

我国制造业区域集聚程度 决定因素的研究

路江涌 陶志刚*

摘要 本文分析了中国近年来(1998—2003)制造业行业集聚的趋势以及影响行业集聚的微观基础。研究表明样本期间中国制造业行业集聚呈上升态势。我们利用面板数据和动态估计过程模型,一定程度上控制了现有实证研究文献中存在的一些可能造成结果偏差的缺陷。我们发现:地方保护主义在很大程度上限制了中国制造业的区域集聚。同时,溢出效应、运输成本和自然禀赋也是影响行业集聚的重要因素。

关键词 地方保护, 产业集聚, 微观经济基础

一、引言

行业集聚是经济学研究中的一个古老而又常新的话题。经济学家对行业集聚的分析可以追溯到亚当·斯密(1776)关于劳动分工的阐述。之后,理论经济学家对行业集聚微观经济基础进行了系统的研究。主要的发展轨迹包括 Marshall (1920) 将集聚产生的原因分为知识溢出效应(knowledge spillover)、劳动力市场发育(labor pooling)和投入共享(input sharing); Ohlin (1935) 则着重强调自然资源禀赋的重要性; Krugman (1991) 从集聚可能带来的规模经济角度来解释同行业集聚的现象。相对于行业集聚微观经济基础的理论研究而言,这个领域的实证研究发展较为滞后。近期的重要文献包括: Ellison and Glaeser (1999) 和 Kim (1999) 考察并发现了自然禀赋优势的重要作用; Audretsh and Feldman (1996) 分析了行业集聚对创新的影响, 并发现集聚程度较高的行业的创新活动更多, 从而支持了行业集聚的知识溢出效果; Holmes (1999) 发现了投入共享和行业集聚的正相关关系; Rosenthal and Strange (2001) 则综合了现有理论和实证研究的主要方面, 对行业集聚的微观经济基础进行了更为全面的实证分析。¹

* 路江涌, 清华大学经济管理学院企业战略与政策系, 清华大学中国与世界经济研究中心; 陶志刚, 香港大学经济及工商管理学院。通讯作者及地址: 路江涌, 清华大学经济管理学院, 100084; 电话: (010) 62792726; E-mail: lujy3@sem.tsinghua.edu.cn。作者感谢清华大学中国与世界经济研究中心研究基金的支持, 感谢匿名评审人的审稿意见。当然, 文责自负。

¹ Rosenthal and Strange (2004) 以及 Duranton and Puga (2004) 分别对行业集聚微观基础的实证和理论研究进行了详细的文献综述。

近些年来,一些经济学家开始对行业集聚的其他微观基础方面进行分析。例如,Ades and Glaeser (1995)研究了政治稳定和集聚的关系;Holmes (1998)则按照是否有劳动法的标准把美国各州分成鼓励商业行为(pro-business)和限制商业行为(anti-business)两类,并发现一个明显的现象,即从限制商业行为的州进入鼓励商业行为的州的情况下,制造业的活动显著增加。关于中国的研究更多关注的是地方保护的程度和对行业集聚的作用。Young (2000)和Poncet (2003)分别利用经济部门的数据和省份间投入产出关系的数据分析发现,中国各地区的保护程度在20世纪90年代有所增加。与此相反,另一些研究表明地方保护程度在改革开放后整体上逐步下降。相关研究包括:Fan and Wei (2006)通过对1990年初以来中国城市间物价趋同模式的研究发现,在这一时期,中国主要城市的物价越来越符合“一价定律”,即相同商品的价格趋同。这从一个侧面反映了地方保护程度的下降。国务院发展研究中心在2003和2004年对中国地方保护程度进行了两次调查。直接的证据表明,超过70%的受访者认为所在地的地方保护程度较10年或20年前明显下降(李善同等,2004;Tan and Zhang, 2005)。白重恩等(2004)是现有关于地方保护程度对行业集聚影响的最直接的研究。在这个研究中,行业内国有企业比例和行业利税率被用来代表地方政府保护该行业的积极性。研究发现那些国有企业比例较高的行业和平均利润率较高的行业发生行业集聚的可能性较低,这支持了地方政府保护某些行业的积极性降低行业集聚程度的假说。唐正清(2005)采用中国产业2002年横截面数据,发现基于企业创新的技术溢出并未起作用,相反阻碍了产业集聚趋势;同时政府对于产业资本的直接投资不能促进产业集聚,而通过市场机制发生的科研投入与产业集聚正相关。

以往对中国各行业集聚程度的研究所基于的数据大都是分类较粗的行业和地区层次的数据,而这些数据限制了我们对更细分的行业和地区间差异性的研究。Ellison and Glaeser (1997)对传统的、基于行业和地区层次数据的行业集聚指标进行了改进(后文简称EG系数),利用企业层次的数据,考虑了不同行业内结构的差异,从而增加了不同行业间的可比性。利用涵盖中国大部分工业产值的企业层次数据,我们首先分析了基于中国不同细分程度行业和区域组合计算的行业集聚程度从1998年至2003年的趋势,发现行业集聚程度在此期间稳健增长。接下来,我们着重分析了影响中国行业集聚程度的因素。具体来讲,我们在省、市和县三个区域层次用3位行业代码行业的特征来解释这些行业集聚程度。在行业特征方面,我们依据现有理论和实证文献,控制尽量多的因素(包括知识外溢、劳动力市场发育、投入共享、地方保护、自然禀赋优势、运输成本和规模经济等)。在计量模型方面,我们采用动态GMM模型来控制回归分析中可能存在的不可测度变量(unobserved

variables) 和内生性问题 (endogeneity)。² 我们的研究表明：在中国的制造业中，地方保护因素和外部性在各个区域层次回归中显示稳健的正向作用；我们还发现自然禀赋优势和运输成本对行业集聚程度有增强作用；此外，结果表明，使用 EG 系数表示行业集聚时，规模经济的因素不再显著影响行业集聚程度。

本文以下部分结构如下：第二部分考察 1998 年至 2003 年间行业集聚的程度和趋势；第三部分分析影响行业集聚的因素。第四部分是全文的结论。

二、近年中国各制造业行业集聚程度和趋势

(一) 数据

本文使用的主要数据来自国家统计局工业企业统计数据库，涵盖 1998 年至 2003 年采掘业、制造业和电力、煤气和水生产和供应业的全部国有和年销售收入 500 万人民币以上的非国有企业。数据库包括分析行业集聚所需的区域代码、行业代码、产值等。我们在本文中集中分析制造业的行业集聚情况，而把采掘业以及电力、煤气和水生产和供应业排除在外，主要是因为这些行业的集聚程度在很大程度上依赖于自然资源的分布，对其进行分析的经济意义不大。在计算行业集聚程度时，我们主要依据产值数据。其原因主要是中国不同所有制企业存在不同程度的冗员现象，而各行业企业的所有制构成不同，可能造成分析结果不可比。为了使不同年份的行业集聚可比，我们使用了以不变价格表示的企业产值，而对于那些没有报告不变价格产值的企业，我们计算其所在的 4 位代码行业的价格指数，并对企业产值进行调整。

行业集聚研究中最重要数据项是企业的行业和区域。我们在使用原始数据中企业的行业和区域信息之前，对这些信息做了大量的整理工作。具体来讲，首先，我们将企业填报的区域代码和企业所在县区文字信息进行核对，由于这些文字信息基于企业填报的详细地址，因此在准确性方面应该优于企业的区域代码。其次，我们用 1999 行政区划代码体系 (GB/T 2260-1999) 作为基准，对样本年度内中国的行政区划代码进行了统一。³ 最后，由于中国在 2003 年实行了新的行业代码分类 (GB/T 4754-2002)，取代了旧的行业代码分类 (GB/T 4754-1994)。为了使 2003 年的数据和以前年度统一，我们利用

² Hanson (2001) 以及 Combes and Overman (2004) 提出关于行业集聚和区域专业化分工影响因素的实证研究中普遍存在三个主要的计量缺陷，即存在不可测度变量、内生性问题和缺失变量。根据我们的文献搜索，现有文献中对这些计量缺陷进行有效控制的研究只有白重恩等 (2004)。

³ 通过这两个步骤，我们对样本中近 100 万个企业/年度中的 14.9 万 (或者说 14.28%) 个观测值的区域代码做了调整。

新旧代码对比表和企业的产品信息将 2003 年度企业数据中的行业代码转换为旧的行业代码。

(二) 区域和行业的选择

由于数据可得性的限制, 现有关于行业集聚的研究通常局限于较大的区域和较粗的行业分类, 这在一定程度上忽略了更加细分的区域和行业之间的异质性。例如, 小汽车制造业和自行车制造业同属交通工具制造业, 但是, 显然这两种行业的差异性很大, 其区域集聚的状况、原因和影响都会有一定的差别。从区域角度而言, 一个重要问题是区域的选择问题 (Modifiable Area Unit Problem, MAUP)。图 1 列示某行业在两种区域定义下的不同情况: 如果我们定义第一种情况下的区域单位为县级, 那么, 在总计 16 个单元格中有 10 个单元格存在该行业, 各为该行业总体的 10%; 在第二种情况下, 我们把区域单位合并为市级区域。那么, 该行业存在于 3 个单元格中的 2 个, 而且在其中一个单元格中达 90%。如果我们计算基于两种情况下区域划分的行业集聚, 显然第二种情况下行业的区域集聚情况更加明显, 而这两者间的差异是由人为划定区域造成的。

情况 1				情况 2	
10%	10%	10%		90%	10%
10%	10%	10%			
10%	10%	10%			
			10%		

图 1 区域单位选择对行业集聚计算结果的影响

解决或减少区域选择问题的影响有两种可供选择的方法。其一是利用企业精确位置的信息, 基于企业间准确的距离测算行业集聚, 从而有效地去除了区域边界的影响 (Duranton and Overman, 2005)。但是, 使用这种方法的一个主要的困难是企业精确位置的信息往往很难获得。另一种常用的方法是利用不同区域级别计算多组行业集聚指标, 以观察基于不同区域级别结果的稳健性 (Rosenthal and Strange, 2001; Devereux, Griffith and Simpson, 2004)。在本文中, 我们使用了后一种方法。

(三) 行业集聚系数的选择

现有关于中国行业集聚的研究大都是基于基尼 (Gini) 系数或 Hoover 系数, 而此类系数是基于行业层次数据来计算的, 从而不能够反映行业内部结构对行业集聚程度的影响。为了解决这个问题, Ellison and Glaeser (1997) 设计了 γ 系数, 调整了不同行业内部企业几种程度的差异, 从而使得计算结果在行业间、国家间和不同时间上更加可比。目前, 国际上基于 γ 系数对行

业集聚的研究很多，但是，对中国的相关研究还很少。⁴本文中，我们利用企业层次产值数据计算了中国各制造业行业 1998—2003 年以 γ 系数表示的行业集聚情况，并着重解释行业间集聚情况差异的原因。

$$\gamma \text{ 系数的计算公式是: } \gamma_i \equiv \frac{G_i - (1 - \sum_r x_r^2) H_i}{(1 - \sum_r x_r^2)(1 - H_i)}$$

域内的基尼系数, $G_i \equiv \sum_r (x_r - s_r)^2$, x_r 是区域 r 所有行业产值占全国所有行业产值的比例, s_r 是行业 i 在区域 r 的产值占该行业全国产值的比例; 而 H_i 是行业 i 的赫芬达尔系数, $H_i \equiv \sum_i z_i^2$, 其中 z_i 是企业 i 的产值占行业 i (包括 1, ..., i 个企业) 产值的比例。

(四) 中国制造业集聚趋势 (1998—2003)

表 1 列示了基于 2 位、3 位和 4 位代码行业以及省、市和县级区域计算的 γ 系数的加权平均值, 这里的权重是各行业的产值。表 1 表明各个行业和区域组合的 γ 系数在 1998—2003 年间呈稳健的上升趋势。此外, 表 1 的最后两栏列示的 γ 系数最大和最小的行业表明了区域选择问题 (MAUP) 的存在。以烟草加工业为例, 在县和市级区域层次计算的结果表明该行业是 γ 系数最小的行业, 但是, 在省级区域层次计算的结果则表明该行业是 γ 系数最大的行业。这说明了烟草加工业主要集中于几个省份, 但是在这些省份内却广泛分布, 造成了在市级和县级层次上的集聚程度较小。

表 1 中国制造业的 γ 系数(1998—2003)

行业和区域	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2003				
	加权平均值						最小值	最大值	标准差	γ_i 系数最小的行业	γ_i 系数最大的行业
2 位代码行业											
县	0.0023	0.0025	0.0030	0.0034	0.0037	0.0042	0.0003	0.0097	0.0024	烟草加工业	电子及通信设备制造业
市	0.0061	0.0066	0.0070	0.0083	0.0089	0.0103	-0.0036	0.0289	0.0067	烟草加工业	电子及通信设备制造业
省	0.0206	0.0213	0.0220	0.0243	0.0265	0.0296	0.0024	0.0685	0.0187	木材加工及竹藤棕草制品业	烟草加工业

⁴ 国际上, Alecke *et al.* (2006), Devereux *et al.* (2004), Maurel and Sedillot (1999) 以及 Rosenthal and Strange (2001) 分别对德国、英国、法国和美国的行业集聚进行了 γ 系数的测算。国内的一个例外是, 路江涌、陶志刚(2006)利用企业层次职工人数数据用 γ 系数估算了中国 1998—2003 年的行业集聚情况。但是, 一个值得注意的问题是, 我国不同所有制企业中可能存在不同程度的冗员问题, 从而造成所有制构成比例不同的行业之间可比性下降。

(续表)

行业和区域	1998	1999	2000	2001	2002	2003				2003	
	加权平均值						最小值	最大值	标准差	γ_i 系数 最小的行业	γ_i 系数 最大的行业
3 位代码行业											
县	0.0058	0.0057	0.0066	0.0072	0.0077	0.0086	-0.0072	0.1351	0.0174	塑料家具制造业	电气机械修理业
市	0.0127	0.0135	0.0146	0.0164	0.0174	0.0191	-0.0312	0.2005	0.0296	其他饮料制造业	水产品加工业
省	0.0386	0.0391	0.0400	0.0426	0.0453	0.0491	-0.1532	0.4119	0.0738	电子设备及通信设备修理业	丝绢纺织业
4 位代码行业											
县	0.0087	0.0080	0.0092	0.0100	0.0109	0.0121	-0.0319	0.3510	0.0368	潜水装备制造	锡冶炼业
市	0.0170	0.0180	0.0194	0.0213	0.0233	0.0248	-0.1776	0.4920	0.0562	潜水装备制造	航标器材制造业
省	0.0485	0.0488	0.0500	0.0518	0.0577	0.0613	-0.8997	1.1382	0.1207	潜水装备制造	摩托车修理业

三、制造业区域集聚程度的决定因素

(一) 行业集聚的微观基础

我们主要从外部性、地方保护主义、运输成本、规模经济和自然资源禀赋等几个方面讨论行业集聚的微观基础。首先,我们从集聚所产生的外部性入手。Marshall (1920) 将集聚产生的原因分为知识溢出、劳动力市场发育和投入共享。知识溢出是一个难以直接度量的现象,在本文中,我们使用行业新产品占总产出的比例度量可能的知识溢出。⁵和通常使用的研发投入占企业收入比例相比,新产品占总产出的比例和企业专利指标类似,可能更好地反映了创新能力的积累 (Feldman *et al.*, 2002)。除了知识溢出,溢出效应还可能来自信息共享。Lovely *et al.* (2005) 研究了企业总部集聚和企业出口的关系,并发现:在行业出口信息比较难以获得的情况下,企业的总部呈现更为集中的趋势;而相对于出口比例较小的行业,那些出口比例较大的行业总部更为集中。本文中,我们使用行业出口占行业总产出的比例来度量可能来自出口方面信息共享的重要性。劳动力市场发育对生产力的促进作用在于某行业可能因为其需要的专门人才在一些地区的集聚更容易找到合适的人才。通常情况下,专业人才和需要这些人才的行业的相互作用会提高行业的集聚程度。由于比较细的行业层次上对专业人才

⁵ 新产品指采用新技术原理、新设计构思,生产的全新产品或在结构、材质、工艺等某一方面比老产品有明显改进,从而显著提高了生产性能或扩大了使用功能的产品。包括在全国范围内第一次研制、生产的国家级新产品和在省、自治区、直辖市、计划单列市范围内第一次研制、生产的地区级新产品。

需求的数据在中国很难找到,⁶我们利用工资数据计算了行业相对工资水平,用来衡量行业对专业人才的需求。在计算行业相对工资水平时,我们对地区差异进行了调整,即首先计算某行业在某地区的相对工资水平,然后将各地区该行业相对工资水平进行加权平均,得出全国该行业的相对工资水平。

具体计算公式如下: $Wage_premia_i = \frac{\sum_r \frac{Wage_{ir}}{Wage_r} \times Emp_{ir}}{\sum_r Emp_{ir}}$, 其中 $Wage_{ir}$ 和

$Wage_r$ 是全国和某地区的一个 3 位代码行业职工的平均工资,而 Emp_{ir} 是该地区该行业职工人数。为了排除国有企业中可能存在的未在工资中反映的职工福利的影响,我们在计算中未包括国有企业。为了检验投入共享对集聚的影响,我们使用了行业中间投入中外购投入占企业总产出的比例作为测度指标。Holmes (1999) 用相同的指标研究发现,行业对外购投入依赖程度和该行业的集聚程度呈正相关关系。但是,由于只有面板数据, Holmes (1999) 没有能够考察两者间的因果关系。本文利用面板数据考察行业对外购投入依赖程度对行业集聚程度的影响。

近年来,地方保护主义在中国的学术界日益受到重视,这方面的研究逐渐涌现出来。周黎安 (2004) 分析了中国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因;徐现祥、李郁 (2004) 以长三角城市群为样本,发现 1990—2002 年间地方市场分割对区域协调发展的阻碍作用已经下降了近 50%;李善同等 (2004) 通过大范围的调查说明中国地方保护主义趋势逐渐下降的趋势;白重恩等 (2004) 以及胡向婷、张璐 (2005) 分别分析了地方保护主义对行业区域分布和地区产业结构的影响;黄玖立、李坤望 (2006) 则发现 80 年代由于新旧工业基地的轮替,地区专业化和分布的不平衡性稍有退化;而 90 年代地区专业化则显著加深,分布的不平衡性和集中程度明显加速。本文中,我们把地方保护引入计量模型,考察地方保护对行业集聚的影响。我们沿用与白重恩等 (2004) 类似的指标来衡量地方政府对行业保护的积极性,但与白重恩等 (2004) 不同的是,我们的指标更为细化,从而能更精确地衡量地方政府通过保护某些行业可能获得的利益。我们使用两个指标,其一是某行业地方税收占企业收入的比例,其二是某行业国有资本所拥有的产出占行业总产出的比例。地方税收是地方税种税收和中央地方共享税种税收中归地方所有部分之和。我们使用的数据中有四项指标和税收有关:应交增值税、应交企业所得税、产品销售税金及附加以及管理费用中的税金。我们依据中国税收制度中的相关规定计算各个行业对地方税收的贡献。第一,增值税的 25% 为地方收入;第二,某些行业、所有制形式和隶属关系企业的企业所得

⁶ Rosenthal and Strange (2001) 使用了具有本科、硕士和博士学位员工的比例来衡量行业对专业人才的需求。

税属中央税种(如中央企业缴纳的所得税和外资企业所得税等)的,我们予以剔除;第三,产品销售税金及附加中的资源税比例较大,而我们没有单独的资源税的数据,因此,我们把成为资源税课税对象的行业从计量分析中予以剔除(烟、酒及酒精、化妆品、护肤护发品、贵重首饰、鞭炮、焰火、汽油、柴油、汽车轮胎、摩托车、小汽车行业);第四,管理费用中核算的税金比例较小,且多为地方税种,对此不做进一步处理。由于地方政府从国有企业中获得的收益不仅仅局限于国有企业的税收,我们用行业内国有资本所拥有的产出占行业总产出的比例来衡量地方政府在某行业的其他收益。

运输成本通常被认为是影响行业集聚的重要因素,然而,没有关于行业运输成本的调查,在中国度量行业层次的运输成本存在很多困难。本文中,我们首先利用 Rosenthal and Strange (2001) 中使用的存货占销售比例的指标衡量行业产品的易腐蚀性。这个指标的合理性在于产品的易腐蚀性和产品单位距离的运输成本之间存在一定程度的正相关关系。与 Rosenthal and Strange (2001) 略有区别,我们使用完工产品占销售的比例,因为完工产品比存货更加符合要测度的经济关系。⁷然而,我们也意识到产品的易腐蚀性只是影响产品运输成本的一个侧面,因此,我们还使用产品销售成本(不含广告费)来度量产品到达消费者手中的成本。产品销售成本(不含广告费)包括销售人员的工资、差旅费、运输费用等。

实现规模经济是行业发生集聚的一个重要原因,但是,由于 γ 系数在构建时已经考虑了行业的结构特征(赫芬达尔系数),因此,一些相关文献在分析行业集聚原因时不再单独考虑规模经济的作用(Dumais *et al.*, 1997; Rosenthal and Strange, 2001)。然而,由于赫芬达尔系数和规模经济并不是一个等价的概念,一些学者认为仍然应该控制规模经济因素(Alecke *et al.*, 2006)。在本文中,我们用行业内企业平均产值作为行业规模的指标。

在现有的文献中,关于自然资源禀赋对行业集聚的影响存在着争论。有研究表明自然资源禀赋是影响行业集聚最重要的因素(Kim, 1999; Ellison and Glaeser, 1999)。也有学者认为由于自然禀赋的重要性依赖于运输成本的高低,而在20世纪以来,实际运输成本的下降幅度达到90%(Glaeser and Kohlhase, 2004),因此,自然禀赋的重要性也可能有所下降。在实际操作中,行业层次自然禀赋的重要性比较难以衡量。一个可行的方法是依赖于投入产出表,但是,中国目前公开的比较详细的最新投入产出表是1997年的,这样,我们就难以在面板数据的分析中考察自然禀赋的作用。因此,我们只是在不控制行业固定效应的回归分析中考察了自然禀赋的作用。我们从投入产

⁷ 以食品制造业为例,完工产品占销售的比例与产品的易腐蚀性之间存在正相关关系。例如,在2003年,食品制造业中6个3位代码行业的完工产品占销售的比例分别为罐头食品制造业(0.145)、发酵制品业(0.058)、其他食品制造业(0.054)、调味品制造业(0.049)、糕点、糖果制造业(0.040)和乳制品制造业(0.034)。

出表中计算了 3 个衡量行业对资源依赖程度的指标：农产品占行业投入的比率、矿产品占行业投入的比率以及电、燃气和水占行业投入的比率。

在实证分析中，我们使用 3 位代码的行业进行分析，其原因是：首先，企业填报的行业代码在年度之间可能因为各种原因发生变化。除了企业经营范围变化方面的原因，也可能是由于企业的经营范围覆盖多个行业代码，从而造成各年度对主要行业代码的确定不一致。我们使用 3 位代码的行业可以一定程度上避免这种因素的影响；其次，我们用来衡量企业对自然资源依赖程度所使用的投入产出表中对行业的分类最接近于 3 位代码行业；最后，我们测算行业对地方税收贡献时需要把一些是资源税课税对象的行业剔除，而这些行业大都是 3 位代码的行业。我们在表 2 中列示了因变量和自变量的定义和统计值，在表 3 中列示了各变量间的相关系数。

表 2 变量定义和统计值

变量	定义	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
γ 系数(3 位行业, 县)	基于 3 位行业代码和县级区域的 γ 系数	1025	0.0084	0.0165	-0.0192	0.2567
γ 系数(3 位行业, 市)	基于 3 位行业代码和市级区域的 γ 系数	1025	0.0170	0.0271	-0.0917	0.3038
γ 系数(3 位行业, 省)	基于 3 位行业代码和省级区域的 γ 系数	1025	0.0449	0.0674	-0.4498	0.4169
国有产值比例	行业内企业国有资本相应产值之和/行业总产值	1025	0.2308	0.2065	0	1
地方税收贡献率	行业地方税收/行业销售收入	1025	0.0281	0.0278	0.0021	0.3929
行业相对工资	$\frac{\sum_i \text{Wage}_{ir} \times \text{Emp}_{ir}}{\sum_r \text{Emp}_{ir}}$	1024	1.0518	0.2641	0.4500	3.4842
外购中间投入比例	行业外购中间投入/行业总产值	1025	0.7638	0.0461	0.3973	0.8963
完工产品比例	行业完工产品/行业总产值	1025	0.0897	0.0467	0.0091	0.4366
销售费用比例	行业销售费用(不含广告费)/行业总产值	1025	0.0401	0.0275	0.0004	0.2602
新产品比例	行业新产品/行业总产值	1025	0.0728	0.0897	0	0.6430
出口比例	行业出口产值/行业总销售产值	1025	0.2217	0.1933	0	0.8409
企业平均规模	行业总产值/行业内企业数	1025	68.22	136.50	5.27	1407.54
农产品投入的比率	某行业来自农产品行业投入系数之和	1025	0.0966	0.1749	0	0.8086
矿产品投入的比率	某行业来自矿产品行业投入系数之和	1025	0.0548	0.1258	0.0001	0.7180
电、燃气和水投入的比率	某行业来自电、燃气和水行业投入系数之和	1025	0.0295	0.0269	0.0020	0.2089

注：行业变量在 3 位代码行业基础上计算。

表 3 相关系数表

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
γ 系数(3位行业,县)	1												
国有产值比例	-0.186	1											
地方税收贡献率	-0.065	0.398	1										
行业相对工资	0.082	0.340	0.322	1									
外购中间投入比例	0.087	-0.187	-0.331	-0.256	1								
完工产品比例	-0.084	0.227	-0.036	-0.070	-0.060	1							
销售费用比例	-0.048	-0.061	0.116	0.145	-0.277	0.070	1						
新产品比例	-0.054	0.237	-0.036	0.305	0.023	0.057	0.135	1					
企业平均规模	-0.059	0.370	0.451	0.365	-0.114	-0.201	-0.140	0.183	1				
出口比例	0.186	-0.480	-0.275	-0.214	0.148	-0.133	-0.216	-0.054	-0.082	1			
农产品投入的比率	0.025	0.079	0.135	-0.057	-0.063	0.103	0.153	-0.214	-0.022	-0.169	1		
矿产品投入的比率	0.053	0.223	0.035	0.061	0.178	-0.096	-0.120	-0.167	0.251	-0.245	-0.189	1	
电、燃气和水投入的比率	-0.122	0.262	-0.011	-0.063	0.080	-0.012	-0.060	-0.147	0.045	-0.270	-0.246	0.490	1

注:黑体表示的相关系数在 5%的水平上显著(2-tailed)。

（二）计量方法和实证结果

1. 计量方法

Hanson (2001) 对区域集聚实证分析文献的评述中指出：现有研究中估计方法的缺陷很大程度上限制了人们对集聚经济效果相关研究的接受程度。而主要的缺陷是现有研究没能够较好地处理不可观测的特征、内生性问题和集聚效应的多重来源问题。无独有偶，Combes and Overman (2004) 也强调了类似问题的普遍性。造成这类问题的主要原因是现有研究使用的多是截面数据，例如，Rosenthal and Strange (2001) 虽然对美国各制造业集聚的原因做了细致的实证分析，但是，他们同时指出：由于使用的是截面数据，他们的计量结果中除了自然资源和运输成本等相对外生的变量外，其他变量只是描述了行业其他特性和集聚之间的一个均衡状态。

接下来我们分别对 Hanson (2001) 提出的不可观测的特征、内生性和集聚效应的多重来源等三个问题进行讨论。对于不可观测的特征，通常的做法是基于面板数据使用固定效应模型，这样可以把各时间点间不变的不可观测特征去除。我们首先给出一个基本的固定效应模型： $\gamma_{it} = \alpha\gamma_{i,t-1} + \beta X_{it} + \phi_i + \varphi_t + \varepsilon_{it}$ ，其中 γ_{it} 和 $\gamma_{i,t-1}$ 分别是行业 i 在 t 年和 $t-1$ 年的集聚程度， X_{it} 是行业 i 在 t 年的一组特征变量， ϕ_i 是行业 i 的固定效应， φ_t 是 t 年的固定效应，而 ε_{it} 是扰动项。在上式中，由于行业的集聚是一个缓慢的调整过程，所以我们使用了 Arellano and Bond (1991) 建立的动态估计过程。在这个估算过程中，行业特殊系数在上述方程式的一阶差分中被消去，得到的方程中使用因变量和事先给定变量的各阶滞后值，用外生变量的差值作为工具变量，从而在一定程度上减轻了内生性问题。在 X_{it} 中，我们尽量控制现有理论中影响行业集聚的因素，包括外部性、地方保护主义、运输成本和规模经济等各个方面。这些变量帮助我们控制集聚效应的多重来源问题。

由于我们只有 1 年的自然资源禀赋的数据，我们把自然资源禀赋要素引入随机效应模型： $\gamma_{it} = \alpha\gamma_{i,t-1} + \beta X_{it} + \eta_i N_i + \varphi_t + \varepsilon_{it}$ ，这里的 N_i 代表着农产品投入的比率、矿产品投入的比率和电、燃气和水投入的比率。

2. 实证结果

我们在表 4 中报告了基于动态估计过程模型的县级、市级和省级行政区域三种情况下的实证结果。结果显示国有产值比例和地方税收贡献率对行业集聚有负的影响，说明国有产值比例高和对地方税收贡献率大的行业更倾向于分散而不是集聚，这个结果和白重恩等 (2004) 的发现相一致。关于潜在外部性对集聚的促进作用，我们的结果和理论预期也大体一致。具体表现为：虽然只是在省级区域层次上显著，但在各个区域层次上相对工资水平对行业集聚均有正向影响，从而支持了劳动力市场发育会提高行业集聚程度的假说。关于投入要素共享的假说，我们发现外购中间投入比例的系数为正，并且在

县级和市级区域层次上分别在 15% 和 5% 的统计水平上显著。这在一定程度上证实了 Holmes (1999) 的发现, 并且进一步说明存在投入要素共享到行业集聚的因果关系。回归结果表明关于技术溢出的新产品比例的系数虽然为正, 但只是在省级区域层次上显著。而出口比例的系数则在所有区域层次上都显著为正, 这和 Lovely 等 (2005) 所发现的有关出口信息共享的结果相一致。我们在分析中预期商品的易腐败程度会使得企业更倾向于接近消费者, 从而降低企业集聚的程度。虽然在前文中我们在食品制造业中发现了与理论预期相一致的证据, 但是表 4 的回归结果表明完工产品比例的系数在三组回归中符号不一致, 并且都不显著。这也许说明完工产品比例并不能很好地代表运输成本和适用于所有行业。相反地, 销售费用比例较好地符合了理论预期, 其在三组回归中符号均为负, 并且在统计上显著。⁸ 此外, 表 4 中企业平均规模在统计上不显著, 这说明在我们的研究中, 由于使用了 γ 系数, 规模经济的作用已经被比较充分地考虑。关于 Arellano and Bond (1991) 动态估计过程结果的一致性和其中使用的工具变量的合理性, 我们分别通过二次自相关的检验和 Sargan 检验来确定。二次自相关的检验表明不存在回归方程参差项间的二次自相关, 而 Sargan 检验则表明回归中使用的工具变量是合适的 (p 值在 0.161 和 0.245 之间)。

表 4 基于动态估计过程模型的县级、市级和省级区域回归结果

自变量	县级	市级	省级
滞后一期的 γ 系数	-0.2613*** (0.0464)	-0.2380*** (0.0479)	0.0479 (0.0472)
国有产值比例	-0.0375*** (0.0114)	-0.0642*** (0.0147)	-0.2157*** (0.0221)
地方税收贡献率	-0.4849*** (0.1765)	-0.5561** (0.2252)	-1.5295*** (0.3325)
行业相对工资	0.0095** (0.0038)	0.0140*** (0.0049)	0.0078 (0.0074)
外购中间投入比例	0.0347+ (0.0230)	0.0578** (0.0293)	0.0126 (0.0420)
新产品比例	0.0134 (0.0173)	0.0120 (0.0222)	0.0602* (0.0335)
出口比例	0.0393** (0.0182)	0.0550** (0.0236)	0.0682* (0.0360)
完工产品比例	-0.0033 (0.0278)	0.0308 (0.0357)	-0.0276 (0.0537)
销售费用比例	-0.1198+ (0.0802)	-0.1855* (0.1041)	-0.2921* (0.1590)

⁸ 完工产品比例和销售费用比例的相关系数为 0.07。

(续表)

自变量	县级	市级	省级
企业平均规模	-1.42E-05 (1.58E-05)	-4.91E-06 (2.03E-05)	-3.89E-06 (3.08E-05)
常数项	-0.0003 (0.0005)	-0.0003 (0.0006)	-0.0046*** (0.0010)
年份哑变量	Yes	Yes	Yes
样本量	637	637	637
Sargan Test ($Pr > \chi^2$)	0.2613	0.512	0.1546
AR(1) ($Pr > z$)	0.2509	0.1911	0.0337
AR(2) ($Pr > z$)	0.1606	0.173	0.2453

注：***, **, * 和 + 分别表示在 1%, 5%, 10% 和 15% 水平上显著。括号内为标准差。

我们在表 5 中报告了考虑了自然禀赋优势的随机回归模型的结果。表 5 中关于溢出效应、地方保护主义、运输成本和规模经济的结果和基于动态估计过程模型的回归结果基本一致。关于自然禀赋优势，我们发现：农产品投入的比率和矿产品投入的比率显著地正向影响行业集聚，而电、燃气和水投入的比率的影响为负，并只在县级区域层次上显著。这里，如何解释电、燃气和水投入的比率的负向影响比较困难，可能的解释是电、燃气和水的比较容易实现区域间的运输，农产品和矿产品的运输成本较高。

表 5 基于随机效应模型的计量结果

自变量	县级	市级	省级
国有产值比例	-0.0114** (0.0051)	-0.0150** (0.0074)	-0.0543*** (0.0148)
地方税收贡献率	-0.1648* (0.0946)	-0.2084+ (0.1323)	-0.0647 (0.2541)
行业相对工资	0.0064*** (0.0022)	0.0096*** (0.0030)	0.0156*** (0.0054)
外购中间投入比例	0.0519*** (0.0147)	0.0968*** (0.0196)	0.1433*** (0.0361)
新产品比例	0.0051 (0.0090)	0.0111 (0.0128)	0.0704*** (0.0247)
出口比例	0.0154*** (0.0054)	0.0257*** (0.0081)	0.0453*** (0.0166)
完工产品比例	-0.0037 (0.0164)	0.0379* (0.0233)	-0.0191 (0.0448)
销售费用比例	-0.0060 (0.0306)	-0.0154 (0.0445)	-0.0598 (0.0883)
企业平均规模	-1.14E-05 (9.02E-06)	-8.98E-06 (1.31E-05)	0.0811*** (0.0258)
农产品投入的比率	0.0084 (0.0063)	0.0308*** (0.0107)	0.1156*** (0.0432)
矿产品投入的比率	0.0313*** (0.0103)	0.0459*** (0.0176)	0.1020 (0.1941)

(续表)

自变量	县级	市级	省级
电、燃气和水投入的比率	-0.0845** (0.0472)	-0.0698 (0.0803)	-0.0032 (0.0034)
常数项	-0.0028** (0.0015)	-0.0074*** (0.0021)	-0.0017 (0.0032)
年份哑变量	Yes	Yes	Yes
样本量	959	959	959
R^2	0.1201	0.1489	0.1083

注：***，**，*和+分别表示在1%，5%，10%和15%水平上显著。括号内为标准差。

四、结 论

本文从实证的角度检验了中国近年来制造业行业集聚的趋势和影响集聚的微观基础。通过使用企业层次的数据，我们借鉴了国际上近期关于行业集聚指标的发展，首先发现与现有大多数研究相一致的结论，即中国近年来行业集聚程度呈上升趋势。在此基础上，我们基于相关理论和现有的实证研究，利用动态估计过程模型对可能影响中国行业集聚的要素进行了计量分析。由于使用了面板数据、动态估计方面和尽可能全面的变量，我们比较有效地控制了相关实证研究中普遍存在的不可观测的行业特征、内生性和集聚效应的多重来源等问题。从实证结果方面，分析证实了地方保护主义因素对行业集聚的影响。此外，我们的结果稳健地支持了知识外溢、信息外溢、劳动力市场发育和投入要素共享对行业集聚的影响。最后，我们发现对自然要素的依赖也在一定程度上促进了中国制造业的集聚。

参 考 文 献

- [1] Ales, A., and E. Glaeser, "Trade and Circuses, Explaining Urban Giants", *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(1), 195—227.
- [2] Alecke, B., C. Alsleben, F. Scharr, and G. Untiedt, "Are There Really High-tech Clusters? The Geographic Concentration of German Manufacturing Industries and Its Determinants", *Annals of Regional Science*, 2006, 40(1), 19—42.
- [3] Arellano, M., and S. Bond, "Some Tests of Specification for Panel Data, Monte Carlo Evidence and An Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, 1991, 58(2), 277—297.
- [4] Audretsch, D., and M. Feldman, "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production", *American Economic Review*, 1996, 86(3), 630—640.
- [5] 白重恩、杜颖娟、陶志刚、全月婷, "地方保护主义及产业地区集中度的决定因素和变动趋势", 《经济研究》, 2004年第4期, 第29—40页。

- [6] Combes, P., and H. Overman, "The Spatial Distribution of Economic Activities in the European Union", in Henderson, J., and J. Thisse(eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. North-Holland; Amsterdam, 2004.
- [7] Devereux, M., R. Griffith, and H. Simpson, "The Geographic Distribution of Production Activity in the UK", *Regional Science and Urban Economics*, 2004, 34(5), 533—564.
- [8] Dumais, G., G. Ellison, and E. Glaeser, "Geographic Concentration as a Dynamic Process", NBER Working Paper No. 6270. 84, 1997.
- [9] Duranton, G., and H. Overman, "Testing for Localisation Using Micro-Geographic Data", *Review of Economic Studies*, 2005, 72(4), 1077—1106.
- [10] Duranton, G., and D. Puga, "Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies", in Henderson, J., and J. Thisse(eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. North-Holland; Amsterdam, 2004.
- [11] Ellison, G., and E. Glaeser, "Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries, A Dartboard Approach", *Journal of Political Economy*, 1997, 105(5), 889—927.
- [12] Ellison, G., and E. Glaeser, "The Geographic Concentration of Industry, Does Natural Advantage Explain Agglomeration?" *American Economic Review*, 1999, 89(2), 311—316.
- [13] Fan, C., and X. Wei, "The Law of One Price. Evidence from the Transitional Economy of China", *Review of Economics and Statistics*, 2006, 88(4), 682—697.
- [14] Feldman, M., I. Feller, J. Bercovitz, and R. Burton, "University-Technology Transfer and the System of Innovation", in Feldman, M., and N. Massard (eds.), *Institutions and Systems in the Geography of Innovation: Economics of Science, Technology, and Innovation*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [15] Glaeser, E., and J. Kohlhase, "Cities, Regions and the Decline of Transport Costs", *Papers in Regional Science*, 2004, 83(1), 197—228.
- [16] Hanson, G., "Scale Economies and the Geographic Concentration of Industry", *Journal of Economic Geography*, 2001, 1(3), 255—276.
- [17] Holmes, T., "The Effect of State Policies on the Location of Manufacturing: Evidence from State Borders", *Journal of Political Economy*, 1998, 106(4), 667—705.
- [18] Holmes, T., "Localization of Industry and Vertical Disintegration", *Review of Economics and Statistics*, 1999, 81(2), 314—325.
- [19] 胡向婷、张璐, "地方保护主义对地区产业结构的影响——理论与实证分析", 《经济研究》, 2005年第2期, 第102—112页。
- [20] Kim, S., "Regions, Resources, and Economic Geography, Sources of U. S. Regional Comparative Advantage, 1880—1987", *Regional Science and Urban Economics*, 1999, 29(1), 1—32.
- [21] Krugman, P., *Geography and Trade*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1991.
- [22] 李善同、侯永志、刘云中、陈波, "中国国内地方保护问题的调查与分析", 《经济研究》, 2004年第11期, 第78—84页。
- [23] Lovely, M., S. Rosenthal, and S. Sharma, "Information, Agglomeration, and the Headquarters of U. S. Exporters", *Regional Science and Urban Economics*, 2005, 35(2), 167—191.
- [24] 黄玖立、李坤望, "对外贸易、地方保护和中国的产业布局", 《经济学(季刊)》, 第5卷第3期, 第731—760页。
- [25] Marshall, A., *Principles of Economics*. New York: MacMillan, 1920.
- [26] Maurel, F., and B. Sedillot, "A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries", *Regional Science and Urban Economics*, 1999, 29(5), 575—604.

- [27] Ohlin, B., *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press, 1935.
- [28] Poncet, S., "Measuring Chinese Domestic and International Integration", *China Economic Review*, 2003, 14(1), 1—21.
- [29] Rosenthal, S., and W. Strange, "The Determinants of Agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 2001, 50(2), 191—229.
- [30] Rosenthal, S., and W. Strange, "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies", in Henderson, J., and J. Thisse(eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. North-Holland: Amsterdam, 2004.
- [31] Smith, A., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: W. Strahan, and T. Cadell, 1776.
- [32] Tan, K., and X. Zhang, "Incremental Reform and Distortions in the Product and Factor Markets in China", Working Paper, 2005.
- [33] 唐正清, "中国产业集聚实证研究", 北京大学 2005 年博士论文。
- [34] 徐现祥、李郁, "市场一体化与区域协调发展", 《经济研究》, 2005 年第 12 期, 第 57—67 页。
- [35] Young, A., "The Razor's Edge, Distortions and Incremental Reform in the People's Republic of China", *Quarterly Journal of Economics*, 2000, 115(4), 1091—1135.
- [36] 周黎安, "晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因", 《经济研究》, 2004 年第 6 期, 第 33—40 页。

Determinants of Industrial Agglomeration in China: Evidence from Panel Data

JIANGYONG LU
(Tsinghua University)

ZHIGANG TAO
(University of Hong Kong)

Abstract This paper investigates recent trends and micro-foundations of the spatial concentration of China's manufacturing industries using representative firm-level data. It is found that the overall industrial agglomeration in China has increased steadily in recent years. It is also found that, besides the usual determinants of Marshallian externalities, transaction costs, and natural advantages, local protectionism plays an important role in determining China's industrial agglomeration.

JEL Classification L11, R12, R30