

文章编号: 1001-148X (2014) 04-0036-07

# 长三角地区 FDI、经济增长与碳排放研究

詹正华, 蔡世强

(江南大学 商学院, 江苏 无锡 214022)

**摘要:** 基于分解效应模型理论, 通过建立联立方程组模型, 本文从规模效应、结构效应、技术效应和环境管制效应等方面分析了长三角地区 FDI、经济增长与碳排放之间的关系。研究结果表明长三角地区的 FDI 在促进该地区经济增长的同时也给环境带来了一定的消极影响, FDI 每增长 1%, 该地区的  $\text{CO}_2$  排放量随之增加 0.0254%, 而规模效应、结构效应和环境管制效应的影响弹性分别为 0.0148、0.0518、0.0071, 只有技术效应的影响弹性为 -0.0483。

**关键词:** 长三角地区; FDI; 经济增长; 碳排放; 联立方程组

**中图分类号:** F061.5

**文献标识码:** A

FDI 在促进东道国经济增长的同时, 是否也给环境造成了一定的影响, 目前主要形成了两种基本观点。一种观点认为 FDI 改善了东道国环境。Porter (1995)、Kevin Grey (2002) 等的研究指出, 得益于跨国公司推广全球控制 (TNCs), 带动东道国企业执行 ISO14001 环境管理体系, 长期来看 FDI 改善了当地环境; Zarsky (1999) 认为 FDI 将更先进和清洁的生产技术推广到发展中国家, 有利于东道国的环境的改善, 从而形成了著名的“污染光晕假说”。Jeffrey Frankel 和 Andrew Rose (2003) 的研究指出 FDI 在带动东道国经济发展的同时, 其所带来的技术和环保理念有助于带动东道国企业实现清洁或绿色生产, 减少  $\text{CO}_2$  等气体排放量<sup>[1]</sup>; Perkins 和 Neumayer (2008) 检验了 114 个国家的 FDI 与该国的  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_2$  排放效率间的关系, 结果表明 FDI 明显改善了东道国这两种气体的排放效率<sup>[2]</sup>。我国学者宋德勇和易艳春 (2011) 使用 1978-2008 年我国时间序列数据做回

归分析, 发现 FDI 的技术溢出效应减少了  $\text{CO}_2$  排放量<sup>[3]</sup>。李子豪和刘辉煌 (2011) 把各个省按东、中、西部划分, 分析得出进入东部地区的 FDI 降低了碳排放, 中部 FDI 对碳排放的效应并不明显, 而西部地区的 FDI 则产生了负面影响<sup>[4]</sup>。

另一种观点认为 FDI 恶化了东道国环境, 即存在“污染避难所”<sup>[5]</sup>。Baumol 和 Oates (1988) 认为发展中国家往往注重经济的增长而忽视环境保护, 导致发展中国家倾向于主动降低环境标准以吸引 FDI, 使其沦为重污染跨国企业的“避难所”<sup>[6]</sup>。Smaizynska 和 Wei (2001) 在对 24 个国家的跨国企业的分析中引入东道国政府腐败水平, 证实了“污染避难所”在转轨国家的存在<sup>[7]</sup>。通过对 66 个国家在 1980-1996 年的面板数据做回归分析, Peter Grimes 和 Jeffrey Kentor (2003) 得到 FDI 增加了东道国的碳排放量, 并提出这与东道国薄弱的环境管制息息相关。Jorgenson (2007) 考察了 39 个国家 1975-2000 年间 FDI 与碳排放的关

收稿日期: 2013-09-05

作者简介: 詹正华 (1963-), 男, 江苏宜兴人, 江南大学商学院副教授, 研究方向: 财税与经济; 蔡世强 (1988-), 男, 福建莆田人, 江南大学商学院研究生, 研究方向: 国际直接投资。

基金项目: 教育部人文社会科学研究基金项目“碳排放约束下长三角经济转型轨迹及其区域联动效果研究”, 项目编号: 12yjzh160。

系, 提出 FDI 显著提高了不发达东国家的碳排放量<sup>[7]</sup>。Acharkyya (2009) 将 CO<sub>2</sub> 排放量作为一个元素加入 EKC 模型, 使其改良成“碳库兹涅茨曲线”(CKC), 通过分析印度 1980–2003 年的面板数据, 得出在印度 FDI 产生了消极效应<sup>[8]</sup>。我国学者牛海霞和胡佳雨 (2011) 通过对我国 28 个省市 1995–2007 年的面板数据进行分析, 得出 FDI 与我国 CO<sub>2</sub> 正相关, 人均 CO<sub>2</sub> 排放随着 FDI 增长 1% 而增加 0.09%。从 FDI 的地区分布入手, 沈坤荣、王东新 (2011) 认为 FDI 与我国的环境污染程度息息相关, FDI 在东西部地区的分布差异不仅造成地区经济增长的差异, 也造成环境污染破坏的差异化, 表现为 FDI 的引入在欠发达的中西部改善了当地环境, 而在东部 FDI 越大污染越严重。

从以上研究不难发现关于 FDI、经济增长和环境的关系, 由于研究的东道国情况各异, 环境污染的量化指标也各不相同, 既有采用 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 等污染气体, 也有使用固体污染物; 且目前针对我国的研究成果多集中于国家层面或仅区分东中部地区, 而未能直接顾及各个省市的自身特殊性。因此, 鉴于哥本哈根峰会对于碳排放的关注, 本文选择我国长三角地区为研究对象, 以碳排放量作为考察环境污染的指标, 试图理清该地区 FDI、经济增长和碳排放间的关系。

### 一、FDI、经济增长与碳排放关系的理论分析及研究假设

目前, 阐述 FDI、经济增长和环境间关系最为著名的理论, 当属 Grossman 和 Krueger 的分解效应模型理论。Grossman 和 Krueger 认为 FDI 通过规模效应、结构效应和技术效应影响环境, 并认为只有用这三个效应的加总才能全面概括 FDI 的环境效应。随着研究的深入和发展, Panayotou (2000) 和 jie. he (2006) 认为一国的环境政策反过来也会影响 FDI 的流向, 产生环境规制效应。

#### (一) 规模效应

规模效应是指 FDI 的流入通过影响东道国的经济规模引起的环境质量的变化。在经济发展的初期, 环境污染和生态破坏较小, 随着经济的发展, 在到达拐点之前对于经济发展的偏好强于追求优质环境, 环境不断加速恶化; 当达到某个拐点

时, 人们对优质环境的偏好更强, 清洁能源和技术开始普及, 随着经济结构的转变, 污染性行业也逐渐消失或被替代, 经济发展和环境进入正相关阶段。1993 年 Panayotou 将环境质量和经济增长的这种倒 U 型关系描述为环境库兹涅茨曲线 (EKC 曲线)。EKC 曲线的提出让人们看到了 FDI 对环境也能够产生正效应的可能性, 但 OECD (1991) 的研究指出这种可能性并不必然出现, 东道国需要制定协调 FDI 和环境保护的长期政策, 才有可能促使负效应拐点的出现。Grossman、Krueger (1991) 认为当一国人均 GDP 达到 4 000–5 000 美元 (按 1985 年的价格计算) 时拐点出现, 环境质量将不再恶化。国家统计局的资料显示长三角人均 GDP 在 2010 年达到 4 044.96 美元, 即经济发展水平已经达到出现环境改善拐点的条件, 但环境并未改善。因此, 提出研究假设 H1: 在长三角地区, FDI 通过经济规模的扩张给 CO<sub>2</sub> 排放量造成的效应仍然为正, 即同向变动。

#### (二) 结构效应

结构效应指的是 FDI 在不同产业间的选择, 导致经济结构格局的改变而引起的环境质量的变化。若一国的 FDI 主要流向了第一产业和第三产业, 结构效应往往为负, 即 FDI 与环境污染反向变动; 如果 FDI 主要集中于第二产业, 特别是工业制造业中的污染性行业时, FDI 的进入将对环境产生正的结构效应。FDI 的结构效应的理论根源是污染避难所假说, 也称“产业区位重置假说”, 由 Walter 和 Ugelow 1979 年提出的该假说认为各国的环境政策松紧程度不同, 造成跨国公司在不同国家投资的环境成本不同。在一般情况下, 发达国家环境标准较发展中国家更为严格, 造成污染企业会倾向于向发展中国家转移和集聚, 使发展中国家成为“污染避难所”。

从长三角地区的 FDI 的产业结构分布看, FDI 在第二产业的分布比例仍然最高, 第三产业次之, 第一产业最低。长三角地区的 FDI 有 70% 左右集中在第二产业, 并大量集中在第二产业制造业中的污染型行业, 如纺织、服装、皮革、塑料、金属制品等。根据长三角地区各年统计年鉴核算, 2011 年整个长三角地区外商直接投资签订的合同项目总数为 14 295 个, 第二产业占 3 863 个, 占比

27.02%，第三产业有6 384个，比例为44.66%，虽然项目个数第三产业占优，但是实际吸收FDI金额方面，第二产业达279.44亿美元依然高于第三产业的275.64亿美元。因此，提出研究假设H2：长三角地区的FDI与CO<sub>2</sub>排放量同向变动，即结构效应为正。

### （三）技术效应

技术效应是指流入东道国的FDI会通过溢出效应，将某些先进环保技术和环保理念一并带入东道国，从而起到改善东道国环境的效应。有研究认为技术效应也可能存在消极的溢出效应，这一现象一般发生在环境管制水平很低的国家或地区。对企业而言，采用最先进的技术和机器意味着承担更大成本，出于利润最大化考虑，企业倾向于采用过时的具有污染性的技术和机器。潘文卿（2003）指出这与东道国的技术水平和自身消化吸收能力有关，并把这种差距称为FDI技术正效应的“经济发展水平门槛”，只有越过门槛，技术效应才能发挥积极效果。鉴于长三角地区经济活跃，较为长期的技术引进与消化吸收使整体的技术水平有所提高，流入该地区的FDI故意采用过时技术的概率较低。因此，提出研究假设H3：在长三角地区技术效应为负。

### （四）环境管制效应

FDI的环境管制效应是指由于一个国家或地区的环境管制力度不同，而引起的污染性FDI进入规模不同，从而影响东道国环境的效应。一国的环境管制越松越有可能成为“污染避难所”，当一国完善的环境保护政策和严厉的惩罚机制时，一方面污染性FDI在该国投资的成本上升，就能有效减少污染性FDI的流入；另一方面，严厉的环境管制也能迫使污染行业的企业进行环境保护、技术革新，以弥补高昂的环境规制成本，从而间接促进了环境保护技术的发展，改善了环境质量。所以，环境管制效应的大小取决于东道国本身，具有很大的主观性。

从长三角地区颁布的各项环境保护政策和惩罚措施来看，其管制力度是比较大的，其环境政策包含环境管理政策、环境经济政策、环境技术政策和环境产业政策等，如环境影响评价制度、“三同时”制度、环境保护目标责任制、排污许可证制

度、排污收费制度等，制度几乎涉及所有环境污染，且大部分制度借鉴了国外的经验。长三角地区实行时间较早，规定也灵活，允许各省市根据自身情况制定排污权使用费。

当然，环境管制效应具有很大的主观性，环境管制效果除了与环境政策和制度完善程度相关外，更取决于环境政策制定者的执行意愿，如果作为环境政策制定者的政府为了发展经济而牺牲环境，就会出现著名的“环境标准竞次假说”现象。该假说认为在经济发展的早期，充裕的环境资源会使这些国家或地区更加重视经济的发展而忽略环境代价；同时为了避免在同类型国家或地区中在吸引外资上失去竞争优势，政府也会倾向于主动降低环境标准，主观上鼓励污染型企业资本流入，加剧了环境污染。结合中国的政治制度环境，这种情况尤为值得注意。尽管长三角地区地方政府在环境保护方面有所作为，但也不可避免会放松一定的环境管制力度以吸收更多的FDI。因此，提出研究假设H4：长三角地区也存在“环境标准竞次假说”，环境管制效应为正。

## 二、长三角地区FDI、经济增长与碳排放关系的实证检验

### （一）模型的选定和经济含义说明

本文主要试图理清长三角地区FDI、经济增长和碳排放量之间的关系，通过借鉴JIE. HE（2006）的研究成果，并参考张学刚和钟茂初（2010）以及代迪尔和李子豪（2011）的模型，建立起以下联立方程组体系：

$$\ln C_t = \alpha_1 + \alpha_2 \ln Y_t + \alpha_3 \ln S_t + \alpha_4 \ln T_t + \alpha_5 \ln R_t + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$\ln Y_t = \alpha_6 + \alpha_7 \ln K_t + \alpha_8 \ln L_t + \alpha_9 \ln FDI_t + \alpha_{10} \ln C_t + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

$$\ln S_t = \alpha_{11} + \alpha_{12} \ln KL_t + \alpha_{13} \ln FDI_t + \alpha_{14} \ln R_t + \varepsilon_{3t} \quad (3)$$

$$\ln T_t = \alpha_{15} + \alpha_{16} \ln RD_{t-1} + \alpha_{17} \ln FDI_{t-1} + \varepsilon_{4t} \quad (4)$$

$$\ln R_t = \alpha_{18} + \alpha_{19} \ln C_{t-1} + \alpha_{20} \ln Y_{t-1} + \varepsilon_{5t} \quad (5)$$

$$\ln FDI_t = \alpha_{21} + \alpha_{22} \ln Y_{t-1} + \alpha_{23} \ln W_t + \alpha_{24} \ln R_{t-1} + \varepsilon_{6t} \quad (6)$$

上述各等式中 $t$ 代表年份， $\alpha_i$ 和 $\varepsilon_{it}$ 分别代表常数项和随机扰动项。方程（1）是碳排放量方程，

分为规模效应 (Y)、结构效应 (S)、技术效应 (T) 以及新加入的环境管制效应 (R)。方程 (2) 为经济增长方程。传统的 C-D 函数认为一个国家或地区的总产出取决于资本存量  $K$  和劳动力投入  $L$ , 即:  $Y = A_t K^\alpha L^\beta$ , 可以将一国的资本存量细分为国内资本存量  $K_t$  和 FDI 存量  $FDI_t$ ; 同时, 经济规模的扩大需要更多的能源和资源要素参与生产活动, 也就意味着更大程度的污染排放。另外, 环境污染需要社会投入更多的资金用于治理, 最终影响整个社会的经济活动。因此, 本文把代表环境污染水平的碳排放指标加入经济增长函数。

方程 (3) 为行业结构方程。大部分污染产业是第二产业, 往往属于资本密集型, 资本投入大, 随着经济发展到某一阶段, 产业结构升级, 第二产业向第三产业转移, 资本劳动比下降, 因此采用资本劳动比指标反映产业结构的变动。另外, FDI 的行业分布也会影响产业结构的变动, 较为严格的环境规制可以有效减少污染性 FDI 的进入, 因此把环境管制作为一个要素加入行业结构方程。

方程 (4) 是环境技术进步方程。环境技术水平跟科研资金投入息息相关, 普遍认为两者呈正

相关关系。FDI 通过环境技术转让和其他溢出效应, 带动当地环境技术的共同进步, 研发投入 (RD) 和 FDI 决定环境技术水平。一般说来技术研发和运用需要一定周期, 确切地说技术进步取决于上一期的 FDI 水平和研发投入。

方程 (5) 为环境管制方程。一国经济发展水平越高, 对于高质量环境的需求越强烈, 同时上一期较高的经济产出也能够为治理环境提供资金, 从而环境管制力度越强。另外, 一国的环境规制水平也与上期的污染程度挂钩, 上期的环境污染较轻, 对生产生活影响较小, 环境的治理力度就小; 反之, 会加大环境规制力度以求降低污染。

方程 (6) 是 FDI 规模方程。根据传统的外商直接投资区位选择理论, 本文选取了滞后一期的产出水平  $Y_{t-1}$  反映市场容量, 市场容量越大越能吸引 FDI 的流入; 采用劳动力工资水平 ( $W_t$ ) 来反映 FDI 投资的成本状况, 劳动力工资水平越高越不利于吸引外资, 两者成反比关系。另外, 上期环境管制  $R$  对于不同类型的 FDI 具有筛选功能, 也能影响 FDI 规模。因此, 将  $Y_{t-1}$ 、 $W_t$  和  $R_{t-1}$  作为要素来反映 FDI 规模。

表 1 各类能源消耗量折合标准煤系数表

类别	煤	焦炭	原油	汽油	煤油	柴油	燃料油	天然气
折合标准煤系数	0.7143	0.9714	1.4286	1.4714	1.4714	1.4571	1.4286	13.3

其中, 前 7 类能源折合标准煤系数单位为: 吨标准煤/吨, 天然气单位: 吨标准煤/万立方米。

## (二) 数据来源和变量说明

鉴于数据的可获得性以及统计口径的一致性, 本文选取 1997 - 2011 年的数据, 原始数据来源包括以下资料: 1998 - 2012 年的两省一市统计年鉴, 部分数据来源于对应年份的《长三角统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》。 $C_t$  表示对应长三角地区第  $t$  年的  $\text{CO}_2$  排放量, 根据《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南目录》, 采用以下公式计算能源消费碳排放量:

$$C = \sum C_i = \sum_{i=1}^{10} E_i F_i$$

其中  $C$  为碳排放总量, 而  $C_i$ 、 $E_i$  和  $F_i$  分别表示第  $i$  种能源的碳排放量、第  $i$  种能源消费量和碳排放系数。由于化石燃料消耗排放的  $\text{CO}_2$  占总排放

量的 95% 以上, 根据我国能源消耗的具体情况, 选取煤、焦炭、原油、燃料油、汽油、煤油、柴油和天然气等作为排放  $\text{CO}_2$  的主要来源进行测算。

$Y_t$  表示长三角地区第  $t$  年的产出水平, 本文选取对应年份的浙江、江苏和上海市 GDP 加总来表示。产出方程中的  $K_t$  表示长三角地区  $t$  年的资本存量, 资本存量数据采用 1951 年 Goldsmith 创立的永续盘存法计算, 其基本公式为:

$$K_t = (1 - \eta) K_{t-1} + I_t$$

上式中的  $K_t$  表示第  $t$  年的资本存量,  $\eta$  表示折旧率,  $I_t$  表示第  $t$  年的实际资本投资额。其中  $I$  参考张军 (2004) 选用固定资产形成总额来衡量, 投资品价格指数采用 1991 年之后的历年《中国统计年鉴》公布的固定资产投资价格指数, 折旧率采

用 9.6%，而基期的资本存量基期的固定资本形成除以 10% 作为初始资本存量。 $L_t$  表示劳动力投入，以各省市统计年鉴中年末的就业人数来表示。 $FDI_t$  表示外商直接投资存量，计算方法与上述资本存量的计算一致，根据历年美元与人民币的汇率进行转化，并以 1978 年为基期折算。

在结构方程中， $S_t$  反映产业结构的变化。由于二氧化碳的排放主要来自第二产业，采用第二产业产值占 GDP 的比重来衡量。 $KL_t$  是资本劳动比，用资本存量除以就业人数得出。在技术进步方程中， $T_t$  是技术进步指标，采用碳排放强度即碳排放量占各省 GDP 的比值来表示，其中的研发投入  $RD_t$  以各省市的科技研发经费支出来衡量。

在环境规制方程中，一个国家或地区的环境规制水平  $R_t$  目前并没有一个统一指标准确界定，学术界主要有环境保护投资额、环境污染治理投资总额等来表示，鉴于本文的研究对象为碳排放量指标主要来源于工业，参考张学刚（2010）的方法，采用各省市的工业污染治理完成投资额来表示。另外， $W_t$  在 FDI 规模方程中表示该省市的平均工资水平，以 1978 年价格折算。

### （三）计量结果分析

对于联立方程组模型的估计有很多，如二阶段最小二乘法（2TSLS）、三阶段最小二乘法估计（3SLS）、完全信息极大似然法（FIML）以及广义矩估计法（GMM）等，其中的 GMM 法是将准则函数定义为工具变量与扰动项的相关函数，时期最小化得到的参数为估计值。由于其对于随机扰动项的异方差和自相关问题处理更合理，李子奈（2000）认为 GMM 估计所得到的参数估计值相对来说更稳健。GMM 估计现在被广泛应用于联立方程组模型的计量处理中，本文同样采用 GMM 估计法，运用计量软件 Eviews7.2 对数据进行处理，计量结果如表 2 所示。

从计量经济学的角度来看，对该联立方程组的估计还是较好的， $\text{Adj-R}^2$  稳定在 61% 以上，说明各个方程的拟合度都较高。另外，大多数的参数估计值都在 1%、5% 或是 10% 的水平下显著，说明方程的构建和各变量的选择都比较适合。从方程的经济含义上分析，通过表 2 可以得到长三角地区外商直接投资对该地区  $\text{CO}_2$  排放的分解效应和

总效应，如表 3 所示。可见，进入长三角地区的 FDI 整体上还是加剧该地区  $\text{CO}_2$  的排放量。虽然 FDI 产生的技术效应一定程度上有利于降低  $\text{CO}_2$  的排放，但是仍不及规模效应、结构效应和管制效应带来的正效应，FDI 还是对该地区的环境产生了负面影响，流入该地区的 FDI 每增加 1%，就能引起  $\text{CO}_2$  排放量增长 0.0254%。

1. 规模效应。规模效应方程显示 FDI 对长三角地区的经济增长起促进作用，FDI 每增加 1% 将引起经济规模扩张 0.0245%；而经济规模扩张导致了  $\text{CO}_2$  排放量的增加，其影响系数为 0.6058。综合来看，该地区 FDI 对  $\text{CO}_2$  排放量的规模效应达到 0.0148，意味着 FDI 通过经济规模扩大途径增加了该地区的  $\text{CO}_2$  排放量，这与前文的理论分析相一致，也与很多其他研究结论相似。如李子豪（2011）指出流入中国工业行业 FDI 的规模效应为 0.286；张学刚（2010）采用 1988 - 2007 年的数据，提出 FDI 每增加 1% 会引起我国  $\text{CO}_2$  排放量增加 0.185%。尽管长三角地区 FDI 的规模效应普遍低于全国的水平，这一方面不排除指标选择的差异造成结论的差别，但另一方面也可以证明进入我国的 FDI 恶化了我国环境的结论，就算经济发达的长三角地区也不能“幸免”。目前，整个长三角地区还是处于 EKC 曲线左侧，通过规模扩张途径的 FDI 与  $\text{CO}_2$  排放量同向变动，规模效应为正，研究假设 H1 成立。

2. 结构效应。从 FDI 的结构效应角度来看，长三角地区经济结构的转变对外资的弹性系数为 +0.0723，而经济结构的变化对  $\text{CO}_2$  的影响系数为 +0.7171。因此，FDI 通过转变该地区的经济结构，给  $\text{CO}_2$  排放量造成的总效应依然为 +0.0518；FDI 加剧了该地区的环境问题，这也验证了研究假设 H2。从外商直接投资的行业结构看，20 世纪 80 年代以来，FDI 投向污染集中的工业制造业的比例常年保持在 70% 以上，虽然长三角地区的这一比例有逐渐降低的趋势，但还是在 50% 左右徘徊。特别是江苏省和浙江省，虽然人们期望能通过 FDI 的引入，促使我国经济结构转型的加快，从而达到减少环境污染和实现经济增长的目的。但就目前来看，在很长一段时间内，FDI 对  $\text{CO}_2$  排放量的结构效应依然为正。

表 2

联立方程组计量结果

方程式变量	方程(1) $\ln C_t$	方程(2) $\ln Y_t$	方程(3) $\ln S_t$	方程(4) $\ln T_t$	方程(5) $\ln R_t$	方程(6) $\ln FDI_t$
常数项	-12.2063*** (-3.7217)	-4.9913** (-2.2718)	3.5855*** (26.7983)	2.0908*** (3.1279)	25.1969*** (2.9067)	37.7423*** (3.3120)
$\ln C_t$		0.1599*** (3.3609)				
$\ln Y_t$	0.6058*** (9.1513)					
$\ln S_t$	0.7171** (2.1998)					
$\ln T_t$	-0.3387* (-1.9682)					
$\ln R_t$	0.1096* (1.9319)		0.0402*** (4.0120)			
$\ln FDI_t$		0.0245 (1.1892)	0.0723* (3.6100)			
$\ln K_t$		0.6610*** (10.9498)				
$\ln L_t$		0.8260*** (2.8278)				
$\ln KL_t$			0.0715*** (3.2674)			
$\ln RD_{t-1}$				0.0384 (0.3389)		
$\ln FDI_{t-1}$				0.1426** (2.3014)		
$\ln C_{t-1}$					4.1129*** (3.1431)	
$\ln Y_{t-1}$					2.6679** (2.5576)	0.6850 (0.6831)
$\ln W_t$						4.6888*** (3.4505)
$\ln R_{t-1}$						0.0739 (0.6046)
R <sup>2</sup>	0.9949	0.9997	0.8516	0.6873	0.6940	0.9686
Adj-R <sup>2</sup>	0.9919	0.9996	0.7960	0.6178	0.6260	0.9568

注:表中\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平下显著。括号中的数值表示各系数的t统计值。

表 3

长三角地区 FDI 的碳排放分解效应和总效应

效应类型	影响路径	效应大小
规模效应	$E_{FDI,Y}^* E_{Y,L}$	0.0245* 0.6058 = 0.0148
结构效应	$E_{FDI,S}^* E_{S,L}$	0.0723* 0.7171 = 0.0518
技术效应	$E_{FDI,T}^* E_{T,L}$	0.1426* (-0.3387) = -0.0483
管制效应	$E_{FDI,Y}^* E_{Y,T}^* E_{T,L}$	0.0245* 2.6679* 0.1096 = 0.0071
总效应		0.0254

3. 技术效应。从数据上看, FDI 对该地区环保技术的进步起到了促进作用, 影响系数为 0.1426, 而环保技术的进步将有效降低  $\text{CO}_2$  的排放量, 这个影响系数为 -0.3387。因此, FDI 对  $\text{CO}_2$  排放的技术效应总和为 -0.0483, FDI 每增加 1%, 通过技术效应途径能降低 0.0483% 的  $\text{CO}_2$  排放量。这验证了研究假设 H3 的成立, 这个结论也与目前绝大多数学者在国家层面的研究结果一致。如李子奈 (2003)、张学刚 (2011)、于峰和齐建国 (2007)、钟茂初 (2010) 等, 这些学者都是利用全国的数据进行分析, 并提出进入我国的外资都愿意采用较为先进的技术和环保理念来进行生产和管理。相对于全国, 进入长三角地区的 FDI 更加不易出现消极的溢出效应。究其原因, 一是更高的经济水平和更快的发展速度带来了更加激烈的市场竞争, 这迫使外资必须采用先进的技术和先进的环保理念来应对竞争对手的压力; 二是长三角地区高校林立, 教育资源丰富, 人才集中, 对于外来新技术和理念的消化吸收更强, 这也为 FDI 产生积极的技术溢出效应奠定一定基础。

4. 环境管制效应。从实证结果看, FDI 的环境管制效应为 +0.0071, 说明环境管制没有起到应有作用。按照 EKC 理论的观点, 经济的发展 (人均收入提高) 将使人们对于高质量环境的追求越来越强烈, 人们也愿意付出更大的代价换取环境的改善, 从而环境管制力度会不断加强。考虑到中国的特殊国情, 虽然长三角地区的环境制度和惩罚措施从纸面上看较为完善, 但由于中国式的政治分权模式和政绩考核制度, 使地方政府没有动力执行, 从而造成正的环境管制效应。

### 三、结论及政策建议

从以上分析可以得出以下结论: FDI 在促进长三角地区经济增长的同时, 确实给环境带来了一定的负面影响, FDI 每增长 1%, 该地区的  $\text{CO}_2$  排放量随之增加 0.0254%。从分解效应看, 由规模扩张产生的规模效应、通过转变经济结构产生的结构效应和政府的环境管制效应都为正, 影响弹性分别为 0.0148、0.0518、0.0071, 只有技术溢出效应为 -0.0483, 一定程度上降低了  $\text{CO}_2$  的排放, 这与人们对 FDI 合理利用的期待存在较大差距。

为在引进 FDI 发展经济的同时, 也能进一步有效促进 FDI 对环境质量的改善, 本文就此提出以下政策建议: 一是不遗余力继续扩大 FDI 的引入, 但在保证数量的同时应保证质量, 坚决抵制污染性外资的进入, 坚持有区别有选择地引进外资政策; 二是要进一步加强对 FDI 投资行业的引导, 通过政策的制定和实施, 提高 FDI 进入污染性行业的门槛, 通过优惠政策引导 FDI 投入第三产业; 三是建立起完善的基础设施和良好的市场竞争机制, 制定优惠政策, 鼓励和吸引外资企业在中国采用先进技术和环保理念, 加强外资企业和本土企业的交流合作, 提高技术溢出正效应; 四是地方环境监管部门要改变观念, 眼光放远, 逐步完善环境管制制度, 真正贯彻落实环境政策。

### 参考文献:

- [1] Jeffrey Frankel, Andrew Rose. Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting out the Causality [M]. India: Presented, Neemrana 2003.
- [2] Perkins, Neumayer. Fostering Environment - efficiency through Transnational Linkages? Trajectories of  $\text{CO}_2$  and  $\text{SO}_2$ , 1980 - 2000 [J]. Environment and Planning, 2008: 2970 - 2989.
- [3] 宋德勇, 易艳春. 外商直接投资与中国碳排放 [J]. 中国人口·资源与环境 2011(1): 49 - 52.
- [4] 李子豪, 刘辉煌. 外商直接投资、技术进步和二氧化碳排放——基于中国省级面板数据的研究 [J]. 科学学 2011(10): 1495 - 1503.
- [5] Talukdar, Meisner. Does the private sector help or hurt the environment? Evidence from carbon dioxide pollution in developing countries [J]. World Development, 2001 29: 827 - 840.
- [6] Baumol, W. Oates. The Theory of Environmental Policy [M]. New York: Cambridge University Press, 1988.
- [7] Kogut B., Singh H. The Effect of National Culture on the Choice of Entry Mode [J]. Journal of International Business Studies, 1988(3): 411 - 432.
- [8] Joysrl Acharkyya. FDI, Growth and the Environment: Evidence from India on  $\text{CO}_2$  Emission during the Last Two Decades [J]. Journal of Economic Development, 2009(6): 43 - 58.

(下转 56 页)

- nal of Urban Research 2007 ,16( 2) :149 - 181.
- [9] 藤田昌久,蒂斯. 集聚经济学——城市、产业区位与区域增长[M]. 刘峰,译. 成都: 西南财经大学出版社 2004.
- [10] 苏红键,赵坚. 经济圈制造业增长的空间结构效应——基于长三角经济圈的数据[J]. 中国工业经济 2011(8):36 - 46.
- [11] 顾乃华. 生产性服务业对工业获利能力的影响和渠道——基于城市面板数据和 SFA 模型的实证研究[J]. 中国工业经济 2010(5):48 - 58.
- [12] 顾乃华. 我国城市生产性服务业集聚对工业的外溢效应及其区域边界——基于 HLM 模型的实证研究[J]. 财贸经济 2011(5):115 - 122 44.
- [13] 迈克尔·波特. 国家竞争优势[M]. 李明轩,译. 北京: 华夏出版社 2002.
- [14] 侯杰泰,温忠麟,成子娟. 结构方程模型及其应用[M]. 北京: 教育科学出版社 2004.
- [15] 高运胜. 上海生产性服务业集聚区发展模式研究[M]. 北京: 对外经济贸易大学出版社 2009.
- [16] 李翠霞,葛娅男. 我国原料乳生产模式演化路径研究——基于利益主体关系视角[J]. 农业经济问题, 2012(7):33 - 38.

## Mechanism and Empirical Test between Producer Services Agglomeration and Manufacturing Transformation and Upgrading

ZHAN Hao - yong , FENG Jin - li

( School of Finance and Economics ,Guangxi University of Science and Technology ,Liuzhou 545006 ,China)

**Abstract:** Through mediating effects brought by reduction of trade cost and increase of innovation benefit proposed by the theoretical analysis ,producer services agglomeration has a positive influence on manufacturing transformation and upgrading. An empirical study shows such spillover effects not only depend on supports of economic basis and location environment of city , but also break constraints that prevent transition of the spillover across different regions at the same time. The positive influence has shown in those regionally central and early industrialized cities. However ,there is still no innovation - driven effect over manufacturing resulted from knowledge intensive services agglomeration.

**Key words:** producer services agglomeration; manufacturing transformation and upgrading; mechanism of action; mediating effect

( 责任编辑: 陈树明)

( 上接 42 页)

## A Study on the Relationship among FDI , Economic Growth and CO<sub>2</sub> Emission in the Yangtze River Delta Region

ZHAN Zheng - hua , CAI Shi - qiang

( School of Business , University of Jiangnan , Wuxi 214022 ,China)

**Abstract:** Based on the Decomposition Effect Model Theory and by use of the simultaneous equations model ,this paper analyzes the relationship among the FDI ,economic growth and CO<sub>2</sub> emission in the Yangtze River Delta region from four aspects: scale effect , structure effect , technical effect and regulation effect. The result shows while the FDI in this area has promoted its economic growth , it was also harmful to the local environment. Every 1% growth in FDI would lead to 0.0254% growth in CO<sub>2</sub> emission , and the scale effect , structure effect and regulation effect is 0.0148% , 0.0518% and 0.0071% respectively , only the technical effect is -0.0483.

**Key words:** the Yangtze River Delta Region; FDI; economic growth; CO<sub>2</sub> emission; simultaneous equations

( 责任编辑: 关立新)