

# FDI 与我国高技术产业技术创新关系研究

——基于 2005—2014 年省际面板数据

曾晓凤, 王明亮

(广东工业大学 经济与贸易学院, 广州 510520)

**摘要:**改革开放以来,中国大量吸引外商直接投资,期望以此提升国内的技术创新能力。然而,在当前的背景下,我国期望通过 FDI 提高技术创新能力的目标是否已经实现?我国各地区高新技术产业究竟需不需要外资?等问题值得我们深入研究。实证结果表明:FDI 对我国东部地区高技术产业的影响为正,对其他地区影响为负。因此,应当根据我国各地区高技术产业发展水平,实施差异化引资策略,加强知识积累、人力资本建设,为高技术产业的发展提供基础。

**关键词:**FDI;技术创新;高技术产业;

**中图分类号:**F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)01-0042-05

高技术产业是我国经济可持续发展的稳定剂和增强器,技术创新是高新技术产业发展的强大推动力,高技术产业技术创新是我国技术创新的中坚力量,关系着我国产业升级转型和经济发展方式转变的成败。许多研究表明 FDI 对东道国技术创新和产业进步有溢出效应,然而,很多研究混淆了技术创新与技术进步的概念,技术进步是比技术创新更广的概念,技术进步很大程度来源于技术创新,然而,技术创新并不是唯一能带动技术进步的因素。因此,本文牢牢抓住技术创新这一核心概念,运用专利申请量来衡量技术创新,从地区层面探讨在当前背景下 FDI 对我国高技术产业技术创新的作用,从实际经验数据检验我国十多年来期望通过引进外资促进国内技术创新的目标是否已经实现,找到当前制约我国高技术产业技术创新的因素,为我国高技术产业的创新可持续发展提供相关建议。

## 1 文献综述

关于 FDI 对技术创新的影响研究很多,但是,研究结论却有所不同,大致可以分为以下三种结论:

很多学者认为,FDI 有利于我国的技术创新能力的提升。Hu 与 Jefferson<sup>[1]</sup>研究了外资对中国制造业行业创新的影响,结果表明,FDI 对制造业的新产品研发具有显著促进作用。Cheung K Y 与 Lin P<sup>[2]</sup>实证检验了 FDI 对我国专利申请量的影响,结果

表明,滞后一期 FDI 对专利申请量有显著正向影响。王红岭、李稻葵等<sup>[3]</sup>研究结果表明 FDI 的进入有利于我国内资企业的自主研发。白永亮、王瑶<sup>[4]</sup>基于武汉东湖国家自主创新示范区 10 年来的经验数据对 FDI、研发投入与高新技术产业创新绩效的相互关系进行了实证研究,发现 FDI 与高新技术产业创新绩效有较高关联性并且有显著的促进作用。Y Qu 与 T Qu 等<sup>[5]</sup>从区域性制度层面探讨了区域正规机构和 FDI 在中国企业创新过程中的作用,研究发现区域性正式机构和外商直接投资(FDI)对区域流程创新有积极作用。

但是,也有研究认为,FDI 不利于我国技术创新能力的发展。V Sivalogathan 和 X Wu 等<sup>[6]</sup>研究了 FDI、吸收能力对国内创新能力的影响,研究发现,地方研发支出是创新能力的决定因素,FDI 的技术外溢作用不显著。雷权勇<sup>[7]</sup>基于 Feder 模型分析了 FDI 对国内高新技术产业影响,研究发现 FDI 对国内高新技术产业发展的整体作用不强,主要是通过对内资高新产业渗透作用推动整个高技术产业的发展。肖伟<sup>[8]</sup>选取江苏省 2000—2013 年高新技术产业相关数据,以 C-D 生产函数为基础建立模型,实证分析了 FDI 对江苏高新技术产业技术进步的影响,结果发现,FDI 在一定程度上抑制了江苏省高新技术产业的技术

收稿日期:2017-10-15

基金项目:国家自然科学基金项目(G030703)。

作者简介:曾晓凤(1993—),女,四川广安人,广东工业大学,硕士研究生,研究方向:技术创新;王明亮(1969—),男,浙江江山人,广东工业大学经济与贸易学院,副院长,教授,研究方向:合作创新治理。

进步。Y Wang、X Pan<sup>[9]</sup>等选取 2001 年—2011 年中国 30 个省市的数据对技术多元化与区域创新能力之间的关系进行了实证分析,研究表明研发投入对区域创新能力产生积极影响,FDI 对区域创新能力产生负面影响。

此外,也有学者认为 FDI 对我国的技术创新能力的影响较为复杂,既有正面影响、也有负面影响。李成刚、严志辉<sup>[10]</sup>将 FDI 的按来源地的不同细分为港澳地区的 FDI 和其他来源地的 FDI 两类,分别检验 FDI 对内资企业创新能力的影响,研究表明,港澳投资的影响不显著,其他来源地投资的影响显著。夏京文、李驰等<sup>[11]</sup>分析了 FDI 对我国内资高技术产业竞争力的影响,发现挤出效应与溢出效应同时存在,总体上溢出效应大于挤出效应,FDI 对内资高技术产业部门的竞争力提升产生了正向影响,但外资部门对内资部门的市场挤占不容忽视,产业内外资利用的技术结构有待提升。陈雷、王正明等<sup>[12]</sup>选取我国高技术产业及其下属五大行业 2002—2011 年的数据,探讨了 FDI 与内资企业的关系,发现 FDI 与内资企业存下明显的正向技术溢出效应,然而在高技术产业、电子及通信设备制造业中却是负向的技术外溢。

从以上文献我们可以看出,目前关于 FDI 对技术创新的影响研究由于宏观经济环境、行业、时间进程以及研究方法的不同,因此结果也有所不同。此外,第一,关于 FDI 与我国高技术产业技术创新关系的研究大多是基于整个产业或者行业研究,利用省际层面的数据对 FDI 与我国高技术产业技术创新关系的研究还较少。第二,由于中国的特殊国情,以及政府政策、地理位置、自然资源、人力资源、历史等方面的差异,我国各地区的高技术产业在创新能力、吸收 FDI 的能力方面存有差异,从区域的角度进行研究具有更大的参考价值。因此,本文基于以上考虑,选取 2005—2014 年的数据,从省际层面实证检验 FDI 对我国各地区高技术产业技术创新的影响。

2 数据来源和模型选择

2.1 数据来源

本文主要是以 2005—2014 年这十年间中国 31 个省市数据为样本构建面板模型。其中,由于西藏外资进入远远低于国内其他省份,因此剔除西藏的相关数据,选择除西藏外的 30 个省市数据进入模型。样本总数为 300 个。专利申请量、研发劳动力投入(L)、研发资本投入(K)等变量数据来源于历年《中国高技术产业统计年鉴》,FDI 用地区实际利用外资额表示,数据来源于历年的《中国城市统计年鉴》。

2.2 变量及基本理论模型构建

熊彼特创新理论认为,创新是一种生产要素的新组合,是要把一种从来没有的关于生产要素和生产条件的“新组合”引进生产体系中去。因此,根据熊彼特创新理论对技术创新内涵的界定,考虑到其他控制变量,我们构造了相应的技术创新生产函数以分析 FDI 对中国高技术产业及其行业技术创新的影响。本文构造的技术创新投入产出模型如下:

$$\text{Innovation} = f(\text{FDI}, X)$$

其中,Innovation 表示自主创新,FDI 表示生产要素外商直接投资,X 表示其他影响自主创新能力的生产要素,包括劳动力、资本等投入。将投入产出模型具体化,构建实证模型: $\text{Ln}Y_{i,t} = C + \alpha_1 \text{Ln}L_{i,t} + \alpha_2 \text{Ln}K_{i,t} + \alpha_3 \text{Ln}F_{i,t} + \epsilon_{i,t}$

常数项用 C 表示;相关自变量对因变量的影响程度分别用  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$  表示;随机误差项用  $\epsilon_{i,t}$  表示。i 表示各省市,t 表示各年度。

模型取对数的原因是前面的系数就为弹性概念,便于结果的经验比较。其中, $Y_{i,t}$  表示省份或地区  $i(i=1, \dots, n)$  在  $t$  年的技术创新能力。技术创新能力最直接的表现就是专利产出,而专利产出又表现为专利申请量和授权量。考虑到专利授权量容易受政府审批等人为因素的影响,因此,选择专利申请量来衡量技术创新能力; $L_{i,t}$  表示技术创新的劳动力投入,采用区域的 R&D 人员全时当量来衡量; $K_{i,t}$  表示技术创新的研发资本投入,采用 R&D 经费内部支出表示;FDI 表示外商直接投资,用地区实际利用外资额表示。

表 1 变量指标说明

| 变量名称             | 变量表征指标     |
|------------------|------------|
| 被解释变量            |            |
| 技术创新(Innovation) | 专利申请量      |
| 解释变量             |            |
| 研发劳动力投入(L)       | R&D 人员全时当量 |
| 研发资本投入(K)        | R&D 经费内部支出 |
| 外商直接投资(FDI)      | 地区实际利用外资额  |

注:原始数据以美元为单位的,均将其乘以当年平均汇率换算为以人民币计价。

3 实证分析

3.1 面板模型选择

分析面板数据模型时,应先进行模型 F 检验以此确定模型的形式。模型的 F 检验主要基于以下两个假设:

H1: 回归斜率系数相同,但截距不同,即有:  $\beta_1$

=β2 =⋯ = βn

H2: 回归斜率系数和截距都相同, 即有: α1 = α2=⋯ = αn,β1 = β2 =⋯ = βn

若接受 H2, 则认为符合混合模型; 若拒绝 H2, 则需要检验 H1, 若接受 H1, 则认为符合变截距模型; 反之则属于变系数模型<sup>[13]</sup>。本文使用协方差分析方法对此进行检验, 利用“从一般到特殊”的原理, 构造 F 统计量进行面板模型的判定。具体公式如下:

F2 = (S3 - S1)/[(N - 1)(K + 1)] / S1/[NT - N(K + 1)] ~ F[(N - 1)(K + 1), N(T - K - 1)]

F1 = (S2 - S1)/[(N - 1)K] / S1/[NT - N(K + 1)] ~ F[(N - 1)K, N(T - K - 1)]

其中, 变系数模型、变截距模型和混合模型的残差平方和分别用 S1、S2 和 S3 表示; K 为解释变量个数; N 为横截面个体数量; α 为常数项; β 为系数向量。

经计算, F1 = 2.1544 ; F2 = 4.2220

F1α = F(87, 180) = 1.3441; F2α = F(116, 180) = 1.3140

即 F2 > F2α, 因此, 拒绝原假设 2; 又由于 F1 > F1α, 因此拒绝假设 1, 即选择变系数模型进行拟合。

3.2 固定效应和随机效应检验

确定面板数据模型形式后, 需考虑使用固定效应还是随机效应。我们使用 Hausman 检验方法进行检验, 检验结果见表 2。

表 2 Hausman 检验结果

| Test Summary         | Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d. f. | Prob.   |
|----------------------|-------------------|---------------|---------|
| Cross-section random | 27.152 256        | 3             | 0.000 0 |

由上表可知, Hausman 检验拒绝了固定效应模型与随机效应模型不存在系统差异的原假设, 因此选择固定效应进行回归分析。

综上所述, 实证研究的最终模型形式如下:

LnYi,t = C0 + Ci + α1LnLi,t + α2LnKi,t + α3LnFi,t + εi,t

(i = 1, 2, ⋯, N, t = 1, 2, ⋯, Ti)

其中 C0 表示总体均值截距项即公共截距项; Ci 表示个体对总体均值偏离的个体截距项。

3.3 模型估计

为避免模型估计出现异方差和同期相关的情形, 采用 GLS 法进行估计, 结果见表 3。

表 3 变系数面板数据模型回归结果

| 地区技术创新 | 截距项                     |                         | R&D 人力资本投入      | R&D 内部经费支出      | 外商直接投资          |
|--------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|        | 公共截距项                   | 个体固定影响                  | LnL             | LnK             | LnF             |
| 东部     | -7.44(-1.476)           | -2.89                   | 0.83(1.562)     | 0.36(0.545)     | 0.28(0.209)     |
| 中部     | -7.44(-1.476)           | 10.79                   | -0.56(-0.906)   | 1.90*** (3.785) | -0.87* (-1.732) |
| 西部     | -7.44(-1.476)           | -4.83                   | 0.35(0.629)     | 1.31** (2.253)  | -0.06(-0.131)   |
| 东北部    | -7.44(-1.476)           | -3.07                   | 1.40*** (4.255) | 1.00*** (3.093) | -0.52(-1.215)   |
|        | R <sup>2</sup> = 0.9948 | R <sup>2</sup> = 0.9915 | F = 306.0178    | DW = 2.409824   |                 |

注: 括号内为 t 统计值, \*\*、\*、\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上具有显著性。

回归结果表明:

1) R&D 人力资本投入与中国各地区的技术创新的影响存在显著差异, 其中, R&D 人力资本投入与东部、西部、东北部高技术产业技术创新正相关且与东北部高技术产业技术创新显著正相关。然而, R&D 人力资本投入与中部高技术产业技术创新却呈现负相关且统计结果不显著。根据模型变量的考虑, 我们猜测其结果可能是由于中国各地区间 R&D 人员投入与其专利申请量的差异导致的。因此, 我们考察 2005—2014 年各地区专利申请量和 R&D 人员全时当量占全国的比重情况, 如图 1、

2 所示。

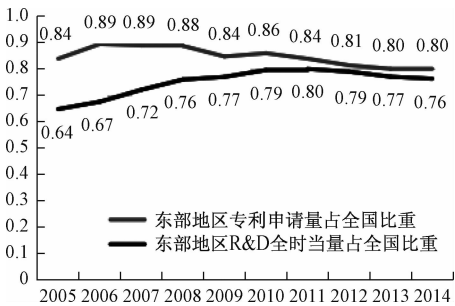


图 1 东部地区专利申请量、R&D 人员全时当量占比情况

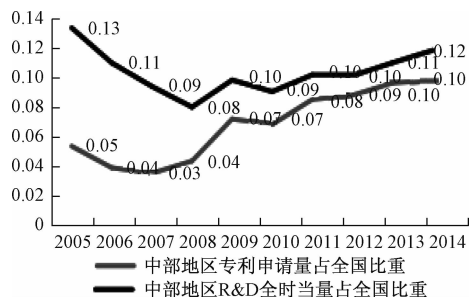


图2 中部地区专利申请量、R&D人员全时当量占比情况

由图1、2可知,东部地区专利申请量所占比重历年来都高于R&D人员全时当量比重,说明东部地区R&D人员投入对技术创新的产出效率较高且稳定;中部地区高技术产业R&D人员全时当量比重历年来都远高于专利申请量比重,说明中部地区R&D人员投入对技术创新的产出效率低。并且,在唐勇、龚新蜀等<sup>[14]</sup>的研究中,通过实证研究表明FDI的技术溢出对不同经济区域存在显著差异,中部地区的人力资本积累还未达到一定的临界值,因此还未跨过人力资本门槛,而对东部、西部、东北部地区不存在此种情况。这也与本文的结论相佐证。

2)R&D经费投入对中国各地区高技术产业技术创新均具有促进作用,其中,中部、西部、东北部促进作用显著,且R&D经费投入对中部地区高技术产业技术创新贡献最大、其次为西部、再次为东北部、最后为东部,表明,在经济相对落后地区,资金投入对高技术产业技术创新的作用非常显著,这些地区应加大对研发资金的投入,以促进当地高技术产业技术创新的提高。

3)FDI对中国各地区高技术产业技术创新的影响较为复杂,表现为FDI对东部地区高技术产业的影响为正,而对经济相对落后的中部、西部、东北部的影响为负。原因可能是:在经济发达地区,由于地区的经济实力的资金积累和研发人员的众多的知识积累,该地区的高技术产业技术创新具有一定的吸收转化能力,能从FDI的引进中吸收、转化、再创新;而在经济相对落后地区,由于知识积累和资金实力的相对薄弱,面对FDI的引进,无力吸收转化再创新,因此FDI的引进反而对该地区的高技术产业技术创新有挤出效应。

#### 4 结论与启示

本文通过构建技术创新函数,选取2005—2014年省际层面数据,采用变系数固定效应面板模型,实

证检验了FDI对我国高技术产业技术创新的影响,得出了以下三个结论:①R&D人力资本投入与中国各地区的技术创新的影响存在显著差异,其中,R&D人力资本投入与东部、西部、东北部高技术产业技术创新正相关且与东北部高技术产业技术创新显著正相关。然而,R&D人力资本投入与中部高技术产业技术创新却呈现负相关且统计结果不显著。②R&D经费投入对中国各地区高技术产业技术创新均具有促进作用,是推动技术创新的主要力量。其中,R&D经费投入对中部、西部、东北部的技术创新具有显著的促进作用,而对东部的促进作用不显著。③FDI对中国各地区高技术产业技术创新的影响较为复杂,表现为FDI对东部地区高技术产业的影响为正,而对经济相对落后的中部、西部、东北部的影响为负。

根据结论,我们可以得到以下启示:①加大高等教育投资,积极培养和引进核心技术人才,丰富人力资本积累水平,优化R&D人员结构和规模,提升高技术产业技术研发人员的投入产出效率。②建立健全人才区域流动机制,鼓励和引导人力资本富足地区向人力资本缺乏地区流动,缩小区域间人力资本存量差距。③加大高技术产业R&D经费投入,特别是要加大对中部、西部、东北部等经济落后地区的R&D经费投入,优化资源配置,提高R&D经费管理水平,提高R&D经费使用效率,从而促进我国各地区高技术产业创新能力的提升。④根据我国高技术产业各地区的发展水平,实施地区差异化的招商引资策略,引进适合本地区经济发展水平的外资类型。例如,由于东部地区目前的技术水平已经有很大的提升,因此,对东部地区的外资引进应更多的考虑引进技术水平较高的外资项目;而对技术水平较低的中部、西部、东北部则更适合引进技术水平一般的外资项目。

#### 参考文献

- [1] HU A JEFFERSON. FDI impact of spillover evidence from China's electronic and textile industries[J]. World Economic, 2001, 25(8): 1063—1076.
- [2] CHEUNG K Y, LIN P. Spillover effects of FDI on innovation in China evidence from the provincial[J]. China Economic Review, 2004(15): 25—44.
- [3] 王红岭,李稻葵,冯俊新. FDI与自主研发:基于行业数据的经验研究[J]. 经济研究, 2006(2): 44—55.
- [4] 白永亮,王瑶. FDI、研发投入与高技术产业创新绩效——基于武汉东湖国家自主创新示范区的经验分析[J]. 特区经济, 2013(7): 141—144.

(下转第130页)

- [10] 刘莉亚,何彦林,王照飞,程天笑. 融资约束会影响中国企业对外直接投资吗? ——基于微观视角的理论和实证分析[J]. 金融研究,2015(8):124—140.
- [11] HADLOCK J,PIERCE J. New evidence on measuring financial constraints:moving beyond the KZ index[J]. Review of Financial Studies,2010,23(5):1909—1940.
- [12] KAPLAN S N,ZINGALES L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints? [J]. Quarterly Journal of Economics,1997,112(1):169—215.
- [13] KOH P S,D M REEB. Missing R&D[J]. Journal of Accounting and Economics,2015,60(1):73—94.
- [14] 穆达. 税收激励真的能促进企业创新吗? [D]. 呼和浩特:内蒙古大学,2015.
- [15] 倪静洁,万红波. “营改增”对制造业上市公司绩效的影响——基于产业融合的视角[J]. 会计之友,2016(21):13—19.
- [16] 周泽敏. 论营改增对企业科技创新影响[J]. 财会学习,2017(2):155—156.

## Does Transformation from BT to VAT Promote or Restrain the Enterprise Innovation

——Take IT service industry as an example

CAO Shi-wen, ZHANG Ying-ming

(Jiangsu Normal University,Xuzhou Jiangsu 221116,China)

**Abstract:** Reforming business tax(BT) as value-added tax(VAT) is a major institutional innovation, which not only will reduces the company's tax burden, but also works in concert with China's majors strategy such as the change of economic development mode, innovation-driven development and so on. It has great significance and plays important role. This paper takes the listed companies of information technology service as the research objects and chooses the corresponding data from 2010 to 2015 as the research sample, studying the relationship between "BT to VAT" and enterprise innovation from the perspective of financing constraints with the model of multiple regressions. The study found that "BT to VAT" can promote independent innovation, and alleviate the inhibitory effect of financing constraints on enterprise innovation.

**Key words:** BT to VAT; enterprise innovation; financing constraints

(上接第 45 页)

- [5] Y QU,T QU,Y WU. The role of regional formal institutions and foreign direct investment in innovation in Chinese enterprises[J]. Asia Pacific Business Review,2015,23(1):1—17.
- [6] V SIVALOGATHASAN,X WU. The effect of foreign direct investment on innovation in South Asian emerging markets [J]. Global Business & Organizational Excellence, 2014,33(3):63—76.
- [7] 雷权勇. FDI 对国内高技术产业影响研究——基于 feder 模型及 2003—2013 年经验数据分析[J]. 中南林业科技大学学报,2014,8(5):63—68.
- [8] 肖伟. FDI 对江苏高技术产业技术进步影响的实证检验[J]. 中国商贸,2015(1):124—127.
- [9] Y WANG,X PAN. Does technological diversification matter for regional innovation capability? evidence from China[J]. Technology Analysis & Strategic Management,2016,28(3):323—334.
- [10] 李成刚,严志辉,孙旭东. 不同来源 FDI 对中国企业创新能力的溢出效应研究——基于地区与行业层面的分析[J]. 重庆大学学报,2007,13(6):6—10.
- [11] 夏京文,李驰. FDI 影响我国内资高技术产业竞争力的实证分析[J]. 科学学与科学技术管理,2009(5):18—22.
- [12] 陈雷,王正明,丁玲玲. FDI 技术外溢效应研究——以高技术产业为例[J]. 江苏商论,2014(8):57—60.
- [13] 易丹辉. 数据分析与 Eviews 应用[M]. 北京:中国人民大学出版社,2008:294—323.
- [14] 唐勇,龚新蜀,卢豫. FDI 技术溢出、人力资本积累与区域自主创新能力提升——基于中国四大经济区的面板数据分析[J]. 工业技术经济,2013(11):122—130.

## Research on the Relationship between FDI and Technology

Innovation in China's High-tech Industry

——Based on 2005—2014 provincial panel data

ZENG Xiao-feng, WANG Ming-liang

(School of Economics and Trade,Guangdong University of Technology,Guangzhou 510520,China)

**Abstract:** Since reform and opening up, China has attracted a large number of foreign direct investment, hoping to enhance the domestic technological innovation capability. However, in the current context, China's goal of improving technological innovation through FDI has been achieved? China's regional high-tech industries need to need foreign investment? And other issues worthy of our in-depth study. The empirical results show that the impact of FDI on the high-tech industry in eastern China is positive and the negative impact on other regions is negative. Therefore, it should be based on the development of high-tech industries in various regions of China, the implementation of differentiated investment strategy to strengthen the accumulation of knowledge, human capital construction, and promote the development of high-tech industries in the region.

**Key words:** FDI; technological innovation; high-tech industry