

考虑用户信息水平与参照价格的平台定价策略

李静, 张玉林

(东南大学 经济管理学院, 江苏 南京 211189)

摘要: 垄断双边市场中,在考虑用户信息水平的基础上,将参照价格引入用户需求函数,构建双边平台收益模型,分析平台定价策略。研究表明:垄断平台应披露价格信息,使用户形成响应性预期,同时设定较高的参照价格而实际定低价;用户缺乏信息时,平台对两边最优定价与两边的参照价格成正比;不同的是,用户完全信息时,随着平台两边交叉网络外部性的增大,买方(卖方)参照价格的增大使平台对买方(卖方)定价先增加后减小,卖方(买方)参照价格与平台对买方(卖方)定价的关系还依赖于平台两边交叉网络外部性的相对大小;用户完全信息时平台收益更多,且收益的增幅随着两边用户参照价格及其影响系数的增大而增大。

关键词: 双边市场; 平台定价; 参照价格; 完全信息; 缺乏信息

中图分类号: F272.3

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2019)06-0090-07

已有的多数双边市场研究关于消费者行为的假设是,当商户定价不超过其支付意愿时,消费者就会立即加入购买,但随着互联网及信息技术应用的高度深入,平台通过设定较高参照价格吸引更多用户加入平台,此时参照价格也对用户决策行为和平台定价策略产生显著影响。例如爱奇艺、优酷等视频平台对手机端用户会员连续包月费用为每月19元(连续包月会员服务可随时取消),同时还提供了不连续包月每月25元的会员费作参照,以此吸引更多用户购买会员。又如京东平台的PLUS会员服务给银牌会员提供了一个299元会员年费作参照而实际只需支付188元的会员年费^①。可见,电商平台较多设置较高参照价格来吸引用户加入,其原因在于用户决策行为受到参照价格的影响,即平台用户会将参照会员费视为参照点,如果实际价格高于这个参照点,顾客就认为是高价,反之认为是低价,平台定价策略也因此发生变化。此外,平台自身与加入平台的两边用户博弈,相应的决策还受到用户一边对平台一边需求预期的影响,即用户完全信息时,一边对另一边的需求规模预期随另一边价格变化而调整即形成响应性预期(responsive expectations);用户缺乏信息时,一边对另一边的需求规模预期保持固定即形成消极性预期(passive expectations)^{[12][21][17]}。综上所述,现有双边市场研究中,考虑参照价格影响平台定价策略的较少,而在不同信息水平下考虑参照价格影响的更少。因此,本文针对不同用户信息水平下参照价格影响时的双边平台定价策略进行研究。通过建模分析还讨论如下具体问题:参照价格对平台定价策略有何影响?参照价格影响下平台均衡利润有何变化?不同信息水平下的影响又有何不同?

一、文献回顾

与本文相关的文献主要有三方面:(1)双边平台会员费/注册费定价方面的研究;(2)不同信息水平对双边平台定价策略的影响;(3)考虑参照价格对定价策略影响的研究。

相关文献中,较多学者的研究集中在双边平台会员费/注册费定价方面,这部分通常假设用户的决策行为只受到平台实际会员费定价和网络外部性的影响。Armstrong^{[3][68-69]}研究发现,平台的倾斜性定价特性较好地解释了黄页、媒体等双边市场的定价行为。Hagi^[4]研究消费者的产品多样性偏好差异对平台定价的影响,认为消费者的多样性偏好较强时,平台应侧重从商户边收会员费/注册费(比如游戏平台)。Weyl^[5]以平台两边用户数量作为决策变量代替先前多数研究的价格决策变量,得到平台对一边的最优会员费/注册费是为

收稿日期:2018-10-25

基金项目:国家自然科学基金项目(71671036,71171046);江苏高校哲学社会科学研究重大项目(2018SJJZDA005);江苏省研究生科研与实践创新计划项目(KYCX19_0129);国家留学基金委项目(CSC201906090174)

作者简介:李静(1992—),男,博士研究生,E-mail:15961772819@163.com;张玉林(1964—),男,教授,博士生导师,通讯作者,E-mail:zhangyl@seu.edu.cn

①爱奇艺、优酷以及京东平台在对用户提供会员费时均提供一个较高的会员费作为参照,本文中平台的参照会员费视为一种参照价格。

此用户提供服务的成本减去此用户带给另一边的交叉外部性价值,这与 Armstrong^[3671-691] 研究结果类似;平台的最优定价由于外部性所带来的质量效应,此时的平台最优定价还要加上由此带来的斯宾塞扭曲(Spence distortion)。刘维奇和张苏^[6]构建博弈模型,分析双边平台在横向和纵向兼并两种结构下的定价机制,发现平台对消费者的定价与兼并模式及网络外部性强度相关。张凯等^[7]构建两期动态博弈模型同时引入用户满意度,研究发现,第一期市场份额较大并不能保证平台第二期占据优势地位。

有学者考虑用户信息水平对双边平台定价的影响,相关研究源于 Katz 和 Shapiro^[8]关于两个具有网络效应的不兼容技术竞争分析的思想。Gabszewicz 和 Wauthy^[9]认为,响应性预期对平台有利,平台要注意引导双边用户显示自身掌握的不对称信息,促进响应性预期的形成。Haigu 和 Halaburda^[1125-35]认为,垄断平台应披露价格信息,使得消费者形成响应性预期从而增加利润;而竞争平台应隐藏价格信息,以使卖方形成消极性预期进而弱化平台竞争、增加平台收益。邹佳和郭立宏^[2117-125]在不同信息水平和市场结构下比较不同价格博弈时序的均衡利润并做出总结。Belleflamme 和 Peitz^[10]在平台可以通过操纵使得平台一边的用户知道另一边用户的价 格信息下的研究发现,垄断平台应披露价格信息;双边单归属的寡头竞争平台应对具有正网络外部性的一边不披露价格信息而对具有负网络外部性的一边应当披露所有价格信息;在一边单归属、另一边多归属的竞争性瓶颈市场中均衡信息结构依赖于平台两边交叉网络外部性的相对强度和平台间的差异程度。

也有学者考虑参照价格对定价策略影响方面的研究,其主要假设是,当实际定价与参照价格不一致时,参照价格的存在使用户感受到心理上的“损失”和“获得”,从而影响用户的需求,进而对定价产生影响。Kahaneman 和 Tversky^[11]基于前景理论(prospect theory)首次引入参照点效应,并认为参照点潜在地决定了决策者对于收益或损失的评价。Winer 等^[12]认为,消费者购买决策同时受到实际销售价格和参照价格的影响。Heish 和 Dye^[13]将参照价格引入需求产生的影响,研究离散多期情形下有存货刺激需求时的易逝品动态定价问题,研究发现在一定范围内贴现总利润随着零售商所预测的初始参照价格的增加而增加,同时表明最优定价策略总是位于域的边界处。Hu 等^[14]探讨了当消费者获得偏好大于损失厌恶偏好时参照价格对定价的影响,研究发现即使是短视情形的定价策略也属于一种不连续映射的类型,随着时间的推移表现出复杂的动态特性。Bell 和 Lattin^[15]基于面板数据分析消费者损失厌恶情形下参照价格的影响。卜祥智等^[16]研究了建立考虑与不考虑下游货主价格参照效应时的数学模型,研究发现,随着参照效应的增加,承运商的最优价格合同及最大利润都会相应降低。上述研究少有考虑网络外部性下参照价格对定价的影响,而在双边平台定价中考虑参照价格影响的甚少。

已有文献中,Bloch 和 Quéroul^[17]在具有直接网络外部性的社交网络定价模型中引入参照价格,分析社交网络中最优定价策略与消费者中心性的关系,而本文在具有交叉网络外部性的双边平台中考虑参照价格对平台定价策略的影响。此外,Haigu 和 Halaburda^[1125-35]在垄断平台中考虑不同信息水平下平台定价策略的变化,研究发现,垄断平台应披露信息,使得消费者形成响应性预期从而增加利润。而本文在不同信息水平下还考虑用户参照价格的影响,针对不同用户信息水平下参照价格影响时的双边平台定价策略进行研究,从理论层面上弥补了现有研究在参照价格对双边平台定价影响方面的空缺,从实际来看对双边市场制定相应策略也具有一定参考价值。

二、问题描述与假设

市场仅有一家垄断的双边平台,用户注册需要交纳会员费。平台两边用户分别表示为买方(B)和卖方(S), N_B 、 N_S 分别代表平台在买方(B)和卖方(S)的实际需求, N_S^e 、 N_B^e 分别表示买方(B)、卖方(S)用户对对方需求的预期,平台通过对两边用户收取的会员费/注册费获利,分别表示为 P_B 、 P_S ,平台买方(B)、卖方(S)边的网络外部性强度分别为 θ_B 、 θ_S ($\theta_B, \theta_S > 0$),平台对两边用户设定参照会员费,分别表示为买方(r_B)和卖方(r_S)。假设当平台对买方(卖方)实际定价高于或低于买方(卖方)参照会员费时,用户感受到心理上的损失和获得。本文假设平台两边用户均为损失中性,即损失和获得对两边用户需求的参照价格效应系数相同,用 γ 表示。为简化计算且不失一般性,假设平台为两边用户提供服务时发生的单位成本都为 0。

参考文献[1]和文献[2],平台两边用户的需求函数表示为

$$N_B = 1 + \theta_B N_S^e - P_B - \gamma(P_B - r_B) \quad (1)$$

$$N_S = 1 + \theta_S N_B^e - P_S - \gamma(P_S - r_S) \quad (2)$$

其中,完全信息下,即用户响应性预期时有 $N_S^e=N_S, N_B^e=N_B$, 而缺乏信息下,即用户消极性预期时均衡时有 $N_S^e=N_S, N_B^e=N_B^{[1272]119}$ 。

平台利润函数可以表示为

$$\pi = P_B N_B + P_S N_S \quad (3)$$

下面通过建立垄断平台的收益模型,分析不同信息水平和参照价格影响时平台定价策略和利润。

三、模型

(一)完全信息下的模型

用户完全信息时,即用户响应性预期时有 $N_S^e=N_S, N_B^e=N_B$, 此时两边用户的需求可以表示为

$$N_B = 1 + \theta_B N_S - P_B - \gamma(P_B - r_B) \quad (4)$$

$$N_S = 1 + \theta_S N_B - P_S - \gamma(P_S - r_S) \quad (5)$$

由式(4)和式(5)联立求解,可得

$$N_B = \frac{(P_S - r_S)\theta_B \gamma + \gamma(P_B - r_B) + \theta_B(P_S - 1) + (P_B - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} \quad (6)$$

$$N_S = \frac{(P_B - r_B)\theta_S \gamma + \gamma(P_S - r_S) + \theta_S(P_B - 1) + (P_S - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} \quad (7)$$

平台利润最大化模型为

$$\begin{aligned} \pi^* = \max_{P_B, P_S} & \frac{(P_S - r_S)\theta_B \gamma + \gamma(P_B - r_B) + \theta_B(P_S - 1) + (P_B - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} P_B + \frac{(P_B - r_B)\theta_S \gamma + \gamma(P_S - r_S) + \theta_S(P_B - 1) + (P_S - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} P_S \\ \text{s.t.} & \begin{cases} \frac{(P_S - r_S)\theta_B \gamma + \gamma(P_B - r_B) + \theta_B(P_S - 1) + (P_B - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} \geq 0 \\ \frac{(P_B - r_B)\theta_S \gamma + \gamma(P_S - r_S) + \theta_S(P_B - 1) + (P_S - 1)}{\theta_B \theta_S - 1} \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (8)$$

求解模型(8),可以得出平台的最优定价、均衡数量和利润,具体见定理1^①。

定理1.在平台两边用户完全信息情形下,当 $\theta_B + \theta_S < 2$ 时,均衡存在且有效。平台对两边的最优定价为

$$P_B^* = \frac{(1+r_B \gamma)[\theta_S(\theta_S + \theta_B) - 2] - (\theta_B - \theta_S)(1+r_S \gamma)}{(1+\gamma)[(\theta_S + \theta_B)^2 - 4]}, P_S^* = \frac{(1+r_S \gamma)[\theta_B(\theta_S + \theta_B) - 2] - (\theta_S - \theta_B)(1+r_B \gamma)}{(1+\gamma)[(\theta_S + \theta_B)^2 - 4]}$$

$$\text{分别为 } N_B^* = \frac{(\theta_B + \theta_S)(1+r_S \gamma) + 2(1+r_B \gamma)}{4 - (\theta_S + \theta_B)^2}, N_S^* = \frac{(\theta_B + \theta_S)(1+r_B \gamma) + 2(1+r_S \gamma)}{4 - (\theta_S + \theta_B)^2}; \text{ 平台的最大利润 } \pi^* =$$

$$\frac{(\theta_S + \theta_B)(r_B r_S \gamma^2 + r_B \gamma + r_S \gamma + 1) + \gamma^2(r_B^2 + r_S^2) + 2\gamma(r_B + r_S) + 2}{[4 - (\theta_S + \theta_B)^2](1+\gamma)}。$$

(二)缺乏信息下的模型

用户缺乏信息时,即用户消极性预期时两边用户的需求可以表示为

$$N_B = 1 + \theta_B N_S^e - P_B - \gamma(P_B - r_B) \quad (9)$$

$$N_S = 1 + \theta_S N_B^e - P_S - \gamma(P_S - r_S) \quad (10)$$

此时平台利润最大化模型为

$$\pi = \max_{P_B, P_S} P_B [1 + \theta_B N_S^e - P_B - \gamma(P_B - r_B)] + P_S [1 + \theta_S N_B^e - P_S - \gamma(P_S - r_S)] \quad (11)$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 1 + \theta_B N_S^e - P_B - \gamma(P_B - r_B) \geq 0 \\ 1 + \theta_S N_B^e - P_S - \gamma(P_S - r_S) \geq 0 \end{cases}$$

求解模型(11),可以得出用户缺乏信息时平台的最优定价、均衡数量和利润,具体见定理2。

定理2.在平台两边用户缺乏信息情形下,当 $\theta_B \theta_S < 4$ 时,均衡存在且有效。平台两边的最优定价为 $P_B^* =$

^①因篇幅有限,定理1和定理2的具体证明过程从略,有需要者可向作者索取。

$\frac{r_s \theta_B \gamma + 2r_B \gamma + \theta_B + 2}{(4 - \theta_B \theta_S)(1 + \gamma)}$, $P_S^* = \frac{r_B \theta_S \gamma + 2r_S \gamma + \theta_S + 2}{(4 - \theta_B \theta_S)(1 + \gamma)}$; 均衡时用户数量为 $N_B^* = \frac{r_s \theta_B \gamma + 2r_B \gamma + \theta_B + 2}{4 - \theta_B \theta_S}$, $N_S^* = \frac{r_B \theta_S \gamma + 2r_S \gamma + \theta_S + 2}{4 - \theta_B \theta_S}$; 平台最优利润为 $\pi^* = \frac{(r_s \theta_B \gamma + 2r_B \gamma + \theta_B + 2)^2 + (r_B \theta_S \gamma + 2r_S \gamma + \theta_S + 2)^2}{(4 - \theta_B \theta_S)^2 (1 + \gamma)}$ 。

四、均衡分析

(一) 两种信息水平下利润的比较

下面根据定理1和定理2的均衡结果,对比两种信息情形下的均衡利润。

命题1. 两种信息水平下,平台利润与两边用户参照价格均成正比;其中,完全信息情形下,均衡时平台利润更高,且用户参照价格和参照价格影响系数越大,利润增长的幅度越大。

证明:由定理1易得 $\frac{\partial \pi^*}{\partial r_B} > 0$, $\frac{\partial \pi^*}{\partial r_S} > 0$,由定理2易得 $\frac{\partial \pi^*}{\partial r_B} > 0$, $\frac{\partial \pi^*}{\partial r_S} > 0$ 。

由 π^* 和 π^* 表达式可得

$$\gamma \left(\begin{array}{l} r_B r_S \theta_B^3 \theta_S^2 \gamma + r_B r_S \theta_B^2 \theta_S^3 \gamma + 2r_B^2 \theta_B^2 \theta_S^3 \gamma + 2r_B^2 \theta_B \theta_S^3 \gamma + r_B^2 \theta_S^4 \gamma + \\ r_S^2 \theta_B^4 \gamma + 2r_S^2 \theta_B^3 \theta_S \gamma + 2r_S^2 \theta_B^2 \theta_S^2 \gamma + 4r_B r_S \theta_B^3 \gamma + 4r_B r_S \theta_B^2 \theta_S \gamma + \\ 4r_B r_S \theta_B \theta_S^2 \gamma + 4r_B r_S \theta_B^3 \gamma + r_B \theta_B^3 \theta_S^2 + r_B \theta_B^2 \theta_S^3 + r_S \theta_B^3 \theta_S^2 + r_S \theta_B^2 \theta_S^3 + \\ 4r_B^2 \theta_B^2 \gamma + 4r_B^2 \theta_B \theta_S^3 + 4r_B^2 \theta_B \theta_S^2 + 2r_B^2 \theta_S^4 + 4r_S^2 \theta_S^2 \gamma + 2r_S^2 \theta_B^3 + \\ 4r_S \theta_B^3 \theta_S + 4r_S \theta_B^2 \theta_S^2 + 4r_B \theta_S^3 + 4r_B \theta_B^2 \theta_S + 4r_B \theta_B \theta_S^2 + 4r_B \theta_S^3 + 4r_S \theta_B^3 + \\ 4r_S \theta_B^2 \theta_S + 4r_S \theta_B \theta_S^2 + 4r_S \theta_S^3 + 8r_B \theta_B^2 + 8r_S \theta_S^2 \end{array} \right) + \Delta \pi = \pi^* - \pi^* = \quad (12)$$

$$\frac{(\theta_B^3 \theta_S^2 + \theta_B^2 \theta_S^3 + \theta_B^4 + 2\theta_B^3 \theta_S + 4\theta_B^2 \theta_S^2 + 2\theta_B \theta_S^3 + \theta_S^4 + 4\theta_B^3 + 4\theta_B^2 \theta_S + 4\theta_B \theta_S^2 + 4\theta_S^3 + 4\theta_B^2 + 4\theta_S^2)}{(1 + \gamma)(4 - \theta_B \theta_S)^2 [4 - (\theta_B + \theta_S)^2]}$$

由式(12)及定理1条件 $\theta_B + \theta_S < 2$ 可知 $\Delta \pi > 0$ 。

命题1说明参照价格影响下,完全信息时平台均衡利润更高,这与经典双边平台的结论相同。本文的区别在于,还考虑参照价格影响时平台定价策略和利润变化。研究发现用户的参照价格和参照价格影响系数越大,利润增长的幅度越大。因此平台的定价策略为在披露价格信息的基础上给用户提供一个较高的参照会员费,而实际定较低会员费来吸引更多用户加入平台,获取更多利润。

(二) 定价策略和用户数量分析

下面根据定理1和定理2的均衡结果,着重分析不同信息水平下用户参照价格对双边平台定价、平台用户数量的影响。

命题2. 用户两种信息水平下,平台用户数量与两边用户的参照价格均成正比,且参照价格影响系数越大,用户数量增长越快。

证明:由定理1中 N_B^* 、 N_S^* 表达式及定理1中条件 $\theta_B + \theta_S < 2$ 可得

$$\begin{array}{ll} \frac{\partial N_B^*}{\partial r_B} = \frac{2\gamma}{4 - (\theta_B + \theta_S)^2} > 0 & \frac{\partial N_B^*}{\partial r_S} = \frac{\gamma(\theta_B + \theta_S)}{4 - (\theta_B + \theta_S)^2} > 0 \\ \frac{\partial N_S^*}{\partial r_S} = \frac{2\gamma}{4 - (\theta_B + \theta_S)^2} > 0 & \frac{\partial N_S^*}{\partial r_B} = \frac{\gamma(\theta_B + \theta_S)}{4 - (\theta_B + \theta_S)^2} > 0 \end{array} \quad (13)$$

由定理2中 P_B^* 、 P_S^* 表达式及定理2中条件 $\theta_B \theta_S < 4$ 可得

$$\begin{array}{ll} \frac{\partial P_B^*}{\partial r_B} = \frac{2\gamma}{(4 - \theta_B \theta_S)} > 0 & \frac{\partial P_B^*}{\partial r_S} = \frac{\theta_B \gamma}{(4 - \theta_B \theta_S)} > 0 \\ \frac{\partial P_S^*}{\partial r_S} = \frac{2\gamma}{(4 - \theta_B \theta_S)} > 0 & \frac{\partial P_S^*}{\partial r_B} = \frac{\theta_S \gamma}{(4 - \theta_B \theta_S)} > 0 \end{array} \quad (14)$$

命题2中, r_B 、 r_S 表示平台对买方(B)、卖方(S)用户提供的参照会员费,而平台实际定价通常低于参照价格。此时,参照价格的值越大,与实际定价的差值越大,用户获得的额外效用就越大,加入平台的用户数量则越多。而由于双边平台网络外部性的独特性质,平台买方(卖方)用户数量均对卖方(买方)产生正向效用,故平台给买方(卖方)提供的参照价格越大,买方(卖方)数量越多,同时也使得卖方(买方)用户数量增加。其管理启示在于平台给用户提供较高的参照价格有助于平台用户数量和利润的增长。

命题3.用户完全信息下,随着平台两边交叉网络外部性的增大,买方(卖方)参照价格的增大使平台对买方(卖方)定价先增加后减小;买方(卖方)参照价格的增大与平台对卖方(买方)定价还依赖于平台两边交叉网络外部性的相对大小。

证明:由于平台两边最优定价具有对称性,以买方(B)边为例,由定理1中 P_B^* 表达式,可得 $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_B} = \frac{\gamma[2-\theta_S(\theta_S+\theta_B)]}{(\gamma+1)[4-(\theta_S+\theta_B)^2]}$, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_S} = \frac{\gamma(\theta_S-\theta_B)}{(\gamma+1)[4-(\theta_S+\theta_B)^2]}$ 。当 $2-\theta_S(\theta_S+\theta_B)>0$ 时, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_B}>0$; 当 $2-\theta_S(\theta_S+\theta_B)=0$, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_B}=0$; 当 $2-\theta_S(\theta_S+\theta_B)<0$ 时, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_B}<0$ 。当 $\theta_B>\theta_S$ 时, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_S}<0$; 当 $\theta_B=\theta_S$ 时, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_S}=0$; 当 $\theta_B<\theta_S$ 时, $\frac{\partial P_B^*}{\partial r_S}>0$ 。同理可得卖方(S)边情形。

命题2说明垄断市场中当用户完全信息时,买方(卖方)用户均能对卖方(买方)用户数量做出响应性预期,此时平台为获取垄断利润,对用户收取的会员费/注册费与参照价格的不是简单成正比,此时定价还与两边用户网络外部性大小有关。当平台交叉网络外部性均较小时,两边用户数量的增加为新加入用户带来的外部性效用较小,此时平台对买方(卖方)用户提供的参照价格越大,平台对买方(卖方)的定价也可以相应高一些;当两边交叉网络外部性较大时,两边用户数量增加使得新用户加入平台效用很大,此时平台定价可以更低以吸引更多用户加入平台,类似于商品销售中的“薄利多销”。而由于交叉网络外部性的存在,卖方(买方)用户的参照价格也会间接影响到买方(卖方)用户的数量,进而对平台对买方(卖方)的定价产生影响。具体来说,当买方(卖方)的网络外部性大于卖方(买方)时,此时卖方(买方)用户加入为买方(卖方)用户带来的效用更大,此时卖方(买方)用户参照价格越大,卖方(买方)用户数量越多,对买方(卖方)定价越低;相反,当买方(卖方)的网络外部性小于卖方(买方)时,此时卖方(买方)用户加入为买方(卖方)用户带来的效用较小,此时卖方(买方)用户参照价格越大,对买方(卖方)定价越高。

命题4.用户缺乏信息情形下,对用户的最优定价与平台对两边的参照价格成正比,且参照价格影响系数越大,对用户定价的变化程度越大。

证明:由定理2中 P_B^* 、 P_S^* 表达式及定理2中条件 $\theta_B\theta_S<4$ 可得

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_B^*}{\partial r_B} &= \frac{2\gamma}{(1+\gamma)(4-\theta_B\theta_S)} > 0 & \frac{\partial P_B^*}{\partial r_S} &= \frac{\theta_B\gamma}{(1+\gamma)(4-\theta_B\theta_S)} > 0 \\ \frac{\partial P_S^*}{\partial r_S} &= \frac{2\gamma}{(1+\gamma)(4-\theta_B\theta_S)} > 0 & \frac{\partial P_S^*}{\partial r_B} &= \frac{\theta_S\gamma}{(1+\gamma)(4-\theta_B\theta_S)} > 0 \end{aligned} \quad (15)$$

命题4说明用户缺乏信息时,买方(卖方)均无法对卖方(买方)的数量做出响应性预期。此时平台对买方(卖方)用户提供的参照价格越大,平台对买方(卖方)的定价可以越高。平台卖方(买方)的参照价格越大,卖方(买方)用户的数量则会越多,而在用户缺乏信息情形下,平台买方(卖方)用户无法对卖方(买方)用户数量做出响应性预期,此时平台可以对买方(卖方)定高价。

五、数值分析

下面主要通过数值算例对命题1~命题4的结果进行验证。

取 $r_S=1.5$, $\theta_B=0.8$, $\gamma=0.2, 0.4, 0.6$, $\theta_S=0.6$, $r_B \in [0, 3]$ 可得图1; 取 $r_B=1.5$, $\theta_B=0.8$, $\gamma=0.2, 0.4, 0.6$, $\theta_S=0.6$, $r_S \in [0, 3]$, 可得图2。取 $r_S=1.5$, $\theta_B=0.8$, $\gamma=0.2, 0.4, 0.6$, $\theta_S=0.6$, $r_B \in [0, 3]$, 可得图3; 取 $r_B=1.5$, $\theta_B=0.8$, $\gamma=0.2, 0.4, 0.6$,

$\theta_s=0.6, r_s \in [0, 3]$, 可得图4。

图1~图4表明, 用户两种信息情形下, 平台买方(卖方)数量与买方(卖方)参照价格成正相关, 且参照价格效应系数越大, 买方(卖方)数量增长越快。这与命题2一致。

取 $r_s=1.5, \theta_B=0.8, \gamma=0.2, \theta_s=0.6, \frac{\sqrt{8.64}}{2}$
 $-0.4, 1.1, r_B \in [0, 3]$, 可得图5; 取 $r_B=1.5, \theta_B=0.8, \gamma=0.2, \theta_s=0.6, 0.8, r_s \in [0, 3]$, 可得图6。

图5和图6表明, 用户完全信息时, 随着平台两边交叉网络外部性的增大, 使得 $\theta_s(\theta_B+\theta_s)$ 值增大, 买方(卖方)用户参照价格的增大使平台对买方(卖方)定价先增加而后减小; 由于双边平台交叉网络外部性的存在, 卖方(买方)参照价格也会影响平台对买方(卖方)定价, 此时卖方(买方)参照价格的增大与平台对买方(卖方)定价还依赖于平台两边交叉网络外部性大小。命题3得以验证。

取 $r_s=1.5, \theta_B=0.8, \gamma=0.2, 0.4, 0.6, \theta_s=0.6, r_B \in [0, 3]$, 可得图7; 取 $r_B=1.5, \theta_B=0.8, \gamma=0.2, 0.4, 0.6, \theta_s=0.6, r_s \in [0, 3]$, 可得图8。

图7和图8表明, 用户缺乏信息情形下, 对用户的最优定价与两边用户的参照价格成正比, 且参照价格影响程度越大, 定价变化越快。命题4得以验证。

六、结语

随着互联网及信息技术应用的高度深入, 平台通过设定较高参照价格吸引更多用户加入平台, 此时参照价格也对用户决策行为和平台定价产生显著影响。基于此, 本文在两种信息水平下, 探讨了参照价格影响时平台的定价策略和均衡利润的变化。论文得到以下结论:

1. 垄断平台应披露价格信息使用户形成响应性预期并设定较高的参照价格, 而实际定较低的价格, 这有助于平台用户数量和利润的增长。

2. 用户缺乏信息时, 平台对两边最优定价与参照价格成正比; 不同的是, 用户完全信息时, 随着平台两边交叉网络外部性的增大, 买方(卖方)参照价格的增大使平台对买方(卖方)定价先增加后减小, 卖方(买方)参照价格与平台对买方(卖方)定价的关系还依赖于平台两边交叉网络外部性的相对大小; 完全信息情形下, 对用户收取的会员费/注册费与用户参照价格的关系还与两边用户网络外部性大小有关。

3. 均衡时用户完全信息时平台收益更多, 且收益的增幅随着两边用户参照价格及其影响系数的增大而

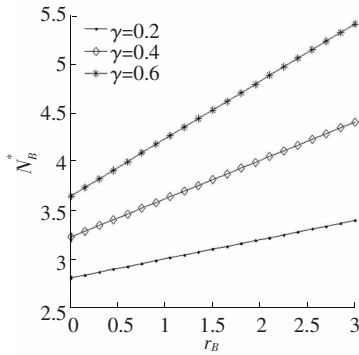


图1 完全信息下 r_B 对 N_B^* 的影响

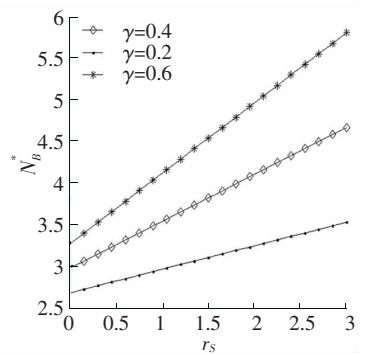


图2 完全信息下 r_s 对 N_B^* 的影响

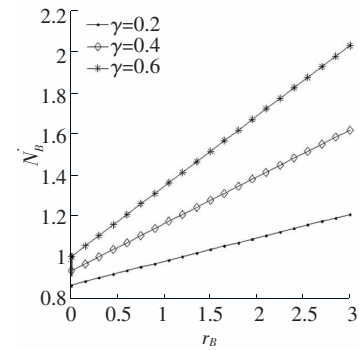


图3 缺乏信息下 r_B 对 N_B^* 的影响

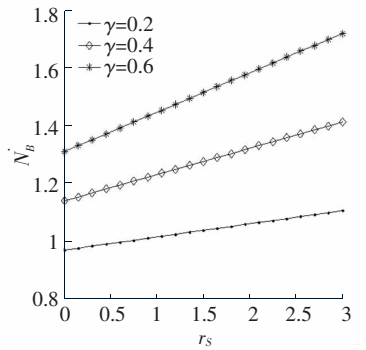


图4 缺乏信息下 r_s 对 N_B^* 的影响

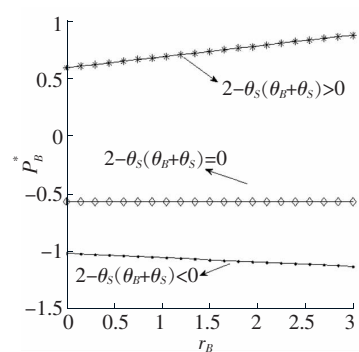


图5 完全信息下 r_B 对 P_B^* 的影响

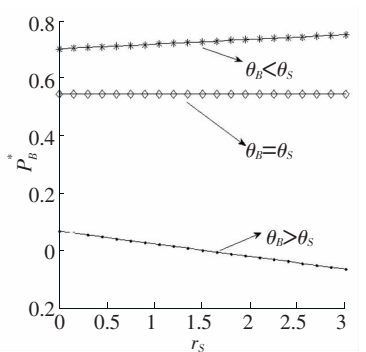


图6 完全信息下 r_s 对 P_B^* 的影响

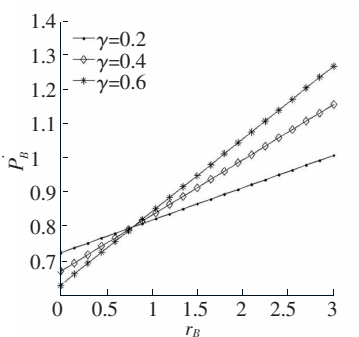


图7 缺乏信息下 r_B 对 P_B 的影响

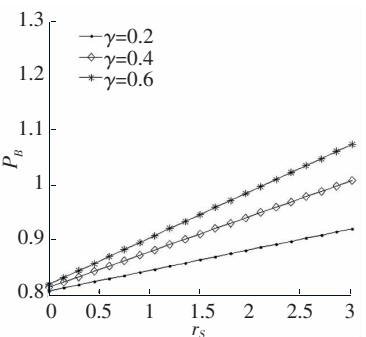


图8 缺乏信息下 r_s 对 P_B 的影响

增大。

可在如下方面对本文进行深化,如加入平台的用户损失厌恶情形下参照价格对平台定价的影响,需求函数非线性情形等等,这些都是值得拓展的方向。

参考文献:

- [1] HAGIU A, HAŁABURDA H. Information and two-sided platform profits[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2014, 34: 25-35.
- [2] 邹佳, 郭立宏. 基于不同用户信息水平的双边平台最优价格博弈时序研究[J]. *管理工程学报*, 2017, 31(3): 117-125.
- [3] ARMSTRONG M. Competition in two-sided markets[J]. *Rand Journal of Economics*, 2006, 37(3): 668-691.
- [4] HAGIU A. Two-sided platforms: pricing and social efficiency[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2004.
- [5] WEYL E G. A price theory of multi-sided platforms[J]. *American Economic Review*, 2010, 100(4): 1642-1672.
- [6] 刘维奇, 张苏. 双边平台兼并策略下的定价问题分析[J]. *中国管理科学*, 2017, 25(5): 17-24.
- [7] 张凯, 李华琛, 刘维奇. 双边市场中用户满意度与平台战略的选择[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(6): 42-63.
- [8] KATZ M L, SHAPIRO C. Technology adoption in the presence of network externalities[J]. *Journal of Political Economy*, 1986, 94(4): 822-841.
- [9] GABSZEWICZ J J, WAUTHY X Y. Vertical product differentiation and two-sided markets[J]. *Economics Letters*, 2014, 123(1): 58-61.
- [10] BEEFLAMME P, PEITZ M. Platform competition and seller investment incentives[J]. *European Economic Review*, 2010, 54(8): 1059-1076.
- [11] KAHNEMAN D, TVERSKY A. Prospect theory—analysis of decision under risk[J]. *Econometrica*, 1979, 47(2): 263-291.
- [12] WINER R S. A reference price model of brand choice for frequently purchased products[J]. *Journal of Consumer Research*, 1986, 13(2): 250-256.
- [13] HSIEH T P, DYE C Y. Optimal dynamic pricing for deteriorating items with reference price effects when inventories stimulate demand[J]. *European Journal of Operational Research*, 2017, 262(1): 136-150.
- [14] HU Z, CHEN X, HU P. Technical note—dynamic pricing with gain-seeking reference price effects[J]. *Operations Research*, 2016, 64(1): 150-157.
- [15] BELL D R, LATTIN J M. Looking for loss aversion in scanner panel data: the confounding effect of price response heterogeneity[J]. *Marketing Science*, 2000, 19(2): 185-200.
- [16] 卜祥智, 许垒, 赵泉午. 考虑货主价格参照效应的海运运力合同定价策略[J]. *管理科学学报*, 2012, 15(2): 28-36.
- [17] BLOCH F, QUÉROU N. Pricing in social networks[J]. *Games & Economic Behavior*, 2013, 80(80): 243-261.

Two-sided Platform Pricing Research Considering Reference Price Effects And Information Level

LI Jing, ZHANG Yulin

(School of Economics and Management, Southeast University, Nanjing Jiangsu 211189, China)

Abstract: With the development of Internet and information technology, the platform attracts more users to join the platform by setting a higher reference price and a lower original. Thus, the reference price also has a significant impact on users' decision-making behavior and platform pricing. Based on the consideration of users' information level in monopoly two-sided markets, the reference price is introduced into users' demand function, a two-sided platform equilibrium model is constructed and the impact of the reference price effect on platform pricing is analyzed. The research shows that the monopoly platform should allow users to be informed. Besides, set a higher reference price and the actual low price. When the users are uninformed, the optimal pricing on both sides of the platform increase with the increase of users' reference price. However, when the users are informed, with the increase of the network externality on both sides of the platform, the increase of the buyer's (seller's) reference price makes the platform's price charged to the buyer (seller) increase first and then decrease, and the relationship between the seller's (buyer's) reference price and the platform's price charged to the buyer (seller) also depends on the relative size of the network externality on both sides of the platform. The platform gains more when users are informed and the growth of revenue increases with users' reference price and influence coefficient of users' reference price.

Key words: two-sided markets; platform pricing; reference price; informed; uninformed

[责任编辑: 宋宏]