

土地资源错配、产业结构与雾霾污染 ——基于空间计量和动态面板门槛模型的实证分析

陈恭军

(河南财经政法大学国际经济与贸易学院,河南 郑州 450000)

摘要:基于2011—2018年中国216个城市的研究数据,分别采用动态面板空间、动态面板门槛等计量方法,系统考察土地资源错配、产业结构对雾霾污染的影响机制和效果。研究发现:(1)本地和邻地政府的土地资源错配行为均直接加剧了本地雾霾污染;(2)本地政府的土地资源错配通过影响产业结构而间接加剧了本地雾霾污染,但是邻地政府的土地资源错配通过作用产业结构间接渠道对本地雾霾污染的影响却不明显;(3)地方政府的土地资源错配行为对雾霾污染存在显著的产业结构门槛效应。通过时段差异的比较发现,由于土地要素市场化配置改革的推进,土地资源错配配置对雾霾污染的影响效应显著降低。

关键词:土地资源错配;产业结构;雾霾污染;空间关联

中图分类号:F061.6

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2022)12-0143-10

Land resource misallocation, industrial structure and haze pollution: An empirical study based on spatial econometrics and dynamic panel threshold model

CHEN Gongjun

(School of International Economics and Trade, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Based on the research data of 216 cities in China from 2011 to 2018, this paper uses empirical methods such as spatial panel model and dynamic panel threshold model to empirically test the theoretical hypothesis of land resource misallocation, industrial structure influence on haze pollution. The results show that the land resource misallocation behavior of local and neighboring governments directly aggravates the local haze pollution level; the land resource misallocation behavior of local governments indirectly aggravates the local haze pollution through industrial structure, while the impact of land resource misallocation behavior of neighboring governments on local haze pollution through industrial structure channels is not obvious; moreover, there is a significant threshold effect of industrial structure in the mismatch of haze pollution. Through the comparison of time difference, it is found that the reform of market allocation of land elements has a significant restraining effect on haze pollution.

Key words: land resource misallocation; industrial structure; haze pollution; spatial correlation

在政治晋升和财政激励以及中国独特的建设配置上普遍采用了低价过度出让工业用地、高价
用地征收出让制度背景下,地方政府在土地资源限量出让商住用地的“双二手”供给策略,导致了

收稿日期:2022-07-18 修回日期:2022-10-29

基金项目:国家自然科学基金项目(41871215);河南省软科学研究计划项目(222400410380);河南省高校人文社会科学研究一般项目(2022-ZZJH-269);河南财经政法大学国家级项目预研究专项(201701)。

作者简介:陈恭军(1982—),男,河南信阳人,河南财经政法大学国际经济与贸易学院讲师,博士,研究方向为环境经济与国际经济。

在城市建设用地面积中工业用地占比畸高,远超出了西方发达国家和新兴经济体的水平。此种偏向性的土地资源分配模式为有效推动工业化、城镇化,实现经济快速发展提供了强大动力和保障,但也致使产业结构过度“工业化”和“房地产化”^[1],资源环境压力不断加剧,雾霾污染问题突出,严重制约了经济高质量发展。“十四五”规划明确提出:要素市场化配置改革取得重大进展,产业结构更加优化,主要污染物排放总量持续减少。在当前新冠肺炎疫情仍在肆虐,经济下行压力持续增大的背景下,如何通过提升土地资源分配效率,促进产业结构优化升级,实现空气质量明显改善和经济增长稳定协调发展,显然是一个值得思考和极具现实意义的问题。本文将土地资源错配、产业结构和雾霾污染置于一个整体性框架中进行研究,对切实发挥土地在供给侧结构性改革中的要素作用、加快推动产业结构由中低端向高端迈进、加速实现经济稳定高质量发展以及美丽中国目标等具有重要意义。

一、文献综述

对土地资源错配、产业结构与雾霾污染之间作用关系的研究,主要可分为 3 个方面:一是土地资源错配与雾霾污染关系方面。关于雾霾污染影响因素的研究,国内外学者从 FDI^[2]、财政分权^[3]、市场分割^[4]、城市空间发展模式^[5]、官员腐败^[6]等方面开展了分析,但从土地资源错配角度研究的文献较少。阚大学等^[7]研究发现,要素市场扭曲确实加剧了环境污染;卢建新等^[8]研究表明,地方政府通过采用协议出让方式来增加工业用地面积的做法会恶化环境污染。余永泽等^[9]指出土地资源错配会导致环境污染加重,对中西部地区空气污染影响更为显著。二是土地资源错配与产业结构关系方面。李勇刚等^[10]指出在政绩考核压力下,地方政府通过低价出让工业用地来引入制造业、房地产业等能较快产生 GDP 及财政收入的产业,影响了产业结构的转换升级。杨其静等^[11]认为地方政府存在着招商引资质量的底线竞争,会促使大量中低端行业项目进入,地区产业结构容易形成“低端锁定”的刚性特征。还有部分学者则从间接影响的角度探究了该问题,赖敏^[12]研究证

实土地资源错配通过抑制技术创新、扭曲财政支出结构而阻碍了产业结构优化升级。韩峰等^[13]认为,地方政府在建设用地上使用时偏向性地配置于工业领域,不利于制造业结构高度化和产业结构服务化。但个别学者研究发现,土地资源错配对地区产业结构合理化影响存在区域以及时间的差异性^[1]。三是产业结构与雾霾污染关系方面。引致雾霾污染的因素众多而复杂,但不合理的产业结构是其重要根源之一^[14]。冷艳丽等^[15]认为工业占 GDP 的比重越高,雾霾污染程度也越严重,产业结构优化升级可以有效降低环境污染。不过有学者指出,产业结构与环境污染之间并非简单的单向关系,环境污染也会通过抑制技术创新强度等对产业结构产生负面影响^[16]。

已有相关研究虽进行了一定探讨,但在土地资源错配指标构建上,现有研究主要采用的是不同类型用地面积之比来衡量土地要素错配程度,而忽视了价格这个在资源配置中的核心机制作用;在分析土地资源错配、产业结构与雾霾污染关系上,没有考虑其中的空间关联性,多使用的是传统面板数据模型;尚缺乏一个统一的分析框架对三者进行整合分析和综合考量,研究的系统性有待提高。基于此,本文利用 2011—2018 年中国 216 个城市为研究对象,通过空间面板联立方程、动态面板门槛模型的构建估计,较为系统地考察了土地资源错配、产业结构对雾霾污染的复杂影响。

二、理论机制与研究假说

地方政府在承接产业转移过程中往往会倾向性地“模仿”邻近区域的产业结构设置,地区间产业结构存在着一定的空间关联效应^[17];土地是地方政府谋利或与其他地方政府博弈的重要工具,土地出让方式会受到周边区域土地出让策略的影响,地方政府间的土地资源分配方式也存在着较强的空间关联效应^[18]。因此,基于空间关联视角分析土地资源错配、产业结构对雾霾污染的影响十分必要。

(一)空间关联下土地资源错配对雾霾污染的直接影

基于空间关联视角,土地资源错配对雾霾污染的直接影

实看,为实现财政收入稳定增长并在“经济竞标赛”中脱颖而出,地方政府推行了以“招商引资”为目的的低价出让工业用地与以“土地财政”为目的的高价出让商住用地的土地资源错配模式。一方面,为更好吸引投资者,大规模兴建开发区是地方政府的通常做法^[19],而廉价的土地成本也容易让各类开发区过度无序扩张,“三通一平”“七通一平”等配套基础设施建设不仅会产生扬尘污染,道路建设规模的扩大还意味着机动车出行的增加,会导致更多的空气污染物排放。同时,地方政府在竞相招商中往往还会降低引资的质量和环境保护标准等,这些无疑会加剧雾霾污染等环境问题。另一方面,高价限制性出让商住用地所致的“寸土寸金”,又极易造成用地容积率过高,减少社区绿地面积和公共活动空间用地过少等后果,过高密度开发也会恶化环境质量。第二,邻近地区土地资源错配对本地区雾霾污染的直接效应。由于地区间雾霾污染存在明显的空间溢出效应^[14],邻近地区土地资源错配带来的空气质量恶化效应,会通过空间外溢加剧本地的雾霾污染。此外,地方政府在土地出让策略上还存在着区际的空间互动行为,即一个地方的土地出让行为,会导致邻近关联区域类似行动的响应,政府间土地经营竞争的策略存在着空间外溢效应。也就是说,邻地政府实行的土地资源错配会使得地区之间出现相互模仿行为,从而加重了本地雾霾污染。因此,提出如下理论假说。假说 1.1:本地土地资源错配加剧了本地雾霾污染;假说 1.2:邻地土地资源错配加剧了本地雾霾污染。

(二)空间关联下土地资源错配通过产业结构渠道对雾霾污染的间接影响

从土地要素供给的视角看,土地资源错配主要是通过作用于不同生产部门间土地要素投入价格和规模的差异,影响产业结构水平高低和演进方向^[10],而产业结构状况对空气环境质量存在显著影响。基于空间关联视角,土地资源错配通过产业结构渠道对雾霾污染的间接影响主要体现在以下两个方面。第一,本地土地资源错配通过产业结构对本地雾霾污染的间接影响。一方面,地方政府通过竞相低价过度出让工业土地来促进招

商引资,而在土地引资过程中,他们首要关心的是引资的规模而非质量^[11],更容易形成一些工艺落后、装备简陋、产业发展前景黯淡并具有重复建设性质的产能,增加了烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放,势必会加剧雾霾污染^[8];地方政府将大量建设用地偏向性地配置到工业及其相关领域,也挤占了现代服务业发展空间,阻碍了产业结构服务化进程,造成了产业结构中服务业发展相对滞后^[20],而现代服务业具有技术含量高、低能耗低污染等特点,产业结构服务化进程延缓,势必不利于地区雾霾污染水平的降低。另一方面,地方政府以高价限量出让商住用地的方式获得土地财政,推动了房价快速上涨,这也导致了房地产行业过快膨胀并促使了与其关联产业的发展,而建筑业及其上下游钢铁、水泥等领域,几乎都是工业中低技术、高能耗、高污染行业。第二,邻地土地资源错配通过产业结构对本地区雾霾污染的间接影响。由前面分析可知,邻地土地资源错配可通过产业结构加剧当地雾霾污染,雾霾污染本身具有显著的空间溢出效应,这会对本地雾霾污染产生不利影响。然而,邻地偏低的工业用地出让价格,可能会因为引进大量粗放式企业占用了稀缺的土地资源,致使后进入的高效率企业面临无地可用而转移到邻近地区^[20],有利于本地产业结构的优化和对雾霾污染的抑制作用;邻地高价出让商住用地又会推动房价快速上涨,过高的房价会促使地区内劳动力向外迁移^[21],这对本地劳动力集聚有促进作用,而劳动力的集聚是高端服务业发展的必要条件^[22],有利于本地产业结构升级进而降低雾霾污染。为此,提出下面理论假说。假说 2.1:本地土地资源错配通过产业结构加剧了本地雾霾污染;假说 2.2:邻地土地资源错配通过产业结构对本地雾霾污染的影响结果可能并不确定。

(三)土地资源错配对雾霾污染的产业结构门槛效应

现阶段我国各地区经济社会发展状况存在着较大的差异性,这些因素差异难免会通过土地资源错配对雾霾污染产生影响。因此,本文认为土地资源错配对地区雾霾污染可能存在一定的门槛效应,考虑到前面已对产业结构影响雾霾污染做

了较为深入分析,因此土地资源错配对雾霾污染影响可能存在产业结构门槛效应。

在产业发展水平较高的地区,地方政府在土地资源配置方向上除了更加注重对产业选择的战略性外,也兼具了对社会、生态等的更高发展目标^[23],并且在这些地区节能减排被纳入官员的考核体系且权重不断提高,促使其加大环保支出、改善环境质量的动力增强^[24],有利于降低地区雾霾污染。同时,政府环保支出增加还会对企业技术创新有激励效应,促进企业绿色技术创新发展^[25],从而减少了污染排放。从社会角度看,地区产业结构升级通常会推动就业结构优化和人均收入提高,区域内社会民众的环保意识会随之提升,有利于促进地区环境质量改善^[26]。而处于工业化前期或产业链低端的地区,地方政府存在着“不平等厌恶”心理,其核心目标主要是发展经济,对于地区经济表现更为急迫^[27],在引入企业门槛和环境規制标准上普遍有着“逐底竞赛”的倾向,在环境质量指标上往往被忽视。为此,地方政府会更倾向于把土地资源用于能够带来更多 GDP 和财政收入的制造业、房地产等项目上,这种偏向性的土地资源配置行为使地方产业发展产生过度“工业化”,而来自第二产业的化石燃料燃烧及建筑扬尘无疑是雾霾污染的重要来源^[14]。基于上述分析,提出理论假说 3:当地区产业结构水平不同时,土地资源错配对雾霾污染的影响会有所差异。

三、研究设计

(一)模型设定和方法

产业结构与雾霾污染之间是一种互为因果、相互影响的复杂关系,而土地资源错配则会对两者产生显著影响。因此,本文借鉴李子豪等^[25]的研究框架,将土地资源错配、产业结构与雾霾污染纳入统一的分析框架,建立空间面板联立方程模型,模型设定如下:

$$stru_{it} = \alpha_1 lrm_{it} + \alpha_2 Wlrm_{it} + \alpha_3 smog_{it} + \alpha_4 Wsmog_{it} + \alpha_5 X_{it} + \psi_i + \pi_t + \mu_{1it} \quad (1)$$

$$\mu_{1it} = \rho_1 \sum_{j=1}^n w_{ij} \mu_{1jt} + \varepsilon_{1it} \quad (2)$$

$$smog_{it} = \beta_1 lrm_{it} + \beta_2 Wlrm_{it} + \beta_3 stru_{it} + \beta_4 Wsmog_{it} + \beta_5 Z_{it} + \theta_i + \varphi_t + \mu_{2it} \quad (3)$$

$$\mu_{2it} = \rho_2 \sum_{j=1}^n w_{ij} \mu_{2jt} + \varepsilon_{2it} \quad (4)$$

$$\Phi = Var \begin{pmatrix} \varepsilon_{1it} \\ \varepsilon_{2it} \end{pmatrix} = E \begin{pmatrix} \varepsilon_{1it}^2 & \varepsilon_{1it} \varepsilon_{2it} \\ \varepsilon_{2it} \varepsilon_{1it} & \varepsilon_{2it}^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{pmatrix} \quad (5)$$

式中, i 表示地区, t 表示年份, lrm 、 $stru$ 、 $smog$ 分别表示土地资源错配指数、产业结构水平以及雾霾污染指标。 $Wlrm$ 、 $Wstru$ 、 $Wsmog$ 分别表示地方土地资源错配指数、产业结构水平和雾霾污染的空间滞后项, W 为 $N \times N$ 维空间加权矩阵,包含地理、经济和混合等 3 种权重类型。地理权重矩阵 $W_d = 1/d_{ab}^2, a \neq b$, 否则为 0; 经济权重 $W_e = 1/|gdp_a - gdp_b|, a \neq b$, 否则为 0; 混合空间权重矩阵 $W_m = W_d \cdot W_e$ 。 X 和 Z 分别表示产业结构方程和雾霾污染方程的外生控制变量。 ψ_i 和 π_t 、 θ_i 和 φ_t 分别表示个体效应和时间效应, ε_{it} 和 μ_{it} 为随机误差项。

由于空间面板联立方程模型可能会产生联立内生性、空间相关性以及存在面板数据异质性问题,本文采用 GS3SLS 估计方法,使用面板数据固定效应设定对模型进行估计。为考察假说 3,本文以产业结构门槛值作为未知变量,构建土地资源错配对雾霾污染的分段函数。在假设存在单一门槛效应情况下,构建计量模型为:

$$smog_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 smog_{i,t-1} + \gamma_2 stru_{i,t} + \gamma_3 ey_{i,t} + \gamma_4 ey_{i,t}^2 + \gamma_5 den_{i,t} + \gamma_6 fdi_{i,t} + \gamma_7 es_{i,t} + \gamma_8 lrm_{i,t} I_{i,t}(th \leq \theta) + \gamma_9 lrm_{i,t} I_{i,t}(th > \theta) + \eta_{i,t} \quad (6)$$

式中, th 是门槛变量,即产业结构; θ 为具体门槛值; $I(\cdot)$ 为相应的指示函数,多重门槛模型可由(6)式扩展得到。由于雾霾污染本身存在动态关联影响,本文采用动态面板门槛进行实证分析。

(二)变量和数据说明

鉴于数据的可得性,本文以 2011—2018 年中国 216 个或 104 个城市作为研究对象^①。借鉴赖敏^[12]的做法,本文用土地资源错配指数(lrm)来衡量土地资源错配程度。根据中国土地市场网上

① 本文的 216 个城市研究对象涵盖了我国 30 个省级行政区(西藏及港澳台地区除外)。

土地出让信息,搜集整理出研究期内全国每宗土地的用途类型、用地面积和成交额,然后将其加总到城市层面,得出 216 个城市商住用地平均价格和工业用地平均价格,并采用两者之比来度量土地资源错配程度;考虑到中国仍处于工业化阶段,工业能耗规模显著高于其他国民经济部门,同时,近些年房地产业的繁荣也拉动了建筑业及其上下游钢铁、水泥等重工业的发展,这些来自第二产业的化石燃料燃烧及建筑扬尘无疑是 PM 2.5 的重要来源。因此,借鉴邵帅等^[14]、刘玉凤等^[28]的做法,选取第二产业增加值(包括工业和建筑业)占 GDP 的比重来反映产业结构状况(*stru*),数据来源于《中国城市统计年鉴》;由于美国哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心的 PM 2.5 数据的时效性问题,为及时准确衡量国内雾霾污染水平(*smog*),借鉴武祯妮等^[29]的做法,本文采用加拿大达尔豪斯大学大气成分分析组公布的 PM 2.5 年度卫星监测数据,利用 ArcGIS 软件对数据进行解析得到研究期内地区年均 PM 2.5 浓度值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。但上述 PM 2.5 浓度数据并不是中国官方渠道正式公布的,为更加全面地反映地区雾霾污染情况,借鉴刘晨跃等^[30]做法,根据《中国环境年鉴》、《中国城市统计年鉴》、中华人民共和国生态环境部数据中心所公布的空气污染指数与空气质量指数每日报告,通过手工分类整理得到 2011—2016 年 104 个城市空气质量达到及好于二级天气占比指标(*aqi*),以此检验 PM 2.5 数据的稳定性与可靠性。本文为缓解重要变量遗漏造成估计结果的偏误,还在相应计量模型中加入了相关控制变量。其他数据源自《中国城市统计年鉴》和《中国环境年鉴》。表 1 显示了主要变量的指标含义和统计性描述。

影响雾霾污染的控制变量(*Z*):①经济发展水平及其平方项(*ey*和 ey^2):分别采用人均实际 GDP 及其平方项来衡量^[14];②产业结构(*stru*):用各地区第二产业增加值占当地 GDP 的比重来衡量^[14];③人口密度(*den*):用地区单位面积人口数来表示^[14];④对外开放(*fdi*):用 FDI 占 GDP 比重来度量^[31];⑤环境规制(*es*):用各地市政府环境保护支出占一般公共预算支出比重来衡量^[32];⑥邻近地区雾霾污染水平(*Wsmog*):本文在雾霾污染方

程中加入空间滞后项 *Wsmog* 来研究邻近地区雾霾污染对本地区雾霾污染水平的影响作用,以验证我国地区雾霾污染在空间分布上存在的集聚效应^[14];⑦邻近地区土地资源错配(*Wlrm*):为测度邻近地区土地资源错配对本地区雾霾污染的影响,本文在雾霾污染方程中加入空间滞后项 *Wlrm*。

影响产业结构的控制变量(*X*):①经济发展水平(*ey*):同影响雾霾污染的控制变量中的 *ey*;②人力资本(*h*):用各地区中等教育以上的人均受教育年限来表示^[33];③对外开放(*fdi*):同影响雾霾污染的控制变量中的 *fdi*;④城市规模(*urban*):用城市建成区面积来衡量^[29];⑤政府干预程度(*gr*):用政府预算内财政支出占 GDP 的比重来表示^[14];⑥邻近地区产业结构(*Wstru*):本文在产业结构方程中加入空间滞后项 *Wstru* 来研究邻近地区产业结构状况对本地区产业结构的影响,以验证地区间产业结构的空间溢出效应^[30];⑦邻近地区土地资源错配(*Wlrm*):为测度邻近地区土地资源错配对本地区产业结构的影响,本文在产业结构方程中加入空间滞后项 *Wlrm*。

表 1 变量描述性统计

变量	指标含义	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>lrm</i>	土地资源错配指数(-)	1 728	10.85	9.28	0.02	110.38
<i>stru</i>	产业结构(%)	1 728	48.33	10.49	14.95	89.34
<i>smog</i>	雾霾污染($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 728	43.65	19.10	8.35	110.12
<i>ey</i>	人均实际 GDP(万元)	1 728	1.45	0.85	0.29	8.36
<i>den</i>	人口密度(人/km ²)	1 728	494.08	349.61	21.25	2 648.26
<i>h</i>	人力资本(年)	1 728	0.83	0.44	0.19	2.62
<i>fdi</i>	对外开放(%)	1 728	1.93	1.79	0.00	19.78
<i>es</i>	环境规制(%)	1 728	2.82	1.87	0.13	25.99
<i>urban</i>	城市规模(百平方公里)	1 728	1.70	2.12	0.06	14.97
<i>gr</i>	政府干预程度(%)	1 728	17.06	7.00	0.94	58.09
<i>aqi</i>	空气质量二级以上占比(%)	624	76.87	18.63	13.40	100

四、实证结果分析

(一)空间关联下土地资源错配对雾霾污染的直接和间接影响

由表 2 中雾霾污染方程的估计结果可知,本地土地资源错配(*lrm*)对雾霾污染的影响在 5% 的显著性水平下通过检验,估计系数为正,说明地方政府对土地资源的扭曲配置,可能会导致在工业用地上的低效率粗放式开发,在商住用地上过度利用等不利后果,从而加剧了雾霾污染,该结论验证了假说 1.1。邻地土地资源错配(*Wlrm*)对本地区雾霾污染的影响系数也显著为正,这表明地方官

员在双重激励推动下,都热衷于把土地作为目标政策工具,且地区间尤其是相邻地区之间还在土地出让政策上存在着明显的空间策略互动模仿行为,邻地土地资源错配带来的雾霾污染会扩散到本地,从而加重了本地的雾霾污染,该结论验证了假说 1.2。上述两个结论都证实了政府的土地资源错配行为会直接加剧自身和周边地区的雾霾污染,这也启示了通过有效提升土地资源优化配置,对于从源头上防治雾霾污染具有重要的现实意义。本地产业结构 (*stru*) 对雾霾污染在 1% 的显著性水平下通过检验,且估计系数为正,这说明粗放的工业化发展模式和以工业(特别是重工业)为主的产业结构,是加剧雾霾污染的重要因素,这与大多数关于产业结构与环境污染关系的研究结论相一致。邻地产业结构 (*Wstru*) 对本地雾霾污染也是为正值且统计上显著,这可能是由于相邻地区产业结构中第二产业比重增加会加剧当地雾霾污染,雾霾污染本身又具有较强的空间溢出效应,从而恶化了本地的雾霾污染,而雾霾污染集聚 (*Wsmog*) 的估计系数显著为正也支持了这一点。

由表 2 中产业结构方程估计结果可知,本地土地资源错配 (*lrn*) 对产业结构的影响为正且在

1% 的显著性水平下通过检验,该结论验证了假说 2.1。邻近地区土地资源错配 (*Wlrn*) 和邻近地区产业结构 (*Wstru*) 对本地产业结构的影响系数均为正数,但效果都不显著。这可能是因为,一方面尽管地方政府在土地资源配资政策和产业结构设置上倾向性地模仿邻近地区,另一方面邻近地区所采取的扭曲土地价格行为往往也容易造成大量工业用地闲置,商住用地紧缺价高等后果,这不仅会对高端生产性服务业等高效率企业产生“挤出效应”^[20],而且还会推动劳动力向外流动^[21],两方面相反的作用结果也促使了这种溢出效应并不显著。因此,邻地土地资源错配及其产业结构对本地产业结构的作用效果均不明显,使得邻地土地资源错配通过产业结构对本地雾霾污染的影响结果并不能确定,该结论验证了假说 2.2。本地雾霾污染 (*smog*) 对产业结构的估计系数为正,在 10% 的显著性水平下通过检验,可能的原因是雾霾污染严重地区往往也是在环境保护等方面的标准较低,忽视引资的质量,导致了大量低质量的制造业投资项目的进入,从而造成了较为严重环境污染问题^[8]。邻近地区雾霾污染 (*Wsmog*) 对本地产业结构的影响系数为正,但效果并不显著。

表 2 空间关联下土地资源错配对雾霾污染的直接和间接影响(216 个城市)

地理权重				经济权重				混合权重			
<i>smog</i>		<i>stru</i>		<i>smog</i>		<i>stru</i>		<i>smog</i>		<i>stru</i>	
<i>C</i>	-7.386 *** (-3.74)	<i>C</i>	56.694 *** (26.27)	<i>C</i>	-6.958 *** (-3.23)	<i>C</i>	56.55 *** (25.96)	<i>C</i>	-7.166 *** (-3.42)	<i>C</i>	56.57 *** (26.16)
<i>lrn</i>	0.146 ** (2.06)	<i>lrn</i>	0.949 *** (6.08)	<i>lrn</i>	0.134 * (1.98)	<i>lrn</i>	0.936 *** (5.98)	<i>lrn</i>	0.144 * (1.98)	<i>lrn</i>	0.940 *** (6.02)
<i>Wlrn</i>	0.079 * (1.91)	<i>Wlrn</i>	0.086 (1.31)	<i>Wlrn</i>	0.062 * (1.83)	<i>Wlrn</i>	0.084 (1.32)	<i>Wlrn</i>	0.071 * (1.88)	<i>Wlrn</i>	0.084 (1.31)
<i>stru</i>	0.908 *** (12.52)	<i>smog</i>	0.049 * (1.85)	<i>stru</i>	0.906 *** (12.12)	<i>smog</i>	0.048 * (1.83)	<i>stru</i>	0.906 *** (11.79)	<i>smog</i>	0.049 * (1.83)
<i>Wstru</i>	0.327 * (1.82)	<i>Wsmog</i>	3.155 (0.38)	<i>Wstru</i>	0.301 * (1.77)	<i>Wsmog</i>	3.064 (1.10)	<i>Wstru</i>	0.319 * (1.80)	<i>Wsmog</i>	3.096 (0.46)
<i>Wsmog</i>	0.734 *** (3.22)	<i>Wstru</i>	4.358 (1.40)	<i>Wsmog</i>	0.628 *** (2.93)	<i>Wstru</i>	4.007 (0.79)	<i>Wsmog</i>	0.664 ** (2.21)	<i>Wstru</i>	4.224 (1.32)
<i>ey</i>	-10.338 *** (-7.90)	<i>ey</i>	-3.134 *** (-8.21)	<i>ey</i>	-10.265 *** (-7.81)	<i>ey</i>	-2.869 *** (-7.62)	<i>ey</i>	-10.324 *** (-7.89)	<i>ey</i>	-2.903 *** (-7.73)
<i>ey</i> ²	0.905 *** (3.40)	<i>h</i>	-4.860 *** (-8.54)	<i>ey</i> ²	0.898 *** (3.36)	<i>h</i>	-4.688 *** (-8.21)	<i>ey</i> ²	0.902 *** (3.39)	<i>h</i>	-4.825 *** (-8.46)
<i>den</i>	0.026 (1.43)	<i>fdi</i>	0.241 * (1.82)	<i>den</i>	0.025 (1.27)	<i>fdi</i>	0.205 * (1.90)	<i>den</i>	0.025 (1.36)	<i>fdi</i>	0.226 * (1.72)
<i>fdi</i>	0.454 * (1.86)	<i>urban</i>	-1.528 ** (-2.19)	<i>fdi</i>	0.428 * (1.84)	<i>urban</i>	-1.492 ** (-2.16)	<i>fdi</i>	0.450 * (1.86)	<i>urban</i>	-1.521 ** (-2.18)
<i>es</i>	-0.377 * (-1.88)	<i>gr</i>	0.532 *** (11.92)	<i>es</i>	-0.334 * (-1.73)	<i>gr</i>	0.504 *** (11.48)	<i>es</i>	-0.366 * (-1.82)	<i>gr</i>	0.519 *** (11.29)
地区效应	Y		Y		Y		Y		Y		Y
时间效应	Y		Y		Y		Y		Y		Y
<i>R</i> ²	0.42	<i>R</i> ²	0.45	<i>R</i> ²	0.41	<i>R</i> ²	0.44	<i>R</i> ²	0.42	<i>R</i> ²	0.45

注:***、**、*表示 t 值在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义,括号内为 t 值。

在影响雾霾污染 (*smog*) 方程的其他变量中, 人均收入一次项 (*ey*) 系数显著为负, 二次项 (ey^2) 系数显著为正, 表明经济增长与雾霾污染之间呈现出了“U”型曲线关系, 并不满足经典的 EKC 假说, 显示了我国尚未实现增长与污染的“脱钩”^[14]。从实际情况来看, 我国大部分地区尤其是中西部地区仍处于工业化加速推进阶段, 未来如何平衡经济增长与雾霾治理的双重目标仍是需要认真考虑的问题。人口密度 (*den*) 对雾霾污染的影响为正但不显著, 可能是因为人口密度对雾霾污染影响存在规模效应和集聚效应, 前者会加剧雾霾污染, 后者则可以缓解雾霾污染^[34]。对外开放 (*fdi*) 的估计系数显著为正, 印证了污染避难所假说成立。这可能是因为地方政府在政绩考核压力下, 往往会以牺牲环境为代价而降低外资质量^[32], 从而加剧了雾霾污染。环境规制 (*es*) 强度的系数显著为负, 表明在不断加大的雾霾立法、投资和巡查力度下, 环境规制措施有效地抑制了雾霾污染水平。

在影响产业结构方程的其他变量中, 人均收入 (*ey*) 的估计系数显著为负, 原因可能是人均收入提升会增强居民环保意识与公众诉求, 政府也会加大对雾霾治理的力度, 促使地区加快产业结

构调整升级^[26]。人力资本 (*h*) 的估计系数显著为负, 可能原因是随着人力资本的增加, 对环境质量的要求提高, 环境保护知识积累、行为习惯和维权意识增强^[24], 会积极推动产业结构的优化升级, 促使第二产业比重不断降低而第三产业比重不断上升。对外开放 (*fdi*) 的估计系数显著为正, 可能是地方政府在政绩考核导向下, 在引进外资时会更偏好那些能快速产生 GDP 与财政收入的制造业项目上^[1]。城市规模 (*urban*) 的估计系数显著为负, 可能原因是城市规模的扩大, 城市化进程的推进, 会让居民提高环境质量诉求, 政府会提高环境规制标准, 推动产业结构中第二产业比例逐步下降^[14]。政府干预程度 (*gr*) 的估计系数显著为正, 原因可能是政府对辖区资源的控制程度越高, 能调动的资源数量也就越多, 为了获得更多政绩, 会更偏向于发展能够带来更多 GDP 和财税收入的第二产业上。

表 2 的研究结果基本验证了本文理论分析部分提出的假说 1 和 2。为进一步验证前文主要结果的可靠性与稳健性, 借鉴刘晨跃等^[30]的做法, 本文以 *aqi* 指标来进行稳健性检验。结果如表 3 所示, 估计结果总体上与表 2 基本一致, 印证了前文研究结果是较为稳健可信的。

表 3 空间关联下土地资源错配对雾霾污染的直接和间接影响 (104 个城市)

地理权重				经济权重				混合权重			
<i>aqi</i>		<i>stru</i>		<i>aqi</i>		<i>stru</i>		<i>aqi</i>		<i>stru</i>	
<i>C</i>	60.822 *** (6.78)	<i>C</i>	34.53 *** (4.61)	<i>C</i>	62.905 *** (6.98)	<i>C</i>	30.47 *** (4.31)	<i>C</i>	61.896 *** (6.84)	<i>C</i>	30.93 *** (3.96)
<i>lrn</i>	-0.356 ** (-2.29)	<i>lrn</i>	1.163 *** (3.09)	<i>lrn</i>	-0.367 ** (-2.27)	<i>lrn</i>	1.438 *** (3.56)	<i>lrn</i>	-0.360 ** (-2.29)	<i>lrn</i>	1.093 *** (2.62)
<i>Wlrn</i>	-0.257 * (-1.81)	<i>Wlrn</i>	1.535 (1.20)	<i>Wlrn</i>	-0.284 * (-1.81)	<i>Wlrn</i>	1.722 (1.23)	<i>Wlrn</i>	-0.268 * (-1.83)	<i>Wlrn</i>	1.671 (1.22)
<i>stru</i>	-0.424 ** (-2.51)	<i>aqi</i>	-0.196 * (-1.80)	<i>stru</i>	-0.359 ** (-2.14)	<i>aqi</i>	-0.127 * (-1.72)	<i>stru</i>	-0.406 ** (-2.24)	<i>aqi</i>	-0.403 ** (-2.42)
<i>Wstru</i>	-0.168 * (-1.73)	<i>Waqi</i>	-0.277 (-1.36)	<i>Wstru</i>	-0.146 * (-1.82)	<i>Waqi</i>	-0.133 (-0.76)	<i>Wstru</i>	-0.162 * (-1.77)	<i>Waqi</i>	-0.198 (-1.49)
<i>Waqi</i>	0.819 ** (2.40)	<i>Wstru</i>	4.078 (1.27)	<i>Waqi</i>	0.728 ** (2.19)	<i>Wstru</i>	2.289 (0.94)	<i>Waqi</i>	0.775 ** (2.26)	<i>Wstru</i>	3.502 (1.50)
<i>ey</i>	2.319 ** (2.05)	<i>ey</i>	-2.181 *** (-4.06)	<i>ey</i>	2.464 ** (2.15)	<i>ey</i>	-2.115 *** (-3.57)	<i>ey</i>	2.342 ** (2.14)	<i>ey</i>	-2.039 *** (-3.60)
ey^2	-0.886 * (-1.75)	<i>h</i>	-6.063 *** (-7.75)	ey^2	-0.917 * (-1.72)	<i>h</i>	-5.730 *** (-6.65)	ey^2	-0.898 * (-1.73)	<i>h</i>	-5.853 *** (-6.82)
<i>den</i>	-0.003 (-1.47)	<i>fdi</i>	0.406 ** (2.15)	<i>den</i>	-0.004 (-1.54)	<i>fdi</i>	0.276 ** (2.13)	<i>den</i>	-0.003 (-1.51)	<i>fdi</i>	0.308 ** (2.24)
<i>fdi</i>	-0.050 * (-1.68)	<i>urban</i>	-1.315 ** (-2.38)	<i>fdi</i>	-0.106 * (-1.87)	<i>urban</i>	-1.477 ** (-2.27)	<i>fdi</i>	-0.068 * (-1.77)	<i>urban</i>	-1.268 ** (-2.30)
<i>es</i>	0.253 * (1.91)	<i>gr</i>	0.434 ** (2.36)	<i>es</i>	0.374 * (1.69)	<i>gr</i>	0.537 *** (3.71)	<i>es</i>	0.261 * (1.85)	<i>gr</i>	0.442 *** (3.19)
地区效应	Y		Y		Y		Y		Y		Y
时间效应	Y		Y		Y		Y		Y		Y
R^2	0.41	R^2	0.51	R^2	0.38	R^2	0.49	R^2	0.40	R^2	0.49

注: **、*、* 表示 *t* 值在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义, 括号内为 *t* 值。

(二)土地资源错配对雾霾污染的产业结构门槛效应

根据模型(6)的设计,相应估计结果见表4。不管是使用 *smog* 表示还是以 *aqi* 来衡量雾霾污染水平,土地资源错配对地区雾霾污染都存在比较显著的双重产业结构门槛效应。

表5左侧显示了以 *smog* 为被解释变量,产业结构门槛效应的估计结果。由于模型加入了被解释变量的滞后一期值,本文采用系统 GMM 的方法对模型进行回归。结果证实地区间雾霾污染存在显著的动态依赖性,人均收入等变量对雾霾污染的影响系数与表2类似。本文重点关注的是在不同产业结构水平下,土地资源错配对雾霾污染的影响差异。从结果来看,与假说3的理论预期基本一致,说明土地资源错配对雾霾污染的影响存在

比较显著的产业结构门槛效应。这是因为,第二产业占比较高的区域往往也都是正在快速推进工业化地区,这些地区地方政府对经济发展更为紧迫^[27],会采取包括降低环境规制标准,以牺牲环境为代价在内的各种措施来促进经济发展,更倾向于把辖区内土地资源过度配置在能够带来更多 GDP 的制造业等产业上面,势必容易造成更为严重的环境污染问题^[8]。从实际情况来看,这些地区在工业上仍以中低端制造业为主,推动经济增长方式还处于依靠高资源消耗的粗放型阶段,产业结构升级的任务艰巨而紧迫。另外,利用 *aqi* 指标进行门槛效应的稳健性检验,结果如表5右侧所示。从表中结果可知,土地资源错配对雾霾污染仍存在比较显著的产业结构门槛效应,可以认为相应估计结果是较为稳健可信的,再次验证了理论假说3的存在性。

表4 门槛效应显著性检验及门槛值置信区间估计

被解释变量	门槛变量	门槛数	F 值	10%	5%	1%	门槛值	95% 置信区间
雾霾污染 (<i>smog</i>)	产业结构 (<i>stru</i>)	单一	26.19***	15.14	17.50	21.02	28.26	(27.91,28.64)
		双重	17.89**	12.35	15.94	19.76	37.31	(36.58,38.30)
		三重	9.85	8.09	11.80	15.13		
雾霾污染 (<i>aqi</i>)	产业结构 (<i>stru</i>)	单一	31.67**	22.96	30.84	39.40	33.05	(32.78,34.12)
		双重	19.58**	17.48	18.79	21.67	41.44	(39.62,41.57)
		三重	8.21	7.59	9.44	12.65		

注:表中的 F 值和 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 的临界值均为采用“自抽样”300 次得到的结果。

表5 产业结构门槛效应的估计(216 和 104 个城市)

区间	被解释变量:雾霾污染(<i>smog</i>)			区间	被解释变量:雾霾污染(<i>aqi</i>)		
	(0,28.26)	(28.26,37.31)	(37.31,100)		(0,33.05)	(33.05,41.44)	(41.44,100)
<i>smog</i> _{<i>it</i>-1}	0.593*** (3.11)	0.678*** (3.22)	0.621*** (2.89)	<i>aqi</i> _{<i>it</i>-1}	0.441** (2.40)	0.407** (2.29)	0.384** (2.18)
<i>lrm</i>	0.005 (0.68)	0.011 (1.47)	0.176** (2.24)	<i>lrm</i>	-0.206 (-0.59)	-0.289 (-1.36)	-0.407** (-2.15)
<i>ey</i>	-6.004*** (-3.24)	-6.201*** (-3.42)	-5.994*** (-3.15)	<i>ey</i>	4.210** (2.54)	4.001** (2.52)	5.012** (2.61)
<i>ey</i> ²	0.829* (1.80)	0.818* (1.73)	0.803* (1.71)	<i>ey</i> ²	-0.115* (-1.72)	-0.158* (-1.81)	-0.126* (-1.77)
<i>den</i>	0.165 (1.48)	0.172 (1.40)	0.158 (1.55)	<i>den</i>	-0.005 (-1.31)	-0.001 (-0.85)	-0.003 (-1.24)
<i>fdi</i>	0.255* (1.82)	0.258* (1.88)	0.262* (1.91)	<i>fdi</i>	-0.049* (-1.78)	-0.053* (-1.84)	-0.066* (-1.92)
<i>es</i>	-0.296* (-1.71)	-0.318* (-1.77)	-0.424* (-1.95)	<i>es</i>	0.190** (2.03)	0.194** (2.16)	0.271** (2.40)
AR(1)	-4.008[0.000]	-4.039[0.000]	-3.455[0.001]	AR(1)	-3.317[0.001]	-3.114[0.002]	-2.702[0.004]
AR(2)	0.915[0.168]	0.974[0.160]	0.862[0.174]	AR(2)	0.912[0.187]	0.887[0.195]	0.795[0.201]
Sargan	24.995[1.000]	25.768[1.000]	24.893[1.000]	Sargan	20.834[1.000]	21.637[1.000]	20.714[1.000]

注:***、**、* 表示 t 值在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义,括号内为 t 值;AR(1)、AR(2) 和 Sargan 检验系数[]内是 p 值。

(三)拓展性分析

2013 年 11 月,党的十八届三中全会通过了《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》,明确了要积极稳妥从广度和深度上推进要素市场化改革,大幅度减少政府对资源的直接配置。考虑到研究期内前后相应政策存在着较为明显差异,本文将全样本分为 2011—2013 年和 2014—

2018 年两个时段,来比较不同时期土地资源错配直接或间接通过产业结构对雾霾污染的影响差异,以探究相关政策变化对雾霾污染的影响。

表6分别报告了两个时间段的估计结果。从直接影响方面看,前后两期本地土地资源错配(*lrm*)对雾霾污染的影响均显著,且影响系数分别为 0.179 和 0.106,后一时期系数变小,可能是近

年来随着中央政府出台一系列土地要素市场化配置改革政策措施,地方政府的土地出让行为更加规范和透明,土地出让结构失衡状况有所改善,从而使得土地资源错配对雾霾污染的影响逐渐下降。邻地土地资源错配(*Wlrm*)对雾霾污染前一时时期影响系数为0.102,且效果显著;而后一时期影响系数为0.054,且效果不显著。这表明,在积极推动要素市场化配置改革背景下,地方政府间土地出让策略模仿行为现象有所减弱,地区土地资源的利用效率不断提升,土地资源错配程度下降对雾霾污染防治产生了正面作用。从间接影响方面看,本地土地资源错配(*lrm*)对产业结构(*stru*)的影响前后两期都比较显著,但其系数从1.501降为0.866,呈现出一定的时序差异,原因可能是在中央政府出台的相关规章制度压力下,地方政府通过土地价格扭曲来实现“以地引资”的现象初步得到了遏制^[19],进而缓和了土地资源错配不合理导致的产业结构失衡问题。邻地的土地资源错配(*Wlrm*)和产业结构(*Wstru*)对本地产业结构的影响系数在前后两期中均未通过显著性检验,这表明在随着土地要素市场化配置改革的不断推进和产业结构的优化调整,降低了地区政府间的土地出让政策相互模仿策略以及产业结构设置的“逐底竞争”行为,从而弱化了对本地产业结构的影响。

表6 不同时段下土地资源错配对雾霾污染的
直接和间接影响(216个城市)

2011—2013 年				2014—2018 年			
<i>smog</i>		<i>stru</i>		<i>smog</i>		<i>stru</i>	
<i>C</i>	-5.502 *** (-4.288)	<i>C</i>	40.98 *** (15.17)	<i>C</i>	-4.991 *** (-3.745)	<i>C</i>	27.64 *** (10.02)
<i>lrm</i>	0.179 ** (2.20)	<i>lrm</i>	1.501 *** (4.58)	<i>lrm</i>	0.106 * (1.84)	<i>lrm</i>	0.866 *** (3.03)
<i>Wlrm</i>	0.102 ** (2.12)	<i>Wlrm</i>	0.006 (0.51)	<i>Wlrm</i>	0.054 (1.62)	<i>Wlrm</i>	0.113 (0.62)
<i>stru</i>	0.981 *** (9.138)	<i>smog</i>	0.128 * (1.88)	<i>stru</i>	0.834 *** (7.657)	<i>smog</i>	0.015 (1.60)
<i>Wstru</i>	0.245 (1.50)	<i>Wsmog</i>	1.526 (0.58)	<i>Wstru</i>	0.164 (1.39)	<i>Wsmog</i>	1.089 (0.27)
<i>Wsmog</i>	0.772 ** (2.35)	<i>Wstru</i>	2.301 (0.86)	<i>Wsmog</i>	0.585 * (1.81)	<i>Wstru</i>	1.826 (1.24)
<i>ey</i>	-12.097 *** (-8.68)	<i>ey</i>	-1.862 *** (-6.22)	<i>ey</i>	-9.890 *** (-7.41)	<i>ey</i>	-3.351 *** (-4.47)
<i>ey</i> ²	1.544 *** (3.71)	<i>h</i>	-3.217 ** (-2.24)	<i>ey</i> ²	1.033 *** (3.15)	<i>h</i>	-5.420 *** (-4.29)
<i>den</i>	0.018 (0.87)	<i>fdi</i>	0.073 * (1.94)	<i>den</i>	0.027 (1.04)	<i>fdi</i>	0.284 (1.55)
<i>fdi</i>	0.258 (1.52)	<i>urban</i>	-1.628 (-1.49)	<i>fdi</i>	0.339 * (1.90)	<i>urban</i>	-1.032 * (-1.82)
<i>es</i>	-0.224 * (-1.78)	<i>gr</i>	0.809 *** (3.32)	<i>es</i>	-0.401 ** (-2.36)	<i>gr</i>	0.314 ** (2.18)
<i>R</i> ²	0.40	<i>R</i> ²	0.44	<i>R</i> ²	0.41	<i>R</i> ²	0.46

注:***、**、*表示t值在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义,括号内为t值。

五、结论与政策建议

(一) 结论

研究结论:(1)本地和邻地政府的土地资源错配行为均直接加剧了本地雾霾污染;本地政府的土地资源错配通过影响产业结构而间接加剧了本地雾霾污染,但是邻地政府的土地资源错配通过作用产业结构间接渠道对本地雾霾污染的影响却不明显。

(2)地方政府的土地资源错配行为对雾霾污染存在显著的产业结构门槛效应,当地区产业结构中第二产业比重较高时,土地资源错配会显著的加剧雾霾污染,反之则不明确。

(3)拓展分析发现,从时期来看,随着土地要素市场化配置改革的深入推进,本地以及邻地土地资源错配直接或通过产业结构间接渠道间接对雾霾污染的影响效应显著降低。

(二) 政策建议

(1)深化土地要素市场化配置改革,提高土地资源要素配置效率。要加快完善城乡建设用地增减挂钩节余指标跨区域交易机制,以及全国统一的建设用地使用权转让、出租、抵押二级市场,充分发挥市场在土地资源配置中的决定性作用,从根本上改变当前土地资源配置由政府主导的局面。同时,也需要借鉴发达国家做法,建立完善的土地税收制度和严格的土地使用审批管理制度,积极发挥政府规制在城市土地高效利用中的促进作用。

(2)加快产业结构优化调整步伐,推动经济体系优化升级。地方政府应更加严格控制第二产业中高耗能、高污染和资源型行业的准入门槛,加快淘汰落后产能和治理产能过剩,积极推进重点行业污染治理与升级改造工作,大力培育和发展绿色环保产业,促进产业结构的“绿色”调整升级,尽快构建起高效、清洁、低碳、循环的产业发展模式。

(3)加强污染防治合作共赢意识,提升区域雾霾协同治理水平。雾霾污染具有显著的空间溢出效应和区域集聚特征,这就意味着区域“各自为战”的传统雾霾治理方式行不通,因此,在治理雾霾问题上地方政府之间建立联防联控机制和树立“共赢思维”就显得尤为重要。考虑到各地区的经济产业发展、雾霾污染程度等存在着差异,如何设计出合理的内部污染补偿机制和利益协调机制是构建区域协同治理雾霾污染的关键,在此基础上共同规划、制定和实施雾霾治理方案以及统一的监测、预警和执法等

联合体系,让地区之间真正形成有效治霾的合力。

参考文献:

- [1]陈淑云,曾龙. 地方政府土地出让行为对产业结构升级影响分析——基于中国 281 个地级及以上城市的空间计量分析[J]. 产业经济研究,2017(6):89-102.
- [2]CHAKRABORTY D, MUKHERJEE S. Do foreign trade and investment lead to higher CO₂ emissions? evidence from cross-country empirical estimates [J]. Review of market integration, 2013 (3):329-361.
- [3]汪克亮,赵斌,丁黎黎,等. 财政分权、政府创新偏好与雾霾污染[J]. 中国人口·资源与环境,2021(5):97-108.
- [4]卞元超,吴利华,周敏,等. 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[J]. 产业经济研究,2020(2):45-57.
- [5]梁昌一,刘修岩,李松林. 城市空间发展模式与雾霾污染——基于人口密度分布的视角[J]. 经济学动态,2021(2):80-94.
- [6]LEI Tao. Corruption and the environment kuznets curve: empirical evidence for sulfur [J]. Ecological economics,2010(11):2191-2201.
- [7]阚大学,吕连菊. 要素市场扭曲加剧了环境污染吗? ——基于省级工业行业空间动态面板数据的分析[J]. 财贸经济,2016(5):146-159.
- [8]卢建新,于路路,陈少銮. 工业用地出让、引资质量底线竞争与环境污染——基于 252 个地级市面板数据的经验分析[J]. 中国人口·资源与环境,2017(3):90-98.
- [9]余泳泽,宋晨晨,荣开建. 土地资源错配与环境污染[J]. 财经问题研究,2018(9):43-51.
- [10]李勇刚,罗海艳. 土地资源错配阻碍了产业结构升级吗? ——来自中国 35 个大中城市的经验证据[J]. 财经研究,2017(9):110-121.
- [11]杨其静,卓品,杨继东. 工业用地出让与引资质量底线竞争——基于 2007—2011 年中国地级市面板数据的经验研究[J]. 管理世界,2014(11):24-34.
- [12]赖敏. 土地要素错配阻碍了中国产业结构升级吗? ——基于中国 230 个地级市的经验证据[J]. 产业经济研究,2019(2):39-49.
- [13]韩峰,余泳泽,谢锐. 土地资源错配如何影响雾霾污染? ——基于土地市场交易价格和 PM 2.5 数据的空间计量分析[J]. 经济科学,2021(4):68-83.
- [14]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.
- [15]冷艳丽,杜思正. 产业结构、城市化与雾霾污染[J]. 中国科技论坛,2015(9):49-55.
- [16]孟浩,张美莎. 环境污染、技术创新强度与产业结构转型升级[J]. 当代经济科学,2021(4):65-76.
- [17]邵帅,范美婷,杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界,2022(2):46-69,4-10.
- [18]安勇,赵丽霞. 土地资源错配、空间策略互动与城市创新能力[J]. 中国土地科学,2021(4):17-25.
- [19]安勇. 地方政府土地资源策略互动的行为[J]. 中国土地科学,2022(3):13-21.
- [20]谭洪波. 中国要素市场扭曲存在工业偏向吗? ——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 管理世界,2015(12):96-105.
- [21]余运江,高向东. 市场潜能、住房价格与劳动力流动——基于新经济地理学的视角[J]. 产业经济研究,2017(6):117-126.
- [22]张少辉,余泳泽. 土地出让、资源错配与全要素生产率[J]. 财经研究,2019(2):73-85.
- [23]黄金升,陈利根,张耀宇,等. 产业结构差异下地方政府经济行为与工业地价研究[J]. 产业经济研究,2017(3):81-90.
- [24]曾倩,曾先峰,岳婧霞. 产业结构、环境规制与环境质量——基于中国省际视角的理论分析与实证分析[J]. 管理评论,2020(5):65-75.
- [25]李子豪,白婷婷. 政府环保支出、绿色技术创新与雾霾污染[J]. 科研管理,2021(2):52-63.
- [26]邓翔,张卫. 大城市加重地区环境污染了吗? [J]. 北京理工大学学报(社会科学版),2018(1):36-44.
- [27]赵文哲,杨其静,周业安. 不平等厌恶性、财政竞争和地方政府财政赤字膨胀关系研究[J]. 管理世界,2010(1):44-53.
- [28]刘玉凤,高良谋. 异质性环境规制、地方保护与产业结构升级:空间效应视角[J]. 中国软科学,2020(9):84-99.
- [29]武祯妮,尹应凯. 大气污染防治行动打好了资源型城市的“蓝天保卫战”吗? [J]. 产业经济研究,2022(1):43-56.
- [30]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.
- [31]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.
- [32]禄雪焕,白婷婷. 绿色技术创新如何有效降低雾霾污染? [J]. 中国软科学,2020(6):174-182,191.
- [33]李子豪,毛军. 地方政府税收竞争、产业结构调整与中国区域绿色发展[J]. 财贸经济,2018(12):142-157.
- [34]李子豪,袁丙兵. 地方政府的雾霾治理政策作用机制——政策工具、空间关联和门槛效应[J]. 资源科学,2021(1):40-56.

(本文责编:辛 城)