

# 中国横向税收竞争如何影响雾霾污染

——基于环保支出中介效应的研究

赵娜<sup>1a,1b</sup>, 李香菊<sup>2</sup>, 李光勤<sup>3</sup>

(1. 西安外国语大学 a. 人文社会科学研究中心, b. 经济金融学院, 陕西 西安 710128;

2. 西安交通大学 经济与金融学院, 陕西 西安 710061; 3. 安徽财经大学 国际经济贸易学院, 安徽 蚌埠 233030)

**[摘要]** 分税制改革以来, 省级政府间税收竞争激化带来的环境污染问题正在逐步凸现。在此背景下, 首先从理论层面分析了税收竞争、环保支出及雾霾污染的关系, 并提出假说; 其次建立空间杜宾模型测度了税收竞争对雾霾污染的直接效应、间接效应和总效应, 并利用中介效应方法实证检验了税收竞争通过环保支出对雾霾污染的作用路径。研究结果表明, 税收竞争显著加剧了本地区雾霾污染, 但是其间接效应和总效应并不显著; 此外, 环保支出是税收竞争影响雾霾污染的一个主要中介变量。

**[关键词]** 税收竞争; 环保支出; 雾霾污染; 中介效应; 环境污染

**[中图分类号]** F810.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2020)04-0116-11

## 一、引言

改革开放以来, 我国的国民经济取得了令人瞩目的成就。GDP 年平均增长率达到了 9.5%, 虽然 2014 年 GDP 增长率首次低于中央政府设定的 7.5% 增长目标, 2016 年、2017 年均降为 6.7%, 但与同期世界总体经济相比仍然实现了高速的增长。然而, 在经济快速增长的背后也伴随着“发展之痛”, 即环境质量的恶化, 主要表现在水、大气、土壤等严重污染, 部分地区生态环境承载能力已近极限, 2018 年我国仅 35.8% 的城市空气质量达标, 平均优良天数比 2017 年下降了 1.3 个百分点<sup>①</sup>。同时, 雾霾污染肆虐我国华北、东北、西北等地, 数据显示: 2014—2016 年, 在 113 个环保重点城市中, PM<sub>10</sub> 平均浓度超过 100 微克/立方米的城市分别占到 58.4%、43.3%、33.6%, 虽然比重有所下降, 但依然严重<sup>②</sup>。十九大报告指出, 绿水青山就是金山银山, 建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计<sup>③</sup>。由此可以看出, 保护环境刻不容缓。

国内学者已从不同的角度对雾霾污染的成因做了较多有益的探索和研究, 例如, 刘晨跃和徐盈之<sup>[1]</sup>、施震凯等<sup>[2]</sup>、王卉彤等<sup>[3]</sup>分别从城镇化、外商直接投资及交通拥堵等角度剖析了雾霾污染形成的原因及机理。政治集权下的财政分权也是影响环境质量的—个重要的制度因素<sup>[4]</sup>。国内学者的研究已经发现财政分权的确对中国的雾霾污染产生了显著的影响<sup>[5]</sup>。那么财政分权下的税收竞争是否会影—响雾霾污染? 如果有, 影响的机理是什么? 鉴于此, 本文以中国 30 个地区为研究对象, 实证分析税收竞争对雾霾污染的影响, 并将环保支出纳入模型中, 进一步分析税收竞争影响雾霾污染的作用机制。与已有文献相比, 本文主要从以下三个方面有所突破: 第一, 已有研究侧重于研究税收竞争与雾霾污染的关系, 但大多数文献忽略了其内在机制, 本文强调了环保支出作为税收竞争对雾霾污染影响的中介效应, 为深刻理解税收竞争对雾霾污染效应提供了新思路; 第二, 已有针对税收竞争与雾霾污染的研究, 并没有考察空间因素, 但是雾霾污染和税收竞争均具有空间相关性, 本文利用空间计量模型, 可以更为全面地考察税收竞争与雾霾污染的关系; 第三, 与已有研究相比, 本文就税收竞争、环保支出以及雾霾污染之间的关系进一步作出系统、全面的考察。

**[收稿日期]** 2019-08-23

**[基金项目]** 教育部人文社会科学研究青年基金项目(18YJC790229); 西安外国语大学 2018 年青年优秀人才支持计划; 西安外国语大学大数据金融风险管理创新团队支持; 陕西省软科学研究计划项目(2015KRM031)

**[作者简介]** 赵娜(1980—), 女, 陕西大荔人, 西安外国语大学人文社会科学研究中心、经济金融学院副教授, 硕士生导师, 博士, 从事税收政策与环境污染研究; 李香菊(1962—), 女, 河南省荥阳人, 西安交通大学经济与金融学院教授, 博士生导师, 从事税收理论与政策研究; 李光勤(1979—), 男, 通讯作者, 四川泸县人, 安徽财经大学国际经济贸易学院副教授, 硕士生导师, 博士, 从事环境经济研究, E-mail: zjfcigq@126.com。

<sup>①</sup>[http://news.cnr.cn/native/gd/20190530/t20190530\\_524633280.shtml](http://news.cnr.cn/native/gd/20190530/t20190530_524633280.shtml)。

<sup>②</sup>根据 2015—2017 年《中国统计年鉴》计算而得。

<sup>③</sup><http://cpc.people.com.cn/n1/2017/1028/c64094-29613660.html>。

## 二、文献综述

### (一) 税收竞争对财政支出的影响研究

现有文献侧重于关注税收竞争对财政支出结构和规模的影响。国外学者 Tiebout<sup>[6]</sup>最早开展了税收竞争对公共支出规模的影响研究,认为税收竞争会促使地方政府提供更优的公共服务;但 Oates、Zodrow 和 Mieszkowski、Wilson<sup>[7-9]</sup>等学者的观点则与之相反,后者认为税收竞争会减少公共产品供给总量;Han 等<sup>[10]</sup>研究发现在国家经济不是非常落后、资本完全流动的情况下,税收竞争可以促使落后国家与发达国家的公共支出规模差距缩小;刘怡、刘维刚<sup>[11]</sup>以我国县级面板数据为例,实证研究了税收分享、征税努力与地方公共支出规模的关系,认为征税努力对支出规模效应为正;张华<sup>[12]</sup>指出政府竞争会带来环保支出规模的减少。Keen 等和 Winner 均认为税收竞争与生产性支出呈现正向相关关系<sup>[13-14]</sup>;蒲龙<sup>[15]</sup>以我国县级政府数据为例,研究发现税收竞争与社保支出负相关。上述研究表明:税收竞争能够显著影响地方政府财政支出的规模和结构,而环保支出作为财政支出的重要组成部分势必受到影响。然而,目前已有研究尚未建立税收竞争与环保支出的直接联系。

### (二) 税收竞争对环境污染的影响研究

关于税收竞争对环境污染影响的相关研究出现了两种截然不同的观点:一种观点为逐顶竞争,即地方政府竞争会改善环境质量<sup>[7,16]</sup>。相反的观点则为逐底竞争,即税收竞争会带来环境质量恶化<sup>[17-19]</sup>。李香菊和赵娜<sup>[20]</sup>在将污染物分为外溢性与非外溢性污染物的基础上,实证分析了税收竞争对环境污染的影响及其传导机制,结果表明:本地区资本存量是税收竞争推高污染物排放量的一个主要渠道,而邻近地区资本存量则是税收竞争推高外溢性污染物(二氧化硫)排放量的一个次要渠道。Bai 等、上官绪明和葛斌华均研究发现地区间税收竞争不但会加剧本地环境污染,而且会引起邻近地区环境质量的恶化<sup>[21-22]</sup>。由此可以看出:目前多数文献主要关注税收竞争对财政支出和环境污染的直接效应,而忽略了税收竞争影响雾霾污染的途径和作用机理,本文拟从环保支出的视角分析税收竞争影响雾霾污染的作用机理。

## 三、理论机制与假设

### (一) 税收竞争的主要形式

1994 年分税制改革后,中央政府逐步统一税权,税收优惠政策得到了有效遏制。然而,由于政府官员晋升锦标赛机制并没有改变,严峻的经济增长压力迫使地方政府寻求一些更为有效的竞争手段。我国地方政府没有税种的立法权,不能决定名义税率,但是在税法和税收政策的实际执行方面拥有一定的自由裁量权,可以通过税收优惠、财政返还或变相补贴等手段降低实际税率,这直接导致为争夺稀缺流动性资本而展开的税收竞争博弈成为常态<sup>[23-25]</sup>。目前我国政府间税收竞争的主要形式包括以下几种。

#### 1. 税收优惠

1994 年分税制改革之后,为了统筹区域发展、促进国家经济的快速增长,中央制定了各种税收优惠政策,地方政府为了鼓励产业结构升级和出口,有意无意地放宽高新技术企业、出口企业等的认定条件,促使辖区内更多企业获得税收优惠,增强了本地企业的竞争能力。

#### 2. 财政返还

财政返还是指地方政府根据外来投资企业的投资规模和缴纳税款的情况,按照地方政府规定的比例出资将所缴纳的税金部分或全部返还给企业。财政返还更多地体现了地方政府通过财政支出或者补贴的方式将所征收的税收返还给企业,其实质是通过降低企业税收负担吸引资本流入,主要目的在于减少没有享受其他税收优惠政策企业的税收负担,这显然是属于地方政府税收竞争的一种方式。

#### 3. 其他形式

除了上述税收优惠及财政返还政策外,地方政府为了招商引资也采取了其他一些税收竞争形式,比如在制定地区行业发展政策时,对本地区内各类开发区、经济特区、经济区的企业实行收入全留或增量返还、费用减免的优惠政策;部分经济发展水平较高的地区运用包税制这种方式以平滑地方政府各期的税负,即通过降低本地企业实际税负以做到自身业绩平稳增长。

(二) 税收竞争与雾霾污染

税收竞争作为政府竞争的主要手段之一:一方面,通过税收优惠等手段吸引流动性要素资本,降低了资本税率,进而提升了资本的税后利润率,吸引了大量的资本流入辖区内,促使该地区总资本量上升;另一方面,税收竞争引致的税收优惠差异性导致资本流入均衡税率较低的地区。毋庸置疑,地方政府这种引资政策增加了本地区税收收入进而带来了经济的增长。然而,伴随着各地区愈发激烈的引资竞争,各地方政府均通过模仿邻近或者其他地区的税收优惠政策,降低了资本准入门槛,吸引了一些周期短、风险低、污染大的生产性项目,使得本地经济增长的速度慢于环境污染的恶化速度,进一步导致雾霾污染加剧,这也正是地方政府在税收竞争方面“逐底竞争”的表现。由此,本文提出假说1。

假说1:地区间税收竞争会加剧雾霾污染的恶化。

(三) 税收竞争、环保支出与雾霾污染

在我国,为地区GDP增长而产生的税收竞争主要表现为通过“先征后返”等途径来降低税率<sup>[24]</sup>。地区之间的税收竞争带来的较低均衡税率会带来地区财政收入减少,增大政府财政支出压力<sup>[8-9]</sup>。

此外,由于地区的GDP增长率是地区政府官员晋升的焦点,这极大地激励了地方政府官员将刺激经济短期增长作为其任期的主要任务。而忽略了环境指标在政绩考核中的比重,虽然从2013年开始中央政府已将环境指标纳入政绩考核指标中,且对其的重视程度不断上升,但放眼全国,地方政府唯GDP论仍然没有扭转,地方政府官员为了下一步的“政治晋升”倾向于执行较为宽松的环境政策<sup>[26]</sup>,导致环保支出在每年的预算中偏低。此外,与民生性财政支出相比,投资性财政支出对发展地区经济的效力更大,在中国垂直管理体制下,地方政府主要追求较高的经济增长率而非居民效应最大化,故而政府会增加与投资相关的各种支出,而减少与民生相关的各种支出<sup>[27-28]</sup>。综上分析,在当前财政分权体制下,税收竞争强度的增加将促使地方政府通过扭曲财政支出结构,从而导致环保支出的减少。由此,本文提出假说2。

假说2:地区间税收竞争会减少环保支出。

雾霾污染会通过大气自然流动等自然因素溢出到邻近地区<sup>[29]</sup>,具有跨区域、空间集聚的特性,因此其治理难度较大。而由于我国政府官员晋升锦标赛机制的存在以及雾霾治理过程中支出与收益不对等的特性,地方政府在雾霾治理过程中存在对邻近地区搭便车的心理<sup>[30]</sup>,并较多地依赖于中央转移支付,故而在编制财政支出预算时会选择将财政支出较少地投向于雾霾污染的治理投入,不利于雾霾污染的减少。另外,环保支出可以通过影响社会投资、企业技术创新及地区技术水平等而降低地区雾霾污染。姜楠在分析环保支出的环境效应时指出环保支出通过改变社会资本、提高地区技术水平降低地区的污染排放量<sup>[31]</sup>。田淑英等认为地方政府环保财政支出可以减少地区环境污染,同时可以通过影响社会投资进而降低地区环境污染<sup>[32]</sup>。朱小会和陆远权研究发现环保财政支出的增加可以降低环境污染排放量<sup>[33]</sup>。故而可以看出,我国环保支出会通过改变企业技术水平、社会资本等遏制雾霾污染,但是其缺口较大,难以有效遏制环境污染。由此,本文提出假说3。

假说3:税收竞争不仅会直接影响雾霾污染,还会通过改变环保支出间接地影响雾霾污染。

四、计量模型、变量与数据

鉴于港澳台和西藏地区部分数据缺失,本部分将采用2007—2016年我国30个省级地区的数据对理论假说1至假说3进行验证。关于中介效应的检验方法主要有两类:一类是分步估计法,另一类是联立方程估计法。本文拟借鉴温忠麟和叶宝娟<sup>[34]</sup>的中介效应检验方法用以识别环保支出的中介作用,具体分为以下两个步骤:第一步,不考虑环保支出,仅检验税收竞争对雾霾污染是否存在影响;第二步,先验证税收竞争与环保支出的关系,然后以雾霾污染为被解释变量,税收竞争和环保支出为核心解释变量,以检验环保支出是否充当了税收竞争影响雾霾污染的中介变量。

(一) 实证模型设定

雾霾污染具有空间相关性,一般静态面板及动态面板模型均无法反映空间相关性,因此空间面板模型是较好选择,空间杜宾模型(SDM)可以得到无偏估计,并且可以解决变量内生性问题,因此本文选择空间杜宾模型分析税收竞争与雾霾污染的关系。本文构建税收竞争对雾霾污染直接效应的回归方程如下:

$$smog_{i,t} = \alpha_i + \rho wsmog_{i,t} + \beta_1 let_{i,t} + \beta_2 con_{i,t} + \beta_3 wlet_{i,t} + \beta_4 wcon_{i,t} + v_i + \mu_t + \xi_{i,t} \quad (1)$$

现有研究已经表明地区间环保支出具有较强的空间相关性<sup>[35]</sup>,由于忽略其固有的空间溢出性可能得出估计偏差,因此考虑更一般的空间杜宾模型(SDM),具体模型如下。

$$expg_{i,t} = \alpha_i + \rho w expg_{i,t} + \alpha_1 let_{i,t} + \alpha_2 w let_{i,t} + \alpha_3 con_{i,t} + \alpha_4 w con_{i,t} + \alpha_5 expg_{i,t-1} + v_i + \mu_t + \xi_{i,t} \quad (2)$$

然后,本文将中间变量环保支出( $expg$ )放入模型(1),得到模型(3),进而验证税收竞争是否通过环保支出进一步影响了雾霾污染。

$$smog_{i,t} = \alpha_i + \rho w smog_{i,t} + \lambda_1 let_{i,t} + \lambda_2 w let_{i,t} + \lambda_3 con_{i,t} + \lambda_4 w con_{i,t} + \lambda_5 expg_{i,t} + \lambda_6 w expg_{i,t} + v_i + \mu_t + \xi_{i,t} \quad (3)$$

模型(1)至模型(3)中  $smog$ 、 $expg$  以及  $let$  分别表示雾霾污染、环保支出和本地实际税率; $w \times smog$ 、 $w \times expg$  以及  $w \times let$  分别表示邻近地区雾霾污染、邻近地区环保支出和邻近地区实际税率; $con$  为控制变量; $w$  为标准化后的空间权重矩阵;下标  $i$  和  $t$  分别表示地区和时间。 $\xi_{i,t}$  为随机扰动项, $v_i$ 、 $\mu_t$  分别表示空间固定效应和时间固定效应。中介效应模型具体检验步骤为以下内容:第一步对模型(1)进行回归,检验税收竞争与雾霾污染的回归系数  $\beta_1$  是否显著,如果显著,则存在中介效应,进行下一步,否则停止检验;第二步对模型(2)和模型(3)依次进行回归,检验税收竞争与环保支出的系数  $\alpha_1$  以及环保支出与雾霾污染的回归系数  $\lambda_5$ ,如果两个都显著,说明环保支出的中介效应显著;第三步,检验模型(3)中税收竞争与雾霾污染的回归系数  $\lambda_1$ ,如果不显著,但是环保支出与雾霾污染  $\lambda_5$  的回归系数显著,则说明中介变量环保支出具有完全中介效应,若税收竞争与雾霾污染的系数  $\lambda_1$  以及环保支出与环境污染  $\lambda_5$  的系数均显著,则说明环保支出是部分中介效应。

## (二) 变量选取

1. 被解释变量:雾霾污染( $smog$ )。目前学者们认为  $PM_{2.5}$  是雾霾污染的一个主要来源。但是,在中国  $PM_{2.5}$  的监测数据是从 2013 年才开始公布的,这对于研究年度变化及其影响因素和采用监测数据受到一定的局限。因此,本研究需要寻找时间维度更长的  $PM_{2.5}$  数据。故而,本文借鉴邵帅等的处理方法<sup>[29]</sup>,采用哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心公布的全球  $PM_{2.5}$  浓度年均值的栅格数据,并利用 ArcGIS 软件将其解析为 2007—2016 年中国 30 个省、地区、直辖市(部分地区)年均  $PM_{2.5}$  年均数值,以此作为被解释变量。

2. 核心解释变量:税收竞争( $let$ )。由于地方政府间税收竞争的目标是流动性税基,因此各地方政府在招商引资的时候,会竞相给企业提供富有吸引力的税收优惠政策,目前制造业是推动各地区经济长期稳定增长的关键引擎,企业所得税与制造业紧密相关,由此选择企业所得税竞争作为税收竞争指标。本文参考付文林和耿强的研究<sup>[23]</sup>,采用各地区税务部门企业所得税收入占 GDP 的比例测度。

3. 中介变量:环保支出( $expg$ )。本文借鉴赵娜和李香菊<sup>[36]</sup>的研究,采用地方政府环保支出占地区 GDP 的比重来衡量。

4. 控制变量( $con$ ):贸易开放度( $open$ )。贸易开放可以给该地区带来环保技术,从而改善了该地区的环境质量;但与此同时,贸易开放会将污染密集型产业投资到环境规制较弱的地区,从而带来本地区环境质量的恶化。故而这两者的关系不能确定。贸易开放度采用进出口总额占地区生产总值的比重衡量。相对湿度( $humi$ )。考虑到相对湿度对雾霾污染的影响,本文选取各地区的相对湿度来作为控制变量。经济发展水平( $pgdp$ )。经济发展水平与环境污染密相关,地区经济越发达,本地居民对环境质量的要求就越高,政府对其关注就越多,环境污染水平就越低;与此同时,地区经济越发达,代表该地区经济总量越高,会带来越来越多的环境污染,因此经济发展水平与环境污染的关系不确定,国内外部分学者认为人均 GDP 与雾霾污染存在环境库兹涅茨曲线<sup>[5,37]</sup>。有鉴于此,本文同时采用人均经济发展水平( $pgdp$ )和二次方( $pgdp2$ )。财政分权( $fd$ ),财政分权与环境污染的关系较为密切,一般来说,地方政府在现有的财政分权体制下更乐于发展地区经济而较少关注地区环境。财政分权采用地方人均财政支出占中央人均本级财政支出比重度量。产业结构( $ind$ ),与第三产业比重相比,第二产业污染排放较多,因此第二产业比重越大,雾霾污染就越严重。产业结构采用第二产业生产总值占地区生产总值比重表示。研发投入( $rd$ ),企业的研发投入越多,污染排放量也就越少,本文使用各地区研究与实验发展经费内部支出占 GDP 比重度量。人口密度( $denti$ ),地区人口密度越大,雾霾污染会越严重。

## (三) 数据来源

本文以 2007—2016 年全国 30 个省、直辖市(除港澳台及西藏地区)为研究样本,雾霾污染数据来自于哥伦

比亚大学社会经济数据和应用中心公布的全球PM<sub>2.5</sub>浓度年均值的栅格数据,地区生产总值、第二产业生产总值、非农人口、总人口、进出口总额、相对湿度、各地区研究与实验发展经费内部支出均来自于2008—2017《中国统计年鉴》;环保支出、地方人均财政支出、中央人均本级财政支出来自于2008—2017年《中国财政年鉴》;全国税务部门企业所得税收入情况来源于2008—2017年《中国税务年鉴》;各数据均采用自然对数表示。表1为所有变量的描述性统计表。

表1 变量的描述性统计

统计量	样本量	均值	最大值	最小值	标准差
lnsmog	300	3.307	4.412	1.569	0.631
lnlet	300	-3.654	-1.253	-4.656	0.598
lnopen	300	-1.709	0.544	-3.438	0.973
lnhumi	300	4.173	4.438	3.738	0.161
lnpgdp	300	10.327	11.455	8.972	0.507
lnpgdp2	300	106.892	131.211	80.494	10.504
lnfd	300	1.699	2.702	0.836	0.436
lnind	300	3.835	4.097	2.960	0.208
lnrd	300	-4.433	-2.811	-6.178	0.617
lndenti	300	5.699	7.732	3.482	0.844
lnexpg	300	-5.145	-3.320	-7.081	0.626
lnwat	300	-3.654	-1.253	-4.656	0.598

## 五、实证结果分析

### (一) 雾霾污染的空间相关性分析

在对税收竞争与雾霾污染计量模型回归之前,进行雾霾污染的全域空间相关性检验是十分必要的。全域空间相关性指数一般采用Moran's I指数表示。计算公式如下:

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (4)$$

其中,  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$ , 表示样本方差,  $\bar{Y} =$

$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ ,  $Y_i$  表示第*i*个地区的观测值,*n*为30个地区总数,

$w_{ij}$ 为空间权重矩阵元素。借鉴李香菊和赵娜<sup>[30]</sup>的研究,本文空间权重矩阵设定为以下三种:①地理相邻矩阵( $w_1$ );②地理距离矩阵( $w_2$ );③经济距离矩阵( $w_3$ )。根据空间权重及Moran's I指数的计算公式,借助OpenGeoda的空间分析工具,本文采用邻近的空间权重 $w_1$ 计算Moran's I指数(表2)。从表2可以看出,2007—2016年雾霾污染的Moran's I指数均在1%显著性水平上为正值,意味着进行实证分析时需要考虑雾霾污染的空间相关性。税收竞争的Moran's I指数均为正值,并通过了10%以上显著性水平的检验,说明税收竞争也具有显著的空间相关性。

### (二) 回归结果及讨论

#### 1. 税收竞争影响雾霾污染的综合效应

在进行分析之前需要对空间回归模型进行诊断和选择。本文先测算LM-lag和LM-error以对空间滞后模型(SAR)和空间误差模型(SEM)进行选择。由表3可知,LM-lag、LM-error、Robust LM-error和Robust LM-lag均通过了1%的显著性水平检验,意味着应拒绝采用非空间模型。进一步借鉴Elhorst<sup>[38]</sup>的研究,本文通过Wald-SAR和Wald-SEM检验后发现其均通过显著性检验,故认为空间杜宾模型(SDM)为较好模型,Hausman检验发现应采用固定效应模型估计(结果见表4)。

表4汇报了税收竞争对雾霾污染的直接影响结果。三个模型中,雾霾污染的空间滞后项系数均高度显著为正,意味着雾霾污染正向相关性明显,本地区的雾霾污染具有很强的空间溢出效应。税收竞争的估计系数显著为负,说明本地区的税负下降,会加重本地雾霾污染,税收竞争的空间滞后项系数在 $w = w_1$ 的情况下显著为负,说明与本地相邻地区的税率下降,会加剧本地区的雾霾污染。

表2 2007—2016年我国雾霾污染与税收竞争的Moran's I值

年度	雾霾污染		年度	税收竞争	
	Moran's I	P-Value		Moran's I	P-Value
2007	0.619	0.000	2007	0.176	0.013
2008	0.603	0.000	2008	0.148	0.016
2009	0.576	0.000	2009	0.061	0.049
2010	0.575	0.000	2010	0.123	0.033
2011	0.613	0.000	2011	0.129	0.026
2012	0.606	0.000	2012	0.076	0.063
2013	0.590	0.000	2013	0.063	0.068
2014	0.593	0.000	2014	0.069	0.065
2015	0.566	0.000	2015	0.055	0.010
2016	0.593	0.000	2016	0.061	0.101

资料来源:作者根据Open Geoda软件计算。

表3 LM检验结果

LM检验	$w_1$	$w_2$	$w_3$
LM-lag	110.618 *** (0.000)	37.636 *** (0.000)	12.896 *** (0.000)
robust LM-lag	45.591 ** (0.000)	44.491 *** (0.414)	19.670 *** (0.000)
LM-error	80.080 *** (0.000)	21.993 *** (0.000)	19.988 *** (0.000)
robust LM-error	15.053 *** (0.000)	28.848 *** (0.000)	26.762 *** (0.000)

注:括号内为*t*值;\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%水平上显著。

借鉴 Elhorst<sup>[38]</sup>、LeSage 和 Pace<sup>[39]</sup> 的研究,并基于 SDM 模型,本文对税收竞争影响雾霾污染的直接效应、空间溢出效应和总效应进行了计算。上述三种效应的具体值参见表 5。可以看出:税收竞争(*let*)的直接效应在三种权重矩阵下均显著为负,这意味着税收竞争引致的本地区企业所得税税收负担的降低带来本地区雾霾污染的增加。分析其原因主要有二:其一,本地税收负担越低,资本就越易流入本地,政府官员为了实现政治晋升,越倾向于将现有资本引入到与地区经济增长相关的项目上,而较少将其引入到环保的项目上,进而带来本地雾霾污染加剧;其二,本地资本存量的增加促使企业资本利润率上升,本地政府税收收入及环保支出也随之增加,进而有效遏制了雾霾污染。本地资本存量的上升引致雾霾污染加剧的负向激励大于本地资本存量增加带来的政府环保支出的提高对遏制雾霾污染的正向激励。此外,还可以看出税收竞争的间接效应和总效应仅仅在  $w = w_1$  的情况下显著为正,其他均不显著。这意味着税收竞争所引致的空间溢出效应亦会带来本地雾霾污染的增加,而且本地实际税率的雾霾污染效应小于其溢出效应( $0.339 < 0.918$ )。其背后的原因可能是:其一,不同地理相邻地区参与税收竞争会促使地理相邻地区间实际税率趋异。当邻近地区提高实际税率时,很容易促使邻近地区资本要素流出到本地。由于这些资本主要投向为周期短、风险低、污染大的生产性项目,因此当地地理邻近地区因为较高税率而导致资本流出到本地时,本地雾霾污染增加。其二,一方面,本地资本的增加带来了税基和税收收入的上升,由于环境绩效考核逐渐被纳入政绩考核主要内容中,政府将所增加税收收入的一部分用于治理本地雾霾污染;另一方面,邻近地区资本的流出带来该地区税收收入减少,财政压力促使其降低环保支出。

从影响雾霾污染的控制变量来看,贸易开放度(*open*)在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  时的直接效应、间接效应和总效应均显著为负,表明贸易开放度有利于本地区雾霾污染的减少。空气湿度(*humi*)在  $w = w_2$  情况下直接效应显著为负,在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  情况下间接效应显著为正,总效应在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  情况下显著为正,这预示着空气湿度有助于改善本地区雾霾污染,而不利于邻近地区雾霾污染的减少。经济发展水平(*pgdp*)的一次项和二次项的直接效应均不显著,而其间接效应和总效应在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  情况下显著为正和负,这表明雾霾污染与邻近地区经济发展水平直接呈现倒“U”型特征。

财政分权(*fd*)的直接效应在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  情况下显著为正,间接效应和总效应除了在  $w = w_2$  情况下显著为正外,其他均不显著,这意味着财政分权不仅没有改善雾霾污染反而是雾霾污染加剧的主要因素之一。与张克中等<sup>[40]</sup>和黄寿峰的研究结论基本相同<sup>[5]</sup>。造成这一结果的原因可能是在现有的锦标赛激励机制下,地方政府为了发展本地经济倾向于放松对雾霾污染排放的环境管制。二产比重(*ind*)与雾霾污染的直接效应、间接效应及总效应在  $w = w_1$  均显著为正。这意味着第二产业是雾霾污染的主要来源,产业结构升级迫在眉睫。研发投入(*rd*)在  $w = w_1$  和  $w = w_2$  情况下均显著为负,表明研发投入的增加有利于本地及邻近地区雾霾污染的减少。

表 4 税收竞争对雾霾污染直接影响的空间面板回归结果

被解释变量 权重矩阵	<i>smog</i>	<i>smog</i>	<i>smog</i>
	<i>w1</i>	<i>w2</i>	<i>w3</i>
$\rho$	0.577 *** (11.809)	0.528 *** (3.217)	0.216 *** (2.935)
<i>let</i>	-0.263 ** (-5.958)	-0.231 *** (-3.693)	-0.093 ** (-2.21)
<i>open</i>	0.020 (0.722)	-0.273 *** (-6.304)	-0.079 *** (-2.732)
<i>humi</i>	-0.276 ** (-2.031)	-0.483 ** (-2.300)	-0.198 (-1.56)
<i>pgdp</i>	-1.804 * (-1.716)	0.196 (0.144)	1.525 (1.302)
<i>pgdp2</i>	0.084 * (1.631)	0.006 (0.087)	-0.084 (-1.459)
<i>fd</i>	0.200 *** (2.819)	0.336 *** (3.375)	-0.112 (-1.232)
<i>ind</i>	0.168 *** (4.635)	0.400 *** (7.203)	-0.040 (-0.711)
<i>rd</i>	-0.255 *** (-2.796)	-0.793 *** (-5.775)	-0.159 (-1.344)
<i>denti</i>	0.310 *** (12.029)	0.412 *** (10.682)	-0.147 (-1.287)
$W \times let$	-0.261 ** (-2.217)	0.226 (0.400)	-0.066 (-0.735)
$W \times open$	-0.732 *** (-13.586)	-2.851 *** (-7.286)	0.243 *** (4.161)
$W \times humi$	0.832 *** (3.606)	5.567 *** (4.346)	0.238 (0.929)
$W \times pgdp$	5.921 (3.362)	45.576 *** (6.247)	-2.553 (-1.548)
$W \times pgdp2$	-0.207 ** (-2.379)	-1.813 *** (-5.114)	0.134 * (1.650)
$W \times fd$	-0.030 (-0.219)	2.683 *** (3.890)	0.167 (1.129)
$W \times ind$	0.276 *** (3.091)	-0.175 (-0.370)	0.091 (0.883)
$W \times rd$	-1.972 *** (-8.945)	-7.696 *** (-8.035)	0.129 (0.688)
$W \times denti$	0.058 (0.858)	0.695 ** (2.383)	0.382 (0.778)
Wald-SAR	416.20 ***	265.79 ***	19.58 ***
Wald-SEM	260.17 ***	248.85 ***	19.72 ***
Hausman 检验	100.89 ***	61.82 ***	111.39 ***
样本数	300	300	300
R <sup>2</sup>	0.918	0.860	0.985

注:括号内为 *t* 值;\*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著,下表同。

人口密度(*denti*)与雾霾污染的直接效应、间接效应及总效应为正(除  $w = w_3$  情况外),并通过了显著性检验,意味着地区人口密度的增加会带来本地和邻近地区雾霾污染的恶化。

表5 税收竞争对雾霾污染综合影响的分解:直接、间接和总效应

被解释变量 权重矩阵	smog			smog			smog		
	w1			w2			w3		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>let</i>	-0.339*** (-5.625)	-0.918*** (-3.089)	-1.257*** (-3.671)	-0.241*** (-3.914)	0.214 -0.557	-0.027 (-0.069)	-0.098** (-2.226)	-0.106 (-0.965)	-0.204 (-1.552)
<i>open</i>	-0.118*** (-3.805)	-1.595*** (-8.020)	-1.713*** (-7.893)	-0.217*** (-5.122)	-1.864*** (-5.280)	-2.080*** (-5.619)	-0.066** (-2.243)	0.281*** (-3.921)	0.215*** (-2.580)
<i>humi</i>	-0.146 (-1.143)	1.507*** (-3.237)	1.361*** (-2.891)	-0.600** (-2.547)	3.965*** (-3.743)	3.365*** (-3.487)	-0.193 (-1.484)	0.246 (-0.794)	0.053 (-0.147)
<i>pgdp</i>	-0.854 (-0.770)	10.676*** (-2.932)	9.822** (-2.459)	-0.750 (-0.537)	31.388*** (-5.08)	30.638*** (-5.152)	1.428 (-1.238)	-2.770 (-1.515)	-1.343 (-1.086)
<i>pgdp2</i>	0.053 (-0.973)	-0.344* (-1.959)	-0.291 (-1.509)	0.044 (-0.638)	-1.254*** (-4.397)	-1.211*** (-4.445)	-0.079 (-1.394)	0.144 (-1.597)	0.065 (1.085)
<i>fd</i>	0.212*** (2.482)	0.175 (0.570)	0.387 (1.069)	0.285*** (2.722)	1.707*** (3.418)	1.993*** (4.084)	-0.103 (-1.146)	0.174 (0.982)	0.072 (0.353)
<i>ind</i>	0.237*** (5.154)	0.817*** (3.642)	1.054*** (4.133)	0.406*** (7.196)	-0.268 (-0.857)	0.138 (0.436)	-0.035 (-0.617)	0.098 (0.754)	0.063 (0.440)
<i>rd</i>	-0.65*** (-5.447)	-4.68*** (-6.577)	-5.33*** (-6.691)	-0.645*** (-5.050)	-5.03*** (-5.527)	-5.675*** (-5.890)	-0.155 (-1.341)	0.113 (0.529)	-0.042 (-0.189)
<i>denti</i>	0.355*** (12.962)	0.526*** (3.524)	0.881*** (5.378)	0.403*** (10.873)	0.335* (1.721)	0.738*** (3.581)	-0.121 (-0.962)	0.444 (0.749)	0.323 (0.495)

## 2. 税收竞争影响雾霾污染的间接效应

本部分对模型(2)和模型(3)进行参数估计,以验证税收竞争是否通过环保支出对雾霾污染产生间接影响。首先,通过 LM-lag、LM-error、Robust LM-lag 和 Robust LM-error 检验对空间滞后模型(SAR)和空间误差模型(SDM)进行选择,结果显示应该选用空间杜宾模型(SDM)。其次基于SDM模型对税收竞争影响环保支出的直接效应、间接效应和总效应进行估计(见表6)。结果显示,税收竞争的直接效应为正,并通过了5%的显著性检验,这意味着本地税率的降低会带来本地环保支出的减少,而间接效应和直接效应不显著。

表6 税收竞争对环保支出影响的分解:直接、间接和总效应

被解释变量 权重矩阵	expg			expg			expg		
	w1			w2			w3		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>let</i>	0.210** (2.215)	0.345 (1.088)	0.555 (1.456)	0.227** (2.020)	-0.084 (-0.058)	0.142 (0.093)	0.238*** (3.033)	0.263 (1.536)	0.501*** (2.708)
<i>open</i>	-0.009 (-0.156)	0.100 (0.504)	0.091 (0.400)	0.081 (1.077)	2.404** (2.061)	2.484** (2.041)	-0.004 (-0.077)	-0.400*** (-3.230)	-0.405*** (-2.930)
<i>humi</i>	0.524** (2.126)	0.062 (0.088)	0.587 (0.744)	0.462* (1.734)	0.333 (0.093)	0.795 (0.217)	0.679*** (2.842)	-0.563 (-1.262)	0.116 (0.246)
<i>pgdp</i>	-9.107*** (-6.925)	-0.351 (-0.096)	-9.457** (-2.289)	-10.044*** (-6.333)	-24.272 (-1.328)	-34.316* (-1.800)	-6.594*** (-2.761)	-4.596 (-1.365)	-11.190*** (-5.582)
<i>pgdp2</i>	0.387*** (5.993)	0.011 (0.062)	0.398* (1.958)	0.428*** (5.408)	1.288 (1.426)	1.716* (1.815)	0.255** (2.189)	0.191 (1.132)	0.446*** (4.419)
<i>fd</i>	0.219 (1.133)	-0.238 (-0.464)	-0.018 (-0.030)	0.424* (1.927)	-0.925 (-0.357)	-0.501 (-0.185)	0.446** (2.359)	0.099 (0.302)	0.546 (1.481)
<i>ind</i>	0.349 (1.146)	0.265 (0.253)	0.614 (0.480)	0.064 (0.137)	-3.547 (-0.627)	-3.482 (-0.574)	0.355 (1.476)	0.329 (0.617)	0.684 (1.256)
<i>rd</i>	-0.056 (-0.502)	0.754* (1.873)	0.699 (1.569)	0.010 (0.076)	3.727* (1.955)	3.737* (1.887)	0.042 (0.395)	-0.420* (-1.742)	-0.378 (-1.504)
<i>denti</i>	-0.005 (-0.018)	1.368 (1.572)	1.363 (1.260)	0.168 (0.520)	10.788 (2.295)	10.956** (2.213)	-0.148 (-0.689)	-2.202** (-2.541)	-2.350*** (-2.741)

3. 中介效应检验

加入中介变量环保支出进一步检验税收竞争与雾霾污染的关系(表7),与表5相比,在未加入中介变量环保支出之前,税收竞争对雾霾污染有着显著的影响,在加入环保支出之后,其显著性没有下降,说明税收竞争带来实际税率的下降加剧了我国的雾霾污染。此外,还可以发现,税收竞争带来实际税率的下降显著地减少了地区环保支出。由此可以判断中介效应是存在的。根据温忠麟和叶宝娟的中介效应检验规则<sup>[34]</sup>,本文采用递归模型检验税收竞争是否通过环保支出中介效应对环境污染产生影响。具体检验步骤为以下内容:第一步,由表5估计结果可知, $\beta_1$ 显著为负,应当按照中介效应立论;第二步,由表6和表7可知, $\alpha_1$ 、 $\lambda_5$ 均在10%的水平下显著,说明模型存在中介效应,直接转入第四步;第四步,表7中 $\lambda_1$ 和 $\lambda_5$ 均在1%和10%的水平上显著;进入第五步,比较 $\alpha_2\lambda_5$ 与 $\beta_1$ 符号,发现两者符号相同,说明存在部分中介效应。在不同的权重矩阵下,环保支出在税收竞争与雾霾污染模型中的中介效应占总效应的比例分别为13.12%、23.04%、16.72%。以地理邻接矩阵为例,环保支出确实在税收竞争和雾霾污染之间扮演重要的中介作用,且这一中介效应占税收竞争对雾霾污染总效应的13.12%。此外还可以看出,环保支出的中介效应比例较小,这其中的原因可能是在唯GDP的政绩考核制度下,政府将税收收入更多地投向于生产性支出,故而环保支出上升速度较慢,也可能是环保支出管理不当,资金使用效率低下。再者从表7可以看出,环保支出对雾霾污染的直接效应显著为负。这与田淑英等<sup>[32]</sup>以及姜楠<sup>[31]</sup>的研究结果是一致的。造成这一结果的原因可能是:环保支出可以刺激科技创新、提高地区的治污水平,同时可以引致社会资本投向科技创新领域,进而完善地区产业结构,减少地区雾霾污染。

表7 中介机制检验的分解:直接、间接和总效应

被解释变量 权重矩阵	smog w1			smog w2			smog w3		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
let	-0.329*** (-5.951)	-0.941*** (-3.276)	-1.270*** (-3.888)	-0.133* (-1.799)	1.652*** (3.042)	1.519*** (2.695)	-0.074* (-1.757)	-0.036 (-0.366)	-0.111 (-0.961)
expg	-0.206*** (-4.549)	-0.193 (-1.295)	-0.399** (-2.235)	-0.135* (1.658)	-0.076** (-2.383)	-0.211** (-2.228)	-0.052* (-1.647)	-0.084 (-1.133)	-0.137 (-1.589)
open	-0.151*** (-4.690)	-1.578*** (-8.070)	-1.729*** (-8.055)	-0.060 (-1.574)	-0.413 (-1.284)	-0.472 (-1.457)	-0.098*** (-3.542)	0.157** (2.258)	0.059 (0.731)
humi	-0.249** (-2.029)	1.434*** (3.005)	1.185*** (2.435)	-0.185 (-0.833)	-2.612** (-2.087)	-2.797** (-2.395)	-0.152 (-1.241)	0.372 (1.392)	0.220 (0.775)
pgdp	-1.522 (-1.467)	7.306* (1.934)	5.784 (1.379)	-3.218* (-1.920)	47.307*** (4.069)	44.089*** (3.768)	0.405 (0.351)	-4.003** (-2.070)	-3.598** (-2.344)
pgdp2	0.076 (1.505)	-0.195 (-1.090)	-0.119 (-0.602)	0.155* (1.881)	-2.222*** (-3.956)	-2.067*** (-3.657)	-0.043 (-0.781)	0.167* (1.724)	0.123* (1.664)
fdl	0.049 (0.565)	0.034 (0.117)	0.083 (0.241)	0.524*** (4.510)	2.290*** (3.400)	2.813*** (4.205)	0.227** (2.287)	0.190 (1.032)	0.417* (1.866)
ind	0.264*** (6.140)	0.882*** (4.140)	1.146*** (4.758)	0.381*** (6.792)	-0.416 (-0.915)	-0.035 (-0.074)	-0.115 (-0.136)	-0.248 (-0.884)	-0.363 (-1.496)
rd	-0.689*** (-6.241)	-4.600*** (-6.674)	-5.289*** (-6.920)	-0.269* (-2.013)	-1.573** (-1.987)	-1.841** (-2.204)	0.017 (0.133)	0.531* (1.916)	0.548* (1.825)
denti	0.326*** (11.214)	0.441*** (2.992)	0.767*** (4.667)	0.351*** (8.519)	0.776* (1.888)	1.127*** (2.587)	-0.108 (-0.977)	0.615 (1.228)	0.507 (0.970)

(三) 稳健性检验

由于本文在前面的分析中只考虑了企业所得税税收竞争对环境污染的影响,但现实经济中地区间税收竞争不仅反映企业所得税竞争,还包括增值税、城市维护建设税等其他税种的竞争。因此为加强对本理论假说的



论证,本文采取替换税收竞争衡量指标的方法进行稳健性检验,结合研究的需要和数据的可得性,本文借鉴付文林和耿强<sup>[23]</sup>的研究,采取地方增值税税负即增值税与第二产业生产总值比重(*vat*)作为税收竞争的替代变量进行稳健性检验。回归结果见表8至表10。

从中可以看出,替换税收竞争的代表变量后,估计结果没有很大的变化,与表5、表6和表7保持了较好的一致性。在不同的权重矩阵下,环保支出在增值税税收竞争与雾霾污染模型中的中介效应占总效应的比例分别为13.14%、23.84%、16.76%。本文的结论具有良好的稳健性,可以较好地捕捉各种情况下税收竞争通过环保支出对环境污染的影响。

表8 税收竞争对雾霾污染效应分解的稳健性检验

被解释变量	<i>smog</i>			<i>smog</i>			<i>smog</i>		
	<i>w1</i>			<i>w2</i>			<i>w3</i>		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>vat</i>	-0.346 *** (-5.663)	-0.896 *** (-2.936)	-1.242 *** (-3.524)	-0.239 *** (-3.882)	0.237 (0.588)	-0.001 (-0.004)	-0.091 ** (-2.209)	-0.059 (-0.598)	-0.150 (-1.326)

表9 税收竞争对环保支出效应分解的稳健性检验

被解释变量	<i>expg</i>			<i>expg</i>			<i>expg</i>		
	<i>w1</i>			<i>w2</i>			<i>w3</i>		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>vat</i>	0.214 *** (2.248)	0.360 (1.105)	0.574 (1.478)	0.228 *** (2.196)	-0.055 (-0.040)	0.174 (0.120)	0.234 *** (3.029)	0.283 (1.621)	0.518 *** (2.735)

表10 中介效应稳健性检验

被解释变量	<i>smog</i>			<i>smog</i>			<i>smog</i>		
	<i>w1</i>			<i>w2</i>			<i>w3</i>		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>vat</i>	-0.342 *** (-5.810)	-0.943 *** (-3.293)	-1.284 *** (-3.889)	-0.131 * (-1.831)	1.678 *** (3.131)	1.548 *** (2.765)	-0.074 * (-1.765)	-0.038 (-0.390)	-0.112 (-0.981)
<i>expg</i>	-0.210 *** (-4.796)	-0.211 (-1.427)	-0.420 ** (-2.389)	-0.137 * (1.887)	-0.678 (-0.421)	-0.815 (-0.218)	-0.053 * (-1.690)	-0.082 (-1.063)	-0.135 (-1.509)

## 六、主要结论

本文以雾霾污染为研究对象,基于2007—2016年30个省级政府面板数据首先系统分析了税收竞争对雾霾污染的直接效应、间接效应和总效应,然后根据温忠麟和叶宝娟<sup>[34]</sup>的中介效应检验规则验证了所提出的假说。研究表明,税收竞争显著增加了本地区雾霾污染,但是其对周边地区的雾霾污染的影响却不显著。环保支出是税收竞争对雾霾污染影响的一个重要中介变量,意在遏制雾霾污染的环保支出并没有起到减少污染的作用。

由此本文提出以下政策建议。

其一,完善地方政府政绩考核评价体系。中央政府在改革对地方政府绩效考核评价体系时,要减少GDP考核比重,将居民福利偏好、生态环境治理、环保投入使用情况等相关方面纳入考核范围,减弱其以GDP为导向的政绩诉求,且在执行时要形成绿色发展“硬约束”,激励各地方政府围绕绿色发展开展有益的税收竞争。

其二,适当调增对落后地区和重点领域的财政转移支付和税收返还。地方政府在地方环境治理上既有信息优势,又承担了更多的支出责任。在目前区域经济发展不平衡及地方政府财权和事权不匹配的情况下,一方面应加大对生态环境脆弱的落后地区的专项转移支付和税收返还力度,做到精准治污;另一方面,应加大对大气、水、土壤等污染治理的重点领域的专项转移支付力度。

其三,应鼓励地方政府在环保投资领域积极引入社会资本,当前各地区污染防治主要是以政府支出为主,这会增加地区财政负担,不利于地区经济发展,因此需要鼓励、支持、引导和推动社会资本投入环境保护领域。通过政府资本带动社会资本,可能会带来环保投融资机制的创新,从而进一步提升地区环保支出效率。

其四,税收竞争是促进地方经济增长的有力手段,一味地打压这种行为是不合适的,应因地制宜,有管有放,通过各种宣传手段让地方政府意识到哪些是恶性税收竞争,恶性税收竞争的危害是什么,并要求各地方政府在法定权限范围内实行税收优惠和税收返还等招商引资政策。此外,由于低税率地区会带来雾霾污染,因此应重点加大对重度雾霾污染地区税收优惠的稽查力度,引导这些地区通过税收优惠吸引“绿色资本”进入。

本文有如下不足:在我国,省级以下地方政府税收竞争也是我国环境污染加剧及环境保护支出不足等各种有损社会福利的主要源泉。未来进一步的研究应当在条件允许的情况下,将研究层次扩展到城市甚至县级,甚至可以进行实地调研以收集数据,以避免因数据质量而造成的误差。

#### 参考文献:

- [1]刘晨跃,徐盈之. 城镇化如何影响雾霾污染治理?——基于中介效应的实证研究[J]. 经济管理,2017(8):6-23.
- [2]施震凯,邵军,王美昌. 外商直接投资对雾霾污染的时空传导效应——基于SpVAR模型的实证分析[J]. 国际贸易问题,2017(9):107-117.
- [3]王卉彤,刘传明,赵浚竹. 交通拥堵与雾霾污染:基于职住平衡的新视角[J]. 财贸经济,2018(1):147-160.
- [4]杨瑞龙,章泉,周业安. 财政分权、公众偏好和环境污染——来自中国省级面板数据的证据[R]. 北京:中国人民大学经济学院经济所宏观经济报告,2007.
- [5]黄寿峰. 财政分权对中国雾霾影响的研究[J]. 世界经济,2017(2):127-152.
- [6]Tiebout C M. A pure theory of local expenditures[J]. Journal of political economy,1956,64(5):416-424.
- [7]Oates W E,Swab R M. Economic competition among jurisdictions:Efficiency enhancing or distortion inducing? [J]. Journal of public economics,1988,35(3):333-354.
- [8]Zodrow G R, Mieszkowski P. Tiebout, property taxation, and the underprovision of local public goods[J]. Journal of urban economics,1986,19(3):356-370.
- [9]Wilson J D. A theory of interregional tax competition[J]. Journal of urban Economics,1986,19(3):296-315.
- [10]Han Y,Pieretti P,Zou B. Does tax competition increase infrastructural disparity among jurisdictions? [J]. Review of International Economics,2018,26(1):20-36.
- [11]刘怡,刘维刚. 税收分享、征税努力与地方公共支出行为——基于全国县级面板数据的研究[J]. 财贸经济,2015(6):32-44.
- [12]张华. 环境支出、地区竞争与环境污染——对环境竞次的一种解释[J]. 山西财经大学学报,2018(12):1-14.
- [13]Keen M, Marchand M. Fiscal competition and the pattern of public spending[J]. Journal of Public Economics,1997,66(1):33-53.
- [14]Winner H. Fiscal competition and the composition of public expenditure:An empirical study[J]. Contemporary Economics,2012,6(3):38-54.
- [15]蒲龙. 税收竞争与公共支出结构——来自县级政府的视角[J]. 中南财经政法大学学报,2017(2):50-58.
- [16]Ogawa H, Wildasin D E. Think locally, act locally:Spillovers, spillbacks, and efficient decentralized policymaking[J]. The American Economic Review,2009,99(4):1206-1217.
- [17]Cumberland J H. Efficiency and equity in interregional environmental management[J]. Review of regional studies,1981,2(1):1-9.
- [18]Kunze M,Shogren J F. Destructive interjurisdictional competition:Firm, capital and labor mobility in a model of direct emission control[J]. Ecological economics,2007,60(3):543-549.
- [19]踪家峰,杨琦. 分权体制、地方征税努力与环境污染[J]. 经济科学,2015(2):30-43.
- [20]李香菊,赵娜. 税收竞争如何影响环境污染——基于污染物外溢性属性的分析[J]. 财贸经济,2017(11):131-146.
- [21]Bai J,Lu J,Li S. Fiscal pressure, tax competition and environmental pollution[J]. Environmental and Resource Economics,2019,73(2):431-447.
- [22]上官绪明,葛斌华. 地方政府税收竞争、环境治理与雾霾污染[J]. 当代财经,2019(5):27-36.
- [23]付文林,耿强. 税收竞争、经济集聚与地区投资行为[J]. 经济学(季刊),2011(4):1329-1348.
- [24]龙小宁,朱艳丽,蔡伟贤,等. 基于空间计量模型的中国县级政府间税收竞争的实证分析[J]. 经济研究,2014(8):41-53.
- [25]李丹,裴育. 国家贫困县存在税收竞争吗? [J]. 审计与经济研究,2019(1):108-116.
- [26]黄滢,刘庆,王敏. 地方政府的环境治理决策:基于SO<sub>2</sub>减排的面板数据分析[J]. 世界经济,2016(12):166-188.
- [27]尹恒,朱虹. 县级财政生产性支出偏向研究[J]. 中国社会科学,2011(1):88-101+222.
- [28]傅勇,张晏. 中国式分权与财政支出结构偏向:为增长而竞争的代价[J]. 管理世界,2007(3):4-12.
- [29]邵帅,李欣,曹建华,等. 中国雾霾污染治理的经济政策选择——基于空间溢出效应的视角[J]. 经济研究,2016(9):73-88.
- [30]张可,汪东芳,周海燕. 地区间环保投入与污染排放的内生策略互动[J]. 中国工业经济,2016(2):68-82.
- [31]姜楠. 环保财政支出有助于实现经济和环境双赢吗? [J]. 中南财经政法大学学报,2018(1):95-103.
- [32]田淑英,董玮,许文立. 环保财政支出、政府环境偏好与政策效应——基于省际工业污染数据的实证分析[J]. 经济问题探索,2016(7):14-21.

- [33] 朱小会, 陆远权. 开放经济、环保财政支出与污染治理——来自中国省级与行业面板数据的经验证据[J]. 中国人口·资源与环境, 2017(10):10-18.
- [34] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014(5):731-745.
- [35] 张征宇, 朱平芳. 地方环境支出的实证研究[J]. 经济研究, 2010(5):82-94.
- [36] 赵娜, 李香菊. 税收竞争与地区环保财政支出: 传导机制及其检验[J]. 财经理论与实践, 2019(4):95-100.
- [37] Grossman G M, Krueger A B. Economic growth and the environment[J]. The quarterly journal of economics, 1995, 110(2):353-377.
- [38] Elhorst J P. Spatial econometrics: From cross-sectional data to spatial panels[M]. London: Springer, 2014.
- [39] LeSage J, Pace R K. Introduction to spatial econometrics[M]. Boca Raton: CRC Press, 2009.
- [40] 张克中, 王娟, 崔小勇. 财政分权与环境污染: 碳排放的视角[J]. 中国工业经济, 2011(10):65-75.

[责任编辑: 杨志辉]

## How Does Horizontal Tax Competition Affect PM2.5 Pollution in China? Based on the Study of Mediating Effect of Environmental Expenditure

ZHAO Na<sup>1,2</sup>, LI Xiangju<sup>3</sup>, LI Guangqin<sup>4</sup>

(1. Research Center for Humanities and Social Sciences, 2. School of Economics and Finance, Xi'an International Studies University, Xi'an 710128, China; 3. School of Finance and Economics, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; 4. School of International Trade and Economics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China)

**Abstract:** Since tax system was reformed, the environmental pollution caused by the intensification of tax competition among provincial governments had been gradually highlighted. Under this background, this paper theoretically analyzes the relationship of tax competition, environmental expenditure and environmental pollution and puts forward the hypothesis. This paper employs a Spatial Durbin Model (SDM) to investigate the direct effect, indirect effect and total effect of tax competition on PM2.5 pollution. Then the article examines the effects of tax competition on PM2.5 pollution from the perspective of the mediating effect of government environmental expenditure. It's been found that tax competition makes PM2.5 pollution become worse. But the indirect effect and total effect of tax competition on PM2.5 pollution are non-significant. Meanwhile the environmental expenditure has played an important intermediated role in the linkage between tax competition and PM2.5 pollution.

**Key Words:** tax competition; environmental expenditure; PM2.5 pollution; mediating effect; environmental pollution