

# 污染企业/产业转移的特征、模式与动力机制

戴其文<sup>1,2</sup>, 杨靖云<sup>1</sup>, 张晓奇<sup>3</sup>, 胡森林<sup>4</sup>

(1. 广西师范大学经济管理学院, 桂林 541004; 2. 广西师范大学珠江-西江经济带发展研究院, 桂林 541004; 3. 东南大学国家发展研究所, 北京 100083; 4. 华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062)

**摘要:** 污染企业/产业的转移不仅重塑了区域发展格局, 也改变了环境污染的分布, 对区域可持续发展产生了显著影响。探讨污染企业/产业转移对于污染治理和区域协调发展具有重要意义。基于对相关文献的梳理, 系统归纳了污染企业/产业的概念和类别, 总结了污染企业/产业的转移特征、模式和动力机制。研究表明: ① 官方文件、污染排放强度、污染排放规模是污染产业界定和分类的主要依据。② 污染企业/产业在不同的地理尺度上形成不同的转移模式: 在城市内部形成分散式外围区转移、集中式功能区转移、远离敏感区转移三种模式; 在省内城市间呈现出由发达城市向欠发达城市、由环境规制强的核心区向环境规制弱的边缘区的转移特征。邻省转移模式以经济较发达和环境规制较强的省份为中心, 向邻近省份扩散, 并形成向多省交界处、由河流上游省份向下游省份、沿交通线向次级城市的三种转移路径。跨省转移形成成本导向型、市场扩张型和政策推动型三种模式。③ 污染企业/产业的转移方向呈现出一定的特征和模式, 包括区域、地理、经济、功能区、政策5种研究视角和15种转移方向。④ 污染企业的迁移方式包括整体迁移和部分迁移两种模式, 后者包括迁移生产基地、工序外包、绿色并购与对外收购、建立子公司或分厂等。⑤ 影响污染企业/产业转移的因素既包括经济、社会、地理、政策等单因素, 也包括多种因素的交互作用。在多维的复杂影响机制中, 政府扮演了重要角色, 企业的异质性、空间集聚效应、制度等都产生了重要的影响。最后讨论了国内相关研究的不足, 并在此基础上提出一些思考和建议。

**关键词:** 污染企业/产业; 转移特征; 转移模式; 动力机制

DOI: 10.11821/dljy020190637

## 1 引言

产业转移是经济发展到一定阶段的必然产物。20世纪90年代以来, 全球范围内发生了五次大规模的产业转移浪潮, 国内产业转移也进入一个新的阶段。企业迁移与产业转移日益普遍并相互依存, 不仅促进了地区产业分工、产业结构调整 and 升级<sup>[1]</sup>, 也缩小了区域差距、推动了区域的平衡发展<sup>[2]</sup>。国外的产业转移实践证明, 能耗大、污染重的产业是国家和地区急于转移的重点和主体。贸易自由化和生产全球化促进了污染产业的跨国和

收稿日期: 2019-07-28; 修订日期: 2019-10-17

基金项目: 教育部人文社科研究项目 (17XJC790001); 国家民委民族研究项目 (2018-GMD-025); 广西文科中心专项项目 (GZL2019005); 广西青年创新人才科研专项 (2019AC20283); 广西师范大学博士科研启动项目; 珠江-西江经济带发展研究院成果

作者简介: 戴其文 (1985-), 男, 安徽郎溪人, 博士, 副教授, 研究员, 硕士生导师, 主要研究方向为环境经济学。

E-mail: sxsfdx520@163.com

通讯作者: 张晓奇 (1988-), 男, 北京人, 博士, 助理研究员, 硕士生导师, 主要研究方向为城市经济学。

E-mail: xiaoqizh@buffalo.edu

跨区域转移,产业结构的空间梯度转移与转型升级并存,而污染产业表现的更明显,如“污染避难所”假说<sup>[9]</sup>,环境污染的全球化趋势更加明显。污染产业转移作为产业转移研究的热点问题<sup>[4,5]</sup>,其空间转移规律及驱动因素也是区域可持续发展研究的重点领域之一<sup>[6]</sup>。

改革开放以来,尤其加入WTO之后,中国凭借劳动力和资源成本等优势成为“世界工厂”和制造业大国,然而东部沿海地区在国际产业转移中承接了大量低技术高污染的劳动密集型产业<sup>[7]</sup>。国内工业化和城镇化的快速推进推动了区域经济发展和环境规制的不平衡,驱动了污染产业的转移,以GDP增长为核心的考核机制促使地方政府为追求政绩而盲目引入污染企业<sup>[8]</sup>。发达地区的经济转型、结构变迁和城区功能提升正在推动大量污染企业的外迁<sup>[9]</sup>,近年来多数大城市城区实施了“退二进三”的产业结构调整 and 污染企业的“退城搬迁”。污染产业的国际与区际转移,在重塑产业地理格局和区域发展格局的同时,也推动了环境污染的扩散和转移,尤其对转入地的可持续发展、和谐社会构建产生了明显的负面影响<sup>[10]</sup>。日趋严重的跨区域环境问题也逐步引起了政府部门、公众和学界的重视。党的十七大报告中提出“资源节约型和环境友好型社会”的发展目标,环境规制政策越来越严格。2010年国务院明确提出产业承接必须符合区域生态功能定位,必须将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的重要依据。党的十九大报告再次强调“建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”,意味着产业发展生态化不是对某地区某行业的要求,而是建设美丽中国的整体要求。

污染企业/产业转移是经济地理学和区域经济学探讨的重要内容,对于生态文明建设、实施绿色发展和乡村振兴战略都具有积极的理论意义和实践价值。虽然近年来相关研究受到了重视并涌现出一些研究成果,但因企业/产业数据获取不易,相关研究未得到深入开展。多数文献局限于污染企业/产业空间分布格局的演化、“污染天堂效应”的验证、污染产业转移的影响因素分析等方面,污染企业/产业转移的特征、模式和机制还有待于梳理、归纳和总结。基于此,在查阅大量国内污染企业/产业转移文献的基础上,梳理总结了污染企业/产业的概念和类别,归纳提炼了污染企业/产业转移的特征、路径和模式,阐明了污染企业/产业转移的动力机制。限于篇幅和完整性的考虑,文中没有分析相关研究的数据和方法,将会另文阐述。期望通过对污染企业/产业转移的理论和实证研究的系统梳理,为国内学者开展该领域研究提供一定的参考和借鉴。

## 2 污染企业/产业的界定和分类

污染企业概念的界定文献较少,比较典型的如唐湘博等<sup>[11]</sup>认为污染企业是生产工艺和设备落后、能耗高、废弃物排放量大,对环境污染严重的企业。这种界定没有明确的方法和依据,大致分为两类:一类是环保法规中规定的关、停、并、转企业或清洁生产标准中淘汰(限制)类企业;另一类是法规中没规定或在合法生产期内,但生产工艺相对落后、能耗高、排污量大、产品附加值相对低的企业。关于污染产业的概念界定和分类文献较多,最早由夏友富提出并进行了分类。与污染产业相类似的概念还包括污染密集型产业、污染密集行业等,文中统称为污染产业。学者们对污染产业的界定大致相似,即在生产过程中若不加以治理则会直接或间接产生大量污染物,对人类、动植物有害,促使环境恶化的产业(见表1)。

当前污染产业的分类依据有三种:一是依据官方发布的相关文件,如《第一次全国污染源普查方案》等;二是依据污染产业的污染排放强度、规模或二者相结合;三是其他指标,如产业对自然资源与公共健康等影响的程度、治污成本占总成本比例。然而因

表1 污染产业的类别

Tab. 1 Category of polluting industries

分类方法和依据	主要行业类别	相关主要文献
无	(17) (19) (22) (26) (27) (29) (38); (22) (25) (26) (31) (32) (44)	夏友富 <sup>[12]</sup>
2009年国务院发布的《第一次全国污染源普查方案》	(13) (14) (17) (19) (22) (25) (26) (30) (31) (32); (13) (14) (17) (19) (22) (25) (26) (30) (31) (32) (44)	段娟等 <sup>[13]</sup> 张彩云等 <sup>[10]</sup>
2010年国家统计局发布的《第一次全国污染源普查公报》	(6) (8) (9) (14) (15) (17) (22) (25) (26) (27) (28) (30) (31) (32) (33) (44)	汪中华等 <sup>[14]</sup>
2010年环保部发布的《上市公司环境信息披露指南》	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (17) (19) (22) (26) (27) (30) (31) (44)	罗党论等 <sup>[15]</sup>
2003年环保部发布的《关于对申请上市的企业和申请再融资的上市企业进行环境保护核查的通知》	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (17) (19) (22) (26) (27) (30) (31) (44)	邱金龙等 <sup>[16]</sup>
污染排放规模	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (22) (26) (28) (30) (31) (32) (44)	沈静等 <sup>[17]</sup>
污染排放强度	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (22) (26) (28) (30) (31) (32) (44) (45); (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (17) (22) (25) (26) (27) (28) (30) (31) (32)	崔建鑫等 <sup>[18]</sup> 王亚平等 <sup>[19]</sup>
污染排放强度	重度污染型产业: (22) (26) (30) (31) (44); 中度污染型产业: (14) (15) (17) (25) (27) (32); 轻度污染型产业: (19) (23) (29) (33) (38)	刘友金等 <sup>[20]</sup>
污染排放强度	污染密集型行业: (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (22) (26) (30) (31) (44) (45); 中等污染行业: (14) (15) (16) (27) (28) (33); 低污染行业: (17) (19) (23) (29) (38)	张志辉 <sup>[21]</sup>
污染排放强度	废水重污染行业: (9) (13) (14) (15) (17) (22) (25) (26) (28) (44); SO <sub>2</sub> 重污染行业: (9) (22) (25) (30) (32) (44); 烟尘重污染行业: (10) (22) (25) (26) (30) (31) (44)	豆建民等 <sup>[22]</sup>
污染排放强度	COD密集型: (9) (13) (14) (15) (17) (22) (26) (27) (28); SO <sub>2</sub> 密集型: (9) (22) (30) (44); 烟粉尘密集型: (10) (22) (30) (31) (44)	苏红岩等 <sup>[23]</sup>
污染排放规模和强度	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (15) (17) (22) (25) (26) (28) (30) (31) (44) (45); (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (15) (17) (22) (25) (26) (28) (30) (31) (32) (44)	仇方道等 <sup>[6]</sup> 田光辉等 <sup>[24]</sup>
污染排放规模和强度	废气污染行业: (26) (30) (31) (32) (44); 废水污染行业: (6) (17) (22) (26) (44); 固废污染行业: (6) (8) (9) (31) (44)	刘宁宁等 <sup>[25]</sup>
产业对自然资源与公共健康等影响的程度	(6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (22); (7) (9) (13) (14) (15) (17) (19) (22) (25) (26) (27) (28) (30) (32) (33) (34) (39) (40) (44)	夏友富 <sup>[26]</sup> 李玉红 <sup>[27]</sup>
污染治理成本占总成本比例高于1.8%的行业	(22) (26) (30) (31) (33)	陆旻 <sup>[28]</sup>

注: 煤炭开采和洗选业 (6)、石油和天然气开采业 (7)、黑色金属矿采选业 (8)、有色金属矿采选业 (9)、非金属矿采选业 (10)、开采辅助活动 (11)、其他采矿业 (12)、农副食品加工业 (13)、食品制造业 (14)、酒、饮料和精制茶制造业 (15)、烟草制造业 (16)、纺织业 (17)、纺织服装、服饰业 (18)、皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业 (19)、造纸及纸制品业 (22)、印刷和记录媒介复制业 (23)、石油加工、炼焦及核燃料加工业 (25)、化学原料及化学制品制造业 (26)、医药制造业 (27)、化学纤维制造业 (28)、橡胶和塑料制品业 (29)、非金属矿物制品业 (30)、黑色金属冶炼及压延加工业 (31)、有色金属冶炼及压延加工业 (32)、金属制品业 (33)、通用设备制造业 (34)、电气机械及器材制造业 (38)、计算机、通信和其他电子设备制造业 (39)、仪器仪表制造业 (40)、电力、热力的生产和供应业 (44)、燃气生产和供应业 (45)。

数据、样本、区域、污染物和产业类型等不同以及分类依据与方法的差异而得出不一致的结论,即便相同的分类依据得出的结果也有一定的差异。分类结果主要有三种:一是直接得出具体的污染行业;二是根据污染的程度分为重度、中度和轻度污染型产业或污染密集型、中等、低污染行业;三是根据污染物类型分为废水、二氧化硫、烟尘重污染行业或废气、废水、固废污染行业或化学需氧量、二氧化硫、烟粉尘密集型行业(见表1)。对于直接得出的分类结果,认可度较高的污染产业包括造纸及纸制品业(22)、化学原料及化学制品制造业(26)、非金属矿物制品业(30)、黑色金属冶炼及压延加工业(31)、电力、热力的生产和供应业(44),认可度较低的污染产业包括纺织服装、服饰业(18)、印刷和记录媒介复制业(23)、文教、工美、体育和娱乐用品制造业(24)、电气机械及器材制造业(38)、计算机、通信和其他电子设备制造业(39)、仪器仪表制造业(40)。认可度较高的重度污染型产业包括造纸及纸制品业(22)、黑色金属冶炼及压延加工业(31)、电力、热力的生产和供应业(44)。纺织业(17)、造纸及纸制品业(22)、化学原料及化学制品制造业(26)、电力、热力的生产和供应业(44)被较为一致地认为是废水重污染行业,有色金属矿采选业(9)、造纸及纸制品业(22)、非金属矿物制品业(30)、电力、热力的生产和供应业(44)被较一致地认为是二氧化硫重污染行业,而非金属矿采选业(10)、造纸及纸制品业(22)、非金属矿物制品业(30)、黑色金属冶炼及压延加工业(31)、电力、热力的生产和供应业(44)被较为一致地认为是烟尘重污染行业。

### 3 污染企业/产业转移的特征与模式

企业迁移是一种特殊形式的区位调整,是企业的价值链活动在空间上的变化<sup>[29]</sup>。目前学术界对企业迁移的界定还没有取得一致的看法,一般认为企业迁移是指为了新产品或原产品寻求新的空间扩张而把原企业经济活动全部或部分搬到新工厂<sup>[30]</sup>。产业转移是因资源供给或产品需求条件发生变化后,某些产业从某一国家或地区转移到另一国家或地区的经济行为和过程。现有研究对产业转移概念也没有形成一致的表述。污染企业迁移和污染产业转移既具有企业迁移和产业转移的一般特点,也呈现出特有的转移特征和模式。本文从尺度、方向、方式等三个方面总结了污染企业/产业转移的特征和模式。

#### 3.1 尺度特征与模式

污染企业/产业的空间转移具有尺度效应,并呈现行政区分割和距离衰减特点,本文从城市、省域和国家三种地理尺度上总结了污染企业/产业空间转移的特征和模式。

**3.1.1 城市层面** 城市层面包括城市内部与城市之间两个方面。污染企业/产业在城市内部的转移可能存在三种模式:分散式外围区转移、集中式功能区转移、远离敏感区转移(见图1)。第一种是从中心城区向郊区、农村或城市边界等非敏感地区转移。非敏感区具有成本低和环境规制弱的特点,向该区域转移可降低成本、减少城区污染。例如,无锡市污染密集型制造业呈现出由市区向郊区和环境非敏感区集聚的趋势<sup>[31]</sup>,深圳市废水与固体废弃物重污染企业由中心城区迁至城市外围边界<sup>[32]</sup>。第二种是向各类工业园区、工业集聚区、交通枢纽区等转移。为了优化城市产业空间结构,各类园区已成为当地政府培育产业集聚和集群的主要载体。在政府政策和中心城区成本飞涨的驱动下,功能区转移已成为污染产业转移的重要模式<sup>[33,34]</sup>。例如,佛山市禅城区陶瓷产业的生产环节被转移至周边工业园区<sup>[35]</sup>,无锡市部分化学原料与化学制品制造业由太湖附近转移至周边工业

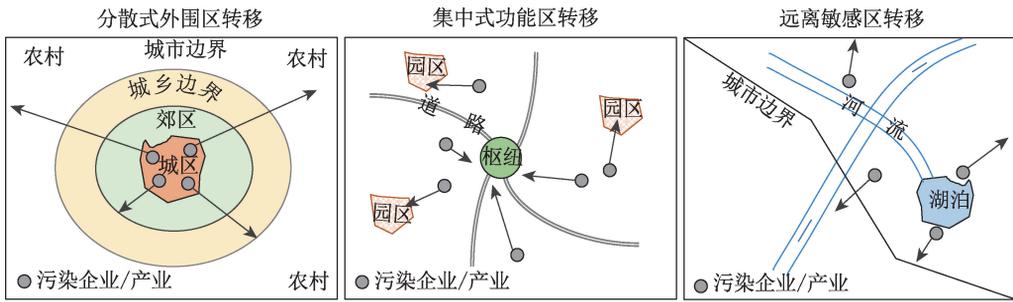


图1 污染企业/产业在城市内的转移模式

Fig. 1 Transfer modes of polluting enterprises/industries within the city

注: 作者根据文献[31-36]相关资料绘制。

园区内<sup>[36]</sup>。石家庄市政府要求中心城区污染企业必须限期搬离, 主要迁移至各类园区以实现产业集群式发展<sup>①</sup>。迁移至城市交通枢纽主要为了污染物处理的需要<sup>[32]</sup>。第三种是迁离河流湖泊等水域地区或向城市跨界河流转移, 避开生态环境敏感区。例如无锡市区的污染密集型企业逐渐向远离太湖地区扩散<sup>[31]</sup>, 深圳市污染企业向城市外围边界及环境功能较低的外流河迁移<sup>[32]</sup>。

污染企业/产业在城市之间的转移也普遍存在, 城市层面上仅讨论省内城市间的转移。污染企业/产业在城市之间的转移呈现出由发达城市向欠发达城市、由环境规制强的核心区向环境规制弱的边缘区蔓延的特征。例如佛山市的陶瓷产业将生产环节向环境规制弱的相邻城市转移<sup>[35]</sup>, 江苏省发达地区的污染密集型企业向环境规制较弱的欠发达地区转移<sup>[6]</sup>, 广东省的污染产业由珠三角城市向环境规制宽松的非珠三角城市转移<sup>[17]</sup>, 山东省的污染产业由东部经济发达城市向经济发展水平和环境规制强度较低的中西部城市转移<sup>[19]</sup>。

**3.1.2 省域层面** 随着城市产业空间结构的调整和环境规制的加强, 工业基础较好、技术水平较高和原材料较丰富地区成为污染产业省际转移的首选地。省域层面的转移可分为邻省转移和跨省转移两种模式。邻省转移因距离较近既能同原产业链保持联接, 又能节约综合要素成本<sup>[20]</sup>。邻省转移模式以经济较发达和环境规制水平较高的省份为中心, 向其邻近省份扩散, 可能存在三种转移路径: 迁至多省交界处、由河流上游省份迁至下游省份、沿交通线迁至次级城市(见图2)。行政区交界地带成为重要的迁入地, 也正沦为污染企业的公共排污场。例如无锡数百家污染企业向苏浙皖交界处的郎溪县转移<sup>[37]</sup>, 内蒙古与山西、陕西、宁夏等省区交界地带也聚集了大量污染企业<sup>[38]</sup>。污染企业如此青睐行政区交界处, 原因有三: 一是交界地带受重视程度低, 环境监



图2 污染企业/产业的邻省转移路径与模式

Fig. 2 Inter-provincial transfer paths and modes of polluting enterprises/industries

注: 作者根据文献[13]、[18]、[35]、[37-39]相关资料绘制。

① 石家庄市人民政府关于印发石家庄市加快主城区工业企业搬迁改造和产业升级实施意见(试行)的通知(<http://www.sjz.gov.cn/col/1496800288811/2017/06/07/1496819084447.html>)。

管力度不够,位置偏僻,执法难度大;二是交界地带资源丰富;三是地方保护主义及地方领导环境意识薄弱,为追求政绩招污纳垢。同时多数省份存在上游省份向下游省份转移污染的搭便车行为<sup>[39]</sup>,跨省河流成为污染企业/产业转移的重要路径。沿交通线转移是城市群内污染企业/产业转移的一种路径模式。近年来长三角中心城区的污染密集型产业向沪宁—沪杭甬交通沿线的次级城市转移<sup>[18]</sup>,而京津冀地区污染产业向区内工业基础较好、技术水平较高的次级城市转移<sup>[13]</sup>。此外,或转移至原料丰富成本低廉地区,如佛山陶瓷业向省外原材料丰富和生产成本较低的城市转移<sup>[35]</sup>。

污染企业/产业的跨省转移也很常见,东部地区污染产业向中西部地区的转移就是一种典型。跨省转移可能存在成本导向型、市场扩张型和政策推动型三种模式。成本导向型是以降低成本为主要目标的产业转移模式。例如沿海地区生产成本的上升迫使污染产业逐步向劳动力、原材料丰富廉价且环境成本较低的中、西部省份转移<sup>[4]</sup>,同时中西部地区更低的税负和更多的税收优惠也吸引着东部污染产业的转入<sup>[20]</sup>。市场扩张型是以接近市场和开拓新市场为目标的产业转移模式。例如沿海地区市场需求扩大、交通条件改善以及对国外原料依赖的增强,驱使部分资源密集型产业由内陆省份转向沿海地区<sup>[40]</sup>。政府推动型是在政府驱动和政策影响下的产业转移模式。例如国家在中西部地区设立了安徽皖江、广西桂东等国家级承接产业转移示范区,为东部沿海地区的污染产业向中西部转移提供了良好的制度环境<sup>[41]</sup>。苏州产业结构升级过程中,大量笔记本电脑代加工产业转移到重庆也是一个典型案例<sup>[42]</sup>。

在省域尺度上,污染产业转移路径还呈现出“晕轮模式”特点,即由迁出地向邻近省份转移并逐渐扩散至周边更远地区。例如污染产业以环渤海的辽、冀、鲁为中心逐渐向晋、京、蒙转移,而后又向津、吉、陕转移;上海的污染产业逐渐向长三角的浙、苏、闽转移<sup>[43]</sup>;内蒙古和河北的污染产业逐渐向周围资源丰富的山西、陕西和河南等省份转移<sup>[25]</sup>。

**3.1.3 国家(地区)层面** 污染企业/产业的国际转移主要表现为发达国家(地区)通过国际经济合作和国际投资的途径,将一些高能耗、高污染、低附加值、劳动密集型的夕阳产业转移到发展中国家<sup>[44]</sup>。20世纪末中国沿海地区已有来自中国香港、澳门、台湾及美国、日本、新加坡、韩国等港、澳、台商与外商在污染产业上的投资,其中广东的污染企业外商直接投资达到21.89%,江苏、吉林、山东、浙江、福建等占比也较大<sup>[12,26]</sup>。同时,中国内地47%的外资企业属于高污染产业,而中西部地区高污染企业中,外资企业占10%<sup>[45]</sup>。广东省存在明显的外商投资污染产业转移现象,绝大部分三资工业企业属于污染产业,且三资污染企业的工业总产值及实收资本已超过了内资企业<sup>[46]</sup>。江苏省也是国际污染产业的承接地,实际利用外资是转移的主要形式<sup>[6]</sup>。国家(地区)层面的污染企业/产业转移呈现出以下几个特点:外商首先在中国的东部沿海地区投资污染行业,并逐渐向内陆转移。港、澳、台商与外商来源非常集中,其中港、澳、台的占比大,美、日、韩占一定比例。国际转移的污染产业主要涉及印染、染料、化纤等纺织业,制革、电镀、橡胶塑料、化工、能源、冶金、玩具制造、贵金属及其制品、机器、机械器具、电气设备及零件、火力发电等<sup>[47,48]</sup>。

### 3.2 方向特征与模式

污染企业/产业在不同空间尺度上呈现出不同的转移特点和模式,同时转移的方向也具有一定的规律。转移方向和转移尺度相互交织联系,不同地理尺度上的转移方向也不相同,大致包括5种研究视角,15种转移方向(见表2)。一是区域视角,表现出城郊间、城乡间、邻近区域间、省内和省际区域间、地带间等5种转移方向模式,涵盖城市内、省内城市间、省际间、地带间4种尺度,呈现出随时间由近及远、由小尺度到大尺

表2 污染企业/产业的转移方向

Tab. 2 Transfer direction of polluting enterprises/industries

研究视角/转移方向	转移区域	研究视角/转移方向	转移区域
<b>区域视角</b>		<b>地理视角</b>	
城-郊转移	市区向郊区转移	内陆-沿海转移	内陆地区向沿海地区转移
城-乡转移	城市向农村转移	交通枢纽转移	向交通枢纽区域转移
邻近转移	向邻近地区或城市外围地区转移	偏远山区转移	向偏远地区转移
省内和省际区域转移	省内区域间和省际区域间转移	迁离水域	远离水域转移
地带间转移	东部向中西部转移	<b>功能区视角</b>	
地带间转移	东西部互相转移	工业集聚区转移	向工业集聚区转移
<b>政策视角</b>		工业园区转移	向工业园区转移
低环境规制地区转移	向环境规制强度较低的地区转移	<b>经济视角</b>	
低环境规制地区转移	向环保组织力度/公众参与环保等(非正式)较弱的地区转移	欠发达地区转移	发达地区向欠发达地区转移
低环境规制地区转移	向政府(正式)和非政府(非正式)环境规制强度均较弱的地区转移	低成本地区转移	向低生产成本地区转移
低税率地区转移	向实际税率水平较低的地区转移		

注: 作者根据文献[13]、[17]、[31]、[32]、[34]、[36]、[49-53]相关资料整理。

度的变化过程特征。城市郊区是污染企业/产业最初转移的首选地<sup>[31,36]</sup>, 距离近、成本低、可以保持产业联系, 继而城市外围的广大农村也成为重要的迁入地<sup>[49]</sup>。污染产业的转移遵循距离衰减规律, 邻近地区是转移的重要方向, 如江苏省、上海市、深圳市、佛山市的污染企业/产业都有向其周边地区转移的特点和倾向<sup>[32,34,35,50]</sup>。污染企业/产业在省内区域间和省际间的转移也逐渐增多, 研究主要集中在东部沿海地区, 如珠三角地区向非珠三角地区转移<sup>[17]</sup>、京津冀地区向冀中南和东部沿海地区转移<sup>[13]</sup>。地带间的转移研究较早, 相关文献也较多, 主要包括东部向中部、西部的转移<sup>[49,51]</sup>, 实际上也折射出发达地区向欠发达地区的转移。值得注意的是污染产业还存在着东、西部互相转移的现象。除东北地区产业是单向流出外, 东、中、西部地区均存在双向转移特征。例如纺织、家电、钢铁产业从西部地区转出, 纺织、能源、电子产业从中部地区转出, 而汽车、纺织、电子、钢铁产业在从其他地区转至东部地区, 原因在于东西部地区的技术差距虽不明显, 但东部基础设施完善、工业服务业不断增强、具有产业集群优势并形成产业的区域粘性<sup>[52,53]</sup>。二是地理视角, 呈现出由内陆地区向沿海地区、向交通枢纽地区、向偏远地区以及远离水域地区等4个方向的转移模式。因交通替代作用加强、资源约束减小而沿海地区市场扩大, 为接近国际资源和国际市场, 石油和钢铁产业、化学制品业等污染产业向沿海地区集聚<sup>[40]</sup>。长三角中心城市的纺织业因生产成本上升, 向地价较低且交通便利的次级城市转移, 以维持交通和市场优势<sup>[54]</sup>。广东省部分污染企业在产业结构升级、成本上升以及国家政策的压力下, 向政府管理薄弱的偏远山区迁移<sup>[34]</sup>。为了治理太湖, 从源头上减少污染排放, 江苏省要求沿太湖上游地区的污染企业迁离, 移至水环境约束压力小的郊区<sup>[36]</sup>。三是经济视角, 表现出向欠发达地区和低成本地区两个方向的转移特征。例如为建设生态山东, 部分污染产业从济南等发达地区向德州等欠发达地区转移<sup>[19]</sup>。税收政策的空间效应驱使污染企业迁移至市场良好和空间邻近的区域, 原因在于迁入地具有低成本优势<sup>[55]</sup>。四是功能区视角。工业集聚区和工业园区成为政府优化制造业布局的主要方式, 通过提供优惠政策、良好的基础设施和专门的服务, 吸引或要求污染企业/

产业的转入, 便于形成产业集聚和产业集群<sup>[9]</sup>。例如佛山市陶瓷产业在资源约束与成本压力下将其生产环节移至工业园区<sup>[35]</sup>。五是政策视角, 主要表现在环境规制上, 污染企业/产业倾向于由高强度环境规制地区转至低强度环境规制地区<sup>[56,57]</sup>。环境规制可分为正式和非正式两种, 因此迁移方向又可细分为转向环保组织力度/公众参与环保(非正式)等较弱的地区<sup>[58,59]</sup>、政府(正式)和非政府(非正式)环境规制强度均较弱的地区<sup>[60,61]</sup>。此外有的污染企业向实际税率水平较低的地区转移<sup>[55]</sup>。

污染企业/产业的转移方向模式与迁出地和迁入地的特征有着密切关系。迁出地与迁入地不同的空间尺度上存在着经济梯度, 迁出地一般是空间经济系统中的核心区、发达地区、环境敏感区, 而迁入地往往处于系统的外围区、边缘区、欠发达地区(见表3)。迁出地的产业结构急需优化升级, 追求经济的高质量发展是区内污染产业转移的内生动力, 严格的环境政策是其内在要求, 环境门槛的不断提高、生产要素成本和环境成本的不断上涨、资源的约束等形成巨大的推动力, 迫使污染产业选择外移。迁入地承接核心区产业的转移, 促进地方经济发展是其内生力, 实施优惠政策是其内在要求, 宽松的环境政策、完善的基础设施、丰富的自然资源和劳动力、廉价的生产要素、薄弱的环保意识和较低的环境成本形成了巨大的吸引力, 吸引着污染产业的转入。另一方面, 面对经济、环境、社会各方面的压力, 政府为了治理迁出地的环境污染问题、优化城市产业空间结构<sup>[33,35]</sup>、促进地方可持续发展, 驱使污染企业/产业外移; 而迁入地更多面临着经济发展压力, 被迫无奈吸引污染产业的转入。

表3 污染企业/产业的转出地与转入地的特征

Tab. 3 Characteristics of the transfer areas of polluting enterprises/industries

迁出地 (推动力)	迁入地 (吸引力)
发达地区 (产业结构优化、产品生命周期)	欠发达地区 (环保意识薄弱、优惠投资政策)
发达地区 (产业升级)	欠发达地区 (交通基础设施提高)
发达地区 (严格的环境政策、要素价格上涨)	欠发达地区 (宽松的环境政策、丰富的自然资源)
发达地区 (产业结构优化、生产成本上涨)	欠发达地区 (优惠政策、劳动力成本较低)
发达地区 (产业升级)	欠发达地区 (资源丰富、宽松的环境政策)
发达地区 (严格的环境政策、劳动力成本上涨)	欠发达地区 (宽松的环境政策、丰富的人力资本)
发达中心城市 (产业升级、严格的环境政策、区域发展差异大)	欠发达次级城市 (宽松的环境政策、劳动力成本较低)
城区 (产业升级、严格的环境政策、地价上涨)	郊区 (宽松的环境政策、交通基础设施提高)
城区 (产业结构优化、较高的环境成本)	农村 (较低的环境成本、劳动力成本和交通成本)
城区 (产业升级、较高环境成本)	城市边界地区 (较低环境成本)
环境规制严格地区	环境规制宽松地区
环境敏感地区	环境非敏感地区
实际税率较高地区	实际税率较低地区

### 3.3 方式特征与模式

污染企业的迁移方式包括整体迁移和部分迁移两类模式, 部分迁移包括迁移生产基地、工序外包、并购与收购、建立子公司或分厂等几种方式(见表4)。

(1) 整体迁移模式。整体迁移一般发生在环境规制强度大的区域, 污染企业可能面临着整体搬迁或者关闭歇业。整体搬迁成本很高, 不利于企业的生存与发展<sup>[62]</sup>。对于迁出地而言, 虽影响了地方政府的财政收入但有利于环境污染的治理。遗憾的是, 因地方保护主义的存在, 整体搬迁的污染企业相对较少。此类迁移适用于资金雄厚、与迁入地

表4 污染企业迁移方式的比较

Tab. 4 Comparison of transfer ways of polluting enterprises

迁移方式	内容	优点	缺点	适用条件
整体迁移	将企业所有部门从一个区位迁至另一区位	污染彻底退出; 保持企业的完整性, 有利于进入新市场。获得较高补贴; 促进企业创新; 避免原企业区位的限制和遗留问题	迁移成本高; 不确定因素增多, 空间转移要求相对的自由和便利	具备雄厚的资金; 与迁入地建立良好的合作关系
迁移生产基地	将生产基地迁移至资源丰富、生产成本和环境成本较低的地区	高污染环节迁出; 迁移成本低; 保持与本地的联系; 降低企业的交易成本	短期利润受到影响; 产品供应的时间和运输成本增加	生产为高污染环节
工序外包	将产业链中污染环节外包给其他生产商	污染得到转移; 企业形象不受影响; 降低了企业的投资费用, 突破资源限制, 实现资源的优化配置, 提高产业竞争力	产品质量未能得到保证; 供需信息不完全; 交易的不确定性增加	转移工序为污染环节、非核心部门; 承接企业的技术条件好
绿色并购	获取节能减排技术的并购和向低污染低能耗行业转型的并购	有助于企业获得减排技术、清洁能源, 促进企业创新, 提升企业的竞争力	增加企业成本, 降低企业的经营效率	具备雄厚的资金、良好的技术和人力资源; 资源禀赋好
对外收购	先进行业通过直接投资方式收购并改造相对落后的污染行业	无沉淀成本, 制度障碍小; 获得战略资源、延长企业生命周期; 提高被收购企业的技术水平	运输成本和管理费用高	具备雄厚的资金、良好的技术和人力资源; 资源禀赋好
建立子公司或分厂	将生产过程中污染环节迁出或将生产重心移至新厂或与目的地企业联合生产经营	污染得到转移; 扩大企业规模; 有利于开拓新市场, 提高知名度; 获得异地政府的补贴; 避免沉淀成本损失并减少制度障碍	增加了企业管理成本; 企业资金链紧张; 股权可能被稀释	具备雄厚的资金、良好的技术和人力资源; 资源禀赋好

注: 作者根据文献[11]、[16]、[17]、[35]、[62-67]相关资料整理。

政府和企业建立良好合作关系的高污染企业。专业化程度较高的中小规模企业<sup>[62]</sup>、管理和研发靠近生产基地的单厂企业<sup>[63]</sup>、本地联系较弱但有较强的社会网络和能力适应新环境的中等规模企业<sup>[64]</sup>也适合整体迁移。

(2) 部分迁移模式。污染企业的整体迁移较少, 部分迁移居多。迁移生产基地是部分迁移中较常见的一种形式, 常将其迁移至资源丰富、生产成本和环境成本较低的地区。选择部分迁移既能防止企业核心信息的泄露, 同时因靠近原料产地或市场而大大降低生产成本, 利于提高企业的竞争力, 推动企业的扩张。例如当本地原料不能满足生产的需要, 企业将生产基地搬迁至原材料丰富、生产成本低、产业相对集聚的地区<sup>[65]</sup>。为布局市场的需要, 一些大企业为节约运输成本, 采取分区域布置生产基地的模式<sup>[66]</sup>。相对于整体搬迁, 部分迁移的成本较低, 不仅降低了企业的交易成本, 还能继续保持与本地的联系。虽然企业短期利润可能因产品供应时间和运输成本增加而受到影响, 但高污染环节的迁出有利于迁出地的环境治理。

(3) 工序外包。污染企业将污染工序环节外包给其他企业, 不仅转移了污染、节省了转移成本, 还可能因此改变企业的形象, 并继续保持与当地产业的联系<sup>[17, 64]</sup>。工序外包还可以突破单个企业的资源限制, 实现资源的优化配置, 提高了产业竞争力。与整体迁移和迁移生产基地相比, 工序外包的成本低得多, 还能降低企业在销售网络、附属机构、生产分厂、市场开拓等方面的投资费用。然而可能会造成供需信息了解不完全、产品质量未能得到保证、交易的不确定性增加。工序外包适用于转移工序为污染环节、非核心部门, 承接企业的技术条件好。

(4) 绿色并购与对外收购。绿色并购作为污染企业的一种迁移方式, 包括获取节能减排技术的并购和向低污染低能耗行业转型的并购。绿色并购有助于企业获得减排技

术、清洁能源,促进技术创新,提升竞争力,然而挤占了企业其他方面的投资,增加了运作成本,降低了经营效率<sup>[6]</sup>。先进行业通过直接投资方式收购并改造相对落后的污染行业也是一种迁移方式。这种迁移无沉淀成本损失、制度障碍小、可获得战略资源、延长企业生命周期、提高被收购企业的技术水平、降低成本、发挥规模经济优势,但是运输成本和管理费用高<sup>[66]</sup>。选择绿色并购和对外收购方式的企业须具备雄厚的经济实力和良好的资源;若企业规模小、资金和创新能力弱、所处地区经济不发达,可选择被并购收购或者合作的迁移方式。

(5) 建立子公司或分厂。污染企业可通过将产品生产过程中污染密集环节迁出或将生产重心移至新厂或通过注入资金、技术和高级管理人才等生产要素与目的地企业联合生产经营的方式转移污染。建立子公司或分厂可以转移污染,扩大企业规模,有利于开拓新市场,提高企业知名度<sup>[11,67]</sup>。同时可获得迁入地政府的补贴,避免沉淀成本损失并减少制度障碍<sup>[65]</sup>。原厂可作为企业总部、研发机构以及少量产品的生产基地。然而这类迁移方式成本大,增加了企业的管理成本,可能造成企业资金链紧张、股权被稀释。因此,仅适合于资金雄厚、具有良好技术和人力资源、资源禀赋好的企业。

## 4 污染企业/产业转移的动力机制

新古典框架、行为框架、制度框架、演化框架是研究企业迁移的主要理论框架,分别从区位因素、内部因素(企业家)、制度因素、外部因素分析企业迁移的影响机制<sup>[68]</sup>。产业转移动因的研究有宏观和微观两种视角,前者从产业层面分析,有成本上升论、移入需求论、生命周期论、梯度转移论、产业成长演化论等五种观点;后者从企业层面分析,有国际生产折衷论、企业成长空间扩张论、企业赢利空间界限论和集成经济论等四种观点<sup>[69]</sup>。污染企业/产业转移的动力机制既具有一般企业/产业转移的影响因素,也具有污染企业/产业转移的独特影响机制,两类因素交织形成了污染企业/产业转移的复杂性机制。经济理性人假说、环境外部性、比较优势理论和产业的生命周期理论都解释了污染转移产生的根源<sup>[67]</sup>。本文从单要素和多要素两个层面归纳总结了污染企业/产业转移的动力机制。单要素动力机制主要考虑某一种要素或侧重于分析某一种要素对污染企业/产业转移的影响。多要素动力机制综合考虑了多种因素对污染企业/产业转移的影响,并进一步归类提炼出共同的影响因素。

### 4.1 经济因素

经济效益是企业存在的基础和追求的目标,污染企业的迁移也会考虑成本和效益。欠发达地区的低成本与发达地区的高成本形成巨大的拉力和推力,共同驱动污染企业的迁移。大量污染企业迁移农村就是因为农村的土地成本较低,尽管宽松的环境管制也起到了吸引作用,但土地成本的影响远远高于环境管制<sup>[27]</sup>。公众作为社会力量对污染企业的迁移也会产生显著影响,然而只有当公众参与环保成本较低且期望收益较高时,参与行为才能实现<sup>[58]</sup>。对于污染企业而言,除了一般意义上的成本外,还需考虑环境成本和迁移成本。环境成本可分为内部环境成本和外部环境成本,前者指因环境因素产生且由污染企业承担的费用,比如排污费、污染罚金或赔偿或补偿金、环境治理费用、购置环保设备费用等<sup>[70]</sup>。迁出地与迁入地因环境规制强度不同造成的环境成本差以及政府给予的奖励性收入直接影响着污染企业的迁移决策<sup>[71,72]</sup>。因相邻地区的单位环境成本相近,产业选择也具有一定的趋同性。若将环境成本作为产业选择的重要指标,不同污染水平的产业分布及其转移存在空间梯度<sup>[73]</sup>。迁移成本是指污染企业在迁移过程中所发生的成本,主要是增加了固定资产的搬迁成本以及迁移过程中的风险和不确定性带来的费用。

政府、公众和企业三者的利益博弈是影响污染企业迁移的重要因素。城乡污染转移是城乡经济主体(地方政府、污染企业、农户家庭)为实现自身利益相互博弈的结果<sup>[71]</sup>。驱动污染企业集聚于欠发达地区,既有当地政府促进经济发展的动机,也包括污染企业的环境行为为政府提供了寻租空间<sup>[74]</sup>。市场是污染产业转移的内生动力,如陶瓷产业的转移主要受市场的驱动<sup>[35]</sup>。伴随着国内市场一体化程度的加深,生产要素流动加强,污染产业的空间聚散也更加便利。国内市场一体化通过贸易创造与生产替代效应、要素流动与产业转移效应降低污染产业比例<sup>[8]</sup>,然而对不同区域污染产业转移的影响不同,东部重污染产业迁入受其抑制,而中西部地区无明显影响。

#### 4.2 地理因素

地理因素也会影响污染企业的迁移,如废水和废气企业的迁移与水源地和风向有关;同时迁移呈距离衰减特征,如环境规制促使污染企业就近迁移且随时间推移表现得更加明显<sup>[50]</sup>。地理区位不仅影响企业排污决策,还会影响环境规制强度,如上游地区搭便车向下游转移污染,因此下游地区对水污染的规制强度更高<sup>[39]</sup>,这将会影响污染企业在流域间的迁移。尽管经济因素和地理因素对环境污染的溢出都产生了重要作用,但地理因素的影响更大<sup>[75]</sup>,地理因素的作用还体现在集聚效应上。产业集聚效应驱使污染企业在空间上聚集,而形成的污染企业集聚区又会吸引更多的污染企业进入,这种集聚效应和吸引效应在同行业间最大,也存在于不同行业间<sup>[76]</sup>。此外,污染企业迁出地与迁入地之间的区域关联性也会影响其区位选择,如资源禀赋相似的地区会吸引污染企业的迁入,资源型污染企业倾向于迁向原料丰富的矿区<sup>[77]</sup>。区域关联性不仅体现在空间上的邻近性、资源禀赋、交通基础设施等基础条件的关联,还包括产业关联、技术关联、文化关联、制度关联等。

#### 4.3 社会因素

污染企业在迁移后面临着政府、市场和民众三方面的压力。政府通过提高环境规制增加环境成本,给污染企业施压;市场压力体现在企业信誉、产品的市场需求和价格变化上;民众的压力更为直接,民众环保意识的提高对污染企业的迁移产生一定的抑制作用。污染企业迁移带来的环境问题很难通过市场机制得到有效解决,于此政府通过实施环境政策介入治理。然而有的地方政府为了片面追求经济的发展而不惜降低环境规制,使得政府的环境规制也出现了失灵,继而公众作为环境利益的相关者参与了环境的监督和管理。

近年来,因环境污染引发的群体性事件以年均29%的速度递增,环境冲突高发地区与污染产业的分布高度重合<sup>[78]</sup>,如厦门和大连的PX事件、江苏启东与四川什邡的反污染事件以及皖南吕村与皖北田村的环境维权事件。由于环境污染波及范围广且具公共性,伴随着经济发展水平和居民生活水平的提升以及环境信息的逐步公开,公众开始关注环境污染并参与环境治理<sup>[79]</sup>。污染企业迁出区和迁入区的公众会自发形成一股社会力量,对其实施非正式的环境规制。一般通过来信、上访等方式向政府/环保机构表达诉求,或通过新闻媒体、网络等渠道引导社会舆论,或通过环保组织与企业协商,迫使污染企业补偿环境损失、降低污染排放或关停/迁移污染企业<sup>[80,81]</sup>。污染产业的转移决策明显受到转移成本和公众的参与程度影响,如公众参与监督强度的减弱会促使污染产业不转出或转至公众参与监督程度更弱的区域<sup>[59]</sup>。民众与污染企业的抗争及其策略驱动了污染企业的迁移,影响到污染问题的解决<sup>[82]</sup>,这种参与式的非正式环境规制对污染产业转移的影响强度要大于正式环境规制<sup>[83]</sup>。

#### 4.4 政策因素

“污染天堂假说”/“污染避难所假说”认为污染企业倾向于从环境规制严格地区迁

至环境规制宽松地区<sup>[3]</sup>。最早的相关研究从国家层面验证落后国家是否因为更低的环境门槛而吸引了跨国资本对污染密集型产业的投资,后续开展了国家内部污染企业的迁移与环境规制的关系。然而实证研究因数据、样本、区域、污染物和产业类型等不同以及环境规制测度的差异而得出不一致的结论。

**4.4.1 环境规制对污染企业迁移的影响** 从理论机制来看,环境规制通过静态的“遵循成本”效应和动态的“创新补偿”效应影响污染企业的迁移和选址。一方面,环境规制提高了污染企业的投资成本(包括生产成本、交易成本、环境成本等),阻碍了企业的技术升级,促进其迁移和重新选址;另一方面,合理的环境规制可以刺激企业实施技术创新而降低生产成本,提升竞争力,产生“创新补偿”效应,影响其迁移和选址。然而在实践中只有当环境规制强度达到一定水平之后才能激励企业的技术创新,进而产生“创新补偿”效应。同时需具备三个条件:企业意识到环境污染和低下的生产效率、环境规制改变了投资和竞争环境、企业通过技术创新应对环境规制压力。如果条件未达到,污染企业会迁至环境规制更弱的地区,即产生“污染避难所效应”<sup>[84]</sup>。此外,环境规制对污染企业的迁移和选址影响具有阶段性特征。在初级阶段,“遵循成本”效应发挥主要作用,阻止污染企业的迁入;在中后期阶段,“创新补偿”效应产生并吸引污染企业的落户。污染企业是否入驻环境规制较强的区域还取决于企业的承受能力和现有的技术水平能否达到环境规制标准。

从实证分析的文献来看,环境规制对产业转移中新建污染企业的区位决策具有抑制作用。环境规制对重污染企业区位决策的影响大于轻污染企业,促使其迁至环境规制更弱的地区<sup>[85]</sup>。乡村地区因环境污染治理设施建设、环境监管和执法不到位而成为污染企业的“天堂”,环境管制越宽松的乡村,越能吸引污染企业的迁入<sup>[86]</sup>。迁出地和迁入地环境规制的支出差异及政府的奖励收入影响污染企业的迁移,当迁入区政府和污染企业均存在上述两种激励时,若博弈主体激发转入区政府放松环境规制,企业则会选择转入<sup>[72]</sup>。环境规制对污染企业选址的影响并非线性的,而是呈现出先抑制、再促进、后抑制的倒“N”型;环境规制对低污染低生产率企业的选址产生显著的阻止作用<sup>[87]</sup>。此外,环境规制对污染企业数量的影响存在单一门槛效应,当地区经济发展水平较低时,加强环境规制会抑制污染企业的迁入;反之则会倒逼污染企业技术创新,吸引其迁入<sup>[88]</sup>。

学术界对环境规制内涵的认识经历了一个不断深入扩展的过程。不同类型的环境规制对污染企业的迁移也会产生不同的影响。例如市场激励型环境规制与污染企业绿色并购呈倒U型关系,而非正式环境规制促进了绿色并购<sup>[16]</sup>。正式和非正式环境规制通过影响污染企业产品在本地区的销售和消费而限制污染企业的迁入,正式环境规制对污染企业的抑制作用更大<sup>[60]</sup>。

**4.4.2 环境规制对污染产业转移的影响** 环境规制已成为影响中国污染产业空间分布和区位变化的重要因素<sup>[65]</sup>。地方政府竞相降低环境规制标准以吸引高耗能产业投资<sup>[89]</sup>,环境政策的地区差异导致高污染行业生产成本的差异,并通过结构效应和总量效应影响产业转移<sup>[90]</sup>。环境规制对污染产业的转移影响具有空间效应。受搬迁成本和市场潜能等影响,环境规制引发污染产业的转移存在明显的就近特征<sup>[50]</sup>。同时,环境规制的空间外溢性推动了本地区污染产业的投资外移,而邻近地区环境规制的加强能有效地抑制本地区污染产业的投资<sup>[43]</sup>。因行业的要素密集度的差异,环境规制对不同类型污染产业的区位影响不同<sup>[91]</sup>。不同类型的环境规制对不同区域的污染产业转移也产生不同的影响。建设项目“三同时”投资和公众参与型规制有效抑制了污染产业流入西部,而费用型规制、工业污染源治理和建设项目“三同时”投资有效抑制污染产业迁入东北地区<sup>[92]</sup>。正式环境规制对污染产业区际转移的影响既与环境规制的性质相关,又与转出地和转入地的环

境规制强度和需求等特征有关。治污绩效型环境规制有效抑制了污染产业的转入, 而治污投资型环境规制则吸引了污染产业的流入; 转出地的正式环境规制和转入地的非正式环境规制对污染产业的区际转移均产生了显著影响<sup>[93]</sup>。环境规制对污染产业转移的影响并非线性的, 而是呈“U”型。地区间环境治理投资和非正式环境规制影响污染产业转移, 且非正式环境规制的影响强于正式环境规制<sup>[83]</sup>。环境规制不仅影响国内污染产业的区际转移, 还会对国际污染产业的进入产生影响, 如环境规制遏制了江苏省外商投资污染产业的迁入<sup>[94]</sup>。除了环境规制外, 税收政策也会影响污染企业的转移。同等条件下, 污染企业会考虑税收政策的空间溢出效应, 向市场环境较好的地区转移, 其次关注转出地和转入地之间的距离<sup>[55]</sup>。

#### 4.5 综合因素

污染企业迁移和污染产业转移是多种因素综合作用的结果, 多数学者在实证分析中也考察了多种因素的影响。因地域自然环境、人文环境、经济发展水平及对外开放程度的差异, 影响污染产业区位选择的因素也存在区域差异。从全国层面上看, 资本投入和环境政策是影响污染产业区位选择的主要因素<sup>[95]</sup>, 资源禀赋、历史基础、交通条件、市场规模等也产生了显著影响<sup>[40]</sup>。从区域层面来看, 环境规制、劳动成本、国际贸易、路径依赖和基础设施等影响山东省污染密集型产业的分布<sup>[19]</sup>, 而影响无锡市区污染密集型制造业区位选择的主要因素包括环境规制、土地价格、开发区规划以及交通可达性等<sup>[96]</sup>。为了更清楚地看出综合因素的影响, 对相似文献进行归类, 提炼总结出共同的影响因素。

(1) 政府扮演重要角色。在影响污染企业/产业转移的多因素中, 政府的发展需求、优惠政策、政策执行、缺陷失灵和治污能力等起着重要作用。政府的经济发展需求越强、企业规模越大、污染排放越低、居民的污染治理意识越差, 规制俘获越容易发生, 越容易吸引污染企业的迁入<sup>[97]</sup>。相关优惠政策的制定和实施在吸引投资发展地方经济的同时, 也吸引了污染企业/产业的转入<sup>[98]</sup>。例如农村招商引资政策和工业资本存量促进并吸引了农村化学品企业的发展和流入, 而农村的弱环境规制使其成为化学品企业发展的“避难所”<sup>[99]</sup>。国际污染产业向中国的转移受到环境规制、产业开放政策、产业规模、要素禀赋的影响<sup>[100]</sup>, 税收和固定资产投资政策、劳动力成本、交通状况、第二次产业占比、集聚效应对污染产业的转入均产生影响<sup>[83]</sup>。

政策的执行程度也影响着污染企业/产业的转移。例如地方政府落实农村环保政策不到位、环保政策执行资源有限、农村粗放型经济发展方式、地方政府绩效考核制度偏差、农民与污染企业博弈能力不足、企业治污成本的外部化等共同促使了农村成为污染企业转移的“天堂”<sup>[99]</sup>。中西部地区政府对国家环境政策的“非完全执行”也驱使了污染产业的转入<sup>[101]</sup>。环境污染梯度转移的根本原因是市场失灵和政府失灵, 政府缺陷是国际污染产业转移的主因<sup>[98]</sup>, 政府官员的腐败、落后地区的低环境标准、公众参与不足及人类自私的本性促使了污染企业进入西部<sup>[102]</sup>。环境规制在影响污染产业转移的同时, 地方政府的末端治理会激励企业提高生产率并吸引污染产业的转入<sup>[100]</sup>。政府公共治理、地方网络组织、行业自律机制均影响到污染企业的迁移决策过程<sup>[103]</sup>, 而政府的环境规制政策和治污能力能够有效抑制污染产业的转入<sup>[104]</sup>。

(2) 企业自身条件的影响。污染企业迁移是内外部因素共同作用的结果, 企业规模是重要的内部因素, 在环境规制、政府博弈、产业联系的综合影响下, 污染企业迁移意愿与企业规模呈“倒U型”关系<sup>[64]</sup>。同时企业市场内部化战略、污染产品的生命周期、区际环境规制差异与污染企业的迁移也密切关联<sup>[57]</sup>, 企业的情感因素和政策因素也促进了资源型企业的迁移<sup>[105]</sup>。

(3) 空间集聚效应的影响。空间交互的直接效应、间接效应及反馈效应对污染产业时空演进产生了显著影响<sup>[13]</sup>。环境规制强度、污染行业集聚度、劳动力成本影响着“一带一路”沿线国家FDI的空间布局<sup>[23]</sup>，而集聚效应和竞争效应影响着区际污染产业的转移<sup>[85]</sup>，市场发展潜力、产业集聚、基础设施条件也会吸引污染产业的转入<sup>[106]</sup>。迁入地的经济发展水平和产业集聚程度越高，越能吸引污染产业的迁入<sup>[107]</sup>。新经济地理因素通过产业集聚的“极化效应”和产业集群的“锁定效应”影响污染产业的转移粘性，产业集聚、交通条件、对外开放均影响污染产业转移的滞缓<sup>[41]</sup>。

(4) 多种制度的交融作用。环境规制强度的地区差异促使了污染企业的区际转移，而财政分权和绿色政绩考核体系均抑制了污染企业的跨地区转移<sup>[108]</sup>，财政分权是污染密集型产业空间集聚的首位诱因<sup>[109]</sup>。污染企业的城乡转移内生于经济政治体系，城乡二元结构、农地产权制度、政府监管缺失等难以塑造有效的科斯谈判机制<sup>[110]</sup>。以污染产业为主导的经济增长模式与城乡二元结构正是浙江省城乡污染转移的根本原因<sup>[111]</sup>。

## 5 结论与讨论

### 5.1 结论

在生态文明建设的国家战略背景下，结合当前污染企业/产业转移的热点问题，通过系统梳理国内学者的相关研究，比较全面地总结和概括了污染企业/产业转移的概念、分类、特征、模式、机制，可归纳为以下几点：

(1) 官方文件、污染排放强度、污染排放规模是污染产业界定和分类的主要依据。污染企业/产业转移既具有一般企业/产业转移的特点，也呈现出特有的转移特征和模式。污染企业/产业在城市、省域、国家三种地理尺度上发生空间转移，并形成不同的转移模式。在城市内部形成分散式外围区转移、集中式功能区转移、远离敏感区转移三种模式。在省内城市间呈现出由发达城市向欠发达城市、由环境规制强的核心区向环境规制弱的边缘区转移的特征。在省域层面上包括邻省和跨省两种转移模式。邻省转移模式以经济较发达和环境规制较强的省份为中心，向邻近省份扩散，形成向多省交界处、由河流上游省份向下游省份、沿交通线向次级城市的三种转移路径。跨省转移形成成本导向型、市场扩张型和政策推动型的三种模式。国际污染企业/产业在中国的转移呈现出由东部沿海地区逐渐向内陆扩散的路径特征，集中在中国港、澳、台及美、日、韩等国家（地区），污染产业涉及多个行业。

(2) 污染企业/产业的转移方向呈现出一定的特征和模式。区域视角下表现出城郊间、城乡间、邻近区域间、省内和省际区域间、地带间等5种转移方向模式；地理视角下呈现出向交通枢纽地区、向偏远地区、远离水域地区、内陆地区向沿海地区等4种方向转移模式；经济视角下表现出向欠发达地区和低成本地区的转移特征；功能区视角下呈现出向工业集聚区和工业园区转移特征；政策视角主要体现在环境规制上，倾向于由高强度环境规制地区转至低强度环境规制地区，其中还考虑了正式和非正式两种环境规制。污染企业/产业的转移方向模式与迁出地和迁入地的特征有着密切的关系。污染企业的迁移方式包括整体迁移和部分迁移两种模式，后者又包括迁移生产基地、工序外包、绿色并购与对外收购、建立子公司或分厂等几种方式。

(3) 经济、社会、地理、政策等多种因素既单方面又相互交织影响污染企业/产业的转移，形成复杂的动力机制。一般成本、环境成本、迁移成本、市场、经济效益以及政府、公众和企业的利益博弈是影响转移的经济因素。地理因素的影响主要体现在地理区位、集聚效应及迁出地与迁入地的区域关联上。公众作为环境利益的相关者自发形成一

股社会力量,参与环境的监督和管理,对污染企业实施非正式环境规制,影响其迁移行为。环境规制是影响污染企业迁移和污染产业转移的关键因素,不同类型的环境规制对不同类型和不同区域的污染企业/产业的转移产生不同的影响。在多维的复杂影响机制中,政府扮演了重要角色,企业的异质性、空间集聚效应、制度等都产生了显著的影响。

## 5.2 讨论

尽管已有的研究成果为后续研究提供了有益的借鉴,但还存在一些不足,需要进一步深化和完善:

(1) 加强国际污染企业/产业转移研究。国际污染企业/产业在中国的区位选择、转移路径、动力机制和影响因素研究较为薄弱,多数研究仅为简单的描述分析。深入开展污染企业的迁移方式研究。污染企业对迁移方式的选择及其原因分析、不同迁移方式产生的影响等需要进一步探讨。企业须对内外部环境进行综合判断,选择合适的迁移方式。污染企业的迁移不仅要考虑地域的区位条件、资源禀赋、市场需求、政策等外部因素,还需要考虑企业的规模、资金、技术、人力资源、信誉等内部因素。

(2) 污染企业/产业特有的转移特征与模式须深入剖析。污染产业的转移路径既具有晕轮效应,又具有粘性特征,且转移具有空间效应,这些都需要纳入统一框架中考虑,转移的轨迹、路径和模式有待进一步分析和总结。例如哪些区域或哪些企业/产业的转移具有粘性?什么条件下会产生粘性,什么条件下产生晕轮效应?重视污染企业/产业转移的空间效应,从演化经济地理学视角考察转移的路径和轨迹及其时空变化规律。此外,污染产业的转移并非完全梯度的,也存在西部向东部转移,需关注反梯度转移现象及其机理的解释。污染企业/产业在城市群内的转移值得关注,加强对污染企业/产业转移、环境污染与城市群的关系分析以及城市群内部和城市群之间污染企业/产业的转移问题研究。

(3) 污染企业/产业转移的动力机制需细化系统研究。污染企业迁移和污染产业转移的机制不同,环境规制对不同类型的污染企业影响不同,不同类型的环境规制对其影响也不同。空间作用需重视,既要考虑影响因素的空间效应对污染企业/产业转移的影响,又要考虑影响因素对转移影响的空间效应。污染企业/产业转移受多种因素的交互作用,需建立统一的分析框架,加强对特色机制的深入分析,考虑企业异质性特征和区域的特色。

(4) 加强污染企业/产业转移影响及污染物转移量的分析。污染产业转移既是地区和国际分工的需要,也是迁入地、迁出地和企业自身发展的需求,如何正确看待转移的结果值得思考。然而转移对转入地和转出地的各方面影响并未得到足够的重视。转入地往往是欠发达地区、环境规制宽松地区,在承接污染企业/产业转移过程中如何处理好污染转移问题值得关注。可能需要建立甄别筛选机制,对技术落后、高耗能高污染的企业设立门槛,防止污染转移。产业转移和污染转移之间的关系需进一步分析,以实现转入区的可持续发展。污染企业/产业转移产生的环境负面影响取决于污染物的转移量,然而关于污染物区际转移的量化研究仍十分薄弱,需加强产业转移过程中各类污染物转移量的变化分析。

(5) 污染企业/产业转移的理论分析和系统研究相对不足并缺乏统一的分析框架。污染企业/产业的转移是一个多主体(企业、民众、政府、非政府组织)、多空间(经济空间和地理空间)、多尺度(行政尺度和地理尺度)的复杂经济现象,涉及经济学、地理学、环境学等多个学科。不同学科的研究涉及领域和内容有异同之处。经济学、地理学、环境学等学科研究均涉及不同尺度下污染企业/产业的转移特征、转移路径及动力机制,并分析了污染企业/产业转移的影响机制。经济学和环境学等学科研究均涉及污染产

业的界定和分类、城乡污染企业/产业转移的特征和动因以及外资污染企业/产业向中国的转移。经济学学科研究还涉及了污染企业的迁移方式。因此,需考虑政府、企业家、民众等多个利益相关者,细化研究对象和研究问题,建立系统性分析框架,加强多学科的交叉研究。

(6) 借助大数据开展污染企业/产业转移的动态分析和预测研究。结合大数据等现代技术手段,挖掘污染企业/产业转移的空间动态数据,加强对不同污染企业迁移路径的追踪及其空间活动的动态分析。深入开展迁入地与迁出地污染企业之间的网络分析,探讨污染企业/产业的时空演变规律,揭示迁移的动力机制并开展迁移的模拟与预测研究。

为推动生态文明和美丽中国建设、促进区域的协调可持续发展、加强环境污染的治理,政府需要制定相关政策措施,对污染企业/产业的转移进行合理的引导和规范。基于此也提出一些建议和思考:

(1) 完善污染产业的界定和分类。污染产业的界定和分类是一个系统性工程,也是研究污染产业转移的基础工作。然而限于数据获取的困难,当前的界定和分类方法较为单一且主要局限于二位数行业。事实上污染往往集中在产业链的某些生产环节,而这些生产环节只有在三位甚至四位代码中才能观察到<sup>[33]</sup>。因此结合多种视角和依据对污染产业的细分行业进行系统性分类,可能更加准确可靠,有利于深入剖析污染产业转移的特征和机制。

(2) 避免乡村成为污染企业/产业的天堂。乡村已成为污染企业/产业转移的重要目的地,在发达和欠发达地区均有体现。城乡转移已成为一种趋势,不仅加剧了农村生态环境的持续恶化和环境治理的难度,更不利于乡村振兴。2018年中央一号文件特别警示“严禁工业和城镇污染向农业农村转移”,如何规避乡村生态环境的破坏以实现乡村振兴,须从地方政府、农村、农民入手,预防和解决污染转移问题。

(3) 重视边界交界地带污染企业的迁入,避免跨界污染。因边界交界地区的特殊性、地方政府行为及企业为逃避污染监督使得城市边界或行政区交界地带成为污染企业迁移选择的环保盲区。交界地带的污染企业容易被忽视,且容易造成跨界污染,需建立边界地区环境执法联动长效机制,健全环境监测网络,改善行政边界地区的环境质量。跨行政区的河流也会吸引污染企业的布局,造成跨界污染问题,如何规避和治理值得关注。

**致谢:** 真诚感谢匿名评审专家在论文评审中所付出的时间和精力,评审专家对本文的框架结构、文字表述等方面的修改意见,使本文获益匪浅。

## 参考文献(References)

- [1] 陈建军. 中国现阶段产业区域转移的实证研究: 结合浙江105家企业的问卷调查报告的分析. 管理世界, 2002, (6): 62-74. [Chen Jianjun. An empirical study on industrial area transfer in China at present stage: Analysis of questionnaire report of 105 enterprises in Zhejiang province. Journal of Management World, 2002, (6): 62-74.]
- [2] 孙启明, 白丽健, 彭惠, 等. 区域经济波动的微观动态基础: 企业迁移和产业转移. 经济学动态, 2012, (12): 60-66. [Sun Qiming, Bai Lijian, Peng Hui, et al. Microcosmic dynamic basis of regional economic fluctuation: Enterprise migration and industrial transfer. Economic Perspectives, 2012, (12): 60-66.]
- [3] Walter I W, Ugelow J. Environmental policies in developing countries. *Ambio*, 1979, 8(2/3): 102-109.
- [4] 周沂, 贺灿飞, 刘颖. 中国污染密集型产业地理分布研究. 自然资源学报, 2015, 30(7): 1183-1196. [Zhou Yi, He Canfei, Liu Ying. An empirical study on the geographical distribution of pollution-intensive industries in China. Journal of Natural Resources, 2015, 30(7): 1183-1196.]
- [5] 王丽萍, 夏文静. 中国污染产业强度划分与区际转移路径. 经济地理, 2019, 39(3): 152-161. [Wang Liping, Xia Wenjing. Interregional transfer path of pollution industry in China. Economic Geography, 2019, 39(3): 152-161.]

- [6] 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. 地理科学, 2013, 33(7): 789-796. [Qiu Fangdao, Jiang Tao, Zhang Chunmin, et al. Spatial relocation and mechanism of pollution-intensive industries in Jiangsu province. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(7): 789-796.]
- [7] 曹翔, 傅京燕. 污染产业转移能够兼顾经济增长和环境保护吗: 来自广东省的经验证据. 广东社会科学, 2016, (5): 33-42. [Cao Xiang, Fu Jingyan. Can the transfer of pollution industry take into account economic growth and environmental protection: Empirical evidence from Guangdong province. *Social Sciences in Guangdong*, 2016, (5): 33-42.]
- [8] 豆建民, 崔书会. 国内市场一体化促进了污染产业转移吗. 产业经济研究, 2018, (4): 76-87. [Dou Jianmin, Cui Shuhui. Does domestic market integration promote the transfer of polluted industries. *Industrial Economics Research*, 2018, (4): 76-87.]
- [9] 吕卫国, 陈雯. 制造业企业区位选择与南京城市空间重构. 地理学报, 2009, 64(2): 142-152. [Lv Weiguo, Chen Wen. Manufacturing industry enterprises location choice and the urban spatial restructuring in Nanjing. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(2): 142-152.]
- [10] 张彩云, 郭艳青. 污染产业转移能够实现经济和环境双赢吗: 基于环境规制视角的研究. 财经研究, 2015, 41(10): 96-108. [Zhang Caiyun, Guo Yanqing. Can pollution-intensive industry transfer achieve win-win development in economy and environment: Research based on the perspective of environmental regulation. *Journal of Finance and Economics*, 2015, 41(10): 96-108.]
- [11] 唐湘博, 刘长庚. 湘江流域重污染企业退出及补偿机制研究. 经济纵横, 2010, (7): 107-110. [Tang Xiangbo, Liu Changeng. Researches on exit and compensation mechanism of heavy pollution enterprises in Xiangjiang river basin. *Economic Review Journal*, 2010, (7): 107-110.]
- [12] 夏友富. 外商转移污染密集产业的对策研究. 管理世界, 1995, (2): 112-120. [Xia Youfu. A study on the countermeasures of the transfer of pollution-intensive industries by foreign businessmen. *Journal of Management World*, 1995, (2): 112-120.]
- [13] 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. 西南民族大学学报(人文社科版), 2018, 39(2): 127-136. [Duan Juan, Wen Yuyuan. Transferring and determining factors of pollution intensive industries in super large cities: Taking Beijing-Tianjin-Hebei as an example. *Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Science)*, 2018, 39(2): 127-136.]
- [14] 汪中华, 梁爽. 中国污染产业区际转移路径及环境效应研究. 生态经济, 2017, 33(11): 92-95+116. [Wang Zhonghua, Liang Shuang. Inter-regional transfer path and environmental effect of China's pollution industry. *Ecological Economy*, 2017, 33(11): 92-95+116.]
- [15] 罗党论, 赖再洪. 重污染企业投资与地方官员晋升: 基于地级市1999-2010年数据的经验证据. 会计研究, 2016, (4): 42-48+95. [Luo Danglun, Lai Zaihong. Investment of heavily polluting enterprises and promotion of local officials: Based on the practical investigation of data for prefectural cities during 1999-2010. *Accounting Research*, 2016, (4): 42-48+95.]
- [16] 邱金龙, 潘爱玲, 张国珍. 正式环境规制、非正式环境规制与重污染企业绿色并购. 广东社会科学, 2018, (2): 51-59. [Qiu Jinlong, Pan Ailing, Zhang Guozhen. Formal environmental regulation, informal environmental regulation and green merger and acquisition of heavily polluted enterprises. *Social Sciences in Guangdong*, 2018, (2): 51-59.]
- [17] 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. 地理研究, 2012, 32(2): 357-368. [Shen Jing, Xiang Cheng, Liu Yiyun. The mechanism of pollution-intensive industry relocation in Guangdong province, 2000-2009. *Geographical Research*, 2012, 32(2): 357-368.]
- [18] 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. 地理研究, 2015, 34(3): 504-512. [Cui Jianxin, Zhao Haixia. Spatial relocation of pollution-intensive industry and the mechanism in Yangtze River Delta. *Geographical Research*, 2015, 34(3): 504-512.]
- [19] 王亚平, 曹欣欣, 程钰, 等. 山东省污染密集型产业时空演变特征及影响机理. 经济地理, 2019, 39(1): 130-139. [Wang Yaping, Cao Xinxin, Cheng Yu, et al. The temporal and spatial evolution and the mechanism of the pollution-intensive industry in Shandong province. *Economic Geography*, 2019, 39(1): 130-139.]
- [20] 刘友金, 曾小明, 刘京星. 污染产业转移、区域环境损害与管控政策设计. 经济地理, 2015, 35(6): 87-95. [Liu Youjin, Zeng Xiaoming, Liu Jingxing. Pollution industry transfer, regional environmental damage and control policy design. *Economic Geography*, 2015, 35(6): 87-95.]
- [21] 张志辉. 我国对外贸易与污染产业转移的实证分析. 国际贸易问题, 2006, (12): 103-107. [Zhang Zhihui. An empirical analysis of China's foreign trade and pollution industry transfer. *Journal of International Trade*, 2006, (12): 103-107.]
- [22] 豆建民, 沈艳兵. 产业转移对中国中部地区的环境影响研究. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(11): 96-102. [Dou Jianmin, Shen Yanbing. On the influence of the industrial transfer on the environment in the central region of China. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(11): 96-102.]

- [23] 苏红岩, 李京梅. “一带一路”沿线国家FDI空间布局与污染转移的实证研究. 软科学, 2017, 31(3): 25-29. [Su Hongyan, Li Jingmei. The empirical study on spatial organization of FDI and pollution tTransfer from countries along “the Belt and Road”. Soft Science, 2017, 31(3): 25-29.]
- [24] 田光辉, 苗长虹, 胡志强, 等. 环境规制、地方保护与中国污染密集型产业布局. 地理学报, 2018, 73(10): 1954-1969. [Tian Guanghui, Miao Changhong, Hu Zhiqiang, et al. Environmental regulation, local protection and the spatial distribution of pollution-intensive industries in China. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1954-1969.]
- [25] 刘宁宁, 孙玉环, 汤佳慧, 等. 空间溢出视角下中国污染密集型产业集聚的环境效应. 环境科学学报, 2019, 39(7): 2442-2454. [Liu Ningning, Sun Yuhuan, Tang Jiahui, et al. The environmental effects of pollution-intensive industry agglomeration based on the perspective of spatial spillover. Acta Scientiae Circumstantiae, 2019, 39(7): 2442-2454.]
- [26] 夏友富. 外商投资中国污染密集产业现状、后果及其对策研究. 管理世界, 1999, (3): 109-123. [Xia Youfu. The study on hhe actuality, aftereffect and countermeasures of foreign direct investment in pollution intensive industries. Journal of Management World, 1999, (3): 109-123.]
- [27] 李玉红. 中国农村污染工业发展机制研究. 农业经济问题, 2017, 38(5): 83-92+112. [Li Yuhong. On development of pollution-intensive industries in rural areas in China. Issues in Agricultural Economy, 2017, 38(5): 83-92+112.]
- [28] 陆旸. 环境规制影响了污染密集型商品的贸易比较优势吗. 经济研究, 2009, 44(4): 28-40. [Lu Yang. Do environmental regulations influence the competitiveness of pollution-intensive products. Economic Research Journal, 2009, 44(4): 28-40.]
- [29] 白玫. 企业迁移的三个流派及其发展. 经济动态, 2005, (8): 83-88. [Bai Mei. Three schools of enterprise migration and their development. Economic Perspectives, 2005, (8): 83-88.]
- [30] 王业强. 国外企业迁移研究综述. 经济地理, 2008, 27(1): 30-35. [Wang Yeqiang. A summary of the research on the migration of foreign enterprises. Economic Geography, 2008, 27(1): 30-35.]
- [31] 高爽, 魏也华, 陈雯, 等. 发达地区制造业集聚和水污染的空间关联: 以无锡市区为例. 地理研究, 2011, 30(5): 902-912. [Gao Shuang, Wei Yehua, Chen Wen, et al. Study on spacial-correlation between water pollution and industrial agglomeration in the developed region of China: A case study of Wuxi city. Geographical Research, 2011, 30(5): 902-912.]
- [32] 周沂, 贺灿飞, 王锐, 等. 环境外部性与污染企业城市内空间分布特征: 基于深圳污染企业的实证分析. 地理研究, 2014, 33(5): 817-830. [Zhou Yi, He Canfei, Wang Rui, et al. Environmental externalities and the location of polluting firm in intra-city: A case study of Shenzhen, China. Geographical Research, 2014, 33(5): 817-830.]
- [33] 赵细康, 王彦斐. 环境规制影响污染密集型产业的空间转移吗: 基于广东的阶段性观察. 广东社会科学, 2016, (5): 17-32. [Zhao Xikang, Wang Yanfei. Environmental regulation affects the spatial transfer of pollution-intensive industries: Based on the phased observation of Guangdong. Social Sciences in Guangdong, 2016, (5): 17-32.]
- [34] 邓国军, 王树功, 周永章. 泛珠三角区域合作中产业转移与污染转移的协调途径: 产业转移工业园建设模式探索. 珠江经济, 2007, (6): 29-34. [Deng Guojun, Wang Shugong, Zhou Yongzhang. The coordinated way of industrial transfer and pollution transfer in Pan-Pearl River Delta regional cooperation: Exploration on the construction mode of industrial transfer industrial park. South China Review, 2007, (6): 29-34.]
- [35] 李松志. 基于集群理论的佛山禅城陶瓷产业转移时空演替机理研究. 人文地理, 2009, 24(1): 58-62. [Li Songzhi. Study on the mechanism of the spatio-temporal succession of the ceramic industry in the Foshan Chancheng city based on the cluster theory. Human Geography, 2009, 24(1): 58-62.]
- [36] 张姗姗, 刘存丽, 张落成. 苏南太湖流域污染企业空间布局演化及未来产业发展方向研究. 经济地理, 2018, 38(2): 162-171. [Zhang Shanshan, Liu Cunli, Zhang Luo Cheng. The research of spatial evolution of polluting industrial and the future development of industries in Southern Jiangsu of Taihu Lake basin. Economic Geography, 2018, 38(2): 162-171.]
- [37] 金辰, 薛晟. 700家无锡企业出走郎溪. 现代快报, 2012-03-25(A8). [Jin Chen, Xue Sheng. 700 Wuxi enterprises leaving Langxi. Modern Express, 2012-03-25(A8).]
- [38] 中国环境报. 污染企业缘何偏爱交界地带. <http://news.sina.com.cn/c/2004-12-06/09254443668s.shtml>, 2004-12-06. [China Environment Agency. Why do polluting enterprises prefer border areas. <http://news.sina.com.cn/c/2004-12-06/09254443668s.shtml>, 2004-12-06.]
- [39] 曾文慧. 流域跨界污染规制: 对中国跨省水污染的实证研究. 经济学(季刊), 2008, 7(2): 447-464. [Zeng Wenhui. Regulation on trans-boundary water pollution: A study on inter-judiciary river-basin pollution in China. China Economic Quarterly, 2008, 7(2): 447-464.]
- [40] 贺灿飞, 朱彦刚. 中国资源密集型产业地理分布研究: 以石油加工业和黑色金属产业为例. 自然资源学报, 2010, 25(3): 488-501. [He Canfei, Zhu Yangang. An empirical study on the geographical distribution of resource-based industries in China: A case study of oil processing and coking industry and ferrous metal smelting and rolling processing industry. Journal of Natural Resources, 2010, 25(3): 488-501.]
- [41] 吴伟平. 污染密集型产业存在转移粘性吗: 基于新经济地理与经济政策的解析. 社会科学, 2015, (12): 55-64. [Wu

- Weiping. Has pollution-intensive industry existed transfer viscous: The analysis based on the new economic geography and economic policy. *Journal of Social Sciences*, 2015, (12): 55-64.]
- [42] 苏州市统计局. 苏州与重庆经济发展比较分析. <http://tjj.suzhou.gov.cn/sztjj/sjfbjyd/201509/ce8df32634f346b5818a909f59466019.shtml>, 2015-09-14. [Suzhou Municipal Bureau of Statistics. Comparative Analysis of Suzhou and Chongqing Economic Development. <http://tjj.suzhou.gov.cn/sztjj/sjfbjyd/201509/ce8df32634f346b5818a909f59466019.shtml>, 2015-09-14.]
- [43] 宋爽. 环境规制的空间外溢与中国污染产业投资区位转移. *西部论坛*, 2019, (1): 113-124. [Song Shuang. The spatial spillover of environmental regulation and regional transfer of polluting industry investment in China. *West Forum*, 2019, (1): 113-124.]
- [44] 陈愈, 吴建伟. 对我国招商引资中污染产业转移问题应予关注. *商业研究*, 2003, (19): 1-3. [Chen Yu, Wu Jianwei. On pollution industry transfer Issue in attracting foreign investment. *Commercial Research*, 2003, (19): 1-3.]
- [45] 徐惠娟, 闫磊. 我国对外开放中的环境问题及对策. *无锡轻工大学学报*, 1997, (3): 81-84. [Xu Huijuan, Yan Lei. Environmental problems in China's open policy and countermeasures. *Journal of Wuxi University of Light Industry*, 1997, (3): 81-84.]
- [46] 李向升. 外商在粤投资污染密集型产业转移的实证研究. *特区经济*, 2015, (5): 56-57. [Li Xiangsheng. An empirical study on the transfer of pollution-intensive industries invested by foreign investors in Guangdong. *Special Zone Economy*, 2015, (5): 56-57.]
- [47] 曾凡银, 郭羽诞. 绿色壁垒与污染产业转移成因及对策研究. *财经研究*, 2004, 30(4): 101-107. [Zeng Fanyin, Guo Yuduan. A study on the reason for green barrier & the transformation of polluting industries and corresponding policy. *Journal of Finance and Economics*, 2004, 30(4): 101-107.]
- [48] 温怀德, 刘渝琳. 对外贸易、FDI的经济增长效应与环境污染效应实证研究. *当代财经*, 2008, (5): 95-100. [Wen Huaide, Liu Yulin. An empirical study of trade, FDI and pollution loss in China. *Contemporary Finance & Economics*, 2008, (5): 95-100.]
- [49] 包晴. 对我国环境污染转移问题的理性思考. *甘肃社会科学*, 2007, (4): 242-245. [Bao Qing. Rational thinking on the transfer of environmental pollution in China. *Gansu Social Sciences*, 2007, (4): 242-245.]
- [50] 沈坤荣, 金刚, 方嫻. 环境规制引起了污染就近转移吗. *经济研究*, 2017, (5): 44-59. [Shen Kunrong, Jing Gang, Fang Xian. Does environmental regulation cause pollution to transfer nearby. *Economic Research Journal*, 2017, (5): 44-59.]
- [51] 廖双红, 肖雁飞. 污染产业区域间转移与中部地区碳转移空间特征及启示. *经济地理*, 2017, 37(2): 132-140. [Liao Shuanghong, Xiao Yanfei. Pollution industry transfer and carbon transfer space characteristic in midland of China. *Economic Geography*, 2017, 37(2): 132-140.]
- [52] 刘红光, 刘卫东, 刘志高. 区域间产业转移定量测度研究: 基于区域间投入产出表分析. *中国工业经济*, 2011, (6): 79-88. [Liu Hongguang, Liu Weidong, Liu Zhigao. Research on quantitative measurement of interregional industrial transfer: Based on interregional input-output table analysis. *China Industrial Economics*, 2011, (6): 79-88.]
- [53] 何龙斌. 区际产业转移的要素变化与现实表征. *改革*, 2012, (8): 75-81. [He Longbin. Elements change and practical feature of industrial regional transfer. *Reform*, 2012, (8): 75-81.]
- [54] 王俊松. 长三角制造业空间格局演化及影响因素. *地理研究*, 2014, 33(12): 2312-2324. [Wang Junsong. Evolution of spatial pattern and influencing factors of manufacturing industries in Yangtze River Delta region. *Geographical Research*, 2014, 33(12): 2312-2324.]
- [55] 周林意, 朱德米. 地方政府税收竞争、邻近效应与环境污染. *中国人口·资源与环境*, 2018, 28(6): 140-148. [Zhou Linyi, Zhu Demi. Local tax competition, neighborhood effects and environmental pollution. *China Population, Resources and Environment*, 2018, 28(6): 140-148.]
- [56] 侯伟丽, 方浪, 刘硕. “污染避难所”在中国是否存在: 环境管制与污染密集型产业区际转移的实证研究. *经济评论*, 2013, (4): 65-72. [Hou Weili, Fang Lang, Liu Shuo. Do pollution heaven exist in China: An empirical research on environmental regulation and transfer of pollution intensive industries. *Economic Review*, 2013, (4): 65-72.]
- [57] 罗良文, 雷鹏飞, 孟科学. 企业环境寻求、污染密集型生产区际转移与环境监管. *中国人口·资源与环境*, 2016, 26(1): 113-120. [Luo Liangwen, Lei Pengfei, Meng Kexue. Corporate environmental seeking strategy, pollution-intensive production transfer and environmental regulation. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(1): 113-120.]
- [58] 郑云虹, 高茹, 李岩. 基于非正式环境规制的污染企业区际间转移决策研究. *工业技术经济*, 2018, (10): 137-142. [Zheng Yunhong, Gao Ru, Li Yan. The impact of informal environmental regulation on interregional transfer decision of pollution enterprises. *Journal of Industrial Technological Economics*, 2018, (10): 137-142.]
- [59] 彭文斌, 吴伟平, 王冲. 基于公众参与的污染产业转移演化博弈分析. *湖南科技大学学报(社会科学版)*, 2013, 16(1): 100-104. [Peng Wenbin, Wu Weiping, Wang Chong. Evolutionary game analysis of pollution industrial transfer based on the public participation. *Journal of Hunan University of Science & Technology (Social Science Edition)*, 2013, 16(1):

100-104.]

- [60] 彭文斌, 陈蓓. 环境规制作用下污染密集型企业空间演变影响因素的实证研究. 社会科学, 2014, (8): 22-27. [Peng Wenbin, Chen Bei. Empirical research on the influencing factors of pollution intensive enterprises' spatial evolution under environmental regulation. *Journal of Social Sciences*, 2014, (8): 22-27.]
- [61] 张平, 张鹏鹏. 环境规制对产业区际转移的影响: 基于污染密集型产业的研究. 财经论丛, 2016, (5): 96-104. [Zhang Ping, Zhang Pengpeng. The influence of environmental regulation on inter-regional industries transfer: Based on the study of pollution-intensive industries. *Collected Essays on Finance and Economics*, 2016, (5): 96-104.]
- [62] 李王鸣, 朱珊, 王纯彬. 民营企业迁移扩张现象调查: 以浙江省乐清市为例. 经济问题, 2004, (9): 30-32. [Li Wang Ming, Zhu Shan, Wang Chunbin. Investigation on the phenomenon of migration and expansion of private enterprises: A case study of Yueqing city, Zhejiang province. *On Economic Problems*, 2004, (9): 30-32.]
- [63] 袁丰, 魏也华, 陈雯, 等. 无锡城市制造业企业区位调整与苏南模式重组. 地理科学, 2012, 32(4): 401-408. [Yuan Feng, Wei Yehua, Chen Wen, et al. Manufacturing firms location adjustment and the restructuring of the Sunan model in Wuxi city. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(4): 401-408.]
- [64] 刘颖, 周沂, 贺灿飞. 污染企业迁移意愿的影响因素研究: 以浙江省上虞市为例. 经济地理, 2014, 34(10): 150-156. [Liu Ying, Zhou Yi, He Canfei. Influence factors of polluting firms' propensity to relocate: A case study of Shangyu city in Zhejiang. *Economic Geography*, 2014, 34(10): 150-156.]
- [65] 沈静, 魏成. 环境管制影响下的佛山陶瓷产业区位变动机制. 地理学报, 2012, 67(4): 467-478. [Shen Jing, Wei Cheng. Relocation mechanisms of the ceramics industry impacted by the environmental regulations in Foshan city. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(4): 467-478.]
- [66] 赵大平, Tony Fang. 制造业转移方式与污染控制. 财经问题研究, 2013, (8): 29-34. [Zhao Daping, Tony Fang. Transfer mode and pollution control in manufacturing industry. *Research on Financial and Economic Issues*, 2013, (8): 29-34.]
- [67] 卢英, 谭鑫, 曹和平. 跨境污染的经济分析. 思想战线, 2013, 39(2): 124-128. [Lu Ying, Tan Xin, Cao Heping. Economic analysis of cross-border pollution. *Thinking*, 2013, 39(2): 124-128.]
- [68] 史进, 贺灿飞. 企业空间动态研究进展. 地理科学进展, 2014, 33(10): 1342-1353. [Shi Jin, He Canfei. Research progress of enterprise spatial dynamics. *Progress in Geography*, 2014, 33(10): 1342-1353.]
- [69] 陈刚, 刘珊珊. 产业转移理论研究: 现状与展望. 当代财经, 2006, (10): 91-96. [Chen Gang, Liu Shanshan. Research on industrial transfer theory: Present situation and prospect. *Contemporary Finance & Economics*, 2006, (10): 91-96.]
- [70] 王立彦. 环境成本与GDP有效性. 会计研究, 2015, (3): 3-11. [Wang Liyan. Environmental cost and GDP effectiveness. *Accounting Research*, 2015, (3): 3-11.]
- [71] 李雪娇, 何爱平. 城乡污染转移的利益悖论及对策研究. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(8): 56-62. [Li Xuejiao, He Aiping. Interests paradox and its countermeasure research of pollution transfer from urban to rural areas. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(8): 56-62.]
- [72] 郑云虹, 高茹, 李岩. 基于环境规制的污染企业区际转移决策. 东北大学学报(自然科学版), 2019, (1): 144-149. [Zheng Yunhong, Gao Ru, Li Yan. Inter-regional transfer decision making of polluting enterprises based on environmental regulation. *Journal of Northeastern University (Natural Science)*, 2019, (1): 144-149.]
- [73] Pellenbarg P, Wissen L, Dijk J. Firm Migration. In: McCann P. *Industrial Location Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002.
- [74] 王军洋. 政府行为选择与市场逆淘汰: 为什么欠发达地区更会出现污染聚集现象. 人文杂志, 2015, (11): 103-110. [Wang Junyang. The choice of government behavior and the inverse elimination of market: Why pollution accumulation occurs in underdeveloped areas. *The Journal of Humanities*, 2015, (11): 103-110.]
- [75] 未良莉, 孙欣, 王立平. 产业转移与环境污染的空间动态面板分析. 经济问题探索, 2010, (10): 23-27. [Wei Liangli, Sun Xin, Wang Liping. Spatial dynamic panel analysis of industrial transfer and environmental pollution. *Inquiry into Economic Issues*, 2010, (10): 23-27.]
- [76] 孙宁. 污染集聚: 理论评述与中国证据: 新企业进入视角. 现代管理科学, 2017, (9): 73-75. [Sun Ning. Pollution agglomeration: Theoretical review and Chinese evidence-from the perspective of new enterprise entry. *Modern Management Science*, 2017, (9): 73-75.]
- [77] 于立, 孟韬, 姜春海. 资源枯竭型国有企业退出障碍与退出途径分析. 中国工业经济, 2003, (10): 5-12. [Yu Li, Meng Tao, Jiang Chunhai. Research on exit barriers and exit approaches for resource-exhausted SOEs. *China Industrial Economics*, 2003, (10): 5-12.]
- [78] 刘海霞. 论污染企业周边民众的权利保障. 生态经济, 2012, (7): 177-180. [Liu Haixia. On the rights protection of people around pollution enterprises. *Ecological Economy*, 2012, (7): 177-180.]
- [79] 郑思齐, 万广华, 孙伟增, 等. 公众诉求与城市环境治理. 管理世界, 2013, (6): 72-84. [Zheng Siqi, Wan Guanghua, Sun Weizheng, et al. Public demands and urban environmental governance. *Journal of Management World*, 2013, (6):

- 72-84.]
- [80] 赵玉民, 朱方明, 贺立龙. 环境规制的界定、分类与演进研究. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(6): 85-90. [Zhao Yumin, Zhu Fangming, He Lilong. Definition, classification and evolution of environmental regulations. China Population, Resources and Environment, 2009, 19(6): 85-90.]
- [81] 姚从容. 产业转移、环境规制与污染集聚: 基于污染密集型产业空间变动的分析. 广东社会科学, 2016, (5): 43-54. [Yao Congrong. Industrial transfer, environmental regulation and pollution agglomeration: An analysis of the spatial change of the pollution-intensive industry. Social Science in Guangdong, 2016, (5): 43-54.]
- [82] 罗亚娟. 乡村工业污染中的环境抗争: 东井村个案研究. 学海, 2010, (2): 91-97. [Luo Yajuan. Environmental struggle in rural industrial pollution: A case study of Dongjing village. Academia Bimestrie, 2010, (2): 91-97.]
- [83] 孔令丞, 李慧. 环境规制下的区域污染产业转移特征研究. 当代经济管理, 2017, (5): 57-64. [Kong Lingcheng, Li Hui. A study on the characteristics of regional pollution industry transfer under environmental regulation. Contemporary Economic Management, 2017, (5): 57-64.]
- [84] Copeland B R, Taylor M S. Trade, growth and the environment. NBER Working Papers, 2003, 42(1): 7-71.
- [85] 魏玮, 毕超. 环境规制、区际产业转移与污染避难所效应: 基于省级面板 Poisson 模型的实证分析. 山西财经大学学报, 2011, 33(8): 69-75. [Wei Wei, Bi Chao. Environment regulation, interregional industry transfer and pollution heaven effect in China: Empirical analysis based on provincial panel Poisson model. Journal of Shanxi University of Finance and Economics, 2011, 33(8): 69-75.]
- [86] 李玉红. 农村工业污染亟需重视. 环境经济, 2010, (8): 31-34. [Li Yuhong. Urgent attention should be paid to rural industrial pollution. Environmental Economy, 2010, (8): 31-34.]
- [87] 张彩云, 盛斌, 苏丹妮. 环境规制、绩效考核与企业选址. 经济管理, 2018, 40(11): 23-40. [Zhang Caiyun, Sheng Bin, Su Danni. Environmental regulation, performance appraisal and the location of enterprises. Business and Management Journal (BMJ), 2018, 40(11): 23-40.]
- [88] 彭文斌, 李昊匡. 门槛效应、环境规制与污染企业之关系: 基于湖南省城市面板数据的非线性门槛检验. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2016, 19(1): 98-103. [Peng Wenbin, Li Haokuang. On relations between threshold effect, environmental regulation and pollution enterprise: Based on nonlinear threshold test of panel data of cities in Hunan province. Journal of Hunan University of Science & Technology(Social Science Edition), 2016, 19(1): 98-103.]
- [89] 王艳丽, 钟奥. 地方政府竞争、环境规制与高耗能产业转移: 基于“逐底竞争”和“污染避难所”假说的联合检验. 山西财经大学学报, 2016, 38(8): 46-54. [Wang Yanli, Zhong Ao. Local government competition, environmental regulation and high energy consuming industries transfer: A joint test based on the hypothesis of bottom-by-bottom competition and pollution shelter. Journal of Shanxi University of Finance and Economics, 2016, 38(8): 46-54.]
- [90] 金祥荣, 谭立力. 环境政策差异与区域产业转移: 一个新经济地理学视角的理论分析. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2012, 42(5): 51-60. [Jin Xiangrong, Tan Lili. Differences in environmental policies and transfer of regional industry: A perspective of new economic geography (NEG). Journal of Zhejiang University(Humanities and Social Sciences), 2012, 42(5): 51-60.]
- [91] 沈静, 向澄, 符文颖. 环境管制对珠江三角洲污染产业空间分布的影响研究. 地理科学, 2014, 34(6): 717-724. [Shen Jing, Xiang Cheng, Fu Wenying. The impact of environmental regulation on the spatial distribution of pollution industries in the Pearl River Delta. Geographical Science, 2014, 34(6): 717-724.]
- [92] 宋爽. 不同环境规制工具影响污染产业投资的区域差异研究: 基于省级工业面板数据对我国四大区域的实证分析. 西部论坛, 2017, (2): 90-99. [Song Shuang. Research on regional difference in the effect of different environmental regulation tools on polluting industry investment: Empirical analysis of the four regions of China from the perspective of investment location. West Forum, 2017, (2): 90-99.]
- [93] 宋爽, 樊秀峰. 双边环境规制对中国污染产业区际转移的影响. 经济经纬, 2017, 34(2): 99-104. [Song Shuang, Fan Xiufeng. The influence of bilateral environmental regulation on interregional transfer of pollution industry in China. Economic Survey, 2017, 34(2): 99-104.]
- [94] 张燕. 环境管制视角下污染产业转移的实证分析: 以江苏省为例. 当代财经, 2009, (1): 88-91. [Zhang Yan. An empirical analysis of pollution industry transfer under environment control: A case study of Jiangsu province. Contemporary Finance & Economics, 2009, (1): 88-91.]
- [95] 彭文斌, 陈蓓, 吴伟平, 等. 污染产业区位选择的影响因素研究: 基于我国八大区域的面板数据. 经济经纬, 2014, 31(5): 8-13. [Peng Wenbin, Chen Bei, Wu Weiping, et al. A research on the influencing factors of location choice of polluted industries: Based on the panel data of eight comprehensive economic regions. Economic Survey, 2014, 31(5): 8-13.]
- [96] 高爽, 魏也华, 陈雯. 环境规制对无锡市污染密集型制造业区位选择的影响. 湖泊科学, 2012, 24(6): 883-890. [Gao Shuang, Wei Yehua, Chen Wen. Effects of environmental regulation on location choice of pollution-intensified manufacturing enterprises in Wuxi city. Journal of Lake Sciences, 2012, 24(6): 883-890.]

- [97] 雷平, 高青山. 区域环境规制强度影响因素研究: 基于规制俘获的视角. 中国科技论坛, 2017, (5): 107-113. [Lei Ping, Gao Qingshan. Factors influencing regional environmental regulation: From the perspective of regulatory capture. Forum on Science and Technology in China, 2017, (5): 107-113.]
- [98] 周曙东, 刘成龙, 乔辉. “环境污染梯度转移”假说及其检验. 南京社会科学, 2015, (5): 17-24. [Zhou Shudong, Liu Chenglong, Qiao Hui. Hypotheses of gradient transfer of environmental pollution and its empirical test. Nanjing Journal of Social Sciences, 2015, (5): 17-24.]
- [99] 彭向刚, 向俊杰. 论生态文明建设视野下农村环保政策的执行力: 对“癌症村”现象的反思. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(7): 13-21. [Peng Xianggang, Xiang Junjie. On the execution capacity of rural environmental protection policy in view of ecological civilization construction: An introspection of cancer village phenomenon. China Population, Resources and Environment, 2013, 23(7): 13-21.]
- [100] 黄涛. 污染密集型产业向中国转移的影响因素研究. 山西财经大学学报, 2013, 35(8): 55-65. [Huang Tao. Study of influence factors pollution intensive industry transfer to China. Journal of Shanxi University of Finance and Economics, 2013, 35(8): 55-65.]
- [101] 林群慧, 陈冠益, 范志华, 等. 我国区域产业梯度转移中的环境风险及对策. 环境科学研究, 2011, 24(7): 807-811. [Lin Qunhui, Chen Guanyi, Fan Zhihua, et al. Environmental risks in Chinese regional industry gradient transfer and countermeasures. Research of Environmental Sciences, 2011, 24(7): 807-811.]
- [102] 王子彦, 丁堃. 防止污染企业进入中国西部的对策. 环境保护, 2002, (12): 24-25. [Wang Ziyang, Ding Kun. Countermeasures on prevention of pollution enterprises in western area of China. Environmental Protection, 2002, (12): 24-25.]
- [103] 朱华晟, 王缉慈, 李鹏飞, 等. 基于多重动力机制的集群企业迁移及区域影响: 以温州灯具企业迁移中山古镇为例. 地理科学进展, 2009, 28(3): 329-336. [Zhu Huasheng, Wang Jici, Li Pengfei, et al. Firm migration of clusters in east coastal areas of China: A case study of lamp-making clusters in Wenzhou, Zhejiang. Progress in Geography, 2009, 28(3): 329-336.]
- [104] 王丽萍. 环境管制背景下我国污染产业时空转移的计量统计分析. 统计与决策, 2016, (6): 91-94. [Wang Liping. Econometric statistical analysis of spatio-temporal transfer of pollution industry in China under the background of environmental control. Statistics & Decision, 2016, (6): 91-94.]
- [105] 李彦军, 戴凤燕, 李保霞, 等. 政策因素对资源型企业迁移决策影响的实证研究. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(6): 135-141. [Li Yanjun, Dai Fengyan, Li Baoxia, et al. Influence of policy factors on relocation of resource-based enterprises. China Population, Resources and Environment, 2015, 25(6): 135-141.]
- [106] 邓云峰. 欠发达地区承接产业转移的环境污染问题分析. 湖湘论坛, 2009, (7): 122-123. [Deng Yunfeng. Analysis on environmental pollution of undertaking industrial transfer in underdeveloped areas. Huxiang Forum, 2009, (7): 122-123.]
- [107] 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. 云南社会科学, 2013, (3): 66-70+95. [Gu Bing, Zhu Fangming. Study on the influencing factors of regional transfer motivation and location choice of pollution-intensive industry in China. Social Sciences in Yunnan, 2013, (3): 66-70+95.]
- [108] 余东华, 邢韦庚. 政绩考核、内生性环境规制与污染产业转移: 基于中国285个地级以上城市面板数据的实证分析. 山西财经大学学报, 2019, 45(5): 1-15. [Yu Donghua, Xing Weigeng. Government performance evaluation, endogenous environmental regulation and pollution industry transfer: An empirical analysis based on the panel data of 285 prefectural cities in China. Journal of Shanxi University of Finance and Economics, 2019, 45(5): 1-15.]
- [109] 李杰, 艾莎莎. 污染密集型产业的空间转移及其影响因素: 基于中东部9省面板数据的实证测度. 技术经济, 2018, (11): 86-95. [Li Jie, Ai Shasha. Spatial transfer of pollution-intensive industry in China and its influencing factor: Empirical measurement based on Panel data of 9 provinces in central and eastern China. Technology Economics, 2018, (11): 86-95.]
- [110] 马道明. 城镇化背景下农村环境持续恶化的内生性探析: 基于苏南Q镇的调查. 学海, 2018, (4): 53-58. [Ma Daoming. An analysis of the endogeneity of the continuous deterioration of rural environment under the background of urbanization: Based on the investigation of Q town in southern Jiangsu province. Academia Bimestrie, 2018, (4): 53-58.]
- [111] 王学渊, 周翼翔. 经济增长背景下浙江省城乡工业污染转移特征及动因. 技术经济, 2012, 31(10): 98-105. [Wang Xueyuan, Zhou Yixiang. Characteristic and motivation of urban-rural industrial pollution transfer in Zhejiang under back ground of economic growth. Technology Economics, 2012, 31(10): 98-105.]

## Transfer characteristics, patterns and mechanisms of polluting enterprises and industries

DAI Qiwen<sup>1,2</sup>, YANG Jingyun<sup>1</sup>, ZHANG Xiaoqi<sup>3</sup>, HU Senlin<sup>4</sup>

(1. School of Economics and Management, Guangxi Normal University, Guilin 541004, Guangxi, China;

2. Development Research Institute of Pearl River-Xijiang River Economic Belt, Guangxi Normal University,

Guilin 541004, Guangxi, China; 3. National Development Institute, Southeast University, Beijing 100083,

China; 4. The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** The transfer of polluting enterprises/industries has reshaped regional development pattern and changed the distribution of environmental pollution, which has a significant impact on regional sustainable development. The research on this transfer is of great significance for pollution control and regional coordinated development. Based on literature review, the article generalizes systematically the concepts and categories of polluting enterprises/industries and summarizes their transfer characteristics, laws, patterns and dynamic mechanisms. The review of the literature showed that: (1) official documents, pollution emission intensity, pollution emission scale are the main basis of polluting enterprises/industries definition and classification. (2) Polluting enterprises/industries form different transfer patterns on different geographical scales, and they transfer in municipal, provincial, and national scales. Three modes (decentralized peripheral areas transfer, centralized functional areas transfer, and moving away from sensitive areas) are formed within the city. The polluting enterprises/industries transfer both from developed cities to less developed cities and from areas with strong environmental regulations to marginal areas with weak environmental regulations among the cities in the province. Neighboring province has the transfer mode that is centered on developed provinces with stronger environmental regulations and spread to neighboring provinces. This transfer pattern has three paths that tend to move to the boundary of multiple provinces, move from the upstream provinces of the river to downstream provinces and move to secondary cities along the traffic line. Inter-provincial transfer of the polluting enterprises/industries forms three modes of cost-oriented, market-expanding and policy-driven factors. (3) The transfer direction of the polluting enterprises/industries presents certain characteristics and laws. We conclude fifteen kinds of transfer directions based on regional, geographic, economic, functional areas, and policy perspectives. (4) The transfer modes of polluting enterprises includes overall transfer and partial transfer. The partial transfer includes migration of production base, process outsourcing, green mergers and acquisitions, establishment of subsidiaries or branches, etc. (5) Economic, social, geographical and policy factors not only affect the transfer of polluting enterprises/industries separately, but also comprehensively form the complex transfer mechanism. In the multi-dimensional complex influence mechanism, the government plays an important role and enterprise heterogeneity, spatial agglomeration effect and system have a significant impact. Finally, the shortcomings of relevant domestic research are discussed, and some thoughts and policy recommendations for polluting enterprise/industry transfer are proposed.

**Keywords:** polluting enterprises/industries; transfer characteristic; transfer mode; dynamic mechanism