

外商直接投资与地方财政分权对省域 碳排放的影响机理及门槛效应

—基于动态面板系统 GMM 模型的计量分析

王 垒^{1,2},赵忠超¹,刘新民^{1,2}

(1. 山东科技大学 经济管理学院,山东 青岛 266590;2. 山东科技大学 组织治理与竞争研究所,山东 青岛 266590)

摘要:利用 2000-2015 年中国 30 个省份面板数据,通过构建动态面板的广义矩估计(SYS-GMM)模型,实证分析了外商直接投资和地方财政分权对中国碳排放影响机理及门槛效应。研究结果表明:基于全国样本数据,外商直接投资和地方财政分权对区域碳排放有显著的正向促进效应,相比地方财政分权,外商直接投资对碳排放有更大的影响效应;基于区域异质性视角,东部地区和中部地区的的地方财政分权对区域碳排放有显著的正向促进效应,而西部地区的外商直接投资对区域碳排放呈现显著地正向促进效应。进一步构建外商直接投资和地方财政分权对区域碳排放的门槛效应模型发现,地方政府财政分权对区域碳排放具有双重门槛,其门槛值分别为 0.922 和 2.309。随着地方政府财政分权度的提高,外商直接投资对区域碳排放的正向促进效应逐渐减弱,本研究为“污染天堂”效应和“竞争到底”假说的有效性提供了经验证据。建议积极发挥地方政府发挥财政资源配置在推动区域经济增长和环境优化进程中的主导作用,积极引导外商资本逐步由一般加工向“技术型”外资转型拓展,推动辖区内产业由“粗放式”向“精细化”发展过渡转型,构建区域经济增长和环境优化的协同发展机制。

关键词:碳排放;外商直接投资;地方财政分权;动态面板;门槛模型;GMM 模型

中图分类号:F812

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2019)01-0069-10

一、引言

全球经济在工业化和城市化两大引擎的推动下高速增长,但高速增长的背后却是温室气体不断积累、极端天气频发等环境失衡问题。现阶段中国的经济总量较改革开放前有了跨越式增长,但是这种高速增长是基于区域环境状况的恶化和自然资源的不断投入,以及外商直接投资所带动的区域技术革新和治理经验的不断提升,而以发展为己任的地方政府依旧对资本这一流动性较强的稀缺要素有着近乎本能的强烈兴趣,对外资的追求使得地方财政支出呈现出“重基本建设,轻公共服务”的扭曲,在以 GDP 为主的政绩考核机制和地方官员任免制度为典型特征的中国式分权背景下,地方政府是否为了辖区内经济产出和政绩晋升,对财政资源配置领域存在“选择性偏废”现象?中央试图通过财政分权增强地方政府的财政配置能力,改变地方财政预算约束,引导和激励地方政府在经济发展过程中提升对辖区内环境优化的投入行为,同时选择推动区域技术溢出效应和环境治理经验提升的外来资本,改善环境状况,继而实现碳排放与经济增长的脱钩发展。但是在中国式分权背景下,区域间经济竞争促使地方政府将更多的财政资源配置到具有短期经济效益和边际经济产出更高的生产性部门,而忽视了当地环境治理,尤其是经济落

收稿日期:2018-02-20

基金项目:国家自然科学基金面上项目“多任务委托代理关系下国企高管行为策略及优化研究”(71371111);国家级大学生创新训练计划项目(201710424053);教育部人文社科规划项目“初始碳排放权的拍卖谈判机制研究”(14YJA630007);山东科技大学科研创新团队“组织治理与系统决策”(2015TDJH103);2018 年度青岛市社会科学规划研究项目(QDSKL1801128)

作者简介:王 垒(1986—),男,山东淄博人,工学博士,管理学博士后,山东科技大学经济管理学院副教授、硕士生导师。

后的地区,更容易陷入经济发展落后与环境持续恶化的“二元”发展困境,地方政府对外资的选择性行为对辖区内的碳排放效应是难以预料的。基于以上思考,厘清外商直接投资对碳排放的影响路径,以及在区域异质性情境下地方政府对外商直接投资的选择性行为对碳排放效应的作用机理,完善中国财政分权制度,为地方政府制定区域发展政策提供政策建议和理论依据。

二、文献评述

(一) 外商直接投资与碳排放国内外文献综述

近年来,随着国家开发战略和产业布局向中西部深化推进,中央和地方政府亦先后出台一系列外资优惠政策旨在搭建外资入驻平台,提高政策环境竞争力,然而区域间资源禀赋的差异化加剧了区域经济发展不平衡,使得外来资本对区域环境状况的影响效应混淆不清。

目前,学术界关于外商直接投资对环境效应的影响机制有两种不同的观点:一种认为外商直接投资增加了东道国的碳排放,在促进地区经济快速发展的同时,造成了地区环境污染、碳排放加剧等问题,即“污染天堂”效应。Jorgenson、Dick(2010)借助1980—2000年52个国家的数据建立了面板数据模型,研究结果表明在一些欠发达的国家外商直接投资有助于促进CO₂排放量的提升^[1];Ren(2014)等学者借助2000—2010年中国工业面板数据,采用GMM模型考察FDI对碳排放的影响效应,研究发现大量FDI的流入进一步加剧中国的二氧化碳排放量^[2];Gökmenoglu、Taspinar(2016)同样证明了外商直接投资对东道国碳排放的促进效应,为“污染天堂”假说的有效性提供了有力的证据^[3]。郭培、张曙光(2013)采用面板数据模型对外国直接投资对中国碳排放的影响进行了实证分析,研究表明外商直接投资工业总产值的增长有助于中国第二产业碳排放量的增加^[4];另一种观点则认为外商直接投资具有“技术溢出”效应,流入的外来资本给当地带来了先进的能源清洁技术和污染处理经验,即“污染光环”效应。Letchumanan和Kodama(2000)研究发现,外商直接投资通过新兴的国际技术转移有利于东道国建立高新技术产业轨迹,继而带来环境福利的提高^[5];Elliott(2013)等学者基于2005—2008年间206个地级城市的数据集,考察FDI与环境及能源强度的关系,研究发现FDI对相关国家碳排放技术的提升具有促进效应^[6];国内学者基于“污染光环”理论展开相关研究,谢文武、肖文(2011)等学者基于中国行业面板数据对外商直接投资对碳排放的影响效应进行实证分析,研究表明外商直接投资也有助于降低国内的碳排放量^[7];姚奕(2013)等借助动态面板数据证明了外商直接投资通过“技术溢出”效应显著抑制中国的碳排放^[8],为“污染光环”假说在中国的成立提供了经验证据。

(二) 财政分权与碳排放国内外文献综述

传统的财政分权理论认为,地方政府可以更好地了解该地区居民的偏好,更好地满足居民对公共物品的需求^[9],而环境质量也是地方政府应该向公众提供的公共产品。

通过对政府财政分权与地区环境质量关系的研究文献进行分析整理,发现目前学术界主要存在两种观点:第一种观点以“环境联邦主义”为理论基础,认为财政分权是处理环境偏好异质性的有效手段,地方政府按照辖区居民偏好、政策实施成本和本地资源条件,分权制定环境政策能够产生更高的社会福利,降低环境保护成本。Bretob、Scott(2016)等认为可以通过区域间的协调与合作来解决环境治理的外部性问题^[10];谭志雄、张阳阳(2015)借助环境投入产出模型对中国财政分权与环境污染之间的关系进行实证分析,研究表明财分权有效控制并减少环境污染^[11]。总之,地方政府应更了解辖区内居民的环境需求偏好,继而制定符合辖区特异性状况的区域发展政策;另外,地方政府可以按照区域发展状况提升外资企业的环境入驻门槛和清洁技术门槛,继而推动辖区的环境治理和优化。第二种观点基于“竞争到底”假说展开讨论,认为在财政分权制度下,地方政府出于辖区内经济产出和自身政治晋升考虑,为了获得更高的辖区经济产出而放松环境标准,导致区域环境状况恶化。List和Gerking(2000)借助美国分权环境治理前后的数据实证研究发现,分权后环境质量并没有明显的改善^[12];王娟等(2014)利用省级面板数据实证分

析表明政府财政分权与区域碳排放存在正向变动关系,地方财政分权度的提高不利于辖区内碳排放的减少^[13]。在以GDP为主的政绩考核机制的背景下,地方政府参与区域间经济竞争纵容了“竞争到底”的行为,加剧了辖区内的环境恶化。

通过对目前已有的研究成果整理分析发现,首先,学术界大多数学者只是从单一维度分析外商直接投资或财政分权对碳排放的影响效应,较少有研究成果将外商直接投资、财政分权和区域碳排放纳入统一的分析框架,导致地方政府在财政资源配置和异质性外资选择方面的行为理论认识不清;其次,目前已有的研究成果大多使用FE OLS模型进行影响机制估计,在模型系数估计过程中容易忽视内生性以及异方差等问题,导致系数的偏误从而影响结论的稳健性。基于以上研究缺口,本研究的创新性工作体现在以下两点:一是基于外商直接投资对区域碳排放的影响效应理论“污染天堂”假说和“污染光环”假说,以及政府财政分权对区域碳排放的影响效应理论“财政联邦主义”和“竞争到底理论”构建了系统的理论分析框架(如图1所示),旨在厘清在区域异质性情境下,借助自变量滞后一期的系统广义矩估计(SYS-GMM)模型,考察外商直接投资和政府财政分权二者对区域碳排放的作用机制;二是基于以财政分权为门槛变量的门槛效应模型,考察外商直接投资在不同的门槛阈值下对区域碳排放的影响机制,可为不同区域政府制定可持续发展战略提供政策建议和理论支撑。

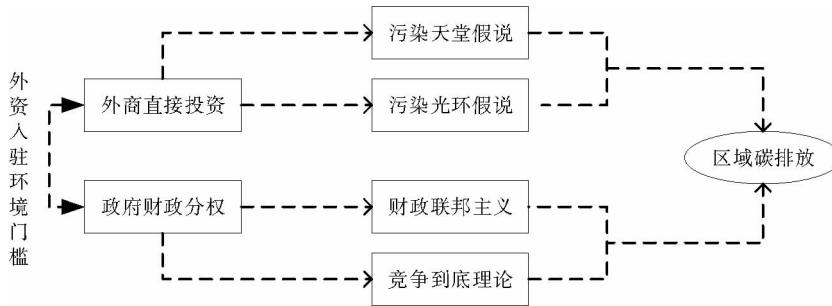


图1 外商直接投资、财政分权对区域碳排放的影响效应理论框架

三、计量模型设定

(一) 动态面板模型的设定

外商直接投资和地方财政分权对区域碳排放的影响效应受到其他影响因素的干扰,如果只考虑二元回归模型,易造成回归系数的偏误而影响研究结论的稳健性。因此,本研究参照Kaya模型和STIRAP模型对区域碳排放的影响因素进行分解,构建本文的计量分析模型。Kaya恒等式^[14]是由日本学者Yoichi kaya的二氧化碳(或温室气体)排放分解模型,以解释人类活动与区域碳排放之间的关系,Kaya恒等式如下:

$$GHP = POP \times \frac{GDP}{POP} \times \frac{PE}{GDP} \times \frac{GHP}{PE}$$

上式中,GHP、POP、GDP、PE分别表示温室气体排放量、国内人口数、国内生产总值和一次能源消费总量,其中 $\frac{GDP}{POP}$ 、 $\frac{PE}{GDP}$ 、 $\frac{GHP}{PE}$ 又分别称为人均国内生产总值、能源效率和一次能源消费结构。

SIRPAT模型是由Dietz提出的基于IPAT环境量化方程的碳排放因素分解模型^[15],方程形式如下:

$$C = a \times P^b \times A^c \times T^d \times e$$

上式中,C表示碳排放量,P、A、T分别表示区域人口数量、经济发展水平和技术发展水平;a是碳排放因素分解模型的系数,b、c、d分别表示各个影响因素的权重指数,e表示模型的随机误差项。

基于Kaya恒等式和STIRAP模型中二氧化碳排放驱动分解因素,通过结合中国碳排放的特征和外

商直接投资以及地方财政分权对区域碳排放的影响因素,设计出区域与碳排放与外商直接投资、地方财政分权以及交互作用下的计量分析模型,其形式为:

$$\text{LNPCO2}_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 \text{LNTPCO2}_{i,t-1} + \beta_3 \text{LNFDI}_{i,t-1} + \beta_4 \text{LNDEC}_{i,t-1} + \beta_5 \text{DEC} * \text{FDI}_{i,t-1} + \beta_6 \text{INGDP}_{i,t-1} + \beta_7 \text{LNIND}_{i,t-1} + \beta_8 \text{LNCITY}_{i,t-1} + \beta_9 \text{LNESFF}_{i,t-1} + U_i + T_{t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \quad (1)$$

上式中, LNPCO2 表示区域碳排放量,用人均碳排放量的自然对数来衡量; i 代表省份, t 代表年度; U_i 表示地区固定效应, T_t 表示时间固定效应, β 为解释变量的计量估计系数。由于动态面板数据模型在解释变量中引入因变量的滞后项,可能引起的内生性问题会影响模型参数估计时无偏性和一致性,从而影响结论的稳健性。相对于普通最小二乘法、IV 法和极大似然估计法,广义矩估计方法不需要知道随机误差项的准确分布信息,允许异方差和自相关,因此,相比其他估计方法更能够保证研究结论的稳健性^[16]。

(二) 门槛模型的设定

基于门槛效应的机制分析,为了考察外商直接投资对碳排放影响的地方财政分权门槛效应,借鉴 Hansen 的做法^[17],本文将财政分权(LNDEC)作为未知变量引入计量估计模型(1)中,构建外商直接投资(LNFDI)对区域碳排放的分段影响函数,并对地方财政分权的门槛估计值和“门槛效应”进行相应的估计和检验,门槛计量模型具体构建如下:

$$\text{LNPCO2}_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 \text{LNTPCO2}_{i,t-1} + \beta_3 \text{LNDEC}_{i,t-1} + \beta_4 \text{DEC} * \text{FDI}_{i,t-1} + \beta_5 \text{INGDP}_{i,t-1} + \beta_6 \text{LNIND}_{i,t-1} + \beta_7 \text{LNCITY}_{i,t-1} + \beta_8 \text{LNESFF}_{i,t-1} + \beta_9 \text{LNFDI}_{i,t-1} * I(Q_{i,t-1} \leq \gamma_1) + \beta_{10} \text{LNFDI}_{i,t-1} * I(Q_{i,t-1} > \gamma_1) + U_i + T_{t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \quad (2)$$

上式中, Q 为门槛变量,即财政分权; γ 为需要估计的具体门槛变量值,表示不同的财政分权水平; $I(*)$ 为指示函数,相对于外商直接投资与财政分权的交互作用或者基于外生性分组考察 FDI 对于碳排放的非线性影响机制相比,本研究采用门槛面板回归模型,一方面,有效地避免了人为设定非线性计量模型的主观性,模型的门阀值和门阀数量由样本内生决定;另一方面,基于渐进分布理论建立门槛参数的置信区间,借助“自抽样”法提升门阀值估计的显著性,继而确保结论的稳健性。另外,多门槛效应模型可以由碳排放驱动因素分析计量模型(2)拓展得到。

四、数据处理与变量说明

本文主要数据来源于 2000-2015 年的《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国财政统计年鉴》,部分缺失数据来自中经网。为了避免模型中可能存在的异方差问题,对相关指标数据进行对数变换,而标准化后的交互项和百分率数据不需要对数处理。考虑到数据的一致性和可得性,样本中不包括港澳台和西藏地区的数据,最终采用 2000-2015 年 480 个样本进行计量分析。

(一) 被解释变量

本文采用人均二氧化碳的自然对数作为被解释变量,本文对二氧化碳排放量的估算采用杨骞等^[18]使用的方法,具体计算方法如下:

$$\text{二氧化碳估算量} = \sum CO_{2,i} = \sum E_i \times NVC_i \times CEF_i$$

上式中, i 表示以下七种化石燃料, E_i 代表各种初级化石燃料的消耗量, NVC_i 表示各种初级化石燃料的平均低位发热量, CEF_i 为 IPCC(2006) 提供各种初级化石燃料的碳排放系数,各种初级化石燃料的消耗量数据来源于历年《中国能源统计年鉴》(具体数值参考表 1)。

(二) 解释变量

本文的核心解释变量为外商直接投资(LNFDI)和地方财政分权(LNDEC),参照庞明礼(2007)^[19]的做法,采用每年各省市实际利用外商直接投资额占 GDP 的比重来衡量各区域的外资水平,并按照当年人民币兑美元的年平均汇率将其单位转化为人民币,然后以 1990 年为基期的消胀指数测算各省每年的实际国内生产总值,关于外商直接投资的具体测算公式如下:

$$\text{外商直接投资}(LNFDI) = \ln\left(\frac{\text{各省外商直接投资(CN)}}{\text{各省每年人口总数}} * \text{消胀指数}\right)$$

目前关于中国财政分权的研究是多方面的、复杂的,考虑到中央和地方政府没有明确的分配方式,基于本文的研究,采用张晏、龚六堂(2005)^[20]的分权指标,具体指标构建公式如下:

$$\text{政府财政分权}(LNDEC) = \ln\left(\frac{\text{省级人均一般性公共财政支出}}{\text{全国人均一般性公共财政支出}}\right)$$

表 1 平均低位发热量和碳排放系数

能源类型	煤炭	焦炭	天然气	煤油	柴油	汽油	燃料油
NVC(kj/kg)	20 908	28 435	38 931	43 070	42 652	43 070	41 816
CEF(kg/TF)	94 600	107 000	56 100	71 500	74 100	70 000	77 400

资料来源:平均低位发热量数据来源于《中国能源统计年鉴》;碳排放系数数据来源 IPCC(2006)

(三)控制变量

本研究将经济发展(LNGDP)、产业结构(LNIND)、人类活动(LNCITY)、能源效率(LNESFF)作为控制变量,具体而言,为了排除 GDP 与模型中其他变量产生共线性的影响,采用 GDP 年增长率来表示社会生产活动对区域碳排放的影响因素,变量调整并不影响最终结论;中国 CO₂ 排放主要来自第二产业,本文采用各省第二产业产值与辖区内年度国民生产总值的比重来衡量产业结构;本研究采用城市化率来表示人口因素对区域排放量的影响,以城镇就业人口比各省总人口数来衡量各省城镇化率;采用能源消费总量占 GDP 的比重来表示,即单位生产总值消耗的能源数量。变量的具体定义参照表 2。

表 2 变量指标符号与定义

属性	变量名称	变量符号	变量定义
解释变量	人均碳排放	LNP _{CO₂}	各省二氧化碳排放估算量/各省人口总数
	外商直接投资	LNFDI	各省外商直接投资(CN)/各省每年人口数
	财政分权	LNDEC	省级人均公共财政支出/全国人均公共财政支出
控制变量	区域经济增长	LNGDP	各省每年实际 GDP 增长率
	产业结构	LNIND	各省第二产业产值/各省国内生产总值
	城镇化率	LNCITY	各省城镇就业人口/各省总人口数
	能源利用效率	LNESFF	单位实际 GDP 所耗用的能源消费(标准煤)

五、实证结果与分析

(一)描述性分析

从表 3 变量描述性统计分析的结果发现:人均碳排放量的均值为 7.016,标准差为 5.265,极差为 31.51,表明中国区域间碳排放量存在极大的不平衡。一方面,东部地区产业经济发达,近年来随国家中西部开发战略的深化推进,东部地区产业逐渐向第三产业转型过渡,碳排放量逐年降低;另一方面,随中西部地区第二产业的崛起,在给当地带来发展机遇和财富的同时,加剧了环境污染。外商直接投资的均值为 2.643,极差为 15.29,财政分权度的均值为 4.659,极差为 13.414,一方面,由于区域间经济发展水平的差异化,东部地区以较高的经济发展水平、完善的基础服务和公共服务设施,以及人才集群或产业集群体系所构建的政策环境竞争力吸引外来资本不断涌入,进一步推进了区域间经济发展水平差异和政府财政配置能力的差异化;另一方面,区域间资源禀赋的差异化也促使了区域间外资水平和财政分权水平

的差异化。

(二)实证结果分析

在解释变量中加入被解释变量的滞后一期,通过动态数据面板,借助广义系统矩估计模型进行回归分析,由于样本不同的省份在不同的样本年份有不同的特质,在构建外商直接投资和地方财政分权对区域碳排放影响效应模型时,考虑地区固定效应和时间固定效应。为了更加深层次的考察不同时期财政分权、外商直接投资和碳排放之间的实证关系,一方面基于全国样本层面构建计量回归模型来研究三者之间的关系,另一方面基于区域异质性的视角,考察外商直接投资和地方财政分权对碳排放的影响机制。

表3 变量描述性分析

属性	变量名称	变量符号	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	人均碳排放	LNPCO ₂	7.016	5.265	1.168	32.678
	外商直接投资	LNFDI	2.643	2.387	0.068	15.358
解释变量	财政分权	LNDEC	4.659	2.861	1.178	14.592
	区域经济增长	LNGDP	2.645	2.004	0.287	10.349
	产业结构	LNIND	47.388	7.608	20.377	61.477
控制变量	城镇化率	LNCITY	2.934	1.018	1.273	5.217
	能源利用效率	LNESFF	3.244	0.682	1.736	4.696

注:以上数据由作者计算得到。

1. 外商直接投资和财政分权对碳排放影响机制检验:基于全国样本数据

表4为基于全国样本层面的外商直接投资和财政分权对碳排放影响机制检验结果,本文发现:从模型一的回归检验结果中,解释变量LNTPCO₂、LNFDI、LNDEC和LNCITY与被解释变量之间相关性比较高并且在1%的水平下显著。FDI与二氧化碳排放之间存在正向关系,说明全国层面外商直接投资在给中国带来资金财富的同时,也将加剧了区域环境治理的恶化;同时从全国层面来看,财政分权度也与二氧化碳排放呈现正相关,这说明在中国分权体制下,地方政府进行锦标赛式GDP绩效竞争,将更多资金投入到基础设施建设,忽视对环境状况治理,导致一些高消耗、高污染的企业进入地区,强化了FDI“污染避难所”效应。同时从回归结果中可以看出,城市化率同样与二氧化碳排放成正相关,因为随着城市化进程的提升,需要加强城市基础建设,第二产业迅速发展加剧了辖区内环境的持续恶化。

表4 外商直接投资和财政分权对碳排放影响效应检验(基于全国样本层面)

	LNTPCO ₂	LNFDI	LNDEC	DEC * FDI	LNGDP	LNIND	LNCITY	LNFSFF
模型一	系数	0.004***	0.816***	0.175***	—	-0.013	0.068	0.137***
	T统计量	6.19	33.05	5.02	—	0.24	0.082	4.75
AR(1)=0.518 Sargan Test=0.898								
	LNTPCO ₂	LNFDI	LNDEC	DEC * FDI	LNGDP	LNIND	LNCITY	LNFSFF
模型二	系数	0.0038***	0.815***	0.175***	-0.022*	-0.012	0.072	0.138***
	T统计量	6.180	32.300	5.010	-2.320	-0.022	0.850	4.750
AR(1)=0.524 Sargan Test=0.903								

注:①*、**、***分别表示10%、5%和1%的显著水平,所有检验的值以概率水平给出;②表中为SYS-GMM估计的结果,模型输出的括号内报告T值;③AR(2)和Sargan分别为序列自相关和工具变量(IV)有效性检验,本文中仅报告P值;④以上数据有STATA14.0(MP)得出,后表相同,不再赘述。

从模型二的回归结果可以发现,解释变量 $LNTPCO_2$ 、 $LNFDI$ 、 $LNDEC$ 和 $LNCITY$ 的相关性和显著性并没有发生太大的改变,从而确保以上结论的稳健性。另外从模型二的回归结果发现,外商直接投资和地方财政分权的交互项与区域碳排放在 1% 的水平下呈现显著地负向变动关系(系数为 -0.022),说明尽管在分权式体制下,地方政府致力于追求 GDP 绩效的提升,但是在全国节能减排大背景下,需要保持与中央政府的目标一致,所以在吸引外商直接投资时,不仅注重外商直接投资带来的资金,也关注外商投资是否能够带来先进的环境处理技术以及外商企业给当地造成的环境状况,但是相比于地方财政分权以及外商直接投资对区域碳排放造成的影响,交互项每增加 1% 的变化值,仅会减少 0.022% 的二氧化碳的排放的变化量。

2. 外商直接投资和财政分权对碳排放影响机制检验: 基于区域异质性视角

表 5 为基于区域异质性视角的外商直接投资和财政分权对碳排放影响机制检验结果,本文发现: 模型三和模型四是东部地区模型回归的结果,解释变量 $LNDEC$ 、 $LNGDP$ 、 $LNCITY$ 和 $LNESFF$ 在 1%、5% 的水平下显著,并且系数全部大于 0,说明变量与二氧化碳排放之间呈现正相关的关系。因为东部沿海地区对外贸易发达,拥有全国领先的技术,享有国家的优惠补贴政策,地方政府在吸引外资方面有较强竞争力,但是外商直接投资对二氧化碳排放的系数不显著,而且系数较低,表明随着东部地区经济的发展东部地区的居民对于辖区内的环境需求逐渐增强,“三高”型外来资本在东部地区投资比重逐年下降,高污染企业逐步向西部转移。在东部地区的投资商以第三产业高新技术为主,而东部地区尽管财政分权度较高,但是由于第二产业从东部向西部转移,地方政府着重发展高新技术企业来追求 GDP 绩效,忽视了东部居民对于环境的需求。在模型三和模型四中,控制变量 $LNCITY$ 与区域碳排放在 1% 的显著水平下呈现显著的正向变动关系,表明东部地区城市化对二氧化碳的排放有显著的促进作用,而且系数比较大,城市化率每提高 1%,二氧化碳排放率提升 0.403%。

表 5 外商直接投资和财政分权对碳排放影响效应检验(基于区域异质性视角)

变量	东部地区样本		中部地区样本		西部地区样本	
	模型三	模型四	模型五	模型六	模型七	模型八
$LNTPCO_2$	0.745*** (16.810)	0.744*** (16.640)	0.765*** (13.040)	0.750*** (13.200)	0.833*** (18.6)	0.832*** (18.070)
$LNFDI$	0.004 (0.150)	0.003 (0.140)	0.007 (0.420)	-0.024 (-1.200)	0.182*** (2.990)	0.177** (2.230)
$LNDEC$	0.129** (2.440)	0.127** (2.230)	0.289*** (3.270)	0.251*** (2.910)	-0.007 (-0.470)	-0.006 (-0.380)
$DEC * FDI$		0.001 (0.080)		-0.126*** (-2.900)		-0.003** (-3.180)
$LNGDP$	0.003*** (3.190)	0.003*** (3.180)	0.004*** (3.750)	0.004*** (4.180)	0.004*** (3.450)	0.004*** (3.430)
$LNIND$	0.024 (0.260)	0.022 (0.230)	-0.079 (-0.950)	-0.138 (-1.660)	0.152 (1.200)	0.157 (1.150)
$LNCITY$	0.403** (2.520)	0.407** (2.430)	-0.060 (-0.400)	0.022 (0.150)	0.009 (0.060)	0.012 (0.070)
$LNESFF$	0.113*** (2.770)	0.113*** (2.670)	0.198*** (3.060)	0.241*** (3.760)	0.145** (2.100)	0.143** (1.930)
$CONS$	-1.470*** (-2.010)	-1.473** (-2.000)	0.564 (1.120)	0.570 (1.180)	-0.640 (-0.95)	-0.659 (-0.940)
$AR(1)$	0.647	0.657	0.673	0.685	0.509	0.518
<i>Sargan Test</i>	0.887	0.886	0.986	0.981	0.979	0.979

模型五和模型六是中部地区模型回归的结果,模型五为未加入交互项的回归模型,解释变量 $LNTPCO_2$ 、 $LNDEC$ 、 $LNGDP$ 和 $LNESFF$ 的系数在 1% 水平下显著,并且为正向,说明变量对二氧化碳排放有促进作用,每提高 1% 的财政分权,人均二氧化碳排放量增多 0.289%。同东部地区一样,中部地区外商直接投资对二氧化碳排放的驱动作用的系数较小并且为正向,但并不显著。在西部开发战略实施后,中部地区经济逐年稳态上升,外商直接投资占全国比重也逐年上升。中部地区城市化水平较低,城市化对于二氧化碳排放的驱动作用并不明显,所以地方政府有更多的资金投入到环境的改善和治理,而不需要配置更多的财政资源来改善交通、完善教育以及加强城市基础建设。

模型七和模型八是西部地区模型回归的结果,在模型七中,外商直接投资对二氧化碳排放的驱动系数为正并且在 1% 水平下显著。根据回归结果,外商直接投资上升 1%,人均二氧化碳排放量增加 0.182%,这验证了“污染避难所”的假说。模型八在模型七的基础上加入交互项,交互项对二氧化碳的排放的驱动系数为负值并且显著。可能原因是西部地区一直以来拥有较高的财政分权度,尽管外商直接投资导致大量的“三高”企业进入西部地区,由于西部地区经济发展水平较低,相对于东部地区来说,西部地方政府在财政资源配置方面有更大的自主权,在环境保护方面配置更多的财政资源,有效改善了二氧化碳在内的污染现状。可以看出,一方面,地方政府为了追求更高的 GDP,拉动西部地区经济的迅速发展,吸引“三高”型资本的不断涌入;另一方面,地方政府为了达到中央政府减排的目标,也加强环境治理和污染管控。

六、外商直接投资、财政分权对中国碳排放的门槛效应检验

基于上文的分析,外商直接投资对区域环境状态、碳排放影响效应的差异化由于区域异质性下财政分权的差异化而产生。由于中国区域间资源禀赋、经济发展阶段呈现不平衡的分布状态,地方财政分权较低的区域难以承担较高的环境治理成本,而财政分权高的区域在财政资源配置方面有很大的优势。本文借助 STATA14(MP) 构建外商直接投资对碳排放的门槛效应模型,并进行系数估计和检验,门槛模型自抽样检验结果如表 6 所示。

由表 6 可以发现,外商直接投资对区域碳排放的三重门槛并不显著,而二重门槛在 5% 的统计水平下显著,对双重门槛模型进行估计和检验,表 7 为双重门槛的估计值和 95% 的置信区间,门槛值估计结果如表 7 所示。

从表 8 的参数估计结果可以看出,二氧化碳滞后一期排放值,财政分权、城市化水平对二氧化碳排放产生正向的驱动效应,并且在 1%、5% 的统计水平下显著;能源效率对二氧化碳排放产生负向的驱动效应,并在 1% 的统计水平下显著。财政分权提高 1%,对二氧化碳排放的驱动效应加强 0.041%,较高的财政分权加强了“污染避难所”效应;从门槛模型回归结果中可以看出,城市化对二氧化碳排放驱动效应也呈现显著的正向作用,中国城市化进程由低速发展进入稳态高速增长阶段,在快速城市化过程中引发一系列环境问题。根据模型回归结果,能源效率提高 1%,会减少二氧化碳排放 0.011%,所以企业生产经营尤其是高耗能企业,要提高能源利用效率,二次或者多次利用,发展循环经济。

从门槛回归结果可以看出,外商直接投资对我国二氧化碳排放效应不是单调变化的,外商直接投资对区域

表 6 门槛模型自抽样检验

门槛模型	F 值	P 值	临界值		
			1%	5%	10%
单一门槛	16.66 ***	0.003	12.434	7.906	5.641
双重门槛	6.69 **	0.050	10.800	6.658	4.933
三重门槛	2.36	0.280	8.610	4.310	2.801

注: * * *、* *、* 表示在 1% 5% 10% 统计水平下显著,均是采用 xtthres 法模拟 300 次得到。

表 7 门槛值估计结果

	M01	0.919	95% 的置信区间	
			[0.853	1.779]
单一门槛	M22	2.309	[0.405	2.545]
	M21	0.922	[0.849	0.969]

碳排放的影响效应存在省份异质性,具体表现为随着财政分权度提高,外商直接投资对碳排放的影响效应会逐渐减弱,但不会形成抑制效应。当财政分权度小于 0.922 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.963%;当财政分权度大于 0.922 小于 2.309 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.924%;当财政分权度大于 2.309 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.893%。可见,尽管随着财政分权度的提高,尽管外商直接投资不会对二氧化碳的排放产生抑制效应,但会减弱外资企业带来的环境污染问题。说明随着地方政府财政分权度的提高,政府有更大的财政自主权来实现与中央节能减排的目标保持一致。在低财政分权度水平下,“中国式分权”产生的政治晋升激励促使地方政府秉持以发展为己任的目标不断参与外资引资竞争,在此过程中区域环境状况、民生福利水平等民众高度关注的问题常常被忽视,“三高”型资本的涌入加剧了区域空气污染和环境质量恶化,成了“污染天堂”假说有效性的证据。到达中高财政分权后,政府能够配置更多的财政资源到环境问题治理,但是在“中国式 GDP 晋升体制下”更高的财政分权只能缓解由于外商直接投资带来的环境污染问题,而不能从根本上解决或者抑制地区二氧化碳排放。

表 8 双重门槛模型参数估计结果

	LNTCPO ₂	LNDEC	LNGDP	LNIND	LNCITY	LNESFF	LNFDI-1	LNFDI-2	LNFDI-3
系数	0.004 ***	0.041 **	0.042	0.012	0.056 ***	-0.011 ***	0.963 ***	0.524 ***	0.393 **
T 估计值	6.730	2.010	1.500	0.350	3.500	-1.950	58.280	66.870	47.990
	LNFDI_1 (LNDEC<0.922)		LNFDI * I (LNDEC<0.922)	LNFDI_2 (0.922<=LNDEC<2.309)		LNFDI * I (0.922<=LNDEC<2.309)	LNFDI_3 (LNDEC>=2.309)		LNFDI * I (LNDEC>=2.309)

注: *、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著水平,所有检验的值以概率水平给出。

七、结论讨论与政策建议

本文采用中国 30 个省份 2000-2015 年面板数据,通过构建动态面板的广义矩估计(SYS-GMM)模型进行实证分析,考察财政分权、外商直接投资对碳排放的影响机制,并从全国层面和分区域层面探究地方财政分权、外商直接投资对二氧化碳排放驱动效应的实证关系;以地方财政分权构建门槛变量,通过构建面板门槛模型,系统地研究外商直接投资在不同的门槛值下对二氧化碳排放的驱动效应,得出以下几点研究结论。

第一,基于全国样本层面而言,外商直接投资和地方财政分权对区域碳排放有显著的正向促进效应,并且在推进区域碳排放的进程中,外商直接投资占据主导作用。外商直接投资和财政分权对二氧化碳排放有正向效应,财政分权和外商直接投资对碳排放有负向作用,尽管外资企业可能会给当地环境造成污染,但是也带来了高效能的清洁设备和能源循环利用的技术。

第二,基于区域异质性的视角而言,在东部地区和中部地区,地方财政分权对区域碳排放呈现显著地正向促进效应,外商直接投资对区域碳排放的影响效应并不显著;在西部地区,外商直接投资对区域碳排放呈现显著地正向促进效应,地方财政分权对区域碳排放的影响效应并不显著。中部地区财政分权度与二氧化碳排放成正相关,外商直接投资和财政分权交互项与碳排放成负相关。

第三,地方政府财政分权对区域碳排放具有双重门槛,其门槛值分别为 0.922 和 2.309,外商直接投资对区域碳排放的影响效应在不同省份之间存在异质性,具体表现为随着财政分权度提高,外商直接投资对碳排放的影响效应会逐渐减弱,但不会形成抑制效应。当财政分权度小于 0.922 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.963%;当财政分权度大于 0.922 小于 2.309 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.924%;当财政分权度大于 2.309 时,外商直接投资增加 1%,将会导致碳排放增加 0.893%。

基于以上研究结论,为了更好地发挥地方财政分权对区域财政资源的配置效应,和外商直接投资对区域产业发展的技术引导效应,积极避免区域间恶性引资竞争行为对于经济发展、环境优化的负面影响,提出了

两点建议:首先,应加强中央对地方政府财政资源配置渠道的监督和激励,发挥地方财政资源配置在推动区域经济增长和环境优化进程中的主导作用,引导辖区内产业由“粗放式”向“精细化”发展过渡转型,彻底改变“重经济发展,轻环境保护”的发展观和政绩观,同时将环保指标纳入干部政绩考核体系。其次,构建“技术型”“服务型”外商资本的入驻优惠政策平台,发挥资本的“技术溢出”效应、“人才流动”效应以及“示范效应”对内资企业的激励作用,倒逼内资企业技术革新,同时通过企业家集群创新带动区域技术提升,继而发挥对经济发展的促进作用^[21],构建区域经济增长和环境优化的协同发展机制。积极引导外商资本逐步由一般加工向高质量、高收益的外资转型拓展,严格审核东部污染型资本向中西部地区转移。

说明:

①在文章实证部分,本文将北京和上海样本除掉进行稳健性检验,由于篇幅的限制,未在文中未给出稳健性检验的结果,感兴趣的读者可向作者索要。

②关于东中西部地区的划分,本文采用中国统计年鉴的做法。

参考文献:

- [1] JORGENSEN A K, DICK C. Foreign direct investment, environmental INGO presence and carbon dioxide emissions in less-developed countries, 1980-2000[J]. Revista Internacional De Organizaciones (RIO), 2010(4):129-146.
- [2] REN S, YUAN B, Ma X, et al. International trade, FDI (foreign direct investment) and embodied CO₂ emissions: a case study of China's industrial sectors[J]. China Economic Review, 2014(28):123-134.
- [3] GÖKMENO? LU K, TASPINAR N. The relationship between CO₂ emissions, energy consumption, economic growth and FDI: the case of Turkey[J]. The Journal of International Trade & Economic Development, 2016(5):706-723.
- [4] 郭沛,张曙霄.外商直接投资对中国碳排放量的影响——基于2002—2010年面板数据的研究[J].东北师大学报(哲学社会科学版),2013(3):40-44.
- [5] LETCHUMANAN R, KODAMA F. Reconciling the conflict between the “pollution-haven” hypothesis and an emerging trajectory of international technology transfer[J]. Research Policy, 2000(1):59-79.
- [6] ELLIOT R J R, SUN P, CHEN S. Energy intensity and foreign direct investment: a Chinese city-level study[J]. Energy Economics, 2013, 40:484-494.
- [7] 谢文武,肖文,汪滢.开放经济对碳排放的影响——基于中国地区与行业面板数据的实证检验[J/OL].浙江大学学报(人文社会科学版),2011(5):163-174.
- [8] 姚奕,倪勤.外商直接投资对碳强度的影响——基于中国省级动态面板数据的实证研究[J].数理统计与管理,2013(1):113-122.
- [9] 张欣怡.财政分权与环境污染的文献综述[J].经济社会体制比较,2013(6):246-253.
- [10] BRETON A, SCOTT A. Economic constitution of federal states[M]. Toronto: University of Toronto Press, 2016.
- [11] 谭志雄,张阳阳.财政分权与环境污染关系实证研究[J].中国人口·资源与环境,2015(4):110-117.
- [12] LIST J A, GERKING S. Regulatory federalism and environmental protection in the United States[J]. Journal of Regional Science, 2000, 40(3):453-471.
- [13] 王娟,张克中.财政分权、地方官员与碳排放——来自中国省长、省委书记的证据[J].现代财经(天津财经大学学报),2014(9):3-14.
- [14] KAYA Y. Impact of carbon dioxide emission control on GNP growth: interpretation of proposal scenarios[R]. Paris: Presentation to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, IPCC, 1989: 1-25.
- [15] YORK R, ROSA E A, DIETZ T. Bridging environmental science with environmental policy: plasticity of population, affluence, and technology[J]. Social Science Quarterly, 2002(1):18-34.
- [16] 陈强.高级计量经济学及Stata应用[M].北京:高等教育出版社,2014:103-105.
- [17] HANSEN B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing and inference[J]. Journal of Econometrics, 1999(4):345-368.

Symbiosis and Co-governance: on Cooperative Governance Model of Hard Law and Soft Law in the Development of the Sharing Economy

ZHANG Yong^{1,2}

(1. School of Marxism, Hohai University, Nanjing 210098, China; 2. Yangming College, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: Based on system approach, the cooperative governance of hard law and soft law in the development of the sharing economy is analyzed, and it shows that its cooperative governance model can help solve various problems in the development of the sharing economy. Under the cooperative governance model of hard law and soft law, the orderly development of the sharing economy requires the cooperation and co-governance of multiple subjects, the building of a symbiotic mechanism with self-discipline, mutual discipline and heteronomy, and the combination of hard law and soft law. At the same time, it is also necessary to enhance the practice awareness of the governance subjects of the sharing economy in the perspective of legalization.

Key words: hard law; soft law; sharing economy; cooperative governance

(责任编辑:魏 霄)

(上接第 78 页)

- [18] 杨骞, 刘华军. 中国二氧化碳排放的区域差异分解及影响因素——基于 1995~2009 年省际面板数据的研究[J]. 数量经济技术研究, 2012(5):36-49.
- [19] 庞明礼. 地方政府竞争方式的演进:一个基于 FDI 的实证研究[J]. 人文杂志, 2007(4):63-70.
- [20] 张晏, 龚六堂. 分税制改革、财政分权与中国经济增长[J]. 经济学(季刊), 2005(4):75-108.
- [21] 王垒, 刘新民, 董啸. 我国企业家集群创新驱动沿海省域经济增长的实证分析[J]. 科技管理研究, 2016(21):192-197.

Influence Mechanism and Threshold Effect of Foreign Direct Investment and Local Fiscal Decentralization on China's Provincial Carbon Emissions

—Quantitative Analysis of GMM Model Based on Dynamic Panel System

WANG Lei^{1,2}, ZHAO Zhongchao¹, LIU Xinmin^{1,2}

(1. College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China

(2. Organization Management and Competition Institute, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

Abstract: Based on the panel data of 30 provinces in China from 2000 to 2015, the influence mechanism and threshold effect of foreign direct investment(FDI) and local fiscal decentralization(LFD) on China's carbon emission are analyzed by constructing the System Generalized Method of Moment (SYS-GMM) model of dynamic panel. The results show that FDI and LFD have a significant positive effect on regional carbon emissions from the national sample data. FDI has a greater impact on carbon emissions than LFD. From the perspective of regional heterogeneity, LFD in the eastern and central regions has a significant positive effect on regional carbon emissions, and so does FDI in the western regions. The threshold effect model of FDI and LFD on the regional carbon emissions shows that the local government fiscal decentralization on regional carbon emissions has a dual threshold, the threshold values being 0.922 and 2.309. With the increase of local government's fiscal decentralization, the positive effect of FDI on regional carbon emissions is gradual declining. This study provides empirical evidence for the effectiveness of "pollution haven" and "race to the bottom" hypotheses. It is proposed that the local government should actively give play to the leading role of financial resources allocation in promoting regional economic growth and environmental optimization, actively guide foreign investment to transform gradually from "general processing" to "technology-driven type" for the promotion of the industry from "extensive" to "intensive" development, and construct the collaborative development mechanism about regional economic growth and environmental optimization.

Key words: carbon emissions; foreign direct investment; local fiscal decentralization; dynamic panel; threshold model; GMM model

(责任编辑:魏 霄)