

所有权性质、产业集聚与 FDI 技术效率溢出 ——来自中国装备制造业的经验证据

彭中文^{1,2}, 何新城²

(1. 哈尔滨工业大学 深圳研究生院, 广东 深圳 518055;

2. 湘潭大学 商学院, 湖南 湘潭 411105)

摘要:文章采用随机前沿分析方法, 检验 FDI 对中国装备制造业的技术效率溢出和不同区间下技术无效率参数的边际效益。研究发现: FDI 技术效率溢出提高了装备制造业整体的技术效率, 对装备制造企业存在正向的溢出效应; 产业集聚对装备制造业技术效率溢出有显著的促进作用, 即使改变所有权性质, 产业集聚仍然对技术溢出有促进作用, 但显著性降低; 行业规模扩大和 R&D 投入增加均有助于该行业技术效率的提高。

关键词:装备制造业; 所有权特征; 产业集聚; 技术效率溢出

中图分类号:F430.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2011)06-0122-11

一、引言

随着经济全球化的不断发展, 跨国公司已成为世界先进技术的主要供应来源, 它们对东道国的直接投资存在着技术溢出效应, 有利于提高东道国企业的研发能力和国际竞争力, 吸引相关产业的集聚。一般来说, 由于创新知识的特性, 技术知识和信息很难被限制在企业的范围内, 特别是在产业聚集区内, 技术溢出可能是知识员工流动、员工之间的非正式谈话, 甚至是产业间谍自愿交换的结果。Alfred Weber(1929)认为许多企业在某一有限区域内聚集会产生重要影响, 特别是技术溢出, “行业的秘密不再是秘密, ……如果一个人有一个好的思想, 会被别人采纳……因此又成为新思想的源泉”。企业的大量集聚使联系密切的企业及相关支撑机构在空间上集聚, 形成强劲、持续竞争优势, 而且高新技术

收稿日期:2011-02-23

基金项目:国家社会科学基金资助项目(07CJY031); 湖南省软科学项目(2008ZK3057); 湖南省社科规划基金资助项目(2010YBB311)

作者简介:彭中文(1974—), 男, 湖南湘乡人, 哈尔滨工业大学深圳研究生院博士后流动站研究人员, 湘潭大学商学院副教授;

何新城(1985—), 男, 湖南株洲人, 湘潭大学商学院硕士研究生。

的产业倾向于比其他产业聚集得更多 (Porter, 1996; Audretsch 和 Feldman, 1996)。技术溢出确实有利于企业生产力的提高,但是这种正效应会随着地理距离加大而逐渐衰退 (Almeida 和 Kougut, 1999)。制造业外商直接投资的技术溢出效应较其他行业更为显著,R&D 投入较多的行业可以从这种溢出效应中获得更多利益,而且技术溢出效应对行业技术进步有显著的促进作用 (Kathuria, 2002; Gorg, 2005; Kokko 和 Kravtsova, 2008)。

1978 年改革开放后我国装备制造业每年吸收的 FDI 比例最高,特别是装备制造业中的电子及通信设备制造业。在装备制造业的若干领域,跨国公司投资的合资或独资企业越来越多,在整个产业中占据了越来越重要的地位。我国制定了相关政策鼓励 FDI 的流入,希望通过学习效应和溢出效应提高本国的技术水平和生产效率。现在重要的问题是:巨额的 FDI 流入是否显著提高了我国装备制造企业的技术水平,不同所有制企业的技术效率溢出是否存在差别?国内外相关的研究对此并没有得出一致的结论。有的实证研究认为外商直接投资溢出效应对生产率提高有促进作用 (Caves, 1974; Javorcik, 2004; 胡祖六, 2004; Gorg 和 Strobl, 2005; Chakraborty 和 Nunnenkamp, 2008);但有的实证研究结果说明大量的外资流入使得国内相关行业因技术依赖而技术进步缓慢,因此对东道国的生产率提高没有促进作用或者不存在外商直接投资溢出效应 (Aitken 和 Harrison, 1999; Barry 等 2005; 张海洋、刘海云, 2004)。有学者认为,研究结论的差异很大程度上来自于调查方法、数据类型或对溢出效应变量构造的差异上 (Gorg 和 Greenaway, 2004; Smeets, 2008)。

尽管国内学术界关于 FDI 技术溢出的研究较多,但很少有学者针对不同所有制的装备制造企业技术效率溢出进行深入研究。本文在借鉴前人研究的基础上,试图弥补既有研究的不足,对我国装备制造业 FDI 技术效率溢出进行实证分析。本文的其余部分结构如下:第二部分为模型与变量说明,第三部分为经验分析,第四部分为 FDI 无效率项的边际效益分析,第五部分为结论与启示。

二、模型与变量说明

要对我国装备制造业的技术效率进行计量分析,首先需要对技术效率溢出进行模型构建。总结国内外以往的相关研究,将前沿技术进步和技术效率变化从经济增长中分离出来的方法大致可以分为两类:一类是非参数方法,是在 Farrell (1967) 和 Afriat (1972) 的基础上发展起来的,典型的如数据包络分析 (DEA) 方法 (Charnes 等, 1978) 和基于 DEA 构建的 Malmquist 指数法 (Fare 等, 1994);另一类是参数方法,主要包括确定的生产函数前沿方法和随机生产函数前沿方法 (Schmidt 和 Seikles, 1984)。非参数方法的主要缺陷在于难以考虑随机因素对产出造成的影响,会对估计值的准确性造成一定的影

响,而 Battese 和 Coelli(1995)提出的随机前沿参数方法(SFA)既能对技术进步和技术效率进行区分,也可以体现随机因素的影响,所以我们应用 SFA 来估计 FDI 对中国装备制造业的技术效率溢出情况。Battese-Coelli 模型可以表示如下:

$$y_{it} = f(x_{it}, t; \beta) \exp(v_{it} - u_{it}) \quad (1)$$

其中, y_{it} 为产出水平, x_{it} 为投入要素, $y_{it} = f(x_{it}, t; \beta)$ 为前沿生产函数,即 x_{it} 可能达到的最大产出边界。 β 为投入要素相应的估计参数, v_{it} 为独立于 u_{it} 的随机误差项,服从均值为 0、方差为 σ^2 的正态分布; u_{it} 为独立分布的非负随机变量,表示观测值 i 在时间 t 的实际产出与理论最大产出之间的距离,用来考察生产的无效率状况。

假定 FDI 对装备制造业的技术效率溢出服从均值为 $z_{it}\sigma$ 、方差为 σ^2 的 0 值截尾的半正态分布,无效率模型可以表示为:

$$u_{it} = z_{it}\delta + w_{it} \quad (2)$$

其中, z_{it} 为技术无效率的解释变量, δ 为对应的估计参数, w_{it} 服从均值为 0、方差为 σ^2 的截尾正态分布,截尾点为 z_{it} 。

式(1)说明了计算随机前沿生产函数的方法,式(2)代表技术效率的影响。我们可以假设 $\delta_s^2 \equiv \delta_v^2 + \delta_u^2$ 和 $\gamma \equiv \delta_u^2 / \delta_s^2$,通过最大似然法同时估计这两个方程的参数。如果 $\gamma = 0$,那么 z_{it} 就包含在生产函数中,模型就简化为普通的响应函数。

基于式(1)和式(2),我们采用随机前沿的超越对数生产函数(Translog Production Function)来估计装备制造业的前沿生产函数。相对于传统的 Cobb-Douglas 生产函数和 CES(不变替代)弹性生产函数,超越对数生产函数包含了规模报酬递增和递减效应,要素之间的替代弹性也是可变的。我们使用的超越对数生产函数为:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} = & \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln x_{nit} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^N \beta_{nk} \ln x_{kit} \ln x_{nit} + \beta_t t + \frac{1}{2} \beta_{tt} t^2 \\ & + \sum_{n=1}^N \beta_{nt} \ln x_{nit} t + v_{it} - u_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

其中, y_{it} 表示装备制造业中行业 i 在 t 年的工业总产值(单位:亿元), x 表示解释产出的投入变量(劳动力和资本, $n=1, 2$)。 u_{it} 定义为:

$$u_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^J \delta_j z_{jit} + w_{it} \quad (4)$$

其中, z_{it} 为技术无效率项的解释变量。我们将装备制造业 i 行业在 t 年的技术效率定义为实际产量 y_{it} 与潜在产量 y_{it}^p 的比值,由式(3)和式(4)可以得到技术效率为:

$$TE = \frac{\ln y_{it}}{\ln y_{it}^p} = E[-u_{it} | (v_{it} - u_{it})] = E[-z_{it}\delta - w_{it} | (v_{it} - u_{it})] \quad (5)$$

其中：

$$\begin{aligned} \ln y_{it}^p = & \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln x_{nit} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^N \beta_{nk} \ln x_{nit} \ln x_{kit} + \beta_t t + \frac{1}{2} \beta_{tt} t^2 \\ & + \sum_{n=1}^N \beta_{nt} \ln x_{nit} t + v_{it} \end{aligned} \quad (6)$$

具体的变量解释依次为：(1)产出(Y)用规模以上装备制造企业的生产总值来表示，我们用 1998 年的物价指数消除物价因素的影响。(2)对于物质资本投入(K)，我们以固定资产总值来衡量，利用永续盘存法 $K_{it} = I_{it} + (1 - \delta) K_{i,t-1}$ 来测算 1998—2009 年各年的固定资产存量。(3)劳动投入(L)用劳动人数来替代，本文假定劳动力总量等于年末就业人员数。(4)对于外资的技术溢出变量(Spillover)，综合其他学者的观点和数据的可得性，本文采用装备制造业外资企业资本占各行业总资本的比重来表示。^①(5)对于产业集聚变量，El-lision 和 Glaeser(1997)建立的地理集中度指数充分考虑了企业规模和区域差异带来的影响，弥补了空间基尼系数的缺陷。本文采取此方法来计算装备制造业的集聚指数(Eg)。(6)在确定了外资的技术溢出变量和产业集聚变量后，还需要在无效率模型(1)中加入一些控制变量：出口比重(Export)，用出口交货值占当年该行业工业总产值的比重作为出口对技术效率的影响变量；行业规模(Scale)，用行业就业人数除以企业个数的对数值来表示；R&D 存量，使用永续盘存法计算 1998—2009 年我国装备制造业各行业的 R&D 存量。

三、经验分析

要分析 FDI 对中国装备制造业的技术效率溢出，第一步须明确 SFA 函数是否适用，并确定适当的前沿生产函数。在式(3)定义超越对数生产函数的基础上，还需考虑该生产函数的假设条件是否可以满足。根据检验结果，与 Cobb-Douglas 生产函数相比，超越对数生产函数更适宜拟合样本数据；同时考察期内技术进步是现实存在的，技术进步是中性的，且无效率项对技术效率溢出有显著影响。

(一) FDI 对装备制造业整体的技术效率溢出

我们采用随机前沿方法对装备制造业超越对数生产函数及其子模型进行分析，表 1 给出了利用一阶段估计方法得到的随机前沿生产函数和无效率模型参数估计结果。

根据检验结果可知，模型Ⅲ的结果比较符合假设条件。从表 1 模型Ⅲ的估计结果来看，装备制造业资本的产出弹性为 0.9594，而劳动的产出弹性为 -0.0332，这表明我国装备制造业中资本对产出的贡献远远高于劳动的贡献。同时，劳动和资本平方项的系数都显著为正，说明装备制造业的要素投入中存在规模收益递增；而劳动和资本乘积项的系数显著为负，说明装备制造业的劳

动和资本要素之间存在相互替代的关系。 γ 值接近于 1,说明技术无效率基本上是由于生产的无效率造成的,与随机误差项关联不大。

表 1 FDI 对装备制造业整体的技术效率溢出

变量	I	II	III	IV	V
Lnl	-0.1128 (0.1297)	-0.0689 (0.0905)	-0.0332*** (0.9846)	-0.0135 (0.0131)	-0.0134 (0.0133)
Lnk	1.0186*** (0.1149)	0.9353*** (0.0633)	0.9594*** (0.7042)	1.4169*** (0.0172)	1.4202*** (0.0174)
Lnl×lnl	0.0190 (0.0227)	0.0176 (0.0233)	0.7181*** (0.2799)	—	—
Lnl×lnk	-0.0162 (0.0323)	-0.0188 (0.0302)	-0.0701*** (0.3754)	—	—
Lnk×lnk	0.0064 (0.0156)	0.0157 (0.0133)	0.0507*** (0.0135)	—	—
技术无效率方程估计					
Spillover	-0.0022*** (0.0002432)	-0.0026*** (0.0002)	-0.0021*** (0.0002)	-0.0001*** (0.0001)	—
Eg	-0.0714*** (0.0062)	-0.0691*** (0.0066)	-0.0325*** (0.0068)	-0.1402*** (0.0347)	—
Export	-0.0054 (0.1311)	0.0596 (0.1315)	0.0692*** (0.1344)	0.0420*** (0.0069)	—
Scale	-0.1252*** (0.0149)	-0.1285*** (0.0150)	-0.1308*** (0.0153)	-0.0066*** (0.0008)	—
R&D	-0.0012*** (0.0003)	-0.0010*** (0.0003)	-0.0005*** (0.0003)	-0.0325* (0.1774)	—
γ	0.95580*** (0.0635)	0.9531*** (0.0593)	0.9649*** (0.2804)	0.9560*** (0.2383)	—
LR	98.7738	78.2060	98.4849	76.1391	73.1545

注:*、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,括号内为标准差。表2同。

对于技术溢出变量(Spillover),在所有模型中,外资技术溢出变量的估计参数都显著为负,说明外资技术溢出对装备制造业的技术效率产生了显著的正向溢出效应;从模型Ⅲ的外资技术溢出变量参数估计结果来看,外资增加1%,装备制造业的整体技术效率会增加0.21%。这一经验结果说明从总体上来看,装备制造业的外资企业对全部内资企业的技术溢出显著存在。对于产业集聚(Eg),在所有模型中,Eg指数的系数同样显著为负,说明我国装备制造业的产业集聚可以改善其整体技术效率;从相对可靠的模型Ⅲ的估计结果来看,装备制造业的产业集聚程度(用Eg指数衡量)每增加1%,其整体技术效率会增加3.25%,这一效应比外资技术溢出的效应更强。

从无效率模型控制变量的参数来看,出口变量(Export)采用不同模型的结果差别较大。从检验结果较好的模型Ⅲ来看,出口显著为正,说明出口并没有显著提高我国装备制造业的技术效率,反而阻碍了其技术效率的提高。这可能与我国装备制造业产品国际竞争力不强,出口产品主要依赖成本和劳动

力优势而不是技术优势有关。装备制造业的行业规模系数(Scale)显著为负,表明装备制造业企业规模的扩大可以显著降低技术无效率性,即装备制造业相关企业通过扩大规模可以产生显著的规模经济效应,从而促进行业技术效率的改善。同时,R&D 系数显著为负,说明 R&D 投入有助于我国装备制造业技术效率的提高。

(二)FDI 对不同所有权装备制造企业的技术效率溢出

由于不同所有权企业面临的市场竞争压力、激励约束机制、研发能力和人力资本都存在显著的差异,要全面衡量 FDI 的技术溢出效应,我们有必要考察不同所有权下 FDI 技术溢出效应的差异性。在分析之前需要确定前沿生产函数是否适用和确定适当的前沿生产函数形式。通过似然函数值检验,我们采用了检验结果较好的超越对数生产函数和技术进步中性的半超越对数生产函数。表 2 给出了不同所有权下 FDI 技术溢出的参数估计结果。

表 2 FDI 对不同所有权装备制造企业的技术效率溢出

变量	国有企业		非国有企业	
	I	II	I	II
Lnl	-0.3348 (0.2259)	-0.2043*** (0.03745)	-0.3330* (0.0210)	-0.3729*** (0.0974)
Lnk	1.4857*** (0.1465)	1.2029*** (0.0390)	1.4928*** (0.8061)	1.3968*** (0.0992)
Lnl×lnl	0.1818 (0.3245)	0.0263* (0.0151)	-0.0032 (0.0185)	-0.1181* (0.0587)
Lnl×lnk	-0.2186 (0.3947)	0.4175* (0.2374)	-0.1787** (0.0508)	-0.169** (0.0890)
Lnk×lnk	-0.0091 (0.1485)	-0.1957* (0.1068)	-0.1787 (0.3080)	-0.6324 (0.9655)
Spillover	-0.0042 (0.0297)	-0.0143 (0.0434)	-0.0075*** (0.0001)	-0.0104** (0.0036)
Eg	-0.2261* (0.7279)	-0.0630* (0.4693)	-0.0451** (0.0086)	-0.3307* (0.1368)
Export	0.3158 (0.1385)	0.0441** (0.0193)	-0.0325*** (0.0125)	0.4872 (0.4886)
Scale	-0.0329 (0.0495)	-0.1940 (0.2515)	-0.0309** (0.0163)	0.1404*** (0.0667)
R&D	-0.0529 (0.1022)	-0.0010*** (0.0003)	-0.0005*** (0.0003)	-0.4013* (0.2882)
γ	0.7820*** (0.1160)	0.9531*** (0.0592)	0.5644 (0.3021)	0.3644 (0.2858)
LR	114.0276	111.0406	103.3160	100.7026

从表 2 的估计结果来看,在超越对数生产函数和技术进步中性的半超越对数生产函数下,装备制造业资本的产出弹性最高为 1.4928,最低为 1.2029,而劳动的产出弹性最高为-0.2043,最低为-0.3729;从所有权性质来看,非国有企业的资本弹性比国有企业的略大。这说明无论是国有还是非国有企

业,装备制造业的资本对产出的贡献都远远大于劳动的贡献,且非国有企业资本的贡献率要大于国有企业。非国有企业劳动平方项的系数在不同模型下都为负,而国有企业劳动平方项的系数都为正,说明不同所有权下装备制造业的劳动要素投入中存在不同的规模收益效应,其中对非国有企业来说劳动要素规模收益递增,而国有企业正好相反。不同所有权下,劳动和资本乘积项的系数都为负,说明装备制造业的劳动和资本要素之间存在相互替代的关系。

除劳动和资本变量外,本文重点关注技术溢出变量(Spillover)和产业集聚(Eg)的参数估计结果。FDI技术溢出与产业集聚对不同所有权的装备制造业技术效率提高影响并不相同。对国有企业来说,外资技术溢出变量的估计参数为负但不显著,说明外资的进入对国有装备制造业的技术效率提高有一定的促进作用。从外资技术溢出变量参数估计结果来看,外资增加1%,非国有装备制造业的整体技术效率会提高0.75%,这一经验结果说明,外资对装备制造业非国有企业的技术溢出显著存在,这可能与我国装备制造业中非国有企业的竞争更激烈,能更好更快地消化吸收新技术有关。^②而Eg指数的系数在装备制造业不同的所有权企业中都显著为负,说明产业集聚可以改善我国装备制造业的整体技术效率;从估计结果较好的模型来看,装备制造业的产业集聚程度Eg增加1%,国有装备制造业的整体技术效率会增加6.3%,非国有装备制造业的整体效率会增加4.5%。从表1和表2的结果来看,我国装备制造业集聚程度的提高可以显著降低技术无效率值,产业集聚对技术效率溢出有显著的促进作用,即使改变所有权性质,产业集聚仍然对外资技术效率溢出有促进作用,但显著性降低。

四、FDI无效率项的边际效率分析

为了检验不同样本区间无效率参数的边际效益,我们参照王志刚(2008)的研究方法,将样本按不同控制变量分为4个区间,以寻找解释变量最优的取值范围。表3给出了不同解释变量对技术无效率项的均值和方差的边际影响。

$E(u)$ 和 $V(u)$ 分别表示无效率项的非条件均值和方差,从表3的结果来看,各变量对无条件均值的影响程度和表2估计的结果基本一致。FDI技术效率溢出(spillover)的 $E(u)$ 和 $V(u)$ 值在不同所有权下的结果有着很大的差异。从整体均值来看,技术效率溢出每增加1%就会分别减少国有和非国有企业3%和6%的技术无效率值。从 $V(u)$ 值的符号来看,FDI的技术溢出减少了装备制造企业生产过程中的不确定性。从不同样本区间值来看,技术效率溢出对装备制造企业的影响是线性的,技术效率溢出的增加降低了我国装备制造企业的技术无效率值。这说明外商直接投资的进入对装备制造业的技术溢出产生了积极的影响,我国装备制造企业的技术模仿也提高了技术创新能力和生产管理水平,增强了装备制造业的市场应变能力和国际竞争力。

表 3 无效率项的平均边际效益

平均边际效应		国有企业		非国有企业	
		E(u)	V(u)	E(u)	V(u)
Spillover	总体	-0.031	-0.002	-0.063	-0.001
	前 1/4 均值	-0.011	-0.005	-0.013	-0.001
	后 1/4 均值	-0.036	-0.003	-0.071	-0.005
Eg	总体	-0.626	-0.047	-0.143	-0.033
	前 1/4 均值	-0.168	-0.021	-0.026	-0.054
	后 1/4 均值	-0.683	0.024	-0.401	-0.136
Scale	总体	-0.194	-0.251	-0.067	-0.007
	前 1/4 均值	-0.015	-0.006	-0.023	-0.004
	后 1/4 均值	-0.177	-0.003	-0.082	0.016
Export	总体	-0.043	0.023	-0.047	0.006
	前 1/4 均值	-0.062	-0.071	0.012	-0.010
	后 1/4 均值	0.017	0.014	-0.061	0.18
R&D	总体	-0.013	-0.0003	-0.032	-0.007
	前 1/4 均值	-0.001	-0.005	-0.062	-0.016
	后 1/4 均值	-0.037	-0.001	-0.016	-0.032

数据来源:《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》(1999—2010)。

产业集聚指数(Eg)对不同所有权下装备制造业的影响方向是相同的,但从均值上来看,产业集聚对国有企业技术无效率值的边际影响要大于非国有企业。而从 V(u)值来看,产业集聚程度的提高却降低了非国有企业生产的不确定性,但对国有企业来说,产业集聚程度的提高先降低了其生产的不确定性,但进一步提高却增加了其生产的不确定性。

从无效率估计控制变量的 E(u)值来看,出口变量(Export)的 E(u)值虽然整体来看为负,但在不同样本区间对技术效率的影响并不相同。对国有企业来说,出口比重(Export)的提高先降低了技术无效率值(-0.062),但进一步提高却增加了技术无效率值,而出口比重对非国有企业技术无效率值的影响却正好相反。这说明对于我国装备制造业,出口比重的提高对技术效率的影响是非线性的,非国有企业在出口比重提高中获益比国有企业更多。行业规模(Scale)和 R&D 投入在不同所有权下都降低了技术无效率值,而且不同样本区间的结果也说明行业规模扩大和 R&D 投入增加都可以减少装备制造业的技术无效率值。

五、结论与启示

基于随机前沿分析方法,本文采用中国1998—2009年装备制造业面板数据,检验了我国装备制造业整体和不同所有权的技术进步效率,并对不同区间下技术无效率参数的边际效益进行了研究,得出以下结论与启示:

1. 从整体上来看,FDI技术效率溢出促进了我国装备制造业技术效率的提高,但对不同所有权性质的企业来说,FDI对技术无效率的影响并不相同。对国有企业来说,外资的正向技术效率溢出效应并不显著;对非国有企业来说,FDI技术效率溢出显著促进了其技术效率的提高。因此,在制定相关政策时,需要针对不同所有制的企业采取不同的政策。对于我国装备制造业中那些与外资企业竞争能力差距较小的民营企业来说,政府可以采取尽可能开放的政策;对于那些在竞争能力上与外资企业差距较大的国有装备制造企业来说,在制定外资政策时不宜过于优惠,而应把完善投资环境作为吸引外资的重点,加大自主研发投资力度,提高国有装备制造企业的自主创新能力。

2. 产业集聚显著促进了我国装备制造业技术效率的提高。无论从整体还是区分所有权来看,产业集聚对技术效率溢出有显著的促进作用,即使改变所有权性质,产业集聚仍然对外资技术效率溢出有促进作用,但显著性降低。因此,我国政府应打破地区性的行政分割和行业垄断,通过区域经济联合来提高技术效率,推动装备制造企业向优势地区集中,强化产业集聚效应,提高技术溢出水平,做大做强我国装备制造业。

3. 进一步研究发现,1998—2009年我国装备制造业的技术效率有显著的提高,FDI的大量进入对装备制造企业的技术溢出效应为正向影响。因此,装备制造企业应在人才吸引、研发投入和市场应变能力方面进一步提高竞争力,增强装备制造企业的技术学习和模仿能力,强化技术吸收消化再创新能力,提高其国际竞争力。

4. 对于行业整体来说,出口并没有显著促进我国装备制造业技术效率的增长,反而阻碍了其技术效率的提高;不同所有制企业差别较大,出口比重的提高没有显著促进国有装备制造企业技术效率的增长,但对非国有企业技术效率的增长有较大促进作用。无论从整体还是区分所有制性质来看,行业规模扩大和R&D投入增加均有助于我国装备制造业技术效率的提高。因此,装备制造企业应通过行业并购扩大经营规模,增加R&D投入,从而产生显著的规模经济效应,提高自主创新能力,改善行业的技术效率。

注释:

①《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》上的劳动数据统计口径不一致,本文该数据取自《中国统计年鉴》(1999—2010)。

② 陈涛涛(2003)利用中国制造业 84 个四位码行业的数据对 FDI 对中国行业内溢出效应进行了经验研究。结果表明,在内外资企业竞争能力差距较小的行业中,两类企业之间的竞争更加充分和有效,有利于溢出效应的产生。

参考文献:

- [1]毛日昇,魏浩.所有权特征、技术密集度与 FDI 技术效率外溢[J].管理世界,2007,(10): 31—42.
- [2]涂正革,肖耿.中国工业增长模式的转变——大中型企业劳动生产率的非参数生产前沿动态分析[J].管理世界,2006,(10): 57—67.
- [3]王志刚.面板数据模型及其在经济分析中的应用[M].北京:经济科学出版社,2008.
- [4]Audretsch D B, Feldman M P. R&D spillovers and the geography of innovation and production[J]. American Economic Review, 1996, 86(3): 630—640.
- [5]Battese G E, Coelli T J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data[J]. Empirical Economics, 1995, (2): 325—332.
- [6]Ellison G, Glaeser E L. Geographic concentration in U S manufacturing industries: A dartboard approach[J]. Journal of Political Economy, 1997, (5): 889—927.
- [7]Görg H, Strobl E. Spillovers from foreign firms through worker mobility: An empirical investigation[J]. Scandinavian Journal of Economics, 2005, (4): 693—739.
- [8]Kokko A, Kravtsova V. Innovative capability in MNC subsidiaries: Evidence from four European transition economies[J]. Post-Communist Economies, 2008, (1): 57—75.

Ownership Characteristics, Industrial Agglomeration and Technological Efficiency Spillover of FDI: Evidence from Equipment Manufacturing in China

PENG Zhong-wen^{1,2}, HE Xin-cheng²

(1. Shenzhen Graduate School, Harbin Institute of Technology, Shenzhen 518055, China; 2. Business School, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

Abstract: On the basis of stochastic frontier analysis, this paper examines the technological efficiency spillover effect of FDI on equipment manufacturing in China, and the marginal benefit of technological inefficiency parameter under different ranges. The results show that the technological efficiency spillover of FDI has improved the overall technological efficiency of equipment manufacturing, and has a positive spillover effect on equipment manufacturing enterprises. Industrial agglomeration could significantly promote the technological efficiency of equipment manufacturing. Even though the ownership characteristics change, the positive effect of industrial agglomeration on technological efficiency spillover still exists, but is not so ob-

vious. The expansion of industry scale and the increase in R&D investment help to improve the technological efficiency of equipment manufacturing.

Key words: equipment manufacturing; ownership characteristics; industrial agglomeration; technological efficiency spillover

(责任编辑 周一叶)

(上接第 57 页)

Analysis on Potential Losses of China's Foreign Exchange Reserves Based on Numerical Simulation

ZHANG Ji¹, WANG Le²

(1.School of Insurance and Economics, University of International Business and Economics, Beijing 100029, China; 2.Department of Financial Studies, Beijing Financial Street Investment Group Co., Ltd., Beijing 100033, China)

Abstract: The constantly accumulated foreign exchange reserves lead to further expansion of potential losses of foreign exchange reserves assets. Through the analysis of accumulation ways of foreign exchange reserves in China, this paper considers that the losses are due to three main factors, namely interest payments to write off bonds, the speculation of international short-term capital and the appreciation of RMB against the U.S.dollar. Then, it explores the losses of foreign exchange reserves under different influencing factors by numerical simulation, and reaches the conclusions as follows: firstly, the excessively rapid RMB appreciation gives rise to more losses of foreign exchange reserves, so we should reform the exchange rates system and make RMB more flexible according to the development of financial market in China; secondly, the management mode of foreign exchange reserves should be shifted from passive and defensive mode to proactive and investment-oriented one. On one hand, the controls of capital accounts should be gradually released and individual and institutional overseas investment should be permitted; on the other hand, the investment of China's sovereign wealth fund, namely China Investment Corporation, should expand and gain more benefits through marketization.

Key words: foreign exchange reserves; loss; RMB appreciation

(责任编辑 周一叶)