

知识外部性与创新竞争 理论前沿研究述评

黄先海 刘毅群

(浙江大学 经济学院, 浙江 杭州 310027)

摘要: 文章评述了有关知识外部性的创新增长效应与竞争效应的前沿研究进展: 一是当前研究更多关注知识外部性的微观作用机制与创新绩效影响效应; 二是更加强调对知识外部性在创新竞争中的动态效应研究, 最近的实证分析表明, 知识外部性在一定程度上能增进创新竞争, 并提高经济体的整体创新绩效; 三是主张放松知识产权保护政策, 鼓励创新竞争与合作。这些研究为中国制定更有效的创新政策提供了有益启示。

关键词: 知识外部性; 创新; 增长效应; 竞争效应

中图分类号: F062.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 0257-0246 (2014) 12-0039-09

知识外部性 (Knowledge Externalities) 问题在经济理论中具有重要地位。Arrow、Nordhaus、Romer、Lucas 等都对这一问题展开过研究,^① 近期 Baumol、Bessen 和 Maskin、Shapiro、Bloom、Schankerman 和 Reenen 等又强调知识外部性对创新竞争与创新增长的重要作用。^② Lucas 认为, “强调外部性的最根本理由是基于如下典型事实: 一个思想的大部分收益, 如果是真正重要的思想, 则几乎所有的收益都被创造者以外的其他人获得”^③。

知识外部性按影响环节可以划分为三类:

一是生产外部性 (Production Externalities) , 即溢出知识对直接生产活动产生影响;

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (11AZD009) ; 教育部重点研究基地重大项目 (2009JJD790044) ; 浙江省哲学社会科学重点研究基地项目 (11JDQY02Z) 。

作者简介: 黄先海, 浙江大学经济学院常务副院长, 教授, 博士生导师, 研究方向: 国际贸易理论与政策; 刘毅群, 浙江大学经济学院博士生, 专业方向: 国际贸易理论与政策。

^① K. J. Arrow, “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation,” in Richard R. Nelson, eds., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press, 1962, pp. 609 – 625; W. D. Nordhaus, *Invention, Growth, and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change*, Cambridge: M. I. T. Press, 1969, p. 39; P. M. Romer, “Increasing Returns and Long – Run Growth,” *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, 1986, pp. 1002 – 1037; P. M. Romer, “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, 1990, pp. 71 – 102; R. E. Lucas, “On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, No. 1, 1988, pp. 3 – 32.

^② W. J. Baumol, *Free Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton: Princeton University Press, 2002, p. 56; J. Bessen and E. Maskin, “Sequential Innovation, Patents, and Imitation,” *RAND Journal of Economics*, Vol. 40, No. 4, 2009, pp. 611 – 635; C. Shapiro, “Competition and Innovation: Did Arrow Hit the Bull’s Eye?” in J. Lerner and S. Stern eds., *The Rate and Direction of Inventive Activity Revisited*, Chicago: University of Chicago Press, 2012, pp. 361 – 405; N. Bloom, M. Schankerman and J. Reenen, “Identifying Technology Spillovers and Product Market rivalry,” *Econometrica*, Vol. 81, No. 4, 2013, pp. 1347 – 1393.

^③ R. E. Lucas, *Lectures on Economic Growth*, Cambridge: Harvard University Press, 2002, pp. 3 – 7.

二是创新外部性 (Innovation Externalities), 即溢出知识对创新活动产生影响;

三是收益外部性 (Incoming Externalities), 即溢出知识对竞争性企业的收益产生影响。

知识外部性的影响效应有两种: 增长效应与竞争效应。一方面, 知识外部性能降低其他地区或企业的创新成本, 并且溢出知识与其他知识可能具有互补性, 因而能促进创新发展与经济增长, 这是其增长效应。另一方面, 知识外部性具有竞争效应。在竞争性行业或市场, 溢出知识会增进其他企业的创新竞争力, 从而减少初始创新者的收益, 进而削弱它的创新投入激励。如何协调知识外部性的竞争效应与增长效应是学者们的重点研究主题。

一些学者指出, 当前过于严格和宽泛的知识产权与专利保护制度限制了创新发展。例如, Acemoglu 指出, “专利保护制度正在蜕变为一个官僚性质的、充满繁文缛节的创新壁垒”^①。不合理的专利保护制度导致“专利投机者”(Patent Trolls) 的出现以及过多的专利诉讼, 增加了额外的创新成本。仅在 2011 年, 专利投机者就向美国公司索取了总计 290 亿美元的费用。一些原先并不依赖于专利技术的公司转而把专利投资视为一种牟利手段。

一、知识外部性的增长效应研究

1. 相关理论研究

(1) 知识外部性与报酬递增

在《新帕尔格雷夫经济学大辞典》中, Laffont 将外部性定义为: 一个经济体的消费活动或者生产活动对另一个经济体的消费集或生产集产生了间接影响, 并且这一间接影响不通过市场交易体系而发挥作用。^② Arrow 强调, 创新活动具有三个特征: 一是不可分性 (Indivisibility), 即技术知识必须作为一个整体加以使用; 二是非完全占有性 (Inappropriability), 即创新者很难完全占有创新活动产生的所有收益, 它意味着新产生的知识的社会收益与私人收益之间的分离; 三是创新活动成功的不确定性 (Uncertainty)。^③ Arrow 认为, 这三个特性会在一定程度上弱化创新激励, 因而在创新活动领域无法出现类似于完全竞争市场所具有的最优资源分配情形。Nordhaus 也强调, 外部经济是知识生产的一个重要方面。^④ 外部经济越大, 最终的均衡就越无效。

(2) 新增长理论中的知识外部性

Romer 认为, 知识外部性在长期经济增长中发挥关键作用。^⑤ 他指出知识的使用具有非竞争性, 因为增加一个经济体使用知识的边际成本为零。技术知识的复制成本非常低, 知识的创造只需要投入一定的固定成本。知识外部性, 即知识溢出能促成报酬递增的出现, 而报酬递增是形成长期经济增长的一个重要基础。

在 Romer 模型中, 知识外部性以降低创新成本的形式出现。^⑥ 模型中的创新函数为:

$$\dot{A}_t = \eta A_t L_H \quad (1)$$

其中, η 是创新成本参数, $0 < \eta$ 。 L_H 是一国投入研发人员数量。 $\dot{A}_t = \frac{dA_t}{dt}$ 是一国在第 t 时期的中

① D. Acemoglu, “The Real Solution is Growth,” *Harvard Business Review Online*, <http://blogs.hbr.org/2011/08/the-real-solution-is-growth/>.

② J. J. Laffont, “Externalities,” in S. Durlauf and L. Blume eds., *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Vol. 3, pp. 192–194.

③ K. J. Arrow, “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation,” in Richard R. Nelson eds., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press, 1962, pp. 609–625.

④ W. D. Nordhaus, *Invention, Growth, and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change*, Cambridge: M. I. T. Press, 1969, p. 39.

⑤ P. M. Romer, “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, 1990, pp. 71–102.

⑥ P. M. Romer, “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, 1990, pp. 71–102.

间品种数量增长，它与两个因素有关，一是研发人员的投入总量 L_H ；二是发明一种新产品所需的研发人员数量，即 $\frac{1}{(\eta A_t)}$ ，它是研发效率的倒数。如果研发效率越高，投入相同数量的研发人员，可以得到的新产品数量越多。Romer 假定一国内实现完全知识溢出，因而研发效率与一国已经积累的知识量有关，即与 A_t 有关。最终，一国的经济增长率等于该国的知识增长率，即 $g = g_A = \eta L_H$ 。

Lucas 建立了以人力资本外部性为中心的增长模型。^① 在他的模型中，人力资本外部性既表现在直接生产过程中，也表现在创新过程中，如下所示：

$$y(t) = AK(t)^\beta [u(t) h(t) N(t)]^{1-\beta} h_a(t)^\gamma \quad (2)$$

$$\dot{h}(t) = h(t)^\xi G(1 - u(t)) \quad (3)$$

其中， $h(t)$ 和 $h_a(t)$ 分别是单个企业的人力资本存量和整个社会的平均人力资本存量。 $u(t)$ 和 $1 - u(t)$ 分别是投入直接生产过程和人力资本积累过程中的劳动比例。在生产函数中，参数之和 $[\beta + (1 - \beta) + \gamma]$ 大于 1，它显示出人力资本外部性导致的规模报酬递增机制。方程 (3) 与 Romer 模型类似，前期积累的人力资本数量 ($h(t)$) 对新的人力资本形成 ($\dot{h}(t)$) 产生影响。人力资本外部性符合人类社会群体行为模式，它不同于物质资本积累方式，主要表现为家庭内部或群体内的知识溢出与扩散。在一个家庭中，新成员的初始人力资本水平往往与家庭中已有成员的人力资本水平成比例。

(3) 互补性知识溢出在创新动态发展中的作用

Shapiro 指出，互补性知识的融合在信息产业发展中起着重要作用。^② 在 Bessen 和 Maskin 的模型中，当创新活动呈现出序列相关性 (Sequential) 和互补性 (Complementary) 时，过严的知识产权保护并非最有效。^③ 相反，一定程度的知识溢出与创新模仿能促进创新发展，因为模仿者拥有一些初始创新者所没有的知识，模仿者的知识与初始创新者的知识互补，从而推动后续创新发展。Bessen 和 Maskin 假定一个企业进行某种创新的成功概率为 p_1 ，两个企业同时进行某种创新的成功概率为 p_2 ，由于这两个企业拥有的知识存在互补性，因而 $p_2 > p_1$ 。又由于它们的创新活动具有一定相关性，因此 $2p_1 > p_2$ 。在动态模型中，Bessen 和 Maskin 证明，只要一个序列创新的价值 v 的分布满足上尾条件 (即 $\frac{d^2 F(v)}{dv^2} \geq -k$ ， k 足够小；且 v 的取值上限足够大)，则相对于过严的知识产权保护，知识溢出更能激励两个企业的创新投入，并且整个社会的创新发展速度也较快。

上述研究强调，知识外部性能形成报酬递增机制，进而能促进长期经济增长。但是企业之间的知识是如何溢出的？溢出知识又是如何与已有知识整合并促进新知识的产生？这些微观问题并没有得到很好的说明，而它们恰恰是了解创新过程与作用机理的关键。Weitzman 曾做过有益尝试，他把创新函数视为已有知识的不断重新组合过程 (二元组合)。^④ 他认为，创新增长的极限不在于人们发现新知识的能力，而在于人们将新知识转换为可以应用的形式的能力。影响创新绩效的关键因素不是人们的技术分析与处理能力，而是经济活动中的组织方式和激励机制。对于微观创新过程的理解有待进一步深入，创新过程的“黑箱” (Black Box) 仍未真正打开。

2. 相关实证研究

(1) TFP 增长中的知识外部性效应

^① R. E. Lucas, "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, No. 1, 1988, pp. 3-32.

^② J. Bessen and E. Maskin, "Sequential Innovation, Patents, and Imitation," *RAND Journal of Economics*, Vol. 40, No. 4, 2009, pp. 611-635.

^③ C. Shapiro, "Competition and Innovation: Did Arrow Hit the Bull's Eye?" in J. Lerner and S. Stern eds., *The Rate and Direction of Inventive Activity Revisited*, Chicago: University of Chicago Press, 2012, pp. 361-405.

^④ M. Weitzman, "Recombinant Growth," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, No. 2, 1998, pp. 331-360.

一些学者从实证角度研究知识外部性的增长效应。Griliches 发现,农业和工业中的 R&D 几乎贡献了一半的劳动生产率增长和 1/3 的 TFP (全要素生产率) 增长,而且大部分贡献源自 R&D 的溢出效应。^① Jones 对 Romer 等人的内生增长模型做了验证,他发现这些模型的创新函数存在“规模效应”,而它与包括美国在内的多个发达国家的增长经验不相符。^② Jones 对 Romer 模型中的创新函数略做调整,即由 $\dot{A}_t = \eta A_t L_H$ 形式转变为 $\dot{A}_t = \eta A_t^\varphi L_H$ 形式,其中 $0 < \varphi < 1$ 。这一调整既考虑了知识外部性的重要作用,也兼顾了创新过程中的“鱼池效应”,溢出知识对创新发展的作用具有边际报酬递减效应。

(2) 知识外部性对微观经济主体的创新绩效的影响效应

一些学者沿着 Lucas 提供的思路,利用微观数据来验证人力资本外部性对创新绩效的影响效应。例如,通过分析创新合作伙伴的意外离开或死亡对另一个合作者的创新绩效的影响,来检验知识外部性在创新发展中的作用。

Wuchty、Jones 和 Uzzi 利用时间跨度约 50 年、合计 1990 多万篇学术论文的统计数据 and 210 万项专利统计数据论证合作创新过程中的知识溢出的重要作用。^③ 他们认为,合作创新过程中的个人之间的非正式交流犹如一所“隐性大学”,对创新发展起着推动作用。

Azoulay、Zivin 和 Wang 利用美国医学院协会 (AAMC) 的教师名册中的数据检验了创新过程中由于一位合作伙伴的意外去世对另一位合作者的创新绩效产生的影响。^④ 合作伙伴的意外去世意味着另一位研究者失去了知识溢出的源泉。他们发现,当合作伙伴意外去世后,另一位研究者的创新绩效(以出版物、学术引用率、专利数量等加权得到)平均会下降 5—8%。对于那些曾经与意外去世的合作者关系密切或新近开始合作的研究者而言,创新绩效下降更甚。合作者之间的溢出效应更多受限于他们的知识空间大小,而非受限于他们之间的物理距离或社会关系网。^⑤

Waldinger 利用 1925—1938 年德国的科研统计数据来检验合作伙伴之间的知识溢出对科研生产的重要性。^⑥ 他发现,由于纳粹德国对犹太科学家的驱逐,使得德国研究者的科研生产率平均下降了 13—16.5%。纳粹德国的大学教员的质量下降对其博士毕业生的长短期科研生产率产生深远影响。如果教员质量提高一个标准差,博士毕业论文发表在顶级期刊的概率将提高 13%,博士毕业生成为全职教授的概率将提高 10%,发表论文的终身引用率将提高 16%。

上述微观研究从经验角度显示了知识外部性在创新发展中的重要作用。特别是部分研究避免了内生性问题,其实证结果具有较高的可信度。但是,这些研究在考虑知识外部性的动态效应时仍存在不足,不能完全展示微观主体的创新路径演变。个人的创新绩效不仅与当期的知识外部性冲击相关,还与个人当期累积的知识有关,个人的累积知识又与前期的外部冲击有关,因此知识外部性的动态影响效应可能非常大,必须注意创新方程中的结构变量。

① Z. Griliches, “The Search for R&D Spillovers,” *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94, No. 9, 1992, pp. S29 – S47.

② C. Jones, “Time Series Test of Endogenous Growth Models,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 2, 1995, pp. 495 – 525.

③ S. Wuchty, B. Jones and B. Uzzi, “The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge,” *Science*, Vol. 316, No. 5827, 2007, pp. 1036 – 1039.

④ P. Azoulay, G. Zivin, J. Wang, “Superstar Extinction,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 125, No. 2, 2010, pp. 554 – 589.

⑤ 一位合作者的社会关系网将使另一位合作者更容易获得相关基金资助或获得编辑的好感以及与其他人士建立联系,这可能会提高另一位合作者的创新绩效。

⑥ F. Waldinger, “Peer Effects in Science: Evidence from the Dismissal of Scientists in Nazi Germany,” *Review of Economic Studies*, Vol. 79, No. 2, 2012, pp. 838 – 861; F. Waldinger, “Quality Matters: The Expulsion of Professors and the Consequences for PhD Student Outcomes in Nazi Germany,” *Journal of Political Economy*, Vol. 118, No. 4, 2010, pp. 787 – 831.

二、知识外部性的竞争效应研究

1. 相关理论研究

(1) 知识外部性的竞争效应

在早期研究中, Arrow 认为, 知识外部性程度越大, 最终均衡越无效。如果知识是完全开放的, 那么利润最大化的竞争者将不会进行创新活动, 因为生产率增加带来的收益将被市场价格下跌所抵消, 可能企业无法收回其研发成本。^① Arrow 所主要讨论的是静态外部性问题。但是在动态竞争中, 这种创新激励弱化的问题可能会消失, 知识外部性能激励创新竞争与创新的发展。

在 Aghion、Harris、Howitt 和 Vickers 的模型中, 领先者与跟随者展开创新竞争, 跟随者首先必须追赶上领先技术, 才能与领先者展开未来的市场领导者地位之争。他们的模型显示, 在一场势均力敌的创新竞争中, 知识溢出的增加并不会削弱领先者的创新投入激励, 相反, 领先者为了摆脱跟随者而获取更大的利润, 它会加大创新投入, 从而提高了整个经济的创新绩效。他们的结论与 Arrow 的观点恰恰相反。^②

Aghion 等假定跟随者投入 $\psi(n_{-1}) = \frac{n_{-1}^2}{2}$ 的 R&D 成本, 则它可以以概率 $h + n_{-1}$ 赶超领先者, 其中 h 表示知识溢出效应, 跟随者可以免费复制领先者技术, 并以概率 h 前进一步。Aghion 等得到的竞争程度对创新发展速度的影响公式为:

$$\frac{dI}{d\Delta} = \frac{2\pi_1}{\pi_1 + h} [(1 - 2\Delta)\pi_1 + h] \quad (4)$$

其中, I 是所有企业的创新总量, Δ 是竞争程度的度量, $\frac{1}{2} \leq \Delta \leq 1$ 。他们发现竞争程度对创新速度的影响最终取决于知识溢出程度, 当 $h \geq \pi_1$ (π_1 是领先企业的利润), 创新速度关于竞争程度总是递增的; 当 $h < \pi_1$ 时, 创新速度与竞争程度遵循一种“倒 U 型”特征。

Acemoglu 和 Akcigit 构建了一个创新发展的动态一般均衡模型。他们认为, 完全的知识产权保护对于创新发展而言并不是最优选择, 最优的政策应是状态依赖型的知识产权保护, 即对于那些远远领先的创新企业给予更多的专利保护, 而对于创新竞争中较为接近的企业给予较少的专利保护。采取状态依存的创新保护政策是因为存在一种滴渗效应, 它既能保证给予那些领先优势较大者足够的创新激励, 也能鼓励那些差异较小的企业进行平行竞争, 通过扩大创新差异来获取更高程度的保护和利润。Acemoglu 和 Akcigit 认为传统论点忽视了在动态模型中领先企业为追求更大创新差异而加大创新力度的激励。他们的数值模拟结果显示, 状态依赖型知识产权保护能提高经济增长速率约 1.86—2.04%。不过, 他们模型的缺陷也是显而易见的, 因为政策执行者不容易判断哪些企业之间的创新差异是显著的, 哪些是不显著的, 政策操作难度大。^③

(2) 知识外部性与企业间创新竞争合作

许多案例表明, 产业内的知识外部性程度往往很高, 并且会引起企业间采取一些策略性行动。例如, 一些企业会联合起来, 组成正式的 R&D 联盟、联合研究企业 (简称 RJV) 或者专利联盟

^① K. J. Arrow, "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation," in Richard R. Nelson eds., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press, 1962, pp. 609-625.

^② D. Acemoglu and U. Akcigit, "Intellectual Property Rights Policy, Competition and Innovation," *Journal of the European Economic Association*, Vol. 10, No. 1, 2012, pp. 1-42.

^③ D. Acemoglu and U. Akcigit, "Intellectual Property Rights Policy, Competition and Innovation," *Journal of the European Economic Association*, Vol. 10, No. 1, 2012, pp. 1-42.

(Patent Pools) 最大程度地增进企业之间的知识溢出程度和竞争力。^① Hagedoorn 和 Roijakkers 的研究显示,全球 R&D 联盟数量由 20 世纪 70 年代的每年数百件,发展到 20 世纪 90 年代的每年上千件。特别是在制药业和生物技术业中这种创新联盟尤为普遍。^②

D'Aspremont 和 Jacquemin^③ (简称 DJ 模型) 提出一个节约成本型创新的两阶段双寡头竞争模型。他们重点考察了一个企业的研发活动产生的溢出效应和竞争效应,一个企业的研发活动增加,可以提高自身的竞争力,对其他企业产生竞争效应,但是它的研发活动也会通过知识溢出对其他企业产生正效应。他们考察了溢出程度的变化对竞争均衡解的影响。结果显示,在溢出程度较小时(即溢出参数 $\sigma < \frac{1}{2}$),溢出的增加会提高整个产业的创新绩效;而在溢出程度较大时(即溢出参数 $\sigma > \frac{1}{2}$),溢出的增加会损害整个产业的创新绩效。Kamien、Muller 和 Zang (简称 KMZ 模型) 建立了一个关于 R&D 投入溢出的双寡头竞争模型,与 DJ 模型不同,他们的模型显示投入溢出程度的增加会损害所有溢出水平下的创新绩效。^④

Amir 认为,创新收益的规模递减效应是区别 DJ 模型和 KMZ 模型的关键,在所有相同的溢出率条件下,两个模型的溢出效应不一样,DJ 模型的均衡成本缩减额(即创新绩效)始终大于 KMZ 模型。^⑤ Amir 建立了一个更一般的模型,他证明在所有溢出率水平,KMZ 模型的 RJV 方式实现的创新绩效高于 R&D 卡特尔和非合作竞争形式,这意味着创新政策应该支持竞争性企业组成 RJV;在 DJ 模型中,只有当溢出水平低于 $\sigma_{\max} = (\sqrt{2} + 1)^{-1}$ 时,RJV 方式实现的创新绩效高于 R&D 卡特尔,并且非合作竞争的创新绩效高于 RJV,因此创新政策不应支持 RJV。^⑥ Amir 还证明当存在 n 个竞争性企业时,如果创新溢出率水平高于 $\sigma_{\max} = (\sqrt{n} + 1)^{-1}$,DJ 模型将出现规模报酬递增效应,此时该模型符合“硅谷”或“128 号公路”这一类科技园区现象,科技园区的企业从其他企业获得的知识溢出效应大于竞争增加带来的利润减少效应。

上述模型分析了不同竞争策略条件下知识外部性程度对企业的创新绩效的影响。模型最关键的变量是企业从创新市场获得的收益,该收益大小决定了企业进行创新竞争与合作的意愿或方式。这些研究的最大不足是模型的结论与模型的假定之间有着很强的关联。知识外部性对创新绩效的影响效应与企业的生产成本节约函数和 R&D 成本函数的形式有关。另外,它们没有考虑动态竞争效应。当三个以上的企业展开创新竞争时,部分企业之间会进行创新合作,从而将第三个企业挤出市场。另外,单个企业还可以与多个企业开展 R&D 合作,进一步形成创新网络,其竞争与合作格局会更复杂。

2. 相关实证研究

Aghion、Bloom、Blundell、Griffith 和 Howitt 利用 1973—1994 年英国企业的面板数据检验竞争与

① R&D 卡特尔和 RJV 的主要区别是:多个企业依据最大化利润决定共同的 R&D 支出,并平均分配每个企业的 R&D 支出。RJV 是组成单一的 R&D 联合企业,联盟内部进行充分的知识信息交流。

② J. Hagedoorn and N. Roijakkers, "Inter-firm R&D Partnering in Pharmaceutical Biotechnology since 1975: Trends, Patterns, and Networks," *Research Policy*, Vol. 35, No. 3, 2006, pp. 431-446.

③ C. D'Aspremont and A. Jacquemin, "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, Vol. 78, No. 5, 1988, pp. 1133-1137.

④ M. Kamien, E. Muller, I. Zang, "Research Joint Ventures and R&D Cartels," *American Economic Review*, Vol. 82, No. 5, 1991, pp. 1293-1306.

⑤ R. Amir, "Modelling Imperfectly Appropriable R&D via Spillovers, International," *Journal of Industrial Organization*, Vol. 18, No. 7, 2000, pp. 1013-1032.

⑥ R&D 卡特尔意味着两个企业最大化两者的总利润,同时平均分摊 R&D 费用。RJV 意味着两个企业组成一个联合实验室,溢出率达到最高水平 1,两个企业平均分摊 R&D 费用,并且实现相同的成本节约,即共享创新成果。非合作竞争意味着在任一溢出水平下,两个企业独立选择自己的 R&D 费用。

创新之间是否存在“倒U型”关系。^①他们利用引用率加权的专利量来衡量创新产出,采用勒纳指数来度量竞争。研究结果证实了“倒U型”的关系存在,并且当企业之间的技术水平较为接近时,更为激烈的竞争将提高创新产出。

Bloom、Schankerman 和 Reenen 对 R&D 溢出的技术外部性效应与市场竞争外部性效应做了区分,并利用 1981—2001 年美国企业的专利技术分布数据和产品销售分布数据测度了这两种外部性效应的大小。^②他们的研究结果显示,R&D 的技术外部性效应占主导地位,因而 R&D 投入的社会回报率超过了私人回报率,它们分别为 55% 和 21%。他们同时发现,技术外部性效应还具有企业异质特征,即小企业产生的技术外部性效应相对有限,因为其他企业较少涉及它们的技术领域,因而小企业能较充分地利用其技术潜力,获得较高的 R&D 私人回报。

在产业内的企业创新合作与竞争的经验研究方面,Cassiman 和 Veugelers 区分了创新过程中的收入溢进效应(incoming spillovers)和收入溢出效应(appropriability),前者强调企业通过获得外部知识来提高企业收益,例如企业通过专利信息、专家会议、出版物、贸易与产品展示等渠道获得外部知识来促进企业的创新活动;后者强调企业通过一些有效措施来保护自身产品与工艺技术,减少企业收益溢出,例如专利的法律保护、品牌、版权与商业秘密保护等。^③他们利用 1993 年 4411 家比利时制造业企业的调查数据检验了这两种效应对企业开展创新合作的影响。他们发现,当企业在获得收入溢进效应方面更有效时,企业倾向于与大学、公共或私立研究实验室展开合作,它们较少与客户、供应商展开合作;当企业在控制收入溢出效应方面更有效时,它们倾向于与客户或供应商展开合作。

Song 认为 RJV 的最大好处在于减少重复性的 R&D 投入,降低创新产品的消费价格。^④他利用 CPU 市场的数据检验了 RJV 的效应,发现 RJV 提高了社会福利,相对于竞争性研发市场结构,RJV 降低了研发支出 20—50%。

Lerner、Strojwas 和 Tirole 利用 1895—2001 年 63 个专利联盟(patent pools)样本数据检验了不同的专利联盟规则对创新绩效的影响效应。^⑤他们发现,独立许可规则能够提高以互补性专利为主的联盟成员进行附加创新的激励;但是它不利于以替代性专利为主的联盟的稳定性,因为独立许可将影响后一种类型专利联盟成员的收益。回授规则要求联盟成员必须将后续创新中取得的关键性组件技术无偿转入联盟,它对于互补性专利联盟发展很重要。但是,它会抑制一些关键性组件技术的开发激励。

三、创新政策改革研究

创新政策改革研究主要集中于两个方面:一是知识产权保护政策改革研究;二是有关创新合作竞争的产业组织政策研究。创新政策改革的核心就是通过协调知识扩散与竞争激励之间的关系来促进创新发展。

在第一个方面,不少学者对当前的知识产权保护政策提出质疑,他们认为,一是过严的专利制度限制了知识的扩散,提高了后续创新的成本。Gilbert 在其评论性文章中指出,许多创新与发明是建立

^① P. Aghion, N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith and P. Howitt, "Competition and Innovation: An Inverted - U Relationship," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120, No. 2, 2005, pp. 701 - 728.

^② N. Bloom, M. Schankerman, and J. Reenen, "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry," *Econometrica*, Vol. 81, No. 4, 2013, pp. 1347 - 1393.

^③ B. Cassiman and V. Reinhilde, "R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium," *American Economic Review*, Vol. 92, No. 4, 2002, pp. 1169 - 1184.

^④ M. Song, "A Dynamic Analysis of Cooperative Research In The Semiconductor Industry," *International Economic Review*, Vol. 52, No. 4, 2011, pp. 1157 - 1177.

^⑤ J. Lerner, M. Strojwas and J. Tirole, "The Design of Patent Pools: The Determinants of Licensing Rules," *The RAND Journal of Economics*, Vol. 38, No. 3, 2007, pp. 610 - 625.

在其他人的成果的基础上,知识本身是进行后续创新的一种投入,过严的专利制度将导致许多重复性的研发活动,无疑增加其他企业的创新成本,降低了整个社会未来的创新发展速率,使得整个社会的长期经济福利受损。^①二是在许多行业,企业也不可能完全利用专利保护制度阻止创新信息流向竞争者。Levine、Klevorick、Nelson和Winter所做的企业调查研究显示,竞争对手能通过多种方式获得开发新产品和新生产工艺方面的信息,例如通过逆向工程、跳槽雇员、专利披露、各种出版物以及公开的技术会议等途径获得信息。^②在他们所调查的130多种商业活动中,仅有5种商业领域可以利用专利制度有效保护其创新收益。Nelson强调,竞争性企业主要是通过领先优势来获得收益。^③三是不合理的专利保护制度导致“专利投机者”的出现以及过多的专利诉讼,增加了额外的创新成本。Boldrin和Levine甚至主张完全取消知识产权保护政策或专利制度。^④

在第二个方面,有关创新合作竞争的产业组织政策正在逐步调整。1984年美国颁布《国家合作研究法案》允许和支持企业在R&D投资方面展开合作。在这以后,R&D卡特尔和R&D合作联盟(RJV)等大量出现。1987年美国支持建立了“半导体制造技术科研联合体”(SMMRC),该组织是致力于恢复美国在半导体制造领域的领先地位的美国半导体制造商合作组织。它每年经费的一半由成员公司提供,一半由联邦政府提供。部分学者认为创新合作能使知识外部性“内在化”(Internalizing),提高创新激励。Martin指出,对于创新合作产生的经济效应加以辨识,最优的政策应是鼓励具有互补性技术的企业展开合作,而激励具有替代性技术的企业展开竞争。^⑤

上述政策研究显示,通过改进产业政策以及知识产权保护政策能提高一个国家的整体创新绩效。特别是创新合作与竞争政策很重要,一方面R&D合作能增进知识交流与溢出,促进创新发展,另一方面它也可能抑制创新竞争,从而损害社会福利。对于它的两面性应加以甄别,这也使得政府在制定创新合作与竞争政策时需更加审慎和有针对性。

四、结论与启示

从有关知识外部性问题的研究中,我们可以发现,一方面知识外部性能降低其他企业的创新成本,实现创新过程中的“巨人肩膀效应”,从而促进创新增长;另一方面它具有竞争效应,可能会抑制或通过创新激励。如何协调知识外部性与创新竞争之间的动态关系是当前创新经济学研究的重点。从上述研究,我们也得到一些启示:

第一,通过增强一个国家或地区的企业间的知识流动性,来降低创新成本,鼓励创新进入,最终提高创新绩效。一个经济体要提高创新绩效,必须首先具备一定的知识基础或跨越“知识门槛”,才能参与到创新竞争中。特别是在一些技术进步速度较快的行业中,越早跨越这个“知识门槛”,就越能在创新竞争中占据有利地位。通过知识外部性能降低“知识门槛”,鼓励企业进入,促进重要或新兴产业的发展。实现知识外部性的形式有很多种,包括加强对外经济贸易与技术联系、引入具有先进技术知识的FDI、促进地区性科技园区发展等。全球化经济已经大大提高了全球知识的流动性,因此,我国政府和企业应该把握机遇,制定更有效的措施和策略,利用外溢知识来提升创新竞争潜力。

^① R. Gilbert, "A World without Intellectual Property? A Review of Michele Boldrin and David Levine's *Against Intellectual Monopoly*," *Journal of Economic Literature*, Vol. 49, No. 2, 2011, pp. 421-432.

^② R. Levin, A. Klevorick, R. Nelson, S. Winter, "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 3, No. 3, 1987, pp. 783-820.

^③ R. Nelson, *The Sources of Economic Growth*, Cambridge: Harvard University Press, 2000, p. 156.

^④ M. Boldrin and D. Levine, "The Case Against Patents," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 27, No. 1, 2013, pp. 3-22.

^⑤ S. Martin, "Competition Policy, Collusion, and Tacit Collusion," *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 24, No. 6, 2006, pp. 159-176.

第二，知识外部性的影响效应还取决于接受方的技术吸收能力，而这需要其增加 R&D 投入。Cohen 和 Levinthal 指出，企业的 R&D 投入具有“双面作用”，它能提高技术学习和吸收能力。一些大企业保持较高的 R&D 投入，它们同时也是受知识外部效应影响程度较大的企业；相反，一些小企业没有相应的 R&D 投入，因此它们实际受到的知识外部性效应较弱。对于发展中国家的企业而言，其必须增加 R&D 投入和对外互动，将提高技术吸收能力与增强自主创新能力有效融合起来。^①

第三，从发展中国家立场以及经济动态发展的视角，制定有针对性的创新政策。发达国家政府比较关注知识外部性对原始创新企业的创新激励抑制问题。但是对于发展中国家而言，它们希望借助于发达国家的知识溢出来提升自己的技术水平，并通过模仿创新来逐步形成自己的创新能力。因此，在早期发展阶段，发展中国家应采取较为宽松的知识产权保护政策。随着经济发展的提升，当越来越多的企业形成了自主创新能力时，此时应加强知识产权，维护原始创新企业的经济利益，鼓励它们进一步增加创新投入。

第四，关注 FDI 对内资企业的知识溢出效应和创新“挤出效应”。在我国经济发展的早期阶段，为了增加生产资本和提升技术水平，允许大量的 FDI 进入。但是随着经济的发展，FDI 对内资企业的创新挤出效应可能越来越明显，特别是在两类企业的技术差距较大时，对内资企业的创新投入的抑制作用尤为显著，这不利于我国企业自主创新能力提升。王春法通过对北京、上海、东莞和苏州的企业进行问卷调查，得出外商投资对中国内生技术培育的贡献甚为弱小。^②他认为跨国公司在技术上的优势造成我国企业对其技术的依赖，迫使我国企业放弃原有的技术创新能力。张小蒂和徐曼从技术输出的角度分析了 FDI 对我国企业自主创新能力的“挤出效应”，他认为跨国公司的进入使得我国内资企业的市场萎缩，从而造成人才的流失，在一定程度上抑制了我国企业创新能力的培育。^③我国政府和内资企业如何应对这一问题？这方面的研究有待深入。

责任编辑：刘雅君

^① W. Cohen and D. Levinthal, "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D," *The Economic Journal*, Vol. 99, No. 397, 1989, pp. 569 - 596.

^② 王春法 《FDI 与内生技术能力培育》，《国际经济评论》2004 年第 2 期。

^③ 张小蒂、徐曼 《我国基于 FDI 自主创新能力的培育》，《国际贸易问题》2005 年第 12 期。