

# 中国污染集聚的模式特征及其历史演化

●孙宁

**摘要:**产业集聚现象是经济发展特别是工业化、城镇化发展的必然产物。重度污染企业的集聚现象是经济规律运行的必然结果,同时也对集聚地区的环境生态带来更加沉重的压力负担。文章在1998年-2008年中国规模以上工业数据库提供的原始数据基础上,参照Ellison & Glaeser 1997的行业集聚度指标,在省级层面上,测算中国重度污染行业2000年、2003年、2006年、2007年四年的集聚程度及其演化。文章发现,整体来看中国重度污染行业在考察期内有着集聚加剧的现象,地理布局的集中进一步恶化了中国的环境状况。

**关键词:**重度污染行业;产业集聚;集聚度指标

产业集聚是企业决定区位布局的重要影响力量,适度的集聚对于提升企业生产效率,保障地方劳动力市场运行效率,乃至提升公共设施使用效率都有显著的正面促进作用,但是重度污染企业的集聚度在除去效率方面的考量外,也因为其较大的负外部性,过度追求集聚效应带来的效率提升的同时,可能会对集聚地区造成难以挽回的环境灾难。在污染行业随着经济发展整体扩张,而市场力量又促使越来越多的重度污染企业在地理上趋于的同时,应该对其地理分布状况以及行业集聚程度进行跟踪测度,避免过度的污染集聚带来的生态灾难。

## 一、研究背景

经济活动特别是企业活动在地理上的分布是经济学研究的重大问题。经济活动在地理上的集聚是现代经济的基本特征,也是经济增长在地理上的表现之一(Fujita & Thisse 2002)。对于产业集聚现象的关注由来已久,经济学对造成产业集聚的机制也进行了深入的研究得出了较为明晰的结论(Krugman, 1991; Krugman & Vanables, 2003)共享效应(Sharing Effect 对共用的设施、投资、劳动力市场等的共享分享),匹配效应(Matching Effect 集聚地区是一个匹配的场所,劳资技术等等生产要素在此可以得到高效率的匹配,此外集聚地区本身可以起到信号作用,吸引相关的合适的可流动生产要素的进入),学习效应(Learning Effect 集聚的经济体(企业、工人)之间可以通过相互学习提高效率水平)等基本经济力量。

对于产业集聚程度的测量,发展出的指标也很多。已被使用的有行业Hoover系数、区位基尼系数、Ellison和Glaeser系数等。虽然Ellison和Glaeser系数考虑了特定行业的市场结构特征,修正了行业Hoover系数、区位基尼系数对企业规模与企业数量欠缺考虑的缺陷,有着较高的科学性。但因为Ellison和Glaeser系数的测算对于数据质量要求较高,也即企业层面的就业人数(或者增加值)受制于数据可

得性,目前在全国范围内以Ellison和Glaeser系数方法测度各行业集聚度的研究并不多,而能用相对一直的统计口径进行一定时间阶段的集聚度测算就更少了。

产业集聚度的测算意义重大。规范的统计方法、合理的统计指标能够刻画特定产业的地理分布特征及其演化,也能为地区之间以及不同国家之间的产业集聚程度进行横向与纵向的比较。Young(2000)利用中国农业、制造业、建筑业、运输业以及商业的数据发现中国的行业区域集聚度在1985年~1997年间呈现下降趋势;白重恩等(2004)以及文玫(2004)的研究在不同的数据来源于数据处理方法的基础上,都发现了中国行业区域集聚度在相似时间阶段有着上升的趋势。罗勇和曹丽莉(2005)的研究则进一步深入,按照要素使用密集程度的不同考察不同行业在国内不同省份之间的产业集聚程度差异及其演进状况,研究发现整体而言中国的产业集聚度有着提升的趋势,但是在具体时间段上(1993~1997),集聚程度有所下降。路江涌和陶志刚(2006)对中国制造业企业1998年~2003年集聚度的研究揭示了该时间段上中国制造业行业集聚度有着上升的趋势,但是集聚度水平仍然低于西方发达国家当期情况。就基本的定性结论而言,相较于西方国家而言,中国的市场化改革起步较晚,市场力量调配生产资源的历史较短,对应地,中国各个产业的集聚程度也往往低于同期其他国家对应产业的集聚程度。

表1 2000年污染行业企业数与雇员数

	观测数	均值	最小值	最大值	合计
农副食品加工业	9 867	162.261 5	10	10 552	1 601 034
纺织业	10 506	457.228 7	10	28 490	4 803 645
纺织制造业	6 714	299.668 6	10	23 051	2 011 975
造纸业	4 392	247.867 9	10	12 392	1 088 636
石油炼焦加工业	908	884.733 5	10	105 384	803 338
化学制造业	10 539	305.415 9	10	22 102	3 218 778
有色金属冶炼压延加工业	2 352	462.068	10	51 022	1 086 784

表2 2007年污染行业企业数与雇员数

	观测数	均值	最小值	最大值	合计
农副食品加工业	17 893	147.912	10	25 602	2 646 589
纺织业	27 718	225.901 3	10	151 013	6 261 532
纺织制造业	14 695	281.837 4	10	25 408	4 141 601
造纸业	8 302	166.555	10	15 512	1 382 740
石油炼焦加工业	2 111	381.874	10	19 202	806 136
化学制造业	22 683	167.572	10	23 880	3 801 036
有色金属冶炼压延加工业	6 581	237.364 5	10	36 256	1 562 096

污染行业是有着特殊性质的行业,一方面一些重度污染行业在工业体系中的占有重要的基础性地位,比如化工、冶金等行业;此外,比如造纸、纺织、纺织制造等行业则因为其显著的劳动密集型特征,成为许多资本稀缺而劳动力富余地区经济发展的重要手段,在中国经济起飞初期发挥着重要的作用;另一方面,重度污染行业也与大多数工业行业类似,有着外部经济进而产生区域集聚的趋势,也即污染企业的追逐集聚并共享生产率的提升;此外,重度污染行业因为有着污染排放的特征,对环境有着负面的外部效应,在市场机制缺位而政府规制又未必到位的现实环境下,重度污染企业的集聚在只考虑自身经济收益而不考虑其负向的外部经济的情况下,重度污染企业可能会发生超过社会最优水平的集聚程度,与之同时发生的“污染集聚”也有更大的可能超出污染企业聚集地环境承载能力的污染水平。

目前专门针对中国重度污染行业的集聚情况的研究很少,已有的研究在时间段的选取上大多为2005年以前(路江涌、陶志刚,2006),而在区域选择方面,也常常集中在一个省或者几个省(仇方道、蒋涛、张纯敏,2013,沈静、向澄、柳意云,2012),全国性的研究相对较少,而能在全国层面通过可信一致的数据对重度污染行业的集聚度的研究则几乎没有。因此,对于重度污染行业企业的处理不能仅仅看集聚程度,也应该考虑集聚的区位及其演化方向,更应该追踪其区位变迁的模式,因此,对中国重度污染行业企业的集聚状况及其演进情况的描述刻画是一项有着较强学术价值与现实意义的工作。

二、数据与指标介绍

本文从中国规模以上工业企业数据库(1998-2008)中截取2000年、2003年、2006年、2007年等四年的数据进行分析,利用口径一致的企业从业人员数据,采用较为精确但对数据质量要求最高的Ellison和Glaeser系数方法,测算了中国重度污染行业四年中的行业集聚度状况。

对于重度污染行业的选择,则参照环保部《第一次全国污染源普查公报》中的设定,农副食品加工业、纺织业、纺织制造业、造纸业、石油炼焦加工业、化学制造业、有色金属冶炼及压延加工业等七个行业为研究对象(剔除了对地理环境极度依赖的采掘业),对应于工业企业数据库中二位代码级行业区分,在企业样本选择上剔除缺失掉区

位特征变量、行业变量的观测,并将当年就业人数小于10的企业也排除在测算之外。其中2000年以及2007年的描述性统计结果如表1、表2。

Krugman 1991对产业的地理集聚度的测算做了开创性的贡献,在收入分配中常用的基尼系数的启发下,构建了产业在地区间分布的均等程度衡量指标,也即区位基尼系数。也即:  $G =$

$$\frac{1}{2n^2\mu} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|$$

其中  $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$ 。产业份额  $y_i$  表示第  $i$  个区域内产业规

模(以就业人口、产值或增加值计算)占有所有地区总产业规模的比重。可知,当产业在地理上平均分布时,则  $G=0$ 。当产业全部集中在一个区域时,则  $G=1$ 。对应地,  $G$  越大,说明产业集聚度越高。区位基尼系数可以较好地描述不同产业在不同地区的布局情况,但是却因为缺乏对不同行业市场结构特征的考量,而显得解释力度不足,也即如果某国某产业只有一个企业存在,那么显然  $G=1$ ,该产业便是完全集聚的行业,但是导致这种高度集聚的结果并非行业地理布局特征,而仅仅因为行业市场结构特征,显然不符合经济学现实。

Ellison和Glaeser(1997)改进了以往测度企业地理分布的指标,构建了综合考虑进产业结构特征的EG指数。

$$\gamma_k = \frac{G - (1 - \sum_i x_i^2)H}{(1 - \sum_i x_i^2)(1 - H)} = \frac{\sum_{i=1}^m (s_i - x_i)^2 - (1 - \sum_{i=1}^m x_i^2) \sum_{i=1}^m z_i^2}{(1 - \sum_{i=1}^m x_i^2)(1 - \sum_{i=1}^m z_i^2)}$$

其中  $s_i$  为  $i$  地区某行业从业人员占行业全体人员比重,  $x_i$  为该地区就业人数占全国总就业人数的比重;  $H$  为当前该行业的和芬达尔指数。一般而言,当  $\gamma < 0.02$ , 该行业属于低集聚度行业,当  $0.02 < \gamma < 0.05$ , 该行业中度聚集; 当  $\gamma > 0.05$  时, 该行业属于高度聚集行业。

三、测算结果

在对数据进行初步统一化的处理的基础上,我们对产业集聚程度进行测算。即是以全国31个省份做为重度污染企业选址可能性空间,也即  $N=31$ ,考察2000年(45 278家企业,14 614 190从业人员),2003年(58 851家企业,15 612 161从业人员),2006年(91 288家企业,

表3 重度产业聚集度及其演化

年份	2000	2003	2006	2007
农副食品加工业	0.015	0.036	0.059	0.058
纺织业	0.015	0.019	0.026	0.028
纺织制造业	0.068	0.043	0.028	0.025
造纸业	0.007	0.009	0.006	0.006
石油炼焦加工业	0.026	0.057	0.083	0.084
化学制造业	0.006	0.009	0.016	0.015
有色金属冶炼压延加工业	0.016	0.026	0.020	0.021

20 965 642 从业人员),2007年(99 983 家企业,20 601 729 从业人员)在地理上的布局情况,并通过比较挖掘演变趋势。

各年份(2000,2003,2006,2007)的七个重度污染行业的产业集聚度指标分别如表3。

以省份为企业设址目标地测算出的产业集聚度系列可以看出,7个重度污染行业中属于高度集聚度的产业有农副食品加工业、石油炼焦加工业,属于中度集聚度的有纺织业、纺织制造业、有色金属冶炼及压延加工业;而属于低集聚度行业的则有造纸业和化学制造业。

在重度污染行业的产业集聚度的时间演化方面,也表现出了自2000年以来,特别是在2000~2003年的产业集聚度提高的现象(纺织制造业除外)。整体而言,中国重度污染行业有着地区聚集的现象,而地区集聚往往也与企业集聚后生产率提升有关,体现了市场力量在调配经济资源的作用。产业集聚度水平高低可以在一定程度上提升同一集聚地区企业的生产率水平,一般而言,同一行业的集聚度越高,那么,该行业在该地区(国家)的生产率水平也较高。在对中国七大污染行业的研究中,可以看出中国重度污染行业的集聚度水平、演化,也能发现出其中的基本模式与特征。

#### 四、结论与讨论

中国重度污染行业在考察期间有着趋于集聚的趋势,这与中国市场化改革的趋势相吻合,说明市场配置资源的力量在加强。同时,重度污染行业的集聚,特别是本身已经属于高度集聚行业的农副食品加工业、石油炼焦加工业,以及中度集聚行业的纺织业、纺织制造业、有色金属冶炼及压延加工业的集聚则为集聚地的环境保护带来更加沉重的负担。随着中国市场经济的建立健全,市场力量在调配资源中的作用也越来越大。产业集聚作为企业主体根据发展条件选择地理区位的宏观表现。在中国这样的计划经济向着市场经济转型经济体中,产业集聚度的提升与企业获得更高自主程度,利润动机效率动机突破行政限制地域分割可以紧密连接起来看待。普遍的产业集聚度提升,在经济地理方面似乎只是集中度提高的标志,但是其背后蕴藏着中国市场经济走向完善,企业活力不断被激发的信号。

在大的趋势上,中国重度污染行业也普遍表现出行业集聚度提升的现象,这一方面体现了重度污染行业内部资源地理上的优化升级,有一定的正面意义;但是另一方面,集聚后的重度污染行业,特别是在区县一级集聚的污染行业也为将来可能的生态灾难埋下了隐患。集聚后的重度污染行业群在治理方面也存在特殊的困难,首先是破坏了的环境难以复原,集聚地区的环境恶化难以逆转;其次,在以集群形式出现重度污染行业地区,因为企业之间的正的外部效应,较大的集群带来较高的全要素生产率水平,那么在治理的过程中,关停部分重度污染企业可能会对整个地区所有其他同行业内的重度污染企业带来负面影响,污染整治的成本升高,地方政府对污染治理的态度也可能随之受到影响。

中国政府对环境保护的关注与投入日益增多,在产业

政策与区域经济政策层面上对中国重度污染行业的规制也在不断增强,构建合理的产业集中度指标体系,跟踪测度重度污染行业的地理分布情况以及集聚状况,在适度追求集聚带来的经济效益的同时,综合考虑其生态效益与社会效益,能够为环保政策的高效落实提供科学依据,并对重度污染企业的过度集聚保持警惕。地方经济发展战略的制定执行要有前瞻性全局性,在收获集聚“红利”的同时,关注集聚的后果,特别是重度污染行业集聚的后果,并未将来的产业升级转型做好产业预备、人力资源储备以及财政准备。

参考文献:

- [1] Bai C. Y. Du Z. Tao and S. Tong Local protectionism and regional specialization: evidence from China's industries [J]. *Journal of International Economics* 2004 (63) 397-417.
- [2] Ellison G. and E. Glaeser Geographic concentration in U. S. manufacturing industries: a dartboard approach [J]. *Journal of Political Economy* 1997 105(5) 889-927.
- [3] Fujita, Masahisa and Jacques-Francois Thisse, *Economics of Agglomeration Cities, Industrial Location, and Regional Growth* [M]. Cambridge University Press 2002.
- [4] G. Duranton, D. Puga Micro-foundations of urban agglomeration economies [J]. V. Henderson, F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, North-Holland, Amsterdam, 2004:2063-2117.
- [5] Krugman, Paul, Increasing Return and Economic Geography [J]. *Journal of Political Economy*, 1991 99(3):483-499.
- [6] 路江涌,陶志刚. 中国制造业区域聚集及国际比较 [J]. *经济研究* 2006 (3) :103-114.
- [7] 罗勇,曹丽莉. 中国制造业集聚程度变动趋势实证研究 [J]. *经济研究* 2005 (8) :106-127.
- [8] 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.
- [9] 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 (2).
- [10] 张长立. 产业集聚理论探究综述 [J]. *现代管理科学*, 2004 (12) 32-33.
- [11] 李伟娜. 产业集聚、环境污染与区域协调发展研究 [J]. *现代管理科学* 2010 (3) 47-48.

作者简介:孙宁(1983-),男,汉族,江西省上饶市人,北京大学光华管理学院博士生,研究方向为环境经济学、产业经济学。

收稿日期:2017-08-18。