华南农业大学学报(社会科学版)
2011年第1期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No.1 2011
(第10卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol.10)

外向FDI对中国产业技术进步的有效性分析

尹小剑

(1.江西师范大学 财政金融学院,江西 南昌 3300221;2.中南财经政法大学,湖北 武汉 430073)

摘 要:对外直接投资对母国存在技术逆向溢出,进而促进母国产业技术进步,这一点已得到国内外诸多学者的认同。利用数据包络分析(DEA)模型对2003—2008年间中国对外投资的产业数据与国内产业技术进步的关系进行研究后发现,除2003年外,外向FDI对中国产业技术进步基本是无效的,而且无效程度逐年上升。对无效单元进一步分析后发现,第三产业比第二产业的作用稍强一些,但两者均存在较高的无效率。

关键词:对外直接投资;产业技术进步;数据包络分析

中图分类号:F124.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2011)01-0052-06

一、问题提出和相关文献评述

后危机时代主攻"调结构"已成为当前政学两界的共识,其中产业结构的调整更是重中之重,而产业技术升级又成为产业结构优化的核心。开放经济状态下,一国产业技术的提升主要源于两条路径:一是本国的自身技术创新,二是利用各种技术扩散途径对外来知识进行学习、吸收与模仿。世界经济发展已经表明外向FDI作为国际技术扩散的重要渠道,不仅积极地影响母国产业技术进步,而且能够提升母国的技术创新能力。十六大以后,在党中央明确提出"引进来"和"走出去"并举的战略下,中国的外向FDI快速发展:非金融类对外直接投资流量从2003年28.5亿美元增加到2009年的433亿美元,增长了15倍,到2008年底所有对外直接投资存量已达1839.7亿美元①,外向FDI对中国经济的影响日益显著。其实,促进国内产业升级与技术进步也是"走出去"战略的重要预期之一,本文的研究正是发端于此。通过2003—2008年间中国非金融类对外投资的产业数据,利用DEA模型,对外向FDI是否促进了国内产业技术进步进行检验,这无疑具有一定的实践意义。

外向FDI对母国产业技术进步的研究由来很久。国外方面,应该说Kogut和Chang[1]是最先提出并系统考察外向FDI的母国技术溢出现象,他们以日本企业海外投资为实证对象,研究发现日本公司在美国的直接投资大量集中在研发密集型的产业,并更青睐合资形式的投资,其战略目的在于获取和分享美国企业的技术。Jaffe等人[2]的研究进一步揭示,由于知识、技术在地理位置上具有集中性,那些没有特定竞争优势的跨国公司可以通过在技术丰裕国家或地区投资,直接获取技术或间接吸纳技术溢出。Lichtenberg F,B van pottelsberghe, de la potterie[3]以1971—1990年间美国、日本和德国等13个国家为样本,对进口、利用外资与对外投资三种途径所导致的国外R&D外溢效应进行检验。结果证实了进口和对外直接投资均是国际技术溢出的重要渠道,同时,作者还对外向FDI与进口两种渠道的差异进行比较,结果发现大国通过外向FDI带来的逆向技术溢出效应比进口更为显著,而没有证据表明小国能够通过对外直接投资获得逆向技术溢出效应。Braconier等人[4]通过对瑞典跨国公司及外向FDI的

收稿日期:2010-10-08

基金项目:国家软科学项目(2009GXQ6D167)

作者简介:尹小剑(1970—),男,江西南昌人,江西师范大学财政金融学院讲师,中南财经政法大学国民经济学(投资)专业博士研究生,主要研究方向为国际投资和投资经济理论与实务.

① 数据来自2003—2008历年中国对外直接投资统计公报,下文未特别标注来源的数据均与此相同。

面板数据进行实证研究,结论是外向 FDI、引进 FDI 规模以及外向投资的东道国研发资本存量与母国获得的技术外溢效应呈明显的正相关关系。由此推论,一国企业对外直接投资越是集中在技术研发要素丰裕的国家,该国企业因而整个国家获得的技术溢出效应越多。Branstetter[5] 利用企业层面的数据,采用专利数据分析日本与美国公司之间通过资本跨国流动带来的技术溢出效应,通过计量分析证实了双向外溢效应的存在。

随着中国外向 FDI 的规模增大,国内对类似的研究也日渐增多。江小娟[6] 认为,国内有实力的企业"走出去",到科技资源密集的地方设立研发机构或高技术企业,开发生产具有自主知识产权的新技术、新产品,是利用国外科技资源的一种有效形式。马亚明和张岩贵[7] 引入技术单向扩散与双向扩散模型,证明发展中国家的公司可以通过对发达国家的直接投资吸收技术扩散效应,实现技术升级。赵伟、古广东、何元庆[8] 采用 L－P 模型进行研究,结果表明我国外向 FDI 能够促进母国生产率的增长。王英、刘思峰(2008)[9] 借鉴国际 R&D 溢出回归分析的框架,对中国 1985～2005 年外向 FDI 的逆向技术外溢效应进行了实证分析。结果表明中国外向 FDI 存在反向技术外溢效应,但它对我国全要素生产率增长的作用要低于国内研发支出。白洁[10] 采用国际 R&D 溢出回归方法得出结论,中国外向 FDI 产生的逆向技术溢出能够对全要素生产率产生积极影响,但在统计上不显著。

综上所述,所有的研究均表明外向 FDI 对母国存在不同程度的逆向技术溢出。但国内绝大多数学者均从外向 FDI 的宏观或微观层面进行研究,而从中观即产业层面进行实证的仍然鲜见。为此,我们利用 2003—2008 年中国外向 FDI 的产业数据,对我国外向 FDI 是否真正促进了国内产业技术的进步与升级进行检验。

二、模型构建与指标选取

(一)模型构建——数据包络分析(DEA)[11]

数据包络分析(Data Envelopment Analysis,DEA)模型是运筹学、管理科学与数理经济学交叉研究的一个新领域。它是根据多项投入指标和多项产出指标,利用线性规划的方法,对具有可比性的同类型的决策单元(DMU)进行相对有效性评价的一种数量分析方法。DEA 方法及其模型自 1978 年由美国著名运筹学家 A. Charnes 和 W. W. Cooper 提出以来,已广泛应用于不同行业及部门,并且在处理多指标投入和多指标产出方面,体现了其得天独厚的优势。

我们采用 DEA 中的 CCR 评价模型,该模型主要用于评价决策单元的技术与规模是否有效。它可表示成以下线性规划形式:

$$\min\left(\theta-\varepsilon\sum_{r=1}^{t}S_r^{+}-\varepsilon\sum_{i=1}^{m}S_i^{-}\right)$$

$$\text{s.t.}\quad \theta x_{ij0}-S_i^{-}-\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij}=0,\ \text{其中}\ i=1,\cdots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n}y_{rj}\lambda_j-S_r^{+}=y_{r0},\ \text{其中}\ r=1,\cdots,t$$

$$\lambda_j,S_i^{-},S_r^{+}\geqslant 0,\text{其中}\ j=1,2,\cdots,n$$

其中,n 表示同类 DMU 的数量,m 和 t 分别代表输入与输出的个数,x_{ij0} 和 y_{rj0} 表示其中第 j_0 个 DMU(被评价)第 i 项输入和第 r 项输出,S_r^{+} 和 S_i^{-} 分别为松驰变量,ε 为非阿基米德无穷小量,在计算时可取 $\varepsilon=10^{-6}$。

计算分两个阶段进行:首先,求出最小的 θ 值(θ^{*}),然后以 θ^{*} 作为已知数,再求出最大的松驰变量,最后得到模型的最优值。设 $\theta^{*},\lambda^{*},S^{+*},S^{-*}$ 是模型最优解,令 $\hat{x_0}=\theta^{*}x_0-S^{-*}$,$\hat{y_0}=y_0-S^{+*}$,则$(\hat{x_0},\hat{y_0})$为决策单元对应的$(x_0,y_0)$在 DEA 有效面上的投影,它相对于原来的决策单元为 DEA 有效,这样可以通过对输入方面的改进,使非 DEA 有效的 DMU 转变为 DEA 有效。

该模型所表示的经济意义为:当 $\theta^{*}=1$ 且 $S_r^{+*}=S_i^{-*}=0$ 时,决策单元 DMU 为 DEA 有效,表明这 n 个决策单元组成的经济系统中,其绩效在当投入为 x_0 时,产出 y_0 已达到最优。否则,若 $\theta^{*}<1$ 或 $S_r^{+*}\neq 0,S_i^{-*}$ 则认为是无效。

(二)指标选取及数据采集

1. 产出指标:全要素生产率(TFP)

通过文献研究发现,有关经济开放与技术外溢效应问题的研究,绝大多数是采用 TFP(全要素生产率)作为测度这种外溢效应的一个重要指标。其理由是任何技术进步,最终须借助要素生产率的变化才能体现出来。为此,我们的研究也不例外,只是为了反应产业技术进步,这里对 TFP 分成第二与第三两大产业的全要素生产率,分别用 TFP_2 与 TFP_3 表示。

TFP 的测算一般通过 C-D 函数:$Y=AK^{\alpha}L^{\beta}$ 进行变换 $A=\frac{Y}{K^{\alpha}L^{\beta}}$ 后,认为系数 A 就定义为 TFP。这样 TFP 计算公式为:$TFP_t=\frac{Y_t}{K_t^{\alpha}L_t^{\beta}}$。其中 Y_t 表示第二或第三产业在时间 t 的产出(这里用 GDP 表示);L_t 表示在时间 t 时投入于第二或第三产业的劳动量(这里用年均就业人员数表示);α、β 分别表示资本与劳动的产出弹性,这里沿用世界银行对我国的估算结果:$\alpha=0.6$、$\beta=0.4$。

最后是 K_t 的算法。K_t 表示第二或第三产业在时间 t 的资本存量。采用 Goldsmith(1951)年提出的"永续盘存法"(perpetual inventory approach)进行估算,公式为:$K_t=(1-\delta)K_{t-1}+\frac{I_t}{P_t}$。其中,$K_t$ 的基期数据来自张军[12]对我国资本存量的估算,I_t 为 t 年的名义固定资产投资额,P_t 为 t 年的固定资产投资价格指数,δ 为资本折旧率(这里取 5%)。

原始数据来自 2003—2009 历年统计年鉴,其中 K_t,Y_t,I_t 均以 1990 年为基期,剔除价格变化后,代入上述公式进行计算,最后结果见表 1。

表 1 2003—2008 年第二、第三产业全要素生产率

TFP\年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008
TFP_2	0.9227	0.9390	0.9357	0.9354	0.9331	0.9313
TFP_3	0.3735	0.376	0.3787	0.3810	0.3836	0.3861

注:TFP_2 表示第二产业全要素生产率;TFP_3 表示第三产业全要素生产率。

2. 投入指标:中国第二产业对外直接投资存量(X2);中国第三产业对外直接投资存量(X3)

为更清楚反应外向 FDI 对国内产业技术进步的有效性,我们选取非金融类外向 FDI 的第二和第三产业的数据进行分析。由于我国从 2003 年起才开始对外公布对外直接投资统计公报,才有产业面的数据;另外,从公布的数据看采矿业、制造业、交通运输仓储邮政业、信息传输计算机服务和软件业、批发和零售业、租赁和商务服务业等六大行业的流量或存量均占据每年总量的 90% 以上,同时考虑到要对国内产业技术产生影响作用,我们以上述六大行业的存量数据序列进行分析。为了满足 DEA 包络分析的条件,我们按《国民经济行业分类》(GB/T4754—2002)的办法将采矿业与制造业归入第二产业,其余四大行业归入第三产业。各年度数据汇总见表 2。

表 2 2003—2008 年中国六大行业对外直接投资存量 **单位:亿美元**

行业\年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008
采矿业	59.76	59.51	86.52	179.02	150.12	228.68
制造业	19.92	45.38	57.70	75.3	95.44	96.62
第二产业(X2)(合计)	79.68	104.89	144.22	254.32	245.56	325.3
交通运输仓储邮政业	19.92	45.81	70.83	75.68	120.59	145.2
信息传输、计算机服务和软件业	109.56	11.92	13.24	14.5	19.01	16.67
批发和零售业	66.4	78.43	114.18	129.55	202.33	298.59
租赁和商务服务业	19.92	164.28	165.54	194.64	305.15	545.83
第三产业(X3)(合计)	215.8	300.44	363.79	414.37	647.08	1006.29

数据来源:根据 2003—2008 各年度中国对外直接投资统计公报整理得到。

三、有效性分析

将表 1 表 2 中 TFP_2、TFP_3、X2 及 X3 分成两组:一组为 TFP_2、TFP_3、X2 以检验第二产业的对外直接投资对国内技术进步的有效性;另一组为 TFP_2、TFP_3、X3 以检验第三产业的对外直接投资对国内技术进步的有效性。并将表中相关数据代入上述 DEA - CCR 模型中,利用 DEAP(2.1)软件进行规划求解,可得 2003—2008 年中国外向 FDI 中第二与第三产业对国内技术进步的有效性分布(分别以 θ_2、θ_3 表示)见表 3。

表 3　2003—2008 年外向 FDI 中第二、第三产业对国内产业技术进步的有效性分布

θ\年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008
θ_2	1.000	0.773	0.560	0.320	0.333	0.253
θ_3	1.000	0.731	0.602	0.531	0.343	0.222

数据来源:根据表 1 表 2 中 TFP_2、TFP_3、X2 及 X3 的数据利用 DEAP(V2.1)处理得到。

从表 3 中 θ_2 和 θ_3 值可知,在 2003—2008 年间,外向 FDI 对中国的产业技术进步相对有效性并不理想。具体分析如下:

(1)从表中可知在对外投资中无论是第二或第三产业,它们的 θ 值除 2003 年等于 1 之外,其余均小于 1,且呈现逐年下降的趋势。也就是说外向 FDI 对中国的产业技术进步除了 2003 年是有效外,其余年份均是无效的,而且无效程度逐年递增。2003 年的有效正是 2001 年的入世及 2002 年中央实施“走出去”的战略后体现,该年的对外投资存量无论是第二或第三产业对国内产业技术进步均为有效。随后尽管中国对外投资的速度逐年加快、规模逐年增大,但都是粗放式、数量扩张型的对外投资,对国内产业技术进步并没起到与投资量增加所匹配的促进作用。

仔细对 2003—2008 年的中国六大行业的对外直接投资流量或存量分析后发现,第二产业中采矿业占比过大,制造业占比偏小。在这六年期间的其流量与存量占所有非金融类对外直接投资额的比重约为 17% 和 29%。我们知道采矿业基本都是为国内提供石油、铁矿、有色金属等原材料资源的,只起到为产业提供基础性、安全性的保障作用,而直接对国内产业技术的进步影响甚微。

另外,外向 FDI 的第三产业中批发和零售业、租赁和商务服务业等与国际贸易相关的产业占的比重大,而信息传输、计算机服务和软件业等真正技术型产业占的比重偏小。从表 2 中数据可知,批发和零售业、租赁和商务服务业两大行业六年间的对外投资流量与存量占非金融类对外投资总额的 42% 和 47%,而相比之下,计算机服务和软件业的存量年均仅占约 7%。从此可知,以贸易为主的第三产业也难以带动国内产业技术进步与升级。

(2)从表 3 还可发现,除 2004 与 2008 年外其余年份 θ_3 均比 θ_2 值要大,这说明外向 FDI 中第三产业与第二产业相比较而言对国内产业技术进步稍有效一些。其中原因有两个:一是,第三产业本身占据了外向投资 60% 以上的份额,远比第二产业高。二是,第三产业中许多行业(如:科学研究、技术服务、信息传输、计算机服务和软件业等)的对外直接投资是典型的技术获取型行业,其产生的技术反向溢出直接促进国内产业技术的进步,因此效果更明显。另外,2004、2008 两年 θ_3 值小于 θ_2,这正是 2003 年的“非典”及 2008 年的经济危机对我国贸易带来的冲击所导致的结果。

(3)为了研究这些非 DEA 有效决策单元的无效程度,我们需对 2004—2008 年间的无效决策单元作进一步分析。根据 DEA 模型的投影原理,利用 DEAP 软件,选择以投入为导向的参数进行处理,结果汇总见表 4。

表 4 说明:要实现表 1 中 2004—2008 各年份的全要素生产率所对应的产业技术水平,第二与第三产业的对外直接投资存量(即原 X2、原 X3)中真正能发挥作用的就是“有效 X2”与“有效 X3”部分,没有发挥效用的 X2 与 X3 占的比重见“X2 无效率”与“X3 无效率”部分。从此可以看出,我国“走出去”主要还是数量上的扩张,外向 FDI 中无论是第二或第三产业对促进国内产业技术进步方面是低效与不足的。

表4 2004—2008年外向FDI中第二、第三产业的非有效单元分析 单位:亿美元

年份	2004	2005	2006	2007	2008
原X2	104.89	144.22	254.32	245.56	325.30
有效X2	81.09	80.81	81.29	81.84	82.37
X2无效率(%)	22.69	43.97	68.04	66.67	74.68
原X3	300.44	363.79	414.37	647.08	1006.29
有效X3	219.61	218.84	220.13	221.64	223.08
X3无效率(%)	26.90	39.84	46.88	65.75	77.83

数据来源:根据表1、表2中TFP_2、TFP_3、X2及X3的数据利用DEAP(V2.1)处理后得到。

四、结论与对策

综上所述,2003—2008年期间(2003年除外)我国外向FDI对国内产业技术进步基本表现为无效的,而且无效程度是逐年递增。通过细分产业分析后,发现外向FDI中的第三产业相对第二产业而言有效性稍强一些,其中原因:一是,第三产业的对外投资比重每年占六成以上;二是,其中的信息传输、计算机服务和软件业等均为高技术型行业,这些行业所产生的技术逆向溢出直接促进了国内产业技术的升级与进步。另外,对所有无效单元作进一步考察,发现两大产业在提升国内产业技术方面均存在程度较高的无效率。为此,结合上文的研究提出如下对策。

(一)加大技术密集型行业对外投资的比例

上文的研究我们发现,正是信息传输、计算机服务及软件业等高技术行业的对外投资使得第三产业在提升国内产业技术水平方面要比第二产业稍强一些。然而,从表2我们可以看出近年来该行业的对外投资比例一直偏低。要获取国外先进技术,一个重要的方式就是尽量靠近先进技术的溢出源(如美日欧等发达国家)及研发投入大量集聚的地方。另外,技术密集型产业的发展需要大量的研发投入,与国外发达国家和地区相比,国内企业目前明显的研发投入不足,那么技术密集型行业进行对外投资,吸收国外研发的技术溢出,就成为减少研发投入,缩短研发期限的有效途径。如,通过信息传输、计算机服务及软件业的对外投资,中国企业可以深入技术源地,获得逆向技术外溢,通过对技术的吸收、模仿创新,有利于提高中国技术水平,促进国内产业技术进步。

(二)加快过剩产能制造业的对外转移速度

盲目投资、低水平扩张及内需不足等原因导致的产能过剩已经成为当前经济运行的一个突出问题。如果不抓紧解决,将会进一步加剧产业结构不合理的矛盾,影响经济持续快速协调发展。将过剩产能转移到国外,一方面,可以将国内竞争过度、技术含量落后的产能释放到海外市场,为国内有竞争优势的产业让出空间与资源,提升这些产业的技术水平,同时,还能从海外获取效益,带动国内相关产业的发展,使原有的产业结构不断升级优化;另一方面,可以绕开各种贸易壁垒,避免每年无数的贸易磨擦,进入当地市场,改善出口条件,并带动相关产品和服务的出口来促进贸易结构的升级,降低当前我国经济增长过度依赖粗放式出口的局面。近年来人民币升值预期不断,危机过后各种贸易保护行为重新抬头,在这种背景下,政府应出台各种优惠政策,继续促进与完善"建立境外经济贸易合作区"的政策,鼓励有条件的制造企业走出国门到海外投资办厂,加快在国内已失去优势而在其它发展中国家仍有比较优势的边际产业转移。

(三)提高对外服务业的层次与水平

实际上租赁与商业服务、批发零售及交通运输均属服务业,如果把三者的对外投资相加每年存量均占2/3以上,2008年存量占比达到67%。但是从上文的研究可知,尽管它们占用资源这么多,但对促进中国产业技术进步的效率却是很低的,而且这种无效率还呈现逐年上升之势。仔细分析后发现,这些对外投资的服务业绝大多数是为中国的进出口贸易服务的,劳动密集型仍占主导地位,科学研究、信息传输、计算机服务和软件业等知识、技术型服务业投资比重很低。其实,当今传统的商业服务、运输和公用事业的国际直接投资在整个第三产业国际直接投资中的比重已大大下降,而银行、保险、电信、技术服务等国际直接投资所占比重大大上升。因此,中国服务业的对外投资,不能再停留在低层次的贸易、旅游、餐饮等传统三大项目,而应该向附加值高的知识、技术密集型服务业方向发展,以此促进国内相关产业的技术进步与升级。

参考文献:

[1] KOGUT B,CHANG S. Technological Capabilities and Japanese Foreign Direct Investment in the United States[J]. The Review of Economics and Statistics,1991,(73):401 -413.

[2] JAFFE A,TRAJTENBERG M,HENDERSON R. Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations[J]. Quarterly Journal of Economics,1993,(8):577 -598.

[3] LICHTENBERG F,B van Pottelsberghe, de la Potterie. Does Foreign Direct Investment Transfer Technology Across Borders? [J]. The Reviews of Eeonomies and Statistics,2001,83(3):490 -497.

[4] BRACONIER H,EKHOLM K,MIDELFART KNARVIK K H. In search of FDI -transmitted R&D spillovers:A study based on Swedish data[J]. Weltwirtschafliches Archiv,2001,137(4):644 -665.

[5] BRANSTETTER L. Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers?. evidence from Japan's FDI in the United States[R]. NBER Working Paper No. 8015,2000.

[6] 江小娟. 我国对外投资的战略意义与政策建议[J]. 中国外汇管理,2000,(11):401 -413.

[7] 马亚明,等. 技术优势与对外直接投资:一个关于技术扩散的分析框架[J]. 南开经济研究,2003,(4):10 -19.

[8] 赵　伟,等. 外向 FDI 与中国技术进步:机理分析与尝试性实证[J]. 管理世界,2006,(7):53 -60.

[9] 王　英,等. 中国 ODI 反向技术外溢效应的实证分析[J]. 科学学研究,2008,26(2):294 -298.

[10] 白　洁. 对外直接投资的逆向技术溢出效应[J]. 世界经济研究,2009,(8):65 -69.

[11] 魏权龄. 评价相对有效性的 DEA 方法[M]. 北京:中国人民大学出版社,1987:42 -57.

[12] 张　军. 中国省际物质资本存量估算:1952—2000[J]. 经济研究,2004,(10):36 -44.

The Efficiency Analysis of Outward Foreign Direct Investment on China's Industrial Technological Progress

YIN Xiao-jian

(1. *The School of Finance Jianxi Normal University*, *Nanchang* 330021, *China*;
2. *Zhongnan University of Economics and Law*, *Wuhan* 430073, *China*)

Abstract: Domestic and foreign scholars' research show that foreign direct investment can promote industrial technology of investor's country through a channel of technology reverse spillovers. Through data envelopment analysis of industry data of China's FDI and technological progress of domestic industry from 2003 to 2008, we found that outward FDI is inefficient in promoting technological progress of domestic industry, and invalid level increased with each year. Researching on the invalid unit further, we found that the role of the third industry is slightly stronger than the secondary industry in promoting the technological progress of domestic industry, however, there is both high inefficiency.

Key Words: foreign direct investment; technological progress of industry; data envelopment analysis