

垂直型环境规制对污染性产业转移的作用机制

——基于地方政府竞争视角分析

刘燕¹ 李录堂²¹

(1. 长安大学 人文学院, 陕西 西安 710064;

2. 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 西安 712100)

【摘要】以地方政府竞争为视角,梳理了环境规制、地方政府竞争与污染性产业转移之间的理论机制,又利用中国30个省份2000—2018年的面板数据,实证分析垂直型环境规制对污染性产业转移的影响程度。研究结论表明:环境规制对污染性产业转移产生直接的负面影响,很好地解释了环境规制政策对污染性产业的驱逐现象;地方政府以环境治理目标为竞争方式,环境规制政策明显减少了污染性产业的聚集,起到较好的环境治理效果;环境规制通过地方政府竞争对污染性产业转移的绩效存在明显的地区性差异,东部地区优于中部地区,中部地区优于西部地区,东部地区存在明显的环境规制“逐顶竞争”,而西部地区存在较为明显的环境规制“逐底竞争”。

【关键词】环境规制 地方政府竞争 污染性产业转移 面板模型

【中图分类号】X32; F062.9 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1671-4407(2021)07-206-05

中国的经济发展取得举世瞩目的成绩,国内生产总值从1978年的3679亿元增加到2019年的990865亿元,经济总量居世界第二位,仅次于美国。然而,经济快速发展的成绩取得是建立在对环境、资源的过度开发和利用的基础上,根据《2018年全球环境绩效指数》研究报告显示,中国的环境绩效指数居180个参评国家和地区中的120位,说明中国环境质量已成为较为紧迫的发展问题。现阶段中国的经济发展处于转型升级阶段,从高速增长转向高质量发展阶段,不是单纯追求经济总量,而是要考虑到环境的承载力和提升绿色经济发展效率,从中央到地方,由于层层传导环境治理责任的压力,均出台了一系列环境规制的政策和措施。2015年1月1日正式实施的《中华人民共和国环境保护法》第六条明确规定地方各级人民政府应该对本地区的环境质量负有不可推卸的责任。守土有责、守土负责、守土尽责。党的十九大以来,将环境规制作为地方官员政绩考核的重要内容,派出了专门的环境保护督查组对地方环境规制绩效进行专项督查。

地方政府作为环境规制的责任主体,环境规制政策的制定及实行的效果直接决定了环境治理水平的高低。地方政府一方面需要加快经济发展,另一方面还要治理环境,如何合理有效地降低污染性产业的治理成为地方政府面临的重要问题。为了降低污染性产业对居民生活环境的影响,集中治理污染性产业,国内外理论学者提出“污染避难所”的治理观点,污染性产业在政府的引导下会集聚到城市郊区形成产业园区,形成产业的规模效应,降低污染治理的成本。那么地方政府竞争、环境规制和污染性产业转移的内在联系和机制是什么?环境规制考核是否真的会促进地方政府加大环境治理投入?环境规制政策的实施对污染性产业的集聚效应影响如何?本文以地方政府竞争的视角来分析垂直型环境规制对污染性产业转移的影响机制,探讨环境规制考

¹作者简介:刘燕,博士,讲师,研究方向为农村人力资源管理、公共政策。E-mail:tsly14@126.com

基金项目:国家留学基金管理委员会资助项目(201806565047)

核目标下地方政府竞争对环境治理的绩效，并提出相关的对策建议。

现有学者对环境规制的研究较多，但从环境规制的管理模式和地方政府竞争的视角来研究环境规制政策效果的并不多见。本文的贡献主要在于：首先，在研究的视角方面，把环境规制、产业转移和地方政府竞争放在一个理论框架下，从地方政府竞争的视角分析环境规制对污染性产业转移的影响机制，从理论和实证层面探讨地方政府竞争如何影响环境规制效率进而影响产业转移效应。其次，本文以地方政府竞争作为环境规制影响产业转移的调节效应，为中国目前正在开展的地方环境规制政策制定提供了决策参考，具有较好的实践意义。

1 理论分析

1.1 地方政府竞争对环境污染性产业转移的影响机制分析

地方政府对环境治理的竞争目的在于地方经济产出和政治晋升方面^[1-2]。地方政府通过制定不同的环境保护税收政策，影响企业从税收高的地区向税收低的地区进行污染转移，从而会导致税收低的地区的环境污染治理问题^[3-4]。经济发展初期，地方政府为了招商引资，促进地方经济发展，会降低环境规制的标准，降低环境污染治理税收，吸引企业进驻带动经济增长，地方政府存在“逐底竞争”现象^[5-6]。当经济发展进入高质量阶段后，地方政府尤其重视环境污染的治理，会提升环境规制的标准，提高环境污染治理税收，将污染性企业驱逐出本地，出现“逐顶竞争”“别在我家后院”等现象^[7-8]。

地方政府之间的竞争如何影响环境污染物的排放以及环境规制的行为呢？主要有以下三个方面的原因：第一，环境规制政策的特殊性会导致环境治理的效果依赖于政府环境规制政策与治理污染的落实情况。生态环境是同时具有非竞争性和非排他性的公共产品，存在市场失灵的现象，需要政府通过规制措施进行调节，否则容易出现公共地的悲剧现象。另外，环境污染物的排放具有流动性，本地排放的污染物不仅会对本地区的环境造成污染，还会对邻近地区的环境造成污染，也就是说环境污染的负外部性，反之，环境治理后会带来正外部性，不仅有利于改善本地区的环境质量，还会给邻近地区的环境治理带来正向促进作用。第二，地方政府的环境治理目标存在局部短视行为和小集体意识。中国地方政府官员因官场升迁的政治激励以及中央政府对地方政府官员的考核任命模式强化了地方政府在任期目标内的短视行为，以及为了追求政绩目标，对本地区的经济绩效和环境治理的自利性动机，忽视了周边地区的影响作用。第三，地方政府官员之间的竞争既会带来正外部性，也会带来负外部性。正外部性是指在考核目标的压力下竞相招商引资、发展地方经济、改善环境；负外部性是指经济发展的短视行为和小集体意识影响下环境治理的重复建设及对周边地区的排放和污染。因此，提出本文的第一个研究假设。

假设 1：环境规制会通过地方政府的竞争作为传导机制影响污染性产业转移。

1.2 环境规制导致污染物转移的影响机制

环境规制对污染性产业转移现象的影响首先由 Walter & Ugelow^[9]将其纳入经济学范畴进行研究，提出对该现象的解释为“污染天堂假说”，不同国家和地区由于工业化的发展差异，环境规制的宽松程度也存在较大的差异性，跨国公司会将污染性产业转移到环境规制宽松的国家和地区，因为这些国家正处于工业化的初期，亟须招商引资，对环境保护的意识不够，这些地区成为污染性产业的“天堂”。Barbera & McConnell^[10]进一步将该理论假说发展为“污染避难所假说”，发达国家的企业为了规避环境规制带来的高成本，会将污染性产业向环境规制要求稍低的发展中国家转移，发展中国家成为发达国家污染性产业的“避难所”。国外学者的研究主要是针对污染性产业国际间的转移，国内学者将“污染避难所假说”用于分析污染性产业的省际转移^[11]。傅帅雄和张可云^[12]对中国污染性产业的空间转移进行测度，发现污染性产业呈现从环境规制政策严谨的东部地区向宽松的中西部地区转移，中西部欠发达省份成为东部发达省份污染性产业的污染避难所。沈能^[13]的研究发现，通过加大中西部地区政府对环境规制的力度，可以有效地减少污染性产业向中西部地区的转移。董锐和白彬^[14]将环境规制和污染物排放量作为交互项，实证研究环境规制对污染性产业的空间聚集效应，研究发现，污染性产业的空间布局受到环境规制政策力度的显著影响。

根据“污染避难所假设”，通过污染性产业的迁移可实现产业的空间集聚。环境规制力度越宽松的地区，为了地方经济发展，成为容纳污染性产业聚集的“天堂”，因此，提出本文的第二个研究假设。

假设2：环境规制引起污染性产业转移，环境规制力度低的地区污染性产业聚集程度高。

1.3 环境规制、地方政府竞争与污染性产业转移的区域差异性

中国的经济发展存在区域之间的不平衡性，其中东部沿海地区是经济发展质量较高的区域，而中西部地区的经济发展质量相对较低。此外，各个地区在制定和实施环境规制措施的过程中，也存在环保资金投入、政策目标和手段的差异性，因此环境规制对城镇化发展会存在地区的异质性，从而提出本文的第三个研究假设。

假设3：环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移的影响存在地区的异质性，东部地区环境规制的绩效高于中西部地区。

2 模型构建与变量选取

2.1 模型构建

从理论分析我们发现，环境规制既会对污染性产业转移产生直接影响，也会通过地方政府竞争对污染性产业产生间接影响，因此，本文构建的理论模型中既有环境规制、地方政府竞争的单独估计系数，也有引入环境规制和地方政府竞争的交互项，还引入了影响污染性产业转移的经济增长、产业结构、城镇化程度、外商直接投资、研发经费投入等变量作为控制变量，具体理论模型见式(1)。

$$POLL_{it} = \alpha + \beta_1 ER_{it} + \beta_2 GOV_{it} + \beta_3 ER_{it} \cdot GOV_{it} + \gamma_1 GDP_{it} + \gamma_2 IND_{it} + \gamma_3 URB_{it} + \gamma_4 FDI_{it} + \gamma_5 INN_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

式中：因变量 $POLL_{it}$ 表示 i 地区 t 年份高污染性企业的数量；变量 ER_{it} 表示地区环境规制的投入金额； GOV_{it} 表示地方政府竞争，主要反映在经济增长的速度方面，用地区 GDP 增长速率除以全国 GDP 的平均增长速率表示； GDP_{it} 表示地区的国内生产总值； IND_{it} 表示地区的产业结构，用第二产业产值占国内生产总值的比例表示； URB_{it} 表示城镇化率，用地区年末城镇常住人口除以总人口的比例表示； FDI_{it} 表示地区的外商直接投资，用各地区实际利用的外商直接投资总额占本地区国内生产总值的比例来表示； INN_{it} 表示地区技术创新投入力度，用各地区研发经费投入占 GDP 的比重表示； μ_{it} 表示误差项。 α 表示个体效应， β 和 γ 表示各变量的系数估计值。

2.2 变量选取

(1) 被解释变量——污染性产业转移 (POLL)。

首先是污染性产业的界定，本文借鉴魏玮和毕超^[15]的做法，根据各个产业排放的污染物密度进行测量，如果污染物密度指数大于1，则界定为污染性产业，包括造纸业、有色金属冶炼及加工业、医药制造业、木材加工业、纺织业、食品制造业等。其次是如何测度重污染行业转移，本文利用上述污染性产业的固定资产投资总额与全国固定资产投资额均值之比进行衡量。

(2) 解释变量——环境规制 (ER)。

环境规制包括规制立法、标准的制定和实施以及规制技术创新和对污染性产业的转移及关停等措施，由于环境规制的立法和标准的制定需要中央政府通过人民代表大会等程序制定，地方政府在这一方面的差异性较小，主要是环境治理的资金投入和地方政府的监管方面存在一定的差异性，本文借鉴闫文娟^[16]的做法，采用地方政府环境治理投资总额的对数来衡量环境规制水平。

(3) 调节变量——地方政府竞争(GOV)。

李永乐等^[17]界定的地方政府竞争包括中央和地方政府不同级别官员的纵向竞争、同级别不同地区政府官员的横向竞争、同地区不同届数地方政府官员的前后竞争等多重维度。本文主要关注地方政府的横向竞争，横向竞争主要采取地区人均GDP增长速度作为代表变量^[18]。但是，简单的地区人均GDP增长率指标仅能反映本地区政府的发展能力，不能反映地区之间你追我赶的竞争程度，因此本文借鉴了王雅莉和朱金鹏^[19]的做法，采用地区人均GDP的增长率和全国所有地区人均GDP增长率的平均数的差值来表示地方政府的竞争程度。

(4) 控制变量。

① 地区经济发展程度(GDP)。

用各个地区的国内生产总值的对数来表示经济发展程度。

② 产业结构(IND)。

环境污染的排放量主要是工业生产的废水、废气和废渣，因此，第二产业比重越大的地区，环境污染程度越大。于是，本文采用第二产业增加值占本地区GDP的比例来表示产业结构。

③ 城镇化水平(URB)。

中国的工业化进程是和城镇化同步进行的，大量的工业布局在城镇，城镇化进程带来了环境污染问题，因此，本文引入城镇化程度来综合考虑地方政府在环境规制方面的努力程度，具体用各个地区年末城镇常住人口占总人口的比例来表示。

④ 外商直接投资(FDI)。

外商直接投资是表示地区经济发展过程中对其他地区投资和技术的依赖程度，同时外商直接投资也会带来环境污染问题，可能存在发达地区的高污染企业通过直接投资到欠发达地区，造成对投资目的地的污染问题。本文利用各地区实际利用的外商直接投资总额占本地区国内生产总值的比例来衡量外商直接投资水平。

⑤ 技术创新投入力度(INN)。

科技创新是环境污染治理的重要手段，但同时也需要大量的资金投入，会增加企业的成本。本文利用各个地区研发资金投入总额占本地区国内生产总值的比例表示技术创新投入力度。

2.3 数据来源及描述性统计

本文选取的数据来源于2000—2018年的《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》以及Wind资讯数据

库等。由于西藏数据存在部分缺失，香港、澳门、台湾地区的制度和大陆地区存在一定的差异性，本文将这些地区的数据予以剔除，选取的是2000—2018年我国30个省份的面板数据，相关变量的描述性统计见表1。

表1 变量的描述性统计

变量名称	观察值	均值	标准误	最小值	最大值
污染性产业转移 POLL	540	0.8623	0.0536	0.0207	3.2481
环境规制 ER	540	5.6352	3.8126	0.1693	32.5386
地方政府竞争 GOV	540	0.8623	0.0536	0.0207	3.2481
地区经济发展程度 GDP	540	10.2231	0.6146	8.5281	11.5637
产业结构 IND	540	0.5468	0.3562	0.1435	0.8982
城镇化水平 URB	540	0.4876	0.1532	0.2335	0.8981
外商直接投资 FDI	540	0.2982	0.1932	0.1035	1.1263
技术创新投入力度 INN	540	0.2523	0.0536	0.0207	0.6581

表2 垂直型环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移的省级面板估计结果

变量	混合 OLS	随机效应	固定效应
ER	-0.1041** (-1.9341)	0.1239** (-2.3681)	-0.1161** (-2.2368)
GOV	0.3257*** (3.1235)	0.3052*** (3.2136)	0.3126*** (3.0275)
ER • GOV	-0.3586** (-2.3685)	-0.4732** (-2.0631)	-0.3592** (-2.0631)
GDP	0.0614* (1.9103)	0.0631** (2.0056)	0.0582** (2.2105)
IND	0.1312** (2.0816)	0.1627** (1.9869)	0.1432** (2.1324)
URB	-0.0961** (2.5831)	-0.0912** (1.9943)	-0.0887** (1.9725)
FDI	0.2132** (2.2356)	0.2631** (2.1506)	0.2365** (2.0606)
INN	0.0358*** (13.2157)	0.0403*** (12.9041)	0.0392*** (13.8865)
样本量	540	540	540
F 检验	$\chi^2=39.6524$	P=0.0021	—
Hausman 检验	—	$\chi^2=27.6328$	P=0.0005

3 实证分析

3.1 垂直型环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移的省级面板估计

首先需要对面板模型的预设进行检验，采用 F 统计量检验面板模型设定是否合理，即混合 OLS 回归和面板模型(固定效应或随机效应)之间是否具有明显的差异性，固定效应模型的 F 统计量值为 39.6524，相伴概率 P=0.0021，说明面板模型设计是合理的。

本文选取的省级面板数据，时间 $t=18$, $i=30$, 属于 $i>t$ 的短面板数据，此时固定效应模型和随机效应模型的估计结果可能具有明显的差异，本文借助 Hausman 检验得 $\chi^2=27.6328$ ，相伴概率 P=0.0005，拒绝了个体效应与解释变量之间的正交性假设，因此模型应为固定效应模型，模型估计结果如表 2 所示。

从表 2 中关于固定效应模型的估计结果来看，垂直型环境规制对污染性产业的转移产生了负向影响，且在 5% 的显著性水平上通过检验，接受了理论分析中假设 2 的观点，垂直型环境规制政策越严苛，越不利于污染性产业聚集，污染性产业可能被迫迁移到环境规制政策稍微宽松的地区。地方政府竞争对污染性产业的转移量存在明显的正向影响，在 1% 的水平上通过显著性检验。地方政府竞争的主要目标还存在“唯 GDP”为中心，对环境规制目标存在“逐底竞争”现象，导致地方政府竞争力度越大，接受污染性产业的迁移量越大。垂直型环境规制和地方政府竞争的交互项对污染性产业的转移存在明显的负向影响，在 5% 的水平上通过显著性检验，该估计结果的现实含义是环境规制政策通过对地方政府环境治理目标的竞争管理，明显减少了污染性产业的聚集，起到了明显的环境治理效果，这一估计结果明显支持了假设 1 的观点。

其他控制变量方面，人均国民收入是度量地区经济发展水平的重要指标，它对污染性产业的转移存在明显的正向影响作用，说明目前中国的经济发展还存在明显的依赖污染性产业取得，处于粗放型发展阶段，其发展质量有待进一步提升。产业结构是以工业产值占国内生产总值的比重来衡量，工业产值的比重越高，带来的环境污染也就越多，也是污染性产业迁移增加的重要原因。城镇化的发展对污染性产业迁移产生明显的负向影响，说明随着城镇化进入高质量发展阶段，城镇化加大了对污染性产业的规制力度，大量的污染性产业迁移到郊区或农村。外商直接投资对污染性产业存在明显的正向影响，说明发达地区通过向欠发达地区直接投资，兴办污染性企业或转移污染性企业，欠发达地区成为发达地区污染性产业的避难所。技术创新的投入力度对污染性产业的转移产生明显的正向影响，说明政府和企业通过加大技术创新，改善污染物排放对环境的破坏程度，带来了污染性产业转移量的增加。

3.2 垂直型环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移的分区域估计

中国国土面积辽阔，不同的地区在经济发展水平、环境规制力度、自然资源禀赋等方面存在较大的差异性，东部地区的经济发展水平、环境规制的投入力度、地方政府的治理水平要领先于中西部地区，因此有必要对不同地区政府竞争、环境规制对污染性产业影响的差异性进行分区域估计。本文根据中国经济发展和环境规制的地区差异分为东部、中部和西部三个地区群组，东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南 11 个省份，中部地区包括黑龙江、吉林、山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南 8 个省份，西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 11 个省份。

垂直型环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移分区域样本的估计结果见表 3，从不同区域层面的估计结果来看，垂直型环境规制对污染性产业转移量影响的估计系数符号和全国样本的估计结果(表 2)基本一致，但在影响程度方面存在一定的区域差异性。东部地区的垂直型环境规制对污染性产业转移量存在负向影响，在 5% 的显著性水平上通过检验；中部地区的垂直型环境规制对污染性产业转移量的影响不显著；西部地区的垂直型环境规制对污染性产业转移量存在明显的正向影响，在 1% 的显著性水平上通过检验。该估计结果说明东部地区环境规制力度较大，污染性产业转移量存在负向的迁出，而西部地区存在明显的接

受污染性产业迁移的现象，中部地区的影响不显著。引入地方政府和环境规制的交互项之后，东部地区环境规制通过地方政府的竞争对污染物转移产生明显的负向影响，在1%的显著性水平上通过检验；中部地区的影响程度稍微低于东部地区；西部地区的环境规制通过地方政府的竞争对污染物转移产生了明显的正向影响。以上估计结果说明，东部地区的环境规制通过地方政府竞争对污染物转移的绩效要优于中部地区，中部地区优于西部地区，东部地区存在明显的环境规制“逐顶竞争”，而西部地区存在较为明显的环境规制“逐底竞争”，该研究结论验证了假设3。

4 结论及启示

本文利用中国2000—2018年30个省份的面板数据，以地方政府竞争为视角，实证分析了环境规制对污染性产业转移的影响。具体研究结论如下：(1)环境规制对污染性产业转移产生直接的负面影响，这个研究结论很好地解释了很多地区环境规制政策对污染性产业的驱逐现象。(2)环境规制政策通过对地方政府环境治理目标的竞争管理，明显减少了污染性产业的聚集，起到了明显的环境治理效果。(3)东部地区的环境规制通过地方政府竞争对污染物转移的绩效要优于中部地区，中部地区优于西部地区，东部地区存在明显的环境规制“逐顶竞争”，而西部地区存在较为明显的环境规制“逐底竞争”。

以上研究结果对于中国污染性产业的治理，实现经济高质量发展有明显的政策启示。首先，环境规制政策对污染性产业具有明显的驱赶效应，落后地区成了污染性产业的避难所。因此，环境规制政策的出台应充分考虑地区的特殊性，对地方政府业绩的考核不能仅仅停留在“唯GDP”论上，欠发达地区不能在考核压力下过分追求经济发展，从而忽视了对环境的治理。其次，根据东部、中部、西部地区自然资源、环境承载力、产业结构等现实基础，精细化地制定环境规制措施，东部地区主要是资本、技术密集型的生产性服务业，环境污染物排放量较小，要继续深化环境规制创新；中西部地区是能耗大、资源依赖型的制造业，应加大环境的治理力度，增加生产性服务业的比例，改善产业结构，提高环境治理的精度。

表3 垂直型环境规制、地方政府竞争对污染性产业转移的分区域估计结果

变量	东部	中部	西部
ER	-0.1036** (1.9735)	0.1126 (1.6152)	0.1286*** (3.3125)
GOV	0.4161** (2.1462)	-0.3218** (1.9896)	0.2536*** (3.8726)
ER • GOV	-0.6389*** (2.9032)	-0.5045** (1.9864)	0.3615 (1.7193)
GDP	0.2364*** (3.1027)	0.0935* (1.9238)	0.0787** (2.2647)
IND	-0.1541** (-2.1651)	-0.0516* (-1.8821)	-0.0362** (-2.1562)
URB	0.0712*** (2.9262)	0.0924*** (2.7606)	0.0435** (2.1026)
FDI	0.3808*** (2.5392)	0.2256** (1.9853)	0.1156* (1.8824)
INN	0.5541*** (2.9235)	0.3425** (1.9803)	0.1347 (0.8861)
样本数	198	147	198

参考文献：

- [1]周黎安.晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因[J].经济研究,

2004(6): 33-40.

[2] 金刚, 沈坤荣. 以邻为壑还是以邻为伴?——环境规制执行互动与城市生产率增长[J]. 管理世界, 2018(12): 43-55.

[3] Oates W E, Schwab R M. Economic competition among jurisdictions: Efficiency enhancing or distortion inducing? [J]. Journal of Public Economics, 2001, 35(3):333-354.

[4] 曾文慧. 流域越界污染规制: 对中国跨省水污染的实证研究[J]. 经济学季刊, 2008(2): 447-464.

[5] Becker R A, Henderson J V. Effects of air quality regulations on polluting industries[J]. Journal of Political Economy, 2000, 108(2):379-421.

[6] 李强, 李新华. 地方政府竞争与环境治理——环境分权的调节效应[J]. 贵州财经大学学报, 2020(3): 101-110.

[7] Markusens J R, Morey E R, Olewiler N. Noncooperative equilibria in regional environmental policies when plant locations are endogenous[J]. Journal of Urban Economics, 2005, 56(1):55-77.

[8] 陈晓, 张壮壮. 地方政府竞争、环境规制与我国污染排放[J]. 财会月刊, 2020(3): 117-124.

[9] Walter I, Ugelow J L. Environmental policies in developing countries[J]. Technology Development and Environmental Impact, 1979, 8(3):102-109.

[10] Barbera A J, McConnell V D. The impact of environmental regulations on industry productivity: Direct and indirect effects[J]. Journal of Environment Economics and Management, 1998, 18(1):50-65.

[11] Kaminski B, Smarzynska B K. Integration into global production and distribution networks through FDI: The case of Poland[J]. Post-Communist Economies, 2001, 13(3):265-288.

[12] 傅帅雄, 张可云. 污染性产业布局及减排技术对中国污染转移的影响研究[J]. 河北经贸大学学报, 2011(5): 29-34.

[13] 沈能. 环境效率、行业异质性与最优规制强度——中国工业行业面板数据的非线性检验[J]. 中国工业经济, 2012(3): 56-68.

[14] 董锐, 白彬. 中国区域间产业转移的污染天堂效应检验[J]. 中国人口·资源与环境, 2015(S2): 46-50.

[15] 魏玮, 毕超. 环境规制、区际产业转移与污染避难所效应——基于省级面板 Poisson 模型的实证分析[J]. 山西财经大学学报, 2011(8): 69-75.

[16] 闫文娟. 财政分权、政府竞争与环境治理投资[J]. 财贸研究, 2012(5): 91-97.

[17] 李永乐, 胡晓波, 魏后凯. “三维”政府竞争——以地方政府土地出让为例[J]. 政治学研究, 2018(1): 47-58, 127

[18] 邓金钱, 李雪娇. 地方政府竞争与经济结构转型——基于中国省级数据的实证研究[J]. 经济问题探索, 2018(8): 75-84.

[19] 王雅莉, 朱金鹏. 地方政府间多维竞争对城市污染的影响研究[J]. 现代经济探讨, 2020(4): 48-58.