

# 搜寻成本、声誉与网上交易市场价格离散<sup>①</sup>

王 强, 陈宏民, 杨剑侠

(上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200052)

**摘要:** 基于搜寻理论, 探讨了当网上交易市场中卖家声誉以及买家保留价格之间存在差异时, 搜寻成本对均衡价格水平和离散程度的影响, 进而研究了声誉同搜寻成本之间的相互作用。研究表明: 较高的搜寻成本使得不同声誉水平的卖家可以同时存在于网上交易市场; 为了同高声誉卖家展开竞争, 低声誉卖家不得不将产品的价格降低, 从而导致网上交易市场产品价格的离散化; 不同保留价格的买家付出不同的搜寻活动, 并随着搜寻效率的提高, 市场均衡价格不断降低; 最终, 低声誉卖家将被逐出网上交易市场。此外, 高声誉卖家通过提供广告推广活动提高了买家的搜寻效率, 使得买家搜寻活动有所减少, 从而买家愿意为高声誉卖家支付较高的价格, 导致市场价格离散加剧。

**关键词:** 保留价格; 声誉; 搜寻成本; 价格离散

**中图分类号:** F062.9   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1007-9807(2010)05-0011-11

## 0 引 言

随着网络平台的产生, 一种新的商品交易市场也随之出现, 网上交易市场比传统市场效率更高、速度更快。但是从如此众多的网店和商品中选择自己满意的商品与合理的价格, 对消费者而言不是一件容易的事情, 值得庆幸的是消费者可以借助网站提供的搜寻工具或搜寻引擎, 比如 Google 和百度进行搜寻、筛选, 使得消费者能方便地获得更多的产品信息, 更容易进行价格比较, 从而使得网上交易市场信息搜寻成本比传统市场信息搜寻成本大大降低。根据搜寻理论, 这必然导致有更多的消费者进行搜寻行为, 进而加剧网上交易市场上的价格竞争强度, 提高竞争效率<sup>[1]</sup> (Bakos)。

尽管网上交易市场使得消费者搜寻活动更加方便快捷, 但是, 对消费者而言, 网上交易的信息是不对称的, 消费者若想从众多的卖家以及数量庞大的商品中获取信息也需要耗费一定的成本,

因此, 网上交易市场中存在的搜寻成本是不容忽视的。

从以往的研究理论得知, 搜寻成本的存在导致市场还具有单一价格已不再可能, 同时也对市场效率产生了很大的影响。自 Stigler<sup>[2]</sup> 以来, 有关搜寻成本对均衡价格水平和价格离散 (price dispersion) 的影响的模型有很多<sup>[3-7]</sup>。在这些早期的研究文献中, 与此研究相关的结论有: 1) 搜寻成本的存在导致均衡价格高于边际成本。2) 搜寻成本的降低使得均衡价格收敛于边际成本。Butters 和 Robert & Stahl 研究了存在搜寻成本时对定价的动态影响, 研究认为, 通过提供广告服务可以大大降低搜寻成本, 并在一定的假设下, 广告成本的下降, 将导致均衡价格收敛于边际成本<sup>[8-9]</sup>。3) Madam 研究认为, 由于信息是不对称的, 进行搜寻行为需要一定的成本, 从而导致价格离散现象的出现; 当搜寻成本下降时, 价格离散程度也随之趋缓<sup>[10]</sup>。4) 徐峰等认为通过降低广告制作成本来降低单位广告所产生的平均需求将会为企业赢得

① 收稿日期: 2008-12-18; 修订日期: 2009-06-30。

作者简介: 王 强 (1980-), 男, 辽宁人, 博士, Email: dhzs@sjtu.edu.cn

更大的竞争优势<sup>[11]</sup>.

大多数经典搜寻理论 (search theory) 认为商品是同质的, 并且具有单一的边际成本, 并不考虑厂商声誉的前提下, 分析搜寻成本对市场竞争和价格行为的影响. 网上 C2C 交易市场不像传统市场, 买卖双方之间可以面对面的交流, 可以进行讨价还价, 然而网上 C2C 交易市场是高度非人格化的, 并且具有一定的交易风险 (比如发货的准时性, 售后服务等), 此时, 卖方声誉的高低对消费者的重要性就凸显出来. Brynjolfsson & Smith 以及 Du 认为零售商品品牌声誉是网上市场均衡价格离散的一个原因<sup>[12-13]</sup>, 但并没有对此做出理论分析. 张娥等提出了一种新的网上交易市场中的激励诚信交易机制, 促进了人们参与网上交易的积极性<sup>[14]</sup>.

搜寻成本不仅会对不同声誉水平卖家的定价策略产生影响, 还有可能削弱网上市场中声誉机制的作用. 这样, 即使在一个完全同质的产品市场上, 不同声誉水平的卖家也有可能同时存在. 李维安等发现, 即使在同质产品的网上市场, 卖家的声誉差别也很大, 既有信用度在两万点以上的资深卖家, 也有信用度只有几点、十几点的小卖家, 而且高声誉卖家商品的价格往往也较高, 也就是说, 买家愿意为高声誉卖家的商品付出较高的价格溢价<sup>[15]</sup>. 吴德胜、李维安在考虑这一类买家时, 认为较高的搜寻成本将导致不同声誉水平的卖家同时存在于网上交易市场, 为了同高声誉卖家竞争, 低声誉卖家产品的价格较低; 搜寻效率的提高降低了均衡价格水平; 网站提供的推广服务也可以降低搜寻成本, 降低价格水平<sup>[16]</sup>. 该理论不但对以往理论进行了继承, 而且还有所突破与创新, 其结论与目前的经验事实比较一致. 而在吴德胜、李维安的理论基础上, 考察了不同消费者类型 (高保留价格买家和低保留价格买家) 在一次性网上交易时, 搜寻成本对卖家定价策略和市场竞争的影响, 同时也考察了对网上交易市场价格均衡的影响. 将声誉引入到搜寻理论的框架中, 分析了搜寻成本对网上市场不同声誉水平卖家定价策略的影响, 进而对网上市场价格离散的影响. 很多结论与吴德胜等人的研究结果一致, 并有所推广与创新.

## 1 基本模型

假设一个网上交易市场中有  $M$  个买家和  $N$  个卖家, 卖家销售的商品是同质的, 并且买家的数目远远大于卖家的数目. 为了分析的方便, 假设这些卖家只有两种类型, 高声誉卖家 (好评率为  $q_H$ ) 和低声誉卖家 (好评率为  $q_L$ ), 并且  $q_H > q_L$ , 两类卖家所占的比例分别为  $\beta$  和  $(1 - \beta)$ . 高声誉卖家登录的产品价格为  $p_H$ , 低声誉卖家登录的产品价格为  $p_L$ . 并且, 假设买家也有两种类型, 高保留价格的买家和低保留价格的买家, 两类买家所占的比例分别为  $\lambda$  和  $1 - \lambda$ , 商品的保留价格分别为  $\bar{p}$  和  $\underline{p}$  ( $\bar{p} > \underline{p}$ ). 卖家商品的成本也相同, 为  $p_c$ ,  $\bar{p} > p_c$ ,  $\underline{p} > p_c$ . 卖家的分布和卖家商品成本相同对买家来说是公共信息<sup>②</sup>.

$q_i$  衡量了卖家在历史交易中选择合作行为 (如不欺骗买家, 及时发送货物等) 的概率, 因此买家预期卖家在未来交易中将会以  $q_i$  的概率选择合作行为, 以  $(1 - q_i)$  的概率选择欺骗行为,  $i = H, L$ . 如果买家选择了  $q_i$  类型的卖家, 该卖家将以  $q_i$  的概率选择合作行为, 以  $(1 - q_i)$  的概率选择欺骗行为. 如果卖家选择了合作, 买家可以得到  $(\bar{p} - p_i)$  或者  $(\underline{p} - p_i)$  的效用要大于卖家选择欺骗时买家得到的效用,  $\bar{p} - p_i > d$ ,  $\underline{p} - p_i > d$ . 为了简化分析, 不考虑卖家在每一次交易中究竟是选择合作还是欺骗. 所有的买家和卖家都是风险中性的.

如果买家随机地在卖家中随机选择交易对象, 那么高保留价格与低保留价格的买家的效用分别为

$$\bar{U} = \beta[q_H(\bar{p} - p_H) + (1 - q_H)d] + (1 - \beta)[q_L(\bar{p} - p_L) + (1 - q_L)d],$$

以及

$$\underline{U} = \beta[q_H(\underline{p} - p_H) + (1 - q_H)d] + (1 - \beta)[q_L(\underline{p} - p_L) + (1 - q_L)d]$$

但是, 当买家的交易对象为  $q_L$  类型的卖家时, 他可以付出  $s$  的搜寻活动, 将其发现  $q_H$  类型的卖家的概率从  $\beta$  提高到  $\beta + s$ , 发现  $q_L$  类型卖家的

② 尽管由于网上交易市场的信息不对称, 但是假定了网上交易市场的商品是同质的, 因此假定不同卖家产品的成本是相同的具有一定的合理性. 对买家来说这些信息是公共的.

概率从  $1 - \beta$  降到  $1 - \beta - s$  为了方便分析, 假设投入  $s$  的搜寻活动会给买家带来  $Nms^2$  的搜寻成本<sup>③</sup>, 其中,  $m$  表示搜寻活动的效率,  $m$  越大, 搜寻活动的效率就越低。

## 2 市场均衡分析

为了简化分析, 假设买家只进行一次购买行为, 即买家需要购买的商品是耐用品, 这样长期动态的决策问题就变成了单期的最优化问题。

对于  $q_H$  类型的某一卖家来说, 在其他卖家价格既定的情况下降低价格会增加买家的搜寻活动, 增加了买家选择高声誉卖家的概率, 进而增加了选择其的概率。但是卖家降价的同时也将损失部分利润。这样,  $q_H$  类型单个卖家的最优化问题为

$$\begin{aligned} \max_{p_H} & \frac{\beta + \lambda \bar{s} + (1 - \lambda)s}{\beta N} (p_H - p_C), \\ \text{s.t.} & p_H - p_C \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

同理,  $q_L$  类型单个卖家的最优化问题为

$$\begin{aligned} \max_{p_L} & \frac{1 - \beta - [\lambda \bar{s} + (1 - \lambda)s]}{(1 - \beta)N} (p_L - p_C), \\ \text{s.t.} & p_L - p_C \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

高保留效用买家在高声誉卖家和低声誉卖家定价策略下选择搜寻活动  $\bar{s}$  来最大化其单期的效用, 即

$$p_H = \frac{2Nm(1 + \beta) + \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(\underline{p} - d) + p_C(2q_H + q_L)}{3q_H} \quad (7)$$

$$p_L = \frac{2Nm(2 - \beta) - \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) - (q_H - q_L)(\underline{p} - d) + p_C(q_H + 2q_L)}{3q_L} \quad (8)$$

再将式 (7)、式 (8) 代入式 (5) 和式 (6) 中, 得

$$\bar{s} = \frac{2Nm(1 - 2\beta) - 2\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(3\bar{p} - 2\underline{p} - p_C - d)}{6Nm} \quad (9)$$

$$s = \frac{2Nm(1 - 2\beta) - 2\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(\underline{p} - p_C - d)}{6Nm} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \max_{\bar{s}} & (\beta + \bar{s}) [q_H(\bar{p} - p_H) + (1 - q_H)d] + \\ & (1 - \beta - \bar{s}) [q_L(\bar{p} - p_L) + (1 - q_L)d] - Nm\bar{s}^2, \\ \text{s.t.} & \bar{s} \geq 0, \beta + \bar{s} \leq 1 \end{aligned} \quad (3)$$

低保留效用买家在高声誉卖家和低声誉卖家定价策略下选择搜寻活动  $s$  来最大化其单期的效用, 即

$$\begin{aligned} \max_s & (\beta + s) [q_H(\underline{p} - p_H) + (1 - q_H)d] + \\ & (1 - \beta - s) [q_L(\underline{p} - p_L) + (1 - q_L)d] - Nms^2, \\ \text{s.t.} & s \geq 0, \beta + s \leq 1 \end{aligned} \quad (4)$$

这样, 不同声誉水平的卖家在不同保留效用买家付出搜寻活动的限制下决定其产品价格, 买家付出的搜寻活动的多少又取决于卖家商品的价格差异。由于对称性, 在均衡时, 同一类型的所有卖家会制定相同的价格。

高保留效用买家和低保留效用的买家的最优搜寻活动分别为

$$\bar{s} = \frac{q_H(\bar{p} - p_H) - (q_H - q_L)d - q_L(\bar{p} - p_L)}{2Nm} \quad (5)$$

$$s = \frac{q_H(\underline{p} - p_H) - (q_H - q_L)d - q_L(\underline{p} - p_L)}{2Nm} \quad (6)$$

暂时不考虑式 (1)、式 (2)、式 (3) 和式 (4) 中的约束条件, 将式 (5)、式 (6) 代入式 (1) 和式 (2) 分别可得  $q_H$  类型单个卖家和  $q_L$  类型单个卖家的价格水平

③ 假设搜寻成本为  $Nms^2$  具有一定的合理性: 首先, 搜寻到高声誉卖家概率的提高与买家数量有关, 当卖家数量  $N$  增大时, 买家付出的搜寻成本也相应的增加; 其次, 搜寻到高声誉卖家概率还与买家的搜寻活动的效率  $m$  有关, 效率越高 (即  $m$  越小) 买家付出的搜寻成本也越少, 反之, 卖家付出的搜寻成本越高; 最后, 搜寻成本与  $s$  的平方成正比, 一方面便于运算, 另一方面因为网上交易市场相对于传统交易市场而言, 买家付出的搜寻活动相对来说容易的多 (传统市场买家要挨家实体店去看去找, 而网上交易市场买家只需要使用搜索引擎), 进而花费的搜寻成本也相对要少的多 (尽管成本少, 但是仍然存在)。

由式 (9) 和式 (10) 显然可得  $\bar{s} - \underline{s} = \frac{(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p})}{2Nm} > 0$ , 由此得到以下命题.

**命题 1** 高保留效用的买家比低保留效用的买家进行更多的搜寻活动, 并且随着卖家数量的增加而使搜寻活动之间的差距缩小.

此命题说明: 当买家的保留效用较高时, 就会付出比低保留效用买家更多的搜寻活动, 以期望搜寻到高声誉卖家, 从而进行交易. 这说明保留效用高更有搜寻的动机, 但是随着卖家的不断增多, 买家进行搜寻行为所需要付出的搜寻成本也显著提高, 从而降低了买家的搜寻行为.

买家搜寻活动效率的高低将直接影响高声誉卖家与低声誉卖家在网上交易市场中的市场地位, 从而影响市场结构.

**命题 2** 1) 当搜寻活动的效率较低, 即

$$m \geq \frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)}{2N(2 - \beta)}$$

此时, 高声誉卖家和低声誉卖家同时存在于网上交易市场; 2) 当搜寻活动的效率较高, 即

$$m < \frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)}{2N(2 - \beta)}$$

此时, 低声誉卖家被驱逐出网上交易市场.

**证明** 1) 当  $m \geq [\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)] / [2N(2 - \beta)]$  时, 若  $\beta + \bar{s} \leq 1, \beta + \underline{s} \leq 1$  并且  $\beta + \lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s} \leq 1$ , 此时, 由式 (8) 可以看出, 约束条件  $p_L - p_c = 2Nm(2 - \beta) - \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) - (q_H - q_L)(p - p_c - d) / (3q_L) \geq 0$  为松弛约束, 从而  $p_H - p_c \geq 0$  也为松弛约束, 所以上述解均为最优解, 分别用  $\bar{s}^*, \underline{s}^*, p_H^*$  和  $p_L^*$  表示. 低声誉卖家制定的价格高于成本, 因此, 较低的搜寻效率使得高声誉卖家和低声誉卖家同时存在于网上交易市场.

2) 当  $m < [\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)] / [2N(2 - \beta)]$  时,  $\beta + \bar{s} \leq 1, \beta + \underline{s} \leq 1, \beta + \lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s} \leq 1$  和  $p_L - p_c \geq 0$  都为紧约束, 故  $\lambda\bar{s}^* + (1 - \lambda)\underline{s}^* = 1 - \beta, p_L^* = p_c$ , 求得  $p_H^* = \frac{2Nm(3 - 2)}{2q_H} + p_c$ . 此时只要高声誉卖家将价格定在略低于  $p_H^*$  的水平上, 买家的搜寻活动就会使得低声誉卖家无利可图, 从而退出网上交易市场.

证毕

此命题说明: 当搜寻活动的效率较高时, 买家就会付出较多的搜寻活动, 发现高声誉卖家的概率也增大,  $q_L$  类型的卖家不得不将其价格降低至较低的水平, 最终导致其产品价格低于成本, 低声誉卖家被驱逐出网上交易市场. 由命题 1 可得如下推论.

**推论 1** 当不同声誉水平的卖家同时存在于网上交易市场, 若

$$1) \beta \geq \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}; \text{ 或}$$

$$2) \beta < \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L} \text{ 且}$$

$$m < \frac{\lambda(q_H^2 - q_L^2)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H^2 - q_L^2)(p - p_c - d)}{2N(2q_H - q_L - q_L\beta - q_H\beta)}$$

此时, 高声誉卖家提供的产品价格较高, 低声誉卖家提供的产品价格较低, 网上市场中存在价格离散现象.

证明见附录.

由推论 1 的证明可得到推论 2

**推论 2** 高保留效用买家所占比例的升高, 会增加价格离散程度.

随着高保留效用买家比例的升高, 买家的搜寻活动也越来越频繁, 搜寻到高声誉卖家的概率也明显提高, 而低声誉买家为了在网上交易市场中生存, 不得不采取降价策略, 从而导致网上交易市场中价格离散程度的加剧.

然而, 如若低声誉卖家被逐出市场, 高声誉卖家就不可以利用声誉优势制定高价, 高声誉卖家之间的竞争就会加剧, 从而导致网上交易市场同质商品价格的降低, 卖家利润减少. 高声誉卖家为了维持高价, 不会将低声誉卖家逐出市场, 而是利用低声誉卖家来维持自身的高利润, 并且控制较高的市场份额.

**推论 3** 当不同声誉水平的卖家同时存在于网上交易市场, 即

$$\frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)}{2N(2 - \beta)} \leq m <$$

$$\frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)}{2N(2\beta - 1)}$$

时, 相比低声誉卖家, 每个高声誉卖家拥有较高的市场份额.

证明见附录.

在网上交易市场中, 即使销售同质产品, 但是由于存在较高的搜寻成本使得高声誉卖家不能轻易地将低声誉卖家逐出市场, 无论其如何定价, 低声誉卖家都可以通过降低产品价格来弥补低声誉劣势。同样, 由于较高的搜寻成本, 无论哪种类型的买家想要发现高声誉卖家也比较困难。这样, 对高声誉卖家来说维持一个相对较高的价格就是一个更好的选择。因此, 高声誉卖家不可能通过降价将低声誉卖家驱逐出网上交易市场。于是, 就出现一个均衡: 高声誉卖家出售的产品价格较高, 获得较高的利润; 低声誉卖家出售的产品价格较低, 获得较低的利润。当两种声誉类型的卖家同时存在于网上交易市场时, 不同的搜寻效率使得两种类型买家的市场份额也有所不同。

**命题 3** 当不同声誉水平的卖家同时存在于网上交易市场, 即

$$m \geq \frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - p) + (q_H - q_L)(p - p_c - d)}{2N(2 - \beta)}$$

此时, 搜寻效率的提高将使买家增加搜寻投入, 这将降低均衡时的产品价格, 提高网上交易市场的效率。

**证明** 由式 (9) 和式 (10) 可以看出, 搜寻活动效率的提高 ( $m$  变小) 会增加买家投入的搜寻活动。由式 (7) 和式 (8) 可以看出, 搜寻活动效率的提高会降低卖家产品价格  $p_H^*$  和  $p_L^*$ , 增加了买家可以得到的消费者剩余, 因此, 搜寻活动效率的提高改善了网上交易市场的效率。证毕。

此命题的结论与经典搜寻理论的结论相类似: 厂商之间的竞争程度依赖于消费者的搜寻活动。如果消费者增加搜寻活动, 厂商之间将增加价格竞争, 从而使价格更接近成本; 如果消费者减少搜寻, 厂商减少竞争, 价格水平上升。消费者的搜寻活动及搜寻成本就决定了市场均衡和市场效率。

搜寻理论关注的另一个话题是价格离散现象。命题 4 将分析高声誉卖家所占比例对价格离散程度的影响。

**命题 4** 搜寻活动的效率对价格离散程度的影响取决于不同声誉水平卖家所占的比例: 当高声誉卖家所占的比例较大 ( $\beta > \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$ ) 时, 买家搜寻活动效率的提高会降低价格离散程度; 当

高声誉卖家所占的比例 ( $\beta = \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$ ) 等于低声誉卖家所占的比例时, 搜寻活动效率的提高对价格离散程度没有影响; 当高声誉卖家所占的比例相对较小 ( $\beta < \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$ ) 时, 搜寻活动效率的提高会增加价格离散程度。

证明见附录。

这里的解释是, 买家搜寻活动效率的提高促使买家付出更多的搜寻活动, 迫使卖家降低产品价格。当高声誉卖家所占的比例相对较小时, 对高声誉卖家来说, 降价使得买家发现其概率的增加相对较小, 因此, 相对低声誉卖家, 高声誉卖家降价的幅度较小, 这导致价格离散程度的增加; 反之亦然。

这里将对上述部分进行小结: 在搜寻成本较高的情况下, 无论高声誉卖家如何定价, 低声誉卖家都可以通过降低产品价格来弥补低声誉劣势。由于较高的搜寻成本, 买家发现高声誉卖家比较困难, 这样, 对高声誉卖家来说维持一个相对较高的价格就是一个更好的选择。于是就出现一个均衡: 高声誉卖家出售的产品价格较高, 获得较高的利润; 低声誉卖家出售的产品价格较低, 获得较低的利润。买家搜寻活动效率的提高会使买家付出更多的搜寻活动。为了同高声誉的卖家竞争, 低声誉的卖家不得不进一步降低产品价格, 低声誉卖家被驱逐出网上交易市场的可能性因而增加了。

### 3 广告推广活动对价格离散与市场均衡的影响

除了提供免费的浏览和搜寻工具以外, 高声誉卖家可以通过广告活动增加其被买家选择的机会。卖家可以在网站的显著位置, 如首页、橱窗等处做广告宣传, 提高其登录商品的浏览量。本文这里假设高声誉卖家通过广告使买家搜寻到其的概率提高  $\alpha$  时, 需要付出的成本为  $k\alpha^2$ 。另外, 虽然卖家的广告推广活动相比买家付出的搜寻活动更有效率, 但是由于卖家的广告推广使每一位买家搜寻到其的概率都提高了, 因此其耗费的成本也应高于买家的搜寻活动,  $k$  远大于  $m$  应是一个合理

的假设, 假设  $k > \frac{m}{3q_H \beta}$

对于  $q_H$  类型的某一卖家来说, 在其他卖家价格既定的情况下通过广告活动, 使得买家搜寻效率提高了, 增加了买家的搜寻行为, 从而增加了买家选择高声誉卖家的概率. 但是高声誉卖家提供广告需要付出额外的成本. 这样,  $q_H$  类型单个卖家的最优化问题为

$$\begin{aligned} \max_{p_H} & \frac{\beta + \lambda \bar{s} + (1 - \lambda) \underline{s} + \alpha}{\beta N} (p_H - p_c) - k \alpha^2, \\ \text{s.t.} & p_H - p_c \geq 0 \end{aligned} \quad (11)$$

同理,  $q_L$  类型单个卖家的最优化问题为

$$\begin{aligned} \max_{p_L} & \frac{1 - \beta - (\lambda \bar{s} + (1 - \lambda) \underline{s}) - \alpha}{(1 - \beta) N} (p_L - p_c), \\ \text{s.t.} & p_L - p_c \geq 0 \end{aligned} \quad (12)$$

高保留价格买家在高声誉卖家和低声誉卖家定价策略以及广告推广活动下选择搜寻活动来最大化其单期的效用, 即

$$\begin{aligned} \max_{\bar{s}} & (\beta + \bar{s} + \alpha) [q_H (\bar{p} - p_H) + (1 - q_H) d] + \\ & (1 - \beta - \bar{s} - \alpha) [q_L (\bar{p} - p_L) + (1 - q_L) d] - Nm \bar{s}^2, \\ \text{s.t.} & \bar{s} \geq 0 \quad \beta + \bar{s} + \alpha \leq 1 \end{aligned} \quad (13)$$

低保留价格买家在高声誉卖家和低声誉卖家定价策略以及广告推广活动下选择搜寻活动  $\underline{s}$  来

$$p_H^{**} = \frac{\begin{bmatrix} 2k\beta Nm(1 + \beta) \\ + \lambda k\beta(q_H - q_L)(\bar{p} - p_L) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k\beta q_H(2p_c + p - d) \\ - k\beta q_L(p - p_c - d) \end{bmatrix} - mpc}{3k\beta q_H - m} \quad (18)$$

$$p_L^{**} = \frac{\begin{bmatrix} 2k\beta Nm q_H(2 - \beta) \\ - k\beta q_H^2(p - p_c - d) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k\beta q_H q_L(2p_c + p - d) \\ - \lambda k\beta q_H(q_H - q_L)(\bar{p} - p_L) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} m q_L p_c \\ + 2Nm^2 \end{bmatrix}}{(3k\beta q_H - m) q_L} \quad (19)$$

再将上面两式代入式 (15)、式 (16) 和式 (17) 中, 得

$$\bar{s}^* = \frac{k\beta q_H(q_H - q_L) \left[ \begin{matrix} 3\bar{p} - 2\lambda(\bar{p} - p_L) \\ - p_c - 2p + 5d \end{matrix} \right] + \left[ \begin{matrix} 2k\beta q_H Nm(1 - 2\beta) \\ - m(p_H - q_L)(\bar{p} - p_c + d) \end{matrix} \right] - 2Nm^2}{2Nm(3k\beta q_H - m)} \quad (20)$$

$$\underline{s}^* = \frac{k\beta q_H(q_H - q_L) \left[ \begin{matrix} 5d - 2\lambda(\bar{p} - p_L) \\ + p - p_c \end{matrix} \right] + \left[ \begin{matrix} 2k\beta q_H Nm(1 - 2\beta) \\ - m(p_H - q_L)(p - p_c + d) \end{matrix} \right] - 2Nm^2}{2Nm(3k\beta q_H - m)} \quad (21)$$

$$\alpha^* = \frac{2Nm(1 + \beta) + \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - p_L) + q_H(p - d) - q_L(p - p_c - d)}{2N(3k\beta q_H - m)} \quad (22)$$

与不存在推广活动时相比, 高声誉卖家主动进行推广活动提高了其产品价格和其被买家选择

最大化其单期的效用, 即

$$\begin{aligned} \max_{\underline{s}} & (\beta + \underline{s} + \alpha) [q_H(p - p_H) + (1 - q_H)d] + \\ & (1 - \beta - \underline{s} - \alpha) [q_L(p - p_L) + (1 - q_L)d] - Nm \underline{s}^2, \\ \text{s.t.} & \underline{s} \geq 0 \quad \beta + \underline{s} + \alpha \leq 1 \end{aligned} \quad (14)$$

这样, 不同声誉水平的卖家在不同保留价格买家付出搜寻活动的限制下决定其产品价格, 买家付出的搜寻活动的多少又取决于卖家商品的价格差异. 由于对称性, 在均衡时, 同一类型的所有卖家会制定相同的价格.

高保留效用买家和低保留效用的买家的最优搜寻活动分别为

$$\bar{s} = \frac{q_H(\bar{p} - p_H) - (q_H - q_L)d - q_L(\bar{p} - p_L)}{2Nm} \quad (15)$$

$$\underline{s} = \frac{q_H(p - p_H) - (q_H - q_L)d - q_L(p - p_L)}{2Nm} \quad (16)$$

广告最优投入为

$$\alpha = \frac{p_H - p_c}{2k\beta N} \quad (17)$$

暂时不考虑式 (11)、式 (12)、式 (13) 和式 (14) 中的约束条件, 将式 (15)、式 (16)、式 (17) 代入式 (11) 式和式 (21) 式分别可得  $q_H$  类型单个卖家和  $q_L$  类型单个卖家的价格水平, 可得到

的概率, 同时也减少了买家付出的搜寻活动, 但低声誉卖家的价格不得不下降. 虽然高声誉卖家付

出了推广费用, 但推广活动带来的收益大于推广费用, 其收益增加了. 低声誉卖家不但价格下降, 其被买家选择的概率也降低, 所以其收益也随之降低了.

$$\bar{s}^{**} - \bar{s}^* = \frac{\left[ \begin{array}{l} 9k\beta q_H d(q_H - q_L) \\ - m(q_H - q_L)(\underline{p} - p_c + 2d) \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} 2Nm^2(1 + \beta) \\ + \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) \end{array} \right]}{3Nm(3k\beta q_H - m)} < 0 \quad (23)$$

$$\underline{s}^{**} - \underline{s}^* = \frac{\left[ \begin{array}{l} 9k\beta q_H d(q_H - q_L) \\ - m(q_H - q_L)(\underline{p} - p_c + 2d) \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} 2Nm^2(1 + \beta) \\ + \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) \end{array} \right]}{3Nm(3k\beta q_H - m)} < 0 \quad (24)$$

由此可得命题 5 如下.

**命题 5** 若声誉不同水平的卖家同时存在于网上交易, 高声誉卖家通过进行广告推广活动, 使得两类买家的搜寻活动都有所降低, 并且两类消费者搜寻活动减少的幅度相同.

当不同声誉的卖家同时存在于网上交易市场时, 高声誉卖家为了提高其被买家搜寻到的概率,

$$p_H^{**} - p_H^* = \frac{2Nm^2(1 + \beta) + \lambda m(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + m(q_H - q_L)(\underline{p} - p_c - d)}{3q_H(3k\beta q_H - m)} \quad (25)$$

$$p_L^{**} - p_L^* = \frac{-2Nm^2(1 + \beta) - \lambda m(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) - m(q_H - q_L)(\underline{p} - p_c - d)}{3q_L(3k\beta q_H - m)} \quad (26)$$

从而可得命题 6 如下.

**命题 6** 若声誉不同水平的卖家同时存在于网上交易, 高声誉卖家通过进行广告推广活动可以提高其产品价格, 并使得低声誉卖家的产品价格进一步下降. 即市场均衡时, 价格离散程度加剧.

这里的经济含义是: 高声誉卖家的广告推广活动, 替代了买家需要付出的部分搜寻活动, 相对而言, 买家只需要付出比以前较少的搜寻活动就能发现高声誉卖家, 因此, 买家愿意为高声誉卖家的产品支付较高的价格. 同时, 低声誉卖家为了能够与高声誉卖家进行竞争, 占有一定的市场份额, 不得不继续压低产品的价格, 最终产品的价格将等于边际成本的价格. 此时, 网上交易市场中的价格差距被拉大了, 也即价格离散程度比没有进行广告推广活动时严重了.

高声誉卖家通过进行广告推广活动一方面对

当  $k > \frac{m}{3q_H\beta}$  时, 由式 (9)、式 (10) 及式 (20)、式 (21) 可知, 高声誉卖家进行广告推广活动时, 对两类不同买家搜寻行为的影响分别为

采取广告推广等业务, 此时, 对于不同保留价格的买家而言, 搜寻的效率提高了. 买家为了节约搜寻成本, 增加消费剩余, 买家采取降低搜寻的投入力度是比较明智的. 因为广告推广活动对于两类买家的效果是一样的, 故而减少搜寻活动的幅度也一样.

由式 (7)、式 (8) 和式 (18)、式 (19) 显然可得

其自身进行了宣传, 另一方面也借此提高买家的搜寻活动的效率, 从而改变了不同声誉卖家在市场上的价格制定策略.

**命题 7** 高声誉卖家广告推广效率的提高 (即  $k$  减小), 使得买家付出的搜寻活动减少, 同时也进一步增加了高声誉卖家与低声誉卖家之间的价格差异, 即网上交易市场中价格离散的程度进一步加剧了.

证明 从式 (22) 可以看出, 高声誉卖家推广活动效率的提高 (即  $k$  减小) 增加了卖家投入的广告推广活动  $\alpha^{**}$ . 由式 (23)、式 (24) 可以看出, 当  $k$  降低时,  $\bar{s}^{**} - \bar{s}^*$  以及  $\underline{s}^{**} - \underline{s}^*$  表达式中的分母均大于零且变小了, 而分子仍小于零且绝对值变大了, 因此, 推广活动效率的提高使得买家付出的搜寻活动相对减少了. 同理, 从式 (25)、式 (26) 可知, 当高声誉卖家推广活动效率的提高, 增加了高声誉卖家商品的价格  $p_H^{**}$ , 也降低了低声誉卖家的价格, 即增加了网上交易市场的价格

离散程度. 证毕.

当高声誉卖家提供的广告推广业务效率提高时, 此时, 买家的搜寻效率也因此提高了, 买家找到高声誉卖家的几率也因此而增大了, 从而, 买家可以减少搜寻活动, 节约了搜寻成本, 并愿意为高声誉卖家的产品支付较高的价格, 而低声誉卖家不得不进一步降价. 随着, 高声誉卖家广告推广效率的不断提高, 两种类型卖家之间的价格差距也不断被拉大, 即网上交易市场中价格离散程度加剧了.

由式 (22) 显然可知以下推论.

推论 5 高保留价格买家比例的升高会增加高信誉卖家的广告推广投入.

此推论说明: 当高信誉的卖家知道高保留价格的买家所占消费者比例很高时, 为了增加其被选择的概率并提高其产品的价格, 进而获得更多的收益, 高信誉卖家会增加广告等推广活动的投入. 通过该活动使得买家的搜寻效率提高了, 从而也节省了买家的搜寻成本, 这也达到了双赢的目的.

还考虑了广告推广活动对市场均衡及价格离散的影响. 研究认为, 高声誉卖家通过提供广告推广活动提高了买家的搜寻效率, 使得买家搜寻行为相对有所减少, 从而买家更愿意为高声誉卖家支付较高的价格, 而低声誉卖家的价格进一步降低. 在网上交易市场均衡时, 高声誉卖家与低声誉卖家之间的价格差距进一步拉大, 即市场均衡价格进一步离散化了.

### 4 算例分析

假定不同声誉的卖家同时存在于网上交易市场, 高声誉卖家选择合作的概率必定高于低声誉卖家选择合作的概率, 为了便于分析, 不妨假定  $q_l = 0.7$ ,  $q_H = 0.9$ . 本算例中只讨论高声誉卖家比例  $\beta \geq 0.6875$  的前提下进行分析 (另一种情况类似分析). 一般情况下买家进行搜寻时, 由于存在搜寻成本的缘故, 搜寻的次数是有限的. 在算例中我们假定卖家数量  $N = 50$  此外令高保留价格买家的比例  $\lambda = 0.3$  保留价格分别为  $\bar{p} = 2.1$ ,  $\underline{p} = 1.5$  成本  $p_c = 0.4$  卖家选择欺骗时买家获得的效用  $d = 0.8$  并且当高声誉卖家进行广告活动时,  $k = 10$  则通过 MATLAB 软件进行仿真分析.

得到卖家不进行广告推广活动与进行广告推广活动时, 网上交易市场价格离散现象随着买家搜寻效率  $m$ , 及高声誉卖家比例  $\beta$  连续变化而变化的趋势, 并进行了比较分析. 如图 1 所示.

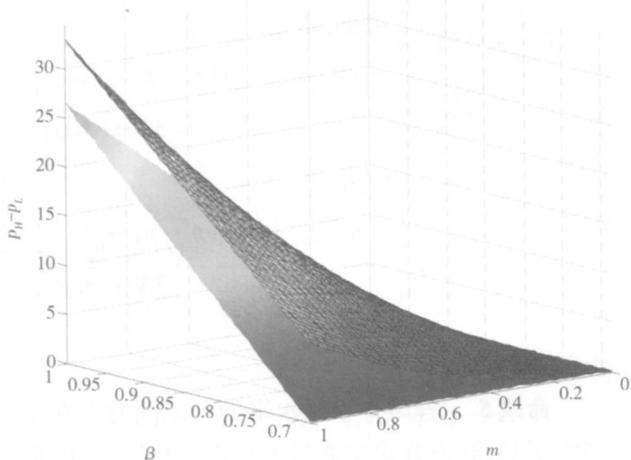


图 1  $m$  与  $\beta$  变化时价格离散变化趋势图

Fig 1 The trend of changing of price dispersion when  $m$  and  $\beta$  changed

其中, 阴影图表示未进行广告推广, 网格图表示进行广告推广. 从图 1 可以看出, 当  $\beta \geq \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$  时, 随着买家搜寻效率的提高 (即  $\beta$  变小), 网上交易市场价格离散程度变小; 而当买家搜寻效率一定时, 随着高声誉卖家比例的升高 (即  $\beta$  增加), 网上交易市场价格离散程度加剧; 同时, 相比卖家未进行广告推广活动, 卖家进行广告推广活动, 导致网上交易市场的价格离散现象加剧. 此算例所得到的结论与本文中模型得到的结论是一致的.

### 5 结束语

经典的搜寻理论文献认为搜寻成本的存在使得传统竞争市场中同质产品销售具有价格离散现象, 本文基于搜寻理论, 分析了在网上交易市场中, 当卖家声誉存在差异以及买家保留价格存在差异时, 搜寻成本对网上交易市场价格水平和价格离散程度的影响, 进而研究了网上交易市场声誉与搜寻成本之间的相互作用. 研究表明: 高保留价格的买具有较高的搜寻动机, 而较高的搜寻成本使得不同声誉水平的卖家可以同时存在于网上交易市场, 为了同高声誉卖家展开竞争, 低声誉

卖家不得不将产品的价格降低,而高声誉买家也有抬高产品的动机,从而导致网上交易市场产品价格的离散化;随着搜寻效率的提高,市场均衡价格不断降低,最终,低声誉卖家将被逐出网上交易市场。此外,本文还考虑了广告推广活动对市场均衡及价格离散的影响。研究认为,高声誉卖家通过广告提高了买家的搜寻效率,使得买家搜寻行为相对的有所减少,从而买家更愿意为高声誉卖家支付较高的价格,而低声誉卖家的价格进一步降低,市场价格进一步离散化了。本文中的结论解释

了网上交易市场中的一些现象,也与吴德胜,李维安等的结论相一致。

当然,本文还留下一些需要进一步讨论的问题。如不同保留价格的买家具具有不同的搜寻成本,这可能会对价格离散程度和市场效率造成不同的影响。本文为了着重分析买家的一次性购买行为,并没有考虑消费者的多期(或重复性)购买行为,从而忽略了买家可能对搜寻到的高声誉卖家进行重复性的购买,这可能会对本文模型结论的适用性受到一定程度的影响。

### 参 考 文 献:

- [1] Bakos J Y. Reducing buyer search costs: Implications for electronic marketplaces [J]. *Management Science*, 1997, 43: 1676-1692
- [2] Stigler J G. The economics of information [J]. *Journal of Political Economy*, 1961, 69: 213-225
- [3] McCall J J. Economics of information and job search [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1970, 84: 113-126
- [4] Diamond P A. A model of price adjustment [J]. *Journal of Economic Theory*, 1971, 3: 156-168
- [5] Sabherwal S, Stiglitz J. Bargains and ripoffs: A model of monopolistically competitive price dispersion [J]. *Review of Economic Studies*, 1977, 44: 493-510
- [6] Wilde L L, Schwartz A. Equilibrium comparison shopping [J]. *Review of Economic Studies*, 1979, 46: 543-553
- [7] Stahl D O. Oligopolistic pricing with heterogeneous consumer search [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 1996, 14: 243-268
- [8] Butters G R. Equilibrium distributions of sales and advertising prices [J]. *Review of Economic Studies*, 1977, 44: 466-491
- [9] Robert J, Stahl D O. Informative price advertising in a sequential search model [J]. *Econometrica*, 1993, 61: 657-686
- [10] Madam R D. Search and market equilibrium [J]. *Journal of Political Economy*, 1980, 88: 309-327
- [11] 徐 峰, 盛昭瀚, 姚洪兴, 陈国华. 延迟决策对一类双寡头广告博弈模型的影响分析 [J]. *管理科学学报*, 2007, 10(5): 1-10  
Xu Feng, Sheng Zhaohan, Yao Hongxing, Chen Guohua. Study on a duopoly advertising model with delayed decisions [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2007, 10(5): 1-10 (in Chinese)
- [12] Brynjolfsson E, Smith M D. Frictionless commerce? A comparison of internet and conventional retailers [J]. *Management Science*, 2000, 46: 563-585
- [13] Du Ninghua. Does higher search cost lead to higher price? A price comparison between online and retail bookstores [R]. Working Paper, Shanghai University of Finance and Economics, 2004
- [14] 张 娥, 杨 飞, 汪应洛. 网络交易中诚信交易激励机制设计 [J]. *管理科学学报*, 2007, 10(1): 64-70  
Zhang E, Yang Fei, Wang Yingluo. Incentive mechanism for building trust in online market [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2007, 10(1): 64-70 (in Chinese)
- [15] 李维安, 吴德胜, 徐 皓. 网上交易中的声誉机制——来自淘宝网的证据 [J]. *南开管理评论*, 2007, 10(5): 36-46  
Li Weian, Wu Desheng, Xu Hao. Reputation in China's online auction market: Evidence from the taobao website [J]. *Nankai Business Review*, 2007, 10(5): 36-46 (in Chinese)
- [16] 吴德胜, 李维安. 声誉、搜寻成本与网上交易市场均衡 [J]. *经济学季刊*, 2008, 7(4): 1437-1458  
Wu Desheng, Li Weian. Reputation, search costs and the equilibrium of online auction markets [J]. *China Economic Quarterly*, 2008, 7(4): 1437-1458 (in Chinese)

# Searching cost reputation and price dispersion of on-line market

WANG Qiang, CHEN Hongmin, YANG Jianxia

Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052, China

**Abstract** According to the searching theory, we explore the effects of searching cost on equilibrium price and price dispersion following the variability of sellers' reputation and buyers' reservation price. Moreover, we analyze the interaction between reputation and searching cost. The results show that higher searching cost can make sellers with different reputation coexist in the on-line markets; in order to compete with the higher-reputation sellers, sellers with lower reputation have to reduce the product price and thus leads to price dispersion; buyers with different reserve price commit to different searching activities and lower reputation sellers will be expelled from the on-line market along with the improvement of searching efficiency. Furthermore, the advertisement by higher-reputation sellers can improve buyers' searching efficiency and reduce buyers' searching activities. In order to compete with higher-reputation firms, the lower reputation sellers have to reduce the price and thus the price dispersion became more serious.

**Key words** reserve price; reputation; searching cost; price dispersion

## 附录

推论 1 的证明:

由于

$$p_H^* - p_L^* = \frac{2Nm(q_L + q_L\beta + q_H\beta - 2q_H) + \lambda(q_H^2 - q_L^2)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H^2 - q_L^2)(\underline{p} - p_c - d)}{3q_H q_L}$$

因此, 当  $m \geq \frac{\lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(\underline{p} - p_c - d)}{2N(2 - \beta)}$  时, 可以验证在条件 (1) 或条件 (2) 成立时, 此时  $p_H^* - p_L^* > 0$

即,  $q_H$  和  $q_L$  两种类型的卖家同时存在于网上交易市场, 高声誉卖家制定较高的价格, 获得较高的利润, 低声誉卖家制定较低的价格, 获得较低的利润. 证毕.

推论 3 的证明:

网上交易市场均衡的时候, 有  $\beta + \lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s}$  比例的买家会选择高声誉卖家, 有  $1 - \beta - [\lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s}]$  比例的买家会选择低声誉卖家. 每一个高声誉卖家占有  $\frac{\beta + [\lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s}]}{\beta N}$  的市场份额, 每一个低声誉卖家则占有

$\frac{1 - \beta - [\lambda\bar{s} + (1 - \lambda)\underline{s}]}{(1 - \beta)N}$  的市场份额, 每一个高声誉卖家占有的市场份额比低声誉卖家高

$$\frac{2Nm(1 - 2\beta) + \lambda(q_H - q_L)(\bar{p} - \underline{p}) + (q_H - q_L)(\underline{p} - p_c - d)}{6N^2m\beta(1 - \beta)}. \quad \text{证毕.}$$

命题 4 的证明:

命题 3 已经证明, 搜寻活动效率的提高会促使买家付出更多的搜寻活动, 进而降低了卖家产品价格  $p_H^*$  和  $p_L^*$ . 由  $p_H^* - p_L^*$  表达式可以看出, 当搜寻效率变化时, 价格离散程度  $p_H^* - p_L^*$  的变化取决于  $m$  的系数  $q_L + q_L\beta + q_H\beta - 2q_H$  是否大于零,

即  $\frac{\beta(q_H + q_L)}{2q_H - q_L}$  是否大于 1. 因为  $\frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L} > \frac{1}{2}$ , 当  $\beta > \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L} > \frac{1}{2}$  时,  $m$  的系数大于零, 买家搜寻活动效率的提高 (即

$m$  的下降) 会降低卖家商品的价格, 但对高声誉卖家的价格影响较大, 因此会降低价格离散程度; 当  $\beta = \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$  时,  $m$

的系数等于零, 搜寻活动效率的提高对价格离散程度没有影响; 当  $\beta < \frac{2q_H - q_L}{q_H + q_L}$  时,  $m$  的系数小于零, 搜寻活动效率的提高会降低卖家商品的价格, 但对低声誉卖家的价格影响较大, 因此会增加价格离散程度. 证毕.