

# 互联网环境下双渠道零售商的定价策略研究

陈 云<sup>1</sup>, 王浣尘<sup>2</sup>, 沈惠璋<sup>2</sup>

(1. 中国浦东干部学院, 上海 201204; 2. 上海交通大学管理学院, 上海 200052)

**摘要:** 论文创造性地强调并考虑电子商务实施程度这一重要因素, 采用一个两阶段博弈模型分两种情形对双渠道零售商的定价行为进行了研究, 给出了双渠道零售商的均衡利润、电子商务渠道和传统渠道的最优定价、电子商务消费者和传统消费者的构成情况。同时, 论文得出了几个相关命题并结合实际情况进行了讨论。论文指出, 在  $\theta_e \geq \theta_t$  情形下, 双渠道零售商与电子商务零售商、传统零售商相比, 双渠道零售商倾向于较高的定价。

**关键词:** 电子商务; 双渠道零售商; 定价策略; 消费者价值评价

**中图分类号:** C931      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-6062(2008)01-0034-07

## 0 引言

随着互联网的发展, 消费者购物行为发生了极大的变化, 消费者足不出户就可以通过  $7 \times 24$  h 的网络在线方式购买到商品。为了满足消费者新的需求, 越来越多的零售商开始采用电子商务方式向消费者出售商品, 这种零售商通常分为两类: 仅通过电子商务方式出售商品的零售商(以下简称电子商务零售商); 同时采用电子商务方式和传统方式销售商品的零售商(以下简称双渠道零售商)。由于电子商务方式的出现, 使得企业可以选择是通过电子商务方式还是通过传统方式、或者同时采用两种方式销售商品。这便出现了一些需要解决的现实问题: 双渠道零售商如何协调其电子商务渠道和传统渠道的经营? 双渠道零售商与电子商务零售商、传统零售商相比, 应采用高价策略还是低价策略? 论文试着来回答这些问题。

对于互联网下的商品价格问题, 目前已有大量的理论和实证研究<sup>[1~4]</sup>, 早在 1999 年, Smith, Bailey & Brynjolfsson 就从价格水平、价格弹性、价格离散程度、菜单成本四个方面对已有的文献进行了比较和回顾<sup>[5]</sup>。从价格竞争与定价的角度看, 国外也有一些文献对电子商务环境下零售商之间的价格竞争与定价问题进行了研究<sup>[6~8]</sup>, 国内对此问题进行深入研究的较少<sup>[9]</sup>。Friberg et al(2000, 2001)对传统商店与网上商店的价格关系建立了理论模型进行研究, 并利用瑞典市场中的书籍、音乐 CD 方面的电子商务数据进行了实证检验, 指出纯在线商店(仅通过 Internet 销售商品的商店)的在线价格低于双渠道商店(能同时通过 Internet 和传统方式销售商品的商店)的在线价格<sup>[6, 7]</sup>。Pan et al(2002)基于 Hotelling 模型框架建立了一个纯电子商务零售商和一个电子商务、传统商务结合的零售商之间的价格竞争博弈模型, 分析指出纯电子商务零售商的价格通常低于电子商务、传统商务结合的零售商

的价格<sup>[8]</sup>。在国内, 蔡津和张正华(2001)运用博弈论和信息经济学理论对电子商务零售商与传统零售商共存情况下的价格竞争行为建立模型进行了分析, 并结合我国开展电子商务的现状给出了几点政策性建议<sup>[9]</sup>。上述研究文献中, 文献[6~8]没有考虑电子商务实施程度( $v$ ,  $0 < v \leq 1$ )变化对零售商定价策略的影响, 文献[6, 7]相当于只考虑了  $v=1$  的情形; 文献[9]间接考虑了电子商务实施程度的影响(其解释为目前具有网上购物条件的消费者的比例), 但没有考虑价格对消费者总数的影响, 这也是与文献[6, 7]相比的一个不足之处(文献[6, 7]在建立消费者效用函数时考虑了价格对消费者数量的影响, 更符合实际情况)。

在现实中我们看到, 随着互联网的发展, 世界各国都在高度关注电子商务的实践, 已有越来越多的消费者可以采用电子商务方式购买商品。例如, 根据中国互联网络信息中心(CNNIC)的统计, 截止到 2006 年 6 月 30 日, 我国上网用户总人数(即反映了可以采用电子商务方式购买商品的消费者人数)已达 12300 万, 与去年同期相比增加了 2000 万人, 增长率为 19.4%; 同 1997 年 10 月第一次调查结果 62 万上网用户人数相比, 现在的上网用户人数已是当初的 198.4 倍。可见, 电子商务实施程度(表示可以通过电子商务方式购买商品的消费者占有所有消费者的比例)在不断提高, 这必将影响到企业的行为。然而, 电子商务实施程度这一重要因素在目前的研究中却被忽略了。因此, 强调并引入电子商务实施程度这一重要因素, 对双渠道零售商的定价行为进行深入地研究具有较强的理论和现实意义。

因此, 本文将在文献[6, 7]的基础上进行扩展研究, 考虑电子商务实施程度  $v$  对双渠道零售商定价策略的影响, 同时还考虑可以采用电子商务方式购物的消费者对商品的临界价值评价  $\theta_e$ 。小于采用传统方式购物的消费者对商品的临

收稿日期: 2004-12-09 修回日期: 2006-09-19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70450001)

作者简介: 陈云(1975—), 男, 四川名山人, 博士, 副教授, 中国浦东干部学院, 主要从事电子商务、电子政务、信息化与战略规划研究。

界价值评价  $\theta_i$  的情形(文献[6, 7]只考虑了  $\theta_e \geq \theta_i$  的情形)。因此, 本文结构安排如下: 第 1 节对研究问题进行描述并给出模型假设; 第 2 节简单分析电子商务零售商与传统零售商的价格竞争行为, 并求出均衡解, 作为探讨双渠道零售商定价策略的比较基准; 第 3 节分别对  $\theta_e \geq \theta_i$  和  $\theta_e < \theta_i$  两种情形下双渠道零售商的定价行为进行建模分析; 第 4 节得出结论并指出进一步研究的方向。

## 1 问题描述与模型假设

假设消费者在选择商品购买方式时, 根据不同的购买方式带来的效用大小进行判断。若购买商品带来的效用不为负, 则选择购买, 否则选择不购买; 若消费者选择购买商品, 则购买一个单位的商品; 当消费者既可以选择电子商务方式又可以选择传统方式时, 选择效用大的一种购买方式; 当只有一种购买方式可以选择时, 则选择该种购买方式。因此, 可以假设消费者的效用函数为:

$$u(\theta) = \begin{cases} \theta - T - p_e & , \text{电子商务方式购买} \\ \theta - t\theta - p_i & , \text{传统方式购买} \\ 0 & , \text{不购买} \end{cases} \quad (1)$$

其中:

1)  $\theta$  为该消费者对商品的价值评价( $0 \leq \theta \leq 1$ ,  $\theta$  与购买该商品采用的是电子商务方式还是传统方式无关); 并假设市场中所有消费者对商品的价值评价是唯一的且组成一个连续的价值评价空间  $\Theta = [0, 1]$ , 则消费者对商品的价值评价  $\theta$  均匀分布在区间  $[0, 1]$  上; 对应地可以看出, 消费者在  $[0, 1]$  区间上均匀分布;

2)  $p_e$  为通过电子商务方式购买商品的价格;  $p_i$  为通过传统方式购买商品的价格;

3)  $T$  为采用电子商务方式购买商品的消费者(以下简称电子商务消费者)所支付的其他成本(包括网络接入成本、商品运输成本等);

4)  $t$  为采用传统方式购买商品的消费者(以下简称传统消费者)的机会成本系数( $0 < t < 1$ ),  $t$  的大小与消费者购物时所耗费的时间、精力、体力、旅行距离、购物获得的乐趣等因素有关;  $t\theta$  为传统消费者购买商品产生的机会成本, 与消费者对商品的价值评价  $\theta$  成正比<sup>[9]</sup>。

设电子商务实施程度(表示可以通过电子商务方式购买商品的消费者占有所有消费者的比例)为  $v$  ( $0 < v \leq 1$ ), 则其中有  $v$  的消费者既可以选择电子商务方式又可以选择传统方式购买商品, 而  $(1-v)$  的消费者只能选择传统方式购买商品。购买商品的消费者, 其效用必须满足  $u(\theta) \geq 0$ 。因此, 对商品的价值评价为  $\theta$  的消费者, 可以采用电子商务方式购买商品的条件是  $u(\theta) = \theta - T - p_e \geq 0$ , 则可以采用电子商务方式购买商品的消费者临界价值评价  $\theta_e(p_e)$ (简记为  $\theta_e$ )为:  $\theta_e(p_e) = p_e + T$ 。

同理, 对商品的价值评价为  $\theta$  的消费者采用传统方式购买商品的条件是  $u(\theta) = \theta - t\theta - p_i \geq 0$ , 则传统消费者临界价

值评价  $\theta_i(p_i)$ (简记为  $\theta_i$ )为:

$$\theta_i(p_i) = \frac{p_i}{1-t} \quad (2)$$

下面分两种情况讨论最终选择电子商务方式和传统方式购买商品的消费者分布情况。

### 1) $\theta_e \geq \theta_i$ 情形

此时,  $v(1-\theta_e)$  的消费者既可以选择电子商务方式, 又可以选择传统方式。为使消费者选择电子商务方式, 需满足  $\theta - T - p_e \geq \theta - t\theta - p_i \geq 0$ , 则最终选择电子商务方式的消费者临界价值评价  $\theta(p_e, p_i)$ (简记为  $\theta$ )为:

$$\theta(p_e, p_i) = \min \left\{ \frac{1}{t}(p_e + T - p_i), 1 \right\} \quad (3)$$

因此, 实际的电子商务消费者人数为  $v(1-\theta)$ , 传统消费者人数为  $(1-v)(1-\theta) + (\theta - \theta_i)$ 。所以, 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 电子商务消费者和传统消费者的构成情况可用图 1 来表示:

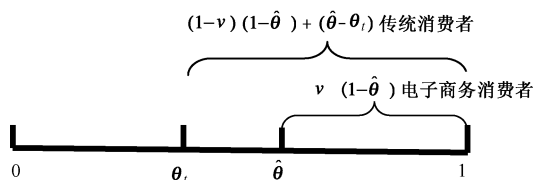


图 1 电子商务消费者与传统消费者的构成情况( $\theta_e \geq \theta_i$ )

### 2) $\theta_e < \theta_i$ 情形

此时, 在临界价值评价  $\theta_i$  及右侧能同时通过电子商务方式和传统方式购买商品的消费者将一定会选择电子商务方式。因为: 据  $\theta_e < \theta_i$ , 有  $p_e + T < \frac{p_i}{1-t}$ , 又因为  $0 < t < 1$ ,

$$\begin{aligned} \therefore \frac{p_e + T}{t} - \frac{p_i}{t} &< \frac{p_i}{t(1-t)} - \frac{p_i}{t} \\ \therefore \frac{1}{t}(p_e + T - p_i) &< \frac{p_i}{1-t}, \text{ 即 } \theta < \theta_i. \end{aligned}$$

因此, 当用户能选择电子商务方式时, 就一定通过电子商务方式购买商品。所以, 实际的电子商务消费者人数为  $v(1-\theta_e)$ , 传统消费者人数为  $(1-v)(1-\theta_i)$ , 此种情形的电子商务消费者和传统消费者的分布情况可用图 2 表示:

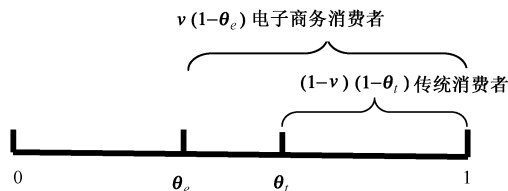


图 2 电子商务消费者与传统消费者的构成情况( $\theta_e < \theta_i$ )

下面先简单分析电子商务零售商与传统零售商的价格竞争行为, 作为探讨双渠道零售商定价策略的比较基准, 更详细的分析可参见文献[10]。

## 2 电子商务零售商与传统零售商的价格竞争行为分析

下面采用一个两阶段博弈模型进行分析: 第一阶段由电子商务零售商和传统零售商同时制定价格; 第二阶段消费者根据对商品的价值评价和零售商给出的价格, 选择是否购买商品以及购买商品的方式(电子商务方式或传统方式)。

设电子商务零售商的单位变动成本为  $c_e$ , 价格为  $p_e$ ; 传统零售商的单位变动成本为  $c_t$ , 价格为  $p_t$ ; 其余符号含义同前。下面分  $\theta_e \geq \theta_t$  和  $\theta_e < \theta_t$  两种情形进行分析。

### 2.1 $\theta_e \geq \theta_t$ 情形的模型求解

采用逆向归纳法求解均衡解。第二阶段, 电子商务消费者和传统消费者的需求分别为:

$$D_e(p_e, p_t) = \frac{v}{t}(p_t + t - p_e - T) \quad (4)$$

$$D_t(p_e, p_t) = 1 - v + \frac{v}{t}(p_e + T) - \frac{v+t-vt}{t(1-t)}p_t \quad (5)$$

第一阶段, 电子商务零售商的利润函数和传统零售商的利润函数可分别表示为:

$$\pi_e(p_e, p_t) = (p_e - c_e)D_e(p_e, p_t) \quad (6)$$

$$\pi_t(p_e, p_t) = (p_t - c_t)D_t(p_e, p_t) \quad (7)$$

据一阶条件, 电子商务零售商和传统零售商的最优定价为:

$$p_e^* = \frac{1}{3v+4t-3vt}[(v+t-vt)(2c_e+c_t+t-T) + t(1-T)] \quad (8)$$

$$p_t^* = \frac{1}{3v+4t-3vt}[v(1-t)(c_e+T) + 2(v+t-vt)c_t + (1-t)(2t-vt)] \quad (9)$$

零售商的均衡利润为:

$$\pi_e^*(p_e^*, p_t^*) = \frac{v}{t(3v+4t-3vt)^2}[(v+2t-vt)(c_e+T) - (v+t-vt)(c_t+t)-t]^2 \quad (10)$$

$$\pi_t^*(p_e^*, p_t^*) = \frac{v+t-vt}{t(1-t)(3v+4t-3vt)^2}[v(1-t)(c_e+T) - (v+2t-vt)(c_t+t)+2t]^2 \quad (11)$$

因此, 可以得到第一阶段的几个均衡解:

$$\theta^*(p_e^*, p_t^*) = \frac{1}{t(3v+4t-3vt)}[(v+2t-vt)(c_e+T) - (v+t-vt)c_t - t(1+2vt-2v-3t)] \quad (12)$$

$$\theta_t^*(p_t^*) = \frac{1}{(1-t)(3v+4t-3vt)}[v(1-t)(c_e+T) + 2(v+t-vt)c_t + t(1-t)(2-v)] \quad (13)$$

$$\theta_e^*(p_e^*) = \frac{1}{3v+4t-3vt}[(v+t-vt) \times (2c_e+2T+c_t+t)+t] \quad (14)$$

$$D_e^*(p_e^*, p_t^*) = \frac{v}{t(3v+4t-3vt)}[-(v+2t-vt)(c_e+T) + (v+t-vt)(c_t+t)+t] \quad (15)$$

$$D_t^*(p_e^*, p_t^*) = \frac{v+t-vt}{t(1-t)(3v+4t-3vt)}[v(1-t)(c_e+T) - (v+2t-vt)c_t + t(1-t)(2-v)] \quad (16)$$

### 2.2 $\theta_e < \theta_t$ 情形的模型求解

同样, 采用逆向归纳法求解均衡解。第二阶段, 电子商务消费者的需求和传统消费者的需求分别为:

$$D_e(p_e) = v(1-\theta_e) = v(1-p_e-T) \quad (17)$$

$$D_t(p_t) = (1-v)(1-\theta_t) = \frac{1}{1-t}(1-v)(1-p_t-t) \quad (18)$$

第一阶段, 电子商务零售商的利润函数和传统零售商的利润函数可分别表示为:

$$\pi_e(p_e) = (p_e - c_e)D_e(p_e) \quad (19)$$

$$\pi_t(p_t) = (p_t - c_t)D_t(p_t) \quad (20)$$

据一阶条件, 得电子商务零售商和传统零售商的最优定价为:

$$p_e^* = \frac{1}{2}(1+c_e-T);$$

$$p_t^* = \frac{1}{2}(1+c_t-t) \quad (21)$$

零售商的利润分别为:

$$\pi_e^*(p_e^*) = \frac{1}{4}v(1-c_e-T)^2;$$

$$\pi_t^*(p_t^*) = \frac{1}{4(1-t)}(1-v)(1-c_t-t)^2 \quad (22)$$

因此, 可以进一步得到第一阶段的几个均衡解:

$$\theta_e^*(p_e^*) = \frac{1}{2}(1+c_e+T);$$

$$\theta_t^*(p_t^*) = \frac{1}{2(1-t)}(1+c_t-t) \quad (23)$$

$$D_e^*(p_e^*) = \frac{1}{2}v(1-c_e-T) \quad (24)$$

$$D_t^*(p_t^*) = \frac{1}{2(1-t)}(1-v)(1-c_t-t) \quad (25)$$

## 3 双渠道零售商的定价策略

论文继续采用一个两阶段博弈模型进行研究: 第一阶段双渠道零售商根据利润最大化要求同时对电子商务渠道和传统渠道销售的商品进行定价; 第二阶段消费者根据对商品的价值评价和双渠道零售商给出的价格, 选择是否购买商品以及购买商品的方式(电子商务方式或传统方式)。

设双渠道零售商通过电子商务方式销售商品的单位变动成本(或称为电子商务渠道单位变动成本)为  $c_e$ , 价格为  $p_e^b$ ; 通过传统方式销售商品的单位变动成本(或称为传统渠道单位变动成本)为  $c_t$ , 价格为  $p_t^b$ , 其余符号含义同前。

### 3.1 $\theta_e \geq \theta_t$ 情形的博弈分析

采用逆向归纳法求均衡解。第二阶段, 电子商务消费者和传统消费者的需求分别为:

$$D_e^b(p_e^b, p_t^b) = \frac{v}{t}(p_t^b + t - p_e^b - T) \quad (26)$$

$$D_i^b(p_e^b, p_i^b) = 1 - v + \frac{v}{t}(p_e^b + T) - \frac{v+t-vt}{t(1-t)}p_i^b \quad (27)$$

第一阶段, 双渠道零售商的利润函数可表示为:

$$\pi_b(p_e^b, p_i^b) = (p_e^b - c_e)D_e^b(p_e^b, p_i^b) + (p_i^b - c_i)D_i^b(p_e^b, p_i^b) \quad (28)$$

据一阶条件, 电子商务渠道和传统渠道的最优定价为:

$$\begin{aligned} p_e^{b*} &= \frac{1}{2}(1 + c_e - T); \\ p_i^{b*} &= \frac{1}{2}(1 + c_i - t) \end{aligned} \quad (29)$$

双渠道零售商的利润为:

$$\begin{aligned} \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) &= \frac{1}{4t(1-t)}[v(1-t)(c_i + t - c_e - T)^2 \\ &\quad + t(1-c_i-t)^2] \end{aligned} \quad (30)$$

因此, 可以进一步得到第一阶段的几个均衡解:

$$\theta^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) = \frac{1}{2t}(c_e + T - c_i + t);$$

$$\theta_e^*(p_e^{b*}) = \frac{1}{2}(1 + c_e + T) \quad (31)$$

$$\theta_i^*(p_i^{b*}) = \frac{1}{2(1-t)}(1 + c_i - t) \quad (32)$$

$$D_e^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) = \frac{v}{2t}(c_i + t - c_e - T) \quad (33)$$

$$\begin{aligned} D_i^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) &= \frac{1}{2t(1-t)}[v(1-t)(c_e + T) \\ &\quad - (v + t - vt)(c_i + t) + t] \end{aligned} \quad (34)$$

令双渠道零售商的电子商务渠道单位变动成本  $c_e$  与电子商务消费者所支付的其他成本  $T$  之和  $(c_e + T)$  为电子商务方式交易渠道成本, 则有如下命题:

命题 1 当电子商务方式交易渠道成本  $(c_e + T)$  在区间  $[\frac{c_i}{1-t}, c_i + t]$  上时, 双渠道零售商采用  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下的最优

定价:  $p_e^{b*} = \frac{1}{2}(1 + c_e - T)$ ;  $p_i^{b*} = \frac{1}{2}(1 + c_i - t)$ 。

证明: 将  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下可以采用电子商务方式购买商品的消费者临界价值评价  $\theta_e^*(p_e^{b*})$  与传统消费者临界价值评价  $\theta_i^*(p_i^{b*})$  相减, 应有:

$$\begin{aligned} \theta_e^*(p_e^{b*}) - \theta_i^*(p_i^{b*}) &= \frac{1}{2(1-t)}[(1-t)(c_e + T) - c_i] \geq 0 \\ \therefore c_e + T &\geq \frac{c_i}{1-t} \end{aligned}$$

据  $\theta^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) \leq 1$ , 有  $c_e + T \leq c_i + t$

$$\text{又 } \because c_i + t - \frac{c_i}{1-t} = \frac{1}{1-t}t(1-c_i-t) \geq 0$$

$\therefore$  区间  $[\frac{c_i}{1-t}, c_i + t]$  非空

$\therefore$  当  $c_e + T \in [\frac{c_i}{1-t}, c_i + t]$  时, 双渠道零售商将采用  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下的最优定价, 命题得证。证毕。

命题 2 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 若其他条件保持不变, 随着电子商务的不断普及和深化(即电子商务实施程度  $v$  的不断

提高), 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变; 随着双渠道零售商的电子商务渠道单位变动成本、传统渠道单位变动成本以及电子商务消费者所支付的其他成本的减少, 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变。

证明: 对  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下双渠道零售商的利润  $\pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})$  分别关于  $v, c_e, c_i, T$  求一阶偏导, 有

$$\frac{\partial \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})}{\partial v} = \frac{1}{4t}(c_i + t - c_e - T)^2 \geq 0;$$

$$\frac{\partial \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})}{\partial c_e} = -\frac{1}{2t}v(c_i + t - c_e - T) \leq 0;$$

$$\frac{\partial \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})}{\partial c_i} = -\frac{1}{2t(1-t)}k_1;$$

其中,  $k_1 = v(1-t)(c_e + T) - (v + t - vt)(c_i + t) + t$ 。

当  $c_e + T = \frac{c_i}{1-t}$  时,  $k_1 = t(1-v)(1-c_i-t) \geq 0$ ;

$\therefore \forall c_e + T \in [\frac{c_i}{1-t}, c_i + t], k_1 \geq 0$

$\therefore \frac{\partial \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})}{\partial c_i} \leq 0$ ;

$$\frac{\partial \pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})}{\partial T} = -\frac{1}{2t}v(c_i + t - c_e - T) \leq 0. \quad \text{证毕。}$$

由命题 2 可知, 只有在  $c_e + T = c_i + t$  的特殊条件下, 双渠道零售商的利润才不会随电子商务实施程度  $v$  的增加而增加, 随  $T$  的减少而增加。由于  $T$  为电子商务消费者所支付的其他成本(包括网络接入成本、商品的运输成本等), 随着信息技术的不断发展和物流配送环境的不断改善,  $T$  会不断降低。因此, 通常随着电子商务的不断普及和深化, 双渠道零售商的利润将不断增加, 即双渠道零售商有激励推进电子商务的发展。

进一步地, 与 Friberg, Ganslandt and Sandstrom (2000, 2001) 的分析类似, 论文假设一个双渠道零售商定价情形的需求市场与一个电子商务零售商、一个传统零售商进行价格竞争情形的需求市场是两个相同的区域性需求市场, 即两个区域性需求市场上的消费者具有相同的数量和价值评价分布, 则可得如下命题:

命题 3 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 双渠道零售商电子商务渠道的最优定价不低于电子商务零售商的最优定价, 其传统渠道的最优定价不低于传统零售商的最优定价, 即: 双渠道零售商与电子商务零售商、传统零售商相比, 双渠道零售商倾向于较高的定价。

证明: 据前面分析, 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 有:

$$p_e^{b*} - p_e^* = \frac{1}{2(3v + 4t - 3vt)}k_2;$$

其中,  $k_2 = -v(1-t)(c_e + T) - 2(v + t - vt)(c_i + t) + 2t + 3v - 3vt$ 。

由命题 1 知, 双渠道零售商情形的电子商务方式交易渠道成本  $(c_e + T)$  应在区间  $[\frac{c_i}{1-t}, c_i + t]$  上, 即  $c_e + T \in [\frac{c_i}{1-t}, c_i + t]$ ; 由文献[10]知, 电子商务零售商与传统零售商价格竞

争情形下的电子商务方式交易渠道成本( $c_e + T$ )应在区间  $[c_e T_a, c_e T_b]$  上, 其中:

$$c_e T_a = \frac{(1+t)(v+t-vt)c_i + t(1-t)(1+vt-t-2v)}{(1-t)(v+2t-2vt)}$$

$$c_e T_b = \frac{(v+t-vt)(c_i+t)+t}{v+2t-vt}$$

$$\therefore c_e T_b - (c_i+t) = \frac{t(1-c_i-t)}{v+2t-vt} \geq 0;$$

即:  $c_e T_b \geq c_i+t$ .

所以, 若能证明当  $c_e + T = c_e T_b$  时,  $k_2 \geq 0$ , 则可证明对于任意  $c_e + T \leq c_e T_b$  都有  $k_2 \geq 0$ , 即  $p_e^* \geq p_e^*$ ; 下面来证明  $k_2 \geq 0$ .

当  $c_e + T = c_e T_b$  时,

$$k_2 = \frac{1}{v+2t-vt}(v+t-vt)(3v+4t-3vt)(1-c_i-t) \geq 0;$$

$$\therefore p_e^* \geq p_e^*$$

$$\text{又 } \because p_i^* - p_i^* = \frac{v(1-t)(3-c_i-t-2c_e-2T)}{2(3v+4t-3vt)} \geq 0;$$

$$\therefore p_i^* \geq p_i^*.$$

证毕.

由命题3的证明可见, 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 只有当  $c_i+t=1$  的特殊条件出现时, 双渠道零售商的电子商务渠道最优定价才与电子商务零售商最优定价相同, 因此, 通常双渠道零售商应采用电子商务渠道最优定价高于电子商务零售商最优定价的策略; 同时, 也只有当  $c_i+t=1$  和  $c_e+T=1$  的特殊条件出现时, 双渠道零售商传统渠道最优定价才与传统零售商最优定价相同, 因此, 通常双渠道零售商应采用传统渠道最优定价高于传统零售商最优定价的策略. 可见, 当一个传统零售商进入一个新的区域性(地方性)市场时, 若该零售商实施电子商务, 将其传统渠道与新增的电子商务渠道整合, 转变成为一个双渠道零售商后, 则该零售商可以采用如下定价策略: 电子商务渠道和传统渠道的定价分别高于同类区域性市场中电子商务零售商和传统零售商的定价.

另外, 值得一提的是, Friberg 等人(2000, 2001)通过建立理论模型并利用瑞典市场中的书籍和音乐 CD 方面的电子商务数据进行实证检验和分析后指出: 双渠道零售商的在线价格高于纯电子商务零售商(也就是本论文所指的电子商务零售商的在线价格. 本论文上述命题3的结论与 Friberg 得出的结论是一致的. 不过, Friberg 只考虑了命题3的一种特殊情形(只论述了当电子商务实施程度  $v=1$  时的情形, 且没有求出相关的均衡解), 而本论文则对 Friberg 的研究进行了扩展, 考虑了电子商务实施程度  $v \in (0, 1]$  的一般情形. 命题3表明: 对于  $\forall v \in (0, 1]$ , 该结论都成立. 从逻辑上说, 本文从更普遍的意义证明了该结论的正确性, 也为目前多数的实证研究结果提供了理论上的支持. 可见, 加入  $v$  是具有重要的理论和现实意义的. 进一步的研究中, 可以利用中国市场上的电子商务交易数据对命题3的结论进行实证检验.

### 3.2 $\theta_e < \theta_i$ 情形的博弈分析

下面采用逆向归纳法求均衡解. 第二阶段, 电子商务消

费者和传统消费者的需求分别为:

$$D_e^b(p_e^b) = v(1-p_e^b-T);$$

$$D_i^b(p_i^b) = \frac{1}{1-t}(1-v)(1-p_i^b-t) \quad (35)$$

第一阶段, 双渠道零售商的利润函数可表示为:

$$\pi_b(p_e^b, p_i^b) = (p_e^b - c_e)D_e^b(p_e^b) + (p_i^b - c_i)D_i^b(p_i^b) \quad (36)$$

据一阶条件, 电子商务渠道和传统渠道的最优定价为:

$$p_e^{b*} = \frac{1}{2}(1+c_e-T);$$

$$p_i^{b*} = \frac{1}{2}(1+c_i-t) \quad (37)$$

双渠道零售商的均衡利润为:

$$\pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*}) = \frac{1}{4(1-t)}[v(1-t)(1-c_e-T)^2 + (1-v)(1-c_i-t)^2] \quad (38)$$

因此, 可以进一步得到第一阶段的几个均衡解:

$$\theta_e^*(p_e^{b*}) = \frac{1}{2}(1+c_e+T);$$

$$\theta_i^*(p_i^{b*}) = \frac{1}{2(1-t)}(1+c_i-t) \quad (39)$$

$$D_e^{b*}(p_e^{b*}) = \frac{1}{2}v(1-c_e-T) \quad (40)$$

$$D_i^{b*}(p_i^{b*}) = \frac{1}{2(1-t)}(1-v)(1-c_i-t) \quad (41)$$

下面对  $\theta_e < \theta_i$  情形下双渠道零售商的定价行为进行分析.

命题4 当电子商务方式交易渠道成本( $c_e + T$ )足够小, 即  $c_e + T < \frac{c_i}{1-t}$  时, 双渠道零售商采用  $\theta_e < \theta_i$  情形下的最优定价:  $p_e^{b*} = \frac{1}{2}(1+c_e-T); p_i^{b*} = \frac{1}{2}(1+c_i-t)$ .

证明: 将  $\theta_e < \theta_i$  情形下电子商务消费者临界价值评价  $\theta_e^*(p_e^{b*})$  与传统消费者临界价值评价  $\theta_i^*(p_i^{b*})$  相减, 应有:

$$\theta_e^*(p_e^{b*}) - \theta_i^*(p_i^{b*}) = \frac{1}{2(1-t)}[(1-t)(c_e+T)-c_i] < 0$$

$$\therefore c_e + T < \frac{c_i}{1-t}.$$

证毕.

命题5 在  $\theta_e < \theta_i$  情形下, 双渠道零售商的最优定价与电子商务零售商、传统零售商价格竞争下的最优定价一致.

证明: 将  $\theta_e < \theta_i$  情形下双渠道零售商的最优定价与电子商务零售商和传统零售商进行价格竞争的最优定价进行对比, 直接可以得证.

证毕.

命题6 在  $\theta_e < \theta_i$  情形下, 若其他条件保持不变, 随着电子商务的不断普及和深化(即电子商务实施程度  $v$  的不断提高), 双渠道零售商的利润将不断增加; 随着双渠道零售商的电子商务渠道单位变动成本、传统渠道单位变动成本、电子商务消费者所支付的其他成本以及传统消费者购买商品的机会成本系数的减少, 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变.

证明: 对  $\theta_e < \theta_i$  情形下双渠道零售商的均衡利润  $\pi_b^*(p_e^{b*}, p_i^{b*})$  分别关于  $v, c_e, c_i, T, t$  求一阶偏导, 可以直接得

证。

证毕。

由命题 6 可知, 随着信息技术的不断发展和物流配送环境的不断改善( $T$  会不断降低), 双渠道零售商的利润会不断增加; 另外, 随着电子商务实施程度  $v$  的增加, 双渠道零售商的利润会不断增加。因此, 与  $\theta_e \geq \theta_i$  的情形一致, 在  $\theta_e < \theta_i$  情形下双渠道零售商有激励推进电子商务的发展。

根据对双渠道零售商在  $\theta_e \geq \theta_i$  和  $\theta_e < \theta_i$  两种情形的定价行为分析, 论文可以得出如下命题:

命题 7 当电子商务方式交易渠道成本( $c_e + T$ )降低到一定程度, 即  $c_e + T \leq c_i + t$  时, 双渠道零售商将采用如下的最优定价:  $p_e^b = \frac{1}{2}(1 + c_e - T)$ ;  $p_i^b = \frac{1}{2}(1 + c_i - t)$ 。

证明: 根据命题 1 和命题 4 直接可以得证。 证毕。

命题 7 指出, 只要电子商务方式交易渠道成本降低到一定程度( $c_e + T \leq c_i + t$ ), 不管是  $\theta_e \geq \theta_i$  还是  $\theta_e < \theta_i$  情形, 双渠道零售商都采用相同的最优定价策略, 并且电子商务渠道商品最优定价和传统渠道商品最优定价都与电子商务实施程度无关。

#### 4 结束语

论文在 Friberg 等人(2000, 2001)研究基础上, 考虑电子商务实施程度  $v$  对双渠道零售商定价策略的影响, 采用一个两阶段博弈模型分  $\theta_e \geq \theta_i$  和  $\theta_e < \theta_i$  两种情形(Friberg 只考虑了  $v = 1$  和  $\theta_e \geq \theta_i$  这种特殊情形)对双渠道零售商的定价策略进行了分析, 给出了双渠道零售商的均衡利润、电子商务渠道和传统渠道的最优定价、电子商务消费者和传统消费者的分布情况; 同时, 论文还简单分析了电子商务零售商与传统零售商的价格竞争行为, 并求出均衡解, 作为探讨双渠道零售商定价策略的比较基准。模型分析指出, 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 若其他条件保持不变, 随着电子商务的不断普及和深化, 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变; 随着双渠道零售商的电子商务渠道单位变动成本、传统渠道单位变动成本以及电子商务消费者购买商品所支付的其他成本的减少, 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变。在  $\theta_e < \theta_i$  情形下, 双渠道零售商的最优定价与电子商务零售商、传统零售商价格竞争下的最优定价一致; 若其他条件保持不变, 随着电子商务的不断普及和深化(即电子商务实施程度  $v$  的不断提高), 双渠道零售商的利润将不断增加; 随着双渠道零售商的电子商务渠道单位变动成本、传统渠道单位变动成本、电子商务消费者所支付的其他成本以及传统消费者购买商品的机会成本系数的减少, 双渠道零售商的利润将不断增加或保持不变。

进一步地, 与 Friberg, Ganslandt & Sandstrom (2000, 2001)

的分析类似, 论文在假设一个双渠道零售商的需求市场与一个电子商务零售商、一个传统零售商价格竞争的需求市场是两个相同的区域性需求市场(即两个区域性需求市场上的消费者具有相同的数量和价值评价分布)的基础上, 分析指出: 在  $\theta_e \geq \theta_i$  情形下, 对于  $\forall v \in (0, 1]$ , 双渠道零售商与电子商务零售商、传统零售商相比, 双渠道零售商倾向于较高的定价。从而, 论文从更普遍的意义证明了 Friberg 结论的正确性, 也为目前多数的实证研究结果提供了理论上的支持。

当然, 论文尚有一些待改进之处, 如: 没有考虑生产商策略以及库存对零售商行为的影响; 没有考虑消费者上网行为差异对零售商定价的影响等。因此, 将模型进一步扩展来讨论电子商务环境下生产商的竞争行为, 是未来进一步研究的方向。

#### 参 考 文 献

- [1] Bakos J Y. Reducing buyer search costs: Implications for electronic marketplaces[J]. Management Science, 1997, 43(12): 1676 ~ 1692.
- [2] Lal R, Sarvary M. When and how is the Internet likely to decrease price competition? [J]. Marketing Science, 1999, 18(4): 485 ~ 503.
- [3] Brynjolfsson E, Smith M D. Frictionless commerce? A comparison of Internet and conventional retailers[J]. Management Science, 2000, 46(4): 563 ~ 585.
- [4] Chen P Y, Hitt L M. A model of price dispersion in Internet-enabled markets [Z]. Working paper, Graduate School of Industrial Administration, Carnegie Mellon University, 2004.
- [5] Smith M D, Bailey J, Brynjolfsson E. Understanding digital markets: Review and assessment[Z]. Working paper, MIT Sloan School. Available at <http://e-commerce.mit.edu/papers/ude>, 1999.
- [6] Friberg R, Ganslandt M, Sandstrom M. E-commerce and prices-theory and evidence[Z]. Working paper series in economics and Finance No 389, Stockholm School of Economics, Sweden, 2000.
- [7] Friberg R, Ganslandt M, Sandstrom M. Pricing strategies in e-commerce: Bricks vs. clicks[Z]. Working paper, Stockholm School of Economics, Sweden, 2001.
- [8] Pan X, Shankar V, Ratchford B T. Price competition between pure play vs. bricks-and-clicks e-tailers: Analytical model and empirical analysis[Z]. Working paper, Smith School of Business, University of Maryland, 2002.
- [9] 蔡津, 张正华. 基于博弈论的电子商务零售商与传统零售商的价格竞争模型[J]. 上海理工大学学报, 2001, 23(1): 71 ~ 74.
- [10] 陈云, 王浣尘, 沈惠璋. 电子商务零售商与传统零售商的价格竞争研究[J]. 系统工程理论与实践, 2006, (1): 35 ~ 41.

(下转第 57 页)

34 53 ~ 74.

[ 8 ] 肯尼思·巴顿著, 冯宗宪译. 运输经济学[M], 北京: 商务印书馆, 2001. 117.

[ 9 ] Panzar J C, Willig R D. Economies of scope [ J ] . American Economic Review, 1981, 71: 268~272.

[ 10 ] Jara-Diaz Leonardo J B. Transport cost functions network expansion and economies of scope [ J ] . Transportation Research Part E, 2003

39 271 ~288.

[ 11 ] Baidt A J. The economics of container transhipment [ A ] . In: Grammenos C T editor. The handbook of maritime economics and business[ C] . London: LLP Press, 2003; 831 ~ 859.

[ 12 ] Baidt A J. Optimising the container transhipment hub location in Northern Europe[ J] . Journal of Transport Geography, 2006, 14: 195 ~ 214.

Analysis on the Economical Advantages of Hub-and-Spoke  
Route Structure in Maritime Container Transportation

XU Guo-ping<sup>1,2</sup>, ZONG Bei-hua<sup>1</sup>, LI Wen-shun<sup>1</sup>  
(1. School of Transport, Shanghai Maritime University, Shanghai 200135 China;  
2. School of Maritime, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

**Abstract:** This paper has made a comparative analysis on the transport costs and the economies of density/scope index between the Hub-and-Spoke and the Fully Connected route structure in maritime container transportation, illustrates that the stimulation for adopting Hub-and-Spoke route structures is to exploit the economies of density effect in the maritime container transportation and the condition for adopting it is there exists the economies of scope. Consequently, has analysed the relative factors affecting the economy that the Hub-and-Spoke route structure can realize and suggested the principal ways to utilize it efficiently. This paper also explained the reasons for the more and more wider adopting of Hub-and-Spoke route structures in maritime container transportation.

**Key words:** maritime container transportation; hub-and-spoke route structure; economical advantages analysis; economies of density; economies of scope

责任编辑: 丛衍群

(上接第 39 页)

Study on the Pricing Strategy of Multi-channel Retailer  
in Internet Environment

CHEN Yun<sup>1</sup>, WANG Huan-chen<sup>2</sup>, SHEN Hui-zhang<sup>2</sup>  
(1. China Executive Leadership Academy Pudong, Shanghai 201204 China;  
2. Management School, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052 China)

**Abstract:** Considering the factor of implementation degree of electronic commerce, this paper applies a two-stage game model to study the pricing strategy of multi-channel retailer. In this paper, we derive expressions for optimal prices, profits and consumers' distribution in equilibrium when  $\theta_e \geq \theta_i$  or  $\theta_e < \theta_i$ . Some propositions are proved and discussed. This paper points out that the pricing of multi-channel retailer is higher than that of e-commerce retailer or conventional retailer when  $\theta_e \geq \theta_i$ .

**Key words:** electronic commerce; multi-channel retailer; pricing strategy; consumers' valuation of goods

责任编辑: 杜健