

文章编号:1002-980X(2007)09-0067-05

外商直接投资对中国地区技术创新外溢的实证研究

赵 榄¹, 常 伟²

(1. 浙江大学 经济学院, 杭州 310027; 2. 青岛保税区管委会, 青岛 266000)

摘要:中国是外商直接投资(FDI)流入最多的国家之一。本文通过对我国各个省级行政区的面板数据分析,发现 FDI 对我国技术创新存在着溢出效应,而这种溢出效应受到地区差异、所有制结构、市场规模等不同因素的制约。在实践中,我们要根据各地区实际情况,逐步改善中西部地区投资环境,强化市场竞争机制,加快各地区国有企业改革,鼓励私营企业参与竞争,提升 FDI 对中国各地区技术创新能力的溢出效应。

关键词:FDI;溢出效应;技术创新;地区差异;所有制结构;市场规模

中图分类号:F124.3 **文献标志码:**A

早期的关于 FDI 溢出效应的论述可以追溯到上个世纪 60 年代麦克道格尔(MacDougall)的对外投资理论。在麦氏模型中,资本丰裕国通过向资本紧缺国进行投资,可以提高两个国家的效用,而这个效用可以归结为 FDI 的溢出。此后,伴随着 FDI 在全球范围内的迅速增长,世界经济不断发展,各国技术水平不断提高,关于对外投资溢出效应的研究越来越多。这些文献的研究主要集中在特定国家在特定时期内 FDI 的溢出效应是否存在以及哪些因素对溢出效应产生了影响。通过理论和实证研究,学者们得出了关于 FDI 溢出效应意见不同的几类观点: Caves^[1]、Globerman^[2]、Blomstrom 和 Presson^[3]通过研究发现,FDI 对东道国普遍存在着技术溢出效应;Haddad 和 Harrison^[4]、Barrios^[5]的研究则表明 FDI 对东道国的外溢效应不明显;Atiken 和 Harrison^[6]甚至发现 FDI 对东道国存在着负的技术外溢效应。

在 FDI 技术溢出效应这个问题上,对我国的研究也存在上述两种对立的观点。比较有代表性的如秦晓钟等^[7]对我国外资技术溢出效应进行了分析,得出了 FDI 的行业内溢出效应明显存在的结论;何洁、许罗丹^[8]通过考察 1985—1996 年工业部门时间序列数据,发现外资企业对内资工业部门总体存在正溢出效应;姚淑梅^[9]则认为中国在实施市场换技术的战略中,技术和市场置换不对称,合资中得到的技术一般与世界先进水平有 10~15 年的差距,不支

持正溢出效应;何洁^[10]分析了本地内部因素对 FDI 在我国工业部门技术溢出效应的影响,发现 FDI 技术溢出效应的发挥受当地经济发展水平的门槛效应制约;陈涛涛^[11]通过研究发现,当内外资企业的能力差距较小时,将有助于技术溢出效应的产生。

本文试图在以往研究的基础上,通过对我国各个地区吸引外资情况和技术创新状况的分析,揭示出 FDI 对我国技术创新是否存在外溢效应,同时对制约 FDI 外溢效应的影响因素做进一步的分析。

1 FDI 外溢效应与技术创新:一个理论分析框架

在传统的新古典增长模型中,经济增长是由资本、劳动力投入和技术进步决定的。假定生产函数具有 Cobb-Douglas 形式,

$$\text{即 } Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \quad (1)$$

其中, Y 代表国内生产总值, K 为资本投入量, L 为劳动投入量, A_t 代表第 t 年的技术进步水平, α 为资本产出弹性, β 为劳动产出弹性。

我们假设一个地区科技创新能力的提升可以用该地区某一时段科技创新成果的多少来衡量。那么借用 Cobb-Douglas 函数,我们可以用科技创新成果(TY)作为衡量一个地区科技创新能力的指标,而影响产出的主要因素有科技资本的投入(TK)、科技人员的配备(TL)、以及该地区原有科技水平的高低(A)等等。即(1)式改写为

收稿日期:2007-04-27

作者简介:赵榄(1983-),男,浙江杭州人,浙江大学经济学院国际贸易专业博士研究生,主要从事国际贸易、国际投资相关研究;常伟(1979-),男,山东青岛人,青岛保税区管理委员会宝泰建设投资开发有限公司副局级总经理助理,英国博士。

$$TY_t = A_t TK_t^\alpha TL_t^\beta \tag{2}$$

由于对外投资具有对东道国一揽子要素转移的功能^[12],FDI的投入将影响到(2)中资本、劳动力、技术水平等一系列生产要素。并且从已有的大量文献来看,FDI对促进一国技术创新能力提高的外溢效应也体现在多个方面。包群、赖明勇^[13],Kui-yin CHEUNG、Ping LIN^[14]等诸多文献对此均有论述,归结起来主要有以下一些观点:

1)示范效应。跨国公司在向东道国子公司转移新产品和新技术的过程中,对东道国其他企业产生了示范效应。通过新产品和新技术在东道国市场上被接受的程度,东道国企业可以决定是否开发类似的产品和技术,从而减少新产品、新技术的开发风险。而且,通过“逆向工程”(Reverse Engineering),东道国企业可以更容易地模仿国外企业的先进技术,降低研发成本的投入,并对技术进行适当的改进以满足本国市场的需要,从而提高自身的创新能力。

2)产业关联效应。产业间的关联效应除了前面提到的对同行业竞争对手的横向示范效应(Horizontal Linkages)以外,纵向关联效应(Vertical Linkages)也是十分明显的。为了使产品符合本公司的标准,跨国公司会对上下游的企业进行技术转移和人员培训,东道国上下游的企业也有很强的意愿改进技术,使产品达到跨国公司要求的技术标准。正是通过这种上下游企业间的技术转移和技术吸收,使得处于跨国公司控制的全球价值链(Global Value Chain)体系中相关企业的技术创新能力得到了加强。

3)人员培训效应。以我国为例,平均而言,跨国公司对员工的培训投入大大高于国内企业对员工的投入。通过吸引跨国公司内部受过良好培训的员工(尤其是技术人员),可以很大程度上提高国内企业的人力资本结构,从而获得技术创新的人力资本优势。

4)竞争效应。跨国公司的进入,可以改变市场结构,增强市场竞争的激烈程度。东道国企业为了避免被淘汰的命运,必须加大研发力度,不断开发出新的符合市场需求的产品;而跨国公司为了占据东道国的市场份额,也必须改进技术以得到市场的认可。在这个过程中,东道国的整体技术创新能力得到了提升。

为了衡量 FDI 对一个国家或地区科技创新的作用,我们将 FDI 单独作为一个影响因素加以考虑。

$$TY_t = A_t TK_t^\alpha TL_t^\beta FDI_t^\gamma \tag{3}$$

将(3)式取对数,可得

$$\ln TY_t = \ln A_t + \alpha \ln TK_t + \beta \ln TL_t + \gamma \ln FDI_t \tag{4}$$

其中,TY代表科技创新成果,作为衡量一个地区科技创新能力的指标;TK和TL分别是科技资本的投入和科技人员的配备;FDI为该地区对外投资水平;A为该地区原有科技水平; α 为科技资本产出弹性, β 为科技人员产出弹性, γ 为FDI对技术创新的产出弹性。(4)式也是我们对FDI外溢效应与我国技术创新能力关系进行实证研究的基础。

2 FDI 外溢效应与技术创新:计量分析

为了研究 FDI 对我国技术创新的溢出效应,我们选取我国各年份(1999 - 2004)专利申请授权数(Patent)作为对技术创新成果的衡量。由表 1 可以看出,我国近些年来专利申请授权数目是逐年递增的,这也反映了我国总体技术水平的上升。而影响一个国家和地区技术创新能力的因素是多方面的,根据(4)式并参考 Kui-yin CHEUNG 和 Ping LIN 一文中对影响地区技术创新的回归模型,我们选取一个地区吸引对外投资额(FDI)、科技经费支出额(S&Texp)、科技人员数量(S&Tper)、以及高技术产品进出口额(Ex&Import)作为影响一地区技术创新能力的主要指标。计量模型如下:

$$Patent_{it} = \beta_0 + \beta_1 FDI_{it-1} + \beta_2 S\&Texp_{it} + \beta_3 S\&Tper_{it} + \beta_4 Ex\&Import_{it} + \varepsilon_{it} \tag{5}$$

在模型(5)中,i表示中国各个省级行政区(共30个,不考虑西藏自治区、香港及澳门特别行政区、台湾地区),t表示年份, ε_{it} 是误差项。考虑到 FDI 从投入到创新成果的产生会有一个滞后效应,我们以滞后一期的 FDI 作为技术创新的影响因子(中国大多数的专利申请是创新程度较低的实用新型和外观设计,技术创新程度较高的发明专利相对较少,因此以滞后一期的 FDI 投入作为影响因子较为合适)。

表 1 专利申请授权数:1999 - 2005 年

单位:件

年份	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
数量	100 156	105 345	114 251	132 399	182 226	190 238	214 003

资料来源:《中国科技统计年鉴》1999 - 2005 年

3 计量检验与结果分析

3.1 FDI与技术创新:全部样本分析

我们运用模型(5)对全部样本进行回归,结果见表2。在(2.1)的回归中,我们首先分析模型中各个独立变量对技术创新的影响。从表中可以看出,除了科技经费投入显著性水平为90%外,滞后一期的FDI、从事科研的人员数、高技术产品进出口对技术创新的显著性水平均大于99%,表明模型具有较好的解释力。其中,滞后一期的FDI对科技创新的贡献约为14%(本文各个因素对技术创新的影响,均是指在取自然对数的情况下的百分比),而科技经费和科研人员的投入对我国科技创新的影响分别为-16%和77%,高技术产品的进出口对我国科技创新能力的提高也有20%左右的贡献。

在(2.1)的回归中,科技经费投入对创新的影响为负值,原因可能是与科技人员投入产生了多重共线性。通过SPSS逐步回归法发现,加入科技经费投入变量时模型的拟合优度与去掉该变量后模型拟合优度变化不显著,可初步判断科技经费与人员投入存在共线性。为了避免多重共线性的出现,我们分别只就科技经费投入和科技人员投入对模型进行回归,结果见(2.2)和(2.3)。(2.2)中,除去了科技人员投入的变量,发现科技经费支出对技术创新的贡献率从(2.2)中的-0.158增加到0.521,FDI的贡献率也有所上升,从0.137升至0.207,但进出口的影响降低了,从0.202降至0.083。(2.3)中,我们仅选取了科技人员投入来代替科技投入中的两个变量。发现科技人员投入的系数从(2.1)的0.769降至(2.3)的0.632,FDI系数略有上升,进出口系数略有下降。分析(2.1)、(2.2)、(2.3)可知,科技经费与科技人员投入对技术创新的总体影响因子大致在0.5~0.6左右,因此,无论我们采取科技投入中的两个指标,还是只采用其中之一,对回归结果的影响并不是很大。统一起见,我们采取科技人员投入作为本文的科技投入指标。

3.2 FDI与区域技术创新:次级样本分析

表3是关于地区差异对于FDI与技术创新关系的影响的估计结果,回归模型仍基于等式(4),并如上文所述舍去了科研经费投入(S&Texp)这一变量。

我们将中国各省按照所在区域划分成东部、中部和西部(见表4),分别就这三个地区的子样本进行回归,以期发现中国传统的三大经济区块中,由于

地区差异而导致各个因素对技术创新的不同影响。

表2 FDI与技术创新:全部样本(1999-2005年)

变量	(2.1)	(2.2)	(2.3)
FDI _{t-1}	0.137 (4.649)***	0.207 (6.168)***	0.145 (4.953)***
S&Texp	-0.158 (-1.832)*	0.521 (11.433)***	
S&Tper	0.769 (9.090)***		0.632 (16.088)***
Ex&Import	0.202 (7.007)***	0.083 (2.744)***	0.169 (7.475)***
样本数	210	210	210
$\bar{R}^2$	0.899	0.859	0.898

资料来源:《中国统计年鉴》1998-2005年;《中国科技统计年鉴》1999-2005年

注:表中数字表示各个解释变量与被解释变量的相关系数,括号内数字表示系数的t检验值,***、**、*分别表示置信度为99%、95%和90%,以下同。表中空格表示此次回归暂不考虑该变量对科技创新的相关关系,表中每个变量的样本数为210个(30个省份从1999-2005的数据,其中FDI为1998-2004的数据),所有数据均采取对数ln的形式。

表3 地区差异对FDI与技术创新的影响
(1999-2005年)

变量	东部(3.1)	中部(3.2)	西部(3.3)
FDI _{t-1}	0.282 (3.597)***	0.131 (2.532)**	0.098 (1.911)*
S&Tper	0.673 (11.167)***	0.609 (4.934)***	0.436 (4.192)***
Ex&Import	0.053 (0.708)	0.117 (2.319)**	0.312 (5.645)***
样本数	77	56	77
$\bar{R}^2$	0.867	0.615	0.831

资料来源:《中国统计年鉴》1998-2005年;《中国科技统计年鉴》1999-2005年

注:表中东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南11个省份(自治区、直辖市)、中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南8个省份(自治区、直辖市)、西部地区包括内蒙古、广西、四川、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆11个省份(自治区、直辖市),所有数据均采取对数ln的形式。

由表3的回归结果可知,FDI对技术创新的溢出效应在东部最强,中部次之,西部最弱。这个结果是我们所能预期的。东部沿海地区是我国改革开放的前沿阵地,是外资最早被允许进入的地方。经过20多年的发展,东部地区的对外投资环境日趋完善,外资纷纷在东部地区落脚,因此溢出效应最为明显。相比之下,中西部地区吸引外资的步伐较为缓慢,区位优势并不突出,因而溢出效应逐步递减。我国总体经济水平也是东部最强,中部次之,西部最弱。科技经费的投入和经济发达程度密切相关。平

均而言,东部科技经费投入最多,西部最少,因此科技投入对地区科技创新的影响也呈现出东高西低的情况,并且在东、中、西三个地区都是对创新影响最大的因素。由于西部地区的投资溢出效应和科技投入溢出效应不强,技术的进步很大程度上依赖于技术及相关产品的进口,因此西部地区的高科技产品进出口对技术进步的溢出效应较为突出,而东部和中部地区则相对不明显。

我们将各省按照国有经济在全省经济中所占比重分成国有经济比重较大和国有经济比重较小两个地区^[15](见表 4),分别就这两个地区的子样本进行回归,从而分析不同的所有制结构对 FDI 与技术创新的影响程度。

表 4 所有制结构差异对 FDI 与技术创新的影响(1999 - 2005 年)

变量	国有经济比重较大(4. 1)	国有经济比重较小(4. 2)
FDI _{t-1}	0. 073 (1. 830) *	0. 217 (3. 512) ***
S & Tper	0. 525 (6. 238) ***	0. 667 (14. 615) ***
Ex & Import	0. 249 (6. 862) ***	0. 108 (3. 18) **
样本数	98	112
$\overline{R}^2$	0. 894	0. 857

资料来源:《中国统计年鉴》1998 - 2005 年;《中国科技统计年鉴》1999 - 2005 年

注:表中国有经济比重较大的地区包括北京、辽宁、山西、内蒙古、吉林、黑龙江、江西、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 14 个省份(自治区、直辖市)、国有经济比重较小的地区包括天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南、安徽、河南、湖北、湖南、广西、四川、重庆 16 个省份(自治区、直辖市),所有数据均采用对数 ln 的形式。

由表 4 可知,在国有经济比重较小的省份,外资以及科技投入对技术创新的外溢效应更强;而国有经济比重大的省份外资的外溢效应与科技投入对技术创新的影响力相对较弱。不难理解,在国有经济比重低的省份,私营经济较为发达,市场化程度较高,这加剧了市场竞争的激烈程度,迫使在这些地区的外企使用更为先进的技术,改进原有技术,增加科研投入,和当地企业开展技术合作等等,这些都加速了 FDI 对当地企业的技术溢出,从而提高了当地的技术创新能力。另外,私营经济产权更为明晰,开展技术创新并将其转化为生产力和利润的动力较国有企业更为强劲,因而科技投入的作用也更为明显。

最后,我们将各省按照其市场规模的大小分成市场规模较大和市场规模较小两个地区^[16](见表

5),分别就这两个地区的子样本进行回归,从而分析各地区市场规模的大小对 FDI 与技术创新的影响程度。

表 5 市场规模对 FDI 与技术创新的影响(1999 - 2005 年)

变量	市场规模较大(5. 1)	市场规模较小(5. 2)
FDI _{t-1}	0. 281 (4. 640) ***	0. 082 (2. 273) **
S & Tper	0. 592 (9. 230) ***	0. 616 (12. 726) ***
Ex & Import	0. 092 (2. 752) ***	0. 233 (6. 019) ***
样本数	105	105
$\overline{R}^2$	0. 747	0. 806

资料来源:《中国统计年鉴》1998 - 2005 年;《中国科技统计年鉴》1999 - 2005 年;

注:表中市场规模较大的地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、安徽、河南、湖北、湖南、四川 15 个省份(自治区、直辖市)、市场规模较小的地区包括海南、山西、内蒙古、吉林、黑龙江、江西、广西、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 15 个省份(自治区、直辖市),所有数据均采用对数 ln 的形式。

由表 5 可知,市场规模较大的省份,FDI 对技术创新的外溢效应更强;而市场规模较小的省份 FDI 的外溢效应较弱。这是因为 FDI 投资中国很大一个原因在于中国巨大的市场。在市场规模较大的省份,外企之间、外企与国内企业的争夺最为激烈。为了抢占市场,各个企业纷纷加快新产品的研发,填补市场空白,成为市场的垄断者。在这过程中,外企由于其先进的技术,往往能将新产品成功地引入市场。而国内企业在看到新产品巨大的市场前景,会加以模仿和进行边际创新,从而提高了自身的创新能力。相对而言,市场规模较小的省份则更多依赖于技术及高科技产品的进口,因此进出口对技术进步的溢出效应较市场规模大的省份更强。另外,无论是市场规模较大的省份还是市场规模较小的省份,科技投入对创新的影响都较大,达到 0. 6 左右,表明培养地区自主创新能力主要依靠自身资金与人员投入。

4 研究结论及政策建议

在充分借鉴国内外关于 FDI 对东道国技术溢出效应研究的基础上,我们利用中国各个省区的相关数据对 FDI 溢出效应与技术创新进行了实证分析,研究结果表明:

1)就总体而言,FDI 对中国的技术创新确实存在溢出效应,因此我们仍有必要继续引进外资,并提

高 FDI 的外溢水平。但是,我们也应该看到,对一国技术创新能力影响最大的还是科研经费和科技人员的投入,希望通过吸引对外投资来实现技术创新水平的极大提高是不现实的。在建设创新性国家的过程中,应以自主研发为主,国外引进为辅。

2) 中国东部、中部、西部三大区域的 FDI 对技术创新的溢出效应是不同的,东部最强,西部最弱。今后,我们要在巩固并提高东部地区对外投资效率的基础上,有计划地将 FDI 引向中西部地区。中西部地区原有的吸收 FDI 水平并不高,若通过有效的招商引资政策加快 FDI 向中西部地区流动,则 FDI 的边际技术溢出效应将高于东部地区,从而对中西部地区的经济发展产生强大的支撑,这也是促进我国西部大开发、实现共同富裕的有效手段。

3) 所有制结构差异影响 FDI 对技术创新的外溢。在国有经济比重大的省份外溢效应较小,而私有经济比重大的省份外溢效应比较明显。我们要继续深化国有企业的改革,让企业充分参与市场竞争,完善市场竞争机制,在竞争中促进 FDI 外溢效应的发挥以及本地区企业自主创新能力的提升。

4) 市场规模的大小也影响着 FDI 对技术创新的外溢。市场规模越大,企业争夺市场的动机越强,FDI 对创新的外溢也越强。因此,加快地区经济发展,不断扩大市场容量,有助于吸引跨国公司直接投资。并且,各地区应该加大科研资金的投入,消化吸收先进技术,最终实现提升本地区自主创新能力的目标。

本文的研究为我国不同地区制定招商引资政策提供了一些启示。在实践中,我们要根据各个地区的实际情况,引入市场竞争机制,加快本地区国有企业改制,鼓励民营企业参与竞争,完善中西部欠发达地区的基础设施建设,有选择地加大技术密集型 FDI 投资比例和市场导向型 FDI 投资比例,提升

FDI 对中国各地区技术创新能力的溢出效应。

参考文献

- [1] CAVES R E. Multinational Firms, Competition and Productivity in Host - country Markets[J]. *Economica*, 1974(41): 176 - 193.
- [2] GLOBERMAN S. Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries [J]. *Canadian Journal of Economics*, 1979(12): 42 - 56.
- [3] BLOMSTROM M, PERSSON H. Foreign Direct Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence from the Mexican Manufacturing Industry [J]. *World Development*, 1983(11): 493 - 501.
- [4] HADDAD M, A HARRISON. Are There Positive Spillovers from Direct Foreign Investment? Evidence from panel data for Morocco [J]. *Journal of Development Economics*, 1993(42): 51 - 74.
- [5] BARRIOS SALVADOR. Are There Positive Spillovers from Foreign Direct Investment? Evidence from Venezuela [J]. *American Economic Review*, 2000(89): 605 - 618.
- [6] AITKEN B, HARRISON A. Do Domestic Firms Benefit from Foreign Direct Investment? Evidence from Venezuela [J]. *American Economic Review*, 1999(89): 605 - 618.
- [7] 秦晓钟. 浅析外商对华直接投资技术外溢效应特征[J]. *投资研究*, 1998(4).
- [8] 何洁, 许罗丹. 中国工业部门引起外国直接投资外溢效应的实证研究[J]. *世界经济文汇*, 1999(2).
- [9] 姚淑梅. 跨国公司的进入与我国高技术产业的发展[J]. *国际经济合作*, 1999(2).
- [10] 何洁. 外国直接投资对中国工业部门外溢效应的进一步精确量化[J]. *世界经济*, 2000(12).
- [11] 陈涛涛. 影响中国外商直接投资溢出效应的行业特征[J]. *中国社会科学*, 2003(4).
- [12] 张小蒂, 王焕祥. 国际投资与跨国公司[M]. 浙江: 浙江大学出版社, 2004: 182 - 183.
- [13] 包群, 赖明勇. 中国外商直接投资与技术进步的实证研究[J]. *经济评论*, 2002(6).
- [14] KU F YIN CHEUNG, PING LIN. Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from the provincial data [J]. *China Economic Review*, 2004(15): 25 - 44.
- [15] 喻新安. 河南省所有制结构的比较研究[J]. *河南社会科学*, 1999(4).
- [16] 杨大楷, 应望江, 等. 2005 中国投资发展报告——中国投资环境评价[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2005: 273 - 274.

Positive Research on the Spillover Effects of FDI to the Regional Technology Innovation in China

ZHAO Lan¹, CHANG Wei²

(1. School of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China;

2. Qingdao Free Trade Zone Administration, Qingdao Shandong 266000, China)

Abstract: China is one of the countries to which foreign direct investment inflows most. According to the analysis of the panel data of all the provinces in China, FDI has spillover effects on technology innovations. It also demonstrates that the spillover effects are impacted by regional differences, ownership structure, market capacity and so on. We should improve the investment environment of middle and western provinces, strengthen the market competition system, promote the state-owned enterprises' reform, encourage the private enterprises to participate in competition to advance the FDI spillover effects.

Key words: foreign direct investment; spillover effects; technology innovation; regional differences; ownership structure; market capacity