

考虑范围经济与转换成本的混合捆绑竞争^①

吕魁^{1,2}, 胡汉辉², 王旭辉¹

(1. 南京审计学院审计信息工程重点实验室, 南京 210029;

2. 东南大学集团经济与产业组织研究中心, 南京 210096)

摘要: 产业融合促进了多产品竞争. 基于扩展的两维 Hotelling 模型, 研究了范围经济和转换成本对网络产业中多产品捆绑销售竞争均衡的影响, 并分析了捆绑销售和线性定价下公司利润和社会福利的差异. 研究表明转换成本导致企业不对称的细分市场结构并对新产品设定低价策略, 但捆绑定价与转换成本无关. 范围经济增加则公司捆绑产品价格较大幅度下降, 一站式用户获益较多; 成本随之下降但公司利润减少. 与线性定价相比, 捆绑销售导致单件产品价格较低, 提高了消费者转换率, 削弱了转换成本对忠实用户的不利影响; 捆绑销售下公司利润较低, 消费者剩余增加; 不考虑范围经济则捆绑销售的社会福利较低, 但当范围经济效应足够大时, 捆绑销售不仅提高消费者剩余而且增加社会福利.

关键词: 捆绑销售; 范围经济; 转换成本; 多产品竞争

中图分类号: F224.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2012)12-0010-15

0 引言

最近 30 年来, 网络产业^②在世界范围内不断进行市场化改革和重组. 我国逐渐加快了对网络产业的市场化改革步伐, 如电力产业的十一五规划以及区域电力市场试点中, 均以批发和零售全面市场化为目标, 天然气零售市场也已经启动市场化改革. 2010 年国务院常务会议决定加快推进电信网、广播电视网和互联网 3 网融合, 以促进电信和广电产业的相互开放. 网络产业市场化改革的后果之一是形成产业融合, 其形式包括产业间的渗透、交叉和重组^[1]. 而消费者则可以在一家或多家供应商接受电力与天然气或电信与有线电视服务等.

网络产业的融合, 导致市场结构改变, 原来垄

断的单产品供应商成为寡头垄断下的多产品供应商, 势必引发多产品捆绑销售竞争. 如上海成为全国首个“三网融合”试点城市后, 上海电信同时向消费者提供固定电话、数字电视和宽带接入服务的捆绑销售策略, 而东方有线捆绑了数字电视和宽带接入业务^[2]. 当中国电信、新联通和移动成为全业务运营商后, 更是纷纷实行固话、宽带和手机业务的捆绑销售策略. 在英国, 所有在位能源公司都对电力和天然气采取了捆绑销售策略^[3].

研究表明捆绑销售可以分为: 混合捆绑 (mixed bundling), 消费者除了可以购买组合产品外还能单独购买产品; 纯捆绑 (pure bundling), 公司以一个价格销售几种产品或服务的组合, 用户只能购买组合产品. 与捆绑销售对应的策略是单

① 收稿日期: 2010-08-27; 修订日期: 2011-02-14.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70833002; 70873019; 71103079); 江苏省高校自然科学基金资助项目(09KJA520001); 江苏省社会科学基金资助项目(10EYC021); 南京审计学院人才引进资助项目(NSRC10001).

作者简介: 吕魁(1974), 男, 河南商丘人, 博士, 助理研究员. Email: lvkui2010@qq.com

② 网络产业一般包括所有基础设施产业, 如电信、电力、天然气、铁路、供水、供热等产业, 其定义可以参见纽伯里《网络型产业的重组与规制》(何玉梅译, 人民邮电出版社, 2002).

件定价 (components pricing), 每个产品被单独销售, 消费者从一个公司购买多产品没有捆绑折扣^[4], 这实质上是通常的线性定价策略. 捆绑销售理论的研究主要从 3 个方面展开.

1) 研究垄断企业的捆绑销售, 这可以视为利用数量折扣的非线性定价策略, 形成二级价格歧视. 捆绑销售降低了消费者对产品需求的差异, 进而企业从中获取更多消费者剩余^[5, 6].

2) 研究在寡头竞争下不对称的捆绑销售, 即只有 1 个企业实行多产品捆绑销售. 该情形可细分两个方面: ① 研究横向市场关闭效应. Whinston^[7] 假设垄断厂商生产 A、B 两种产品, 潜在进入者只能选择进入 B 产品市场. 垄断厂商承诺在两个市场实行纯捆绑销售策略, 相当于对进入者实行侵略性定价. 结果进入者利润降低, 当进入成本较大时, 进入者退出市场. Choi 和 Stefanadis^[8] 进一步研究了捆绑销售的关闭效应. 假设两个产品完全互补, 每个市场有 1 个潜在进入者. 垄断企业对互补产品的捆绑销售使得一个产品市场的进入严重依赖于另一产品市场的进入. 只有两个新进入者同时成功, 每个进入者才能获利. 市场关闭效应为在位垄断企业带来更多的收益, 并造成社会福利损失. ② 研究捆绑销售的市场合谋问题, Spector^[9] 考虑多产品企业在 A 产品市场为垄断厂商, 在 B 产品市场与另一企业形成双寡头竞争, 研究表明捆绑销售可以促进合谋, 并使得多产品公司在合谋市场取得更大的市场份额.

3) 寡头竞争下的对称捆绑销售竞争, 即两个公司都有能力在两个市场中采取捆绑销售策略. Matutes 和 Regibeau^[10] 的文献是关于产品偏好下捆绑销售的重要文献, 他们基于两维 Hotelling 模型, 发现混合捆绑销售与线性定价相比, 公司陷入囚徒困境, 价格和利润下降, 消费者剩余增加, 但社会福利减少. Thanassoulis^[11] 的模型假设中引入小用户, 即只购买 1 种产品的用户. 在产品偏好下的捆绑销售与 Matutes^[10] 的结论基本一致, 不同在于混合捆绑导致对大用户的激烈竞争, 小用户的消费者剩余增加较少. Armstrong 和 Vickers^[12] 在两维 Hotelling 模型下, 引入了消费者购物成

本. 尽管捆绑销售价格可以吸引更多消费者选择一站式购物并节约了购物成本, 但与线性定价的情况相比, 捆绑销售仍然使得公司陷入囚徒困境.

国内已有学者建模研究网络产业的融合竞争, 如 IPTV 与数字电视之间的差异化竞争^[13], 李克和陈宏民^[14] 通过 Hotelling 模型对 PC 软件产品竞争性升级进行了研究, 分析了网络外部性、转换成本、升级产品的提高对升级定价及其竞争策略的影响. 周慧和胡汉辉^[15] 研究了电信业中携号转网对转换成本的消减作用. 李艳萍等^[16] 研究了范围经济 and 市场规模对产业链集聚的影响, 认为范围经济的成本优势促进产业链集聚发生.

上述文献在研究捆绑销售中较少综合考虑范围经济和转换成本, 而这两种因素在网络产业中具有较重要的影响. 对于网络产业, 多产品服务会产生可观的范围经济. 例如向同一个用户提供天然气和电力服务时, 可以合并管理消费者的账户、计量以及上门维护等. 而对于电信和广电产业, 同一光纤网络提供通信和数字电视服务, 产生额外成本较小. 这种情况下, 范围经济效应势必对网络产业中多产品竞争形成较大影响.

网络产业中用户转换供应商时会受到转换成本^③的极大阻碍. 消费者转换成本的来源包括对原供应商的依赖性、繁琐的转换过程、一定的转换费用以及供应商的价格和服务差别等. 实证表明转换成本使得电力和天然气产业中消费者的转换率基本维持在较低水平^[19].

然而从国外的法律实践分析, 多数认为如果公司具有垄断势力, 则实行捆绑销售违反了反垄断法^[20]. 在英国鉴于捆绑销售等措施可能对两站式购物^④的消费者造成不公平, 有政策建议提出在电力和天然气销售市场中取消捆绑销售^[21]. 但是国外实证研究也表明电信业“禁止捆绑”的政策既没降低零售价格也没能促进基于设备的进入^[22]. 网络产业间的在位公司双向进入, 其情况类似于对称捆绑销售, 与线性定价相比, 尽管社会福利减少, 但消费者剩余增加, 追求公平的线性定价并非完全优于捆绑销售. 后文的分析表明捆绑

③ 对转换成本的综合描述可参阅文献 [17] 和 [18].

④ 两站式购物指消费者分别在两家以上公司购买多产品, 与之对应的一站式购物指消费者在一家公司购买产品, 详细解释参阅文献 [12].

销售下如果考虑范围经济,一定条件下社会福利和消费者剩余均能增加.因此综合考虑范围经济和转换成本,比较分析网络产业中捆绑销售与线性定价策略对企业利润、消费者剩余和社会福利的影响具有一定理论与现实意义.

本文将在 Armstrong 和 Vickers^[12]的基础上,尝试引入范围经济和转换成本的因素,研究网络产业融合初期下企业捆绑销售竞争均衡,并与线性定价策略比较社会福利和消费者剩余的变化.

1 模型假设

假设两家在位公司 A 和 B,在放松规制前分别经营 e 和 g 产品,市场相互开放初期 A 公司和 B 公司分别拥有原产品的全部市场.网络产业在对等开放过程中,两个公司进入对方市场后服务消费者的成本类似,用户基础相同.例如电信和移动在成为全业务运营商之前分别经营固话和手机业务,能源供应市场中电力和天然气分由不同的在位公司经营等.他们原产品的市场覆盖基本相同,相互进入成本相差不大.因此本文将主要分析 Hotelling 模型的对称均衡解,这也是横向差异化的 Hotelling 模型常用的分析方式^[12, 23].

产业融合后, A、B 公司可同时经营 e 和 g 两种产品,则 A、B 公司对 e 的定价分别为 p_{Ae} 和 p_{Be} ,对 g 的定价分别为 p_{Ag} 和 p_{Bg} ,对于双产品消费者给予捆绑价格 p_{Aeg} 和 p_{Beg} .

对于两种产品或服务,当成本满足^[24]

$$SC = \frac{C(q_1, 0) + C(0, q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)} > 0$$

将产生范围经济.假设公司向用户提供某一产品服务时需要耗费成本是 c ,但向一个用户提供双产品供应时成本为 kc , $1 \leq k < 2$,范围经济节约的成本为 $(2 - k)c$.这个假设表明公司向一个用户提供双产品时,存在范围经济. k 越小,范围经济越显著.

假设消费者的保留效用 r 足够大,因此产品销售是全覆盖.消费者在市场相互开放前分别接受两个公司的服务,因此对在不同在位公司的服务产生不同的偏好.参照 Armstrong 和 Vickers^[12]的模型,假设品牌偏好是两维 Hotelling 模型.对 A 公司来说, e 是其原产品, g 为新产品, B 公司相反.

消费者对 A 公司产品服务的偏好为 $(x_e, x_g) \in [0, 1]^2$.假设消费者在两维的线性城市的位置分布为均匀分布,则即其联合分布密度为

$$f(x_e, x_g) = f(1 - x_e, 1 - x_g) = 1$$

式中 x_e 表示消费者对 A 公司 e 产品的偏好程度; x_g 表示对 A 公司 g 产品的偏好程度.消费者对 B 公司服务的偏好程度由 $1 - x_i$ 度量.

Hotelling 模型中用 t 表示单位运输成本,它表明消费者对产品服务差异的敏感程度,也表明公司提供同类产品的差异化程度.这里的运输成本并非产品到达用户的真实运输费用,而是用来度量消费者在选择不同公司时产生的单位效用损失.网络产业融合后,消费者从一个供应商转换到另一个供应商的过程中,将发生转换成本 s .假设 $t > s$,这是为了保证在均衡中产生转换.如果转换成本过大,消费者根本不发生转换,则难以达到网络产业融合的目的.

2 捆绑销售均衡分析

2.1 模型求解

消费者类型 (x_e, x_g) 从 A 公司购买全部产品支出为 $p_{Aeg} + t(x_e + x_g) + s$.在 B 公司购买全部产品的支出为 $p_{Beg} + t[(1 - x_e) + (1 - x_g)] + s$.从 A 公司购 g 产品从 B 公司购 e 产品进行两次转换,支出为 $p_{Ag} + p_{Be} + t(x_g + 1 - x_e) + 2s$.不转换供应商则支出为 $p_{Ae} + p_{Bg} + t(x_e + 1 - x_g)$.

供应商的价格确定后,满足式

$$p_{Aeg} + t(x_e + x_g) + s = p_{Ag} + p_{Be} + t(x_g + 1 - x_e) + 2s$$

的消费者从 A 公司购买两种产品与分别从 A 购买 g 产品从 B 购买 e 产品无差异;消费者购买 A 公司两种产品与分别购买 A 公司 e 产品 B 公司 g 产品满足式

$$p_{Aeg} + t(x_e + x_g) + s = p_{Ae} + p_{Bg} + t(x_e + 1 - x_g)$$

则无差异;满足式

$$p_{Beg} + t[(1 - x_e) + (1 - x_g)] + s = p_{Ae} + p_{Bg} + t(x_e + 1 - x_g)$$

的消费者购买 B 公司两种产品与分别购买 A 公司 e 产品 B 公司 g 产品无差异;消费者购买 B 公司两种产品与分别购买 A 公司的 g 产品 B 公司的 e 产

品满足式

$$p_{Beg} + t(2 - x_e - x_g) + s = p_{Ag} + p_{Be} + t(x_g + 1 - x_e) + 2s$$

则无差异; 消费者购买 A 公司两种产品与购买 B 公司两种产品满足式

$$p_{Aeg} + t(x_e + x_g) + s = p_{Beg} + t(2 - x_e - x_g) + s$$

则无差异. 因此可用下式

$$\left. \begin{aligned} x_{Ae} &= \frac{1}{2} + \frac{p_{Ag} + p_{Be} - p_{Aeg} + s}{2t} \\ x_{Ag} &= \frac{1}{2} + \frac{p_{Ae} + p_{Bg} - p_{Aeg} - s}{2t} \\ x_{Be} &= \frac{1}{2} - \frac{p_{Ae} + p_{Bg} - p_{Beg} - s}{2t} \\ x_{Bg} &= \frac{1}{2} - \frac{p_{Ag} + p_{Be} - p_{Beg} + s}{2t} \\ x_{ABg} &= 1 - x_e + \frac{p_{Bg} - p_{Aeg}}{2t} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

定义消费者选择供应商的无差异临界点和临界线, 而表明捆绑销售下消费者的购买模式(参见图 1).

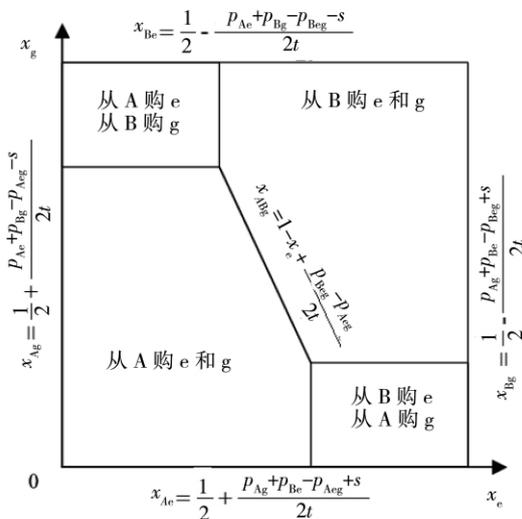


图 1 捆绑销售下消费模式示意图
Fig. 1 Consumption model in bundling

根据图 1 可以细分 3 类消费者: 1) 左上角的无转换用户, 这部分用户对在位公司原来的产品服务最忠诚; 2) 中间的一站式订购商品的(后文简称为一站式用户), 这部分用户经一次转换成为双产品用户; 3) 右下角的双转换用户, 他们对公司的新产品服务有更大的偏好. 双转换用

户和无转换用户都属于文献 [12] 中的两站式订购的用户, 但本文所研究的转换成本对这两类用户会产生不同影响, 因此需要细分.

根据式 (1), 可以得到两公司的利润分别为

$$\left. \begin{aligned} \pi_A &= \max_{p_{Ae}, p_{Ag}, p_{Aeg}} (p_{Ae} - c) x_{Be} (1 - x_{Ag}) + (p_{Aeg} - kc) \left[x_{Be} x_{Ag} + \int_{x_{Be}}^{x_{Ae}} x_{ABg} dx_e \right] + (p_{Ag} - c) (1 - x_{Ae}) x_{Bg} \\ \pi_B &= \max_{p_{Be}, p_{Bg}, p_{Beg}} (p_{Bg} - c) x_{Be} (1 - x_{Ag}) + (p_{Beg} - kc) \left[(1 - x_{Ae}) (1 - x_{Bg}) + \int_{x_{Be}}^{x_{Ae}} (1 - x_{ABg}) dx_e \right] + (p_{Be} - c) (1 - x_{Ae}) x_{Bg} \\ \text{s. t. } &0 < x_{ij} < 1 \quad j = A, B; \quad i = e, g; \\ &t > s, \quad t > s + (2 - k)c \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

求解式 (2) 得如下命题.

命题 1 单位运输成本、转换成本和范围经济效应满足 $t > 1.106[s + (2 - k)c]$, 两个在位公司互相进入对方的市场时, 采用捆绑销售策略存在对称纳什均衡.

证明过程参见附录 A.

约束条件 $t > (2 - k)c + s$ 是为了保证均衡解下公司利润处处为正. 命题 1 中均衡解的条件比约束条件更严格, 说明在网络产业中的多产品捆绑销售竞争中, 服务的差别化必须足够大, 保证公司获得更多利润, 才可能避免同质产品竞争模式, 最终形成差异化竞争的市场均衡. 对称均衡解的定价和市场份额为

$$\left. \begin{aligned} p_{Ae} = p_{Bg} &= \frac{11t + 3s}{12} + \frac{c(12c - 3ck^2 + 2t + 17kt)}{12(2c - ck + 3t)} \\ q_{Ae} = q_{Bg} &= \frac{[c(k - 2) + s + t]^2}{16t^2} \\ p_{Ag} = p_{Be} &= \frac{11t - 3s}{12} + \frac{c(12c - 3ck^2 + 2t + 17kt)}{12(2c - ck + 3t)} \\ q_{Ag} = q_{Be} &= \frac{[c(k - 2) - s + t]^2}{16t^2} \\ p_{Aeg} = p_{Beg} &= \frac{4t^2}{3t + 2c - ck} + ck \\ q_{Aeg} = q_{Beg} &= \frac{7t^2 - s^2}{16t^2} + \frac{2c(2 - k)t - c^2(2 - k)^2}{16t^2} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

一般 Hotelling 模型的对称均衡解中两公司的定价和市场份额是相等的. 但由于转换成本的影响, 每个公司都对原产品设定高价, 表现为 $p_{Ae} > p_{Be}$. 公司单个产品的细分市场份呈现非对称的结果, 表现为 $q_{Ae} > q_{Be}$. 公司在原产品市场中占据高于一半的份额, 即 $q_{Ae} + q_{Aeg} > 1/2$. 因此可得如下推论.

推论 1 公司对购买原产品的无转换用户制定高价, 对购买新产品的双转换用户制定低价, 对一站式用户设定捆绑价格; 公司在原产品市场中占据较多市场份额.

在单一产品竞争情形下, 如果允许公司对新老用户采取差别定价(或歧视定价), 将对原用户设定高价, 对转换的新用户设定低价^[25-26]. 这些结论可以拓展到两种产品竞争中的无转换和双转换用户. 参考图 1 可见, 无转换用户相当于 A、B 公司的原用户, 转换成本提高了他们对公司原产品的忠诚度, 因此公司可以制定更高价格以获得更多的利润.

图 1 中右下角的双转换用户, 对两个公司的新产品服务偏好更大, 这类用户为了节约“运输成本”, 愿意付出双倍转换成本, 相当于两个公司的新用户. 公司为了吸引新用户, 必须制定低价以克服转换成本的影响.

上述结论可以解释中国电信和中国移动成为全业务运营商后采取的定价策略. 如中国电信推出我的 e 家业务, 捆绑了固话、宽带和天翼业务, 同时其天翼业务率先推出免漫游等优惠, 体现了对新业务低价策略. 中国移动则推出预存手机话费赠送宽带固话的捆绑业务^⑤, 也在新业务方面展开低价竞争策略, 而且两家企业同时对原来的产品尽量保持较高定价. 可以预见在三网融合过程中, 运营商将会因范围经济而普遍采取捆绑销售策略, 并因为转换成本的影响, 对新业务设定低价.

推论 1 也可以解释电力天然气供应中的竞争情况. 尽管电力和天然气使用不同的物理网络传输, 但在两种能源供应过程中也存在较大的范围经济, 实证研究表明在合并计量和账单服务、共同

的呼叫中心、共同的品牌建设以及类似的管理经验中产生范围经济效应^[27-29]. 美国和欧洲几乎所有在位者进入对方市场后都采取了捆绑策略^[30, 31]. 以英国为例^⑥, 其区域在位售电公司的电价约高出其他进入者 10%, 同时仍然占有原区域市场份额的 48%, 天然气市场的情况类似^[3].

在 Armstrong 和 Vickers^[12] 中提出多产品竞争中存在购物成本, 即两站式购物时产生的额外成本. 依据上述现实可见, 网络产业中转换成本的效应要超过购物成本的影响. 购物成本对双转换和无转换用户的影响是对称的, 得到对称的单件产品价格. 而引入转换成本后, 推论 1 解释了网络产业融合后的价格不对称现象. 电力天然气市场份额的结果与推论 1 不完全一致, 老产品市场份额略低于二分之一, 说明理论分析还有待进一步修正.

2.2 价格、市场份额和福利

将价格对范围经济指标 k 和转换成本 s 求偏导, 可得出(由于主要分析对称均衡解, 为了简洁将主要列出 A 公司的分析结果)

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial p_{Ae}}{\partial k} &= \frac{\partial p_{Aeg}}{\partial k} \\ &= \frac{c[c^2(2-k)^2 + 6c(2-k)t + 17t^2]}{4[3t + c(2-k)]^2} > 0 \\ \frac{\partial p_{Aeg}}{\partial k} &= \frac{c[c^2(2-k)^2 + 6c(2-k)t + 13t^2]}{[3t + c(2-k)]^2} > 0 \\ \frac{\partial p_{Ae}}{\partial s} &= \frac{1}{4} > 0, \quad \frac{\partial p_{Aeg}}{\partial s} = -\frac{1}{4} < 0, \quad \frac{\partial p_{Aeg}}{\partial s} = 0 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

由式(3)和(4), 注意到 k 增加意味着范围经济效应降低, 可得如下命题.

命题 2 捆绑销售策略下, 范围经济和转换成本对价格的影响相互独立, 捆绑定价与转换成本无关; 范围经济增加则价格下降; 转换成本增加, 无转换用户价格上升, 双转换用户价格下降, 一站式用户价格不变.

范围经济和转换成本对价格的影响相互独立, 其原因在于捆绑销售中, 零售商以 3 种定价措

⑤ 参见 <http://labs.chinamobile.com/news/33102>

⑥ 英国电力市场化改革后, 原有的 14 家在位售电公司经兼并重组, 最终于 2003 年形成 5 家区域在位售电公司. 天然气市场全面开放后, 形成 BG 一家全国性在位天然气公司. 在零售市场上, 每个原区域市场中形成一家在位电力或天然气供应商, 5 家新进入者^[3].

施来应对图 1 所示的 3 类不同用户, 这使得公司在定价策略中可以消除转换成本和范围经济的交叉影响。

随着范围经济效应的增加, 捆绑销售的成本下降, 导致捆绑价格下降, 符合一般经济直觉。同时范围经济间接地对单件产品价格产生外部效应, 促进公司下调单件产品的供应价格。从这点考虑, 允许电信与广电、电力与天然气等网络产业的相互进入可以促使公司将范围经济的部分收益转移给消费者。

命题 2 中转换成本的改变对无转换用户和双转换用户价格的影响也符合经济直观。转换成本增加保护了在位公司对原用户的市场势力, 从而对无转换用户索取更高价格。转换成本的增加同时提高了市场交叉进入的难度, 需要对双转换用户设定更低的价格以弥补其转换成本。

捆绑产品的定价随转换成本的变化与一般经济直觉不一致。为了吸引用户在同一公司购买两种产品, 需要促使消费者形成一次转换行为。直觉上捆绑定价应该与转换成本相关。但这里的分析表明对一站式用户实行的捆绑价格中不包括转换成本。其原因在于, 捆绑产品定价同时受到竞争对手无转换和双转换用户定价的影响, 分析式(3)可见, 这两种定价中转换成本的影响是相反的。这导致捆绑价格与转换成本无关。

市场份额对 k 和 s 求偏导可得出

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial q_{Ae}}{\partial k} &= \frac{c[t + c(k - 2) + s]}{8t^2} > 0 \\ \frac{\partial q_{Ag}}{\partial k} &= \frac{c[t - c(2 - k) - s]}{8t^2} > 0 \\ \frac{\partial q_{Aeg}}{\partial k} &= \frac{c[c(2 - k) - t]}{8t^2} < 0 \\ \frac{\partial q_{Ae}}{\partial s} &= \frac{c(k - 2) + s + t}{8t^2} > 0 \\ \frac{\partial q_{Ag}}{\partial s} &= -\frac{t - c(2 - k) - s}{8t^2} < 0 \\ \frac{\partial q_{Aeg}}{\partial s} &= -\frac{s}{8t^2} < 0 \end{aligned} \right\} (5)$$

进而可得命题 3。

命题 3 随着范围经济增加, 无转换和双转换用户的市场份额下降, 一站式用户份额上升; 随着转换成本上升, 无转换用户份额增加, 一站式和

双转换用户份额减少。

捆绑产品越多, 公司成本的节约效用越明显。

从式(4)可得 $\frac{\partial p_{Aeg}}{\partial k} > \frac{\partial p_{Ae}}{\partial k} = \frac{\partial p_{Ag}}{\partial k} > 0$, 说明范围经济增加后, 公司捆绑销售的激励增加, 捆绑产品价格下调幅度大于单件产品, 从而导致捆绑产品用户份额增加, 单件产品用户份额下降。

转换成本对市场份额的影响也符合经济直觉。转换成本上升导致消费者转换意愿下降, 因而无转换用户份额增加, 其他类型的份额减少。

结合命题 2 和命题 3, 可以发现一些反经济直观的结果: 转换成本上升, 无转换用户的价格与市场份额均上升, 双转换用户的价格与市场份额均下降, 一站式用户的价格不变但份额减少。究其原因, 在于 3 类用户的份额是联动的, 转换成本上升, A 公司的双转换用户进行两次转换的成本上升, 尽管 B 公司的电力价格更低, 他们可能选择单次转换, 从而成为 A 公司的捆绑产品用户。而 A 公司部分捆绑产品的用户则由于转换成本上升而没有转换, 仍然选择 B 公司的 g 产品, 从而成为 A 公司的无转换用户, 最终在细分市场中形成反经济直观的现象; 其内在原因是转换成本上升最终保护了在位公司的原产品市场, 同时阻碍了公司对新产品市场的进入力度。

将均衡价格和市场份额代入式(2)可得任一公司利润

$$\pi_A = \frac{3s^2}{32t} + \frac{67t}{96} + \frac{c(k - 2)}{96[c(k - 2) - 3t]t^2} \times [3c^3(k - 2)^3 - 27s^2t - 91t^3 + 9c(k - 2)(s^2 - 2t^2)]$$

两公司总成本的计算式为

$$\begin{aligned} C_{total} &= 2[cx_{Be}(1 - x_{Ag}) + kc(x_{Be}x_{Ag} + \int_{x_{Be}}^{x_{Ae}} x_{ABg} dx_e) + c(1 - x_{Ae})x_{Bg}] \\ &= \frac{c}{8t^2} [(2 + 7k)t^2 - c^2(k - 2)^3 - (k - 2)s^2 - 2c(k - 2)^2t] \end{aligned} (6)$$

根据下面的式(7), 利用均衡价格和市场份额可以计算总“运输成本” T_{total} 和总转换成本 S_{total} , 而消费者购买产品的支出 E_{total} 可分解为两个公司的总利润与总成本之和

$$\left. \begin{aligned}
 S_{\text{total}} &= 2s \left[\left(x_{\text{Be}} x_{\text{Ag}} + \int_{x_{\text{Be}}}^{x_{\text{Ae}}} x_{\text{ABg}} dx_e \right) + (1 - x_{\text{Ae}}) x_{\text{Bg}} \right] = s - \frac{s^2}{4t} + \frac{c(2-k)s^2}{4t^2} \\
 T_{\text{total}} &= 2 \left(\int_0^{x_{\text{Be}}} \int_{x_{\text{Ag}}}^1 tx_e dx_g dx_e + \int_0^{x_{\text{Be}}} \int_0^{x_{\text{Ag}}} tx_e x_g dx_g dx_e \int_{x_{\text{Be}}}^{x_{\text{Ae}}} \int_0^{x_{\text{ABg}}} tx_e x_g dx_g dx_e + \int_{x_{\text{Ae}}}^1 \int_0^{x_{\text{Bg}}} tx_g dx_g dx_e \right) \\
 &= \frac{7t}{12} + \frac{c(2-k) [c^2(2-k)^2 + 3(t^2 - s^2)]}{24t^2} \\
 E_{\text{total}} &= 2 \left[p_{\text{Ae}} x_{\text{Be}} (1 - x_{\text{Ag}}) + p_{\text{Aeg}} \left(x_{\text{Be}} x_{\text{Ag}} + \int_{x_{\text{Be}}}^{x_{\text{Ae}}} x_{\text{ABg}} dx_e \right) + p_{\text{Ag}} (1 - x_{\text{Ae}}) x_{\text{Bg}} \right] = 2\pi_A + c_{\text{total}}
 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

根据均衡价格和市场份额计算无效支出 H 、消费者剩余 D 和社会福利 W 的计算式为

$$\left. \begin{aligned}
 H &= S_{\text{total}} + T_{\text{total}} = \frac{7t^2 + 12st - 3s^2}{12t} + \frac{c(2-k) [c^2(2-k)^2 + 3(t^2 - s^2)]}{24t^2} \\
 D &= r - (S_{\text{total}} + T_{\text{total}} + E_{\text{total}}) = r - \frac{95t^2 + 48st - 3s^2}{48t} - \\
 &\quad \frac{c\{c^3(k-2)^4 - 9(k-2)s^2t + (199k-110)t^3 + 3c(k-2)[(k-2)s^2 + 2(2-9k)t^2]\}}{48t^2(c(2-k) + 3t)} \\
 W &= r - (S_{\text{total}} + T_{\text{total}} + C_{\text{total}}) \\
 &= r - \frac{7t^2 + 12st - 3s^2}{12t} + \frac{c [c^2(k-2)^3 + 3(k-2)s^2 + 3c(k-2)^2t - 3(2+3k)t^2]}{12t^2}
 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

对 k 和 s 求偏导, 比较利润、无效支出、消费者总支出和社会福利, 进行静态分析可得下式

$$\left. \begin{aligned}
 \frac{\partial \pi_A}{\partial k} > 0, \frac{\partial H}{\partial k} < 0, \frac{\partial D}{\partial k} < 0, \frac{\partial W}{\partial k} < 0 \\
 \frac{\partial \pi_A}{\partial s} > 0, \frac{\partial H}{\partial s} > 0, \frac{\partial D}{\partial s} < 0, \frac{\partial W}{\partial s} < 0
 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

进而得命题 4.

命题 4 范围经济增加将导致公司利润下降, 无效支出增加, 消费者剩余增加, 社会福利增加; 转换成本上升将导致利润上升, 无效支出增加, 消费者剩余减少, 社会福利下降.

转换成本的效应与单一产品下转换成本的效应^[17]类似, 符合一般的经济直觉. 范围经济对公司利润的作用是比较反直观的, 范围经济增长虽然给公司带来成本节约, 却没有导致利润增长. 原因在于成本节约增加了公司的竞争强度和捆绑销售的动力, 而捆绑产品和单件产品价格的下降相当于公司把成本节约和差异化的部分收益让给了

消费者, 最终结果使得公司利润减少, 消费者获益.

范围经济与无效支出的关系是反经济直觉的. 其原因在于范围经济增加会引起捆绑产品价格下降幅度更大, 一定程度上刺激了更多消费者的转换, 从而增加了转换成本. 更进一步, 捆绑产品价格下降幅度较大, 增加了过度忠诚问题^⑦, 引起运输成本增加, 最终导致无效成本增加.

3 线性定价均衡分析

模型基本假设不变, 但对一站式用户不实行捆绑销售的优惠价格, 则图 1 的消费者模式不变, 但临界点发生变化(参见图 2), 这时将不出现曲线 x_{ABg} . 类似于捆绑销售下的策略, 消费者也可以分为 3 类, 左上角仍为无转换用户, 右下角为双转换用户, 左下角和右上角为一站式用户. 临界点分别为

⑦ 过度忠诚引起 Hotelling 模型总运输成本增加, 该问题在 Armstrong 和 vickers^[12] 一文中首先提到, 本文在命题 8 后将进行更详细的讨论.

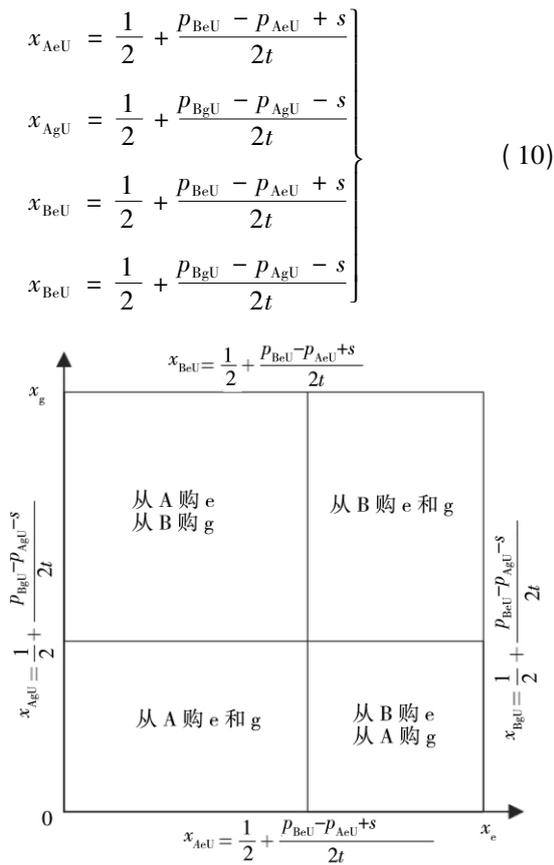


图 2 线性定价下的消费模式

Fig. 2 Consumption model in linear pricing

下标 U 表示线性定价情形下的结果. 得到利润函数为

$$\left. \begin{aligned} \pi_{AU} &= \max_{p_{Ae} p_{Ag}} (p_{AeU} - c) x_{BeU} (1 - x_{AgU}) + \\ &\quad x_{BeU} x_{AgU} (p_{AeU} + p_{AgU} - kc) + \\ &\quad x_{BgU} (p_{AgU} - c) (1 - x_{AeU}) \\ \pi_{BU} &= \max_{p_{Be} p_{Bg}} (p_{BgU} - c) x_{BeU} (1 - x_{AgU}) + \\ &\quad (1 - x_{AeU}) (1 - x_{BgU}) (p_{BgU} + p_{BeU} - kc) + \\ &\quad x_{BgU} (p_{BgU} - c) (1 - x_{AeU}) \\ \text{s. t. } &0 < x_{jU} < 1; i = A, B; j = e, g; t > s, \\ &t > s + (2 - k)c \end{aligned} \right\} (11)$$

与捆绑销售不同的是参考附录 A 的方法, 可得满足约束条件的唯一纳什均衡解, 同时满足极大值二阶条件. 为了与捆绑销售比较, 后面均是在条件 $t > 1.106(s + (2 - k)c)$ 下讨论. 均衡价格和均衡市场份额为

$$\left. \begin{aligned} p_{AeU} &= t + \frac{1}{3}s + \\ &\quad \frac{c[3c(-2 + k)k + (-2 + k)s - 9kt]}{6[c(-2 + k) - 3t]} \\ p_{AgU} &= t - \frac{1}{3}s + \\ &\quad \frac{c[3c(-2 + k)k - (-2 + k)s - 9kt]}{6[c(-2 + k) - 3t]} \\ q_{AeU} &= \frac{(3t + s + c(2 + k))^2}{4(3t + c(2 - k))^2} \\ q_{AgU} &= \frac{(3t - s + c(2 - k))^2}{4(3t + c(2 - k))^2} \\ q_{AeU} &= \frac{9t^2 - s^2}{36t^2} + \frac{c(k - 2)s^2(c(k - 2) - 6t)}{36(3t + c(2 - k))^2 t^2} \end{aligned} \right\} (12)$$

与捆绑销售下的情形类似, 转换成本仍然导致不对称的定价体系和细分的市场份额结构. 类似于捆绑销售均衡的分析方式, 对线性定价的均衡价格、市场份额、公司利润、消费者剩余和社会福利可以进行比较静态分析, 下面命题列出与捆绑销售下不同的结论.

命题 5 线性定价下, 范围经济和转换成本对价格形成交叉影响; 范围经济增加, 双转换用户增加.

范围经济和转换成本对价格产生交叉影响的原因是线性定价下, 公司只有两个定价策略, 但需要应对 3 类消费者, 不可避免造成相互影响.

范围经济增加, 双转换用户变化结果与捆绑销售策略下的结果相反. 其原因在于线性定价下, 一站式购物并不能享受到捆绑产品的优惠, 一站式购物和双转换后的两站式购物在抵消转换成本后没有区别. 因此线性定价下, 范围经济提高后价格下降激励无转换用户成为一站式用户, 同时也激励部分一站式用户通过减少运输成本而增加效用, 从而成为双转换用户. 结果导致双转换用户随范围经济的变化与捆绑销售下相反. 根本原因在于捆绑销售下, 消费者的决策需要权衡一站式购物的优惠、运输成本和转换成本的节约. 范围经济增加, 一站式购物的价格优惠激励更大, 从而一站式用户增加. 线性定价下用户缺乏成为一站式用户的激励, 他的转换行为只是在转换成本和

运输成本之间进行权衡.

4 两种策略下的比较

4.1 价格、市场份额与利润的比较

比较式 (3) 和 (12) 及公司不同策略下的利润,可得如下结果(证明参见附录 B).

$$\left. \begin{aligned} p_{AeU} - p_{Ae} > 0, \pi_{AU} - \pi_A > 0, q_{AeU} > q_{Ae} \\ p_{AgU} - p_{Ag} > 0, q_{AgU} > q_{Ag}, q_{AegU} < q_{Aeg} \end{aligned} \right\} (13)$$

有如下命题.

命题 6 如果在位公司都采取捆绑销售策略,则利润较低,单件产品的价格较低;捆绑销售策略下无转换和双转换用户较少,一站式用户较多.

即使范围经济能带来成本节约,转换成本能提高在位公司的竞争优势,捆绑销售策略仍导致公司陷入“囚徒困境”,即单个公司选择捆绑销售将增加利润,两个公司均实行捆绑销售策略则利润低于线性定价的利润.这一结果与前期研究对称捆绑销售的文献结论是一致的^[10,12].但在考虑转换成本背景下,可以更清晰地展现消费者转换行为的外部效应.捆绑销售下无转换用户较少,意味着一站式用户和双转换用户总和较大,较多转换用户产生的竞争压力导致公司对无转换忠实用户设定较低的价格(相比于线性定价),从而使得更多忠实用户享受到竞争带来的益处.

这一命题的政策意义是比较明显的,对于网络产业的改革,如果允许在位公司的相互进入,并进一步允许他们利用各自拥有的用户基础开展多产品捆绑销售,既可以增加消费者的转换率,又可以扩大用户转换行为的外部性,以自发的市场行为帮助无转换用户获得较低的产品价格.

对于线性定价的情形,多产品的竞争实质上相当于两个独立的单一产品竞争.延续模型的基本假设,考虑单一产品线性城市和线性运输成本的模型下,B公司为新进入者,A公司为在位公司,考虑 $k = 0$ 和 $c = 0$ 的情况,单一产品竞争的均衡价格为 $p_A = t + s/3, p_B = t - s/3$,而相同假设下多产品捆绑竞争中单件产品的价格为

$$p_{Ae} = p_{Bg} = \frac{11t + 3s}{12},$$

$$p_{Ag} = p_{Be} = \frac{11t - 3s}{12}$$

分别低于单一产品市场竞争中新老公司的定价.可得如下推论.

推论 2 多产品捆绑销售中,对某单件产品在位公司和进入者的定价均低于单一产品竞争下的定价.

多产品下的竞争,使得竞争方式多样化,利润来源渠道增加,公司可以从其他产品和绑定产品中获得利润,因此公司有动力对单件产品设定更低价格以进一步吸引消费者.

允许公司提供多产品捆绑竞争促进了对单件产品间的竞争,其政策意义在于,对国内网络产业相互开放将更有利于开展竞争.电信与广电的相互开放,电力和天然气市场的相互开放,比单独进行某一个产业的市场化改革,更能促进价格下降.

比较线性定价与捆绑销售的价格随范围经济和转换成本的变化率,得 $\frac{\partial p_{AeU}}{\partial s} > \frac{\partial p_{Ae}}{\partial s} > 0$ 和 $\frac{\partial p_{Aeg}}{\partial k} > \frac{\partial p_{AgU}}{\partial k} > \frac{\partial p_{AeU}}{\partial k} > 0$,有如下命题.

命题 7 捆绑销售与线性定价相比,范围经济效应更多地让给一站式用户;更有效地遏制在位公司利用转换成本对无转换用户实施市场势力的能力.

范围经济增加,捆绑销售价格下降的速率超过了线性定价下单件产品下降的速率,表明随着范围经济的提高,捆绑销售下的一站式用户分享到更多范围经济带来的效益.而随着转换成本的提高,捆绑销售下在位公司对无转换用户定价上升速度低于线性定价的情况,说明在位公司对无转换用户的市场势力在捆绑销售下可以得到一定程度的遏制.

网络产业在市场化改革的过程中,难以解决的问题之一是忠实用户面临的高价问题.西方国家如英国提出消除价格歧视、捆绑销售等政策以遏制对忠实用户收高价的问题.但从命题 6 和命

题 7 的分析可知,禁止捆绑销售使得忠实用户面临更高的单件产品价格,如果转换成本上升,该价格上涨幅度更大. 遏制捆绑销售的结果可能使得

无转换用户付出更多费用.

4.2 社会福利分析

两种定价策略下消费者的无效支出差异为

$$H_U - H = \frac{[2c(2-k) - t]^2}{24 [c(-2+k) - 3t]^2 t^2} \frac{c^3(k-2)^3 - 4c^2(k-2)^2 t - 3c(k-2)(s^2 + t^2) + 6t(s^2 + 3t^2)}{24 [c(-2+k) - 3t]^2 t^2} < 0 \tag{14}$$

消费者剩余的差异为

$$D_U - D = \frac{c(2-k) + t}{48 [c(k-2) - 3t]^2 t^2} [c^4(k-2)^4 - 2c^3(k-2)^3 t + c^2(k-2)^2(3s^2 - 8t^2) + 6c(k-2)t(15t^2 - 2s^2) - 3t^2(s^2 + 75t^2)] < 0 \tag{15}$$

社会福利的差异为

$$W_U - W = \frac{t - c(k-2)}{12 [c(k-2) - 3t]^2 t^2} [c^4(k-2)^4 - 2c^3(k-2)^3 t + c^2(k-2)^2(3s^2 - 14t^2) + 3t^2(s^2 + 3t^2) + 6c(k-2)t(-2s^2 + 5t^2)] \tag{16}$$

不等式 $W_U - W > 0$ 难以求得解析条件,以 $c = 6, s = 1, t = 8$ 为例,社会福利差异随范围经济变化情形见图 3.

参考附录 A 中的方法,计算得到 $t > 3.733(2c - ck + s)$ 时, $W_U - W > 0$,具体计算参见附录 C. 得如下命题.

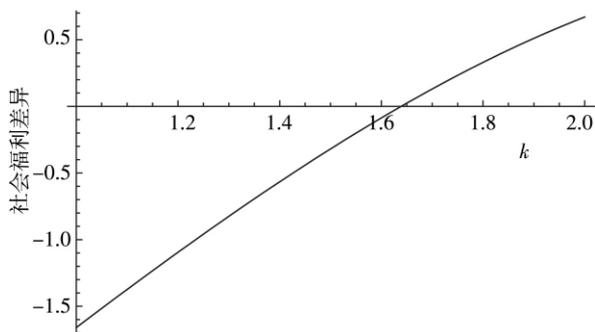


图 3 社会福利差异随范围经济变化

Fig. 3 Social welfare vary with the scope economies

当存在范围经济时,转换成本的改变,也同样引起社会福利变化的模糊性. 以 $c = 6, k = 1.6, t = 8$ 为例,可得社会福利差异随转换成本的变化(见图 4).

命题 8 捆绑销售下消费者剩余和无效支出较高;当 $t > 3.733(2c - ck + s)$,捆绑销售社会福利较低;当 $t < 3.733(2c - ck + s)$,社会福利的变化难以确定.

如果不存在转换成本,由附录 A 可知满足条件 $t > (2c - ck)$ 即存在均衡解. 对式(16)在 $s = 0$ 的情况下,求解不等式 $W_U - W > 0$,则可得条件 $t > (2 + \sqrt{3})(2c - ck)$. 因此有如下推论.

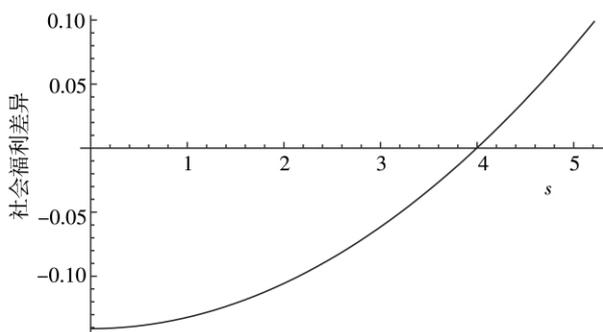


图 4 社会福利差异随转换成本的变化

Fig. 4 Social welfare vary with the switchin cost

推论 3 当 $s = 0$ 且 $t < (2 + \sqrt{3})(2c - ck)$ 时,捆绑销售下的社会福利较大,当 $t > (2 + \sqrt{3})(2c - ck)$ 时,线性定价下社会福利较大.

命题 8 和推论 3 的条件对经济规制具有一定参考意义. 在满足均衡解条件下,当 t 和 k 比较小时,更容易满足条件 $t < 3.733(2c - ck + s)$,即多产品的差异化程度不够大而范围经济效应比较显著时,鼓励捆绑销售竞争有可能增进社会福利. 但如果差异化程度较大而范围经济相对较弱,此时鼓励公司捆绑销售反而造成社会福利下降. 对于网络产业,从社会福利的角度分析,至少应在衡量差异化程度和范围经济效应后才能判断捆绑销售福利效应. 现实意义在于,当网络产业融合后,与线性定价相比,捆绑销售可能带来消费者剩余和社会福利均增加的双赢局面.

上述结论与对称捆绑销售相关文献结论不一致,一般认为捆绑销售下社会福利更低^[10,12]。不一致的原因在于,一般情况下捆绑销售会造成消费者无效支出较高从而社会福利下降。捆绑销售下无效支出较高的原因有两个:1) 捆绑销售下由于定价较低,且一站式用户能得到更大优惠,最终如命题6所示,发生至少一次转换的用户较多,从而增加转换成本,提高了无效支出;2) 公司捆绑销售造成消费者的“过度忠诚”^⑧,产生了过多运输成本,进而提高了无效支出。

当考虑范围经济后,上述情况有所改观。当范围经济比较显著时,为一站式用户服务将节约足够的公司成本,从而抵消过度忠诚和转换造成的福利下降,进而高于线性定价下的社会福利。

捆绑销售下,无效支出较高,而消费者剩余反而增加,说明公司向消费者让渡的价值超过了消费者付出的额外成本,从而增加了消费者剩余。该结论与对称捆绑销售的文献研究结论一致^[10,12]。

5 结束语

以多产品 Hotelling 模型为分析框架,研究比较了转换成本和范围经济对多市场竞争中的捆绑销售和线性定价的影响,分析了在位运营商在网络产业融合下多产品竞争中的价格、市场份额和社会福利。总结见表1,两种定价方式下公司利润、消费者支出和社会福利的比较见表2。

由于存在转换成本,无论是统一定价还是捆绑销售,在对称均衡下得到的解是非对称的。公司对原产品设定较高的价格,对新产品设定低价。当然这种定价方式是为了抵消转换成本的影响。单一产品市场中对新老用户的定价,高于多产品竞争下对新老用户单件产品的定价。因此从促进竞争的角度分析,放松规制,实行网络产业间的相互开放更有利于竞争,进而促进电信和广电、电力和天然气市场的相互开放,将更有利于消费者。同时在捆绑销售下,尽管两站式用户(包括无转换和

双转换用户)与一站式用户相比,需要面对不公平的价格,但捆绑销售可以较大程度遏制在位公司对忠实用户(无转换用户)的市场势力,对忠实用户的价格比线性定价时低,可以部分缓解在网络产业中对忠实用户设定高价的现象。

由于范围经济的影响,捆绑销售与线性定价相比,社会福利的变化是不确定的,差异化程度较低而范围经济效应足够大时,捆绑销售可以带来消费者剩余和社会福利增加的双重利好。这种情况下,允许网络产业为用户提供捆绑销售的优惠价格,也许可以达到双赢的局面。面对即将开放的电信和广电产业,以及将来开放的电力和天然气产业,规制政策中一定条件下捆绑销售策略是值得考虑的。

表1 随范围经济和转换成本变化的总结
Table 1 Changes with scope economies & switching cost

竞争策略	对比项目	范围经济	转换成本	
捆绑销售/ 线性定价	价格	原产品	- / -	+ / +
		新产品	- / -	- / -
		捆绑价格	-	不变
	市场份额	无转换	- / -	+ / +
		一站式	- / -	- / -
		双转换	- / +	- / -
	利润	- / -	+ / +	
	无效支出	+ / +	+ / +	
	消费者剩余	+ / +	- / -	
社会福利	+ / +	- / -		

表2 捆绑销售与线性定价的比较
Table 2 Comparison between bundling and linear pricing

利润	捆绑销售	线性定价
	高	低
无效支出	高	低
消费者剩余	高	低
社会福利	差异化低范围 经济大,高	差异化高范围 经济低,高

⑧ 过度忠诚问题在 Amstrong^[12] 讨论的购买成本中提及,在转换成本下同样也影响到多产品竞争的福利效应。由模型可知,消费者在空间城市的位置小于0.5在A公司购买产品,大于0.5在B公司购买产品,将产生最少的运输成本。但是如图1所示,以点 x_{Ae} 为例,均衡下 $x_{Ae} > 0.5$,由于捆绑销售的优惠,过多偏好B公司g产品的消费者却选择了A公司g产品,形成过度忠诚的现象,造成运输成本的上升。

参 考 文 献:

- [1]胡汉辉,邢 华. 产业融合理论以及对我国发展信息产业的启示[J]. 中国工业经济,2003,(2):23-29.
Hu Hanhui, Xing Hua. Theory of industry merge and implication on development of information industry of China[J]. China Industrial Economy,2003,(2):23-29. (in Chinese)
- [2]顾成彦,胡汉辉. 网络型产业的渗透与融合问题研究——以上海市三网融合为例[J]. 产业经济研究,2008,(3):13-19.
Gu Chengyan, Hu Hanhui. The analysis of penetration and convergence in network industries[J]. Industrial Economics Research,2008,(3):13-19. (in Chinese)
- [3]Energy Supply Probe-Initial Findings Report[EB/OD]. London: OFGEM ,NO.140/08,http://www.ofgem.gov.uk/Markets/RetMkts/ensuppro/Documents1/Energy%20Supply%20Probe%20-%20Initial%20Findings%20Report.pdf,2008.
- [4]Stole L A. Price Discrimination and Competition[M]// Armstrong M,Porter R. Handbook of Industrial Organization. Amsterdam: North-Holland Elsevier,2007:2221-2299.
- [5]Adams W J, Yellen J L. Commodity bundle and the burden of monopoly[J]. Quarterly Journal of Economics,1976,90(3):475-498.
- [6]Fang H, Norman P. To bundle or not to bundle[J]. The RAND Journal of Economics,2006,37(4):946-963.
- [7]Whinston M D. Tying, foreclosure, and exclusion[J]. The American Economic Review,1990,80(4):837-859.
- [8]Choi J, Stefanadis C. Tying, investment, and the dynamic leverage theory[J]. RAND Journal of Economics,2001,32(1):52-71.
- [9]Spector D. Bundling, tying, and collusion[J]. International Journal of Industrial Organization,2007,25(3):575-581.
- [10]Matutes C, Regibeau P. Compatibility and bundling of complementary goods in a duopoly[J]. The Journal of Industrial Economics,1992,40(1):37-54.
- [11]Thanassoulis J. Competitive mixed bundling and consumer surplus[J]. Journal of Economics & Management Strategy,2007,16(2):437-467.
- [12]Armstrong M, Vickers J. Competitive non-linear pricing and bundling[J]. Review of Economic Studies,2010,77(1):30-60.
- [13]万 兴,胡汉辉,徐 敏. 一种间接网络效应下网络运营商价格竞争研究——基于数字电视和 IPTV 竞争的分析[J]. 管理科学学报,2010,13(6):23-32.
Wan Xing, Hu Hanhui, Xu Min. Research on price competition among network operators under one type of indirect network effect: Based on competition between digital TV and IPTV[J]. Journal of Management Sciences in China,2010,13(6):23-32. (in Chinese)
- [14]李克克,陈宏民. PC 软件产品竞争性升级的定价研究[J]. 管理科学学报,2006,9(3):11-16.
Li Keke, Chen Hongmin. Competitive upgrade pricing of PC software[J]. Journal of Management Sciences in China,2006,9(3):11-16. (in Chinese)
- [15]周 慧,胡汉辉. 携号转网对于加强电信市场竞争效应的研究[J]. 中国软科学,2009,(1):28-33.
Zhou Hui, Hu Hanhui. The effect of number portability upon strengthening the competition of telecommunication market[J]. China Soft Science,2009,(1):28-33. (in Chinese)
- [16]李艳萍,倪得兵,唐小我. 市场规模,范围经济与供应链聚集可能性[J]. 管理科学学报,2009,12(4):15-22.
Li Yanping, Ni Debing, Tang Xiaowo. Market size, scope economies and supply chain clustering possibility[J]. Journal of Management Sciences in China,2009,12(4):15-22. (in Chinese)
- [17]Farrell J, Klemperer P. Coordination and lock-in: Competition with switching costs and network effects[M]// Armstrong M, Porter R, Handbook of Industrial Organization. Amsterdam: North-Holland Elsevier,2007:1970-2072.
- [18]Klemperer P. Competition when consumers have switching costs: An overview with applications to industrial organization, macroeconomics, and international trade[J]. The Review of Economic Studies,1995,62(4):515-539.
- [19]Giulietti M, Otero J, Waterson M. Pricing behaviour under competition in the uk electricity supply industry[EB/OL]. U-

- iversity of Warwick , http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/papers/twerp_790.pdf , 2007.
- [20] Evans D S , Salinger M. Why do firms bundle and tie? Evidence from competitive markets and implications for tying law [J]. *Yale Journal on Regulation* , 2005 , 22 (1) : 37 – 90.
- [21] Addressing Undue Discrimination—Final Proposals [R]. London: OFGEM , NO. 42/09 , 2009.
- [22] Hausman J , Sidak J. Did mandatory unbundling achieve its purpose? Empirical evidence from five countries [J]. *Journal of Competition Law and Economics* , 2005 , 1 (1) : 173 – 245.
- [23] Armstrong M. Competition in two-sided markets [J]. *RAND Journal of Economics* , 2006 , 37 (3) : 668 – 691.
- [24] 卡尔顿 W D , 佩洛夫 M J. 现代产业组织 [M]. 第 4 版. 北京: 中国人民大学出版社 , 2009.
- Carlton W D , Perloff M J. *Modern Industrial Organization* [M]. 4th. ed. Beijing: China Ren Min University Press , 2009. (in Chinese)
- [25] Chen Y. Paying customers to switch [J]. *Journal of Economics & Management Strategy* , 1997 , 6 (4) : 877 – 897.
- [26] Taylor C R. Supplier surfing: Competition and consumer behavior in subscription markets [J]. *The RAND Journal of Economics* , 2003 , 34 (2) : 223 – 246.
- [27] Toh K H. The impact of convergence of the gas and electricity industries: Trends and policy implications [EB/OL]. <http://www.iea.org/dbtw-wpd/textbase/papers/2003/toh.pdf> . 2003.
- [28] Farsi M , Fetzi A , Filippini M. Economies of scale and scope in multi-utilities [J]. *Energy Journal* , 2008 , 29 (4) : 123 – 143.
- [29] Fraquelli G , Piacenza M , Vannoni D. Scope and scale economies in multi-utilities: Evidence from gas , water and electricity combinations [J]. *Applied Economics* , 2004 , 36 (18) : 2045 – 2057.
- [30] Fraquelli G , Piacenza M , Vannoni D. Cost savings from generation and distribution with an application to Italian electric utilities [J]. *Journal of Regulatory Economics* , 2005 , 28 (3) : 289 – 308.
- [31] Verde S. Everybody merges with somebody: The wave of M&As in the energy industry and the EU merger policy [J]. *Energy Policy* , 2008 , 36 (3) : 1125 – 1133.

Bundling competition with scope economies and switching costs

LV Kui^{1 2} , HU Han-hui² , WANG Xu-hui¹

1. Key Lab of Audit Information Engineering , Nanjing Audit University , Nanjing 210029 , China;
2. Research Centre of Group Economy and Industry Organization , Southeast University , Nanjing 210096 , China

Abstract: Industry convergence promotes the multi-product competition in the network industry. The effects of the scope economies and switching costs on the equilibrium of bundling competition are researched in the network industries based on the extended Hotelling model. Then the difference of the profit and social welfare between the bundling and linear pricing are analyzed. The results show that the switching costs cause asymmetric segment market , while the bundling price is not relevant with the switching cost. The bundling price decreases quickly as the scope economies increases , so the consumers of on-stop shopping are benefited. Compared with the linear pricing , the bundling leads to lower components prices , promotes the switching rate of the consumers and reduces the negative effects of switching costs on loyal consumers; The company's profits decrease while the consumer's surpluses increase in bundling. The bundling can lead to more consumers' surplus and social welfare than the linear pricing when the effects of the scope economies are large enough.

Key words: bundling; scope economies; switching costs; multi-product competition

附录 A:

捆绑销售下的对称均衡:

根据利润函数式(2) 利用一阶条件可得

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_{ij}} = 0 \quad i = A, B \quad j = e, g; \quad \frac{\partial \pi_i}{\partial p_{ieg}} = 0, \quad i = A, B \quad (A.1)$$

式(A.1) 产生6个方程对应6个未知数, 方程参数较多难以求出解析解. 利用对称均衡下的条件: $p_{Ae} = p_{Bg}$, $p_{Ag} = p_{Be}$ 和 $p_{Aeg} = p_{Beg}$, 代入式(A.1), 则只需要解关于A公司的3个方程或关于B公司的3个方程, 可得4组解析解. 以A公司为例列出无约束解, B公司根据对称均衡有相应解.

$$\begin{cases} p_{Ae1} = \frac{ck + s + 2t}{2}, p_{Ag1} = \frac{ck - s + 2t}{2}, p_{Aeg1} = t + ck \\ p_{Ae2} = \frac{c^2 k^2 - 4c^2 + 2cks + s^2 - 16ct - 6ckt - 6st - 23t^2}{4(ck - 2c + s - 7t)}, p_{Ag2} = \frac{1}{2} \left(t - s + \frac{c^2 k^2 - 2c^2 k + cks - 7ckt - 8t^2}{ck - 2c + s - 7t} \right), \\ p_{Aeg2} = \frac{c^2 k^2 - 2c^2 k + cks - 7ckt - 8t^2}{ck - 2c + s - 7t} \\ p_{Ae3} = \frac{1}{2} \left(s + t + \frac{-2c^2 k + c^2 k^2 - cks - 7ckt - 8t^2}{-2c + ck - s - 7t} \right), p_{Ag3} = \frac{-4c^2 + c^2 k^2 - 2cks + s^2 - 16ct - 6ckt + 6st - 23t^2}{4(-2c + ck - s - 7t)} \\ p_{Aeg3} = \frac{-2c^2 k + c^2 k^2 - cks - 7ckt - 8t^2}{-2c + ck - s - 7t} \end{cases} \quad (A.2)$$

$$\begin{cases} p_{Ae4} = \frac{11t + 3s}{12} + \frac{c(12c - 3ck^2 + 2t + 17kt)}{12(2c - ck + 3t)}, p_{Ag4} = \frac{11t - 3s}{12} + \frac{c(12c - 3ck^2 + 2t + 17kt)}{12(2c - ck + 3t)} \\ p_{Aeg4} = \frac{4t^2}{3t + 2c - ck} + ck \end{cases}$$

在对称均衡下验证式(A.2) 中的最优定价时, 分析单个公司最优解的二阶条件即可. 按照无约束解来计算A公司二阶条件的 Hesse matrix

$$H(p_{Ae}, p_{Ag}, p_{Aeg}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ae}^2} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ag}^2} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Aeg}^2} \\ \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ae} \partial p_{Ag}} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ag} \partial p_{Ae}} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ae} \partial p_{Aeg}} \\ \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ae} \partial p_{Aeg}} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Ag} \partial p_{Aeg}} & \frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_{Aeg} \partial p_{Ae}} \end{pmatrix} \quad (A.3)$$

令 $|H_1|$, $|H_2|$, $|H_3|$ 代表式(A.3) 的一阶、二阶和三阶主子式.

第1组解的一阶主子式 $|H_1| > 0$, 不符合极大值的二阶条件, 且该解代入约束条件后, 全部为角点解, 不能满足 $0 < x_{ij} < 1$ 的要求.

第2组解和第3组解在 $t > s + c(2 - k)$ 时, 不能满足二阶条件, 解代入约束条件后, 不能满足 $0 < x_{ij} < 1$ 的要求.

对于第4组解, 根据主子式分析极大值的二阶条件. 在条件 $t > (s + 2c - ck)$ 下, 将式(A.2) 中的解代入主子式后, 可得

$$|H_1| = -\frac{3[c(-2+k) + s + t]}{8t^2} < 0; \quad |H_2| = \frac{9[t - c(2-k) + s][t - c(2-k) - s]}{64t^4} > 0$$

不等式成立源于约束条件 $t > (s + 2c - ck)$.

$$|H_3| = \frac{3}{1024(c(k-2) - 3t)^2 t^6} [9c^5(k-2)^5 - 75c^4(k-2)^4 t + 351s^2 t^3 - 287t^5 - 3c^3(k-2)^3(3s^2 - 46t^2) + 93c^2(k-2)^2 t(s^2 + 2t^2) - c(k-2)t^2(315s^2 + 323t^2)]$$

$|H_3| < 0$ 在约束条件下不成立. 取条件 $t > m(s + 2c - ck)$, 利用 Mathematica 数学计算软件, 编制如下程序:

```
m = 1;
x = Reduce [9 c^5 (-2 + k)^5 - 75 c^4 (-2 + k)^4 t + 351 s^2 t^3 - 287 t^5 - 3 c^3 (-2 + k)^3 (3 s^2 - 46 t^2) + 93 c^2 (-2 + k)^2 t (s^2 + 2 t^2) - c (-2 + k) t^2 (315 s^2 + 323 t^2) > 0 && t > m (s + c (2 - k)) > 0 && s > 0 && 2 > k > 1 && c > 0 t];
y = ToString[x]; y = StringTake[y 5];
While [y! = "False", m = m + 0.0002];
x = Reduce [3 (9 c^5 (-2 + k)^5 - 75 c^4 (-2 + k)^4 t + 351 s^2 t^3 - 287 t^5 - 3 c^3 (-2 + k)^3 (3 s^2 - 46 t^2) + 93 c^2 (-2 + k)^2 t (s^2 + 2 t^2) - c (-2 + k) t^2 (315 s^2 + 323 t^2)) > 0 && t > m (s + c (2 - k)) > 0 && s > 0 && 2 > k > 1 && c > 0 t];
y = ToString[x]; y = StringTake[y 5]; ]
```

可知当 $m = 1.106$, $|H_3| < 0$ 成立. 即 $t > 1.106(s + 2c - ck)$ 时, 满足极大值的二阶条件. 同时该解满足约束条件

0 < x_{ij} < 1. 命题得证.

特殊参数下均衡解及其条件:

如果不考虑范围经济, 并将产品成本归一化为零, 即 k = 0 和 c = 0, 当符合条件 t > $\sqrt{\frac{351}{287}}s$, 利用与求解式 (A. 1) 类似的方法可得对称纳什均衡解

$$p_{Ae2} = \frac{3s + 11t}{12}, p_{Ag2} = \frac{11t - 3s}{12}, p_{Aeg2} = \frac{4t}{3} \tag{A. 4}$$

如果不考虑转换成本, 即 s = 0 的条件下, 则参数只需满足约束条件 c(2 - k) < t, 第 4 组解即可满足 Hessematrix 主子式的不等式 |H₁| < 0, |H₂| > 0, |H₃| < 0, 同时满足式 (2) 中的约束条件 0 < x_{ij} < 1.

附录 B:

命题 6(式 (13)) 的证明:

$$p_{AeU} - p_{Ae} = \frac{[c(k-2) - t][c(k-2) + s + t]}{4[c(k-2) - 3t]} > 0, p_{AgU} - p_{Ag} = \frac{[c(k-2) - t][c(k-2) - s + t]}{4[c(k-2) - 3t]} > 0$$

$$q_{AeU} - q_{Ae} = \frac{(2c - ck + t)(2c - ck - s + 3t)[9t^2 - (2c - ck)^2 + s(5t + (2c - ck))] }{16t^2(2c - ck + 3t)^2} > 0$$

$$q_{AgU} - q_{Ag} = \frac{(2c - ck + t)(2c - ck - s + 3t)[9t^2 - (2c - ck)^2 - s(2c - ck) - 5t]}{16t^2(2c - ck + 3t)^2} > \frac{(2c - ck + t)(2c - ck - s + 3t)[t^2 - (2c - ck)^2 + s(8t + (2c - ck) - 5t)]}{16t^2(2c - ck + 3t)^2} > 0$$

上述证明过程中的不等式成立源于约束条件 t > (s + 2c - ck) 和假设 1 < k < 2.

$$q_{AegU} - q_{Aeg} = \frac{-[t - (2c + ck)][27t^2 - (2c - ck)^3 - s^2(5t + 2c - ck) - 3(2c - ck)^2 - 9(2c - ck)t^2]}{16(2c - ck + 3t)^2 t^2}$$

在约束条件 t > (s + 2c - ck) 下, 有

$$27t^3 - (2c - ck)^3 - s^2(5t + 2c - ck) - 3(2c - ck)^2 t - 9(2c - ck)t^2 = [t^3 - (2c - ck)^3] + [6t^3 - s^2(5t + 2c - ck)] + [3t^3 - 3(2c - ck)^2 t] + [9t^3 - 9(2c - ck)t^2] + 8t^3 > 0$$

因此 q_{AegU} - q_{Aeg} < 0

$$\pi_{AU} - \pi_A = \frac{t - (2c + kc)}{32[3t - (2c - kc)]^2 t^2} \times [(2c - kc)^4 + 2(2c - kc)^3 t + 5s^2 t^2 + 87t^4 - (2c - kc)^2(16t^2 - 3s^2) - 2(2c - kc)t(5t^2 - 6s^2)]$$

在约束条件下有

$$(2c - kc)^4 + 2(2c - kc)^3 t + 5s^2 t^2 + 87t^4 - (2c - kc)^2(16t^2 - 3s^2) - 2(2c - kc)t(5t^2 - 6s^2) = [16t^4 - (2c - kc)^2(16t^2 - 3s^2)] + [10t^4 - (2c - kc)t(10t^2 - 12s^2)] + 61t^4 + (2c - kc)^4 + 2(2c - kc)^3 t > 0$$

因此 π_{AU} - π_A > 0

证毕.

附录 C:

命题 8 的证明:

$$W_U - W = \frac{t - c(k-2)}{12[c(k-2) - 3t]^2 t^2} [c^4(k-2)^4 - 2c^3(k-2)^3 t + c^2(k-2)^2(3s^2 - 14t^2) + 3t^2(s^2 + 3t^2) + 6c(k-2)t(-2s^2 + 5t^2)]$$

不等式 W_U - W > 0 难以求得解析条件, 参照附录 A 中的方法, 利用 Mathematica 数学计算软件, 编制如下程序:

```
m = 1 106;
x = Reduce[1/(12 (c (-2 + k) - 3 t)^2 t^2) (t - c (-2 + k)) (c^4 (-2 + k)^4 - 2 c^3 (-2 + k)^3 t + c^2 (-2 + k)^2 (3 s^2 - 14 t^2) + 3 t^2 (s^2 + 3 t^2) + 6 c (-2 + k) t (-2 s^2 + 5 t^2)) < 0 && t > m/1 000 (s + c(2 - k)) > 0 && s > 0 && 2 > k > 1 && c > 0 #];
y = ToString[x]; y = StringTake[y 5];
While[y! = "False" m = m + 1;
x = Reduce[1/(12 (c (-2 + k) - 3 t)^2 t^2) (t - c (-2 + k)) (c^4 (-2 + k)^4 - 2 c^3 (-2 + k)^3 t + c^2 (-2 + k)^2 (3 s^2 - 14 t^2) + 3 t^2 (s^2 + 3 t^2) + 6 c (-2 + k) t (-2 s^2 + 5 t^2)) < 0 && t > m/1 000 (s + c(2 - k)) > 0 && s > 0 && 2 > k > 1 && c > 0 #];
y = ToString[x]; y = StringTake[y 5]; ]
```

可得 m > 3 733, 即 t > 3. 733(2c - ck + s), W_U - W > 0. 当 t < 3. 733(2c - ck + s) 时, 两种定价策略下社会福利的差异将在正负之间变化.

证毕.