

# 产业集群定量测度方法轨迹分析

梁 东<sup>1,2</sup>, 汪朝阳<sup>1</sup>

(1.江汉大学 商学院, 湖北 武汉 430056; 2.武汉制造业战略与发展研究所, 湖北 武汉 430056)

摘 要: 根据国内外产业集群定量测度理论的发展轨迹, 依次对产业集中度、产业关联度、产业集聚指数进行了追溯。

关键词: 产业集群; 区位基尼系数; 产业关联度; 产业集聚指数

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)12-0064-03

经济全球化背景下, 产业集群现象日益受到人们的关注, 对产业集群的研究已经成为热点。特别是近 20 年来, 在国际和国内重要经济学期刊上, 频频出现有关产业集群的研究。我们将有关产业集群定量分析的代表性观点进行如下概述。

## 1 产业集中度的测度分析

### 1.1 临界等运费曲线分析法

国外学者对产业集群集聚程度的定量研究可以追溯到区域经济学的鼻祖——韦伯, 韦伯在 1909 年的《工业区位论》中对产业集聚作了定量研究, 使用了确定产业集聚程度的一种方法, 即临界等运费曲线分析法。

假定有  $P_1, P_2, P_3$  3 个工业区位, 每个区位上都有少量工厂, 这些工厂为了追求集聚的好处, 都希望进行迁移, 可是迁到什么地方为好? 换句话说, 新的工业集聚地应定在何处?

第一步, 以每个工业区位为中心, 画出等高运费曲线。所谓等高运费曲线就是把到达该区位所需运费相等的各个地点连接起来的连线。第二步, 在 3 个工业区位的众多等高运费曲线中, 分别找出各自的一条“临界等运费曲线”。临界等运费曲线的特点是在这条曲线上, 工厂迁移所增加的运费与获得集聚好

处后所节省的成本正好相等, 在此曲线以外, 增加的运费大于节省的成本, 在此曲线以内则相反。第三步, 3 条临界等运费曲线相交的公共部分就是工厂集聚的最佳选择地点, 它能使 3 个区位上的工厂同时满足迁移所增加的运费小于集聚所节省的成本。

韦伯探讨了产生集聚优势的因素, 量化了集聚形成的规则, 其研究成果具有相当的价值。但是, 韦伯对集聚的研究同其区位理论中的其它内容一样, 是一种纯理论, 脱离了一切制度、社会、文化、历史因素, 单纯从资源、能源的角度加以考察, 结论缺乏一定的现实性。在实际经济生活中, 产业集聚的形成相当程度上决定于地区的社会文化因素, 韦伯却将其抽象掉了, 不能不说是一大缺憾。

### 1.2 就业集中度或区位熵(LQ, Location Quotient)

就业集中度或区位熵就是某一地区某一产业的就业在这个地区总就业中的百分比占整个国家范围内这一产业的就业在整个国家总就业的百分比的比重。用公式来表示就是:

$$\text{就业集中度或区位熵} = \frac{\frac{\text{地区某一产业就业量}}{\text{整个地区就业量}}}{\frac{\text{国家某一产业就业量}}{\text{整个国家就业量}}}$$

就业集中度或区位熵法不能识别小的

或新兴的产业集群。新兴的产业集群在经济指标(包括雇员)上的集中度相对低于全国水平, 但它在未来有很强的增长潜力。新兴产业集群可以通过分析就业集中度或区位熵的变化趋势, 或通过对区域产业的认识及与专业人士进行访谈的方式加以判断。

由于这种方法的简单性, 在欧美产业集群的产业集中度的实践中得到广泛的应用。但是, 这种方法本身也存在着一些局限性。

(1) 假设每一产业的劳动生产率在区域和国家两个层面上是相同的。如果某一产业在某区域有较高的劳动生产率, 那么它每生产单位产品所需雇员人数就小于全国平均水平。在这种情况下, 就业集中度将会低估产业集中度; 反之, 如果某区域某产业的劳动生产率低, 就业集中度系数则会高估该产业的产业集中度。

(2) 假定区域和国家在生产和消费模式上是相似的。

### 1.3 区位基尼系数法(Spatial Gini Coefficient)

美国统计学家洛伦茨(M.Lorenz)在研究居民收入分配时, 发现将居民家庭户数累计百分比与居民收入累计百分比联系起来, 可以揭示社会收入分配的平均程度, 后来人们将这种揭示社会收入分配平均程度的曲线称之为洛伦茨曲线。虽然洛伦茨曲线利用图

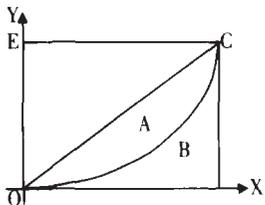
收稿日期: 2006-04-24

基金项目: 武汉市科技局重点招标课题(20046007087-04)

作者简介: 梁东(1960-), 江汉大学商学院教授, 研究方向为企业战略管理; 汪朝阳(1978-), 江汉大学商学院助教, 研究方向为世界经济。

示方法直观形象地反映了收入分配的均衡程度,但不能达到精确计算的要求。为此,意大利经济学家基尼依据洛伦茨曲线,提出了计算收入分配公平程度的统计指标——基尼系数。

如附图所示,基尼系数  $G = \frac{S_A}{S_A + S_B}$ ,  $S_A$ 、 $S_B$  分别表示 A 区域和 B 区域的面积。



附图

欧美国家的学者利用洛伦茨曲线和基尼系数的原理和方法,对产业的集聚程度进行了较多的实证研究。克伯 (Keeble et al, 1986) 将洛伦茨曲线和基尼系数用于测量行业在地区间的分布均衡程度。克鲁格曼 (Krugman, 1991) 用行业就业水平计算了美国 3 位数行业的空间基尼系数。艾米提 (Amiti, 1998) 用产值计算了欧盟 10 国的 3 位数水平的 27 个行业的基尼系数及 5 国 65 个行业的基尼系数,其公式为:

$$G = \sum_i (s_i - m)^2$$

其中,  $G$  为基尼系数,  $s_i$  是地区某产业就业人数占全国该产业总就业人数的比重,  $m$  是该地区就业人数占全国总就业人数的比重。该方法的价值在于简便、直观,可以很方便地把基尼系数转化成非常直观的图形,系数越高(最大值为 1),表明集聚值越大,即产业在地理上愈加集中。

我国南京大学商学院梁琦教授在其博士论文《产业集聚论》(2004 年)中,选用产值作为计算数据,采用工业区位基尼系数法,做了以下几个计算:

第一, 计算了中国工业的 24 个行业 3 年的区位基尼系数值。涉及 30 个行政区划单位(各省和 3 个直辖市,不包括重庆)。

第二, 计算了中国工业的 24 个行业 3 年中产值排名前 4 位的省市及其百分比。

第三, 计算了 2001 年中国制造业 3 位数分类 171 个行业的区位基尼系数,以及 3 位数行业的主要分布地区。从这个计算中,我们可以较为细致地了解 and 把握中国制造业的空间分布现状,如哪些行业空间集中度

高,主要集中在哪些地区,哪些行业分布比较均匀等等。

这种方法虽然简便,但空间基尼系数没有考虑到具体的产业组织状况及区域差异,因此在表示产业的集聚程度时往往含有虚假的成分。为了解决基尼系数失真问题,艾利森 (Ellison) 和格莱赛 (Glaeser) (1997) 提出了新的集聚指数 (index of industry concentration) 来测定产业的地理集中程度。

假设某一经济体(国家或地区)的某一产业内有  $N$  个企业,且将该经济体划分为  $M$  个地理区域,这  $N$  个企业分布于  $M$  个区域之中。艾利森和格莱赛建立的产业地理集中指数的计算公式为:

$$G = \frac{(1 - \sum_i x_i^2) H}{(1 - \sum_i x_i^2)(1 - H)}$$

$$H = \frac{\sum_{i=1}^M (s_i - x_i)^2 \left(1 - \sum_{i=1}^M x_i^2\right) \sum_{j=1}^N z_j^2}{\left(1 - \sum_i x_i^2\right) \left(1 - \sum_{j=1}^N z_j^2\right)}$$

其中,  $s_i$  表示  $i$  区域某产业就业人数占该产业全部就业人数的比重,  $x_i$  表示  $i$  区域全部就业人数占经济体就业总数的比重。赫芬达尔指数 (Herfindahl Index)  $H = \sum_{j=1}^N z_j^2$  表示该产业中,以就业人数为标准计算的企业规模分布。

艾利森和格莱赛建立的地理集中度指数充分考虑了企业规模及区域差异带来的影响,弥补了空间基尼系数的缺陷,使我们能够进行跨产业、跨时间、甚至跨国的比较。他们的方法比克鲁格曼等人的方法有了改进和完善。目前,更多的经济学家开始使用艾利森和格莱赛建立的地理集中指数来测定产业的集聚程度 (Strange, 2001)。不管是克鲁格曼还是艾利森,他们度量产业集聚程度的方法都是通过建立指数,利用指数在上下限区间的相对位置来判断集聚程度的高低。指数越大,表明产业集聚程度越高,反之则越低。

另外, Geis & Ord (1992, 1995) 对克伯的区位基尼系数进行了发展。Geis & Ord 发展的基尼系数  $G$ :

$$G = \frac{\sum_i w_i - W_i x}{\sqrt{(n S_i - W_i^2) / (n - 1)}}$$

其中,  $x = (\sum_i x_i) / (n - 1)$ ,  $S_i = \sum_i w_i^2$ ;  $x$  指集

群的总就业,  $w_i$  指邻近地区相对于地区  $i$  的空间就业人数的权数 ( $w_i = 1$ ),  $w_i$  指数数  $w_i$  的和。  $x$  指一个国家各区域集群就业的均值。

国内从量化角度研究产业集群的文献尚不多见,对产业地理集中程度进行精确测定的研究成果则更少。特别是利用多年的时间序列数据来跟踪观察不同产业集聚程度的发展变化,因其专业性强、统计数据难寻且计算量巨大,较少有学者进行深入研究。主要有南京大学商学院的梁琦教授用区位基尼系数法对中国产业集聚程度进行了实证研究(前已述);杭州工商大学的范剑勇博士利用 Bluhar 关于欧盟产业分布的计算公式计算了全国六大区域 1980 年和 2001 年的地区产业集中度,并进行了比较分析。

东南大学的徐康宁教授 (2001 年) 提出了可以近似地用产业的地区集中度来考察中国的具有现代产业意义的集群现象,他综合运用 CR 指标、标准差系数  $V_c$  及自定义的  $\eta$  值计算了中国制造业 28 个行业 1997 年的地区集中度。徐康宁教授以地区集中度  $C_c$  (即 5 省市制造业占全国同类制造业的比值,以销售收入指标衡量) 作为产业地区性集中的主要界定标准。在全国 28 个大类的制造业中,有 15 个大类的制造业的  $C_c$  集中度超过 50%, 其中最高的是文教和体育用品制造业,  $C_c$  集中度达到 70.79%;  $C_c$  集中度在 60% 以上的产业中,除文教体育用品制造业外,还有服装制造业、电子及通信设备制造业、仪器仪表制造业、皮革羽绒制造业、电器机械制造业、纺织业和塑料制品业。在 28 个大类的制造业中,地区集中度最低的 3 个产业分别是印刷业、有色金属冶炼及加工业和医药制造业,  $C_c$  指标均低于 40%。如果考虑到东部和中西部地区工业发展的历史差距,  $C_c$  为 40% 以下的集中度其实是相当低的。

## 2 产业关联度测度分析

美国经济学家迈克尔·波特在《国家竞争优势》一书中将产业集聚定义为:在某一特定区域下的特定领域,存在的一群相互关联的公司、供应商、关联产业和专业化的制度和协会。因此,区域内某些产业的集聚不仅是规模上的集聚,更是一种相互关联产业的集聚。区位熵数法和基尼系数法只能反映集群的产业在区域集聚的结果,说明集群内部的组成成分、产业集群的集聚效果,却不

能体现集群中相关产业联系程度的大小。

里昂剔夫(Lenontief)的《美国经济制度中投入产出的数量关系》的发表(1936)标志着投入产出法的诞生。投入产出模型是研究近代经济生产体系复杂相互依存关系的一项重要分析工具,通常采用的指标有感应度系数和影响力系数。

根据某区域  $n$  个部门的价值型投入产出表,可以得到直接消耗系数矩阵  $A=(a_{ij})_{n \times n}$ ,以  $X=(x_i)_{n \times 1}$  和  $Y=(y_i)_{n \times 1}$  分别表示  $n$  个部门的总产出列向量和最终产品列向量,则有等式:  $AX+Y=X$ , 进而可以推出  $X=(I-A)^{-1}Y$ ,  $(I-A)^{-1}$  称为列昂惕夫逆矩阵,又叫做完全需求矩阵,记  $\bar{B}=(I-A)^{-1}=(\bar{b}_{ij})_{n \times n}$ 。

如果用  $E_i$  表示产业  $i$  的感应度系数,用  $F_j$  表示产业  $j$  的影响力系数,则有下列公式:

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}} \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

其中,  $\bar{b}_{ij}$  指第  $j$  部门的完全需要系数;

$\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}$  指完全需要系数矩阵  $\bar{B}$  中第  $j$  列之

和;  $\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}$  指完全需要系数矩阵  $\bar{B}$  列之和之均值。

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}} \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

其中,  $\sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}$  指完全需要系数矩阵  $\bar{B}$  中

第  $i$  行之和;  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}$  指完全需要系数矩阵  $\bar{B}$  行和之均值。

投入产出分析感应度系数和影响力系数有以下 3 个缺陷,即投入产出分析仅考察了技术经济联系,而未考察部门间的财务收支、资产负债关系以及其它方面的相互影响

和制约关系;投入产出技术经济联系分析只包含了部门间相互提供消耗中间产品的交易,而将相互间的消耗最终产品的交易排在外;产业感应度和影响力系数仅从中间消耗角度说明了部门间关联的相对强度,并未考虑到产业规模的影响。

### 3 动态性指标:产业集聚指数

产业集聚指数是分析区域产业集聚的动态指标,假定考察周期为  $[0, t]$ , 有  $n$  个产业  $m$  个地区,  $j$  地区产业  $i$  在期初和期末的产值分别为  $q_{ij0}$  和  $q_{ijt}$ ,  $j$  地区产业  $i$  的集聚指数用  $A_{ijt}$  表示,令:

$$S_{ijt} = \sqrt[t]{q_{ijt}/q_{ij0}} - 1$$

则考察期内  $j$  地区产业  $i$  的产业集聚指数为:

$$A_{ijt} = \frac{S_{ijt}}{S_t}$$

其中,  $S_{ijt}$  为考察期内  $j$  地区产业  $i$  产值的平均增长速度,  $S_t$  为全国产业  $i$  产值的平均增长速度。显然,当  $S_t > 0$  时,表明产业  $i$  在全国仍然处于成长阶段,如果  $A_{ijt} > 1$ ,则表示产业  $i$  向  $j$  地区集聚,该产业的发展速度超过全国平均水平,  $j$  地区产业  $i$  在全国的比较优势显著;如果  $0 < A_{ijt} < 1$ ,则表示产业  $i$  尽管在  $j$  地区也在增长,但增长速度低于全国水平;如果  $A_{ijt} < 0$ ,说明  $j$  地区的产业  $i$  已出现了萎缩。当  $S_t < 0$  时,表明产业  $i$  在全国出现衰退,如果  $A_{ijt} < 0$ ,则表示产业  $i$  在  $j$  地区仍然在增长,该产业在  $j$  地区存在比较优势;如果  $A_{ijt} > 0$ ,即  $S_{ijt}$  也小于 0,表明产业  $i$  在  $j$  地区也出现了衰退。

### 4 结束语

韦伯的临界等运费曲线分析法可以说是产业集群定量分析的开始,但其研究属于纯理论,脱离了实际。产业区位熵与产业基尼系数反映了产业在区域或跨区域的集聚,可以说明产业内部的组成部分、产业集聚的

效果,但不能体现集群中相关产业联系程度的大小。投入产出分析法中的产业感应度系数和产业影响力系数虽然体现了产业集群中产业与产业之间的联系和影响程度,但这种方法是一种基于静态的分析。产业集群的集聚指数考虑到了时间的跨度,即从动态的角度对产业集群是增长还是萎缩进行了分析,但并没有探讨增长或萎缩的原因。

参考文献:

- [1] Michael E.Porter. Clusters and the New Economics of Competition[J]. Harvard Business Review, 1998, 76(6).
- [2] Gray Anderson. Industry Clustering for Economic Development[J]. Economic Development Review, Spring94, Vol.12.
- [2] 梁琦.产业集聚论[M].北京:商务印书馆,2004.
- [3] [美] 迈克尔·波特.国家竞争优势[M].李明轩,邱如美译.北京:华夏出版社,2002.
- [4] 董承章.投入产出分析[M].北京:中国财政经济出版社,2000.
- [5] 徐康宁.开放经济中的产业集群与竞争力[J].中国工业经济,2001,(11).
- [6] Edward J.Feser, Kyojun Koo et al. Incorporating Spatial Analysis in Applied Industry Cluster Studies. March, 2001
- [7] Sharma, Shalini, Ph.D.Three essays on the economics of agglomeration.Syracuse University, 2001, 159 pages.
- [8] Michael E. Porter. Clusters and the New Economics of Competition[J]. Harvard Business Review, 1998, 76(6).
- [9] Luxembourg. Innovative Hot Spots in Europe: Policies to promote trans-border clusters of creative activity. Trend Chart Policy Workshop, Background Paper on Methods for Cluster Analysis, May 5-6, 2003
- [10] 藤田昌久, 保罗·克鲁格曼, 安东尼·J·维纳布尔斯.空间经济学—城市、区域与国际贸易[M].梁琦译.北京:中国人民大学出版社,2005.

(责任编辑:来扬)

## The Analysis of Industry Cluster's Quantificational Estimate Methodological Track

Abstract: On the basis of industry cluster's quantificational estimate methodological track, the paper cast back the concentricity of the industry, the relationship of the industry and the convergency index of the industry.

Key words: industry cluster; the area Gini coefficient; the relationship of the industry; the convergency index of the industry