

## 基于转换成本和两类用户的多市场竞争: 以电力零售市场为例

胡汉辉<sup>1</sup>, 吕魁<sup>1,2</sup>, 万兴<sup>3</sup>, 胡绪华<sup>1,4</sup>

(1. 东南大学 集团经济与产业组织研究中心, 南京 210096; 2. 南京审计学院 审计信息工程重点实验室, 南京 211815;  
3. 南京财经大学 产业发展研究院, 南京 210046; 4. 江苏大学 财经学院, 镇江 212013)

**摘要** 发展了考虑忠实用户和转换成本的不对称双寡头价格竞争模型, 分析了电力零售市场中在位售电商跨区域多市场竞争策略. 在输配电业务与售电业务剥离后, 市场竞争强度和竞争策略仍然受到在位售电商不对称的忠实用户基础和活跃用户转换成本的影响, 难以达到完全竞争的状态. 模型和算例分析表明, 在忠实用户份额的影响下, 均衡的期望价格并非转换成本的递增函数. 大公司忠实用户份额较大时, 降低转换成本有可能导致市场势力的上升, 而大公司忠实用户份额不太大时, 较低转换成本下的双向进入市场定价也有可能高于单向进入时的期望价格.

**关键词** 转换成本; 忠实用户; 电力零售市场; 多市场竞争

## Multi-market competition with switching cost and two category consumers: On the example of electrical retail market

HU Han-hui<sup>1</sup>, LÜ Kui<sup>1,2</sup>, WAN Xing<sup>3</sup>, HU Xu-hua<sup>1,4</sup>

(1. Research Centre of Group Economy and Industry Organization, Southeast University, Nanjing 210096, China;  
2. Key Lab of Audit Information Engineering, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China;  
3. Institute for Industrial Development Studies, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210046, China;  
4. School of Finance & Economics, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

**Abstract** The multi-market competition strategies of the incumbent electrical retailer across areas are analyzed in the electrical retail market based on the model of asymmetric duopoly price competition. After the separation of the transmission, distribution and sales of electricity, competition intensity and strategies are impacted by the share of loyal consumers and switching cost of active consumers, which make perfect competition difficulty. The results of the model and numerical examples show that expect equilibrium price is not the increasing function of switching cost. The decrease of switching cost may increase the market power as the loyal consumers share of the big company is high, while the price under bilateral access with low switching cost may higher than the expect price under unilateral access with high that as the loyal consumers share of the big company is not too high.

**Keywords** switching cost; loyal consumer; electrical retail market; multi-market competition

### 1 引言

电力市场建设的问题受到了我国政府和学术界的高度重视, 市场化是电力改革的主要方向. 据中国能源网 5 月新闻, 电监会将上报国务院《关于加快电力市场建设的意见》和《关于推进电力用户与发电企业电能双边交易工作的通知》, 进一步提出输配电独立定价的改革方案. 该方案如能顺利实施, 将为培育多家购电主体, 逐渐开放电力零售市场奠定基础.

**收稿日期:** 2009-06-05

**资助项目:** 国家自然科学基金重点项目 (70833002); 国家自然科学基金 (70873019)

**作者简介:** 胡汉辉 (1956-), 男, 江苏南通人, 教授, 博士生导师, 集团经济和产业组织研究中心主任, 主要从事产业组织、产业规划和集团经济方面的研究, E-mail: huhh@seu.edu.cn; 吕魁 (1974-), 男, 河南商丘人, 博士研究生, 研究方向: 产业组织理论, E-mail: heart008008@yahoo.com.cn; 万兴 (1976-), 男, 江苏泰州人, 讲师, 研究方向: 产业经济学; 胡绪华 (1978-), 男, 博士研究生, 研究方向: 集团经济.

然而电力难以贮存,企业容易滥用市场势力.一旦零售市场开放,是否能必然带来竞争,在什么条件下可以促进电力零售市场的竞争?这些问题需要深入研究.国内目前仅仅开放了发电市场的竞争,因而对于电力零售市场竞争的研究尚处于起步阶段.目前的研究主要包括引入竞争后效率改进的评估<sup>[1]</sup>,单一供电公司的最优购电策略<sup>[2]</sup>,输配电公司的接入价格决策<sup>[3]</sup>以及售电商参与下的批发市场竞价机制设计<sup>[4]</sup>等.前述文献研究较少涉及售电公司在市场中的策略行为及其对市场竞争的影响.在零售市场开放初期,售电公司数量较少,在位公司之间相互进入对方区域电力市场,形成多市场的寡头竞争,这种情况下售电商的博弈策略对市场影响更为显著.

根据国外电力零售市场经验,发现市场中会形成忠实用户和活跃用户两类消费者.其中转换用户在转换收益大于转换成本后会选择新的售电商,而忠实用户则完全忠实于在位售电商<sup>[5]</sup>.针对一般商品的市场竞争研究中,考虑忠实用户和转换成本的文献可以分为两条线索,一是着重考察忠实用户的影响,假设活跃用户无转换成本<sup>[6-7]</sup>;二是主要分析活跃用户差异化的转换成本,不计及忠实用户份额的影响或只考虑大公司的忠实用户<sup>[8-9]</sup>.其结果虽然对电力零售市场的研究有启发,但难以解释该市场中的特有现象.

本文研究区域性在位售电商在电力零售市场开放初期的相互进入策略,与上述文献不同之处在于售电商同时拥有忠实用户和活跃用户,而且售电商市场份额是非对称的.这种情形不仅存在于电力零售市场开放后的跨区域竞争,而且在天然气零售市场放开后,以及中国电信产业南北分拆后的相互竞争,都类似于文章中所研究的情形.因此,研究跨区域竞争中忠实用户、转换成本、公司博弈策略及其对市场竞争的影响也具有一定的普遍意义.

## 2 模型假设

假设在电力零售市场开放以前,A和B区域分别存在垄断的一体化的供电公司.在电力改革中原有的售电业务从输电网络和配电网络剥离出来,重新成立的供电公司将形成在位售电公司<sup>[10]</sup>,他们分别继承了区域内的电力消费用户.考虑单期市场竞争,假设电力零售用户是同质用户,每人消费单位电量时愿意支付的保留价格假设为 $r$ ,假设电力消费价格弹性为零.消费者划分为4种类型:A和B地区的活跃用户 $m_A$ 和 $m_B$ ,从在位售电公司转换到新售电公司,需付出转换成本 $s$ ;A和B地区忠实用户 $n_A$ 和 $n_B$ ,他们仅仅从在位售电公司购买电力.消费者数量归一化为1,得 $n_A + m_A + n_B + m_B = 1$ ,进一步定义 $m = m_A + m_B$ .公司A和B市场份额一般是非对称的,不失一般性设A地区范围较大,有 $n_A > n_B$ 和 $m_A > m_B$ .

在位售电公司从原垄断公司继承的固定资产属于沉淀成本,而配电网络业务由垄断的配电公司经营,因此可以认为在位售电公司在相互竞争时不考虑固定成本.假设两售电公司销售电力产生的边际成本相等,为了分析简洁,本文假设其为零.在这种假设下,分析过程可以突出忠实用户份额和转换成本对竞争的影响.

现阶段我国电力零售市场一般为单一制电价,不考虑输配电导致的价格差,因此售电公司在多个区域市场设定统一价格.同时假设电力批发市场可以供应足够的电力,售电公司之间采取价格竞争.

## 3 模型分析

在上述假设下,可得到公司利润函数:

$$\pi_i(p_i, p_j) = \begin{cases} p_i n_i + p_i (m_i + m_j), & p_j - p_i > s, \quad i = A, B; i \neq j \\ p_i n_i + p_i m_i, & 0 < p_j - p_i \leq s \end{cases} \quad (1)$$

当满足 $(r-s)n_A + (r-s)(m_A + m_B) < r n_A$ 和 $(r-s)n_B + (r-s)(m_B + m_A) < r n_B$ 时,公司A和B都不会采取降价措施进入对方的区域市场,因此定义转换成本的两个界限为:

$$s_{A0} = r(m_A + m_B)/(n_A + m_A + m_B), \quad s_{B0} = r(m_A + m_B)/(n_B + m_B + m_A) \quad (2)$$

由于假设A区域市场较大,可得 $s_{A0} < s_{B0}$ .当转换成本满足 $s \geq s_{B0}$ 时,存在 $(r, r)$ 纯策略伯川德-纳什均衡,两个区域在位售电商在本地区设定垄断价格,市场维持默契合谋的状态.由式(2)可知,如果转换成本过高,或者活跃用户的份额太小,在位售电公司没有动力进入对方的电力零售市场.因此为了提高电力零售市场的竞争和在位售电公司相互进入的积极性,可以通过降低转换成本和增强消费者转换欲望两方面入手.已有的实证分析表明如果仅依靠降低转换成本的方法,难以达到电力改革的预期目标<sup>[11]</sup>.后文的模型分析将表明,在某些情况下即使转换成本较高,电力零售市场仍然可以形成相互竞争的局面.

### 3.1 单向市场进入

当  $s_{A0} \leq s < s_{B0}$  时, A 公司降价进入 B 区域市场将无利可图, 因而形成 B 公司单向进入 A 区域市场的情形. 两公司只针对  $m_A$  类型用户展开竞争. 定义单向进入的价格下限:

$$p_{A1} = r n_A / (n_A + m_A), \quad p_{B0} = r (n_B + m_B) / (n_B + m_A + m_B) \quad (3)$$

价格低于  $p_{B0}$ , B 公司获得活跃用户后的利润将低于制定垄断价格时的利润. 低于  $p_{A1}$ , A 公司保留其活跃用户后的利润也低于垄断定价的利润. 当转换成本  $s_{A0} \leq s < s_{B0}$  时, 可得  $p_{A1} > r - s_{A0}$ . 因此公司 A 的定价范围最大为  $[p_{A1}, r]$ . B 公司在区间  $[r - s, r]$  设定价格既不能吸引 A 公司的转换用户, 利润又低于垄断利润, 因此 B 公司的理性定价为  $[p_{B0}, r - s)$  或者  $r$ . 在本文的模型假设下, 可以得到命题 1.

**命题 1** 小公司进入大公司区域市场, 同时定价, 不存在纯策略伯川德-纳什博弈均衡.

证明见附录 A.

为了进一步分析公司间的竞争行为, 需要分析式 (3) 中两个价格下限的关系, 这与不对称的市场份额及转换成本相关, 定义临界转换成本  $s_1$  为:

$$s_1 = p_{A1} - p_{B0} = \frac{r m_A [n_A - (n_B + m_B)]}{(n_A + m_A)(n_B + m_B + m_A)} \quad (4)$$

首先可以得到  $s_1 < s_{B0}$ , 证明见附录 B. 根据式 (4) 可以把不对称的市场份额进一步分为两种情况, 一是 A 公司的忠实用户份额超过了 B 公司的全部市场份额, 二是小于 B 公司的全部市场份额.

#### 3.1.1 大公司忠实用户高于小公司全部用户

当  $n_A > (n_B + m_B)$ ,  $p_{A1} > p_{B0}$  一定成立. 该条件比模型初始假设  $n_A > n_B$  和  $m_A > m_B$  更严格. 由于相对市场份额更小, B 公司采取降价措施时, 在原有市场引起的边际损失较小, 因此 B 公司进入 A 公司市场的价格下限更低. 定义  $m = m_A + m_B$  和  $\alpha_B = n_B + m_B$ . 令  $s_1 = s_{A0}$  可定义

$$n_{A1} = \frac{\alpha_B (m + m_A)}{2 m_A} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha_B^2 (m + m_A)^2 + 4 m m_A^2 (1 + 2 \alpha_B)}{m_A^2}} \quad (5)$$

显然可以得到  $n_{A1} > \alpha_B$ .

依据初始市场份额不对称的程度和市场转换成本大小, 进一步细分为两种情况讨论.

1)  $n_A \leq n_{A1}$

这种情况下转换成本之间满足  $0 < s_1 \leq s_{A0}$ . 依据等式  $p_{B0} + s_{A0} = r$  可以定义  $n_{A2}$  为:

$$n_{A2} = \frac{\alpha_B m}{m_A} \quad (6)$$

有如下命题:

**命题 2i** 市场份额满足  $\alpha_B < n_A < n_{A2}$ , 转换成本满足  $s_{A0} \leq s < s_{B0}$ , 小公司不进入大公司区域电力市场, 售电商在各自区域设定垄断价格, 形成默契合谋.

**证明** 首先可知, 当  $n_A > \alpha_B$  时, 式 (7) 成立, 证明见附录 C.

$$\alpha_B < n_{A2} < n_{A1} \quad (7)$$

由于  $n_A < n_{A1}$ , 则  $s_1 \leq s_{A0} < s$  成立,  $p_{B0} + s > p_{A1}$  成立. 因此 B 公司如果进入 A 公司区域市场, 可选择的价格下限为  $p_{B0}$ , A 公司的价格下限则为  $p_{B0} + s$ . 但是由于  $n_A < n_{A2}$ , 则导致  $p_{B0} + s_{A0} > r$ . 因此即使 A 公司设定垄断价格  $r$ , B 公司选择价格下限  $p_{B0}$  仍然不能吸引 A 公司的活跃用户. 这种情况下, B 公司的理性选择是不进入, 两公司都制定垄断价格, 市场维持默契合谋的状态. 证毕.

当 A 公司忠实用户份额进一步上升到一定程度时, A 公司竞争性降低, B 公司通过降价进入 A 区域市场的预期利润可能高于其在 B 区域的垄断利润. 定义  $s_2$ :

$$s_2 = r - p_{B0} = \frac{m_A r}{m_A + \alpha_B} \quad (8)$$

无论市场份额如何分布,  $s_2 > s_1$  总是成立, 证明见附录 D. 可以得到如下命题.

**命题 2ii** 市场份额满足  $n_{A2} < n_A \leq n_{A1}$ , 转换成本满足  $s_2 < s < s_{B0}$  时, 小公司不进入大公司区域电力市场, 售电商在各自区域设定垄断价格, 形成默契合谋.

**命题 2iii** 市场份额满足  $n_{A2} < n_A \leq n_{A1}$ , 转换成本满足  $s_{A0} < s \leq s_2$  时, 小公司进入大公司区域电力市场, 存在混合策略均衡解, 价格分布函数为:

$$F_A(p_A) = \begin{cases} 0, & p_A < p_{B0} + s \\ 1 + \frac{\alpha_B}{m_A} - \frac{\alpha_B r}{m_A(p_A - s)}, & p_{B0} + s \leq p_A < r \\ 1, & p_A \geq r \end{cases}$$

$$F_B(p_B) = \begin{cases} 0, & p_B < p_{B0} \\ 1 + \frac{n_A}{m_A} - \frac{(n_A + m_A)(p_{B0} + s)}{m_A(p_B + s)}, & p_{B0} \leq p_B < r - s \\ 1 + \frac{n_A}{m_A} - \frac{(n_A + m_A)(p_{B0} + s)}{m_A r}, & r - s \leq p_B < r \\ 1, & p_B \geq r \end{cases} \quad (9)$$

其中公司 A 在  $r$  处的点式群体 (Mass points) 概率为  $\alpha_B s / [m_A(r - s)]$ , 公司 B 在  $r$  处的点式群体 (Mass points) 概率为  $(n_A + m_A)(p_{B0} + s) / m_A r - n_A / m_A$ .

**命题 2ii 的证明** 由  $n_A > \alpha_B$  和  $s_1 < s_2 < s$  得到  $0 < p_{A1} - p_{B0} < s$ , 可知 B 公司进入 A 区域市场的价格下限为  $p_{B0}$ , A 公司的价格下限  $p_{B0} + s$ .  $s_2 < s$  可得  $p_{B0} + s > p_{B0} + s_2 = r$ , 最后一个等式来自于式 (8) 对  $s_2$  的定义. 因此 A 公司将设定垄断价格  $r$ , 而 B 公司设定价格下限  $p_{B0}$  不能吸引 A 公司的活跃用户, 将退出 A 区域市场, 从而也设定垄断价格  $r$ . 证毕.

**命题 2iii 的证明** 当市场份额满足  $n_{A2} < n_A \leq n_{A1}$  时, 且  $s_{A0} < s \leq s_2$  时, 得到  $0 < p_{A1} - p_{B0} < s$  和  $p_{B0} + s < r$ . A 公司混合策略的区间为  $[p_{B0} + s, r]$ , B 公司为  $[p_{B0}, r - s]$  和  $r$ . 可以证明这种情况下存在混合策略均衡, 而且在定价区间内无点式群体概率<sup>[7]</sup>. 在达到混合策略均衡时, 在价格区间内取任意价格, 公司的利润将是无差异的. 价格分布函数由下式决定:

$$\begin{aligned} p_A n_A + [1 - F_B(p_A - s)] p_A m_A &= (p_{B0} + s)(n_A + m_A), & p_{B0} + s \leq p_A \leq r \\ p_B \alpha_B + [1 - F_A(p_B + s)] p_B m_A &= r \alpha_B, & p_{B0} \leq p_B < r - s \end{aligned} \quad (10)$$

解式 (10) 得到价格分布函数式 (9). 在垄断价格处的点式群体概率由概率分布函数  $F(+\infty) = 1$  可得. 证毕.

2)  $n_A > n_{A1}$

这种情况下, 如下命题成立:

**命题 3i** 市场份额为  $n_A > n_{A1}$ , 而转换成本满足  $s_2 < s < s_{B0}$ , 小公司不进入大公司区域电力市场, 售电商在各自区域设定垄断价格, 形成默契合谋.

**命题 3ii** 市场份额为  $n_A > n_{A1}$ , 而转换成本为  $s_1 < s < s_2$ , 小公司进入大公司的区域电力市场, 存在混合策略均衡. 价格分布函数为式 (9).

**命题 3iii** 市场份额为  $n_A > n_{A1}$  而转换成本满足  $s_1 \geq s > s_{A0}$ , 小公司进入大公司的区域电力市场, 存在混合策略均衡. 价格分布函数为:

$$F_A(p_A) = \begin{cases} 0, & p_A < p_{A1} \\ 1 + \frac{\alpha_B}{m_A} - \frac{(\alpha_B + m_A)(p_{A1} - s)}{m_A(p_A - s)}, & p_{A1} \leq p_A < r \\ 1, & p_A \geq r \end{cases}$$

$$F_B(p_B) = \begin{cases} 0, & p_B < p_{A1} - s \\ 1 + \frac{n_A}{m_A} - \frac{n_A r}{m_A(p_B + s)}, & p_{A1} - s \leq p_B < r - s \\ 1, & p_B \geq r - s \end{cases} \quad (11)$$

只有大公司在  $r$  处存在点式群体概率  $\frac{(\alpha_B + m_A)(p_{A1} - s)}{m_A(r - s)} - \frac{\alpha_B}{m_A}$ .

**命题 3i 的证明** 由  $n_A > n_{A1} > \alpha_B$  得到  $p_{A1} > p_{B0}$ . 由  $s_1 < s_2 < s$  可得  $0 < p_{A1} - p_{B0} < s$  和  $p_{B0} + s > p_{B0} + s_2 = r$ , 最后一个等式来自于式 (8) 对  $s_2$  的定义. 因此 A 公司设定垄断价格  $r$ , 而 B 公司不进入 A 公司的区域电力市场, 从而也设定垄断价格  $r$ . 证毕.

**命题 3ii 的证明** 类似于命题 2iii 情形, 尽管 A 公司忠实用户的市场份额与命题 2iii 不同, 但由  $s_1 < s$ , 可得  $0 < p_{A1} - p_{B0} < s$ . 由  $s < s_2$  可得  $p_{B0} + s < r$ . 因此命题 3ii 中混合策略均衡价格区间与命题 2iii 一致,

A 公司混合策略的区间为  $[p_{B0} + s, r]$ , B 公司为  $[p_{B0} + s, r - s)$  和  $r$ , 因此混合策略均衡中的价格分布与式 (9) 相同。

**命题 3iii 的证明** 由于  $n_A > n_{A1} > \alpha_B$  得  $p_{A1} > p_{B0}$ . 由  $s < s_1$  得  $p_{A1} - p_{B0} > s$ . 因此 A 公司混合策略的区间为  $[p_{A1}, r]$ , B 公司为  $[p_{A1} - s, r - s)$  或者  $r$ . 则达到混合策略均衡时, 在价格区间内取任意价格, 公司的利润将是无差异的. 混合策略均衡下的价格分布由下式决定:

$$\begin{aligned} p_{A1}n_A + [1 - F_B(p_A - s)]p_Am_A &= rn_A, & p_{A1} \leq p_A \leq r \\ p_B\alpha_B + [1 - F_A(p_B + s)]p_Bm_A &= (p_{A1} - s)(\alpha_B + m_A), & p_{A1} - s \leq p_B < r - s \end{aligned} \quad (12)$$

解式 (12) 即可得式 (11), 在垄断价格处的点式群体概率由概率分布函数  $F(+\infty) = 1$  可得. 证毕.

### 3.1.2 大公司忠实用户低于小公司全部份额

市场份额为  $n_B < n_A < (n_B + m_B)$ , 根据式 (4) 得  $p_{B0} - p_{A1} > 0$ , 有如下命题:

**命题 4** 市场份额为  $n_B < n_A < \alpha_B$ , 转换成本为  $s_{A0} < s < s_{B0}$ , 小公司不进入大公司区域电力市场, 售电商各自设定垄断价格, 形成默契合谋.

**证明** 由于  $n_A < \alpha_B$ , 可得  $p_{B0} - p_{A1} > 0$ , B 公司为了进入 A 公司的区域市场, 可选的价格下限为  $p_{B0}$ . A 公司其为了保留活跃用户, 可选择的价格下限满足  $p_{B0} + s > p_{A1}$ . 但根据市场份额  $n_B < n_A < \alpha_B$  和转换成本  $s_{A0} < s < s_{B0}$  可得:

$$p_{B0} + s_{A0} - r = \frac{[(m_A + m_B)(m_B + n_B) - n_Am_A]r}{(n_A + m_A + m_B)(n_B + m_B + m_A)} > 0 \quad (13)$$

式 (13) 表明在本命题情形下, A 公司设垄断价格后, B 公司不能获得 A 公司的活跃用户市场份额. 因此区域市场垄断得以维持, 形成默契合谋. 证毕.

### 3.2 相互市场进入

如果转换成本处于  $s < s_{A0}$  的范围, 两公司都有进入对方区域电力市场的可能性. 参照命题 1 的逻辑, 在转换成本满足相互进入的情形下不存在伯川德 - 纳什策略均衡. 进一步, 可以证明此时也不存在混合策略均衡, 有如下命题:

**命题 5** 两公司可以双向进入时, 不存在混合策略均衡; 但存在防降价均衡, 均衡价格为:

$$\begin{aligned} p_{Au} &= \frac{(n_A + m_A + m_B)(m_A + 2n_B + 2m_B)s}{m_A^2 + m_Am_B + m_B^2 + m_An_A + m_Bn_B}, & p_{Au} \leq r \\ p_{Bu} &= \frac{(n_B + m_A + m_B)(m_B + 2n_A + 2m_A)s}{m_A^2 + m_Am_B + m_B^2 + m_An_A + m_Bn_B}, & p_{Bu} \leq r \end{aligned} \quad (14)$$

**证明** 命题的第一部分用反证法. 假设存在混合策略均衡. 定义相互进入的价格下限:

$$\begin{aligned} p_{A \min} &= \frac{rn_A}{n_A + m_A + m_B} \\ p_{B \min} &= \frac{rn_B}{n_B + m_B + m_A} \end{aligned} \quad (15)$$

根据对市场份额的假设, 一定有  $p_{A \min} > p_{B \min}$ . 可以分为两种情况讨论, 首先假设  $p_{A \min} - p_{B \min} \geq s$ . B 公司为了进入 A 区域市场, 制定价格下限为  $p_{A \min} - s$  即可, 而 A 公司为了保留活跃用户只需制定价格下限  $p_{A \min}$ . 依据混合策略均衡的定义可知在定价区间内取任意价格的利润是无差异的. 相互进入的期望利润必须高于垄断定价下的利润, 否则公司直接对忠实用户收取垄断价格. 因此混合策略均衡下可得下式:

$$\begin{aligned} p_{A \min}n_A + [1 - F_B(p_A - s)]p_{A \min}m_A + [1 - F_B(p_A + s)]p_{A \min}m_B &\geq n_Ar \\ p_{B \min}n_B + [1 - F_A(p_B - s)]p_{B \min}m_B + [1 - F_A(p_B + s)]p_{B \min}m_A &\geq n_Br \end{aligned} \quad (16)$$

代入两公司设立的价格下限, 可得:

$$\begin{aligned} p_{A \min}\{n_A + [1 - F_B(p_{A \min} - s)]m_A + [1 - F_B(p_{A \min} + s)]m_B\} &\geq n_Ar \\ (p_{A \min} - s)\{n_B + [1 - F_A(p_{A \min} - 2s)]m_B + [1 - F_A(p_{A \min})]m_A\} &\geq n_Br \end{aligned} \quad (17)$$

根据分布函数的定义有:  $F_B(p_{A \min} - s) = 0, F_B(p_{A \min} + s) > 0$ , 因此可得:

$$p_{A \min}n_A + p_{A \min}m_A + [1 - F_B(p_{A \min} + s)]p_{A \min}m_B < n_Ar \quad (18)$$

与式 (16) 矛盾. 同理, 对于  $p_{A \min} - p_{B \min} < s$  也可得到矛盾的结果.

根据防降价均衡的定义<sup>[12]</sup>, 两公司为了防止活跃用户的流失, 将制定一组价格  $(p_{Au}, p_{Bu})$ . 则 A 公司在满足式 (19) 的约束下制定最高价格, B 公司在满足式 (20) 的约束下制定最高的价格.

$$p_{Bu}(n_B + m_B) \geq (p_{Au} - s)(n_B + m_B + m_A) \quad (19)$$

$$p_{Au}(n_A + m_A) \geq (p_{Bu} - s)(n_A + m_A + m_B) \tag{20}$$

解式 (19) 和式 (20) 可得到防降价均衡价格式 (14). 证毕.

根据式 (14), 总有:  $p_{Bu} > p_{Au}$ . 此时虽然市场价格下降, 但由于转换成本的存在, 价格并没有降低到边际成本.

**推论 1** 在特定的市场份额下, 达到双向进入条件时, 仍可能形成默契合谋的状态.

**证明** 在双向进入的情形下, 当转换成本足够大时, 使得 A 公司定价满足  $p_{Au} - r \geq 0$ . 根据式 (14), 此时两公司防降价均衡价格将同时大于保留效用. 可得转换成本需满足下式:

$$s > s_{Au} = \frac{n_A m_A + m_A m + m_B \alpha_B}{(n_A + m_A + m_B)(2n_B + 2m_B + m_A)} \tag{21}$$

根据  $s_{Au} = s_{A0}$  可定义  $n_{Apu}$ :

$$n_{Apu} = \frac{(2m_A + m_B)\alpha_B}{m_A} \tag{22}$$

因此当 A 公司忠实用户市场份额满足  $n_B < n_A \leq n_{Apu}$ , 总有转换成本满足  $s_{Au} < s < s_{A0}$ . 此时两个区域性售电公司的防降价均衡下的定价将高于消费者的保留效用, 则公司选择垄断定价, 市场形成默契合谋的状态. 证毕.

根据推论 1 可进一步得到如下推论:

**推论 2** 在一定市场份额下, 双向进入的均衡价格高于单向进入的期望价格.

**证明** 在式 (22) 中定义的市场份额  $n_{Apu}$  满足  $n_{A2} < n_{Apu} < n_{A1}$ . 在此范围内, 当  $s > s_{A0}$  时, 则符合命题 2iii 中的混合策略均衡的情形, 而混合策略均衡中价格上限为  $r$ , 可知期望价格小于  $r$ . 因此当 A 公司忠实用户份额  $n_A$  满足  $n_{A2} < n_{Apu} < n_A < n_{A1}$  的情形下, 随着转换成本接近  $s_{A0}$  时,  $p_{Au}$  和  $p_{Bu}$  接近或等于  $r$ , 可得  $p_{Bu} > E(p_B)$  和  $p_{Au} > E(p_A)$ , 证毕.

该推论与通常的经济直觉不一致, 通常认为在双向进入条件下, 竞争更激烈, 市场价格更低. 但推论 2 表明, 在两公司的市场份额比较接近时, 降低转换成本达到双向进入的条件并不能必然带来价格下降. 原因是在双向进入情形下, 公司其实是在两个市场同时展开竞争, 一定条件下, 产生了多市场竞争中的相互克制现象. 多市场竞争理论认为, 公司的市场范围发生重叠, 公司间产生多市场竞争. 一个公司的定价行为更加依赖于对手的行动和反应. 多市场关联改变了公司间的竞争强度 (Intensity of competition). 随着市场重叠程度增大, 竞争强度可能因为相互克制而减弱 [13].

具体到推论 2, 双向进入情形下, 每一个公司都有降低价格争取对方活跃用户的能力. 任何一个公司在争取对方活跃用户过程中, 降价行为不仅可能引起对方更剧烈的降价行为, 而且减少了自己从忠实用户获得的利润. 而在单向进入情形下, 大公司的降价不足以威胁到小公司的活跃用户, 此时, 小公司会在大公司的区域市场采取更具侵略性的价格以争取大公司的活跃用户. 因此, 单向进入的均衡期望价格在一定条件下将低于双向进入的均衡价格.

### 4 算例分析

为了更直观分析市场份额与转换成本对在位售电价格竞争的影响, 设计如下算例, 假设用户的保留效用归一化为 1, A、B 公司活跃用户数分别为 3000 和 1000, B 公司忠实用户数为 2500, 令 A 公司的忠实用户数目从 2500 开始增长变化, 则 A 公司的忠实用户数的变化导致相应的市场份额发生变化, 图 1 模拟了 A 公司忠实用户份额与转换成本变化关系示意图.

图中实线分割的区域对应命题 2-5 以及推论 1 描述的情形. 虚线不分割区域, 只是为表达曲线  $s_1$  的全貌. 从图中可以看出市场份额与转换成本共同影响了在位售电公司的决策行为.

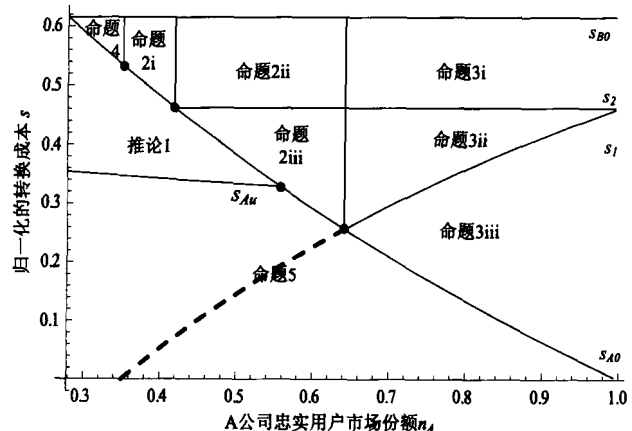


图 1 忠实用户份额、转换成本和相应均衡策略示意图

取 A 公司忠实用户数为 7000, 转换为市场份额为 51.9%, 则随着转换成本的增长, 穿越命题 5、命题 2iii 和命题 2ii 描述的情形, 则两公司定价随转换成本的变化见图 2。

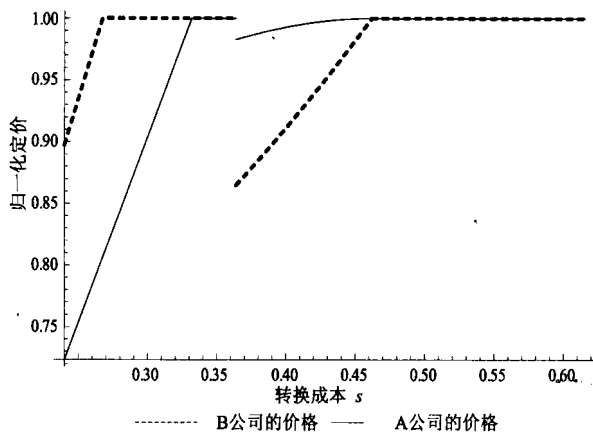


图 2 公司定价与转换成本 ( $n_A < m_B + n_B$ )

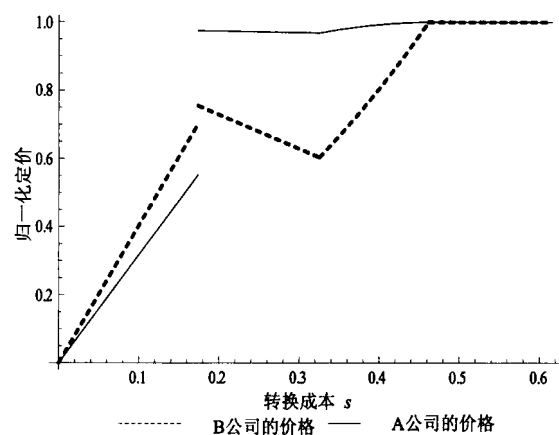


图 3 公司定价与转换成本 ( $n_A > m_B + n_B$ )

由图 2 中的变化趋势可以看出, 随着转换成本的升高, 防降价均衡的价格在一定转换成本下超过单向进入时的混合策略均衡期望价格, 在转换成本过高时可以形成垄断定价。算例验证了推论 1 和推论 2 中的情形。

取 A 公司忠实用户数为 19000, 对应市场份额 74.5%, 则随着转换成本的增长, 穿越命题 5、命题 3iii、命题 3ii 和命题 3i 描述的市场情形, 价格随转换成本的变化见图 3。Waterson<sup>[14]</sup> 的研究表明, 如果消费者对于降低转换成本不能做出反应 (意味着忠实用户的份额较大), 那么降低转换成本的措施反而可能增加公司的市场势力。图 3 所示算例表明在大公司忠实用户份额足够大时, 出现对应命题 3iii 的情形, 定价随着转换成本的上升反而持续下降, 原因是在此单向进入区间内, A 公司的忠实用户份额相对于转换成本来说过大, 大公司的“肥猫”效应显著。大公司设置过低的价格, 从活跃用户获得的利润难以弥补从忠实用户损失的利润。大公司保护活跃用户市场份额的竞争意愿不够强烈, 导致混合策略的价格下限是依据大公司的价格下限确定的。结果 B 公司的价格下限反比于转换成本, 导致期望价格与转换成本成反比关系。

### 5 结语

在输配电环节与售电环节完全剥离的背景下, 售电市场达到充分竞争仍然受到诸多因素的制约。本文扩展了伯川德竞争模型, 考虑不同忠实用户市场份额和转换成本组合, 分析了在位售电商的定价策略和区域市场进入策略。结果表明可能形成防降价均衡、混合策略均衡和默契合谋, 在市场份额不变的情况下, 均衡的期望价格并非转换成本的递增函数, 而是呈现出非单调的变化规律。区域在位售电商的忠实用户份额比较接近时一般会增强竞争程度。但在双向进入情形下, 多市场竞争的相互克制效用仍然可能导致均衡价格接近垄断定价。而在单向进入的情形中, 大公司的忠实用户份额较大时, 也会出现降低转换成本反而增加市场势力的反竞争现象。在特定条件下甚至会形成默契合谋, 从而背离市场化改革的初衷。

对于在位售电商, 制定市场进入策略需要综合考虑忠实用户市场份额和转换成本等因素的影响, 单纯重视某个因素可能会导致市场进入后利润减少。对于政府规制部门而言, 仅仅出台有助于降低转换成本的措施是不够的。降低转换成本只对活跃用户起作用, 忽视了忠实用户对竞争策略的影响, 结果可能适得其反。已经开放电力零售市场的国家开始注意到这些问题, 通过各种措施提高居民的转换意愿减少忠实用户份额<sup>[11,15]</sup>。理论和实践都表明有机结合两种因素将会提高市场竞争程度, 增加电力消费者福利水平。

### 参考文献

[1] 张帆, 刘新梅. 有限竞争电力市场效率的经济分析 [J]. 系统工程理论与实践, 2003, 23(8): 100-104.  
Zhang F, Liu X M. The analysis of efficiency on finity competition at power market[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2003, 23(8): 100-104.

[2] 盛方正, 季建华. 多种期权合同条件下的供电公司最优购电策略 [J]. 电力系统自动化, 2007, 31(12): 36-39.  
Sheng F Z, Ji J H. Optimal purchasing strategy of the electricity supply company under multi-options[J]. Automation of Electric Power Systems, 2007, 31(12): 36-39.

- [3] 刘兵, 阮江军, 魏远航, 等. 基于电力超市模式的配用电新概念 [J]. 电力系统自动化, 2007, 31(10): 36-40.  
Liu B, Ruan J J, Wei Y H, et al. A novel power distribution and consumption concept based on power super-market[J]. Automation of Electric Power Systems, 2007, 31(10): 36-40.
- [4] 邹小燕, 张新华. 基于社会福利最大化的电力市场双边竞价机制设计 [J]. 系统工程理论与实践, 2009, 29(1): 44-54.  
Zou X Y, Zhang X H. Double electricity auction mechanism design based on maximizing market welfare[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2009, 29(1): 44-54.
- [5] OFGEM-140/08. Energy Supply Probe-Initial Findings Report[R]. No. 140/08. London: OFGEM. 2008.
- [6] Varian H R. A model of sales[J]. The American Economic Review, 1980, 70(4): 651-659.
- [7] Narasimhan C. Competitive promotional strategies[J]. The Journal of Business, 1988, 61(4): 427-449.
- [8] Klemperer P. The competitiveness of markets with switching costs[J]. The RAND Journal of Economics, 1987, 18(1): 138-150.
- [9] Sinitsyn M. Price dispersion in duopolies with heterogeneous consumers[J]. International Journal of Industrial Organization, 2009, 27(2): 197-205.
- [10] 赵豫, 于尔铿. 电力零售市场研究 (二) 电力零售市场的组成 [J]. 电力系统自动化, 2003, 27(10): 35-38.  
Zhao Y, Yu E K. Study on retail electricity market II participants of the retail electricity market[J]. Automation of Electric Power Systems, 2003, 27(10): 35-38.
- [11] Chang Y T, Price C W. Gain or pain: Does consumer activity reflect utility maximisation?[EB/OL]. Working Paper. ESRC Centre for Competition Policy, University of East Anglia, Norwich. www.ccp.uea.ac.uk/publicfiles/workingpapers/CCP08-15.pdf 2008.
- [12] Shy O. The Economics of Network Industry[M]. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2001.
- [13] Jayachandran S, Gimeno J, Varadarajan P R. The theory of multimarket competition: A synthesis and implications for marketing strategy[J]. Journal of Marketing, 1999, 63(3): 49-66.
- [14] Waterson M. The role of consumers in competition and competition policy[J]. International Journal of Industrial Organization, 2003, 21(2): 129-150.
- [15] Giulletti M, Otero J, Waterson M. Pricing behaviour under competition in the UK electricity supply industry[EB/OL]. Working Paper. University of Warwick. http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/papers/twerp\_790.pdf, 2007.

## 附录 A 命题 1 的证明

使用反证法. 假定  $(p_A^*$  和  $p_B^*)$  是一个纳什均衡, 由于只有 B 公司通过降价进入 A 公司的区域市场, 因此存在如下三种情况:  $p_A^* - p_B^* > s$ ;  $0 < p_A^* - p_B^* < s$ ;  $p_A^* - p_B^* = s$ .

1) 当  $p_A^* - p_B^* > s$ , 由正文中公式 (1) 可知, 公司 B 的利润为  $\pi_B^* = p_B^*(n_B + m_B + m_A)$ . 公司 B 可以把商品价格抬升到  $\tilde{p}_B = p_B^* + \varepsilon < p_A^* - s$ , 此时  $\tilde{\pi}_B = (p_B^* + \varepsilon)(n_B + m_B + m_A) > \pi_B^*$ , 矛盾.

2)  $0 < p_A^* - p_B^* < s$ , 由公式 (1) 可知, 公司 B 的利润为  $\pi_B^* = p_B^*(n_B + m_B)$ . 根据假设, 当  $s_{A0} \leq s < s_{B0}$  时, 价格  $p_A^* \geq p_{A1} > r - s$ . 因此公司 B 可以把商品价格抬升到  $\tilde{p}_B = r$  而不会损失用户, 此时  $\tilde{\pi}_B = r(n_B + m_B) > \pi_B^*$ , 矛盾.

3) 当  $p_A^* - p_B^* = s$ , 由公式 (1) 可知, 公司 B 的利润为  $\pi_B^* = p_B^*(n_B + m_B)$ . 公司 B 可以降低价格  $\tilde{p}_B = p_B^* - \varepsilon < p_A^* + s$ , 此时  $\tilde{\pi}_B = (p_B^* - \varepsilon)(n_B + m_B + m_A)$ , 存在  $\varepsilon$ ,  $\tilde{\pi}_B - \pi_B^* = p_B^* n_{A2} - (n_{B1} + n_{B2} + n_{A2})\varepsilon > 0$ , 矛盾.

## 附录 B 证明 $s_1 < s_{B0}$

$$\begin{aligned} s_1 - s_{B0} &= p_{A1} - p_{B0} - s_{B0} = \frac{rn_A}{n_A + m_A} - \frac{r(n_B + m_B)}{n_B + m_A + m_B} - \frac{r(m_A + m_B)}{n_B + m_B + m_A} \\ &= \frac{-[m_A(m_B + n_B) + m_B(n_A + m_A) + m_A^2]}{(n_B + m_A + m_B)(n_A + m_A)} < 0. \end{aligned}$$

## 附录 C 证明 $\alpha_B < n_{A2} < n_{A1}$

若证  $n_{A2} < n_{A1}$ , 只需证  $\frac{\alpha_B m}{m_A} - \frac{\alpha_B(m + m_A)}{2m_A} < \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha_B^2(m + m_A)^2 + 4mm_A^2(1 + 2\alpha_B)}{m_A^2}}$ , 即

$$\frac{\alpha_B(m - m_A)}{2m_A} < \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha_B^2(m + m_A)^2 + 4mm_A^2(1 + 2\alpha_B)}{m_A^2}}.$$

方程两边大于零, 平方后相减得到:  $\frac{m(m_A + \alpha_B)}{m_A} > 0$ , 根据对市场份额的定义, 此式成立. 则  $n_{A2} < n_{A1}$  成立. 依据定义有  $m > m_A + m_B$ , 因此得  $n_{A2} = \frac{\alpha_B m}{m_A} > \alpha_B$ . 证毕.



## 附录 D 证明 $s_2 > s_1$

根据定义,有  $s_2 - s_1 = r - p_{B0} - (p_{A1} - p_{B0}) = \frac{m_A r}{m_A + n_A} > 0$ .

### 第三届全国法制/法治系统工程理论研讨会征文通知

为纪念首届全国法制/法治系统科学研讨会召开 25 周年,缅怀钱学森提出和推动法制/法治系统工程的历史功绩,拟定于 2010 年 12 月中下旬在北京召开“经济-科技-社会-环境-法制系统协同发展理论研讨会”暨第三届全国法制/法治系统工程理论研讨会。

#### 一、会议主承办单位

主办单位:中国系统工程学会、北京系统工程学会、司法部司法研究所、中国政法大学系统法学与系统科学和文化研究中心

承办单位:北京系统工程学会、中国政法大学系统法学与系统科学和文化研究中心

#### 二、会议主题:中国经济-科技-社会-环境-法制系统协同发展

#### 三、参考选题

1、各党政政法机关及其它单位贯彻科学发展观、运用以系统科学方法为代表的现代科学方法和以计算机-网络为代表的现代科技进行科学决策、促进社会“经济-科技-社会-环境-法制”系统和谐发展方面所取得的重大成果、存在的问题及其对策

2、立法系统、司法系统(公检法司)及执法部门(工商、税务、仲裁)的信息化建设的理论和实践成果

3、法制/法治系统复杂性理论研究

4、法制系统的系统性、开放性和适应性研究

5、法制系统与中国经济-科技-社会系统协同发展研究

6、系统法学观与中国立法司法决策

7、法制系统在社会控制中的地位与作用

8、法制系统自身的完善及其控制能力的提高

9、法制系统的智能化建设的理论和实践成果

10、分配体制改革与法律系统框架完善

11、基层司法所与农村法制系统建设

#### 四、论文要求

1、主题:与会议主题相关,参考具体议题,可自拟论文题目

2、字数:5000 字以上,欢迎 1 万字以上的大作

3、截稿时间:2010 年 12 月 15 日前

4、格式:依据《中国法学》的投稿技术规范,作者简介务必详细(包括姓名,出生年,民族,籍贯,单位,职务/职称,最后学历,研究方向,成果简介等)

5、投稿形式:将论文以 WORD 文档保存,并以附件形式发送到本次研讨会唯一专用电子邮箱:th3huiyi@163.com,同时抄送:zgfzwm@126.com,邮件标题格式为“第三届研讨会论文+姓名+题目”

#### 五、会议成果

征集论文择优收入公开出版的论文集;部分优秀的论文可以推荐至政法和系统科学方面的核心期刊发表;对于实践性强的研究成果可推荐到有关部门开展试点工作;对于有较高研究价值的论文,优先推荐申报部级课题进行深入研究。

#### 六、通联方式

地址:北京市海淀区西土城路 25 号中国政法大学系统法学与系统科学和文化研究中心. 邮编:100088, 联系人:罗明. 电话:010-58908037 传真:010-58908037 电子邮箱:th3huiyi@163.com

地址:北京朝阳区建国内大街 5 号中国社会科学院 1277 室北京系统工程学会. 邮编:100732, 联系人:李林刚. 电话:010-59454562.

会务组

2010.8