

Study on the Effects of Industrial Agglomeration and Urbanization on Environmental Quality

—Empirical Analysis Based on the Interprovincial Panel Data

Fang Wang

Tianjin Administrative Institute, Tianjin
Email: cvser@qq.com

Received: June 11th, 2019; accepted: June 26th, 2019; published: July 3rd, 2019

Abstract

The paper empirically analyzes the effects of industrial agglomeration and urbanization on environmental quality. The result shows that the secondary industrial agglomeration improves environmental quality of central and western regions at present stage. But over the long run, the increase of secondary industry's proportion will reduce environmental quality, and the third industry is the environment-friendly economic development power. Meanwhile, urbanization and environment showed a U-shaped relationship, the environmental impact of urbanization turned from negative to positive as the urbanization increases.

Keywords

Industrial Agglomeration, Urbanization, Environmental Pollution

产业集聚、人口集聚对环境质量的影响研究

——基于省际面板数据的实证分析

王 芳

中共天津市委党校, 天津行政学院, 天津
Email: cvser@qq.com

收稿日期: 2019年6月11日; 录用日期: 2019年6月26日; 发布日期: 2019年7月3日

摘要

文章实证分析了各地区产业集聚、人口集聚对环境污染排放的影响,回归结果显示,第二产业的集聚发展对现阶段我国中、西地区的环境质量改善发挥着“助力”作用,但长期来看,第二产业比重的提高对环境依然是不利的,而第三产业则是更环境友好的经济发展动力。同时,人口的集聚对环境的影响具有显著的倒U型特征,随着经济的发展,人口在城镇的集聚为污染的集中治理和环境质量的进一步提高提供了可能,促进了环境质量的改善。

关键词

区位熵, 城镇化, 环境污染

Copyright © 2019 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2019年3月5日,习近平总书记在参加十三届全国人大二次会议内蒙古代表团审议时强调,“党的十八大以来,我们党关于生态文明建设的思想不断丰富和完善,在‘五位一体’总体布局中,生态文明建设是其中一位,在新时代坚持和发展中国特色社会主义基本方略中,坚持人与自然和谐共生是其中一条基本方略,在新发展理念中,绿色是其中一大理念,在三大攻坚战中,污染防治是其中一大攻坚战。这‘四个一’体现了我们党对生态文明建设在新时代党和国家事业发展中的地位,体现了党对建设生态文明的部署和要求。”生态文明建设必须长抓不懈,绝不能以牺牲生态环境为代价去发展经济。

改革开放四十多年,我国经济快速发展,人民生活水平极大提高。然而富有和发展是需要有物质基础的,中国拥有世界18%的人口,为了让近14亿的人口吃饱穿暖,中国必须大力发展经济,但在实现经济腾飞的过程中,过去粗放型的发展模式让我们付出了极为惨重的资源环境代价。2017年生态环境部公布的数据显示,我国超六成地下水水质为差级、全国338个地级及以上城市中70.7%的城市环境空气质量超标、全国耕地的高等地占比仅为27.4%,生态环境质量堪忧。

与此同时,我国还在走一条压缩型的工业化道路,部分发达国家用二、三百年时间完成的工业化进程,我们可能在半个世纪内就要实现。而在赶超式的工业化进程中,我们消耗了大量以煤炭、石油为代表的化石能源,排放了大量的污染物、影响了生态环境,也遭受到来自国际社会的极大压力。为此,我国在2007年就积极推进低碳经济转型,并在2014年底公开承诺将在2030年前达到碳排放峰值。近年来我国的能源使用效率大幅提高、碳排放强度不断下降、清洁能源在能源使用中的占比快速增长,为减少温室气体排放、缓解全球气候变化做出了积极的贡献。但我国的工业化进程尚未完成,第二产业的发展仍然将不可避免地消耗更多的能源,并带来更多的污染物排放,如何获得经济与环境的双赢局面、找到一条可以实现人与自然和谐共生的美丽中国建设路径是目前亟需学界给予解答的重大课题。

2. 研究现状

通常认为产业和人口在空间上的集聚将会带来污染物排放的快速增长,从而造成城市和生产集中地

的环境质量恶化(Martin 等[1], 2011; 张天舒等[2], 2013), 但同时产业的集聚也为集中处理污染、提高减排效率带来了机会(陈建军等[3], 2008; 师博等[4], 2013)。而这种正的外部性效应是否能够完全抵消集聚造成的环境负外部性、从而为环境质量的提高发挥积极作用, 也成为学者们普遍关心的现实问题。

为了厘清集聚效应对环境质量的影响, 研究者们分别从不同的角度, 以宏微观的数据进行了实证分析。张可等[5] (2013)认为产出规模是导致环境污染的主要原因, 东部城市因集聚水平较高而造成污染总量较大, Verhoef 等[6] (2002)对欧洲城市的实证分析结果发现产业集聚与空气污染显著正相关, 王兵等[7] (2016)以开发区设立进行准自然实验的微观分析也找到了短期内产业集聚会成为环境治理“阻力”的证据。但 Baomin 等[8] (2012)、Berliant 等[9] (2013)的研究却显示集聚会促进技术进步和经济增长从而缓解环境污染, 许和连等[10] (2012)、刘习平等[11] (2013)、陆铭等[12] (2014)都认为产业或人口的集聚有利于环境质量的提高, 并且产业集聚的正向环境外部性效应存在显著的区域差异, 对东部地区环境污染的改善作用大于中西部地区(李勇刚等[13], 2013)。还有一些学者提出, 产业和人口的集聚与环境质量之间并不是线性关系(李筱乐[14], 2014; 杨仁发[15], 2015; 原毅军等[16], 2015), 且对不同的污染物的影响作用存在明显的差异, 如集聚对二氧化硫的影响作用呈倒 U 型、而对工业废水与工业粉尘的作用呈现 S 型(张可等[17], 2015), 而闫逢柱等[18] (2011)的研究结果表明, 短期内产业集聚发展有利于降低环境污染, 但长期内产业集聚发展与环境质量之间不具有必然的因果关系。

从现有的文献来看, 学术界对于产业或人口的集聚对环境质量的影响并没有一致的观点, 且大部分的研究只关注集聚的其中一部分因素, 如经济活动的集聚或人口规模的集聚, 同时考察经济与人口的集聚所产生的环境影响的研究较少。但在我国快速的工业化进程中, 人口与产业在空间上的集聚通常是同一时间发生的, 二者也会同时对生态环境质量产生影响, 因此, 在考察集聚对环境的净效应时, 必须将人口与产业的集聚同时纳入到实证分析中, 才能较为客观和清晰的厘清对环境的影响。

3. 理论模型构建

根据以往的研究经验, 环境污染是经济与人口的函数:

$$E = f(G, P) \quad (1)$$

上式中, E 为环境污染指标, G 为经济指标, P 为人口指标。而经济因素中应包含经济总量、投资情况、产业结构以及产业的集聚情况, 我们以区位熵作为衡量产业集聚的指标; 人口因素中则应包括人口总规模以及人口的集聚情况, 我们以城镇化率作为人口集聚的衡量指标。同时, 为了消除数据中可能存在的异方差问题, 我们同时在公式的两边取对数, 以得到各变量的趋势关系:

$$\ln E_{it} = \ln g_{it} + \ln k_{it} + \ln p_{it} + u_{it} + u_{it}^2 + lq_{it} + i_{2it} + i_{2it}^2 + i_{3it} + i_{3it}^2 \quad (2)$$

式(2)中, i 为各地区, t 为年份, g 为各地生产总值, k 为固定投资总额, p 为人口规模, u 为城镇化率, lq 为区位熵, i_2 和 i_3 分别为第二、三产业产值占 GDP 的比重, 为进一步了解人口集聚与产业结构对环境污染的影响是否存在非线性特征, 我们在计量模型中分别增加了城镇化率与产业结构的平方项。

$$lq_{it} = \frac{I_{2it}/G_{it}}{I_{2t}/G_t} \quad (3)$$

区位熵的计算公式如式(3)所示, I_{2it} 表示 i 地区 t 年的第二产业产值, G_{it} 表示 i 地区 t 年的地区生产总值, I_{2t} 则表示 t 年的全国第二产业产值, G_t 表示 t 年的全国生产总值。以此来衡量 i 地区的第二产业集聚情况。

各地环境污染的计算公式如式(4)所示:

$$E_{it} = \sum SE_{ij} \quad (4)$$

$$SE_j = \frac{E_{ij} - \min E_{jt}}{\max E_{jt} - \min E_{jt}} \quad (5)$$

其中 j 为不同的污染物(考虑到数据的连续性与可得性, 本文选取废水排放量、二氧化硫排放量以及工业烟粉尘排放量等三种污染物), i 地区 t 年的环境污染指数 E 以不同污染物的排放量标准化处理后加总得到。考虑到不同污染物的计量单位不同, 为了消除单位的影响, 我们进行无量纲的标准化处理, 即以 i 地区 t 年的 j 种污染物排放量减去当年全国该污染物的最低排放量除以全国最大最小排放量的差, 使该污染物的排放值标准化在 0~1 之间的取值, 并让三种污染物的排放量可以加总, 以计算得到 i 地区 t 年的环境污染情况。

从表 1 的结果来看, 第二产业对全国的经济都有较大影响, 但分地区而言, 北京、海南、贵州和云南的第二产业明显没有集聚效应。对应各地的环境污染情况, 北京、海南也是环境质量最好的省份之一。而从产业集聚度和环境污染的排放趋势来看(如图 1 所示), 多数地区是高度趋同的。

Table 1. The concentration of secondary industries in various regions

表 1. 各地区第二产业集聚度

地区	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
北京	0.47	0.48	0.48	0.49	0.49	0.50	0.50	0.52	0.51	0.50	0.54	0.57	0.62	0.67	0.65
天津	1.01	1.06	1.13	1.14	1.14	1.14	1.13	1.13	1.15	1.18	1.17	1.16	1.16	1.18	1.14
河北	1.15	1.19	1.17	1.18	1.18	1.16	1.15	1.13	1.13	1.16	1.13	1.12	1.12	1.11	1.08
山西	1.08	0.96	0.99	1.14	1.18	1.22	1.27	1.22	1.18	1.23	1.22	1.19	1.18	1.17	1.12
内蒙古	0.98	1.18	1.23	1.19	1.22	1.22	1.20	1.17	1.14	1.10	1.06	1.01	0.97	0.89	0.89
辽宁	0.97	0.97	1.11	1.16	1.16	1.17	1.18	1.16	1.13	1.12	1.06	1.03	1.02	1.00	1.06
吉林	1.16	1.18	1.21	1.22	1.19	1.18	1.14	1.12	1.06	1.03	1.00	0.94	0.93	0.93	0.90
黑龙江	0.63	0.71	0.77	0.85	0.92	0.97	1.02	1.04	1.03	1.11	1.11	1.14	1.15	1.14	1.13
上海	0.75	0.74	0.77	0.80	0.82	0.86	0.89	0.90	0.87	0.92	0.95	0.99	1.01	1.05	1.05
江苏	1.11	1.12	1.11	1.10	1.10	1.10	1.10	1.13	1.17	1.17	1.19	1.19	1.20	1.23	1.20
浙江	1.06	1.12	1.12	1.10	1.08	1.10	1.10	1.11	1.13	1.15	1.15	1.14	1.14	1.17	1.15
安徽	1.17	1.21	1.21	1.23	1.22	1.20	1.17	1.12	1.06	1.01	0.98	0.93	0.89	0.84	0.86
福建	1.18	1.22	1.22	1.20	1.17	1.14	1.11	1.10	1.07	1.05	1.03	1.02	1.03	1.05	1.03
江西	1.19	1.19	1.22	1.21	1.21	1.18	1.17	1.17	1.11	1.09	1.09	1.06	1.01	0.99	0.94
山东	1.12	1.15	1.14	1.12	1.12	1.13	1.14	1.17	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.23	1.18
河南	1.17	1.19	1.18	1.18	1.18	1.24	1.23	1.23	1.23	1.21	1.18	1.14	1.11	1.07	1.06
湖北	1.07	1.12	1.11	1.08	1.08	1.11	1.07	1.05	1.01	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90	0.90
湖南	1.03	1.06	1.08	1.07	1.06	1.04	1.02	0.98	0.95	0.93	0.90	0.87	0.84	0.85	0.84
广东	1.05	1.08	1.09	1.07	1.05	1.07	1.07	1.08	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.05
广西	0.99	1.13	1.12	1.08	1.05	1.06	1.04	1.01	0.95	0.92	0.89	0.83	0.81	0.80	0.76
海南	0.55	0.56	0.58	0.58	0.57	0.62	0.61	0.59	0.58	0.60	0.62	0.61	0.56	0.55	0.54
重庆	1.09	1.11	1.09	1.06	1.03	1.15	1.19	1.18	1.15	1.12	1.08	1.01	0.96	0.99	0.97

Continued

四川	0.96	1.02	1.07	1.13	1.16	1.14	1.13	1.09	1.03	0.98	0.94	0.91	0.88	0.85	0.83
贵州	0.99	0.99	0.96	0.96	0.92	0.86	0.83	0.84	0.82	0.82	0.83	0.87	0.87	0.88	0.87
云南	0.93	0.96	0.97	0.95	0.94	0.94	0.91	0.96	0.91	0.92	0.91	0.90	0.88	0.91	0.90
陕西	1.23	1.22	1.23	1.25	1.24	1.23	1.19	1.16	1.13	1.12	1.11	1.09	1.05	1.07	1.03
甘肃	0.85	0.87	0.89	0.99	0.98	1.01	1.02	1.04	0.98	0.99	1.01	0.96	0.92	0.92	0.90
青海	1.09	1.21	1.21	1.24	1.23	1.27	1.25	1.19	1.16	1.16	1.12	1.08	1.04	0.99	0.97
宁夏	1.13	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.08	1.05	1.06	1.08	1.06	1.02	0.98	0.99	0.96
新疆	0.98	0.94	0.94	0.98	0.96	1.02	1.05	1.03	0.98	1.05	1.00	1.01	0.95	0.90	0.84

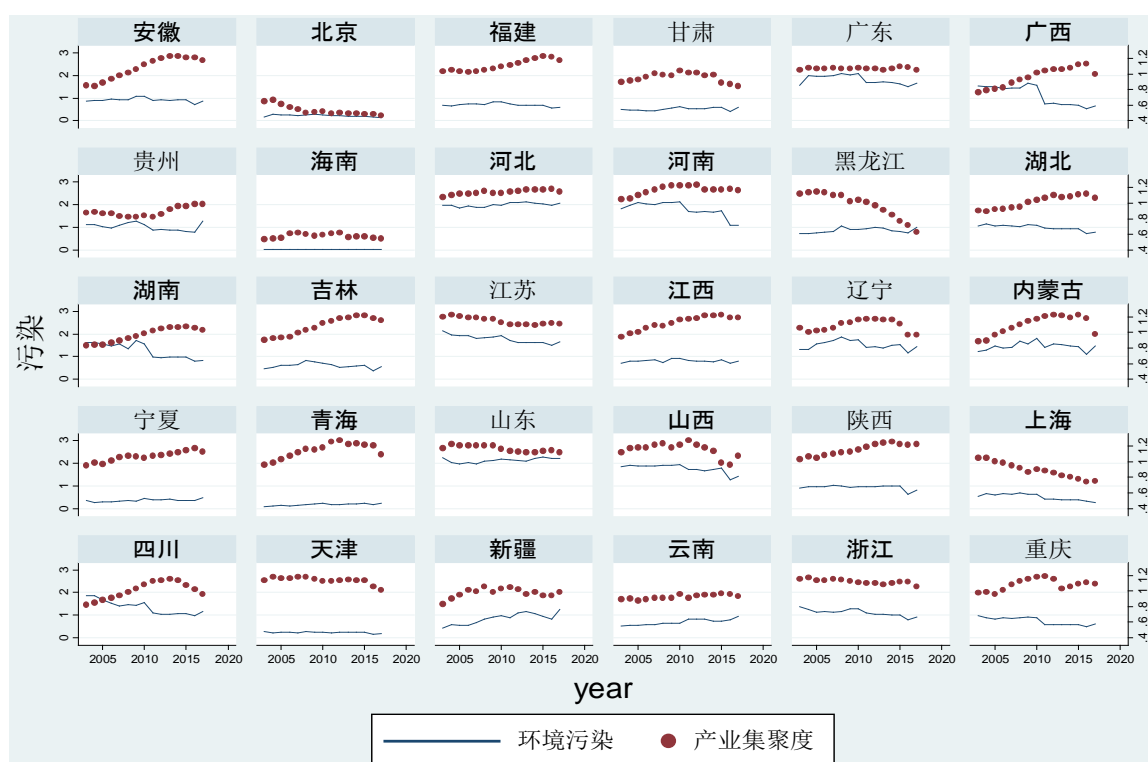


Figure 1. Trends in environmental pollution and concentration of secondary industries in various regions

图 1. 各地区环境污染与第二产业集聚度的变化趋势

4. 实证分析

各地区历年的人均生产总值、第二三产业产值、人口规模、投资总额、进出口总额等数据均来自历年的《中国统计年鉴》，废水排放量、二氧化硫排放量及烟粉尘排放量均来自历年的《中国环境统计年鉴》。城镇化率数据中 2008~2017 年数据来自《2018 年中国人口与就业统计年鉴》，2005~2007 年数据来自相应年份的《中国统计年鉴》，2003~2004 年数据由《新中国 60 年统计年鉴》中的城镇人口数除以常住人口数得到。

通过以上数据的整理，我们用 stata 软件进行省际面板的计量分析，并根据对个体特定效应的不同假设，分别用固定效应模型及随机效应模型对上文中构建的计量模型(式 2)进行回归，并以 hausman 检验结果选择了固定效应模型进行实证分析(如表 2 所示)，且回归结果拟合良好(如图 2 所示)。

Table 2. The quantitative regression results of the fixed effect and random effects models
表 2. 固定效应与随机效应模型的计量回归结果

环境污染	固定效应模型	随机效应模型
产业集聚度	-1.2709***	-1.3366***
人口规模	1.5298***	0.9821***
人均 GDP	0.0691	0.0165
城镇化率	0.0314***	0.0188**
城镇化率的平方项	-0.0003***	-0.0002**
二产占 GDP 比重	-6.8700***	-0.3232
二产占 GDP 比重的平方项	6.5492***	2.2018
三产占 GDP 比重	6.4912***	5.1928**
三产占 GDP 比重的平方项	-12.9293***	-8.2429***
常数项	-11.5241***	-8.5733***
Within=	0.3113	0.2760
R-sq: Between=	0.5431	0.6018
Overall=	0.5306	0.5881
Hausman 检验	Chi2(8) = 66.08	Prob > chi2 = 0.0000

注：*、**、***分别表示估计系数在 10%、5%、1%水平上具有显著性。

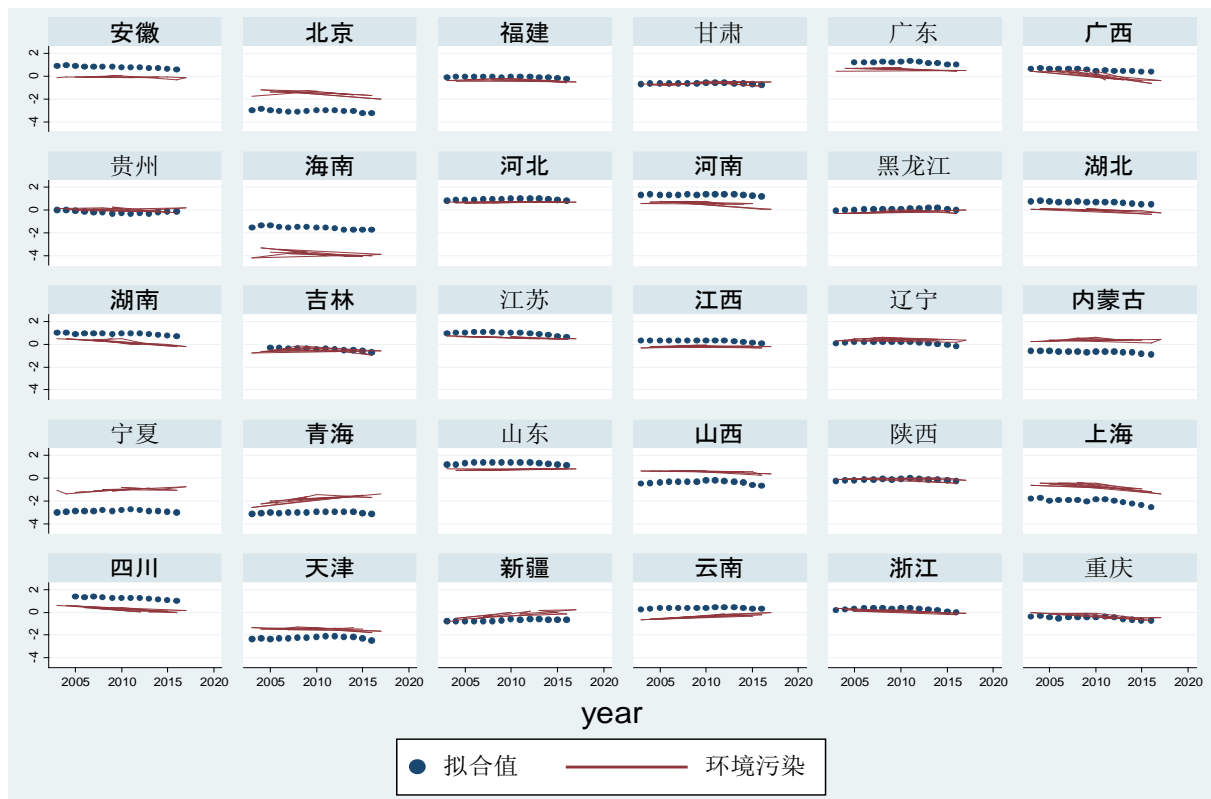


Figure 2. Regression fit effect
图 2. 回归拟合效果

同时,考虑到我国的东、中、西部地区的经济发展水平不同,人口规模、产业结构也不尽相同,产业与人口的集聚对环境污染的影响也很可能并不一致。为此,我们分别对东、中、西部地区进行分组回归,并同样以 hausman 检验固定效应模型与随机效应模型的适应性,结果显示全样本及分组样本均适用固定效应模型(如表 3 所示)。

Table 3. quantitative effect model regression regression results by region
表 3. 分地区的固定效应模型计量回归结果

环境污染	总样本	东部	中部	西部	
产业集聚度	-1.2709***	-0.2014	-1.6229***	-2.1343***	
人口规模	1.5298***	0.8351***	-0.3621	3.9248***	
人均 GDP	0.0691	-0.1496**	0.09524	0.5332***	
城镇化率	0.0314***	0.0491***	-0.0106	-0.0063	
城镇化率的平方项	-0.0003***	-0.0003***	0.0001	-0.0004**	
二产占 GDP 比重	-6.8700***	-6.0060*	0.9598	-10.0456*	
二产占 GDP 比重的平方项	6.5492***	3.7822	1.1983	11.3136**	
三产占 GDP 比重	6.4912***	2.5824	1.5836	6.2496	
三产占 GDP 比重的平方项	-12.9293***	-7.8565***	-3.6222*	-11.6736*	
常数项	-11.5241***	-4.7077**	3.5033	-31.6110***	
Number of obs	414	152	110	152	
Number of groups	30	11	8	11	
	Within=	0.3113	0.5250	0.4096	0.5127
R-sq:	Between=	0.5431	0.4793	0.5371	0.6717
	Overall=	0.5306	0.4758	0.1057	0.6081
Hausman 检验	Prob > chi2=	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

注: *、**、***分别表示估计系数在 10%、5%、1%水平上具有显著性。

结合表 2 及表 3 的回归结果,各变量对环境污染的影响如下:

1) 产业集聚度。第二产业的集聚对环境污染有明显的抑制作用,说明现阶段产业集聚对环境质量改善主要起“助力”作用而非“阻力”作用。但分地区来看,东部地区的这种“助力”并不具统计显著性,说明对东部省份而言,继续发展第二产业并不能带来环境质量的改善。而中、西部地区由于产业集聚所带来的环境污染减排效应依然明显,未来应在中、西部省份大力发展第二产业,而东部省份则应主要发展第三产业,以获得经济与环境的双赢发展。

2) 人口规模。人口数量的膨胀将增加对资源环境的消耗,从而造成环境质量的恶化,但这种正相关关系在中部地区不具有统计显著性,这很可能与中部地区的人口流失有关,从回归系数来看,人口的适度增长将能减少中部地区的污染物排放,但这种抑制作用在样本数据的统计上不具有显著性。

3) 人均 GDP。以人均 GDP 作为经济发展的指标,回归结果显示经济发展对全样本的环境污染没有明显的影响,但分地区来看,人均 GDP 的提高可以显著抑制东部地区的污染物排放,但对西部省份而言则会明显导致环境的恶化,说明东部地区已不再以牺牲环境为代价去发展经济,而西部地区仍然处于以生态换物质财富的发展阶段。

4) 城镇化率。人口的集聚对全样本和东部地区的环境污染具有显著的倒 U 型特征,即随着人口在城

市集聚,环境质量会恶化而后好转,但这种倒U型的影响在中、西部地区并不显著。这与以往的一些观察结果相同,城市化的过程中,环境会随着人口的大量集聚而恶化,但随着城市的进一步发展,资源的集聚与经济的发展和人们环保意识的提高,会为环境的改善提供必要的条件,由此环境污染物会随之减少。

5) 产业结构。第二产业占比的提高会对环境污染产生先抑制后促进的U型影响,这种影响主要产生于西部地区,这与以往的研究有所不同,一个可能的解释是西部地区的第二产业尚未形成规模优势,因此在产业集聚的过程中,可以充分发挥西部地区的后发优势,从发达地区学习经验、吸取教训,制定适宜的环境规制,引进先进的技术与设备,为污染物的减排提供必要的条件,从而同时实现第二产业的发展与环境质量的改善。但随着第二产业的进一步发展,从其他地区借鉴来的经验与技术设备也不能完全满足经济与环境的双赢发展,因此第二产业占比的继续提高,将会显著提高环境污染物的排放,而从回归系数来看,这种正向的促进作用将大于之前的抑制影响。

第三产业占比对环境的影响则与第二产业完全相反,呈显著的倒U型特征。第三产业的发展早期也会造成污染物的排放,但随着第三产业的进一步发展,其对环境质量改善的积极影响将发挥作用,且从回归系数来看,这种积极影响显著大于之前的消极影响。因此各地都应进一步加大第三产业的发展,以充分发挥第三产业对经济和环境的积极作用。

5. 小结

本文选取了废水、二氧化硫和烟粉尘等三种污染物作为环境污染的衡量指标,并通过标准化处理后得到了无量纲的三种不同污染物的排放量,使之可以进行加总以合理地测度各地区的环境质量,同时以区位熵作为产业集聚度的衡量指标,实证分析了各地区产业集聚、人口集聚对环境污染排放的影响。回归结果显示,第二产业的集聚发展对现阶段我国中、西地区的环境质量改善发挥着“助力”作用,但长期来看,第二产业比重的提高对环境依然是不利的,而第三产业则是更环境友好的经济发展动力。

此外,人口的集聚对环境的影响也不是线性的、而是具有显著的倒U型特征,随着经济的发展,人口在城镇的集聚虽然造成了污染物在较为狭窄的空间内的集中排放,由此导致了环境的恶化,但同时也为污染的集中治理和环境质量的进一步提高提供了可能,因此城镇化不应承担环境恶化的主责,相反,进一步加快城镇化进程是有利于环境质量改善的。

基金项目

本文是2018年度全国党校(行政学院)系统重点调研课题《环境规制对劳动力需求结构的影响机制分析》、2019年度中共天津市委党校校院科研课题《高质量发展下数字经济对就业的影响研究》(TJDXKY1903)的阶段性成果。

参考文献

- [1] Martin, A. and Hans, L. (2011) Agglomeration and Productivity: Evidence from Firm-Level Data. *The Annals of Regional Science*, 46, 601-620. <https://doi.org/10.1007/s00168-009-0352-1>
- [2] 张天舒, 黄俊. 区域经济集中、经济增长与收入差距[J]. 金融研究, 2013(2): 74-86.
- [3] 陈建军, 胡晨光. 产业集聚的集聚效应: 以长江三角洲次区域为例的理论和实证分析[J]. 管理世界, 2008(6): 68-83
- [4] 师博, 沈坤荣. 政府干预、经济集聚与能源效率[J]. 管理世界, 2013(10): 6-18.
- [5] 张可, 豆建民. 集聚对环境污染的作用机制研究[J]. 中国人口科学, 2013(5): 105-116.
- [6] Verhoef, E.T. and Nijkamp, P. (2002) Externalities in Urban Sustainability Environmental Localization-Type Agglo-

meration Externalities in a General Spatial Equilibrium Model of a Single-Sector Monocentric Industrial City. *Ecological Economics*, **40**, 157-179. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00253-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00253-1)

- [7] 王兵, 聂欣. 产业集聚与环境治理: 助力还是阻力——来自开发区设立准自然实验的证据[J]. 中国工业经济, 2016(12): 75-89.
- [8] Baomin, D., Gong, J. and Zhao, X. (2012) FDI and Environmental Regulation: Pollution Haven or a Race to the Top? *Journal of Regal Economics*, **41**, 216-237. <https://doi.org/10.1007/s11149-011-9162-3>
- [9] Berliant, M., Kun, P.S. and Ping, W. (2013) Taxing Pollution: Agglomeration and Welfare Consequences. *Economics Theory*, **10**, 199-212.
- [10] 许和连, 邓玉萍. 外商直接投资导致了中国的环境污染吗?[J]. 管理世界, 2012(2): 106-115.
- [11] 刘习平, 宋德勇. 城市产业集聚对城市环境的影响[J]. 城市问题, 2013(3): 9-15.
- [12] 陆铭, 冯浩. 集聚与减排: 城市规模差距影响工业污染强度的经验分析[J]. 世界经济, 2014(7): 86-114.
- [13] 李勇刚, 张鹏. 产业集聚加剧了中国的环境污染吗——来自中国省级层面的经验证据[J]. 华中科技大学学报, 2013(5): 97-106.
- [14] 李筱乐. 市场化、工业集聚和环境污染的实证分析[J]. 统计研究, 2014, 31(8): 39-45.
- [15] 杨仁发. 产业集聚、外商直接投资与环境污染[J]. 经济管理, 2015, 37(2): 11-19.
- [16] 原毅军, 谢荣辉. 产业集聚、技术创新与环境污染的内在联系[J]. 科学学研究, 2015, 33(9): 1340-1347.
- [17] 张可, 豆建民. 集聚与环境污染——基于中国 287 个地级市的经验分析[J]. 金融研究, 2015(12): 32-43.
- [18] 闫逢柱, 苏里, 乔娟. 产业集聚发展与环境污染关系的考察[J]. 科学学研究, 2011(1): 79-84.

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7540, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sd@hanspub.org