

## 产业内集聚、产品关联密度与 城市产品比较优势转换

赵瑞丽 孙楚仁 尹翔硕

**摘要：**本文使用2000—2006年BACI双边贸易统计数据库和中国海关进出口统计数据库，计算了中国各城市每种HS6位数产品与该城市比较优势产品的关联密度。结合2000—2006年中国工业企业统计数据库所计算的产业集聚指标和中国城市统计年鉴数据，从产业内集聚角度考察了产业集聚对城市不同关联密度产品比较优势演化路径的影响。结果表明：城市产品的比较优势转换存在明显的路径依赖，与当地生产结构关联密度较高的产品有更高的概率成为当地下一期的比较优势产品；产业内集聚会加速高关联密度产品的比较优势转换，然而其本身并不必然决定该产品成为下一期城市具有比较优势的产品。

**关键词：**城市比较优势转换；产品关联密度；产业集聚

DOI:10.13510/j.cnki.jit.2017.08.002

### 引 言

改革开放30多年来，中国经济活动在空间上的显著变化之一是要素在不同地区的流动和集聚。要素集聚带来了产业集中，形成了一系列经济圈和经济带，如长三角经济圈、珠三角经济圈、京津冀经济带等，有力地带动了地区经济发展。集聚经济对地区经济发展的促进作用得到了广泛的证实（薄文广，2007；Long & Zhang，2011）。为了增加地区的要素和企业集聚程度，充分利用集聚的外部性来扶持地区产业结构升级和经济增长，中国各地方政府纷纷通过建立工业园区、高新技术开发区以及实施税收、土地等优惠政策吸引企业进入。然而，由于各地区在资源禀赋、技术、地理等方面的差异，这种通过政策引导产生的集聚在不同地区的效应是不同的。沿海地区由于其独特的地理优势和早期改革开放政策使得该地区经济集聚程度较高，积累了较多人力和物质资本，产业较为多样，经济增长较快，而中西部地区增长仍然乏力。地区之间的不平衡在日益拉大。地区间产业结构雷同并没有带来类似的发展。

Neffke et al. (2011) 指出当一个新产业与现有产业在技术关联程度较为紧密

[基金项目]国家自然科学基金面上项目“政策干预对我国不同组织模式贸易出口复杂度的影响”(71373156)；北京大学国家发展研究院“新结构经济学专项研究基金”。同时感谢香港中文大学王勇老师的有益建议。

赵瑞丽：复旦大学经济学院 200433 电子信箱：zhaoruilishift@163.com；孙楚仁：西南财经大学国际商学院；尹翔硕：复旦大学经济学院。

时才会有利于产业的发展。如果该产业与当地的生产结构偏离较远,则当地难以提供该行业发展所必需的要素和技术条件,进而难以促使该产业在当地发展壮大。陈钊和熊瑞祥(2015)发现出口加工区内对重点扶持产业的出口鼓励政策只在原来具有比较优势的行业才有效果,对原来不具备比较优势的产业没有显著效果,更加验证了这一点。这意味着经济集聚对单个产业成为地区的比较优势产业是不足够的,而需要依赖于该产业与当地优势产业的关联程度。较多研究从国家层面和地区层面证实了产品或产业的比较优势转换是由该产品或产业与当地现有生产结构关联程度决定的(Neffke et al., 2011; Hausmann&Klinger, 2007; Cruz& Riker, 2012; Bahar, 2012; Boschma et al., 2013; 万金、祁春节, 2012; 张其仔、李颢, 2013)。然而对于集聚是否会影响不同关联程度产品的比较优势转换以及如何影响少有研究进行考察。

本文主要使用2000-2006年BACI双边贸易统计数据库和中国海关进出口统计数据库,根据Hausmann和Klinger(2007)提出的产品关联程度和产品关联密度指标,从产业内集聚角度考察了产业集聚对城市不同关联密度产品比较优势演化路径的影响。本文发现当地产品的比较优势转换存在明显的路径依赖,产品与当地比较优势产品关联密度越高,越有利于该产品成为当地下一期具有比较优势的产品。产业内集聚会促进与当地联系度较为紧密的产品的比较优势转换。然而集聚本身并不必然决定该产品成为当地下一期具有比较优势的产品。这意味着单独依靠集聚的力量来促进地区产业升级是不够的,还要依赖于产品或产业与当地生产结构的关联密度。

## 一、理论机制分析

在Hausmann和Klinger(2007)的产品空间理论模型中,一国的比较优势变化与该国在产品空间的初始位置密切相关。由于产品的不完全替代性,一种产品能否转换到另外一种产品取决于新产品可能带来的收益和这两种产品在产品空间内的距离。根据Hausmann&Klinger(2007)的研究,具体的收益方程可表示为:

$$\max_{\delta_{ij}} \Pi = f\delta_{ij} - \frac{c\delta_{ij}^2}{2} \quad (1)$$

其中,i和j分别代表一种产品, $\delta_{ij}$ 代表产品i到产品j在产品空间内的距离,c是企业的边际成本,f是价格参数。给定产品跳跃的方向是从低级到高级,产品之间的距离越远,未来该产品所带来的收益会越大,然而由于投入的可替代性会随着产品距离的增加而降低,从而导致产品升级的成本增长快于该产品未来所带来的收益,产品升级的利润可能为负。因此,产品比较优势转换存在一个最佳的距离,往往发生在距离一国初始产品较近的产品集上。

由于Hausmann和Klinger(2007)只考虑了国家产品空间与比较优势的关系,将一国内部要素分布视为平均分布,因此其模型没有考虑产品所在行业的集聚外部性。Krugman(1991)总结了马歇尔提出的经济集聚(地方化经济)产生外部性的原因:第一是产业专属的技能劳动,即劳动力池效应;第二是非贸易的特定投入品,即中间品市场共享;第三是知识外溢效应,在存在集聚外部性的情形下,知识溢出

效应揭示了现有企业生产的产品和技术信息,从而保证了产品生产的投入可得性和未来的预期利润,有利于缩短企业成本发现的时间和降低开发新产品的风险,降低企业的固定成本。劳动力池效应、中间产品市场共享效应减少了劳动力和中间投入的搜寻匹配成本,同时技术溢出提高了企业效率,从而减少了企业的可变成本。因此,给定产品之间的距离,集聚会同时降低企业的固定成本和可变成本,从而对产品比较优势转换产生积极影响。考虑了产业内集聚,产品升级的收益方程可简单表示为:

$$\max_{\delta_{ij}} \Pi = f\delta_{ij} - \frac{c(a)\delta_{ij}^2}{2} \quad (2)$$

其中,  $a$  表示产品(企业)所在行业的集聚程度,根据前面的分析,  $c(a)$  是  $a$  的减函数。收益方程的一阶导数如下:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \delta_{ij}} = f - c(a)\delta_{ij} \quad \text{or} \quad \frac{\partial \Pi}{\partial c(a)} = -\frac{\delta_{ij}^2}{2} \quad (3)$$

产品升级的收益即产品比较优势转换成功的概率取决于产品空间的距离和产业集聚效应。从方程(3)可知,当一种产品与当地比较优势产品关联程度越紧密即产品之间距离越近,该产品所在产业越集聚,产品比较优势转换的成本越低,该产品越有可能转换为当地新的比较优势产品,产业集聚将促进产品比较优势转换。换言之,集聚对产品比较优势转换的影响还取决于产品之间的距离即产品关联密度,集聚有利于高关联密度产品的比较优势转换。同时,一般而言,由于产品距离产生的升级成本增加效应要快于集聚增加产生的成本下降效应,因此本文预测集聚本身是难以促进比较优势转换的,还要取决于产品与现有比较优势产品的距离。

## 二、主要指标衡量与数据处理

### (一) 主要指标衡量

在衡量产品或产业之间关联程度方面,本文主要参照 Hausmann 和 Klinger(2007)提出的方法进行计算。本文认为两种产品的关联程度与国家同时在这两种产品上的比较优势有关。一国在一种产品具有比较优势,意味着该国具备生产该种产品所需的能力和对应的资源。如果另一种产品需要类似的禀赋和能力,则这种产品在未来成为该国比较优势产品的概率越高。该方法是使用出口产品数据以全世界任意两种比较优势产品同时出口的概率来衡量产品之间的关联程度。具体衡量方法如下。

(1) 产品关联程度的计算。参照 Hausmann 和 Klinger (2007) 的方法,产品关联程度  $\varphi_{i,j,t}$  被定义为给定一国在产品  $i$  (或  $j$ ) 上有比较优势,同时在  $i$  和  $j$  产品上有比较优势的国家数目占在产品  $i$  (或  $j$ ) 上有比较优势的国家总数目的比例,计算公式如下:

$$\varphi_{i,j,t} = \min\{P(x_{i,t}|x_{j,t}), P(x_{j,t}|x_{i,t})\} \quad (4)$$

其中,  $P(x_{i,t}|x_{j,t})$  为在产品  $i$  上有比较优势的国家数与在产品  $j$  上有比较优势的国家数的比值。而一国或地区在某种产品上是否具有比较优势是根据该国这种产品的显示性比较优势指数来判断的。一国的显示性比较优势指数用该国(地区)在某种产品上的出口份额除以这种产品占全世界总出口额的份额衡量(Balassa, 1965),计算公式为:

$$RCA_{c,i,t} = \frac{xval_{c,i,t} / \sum_i xval_{c,i,t}}{\sum_c xval_{c,i,t} / \sum_i \sum_c xval_{c,i,t}} \quad (5)$$

其中,  $RCA_{c,i,t}$  是国家或地区  $c$  第  $t$  年在  $i$  产品上的显示性比较优势指数,  $xval_{c,i,t}$  是国家或地区  $c$  第  $t$  年在  $i$  产品上的出口额。如果一国(地区)的该指数大于1, 说明该国这种产品有比较优势, 对应的比较优势指示变量  $x_{c,i,t}$  为1, 反之就是没有比较优势,  $x_{c,i,t}$  为0。

(2) 产品与当地有比较优势产品的关联密度。在计算出全世界任意两种产品之间的关联程度后, 接下来城市  $c$  产品  $i$  的关联密度  $density_{i,c,t}$  被定义为该城市产品  $i$  与其比较优势产品  $k$  的关联程度  $\varphi_{i,k,t}$  的加总, 并除以全世界产品密度总和进行标准化:

$$density_{i,c,t} = \left( \frac{\sum_k \varphi_{i,k,t} x_{c,k,t}}{\sum_k \varphi_{i,k,t}} \right), \quad (6)$$

其中,  $\varphi_{i,k,t}$  是指在第  $t$  期产品  $i$  与产品  $k$  的关联程度, 该关联程度是根据式(6)使用全世界双边贸易数据计算出来的。

(3) 城市产品比较优势定义。城市在第  $t$  期产品  $i$  上是否有比较优势是以该城市某种产品的RCA指数是否大于1作为对城市在这种产品上是否具有比较优势的判断。考虑到单个城市能够出口的量与整个国家相比仍然较小, 以城市为单位计算产品的比较优势会导致单个城市比较优势产品较少。因此本文参照Poncet和Walde-mar (2015) 的方法, 以该产品占所在城市的出口份额除以该产品占全国的份额来计算产品的RCA指数并判断城市在该产品上是否具有比较优势。为了稳健起见, 也以全世界该产品的出口份额为基准重新计算产品显示性比较优势指数以及产品关联程度和产品关联密度。

## (二) 数据来源与处理

本文的数据来源有四个。

第一, 来源于BACI双边贸易统计数据库。该数据包含了全球246个国家和地区2000-2006年HS6位码产品双边贸易的数量和金额。首先根据该数据库数据算出了全世界各国(地区)在2000-2006年每一年具有比较优势的产品数目。然后根据产品关联程度的计算公式计算出2000-2006年每一年任意两种产品之间的产品关联程度。

第二, 数据来源于中国海关进出口统计数据库2000-2006年企业层面数据。为了考察城市HS6位码产品上比较优势的转换, 对海关数据库的原始数据进行了如下处理: 对2000-2006年同一年不同月份的数据进行了年度加总, 并将数据逐年加总到地级市水平; 将样本期间海关HS6位码调整为以2002年编码系统为基准; 剔除信息不完全的样本, 如缺失企业代码、贸易方式、所有权等信息的企业; 将样本期间企业所在城市的行政区域代码进行了核正和归类, 获得2000-2006年各地级市一致的代码。由于本文已经计算出全世界每种HS6位码产品与其他所有HS6位码产品之间的关联程度, 因此根据公式(2)就能够计算得出每个城市HS6位码产品



与该城市当期已经是比较优势产品之间的关联密度<sup>①</sup>。

第三,来源于中国工业企业数据库2000-2006年数据,该数据调查了全国规模以上所有国有和非国有企业的基本信息和财务信息。然而由于存在数据缺失、企业代码重复、统计指标变动以及样本消息错误等问题,本文参照孙楚仁等(2013)的方法对中国企业数据库进行核对、纠正。本文主要使用中国工业企业数据来计算每年的产业内集聚指标和城市的行业多样性指标。为了与城市统计年鉴数据有一致的匹配,本文对中国工业企业数据库的城市代码与城市统计年鉴中287个地级市的代码进行了调整。

第四,来源于中国城市统计年鉴2000-2006年数据,该数据统计了中国287个地级市的主要宏观变量如城市的GDP、人口、基础实施、教育等指标。本文主要使用城市的人均资本、人力资本、人均铺路面积、实际利用FDI金额等指标来控制可能影响城市产品比较优势转换的城市层面的变量。

由于本文的集聚指标是按照国民经济行业分类标准三位码(GBT代码)划分的,为了将HS6位码对应到每个GBT3位码行业,本文根据Wang et al. (2013)提供的GBT4位码和海关HS8位码的对照表,将其进行加总从而得到GBT3位码与HS6的对照表。考虑到极端异常值对本文结果的影响,本文去掉了产品比较优势值位于前后1%的样本值,最终得到266个地级市2884种HS6位码产品的完整数据。

### 三、实证模型设定与回归结果分析

#### (一) 实证方程设定

本文主要考察集聚是否会促进与当地联系密度较高产品的比较优势转换,因而本文的因变量是 $c$ 地区产品 $i$ 是否在 $t$ 期转换为比较优势产品,即上面提到的指标变量 $RCA_{i,c,t}$ ,主要控制变量是产业内集聚和产品与当地比较优势产品的关联密度的交互项,如果交互项系数显著为正,说明地区的产业集聚程度较高,有利于高关联密度产品转换为下一期具有比较优势的产品。考虑到产业间集聚也可能通过上下游技术溢出、需求驱动等因素影响产品转换,本文也加入产业间集聚与产品的相关密度的交互项。本文的实证模型设定如下:

$$RCA_{i,c,t} = \beta_1 rca_{i,c,t-1} + \beta_2 \ln density_{i,c,t-1} + \beta_3 Lq_{i,j,c,t-1} + \beta_4 Lq_{i,j,c,t-1} \times \ln density_{i,c,t-1} + \beta_5 HHI_{c,t-1} \times \ln density_{i,c,t-1} + \beta_6 HHI_{c,t-1} + \beta_7 \ln prody_{i,t-1} + \lambda Z_{c,t-1} + \mu_t + \varepsilon_{i,c,t}$$

其中,下标 $i$ 、 $c$ 、 $t$ 和 $j$ 分别代表产品、城市、时间和国民经济行业分类下的三位码行业。考虑到产品在上一期的比较优势状态也会影响产品在下一期的比较优势转化。因而在实证回归中,本文也纳入了城市的某种产品在上一期的比较优势状态 $rca_{i,c,t-1}$ ,用于控制企业在上一期的比较优势状态对当期的影响。 $\ln density_{i,c,t-1}$ 是产品 $i$ 在第 $t-1$ 期与该产品所在城市 $c$ 内已经是比较优势产品的关联密度, $Lq_{j,c,t-1}$ 是城市 $c$ 内产品 $i$ 所在的三位码产业 $j$ 在第 $t-1$ 期的产业内集聚指标, $HHI_{c,t-1}$ 是城市 $c$ 在第 $t-1$ 期的产业间集聚指标。 $\ln prody_{i,t-1}$ 是产品在第 $t-1$ 期技术复杂度的对

<sup>①</sup>为了数据一致性,本文将BACI数据的HS6位码编码系统和中国海关数据统一调整为了2002年编码系统。

数,用以控制产品的技术特征。 $Z_{c,t-1}$ 为其他控制城市层面的变量, $\mu_i$ 、 $s_{ci}$ 分别是时间和城市—产品固定效应, $\varepsilon_{i,c,t}$ 是产品*i*在城市*c*第*t*年的误差项。其中产品关联密度与产品集聚指标的交互项 $Lq_{j,c,t-1} \times \ln density_{i,c,t-1}$ 的系数是本文重点关注的变量。

## (二) 变量选取与衡量

(1) 产业内集聚指标。产业内集聚有多种衡量指标,本文主要参照Batty(1974)的研究,采用区位商的方法来衡量一个地区产业的专业化程度。该变量衡量的是一个产业在某一区域的专业化程度,具体计算方法如下:

$$Lq_{jc} = \frac{Q_{jc}/Q_j}{Q_c/Q},$$

其中, $Q_{jc}$ 为*c*地区*j*行业的总工业产值, $Q_j$ 为全国*j*行业的总工业产值; $Q_c$ 为*c*地区所有产业的总工业产值, $Q$ 为全国所有地区制造业总工业产值。 $Lq_{jc}$ 值大于1,则表明*j*产业在*c*地区的集中程度高于全国平均水平,该值越大,则该产业的专业化程度越高。

(2) 产业间集聚指标。对于产业间集聚指标,本文主要采用赫芬达尔指数来衡量。该变量的倒数可以用于衡量某个地区的产业多样化程度,具体计算公式如下:

$$HHI_c = \sum_{j=1}^N s_{jc}^2 = \sum_{j=1}^N (X_{jc}/X_c)^2$$

其中, $X_{jc}$ 为*c*地区*j*行业的总工业产值, $X_c$ 为该地区的总工业产值, $s_{jc}$ 为行业市场份额, $N$ 为*c*地区的行业数。其中HHI位于0~1之间,其值越大,说明产业多样化程度越低。

(3) 其他城市层面的宏观变量。对于城市层面的其他控制变量,本文主要使用如下指标:城市的要素禀赋,本文采用城市的人均资本和人力资本衡量城市要素禀赋。其中,人均资本存量( $\ln kl$ )被定义为每个城市的资本存量除以就业人员总数。人力资本( $\ln humcapital$ )是用城市在校学生平均受教育年限作为衡量城市人力资本的指标;地区开放度( $\ln fdirate$ ),以当地对外直接投资占地区GDP的比重来衡量;城市的基础设施,如城市人均电话数目( $\ln ptele$ )和人均铺路面积( $\ln pave$ );城市—产品固定效应和时间固定效应,用来控制城市产品层面不随时间变化的因素以及外部宏观环境的变化。为减少控制变量与因变量之间可能的内生性问题,对控制变量都选择滞后一期加入回归方程中<sup>②</sup>。

## (三) 基准回归结果

本文首先按照Hausmann和Klinger(2007)的方法利用固定效应模型估计本文的实证方程。在表1的第(1)列到第(3)列,在控制城市—产品、年份固定效应以及产品在上一期RCA指数的基础上依次加入该产品与当地比较优势产品的关联密度、产品所在行业的集聚指标以及两者的交互项,可以发现:第一,产品与当地比较优势产品的关联密度一直很显著,结果表明该变量是决定产品在下一期成为比较优势产品的重要决定因素;第二,产品关联密度与产业内集聚交互项显著为正,验

②为了减少篇幅,略去了本文主要变量描述统计部分,备索。

表1 全样本的情形下集聚、产品关联密度与城市比较优势变化

|                                             | (1)                     | (2)                     | (3)                     | (4)                     | (5)                     | (6)                      | (7)                       |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                             | FE<br>RCA               | FE<br>RCA               | FE<br>RCA               | FE<br>RCA               | FE<br>RCA               | Logit-FE<br>RCA          | Probit<br>RCA             |
| density <sub>t-1</sub>                      | 0.92979***<br>(17.3181) | 0.92663***<br>(17.2511) | 0.87377***<br>(15.6376) | 0.84429***<br>(14.1039) | 0.84352***<br>(13.8704) | 8.81662***<br>(14.5411)  | 0.54497***<br>(6.5195)    |
| Lq <sub>t-1</sub>                           |                         | 0.00092<br>(1.9077)     | -0.00146<br>(-1.7334)   | -0.00157<br>(-1.8553)   | -0.00154<br>(-1.7493)   | -0.01524<br>(-1.8464)    | -0.00370*<br>(-2.5379)    |
| Lq <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub>  |                         |                         | 0.02849***<br>(3.4336)  | 0.02911***<br>(3.5043)  | 0.02923***<br>(3.4195)  | 0.32519***<br>(3.7547)   | 0.36127***<br>(22.0401)   |
| rca <sub>t-1</sub>                          | 0.07701***<br>(40.4131) | 0.07700***<br>(40.4042) | 0.07698***<br>(40.3963) | 0.07699***<br>(40.3984) | 0.07678***<br>(39.6686) | 0.32924***<br>(26.1419)  | 1.70658***<br>(250.6836)  |
| HHI <sub>t-1</sub>                          |                         |                         |                         | -0.09918<br>(-1.9033)   | -0.10303<br>(-1.9346)   | -0.72492<br>(-1.4434)    | 0.31898***<br>(3.9461)    |
| HHI <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub> |                         |                         |                         | 0.39856<br>(0.6416)     | 0.55197<br>(0.8729)     | 0.30162<br>(0.0492)      | -3.61647**<br>(-2.9339)   |
| lnprody <sub>t-1</sub>                      |                         |                         |                         |                         | -0.00000<br>(-1.4350)   | -0.00000<br>(-1.2738)    | 0.00000<br>(1.8731)       |
| lnhumancapital <sub>t-1</sub>               |                         |                         |                         |                         | 0.02026<br>(0.8897)     | 0.38983<br>(1.7348)      | 0.09296***<br>(3.3714)    |
| lnkl <sub>t-1</sub>                         |                         |                         |                         |                         | -0.01164**<br>(-3.2166) | -0.06827<br>(-1.8654)    | -0.01800**<br>(-2.7825)   |
| lpertele <sub>t-1</sub>                     |                         |                         |                         |                         | -0.01166**<br>(-2.7986) | -0.14175***<br>(-3.4591) | -0.17748***<br>(-17.1526) |
| lpave <sub>t-1</sub>                        |                         |                         |                         |                         | -0.00450<br>(-1.4738)   | -0.08178**<br>(-2.6993)  | 0.01288<br>(1.9035)       |
| lnfdirate <sub>t-1</sub>                    |                         |                         |                         |                         | -0.08914<br>(-0.9539)   | -0.78216<br>(-0.7256)    | -3.71120***<br>(-10.1821) |
| 常数项                                         | 0.22176***<br>(31.1706) | 0.22063***<br>(30.9062) | 0.22575***<br>(30.9562) | 0.23313***<br>(29.6733) | 0.25999***<br>(5.6595)  |                          | -1.50249***<br>(-19.9624) |
| 城市-产品固定效应                                   | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                      | no                        |
| 年份固定效应                                      | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                      | yes                       |
| 观测值                                         | 370935                  | 370935                  | 370935                  | 370935                  | 362289                  | 133035                   | 362289                    |

注：括号内为t统计量；\*、\*\*和\*\*\*分别表示在5%、1%和0.1%水平下显著。

证了本文的预测。产业的专业化程度越高，高产品密度的产品越容易从产业集聚中获得成为比较优势产品所必需的生产和技术条件，从而越有可能在下一期成为比较优势产品；第三，集聚的单独项显著为负，说明集聚不利于与当地比较优势产品关联密度为零的产品比较优势转换，更加验证了本文的结果。这些结果在控制城市宏观变量和产品层面特征时不发生变化。意味着产业集聚要发挥对比较优势转换的作用需要结合该产业内产品与当地生产结构的关联程度，而不能脱离当地的比较优势结构和生产结构。

考虑到固定效应在估计虚拟变量回归时会存在偏误，因而对本文的基准回归使用Logit和Probit方法重新进行估计，结果显示在表1的第(6)列和第(7)列。表1的第(6)列是固定效应模型下的Logit回归，第(7)列是Probit模型下的回归。与基准结果类似，Logit和Probit的回归结果表明：一种产品在上一期的比较优势状态有利于在下一期比较优势的保持；一种产品与城市内比较优势产品的关联密度越高，越有利于这种产品转换为下一期具有比较优势的产品，产业内集聚会加速这一过程。

就本文的控制变量而言，产品在上一期的比较优势指数越高，在下一期转为比较优势产品的可能性越大。城市的人力资本有利于促进产品的比较优势转换。然而城市的人均资本和人均电话数目对城市产品比较优势转换的影响反而为负，这可能是由于目前中国的比较优势行业主要集中于中低复杂度产品，人均资本较多和基础

设施较发达的地区更有利于高复杂度产品的发展。城市的人力资本、外资参与度、人均铺路面积对城市产品的比较优势转换影响不显著。

#### (四) 内生性问题解决

当一种产品与当地比较优势产品关联程度较为紧密时,该产品能够与当地比较优势产品共享基础设施、技术、要素等资源从而使得该产品的生产成本相对较低,吸引较多的企业进入该行业生产这种产品。在这种情形下,产品与当地比较优势产品的关联密度会引致更高层次的集聚,这使得集聚与产品关联密度存在共线性,导致集聚的系数被高估,从而使得产业内集聚与产品关联密度的系数存在偏误。因而,为了结果的精确性,需要解决这种相关关系。本文主要通过剔除该产品所在的4位数行业重新计算集聚指标来减少由产品关联程度引致的集聚。这样,就能较为准确地识别和验证集聚对产品比较优势的转换是否还依赖于该产品与当地比较优势产品的关联程度,回归结果显示:在表2的第(1)列。与基准结果类似,在控制城市层面的主要特征,剔除由HS6产品本身所吸引的企业集聚之后,集聚与产品关联程度的交互项仍然显著为正,说明产品与当地生产结构的关联程度越紧密,产品所在行业的集聚程度越高,越有利于该产品比较优势的转换。

由于本文的自变量都是滞后一期,某种程度已经减少了自变量与因变量的内生性问题。然而仍然可能存在如下因果联系:企业可能预期到产品在下一期出口竞争力增强,出口获利较多,从而会吸引企业加入该行业,提高上一期的集聚程度,进而导致当期的产品比较优势与上一期的集聚可能存在因果关系。为了稳健起见,本文使用工具变量法来解决这种内生问题。参照现有对工具变量的选择,本文也同时使用产业集聚包括产业内集聚

表2 剔除HS6位码产品所在的4位数行业

|                                             | 剔除HS6位码产品所在4位数行业的出口     | 工具变量法                 |
|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                             | (1)                     | (2)                   |
|                                             | RCA                     | RCA                   |
| density <sub>t-1</sub>                      | 0.72055***<br>(8.0094)  | 0.558***<br>(3.91)    |
| Lq <sub>t-1</sub>                           | -0.00287<br>(-1.7988)   | -0.00442**<br>(-2.89) |
| Lq <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub>  | 0.05620***<br>(3.9527)  | 0.0713***<br>(3.30)   |
| rca <sub>t-1</sub>                          | 0.07397***<br>(26.2210) | -0.0273***<br>(-6.44) |
| HHL <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub> | 0.52835<br>(0.4638)     | 6.225<br>(1.92)       |
| HHL <sub>t-1</sub>                          | -0.13565<br>(-1.2702)   | -0.120<br>(-0.30)     |
| lnprody <sub>t-1</sub>                      | -0.00000<br>(-1.2044)   | 0.00000<br>(1.17)     |
| lnhumancapital <sub>t-1</sub>               | -0.00044<br>(-0.0127)   | -0.146**<br>(-2.63)   |
| lnkl <sub>t-1</sub>                         | -0.01242*<br>(-2.2906)  | 0.00885<br>(0.87)     |
| lpertele <sub>t-1</sub>                     | -0.00192<br>(-0.2987)   | -0.0107<br>(-0.79)    |
| lpave <sub>t-1</sub>                        | -0.00721<br>(-1.5445)   | -0.0213*<br>(-2.56)   |
| lnfdirate <sub>t-1</sub>                    | -0.06741<br>(-0.4710)   | -0.137<br>(-0.28)     |
| 常数项                                         | 0.35862***<br>(5.1676)  |                       |
| 识别不足检验                                      |                         | 4277.446              |
| 弱工具变量检验                                     |                         | 774.701               |
| Sargen 检验<br>(对应的P值)                        |                         | 2.872<br>(0.2378)     |
| 城市—产品固定效应                                   | yes                     | yes                   |
| 年份固定效应                                      | yes                     | yes                   |
| 观测值                                         | 173038                  | 74907                 |

注:括号内的为t-统计量;\*、\*\*和\*\*\*分别表示在5%、1%和0.1%水平下显著。



和产业间集聚的滞后2期和滞后3期作为本文的工具变量。工具变量法下的回归结果见表2的第(2)列。在控制产品前一期的比较优势值以及产品层面和城市层面的主要特征后,产业集聚对产品关联密度较高产品的比较优势转换仍然有显著的正向影响,与基准结果类似。产品关联密度对产品比较优势转换的影响仍然显著为正,上一期产品的比较优势状态对当期产品比较优势转换的影响不稳健。工具变量的识别不足检验统计值和弱工具变量检验的统计值分别较大,拒绝了工具变量与内生变量弱相关的假设,同时Sargen检验的P值大于1,说明本文工具变量的选择相对外生。

#### (五) 使用不同集聚衡量方法的稳健性分析

为了避免指标的不同测度方法对本文研究结果的影响,本文使用地方化经济作为产业内集聚的代理指标(Martin et al., 2011),该指标是用同一个城市行业内总雇佣人数来表示,回归结果见表3。与基准结果类似,产品与当地比较优势产品的关联密度越高,越有利于产品转换为下一期比较优势产品。地方化经济即产业内集聚有利于加速这一过程,其他城市层面的控制变量与基准结果类似<sup>③</sup>。

表3 使用不同的集聚指标

|                                             | (1)<br>RCA              | (2)<br>RCA              | (3)<br>RCA              | (4)<br>RCA              | (5)<br>RCA              | (6)<br>RCA              |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| density <sub>t-1</sub>                      | 0.92979***<br>(17.3181) | 0.90725***<br>(16.8759) | 0.05330<br>(0.2908)     | 0.00792<br>(0.0423)     | 0.00687<br>(0.0367)     | 0.09025<br>(0.4727)     |
| Loc <sub>t-1</sub>                          |                         | 0.00830***<br>(7.8195)  | 0.00007<br>(0.0373)     | 0.00000<br>(0.0004)     | -0.00000<br>(-0.0003)   | 0.00094<br>(0.4553)     |
| Loc <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub> |                         |                         | 0.06948***<br>(4.8733)  | 0.07013***<br>(4.8866)  | 0.07015***<br>(4.8878)  | 0.06351***<br>(4.3374)  |
| rca <sub>t-1</sub>                          | 0.07701***<br>(40.4131) | 0.07684***<br>(40.3234) | 0.07685***<br>(40.3292) | 0.07684***<br>(40.3266) | 0.07685***<br>(40.3292) | 0.07663***<br>(39.5945) |
| HHI <sub>t-1</sub> × density <sub>t-1</sub> |                         |                         |                         | -0.11538*<br>(-2.2119)  | -0.11554*<br>(-2.2150)  | -0.11889*<br>(-2.2303)  |
| HHI <sub>t-1</sub>                          |                         |                         |                         | 0.72278<br>(1.1578)     | 0.72490<br>(1.1612)     | 0.85984<br>(1.3534)     |
| lnprody <sub>t-1</sub>                      |                         |                         |                         |                         | -0.00000<br>(-1.0856)   | -0.00000<br>(-1.4741)   |
| lnhumancapital <sub>t-1</sub>               |                         |                         |                         |                         |                         | 0.02334<br>(1.0080)     |
| lnkl <sub>t-1</sub>                         |                         |                         |                         |                         |                         | -0.01208**<br>(-3.0256) |
| lpertele <sub>t-1</sub>                     |                         |                         |                         |                         |                         | -0.01156**<br>(-2.6663) |
| lpave <sub>t-1</sub>                        |                         |                         |                         |                         |                         | -0.00540<br>(-1.6959)   |
| lnfdirate <sub>t-1</sub>                    |                         |                         |                         |                         |                         | -0.07957<br>(-0.8500)   |
| 常数项                                         | 0.22176***<br>(31.1706) | 0.13401***<br>(10.0864) | 0.23300***<br>(9.5998)  | 0.24111***<br>(9.8192)  | 0.24426***<br>(9.8788)  | 0.21989*<br>(2.4242)    |
| 城市-产品固定效应                                   | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     |
| 年份固定效应                                      | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     | yes                     |
| N                                           | 370935                  | 370935                  | 370935                  | 370935                  | 370935                  | 362289                  |

注:括号内的为t统计量;\*、\*\*和\*\*\*分别表示在5%、1%和0.1%水平下显著。

③本文的结果在区分不同地区、不同行业、不同GBT分类标准以及以全世界产品出口为基准计算的各种指标下仍然显著。为了减少篇幅,略去这部分回归,备索。

#### 四、结论

本文利用2000-2006年中国海关进出口数据和中国工业企业数据实证考察了城市的产业内集聚对不同关联密度产品比较优势转换的影响。结果表明,城市产品的比较优势转换存在明显的路径依赖,与当地生产结构关联密度较高的产品有更高的概率成为当地下一期的比较优势产品。产业内集聚会加速高关联密度产品的比较优势转换。然而产业间集聚并不存在类似的影响。该结果在使用不同样本、不同指标以及考虑了内生性问题后仍然稳健。这一方面解释了中国城市产品比较优势转换动态发展的内在动力,产品的发展不能脱离产品生产所在地区的环境,只有当该地区能够提供这种产品生产和发展所需的资源、技术,该产品才有可能转换为当地比较优势产品;另一方面,本文的研究结果也提供了一种集聚促进贸易增长的影响渠道,产业集聚程度越高,意味着该地区与该行业相关的要素禀赋、技术设施等越丰富,从而提供了该地区产品比较优势转换所需的要素禀赋和配套设施,进而加速了产品比较优势动态转换。这对于理解中国比较优势转换内在动力以及如何利用集聚力量促进地区经济增长有着重要的启发意义。

改革开放以来,随着中央与地方经济分权制的实施,各级市政府为了经济发展纷纷制定了优先发展的产业政策,使得地区之间产业结构趋同。然而同样的产业政策并没有带来类似的发展。从本文的研究结果来看,导致这一现象的可能原因是部分地方特别是中西部地区城市扶持的产业与当地的生产结构是脱离的,当地区难以提供该产业发展所需要的资源和技术条件。这意味着地区的政府引导方向应该与当地的生产结构相结合,循序渐进地引导地区高关联密度产品在所在行业的集聚,促进地区经济发展,逐渐积累产业升级所需的禀赋和技术,而非赶超式追逐高新技术产业的发展。此外,值得指出的是,产品比较优势转化并非要与现有比较优势产品紧密切合。一般而言,产品与当地生产结构关联密度过高使得产品之间进行资源竞争不利于比较优势转化。同时,产品关联密度过高容易使得产品的比较优势转换锁定在旧的比较优势产品上,无法进行再创造的产业升级。

#### [参考文献]

- 薄文广, (2007) “外部性与产业增长——来自中国省级面板数据的研究,”《中国工业经济》第1期, 第37-44页。
- 陈钊、熊瑞祥, (2015) “比较优势与产业政策效果——来自出口加工区准实验的证据,”《管理世界》第8期, 第1-15页。
- 孙楚仁、田国强、章韬, (2013) “最低工资标准与我国企业出口行为,”《经济研究》第2期, 第42-54页。
- 万金、祁春节, (2012) “产品空间结构与农产品比较优势动态——基于高维面板数据的分析与预测,”《国际贸易问题》第9期, 第28-41页。
- 张其仔、李颢, (2013) “产业政策是应遵循还是违背比较优势?”《经济管理》第10期, 第27-37页。
- Bahar, Dany, R. Hausmann, César A. Hidalgo, (2012) “International Knowledge Diffusion and the Comparative Advantage of Nations,” CID Working Paper No 235.
- Batty, Michael, (1974) “Spatial Entropy,” *Geographical Analysis* 6(1), 1-31.
- Balassa B, (1965) “Trade Liberalisation and ‘Revealed’ Comparative Advantage,” *The Manchester School* 33(2), 99-123.

- Boschma, Ron, A.Minondo, M.Navarro, (2013) "The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based On Product Relatedness," *Economic Geography* 89(1), 29-51.
- Cruz, J., D. Riker, (2012) "Product Space Analysis of the Exports of Brazil," Working Paper No. 2012-06A.
- Hausmann, R., B. Klinger, (2007) "The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage," CID Working Paper No. 146.
- Krugman, P. R., (1991) "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy* 99, 483 - 99.
- Long C., X. Zhang, (2011) "Cluster-Based Industrialization in China: Financing and Performance," *Journal of International Economics* 84(1), 112-123
- Martin P., T. Mayer, F. Mayneris, (2011) "Spatial Concentration & Plant-level Productivity in France," *Journal of Urban Economics* 69, 182 - 195.
- Neffke F. M.Henning, R.Boschma, (2011) "How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and The Development of New Growth Paths in Regions," *Economic Geography* 87(3), 237-265.
- Poncet S., De Waldemar FS, (2015) "Product Relatedness and Firm Exports in China," *World Bank Economic Review* 29(3), 579-605.
- Wang Zheng, R. Upward, Jinghai Zheng, (2013) "Weighing China's Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports," *Journal of Comparative Economics* 41(2), 527-543.

(责任编辑 蒋荣兵)

# Industry Agglomeration, Product Density and Endogenous RCA Evolution in Cities ZHAO Ruili SUN Churen YIN Xiangshuo

**Abstract:** This paper studies the relationship between industrial agglomeration and the dynamic evolution of cities' comparative advantage in different product-relatedness density based on the China Customs import and export data and Chinese industrial enterprises data in 2000 - 2006. We find that the industry agglomeration will accelerate the product to be a comparative advantage product in next period when this product has denser linkage with local production structural. However, agglomeration itself does not necessarily determine whether the product will become a comparative advantage product in next period.

**Keywords:** City comparative advantage, Product relatedness density, Industrial agglomeration