

中国区域 FDI 技术效率及其差异性

余波¹,张宗益^{1,2}

(1. 重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400044;2. 西南财经大学,四川 成都 610074)

摘要:在对传统的 FDI 绩效指标进行分析的基础上,文章构建了能够同时反映 FDI 对东道国经济发展和环境污染等双重影响的 FDI 技术效率指标,并利用中国 2000-2010 年的省级数据进行分析,发现:中国和分东中西部地区的 FDI 技术效率在样本期内有明显的改善,并且环境约束下的 FDI 技术效率显著高于无环境约束下的效率值;采用泰尔系数的进一步分析发现中国的 FDI 技术效率存在一定的区域差异,并且其差距从 2000 年到 2010 年逐年下降,从而说明中国地区 FDI 技术效率存在收敛现象。

关键词:FDI;技术效率;环境约束;收敛

中图分类号:F061.5

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2015)01-0010-06

一、文献述评

改革开放以来,外商直接投资(FDI)流入中国的资金越来越多,而且 FDI 流入的领域也越来越广,到 2012 年中国 FDI 流入高达 1 117.2 亿美元,位居世界第一,并且占当年全社会固定资产投资的 1.86%。但是在 FDI 利用的过程中则存在“重引进、轻管理”的现象,从而导致 FDI 的利用效率普遍不高^[1]。加强对 FDI 流入的管理是改善当前 FDI 利用效率偏低的重要举措。然而,由于 FDI 对东道国的影响是多方面的,其一方面会通过正技术溢出效应促进东道国的经济发展,并且基于中国的实证研究也支持这一结论^[2-3];而另一方面,在全球化背景下,环境管制程度较低的发展中国家既有可能沦为 FDI 的环境避难所^[4],也可以借助 FDI 的生产和管理技术来改善国内环境。但是基于中国的实证研究则表明外商直接投资对中国的环境产生较大的压力^[5],故而构建正确的 FDI 效率分析框架可以为管理 FDI 流入提供合理的分析依据和工具。

针对 FDI 自身的利用效率,已有文献进行了一定程度的分析:米运生和称昆^[6]采用 FDI 边际生产率作为 FDI 效率指标进行研究,发现 FDI 边际生产效率从东部、东北、中部到西部依次降低,并且 FDI 配置与生产效率呈现出非对称性特征;运用 GMDH 和 DEA 方法,何跃等^[7]对中国省级 FDI 效率进行评价,发现以上海、广东、河南为代表的东中部地区的 FDI 效率显著高于甘肃、贵州等西部地区;在联合国贸发组织(2002)提出的 FDI 业绩指数和吸引潜力指数的基础上,宁自军^[8]利用 DEA-Tobit 模型对江苏和浙江两省的 FDI 引进效率进行分析,发现江苏省的 FDI 引进效率显著高于浙江省,并且外资企业的集聚效应、本地企业的规模、开放度、劳动力成本和交通状况等对 FDI 引进效率均有显著影响;徐盈之和吴海明^[9]基于 SBM 模型,利用环境污染综合指数作为非期望产出,以地区生产总值为期望产出构建了环境约束下的 FDI 环境技术效率框架,发现中国大多数地区在环境约束下的 FDI 综合技术效率明显低于无环境约束下的 FDI 综合技术效率,并且东中西部地区存在较大的区域性差异;李伟伟等利用外资投资固定资产额、外资企业数、外资企业从业人员数等作为投入指标,外资企业进出口、总产值、利润总额、上缴税金和总资产贡献率、成本利润率等作为经济产出,利用单位 GDP 能耗和电耗等作为技术溢出来构建 FDI 生产分析框架,采用 DEA 分析方法对中国省级外资利用效率进行评价,发现中国的外资利用效率明显较低,并且逐渐呈现出“大集中—小分散”的空间特征;

修回日期:2014-09-26

基金项目:教育部新世纪优秀人才支持计划项目“经济不平等与环境质量”(NCET-10-0883)

作者简介:余波(1979-),男,四川简阳人,重庆大学经济与工商管理学院博士研究生,主要从事外商直接投资研究;张宗益(1964-),男,重庆大学工学博士,英国 Portsmouth 大学经济学博士,西南财经大学校长,重庆大学经济与工商管理学院教授,博士研究生导师,主要从事转型经济及增长、技术创新及管理、金融风险管理、能源经济及管理研究。

胡宜朝和雷明^[10]采用非参数 DEA 方法评价了中国各省区 1998 年到 2000 年和 2001 年到 2003 年的 FDI 引进效率,并通过效率分解发现规模效率低下和拥挤度太低是导致地区 FDI 效率偏低的重要原因。

现有关于 FDI 技术效率的研究并不多见,并且主要关注 FDI 对东道国经济增长的影响,而对其施加于东道国资源环境影响的关注度则明显不够。因此在已有研究的基础上,本文通过将环境污染变量引入到生产函数中建立 FDI 环境分析框架,并利用 Fare^[11]提出的方向性距离函数(Directional Distance Function)来构建 DEA 模型和 FDI 环境效率指标,然后利用中国 2000 年到 2010 年 30 个省的数据进行实证研究。

二、分析框架

已有的 FDI 技术效率指标可以分为两类,其中应用最为广泛的是单要素 FDI 技术效率指标,主要包括 FDI 边际生产率指标和联合国贸易发展组织(UNCTAD)在《2002 年世界投资报告》中提出的外资业绩指数和潜力指数,其中 FDI 边际生产率指数是指在传统的生产函数如 K-D 生产函数、CES 生产函数以及超越对数生产函数的基础上引入 FDI 指标,并通过严格的计量经济模型得出 FDI 对经济增长的边际影响;FDI 业绩指数是指国家 FDI 流入量占全球 FDI 流入的比重与该国 GDP 占全球 GDP 比重的比值来进行衡量;FDI 潜力指数则由人均国内生产总值、实际 GDP 增长率、出口与 GDP 的比重、每千人电话线路数量、人均能源使用量、国民收入中研发比重、大学本科以上从业劳动数占总人口比重和国家风险等 8 个指标构成。以上 3 个指标均可以在一定程度上反映一个国家的 FDI 技术效率,但其并不能反映经济结构变动、产业结构升级等对 FDI 技术效率的影响,同时不能区分资本、劳动等生产要素的变化对经济效率变化的影响,从而单要素 FDI 技术效率指标并不能真实反映外商直接投资对东道国的实际影响。

在对单要素 FDI 技术效率指标存在缺陷进行改进的基础上,有研究开始将资本、劳动等要素纳入 FDI 技术效率分析框架之内,其能够在一定程度上克服单要素 FDI 技术效率指标的缺陷。但是由于指标选用、数据搜集和方法使用等方面的不同,已有研究并没有提出完善的全要素 FDI 技术效率指标。因此本文在已有研究的基础上进一步研究全要素 FDI 效率指标(Total-Factor FDI Efficiency, TFFE)。

首先,在传统生产理论的基础上,本文假设所有的生产决策单元(Decision Maker Unit, DMU)采用资本(K)、劳动(L)和外商直接投资(F)来进行生产,并将国内生产总值(Y)作为期望产出(Desirable Output),从而生产技术可以定义如下:

$$P_{it} = \{ (K_{it}, L_{it}, F_{it}); (Y_{it}) \} \tag{1}$$

其中 P 表示 K、L 和 F 可以生产 Y。P 满足如下条件:(1)有界性,即在当前技术约束下,期望产出是有限的;(2)强可处理性,即在决策单元可以选择在生产前沿下的任意生产集合进行生产;(3)凸性,即边际要素产量随着要素投入的增加而降低。

在生产函数(1)中,可以通过保证生产中期望产出 Y 和其他投入不变来寻找最优的 FDI 投入量:

$$\min (1 - \theta) F_{it} \\ P_{it} = \{ \sup \theta, (K_{it}, L_{it}, F_{it}(1 - \theta)); (Y_{it}) \} \tag{2}$$

在规划(2)的基础上,通过进一步对比当前的外商直接投资的投入产出效率与最优的 FDI 投入产出效率,我们可以将 FDI 技术效率定义如下:

$$TFEE_{it} = \frac{\frac{Y_{it}}{F_{it}}}{\frac{Y_{it}}{F_{it}^*}} = \frac{F_{it}^*}{F_{it}} = (1 - \theta), \quad (K, L \text{ 保持不变}) \tag{3}$$

其中 TFEE 为 FDI 技术效率,它是一个介于 0 和 1 之间的数值,当 TFEE = 1 时,表明在生产过程中不存在 FDI 投入冗余,决策单元位于生产前沿,而当 TFEE 小于 1 时,表明决策单元存在 FDI 投入冗余,其正在一步步远离生产前沿,生产过程存在帕累托改进空间。

由于 FDI 不仅会对东道国经济增长产生重要影响,而且会对其资源消耗和环境质量等产生不确定的影响,因此构建包含非期望产出在内的生产函数是解决 FDI 对东道国经济社会发展影响的重要途径,借鉴 Fare 提出的环境生产技术分析框架,本文将环境污染变量(B)引入生产函数(1)中:

$$P_{it}^b = \{ (K_{it}, L_{it}, F_{it}); (Y_{it}, B_{it}) \} \tag{4}$$

其中 P^b 表示 K、L 和 F 可以生产 Y 和 B。但是, P^b 在满足生产条件(1)、(2)、(3)的同时,还必须满足:(4)弱可处理性,即非期望产出 B 的降低有成本;(5)零结合性,当没有非期望产出时,期望产出也将不被生产。

在生产技术 P^b 下,可以通过保持 Y 和 B 以及其他投入不变等来寻找 F 的最小投入量,

$$\min (1 - \theta) F_{it} : P_{it}^b = \{ \sup \theta, (K_{it}, L_{it}, F_{it}(1 - \theta)); (Y_{it}, B_{it}) \} \quad (5)$$

因此环境约束下的 FDI 技术效率指标可以定义如下:

$$TFEE_{it}^b = (1 - \theta), \quad (K, L \text{ 保持不变}) \quad (6)$$

式(2)和式(5)可以分别通过如下的线性规划(7)和(8)来进行计算:

max θ :

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i K_{it} \leq K_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i L_{it} \leq L_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i F_{it} \leq F_{jt}(1 - \theta); \sum_{i=1}^N \lambda_i Y_{it} \geq Y_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i = 1 \quad (7)$$

max θ :

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i K_{it} \leq K_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i L_{it} \leq L_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i F_{it} \leq F_{jt}(1 - \theta); \sum_{i=1}^N \lambda_i Y_{it} \geq Y_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i B_{it} = B_{jt}; \sum_{i=1}^N \lambda_i = 1 \quad (8)$$

三、数据与方法

(一)数据

本文所需要的数据主要有物质资本存量、劳动投入量、FDI 投资存量、国内生产总值和环境污染变量,数据范围包括从 2000 年到 2010 年中国 30 个省份(西藏和港澳台地区除外)。所有的数据均来自《中国统计年鉴》、《中国人口与就业统计年鉴》。

对于物质资本存量,本文采用张军等的方法以永续盘存法为基础,以隐含投资价格指数为固定资产投资价格指数,以 9.6% 的折旧率来核算地区物质资本存量,并将所有数据按照 2000 年的价格进行调整。

对于地区 FDI 投资存量,由于现有的统计资料并没有对中国分地区的 FDI 投资存量进行相应地核算,因此本文依然借鉴永续盘存法和张军的思想来核算地区 FDI 投资存量。

对于地区劳动投入量,本文采用地区本年年底全社会从业劳动数和年初全社会从业劳动数(即上一年年底全社会从业劳动数)的平均数来进行刻画。对于地区国内生产总值,本文按照各地区 2000 年的价格对其进行调整。

对于环境污染变量,参照已有研究^[12],本文采用各地区二氧化硫排放量(含工业二氧化硫排放量和生活二氧化硫排放量)来进行表述。

所有变量的描述性统计如表 1。

表 1 变量描述性统计

	单位	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数
物质资本存量	亿元	94 538.113 4	674.735 4	16 216.770 9	15 747.503 0	0.971 1
劳动投入量	万人	6 042.000 0	239.000 0	1 512.148 3	2 264.702 8	1.497 7
FDI 存量	亿元	9 298.445 4	13.402 3	1 847.523 4	1 280.658 6	0.693 2
国内生产总值	亿元	31 281.818 9	259.446 3	5 684.357 2	6 191.973 4	1.089 3
二氧化硫排放量	万吨	171.500 0	1.930 0	39.334 7	62.262 2	1.582 9

(二)方法

结合本文研究的需要,本文采用由 Charnes^[13]等发展起来的数据包络分析方法(DEA)进行研究。DEA 方法能够实现对多投入多产出系统的效率评价,并且不需要先验地设定生产函数,从而能够获得更为客观的评价结果。然而,由于传统的 DEA 方法并不能反映决策单元在时序上的变化趋势,而 Charnes^[14]等提出的 DEA 窗口分析方法则可以通过将同一决策单元不同时期的投入产出数据纳入分析框架内,从而获得具备时序属性的评价结果。但是由于 DEA 方法要求决策单元的投入产出数据是同质的,窗口跨度较大显然会违背这一要求,所以研究中大多采用 3 年作为窗口宽度,故本研究也将窗口宽度定为 3 年。

四、实证分析

(一)DEA 窗口分析

为了描述 DEA 窗口分析的过程,表 2 报告了河北省从 2000 年到 2010 年的 FDI 技术效率变化情况。其中每一行表明河北省在不同时期的 FDI 技术效率,每一列表示河北省同一时期在不同窗口下的效率值,从中可以发现同一时期不同窗口下的效率值并没有较大的差距,从而说明本文选择 3 年作为窗口宽度是合适的。在最后一列报告了每一时期在不同窗口下的 FDI 技术效率的平均值,其不仅能够反映河北省的 FDI 技术效

率与不同省份间的对比,而且可以反映其在不同时期的变化。

表 2 河北省 2000 年到 2010 年的 FDI 技术效率分析

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2000-2002	0.793 8	0.795 7	0.797 9								
2001-2003		0.768 6	0.784 4	0.814 3							
2002-2004			0.740 2	0.779	0.846 9						
2003-2005				0.740 2	0.815 6	1.000 0					
2004-2006					0.789	0.838 9	1.000 0				
2005-2007						0.799 9	0.869 8	1.000 0			
2006-2008							0.743 5	1.000 0	1.000 0		
2007-2009								0.762 2	0.888 9	1.000 0	
2008-2010									0.724 8	0.830 5	1.000 0
平均值	0.793 8	0.782 15	0.774 167	0.777 833	0.817 167	0.879 6	0.871 1	0.920 733	0.871 233	0.915 25	1.000 0

(二) FDI 技术效率

从无环境约束和有环境约束两个角度,本节对中国和东中西部地区的 FDI 技术效率进行分析。

图 1 报告了无环境约束下中国和东中西部地区的 FDI 技术效率的变化趋势,从中可以发现:无论是全国水平还是分东中西部地区的平均水平,其 FDI 技术效率在样本期内均有明显改善,其中全国水平从 2000 年的 0.792 4 增长到 2010 年的 0.896 7,东部从 0.820 3 增长到 0.911 1,中部地区从 0.611 0 增长到 0.808 5,而西部地区则从 0.745 8 增长到 0.931 0;从分地区的水平看,东部地区的 FDI 技术效率在样本期初远远高于中西部地区,然而由于西部地区的增幅较大,到 2010 年西部地区的 FDI 技术效率赶上并超过了东部地区成为 FDI 技术效率最高的地区。最后,FDI 技术效率的改善一方面来源于中国经济水平的提高,从而促进 FDI 引入地对溢出效应的吸收,另一方面则是因为随着地区产业结构的优化升级,FDI 流入的质量也有较大改善。

无环境约束下的 FDI 技术效率仅仅反映了 FDI 对东道国经济发展的影响,并不能描述其对东道国的全面影响,因此图 2 描述了环境约束下中国和东中西部地区 FDI 技术效率的变化。从中可以发现:全国水平从 2000 年到 2007 年之间呈现出波动性变化的趋势,2007 年之后则明显增加,到 2010 年已经达到 0.922 4;东部地区的 FDI 技术效率则在样本期内呈现出“U”变化,从 2000 年到 2004 年,FDI 技术效率明显降低,从 2004 年到 2006 年则止步不前,2006 年之后则有较程度的提高,并重新恢复到 2000 年的水平;中西部地区的环境约束下 FDI 技术效率从 2000 年到 2010 年有较程度的改善,其中中部地区从 2000 年的 0.610 5 增长到 2010 年的 0.833 8,增长了 36.58%,西部地区则从 2000 年的 0.787 2 增长到 2010 年的 0.970 3,增长了 23.60%;东中西部地区的对比发现,东部地区和西部地区的 FDI 技术效率明显高于中部地区,并且到 2010 年西部地区的 FDI 效率最高。最后,结合涂正革的观点,到 2010 年除了中部地区之外,其他所有省份均处于“环境—经济”高度协调发展的状态,而中国整体则处于“环境—经济”较协调发展的状态,这说明 FDI 在中国并没有一味追求经济量的增长,而是兼顾了环境污染的因素,从而能够促进中国经济又好又快发展。

通过对比无环境约束和有环境约束的 FDI 技术效率,我们可以进一步发现:全国水平、东部地区、中部地区和西部地区的有环境约束的 FDI 技术效率都明显高于无环境约束的效率值,从而说明 FDI 在中国不仅有效地促进了地区经济的发展,而且对其资源环境的影响也有明显的正效应,这与已有研究中关于生产效率较高的 FDI 企业能够采取高标准服从当地环境法律的观点是一致的,同时也证明在对外开放的过程中中国并没有成为外资的“污染天堂”。

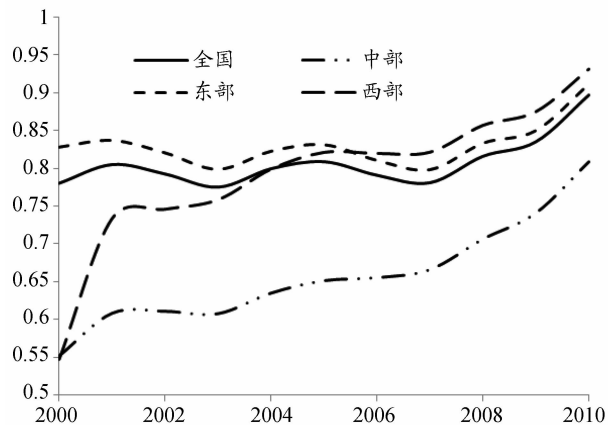


图 1 无环境约束下中国和东中西部地区 FDI 技术效率变化

(三) 中国 FDI 技术效率的区域差异性分析

为了探析中国 FDI 技术效率的区域性特征,本节采用泰尔系数(Theil Index)来测度中国和东中西部地区 FDI 技术效率的区域差异性,并将其分解为组内差距和组间差距。表 3 报告了中国无环境约束下的 FDI 技术效率和环境约束下的 FDI 技术效率的区域差异性。

对于全国层面,无环境约束和环境约束下的 FDI 技术效率的泰尔系数在样本期内均有明显的下降,说明中国的 FDI 技术效率存在明显的收敛现象,同时,泰尔系数的进一步分解则表明组内差距对总差距的贡献明显大于组间差距,并且由于组间差距在样本期内显著下降,到 2010 年组间差距对总差距的贡献已经非常微弱,因此 FDI 技术效率的区域性差距主要来自于组内差距。

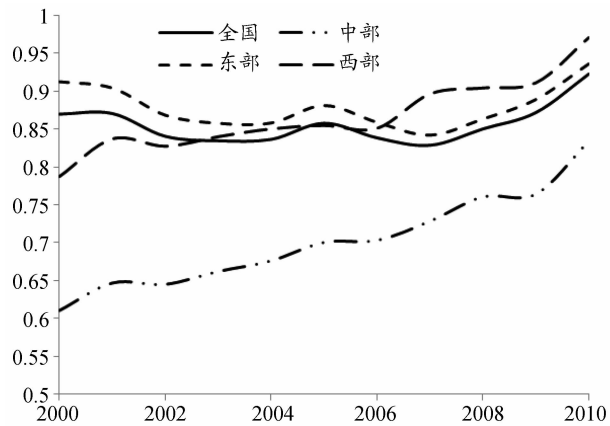


图 2 环境约束下中国和分东中西部地区 FDI 技术效率

表 3 中国和东中西部地区的 FDI 技术效率的区域差异性分析

	无环境约束下 FDI 技术效率						环境约束下 FDI 技术效率					
	全国	东部	中部	西部	组内	组间	全国	东部	中部	西部	组内	组间
2000	0.013 6	0.006 8	0.001 4	0.015 8	0.008 3	0.005 3	0.012 0	0.005 4	0.008 9	0.008 8	0.007 4	0.004 6
2001	0.009 1	0.006 3	0.004 8	0.005 9	0.005 8	0.003 3	0.009 5	0.005 8	0.008 9	0.003 3	0.005 7	0.003 8
2002	0.008 6	0.006 4	0.005 0	0.005 3	0.005 6	0.003 0	0.008 9	0.005 7	0.008 9	0.003 3	0.005 6	0.003 2
2003	0.008 1	0.006 2	0.004 5	0.005 0	0.005 4	0.002 8	0.008 8	0.005 7	0.012 1	0.003 0	0.006 4	0.002 5
2004	0.007 2	0.005 2	0.004 8	0.004 2	0.004 7	0.002 4	0.007 3	0.005 1	0.009 4	0.002 8	0.005 4	0.001 9
2005	0.006 6	0.004 6	0.005 4	0.003 4	0.004 4	0.002 2	0.007 5	0.004 8	0.012 1	0.002 7	0.006 0	0.001 5
2006	0.006 4	0.004 4	0.006 7	0.003 1	0.004 5	0.001 9	0.007 6	0.004 6	0.013 0	0.002 6	0.006 2	0.001 4
2007	0.006 5	0.004 6	0.007 6	0.002 7	0.004 7	0.001 8	0.004 4	0.003 2	0.005 8	0.000 9	0.003 1	0.001 3
2008	0.006 2	0.004 4	0.009 2	0.001 8	0.004 7	0.001 5	0.003 9	0.002 5	0.006 0	0.000 7	0.002 8	0.001 1
2009	0.006 1	0.004 9	0.010 4	0.001 5	0.005 2	0.000 8	0.003 4	0.001 7	0.005 0	0.000 5	0.002 2	0.001 2
2010	0.006 2	0.006 2	0.010 9	0.000 6	0.005 5	0.000 6	0.004 6	0.002 5	0.009 9	0.000 3	0.003 8	0.000 8

对于东部地区,无环境约束下的 FDI 技术效率的区域性差距在样本期内呈现出波动性变化,说明其不存在俱乐部收敛,而环境约束下 FDI 技术效率的区域性差距在样本期内则有明显的差距,说明考虑环境之后的 FDI 技术效率在东部地区不同省份之间存在一定的趋同现象;对于中部地区,无环境约束和环境约束下的 FDI 技术效率的区域性差距均无明显的改善现象,且无环境约束下的区域性差距在样本期内有进一步拉大的趋势;对于西部地区,无论是无环境约束下还是环境约束下的 FDI 技术效率,其区域性差距在样本期内均有明显降低,说明 FDI 技术效率在样本期内存在明显的俱乐部收敛现象。

五、结论与政策建议

在对已有 FDI 效率指标分析的基础上,本文利用产出距离函数和方向性距离函数构建了无环境约束和环境约束条件下 FDI 技术效率指标,其能够克服传统的 FDI 绩效指标不能区分资本、劳动等生产要素、产业结构变动以及要素价格变化对生产的影响的缺陷,从而更为精确地描述 FDI 对东道国经济发展和环境污染的实际影响。然后利用中国 30 个省份从 2000 年到 2010 年的数据进行实证研究,得到如下结论。

整体上中国的 FDI 效率处于较高水平,并且结合 Windows - DEA 方法的分析发现其在样本期内有明显的改善;东部地区和西部地区的 FDI 技术效率明显高于中部地区;环境约束下的 FDI 技术效率无论是全国水平还是东中西部地区水平均高于无环境约束下的效率值,从而说明在改革开放过程中中国并没有沦为发达国家的“环境避难所”,拒绝了已有研究关于 FDI 对中国资源环境有显著负效应的结论。

结合泰尔系数,本文进一步发现中国 FDI 技术效率存在一定程度的区域性差距,但是在样本期内其差距有明显的降低,说明存在收敛的迹象,同时泰尔系数的进一步分解也表明中国 FDI 技术效率的区域差异性主要来自于组内差距,组间差距对区域差距的贡献较低;分地区的研究发现除了中部地区之外,环境约束下东部地区和西部地区的 FDI 技术效率均存在“俱乐部收敛”现象。

最后,结合本文的结论,改革开放并没有使中国沦为外资的“环境避难所”,相反却促进了中国经济的高速发展和环境污染的改善。因此在中国经济发展的过程中应该在充分重视 FDI 通过示范竞争来形成技术溢出效应的同时,着力发挥 FDI 在环境治理方面的模范作用;并且建立切实有效的环境监管机制来进一步诱导 FDI 为实现中国经济的“又好又快”发展提供持续的动力;最后,建立有效的技术交流平台来促进地区经济对引入 FDI 所带来的技术溢出和环境生产技术的吸收,并最终形成地区经济的可持续发展。

参考文献:

[1] 李伟伟,杨永春,赵四东. 中国外资利用效率测评及其时空变化研究[J]. 地理科学进展,2012(6):733-741.
[2] 沈坤荣,耿强. 外国直接投资、技术外溢与内生经济增长—中国数据的计量检验与实证分析[J]. 中国社会科学,2001(5):82-93.
[3] 王志鹏,李子奈. 外资对中国工业企业生产效率的影响研究[J]. 管理世界,2003(4):17-25.
[4] LEONARD H. Are environmental regulations driving us industries overseas? [R]. Washington, DC: Conservation Foundation, 1984.
[5] 沙文兵,石涛. 外商直接投资的环境效应——基于中国省级面板数据的实证分析[J]. 世界经济研究,2006(6):76-81.
[6] 米运生,程昆. FDI 生产效率、配置效率的非对称性与中国区域经济收敛[J]. 中央财经大学学报,2007(7):75-80.
[7] 何跃,何正林,马海霞. 基于 GMDH 和 DEA 的中国各省市引进 FDI 的效率评价[J]. 华东经济管理,2008(8):42-49.
[8] 宁自军. 江浙两省 FDI 引进效率差异[J]. 统计研究,2007(6):53-57.
[9] 徐盈之,吴海明. 环境约束下中国各地区 FDI 综合利用效率研究[J]. 中国科技论坛,2010(9):93-99.
[10] 胡宜朝,雷明. 中国分地区 FDI 的引进效率评价与解析[J]. 数量经济技术经济研究,2006(5):64-73.
[11] FARE R, GROSSKOPF S, CARL A, et al. Environmental production functions and environmental directional distance functions [J]. Energy, 2007, 32: 1055-1066.
[12] 涂正革. 环境、资源与工业增长的协调性[J]. 经济研究,2008(2):93-105.
[13] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6): 429-444.
[14] CHARNES A, COPPER W, GOLANY B, et al. Foundations of data envelopment analysis for Pareto - Koopmans efficient empirical production functions [J]. Journal of Econometrics, 1985, 30(1):91-107.

Research on the Measurement of FDI Technology Efficiency and Regional Difference in China

YU Bo¹, ZHANG Zongyi^{1,2}

(1. School of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China;
2. Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 610074, P. R. China)

Abstract: Based on the analysis of the traditional performance index of FDI, this paper builds the index of FDI technology efficiency (FTE) to describe the accurate effect of environment pollution and economic growth on the host country, and then uses Chinese provincial dataset from 2000 to 2010 to make the empirical study. The conclusions are that: the index of FTE shows an upward trend during the sample period in China, and the middle China performs the worst among the three regions; the FTE including the pollution is higher than the index without the pollution, and it suggests that the hypothesis of “pollution haven” doesn’t appear in China; there exists a significant difference among different regions in FTE, but the gap is diminishing based on the coefficient of Thiele.

Key words: FDI; technology efficiency; environmental constraints; convergence

(责任编辑 傅旭东)