

网络外部性、内生成本差异与企业定价策略

李卫红¹, 白杨²

(1. 南京审计学院 信息科学学院, 江苏 南京 211815; 2. 南京航空航天大学 民航学院, 江苏 南京 210016)

[摘要]在产品成本内生条件下,通过建立扩展的 Hotelling 模型,分析网络外部性对企业定价策略的影响,结果显示:当网络外部性强度较低时,企业将选择歧视定价策略,当网络外部性强度较高时,企业将选择单一定价策略;在两种定价策略下,Nash 谈判能力强的企业将获得更高的市场份额和利润;社会福利大小由网络外部性强度和企业的 Nash 谈判能力共同决定,与产品定价策略无关,当网络外部性强度较高时,社会福利与企业间 Nash 谈判能力的差异正相关,反之则负相关。

[关键词]网络外部性;企业定价策略;内生成本;单一定价;歧视定价;Nash 谈判能力;价格竞争

[中图分类号]F016 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1672-8750(2012)02-0037-06

一、引言

外部性是指一个经济个体的福利或生产可能性依赖于另一些经济个体的活动^[1]。Rohlfis 最早提出网络外部性的概念,他指出网络外部性的存在将导致需求方规模经济的出现,表现为消费者对一种产品价值的评价与其他消费该产品的用户数量密切相关,就说明这种产品具有网络外部性^[2]。1985年,Katz 和 Shapiro 对网络外部性给出了较为正式的定义:“当使用同一产品或服务的消费者数量发生变化,每个消费者从消费该产品或服务中所获得的效用也随之变化。当消费者消费一种产品的效用随其他消费者消费该产品数量的增加而增加,那么可称此类外部性为正的的网络外部性,反之,则称为负的网络外部性。”^[3]对于具有网络外部性的产品而言,消费者的效用不仅取决于产品自身的性质,还取决于该产品的消费者规模。

网络外部性的存在使得传统定价理论关于各消费者之间的需求是相互独立的假设不再成立,从而导致企业的定价策略也将发生变化。20世纪80年代后,已有许多学者对这方面的问题展开了广泛的研究。Katz 和 Shapiro 通过考察两种不兼容的网络外部性产品的双头垄断情形,提出了一个两阶段模型来研究企业定价问题^[4]。近年来,Hotelling 模型逐渐被应用于分析网络外部性产品的定价和定位问题。王强及曹韞建认为市场的网络外部性强度系数将影响企业的选择^[5-6]。王森军发现在一般均衡模型中,产品横向差异化随着网络外部性的强度递增,但在局部均衡中,网络外部性对产品横向差异化不会产生影响^[7]。丁国荣将网络外部性引入 Hotelling 模型,研究了网络外部性对企业竞争行为的影响^[8]。徐兵通过对 Hotelling 模型的扩展分析,得到了企业在网络外部性条件下开展价格竞争的均衡条件,研究了市场划分的存在性和唯一性问题^[9]。刁新军发现在不对称网络外部性强度的情况下,Stackelberg 价格博弈中的市场先进入者将生产差异性更大的产品,网络外部性强化了其在均

[收稿日期]2011-11-01

[基金项目]江苏省高校自然科学基金项目(10KJD120001);南京审计学院科研项目(NSK2009/B05)

[作者简介]李卫红(1976—),男,湖北蕲春人,南京审计学院信息科学学院副教授,南京航空航天大学博士生,主要研究方向为企业管理、电子商务;白杨(1977—),女,河南信阳人,南京航空航天大学民航学院副教授,博士,主要研究方向为产业经济、物流管理。

衡价格、市场份额和利润方面的先动优势^[10]。

通过分析以上文献,不难发现这些研究都假定企业的产品成本是外生的,进而将产品定价视为外生变量,即假定企业均以单一价格销售产品。事实上,不同企业生产的产品不可能完全相同,并且不同消费者的需求偏好各有差异,因此,企业有必要根据产品特性及消费者偏好的不同,灵活地选择个性化定价策略^[11-17]。

在现实经济活动中,大多数企业的生产活动都不是独立的,生产企业的成本大小依赖于与供应商的谈判结果,因而产品成本是内生的^[18]。本文在产品成本内生条件下,运用扩展的 Hotelling 模型,通过比较在单一定价和歧视定价策略下企业的均衡利润,分析企业选择不同定价策略的条件,并讨论网络外部性强度及 Nash 谈判能力对企业均衡利润和社会福利的影响。

二、研究假设

假设市场中只有两家生产企业,企业 1 与企业 2,它们分别位于线性市场 $[0,1]$ 两端。两家企业生产一种同质的网络外部性产品,两企业产品互不兼容。企业 $i(i=1,2)$ 仅向供应商购买原材料,双方通过谈判决定原材料价格。为便于分析,假定供应商生产成本为 0;企业 1 与企业 2 的生产技术相同,它们生产一个单位产品恰好需要一个单位原材料;生产企业与供应商具有完全理性,均以各自利润最大化为决策目标。

消费者具有理性预期且在线性市场 $[0,1]$ 上均匀分布;消费者购买单位产品,并具有相同的保留价格,市场被完全覆盖。位于 $x \in [0,1]$ 的消费者购买企业 1 或企业 2 的产品需支付的交通费用为 tx^2 或 $t(1-x)^2$,其中 t 表示单位交通成本,其大小表征消费者偏好与产品的匹配程度(本文令 $t=1$,不影响分析结果)。考虑网络外部性,消费者购买产品的效用由产品基本效用和网络效用组成,如位于 $x \in [0,1]$ 的消费者购买企业 1 产品得到的基本效用为 $v - p_1(x) - tx^2$,网络效用为 αq_1^e 。其中 v 为消费者保留价格; $p_i(x)$ 为企业 i 向位于 x 处的消费者出售产品的价格; $0 < \alpha < 1$ 表示网络外部性强度; q_i^e 为消费者对企业 i 市场份额(即消费者规模)的预期。对于位于 x 处的消费者而言,其购买企业 1、企业 2 产品的净效用分别为:

$$u_1 = v - p_1(x) - x^2 + \alpha q_1^e, \quad u_2 = v - p_2(x) - (1-x)^2 + \alpha q_2^e \quad (1)$$

由于市场被完全覆盖,因此 $q_1^e + q_2^e = 1$ 。无差异消费者的位置偏好可以由 $u_1 = u_2$ 得到,即 $\hat{x} = (1 + \alpha q_1^e - \alpha q_2^e + p_2(x) - p_1(x))/2$ 。由于消费者具有理性预期,所以 $q_1 = q_1^e = x, q_2 = q_2^e = 1 - \hat{x}$ 。这样可得到企业 1、2 产品的需求函数分别为:

$$q_1 = \frac{p_2(x) - p_1(x) - \alpha + 1}{2(1-\alpha)}, \quad q_2 = \frac{p_1(x) - p_2(x) - \alpha + 1}{2(1-\alpha)} \quad (2)$$

在上述假设条件下,企业 1 和企业 2 进行两阶段博弈:首先,企业 $i(i=1,2)$ 与供应商 i 通过谈判确定原材料价格;其次,给定原材料价格,两企业在市场中进行价格竞争,使自己的利润最大化。

三、企业价格竞争的非合作博弈分析

(一) 企业选择单一定价策略的情形

根据逆向归纳法,首先对博弈的第二阶段进行分析,即在给定原材料价格下两企业进行价格竞争。

当两企业均选择单一定价策略时,令 $p_1(x) = p_1^U, p_2(x) = p_2^U$,上标 U 表示两企业选择单一定价策略。此时,两企业的利润函数见式(3)。

$$\pi_i^U = (p_i^U - w_i^U) q_i^U \quad (3)$$

其中 w_i^U 表示企业 i 与其供应商谈判后确定的原材料价格。由于 $\partial^2 \pi_i^U / \partial (p_i^U)^2 < 0$,所以 π_i^U 是价格 p_i^U 的凹函数。对 π_i^U 求 p_i^U 的一阶导数,由一阶条件求解可得到企业 i 的均衡价格,见式(4)。

$$p_1^U = 1 - \alpha + \frac{2w_1^U + w_2^U}{3}, p_2^U = 1 - \alpha + \frac{w_1^U + 2w_2^U}{3} \quad (4)$$

两企业的利润如式(5)所示。

$$\pi_1^U = \frac{[3 - (w_1^U - w_2^U) - 3\alpha]^2}{18(1 - \alpha)}, \pi_2^U = \frac{[3 + (w_1^U - w_2^U) - 3\alpha]^2}{18(1 - \alpha)} \quad (5)$$

接着分析博弈的第一阶段,两企业与各自供应商进行谈判,确定原材料价格。根据 Nash 谈判模型^[19-20],原材料价格 $w_i (i=1,2)$ 由式(6)决定。

$$w_i \in \arg \max \{ (w_i q_i)^{1-\theta_i} \pi_i^{\theta_i} \} \quad (6)$$

上式中, $w_i q_i$ 表示上游供应商的利润, π_i 为下游生产企业的利润, 参数 $\theta_i \in [0,1]$, 为生产企业的 Nash 谈判能力系数, θ_i 越大, 说明生产企业 i 相对供应商 i 的谈判能力越强, 反之则越小。成本外在给定的情形相当于生产企业具有完全谈判能力, 即 $\theta = 1$ 。本文假定 $\theta_1 > \theta_2$, 即企业 1 的相对谈判能力高于企业 2 的相对谈判能力。

将式(2)、(5)代入式(6), 可得企业 1 和企业 2 的原材料价格, 如式(7)所示。

$$w_1^U = \frac{3(1 - \theta_1)(3 - \theta_2)(1 - \alpha)}{3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2}, w_2^U = \frac{3(3 - \theta_1)(1 - \theta_2)(1 - \alpha)}{3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2} \quad (7)$$

由式(7)可知, $\partial w_i^U / \partial \alpha < 0$, 说明网络外部性的存在降低了原材料价格。将式(7)代入式(5), 可得两企业实施单一定价策略下的均衡利润, 如式(8)所示。

$$\pi_1^U = \frac{(1 + \theta_1)^2 (3 - \theta_2)^2 (1 - \alpha)}{2(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)^2}, \pi_2^U = \frac{(1 + \theta_2)^2 (3 - \theta_1)^2 (1 - \alpha)}{2(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)^2} \quad (8)$$

(二) 企业选择歧视定价策略的情形

当两企业实施歧视定价策略时, 它们首先针对市场范围展开竞争, 然后向各自消费者实施歧视定价策略。令无差异消费者购买企业 i 的产品价格为 $p_i(\hat{x}^D) = p_i^D$ (上标 D 表示两企业选择歧视定价策略), 根据式(2)可得无差异消费者位置偏好, 见式(9)。

$$\hat{x}^D = q_1^D = \frac{p_2^D - p_1^D - \alpha + 1}{2(1 - \alpha)} \quad (9)$$

企业 1 和企业 2 为了实现自身利润最大化, 它们分别向位于 $x \in [0, \hat{x}^D)$ 和 $x \in (\hat{x}^D, 1]$ 的消费者出售产品的价格 $p_1(x)$ 、 $p_2(x)$ 应满足如下条件^①:

$$\begin{aligned} p_1(x) - p_1^D &= (1 - x)^2 - x^2 + \alpha(q_1^D - q_2^D), x \in [0, \hat{x}^D); \\ p_2(x) - p_2^D &= x^2 - (1 - x)^2 + \alpha(q_2^D - q_1^D), x \in (\hat{x}^D, 1] \end{aligned} \quad (10)$$

对式(10)进行整理, 有

$$p_1(x) = p_1^D + 1 - 2x - \frac{\alpha(p_1^D - p_2^D)}{1 - \alpha}, x \in [0, \hat{x}^D); p_2(x) = p_2^D - 1 + 2x + \frac{\alpha(p_1^D - p_2^D)}{1 - \alpha}, x \in (\hat{x}^D, 1] \quad (11)$$

此时, 两企业的利润函数如式(12)所示。

$$\pi_1^D = \int_0^{\hat{x}^D} \left[p_1^D + 1 - 2x - \frac{\alpha(p_1^D - p_2^D)}{1 - \alpha} - w_1^D \right] dx, \pi_2^D = \int_{\hat{x}^D}^1 \left[p_2^D - 1 + 2x + \frac{\alpha(p_1^D - p_2^D)}{1 - \alpha} - w_2^D \right] dx \quad (12)$$

^①位于 x 处的消费者支付的产品价格与无差异消费者支付的产品价格的差值, 本应小于或等于其购买另一企业产品所增加的交通成本和损失的网络效用之和。为了便于分析, 本文借鉴王国才的处理方法, 假定二者相等^[12]。

验证二阶条件,需满足 $\alpha < 5/7$ 。由一阶条件求解可得 p_i^D , 见式(13)。

$$p_1^D = 1 - 2\alpha + \frac{w_1^D(3 - 4\alpha) + 2w_2^D(2 - 3\alpha)}{5 - 7\alpha},$$

$$p_2^D = 1 - 2\alpha + \frac{2w_1^D(2 - 3\alpha) + w_2^D(3 - 4\alpha)}{5 - 7\alpha} \quad (13)$$

接下来两企业与各自供应商进行谈判,确定原材料价格。将式(9)、(12)、(13)代入式(6),可得企业1和企业2的原材料价格,如式(14)所示。

$$w_1^D = \frac{(1 - \theta_1)(3 - \theta_2)(5 - 7\alpha)}{3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2}, w_2^D = \frac{(3 - \theta_1)(1 - \theta_2)(5 - 7\alpha)}{3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2} \quad (14)$$

将式(14)代入式(12),可得歧视定价策略下两企业的均衡利润,如式(15)所示。

$$\pi_1^D = \frac{(1 + \theta_1)^2(3 - \theta_2)^2(3 - 4\alpha)}{4(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)^2}, \pi_2^D = \frac{(3 - \theta_1)^2(1 + \theta_2)^2(3 - 4\alpha)}{4(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)^2} \quad (15)$$

四、两种定价策略下均衡结果的比较

(一) 原材料价格比较

通过比较,不难发现, $w_1^U < w_2^U, w_1^D < w_2^D$; 当 $\alpha < 1/2$ 时, $w_i^U < w_i^D$; 当 $\alpha \geq 1/2$ 时, $w_i^U \geq w_i^D$ 。以上比较说明无论采用何种定价策略,相对谈判能力强的企业都能获得相对较低的原材料价格。在两种定价策略下,原材料价格的高低与网络外部性强度相关,当网络外部性强度较低(高)时,企业采用单一定价策略时的原材料价格低(高)于歧视定价策略下的原材料价格。这是由于网络外部性对企业利润具有负面影响,并且在歧视定价策略下其负面影响的程度增长更快(因为 $\partial \pi_i^D / \partial \alpha < \partial \pi_i^U / \partial \alpha < 0$),这意味着在歧视定价策略下企业谈判“资本”(即 π_i^D)降低的速度更快,因此,当网络外部性强度较高时,实行价格歧视的企业获得的原材料价格高于单一定价策略下的原材料价格。

(二) 市场份额比较

$$根据上文计算结果,可以求出 $q_1^U = q_1^D = \frac{(1 + \theta_1)(3 - \theta_2)}{2(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)}, q_2^U = q_2^D = \frac{(3 - \theta_1)(1 + \theta_2)}{2(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1\theta_2)}$ 。$$

显然,在两种情况下均有 $q_1 > q_2$,这说明无论采用何种定价策略,相对谈判能力强的企业都能获得更多的市场份额,并且两种情况下两企业所获得的市场份额不变。其含意很明显,相对谈判能力强的企业付出的原材料成本更低,从而形成内生的成本优势,因而能以较低的产品价格扩大市场份额。可见,市场份额的大小与企业选择何种定价策略无关。

(三) 利润比较

通过比较两种情况下企业的利润,可以得到: $\pi_1^U > \pi_2^U, \pi_1^D > \pi_2^D$; 当 $\alpha < 1/2$ 时, $\pi_i^U < \pi_i^D$; 当 $\alpha \geq 1/2$ 时, $\pi_i^U \geq \pi_i^D$ 。这说明无论采用何种定价策略,相对谈判能力强的企业都能获得相对较高的利润。在两种定价策略下,企业利润的高低与网络外部性强度相关,当网络外部性强度较低(高)时,企业采用单一定价策略时的利润低(高)于歧视定价策略下的利润。这同样是由于在两种定价策略下,网络外部性对企业利润产生不同程度的负面影响而带来的结果。同时还表明,当网络外部性强度较低时,企业应选择歧视定价策略;当网络外部性强度较高时,企业应选择单一定价策略。

五、社会福利分析

(一) 企业定价策略对社会福利的影响

在单一定价策略下,社会福利如式(16)所示。

$$NW^U = NS^U + \sum_{i=1}^2 (\pi_i^U + w_i^U q_i^U) = -1/3 + v + \alpha + (1 - 2\alpha)q_1^U q_2^U \quad (16)$$

其中 $NS^U = \int_0^{\hat{x}^U} (v - p_1^U - x^2 + \alpha q_1^U) dx + \int_{\hat{x}^U}^1 [v - p_2^U - (1-x)^2 + \alpha q_2^U] dx$, 为单一定价策略下的消费者剩余。

在歧视定价策略下, 社会福利如式(17)所示。

$$NW^D = NS^D + \sum_{i=1}^2 (\pi_i^D + w_i^D q_i^D) = -1/3 + v + \alpha + (1 - 2\alpha) q_1^D q_2^D \quad (17)$$

其中 $NS^D = \int_0^{\hat{x}^D} (v - p_1^D(x) - x^2 + \alpha q_1^D) dx + \int_{\hat{x}^D}^1 [v - p_2^D(x) - (1-x)^2 + \alpha q_2^D] dx$, 为歧视定价策略下的消费者剩余。

由于 $q_i^U = q_i^D$, 所以 $NW^U = NW^D$ 。这说明无论企业采用何种定价策略, 都不会导致社会福利水平的变化。

(二) 网络外部性对社会福利的影响

由 $\frac{\partial NW}{\partial \alpha} = \frac{(1 + \theta_1)^2 (3 - \theta_2)^2 + (3 - \theta_1)^2 (1 + \theta_2)^2}{4(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1 \theta_2)} > 0$ 可知, 网络外部性强度越高, 社会福利越高。这是因为网络外部性强度的提高, 使消费者能够获得更多的网络效用, 并且其增量大于企业利润受到的负面影响程度, 从而带来社会福利的提高。

(三) 企业谈判能力对社会福利的影响

分别求 NW 对 θ_1 和 θ_2 的一阶导数, 可得到

$$\frac{\partial NW}{\partial \theta_1} = -\frac{2(1 - 2\alpha)(\theta_1 - \theta_2)(3 + 2\theta_2 - \theta_2^2)}{(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1 \theta_2)^3}, \quad \frac{\partial NW}{\partial \theta_2} = \frac{2(1 - 2\alpha)(\theta_1 - \theta_2)(3 + 2\theta_1 - \theta_1^2)}{(3 + \theta_1 + \theta_2 - \theta_1 \theta_2)^3}$$

由于 $\theta_1 > \theta_2$, 令 $\theta_1 = \beta \theta_2, \beta > 1$ 。当 $\alpha < 1/2$ 时, $\partial NW / \partial \theta_1 < 0, \partial NW / \partial \theta_2 > 0, \partial NW / \partial \beta < 0$; 当 $\alpha > 1/2$ 时, $\partial NW / \partial \theta_1 > 0, \partial NW / \partial \theta_2 < 0, \partial NW / \partial \beta > 0$ 。说明当网络外部性强度较低时, 缩小企业间相对谈判能力差距, 企业间维持竞争均势有利于提高社会福利水平; 而当网络外部性强度较高时, 加大企业间相对谈判能力差距, 最终形成“赢家通吃”的市场格局, 更有利于提高社会福利水平。

六、结论

与传统网络外部性研究不同, 本文关注产品成本内生条件下产品定价策略的选择问题, 讨论了网络外部性强度和 Nash 谈判能力对企业利润和社会福利的影响。本文研究表明, 在成本内生条件下, 当网络外部性强度较高时, 企业将选择单一定价策略; 当网络外部性强度较低时, 企业将选择歧视定价策略。企业 Nash 谈判能力不仅影响产品原材料的价格, 还影响企业市场份额和均衡利润。企业选择不同的定价策略对社会福利水平不产生影响, 社会福利由网络外部性强度和企业的 Nash 谈判能力共同决定。当网络外部性强度较高时, 扩大企业间 Nash 谈判能力的差距, 有利于提高社会福利水平; 当网络外部性强度较低时, 缩小企业间 Nash 谈判能力的差距, 有利于提高社会福利水平。当然, 本文是在一些假定条件下进行的研究, 所以研究结论及应用范围具有一定局限性, 未来的研究可在本文基础上放松假设条件, 如在不完全信息、产品异质条件下作进一步探讨。

参考文献:

- [1] 孟大文, 田国强. 网络外部性与补偿激励下的非线性定价[J]. 经济学(季刊), 2009, 8: 635 - 658.
 [2] Rohlfs J. A theory of interdependent demand for a communications service[J]. Bell Journal of Economics, 1974, 5: 16

- [3] Katz M, Shapiro C. Network externalities, competition, and compatibility[J]. American Economic Review, 1985, 75: 424 - 440.
- [4] Katz M, Shapiro C. Systems competition and network effects[J]. Journal of Economic Perspective, 1994, 8: 93 - 115.
- [5] 王强, 陈圻, 和媛媛. 成本内生时具有网络外部性的产品差异化[J]. 系统管理学报, 2009(6): 638 - 643.
- [6] 曹韞建, 顾新一. 一类存在网络外部性的水平差异模型[J]. 管理科学学报, 2002(1): 59 - 64.
- [7] 汪淼军, 厉斌. 网络外部性、竞争和产品差异化[J]. 经济学(季刊), 2003, 2: 355 - 378.
- [8] 丁国荣. 基于 Hotelling 模型的网络外部性研究[J]. 系统工程理论方法应用, 2004, 13: 429 - 432.
- [9] 徐兵, 朱道立. 具有网络外部性的扩展 Hotelling 模型[J]. 管理科学学报, 2007(1): 9 - 17.
- [10] 刁新军, 杨德礼, 胡润波. 具有 Stackelberg 博弈和网络外部性的扩展 Hotelling 模型[J]. 系统工程, 2008(2): 31 - 34.
- [11] 李卫红, 陈圻, 王强. 寡头竞争模型下的 R&D 溢出与内生定价策略[J]. 系统工程, 2010(7): 1 - 7.
- [12] 李卫红, 陈圻, 王强. 基于产品创新的企业 R&D 行为与定价策略研究[J]. 研究与发展管理, 2011(2): 67 - 75.
- [13] Csorba G. Contracting with asymmetric information in the presence of positive network effects: screening and divide-and-conquer techniques[J]. Information Economics and Policy, 2008, 20: 54 - 66.
- [14] Banerji A, Dutta B. Local network externalities and market segmentation[J]. International Journal of Industrial Organization, 2009, 27: 605 - 614.
- [15] Anderson E T, Dana J D Jr. When is price discrimination profitable[R]. Northeastern U. College of Business Administration Research Paper, 2008, No. 08 - 003.
- [16] 胥莉, 陈宏民. 具有网络外部性特征的企业定价策略研究[J]. 管理科学学报, 2006(6): 23 - 30.
- [17] 王国才, 陶鹏德. 网络产品差异化竞争、市场均衡与价格歧视研究[J]. 系统工程学报, 2008, 23: 316 - 324.
- [18] 李卫红, 王强. 产品成本内生化的企业定价选址博弈分析[J]. 审计与经济研究, 2010(2): 108 - 112.
- [19] López M C, Naylor R A. The Cournot-Bertrand profit differential: a reversal result in a differentiated duopoly with wage bargaining[J]. European Economic Review, 2004, 48: 681 - 696.
- [20] Harsanyi J C, Selten R. A generalized Nash bargaining solution for two-person bargaining games with incomplete information[J]. Management Science, 1972, 18: 80 - 106.

[责任编辑: 杨凤春]

Network Externality, Endogenous Production Costs and Firms' Pricing Strategy Choice

LI Wei-hong, BAI Yang

Abstract: The effect of network externality on pricing strategy is analyzed by establishing an extended Hotelling model under the condition of endogenous production costs. The results show that firms will choose discriminatory pricing strategy when the network externality is low and uniform pricing strategy when the network externality is high. Firms with stronger Nash bargaining ability will achieve greater market share and profits under both pricing strategies. Social welfare is determined by the network externality parameter and firm's Nash bargaining ability, independent of pricing strategy. When network externality is high (low), there is a positive (negative) correlation between social welfare and the difference of firm's Nash bargaining ability.

Key Words: network externality; firms' pricing strategy; endogenous production costs; uniform pricing; discriminatory pricing; Nash bargaining ability; pricing competition