

最优关税下的国外技术授权与国内福利

柯忠义, 潘庆年

(惠州学院 数学系, 广东 惠州 516007)

摘要: 本文在国外专利权人参与市场生产竞争的条件下, 讨论了国内最优关税条件下的国外专利权人的授权策略和国内福利水平。发现无论是否存在关税, 国外专利权人将采取单位权利金的授权策略; 而本国政府通过征收关税, 虽可以提高国内厂商的利润和国内福利, 但却削弱了国内的消费者剩余。为此, 提出了相应的建议。

关键词: 关税; 技术授权; 福利

中图分类号: O22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-5934(2008)03-0044-04

1 引言

在技术扩散的所有方式中, 技术授权方式是唯一通过技术买、卖双方通过协商而形成的扩散方式。这种方式有其显著的优点, 对技术买方来说, 技术引进可节省技术的开发风险和成本, 加速技术的升级换代; 对卖方而言, 可以获取额外的收益, 弥补技术开发的费用, 也可为后续的技术开发提供资金。于是, 技术所有者如何制定恰当的授权价格契约一直备受学者们关注。Kamien and Tauman在专利权人不参与市场竞争的前提下, 分别就完全竞争市场和从事 Cournot竞争的寡头垄断市场的架构下, 探讨专利权人如何利用单位与定额权利金之授权方式以获取最大的利润^[1-2], 结论是专利权人倾向于定额权利金的收取而不是单位权利金的收取。当专利权人参与市场竞争时, Wang分别在同质和异质 Cournot双占的架构下, 分析技术优势厂商的最优授权与生产行为^[3-4], 得到的结论是, 同质时一般采取单位权利金而不是定额权利金; 异质时的授权策略取决于产品间替代程度的大小, 替代程度较大偏向于单位权利金授权, 替代程度较小时偏向于定额权利金授权。

这些文献主要集中在对专利权人的授权方式的讨论上, 而没有讨论技术授权对国内福利的影响, 也忽视了当国外厂商参与市场竞争时国内关税对授权行为和国内福利的影响。本文在国外专利权人参与市场竞争的前提下, 先讨论了国内的最优关税的水平, 再分析国内最优关税对国外技术授权和国内福利的影响。

2 基本假设

假定国外专利权人参与产品市场竞争, 这样, 国外厂商与国内厂商在国内产品市场上进行古诺 (Cournot) 竞争。这里假设国外厂商通过在国外生产, 再将产品运往国内进行销售。这样, 国内需求的反向需求函数是: $P = a - Q - Q_j$ 其中 $a > 0$ 为市场需求规模参数, P 为产品价格, Q, Q_j 分别为企业 和 的产量。假定最初两个企业的生产成本分别为 c_i 和 c_j 满足 $0 < c_i < c_j < a$ 为简单起见, 设固定成本为 0。于是, 可以得到厂商 与厂商 的利润函数为: $\pi_i = (a - c_i - Q - Q_j)Q, \pi_j = (a - c_j - Q - Q_j)Q_j$ (1)

将式 (1) 中的 π_i 和 π_j 分别对 Q 和 Q_j 求偏导且令其为零得到:

$$Q = \frac{1}{3}(a - 2c_i + c_j), Q_j = \frac{1}{3}(a - 2c_j + c_i), \text{ 其中 } a > 2c_j - c_i \quad (2)$$

又将式 (2) 代入式 (1) 得到无授权 (no licensing) 条件下的国内、外厂商的利润为:

$$\pi_i^N = Q = \frac{1}{9}(a - 2c_i + c_j)^2, \pi_j^N = Q_j = \frac{1}{9}(a - 2c_j + c_i)^2 \quad (3)$$

再来讨论国内的福利水平。此时的总产量为: $Q = Q + Q_j = \frac{1}{3}(2a - c_i - c_j)$, 于是消费者剩余为 $CS_N = \frac{1}{2}Q$

$= \frac{1}{18} (2a - c_i - c_j)^2$; 国内福利为消费者剩余加上国内厂商的利润,

$$\text{即 } W_N = CS_N + \pi_j^N = \frac{1}{18} (2a - c_i - c_j)^2 + \frac{1}{9} (a - 2c_j + c_i)^2 \quad (4)$$

3 无关税时国外厂商的技术授权与国内福利

现假定参与生产竞争的国外厂商同时给与国内厂商以技术授权, 当本国厂商接受授权后其产品的边际成本可以下降 ϵ 个单位, 于是接受技术授权之后的单位成本为 $c_j - \epsilon$ 要求 $0 < \epsilon \leq c_j$ 国外厂商在给予技术授权的同时, 要收取技术转让费用, 设其制定一个技术转让价格契约组合为 (F, x) 其中 F 表示定额权利金, $x (\leq \epsilon)$ 表示单位权利金. 如果国内厂商接受了技术授权, 其边际成本为 $c_j - \epsilon + x$ 此时要求 $c_j + \epsilon \leq c_j$ 即假定即使国内厂商接受技术授权之后其单位产品成本也不小于国外厂商的单位成本. 于是, 在技术授权 (licensing) 条件下国内、外厂商的利润分别为:

$$\pi_i^L = (a - c_i - Q_i - Q_j)Q_i \quad \pi_j^L = (a - c_j + \epsilon - x - Q_i - Q_j)Q_j - F \quad (5)$$

将式 (5) 中的 π_i 和 π_j 分别对 Q_i 和 Q_j 求偏导且令其为零得到:

$$Q_i^L = \frac{1}{3} (a - 2c_i + c_j - \epsilon + x), \quad Q_j^L = \frac{1}{3} (a + c_i - 2c_j + 2\epsilon - 2x) \quad (6)$$

将式 (6) 代入式 (5) 可得:

$$\pi_i^L = [Q_i^L]^2 = \frac{1}{9} (a - 2c_i + c_j - \epsilon + x)^2, \quad \pi_j^L = [Q_j^L]^2 = \frac{1}{9} (a + c_i - 2c_j + 2\epsilon - 2x)^2 - F \quad (7)$$

此时国外授权厂商的收益为产品市场的销售利润, 加上定额权利金 F 和所有单位权利金的总和, 即 $R_i = \pi_i^L + F + x Q_j^L$ 而国内厂商接受技术授权的条件是不低于式 (3) 中的利润 π_j^N . 考虑到双方必定在 $F \geq 0, x \geq 0$ 时才接受, 于是如何确定组合 (F, x) 的问题, 变成了一个求如下规划问题 $P(I)$ 的最优解问题.

$$\begin{aligned} P(I) \text{ Max } R_i &= \pi_i^L + F + x Q_j^L \\ \text{s.t. } \pi_j^L - F - \pi_j^N &\geq 0 & (\lambda) \\ \epsilon - x &\geq 0 & (\delta) \\ F &\geq 0 & (\alpha) \\ x &\geq 0 & (\beta) \end{aligned}$$

接着来求解规划问题 $P(I)$ 的最优解, 先写出其拉格朗日数乘函数得:

$$L(F, x) = \pi_i^L + F + x Q_j^L + \lambda (\pi_j^L - F - \pi_j^N) + \alpha F + \beta x + \delta (\epsilon - x) \quad (8)$$

$$\text{首先, } \frac{\partial L(F, x)}{\partial F} = 1 - \lambda + \alpha \Rightarrow \lambda = 1 + \alpha > 0 \quad (9)$$

$$\text{根据库恩-塔克法则}^{[5]}, \text{可知, 式 (9) 意味着式 } (\lambda) \text{ 的等号成立, 即: } F = \pi_j^L - \pi_j^N \quad (10)$$

$$\text{其次, } \frac{\partial L(F, x)}{\partial x} = \frac{2}{3} Q_i^L + Q_j^L - \frac{2}{3} x - \frac{4}{3} \lambda Q_j^L + \beta - \delta = 0 \quad (11)$$

$$\text{将式 (9) 代入式 (11) 得到: } \delta = \frac{2}{3} (Q_i^L - x) - \frac{1}{3} (1 + 4\alpha) Q_j^L + \beta \quad (12)$$

$$\text{又由式 (6) 可以得出: } Q_i^L = Q_j^L + c_j - c_i - \epsilon + x \quad (13)$$

$$\text{将式 (13) 代入式 (12) 得到: } \delta = \frac{1}{3} (1 - 4\alpha) Q_j^L + \beta + \frac{2}{3} (c_j - c_i - \epsilon) \quad (14)$$

$$\text{下面证明 } \epsilon - x = 0. \text{ 用反证法, 假设 } \epsilon - x > 0 \text{ 则由库恩-塔克法则可知, } \delta = 0 \quad (15)$$

此时, $F = \pi_j^L - \pi_j^N > 0$ 因此, $\alpha = 0$ 又注意到, $c_j + \epsilon \leq c_j$ 则式 (14) 的右侧一定为正, 因此, $\delta > 0$ 该结果与式 (15) 相矛盾. 故原假设是错误的. 于是, 可以得到规划问题 $P(I)$ 的最优解为: $x = \epsilon, F = 0$.

可见, 国外专利权人的最优授权策略是采用单位权利金为 ϵ 的价格契约, 通过这种方式可以最大限度地限制国内厂商的生产产量, 达到其利润最大化的目的. 显然, 国外专利权人通过授权, 比技术授权之前获得了额外的利润 $\frac{1}{3} \epsilon (a + c_i - 2c_j)$, 因此专利权人此时乐意进行技术授权活动.

此时的国内福利, 由于国外厂商将技术授权所带来的成本节省又通过单位权利金的方式抽走, 没能产生产量

效应。于是,国内厂商利润没有增加,消费者福利剩余以及社会福利都没有发生改变。

推论 1 当国外专利权人参与市场生产竞争时,将采取单位权利金的授权策略,以最大程度地抑制国内厂商的产量,同时使得自身利润达到最大。此时,国内厂商的利润,国内福利水平均未发生改变。

4 最优关税政策下的技术授权和国内福利

4.1 存在关税条件下的国外技术授权

当国外厂商参与本国的产品市场竞争时,现实中各国都要制定适当的关税政策使得国内厂商处于一个较为有利的竞争位置,也使得国内福利得到优化。下面在本国对国外进口的商品收取关税的条件下,讨论国外专利权人的技术授权行为和国内福利水平。

为简单起见,假设按单位进口商品收取价格为 t 的关税,于是国外厂商的单位成本变为 $c_1 + t$ 。这样就形成了由本国政府、国内厂商和国外厂商三方参与的三阶段博弈。第一阶段由本国政府制定单位进口产品的关税 t ,以本国社会福利最大化为目的。为了让国外厂商进行技术授权,单位关税 t 要满足 $c_1 + t \leq c_2 - \epsilon$ 。即假定国外厂商即使在被征税的条件下,进行技术授权之后还有成本优势,否则国外厂商为保持成本优势而不进行技术授权,博弈结束。第二阶段由国外厂商制定适当的技术授权的价格契约 (F, x) ,使得其在本国的利润最大化;此时,国内厂商决定对国外专利权人的技术授权是否接受,若接受就进行下一阶段的博弈,若不接受则博弈结束。第三阶段,国内、外厂商在产品市场上进行古诺(Cournot)竞争,追求自身利润的最大化。由于是在完全信息下进行的博弈,因此可以用逆向归纳法进行求解。

假定国内厂商接受技术授权的条件是接受授权之后的利润不低于之前的利润。于是,在实行关税的条件下,国内、外厂商的利润分别为:

$$\pi_i^T = (a - c_1 - t - Q - Q_j)Q \quad \pi_j^T = (a - c_1 + \epsilon - x - Q - Q_j)Q - F \tag{16}$$

令 $\frac{\partial \pi_k^T}{\partial Q_k} = 0 \quad k = i, j$; 于是,可以得到:

$$Q(\epsilon, x, t) = \frac{1}{3}(a - 2c_1 - 2t + c_2 - \epsilon + x), \quad Q_j(\epsilon, x, t) = \frac{1}{3}(a + c_1 + t - 2c_2 - 2\epsilon - 2x) \tag{17}$$

将式(17)代入式(16)可得:

$$\pi_i^T(\epsilon, x, t) = Q(\epsilon, x, t) \quad \pi_j^T(\epsilon, x, t) = Q_j(\epsilon, x, t) \tag{18}$$

此时,国外厂商如何确定技术授权价格契约 (F, x) 的问题,变成了一个求如下规划问题 P(II) 的最优解问题:

$$\begin{aligned} P(II) \text{ Max } \pi_j^T(\epsilon, x, t) &= \pi_j^T(\epsilon, x, t) + F + x Q_j(\epsilon, x, t) \\ \text{s.t. } \pi_j^T(\epsilon, x, t) - F - \pi_j^T(t) &\geq 0 & (\lambda) \\ \epsilon - x &\geq 0 & (\delta) \\ F &\geq 0 & (\alpha) \\ x &\geq 0 & (\beta) \end{aligned}$$

其中, $\pi_j^T(t) = \frac{1}{9}(a + c_1 + t - 2c_2)^2$ 为国内厂商未接受技术授权时的保留利润。下面求解规划问题 P(II) 的最优解。注意到,当 $c_1 + t \leq c_2 - \epsilon$ 时,采用与求 P(I) 最优解同样的方法可以求出规划问题 P(II) 的最优解为: $x^* = \epsilon, F = 0$

4.2 国内最优关税水平的确定

在本国政府征收关税的条件下,国外专利权人还是采用单位权利金的价格契约形式,即 $x^* = \epsilon, F = 0$ 此时,国内的总产量根据式(17)可知 $Q_t(\epsilon, x^*, t) = \frac{1}{3}(2a - c_1 - t - c_2)$, 消费者剩余为 $CS(\epsilon, x^*, t) = \frac{1}{2}Q(\epsilon, x^*, t)$, 社会

福利是消费者剩余、国内厂商利润与税收的总和,即: $W(\epsilon, x^*, t) = \frac{1}{2}Q(\epsilon, x^*, t) + \pi_j^T(\epsilon, x^*, t) + tQ(\epsilon, x^*, t) = \frac{1}{18}(2a - c_1 - t - c_2)^2 + \frac{1}{9}(a + c_1 + t - 2c_2)^2 + \frac{1}{3}t(a - 2c_1 - 2t + c_2)$

$$\text{令 } \frac{\partial W(\epsilon, x^*, t)}{\partial t} = -\frac{1}{9}(2a - c_1 - t - c_2) + \frac{2}{9}(a + c_1 + t - 2c_2) + \frac{1}{3}(a - 2c_1 + c_2 - 4t) = 0 \tag{19}$$

将式 (19) 整理得到, $t = -\frac{1}{3}(a - c_i)$ 。由于 $\frac{\partial W(\epsilon, x, t)}{\partial t} = -\frac{1}{9} < 0$ 因此当在没有受到其他约束的条件下, $t = -\frac{1}{3}(a - c_i)$ 是式 (19) 的最优解。但是为了使得国外专利权人参与技术授权活动, 要求 $t \leq c_j - c_i - \epsilon$ 。因此, 的最优解为 $t = \min\{\frac{1}{3}(a - c_i), c_j - c_i - \epsilon\}$ 。又由式 (2) 可知 $a > 2c_j - c_i$ 因此总有 $\frac{1}{3}(a - c_i) > c_j - c_i - \epsilon$ 于是, 最优当国内关税是每单位进口产品征税 $t = c_j - c_i - \epsilon$ 的关税。

再来分析本国政府征税最优关税时的国内福利水平。注意到, 当 $t < \frac{1}{3}(a - c_i)$ 时, $\frac{\partial W(\epsilon, x, t)}{\partial t} > 0$ 因此当 $t = c_j - c_i - \epsilon$ 时, $W(\epsilon, x, t) > W(\epsilon, x, 0)$ 。显然, $\frac{\partial \pi_j(\epsilon, x, t)}{\partial t} /_{t=t} > 0$ $\frac{\partial CS(\epsilon, x, t)}{\partial t} /_{t=t} < 0$ 与不征关税时相比较, 国内厂商的利润增加了, 但消费剩余减少了。

推论 2 在本国政府征收进口产品关税的条件下, 国外专利权人仍将采取单位权利金的授权策略, 最优的单位进口关税为 $t = c_j - c_i - \epsilon$ 。此时的消费剩余比零关税时减少了, 但国内厂商的利润增加了, 国内福利水平达到了最大值。

5 结论与建议

本节假定国外专利权人参与市场生产竞争时, 分别讨论了在零关税和国内最优关税条件下, 国外专利权人的授权策略和国内福利水平, 得出了一些结论和建议。

无论是否存在关税, 参与市场生产竞争的国外专利权人, 将采取单位权利金的授权策略, 以最大程度地抑制国内厂商的产量, 使得自身利润达到最大。此时的国内厂商的利润和社会福利都没有得到改变。本国政府通过征收进口产品关税, 可以提高国内厂商的利润和国内福利水平, 但却削弱了国内的消费者剩余。

该结论表明, 政府在制定关税以增进国内厂商利润和社会福利的同时, 应考虑给予国内消费者以适当的补贴。

参考文献:

[1] KAMIEN M, I TAUMAN Y. The Private Value of Patent: a Game Theoretic Analysis. *Journal of Economics (Supplement)* [J], 1984 (4): 93-118
 [2] KAMIEN M, I TAUMAN Y. Fees Versus Royalties and the Private Value of a Patent. *Quarterly Journal of Economics* [J], 1986 101: 471-491.
 [3] WANG X H. Fee Versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model. *Economics Letters* [J], 1998 60: 55-62
 [4] WANG X H. Fee Versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly. *Journal of Economics and Business* [J], 2002 54: 253-266
 [5] 甘应爱, 田丰. 运筹学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1990 174-178

【责任编辑: 吴跃新】

The Patent Licensing and Social Welfare under Optimum Tax Rate

KE Zhong-yi PAN Qing-nian

(Department of mathematics, Huihous University, Huihous 16007, Guangdong China)

Abstract: This article assuming the foreign firm is a producer, discuss the tactics by which the foreign firm license and the social welfare under optimum tax rate. Find that royalty is the best tactic both under taxing or not. And by taxing, the profit of domestic firm and social welfare is improved, but the consumer residual is reduced. Then corresponding suggestion is given.

Key words: tax; licensing; social welfare