

# 对外直接投资对我国环境污染的影响

都 斌 余官胜\*

**摘要:**有关对外直接投资(OFDI)与环境污染之间关系的研究虽较多,但仍存在一些不足,本文在污染指标选取等方面进行创新,利用2003—2014年中国省级面板数据,考察了对外直接投资对我国环境污染的影响。结果表明,对外直接投资与国内环境污染呈现出倒U型的关系,当对外直接投资规模较小时,会增加环境污染;当投资规模较大时,会减少环境污染。在此基础上,本文通过对外直接投资与人均GDP、产业结构以及技术进步形成的交互项,验证了对外直接投资通过提高人均GDP、产业结构升级和技术进步来改善我国环境。

**关键词:**对外直接投资;环境污染;环境库兹涅茨曲线

## 一、引言和文献综述

据《2014中国对外投资统计公报》显示,2014年中国对外直接投资分别占全球当年流量、存量的9.1%和3.4%,流量连续三年位列全球国家(地区)的第三名,存量位居第八名。截至2014年,中国对外直接投资创下1231.2亿美元的历史最高值。国内企业在响应政府“走出去”的号召下,积极地进行海外拓展。自“一带一路”提出以来,中国政府不断加快对外投资便利化进程,取得了巨大的成就,也极大地推动了国内经济的发展。而经济的快速发展,也伴随着国内环境的不断恶化,近年来关于环境污染的报道屡见不鲜,雾霾、地下水污染、土壤污染等,严重地影响了人们的身心健康,也在一定程度上阻碍了中国经济的进一步发展。这促使政府在环境管制方面制定了越来越严格的法律条例,由于第二产业的污染水平及能源消耗比较高,加上近年来国内的劳动力及要素成本不断地上升,从节约成本的角度上来说,企业对外投资建厂是一种合理的选择。那么在企业对外投资建厂的情况下,会不会对国内的环境产生积极或者消极的影响?与2003年相比,2014年全国工业废水排放量和工业二氧化硫排放量分别下降3.3%和2.9%,工业固体废物产生量

\*都斌,温州大学商学院,邮政编码:325035,电子邮箱:dbdb2014@163.com;余官胜,温州大学商学院,邮政编码:325035,电子邮箱:yuguansheng@163.com。

本文是浙江省社科规划之江青年课题“浙江省企业对外直接投资融资约束问题研究”(16ZJQN051YB)的阶段性成果。作者感谢匿名审稿人的建设性意见,文责自负。

上升224.2%,工业废气排放量上升249%。总体而言,我国的环境质量仍然不容乐观。

国内外专家学者将影响环境污染的对外开放因素大致分为两类,即国际贸易和FDI。这两类因素都将扩大一国的经济规模,因而直接增加了污染性的经济活动。在国际经济学中,Grossman和Krueger(1991,1994)最开始研究国际贸易与环境污染之间的关系,在分析北美自由贸易区协议(NAFTA)的环境效应时,证明了经济发展程度与环境存在倒U型的关系。Grossman和Krueger(1991,1994)开创性地将国际贸易对环境质量的影响效应分解为三类效应:(1)规模效应,即较大规模的生产水平会产生严重的污染排放,进而引起环境质量下降;(2)结构效应,即随着经济的发展,产业结构的转变会对环境产生正向的影响;(3)技术效应,即生产技术的进步会降低对环境的污染。这三类效应被后来的学者广泛地应用到国际贸易及FDI与环境污染之间关系的研究中。

在国际贸易影响环境污染方面,研究主要分为两类,一类认为国际贸易改善了环境污染。张连众等(2003)通过建立贸易与环境污染关系的一般均衡理论模型,发现规模效应将加剧我国的环境污染水平,而结构效应和技术效应将降低我国的环境污染程度,得出贸易自由化有利于我国的环境保护。杜希饶和刘凌(2006)通过构建一个开放经济条件下的内生增长模型得出贸易自由化能否改善环境质量在很大程度上依赖于贸易开放对长期经济增长的影响,其并不必然导致发展中国家环境质量的恶化。李小平和卢现祥(2010)运用中国20个工业行业与G7、OECD等发达国家的贸易数据,经实证检验得出,中国并没有通过国际贸易成为发达国家的“污染产业天堂”。闫云凤和赵忠秀(2012)采用投入产出法,考虑进口中间投入品的影响后,建立经济模型,结果表明国际贸易总体上来说有利于中国的节能减排。而另一类则持有不同观点,刘林奇(2009)通过对我国30个省份工业废水进行实证分析表明,我国对外贸易环境效应对东部有积极影响,对中部和西部则有负面影响;刘钻石和张娟(2011)利用国际面板数据对环境库兹涅茨曲线(EKC)进行回归分析,结果表明国际贸易对发达国家的环境有利,而对发展中国家的环境是不利的;苏赭芳等(2011)利用1999-2008年的中国省级面板数据,用面板向量自回归模型,研究FDI、贸易和环境规制之间的互动关系,结果发现,“污染天堂”假说在中国基本成立,而导致中国环境压力增大的最主要因素并不是外商直接投资,是自由贸易。以上研究由于采用的环境污染指标的不同,以及所用实证方法的不同,导致关于国际贸易是否会进一步造成环境污染并没有达成一个定论。

在FDI方面,Hoffmann等(2005)利用112个国家的数据,对FDI和污染排放(二氧化碳)进行格兰杰因果检验,结果表明,FDI和污染之间是否存在因果关系取决于东道国的发展水平,即在低收入国家FDI才会污染环境,而在中等收入及以上的国家则不会影响环境。Talukdar和Meisner(2001)使用1987-1995年间44个发展中国家的面板数据证明了FDI降低了这些国家的碳排放量。郭红燕和韩立岩(2008)就外商直接投资、环境管制和环境污染建立联立方程组模型证明FDI的流入对中国环境的总效应是正面的,即中国未成为“污染避难所”。许和连和邓玉萍

(2012)采用空间误差模型和空间滞后模型实证分析了FDI对我国环境污染的影响,研究表明FDI在地理上的集群有利于改善我国的环境污染,从整体上来说“污染天堂”假说在中国并不成立。张鹏等(2013)利用省级面板数据对外商直接投资、环境污染、当地市场化水平三者之间的关系进行了检验,结果表明,随着市场化的深入推进,外商直接投资将会逐渐改善流入地的环境。盛斌和吕越(2012)通过中国2001-2009年36个工业行业的面板数据,运用结构计量模型和系统广义矩估计方法对FDI进入程度与污染排放的关系进行经验检验,发现FDI无论是在总体上还是分行业上都有利于减少我国工业污染的排放。以上文献研究表明无论是从省级层面还是工业行业的层面,FDI会随着我国经济实力的提升和市场化的不断推进及地理空间上的集聚改善我国环境质量。

上述国内外文献对本文的研究有着十分重要的参考价值,不过其研究大都关于国际贸易和FDI对我国环境的影响。但是OFDI是否会对我国环境质量产生影响,仅有以下相关文献。Copeland和Taylor(2004)认为跨国企业通过对外直接投资可以将高污染的生产环节或产业转移到发展中国家,从而实现了生产成本的节约。Yang和Liu(2013)研究了日本OFDI的母国碳排放效应,认为日本OFDI减少了其碳排放量,即减少了污染。朱婕和任荣明(2015)利用2003-2012年中国省级面板数据,得出对外直接投资与环境污染的关系是非对称的,环境污染的加剧使得对外直接投资有增加趋势,而对外直接投资的增加确实是让污染得到了一定的控制。周力和庞辰晨(2013)通过1999-2010年中国省际面板数据,实证分析了中国对外直接投资的母国环境效应,得出对外直接投资对母国环境既有积极的一面也有消极的一面。刘海云和李敏(2016)选用2004-2013年我国30个省份面板数据对中国对外直接投资的母国碳排放效应进行实证分析,结果显示,OFDI增加了我国的碳排放量。与他们的研究相比,本文在污染物指标的选取上,选取工业二氧化硫和工业废水两种和我们日常生活有着紧密联系的污染物,而且通过构建对外直接投资与人均GDP、产业结构和技术进步的交互项,验证它们对环境产生怎样的作用。这些对于现有研究是有益的补充,可以帮助人们更全面地理解对外直接投资与环境质量的关系。

## 二、对外直接投资对环境质量的影响机理

对外直接投资对我国环境的影响机制可以分解为:规模效应、结构效应和技术效应,即当对外直接投资规模较大时,其对国内产生的规模效应、结构效应和技术效应将会对我国环境造成影响,这三种效应的综合影响即为对外直接投资对国内环境的净效应。具体体现在:

(1)对外直接投资对国内环境的规模效应主要体现在对外直接投资间接地推动了我国的经济水平。李辉(2007)通过增加相关变量,扩展了邓宁的IDP理论模型,得出对外直接投资的持续增加,将会促进国内产业升级与经济平稳快速增长。我国经济实力的不断提高使得

企业走出去的难度不断降低,另一方面随着越来越多的企业对外直接投资,反过来又会促进我国的经济的发展,在一定程度上导致污染性经济活动增加,在短期内会导致环境污染加重。但从长期来看,我国经济的不断增长,会使得人均收入不断增加,根据环境库兹涅茨曲线,人均收入增加到一定程度后将会减少环境污染。

(2)对外直接投资会对国内的产业结构产生影响。林莎(2009)的研究表明,对外直接投资对工业化进程具有单方面的推动作用,即会提高我国的工业化水平。由于选择对外投资的企业类型的不同,且在对外投资量较少的情况下,不足以对我国的产业结构产生积极影响。故其对我国产业结构的影响在短期内是不明显的,从长期来看,将有助于我国的产业结构优化,减少环境污染。

(3)对外投资的企业往往会学习到东道国相关企业先进的生产技术及经营理念。蔡冬青和刘厚俊(2012)研究发现,我国OFDI显著促进了国内的技术创新。随着技术的进步,企业的生产效率将会大幅提高,单位产值的污染排放会减少。所以,对外直接投资对我国的技术效应为正,会有利于改善我国的环境质量。

以上三种效应的综合效应取决于对外直接投资规模的大小,在企业对外直接投资初期由于资金有限以及缺少政府有利政策支持,其对国内产生的三种影响还不足以改善环境。只有当对外直接投资规模持续增大,在达到一个足够的量的情况下,其对我国环境的三种效应才会显现出来,继而改善我国环境质量。而国内经济发展程度、产业结构和技术进步在一定程度上也会作用到对外直接投资进而影响我国的环境,当我国经济发展程度高时,对外直接投资的质量将会提高,而不仅仅只是为了躲避国内生产的高成本,继而其产生的效应会更加明显;而当第二产业比重(产业结构)较大时,其企业的对外直接投资,将会在一定程度上减少污染的产生,对缓解污染起到了一定作用;在国内对外投资企业的技术方面,其拥有技术的先进程度,也决定着其进入东道国的难易程度。因此,对外直接投资对我国环境的规模效应、结构效应和技术效应以及我国的经济的发展程度、第二产业比重和技术水平对对外直接投资的影响,是一个互相影响的过程。即对外直接投资的增长通过其产生的规模效应、结构效应和技术效应对我国的环境产生影响,而国内经济发展水平、第二产业比重和技术水平的高低也影响着我国的对外直接投资。

### 三、实证研究

#### (一)方程与数据

根据研究目的,基本计量模型设定如下:

$$\ln POL_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln OFDI_{i,t} + \alpha_2 (\ln OFDI_{i,t})^2 + \alpha_3 \ln GDP_{i,t} + \alpha_4 \ln TEC_{i,t} + \alpha_5 \ln STR_{i,t} + \alpha_6 \ln POP_{i,t} + f_i + \phi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$



$$\ln POL_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln OFDI_{i,t} + \beta_2 \ln GDP_{i,t} + \beta_3 \ln TEC_{i,t} + \beta_4 \ln STR_{i,t} + \beta_5 \ln POP_{i,t} + \eta_i + \delta_t + \omega_{i,t} \quad (2)$$

(1)式、(2)式中,  $i$  代表省份,  $t$  代表时间,  $f_i$ 、 $\eta_i$  为不随时间变化的地区固定效应,  $\phi_i$ 、 $\delta_t$  为不随地区变化的时间固定效应。 $\varepsilon_{i,t}$ 、 $\omega_{i,t}$  为误差项。 $POL_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年的污染量, 本文选取工业二氧化硫 ( $SO_{2i,t}$ ) 和工业废水 ( $water_{i,t}$ ) 度量环境污染, 原因在于, 随着工业化的不断推进, 工业废水和工业二氧化硫成为污染环境的主要因素, 前者对河流的污染使得我国稀缺的淡水资源岌岌可危, 而后者形成的酸雨, 不仅会对自然界产生破坏, 也会给人们日常生活带来严重影响。 $OFDI_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年实际对外直接投资流量(万元), 可以反映当期的对外直接投资对我国环境的影响。在历年《对外直接投资公报》中,  $OFDI$  的单位均为美元, 因此, 按照历年的汇率水平换算成人民币。 $(\ln OFDI_{i,t})^2$  为  $OFDI_{i,t}$  取对数后的平方项, 以此来检验对外直接投资与环境污染是否存在倒U型的关系。 $STR_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年的产业结构, 本文选取各省份第二产业产值占当地GDP的比值来表征产业结构, 由于第二产业企业大都是生产性企业, 其比例的大小在一定程度上反映了污染量的大小。 $GDP_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年的生产总值(亿元, 1994年固定价格), 用以衡量各省份的经济规模。 $TEC_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年专利申请数, 以衡量技术进步。 $POP_{i,t}$  为  $i$  地区  $t$  年人口数。为了增强数据的平稳性, 并尽可能减少异方差等问题, 对模型中的所有变量取对数。

本文对外直接投资数据来源于《中国对外直接投资统计公报》,  $GDP$ 、 $STR$ 、 $TEC$ 、 $POP$  数据来源于历年《中国统计年鉴》, 工业废水和工业二氧化硫的数据来源于历年《中国环境统计年鉴》。表1为各个变量取对数后的描述性统计量。

表1 变量的描述性统计量

变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
$\ln water_{i,t}$	万吨	10.83351	1.00060	8.14700	14.06797
$\ln SO_{2i,t}$	万吨	3.90119	0.90270	0.74194	5.14458
$\ln OFDI_{i,t}$	万元	11.06090	2.43139	2.07591	15.71667
$\ln TEC_{i,t}$	件	9.32736	1.58343	4.82028	13.13132
$\ln POP_{i,t}$	万人	8.17200	0.78468	6.28040	10.25894
$\ln STR_{i,t}$		3.85571	0.18973	3.05871	4.11904
$\ln GDP_{i,t}$	亿元	8.76419	0.97776	5.84288	10.76316

## (二) 回归结果及解释

首先对模型进行 Hausman 检验, 以确定采用固定效应模型还是随机效应模型, 从表2的 Hausman 检验结果的P值可以看出, 方程适用于固定效应估计。故对方程(1)采用面板固定效

应模型回归。

表 2 全样本回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$
$\ln OFDI_{i,t}$	0.113*** (3.89)	0.114*** (3.90)	0.089*** (3.08)	0.091*** (3.11)	0.077*** (2.60)	0.146*** (5.57)	0.146*** (5.56)	0.128*** (4.85)	0.114*** (4.35)	0.094*** (3.63)
$(\ln OFDI_{i,t})^2$	-0.005*** (-3.82)	-0.006*** (-3.96)	-0.005*** (-3.11)	-0.005*** (-3.15)	-0.004** (-2.47)	-0.007*** (-5.65)	-0.007*** (-4.93)	-0.006*** (-4.20)	-0.005*** (-3.69)	-0.004*** (-2.73)
$\ln GDP_{i,t}$		0.0567 (1.11)	0.088* (1.76)	0.089* (1.78)	0.224*** (3.11)		-0.041 (-0.91)	-0.018 (-0.40)	-0.026 (-0.59)	0.153** (2.42)
$\ln POP_{i,t}$			-0.433*** (-4.21)	-0.432*** (-4.20)	-0.429*** (-4.21)			-0.323*** (-3.46)	-0.330*** (-3.60)	-0.326*** (-3.64)
$\ln STR_{i,t}$				-0.066 (-0.47)	-0.084 (-0.60)				0.442*** (3.53)	0.418*** (3.42)
$\ln TEC_{i,t}$					-0.099*** (-2.59)					-0.132*** (-3.94)
_cons	10.30*** (70.27)	9.881*** (24.32)	13.25*** (14.84)	13.48*** (13.28)	13.31*** (13.19)	3.245*** (24.62)	3.556*** (9.73)	6.066*** (7.49)	4.553*** (5.04)	4.319*** (4.87)
N	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355
r <sup>2</sup>	0.045	0.048	0.098	0.099	0.118	0.090	0.092	0.125	0.158	0.197
F	7.572 (0.0006)	5.465 (0.0011)	8.753 (0.0000)	7.031 (0.0000)	7.083 (0.0000)	15.98 (0.0000)	10.93 (0.0000)	11.46 (0.0000)	11.99 (0.0000)	13.03 (0.0000)
Hausman 检验(P值)					143.76 (0.0000)					108.19 (0.0000)

注:①括号内表示T值;②上标\*\*\*,\*\*,\*分别表示在1%,5%和10%水平上显著;③Hausman检验主要用来检验模型究竟更适合固定效应还是随机效应,若拒绝零假设说明应该使用固定效应估计。

表2给出了中国30个省份(不含港、澳、台和西藏地区)的回归结果。模型(5)和(10)是标准模型的估计结果,从回归结果可知, $(\ln OFDI_{i,t})^2$ 的系数显著为负, $\ln OFDI_{i,t}$ 的系数显著为正,说明对外直接投资与环境污染呈现出倒U型的关系,且当前的对外直接投资会加重我国的环境污染。换言之,在对外投资初期,投资规模较小时,技术效应和结构效应还不足以影响到国内环境,对外直接投资所带来的国内经济的发展,将会增加污染性经济活动,对外投资量的增加会导致中国环境质量的下降;当对外直接投资量持续增加在超越某一临界点,其产生的规模效应、技术效应以及结构效应将会改善我国的环境质量,对外投资量的增加会带来中国环境质量的提升。技术进步在1%的显著性水平上对环境污染具有负向效应。即随着技术的进步,企业降低了单位产品的污染量,能够有利于环境的改善。人口数在1%的显著性水平上对环境污染具有负向

效应,说明随着人口的不断增加,人均所占空间不断减少以及生活水平的不断提升,使得人们对环境的要求不断提高,迫使政府不断加强污染治理的投入,使得环境质量得以改善。地区生产总值在5%的显著性水平和1%的显著性水平上分别对工业废水、工业二氧化硫呈现正向效应,即经济总量的上升加重了环境的污染。早期粗放型的发展模式——高投入、高消耗、高污染,到现在并没有完全转变。产业结构对工业二氧化硫在1%的显著性水平上为正,对工业废水是负向效应但不显著。说明早期“重重工业,轻服务业”的发展战略,还在影响着现在,中国正在进行的产业结构升级还有很大的上升空间。模型(1)–(5), (6)–(10)是逐渐加入其他控制变量的回归结果,结果显示:对外直接投资平方项及对外直接投资的估计系数的大小、符号和显著性均没有发生很大的变化,这说明对外直接投资与污染物所呈现的倒U型关系是稳健的。

### (三)交互项全样本回归结果及解释

表3给出了对外直接投资与各控制变量交互项的全样本回归结果,以检验对外直接投资通过控制变量对国内环境污染产生的影响。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln water_{i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$	$\ln SO_{2i,t}$
$\ln OFDI_{i,t}$	0.272*** (3.42)	0.00974 (0.24)	0.090*** (4.45)	0.308*** (4.44)	-0.121*** (-3.36)	0.135*** (7.75)
$\ln OFDI \cdot \ln prGDP$	-0.0287*** (-3.33)			-0.0306*** (-4.07)		
$\ln prGDP_{i,t}$	0.500*** (4.49)	0.214*** (2.95)	0.238*** (3.86)	0.448*** (4.61)	0.139** (2.18)	0.181*** (3.42)
$\ln POP_{i,t}$	-0.434*** (-4.33)	-0.479*** (-4.75)	-0.407*** (-4.06)	-0.327*** (-3.73)	-0.357*** (-4.05)	-0.280*** (-3.26)
$\ln STR_{i,t}$	-0.115 (-0.83)		-0.141 (-1.01)	0.381*** (3.14)		0.328*** (2.76)
$\ln OFDI \cdot \ln STR$		-0.000113 (-0.01)			0.040*** (4.37)	
$\ln TEC_{i,t}$	-0.0871** (-2.28)	-0.121*** (-3.23)		-0.117*** (-3.51)	-0.159*** (-4.89)	
$\ln OFDI \cdot \ln TEC$			-0.0102*** (-4.95)			-0.0133*** (-7.55)
_cons	11.42*** (9.21)	13.93*** (17.10)	12.73*** (12.66)	2.239** (2.07)	6.749*** (9.48)	3.297*** (3.83)
N	355	355	355	355	355	355
r <sup>2</sup>	0.131	0.101	0.137	0.219	0.190	0.255
F	8.012 (0.000)	7.153 (0.0000)	10.19 (0.0000)	14.87 (0.0000)	14.98 (0.0000)	21.89 (0.0000)

注:①括号内表示T值;②上标\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

在方程(2)中加入人均实际GDP( $\ln prGDP_{i,t}$ )用以衡量各省份经济发展程度。模型(1)和(4)的回归结果表明, $\ln OFDI_{i,t}$ 系数显著为正,而对外直接投资与人均实际GDP的交互项( $\ln OFDI \cdot \ln prGDP$ )对污染物的影响系数在1%的水平上显著为负,该回归结果意味着,当 $\ln prGDP_{i,t}$ 较小时, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响为正,而当 $\ln prGDP_{i,t}$ 较大时, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响为负。这说明当我国经济发展程度较低时,对外直接投资将会加重我国的环境的污染。而经济发展程度较高时,对外直接投资将会改善我国的环境。通过对模型(1)、(4)求偏导,可求出人均实际GDP的临界值,工业废水的临界值为9.477万元,工业二氧化硫的临界值为10.065万元。将表4中2014年中国人均实际GDP排名前五位的省份与两类污染类排放方程的临界值进行比较,可以看到2014年样本省份人均实际GDP均值为6.3357万元/人,还远未达到临界值;即使人均实际GDP位居第一位的天津市,也未达到临界值。因此可以大致判断目前我国经济发展程度较低,其对对外投资规模和质量的推动作用不足。因此,对外直接投资对环境质量的影响受制于经济发展程度。

表4 2014年中国人均GDP排名前五的省份 (单位:万元/人)

地区及排名	天津	北京	上海	江苏	浙江	均值
人均实际GDP	7.224	6.9064	6.7688	5.6973	5.0819	6.3357

注:表中数据均为1994年不变价格的人均实际GDP。

模型(5)的回归结果显示, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响显著为负,对外直接投资与产业结构的交互项( $\ln OFDI \cdot \ln STR$ )为正,并在1%的水平上显著。说明当第二产业比重较高时, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响为正,第二产业比重较小时, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响为负。也就是说,当第二产业比重较大时,对外直接投资将会加重我国的环境污染。这在一定程度上说明我国的产业结构优化还不够,选择对外直接投资的企业的质量比较高,而留在国内的企业其污染排放程度却较高,故会加重我国的环境污染。而模型(2)的回归结果不显著,说明对外直接投资对产业结构的影响还没有显现出来。模型(3)和(6)的回归结果显示, $\ln OFDI_{i,t}$ 对环境污染的影响显著为正,对外直接投资与技术进步的交互项( $\ln OFDI \cdot \ln TEC$ )的估计系数为负,且在1%的水平上是显著的。说明对外直接投资通过促进技术进步能够改善我国的环境。以上三种效应综合作用的结果,除回归结果(5),即对外直接投资与工业二氧化硫污染程度负相关,回归结果(1)、(2)、(3)、(4)、(6)中对外直接投资均与环境污染程度正相关,即对外直接投资会加剧中国的环境污染程度。考虑到表2的回归结果,说明我国的对外投资的优势还没有充分显现出来。一种可能原因是对外投资的数量还远远不够,另一种可能是对外直接投资是一项长期投资,其积极效应需要经过一定时间才能显现出来。



#### 四、结论与启示

本文利用中国30个省份的2003-2014年的面板数据,检验了对外直接投资对国内环境(以工业二氧化硫和工业废水来衡量)的影响。探明此问题不仅能在理论上丰富我国企业对外直接投资对我国环境污染的研究,而且在实践上为我国制定对外投资政策提供了方向。本文结论及政策启示如下:

(1)从以工业废水和工业二氧化硫为例的国内环境污染与对外直接投资关系中,可以看到对外直接投资规模的扩大与改善环境质量的关系是存在的,即倒U型关系。在对外投资初期,投资规模较小的情况,会加重我国的环境污染,随着对外直接投资规模的不断扩大,在越过某一临界点后,对外投资的增加将会改善我国的环境。

(2)在对外直接投资与人均实际GDP、产业结构和技术进步的交互项进行回归后,对外直接投资对环境污染项(工业二氧化硫和工业废水)显著为正,即对外直接投资加重了环境污染。

(3)对外直接投资将通过促进经济发展和技术进步改善中国的环境质量。在有关工业二氧化硫的回归中,对外直接投资与产业结构的交互项是显著为正的,即随着对外直接投资规模的扩大,将会不断优化第二产业,继而改善环境质量。而在有关工业废水的回归中是不显著。

以上结果说明对外直接投资对环境质量并没有呈现出正向回馈,其综合效应为负效应,即当前我国的对外直接投资会加重国内的环境污染。本文的理论和研究表明,目前我国还处于对外直接投资持续增长状态,还没有达到可以改善国内环境的临界点。商务部门应鼓励企业走出去,尤其是第二产业企业,其带来的三种效应将会极大的改善国内环境。为保证我国企业对外直接投资的可持续发展,政府应尽力扫清企业对外直接投资的障碍,为企业在东道国顺利开展业务铺平道路。

#### 参考文献:

- [1] 蔡冬青,刘厚俊. 中国OFDI反向技术溢出影响因素研究——基于东道国制度环境的视角[J]. 财经研究, 2012, (05): 59-69.
- [2] 杜希饶,刘凌. 贸易、环境污染与经济增长——基于开放经济下的一个内生增长模型[J]. 财经研究, 2006, (12): 106-120+129.
- [3] 郭红燕,韩立岩. 外商直接投资、环境管制与环境污染[J]. 国际贸易问题, 2008, (8): 111-118.
- [4] 李辉. 经济增长与对外投资大国地位的形成[J]. 经济研究, 2007, (02): 38-47.
- [5] 李小平,卢现祥. 国际贸易、污染产业转移和中国工业CO<sub>2</sub>排放[J]. 经济研究, 2010, (01): 15-26.
- [6] 林莎. 对外投资与我国新型工业化关系的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2009, (11): 74-79.
- [7] 刘海云,李敏. 中国对外直接投资的母国碳排放效应研究[J]. 工业技术经济, 2016, (08): 12-18.
- [8] 刘林奇. 我国对外贸易环境效应理论与实证分析[J]. 国际贸易问题, 2009, (03): 70-77+84.
- [9] 刘钻石,张娟. 国际贸易对发展中国家环境污染影响的动态模型分析[J]. 经济科学, 2011, (03): 79-92.

- [10] 盛斌,吕越. 外国直接投资对中国环境的影响——来自工业行业面板数据的实证研究[J]. 中国社会科学, 2012, (05): 54-75+205-206.
- [11] 苏桂芳,廖迎,李颖. 是什么导致了“污染天堂”:贸易还是FDI?——来自中国省级面板数据的证据[J]. 经济评论, 2011, (03): 97-104+116.
- [12] 许和连,邓玉萍. 外商直接投资导致了中国的环境污染吗?——基于中国省际面板数据的空间计量研究[J]. 管理世界, 2012, (02): 30-43.
- [13] 闫云凤,赵忠秀. 中国对外贸易隐含碳的测度研究——基于碳排放责任界定的视角[J]. 国际贸易问题, 2012, (01): 131-142.
- [14] 张连众,朱坦,李慕菡,张伯伟. 贸易自由化对我国环境污染的影响分析[J]. 南开经济研究, 2003, (03): 3-5+30.
- [15] 张鹏,陈卫民,李雅楠. 外商直接投资、市场化与环境污染——基于1998-2009年我国省际面板数据的经验研究[J]. 国际贸易问题, 2013, (06): 88-97.
- [16] 周力,庞辰晨. 中国对外直接投资的母国环境效应研究——基于区域差异的视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, (08): 131-139.
- [17] 朱婕,任荣明. 出口、环境污染与对外直接投资——基于2003~2012年中国省级面板VAR的实证检验[J]. 生态经济, 2015, (06): 36-40.
- [18] Copeland, B.R. and M.S.Taylor. Trade, Growth, and the Environment[J]. *Journal of Economic Literature*, 2004, 42(1): 7-71.
- [19] Grossman, G.M. and A.B.Krueger. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement[R]. 1991.
- [20] Grossman, G.M. and A.B.Krueger. Economic Growth and the Environment[R]. 1994.
- [21] Hoffmann, R., C.Lee, B.Ramasamy, and M.C.H.Yeung. FDI and Pollution: A granger Causality Test Using Panel Data[J]. *Journal of International Development*, 2005, 17(3): 311-317.
- [22] Talukdar, D. and C.M.Meisner. Does the Private Sector Help or Hurt the Environment? Evidence from Carbon Dioxide Pollution in Developing Countries[J]. *World Development*, 2001, 29(5): 827-840.
- [23] Yang, L.G. and Y.N.Liu. Can Japan's Outwards FDI Reduce its CO<sub>2</sub> Emissions?: A New Thought on Polluter Haven Hypothesis[J]. *Advanced Materials Research*, 2013, (807-809): 830-834.

## The Impact of Outward Foreign Direct Investment on China's Environmental Pollution

Du Bin and Yu Guansheng

(School of Business, Wenzhou University)

**Abstract:** The study on relationship between OFDI and environmental pollution still has some shortcomings. Therefore, this paper has some innovations, such as the selection of pollution indicators. This paper investigates the impact of outward foreign direct investment (OFDI) on China's environmental pollution by using the provincial panel data of 2003-2014. The results show that the outward direct foreign investment and domestic environmental pollution show an

inverted U – shaped relationship, when the small scale of outward foreign direct investment will increase the environmental pollution and the large scale of it will reduce environmental pollution. And through the interaction between OFDI and per capita GDP, industrial structure and technological progress, it proves that OFDI can improve the environment of China by improving per capita GDP, industrial structure and technological progress.

**Keywords:** Outward Foreign Direct Investment; Environmental Pollution; EKC

**JEL Classification:** O14, Q56

(责任编辑:朱静静)