

# 集聚类型与中国出口产品演化

## ——基于产品技术复杂度的研究\*

周 沂 贺灿飞

**内容提要:**提高出口产品技术含量是现阶段增加国家出口产品竞争力和增长动力的重要课题。本文利用 2000—2011 年 HS4 分位数中国海关进出口统计数据,通过构建不同类型的集聚经济与产品技术复杂度指标,从技术复杂度出发,研究不同类型集聚经济影响中国出口产品演化的微观机制与作用途径。本文研究发现,不同类型的集聚经济所带来的外部性改善了城市出口产品结构,显著提高了高技术复杂度产品进入的概率,降低了高技术复杂度产品退出的风险,促进了中国出口产品结构的升级。具体来说,多样化不仅有利于提高高技术复杂度产品进入的概率,同时也显著降低了高技术复杂度产品退出的风险,而专业化增加了高技术复杂度产品退出的风险。进一步地,不同类型集聚经济的影响也存在显著的区域差异。本文的研究表明,在出口转型的关键时期,通过提升城市产业集聚水平,尤其是多样化集聚水平来助推我国出口升级,对于我国经济结构转型升级具有极大的现实意义。

**关键词:**集聚经济 技术关联 技术复杂度 产品动态

**作者简介:**周 沂,四川大学经济学院副研究员、博士,610065;

贺灿飞,北京大学城市与环境学院院长、教授、博士,100871。

**中图分类号:**F752 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2018)06-0115-15

### 一、引言

改革开放以来,中国出口规模呈“爆炸式”增长,出口产品的复杂程度也不断提高。伴随着中国出口规模的增长,中国经济发展的地理空间集聚现象不断加强,产业分布、出口贸易以及外商直接投资等经济活动也向东部沿海地区集聚。具体来说,东部地区不仅在出口规模上具有明显优势,其出口产品的技术复杂度水平也明显较高。近年来,随着中国步入中等收入国家行列,面对来自更多发展中国家的强势竞争,以及中国国内土地、能源、劳动力等要素成本的上升,原来支撑经济高速增长的一些因素正在发生转变。而在出口规模增长这一巨大的成就背后,很多学者指出中国与发达国家仍然存在较大的差距,还主要是以低端嵌入的方式融入全球分工体系(刘志彪、张

\* 项目基金:国家自然科学基金重点项目(41731278);2018 年度四川大学中央高校基本科研业务费研究专项自主项目(2018JJ-03)。

杰, 2007), 从事低附加值的产品生产, 其生产的产品多属于劳动力密集型等低技术复杂度产品 (Koopman 等, 2008)。在上述背景下, 党的十九大政府工作报告提出必须推动经济发展质量变革, 以优化经济结构, 转变经济增长动力。已有研究发现, 那些采取“有限赶超”战略, 即出口了更多高复杂度产品的国家能够实现更快速的经济增长 (杨汝岱、姚洋, 2008)。这就引出了一个十分重要的问题, 经济活动的集聚是否有利于促进出口结构的演化? 是否有利于增加高技术复杂度产品进入的概率, 降低高技术复杂度产品退出的风险? 显然该问题的解决直接关系到新时期经济进一步发展变革和未来经济的转型发展, 是当前亟待探索的重要课题。

出口结构升级是突破现有技术、引入新产品的过程, 而引入高技术复杂度产品则是优化贸易结构、推动出口结构升级的重要途径。部分文献对如何推动出口产品技术复杂度的升级进行了初步探索, 认为 FDI 及 OECD 国家的加工贸易 (Xu 和 Lu, 2009; Amiti 和 Freund, 2010)、良好的产业基础和分工 (刘竹青等, 2014; 戴翔、金碚, 2014) 推动了中国出口产品技术复杂度的提高。前者的主要思想是基于外资以及加工贸易产生的知识、信息等溢出效应来影响技术复杂度的提升, 后者则主要是通过影响产品生产的成本来影响技术复杂度的提升 (Cerina 和 Mureddu, 2014; Acs 和 Storey, 2004)。MAR 的集聚外部性理论认为地区专业化有利于知识信息的溢出, 而 Jacobs 外部性理论则认为最重要的知识溢出往往来自于多样化产业之间。产业结构多样化有利于产生更具有生产力的新思想和新技术, 比同产业的集中更能促进创新 (Feldman 和 Audretsch, 1999)。早期的经验文献主要关注集聚经济的影响机制。Duranton 和 Puga (2004) 对城市集聚经济的微观基础做出了更加全面的总结, 认为集聚经济主要源于集聚过程中的共享 (sharing)、匹配 (matching) 以及学习 (learning)。随后, 关于集聚经济的研究开始延伸到对产业边界的讨论。“地方化经济和 Jacobs 外部性谁的作用更大”引起了激烈的讨论 (Henderson, 1997; Acs 和 Storey, 2004), 不过这些实证研究并没有得到一致的结论。

那是不是经济活动只要在空间中集聚就能产生溢出效应呢? 知识是否会在任意两个不同产业间发生溢出? 事实上, 产业之间存在认知距离, 不同类型的知识, 其传播渠道和难易程度有较大的差异。例如, 可编码的知识更容易传播, 而隐性知识需要面对面交流才更容易传播。甚至越来越多的研究发现, 与地理临近相比, 行业之间的认知临近对知识溢出的影响可能更重要 (Caragliu 等, 2016)。Hidalgo 等 (2007) 在 *science* 上的文章对不同行业间认知距离的测度, 更是推动了该命题的发展。随后, 多样化被分解为相关多样化和不相关多样化。Boschma 等 (2013) 和 Boschma (2016) 发现知识溢出多发生在拥有相似知识的产业之间, 相关多样化程度高的区域, 其经济增长越快 (Boschma 等, 2012)。而不相关多样化主要是通过增加区域产业集的多样化程度来抵御区域发展的风险, 从而促进区域产业增长 (Frenken 等, 2007)。

令人遗憾的是, 关于集聚经济如何促进出口结构优化调整和推进技术复杂度的提升的研究相对较少, 尤其缺乏经验检验。刘竹青 (2014) 利用 2000—2007 年中国制造业企业的非平衡面板数据, 考察了地理集聚对中国出口贸易的影响, 发现集聚程度的提高显著促进了技术复杂度较高企业的出口倾向和出口量。莫莎、何桂香 (2013) 利用 2005—2011 年我国 25 个省市数据, 发现产业集聚对高新技术产品出口复杂度的作用影响显著。刘洪铎 (2016) 利用 2002—2011 年我国的省际面板数据进行实证检验, 研究结果也证实了地区的产业集聚水平对该地区出口技术复杂度的升级具有正面的促进作用。已有文献的结论一定程度上证实了集聚经济与区域出口技术复杂度之间的正相关关系, 但仍有一些问题值得进一步的讨论。首先, 现有研究大多以省市出口产品复杂度为解释变量, 研究集聚经济与出口产品技术复杂度的关系, 而对于集聚经济的影响途径及影响机制等问题还未涉

及。其次,相较于地理距离,产业间认知距离所刻画的集聚经济在促进出口产品技术复杂度的提升上还未有研究涉及。再有,这些文献大多采用了 Hausmann (2006) 以国家人均 GDP 为权重加权产品的出口份额的计算方法,该方法存在富裕国家出口富裕产品集合的内生性问题。

那么,集聚经济是如何通过影响出口结构的调整来促进出口产品技术复杂度的提升呢?我们从新产品扩展和已有产品生存两个角度分析集聚经济影响出口产品技术复杂度提升的途径和机制。集聚经济的溢出效应将通过降低扩展高技术复杂度新产品和生产已有产品的成本和不确定性来推动区域出口结果的演化。区域出口产品结构是在市场中进行小规模“自我探索”(self-discovery)的结果(Hausmann等,2006)。Melitz(2003)假设生产率一定的情况下,企业在初期需要支付足够的沉没成本以扩展新产品。商品属性越是复杂多样和易变,受到外部风险和不确定性影响的可能性越大(North,1990),需要支付的沉没成本也越高。杨汝岱、李艳(2016)通过研究中国企业出口边界,发现新企业出口关系和在位企业新市场出口关系在出口一年后的退出率达到70%左右。该结论也证明了出口关系扩展过程中“试错”机制的存在。李坤望等(2014)从市场进入的视角研究中国出口产品质量的变动,发现新进入出口关系的维持具有极大的脆弱性,其生存率仅有30%左右,而中国新进入出口企业大都以价格竞争为特征的低价低品质策略进入出口市场。因此,如何降低试错成本成为新产品产生的关键。首先,企业所处地区的知识信息溢出能增加企业获取生产新产品的技术以及出口产品的知识、信息等概率,以降低扩展高技术复杂度产品的不确定性和试错成本。区域出口产品集合越多,企业共聚在城市中,获取新产品生产技术和出口信息等概率越高,扩展新产品的风险和不确定性相对越低,已有产品生存的概率越高。其次,企业集聚在一定的地区,可以通过共享地区的基础设施和劳动力匹配池来降低产品的生产成本,有利于企业合理配置生产要素,从而增加了扩展高技术复杂度新产品成本的来源和改善已有产品生产效率等。共享、匹配和学习的结果可以有效降低潜在进入产品尤其是高技术复杂度产品的进入成本,同时提高已有产品生存的概率,进而有利于城市出口产品技术复杂度的提高。考察集聚经济对出口贸易的影响机制和影响途径,为我们研究中国出口贸易扩张和出口结构改善提供了新的思路,这对于进一步推动出口结构乃至产业结构升级具有重要的政策含义。

对上述问题的考察具有非常强的理论和现实意义:一方面,产业升级已成为当今国民经济发展的重要发展战略,其中,如何实现经济的赶超和快速增长是最为关键的问题之一。提高出口技术复杂度对促进经济增长的作用已经为大量经验研究所证实(Jarreau和Poncet,2012)。因此,从理论和实证上研究集聚经济如何推动出口产品结构转型,提高出口产品技术复杂度有助于我们理解集聚经济影响经济增长的渠道和微观机制;另一方面,考察集聚经济对出口贸易的影响机制和影响效果,为我们研究中国出口贸易扩张和出口结构改善提供了新的思路,这对于进一步推动出口结构乃至产业结构升级具有重要的政策含义。

基于此,本文从技术复杂度角度出发,分析不同类型集聚经济对中国出口贸易结构演化的微观影响机制。与已有研究相比,本文在以下三个方面有所贡献:(1)在研究视角方面,与现有文献主要考察集聚经济带来的知识溢出与最终产品贸易之间关系不同,本文以产品动态这一视角为切入点,研究集聚经济对城市不同技术复杂度产品的进入和退出的影响,来分析集聚经济的影响机制和渠道。(2)在研究内容上,本文区分集聚经济的不同类型,研究地理距离和认知距离刻画的集聚经济的作用差异,也拓展了对集聚经济及其溢出机制的认识。(3)在经验研究方面,本文借用Hidalgo和Hausmann(2009)的迭代法,利用联合国COMTRADE贸易数据测算出产品技术复杂度,大大降低了现有文献采用以国家信息加权出口份额得到的产品技术复杂度存在的内生性问题的

影响。研究结果不仅支持了我们的理论预测,而且也丰富了对集聚经济理论和出口技术复杂度等问题的经验认识。本文余下部分的结构安排如下:第二部分就数据来源和变量测度进行解释和说明;第三部分介绍中国出口产品技术复杂度演变的典型事实;第四部分是介绍模型设置、基准检验、内生性讨论和稳健性检验;最后是结论与政策建议。

## 二、数据说明与指标构建

### (一)数据来源

本文所使用的数据主要来源于中国海关进出口数据库(2000—2011)和2000年联合国COMTRADE国际贸易数据。中国海关进出口数据是我国现阶段最为翔实的出口贸易数据。每条出口记录包括进出口时间、企业代码、产品计量单位、出口数量、出口金额等详细信息。研究年限内产品代码经历了2次调整,涵盖了HS1996、HS2002和HS2007。因此,本文参照Pierce和Schott(2012)对美国出口数据HS编码进行调整,将出口产品编码均调整为HS2007。另外,中国海关库中包含很多贸易公司。这些贸易公司本身并不进行生产,其主要业务主要是帮助生产企业进行出口报关等工作。因此,基于Manova和Zhang(2012)的方法删除了贸易公司。考虑到产品间差异随时间变化幅度较小,本文选择2000年的联合国COMTRADE国际贸易数据,计算产品的技术复杂度。

### (二)指标测量

#### 1. 产品技术复杂度的测度

本文首先要解决的问题是估算产品的技术复杂度。已有研究多采用Hausmann等(2006)的方法,通过国家的人均GDP加权产品的出口份额得到(戴翔、金培,2014;陈维涛等,2014)。由于该指标利用国家的收入信息作为核心成分,因此,可能出现富裕国家出口富裕国家产品的内生性问题(Hidalgo和Hausmann,2009)。本文利用Hidalgo和Hausmann(2009)的迭代映射法来估算出口产品的技术复杂度,国家的经济复杂度是国家出口产品的矩阵与该产品的遍在程度加权。如果一个产品仅能被少数的国家出口,即生产该产品需要储备较为稀缺的生产能力。因此,产品的技术复杂度是由国家出口该产品的能力与出口该产品所需要的生产能力来衡量,而出口产品所需能力主要通过生产该产品的国家数量来反映,具体的计算如下:

$$\begin{aligned} k_{n,N} &= \frac{1}{k_{n,0}} \sum_p M_{np} k_{p,N-1} & k_{n,0} &= \sum_p M_{np} \\ k_{p,N} &= \frac{1}{k_{p,0}} \sum_n M_{np} k_{n,N-1} & k_{p,0} &= \sum_n M_{np} \end{aligned} \quad (1)$$

其中, $k_{n,N}$ 为国家的经济复杂度, $k_{p,N}$ 为产品的技术复杂度, $N \geq 1$ 。模型的初始设置中 $k_{p,0}$ 为出口产品 $p$ 的国家个数,即产品的遍在程度; $k_{n,0}$ 为国家出口的产品个数,即国家出口产品的多样化程度。为了使得国家出口产品个数和产品被出口次数可比,出口产品 $p$ 的国家个数采用出口该产品具有比较优势的国家个数( $M_{np}$ )来表征,这也使得一些较大经济体或者小规模的经济体出口的产品具有同等的影响力。具体而言,如果产品 $p$ 在国家 $n$ 中的区位熵大于1,则 $M_{np}$ 为1,否则为0。如果国家出口产品的份额过小,或者出口产品种类更少,以出口产品种类数衡量的国家生产能力,可能会干扰产品遍在程度的计算。我们通过国家GDP、国家人口规模以及国家的贸易规模,选择了120个国家的国际贸易数据样本来计算产品的技术复杂度。



## 2. 技术关联与集聚经济变量

在技术关联集聚经济等指标设定之前,首先需要测算出产品与产品之间的技术关联程度。产品技术关联的测量最初常用的方法是行业标准的分类,但这种测量方法忽略了不在同一大类行业的产品也可能存在技术关联的情况。之后,投入产出表开始应用在产业之间的技术关联的测度上。然而,投入产出表本身分类粗糙,也忽略了区域特征带来的资源和市场配置的影响。Hidalgo 等(2007)基于共存分析方法,通过计算两种产品同时被同一国家出口的条件概率来反映产品间关联程度。事实上,与国家或者城市相比,企业才是产品生产主体。如果两种产品高概率地被同一生产企业出口,说明这两种产品对生产技术、劳动力、资本,甚至制度环境等有相似的要求。因此,本文在 Hidalgo 等(2007)的基础上利用中国海关数据库,计算任意两种产品被同一企业出口的条件概率来测量产品间的技术关联,具体计算公式如下:

$$\phi_{ij} = \min \{ P(\text{Value}_{fi} > 0 \mid \text{Value}_{fj} > 0), P(\text{Value}_{fj} > 0 \mid \text{Value}_{fi} > 0) \} \quad (2)$$

其中, $f$ 代表企业, $i$ 和 $j$ 代表 HS4 位数出口产品。如果 $f$ 企业的 $i$ 产品出口额大于0,则 $\text{Value}_{fi}$ 为1,否则为0。 $\text{Value}_{fi} > 0, \text{Value}_{fj} > 0$ 则表示 $i$ 和 $j$ 两种产品被同一企业 $f$ 出口。由于企业在生存期内都在进行产品扩展,因此,本文将2000—2011年间所有的企业以及生产的所有产品同时纳入计算。所有产品两两间的技术关联的集合,是一个 $1202 \times 1202$ 的对称矩阵。

现有研究对出口产品多样化的衡量主要依靠区域出口产品种类来刻画。产品集主要来源于同一个大产品集合分类下的小产品分类。本文则采用 Boschma 等(2012)的方法,选取两个产品之间技术关联系数在0.25以上的产品作为相关产品集,并引用熵的形式计算相关产品的集:

$$H_r = \sum_{i \in S_r} \frac{P_i}{P_r} \log_2 \left( \frac{1}{P_i / P_r} \right) \quad (3)$$

其中, $P_i$ 为4位数产品出口额占城市出口总额的比重, $P_r$ 则为城市 $c$ 中关联产品集 $r$ 占城市总出口产品集的比重。相关多样化则为该城市相关产品熵加权相关产品份额:

$$RV = \sum_{r=1}^R P_r H_r \quad (4)$$

不相关多样化以相同的原理计算,以每个二位数产品作为不相关多样化产品集合:

$$UV = \sum_{j=1}^N P_j \log_2 \left( \frac{1}{P_j} \right) \quad (5)$$

其中, $P_j$ 则为每个2位数产品占城市出口产品总额的比重。

## 三、典型事实

### (一) 中国城市出口产品技术复杂度演化

中国出口空间存在巨大差异,城市经济复杂度也存在区域差异。通过(1)式计算得到产品技术复杂度,以城市出口产品份额加权产品技术复杂度得到中国城市经济复杂度,并以城市所在的区域分组,不同区域城市经济复杂度见图1。总的来说,2000—2011年间中国城市经济复杂度不断上升。具体而言,中国东部地区城市经济复杂度最高,其次为中部地区。2004年的中部崛起计划极大地推动了中部地区城市经济复杂度的提升。2003年,“振兴东北”战略实施后,2004年东北地

区城市经济复杂度持续上升。2000 年的西部崛起政策推动了西部地区城市经济复杂度的提升,但是持续时间不长,在 2002 年出现下降现象,之后,城市经济复杂度不断上升。这可能是东部地区工人工资上涨速度太快,使得一部分加工贸易企业从东部迁往西部造成的。

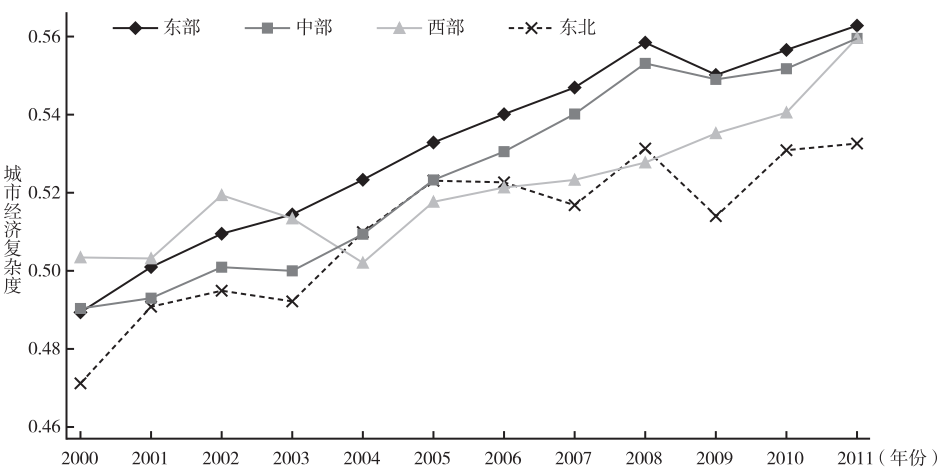


图 1 中国城市出口产品技术复杂度变化

(二) 技术复杂度与中国城市出口产品演化

本文将通过研究集聚经济对城市不同技术复杂度产品动态调整的影响,来研究集聚经济的影响机制和途径。首先需要明确城市产品动态不同部分的技术复杂度分布规律。我们将城市出口的产品分解为新产品、在位产品和退出产品。本文通过观察城市出口产品  $t-1$  年和  $t$  年是否存在来定义产品动态的不同部分,将城市在  $t-1$  年未出口且在  $t$  年开始出口的产品定义为城市新产品;将城市在  $t-1$  年出口且  $t$  年仍然在出口的产品定义为城市在位产品;将城市在  $t$  年出口且  $t+1$  年不出口的产品定义为退出产品。接下来,我们将基于迭代方法得到的产品技术复杂度,计算产品动态不同部分的技术复杂度,见图 2。由图 2 可知, (1) 2001—2011 年,产品动态不同部分的技术复杂度均在不断上升; (2) 新产品的技术复杂度高于退出产品和在位产品,一定程度上表明中国出口产品向更高技术复杂度方向演化; (3) 退出产品的产品技术复杂度高于在位产品。2001 年我国加入 WTO, 出口产品市场扩张迅速, 根据文献, 出口到高收入国家的产品技术复杂度相对较高, 这一时间段扩展的出口产品也多为高技术复杂度产品。值得注意的是, 2007 年退出的产品, 其技术复杂度超过新产品和在位产品, 这主要是因为金融危机造成国际消费市场的萎缩, 尤其是一些高收入国家市场, 从而造成一些高技术复杂度产品的退出。总的来说, 不同技术复杂度产品的动态调整一定程度上可以反映我国出口产品技术复杂度不断提升的总趋势和贡献来源。按照现有结论, 如果集聚经济有利于促进高技术复杂度产品的进入, 降低高技术复杂度产品的退出, 由此一定程度上可以推断集聚经济有利于促进城市出口产品结构向更高技术复杂度产品演化。

四、实证结果

(一) 实证检验结果

城市不同技术复杂度产品的动态调整可以反映城市出口产品升级过程中资源配置的方向。

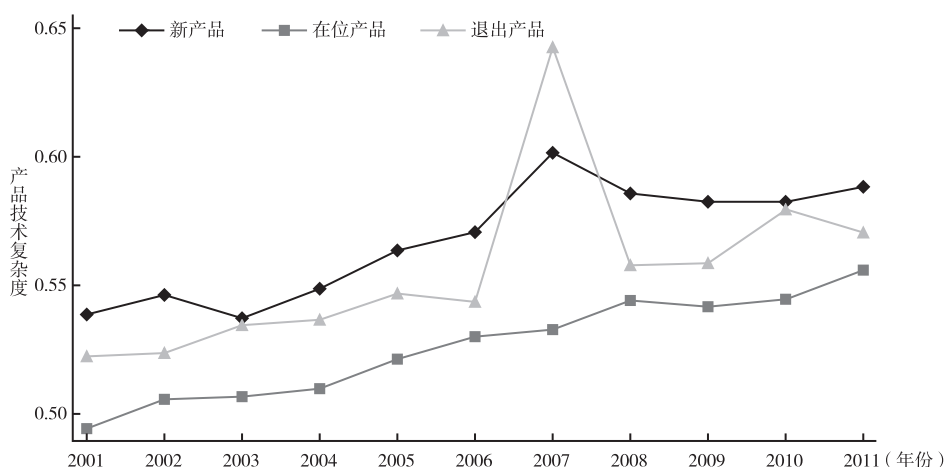


图2 中国城市出口产品技术复杂度演化

由于本文设置产品技术复杂度是不随时间变化的,因此,影响城市出口产品技术复杂度的关键在于新产品和退出产品技术复杂度的差距。相较于已有研究直接讨论集聚经济对城市经济复杂度的影响,本文将城市出口产品分解为新产品、在位产品和退出产品,通过讨论集聚经济对不同技术复杂度产品的进入和退出的影响,研究集聚经济对城市出口产品技术复杂度演化的影响途径。检验方程如(6)式所示, $Entry_{c,i,t}$ 和 $Exit_{c,i,t}$ 为被解释变量,表示 $t$ 年城市 $c$ 的新产品和退出产品,解释变量 $soph_i$ 为产品 $i$ 的技术复杂度。四大集聚经济变量是本文最为核心的解释变量, $Agg_{c,t-1}$ 代表不同类型的集聚经济,包括城市出口产品相关多样化 $RV_{c,t-1}$ 、城市出口产品的不相关多样化 $UV_{c,t-1}$ 、城市化经济 $Urb_{c,t-1}$ 和地方化经济 $Loc_{c,t-1}$ , $Control_{c,t-1}$ 表示其他控制变量。根据现有文献的研究, $Control$ 包括 $t-1$ 期的城市经济复杂度( $Complexity$ )、城市的人力资本( $Hcapital$ )、人均GDP( $PGDP$ )、城市基础设施( $INFRO$ )以及城市的对外开放程度( $OPEN$ )。其中, $Complexity$ 按照上文以城市产品出口份额加权技术复杂度得到, $Hcapital$ 以城市平均工资水平来代替, $INFRO$ 以城市路网密度来代替, $OPEN$ 以城市外资比重来代替。

$$Entry_{c,i,t}/Exit_{c,i,t} = \alpha_1 soph_i + \alpha_2 Agg_{c,i,t-1} + \alpha_3 soph_i \times Agg_{c,i,t-1} + Control_{i,t-1} + \mu_i + \vartheta_d + \varphi \quad (6)$$

其中, $c$ 、 $i$ 、 $t$ 分别表示城市、产品和时间。回归分析所采用的数据来自中国海关数据库、中国工业企业数据库和中国城市统计年鉴。考虑数据“左删失”的问题,即2000年存在的出口产品无法判断其进入市场的时间。因此,本文将这些样本从总样本中删除。最后,对2001—2011年HS4位数产品在城市-产品的出口样本进行回归,所有的解释变量均滞后一期,且对解释变量取对数。表1汇报了主要变量间的相关系数和基本统计信息。

模型估计结果见表2。(1)~(4)未加入控制变量,集聚经济与产品技术复杂度的交叉变量均显著为正;加入控制变量后,多样化、相关多样化和不相关多样化变量与产品技术复杂度的交叉变量依然显著为正,且数值均增大,表明多样化统计上显著提升了高技术复杂度产品进入的概率。值得注意的是,加入控制变量后,地方化经济的交叉变量不显著。对此本文做出的解释如下,出口产品技术复杂度演化升级的过程中,引入新的高技术复杂度产品,而这类产品对于多样化的知识

表 1 主要变量的相关系数与描述性统计

	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Complexity</i>	<i>Hcapital</i>	<i>PGDP</i>	<i>OPEN</i>	<i>INFRO</i>
<i>Urb</i>	1. 000								
<i>RV</i>	0. 206	1. 000							
<i>UV</i>	0. 133	0. 691	1. 000						
<i>Loc</i>	−0. 010	0. 055	0. 090	1. 000					
<i>Complexity</i>	0. 068	−0. 047	0. 019	−0. 003	1. 000				
<i>Hcapital</i>	−0. 093	−0. 084	−0. 099	0. 003	−0. 182	1. 000			
<i>PGDP</i>	0. 296	0. 304	0. 182	−0. 025	0. 396	−0. 371	1. 000		
<i>OPEN</i>	0. 109	0. 130	0. 044	−0. 011	0. 208	−0. 450	0. 313	1. 000	
<i>INFRO</i>	0. 066	0. 119	0. 030	−0. 012	0. 130	−0. 139	0. 268	0. 125	1. 000
变量描述性统计基本信息									
均值	0. 053	3. 134	1. 263	0. 649	0. 545	0. 045	9. 638	0. 205	9. 709
方差	0. 035	0. 925	0. 163	0. 694	0. 078	0. 032	0. 715	0. 281	10. 206

和技术有较高要求。出口多样化程度越高的地区,知识多样化程度也越高。多样的知识有助于激发产生新思想和创新,从而有利于促进地区研发高技术复杂度新产品。该结论一定程度是对已有研究发现的相关多样化在促进城市经济发展、创新以及产业结构演化的补充 (Boschma, 2017; Boschma 等, 2012), 即多样化也有利于促进城市出口产品结构的升级。

控制变量的回归系数也符合预期。城市出口经济复杂度 (*Complexity*) 和人力资本 (*Hcapital*) 显著为负, 这主要是因为本文的人力资本变量采用的是城市行业的平均工资水平, 平均工资水平越高的地区, 新产品进入的成本也相对较高。地区经济发展水平 (*PGDP*)、对外开放程度 (*OPEN*) 和基础设施 (*INFRO*) 变量均显著为正, 即经济发展水平、对外开放程度和基础设施水平越高的地区, 城市扩展新产品的概率也越高, 这些均与理论预期一致, 不再赘述。

表 2 基本回归结果: 新产品的进入

	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Soph</i>	−0. 067 *** (0. 007)	−0. 045 *** (0. 010)	−0. 097 *** (0. 024)	−0. 036 *** (0. 005)	−0. 067 *** (0. 007)	−0. 044 *** (0. 010)	−0. 0821 *** (0. 024)	−0. 021 *** (0. 005)
<i>Agg</i>	0. 080 (0. 082)	0. 034 *** (0. 002)	0. 148 *** (0. 013)	0. 005 * (0. 003)	−0. 274 *** (0. 080)	0. 024 *** (0. 002)	0. 103 *** (0. 013)	0. 015 *** (0. 003)
<i>Agg × Soph</i>	0. 800 *** (0. 132)	0. 007 * (0. 004)	0. 057 *** (0. 020)	0. 014 *** (0. 005)	0. 921 *** (0. 128)	0. 008 ** (0. 004)	0. 049 ** (0. 020)	0. 0001 (0. 005)
<i>Complexity</i>					−0. 037 *** (0. 007)	0. 013 (0. 007)	−0. 048 *** (0. 007)	−0. 050 *** (0. 007)
<i>Hcapital</i>					−0. 151 *** (0. 019)	−0. 106 *** (0. 019)	−0. 058 *** (0. 019)	−0. 183 *** (0. 019)



续表 2

	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>PGDP</i>					0.057 *** (0.001)	0.049 *** (0.001)	0.053 *** (0.001)	0.060 *** (0.001)
<i>OPEN</i>					0.090 *** (0.006)	0.043 *** (0.006)	0.063 *** (0.006)	0.095 *** (0.006)
<i>INFRO</i>					0.089 *** (0.000)	-0.029 (0.000)	0.047 (0.000)	0.081 *** (0.000)
<i>_cons</i>	0.152 *** (0.005)	0.0518 *** (0.007)	-0.0305 ** (0.015)	0.152 *** (0.003)	-0.326 *** (0.011)	-0.365 *** (0.012)	-0.437 *** (0.018)	-0.369 *** (0.011)
<i>N</i>	539677	539677	539677	539677	538302	538302	538302	538302
<i>R2</i>	0.0080	0.0149	0.0126	0.0065	0.0172	0.0210	0.0198	0.0173

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平，括号里面的是城市-产品聚类的标准误，所有模型均加入了年份的固定效应。下同。

表3为集聚经济与技术复杂度交叉变量对城市已有产品退出影响的估计结果。(1)~(4)未加入控制变量,仅多样化和地方化经济与产品技术复杂度的交叉变量显著为负;加入控制变量后,地方化与产品技术复杂度的交叉变量显著为正,表明在控制城市自身的特征后,地方化代表的专业化程度越高的地区,高技术复杂度产品退出的概率也越大。结合前文,地方化与产品技术复杂度的交叉项在产品进入模型中不显著,一定程度上反映,专业化不利于城市出口产品向更高技术复杂度产品演化。对此本文做出的解释如下,在城市向更高技术复杂度产品演化过程中,专业化带来的专业知识溢出、专业化的劳动力匹配池和基础设施,不能满足复杂多组成部分的高复杂度产品生产。该结论一定程度补充了对于专业化影响区域创新升级作用的认识。

(二)不同地区的分析

前文已经对中国城市出口产品技术复杂度的区域差异做了分析。为分析集聚经济促进城市出口产品技术复杂度演化是否存在区域差异,我们设置东部地区的虚拟变量,如果城市所在地区为东部地区,则设置East为1,否则为0。用East变量与集聚经济和产品技术复杂度交叉后进行回归,得到的结论如表4。在交叉项的回归结果中,首先,相关多样化、产品技术复杂度与东部地区的交叉项显著为正,说明相关多样化在东部地区更有利于促进新产品的进入。具有一定储备的地区,在扩展更高技术复杂度产品时,其对知识的相似性要求也越高,该结论一定程度上是符合理论预期的。其次,在产品退出模型中,相关多样化在10%的显著性水平下显著为负,而不相关多样化在5%的显著性水平下显著为正。即相较于其他地区,相关多样化有利于东部地区高技术复杂度产品的生存,而不相关多样化在东部地区对高技术复杂度产品将产生竞争效应,增加了高技术复杂度产品退出的概率。该结论一定程度上说明,多样化的影响取决于知识的相似程度,知识相似程度越高的多样化,越有利于促进城市出口产品结构向高技术复杂度演化,而不相关的多样化甚至对高技术复杂度产品的生存产生竞争效应。

表 3 基本回归结果:产品退出

	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Soph</i>	0.082 <sup>***</sup> (0.008)	−0.0001 (0.019)	−0.002 (0.036)	0.026 <sup>***</sup> (0.006)	0.095 <sup>***</sup> (0.007)	0.032 <sup>*</sup> (0.019)	0.089 <sup>**</sup> (0.037)	0.008 (0.006)
<i>Agg</i>	−0.588 <sup>***</sup> (0.063)	−0.067 <sup>***</sup> (0.003)	−0.248 <sup>***</sup> (0.017)	−0.023 <sup>***</sup> (0.003)	−0.085 (0.057)	−0.047 <sup>***</sup> (0.003)	−0.186 <sup>***</sup> (0.017)	−0.064 <sup>***</sup> (0.003)
<i>Agg</i> × <i>Soph</i>	−0.918 <sup>***</sup> (0.106)	0.006 (0.005)	0.021 (0.027)	−0.021 <sup>***</sup> (0.005)	−0.791 <sup>***</sup> (0.095)	0.004 (0.005)	−0.031 (0.028)	0.033 <sup>***</sup> (0.005)
<i>Complexity</i>					−0.105 <sup>***</sup> (0.012)	−0.219 <sup>***</sup> (0.013)	−0.140 <sup>***</sup> (0.012)	−0.108 <sup>***</sup> (0.012)
<i>Hcapital</i>					0.331 <sup>***</sup> (0.039)	0.418 <sup>***</sup> (0.040)	0.194 <sup>***</sup> (0.040)	0.399 <sup>***</sup> (0.039)
<i>PGDP</i>					−0.072 <sup>***</sup> (0.001)	−0.063 <sup>***</sup> (0.001)	−0.072 <sup>***</sup> (0.001)	−0.084 <sup>***</sup> (0.001)
<i>OPEN</i>					−0.095 <sup>***</sup> (0.006)	−0.073 <sup>***</sup> (0.006)	−0.135 <sup>***</sup> (0.006)	−0.137 <sup>***</sup> (0.006)
<i>INFRO</i>					−0.577 <sup>***</sup> (0.000)	−0.342 <sup>***</sup> (0.000)	−0.715 <sup>***</sup> (0.000)	−0.514 <sup>***</sup> (0.000)
<i>_cons</i>	0.206 <sup>***</sup> (0.005)	0.408 <sup>***</sup> (0.012)	0.499 <sup>***</sup> (0.022)	0.198 <sup>***</sup> (0.004)	0.896 <sup>***</sup> (0.014)	1.020 <sup>***</sup> (0.017)	1.173 <sup>***</sup> (0.026)	1.066 <sup>***</sup> (0.014)
<i>N</i>	530613	530613	530613	530613	527431	527431	527431	527431
<i>R2</i>	0.0146	0.0214	0.0100	0.00540	0.0385	0.0439	0.0419	0.0434

表 4 扩展回归

	新产品进入				产品退出			
	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
<i>Soph</i>	−0.073 <sup>***</sup> (0.009)	0.015 (0.012)	−0.054 <sup>*</sup> (0.028)	−0.034 <sup>***</sup> (0.006)	0.080 <sup>***</sup> (0.015)	0.005 (0.026)	0.157 <sup>***</sup> (0.056)	−0.012 (0.010)
<i>East</i>	−0.004 (0.009)	0.146 <sup>***</sup> (0.020)	0.029 (0.046)	−0.005 (0.006)	−0.112 <sup>***</sup> (0.011)	−0.080 <sup>***</sup> (0.024)	−0.023 (0.045)	−0.075 <sup>***</sup> (0.008)
<i>Soph</i> × <i>East</i>	0.029 <sup>**</sup> (0.014)	−0.172 <sup>***</sup> (0.032)	0.059 (0.072)	0.029 <sup>***</sup> (0.010)	0.017 (0.018)	0.081 <sup>**</sup> (0.040)	−0.159 <sup>**</sup> (0.073)	0.022 <sup>*</sup> (0.012)
<i>Agg</i>	−0.268 <sup>**</sup> (0.122)	0.047 <sup>***</sup> (0.003)	0.133 <sup>***</sup> (0.015)	0.016 <sup>***</sup> (0.004)	−0.615 <sup>***</sup> (0.173)	−0.041 <sup>***</sup> (0.005)	−0.133 <sup>***</sup> (0.027)	−0.064 <sup>***</sup> (0.004)
<i>Agg</i> × <i>soph</i>	0.807 <sup>***</sup> (0.191)	−0.020 <sup>***</sup> (0.005)	0.016 (0.024)	−0.007 (0.006)	−0.921 <sup>***</sup> (0.279)	0.010 (0.008)	−0.096 <sup>**</sup> (0.044)	0.035 <sup>***</sup> (0.008)
<i>Agg</i> × <i>East</i>	0.035 (0.164)	−0.055 <sup>***</sup> (0.006)	−0.036 (0.035)	−0.003 (0.007)	0.805 <sup>***</sup> (0.183)	0.009 (0.007)	−0.029 (0.034)	−0.003 (0.006)

续表 4

	新产品进入				产品退出			
	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
<i>Agg × soph × East</i>	−0.015 (0.260)	0.065 *** (0.010)	−0.022 (0.056)	0.0201 * (0.012)	0.201 (0.296)	−0.019 * (0.012)	0.136 ** (0.056)	0.003 (0.011)
<i>Complexity</i>	−0.032 *** (0.007)	0.014 ** (0.007)	−0.049 *** (0.007)	−0.041 *** (0.007)	−0.128 *** (0.012)	−0.229 *** (0.013)	−0.170 *** (0.013)	−0.167 *** (0.012)
<i>Hcapital</i>	−0.108 *** (0.019)	−0.104 *** (0.019)	−0.056 *** (0.019)	−0.124 *** (0.019)	0.015 (0.041)	0.240 *** (0.040)	0.009 (0.041)	0.124 *** (0.040)
<i>PGDP</i>	0.053 *** (0.001)	0.051 *** (0.001)	0.053 *** (0.001)	0.056 *** (0.001)	−0.059 *** (0.001)	−0.056 *** (0.001)	−0.061 *** (0.001)	−0.068 *** (0.001)
<i>OPEN</i>	0.088 *** (0.006)	0.042 *** (0.006)	0.061 *** (0.006)	0.092 *** (0.006)	−0.104 *** (0.006)	−0.074 *** (0.006)	−0.114 *** (0.006)	−0.122 *** (0.006)
<i>INFRO</i>	0.014 (0.000)	−0.006 (0.000)	0.034 (0.000)	−0.006 (0.000)	−0.074 (0.000)	−0.067 (0.000)	−0.255 *** (0.000)	−0.027 (0.000)
<i>_cons</i>	−0.303 *** (0.012)	−0.437 *** (0.013)	−0.466 *** (0.020)	−0.338 *** (0.011)	0.877 *** (0.016)	0.983 *** (0.021)	1.064 *** (0.036)	1.012 *** (0.015)
<i>N</i>	538302	538302	538302	538302	527431	527431	527431	527431
<i>R2</i>	0.0175	0.0215	0.0199	0.0178	0.0441	0.0458	0.0453	0.0489

(三) 内生性讨论和稳健性检验

本文被解释变量是城市产品的进入和退出,是城市 - 行业层面变量;核心解释变量是不同类型的集聚经济和产品的技术复杂度,分别是城市和产品层面变量。产品的动态演化一定程度上不会反过来决定城市宏观层面变量,因此,本文应不存在明显的双向因果关系导致的内生性问题。然而,新进入产品的技术复杂度和集聚经济可能同时受第三方因素影响,也可能回归中丢失了重要解释变量,因此,本文采用工具变量法对其进行解决。借鉴已有的研究文献,本文分别选用 1984 年城市人口密度对数和城市内企业数对数乘以时间的对数,作为集聚的工具变量。因为历史上集聚水平较高的地方,可能具有较好的产业基础,现如今的集聚水平依然可能较高,而对于产品技术复杂度产生直接影响的可能性会比较小。因此,1984 年的人口密度对数和企业数的对数乘以时间的对数作为经济集聚的工具变量是合适的。采用工具变量法的估计结果见表 5。其中,IV\_pop 表示以城市人口密度为工具变量回归结果,IV\_firm 表示以城市企业数为工具变量回归结果。从表 5 回归结果与表 2 和表 3 的结果对比中发现,使用工具变量解决内生性以后,结果非常显著,且系数也明显变大。

接下来对本文的回归结果进行稳健性检验。首先,本文的基准回归结果利用的 OLS 进行检验,表 6 第一部分为利用 Logit 模型进行了稳健性检验。结果与基准回归结果一致,结果稳健。其次,在出口产品动态定义过程中,新进入的产品可能在第二年退出,即部分进入产品样本与退出产品样本相同,本文将这部分样本删除,做了稳健性检验。考虑到在出口产品进入和退出的定义中, $t$  期的新产品可能为  $t + 1$  期的退出产品,故而对这部分样本删除进行稳健性检验,结果见表 6 的第二部分。估计结果与基准回归结果一致,进一步证明基准回归结果稳健。

再次,由于贸易公司并不进行产品的生产,其产品结构调整过程不能真正反映升级过程,基准回归样本剔除了贸易公司的样本。考虑到这部分样本也是中国出口产品的一部分,我们增加贸易公司进行进一步的稳健性检验。表 6 中第三部分包含贸易公司的回归结果与基准回归结果一致。而当加入贸易公司样本后,产品退出模型中,相关多样化和不相关多样化显著为负,进一步证实了多样化集聚经济在降低高技术复杂度产品退出风险的作用,模型结果稳健。

表 5 内生性检验

	新产品进入		产品退出	
	IV_pop	IV_firm	IV_pop	IV_firm
<i>Soph</i>	-0.0941 *** (0.011)	-0.597 *** (0.025)	0.0803 *** (0.010)	0.338 *** (0.014)
<i>Agg</i>	-0.979 *** (0.141)	-4.049 *** (0.335)	-0.693 *** (0.103)	0.212 (0.152)
<i>Agg × Soph</i>	1.627 *** (0.227)	12.46 *** (0.526)	-0.654 *** (0.168)	-5.043 *** (0.238)
<i>Complexity</i>	-0.0544 *** (0.007)	0.0564 *** (0.008)	-0.0932 *** (0.008)	-0.144 *** (0.008)
<i>Hcapital</i>	-0.147 *** (0.022)	0.208 *** (0.025)	0.326 *** (0.030)	0.236 *** (0.031)
<i>PGDP</i>	0.0679 *** (0.001)	0.0274 *** (0.002)	-0.0706 *** (0.001)	-0.0397 *** (0.002)
<i>OPEN</i>	0.0749 *** (0.006)	0.0553 *** (0.006)	-0.0640 *** (0.005)	0.0101 * (0.005)
<i>INFRO</i>	0.468 *** (0.000)	0.946 *** (0.000)	-0.413 *** (0.000)	-0.985 *** (0.000)
<i>_cons</i>	-0.392 *** (0.013)	0.0352 * (0.018)	0.916 *** (0.012)	0.596 *** (0.014)
<i>N</i>	486257	486257	489657	489657

表 6 稳健性检验

	新产品进入				产品退出			
	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
Logit 回归结果								
<i>Soph</i>	-0.441 *** (0.045)	-0.434 *** (0.080)	-0.866 *** (0.186)	-0.136 *** (0.031)	0.740 *** (0.064)	0.124 (0.112)	0.488 ** (0.235)	0.0343 (0.045)
<i>Agg</i>	-1.989 *** (0.506)	0.142 *** (0.016)	0.628 *** (0.094)	0.0935 *** (0.020)	-1.832 *** (0.670)	-0.325 *** (0.021)	-1.145 *** (0.113)	-0.532 *** (0.029)
<i>Agg × Soph</i>	6.031 *** (0.794)	0.0983 *** (0.026)	0.577 *** (0.148)	0.0106 (0.034)	-6.626 *** (1.094)	-0.0799 ** (0.034)	-0.0681 (0.182)	0.312 *** (0.050)



续表 6

	新产品进入				产品退出			
	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>	<i>Urb</i>	<i>RV</i>	<i>UV</i>	<i>Loc</i>
剔除新产品同时又为退出产品的样本								
<i>soph</i>	-0.049 *** (0.006)	-0.039 *** (0.009)	-0.078 *** (0.020)	-0.007 * (0.004)	-0.001 (0.005)	-0.092 *** (0.012)	-0.142 *** (0.023)	-0.032 *** (0.004)
<i>Agg</i>	-0.215 *** (0.073)	0.017 *** (0.002)	0.076 *** (0.011)	0.012 *** (0.003)	-0.215 *** (0.039)	-0.032 *** (0.002)	-0.144 *** (0.011)	-0.033 *** (0.002)
<i>Agg × soph</i>	0.875 *** (0.117)	0.011 *** (0.003)	0.058 *** (0.017)	0.003 (0.005)	-0.059 (0.062)	-0.026 *** (0.003)	-0.107 *** (0.018)	0.029 *** (0.004)
包含贸易公司的全样本估计结果								
<i>soph</i>	0.086 *** (0.018)	-0.083 *** (0.010)	-0.203 *** (0.022)	-0.025 *** (0.005)	-0.096 *** (0.015)	0.093 *** (0.015)	0.184 *** (0.030)	0.033 *** (0.005)
<i>Agg</i>	-0.012 *** (0.003)	0.017 *** (0.002)	0.062 *** (0.012)	0.005 (0.003)	0.010 *** (0.003)	-0.040 *** (0.003)	-0.160 *** (0.014)	-0.039 *** (0.003)
<i>Agg × soph</i>	0.033 *** (0.005)	0.023 *** (0.004)	0.152 *** (0.019)	0.009 * (0.005)	-0.048 *** (0.005)	-0.013 *** (0.004)	-0.103 *** (0.023)	0.010 ** (0.005)

注：出于文章篇幅的考虑，未列出控制变量的估计结果。

五、结论与启示

1890 年,Marshall 通过外部规模经济来解释经济活动为什么在空间中集中。自此,学术界对集聚经济的产生及影响进行了大量的实证检验,但是结论却存在很大的分歧。尤其是近年来对产业间认知距离的关注,更是推动了集聚经济研究的新高潮。本文利用 2000—2011 年中国进出口海关数据,基于 Hidalgo 和 Hausmann(2009)的迭代方法计算出口产品技术复杂度,以此来度量产品间技术复杂度的差异;借鉴 Hidalgo 等(2007)的产品共存方法并应用到企业尺度,计算产品间的技术关联,以此构建反映技术关联集聚经济的相关多样化和不相关多样化集聚经济指标,并以此对比传统集聚经济的影响。通过识别城市新产品、在位产品和退出产品,讨论不同类型集聚经济影响城市出口产品技术复杂度提升的机制和渠道。

本文在现有文献的基础上,对不同类型集聚经济的溢出机制进行了补充和完善,提出两种作用途径,一种是溢出效应对城市扩展高技术复杂度产品的作用,另一种是溢出效应对维持城市已有高技术复杂度产品生存的作用。本文通过实证研究进一步检验了不同类型集聚经济对城市出口产品结构的演化的影响,实证结果表明:多样化所带来的集聚外部性均有利于促进城市高技术复杂度新产品的出现,同时也有利于降低高技术复杂度产品退出的概率,反映了集聚经济带来共享、匹配和学习效应对城市出口产品扩展以及维持的重要作用。此外,不同类型集聚经济的作用机制都与城市有关,东部地区更加依赖于相关多样化带来的相似知识。

本文的研究结论有一定的政策意义。在经济转型的背景下,提高出口技术复杂度是我国调整出口结构、增强出口竞争力、促进经济持续增长的重要课题。转型过程中对区域本地出口环境的

忽视,可能造成对升级认识的受限。很多文献肯定了传统集聚经济和技术关联集聚经济对新企业、新产业出现的重要作用,然而,对产业升级的影响却鲜少涉及。本文肯定了技术关联集聚经济尤其是不相关多样化在扩展高技术复杂度产品中的作用,为不相关多样化在提高区域抵御风险以外提供了新的理论认识方向和政策含义。因此,基于本地产业条件,地方政府运用经济、行政等各种手段与政策,为企业升级营造和培育良好的环境,增加企业升级过程中知识产生的途径、打通知识流通的通道,以降低产品生产和出口过程中面临的风险和不确定性,将更有利于产品尤其是高技术复杂度产品的产生和生存。当中国越来越多地出口高技术复杂度产品,出口规模和技术含量进行同步提升时,中国才能从贸易大国走向贸易强国。

参考文献:

1. 刘洪铎:《产业集聚对出口技术复杂度的影响研究——基于外贸发展方式转变视角的实证分析》,《中国社会科学院研究生院学报》2016年第4期。
2. 刘竹青、佟家栋、许家云:《地理集聚是否影响了企业的出口决策?——基于产品技术复杂度的研究》,《产业经济研究》2014年第2期。
3. 刘志彪、张杰:《全球代工体系下发展中国家俘获型网络的形成、突破与对策——基于GVC与NVC的比较视角》,《中国工业经济》2007年第5期。
4. 姚洋、张晔:《中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据》,《中国社会科学》2008年第2期。
5. 戴翔、金碚:《产品内分工、制度质量与出口技术复杂度》,《经济研究》2014年第7期。
6. 李坤望、蒋为、宋立刚:《中国出口产品品质变动之谜:基于市场进入的微观解释》,《中国社会科学》2014年第3期。
7. 杨汝岱、李艳:《移民网络与企业出口边界动态演变》,《经济研究》2016年第32期。
8. 杨汝岱、姚洋:《有限赶超与经济增长》,《经济研究》2008年第8期。
9. 莫莎、何桂香:《产业集聚与中国高新技术产品出口复杂度关系研究》,《经济经纬》2013年第5期。
10. 陈维涛、王永进、毛劲松:《出口技术复杂度、劳动力市场分割与中国的人力资本投资》,《管理世界》2014年第2期。
11. Acs, Z., & Storey, D., Introduction: Entrepreneurship and Economic Development. *Regional Studies*, Vol. 38, No. 8, 2004, pp. 871–877.
12. Amiti, M., & Freund, C., The Anatomy of China's Export Growth. NBER, 2010, pp. 35–56.
13. Boschma, R., Relatedness as Driver of Regional Diversification: a Research Agenda. *Regional Studies*, Vol. 51, 2017, pp. 1–14.
14. Boschma, R., A. Minondo, & Navarro, M., Related Variety and Regional Growth in Spain. *Papers in Regional Science*, Vol. 91, No. 2, 2012, pp. 241–256.
15. Boschma, R., A. Minondo, & Navarro, M., The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based on Product Relatedness. *Economic Geography*, Vol. 89, No. 1, 2013, pp. 29–51.
16. Caragliu, A., L. de Dominicis, & de Groot, H. L. F., Both Marshall and Jacobs were Right! *Economic Geography*, Vol. 92, No. 1, 2016, pp. 87–111.
17. Cerina, F., & Mureddu, F., Is Agglomeration Really Good for Growth? Global Efficiency, Interregional Equity and Uneven Growth. *Journal of Urban Economics*, Vol. 84, 2014, pp. 9–22.
18. Duranton, G., & Puga, D., Chapter 48 – Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies, in J. V. H. and J. -F. Thisse, ed., *Handbook of Regional and Urban Economics: Elsevier, Cities and Geography*, 2004, pp. 2063–2117.
19. Feldman, M. P., & Audretsch, D. B., Innovation in Cities. Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition. *European Economic Review*, Vol. 43, No. 2, 1999, pp. 409–429.
20. Frenken, K., F. Van Oort, & Verburg, T., Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, Vol. 41, No. 5, 2007, pp. 685–697.
21. Hausmann, R., J. Hwang, & Rodrik, D., What You Export Matters. *Journal of Economic Growth*, Vol. 12, No. 1, 2006, pp. 1–25.
22. Henderson, V., Externalities and Industrial Development. *Journal of Urban Economics*, Vol. 42, No. 3, 1997, pp. 449–470.

23. Hidalgo, C. A. , & Hausmann, R. , The building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 106, No. 26, 2009, pp. 10570 – 10575.
24. Hidalgo, C. A. , B. Klinger, A.-L. Barabási, & Hausmann, R. , The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, Vol. 317, No. 5837, 2007, pp. 482 – 487.
25. Jarreau, J. , & Poncet, S. , Export Sophistication and Economic Growth: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, Vol. 97, No. 2, 2012, pp. 281 – 292.
26. Koopman, R. , Z. Wang, & Wei, S.-J. , How Much of Chinese Exports is Really Made In China? Assessing Domestic Value-Added When Processing Trade is Pervasive. Working Paper 14109; National Bureau of Economic Research, 2008.
27. Lin, P. , Z. Liu, & Zhang, Y. , Do Chinese Domestic Firms Benefit from FDI Inflow? Evidence of horizontal and vertical spillovers. *China Economic Review*, Vol. 20, No. 4, 2009, pp. 677 – 691.
28. Manova, K. , & Zhang, Z. , Multi-Product Firms and Product Quality. Working Paper 18637, National Bureau of Economic Research, 2012.
29. Melitz, M. J. , The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, Vol. 71, No. 6, 2003, pp. 1695 – 1725.
30. North, D. C. , Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge University Press, 1990.
31. Pierce, J. R. , & Schott, P. K. , Concoriding U. S. Harmonized System Categories over Time, SSRN Scholarly Paper ID 2054762; Rochester, NY, Social Science Research Network, 2012.
32. XU, B. , & LU, J. , Foreign Direct Investment, Processing Trade, and the Sophistication of China's Exports. *China Economic Review*, Vol. 20, No. 3, 2009, pp. 425 – 439.

## Agglomeration Economy and the Evolution of Export Sophistication in China

ZHOU Yi (Sichuan University, 610065)

HE Canfei (Peking University, 100871)

**Abstract:** Improving the sophistication of export products is an important project to increase the competitiveness and growth momentum in China. Based on the statistics (2000—2011) of the General Administration of Customs of China, this paper establishes different types of indicators of agglomeration economy and technical sophistication, and attempts to explore the underlying micro-mechanisms for export upgrading in China. We find that agglomeration economy significantly reduces sophisticated product entry barriers and exit risks, where product sophistication is captured using a measure developed by Hausmann and Hidalgo (2009). To be specific, variety influentially contributes more to the introduction of new products. However, specialization increases the probability of exit of sophisticated products. This paper has expanded basic relationship between agglomeration and export growth, and is helpful for further understanding of China's export upgrading.

**Keywords:** Agglomeration Economy, Technological Relatedness, Technical Sophistication, Product Dynamics

**JEL:** R11, O18, F10

责任编辑:原 宏