

环境成本上升导致了外资撤离吗？

曹翔, 王郁妍

(海南大学 经济学院, 海南 海口 570228)

摘要:为治理濒临红线的生态环境, 中国政府不断推出环境管制政策, 使得经济主体在生产经营活动中面临的环境成本不断上升。那么, 环境成本上升是近年来外资增速减缓的重要推手吗? 文章将2007年以来部分省份 SO_2 排污费征收标准上调视为准自然实验, 采用多时点双重差分法评估了环境成本上升对外资转移的政策净效应及其异质性, 并进行了机制分析和拓展分析。研究发现: (1) SO_2 排污费征收标准上调显著导致了外资撤离, 但这一效应在长期中并不存在。(2) SO_2 排污费征收标准上调在短期内通过增加研发支出、侵蚀利润而促使外资撤离, 在长期中通过创新补偿效应、提升利润而有利于吸引外资; 在短期内促进了外资转移到外省和国外, 在长期中表现为有利于外资从外省和国外转入, 但无论是在短期还是长期均未显著影响外资在省内的跨行业转移。(3) 相对于非 SO_2 排放密集型行业和非两控区省份而言, SO_2 排污费征收标准上调对 SO_2 排放密集型行业及两控区省份外资撤离的影响更大, 且在长期有利于产业结构的绿色发展。

关键词: 环境成本上升; 外资撤离; 多时点双重差分法; 转移机制

中图分类号: F205 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2021)03-0140-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20201211.302

一、引言

近年来, 我国环境质量不断恶化, 已经濒临红线。为此, 党的十九大报告明确提出了实施最严格生态环境保护制度的要求。2018—2020年政府工作报告更是连续将治理环境污染视为三大攻坚战之一。日益严格的环境规制在为我国实现绿色发展和经济高质量发展目标保驾护航的同时, 也使得企业所面临的环境成本不断上升。在环境管制政策日益趋严的进程中, 我国外商直接投资也出现了增速减缓的现象。据Fratocchi等(2014)的研究显示, 发达国家制造业回流的案例中有51%来自中国。令人不禁要问: 环境成本上升是否会导致外资撤离? 一方面, 著名的“污染避难所”假说认为较低的环境规制意味着较低的环境成本, 这是吸引外国污染密集型行业资本的重要因素。另一方面, 外资对我国经济高质量发展仍具有举足轻重的作用。因此, 我国已将稳定外资和吸引外资视为当下建设自由贸易试验区乃至打造最高形态对外开放格局的核心目标之一。可见, 科学客观地回答“因环境规制日益趋严而带来的环境成本上升是否导致了外资撤离中国”, 不仅能够从侧面检验“污染避难所”假说在中国是否成立, 而且可以为我国实施最严格环境规制以及稳定和吸引外资提供参考依据及经验启示。

收稿日期: 2020-09-07

基金项目: 国家自然科学基金项目(71963009)

作者简介: 曹翔(1990—), 男, 湖南衡阳人, 海南大学经济学院讲师, 硕士生导师;

王郁妍(1998—)(通讯作者), 女, 湖南岳阳人, 海南大学经济学院硕士研究生。

“污染避难所”假说自提出以来得到了较多实证研究的检验,但并未形成一致的结论。一部分学者支持“污染避难所”假说。从采用外国样本的研究来看, List 和 Co(2000)以及 Keller 和 Levinson(2002)认为,美国各州之间的异质性环境政策对吸引 *FDI* 具有重要作用;而 Hanna(2010)进一步发现《清洁空气法修正案》(CAAA)使美国跨国公司的外国资产增加了 5.3%; Xing 和 Kolstad(2002)发现,东道国松懈的环境法规对来自美国的重污染行业的投资具有吸引力; Mulatu(2017)基于英国数据同样发现“污染避难所”假说成立。从采用中国样本的研究来看,陈刚(2009)、王孝松等(2015)、Xu 等(2016)以及 Lin 和 Sun(2016)均发现提高环境标准会显著降低 *FDI*。另一部分学者指出,环境规制与外资之间并无显著负相关关系。例如, Kirkpatrick 和 Shimamoto(2008)在日本五大污染行业的研究中、Chung(2014)在分析 2000–2007 年韩国外资模式中、Kim 和 Rhee(2019)在 2000–2014 年 120 个发展中国家中均发现“污染避难所”假说不成立。Dean 等(2009)、朱平芳等(2011)以及 Yang 等(2019)指出环境规制对吸引 *FDI* 的作用甚微。同时,也有少数学者认为环境规制与外商直接投资之间并非简单的正负相关关系,还会受到其他因素的影响。例如,郭建万和陶锋(2009)发现,集聚规模及其溢出效应会显著影响环境规制对外商在不同地区投资的决策; Manderson 和 Kneller(2012)认为,污染密集型跨国企业的选址决策主要取决于腐败等因素。此外,刘朝等(2014)和 Cheng 等(2018)等学者还发现外资与环境规制之间存在双向影响。

上述文献大多缺乏对异质性的考察,而在考虑异质性的少数文献中关于环境规制与 *FDI* 的研究结论仍然不一致。例如,从外资来源地来看, Cai 等(2016)发现环境规制力度高于中国的外资对严格的环境监管不敏感,而环境规制力度低于中国的外资与环境监管负相关;从行业异质性来看,唐杰英(2017)研究发现,环境规制对外资的作用在低排放密度行业、非港澳台投资企业中不显著,在独资企业中表现为正向影响。与此同时,现有研究在衡量环境规制时主要采用了污染物排放量(Xing 和 Kolstad, 2002)、环境治理投资水平(杨涛, 2003)、污染排放治理支出(吴玉鸣, 2006)以及排污费征收收入(李真等, 2013)等单项间接指标;也有部分学者通过多个单项指标构建综合指数(曾贤刚, 2010; 周长富等, 2016);而在衡量外资时大多直接采用 *FDI* 流量(廖显春和夏恩龙, 2015)或 *FDI* 存量(江心英和赵爽, 2019)等。然而,以间接衡量方法衡量环境规制并不能直观体现环境成本上升这一特点,采用 *FDI* 流量和存量难以衡量出外资的转移量。随着准自然实验法这一定量评估政策实施效果方法的发展,少数学者开始采用 SO_2 排污费征收标准上调这一政策来评估环境规制对 *FDI* 的影响。例如,李卫兵和王鹏(2020)、吕朝凤和余啸(2020)分别以 2008 年部分城市上调 SO_2 排污费征收标准和以 2007–2015 年部分城市上调 SO_2 排污费征收标准为准自然实验,考察了 SO_2 排污费征收标准上调对 *FDI* 流量的影响。

鉴于此,本文将 2007 年以来部分省份将 SO_2 排污费征收标准上调至少一倍这一事件视为准自然实验,首先采用多时点双重差分模型来评估环境成本上升对我国外资撤离的真实影响;然后检验了环境成本上升影响外资的作用机制、转移机制及其时间动态效应;最后根据省份和行业排污密集程度进行了异质性检验和外资产业布局的时间动态效应检验。结果发现:环境成本上升显著导致了外资撤离,但这一效应在长期并不存在;在短期内通过增加研发支出和侵蚀利润这两种作用机制而促使外资撤离,在长期则通过创新补偿效应和提升利润而有利于吸引外资;在短期内通过国际转移和省际转移这两种转移机制使外资撤离,但在长期有助于通过这两种转移机制吸引外资;对 SO_2 排放密集型行业、两控区省份外资撤离的影响更大;在长期有利于产业结构的绿色升级。本文不仅解释了“外资撤离潮”的原因,且进一步厘清了环境成本上升通

过何种转移和作用机制影响外资及其对外资产业布局的长短期效应,对进一步完善环境政策和稳外资政策具有重要参考价值。

相比以往文献,本文可能的边际贡献如下:(1)测度指标。不同于以往大多数文献,本文以 SO_2 排污费征收标准上调这一具体的环境规制实践和外资流量变化来考察环境成本上升对外资是否撤离的真实影响。 SO_2 排污费征收标准上调更加直接地体现了环境成本上升这一特点,并且这一政策仅仅在中国部分省市实施,而这种地区间不对称的环境成本差异是“污染避难所”假说的基本假设。相比以往文献主要采用外资的存量或流量作为被解释变量而言,本文采用外资流量的年度变化值能直接衡量出外资的转移量,从而更好地反映出外资是否撤离。(2)研究方法。本文采用准自然实验法来进行检验,并且从平行趋势假设检验、预期效应检验、虚设定政策处理时间、随机设定处理组、控制变量滞后一期、构建强度型 DID、控制干扰政策、样本缩尾、进一步控制行业时间联合固定效应以及工具变量法等角度进行了一系列稳健性检验,较好地保障了估计结果的可靠性。(3)研究内容。本文创造性地构建模型将外资转移完全分解为国际转移、省际转移以及省内跨行业转移三种机制,并对外资转移机制及其长短期时间动态效应进行了检验;还进一步检验了作用机制、异质性以及外资行业布局的长短期时间动态效应。

二、政策背景与理论假说

(一)政策背景

根据环境保护部环境监察局的总结,中国排污收费制度大致经历了如下几个阶段:(1)试行和形成阶段。1978年12月,中共中央批准了原国务院环境保护领导小组第四次会议通过的《环境保护工作汇报要点》。1979年出台的《中华人民共和国环境保护法(试行)》正式将中国排污收费制度以法律条文的形式予以规定。1982年发布的行政法规《征收排污费暂行办法》明确要求在全国各地开展排污收费工作。由此,中国排污收费制度形成,并进入实施阶段。(2)发展完善阶段。1988年发布的《污染源治理专项基金有偿使用暂行办法》进一步推动了排污收费制度的改革。1993年发布的《关于征收污水排污费的通知》和2000年完善的《大气污染防治法》体现了国家对水污染和大气环境污染的日益重视。(3)全面实施阶段。2003年发布的《排污费征收使用管理条例》使得中国排污收费制度进入全面实行和完善阶段。2007年制定的《节能减排综合性工作方案》要求对二氧化硫及污水排污费的征收标准进行严格调整。(4)费改税阶段。2018年1月1日起,环保税正式开征,意味着排污费正式改为环保税。经过以上阶段,中国排污收费的征收对象和征收种类不断扩大,征收标准不断细化和严格。其中,最严格的一次调整为2007年国务院印发的《节能减排综合性工作方案》(以下简称《方案》)。《方案》明确要求将二氧化硫排污费由每公斤0.63元分三年提高到每公斤1.26元。由此,自2007年7月至2014年4月先后有15个省份上调了 SO_2 排污费征收标准。此外,山西于2008年1月、黑龙江于2012年8月分别上调了 SO_2 排污费征收标准,但其上调标准仅适用于未完成烟气脱硫设施建设或排放超标企业的 SO_2 排放。对此,本文借鉴郭俊杰等(2019)和涂正革等(2019)的做法,未将其作为处理组。需要特别说明的是,北京将 SO_2 排污费征收标准由原来的0.63元/kg上调为10元/kg,其余14个省份则将其上调至原来的两倍。2015年,中国所有省份均完成了 SO_2 排污费征收标准上调工作。

(二)理论假说

1. 环境成本上升对外资转移的影响及作用机制

环境成本上升影响外资转移的已有理论可归纳为“成本遵循论”和“创新补偿论”。从“成本

遵循论”来看, SO_2 排污费征收标准的上升会直接提高外资在中国经营的环境支出负担, 侵蚀经营利润, 使得外资提高其向环境成本更低地区转移的意愿。从“创新补偿论”来看, 外资通过加大研发支出获得技术创新, 既可以减少污染排放以抵消由于加强环境规制而增加的环境成本负担, 又可以增强市场竞争力而提高经营利润(王国印和王动, 2011; 李虹和邹庆, 2018)。然而, 技术创新往往需要一定时期的积累, 因此企业需要在短期和长期不断增加研发支出。由于企业进行技术创新需要增加资本和人力资本投入, 挤占了企业经营支出, 因此短期内企业利润会下降。经过一段时间取得技术进步后, 企业才能借助技术进步弥补环境成本支出, 获得更多市场份额和利润。由此, 本文提出 H1a: 环境成本上升会导致外资撤离; H1b: 环境成本上升在短期内会增加研发投入和侵蚀经营利润, 但不会明显带动技术创新, 在长期会增加研发投入、促进技术创新和提升利润; H1c: 环境成本上升对外资撤离的促进作用仅在短期内存在而在长期内不存在。

2. 环境成本上升与外资转移机制

为厘清 SO_2 排污费征收标准上调通过哪些转移机制来影响外资, 本文通过构造数学恒等式将外资变化量完全分解为国际转移、省际转移以及省内跨行业转移三个部分来考察。

首先, 本文将外资变化量分解为外资国际转移、外资省际转移两部分, 具体如下。

$$Y_{pt} = f_{pt} - f_{p(t-1)} = \underbrace{\left(\frac{f_{pt}}{f_t} - \frac{f_{p(t-1)}}{f_{t-1}}\right)f_t}_{\text{省际转移}} + \underbrace{\left(\frac{f_t - f_{t-1}}{f_{t-1}}\right)f_{p(t-1)}}_{\text{国际转移}} \quad (1)$$

其中, p 表示省份, t 表示年份。 Y_{pt} 表示 p 省 t 年相较于 $t-1$ 年的外商直接投资流量变化, f_t 表示 t 年全国净流量, f_{pt} 表示 t 年 p 省的外资净流量。

其次, 纳入行业分类后式(1)可改写为:

$$Y_{pit} = f_{pit} - f_{pi(t-1)} = \left(\frac{f_{pit}}{f_{pt}} - \frac{f_{pi(t-1)}}{f_{p(t-1)}}\right)f_{pt} + \frac{f_{pi(t-1)}}{f_{p(t-1)}}(f_{pt} - f_{p(t-1)}) \quad (2)$$

进一步将(1)式代入(2)式, 可得:

$$Y_{pit} = \underbrace{(f_t - f_{t-1})\frac{f_{pi(t-1)}}{f_{t-1}}}_{\text{国际转移}} + \underbrace{\left[\left(\frac{f_{pt}}{f_t} - \frac{f_{p(t-1)}}{f_{t-1}}\right)f_t\right]\frac{f_{pi(t-1)}}{f_{p(t-1)}}}_{\text{省际转移}} + \underbrace{\left(\frac{f_{pit}}{f_{pt}} - \frac{f_{pi(t-1)}}{f_{p(t-1)}}\right)f_{pt}}_{\text{省内跨行业转移}} \quad (3)$$

由此, 本文提出 H2a: 环境成本上升会通过国际转移影响外资转移; H2b: 环境成本上升会通过省际转移影响外资转移; H2c: 环境成本上升会通过省内跨行业转移影响外资转移。

3. 环境成本上升对外资转移的异质性影响

“污染天堂假说”认为, 污染密集产业倾向于建立在环境标准相对较低的地区。 SO_2 排污费征收标准上调, 使得两控区省份和 SO_2 排放密集型行业的外资因其排放密度高而大大增加了环境成本支出, 从而使其更倾向于撤离至其他具有相对较低环境标准的地区; 对于非两控区省份和非 SO_2 排放密集型行业的外资来说, 其所需承担的环境成本上升幅度相对更小。鉴于此, 本文提出 H3a: 相比非两控区省份而言, 环境成本上升会更大程度促进两控区省份外资撤离; H3b: 相比非 SO_2 排放密集型行业而言, 环境成本上升会在更大程度上促进 SO_2 排放密集型行业外资撤离。

三、模型构建、指标设定及数据来源

(一) 模型构建

由于 SO_2 排污费征收标准上调各省是在不同年份实施的, 因此本文使用多时点双重差分法

来估计 SO_2 排污费征收标准上调对外资转移的影响,具体模型如下。

$$Y_{pit} = \alpha + \beta did_{pit} + \delta Control_{pit} + \eta_{pi} + \gamma_t + \varepsilon_{pit} \quad (4)$$

其中, p 表示省份, i 表示行业, t 表示年份。 η_{pi} 表示省份行业联合固定效应, γ_t 表示时间固定效应, ε_{pit} 表示误差项。在具体实证检验中,本文对稳健标准误进行分省份分行业层面的聚类处理。若 β 显著为负,则表明 SO_2 排污费征收标准上调使得外资撤离。

(二) 指标设定

1. 因变量。 Y_{pit} 表示外资转移量,采用 p 省 i 行业 t 年与 $t-1$ 年的外资流量年度变化值衡量,记为 $Deltafdi$ 。

2. 核心解释变量。 did_{pit} 表示各省份 SO_2 排污费征收标准上调状况。参考郭俊杰等(2019),本文将 2007 年至 2014 年 SO_2 排污费征收标准上调省份作为处理组,并对 did_{pit} 作如下取值设定:当省份 p 在 t 年 7 月份之前将 SO_2 排污费征收标准上调则省份 p 在 t 年及以后年份的 did 取值为 1;当省份 p 在 t 年 7 月份之后将 SO_2 排污费征收标准上调则省份 p 在 $t+1$ 年及以后年份的 did 取值为 1;其他情形 did 取值为 0。

3. 控制变量。本文从外资经营所需经历的准入阶段、生产活动阶段及市场销售阶段等三个阶段来选取控制变量。(1) 准入阶段。外资准入政策决定了哪些类型外资可以进入中国市场。参照韩超和桑瑞聪(2018)的做法,本文构建外资产业准入指数($Indpolicy$)衡量外资准入。具体来说,本文首先将《外商投资产业指导目录》和《中西部地区外商投资优势产业目录》中鼓励类、限制类、禁止类的行业与《国民经济行业分类》(2017)的四位数行业进行匹配,接着对不同类别进行赋值以体现政府对某行业的准入放松程度(鼓励类、允许类、限制类和禁止类行业分别赋值为 3、0、-1、-2),然后统计每个四位数行业在《外商投资产业指导目录》《中西部地区外商投资优势产业目录》中出现在各具体类别的频数,最后通过加权平均得到分省二位数行业层面的外资产业准入政策指数。(2) 生产活动阶段。要素投入成本是企业生产经营活动中决定外资是否流入的重要因素。中国经济发展方式在本文样本期间主要表现为粗放式发展模式。此时,中国凭借相对廉价的资源利用成本和劳动力成本吸引了大量外资。由于资源利用成本难以准确计算,因此在数据可获得性的基础上本文以能源消耗总量($Enercos$)来代表资源投入成本。能源是企业生产活动的主要资源投入,其利用成本越低会使得企业的能源消费总量越高。同时,本文以工资水平($Wage$)衡量投入劳动力成本。此外,本文将运输成本纳入控制变量,并以高速公路里程($Waylen$)来衡量。(3) 市场销售阶段,主要包括市场需求和竞争状况。市场需求越大,对外资的吸引力往往越强。本文以人均 $GDP(PGDP)$ 代表市场需求。销售市场中同业竞争企业数量越大、产品技术含量越高,意味着市场竞争越激烈,从而吸引外资的难度往往更大。本文以私营企业数量($Companies$)和省际专利授予数量($Patgiven$)来衡量市场竞争状况。

(三) 数据来源

一方面, SO_2 排污费征收标准上调政策发生于 2007—2014 年,并且 2015 年全国所有省市均实施了这一政策。另一方面,《中国工业经济统计年鉴》公布了以中国工业企业微观数据加总而成的分省分行业数据。因此,本文从中获得了 2004—2014 年分省分行业层面的外资数据,并从《中国环境统计年鉴》、各省统计年鉴、《外商投资产业指导目录》与《中西部地区外商投资优势产业目录》等资料中获得了其余数据。其中,省份样本为除西藏自治区、中国香港特别行政区、中国澳门特别行政区、中国台湾以外的 30 个省级行政区。各主要变量的描述性统计如表 1 所示。

表 1 主要变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
<i>Detafdi</i>	2.379	21.518	-703.100	705.950	5 538
<i>Indpolicy</i>	0.410	0.432	-0.500	1.000	6 677
<i>Enercos</i>	12 798.880	7 816.114	742.000	38 899.000	6 677
<i>Wage</i>	6 440.448	5 469.571	243.585	32 361.550	6 677
<i>Waylen</i>	2 487.201	1 470.584	171.000	6 266.000	6 677
<i>PGDP</i>	32 235.180	20 704.490	4 317.000	105 231.400	6 677
<i>Companies</i>	29.161	29.302	0.990	194.830	6 677
<i>Patgiven</i>	225 978.600	404 131.500	700.000	2 699 440.000	6 677

四、基准回归

(一)基准回归结果

表 2 列(1)、列(2)分别为未引入控制变量和引入控制变量的回归结果。不难发现,交互项 did 系数均显著为负。这表明 SO_2 排污费征收标准上调显著导致了外资撤离,即验证了本文的 H1a。

(二)识别假定检验

1. 平行趋势假设与动态效应检验。参照 Beck 等(2010)的做法,本文采用事件研究法来检验平行趋势假设和动态效应。图 1 展示了平行趋势假设检验结果,其中横轴为政策实施前 4 年到政策实施后 6 年。可以看出,政策执行前的 did 估计系数均不显著,即满足平行趋势假设;政策执行后第 1 年的 did 估计系数显著为负,且其后年份的 did 估计系数不显著。这表明: SO_2 排污费征收标准上调在短期内显著导致了外资撤离,但这一效应在长期中不显著,即支持了 H1c。

2. 预期效应检验。借鉴蒋灵多和陆毅(2018)的思路,本文将各省 SO_2 排污费征收标准上调时间提前 1 年、2 年、3 年、4 年所对应的交互项分别加入模型(4)来检验预期效应,并依次记为 $pre1$ 、 $pre2$ 、 $pre3$ 和 $pre4$ 。由表 3 可知,各交互项估计系数均不显著,且 did 估计系数仍显著为负,表明预期效应并不存在。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
<i>did</i>	-1.826** (0.801)	-1.753* (0.903)
<i>Constant</i>	2.239*** (0.316)	1.510 (2.267)
<i>Control</i>		控制
省份行业联合固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
R^2	0.007	0.008
N	5 538	5 538

注:括号中为稳健标准误,***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。下表统同。

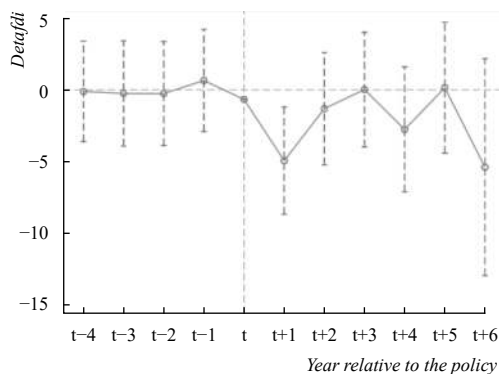


图 1 平行趋势假设与时间动态效应

表 3 预期效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>pre1</i>	1.007(0.975)			
<i>pre2</i>		0.473(0.698)		
<i>pre3</i>			0.272(0.905)	

续表 3 预期效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>pre4</i>				0.002(1.188)
<i>did</i>	-2.358 ^{**} (1.061)	-1.902 [*] (0.975)	-1.773 [*] (0.906)	-1.753 [*] (0.913)
<i>Constant</i>	1.337(2.276)	1.427(2.244)	1.425(2.252)	1.509(2.531)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
R^2	0.008	0.008	0.008	0.008
<i>N</i>	5 538	5 538	5 538	5 538

(三)稳健性检验

1. 虚假设定处理年份的安慰剂检验。表 4 列(1)到列(4)依次显示了将政策实施年份虚假设定为比实际调整年份提前 1 年、提前 2 年、提前 3 年和提前 4 年的安慰剂回归结果。结果显示,交互项系数均不显著。这反向印证了基准回归结果。

表 4 虚假设定处理年份的安慰剂检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>pre1</i>	-0.402(0.837)			
<i>pre2</i>		-0.144(0.632)		
<i>pre3</i>			0.116(0.902)	
<i>pre4</i>				0.191(1.175)
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	2.866 (2.155)	2.988 (2.163)	2.972 (2.127)	2.841 (2.474)
R^2	0.008	0.008	0.008	0.008
<i>N</i>	5 538	5 538	5 538	5 538

2. 随机设定虚假处理组的安慰剂检验。参照 La Ferrara 等(2012)和 Li 等(2016)的做法,本文不重复地随机抽出与当年进行 SO_2 排污费征收标准上调的省份数量相当的省份,然后以此作为虚假处理组进行安慰剂检验。图 2 报告了基于 500 次随机抽样的交互项估计系数的概率密度分布。垂直虚线代表基准回归结果的交互项估计系数。不难发现,基准回归结果的交互项估计系数与随机抽样安慰剂检验结果的交互项估计系数存在明显差异,即支持了基准回归结果。

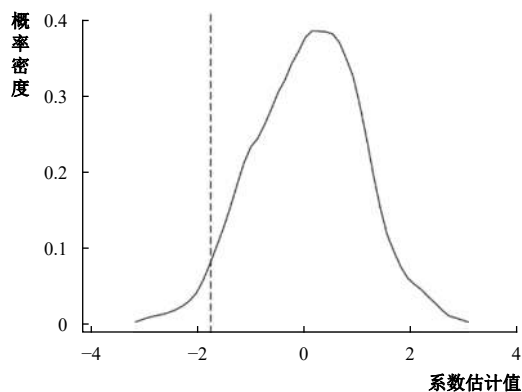


图 2 虚假处理组的安慰剂检验

3. 控制变量滞后一期。为考察基准回归结果是否受控制变量与被解释变量之间可能互为因果关系的影响,本文借鉴张国建等(2019)的做法将所有控制变量滞后一期重新进行估计,得到如表 5 列(1)所示的回归结果。可以发现,交互项估计系数的符号和显著性与基准回归结果一致。

4. 强度型 DID。根据《方案》,北京将 SO_2 排污征收标准提高到 10 元/千克,而其余各省份仅提高至 1.26 元/千克。对此,本文将北京市实施政策后的交互项赋值由原来的 1 替换为 2。表 5 列(2)显示:交互项系数仍然显著为负,即基准回归结果依然稳健。

5. 控制干扰政策。由于 SO_2 排污权交易试点政策是与 SO_2 排污费征收标准上调比较密切的同时期政策,因此本文在模型(4)中增设排污权交易虚拟变量为控制变量,得到如表 5 列(3)所示的估计结果。可以发现,控制干扰政策影响后交互项系数仍显著为负。

6. 样本缩尾。为进一步考察异常值对估计结果的影响,本文借鉴魏悦玲和张洪胜(2019)的做法,对样本进行 1% 水平下的缩尾处理,得到如表 5 列(4)的回归结果。不难发现,交互项系数依然显著为负,与基准回归结果保持一致。

7. 控制行业年份联合固定效应。为考察行业层面时变冲击的影响,本文进一步控制行业时间联合固定效应,得到如表 5 列(5)所示的回归结果。从中可以看出,交互项系数符号和显著性与基准回归一致,表明基准回归结果较为稳健。

表 5 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>did</i>	-1.800** (0.907)	-1.529* (0.816)	-1.736* (0.895)	-1.224** (0.528)	-1.614* (0.866)
<i>Constant</i>	-1.982 (2.262)	1.775 (2.237)	2.273 (2.089)	1.893 (1.602)	2.432 (3.057)
<i>L.Control</i>	控制				
<i>Control</i>		控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
行业年份联合固定效应					控制
R^2	0.008	0.008	0.008	0.025	0.239
N	5 538	5 538	5 538	5 538	5 538

8. 工具变量法。一方面,哪些省份选择更早将 SO_2 排污费征收标准上调这一过程可能并非完全随机(廖显春和夏恩龙, 2015),即处理组选择可能非完全随机;另一方面,以吸引外商直接投资为重点工作的地方政府可能会延迟推出 SO_2 排污费征收标准上调政策,即可能存在反向因果关系。对此,本文采用工具变量法来进行内生性处理。其一,本文以各省 1998 年平均空气湿度为工具变量,理由如下:(1)相关性:由于 SO_2 易溶于水,而相对湿度代表空气中的水浓度,因此相对湿度大小与地方政府 SO_2 排污费调整决策具有相关性;(2)外生性:由于空气湿度源于自然现象,并且 1998 年位于本文样本期之前,因此 1998 年平均空气湿度并不会对样本期内外资是否转移产生直接影响。其二,本文采用各省 2015 年造林总面积作为工具变量,理由如下:(1)相关性:人工造林和 SO_2 排污费上调政策都是人类为生态环境的改善而采取的治理措施,因此,两者具有相关性;(2)外生性:本文样本期之后的 2015 年各省造林总面积,并不会对之前样本期内外资是否转移产生直接影响,即满足外生性。表 6 列(1)、列(2)和列(3)、列(4)先后汇报了基于两个工具变量的两阶段回归结果。第一阶段回归中工具变量的估计系数均在 1% 水平上显著,即符合相关性;对应的 F 统计量均大于临界值 10,即不存在弱工具变量问题。第二阶段回归中交互项 *did* 的系数均显著为负,表明排污收费上调政策显著促进了外资撤离。

表6 工具变量回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>wet</i>	-0.003*** (0.001)			
<i>afforest</i>			0.003*** (0.001)	
<i>did</i>		-12.961* (7.316)		-13.078* (7.390)
<i>Constant</i>	0.159** (0.080)	-1.618 (3.054)	-0.157*** (0.029)	-1.570 (3.560)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
<i>F</i>	11.471		13.907	
<i>R</i> ²	0.390		0.395	
<i>N</i>	6 677	5 538	6 677	5 538

五、作用机制与转移机制分析

(一)作用机制检验

为检验前文三种作用机制是否成立,本文参考郭俊杰等(2019)的做法分别设定短期冲击变量(*Short*)和长期冲击变量(*Long*):对于处理组省份 SO_2 排污费征收标准上调后的第一年和第二年,短期冲击变量取值为1,其他情形下短期冲击变量取值为0;对于处理组省份 SO_2 排污费征收标准上调后的第三年及以后的年份,长期冲击变量取值为1,其他情形下长期冲击变量取值为0。在此基础上,本文分别选取 *R&D* 经费内部支出、专利授权量和利润率(以利润总额占主营业务收入之比衡量)表征研发投入、技术创新和利润,得到如表7所示的回归结果。不难发现: SO_2 排污费征收标准上调对研发投入的影响在长短期均显著为正,对技术创新的影响在短期不显著而在长期显著为正,对利润率的影响在短期显著为负但在长期显著为正。这表明: SO_2 排污费征收标准上调无论在短期还是长期均能提高研发投入;在短期内虽然提高了研发投入但并未促进技术创新,而需要经过一段时间的研发积累后在长期真正促进技术创新;在短期内拉低了利润率但在长期却可以通过获得技术创新所带来的补偿效应而提升利润,即 H1b 得以验证。综合来看, SO_2 排污费征收标准上调在短期内通过增加研发支出、侵蚀利润而促使外资撤离,在长期能通过创新补偿效应、提升利润而有利于外资转入。

表7 作用机制检验

变量	(1)研发投入	(2)研发投入	(3)技术创新	(4)技术创新	(5)利润	(6)利润
<i>Short</i>	22.395*** (6.422)		-0.105 (0.111)		-4.263** (1.709)	
<i>Long</i>		182.829*** (22.209)		3.325*** (0.510)		17.867*** (5.128)
<i>Constant</i>	118.063*** (12.848)	92.350*** (13.341)	1.356*** (0.207)	1.074*** (0.210)	172.808*** (13.355)	170.437*** (12.792)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.535	0.576	0.358	0.416	0.159	0.160
<i>N</i>	6 488	6 488	5 686	5 686	5 916	5 916

(二) 转移机制检验

前文机制分析中将外资转移量完全分解成外资国际转移、外资省际转移以及外资省内跨行业转移三个部分。为进一步检验这三种转移机制, 本文构建如下多时点双重差分模型。

$$Y_{jt} = \alpha + \beta did_{pit} + \delta Control_{pit} + \eta_{pit} + \gamma_t + \varepsilon_{pit} \quad (5)$$

其中, 被解释变量 Y_{jt} 中 j 的取值范围为 *wor*、*nat*、*pro*。本文分别以 $Y_{wor,t}$ 表示外资国际转移、以 $Y_{nat,t}$ 表示外资省际转移, 以 $Y_{pro,t}$ 表示外资省内跨行业转移, 其余变量含义同模型(4)。

表 8 列(1)、列(2)和列(3)分别显示了 SO_2 排污费征收标准上调对外资国际转移、省际转移以及省内跨行业转移的估计结果。列(1)、列(2)交互项 *did* 的估计系数均显著为负, 表明 SO_2 排污费征收标准上调显著地促进了外资向国外、外省转移。可能的原因是, 处理组省份 SO_2 排污费征收标准上调使得该省份企业经营活动面临的环境成本上升, 从而导致外资向具有低成本优势的国外和外省转移。从交互项 *did* 的估计系数大小来看, 相对于促使外资向国外转移而言, SO_2 排污费征收标准上调更大程度地促进了外资向外省转移。列(3) *did* 估计系数不显著, 说明 SO_2 排污费征收标准上调对外资在省内行业间转移的影响不明显。可能的原因是, 行业间“隔行如隔山”的天然门槛使得外资在省内跨行业转移难度较大。因此, H2a、H2b 成立, 而 H2c 未得到支持。

表 8 外资转移机制分析

变量	(1)	(2)	(3)
<i>did</i>	-0.726*(0.427)	-0.987*** (0.307)	-0.029(0.821)
<i>Constant</i>	2.129*** (0.522)	-1.187** (0.564)	0.535(2.231)
<i>Control</i>	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
R^2	0.115	0.007	0.000
N	5 700	5 700	5 538

在此基础上, 本文进一步识别了 SO_2 排污费征收标准上调对上述三种转移机制的短期效应和长期效应, 得到如表 9 所示的估计结果。表 9 列(1)和列(2)显示了 SO_2 排污费征收标准上调对外资国际转移的时间动态效应回归结果。不难看出, 短期冲击变量的系数显著为负, 而长期冲击变量的系数显著为正。这说明 SO_2 排污费征收标准上调在短期内会造成外资向国外撤离, 而在长期会促进外资从国外转入。可能的原因是, 短期由于我国环境成本不断攀升, 外资会向具有成本优势的国家转移; 而长期 SO_2 排污费征收标准上调这一较为严格的环境规制可能产生如波特假说所说的创新补偿效应而有利于吸引外资。表 9 列(3)和列(4)列显示了 SO_2 排污费征收标准上调对外资省际转移的时间动态效应回归结果。可以发现, 短期冲击变量的系数显著为负, 而长期冲击变量的系数显著为正。这说明 SO_2 排污费征收标准上调在短期内会造成外资跨省转移, 而在长期有利于吸收外资。可能的原因是, 短期 SO_2 排污费征收标准上调省份环境成本的急剧上升, 会促使外资向还未将 SO_2 排污费征收标准上调的省份转移, 造成污染避难所效应; 而在长期根据国家要求各省市纷纷上调 SO_2 排污费征收标准, 因此省际间环境成本差异的不断缩小会抑制外资省际转移。表 9 列(5)和列(6)显示了 SO_2 排污费征收标准上调对外资省内跨行业转移的时间动态效应回归结果。不难看出: 短期冲击变量和长期冲击变量的估计系数均不显著。这表明 SO_2 排污费征收标准上调对外资省内跨行业转移的影响并不明显。

表9 外资转移机制的动态效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Short</i>	-1.374** (0.655)		-1.493*** (0.518)		-0.073 (2.531)	
<i>Long</i>		0.614** (0.301)		0.632* (0.341)		0.012 (2.181)
<i>Constant</i>	2.096*** (0.451)	2.947*** (0.475)	-1.056* (0.639)	-0.143 (0.506)	0.525 (2.228)	0.564 (2.460)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.119	0.115	0.010	0.006	0.00	0.000
N	5 700	5 700	5 700	5 700	5 538	5 538

六、异质性与拓展分析

(一) 异质性检验

1. 省份异质性。表10列(1)展示了基于两控区省份的回归结果,列(2)显示了基于非两控区省份的回归结果。不难发现:SO₂排污费上调使得两控区省份外资进行撤离,但并未促使非两控区省份外资发生撤离,即H3a得以验证。

表10 异质性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>did</i>	-1.886**(0.949)	-0.029(1.942)	-1.879*(1.123)	-1.696(1.184)
<i>Constant</i>	1.353(2.553)	4.733(2.972)	-1.407(4.527)	2.437(2.615)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
R^2	0.008	0.051	0.028	0.010
N	5 130	408	1 584	3 954

2. 行业异质性。根据《方案》,本文将电力热力的生产和供应业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属矿采选业、有色金属冶炼和压延加工业、非金属矿物制品业、石油加工炼焦及核燃料加工业、化学原料和化学制品制造业等7个行业界定为SO₂排放密集行业,而将其余行业设定为非SO₂排放密集行业。表10列(3)、列(4)显示了分别基于SO₂排放密集行业、非SO₂排放密集行业样本的估计结果。不难发现:SO₂排污费征收标准上调显著促进了SO₂排放密集行业的外资撤离,而并未显著促进非SO₂排放密集行业的外资撤离,即H3b得以验证。

(二) 拓展分析: 环境成本上升与外资产业布局

本文分别计算出各省SO₂排放密集行业和非SO₂排放密集行业的外资转移量,进而将其分别作为被解释变量,得到如表11所示的回归结果。列(1)和列(2)分别显示了SO₂排污费征收标准上调政策对SO₂排放密集行业外资转移量的短期效应和长期效应。不难发现,环境成本上升在短期内会显著造成SO₂排放密集行业的外资撤离,而在长期中并无显著影响。列(3)和列(4)分别显示了SO₂排污费征收标准上调政策对非SO₂排放密集行业外资转移量的短期效应和长期效应。可以发现,环境成本上升在短期内会促使非SO₂排放密集行业的外资撤离,而在长期中有

利于非 SO_2 排放密集行业吸引外资。综上, 环境成本上升在长期中能促进产业结构向绿色化升级。

表 11 外资产业布局的动态效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Short</i>	-9.814*** (2.710)		-5.541*** (1.332)	
<i>Long</i>		1.825 (2.328)		1.817** (0.747)
<i>Constant</i>	-26.791*** (9.630)	-23.147** (9.049)	-7.229*** (1.543)	-5.223*** (1.133)
<i>Control</i>	控制	控制	控制	控制
省份行业联合固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
R^2	0.146	0.137	0.168	0.149
N	1 925	1 925	4 752	4 752

七、结论和政策启示

SO_2 排污费征收标准上调是中国环境保护举措不断加码的典型代表, 直接提高了经济主体所面临的环境成本。自 2007 年 7 月开始, 部分省份先后将单位 SO_2 排放量的排污费征收标准至少提高一倍。本文以这 SO_2 排污费征收标准上调事件为准自然实验, 采用多时点双重差分法检验了因 SO_2 排污费征收标准上调而导致的环境成本上升是否导致了外资撤离, 并且从作用机制、转移机制、异质性及拓展分析等多重视角进行了深入分析。首先, 环境成本上升显著导致了外资撤离, 但这一效应仅在短期内存在。其次, 环境成本上升在短期内通过增加研发支出、侵蚀利润而促使外资撤离, 在长期可以通过创新补偿效应、提升利润而有利于吸引外资。再次, 环境成本上升通过省际转移和国际转移导致外资撤离, 且其对外资向外省转移的促进作用更大; 虽在短期内促进了外资转移到外省和国外, 但在长期有利于外资从外省和国外转入。最后, 环境成本上升对 SO_2 排放密集型行业和两控区省份外资转移的影响更大; 并在长期中有利于产业结构向绿色化升级。

由此, 本文得到如下政策启示。第一, 平衡中国省际间环境政策差异, 避免出现国内省际间的“污染避难所”现象。一方面, 环境成本上升虽然导致了外资短期内部分地向国外转移, 但长期内促进了外资回流, 因此政府无须过度顾虑不断加码的环境管制力度会促使外资撤离, 可以考虑在长期进一步加大力度实施最严格环境保护举措。另一方面, 由于 SO_2 排污费征收标准上调仅发生在部分省份, 其省际间不对称的特性使得 SO_2 排污费征收标准未调整与已调整的省份之间存在较大的环境成本差异, 促使了外资更多地向未调整的省份转移, 因此政府在进一步落实最严格环境管制政策时应更多地平衡省际之间的环境成本差异。第二, 进一步引导外资流入清洁型产业, 提升中国清洁型产业对外资的吸引力。前文分析表明, 环境成本上升对外资撤离的影响具有行业异质性, 使得 SO_2 排放密集型行业外资出现净流出, 并且未明显导致非 SO_2 排放密集型行业外资净流出。因此, 政府可以在制定外资准入负面清单时酌情将更多污染性行业列入负面清单, 引导外资流向清洁型产业, 同时可以针对清洁型产业制定鼓励性优惠措施以提升其对外资的吸引力, 并引导污染型产业引进具有绿色生产技术水平的外资, 促使这些产业向绿色化升级。第三, 借助当前打造新型对外开放格局的契机, 从多方面制定开放力度超前的措施来吸引外资, 以抵消环境成本上升在短期中导致外资撤离的负面影响。在当下稳外资目标下, 政府可以加快推进全方位多层次开放, 进一步提高对高质量外资的吸引力。

参考文献:

- [1]陈刚. FDI 竞争、环境规制与污染避难所——对中国式分权的反思[J]. 世界经济研究, 2009, (6): 3-7, 43.
- [2]郭建万, 陶锋. 集聚经济、环境规制与外商直接投资区位选择——基于新经济地理学视角的分析[J]. 产业经济研究, 2009, (4): 29-37.
- [3]郭俊杰, 方颖, 杨阳. 排污费征收标准改革是否促进了中国工业二氧化硫减排[J]. 世界经济, 2019, (1): 121-144.
- [4]韩超, 桑瑞聪. 环境规制约束下的企业产品转换与产品质量提升[J]. 中国工业经济, 2018, (2): 43-62.
- [5]蒋灵多, 陆毅. 市场竞争加剧是否助推国有企业加杠杆[J]. 中国工业经济, 2018, (11): 155-173.
- [6]江心英, 赵爽. 双重环境规制视角下 FDI 是否抑制了碳排放——基于动态系统 GMM 估计和门槛模型的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2019, (3): 115-130.
- [7]李虹, 邹庆. 环境规制、资源禀赋与城市产业转型研究——基于资源型城市与非资源型城市的对比分析[J]. 经济研究, 2018, (11): 182-198.
- [8]李卫兵, 王鹏. 提高排污费会抑制 FDI 流入吗?——基于 PSM-DID 方法的估计[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2020, (3): 91-100.
- [9]李真, 黄达, 刘文波. 中国工业部门外商投资的环境规制约束度分析——基于 1995—2011 年数据分析[J]. 南开经济研究, 2013, (5): 21-32.
- [10]廖显春, 夏恩龙. 为什么中国会对 FDI 具有吸引力?——基于环境规制与腐败程度视角[J]. 世界经济研究, 2015, (1): 112-119.
- [11]刘朝, 韩先锋, 宋文飞. 环境规制强度与外商直接投资的互动机制[J]. 统计研究, 2014, (5): 32-40.
- [12]吕朝凤, 余啸. 排污收费标准提高能影响 FDI 的区位选择吗?——基于 SO₂ 排污费征收标准调整政策的准自然实验[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, (9): 62-74.
- [13]唐杰英. 环境规制是否影响了外商对华直接投资——基于城市面板数据的实证分析[J]. 国际经贸探索, 2017, (4): 82-93.
- [14]涂正革, 周涛, 谌仁俊, 等. 环境规制改革与经济高质量发展——基于工业排污收费标准调整的证据[J]. 经济与管理研究, 2019, (12): 77-95.
- [15]王国印, 王动. 波特假说、环境规制与企业技术创新——对中西部地区的比较分析[J]. 中国软科学, 2011, (1): 100-112.
- [16]王孝松, 李博, 翟光宇. 引资竞争与地方政府环境规制[J]. 国际贸易问题, 2015, (8): 51-61.
- [17]魏悦玲, 张洪胜. 进口自由化会提升中国出口国内增加值率吗——基于总出口核算框架的重新估计[J]. 中国工业经济, 2019, (3): 24-42.
- [18]吴玉鸣. 外商直接投资对环境规制的影响[J]. 国际贸易问题, 2006, (4): 111-116.
- [19]杨涛. 环境规制对中国 FDI 影响的实证分析[J]. 世界经济研究, 2003, (5): 65-68.
- [20]曾贤刚. 环境规制、外商直接投资与“污染避难所”假说——基于中国 30 个省份面板数据的实证研究[J]. 经济理论与经济管理, 2010, (11): 65-71.
- [21]张国建, 佟孟华, 李慧, 等. 扶贫改革试验区的经济增长效应及政策有效性评估[J]. 中国工业经济, 2019, (8): 136-154.
- [22]周长富, 杜宇玮, 彭安平. 环境规制是否影响了我国 FDI 的区位选择?——基于成本视角的实证研究[J]. 世界经济研究, 2016, (1): 110-120.
- [23]朱平芳, 张征宇, 姜国麟. FDI 与环境规制: 基于地方分权视角的实证研究[J]. 经济研究, 2011, (6): 133-145.
- [24]Beck T, Levine R, Levkov A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States[J]. *The Journal of Finance*, 2010, 65(5): 1637-1667.

- [25]Cai X Q, Lu Y, Wu M Q, et al. Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? Evidence from a quasi-natural experiment in China[J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 73–85.
- [26]Cheng Z H, Li L S, Liu J. The spatial correlation and interaction between environmental regulation and foreign direct investment[J]. *Journal of Regulatory Economics*, 2018, 54(2): 124–146.
- [27]Chung S. Environmental regulation and foreign direct investment; Evidence from South Korea[J]. *Journal of Development Economics*, 2014, 108: 222–236.
- [28]Dean J M, Lovely M E, Wang H. Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China[J]. *Journal of Development Economics*, 2009, 90(1): 1–13.
- [29]Fratocchi L, Di Mauro C, Barbieri P, et al. When manufacturing moves back; Concepts and questions[J]. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 2014, 20(1): 54–59.
- [30]Hanna R. US Environmental regulation and FDI: Evidence from a panel of US-based multinational firms[J]. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2010, 2(3): 158–189.
- [31]Keller W, Levinson A. Pollution abatement costs and foreign direct investment inflows to U. S. States[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2002, 84(4): 691–703.
- [32]Kim Y, Rhee D E. Do stringent environmental regulations attract foreign direct investment in developing countries? Evidence on the “race to the top” from cross-country panel data[J]. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2019, 55(12): 2796–2808.
- [33]Kirkpatrick C, Shimamoto K. The effect of environmental regulation on the locational choice of Japanese foreign direct investment[J]. *Applied Economics*, 2008, 40(11): 1399–1409.
- [34]La Ferrara E, Chong A, Duryea S. Soap operas and fertility; Evidence from Brazil[J]. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2012, 4(4): 1–31.
- [35]Li P, Lu Y, Wang J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China[J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 18–37.
- [36]Lin L G, Sun W. Location choice of FDI firms and environmental regulation reforms in China[J]. *Journal of Regulatory Economics*, 2016, 50(2): 207–232.
- [37]List J A, Co C Y. The effects of environmental regulations on foreign direct investment[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2000, 40(1): 1–20.
- [38]Manderson E, Kneller R. Environmental regulations, outward FDI and heterogeneous firms; Are countries used as pollution havens?[J]. *Environmental and Resource Economics*, 2012, 51(3): 317–352.
- [39]Mulatu A. The structure of UK outbound FDI and environmental regulation[J]. *Environmental and Resource Economics*, 2017, 68(1): 65–96.
- [40]Xing Y, Kolstad C D. Do lax environmental regulations attract foreign investment?[J]. *Environmental and Resource Economics*, 2002, 21(1): 1–22.
- [41]Xu J, Zhou M, Li H L. ARDL-based research on the nexus among FDI, environmental regulation, and energy consumption in Shanghai(China)[J]. *Natural Hazards*, 2016, 84(1): 551–564.
- [42]Yang Y H, Niu G H, Tang D L, et al. Does environmental regulation affect the introduction of foreign direct investment in China? Empirical research based on the spatial Durbin model[J]. *Polish Journal of Environmental Studies*, 2019, 28(1): 415–424.

Have Rising Environmental Costs Lead to the Withdrawal of FDI?

Cao Xiang, Wang Yuyan

(School of Economics, Hainan University, Haikou 570228, China)

Summary: To control the ecological environment on the verge of the red line, the Chinese government has introduced ever-increasing environmental control policies, making the environmental costs faced by economic entities in production and business activities continue to rise. Meanwhile, foreign direct investment FDI in China has also slowed down. So, is the rise in environmental costs an important driver of the slowdown in growth in recent years?

This article regards the incident in 2007 that some provinces have raised the SO₂ emission fee collection standard by at least one time as a quasi-natural experiment, and uses the upward adjustment of the pollution fee collection standard, an inter-regional asymmetric policy that directly reflects the increase in environmental costs, to represent environmental regulations, and the annual change in foreign capital flows to measure foreign capital transfer. Firstly, the time-varying DID model is adopted to evaluate the true impact of rising environmental costs on the withdrawal of FDI in China; then the impact mechanism, transfer mechanism and dynamic effects of the rising environmental costs on FDI are tested; finally, the policy heterogeneity test according to the pollution intensity of provinces and industries and the time dynamic effect test of foreign-invested industry layout are carried out.

The study finds that: (1) The increase in the sewage fee collection standard significantly leads to the withdrawal of FDI, but this effect does not exist in the long-term. (2) The upward adjustment of pollution collection standards promotes the withdrawal of FDI by increasing R&D expenditures and eroding profits in the short term, while attracts FDI through innovation compensation effects and increased profit margins in the long term; and promotes the transfer of FDI to other provinces and abroad in the short term, and in the long run it is beneficial to FDI transfers from other provinces and foreign countries, but neither in the short-term nor in the long-term significantly affects the intra-provincial inter-industry transfer of FDI. (3) Compared with SO₂ emission-non-intensive industries and provinces that are not controlled by the two control areas, the increase in the pollution fee collection standard has a greater impact on the withdrawal of FDI in SO₂ emission-intensive industries and provinces in the two control areas. And it is beneficial to the greening of industrial structure in the long run. This article not only explains the reasons for the “fluid of foreign capital withdrawal”, but also further clarifies the transfer mechanism and influence mechanism through which rising environmental costs affect foreign capital and its long- and short-term effects on the layout of foreign investment industries, which has important reference value for further formulating environmental policies and stabilizing foreign investment policies.

Key words: rising environmental costs; withdrawal of FDI; time-varying DID; transfer mechanism

(责任编辑 石头)