

国内市场分割与雾霾污染

——基于空间自滞后模型的实证研究

卞元超¹, 吴利华², 周敏³, 白俊红¹

(1. 南京师范大学商学院, 江苏南京 210023; 2. 东南大学经济管理学院, 江苏南京 211189;
3. 江苏省数字文化和智慧旅游发展中心, 江苏南京 210003)

摘要: 财政分权体制下地方政府之间的市场分割行为是引发雾霾污染的重要因素之一, 以往研究忽视了对这一方面的考察。从规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应三个方面分析了市场分割影响雾霾污染的传导机制, 并基于卫星监测的 $PM_{2.5}$ 栅格数据, 采用空间自滞后模型和两阶段最小二乘法实证分析了市场分割对雾霾污染的影响效应及其传导机制的作用效果。研究发现: 考察期内, 市场分割显著加剧了雾霾污染, 且邻近地区的市场分割对本地区雾霾污染也具有显著的恶化作用; 市场分割对雾霾污染的影响效应存在显著的时间和空间异质性; 就传导机制来说, 地方政府之间的市场分割行为抑制了规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应的发挥, 进而对雾霾污染产生重要影响; 不仅如此, 市场分割还进一步阻碍了地方政府围绕雾霾污染所开展的区域协同治理活动。研究结论的政策启示在于, 在中国加快雾霾污染治理的进程中, 各地区既要“自扫门前雪”, 也要兼顾周边地区的“瓦上霜”, 实现雾霾污染治理的群防群治和协同治理, 促进中国经济实现高质量发展。

关键词: 市场分割; 雾霾污染; 地方保护主义; 协同治理; 空间自滞后模型

中图分类号: F061.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-9301(2020)02-0045-13

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2020.02.004

一、引言

改革开放四十多年来, 伴随着中国经济的高速增长, 资源浪费、产能过剩、生态恶化、环境污染等问题也接踵而至。特别是近年来, 每逢秋冬季节, 京津冀地区多个城市的细颗粒物 $PM_{2.5}$ 及可吸入颗粒物 PM_{10} 等空气污染指数居高不下, 这在对国民身体健康产生不利影响的同时, 也成为制约中国经济转型升级和高质量发展的重要障碍。

不可否认, 雾霾污染会受到地理环境、气象条件等自然因素的影响。但是, 从工业革命以来世界经济的历史来看, 人为因素仍然是导致雾霾污染持续恶化的重要方面, 人口的高度集聚、化石能源的过度使用、快速的城市化进程等都是引发雾霾污染的关键因素。面对雾霾污染问题, 学者们分别从交通拥堵^[1]、产业集聚^[2]、能源消费^[3]、网络舆论^[4]、外商直接投资^[5]、城镇化^[6]等方面对雾霾

收稿日期: 2019-10-27; 修回日期: 2020-01-14

作者简介: 卞元超(1991—), 男, 安徽六安人, 经济学博士, 南京师范大学商学院讲师, 研究方向为绿色经济增长与技术进步; 吴利华(1962—), 女, 安徽黄山人, 管理学博士, 东南大学经济管理学院教授、博士生导师, 研究方向为企业绿色转型; 周敏(1972—), 女, 江苏南京人, 江苏省数字文化和智慧旅游发展中心科长, 研究方向为大数据管理; 白俊红(1982—), 男, 山西太原人, 管理学博士, 南京师范大学商学院教授、博士生导师, 研究方向为区域创新与绿色发展。

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(17AGL005); 教育部人文社会科学研究项目(20YJC790001); 江苏省社会科学基金基地项目(19JD006)

污染的原因展开了诸多有益的探讨。事实上,对于中国这样一个转型国家来说,持续恶化的雾霾污染问题有其深刻的制度成因。蔡昉等^[7]就指出,中国目前的环境问题归结于粗放式的增长方式,而这种增长方式又源于财政分权体制下的地方政府行为。彭飞和董颖^[8]也认为财政分权体制下地方政府的财政压力是影响其自身行为,进而加剧雾霾污染的重要因素。然而,遗憾的是,以往研究并没有关注到财政分权体制下地方政府之间的市场分割行为对雾霾污染的影响。

事实上,在中国经济转型过程中,地方政府在财政与晋升激励下往往会采取地方保护主义的策略,并导致市场分割^[9-10]。尽管在古典经济学理论中,区域之间的贸易有利于分工和专业化的形成,促进要素生产率的提升和物质财富的增加,但是现实中并没有与世隔绝的、绝对“自给自足”的经济,也没有完全意义上的统一市场^[11]。区域之间的市场分割和非整合是现实经济中的常态。陆铭和陈钊^[12]认为,地方政府之间策略性的市场分割行为从表面上来说可能会带来收益,但中国经济也为此付出了规模不经济的代价,即市场分割使得大国发展可能享受的“规模红利”并不一定能够实现^[13]。就市场分割与雾霾污染的关系而言,由于地方政府所保护的企业大多是那些竞争力较弱的传统制造业,这些企业往往具有高能耗、高污染的特征,这使得地方保护行为和市场分割可能会进一步加剧本地区的雾霾污染。因此,本文重点关注的问题是,地方政府之间的市场分割行为对雾霾污染的影响效应究竟如何?其内在的传导机制又是什么?市场分割是否影响了地方政府之间的协同治理?

当前中国的雾霾污染问题有着深刻的制度成因,一些学者也关注了财政分权体制下的地方政府行为对雾霾污染的影响。尽管财政分权是导致市场分割的重要因素^[14-15],但是二者之间并非等同的关系,财政分权体制下的地方政府行为也不能完全揭示雾霾污染的制度来源。一般来说,市场分割与整合是一个渐进的历史过程^[16],而且市场分割并非财政分权体制下特有的现象,即财政分权不是导致市场分割的充分条件,在世界范围内还存在一些财政高度分权与市场高度整合并存的案例^[17],即在财政分权体制下,地方政府之间仍然存在着相互合作与地方保护的双重策略选择。从这一层面来说,如果仅从财政分权角度考察其与雾霾污染的关系,可能会掩盖地方保护行为以及由此所引发的市场分割对雾霾污染的影响效应。遗憾的是,以往研究并未对市场分割与雾霾污染之间的关系进行深入考察,即这些研究没有进一步揭示市场分割对雾霾污染的影响效应及其传导机制,这势必不利于更加全面地考察当前中国雾霾污染的成因以及市场分割的影响效应。

鉴于此,本文立足于财政分权体制下地方政府之间的市场分割行为与持续恶化的雾霾污染问题,考察市场分割对雾霾污染的影响,可能在以下三个层面丰富以往研究:第一,本文围绕地方政府所采取的地方保护行为以及由此所引发的市场分割现象,考察其对雾霾污染的影响,并就市场分割与雾霾污染区域协同治理的内在关系进行了分析,这有利于进一步揭示雾霾污染过程中地方政府之间关系的影响效应,也为探究当前中国持续恶化的雾霾污染问题的内在原因及其相应的改进措施找到了新的突破口。第二,本文进一步基于 Grossman and Krueger^[18]、Brock and Taylor^[19]等学者的研究思路,从规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应三个方面考察了市场分割影响雾霾污染的传导机制,分析地方政府之间的市场分割行为通过影响区域经济增长、产业结构转型升级和技术进步,进而作用于雾霾污染的主要过程,这有利于进一步厘清市场分割在影响雾霾污染过程中的具体路径。第三,本文采用空间自滞后模型(SLX)和两阶段最小二乘法(2SLS),实证分析了市场分割对雾霾污染的影响效应,这在进一步控制内生性估计偏误的同时,还有利于考察本地区以及周边地区地方政府市场分割行为对本地区雾霾污染的影响效应,识别地方政府策略性市场分割行为与雾霾污染之间的关系,从而为相关政策的科学制定提供启示。

二、传导机制分析

环境问题究竟是如何产生的?对这一问题的思考有助于更加全面地认识市场分割影响雾霾污染的传导机制。Grossman and Krueger^[18]认为,环境污染产生的根源在于经济总量规模、经济结构和

技术水平的变化。Brock and Taylor^[19]的研究也进一步发现,任何经济活动对环境污染水平的影响都必须通过上述三个途径产生作用,即规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应。假定经济体的污染总量为 E ,且经济产出规模、第 i 产业产出占所有产业总产出的比例以及第 i 产业的污染排放强度(单位产出的污染排放量)分别为 Y 、 s_i 和 ρ_i ,则有:

$$E = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n \rho_i S_i Y \quad (1)$$

对式(1)两边取对数,进而对时间 t 求导,可得:

$$\dot{E} = \sum_{i=1}^n \pi_i \dot{s}_i + \sum_{i=1}^n \pi_i \dot{\rho}_i + \dot{Y} \quad (2)$$

式(2)中 $\pi_i = E_i/E$ 表示第 i 产业的污染排放量占经济体污染总量的比重,故 \dot{Y} 、 \dot{s} 和 $\dot{\rho}$ 分别表示规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应,其中,规模变化效应主要是指经济增长的规模总量发生变化所导致的环境污染变化,结构转型效应是指经济发展中不同产业之间的结构调整所导致的污染排放量的变化,而技术进步效应则是由经济发展中的技术进步带来的环境污染排放量的变化。事实上,地方政府在保护本地区经济利益的过程中所采取的市场分割行为也正是通过阻碍地区经济规模扩张、产业结构转型升级和技术进步从而对雾霾污染产生重要影响的,本文将从这三个方面考察市场分割影响雾霾污染的传导机制,如图1所示。

第一,规模变化效应。地方政府之间的市场分割行为所产生的一个直接影响就是导致区域经济发展的“片块化”模式,阻碍区域经济一体化发展,抑制区域经济的规模扩张。陈敏等^[20]发现具有不同资源禀赋和技术特长的区域间实现经济合作,有助于发挥各地区的比较优势,拓宽市场、互通技术,形成规模经济效应,进而释放经济持续增长的潜力。陆铭和陈钊^[12]发现,从全局来看,整合的国内市场有利于提升经济增长的规模,但采取市场分割策略是各省区之间的一个占优策略,这样一个囚徒博弈尽管从表面上看能够使地方政府获取短期收益,而中国经济却为此付出了规模不经济的代价。陆铭^[13]还认为目前中国需要通过市场整合和一体化发展来享受大国应该具备的“规模红利”。如果地方政府之间实施地方保护和策略博弈,就会导致区域市场分割、重复建设等问题,此时大国发展的规模优势也无法发挥。更为重要的是,从工业革命以来世界经济的历史经验来看,经济规模总量的变化也是引发雾霾污染的重要因素。就现阶段的中国而言,在投资成本更加低廉、融资渠道更加便捷的情况下,政府、企业、个人等经济主体更加愿意进行投资活动,这在提升区域经济总量的同时也带来了能源消费总量的增加,进而加剧了雾霾污染。特别是在财政分权体制和“晋升锦标赛”模式下,经济主体往往倾向于投资那些见效快、风险小、回报多的生产性建设项目,而这些项目具有高污染、高能耗的特征,这也是导致中国环境问题的重要根源^[21]。张为付等^[22]的研究发现,资本投入的不断增加是我国环境污染问题日趋严重的主要原因。因此,市场分割抑制了区域经济规模的提升,而较大的区域经济规模对雾霾污染可能存在恶化作用。

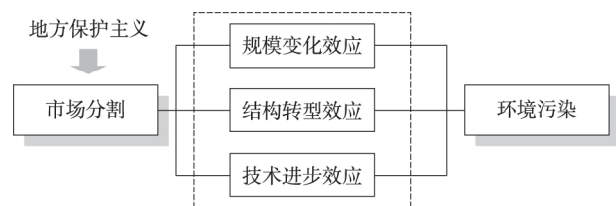


图1 理论机制

第二,结构转型效应。中国经济增长奇迹的背后,除了产业规模总量的扩张,产业结构的快速演进也是一个非常重要的因素^[23]。特别是进入新常态以来,中国经济已经由高速增长转向高质量发展,持续的结构调整和优化是经济增长的必要条件,也是保持经济高质量发展的重要前提。一般来说,阻碍发展中国家产业结构升级的因素主要包含两个方面:一是要素禀赋,如物质资本匮乏或人力

资本结构的不匹配^[24];二是地方政府行为,如限制资本进口、垄断要素供给以阻碍新技术引进^[25],特别是一些利益集团通过政治游说的方式设置贸易壁垒或扭曲要素配置等^[26]。而且从实际的角度来看,地方保护的对象也主要是那些效率较低、竞争力较低、具有政治关联的传统企业。因此,市场分割不利于区域产业结构的转型升级。然而,越来越多的研究也发现,产业结构是影响环境污染的重要因素^[27-28],制造业(或者工业)所占比重越大的经济体,其环境污染水平也越高。不仅如此,沈坤荣等^[29]的研究结论显示,地方政府环境规制所导致的污染企业转移阻碍了迁入地的产业结构升级,从而加剧了该地区的环境污染程度。就当前中国产业结构的现状来看,由于钢铁、水泥、电力等高耗能、高排放行业比重过大,粗钢、水泥产量分别占世界总产量的50%、60%左右,煤炭产量占世界总消耗量的50%,这样的产业结构使得很多重点地区污染物排放量远远超过环境的承载能力,导致雾霾污染问题日趋严重。2017年3月,中国科学院“大气灰霾成因与控制”战略性先导科技专项课题组发布的报告称,目前中国空气质量总体向好,能源和产业结构调整是治霾的决定性因素。因此,地方政府之间的市场分割行为抑制了产业结构的转型升级,从而也可能会进一步影响雾霾污染。

第三,技术进步效应。近年来,依靠科技创新、落实创新驱动战略成为中国加快转变经济发展方式、促进经济高质量发展的重要举措。知识和信息等要素具有流动性强的特征,在一些关键技术方面,为了避免核心技术的流失,地方政府往往会采取地方保护和市场分割的策略,通过设置贸易壁垒,阻止本地区要素外流。虽然必要的地方保护能够防止核心技术和优质资源流失,降低高新技术企业初创期的外部竞争威胁,但是从总体上来看,这种地方保护主义和市场分割行为降低了本地区企业开展自主创新活动的积极性和主动性,“剥夺”了本地区创新主体与外界进行交流与学习的机会,从而对技术进步产生阻碍作用。不仅如此,市场分割还可能会使本地区政府失去扶持技术创新的积极性。存在市场分割的情况下,地方政府对于市场竞争的担忧可能会进一步降低,这会导致其不断降低对本地区技术创新的财政和政策支持力度,进而也不利于本地区技术创新水平的提升。市场分割对技术进步的抑制作用也会影响雾霾污染水平。技术进步对环境污染的影响不仅体现为生产技术的进步,更体现为污染治理技术的提高^[30]。技术进步能够提高自然资源的利用率,使资源得到大量的节约和循环利用,降低单位产出的自然资源消耗,减少环境污染。而且技术水平的进步还有助于推动企业采用清洁生产工艺、清洁能源和污染处理设备,改善环境质量,降低雾霾污染。董直庆等^[31]的研究发现,经济发展与环境污染之间的关系呈现何种方式主要取决于经济体内的技术创新是否朝着清洁技术方向发展。因此,地方保护行为和市场分割阻碍了地区的技术进步,特别是对于那些清洁技术工艺的进步而言,这势必将加剧雾霾污染。

三、模型构建与变量选取

(一) 模型构建

地方政府之间在分割市场方面存在着一定的策略性行为,即某一地区地方政府的市场分割行为可能会带来其周边地区地方政府的“报复”,空间计量经济学模型为此提供了一个很好的识别策略。参考 Vega and Elhorst^[32]、沈坤荣等^[29]的研究方法,本文采用空间自滞后模型(Spatial Lag of X, SLX)对市场分割影响雾霾污染的效果进行估计。我们所设计的SLX模型如式(3)所示:

$$pm_{it} = \alpha + \beta_1 segment_{it} + \beta_2 wsegment_{it} + \gamma X_{jit} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式(3)中, i 和 t 分别表示截面数和时期数;因变量 pm 表示雾霾污染; α 为截距项; $segment$ 和 $wsegment$ 是本文的核心解释变量,前者表示本地的市场分割程度,而后者则表示相邻地区的市场分割程度,且后者主要由空间关联矩阵 w 与市场分割程度 $segment$ 的乘积构成; β_1 和 β_2 为核心解释变量的估计系数,分别表示本地区市场分割和相邻地区市场分割对雾霾污染的影响效应; X 为 j 个可能影响雾霾污染的控制变量, γ 表示其估计系数; η_t 和 μ_i 分别表示不可观测的时间特征和个体特征; ε_{it} 为随机误差项。本文选取的研究样本为2002—2015年中国30个省级行政区域的地区面板数据(西藏自治区、中国

台湾、中国香港和中国澳门因数据缺失较多,暂不予考虑)原始数据来自《中国统计年鉴》和《中国区域经济统计年鉴》等。事实上,SLX模型能够直接估计自变量影响的直接效应和邻近效应,无须进一步计算,且估计方法也具有普遍性,普通面板计量模型的估计技术仍然适用于SLX模型^[32],这使得该模型近年来在国内广受欢迎。就本研究所采用的估计方法来说,市场分割影响雾霾污染的过程中可能存在较强的内生性问题:一方面,地方政府之间的市场分割行为是影响雾霾污染的重要因素;另一方面,雾霾污染水平也有可能对市场分割产生影响,某一地区污染问题的加剧可能会促使该地区地方政府考虑开展协同治理,打破地方保护和市场分割的藩篱。另外,尽管本文实证研究过程中尽可能选取了其他可能影响雾霾污染的因素,并采用面板数据对不可观测的固定效应进行了控制,但仍然可能会遗漏一些重要变量,且诸如变量测量误差等因素都是造成内生性估计偏误的重要原因。鉴于此,本文拟为市场分割寻找合适的工具变量,采用两阶段最小二乘法(2SLS)对式(3)所示的模型进行估计。

(二) 变量构造

1. 空间关联矩阵。一般来说,那些在地理位置上相邻的地区之间在经济社会发展等方面具有更多的相似性,地方政府之间的联系也更加紧密,但与此同时,越是联系紧密的地区之间越有可能存在直接的利益关系,地理相邻也可能会进一步加剧这些地区之间的竞争,并导致这些地区采取相互分割的行为来进行地方保护。基于此,本文依据各地区之间是否相邻(相邻=1,不相邻=0),构建一个基于地理邻接关系的二进制空间关联矩阵。

2. 市场分割。现有文献关于市场分割的衡量方法尚未形成一致观点,主要包含生产法、贸易法、价格法、经济周期法和问卷调查法等。其中,价格法所计算的市场整合指标包含的信息较多,能够体现产品市场的分割情况^[33],且数据可获得性较好,便于计算,故成为目前研究中国区域市场分割的重要方法^[12,34-35]。本文也将采用这一方法对市场分割进行衡量,并选取食品、烟酒及用品、衣着、家用设备及其用品、医疗保健用品、交通和通讯工具、娱乐教育文化用品、与居住相关的产品与服务八类商品的相对价格指数进行测算。

3. 雾霾污染。雾霾污染的真正“元凶”是PM_{2.5}。目前我国统计资料中对于PM_{2.5}浓度数据的报告从2012年开始,且只包含部分重点城市。基于此,本文参考Van Donkelaar *et al.*^[36]、Ma *et al.*^[37]、邵帅等^[38]、秦蒙等^[39]的研究方法,采用哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心公布的基于卫星监测的全球PM_{2.5}浓度年均值的栅格数据,利用ArcGIS软件将其解析为2002—2015年中国30个省级行政区域的地表PM_{2.5}浓度均值。相较于地面实际监测的点源数据来说,卫星监测数据是一种面源数据,能够更加全面地对一个地区的PM_{2.5}浓度进行反映,这也成为全球大气化学模拟模型构建的基准和大气污染清单编制的重要依据。

4. 工具变量。考虑到市场分割的形成条件,并参考吕越等^[40]学者的研究,本文选取各地区的平均地理坡度作为市场分割的工具变量。一方面,地理条件越复杂、起伏越大的地区,与外界的交流越少,形成市场分割的可能性也越大,这满足相关性要求;另一方面,地理因素是长期地质运动的产物,且无论是从历史还是从现实来看,均无法断定地理因素本身决定了地区差异,故满足排他性约束。本文采用平均地理坡度与2002—2015年中国商品零售价格总指数的乘积项作为最终的工具变量(*slope*)。平均地理坡度数据基于中国90米分辨率数字高程数据,并采用ArcGIS软件计算得出。

5. 控制变量。本文同时控制了其他可能影响环境污染的因素:(1)经济发展水平(*economy*)。本文采用考察期内各地区人均GDP对其进行衡量,并采用以2001年为基期的CPI指数对其进行去价格化处理。(2)产业结构(*structure*)。本文采用第二产业产值占地区生产总值的比重对其进行衡量。(3)对外开放水平(*open*)。本文采用考察期内各地区单位外资企业的投资总额对其进行衡量,实际计算过程中采用当年人民币对美元实际汇率将其核算为人民币单位,并采用以2001年为基期的GDP指数对其进行去价格化处理。(4)技术创新水平(*technology*)。本文采用各地区专利申请授

权数对其进行衡量,并对发明专利、实用新型和外观设计三种专利进行加权化处理^①。(5)人力资本水平(*human*)。本文所选取的衡量指标是地区人口的平均受教育年限,并基于不同学历人口的加权形式对其进行核算。(6)财政分权水平(*fiscal*)。本文基于财政分权的视角,采用各省区本级人均地方财政收入/(本级人均地方财政收入+本级人均中央财政收入)对财政分权水平进行衡量。(7)环境规制水平(*control*)。我们选取各省区工业污染治理投资作为环境规制程度的衡量指标,并采用以

2001年为基期的GDP指数对其进行去价格化处理。(8)人口密度(*population*)。本文采用各地区年末人口总数占行政区域面积的比重对其进行衡量。(9)空气流动状况(*air*)。本文基于欧洲中期天气预报中心ERA-Interim数据库中的10米高度风速和边界层高度数据测算出各省区的空气流动系数,以此对影响雾霾污染的空气流动状况进行控制^②。表1报告了各指标的描述性统计结果。

四、结果与讨论

(一) 基准回归结果分析

本文采用Stata软件对空间自滞后模型进行估计,结果如表2所示。为了便于比较,我们同时报告了混合OLS模型(Pool OLS)、面板数据固定效应模型(FE)以及两阶段最小二乘模型(2SLS)加入和未加入控制变量的估计结果,分别如

表2中第(1)列至第(6)列所示。表3则报告了2SLS模型中第一阶段的估计结果。

我们将对采用考虑内生性问题的2SLS方法的估计结果进行解释,可以发现,无论是否加入控制变量,表3中模型(5)和模型(6)的第一阶段估计结果中工具变量*slope*的系数均在1%水平上显著为正,且F值均大于10,故可以认为不存在弱工具变量问题。以加入控制变量的表2第(6)列所示的第二阶段估计结果为例,市场分割对雾霾污染的影响效应(*segment*)显著为正,说明本地区的市场

表1 描述性统计结果

变量	单位	观测值	均值	标准差	最大值	最小值
<i>segment</i>	1	420	0.295 9	0.371 9	4.861 6	0.061 1
<i>pm</i>	1	420	3.738 4	0.530 0	4.693 8	2.401 5
<i>slope</i>	1	420	6.452 5	1.086 1	7.919 1	2.504 1
<i>economy</i>	万元	420	9.871 7	0.657 0	11.229 7	8.083 8
<i>structure</i>	1	420	0.382 6	0.056 2	0.509 3	0.180 1
<i>open</i>	万元	420	7.720 3	0.530 5	9.464 3	6.279 2
<i>technology</i>	件	420	8.707 7	1.630 5	12.506 0	4.262 7
<i>human</i>	年	420	2.329 2	0.082 4	2.662 7	2.121 5
<i>fiscal</i>	1	420	0.072 6	0.051 4	0.302 3	0.025 7
<i>control</i>	万元	420	10.846 4	1.023 4	13.016 1	6.915 1
<i>population</i>	人/平方千米	420	5.460 2	1.243 9	8.339 0	2.079 4
<i>air</i>	1	420	7.366 9	0.708 2	8.509 0	4.435 8

注:以上变量均进行了对数化处理,其中比例变量采取 $\ln(1+\text{原值})$ 形式。

表2 基准回归模型估计结果

	Pool OLS		FE		2SLS	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>constant</i>	3.915 8*** (45.23)	0.331 9 (0.30)	3.918 0*** (52.65)	3.630 3 (1.06)	166.200 1*** (4.14)	-1.035 6 (-0.47)
<i>segment</i>	-0.114 0*** (-3.00)	-0.039 0 (-1.15)	-0.074 3*** (-2.69)	-0.045 5 (-1.58)	592.051 8*** (4.05)	0.140 9** (2.27)
<i>wsegment</i>	-0.119 0*** (-7.50)	0.017 4 (0.96)	-0.009 9 (-0.62)	0.003 9 (0.23)	0.001 4** (2.09)	0.017 4*** (2.94)
<i>economy</i>		0.332 1*** (4.65)		0.169 2 (0.89)		0.428 2*** (4.76)
<i>structure</i>		-1.391 1*** (-3.38)		-0.816 4* (-1.74)		2.695 7*** (5.92)
<i>open</i>		0.014 4 (0.43)		-0.035 9 (-0.97)		0.008 3** (2.25)
<i>technology</i>		0.020 7 (0.71)		-0.140 9*** (-3.72)		-0.046 9** (-2.23)
<i>human</i>		0.357 2* (1.81)		0.808 0* (1.90)		-0.538 6*** (-2.72)
<i>fiscal</i>		-1.763 7** (-2.22)		-0.770 3 (-0.60)		1.738 9*** (3.35)
<i>control</i>		0.125 6*** (6.00)		0.041 6** (2.07)		-0.096 4*** (-4.25)
<i>population</i>		0.233 5*** (5.19)		-0.354 4 (-1.34)		0.262 2 (1.00)
<i>air</i>		-1.406 3*** (-3.75)		0.193 4 (0.47)		-1.391 7*** (-3.19)
地区固定效应	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	420	420	420	420	420	420
R-sq within	0.186 0	0.464 9	0.623 6	0.653 0	0.632 4	0.489 8

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

分割带来了雾霾污染状况的显著恶化,地方政府为了保护本地区企业发展所采取的地方保护行为进一步加剧了本地区的雾霾污染。不仅如此,邻近地区的市场分割对本地区雾霾污染的影响效应(*wsegment*)也显著为正,说明邻近地区的地方保护行为和市场分割也进一步加剧了本地区的雾霾污染,邻近地区的地方保护行为可能会刺激本地区地方政府采取类似的应对策略,从而带来本地区雾霾污染水平的进一步提升,且由于雾霾污染的外溢性也会对本地区的污染水平产生促进作用,从而进一步加剧了本地区的雾霾污染。

就控制变量的估计结果来看,经济发展水平对雾霾污染的影响效应(*economy*)显著为正,即经济发展水平越高的地区,其雾霾污染水平也相对较高,这与当前中国雾霾污染的区域分布具有较好的吻合性。产业结构对雾霾污染的影响效应(*structure*)显著为正,即产业结构对雾霾污染具有显著的促进作用,第二产业的比重越高,雾霾污染水平也越高。对外开放水平对雾霾污染的影响效应(*open*)也显著为正,这与“污染天堂”假说较为一致,向发展中国家出口的企业往往属于资源密集型和污染密集型产业,且部分发展中国家为了吸引外资,也会降低环保标准,这可能会恶化雾霾污染状况。就科技创新水平来说,其对雾霾污染的影响效应(*technology*)显著为负,技术创新能够为环境治理提供更多的技术支持,催生绿色清洁技术的产生,从而有利于降低雾霾污染水平。人力资本水平对雾霾污染的影响效应(*human*)显著为负,说明较高的人力资本水平能够为治理雾霾污染提供更多的人力支持,这有利于雾霾污染状况的改善。财政分权与雾霾污染的关系(*fiscal*)显著为正,说明财政分权体制下地方政府可能具有足够的动力“为增长而竞争”,并支持那些高污染、高能耗企业的发展^[22],从而加剧了雾霾污染。就环境规制来说,其对雾霾污染的影响效应(*control*)显著为负,说明环境规制程度越高,越有利于改善雾霾污染状况。人口密度与雾霾污染之间的关系(*population*)是不显著的。最后,空气流动状况(*air*)的估计系数显著为负,说明空气流动状况有助于降低雾霾污染水平。

(二) 时空异质性分析

就时间异质性来说,中国市场分割呈现出典型的阶段性特征:在2002年至2007年间,中国区域市场分割情况变化较大,市场分割程度迅速下降,但绝对水平依然较高;在2008年至2015年间,尽管从整体上看市场分割程度依然呈现出下降趋势,但是绝对水平已经非常之低。在这一背景下,地方政府在市场整合以及环境治理等方面的决策势必也会存在显著差异。基于此,本文将进一步考察市场分割影响雾霾污染的阶段性特征,估计结果如表4中第(1)列和第(2)列所示。另外,从当前中国雾霾污染的区域分布来看,北方地区的雾霾污染程度要显著高于南方地区。Almond *et al.*^[41]的研究表明,北方地区冬季煤炭供暖政策的实施使得以淮河和秦岭为界的南北地区空气污染程度存在显著差别。因此,我们分别考察了这种因特殊政策实施所带来的南北方区域差异效应,估计结果如表4第(3)列和第(4)列所示。

由表4中所示的时间异质性估计结果可知,在第I阶段(2002—2007年),市场分割对雾霾污染具有显著的正向影响,且邻近地区的市场分割行为显著加剧了本地区的雾霾污染。然而,在第II阶段(2008—2015年),本地区和邻近地区的市场分割对雾霾污染的影响效应均不显著。这可能是因为,相对于第I阶段来说,第II阶段中国区域市场分割程度较低,其对雾霾污染的影响也较小。空间异质性结果显示,无论是对于北方地区还是南方地区来说,市场分割对雾霾污染均具有显著的正向影响,这说明市场分割对南方地区和北方地区的雾霾污染状况均具有显著的恶化作用。但是从两个地区的比较来看,南方地区市场分割影响雾霾污染的效果更明显,这可能是因为相对于南方地区来说,北方地区的雾霾污染还受到了诸如冬季供暖等政策的多重影响,来自市场分割的作用被进一步弱化。

表3 2SLS模型第一阶段估计结果

	模型(5)	模型(6)
<i>slope</i>	0.0482*** (2.91)	0.2896*** (3.15)
F值	18.46	24.56
Observations	420	420

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

(三) 传导机制检验

市场分割主要通过规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应对雾霾污染产生影响,我们也将对此进行检验和识别。具体地,就研究方法来说,本节依然采用空间自滞后模型,并参考陈诗一和陈登科^[42]等对影响机制研究的思路:首先,分别以规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应作为因变量,考察市场分割对上述三个传导机制的影响效应,其估计结果分别如表5第(1)、(3)、(5)列所示;其次,分别以上述三个传导机制为自变量,考察其对雾霾污染的影响效应,估计结果分别如表5第(2)、(4)、(6)列所示。如果上述两个阶段的估计结果均是显著的,则说明市场分割影响雾霾污染的传导机制是存在的。就指标选取来说:对于规模变化效应(记为 *scale*),本文选取考察期内各省区基于2001年不变价的地区生产总值对其进行衡量;对于结构转型效应(记为 *upgrade*),本文基于产业结构高级化的角度,采用第三产业产值与第二产业产值之比作为衡量指标;对于技术进步效应(记为 *technology*),本文依然选取加权处理后的各省区专利申请授权数来衡量。

由表5第(1)列和第(2)列所示的规模变化效应估计结果可知:本地区市场分割和邻近地区市场分割对规模变化效应的影响系数均显著为负,即地方政府之间的市场分割行为显著抑制了区域经济增长规模的扩大;进一步地,规模变化效应对雾霾污染具有显著的正向影响,说明区域经济规模的提升显著加剧了雾霾污染。上述结论验证了规模变化效应在市场分割影响雾霾污染的过程中具有显著的传导作用。第(3)列和第(4)列所示的结构转型效应结果显示:市场分割对结构转型效应也具有显著的负向影响,即市场分割显著抑制了产业结构的转型升级;而结构转型效应与雾霾污染之间的关系显著为负,说明产业结构的转型升级有助于降低雾霾污染水平。上述结论验证了市场分割影响雾霾污染的结构转型效应的存在性。最后,由第(5)列和第(6)列所示的技术进步效应估计结果可知:市场分割对技术进步效应具有显著的负向影响,市场分割显著抑制了技术进步;而技术进步效应对雾霾污染也具有显著的负向影响,说明技术水平的提升有助于降低雾霾污染水平。上述研究

表4 时空异质性估计结果

	时间异质性		空间异质性	
	第I阶段: 2002—2007	第II阶段: 2008—2015	南方地区	北方地区
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>constant</i>	-0.553 0 (-0.40)	13.026 7* (1.71)	0.780 9 (0.53)	-0.120 2 (-0.09)
<i>segment</i>	0.158 9*** (3.03)	1.391 2 (0.90)	0.047 7*** (3.38)	0.001 3** (2.16)
<i>wsegment</i>	0.017 7* (1.73)	0.013 7 (1.45)	0.061 6** (2.40)	0.002 7** (2.08)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
地区固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	210	210	210	210
R-sq within	0.756 4	0.488 9	0.430 3	0.569 7

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

表5 传导机制检验结果

	规模变化效应		结构转型效应		技术进步效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>constant</i>	-0.817 9*** (-3.34)	-1.891 9 (-1.30)	15.463 5*** (12.40)	3.882 3* (1.83)	86.350 5*** (15.92)	6.657 2*** (3.19)
<i>segment</i>	-0.453 8*** (-7.69)		-1.006 7*** (-13.39)		-5.645 4*** (-16.59)	
<i>wsegment</i>	-0.046 9*** (-4.65)		-0.014 4*** (-3.19)		-0.032 1* (-1.81)	
<i>scale</i>		0.290 5** (2.18)				
<i>upgrade</i>				-0.491 3*** (-3.10)		
<i>technology</i>						-0.140 9*** (-3.74)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
地区固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	420	420	420	420	420	420
R-sq within	0.944 3	0.634 6	0.698 9	0.436 6	0.965 1	0.649 9

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

结论验证了技术进步效应对于市场分割影响雾霾污染具有显著的传导作用。

(四) 稳健性检验

本文拟从以下三个方面进行稳健性检验:第一,采用工业烟(粉)尘作为雾霾污染的替代指标,其结果如表6第(1)列所示;第二,选择市场分割的一阶时间滞后项作为其自身的工具变量,并采用2SLS方法对模型进行估计,结果如表6第(2)列所示;第三,基于动态面板模型系统广义矩估计法,并采用两步系统广义矩估计法(Two-step System GMM)进行估计,结果如表6第(3)列所示。表6中,无论是采用工业烟(粉)尘的雾霾指标,还是采用自变量一阶滞后项作为工具变量,本地区及周边地区市场分割程度对雾霾污染的影响效应均显著为正,说明市场分割程度越高,雾霾污染越严重。基于动态面板模型的稳健性检验3中,市场分割对雾霾污染的影响系数依然显著为正,说明市场分割加剧了雾霾污染,这与前文的估计结果基本一致。故本文的研究结论具有较好的稳健性。

五、市场分割与中国雾霾污染的区域协同治理

研究雾霾污染问题的关键在于寻求治理措施。雾霾污染具有负外部性,而解决这种负外部性的重要方法就是发挥政府的作用或者发挥市场的作用^[43],当存在行政成本这种外部性所带来的成本时,政府的直接管制是有效的。但是,雾霾污染具有自然属性和社会属性双重性质:就其自然属性而言,大气的流动性导致雾霾污染不再局限于单个地区,区域之间雾霾污染的过程呈现同步性和交叉性,这往往会导致跨界污染等问题^[44];就其社会属性而言,由于无法清晰界定产权,雾霾污染具有非排他性和非竞争性,这也使得一个地区容易产生对其他地区环境政策的“搭便车”行为,即通过排放更多的污染来达到本地区利益最大化的目的。显然,这种行为的存在可能会引发所有地区之间相互模仿,使得雾霾污染问题在整体层面上不断恶化。因此,加强地方政府之间在治理雾霾污染方面的合作、开展协同治理日益成为社会各界的广泛共识。

协同治理能够通过治理主体的多元化、治理结构的同步化和治理方式的多样化来克服传统治理模式的“碎片化”状态。雾霾污染的区域协同治理可以理解为各地方政府内部以及地方政府之间,为解决雾霾的跨区域污染问题,以共同确定的规则为基础,通过多种方式协同治理雾霾污染的集体行动过程。从这一层面可以看出,跨区域污染以及“搭便车”等问题的解决,需要地方政府之间加强协同治理。然而,财政分权体制下地方政府之间的“各自为政”和地方保护主义所导致的“片区化”发展模式阻碍了地方政府之间围绕雾霾治理的协商和合作,因而市场分割也是阻碍雾霾污染区域协同治理的关键因素。

具体地,由于雾霾污染的区域协同治理主要体现在相邻地方政府之间的互动行为上,我们首先构建一个简单的雾霾污染区域协同治理指数对近年来中国各省区的协同治理情况进行分析。某一省份某年度的雾霾污染协同治理指数为:(其当年雾霾污染治理投资+与其相邻的所有其他省份当

表6 稳健性检验结果

	稳健性检验 1 (1)	稳健性检验 2 (2)	稳健性检验 3 (3)
<i>constant</i>	-16.056 9*** (-6.75)	0.277 6 (0.24)	1.065 6* (1.66)
<i>segment</i>	0.555 1*** (4.67)	0.170 5* (1.88)	0.021 9*** (3.28)
<i>wsegment</i>	0.035 7* (1.80)	0.010 3** (2.49)	0.010 9*** (2.94)
<i>L1.pm</i>			0.502 4*** (11.14)
控制变量	Yes	Yes	Yes
地区固定效应	Yes	Yes	No
时间固定效应	Yes	Yes	No
Observations	420	403	390
R-sq within	0.419 2	0.649 4	
AR(1)			0.000 6
AR(2)			0.387 0
Sargan statistics			27.650 4 [1.000 0]

注:第(3)列中AR(1)和AR(2)分别表示一阶差分转换方程的一阶、二阶序列相关检验,这里报告的为相应的概率P值;Sargan检验中报告的是其卡方分布值,方括号内为相应的概率P值;***、**、*分别表示在1%、5%和10%水平上显著;圆括号内为t值。

年雾霾污染治理投资总额) / 相邻省份数量。目前统计资料中尚无地方政府专门用于治理 PM_{2.5} 等雾霾污染方面的数据, 本文采用各地区工业污染治理投资中用于治理废气方面的投资来对其进行衡量。图 2 和表 7 分别报告了考察期内中国雾霾污染协同治理投资的时间变化趋势以及各省区的均值。由图 2 和表 7 可知, 2002—2015 年间中国雾霾污染协同治理投资总额在整体上呈上升趋势, 就各省区的分布来看, 京津冀以及东部沿海地区雾霾污染协同治理投资规模相对较高, 这些地区是我国雾霾污染的高发区, 也是关于开展跨区域协同治理呼声最高的地区。

基于上述分析, 本文进一步采用空间自滞后模型对市场分割与雾霾污染区域协同治理之间的关系进行检验和识别。需要指出的是, 这里所选取的因变量是上述各地区工业污染治理投资中用于治理废气方面的投资总额, 这主要是基于以下考虑: 由于空间自滞后模型纳入了市场分割的空间滞后项, 从这一角度来看, 如果邻近地区的市场分割程度越高, 而本地区对于雾霾污染治理的投资力度越小, 则可以说明市场分割不利于地方政府之间的协同治理。在控制变量选取方面, 本文选取了各地区的 PM_{2.5} 浓度均值、经济发展水平、对外开放水平、人力资本水平、财政分权程度、人口规模、技术创新水平、产业结构和空气流动状况等, 估计结果如表 8 所示。由表 8 可知, 无论是否加入控制变量, 本地区市场分割影响雾霾污染治理投资的估计系数 (*segment*) 均显著为负, 即本地区市场分割程度越高, 则本地区政府对于雾霾污染治理的投资力度越小; 邻近地区的市场分割对本地区雾霾污染治理投资的影响效应 (*usegment*) 也显著为负, 即如果邻近地区的市场分割程度越高, 则本地区政府对于雾霾污染治理的投资力度越小, 这也说明了地方保护行为和市场分割策略显著抑制了地方政府之间围绕雾霾污染的区域协同治理。

六、结论与启示

以地方保护为主要特征的市场分割是影响中国雾霾污染的重要因素。本文在对中国 2002—

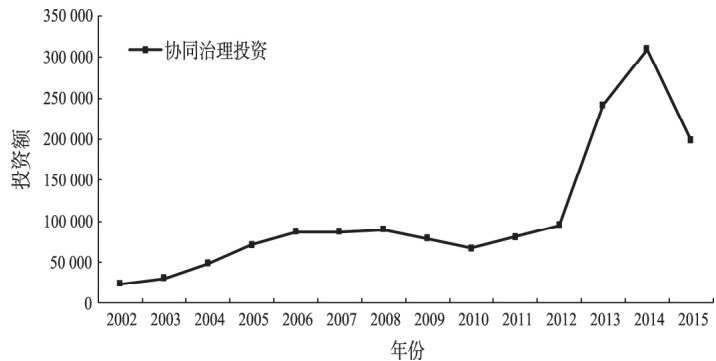


图 2 2002—2015 年中国雾霾污染协同治理投资变化趋势

表 7 各省区雾霾污染协同治理投资均值

单位: 万元

省份	协同治理投资	省份	协同治理投资	省份	协同治理投资
北京	139 909	安徽	164 671	四川	48 225
天津	125 554	福建	179 775	贵州	60 164
河北	159 274	江西	104 937	云南	45 417
山西	156 540	山东	152 903	陕西	105 926
内蒙古	100 974	河南	166 638	甘肃	82 707
辽宁	142 306	湖北	74 783	青海	55 989
吉林	115 430	湖南	69 136	宁夏	117 077
黑龙江	112 887	广东	57 541	新疆	28 179
上海	169 075	广西	71 045	全国均值	106 040
江苏	151 863	海南	92 815	/	/
浙江	91 253	重庆	85 578	/	/

表 8 市场分割影响雾霾污染区域协同治理的估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>constant</i>	11.153 4 *** (65.25)	15.725 4 *** (6.01)	11.003 8 *** (50.05)	-58.724 5 *** (-29.47)
<i>segment</i>	-0.964 4 *** (-5.71)	-1.265 8 *** (-6.28)	-1.448 5 *** (-7.43)	-9.070 4 *** (-42.55)
<i>wsegment</i>	-0.017 9 *** (-2.48)	-0.065 1 ** (-2.52)	-0.036 6 * (-1.89)	-0.024 3 ** (-2.32)
控制变量	No	Yes	No	Yes
地区固定效应	No	No	Yes	Yes
时间固定效应	No	No	Yes	Yes
Observations	420	420	420	420
R-sq within	0.128 3	0.214 5	0.321 6	0.886 9

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

2015年区域市场分割以及雾霾污染等的经验事实进行分析的基础上,阐释了市场分割影响雾霾污染的主要传导机制,并采用空间自滞后模型(SLX)实证考察了市场分割对雾霾污染的影响效应,以及市场分割与雾霾污染区域协同治理之间的内在关系。本文主要研究结论和启示如下:

基于空间自滞后模型的估计结果显示,本地区市场分割对雾霾污染的影响效应显著为正,地方保护行为进一步加剧了本地区的雾霾污染,且邻近地区的市场分割对本地区雾霾污染的影响效应也显著为正,说明邻近地区的地方保护行为和市场分割也进一步加剧了本地区的雾霾污染。就时空异质性的结果来说,在2002—2007年间,市场分割对雾霾污染具有显著的正向影响,但是由于2008—2015年间中国区域市场分割程度相对较低,其影响效应也不显著,市场分割对南方和北方雾霾污染均具有显著的正向影响,但是其对南方地区的作用效果更强。就市场分割影响雾霾污染的传导机制检验结果来说,地方政府之间的市场分割行为抑制了区域经济的规模扩张、产业结构的转型升级和技术水平的进步,从而对雾霾污染状况产生显著的恶化作用,这验证了规模变化效应、结构转型效应和技术进步效应在市场分割影响雾霾污染过程中的传导作用。最后,就市场分割与雾霾污染区域协同治理的内在关系而言,尽管考察期内中国地方政府之间围绕雾霾污染的区域协同治理水平呈现出上升态势,但是市场分割依然是阻碍雾霾污染区域协同治理的重要因素之一。

上述研究结论的政策含义在于:一方面,破除地方保护主义、促进区域市场的整合是统筹区域协调发展的重要举措。在财政分权体制下,各地方政府要树立正确的政绩观,增进地区之间的交流和相互学习,破除狭隘的地方保护主义导向;中央政府也要进一步完善地方政府考核机制,合理引导地方政府竞争,优化地方政府之间的关系,以此促进区域协调发展。另一方面,地方政府之间的市场分割行为是影响雾霾污染的重要因素,其中的传导机制在于区域经济的规模扩张、产业结构的转型升级和技术水平的进步。因此,地方政府要进一步强化本地区的经济发展,在确保质量的前提下,提升区域经济规模;通过优化产业结构,促进产业结构的转型升级,实现产业结构的高级化和合理化;加快技术创新,鼓励和扶持清洁技术和先进工艺的研发,以此为降低雾霾污染水平提供技术支持。不仅如此,市场分割还深刻地影响了雾霾污染的区域协同治理行为,因而各地方政府在破除市场分割的同时,应引导企业之间的优化布局和相互学习,各地区既要“自扫门前雪”,也要“管好他人瓦上霜”,实施雾霾污染的群防群治、相互监督。

注释:

- ①依据发明专利、实用新型专利和外观设计专利中科技创新的含量,本文对其赋予的权重分别为0.5、0.3和0.2。
②具体测算过程可参考沈坤荣等^[29]的方法。

参考文献:

- [1] XIE R, WEI D, HAN F, et al. The effect of traffic density on smog pollution: evidence from Chinese cities [J]. *Technological forecasting and social change*, 2019, 144: 421-427.
[2] 罗能生, 李建明. 产业集聚及交通联系加剧了雾霾空间溢出效应吗? ——基于产业空间布局视角的分析 [J]. *产业经济研究*, 2018(4): 52-64.
[3] 马丽梅, 刘生龙, 张晓. 能源结构、交通模式与雾霾污染——基于空间计量模型的研究 [J]. *财贸经济*, 2016(1): 147-160.
[4] 李欣, 杨朝远, 曹建华. 网络舆论有助于缓解雾霾污染吗? ——兼论雾霾污染的空间溢出效应 [J]. *经济学动态*, 2017(6): 45-57.
[5] 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.

- [6] LIN B ZHU J.Changes in urban air quality during urbanization in China [J].Journal of cleaner production ,2018 ,188 (1) : 312-321.
- [7]蔡昉 郝阳 王美艳.经济发展方式转变与节能减排内在动力[J].经济研究 ,2008(6) : 4-11+36.
- [8]彭飞 董颖.取消农业税、财政压力与雾霾污染[J].产业经济研究 ,2019(2) : 114-126.
- [9]PONCET S.A fragmented China: measure and determinants of Chinese domestic market disintegration [J].Review of international economics ,2005 ,13(3) : 409-430.
- [10]银温泉 才婉茹.我国地方市场分割的成因和治理[J].经济研究 ,2001(6) : 3-12+95.
- [11]石磊 马士国.市场分割的形成机制与中国统一市场建设的制度安排[J].中国人民大学学报 ,2006(3) : 25-32.
- [12]陆铭 陈钊.分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护? [J].经济研究 ,2009(3) : 42-52.
- [13]陆铭.城市、区域和国家发展——空间政治经济学的现在与未来[J].经济学(季刊) ,2017(4) : 1499-1532.
- [14]YOUNG A.The Razor's edge: distortions and incremental reform in the People's Republic of China [J].The quarterly journal of economics ,2000 ,115(4) : 1091-1135.
- [15]QUE W ,ZHANG Y ,LIU S ,et al.The spatial effect of fiscal decentralization and factor market segmentation on environmental pollution [J].Journal of cleaner production ,2018 ,184(5) : 402-413.
- [16]范欣 宋冬林 赵新宇.基础设施建设打破了国内市场分割吗? [J].经济研究 ,2017(2) : 20-34.
- [17]林毅夫 刘培林.地方保护与市场分割: 从发展战略的角度考察[R].北京大学中国经济研究中心工作论文 ,2004.
- [18]GROSSMAN G M ,KRUEGER A B.Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement [R].NBER working paper No.3914 ,1991.
- [19]BROCK W A ,TAYLOR M S.Economic growth and the environment: a review of theory and empirics [J].Handbook of economic growth: Elsevier ,2005 ,1: 1749-1821.
- [20]陈敏 桂琦寒 陆铭 等.中国经济增长如何持续发挥规模效应? ——经济开放与国内商品市场分割的实证研究 [J].经济学(季刊) ,2008(1) : 125-150.
- [21]JIA R.Pollution for promotion [R].NBER working paper ,2013.
- [22]张为付 周长富 马野青.资本积累和劳动力转移驱动下开放型经济发展的环境效应 [J].南开经济研究 ,2011(4) : 108-122.
- [23]褚敏 靳涛.为什么中国产业结构升级步履迟缓——基于地方政府行为与国有企业垄断双重影响的探究 [J].财贸经济 ,2013(3) : 112-122.
- [24]ACEMOGLU D ZILIBOTTI F.Productivity differences [J].The quarterly journal of economics ,2001 ,116(2) : 563-606.
- [25]PARENTE S L ,PRESCOTT E C.Monopoly rights: a barrier to riches [J].American economic review ,1999 ,89(5) : 1216-1233.
- [26]ACEMOGLU D.Institutions ,factor prices ,and taxation: virtues of strong states? [J].American economic review ,2010 ,100(2) : 115-119.
- [27]HE J ,WANG H. Economic structure ,development policy and environmental quality: an empirical analysis of Environmental Kuznets Curves with Chinese municipal data [J].Ecological economics ,2012 ,76(4) : 49-59.
- [28]LAN J ,LENZEN M ,DIETZENBACHER E ,et al.Structure change and the environment [J].Journal of industrial ecology ,2012 ,16(4) : 623-635.
- [29]沈坤荣 金刚 方娴.环境规制引起了污染就近转移吗? [J].经济研究 ,2017(5) : 44-59.
- [30]李斌 赵新华.经济结构、技术进步与环境污染——基于中国工业行业数据的分析 [J].财经研究 ,2011(4) : 112-122.
- [31]董直庆 蔡啸 王林辉.技术进步方向、城市用地规模和环境质量 [J].经济研究 ,2014(10) : 111-124.
- [32]VEGA S H ,ELHORST J P.The SLX model [J].Journal of regional science ,2015 ,55(3) : 339-363.
- [33]余东华 刘运.地方保护和市场分割的测度与辨识——基于方法论的文献综述 [J].世界经济文汇 ,2009(1) : 80-93+49.
- [34]FAN C S ,WEI X.The law of one price: evidence from the transitional economy of China [J].Review of economics and statistics ,2006 ,88(4) : 682-697.
- [35]曹春方 张婷婷 范子英.地区偏袒下的市场整合 [J].经济研究 ,2017(12) : 91-104.

- [36] VAN DONKELAAR A ,MARTIN R V ,BRAUER M ,et al. Global estimates of exposure to fine particulate matter concentrations from satellite-based aerosol optical depth [J]. *Environmental health perspectives* ,2010 ,118(6) : 847-855.
- [37] MA Z ,HU X ,SAYER A M ,et al. Satellite-based spatiotemporal trends in PM_{2.5} concentrations: China ,2004—2013 [J]. *Environmental health perspectives* ,2016 ,124(2) : 184-192.
- [38] 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.
- [39] 秦蒙 刘修岩 仝怡婷. 蔓延的城市空间是否加重了雾霾污染——来自中国 PM_{2.5} 数据的经验分析 [J]. *财贸经济* ,2016(11) : 146-160.
- [40] 吕越 盛斌 吕云龙. 中国的市场分割会导致企业出口国内附加值率下降吗 [J]. *中国工业经济* ,2018(5) : 5-23.
- [41] ALMOND D ,CHEN Y ,GREENSTONE M ,et al. Winter heating or clean air? Unintended impacts of China's Huai River Policy [J]. *American economic review* ,2009 ,99(2) : 184-190.
- [42] 陈诗一 陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展 [J]. *经济研究* ,2018(2) : 20-34.
- [43] 皮建才 赵润之. 京津冀协同发展中的环境治理: 单边治理与共同治理的比较 [J]. *经济评论* ,2017(5) : 40-50.
- [44] COPELAND B R ,TAYLOR M S. North-south trade and the environment [J]. *The quarterly journal of economics* ,1994 ,109(3) : 755-787.

(责任编辑: 李 敏)

Domestic market segmentation and haze pollution: an empirical research based on SLX

BIAN Yuanchao¹ , WU Lihua² , ZHOU Min³ , BAI Junhong¹

(1. School of Business , Nanjing Normal University , Nanjing 210023 , China;

2. School of Economics and Management , Southeast University , Nanjing 211189 , China;

3. Jiangsu Digital Culture and Intelligent Tourism Development Center , Nanjing 210003 , China)

Abstract: The market segmentation behavior between local governments under the system of fiscal decentralization is one of the key factors causing haze pollution , but previous studies have ignored the investigation on this issue. This paper analyzes the transmission mechanism that market segmentation affects haze pollution from three aspects , i. e., the effect of scale change , the effect of structural transformation , and the effect of technological progress. We also conduct empirical analysis of the influential effect of market segmentation on haze pollution and the effect of transmission mechanisms based on the PM_{2.5} grid data monitored by satellite using the Spatial Lag of X Model and two-stage least square method. The study finds that during the investigation period , market segmentation has significantly exacerbated haze pollution , and market segmentation in neighboring areas also plays a significantly deteriorating role in haze pollution in the region. There exist significant time and spatial heterogeneity on the effect of market segmentation on haze pollution. In terms of the transmission mechanism , the market segmentation behavior between local governments inhibits the effect of scale change , the effect of structural transformation , and the effect of technological progress , thereby having an important impact on haze pollution. In addition , market segmentation further impedes local governments to carry out regional collaborative governance activities about haze pollution. The policy enlightenment of the research conclusion is that in the process of China's accelerated haze pollution control , all regions should not only "focus on its own work" but also take into consideration the "problems in the surrounding areas" to achieve mass prevention and control of haze pollution and collaborative governance to promote high-quality development of China's economy.

Key words: market segmentation; haze pollution; local protectionism; collaborative governance; Spatial Lag of X Model