

中国工业行业双向 FDI 如何影响全要素减排效率

龚梦琪¹ 刘海云² 姜旭³

(1. 武汉大学 法商学院, 湖北 武汉 430205; 2. 华中科技大学 经济学院, 湖北 武汉 430074;

3. 华中科技大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 首先从理论上分析了双向 FDI 影响全要素减排效率的机制, 进而运用系统 GMM 的方法检验了中国工业行业双向 FDI 对全要素减排效率的影响。结果表明: (1) 外商直接投资(IFDI) 和对外直接投资(OFDI) 均会显著抑制工业行业的全要素减排效率, 但二者的交互项会显著促进全要素减排效率的提高。(2) 不同能源结构、所有制结构和要素密集度的行业, 双向 FDI 对全要素减排效率的影响也有所不同, IFDI 和 OFDI 会显著抑制不同能源结构组、高所有制结构组和不同要素密集组的全要素减排效率, 但会显著促进低所有制结构组的全要素减排效率; 从双向 FDI 的交互项系数来看, 不同能源结构组、高所有制结构组和不同要素密集组的双向 FDI 呈互补效应, 而低所有制结构组双向 FDI 呈替代效应。

关键词: 双向 FDI; 工业行业; 全要素减排效率; IFDI; OFDI

中图分类号: F224 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-9301(2019)03-0114-13

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2019.03.010

一、问题提出

工业发展既是一个国家或地区经济增长的主要来源, 也是破坏地区生态环境的重要因素, 特别是对于中国而言, 发达国家上百年工业化过程中分阶段出现的问题已经在中国集中出现^[1], 因此, 缓解工业发展与资源环境之间的冲突迫在眉睫。“十三五”时期, 中国经济发展进入新常态, 经济发展增速换挡, 结构调整深化, 动力转换的新阶段使得中国节能减排面临着与以往截然不同的经济环境^[2]。与此同时, 十九大报告强调要扎实推进工业转型升级, 加强制造强国建设, 因此, 促进中国工业行业绿色转型升级, 推动经济高质量发展, 改善环境污染具有重要的战略意义。而现阶段中国的双向投资(外商直接投资和对外直接投资) 也迎来了新常态, 高水平“引进来”和大规模“走出去”同步发展成为新时期开放型经济的重要特征。UNCTAD 的数据显示, 2017 年, 中国实际利用外商直接投资(IFDI) 达到 1 363.2 亿美元, 连续 25 年成为吸引 IFDI 最多的发展中国家。中国的对外直接投资(OFDI) 虽然起步相对较晚, 但增长迅速, 截至 2014 年, 年流量达到 1 231.2 亿美元, 同比增长 14.2%; 到 2017 年, OFDI 的流量额更是达到了 1 582.9 亿美元, 位居世界第二。可以发现, 中国已经成为双边投资大国。与大多数发展中国家引进 IFDI 和进行 OFDI 的目的相似, 中国在制定 IFDI 和 OFDI 政策时, 除了考虑促进经济增长, 还希望通过双向投资学习国外先进的环境技术。以往研究表

收稿日期: 2019-02-18; 修回日期: 2019-04-15

作者简介: 龚梦琪(1992—) , 女, 湖北洪湖人, 经济学博士, 武汉大学法商学院年薪制副教授, 研究方向为国际经济学、环境经济学; 刘海云(1962—) , 男, 湖北襄阳人, 经济学博士, 华中科技大学经济学院教授、博士生导师, 研究方向为国际贸易学、世界经济; 姜旭(1992—) , 男, 湖北襄阳人, 华中科技大学公共管理学院博士研究生, 研究方向为土地资源管理。

基金项目: 国家社会科学基金项目(14BJY088) ; 国家自然科学基金面上项目(71673096) ; 中央高校基本科研业务费资助项目(2017WKZDJC008)

明,在中国粗放型的工业增长模式下,IFDI和OFDI会显著影响工业行业的环境状况^[3-4]。陈诗一^[5]指出改革开放期间,只占全国GDP 40.1%的工业却消耗了67.9%的能源,排放了83.1%的CO₂,且这一比例还在不断上升。张云等^[6]指出2007—2015年间,中国工业部门高碳行业的碳排放并未得到显著改善,依旧是碳排放的主力军。显然,工业行业的高增长伴随着明显的高投资、高能耗和高排放的特征,这就使得经济增长与环境恶化之间的矛盾不断增加^[7],而能源节约与环境保护在很大程度上与生产过程中的效率提高有关^[8]。因此,在经济发展高度全球化的今天,应着力发挥IFDI和OFDI诱发的技术创新效应,实现中国工业的绿色转型。而工业绿色转型意味着工业行业的经济绩效与环境绩效双赢,提高行业的全要素减排效率(GTFP)无疑是其中的关键一环^[9]。

从现有文献来看,关于IFDI影响GTFP的研究已经十分丰富,但并未得出一致结论。部分学者认为IFDI会显著抑制GTFP,涂正革^[10]利用中国工业行业的数据进行研究,认为IFDI会显著抑制GTFP的增长;Lin and Chen^[11]也认为IFDI的溢出效应会显著抑制中国各地区的GTFP。也有部分学者认为IFDI对GTFP的影响并非为负向的,原毅军和谢荣辉^[12]利用中国30个省份的面板数据进行分析,认为IFDI并不会直接影响中国的GTFP;蔡乌赶和周小亮^[13]将IFDI作为控制变量,分析了其对GTFP的影响,认为其会显著促进中国GTFP的提高。还有部分研究认为IFDI对GTFP的影响存在差异性,Yuan and Xie^[14]认为IFDI会显著促进沿海地区GTFP的增长,但会显著抑制内陆地区的GTFP;彭星和李斌^[3]认为只有当地区的人均GDP达到一定程度之后,IFDI对GTFP的正向影响才会显现;周杰琦和汪同三^[15]系统考察了IFDI对环境效率的影响,认为IFDI的数量和质量均会通过影响环境技术进而改善地区环境绩效;傅京燕等^[16]利用2004—2014年中国各省、市、区的面板数据进行研究,发现整体上IFDI对GTFP的影响不显著,但不同来源地的IFDI对GTFP的影响不同,来自中国香港的IFDI会显著促进中国GTFP的提高,来自日本的IFDI则会显著抑制中国的GTFP,来自美国、韩国、新加坡的IFDI对中国GTFP的影响则不显著。

关于OFDI影响GTFP的研究则较少,现有文献主要考察了OFDI的污染减排效应。周力和庞辰晨^[17]认为OFDI对污染排放的影响依赖于地区的经济发展水平,在经济发展水平较高的地区,OFDI会显著促进污染排放下降,而在经济发展水平较低的地区,OFDI的增加则会导致污染排放上升;聂飞和刘海云^[18]认为OFDI对碳排放的影响依赖于地区的城镇化水平,在城镇化水平较低的地区,OFDI的增加会导致碳排放显著上升,而随着城市化水平的推进,OFDI则会显著促进碳排放下降;龚梦琪和刘海云^[4]利用中国工业行业的面板数据进行分析,发现OFDI会显著促进污染排放下降;王柏杰和周斌^[19]利用中国30个省市的面板数据进行分析,发现OFDI与环境污染之间呈不显著的正相关关系。

通过对现有文献进行梳理可以发现,学术界对IFDI影响GTFP的研究日益丰富,而关于OFDI对GTFP影响的研究还未引起充分关注,将IFDI和OFDI纳入同一分析框架测度其对GTFP影响的研究则更加鲜有,仅王恕立和王许亮^[20]基于中国29个省份的面板数据,分析了在资源环境约束下,双向FDI影响GTFP的效应,结果指出IFDI会显著抑制中国总体和中部地区的GTFP,OFDI则显著提升了中国总体和东部地区的GTFP。但该文献并未考虑到IFDI和OFDI之间可能存在的替代或互补效应,事实上,中国作为一个双边投资大国,不仅是IFDI,在进行OFDI的过程中也会通过转移过剩产能、学习国外先进的技术而影响母国的GTFP,同时,IFDI和OFDI之间必然存在相互影响的作用,因此,在实证研究过程中忽略任何一方面,都会对估计结果产生影响。本文选用中国污染排放较高的工业行业作为分析对象,测度双向FDI对行业GTFP的影响,主要创新点在于:(1)在实证研究过程中同时考虑了IFDI和OFDI对行业GTFP的影响,并纳入双向FDI的交互项,以考虑二者之间的互补或替代作用;(2)现有文献缺乏对双向FDI影响GTFP的机制说明,因此,本文在理论机制的分析过程中,系统探讨了IFDI和OFDI影响行业GTFP的机制路径;(3)在探讨双向FDI对工业行业整体

GTFP 影响的基础上, 将工业行业按行业能源结构、所有制结构和要素密集度进行分组比较, 为不同类型的工业行业制定 IFDI 和 OFDI 政策提供决策参考。

二、理论机制

(一) IFDI 影响 GTFP 的机制

IFDI 对 GTFP 的影响可能存在抑制和促进两种作用, 具体而言:

首先, IFDI 会抑制 GTFP。一方面, 当一个国家或地区通过一系列优惠政策吸引外资落户时, 就容易导致地方政府通过“逐底竞争”吸引 IFDI, 这就大大降低了 IFDI 进入的门槛, 因此, IFDI 的引入并不必然带来先进的技术; 特别是对于工业行业而言, 作为高污染部门, 工业行业一直是发达国家对发展中国家进行 IFDI 的重点领域, 其根本动机在于追求利润, 因此 IFDI 的技术溢出理论所说的外资所携带的高技术会通过示范效应促进国内企业技术进步就会大打折扣, 反而会由于引入 IFDI 的高污染、高排放、高能耗特征抑制本土企业的 GTFP。另一方面, 从一些发展中国家的经济制度环境来看, 完善的市场竞争体系尚未完全建立, 主要表现在行业垄断依旧存在, 且行政划分所带来的地方保护主义阻碍了全国统一大市场的形成, 公平的竞争秩序难以建立^[21], 因此 IFDI 很难通过市场竞争效应促进企业提高技术研发水平, 最终不利于 GTFP 的上升。

其次, IFDI 会促进 GTFP。一方面, 跨国企业一般都十分注重员工的培训, 外资企业所雇佣的本土人员, 不仅能与总部技术人员一起工作, 还能通过海外派遣学习先进技术, 当这些经过学习和培训的人员通过流动效应转移到国内工业行业工作后, 就会显著促进行业技术进步和管理水平的上升, 最终促进 GTFP 的提高; 另一方面, 产业间的联系效应会促使外资企业加强与上游企业的后向联系以及与下游企业的前向联系, 并主动为上下游企业的员工提供培训服务, 从而促进中间品投入品质的上升, 这就有利于外资企业自身利润的增加, 本土企业也能通过学习效应提升企业自身的 GTFP。

(二) OFDI 影响 GTFP 的机制

OFDI 对 GTFP 的影响也可能存在抑制和促进两种作用, 具体而言:

首先, OFDI 会抑制 GTFP。一方面, 一些资源开发类的 OFDI 主要是为了寻求东道国丰富的自然资源, 而这类 OFDI 所产生的逆向技术溢出效应较弱, 更重要的是, 这类 OFDI 可能存在“非市场动机”(如战略资源保障), 这就会导致企业的 OFDI 并不是为了市场价值或者利润最大化, 从而会对企业经营绩效产生负面影响, 最终抑制 GTFP 的提高。另一方面, 企业进行 OFDI 需要大量的资本, 这就可能会在一定程度上挤占企业的研发投入, 进而不利于企业技术进步, 最终抑制 GTFP 的提高。

其次, OFDI 会促进 GTFP。一方面, OFDI 相比 IFDI 而言具备更大的主导权, 因为母国企业可以通过“技术寻求性”的 OFDI 在发达国家建立研发中心, 充分学习当地绿色生产技术和管理经验, 并通过企业的前向和后向关联效应, 促进母国企业绿色生产技术的提高, 同时通过逆向技术溢出效应促进母国企业 GTFP 的提高。另一方面, OFDI 企业由于获取了国外先进的绿色生产技术, 相对本土企业而言会更具竞争优势, 这就会迫使本土企业进行技术革新, 促进本土企业 GTFP 的提高。

(三) 双向 FDI 影响 GTFP 的替代或互补机制

首先, IFDI 和 OFDI 对 GTFP 的影响存在互补机制。具体而言, 一方面, 尽管 IFDI 可能会在一定程度上抑制工业行业的 GTFP, 但其所带动的经济快速发展有利于促进 OFDI 的增加, 从长期来看, 经济实力增强所导致的 OFDI 增加会在一定程度上促进逆向技术溢出效应的发挥, 最终有利于 GTFP 的提升。另一方面, OFDI 是 IFDI 的有力支持, 在进行 OFDI 的过程中, 由于转移了过剩产能, 更有利于企业经济实力的增强, 而随着企业经济实力的上升, 其对 IFDI 的门槛要求可能更高, 长期来看, 就有利于通过技术溢出效应和人员流动效应促进母国企业 GTFP 的提高。

其次, IFDI 和 OFDI 对 GTFP 的影响存在替代机制。一方面, 如果所引入的 IFDI 显著促进了工业行业的 GTFP, 那么, 企业通过 OFDI 获取逆向技术溢出效应的激励会相对弱化, 其原因在于, OFDI

需要大量的资本投入,这可能会在一定程度上挤出企业的研发投入,短期来看,这就更加不利于企业GTFP的上升,因此IFDI对GTFP的影响会在一定程度上替代OFDI对GTFP的作用。另一方面,如果OFDI显著促进了工业行业的GTFP上升,那么在面临经济增长与环境保护之间的矛盾时,地方政府通过提高IFDI准入门槛以减缓环境污染状况的意愿可能会下降,这就不利于IFDI技术溢出效应的发挥,最终导致OFDI对GTFP的促进作用在一定程度上替代了IFDI对GTFP的促进作用。

三、模型设定及数据说明

(一) 模型设定

为了系统考察中国工业行业双向FDI对GTFP的影响,本文借鉴龚梦琪和刘海云^[4]的方法,设定计量模型如下:

$$GTFP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 GTFP_{it-1} + \alpha_2 \ln IFDI_{it} + \alpha_3 \ln OFDI_{it} + \alpha_4 \ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it} + \alpha_5 X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中 $GTFP_{it}$ 表示工业行业的全要素减排效率, $GTFP_{it-1}$ 表示全要素减排效率的滞后一期,以考察工业行业GTFP的时间累积效应, $\ln IFDI_{it}$ 和 $\ln OFDI_{it}$ 分别表示工业行业的外商直接投资流量和对外直接投资流量,考虑到 $\ln IFDI_{it}$ 和 $\ln OFDI_{it}$ 影响 $GTFP_{it}$ 的替代或互补机制,因此引入二者的交互项 $\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$, X_{it} 表示其他影响 $GTFP_{it}$ 的因素, u_i 和 v_t 分别表示个体效应和时间效应, ε_{it} 表示随机扰动项。由于物化在国际贸易中的绿色技术会随着贸易开放的扩大对 $GTFP_{it}$ 产生影响^[22],因此将贸易开放程度(TR_{it})作为控制变量纳入模型。且长期以来,中国工业行业形成了以煤炭为主的能源结构,导致环境污染日益严峻,进而会对 $GTFP_{it}$ 产生影响^[9],因此将能源结构(ES_{it})作为控制变量纳入模型。同时,现有研究一般认为国有企业的创新活动强度比私有企业的创新活动强度低^[23-24],这就不利于企业 $GTFP_{it}$ 提升,但王班班和齐绍洲^[2]指出在环境规制强度逐渐上升的背景下,国有企业在改善环境技术方面的创新投入强度更大,因此本文进一步将行业所有制结构(OS_{it})纳入回归模型。研发投入和劳动生产率越高,就意味着该行业的技术水平和生产效率越高,越有利于促进 $GTFP_{it}$ 的提升,因此将研发投入(RD_{it})和劳动生产率(LP_{it})纳入回归模型。最后,由于行业的要素禀赋状况会显著影响其环境污染状况^[4],进而影响 $GTFP_{it}$,因此将要素密集度(KL_{it})纳入回归模型。

图1展示了理论机制。IFDI和OFDI分别通过多个渠道影响全要素减排效率。IFDI的渠道包括：三高产业（抑制）、竞争体系（抑制）、人员流动（促进）、上下游企业关联（促进）、技术寻求型（促进）、竞争效应（促进）、资源开发型（促进）、挤占研发投入（抑制）。OFDI的渠道包括：三高产业（抑制）、竞争体系（抑制）、人员流动（促进）、上下游企业关联（促进）、技术寻求型（促进）、竞争效应（促进）、资源开发型（促进）、挤占研发投入（抑制）。全要素减排效率最终通过替代和互补机制影响GTFP。

图1 理论机制

(二) 数据说明

1. 行业选取

由于“引进来”和“走出去”的同步发展必然会对工业行业生产技术产生影响,进而影响行业GTFP。因此,本文选取34个工业行业^①数据分析双向FDI对GTFP的影响,数据的时间跨度为2004—2016年。

2. GTFP测度

污染排放主要来自生产生活中的能源使用,而能源等要素的使用虽然会创造产出,但由于技术或管理的原因,会导致能源利用效率低下或者能源利用不完全,最终导致污染排放。因此,本文借鉴张伟等^[25]的方法,基于数据包络分析的思想,运用规模报酬不变(CRS)的方法在全要素生产关系的框架下测度中国34个工业行业的GTFP,基于产出导向的GTFP模型为:

$$\text{Min} \theta = [D_o^t (K_i^t, L_i^t, E_i^t, Y_i^t, CO_{2i}^t, SO_{2i}^t, COD_i^t, FS_i^t, FW_i^t)]^{-1} \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
\text{s. t. } & \sum_{i=1}^{34} z_i K_i^s \leq K_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i L_i^s \leq L_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i E_i^s \leq E_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i Y_i^s \geq Y_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i CO_{2i}^s = \theta CO_{2i}^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i SO_{2i}^s = \theta SO_{2i}^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i COD_i^s = \theta COD_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i FS_i^s = \theta FS_i^t \\
& \sum_{i=1}^{34} z_i FW_i^s = \theta FW_i^t \\
& z_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, 34; s, t \in \{0, T\}
\end{aligned}$$

其中 $\{K_i^t, L_i^t, E_i^t\} \in X$ 表示投入要素向量, $\{Y_i^t\} \in Y^e$ 表示期望产出向量, $\{CO_{2i}^t, SO_{2i}^t, COD_i^t, FS_i^t, FW_i^t\} \in Y^b$ 表示非期望产出向量。在此基础上, 通过构建 ML 指数来测算工业行业 *GTFP*, 由于所测算出来的 ML 指数仅能反映 *GTFP* 的增长率, 而不能反映其本身, 因此本文参考邱斌等^[26]的做法, 假设 2003 年的 *GTFP* 为 1, 进而根据测算的 ML 指数进行累乘, 即 2004 年的 *GTFP* 等于 2003 年的 *GTFP* 乘以 2004 年的 ML 指数, 2005 年的 *GTFP* 等于 2004 年的 *GTFP* 乘以 2005 年的 ML 指数, 以此类推得到所有年份的分行业 *GTFP*。

在变量的选取上, 将资本 (*K*)、劳动 (*L*)、能源消费 (*E*) 作为投入变量, 工业销售产值 (*Y*) 作为期望产出, 二氧化碳 (CO_2)、二氧化硫 (SO_2)、化学需氧量 (*COD*)、废水 (*FS*) 以及固体废弃物 (*FW*) 的排放作为非期望产出。利用各行业的固定资产净值衡量资本投入 (*K*); 选择分行业规模以上工业企业年末从业人员数量衡量劳动投入 (*L*); 用分行业能源消费总量数据衡量能源消费 (*E*), 单位为万吨标准煤, 数据来源于《中国能源统计年鉴》。选取二氧化碳 (CO_2)、二氧化硫 (SO_2)、化学需氧量 (*COD*)、废水 (*FS*) 以及固体废弃物 (*FW*) 的排放作为非期望产出的代理变量, 依据政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 公布的碳排放核算方法, 选取各行业煤炭、石油、天然气三种化石能源的消耗量核算碳排放, 具体公式为: $CO_2 = \sum_{i=1}^3 CO_{2i} = \sum_{i=1}^3 E_i \times NCV_i \times CEF_i \times COF_i \times (44/12)$, 其中 CO_2 表示估算的二氧化碳排放量, $i=1, 2, 3$ 分别代表煤炭、石油、天然气三种能源, *E* 表示各类能源的消耗量, *NCV* 表示三种一次能源的净发热值, *CEF* 表示碳排放系数, *COF* 表示碳化因子, 其中煤炭的碳化因子设定为 0.99, 石油和天然气的碳化因子设定为 1, 44 和 12 则表示二氧化碳和碳的分子量, 其他数据均来源于《中国环境统计年鉴》。

3. *IFDI* 和 *OFDI*

目前公开的统计数据大多汇报了行业大类层面上的 *IFDI* 和 *OFDI*, 并未从两位数工业行业层面细分 *IFDI* 和 *OFDI*。为了解决这一问题, 本文借鉴刘海云和聂飞^[27]的方法, 分别采用 *IFDI* 和 *OFDI* 与各行业出口占工业销售产值比重的乘积来衡量细分行业的 *IFDI* 和 *OFDI* 流量数据, 并对价格数据进行平减以便于真实反映各年份的实际情况。数据来源于《中国统计年鉴》和对外直接投资统计公报。

4. 其他控制变量

贸易开放程度 (*TR*) 利用进出口总额与工业销售产值之比进行衡量, 其中进出口数据来源于 COMTRADE 数据库。由于进出口数据单位为美元, 工业销售产值数据单位为元, 因此利用人民币汇

率年均价将单位统一之后进行核算。

能源结构(ES)采用工业行业煤炭消费量与能源消费总量之比进行衡量,数据来源于《中国能源统计年鉴》。

行业所有制结构(OS)采用国有控股企业的工业销售产值占工业销售总产值的比重进行衡量,数据来源于中华人民共和国国家统计局。

研发投入(RD)利用各行业人均R&D经费投入进行衡量,数据来源于《中国科技统计年鉴》。

劳动生产率(LP)采用工业销售产值与从业人员之比进行衡量。数据来源于中华人民共和国国家统计局和《中国劳动统计年鉴》。

要素密集度(KL)采用资本劳动比进行衡量,其中资本存量用工业行业固定资产净值表示,劳动力人数用行业年末从业人数表示,工业行业的固定资产净值数据来源于《中国工业统计年鉴》,分行业年末从业人数数据来源于《中国劳动统计年鉴》。虽然现有研究多采用永续盘存法对资本存量进行核算,但这种方法所测算的结果存在较大的不确定性,不同折旧率的选取和资本存量基期的选择都会影响估算结果,因此,本文沿用涂正革^[10]以及李斌等^[28]的做法,采用固定资产净值作为资本存量的代理变量。

数据描述性统计如表1所示。

四、实证分析

(一) 全样本分析

考虑到实证研究过程中可能存在内生性问题,本文借鉴Blundell and Bond^[29]提出的系统GMM方法对方程(1)进行检验。作为对比,本文同时给出了静态面板的估计结果,如表2所示。其中第(1)列和第(3)列表示未纳入控制变量的估计结果,第(2)列和第(4)列表示纳入控制变量之后的估计结果。通过表2可以发现:

第一,滞后一期的GTFP会显著促进当期GTFP的上升,且至少在1%的显著性水平下通过了检验,说明行业GTFP是一个连续的、长期的累积过程。

第二,IFDI会显著抑制工业行业的GTFP,中国工业行业IFDI每上升一个百分点,会导致GTFP下降0.5723~1.2747个百分点,说明样本期内,工业行业IFDI的增加不利于GTFP的上升。究其原因,一方面,工业行业作为污染排放较为密集部门,外资进入标准本身就较低,大量高污染、高排放、高能耗外资的进入不利于GTFP的上升;另一方面,外资流入所引发的企业之间的竞争效应可能导致本地企业市场份额下滑,利润下降,这就会抑制企业提高GTFP的积极性,最终抑制GTFP^[20]。

第三,OFDI会显著抑制工业行业的GTFP,OFDI每增加一个百分点,会导致GTFP下降0.3788~0.9604个百分点,这可能是由于:一方面,中国工业行业技术寻求性的OFDI给母国企业带来了“挤出效应”,导致母国企业用于国内的研发投入下降;另一方面,中国的OFDI主要集中在亚洲地区,对欧盟和北美等发达地区的投资相对较少,这也不利于OFDI逆向技术溢出效应的发挥,最终抑制GTFP;最后,可能与现阶段中国工业行业的OFDI存量规模较少、OFDI的逆向技术溢出效应还未充分释放有关^[30]。

第四,IFDI和OFDI的交互项系数为正,且至少在5%的显著性水平下通过了检验,说明中国工业行业双向FDI存在明显的互补效应,当同时存在IFDI和OFDI时,会显著促进GTFP的上升。这一

表1 描述性统计

变量	变量说明	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
$GTFP_{it}$	全要素减排效率	442	2.0897	1.6648	0.5951	20.9555
$\ln IFDI_{it}$	外商直接投资流量(万元)	442	5.7746	1.5244	-0.8551	7.7525
$\ln OFDI_{it}$	对外直接投资流量(万元)	442	5.1156	1.0716	-0.2282	6.9895
TR_{it}	贸易开放程度(%)	442	0.4359	0.6309	0.0003	4.7819
ES_{it}	能源结构(%)	442	0.2175	0.1573	0.0028	0.7172
OS_{it}	行业所有制结构(%)	442	0.2477	0.2754	0.0030	0.9949
$\ln RD_{it}$	研发投入(万元)	442	5.4906	0.7966	2.5687	7.0678
$\ln LP_{it}$	劳动生产率(万元/人)	442	1.9567	0.2599	1.0698	2.6055
$\ln KL_{it}$	要素密集度(万元/人)	442	1.3803	0.3248	0.6467	2.2353

结论与龚梦琪和刘海云^[4]所得结论相似, 该研究认为当同时存在 *IFDI* 和 *OFDI* 时, 有利于污染排放的下降。究其原因, 一方面, *OFDI* 虽然在一定程度上挤出了国内研发投入, 但也转移了部分“三高”产业, 这就有效缓解了 *IFDI* 所带来的竞争效应和污染排放效应, 最终促进 *GTFP* 的上升; 另一方面 *IFDI* 的流入会通过规模效应促进行业经济增长, 而经济增长是 *OFDI* 的基础, 因此 *IFDI* 的增加可能会通过促进经济增长而促进 *OFDI* 规模的上升, 长期来看, 有利于 *OFDI* 逆向技术溢出效应的发挥, 最终促进 *GTFP* 的提高。

第五, 从其他控制变量来看: (1) 贸易开放程度上升会显著促进 *GTFP* 的提高, 说明中国在参与国际贸易的过程中, 会通过学习效应显著提升环境技术, 改善工业行业的 *GTFP*; (2) 能源结构对 *GTFP* 的影响不显著; (3) 所有制结构虽然会促进 *GTFP* 提高, 但并未通过显著性水平检验; (4) 研发投入的增加会显著促进 *GTFP* 提高, 说明研发投入仍然是中国工业行业 *GTFP* 提高的重要推动力, 在实施“引进来”和“走出去”战略的过程中, 要加强本土企业的自主创新能力和吸收学习能力; (5) 劳动生产率的提高会显著促进 *GTFP* 的增加, 且至少在 5% 的水平下通过了检验; (6) 要素密集度对 *GTFP* 的影响并未通过显著性水平检验。

(二) 异质性检验

前文的研究结果表明, 样本期内行业能源结构、所有制结构以及要素密集度对 *GTFP* 的影响不显著, 研究认为这可能与样本的选取有关。那么对于不同能源结构、所有制结构和要素密集度的工业行业而言, 双向 *FDI* 对 *GTFP* 是否存在影响? 如果存在, 这种影响又是否存在异质性? 为了进一步考察这种效应, 本文分别以行业能源结构、所有制结构和要素密集度进行分组, 系统分析了双向 *FDI* 的全要素减排效应。

1. 分能源结构估计结果

基于能源结构的异质性考量, 以能源结构的总体平均值作为划分标准, 将 34 个工业行业划分为高煤炭结构组和低煤炭结构组, 如果某个行业的平均能源结构高于工业行业能源结构的总体平均值, 则将该行业划分为高煤炭结构组, 反之则将其划分为低煤炭结构组, 回归结果如表 3 所示。

从能源结构分组回归结果来看, *IFDI* 显著抑制了高煤炭结构组和低煤炭结构组的 *GTFP*, 且这种

表 2 基准回归

	IV-GMM (1)	IV-GMM (2)	SYS-GMM (3)	SYS-GMM (4)
<i>L. GTFP_{it}</i>			0.763 8*** (0.074 7)	0.634 8*** (0.085 9)
<i>lnIFDI_{it}</i>	-0.725 4** (0.285 2)	-1.274 7*** (0.372 6)	-0.572 3** (0.229 4)	-0.734 4*** (0.243 8)
<i>lnOFDI_{it}</i>	-0.576 7* (0.312 2)	-0.960 4*** (0.315 0)	-0.378 8* (0.188 6)	-0.429 6** (0.191 5)
<i>lnIFDI_{it} × lnOFDI_{it}</i>	0.161 6*** (0.055 2)	0.278 9*** (0.073 6)	0.110 2** (0.043 8)	0.155 1*** (0.062 5)
<i>TR_{it}</i>		0.372 9* (0.196 7)		0.287 3** (0.146 2)
<i>ES_{it}</i>		0.892 2 (0.755 3)		0.005 8 (0.546 7)
<i>OS_{it}</i>		0.481 9 (0.471 9)		0.453 7 (0.350 9)
<i>lnRD_{it}</i>		0.559 1*** (0.147 8)		0.250 9** (0.114 6)
<i>lnLP_{it}</i>		2.691 6*** (0.567 4)		0.978 2** (0.444 3)
<i>lnKL_{it}</i>		0.077 5 (0.487 8)		0.434 5 (0.401 4)
-cons	3.980 5*** (1.187 7)	-2.831 6** (1.368 6)	1.993 9*** (0.779 2)	-0.963 3 (0.899 1)
R-sq	0.659 4	0.738 8		
识别不足检验	193.963***	150.627***		
弱识别检验	62.994	37.043		
过度识别检验	1.521 [0.822 9]	2.839 [0.585 1]		
AR(1) test			-7.31 [0.000]	-9.06 [0.000]
AR(2) test			0.85 [0.397]	0.64 [0.524]
Sargan test			83.40 [0.529]	91.43 [0.247]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著; 圆括号中显示的是估计系数的标准误, 方括号中显示的是统计量的 *P* 值。弱识别检验的临界值为 13.95(5%)、8.50(10%)、5.56(20%)、4.44(30%)。

抑制作用在低煤炭结构组中表现更强。可能的原因在于中国以煤炭为主的能源结构在短期内无法改变,煤炭作为一种廉价的能源投入必然为外资企业所利用,因此引入 $IFDI$ 对生产成本相对较高的低煤炭组 $GTFP$ 的负向影响更大。 $OFDI$ 会显著抑制高煤炭结构组和低煤炭结构组的 $GTFP$,但其对低煤炭结构组的负向影响更大。这可能与不同组别进行 $OFDI$ 的目的不同有关,高煤炭结构组进行 $OFDI$ 的目的更多的是为了转移“三高”产业,虽然会对 $GTFP$ 产生一定的负向影响,但这种负向影响会相对较低,而低煤炭结构组在转移过剩产能、缓解污染排放的基础上,还会通过技术寻求性的 $OFDI$ 获取国外先进的技术,这就就会在一定程度上挤出国内研发投入,最后显著抑制行业 $GTFP$ 。从双向 FDI 交互项系数来看,当同时存在 $IFDI$ 和 $OFDI$ 时,会促进行业 $GTFP$ 的提高,但这种促进作用在低煤炭结构组表现更强,说明低煤炭结构组双向 FDI 之间的互补效应更强。

2. 分所有制结构估计结果

基于所有制结构的异质性考量,以工业行业所有制结构的总体平均值作为划分标准,将 34 个工业行业划分为高所有制结构组和低所有制结构组。如果某个行业的平均所有制结构高于工业行业所有制结构的总体平均值,则将该行业划分为高所有制结构组,反之则将其划分为低所有制结构组,回归结果如表 4 所示。

从行业所有制结构分组回归结果来看, $IFDI$ 和 $OFDI$ 均会显著抑制高所有制结构组的 $GTFP$,但会显著促进低所有制结构组的 $GTFP$ 。究其原因,所有制结构较高的企业,法人治理结构不完善,还未形成有效的激励约束机制,对先进技术的模仿动机相对较弱;同时,在一些自然垄断行业和支柱行业中,政府通过审批障碍对所有制结构较高的企业进行保护,使得这些企业缺乏竞争压力,而所有制结构较低的企业,市场的竞争约束相对更强,使其具备更强的学习能力和模仿先进技术的积极性^[21],因此, $IFDI$ 和 $OFDI$ 会显著抑制所有制结构较高行业技术溢出效应的发挥,但会显著促进所有制结构较低行业技术溢出效应的发挥,最终影响行业 $GTFP$ 。当同时存在 $IFDI$ 和 $OFDI$ 时,则会显著促进高所有制结构组的 $GTFP$,但会显著抑制低所有制结构组的 $GTFP$,说明高所有制结构组双向 FDI 之间存在明显的互补效应,而低所有制结构组双向 FDI 之间则存在明显的替代效应。

3. 分要素密集度估计结果

基于要素密集度的异质性考量,以工业行业要素密集度的总体平均值作为划分标准,将 34 个工

表 3 分能源结构的回归结果

	高煤炭结构	低煤炭结构
$L. GTFP_{it}$	1.014 3*** (0.091 0)	0.508 6*** (0.101 6)
$\ln IFDI_{it}$	-0.155 7* (0.089 3)	-1.187 0** (0.504 4)
$\ln OFDI_{it}$	-0.141 0* (0.078 0)	-0.699 8** (0.319 4)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.031 4* (0.018 9)	0.242 7*** (0.092 0)
_cons	0.092 6 (0.401 7)	-0.177 9 (1.601 9)
控制变量	是	是
AR(1) test	-1.83 [0.068]	-11.76 [0.000]
AR(2) test	-0.66 [0.512]	0.42 [0.676]
Sargan test	52.49 [0.270]	72.42 [0.563]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著;圆括号中显示的是估计系数的标准误,方括号中显示的是统计量的 P 值。

表 4 分所有制结构的回归结果

	高所有制结构	低所有制结构
$L. GTFP_{it}$	1.076 4*** (0.079 2)	1.560 7*** (0.321 3)
$\ln IFDI_{it}$	-0.960 9*** (0.193 0)	1.325 2* (0.698 3)
$\ln OFDI_{it}$	-0.728 4*** (0.137 4)	1.658 4* (0.965 0)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.204 1*** (0.038 9)	-0.334 1* (0.178 0)
_cons	1.056 4 (0.673 9)	-3.632 2 (2.443 5)
控制变量	是	是
AR(1) test	-3.66 [0.000]	-1.12 [0.264]
AR(2) test	-0.06 [0.949]	1.10 [0.270]
Sargan test	45.10 [0.510]	0.64 [0.888]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著;圆括号中显示的是估计系数的标准误,方括号中显示的是统计量的 P 值。

业行业划分为资本密集组和劳动密集组。如果某个行业的平均要素密集度高于工业行业要素密集度的总体平均值, 则将该行业划分为资本密集组, 反之则将其划分为劳动密集组, 回归结果如表 5 所示。

从要素密集度分组回归结果来看, *IFDI* 会显著抑制劳动密集型和资本密集型行业的 *GTFP*, 但这种抑制作用在资本密集型行业中表现更强, 可能的原因在于, 资本密集型行业引入 *IFDI* 所携带的污染排放更多, 因此其会在更大程度上抑制 *GTFP* 的提高。*OFDI* 也会显著抑制劳动密集型和资本密集型行业的 *GTFP*, 但其对资本密集型行业的负向影响更大, 究其原因是劳动密集型行业的技术基础本身较差, *OFDI* 主要是为了转移污染和寻求市场, 因此其不利于 *GTFP* 的提升。但资本密集型行业的 *OFDI* 在转移环境污染的同时, 也会在更大程度上挤出研发投入, 这就导致了 *OFDI* 对资本密集型行业 *GTFP* 的抑制作用更强。从双向 *FDI* 的交互项系数来看, 当同时存在 *IFDI* 和 *OFDI* 时, 会显著促进行业 *GTFP* 的提高, 但这种促进作用在资本密集组表现更强。

(三) 稳健性检验

1. 样本分位数检验

为了考察双向 *FDI* 对不同 *GTFP* 行业的影响, 本文利用分位数检验进行分析, 结果如表 6 所示, *IFDI*、*OFDI* 以及二者的交互项系数是本文关注的重点。首先, 在 10%、25%、50%、75% 以及 90% 的分位数上, *IFDI* 对 *GTFP* 的负向影响虽略有波动, 但大体呈增长趋势, 说明“污染天堂”假说在中国工业行业中存在。主要原因在于中

国工业行业所引入的 *IFDI* 以“三高”产业为主, 如果所引入的这些外资将环境作为一种低廉的要素投入进行生产, 生产成本会显著下降, 当这种成本低于高 *GTFP* 行业进行减排的成本时, 就会显著降低高 *GTFP* 行业提高减排效率的积极性, 最终显著抑制 *GTFP*; 而对那些低 *GTFP* 的行业而言, 其本身的减排效率较低, 提高 *GTFP* 的成本较高, 因此引入 *IFDI* 的过程中所带来的竞争效应虽然会在一定程度上抑制行业 *GTFP*, 但这种负向影响低于高全要素减排行业。其次, *OFDI* 对 *GTFP* 的负向影响也随分位点的增加呈上升的趋势。究其原因, 对于高 *GTFP* 的行业而言, 当其自身的减排效率达到一定程度之后, 就会通过技术寻求性的 *OFDI* 获取国外先进技术, 但这会在一定程度上挤出国内 R&D 投入, 而 R&D 投入仍然是中国技术进步的主要推力^[28], 这就会抑制行业 *GTFP*; 对于 *GTFP* 较低的行业而言, *OFDI* 更多的是以转移过剩产能、降低污染排放为主, 这类 *OFDI* 虽然不利于 *GTFP* 的上升, 但其负向影响相对较小。最后, 双向 *FDI* 交互项系数对 *GTFP* 的影响显著为正, 且这种促进作

表 5 分要素密集度的回归结果

	劳动密集	资本密集
$L \cdot GTFP_{it}$	0.533 6*** (0.109 7)	0.374 0*** (0.096 0)
$\ln IFDI_{it}$	-0.231 2** (0.117 0)	-1.210 9** (0.515 3)
$\ln OFDI_{it}$	-0.265 6*** (0.076 9)	-1.015 3* (0.550 0)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.039 4* (0.021 3)	0.194 8* (0.115 7)
_cons	0.057 1 (0.423 9)	-5.149 4** (2.451 0)
控制变量	是	是
AR(1) test	-2.97 [0.003]	-1.90 [0.058]
AR(2) test	1.00 [0.320]	-0.02 [0.983]
Sargan test	62.23 [0.999]	107.78 [0.175]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著; 圆括号中显示的是估计系数的标准误, 方括号中显示的是统计量的 P 值。

表 6 分位数回归

	10%	25%	50%	75%	90%
$\ln IFDI_{it}$	-0.213 1** (0.105 8)	-0.449 0*** (0.097 2)	-0.585 9*** (0.138 3)	-0.468 4* (0.263 5)	-0.982 4** (0.418 4)
$\ln OFDI_{it}$	-0.205 7** (0.087 5)	-0.244 6*** (0.071 9)	-0.290 1*** (0.093 2)	-0.228 8* (0.126 7)	-0.596 3* (0.326 6)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.027 8 (0.029 7)	0.079 9*** (0.018 0)	0.114 6*** (0.025 6)	0.093 8* (0.054 5)	0.210 4** (0.083 3)
_cons	-0.958 4* (0.524 9)	-0.961 1*** (0.271 5)	-1.256 9*** (0.359 4)	-2.741 0** (1.196 2)	-4.428 9** (1.894 5)
控制变量	是	是	是	是	是
R-sq	0.209 4	0.244 3	0.273 1	0.269 8	0.345 0

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著; 回归系数括号内为对应的估计值的标准误。

用随分位点的上升而显著增强,说明随着 $GTFP$ 的上升, $IFDI$ 和 $OFDI$ 之间的互补作用逐渐增强。综上,表 6 的回归结果在一定程度上验证了前文表 2 的主要结论,说明本文的估计结果具有较好的稳健性。

2. 替换变量检验

为了进一步测度表 2 结果的稳健性,本文采用替换变量的方法对方程(1)重新回归,利用人均 $IFDI$ 和人均 $OFDI$ 数据替代 $IFDI$ 流量和 $OFDI$ 流量数据,回归结果如表 7 所示,可以发现,核心变量的大小、符号方向及显著性水平与表 2 的回归结果基本一致,因此我们认为,前文对模型的计量检验结果具有较好的稳健性。

3. 阶段性检验

考虑到 2008 年金融危机的影响,本文借鉴刘海云和聂飞^[27]的方法,以 2008 年为分界点,分别检验 2004—2008 年和 2009—2016 年两个样本期间工业行业双向 FDI 对 $GTFP$ 的影响,结果如表 8 所示,可以发现中国工业行业双向 FDI 对 $GTFP$ 的影响在不同阶段也有所不同,但估计结果与表 2 的估计结果基本一致,因此本文认为表 2 的估计结果较为稳健。

五、结论及政策建议

本文利用中国 34 个工业行业 2004—2016 年的面板数据,系统分析了双向 FDI 对工业行业 $GTFP$ 的影响,具体如下:

第一,基准回归结果显示, $IFDI$ 显著抑制了工业行业的 $GTFP$, $IFDI$ 每增加 1%,会导致 $GTFP$ 下降 0.572 3 ~ 1.274 7 个百分点; $OFDI$ 同样显著抑制了工业行业的 $GTFP$,在样本期内, $OFDI$ 每上升 1%,会导致 $GTFP$ 下降 0.378 8 ~ 0.960 4 个百分点;而 $IFDI$ 和 $OFDI$ 对 $GTFP$ 的负向影响则存在一定的互补效应。

第二,考虑到不同行业能源结构、所有制结构和要素密集度对 $GTFP$ 的影响可能有所不同,本文进一步进行了异质性分析,结果显示双向 FDI 对工业行业 $GTFP$ 的影响会因为行业能源结构、所有

表 7 替换变量的稳健性检验

	IV-GMM	IV-GMM	SYS-GMM	SYS-GMM
$L. GTFP_{it}$			0.799 3 *** (0.075 0)	0.681 0 *** (0.086 1)
$\ln IFDI_{it}$	-0.373 1 ** (0.164 2)	-1.245 2 *** (0.275 6)	-0.324 7 * (0.170 5)	-0.294 2 * (0.152 5)
$\ln OFDI_{it}$	-0.367 3 ** (0.160 6)	-0.456 1 *** (0.157 3)	-0.100 1 (0.149 6)	-0.284 1 ** (0.135 4)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.144 2 ** (0.057 2)	0.399 1 *** (0.075 9)	0.095 2 * (0.049 4)	0.105 2 ** (0.043 9)
_cons	2.412 3 *** (0.316 4)	-8.487 2 *** (1.312 5)	0.898 6 *** (0.343 8)	-2.184 7 *** (0.837 5)
控制变量	否	是	否	是
R ² -sq	0.653 4	0.727 6		
识别不足检验	61.808 ***	68.765 ***		
弱识别检验	32.558	21.885		
过度识别检验	12.368 [0.261 2]	6.639 [0.759 0]		
AR(1) test			-8.44 [0.000]	-7.15 [0.000]
AR(2) test			0.89 [0.375]	0.70 [0.484]
Sargan test			82.24 [0.115]	93.96 [0.540]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著;圆括号中显示的是估计系数的标准误,方括号中显示的是统计量的 P 值。弱识别检验的临界值为 18.17(5%)、10.14(10%)、5.92(20%)、4.41(30%)。

表 8 分阶段检验

	2004—2008		2009—2016	
$L. GTFP_{it}$	1.002 9 *** (0.069 6)	0.895 1 *** (0.095 4)	0.376 9 *** (0.100 7)	0.586 4 ** (0.248 3)
$\ln IFDI_{it}$	-0.204 3 *** (0.072 9)	-0.227 7 ** (0.092 9)	-0.922 8 ** (0.450 7)	-1.056 3 *** (0.529 2)
$\ln OFDI_{it}$	-0.098 9 ** (0.044 8)	-0.441 3 *** (0.156 7)	-0.999 8 *** (0.328 6)	-0.824 6 * (0.453 7)
$\ln IFDI_{it} \times \ln OFDI_{it}$	0.035 2 ** (0.014 2)	0.035 9 ** (0.016 6)	0.229 9 *** (0.082 6)	0.220 1 ** (0.101 6)
_cons	-0.505 4 *** (0.185 6)	-0.931 6 *** (0.276 8)	5.004 5 *** (1.420 4)	-0.711 2 (1.924 5)
控制变量	否	是	否	是
AR(1) test	-2.03 [0.043]	-2.04 [0.041]	-2.44 [0.014]	-1.86 [0.064]
AR(2) test	-0.91 [0.361]	-0.86 [0.388]	-0.83 [0.405]	-0.92 [0.360]
Sargan test	15.05 [0.448]	12.93 [0.608]	32.45 [0.682]	23.17 [0.451]

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 显著性水平下显著;圆括号中显示的是估计系数的标准误,方括号中显示的是统计量的 P 值。

制结构和要素密集度的不同而显示出差异性。一方面,不管是 *IFDI* 还是 *OFDI*,其对不同能源结构组 *GTFP* 的影响均为负,且二者之间均呈互补效应;另一方面,*IFDI* 和 *OFDI* 会显著抑制高所有制结构组的 *GTFP*,促进低所有制结构组的 *GTFP*,且二者交互项会显著促进高所有制结构组的 *GTFP*,抑制低所有制结构组的 *GTFP*;最后,*IFDI* 和 *OFDI* 均会显著抑制不同要素密集组的 *GTFP*,但二者的交互项会显著促进不同要素密集组 *GTFP* 的上升。

第三,本文在研究过程中采用多种稳健性检验,结果均表明 *IFDI* 和 *OFDI* 对工业行业 *GTFP* 存在负向影响,二者交互项则会显著促进 *GTFP* 的上升。

为此,本文提出如下政策建议:

第一,改变以往的招商引资政策,制定以获取绿色环保技术为目的的引资政策,推动中国工业行业增长模式由要素驱动的“粗放型”增长向全要素减排效率提高所驱动的“集约型”增长转变。现阶段,中国既要注重高水平、高质量 *IFDI* 的技术溢出效应对全要素减排效率的促进作用,又要改变以往为了获取短期利益而给予外资企业“超国民待遇”的环境政策优惠。转变以往“重规模、轻质量”的引资模式,制定适宜的 *IFDI* 政策,促进中国工业行业全要素减排效率的提高。

第二,中国在实施“走出去”战略的同时,相关政策的制定应更加偏向 *OFDI* 对母国企业逆向技术溢出的长期效应。因为短期内 *OFDI* 可能会挤占研发投入,且在样本期内中国工业行业 *OFDI* 的逆向技术溢出效应并不能充分发挥,因此,在政策制定上,应考虑到 *OFDI* 逆向技术溢出的长期性。同时,*OFDI* 的区位选择也应该逐步向多元化发展,不仅要向发展中经济体和转型经济体进行投资,以寻求市场、转移过剩产能,也要加大对发达经济体的直接投资,寻求清洁生产技术。

第三,在人口红利逐渐消失、环境质量显著恶化的背景下,改变以往以低廉要素价格吸引外资流入的模式,大力引入高质量、高技术、低污染、低能耗的绿色 *IFDI*,并通过技术寻求以及市场寻求性的 *OFDI* 促进母国经济实力以及全要素减排效率的进一步提高,充分发挥双向 *FDI* 的协调性,兼顾“引进来”和“走出去”并举的发展战略,在政策制定过程中充分考虑 *IFDI* 和 *OFDI* 影响全要素减排效率的替代或互补效应。

注释:

①选取的 34 个工业行业为: H1 煤炭开采和洗选业、H2 石油和天然气开采业、H3 黑色金属矿采选业、H4 有色金属矿采选业、H5 非金属矿采选业、H6 农副食品加工业和制造业、H7 酒、饮料和精制茶制造业、H8 烟草制品业、H9 纺织业、H10 纺织服装、服饰业、H11 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、H12 木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业、H13 家具制造业、H14 造纸及纸制品业、H15 印刷和记录媒介复制业、H16 文教、工美、体育和娱乐用品制造业、H17 石油加工、炼焦和核燃料加工业、H18 化学原料和化学制品制造业、H19 医药制造业、H20 化学纤维制造业、H21 橡胶和塑料制品业、H22 非金属矿物制品业、H23 黑色金属冶炼和压延加工业、H24 有色金属冶炼和压延加工业、H25 金属制品业、H26 通用设备制造业、H27 专用设备制造业、H28 交通运输制造业、H29 电气机械和器材制造业、H30 计算机、通信和其他电子设备制造业、H31 仪器仪表制造业、H32 其他制造业、H33 电力、热力生产和供应业、H34 燃气生产和供应业。

参考文献:

- [1] 中国社会科学院工业经济研究所课题组. 中国工业绿色转型研究[J]. 中国工业经济, 2011(4): 5-14.
- [2] 王班班, 齐绍洲. 市场型和命令型政策工具的节能减排技术创新效应——基于中国工业行业专利数据的实证[J]. 中国工业经济, 2016(6): 91-108.
- [3] 彭星, 李斌. 贸易开放、FDI 与中国工业绿色转型——基于动态面板门限模型的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(1): 166-176.
- [4] 龚梦琪, 刘海云. 中国工业行业双向 FDI 的环境效应研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2018(3): 128-138.

- [5]陈诗一. 能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展[J]. 经济研究 2009(4):41-55.
- [6]张云,韩露露,尹筑嘉. 中国对外贸易环境效应: 工业行业 EKC 与碳泄漏实证分析[J]. 上海经济研究 2019(2):110-118.
- [7]林伯强,蒋竺均. 中国二氧化碳的环境库兹涅茨曲线预测及影响因素分析[J]. 管理世界 2009(4):27-36.
- [8]JEBARAJ S ,INIYAN S. A review of energy models [J]. Renewable & sustainable energy reviews ,2006 ,10(4):281-311.
- [9]陈超凡. 中国工业绿色全要素生产率及其影响因素——基于 ML 生产率指数及动态面板模型的实证研究[J]. 统计研究 2016(3):53-62.
- [10]涂正革. 环境、资源与工业增长的协调性[J]. 经济研究 2008(2):93-105.
- [11]LIN B ,CHEN Z. Does factor market distortion inhibit the green total factor productivity in China? [J]. Journal of cleaner production 2018 ,197(10):25-33.
- [12]原毅军,谢荣辉. FDI、环境规制与中国工业绿色全要素生产率增长——基于 Luenberger 指数的实证研究[J]. 国际贸易问题 2015(8):84-93.
- [13]蔡乌赶,周小亮. 中国环境规制对绿色全要素生产率的双重效应[J]. 经济学家 2017(9):27-35.
- [14]YUAN Y ,XIE R. FDI ,environmental regulation and green total factor productivity growth of China ' s industry: an empirical study based on luenberger index [J]. Journal of international trade 2015(8):84-93.
- [15]周杰琦,汪同三. 外商投资、环境监管与环境效率——理论拓展与来自中国的经验证据[J]. 产业经济研究 2017(4):67-79.
- [16]傅京燕,胡瑾,曹翔. 不同来源 FDI、环境规制与绿色全要素生产率[J]. 国际贸易问题 2018(7):134-148.
- [17]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(8):131-139.
- [18]聂飞,刘海云. 基于城镇化门槛模型的中国 OFDI 的碳排放效应研究[J]. 中国人口·资源与环境,2016(9):123-131.
- [19]王柏杰,周斌. 货物出口贸易、对外直接投资加剧了母国的环境污染吗? ——基于“污染天堂假说”的逆向考察[J]. 产业经济研究 2018(3):77-89.
- [20]王恕立,王许亮. 服务业 FDI 提高了绿色全要素生产率吗——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 国际贸易问题 2017(12):83-93.
- [21]陈琳,林珏. 外商直接投资对中国制造业企业的溢出效应: 基于企业所有制结构的视角[J]. 管理世界 2009(9):24-33.
- [22]齐绍洲,徐佳. 贸易开放对“一带一路”沿线国家绿色全要素生产率的影响[J]. 中国人口·资源与环境,2018(4):134-144.
- [23]吴延兵. 中国哪种所有制类型企业最具创新性? [J]. 世界经济 2012(6):3-29.
- [24]XIE Z ,ZHANG X. The patterns of patents in China [J]. China economic journal 2015 8(2):122-142.
- [25]张伟,朱启贵,李汉文. 能源使用、碳排放与我国全要素碳减排效率[J]. 经济研究 2013(10):138-150.
- [26]邱斌,杨帅,辛培江. FDI 技术溢出渠道与中国制造业生产率增长研究: 基于面板数据的分析[J]. 世界经济 2008(8):20-31.
- [27]刘海云,聂飞. 中国制造业对外直接投资的空心化效应研究[J]. 中国工业经济 2015(4):83-96.
- [28]李斌,彭星,欧阳铭珂. 环境规制、绿色全要素生产率与中国工业发展方式转变——基于 36 个工业行业数据的实证研究[J]. 中国工业经济 2013(4):56-68.
- [29]BLUNDELL R ,BOND S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models [J]. Economics papers ,1998 87(1):115-143.
- [30]王恕立,向姣姣. 对外直接投资逆向技术溢出与全要素生产率: 基于不同投资动机的经验分析[J]. 国际贸易问题 2014(9):109-119.

(责任编辑:李敏)

How does two-way FDI of China industrial sectors affect the total factor emission reduction efficiency

GONG Mengqi¹, LIU Haiyun², JIANG Xu³

(1. School of Law and Business, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China;

2. School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;

3. College of Public Management, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper firstly analyzes the mechanism of two-way FDI affecting the efficiency of total factor abatement, and then constructs an empirical model and uses the system GMM method to test the impact of two-way FDI on total factor emission reduction efficiency. The results show that: (1) Both inward foreign direct investment (IFDI) and outward foreign direct investment (OFDI) will significantly inhibit the total factor emission reduction efficiency, but the interaction between the two will significantly promote total factor emission reduction efficiency; (2) Two-way FDI with different ownership structures, different energy structures and different factor intensities has different effects on total factor emission reduction efficiency. IFDI and OFDI will significantly inhibit total factor emission reduction efficiency in different energy structure groups, high ownership structure groups and different factor intensity groups. However, it will significantly promote total factor emission reduction efficiency in low ownership structure group. From the perspective of the interaction coefficient of two-way FDI, it can be found that two-way FDI of different energy structure groups, high ownership structure group and different factor intensity groups have complementary effects, while the low nationalization degree group has a substitution effect of two-way FDI.

Key words: two-way FDI; industrial sectors; total factor emission reduction efficiency; inward foreign direct investment (IFDI); outward foreign direct investment (OFDI)

(上接第 76 页)

Does upstream overcapacity affect downstream corporate performance? An empirical study based on panel data of Chinese industrial enterprises

LIU Yubin¹, GE Jian², GUO Shulong²

(1. Center for Economics Analysis of Law and Policy Evaluation, Tianjin University of Finance and Economics, Tianjin 300222, China; 2. Business School, Tianjin University of Finance and Economics, Tianjin 300222, China)

Abstract: Overcapacity in the upstream of the industrial sector and economic downturn in the downstream are important indicators of China economic downturn at this stage. The study of the relationship between the two is rarely involved. The in-depth exploration of this issue has profound theoretical and practical significance for comprehensively managing overcapacity, further boosting the performance of downstream enterprises and even the vitality of the entire economy. This paper first proposes the mechanism of the influence of upstream overcapacity on the performance of downstream enterprises, and empirically examines the relationship between the two. The conclusions of the study indicate that the upstream overcapacity inhibits the performance of downstream enterprises. The mechanism test further finds that the vertical clamp effect of increasing the concentration or monopoly of the upstream industry and the horizontal competition effect that induces the intensification of downstream competition are two possible inhibition mechanisms. State-owned enterprises, foreign-funded enterprises and large-scale enterprises with buyer power in the downstream are basically not affected by the overcapacity of upstream, but they can benefit from it. However, they have a significant impact on private enterprises with weaker buyer power. At the same time, through the interaction effect of exports, it is also found that downstream enterprises can effectively alleviate this adverse impact through exports.

Key words: upstream overcapacity; corporate performance; upstream concentration; buyer power; horizontal competition