

外商直接投资对中国的技术溢出

——一个基于中国省区面板数据的研究

谢建国*

摘要 利用中国29个省区1994—2003年的面板数据,本文研究了外商直接投资对中国省区经济增长效率的影响,结果显示,相对于国内企业,外资企业具有相对较高的技术效率,外商直接投资对中国省区技术效率的提高有显著的溢出效应,外商直接投资的技术溢出呈现一种区域的差异性,而对外贸易对中国省区的技术效率并没有产生明显的技术溢出,在分区域研究的时候发现,对外贸易对西部省区技术效率的提高产生了显著的抑制作用。

关键词 外商直接投资, 技术溢出, 面板数据

一、引言

相当多的研究文献认为,外商直接投资对东道国经济起着一种有利的促进作用。对东道国来说,特别是对作为发展中国家的东道国来说,他们之所以愿意吸引跨国公司到本国投资,一个重要的目的就是想通过外商直接投资带来的市场竞争效应、人员的流动效应、生产的示范效应以及与跨国公司产业链前向与后向的联系提高本地企业的产出效率,从而提升本国的工业及技术水平,促进本国的工业化进程(Lall, 1985)。

尽管外商直接投资对东道国当地经济发展存在一种正向的溢出效应,但是,跨国公司直接投资也可能对东道国的当地企业产生一种负的外部性,比如说,熟练劳动力向跨国公司的流失而导致当地企业产出能力的下降,竞争加剧导致东道国企业市场份额的下降。联合国2001年的一项研究表明,在大多数的情况下,外商直接投资的正向的溢出效应可以弥补对当地企业的负面影响,但是对发展中国家与转轨经济国家的一些实证研究却表现出了不同的结果(Haddad and Harrison, 1993; Aitken and Harrison, 1999; Djankov and Hoekman, 2000; Konings, 2001)。

中国从1978年开始吸收外商直接投资,至2004年底,中国已经累计批准外商直接投资合同金额10966.08亿美元,实际利用外资金额5621.01亿美

* 南京大学商学院国际经济贸易系。通讯地址:南京大学国际经济研究所,210093;电话:13813970763; E-mail: xiejianguo-99@sina.com。本文为南京大学“985工程”二期哲学社会科学创新基地“经济转型和发展”项目研究成果。本文同时受到教育部人文社会科学重点研究基地2004年度重大项目“贸易投资一体化与长江三角洲开放型经济发展战略的调整”(项目批准号:05JJD790012)的资助。感谢匿名审稿人的修改意见,当然,文责自负。

元, 外商在华投资企业已达 508941 户(商务部, 2005)。那么, 在华外商直接投资对国内企业是否产生了技术溢出, 产生了多大程度的技术溢出, 中国各个不同的省区技术效率的提高在多大程度上得益于外商直接投资, 解决这些问题对回顾与评价中国改革开放二十多年以来外资政策的实施效果以及今后中国外资政策的走向无疑具有重要的意义。在本文, 我们通过对中国的 29 个省区 1994—2003 年的面板数据的分析, 研究了外商直接投资对中国省区经济增长效率的影响, 与以往的研究相比, 本文在以下几个方面作了全新的尝试: (1) 利用 1994—2003 年省区的面板数据研究了外商直接投资对地区经济效率的影响, 补充了现有文献的研究, 避免了使用企业与行业数据分析可能导致低估外商直接投资区域溢出效应的不足¹; (2) 在研究外商直接投资溢出效应的时候把贸易与投资的溢出效应分离开来, 避免了对外商直接投资溢出效应估算的偏差; (3) 与以往的研究相比, 本文的研究建立在 Battese and Coelli (1995) 的随机前沿生产模型基础上, 尽管随机前沿生产模型在全要素生产率的研究中已经有了较为广泛的应用, 但是还较少看到使用随机前沿生产模型研究外商直接投资溢出效应的文献², 随机前沿生产模型的采用使得我们可以得到一个相对以往研究更为准确的结果。

本文的结构如下: 第二部分为文献综述; 第三部分为模型设定与分析方法; 第四部分为数据来源及说明; 第五部分为模型结果及分析; 第六部分为结论。

二、文献综述

跨国公司拥有、掌握与生产了世界绝大多数的关键技术, 是世界产品研发与创新的主要实施者, 在世界所有私人部门的研究与开发支出中, 跨国公司的研发支出占了 80% 以上的份额 (Dunning, 1992)。通过实行各种不同的优惠手段与优惠政策, 发展中国家希望吸引更多的跨国公司进行直接投资, 以期跨国公司的无形资产与关键技术在向子公司转移过程中扩散到当地企业 (Blomström and Kokko, 1996)。技术扩散可以通过不同的途径来实现, 如国际贸易、国际合作以及国际间技术援助与技术转移等, 但是对作为发展中国家的东道国来说, 外商直接投资无疑是最有吸引力的途径, 通过外商直接投资, 东道国可以获得别的途径可能难以获得的技术转移 (Caves, 1999)。尽

¹ 总量数据研究强调外商直接投资技术溢出对地区生产效率的影响, 行业数据分析更倾向于对外商直接投资溢出的行业结构影响, 而企业数据分析更强调外商直接投资对企业生产效率的影响, 因此, 对外商直接投资技术溢出效应的总量数据研究、行业数据研究与企业数据研究是一种互补而非替代关系, 感谢匿名审稿人指出这一点。

² 在现有文献中, 仅有 Krishna et al. (2004) 使用类似方法对 OECD 国家外商直接投资的技术外溢进行了研究。

管跨国公司本身希望在公司内部保守技术秘密，但是技术的溢出仍可能产生。

早期的对外商直接投资溢出效应的研究多使用行业截面数据进行分析，如 Caves (1974) 采用了澳大利亚制造业数据、Globerman (1979) 采用加拿大制造业数据对外商直接投资的溢出效应进行了研究，他们的研究都认为外商直接投资对东道国当地企业的具有显著的正向影响；Blomström and Wolff (1994) 利用行业数据研究了外商直接投资对墨西哥国内企业生产能力的影 响，结果发现外商直接投资通过提高当地劳动与资本的产出效率从而提高了国内企业的生产能力。另外的一些文献则利用企业层面的截面数据对外商直接投资的溢出效应进行了研究，如 Chuang and Lin (1999) 利用企业截面数据研究了外商直接投资与跨国公司 R&D 支出对台湾企业的影响，结果表明外商直接投资与跨国公司 R&D 支出对台湾企业产出的增长有显著的正向影响；Kokko (1994) 利用企业截面数据研究了技术差异对跨国公司技术溢出效应的影响，结果发现国内企业与跨国公司之间的技术差异越小，跨国公司的技术溢出效应就越大；Kokko 还研究了竞争对技术溢出的影响，结果发现，竞争越激烈越有可能产生技术溢出。

尽管使用企业截面数据的研究大多发现了溢出效应的存在，但是一些使用企业面板数据的实证研究却得出了相反的结论。通过比较一般企业与行业最佳实践企业之间的相对效率，Haddad and Harrison (1993) 研究了外商直接投资对摩洛哥本地企业产出效率的影响，结果没有发现外商直接投资对本地企业效率的提高产生了任何溢出效应；但是，Haddad and Harrison 的研究表明，在低技术行业，竞争有利于企业的生产边界向前沿生产边界移动。Aitken and Harrison (1999) 使用企业面板数据研究了外商直接投资对委内瑞拉本地企业产出的影响，结果发现外商直接投资对当地的企业产生了一种负向的影响，外资的进入迫使东道国当地企业削减产量，从而在短期降低了当地企业的产出能力。Aitken and Harrison 把外商直接投资的这种效应称为“市场窃取”效应。Kathuria (2000) 使用企业面板数据研究了外商直接投资对印度企业的影响。Kathuria 发现，当以外资企业的市场占有率为标准衡量外资的活动水平时，本地企业并没有从外资企业的存在中获益；但是当以外资投资存量作为衡量外资活动水平的标准时，外资企业的存在将提高当地企业的生产效率。Kathuria 还发现，本地企业的研发支出将提高本地企业对外资企业溢出的吸收能力，因此，R&D 支出与外商直接投资的溢出效应之间存在一种互补的关系。

上述研究一般只涉及传统市场经济国家，随着中东欧国家社会制度的变革与转型，有关转轨经济国家外商直接投资的研究文献也逐渐增多。Djankov and Hoekman (2000)、Kinoshita (2001)、Konings (2001) 以及 Yudaeva et al. (2003) 等利用企业层面的面板数据研究了外商直接投资对转轨国家的经济影响。Konings (2001) 发现，外商直接投资对保加利亚与罗马尼亚国家

的本地企业产生了一种负向效应,也就是说,市场竞争对本地企业的抑制和挤出效应³大于技术转移对本地企业的正向溢出效应,而对波兰本地企业来说,外商直接投资既没有产生挤出也没有产生溢出。Djankov and Hoekman (2000)发现,作为一个整体,外商直接投资对捷克行业产出的增长产生了显著的正向的影响,但是与人们预期的相反,这种外商直接投资的溢出效应对捷克的本地企业本身的产出增长是一种负面的影响,Djankov and Hoekman认为,这是由于本地企业与外资企业技术差距的过大以及本地企业技术吸收能力不足而导致。

尽管对外商直接投资的溢出效应已有较多的企业与行业层面的实证研究文献,但是对外商直接投资溢出效应进行区域与国家层面研究的文献并不多见。Hejazi and Safarian (1999)利用 OECD 国家与 6 个 G7 国家的双边数据,研究了外商直接投资、贸易与 R&D 支出对技术溢出的影响,结果发现,相对于贸易,外商直接投资更容易产生溢出效应。Krishna, Rambaldi and Tang (2004)利用 20 个 OECD 国家的面板数据研究了不同形式外商直接投资的对东道国技术效率的影响,也得出了与 Hejazi-Safarian 相同的结论,发现人力资本投资将提高东道国的技术吸收能力,使得外商直接投资更容易产生技术溢出。

近年来,随着跨国公司在华投资份额的上升,对在华外商直接投资技术溢出效应的研究也成为了国内学术界关注的热点。利用 1993—1997 年 28 个省市自治区工业部门的面板数据,何洁(2000)首先研究了外商直接投资部门对中国工业部门的外溢效应,认为外商直接投资对中国的工业部门的市场存在一定的溢出效应,而且这种溢出效应存在一种明显的门槛现象,即只有地区经济发展到一定的水平以后,外商直接投资的溢出效应才会发生显著的跳跃,进入一个更高的层次。

潘文卿(2003)采用 1995—2000 年的省区面板数据研究了外商直接投资对中国工业部门产出的影响,认为外商直接投资中国工业部门的溢出效应为正,但这一溢出效应的作用并不太大。与何洁的结果一样,潘文卿认为,中国西部地区经济发展水平还未跨过令外商投资起积极作用的门槛,而东部地区内资工业部门技术水平的提升已使外商投资的正向溢出效应变小,中部地区当前外商投资的正向溢出效应相对较大。

利用 1993—1998 年深圳 29 个制造业产业的数据,Liu (2002)研究了外商直接投资与国内企业产出增长之间的关系,Liu 发现外商直接投资显著地提高了国内企业的产出效率以及产出增长速度,而且,在产出的增长过程中,

³ 与 Aitken and Harrison(1999)研究结果相同,Konings(2001)发现,外商直接投资所带来的市场竞争加剧降低了当地企业的产出能力,在某些特定产业外商直接投资直接导致了对相关产品的替代,迫使当地企业退出该产业,从而产生了对当地企业的“挤出”。

国有企业与合资企业对外商直接投资的溢出效应更为敏感。Liu 研究的一个缺陷就是只使用了地区产业数据进行分析，当采用更为宏观的数据进行分析时，Liu 的研究结果可能会发生变化。

使用 1999—2002 年 34 个工业部门的行业数据，张海洋（2005）检验了在控制自主 R&D 的情况下，外资活动对内资工业生产部门的影响。张海洋认为，在控制自主 R&D 的情况下，外资活动对内资工业生产部门生产效率的提高并没有显著的影响，外资活动产生的负向竞争效应抑制了内资部门技术效率的增长。

姚洋、章奇（2001）利用 1995 年的企业截面数据研究了外商直接投资对国内企业生产的影响，结果认为三资企业的效率高于国内企业，外商直接投资的溢出效应主要体现在一省的内部，行业内的溢出效应并不明显。

王志鹏、李子奈（2003）利用 2000 年的企业截面数据研究了外商直接投资溢出效应认为外资的存在提高了国内企业的生产效率，外资在行业内部产生了正向的溢出效应，但是在一省内部，这种溢出效应并不明显，这个结论与姚洋、章奇的研究结论恰好相反。

由以上文献可以看出，即使是对外商直接投资对中国的技术溢出研究中，不同的学者也得出了大相径庭的结论，因此，有必要对在华外商直接投资的技术溢出效应作进一步的分析。

三、模型设定与分析方法

（一）参数随机前沿分析方法与外商直接投资技术溢出效应的度量

在研究外商直接投资的技术溢出效应时，目前国内普遍采用生产函数方法，即首先建立起一个生产函数模型，引入外资因素，然后通过单方程或联立方程回归形式，检验外资投入的增加与国内企业的产出增长是否存在某种联系，从而得出外商直接投资是否产生溢出的结论。这些研究的一个缺陷在于假定生产一直在生产前沿上进行，将生产率的增长等同于技术进步，从而忽略了技术效率变化对生产率增长的影响。相对传统研究方法的一个改进的是张海洋（2005），他利用数据包络分析（DEA）研究了外资的溢出效应，数据包络分析样本的容量要求较低，而且可以准确地区分技术进步与技术效率，从而可能得到一个相对以前研究更为准确的一个结果。但是，数据包络分析的一个重大缺陷就在于它是一种数学规划方法而非统计计量方法，它不能识别随机因素的影响，但是正如我们所看到的那样，宏观的经济数据存在大量的测量误差与统计偏误，因此，在宏观经济分析中使用数据包络分析有可能影响结论的正确性。本文采用参数随机前沿分析方法研究外商直接投资对中国的技术溢出效应，以避免统计误差等随机因素对结论的影响。

考虑一个参数随机前沿生产函数 (Stochastic Frontier Production Function):

$$Y_{it} = \exp(x_{it}\beta + V_{it} - U_{it}). \quad (1)$$

其中 Y_{it} 表示在第 t ($t=1, 2, \dots, T$) 个观测期第 i ($i=1, 2, \dots, N$) 个样本的产出; x_{it} 为一个 $1 \times k$ 投入向量, 它表示第 i 个样本的产出在第 t 个观测期的生产投入。 β 为一 $k \times 1$ 的待估计参数向量; V_{it} 为误差干扰项, 代表的是模型未考虑的其他因素所造成的误差, $V_{it} \sim i. i. d. N(0, \sigma_V^2)$ 分布, V_{it} 独立于 U_{it} 。

在 (1) 式中, U_{it} 为一独立分布的非负随机变量, 它代表的是生产的非效率性, 反映第 i 个样本的实际产出与理论最大产出之间的差距。在最初的随机前沿生产函数理论中, 并没有把技术非效率效应 U_{it} 的影响因素纳入模型分析, 因此, 在早期的实证模型中, 对 U_{it} 的影响因素的研究一般采用的是两阶段回归的方法, 如 Pitt and Lee (1981) 以及 Kalirajan (1981) 的研究。两阶段回归在第一阶段首先假定非效率效应服从确定性分布, 然后通过估算随机前沿生产函数得出一个技术非效率指数, 在第二阶段再引入相关变量建立一个回归模型来解释技术非效率效应, 但第二阶段的回归实际上违背了第一阶段技术非效率效应服从确定性分布的假定。意识到两阶段分析的不足, Kumbhakar et al. (1991) 提出了一个新的方法来估算技术非效率的前沿生产函数模型, 在他们的模型里, 在给定了适当的分布假定之后, 生产函数与非效率模型可以同时估算出来, 从而避免了两阶段回归假定前后不一致的情况。在本文的分析中, 我们采用 Kumbhakar 方法来估算非效率模型。假定 U_{it} 服从均值为 $z_{it}\delta$, 方差为 σ^2 的在 0 值截尾的半正态分布, 其中, z_{it} 为非效率模型的 $1 \times m$ 解释向量, δ 为 $m \times 1$ 待估计参数向量。

在参数前沿模型中, 技术非效率效应 U_{it} 可以用以下方程来表示:

$$U_{it} = z_{it}\delta + W_{it}. \quad (2)$$

其中随机变量 W_{it} 假定服从均值为 0, 方差为 σ^2 的截尾正态分布, 截尾点为 $-z_{it}\delta$, 因此有 $W_{it} \geq -z_{it}\delta$, 这些假定与前沿函数中 U_{it} 服从均值为 $z_{it}\delta$, 方差为 σ^2 的在 0 值截尾的半正态分布假定相一致。技术非效率指数度量了样本的实际产出边界与理论最大产出边界的距离, 如果外商直接投资通过技术溢出提高了样本的生产效率, 缩小了实际产出边界与理论产出边界的差距, 那么在技术非效率模型 (2) 中反映出来的就是外商直接投资的系数为负, 也就是说, 如果在技术非效率模型中观察到了外商直接投资的系数显著为负, 那么就说明外商直接投资产生了正向的溢出效应。

前沿生产函数模型与技术非效率模型的参数可以用极大似然法来估计, 在确定了生产函数与技术非效率模型的参数值之后, 技术效率指数 (technical efficiency) 就可以表示为:

$$TE_{it} = E[\exp(-U_{it}) | (V_{it} - U_{it})].$$

(二) 随机参数前沿生产模型的设定

在对随机前沿生产函数进行估算时，我们采用具有劳动与资本两种投入要素的柯布-道格拉斯生产函数（Cobb-Douglas Function）： $Y_{it} = AK_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta}$ ，对数化后，其随机前沿生产函数形式为：

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + V_{it} - U_{it}. \quad (3)$$

上式中， U_{it} 为技术非效率效应。在设定模型时，我们采用似然比统计量对模型（3）进行了三个方面的检验：1. 随机前沿模型是否有效；2. 简单柯布-道格拉斯生产函数是否适用；3. 是否存在前沿技术进步以及是否中性技术进步。

检验1：随机前沿生产模型是否有效。

在随机前沿生产函数模型中，一个重要的检验就是判断生产函数模型是否存在技术非效率效应。如果生产函数模型中不存在技术非效率效应，那么选取普通最小二乘法（OLS）估算生产函数是合适的，前沿生产函数无效；但是，如果生产函数模型中存在技术非效率效应，那么OLS回归是有偏和不一致的，而前沿生产函数有效。

随机前沿模型是否有效等价于检验随机前沿模型的变差系数 γ 是否为0，随机前沿模型的变差系数 γ 定义为：

$$\gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \sigma_V^2}.$$

当 γ 趋向于1时，说明产出的偏差主要由技术非效率效应 U_{it} 决定，而当 γ 趋向于0时，则说明产出的偏差主要由随机误差项 V_{it} 决定。如果 σ^2 在统计意义上不显著地异于0，则说明生产函数模型不存在技术非效率效应，反之，则说明生产函数模型存在技术非效率效应。检验的方法就是以基本的生产函数模型为基础，估算有约束（约束条件为 $\sigma^2=0$ ）与无约束模型，然后构建似然比检验统计量：

$$LR = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)].$$

上式中， $\ln L(H_0)$ 为有约束模型的对数似然率， $\ln L(H_1)$ 为无约束模型的对数似然率，以上述方法构建的似然检验统计量服从自由度为约束条件个数 m 的混合 χ^2 分布，即： $LR \sim \chi_m^2$ ，在给定的显著性水平 α 情况下，如果有： $LR < \chi_{\alpha(m)}^2$ ，则接受原假设，即约束条件成立，随机前沿模型有效，反之，随机前沿模型无效。

检验2：简单的柯布-道格拉斯生产函数是否适用。

由于简单的柯布-道格拉斯生产函数假定所有的样本使用相同的生产技

术,因此用简单的柯布-道格拉斯函数形式来估算生产技术效率也遭到了越来越多的批评,许多学者开始使用相对更具弹性的函数形式,如超越对数模型与常替代弹性生产函数(CES)等,以减少模型的设定偏误。本文采用似然比检验,检验超越对数模型是否比简单的柯布-道格拉斯生产函数在本文的分析中是否更为适用。检验的有约束模型为:

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \epsilon_{it}.$$

无约束模型为:(A) $\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \phi \ln K_{it} \ln L_{it} + \epsilon_{it}$, 以及(B) $\ln Y_{it} = \ln A + \alpha_1 \ln K_{it} + \beta_1 \ln L_{it} + \alpha_2 \ln K_{it}^2 + \beta_2 \ln L_{it}^2 + \phi \ln K_{it} \ln L_{it} + \epsilon_{it}$ 。

似然比检验统计量的构造以及判别标准同检验 1。

检验 3: 是否需要引入技术进步因素。

由于简单的柯布-道格拉斯生产函数没有考虑技术进步因素,因此,我们还必须进一步检验是否需要在模型中引入技术进步因素以避免模型的设定偏误。检验的有约束模型为:

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \epsilon_{it}.$$

无约束模型为:

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \phi T_t + \epsilon_{it}.$$

上式中, T 为时间变量,在模型中表示随时间变化的技术进步因素。如果检验结果认为在生产函数中必须引入技术进步因素,那么我们还必须进一步检验该技术进步是否为中性技术进步。

检验的有约束模型为: $\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \epsilon_{it}$,

无约束模型为: $\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \phi_1 T_t + \phi_2 T_t \ln K_{it} + \phi_3 T_t \ln L_{it} + \epsilon_{it}$ 。

技术进步检验的似然比检验统计量的构造与判别标准同检验 1。

(三) 技术非效率模型的设定

在设定了合适的生产前沿模型后,还必须进一步设定技术非效率模型。在构建技术非效率模型时,为了评价外商直接投资的技术溢出效应,本文采用两组数据来衡量中国各个省区外资的活动水平:一组数据为总量数据,另一组为结构数据。总量数据包括当年实际利用外资额 FDI 与外商投资总额 TFDI。单单只采用当年实际利用外资额为解释变量构建技术非效率模型可能会低估外商直接投资的技术溢出效应:一方面,如果外商直接投资以绿地投资的方式进行,那么从投资到形成生产能力需要一段时间,在这段时间里可能对当地企业的产出能力不会产生溢出效应;如果外商直接投资以购并的形式进行,那么,对购并企业来说,人员的整合与技术的转移也需要一定的时间,因此,也不可能立即对当地企业的产生形成正向的溢出效应。另一方面,外资投资完成后,对当地企业的溢出效应并不只限于投资的当年产生溢出效

应，还可以在随后的整个投资期产生溢出效应。因此，如果采用当年实际利用外资额 FDI 来研究外资溢出效应，一个合适的做法就是在模型中适当增加 FDI 的滞后期，但是滞后期的增加将降低样本数据期，因此本文还采用外商投资总额这一变量作为补充来研究外商直接投资的溢出效应。

结构数据包括外资依存度 $\frac{FDI}{GDP}$ 与外资参与度 $\frac{TFDI}{K}$ ，前者反映的是外商直接投资占当年地区 GDP 的比率，衡量的是外商直接投资在当年地区经济中的地位，后者反映的是外商直接投资总额与地区资本存量的比率，衡量的是地区投资的构成。在技术非效率模型中，如果结构数据系数为负，则表明外商直接投资进入带来经济结构的变化提高了当地生产效率，这是外资另一种形式的溢出效应。在排除外商直接投资对当地生产效率的增量改善影响之后，就是外商直接投资对本地企业技术溢出的净效应。

Hejazi and Safaria (1999) 发现，由于外商直接投资与对外贸易两个变量高度相关，在研究对外贸易的溢出效应的时候，如果不排除外商直接投资的影响将导致对贸易溢出效应系统性的高估，同样，在研究外商直接投资的溢出效应的时候，也必须控制对外贸易因素溢出效应的影响。相当多的研究 (Grossman and Helpman, 1991; Coe, Helpman and Hoffmaister, 1997; Lichtenberg and Potterie, 1998) 检验了一国的对外贸易对技术溢出的影响，但是大多数的研究集中于进口，特别是高技术产品进口的技术溢出效应研究。很显然，进口可以通过在进口国引入竞争机制以及进口国企业模仿蕴含在进口产品中的技术从而实现技术扩散。但是，出口也可以起着技术扩散的渠道作用。对于国内的出口型的企业来说，它们必须面临国际市场的激烈竞争，而竞争无疑将导致出口国企业产品的创新与生产效率的提高。因此，研究对外贸易的溢出效应的时候，把进口与出口同时纳入模型进行分析比仅仅注意进口的溢出效应更为合适。在分析外商直接投资溢出效应时，为了控制对外贸易因素对国内省区生产效率的影响，本文在非效率模型中还引入了一个对外开放度 (Open) 变量，其定义为： $Open = \frac{import + export}{GDP}$ ，即进出口总额与 GDP 的比值。

由于外商直接投资在中国的分布极不均匀，而且，各地的引资历史也不尽相同，因此，在研究中国外商直接投资的溢出效应的时候，还必须考虑到中国区域环境以及历史差异对技术吸收能力的影响。在模型中，我们以西部省份为参照组，引入了区域控制变量 East、Central 来研究区域差异对外商直接投资溢出效应的影响。其中 East 为东部沿海省份的虚拟变量⁴，当研究样本

⁴ 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 省；西部地区包括重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、内蒙古、广西 12 省区市。在研究中，重庆与四川数据合并，不包括西藏数据，因此实际包括 29 个省、市、自治区。

为东部沿海省份时, East 取值为 1, 为其他省份时, East 取值为 0; Central 为中部省份的虚拟变量, 研究样本为中部省份时, Central 取值为 1, 为其他省份时, Central 取值为 0。

四、数据来源及说明

本文的样本为全国 29 个省、市、自治区 1994—2003 年的面板数据, 其中, 由于重庆市数据 1997 年以后才开始独立统计, 为数据口径前后保持一致, 把重庆数据归并入四川数据进行分析, 由于缺乏西藏自治区的外资统计, 因此样本不包括西藏自治区的数据。本文分析所用的所有数据来自 1994—2004 年的《中国统计年鉴》。进入模型分析的有以下变量。

国民生产总值 Y : 以 1994 年不变价格水平衡量的实际国民生产总值, 以名义国民生产总值除以以 1994 年不变价格水平衡量的 GDP 平减指数获得。

劳动投入 L : 由于没有各省区劳动投入时间的统计资料, 因此, 本文采用各省区三次产业总的劳动从业人员度量劳动投入。

资本存量 K : 资本存量的度量是一个复杂的过程, 中国的统计资料并未能提供有关资本存量的统计。近年来, 许多学者(张军等, 2004; 郭庆旺、贾俊雪, 2005) 根据不同的方法测算了中国的资本存量, 但都未能得到一个满意的结果。本文采用的资本存量的测算公式为:

$$K_t = I_t/P_t + (1 - \delta)K_{t-1}.$$

其中 K_t 为 t 年的实际资本存量; K_{t-1} 为 $t-1$ 年的实际资本存量; P_t 为 t 年的固定资产价格指数(以 1994 年为基年); I_t 为 t 年的名义投资, 以 t 年的固定资本形成总额代替; δ 为资本折旧率, 在估算资本存量时, 资本折旧率设为 5%。在对初期的资本存量进行测算时, 使用的测算公式为:

$$K_1 = \int_{-\infty}^1 I_t dt = \frac{I_0 e^{\theta}}{\theta}.$$

其中 $I_t = I_0 e^{\theta t}$, θ 与 I_0 通过以 1994—2003 年的名义投资与时间 t 回归估算出来⁵。

实际利用外资额 FDI: 由于《中国统计年鉴》统计的实际利用外资额以美元为计价单位, 在模型分析中, 把以美元计价的实际利用外资额乘以当年人民币汇率均价换算成以人民币计价的实际利用外资额 FDI。

⁵ 估算的结果为: $\ln I_t = 9.567979 + 0.115366t$ 。即 $\theta = 0.115366$, $\ln I_0 = 9.567979$, 可以算得初期(1994 年)的全国的资本存量为 $K_1 = 139138$ 亿元。

外资存量 TFDI：以各省区实际外商投资总额数据代替，与 FDI 相同，把以美元计价的外商投资总额乘以当年人民币汇率均价换算成以人民币计价的实际外商投资总额 TFDI。

进口值与出口值：以人民币计价的各省区的进口值与出口值。

模型分析时，以上所有变量均取原始数据的对数值。

五、模型结果及分析

在对模型进行分析前，我们对随机前沿生产模型的适用性进行了检验，检验的结果见表 1：

表 1 模型适用性检验

零假设	LR 统计量	5%的临界值	1%的临界值	结论
前沿生产模型不适用	550.4	5.024	6.035	拒绝原假设
C-D 生产函数适用, 检验 A	4.8	5.024	6.035	接受
C-D 生产函数适用, 检验 B	-88.2	9.348	11.354	接受
不存在技术进步	0.88	5.024	6.035	接受

检验的结果表明，前沿生产模型适用，而且，简单的柯布-道格拉斯生产函数比其他生产函数更适用于本文的模型分析。

利用 Frontier4.1 对公式 (1) 与公式 (2) 构造的前沿生产函数进行极大似然估计，结果见表 2，回归结果显示：

(1) 中国的资本产出弹性最高值为 0.627，最低值为 0.485，平均值为 0.565，高于劳动的平均弹性 0.413，这说明资本在中国目前仍属于较为稀缺的资源，投资增长对产出增长的贡献大于劳动投入的对产出增长的贡献，这也比较符合中国产出增长的现实。郭庆旺、贾俊雪 (2005) 用 1978—2004 年的数据估算了中国的资本投入弹性，其估算的投资弹性值为 0.78，高于本文的 0.565 的平均水平。排除估算方法与数据来源的差异，这其中重要的原因由于近几年投资的高速增长，资本过度深化，导致投资的边际报酬递减，使得投资效率有逐年下降的趋势。据胡鞍钢、郑京海 (2004) 的估算，1995 年以后，中国的资本存量高速增长，年均增长率比 1978—1994 年的平均增长率高出 2.5 个百分点。由于投资对产出的贡献逐渐下降，要获得与以前同样的产出增长速度，就必须进行更多的投资，而这又进一步会导致投资效率的下降，因此，在现期的中国，单单以投资扩张来维持经济增长是不可持续的。

(2) 外商直接投资对中国省区技术效率的提高具有明显的促进作用。由模型 (1) 可以看出，外资存量每增加 1 个百分点，中国省区的技术效率将提高 (技术非效率效应下降) 11.4 个百分点，在控制了对外贸易对中国省区的技术

表 2 中国省区外商直接投资溢出效应回归结果(样本期 1994—2003 年)

	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
C	0.428 (1.392)	-0.397 (-6.406)*	0.227 (2.001)**	-0.283 (-3.841)*	-0.278 (-3.745)*	-0.182 (-1.661)***	0.228 (2.033)**	-0.284 (3.836)*	-0.314 (4.220)*
lnI	0.461 (23.427)*	0.396 (9.558)*	0.404 (24.061)*	0.417 (21.835)*	0.404 (22.086)*	0.401 (20.008)*	0.405 (23.247)*	0.416 (21.213)*	0.414 (15.824)*
lnk	0.532 (9.292)*	0.627 (12.109)*	0.485 (15.005)*	0.596 (27.357)*	0.603 (25.839)*	0.568 (16.284)*	0.484 (14.759)*	0.597 (26.078)*	0.592 (17.389)*
Inefficient model									
Intercept	0.532 (5.461)*	0.025 (0.316)	0.326 (9.990)*	0.068 (1.330)	0.053 (0.964)	0.301 (3.781)*	0.326 (10.129)*	0.069 (1.327)	-0.015 (-0.221)
TFDI	-0.114 (-4.053)*					-0.083 (-3.471)*			
Open		-0.061 (-0.425)				-0.049 (-1.188)			
FDI			-0.085 (-6.120)*						
TFDI/K				-0.084 (-3.944)*				-0.084 (-3.860)*	
FDI/GDP					-0.043 (-2.811)*				-0.049 (-2.093)**
σ^2	0.008 (9.073)*	0.012 (3.826)*	0.007 (9.770)*	0.008 (6.669)*	0.009 (5.691)*	0.010 (6.398)*	0.007 (10.234)*	0.008 (6.495)*	0.010 (4.647)*
γ	0.974 (17.918)*	0.675 (2.979)*	0.951 (14.541)*	0.751 (5.744)*	0.744 (5.585)*	0.669 (7.068)*	0.951 (15.440)*	0.754 (5.115)*	0.632 (4.424)*
对数似然率	309.8	299.6	319.8	306.9	302.9	305.2	319.8	306.9	302.7
LR	26.18	57.75	46.22	20.46	12.50	16.97	16.97	20.48	12.15

注:括号内为 t 统计值, ** 表示 1%(5%)的显著性水平。

溢出效应以后（模型（6）），外资存量每增加1个百分点，中国省区的技术效率将提高8.3个百分点；但是，当使用LR似然比统计量比较模型（1）与模型（6）的适用性时，统计检验在1%的显著性水平上拒绝了模型（6），因此，模型检验所接受的结论应该是：外资存量对中国省区的技术效率的实际贡献为11.4个百分点。如果以实际利用外资额作为衡量外资活动的标准的话，由模型（3）的结果可以看到，实际利用外资额每增加1个百分点，中国省区的技术效率将提高8.5个百分点；在控制了对外贸易对中国省区的技术溢出效应以后（模型（7）），该系数基本没有变化。从模型（1）与模型（3）可以看到，无论是以存量还是以流量指标为标准，外商直接投资对中国省区生产技术效率的提高都具有明显的影响。

（3）外商直接投资增加所导致的中国省区投资构成的变化显著地改善了省区的技术效率水平。回归结果显示，外商直接投资占GDP比例每增加1个百分点，中国省区生产效率提高4.3个百分点；而外商直接投资占总投资的份额每上升1个百分点，中国省区的生产效率提高8.4个百分点。在控制对外贸易溢出效应的影响后，以结构变量衡量的外商直接投资的溢出效应并没有发生明显的改变。

（4）作为一个整体，没有发现对外贸易显著地提升了省区的技术效率。在一个以对外贸易为独立变量与四个以对外贸易为控制变量的模型里，四个模型中对外贸易的系数为负，说明对外贸易产生了正向的溢出效应，但是，所有模型的系数均没有通过显著性检验。产生这种现象的原因有两个：一是对外贸易对省区技术效率的提高确实没有决定性的影响，从而在模型中表现为系数检验不显著；二是对外贸易在省区的溢出效应具有区域的差异性，在某些地区产生了正向的溢出效应，但在另一些地区对当地技术效率的提高产生了负向的抑制效应，从而在总量影响上表现为不显著。因此，关于对外贸易的技术溢出效应，还必须做进一步的分析。

从前沿非效率模型的估算结果，我们可以得到两个关键结论：

（1）相对于国内企业，外商投资企业本身具有更高的生产效率。由模型的回归结果可以看到，当年的实际利用外资额与当年的外资占GDP比例的上升均显著地提高了省区的技术效率。但是，正如前文所分析的那样，无论是绿地投资还是并购投资，即使是跨国公司子公司内部投资的产能形成与技术转移也存在一定的时滞，而如果要通过其他渠道，诸如示范效应、竞争效应、教育培训效应、产业链效应等，对国内企业产生技术扩散时，那么这种扩散的过程所需的时间就更长。如果当年的实际利用外资额及外资占GDP比例的上升显著提高了省区的技术效率，这个结果唯一可能的原因就是：外商投资企业的生产效率高于国内企业的生产效率，外商直接投资总额与比例的上升，导致企业总体生产效率的增量改善，从而在宏

观上表现为地区生产效率的提升。姚洋、章奇(2001)利用1995年工业普查数据对中国的工业企业的效率进行了研究,结果认为,国外三资企业的生产效率高于国内企业,但是姚洋的研究并不认为港澳台三资企业的生产效率显著地高于国内企业。王志鹏、李子奈(2003)利用2000年5000家工业企业数据对外资企业的生产效率进行了研究,发现无论是国外三资企业还是港澳台三资企业,其生产效率均高于国内企业。综合他们的研究,可以认为,作为一个整体,外商投资企业的生产效率要高于国内企业,这个结论恰好与我们实证分析的结果相同。由模型(5)可以看到,这种相对高效率的投资对中国省区生产技术效率改善的贡献为4.3个百分点。

(2) 外商直接投资对中国省区产出效率有明显的溢出效应。由模型(4)的回归结果可以看出,外资存量占总资本比率每上升1个百分点,中国省区产出的技术效率上升8.4个百分点,扣除纯粹由于外资企业本身效率较高而对省区技术效率改善的提升效应,技术溢出效应对中国省区技术效率改善的贡献为4.1个百分点($8.4 - 4.3$)⁶。当然,这个结论是建立在样本期中国的资本—产出比不变的前提下,如果研究样本期中国的资本—产出比率上升,那么外资企业的技术溢出效应还将大于我们的研究结果。这个结论与姚洋、章奇(2001)利用截面数据分析所得的结果完全相同,而与张海洋(2005)的结论恰好相反。张海洋研究的一个缺陷就在于只使用了行业数据来分析外商直接投资的溢出效应,这个研究本身就隐含了一个假定前提,那就是外商直接投资的溢出效应只限于行业的内部,而忽略了外商直接投资对行业外技术溢出与区域产业集聚的影响。实际上,外商直接投资通过示范效应、劳动力转移效应、产出联结对整个地区产生影响,而不仅仅是局限于某个行业内部,Liu(2002)的研究也证实了这一点。由于使用行业数据分析外商直接投资的溢出效应将低估外商直接投资技术溢出,因此,相对于张海洋的研究,本文的结果更为可靠。

把中国省区划分为东、中、西三个区域,以西部省份为参照系,引入东、中部两个虚拟变量 East、Central,重新估算前沿生产模型,结果见表3。

⁶ 审稿人指出,中国省区技术效率的提升,可能产生于外商直接投资的技术溢出,也可能是低效率本地生产企业被外资挤出,从而导致平均生产率水平上升的结果,此时,全要素生产率的上升并不能归因于技术溢出。生产率的提高究竟是技术溢出的作用还是外资挤出的作用,关键在于外商直接投资是替代还是补充了本国的资本,如果外商直接投资替代了本国资本,对本国企业产生了挤出,那么,4.1个百分点的技术效率提高并不意味着宏观层面上的技术溢出存在。王志鹏、李子奈(2004)利用1987—2001年中国30个省区的面板数据检验了外商直接投资与国内投资的关系,结果表明,从长期来看,外商直接投资对国内投资的挤出、挤出效应都不明显,这个结论与赖明勇、包勇(2002)的推测接近,但与杨柳勇、沈国良(2002)的结论恰好相反,考虑到杨柳勇和沈国良模型的小样本、低自由度(15个时间序列、7个解释变量、8个自由度)对模型结论稳健性的影响,可以认为,王志鹏、李子奈文章的结论更为可靠。由于外商直接投资与本地投资之间并非挤出关系,因此,4.1个百分点的技术效率贡献即为外商直接投资的技术溢出贡献。

表3 外商直接投资溢出效应的区域差异回归结果

	模型(10)	模型(11)	模型(12)	模型(13)	模型(14)
C	0.148 (1.555)	0.173 (6.193)*	-0.268 (-4.397)*	-0.174 (1.436)	0.256 (2.504)*
lnl	0.468 (54.739)*	0.432 (65.292)*	0.415 (24.068)*	0.438 (15.476)*	0.437 (24.69)*
lnk	0.457 (21.576)*	0.475 (24.194)*	0.583 (27.770)*	0.533 (12.094)*	0.451 (16.11)*
Inefficient model					
Intercept	0.363 (6.256)*	0.326 (7.171)*	0.086 (3.727)*	0.142 (1.041)	0.331 (11.461)*
TFDI	-0.0248 (1.074)			0.005 (0.126)	
Open			0.446 (3.541)*	-0.036 (-0.623)	0.003 (2.862)*
FDI		-0.035 (-2.708)*			-0.042 (0.403)
East * TFDI	-0.0384 (5.793)*			-0.061 (1.722)***	
Central * TFDI	-0.0282 (6.818)*			-0.042 (1.812)***	
East * FDI		-0.049 (4.556)*			-0.050 (-5.045)*
Central * FDI		-0.043 (4.430)*			-0.043 (-4.435)*
East * Open			-0.494 (4.004)*		
Central * Open			-0.609 (3.1061)*		
σ^2	0.007 (10.712)*	0.007 (10.739)*	0.008 (5.083)*	0.008 (3.242)*	0.007 (9.896)*
γ	0.999 (856.918)*	0.690 (2.789)*	0.496 (2.234)**	0.544 (5.208)*	0.981 (24.57)*
对数似然率	327.8	332.8	311.4	322.1	333.3
LR	26.18	72.18	29.49	50.94	73.26

注：括号内为t值，*（**，***）表示1%（5%，10%）的显著性水平。

回归结果显示：

(1) 中国东、中、西部外商直接投资企业本身技术效率存在显著差异。其中东部外资企业技术效率最高，中部外资企业次之，而西部外资企业本身技术效率最低。由模型（11）可以看出，当年的实际利用外资额每增加1个百分点，作为参照组的西部省区技术效率仅提高3.5个百分点，中部省区技术效率提高7.8个百分点，而东部省区的技术效率提高8.4个百分点，这个结果与模型（3）的回归结果基本相同，在控制对外贸易的溢出效应后，回归结果并未发生根本的改变（见模型（14））。

(2) 外商直接投资在中国省区的技术溢出存在明显的区域差异。由模型

(10) 可以看到, 外资存量的增长对西部地区效率的影响为正, 但是这种影响并没有通过显著性检验, 因此, 可以认为, 西部地区的外商直接投资企业对当地技术效率的提高影响极为有限。Zhou et al. (2002) 研究了外商直接投资对中国企业技术溢出的影响因素, 认为外商直接投资对地区溢出取决于外资投资的历史以及占当地经济比重的大小, 外资投资历史越长, 占当地经济比重越大, 当地企业就越容易从外资企业那里学习与模仿先进的技术与管理经验, 而且外资投资历史越长, 越容易促进当地制度与法律环境的变迁, 从而有利于提高当地企业的生产效率。我们认为, 除了这些制度与历史的原因之外, 西部省份当地企业本身学习能力的缺乏无疑也是影响外商直接投资技术溢出的重要因素之一。与人们预期的相同, 外商直接投资企业对东部省区的技术效率的提高存在显著的正向影响, 这个结果与沈坤荣、耿强 (2001) 使用 1987—1998 年省区的面板数据分析的结果相同, 但是沈坤荣、耿强并没有发现外商直接投资对中国的中部省份产生了技术扩散, 从模型 (1) 可以看到, 在本文研究的样本期 1994—2003 年内, 中部地区也从对外开放与外资流入中获得了显著的技术溢出, 但技术溢出程度略低于东部地区。这个差异表明, 中部省区的企业经过较长时间的发展后, 已逐渐适应竞争局面, 当地企业开始不断地从区内外资企业那里学习先进的生产技术, 借鉴先进的管理经验, 外资企业示范效应开始显现。在控制对外贸易的溢出效应后, 回归结果并未发生根本的改变 (见模型 (13))。

(3) 与外商直接投资一样, 对外贸易的溢出效应也呈现明显的区域差异。其中, 西部省份不仅没有从贸易开放中获益, 相反, 贸易开放显著地降低了区内产出效率, 使得区内的效率环境进一步恶化, 这个结果反映了西部省份经济发展所面临的资源枯竭、原材料价格下跌、企业竞争乏力、市场份额丧失的不利局面。尽管对外贸易的溢出效应在引入外商直接投资因素以后系数变小, 统计检验不显著, 但考虑到西部省区的外商直接投资仅占当年 GDP 的 1.37%, 而对外贸易总额约占当年 GDP 的 10%, 因此, 可以认为, 在西部省区, 对外贸易对当地技术效率的影响大于外商直接投资的影响。回归结果显示, 无论是外商直接投资还是对外贸易, 对于西部省区来说, 竞争加剧并没有激发当地企业的创新动力, 反而因吞噬了后者的市场空间而打击了后者创新的积极性。

六、结 论

中国自 20 世纪 70 年代末期开始吸引外商直接投资, 到 2004 年, 中国成为继美国之后的世界第二大外商直接投资目的地, 外商直接投资与对外贸易一起, 成为支持中国经济高速增长的两大大引擎。利用中国 29 个省区 1994—2003 年的面板数据, 本文研究了外商直接投资对中国省区的技术溢出, 并分

析了外商直接投资技术溢出效应的区域差异。

根据本文模型的分析结果,可以得出如下结论:(1)外商直接投资显著提高了中国省区产出的技术效率;(2)外商直接投资的技术溢出效应呈现区域差异的特征,外商直接投资显著提高了东、中部省区的技术效率,但对西部省区的技术效率没有明显的影响;(3)外商直接投资企业本身技术效率水平存在区域差异,其中东部地区的效率水平最高,中部次之,西部最低;(4)相对于外商直接投资,对外贸易对中国省区整体的技术溢出效应并不明显,但是对于西部省份,对外贸易对当地企业技术效率的抑制效应大于溢出效应。由于外商直接投资总量、本身的技术效率以及对当地企业的技术溢出在地区分布上呈现显著不平衡性,外商直接投资可能加大了中国地区间的经济差异。如何有效地汲取与分享得自于对外开放与外商直接投资的利益,促进地区经济发展,缩小与东部省区的发展差距,成为了西部省区亟待解决的问题。Blomström (1991)研究了外商直接投资技术溢出的影响因素,认为外商直接投资对东道国的技术溢出取决于当地企业的技术吸收能力,而技术吸收能力又取决于人力资本投资、技术差异与金融市场的发育程度。因此,对中国西部省区来说,在继续实行招商引资优惠政策,扩大开放的同时,加大对人力资本教育培训方面的投资,制定各种政策促进当地企业的R&D支出,提高当地企业的自主研发能力以及培育和发展与经济水平相适应的、有效的金融市场是解决技术溢出瓶颈、促进地区经济增长的有效途径。

参 考 文 献

- [1] Aitken, Brian J. and Ann E. Harrison, "Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela", *American Economic Review*, 1999, 89(3), 605—618.
- [2] Battese, George E. & Timothy James Coelli, "A Model For Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics* 1995, 20(2), 325—332.
- [3] Blomström, Magnus, "Host Country Benefits of Foreign Investment", NBER Working Paper Series, No. 3615, 1991.
- [4] Blomström, Magnus and Ari Kokko, "Multinational Corporations and Spillovers", *Journal of Economic Surveys*, 1996, 12(3), 247—277.
- [5] Blomström, Magnus and Edward N. Wolff, "Multinational Corporations and Productivity Convergence in Mexico", In Blomström, Magnus and Edward N. Wolff (Eds.), *Convergence of Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*. Oxford and New York: Oxford University Press, 1994, 243—259.
- [6] Blomström, Magnus, Ari Kokko and Steven Globerman, "The Determinants of Host Country Spillovers from Foreign Direct Investment: a Review and Synthesis of the Literature", in Pain, Nigel (ed.), *Inward Investment, Technological Change and Growth*. Palgrave in association with National Institute of Economic and Social Research, 2001.

- [7] Caves, Richard E., "Multinational Firms, Competition and Productivity in Host Country Markets", *Economica*, 1974, 41(162), 176—193.
- [8] Caves, Richard E., *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, second ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- [9] Chuang, Yih-Chyi and Lin, Chi-Mei, "Foreign Direct Investment, R&D and Spillover Efficiency: Evidence from Taiwan's Manufacturing Firms", *Journal of Development Studies*, 1999, 35(4), 117—137.
- [10] Coe, David T., Elhanan Helpman and Alexander Hoffmaister, "North-South R&D Spillovers", *Economic Journal*, 1997, 107(440), 134—149.
- [11] Djankov, Simeon and Bernard Hoekman, "Foreign Investment and Productivity Growth in Czech Enterprises", *World Bank Economic Review*, 2000, 14(1), 49—64.
- [12] Dunning, John, *Multinational Enterprises and the Global Economy*. Addison-Wesley, 1992.
- [13] Globerman, Steven, "Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries", *Canadian Journal of Economics*, 1979, 12(1), 42—56.
- [14] Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1991.
- [15] 郭庆旺、贾俊雪, "中国全要素生产率的估算:1979—2004", 《经济研究》, 2005年第6期, 第51—60页。
- [16] Haddad, Mona and Ann E. Harrison, "Are there Positive Spillovers from Direct Foreign Investment? Evidence from Panel Data for Morocco", *Journal of Development Economics*, 1993, 42(1), 51—74.
- [17] Harris, Richard and Catherine Robinson, "Foreign Ownership and Productivity in the United Kingdom Estimates for UK Manufacturing using the ARD", *Review of Industrial Organization*, 2003, 22(3), 207—223.
- [18] Hejazi, Walid and A. Edward Safarian, "Trade, Foreign Direct Investment, and R&D Spillovers", *Journal of International Business Studies*, 1999, 30(3), 491—511.
- [19] 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, 第29—36页。
- [20] 胡鞍钢、郑京海, "中国全要素生产率为何下降", 《中国经济时报》, 2004年3月26日。
- [21] Kalirajan, K., "An Econometric Analysis of Yield Variability in Paddy Production", *Canadian Journal of Agriculture Economics*, 1981, 29, 283—294.
- [22] Kathuria, Vinish, "Productivity Spillovers from Technology Transfer to Indian Manufacturing Firms", *Journal of International Development*, 2000, 12(3), 334—369.
- [23] Kinoshita, Yuko, "R&D and Technology Spillovers via FDI: Innovation and Absorptive Capacity", Discussion Paper, No. 2775. CEPR, London, 2001.
- [24] Kokko, Ari, "Technology, Market Characteristics, and Spillovers", *Journal of Development Economics*, 1994, 43(2), 279—293.
- [25] Konings, Jozef, "The Effects of Foreign Direct Investment on Domestic Firms: Evidence from Firm-level Panel Data in Emerging Economies", *Economics of Transition*, 2001, 9(3), 619—633.

- [26] Krishna G. , Iyer, Alicia N. Rambaldi and Kam Ki Tang, "Measuring Spillovers from Alternative Forms of Foreign Investment", Working Paper, School of Economics, University of Queensland, 2004.
- [27] Kumbhakar, Subal C. , Soumendra Ghosh and Thomas McGuckin, "A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in US Dairy Farms", *Journal of Business and Economic Statistics*, 1991, 9(3), 279—286.
- [28] Lall, Sanjaya, Introduction: Transactional Corporations and Economic Development, In Lall, Sanjaya and John H. Dunning (ed.), *Transnational Corporations and Economic Development*. United Nations Library on Transactional Corporations Vol. 3, 1993, 1—30.
- [29] Lall, Sanjaya, *Multinationals, Technology and Export*. London: Macmillan, 1985.
- [30] Lall, Sanjaya, "Transnationals, Domestic Enterprises and Industrial Structure in Host LDCs: a Survey", *Oxford Economic Papers*, 1978, 30(2), 217—248.
- [31] 赖明勇、包群,“外商直接投资与国内投资的经济增长效应比较”,《投资研究》,2002年第5期,第19—23页。
- [32] Lichtenberg, Frank R. and Bruno v. Pottelsberghe de la Potterie, "International R&D Spillovers; a Comment". *European Economics Review*, 1998, 42(8), 1483—1491.
- [33] Liu, Zhiqiang, "FDI and Technology Spillover: Evidence from China", *Journal of Comparative Economics*, 2002. 30, 579—602.
- [34] 潘文卿,“外商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,第3—7页。
- [35] Pitt, Mark M. and Lung-Fei Lee, "The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry", *Journal of Development Economics*, 1981, 9(1), 43—64.
- [36] 沈坤荣、耿强,“外国直接投资、技术外溢与内生经济增长”,《中国社会科学》,2001年第5期,第82—93页。
- [37] United Nations, *World Investment Report*. United Nations, Geneva 2001.
- [38] 王志鹏、李子奈,“外商直接投资对国内投资挤入挤出效应的重新检验”,《统计研究》,2004年第7期,第37—43页。
- [39] 王志鹏、李子奈,“外资对中国工业企业生产效率的影响研究”,《管理世界》,2003年第4期,第17—24页。
- [40] 杨柳勇、沈国良,“外商直接投资对国内投资的挤入挤出效应分析”,《统计研究》,2002年第3期,第6—8页。
- [41] 姚洋、章奇,“中国工业企业技术效率分析”,《经济研究》,2001年第10期,第13—20页。
- [42] Yudaeva, Ksenia, Kostantin Kozlov, Natalia Melentieva and Natalia Ponomareva, "Does Foreign Ownership Matter? Russian Experience", *Economics of Transition*, 2003, 11(3), 383—410.
- [43] 张海洋,“R&D两面性、外资活动与中国工业生产率的增长”,《经济研究》,2005年第5期,第107—117页。
- [44] 张军、吴桂英、张吉朋,“中国省际资本存量估算:1952—2000”,《经济研究》,2004年第3期,第35—42页。
- [45] Zhou Dongsheng, Li Shaomin and David K. Tse, "The Impact of FDI on the Productivity of Domestic firms; the Case of China", *International Business Review*, 2002, 11(4), 465—484.

Technical Spillovers of Foreign Direct Investment in China: A Study Based on Provinces Panel Data

JIANGUO XIE
(*Nanjing University*)

Abstract We study technical spillovers of foreign direct investment in China in this paper based on provinces panel data. The results show that FDI firms possess higher technical efficiency than domestic companies and they show spillovers in southern and central China. We also test the spillover of international trade in China and find that China does not benefit from spillovers of international trade, in contrast, trade has a negative effect on technique efficiency in western China.

JEL Classification F11, F12, O43