

产品复杂性水平对中日产业升级影响的比较研究*

——基于产品空间理论的实证分析

张 亭¹, 刘林青²

(1. 西安交通大学管理学院, 陕西 西安 710049;

2. 武汉大学企业战略管理研究所, 湖北 武汉 430072)

内容提要:在中国经济发展面临着“三期叠加”的挑战, 发展进入新常态的背景下, 如何实现产业结构的升级来刺激经济进一步发展成为学者们热烈讨论的话题。特别是在中国成为“制造大国”的今天, 如何消化过剩产能, 实现“供给侧改革”也引起了格外的关注。本文从产品空间理论的研究视角出发, 以全球产品贸易数据库中的1962—2013年期间的数据为依据, 实证对比分析了产品复杂性水平对中国和日本产业结构升级的作用机制。研究表明: (1) 中国产业结构中的优势产业数量增长十分迅速, 但是, 在产品空间连接紧密的核心区域的优势产业数量有限, 产品复杂性指数(PCI)与日本相差较远, 产业的竞争力有限; (2) 中国全产业的产品复杂度一定程度上抑制了产业的升级发展, 同时也抑制了相关产业产品失势和市场退出, 而日本全产业的产品复杂度则推动了日本产业进一步升级发展, 并且有利于相关产业产品失势与市场退出; (3) 在中国制造业的升级发展过程中, 既存在着产品复杂度水平低, 与日本差距较大带来的挑战, 同时, 本文又看到, 制造业的产品复杂度对制造业升级发展影响相比于全产业抑制作用的弱化, 以及对制造业相关产品失势与市场退出的推动作用带来的发展机遇。

关键词:产品复杂度指数; 产业升级; 产品空间

中图分类号:F270.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2017)05—0115—15

一、问题的提出

在全球经济发展低迷的背景下, 中国也进入经济发展的新常态, 面临着“三期叠加”带来的挑战, 即“经济增长换挡期”“结构调整的阵痛期”以及“前期刺激政策消化期”。在当前生产中存在低效率、资源配置不当、技术进步缓慢、企业创新能力不足等问题, 这也引发了学者们对中国经济是否进入“中等收入陷阱”的热烈讨论(蔡昉, 2008; 马晓河, 2010等)。本文不能否认的是, 我国前期具有竞争力的产业发展遇到瓶颈, 而新阶段具有竞争力的产业还在形成, 从而带来了严重的产能过剩。“供给侧结构改革”国家战略中指出, 现在产业发展过程中并不是总需求不足, 而是产业供给的结构不能满足需求结构变化所带来的挑战, 所以, 必须

收稿日期:2017-01-05

* **基金项目:**国家自然科学基金项目“优势产业组合、竞争力空间与结构转型研究”(71372124); 国家社会科学基金重大项目“全球生产网络、知识产权保护与中国外贸竞争力提升研究”(15ZDB155); 国家自然科学基金项目“中国新创企业的成长战略研究——基于网络进化与制度创新相结合视角”(71428005)。

作者简介:张亭(1989-), 女, 湖南岳阳人, 博士研究生, 研究领域是社会网络理论, E-mail: 763086845@qq.com; 刘林青(1974-), 男, 四川泸州人, 教授, 博士生导师, 研究领域是社会网络理论、战略管理, E-mail: 00007486@whu.edu.cn。

进行供给结构的调整,防止过剩产业带来“挤出效应”,因此,产业结构的升级发展成为了改革的关键问题之一(吴敬琏等,2016)。

实际上,现有文献中从产品以及产品结构的视角探索产业结构的升级以及国家应该采纳的产业政策的研究颇多(Aghion & Howitt,1992;Grossman & Helpman,1991;易信、刘凤良,2015),而从产品空间理论的“结构观”出发,从产品以及产品在网络中的竞争力角度研究产品对产业结构的升级影响机制的研究却是相对稀缺的。一个经济体的要素禀赋结构会随着发展阶段变化而不断升级,因而处在不同发展阶段的经济体有着不同的最优产业结构,而每一种最优产业结构都内生地要求这一特定的基础设置与之对应(林毅夫,2011;2014)。因此,在三次产业结构不断高级化的过程中,各经济体所生产的产品逐步由劳动密集型产业向资本密集型产业、再向技术密集型产业转变,经济发展的过程表现为从种类少、加工简单、低技术密集的产品向种类多、加工复杂、高技术密集的产品升级。产品空间理论的研究表明,技术密集型、精细化的产品都位于一个紧密联系的中心领域,而较为简单的产品则位于相对稀疏的边缘地带,并用“出口产品技术复杂度”“产品复杂度指数”等指标衡量产品的技术复杂性水平,并进一步实证指出了发达国家趋向于生产出口复杂度水平更高的产品,从而带来了更好的生产效率和绩效,更高的产业国际竞争力(Hausmann等,2007;Hidalgo等,2007)。实质上,产业升级过程就是产业向较高的生产率和较高的附加值的经济活动转移,而产业发展过程中的技术进步正是实现这种转移的关键(路风,2016)。邓向荣(2016)从产品空间理论出发,探索了出口产品之间的技术相似性对潜在产品实现向优势产品升级过程中的“支撑作用”和“引领作用”的双重作用机制。如果本文将其看成是潜在产品与外部产品技术复杂性水平之间的关系对其升级进程的影响的话,那么来自该产品自身内部的技术复杂性水平是否也会影响其升级的效率呢?而产业结构中不同的产业类型具有不同的产品复杂性水平,如果各个产业不同的产品复杂性水平会影响各自升级效率,从而影响产业结构的优化调整,那么在产业结构的调整过程中,各个产业既有的产品技术复杂性水平是推动了产业升级的进程,还是抑制了产业升级的实现?并且,就市场机制淘汰落后的产业与产品过程而言,既有的产品技术复杂性水平是推动了落后产业的市场退出和产品失势的进程,还是抑制了其产品失势与市场退出?这些正是本文将探索的核心问题之所在。

二、文献综述

在现有的文献中,对产业升级以及产业经济政策的研究主要存在以下几种主流的研究视角:第一种研究视角是传统的产业视角,将产业升级的任务看成是若干工业领域的技术突破,先将技术突破等同于高新技术产业的发展,继而把高新技术产业的发展等同于产业升级(张耀辉,2002;李伟庆、聂献忠,2015),但是,这种研究视角却无法解释为什么有限的技术突破一定会引发产业升级的问题。第二种研究视角是从宏观经济政策看待产业的升级,其倾向于把产业升级与产业结构的优化看作是某种宏观经济条件下的自然结构。该视角强调了依靠市场机制淘汰“僵尸企业”,减小挤出效应,而没有真正触及产业升级本身的内容(吴敬琏等,2016)。第三种研究视角是将产业升级看成是独立于其他因素(如市场机制)的内容,并且将其作为衡量转型是否成功的唯一标识(即生产力标准),认为产业升级的实质是产业向较高生产率和较高附加值的经济活动转移,而技术进步是实现这种转移的基本动力(路风,2016)。该研究视角克服了前两种视角的共同问题,即开始从产业发展本身去讨论和理解产业升级的动力、过程和机制,强调了产业本身技术的发展与扩散对产业升级的影响,然而,并没有进一步深入探索产业内部产品的特征对产业升级的影响。邓向荣(2016)基于产品空间理论,从微观产品角度出发探索产品的既有要素禀赋与周边产品的要素禀赋之间的关系对产业升级的影响,将研究的视角聚焦产品以及其周边产品。遗憾的是,该研究只强调了产业发展过程中既有

的要素禀赋与周边产品的技术距离大小的影响作用,而并没有强调产品自身技术复杂性水平对其产业升级的影响。因此,本文对产业升级的研究定位于产品空间理论的视角,正是从微观的产品复杂性水平出发,认为产业升级的发展过程中,不仅受到产业中产品自身技术复杂性水平的作用,而且也受到周边产品的技术距离大小的作用,同时,在不同的产业类型中,既有的技术复杂性水平会对未来各自产业的升级表现出不同的作用机制。

对于国家在产业升级路径的选择问题,也主要存在三个模型解释机制:传统的 HK 模型、扩展的 HK 模型,以及含能力累积的扩展的 HK 模型(张其仔,2008;邓向荣,2016)。传统的 HK 模型认为,产业的升级遵循显性的升级路线,即 A - B - C - D 的升级路径,如果 A - B 的升级失败,那么就无法显现 A - C 或 A - D 的升级路径。用产品空间理论进行解释就是,因为产品空间的异质性与非连续性的特征,如果既有产品 A 及周围的能力集无法支撑其实现开发生产品 B,即产品 A 与产品 B 之间的距离太远,能力差异太大。可以说,传统的 HK 模型是支持遵循比较优势理论的升级路径的,因为遵循原有的要素能力禀赋才能支撑潜在产品生产所需的能力。扩展的 HK 模型则认为,产业升级的路径不一定是线性的(张其仔,2008),因为其没有考虑到产业升级过程中的升级分叉的情况,即升级过程中可以在 A - B 或者 A - C 中选择,而 B 和 C 又可以继续优化升级,并且在不同的产品之间选择。因为 A - B 和 A - C 可能具有相同的能力差异距离,只要都在能力跳跃的范围之内就可以进行多项选择。邓向荣(2016)提出了含能力累积的扩展的 HK 模型,即产业升级的路径包括两条:一条是渐进式的发展路径;另一条是跨越式发展,并实证检验出越高速增长的国家,越趋向于偏离既有的比较优势。

具体就产业中的产品是由什么构成的这个问题的理解,则主要有两种不同的回答:一是认为产业中的产品是由资本、劳动、技术等生产要素作用的结果;二是认为产品是知识的载体。大部分产品不是仅仅需要某个个体的某种特定的知识,而是需要不同个体之间的交互形成多样化的知识。并且产品空间理论认为,知识嵌入在社会网络中,包括显性知识和隐形知识两部分,一个经济体的知识量不是取决于个体知识量的多少,而是依赖于不同个体之间知识的多样性,以及不同个体之间通过社会网络交换知识的能力。因而,本文假设把一个个体能够拥有的知识量看作一个个体字节大小,那么怎样生产一种需要 100 个个体字节大小知识量的产品呢?很显然,就需要企业或者组织来通过不同的 100 个个体相互协作进行生产。并且,显性知识可以通过简单的沟通与分享进行快速的转换与流动,而隐形知识,比如精通一门外语、经营一个农场、治疗病人等,转换成本高、时间长,很难进行转换,因而一定程度上限制了经济体增长与发展的进程,从而出现了知识的专业化。经济体的经济复杂度正是与嵌入该经济体社会网络中的知识有关,如果一个国家生产产品越多样化、越具有独特性,那么该国社会网络中就嵌入了越多的知识,具有越强的产业竞争力。因此,产品空间理论中构建了多样性和普遍性来测量经济体嵌入知识的特征,并且进一步构建了经济复杂度指数和产品复杂度指数来衡量国家层面的网络中嵌入知识的多少,以及产品层面的网络中嵌入知识的多少(Hausmann 等,2011)。并且进一步研究表明,产品空间呈现高度的异质性,一些地方稠密,一些地方稀疏;产品复杂度高的产品通常位于产品空间连接紧密的核心区域,主要被发达国家占据;而产品复杂度低的产品通常位于产品空间连接稀疏的边缘地带,通常属于不发达国家的位置(Hausman 等,2007;Hidalgo 等,2007,2009)。如果用 $X_{c,p}$ 代表国家 c 中产品 p 的出口量,那么就可以用以下公式表达用于衡量一国产品比较优势的显性比较优势指数(RCA),即:

$$RCA_{c,p} = \frac{X_{c,p}}{\sum_c X_{c,p}} \bigg/ \frac{\sum_p X_{c,p}}{\sum_{cp} X_{c,p}} \quad (1)$$

随着社会网路理论与研究方法的发展,Hausmann & Hidalgo(2010)运用反射方法计算产品复杂性指数。

首先用 RCA 指标构建一个矩阵 $M_{c,p}$ 将所有国家与之生产的产品相联系, 如果国家 c 生产的产品 p 的 RCA 大于 1, 则对应数为 1, 否则为 0, 即:

$$M_{c,p} = \begin{cases} 1 & \text{if } RCA_{c,p} > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

通过对矩阵 $M_{c,p}$ 横向相加和纵向相加计算“多样性”和“普遍性”, 分别表示一个国家出口的具有优势产业的数量和出口一种产品的国家的数量。即:

$$diversity = K_{c,0} = \sum_p M_{c,p} \quad (3)$$

$$ubiquity = K_{p,0} = \sum_c M_{c,p} \quad (4)$$

为了准确衡量一个国家或一种产品所包含的能力集, 进一步计算产品被生产的平均普遍性 $K_{c,n}$ 和国家拥有产品的平均多样性 $K_{p,n}$ 。则有:

$$\frac{1}{K_{c,0}} \sum_p M_{c,p} \times K_{p,n-1} \quad (5)$$

$$K_{p,n} = \frac{1}{K_{p,0}} \sum_c M_{c,p} \times K_{c,n-1} \quad (6)$$

经过多次迭代后, 当满足 $K_{c,n} = K_{c,n-2} = 1$ 时, 则有:

$$K_{p,n} = \sum_{p'} M_{p,p'} \times k_{p',n-1} \quad (7)$$

式中, $\bar{M}_{p,p'} = \sum_p \frac{k_{c,p} k_{c,p'}}{k_{c,0} k_{p,0}}$, 设 \vec{K} 是 $\bar{M}_{p,p'}$ 的第二大特征值对应的特征向量, 则有:

$$PCI = \frac{\vec{K} - \text{mean}(\vec{K})}{\text{stdev}(\vec{K})} \quad (8)$$

自 2005 年 Hausmann、Rodick、Klinger 和 Hidalgo 创造性地提出“产品空间”理论以来, 从产品空间理论的角度探索产品与产业升级问题的研究引发了学者们极大的热情。2009 年, Hidalgo 和 Hausmann 通过探索能力矩阵与劳动力投入的多样性之间的关系, 发现经济体的复杂度预示着国家未来可以开发的产品的种类, 即一个国家能够开发的新产品依赖其已有的能力集合。所以说, 一个国家经济持续增长的关键在于应该如何创造条件来生产复杂度更高的产品, 可以通过发展产品来创造积累能力的激励, 从而促进新产品与能力的协同演化 (Hidalgo & Hausmann, 2009)。2013 年, 中国科学院研究团队利用贸易数据库数据研究表明, 根据产品技术含量的高低, 工业制成品的产业国际竞争力形成了“U 型”结构 (金碚等, 2013)。并且通过运用产品空间理论对中国近期的潜在优势产业进行预测, 对不同临界性阈值条件下产业的演化轨迹进行了充分的分析, 得出阈值在 0.5 的条件下最适合实现优势产业的升级, 不仅可以维持产品的多样性, 更为重要的是包括了很多传统的产业空间边缘的产业 (张其仔等, 2013)。张其仔、李颢 (2013) 通过产品空间中的邻近性指标测定全球主要经济体潜在比较优势, 探索了产业政策的选择是应该遵循比较优势还是违背比较优势, 研究表明, 产业政策要发挥作用, 不能完全遵循比较优势, 也不能完全背离比较优势, 而是应该在两者之间寻求平衡, 有时候更应该选择违背比较优势路径实现“创造性毁灭”的方式发挥产业政策的作用; 邓向荣 (2016) 探索了出口产品之间的技术相似性对潜在产品实现向优势产品升级过程中的“支撑作用”和“引领作用”的双重作用机制。进一步的研究指出, 中国产业升级更多地依赖既有比较优势的“渐进式发展”, 而美国的产业升级过程中趋向于偏离既有的比较优势, 依赖既有的要素禀赋塑造新的比较优势的“跨越式发展”

(张亭、刘林青,2016)。

三、研究设计

1. 模型的构建

通过对产品空间中产品的显性比较优势指数(RCA)0-1化后的 $M_{c,p,t}$ 值的分析,可以从动态的视角对产品发展进行不同形态的划分(邓向荣,2016),具体如表1所示:

表1 产品发展形态

形态	T-1 时期	T 时期	说明	形态	T-1 时期	T 时期	说明
形态 1	$M_{c,p,t-1} = 0$	$M_{p,t} = 0$	未升级	形态 3	$M_{c,p,t-1} = 1$	$M_{p,t} = 0$	产品失势
形态 2	$M_{c,p,t-1} = 0$	$M_{p,t} = 1$	升级成功	形态 3	$M_{c,p,t-1} = 1$	$M_{p,t} = 1$	持续保持优势

资料来源:本文整理

本文着重对产品发展过程中产品自身的技术复杂性对产品升级的影响机制,因此,主要聚焦于具有动态变化的形态2和形态3下两种产品动态变化的研究。而模型的构建也主要是探索产品的技术复杂性指数(PCI)对 $PCA_{c,p,t}$ 指标0-1化后 $M_{c,p,t}$ 的影响,因此,在现有研究的基础之上(Huasmann等,2007;邓向荣,2016;张亭、刘林青,2016),本文构建了如下模型:

$$M_{c,p,t} = \alpha + \beta M_{c,p,t-1} + \gamma_1 (M_{c,p,t-1}) PCI_{c,i,t-1} + \gamma_2 (1 - M_{c,p,t-1}) PCI_{c,p,t-1} + \delta X + \varepsilon \quad (9)$$

式中, $M_{c,p,t}$ 表示c国产品p在t时期的显性比较优势指数;而 $M_{c,p,t-1}$ 表示滞后一期的变量; $PCIM_{c,p,t-1}$ 表示c国产品p在t-1时期的产品复杂性指数。如果 $M_{c,p,t-1}, M_{c,p,t} = 1$, 则产品升级成功, γ_2 表示产品复杂性指数在对产品升级中的作用;如果 $M_{c,p,t-1} = 1, M_{c,p,t} = 0$, 则产品升级失势, γ_1 则表示产品复杂性指数在产品失势中的作用。因此,当 $\gamma_2 > 0$, 则说明既有的产品复杂性指数对产业升级具有推动作用;当 $\gamma_2 < 0$, 则说明既有的产品复杂性指数抑制了产业升级的发展。相对来说,当 $\gamma_1 > 0$, 则说明既有的产品复杂性指数推进了产品失势;当 $\gamma_2 < 0$, 则说明既有的产品复杂性指数抑制了产品失势。总之, γ_2 指标衡量了产品复杂性指数(PCI)对潜在优势产品在产业升级过程的作用,体现了其既有的产品复杂性水平对其发展成为新兴的优势产品的作用力大小;而 γ_1 指标则衡量了产品复杂性指数(PCI)对既有优势产品失去显性比较优势的作用,体现了其既有的产品复杂性水平对其失去竞争优势,甚至退出市场的作用力大小。

2. 数据来源和处理方法

本文的数据为各国的出口贸易数据,主要来与源于两个部分:一部分是来源于联合国商品贸易统计数据库(UN COMTRADE),其对全球出口贸易情况进行详细的记录,是目前比较权威的和全面的数据库。遗憾的是,其对各国数据起始统计的年份相差较大,且在2000年之前的数据存在缺失,而Feenstra等依据联合国数据库制作了1962—2000年的“全球贸易流量表”,鉴于两个数据库基础数据来源相同,并且统计口径一致,因此,第二部分数据来源于Feenstra数据库,合并整理出1962—2013年的全球贸易数据。实证部分的数据,主要聚焦于包括中国和日本在1962—2013年的出口贸易价值量和数量的对比数据,并对出口篮子的数据进行了筛选与剔除。首先,过滤了商品编码中含有“A”和“X”的商品;其次,剔除了数据期间内数据缺失和不连续的商品代码;最后,得到 25714×2 个观察值,并将产品在联合国商品贸易数据库中的SITC4代码与Leamer对产品的产业分类的代码相匹配。对于数据的处理方法,首先借助STATA软件的MATA编程实现数据的整理与主要指标、矩阵的计算,然后借助UCINET软件进行了产品空间的可视化(刘军,2004)。

四、研究结果

1. 描述性分析

根据对中国和日本数据的整理与统计分析,本文具体对比分析了中日主要指标的动态演化趋势,以及指标之间的动态演化关系。

(1)中日 RCA 和 PCI 指标的趋势比较分析。显性比较优势指数 (RCA) 表明,国家出口篮子中产品的比较优势的大小,如果 RCA 越大,则表示产品的比较优势越明显,出口量占比越大;而产品复杂性指数 (PCI) 表示国家出口篮子中产品的技术复杂性水平,如果 PCI 越大,则反映出国家社会网络中的知识含量越多,处于网络核心区域,竞争力越强。因此,本文可以将 RCA 视为衡量产品出口量大小的“量化”指标,而将 PCI 视为衡量产品竞争力大小的“质性”指标。本文通过计算 1962—2013 年期间中国和日本两个国家所有产品的平均的 RCA 和平均的 PCI ,绘制了中日 RCA 指标趋势比较图和中日 PCI 指标趋势比较图,如图 1、图 2 所示。从图 1 和图 2 可以知道,就显性比较优势指数 (RCA) 而言,中国的 RCA 前期明显高于日本的 RCA ,后期的差距逐渐缩小,并逐步接近;就产品复杂性指数 (PCI) 而言,中国的 PCI 一直明显低于日本的 PCI ,并且差距十分明显。因此,对产品空间中的产品而言,中国产品的显性比较优势高于日本,而中国产品的技术复杂性水平明显低于日本。为了进一步探索这种差异发生的原因,本文进一步对所有产品进行产业类型的划分,具体探索中国和日本两个国家的产业结构,以及产业结构内部的特征。

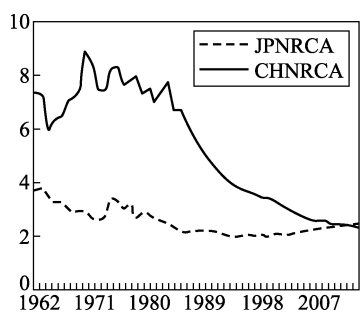


图 1 中日 RCA 指标趋势比较

资料来源:本文整理

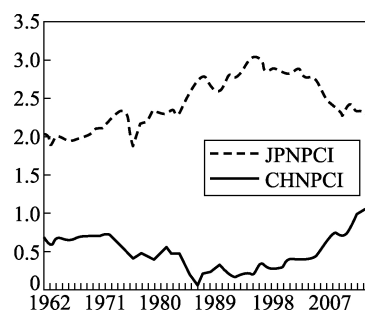


图 2 中日 PCI 指标趋势比较

资料来源:本文整理

(2)中日产业结构特征的比较分析。为了进一步深入探索中国和日本两个国家产业结构内部的特征差异,本文进一步按照 Leamer 对产业的划分(具体如表 2 所示),将所有的产品分为不同的产业类型,深入探索各个产业类型的 RCA 与 PCI 。首先,通过数据的计算与整理,本文分别绘制了 1962 年和 2013 年中国和日本在各个产业优势产业数量的比较图,然后进一步对比分析中国和日本在 1962—2013 年期间各个产业的平均 RCA 与平均 PCI 之间的关系,如图 3 ~ 图 6 所示。

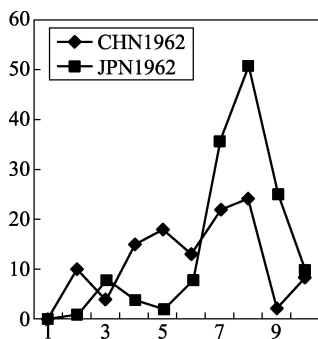


图 3 1962 年中日优势产业数量比较

资料来源:本文整理

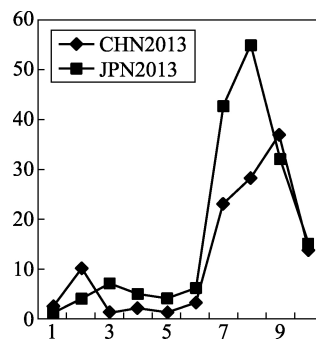


图 4 2013 年中日优势产业数量比较

资料来源:本文整理

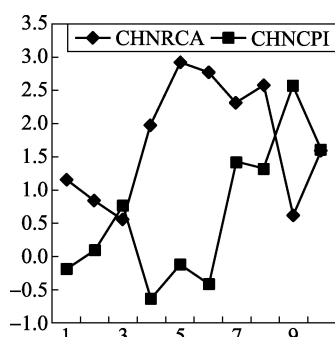


图5 中国 RCA 和 PCI 关系
资料来源:本文整理

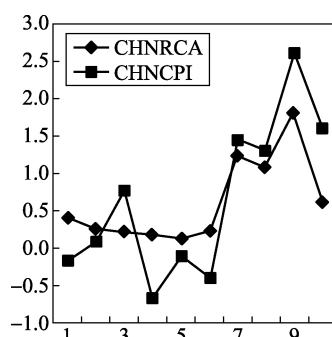


图6 日本 RCA 和 PCI 关系
资料来源:本文整理

表2 产业代码说明

Leamer1	Leamer2	Leamer3	Leamer4	Leamer5
Petroleum	Raw materials	Forest products	Tropical agriculture	Animal products
Leamer6	Leamer7	Leamer8	Leamer9	Leamer10
Cereals, etc	Labor intensive	Capital intensive	Machinery	Chemical

资料来源:本文整理

从图3、图4的分析中可以知道,1962年中国的优势产业数量明显少于日本的优势产业数量,差距较大,并且超过日本优势产业数量的产业主要集中在原材料、动物制品、谷物类产品等产业类型。2013年中国的优势产业数量与日本之间的差距缩小,特别是在劳动密集型产业、资本密集型产业、制造业、化学制品取得了重大的突破,特别是制造业优势产业数量已经超过了日本。在日本的产业结构中,以原材料为代表的产业类型的优势产业数量一致有限,但是,劳动密集型产业、资本密集型产业、制造业的优势产业数量一致占据产业结构中最重要的组成部分。

从图5、图6的分析中可以知道:首先,就中国RCA与PCI之间的关系而言,中国在原材料、动物制品、谷物类产品、劳动密集型产业为代表的PCI很低的产业中,RCA很大,也就是说,这些技术复杂性低的产业在我国产业结构中占据了重大的比例。中国在制造业(Machinery)、化学制品(Chemical)为代表的PCI较高的产业中,RCA较小,也就是说这些技术复杂度高的产业在产业结构中所占的产业优势有限。虽然中国制造的优势产业数量超过了日本,但是,制造业的平均RCA明显小于日本,也就是中国制造业优势产品数量多,但优势不明显,而日本制造业优势产业数量有限,但是优势明显。就日本RCA与PCI之间的关系而言,总体而言日本RCA与PCI之间变化趋势相近,即在低技术复杂性水平的原材料、动物制品、谷物类产品、劳动密集型产业等比较优势有限,而在高技术复杂性水平的劳动密集型产业、资本密集型产业、制造业等优势明显。最后,在整个产业结构中,制造业产品的平均PCI指数最高,虽然中国在制造业中的优势产业数量经过了迅猛增长,优势产业数量超过日本,但是,制造业平均的PCI与日本相差甚远,即整个制造业的技术复杂度偏低,竞争力不足。

通过对中国和日本产业结构的分析,就不难解释为什么中国的产品平均RCA大于日本,而平均产品PCI明显低于日本。主要包括以下两个方面的原因:一方面,是因为中国在PCI较低产业中具有较多的优势产业数量,且产品的显性比较优势明显高于日本;另一方面,就在于中国在PCI较高的产业中具有

优势产业数量有限,且产品的现有比较优势明显不敌日本。与此同时,另外一个值得注意的问题就是,虽然中国制造业的优势产业数量超过了日本,但是,中国制造业的显性比较优势明显小于日本,也就是说,中国作为“制造大国”,整个制造业的竞争力却有限,与日本的“工匠精神”相比,制造业未来的竞争力还有待提升。

2. 中日产品空间的动态演化

通过借助 UCINET 软件,本文绘制了中国和日本在 1962 年和 2013 年的产品空间图,实现两个国家产品空间的动态演化,并且探索各自产业竞争力的变化,如图 7 和图 8 所示。

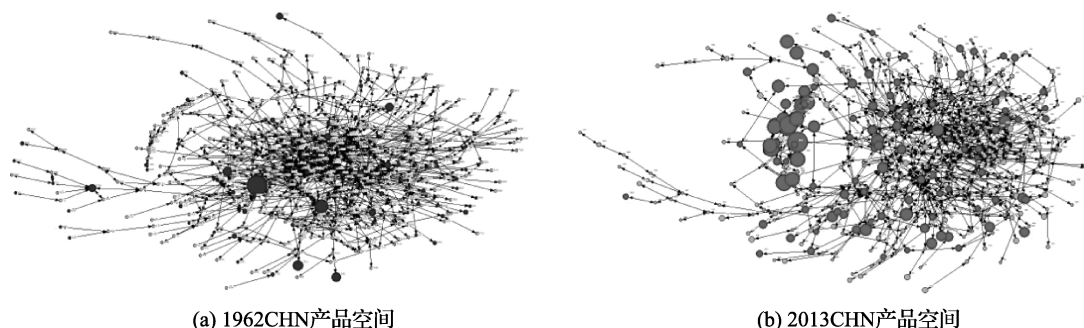


图 7 中国的产品空间结构

资料来源:本文绘制

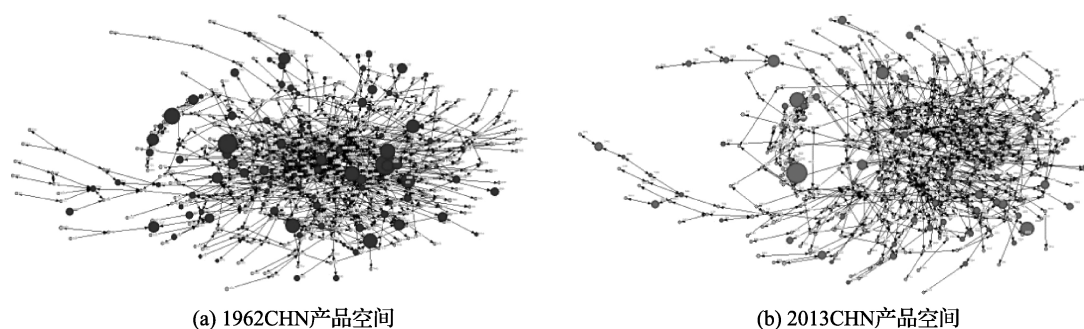


图 8 日本的产品空间结构

资料来源:本文绘制

首先,就中国和日本两个国家的产品空间结构比较而言,很容易得到以下两个方面的结论:第一,中国 1962 年的产品空间网络密度相对稀疏,联系不够紧密,也就是说,优势产业数量有限,并且产品主要分布在连接不紧密的边缘地带,即产业的竞争力也是有限;而相对于中国 1962 年的产品空间结构而言,日本 1962 年的产品空间密度大,众多的优势产品占据网络的密集区域,即优势产业数量多,产业的国际竞争力强,远远超过中国产业国际竞争力。很明显,就 1962 年两个国家产品空间的结构而言,中国产业国际竞争力远远落后于日本的产业国际竞争力。第二,就 2013 年两个国家产品空间结构相比较而言,一方面,中国 2013 年的产品空间相对于中国 1962 年的产品空间,网络密度明显提高,优势产业数量显著增多,并且占据了产品空间网络中部分密集的区域;另一方面,相比于日本 2013 年的产品空间来说,中国开始在网络密集的区域占据一席之地,而日本也依旧在联系密集的区域占据自己的优势。值得注意的是,两个国家产品空间的网络结构差异明显变小。毫无疑问,中国产业国际竞争力增强,逐

步追赶日本。

其次,如果进一步探究这个网络结构之间的差异,以及导致这种网络结构差异动态变化的原因的话,本文可以从以下两个方面进行分析:一方面,来自于中国自身产品空间的显著变化,产业国际竞争力的显著提高,而从本文上面已有的产业结构的分析中可以看出,得益于中国在具有更高技术复杂性水平的产业的优势增强,产业结构的调整;另一方面,源于日本作为发达的资本主义国家,自身产业结构的调整与经济发展的速度明显慢于具有“后发优势”的发展中国家的中国的发展速度。但是,在欣喜于中国产业竞争力发展的同时,必须看到中国产业的技术复杂性水平与日本之间存在的差距,以及两国在优势产业竞争力之间的差异。特别是,“制造大国”的中国制造业占据了产业结构中重要的比重,但是,制造业本身竞争优势有限,如何更好地学习日本的“工匠精神”,提高产品的技术复杂性与产业竞争力,是值得思考的。

3. 制造业在产品空间的动态演化

根据本文前面已有的分析,制造业是产业结构中 PCI 指数最高的产业,并且中国制造业经历了迅猛的发展,优势产业数量超过日本,但日本制造业的 PCI 指数明显高于中国。特别是,随着“中国制造 2025”战略、美国“制造业回归”战略以及德国“工业 4.0”战略的提出,在虚拟经济迅速发展的背景下,制造业回归的浪潮也升级为国家层面的战略,这是必须正视与重视的一个现实。毫无疑问,中国作为“后发国家”,在发达国家“去工业化”的背景下制造业获得了飞速的发展,成为“世界工厂”。而日本作为第一批发展的发达国家,在经历了迅速发展过后,以“工匠精神”闻名的日本,其制造业在近代几十年又发生了什么样的变化,其制造业的网络结构是否一直处于领先地位,还是被逐步边缘化了呢?如果发生了变化,这种变化又是怎么样引起的。这些都是值得进一步思考与探索的问题。

为了进一步探索制造业在产品空间中发展,以及中国和日本两个国家的制造业在产品空间的竞争力的大小,本文在构建产品空间的基础上,实现了制造业在产品空间的动态演化,以及中日制造业竞争力在的动态比较。本文截取了整个动态演化过程中的起点与终点的截面信息,即中国和日本两个国家的 1962 年产品空间和 2013 年产品空间,如图 9 和图 10 所示。其中,图 9 用产品空间中产品的特征向量表示产品在网络中的圆圈的大小,代表了产品在网络中的处所位置的稀疏紧密程度;图 10 中分别用中国和日本产品对应的 RCA 大小表示产品在网络中的圆圈的大小,代表各国对应产品在国际贸易中比较优势的大小。

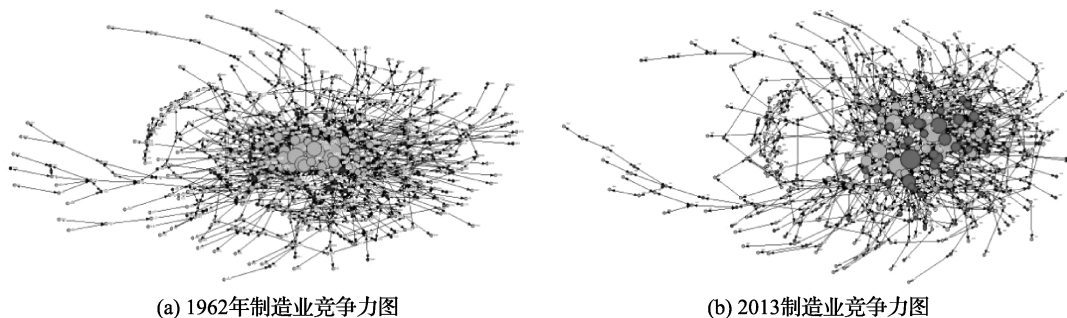


图9 中、日两国产品空间比较

资料来源:本文绘制

从对图 9 的分析中可以知道以下几个方面的结论:第一,不管是在中国的产品空间,还是在日本的

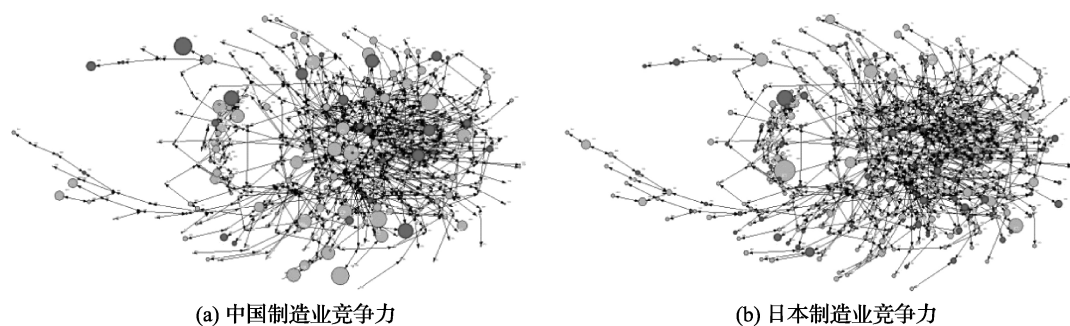


图 10 中国和日本制造业竞争力

资料来源:本文绘制

产品空间中,制造业在整个产业结构中所占比重越来越大,制造业产品在产品空间中的位置逐渐从相对稀疏边缘的密度向产品空间连接紧密的核心区域移动,即制造业本身的产业竞争力不断增强。第二,随着制造业在全球贸易迅猛发展的潮流中,毫无疑问,中国制造业在产业结构中也取得了巨大的发展,并且产品空间中优势产业数量超越日本,但是,相比于日本制造业产品空间而言,中国优势产业数量的竞争力明显不足。第三,在日本制造业产品空间中,日本的制造业优势产品密密麻麻地占据了产品空间连接紧密的核心区域,竞争优势明显。总体来说,从中国和日本制造业产品空间的动态演化过程中,可以发现,作为“制造大国”的中国,制造业在整个产业结构中占据了举足轻重的地位,取得了重大的发展,但是,也应该注意到,中国制造业在发展过程中的本身形式的粗犷,从而导致制造业产业国际竞争力有限;而注重“工匠精神”的日本致力于制造业发展的精细化与高端化,制造业产品占据了产品空间中竞争力的核心区域。因此,在中国面临产能过剩的今天,或许制造业本身的发展战略与方向是值得思考的。

4. 回归分析结果

为了实证分析产品复杂度指数(PCI)对产业升级的影响机制,本文对模型进行了OLS回归分析,并且进一步通过稳健性检验测试回归结果的一致性和无偏性。本文在回归分析中,首先,对中国和日本整体数据进行回归,检验产品复杂度指数(PCI)对全产业链升级的影响作用;然后,进一步聚焦产品复杂度指数(PCI)对制造业升级的影响作用,对比分析产品复杂度指数(PCI)对中日制造业升级的作用,具体的回归结果如表3所示:

解释变量	M1 (CHN)	M2 (JPN)	M3 (CHN)	M4 (JPN)
$M_{c,p,t-1}$	0.5837*** (0.0051)	0.6048*** (0.0075)	0.6966*** (0.0226)	0.5206*** (0.0283)
$(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$	-0.0047*** (0.0016)	0.0194*** (0.0030)	-0.0063 (0.0043)	0.0181** (0.0072)
$M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$	-0.0007*** (0.0004)	0.0138*** (0.0014)	0.0168*** (0.0062)	0.0051 (0.0073)
constant	0.1396*** (0.0047)	0.0735*** (0.0036)	0.0675*** (0.0132)	0.2435*** (0.0223)

解释变量	M1 (CHN)	M2 (JPN)	M3 (CHN)	M4 (JPN)
观察样本	25714	25714	3417	3417
R-squared	0.5907	0.6435	0.6614	0.5798

注: *** $p < 1\%$, ** $p < 5\%$, * $p < 10\%$

资料来源:本文整理

首先,从全产业数据模型回归结果可以知道:第一,中国的全产业数据模型 M1 回归结果中 $M_{c,p,t-1}$ 为 0.5837,日本的 $M_{c,p,t-1}$ 为 0.6048,即从整个产业结构的变化角度来看,中国产业结构的升级变化大于日本产业结构的发展程度。第二, $(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$ 系数表明了产品复杂性指数 (PCI) 对产业升级过程中的抑制或推动作用,中国 $(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$ 系数为 -0.0047,小于 0,而日本 $(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$ 系数大于 0,即产品复杂性指数 (PCI) 一定程度上抑制了中国产业升级发展,而在日本的产业升级发展过程中发挥了推动作用。第三, $M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$ 系数表明,产品复杂性指数 (PCI) 在产品失势或者退出市场过程中的抑制或推动作用,中国 $M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$ 为 -0.0007,小于 0,日本 $M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$ 为 0.0138,大于 0,即产品复杂性指数 (PCI) 一定程度上抑制了中国产品失势和退出市场,而推动了日本相关产品的失势和退出市场。

然后,就制造业数据分析结果可以知道:第一,中国 $M_{c,p,t-1}$ 为 0.6966,日本 $M_{c,p,t-1}$ 为 0.5206,即相比于日本制造业发展而言,中国制造业发展更多地依赖于过去制造业要素禀赋的积累。第二,中国 $M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$ 系数为 0.0168,即中国的产品复杂性指数 (PCI) 一定程度上有利于制造业相关产品失势和退出市场,而 $(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$ 系数为不显著,即产品复杂性指数 (PCI) 对制造业的升级发展没有发挥推动作用。第三,日本 $(1 - M_{c,p,t-1}) * PCI_{c,p,t-1}$ 系数为 0.0181,即日本的产品复杂性指数 (PCI) 推动了制造业的升级发展,而 $M_{c,p,t-1} * PCI_{c,p,t-1}$ 系数不显著,即日本的产品复杂性指数 (PCI) 对制造业产品失势或退出市场没有明显的作用。

总之,就中国数据回归结果而言,一方面,中国全产业的产品复杂性指数 (PCI) 一定程度上抑制了产业的升级发展,同时,也抑制了相关产业产品的失势和市场退出;另一方面,中国制造业的产品复杂性指数 (PCI) 在制造业升级发展过程中虽然没有发挥显著的推进作用,但是,也没有显著抑制其升级发展,同时,其在一定程度上有利于制造业相关产品的失势和市场退出。就日本数据回归而言,一方面,日本全产业的产品复杂性指数 (PCI) 推动了日本产业升级的发展,并且有利于相关产业产品的失势与市场退出;另一方面,日本制造业的产品复杂性指数 (PCI) 也有利于日本未来制造业的升级发展,对制造业的失势与市场退出影响不显著。所以,通过对数据的回归结果分析,既看到了全产业的产品复杂性指数 (PCI) 对中国整个产业升级发展的抑制作用所带来的挑战,同时,又看到制造业的产品复杂性指数 (PCI) 对制造业升级发展抑制作用的弱化,以及对制造业相关产品的失势与市场退出的推动作用给予了未来发展的机遇。

5. 稳健性检验

为了进一步检验本文回归结果的一致性与无偏性,本文用连续的 RCA 变量替代了 RCA 指标 0-1 化后的 $M_{c,p,t}$ 指标,进一步回归分析了产品复杂性指数 (PCI) 对产业升级的影响机制,并且放宽了 RCA 与 PCI 之间的一次线性关系,建立了如下所示的实证检验模型:

$$RCA_{c,p,t} = \alpha + \beta RCA_{c,p,t-1} + \omega_1 PCI_{c,p,t-1} + \omega_2 PCI_{c,p,t-1}^2 + \delta X + \varepsilon \quad (10)$$

稳健性检验的结果与之前的回归分析的变量关系一致。就中国的产业数据稳健性检验而言,在中国全产业数据回归结果中, PCI 系数为负数,且在 1% 内显著;而在中国制造业数据回归中, PCI 系数为正数,在 5% 内显著。就日本的产业数据稳健性而言,在日本全产业数据回归结果中, PCI 系数为正数,且在 5% 内显著;而在日本制造业数据回归中, PCI 系数为正数,在 1% 内显著。并且,整个模型回归结果的显著性得到进一步的加强。本文的稳健性检验结果如表 4 所示:

解释变量	M1 (CHN)	M2 (JPN)	M3 (CHN)	M4 (JPN)
$RCA_{c,p,t-1}$	0.5683 *** (0.0041)	0.7049 *** (0.0033)	0.8117 *** (0.0095)	0.5660 *** (0.0108)
$PCI_{c,p,t-1}$	-0.0160 *** (0.0057)	0.0039 *** (0.0010)	0.0038 ** (0.0019)	0.0101 *** (0.0034)
constant	0.8589 *** (0.0656)	0.1931 *** (0.0103)	0.10386 *** (0.0235)	0.7126 *** (0.0592)
观察样本	25714	25714	3417	3417
R-squared	0.5988	0.7881	0.6594	0.6356

注: *** $p < 1\%$, ** $p < 5\%$, * $p < 10\%$

资料来源:本文整理

五、主要的研究结论和政策性建议

1. 主要的研究结论

本文从产品空间理论的角度实证分析了产品复杂性指数(PCI)对中国和日本两个国家产业升级的影响机制,并进一步分析探索了两个国家产业竞争力的大小,以及现有产业的产品复杂度指数对企业的升级与市场退出的差异化作用,从而得出相关的结论。具体来说,本文在分析 1962—2013 年期间中国和日本两个国家对外贸易数据的基础之上,实现了两个国家全产业产品空间动态演化以及制造业产品空间动态演化,并通过截取两个国家 1962 年产品空间和 2013 年产品空间进行产品空间结构以及产业竞争力大小的差异化分析。接着,从动态的视角根据代表产业国际竞争力大小的显性比较优势指数,将产品的发展分为了四种形态,进一步根据产品的显性比较优势指数等网络指标构建回归模型,探索了产品复杂性指数(PCI)在产业升级与产品失势的作用机理,并对比分析了中国和日本两个国家的现有的产品复杂性指数(PCI)对产业升级与产品失势的差异化影响。

本文通过分析,主要得出了以下几个方面的结论:第一,在本文分析的 52 年期间,中国的产业结构发生了较大的变化,优势产业数量增长迅速,与日本的差距不断缩小,但是,产业的技术复杂性指数(PCI)明显低于日本,存在较大的差距,并且就中国的优势产业和技术复杂性指数(PCI)较高的产品在网络中的分布位置而言,中国的优势产业数量在产品空间连接紧密的核心区域的数量较少。相对来说,日本的优势产业的技术复杂性指数(PCI)明显高于中国,并且日本的优势产业和技术复杂性指数(PCI)较高的产品占据了网络中的优势区域,即在产品空间的核心区域分布紧密,因此,中国产业竞争力有限,与日本存在产业国际竞争力方面存在一定的差距。第二,特别是在中国的产品空间中,制造业在整个产业结构中占据越来越重要的位置,并且制造业产品更多地从产品空间的边缘区域向核心区域移动,产业竞争力不断增强。毫无疑问,中国制造业的发展取得了重大的突破,优势产业不

管是数量还是技术复杂性指数(PCI)较高的产品都取得了巨大的突破,并且中国的优势产业数量逐渐超过日本,但是,遗憾的是,在中国的产业结构中,制造业的产品复杂性指数(PCI)明显低于日本。毫无疑问,中国是“制造大国”,但是,相比于注重“工匠精神”的日本的制造业而言,整个制造业的竞争力受到限制,仍然有待于进一步加强。第三,本文数据的回归结果进一步表明,中国全产业的产品复杂性指数(PCI)不仅一定程度上抑制了产业的升级发展,而且也一定程度上抑制了相关产业产品的失势和市场退出。相比较而言,在日本的产业结构发展过程中,日本的全产业的产品复杂性指数(PCI)不仅推动了日本产业升级的发展,而且有利于相关产业产品的失势与市场退出。但是,值得欣慰的是,在中国和日本的制造业数据回归的结果中,中国制造业的产品复杂性指数(PCI)在制造业升级发展过程中虽然没有发挥显著的推进作用,但是,也没有显著抑制其升级发展,同时,其在一定程度上有利于制造业相关产品的失势和市场退出。也就是说,既应该看到全产业的产品复杂性指数(PCI)对中国整个产业升级发展的抑制作用所带来的挑战,又应该看到制造业的产品复杂性指数(PCI)对制造业升级发展抑制作用的弱化,以及对制造业相关产品的失势与市场退出的推动作用给予了未来发展的机遇。面对我国产业发展的机遇与挑战并存的现状,未来的产业升级与发展的道路任重而道远。

2. 主要的政策性建议

基于既有的研究结论,本文主要提出了以下几个方面的政策性建议:

第一,在中国产业发展与产业结构调整的过程中,要努力促进产品复杂性指数(PCI)更高的产业与相关产品的发展,实现产业结构的升级与调整。中国现有的产品复杂性指数(PCI)偏低,一定程度上抑制了产业升级与发展。具体来说,在现有的整个产业结构中,中国在原材料、动物制品、谷物类产品、劳动密集型产业为代表的PCI很低的产业中,RCA很大,也就是说这些技术复杂性低的产业在我国产业结构中占据了重大的比例;而在制造业、化学制品为代表的PCI较高的产业中,RCA较小,也就是说,这些技术复杂性高的产业在产业结构中所占的产业优势有限。因此,应该注重推进新兴技术产业的发展,更好地满足市场多元化、差异化的需求。并且,在实现整个产业结构优化的过程中,如何进一步优化产业内部产品之间的资源优化配置,实现产品复杂性指数(PCI)更高的产品,即实现产业内部结构的优化与升级是又一个值得思考与探究的难题。

第二,有限地引导低效率、高能耗等传统产业从市场退出,建立合理的市场退出机制,防止市场的“挤出效应”。既有的分析表明,中国全产业的产品复杂性指数(PCI)一定程度上抑制了产业的升级发展,同时,也抑制了相关产业产品的失势和市场退出;另一方面,中国制造业的产品复杂性指数(PCI)在制造业升级发展过程中虽然没有发挥显著的推进作用,但是,也没有显著抑制其升级发展,同时,其在一定程度上有利于制造业相关产品的失势和市场退出。而资源的有限性与市场需求的无限性之间的矛盾,客观上要求更合理的资源配置,因此,为了防止更多的资源被传统的效率低下的产业占据,应该建立合理有效的退出机制,引导相关产业与产品退出市场,从而更好地聚集资源发展技术复杂性更高、效率更好的产业。

第三,就制造业的发展而言,一方面要认识到中国作为“制造大国”,优势产业数量迅速增长带来的机遇;另一方面,更应该看到制造业本身发展形式的粗放,相比于日本制造业竞争力之间存在的差距所带来的挑战。就日本的产业结构而言,在日本的产业结构中,其在低技术复杂性水平的原材料、动物制品、谷物类

产品、劳动密集型产业等比较优势有限,而在高技术复杂性水平的劳动密集型产业、资本密集型产业、制造业等优势明显。相比较而言,在中国的产业结构中,技术复杂性低的产业在我国产业结构中占据了较大的比例;而制造业、化学制品为代表技术复杂性高的产业在产业结构中所占的产业优势有限。正是这种优势产业数量与产品复杂性指数的逆向矛盾关系,限制了我国现有产业结构的调整以及产业国际竞争力的发展。因此,中国未来制造业应该发展更多分布在产品空间连接紧密的核心区域的产品,提高制造业本身的竞争优势,而日本在制造业发展过程中对“工匠精神”的追求,或许也正是未来中国制造业发展过程值得借鉴和思考的方向。

参考文献:

- [1] Aghion P,Howitt P. A Model of Growth Through Creative Destruction[J]. *Econometrica*,1992,60,(2):323-351.
- [2] Grossman M,Helpman E. Quality Ladders and Product Cycles[M]. National Bureau of Economic Research,Inc,1991.
- [3] Hidalgo A,Klinger B,Barabási L, et al. The Product Space Conditions the Development of Nations[J]. *Science*,2007,317,(5837):482-487.
- [4] Hausmann R,Hwang J,Rodrik D. What You Export Matters[J]. *Journal of Economic Growth*,2007,12,(1):1-25.
- [5] Hidalgo A,Hausmann R. The Building Blocks of Economic Complexity[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,2009,106,(26):10570-10575.
- [6] Hausmann R,Hidalgo A. Country Diversification,Product Ubiquity, and Economic Divergence[J]. *Ssrn Electronic Journal*,2010,69,(35):78-81.
- [7] Hausmann,Hidalgo et al. The Atlas of Economic Complexity:Mapping Paths to Prosperity[M]. MIT Press (MA),2011.
- [8] 蔡昉. 中国经济如何跨越“低中等收入陷阱”? [J]. 北京:中国社会科学院研究生院学报,2008,(1).
- [9] 邓向荣,曹红. 产业升级路径选择:遵循抑或偏离比较优势——基于产品空间结构的实证分析[J]. 北京:中国工业经济,2016,(2).
- [10] 金碚,李鹏飞,廖建辉. 中国产业国际竞争力现状及演变趋势——基于出口商品的分析[J]. 北京:中国工业经济,2013,(5).
- [11] 李伟庆,聂献忠. 产业升级与自主创新:机理分析与实证研究[J]. 北京:科学学研究,2015,(7).
- [12] 林毅夫. 新结构经济学——重构发展经济学的框架[J]. 北京:经济学(季刊),2011,(1).
- [13] 林毅夫. 新结构经济学[M]. 北京大学出版社,2014.
- [14] 刘林青,谭畅. 产业国际竞争力的结构观——一个正在涌现的研究域[J]. 武汉:经济评论,2014,(3).
- [15] 刘军. 社会网络分析导论[M]. 北京:社会科学文献出版社,2004.
- [16] 路风. 产业升级与中国经济发展的政策选择[J]. 北京:文化纵横,2016,(8).
- [17] 马晓河. 迈过“中等收入陷阱”的需求结构演变与产业结构调整[J]. 北京:宏观经济研究,2010,(11).
- [18] 吴敬琏等. 供给侧改革——经济转型重塑中国布局[M]. 北京:中国文史出版社,2016.
- [19] 易信,刘凤良. 金融发展、技术创新与产业结构转型——多部门内生增长理论分析框架[J]. 北京:管理世界,2015,(10).
- [20] 张其仔. 比较优势的演化与中国产业升级路径的选择[J]. 北京:中国工业经济,2008,(9).
- [21] 张其仔,李颢. 产业政策是应遵循还是违背比较优势? [J]. 北京:经济管理,2013,(10).
- [22] 张耀辉. 产业创新:新经济下的产业升级模式[J]. 北京:数量经济技术经济研究,2002,(1).
- [23] 张亭,刘林青. 中美产业升级路径选择比较研究——基于产品空间理论的分析[J]. 北京:经济管理,2016,(8).

Research on the Effect of Product Complexity on the Industrial Upgrade between China and Japan

—Empirical Analysis based on the Product Space Theory

ZHANG Ting¹, LIU Lin-qing²

(1. Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710049, China;

2. Institute of Business Strategic Management of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072, China)

Abstract: In the context of the global economic downturn, China has also entered the new normal form of economic development, facing up with the challenge of “three superimposed” namely, “economic growth shift”, “structural adjustment of the pain period” and “pre-stimulation Policy digestion period”. There are some problems about inefficient, improper resource allocation, slow technological progress, lack of innovation and other issues, which led to a heated discussion among scholars about whether the Chinese economy has come into the “middle income trap”. Cannot be denied that China's early competitive development of the industry encountered bottlenecks, and the new stage of competitive industries are still taking shape, bringing a serious excess capacity. “Supply side structure reform” shows that we are not the total demand is not enough, but the supply structure cannot meet the challenges of demand structure changes, which must be adjusted to the supply structure to prevent the excess industry to bring “crowding out”. Therefore, the upgrading of industrial structure has become the key to reform.

The current research focuses on the impact of the relationship between the potential product and the complexity of the external product technology on its upgrade process. Does the level of technical complexity from the product itself affect the efficiency of its upgrade? And the different industrial types of industrial structure with different levels of product complexity, if the various industries of different product complexity level will affect their respective upgrade efficiency, the industrial structure of the optimal adjustment, and the adjustment of the industrial structure process, as well as the various industries. Will the existing product technology complexity level promote the process of industrial upgrading, or inhibit the realization of industrial upgrading? This is the core problem of this article will explore.

Based on the product space theory, this paper analyzes the mechanism of product complexity to the upgrading of industrial structure in China and Japan from the data of 1962—2013 in the global product trade database. This paper analyzes the impact of product complexity index (PCI) on industrial upgrading from the perspective of product space theory. Based on the comparative analysis of China and Japan data during 1962—2013, the industrial structure of China has been larger. A number of dominant industries grew rapidly, and the gap with Japan was shrinking, but the industry's technical complexity index was significantly lower than that of Japan. The advantage industry was less in the core area where the product space was closely connected, while Japan was at the core of the product space. Regional distribution is close, which means that China's industrial competitiveness is limited, and there is a certain gap of international competitiveness compared with Japan. Second, the manufacturing industry occupies an increasingly important position in the whole industrial structure, and the manufacturing products move more from the edge area of the product space to the core area, and the competitiveness is enhanced. China's manufacturing industry has made a major breakthrough in the number of advantages of industry gradually more than Japan, but the manufacturing industry product complexity index (PCI) was significantly lower than Japan, there is no doubt that China is “manufacturing power”, but compared to the “Artisan spirit” of the Japanese manufacturing industry, the competitiveness of the entire manufacturing industry of China should be further strengthened. Third, the data of the regression results show that China's industry-wide product complexity index (PCI) to a certain extent, inhibited the industry's upgrading, but also inhibited the decline of related industry products and market exit. On the contrary, Japan's product complexity index (PCI) promotes the development of industrial upgrading in Japan, and is conducive to the decline of related industrial products and market exit. In short, we see the challenges of the industry-wide product complexity index (PCI) on China's entire industry to industrial upgrade, but also see the success of the development of manufacturing upgrades and the increase of product complexity index (PCI) of manufacturing industry. the weakening of the inhibitory effect, as well as the manufacturing industry-related products and the withdrawal of the market will give the opportunity to develop in the future.

Key Words: product complexity index; industrial upgrade; product space

(责任编辑:月 才)