

外商直接投资的环境效应测度

——基于省际面板数据的实证研究

沈坤荣,王东新

(南京大学 经济学院,江苏 南京 210093)

[摘要]外商直接投资对中国经济增长的贡献作用非常显著,但随着外商直接投资规模的不断扩大,其带来的环境效应也十分明显。以中国30个省份面板数据为基础的实证研究结果显示,外商直接投资对我国东中西部地区造成环境污染的程度有较大差异。从统计上看,外商直接投资与环境管制力度之间存在着显著的关系,中西部地区引进外商直接投资的数额随着环境管制力度的增强而显著减少。

[关键词]外商直接投资;环境污染;环境管制;环境效应

[中图分类号]F830.59 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1004-4833(2011)02-0089-07

一、引言

我国经济高速增长的30年间,外商直接投资对拉动我国投资需求起到了举足轻重的作用。然而,随着我国吸引外资的规模不断扩大,外商直接投资使我国环境污染加剧的问题也日益成为国内外学者关注的焦点,“污染避难所假说”成为国际经济学领域颇受争议的热点话题。我国引进的外商直接投资主要集中在制造业,尤其是制造业中的污染密集型产业,如煤炭采选业、造纸业、纺织印染业、化学原料及化学制品制造业等^[1],因此我国在一定程度上显示出“污染避难所”的特征。本文将探讨外商直接投资对我国环境的影响,并尝试用计量模型对外商直接投资的环境效应进行量化测度。

二、文献综述

Antweiler(安特卫勒)等人为了研究国际贸易对世界环境的影响,将贸易的规模、技术以及构成对环境的不同影响进行了区分,并以二氧化硫为例进行了实证分析。他们发现国际贸易对环境的影响因贸易产品的不同而有所差异。他们还探讨了贸易开放度对世界环境的影响,得出了开放度更高的贸易将对环境有所改善的结论^[2]。与此观点相反,Copeland(科普兰)和Taylor(泰勒)的研究表明,国家之间的自由贸易将使发达国家的高污染产业不断地向发展中国家迁移,造成发展中国家的环境恶化^[3]。

[收稿日期]2010-06-05

[基金项目]国家社科基金重大招标项目(07&ZD009);教育部哲学社会科学创新基地“南京大学经济转型和发展研究中心”子课题“经济增长与结构转型研究”项目。

[作者简介]沈坤荣(1963—),男,江苏吴江人,南京大学经济学院副院长,教授,博士生导师,从事宏观经济、经济增长研究;王东新(1986—),男,江苏昆山人,南京大学经济学院硕士研究生,从事宏观经济、经济增长研究。

国内学者也对外商直接投资的环境效应进行了研究。刘渝琳和温怀德认为,环境污染所造成的损失已成为经济增长和吸引外商直接投资的代价,并指出我国已出现“污染避难所”的现象^[4]。王军则将外商直接投资和跨境外部性效应等策略变量纳入一个南北国家的贸易模型中,并由此勾勒出外商直接投资与环境污染之间的关系。在此分析基础上,他并未找出“污染避难所假说”成立的理论依据^[5]。于峰和齐建国认为,环境污染直接受到三大经济因素的影响,即经济规模、经济结构和(环境)技术。他们的研究表明,在我国,外商直接投资存量诱致的经济规模扩张和经济结构变化所带来的环境效应均是负面的,而外商直接投资诱致的技术转移所带来的环境效应则是正面的^[6]。

有很多学者是从环境管制与外商直接投资的关系方面进行研究的。熊鹰和徐翔从“污染避难所”的角度进行实证研究,验证了我国相对于经济发达国家而言较为宽松的环境管制并不是吸引外商直接投资的主要原因,而宽松的环境管制则对吸引外商直接投资有着正向作用^[7]。应瑞瑶和周力在“污染避难所”理论上进行了研究。结果表明,各地区外商直接投资的相应水平与工业污染正相关,而各地区的污染治理投资额则与外商直接投资呈负相关关系,即环境管制力度越大,外商直接投资的增量就越小^[8]。

本文在已有研究文献的基础上,利用我国东中西部地区 30 个省份(含自治区、直辖市)2000 年—2006 年的面板数据,对在我国的外商直接投资的环境效应进行测度分析。

三、计量模型、指标及数据说明

本文将采用三个模型分别对外商直接投资的环境效应进行计量分析。

(一) 计量模型一

模型一是测算单位面积工业污染排放量对外商直接投资的弹性,并分析这一弹性在我国东中西部地区的差异性。模型一可用以下公式表示:

$$\ln Pollution/AREA = \alpha_0 + \alpha_1 \ln FDI/GDP + \alpha_2 Dummy1 * \ln FDI/GDP + \alpha_3 Dummy2 * \ln FDI/GDP + \alpha_4 sec + \varepsilon$$

其中, Pollution 表示环境污染指标,分别选取工业废水排放量(用 Inwater 表示,单位亿吨)、工业粉尘排放量(用 Indust 表示,单位万吨)、工业烟尘排放量(用 Insmoke 表示,单位万吨)、工业二氧化硫排放量(用 InSO₂ 表示,单位万吨)和工业固体废物产生量(用 Insolid 表示,单位万吨)来反映该指标; AREA 表示各省市的土地面积; ln Pollution/AREA 表示单位面积工业污染排放量的自然对数值; FDI/GDP 为实际利用外商直接投资的投资额占当地国内生产总值的比例,并已将外商直接投资值(美元)以每年的中间汇率换算成人民币(元); ln FDI/GDP 为外商直接投资占国内生产总值比重的自然对数值; Dummy1 和 Dummy2 分别为虚拟变量,以区分东中西部地区的省份(含自治区、直辖市),东部地区省份 Dummy1 = 1,其他地区省份 Dummy1 = 0;西部地区省份 Dummy2 = 1,其他地区省份 Dummy2 = 0。虚拟变量部分的假定同样应用于计量模型二和计量模型三。由于不同省份的环境污染水平与各省份产业结构的相关性较大,因此为了消除此影响,本文在模型一中加入了第二产业比重(sec)作为控制变量。

(二) 计量模型二

本文受“环境库兹涅兹曲线(EKC)”的启发构建了模型二,以测算人均外商直接投资与环境污染之间的非线性关系。模型二可用以下公式表示:

$$Pollution = \beta_0 + \beta_1 PFDI + \beta_2 PFDI^2 + \beta_3 sec + \beta_4 Dummy1 * PFDI + \beta_5 Dummy1 * PFDI^2 + \beta_6 Dummy2 * PFDI + \beta_7 Dummy2 * PFDI^2 + \varepsilon$$

其中,PFDI 表示人均实际利用外商直接投资,单位为元/人。本文在模型二中也加入了第二产业比重(sec)作为控制变量。当 PFDI² 的回归系数在统计上显著且大于 0 时,人均外商直接投资与环境污染

污染水平之间存在着正 U 型的曲线关系,即当人均外商直接投资处于拐点右侧时,污染排放量随着人均外商直接投资的增加而增加;当人均外商直接投资处于拐点左侧时,污染排放量随着人均外商直接投资的增加而减少。当 $PFDI^2$ 的回归系数显著且小于 0 时,人均外商直接投资与环境污染水平之间存在着倒 U 型的曲线关系。当 $PFDI^2$ 的回归系数在统计上不显著时,上述两者之间不存在二次变化关系。

(三) 计量模型三

本文受应瑞瑶和周力的计量模型^[9]启发构建了模型三,以分析外商直接投资对环境管制力度的弹性关系。在一定程度上,环境管制力度反映了政府对环境的重视程度。该计量模型是用来测算政府环境偏好对吸引外商直接投资的影响程度。本文将该模型作为研究外商直接投资环境效应的补充。模型三可用以下公式表示:

$$\ln FDI = \chi_0 + \chi_1 \ln GDP + \chi_2 \ln EC + \chi_3 Dummy1 * \ln GDP + \chi_4 Dummy1 * \ln EC + \chi_5 Dummy2 * \ln GDP + \chi_6 Dummy2 * \ln EC + \varepsilon$$

其中, $\ln FDI$ 表示各省份当年实际利用外商直接投资金额的自然对数值; $\ln GDP$ 为各省份国内生产总值的自然对数值; $\ln EC$ 为各省份工业污染治理投资总额的自然对数值,它在一定程度上反映了环境管制力度。考虑外商直接投资的引进与当地经济规模密切相关,本文在模型三中加入了 $\ln GDP$ 这一变量。

本文选取中国东中西部地区 30 个省份(含自治区、直辖市)的面板数据进行实证分析,时间跨度为 2000 年至 2006 年。由于中国各地区的经济发展水平

表 1 2006 年东中西部地区实际利用外商直接投资及工业污染排放情况

地区	实际利用外商直接投资金额 (万美元)	工业废水 排放量 (万吨)	工业粉尘 排放量 (万吨)	工业烟尘 排放量 (万吨)	工业二氧化 硫排放量 (万吨)	工业固体 废物产生 量(万吨)
东部	8842457	1271573	240	267	874	60174
中部	1521866	583734	328	353	592	46422
西部	639293	509430	238	260	786	43929

注:根据 2007 年《中国统计年鉴》相关数据整理而得。

不同,外商直接投资的渗透水平也呈现出较大的差异,因此我们将中国的 30 个省份(含自治区、直辖市)按东中西部地区进行分类。东部地区包括江苏省、广东省、北京市、天津市、河北省、辽宁省、上海市、浙江省、山东省、海南省和福建省,共 11 个;中部地区包括江西省、河南省、黑龙江省、吉林省、安徽省、湖南省、湖北省和山西省,共 8 个;西部地区包括广西壮族自治区、甘肃省、内蒙古自治区、新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区、陕西省、云南省、贵州省、重庆市、四川省和青海省,共 11 个。由于西藏自治区外商直接投资的相关数据缺乏,本文未将其纳入研究的范围。本文所有的原始数据均来自各年《中国统计年鉴》以及相应各省市统计年鉴。计量部分所使用的数据均以 2000 年物价水平为基础,并剔除了价格因素的影响。

表 1 为东中西部三个地区 2006 年实际使用外商直接投资和工业污染物排放量情况的直观描述。从表 1 可以看出,东部地区实际利用外商直接投资的份额占全国总数的近 80.36%,其工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业固体废物产生量也显著高于中部和西部地区。

四、计量分析

(一) 模型一的计量分析

本文先对模型一的各变量序列进行单位根检验,所得结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,各变量的一阶差分序列均在 1% 的显著水平上拒绝单位根假设,所以各序列均为一阶平稳序列。

表 2 一阶差分单位根检验结果

变量	Levin, Lin & Chut * Stat	Prob
$\ln(\text{Inwater}/\text{Area})$	-18.86	0.00
$\ln(\text{Indust}/\text{Area})$	-13.99	0.00
$\ln(\text{Insmoke}/\text{Area})$	-21.91	0.00
$\ln(\text{InSO}_2/\text{Area})$	-182.77	0.00
$\ln(\text{Insolid}/\text{Area})$	-109.71	0.00
$\ln(\text{FDI}/\text{GDP})$	-265.02	0.00

在计量分析中,为了更准确地测算全国总体环境效应及东中西部地区各省份的环境效应,本文对模型一中各工业污染指标分别进行两次回归分析。第一次为未添加虚拟变量的计量回归分析,以测度全国总体环境效应。这次分析使用模型一的简化式,即 $\ln pollution/AREA = \alpha_0 + \alpha_1 \ln FDI/GDP + \alpha_4 sec + \varepsilon$ 。第二次为模型一的完整式回归分析,以测度和区分东中西部地区不同的环境效应。回归结果见表3和表4。

表3 未添加虚拟变量的模型一的回归结果

变量 \ 指标	Inwater	Indust	Insmoke	InSO ₂	Insolid
lnFDI/GDP	0.17***	-0.021	0.000312	0.057	0.11**
Sec	0.047***	0.038***	0.054***	0.061***	0.056***
调整后 R ²	0.10	0.05	0.08	0.10	0.12
D-W 值	0.01	0.06	0.28	0.01	0.01、

注:***表示1%的显著水平,**表示5%的显著水平,*表示10%的显著水平。

表4 模型一的完整式回归结果

变量 \ 指标	Inwater	Indust	Insmoke	InSO ₂	Insolid
lnFDI/GDP	0.34	-0.14	-0.17	-0.26	0.024
Sec	0.033***	0.034***	0.051***	0.052***	0.05***
Dummy1 * lnFDI/GDP	0.56**	0.33	0.33	0.71***	0.38
Dummy2 * lnFDI/GDP	-0.32	0.081	0.14	0.24	0.03
调整后 R ²	0.31	0.07	0.08	0.18	0.15
D-W 值	0.03	0.07	0.29	0.02	0.02

注:同表3。

回归结果分析如下:

第一,从表3可以看出,就全国总体而言,单位面积工业废水排放量和工业固体废物产生量对外商直接投资占国内生产总值比重的弹性在统计上显著为正,即外商直接投资占国内生产总值的比重增加了,单位面积工业废水排放量和单位面积工业固体废物产生量也会相应增加。由此,外商直接投资使我国的环境污染加剧。对于单位面积工业粉尘、工业烟尘和工业二氧化硫排放量来说,外商直接投资占国内生产总值的比重对这三者没有显著的影响。此外,第二产业比重对单位面积各污染物排放量或产生量的作用非常显著,均为正向作用,即各地区第二产业比重越大,单位面积各污染物排放量或产生量就越大。

第二,表4显示,中部、西部地区的外商直接投资占国内生产总值的比重对单位面积工业废水排放量没有显著的关系,其回归系数均不显著,而对于东部地区来说,外商直接投资占国内生产总值的比重平均每增加1%,单位面积工业废水排放量将增加0.56%。

第三,东中西部各地区外商直接投资占国内生产总值的比重对单位面积工业粉尘和工业烟尘排放量的影响在统计上并不显著。

第四,东部地区外商直接投资占国内生产总值比重对单位面积工业二氧化硫排放量的影响系数在1%的水平上显著,即外商直接投资占国内生产总值的比重每增加1%,东部地区单位面积工业二氧化硫排放量将增加0.71%。

第五,添加虚拟变量后的工业固体废物产生量指标回归结果不够理想。

(二) 模型二的计量分析

本文也先对模型二的各变量序列进行单位根检验,其结果如表5所示。

表5 一阶差分单位根检验结果

变量	Levin, Lin & Chut * Stat	Prob
Inwater	-179.75	0.00
Indust	-9.92	0.00
Insomke	-55.84	0.00
InSO ₂	-223.48	0.00
Insolid	-44.73	0.00
PFDI	-23.50	0.00

表 5 显示,各变量一阶差分序列均在 1% 的显著水平上拒绝单位根假设,因此各序列均表现为一阶平稳性。

本文先用模型二的简化模型,即 $Pollution = \beta_0 + \beta_1 PFDI + \beta_2 PFDI^2 + \beta_3 sec + \varepsilon$,对未添加虚拟变量的模型二进行回归分析,以测算全国总体范围内人均实际外商直接投资的变化对工业污染影响的二次关系。回归结果如表 6 所示。

表 6 未添加虚拟变量的模型二的回归结果

变量 \ 指标	Inwater	Indust	Insmoke	InSO ₂	Insolid
PFDI	65.308 ***	-0.011 **	-3.71	-0.0031	-0.77
PFDI ²	0.022 ***	-1.82E -07	9.7E -04	-5.47E -06 *	-1.3E -04
Sec	2888.10 ***	0.98 ***	-131.14	2.91 ***	194.80 ***
调整后 R ²	0.26	0.21	-0.0092	0.27	0.25
D - W 值	0.07	0.14	1.17	0.065	0.12

由表 6 可知,PFDI²的回归系数为 0.022,PFDI 的系数为 65.308,均显著大于 0,表明在全国范围内人均实际利用外商直接投资与工业废水排放量之间存在着正向的二次变化关系,即随着人均外商直接投资的增加,工业废水排放量会加速增加。人均外商直接投资与工业粉尘排放量存在显著的负向线性关系,即人均外商直接投资每增加 1 元,工业粉尘排放量则减少 0.011 万吨。人均外商直接投资与工业烟尘排放量、工业固体废物产生量之间不存在显著的统计关系,而与工业二氧化硫排放量存在着二次曲线变化关系,即随着人均外商直接投资增加,工业二氧化硫排放量将明显减少。

本文再用包含虚拟变量的计量模型二进行回归分析,对东中西部三个地区外商直接投资的不同环境效应进行甄别,结果如表 7 所示。

表 7 模型二的完整式回归结果

变量 \ 指标	Inwater	Indust	Insmoke	InSO ₂	Insolid
PFDI	201.41	0.038	-47.32	-0.21 **	-17.61 ***
PFDI ²	-0.64 *	-0.00024	0.10	0.00025	0.037 *
Sec	3033.29 ***	0.99 ***	-107.80	3.04 ***	194.50 ***
Dummy1 * PFDI	-136.76	-0.053	42.38	0.20 **	15.40 **
Dummy1 * PFDI ²	0.62	0.00024	-0.10	0.00028	-0.037 *
Dummy2 * PFDI	-231.19 *	-0.20 ***	39.47	-0.037	-15.74 **
Dummy2 * PFDI ²	0.41	0.00049 ***	-0.11	-0.0023	0.032
调整后 R ²	0.31	0.28	-0.03	0.32	0.34
D - W 值	0.09	0.19	1.18	0.09	0.18

回归结果分析如下:

第一,人均外商直接投资与工业废水排放量之间存在着负向的二次关系。这与表 6 中的结论相矛盾。东部、中部地区这两者的负向关系不存在显著差异,而西部地区这两者的负向关系变化较大。

第二,从工业粉尘排放量指标来看,东部、中部地区的人均外商直接投资与工业粉尘排放量之间并不存在显著的统计关系,但西部地区的人均外商直接投资与工业粉尘排放量之间存在着显著的 U 型曲线变化关系,其拐点在人均外商直接投资金额为 204.08

表 8 西部地区的人均实际外商直接投资的变化

年份	人均外商直接投资金额(元)
2000 年	61.17
2001 年	66.40
2002 年	77.98
2003 年	84.16
2004 年	102.93
2005 年	126.72
2006 年	151.29

元处^①。

从表 8 可以看出,截至 2006 年,西部地区目前人均实际外商直接投资的数额较小,均处于该曲线拐点的左侧,即随着人均外商直接投资的逐步增加,工业粉尘排放量仍处于不断减少的阶段。具体来说,2006 年西部地区各省市的截面数据显示,广西(58.77 元)、甘肃(7.76 元)、新疆(32.36 元)、宁夏(182.14 元)、陕西(153.95 元)、云南(36.60 元)、贵州(30.34 元)、重庆(188.75 元)、四川(96.66 元)等人均外商直接投资金额仍位于拐点的左侧,即随着人均外商直接投资的增加,工业粉尘排放量有所减少;而内蒙古、青海人均实际外商直接投资金额分别为 551.26 元和 325.55 元,位于拐点的右侧,即随着人均实际外商直接投资的增加,工业粉尘排放量也呈现逐步增加的趋势。

第三,各地区人均外商直接投资对工业烟尘排放量无显著影响。

第四,从工业二氧化硫排放量指标来看,PFDI 的回归系数显著而 PFDI² 的回归系数不显著,表明东部地区人均外商直接投资与工业二氧化硫排放量呈线性关系,即人均外商直接投资每增加 1 元,工业二氧化硫排放量则减少 0.01(-0.21+0.20)万吨;而 Dummy2 * PFDI 的回归系数不显著,因而中部、西部地区的回归结果无显著差异,但人均外商直接投资与工业二氧化硫排放量也呈线性关系,即人均外商直接投资每增加 1 元,工业二氧化硫排放量则减少 0.21 万吨。

第五,东部地区人均外商直接投资与工业固体废物产生量存在显著的线性关系^②,即人均外商直接投资每增加 1 元,工业固体废物产生量则减少 2.21(-17.61+15.40)万吨,而中部、西部地区这两者存在着 U 型曲线关系,拐点分别为人均外商直接投资金额 237.97 元与 450.68 元处^③。西部地区除内蒙古外,其他省份人均外商直接投资金额均处于拐点左侧,表明外商直接投资与工业固体废物产生量呈负向变化关系。

表 9 显示,2005 年之前中部地区人均实际外商直接投资金额处于拐点的左侧,即人均外商直接投资的增加,工业固体废物产生量则会减少;在 2006 年之后其人均外商直接投资金额超过了拐点,所以人均实际外商直接投资的增加,工业固体废物产生量也相应增加。2006 年中部地区 8 个省份的截面数据显示,江西(428.09 元)、黑龙江(336.45 元)、吉林(427.55 元)、湖南(292.40 元)、湖北(277.74 元)均处于拐点的右侧,即人均外商直接投资的增加,工业固体废物产生量也会增加;河南(118.88 元)、安徽(159.63 元)、山西(89.68 元)处于拐点的左侧,即人均外商直接投资增加,工业固体废物产生量则会减少。

(三) 模型三的计量分析

本文同样先对模型三各变量序列进行单位根检验,结果如表 10 所示。

从表 10 可见,三个变量序列均在 1% 的显著水平内呈现一阶平稳性,然后本文进行回归分析,结果如表 11 所示。

表 9 中部地区的人均实际外商直接投资的变化

年份	人均外商直接投资金额
2000 年	93.85
2001 年	97.33
2002 年	119.84
2003 年	133.69
2004 年	171.93
2005 年	217.17
2006 年	266.30

表 10 变量序列一阶差分单位根检验结果

变量	Levin, Lin & Chut * Stat	Prob
lnFDI	-22.16	0.00
lnGDP	-37.98	0.00
lnEC	-21.73	0.00

①参见表 7 第二列回归式数据,拐点的计算方式为:对回归方程求关于人均外商直接投资额的一次导数,并令导数值等于 0,此时所得到的人均外商直接投资值即为拐点值。在本文里, $-0.20 + 0.00049 * 2 * PFDI = 0$, 于是 $PFDI = 204.08$ 。

②参见表 7 第五列回归式数据,因包含 Dummy1 的两个回归系数均显著,故东部地区 PFDI 的回归系数计算方式为 $(-17.61 + 15.40) = -2.21$, PFDI² 的回归系数为 $(0.037 - 0.037) = 0$, 因二次项系数为 0, 故东部地区工业固体废物产生量与 PFDI 呈线性变化关系。

③参见表 7 第五列回归式数据。中部地区拐点计算式为: $-17.61 + 0.037 * 2 * PFDI = 0$, 即 $PFDI = 237.97$; 西部地区拐点计算式为: $(-17.61 - 15.74) + 0.037 * 2 * PFDI = 0$, 即 $PFDI = 450.68$ 。

模型三的回归结果显示,就全国范围来说,各地区工业污染治理投资额对外商直接投资的引进在统计上没有显著的关系,而各地区国内生产总值每增长 1%,吸引外商直接投资的投资额将随之增长 1.47%。从各地区来看,东部地区工业污染治理投资额每增加 1%,实际利用外商直接投资的投资额将增加 0.05% (-0.34% +0.39%);中部、西部地区的工业污染治理与引进外商直接投资之间的关系并没有统计上的差异,工业污染治理投资额每增加 1%,该地区实际利用外商直接投资的投资额将减少 0.34%。

国内生产总值与吸引外商直接投资的关系在东中西部三个地区并没有显著的差异,地区国内生产总值每增加 1%,外商直接投资将增加 1.21%。这说明在相同的经济条件和环境管制下,西部地区引进外商直接投资的难度远远大于东中部地区。

五、结论及政策建议

通过上述实证分析,我们得出的结论是:(1)外商直接投资与我国的环境污染程度息息相关。外商直接投资在各地渗透力度的差异除了造成较大的经济增长差异^[9]之外,还造成了各地区环境污染程度的差异。就东部地区而言,随着外商直接投资占地区国内生产总值比重的增加,部分污染物的单位面积排放量也显著增加。然而,这一现象在西部和中部地区却不显著。^[10]人均实际外商直接投资的投资额与工业污染物(工业烟尘除外)排放量存在着一定的统计关系,其影响程度也因地区、污染物排放量的不同而存在较大差异。可见,外商直接投资的环境效应不能一概而论。对于经济欠发达地区,外商直接投资的引进可以改善当地产业结构,从而减少部分污染物的排放,对当地环境起到改良作用;对于经济较发达地区,外商直接投资将加大当地环境污染的程度。(2)在中部和西部地区,政府的环境管制对外商直接投资的影响在统计上显著,即政府加大对环境的管制力度将导致当地引进外商直接投资明显减少,而东部地区这一效应并不明显。

针对上述结论,我们提出建议:东部地区应提高外商直接投资的整体质量,加强外商直接投资的环境管制,吸引高技术 and 更为“清洁”的外商直接投资,同时引进技术密集型的外商直接投资,通过其技术外溢来推动东部地区产业结构的升级。中西部地区应引进能够有效吸纳劳动力、发展地方经济的外商直接投资项目,但引进外商直接投资要以经济和环境的均衡发展为前提,切不可牺牲环境为代价来盲目发展经济。

参考文献:

[1] 夏友富. 外商投资中国污染密集产业现状、后果及其对策研究[J]. 管理世界, 1999(3):109-123.
 [2] Antweiler W, Brian R, Taylor M S. Is free trade good for the environment? [J]. The American Economic Review, 2001, 91(4):877-908.
 [3] Copeland B R, Taylor M S. North-South trade and the environment [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1994, 109(3):755-787.
 [4] 刘渝琳,温怀德. 经济增长下的 FDI、环境污染损失与人力资本[J]. 世界经济研究, 2007(11):48-55.
 [5] 王军. 理解污染避难所假说[J]. 世界经济研究, 2008(1):59-65.
 [6] 于峰,齐建国. 我国外商直接投资环境效应的经验研究[J]. 国际贸易问题, 2007(8):104-112.
 [7] 熊鹰,徐翔. 环境管制对中国外商直接投资的影响——基于面板数据模型的实证分析[J]. 经济评论, 2007(2):122-124.

表 11 模型三的回归结果

变量	方程 1	方程 2
lnGDP	1.47***	1.21***
lnEC	-0.051	-0.34**
Dummy1 * lnGDP		-0.37
Dummy1 * lnEC		0.39**
Dummy2 * lnGDP		-0.084
Dummy2 * lnEC		0.0057
调整后 R ²	0.60	0.79
D - W	0.09	0.22

注:方程 1 考虑全国范围的总体影响,回归方程调整为 $\ln FDI = \chi_0 + \chi_1 \ln GDP + \chi_2 \ln EC + \varepsilon$;方程 2 为模型三的完整回归,考察东中西部三个地区的不同影响程度。