

FDI 对中国创新能力的溢出效应

——基于地区层面相关数据的分析

南开大学跨国公司研究中心 冼国明¹ 严兵²
(南开大学跨国公司研究中心 天津 300071)

内容提要：通过示范、产业关联、人力资源流动等溢出途径，FDI 可以对东道国的创新活动产生有益的促进作用。利用 1998-2003 年省际层面的相关数据，本文对外资在我国创新能力方面的溢出效应进行了初步研究。实证结果表明，外资对我国的专利申请数量有着显著的正面溢出效应，但这种溢出效应主要体现在一些小型的创新项目上，如外观设计专利。对东、中、西部地区的进一步分析表明，我国中、西部地区的经济发展水平还未跨越促使外资产生显著正面溢出效应的发展门槛，总体而言，外资在东部地区产生的溢出效应更为显著。

关键词：外商直接投资；溢出效应；创新能力

中图分类号：F **文献标识码：**A

1993 年以来，我国已经连续十一年成为吸引外资最多的发展中国家，外资通过自身发展对中国经济增长做出贡献的同时，是否也通过溢出效应促进了内资企业效率的提高？在带来先进技术的同时，是否也对我国自身的创新能力产生了积极的影响？在世界各国都越来越重视通过外资溢出效应途径获取先进技术的大环境下，研究外资在中国的溢出效应问题无疑具有重要的理论和实践意义。基于这一目的，本文利用中国省际层面的相关数据对外资在华的溢出效应问题进行了初步的探讨。

一、文献回顾

FDI 溢出效应的理论基础源于跨国公司的形成与发展理论。Hymer 的垄断优势理论认为，创建跨国公司的必要条件是必须拥有专有知识和技能的所有权优势，否则跨国公司无法在与东道国企业的竞争中取胜 (Hymer, 1976)。然而，在跨国公司与当地企业的频繁接触中，跨国公司的专有知识和技能有可能不通过市场交易的方式就转移到东道国的当地企业中，即发生溢出效应，一般认为，发生溢出效应的途径有模仿、竞争、关联以及人力资本流动等（见表1）。

表1 FDI溢出效应的发生途径	
发生途径	作用机理
模仿	• 学习并采用更先进的生产方法和管理技能 • 通过逆向工程来研发新产品
竞争	• X 非效率的降低 • 提高研发和采用新技术的速度
关联	• 跨国公司对产业上下游合作伙伴提供帮助 • 更高的技术标准促使当地合作企业提高技术水平
人力资本流动	• 人力资本质量的提高 • 技能知识随着人力资本的流动而转移

资料来源：孟亮等，《国外FDI技术溢出效应实证研究综述》，《外国经济与管理》，2004年第6期。

最早对FDI溢出效应进行计量研究的是凯夫斯，通过对澳大利亚1969年产业层面数据的分析，凯夫斯发现当地企业的生产率与行业内的外资份额正相关，由此他认为，FDI的在澳大利亚制造业中产生了正面溢出效应 (Caves,1974)。

类似的国别研究，如Globerman（1979）对加拿大的研究；Blomstrom（1983，1986）对墨西哥的研究；Liu等人（2000）对英国的研究；Kokko等人（1996）对乌拉圭的研究；Lipsey和Sjöholm（2001）对印度尼西亚的研究；Dimelis和Louri（2002）对希腊的研究；这些研究都得出了肯定的结论，证实了FDI溢出效应的存在。

此外，还有一些学者通过国别研究得出了不同的结论。Haddad和Harrison（1993）对摩洛哥的研究所得出的结论认为，跨国公司对该国国内企业的劳动生产率并没有很显著的影响，他们认为摩洛哥国内企业与跨国公司之间较大的技术差距，阻碍了跨国公司溢出效应的产生。而Aitken和Harrison（1999）对委内瑞拉研究所得出的结论甚至是否定的。他们的研究表明，当地企业的劳动生产率与产业内外资企业所占比例之间是负相关的关系。虽然检验表明在合资企业中外资股权比重越大，企业的生产效率也越高，但是这种由外资带来的效率的提高全部被合资企业“内部化”了，并没有外溢到当地企业。

关于外商在华直接投资溢出效应的研究，国内学者刚开始都着重于定性的描述，最近几年才有学者进行这方面的实证分析。秦晓钟等（1998）使用1995年全国第三次工业普查数据中全部39个行业的数据进行计量，结果发现FDI产生了正面溢出效应。沈坤荣等人（2000）利用1996年29个省市自治区的外商直接投资总量与各省的全要素生产率作横截面的相关分析，得出了FDI占GDP的比重每增加一个百分比，全要素生产率提高0.37个单位的结论。此外，周研（2002）对浙江省的研究、吴德进（2003）对福建省的研究都认为FDI在当地产生了显著的溢出效应。

与国外学者的国别研究一样，并非所有的国内学者都得出了肯定的结论。王飞（2003）采用索洛增长速度方程对跨省数据进行了回归，结果却发现，总体上外资并没有产生明显的溢出效应。而潘文卿（2003）的研究表明，我国的西部地区还未跨越促使外资产生正面溢出效应的发展门槛，外资在该地区甚至产生了不太显著的负面溢出效应。

经过几十年的发展，FDI溢出效应的研究成果已经相当丰富，学者们的研究虽各有侧重，但主要研究的实际上都是FDI对东道国当地企业生产效率的影响，对于FDI对东道国创新能力的研究则较少。在为数不多的相关研究中，Jefferson（2001）的研究是笔者见到的唯一涉及到外资对中国的创新能力溢出效应的研究。Jefferson采用了中等以上规模企业层面的数据，用新产品的销售额代表企业研发活动的成果，将产业内的技术人员数量、研发资金投入以及产业内的外资数量作为解释变量，对外资在我国制造业行业创新方面的影响进行了研究，其结果表明，在新产品的开发方面，外资具有显著的溢出效应。基于这种研究现状，本文接下来将利用近年来各省的专利申请数据及外资数据对FDI在我国创新能力方面的溢出效应进行分析。

二、模型的建立

研发过程本质上是一种新知识的产生过程，在这个过程中，需要各种研发资源的投入，如科技人员、科研设备等等。因此，与企业的生产函数类似，我们可以将研发活动的产出函数表示如下：

$$I = f(L, K, PGDP, FDI) \quad (1)$$

其中， L 、 K 分别代表研发活动的劳动力和资本投入， I 表示研发成果，在本文我们

用各地的专利申请量来表示。之所以选择这个指标，原因主要基于两点：首先，随着我国专利保护制度的不断健全和完善，越来越多的科研人员选择以申请专利的形式对其研究成果进行保护，因此专利申请量有着较强的代表性；其次，在各种研发数据中，专利数据较为全面也更容易取得。

前面我们已经提到，FDI 可以通过模仿、竞争、关联和人力资本流动四种途径在东道国产生溢出效应，所以要将 FDI 纳入到研发活动的生产函数中。此外，考虑到我国各地区的经济发展水平差距较大，各地不同的经济发展水平肯定会对当地的研发能力产生影响，因此也必须将这一因素涵盖进去，在模型中我们用各地的人均 GDP 来表示。

在进行参数估计时，以（1）式为基础，我们具体采用了对数模型（2）进行回归。之所以选择对数形式，原因在于方程两边同时取对数以后，解释变量前的系数所表示的就是弹性的概念，便于实证结果的比较。

$$\ln I_{it} = \delta + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln K_{it} + \gamma \ln PGDP_{it} + \eta \ln FDI_{it} + \nu \quad (2)$$

在FDI的影响上，应采用FDI的存量指标还是增量指标是一个值得思考的问题。笔者认为，并非只有新建的外资企业才具有溢出效应，因此采用增量指标显然有失全面，但如果采用存量指标，又会遇到数据获取方面的问题。因为涉及到选择合理的折旧率问题，我国的各种统计年鉴均没有提供各地的FDI存量数据。对这一问题，学者们采用了一个变通的方法，用各地三资企业的资产来代替FDI的存量（何洁，2000；潘文卿，2003），在接下来的回归中，本文采用了相同的方法对这一问题进行了处理。

在本文的回归中，外商直接投资是主要的研究变量，其它变量都是控制变量，为了考察回归结果的稳定性，本文采用了多种方式来控制。模型中 K 用全国县级以上政府部门属研究与开发机构科技经费支出总额来代表，而 L 分别用各地国有企事业单位年底专业技术人员数（ L_1 ）与各地从业人员中专业技术人员总数来度量（ L_2 ），选择这样的度量指标主要是出于年鉴中数据的可获取性以及数据统计口径前后一致性的考虑。

计量过程中采用的所有数据均来自于1998-2004年的《中国统计年鉴》，因为青海、西藏两个地区的外资数量及每年的专利申请量都较小，因此在计量过程中将其删除，最终本文利用29个省市自治区的相关数据进行回归，样本数为174。

为了克服样本不足的问题，本文采用了面板数据（panel data）的分析方法。在面板数据模型中有关模型设定的问题非常关键，具体回到本文所分析的问题，则首先要在常截距模型和变截距模型之间做出选择。我们采用常用的协方差分析方法进行检验，该方法利用Hendry“一般到特殊”的建模思想，用无约束模型和有约束模型的回归残差平方和构造 F 统计量，通过 F 检验进行面板数据模型的设定。

$$F = \frac{(R_u^2 - R_p^2)/(n-1)}{(1 - R_u^2)/(nT - n - K)} \sim F(n-1, nT - n - K) \quad (3)$$

其中 R_u^2 表示无约束模型的残差平方和（变截距模型）， R_p^2 表示有约束模型的残差平方和（常截距模型）。在给定的显著性水平 α 下，如果 $F < F_\alpha(n-1, nT - n - K)$ ，则接受零假设，即认为设定的常截距模型是可靠的，反之则拒绝零假设，认为应该采用各地区截距项不同的模型进行回归。

变截矩模型主要有两种方法，一种是使用固定效应模型（Fixed Effects Model），另一种是使用随机效应模型（Random Effects Model）¹。在计量分析中常用 Hausman 检验来判定固定效应模型和随机效应模型谁更有效（Hausman, 1978）。检验形式如下：

$$H = \chi^2[K] = [b - \beta]' \hat{\Sigma}^{-1} [b - \beta] \quad (4)$$

其中 b 是固定效应模型的估计系数， β 是随机效应模型的估计系数， $\hat{\Sigma} = \text{Var}[b] - \text{Var}[\beta]$ ， H 服从一定自由度的卡方分布（Chi-squared），若 $|H|$ 大于临界值，则接受固定效应模型，反之则接受随机效应模型。

由于本文截面上的样本点相对较大，考虑到各省市创新能力差异可能会造成面板数据模型中的异方差问题，在接下来的回归中采用怀特异方差修正的方法对这一问题进行了处理。

三、实证检验

一、解释变量的内生性与多重共线性检验

在上文的模型中，我们将人力资本与物质资本以及代表各地经济发展水平的人均 GDP 一起纳入了回归模型。但按照一般的理解，通常大家都认为各地的经济发展水平是当地研发投入的主要解释因素，经济发展水平越高，该地区的研发投入也就相应越大。如果事实确实如此，那么将这三个因素同时纳入回归模型可能会造成解释变量的内生性问题。此外，按照这一理解，这三个解释变量之间可能还会存在高度的相关性，也就是说模型可能存在着多重共线性问题，对此我们也必须加以检验。

首先检验解释变量的内生性问题，我们可以将各地的人力资本和物质资本作为被解释变量，把各地的人均 GDP 作为解释变量进行回归，结果如下：

表 1 内生性检验回归结果

	L ₁	L ₂	K
常数项	12.74 (16.82)**	2.09 (2.86)**	-1.12 (-1.27)
GDP	0.05 (0.62)	0.27 (1.31)	1.46 (10.30)**
Adj. R ²	0.002	0.05	0.38
DW	0.27	0.30	0.41

**表示通过了 1% 水平的显著性检验。

从回归结果可以看出，各地研发活动的物资资本投入在很大程度上是由各地的经济发展水平决定的，一个地区的经济发展水平越高，则该地区在科研方面的资金实力也相应越雄厚。但针对各地人力资本所做的回归却表明，经济发展水平在各地的人力资本状况方面并不具备显著的解釋力，回归中不论是采用国有企事业单位技术人员数量还是采用各地区从业人员中技术人员数量作为被解释变量，人均 GDP 的回归系数均没有通过显著性检验。基于这一回归结果，我们认为必须在各地投入研发活动的物资资本和各地人均 GDP 之间做出取舍。

对于解释变量的多重共线性问题，我们计算了各变量之间的相关系数，结果如下：

¹固定效应模型假定各组之间的差别可以由常数项的差别来说明，在回归结果中直接体现为截距项的不同，而随机效应模型则把个体的特定常数项看作是跨截面随即分布的，回归结果中截距项由两部分组成，即 $\beta_i = \beta_0 + \mu_i$ ，各截面的差异体现在误差项 μ_i 上。

表 2 解释变量之间的相关系数

	L ₁	K	GDP	FDI		L ₂	K	GDP	FDI
L ₁	1.000	0.681	0.047	0.463	L ₂	1.000	0.716	0.245	0.481
K	0.681	1.000	0.618	0.575	K	0.716	1.000	0.618	0.575
GDP	0.047	0.618	1.000	0.607	GDP	0.245	0.618	1.000	0.607
FDI	0.463	0.575	0.607	1.000	FDI	0.481	0.575	0.607	1.000

从相关系数的计算结果可以看出,各地投入研发活动的人力资本与物资资本之间、物资资本与人均 GDP 之间的相关性较高,如果将这些变量同时纳入回归模型,将使得发生多重共线性的可能性大大增加。从表 2 的结果可以看出,各地的外商直接投资与各地的人均 GDP、人力资本与物资资本之间存在一定程度的相关性,但相关性系数并不太大,考虑到外资是本文考察的主要变量,我们认为这种相关性处在一个可以接受的范围内。

基于解释变量的内生性与多重共线性两方面的考虑,我们发现问题的关键在于物资资本变量,一方面这一变量已经在很大程度上被各地的经济发展水平所解释,另一方面多重共线性问题也主要由这一变量引起,因此本文在接下来的回归中将物资资本变量删除,上文的模型进一步简化为:

$$\ln I_{it} = \delta + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln PGDP_{it} + \gamma \ln FDI_{it} + \nu \quad (5)$$

二、外商直接投资总体溢出效应分析

为了细致考察 FDI 对不同类型研发活动的影响,本文按照申请专利的类型对样本进行了分组。首先我们要对各组样本进行上文提到的协方差分析检验,检验结果表明(见表 3),在 5% 的显著性水平下,各组的 F 值都大于临界值,说明应选取变截距模型进行回归。在此基础上,通过 Hausman 检验进一步在固定效应和随机效应模型之间进行选择,回归结果见表 4²。

表 3 FDI 溢出效应总体回归模型的协方差分析检验

	全部类型	发明	实用新型	外观设计
F ₁	9.95	9.38	15.57	13.74
F ₂	7.98	6.71	11.98	13.93

F₁、F₂ 为选择不同方式对控制变量 L 进行度量时的检验结果。

表 4 FDI 总体溢出效应面板数据分析回归结果 (N=174)

	L 为各地国有企事业单位技术人员数量				L 为各地从业人员中技术人员数量			
	全部类型(FE)	发明(RE)	实用新型(RE)	外观设计(RE)	全部类型(FE)	发明(RE)	实用新型(RE)	外观设计(RE)
常数项		-16.24 (-8.66)**	-13.25 (-7.78)**	-10.96 (-3.65)**		-7.18 (-6.96)**	-7.02 (-7.92)**	-7.16 (-4.16)**
LnL	0.71 (6.16)**	0.85 (9.68)**	0.79 (7.38)**	0.45 (2.92)**	0.81 (7.38)**	0.90 (10.97)**	1.00 (10.30)**	0.52 (2.77)**
LnPGDP	1.25 (9.63)**	1.26 (8.82)**	1.04 (9.73)**	1.04 (5.23)**	1.15 (9.34)**	1.04 (8.49)**	1.04 (10.24)**	1.03 (5.26)**
LnFDI	0.17 (2.49)*	0.01 (0.18)	0.13 (2.18)*	0.39 (3.78)**	0.16 (2.58)*	0.02 (0.39)	0.09 (1.69)	0.38 (3.68)**
Adj. R ²	0.97	0.92	0.98	0.95	0.97	0.91	0.98	0.95
DW	1.71	1.29	1.30	1.41	1.62	1.67	1.46	1.35
χ ²	61.12	10.22 [#]	8.76 [#]	8.21 [#]	41.75	11.34 [#]	9.20 [#]	10.65 [#]

括号内为 t 检验值, **, * 分别表示达到了 1%、5% 的显著性水平。# 表示通过了 1% 显著性水平的 Hausman 检验, 对应的小组应该选择随机效应模型, RE、FE 分别表示随机效应和固定效应模型。

首先考察 FDI 的溢出效应。总体上看, FDI 对我国的专利申请产生了显著的正面溢出

²为了节省篇幅,固定效应模型的输出结果中不再逐一列出各地区不同的截距项,随机效应模型中各地不同的随机误差项 μ_i 也不在表中一一列出。

效应，FDI 流入量每增加 1%，可以促使专利申请总量增加 0.16%~0.17%。但分组检验却表明，FDI 仅对实用新型和外观设计专利的申请产生了溢出效应，对发明型专利的申请并没有显著的影响。比较各组回归结果中 FDI 项的系数，我们还发现 FDI 对外观设计专利的溢出效应最强，其产出弹性达到了 0.38~0.39。出现这种结果，笔者认为主要是因为外观设计专利一般比较简单，相对容易通过对外资企业的模仿来完成。随着外资流入量的逐年增加，内资企业与外资接触并对其进行模仿的机会也就越来越多，因此外资在外观设计方面产生的溢出效应也较强。

在所有组别的回归结果中，人力资本与人均 GDP 的回归系数都为正，并且均达到了 1%的显著性水平，这一结果证实了设定模型时所做出的判断。通过比较各解释变量的回归系数我们还发现，人力资本与人均 GDP 的回归系数要远远高于 FDI，因此，本质上人力资本和各地的经济发展水平仍然是研发活动最主要的影响因素，对于 FDI 溢出效应的作用，我们不应有过高的预期。

（2）中、东、西部地区外资溢出效应分析

不论是经济发展水平、外商直接投资分布，还是各种类型的专利申请情况，我国的东、中、西部地区都有着较大的差异，因此外资对三个地区创新能力的影响也应该有所不同。为了对这种差异进行检验，本文将全部样本按照东、中、西部地区划分为三组，并在每个地区按照申请专利的类型进行了进一步的细分。通过协方差分析检验（见表 5）和 Hausman 检验，选择各个地区、各种类型专利样本组所适用的回归模型进行分组检验（结果见表 6、表 7）。

表 5 东、中、西部地区回归模型的协方差分析检验

	东部地区				中部地区				西部地区			
	全部 类型	发明	实用 新型	外观 设计	全部 类型	发明	实用 新型	外观 设计	全部 类型	发明	实用 新型	外观 设计
F ₁	9.46	5.66	10.72	18.34	16.56	11.29	14.59	16.08	11.42	9.54	20.29	8.18
F ₂	7.06	2.83	9.63	18.20	25.76	8.59	14.21	18.09	11.51	8.11	16.13	9.82

在东部地区，总体上看 FDI 的溢出效应较为显著，在两组回归结果中，FDI 的回归系数分别为 0.41、0.38，均达到了 5%的显著性水平。进一步的分组检验表明，在发明专利的申请方面，FDI 并未产生显著的影响，在两组检验中其回归系数均未通过 t 检验；在实用新型专利申请方面，FDI 产生了较为显著的正面溢出效应，虽然在第二组回归中，FDI 系数的显著性有所降低，但仍然达到了 10%的水平，两组回归系数分别为 0.27、0.22；在外观设计类型的专利申请中，FDI 的溢出效应最强，其回归系数高达 0.79、0.72。

在中部、西部地区，总体看 FDI 并未对当地的研发活动产生明显的促进作用，在两组回归结果中，FDI 的回归系数都没有通过显著性检验。分类型的回归表明，FDI 仅在外观设计类型的专利申请方面产生了溢出效应，而在发明和实用新型专利申请方面，FDI 的溢出效应均不明显。通过中西部地区的对比，我们可以看到，在 FDI 产生了溢出效应的外观设计专利方面，中部地区 FDI 项的回归系数是 0.13、0.20，而西部地区相应的回归结果为 0.46、0.44，可见 FDI 在西部地区产生的溢出效应的作用强度要明显高于中部地区。

至于人力资本、人均 GDP 对研发活动的影响，在这里我们得出了与前文总体溢出效应分析大致相同的实证结果：所有地区、所有组别的回归结果均表明，人力资本及经济发展水平是研发活动的两个重要影响因素，在经济越发达的地方，其研发活动的整体效率也越高。

表6 东、中、西部地区外资溢出效应的面板数据分析回归结果（控制变量 L 为各地国有企事业单位技术人员数量）

	东部地区 (N=66)				中部地区 (N=48)				西部地区 (N=60)			
	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用 (FE) 新型	外观设计(FE) 计(FE)	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用(FE) 新型	外观设计(RE) 设计	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用(RE) 新型	外观设计(RE) 设计
常数项	-13.27 (-3.37)**	-28.51 (-5.03)**			-8.25 (-2.39)*	-20.88 (-7.41)**		-10.38 (-2.80)**	-12.85 (-4.37)**	-17.87 (-4.79)**	-10.09 (-3.91)**	-15.93 (-2.93)*
LnL	0.50 (2.26)*	0.71 (2.35)*	0.82 (4.67)**	0.21 (2.68)**	0.30 (2.14)*	0.89 (5.62)**	0.54 (2.23)*	0.86 (3.69)**	0.84 (4.19)**	0.93 (3.76)**	0.78 (4.24)**	0.84 (2.31)*
LnPGDP	1.32 (4.73)**	1.81 (6.80)**	1.26 (5.81)**	1.09 (2.85)*	1.38 (10.08)**	1.61 (8.52)**	1.09 (8.40)**	0.49 (2.96)**	0.94 (5.35)**	1.24 (5.38)**	0.66 (4.56)**	1.03 (3.09)*
LnFDI	0.41 (2.52)*	-0.08 (-0.35)	0.27 (2.08)*	0.79 (10.29)**	0.01 (0.09)	-0.06 (-0.69)	-0.01 (-0.21)	0.13 (2.12)*	0.21 (1.20)	0.17 (1.19)	0.19 (0.90)	0.46 (2.17)*
Adj. R ²	0.96	0.89	0.98	0.94	0.96	0.94	0.97	0.87	0.96	0.90	0.97	0.89
DW	1.61	1.42	1.73	1.39	1.23	1.58	1.76	1.50	1.20	1.39	1.43	1.24
χ^2	10.76 [#]	8.93 [#]	11.49	15.12	10.11 [#]	9.82 [#]	19.02	5.43 [#]	5.12 [#]	11.04 [#]	9.33 [#]	5.98 [#]

括号内为 t 检验值，**，* 分别表示达到了 1%、5% 的显著性水平，# 表示通过了 1% 显著性水平的 Hausman 检验，对应的小组应该选择随机效应模型，RE、FE 分别表示随机效应和固定效应模型。

表7 东、中、西部地区外资溢出效应的面板数据分析回归结果（控制变量 L 为各地从业人员中技术人员数量）

	东部地区 (N=66)				中部地区 (N=48)				西部地区 (N=60)			
	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用 (RE) 新型	外观设计(FE) 设计	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用(FE) 新型	外观设计(RE) 设计	全部(RE) 类型	发明 (RE)	实用(RE) 新型	外观设计(RE) 设计
常数项	-8.66 (-3.98)**	-20.44 (-7.15)**	-9.97 (-5.91)**		-6.99 (-4.16)**	-11.76 (-6.43)**		-2.14 (-2.91)**	-5.62 (-3.83)**	-8.19 (-4.04)*	-3.91 (-3.43)**	-9.35 (-3.16)**
LnL	0.63 (3.12)**	0.93 (3.95)*	1.00 (6.10)**	0.30 (2.33)*	0.48 (2.76)**	0.90 (4.66)**	0.59 (2.29)*	0.71 (2.84)**	0.86 (4.74)**	0.73 (3.17)**	0.89 (5.92)**	0.92 (2.55)*
LnPGDP	1.25 (4.88)**	1.54 (7.60)**	1.23 (6.20)**	1.11 (2.81)*	1.43 (10.74)**	1.58 (7.81)**	1.15 (9.05)**	0.45 (2.73)*	0.93 (5.55)**	1.11 (4.78)**	0.68 (5.23)**	1.09 (3.22)**
LnFDI	0.38 (2.58)*	-0.16 (-0.88)	0.22 (1.88)	0.72 (7.72)**	0.01 (0.11)	-0.01 (-0.05)	0.01 (0.15)	0.20 (2.64)*	0.28 (1.67)	0.27 (1.39)	0.20 (1.44)	0.44 (2.14)*
Adj. R ²	0.95	0.87	0.98	0.94	0.96	0.92	0.97	0.88	0.96	0.88	0.98	0.90
DW	1.51	1.49	1.42	1.62	1.78	1.42	1.47	1.45	1.22	1.61	1.29	1.25
χ^2	9.16 [#]	8.34 [#]	10.74 [#]	16.84	5.27 [#]	4.03 [#]	16.03	3.33 [#]	7.82 [#]	10.84 [#]	4.76 [#]	7.19 [#]

括号内为 t 检验值，**，* 分别表示达到了 1%、5% 的显著性水平，# 表示通过了 1% 显著性水平的 Hausman 检验，对应的小组应该选择随机效应模型，RE、FE 分别表示随机效应和固定效应模型。

总体上看，在三个地区之间，FDI 溢出效应呈现出东部最强、西部次之、中部最弱的格局。结合各个地区的经济发展水平、外资分布以及各地的研发情况，我们可以对这一结果做出合理的解释。

经济发展水平是影响一个地区研发活动的主要因素，改革开放以来，东部地区的经济发展水平一直要高于中西部地区，因此三个地区的研发能力也同样表现出了不均衡的特征，在 2003 年的专利申请总量中，东部地区比重高达 74.31%，而中、西部地区的比重则只有 14.72%、10.97%。在外资分布方面，这种不均衡表现得更为突出，截至 2003 年底，外商在华累计投资中，有 86% 投在东部地区，仅有 14% 投向中西部。

基于上述情况，我们可以这样认为，在东部地区，较发达的经济发展水平、较强的创新能力使得当地企业拥有了对外资先进技术的吸收能力，外资在东部地区的聚集，也为其产生溢出效应创造了必要的条件。而在我国中西部地区，由于整体经济发展水平和技术水平都比较落后，暂时还没有能力对外资先进技术进行消化吸收，因而导致了 FDI 在该地区的总体溢出效应并不明显。国内学者何洁（2000）利用我国工业部门的相关数据进行研究也得出了类似的结论。她认为，由于中西部地区整体经济发展水平还处于促使外资产生正面溢出效

应的“发展门槛”以下，因此外资并没有对该地区内资企业的生产效率产生积极的影响。

我们注意到，即使在外资溢出效应较为显著的东部地区，外资的溢出效应也只是表现在实用新型和外观设计专利方面，这说明目前外资的溢出效应主要还是作用在一些技术水平相对较低的创新项目中。出现这种情况，笔者认为可能主要有两方面的原因：其一，虽然东部地区企业的技术水平相对较高，但对于外资企业的一些最新的技术，国内企业的消化吸收能力还有待于进一步的提高；其二，为了保持竞争优势，对于较为先进的技术，外资企业总是采取各种措施防止其外溢，这也在很大程度上限制了其溢出效应作用的发挥。

在外观设计专利方面，外资在西部地区的溢出效应明显强于中部地区，这里出现了与两个地区的经济发展水平不一致的情形。我们知道，相对于发明和实用新型专利而言，外观设计专利较为简单，对技术水平、资金投入等方面的要求相对较低，因此在外观设计专利申请总量中，西部地区所占比重一直要高于中部地区。此外，虽然中、西部地区吸引的外资数量都较少，但与中部地区相比，西部地区的外资分布更为集中，超过 60% 的外商投资集中在四川、重庆、陕西这三个经济发展水平相对较高的省市。前文提到，由于外观设计专利技术水平较低，通过对外资的模仿，就可能获取这方面的溢出效应，因此，外资在西部地区更为集中的地区分布也为该地区外资溢出效应的产生创造了更有利的环境。

四、简单的政策建议

从本文的分析可以看出，一个地区创新能力的提高，主要还是取决于该地区整体经济发展水平与人力资本水平的提高，这将是今后我们要为之努力的主要方向。此外，针对上文各地区实证结果的差异，我们简要提出以下政策建议：

为了促使外资在东部地区技术水平较高的创新活动方面产生溢出效应，一方面，我们要不断提高当地企业的技术水平和创新能力，使其能够更好的消化吸收外资的先进技术；另一方面，鉴于东部地区经济发展水平较高，外资在东部地区的经济发展中已经占据了重要地位，因此在今后的外资引进工作中，要从重视外资数量向重视外资质量的方向转变，鼓励外资企业在国内设立研发中心，将最先进的技术引入中国。此外，采取各种措施，激励外资企业在研发方面与国内企业、高校以及各种科研机构进行合作也是一项十分重要的工作。

中、西部地区外资企业对当地创新能力并未产生显著的促进作用，说明该地区还没有跨越获取外资正面溢出效应的经济发展门槛，因此在引进外资方面，应该结合当地的经济发展水平，有选择的引进，而不应该盲目地追求较高的技术水平。对中西部地区而言，现阶段的主要任务是加大在科研方面的资金投入、提高企业的技术水平和人力资本水平，为当地企业获取外资的溢出效应积极创造条件。

参考文献：

1. 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》，《世界经济》，2000 年第 12 期
2. 潘文卿，《外商直接投资对中国工业部门的外溢效应：基于面板数据的分析》，《世界经济》，2003 年第 6 期。
3. 秦晓钟等：《外商对华直接投资技术外溢效应的实证分析》，《江苏经济探讨》，1998 年第 4 期。
4. 沈坤荣等：《外国直接投资的外溢效应分析》，《金融研究》，2000 年第 3 期。

5. 王飞:《外商直接投资促进了国内工业企业技术进步吗?》,《世界经济研究》,2003年第4期。
6. 吴德进:《福建省外商工业直接投资溢出效应分析》,《福建论坛》2003年第1期。
7. 严兵:《外商在华直接投资的溢出效应》,南开大学国际经济研究所2004年博士毕业论文。
8. 周妍:《对外商直接投资外溢效应的实证研究》,《经济问题探索》2002年第6期。
9. 国家统计局,《中国统计年鉴》(1996-2004),中国统计出版社,1996-2004。
10. Aitken, B., Harrison, A., 1999. Do Domestic Firms Benefit from Foreign Direct Investment? Evidence from Venezuela, *American Economic Review* 89, 605-618.
11. Blomstrom, M. and Persson, H., 1983. Foreign Direct Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence from the Mexican Manufacturing Industry. *World Development* 11, 493-501.
12. Blomström, M., 1986. Foreign Investment and Productive Efficiency: The case of Mexico, *Journal of Industrial Economics* 15, 97-110.
13. Caves, R.E., 1974. Multinational Firms, Competition and Productivity in Host-country Markets, *Economica* 41, 176-193.
14. Dimelis, S. and Louri, H., 2002. Foreign Ownership and Production Efficiency: A Quantile Regression Analysis, *Oxford Economic Papers* (forthcoming).
15. Globerman, S., 1979. Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries, *Canadian Journal of Economics* 12, 42-56.
16. Hausman, J., 1978, Specification Tests in Econometrics, *Econometrica*, 46, 1251-1271.
17. Haddad, M and A. Harrison, 1993. Are There Positive Spillovers from Direct Foreign Investment? Evidence from panel data for Morocco. *Journal of Development Economics* 42, 51-74.
18. Hausman, J.A., 1978. Specification Test in Econometrics. *Econometrica* 46, 1251-1271.
19. Hymer, S.H., 1976. The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investment, Cambridge, MA, MIT.
20. Jefferson, G. (2001). FDI, Technological Innovation, and Spillover: Evidence from Large and Mediumsize Chinese Enterprises, mimeo. Brandeis University: Waltham, MA.
21. Kokko A., Tansini and M. Zejan, 1996. Productivity Spillovers from FDI in the Uruguayan Manufacturing Sector, *Journal of Development Studies*, 32, 602-611.
22. Lipsey, R.E. and F. Sjöholm, 2001. Foreign Direct Investment and Wages in Indonesian Manufacturing, NBER Working Paper, No 8299.
23. Liu, Xiaming; Pamela Siler, Chengqi Wang and Yingqi Wei, 2000. Pro- ductivity Spillovers from Foreign Direct Investment: Evidence from UK Industry Level Panel Data. *Journal of International Business Studies*, 31, 407-425.

Spillover effects of FDI on innovation capability in China

——Analysis based on the provincial data

Xian Guoming¹ Yan Bing²

(Center for Transnationals' Studies of Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: Foreign direct investment (FDI) can benefit innovation activity in the host country via spillover channels such as demonstration effects, industrial linkage, skilled labor turnovers. Using provincial data

from 1998 to 2003, this article does a pilot study about the spillover effects of FDI on innovation capability in China. We find positive effects of FDI on the number of domestic patent applications in China. The spillover effect is the strongest for minor innovation such as external design patent. Analysis to the eastern, middle and western part of the country shows that, the middle and western areas have not developed enough to make foreign capital create obvious spillover effect. Generally speaking, the spillover effect in eastern part is more significant.

Key words: FDI; spillover effects; innovation capability