

# 外商直接投资对我国自主创新能力影响的实证研究\*

## ——基于省级单位的面板数据分析

刘星 赵红

摘要：本文选取我国 2000~2006 年 31 个省级单位的基本数据，实证检验了 FDI 对我国自主创新能力的影

关键词：FDI 自主创新能力 制度和环境因素

### (一) 引言

我国是一个吸收外资的大国，2002 年首次超过美国成为世界第一。外资的引进在促进我国经济增长与技术进步的同时，如何提升我国自主创新能力是我国政府和学者关注的焦点问题。关于 FDI 对我国自主创新能力的影

### (二) FDI 对我国自主创新能力影响的实证分析

1. 实证模型设定。自主创新能力的影响因素包括投入能力、扩散能力、支撑保障能力和产出能力。基于数据的可得性，本文仅考虑投入能力和 FDI 的技术外溢效应以及相关的制度和环境因素对自主创新能力的影响。

$$I_i = f(IC, FDI, SD) \quad (1)$$

式(1)中  $I$  表示自主创新能力，用专利申请受理数表示，即发明、实用新型及外观设计 3 种专利申请受理数的总和表示； $IC$  表示投入能力， $FDI$  表示产出能力， $SD$  表示经济环境因素。投入能力本文考虑科学技术活动的经费支出及参与科技活动的人员数；经济环境因素考虑人力资本状况和经济发展水平，即：

$$IC_i = f(L_i, E_i), SD_i = f(RGDP_i, H_i) \quad (2)$$

式(2)中  $L_i, E_i, RGDP_i$  和  $H_i$  分别表示科技活动人员数、科技活动经费支出、人均国内生产总值以及人力资本。结合式(1)和(2)可得到：

$$I_i = f(L_i, E_i, FDI_i, RGDP_i, H_i) \quad (3)$$

两边分别取自然对数，可得：

$$\ln I_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln E_{i,t} + \alpha_3 \ln FDI_{i,t} + \alpha_4 \ln RGDP_{i,t} + \alpha_5 \ln H_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

式(4)中  $\varepsilon_{i,t}$  为随机扰动项， $i$  表示各省份或者各区域的编号， $t=1, 2, 3, \dots, T$  表示年份。

使用 2000~2006 年我国 31 个省级单位的面板数据进行分析。在面板数据的散点图中，对于不同的截面或不同的时间序列，模型的截距是不同的，可以在模型中加入虚拟变量的方法估计回归参数，即采用固定效用模型。因而总的自主创新能力模型即为：

$$\ln I_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln E_{i,t} + \alpha_3 \ln FDI_{i,t} + \alpha_4 \ln RGDP_{i,t} + \alpha_5 \ln H_{i,t} + \gamma_1 W_1 + \gamma_2 W_2 + \dots + \gamma_{31} W_{31} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$W_i = \begin{cases} 1, & \text{如果属于第 } i \text{ 个个体, } i=1, 2, 3, \dots, 31 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

其中  $t=2000, \dots, 2006$ ;  $W_1, \dots, W_{31}$  为对应的 31 个省级单位加入的虚拟变量。在面板数据中，对于不同个体，解释变量的回归系数存在显著性差异时，可以建立回归系数不同的面板数据模型。本文假定 FDI 等因素对自主创新能力的影

$$\ln I_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{i,t} + \alpha_2 \ln E_{i,t} + \alpha_3 \ln FDI_{i,t} + \alpha_4 \ln RGDP_{i,t}$$

$$+ \alpha_5 \ln H_{i,t} + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \dots + \beta_k D_k \quad (6)$$

$$D_i = \begin{cases} 1, & \text{如果属于第 } i \text{ 个省市或地区} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

2. 数据来源及处理。本文选取 2000~2006 年我国 31 个省级单位的发明、实用新型和外观设计 3 种专利申请受理数作为被解释变量，数据来自历年《中国科技统计年鉴》和《中国统计年鉴》。解释变量：2000~2006 年中国及各个省市 FDI 额(亿美元)，按照当年的官方汇率换算成亿元人民币；在研究自主创新投入的经费支出和人员时，有科技活动经费支出和科学技术活动人员、研究与实验发展(R&D)经费支出和 R&D 之分，基于研发更直接地与自主创新相关，本文采用后者进行分析，数据来自《中国科技统计年鉴》；人力资本通常用平均受教育年限表示，由于数据的可得性差，本文对各省级单位的人力资本用地区普通高等学校在校学生数与地区总人口的比值来表示，数据来自《中国统计年鉴》；人均 GDP 来自 31 个省级单位的地区统计年鉴。

对于区域差异的判定，选取全国 31 个省市自治区的面板数据，按国家对东中西部区域的划分进行分析。

### 3. 实证结果及分析

(1) FDI 对专利申请总量的影响。表 1 显示，FDI 对我国自主创新能力总体上具有促进作用。R&D 经费支出和人员投入对专利申请的影响较大；人均地区生产总值的影响系数较低；人力资本的影响为负，这可能与该指标的选取有关，用高校在校学生人数与总人口数的比并不能完全反映人力资本存量，特别是 2000 年以来，我国高校扩招学生中高职类学生所占的比重增加迅速。

(2) FDI 对发明、实用新型和外观设计的影响。从加入完整解释变量的结果(见表 2)可以看出，FDI 对外观设计专利的影响最大，对发明专利的影响仅为 0.014；对实用新型专利的影响为负。上述结果体现了相关专利的自主

表 1 FDI 对我国专利申请总量的面板数据回归结果

	专利申请(1)	专利申请(2)	专利申请(3)	专利申请(4)	专利申请(5)
$C$	2.7564 (6.4370***)	-2.2676 (-5.2861***)	-2.074 (-4.7942***)	-3.5742 (-5.6931***)	-3.5774 (-3.9238***)
$FDI$	0.7677 (12.5461***)	0.1975 (3.6756***)	0.207 (3.9091***)	0.1548 (2.9334***)	0.1626 (2.8840***)
$E$		0.5338 (8.2270***)	0.396 (4.1643***)	0.3656 (4.1898***)	0.3674 (3.9547***)
$L$		0.2428 (2.9332***)	0.3278 (3.5863***)	0.3598 (4.0210***)	0.3616 (4.0210***)
$RGDP$				0.2723 (2.8135***)	0.2633 (1.8536**)
$H$			0.1364 (1.9707**)		-0.0021 (-0.0209*)
$Ad - R^2$	0.9627	0.8042	0.8019	0.7985	0.8038
$F$ 值	180.9941	296.7265	219.6206	214.9302	177.9478
$D.W$	1.6788	1.8924	1.8829	1.9027	1.8917
效应	固定效应	随机效应	随机效应	随机效应	随机效应

注：本表的估计均由 Eviews5.1 完成，括号内数值为该系数  $t$  统计值，\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的置信水平下通过显著检验。下同。

\* 本文受国家自然科学基金项目资助，项目批准号为：70772100，在此致谢！

创新难度,外观设计最能体现外商直接投资的技术示范效应和模仿效应。另外,R&D经费支出的增加对发明专利的影响最大,其次为外观设计,最后为实用新型;R&D人员全时当量对发明、实用新型和外观设计的影响也较大;人力资本及人均GDP两指标对三项专利的影响较小。可见地区经济发展水平对专利申请有显著的积极影响,这与经济发展水平高的地区能为自主创新提供较好的外部环境,自主创新投入能力强有关。

(3)外商直接投资对三大区域专利申请总量的影响。表3显示,FDI对东部地区专利申请总量的影响最大,中部次之,西部为负。这一结果与东部地区吸引外资数量大,经济发展水平高,市场竞争激烈,人才聚集,对技术的消化吸收能力强有关。同时,R&D经费投入和人均GDP也是影响东部专利申请总量的两个重要因素,这说明东部地区的自主创新能力主要基于FDI、高额的经费投入和

区域较高的经济发展水平。影响中部专利申请的重要因素是人均GDP和人力资本;人力资本、R&D人员和经费投入是影响西部专利申请的重要因素,这与三线建设时期大批国防军工企业向西部地区转移,使西部地区聚集了大量技术、人才和产业基础有关;人均GDP对西部专利申请的影响为负,这与西部地区人均GDP的基数整体较低,对自主创新能力的促进作用不显著有关。

(4)外商直接投资对东中西部发明、实用新型和外观设计的影响。从表4我们可以得出两点结论:一是从FDI对3种专利影响的横向比较看,FDI对东部和中部发明专利的影响为正且较大,对西部发明的影响为负;FDI对东部和中部实用新型专利的影响为正,对西部的影响为负;FDI对东、中、西部外观设计专利的影响均为正。二是从FDI对3种专利影响的纵向比较看,东部和中部FDI对外观设计专利的影响最大,其次是发明专利,最后是实用新型专利;西部地区FDI对外观设计专利的影响为正,对发明专利及实用新型专利的影响均为负,这一结果与西部地区经济发展水平较低、外商直接投资的吸收能力和自主创新的投入能力有限,从而导致FDI对发明及实用新型的影响为负,仅对处于较低模仿与示范水平的外观设计有正向影响;FDI对东部三项专利的影响最大,中部次之,西部最弱甚至为负。

### (三)结论及政策启示

FDI对我国整体自主创新能力的提高有促进作用,其中对外观设计的影响最大,其次为发明,对实用新型的影响为负;FDI对不同区域自主创新能力的存在显著差异,FDI对东部地区专利的影响最大,中部次之,西部为负;FDI对东部及中部三项专利的影响均为正,影响最大的是外观设计,其次是发明和实用新型;FDI对西部外观设计有弱的正向影响,对发明及实用新型的影响均为负;东部及中部FDI对三项专利的影响由大到小依次是外观设计、发明专利及实用新型。上述结论给我们的启示是:(1)政府应积极营造有利于自主创新的市场竞争环境和人才环境,加大对先进技术消化吸收的资金投入,并积极参与制定技术标准,促进我国在有效利用FDI的同时,提升本国的自主创新能力。(2)我国企业要正确处理引进与消化吸收的关系,提升企业的自主创新能力。(3)东部地区要积极鼓励引进外资,并重视外资质量,特别要发展外资与本土企业的技术关联,提高本土的自主创新能力;中部应积极营造有利于FDI的政策与制度环境,吸引FDI,提升区域自主创新能力;西部应加大研发资金、研发人员的投入,不断提高人力资本水平,为西部获取外资的溢出效应积极创造条件。

(作者单位:刘星,重庆大学经济与工商管理学院;赵红,重庆大学贸易与行政学院)

表2 FDI对发明、实用新型和外观设计申请的面板数据回归结果

	C	FDI	E	L	RGDP	H	adR <sup>2</sup>	F值	DW	效应
IV-A	-0.535 (-0.899*)	1.021 (11.998***)					0.9252	87.1704	1.7492	固定效应
IV-A	-6.579 (-7.364***)	-0.102 (-1.133*)	1.097 (12.451***)	0.035 (0.242*)			0.9682	200.572	1.4012	固定效应
IV-A	-0.62 (-5.796***)	0.014 (0.221*)	0.645 (5.828***)	0.12 (1.117*)	0.257 (1.585**)	0.247 (2.099**)	0.8337	217.6147	1.1401	随机效应
NM-A	3.734 (10.175***)	0.512 (9.763***)					0.9773	256.7444	1.7541	固定效应
NM-A	-2.673 (-6.193***)	0.035 (0.684*)	0.333 (5.921***)	0.565 (7.360***)			0.7474	214.0083	1.93	随机效应
NM-A	-0.452 (-0.466*)	-0.131 (-2.073**)	0.061 (0.598*)	0.323 (3.391***)	0.418 (2.144**)	0.194 (1.907***)	0.9872	475.4608	1.0687	固定效应
DS-A	-0.071 (-0.127*)	0.989 (12.322***)					0.9441	118.6339	1.8376	固定效应
DS-A	-4.181 (-3.620***)	0.349 (3.006***)	0.568 (4.988***)	0.157 (0.856*)			0.9554	141.2898	1.0312	固定效应
DS-A	-6.537 (-4.696***)	0.369 (4.309**)	0.356 (2.426**)	0.183 (1.283*)	0.596 (2.789***)	-0.215 (-1.382*)	0.7024	102.9666	1.8363	随机效应

注:表中IV-A、NM-A、DS-A分别表示发明、实用新型和外观设计专利申请量。

表3 FDI对东部、中部和西部专利申请总量的面板数据回归结果

区域	C	FDI	E	L	RGDP	H	adR <sup>2</sup>	F值	效应
东部	-3.623 (-2.930***)	0.364 (4.264***)	0.699 (4.514***)	-0.093 (-0.617*)	0.213 (0.991**)	-0.146 (-1.143*)	0.898	135.46	随机
中部	0.573 (0.329**)	0.116 (0.813**)	0.095 (0.482**)	0.017 (0.088**)	0.523 (1.635***)	0.177 (0.871**)	0.815	49.553	随机
西部	0.353 (0.195**)	-0.081 (-0.814**)	0.246 (1.846***)	0.41 (3.152***)	-0.188 (-0.688*)	0.559 (2.833***)	0.614	27.429	随机

表4 FDI对东中西部发明、实用新型和外观设计的面板数据回归结果

	C	FDI	E	L	RGDP	H	adR <sup>2</sup>	F值	效应
东部发明	-12.413 (-5.546***)	0.258 (1.697**)	0.118 (0.387*)	0.389 (1.416*)	1.419 (3.095***)	0.282 (1.345*)	0.969	160.53	固定
中部发明	-1.622 (-0.829*)	0.257 (1.600*)	0.369 (1.668*)	0.089 (0.423*)	0.148 (0.411*)	0.359 (1.570**)	0.885	85.62	随机
西部发明	-0.727 (-0.365*)	-0.479 (-4.202***)	0.025 (0.137*)	-0.457 (0.137***)	1.173 (2.889***)	0.609 (2.765***)	0.974	198.3	固定
东部实用新型	-0.344 (-0.246*)	0.155 (1.631**)	0.339 (1.786***)	0.083 (0.486*)	0.321 (1.122*)	0.11 (0.842*)	0.987	389.55	固定
中部实用新型	2.184 (2.151***)	0.012 (0.116*)	0.154 (1.037**)	0.065 (0.459*)	0.128 (0.524*)	0.217 (1.426**)	0.787	41.74	随机
西部实用新型	0.424 (0.230*)	-0.287 (-2.727***)	0.233 (1.358**)	0.385 (2.554**)	0.549 (1.460**)	0.409 (2.009***)	0.982	289.32	固定
东部外观设计	-5.482 (-3.109***)	0.681 (5.441***)	1.33 (5.622***)	-0.854 (-3.724***)	0.229 (0.747*)	-0.673 (-3.384***)	0.828	74.13	随机
中部外观设计	-5.999 (-1.852***)	0.308 (1.153**)	0.015 (0.040*)	0.201 (0.575*)	0.954 (1.670**)	0.021 (0.056*)	0.622	19.09	随机
西部外观设计	-2.927 (-0.987*)	0.162 (0.999**)	0.072 (0.331*)	0.456 (2.136**)	0.137 (0.316*)	0.387 (1.197**)	0.472	15.85	随机