

保证金退还制度下 C2C 逆向物流平台定价研究

甘卫华, 吴思琪, 苏 雷, 刘玉洁

(华东交通大学 交通运输与物流学院, 南昌 330013)

摘 要:基于双边市场理论,引入保证金制度,建立 5 种定价模型,为 C2C 逆向物流平台选择均衡定价决策提供参考。研究发现,双寡头竞争市场中任一平台不会率先收取保证金,保证金的收取有可能使得平台对用户收取的注册费为负,并且 5 种定价模式中,大部分情况下平台选择对卖家收取保证金、对买家收取注册费时平台获取的利润最大。

关键词:C2C 逆向物流平台;双边市场;保证金;注册费

中图分类号:F064.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)1—0099—07

近年来,闲置物品的增多使得二手交易越来越受欢迎。中国互联网经济研究院公布的数据显示,截至 2017 年底,我国闲置物品交易规模已达 5000 亿元,并以每年 30% 以上的速度快速增长。一批 C2C 逆向物流平台应运而生,如闲鱼、转转、58 等。以闲鱼为例,2017 年 8 月到 2018 年 7 月在平台上交易的商品总额已经接近 900 亿元。但近年来 C2C 逆向物流平台上因为交易而产生的纠纷事件也越来越多,以次充好、货不符实、到手砍价等时有发生,严重损害交易双方的利益,也让平台的信誉受到一定影响。如何保障用户可以安全放心地在平台上交易是目前 C2C 逆向物流平台亟需解决的问题。本文借鉴其他电商平台对卖家收取保证金的方式,研究保证金制度对 C2C 逆向物流平台定价的影响。

一、文献回顾

保证金制度起源于金融交易市场,指金融交易场所规定达成交易的买家或卖家应根据规定缴纳保证金。除了金融市场,其他领域也相继对保证金进行研究。龚玉霞和苏月^[1]以保证金制度为基础研究了我国食品安全信用机制;高艳红等^[2]针对废旧电子产品的回收管理,建立了保证金退还制度下的废旧电器产品的定价模式;王志宏和邓美芳^[3]着重讨论保证金率这一参数对于资金约束的零售商运营决策的影响;吴帆等^[4]在研究占线租赁策略时将预付保证金考虑了进去;邓宏图 and 马太超^[5]基于多个农业合约的案例分析,认为保证金约束了养殖户的机会行为并且让公司有更多的流动资金。

双边市场是 21 世纪才开始被研究的,双边市场的定义最早由 Rochet 和 Tirole^[6]在 2004 年给出。对两边用户的收费综合不变的情况下,平台对任何一方用户的收费发生变化会直接影响到平台上用户达成的交易量的市场就是双边市场。最早研究双边市场定价以 Rochet、Tirole 和 Armstrong 为代表。Rochet 和 Tirole^[7]将需求价格弹性这一参数引入双边市场定价模型中进行研究;Armstrong^[8]构造了用户单归属的双寡头垄断平台定价模型;Armstrong 和 Wright^[9]将霍特林模型(Hoteling model)与双边市场结合研究用户单归属和多归属的问题。这几篇文献也是国内目前研究双边市场定价模型的基础。Mazalov 等^[10]从最优契约和平台定价策略的角度研究双边电信市场中卖方的竞争;Feng 等^[11]在 Armstrong 的基础上进一步研究有限规模双边市场的定价问题;张凯^[12]分析用户前瞻性对双边市场中平台的均衡定价的影响;谭春平等^[13]在研究以第四方物流为基础的物流园区收费模式的两部收费制中区分非对称收费和对称收费;李治文等^[14]研究平台本身服务质量差异这一参数对于双边市场定价的影响;荣帅等^[15]通过构建双边市场中常见的定价模式研究质

收稿日期:2019—11—26

基金项目:国家社会科学基金“共生视角下物流平台促进用户企业发展影响机制研究”(17BJY140);江西省社会科学基金“供给侧背景下物流平台的纵向整合策略研究”(16GL02)

作者简介:甘卫华(1969—),女,江西南昌市人,博士,教授,硕士研究生导师,研究方向:物流与供应链管理;吴思琪(1995—),女,江西南昌市人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理;苏雷(1996—),男,贵州省六盘水市人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理;刘玉洁(1999—)女,湖北黄石人,物流管理专业本科生,研究方向:物流与供应链管理。

量监管行为;甘卫华等^[16]在用户部分多归属情况下讨论物流平台定价策略,并且从资源整合的角度对物流平台的整个发展进行了阐述^[17];李学工和韩超^[18]基于双边市场理论提出无库存储人的四种盈利定价模式;张凯和董远山^[19]考虑了用户的运营成本对双边市场中平台的定价策略的影响;Wang 等^[20]从政府监管角度出发考虑政府监管对具有网络外部性的平台竞争的影响。

综上,目前结合双边市场和保证金的研究比较少。本文将保证金这一参数引入到双寡头竞争市场的模型中,并考虑对一方用户收取注册费,从而建立五种定价模式,讨论保证金对平台定价的影响,并做出最优均衡定价决策。

二、五种定价模式假设及求解

(一)模型假设

市场上存在两个 C2C 逆向物流平台 1、2,两平台采取同样的定价模式,并且卖家在两平台上销售的物品价值一样。根据 Hotelling 模型,平台位于长度为 1 的市场的两端 $[0,1]$,用户数量用 n 表示,上标表示平台,下标表示用户卖家 s 和买家 b ,加入平台 1 的卖家和买家位于 x_s 和 x_b ,加入平台 2 的位置位于 $(1-x_s)$ 和 $(1-x_b)$, t 表示平台提供的服务或产品的差异性系数, α 是组间网络外部性系数。用户只能加入其中一个平台也就是用户单归属,即 $n_s^2 = 1 - n_s^1, n_b^2 = 1 - n_b^1$ 。

假设 C2C 逆向物流平台收取保证金 g 后,卖家就不存在违约风险,并且保证金会退回,买家不受影响。保证金与卖家在 C2C 逆向物流平台上销售的产品的价值有关,价值越大保证金越高,平台根据产品价值对卖家收取保证金可以更大程度保证买家利益。但是保证金的收取会对用户的数量产生影响,一旦收取保证金,买家数量增加 εg ,卖家相应减少 εg ,而平台从保证金中得到收益 γg 。平台只对一方用户收取一次性的注册费 p 。本文忽略边际成本,不考虑组间网络外部性,不考虑时间因素,假定时间为 1,所有参数均大于 0。并且令 $\min(t_s, t_b) \geq \max(\alpha_s, \alpha_b)$ 。

(二)定价模式 1:两平台都不对买家收取保证金,只对买家收取注册费

当平台 1、2 都不对买家收取保证金,只对买家收取一次性的注册费。那卖家和买家加入平台获得的效用如式(1)~式(4)。而平台 1 获得的利润为 π_1^1 ,平台 2 获得的收益为 π_1^2 。

$$u_s^1 = \alpha_s n_b^1 - t_s x_s \quad (1)$$

$$u_b^1 = \alpha_b n_s^1 - p_b^1 - t_b x_b \quad (2)$$

$$u_s^2 = \alpha_s n_b^2 - t_s (1 - x_s) \quad (3)$$

$$u_b^2 = \alpha_b n_s^2 - p_b^2 - t_b (1 - x_b) \quad (4)$$

$$\pi_1^1 = n_b^1 p_b^1 \quad (5)$$

$$\pi_1^2 = n_b^2 p_b^2 \quad (6)$$

当达到均衡时,用户加入两平台获得的效用无差异,最后得到式(7),即均衡时用户加入平台的数量规模。

$$\begin{cases} n_s^1 = x_s = \frac{1}{2} + \frac{(p_b^2 - p_b^1)\alpha_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \\ n_b^1 = x_b = \frac{1}{2} + \frac{(p_b^2 - p_b^1)t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \\ n_s^2 = \frac{1}{2} - \frac{(p_b^2 - p_b^1)\alpha_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \\ n_b^2 = \frac{1}{2} - \frac{(p_b^2 - p_b^1)t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \end{cases} \quad (7)$$

将式(7)代入式(5)和式(6)对平台收取的注册费进行求导得到式(8):

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1^1}{\partial p_b^1} = \frac{(p_b^2 - 2p_b^1)t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \\ \frac{\partial \pi_1^2}{\partial p_b^2} = \frac{(p_b^1 - 2p_b^2)t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \end{cases} \quad (8)$$

根据式(8)求得海赛矩阵:

$$H = \begin{pmatrix} \frac{-t_s}{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s} & \frac{t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \\ \frac{t_s}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} & \frac{-t_s}{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s} \end{pmatrix} \quad (9)$$

式(9)中: $\frac{-t_s}{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s} < 0$, $H = \frac{3t_s^2}{4(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)^2} > 0$, 因此平台获得的利润函数是负定矩阵, 存在最大值。此时

式(8)等于 0, 得到此时两平台各自收取的注册费以及平台最大利润:

$$p_b^1 = p_b^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{t_s} \quad (10)$$

$$\pi_1^1 = \pi_1^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{2t_s} \quad (11)$$

可以看出, 平台获得的最大利润是注册费的一半, 说明每个平台上的买家数量是市场总数的一半, 并且从每个平台收取的注册费以及获得的最大利润都是一样的, 这也符合 Hoteling 模型的均衡条件。

(三) 定价模式 2: 两平台收取同样的保证金

平台 1、2 对卖家收取同样的保证金, 对买家依然只收取一次性注册费。根据假设, 卖家加入平台 1 的数量为原来不收取保证金的 $(1 - \varepsilon g)$, 用 N_s^1 表示, 而加入平台 2 的数量用 N_s^2 表示。买家数量同理, 加入平台 1 的数量用 N_b^1 表示, 加入平台 2 的数量用 N_b^2 表示。此时用户加入平台获得的效用如下:

$$u_s^1 = \alpha_s N_b^1 - t_s x_s \quad (12)$$

$$u_b^1 = \alpha_b N_s^1 - p_b^1 - t_b x_b \quad (13)$$

$$u_s^2 = \alpha_s N_b^2 - t_s (1 - x_s) \quad (14)$$

$$u_b^2 = \alpha_b N_s^2 - p_b^2 - t_b (1 - x_b) \quad (15)$$

其中: 由于单归属, $N_s^2 = 1 - N_s^1$, $N_b^2 = 1 - N_b^1$ 。此时平台获得的利润由两部分组成, 一部分来源于保证金带来的利息, 另一部分来源于买家缴纳的注册费:

$$\pi_1^1 = N_b^1 p_b^1 + \gamma g N_s^1 \quad (16)$$

$$\pi_2^2 = N_b^2 p_b^2 + \gamma g N_s^2 \quad (17)$$

同理对平台收取的注册费进行求导:

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_2^1}{\partial p_b^1} = \frac{(p_b^2 - 2p_b^1)t_s - \alpha_s \gamma g}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \\ \frac{\partial \pi_2^2}{\partial p_b^2} = \frac{(p_b^1 - 2p_b^2)t_s - \alpha_s \gamma g}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \end{cases} \quad (18)$$

从式(18)可以看到, 此时求得的海赛矩阵和平台不收取保证金情况下求得的海赛矩阵是一样的, 因此同理求得平台利润最大时收取的注册费以及最大利润:

$$p_b^1 = p_b^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s - \alpha_s \gamma g}{t_s} \quad (19)$$

$$\pi_1^1 = \pi_2^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s + (t_s - \alpha_s) \gamma g}{2t_s} \quad (20)$$

(四) 定价模式 3: 一边收保证金, 一边不收保证金

平台 1 对卖家收取保证金, 对买家依然收取注册费; 平台 2 不收取保证金只对买家收取注册费。此时和

两平台都收取保证金一样,加入平台 1 的卖家数量用 N_s^1 表示,买家用 N_b^1 表示,并且,其中对于平台 2 用户数量的表示和不收取保证金时一样,用户加入两平台获得的效用以及各平台获得的利润如下:

$$u_s^1 = \alpha_s N_b^1 - t_s x_s \quad (21)$$

$$u_b^1 = \alpha_b N_s^1 - p_b^1 - t_b x_b \quad (22)$$

$$u_s^2 = \alpha_s N_b^2 - t_s (1 - x_s) \quad (23)$$

$$u_b^2 = \alpha_b N_s^2 - p_b^2 - t_b (1 - x_b) \quad (24)$$

其中: $N_s^1 = n_s^1 (1 - \varepsilon g)$, $N_b^1 = n_b^1 (1 + \varepsilon g)$, n_s^1 、 n_b^1 表示的是两边平台都不收取保证金时平台 1 上的用户数量。

$$\pi_3^1 = N_b^1 p_b^1 + \gamma g N_s^1 \quad (25)$$

$$\pi_3^2 = N_b^2 p_b^2 + \gamma g N_s^2 \quad (26)$$

同理,最后求得平台利润最大时收取的注册费以及最大利润如下:

$$p_b^1 = \frac{3(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s) - 2\alpha_s \gamma g}{3t_s} \quad (27)$$

$$p_b^2 = \frac{3(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s) - \alpha_s \gamma g}{3t_s} \quad (28)$$

$$\pi_3^1 = \frac{(\gamma^2 g^2 + 3\gamma g \alpha_b + 9\alpha_b^2) \alpha_s^2 - 3t_s (\gamma g (t_b + 3\alpha_b) + 6t_b \alpha_b) \alpha_s + 9t_b t_s^2 (\gamma g + t_b)}{(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s) t_s} \quad (29)$$

$$\pi_3^2 = \frac{\gamma^2 g^2 \alpha_s^2 + 9(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)^2}{18t_s (t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \quad (30)$$

(五) 定价模式 4: 只对卖家收取注册费, 对买家免费

当平台采取的定价模式是不对卖家收取保证金,对卖家只收取一次性注册费而对买家免费。则卖家和买家加入两平台获得的效用以及各平台获得的利润如下:

$$u_s^1 = \alpha_s n_b^1 - t_s x_s - p_s^1 \quad (31)$$

$$u_b^1 = \alpha_b n_s^1 - t_b x_b \quad (32)$$

$$u_s^2 = \alpha_s n_b^2 - t_s (1 - x_s) - p_s^2 \quad (33)$$

$$u_b^2 = \alpha_b n_s^2 - t_b (1 - x_b) \quad (34)$$

$$\pi_4^1 = n_s^1 p_s^1 \quad (35)$$

$$\pi_4^2 = n_s^2 p_s^2 \quad (36)$$

和定价模式 1 同理求出平台利润对平台收取的注册费进行求导得到式(37):

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_4^1}{\partial p_s^1} = \frac{(p_b^2 - 2p_b^1) t_b}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \\ \frac{\partial \pi_4^2}{\partial p_s^2} = \frac{(p_b^1 - 2p_b^2) t_b}{2(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} + \frac{1}{2} \end{cases} \quad (37)$$

同理,得到此时两平台各自收取的注册费以及平台此时获得的最大利润:

$$p_s^1 = p_s^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{t_b} \quad (38)$$

$$\pi_4^1 = \pi_4^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{2t_b} \quad (39)$$

(六) 定价模式 5: 对卖家收取注册费和保证金而对买家免费

平台采取的定价模式是对卖家收取同样的保证金并同时收取注册费,而对买家免费。此时用户获得的效用以及各平台获得的利润如下:

$$u_s^1 = \alpha_s N_b^1 - t_s x_s - p_s^1 \quad (40)$$

$$u_b^1 = \alpha_b N_s^1 - t_b x_b \quad (41)$$

$$u_s^2 = \alpha_s N_b^2 - t_s (1 - x_s) - p_s^2 \quad (42)$$

$$u_b^2 = \alpha_b N_s^2 - t_b (1 - x_b) \quad (43)$$

和定价模式 2 同理,求得此时两平台各自收取的注册费以及平台此时获得的最大利润:

$$p_s^1 = p_s^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s - t_b \gamma g}{t_s} \quad (44)$$

$$\pi_s^1 = \pi_s^2 = \frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{2t_b} \quad (45)$$

三、五种模式的命题结果分析

命题 1:当一方对买家收取保证金时,另一方不收取保证金时,收取保证金的一方会失去买家。

证明:定价模式 3 得到使两平台利润最大的注册费后代回求得此时的卖家数量规模为

$$N_s^1 = - \left[\frac{1}{2} + \frac{\gamma g \alpha_s^2}{6t_s(t_b t_s - \alpha_b \alpha_s)} \right] \quad (46)$$

由式(46)可以看到平台 1 上的卖家数量为负数,这说明在市场上平台不会轻易率先收取保证金,即使保证金会给买家带来保证,这也是为什么目前 C2C 逆向物流平台没有一个平台对卖家收取保证金。接下来的讨论中不再讨论模式 3。

根据表 1 得到以下命题。

命题 2:当 $\min(t_s, t_b) \geq \max(\alpha_s, \alpha_b)$ 时,平台获得的最大利润都是正数,但是当平台收取保证金时,无论用户是卖家还是买家,对于用户收取的注册费可能就是负数。

证明 2:表 1 中,模式 2 和模式 5 都是对一边用户收取了注册费。从结果可以看到,因为 $\min(t_s, t_b) \geq \max(\alpha_s, \alpha_b)$, $\frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s - (t_s - \alpha_s) \gamma g}{2t_s}$ 和 $\frac{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s}{2t_b}$ 都大于 0, γg 是正数,即模式 2 和模式 5 中两平台获得的最大利润为正数,并且收取的保证金越高,平台获得的利润也就越大。

对于模式 2 而言,只有当 $t_b t_s - \alpha_b \alpha_s > \gamma g$ 时,平台对买家的收费才是正数,并且保证金越高,平台收取的注册费越低,保证金的引入对于买家而言有利。当 $t_b t_s - \alpha_b \alpha_s < \gamma g$ 时,此时平台反而需要对买家进行补贴。

在模式 5 中,当 $t_b t_s - \alpha_b \alpha_s > t_b \gamma g$ 时,平台对卖家收取的一次性注册费为正数,并且保证金越高,注册费就越低,反之为负数,也就是平台有可能需要对卖家进行补贴。

保证金和卖家卖出的物品的价值有关,当价值足够大,注册费为负,平台此时关注的是保证金的收取,以便更好保护买家的利益不受到损害。

命题 3:四种定价模式,平台优先选择模式 2 即选择对卖家收取保证金,而对买家收取注册费。

证明 3:当平台对买家收取保证金时,令 L_{21} 等于式(20)除以式(11)即得到模式 2 和模式 1 获得的最大利润之比为

$$L_{21} = \frac{(t_s - \alpha_s) \gamma g}{t_b t_s - \alpha_b \alpha_s} + 1 \quad (47)$$

因为 $\min(t_s, t_b) \geq \max(\alpha_s, \alpha_b)$, $\gamma g > 0$, 所以 $L_{21} > 1$, 说明模式 2 平台获得的最大利润大于模式 1, 平台获得的最大利润。

当平台采取收取保证金的定价模式,令 L_{25} 等于式(20)除以式(45),即得到模式 2 和模式 5 获得的最大利润之比:

$$L_{25} = \frac{t_b}{t_s} \left[\frac{\gamma g (t_s - \alpha_s)}{t_s t_b - \alpha_s \alpha_b} + 1 \right] \quad (48)$$

从式(48)中可以看到,因为所有参数均为正数,所以当 $t_b \geq t_s$, $L_{25} > 1$, 说明模式 2 平台获得的最大利润大于模式 5 中平台获得的最大利润,但是反之 $t_b < t_s$ 时, L_{25} 是否大于 1 不确定,平台此时应该谨慎选模式 2。因此当平台选择收取保证金和注册费时,大部分情况应该优先采取对卖家收取保证金而对买家收取注册费获得的利润更大。

而当平台采取对卖家收费的定价模式,从表 1 中可以看到,模式 4 和模式 5 平台获得的最大利润都是一样的,但是模式 4 和模式 5 中平台对卖家收取的注册费是不一样的,并且模式 5 收取的注册费很明显小于模式 4,因此平台获得的最大利润相同的时候,对卖家收取保证金反而会降低对卖家收取的注册费,保证金从这一方面而言对于卖家是有利的。也由此得到命题 4。并且从表 1 中也可以看到模式 2 对买家收取的注册费明显小于模式 1 和模式 4 对用户收取的注册费。

综上所述,平台选择定价模式 2 获得的最大利润最大。

命题 4:对卖家收取注册费,无论对卖家是否收取保证金平台获取的最大利润不变。

四、算例分析

针对命题 1,设置参数如下: $\gamma = 1.35\%$, $g \in [100,1000]$, $t_s = 60$, $t_b = 65$, $\alpha_s = 40$, $\alpha_b = 30$,得到模式 3 卖家人数随保证金(g)的变化情况,如图 1 所示。

从图 1 中可以看到卖家人数始终为负,命题 1 得证。

针对命题 2,设置参数如下: $\gamma = 1.35\%$, $g \in [100,1000]$, $t_s = 60$, $t_b = 65$, $\alpha_s = 40$, $\alpha_b = 30$ 。得到定价模式 2 和定价模式 5 注册费随保证金变化的图像,如图 2 所示。从图 2 中可以看到,当保证金大于约 300 的时候定价模式 5 的注册费开始为负数,当保证金大于 500 的时候定价模式 2 的注册费也开始为负数,并且两条曲线都是注册费随着保证金的增加而减少,进一步地验证了命题 2。

针对命题 3,选取 4 组数据,设置如下: $[\gamma] = 1.35\%$, $g = 100$, $t_s = 60$, $t_b = 65$, $\alpha_b = 30$, $\alpha_s = 40$; $\gamma = 1.75\%$, $g = 200$, $t_s = 35$, $t_b = 30$, $\alpha_b = 20$, $\alpha_s = 25$; $\gamma = 1.95\%$, $g = 300$, $t_s = 40$, $t_b = 45$, $\alpha_b = 20$, $\alpha_s = 25$; $\gamma = 2\%$, $g = 400$, $t_s = 60$, $t_b = 65$, $\alpha_b = 20$, $\alpha_s = 25$ 。得到表 2。

从表 2 中可以看到定价模式 2 平台获得的利润最大,再者在表 2 中的四组数据中当 $t_b > t_s$ 时定价模式 2 获得的最大利润是大于定价模式 5 的,也出现了 $t_b < t_s$ 中时定价模式 2 获得的最大利润是大于定价模式 5 的,但当 $\gamma=1.25\%$, $g= 20$, $t_s = 20$, $t_b = 15$, $\alpha_b = 10$, $\alpha_s = 5$ 时代入到定价模式 2 和定价模式 5 中可以发现,定价模式 2 最大利润等于 7.1875 而定价模式 5 最大利润等于 8.33,此时定价模式 2 最大利润小于定价模式 5 获得的最大利润,为了对比将该组数据中的 t_s 和 t_b 的数值进行交换,即 $\gamma=1.25\%$, $g= 20$, $t_s = 15$, $t_b = 20$, $\alpha_b = 10$, $\alpha_s = 5$,此时定价模式 2 获得的最大利润约为 9.167,而定价模式 5 获得的最大利润为 6.25,此时定价模式 2 获得的最大利润大于定价模式 5;再令其他参数数值不变, $t_s = t_b = 20$,此时定价模式 2 最大利润为 9.6875,定价模式 5 则为 8.75,此时定价模式 2 获得的最大利润依然大于定价模式 5。因此命题 3 进一步得证。

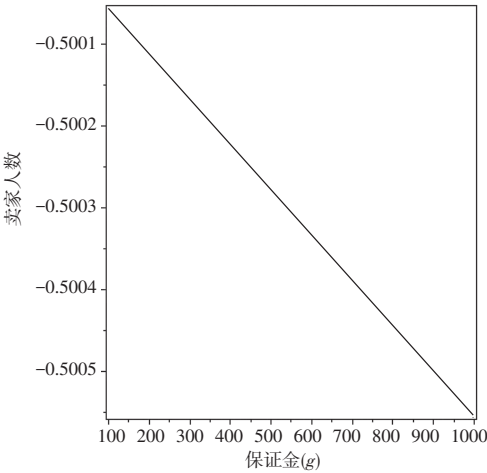


图 1 定价模式 3 卖家人数随保证金的变化情况

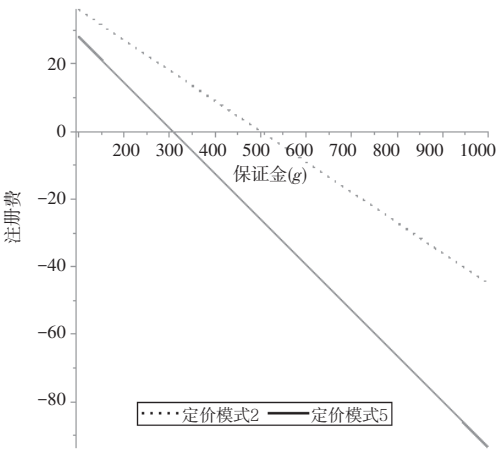


图 2 定价模式 2 和定价模式 5 注册费随保证金的变化情况

表 2 各定价模式最大利润

模式	数据组 1	数据组 2	数据组 3	数据组 4
定价模式 1	22.5	9.1667	14.4445	25.1538
定价模式 2	22.8375	9.4583	15.74445	41.3333
定价模式 4	20.7692	7.8577	14.4445	28.3333
定价模式 5	20.7692	7.8577	14.4445	28.3333

五、研究结论

C2C 逆向物流平台交易的安全问题越来越引起关注,本文以双边市场理论为基础引入保证金退还制度,假设双寡头竞争市场上平台只对一方收取注册费的基础上构建了 5 种定价模式,经过求解得到以下结论。

(1)平台不会率先收取保证金,否则会损害首先收取保证金的平台的利润。

(2)在平台对一方用户收取保证金的模式中,平台收取的注册费可能为负数,即平台对用户进行补贴。

(3)5 种模式中,大部分情况下平台应优先选择对卖家收取保证金而对买家收取注册费获得的利润最大。

(4)平台选择只对卖家收取费用的模式时,收取保证金并没有改变平台获得的最大利润,单收取保证金可以让平台收取的注册费降低,因此此时收取保证金对平台吸引卖家并且保障买家的利益更加有利。

本文只考虑了对卖家收取保证金而忽视了在 C2C 逆向物流平台上受损害的不止买家还有卖家,而且保证金的缴纳并不一定能保证用户不会违约,因此未来将对以下 3 个方向进行进一步研究:①对于买家收取保证金的定价模式;②用户违约情况下的定价模式;③保证金具体的收取以及商品价值对定价的影响。

参考文献

- [1] 龚玉霞,苏月.基于保证金制度的我国食品安全信用机制研究[J].食品研究与开发,2014,96(18):231-234.
- [2] 高艳红,陈德敏,张瑞.保证金退还制度下废旧电器电子产品回收定价模型[J].科研管理,2015,36(8):152-160.
- [3] 王志宏,邓美芳.考虑保证金率的资金约束零售商运营决策[J].东华大学学报(自然科学版),2017,43(6):914-922.
- [4] 吴帆,辛春林,刘斌.基于预付保证金情形下占线租赁策略研究[J].管理评论,2018,30(10):248-257.
- [5] 邓宏图,马太超.农业合约中保证金的经济分析——一个调查研究[J].中国农村观察,2019,2(40):2-17.
- [6] ROCHET J, TIROLE J. Defining two-sided markets[J]. The RAND Journal of Economics, 2004(1):1-28.
- [7] ROCHET J, TIROLE J. Platform competition in two-sided markets[J]. Journal of the European Economic Association, 2003,1(4):990-1029.
- [8] ARMSTRONG M. Competition in two-sided market[J]. Rand Journal of Economics, 2006(37):668-691.
- [9] ARMSTRONG M, WRIGHT J. Two-sided markets with multihoming and exclusive dealing[EB/OL]. IDEI Working Paper, 2004.
- [10] MAZALOV V V, CHIRKOVA Y V, ZHENG J. A game-theoretic model of virtual operators competition in a two-sided telecommunication market[J]. Automation and Remote Control, 2018,79(4):737-756.
- [11] FENG Z, LIU T, MAZALOV V V, et al. Pricing of platforms in two-sided markets with heterogeneous agents and limited market size[J]. Automation and Remote Control, 2019,80(7):1347-1357.
- [12] 张凯.双边市场中用户前瞻性与平台定价策略选择[J].系统工程学报,2018,33(5):637-648.
- [13] 谭春平,王烨,赵晖.基于第四方物流的物流园区收费模式研究——两部收费制双边市场结构模型[J].软科学,2018,32(8):140-144.
- [14] 李治文,韩启然,熊强.互联网平台排他性条款下服务质量差异对双边定价策略及社会福利的影响[J].产经评论,2018(4):30-41.
- [15] 荣帅,赵宏霞,李乃文. Hotelling 竞争环境下网购平台的质量监控[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2018,37(2):218-226.
- [16] 甘卫华,程春红,王茹红.基于物流平台双边用户均部分多归属的定价分析[J].中国公路,2018(9):102-103.
- [17] 甘卫华.变革中的物流平台:资源整合与互动机制[M].北京:经济科学出版社,2019:262.
- [18] 李学工,韩超.基于双边市场理论的无库承运人盈利模式及定价策略[J].企业战略,2019,40(6):70-75.
- [19] 张凯,董远山.双边平台中用户运营成本与定价策略选择[J].管理工程学报,2019,33(3):153-161.
- [20] WANG S Y, CHEN H, WU D. Regulating platform competition in two-sided markets under the O2O era[J]. International Journal of Production Economics, 2019,215(7):131-143.

Pricing of C2C Reverse Logistics Platform under the Pledge Policy

Gan Weihua, Wu Siqi, Su Lei, Liu Yujie

(School of Transportation and Logistics, East China Jiao Tong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Based on the theory of bilateral markets, this paper establishes five pricing models in order to choose a balanced pricing decision for the C2C reverse logistics platform. It is concluded that any platform in the dual-monopolymarket will not take the pledge policy in advance. Taking the pledge policy may also make the platform charge the negative registration fee to the user. Among the five pricing models, the model in which taking the pledge from the sellers while registration fee from the buyers can make the platform's profit maximum.

Keywords: C2C reverse logistics platform; two-sided markets; pledge policy; registration fee