

引用格式: 刘华军, 彭莹. 雾霾污染区域协同治理的“逐底竞争”检验[J]. 资源科学, 2019, 41(1): 185-195. [Liu H J, Peng Y. "Race to the bottom" test of collaborative management in haze pollution area[J]. *Resources Science*, 2019, 41(1): 185-195.] DOI: 10.18402/resci.2019.01.17

雾霾污染区域协同治理的“逐底竞争”检验

刘华军, 彭莹

(山东财经大学经济学院, 济南 250014)

摘要: 地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中的行为选择对雾霾污染治理效果发挥着重要作用。本文将环境规制的“逐底竞争”理论拓展到雾霾污染区域协同治理中, 理论分析不同政绩考核情形下地方政府在雾霾污染区域协同治理中的行为变化, 并利用2000—2016年中国省际面板数据, 构建两区制空间Durbin模型对中国雾霾污染区域协同治理中的“逐底竞争”行为进行实证检验。研究表明: 中国各地方政府在参与雾霾污染区域协同治理中的确存在“逐底竞争”特征。当政绩考核以经济利益为主要标准时, 地方政府为了在晋升锦标赛中占据优势地位, 会竞相放松雾霾污染治理力度, 出现“逐底竞争”, 尽管中央已经将环境质量纳入地方政府的政绩考核体系, 但“逐底竞争”现象依然存在。稳健性检验结果表明, 本文的研究结论是稳健的。

关键词: 雾霾污染; 区域协同治理; 逐底竞争

DOI: 10.18402/resci.2019.01.17

1 引言

党的十九大强调指出, 要着力解决突出环境问题, 打赢蓝天保卫战。面对雾霾污染的严峻现实, 中国出台了一系列雾霾污染治理政策并进行了诸多实践, 取得了阶段性成效。根据环保部公布的数据, 2017年全国338个地级及以上城市PM_{2.5}浓度同比下降6.5%, PM₁₀浓度同比下降5.1%。尽管当前空气质量持续向好的大趋势已初步确立, 但区域性雾霾污染依然严峻。2018年3月9日—15日, 京津冀及周边地区出现了一次长时间大范围的重污染天气过程, 其中石家庄到郑州一带沿线城市的空气质量达到重度污染。面对持续时间长、影响范围广的雾霾天气, 区域协同治理已经成为必然选择。协同是区域协同治理的应有之义, 但这绝不意味着地方政府在治霾过程中不存在竞争。相反, 地方政府的治霾行动总是伴随着激烈的竞争, 良性竞争能够激发地方政府的治霾动力, 但恶性竞争将会部分甚至完全抵消地区的治霾努力。根据地方政府竞争理

论, 在经济利益的驱动下, 各地区为发展本地经济, 往往会采取策略性竞争行为, 通过放松治理力度来争夺企业、人力和技术等流动性要素资源。同时, 由于雾霾污染具有较强的空间溢出效应, 本地地区的治霾努力也不一定能够使得环境质量得到改善。经济利益驱动和空间溢出的双重效应将促使各地区以更加宽松的治霾力度为标杆, 推动雾霾污染治理朝“竞次”或“向下赛跑”的方向演变, 最终导致“逐底竞争”。基于上述背景, 本文要回答的问题是: 中国各地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中是否存在“逐底竞争”? 若存在, 那么当政绩考核体系中经济利益比重逐步弱化, 环境质量考核比重逐步增加时, 地方政府的“逐底竞争”行为是否发生了转变?

“逐底竞争”(race to the bottom)主要指国家或地方政府为了自身利益而竞相放松本国或本地区环境规制标准的行为, 这一理论较早来源于Dua等^[1]。国内外学者围绕环境规制“逐底竞争”现象的存在

收稿日期: 2018-06-06; 修订日期: 2018-10-16

基金项目: 教育部人文社会科学基金项目(17YJA790054)。

作者简介: 刘华军, 男, 山东广饶人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事资源环境经济研究。E-mail: huajun99382@163.com

<http://www.resci.cn>

性进行了一系列检验,但关于研究结论,现有研究尚未达成共识。从国外研究进展看,部分学者支持环境规制的“逐底竞争”理论,并从实证层面找到了“逐底竞争”现象存在的证据^[2-4]。而另一部分学者却对此提出质疑,他们的实证研究并没有得到与“逐底竞争”相一致的结果,或者不完全支持“逐底竞争”理论^[5-8]。虽然国内研究尚处于起步阶段,但“逐底竞争”理论同样引起了许多学者的关注。已有研究通过构建环境规制策略反应函数,并借助空间自回归、空间杜宾等模型进行回归分析,为地方政府间存在环境规制“逐底竞争”行为提供了实证依据^[9-12]。当然,国内学者的研究也不乏支持 Renard 等^[8]的结论,即地方政府间存在环境规制策略性互动行为,但这种互动并非“逐底竞争”效应^[13-15]。

国内外学者针对环境规制“逐底竞争”理论已经进行了卓有成效的研究。然而,雾霾污染作为大气污染最为突出的表现形式,其区域协同治理是否存在“逐底竞争”,现有研究尚未涉及。本文从理论和实证两个层面探究地方政府在雾霾污染区域协同治理中的行为选择。本文可能的创新之处在于以下两个方面:一是将环境规制的“逐底竞争”理论拓展到雾霾污染区域协同治理中。近年来,雾霾污染的大范围爆发增加了环境污染治理的难度,而地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中的行为选择是决定雾霾污染治理甚至环境治理效果的关键。由于经济利益的驱动和雾霾污染空间溢出效应的存在,地方政府在雾霾污染区域协同治理中极易出现“逐底竞争”现象。那么在中国雾霾污染区域协同治理过程中,“逐底竞争”现象是否真正存在?随着环境质量考核在政绩考核体系中所占比重逐步增加,地方政府的“逐底竞争”行为是否发生了转变?有待深入探究。二是在不同区制下考察各地区治霾力度对邻近地区的影响。借助空间计量方法进行检验时,将假设各区制系数相同的计量模型拓展到区制系数不同的两区制空间计量模型,以体现不同区制下各地区治霾力度对邻近地区的影响差异,从而得到更符合现实的研究结论。

2 文献综述

地方政府间环境规制的“逐底竞争”行为受到了学界与决策层的广泛关注,在理论分析层面,假

定污染不会跨地区流动,地方政府降低环境规制水平会增加本地区经济产出,出于经济利益的考虑,其他地方政府也会有相似的反应,导致地方政府间环境规制水平不断下降,形成“逐底竞争”^[16]。考虑污染的空间溢出性,环境污染在地区间存在负外部性,一个地区产生的污染物可能会自由流动到相邻地区,这意味着即使某一地区加强环境规制,由于其他地区污染物溢出效应的存在,本地区的环境质量也不一定会得到提升。此时,降低环境规制标准就成了地方政府的最优选择,地方政府间的这种集体非理性行为将会导致环境规制出现“逐底竞争”。

在实证研究层面,国内外学者对环境规制“逐底竞争”进行了丰富的探讨。国外研究起步较早,但关于“逐底竞争”是否存在,结论尚未统一。Porter 认为只有处于快速工业化的国家才会因为贸易竞争的压力降低自己的环境标准,出现环境规制“逐底竞争”现象,而已经实施高标准的国家则不会^[17]。Wheeler 考察了美国、中国、巴西和墨西哥四个国家的空气质量,并没有得到与“逐底竞争”理论相一致的实证结果^[18]。Fredriksson 等借助于空间自回归模型和非对称反应模型检验了州际之间环境规制策略互动的存在性,发现各州政府在制定本地环境规制政策时会受相邻地区政府的影响,但这种影响并非“逐底竞争”行为,多是“标尺竞争”,而且各州际之间环境规制存在不对称反应^[5]。与 Fredriksson 等^[5]的结论相反, Woods^[2]利用 1987—1999 年美国 23 个州际层面数据,找到了“逐底竞争”的证据,研究发现当一个州的环境规制水平高于其竞争对手时,会调整自己的环境规制标准,当低于其竞争对手时,则会采取“按兵不动”的策略,即支持“逐底竞争”理论。Konisky^[7]对此提出了质疑,通过构建策略反应模型进行研究,结果“逐底竞争”和“标尺竞争”行为均存在。Renard 等^[8]延续 Fredriksson 等^[5]、Konisky^[7]的研究思路,利用 2004—2009 年中国 30 个省的面板数据,借助空间自回归模型和非对称反应模型重新检验中国区域间环境规制策略互动行为,发现争夺流动性资本而导致的省际竞争引发了地方政府策略性地设置环境规制强度,即中国省份间存在环境规制的策略互动行为,但没有发现环境规制“逐底竞争”的证据。此后, Busse 等^[3]、Chakraborty 等^[4]、

2019年1月

Rasli等^[19]利用跨国面板数据进行实证分析,得到支持“逐底竞争”的证据。

梳理国内环境规制“逐底竞争”方面的文献,由于在样本数据、实证方法等方面的差异,现有研究结论也不尽相同。叶继革等^[20]通过分析中国主要工业出口行业近年来出口贸易量的变化以及不同行业的工业废水、废气和固体废弃物的排放量,发现日渐扩大的贸易活动加剧了环境污染程度,并提出避免国内出口行业出现所谓的“逐底竞争”现象的建议。此后,许多学者开始利用空间计量方法对“逐底竞争”理论进行实证检验。杨海生等^[13]检验了财政分权和基于经济增长的政绩考核体制下地区之间环境政策的竞争行为,发现中国省际地方政府的环境政策之间存在明显的相互攀比式竞争,周边省份环境投入多,本地区投入也多;周边省份监管弱,本地区环境监管也弱。张文彬等^[14]利用两区制空间 Durbin 固定效应模型对 1998—2008 年中国环境规制强度的省际竞争形态进行分析,发现 1998—2002 年环境规制的省际竞争以差异化策略为主,2004—2008 年逐步形成标尺效应。继张文彬等^[14]之后,一大批学者运用省际或城市数据,证实了中国环境规制“逐底竞争”的存在。在省际层面,王宇澄^[15]通过构建无约束的空间 Durbin 模型和非对称反应模型,探索地方政府间环境规制竞争的存在性,并研究竞争的表现形式。结果表明,中国地方政府间存在环境规制政策的竞争效应,表现为“逐底竞争”。王孝松等^[21]从理论和实证的角度分析是否存在地方政府以降低环境规制为手段策略性争夺 FDI 以及地方政府环境规制“逐底竞争”。考察环境规制策略性的回归模型显示,地方政府之间的环境政策博弈的确存在着“逐底竞争”特征。李拓^[11]运用博弈模型分析以土地财政为目标的环境规制“逐底竞争”现象的存在性,并构建动态空间自回归模型进行实证检验。研究结果表明,中国存在土地财政下的环境规制“逐底竞争”现象。在城市层面,赵霄伟^[10]运用空间 Durbin 模型识别地方政府间环境规制竞争策略。结果表明,自 2003 年落实科学发展观以来,地方政府间的环境规制“逐底竞争”不再是全局性问题,而是局部性问题。朱平芳等^[22]基于地方分权视角,理论分析并实证检验中国地级城市政府环

境规制是否存在“逐底竞争”。结果表明,国内地方政府存在为吸引 FDI 而导致的环境政策博弈行为,环境“逐底竞争”在 FDI 水平最高的城市间弱化,但在 FDI 中高水平的城市中显著存在。

3 理论分析与研究假设

3.1 地方政府的总效用

地方政府在参与雾霾污染区域协同治理时,会对该地区的经济和环境产生一定影响。一方面,地方政府可能会通过提高环境税、排污费等交易费用限制高污染企业的进入。根据地方政府竞争理论,生产要素会向环境规制更宽松的地区流动,交易费用的提高导致原本在该地区的部分外资流出,减少本地区的资本存量。资本和劳动力往往会集聚在同一区域,已有研究充分表明,外资集聚会带来更多的就业机会,吸引劳动力的流入^[23]。在参与雾霾污染区域协同治理的过程中,伴随外资流出,本地区的劳动力也会相应减少。作为经济活动重要的要素资源,资本和劳动要素的减少会对经济发展造成损失,将由于治理雾霾而导致的上述损失统称为经济损失,治理雾霾污染付出的努力越多,经济损失越大。另一方面,雾霾污染治理需要接受人民的检验,付出一定的治霾努力能够降低雾霾污染浓度改善环境质量,而环境质量改善带来的最直接表现就是公众满意度的提高。同时,环境质量的改善也有助于吸引高素质人才,为方式转变、产业转型提供源源不断的智力支持。将由于环境质量改善带来的收益称为环境收益,付出的治霾努力越多,环境收益就越大。借鉴 Andreoni 等^[24]的思路,可以将地方政府的总效用表示为经济效用和环境效用的总和。

在中国经济高速增长阶段,经济利益考核在地方政府政绩考核中占据重要地位。为了在晋升锦标赛中占优,地方政府往往会选择牺牲环境保护而更加侧重于追求经济效用。此时,官员的晋升考核体系中经济效用所占比重大于环境效用。随着中国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段,公众的环保意识逐渐增强,对蓝天白云的向往愈发迫切。政府尤其是中央政府更加注重环境保护,提出了科学发展观、生态文明建设等发展理念。2011 年,国务院印发的《国家环境保护“十二五”规划》^[25]

强调,要制定生态文明建设指标体系,纳入地方各级人民政府政绩考核,实行环境保护一票否决制。政绩考核体系由单一的经济利益考核向包含环境质量在内的多元考核方式转变。若政绩考核以环境质量为主要标准,那么晋升考核体系中环境效用所占比重将大于经济效用。

3.2 不同考核情形下地方政府的行为选择

(1)政绩考核以经济利益为主要标准。此时,地方政府官员的晋升概率中经济效用所占比重大于环境效用。同处于雾霾污染范围内,各地方政府将会权衡是否为雾霾污染治理而付出努力。以两期行动为例,分析地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中的竞争行为。假定有 i 和 j 两个地区, i 和 j 地方官员都具有经济人的理性,双方就雾霾污染区域协同治理行为展开竞争,都具有两个策略:放松治霾力度和提高治霾力度。第一期,假设 i 地区的治霾力度大于 j 地区的治霾力度。对 i 地区而言,较大的治霾努力将会导致其经济损失较大。而且,由于雾霾污染具有空间外溢性,环境收益将由所有地区共享, i 地区付出的治霾努力并未得到同等的环境收益。考虑一种极端情况,若在雾霾污染空间外溢的作用下,最终 i 地区和 j 地区的雾霾浓度相同。此时,与 i 地区相比, j 地区较少的治霾努力导致其受到的经济损失更小。在政绩考核以经济利益为主要标准时, j 地区的政府官员可能会获得更大的晋升概率。第二期,为了在竞争中提升自身的晋升概率,即在晋升锦标赛中占优, i 地区势必会放松雾霾污染治理力度,即付出比第一期 j 地区更少的治霾努力。 i 地区放松治霾力度又会导致 j 地区的晋升概率变小, j 地区再继续放松治霾力度……如此往复循环, i 和 j 地区不断放松治霾力度,最终“逐底竞争”。根据上述分析,得到假说H1:

H1:如果政绩考核以经济利益为主要衡量标准,那么地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中会竞相放松雾霾污染治理力度,在“宽松-更宽松”的攀比竞争中,参与雾霾污染区域协同治理的各地方政府将会“逐底竞争”。

(2)政绩考核以环境质量为主要标准。此时,地方政府官员的晋升概率中经济效用所占比重小

于环境效用。同样分析两期行动中地方政府的行为选择。第一期,假设 i 地区的治霾努力程度小于 j 地区的努力程度。根据上述分析可知, j 地区受到的经济损失大于 i 地区。在环境收益方面, j 地区的治霾努力由于雾霾污染空间外溢效应的存在也不会得到相应的收益。在空气流动的作用下,假定最终 i 地区和 j 地区的雾霾浓度相同,这意味着,即使地方政府 j 付出了更多的治霾努力,但地方政府 j 的环境收益没有提高,换言之,付出更多的努力不会给本地区带来环境优势。同样地,若 j 地区付出比 i 地区更少的治霾努力,在雾霾污染空间溢出的作用下,最终也可能出现两个地区雾霾浓度相同的情况。换言之,付出更少的努力不会导致本地区环境效用处于劣势。即使环境质量考核可以在一定程度上提高地方政府的治霾动力,但雾霾污染的空间溢出效应不可控,即使地方政府付出较多的治霾努力,最终环境质量可能也不会有明显改善。既然靠环境质量在晋升锦标赛中占优无望,那么理性的地方政府会选择曲线求国策略,追求经济损失最小化,以赢得晋升优势,显然这种情况又回到了以经济利益考核为主的竞争状态, i 地区和 j 地区不断放松治霾力度,最终“逐底竞争”。由此得到假说H2:

H2:如果政绩考核以环境质量为主,为了在晋升锦标赛中占优,理性的地方政府由于在环境效用方面得不到优势,会竞相放松雾霾污染治理力度,“宽松-更宽松”的攀比竞争形势无法避免,参与雾霾污染区域协同治理的各地区最终也将会出现“逐底竞争”的局面。

4 模型与数据

4.1 模型设定

由于各地区在雾霾污染浓度、经济发展等方面存在不同,对于其他地方政府的治霾力度,不同地区的反应程度、作用方向可能也会有所差异。为了检验地方政府对不同的竞争者是否存在区别策略,本文选择两区制(Two-regime)模型进行分析^[14,26]。空间Durbin模型能够同时考虑被解释变量和解释变量的空间相关性,更有助于防止遗漏变量偏误,在进行计量模型选择时,通常先考虑空间Durbin模型^[27]。根据上述思路,设定两区制空间Durbin模型为:

2019年1月

$$E_{it} = \rho_1 d_{it} \sum_{j=1}^{30} w_{ij} E_{jt} + \rho_2 (1 - d_{it}) \sum_{j=1}^{30} w_{ij} E_{jt} \quad (1)$$

$$+ \theta \sum_{j=1}^{30} w_{ij} X_{jt} + \delta X_{it} + \alpha + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

$$d_{it} = \begin{cases} 1 & \text{如果 } E_{it} > \sum_{j=1}^{30} w_{ij} E_{jt} \text{ 其中 } i \neq j \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (2)$$

式中, E_{it} 为 i 省份 t 时期的治霾力度; w_{ij} 为空间权重矩阵 W 中处于 i 行 j 列的元素, 权重矩阵 W 通过空间邻接关系设定, 若省份 i 与 j 在地理上相邻, $w_{ij}=1$, 否则为 0。 X_{it} 为控制变量; α 表示截距项; μ_i 为个体固定效应; λ_t 为时间固定效应; ε_{it} 为随机误差项; d_{it} 为 0-1 虚拟变量, 满足公式 (2) 的假定。系数 ρ_1 衡量本地区治霾力度大于竞争省份时的反应强度; ρ_2 衡量本地区治霾力度小于竞争省份时的反应强度; δ 衡量本地区其他变量对治霾力度的影响; θ 衡量邻近地区其他变量对治霾力度的影响。

根据 ρ_1 和 ρ_2 的符号以及显著性水平, 可以将地方政府可能存在的竞争形态分为五类, 分别是模仿策略、逐顶竞争、逐底竞争、差异化策略以及无策略互动, 根据张文彬等^[14]将上述五类竞争形态整理为表 1。表 1 显示, 当系数 ρ_1 和 ρ_2 均为正时, 本地区对治霾力度较高或较低的地区均表现出模仿行为, 即当周边地区治霾力度较高时, 该地区跟随提高治霾力度, 反之则降低治霾力度。此时需要进一步比较 ρ_1 和 ρ_2 的相对大小, 若 ρ_1 大于 ρ_2 , 意味着治霾力度较小的竞争省份对该地区的影响更大, 若 ρ_1 小于 ρ_2 , 则治霾力度较大的竞争省份对该地区的影响更大。逐顶竞争意味着当其他地区的治霾力度较大时, 该地区采取跟随策略提高治霾努力程度, 或者当其他地区治霾力度较小时, 该地区采取差异化策略或者无策略互动行为。逐底竞争的含义是当其他地区的治霾力度较小时, 该地区也会放松治霾力度, 或者当其他地区治霾力度较大时, 该地区采取差异化策略或者无策略互动行为。差异化策略 A 表示当

其他地区治霾力度较大时, 该地区降低治霾力度, 或者当其他地区治霾力度较小时, 该地区提高治霾力度, 是一种完全差异化的竞争行为。差异化策略 B 表示当其他地区治霾力度较大时, 该地区降低治霾力度, 反之则无明显的策略互动行为。差异化策略 C 表示当其他地区治霾力度较小时, 该地区提高治霾力度, 反之则无明显的策略互动行为。无策略互动表示该地区的治霾努力程度不受其他地区治霾努力程度的影响。

4.2 变量选择与样本数据

4.2.1 变量选择

本文以治霾力度为被解释变量, 其余变量分别为雾霾浓度、经济发展和产业结构。

(1) 治霾力度 (hg)。治霾力度反映了地方政府在雾霾污染治理过程中的努力程度, 本文以治理废气项目投资占工业污染治理完成投资的比重作为治霾力度的代理变量。

(2) 雾霾浓度 ($haze$)。由于 $PM_{2.5}$ 为雾霾污染的主要构成来源, 本文以 $PM_{2.5}$ 浓度作为雾霾浓度的代理变量。

(3) 经济发展 ($pgdp$)。衡量地区经济发展水平的指标主要有 GDP 总量、GDP 增长率及人均 GDP。人均 GDP 是居民收入的主要物质基础, 它考虑了人口因素对经济发展的影响, 客观地反映了各地区的经济发展水平。本文以人均 GDP 作为经济发展的代理变量。其中, 所用人口数为前一年与后一年年末人口数的算术平均值。为了消除价格因素的影响, GDP 的测算以 2000 年为基期。

(4) 产业结构 ($indu$)。本文以第二产业增加值占地区生产总值的比重作为产业结构的代理变量。

4.2.2 样本数据

本文以 2000—2016 年中国大陆 30 个省份 (西藏、香港、澳门、台湾除外) 为样本数据进行实证研究。其中, 雾霾浓度数据以美国哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心公布的、卫星监测的全球 $PM_{2.5}$ 浓度年均值的栅格数据为基础, 并将其解析为中国省域 $PM_{2.5}$ 浓度的具体数值^[28,29]。除雾霾浓度数据外, 其余变量相关数据均来源于国家统计局数据库^[30]、《中国统计年鉴》^[31]以及《中国环境年鉴》^[32]。为了保证数据的可靠性与平稳性, $PM_{2.5}$ 浓度数据为原始数

表 1 空间回归系数的可能结果及其解释

Table 1 Possible results of spatial regression coefficient and explanation

ρ_1/ρ_2	正	负	不显著
正	模仿策略	逐底竞争	逐底竞争
负	逐顶竞争	差异化 A	差异化 C
不显著	逐顶竞争	差异化 B	无策略互动

据的三年滑动平均值。同样地,其他变量数据也作三年滑动平均处理。

5 雾霾污染区域协同治理“逐底竞争”的实证检验

5.1 雾霾污染的空间溢出效应

本文采用探索性数据分析中的全局空间相关性指数对雾霾污染的空间溢出效应进行检验。表2报告了2000—2016年中国PM_{2.5}浓度的全局Moran's I及相关统计检验。可以发现,整个样本考察期内,PM_{2.5}浓度的全局Moran's I指数均为正,且通过了1%的显著性水平检验,说明中国雾霾污染存在较为明显的正向空间相关性,即对于PM_{2.5}浓度较高的地区而言,其周围的邻居往往也是PM_{2.5}浓度相对较高的地区。从数值上看,Moran's I指数从2000年的0.344上升到2016年的0.500。上述分析意味着,从整体来看,中国雾霾污染具有显著的空间相关性和空间溢出效应,而且随着时间的推移,这种空间溢出效应逐渐增强。

表2 全局Moran's I及相关统计指标

Table 2 Global Moran's I and its related statistical indicators

年份	I	E(I)	sd (I)	z	p-value
2000	0.344	(0.034)	0.124	3.052	0.001
2001	0.378	(0.034)	0.124	3.335	0.000
2002	0.436	(0.034)	0.124	3.803	0.000
2003	0.478	(0.034)	0.123	4.164	0.000
2004	0.480	(0.034)	0.123	4.180	0.000
2005	0.479	(0.034)	0.123	4.183	0.000
2006	0.477	(0.034)	0.122	4.187	0.000
2007	0.493	(0.034)	0.122	4.337	0.000
2008	0.498	(0.034)	0.121	4.382	0.000
2009	0.481	(0.034)	0.122	4.240	0.000
2010	0.461	(0.034)	0.122	4.050	0.000
2011	0.478	(0.034)	0.122	4.193	0.000
2012	0.487	(0.034)	0.123	4.251	0.000
2013	0.506	(0.034)	0.122	4.423	0.000
2014	0.487	(0.034)	0.122	4.277	0.000
2015	0.496	(0.034)	0.122	4.346	0.000
2016	0.500	(0.034)	0.122	4.371	0.000

为了直观地展现各省份治霾力度与雾霾浓度的关系,本文以2000年、2005年、2010年、2016年为例,将中国30个省份的治霾力度与雾霾浓度数据作散点分布,结果如图1所示。可以发现,在2000年,

治霾力度与雾霾浓度整体呈负相关趋势,说明大部分省份处于雾霾浓度较高但治霾力度较小的状态。2005年,治霾力度与雾霾浓度的相关关系由负转正。尤其2010年之后,通过趋势线可以判断,中国的治霾力度与雾霾浓度整体上呈现正相关关系,这意味着雾霾污染浓度相对较高的省份已经开始制定相关措施积极参与雾霾污染区域协同治理。不可否认的是,在2016年,部分雾霾污染较为严重的省份其治霾力度仍然较低。通过图1对治霾力度和雾霾浓度的关系有了一个初步了解,但这只是从整体上得到两者变化的大致趋势,究竟地方政府在雾霾污染区域协同治理过程中是否存在“逐底竞争”行为,还需要通过实证进一步检验。

5.2 实证结果分析

考虑到近年来,中央对环境保护的意识逐渐增强,如2011年国务院印发的《国家环境保护“十二五”规划》^[25]中特别指出,要制定生态文明建设指标体系,纳入地方各级人民政府政绩考核,实行环境保护一票否决制。这一决定对于加强环境保护和转变政绩考核体系具有重要意义。为了便于分析,本文以2011年为界将全样本分为两个阶段,其中2000—2010年为第一阶段,假定此时地方政府政绩考核以经济利益为主要标准,2011—2016年为第二阶段,假定此时政绩考核以环境质量标准为主,如此与第三部分的理论假说H1、假说H2相对应,以便考察政绩考核体系转变前后地方政府在雾霾污染区域协同治理中的行为变化情况,检验理论假说是否成立。

表3(见第192页)报告了两区制空间计量模型的回归结果,其中*dum*反映的是本地区治霾力度与竞争省份治霾力度的相对大小是否会对本地区的治霾力度产生显著影响。可以发现,整个样本考察期内,系数 ρ_1 和 ρ_2 均为正值,且 ρ_1 通过了1%的显著性水平检验,表明2000—2016年地方政府呈现出当周围地区放松治霾力度本地区也会采取跟随策略放松治霾力度的行为,证明了“逐底竞争”在中国雾霾污染区域协同治理过程中的存在性。具体考察每个阶段地方政府行为的变化情况,从分时期看,当样本考察期为2000—2010年时,系数 ρ_1 显著为正, ρ_2 不显著,表明在经济利益考核为主的阶段地方政府

2019年1月

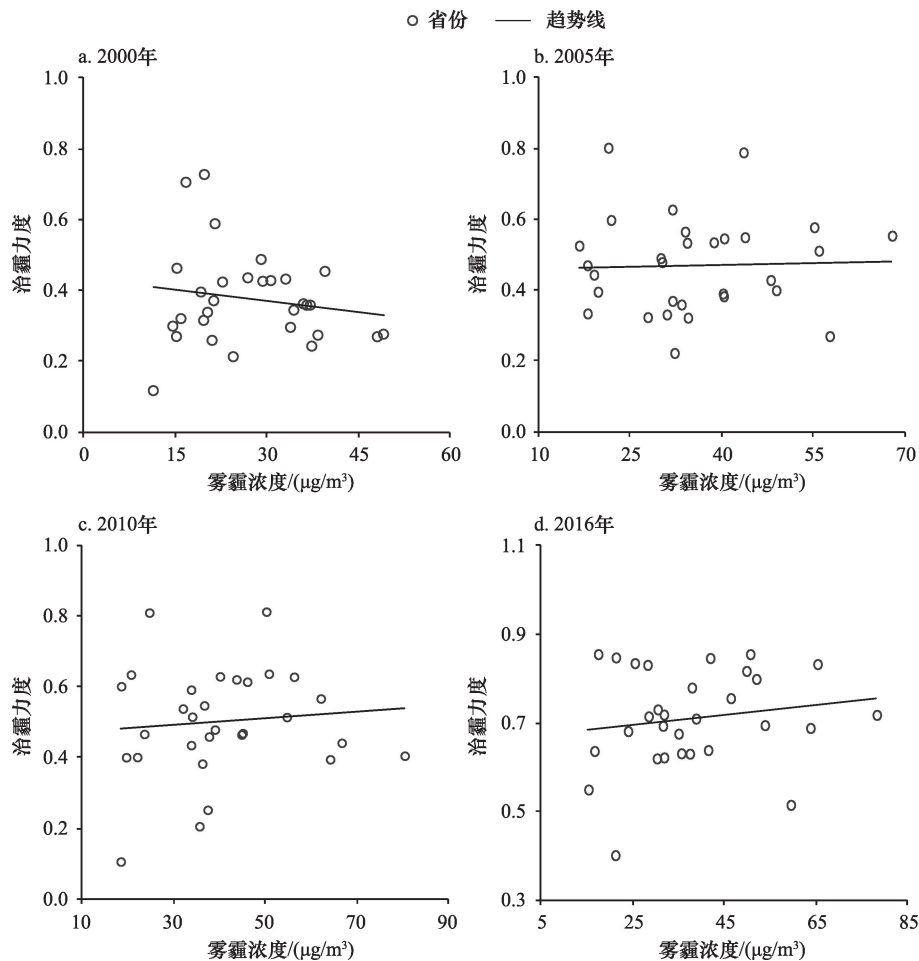


图1 各省份治霾力度与雾霾浓度的关系对比

Figure 1 Relationship between efforts of haze governance and concentration of haze pollution in various provinces

存在“逐底竞争”倾向,验证了假说H1。为了在晋升锦标赛中占据优势地位,理性的地方政府会竞相选择放松雾霾污染治理力度、减少本地经济损失的行为,出现“逐底竞争”现象。与2011年之前相比,随着政绩考核体系中环境质量所占比重逐渐增加,2011—2016年地方政府在雾霾污染治理策略的竞争行为选择上较之前有所弱化。但 ρ_1 和 ρ_2 均显著为正,说明地方政府之间存在明显的模仿效应。由于 ρ_1 大于 ρ_2 ,根据前文分析可知,此时治霾力度较小的竞争省份对本地区的影响程度更大,意味着地方政府在进行治霾政策制定时会更多地参考原本弱于自己的相邻省份的治霾策略变化,证明“逐底竞争”存在,验证了假说H2。除此之外,本地政府针对自身的雾霾污染浓度会付出较大的努力治理,然而一旦涉及其他地区对本地区的溢出效应,在治霾努力可能无法获得相应回报以及“搭便车”动机的驱使

下,地方政府会采取消极态度,放松雾霾污染治理力度。地区的经济发展水平和产业结构也会对治霾力度产生一定影响。经济发展水平较高的地区资金相对充足,付出较多的成本治理雾霾污染可能不会影响本地政府在政绩考核中的相对地位,因此其治霾力度较大。第二产业对地区生产总值的贡献越大意味着工业生产排放的污染较多,相应地治理投入力度也就越大。

虽然中央政府已经将生态文明建设纳入地方政府政绩考核,并且先后开展了一系列环保督察工作,希望以此推动雾霾污染治理工作的有效开展。然而,政绩考核体系的转变尚未完全激发出地方政府的治霾动力,环保督察的结果也剑指地方政府环保“工作不力”,主要体现在以下三个方面:一是存在污染防治不作为、乱作为、不担当现象。环境污染事关人民群众的生活质量,中央三令五申要求加

表3 两区制空间计量模型回归结果

Table 3 Regression results of two-regime spatial measurement model

变量	全样本	2000—2010年	2011—2016年
<i>dum</i>	0.163*** (21.390)	0.145*** (13.686)	0.144*** (13.641)
<i>haze</i>	0.005*** (3.053)	0.002 (1.092)	0.010** (2.290)
<i>pgdp</i>	-0.002 (-0.170)	0.055** (2.522)	0.033 (1.312)
<i>indu</i>	0.138 (1.212)	0.368* (1.874)	0.055 (0.200)
<i>W×haze</i>	-0.004 (-1.593)	-0.002 (-0.745)	-0.016 (-2.378)
<i>W×pgdp</i>	0.103*** (5.881)	0.091*** (2.582)	-0.074** (-1.571)
<i>W×indu</i>	1.299*** (5.884)	0.796** (2.086)	0.821 (1.392)
ρ_1	0.379*** (5.263)	0.298*** (3.248)	0.389*** (3.176)
ρ_2	0.116 (1.537)	0.095 (0.893)	0.249** (2.035)
R^2	0.835	0.828	0.885
$\log L$	640.266	442.969	279.627
<i>Obs.</i>	510	330	180

注:括号内为*t*统计值;***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平下显著; $\log L$ 为似然比的对数值;*obs*表示观测值数。

强环境保护,但仍然有“一些领导干部存在着不愿管、不会管的问题”,“喊得多做得少,有的甚至说一套做一套”,对大气污染防治行动措施推进落实不够,放纵超标排污企业生产,甚至为违法企业出具虚假证明^[33]。这种现象并非个例,如果任由地方政府这种行为持续下去,雾霾污染区域协同治理工作将不进反退。二是将环境问题归咎于客观原因。雾霾污染的空间溢出效应导致部分地区的官员在认知上将环境问题归咎于客观原因,谈及大气污染就强调区域外来输入。理性的地方政府都是偏好收益而厌恶损失的,基于雾霾污染的公共品属性和空间溢出效应,地方政府总是希望治霾集团中的其他成员承担全部治霾成本,而自己可以通过搭便车享受无偿收益,这种“不劳而获”的搭便车倾向成为地方政府的普遍心态。三是重发展、轻保护的思想没有完全转变。一些地方领导仍然认为经济发展是硬任务,环境保护是软指标,因而在工作中一手硬,一手软。例如,部分企业利润高、赚钱快,是当

地经济增长的重要来源,在经济利益的驱使下,地方政府领导宁愿违规违法也要帮企业弄虚作假上项目^[34]。环保督察暴露出的这些问题一定程度上反映了地方政府在雾霾污染区域协同治理中的行为倾向,虽然中央已经将环境质量纳入考核体系,但各地区不作为、乱作为现象依然常见。而且雾霾污染空间溢出效应是不可控的,若重发展、轻保护的观念尚未完全转变,牺牲环境发展经济就成为了地方政府的首选,如果这种行为具有普遍性,那么参与雾霾污染区域协同治理的地方政府最终将“逐底竞争”。

5.3 稳健性检验

为了确保研究结论的稳健性,本文以经济距离权重进行了稳健性考察。其中,经济距离权重的设定主要依据为计算考察期内各地区实际GDP占有地区实际GDP的比重,并以此代表该地区经济发展水平的高低,具体公式为:

$$W = W_d \text{diag}(\bar{Y}_1/\bar{Y}, \bar{Y}_2/\bar{Y}, \dots, \bar{Y}_{30}/\bar{Y}) \quad (3)$$

式中, W_d 为地理距离空间权重矩阵,以两个地区省会城市之间距离平方的倒数构建而成; diag 为对角矩阵;对角矩阵中的 \bar{Y}_i ($i=1, 2, \dots, 30$)表示样本考察期内*i*省经济发展水平的平均值; \bar{Y} 为考察期内所有省份经济发展水平的平均值。

表4报告了稳健性检验结果。可以发现,整个样本期内,地方政府呈现出当周围地区放松治霾力度本地区也会采取跟随策略放松治霾力度的行为,即中国雾霾污染区域协同治理过程中存在“逐底竞争”。具体到不同政绩考核情形下的地方政府行为,无论政绩考核以经济利益考核为主还是以环境质量为主,地方政府均存在“逐底竞争”。上述结果表明,本文的研究结论是稳健的。

6 结论与政策建议

地方政府环境规制竞争的相关研究层出不穷,但关于中国雾霾污染治理的区域间策略互动行为,现有研究尚未涉及。本文将环境规制的“逐底竞争”理论拓展应用于雾霾污染区域协同治理中,基于2000—2016年中国省际数据,理论分析官员政绩考核体系转变前后中国雾霾污染区域协同治理中“逐底竞争”现象的存在性,并运用两区制空间Durbin模型进行实证检验。研究发现,参与雾霾污染区域协同治理的各地方政府存在“逐底竞争”现

2019年1月

表4 稳健性检验结果

Table 4 Robustness test results

变量	全样本	2000—2010年	2011—2016年
<i>dum</i>	0.174*** (24.681)	0.152*** (17.563)	0.147*** (13.143)
<i>haze</i>	0.001 (1.077)	0.001 (0.981)	0.002 (0.688)
<i>pgdp</i>	-0.015 (-1.515)	0.056*** (2.730)	0.008 (0.324)
<i>indu</i>	0.067 (0.608)	0.594** (3.284)	0.349 (1.175)
<i>W×haze</i>	0.005 (1.590)	-0.007 (-1.632)	-0.006 (-0.767)
<i>W×pgdp</i>	0.073** (2.235)	0.339*** (4.157)	-0.107 (-1.567)
<i>W×indu</i>	0.803** (2.053)	2.339*** (3.049)	1.593 (1.629)
ρ_1	0.541*** (5.909)	0.293** (2.273)	0.593*** (3.346)
ρ_2	0.197** (2.226)	-0.112 (-0.811)	-0.087 (-0.512)
R^2	0.848	0.860	0.885
$\log L$	660.515	478.842	280.983
<i>Obs.</i>	510	330	180

注:括号内为*t*统计值;***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平下显著; $\log L$ 为似然比的对数值;*obs*表示观测值数。

象。当政绩考核标准以经济利益为主时,地方政府为了在晋升锦标赛中占优,会竞相放松雾霾污染治理力度,出现“逐底竞争”;即使政绩考核体系中环境质量所占比重逐渐增大,地方政府依然会出现不作为、乱作为现象,“逐底竞争”现象依然存在。稳健性考察结果表明,本文的研究结论是稳健的。

治霾是一场硬仗。打赢蓝天保卫战,关键取决于雾霾污染区域协同治理的有效开展,而地方政府的“逐底竞争”已经成为阻碍协同治霾有效开展的绊脚石。为有效遏制地方政府的“逐底竞争”行为,本文从三个方面提出如下政策建议。一是强化中央权威,加强顶层设计和统筹谋划。治霾是一项庞大而复杂的系统工程,涉及结构优化、方式转变、技术创新等多维因素,必须坚持中央权威和集中统一领导,加强权威机构对生态文明建设的总体设计、组织领导、决策与监管功能。必须统筹协调雾霾污染治理与经济发展之间的关系,加快转方式、调结构,实现发展模式的绿色转型。二是健全各种体制

机制,激发区域内地方政府的治霾动力。建立由奖励机制、补偿机制、惩罚机制等多种机制构成的有机系统,消弭地方政府的搭便车动机,推动“逐底竞争”向“逐顶竞争”转变。如通过提高地区的治霾收益,弥补地方政府被雾霾污染溢出效应所抵消的成本支出,调动地区的治霾积极性。加大对地方官员关于环境质量、公众满意度等指标的考核力度,对环保绩效考核优秀的地区或个人,将其树立为榜样并给予奖励,对不作为、乱作为的官员或者环保绩效考核成绩不合格的党政领导干部应立即作出处罚。三是从全局意识出发,形成铁腕治霾合力。各地方政府必须统一治霾意志,推动步调一致,将“逐底竞争”势力转化为铁腕治霾合力,在雾霾污染治理问题上结成命运共同体,形成“一荣俱荣、一损俱损”的局面。地区内部也要汇集各方力量,加快构建以政府为主导、企业为主体、社会 and 公众共同参与的雾霾污染区域协同治理体系,为生态文明建设添砖加瓦。

参考文献(References):

- [1] Dua A, Esty D C. Sustaining the Asia Pacific Miracle[M]. Washington, DC: Institute for International Economics, 1997.
- [2] Woods N D. Interstate competition and environmental regulation: a test of the race-to-the-bottom thesis[J]. *Social Science Quarterly*, 2006, 87(1): 174-189.
- [3] Busse M, Silberberger M. Trade in pollutive industries and the stringency of environmental regulations[J]. *Applied Economics Letters*, 2013, 20(4): 320-323.
- [4] Chakraborty D, Mukherjee S. How do trade and investment flows affect environmental sustainability? Evidence from panel data[J]. *Environmental Development*, 2013, 6: 34-47.
- [5] Fredriksson P G, Millimet D L. Strategic interaction and the determination of environmental policy across US states[J]. *Journal of Urban Economics*, 2002, 51(1): 101-122.
- [6] Levinson A. Environmental regulatory competition: a status report and some new evidence[J]. *National Tax Journal*, 2003, 56(1): 91-106.
- [7] Konisky D M. Regulatory competition and environmental enforcement: is there a race to the bottom?[J]. *American Journal of Political Science*, 2007, 51(4): 853-872.
- [8] Renard M F, Xiong H. Strategic Interactions in Environmental Regulation Enforcement: Evidence from Chinese Provinces[R]. Clermont-Ferrand: CERDI Working Paper, 2012.
- [9] 朱平芳, 张征宇. FDI竞争下的地方政府环境规制“逐底竞赛”存在么——来自中国地级城市的空间计量实证[J]. 数量经济研

- 究, 2010, (9): 79-92. [Zhu P F, Zhang Z Y. Does environmental "race-to-the-bottom" exist for competing FDI among local governments: evidence from municipalities across China based on spatial econometric model[J]. *The Journal of Quantitative Economics*, 2010, (9): 79-92.]
- [10] 赵霄伟. 地方政府间环境规制竞争策略及其地区增长效应—来自地级市以上城市面板的经验数据[J]. 财贸经济, 2014, 35(10): 105-113. [Zhao X W. Inter-local government strategies of environmental regulation competition and its economic growth effect[J]. *Finance & Trade Economics*, 2014, 35(10): 105-113.]
- [11] 李拓. 土地财政下的环境规制“逐底竞争”存在吗?[J]. 中国经济问题, 2016, (5): 42-51. [Li T. Is there environmental regulation competition under land finance?[J]. *China Economic Studies*, 2016, (5): 42-51.]
- [12] 王艳丽, 钟奥. 地方政府竞争、环境规制与高耗能产业转移—基于“逐底竞争”和“污染避难所”假说的联合检验[J]. 山西财经大学学报, 2016, 38(8): 46-54. [Wang Y L, Zhong A. School of management, local government competition, environmental regulation and high energy consuming industries transfer: based on the joint test of "race-to-the-bottom" and "pollution haven" hypothesis[J]. *Journal of Shanxi University of Finance & Economics*, 2016, 38(8): 46-54.]
- [13] 杨海生, 陈少凌, 周永章. 地方政府竞争与环境政策—来自中国省份数据的证据[J]. 南方经济, 2008, (6): 15-30. [Yang H S, Chen S L, Zhou Y Z. Local government competition and environmental policy: empirical evidence from province's governments in China[J]. *South China Journal of Economics*, 2008, (6): 15-30.]
- [14] 张文彬, 张理芃, 张可云. 中国环境规制强度省际竞争形态及其演变—基于两区制空间Durbin固定效应模型的分析[J]. 管理世界, 2010, (12): 34-44. [Zhang W B, Zhang L F, Zhang K Y. The competition form and evolution of China provincial environmental regulation intensity: based on the analysis of a two-regime spatial durbin model with fixed effects[J]. *Management World*, 2010, (12): 34-44.]
- [15] 王宇澄. 基于空间面板模型的我国地方政府环境规制竞争研究[J]. 管理评论, 2015, 27(8): 23-32. [Wang Y C. Research on environmental regulation competition of China based on spatial panel model[J]. *Management Review*, 2015, 27(8): 23-32.]
- [16] Ulph A. Harmonization and optimal environmental policy in a federal system with asymmetric information[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2000, 39(2): 224-241.
- [17] Porter G. Trade competition and pollution standards: "race to the bottom" or "stuck at the bottom"[J]. *The Journal of Environment & Development*, 1999, 8(2): 133-151.
- [18] Wheeler D. Racing to the bottom? Foreign investment and air pollution in developing countries[J]. *The Journal of Environment & Development*, 2001, 10(3): 225-245.
- [19] Rasli A M, Qureshi M I, Isah-Chikaji A, et al. New toxics, race to the bottom and revised environmental Kuznets curve: the case of local and global pollutants[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, 81(2): 3120-3130.
- [20] 叶继革, 余道先. 我国出口贸易与环境污染的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2007, (5): 72-77. [Ye J G, Yu D X. The empirical analysis of the export trade and environmental pollution of China [J]. *Journal of International Trade*, 2007, (5): 72-77.]
- [21] 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. [Wang X S, Li B, Zhai G Y. Competition in FDI introduction and environmental regulation of local government[J]. *Journal of International Trade*, 2015, (8): 51-61.]
- [22] 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. [Zhu P F, Zhang Z Y, Jiang G L. Empirical study of the relationship between FDI and environmental regulation: an intergovernmental competition perspective [J]. *Economic Research Journal*, 2011, (6): 133-145.]
- [23] 臧新, 赵炯. 外资区域转移背景下FDI对我国劳动力流动的影响研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2016, (3): 78-94. [Zang X, Zhao J. Study on the effect of FDI on China's labor mobility under the background of FDI regional transfer[J]. *Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2016, (3): 78-94.]
- [24] Andreoni J, Levinson A. The simple analytics of the environmental Kuznets Curve[J]. *Journal of Public Economics*, 2001, 80(2): 269-286.
- [25] 中华人民共和国国务院. 国家环境保护“十二五”规划[EB/OL]. (2011-12-20)[2018-03-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2011-12/20/content_4661.htm. [State Council of the People's Republic of China. National environmental protection plan for 12th Five-Year[EB/OL]. (2011-12-20)[2018-03-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2011-12/20/content_4661.htm.]
- [26] Elhorst J P, Fréret S. Evidence of political yardstick competition in France using a two-regime spatial durbin model with fixed effects[J]. *Journal of Regional Science*, 2009, 49(5): 931-951.
- [27] Lesage J P, Pace R K. Introduction to Spatial Econometrics[M]. New York: CRC Press, 2009.
- [28] Van Donkelaar A, Martin R V, Brauer M, et al. Global estimates of fine particulate matter using a combined geophysical-statistical method with information from satellites, models, and monitors[J]. *Environmental Science & Technology*, 2016, 50(7): 3762-3772.
- [29] 美国哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心. 全球年度PM2.5 (1998-2016) [EB/OL]. (2018-01-03)[2018-03-20]. <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/sdei-global-annual-gwr-pm2-5-modis-misr-seawifs-aod>. [Socioeconomic Data and Application Center of Columbia University. Global Annual PM2.5 (1998-2016) [EB/OL]. (2018-01-03)[2018-03-20]. <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/sdei-global-annual-gwr-pm2-5-modis-misr-seawifs-aod>.]
- [30] 中华人民共和国国家统计局. 分省年度数据库[EB/OL]. (2017-04-20)[2018-06-06]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103>. [National Bureau of Statistics of the People's Republic of China. Annual by Provincial [EB/OL]. (2017-04-20)[2018-06-06]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103>.]
- [31] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(1998-2000) [M]. 北京: 中国统计出版社, 1998-2000. [National Bureau of Statistics of the People's Republic of China. China Statistical Yearbook

- 2017[M]. Beijing: China Statistics Press, 1998–2000.]
- [32] 中华人民共和国环境保护部. 中国环境年鉴(1999–2004) [M]. 北京: 中国统计出版社, 1999–2004. [Ministry of Energy Environmental Protection of the People's Republic of China. China's Environmental Yearbook [M]. Beijing: China Statistical Publishing House, 1999–2004.]
- [33] 人民日报海外版. 第三批中央环保督察反馈结束 直击地方环保顽疾[EB/OL]. (2017–08–06)[2018–06–06]. http://www.gov.cn/hudong/2017-08/06/content_5216202.htm. [People's Daily Overseas Edition. The Third Batch of Feedback from Central Environmental Protection Inspectors Ends Direct Attacks on Local Environmental Protection Problems[EB/OL]. (2017–08–06)[2018–06–06]. http://www.gov.cn/hudong/2017-08/06/content_5216202.htm.]
- [34] 央视网. 严! 准! 狠! 这些省份被中央环保督察组点名了! [EB/OL]. (2018–01–07)[2018–06–06]. <http://m.news.cctv.com/2018/01/07/ARTI4nUC6PXDd7i0HHgyP8bF180107.shtml>. [CCTV. Strict! Quasi! Ruthless! These Provinces were Named by the Central Environmental Protection Inspectorate! [EB/OL]. (2018–01–07)[2018–06–06]. <http://m.news.cctv.com/2018/01/07/ARTI4nUC6PXDd7i0HHgyP8bF180107.shtml>.]

"Race to the bottom" test of collaborative management in haze pollution area

LIU Huajun, PENG Ying

(School of Economics, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China)

Abstract: The local government's choice in the process of regional collaborative governance of haze pollution plays an important role in haze pollution governance and even environmental governance effect. There are many studies on the competition of environmental regulation by local governments. However, the existing research on the regional strategic interaction of haze pollution governance in China has not been involved. This study extends the “race to the bottom” theory of environmental regulation to regional collaborative governance of haze pollution. From the theoretical analysis, it derives the change of local government's behavior in the regional collaborative governance of haze pollution under the situation of different performance evaluation system. The provincial data from 2000 to 2016 in China were used to build a two-regime spatial durbin model to empirically test the “race to the bottom” in the collaborative governance of haze pollution areas in China. The results show that the local governments have the characteristics of “race to the bottom” in the regional collaborative governance of haze pollution. When the performance evaluation standard is of economic benefits, local governments will compete to relax the haze pollution governance and appear “race to the bottom” in order to take advantage of the promotion championship. With the central government taking environmental quality into the performance evaluation system, the phenomenon of “race to the bottom” has weakened. However, the existence of haze pollution spillover effects will also lead to the tendency of local governments to tackle free rides and there is still “race to the bottom”. The results of robustness test show that the conclusion of this study is robust. Therefore, in order to curb the occurrence of “race to bottom”, the central authority should be strengthened, various systems and mechanisms should be improved, and a joint effort should be formed in the process of collaborative governance of haze pollution.

Key words: haze pollution; regional collaborative governance; race to the bottom