

跨国公司对我国企业研发能力的影响：一个模型分析

蒋殿春

内容提要：本文针对跨国公司对我国企业技术创新动机和 R&D 融资地位的影响，进行了简明的理论分析。通过比较静态分析，本文首先推导了跨国公司提升或者遏制我国企业技术创新动机的市场条件；接下来，在一个二阶段博弈模型中，分析了跨国公司参与国内竞争对国内企业 R&D 融资能力的影响，得到了外商直接投资带来的竞争效应往往会恶化国内企业 R&D 融资能力的结论，本文同时也讨论了跨国公司技术扩散效应等影响因素的作用。总体结论是，在大多数情况下，跨国公司带来的竞争冲击将会弱化我国企业的 R&D 动机和能力。

关键词：技术创新动机；R&D 融资；跨国公司

从经济长期发展的眼光来看，跨国公司对东道国最重要的影响，是它们对当地民族工业技术进步的作用。除了在合资企业形式中当地合资伙伴不同程度地获得先进技术的积累以外，外国直接投资还以其他各种不同的形式直接或间接地影响当地企业的技术更新过程。本文拟从理论上探讨跨国公司的进入对我国企业的技术创新动机和能力的影响，这一问题直接地关系到我国企业未来国际技术竞争力的高低。

这个问题细致研究起来是十分复杂的。但在一般意义上，西方跨国公司(对外直接投资)理论家仍给出了似乎是明白无误的答案：一方面，外来直接投资加剧国内产品市场的竞争，在更强的竞争压力下，当地厂商会更加注意新技术的研究与开发(R&D)；另一方面，由于跨国公司对当地职员的培训和技术自动外泄等原因，国内厂商可能从其生产组织方式、工艺流程、营销技巧乃至企业组织决策等方面获益，R&D 效率也将获得提高(凯夫斯，1982；Dunning，1993)。但是，翻看众多文献，上述答案给人的感觉似乎仅只是常人的想当然。东道国企业面对加剧的市场竞争会增加 R&D 投资，这既没有经过正式的理论论证，也缺乏充分的经验实证结果予以支持；伴随外商的进入，职员培训、示范效应以及技术外泄等外溢效应确实存在，但它们的影响可能是正反两个方面的，由此判定国内厂商一定会提高创新能力未免太过绝对。比如，技术创新能力还极大地依赖于厂商的经营业绩和资金多寡，新形势下这些情况会作何变化，这对于像中国这样的资本稀缺国家尤其不容忽视。正是出于这样的思考，本文试图通过对这一问题的反思，澄清一些似是而非的观念，并希望由此导出一些有用的政策建议。由于中外合资企业中中方的技术受益较为直接，而要对合资企业的问题作出精当的分析要涉及若干难以真正掌握的问题，使分析复杂化，我们打算讨论合资企业的问题。所以，本文中“外国公司”和“跨国公司”均特指外国在华独资企业，而“本国企业”和“当地企业”等则特指百分之百中方股权的企业。

本文的安排是这样的：第一节首先比较跨国公司在华投资前后国内企业的 R&D 动机；第二节分析国内企业的 R&D 融资问题；第三节讨论技术扩散等外商投资的外溢效应；最后一节总结前面的分析结果，并在此基础上提出几条政策建议。

1. FDI 是否为国内企业注入更强的 R&D 动机

跨国公司涌入国内市场，必然改变整理的竞争状况，从而改变国内原有企业的 R&D 动机，因为新技术是在一定的市场结构下实现它的商业价值的。

假设国内某产品市场原来由一个本地厂商独占¹，其边际成本为 \bar{c} ，国内需求为 $y = y(p)$ ，其中 p 为产品价格；假设存在技术创新机会，成功后可将边际成本降低至 \underline{c} ， $\underline{c} < \bar{c}$ ²。企业对该创新项目的投资量 s 越大，创新成功率也越高。记 $f: [0, +\infty) \rightarrow [0, 1]$ 为投资量与创新成功率的函数关系，满足

$$\begin{aligned} f'(s) &> 0, \quad f''(s) < 0 \\ f(0) &= 0, \quad \lim_{s \rightarrow +\infty} f(s) = 1 \end{aligned}$$

$f'(s) > 0$ 表示投资量与成功概率的同向变化关系，而 $f''(s) < 0$ 表示R&D投资的边际收益是递减的³。

记 $\pi_m(c)$ 为企业成本等于 c 时实现的独占利润：

$$\pi_m(c) = \max_p (p - c)y(p) \quad (1)$$

企业 R&D 的最优投资规模由期望利润最大化问题决定：

$$\max_s \{f(s)\pi_m(\underline{c}) + [1 - f(s)]\pi(\bar{c}) - s\}$$

其一阶必要条件为

$$f'(s_m)[\pi_m(\underline{c}) - \pi(\bar{c})] = 1 \quad (2)$$

或写为

$$f'(s_m) = -\frac{1}{\int_{\underline{c}}^{\bar{c}} \pi'_m(c)dc}$$

注意因 $f''(s) < 0$ ， $[\pi_m(\underline{c}) - \pi(\bar{c})] > 0$ ，二阶条件自然满足。

现在考虑有一家外国跨国公司到国内直接投资，以同样的产品与国内厂商竞争，其边际成本为 c_f ；记 $\pi_d(\bar{c}, c_f)$ 为国内厂商在这种双头寡占情况下的市场利润， $\pi_d(c_f, \bar{c})$ 为外国公司在国内市场上的利润。国内厂商选取适当的 s ，使其期望利润最大化：

$$\max_s \{f(s)\pi_d(\underline{c}, c_f) + [1 - f(s)]\pi(\bar{c}, c_f) - s\}$$

一阶必要条件是：

$$f'(s_d)[\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi(\bar{c}, c_f)] - 1 = 0 \quad (3)$$

或写作

$$f'(s_d) = \frac{1}{\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi(\bar{c}, c_f)} = 1/\int_{\underline{c}}^{\bar{c}} -\frac{\partial \pi(c, c_f)}{\partial c} dc$$

比较上面两个一阶条件，注意到 $f'(s)$ 是单调递减的（因为 $f''(s) < 0$ ）——如果按通常的说法，竞争加剧迫使国内企业投入更多的 R&D，即 $s_d > s_m$ ，这需要

$$\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi_d(\bar{c}, c_f) > \pi_m(\underline{c}) - \pi_m(\bar{c}) \quad (4)$$

即是说，技术创新在寡占条件下提升的利润高于其在垄断情况下提升的利润。这是一个非常苛刻的条件，在考虑到外国跨国公司拥有技术优势时尤其如此。事实上，在更多时候，寡占竞争的结果可能恰恰与此相反。比如，在 Bertrand 均衡中，只有技术创新幅度足够大，成功后使用新技术可以赶走外国公司的极端情况下（4）才会成立。在比如，在产品线性需求 $p = a - bx$ 下，成本下降对利润的边际贡献是

$$\pi'_m(c) = -\frac{1}{2b}(a - c)$$

另一方面，在 Cournot 寡占均衡中，

$$\frac{\partial}{\partial c} \pi(c, c_f) = -\frac{4}{9b}(a - 2c + c_f)$$

鉴于我国绝大多数产业和绝大多数公司的情况，假设外国跨国公司技术更为先进合理的，所以我们假设 $c \geq c_f$ ，但这意味着 $-\pi'_m(c) > -\partial \pi_d(c, c_f)/\partial c$ ，这与（4）式正好相反。事实上此时的情况是 $s_d < s_m$ ，这就是说外国公司的进入降低了国内企业 R&D 动机，并使得后者减少了研发投入。

这个例子中使用的 Cournot 模型多年来一直是使用最为规范的静态寡占模型，Cournot-Nash 均衡事实上与大量的经验实证结果相符⁴，而线性需求在很多情况下也是对现实的良好逼近。所以，虽有过于简单之嫌，但模型解释的经济机理仍具有一定的普遍性：外国跨国公司的涌入减少了国内企业 R&D 的边际价值，进而降低了后者的 R&D 投资动机。实际上，这里只不过在次验证了半个世纪前熊彼特的著名论断，即只有在强有力的市场力量支持下，厂商才会有足够的技术创新动机；虽然竞争导致静态资源配置效率，但垄断却往往是动态资源有效配置的温床。⁵

固然，我们观察到，在改革开放以前，国内企业在较弱的“竞争”环境中也缺乏创新意识，但这属于旧体制的产物，有企业内部激励机制僵化等其他的原因。

尽管如此，在两种特殊情况下，不等式（4）还是可能满足的：

(1) $\pi_d(\underline{c}, c_f) = \pi_m(\underline{c})$ ，就是说，一旦国内企业技术创新项目成功，即可将外国企业赶出国内市场。由于跨国公司强大的技术实力，这种情况往往意味着国内企业实现了一项重大技术突破。投资这样的创新项目往往风险很大，投资规模也较大，开发周期也可能较长。所以，即使国内厂商最终能成功地实现这一技术上的重大突破，也要求它在新技术引进之前，在与外国公司的机制中有良好的经营业绩，为其巨大的 R&D 投资提供不要的资金保证；或者，国内企业应具有优良的外部融资能力。

(2) $\pi_d(\bar{c}, c_f) = 0$ ， $\pi_d(\underline{c}, c_f)$ 足够大。在跨国公司进入的情况下，是否能革新原有技术成立国内企业存亡的关键，后者往往会下破釜沉舟的决心，投入人力财力进行必要的技术开发。但是，问题仍然在于，处于这种境地的企业。是否还有能力融通足够的资金支持这种技术开发？

2. R&D 资金融通

考虑到西方跨国公司向后的技术力量和资金实力，上节末所举的第 (1) 种情况，即使存在也极为少见，在此不考虑它。第 (2) 种情况倒是很具普遍性。针对这种情况，我们这一节借用 Fudenberg & Tirole (1986) 的简单模型，来考虑国内企业 R&D 资金融通的问题。

考虑一个自身资产为 E 的国内厂商，拟投资一个 R&D 项目，投资额为 S ；设 $S > E$ ，所以企业必须向银行或其它贷款人借款 $D = S - E$ ，借款利率为 r ；投资收益 $\tilde{\pi}$ 为介于 $\pi_1 = \pi_d(\bar{c}, c_f)$ 与 $\pi_2 = \pi_d(\underline{c}, c_f)$ 之间的某个随机值。若 $\tilde{\pi} \geq D(1+r)$ ，厂商到期还本付息，或利润 $\tilde{\pi} - D(1+r)$ ；若 $\tilde{\pi} < D(1+r)$ ，它将被迫破产，破产成本（法庭裁决、银行审计等费用）记为 B 。银行对破产企业的剩余财产有优先索取权，它收回 $\tilde{\pi} - B$ 。记 $\Phi(\cdot)$ 为随机变量 $\tilde{\pi}$ 的分布函数， ϕ 为其分布密度函数，则企业进行融资开展研发的期望利润为

$$U(D, r) = \int_{(1+r)D}^{\pi_2} [\pi - (1+r)D] \phi(\pi) d\pi \quad (5)$$

放款银行的期望利润是

$$V(D, r) = [1 - \Phi((1+r)D)](1+r)D + \int_{\pi_1}^{(1+r)D} (\pi - B) \phi(\pi) d\pi \quad (6)$$

假设银行为风险中立的，记其单位放款成本为 $1 + r_0$ ，则当

$$V(D, r) = (1 + r_0)D \quad (7)$$

时，银行的收益与成本相抵。设方程 (7) 的解为 $r^* = r(D)$ ，这是银行保持收支相抵的贷款利率。可以验证， $dr/dD > 0$ ，即贷款利率随贷款规模的增加而上升。⁶

在利率 $r^* = r(D)$ 下，厂商是否会投资这个研发项目呢？它将计算其投资的期望利润 $U(D, r(D))$ ，同时还要考虑本身资产的机会成本 $(1 + r_0)E$ 。所以，当且仅当投资净利润满足如下不等式：

$$W(D) = \int_{(1+r^*)D}^{\pi_2} [\pi - (1+r^*)D] \phi(\pi) d\pi - (1+r_0)E$$

国内厂商会借款进行技术创新。记 $\bar{\pi}$ 为厂商 R&D 项目产生的期望收益：

$$\bar{\pi} = \int_{\pi_1}^{\pi_2} \pi \phi(\pi) d\pi$$

利用等式 (7)，

$$\begin{aligned} W(D) &= \int_{(1+r^*)(S-E)}^{\pi_2} [\pi - (1+r^*)(S-E)] \phi(\pi) d\pi - (1+r_0)E \\ &= [\bar{\pi} - (1+r_0)S] - [B\Phi((1+r)(S-E))] \end{aligned} \quad (8)$$

自身资产 E 越大， $D = S - E$ 越小，由 $dr/dD > 0$ 知 $r(S-E)$ 也越小，进而 (8) 中第二个方括号也越小， W 的值越大，厂商投资该项目的可能性也越高。

现在我们来比较跨国公司进入国内市场前后国内厂商在总比市场上的地位。将竞争分为两个阶段，第一阶段结束时国内厂商需投资一个 R&D 项目。如果国内厂商在第一阶段初期的资产是 E_0 ，

则在国内厂商独占和王跨国公司参与竞争两种情况下，它在第一期期末的资产存量分布是 $E_0 + \theta\pi_m(\bar{c})$ 和 $E_0 + \theta\pi_d(\bar{c}, c_f)$ ，其中 θ 是厂商的利润留存比例。由于

$$\pi_m(\bar{c}) > \pi_d(\bar{c}, c_f)$$

跨国公司的进入减少了国内厂商在第一期期末的资产存量，恶化了后者的借款地位，从而也降低了它投资 R&D 项目的机会。

即使在“正常”竞争中国内厂商的利润 $\pi_d(\bar{c}, c_f)$ 能保证足够的资本积累，使它的 R&D 投资净利润 $W > 0$ ，也还存在跨国公司通过不正当竞争手段阻碍国内厂商题字计划的可能性。如果跨国公司在第一时段的竞争中采取掠夺性定价(predatory pricing)或者掠夺性营销等非价格手段压低国内厂商的利润 $\pi_d(\bar{c}, c_f)$ ，从而压低后者在这期末时的资产 $E_0 + \theta\pi_d(\bar{c}, c_f)$ ，致使投资净利润 $W \leq 0$ 时，后者便只有放弃 R&D 投资。Fudenberg and Tirole (1986)已经证明这种用充实的钱包(Long-purse)来施行掠夺性竞争策略是可能的纳什均衡。

3. 外来投资的其他影响

除了市场竞争模式的变化，外来直接投资还会在其他一些方面影响本国企业技术创新的动机和效率。由于不便作正式的模型分析，这一节对这些影响作一些一般性的讨论。

跨国公司(分)子公司可能通过对当地技术人员的培训，提高他们的科技开发素质。这可能改善国内的技术创新环境，因为科技开发人员可以在国内外厂商之间流动。但是，外资进入国内市场，同时还会提高技术人员的雇佣成本，这又从相反的方向影响 R&D 成本。而且，正是由于财务雄厚的跨国公司抬高了技术人员薪水，国内企业的 R&D 队伍稳定性更差了，这可能会对这些企业技术创新过程的连贯性带来深刻的影响。总的看来，跨国公司对国内厂商创新能力这方面的影响非常复杂，很难估测其净效应。

技术扩散是国内厂商 R&D 创新动机和能力受影响的另一渠道。由于研究人员在公司间的流动性导致的技术泄密，产品拆装等模仿手段的使用，以及跨国公司本身的示范作用等因素，都免不了导致跨国公司技术不同程度的无意扩散。无论专利登记等知识产权保护制度的完备程度如何，技术较落后的厂商都可从对方的技术外溢中获益，成为“搭便车”者。因为即使直接模仿遭到禁止，技术外溢效应仍促进了落后厂商的技术积累，提高了它自身的创新能力。当然，技术领先者也可从对方的 R&D 外溢效应中获益，只是这种机会可能小一些罢了。

技术无意扩散因素虽可能使国内厂商获益，却也会抑制它的技术创新动机。在存在技术扩散的环境，不仅模仿者的产品会使创新厂商失去一部分市场，使后者无法实现其创新的全部价值，而且模仿者还提高了技术创新能力，对对手未来的市场地位形成潜在的威胁。所以，R&D 溢出效应降低了厂商的创新动机。同时，在容易产生技术外泄的环境中，厂商等待别人创新、再从学习和模仿中获取利益的动机提高了，因为后进者可从别人的创新中“免费搭车”。这就是说，考虑到技术扩散因素，外国厂商进入国内市场，有可能会提高国内厂商的创新素质，但同时却可能会进一步降低了它们的技术创新动机。

跨国公司还对东道国产生跨行业的影响，其程度依赖于它与当地产业前向或后向的联系状况。如果外国公司较多地在当地采购生产材料和零部件，或者为下游产业提供了技术含量较高的中间产品，便会增加当地与之互补的产业的活力，刺激这些行业进行更多的技术创新活动。只要新的市场机会不被其他外国厂商抢占，一个行业大量的外资流入便有可能带动其他一些行业的技术创新活动。

4. 结论和政策建议

从前面简单的模型和讨论中，我们得到了四个主要结论：1. 更多的时候，外来直接投资降低了与之竞争的本国企业的技术创新动机；2. 受外国公司的冲击，本国企业的融资地位可能恶化；3. 外来直接投资对本行业的当地厂商技术积累有正反两方面的影响；4. 如果外国子公司与国内其他行业企业的经济联系较为紧密，它有可能促进这些企业的技术进步。

这几个结论的启示是,要使本国企业的技术有长足的进步,我们不能依赖于外商对国内市场的竞争刺激;相反,遭遇跨国公司竞争的国内企业与对方的技术差距有可能进一步拉大。从培育本国企业技术竞争力的角度出发,几个一般性的政策建议是:第一,不宜过于鼓励具有高新技术的大跨国公司来华投资。技术差距越大,外国公司的实力越强,本国企业所受的冲击越大,它们技术创新的动机也就可能越弱;同时,技术差距过大,外资大多从国外采购原料及零部件等,与国内其他产业的联系会非常小,不利于技术扩散,也不利于本地厂商学习、吸收和消化。第二,鼓励合资企业、合营企业等投资形式。以合资(营)方式引进外资,中方管理、技术人员有更多的机会参与经营决策,与外商独资形式相比,技术扩散程度较高。第三,重视通过公开市场的技术引进途径(技术许可证贸易)。这种方式使得本国企业直接获得了技术使用权,缓解了国内创新能力低的矛盾。虽然跨国公司理论认为技术公开市场存在极高的买方风险,交易成本高且缺乏效率,但 90 年代以来, Gallini and Wright(1990)和 Wright (1993)证明,在一定条件下这种非对称信息可以通过合约条款中某种“信号”(signaling)机制克服。这说明通过针对性的研究和总结以往经验,国内企业有可能在国际技术市场上降低买方风险和交易费用。第四,政府应该在国有企业改革过程中有意识地造就规模庞大、资金和技术实力雄厚的企业集团,这样的集团公司与跨国公司竞争,才可能有足够的技术创新动机和能力。第五,政府应该鼓励和帮助国内大企业与国内大学及研究机构进行更广泛深入的横向技术开发合作,这既能加强这些企业的技术开发力量,节约创新成本,同时还充分发挥大学和科研机构的科研优势,缓解这些部门科研经费长期不足的矛盾,促使高等教育健康发展,为未来的国际技术竞争打下良好基础。目前由各高校和研究机构自己组建的形形色色的“开发公司”,虽然具有一定的技术优势,但规模小,资金缺乏,管理水平也较差,很难获得真正的商业成功;分散的技术开发投资也无法降低 R&D 风险。第六,应该尽快完善有关法规,规范外国公司(当然也包括本国企业)的市场竞争行为。

参考文献

- [1] Caves, R. E. (1996) *Multinational Enterprise and Economic Analysis*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- [2] Dasgupta, P. (1986) "The theory of technological competition", in Stiglitz, J. E. and G. F. Mathewson (eds), *New Developments in the Analysis of Market Structure*. London: Macmillan.
- [3] Dunning, J. H. (1993) *Multinational Enterprise and the Global Economy*. Workingham: Addison-Wesley publishing Co.
- [4] Dunning, J. H. and R. Pearce (1985) *The World's largest Industrial Enterprises, 1962-1983*. Farnborough: Gower.
- [5] Fudenberg, D. and J. Tirole (1986) "A theory of exit in duopoly", *Econometrica*, 54: 943-960.
- [6] Gallini, N. and B. Wright (1990) "Technology transfer under asymmetric information", *The Journal of Economics*, 21: 147-160.
- [7] Lall, S. (1979) "The international allocation of research activity by U.S. multinationals", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 41: 313-331.
- [8] Mansfield, E., Teece, D. and A. Romeo (1979) "Overseas research and development by U. S based firms", *Economica*, 46:187-196.
- [9] Spence, A. M. (1984) "Cost reduction, competition and industry performance", *Econometrica*, 52: 101-122.
- [10] Schumpeter, J. A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper and Row.
- [11] Shapiro, C. (1989) "Theories of oligopoly behavior", in Schmalensee, R. and R. D. Willig (eds), *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier Science Publishers.

- [12] Wright, B. (1993) "International technology transfer with an information asymmetry and endogenous research and development", *Journal of International Economies*. 35:47-67.

MNEs' Impacts on the R&D Capability of Chinese Enterprises: A Game Theory Model

Jiang Dianchun

Abstract: The paper focuses on the MNEs' impacts on the R&D capability of Chinese enterprises, especially on their R&D motives and R&D financing position, in a game theoretic approach. It induces the market conditions under which the MNEs' FDI will impel or hinder the R&D motives of Chinese local firms, and analyzes the capital market effects of foreign MNEs in a two-step game. According to the models, the entry of foreign firms will always intensify domestic market competition, therefore the expected profits of R&D would decrease, and the speed of capital accumulating would become slow. The analysis implies that the MNEs' FDI often deteriorate the R&D performances of Chinese local firms.

Key words: semiconductor; export management; Sino-American relationship

¹ 以独占结构模拟外商进入前的国内市场，是为了简化下面的数学表达式，但最后的模型结果并不依赖于这个简单的假设。

² 按一般的区分，存在以降低原来生产成本的工艺技术创新(processing innovation)和提高产品性能的新产品技术创新(product innovation)。在此统一将技术创新描述为降低生产成本的形式，是考虑到在消费者兰开斯特理想变体偏好(Lancasterian preference)结构下，新产品技术创新可理解为在原有生产成本上生产能产生更大消费者效用的产品，这在效率意义上有等价于相同效用下较低的生产成本。Spence (1984)便推导了这两种结束在数学表达式上的等价性。基于同样的理由，这里构造的同质产品模型也适用于异质产品竞争情况。

³ 有充分的经验实证结构表明R&D投资具有规模收益递减规律，参见Dasgupta (1986)的文献综述。

⁴ 参看Shapiro (1989)。

⁵ Schumpeter (1942), p. 406.

⁶ 在我国商业银行体系尚不完善，利率还未实行自由化的条件下，企业借款的利率可能并不随着贷款额的增加而增加，但这仅只是名义利率。如果考虑到争取银行贷款的过程往往还需要实物抵押、“关系”疏通等非价格成本，世纪借款利率仍然与借款额同方向变化。