

# 基于偏离-份额法的中国 污染密集型制造业空间转移研究

左扬尚瑜 晁恒

(北京大学深圳研究生院 城市规划与设计学院 广东 深圳 518055;  
北京大学(深圳)未来城市实验室 广东 深圳 518055)

**【摘要】**污染密集型制造业空间转移不仅受环境规制和传统区位因素影响,行业差异更是增加了其空间转移轨迹的复杂性。文章在对污染密集型制造业界定的基础上,运用偏离-份额法和地理探测器对我国2001—2016年污染密集型制造业的空间转移及其影响因素进行了分析。结果表明:(1)我国污染密集型制造业空间转移总体呈现东部迁出、中部过渡、西部迁入的空间分异特征,形成了“雁行发展模式”;(2)在经济地带内部,污染密集型制造业呈现由传统优势省份向环境规制水平较低的周边省份转移的趋势;(3)污染密集型制造业空间转移具有明显的行业差异化特征;(4)影响污染密集型制造业空间转移的因子影响力由大到小为环境规制、经济外向度、创新水平、产业结构、基础设施和要素成本,各因子影响力在不同区域存在明显差异,但交互作用均呈现增强趋势。

**【关键词】**污染密集型制造业;偏离-份额法;产业转移;地理探测器

**【中图分类号】**F127 X321

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1009-4997(2020)02-0098-09

## 一、引言

产业在不同地域空间转移是经济发展过程中普遍存在的现象,是促进地区产业结构转型升级、形成合理产业分工体系、优化经济社会空间格局、缩小区域间发展差距的有效途径。<sup>[1][2]</sup>污染密集型产业因兼具促进经济增长和导致环境污染的双重特殊属性,其空间转移更是成为当前多学科研究的热点之一。

改革开放以来,在“两个大局”的战略思想指导下,我国东部沿海地区通过积极参与国际分工、承接国外及港澳台资本与产业转移,促使地方经济飞速增长,进而形成了东中西三大经济地带的发展格局。但东部地区早期所承接国际产业转移

多以劳动密集型、资源密集型的制造业为主,在拉动经济增长的同时也带来了严重的环境污染与资源破坏。随着东部沿海地区要素成本不断攀升,以及资源环境约束日益加剧,亟待腾退相关污染产业以推动产业转型和升级。另一方面,随着“中部崛起”“西部大开发”等战略的稳步推进,中西部地区依靠丰富的土地资源和劳动力,伴随着地方政府大力招商引资,相关污染密集型产业呈现向中西部地区转移的趋势。<sup>[3][4][5]</sup>然而,自党的十八大报告首次将“生态文明”进行单篇论述以来,绿色发展和生态文明建设早已作为国家发展战略来推行,发达地区污染密集型产业的去留,以及欠发达地区是否承接污染密集型产业都需要再考量。在

收稿日期 2019-12-21

作者简介 左扬尚瑜,北京大学深圳研究生院城市规划与设计学院、北京大学(深圳)未来城市实验室硕士研究生,研究方向:区域经济学、环境与区域经济发展;晁恒(通讯作者),博士,北京大学深圳研究生院城市规划与设计学院、北京大学(深圳)未来城市实验室副研究员,研究方向:城市空间治理、区域发展与治理。

基金项目 国家自然科学基金项目“制度空间下国家级新区空间演变的特征与动力机制——以重庆市两江新区为例”(41801145)。

此背景下,探究污染密集型制造业空间转移规律及其影响因素,对于促进发达地区产业升级转型,以及欠发达地区合理承接产业转移,建设“美丽中国”具有重要意义。

基于此,本文借鉴产业污染强度评价方法对二位数工业行业中污染密集型制造业进行识别,并运用改进偏离-份额分析法对我国2001—2016年污染密集型制造业的空间转移进行综合定量分析,最后利用地理探测器对影响污染制造业转移的因素进行探测,旨在阐明我国污染制造业空间转移基本特征及其影响因素,为相关政策制度提供理论依据。

## 二、文献回顾

自20世纪30年代以来,国外学者就提出了雁行形态理论、产品生命周期理论、<sup>[6]</sup>对外直接投资理论<sup>[7]</sup>等经典理论,对国家尺度的产业结构演变及产业空间格局演化进行研究,认为产业发展具有明显的阶段性、更替性,为研究污染密集型产业的空间转移奠定了坚实基础。

纵观我国现有污染产业空间转移相关研究,早期更多从FDI经济环境效应、贸易隐含污染转移等方面来验证中国的“污染避难所假说”是否成立。<sup>[8][9][10]</sup>近年来,伴随着东部沿海地区的转型发展,国内产业转移现象随之产生并呈加剧之势,学界开始对我国区域间污染密集型产业转移的空间格局、动因与机制、经济环境效应及治理对策等方面开展研究。从已有研究来看,我国污染密集型产业总体呈现由东部向中、西部地区转移的趋势。<sup>[11]</sup>具体来看,京津冀、长三角和珠三角地区作为我国三大经济增长极,早期承接了大量污染密集型产业,随着经济社会发展、产业转型升级,区域内部污染密集型产业开始向环境规制水平较低或要素禀赋更丰富的外围地区转移扩散,呈现“中心—外围”的空间分布特征。<sup>[12][13][14]</sup>

随着污染密集型产业空间转移研究的增多,相关研究方法趋向多元,但总体来看仍多采用地理统计结合空间展示方法。例如,仇方道等<sup>[15]</sup>通过产业规模变迁、增长速度快慢、与域内所有产业增长速度均值对比等方法综合描述污染产业空间格局的演变;沈静等<sup>[16]</sup>周沂等<sup>[17]</sup>学者运用产值比重变化对污染产业区位进行刻画;古冰等<sup>[18]</sup>则运用区位商变动来衡量污染产业空间演变。近年来,学者们开始采用偏离-份额法来探究产业转移问题。如吴爱芝等<sup>[19]</sup>利用偏离-份额法对中国纺织服装业的结构效应和空间效应进行分析,探究其内在转移规律;黄顺魁等<sup>[20]</sup>利用空间偏离-份额法对我国八

大区域的28个制造行业就业人数在空间上的变动迁移进行深入探究。

在对污染密集型产业空间转移模式认知的基础上,学者们对污染密集型产业布局变化原因也有了更深层次的探讨,主要集中在以下两种视角:一是环境规制的作用机制,如Solarin等<sup>[21]</sup>利用自回归分布滞后模型,通过加纳1980—2012年空气污染指标验证“污染避难所”假说,发现FDI促进了加纳污染排放增长,但环境污染问题也随之加重,并成为世界污染行业的“避难所”之一;二是传统区位优势因素的作用机制,强调劳动力要素、交通区位、资源条件、技术条件、集聚经济等因素的作用。<sup>[22]</sup>如仇方道等<sup>[23]</sup>发现技术创新、产业结构是驱动污染密集型产业由苏南、苏中向苏北转移的主要因素,政府调控是主要手段。崔建鑫和赵海霞<sup>[24]</sup>采用自然对数回归模型的研究表明,长江三角洲地区的污染密集型产业转移主要受到外向度和劳动力成本拉动,而与经济发展水平呈负相关,环境规制、产业结构、创新能力均产生重要推动作用。

综上所述,现有研究多采用传统的产业空间格局变动替代指标间接反映产业空间转移,并未真正实现污染密集型产业及其分行业空间转移规模的定量测度。另一方面,对于影响污染密集型制造业转移因素的研究仍以传统计量模型为主,对于空间分异及其交互作用缺乏深入探究。基于此,本文以污染密集型制造业为研究对象,借鉴偏离-份额分析法与地理探测器方法,旨在深入探究其空间转移特征及内在机理。

## 三、研究方法对象

### (一)研究方法

#### 1. 偏离-份额分析

偏离-份额分析(Shift-share Analysis)是区域经济及经济地理领域重要的统计方法之一,被广泛应用于区域发展、<sup>[25]</sup>产业布局研究。<sup>[26][27]</sup>传统偏离-份额分析法由Dunn等学者总结并逐步完善,<sup>[28]</sup>其基本思想为:将某特定i区域j部门在(0, t)研究期内的经济变量 $G_{ij}$ 分解为份额分量 $N_{ij}$ 、产业结构分量 $P_{ij}$ 和竞争力分量 $D_{ij}$ ,以此说明区域经济发展和衰退的原因,评价区域经济结构优劣和自身竞争力强弱,找出区域内具有相对竞争优势的产业部门,从而确定区域未来经济发展的合理方向和产业结构调整的策略。<sup>[29]</sup>针对统计数据中行业产值数据缺失、口径变化等问题,本文选择行业销售产值作为经济变量,其模型可表示为:

$$G_{ij} = N_{ij} + P_{ij} + D_{ij} \quad (1)$$

其中,

$$N_{ij} = B_{ij,0} \cdot g \quad (2)$$

$$P_{ij} = B_{ij,0} \cdot (g_j - g) \quad (3)$$

$$D_{ij} = B_{ij,0} \cdot (g_{ij} - g_j) \quad (4)$$

$$g = \frac{\sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^R (B_{ij,t} - B_{ij,0})}{\sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^R B_{ij,0}} \quad (5)$$

$$g_j = \frac{\sum_{i=1}^R (B_{ij,t} - B_{ij,0})}{\sum_{i=1}^R B_{ij,0}} \quad (6)$$

$$g_{ij} = (B_{ij,t} - B_{ij,0}) / B_{ij,0} \quad (7)$$

式中  $B_{ij,0}$  和  $B_{ij,t}$  为研究区域  $i$  的  $j$  部门基期和末期的销售产值  $g$  为全国在研究期内所有产业的总增长率  $g_j$  和  $g_{ij}$  为全国和  $i$  区域的  $j$  部门在研究期内的增长率  $N_{ij}$  为份额分量, 表示假定  $i$  区域的  $j$  部门按全国增长率  $g$  增长应实现的增长份额  $P_{ij}$  为产业结构分量, 表示全国的  $j$  部门较总体产业增长快慢所反映的产业结构在  $i$  区域对经济变动总量的贡献, 当  $j$  部门增长率高于全国所有产业增长率时  $P_{ij}$  为正, 反之为负  $D_{ij}$  为竞争力分量, 表示  $i$  区域  $j$  部门与全国该部门的增速差异对经济变动总量的贡献, 反映  $i$  区域在发展  $j$  部门方面的区位优势  $D_{ij}$  为正值时  $i$  区域该产业在全国所占比重增加, 反之减小。

随着传统偏离-份额分析方法的广泛应用, Rosenfeld 发现, 在产业结构分量与竞争力分量间存在着交互作用。由此, Esteban 引入“同位变量 (Homothetic Change)”对传统模型进行修正,<sup>[30]</sup> 将竞争力分量  $D_{ij}$  分解为(纯)竞争力分量  $D_{ij}^*$  和分配分量  $A_{ij}$ 。同位变量为  $i$  区域按照全国相同部门结构发展时的基期值。本文主要采用 Esteban 改进模型进行分析, 其具体表达式如下:

$$B_{ij}^* = \frac{\sum_{j=1}^S B_{ij,0} \sum_{i=1}^R B_{ij,0}}{\sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^R B_{ij,0}} = \frac{\sum_{j=1}^S B_{ij,0}}{\sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^R B_{ij,0}} \sum_{i=1}^R B_{ij,0} \quad (8)$$

此时, 竞争力分量  $D_{ij}$  可表示为:

$$D_{ij} = D_{ij}^* + A_{ij} = B_{ij}^* \cdot (g_{ij} - g_j) + (B_{ij,0} - B_{ij}^*) \cdot (g_{ij} - g_j) \quad (9)$$

其中分配分量  $A_{ij}$  由产业结构分量和竞争力分量相互作用引起, 式中  $(g_{ij} - g_j)$  表示  $i$  区域  $j$  部门较全国该部门所拥有的比较优劣势  $(B_{ij,0} - B_{ij}^*)$  表示  $i$  区域  $j$  部门与其位似销售产值 (即该区域按照全国同样部门结构发展应有销售产值) 之差, 其值的正负表明该部门在该地区是否具有专业化生产优势,

其取值说明见表1。<sup>[31]</sup>

## 2. 地理探测器

为深入探究污染密集型制造业空间转移受环境规制、传统区位因素等多方面因素的影响作用, 本文采用地理探测器进行分析。地理探测器最早应用于对疾病风险的影响作用探究<sup>[32]</sup>, 是当前探究空间分异性的常用工具, 可以实现分异及因子探测、交互作用探测、风险区探测和生态探测四个功能的应用。<sup>[33]</sup> 本文具体采用地理探测器中分异及因子探测和交互作用探测两个功能进行分析, 具体公式如下:

$$q_{D,h} = 1 - \frac{1}{n\sigma_h^2} \sum_{i=1}^m N_{D,i} \sigma_{hD,i}^2 \quad (10)$$

式中  $q_{D,h}$  为影响因子  $D$  的探测值, 其取值区间为  $[0,1]$   $q$  值越大表明  $D$  因子作用越强  $n$  为区域整体样本数  $N_{D,i}$  为次区域样本数  $m$  为变量或因子的总分层数  $\sigma_h^2$  为研究区污染制造业转移规模方差  $\sigma_{hD,i}^2$  为次区域污染制造业转移规模的方差,  $\sigma_{hD,i}^2 \neq 0$  时模型成立。

表1 分配分量取值说明

|             | 分配分量<br>( $A_{ij}$ ) | 专业化<br>( $B_{ij,0} - B_{ij}^*$ ) | 比较优势<br>( $g_{ij} - g_j$ ) |
|-------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 比较优势/专业化生产  | +                    | +                                | +                          |
| 比较劣势/专业化生产  | -                    | +                                | -                          |
| 比较优势/非专业化生产 | -                    | -                                | +                          |
| 比较劣势/非专业化生产 | +                    | -                                | -                          |

## (二) 数据来源

本文依据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2011) 国家标准及数据完整性, 对我国31个省(市、自治区)(不含香港、澳门与台湾地区)的污染物数据、制造业销售产值数据进行整理。其中, 污染物数据源于2002—2016年《中国环境统计年鉴》, 包含废水排放量、化学需氧量、氨氮排放量、废气排放量、二氧化硫排放量、烟(粉)尘排放量和固体废物产生量共计7个指标; 污染密集型制造业销售产值数据则来源于2002—2017年《中国工业统计年鉴》。

数据处理上, 2011年国家统计局对《国民经济行业分类》(GB/T4754-2002)进行修订, 将个别行业大类名称做出更改, 多数行业大类仍旧保留。本文针对研究期间工业行业分类标准变动, 将31类制造业行业归类合并得到27类制造业细分行业。<sup>[34]</sup>

## (三) 污染密集型制造业界定

目前国内学界对于污染密集型产业的界定通

常按照排放规模、<sup>[35]</sup>排放强度、<sup>[36]</sup>治理成本<sup>[37][38]</sup>等方法对其进行划分,此外也有学者直接采纳2007年国务院颁布的《第一次全国污染源普查》中界定的11个重污染行业作为污染密集型产业。<sup>[39]</sup>

本文沿用赵细康的方法测算我国制造业2001—2015年间污染强度,<sup>[40]</sup>首先计算各制造业污染物单位销售产值污染排放量,按0~1的取值范围对其线性标准化,并对其等权加和平均,计算出废水、废气、固体废物各自的平均得分,最后将其进行加和汇总,得到总的污染排放强度系数,以此为依据界定我国污染密集型制造业。

通过对上述27类二位制造业污染强度系数排名(见表2),结合已有研究<sup>[41][42][43]</sup>及中位数判定法,选取以下11类制造业作为本文污染密集型制造业:造纸及纸制品业,非金属矿物制品业,化学原料和化学制品制造业,黑色金属冶炼及压延加工业,石油加工、炼焦和核燃料加工业,有色金属冶炼及压延加工业,化学纤维制造业,酒、饮料和精制茶制造业,食品制造业,农副食品加工业,纺织业。

#### 四、中国污染密集型制造业空间转移分析

##### (一)污染密集型制造业总体增长趋势

以《工业统计年鉴》为基础,对2001—2016年我国各省污染密集型制造业销售产值年均增长率进行空间初步探索,结果如图1所示。研究期内,我国污染密集型制造业销售产值整体年均增长率达到16.16%,各省均为正向增长。其中18个省的年均

增长率高于全国平均水平。具体来看,北京、上海和辽宁3省市年均增长率最低,这3个省市在着力进行城市功能调整,谋求产业转型升级的同时,不断淘汰落后产能、外迁大量“三高—低”企业。以北京市为例,2007年北京市工促局联合八部门发布《关于加快退出高污染、高耗能、高耗水工业企业的意见》(京工促发〔2007〕123号),明确逐步清退小钢铁、小造纸、小化工、小铸造等14个劣势行业,并以每年数百家企业的规模清退。2013年颁布《2013—2017年清洁空气行动计划》,在压缩污染产能、促进节能减排的基础上,进一步清退建材、化工、铸造、家具制造等行业的小型污染企业。

此外天津、山西、黑龙江、江苏、浙江、广东、海南、云南、甘肃和新疆10省污染密集型制造业年均增长率明显低于全国平均水平。其中,部分典型资源型地区如山西、黑龙江、云南、甘肃和新疆等地受资源衰减、经济下行影响,高污染产业大幅萎缩。而天津、江苏、浙江、广东和海南等东部沿海地区则受要素成本上升、环境规制等因素影响,污染密集型制造业增速放缓。位于中、西部地区的江西、陕西、广西、河南和贵州5省污染密集型制造业销售产值年均增长率远高于全国平均水平。这5个省份均位于年均增长率相对较缓省份的周边,在内外综合作用下,承接了大量污染密集型制造业的转移。其余省份污染密集型制造业年均增长率均在16%~20%之间,高能耗、高物耗、高污染的污染密集型制造业一直以来都是这些地方的支柱产业,在带

表2 2001—2016年制造业行业污染物总体强度系数排名

| 排名 | 行业分类              | r(排放强度系数) | 排名 | 行业分类             | r(排放强度系数) |
|----|-------------------|-----------|----|------------------|-----------|
| 1  | 造纸及纸制品业           | 1.102     | 15 | 金属制品业            | 0.054     |
| 2  | 非金属矿物制品业          | 0.666     | 16 | 橡胶和塑料制品业         | 0.030     |
| 3  | 化学原料和化学制品制造业      | 0.589     | 17 | 印刷和记录媒介复制业       | 0.027     |
| 4  | 黑色金属冶炼及压延加工业      | 0.534     | 18 | 纺织服装、服饰业         | 0.022     |
| 5  | 石油加工、炼焦和核燃料加工业    | 0.384     | 19 | 烟草制品业            | 0.020     |
| 6  | 有色金属冶炼及压延加工业      | 0.359     | 20 | 专用设备制造业          | 0.019     |
| 7  | 化学纤维制造业           | 0.330     | 21 | 家具制造业            | 0.017     |
| 8  | 酒、饮料和精制茶制造业       | 0.273     | 22 | 交通运输设备制造业        | 0.016     |
| 9  | 食品制造业             | 0.263     | 23 | 仪器仪表制造业          | 0.013     |
| 10 | 农副食品加工业           | 0.256     | 24 | 通用设备制造业          | 0.013     |
| 11 | 纺织业               | 0.200     | 25 | 计算机、通信和其他电子设备制造业 | 0.005     |
| 12 | 医药制造业             | 0.161     | 26 | 电气机械及器材制造业       | 0.003     |
| 13 | 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业  | 0.131     | 27 | 文教、工美、体育和娱乐用品制造业 | 0.002     |
| 14 | 木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业 | 0.079     |    |                  |           |

动当地经济发展的同时,必然也对当地生态环境造成一定影响。

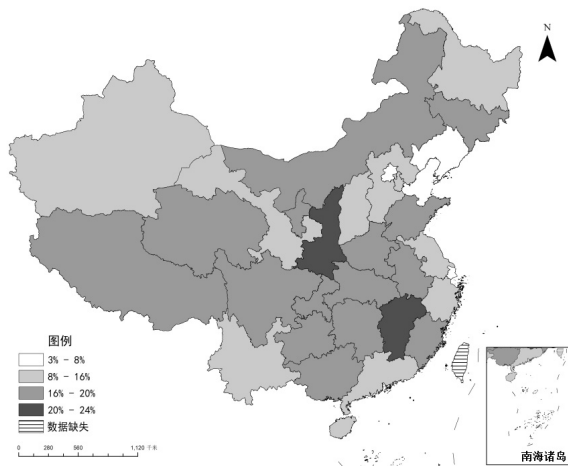


图1 2001—2016年污染密集型制造业销售产值年均增长率  
(二)污染密集型制造业空间转移:偏离-份额分析

#### 1. 污染密集型制造业空间转移特征

在上述结果的基础上,本文继续对我国东、中、西三大经济带及31个省份污染密集型制造业变动进行偏离-份额分析,以分析我国污染密集型制造业空间转移的规模和方向。从偏离-份额分析结果来看(见表3),三大经济地带内各省产业结构分量存在差异,东部地区污染产业增速较低,挤占产业发展空间,对地方产业转型升级造成负面影响,亟待腾挪清退;中部和西部经济地带的污染密集型产业发展增速较快且所占产值比重较高,对地方经济发展有重要贡献。

竞争力分量反映的是由于区域本身的特性(如基础设施、资源禀赋、产业政策等),使区域产业发展相对全国产生的偏移特征。其中,东部地区的京津冀、江浙沪、辽宁、广东和海南等省竞争力分量呈现明显负向偏移,随着沿海地区的传统产业持续升级、环境规制力度加大,污染产业在上述地区呈现明显的迁出特征。此外,中部地区的山西、黑龙江和西部地区的云南、甘肃4省竞争力分量同样呈现负向偏移,成为污染密集型产业净迁出地区,这一结果与研究期内污染产业规模增长较缓的地区较吻合。另一方面,中、西部地区的多数省

份,尤其是净迁出省份的周边地区,成为污染密集型制造业的主要承接地区。其中,江西、河南等省份拥有优良的自然资源禀赋,污染产业发展历史久、基础厚,同时紧靠污染密集型产业净迁出省份,因此更容易承接污染产业转移。

将产业结构分量与竞争力分量相加,可得到总偏离量,其结果表明该地区行业增长速度较全国所有部门平均水平的高低。总体而言,各省总偏离量变化趋势与竞争力分量一致,即竞争力分量为负的区域,污染制造业发展呈现负偏离(净迁出),反之亦然。这表明总偏离量除少数省份同时受产业结构分量影响外,多数省份主要受竞争力分量影响。例如,河北、江苏、浙江等东部省份,增长缓滞的分行业在其污染制造业中占比较高,也是造成其污染密集型制造业净迁出的重要原因;而新疆、青海、宁夏等省份增速较高产业比重较高,对这些区域成为净迁入区域有着重要影响。

将竞争力分量依据Esteban改进模型进行分解,可得各省分配分量结果,据此可判断各省产业

表3 2001—2016年污染密集型制造业偏离-份额分析

| 区域   | 省份  | 总偏离<br>( $G_{ij}-N_{ij}$ ) | 产业结构<br>分量( $P_{ij}$ ) | 竞争力分量<br>( $D_{ij}$ ) | (纯)竞争力<br>分量( $D^*_{ij}$ ) | 分配分量<br>( $A_{ij}$ ) |
|------|-----|----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| 东部地区 |     | -41169.97                  | -4466.51               | -36703.46             | -30220.13                  | -6483.33             |
|      | 北京  | -7950.80                   | -559.94                | -7390.86              | -7633.13                   | 242.26               |
|      | 天津  | -954.61                    | 517.63                 | -1472.24              | -1554.16                   | 81.92                |
|      | 河北  | 17.94                      | 529.92                 | -511.98               | -2336.18                   | 1824.20              |
|      | 辽宁  | -14427.67                  | -2018.99               | -12408.68             | -14424.83                  | 2016.15              |
|      | 上海  | -17070.94                  | -449.81                | -16621.13             | -17055.35                  | 434.22               |
|      | 江苏  | -2043.38                   | -685.28                | -1358.10              | -1675.90                   | 317.80               |
|      | 浙江  | -8710.90                   | -2238.29               | -6472.61              | -6509.96                   | 37.34                |
|      | 福建  | 5795.71                    | 214.49                 | 5581.21               | 5315.78                    | 265.44               |
|      | 山东  | 15214.52                   | 51.03                  | 15163.49              | 23822.82                   | -8659.33             |
|      | 广东  | -10938.68                  | 101.32                 | -11040.00             | -8946.07                   | -2093.93             |
| 中部地区 | 海南  | -101.16                    | 71.40                  | -172.56               | 776.84                     | -949.40              |
|      |     | 27450.41                   | 1665.34                | 25785.07              | 26177.60                   | -392.53              |
|      | 山西  | -2766.31                   | 322.11                 | -3088.42              | -2902.03                   | -186.39              |
|      | 吉林  | 749.29                     | 376.41                 | 372.88                | 827.66                     | -454.77              |
|      | 黑龙江 | -3576.29                   | -1656.08               | -1920.21              | -2820.65                   | 900.44               |
|      | 安徽  | 4345.81                    | 238.80                 | 4107.00               | 4197.20                    | -90.20               |
|      | 江西  | 7750.45                    | 257.68                 | 7492.77               | 7998.00                    | -505.23              |
|      | 河南  | 12239.09                   | 1638.21                | 10600.88              | 9896.88                    | 704.00               |
|      | 湖北  | 3785.65                    | 10.23                  | 3775.43               | 3771.01                    | 4.42                 |
|      | 湖南  | 4922.73                    | 477.99                 | 4444.74               | 5209.53                    | -764.79              |

|      |     |          |          |          |          |           |
|------|-----|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 西部地区 |     | 13736.05 | 2801.08  | 10934.97 | 50121.06 | -39186.09 |
|      | 内蒙古 | 2342.78  | 101.44   | 2241.34  | 3038.47  | -797.14   |
|      | 广西  | 3767.86  | 759.44   | 3008.42  | 5223.90  | -2215.49  |
|      | 重庆  | 1348.84  | 483.88   | 864.96   | 1605.81  | -740.85   |
|      | 四川  | 4079.46  | 982.64   | 3096.82  | 11653.58 | -8556.76  |
|      | 贵州  | 1654.25  | 524.67   | 1129.59  | 12104.81 | -10975.22 |
|      | 云南  | -274.73  | 852.62   | -1127.35 | 1858.39  | -2985.74  |
|      | 西藏  | 25.26    | 13.96    | 11.30    | 37.02    | -25.72    |
|      | 陕西  | 3232.85  | -126.20  | 3359.05  | 4030.63  | -671.58   |
|      | 甘肃  | -2354.79 | -154.96  | -2199.83 | -2198.67 | -1.16     |
|      | 青海  | 429.05   | 235.35   | 193.71   | 894.35   | -700.64   |
|      | 宁夏  | 432.42   | 159.42   | 273.00   | 9340.10  | -9067.09  |
|      | 新疆  | -947.20  | -1031.16 | 83.96    | 2532.67  | -2448.70  |

发展是否与其专业化生产优势吻合。由表3分解结果来看,我国污染密集型制造业产业构成与其专业化生产优势相协调的区域主要位于东部地区的京津冀、江浙沪、福建、辽宁等省,说明上述省份的产业构成能更好体现其专业化生产优势,同时能有效规避其专业化生产劣势。而分配分量负值地区主要位于中、西部地区,其产业构成与其专业化生产优势并不协调,使得这些省份污染制造业的发展严重偏离了区域竞争优势,但污染制造业仍是上述地区发展支柱,短时间内难以腾退清理。

## 2.污染密集型制造业行业转移特征

对11类污染密集型制造业进行偏离-份额分析所得结果如表4所示,可以发现,研究期内产业结构分量为负值的行业有酒、饮料和精制茶制造业、纺织业、造纸及纸制品业、石油加工、炼焦和核燃料加工业,化学纤维制造业,而其余6类污染制造业产业结构分量为正值。这说明我国污染制造业产业结构仍有较大调整空间,部分行业产业结构不合理,制约着地方经济发展与产业升级转型。

从竞争力分量来看,11类污染密集型制造业整体结果相差不大。其中酒、饮料和精制茶制造业,化学原料和化学制品制造业是主要迁出行业,均由东部地区向中、西部地区转

移。这表明随着我国经济社会发展,以上2类行业整体发展出现衰退趋势,亟待采取针对性的措施实现转型升级。而其余9类行业则为主要迁入行业,发展势头良好。其中农副食品加工业、食品制造业、纺织业、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等6类行业属于传统的劳动、资源密集型行业,随着东部地区的污染治理强度升级,要素成本上升,其转移方向大致呈现由东部地区向中、西部地区转移的趋势;而石油加工、炼焦和核燃料加工业,化学纤维制造业2类行业的发展始终伴随着技术产品升

级,仍存在向东部较发达地区转移的趋势,较其他行业呈现明显空间差异;有色金属冶炼及压延加工业兼具上述行业特征,主要向工业基础雄厚、资源丰富的中部地区转移。

## 五、污染密集型制造业空间转移机制分析

依据现有文献和偏离-份额分析结果,综合考察影响因素指标的可获取性和代表性等原则,推测污染密集型制造业空间转移可能受各省产业结构、经济外向度、基础设施、要素成本、创新水平和环境规制等因素影响,具体指标如表5所示。

在利用地理探测器对探测因子进行分析前,需要将自变量转换成类别变量。<sup>[44]</sup>本文借助Arcgis分别对上述6个因子进行自然断点法空间分类(5类),各探测因子的类别化分区如图2所示。

表4 三大经济地带中11类污染密集型制造业转移情况

| 行业             | 产业结构分量( $P_{ij}$ ) | 竞争力分量( $D_{ij}$ ) | 主要迁出地区       | 主要迁入地区    |
|----------------|--------------------|-------------------|--------------|-----------|
| 农副食品加工业        | 2355.12            | 0.10              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 食品制造业          | 2441.02            | 0.34              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 酒、饮料和精制茶制造业    | -281.49            | -0.20             | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 纺织业            | -18498.15          | 0.08              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 造纸及纸制品业        | -2360.43           | 0.26              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 石油加工、炼焦和核燃料加工业 | -24842.9           | 0.54              | 中部地区         | 东部地区、西部地区 |
| 化学原料和化学制品制造业   | 11518.51           | -0.10             | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 化学纤维制造业        | -1016.67           | 14.43             | 中部地区         | 东部地区、西部地区 |
| 非金属矿物制品业       | 18901.86           | 0.15              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 黑色金属冶炼及压延加工业   | 1091.53            | 0.04              | 东部地区         | 中部地区、西部地区 |
| 有色金属冶炼及压延加工业   | 10691.51           | 0.94              | 东部地区<br>西部地区 | 中部地区      |

表5 指标选取及其说明

| 影响因子                       | 指标选取             | 指标含义                                          |
|----------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| 因变量<br>(Y)                 | 污染密集型制造业的经济变量    | 2001—2016年污染密集型制造业销售产值变动规模                    |
| 产业结构<br>(X <sub>1</sub> )  | 第三产业产值比重变动       | 反映产业结构调整对于污染密集型产业空间分布产生重要影响,探索高级产业对污染制造业的发展作用 |
| 经济外向度<br>(X <sub>2</sub> ) | 货物出口总额变量         | 反映对外贸易对中国污染制造业转移的影响                           |
| 基础设施<br>(X <sub>3</sub> )  | 人均道路面积变量         | 反映区域的基础设施发展与建设水平对污染制造业转移的作用                   |
| 要素成本<br>(X <sub>4</sub> )  | 职工平均工资变量         | 采用城镇单位从业人员的平均工资衡量区域劳动力要素成本差异对污染制造业转移的作用       |
| 创新水平<br>(X <sub>5</sub> )  | 研究与试验发展(R&D)经费变量 | 用规模以上工业企业R&D经费表征技术创新水平的影响                     |
| 环境规制<br>(X <sub>6</sub> )  | 污染源治理投资额变量       | 反映了政府对地方的环境保护投入力度,污染源治理投资额越高则环境规制标准越高         |

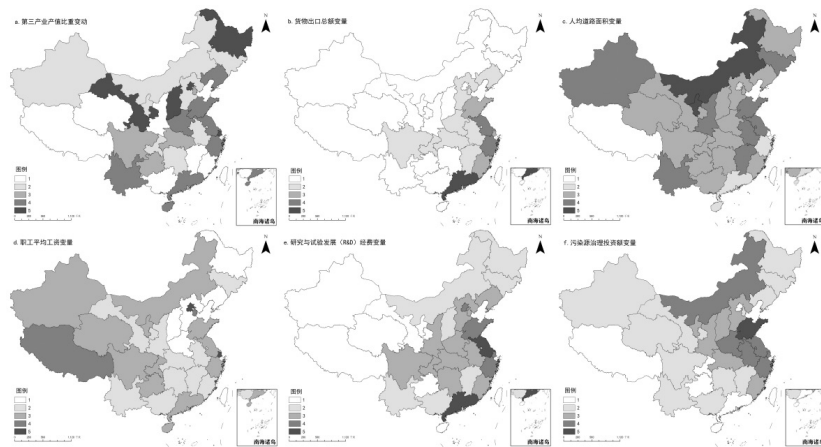


图2 探测因子类别化空间分布

对数据进行预处理后,利用地理探测器分别计算探测因子对各区域污染密集型制造业空间转移的影响力及因子交互作用。由表6探测结果可以发现,我国污染制造业空间转移的影响因子影响力从大到小排序为:污染源治理投资额变量(0.60)>货物出口总额变量(0.46)>研究与试验发展(R&D)经费变量(0.41)>第三产业产值比重变动(0.31)>人均道路面积变量(0.14)>职工平均工资变量(0.06)。

其中,三大经济地带污染密集型制造业空间转移影响因子存在差异性。东部地区污染制造业转移主要受创新水平和环境规制的影响,随着地方环境规制水平与企业技术创新水平和能力的不断提升,能有效促进企业将新技术应用于生产从而加速淘汰高污染产业;中部地区除受创新水平与环境规制影响外,同时受产业结构与经济外向度影响较大,在满足环境治理的同时,中部各省仍

需依靠污染产业创造经济效益,成为污染制造业转移的过渡地带;西部地区则主要受经济外向度和要素成本影响,较为低廉的要素成本及快速增长的对外经济,吸引了大量资本进入,从而成为污染制造业的主要迁入地。

交互作用探测结果如表7所示,存在8对非线性增强和7对双因子增强的因子交互作用,总体而言不同因子交互作用对于污染密集型制造业空间转移的影响均呈现增强效果。其中职工平均工资变量与除污染源治理投资额变量外的其他4个因子交互时,交互作用均为非线性增长,尤其与货物出口总额变量交互后,增长最为显著。这表明要素成本往往协同其他因素影响污染制造业转移,特别是要素成本对于吸引资本进入起着重要作用,从而影响污染企业的空间选择。此外,污染源治理投资额变量与其他因子协同作用效果均为双因子增强,其中与研究试验发展(R&D)经费变量交互作用的值高达0.91。这表明环境规制能够有效促进污染制造业空间转移,但同时对于地方经济发展存在一定的负面影响,在采取环境规制手段的同时提升

科技创新水平对于污染制造业转移具有显著影响。

## 六、研究结论与政策建议

### (一)研究结论

1. 本文通过计算制造业行业污染物总体强度系数,确定了11类污染密集型制造业。进一步利用偏离-份额法对上述污染密集型产业进行分析发现,我国污染密集型制造业空间转移趋势明显,总体呈现东部迁出、中部过渡、西部迁入的空间分异特征,同时存在向周边省份转移的趋势,再次验证

表6 污染密集型制造业空间转移因子探测结果

|      | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 全国   | 0.31           | 0.46           | 0.14           | 0.06           | 0.41           | 0.60           |
| 东部地区 | 0.19           | 0.14           | 0.21           | 0.18           | 0.24           | 0.36           |
| 中部地区 | 0.41           | 0.49           | 0.18           | 0.19           | 0.60           | 0.69           |
| 西部地区 | 0.05           | 0.40           | 0.16           | 0.20           | 0.19           | 0.04           |

表7 污染密集型制造业空间转移的影响因子交互作用情况

| $A \cap B$          | A+B  | 交互作用  | $A \cap B$          | A+B  | 交互作用  |
|---------------------|------|-------|---------------------|------|-------|
| $x_1 \cap x_2=0.82$ | 0.77 | 非线性增强 | $x_2 \cap x_6=0.87$ | 1.06 | 双因子增强 |
| $x_1 \cap x_3=0.51$ | 0.46 | 非线性增强 | $x_3 \cap x_4=0.55$ | 0.21 | 非线性增强 |
| $x_1 \cap x_4=0.58$ | 0.38 | 非线性增强 | $x_3 \cap x_5=0.86$ | 0.55 | 非线性增强 |
| $x_1 \cap x_5=0.70$ | 0.72 | 双因子增强 | $x_3 \cap x_6=0.78$ | 0.74 | 双因子增强 |
| $x_1 \cap x_6=0.83$ | 0.92 | 双因子增强 | $x_4 \cap x_5=0.75$ | 0.47 | 非线性增强 |
| $x_2 \cap x_3=0.88$ | 0.60 | 非线性增强 | $x_4 \cap x_6=0.67$ | 0.67 | 双因子增强 |
| $x_2 \cap x_4=0.89$ | 0.52 | 非线性增强 | $x_5 \cap x_6=0.91$ | 1.01 | 双因子增强 |
| $x_2 \cap x_5=0.60$ | 0.87 | 双因子增强 |                     |      |       |

了大部分现有研究结论,但各区域内部省份差异明显。其中,东部地区的京津冀、江浙沪及辽宁、广东、海南等省污染密集型制造业产业结构不合理且发展劣势明显,成为净迁出主要地区,处于衰退期或“瓶颈”期的污染产业亟待向外扩散或向高级化转变。与上述省份不同,山东、福建,以及要素成本较低但产业基础较好的吉林、江西、河南、湖北和陕西等中、西部地区省份的相关产业发展仍具有相对优势。可以预见,随着上述省份环境压力增大,环境规制水平提升,污染密集型制造业仍旧会进一步向要素成本更低廉且环境规制水平更低的中、西部省份及周边省份转移,以获取继续发展的机会。

2.进一步对11类污染密集型制造行业的空间转移进行分析,发现污染密集型制造业各行业总体呈现东部持续收缩,中、西部优势发展的特征。其中酒、饮料和精制茶制造业,化学原料和化学制品等制造业是主要迁出行业,而净迁入行业集中于农副食品加工业,食品制造业,纺织业,造纸及纸制品业,石油加工、炼焦和核燃料加工业,化学纤维制造业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼及压延加工业,有色金属冶炼及压延加工业等。

3.通过运用地理探测器对污染密集型制造业空间转移影响因子进行识别,可发现因子影响力由大到小分别为:环境规制、经济外向度、创新水平、产业结构、基础设施和要素成本。其中环境规制的交互作用稍弱于其他因子相互组合,由此在现实治理中应当注意合理运用环境规制手段。

## (二)政策建议

产业的空间转移是缩小区域差异、调整优化经济结构的重要途径之一。随着西部大开发、中部崛起、东部率先发展等战略的实施,相关产业的转移较大程度上缓解了我国区域差异扩大现象,但在相关产业转移的过程中,特别是污染密集型制

造业的空间转移过程中,为迁入地生态环境带来了极大的负面影响。党的十九大报告指出“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计”,并提出“形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式”的要求。基于此,本文依据上述结论提出四点建议,以期能为各地区经济高质量发展提供借鉴。

1.依据地区差异慎重承接产业,合理制定发展政策

污染密集型制造业发展与转移呈现东部迁出、中部过渡、西部迁入的空间分异特

征。对于相关产业空间迁入地更应吸取发达地区经验,依据要素禀赋、需求结构等因素,慎重选择承接产业,减少出台“一刀切”的强制性政策。同时,针对不同行业特征,各地区应打破地方保护主义,加快“服务型”政府建设,发挥政府在完善配套设施、公共服务建设等方面的积极作用,实现经济良性发展。

2.加大环境规制强度,确保区域可持续发展

环境规制是影响污染密集型制造业空间转移的重要因子。针对污染密集型制造业,应当因地制宜地制定环境政策,避免环境规制手段对现有经济产生较大负面影响。如东部地区可在目前基础上继续加大环境规制强度,拉高产业准入门槛,倒逼污染企业进行技术升级,减少污染,提升产品质量与生产效率,而中部、西部地区则应根据各自特点,在确保区域可持续发展的前提下,实施具有弹性的环境规制,避免重走东部地区“先污染,后治理”的老路,杜绝“污染避难所”现象的发生。

3.增强科技创新能力,提高资源利用率

科技创新是产业发展与升级的基本保障。在加强环境规制激发企业创新主观能动性的同时,也应多管齐下,采取合适的激励性政策鼓励企业提升自身技术创新水平,将新技术、新方法应用于企业生产、污染防治等方面,促进污染密集型制造业由“生产资源—产出产品—污染排放”的单向线性经济模式向“生产资源—产出产品—再生资源”的闭路式环形经济模式转变,从而实现污染防治效率的最大化。

4.鼓励多方参与,增进人民福祉

党的十九大报告明确要求:“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众参与的环境治理体系”。近年来,我国公众对于生态文明建设的需求日益增长。对环保产业的关注度日益提升。在此背景下,各地区应在兼顾经济发展的同时可采取产业转型、环境规制、科技创新等多种手段,以政府为

主导,鼓励企业、社会组织和群众等多方参与,积极整合社会力量,从根源上杜绝以牺牲环境为代价发展产业的情况,提升人民生活的幸福度与满意度。

参考文献:

[1]赵建吉,茹乐峰,段小微,等.产业转移的经济地理学研究:进展与展望[J].经济地理,2014,34(1):1-6.

[2]黄志基,贺灿飞,杨帆,等.中国环境规制、地理区位与企业生产率增长[J].地理学报,2015,70(10):1581-1591.

[3][18][41]古冰,朱方明.我国污染密集型产业区域转移动机及区位选择的影响因素研究[J].云南社会科学,2013(3):66-70+95.

[4]王思文.中国区际产业转移的微观基础及动力机制研究[M].北京:中国社会科学出版社,2015.

[5][42]张静进,王毅,黄宝荣,等.中国污染密集型产业的空间集聚与区域转移[J].工业技术经济,2015,34(8):3-11.

[6]Vernon R. International Investment and International Trade in the Product Cycle[J].The Quarterly Journal of Economics, 1966, 80(2):190-207.

[7]Kojima K. Direct Foreign Investment: A Japanese Model of Multi-National Business Operations[M]. London: Routledge, 2010.

[8]刘渝琳,温怀德.经济增长下的FDI、环境污染损失与人力资本[J].世界经济研究,2007(11):48-55+87.

[9]周力,应瑞瑶.外商直接投资与工业污染[J].中国人口·资源与环境,2009,19(2):42-50.

[10]余菜花,崔维军,李廉水.环境规制对中国制造业出口的影响——基于引力模型的“污染避难所”假说检验[J].经济体制改革,2015(2):115-119.

[11]何龙斌.国内污染密集型产业区际转移路径及引申——基于2000—2011年相关工业产品产量面板数据[J].经济学家,2013(6):78-86.

[12]段娟,文余源.特大城市群污染密集型产业转移与决定因素——以京津冀为例[J].西南民族大学学报(人文社科版),2018,39(2):127-136.

[13][24]崔建鑫,赵海霞.长江三角洲地区污染密集型产业转移及驱动机理[J].地理研究,2015,34(3):504-12.

[14][16]沈静,向澄,柳意云.广东省污染密集型产业转移机制——基于2000—2009年面板数据模型的实证[J].地理研究,2012,31(2):357-368.

[15][23][43]仇方道,蒋涛,张纯敏,等.江苏省污染密集型产业空间转移及影响因素[J].地理科学,2013,33(7):789-796.

[17][39]周沂,贺灿飞,刘颖.中国污染密集型产业地理分布研究[J].自然资源学报,2015,30(7):1183-1196.

[19][26]吴爱芝,李国平,孙铁山.中国纺织服装产

业的区位迁移[J].地理科学进展,2013,32(2):233-242.

[20][27]黄顺魁,刘琼.中国制造业就业的空间偏离—份额分析[J].产经评论,2013,4(2):30-41.

[21]Solarin S A, Al-Mulali U, Musah I et al. Investigating the Pollution Haven Hypothesis in Ghana: An Empirical Investigation[J].Energy, 2017, 124:706-719.

[22]Asiedu E. Foreign Direct Investment in Africa: The Role of Natural Resources, Market Size, Government Policy, Institutions and Political Instability[J].World Economy, 2006, 29(1):63-77.

[25]曹卫东,朱胜清,罗健.基于比例性偏离份额模型的区域经济增长分析——以安徽省为例[J].经济地理,2013,33(2):39-46.

[28]Dunn Jr E S. A statistical and Analytical Technique for Regional Analysis[J].Papers in Regional Science, 1960, 6(1):97-112.

[29]焦新颖,李伟,陶卓霖,等.北京城市扩展背景下产业时空演化研究[J].地理科学进展,2014,33(10):1332-1341.

[30]Esteban -Marquillas J M. Shift -and Share Analysis Revisited[J].Regional and Urban Economics, 1972, 2:249-261.

[31]吴继英,赵喜仓.偏离—份额分析Esteban模型及其在劳动生产率分析中的应用[J].数量经济技术经济研究,2011,28(2):113-123.

[32]Wang J F, Li X H, Christakos G et al. Geographical Detectors Based Health Risk Assessment and Its Application in the Neural Tube Defects Study of the Heshun Region, China [J].International Journal of Geographical Information Science, 2010, 24(1):107-127.

[33][44]王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.

[34]陈诗一.中国工业分行业统计数据估算:1980—2008[J].经济学(季刊),2011,10(3):735-776.

[35]刘巧玲,王奇,李鹏.我国污染密集型产业及其区域分布变化趋势[J].生态经济,2012(1):107-112.

[36]Mani M, Wheeler D. In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960 to 1995 [J].The Journal of Environment & Development, 1998, 7(3):215-247.

[37]Tobey J A. The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical test[J].Kykkos, 1990, 43(2):191-209.

[38]Low P, Yeats A. Do “Dirty” Industries Migrate? [A]. Low P. International Trade and the Environment [C]. World Bank Discussion Papers, Washington DC, 1992.

[40]赵细康.环境保护与产业国际竞争力:理论与实证分析[M].北京:中国社会科学出版社,2003:216-218.

(编辑 邱之伟)

rative of Public Administration in America, dispelling some myths around the American administrative history. Also, the critical narrative has a significant enlightenment on the study of public administration in the Chinese academia.

**Key words** Public administration; Legitimacy; Critical narrative; Administrative history

(9)

### State Intervene is Weakening or Adaptively Changing

——The Influence of Political Connection of Philanthropic Foundation on Financial Performance

Zhang Yi Song Chengcheng Ma Ran Sun Yuying

(1. School of Public Administration University of International Business and Economics Beijing 10029 ;

2. School of Public Management East China Normal University Shanghai 200241)

**Abstract** Recently researches asserted that political connection has no significant positive or even negative relationship with financial performance of philanthropic foundation, and arrived in conclusions that state intervene is weakening as rival argument. The Pooled Regression Model and Tobit Model was employed to analyze the panel data of philanthropic foundation 2013–2017, and found that political connection has positive influence on extractive capacity from social resource and from government through the mediation effect of internal governance. The results provided evidence on macro-level showing the mechanism which state intervene adaptively works through political connection.

**Key words** Political connection; Financial performance; Internal governance

(10)

### The Research on Relocation of China's Pollution-intensive Manufacturing Industry based on Shift-share Analysis

Zuo Yangshangyu Chao Heng

(Shenzhen Graduate School Peking University (Shenzhen) ;

Laboratory for Urban Future Peking University (Shenzhen) Shenzhen Guangdong 518055)

**Abstract** On the one hand, relocation of pollution-intensive manufacturing industry is affected by environmental regulation and traditional locational factors. On the other hand, differences of industrial types even increase complexity of the relocation trajectory. On the basis of defining pollution-intensive manufacturing industry, the Shift-share Analysis method and Geodetector were used in this paper to analyze relocation and influencing factors of China's pollution-intensive manufacturing industry in 2001–2016. The findings indicated that the relocation of pollution-intensive manufacturing industry in China presents spatial differential features of migration from the east, transition in the middle and moving towards the west, thus forming a “flying geese paradigm”; In economic zones, pollution-intensive manufacturing industry demonstrates a tendency of shifting from traditionally dominant provinces to surrounding provinces with low environmental regulation level; The relocation of pollution-intensive manufacturing industry has distinct industrial differentiation characteristics; The factors influencing the relocation of pollution-intensive manufacturing industry ranking from strong to weak include environmental regulation, extroverted degree of economy, innovation level, industrial structure and infrastructure and factor cost. The factors are obviously different in different regions, but their interactions all show an enhancement trend.

**Key words** Pollution-intensive manufacturing industry; Shift-share analysis; Industrial transfer; Geodetector

(11)

### Research on Law and Policy “Co-governance” of Socialization of Ecological Environment Monitoring Service

Xue Liang

(School of Economic Law Northwest University of Political Science and Law Xi'an 710122)

**Abstract** The socialization of China's ecological environment monitoring services has gone more than a decade. In the context of accelerating the introduction of industry uniform legislation marked by the “Ecological Environment Monitoring Regulations” (draft soliciting opinions), as the “co-governance” pattern of mutual assistance between laws and policies of institutional tools will become an important institutional feature of the future socialization of ecological environment monitoring services. Using 25 administrative normative documents issued by some provinces and cities as analysis samples, quantitative analysis is carried out. It is found that the policies issued by various regions have too narrow scope of ecological environment monitoring and unreasonable market access conditions, regulatory models and division of powers and measures have not got rid of institutional constraints, the lack of public law boundaries in institutional operation links,

(下转第45页)