

# 污染密集型产业承接 增加居民健康成本支出了吗

——基于中西部省际面板数据的空间计量分析

齐红倩<sup>1,2</sup>, 王志涛<sup>2</sup>, 赫永达<sup>3</sup>

(1. 吉林大学 数量经济研究中心, 吉林 长春 130012; 2. 吉林大学 商学院, 吉林 长春 130012;  
3. 山西财经大学 统计学院, 山西 太原 030006)

**[摘要]** 基于2003~2012年18个中西部省市的面板数据, 利用空间计量模型分析污染密集型产业转移承接对中西部省份居民健康成本支出的影响。实证结果表明, 中西部地区承接污染密集型产业有助于降低居民健康成本支出, 其中, 中部地区降低效果较为显著, 西部地区并不显著; 收入增长提高了中西部居民的总体健康支出, 但西部居民的收入健康支出弹性显著大于1, 表明西部居民收入增长的健康支出效应大于收入效应。此外, 受区域间治理不平衡及低效治理等因素影响, 虽然中西部地区加大了污染治理强度, 但并未显著降低中西部居民健康成本支出。

**[关键词]** 产业转移; 产业承接; 健康支出; 污染密集行业

**[中图分类号]** F205

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-9556(2015)09-0015-12

## Does Undertaking Pollution-Intensive Industries Increase the Residents' Health Costs ---An Empirical Analysis Based on Provincial Spatial Panel Data in Central and Western Provinces

QI Hong-qian<sup>1,2</sup>, WANG Zhi-tao<sup>2</sup>, HE Yong-da<sup>3</sup>

(1. Quantitative Research Center of Economics, Jilin University, Changchun 130012; 2. Business College, Jilin University, Changchun 130012; 3. Faculty of Statistics, Shanxi University of Finance & Economics, Taiyuan 030006, China)

**Abstract:** Based on 2003-2012 panel data of 18 central and western provinces, the article builds a spatial econometric model and analyzes the effect of undertaking pollution-intensive industrial on residents from the perspective of health costs. The main conclusions are as follows: As whole, undertaking pollution-intensive industries can reduce the health costs of the middle and western regions, but the reduce effect of the central region is more significant, while the west is not. Health spending levels of the Midwest residents is enhanced with the increase of income, but the health income expenditure elasticity of the west region is greater than 1, which shows that the effect of residents' health expenditure is larger than the income. Affected by the imbalance of regional governance and the low efficiency of governance, the intensity of pollution control has not been significantly reduced in the central and western regions.

**Key Words:** industrial transfer; industrial undertaking; health costs; pollution-intensive industries

**[收稿日期]** 2015-08-20

**[基金项目]** 国家社会科学基金项目(14BJL063); 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(13JJD790011); 国家社会科学基金青年项目(11CJL012)

**[作者简介]** 齐红倩(1962-), 女, 吉林长春人, 吉林大学数量经济研究中心暨商学院教授, 经济学博士, 博士生导师, 主要研究方向是产业结构与政策、微观生态经济管理; 王志涛(1986-), 男, 河南信阳人, 吉林大学商学院数量经济学博士研究生, 主要研究方向是产业转移与生态评估、计算统计; 赫永达(1979-), 男, 内蒙古赤峰人, 山西财经大学统计学院教师, 经济学博士, 主要研究方向是能源经济计量。

## 一、引言

近年来,有关环境污染问题引起了社会广泛关注,大范围的污染不仅给中国经济带来严重损失,而且给居民健康造成巨大危害。清华大学和亚洲开发银行联合发布的《中国国家环境分析(2012)》报告称,基于疾病成本估算,仅我国每年大气污染损失就已达到GDP总量的1.2%。为此,我国先后制定实施了一系列更为严格的环境规制方案,长三角城市群、京津冀及周边地区等传统重污染区域均不同程度地加强了规制力度,这迫使一批污染密集型企业正由经济较发达地区,逐步内迁到环境规制相对较弱、要素成本相对低廉的中西部地区。污染企业的内迁,为中西部承接省份在创造税收、增加就业等方面带来了机遇,但也不可避免地对承接地造成了不同程度的污染,部分地区甚至出现毒物村、癌症村等严重危害居民健康的环境灾难。

由于当前我国大量中西部省份正处于产业承接的活跃期,面对承接所带来的经济效益与健康风险,我们不能回避如下问题:落后地区是否应对污染密集型产业进行承接?如果产业承接的初衷是为了发展经济、改善民生,那么现阶段中西部地区对污染密集型产业承接状况如何?承接是否导致了区域环境恶化,进而引起承接地居民健康成本支出的攀升?对于上述问题的研究,不仅有利于地方政府准确识别污染密集型产业承接的健康风险,而且有利于广大中西部省份有的放矢地制定产业承接政策,并从源头上规避环境灾难的发生。

## 二、文献回顾

围绕产业转移、环境污染等问题,国内外学者开展了大量卓有成效的探讨,具体而言,既有的相关研究主题可以归结为两个方面。

(一)基于产业转移或污染转嫁分析产业承接对区域环境污染的影响

依据环境库兹涅茨曲线(EKC)理论和“污染天堂”假说,在现有国际分工模式下,随着发达国家要素成本的上升和环境规制的加强,污染型产业将通过进出口贸易、外商直接投资(FDI)、项目外包等途径,逐渐由收入水平相对较高的发达国家转移到成本低廉、规制强度相对较低的欠发达国家。

在对发达国家污染转移的研究中,国外学者Manderson and Kneller(2012)<sup>[1]</sup>与Chung(2014)<sup>[2]</sup>对于英国和韩国的研究表明,发达国家在加强环境规制水平后,污染产业及相关投资均不同程度的流向了承接地。Dam and Scholtens(2012)<sup>[3]</sup>对于跨国企业污染转移格局的分析也证实了这一结论,即在现有发展格局下,发达国家通过进口污染密集型产品、

出口环境友好型产品,生态环境水平整体处于盈余状态,而发展中国家的环境赤字则日益严重。在针对发展中国家的研究中, Lee and Roland-Hoist(1993)<sup>[4]</sup>最早对比了印尼和日本间的进出口产业污染强度,结果发现印尼出口产业的污染强度是进口的6倍。López et al.(2013)<sup>[5]</sup>利用投入产出技术,从产业贸易的角度分析了中国对西班牙进出口贸易的产出排放量,结论表明,污染的空间转移在双方贸易中确实存在,且82.2%的污染转移量集中于5个重污染行业。此外,党玉婷(2013)<sup>[6]</sup>与陆旻(2012)<sup>[7]</sup>对中美贸易以及全球“南—北”环境规制差异的研究也表明,污染工业的承接正使得多数发展中国家沦为发达国家的“污染储藏地”。林伯强和皱楚沅(2014)<sup>[8]</sup>将中国污染转移特征总结为“世界—中国”以及“东部—西部”两种形式,并发现发达国家转移至我国的污染正逐渐减弱,但国内由东部地区至西部地区的污染转移逐步增强。

(二)基于污染损失评估分析环境污染对区域居民健康的影响

从医学视角看,通过呼吸、消化等传播途径,环境污染将间接对居民健康造成损害。WTO基于全球疾病负担的研究表明,2010年发展中国家25%的死亡因素可以归结为环境污染所致。与医学研究不同,在社会经济领域,健康类问题研究起步较晚,但分析视角更为广阔,尤其在考虑污染产业所带来的经济效应及收入补偿因素后,部分学者认为污染所引致的健康风险可能被适度冲抵。

综合相关文献看,多数学者认同环境污染会对居民健康造成一定负面影响这一结论,但对于影响程度的大小以及是否会增加居民的健康成本支出,现有研究仍存在分歧(Currie et al. 2013<sup>[9]</sup>)。一方面,在小样本抽样实验中,Arceo-Gomez et al.(2012)<sup>[10]</sup>与Janke(2014)<sup>[11]</sup>对墨西哥和英国的调查分析表明,污染物浓度上升是导致居民住院概率上升的重要因素。Ebenstein(2012)<sup>[12]</sup>、Lu et al.(2015)<sup>[13]</sup>以中国流域和土地污染为对象的研究也得出了类似结论,即随着水质的下降和土壤污染的加重,居民患病的健康风险成本将大幅提升。另一方面,Tai et al.(2015)<sup>[14]</sup>认为,在一定范围范围内,环境污染与居民健康和经济增长之间并不存在完全确定的影响关系。Chay et al.(2003)<sup>[15]</sup>通过对美国清洁空气实施法案(CAA)的研究发现,虽然法案的实施有效降低了空气悬浮颗粒的总量,但成年人的死亡率并未因此而降低。Greenstone and Hanna(2014)<sup>[16]</sup>在对印度大气、水污染治理及其对健康影响的抽样调查中发现,样本区间内环境污染并未显著提升新生儿的死亡率。这一分歧也存在于国内学者的研究中。杨继生和徐娟等

(2013)<sup>[17]</sup>利用省际面板 SVAR 模型,通过分析经济增长、环境质量对城镇居民人均医疗支出影响后认为,经济增长对居民健康的改善具有负向影响作用。但是,卢洪友和祁毓(2013)<sup>[18]</sup>对世界 116 个国家和地区的分析则表明,这种影响关系具有不确定性,不仅不同国家间环境污染对居民健康的影响存在明显差异,而且居民健康水平不同,环境污染的影响也存在显著差异。

从上述研究可以看出,学者们对产业转移与环境污染的研究较为丰富,对于环境污染的健康风险也展开了积极探讨,但整体上现有研究对于跨国污染转移的研究较多,对于我国区域内部污染转移的研究相对较少,且鲜有文献从产业转移的角度,分析污染型产业承接对于承接地居民健康的直接影响。现有文献仅能表明污染型产业由发达地区向欠发达地区转移的确定趋势,虽然部分学者得出现有环境污染可能与居民健康存在潜在关联的结论,但这并不表明因产业承接所带来的污染已经对居民健康产生影响。此外,在相关研究中,多数学者均忽视了空间因素对于居民健康的影响,考虑到地域相邻区域的污染扩散和集聚势必对周边地区产生影响,居民健康支出也可能伴随污染程度不同而呈现出一定的空间相关性特征。因此,本文在实证分析中,尝试将地理空间因素引入面板计量模型。

### 三、我国污染密集型产业划分及中西部省份承接趋势

#### (一)污染密集型产业划分

污染密集型产业是指在非治理情形下,生产过程中直接或间接排放大量污染物的行业产业。关于污染密集型产业的划分和界定,当前学术界并未有统一标准,现有研究主要有以下两种界定方法:一是基于污染治理成本,通过计算总污染治理成本中行业分摊比重,进而对不同行业进行污染区分;另一种是基于产出排放水平,通过比较不同行业单位增加值污染物排放,对污染密集型产业进行判别。由于现阶段我国行业污染治理数据缺失较为严重,在大气、水及土壤污染排放中,大气污染物排放不仅扩散效应最为明显、治理成本最为突出,<sup>①</sup>而且省域排放数据的统计质量相对较高。因此,本文以工业二氧化硫以及工业烟、粉尘三种污染物为代表,<sup>②</sup>选取 2012 年我国 27 个工业行业的污染排放数据,通过构建行业污染物排放密度评价指数(PDI),测量我国不同行业的污染排放水平。

$$PDI_{ij} = \frac{W_{ij}}{Q_i} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{27} W_{ij}}{\sum_{i=1}^{27} Q_i}} \quad (1)$$

(1)式中*i*与*j*分别表示行业与污染物种类, $W_{ij}$ 为行业*i*对于第*j*类大气污染物的年排放量, $Q_i$ 为行业*i*的工业增加值。基于公式(1),本文分别测算了各工业行业工业二氧化硫以及工业烟、粉尘的排放密度,结果如表 1 所示。

表 1 我国主要工业行业大气污染物排放密度

行业名称	工业二氧化硫	工业烟尘粉尘	行业名称	工业二氧化硫	工业烟尘粉尘
煤炭开采和洗选业	0.1852	0.5628	医药制造业	0.2886	0.2526
石油和天然气开采业	0.0808	0.0998	化学纤维制造业	0.7542	0.3868
黑色金属矿采选业	0.1366	1.1994	非金属矿物制品业	2.0800	5.4125
有色金属矿采选业	0.1468	0.2266	黑色金属冶炼及压延加工业	1.6263	2.5075
非金属矿采选业	0.4983	1.1436	有色金属冶炼及压延加工业	1.3228	0.7563
农副食品加工业	0.2253	0.3569	金属制品业	0.1035	0.2923
食品制造业	0.4178	0.3863	通用设备制造业	0.0273	0.0932
饮料制造业	0.4700	0.4903	专用设备制造业	0.0260	0.0662
烟草制品业	0.0674	0.0676	交通运输设备制造业	0.0198	0.1964
纺织业	0.3455	0.2421	电气机械及器材制造业	0.0076	0.0087
纺织服装、鞋、帽制造业	0.0590	0.0506	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	0.0052	0.0066
造纸及纸制品业	1.8620	1.3386	仪器仪表及文化、办公用机械制造业	0.0050	0.0104
石油加工、炼焦及核燃料加工业	0.9077	0.9691	电力、热力的生产和供应业	7.8861	3.5480
化学原料及化学制品制造业	0.8684	0.8417			

注:由于部分年份工业烟尘和工业粉尘的数据在统计年鉴中并未被分开统计,为统一口径,本文在计算污染物排放密度过程中,将工业烟尘和粉尘加总后合并为工业烟尘粉尘一项进行测算,相关数据源于《中国工业统计年鉴(2013)》与《中国环境统计年鉴(2013)》。

表1的测算结果表明,在污染密集行业中,工业二氧化硫排放密度最高的行业为电力、热力的生产和供应业,污染物排放密度指数值为7.8861,显著高于其他行业;工业烟尘、粉尘排放密度最高的两个行业分别为非金属矿物制品业与电力、热力的生产和供应业,污染物排放密度指数值分别达到5.4125与3.5480。进一步对比工业二氧化硫与工业烟尘、粉尘排放密度的行业差距可知,两种污染物排放呈现出较为集中的行业交叉特征。一方面,对于电气机械及器材制造业与通信设备、计算机及其他电子设备制造业等多数轻微污染行业,两类污染物的排放密度小于0.01;另一方面,在电力、热力的生产和供应业与非金属矿物制品业等少数污染密集型行业,两类污染排放密度均处于较高水平。可见,当前我国污染密集型行业主要集中于少数工业领域,加强对重点领域的监测能够反映出我国污染产业的转移趋势。

依据Becker and Henderson(2000)<sup>[19]</sup>关于污染行业的划分理论,行业污染物排放密度指数值大于1表明该行业单位增加值的污染物排放超出了行业平均水平,可将其划归为污染密集型行业。以此为标准可知,当前我国工业二氧化硫排放污染行业主要分布于电力、热力的生产和供应业等5大领域,而工业烟尘、粉尘排放污染行业则主要集中于非金属矿物制品业等6大领域。考虑到行业代表性及部分行业的省域面板数据存在缺失,下文分析中本文选取工业二氧化硫与工业烟尘、粉尘排放密度指数值均大于1的产业,即造纸及纸制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业以及电力、热力的生产和供应业,作为现阶段我国污染密集型产业的代表。<sup>③</sup>

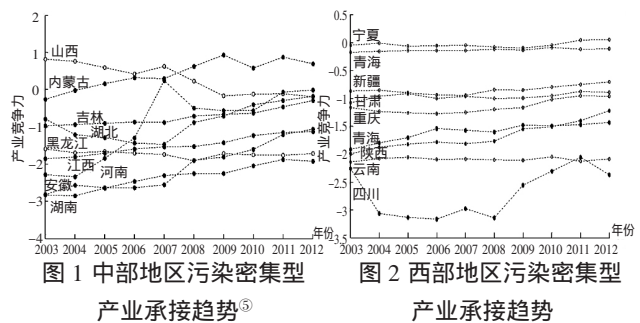
### (二) 中西部地区对污染密集型产业的承接趋势

关于产业承接趋势的研究,多数学者倾向于直接利用区域劳动生产率、外商直接投资(FDI)以及相关产业集聚指标对产业承接水平进行衡量。需要指出的是,上述指标虽能在一定程度上反映出区域产业承接水平,但由于指标设置或者过于单一,或者过于微观,并且未将产业承接中的区域要素结构差异纳入分析范畴,因此极易导致度量偏差。考虑到中西部地区对于东部发达地区污染密集型产业承接的过程,同时也是该类产业竞争力此消彼长的过程,由此本文参考陈建军(2007)<sup>[20]</sup>与豆建民、沈艳兵(2014)<sup>[21]</sup>的研究思路,构建了区域行业综合竞争力指标(CI),并从工业产品供需均衡的角度,<sup>④</sup>对我国中西部区域的产业承接水平进行测量。

$$CI_{ij} = \frac{(y_{ij} - q_i)N_{ij}}{\sum_{j=1}^{31} Q_{ij}} \times 100 = \left( \frac{Q_{ij}}{N_j} - \frac{\sum_{j=1}^{31} Q_{ij}}{\sum_{j=1}^{31} N_j} \right) \frac{N_j}{\sum_{j=1}^{31} Q_{ij}} \times 100 \quad (2)$$

(2)式中*i*与*j*分别表示不同行业和省份, $y_{ij}$ 表示污染行业*i*在*j*省的人均产出, $q_i$ 表示行业*i*的全国人均需求, $Q_{ij}$ 与 $N_j$ 分别表示*j*省*i*行业的生产总值与*j*省的年末人口数。由(2)式可知,若 $y_{ij} > q_i$ ,即 $CI_{ij} > 0$ ,表明行业*i*在*j*省的人均产出大于行业平均需求,为净产出区域;*j*省*i*行业竞争力具有比较优势;相反,若 $y_{ij} < q_i$ ,即 $CI_{ij} < 0$ ,表明*i*行业在*j*省人均产出小于行业平均需求,为净输入区域;*j*省*i*行业的竞争力不具比较优势。

为进一步直观反映中西部地区对污染密集型产业的承接水平及趋势特征,基于公式(2)区域行业综合竞争力测度方法,本文将各省造纸及纸制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业以及电力、热力的生产和供应业的工业二氧化硫以及工业烟尘、粉尘排放量进行加总,并利用各省上述污染密集行业的工业生产总产值及年末人口数据,测算了2003~2012年我国中西部各省对于污染密集型产业的整体承接水平,如图1、图2所示。



由图1可知,2003~2012年我国中部省份污染密集型产业竞争力上升明显,且内部产业竞争力格局呈现出收敛集聚特征,表明中部区域对于污染密集型产业的承接水平正逐渐增强。从各省发展态势看,除传统资源型地区山西与黑龙江外,中部其余省份对污染密集型产业承接均呈现出逐年上升趋势。其中,中部地区安徽、湖南的产业承接增速平稳且相对较快,河南省于2007年达到峰值后有短暂回落,但整体承接增速最快。需要说明的是,河南省对于东部地区产业承接起步较早、引入力度较大,同时早期过于宽松的产业承接政策也直接导致了区域污染排放的大幅增长,为此,2007年前后河南省密集出台了一系列环境综合治理方案,进而在污染密集型产业承接中,有效控制了落后淘汰产能的转入,这也是2007年前后河南省产业承接波动较大的主要因素。

图 2 中, 2003~2012 年我国西部省份污染密集型产业竞争力整体上升趋势并不明显, 表明我国西部省份对于污染密集型产业的承接并未有显著提升。具体到各省份而言, 在西部 9 省中, 整体保持上升趋势的仅有青海、陕西以及四川三个省份, 宁夏、新疆、重庆等少数省市只在 2008 年以后呈现出微弱增长趋势。

从整体转移趋势看, 中部省份对于污染密集型产业的承接增速快于西部地区。从产业竞争力系数看, 中西部省份污染密集型产业竞争力系数多分布于[-3,0]区间, 表明虽然总体上污染密集型产业有向中西部区域转移趋势, 但现阶段污染密集型产业依旧主要集中于东部发达省份。产业承接趋势图虽然直观地展现出了我国污染密集型产业的整体转移趋势与特征, 但并不能反映出污染转移与居民健康间的内在关系(郭秀艳 2014<sup>[22]</sup>, 何云强 2014<sup>[23]</sup>, 魏巍, 2015<sup>[24]</sup>)。因此, 为进一步分析污染密集型产业向中西部地区转移是否导致了承接地居民健康成本支出的大幅攀升, 本文利用空间计量模型对其进行了定量考察。

#### 四、空间计量模型构建与变量选取

空间计量理论认为, 地域相连的空间单元在同质属性领域存在一定的地理关联特征, 而传统计量模型在对时间序列数据或面板数据分析时, 并未将这种地域临近单元间的空间关联以及异质性特征纳入考虑范畴(吴玉鸣、田斌 2012<sup>[25]</sup>)。因此, 在分析污染产业转移承接过程中, 通过引入空间权重矩阵来构建空间计量模型, 有助于克服传统计量模型可能存在的估计失效或偏差问题。

##### (一) 空间计量模型

依据空间依赖性的不同体现形式, 空间计量模型主要分为空间滞后模型(Spatial Lag Model, SLM)与空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)两类。其中, 空间滞后模型形式与一般自回归模型较为相似, 因此, 也被称为空间自回归模型(Spatial Autoregressive Model, SAR)。

空间滞后模型(SLM)主要适用于因变量的空间依赖为导致样本空间关联(空间溢出)主要因素时的情形, 其函数表达式为:

$$y_{it} = \alpha_0 + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{jt} + X_{it} \alpha + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

(3)式中,  $\alpha_0$  为截距项,  $i$  与  $t$  分别表示地区与相应年度,  $y_{it}$  为模型被解释变量,  $X_{it}$  与  $\alpha$  分别为一系列外生自变量与相应参数向量;  $\sum W_{ij} y_{jt}$  为因变量的空间滞后形式, 表示  $t$  年度除  $i$  区域外, 其他空间相邻地区对因变量的加权综合影响,  $W_{it}$  为标准化处理后的空间权重矩阵所对应的矩阵元素, 其中  $W_{it} = W_{ij}$

$\sum_{j=1}^n W_{ij}$ , 为考察产业承接所带来污染转移的临近扩散效应, 本文选取变量空间临近关系作为矩阵元素  $W_{ij}$  的判别标准, 即区域  $i$  与  $j$  相邻, 则  $W_{ij}$  取值为 1, 反之取值为 0; 空间程度系数  $\rho$  表示空间相邻变量对被解释变量的加权影响,  $\varepsilon_{it}$  为残差随机扰动项, 服从标准正态分布。

空间误差模型(SEM)主要适用于滞后误差项为导致区域空间关联主要因素时的情形。与自回归模型相似, 其函数形式可以表示为:

$$y_{it} = \beta_0 + X_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

(4)式中, 残差项  $\varepsilon_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} \varepsilon_{jt} + \mu_{it}$ , 其中, 随机扰动项  $\mu_{it}$  服从正态分布,  $\lambda$  为反映空间相邻地区变量误差冲击的影响程度系数;  $\sum W_{ij} \varepsilon_{jt}$  为误差项的空间滞后形式, 表示  $t$  年度除  $i$  区域外, 其他空间相邻地区对误差冲击的加权综合影响。(4)中剩余变量及参数意义与(3)式相同。

关于两种模型的选择问题, Anselin (2004)<sup>[26]</sup>对相关判定准则进行了系统归纳, 认为可以利用两个拉格朗日乘数形式(LM-lag、LM-err)以及稳健的 Robust LM-lag、Robust LM-err 估计进行判别。如果 LM-lag 显著而 LM-err 不显著, 或者两者均较为显著, 但 Robust LM-lag 比 Robust LM-err 更为显著, 则适宜选择空间滞后模型; 反之, 则应选取空间误差模型。此外, 还可以通过比较两个模型的判定系数  $R^2$ 、自然对数似然函数值(log-likelihood)以及赤池信息准则(AIC)与施瓦茨准则(SC)等进行辅助判定。对于模型随机效应与固定效应的选择, 本文参照一般做法, 即利用 Hausman 检验进行判定。

##### (二) 变量选取

核心变量。本文选取农村居民家庭医疗保健支出作为被解释变量, 表示污染对居民健康支出的影响, 并选取中西部区域污染密集型产业竞争力作为反映污染产业转移变动趋势的核心解释变量。其中, 各省农村居民家庭医疗保健支出数据源于《中国卫生统计年鉴》(2004~2013), 各省污染密集型产业竞争力数据源于对中经网统计数据库相关数据的加工整理, 并依据公式(2)计算得出。

控制变量。为避免收入水平、政府治理以及环境容量等因素对模型测量结果的干扰, 参照 Crossman (1972)<sup>[24]</sup>的健康生产函数以及相关治理研究, 本文选取农村居民家庭人均总收入、政府环境治理强度以及环境容量强度作为控制变量。其中, 农村居民家庭人均总收入数据源于各省市统计年鉴; 单位 GDP 工业废气治理投资表示政府对环境的治理强度, 相

关数据源于《中国环境统计年鉴》(2004~2013);环境容量的大小用区域人均土地拥有量来反映,相关数据来源于中经网统计数据库。人均收入、工业增加值等数据均以2000年为基期进行转换,同时为降低异方差影响,更加直观地反映出变量弹性水平,本文在实证分析中,也对相关变量取对数处理。

需要说明的是,对于健康水平的衡量通常主要有三种途径。(1)基于小样本调查数据,通过分析辖区内居民患病(住院)概率变动状况,判别环境对居民健康的实际影响。从 Arceo-Gomez et al.(2012)<sup>[10]</sup>与 Greenstone and Hanna (2014)<sup>[16]</sup>的对立性研究结论看,受样本选择的随机性影响,该类方法多对局部区域研究具有参考价值。(2)祁毓和卢洪友(2013)<sup>[28]</sup>等依据世界卫生组织对健康的定义,选取新生儿预期寿命以及5岁以下儿童死亡率作为健康成本衡量标准。这种测量具有一定代表意义,但考虑到环境污染对于健康的影响具有由量变到质变的持续渐进性特征,因而,预期寿命或死亡率并不能真实地反映出临近水平以下环境恶化对居民健康状况的影响。(3)以居民健康支出作为替代观测变量。杨继生和徐娟等(2013)<sup>[17]</sup>在研究环境成本与经济增长关系的过程中,将我国城镇居民医疗保健支出作为居民健康水平的替代变量,也具有一定借鉴价值。由于我国省域层面的健康统计数据相对较为笼统,而部分研究机构提供的微观调查数据(如北京大学的“中国健康与养老追踪调查数据 CHARLS”)年份较短,难以体现长期变动趋势,因此,本文借鉴杨继生、徐娟等(2013)<sup>[17]</sup>的做法,将居民医疗保健支出作为健康成本支出的替代变量,但与杨继生、徐娟等的做法不同,本文并未直接将城镇居民医疗保健支出作为被解释变量,而是选用农村居民医疗保健支出。这里主要有两点考虑:一方面,随着收入水平的提升和保健意识的增强,收入水平相对较高的城镇居民的保健支出比重将快速上升,进而可能对测量结果产生干扰,相比于城镇居民,收入水平较低的农村居民的医疗保健支出主要集中于医疗领域,因而更能真实地反映出居民的健康水平;另一方面,受土地成本及政府规划等因素影响,新建污染企业一般多集中于农郊结合地带,相比于城镇地区,广大农村区域不仅环境监管较为薄弱,污染治理投入长期不足,而且农村居民普遍健康保护意识也相对较弱,因此,污染产业承接所带来的环境污染对农村居民健康的危害相对更大。

## 五、污染密集型产业承接对中西部区域健康支出的实证分析

### (一)空间相关性检验

空间相关性检验是确定面板数据模型是否需要

引入空间因素的重要标准。借鉴 Anselin(2004)<sup>[26]</sup>与 Rey and Anselin(2006)<sup>[26]</sup>的研究方法,本文选用全局 Moran's I 对主要变量进行空间相关性检验,进而判定变量的空间集聚效应是否显著。Moran's I 的计算公式如(5)所示。

$$I_t = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{j=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (5)$$

上式中,  $i$  与  $j$  分别表示不同区域,  $t$  为观测样本年度,  $n$  为区域个数,  $x_i$  与  $x_j$  分别表示区域  $i$  与  $j$  的变量值,  $\bar{x}$  为变量均值,  $S^2$  为变量方差,  $W_{ij}$  与上文含义相同,为二进制形式的空间权重矩阵元素,并以区域邻接或距离作为判定空间关联水平的标准,通常,区域  $w_{ij}$  相邻取值为1,不相邻则取值为0。Moran's I 值介于[-1,1]区间,指数值大于0表明区域间经济变量在空间上存在正相关关系,且数值越大表明空间正相关性越强,空间集聚效应越显著;反之, Moran's I 小于0则表明区域间经济变量在空间上存在负相关关系,即区域变量存在空间排斥现象; Moran's I 等于0则表明经济变量在区域间呈现出独立分布特征。通常可以利用 Moran's I 构建标准化的 Z 统计量(服从正态分布),而后对区域空间相关性进行检验:

$$Z_t = \frac{[I_t - E(I_t)]}{\sqrt{\text{VAR}(I_t)}} \quad (6)$$

(6)式中, Moran's I 期望值  $E(I_t)$  与方差  $\sqrt{\text{VAR}(I_t)}$  均可利用空间数据的分布状况和标准化正态假设予以求解。

$$E(I_t) = -\frac{1}{(n-1)}; \sqrt{\text{VAR}(I_t)} = \frac{n^2 w_1 - n w_2 + 3 w_0}{w_0 (n^2 - 1)} - E^2(I_t) \quad (7)$$

其中,  $w_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$ ,  $w_1 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (W_{ij} + W_{ji})^2 / 2$ ,  $w_2 = \sum_{i=1}^n (W_i + W_j)^2$ 。

基于(5)(6)(7)式,可对全局 Moran's I 进行测算和检验。

表2 空间相关性检验统计

指标名称	Moran's I	方差	Z值	P值
2003	0.2336	0.0174	2.1928	0.0283
2007	0.2065	0.0170	2.0104	0.0444
2010	0.2748	0.0170	2.5325	0.0113
2011	0.3063	0.0172	2.7592	0.0058
2012	0.2944	0.0160	2.7627	0.0057

注:表中数据为 ArcGIS10.2 软件处理后整理得到。

表 2 中各年份 Moran's I 值均达到 0.2 以上,且 P 值均在 5%的水平上显著,表明我国中西部居民健康成本支出在空间上存在着显著的相关性特征,可见,本文在面板数据模型中引入空间因素是合理的。Moran's I 值均为正数,表明健康成本支出间的空间关联特征主要以相邻高支出区域间的正相关(高一高正相关),以及相邻低支出区域间的正相关(低—低正相关)为主。此外,从 Moran's I 整体变动趋势看,2003 年以来我国中西部居民健康成本支出的空间关联程度呈现出波动式上升势头, Moran's I 于 2011 年达到顶峰 0.306 3,并通过了 1%水平上的显著性检验。导致这种空间关联程度增强的原因可能是多方面的,如区域收入差异、环境污染扩散影响等。为此,本文利用空间计量模型进一步考察污染转移因素对居民健康成本支出的影响。

### (二)污染密集型产业承接对中西部居民健康的影响

利用 2003~2012 年我国中西部区域 18 个省份的面板数据,本文分别基于空间滞后面板数据模型与空间误差面板数据模型,从产业承接水平、废气治理投资、人均收入水平及环境容量四个方面对中西部居民健康成本支出影响因素进行空间估计检验。相关估计参数由 MATLAB2008a 软件实现,估计结果如表 3 所示。

表 3 中西部区域的模型估计结果

变量名称	普通面板	空间滞后面板 (SLM)		空间误差面板 (SEM)	
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
常数项	-4.6801*** (-14.7525)		-2.8828*** (-6.7132)		-4.9753*** (-15.2663)
治理强度	-0.0271* (-1.7245)	-0.0018 (-0.1473)	-0.0034 (-0.2679)	-0.0140 (-1.1385)	-0.0148 (-1.1267)
人均收入	1.2872*** (32.6185)	0.8070*** (8.0512)	0.7942*** (8.4088)	1.3909*** (35.8444)	1.3257*** (35.7151)
环境容量	-0.1350*** (-8.7216)	-1.4529*** (-3.8511)	-0.1242*** (-3.5480)	-1.6168*** (-4.2732)	-0.1543*** (-4.7584)
产业承接水平	-0.0065 (-0.3434)	-0.0744*** (-2.8483)	-0.0387*** (-1.6595)	-0.1005*** (-3.9708)	-0.0510*** (-2.2291)
W*dep.var		0.4350*** (6.0681)	0.4090*** (5.9047)		
spat.aut				0.4220*** (5.4268)	0.4000*** (4.7940)
R <sup>2</sup>	0.8709	0.9729	0.9675	0.9655	0.9654
log-likelihood	33.0117	168.5204	123.4477	164.3133	119.9443
Hausman test			0.0055		0.0016
模型诊断性检验					
LM-lag	LM-error	Robust LM-lag	Robust LM-error		
8.5007*** (0.004)	5.4929** (0.019)	4.3171** (0.038)	1.3094 (0.253)		

注:表中括号内数字为 t 值或 p 值;“\*”与“\*\*\*”分别表示显

著性水平为 10%、5%与 1%;模型 1 表示普通面板估计,模型 2 与模型 4 表示固定效应下的空间滞后模型与空间误差模型,模型 3 与模型 5 表示随机效应下的空间滞后模型与空间误差模型;下表类似设定含义均相同。

由表 3 可知,模型 1 中普通面板估计的 R<sup>2</sup> 与 log-likelihood 均显著低于其他 4 种空间计量模型,虽然普通面板估计中主要变量的系数符号与其他模型一致,但进一步比较可以发现,在空间计量模型中,中西部区域对于污染密集型产业的承接均对居民健康支出造成显著影响,而模型 1 普通面板估计并不能揭示出这种显著性关系。此外,模型 1 表明,治理强度在 10%的显著性水平下对居民健康支出具有显著性影响,但这一关系并未在 4 种空间模型中得到有效验证。可见,在主要变量存在空间相关性的前提下,忽视空间因素影响而采用普通面板估计,极易导致估计结果的偏差。

从模型整体估计看,空间滞后面板模型(SLM)与空间误差面板模型(SEM)的变量估计系数基本一致,且 R<sup>2</sup> 均达到 0.96 以上。参考 Anselin(2004)<sup>[23]</sup>的模型选择标准,并结合表 3 中模型诊断性检验结果可知,LM-lag 与 LM-error 统计量分别在 1%和 5%的显著性水平上通过了检验,而 Robust LM-lag 统计量在 5%的水平上显著,但 Robust LM-error 未能通过显著性检验,因此,选择空间滞后模型(模型 2、模型 3)优于空间误差模型(模型 4、模型 5)。进一步利用 Hausman 检验对模型的随机效应和固定效应进行判定,检验结果显示, p 值通过了 5%水平上的显著性检验,可见,本文的研究适宜选择固定效应下的空间滞后模型。此外,综合比较各模型 R<sup>2</sup> 与 log-likelihood,模型 2 显著优于其他模型,而 0.97 的拟合优度同时也表明,选用固定效应下的空间滞后模型能够较好地解释绝大多数变量信息。

从模型估计系数看,模型空间自回归系数达到 0.435 0 且通过了 1%的显著性检验,表明我国中西部区域居民的健康支出具有高度的空间溢出效应。进一步比较污染密集型产业承接估计结果可知,4 种空间模型估计均表明,污染密集型产业承接对中西部区域居民的健康支出具有显著影响,但所有空间模型中估计系数均为负值。可见,现阶段中西部区域对于污染产业的承接的经济增长效应大于污染所造成的健康负效应。结合中西部经济发展现状,我们认为这种结果产生的原因可能为,相比于东部发达省市,现阶段我国中西部地区普遍发展较落后且政府投入明显长期不足,污染密集型产业的承接虽然为地方环境与居民健康带来负向影响,但该类产业的引入也直接提升地方政府的综合收入水平。因而,

地方政府拥有更加宽裕的财力提升和改善当地的基础设施和医疗保障服务水平,进而间接降低了居民的医疗成本支出。

控制变量中,收入水平变动对居民健康支出具有显著影响,表现为收入提升1%将直接导致健康支出增长0.8070%,这主要得益于收入的增长提升了居民医疗保健的支付能力。同时,收入增长对于健康支出的弹性显著小于1,说明在考虑环境污染等相关要素影响后,收入的提升总体上改善了中西部居民的健康水平。环境容量对中西部居民健康支出的影响也较为显著,变量估计系数为负,表明在不考虑其他要素前提下,环境容量较大的地区,居民健康支出小于环境容量较小的地区,这也与经济事实相一致,即环境容量较大的地区一般拥有更加丰裕的地理空间化解环境污染物。需要说明的是,虽然污染治理强度的提升与中西部居民的健康支出呈现出负向变动关系,但相关估计系数并未通过显著性检验,这可能与当前中西部地区污染治理方式及区域治理差异有关。一方面,现阶段我国中西部区域内部各省份环境污染的空间差异较大,且各省份污染治理投入也存在巨大差异。部分省份的治理投入严重不足,少数省份为完成治污考核任务,甚至出现了“雨过地皮湿”的突击治理、低效治理等现象。另一方面,受2007年金融危机影响,我国多数中西部省份污染治理强度波动较大,表现为18个中西部省份中有14个污染治理投入比危机前最高水平降低了40%以上,重庆、安徽等省市的降幅更是一度达到了60%,这种非持续性治理投入也在一定程度上削减了治理效果。

此外,考虑到2003年以来,我国中部省份和西部省份对污染密集型产业的承接呈现出较大差异,本文进一步利用空间模型,分别考察了污染密集型产业承接对中部和西部省份居民健康成本支出的影响,表4与表5分别为模型估计结果。由两表的估计结果可知,空间面板模型的整体估计结果依旧优于普通面板模型,结合模型诊断性检验以及Hausman检验结果可以看出,在所有估计模型中,固定效应下的空间滞后模型仍是中西部地区估计的最佳选择。

表4 中部区域的模型估计结果

变量名称	普通面板	空间滞后面板 (SLM)		空间误差面板 (SEM)	
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
常数项	-5.5269*** (-15.0284)		-2.6640*** (-5.4152)		-5.5609*** (-11.5885)
治理强度	-0.0071 (-0.3437)	0.0096 (0.6554)	0.0074 (0.5003)	0.0042 (0.2634)	0.0023 (0.1384)

人均收入	1.3947*** (32.4957)	0.6666*** (6.2036)	0.6806*** (6.5932)	1.4134*** (25.5453)	1.4003*** (26.7147)
环境容量	-0.167158*** (-8.6552)	-0.6745 (-0.9380)	-0.1149*** (-3.6787)	-0.4955 (-0.6937)	-0.1770*** (-4.2889)
产业承接水平	-0.0514** (-2.4793)	-0.0704** (-2.4504)	-0.0611*** (-2.9709)	-0.1006*** (-3.7651)	-0.0845*** (-4.0850)
W*dep.var		0.5480*** (7.5064)	0.5280*** (7.2938)		
spat.aut				0.5000*** (6.1656)	0.4946*** (5.8218)
R <sup>2</sup>	0.9334	0.9801	0.9775	0.9671	0.9744
log-likelihood	47.2138	95.2835	79.9887	90.2874	74.0118
Hausman test			0.0151		0.0116

模型诊断性检验

LM-lag	LM-error	Robust LM-lag	Robust LM-error
9.2400*** (0.002)	7.0484*** (0.008)	2.8038* (0.094)	0.6123 (0.434)

由模型估计可知,中部地区空间自回归系数为0.5480,高于中西部整体水平且通过了1%的显著性检验,表明中部地区居民健康成本支出具有较高的空间溢出效应,西部地区空间自回归系数为0.2280,低于中西部整体水平,但也通过了5%水平上的显著性检验。我们认为,相比于西部地区,中部地区临近东部发达省市,不仅在产业转移中具有区位优势,而且整体交通、通信等基础设施建设水平也相对优于西部,因此区域内污染扩散效应较为明显,并间接导致相邻区域居民健康支出呈现出高度关联特征。在核心解释变量估计中,中部地区的污染密集型产业承接的支出弹性系数为-0.0704,且通过了5%的显著性检验,表明现阶段我国中部省份对污染密集型产业承接的经济增长效应仍大于污染所带来的健康负效应。在西部地区,模型估计结果显示,污染密集型产业承接并未对居民健康支出造成显著影响,这印证了上文结论,即整体上我国西部地区对污染密集型产业的承接并未呈现出明显上升趋势。

控制变量估计与中西部整体估计结果相似,治理强度的提升并未显著降低中部和西部地区的居民健康成本支出,而人均收入水平的提升则对居民健康支出的增加具有显著的正向影响。进一步比较可知,西部地区收入增长对健康支出的弹性(1.0535)不仅高于中部地区(0.6666),而且弹性值超过了1,可见对于西部地区,居民收入增长的健康支出效应更为明显。究其原因,可以从两个方面探究。其一,与我国中、西部区域居民收入差异有关。由于西部农村地区普遍收入较低,且基础医疗服务设施建设相对滞后,因此在收入水平提升后,西部地区的医疗服务刚性需求将明显高于中部地区,故表现为健康支出



收入弹性较大。其二 环境污染降低了居民整体健康水平 进而引致居民健康支出增速快于收入增速。考虑到西部地区并不具备中部地区特有的地域优势和基础设施建设优势 因此在产业承接过程中 西部承接企业的数量和质量均落后于中部。这既使得产业承接的规模效应和集约效应难以凸显,同时也造成了地方在产业引入中极易产生恶性竞争,并致使部分东部地区淘汰的重污染企业流入环境规制相对较弱的西部地区,进而对居民健康产生负向影响。此外,中、西部地区的估计结果表明 环境容量的提升能够显著降低居民健康支出,且西部地区的支出弹性显著高于中部地区 这也与当前我国中、西部地区间的环境容量差异相符合。

表 5 西部区域的模型估计结果

变量名称	普通面板	空间滞后面板 (SLM)		空间误差面板 (SEM)	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
常数项	-4.3847*** (-8.6032)		-3.4359*** (-5.5927)		-4.5015*** (-10.7421)
治理强度	0.0293 (0.8788)	-0.0131 (-0.7212)	-0.0116 (-0.5807)	-0.0187 (-1.0691)	-0.0127 (-0.6448)
人均收入	1.2321*** (19.3869)	1.0535*** (6.9450)	0.9739*** (7.0943)	1.3493*** (27.3120)	1.2586*** (27.1515)
环境容量	-0.0755*** (-3.1380)	-1.6463*** (-3.5955)	-0.1004* (-1.6648)	-1.7744*** (-4.0150)	-0.1061* (-1.9192)
产业承接水平	0.1069*** (2.7161)	-0.0707 (-0.9375)	0.0227 (0.3568)	-0.0598 (-0.8254)	0.0409 (0.6683)
W*dep.var		0.2280** (2.0492)	0.2330** (2.2145)		
spat.aut				0.2780** (2.4245)	0.2386* (1.9226)
R <sup>2</sup>	0.8401	0.9686	0.9606	0.9662	0.9600
log-likelihood	7.7816	80.2547	54.3594	80.6646	54.4201
Hausman test			0.0227		0.0137

模型诊断性检验

LM-lag	LM-error	Robust LM-lag	Robust LM-error
8.5007*** (0.004)	5.4929** (0.019)	4.3171** (0.038)	1.3094 (0.253)

## 六、对中西部区域污染密集型产业承接的进一步思考

基于上文分析可以得出,现阶段我国中西部区域对于污染密集型产业的承接,整体上经济增长效应依旧大于污染所造成的健康负效应,居民健康支出并未呈现出预期的上涨势头,承接污染产业反而有助于降低居民健康成本支出。由此我们不免疑问,是否现阶段中西部地区只要积极承接东部区域的污染密集型产业 就一定利大于弊?如果污染密集型产业承接有利于中西部区域整体发展,那么是否存在

一个可参考的产业承接标的地区问题。

对于第一类问题,中西部地区较东部发达省市,在劳动力成本、土地等要素资源方面存在长期的比较优势,因而污染密集型产业由东向西转移是市场配置资源的必然趋势。但是,需要注意的是 现阶段之所以中西部区域对污染密集型产业的承接并未拉升居民健康成本支出,这与当前中西部区域广阔的环境容量以及相对较低的污染堆积存量紧密相关。在仅考虑经济增长和健康支出的背景下,我们并未对污染的容量限度和存量治理给予应有的关注。一旦中西部区域环境容量达到上限,或者逐步接近东部区域的污染强度水平,可以预见,中西部区域居民的健康成本支出必然呈现出显著上升趋势。因此,在积极承接产业转移过程中,中西部地区政府对于污染排放的实时监测尤为关键。此外,受数据可获得性影响,本文的分析并未考虑污染补偿修复成本,以及区域生态可能存在潜在的不可逆性恢复问题。考虑到污染密集型产业的引入必然对承接地区造成生态损伤,如果长期生态不能得到及时有效的修补,在整个经济发展格局中,生态均衡极有可能陷入“阶梯式”下滑的陷阱中,并间接导致中西部地区整体生态承载力的持续性衰退。因此,中西部地区在承接污染密集型产业过程中,必须围绕重点污染领域和行业,进行及时有效的生态修复。整体上,中西部地区对于污染密集型产业的承接是把“双刃剑”,各地在积极引入过程中必须及时跟进相关监管和修复政策。

对于第二类问题,本文利用 2003~2012 年中西部省份面板数据,测算了全国范围内各省份废气排放占比(包含工业二氧化硫与工业粉尘和烟尘),而后基于各省居民的健康支出,分别构建了中西部居民健康支出的空间分布图,并利用多项式对散点趋势进行了拟合,如图 3、图 4 所示。<sup>⑥</sup>

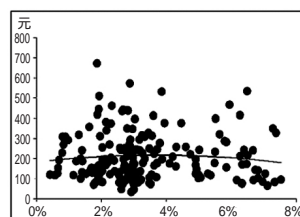


图 3 中西部居民健康支出的空间分布

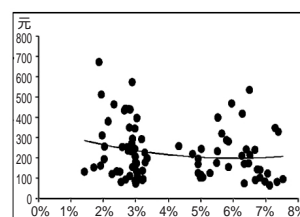


图 4 中部居民健康支出的空间分布

从图 3 所示的中西部散点空间分布可以看出,2003 年以来我国多数中西部省份废气排放占比集中于 2%~4% 区间,居民健康支出主要集中于 100~300 元区间。从散点整体趋势看,各省份在废气排放占比突破 3% 左右后,居民健康支出呈现出了缓慢的降低趋势,这也进一步印证了上文实证分析结论。鉴于中部地区的污染密集型产业承接水平优于西部地

区,本文刻画了中部各省农村居民健康支出随废气排放占比的空间分布趋势。图4表明,中部省份居民健康支出也随废气排放占比的提升而逐渐降低,但中部区域呈现出显著的“双区”差异分布特征。通过对比可以发现,排除山西和内蒙两个资源型省份,高排放占比地区主要为临近长三角的河南省和临近珠三角的湖南省。结合图1可知,两省均为污染密集型产业承接快速上升地区,且2014年两省GDP增速分别为8.9%和9.5%,分别高于全国平均水平1.8和2.1个百分点。进一步分析可以发现,两个省份在对污染密集型产业积极承接过程中具有高度的相似,主要体现在三个方面:(1)两省均采取了有选择的承接策略。通过对比中部各省主要工业行业大气污染物排放密度可知,在4个主要污染密集型工业行业中,对于污染程度最高的电力、热力的生产和供应业承接,河南省2003年以来基本处于降低趋势,而湖南省自2007年以后整体上基本保持不变。(2)两省对污染产业治理的跟进速度遥遥领先于其他省份。依据环保部关于环境污染治理投资的统计,2013年我国整体污染治理投资增速低于同期GDP增速,国家整体污染治理投资弹性系数为0.99<sup>⑥</sup>,而河南和湖南两省的弹性系数均位于1.5以上。此外,在2012年农村改水投资中,河南和湖南的总投资额分别位于中部的第一和第三位,在可再生能源利用方面两省也位于中部前列。(3)注重产业集聚效应和产业园区建设。两省在产业引入过程中均将产业园区作为产业承接的重要平台,一方面,通过统筹规划和集约化生产,有效避免了地方产业承接小散乱的局面,既降低了政府监管成本,同时也避免了污染产业因布局不合理而对居民健康造成直接影响;另一方面,通过集中有限的资金和技术,重点提升产业园区的基础设施和配套服务建设,不仅增强了产业承接的吸引力,而且有利于园区内各产业链条的融合发展,最大限度的提升了落地产业的社会经济效益。

可见,对于污染密集型产业的承接,多数中西部省份需要在权衡经济利益和健康风险后作出审慎抉择。在产业引入过程中,中西部省份既需要做好源头控制,避免东部地区已经淘汰的污染程度深、生态破坏广的重污染型企业的流入,同时也应优化产业布局 and 加强产业园区建设,进而提升产业承接的综合效益水平。此外,为有效降低污染产业承接对于居民健康的影响,准确及时的污染监控、健康风险评估以及必要的生态环境补偿修复政策,也必须在中西部地区产业承接进程中及时跟进和调整。

## 七、研究结论及政策含义

本文利用大气污染行业污染物排放密度评价指

数,对我国污染密集型产业进行了测度和划分,并以造纸及纸制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业以及电力、热力的生产和供应业四个污染密集型行业为代表,分析了我国中西部省份污染密集型产业的承接趋势及其特征。基于上述测量结果和省际面板数据,利用空间计量模型从健康成本支出的角度,考察了污染产业承接对中西部居民健康的影响,主要结论及政策含义我们从四个方面进行总结。

第一,现阶段污染密集型产业依旧主要集中于东部地区,但从整体转移趋势看,中部地区对污染密集型产业的承接增速明显快于西部地区。这表明,当前政府对于污染密集型产业的治理重心仍应侧重于东部发达区域,尤其应加强对京津冀、环渤海湾及长三角等工业密集型区域的治理力度。与此同时,中部区域对于污染密集型产业的承接应得到政府的密切关注,一方面,借助于实时监测和定期健康风险评估,防止该区域出现污染集聚、生态失衡等非可持续化发展势头;另一方面,对于山西、内蒙等环境污染较为严重的地区,政府在加大生态修复投入的基础上,应审慎选择产业承接类型,并通过总量控制、政策引导等方式,防止高污染、高能耗等资源消耗型产业的进一步汇集。经济基础较为薄弱的西部地区,应采取有区分的产业引入策略。对于生态环境较为脆弱的限制开发区域应严控污染产业的流入,同时对于重点开发区域,政府应在生态可承载、居民健康不受损害的前提下,积极引导部分污染密集型产业向人口相对较少、环境容量较大省区转移。

第二,整体上,中西部地区对于污染密集型产业承接的经济增长效应大于健康支出效应,即承接有助于降低居民健康成本支出。但是,区域内分析表明,中部地区污染密集型产业承接对于降低居民健康成本支出的效果较为显著,而西部地区并不显著。因此,在未来发展中,中部地区在持续改善居民健康水平的同时,既要进一步挖掘承接效益,提升落户企业的综合带动能力,努力将产业承接的规模效益和集群效益发挥到最大;同时,要优化产业引入结构,并在引进融合再创新的基础上,逐步降低经济发展对于资源驱动型污染产业的依赖。西部地区则应积极吸取中部地区的承接经验,并结合区域内丰富的要素和市场资源优势,积极调整承接策略。一方面,应积极把握国家“一路一带”、新一轮西部大开发等战略机遇,通过多元化融资渠道,进一步完善基础设施和公共服务建设,改善投资环境,增强产业吸引力;另一方面,应依靠区域特色优势,围绕重点领域加强与对口省市的产业承接,并通过资源整合、行

政效能提升等方式,增强西部地区的整体承接效率水平。

第三,收入增长提升了中西部地区居民整体的健康支出。收入增长的健康支出弹性分析表明,中部地区居民的健康支出效应小于收入效应,西部地区居民的健康支出效应大于收入效应,可见,从实际支出的角度看,收入的提升并未显著改善西部居民整体的健康水平。在不考虑西部地区居民刚性健康需求增长的前提下,我们认为,缺乏临近优势和相对落后的基础设施,更易使得西部地区成为发达地区的“污染储藏地”,并对居民健康产生直接影响。因此,西部地区在产业承接过程中必须严把产业承接的准入门槛,加强污染的源头控制,避免东部地区已经淘汰的污染程度深、生态破坏大等国家明令禁止的高污染产业的流入。与此同时,西部地区应依据区域生态功能定位,优化产业空间布局,打破地方产业承接中各自为战的散乱格局,并参考河南、湖南产业园区化发展经验,提升产业承接的规模效应和集约效应。此外,对于部分生态损伤较为严重的区域,地方政府应及时调整承接策略,并通过环境危害评估及生态

补偿及修复等措施,将污染产业承接的居民健康风险降至最低。

第四,污染治理强度提升并未显著降低中西部居民健康成本支出水平,表明中西部地区的污染治理并未有效降低居民健康风险。结合上文分析可知,西部地区污染治理投入不足,区域间治理不平衡及低效治理是导致这一现象的重要因素。从污染治理边际成本的角度分析,随着治理程度的加深,单位资本的治理效率将逐步降低。东部的北京、天津等发达地区均拥有较为丰裕的治理资金和技术,广大中西部地区则长期面临治理资金匮乏、治理投入严重不足等问题,因此,就整体治理效率而言,加大对中西部地区的投入,完善东部发达省市对中西部地区的污染补偿机制,将有利于降低我国整体污染排放水平。基于此,政府应当适度加强对中西部地区污染治理的资金及技术扶持力度,并通过税收及完善排污交易等方式,促进东部发达区域对中西部地区的生态补偿。此外,中西部省份也必须扭转以往为应对考核而采取的重复治理、突击治理等非持续性治理行为。

注释:

① 2014年战略研究机构兰德公司的中国污染调研报告表明,中国环境污染以大气污染最为严重,大气污染成本约占GDP总额的6.5%,为水污染和土壤污染治理成本总额的2倍。

② 考虑到三种大气污染物中,民用领域排放不仅较为分散,而且减排弹性较小,短期内难以规制,为突出反映污染密集型产业转移趋势及其特征,本文把排放比重较大的工业污染排放作为分析对象(以2012年为例,全国工业二氧化硫与工业烟粉尘排放分别占各自排放总量的90%与72%)。

③ 从测量和划分结果看,本文所选取的4个典型污染密集型产业恰好均属于国务院《第一次全国污染源普查方案》中所明确提出的第二产业中的重污染产业,因而具有一定代表性。

④ 这里假定在全国范围内产出完全用于消费,且各地区居民对于工业品的最终需求按人口数均匀分布,则区域产出与需求的盈余(缺口)即可间接反映出区域产业的承接水平。

⑤ 依据国家统计局对三大经济带划分,中部区域包含山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南9个省市;西部区域包含四川、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆9个省市(西藏数据缺失扣除)。此外,为增强各省承接对比度,本文在图1与图2中均对产业承接具有显著上升趋势的省份做了加粗处理。

⑥ 考虑到中部地区对于污染密集型产业承接的显著性水平优于西部,因而本文并未单独刻画西部地区的健康支出的空间分布图。

⑦ 污染治理投资弹性系数为污染治理投资增速与同期地区生产总值增速之比。

#### [参考文献]

[1] Manderson, E., Kneller, R. Environmental regulations, outward FDI and heterogeneous firms: Are countries used as pollution havens? [J]. Environmental and Resource Economics, 2012, 51(03):317-352.

[2] Chung, S H. Environmental regulation and foreign direct investment: Evidence from South Korea [J]. Journal of Development Economics, 2014, 108(05):222-236.

[3] Dam, L., Scholtens, B. The cure of the haven: The Impact of multinational enterprise on environmental regulation [J]. Ecological Economics, 2012, 78:148-156.

[4] Lee, H., Roland-Holst, D. International Trade and the Transfer of Environmental Costs and Benefits [R]. OECD Development Centre Working Papers, 1993: 91.

[5] López, L A. et al. Parcelling virtual carbon in the pollution haven hypothesis [J]. Energy Economics, 2013, 39:177-186.

- [6] 党玉婷.中美贸易的内涵污染实证研究——基于投入产出技术矩阵的测算[J].中国工业经济, 2013, 309(12):18-30.
- [7] 陆 旻.从开放宏观的视角看环境污染问题:一个综述[J].经济研究, 2012(02):146-158.
- [8] 林伯强, 邹楚沅.发展阶段变迁与中国环境政策选择[J].中国社会科学, 2014(05):81-95.
- [9] Currie, J. et al. Do housing prices reflect environmental health risks? Evidence from more than 1600 toxic plant openings and closings [R]. NBER Working Paper, 2013: 18700.
- [10] Arceo-Gomez, E O. et al. Does the effect of pollution on infant mortality differ between developing and developed countries? Evidence from Mexico city [R]. NBER Working Paper, 2012:18349.
- [11] Janke, K. Air pollution avoidance behaviour and children's respiratory health: Evidence from England [J].Journal of Health Economics, 2014, 38: 23-42.
- [12] Ebenstein, A. The consequences of industrialization: Evidence from water pollution and digestive cancers in China [J].The Reviews of Economics and Statistics, 2012, 94(01):186-201.
- [13] Lu, Y. et al. Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China original research article [J]. Environment International, 2015, 77:5-15.
- [14] Tai, M Y. et al. Pollution, health and economic growth [J]. North American Journal of Economics and Finance, 2015, 32: 155-161.
- [15] Chay, K.et al. The Clean Air Act of 1970 and adult mortality [J].Journal of Risk and Uncertainty, 2003, 27(03):279-300.
- [16] Greenstone, M., Hanna, R. Environmental Regulations, Air and Water Pollution, and Infant Mortality in India [J].American Economic Review 2014, 104(10):3038-3072.
- [17] 杨继生, 徐 娟.经济增长与环境和健康成本[J].经济研究, 2013(12):17-29.
- [18] 卢洪友, 祁 毓.环境质量、公共服务与国民健康——基于跨国(地区)数据的分析[J].财经研究, 2013, 39(06):106-118.
- [19] Becker, R., Henderson, V. Effects of Air Quality Regulations on Polluting Industries [J]. Journal of Political Economy, 2000, 108(02):379-421.
- [20] 陈建军.长江三角洲地区产业结构与空间结构的演变[J].浙江大学学报(人文社会科学版), 2007, 37(02):88-98.
- [21] 豆建民, 沈艳兵.产业转移对中国中部地区的环境影响研究[J].中国人口资源与环境, 2014, 24(11):96-102.
- [22] 郭秀艳.资源与环境约束下北方生态屏障策略研究[J].内蒙古财经大学学报, 2014(06):22-24.
- [23] 何云强, 靳大力, 李萌萌.经济-能源-环境动态交互关系的探索性分析[J].内蒙古财经大学学报, 2014(01):11-15.
- [24] 魏 巍, 李 强.资源约束对中国经济增长的阻尼效应研究[J].内蒙古财经大学学报, 2015(03):24-28.
- [25] 吴玉鸣, 田 斌.省域环境库兹涅茨曲线的扩展及其决定因素——空间计量经济学模型实证[J].地理研究, 2012, 31(04):627-640.
- [26] Anselin, L. et al. Advances in spatial econometrics: methodology, tools and applications [M].Springer-Verlag, 2004.
- [27] Grossman, M. On the concept of health capital and the demand for health [J]. Journal of Political Economy, 1972, 80(02):223-255.
- [28] 祁 毓, 卢洪友.收入不平等、环境质量与国民健康[J].经济管理, 2013, 35(09):157-169.
- [29] Rey, S J., Anselin, L. Recent advances in software for spatial analysis in the social sciences [J]. Geographical Analysis, 2006, 38(01):1-4.

[责任编辑:冯 霞]