

# 知识产权内生经济增长模型述评

许春明<sup>1</sup>,单晓光<sup>2</sup>

(1.上海大学 知识产权学院,上海 200444;2.同济大学 知识产权学院,上海 200092)

**摘 要:**知识产权制度与经济增长关系的经济学理论分析已不少,但是,建立知识产权制度的内生经济增长模型,并以此分析知识产权制度对技术创新、技术扩散、社会福利以及经济增长的作用机制的研究文献不多。详细评述了封闭经济下的水平创新模型、开放经济条件下的垂直创新技术扩散模型,以及包含外国直接投资(FDI)的技术扩散模型3个典型的知识产权内生经济增长模型,以期全面深入地认识知识产权制度对经济增长的作用机理。

**关键词:**知识产权;经济增长模型;技术创新;技术扩散

中图分类号:F091.348.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)14-0048-06

对知识产权的经济学分析应当首推阿罗 (Arrow)<sup>[1]</sup>的开创性研究,他把知识产权当作资源优化配置的工具,关注知识的创造和扩散与社会福利的关系。而诺德豪斯(Nordhaus)<sup>[2]</sup>首先用严格的经济模型来解释知识产权制度设计(以专利制度为代表)的静态与动态利益冲突,成为了知识产权制度经济模型分析的开创性文献,奠定了知识产权经济学研究的基础。但是,如同各种开创性的模型一样,诺德豪斯模型在理论假定、分析框架等方面存在的缺陷,使其在解释能力上具有局限性,造成诺德豪斯模型与现实经济的脱离,从而退化成为一种过于抽象的理论。从诺德豪斯开始,出现了一些研究知识产权制度对技术创新、技术扩散、社会福利以及经济增长影响的规范经济学文献。本文对3个典型的知识产权内生经济增长模型进行述评,以期全面深入认识知识产权制度对经济增长的作用机理。

## 1 封闭经济下的水平创新模型

### 1.1 基本模型<sup>[3]</sup>

假定最终产品的生产函数是: $Y=L^{1-\alpha} \int_0^A x(i)^\alpha di, 0 < \alpha < 1$ 。

其中 $Y$ 是最终产品数量; $L$ 是固定的劳动供给量; $x(i)$ 是第 $i$ 种中间产品数量; $A$ 是中间产品种数,它随创新而增长。

假定中间品市场是垄断竞争的,卖方为中间品的创新者,买方为最终产品的生产者。假定创新没有不确定性,为了获得预期的垄断利润,创新者投资 $\beta$ 单位的最终产品可以得到一个新中间产品的设计,并以单位边际成本生产,

以最大化利润的售价 $1/\alpha$ 出售。

假定模仿过程为: $\dot{A}_c = \mu(A - A_c), \mu > 0$ ,变量 $A_c$ 是已被模仿的产品种数, $(A - A_c)$ 是尚未被模仿的产品种数, $\mu$ 代表了知识产权保护强度,数值越大表示保护越弱。 $\mu$ 为模仿率,即创新者丧失市场力的风险率。假定 $\mu = l\delta$ ,其中 $l$ 为自然模仿率(完全没有知识产权保护时的模仿率),它取决于技术特性、人力资本水平、企业家精神、市场进入壁垒、反垄法断法等外部条件。 $0 < \delta < 1$ ,是政府提供的知识产权保护程度, $\delta$ 越高保护水平越低, $\delta = 0$ 代表完全保护, $\delta = 1$ 代表没有保护, $\delta$ 取决于知识产权立法和执行程度等。为研究知识产权政策 $\delta$ 的影响,设 $l$ 为常数,因此知识产权保护的加强可以用 $\mu$ 的下降来表示。

假定产品一旦被模仿,竞争就会使价格降到边际成本。由此可以把中间品分为两类:当 $i \in (0, A_c), x(i)$ 为已被模仿的完全竞争产品,表示为 $x_c$ ;当 $i \in (A_c, A), x(i)$ 为未被模仿的垄断产品,表示为 $x_m$ 。为简化分析,假设模仿是无成本的。因此资源约束条件为: $Y = C + \beta \dot{A} + A_c x_c + (A - A_c) x_m$ ,其中, $C$ 为最终产品的总消费, $\beta \dot{A}$ 为对中间产品的研发投入, $A_c x_c + (A - A_c) x_m$ 为中间产品的数量。

潜在创新者根据 $\mu$ 和未来各时期的即期利润决定是否创新。假定创新市场的进入是自由的,则均衡状态下创新者净利润的当前贴现值为0,即创新的回报 $r_m$ 等于经过模仿风险校正的真实利润率: $r_m = r + \mu$ 。

(1)知识产权保护对模仿率和消费的影响。

设定 $g$ 是中间产品被模仿的比例,则模仿率 $g = A_c/A$ ,

收稿日期:2008-03-25

基金项目:国家自然科学基金项目(70473065)

作者简介:许春明(1969-),男,江苏吴江人,博士,上海大学知识产权学院副院长,副教授,研究方向为知识产权管理;单晓光(1961-),男,湖南攸县人,同济大学知识产权学院副院长,教授,博士生导师,研究方向为知识产权管理。

且  $g \in [0, 1]$ ; 设  $h = C/(\beta A)$ , 则  $h$  代表经过规模修正的消费  $C$ 。经推导可以得到长期均衡时的解:

$$g^* = \frac{\mu}{\gamma_c + \mu}, h^* = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} g^* - \frac{\gamma_c + \gamma_3}{\gamma_2}$$

其中:  $\gamma_1 \equiv -\gamma_m[\alpha^{-(1-\alpha)} - \alpha^{-1} - 1] < 0$ ;  $\gamma_2 \equiv 1$ ;  $\gamma_3 \equiv -\gamma_m(1+\alpha)/\alpha < 0$ 。

为研究  $\mu$  的变化对  $g$  和  $h$  变化的全部影响, 经过推导可以得到微分方程:

$$\begin{cases} \dot{g}(t) = g^* + [g(0) - g^*]e^{-\lambda t} \\ \dot{h}(t) = h^* + [h(0) - h^*]e^{-\lambda t} \end{cases}$$

将微分方程对  $\mu$  求偏导, 可以得到  $\mu$  的变化导致  $(g, h)$  的一阶导数的变化:

$$\frac{\partial g(t)}{\partial \mu} = (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\partial g^*}{\partial \mu} \geq 0$$

$$\frac{\partial h(t)}{\partial \mu} = \frac{\partial h^*}{\partial \mu} - v e^{-\lambda t} \frac{\partial g^*}{\partial \mu} = F(t) \cdot \frac{\partial g^*}{\partial \mu} + \frac{1}{\theta \gamma_2} > 0$$

其中:  $F(t) \equiv \{-\gamma_1 \gamma_2 (1 - e^{-\lambda t}) + \gamma_1 \lambda\} / \{\gamma_2 (\gamma_2 - \lambda)\} > 0$ 。

从上两式可以得到: 当  $t=0$  时,  $\frac{\partial g(0)}{\partial \mu} = 0$ , 这意味着: 当知识产权保护加强 ( $\mu$  下降) 时, 模仿率  $g$  并未发生跳跃性变化; 而  $\frac{\partial h(0)}{\partial \mu} > 0$ , 则意味着: 知识产权保护加强 ( $\mu$  下降) 使  $h$  发生了向下的跳跃。

当  $t > 0$  时: 可以得到  $\frac{\partial g(t)}{\partial \mu} > 0$  且  $\frac{\partial h(t)}{\partial \mu} > 0$ , 这意味着: 加强知识产权保护 ( $\mu$  下降),  $g$  和  $h$  将在所有时点上随之向下移动, 并收敛于新的稳态  $g^*$  和  $h^*$ 。

(2) 知识产权保护对创新率的影响。

为分析  $\mu$  的变化对创新率  $\frac{\dot{A}}{A}$  的影响, 经推导可以得到:

$$\frac{\dot{A}}{A} = -\gamma_1 g - \gamma_2 h + \beta_3$$

其中:  $\beta_3 \equiv \frac{L}{\beta} \alpha^{2\alpha(1-\alpha)} (1 - \alpha^2) > 0$ 。

将上式对  $\mu$  求偏导, 可以得到:

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \left( \frac{\dot{A}}{A} \right) = H(t) - \frac{1}{\theta} < 0$$

其中:  $H(t) \equiv \frac{\partial g^*}{\partial \mu} \left[ \frac{\gamma_1 \lambda}{\gamma_2 - \lambda} \right] e^{-\lambda t} < 0$ 。

显然, 当  $t \rightarrow +\infty$  时,  $H(t) \rightarrow 0$ , 这意味着: 当保护加强时 (即  $\mu$  下降时) 创新率  $\frac{\dot{A}}{A}$  会出现初始超调。由于随着  $t$  的增

加,  $\frac{\partial}{\partial \mu} \left( \frac{\dot{A}}{A} \right)$  逐渐下降并到达经济长期均衡的稳定值:  $-\frac{1}{\theta} = \frac{\partial \gamma_c}{\partial \mu}$ 。图 1 描述了在  $t=0$  时加强知识保护导致创新率的变化。

设知识产权保护状态  $\mu$  下经济初始的稳定状态时创新率为  $\gamma_c(\mu)$ , 当加强知识产权保护使保护水平为  $\mu'$  ( $\mu' < \mu$ ) 时, 经济

将到达一个更高的稳态增长率  $\gamma_c(\mu') = \gamma_c(\mu) + \frac{1}{\theta}$ 。经济中的创新率起初发生幅度为  $|H(0)|$  的超调, 然后逐渐收敛于新的稳态增长率。

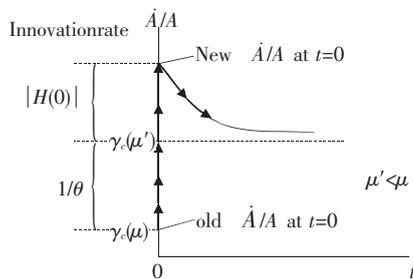


图 1 知识保护与创新率的关系

### 1.2 基本结论

加强知识产权保护降低经济中对创新产品的模仿率, 延长了每个创新者获取垄断收益的预期平均收益期, 企业通过维持垄断定价补偿了研究开发的成本, 提高了预期利润率, 从而使代表性个人更愿意牺牲当前消费而投资于更积极的创新活动。同时企业垄断权利的延长也导致产品价格的提升, 这会降低当前的社会总消费, 但创新利润的提高吸引了更多的企业进入对中间品的研发市场, 这会导致均衡创新率的提高, 并使作为企业拥有者的消费者在未来有更多的财富消费更多的产品, 这是知识产品保护的动态收益。

综上所述, 通过对中间产品进行品种创新的内生增长模型的动态一般化分析, 可以发现: 加强知识产权保护降低社会模仿率, 维护企业对中间产品创新的垄断, 提高了企业在均衡时的创新率; 加强知识产权保护以牺牲当前消费为代价, 促进了经济的未来增长。

### 1.3 评论

该模型揭示了知识产权制度作用于长期经济增长的潜在可能性, 但由于企业的创新和经济的长期增长取决于多方面条件的共同影响, 因此这种可能性的实现还需得到诸多要素的保障, 特别是: 宏观经济的稳定性、充足的人力资源、现代企业制度和企业家精神、高科技企业的融资渠道、完善的竞争法规和市场机制等。此外, 知识产权保护对于经济增长效应的显著性还会受制于本地企业技术发展现状和国际经济活动的影响。

该模型最大的问题是, 没有考虑开放经济条件下的国际经济活动对经济增长的影响, 而只局限于一国封闭经济条件下。在封闭经济中, 一国可以通过加强知识产权保护, 以牺牲当前消费为代价来促进经济的长期增长; 但是, 在开放经济条件下, 国际经济活动可能使一国难于收获加强本国知识产权保护的全部动态收益。

## 2 开放经济条件下的垂直创新技术扩散模型

### 2.1 基本模型<sup>[4]</sup>

假定世界经济由发达国家 (领导国) 和发展中国家 (跟随国) 组成; 领导国只进行创新, 跟随国只进行模仿; 领导

国不断创新,跟随国不断模仿的过程构成了技术扩散的基本模型。

假定两国都具有垄断竞争的中间品市场和完全竞争的最终消费品市场结构,社会的技术进步主要通过非耐用中间产品的质量不断改进来体现;跟随国的R&D活动致力于模仿出具有最高质量等级的中间品,以分享垄断利润,而领导国只有垄断利润被瓜分后才有动力去开发更高质量等级的中间品,以期获得全部垄断利润;跟随国的模仿R&D活动是有成本的,模仿成本与跟随国知识产权保护力度相关,知识产权保护力度越强,模仿成本就越高。

假设两个国家都具有Marro和Sala-I-Martin生产函数形式:  $Y_i = A_i L_i^{1-\alpha} \sum_j^n q^{m\alpha} X_{ij}^\alpha$ , 其中,  $0 < \alpha < 1$ ,  $i$  代表领导国和跟随国,  $L$  代表非技术性劳动力供应量,  $X_{ij}$  代表  $i$  国第  $j$  种中间品的产量,  $n_i$  表示  $i$  国中间品的种类数, 且有  $n_S + n_N = n$ , 表示两国总的中间品种数, 并正规化为 1。  $q$  是每次成功的创新活动使新产品质量提高的倍数,  $q > 1$ , 产品初始质量为 1,  $q^{m\alpha}$  是第  $j$  种中间品当前的最高质量等级。

对于领导国, 中间品的质量成功改进一次所需的 R&D 费用支出为:  $\eta_N = \omega \zeta$ , 其中,  $\omega$  表示领导国的相对工资率水平,  $\zeta$  表示中间品质量成功改进一次所需投入研究的劳动力数量。

对于跟随国, 模仿成本受知识产权保护力度的影响, 加强知识产权保护力度相当于降低了 R&D 部门的有效劳动力数量, 从而造成资源浪费效应。采用线性模式给出知识产权保护力度对 R&D 费用支出的影响, 即跟随国成功模仿一次所需的 R&D 费用支出为:  $\eta_S = k \zeta$ , 式中,  $k > 0$ , 是一个表示跟随国知识产权保护力度的控制变量。

假定领导国 R&D 部门只致力于对已被跟随国成功模仿的  $n_S$  种中间品进行创新, 而跟随国 R&D 部门只致力于对已被领导国成功创新的  $n_N$  种中间品进行模仿。

通过推导, 可以得到:

$$n_N = \frac{kH_N - (H_S - h_{SX})}{kh_{NX} + h_{SX}}, n_S = \frac{H_S - k(H_N - h_{NX})}{kh_{NX} + h_{SX}};$$

$$H_{NR} = \frac{H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX}}{kh_{NX} + h_{SX}}, H_{SR} = \frac{k(H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX})}{kh_{NX} + h_{SX}};$$

$$\lambda_N = \frac{H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX}}{[H_S - k(H_N - h_{NX})]\zeta}, \lambda_S = \frac{H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX}}{[kH_N - (H_S - h_{SX})]\zeta};$$

$$r_N = \frac{qh_{NX}}{\omega \zeta} \frac{H_N (kh_{NX} + h_{SX})}{[kH_N - (H_S - h_{SX})]\zeta}, r_S = \frac{\omega h_{SX}}{k \zeta} \frac{H_S (kh_{NX} + h_{SX})}{[H_S - k(H_N - h_{NX})]k \zeta}。$$

其中,  $H_{NR}$ 、 $H_{SR}$  分别表示领导国和跟随国 R&D 部门的劳动力数量;  $\lambda_N$ 、 $\lambda_S$  分别表示领导国创新活动的成功率和跟随国模仿活动的成功率;  $H_N$ 、 $H_S$  分别表示领导国和跟随国的技术性劳动力数量,  $h_{NX}$ 、 $h_{SX}$  分别表示领导国和跟随国投入到第  $j$  种中间品生产部门的劳动力数量。

### 2.2 模型分析及基本结论

上述稳态经济模型中的 8 个状态变量都受跟随国知识产权保护力度  $k$  的影响。

#### (1) 稳态创新速度和模仿速度。

经推导, 求出稳态的创新速度和模仿速度  $V^*$  对知识产权保护力度  $k$  的偏导:

$$\frac{\partial V^*}{\partial k} = -\frac{h_{NX}(H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX})}{(kh_{NX} + h_{SX})^2 \zeta} < 0$$

结论 1: 加强跟随国知识产权保护力度将导致稳态时领导国创新速度和跟随国模仿速度的降低。

#### (2) R&D 部门的劳动力数量。

$H_{NR}$ 、 $H_{SR}$  分别对知识产权保护力度  $k$  求偏导, 整理后可得:

$$\frac{\partial H_{NR}}{\partial k} = -\frac{h_{NX}(H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX})}{(kh_{NX} + h_{SX})^2} < 0$$

$$\frac{\partial H_{SR}}{\partial k} = \frac{h_{SX}(H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX})}{(kh_{NX} + h_{SX})^2} > 0$$

结论 2: 加强跟随国知识产权保护力度将导致稳态时领导国 R&D 部门的劳动力投入量减少, 但跟随国 R&D 部门的劳动力投入量增加。

#### (3) 两国的中间品种类和 R&D 成功率。

经推导, 可以导出知识产权保护力度对两国中间品种类的影响:

$$\frac{\partial n_N}{\partial k} = \frac{H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX}}{(kh_{NX} + h_{SX})^2} < 0$$

$$\frac{\partial n_S}{\partial k} = -\frac{H_N h_{SX} + H_S h_{NX} - h_{NX} h_{SX}}{(kh_{NX} + h_{SX})^2} > 0$$

结论 3: 加强跟随国知识产权保护力度将导致稳态时领导国所生产的中间品种类增加, 而跟随国所生产的中间品种类减少。

稳态时, 领导国的创新速度等于跟随国的模仿速度, 并且两国所生产的中间品种类与其 R&D 活动的成功率成正比关系。故结论 3 也意味着  $\frac{\partial \lambda_N}{\partial k} > 0$ ,  $\frac{\partial \lambda_S}{\partial k} < 0$  即:

结论 4: 加强跟随国知识产权保护力度将导致稳态时领导国 R&D 活动的成功率上升, 而跟随国 R&D 活动的成功率下降。

可见, 导致领导国创新速度和跟随国模仿速度降低的机理是不一样的。对于领导国, 加强跟随国知识产权保护力度将导致创新成功率上升, 但 R&D 部门的劳动力数量下降, 两种效应综合的结果是创新速度下降; 而对于跟随国, 加强知识产权保护力度将导致模仿成功率下降, 但 R&D 部门的劳动力数量上升, 两种效应综合的结果是模仿速度下降。

#### (4) 稳态经济增长率。

根据 Marro 和 Sala-I-Martin(1995)的推导, 总产出增长率  $g_Y = \nu_N (q^{\alpha(1-\alpha)} - 1)$ 。在稳态中, 消费支出与总产出同步增长, 即稳态的经济增长率  $g^*$  为:  $g^* = V^* (q^{\alpha(1-\alpha)} - 1)$ 。表明稳态经济增长率与稳态创新速度和模仿速度保持同步, 根据结论 1, 得到:

结论 5: 加强跟随国知识产权保护力度将降低领导国和跟随国的稳态经济增长率。

领导国创新速度的降低是导致稳态经济增长率降低的根源。结论 5 表明, 加强跟随国知识产权保护力度将导致

整个经济在一个低效率的系统中运行。就长期而言,这对领导国经济发展和跟随国经济发展都将造成负面影响。

总结论:加强跟随国知识产权保护力度,将导致稳态时领导国创新速度和跟随国模仿速度的降低,从而降低稳态经济增长率。也就是说,就稳态而言,加强跟随国知识产权保护力度,对领导国经济发展和跟随国经济发展都将造成负面影响,但影响机理各不相同。对于领导国,加强跟随国知识产权保护力度将导致创新成功率上升,但R&D部门的劳动力数量下降,两种效应综合的结果是创新速度下降,经济增长率下降;而对于跟随国,加强知识产权保护力度将导致模仿成功率下降,但R&D部门的劳动力数量上升,两种效应综合的结果是模仿速度下降,经济增长率下降。

### 2.3 评论

这一模型是一个在开放经济条件下的技术扩散模型,考虑了加强知识产权保护的收益在技术领导国与跟随国之间的分配,符合世界经济一体化的现实。但是,该模型将模仿作为国际技术扩散的唯一渠道,而忽视了重要的外国直接投资(FDI)和技术许可这两种技术扩散途径,没有真实体现现实条件,这必然会得出误导性的结论,与现实情况和实证研究不一致。

因此,应该在开放经济条件下的技术扩散模型中引入跨国经营(包括FDI和国际技术许可),探讨在不同的国际技术扩散渠道下,加强跟随国知识产权保护力度对企业创新、南北工资水平和经济增长的长期影响。

## 3 包含FDI的技术扩散模型

### 3.1 基本模型<sup>[5]</sup>

假定世界上只有两个自由贸易的国家(不发达的南方和发达的北方)。模仿只发生在南方而不发生在北方。假定模仿是没有成本的,南方用于创新的劳动力效率极低,均衡条件下,只有北方企业进行创新。

模型只有一个输入变量——劳动力。在北方,它被用于研发和生产;在南方,它只用于生产。由于南方工资水平低,因此,均衡时,北方企业会通过跨国经营的方式(主要是FDI)转移生产到南方,北方企业一旦已经跨国经营生产后,就停止在北方生产。

假设跨国经营是国际技术转移到南方的唯一途径,即新产品的生产在未被创新者转移到南方之前不会被南方企业模仿;在生产转移到南方后,产品在南方生产的单位劳动需求与北方相同,则生产转移的唯一动力是南方更低的劳动力价格。

假定世界上的代表性个人通过选择即时消费  $E(\tau)$  来最大化  $t$  时的跨期效用:  $W = \int_t^\infty e^{-\tau(\tau-1)} \frac{U(\tau)^{1-\sigma}-1}{1-\sigma} d\tau$ , 跨期预算约束为:  $\int_t^\infty e^{-\tau(\tau-1)} E(\tau) d\tau = \int_t^\infty e^{-\tau(\tau-1)} I(\tau) d\tau + A(t)$ 。

其中:  $0 \leq \sigma \leq 1$  且  $\sigma$  为消费的跨期替代弹性,  $\rho$  为消费

者的时间偏好,  $r$  是名义利率,  $U(\tau)$  是  $\tau$  时的即时效用,  $E(\tau)$  是  $\tau$  时的即时消费,  $I(\tau)$  是  $\tau$  时的即时收入,  $A(t)$  是  $t$  时的资产现值。在每一时期  $\tau$ ,  $A(t)$ ,  $I(\tau)$ ,  $r$  和产品价格都是给定的。

假定代表性个人的即时效用函数为:

$$U(t) = \left\{ \int_0^{n(t)} [x(z)]^\alpha dz \right\}^{\frac{1}{\alpha}}$$

其中  $0 < \alpha < 1$ ,  $x(z)$  为商品  $z$  的消费量,  $n = n(t)$  代表  $t$  时世界上最新研发的产品数。

定义稳态下的创新增长率  $\frac{\dot{n}}{n} = g$ , 且  $\frac{\dot{E}}{E} = \frac{\dot{n}}{n}$ 。可以推出模型的动态最优化的解为:  $r = \rho + \phi g$ , 其中  $\phi = 1 - (1 - \sigma) \left( \frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) \leq 1$ 。标准的静态最优解为:

$$x(z) = \frac{p(z)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(u)^{1-\varepsilon} du} E$$

其中  $\varepsilon = \frac{1}{1-\alpha}$  是商品的替代弹性, 且  $\varepsilon > 1$ 。由于消费者对所有商品的偏好都是均匀的, 则  $x(z)$  对在同一国家生产的所有商品都是相等的。

在  $t$  时世界上有  $n$  种产品, 其中  $n_S$  种产品被跨国经营,  $n_N$  种产品仍在北方生产, 因此,  $n = n_S + n_N$ 。此外,  $n_S = n_i + n_m$ , 其中  $n_i$  为南方模仿的产品数;  $n_m$  为北方跨国企业生产的产品数。由于需求函数中所有商品都是均匀的,  $x_N$  代表对北方企业生产的任意产品的需求,  $x_m$  代表对南方子企业生产的任意产品的需求。假定运输成本为零, 并且没有贸易壁垒, 因此, 生产者总能将产品销售到世界任何地方。以  $\pi_N$  代表北方企业的即期利润,  $\pi_m$  代表产品未被模仿的跨国企业的即期利润; 南方和北方的工资率分别以  $w_S$  和  $w_N$  代表。  $L_S$  和  $L_N$  分别是南方和北方外生给定的劳动力资源。

在均衡增长路径上,  $\frac{\dot{n}_S}{n_S} = \frac{\dot{n}_i}{n_i} = \frac{\dot{n}_m}{n_m} = \frac{\dot{n}}{n} = \frac{\dot{E}}{E} = g$ , 并且,  $g$ 、 $\frac{n_S}{n}$ 、 $\frac{n_i}{n}$ 、 $\frac{n_m}{n}$  都是常数。

假定每种产品生产的规模报酬不变, 也没有固定生产成本和运输成本, 可以得到北方创新企业或跨国企业的产品定价为:  $p(z) = \frac{c(z)}{\alpha}$ , 其中  $c(z)$  是产品  $z$  的单位生产成本。为不失一般性, 假定生产的单位劳动需求为 1, 则  $c(z) = w$ , 其中  $w$  为生产产品  $z$  的国家的工资率。

经推导可以得到稳态的效用增长率:

$$\frac{\dot{U}}{U} = \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) g = \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \frac{\dot{E}}{E}$$

假定南方企业对跨国子企业的(泊松到达)模仿率为

$\frac{\dot{n}_i}{n_m}$ , 以  $i\delta$  表示; 跨国经营的(泊松到达)比率为  $\frac{\dot{n}_m}{n_N}$ , 以  $\omega$  表示。  $i\delta$  是“风险率”, 即跨国经营产品在下一期被模仿的可能性; 同样,  $\omega$  是北方生产的产品在下一期被跨国经营的“风险率”。跨国经营率  $\omega$  是内生的, 由北方企业的最优化决定。模仿率  $i\delta$  由两部分组成,  $i$  由技术特性外生

决定；代表南方政府决定的政策参数， $\delta$  越小知识产权保护越强， $\delta=0$  代表完全保护， $\delta=1$  代表没有保护。未被模仿的所有企业在任何时候被模仿的几率相同，因此，所有跨国企业面临相同的  $i\delta$ 。

在  $i\delta$  已知的情况下，北方企业决定在每个时刻是否将生产国际化。假定所有企业都是无差异的。均衡时的  $\omega$  值使北方企业在选择国际化生产或继续在北方生产时无差异。如果  $\omega$  低于均衡值，每家企业跨国经营利润的 PDV 值将超过继续在北方生产。这样，更多的北方企业将生产转移至南方，则  $\omega$  会一直上升。如果  $\omega$  高于均衡值，则将生产转移回北方更有利，随着企业回到北方， $\omega$  会逐渐下降。因此  $\omega$  会达到稳态均衡。

假定北方企业（产品开发）创新成本为： $C_d = a_d \frac{w_S}{n}$ ，其中  $a_d$  是创新的成本参数， $1/n$  代表以前创新对当前创新效率的知识溢出效应，即北方产品研发的效率增长了  $n$  倍，这是北方所有过去创新的累积性知识变量。

假定模仿的成本为 0，一旦产品被模仿，则产品价格将降低至边际成本，即南方模仿的产品价格  $p_S = w_S$ 。

当产品在北方生产时，北方产品的价格是： $p_N = \frac{w_N}{\alpha}$ ；当生产通过跨国经营转移到南方后，跨国企业的垄断定价为： $p_m = \frac{w_S}{\alpha}$ 。

可以推出跨国企业的利润  $\pi_m$  和北方企业的利润  $\pi_N$  之间的关系为： $\frac{\pi_m}{\pi_N} = \left(\frac{w_S}{w_N}\right)^{1-\varepsilon}$ 。在均衡情况下， $\frac{w_S}{w_N} < 1$ ，否则北方企业没有将生产转移至南方的激励。由于  $\varepsilon > 1$ ，则均衡时  $\pi_m > \pi_N$  一定成立。

北方跨国企业在模仿率  $i\delta$  条件下的预期贴现值为： $\Pi_m = \frac{\pi_m}{r+i\delta}$ 。以  $\Pi_N$  表示未跨国经营的北方企业的利润贴现值，显然， $\Pi_N = \Pi_m$ 。因此得到： $\frac{\pi_N}{\pi_m} = \frac{r}{i\delta+r}$ 。

最后，北方企业自由进入和利润最大化意味着，在稳态均衡中，未来预期利润的贴现值必须等于创新成本，即：

$$\frac{\pi_N}{r} = \Pi_N = \frac{a_d}{n} w_N$$

### 3.2 模型分析及结论

(1) 跨国经营是国际生产转移的唯一途径。

经过一系列推导，可以得到跨国经营均衡状态的  $g$  和  $\omega$  的简化型函数：

$$\left[ \frac{\omega}{g} \left( \frac{g+i\delta\alpha^\varepsilon}{g+i\delta} \right) \left( \frac{L_N - a_d g}{L_S} \right) \right]^\alpha = \frac{r}{i\delta+r}$$

北方企业自由进入条件的  $g$  和  $\omega$  的简化型函数：

$$\left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) (L_N - a_d g) \left( \frac{\omega}{g} + 1 \right) = a_d r$$

至此，已得到有两个未知参数  $g$  和  $\omega$  的两个等式，可进行关于这两个变量的比较静态分析。

可以得到：

$$\left[ \left( \frac{g+i\delta\alpha^\varepsilon}{g+i\delta} \right) \left( \frac{a_d r \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) - L_N - a_d g}{L_S} \right) \right]^\alpha = \frac{r}{i\delta+r}$$

其中  $r = \rho + \phi g$ 。根据分析， $g$  的增长引起上式中左边对右边的比率增大，而  $\delta$  的下降导致上式中左边对右边的比率增大。根据隐函数定理，这意味着  $\delta$  的下降导致  $g$  的增长，即加强南方的知识产权保护提高了北方的创新率。此外， $g$  的上升导致  $\omega/g$  的上升，这意味着  $\omega$  同时也上升，即南方加强知识产权保护提高了企业跨国经营比率。

对此的直观解释是：北方企业为了利用南方更低的工资水平优势而将生产转移到南方，但需要权衡跨国经营后因为被模仿而丧失垄断力的风险。南方更强的知识产权保护分两个阶段提高了北方的创新率：首先，它增加了垄断的预期收益期限，同时由于增长的劳动力需求完全被南方消化，创新在未增加成本的情况下提高了回报；其次，由于跨国经营的回报增加，企业转移到南方的比例会增加（跨国经营率提高），这降低了北方劳动力需求及北方工资水平和成本，从而进一步增加了创新的回报。

还可得到：

$$\frac{w_S}{w_N} = \left( \frac{\pi_N}{\pi_m} \right)^{\frac{1}{\varepsilon-1}} = \left( \frac{\rho + \phi g}{i\delta + \rho + \phi g} \right)^{\frac{1}{\varepsilon-1}}$$

$\delta$  的下降导致  $g$  上升，这都使南方的相对工资水平上升。加强知识产权保护会使更多的生产转移到南方，这增加了南方的劳动力需求。因此，加强知识产权保护会导致南方相对工资水平的提高。

结论 1：如果跨国经营是国际生产转移的途径，则南方加强知识产权保护提高了北方的创新率，同时导致更多企业将生产从北方转移到南方，并使南方的相对工资上涨。

(2) 模仿是国家生产转移的唯一途径。

假设模仿替代 FDI，是北南生产转移的唯一途径，且设对北方产品的模仿率为  $j\delta$ 。由于不存在跨国经营，则  $\omega = 0, n_m = 0$ 。因此，模仿产品种类总数为  $n_S$ ，且有： $j\delta = \frac{n_S}{n_N}$ 。稳态时  $g = \frac{n_S}{n}, n = n_S + n_N$ 。类似于前述，同样可以得到北方自由进

入的条件是： $\frac{\pi_N}{j\delta+r} = \Pi_N = \frac{a_d}{n} w_N$ ，由于  $\frac{n}{n_N} = \frac{n_S}{n_N} + 1 = \frac{j\delta}{g} + 1$ ，本式的简化型为：

$$\left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) (L_N - a_d g) \left( \frac{j\delta}{g} + 1 \right) = a_d (\rho + \phi g + j\delta)$$

为使跨期预算有限，消费者的贴现率应超过增长率，这样必须设  $r > g$ ，因此有  $\frac{\partial}{\partial \delta} \left( \frac{r+j\delta}{g+j\delta} \right) < 0$ 。因此，可以得出： $\delta$  下降将导致  $g$  下降。因此，南方加强知识产权保护会导致北方产品创新率下降。

上述结论的直观解释是：如果南方只能通过模仿北方生产的产品来获取技术，则加强知识产权保护会带来两种相互抵消的影响：首先，它降低了模仿率并延长了北方创新者的预期垄断期限，这增加了创新的回报；其次，由于企业在北方生产时间延长，这提高了北方劳动力需求及北方

工资,从而提高了创新成本,减少了创新的利润。根据 Grossman 和 Helpman 的结论,后一种影响占主导作用 ( $r > g$ ),因此,创新率会下降。

以  $x_S$  代表对南方模仿者生产的产品的需求,可得南方相对于北方的产品需求为:  $\frac{x_S}{x_N} = \left( \frac{w_S}{w_N \alpha} \right)^{-\varepsilon}$ 。由于  $L_S = n_S x_S, L_N = n_N x_N$ , 且  $\frac{n_S}{n_N} = \frac{j\delta}{g}$ , 容易得到:  $\frac{w_S}{w_N} = \left( \frac{L_S g}{L_N j\delta} \right)^{-1/\varepsilon} \frac{1}{\alpha}$ 。

可见,  $\delta$  下降导致  $g$  下降,这会导致  $\frac{j\delta}{g}$  下降,从而使  $\frac{w_S}{w_N}$  下降。因此,知识产权保护的加强会使南方相对北方的工资下降。这与前面的结论相反。在此,由于模仿是生产转移至南方的唯一途径,南方加强知识产权保护降低了南方生产产品的数量,从而降低了南方劳动力的需求,最终导致南方相对工资的降低。

结论 2: 如果模仿是国际生产转移的唯一途径,则南方加强知识产权保护会降低北方的创新率,降低生产从北方转移到南方的比率,降低南方相对于北方的工资水平。

(3) 模仿和跨国经营都是生产转移的途径。

进一步分析更普遍的情形,即生产转移途径的模仿和跨国经营(先于模仿)同时存在的情形。假定知识产权保护水平在跨国经营前后相同,则当跨国经营率相当高 ( $w \geq \rho$ ) 或模仿率(先于跨国经营)较低时,更强的知识产权保护效果类似于仅存在跨国经营的情况。因此,可得到结论 3:

结论 3: 如果模仿和跨国经营都是生产转移的途径,当跨国经营率足够高或 FDI 前的模仿率较小时,南方更强的知识产权保护将导致北方创新率上升,生产转移率上升,南方的相对工资水平上升。

总结论: 南方知识产权保护的影响很大程度上取决于从北方到南方的国际生产转移途径是模仿还是跨国经营(先于模仿)。如果模仿是国际生产转移的途径,那么,加强知识产权保护会降低创新率、生产转移率和南方相对于北方的工资水平;如果跨国经营是生产转移的途径,知识产权保护就有相反的影响。在跨国经营率足够高或者模仿率(先于跨国经营)足够小的条件下,即使两个途径同时存在,后者的影响将占主导。因此,那些只将模仿作为北方到南方的生产转移途径的研究文献就会存在误导。

### 3.3 评论

该模型分析了南方知识产权保护对北方创新率、北方对南方的 FDI 的影响,得出南方知识产权保护是鼓励北方

FDI 的激励,这一理论结论能得到不同情形下的经验验证。但是,还有一些影响北方至南方 FDI 的其它重要因素,例如,技术的标准化程度约束了 FDI 的程度,因为只有在设备材料、零配件等在本国标准化后的产品才适宜转移至另一个国家<sup>[6]</sup>;另外,另一国家强加的关税和配额等贸易壁垒,将促使产品的 FDI 速度。

该模型存在以下缺陷:首先,该模型是关于一个知识密集型生产部门的一般均衡模型,模型假定在该部门南北劳动力供应都是常量。由于未考虑非知识密集型部门,就不能分析知识产权保护对在两种部门之间资源配置的影响,而这种影响的结果会对创新率和技术转移率带来影响;其次,模型并未分析知识产权保护对南方福利的影响,而这正是政策制定者非常关心的问题;第三,模型采用的产品周期理论忽略了南方本身存在的内生创新的可能性。显然,南方加强知识产权保护在遏止南方本国模仿的同时也激励本国创新。寻找一个能分析知识产权保护对南方模仿率和创新率两方面影响的更一般模型,是下一步研究的方向。

参考文献:

- [1] ARROW, KENNETH J. Economic welfare and the allocation of resources for inventions [A] // R. R. NELSON (ed.). The rate and direction of inventive activity [C]. Princeton: Princeton University Press for the NBER, 1962.
- [2] NORDHAUS, WILLIAM D. Invention, growth and welfare: A theoretical treatment of technological change [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
- [3] YUM K KWAN, EDWIN L-C LAI. Intellectual property rights protection and endogenous economic growth [J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2003, Vol. 27: 853-873.
- [4] 韩玉雄,李怀祖. 知识产权保护对经济增长的影响: 一个基于垂直创新的技术扩散模型 [J]. 当代经济科学, 2003, 25 (2): 33-41.
- [5] EDWIN L-C LAI. International intellectual property rights protection and the rate of product innovation [J]. Journal of Development Economics, 1998, Vol. 55: 133-153.
- [6] VERRON, RAYMOND. International investment and international trade in the product cycle [J]. Quarterly Journal of Economics, 1966, Vol. 80: 190-207.

(责任编辑:王尚勇)