

外商直接投资对中国区域技术创新的影响

——基于我国3种专利申请量的分析

闫金秋, 董 瑾

(北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081)

摘 要: 使用面板数据定量评估了外资的进入对我国北京、上海、广东3个最具技术优势地区技术创新作用的影响, 认为内资及外资企业的科研经费投入、内资人员投入、地区经济发展水平、人力资本存量及产学研结合对3个地区的技术创新产生积极影响, 但外资人员投入和科研机构的作用很有限; 外资进入对外观设计专利的影响程度明显高于对发明和实用新型专利的影响; 外资企业较高的出口倾向会抑制我国的技术创新发展。

关键词: FDI; 技术创新; 专利申请量

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1001- 7348(2007) 11- 0173- 04

0 前言

近几年来, 随着中国吸引外商直接投资(FDI)的不断增多, FDI的技术外溢效应成为国内经济学界的一个研究热点, 国内学者对此进行了许多实证分析并得出不同结论。FDI通过外溢效应是否会影响中国的技术创新? 如果存在影响, 这种影响是正向的还是负向的? 通过吸引FDI的流入, 我国国内企业的技术创新能力是否会有实质性提升? 研究上述问题对于我国加强技术创新能力, 促进技术发展显然有重大意义。本文从地区集聚的观点出发, 针对

中国最具技术创新优势的北京、上海、广东3个地区, 利用1998- 2005年的面板数据, 定量地评估了FDI对我国技术创新的影响。

1 文献综述

目前, 国内外关于FDI在东道国技术效应方面的文献多是关于技术溢出效应的, 研究FDI对技术创新影响的文献很少。Hu & Jefferson^[1]是研究FDI对中国技术创新影响的早期学者, 他们利用大型、中型企业的数据检验了FDI对中国制造业的外溢效应, 并指出FDI对中国新产品的研

- [2] 周绍森, 胡德龙等. 中部崛起与科技创新[M]. 北京: 经济科学出版社, 2006.67- 68.
- [3] Romer, Paul M. Endogenous Technological Change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98.
- [4] 张军等. 中国省际物质资本存量估算: 1952- 2000[J]. 经济研究, 2004, (10).
- [5] 武义青, 贾雨文. 经济系统运行效能研究——经济运行的势

- 分析方法[M]. 北京: 经济管理出版社, 2003.219- 223.
- [6] 国家统计局农调总队课题组. 解决我国农村剩余劳动力就业问题的对策[J]. 经济要参, 2003, (23).
- [7] 程津培. 走创新型国家发展道路是我国的战略选择[N]. 科技日报, 2005- 11- 29.

(责任编辑: 胡俊健)

Exploration on Economic Growth Mode and Rising Path of Central China

Abstract: Using the idea of endogenous growth, we construct dynamic production function for Central China, and give empirical analysis by data(1978- 2004). Then we measure the contribution of production factors and TFR based on the conclusion of empirical analysis. We dissect the economic growth mode of Central China, and on question of growth we put forward three transfer to be realized to boost the rise of Central China rapidly.

Key Words: economic growth mode; rise of central china; production function; empirical analysis

收稿日期: 2006- 10- 25

作者简介: 闫金秋(1983-), 女, 四川人, 北京理工大学管理与经济学院应用经济学硕士研究生, 研究方向为国际直接投资与贸易学; 董瑾(1954-), 女, 北京理工大学管理与经济学院教授。

发有正向的影响。Kui-yin Cheung 和 Ping Lin^[2]则利用全国及地区 1995-2000 年的统计数据,分析了 FDI 对我国专利申请量的影响。分析表明,不管是对截面数据还是平板数据,都显示出滞后一期 FDI 对专利申请量的显著影响。特别是对于外观设计等微小的创新,FDI 的溢出作用最显著。随后,薄文广(2005)从人力资本的角度研究了 FDI 对我国用专利申请量来表示的技术创新的影响。他认为,FDI 对于中国技术创新会发挥积极的影响,但前提是要跨越一定的人力资本门槛。他将人力资本和 FDI 构成连乘的变量纳入模型之中,很有实践意义。另外两篇值得一提的论文是蒋殿春^[3]、冼国明^[4]关于此问题的研究成果。这两篇文献都建立了不同所有制形式企业之间互相竞争的模型,从动态的角度研究内外资企业在技术创新竞争中的互动机制,并且都得出了相似的结论:国内企业的科技活动会对外国投资企业产生“挤牙膏”效应,激发其更强的创新动力,但国内企业在与外资的技术创新竞争中很难占据上风。虽然这些文献的分析角度不同,具体结论也不同,但实证结论基本都一致,即外资进入中国的溢出效应和挤出效应可能都同时存在,但正面的溢出效应是占主导的。本文对 Kui-yin Cheung 和 Ping Lin(2003)的模型进行修正的基础上,引入人力资本存量、产学研项目等变量,通过北京、上海、广州 3 个地区的面板数据分析 FDI 对我国技术创新的影响。

2 研究方法及 3 区域的数据选取

本文选用北京、上海、广东 3 个区域面板数据的原因,是基于技术外溢效应中的一个重要因素:区域聚集效应。Jaffe(1986,1989)指出,随着地理距离的缩短,知识传递效率会提高。一个本地企业与外资企业越接近,两企业间人员流动的可能性越大。同时,外资企业与本地供应商之间的联系也越密切。

根据 2004-2005 年全国及各地区科技进步统计监测结果,上海、北京、广东位于中国综合科技进步水平指数第一、二、四名,其科技进步环境、科技活动投入、技术成果市场化、高新技术产业化、科技活动产出等指标近年来一直排在全国前 4 位,是中国最具技术创新优势的区域。在这 3 个地区,加快技术引进的区域集聚所产生的技术扩散效应也应该是最大的。如果 FDI 在这 3 个地区对技术创新确实具有正向影响,则溢出效应便会扩散到邻近地区,促进我国整体技术创新能力的增强。

同时,中国的 FDI 流入具有明显的地区

不平衡性,沿海地区和内陆地区存在着吸引外资的巨大差异。如表 1 所示,流入北京、上海、广东 3 个地区的 FDI 占据了全国实际利用 FDI 的很大比重,1998-2004 年间一直稳定在 35%左右,其中又以广东的比重最大,FDI 金额占全国总额的比重平均为 23%。由此可见,这 3 个地区拥有明显的外部资源优势。

表 1 北京、上海、广州 3 个地区实际利用外资额 (单位:万美元)

年度	北京	上海	广东	全国	3 地之和占全国比例(%)
2004	255 974	631 087	1 001 158	6 062 998	31
2003	219 126	546 849	782 294	5 350 467	29
2002	172 464	427 229	1 133 400	5 274 286	33
2001	176 818	429 159	1 193 203	4 687 759	38
2000	168 368	316 014	1 128 091	4 071 481	40
1999	197 525	283 665	1 165 750	4 031 871	41
1998	216 800	360 150	1 201 994	4 546 275	39

本文沿用 Kui-yin Cheung 和 Ping Lin(2003)的方法,以北京、上海、广州 3 个地区的专利申请量来衡量技术创新的程度。这个指标有一定的局限性,例如创新成果不一定会申请专利,专利申请的数目并不能完全表现其价值等。但是从分析的角度和数据的可得性而言,选取专利申请量是可以接受的。在我国,专利分为发明、实用新型和外观设计 3 种,保护时限分别是 20 年、10 年和 10 年。其中发明专利的申请标准最严格,要求必须具备“新颖性、创新性和实用性”。

从表 2 可以了解到北京、上海、广州 3 个地区 1998-2004 年间 3 种专利申请量情况。从纵向来看,3 个地区不同专利的申请数目都是逐年增长的;从横向来看,3 个地区专利申请量之和占全国总量的比重也在逐渐增长,从上世纪 90 年代末的 26%上升到近年的 33%,并趋于稳定,由此可见区域集聚效应和近年的快速发展促进了技术创新优势的增强。再观察 3 种不同种类的专利申请情况,3 个地区表现出很大的区域不平衡性。发明专利中,北京每年的申请量最多,这与当地良好的科技进步环境、人力储备、社会信息化程度相关。其次为上海,广东虽然数量较少,但是近年增长很快,这与当地的自主创新政策有关。其次,在

表 2 北京、上海、广州 3 个地区不同种类专利的分布 (单位:项)

年度	北京				上海				广东				全国
	合计	发明	实用新型	外观设计	合计	发明	实用新型	外观设计	合计	发明	实用新型	外观设计	合计
2004	18 402	8 608	6 321	3 473	20 471	6 737	6 131	7 603	52 201	8 093	14 682	29 426	278 943
2003	17 003	7 833	6 665	2 505	22 374	5 936	5 992	10 446	43 186	6 181	12 985	24 020	251 238
2002	13 842	5 785	5 920	2 137	19 970	3 968	4 952	11 050	34 352	3 819	9 972	20 561	205 544
2001	12 174	4 984	5 114	2 076	12 777	3 268	3 610	5 899	27 596	2 549	8 144	16 903	165 773
2000	10 344	3 409	4 984	1 951	11 337	4 713	2 760	3 864	21 123	1 760	6 033	13 330	140 339
1999	7 723	2 062	4 045	1 666	4 605	1 047	1 950	1 608	16 802	1 127	4 561	11 114	109 958
1998	6 321	1 758	3 442	1 121	3 419	573	1 724	1 122	13 473	753	3 621	9 099	87 591

科技含量要求较少的实用新型和外观设计专利中, 广东的申请数目明显高于北京和上海两地区。综合前面提到的广东是吸引 FDI 数量最多的省份, 我们可以初步判断沿海地区引入的 FDI 对于产品外观形态的改进和实用功能的完善具有更直接、更明显的作用。

3 实证检验

在经验分析的基础上, 我们建立以下模型来测度外资进入对 3 个区域技术创新(主要是专利数量与结构)的影响:

$$\begin{aligned} \ln(P_{i,t}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Humans}_{i,t}) + \beta_2 \ln(\text{Moneys}_{i,t}) + \beta_3 \ln(\text{Institutes}_{i,t}) \\ & + \beta_4 \ln(\text{Humanf}_{i,t}) + \beta_5 \ln(\text{Moneyf}_{i,t}) + \beta_6 \ln(\text{Institute}_{i,t}) \\ & + \beta_7 \ln(\text{humancapital}_{i,t}) + \beta_8 \ln(\text{project}_{i,t}) \\ & + \beta_9 \ln(\text{perGDP}_{i,t}) + \beta_{10} \ln(\text{export}_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

模型中, $P_{i,t}$ 为被解释变量, 代表 i 地区在 t 时间的专利申请数, 用来表征各个地区的技术创新水平。专利数作为反映技术创新水平的主要指标, 在某种程度上也是科技实力的一种度量。专利活动的规模和水平可以从一个侧面反映该地区的创新能力和科技水平。

解释变量中, Humans 、 Moneys 和 Institutes 分别表示 3 个地区内资企业的科技人员投入、科技活动经费投入和科研机构数目。对于这 3 个指标的衡量, 本文分别选取为 3 个地区大中型内资工业企业科技活动人员、大中型内资工业企业科技活动经费筹集额、大中型内资工业企业科研机构数目。同理, Humanf 、 Moneyf 和 $\text{Institute}_{i,t}$ 分别表示 3 个地区外资企业的科技人员投入、经费投入和科研机构数目, 并用外资企业相应的 3 种数据来表征。这 6 个数据概括了内外资企业的科研资金投入、人员投入及科研基础设施建设程度。

为了考察 FDI 对我国的技术创新是否存在“人力资本门槛”效应, 纳入 Human capital 变量来代表人力资本, 用上述 3 个地区该年的高校在校人数与年底总人口的比例来表示; perGDP 则代表经济发展水平, 用 3 个地区该年人均生产总值来表示。理论上, 良好的基础设施、技术水平和技术吸收能力都会影响技术创新能力的发挥。为了测度外资企业对国际市场的出口是否影响到国内的技术创新, 本文用 export 表示外资企业的出口倾向, 并用 3 个地区外商投资企业出口商品总值与三资工业企业工业总产值的比值来表征; 最后, 为了考察 3 个地区科研成果转化为生产力的能力, 用 project 表示该地区的产学研程度, 用 3 个地区高等学校研究与试验发展课题来表示。通过产学研的结合, 可以加强企业技术开发中心与大学、科研单位的合作, 促进实用技术项目的开发, 提升技术创新能力。

本文所采用的数据摘自《中国科技统计年鉴》、《中国对外经济统计年鉴》、《中国统计年鉴》。由于直到 1998 年的《中国科技统计年鉴》才开始统计三资企业的科研人员、经费、机构的数据, 所以本文的样本区间选为 1998-2004 年。内资企业是由全国的大中型企业数据减去外资企业

(中外合资、中外合作及外商独资 3 类企业) 数据得到的。所有数据均采用其自然对数的形式。在面板数据的回归中, 考虑到外资对 3 个地区的技术创新影响水平会有差异, 本文选择了固定效应模型, 并选择 Cross-section SUR 方法作为估计权重, 允许截面异方差和同期相关。得到的回归结果列入表 3 中。

4 模型结果说明

表 3 的回归式 (1.1) 中, Money_i 、 Human_i 和 Institute_i 的系数均为正, 分别为 0.404, 0.456 和 0.524, t 检验显示资金的影响是显著的, 但后两个变量则不具显著性, 由此可以看出外资投入对我国 3 种专利申请总量的影响多是由科技经费的投入推动, 通过吸引先进的科技设备或购买技术实现的; 外资人员的传导效应及外资 R&D 机构的示范效应在现阶段还不够明显。在 Human_i 、 Money_i 和 Institute_i 3 个变量中, 我们发现了内资企业人力和经费投入对专利申请总量正向且显著的影响, 并且人员投入的弹性系数要大于资金投入的作用, 同时也发现内资科研机构对专利申请总量负向但不显著的作用。这说明我国的科技创新主要依赖内资企业的科研队伍规模和科研经费投入, 而本土的科研机构由于效率较低, 在现阶段并没有促进技术创新的发展。在其余 4 个变量中, PerGDP 、 Project 、 Humancapital 对专利申请总量具有明显的促进作用, 这说明北京、上海、广东 3 个地区的人力资本存量、产学研结合程度和技术吸收能力都较高, 促进了外源技术的吸收利用。 Export 的系数为负且不具有显著性。这可以从两方面来解释: 一方面进入的外资主要是劳动密集型的, 对内资的技术示范作用必定很有局限; 另一方面出口导向型的外资看重的是我国丰富、廉价的劳动力资源, 多是把国内当作一个装配和加工基地, 因此对这 3 个地区的市场冲击较小, 与内资企业的交互作用也很少, 因此对技术创新的提高几乎没有什么影响。

表 3 中回归式 (1.2)、(1.3) 和 (1.4) 则把模型的被解释变量分别更换为发明专利申请量、实用新型申请量和外观设计申请量来进行回归, 分析北京、上海和广东 3 个地区的外资对 3 种不同专利申请量的不同影响程度。首先, 我们看出虽然外资人员对专利申请总量及发明专利申请量没有明显影响, 但对实用新型和外观设计申请量有显著作用; 同时还发现外资资本和科研机构也对外观设计申请量有明显促进作用。这背后的原因可能与不同种类专利的技术含量及申请难度有关。相对于具有新颖性和创新性的发明专利来说, 实用新型和外部形态的改进更容易通过人员流动、科研合作、干中学等效应来间接获得。相对而言, 外资投入对于外观设计的技术创新影响最大, 而对发明专利的影响则很有限。其次, 内资投入、产学研结合、人均 GDP、人力资本等指标对 3 种专利申请量的显著性正面影响没有特别的差异。这也说明要均衡地提高我国核心技术创新能力, 还是要靠国内的人力、资本投入以及科研机构的综合努力, 同时地区的知识聚集效应和良好的技术吸收能力也会

表 3 外资对不同种类的专利申请量的面板回归结果

解释变量	3 种专利申请总量 (1.1)	发明专利申请量 (1.2)	实用新型专利申请量 (1.3)	外观设计专利申请量 (1.4)
C	8.797 (5.079)	5.964 (2.848)**	8.087 (7.253)***	12.386 (5.696)***
Human _t	0.404 (1.111)	0.405 (1.702)	0.207 (3.387)***	1.219 (4.699)***
Money _t	0.456 (3.626)***	0.306 (2.877)*	0.273 (2.285)*	0.292 (3.323)***
Institute	0.524 (2.120)*	0.363 (2.875)*	0.336 (2.224)*	1.016 (5.518)***
Human _s	0.294 (2.995)***	0.240 (3.405)***	0.161 (3.377)***	0.392 (3.153)***
Money _s	0.202 (3.387)***	0.237 (3.672)***	0.264 (3.913)***	0.315 (4.352)***
Institute _s	-0.317 (-1.975)*	-0.370 (-1.178)	-0.156 (-1.237)	-0.476 (-1.926)*
Project	0.234 (2.393)**	0.131 (2.259)*	0.198 (2.178)*	0.0229 (2.195)**
Pergdp	0.544 (3.591)***	0.499 (3.524)***	0.449 (3.669)***	0.526 (5.617)***
Humangapital	1.314 (3.998)***	1.715 (4.064)***	1.635 (7.725)***	1.729 (6.680)***
Export	-1.215 (-2.660)*	-0.655 (-2.321)*	-0.564 (-3.854)***	-0.495 (-3.434)***
R- squared	0.999872	0.999816	0.999777	0.999523
Adjusted Rsquared	0.999680	0.999540	0.999442	0.998808
F-Statistic	5 214.516	3 621.141	2 986.084	1 397.787
Durbin - Watson Stat	1.716917	1.796805	1.649987	1.832989

注：回归式 (1.1) 到 (1.4) 分别表示 3 个区域的 3 种专利申请总量、发明专利量、实用新型申请量以及外观设计申请量与 10 个解释变量之间的回归分析。表中的数字代表系数，括号中的数字代表系数的 t 值；*** 表示在 1% 的水平上显著，** 表示在 5% 的水平上显著，* 表示在 10% 的水平上显著；C 为截距项。所用计量软件为 E-view5.0

对技术创新产生积极影响。最后，出口倾向变量仅仅在实用新型和外观设计中有负向且显著的影响。这可能是因为与这些相关产业中，外资占据了大量国内的人力、物力资源，用于生产技术含量较低的出口产品，因此对国内核心技术创新能力的提高实质上是一种抑制的作用，或者说

是挤出的作用。

5 结论

以北京、上海、广州 3 个地区 1998-2004 年专利申请总量为解释变量的面板数据回归中，我们发现内外资资本、内资人员对专利申请总量有积极影响；同时发现外资人员、内外资科研机构有显著影响。这说明现阶段内外资经费投入的重要性和人员流动效应的局限性，科研机构在促进技术创新方面还没有显示出强大的创新动力和实力。当地的经济水平、人力资源储备、产学研结合程度都会对技术创新产生积极影响，而外资企业的出口倾向对国内企业的技术溢出则有轻微的抑制作用。尽管外资具有一定促进作用，但从总体而言，促进我国技术创新，最根本的还是要靠加大国内研发投入、促进地区基础设施建设、提高技术吸收能力。

在分别以 3 种专利申请量为解释变量的面板数据回归中，外资投入对外观设计专利的申请总量具有最显著的影响，而对发明专利总量影响有限。这是因为不同专利技术含量、申请难度具有差异，并且改革开放以来，外资首先进入的是劳动密集型行业。最后，进入外观设计领域的外资出口对国内的技术创新有着明显的抑制作用，这是引入外资后挤出效应的体现。因此，今后在引进外资时，政府应注意外资企业的出口倾向、与国内供应商的联系程度、外资科研机构 R&D 投入力度等因素，以此促进我国更充分地利用两个市场、两种资源，加速技术创新的发展。

参考文献：

- [1] Hu, A., Jefferson. FDI impact of Spillover: Evidence from China's electronic and textile industries [J]. World Economy, 2001, 25 (8), 1063-1076.
- [2] Cheung K-Y. & Lin, P. Spillover Effects of FDI on Innovation in China, Evidence from the Provincial Data [J]. China Economic Review, 2004, (15): 25-44.
- [3] 蒋殿春, 夏良科. 外商直接投资对中国高技术产业技术创新作用的经验分析 [J]. 世界经济, 2005, (8): 3-11.
- [4] 洗国明, 薄文广. 外商直接投资对中国企业技术创新作用的影响——基于产业层面的分析 [J]. 南开经济研究, 2005, (6): 1-26.

(责任编辑: 赵贤瑶)

Impact of FDI on Technology Innovation in China's Three Areas

Abstract: The paper analyzes the influences of FDI on the innovation ability of three areas embracing great technological advantages in China: Beijing, Shanghai, and Guangdong. The panel data model indicates the results that domestic and foreign capital, domestic personnel, regional economic development, human capital, research and industry collaboration will stimulate regional technology innovation, while foreign personnel and institutes have limited impacts. Meanwhile, FDI will cast more significant influence on external design than on invention and utility model. Moreover, the high export tendency of foreign firms will engender negative effect against the local innovation ability.

Key Words: FDI; technology innovation; patent application