

对外贸易、生产网络与中国产业结构转型

陶涛，朱子阳

作者信息：

陶涛，Tao TAO，北京大学经济学院（School of Economics, Peking University），教授、博士生导师，经济学博士，联系电话：13810809560，电子邮箱：t tao@pku.edu.cn；

朱子阳，Zi-Yang ZHU，北京大学经济学院（School of Economics, Peking University），博士研究生，联系电话：18600712760，电子邮箱：zhuziyang@pku.edu.cn。

对外贸易、生产网络与中国产业结构转型

[摘要] 世界范围内,随着经济发展,工业占比下降,服务业占比逐渐上升是结构转型的普遍规律。然而近十年来中国服务业占比却比其他同等发展程度国家低近 10 个百分点。针对中国服务业占比偏低的现象,本文从开放经济的视角,构建了一个包含生产网络的一般均衡模型,研究对外贸易和生产网络对中国产业结构转型的作用。模型的定量模拟结果表明,对外贸易提高了中国制造业占比;制造业更为紧密的生产网络进一步放大了对外贸易的产业结构效应;二者共同对中国服务业占比偏低产生影响。由此,扩大制造业进口、增加服务业对外出口和提升服务业生产网络将有助于产业结构升级和优化。

[关键词] 生产网络; 服务业占比; 对外贸易

International Trade, Production Network and Structural Transformation

Abstract: Worldwidely, with economic development, the proportion of industry has fallen and the proportion of service industries has risen gradually, which is a universal law of structural transformation. However, in the past ten years, the proportion of China's service industry has been nearly 10% lower than other countries with the same level of development. To analysis this phenomenon, this article constructs a general equilibrium model that builds on open conditions and includes production networks. So that we can study the role of foreign trade and production networks in the transformation of China's industrial structure. The quantitative simulation results of the model show three conclusions. Firstly, foreign trade has increased the proportion of China's manufacturing industry. Secondly, the tighter production network connection of the manufacturing industry has further magnified the effect of foreign trade. Thirdly, international trade and production network together lead to lower proportion of the service industry. Therefore, expanding manufacturing imports, increasing service industry exports, and upgrading service industry production networks will help upgrade and optimize the industrial structure.

Key words: production network; service industry; international trade

JEL classification: D57, F17, F62

一、引言

产业结构优化升级是中国经济高质量发展的重要任务。从经验上看，随着一国经济不断增长和国民收入水平上升，产业结构会有一个不断调整升级的过程，先是农业占比下降，工业占比上升；而后工业占比逐步下降，服务业占比不断上升。中国自改革开放以来经济持续高速增长，人均国民收入水平近十几年来大幅提升，产业结构随之不断调整升级，农业占比不断下降、工业和服务业占比不断上升。但是与同等发展程度的国家相比，中国工业占比偏高，服务业占比偏低。近十年来，中国服务业占比平均为 49%，而其他中高收入国家的服务业占比则为 58% 以上，相差 9 个百分点以上。2019 年，中国服务业占比约为 54%，其他中高收入国家为 61%，相差近 7 个百分点（详见图 1）。国内一些研究（杨恩艳和马光荣，2016；张斌和邹静娴，2018；徐朝阳和张斌，2020；钟粤俊等，2020）关注到服务业占比偏低的现象，认为中国产业结构升级受到了抑制。此外，近十年来另一个值得关注的现象是，服务业占比较高的欧美发达国家出于对国际金融危机的反思，开始强调过度去工业化的负面影响和制造业的积极意义，转而推行“再工业化”战略。显然，并不是去工业化越快、服务业占比越高越好，还要看内部结构，比如在去工业化进程中两大产业内部结构相对于一国经济发展目标是否优化。为此，对于中国当下的产业结构优化升级目标而言，如何解释中国制造业占比偏高、以及如何理解去工业化与产业结构优化升级的关系显得尤为重要。

关于结构转型的影响机制，主流研究有两种解释。一个是鲍莫尔效应，Bamoul（1967）指出部门之间的生产率差异导致工业品与服务品相对价格变化，引起劳动力在部门之间流动，带来结构转型，即“相对价格效应”。Acemoglu 和 Guerrieri（2008）进一步指出，即便两个部门技术进步的速率相同，只要两个部门的要素密集程度不同，也会带来结构转型。另一个是恩格尔效应，又被称为收入效应。该效应假定消费者具有非位似的偏好，当经济整体增长，消费者对农产品和工业品的需求逐渐饱和，而转向服务品消费，驱动服务生产部门扩张。Caselli 和 Coleman（2001）、Foellmi 和 Zweimuller（2008）、Boppart（2014）的代表性研究证明了这一效应在结构转型中的重要性。但是，Obstfeld 和 Rogoff（1996）发现德国和日本的制造业就业比重下降要比美国和英国慢，而另一些高收入经济体，如韩国、香港、台湾等的制造业就业比重甚至在上升。这些现象并不符合鲍莫尔效应或恩格尔效应的预测，这可能是由于鲍莫尔效应和恩格尔效应讨论的都是封闭条件下的结构转型问题。Matsuyama（2009）开创性地从国际贸易角度解释了结构转型问题。在封闭条件下，由于工业部门和服务部门的生产率增长差异，劳动力向服务部门转移，形成去工业化。但在开放条件下，技术进步速度更快的工业部门同时也是可贸易部门，虽然相对于服务部门价格更低，但因将产品出口到国际市场，其生产规模得以扩张，因而减缓了去工业化的过程。Matsuyama 构建了一个两国李嘉图模型进一步说明了这一效应。Herrendorf 等（2014）指出国际贸易也同样会产生鲍莫尔效应和恩格尔效应：第一，工业部门是可贸易部门，而服务部门一般是不可贸易部门，工业部门可以通过将产品出口到国际市场上，实现自身的扩张，改变传统意义的鲍莫尔效应；第二，国际贸易可以促进经济增长，带动消费者收入的增长，产生恩格尔效应。Uy 等（2013）、Sposi（2019）的研究相继证明了国际贸易是产业结构升级

中十分重要的因素。Rodrik (2016) 指出, 全球化和国际分工模式是发展中国家“工业化”与“去工业化”的重要力量。对于亚洲的新兴市场国家而言, 国际贸易使得这些国家得以发挥自身的资源禀赋优势, 扩张了这些国家的工业部门, 延缓了“去工业化”的进程。因此, 国际贸易成为解释结构转型的又一个重要机制。

国内对中国服务业占比偏低的解释大多沿着鲍莫尔效应和(或)恩格尔效应的研究思路, 认为是一系列政策性扭曲和要素错配导致这两个效应没有得到有效发挥(徐朝阳, 2014; 张斌和茅锐, 2016; 徐朝阳和张斌, 2020; 钟粤俊等, 2020)。如徐朝阳和张斌(2020)指出一系列阻碍服务业生产要素流动的政策扭曲导致服务业供给不足, 服务业有效需求无法得到满足。张斌和茅锐(2016)从政府的“工业赶超”以及工业补贴政策的角度给予了解释。钟粤俊等(2020)从人口集聚的角度加以解释, 认为人口自由流动障碍降低了人口的集聚, 而人口集聚的不足减少了居民对服务业的消费。也有不多的学者关注到中国制造业大规模对外贸易对结构转型的影响, 其中, 具有代表性的研究是章潇萌和杨宇菲(2016), 以及郭凯明等(2017)。章潇萌和杨宇菲(2016)基于两国三部门李嘉图模型, 结合现实数据进行模拟的结果表明封闭条件下的模型不能解释中国结构转型的现实数据, 而在引入开放条件后, 模型的解释力度大大提升。作者认为, 对外开放显著提升了中国制造业的占比, 抑制了服务业占比, 造成了中国制造业占比偏高, 形成了与发达国家不同的结构转型路径。郭凯明等(2017)综合考虑了包括国际贸易效应在内的六个影响结构转型的因素, 通过多部门一般均衡模型中引入EK模型的要素, 从而引入了国际贸易。通过反事实分析, 作者发现, 在1984-2011年间, 出口使得第二产业就业比重扩大的程度远高于第三产业的就业比重扩大, 但进口存在较强的抵消作用, 使第二产业就业比重下降幅度远大于第三产业。最终, 国际贸易仅使得第二产业上升1个百分点, 第三产业上升0.2个百分点。因此, 作者认为, 国际贸易效应与其他因素相比并不显著。此外, 部分研究(袁欣, 2010; 陈虹, 2011)就贸易结构与产业结构的关系问题进行了理论层面的初步讨论, 其他一些研究(李荣林和姜茜, 2010; 孙晓华和王昀, 2013; 卜伟等, 2019)则从产业结构和贸易结构的角度进行了实证研究, 给出了一些经验性证据。

综上, 基于开放条件的现有研究认为对外贸易使工业部门扩张, 延缓了去工业化进程; 具体效应是, 出口对中国结构转型有影响, 但因为进口的抵消作用, 净影响不大。这里隐含了一个推论, 开放条件下贸易平衡时的产业结构升级机制与封闭条件下一样, 由鲍莫尔效应和恩格尔效应解释。这个推论是基于李嘉图贸易(最终产品贸易)的。而近十几年来, 李嘉图贸易只占到全球贸易的1/3左右, 还有近2/3贸易包含了一次或多次中间品跨境交换。这种贸易结构反映了全球性或区域性的产业链供应链结构, 以及各国行业之间、一国内各行业之间越来越紧密的分工与联系。这种联系通过产业之间的投入产出关系形成生产网络, 使对外贸易的冲击变得复杂化, 对一国的产业结构不可能不产生影响。

近些年来, 越来越多的研究关注行业之间投入产出的关联性, Acemoglu等(2012)证明了行业之间生产网络的存在会导致微观冲击在行业之间相互影响、相互传导, 从而形成总量冲击; 越是复杂、密集的生产网络, 对冲击的放大效应越强。Acemoglu等(2016)基于理论模型研究了从中国进口等四类冲击对美国产业产出和就业的影响, 实证结果表明生产网络具有放大冲击的作用。诸多关于生产网络的研究均证明了这一点(Baqae, 2018; 齐鹰飞和Li Yuanfei, 2019; Liu, 2019; Luo, 2020; Giovanni和Hale, 2020; Bigio和J. La' o,

2020)。中国作为“世界工厂”深入参与全球价值链，国内分工程度越来越高，生产网络结构越来越复杂，行业之间通过中间品的密集使用而相互关联。由此，本文认为对外贸易对产业结构的影响并非净出口规模效应这么简单，可能还存在生产网络的放大效应。因此，本文将生产网络效应引入产业结构转型分析中，拓展开放条件下对外贸易对产业结构转型影响的研究。

本文基于 Acemoglu 等（2016）以及齐鹰飞和 Li Yuanfei（2020）构建一个包含投入产出结构的一般均衡模型。根据这个模型，本文将国际贸易对产业结构的冲击分解为贸易自效应和生产网络效应，得以测算国际贸易冲击对产业结构的总影响和分解效应。本文分别利用 2012 年和 2017 年中国投入产出表计算了中国生产网络结构，以及中国加总到产业层面的贸易数据进行了模拟。模拟结果表明，中国以制造业为主的对外贸易对中国服务业占比偏低的产业结构有显著影响，而生产网络对该影响有显著放大效应，且这种制造业的生产网络放大效应要明显大于服务业，这个结论与中国制造业的生产网络比服务业生产网络更为密集的现象是一致的。因此，生产网络也是中国当下产业结构趋势的重要影响因素之一。

本文可能的边际贡献主要在于：拓展了现有的关于对外贸易与结构转型的研究，将行业之间的投入产出结构引入模型中，证明了生产网络对于国际贸易冲击存在放大作用。本文的研究探讨了外循环影响内循环的可能的一种机制，也具有一定的现实与政策意义。此外，本文的研究还拓展了去工业化影响机制的解释。现有文献多强调“工业赶超”和“重商主义”政策对工业占比过高和去工业化进程过缓的意义，本文的研究表明，制造业比服务业更为紧密的生产网络可能放大了贸易效应和工业政策效应，延缓了去工业化的进程。由此可能得到的政策启示是，更大规模的服务业对外出口和更为紧密的服务业生产网络将有助于产业结构升级、并优化第三产业内部结构。

本文余下的安排如下：第二节进行特征事实的分析；第三节构建一般均衡模型；第四节基于理论模型进行数值模拟，分析国际贸易冲击及生产网络放大效应的理论值；第五节进一步探讨生产网络放大效应的异质性；第六节是结论与政策含义。

二、特征事实

（一）特征事实 1：中国服务业占比低于其他同等发展程度国家

对比中国与同等发展程度国家，本文发现，中国的服务业占比要显著低于与中国处在类似发展阶段的国家。根据世界银行的数据，以购买力平价计算的人均 GDP 来看，中国处于中高等收入国家组。本文将这一组国家 1990-2019 年的人均 GDP 与服务业占比进行算术平均，绘制在图 1 中，与中国数据进行对比。不难发现，中国的服务业占比均低于同等发展程度国家，即在给定人均 GDP 水平的情况下，中国服务业占比低于其他中高等收入国家平均值。2014 年，中国服务业占比约为 48%，其他中高收入国家为 58%，相差近 10 个百分点。2019 年，中国服务业占比约为 54%，其他中高收入国家为 61%，相差 7 个百分点。

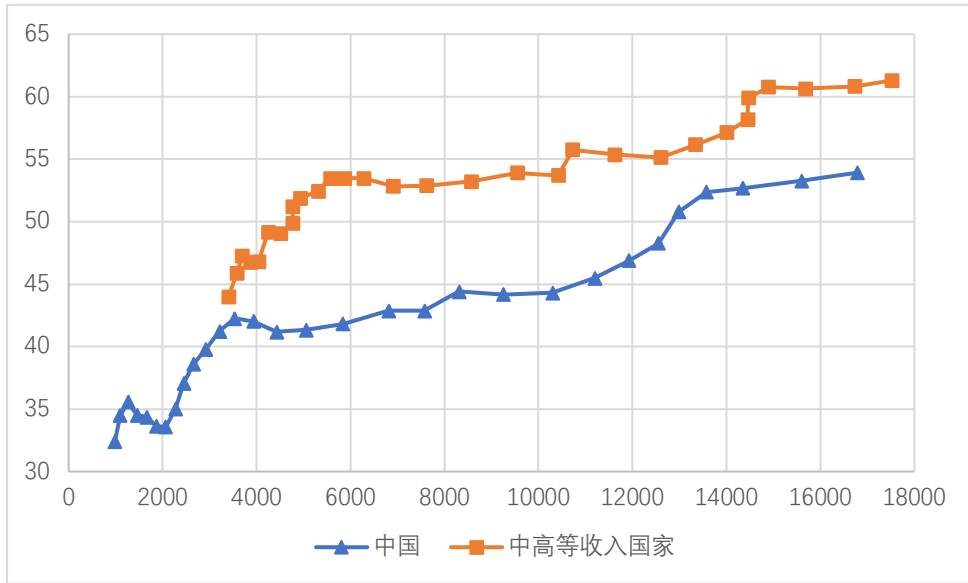


图 1 1990-2019 年中国与中高等收入国家组人均 GDP 与服务业占比关系

数据来源：世界银行。

(二) 特征事实 2：中国服务业占比变动与制造业净出口变动高度负相关

本文观察到，在净出口增长迅猛的时间段，服务业占比提升程度相对较低；而在净出口有所下降、外部失衡程度降低的时间段，服务业占比则相对提升较快。

中国贸易盈余占 GDP 比重与服务业占比变化之间的关系存在显著的时间异质性。结合图 1 与图 2，这里分别观察两个重要的时间节点，2001 年中国加入 WTO，2008 年国际金融危机。2001 年，中国加入 WTO，中国的出口，尤其是制造业出口迎来巨大增长，2001 年到 2008 年这段时间内，中国的贸易盈余占 GDP 比重由 2% 上升到 10% 以上，但与此同时，中国的服务业占比仅由 41.1% 上升至 42.8%，上升 1.7 个百分点，总体增速缓慢，个别年份甚至出现下降。应该来说，伴随着中国制造业出口的快速增长，服务业占比却没有显著提高。

2008 年，国际金融危机发生，中国的外需骤然减少，净出口下降，贸易盈余减少，经常项目盈余占 GDP 比重由 2007 年的历史最高值 10.1% 逐步下降，2011 年更是降低至 1.9%，外部失衡程度大大缓解。与此同时，中国服务业占比迎来了快速增长，由 2008 年的 42.8% 上升到 2011 年的 44.2%，再加速上升到 2015 年首次突破 50% 的占比，达到 50.7%。

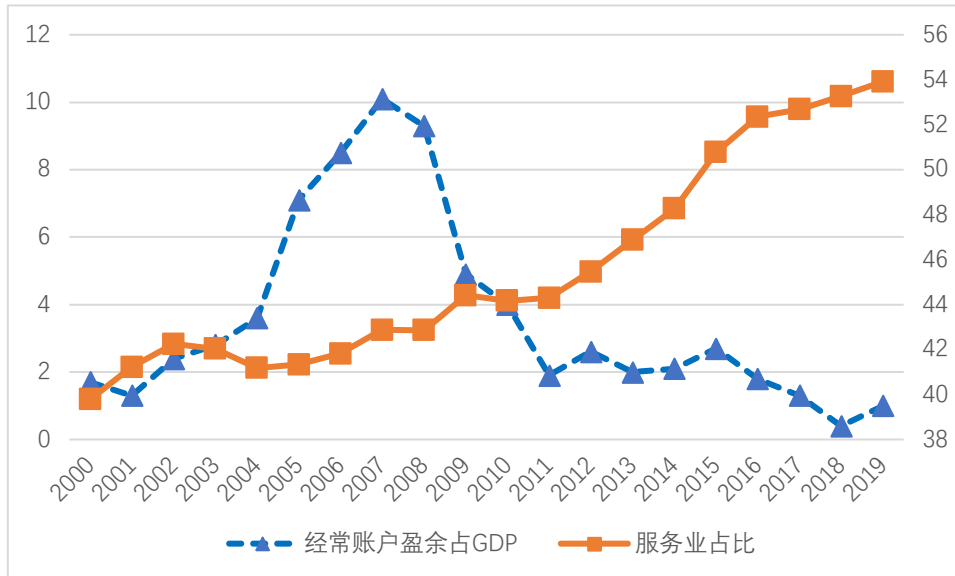


图2 中国贸易盈余与服务业占比关系

数据来源：中国人民银行、国家统计局、世界银行。

(三) 特征事实 3: 制造业出口大国的服务业占比低于同等发展程度国家

上文中本文已经发现这样一个特征事实，即中国这样一个制造业出口大国，其服务业占比相较于同等发展程度国家偏低，那么，是否国家也存在类似现象呢？根据 Obstfeld 和 Rogoff (1996) 的观察，在制造业具有较强比较优势的发达国家，相对同等收入的其他发达国家而言，其服务业的占比要低一些。

这里选取了德国和日本这两个仅次于中国的制造业出口大国进行分析，为了进行对比，本文还选取了与德国日本发展程度接近的美国、英国进行分析。如图 3 所示，英国与美国服务业占比发展的趋势十分相近，而德国日本的服务业占比要系统地低于英美近 10 个百分点。

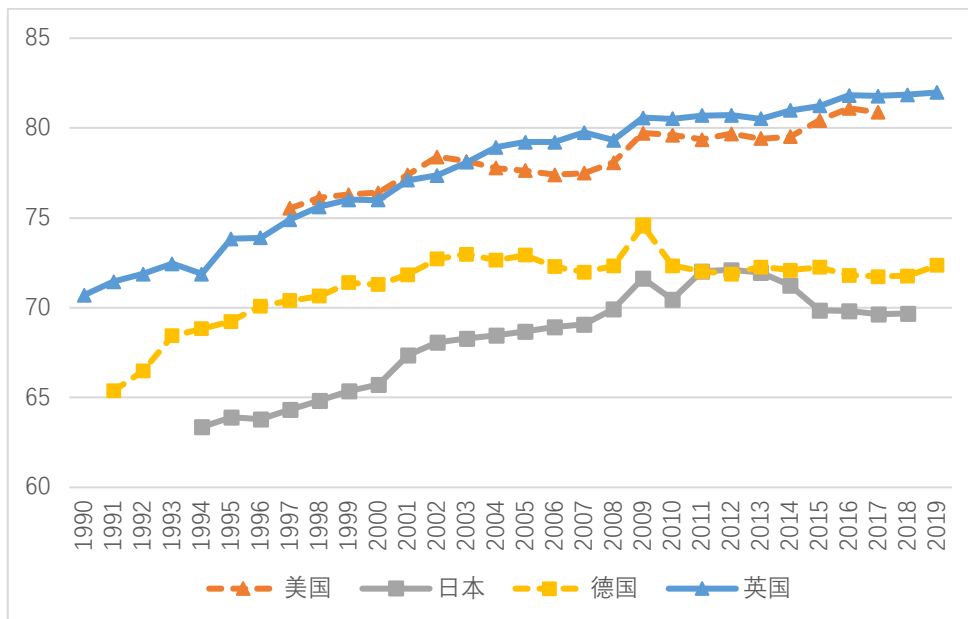


图3 1990-2019年英国、美国、德国与日本服务业占比关系

数据来源：世界银行。

(四) 特征事实 4: 中国出口偏向于制造业

中国作为“世界工厂”，是一个不折不扣的制造业出口大国。本文以 2017 年为例，图 4 给出了以行业增加值占 GDP 比度量的产业结构，以及以行业出口占总出口比度量的出口结构。从产业结构来看，服务业是十分重要的组成部分，制造业增加值在全部增加值比重则不到 50%。但从出口结构来看，中国是以制造业出口为主，95%的出口均为制造业产品，服务业出口占比极低。

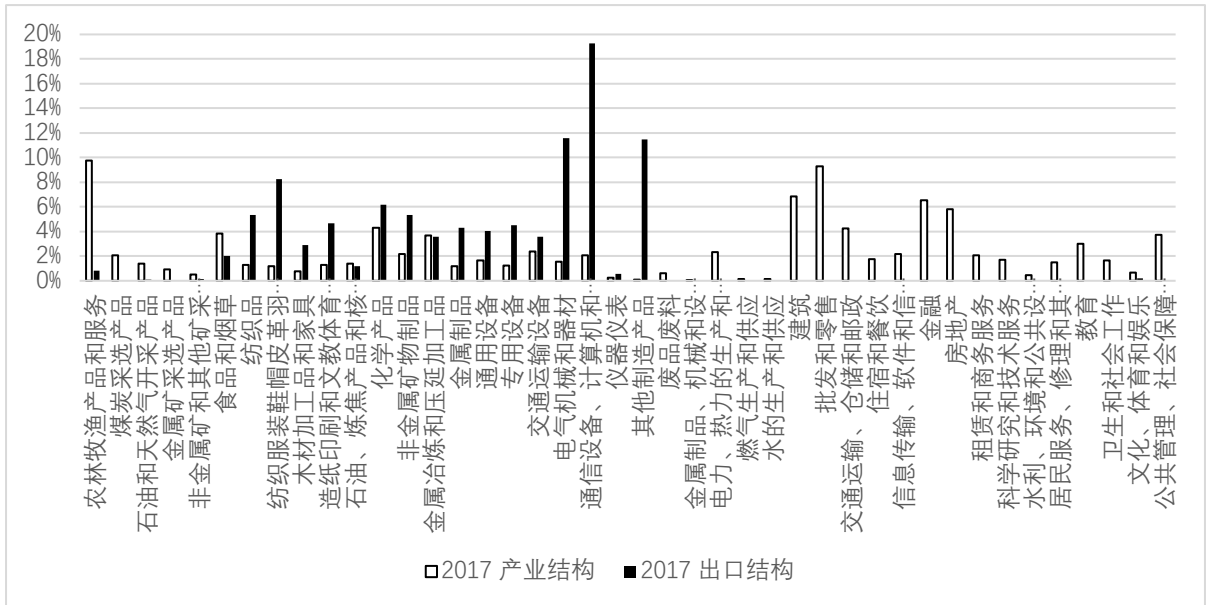


图 4 2017 年中国产业结构与出口结构

数据来源：2017 年中国投入产出表、联合国商品贸易数据库、作者整理。

(五) 特征事实 5: 中国制造业相对服务业更高的关联性

本文基于中国 2017 年投入产出表，计算出 42 个部门的直接消耗系数矩阵，依据投入产出关系，绘制中国生产结构的网络图。首先，为了突出分析的重点，舍去不重要的连接（link），这里将投入产出系数小于 0.05 的连接删去；其次，为了体现出生产网络结构中主要的节点与边，这里赋予节点和边以权重，越大的节点意味着更大的加权度（weighted degree），越粗、颜色越深的边意味着更大的投入产出系数，即两个行业之间的联系越紧密。图 5 中可以直观地观察到，制造业在中国的生产网络中居于主要地位，与其他产业的联系十分紧密，而相较于制造业，服务业在网络中不仅处于相对边缘地位，与其他产业之间的联系并不紧密。

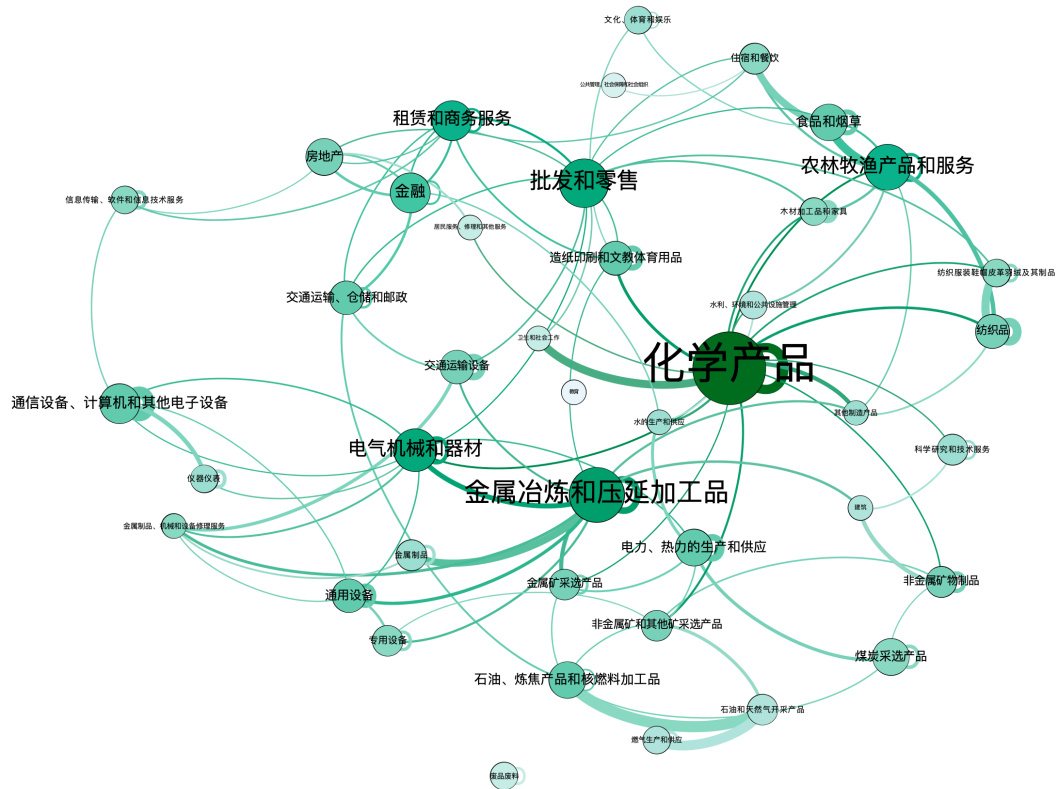


图 5 中国产业之间的关联性

数据来源：中国 2017 年投入产出表，作者绘制。

综上，中国的服务业占比相对较低的现象存在与贸易差额相关的阶段性差异，在 2001 年至 2008 年的净出口高速扩张时期，服务业占比提升较慢，而在 2009 年-2015 年外需收缩、外部失衡减轻时期，服务业占比快速上升。从国际经验上来看，制造业出口大国的服务业占比相对偏低。而中国作为“世界工厂”，出口结构中制造业占绝对优势地位。因此，是否是由于中国在制造业上具有比较优势，制造业出口增长迅速，而扩张了制造业占比，相对降低了服务业占比？这是本文需要回答的问题之一。

此外，本文也观察到了，中国产业之间较强的关联性，尤其是制造业之间存在紧密的投入产出联系，这种关联性可能会放大国际贸易的影响，产生网络效应，并且，制造业之间的关联性要显著强于服务业，网络效应可能存在差异，这也可能是导致服务业占比偏低的原因之一。因此，本文也将产业之间的关联性，即生产网络纳入分析之中，探究国际贸易冲击如何通过生产网络影响产业结构升级。

在接下来的研究中，本文构建一个包含投入产出结构的一般均衡模型，研究国际贸易与产业结构之间的关系，分析产业关联性所产生的网络效应，并基于这一模型进行模拟。

三、理论模型

(一) 模型设定

本文首先构建一个嵌入投入产出网络的一般均衡模型来分析国际贸易对于产业结构转型的作用。这一模型包含三个行为主体：代表性企业、代表性家庭和外国。在这一模型中，存在 N 种产品，每种产品分别由一个代表性企业进行生产，代表性企业使用家庭部门提供的劳动力以及其他企业生产的中间品进行生产。在这一模型中，出于简化模型的需要，本文假设市场是完全的、国际贸易不存在成本、国际市场满足“一价定律”，此外，本文假设国内中间品与国外中间品、国内最终品与国外最终品之间是同质的，因此，企业在选择国内还是国外中间品、消费者在国内还是国外最终品选择时无差异。

1. 生产端

本文假设生产函数是科布道格拉斯形式的，企业使用劳动力作为生产要素进行生产，同时也使用来自于其他企业生产的产品作为投入。

$$m_i = z_i(L_i)^{\alpha_{iL}} \prod_{j=1}^n (m_{ij})^{w_{ij}}$$

其中， m_i 代表 i 行业的产出， z_i 为生产技术， m_{ij} 为生产过程中所使用的中间品。并且，该等式满足：

$$\alpha_{iL} + \sum_{i=1}^n w_{ij} = 1$$

企业既可以选择本国中间品 m_{ij}^D 又可以选择国外进口中间品 m_{ij}^F ，此外，由于本文进行了同质化假设，企业在这两类中间品选择上无差异。

$$m_{ij} = m_{ij}^D + m_{ij}^F$$

2. 消费端

代表性家庭效用函数形式也是科布道格拉斯形式的，家庭部门存在对消费品以及闲暇的需求，即：

$$U = (1-L)^{\beta_L} \prod_{i=1}^n (c_i)^{\beta_i}$$

其中， L 为家庭部门的劳动供应， c_i 为家庭部门消费的最终产品。此外，与企业类似，家庭部门可以选择本国生产的最终品 c_i^D ，也可以选择从外国进口最终品 c_i^F ，由于同质假设的存在，消费者在这两类最终品之间的选择上仍然无差异。

$$c_i = c_i^D + c_i^F$$

3. 市场出清

由于外部经济的存在，本国产业生产的产品，既可以被用作本国企业的中间品投入以及本国消费者的最终需求，也可以被外国企业用作中间投入，或被外国家庭作为最终需求消费，因此有：

$$m_i = c_i^D + \sum_{j=1}^n m_{ji}^D + c_i^{D*} + \sum_{j=1}^n m_{ji}^{D*}$$

变形得：

$$m_i = c_i - c_i^F + \sum_{j=1}^n (m_{ji} - m_{ji}^F) + c_i^{D^*} + \sum_{j=1}^n m_{ji}^{D^*}$$

本文将出口定义为外国对本国最终品和中间品的需求，将进口定义为本国对外国最终品和中间品的需求，因此有：

$$ex_i = c_i^{D^*} + \sum_{j=1}^n m_{ji}^{D^*}$$

$$im_i = c_i^F + \sum_{j=1}^n m_{ji}^F$$

因此，将产品市场出清条件变形得：

$$m_i = c_i + \sum_{j=1}^n m_{ji} + ex_i - im_i$$

此外，还有劳动力市场均衡条件：

$$L = \sum_{i=1}^n L_i$$

(二) 对模型的求解与分析

首先，求解企业的最优化问题，得一阶条件：

$$\alpha_{iL} p_i m_i = W L_i$$

$$w_{ij} p_i m_i = p_j m_{ij}$$

将一阶条件带入生产函数中有：

$$1/p_i = E * z_i (1/W)^{\alpha_{iL}} \prod_{j=1}^n (1/p_j)^{w_{ij}}$$

其中，E 为一系列常数

$$E = (\alpha_{iL})^{\alpha_{iL}} \prod_{j=1}^n (w_{ij})^{w_{ij}}$$

进一步地，本文将劳动力设置为计价物，从而将工资水平 W 标准化为 1，在等式两边取对数并求全微分得：

$$-d \ln(p_i) = d \ln(z_i) - \sum_{j=1}^n w_{ij} d \ln(p_j)$$

以矩阵形式表达有：

$$d \ln(p) = -(I - A)^{-1} d \ln(z)$$

其中， $\text{dln}(p)$ 为列向量，其中的元素由 $\text{dln}(p_i)$ 构成；类似的， $\text{dln}(z)$ 是以 $\text{dln}(z_i)$ 为元素的列向量； A 为 $n \times n$ 维矩阵，其中的元素由直接消耗系数构成，即 $A = \{w_{ij}\}$ ， $w_{ij} = p_j m_{ij} / p_i m_i$ ； I 为单位矩阵。为了将分析聚焦于国际贸易这一需求冲击，本文对模型进行了合理简化，进一步假设不存在生产率冲击，即 $d(z) = 0$ ，那么就有： $\text{dln}(z) = 0, \text{dln}(p) = 0, d(p) = 0$ 。由此，这里得到了引理 1。

引理 1：在给定生产函数为科布道格拉斯形式的情况下，净出口并不影响国内产品之间的相对价格，且在控制生产率冲击为 0 的条件下，国内价格水平不变。

其次，求解消费者的最优化问题，得一阶条件：

$$1 - L = \beta_L WL$$

$$p_i c_i = \beta_i WL$$

经过简单变换，本文得到如下表达式，家庭部门的最终需求由对产品的偏好参数 $\{\beta_i\}_{i=1}^n$ 和闲暇的偏好参数 β_L 以及工资水平 W 决定。

$$p_i c_i = \frac{\beta_i W}{1 + \beta_L W}$$

在假定劳动力为计价物的情况下，工资水平标准化为 1，则家庭部门对产品的名义最终需求是一个固定的常数，即 $d(p_i c_i) = 0$ 。而根据引理 1，在控制生产率冲击为 0 的情况下，价格水平不变，因此有 $d(c_i) = 0$ 。由此，得到了引理 2。

引理 2：在给定效用函数为科布道格拉斯形式的情况下，并控制生产率冲击为 0，消费者对某一产品的最终需求是一个固定常数。

需要注意的是，在生产率不变的情况下，净出口冲击并不改变消费者对产品最终需求，但仍然会影响消费者选择国内产品还是国外产品。

再次，本文对产品市场出清条件进行分析，将等式两边同时乘以价格，即有如下表达式：

$$p_i m_i = p_i c_i + \sum_{j=1}^n p_i m_{ji} + p_i (ex_i - im_i)$$

$$p_i m_i = \frac{\beta_i}{1 + \beta_L} + \sum_{j=1}^n w_{ji} p_j m_j + p_i (ex_i - im_i)$$

出于模型简化的考虑，本文假设了不存在国际贸易成本，这就意味着“一价定律”成立，即 $p_i = p_i^*$ 。本文进一步定义包含价格的名义出口与名义进口，并且定义每个行业的名义产出：

$$EX_i = p_i^* ex_i = p_i ex_i$$

$$IM_i = p_i im_i$$

$$R_i = p_i m_i$$

将定义式代入出清条件，取对数并求全微分得：

$$d(R_i) = \sum_{j=1}^n w_{ji} d(R_j) + d(EX_i) - d(IM_i)$$

以矩阵形式表达有：

$$d(R) = (I - A')^{-1}[d(EX) - d(IM)]$$

其中， $d(R)$ 为列向量，其中的元素由 $d(R_i)$ 构成，是各个产业的名义产出的变动。 $d(EX)$ 和 $d(IM)$ 是以 $d(EX_i)$ 和 $d(IM_i)$ 为元素的列向量，是各个产业的出口与进口的变动； A 为 $n \times n$ 维矩阵，其中的元素由直接消耗系数构成，即 $A = \{w_{ij}\}$ ， $w_{ij} = p_j m_{ij} / p_i m_i$ ； I 为单位矩阵。这一表达式的含义在于，各个行业的名义产出不仅受到本行业出口与进口冲击的影响，还受到其他行业国际贸易冲击的影响，而这些影响由行业之间的生产网络刻画。

（三）国际贸易对产业结构的影响

为了分析国际贸易对产业结构的影响，这里需要定义增加值、总产出与产业结构。本文将产业结构定义为各行业增加值占总产出的比重，行业层面的增加值是产业的名义产出减去该行业所使用的中间品，而总产出是所有行业增加值的加总，即：

$$VA_i = p_i m_i - \sum_{j=1}^n p_j m_{ij} = p_i c_i + p_i (ex_i - im_i)$$

$$Y = \sum_{i=1}^n VA_i = \sum_{i=1}^n [p_i c_i + p_i (ex_i - im_i)]$$

$$s_i = \frac{VA_i}{Y} = \frac{p_i c_i + p_i (ex_i - im_i)}{\sum_{i=1}^n [p_i c_i + p_i (ex_i - im_i)]}$$

根据产业结构的定义，产业结构的变动可以表达为：

$$ds_i = d\left(\frac{VA_i}{Y}\right) = \frac{dVA_i * Y - dY * VA_i}{Y^2} = \frac{dVA_i}{Y} - \frac{dY}{Y} \frac{VA_i}{Y}$$

以矩阵形式表达则有：

$$ds = \Lambda_{1/Y} d(VA) - \Lambda_{VA/Y^2} d(Y)$$

根据这一表达式，本文将产业结构的变动表示为两个部分，第一部分为国际贸易冲击下产业增加值的变动，第二部分为国际贸易冲击下总产出的变动。

这里首先对总产出进行分析。根据总产出的定义式，即总产出是消费者最终需求和净出口之和，结合引理 2，即在当前模型设定情况下，国际贸易冲击不改变消费最终需求，因此有：

$$dY = d\left(\sum_{i=1}^n [p_i c_i + p_i (ex_i - im_i)]\right) = \sum_{i=1}^n d(EX_i - IM_i)$$

根据这一表达式，本文得到了命题 1。

命题 1：在当前模型设定形式下，在控制了供给侧冲击后，总产出的波动来源于所有行业的净出口的波动。

其次，本文对增加值变动进行分析。根据增加值的定义，即行业的增加值是行业的总产出减去中间投入，并结合企业最优化行为的一阶条件，这里有：

$$VA_i = p_i m_i - \sum_{j=1}^n p_j m_{ij} = p_i m_i - \sum_{j=1}^n w_{ij} p_i m_i = \left(1 - \sum_{j=1}^n w_{ij}\right) p_i m_i$$

等式两边同时取对数，并求微分，则有：

$$d\ln VA_i = d\ln(p_i m_i) = d\ln(m_i)$$

再根据市场出清条件 $m_i = c_i + \sum_{j=1}^n m_{ji} + ex_i - im_i$ ，并结合引理 2，得到产业实际产出变化的表达式，即：

$$dm_i = \sum_{j=1}^n d(m_{ji}) + d(ex_i - im_i)$$

$$\frac{dm_i}{m_i} = \sum_{j=1}^n \frac{d(m_{ji})}{m_i} + \frac{d(ex_i - im_i)}{m_i}$$

根据引理 1，在模型设定以及控制生产率冲击为 0 的情况下，价格水平不变，可以得到如下等式：

$$\frac{dm_i}{m_i} = \sum_{j=1}^n \frac{d(p_i m_{ji})}{p_i m_i} + \frac{d(p_i(ex_i - im_i))}{p_i m_i}$$

将企业最优化条件带入上式，则有：

$$\frac{dm_i}{m_i} = \sum_{j=1}^n \frac{d(w_{ji} p_j m_j)}{p_i m_i} + \frac{d(p_i(ex_i - im_i))}{p_i m_i}$$

经过简单变换得到：

$$d\ln(m_i) = \sum_{j=1}^n w_{ji} d\ln(m_j) + \frac{d(p_i(ex_i - im_i))}{p_i m_i}$$

以矩阵形式表达，则有：

$$d\ln(m) = (I - A')^{-1} \Lambda_{1/pm} [d(EX) - d(IM)]$$

结合 $d\ln VA_i = d\ln(m_i)$ 这一等式，可以得到：

$$d\ln VA = (I - A')^{-1} \Lambda_{1/pm} [d(EX) - d(IM)]$$

经过简单变换，则有：

$$dVA = (I - A')^{-1} \Lambda_{VA/pm} [d(EX) - d(IM)]$$

其中， dVA 、 $d(EX)$ 、 $d(IM)$ 分别是以 dVA_i 、 dEX_i 、 dIM_i 为元素的列向量，分别表示行业的增加值、出口与进口的变化； A 为 $n \times n$ 维矩阵，其中的元素由直接消耗系数构成，即 $A = \{w_{ij}\}$ ， $w_{ij} = p_j m_{ij} / p_i m_i$ ， I 为单位矩阵， $(I - A')^{-1}$ 刻画的是生产网络结构。 $\Lambda_{VA/pm}$ 则为对角矩阵，对角线上的元素则为 $VA_i / p_i m_i$ ，即行业的增加值率。根据这一表达式，得到了命题 2。

命题 2：出口、进口冲击对本行业的增加值造成影响，这种影响不仅取决于自身冲击强度及增加值率，也取决于其他行业的冲击及增加值率。本行业如何受到其他行业的影响由生产网络（里昂惕夫逆矩阵）刻画。

这一公式表明，一个行业的出口对于这个行业增加值的影响，除了来自于自身的出口以及增加值率，也来源于与该行业存在上下游关系的其他行业的出口以及增加值率，即存在

Acemoglu 等（2015）所说的“网络效应”（network effect）。其他行业对该行业的影响由里昂惕夫逆矩阵所完整地刻画。

里昂惕夫逆矩阵可以展开为单位阵、直接消耗矩阵、直接消耗矩阵的多次幂的无穷求和，即 $(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots$ 。单位阵 I 刻画了冲击对本行业的直接影响，而 A 刻画的是与本行业直接相关联的上下游行业的冲击对本行业造成的影响， A 的高次幂则刻画了与本行业间接联系的其他行业的影响。

对于国际贸易冲击而言，这里可以将其理解作为一种外需冲击，需求冲击沿着生产网络向上进行传导。例如， i 行业本身发生了正向净出口冲击， i 行业的增加值受到冲击的影响直接发生扩张， i 行业的产出扩张使得 i 行业对于上游投入品的需求增加，与 i 行业直接相关联的上游行业产出扩张，以此类推，这种正向需求扩张沿着生产链条向上传递。同时，由于生产过程的复杂性，并非简单的链条，而是一个生产网络，行业之间互相使用中间品，因此需求冲击在向上传递后会在生产网络中相互传递，并将部分冲击传递回到行业 i 自身。 i 自身受到冲击后，又开启了下一轮冲击的传递，以此类推，无穷次冲击传递的总和即为生产网络的放大效应。

在得到 $d(VA)$ 和 $d(Y)$ 各自的表达式后，再根据表达式 $ds = \Lambda_{1/Y} d(VA) - \Lambda_{VA/Y^2} d(Y)$ ，本文就可以得到 ds 最终的表达式，即：

$$ds = (I - A')^{-1} \Lambda_{1/Y} \Lambda_{VA/PM} [d(EX) - d(IM)] - \Lambda_{VA/Y^2} \sum_{i=1}^n d(EX_i - IM_i)$$

为了进一步的简化表达式，突出其经济学含义，本文定义总出口与总进口的变化：

$$d(Export) = \sum_{i=1}^n d(EX_i); \quad d(Import) = \sum_{i=1}^n d(IM_i)。$$

那么，这里就可以将产业结构的变动表示为： $ds = (I - A')^{-1} \Lambda_{1/Y} \Lambda_{VA/PM} [d(EX) - d(IM)] - \Lambda_{VA/Y^2} [d(Export) - d(Import)]$ 。进一步地，本文参考 Acemoglu 等（2015）的做法，将第一项拆解为两种效应，自效应（self-effect）与网络效应（network effect），以矩阵形式表示，则有：

$$ds = I * \Lambda_{1/Y} \Lambda_{VA/PM} [d(EX) - d(IM)] + [(I - A')^{-1} - I] \Lambda_{1/Y} \Lambda_{VA/PM} [d(EX) - d(IM)] - \Lambda_{VA/Y^2} [d(Export) - d(Import)]$$

根据这一表达式，本文得到了命题 3。

命题 3：贸易对产业结构的影响有三部分组成，其一为自效应，其二为网络效应，其三为总产出效应。网络效应刻画了不同行业出口对本行业产业结构的影响，取决于生产网络结构、行业增加值率。

具体而言，自效应刻画了本行业自身出口、进口冲击对本行业结构的影响。自效应的正负号不难判断，如果本行业的净出口冲击为正，那么自效应就为正向，反之则为负。需要注意的是，正如前文所论述的，外部需求冲击沿着生产网络向上传导的过程中，也会再传导回到本行业，对本行业产生二次影响或更高层次的影响，但这种影响并不包括在自效应中，而被分解到网络效应中。

网络效应刻画了其他行业冲击对本行业的影响，也刻画了本行业冲击传导到其他行业后再返回本行业造成的影响。网络效应的符号无法直接判断，取决于生产网络结构，以及所有与之相关联行业的净出口冲击强度。

总产出效应刻画了国际贸易冲击对于总产出的影响，由于本文定义的产业结构是行业的增加值占总产出的比重，因此，总产出的扩大构成行业占比的减项。一般而言，如果净出口是增加的，根据命题 1，总产出会因此而扩张，所以，总产出效应一般为负，只有当净出口减少时，总产出效应为正。

四、数值模拟

（一）数据来源

本文的数据来源有：第一，联合国商品贸易数据库（UN comtrade），本文采用 HS96 编码体系，共收集到 5210 种商品的出口信息，从而构建出口与进口冲击。第二，本文使用了国家统计局的投入产出表，利用这一数据构建生产网络。为了将各个行业进行匹配和对应，本文参考联合国统计编码标准文件、国家统计局对于投入产出表行业分类的说明，将 HS96 编码对齐到投入产出表的各个行业。

（二）参数计算

根据前文所推导得到的最终表达式，即：

$$ds = I * \Lambda_1 \Lambda_{VA} [d(EX) - d(IM)] + [(I - A')^{-1} - I] \Lambda_{1/Y} \Lambda_{VA/PM} [d(EX) - d(IM)] - \Lambda_{VA/Y^2} [d(Export) - d(Import)]$$

本文所需要计算的参数主要有：第一，三个参数矩阵，即 $\Lambda_{1/Y}$ 、 $\Lambda_{VA/PM}$ 、 Λ_{VA/Y^2} ，这三个矩阵均为对角阵，对角线元素分别为总产出的倒数、行业增加值率、行业增加值除以总产出的平方，各行业的增加值率以及总产出的数据均可以从投入产出表中直接计算得到。

第二，生产网络结构，即 $(I - A')^{-1}$ ，表示的是里昂惕夫逆矩阵，其中， I 为单位阵， A' 为直接消耗系数矩阵的转置，所需要的数据也可以直接从投入产出表中计算得到。需要注意的是，在 Acemoglu 等（2016）、Luo（2020）基于生产网络的量化研究中，均假设生产网络结构外生给定，在样本期保持不变。例如，Acemoglu 等（2016）在研究生产率冲击、外国技术冲击、政府支出冲击、中国进口冲击对美国产业的宏观影响时，使用了 1997-2008 年的数据作为样本，而使用了美国 1996 年投入产出表作为生产网络结构的刻画。这对于美国等成熟经济体而言是十分合理的假说，但是考虑到中国长期以来处于经济快速增长与结构转型过程中，生产结构并非稳定不变，因此，本文在基本遵循 Acemoglu 等（2016）、Luo（2020）做法的基础上，进行了一定程度的调整：在研究 2017-2018 年贸易冲击对产业结构的影响时，使用 2017 年中国投入产出表；在研究 2012-2016 年时，使用 2012 年的投入产出表。

本文所设定的冲击向量有四个，分别为行业层面的出口冲击与进口冲击，以及总出口与总进口冲击，即 $d(EX)$ 、 $d(IM)$ 、 $d(Export)$ 、 $d(Import)$ 。通过整理联合国商品贸易数据库，将 HS02 编码与中国投入产出表 42 个行业分类进行匹配，我获得了行业层面出口、进口的变动，将每年所有行业进出口的变动相加，并得到了总出口、总进口的波动。在计算得到各个参数矩阵、给定生产网络结构，以及计算得到冲击向量后，本文就可以模拟出贸易对产业结构的影响。

（三）国际贸易冲击对细分行业的总体影响

首先，根据前文理论推导获得的公式，以及对参数矩阵、生产网络结构与冲击向量的计算，本文得到了出口与进口冲击对 42 个投入产出表行业增加值占比影响的理论值。如表 1 所示，总体来看，在 2014-2018 年内，净出口冲击使得大部分第二产业行业占比上升，第一产业和第三产业占比下降。因此可以说，国际贸易以及生产网络的共同作用减缓了中国“去工业化”的过程，使得中国服务业占比相对偏低。

具体来看，净出口冲击在 2014 年-2018 年五年内使得农业部门增加值占比下降 0.61%。净出口冲击对制造业行业的影响存在一定的行业异质性，其中，五年累计影响为正且效应较强的有：石油和天然气开采业占比上升 1.85%，金属矿采选业占比上升 0.65%，金属冶炼及压延加工业占比上升 0.61%，通信设备、计算机及其他设备制造业占比上升 0.39%，电力、热力的生产和供应业占比上升 0.29%。本文发现，在净出口冲击影响最大的前五个行业中，仅有通信设备、计算机及其他设备制造业是中国主要的出口行业，而其余产业则为偏上游的钢铁、能源等行业，这背后可能的原因在于，作为一种需求侧冲击，冲击主要向上传导，当下游行业出口扩张，引起了对上游行业中间投入需求的上升，从而使得上游部门得以扩张。此外，净出口冲击对部分制造业行业占比的影响为负，例如建筑业占比下降 0.75%，食品制造及烟草加工业占比下降 0.35%。

净出口冲击对服务业的影响则总体为负，影响较大的有房地产业（占比五年累计下降 0.46%）、批发零售和贸易业（占比五年累计下降 0.38%）、公共管理与社会组织（占比五年累计下降 0.35%）。此外，也有部分服务业行业占比有所上升，例如，旅游业、租赁与商务服务业、科学研究业占比均上升 0.03%左右，这背后的原因也可能在于行业之间的关联性，商业服务和科学研究均是重要的生产性服务业，产出被用于制造业和其他服务业的投入，因而其他行业出口扩张的同时，带动了这些行业增加值的提升。这也从侧面说明了生产性服务业的重要性。如果服务业中生产性服务业的比重增加，服务业的结构优化，服务业与制造业之间的关联性更强，服务业可以从制造业出口扩张中获得更强的网络溢出效应，实现制造业与服务业之间较为平衡的增长路径。

表 1 净出口冲击对各产业结构的总体影响

部门	2014	2015	2016	2017	2018	五年累计
农业	-0.08%	-0.56%	-0.05%	-0.02%	0.09%	-0.61%
煤炭开采和洗选业	0.07%	0.07%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.13%
石油和天然气开采业	-0.04%	2.40%	0.55%	-0.40%	-0.66%	1.85%
金属矿采选业	0.31%	0.60%	-0.10%	-0.10%	-0.06%	0.65%
非金属矿采选业	0.01%	0.01%	0.00%	-0.04%	-0.05%	-0.09%
食品制造及烟草加工业	-0.05%	-0.27%	-0.06%	0.02%	0.02%	-0.35%
纺织业	0.04%	-0.16%	-0.01%	0.02%	0.02%	-0.09%
服装皮革羽绒及其制品业	0.03%	-0.16%	-0.06%	0.01%	0.00%	-0.18%
木材加工及家具制造业	-0.01%	-0.03%	-0.03%	0.01%	0.02%	-0.05%
造纸印刷及文教用品制造业	0.03%	-0.07%	0.05%	0.04%	0.00%	0.04%

石油加工、炼焦及核燃料加工业	0.03%	0.11%	0.00%	-0.02%	0.00%	0.13%
化学工业	0.10%	0.14%	-0.02%	-0.04%	0.00%	0.19%
非金属矿物制品业	-0.01%	-0.10%	-0.01%	0.04%	0.05%	-0.03%
金属冶炼及压延加工业	0.30%	0.22%	-0.02%	0.07%	0.04%	0.61%
金属制品业	0.02%	-0.03%	0.00%	0.03%	0.03%	0.05%
通用、专用设备制造业	-0.02%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%	0.06%
交通运输设备制造业	-0.03%	-0.10%	-0.01%	-0.03%	-0.03%	-0.20%
电气、机械及器材制造业	-0.09%	0.12%	0.00%	-0.02%	0.02%	0.03%
通信设备、计算机及其他电子设备制造业	0.12%	-0.16%	0.25%	0.11%	0.07%	0.39%
仪器仪表及文化办公用机械制造业	0.08%	0.28%	-0.12%	-0.15%	-0.06%	0.03%
其他制造业	-0.01%	-0.02%	-0.01%	0.00%	-0.01%	-0.05%
废品废料	0.01%	0.04%	-0.01%	0.04%	0.02%	0.10%
电力、热力的生产和供应业	0.08%	0.18%	0.00%	0.02%	0.01%	0.29%
燃气生产和供应业	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
水的生产和供应业	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
建筑业	-0.19%	-0.47%	-0.07%	0.00%	0.00%	-0.72%
交通运输及仓储业	-0.04%	-0.17%	-0.04%	0.00%	0.00%	-0.25%
邮政业	0.00%	-0.01%	0.00%	0.06%	0.07%	0.13%
信息传输、计算机服务和软件业	-0.04%	-0.13%	-0.01%	0.05%	0.07%	-0.05%
批发和零售贸易业	-0.10%	-0.33%	-0.04%	0.04%	0.04%	-0.38%
住宿和餐饮业	-0.04%	-0.10%	-0.02%	0.01%	0.01%	-0.14%
金融保险业	-0.04%	-0.15%	-0.01%	0.02%	0.03%	-0.14%
房地产业	-0.13%	-0.35%	-0.05%	0.03%	0.03%	-0.46%
租赁和商务服务业	-0.02%	-0.06%	-0.01%	0.06%	0.06%	0.03%
旅游业	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.03%
科学研究事业	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.03%
综合技术服务业	-0.01%	-0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.03%
其他社会服务业	-0.03%	-0.08%	-0.01%	0.01%	0.01%	-0.10%
教育事业	-0.09%	-0.23%	-0.03%	0.03%	0.03%	-0.29%
卫生、社会保障和社会福利事业	-0.04%	-0.11%	-0.02%	0.02%	0.02%	-0.13%
文化、体育和娱乐业	-0.01%	-0.03%	-0.01%	0.01%	0.01%	-0.04%
公共管理和社会组织	-0.11%	-0.28%	-0.04%	0.04%	0.04%	-0.35%

为了更加直观地进行分析，本文将2018年出口、进口冲击对产业结构的影响绘制为图6^①。图中上半部分刻画了出口对产业结构的影响，这里可以较为清晰地看到，2018年，出口冲击使得农业部门以及所有服务业细分行业占比下降，而除食品制造与烟草业、服装皮革羽绒及其制品业以外的绝大部分制造业细分行业占比均因受到出口冲击而上升，这与前文的事实观察与理论预测均吻合。偏向于制造业的出口带动了制造业的占比上升，而抑制了服务业占比上升，使得中国服务业占比整体偏低。

图6下半部分刻画了进口对产业结构的影响，与前文的理论预测类似，进口对出口的影响起到了抵消的作用。从图中可以看出，进口使得农业与所有服务业细分行业占比均上升，而大部分制造业细分行业占比因为进口冲击而下降。

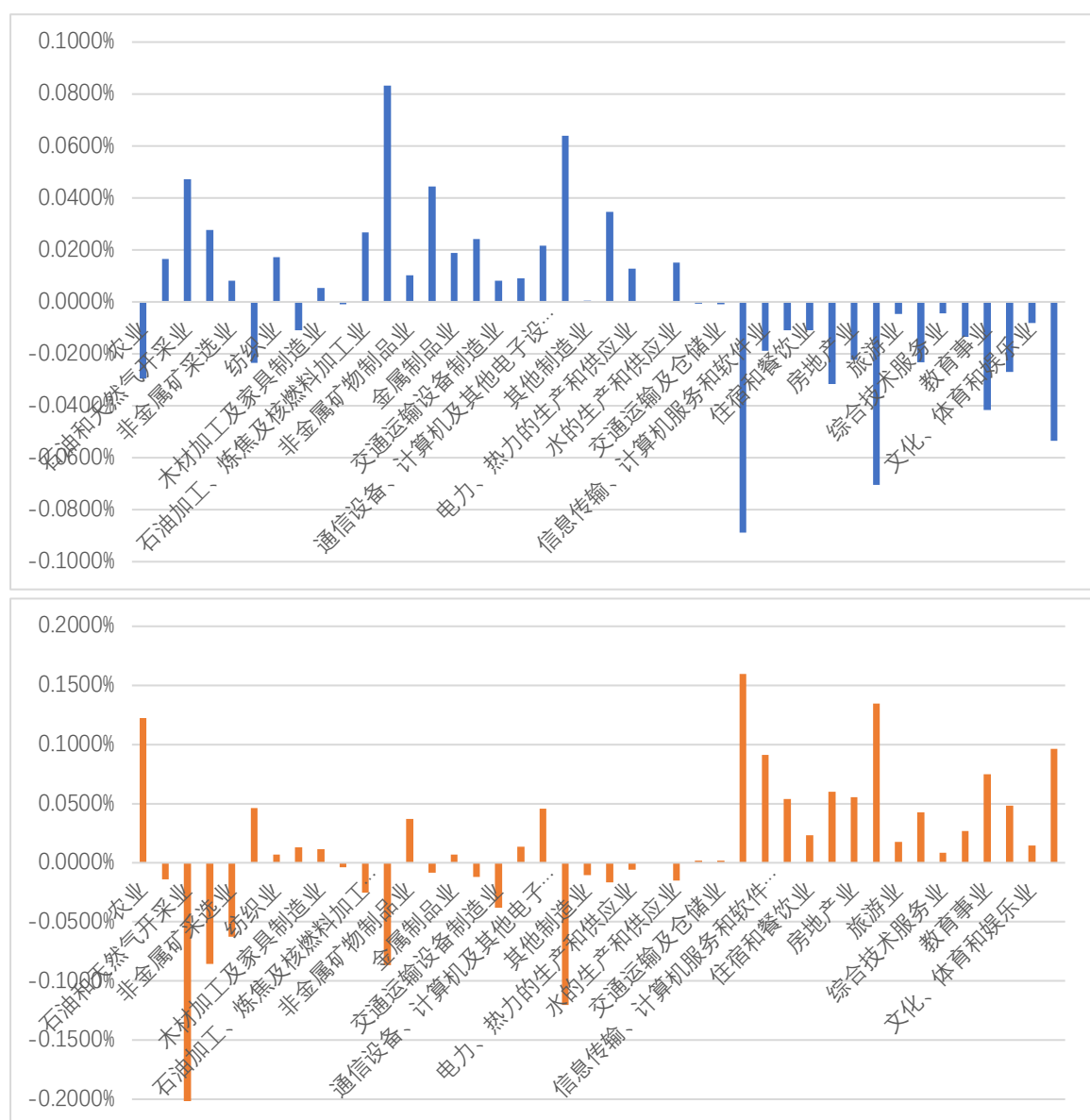


图6 2018年出口（上）与进口（下）冲击对产业结构的影响

^① 由于篇幅所限，本文只展示了部分的结果，感兴趣的读者可以向作者索取其余结果。

(四) 国际贸易冲击对三大产业的总体影响

本文将各个细分行业的影响加总到三大产业^①的层面，可以从更宏观的视角分析净出口、出口与进口对产业结构的影响。加总公式如下，以第二产业为例，第二产业由N个行业构成，第二产业的增加值就是这N个产业的增加值之和，即 $VA_M = VA_1 + VA_2 + \dots + VA_N$ 。根据本文对产业结构的定义，经过简单变换，就可以得到第二产业占比，即各个细分行业占比的和。

$$s_M = \frac{VA_M}{Y} = \frac{VA_1 + VA_2 + \dots + VA_N}{Y} = s_1 + s_2 + \dots + s_N$$

最后，本文对这一等式求微分，得到了如下等式，即第二产业占比的变动是由各个细分行业占比的变动求和而来。

$$ds_M = ds_1 + ds_2 + \dots + ds_N$$

表2显示了2014-2018年各细分行业加总到三大产业层面的结果。五年间，国际贸易使得第一产业增加值占比累计下降0.61%，第二产业增加值占比累计上升2.77%，服务业占比累计下降2.17%。显然，对外贸易拉高了第二产业的占比，降低了第三产业的占比，降低了中国向服务业结构转型的速度。但各时间段的效果有所不同。2014-2016年间，净出口提升了第二产业的占比，降低了第三产业的占比；但在2017年与2018年，净出口冲击效应正相反，降低了第二产业占比，提升了第三产业占比。这是这两年进口的负向效应（-1.07%、-1.03%）大于出口的正向效应（0.67%、0.46%）造成的。就是说第二产业进口增长会降低第二产业占比，提升第三产业占比。

2015年作为一个较为特殊年份的数据可以很好地解释出口、进口、净出口对产业结构的影响。净出口使第二产业占比五年累计提升了2.77个百分点，其中，2015年贡献了2.62个百分点；使第三产业五年累计降低了2.17个百分点，其中，2015年贡献了2.06个百分点。这一结果并非来自2015年制造业出口出现了大幅增长。根据商务部与海关总署的数据，2015年，以人民币计价的中国商品出口14.12万亿元，下降1.9%，而与此同时进口10.44万亿元，大幅下降13.1%。由于进口下降幅度远超出口下降幅度，使得净出口大幅增加，同比扩大56.4%。出口小幅下降造成了第二产业占比有所下降，约为-0.31%；进口大幅下降却造成第二产业占比上升2.93个百分点，抵消了出口小幅下降的负面作用；净效应使得第二产业占比大幅上升了2.62%，而第三产业占比则下降了2.06%。显然，单独来看，出口对第二产业占比的冲击是正向的，进口冲击相反，两个方向冲击的净效应决定了对外贸易冲击效应。

表2 出口、进口、净出口冲击对三大产业结构的影响

出口							
	2014	2015	2016	2017	2018	累计	累计（不含2015）
第一产业	-0.14%	0.05%	0.04%	-0.05%	-0.03%	-0.13%	-0.19%
第二产业	0.75%	-0.31%	0.00%	0.67%	0.46%	1.58%	1.88%
第三产业	-0.61%	0.25%	-0.04%	-0.62%	-0.43%	-1.44%	-1.70%
进口							

^① 本文所定义的三大产业与国家统计局一致，即第一产业为农业，第二产业为制造业行业与建筑业，第三产业为服务业。

	2014	2015	2016	2017	2018	累计	累计（不含 2015）
第一产业	0.07%	-0.61%	-0.09%	0.04%	0.12%	-0.47%	0.14%
第二产业	0.03%	2.93%	0.34%	-1.07%	-1.03%	1.20%	-1.73%
第三产业	-0.10%	-2.31%	-0.25%	1.03%	0.91%	-0.72%	1.59%
净出口							
	2014	2015	2016	2017	2018	累计	累计（不含 2015）
第一产业	-0.08%	-0.56%	-0.05%	-0.02%	0.09%	-0.61%	-0.05%
第二产业	0.78%	2.62%	0.34%	-0.40%	-0.57%	2.77%	0.16%
第三产业	-0.71%	-2.06%	-0.29%	0.41%	0.48%	-2.17%	-0.11%

综上，本文通过定量化分析发现，对外贸易整体上提高了第二产业的占比，降低了第三产业的占比，从数量上来看，2014-2018年对外贸易累计使得第二产业占比上升2.7个百分点，影响较为显著，是影响中国产业结构转型的重要因素。下文将对外贸易冲击效应进行分解，考察冲击在多大程度上是由贸易自身带来的，多大程度上是生产网络放大形成的。

五、生产网络的放大效应

根据前文的分解公式，本文将2014-2018年净出口、出口以及进口对产业结构的冲击效应分解为自效应、网络效应与产出效应三个部分，并将这五年的自效应和网络效应进行累计，得到表3。本文发现三点值得关注的结论。

第一，生产网络在冲击传导中发挥了重要的作用，放大了对外贸易对产业结构的冲击。第二产业2014-2018年净出口累计自效应为3.14%，而净出口累计网络效应则为5.74%，约为净出口自效应的1.8倍；出口累计自效应为0.76%，而出口累计网络效应为3.41%，约为出口自效应的5.6倍，远大于出口自效应；进口累计自效应为2.38%，而进口累计网络效应为2.32%，与进口自效应相近。对于第三产业，无论是净出口还是出口、进口，累计自效应均接近于0%，而净出口累计网络效应则为1.84%，出口累计网络效应为-1.66%，进口累计网络效应为0.17%，均远大于自效应。可见，无论在第二产业还是第三产业，生产网络都大大放大了国际贸易冲击。这表明，由于行业之间存在投入产出关联，其他行业净出口增加对某一行业增加值占比的影响要大于行业自身净出口的影响。因为其他行业净出口的扩张增加了对投入品的需求，从而引发该行业的上游行业产出的扩张，这种扩张在生产网络中相互传导，从而放大了对外贸易的冲击。

第二，出口冲击的网络效应大于进口冲击的网络效应。第二产业的累计出口网络效应为3.41%，进口网络效应则为2.32%；第三产业的出口网络效应为1.66%，进口网络效应仅为0.17%。出口行为通过生产网络的传导对产业结构的影响要大于进口行为，表明出口相关行业的生产分工更为细致，出口的产业链条更长，带动的相关产业增加值更大；或者说进口参与的产业链条要短于出口涉及的产业链条。

第三，第二产业对外贸易冲击的网络效应要强于第三产业。从净出口来看，第二产业的2014-2018五年累计净出口网络效应为5.74%，而第三产业累计净出口网络效应为1.84%，第

二产业净出口的网络效应约为第三产业的三倍。从出口和进口分别来看，结论依然成立，第二产业出口的累计网络效应为 3.41%，第三产业出口的累计网络效应则为 1.66%，第二产业网络效应约为第三产业的两倍；第二产业进口的累计网络效应为 2.32%，第三产业进口的累计网络效应则为 0.17%，第二产业的网络效应更是远大于第三产业。这表明第三产业对外贸易通过行业之间的供应链产业链对产业结构的放大效应要明显小于第二产业，这与第三产业的生产关联度要小于第二产业的事实是一致的。

上述对外贸易冲击累计效应的分解结果表明，只有一小部分影响是行业自身贸易造成的，相当大部分是通过生产网络传导造成的影响。如果忽视生产网络的存在，必定会低估国际贸易对产业结构的影响。而出口的网络效应大于进口以及第三产业的网络效应要显著低于第二产业，进一步放大了制造业出口占主导、长期贸易顺差这一贸易结构对产业结构的影响。从第三产业的视角来看，不仅出口规模有限，而且生产网络不够紧密，是造成其产业结构占比提升较慢的重要因素。第三产业生产网络不够紧密很大程度上是因为中国服务业结构不够优化。与发达国家相比，中国生产性服务业发展不足，服务业没有为制造业以及其他服务业提供较多的中间品。试想，如果中国金融、信息技术、批发零售、商务服务等生产性服务业与制造业联系更为紧密，那么这些行业即便自身出口较少，也可以通过生产网络获得一部分制造业出口扩张带来的网络溢出效应。国际贸易导致的服务业整体的占比下降可能并不会如此明显。

表 3 2014-2018 年出口、进口、净出口的累计自效应与网络效应

	出口		
	累计总效应	累计自效应	累计网络效应
第一产业	-0.13%	0.06%	0.39%
第二产业	1.58%	0.76%	3.41%
第三产业	-1.44%	-0.01%	1.66%
	进口		
	累计总效应	累计自效应	累计网络效应
第一产业	-0.47%	0.22%	0.01%
第二产业	1.20%	2.38%	2.32%
第三产业	-0.72%	0.01%	0.17%
	净出口		
	累计总效应	累计自效应	累计网络效应
第一产业	-0.61%	0.28%	0.40%
第二产业	2.77%	3.14%	5.74%
第三产业	-2.17%	0.00%	1.84%

六、结论与政策启示

本文构建了一个嵌入生产网络的一般均衡模型，研究了对外贸易及生产网络在中国产业结构转型中的作用。基于模型的定量模拟结果表明，对外贸易提高了中国制造业占比，降低了服务业占比；生产网络进一步放大了对外贸易的这种作用。两者共同导致了中国服务业占比长期以来低于同等发展程度国家。2014-2018年对外贸易以及生产网络的放大作用累计使得第二产业占比上升2.77个百分点，第三产业占比下降2.17个百分点。

本文的研究说明，总体而言，中国作为制造业大国与贸易大国，深度参与国际分工，这使得中国的产业结构转型路径与其他国家并不完全一致。在开放条件下，中国充分利用国际市场和外部需求，避免了过早的“去工业化”。开放中国的对外贸易对产业结构的影响不单有既有文献讨论过的贸易效应，还有生产网络的放大效应。一方面，大规模的制造业对外出口促进了第二产业扩张，进口则具有抵消产业扩张的效应，因此随着贸易顺差缩减，净出口对产业结构的影响作用会减弱。另一方面，由于出口涉及的生产网络比进口参与的生产网络更为紧密、制造业生产网络比服务业更为紧密，放大了以制造业大规模出口为主的对外贸易对产业结构升级的影响。也就是说，中国对外出口以制造业产品为主以及制造业生产网络密集是减缓中国“去工业化”，导致工业占比偏高、服务业占比偏低的重要因素。本文事实上探讨了外循环影响内循环的一种可能路径，因而研究结论具有重要的政策含义。

一方面，以外循环带动内循环。根据本文的结论，可以推论出，从对外贸易以及国际分工来看，扩大总进口和增加服务业出口可以实现产业结构升级；扩大中间品进口，通过增加进口参与的生产网络密度，也有利于促进产业结构升级。因此，进一步实施扩大进口战略既有助于减少对外需的过度依赖，缓解贸易不平衡，也可以促进产业结构的升级调整。具体而言，在进口总量层面，中国可削减进口品关税，减少非关税壁垒，进一步实现更高水平的开放。在进口结构层面，通过关税等政策调整产品之间的相对价格，引导居民消费进口品结构实现优化，引导企业更多使用高质量进口品，提升进口参与的生产网络密度。此外，可积极利用RCEP等双边或多边合作平台，增加对伙伴国的进口，提升与区域内其他国家的协作程度。当然，在扩大进口的同时，需要关注受到进口冲击比较大的行业，对这些行业的企业进行适当支持，引导这些企业通过创新等方式提升产品竞争力，降低进口的不利影响。

另一方面，畅通内循环以实现产业结构调整升级。由于生产性服务业的网络密度高于消费性服务业，因此大力发展生产性服务业、提升第三产业的生产网络密度，不仅有利于提高服务业占比，还将有助于优化服务业内部结构。当前情况下，中国服务业网络结构相对制造业而言不够紧密。一方面，生产性服务业发展还很不充分，使得服务业没有成为制造业的重要投入来源，另一方面，服务业各种政策性扭曲长期存在，使得服务业内部的生产网络发展不足。因而，有必要加快供给侧结构性改革，促进生产要素的自由流动，打破市场分割，畅通内循环体系。同时实施结构性的产业政策，重点支持以现代物流、科技研发、信息技术、现代金融和商业服务等现代生产性服务业，促进先进制造业与现代服务业的深度融合，从而促进服务业各行业之间、服务业与制造业之间中间品的流动，充分发挥生产网络的放大效应，促进产业结构优化升级。

参考文献：

[1] Acemoglu, D., and V. Guerrieri, “Capital deepening and non-balanced economic growth”, *Journal of Political Economy*, 2008, 116(32008), 467-498.

- [2] Acemoglu, D. , V. M. Carvalho, A. Ozdaglarr, and T. Alireza, “The Network Origins of Aggregate Fluctuations”, *Econometric*, 2012, 80(5), 1977—2016.
- [3] Acemoglu, D. , U. Akcigit, and W. Kerr, “Networks and the Macroeconomy: An Empirical Exploration”, *NBER Macroeconomics Annual*, 2016, 30, 276—335.
- [4] Baqaee, D., “Cascading Failures in Production Networks”, *Econometric*, 2018, 86(5) :1819—1838.
- [5] Baumol, W. J., “ Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis”, *American Economic Review*, 1967, 57(3), 415-426.
- [6] Bigio, S. and J. La’o, “Distortions in production networks”, *The Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(4), 2187-2253.
- [7] Boppart, T. , “Structural change and the Kaldor facts in a growth model with relative price effects and non-Gorman preferences”, *Econometrica*, 2014, 82(6), 2167–2196.
- [8] Caselli, F. , and W.J. Coleman II, “The U.S. structural transformation and regional convergence: a reinterpretation”, *Journal of Political Economy*, 2001, 109(3), 584–616.
- [9] 陈虹, “中国经济发展的“悖论”与“统一”——兼论中国外贸结构与产业结构的关系”, 《特区经济》, 2011 年第 1 期, 第 17-18 页。
- [10] 郭凯明、杭静、颜色, “中国改革开放以来产业结构转型的影响因素”, 《经济研究》, 2017 年第 3 期, 第 32-46 页。
- [11] Foellmi, R. , and J. Zweimüller, Structural change, “Engel's consumption cycles and Kaldor's facts of economic growth”, *Journal of Monetary Economics*, 2008, 55(7), 1317-1328.
- [12] Giovanni, J. di. , and G. Hale, “Stock market spillovers via the global production network: Transmission of US monetary policy”, *CEPR Discussion Papers*, 2020.
- [13] Herrendorf, B. , R. Rogerson, and A. Valentinyi, “Growth and structural transformation”, in Aghion, P. , and S.N. Durlauf. *Handbook of Economic Growth volume 2*, Amsterdam, 2014.
- [14] 李荣林、姜茜, “我国对外贸易结构对产业结构的先导效应检验——基于制造业数据分析”, 《国际贸易问题》, 2010 年第 8 期, 第 3-12 页。
- [15] Liu, E., “Industrial Policies in Production Networks”, *Quarterly Journal of Economics*, 2019, 134(4), 1675—1745.
- [16] Luo, S.W., “Propagation of financial shocks in an input-output economy with trade and financial linkages of firms”, *Review of Economic Dynamics*, 2020, 36, 246-269.
- [17] Matsuyama, K. , “Structural change in an interdependent world: a global view of manufacturing decline”, *Journal of the European Economic Association*, 2009, 7(2-3), 478-486.
- [18] Obstfeld, M. , and K. Rogoff, *Foundations of International Macroeconomics*, Cambridge: MIT Press, 1996.
- [19] 卜伟、杨玉霞、池商城, “中国对外贸易商品结构对产业结构升级的影响研究”, 《宏观经济研究》, 2019 年第 8 期, 第 55-70 页。
- [20] 齐鹰飞、LI Yuanfei, “跨国投入产出网络中的贸易摩擦——兼析中美贸易摩擦的就业和福利效应”, 《财贸经济》2019 年第 5 期, 第 83-95 页。
- [21] Rodrik, D. , “Premature deindustrialization”, *Journal of Economic Growth*, 2016, 21(1), 1–33.

- [22] Sposi, M., “Evolving comparative advantage, sectoral linkages, and structural change”, *Journal of Monetary Economics*, 2019, 103(3), 75-87.
- [23] 孙晓华、王昀, “对外贸易结构带动了产业结构升级吗?——基于半对数模型和结构效应的实证检验”, 《世界经济研究》, 2013 年第 1 期, 第 15-21 页。
- [24] Uy, T., K.M. Yi, and J. Zhang, “Structural change in an open economy”, *Journal of Monetary Economics*, 2013, 60(6), 667-682.
- [25] 徐朝阳, “供给抑制政策下的中国经济”, 《经济研究》, 2014 年第 7 期, 第 81-93 页。
- [26] 徐朝阳、张斌, “经济结构转型期的内需扩展:基于服务业供给抑制的视角”, 《中国社会科学》, 2020 年第 1 期, 第 64-83 页。
- [27] 杨恩艳、马光荣, “中国服务业占比之谜——基于内外经济失衡的解释”, 《浙江社会科学》, 2016 年第 12 期, 第 22-29 页。
- [28] 袁欣, “中国对外贸易结构与产业结构:“镜像”与“原像”的背离”, 《经济学家》, 2010 年第 6 期, 第 67-73 页。
- [29] 张斌、茅锐, “工业赶超与经济结构失衡”, 《中国社会科学》, 2016 年第 3 期, 第 80-98 页。
- [30] 张斌、邹静娴, “中国经济结构转型的进展与差距”, 《国际经济评论》, 2018 年第 6 期, 第 9-24 页。
- [31] 章潇萌、杨宇菲, “对外开放与我国产业结构转型的新路径”, 《管理世界》, 2016 年第 3 期, 第 25-35 页。
- [32] 钟粤俊、陆铭、奚锡灿, “集聚与服务业发展——基于人口空间分布的视角”, 《管理世界》, 2020 年第 11 期, 第 35-49 页。