

# 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

熊 鹰 徐 翔

**摘要：**根据污染避难所假说，外资进入发展中国家是为了获得由于环境管制程度的差异所带来的成本优势。实证结果表明，我国相对于经济发达国家而言的宽松的环境管制并不是吸引外商直接投资的主要原因，外资污染产业指向特征并不显著，但宽松的环境管制对吸引外商直接投资有正向作用，放松环境管制可能导致外资产业结构趋于污染加重；同时，市场容量、劳动力成本、市场化水平、产业集聚程度、基础设施状况等因素对外商直接投资有显著作用，这些因素的影响是引起外商直接投资增加的重要原因。

**关键词：**外商直接投资 环境管制 污染避难所假说 面板数据模型

### 一、引言

我国自 20 世纪 70 年代末实行改革开放政策以来，逐步深层次、全方位地融入了经济全球化的浪潮，积极参与国际贸易和国际产业转移，吸引了大量的外商直接投资（FDI）。从改革开放初期到 2005 年底，我国共吸收 FDI 6 300 亿美元，FDI 对国内生产总值（GDP）的贡献率超过 40%，大量的外资流入对我国经济增长起到了积极的推动作用。与此同时，FDI 的快速增长也产生了一系列环境污染问题。据调查，我国外商投资企业中高达 70% 以上的引进设备为中低档水平，其中有许多属于在其国内被废弃的工艺和禁止生产的产品，这些产品在生产过程中对环境有严重污染，直接危害人体健康。在对广东省的 600 家外资企业的调查发现，70% 的企业在引进设备中缺乏配套的环保设施，这种情况使得外商投资企业引发的水污染、铅污染、砷污染、二氧化硫污染、汞污染等事故不断发生，对生态环境造成了负面影响（刘淑琪，2001）。近来部分研究也表明 FDI 与污染物排放之间呈现出显著的正相关关系，认为外资进入中国的动机是利用成本差异，通过产业转移和外部成本内部化不断增强其国际竞争力，实现财富最大化，从而将污染型产业或企业向环境标准较低的欠发达地区转移（杨海生等，2005；应瑞瑶等，2006）。那么，宽松的环境管制是否是引起 FDI 流入的主要原因？还有哪些因素对吸引 FDI 有重要影响？本文运用面板数据模型（Panel Data），利用 1992 - 2004 年全国 29 个省市的相关数据进行实证研究，试求这

个问题的答案，并分析影响 FDI 进入我国的重要因素。

### 二、理论与模型

#### （一）污染避难所假说

污染避难所假说（Hypothesis of Pollution Haven）的基本逻辑为：如果在实行不同环境政策强度和环境标准的国家间存在着自由的贸易，那么，实行低环境政策强度和低环境标准的国家，由于其外部性内部化的差异，而使该国企业所承受的环境成本相对要低。这样，在该国进行生产时，其产品价格就会比在母国生产出同样产品的价格相应要低一些。于是，在以追求利润最大化为目标的企业主眼里，该国在投资和生产方面具有更大的优势，促使国外企业尤其是环境敏感型企业乐于在环境管制宽松和环境标准低的国家落脚，这些国家就成为“藏污纳垢”之所。目前，发展中国家的环境管制程度和环境标准相对来说要低于经济发达国家，发展中国家也就因此成为了污染者的“乐园”。依据该假说的推论，我国作为一个发展中国家，在追求经济增长过程中也可能成为经济发达国家污染产业转移的场所。

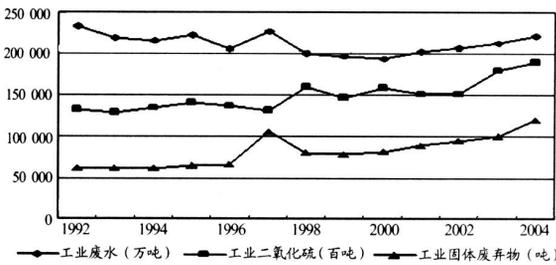
#### （二）实证分析模型的构建

##### 1. 对环境管制的衡量

环境管制程度通常很难直接衡量，有的研究采用工业污染治理项目完成投资额来反映环境管制程度（杨涛，2003；应瑞瑶等，2006），但对于这一指标选取缺乏令人信服的解释，杨涛也指出治理投资并非反映环境管制的较好指标，选取这一指标有出于

数据可获得性的考虑。为此,本文利用污染排放量数据,借助污染排放与环境管制之间的关系来对环境管制给予衡量。

从1992 - 2004年我国工业废水、工业二氧化硫及工业固体废弃物排放变化(图1)来看,1997年以后这三种主要工业废物的排放量都有明显下降,这与1996年8月出台的《国务院关于环境保护若干问题的决定》(以下简称《决定》)有重大关系。《决定》提出到1996年9月30日前,取缔、关闭或停产15种小型企业(绝大部分为乡镇企业)。为了保障《决定》的顺利执行,国家环保局和监察部还派出联合调查组,对关停“十五小”进行督察,对“顶着不办”或“变相执行”的领导进行严肃查处。在《决定》的严格执行下,到1996年底全国共关停“十五小”57330家,占取缔总数的81%。通过加强环境管制,工业废物排放明显降低,环境污染状况得到一定改善,可见环境管制的作用对我国污染排放有较强的正面效应。但是,图1也显示2002年后各项污染物排放量又出现显著增加,这是我国经济迅猛增长出现的“并发症”,主要原因在于我国增长方式仍属于粗放型,经济增长过程中资源低效率使用,造成了污染排放强度高,环境不断恶化的问题。以2004年的数据为例,我国GDP占世界GDP总量4%左右,但所消耗的重要资源占世界比重远远超过了4%,如煤炭约占38%,水泥占45%,钢铁占27.4%。可见我国目前的经济增长情况加剧了污染排放,对生态环境造成严重危害。



资料来源:《中国环境年鉴》(1993 - 2005)。

图1 1992 - 2004年我国工业废水、工业二氧化硫及工业固体废弃物排放变化

以上分析说明我国污染排放受环境管制程度与经济增长水平影响较大,我们用POL表示污染排放,REG表示环境管制程度,人均GDP(PCDP)表示经济增长水平,可以将三者的关系表示如下:

$$POL = f( REG, PCDP) \dots\dots\dots (1)$$

为了与前面假说内容相结合,便于下文分析,这里REG确切指宽松的环境管制,即REG值越大,表示环境管制程度越低;反之则表示环境管制程度越严。于是有 $\partial f / \partial REG > 0$ ,即f对REG呈单调函数关系,从而(1)式又可表达为:

$$REG = h( POL, PCDP) \dots\dots\dots (2)$$

将(2)式表达为半对数函数形式,可得环境管制的具体表达式为:

$$REG = \alpha_0 \ln POL + \alpha_1 \ln PCDP + \dots\dots\dots (3)$$

这里, $\partial h / \partial POL > 0$ ,即 $\alpha_0 > 0$ ,在不失一般性的情况下,设定 $\alpha_0 = 1$ 。

### 2. 建立经济计量模型

除环境管制外,根据国际投资区位理论的相关研究成果,FDI还受到国内生产总值(GDP)、劳动力成本(LAB)、市场化水平(MAR)、产业集聚程度(AGG)、基础设施状况(INF)等因素影响。因此,在考察环境管制对FDI影响的同时,本文也对影响FDI进入我国的其他因素进行分析,构建FDI影响因素经济计量模型,取半对数函数形式:

$$\ln FDI = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP + \alpha_2 \ln LAB + \alpha_3 \ln MAR + \alpha_4 \ln AGG + \alpha_5 \ln INF + \alpha_6 REG + \mu \dots\dots\dots (4)$$

将(3)式代入(4)式中,可得:

$$\ln FDI = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP + \alpha_2 \ln LAB + \alpha_3 \ln MAR + \alpha_4 \ln AGG + \alpha_5 \ln INF + \alpha_6 \ln POL + \alpha_7 \ln PCDP + \nu \dots\dots\dots (5)$$

这里 $\alpha_6$ 即是反映环境管制对FDI的影响系数。FDI、GDP、LAB、MAR、AGG、INF、POL、PCDP分别采用外商直接投资(万元)、国内生产总值(亿元)、职工平均工资(元)、国有工业企业产值与全部工业企业产值之比、地区工业企业数量占全国工业企业数量的比重、每平方公里的公路里程(公里/平方公里)、12种主要污染物排放总量用污染当量(按污染物排放总量收费中采用的收费当量)折算成一个无量纲的变量以及人均GDP(元/人)表示。

### 3. 数据来源及面板数据模型形式的设定

以上数据来自于1993 - 2005年的《中国统计年鉴》和《中国环境年鉴》。其中,FDI按当年的平均汇率进行了换算,职工平均工资和GDP分别以1991年为基期用职工实际工资指数和国内生产总值指数进行缩减。选择的样本包括我国大陆地区除西藏(数据不全)外的29个省市,为了分析的方便,本文将重庆市的数据合并到四川。由于研究时段为1992 - 2004年,既包括29个省市的截面单元数据,也有各个地区的时间序列变化情况,因此本文采用对n个个体(区域)连续观察T时期得到的时间和空间合成的面板数据回归模型——Panel Data模型。同时,在Panel Data模型背景下,如果仅对样本本身的个体差异情况进行分析,则可以使用固定效应模型;如果是用样本推断总体的个体差异情况,则应该采用随机效应模型。由于本研究仅就我国各省市数据进行研究,故宜选择固定效应模型。并且,由于中国各地区FDI存在着较大差异,需要强调地区效应,应采用变截距模型。综合以上分析,本文采用了固定效应的

变截距模型,具体 Panel Data 计量模型如下:

$$\ln FDI_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 GDP_{it} + \alpha_2 LAB_{it} + \alpha_3 MAR_{it} + \alpha_4 AGG_{it} + \alpha_5 INF_{it} + \alpha_6 POL_{it} + \alpha_7 \ln PCDP_{it} + v_{it} \quad (6)$$

### 三、模型估计结果及分析

根据 Panel Data 计量模型进行实证分析,并在解释变量中引入随机误差项的 1 阶和 2 阶自回归,即 AR(1)和 AR(2),对模型进行修正以消除序列自相关,最终得到如表 1 所示的估计结果,回归结果中模型整体拟合较好,其中,调整后的  $R^2 = 0.999778$ ,说明自变量对因变量有较好的解释效果; $F = 28929.51$ ,说明整体模型的拟合性在 1%水平上显著; $DW = 1.817364$ ,说明变量之间不存在自相关关系。根据表 1 所示的回归结果,可以得出如下结论并作相应分析:

首先,环境管制弹性系数  $\alpha_6$  为正,表明宽松的环境管制对吸引 FDI 具有正效应。但该系数未能通过显著性检验,说明放松的环境管制并不是吸引 FDI 进入我国的主要原因,污染避难所假说在我国不完全成立。我们从第三次工业普查中的外资企业相关资料也可得以印证,普查数据显示:(1)从外资企业在全国污染企业中所占比重来看,外资污染型产业的企业数和产值分别为 9376 家和 2113.71 亿元,占全国工业的比重分别为 1.24%和 3.14%,说明外资企业占污染企业的比重并不算太高;(2)从外资在污染产业上的分布来看,外资污染型产业的企业数、增加值和固定资产原值分别占中国同类企业的比重为 7.97%、12.99%和 11.91%,而我国全部污染密集产业占独立核算企业的企业数、增加值和固定资产原值分别为 34.82%、49.91%和 56.84%,外资在污染产业上的分布也并不明显。可见,相对于经济发达国家来说,我国宽松的环境管制并没有造成外资污染型产业大量向我国转移的现象。

但回归结果同时显示我国宽松的环境管制对于吸引 FDI 确实有积极作用,在对外资污染密集产业分布频率与中国工业污染产业的分布频率进行比较后也可以看出部分行业,如皮革毛皮羽绒及制品业、机械、电气、电子及仪器业、塑料制品业、橡胶制品业、造纸及纸制品业、化学纤维制造业、纺织业、医药制造业、食品饮料业和烟草制造业等污染密集产业的外资构成均高于全国相应产业的构成,这说明外资产业结构有趋于污染加重的倾向。另据最近的《2004 年中国外商投资报告》显示,外资在化学原料及化学制品制造业投资增幅较大,该产业是制造业领域中污染较重的行业。因此,尽管宽松的环境管制不是吸引 FDI 的主要原因,但放松环境管制很

可能使外资产业结构向污染型方向发展。

其次,国内生产总值、劳动力成本、市场化水平、产业集聚程度、基础设施状况等因素对 FDI 流入量有显著影响,回归系数均在 10%水平以内通过显著性检验,具体来说:(1)国内生产总值对 FDI 的影响系数为正,表明扩大 GDP 有利于吸引 FDI。目前,东部地区 GDP 占全国比重接近 60%,而西部地区所占比重不足 20%。这种地区间由于经济规模不同产生的市场容量差异也导致了各地区吸引 FDI 的较大差距,东部地区 FDI 所占比重已接近 90%,而西部地区所占比重却不足 5%。这与外资进入我国是为了扩大和占领空间市场的动机是一致的。(2)劳动力成本对 FDI 的影响系数为负,表明劳动力低廉的地区对外资有着强烈的吸引力。不少研究也都证明了我国廉价的劳动力资源是吸引 FDI 的重要因素。(3)由于我们采用的是国有工业企业产值与全部工业企业产值之比反映市场化水平,因此市场化水平系数为负表明市场化水平越高越有利于吸引 FDI。这是由于我国外资的来源国基本上是经济发达国家和地区,这些国家和地区的企业是在市场经济体制中产生、发育和壮大起来的,它们比较熟悉和喜爱市场化的经济环境,更倾向于进入市场经济发育较好的地区。(4)产业集聚程度与 FDI 呈显著的正相关关系,表明较高的产业集聚度更有利于吸引 FDI。这是因为对于竞争力较弱的企业来说,参与集聚可以近距离、低成本地获得其他企业,特别是竞争力强的企业的资源和能力;对于竞争力强的企业来说,与其他企业集聚可能会获得邻近企业的低成本配套产品和优秀人才,加快企业规模扩张。因此,外资往往倾向于进入产业集中的地区,获取由于集聚所带来的优势效应。(5)基础设施状况与 FDI 呈显著的正相关关系,表明基础设施条件越好越有利于吸引 FDI。由于基础设施条件直接关系到外资企业的工作效率,从而影响到企业的投资利益。因此,外商投资倾向于选择基础设施状况良好的地区。

表 1 估计结果

解释变量	系数	标准差
国内生产总值(GDP)	0.000687 **	0.000347
劳动力成本(LAB)	-1.41E-05 **	5.93E-06
市场化水平(MAR)	-1.51452 ***	0.379985
产业集聚程度(AGG)	6.397613 ***	1.785495
基础设施状况(INF)	6.90E-05 ***	2.36E-05
污染物排放(POL)	0.005846	0.032927
人均收入(PCDP)	0.060341 *	0.033485
$R^2$		0.998938
调整后的 $R^2$		0.998778
F 值		28929.51
DW 值		1.817364

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%和 1%水平下显著。(下转第 160 页)

于美国新经济之个案中,前瞻性地探讨了知识经济兴起的制度环境、市场条件以及知识经济的运行机制和增长模式,从而提出我国发展知识经济的思路、策略和政策措施。在对美国经济周期的研究中,注重对历次科技革命的比较分析,并在此基础上对信息技术革命的性质和经济影响以及在新的经济条件下美国经济周期的演变趋势进行了有重要理论意义的探讨。

第四,理论与实际相结合,侧重对策研究。全书对当前国内外学术界有关知识经济、美国新经济以及经济周期的理论研究进行了系统的回顾、阐释与综述,使读者对这些理论有一个较深入、系统的理论认识。在此基础上,全书侧重于实证分析,注重对策研究。该书第四章以美国知识经济的发展对20世纪90年代以来美国经济产生的影响为出发点,结合目前中国知识经济发展的现状,提出了当前发展我国知识经济的基本战略思路:树立科学的发展观,树

立知识经济的新观念和新思维;大力发展教育,培养知识型人才;全方位加强与经济发达国家的合作,发展本国知识经济;走新型工业化道路,加强传统产业与信息产业的融合。并遵循这些思路,提出了加快发展我国知识经济的六点措施:解放思想和树立创新意识;实施科教兴国战略;促进产业结构“软化”;开展经济体制改革;加快政府职能转变;建立国家创新体系。第七章通过探讨中国新经济发展水平与美国的差距,指出:“要实现中国经济的持续、快速、健康发展,实现中国经济实力的进一步提升,就必须发展中国的新经济”,并在此基础上提出了推动科技体制创新,促进我国新经济发展的一系列对策措施。这些对策措施对我国如何发展新经济具有重要的借鉴意义。

(作者单位:中南财经政法大学 武汉 430060)  
(责任编辑:Q)

(上接第124页)

#### 四、简要结论

根据上述实证分析,本文得出如下结论:

第一,我国相对于经济发达国家而言的宽松的环境管制并不是吸引FDI的主要原因,外资投向是由中国产业自身的构成状况所决定的,其污染的产业指向特征并不显著。但宽松的环境管制对吸引FDI有正向作用,放松环境管制可能导致外资产业结构趋于污染加重。因此,环境管制仍需要加强,由于我国环境管制水平相对经济发达国家较为落后,可以借鉴经济发达国家污染控制的成功经验,并结合我国国情制定并完善一系列的环境管制措施。在引进外资的过程中不仅考虑经济效益,更要重视环境效益,按照环境和经济协调发展的原则处理引资问题。

第二,国内生产总值、劳动力成本、市场化水平、产业集聚程度、基础设施状况等因素对FDI有显著影响。因此,可以采取以下措施来促进FDI:(1)加快我国经济增长,尤其是经济相对落后的中西部地区,通过提升经济规模、扩大市场容量来吸引外资投入;(2)充分发挥我国劳动力成本优势,特别是劳动力丰富的中西部地区更应把握这一机会,吸引外资从东部和沿海地区向中西部地区扩散;(3)加强社会主义市场经济建设,提高经济市场化水平,使我国经济环境与世界投资环境接轨;(4)推动地区产业集聚发展,提升地区产业竞争力优势;(5)完善基础设施建设,为吸引外商投资创造一个良好的投资环境。

#### 注释:

数据来自于《国际金融报》,由大趋势网站转引([www.tendency.com/rqplnl.asp?trid=3542](http://www.tendency.com/rqplnl.asp?trid=3542))。

数据摘自国家环境和资源综合利用司副司长何炳光在“加快建设资源节约型、环境友好型社会”座谈会上的报告内容([www.people.com.cn/GB/32306/54155/57487/4055245.html](http://www.people.com.cn/GB/32306/54155/57487/4055245.html))。

12种主要污染物包括8个工业废水污染指标,即:COD、氰化物、汞、铬、石油类、砷、铅和镉;3个工业污染物指标,即:二氧化硫、烟尘、粉尘;1个工业固体废物指标,即:工业固体废弃物排放量。

这里分布频率比较是指不同类型外资行业构成和中国工业企业构成的比值( $\lambda_{ij}$ )的变化,通过公式 $\lambda_{ij} = F_{ij} / C_{ij}$ 来计算,式中 $F_{ij}$ 为外资*i*类产业的*j*项指标占三资企业中*j*项指标的比重, $C_{ij}$ 为中国*i*产业*j*项指标占中国全部工业*j*项指标的比重。 $\lambda_{ij} = 1$ 表示外资企业*i*类产业的*j*项指标的分布频率与中国同类产业同项指标的分布频率一致; $\lambda_{ij} < 1$ 表示外资的产业构成低于(优于)中国相应产业的构成; $\lambda_{ij} > 1$ 表明外资的产业构成高于(劣于)中国相应产业的构成。

#### 参考文献:

1. 刘淑琪:《我国引进外资过程中的污染转移问题研究》,载《山东财政学院学报》,2001(1)。
2. 杨海生等:《贸易、外商直接投资、经济增长与环境污染》,载《中国人口、资源与环境》,2005(3)。
3. 应瑞瑶等:《外商直接投资、工业污染与环境规制——基于中国数据的计量经济学分析》,载《财贸经济》,2006(1)。
4. 杨涛:《环境规制对中国FDI影响的实证分析》,载《世界经济研究》,2003(5)。
5. 李子奈等:《高等计量经济学》,北京,清华大学出版社,2000。

(作者单位:南京农业大学经济管理学院 南京 210095)  
(责任编辑:N、S)