

FDI 视角:跨国厂商技术研发量的经济模型分析*

吉生保

(南开大学 国际经济研究所,天津 300071)

摘 要:文章通过构建一个“研发—生产”两阶段博弈模型,在 FDI 背景下分别以 Cournot 竞争模式、Stackelberg 竞争模式和 Collusion 竞争模式研究了东道国市场规模、东道国厂商工资水平以及东道国厂商技术研发量对跨国厂商技术研发量的影响。研究发现,在三种竞争模式下,东道国市场规模对跨国厂商技术研发量都是正向的影响;在 Cournot 竞争模式和 Stackelberg 竞争模式下,东道国工资水平对跨国厂商技术研发量也是正向的影响,而在 Collusion 竞争模式下,东道国工资水平对跨国厂商技术研发量的影响则视产量效果与替代效果的相对大小而定;在 Cournot 竞争模式和 Stackelberg 竞争模式下,东道国厂商技术研发量的增加反向影响跨国厂商技术研发量,而在 Collusion 竞争模式下,东道国厂商技术研发量则不影响跨国厂商技术研发量。

关键词:技术研发量;跨国厂商;市场规模;工资水平;反应函数

中图分类号:F415 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2009)05-0132-12

一、相关文献及问题提出

目前关于跨国研发的相关文献主要都是从以下几个角度来进行实证分析的,主要的文献有:

(一)从 R&D 强度来考虑,这又有多个角度的分析。Nsgesh Kumar 和 Aradhna Aggarwal(2005)在对印度 20 世纪 90 年代制造业 840 家企业的面板数据分析后发现,跨国公司在东道国的研发因素与东道国本土企业的研发因素是不同的。首先,“企业规模”与 R&D 强度呈三次方正相关,而不是简单的线性相关,换言之,大规模的企业研发强度要高于小规模的企业和更大规模的企业;其次,就“技术进口”因素而言,只有能够为(跨国公司)海外机构吸收的技术才明显与 R&D 强度正相关;再次,经济的外向性(包括对外投资数量、出口等)都明显与 R&D 强度正相关。尤其是“企业规模”和 R&D 强度的关系,Chang-Yang Lee 和 Taeyoon Sung(2005)在以 6 个国家 9 个制造业行业的 1 400 家有 R&D 行为的的企业的相关数据为分析对象,以技术能力条件为媒

收稿日期:2009-02-18

作者简介:吉生保(1982—),男,山西怀仁人,南开大学国际经济研究所博士生。

介来分析得到大型企业倾向于“高于比例(more-than-proportional)式”的 R&D,而小规模企业则倾向于“不到比例(less-than-proportional)式”的 R&D 的结论。

(二)从契约角度来考虑(跨国)厂商的 R&D 行为,Mora-Valentin 等(2004)采用问卷分析的方法,分别分析了两类因素——背景因素和组织因素对厂商和研究机构的影响。

(三)R&D 绩效是一个新的研究角度,在 2005 年《世界投资报告》中提出 R&D 绩效以后,人们才开始大规模的研究,典型的有 Kuen-Hung Tsai 和 Jiann-Chyuan Wang(2005)以 R&D 产出弹性作为考核 R&D 绩效的指标,分析 R&D 产出弹性与企业规模的关系。

上面的实证文献缺乏一个统一的模式,大部分都是在新古典模型的基础之上直接使用数据进行实证分析,这是得出结论不一致的一个重要原因。而且,此类文献的一个重要特点在于计量模型的选择以及指标的选择多样,这也是实证结论缺乏普遍性的另外一个原因。

相比于实证分析的文献来说,理论模型的分析多见于近几年的文献,而且多以“技术溢出”的角度进行分析。代表性的是 Antonio Tesoriere(2008)研究研发领域厂商竞争的内在非对称性,而且在技术“溢出”的流向是从 R&D 领导者向追随者,认为如果双方同时行动,则规定为零溢出;在具体分析中,作者分别分析了两阶段博弈和稍复杂的三阶段博弈——前者,作者考虑竞争双方 R&D 阶段的同时行动(即 R&D 的零溢出),在随后的产品阶段采取 Cournot 竞争模式;后者,将 R&D 阶段分为序贯行动(即 R&D 的先动者采取 Stackelberg 竞争模式),在前者的基础之上发展为三阶段博弈。在推导过程中,作者利用了采用逆向求解法,解出“子博弈完美纳什均衡(sub-game perfect Nash equilibrium)”的研发反应函数并进行相应分析。类似的文章有 Volker Grossman(2007),作者在文章中构建了一个“个体—厂商”模型,其中,个体适用于“世代交替模型(over-lapping generations economy)”——第一时期用来学习或休闲,第二时期用来选择 R&D 或者从事没有技术要求的工作;厂商在垄断竞争的市场上生产一种可相互区别的产品,然后考虑政府公共支出对理性个体 R&D 行为(以技术熟练个体占每代人(设为常数)的比例来衡量)的影响。上述模型分别以厂商、个体(人)作为研发主体、以静态博弈角度进行讨论,而 Chol-Won Li(2007)则以内生经济增长理论为出发点,通过建立“two-R&D-sector Model”以及“k-R&D-sector Model”模型进行分析——前者,作者以劳动力中从事 R&D 人员的份额以及 R&D 人员中从事扩大产品种类的人员份额来考虑经济增长是否达到稳态;后者,作者将生产函数中间投入品的创新质量一般化为 $(k-1)$ 种(维),讨论长期增长模型的内生性。该文在强调一经济体宏观稳态的同时,对厂商等微观主体考虑不够,尤其缺乏对东道国广

商与跨国厂商的比较分析,稍显一般化。

文章结构如下:第一部分,相关文献回顾及问题的提出;第二部分,模型的构建及相关假设的提出;第三部分,在第二部分提出假设的基础之上,分析论证相关假设;第四部分,结合中国目前利用 FDI 的情况,进行模型分析并提出相关的政策建议。

二、模型的构建以及相关假设的提出

(一)模型的构建。本文的模型采用两阶段博弈:在第一阶段,跨国厂商和东道国厂商进行研发数量的博弈;在第二阶段,跨国厂商和东道国厂商在各自研发数量的基础之上进行产量的博弈。故而,为求得该两阶段博弈的“子博弈完美纳什均衡”,采用逆向求解(backward induction)法,首先求出第二阶段跨国厂商最大化利润的最优产量,再将产量带回利润函数,求解极大化利润,解出跨国厂商的 R&D 产出的“反应函数(reaction function)”。

假定东道国厂商和跨国厂商的生产需要劳动(L)和技术(T)两种投入,用 CES 生产函数表示为:

$$q = (L^\rho + T^\rho)^{\frac{1}{\rho}}, \rho \in (-\infty, 1) \quad (1)$$

其中, q 表示相应的产量。在(1)式的生产函数情况下,相应的成本函数可以表示为:

$$C(w, c-x, q) = q[w^r + (c-x)^r]^{\frac{1}{r}} \quad (2)$$

其中, w 为相应的工资水平。另外,本文沿用 d'Aspremont 和 Jaquemin (1988)以及 Kamien 等(1992)的类似假定,令 c 表示相应的厂商研发前的单位技术成本, x 表示相应的技术研发量(水平),同时假定该研发可以降低技术成本——使得研发以后的单位技术成本降低为 $(c-x)$ 。同时令技术研发的成本为 $TC = Rx^2/2$,用来表示研发成本随着研发量增加而增加的关系,而同时为了简单起见,研发的边际成本也随着研发量的增加而线性增加。再令替代弹性 $\sigma = 1 - r = 1/(1 - \rho)$,且 $\sigma \in [0, +\infty)$,本文专门讨论 $\sigma \rightarrow 1$ (即 $\rho = r \rightarrow 0$) 的情形,在这种情况下 CES 生产函数转化为典型的 Cobb-Douglas 生产函数,此时,技术与劳动为相互替代关系,同时,为了简单起见,本文没有进一步讨论两者互补的情况。

假定东道国厂商与跨国厂商面临的市场同为东道国市场,忽略市场在母国或者第三国的其他情况。规定市场的需求反函数为 $p = a - bq$,其中: a 表示市场规模, q 表示市场价格。那么,依据上述假定,东道国厂商和跨国厂商在第二阶段的利润函数可以分别表示为:

$$\pi = [a - b(q + q^*)]q - q(c - x)w - Rx^2/2 \quad (3)$$

$$\pi^* = [a - b(q^* + q)]q^* - q^*(c^* - x^*)w^* - R^* x^{*2}/2 \quad (4)$$

其中: π 、 w 、 c 、 x 、 R 为东道国厂商相应的变量, π^* 、 w^* 、 c^* 、 x^* 、 R^* 为跨国厂商相应的变量。

最后假定 $w < w^*$, $(c - x) > (c^* - x^*)$, $R > R^*$,即东道国厂商工资水平低于跨国厂商工资水平,研发结果使得跨国厂商的技术成本低于东道国的技术成本,同时,东道国厂商的研发难度大于跨国厂商的研发难度。进而依据 $w < w^*$, $(c - x) > (c^* - x^*)$, $R > R^*$ 在利润函数中三者的相对重要性,得出三种竞争模式,见表 1。

表 1 不同的竞争模式及相关背景、经济学意义

竞争模式	Cournot 模型	Stackelberg 模型	Collusion 模型
相关模型背景	$R > R^*$,即竞争中最明显的是双方的研发难度的差距,而双方工资水平差距以及研发以后的技术成本差距则相对而言次要	$(c - x) > (c^* - x^*)$,即竞争中最明显的是研发以后的技术成本差距,而双方工资水平差距以及双方研发难度的差距则相对而言次要	$w < w^*$,即竞争中最明显的是双方工资水平的差距,而双方研发难度的差距以及研发以后技术成本的差距则相对而言次要
经济学意义	竞争双方在战略上同时行动	竞争双方分为战略先行者与追随者,追随者随先行者的行动而行动	双方依赖“协议”或者一种“默契”而在战略行动上协调一致,谋求共同利润的最大化

资料来源:根据[法]Jean Tirole 著、张维迎等译:《产业组织理论》,中国人民大学出版社 1997 年版,第十章整理。

(二)假设的提出。实证研究方面,Zejan(1992)通过对瑞士跨国公司的实证研究,发现市场规模对 R&D 的区位选择有决定作用;Kuemmerle(1997)将跨国公司海外 R&D 直接投资分为两类:充分利用跨国公司的现有技术知识和开拓国际市场;John, H.Dunning(1993)认为(中国市场)很难在战略上吸引 MNCs (multinational companies)。在模型分析方面,蔡宜臻、邱俊荣(2007)在分析台湾地区对中国内地等地区的 FDI 与 R&D 时,也将东道国的市场规模作为重要的研究对象。针对上述文献,我们提出假设 1。

假设 1:东道国市场规模的大小决定着跨国厂商在东道国的研发量。

Prasade Reddy 和 Jon Sigurdson(1997)在对印度的科技企业采取个案分析以后认为,外资 R&D 在印度投资的首要因素是得到相关科技人员,同时降低研发成本;国内学者对东道国劳动力因素在吸引跨国 R&D 方面的作用看法较为一致,具有代表性的有薛澜、沈琼红和王书贵(2002)认为先进的科学技术知识和优秀的研发人才的供应以及一流的科学基础设施对以科学为基础行为的跨国公司来说是最具有吸引力的因素之一。另外,谭峰、杜德斌(2003)

在跨国公司在大陆的投资动机分析中谈到,“利用当地的人才和研发环境,降低研发成本”,同时也谈到“实现技术本地开发,巩固大陆市场”。针对上述文献,我们提出假设 2。

假设 2:东道国劳动力工资水平的高低决定着跨国厂商在东道国的研发量。

Rosenberg(2000)认为在对跨国研发的研究中需要考虑如何使技术进行整合、匹配、修正以适应东道国终端客户和跨国竞争的需要,从而最大化自身利益。类似地有 Zhuang L., Ritchie R. 和 Zhang Q. (1998) 认为变化不定的政策环境对于在华投资企业的外商来说,是最大的威胁。相反,在实证研究中 Ove Granstrand(1999)在对日本、瑞士的 20 多家跨国企业分析后,认为东道国的政府政策不是一个重要因素,几乎对跨国厂商在车道国的研发量不起任何影响。针对上述文献,我们提出假设 3。

假设 3:东道国技术水平的高低(即研发存量的大小)决定着跨国厂商在东道国的研发量。

三、相关命题分析及结论

(一)东道国市场规模对跨国厂商技术研发量的影响。

1. Cournot 竞争模式。由(3)、(4)两式联立,可以求得 Cournot 竞争模式下跨国厂商的技术研发量的反应函数表示为:

$$x^* = 4w^*(a - 2w^*c^* + w(c - x))/(9bR^* - 8w^{*2}) \quad (5)$$

令 x^* 对 a 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial a = 4w^* / (9bR^* - 8w^{*2}) > 0^{\text{①}} \quad (6)$$

进一步考察跨国厂商自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial w^*) = 4(9bR^* + 8w^{*2}) / (9bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (7)$$

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial R^*) = -36w^*b / (9bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (8)$$

结论 1a:在 Cournot 竞争模式下,在东道国厂商与跨国厂商共同争夺东道国市场的情况下,东道国市场规模越大,跨国厂商越倾向于加大技术研发量;而且,在影响该倾向的因素中,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。

2. Stackelberg 竞争模式。由 $(c - x) > (c^* - x^*)$ 可知,跨国厂商由于技术研发量的存在而使生产中的技术投入的成本明显降低,可以认为在这个两阶段博弈过程中跨国厂商是先行者,东道国厂商是追随者。按照这个思路,可以得出跨国厂商技术研发量的反应函数为:

$$x^* = w^*(3a + 4w(c - x) - 8w^*c^*) / (4bR^* - 8w^{*2}) \quad (9)$$

令 x^* 对 a 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial a = 3w^* / (4bR^* - 8w^{*2}) > 0^{②} \quad (10)$$

同样考察跨国公司自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial w^*) = 3(4bR^* + 8w^{*2}) / (4bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (11)$$

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial R^*) = -12w^* b / (4bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (12)$$

结论 1b:在 Stackelberg 竞争模式下,东道国厂商与跨国厂商共同争夺东道国市场且跨国厂商拥有“先动优势(first-mover advantage,在模型中明显有 $(c-x) > (c^* - x^*)$ 成立,即经过研发跨国厂商的技术投入成本明显低于东道国厂商)”的情况下,东道国市场规模越大,跨国厂商越倾向于加大技术研发量;而且,在影响该倾向的因素中,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。这一点与 Cournot 竞争模式下类似,但是,通过(10)式与(6)式的比较,可以发现,在跨国厂商拥有研发方面的“先动优势”的情况下,跨国厂商对东道国市场规模的反应更为敏感,即 $(\partial x_{sta}^* / \partial a) > (\partial x_{cou}^* / \partial a) > 0$;③通过(11)式与(7)式的比较和通过(12)式与(8)式的比较,可以发现当 $R^* < 16w^{*2} / ((5\sqrt{3} + 3)b) \approx 4w^{*2} / (3b)$ 时,有 $(\partial^2 x_{cou}^* / (\partial a \partial R^*)) < (\partial^2 x_{sta}^* / (\partial a \partial R^*)) < 0$ 成立,即跨国厂商自身的研发难度在 Cournot 竞争模式下对东道国市场规模的敏感性更强;而当跨国厂商自身的研发难度 R^* 高于门槛值 $4w^{*2} / (3b)$ 时,跨国厂商自身的研发难度在 Stackelberg 竞争模式下对东道国市场规模的敏感性更强。

3. Collusion 竞争模式。在前面的假设中, $w < w^*$ 的明显差别意味着东道国厂商工资水平的低廉可以形成和跨国厂商技术成本低廉一样的优势,双方在这种场合下,研究双方的 Collusion 竞争模式是有意义的。在这种情况下,跨国厂商专司技术研发,负责技术投入;东道国厂商专司劳动投入,谋求共同利益(市场利润)的最大化。依据这种思路,可以得出跨国厂商技术研发量的反应函数为:

$$x^* = w(a - cw) / (2bR^* - w^2) \quad (13)$$

令 x^* 对 a 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial a = w / (2bR^* - w^2) > 0^{④} \quad (14)$$

同样考察跨国公司自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial R^*) = -2bw / (2bR^* - w^2)^2 < 0 \quad (15)$$

$$\partial^2 x^* / (\partial a \partial w) = (2bR^* + w^2) / (2bR^* - w^2)^2 > 0 \quad (16)$$

结论 1c:在 Collusion 竞争模式下,东道国市场规模越大,跨国厂商越倾向于加大技术研发量;而且,影响该倾向的因素中,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平(这里考察的是东道国工资水平,鉴于有 $w < w^*$ 明显成立,可以认为是对跨国厂商工资水平的间接考察)和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。

这一点与 Cournot 竞争模式以及 Stackelberg 竞争模式下类似,但是对比(6)、(10)、(14)式,可以发现,当 $R^* < (2w^{*2}/b)$ 时,有 $(\partial x_{\text{col}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{sta}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{cou}}^*/\partial a) > 0$; 当 $R^* > (2w^{*2}/b)$ 时,有 $(\partial x_{\text{sta}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{col}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{cou}}^*/\partial a) > 0$; 特别当 $|w - w^*| \rightarrow 0$ 时,有 $(\partial x_{\text{sta}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{cou}}^*/\partial a) > (\partial x_{\text{cd}}^*/\partial a) > 0$ 。

(二)东道国厂商工资水平对跨国厂商技术研发量的影响。

1. Cournot 竞争模式。对(5)式就 w 求偏导数,有:

$$\partial x^*/\partial w = 4w^*(c-x)/(9bR^* - 8w^{*2}) > 0 \quad (17)$$

同样考察跨国厂商自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial w^*) = 4(c-x)(9bR^* + 8w^{*2})/(9bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (18)$$

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial R^*) = -36w^*(c-x)b/(9bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (19)$$

另外,东道国厂商技术投入的成本也影响跨国厂商技术研发量对东道国工资水平变动的敏感程度,即:

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial (c-x)) > 0 \quad (20)$$

结论 2a:在 Cournot 竞争模式下,在东道国厂商与跨国厂商共同争夺东道国市场的情况下,东道国厂商工资水平越高,跨国厂商越倾向于加大技术研发量;而且,在影响该倾向的因素中,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。另外,如果东道国厂商技术研发成本较高,也使得跨国厂商的技术研发量对东道国厂商的工资水平的变动更为敏感。

2. Stackelberg 竞争模式。对(9)式就 w 求偏导数,有:

$$\partial x^*/\partial w = 4w^*(c-x)/(4bR^* - 8w^{*2}) > 0 \quad (21)$$

同样考察跨国厂商自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial w^*) = 4(c-x)(4bR^* + 8w^{*2})/(4bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (22)$$

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial R^*) = -16w^*(c-x)b/(4bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (23)$$

$$\partial^2 x^*/(\partial w \partial (c-x)) = 4w^*/(4bR^* - 8w^{*2}) > 0 \quad (24)$$

结论 2b:在 Stackelberg 竞争模式下,在东道国厂商与跨国厂商共同争夺东道国市场且跨国厂商拥有“先动优势(在模型中明显地有 $(c-x) > (c-x^*)$ 成立,即通过研发行为,跨国厂商的技术投入成本明显低于东道国厂商)”的情况下,东道国市场规模越大,跨国厂商越倾向于加大技术研发量;而且,影响该倾向的因素中,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。这一点与 Cournot 竞争模式下类似,但是,通过(24)式与(20)式的比较,可以发现,在跨国厂商拥有研发方面的“先动优势”的情况下,跨国厂商对东道国市场规模的反应更为敏感,即 $(\partial^2 x_{\text{sta}}^*/(\partial w \partial (c-x))) > (\partial^2 x_{\text{cou}}^*/(\partial w \partial (c-x))) > 0$; 通过(23)式与(19)式的比较,有 $0 > (\partial^2 x_{\text{cou}}^*/(\partial w \partial R^*)) > (\partial^2 x_{\text{sta}}^*/(\partial w \partial R^*))$ 成立,可以认为跨国厂商自身的研发难度在 Stackelberg 竞

争模式下对东道国厂商工资水平的敏感性更强。^⑤

3. Collusion 竞争模式。对(13)式就 w 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial w = (2abR^* + aw^2 - 4bcR^* w) / (2bR^* - w^2)^2 \quad (25)$$

(25)式正负不定,证明如下:

$$\begin{aligned} \partial x^* / \partial w &= (2abR^* + aw^2 - 4bcR^* w) / (2bR^* - w^2)^2 \\ &= ((2aw^2 - 2acR^* - cw^3) + (a - cw)(2bR^* - w^2)) / (2bR^* - w^2)^2 \\ &= (w(\partial Q / \partial w) + Q) / R^* \end{aligned} \quad (26)$$

按照蔡宜臻、邱俊荣(2007)的解释,(26)式括号中的第一项为负,即产量效果:较低廉的成本使得产量增加,也使得跨国厂商研发的诱因(敏感性倾向——笔者注)提高;第二项为正,因为劳动投入与技术投入互为替代,故而当跨国厂商面对较低的工资水平时,将会以劳动投入替代技术投入,这也是要素替代效果,将使跨国厂商研发减少。因此,产量效果与替代效果影响研发诱因的方向相反,使得(26)式的符号不确定。

结论 2c:在 Collusion 竞争模式下,跨国厂商技术研发量随东道国厂商工资水平的增加变动是不确定的,要视东道国工资水平对跨国厂商研发量的产量效果(负向)与替代效果(正向)两者的相对大小来确定。而且由 $(\partial^2 x^* / (\partial a \partial w)) = (\partial^2 x^* / (\partial w \partial a)) > 0$ 可知,东道国的市场规模会正向影响跨国厂商技术研发量对东道国厂商工资水平的敏感性。

(三)东道国厂商技术研发量对跨国厂商技术研发量的影响。

1. Cournot 竞争模式。对(5)式就 x 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial x = -4w^* w / (9bR^* - 8w^{*2}) < 0 \quad (27)$$

同样考察跨国厂商自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^* / (\partial x \partial R^*) = 36w^* wb / (9bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (28)$$

$$\partial^2 x^* / (\partial x \partial w^*) = -4w(9bR^* + 8w^{*2}) / (9bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (29)$$

结论 3a:在 Cournot 竞争模式下,在东道国厂商与跨国厂商共同争夺东道国市场的情况下,东道国厂商技术研发量越高,跨国厂商越倾向于降低技术研发量;而且,有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向:跨国厂商自身的工资水平和研发难度,跨国厂商工资水平越高,研发难度越小,这种倾向就会得到正向强化。另外,在影响东道国厂商技术研发量对跨国厂商技术研发量倾向的因素中,对东道国厂商工资水平的敏感性要高于对跨国厂商自身工资水平的敏感性。

2. Stackelberg 竞争模式。对(9)式就 x 求偏导数,有:

$$\partial x^* / \partial x = -4w^* w / (4bR^* - 8w^{*2}) < 0 \quad (30)$$

同样考察跨国厂商自身影响该倾向的因素,有:

$$\partial^2 x^* / (\partial x \partial R^*) = 16w^* wb / (4bR^* - 8w^{*2})^2 > 0 \quad (31)$$

$$\partial^2 x^* / (\partial x \partial w^*) = -4w(4bR^* + 8w^{*2}) / (4bR^* - 8w^{*2})^2 < 0 \quad (32)$$

结论 3b: 在 Stackelberg 竞争模式下, 东道国厂商技术研发量越高, 跨国厂商越倾向于降低技术研发量; 而且, 有两个跨国厂商自身的因素影响该倾向: 跨国厂商自身的工资水平和研发难度, 跨国厂商工资水平越高, 研发难度越小, 这种倾向就会得到正向强化。另外, 在影响东道国厂商技术研发量对跨国厂商技术研发量倾向的因素中, 对东道国厂商工资水平的敏感性要高于对跨国厂商自身工资水平的敏感性。

3. Collusion 竞争模式。对 (13) 式就 x 求偏导数, 发现 $(\partial x^* / \partial x) = 0$, 进而也有 $(\partial^2 x^* / (\partial x \partial R^*)) = (\partial^2 x^* / (\partial x \partial w^*)) = 0$, 则 $(\partial x^* / \partial (c - x)) = (\partial x^* / \partial c) < 0$, 并且 $(\partial^2 x^* / (\partial (c - x) \partial R^*)) > 0$ 以及 $(\partial^2 x^* / (\partial (c - x) \partial w)) < 0$ 成立。

结论 3c: 在 Collusion 竞争模式下, 跨国厂商技术研发量并不随东道国厂商技术研发量的变化而变化, 这一点不同于 Cournot 以及 Stackelberg 竞争模式下的情形。这种现象可以这样理解, 在东道国厂商专司劳动要素投入, 跨国厂商专司技术要素投入的情况下, 跨国厂商的技术研发量自然无需考虑东道国的技术研发量; 但是, 东道国厂商技术投入的成本却被跨国厂商视为“影子价格”而加以考虑, 而且跨国厂商技术研发量随着东道国厂商技术投入成本的降低而上升。另外, 影响跨国厂商技术研发量对该“影子价格”敏感性的因素有跨国厂商技术研发的难度和东道国厂商的工资水平, 分别呈正向、负向的影响。

四、理论模型的政策含义

中国内地作为东道国在吸引 FDI 以及相应的 R&D 方面, 对应表 1, 可以分为如下几个板块:

(一) 加工装配制造业方面。目前, 中国内地在该领域的突出特点是研发难度远高于跨国厂商的研发难度, 典型的是交通运输设备制造业, 研发难度居高不下使得由于研发带来的技术投入的成本也居高不下。根据本文第三部分的分析, 为了吸引跨国研发, 中国内地应该扩大市场规模, 典型的做法就是提高劳动力的工资水平, 而且针对加工装配制造业多为深度加工工业, 关乎人们生活水平的提高, 需要伴以各种消费刺激措施 (比如积极稳妥地开展各类消费信贷, 鼓励和提倡居民拥有更多的财产性收入等)。在宏观层面, 政府应该鼓励企业的研发行为, 积极降低研发难度, 这类似于 2003 年政府对安徽奇瑞 QQ 的支持。

(二) 高新技术行业方面。目前, 中国内地在该领域的突出特点是技术投入的成本居高不下, 这一点有别于加工装配制造业 (加工装配制造业代表全球工业化的趋势, 目前发达国家已经完成工业化, 开始向发展中国家进行产业转移; 而高新技术行业代表全球经济信息化的趋势, 发达国家在其中的优势尚未完全发挥)。这有两方面的特点: 一方面, 短期内, 中国内地技术投入成本的居高不下, 使得其在短期内只能作为追随者与跨国厂商进行竞争; 另一方面, 正

是由于全球范围内信息化尚未完成,使得跨国厂商作为先行者的优势地位并不稳固(跨国厂商正是意识到这一点,竞争中的敏感性明显强于加工装配制造业),这需要中国内地对该行业产品的需求(市场)有更大的增长,除了产品降价等供给方面的行动以外,增加政府采购等需求方面的行动也是必要的。另外,加大国内技术研发量,争取在竞争中摆脱追随者地位也十分重要。

(三)传统的(中国内地)具有比较优势的行业。目前,中国内地在该领域的突出特点是工资水平明显低于跨国厂商,但是一味地增加工资水平并不能解决问题(见(26)式的分析),关键在于工资增长带来的产量效果与替代效果的比较。典型的是服务行业,从麦当劳连锁店到各种咨询行业,种类繁多,正如结论 1c 所示,统一的分析难度较大,应当具体行业具体分析。所幸的是,结论 3c 显示,东道国技术投入的“影子价格”很重要,这使得中国内地统一行业标准、规范和提高行业形象(比如部分行业摆脱“一资两高”形象,即资源加工型、高能耗、高污染)成为政府的当务之急;另外,也不能由于中外厂商的技术合作而一味强调本土企业自身的劳动力(成本)优势,过分依赖跨国厂商的技术,而忽视本土企业的技术研发,这样也不利于跨国厂商增加在华技术研发量的投入水平。

* 本文得到了中央财经大学商学院崔新健教授等老师的帮助,在此表示感谢。当然,文责自负。

注释:

- ①这里为了保证最优技术研发量的存在,假设 $\partial^2 \pi^* / \partial x^{*2} = (8w^{*2} - 9bR^{*2}) / (9b) < 0$ 成立,即 $9bR^{*2} > 8w^{*2}$ 。
- ②这里为了保证最优技术研发量的存在,假设 $\partial^2 \pi^* / \partial x^{*2} = (8w^{*2} - 4bR^{*2}) / (4b) < 0$ 成立,即 $4bR^{*2} > 8w^{*2}$ 。
- ③在两种或三种竞争模式共同出现时,为防止混淆,令 x_{cou}^* 表示在 Cournot 竞争模式下,跨国厂商的技术研发量,同理, x_{sta}^* 以及 x_{col}^* 分别表示在 Stackelberg 竞争模式下以及 Collusion 竞争模式下跨国厂商的技术研发量。下同。
- ④这里为保证最优技术研发量的存在,假设 $\partial^2 \pi_{\text{col}} / \partial x^{*2} = (w^2 - 2bR^*) / (2b) < 0$,即 $2bR^* > w^2$ 成立。
- ⑤负号表示变动方向,对东道国厂商工资水平敏感性的强弱则由数值的绝对值来表示。下同。

参考文献:

- [1]蔡宜臻,邱俊荣. 对外直接投资于研究发展[J].经济论文,2007,35(1):53—82.
- [2]谭峰,杜德斌. 跨国公司在大陆的 R&D 投资及应对策略[J].投资研究,2003,(8):26.
- [3]薛澜,沈琼红,王书贵. 全球化战略下跨国公司在华研发机构投资布局[J].管理世界,2002,3:33—42.
- [4]Antonio Tesoriere. Endogenous R&D symmetry in linear duopoly with one-way spillover[J]. Journal of Economic Behavior & Organization,2008,66(2):213—225.
- [5]Chang-Yang Lee, Taeyoon Sung. Schumpeter's legacy: A new perspective on the rela-

- tionship between firm size and R&D [J]. *Research Policy*, 2005, 34: 914—931.
- [6] Choh-Won Li. Growth and scale effects: The role of knowledge spillovers[J]. *Economics Letters*, 2007, 74: 177—185.
- [7] d'Asprement C, A Jaquemin. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers[J]. *American Economic Review*, 1988, 32: 1133—1138.
- [8] Eva M Mora-Valentin, Angeles Montoro-Sanchez, Luis A Guerras-Martin. Determining factors in the success of R&D cooperative agreement between firms and research organizations[J]. *Research Policy*, 2004, 33: 17—40.
- [9] John H Dunning. *Multinational enterprise and the global economy*[M]. Wokingham, U. K.: Addison—Wesley Publishing Company, 1993.
- [10] Kamien M I, E Muller, I Zang. Research joint ventures and R&D cartels[J]. *American Economic Review*, 1992, 82: 1293—1306.
- [11] Kuemmerle. The drivers of foreign direct investment into R&D: An empirical investigation[J]. *Journal of International Business Studies*, 1999, 30: 11—24.
- [12] Kuen-Hung Tsai, Jiann-Chyuan Wang. Does R&D performance decline with firm size? —A re-examination in terms of elasticity[J]. *Research Policy*, 2005, 34: 966—976.
- [13] Nagesh Kumar, Aradhna Aggarwal. Liberalization, outward orientation and in-house R&D activity of multinational and local firms: A quantitative exploration for Indian manufacturing [J]. *Research Policy*, 2005, 34: 441—460.
- [14] Ove Granstrand. Internationalization of corporate R&D: A study of Japanese and Swedish corporations[J]. *Research Policy*, 1999, 28: 275—302.
- [15] Prasade Reddy, Jon Sigurdson. Strategic location of R&D and emerging patterns of globalization: The case of Astra Research Centre in India[J]. *International Journal of Technology Management*, 1997, 14, (2—4): 344—361.
- [16] Rosenberg N. Schumpeter and the endogeneity of technology[M]. *Routledge*, London, 2000: 78.
- [17] Volker Grossman. How to promote R&D based growth? Public education expenditure on scientist and engineers versus R&D subsidies[EB/OL]. *Journal of Macroeconomics*, 2007, www.elsevier.com/locate/jmacro.
- [18] Zejan Mario C. R&D activities in affiliates of swedish multinational enterprises[J]. *Scandinavian Journal of Economics*, 1992, (3): 487—500.
- [19] Zhuang I, Ritchie R, Zhang Q. Managing business risks in China [J]. *Long Range Planning*, 1998, 31, (4): 606—614.

Economic Model Analysis of R&D Quantity of MNCs from the FDI Perspective

JI Sheng-bao

(*Institute of International Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China*)

Abstract: With a two-stage game model of R&D-production, the paper

analyses the effects of market scale, wage level and R&D quantity of the host country on R&D quantity of MNCs through the competitive modes of Cournot, Stackelberg and Collusion from the FDI perspective. Firstly, it shows that market scale of the host country has a positive impact on R&D quantity of MNCs under the three competitive modes above. Secondly, under the modes of Cournot and Stackelberg wage level of the host country affects R&D quantity of MNCs, and under the Collusion competitive mode, the effect of wage level of the host country on R&D quantity of MNCs is determined by product effect and substitute effect. Thirdly, under the modes of Cournot and Stackelberg R&D quantity of the host country has a negative effect on R&D quantity of MNCs, but under the Collusion competitive mode, R&D quantity of the host country has no effect on R&D quantity of MNCs.

Key words: R&D quantity; multinational companies(MNCs); market scale; wage level; reaction function

(责任编辑 周一叶)

(上接第 114 页) consumers. Based on signaling model, it proves that, to serve as a signal of enterprise quality, trade association can change the structures of enterprise cost and market information, thereby helping consumers to discriminate good enterprises from bad ones. Then the paper tests the conclusion above by a behaviour simulation experiment and analyses the existing necessity of trade association. Furthermore, it suggests that trade association should emphasize more on serving for the high-quality enterprises, objectively publicizing enterprises' goodwill and improving self-discipline to keep a healthy and sustainable development, promote sound industrial operation and increase consumers welfare.

Key words: trade association; signal transmission; separating equilibrium; simulation experiment

(责任编辑 周一叶)