d1}(p, q) / \partial q^2 = -$

$Bf(q_{d3}) < 0$ 可知存在唯一的 $q_i^*(i = 1, 2, 3)$ 使得 $\pi_{di}(p, q)|_{p=v}(i = 1, 2, 3)$ 取得最大值。分别求一阶导数并取值为 0, 可得 $\partial \pi_{d1}(p, q)|_{p=v} / \partial q = A(1 - F(q_{d1}/(1 - \alpha))) - (c + ve - 2s) = 0$, $\partial \pi_{d2}(p, q)|_{p=v} / \partial q = A(1 - F(q_{d2}/(1 - \alpha))) + B(1 - F(q_{d2}/\alpha)) - (c + ve - 2s) = 0$, 以及 $\partial \pi_{d3}(p, q)|_{p=v} / \partial q = B(1 - F(q_{d3}/\alpha)) - (c + ve - 2s) = 0$, 因此得出定理 2。

定理 2 在双模式支付方式下, 根据理性预期均衡理论^[11]可知, 跨境电商企业的最优零售价格 p_d^* 为:

$$p_d^* = v \quad (7)$$

最优订货量 q_d^* 满足:

$$\begin{cases} q_{di}^* = \\ \bar{F}(q_{d1}^*) = \frac{c+ve-2s}{A}, \alpha = 0 \\ A\bar{F}\left(\frac{q_{d2}^*}{1-\alpha}\right) + B\bar{F}\left(\frac{q_{d2}^*}{\alpha}\right) = c + ve - 2s, 0 < \alpha < 1 \\ \bar{F}(q_{d3}^*) = \frac{c+ve-2s}{B}, \alpha = 1 \end{cases} \quad (8)$$

其中, $A = (v - s - vd)\bar{G}(v - m) - m + rtv$, $B = (v - s + m - vd)\bar{G}(v) - 2m$ 。

推论 1 在双模式付款体系下, 满足:

$$n = mG(v - m) \quad (9)$$

证明如下: 在双模式支付方式下, 跨境电商交易中, 线上预付型顾客的效用和货到付款型顾客的效用应当是无差异的, 即 $(v - p)G(p - m) - mG(p - m) = (v - p - n)\bar{G}(p) - nG(p)$, 将 $p = v$ 代入化简可得 $n = mG(v - m)$ 。

由推论 1 可知, 在跨境电商交易中, 为了保证双模式的有效存在, 那就必须要求双模式下线上预付型顾客的效用等于货到付款型顾客的效用。此外, 前文中的货到付款方式下有交易成本这一假设也得到了证明了。

命题 2 $\pi_{d1}^* > \pi_{d3}^*, q_{d1}^* > q_{d3}^*$ 。

证明如下:

因为 $F(x)$ 为单调递增函数, 所以 $\partial \bar{F}(q_{d1}^*) / \partial q_{d1}^* < 0$, $\partial \bar{F}(q_{d3}^*) / \partial q_{d3}^* < 0$, 又由于 $\partial \bar{F}(q_{d1}^*) / \partial A < 0$, $\partial \bar{F}(q_{d3}^*) / \partial B < 0$, 可得出 $\partial q_{d1}^* / \partial A > 0$, $\partial q_{d3}^* / \partial B > 0$ 。由 $A = (v - s - vd)\bar{G}(v - m) - m + rtv$, $B = (v - s + m - vd)\bar{G}(v) - 2m$ 得 $B = (v - s - vd)\bar{G}(v) - mG(v) - m < A$ 。因此, $q_{d1}^* > q_{d3}^*$ 。令 $\pi(q) = A(q - \int_0^q F(x)dx) - (c + pe - 2s)q$, 易得 $\partial \pi(q) / \partial q = A(1 - F(q)) - (c + pe - 2s)$ 且 $\partial \pi(q_{d1}^*) / \partial q = A(1 - F(q_{d1}^*)) - (c + pe - 2s) = 0$ 。则当 $q \in (0, q_{d1}^*)$ 时 $\partial \pi(q) / \partial q > 0$, 故 $\pi(q_{d1}^*) > \pi(q_{d3}^*)$, 进而可得 $\pi(q_{d1}^*) > B(q - \int_0^{q_{d1}^*} F(x)dx) - (c + pe - 2s)q$, 即 $\pi_{d1}^* > \pi_{d3}^*$ 。

命题 2 表明, 跨境电商交易中, 在双模式下, 线上预付方式可以通过空间和时间经济的转移为跨境电商

企业带来了资金的再投资收益, 以及货到付款方式下顾客无需支付运费的退货政策提高退货率, 而线上预付方式下退货率更低。因此, 所有顾客均选择线上预付的情况比所有顾客选择货到付款的情况对跨境电商交易更有益。双模式中线上预付与货到付款相辅相成的, 跨境电商企业应该鼓励顾客使用线上预付方式进行购物, 但货到付款能够提高跨境电商顾客的消费意愿。

3 结语

本文从支付角度出发, 创新性地分析了跨境电商交易市场规模和企业绩效受双模式和线上预付两种不同支付体系的内在影响。研究结果显示: 在跨境电商交易中, 相比货到付款模式, 线上预付模式下的商品零售价格更高; 跨境电商企业的单位营业收入及其潜在的市场需求决定了两种支付体系下跨境电商企业绩效的优劣; 在双模式下, 跨境电商最大利润值会受市场结构变化的影响, 并且在物流配送高效且成本低廉时, 最大利润值达到最高。以本文研究结果为基础, 还可以进一步探讨顾客风险特性对跨境电商企业定价策略的相关影响。

参考文献

- [1] 林强, 冯佳丽, 雒兴刚, 等. 不同消费支付方式下电商供应链销售模式选择[J]. 系统工程理论与实践, 2021, 41(11): 2913-2928.
- [2] 戴黎燕. 支付方式变革促使企业服务方式转变研究[J]. 商业经济研究, 2019, (06): 115-117.
- [3] 吴奇峰. 智能化支付变革下我国居民消费意愿感知的差异化分析[J]. 商业经济研究, 2021, (10): 53-57.
- [4] 王琦, 席丹, 张晓航. 支付方式与消费者购买决策——基于心理账户理论的分析[J]. 商业研究, 2017, (10): 10-15.
- [5] 金亮. 退款保证对竞争供应链的影响: 基于顾客退货行为视角[J]. 运筹与管理, 2022, 31(9): 113.

基金项目: 云南省哲学社会科学规划智库项目 (ZK2024YB14); 云南省基础研究计划面上项目 (202201AT070035); 云南省朱庆华专家工作站 (202305AF150028); 云南省教育厅重点实验室; 国家自然科学基金资助项目 (71962037)

作者简介: 通讯作者: 韩丽 (1999-), 女, 汉族, 重庆人, 云南师范大学管理学院在读硕士研究生, 研究方向为物流与供应链管理,

李富昌 (1981-), 男, 汉族, 广东省韶关人, 博士, 云南师范大学经济学院教授, 博士生导师, 研究方向为物流与供应链管理、金融工程与风险管理。