

中国 OFDI 与东道国环境质量： 影响机制与实证检验^{*}

刘玉博 吴万宗

内容提要: 本文从 FDI 来源国的角度,分析中国 OFDI 对各东道国环境质量的影响。借助 Copeland-Taylor 模型,本文建立了中国 OFDI 通过影响东道国单位产出污染密度,继而影响东道国环境质量的理论机制,并利用 2003—2014 年中国对外直接投资流量和存量数据,以及 168 个东道国(地区)经济发展指数数据,对理论模型进行了实证分析。同时,考虑到中国 OFDI 对不同收入水平的国家存在差异化投资,本文进一步对各东道国(地区)按收入水平分样本进行了实证检验。结果显示,中国 OFDI 规模的增长总体上促使东道国(地区)污染物排放总量增加,但从人均排放的角度,中国 OFDI 显著降低了污染物排放量,提高了东道国(地区)能源利用效率,改善了当地环境质量。分样本回归的结果显示,无论在污染排放总量还是在人均污染排放量方面,中国 OFDI 改善东道国(地区)环境质量的效果在高收入水平的国家中更为明显。

关键词: OFDI 对外直接投资 环境质量 Copeland-Taylor 模型

作者简介: 刘玉博,上海财经大学国际工商管理学院博士研究生,200433;

吴万宗,上海财经大学国际工商管理学院博士研究生,200433。

中图分类号: F113 **文献标识码** A **文章编号:** 1002-8102(2017)01-0099-16

一、引言

随着全球化进程的加深,环境问题逐渐表现出全球化的趋势。发达国家倾向于通过对外直接投资(OFDI)的形式,将高污染和高能耗产业转移至发展中国家,造成东道国环境质量下降(Copeland 和 Taylor,1994),这一现象被称为“污染避难所”效应,已被多位学者证实(Xing 和 Kolstad,2002;He,2006;林季红、刘莹,2013)。根据《世界投资报告(2016)》,2015 年世界 FDI 规模增长 40%,达 1.762 万亿美元,其中,以发达国家和发展中国家为东道国的对外直接投资规模分别为 0.962 万亿美元和 0.765 万亿美元。特别地,中国对外直接投资规模逐年递增,2015 年对外直接投资规模为 0.128 万亿美元,仅次于美国(0.300 万亿美元)和日本(0.129 万亿美元),居世界第 3。那么,中国作为最大的发展中国家,如此大规模的对外直接投资(OFDI)是否呈现其他学者

^{*} 基金项目:上海财经大学研究生创新基金项目(CXJJ-2015-341;CXJJ-2015-328)。

所论证的“污染避难所”效应,引发东道国环境质量问题的呢?本文试图建立理论模型,并利用中国和世界其他国家的投资和发展数据,对“污染避难所”效应进行论证和检验。

现有相关文献对某一国家 OFDI 引发的环境问题并无直接探讨,大多集中于研究东道国实际利用外资金额,即 FDI 对当地环境质量的影响。然而,FDI 与当地环境质量关系的研究虽然充分,但并无定论。以 Xing 和 Kolstad(2002)为代表的学者主张发达国家通过 OFDI 转移高污染产业和夕阳产业,造成东道国环境污染;而以 Birdsall 和 Wheeler(1993)为代表的学者认为一国 FDI 规模与高污染排放没有必然联系,封闭政策反而会阻碍对高污染处理技术的引进。究其原因,一方面,FDI 选址受到东道国经济发展水平、文化、制度等因素影响(Blonigen, 2005; Ali, Fiess 和 MacDonald, 2010; 陈岩等, 2012; 杜江、宋跃刚, 2014),因此 FDI 对当地环境质量的影响也随着东道国的不同而存在差异。更为重要的是,大多文献将一国的 FDI 总量视为一个整体,忽视了 FDI 来源国差异造成 FDI 内部存在的异质性,可能是造成研究结论不一致的重要原因。实际上,不同来源地的 FDI 在投资方式和技术层次(王明益, 2014),以及投资动机和投资行业(Luo, 1998; 孙早等, 2014)等方面存在显著差异,母国与东道国的相对发展水平(Dreher, Nunnenkamp 和 Vadlamannati, 2013)和母国的制度(冀相豹、葛顺奇, 2015)等因素也影响 OFDI 的规模和强度。因此,将一国 FDI 总量视为一个同质整体将极大地影响相关研究结论的可信度,有必要从特定国家的角度探讨一国 OFDI 对东道国的环境效应。

作为对外直接投资规模世界第三的发展中国家,中国 OFDI 在何种程度上影响了东道国环境质量?这关系到中国负责任大国国际形象的树立,也是对国际上不断增强的“中国焦虑情绪”的积极回应。特别是在“一带一路”战略背景下,本文研究也有助于厘清中国对外投资、产能合作以及制造业向外转移的环境效应。本文基于 Copeland-Taylor(1994)模型,分析中国 OFDI 影响东道国环境质量的机制与路径,并利用 2003—2014 年中国 OFDI 流量与存量数据,以及世界各国经济社会发展指标的面板数据进行实证检验。另外,考虑到中国 OFDI 对不同收入水平的国家可能存在差异化投资,因此本文参照世界银行标准,对东道国根据人均 GNP 水平划分子样本,考察中国 OFDI 对东道国环境质量存在的异质性影响。本文的主要创新之处为:第一,不同于以往文献从“溢出”角度研究 FDI 总量对当地产生的环境效应,本文从母国角度切入,研究中国 OFDI 对东道国污染排放的影响;第二,弥补现有文献以实证检验为主的研究方法上的缺憾,本文首先建立中国 OFDI 影响东道国单位排放密度,继而影响环境质量的理论模型,然后利用全样本和分样本数据进行实证检验,从理论和实证两个层面回答以上现实问题。

本文剩余部分安排如下:第二部分为文献简要评述;第三部分建立 OFDI 对当地环境质量影响的理论机制;第四部分为计量模型设定及实证检验,并作稳健性分析;第五部分进一步考察中国 OFDI 对不同收入水平国家环境质量的异质性影响;第六部分为本文结论与政策启示。

二、文献简要评述和研究动向

现有文献很少探讨一国 OFDI 对东道国环境质量的影响,大多数文献主要关注东道国国内 FDI 对当地污染排放的影响,因此本文主要从这一角度简要评述相关文献。同时,中国企业对外投资动机、区位选择等因素决定了中国 OFDI 对东道国环境质量的影响路径,因此本文也一并综述。

东道国 FDI 规模和质量影响当地环境的相关研究,主要存在两种不同观点:“污染避难所”假说和“技术外溢”假说。“污染避难所”观点认为环境规制较为严格的国家中的企业,为节约成本倾向于将

高污染产业转移至环境规制较为宽松的国家,从而降低东道国环境质量(Copeland 和 Taylor, 1994)。Esty 和 Geradin(1997)从发展中国家的角度,发现发展中国家为吸引 FDI,倾向于放松本国环境保护规制,出现“竞次现象”(Race to The Bottom);Xing 和 Kolstad(2002)认为美国高污染产业倾向于转移至具有宽松污染规制的东道国,恶化当地环境质量;He(2006)、郭红燕和韩立岩(2008)、Kellenberg(2009),以及林季红和刘莹(2013)等学者的研究结论亦支持“污染避难所”现象的存在。

与上述研究结论相反,许多学者对“污染避难所”现象存疑,认为 FDI 倾向于拥有更为清洁的生产技术,因此 FDI 可以通过技术外溢提高东道国环境质量(Birdsall 和 Wheeler, 1993;Eskeland 和 Harrison, 2003;Zeng 和 Eastin, 2007)。另有部分学者从 FDI 投资动机的角度,认为国际产业转移是政治、经济、禀赋、教育、文化等多方面因素共同作用的结果,污染规制仅是国际产业转移的原因之一,因此“污染避难所”的效果有限(盛斌、吕越, 2012)。另外,从生产效率方面, Kirkulak, Qiu 和 Yin(2011)亦证明 FDI 通过提高生产率和能源利用效率,对本地环境质量具有直接改善效果。

尽管缺乏一国 OFDI 对东道国环境质量影响的直接文献,但近年来,学者开始关注母国特征对 OFDI 的影响,并解释其对东道国经济社会发展状况的影响。由于主流 OFDI 理论主要建构于发达经济体的市场制度基础之上,没有将国家特征纳入分析范式,因此对于以中国为代表的新兴国家 OFDI 母国特征的关注,实质是推进了国际相关研究的进展。王海军(2012)发现中国的政治风险将减少国内资本外流倾向,同时增加对外资的吸引力;Dreher 等(2013)认为母国和东道国在市场规模、金融市场发展程度、风险承受力和人力资本禀赋等方面的差异,影响了印度的引资种类和规模;孙早等(2014)根据母国特征分析 FDI 投资动机,实证检验了美国、欧盟、东南亚等地区 OFDI 对中国企业生产效率影响的差异性,主张执行差异化外资战略提升创新能力。另有较多的文献关注东道国特征对一国 OFDI 的影响:Asiedu(2002)认为由于非洲特定因素的存在,在其他地区执行成功的投资政策,在非洲或许并不适用;Palit 和 Nawani(2007)将东道国技术水平纳入 FDI 动机的研究中;Ali 等(2010)认为东道国制度环境将影响当地工业和服务业对 FDI 的吸收。另外,中国学者王永钦等(2014)、杜江和宋跃刚(2014)、岳咬兴和范涛(2014)主要关注东道国制度距离、税收和要素禀赋对中国 OFDI 区位选择的影响。

同时,随着中国 2001 年开始的对外投资规模的实质性提升,越来越多的文献开始关注中国 OFDI 的动机、区位选择和相关影响。经典的 OFDI 动机理论主要解释了发达国家向发展中国家或转型经济体的投资,已有部分学者注意到经典 OFDI 理论对中国等新兴经济体可能存在不适用的情况(Filatov, Strange, Piesse 和 Lien, 2007),但大多数文献聚焦于中国何种程度上以东道国的身份吸引了外资,仅有较少文献从来源国的角度分析中国 OFDI 产生的影响(Kolstad 和 Wiig, 2012),且研究结论存在争议。Buckley 等(2007)发现中国 OFDI 倾向于流入政治风险较大的国家,而 Cheung 和 Qian(2009)则认为政治风险对中国 OFDI 的影响并不显著;Kolstad 和 Wiig(2012)指出市场规模、自然资源和弱制度机制是中国 OFDI 的主要决定因素;李金珊和张默含(2011)认为中国对发达国家投资,宏观动因为两国政治和贸易环境的激励,微观动因为寻求市场和战略资源;陈岩等(2012)从资源整合和制度的视角分析了中国对非洲投资的动机;Ramamany, Yeung 和 Laforet(2012)则研究了中国国有企业和私营企业对外直接投资动机的差异,认为国有企业比私营企业更关注具有自然资源优势和政治环境不稳定的国家。

综上,目前并没有发现文献研究特定国家 OFDI 对东道国环境产生的影响,但东道国 FDI 与当地环境关系的研究以及结论中存在的分歧,为我们的分析提供了借鉴;同时,本文对中国 OFDI 与东道国环境质量的研究也对解决以上分歧提供新的视角,即 FDI 存在异质性,不同来源国 OFDI

的行业偏好、地区偏好等对东道国环境质量存在不同影响。另外,现有文献中对母国特征的分析,以及对中国 OFDI 投资动机和区位选择的研究,是对以发达国家为主要研究对象的理论和实证的重要补充,也为中国 OFDI 影响东道国环境质量的内在原因提供了合理解释的基础。

三、理论模型

本文基于 Copeland-Taylor 模型,考察 OFDI 对东道国环境质量的影响机制。模型将污染从一种不合意产出转化为生产投入,进入企业生产函数。

(一)生产函数

设经济体生产两种产品 X 与 Y ,其中 X 为污染性产品, Y 为清洁性产品,即 X 的生产过程产生污染, Y 的生产过程不产生污染。设 Y 为计价物商品,价格为 1。假设资本和劳动市场的出清价格分别为 r 和 w 。生产 X 的厂商投入资本要素 K 和劳动要素 L 进行生产,生产函数为:

$$X = (1 - \theta)F(K_x, L_x) \quad (1)$$

F 为线性齐次递增凹函数,代表厂商的潜在产出水平; $0 \leq \theta \leq 1$ 表示潜在产出中用于治理污染的部分。污染内生于企业的生产函数,污染排放水平为:

$$Z = \phi(\theta)F(K_x, L_x) \quad (2)$$

其中, ϕ 为污染治理函数, $\phi(0) = 1, \phi(1) = 0$,且 $d(\phi)/d(\theta) < 0$,即企业污染治理投入越多,污染排放量越小。式(2)表示, Z 的产出水平与单位产出排放密度可以由企业自主决定。进一步假定 $\phi(\theta)$ 的函数形式:

$$\phi(\theta) = (1 - \theta)^{1/\alpha} \quad (3)$$

其中, $0 < \alpha < 1$ 。可得:

$$X = Z^\alpha [F(K_x, L_x)]^{1-\alpha} \quad (4)$$

由此,污染 Z 由不合意产出转变为企业的一种生产投入要素,可视为企业对环境服务的需求,或者产出 X 必须投入的污染水平。 Z 在最优投入水平下边际产出等于 Z 的价格。其中, Z 的价格即为政府单位排放征税水平,或单位排放许可规制成本。

(二)厂商的最优化问题

给定 Z 、 K 和 L 的价格 τ 、 r 和 w ,以及 X 的价格 P ,厂商的利润最大化问题为:

$$\begin{aligned} \max_{Z, K, L} \pi &= PX - \tau Z - c^F F \\ s. t. X &\leq Z^\alpha F^{1-\alpha} \end{aligned} \quad (5)$$

其中, c^F 为单位潜在产出的生产成本。由最优化的一阶条件可得:

$$Z/X = P\alpha/\tau \quad (6)$$

记 $e = Z/X$ 为单位产出污染排放,为 τ 的减函数,即当 Z 的价格提高,污染密度降低。通过变形有:

$$e = (1 - \theta)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \quad (7)$$

$$Z = e^{\frac{1}{1-\alpha}} F \quad (8)$$

式(8)表明污染实际上为潜在产出水平 F 的一个部分。此时,生产 X 的厂商利润水平:

$$\pi = P(1-\alpha)X - \omega L - rK \quad (9)$$

$P^1 = P(1-\alpha)$ 可看作净产出单位价格,相似地,潜在产出 F 的单位价格为 $P^2 = P(1-\alpha)(1-\theta) < P$, 即表示仅有 $(1-\theta)$ 部分的潜在产出用于市场销售,且支付污染成本后仅剩余 $(1-\alpha)$ 比例。

(三)消费者效用

代表性消费者效用函数为:

$$U(X, Y, Z) = u(X, Y) - hZ \quad (10)$$

其中, $u(X, Y)$ 为位似递增凹函数, hZ 为消费者由于环境污染导致的效用损失, h 为常数。将 U 和 u 用间接效用函数的形式表示:

$$V(P, I, Z) = u(P, I) - hZ \quad (11)$$

其中, I 为代表性消费者收入水平。假设政府通过选择“污染供给量”或污染排放许可度最大化国民总效用:

$$\begin{aligned} \max_{\tau} & MV(P, I, Z) \\ \text{s. t. } & I \leq G(K, L, Z)/M \end{aligned} \quad (12)$$

其中, G 为一国经济要素总收入,即 $G(K, L, Z) = S(K, L) + \tau Z$, $S(K, L)$ 为私人部门总收入, τZ 为政府部门征收污染税收入, M 为总人口规模。由一阶条件可得:

$$V_I \times (dI/dZ) + V_Z = 0 \quad (13)$$

进一步得:

$$\tau = \frac{Mh}{u_I} \quad (14)$$

由于 u 为凹函数,因此 u_I' 为 I 的减函数,不妨设 $\ln u_I' = -\Delta(\cdot) \ln G$, 其中 $\Delta(\cdot)$ 为当地商品 X 市场价格 P 的函数,在自由贸易情况下,可视为外生给定。可得:

$$\ln \tau = \ln(Mh) + \Delta(\cdot) \ln G \quad (15)$$

(四)污染排放与 FDI

式(6)经过变换,可得:

$$Z = \frac{P\alpha}{\tau} \varphi_X \frac{S}{P} \quad (16)$$

其中, $\varphi_X = \frac{PX}{PX+Y}$, 即 X 商品在市场中的份额; $S = PX + Y$ 为市场规模。

将式(16)对数线性化,并结合式(14)和式(15),可得:

$$\ln Z = \ln \alpha + \ln \varphi_X + \ln S - \ln(Mh) - \Delta(\cdot) \ln G \quad (17)$$

分别对结构性变量 φ_X 和反映排污技术变量 α 做进一步分析:

1. 结构性变量 φ_X 。根据斯托尔帕-萨缪尔森定理(Stolper-Samuelson Theorem)以及罗伯津斯基定理(Rybczynski Theorem), φ_X 受到投入要素相对价格、人均资本存量的影响。参考盛斌和

吕越(2012)研究成果,设 φ_X 函数形式为:

$$\varphi_X = \exp(\gamma_0 + \gamma_1 \frac{r}{w} + \gamma_2 \ln k + v) \quad (18)$$

其中, γ_0 为常数项, $\frac{r}{w}$ 为资本劳动价格比, k 为人均资本存量, v 为随机误差项。

2. 排污技术变量 α 。上文式(4) $X = Z^\alpha [F(K_x, L_x)]^{1-\alpha}$ 将污染视为一种投入,进入企业生产函数,其中 α 代表污染 Z 的投入比例。根据目前FDI“污染避难所”和“技术外溢”两大假说,中国OFDI影响东道国环境质量有两大途径,一是通过生产性污染排放,增加或降低单位产出污染密度;二是对当地企业可能存在技术溢出效应,影响东道国环境质量。同时,东道国环境质量还受到当地其他来源国FDI影响。因此,可以将生产排污技术变量 α 写为:

$$\alpha = \exp(\delta_0 + \delta_1 \ln CHNOFDI + \delta_2 FDIrate + \epsilon) \quad (19)$$

$CHNOFDI$ 为中国OFDI规模,用来刻画中国OFDI对东道国环境质量的影响, $FDIrate$ 为FDI总规模占当地GDP比重,反映了当地外资与其他国内资本的比例与结构。 δ_0 为常数, ϵ 为随机误差项。

将(18)式和(19)式代入(17)式得:

$$\ln Z = \lambda_0 + \lambda_1 \ln CHNOFDI + \lambda_2 \ln S + \lambda_3 \ln \frac{G}{M} + \lambda_4 \ln k + \lambda_5 FDIrate + \lambda_6 \frac{r}{w} + \epsilon \quad (20)$$

其中, $\lambda_0 = \gamma_0 + \delta_0 - \ln h - [(1 + \Delta(\cdot))] \ln M$, $\lambda_1 = \delta_1$, $\lambda_2 = 1$, $\lambda_3 = -\Delta(\cdot)$, $\lambda_4 = \gamma_2$, $\lambda_5 = \delta_2$, $\lambda_6 = \gamma_1$, $\epsilon = v + \epsilon$ 。

综上,本文建立一般均衡模型,将污染视为一种投入进入企业生产函数,即企业达到某生产规模,必须“投入”一定的污染排放量,因此产生“污染”需求。其中,FDI通过影响生产函数中的单位产出排放密度,进而影响企业对“污染”的总需求水平。为了剥离中国OFDI对东道国环境质量的影响,本文将东道国FDI按来源国分为中国OFDI,以及其余国家的OFDI,以FDI占当地经济规模刻画。在“污染”供给方面,污染排放降低消费者效用,政府通过选择对污染排放的“供给量”或许可程度最大化国民效用。最终均衡下的污染排放量为中国OFDI、FDI规模、经济总量、收入水平、人均资本以及要素价格的函数。

四、实证检验与分析

(一)变量描述与数据说明

根据(20)式,设定本文基本计量模型:

$$\ln Z_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln CHNOFDI_{it} + \beta_2 \ln g_{it} + \beta_3 \ln k_{it} + \beta_4 FDIrate_{it} + \beta_5 \frac{r_{it}}{w_{it}} + \mu_i + \epsilon_{it} \textcircled{1}$$

其中, i 和 t 分别代表东道国和时间; μ_i 为不随时间变化的地区效应。 Z 为污染排放量,主要以污

① 由于经济规模 S 和人均国民收入 $g = G/M$ 存在共线性,本文仅将 g 纳入基准模型中,不影响对关键解释变量 $CHNOFDI$ 的估计系数。

染排放总量或人均污染排放量度量; $CHNOFDI$ 为中国 OFDI 流量或存量数据; $g=G/M$ 为一国人均收入水平,以人均不变价 GDP 衡量; k 为一国人均资本量; $FDIrate$ 为一国 FDI 规模占 GDP 比重。 r/ω 为一国资本要素和劳动要素价格比值,度量了东道国资本或劳动要素的相对稀缺程度。

本文数据主要分为两大部分,一为各年中国对外直接投资流量和存量数据,来源于商务部发布的《中国对外直接投资统计公报》(2004—2015)。该数据统计了中国自建立“对外直接投资统计制度”以来 2003—2014 年分国家和地区的对外直接投资名义数据。本文以 2010 年为基年,将名义数据根据美元平减指数进行平减,^①折算为不变价计算的实际对外投资数据。二为各东道国(地区)经济社会发展数据,来源于世界银行公布的世界发展指数在线数据库(World Development Indicators online)。该数据库包含了世界 264 个国家或地区经济社会发展指标,本文筛选出中国 OFDI 目的国(地区)的相关指标,主要包括污染排放、GDP、资本形成量、工资水平、利率和贸易情况等。其中,污染排放数据统计了东道国(地区)CO₂ 排放相关指标,包括 CO₂ 排放总量,以及人均 CO₂ 排放量、制造业和建筑业 CO₂ 排放总量;另外,数据库还包括氮化物、硫化物、总温室气体排放量以及 PM2.5 等污染统计数据;GDP、资本形成量等名义数据按 2010 年美元不变价进行平减。

本文将中国对外直接投资流量和存量数据与世界银行在线数据库指标进行匹配,最终观测样本为 168 个统计在册的对外直接投资目的国(地区),包括 44 个亚洲国家(地区)、49 个非洲国家(地区)、34 个欧洲国家(地区)、29 个拉丁美洲国家(地区)、3 个北美洲国家(地区)以及 9 个大洋洲国家(地区)。图 1 显示了这些国家(地区)的分布以及 2003—2011 年世界银行发展指数数据库统计的各样本国家(地区)CO₂ 排放量增长率。图 1 直观表明,CO₂ 排放量增长较为明显的国家(地区)主要分布在除北美洲和欧洲外的大部分国家(地区)。

表 1 变量描述统计

	变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
因变量	二氧化碳排放量(千吨)对数	1506	9.3774	2.4935	3.8643	15.5725
	人均二氧化碳排放量(公吨/人)	1506	4.9701	6.7897	0.0200	61.9900
因变量 替代变量	单位产出二氧化碳排放量(千克/美元)	1457	0.5326	0.5156	0.0100	5.4600
	氮化物排放量(千公吨 CO ₂ 当量)对数	1670	7.7351	2.5805	-3.5066	12.6819
	温室气体排放总量(千吨 CO ₂ 当量)对数	1670	10.4457	2.4806	0.2927	15.7957
解释变量	中国 OFDI 流量(亿美元)对数	1480	-1.9618	2.6855	-9.2308	6.4922
	中国 OFDI 存量(亿美元)对数	1702	-0.3898	2.6238	-9.1147	8.4657
	不变价计算的 GDP(美元)对数	1938	24.2287	2.3433	18.6830	30.4036
	不变价计算的人均资本量(美元)对数	1793	11.6713	1.6459	7.0937	14.9469
	不变价计算的人均 GDP(美元)对数	1938	8.5084	1.5597	5.2687	11.8501
	贷款利率(%)	1448	14.3172	23.4298	0.5000	578.9583
	FDI 占 GDP 比重(%)	1931	6.2099	16.1943	-79.7400	466.5600
工具变量	各国首都与北京的地理距离(千米)	2004	8955.633	3940.63	809.538	19297.47

资料来源:作者利用 stata 软件计算。本文选取北京与东道国首都之间的距离作为工具变量,数据来源于 CEPII 数据库(CEPII Distance data),该数据库提供了世界 225 个国家人口最大规模城市或国家首都之间的两两距离。

① 平减数据来源于世界投资发展指数数据库中的美国“GDP Deflator”指标。

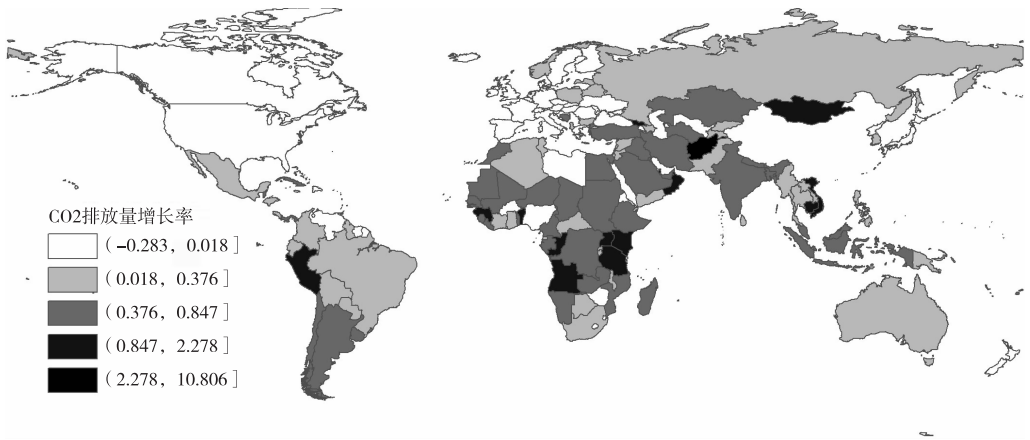


图 1 2003—2011 年中国对外直接投资目的国(地区)CO₂ 排放量增长率

资料来源:作者利用 ArcGIS 软件绘制。

(二)实证检验

本文以 CO₂ 排放量作为东道国(地区)污染排放的具体衡量指标。表 2 给出了中国 OFDI 流量对东道国(地区)CO₂ 排放总量影响的回归结果。模型(1)~(3)为利用固定效应面板回归的结果,与模型(1)和模型(2)相比,模型(3)增加控制了东道国(地区)人均收入水平。回归结果显示,总体而言,随着中国 OFDI 流量增加,东道国(地区)CO₂ 排放总量增加,且人均资本量增加和经济规模的扩大将增加东道国(地区)CO₂ 排放量。同时,资本劳动要素价格比上升,将改善东道国(地区)环境质量。另外,为了便于比较,模型(4)还报告了随机效应的估计结果。由表 2 可知,总体来讲,中国 OFDI 流量增加 1%,东道国(地区)CO₂ 排放总量增加约 0.02 个百分点。

表 2 中国 OFDI 流量与东道国(地区)CO₂ 排放总量

	(1)	(2)	(3)	(4)
	FE 1	FE 2	FE 3	RE
中国 OFDI 流量	0.0311*** (5.3956)	0.0289*** (7.7334)	0.0170*** (4.2918)	0.0164*** (4.1650)
人均资本		0.1456*** (5.0890)	0.0438 (1.4097)	0.0421 (1.3216)
东道国(地区)FDI 占 GDP 比重		0.0002 (0.2525)	0.0010 (1.4001)	0.0009 (1.2792)
资本劳动要素价格比		-0.4902* (-1.8929)	-0.2193 (-0.8708)	-0.1961 (-0.7615)
人均 GDP			0.4915*** (7.0160)	0.5372*** (8.2722)
常数项	9.9682*** (722.5413)	8.5605*** (25.3139)	5.4985*** (10.1048)	4.5831*** (8.8133)
N	1073	711	711	711
R ²	0.1113	0.1893	0.2524	0.2401

注:(1)*、**和***分别表示 10%、5%和 1%显著性水平;(2)回归结果已进行聚类处理;(3)括号内为 t 统计量;(4)作者利用 stata 软件计算。下同。

同时,本文选取东道国(地区)人均 CO₂ 排放量作为被解释变量进行回归,回归结果见表 3。与表 2 类似,模型(1)~(3)为面板固定效应回归结果;同时,考虑到中国 OFDI 可能通过提高当地经济发展水平增加东道国(地区)人口净出生率,因而模型(4)控制了东道国(地区)人口自然增长率;模型(5)在模型(4)的基础上报告了随机效应的回归结果。

与表 2 回归结果相反,总体上中国 OFDI 流量增加将在人均排放水平上改善东道国(地区)环境质量,即中国 OFDI 流量增加 1 个百分点,东道国(地区)人均 CO₂ 排放将下降约 0.06 公吨。另外,人均资本量的累积将显著地促进人均排放量的增加,东道国(地区)FDI 规模以及人均 GDP 的提高也倾向于增加人均排放水平。因此,本文得出结论:总体上中国 OFDI 流量增加将从人均意义上改善东道国(地区)环境质量。

表 3 中国 OFDI 流量与东道国(地区)人均 CO₂ 排放量

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	FE1	FE2	FE3	FE4	RE
中国 OFDI 流量	-0.0333** (-1.9800)	-0.0551** (-2.2448)	-0.0623** (-2.2942)	-0.0587** (-2.1509)	-0.1034*** (-4.1113)
人均资本		0.6644*** (3.5354)	0.6028*** (2.8359)	0.5993*** (2.8211)	0.5704*** (2.6775)
东道国(地区)FDI 占 GDP 比重		0.0025 (0.5438)	0.0030 (0.6371)	0.0028 (0.5909)	0.0035 (0.7402)
资本劳动要素价格比		0.4229 (0.2486)	0.5867 (0.3406)	0.2363 (0.1358)	1.4590 (0.8471)
人均 GDP			0.2972 (0.6204)	0.2233 (0.4635)	1.6190*** (4.4844)
人口自然增长率				0.0555 (1.3623)	0.0159 (0.4811)
常数项	4.9644*** (101.0251)	-2.8047 (-1.2625)	-4.6562 (-1.2513)	-4.7070 (-1.2658)	-15.9835*** (-5.8003)
N	1073	711	711	710	710
R ²	0.0043	0.0253	0.0259	0.0290	0.0219

(三)稳健性检验

CO₂ 只是污染排放的主要形式之一,为了更稳健地检验中国 OFDI 对环境污染的影响,表 4 选取世界银行世界发展指数中“总温室气体排放量”这一指标,替代 CO₂ 排放总量;选取“人均温室气体排放量”替代人均 CO₂ 排放量,刻画东道国(地区)污染排放程度。

表 4 中模型(1)和模型(2)以总温室气体排放量自然对数为被解释变量,该变量除了包括 CO₂ 排放物外,还包括甲烷、氮化物、氟化物和硫化物等温室气体。回归结果表明,中国 OFDI 流量每增加 1 个百分点,东道国(地区)总温室气体排放量增加约 0.01 个百分点。模型(3)和模型(4)以人均温室气体排放量为被解释变量,回归系数在 10% 水平下显著为负,即中国 OFDI 流量增加将降低东道国(地区)人均温室气体排放量。

表 4 稳健性检验(一)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	总温室气体	总温室气体	人均温室气体	人均温室气体
中国 OFDI 流量	0.0136*** (3.3280)	0.0047 (1.0494)	-0.1391* (-1.8354)	-0.1554* (-1.8533)
人均资本	0.0463 (1.4832)	-0.0381 (-1.0700)	1.0910* (1.8815)	0.7740 (1.1846)
东道国(地区)FDI 占 GDP 比重	-0.0011 (-1.3297)	-0.0004 (-0.4790)	-0.0076 (-0.5334)	-0.0064 (-0.4448)
资本劳动要素价格比	0.0476 (0.1562)	0.2412 (0.7960)	1.6035 (0.3054)	0.6226 (0.1163)
人均 GDP		0.3707*** (4.7063)		1.0695 (0.7217)
人口自然增长率				0.2812** (2.2460)
常数项	10.6809*** (28.9357)	8.4620*** (14.2160)	-3.9092 (-0.5703)	-13.1793 (-1.1523)
N	793	793	711	710
R ²	0.0299	0.0612	0.0087	0.0188

另外,本文将中国 OFDI 存量替代 OFDI 流量数据,并将各国首都与中国北京市的地理距离作为中国 OFDI 的工具变量,检验回归结论的稳健性。表 5 中的模型(1)为东道国(地区)CO₂ 排放总量对中国 OFDI 存量的回归结果,同时,考虑到中国 OFDI 可能会选择污染规制较为宽松的国家进行投资,从而产生自选择效应,因此本文选取各东道国首都至中国首都的地理距离作为工具变量,回归结果见表 5 第(2)列。模型(3)的被解释变量为人均 CO₂ 排放量,利用相同的工具变量对中国 OFDI 流量进行回归;模型(4)将被解释变量更换为单位产出 CO₂ 排放量,对中国 OFDI 存量进行回归。表 5 显示,模型(1)~模型(4)回归结果相对稳健,结论支持我们的观点,即中国 OFDI 存量将增加东道国(地区)CO₂ 排放总规模,但从人均产出排放角度,改善了东道国(地区)环境质量。

表 5 稳健性检验(二)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CO ₂ 排放总量	CO ₂ 排放总量	人均 CO ₂	单位产出 CO ₂
中国 OFDI 存量	0.0401*** (8.8707)	0.0104* (1.9432)		-0.0202*** (-4.6494)
中国 OFDI 流量			-0.2324*** (-4.5618)	
人均资本	0.0154 (0.6223)	0.0399 (1.5367)	0.7398*** (3.2384)	-0.0187 (-0.9764)

续表 5

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CO ₂ 排放总量	CO ₂ 排放总量	人均 CO ₂	单位产出 CO ₂
东道国(地区)FDI 占 GDP 比重	0.0005 (0.9012)	0.0006 (1.0722)	0.0037 (0.7499)	0.0020*** (4.4102)
资本劳动要素价格比	-0.2864 (-1.2097)	-0.1494 (-0.6177)	2.1435 (1.1774)	0.1145 (0.7048)
人均 GDP	0.2275*** (3.5092)	0.4513*** (13.1341)	1.5085*** (4.2561)	
人口自然增长率			0.0295 (0.7475)	
中国 OFDI 流量×经济规模				0.0002* (1.8111)
常数项	7.9265*** (15.2567)	5.3090*** (29.9823)	-17.5925*** (-6.0060)	0.7547*** (3.3569)
N	828	828	665	665
R ²	0.2628	0.9969	0.9821	0.0941

注:因为模型(2)和模型(3)中的工具变量是首都城市间的距离,并不会随时间变化而变化,所以在传统的面板固定效应(Fixed Effect)处理中,本文的工具变量无效。故此处选取最小二乘虚拟变量(LSDV)加工具变量的方法,同时控制变量的内生性和个体固定效应。

以上回归结论显示,中国 OFDI 对东道国(地区)污染排放总量和人均产出污染排放量存在差异性影响,这可以从中国 OFDI 投资行业的偏好得到解释。一方面,中国 OFDI 将扩大东道国(地区)经济规模,而经济规模的扩大促使污染气体排放量增加,已被多位学者证实(Copeland 和 Taylor,2003;盛斌、吕越,2012)。同时,利用本文数据中的 CO₂ 排放量对经济规模进行基本回归,弹性系数为 0.6141,^①也佐证了经济规模扩大将增加污染排放的结论。因此,中国 OFDI 很可能是通过扩大东道国(地区)经济规模,间接导致污染排放总量增加的。另一方面,从对东道国(地区)的投资行业看,中国 OFDI 愈加表现出以第三产业为主的投资趋势,很好地解释了中国 OFDI 降低东道国(地区)人均污染排放量这一现象。据《中国对外直接投资统计公报(2015)》,中国 2014 年对外直接投资中第一、第二、第三产业比重分别为 1.3%、25.3%和 73.4%。第二产业中以采矿和制造业为主,分别占当年 OFDI 流量比重的 13.4%和 7.8%;第三产业中以租赁和商务服务、批发和零售以及金融业为主,分别占当年 OFDI 流量比重的 29.9%、14.9%和 12.9%。由于第三产业一般不直接参与生产过程,因此中国 OFDI 对污染气体排放量的增加效果有限。同时,对于以第二产业为主要投资对象的东道国(地区),中国 OFDI 可能产生技术溢出效应,当地企业可以通过模仿中国清洁生产技术,降低单位产出污染排放密度,继而降低人均污染排放,这正是对“技术外溢”假说的诠释和印证。

五、对实证结果的进一步分析

考虑到中国 OFDI 对不同收入水平的东道国(地区)投资存在差异,因此本节根据世界银行国

① 限于篇幅,不再将回归结果列示于文中。

民收入标准,将东道国(地区)划分为低收入、中低收入、中高收入和高收入四组,分样本进行实证检验。世界银行根据人均收入水平划分国家组别的标准每年有所变动,本文选取 2010 年的标准作为划分国家组别的具体参照。^① 2010 年世界银行划分低收入、中低收入、中高收入和高收入的人均国民收入阈值分别为 1025 美元、4035 美元和 12475 美元,共划分 41 个低收入国家、62 个中低收入国家、59 个中高收入国家、77 个高收入国家以及 3 个未分类国家。根据上述标准,2014 年《中国对外直接投资统计公报》中的投资目的国,即本文的观测样本共包含 31 个低收入国家、43 个中低收入国家、45 个中高收入国家、48 个高收入国家以及 1 个未分类国家。

表 6 为不同组别东道国(地区)CO₂ 排放总量对中国 OFDI 流量的回归结果。结合上文的结论,我们可以得出以下观点:总体上中国 OFDI 规模的扩大将增加东道国(地区)CO₂ 排放总量,主要体现在增加了 31 个低收入国家(地区)以及 45 个中高收入国家(地区)的 CO₂ 排放总量,同时具有增加中低收入国家 CO₂ 排放总量的趋势。另外,根据回归结果,中国 OFDI 流量的增加将显著降低高收入国家(地区)CO₂ 排放总量。

表 6 中国 OFDI 流量与东道国(地区)CO₂ 排放总量——分样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)
	低收入	中低收入	中高收入	高收入
中国 OFDI 流量	0.0491*** (4.3580)	0.0097 (1.0459)	0.0102** (2.1621)	-0.0152** (-2.0128)
人均资本	-0.1142* (-1.8738)	-0.1123 (-1.6006)	-0.0618 (-1.2406)	0.1364* (1.8272)
东道国(地区)FDI 占 GDP 比重	0.0012 (0.6735)	0.0027 (1.0604)	0.0103*** (4.8646)	0.0001 (0.1017)
资本劳动要素价格比	0.2627 (0.7413)	-5.4817 (-1.2546)	-31.0101*** (-2.6192)	-1.5e+02 (-0.8616)
人均 GDP	2.0805*** (5.1264)	0.6720** (2.3281)	0.2695** (2.0262)	-0.6364*** (-3.9136)
常数项	-3.8183 (-1.5655)	6.1081*** (2.8942)	8.8469*** (7.6833)	15.9684*** (10.1804)
时间趋势	控制	控制	控制	控制
N	119	162	228	202
R ²	0.6574	0.5001	0.5610	0.1380

表 7 列出了中国 OFDI 对不同组别东道国(地区)人均 CO₂ 排放量的影响。结合前文得出的结论,表 7 的回归结果显示,在控制了时间趋势后,中国 OFDI 流量降低当地人均污染排放量,主要体现在对高收入国家(地区)人均能源利用效率的改善,而总体上增加了低收入和中低收入国家(地区)的人均污染排放量,且具有增加中高收入国家(地区)人均污染排放量的趋势。

^① 实际上,虽然世界银行每年划分国家组别的名义人均 GDP 阈值有所变动,但每年的划分结果变动很小。

表 7 中国 OFDI 流量与东道国(地区)人均 CO₂ 排放量——分样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)
	低收入	中低收入	中高收入	高收入
中国 OFDI 流量	0.0100*** (3.9025)	0.0486** (2.3867)	0.0151 (0.8193)	-0.2027* (-1.9088)
人均资本	-0.0189 (-1.3437)	0.0803 (0.5602)	-0.4793** (-2.4512)	2.4965** (2.3725)
东道国(地区) FDI 占 GDP 比重	0.0001 (0.2944)	0.0233*** (4.2285)	0.0351*** (4.1693)	-0.0039 (-0.3855)
资本劳动要素价格比	-0.0322 (-0.3993)	-6.3622 (-0.7042)	-28.5980 (-0.6098)	-2.8e+03 (-1.1591)
人均 GDP	0.3726*** (3.9593)	1.8899*** (3.2016)	0.9900* (1.9015)	-6.8053*** (-2.7430)
人口自然增长率	-0.0037 (-1.1668)	0.0497 (1.6322)	0.0047 (0.2108)	0.6954*** (3.6288)
常数项	-1.7546*** (-3.0167)	-13.9540*** (-3.2222)	1.0126 (0.2246)	45.1077* (1.9088)
时间趋势	控制	控制	控制	控制
N	119	162	227	202
R ²	0.4880	0.4627	0.3263	0.2075

中国 OFDI 对不同收入水平国家(地区)的 CO₂ 排放总量和人均 CO₂ 排放量的异质性影响,与中国 OFDI 的投资行业和对不同经济体的投资规模有关。上文指出,中国 OFDI 以投资第三产业为主,同时,中国对不同国家(地区)的投资行业和投资规模的不同,也造成了对不同组别东道国(地区)环境质量影响的差异。从对东道国(地区)的投资行业来看,已有研究证明,中国对外直接投资受到东道国(地区)市场规模、自然资源丰裕程度和制度因素的影响(Kolstad 和 Wiig, 2012),且对发展中国家有明显的技术输出动机,而对发达国家则主要为了寻求战略资源(蒋冠宏、蒋殿春, 2012),这影响了中国 OFDI 对不同东道国(地区)不同行业进行投资的偏好。^① 因此,可以粗略判断,中国主要对低收入国家投资高能耗利用的自然资源导向型产业,对中低收入和中高收入国家(地区)则主要投资具有技术优势的制造业产业,而对高收入国家(地区)则主要以技术等战略资源寻求型产业为主。正是中国 OFDI 这种不同行业投资偏好,导致了对不同收入组别东道国(地区)环境质量存在的差异化影响。

同时,从对东道国(地区)的投资规模来看,2014 年中国 OFDI 对发展中国家的投资规模占总流量的 79.3%,因此,尽管中国 OFDI 对高收入东道国(地区)的污染排放有抑制作用,但不具有规模优势,最终被中低收入国家污染排放量的增加所覆盖,总体上表现为中国 OFDI 促进东道国(地区)CO₂ 排放总量增加的趋势。而中国对高收入国家(地区)人均排放量存在抑制作用,且绝对值

① 以 2014 年为例,2014 年中国投资额度 10 亿美元以上的 13 个国家(地区)中,美国、卢森堡、开曼群岛、新加坡、英国等国家或地区以服务业为主;印度尼西亚、澳大利亚、老挝等国家以工农业为主。

较大,因而出现中国 OFDI 总体上降低人均 CO₂ 排放的现象。同时,中国对发达经济体的投资规模增速较快,为 72.3%,这说明中国 OFDI 正逐步调整对外投资结构,倾向于从总体上和人均水平上共同实现增产减排效果。

六、结论与启示

(一)研究结论

本文从来源国(地区)的角度,分析中国 OFDI 对各东道国(地区)环境质量存在的异质性影响。基于 Copeland-Taylor 模型,本文将污染从不合意产出转化为一种投入要素进入企业生产函数,建立了中国 OFDI 影响东道国(地区)污染排放的理论机制。基于理论模型,本文利用 168 个东道国(地区)发展数据以及中国 OFDI 流量和存量数据,进行实证分析。结论揭示,中国 OFDI 流量规模的扩大,将总体上增加东道国(地区)CO₂ 排放量,但从人均意义上提高东道国(地区)能源利用效率,继而改善东道国(地区)环境质量。利用中国 OFDI 存量数据,以及将 CO₂ 排放量更替为总温室气体排放量和人均温室气体排放量,或将各国首都与中国北京市的地理距离作为中国 OFDI 的工具变量,回归结果依然稳健。这一结论是对中国建立“负责任大国形象”的积极回应。

同时,为了甄别中国 OFDI 对不同收入国家(地区)环境质量存在的异质性影响,本文根据世界银行划分国家(地区)组别的标准,将东道国(地区)分为低收入国家、中低收入国家、中高收入国家和高收入国家(地区),并对不同组别国家(地区)进行分样本回归。回归结果发现,中国增加东道国(地区)CO₂ 排放总量的效果主要体现在增加了 31 个低收入国家(地区)以及 45 个中高收入国家(地区)的 CO₂ 排放总量;而降低东道国(地区)人均 CO₂ 排放量的效果主要体现在降低了高收入国家(地区)的人均排放水平,总体上提高了高收入国家(地区)的能源利用效率。以上回归结果印证了中国对不同东道国(地区)投资行业和区位具有不同偏好的事实,同时也说明对中国 OFDI 实行差异化政策,以改善东道国(地区)整体环境质量的必要性。

(二)政策启示

1. 合理制定与“一带一路”国家的产能合作框架,为改善沿线国家环境质量作出贡献。根据本文研究结论,中国 OFDI 可从人均角度降低东道国(地区)污染排放,提高能源利用效率,继而改善东道国(地区)环境质量。结合“一带一路”政策背景,进一步推动“走出去”战略,这有助于中国“负责任大国”形象的塑造,也积极回应了国际上逐渐出现的对中国大规模对外直接投资表现出的“焦虑”情绪。因此,未来中国可以通过合理制定与“一带一路”国家的产能合作框架,创造新型国际合作模式,实现绿色发展,对中低收入国家形成技术溢出,以及寻求与发达国家的紧密合作机会,并借此推动国内产业结构升级。

2. 利用中国 OFDI 对不同组别东道国(地区)环境质量的差异化影响,制定差异化对外投资政策。中国对不同收入组别国家(地区)的污染排放存在差异化影响,这一结论可以帮助中国确定未来差异化环境规制的方向和思路。如对以非洲为主的低收入国家,可以通过 2000 年建立的“中非合作论坛”进一步推进非洲国家制度建设,减少投资过程中出现的摩擦,共同探索适合本地特征的投资方式,促进当地经济规模和环境质量的双向提升。对于以美国为主的高收入国家,则应该注重建立互利、持久和更加自由的投资环境,充分了解东道国(地区)市场竞争规律和技术特点,获取优质战略资源,在经济发展和环境保护方面实现共赢。

3. 投资与引资并行,注重分析外资对国内污染排放的差异化影响,探索进一步改善本国环境

质量的方案。将本文结论应用于国内,不难得出不同来源国(地区)的FDI对中国环境质量存在差异化影响的推论。根据联合国贸易和发展会议发布的《世界投资报告(World Investment Report)》,中国(除中国香港、澳门和台湾地区)2015年吸引外资规模达1360亿美元,成为除美国和中国香港以外第三大FDI东道国(地区)。鉴于不同来源国FDI在技术、动机、行业偏好等方面存在的异质性,应关注不同来源国的FDI对我国环境质量、经济发展和社会稳定造成的特定影响,制定差异化引资政策,以进一步实现我国经济的绿色健康发展。

参考文献:

1. 陈岩、马利灵、钟昌标:《中国对非洲投资决定因素:整合资源与制度视角的经验分析》,《世界经济》2012年第10期。
2. 杜江、宋跃刚:《制度距离、要素禀赋与我国OFDI区位选择偏好——基于动态面板数据模型的实证研究》,《世界经济研究》2014年第12期。
3. 郭红燕、韩立岩:《外商直接投资、环境管制与环境污染》,《国际贸易问题》2008年第8期。
4. 林季红、刘莹:《内生的环境规制:“污染天堂假说”在中国的再检验》,《中国人口·资源与环境》2013年第1期。
5. 李金珊、张默含:《中国对发达国家直接投资动因与障碍分析——以比利时为例》,《财经经济》2011年第2期。
6. 孙早、宋炜、孙亚政:《母国特征与投资动机——新时期的中国需要怎样的外商直接投资》,《中国工业经济》2014年第2期。
7. 冀相豹、葛顺奇:《母国制度环境对中国OFDI的影响——以微观企业为分析视角》,《国际贸易问题》2015年第3期。
8. 蒋冠宏、蒋殿春:《中国对外投资的区位选择:基于投资引力模型的面板数据检验》,《世界经济》2012年第9期。
9. 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》,《中国社会科学》2012年第5期。
10. 王海军:《政治风险与中国企业对外直接投资——基于东道国与母国两个维度的实证分析》,《财贸研究》2012年第1期。
11. 王永钦、杜巨澜、王凯:《中国对外直接投资区位选择的决定因素:制度、税负和资源禀赋》,《经济研究》2014年第12期。
12. 王明益:《外资异质性、行业差异与东道国技术进步——基于制造业分行业的全参数与半参数估计比较》,《财经研究》2014年第9期。
13. 岳咬兴、范涛:《制度环境与中国对亚洲直接投资区位分布》,《财经经济》2014年第6期。
14. Ali, F. A., Fiess, N., & MacDonald, R., Do Institutions Matter for Foreign Direct Investment? *Open Economies Review*, Vol. 21, No. 2, 2010, pp. 201-219.
15. Asiedu, E., On the Determinants of Foreign Direct Investment to Developing Countries: Is Africa Different? *World Development*, Vol. 30, No. 1, 2002, pp. 107-119.
16. Birdsall, N., & Wheeler, D., Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are The Pollution Havens? *The Journal of Environment Development*, Vol. 2, No. 1, 1993, pp. 137-149.
17. Blonigen, B. A., A Review of the Empirical Literature on FDI Determinants. *Atlantic Economic Journal*, Vol. 33, No. 4, 2005, pp. 383-403.
18. Buckley, P. J., Clegg, L. J., Cross, A. R., Liu, X., Voss, H., & Zheng, P., The Determinants of Chinese Outward Foreign Direct Investment. *Journal of International Business Studies*, Vol. 38, No. 4, 2007, pp. 499-518.
19. Cheung, Y. W., & Qian, X., Empirics of China's Outward Direct Investment. *Pacific Economic Review*, Vol. 14, No. 3, 2009, pp. 312-341.
20. Copeland, B. R., & Taylor, M. S., North-South Trade and The Environment. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, No. 4, 1994, pp. 755-787.
21. Copeland, B. R., & Taylor, M. S., Trade, Growth and The Environment. NBER Working Paper, No. 9823, 2003.
22. Dreher, A., Nunnenkamp, P., & Vadlamannati, K. C., The Role of Country-of-Origin Characteristics for Foreign Direct Investment and Technical Cooperation in Post-Reform India. *World Development*, Vol. 44, No. 3, 2013, pp. 88-109.
23. Esty, D. C. & Geradin, D., Market Access, Competitiveness, and Harmonization: Environmental Protection in Regional Trade Agreements. *Harvard Environmental Law Review*, Vol. 21, No. 2, 1997, pp. 265-336.
24. Eskeland, G. S., & Harrison, A. E., Moving to Greener Pastures? Multinationals and The Pollution Haven Hypothesis. *Journal of Development Economics*, Vol. 70, No. 1, 2003, pp. 1-23.
25. Filatotchev, I., Strange, R., Piesse, J., & Lien, Y. C., FDI by Firms from Newly Industrialised Economies in

- Emerging Markets: Corporate Governance, Entry Mode and Location. *Journal of International Business Studies*, Vol. 38, No. 4, 2007, pp. 556–572.
26. He, J., Pollution Haven Hypothesis and Environmental Impacts of Foreign Direct Investment: The Case of Industrial Emission of Sulfur Dioxide (SO₂) in Chinese Provinces. *Ecological economics*, Vol. 60, No. 1, 2006, pp. 228–245.
27. Kellenberg, D. K., An Empirical Investigation of the Pollution Haven Effect with Strategic Environment and Trade Policy. *Journal of International Economics*, Vol. 78, No. 2, 2009, pp. 242–255.
28. Kolstad, I. & Wiig, A., What Determines Chinese Outward FDI? *Journal of World Business*, Vol. 47, No. 1, 2012, pp. 26–34.
29. Kirkulak, B., Qiu, B., & Yin, W., The Impact of FDI on Air Quality: Evidence from China. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, Vol. 4, No. 2, 2011, pp. 81–98.
30. Luo, Y., Strategic Traits of Foreign Direct Investment in China: A Country of Origin Perspective. *Management International Review*, Vol. 38, No. 4, 1998, pp. 109–132.
31. Palit, A., & Nawani, S., Technological Capability as A Determinant of FDI Inflows: Evidence from Developing Asia & India. Indian Council for Research on International Economic Relations Working Papers, No. 193, 2007.
32. Ramasamy, B., Yeung, M., & Laforet, S., China's Outward Foreign Direct Investment: Location Choice and Firm Ownership. *Journal of World Business*, Vol. 47, No. 1, 2012, pp. 17–25.
33. Xing, Y., & Kolstad, C. D., Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment? *Environmental and Resource Economics*, Vol. 21, No. 1, 2002, pp. 1–22.
34. Zeng, K., & Eastin, J., International Economic Integration and Environmental Protection: The Case of China. *International Studies Quarterly*, Vol. 51, No. 4, 2007, pp. 971–995.

Theoretical Mechanism and Empirical Evidence of OFDI from China Affecting Environmental Quality in Host Countries

LIU Yubo (Shanghai University of Finance and Economics, 200433)

WU Wanzong (Shanghai University of Finance and Economics, 200433)

Abstract: The influence of FDI on environmental quality in host country is in dispute. We inspect the influence of OFDI from China on the environment in host countries. Based on the model established by Copeland and Taylor, we theoretically analyze the mechanism that Chinese OFDI change per output emission in host countries and though which improve the quality of local environment. Then we conduct an empirical analysis using data on OFDI flows and stock of 168 host countries over the period 2003–2014, as well as empirical analysis on different country groups with different national income level. It suggests that Chinese OFDI could increase pollution emissions totally, but is beneficial to the decline of pollutant concentration. Chinese OFDI will decrease per capital pollution emission, and improve the quality of host countries' environment in the end, especially in high-level income countries.

Keywords: OFDI, Outward Foreign Direct Investment, Environment Quality, Copeland-Taylor Model

JEL: R11, O18, O13

责任编辑:原 宏