

什么削弱了中国出口价格竞争力？

——基于全球价值链分行业实际有效汇率新方法

倪红福 龚六堂 夏杰长*

摘 要 基于全球价值链有效汇率理论，本文首次定义了全球价值链分行业出口实际有效汇率，并进一步拓展到双边国家分行业出口(或进口)实际有效汇率的新概念和新方法。研究结果表明：①从 2005 年汇改到 2009 年期间，受名义汇率升值和相对成本优势减弱双重影响，中国制造业分行业出口价格竞争力优势逐步消失。未来靠低成本优势抵消汇率升值以保持价格竞争力的产业条件不复存在。②全球价值链双边分行业出口实际有效汇率指标明显优于传统汇率指标，且较好地解决了“汇率升值减少中国进口”悖论。

关键词 全球价值链，出口实际有效汇率，价格竞争力

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2018.02.16

一、引 言

传统实际有效汇率是衡量出口价格竞争力的主要指标之一，本质上是实际相对价格(实际汇率)变化对出口绩效影响的大小。一些国际组织和机构投入大量资源测算并发布各国总体的名义和实际有效汇率指数，如国际货币基金组织(International Monetary Fund, IMF)、国际清算银行(Bank of International Settlements, BIS)和经济合作与发展组织(OECD)等。显然，由于各国各行业的国内外价格变化、生产和需求结构不同，完全可能导致一国(地区)的一些行业的价格竞争力增强，而另外一些行业价格竞争力下降。单一国别层面的总体传统实际有效汇率可能掩盖行业间竞争力的异质性，造成“加总谬误”(徐建炜和田丰，2013)。Goldberg(2004)首次将传统实际有效汇率拓展到分行业实际有效汇率测算，随后出现了大量对其他国家的分行业实际有效汇率的测算研究，如 Lee and Yi (2006)、Alexandre *et al.* (2009)、Sato *et al.* (2013)、徐建炜和田丰(2013)等。但是，随着全球价值链的深入发

* 倪红福，中国社会科学院经济研究所；龚六堂，北京大学光华管理学院，数量经济与数理金融教育部重点实验室(北京大学)；夏杰长，中国社会科学院财经战略研究院。通信作者及地址：倪红福，北京阜外月坛北小街 2 号中国社会科学院经济研究所，100836；电话：13522802681；E-mail：nihongfu_justin@126.com。本文受到国家自然科学基金面上项目(71873142)、国家自然科学基金青年项目(71401009)和国家自然科学基金重点项目(71733003)的资助。

展,传统实际有效汇率的假设日益不合时宜,该假设为一国之内完成产品的全部生产任务,且无进口中间产品。然而,全球生产网络体系的深入发展改变了全球贸易格局和国际竞争方式,国际竞争变为特定生产阶段任务中创造价值的竞争。因此,传统实际有效汇率不但在影响大小,而且在影响方向上都可能对国际出口价格竞争力评价存在误导[Bems and Johnson, 2012, Bems and Johnson, 2015, 简写为 BJ(2012), BJ(2015); Patel *et al.*, 2014, 简写为 PWW(2014)]。

针对传统实际有效汇率测算的缺陷, BJ(2012, 2015)对国家层面的全球价值链实际有效汇率进行了详细探讨。考虑到行业的异质性特点, PWW(2014)进一步把 BJ(2012, 2015)的国家层面的单部门增加值实际有效汇率推广到分行业总产出和增加值实际有效汇率。但是,这些全球价值链实际有效汇率都是基于实际相对价格变化对一国产出或增加值的影响大小而定义的。显然,一国产品的出口与该产品的总产出(增加值)的变化并非完全一致,尤其是对于开放小国和大国来说,产品出口和总产出(增加值)存在较大差异,这样实际相对价格变化对出口和产出(增加值)的影响程度就可能不同。因此,严格区分产品的出口和产出(或增加值),从实际相对价格变化对分行业出口的影响大小的角度定义实际有效汇率,并进一步扩展到双边国家分行业出口(或进口)实际有效汇率,有利于更加精细地衡量各国出口国际价格竞争力和分析汇率与进出口的关系,也为双边实际有效汇率提供了新理论基础。

相对于已有文献,本文主要有以下几点创新:①考虑全球价值链的影响机制和行业的异质性特点,并区分相对价格变化对出口、产出和增加值的影响差异,提出了基于出口的全球价值链分行业实际有效汇率的新定义,有助于更加精细地分析分行业出口价格竞争力变化趋势。②首次将全球价值链实际有效汇率概念拓展到双边国家(地区)分行业层面,提出了双边国家分行业出口(进口)实际有效汇率的新理论和新方法,为双边实际有效汇率提供了新的理论基础。③构建了3国每国2部门模型,对全球价值链分行业实际有效汇率进行了全面系统的阐述。从理论上论证了选择产品价格或增加值价格指数在本质上不存在差异,但由于统计实践中价格指数的统计核算方法不同和存在统计误差,具体测算时选取不同价格指数将对结果产生一定影响。④首次探讨了全球价值链实际有效汇率与进出口的关系。BJ(2015)和 PWW(2014)主要是从方法角度和总体上分析各国的实际有效汇率,对中国分行业出口价格竞争力关注不多,也没有分析汇率与进出口的关系。本文则深入分析了中国分行业出口竞争力的动态变化趋势,并利用动态面板方法分析了全球价值链双边分行业实际有效汇率和中美进出口的关系。⑤本文的全球价值链实际有效汇率理论、方法和数据,为后续研究提供了新研究工具和数据。本文测算的全球价值链分行业实际有效汇率为研究汇率问题提供了新的数据来源,也为政策制定者理解出口价格竞争力的变化提供了更加精确的基础

数据。

本文后续结构安排大致如下：第二部分为相关文献回顾，主要对传统实际有效汇率、全球价值链实际有效汇率测算方法以及价格竞争力的相关文献进行评析；第三部分为理论模型框架和测算方法；第四部分为分行业价格竞争力测算结果分析；第五部分为全球价值链双边分行业出口(进口)实际有效汇率与进出口关系的计量分析；第六部分为结论和进一步研究方向。

二、文献回顾

本文研究与以下两支文献密切相关，一是传统实际有效汇率和价格竞争力文献；二是全球价值链实际有效汇率的相关文献。

(一) 价格竞争力和传统实际有效汇率

1. 价格竞争力

本文中的竞争力是一个狭义概念¹，是指相对生产成本(价格)的变化对其产品需求量(产出、出口)的影响大小。为了准确衡量产品的价格竞争力，应该剔除其他影响产品需求的因素(如一国总需求变动)。考虑一个有利的供给冲击(如生产率冲击)且只影响一个生产厂商(产品部门)，在局部均衡的模型中，供给冲击使得该生产厂商的生产成本和产品价格降低，进而对需求产生影响。²衡量价格竞争力的指标比较多，如表征利润的价格成本比率(价格/成本)、进口竞争力(competitive of imports)、贸易条件(terms of trade)以及实际有效汇率等³，其中实际有效汇率是衡量国际价格竞争力应用最广泛的指标之一。利用实际有效汇率衡量价格竞争力时，一般需要得到以相对价格变化为自变量的产品需求量(如产出量)变化的函数(PWW(2014))。从一般均衡模型中截取一部分，当把价格看作外生变量时，可以推导出需求函数的具体形式。若模型设定中不考虑中间产品投入和贸易，得到的产品需求函数形式就是传统实际有效汇率的计算公式。

¹ 竞争力几乎包含了市场表现的方方面面，如成本变化、产品质量、创新能力、对顾客需求的响应能力和劳动力市场的灵活性等(Turner and Van't Dack, 1993)。本文中的竞争力是指狭义的价格竞争力，即相对价格或成本变化对需求量(出口、产出)变化的影响大小。

² 值得注意的是，相对价格变化(或实际有效汇率)和经济绩效之间存在内生性，相对价格变化(或实际有效汇率)既可能是经济绩效的原因，也可能是结果(Turner and Van't Dack, 1993)。一方面，相对价格(成本)越高，越会降低在国际市场上的竞争能力；另一方面，成功的经济表现可能导致本国汇率升值，进而导致较高的相对价格(成本)。例如，一国在非价格方面取得了成功(创新、质量提升、企业生产率提高)，该国汇率面临升值的压力，狭义价格竞争力可能降低，但这个“恶化”是一种经济成功的表现，而非失败。

³ 不同机构研究开发的不同竞争力统计指标都存在一些缺陷，并不存在一种理想的测度指标。Turner and Van't Dack(1993)警告：不能单以一种测度指标来判断一国的竞争力，应更多地关注其他方面的竞争力指标。

2. 传统实际有效汇率

实际有效汇率(Real Effective Exchange Rate, REER)是测度价格竞争力的广泛应用指标。一些国际组织和中央银行(类中央银行)都测算和公布实际有效汇率,且这些主要是国家层面的总体实际有效汇率,很少测算分行业的实际有效汇率。显然,不同行业的国内外价格变化、国际贸易和产业结构以及参与全球价值链的程度不同,完全可能导致一国(地区)的某些行业的价格竞争力增强,而另外一些行业价格竞争力下降。单一的、国别层面的总体传统实际有效汇率可能掩盖了行业间竞争力的异质性,易造成“加总谬误”(徐建炜和田丰,2013)。Goldberg(2004)首次将传统实际有效汇率拓展到分行业实际有效汇率测算,测算了美国20个行业的实际有效汇率,并计量分析了分行业实际有效汇率与利润的关系。其他的传统分行业实际有效汇率研究有Alexandre *et al.* (2009)、Lee and Yi(2006)、Sato *et al.* (2013)、徐建炜和田丰(2013)等。

但是,以上总体和分行业传统实际有效汇率的测算方法,都是基于Armington(1969)和McGuirk(1986)的消费需求函数理论构建的,甚至有的测算方法缺乏理论模型基础。阿明顿(Armington)消费需求函数理论模型成立的前提条件是:①产品的全部生产过程在一国内完成,产品全部由国内要素生产。只有最终产品贸易,无中间产品贸易。②不同产品的替代弹性相同。显然以上条件与现实经济相差较远,正如Klau and Fung(2006)指出:双总值贸易权重体系⁴存在一些不足之处,仅是理论上的理想有效汇率测算权重的近似。随着全球价值链深入发展,全球生产分工体系和贸易格局发生了根本改变,传统实际有效汇率的缺陷日益明显,具体表现为:①传统总值贸易统计(如中国的海关统计)存在“重复统计”(double counting)问题(Koopman *et al.*, 2014),不能真正反映不同生产阶段中产生价值的来源,也无法区分中间产品的最终需求目的地。因此,总值贸易计算的权重可能产生较大误差。②全球生产分工体系改变了世界产品的竞争格局和方式,来自不同国家的产品不一定是相互竞争的。跨境中间投入影响机制变得越来越重要,导致一些产品之间具有互补性,同时传统的“以邻为壑”的货币贬值政策效应可能失效。③传统实际有效汇率的测算一般都忽略了服务业,无法完整反映一国(地区)的竞争力。BIS有效汇率指数只用制造业贸易数据计算权重。制造业产品的生产过程中大量使用服务产品作为中间投入,服务业产品价格变化也会间接影响制造业的出口竞争力,故测度价格竞争力时,体现服务业(不可贸易产品)的这种间接影响机制非常重要。总之,国际分工和贸易模式发生了根本性

⁴ 传统测算方法的权重主要是根据总值贸易数据计算的,IMF和BIS测算的传统实际有效汇率的权重一般由两部分构成(Bayoumi *et al.*, 2006;Klau and Fung, 2006),故称为“双总值出口权重体系”(double export weighting system)。

变化，传统实际有效汇率的缺陷更加明显，已不能真实地反映一国相对价格变化对经济活动的影响大小。

（二）全球价值链实际有效汇率

随着全球价值链的深入发展，最近有关全球价值链中生产分割程度、贸易增加值和贸易利得等方面的研究达到巅峰，如 Hummels *et al.* (2001)、Johnson and Noguera (2012)、Koopman *et al.* (2014)、Fally (2012)、倪红福等 (2016)、倪红福 (2016, 2017) 等。同时，大家认识到：全球价值链体系改变了实际相对价格变化影响经济活动的方式和大小，忽视了中间投入联系的传统实际有效汇率存在较大偏差。正如 Klau and Fung (2006) 所指出：不考虑垂直专业化联系的传统总值贸易权重方法存在较大偏差。鉴于此，一些专家学者尝试开发考虑全球价值链影响机制的新测算指标以准确评估国际价格竞争力，大致可以分为两类：① 对传统实际有效汇率测算方法的局部修正。在传统实际有效汇率的基础上，考虑国际中间投入联系，对传统实际有效汇率进行加权局部修正。如 Thorbecke (2011) 提出的一体化实际有效汇率 (Integrated Effective Exchange Rate, IEER)，但该方法是在传统实际有效汇率基础上进一步加权计算，只是对传统实际有效汇率的局部改进，且缺乏严格的理论基础。Bayoumi *et al.* (2013) 提出了另一种方法，即从中间投入对产品价格影响的角度，来重新计算产品价格，再利用 IMF 权重对新得到的产品价格进行加权以得到实际有效汇率。② 全球价值链实际有效汇率 (Global Value Chains, Real Effective Exchange Rate, GVC-REER)。BJ (2012, 2015) 首次提出了增加值实际有效汇率，形成了全球价值链实际有效汇率的理论框架。⁵ PWW (2014) 则在 BJ (2012) 的基础上，进一步推广到分行业总产出和增加值实际有效汇率，并考虑了异质性的替代弹性系数。⁶ 总之，BJ (2012, 2015) 和 PWW (2014) 突破传统实际有效汇率的测算思路，为全球价值链体系下的实际有效汇率测算提供了坚实的理论基础，具有重要的理论和实践意义。

⁵ BJ (2012, 2015) 方法沿用了 Armington (1969) 和 McGuirk (1986) 的部分思路，但是作了大幅改进：① 从传统的全产品假设 (即产品的全部生产过程在一国内完成) 转向阶段任务 (task) 生产假设，充分考虑了供给侧的中间投入联系；② 论证了一定条件 (如替代弹性系数) 假设下，BJ (2012, 2015) 定义的实际有效汇率的形式与传统的 IMF-REER 相似，但是相对价格指数需替换为 GDP 价格指数，传统总值贸易权重变为增加值贸易权重。在替代弹性系数不相同条件下，提出了投入产出实际有效汇率 (Input-Output Real Effective Exchange Rate, IOREER) 概念。BJ (2012, 2015) 的研究表明：① 21 世纪以来，中国增加值实际有效汇率的升值幅度大于传统方法测算的 REER 的升值幅度；② 增加值实际有效汇率与传统实际有效汇率的结果差异主要来自实际相对价格的差异。

⁶ BJ (2012, 2015) 和 PWW (2014) 等文献中，在考虑中间投入联系下定义的实际有效汇率的名称各异，易引起混淆。为了便于阐述和不引起混淆，本文把利用全球投入产出模型和考虑中间投入联系定义的实际有效汇率统一称为全球价值链实际有效汇率 (GVC-REER)，故 BJ (2012, 2015) 和 PWW (2014) 定义的各种有效汇率都视为 GVC-REER。如果基于相对价格变化对增加值影响的理论公式而定义全球价值链实际有效汇率，本文就称为全球价值链增加值实际有效汇率，有时简称增加值实际有效汇率。当具体到各国时，有时在前面加上该国的货币名称，如人民币增加值实际有效汇率。其他全球价值链实际 (或名义) 有效汇率的称谓与之相似。

然而, BJ(2012, 2015)和 PWW(2014)着重于一国产出或增加值实际有效汇率的界定和分析, 并没有提出全球价值链双边国家实际有效汇率的理论和方法。显然一国产品的出口和产出(增加值)很难画上等号, 产品的产出包含国内销售和出口, 一国产品的出口只是产出的一部分。一国产品(增加值)的出口与该国的产出(增加值)的变化并非完全一致, 尤其是对于开放小国和大国来说, 产品出口和总产出(增加值)存在较大的差异。因此, 出口价格竞争力和产出价格竞争力存在细微差异, 产出价格竞争力还直接受到国内市场的影响。为了更精细地衡量各国出口国际价格竞争力, 严格区分产品的出口价格竞争力和产出(或增加值)价格竞争力是完全必要的, 也有利于进一步考察相对价格变化对双边、多边外贸平衡的影响。因此, 当考虑出口竞争力时, 出口实际有效汇率(相对价格变化对出口量的影响大小)应该是更为精细和可取的指标。

进一步, 在考虑双边国家之间的出口竞争力时, 传统双边实际汇率(bilateral real exchange rate)⁷明显存在缺陷。由于没有考虑中间投入联系、第三方国家的影响和行业的异质性, 因此其存在较大偏误。⁸针对该问题, PWW(2014)定义了新的双边实际有效汇率, 但是仅选取了全球价值链实际有效汇率测算中双边国家权重进行计算, 忽略了第三方国家的相对价格变化影响, 且无法满足权重之和为1的条件, 也缺乏严格的理论基础。本文则在全球价值链分行业出口实际有效汇率的理论基础上, 拓展定义双边分行业出口实际有效汇率, 为双边实际有效汇率提供了坚实的理论基础。

最后, 作者阅读所及尚未发现国内有关全球价值链实际有效汇率的测算研究, 已有国内文献都是利用传统实际有效汇率测算方法, 如对国家层面中国传统实际有效汇率的测算研究有张斌(2005)、黄徽和任若恩(2008)等, 分行业层面测算研究有徐建炜和田丰(2013)、邹宏元和罗大为(2014)等。

三、理论模型

本文理论模型是从可计算一般均衡模型(Computable General Equilibrium Model, CGE)中截取了一部分, 实际上是局部均衡模型, 要素市场均衡和收入分配机制没有引入模型。当定义实际有效汇率时, 一般只考虑价格变化与出口量(产出、增加值)变化之间的联系, 假定产品价格(或增加值价格)外生和各国总最终需求给定不变, 以求出以相对实际价格变化为自变量的出口(产出、增加值)的函数表达式。为了求该函数表达式, 本文模型框架需对以下三

⁷ 传统的双边实际汇率, 即双边国家实际相对价格变化, $\overline{RER}^{gh} = \widehat{P}^h - \widehat{P}^g$, 其中价格 P^g 都以同一国家货币表示, 即已考虑了名义汇率。

⁸ PWW(2014)列举一个具体例子来说明传统双边实际汇率存在误导性。

个方面进行设定：① 生产函数；② 最终需求函数；③ 产品市场均衡。不失一般性，本文以 3 国每国 2 部门模型进行阐述，以求解各种实际有效汇率。假设有 3 个国家，如中国(C)、美国(U)和日本(J)；2 个部门为工业部门 1 和非工业部门 2。3 国每国 2 部门模型是基于简化全球投入产出表(或国际投入产出表)数据构建的。具体有关全球投入产出表的阐述可参见 Dietzenbacher *et al.* (2013)。

(一) 模型设定

1. 生产函数

鉴于同一部门的中间产品之间的替代弹性和不同部门之间的替代弹性相差较大的特征，PW(2014)利用 WIOD 表数据对各种替代弹性的估计结果表明：同一部门间产品的替代弹性与不同行业部门之间的替代弹性存在较大差别，且不同国家的中间产品投入合成函数的替代弹性也存在一定的差异。⁹ 鉴于此，本文模型中放松 BJ(2015)中有关中间产品投入合成函数中的同一替代弹性的假设。

根据可计算一般均衡模型(CGE)理论中函数设定方法，本文模型假设所有的生产部门采用 CES 函数形式，并按成本最小化原则决策。生产过程采用三层嵌套的形式。第一层次(顶层)嵌套为增加值和总的中间投入。第二层次嵌套为同一产品部门的复合中间投入合成总的中间投入。生产汽车需要钢铁、轮胎、玻璃等产品，需要把钢铁、轮胎和玻璃等部门复合中间投入产品合成为总中间投入。第三层次为来自不同国家同一部门产品合成为同一部门的复合中间投入，例如，生产汽车需要使用钢铁作为中间投入，但是钢铁产品可能来自国内(这里以中国为例)和国外(美国、日本)，故在构建模型时，需要把来自不同国家的钢铁产品合成总的钢铁中间投入。具体中间投入的合成过程如下¹⁰：

(1) 同部门中间投入复合(第三层次)

同部门中间投入复合函数：

$$X_{ji}^g = \left[\sum_{h \in \{C, J, U\}} (\omega_{ji}^{hg})^{\frac{1}{\sigma_{ji}^g(2)}} (X_{ji}^{hg})^{\frac{\sigma_{ji}^g(2)-1}{\sigma_{ji}^g(2)}} \right]^{\frac{\sigma_{ji}^g(2)}{\sigma_{ji}^g(2)-1}}, \quad (1)$$

其中， ω_{ji}^{hg} 为相应的份额参数； $\sigma_{ji}^g(2)$ 为替代弹性系数。 X_{ji}^g 为 g 国 i 部门产

⁹ 以 PW(2014)中表 13 估计的 OECD 国家服务业中间投入合成函数为例，不同中间投入行业部门之间替代弹性为 3.22。国外同一行业部门中间投入合成的替代弹性为 9.14，同一行业部门的国外中间投入合成与国内产品的替代弹性为 7.29，即同一行业部门的中间投入合成函数中替代弹性相差不是很大。故本文模型没有区分同一行业部门的国内外的替代弹性的差异性。

¹⁰ 作统一说明，变量的上标一般表示国家(地区)，用 c, g, h, f 表示国家， $c, g, h, f \in \{C, J, U\}$ ；变量的下标表示行业部门，用 i, j, k, m, n 表示， $i, j, k, m, n \in \{1, 2\}$ 。上标 g, h 表示 g 是来源地， h 是目的地。下标 i, j 表示 i 是产品的来源行业部门， j 是产品的使用行业部门。

品生产过程需要使用的 j 部门的复合中间投入。 X_{ji}^{hg} 表示 g 国 j 部门对 h 国 i 部门的中间产品投入需求量。式(1)表示来自不同国家(h)的 j 部门的产品复合成 g 国 i 部门生产过程中需要同一部门 j 的复合中间投入品。

(2) 总中间投入复合(第二层次)

该部分是同一产品部门的中间投入合成为总中间投入,其 CES 函数形式如下:

$$X_i^g = \left[\sum_{j=1}^2 (\omega_{ji}^g)^{\frac{1}{\sigma_i^g(1)}} (X_{ji}^g)^{\frac{\sigma_i^g(1)-1}{\sigma_i^g(1)}} \right]^{\frac{\sigma_i^g(1)}{\sigma_i^g(1)-1}}$$

$$= \left[(\omega_{1i}^g)^{\frac{1}{\sigma_i^g(1)}} (X_{1i}^g)^{\frac{\sigma_i^g(1)-1}{\sigma_i^g(1)}} + (\omega_{2i}^g)^{\frac{1}{\sigma_i^g(1)}} (X_{2i}^g)^{\frac{\sigma_i^g(1)-1}{\sigma_i^g(1)}} \right]^{\frac{\sigma_i^g(1)}{\sigma_i^g(1)-1}}, \quad (2)$$

其中, X_i^g 为 g 国 i 部门的总中间投入; ω_{ji}^g 为相应的份额参数; $\sigma_i^g(1)$ 为替代弹性系数。式(2)表示 g 国 i 部门的总中间投入是由对部门 1 的复合中间投入和对部门 2 的复合中间投入合成的。

(3) 增加值与总中间投入复合(第一层次)

总产出由中间投入和要素(资本和劳动要素)组合而成,即带有中间投入的生产函数。要素报酬构成产品中的增加值部分。

$$Q_i^g = \left[(\omega_{Vi}^g)^{\frac{1}{\sigma_i^g}} (V_i^g)^{\frac{\sigma_i^g-1}{\sigma_i^g}} + (\omega_{Xi}^g)^{\frac{1}{\sigma_i^g}} X_i^g \right]^{\frac{\sigma_i^g}{\sigma_i^g-1}}, \quad (3)$$

其中, Q_i^g 为 g 国 i 部门产出量; V_i^g 为 g 国 i 部门增加值; ω_{Vi}^g 为相应增加值的份额参数; ω_{Xi}^g 为总中间投入的份额参数; σ_i^g 为替代弹性系数。

2. 最终需求(消费)

最终需求 CES 合成分为两步:首先,来自不同国家同一产品部门产品复合,然后不同行业部门复合最终产品再复合成总最终需求。

(1) 同一产品部门的最终产品需求复合

$$F_i^g = \left[\sum_{h \in \{C, J, U\}} (k_i^{hg})^{\frac{1}{\theta^g(1)}} (F_i^{hg})^{\frac{\theta^g(1)-1}{\theta^g(1)}} \right]^{\frac{\theta^g(1)}{\theta^g(1)-1}}, \quad (4)$$

其中, F_i^{hg} 为 g 国消费的来自 h 国 i 部门产品数量; k_i^{hg} 为相应份额参数; $\theta^g(1)$ 为替代弹性系数; F_i^g 为 g 国对 i 部门复合最终产品需求数量。这与中间投入复合方法是相似的。把来自不同国家的同一 i 部门最终产品复合为 g 国对 i 部门复合最终需求(消费)数量。

(2) 总最终需求复合

$$F^g = \left[\sum_{i=1}^2 (k_i^g)^{\frac{1}{\theta^g}} (F_i^g)^{\frac{\theta^g-1}{\theta^g}} \right]^{\frac{\theta^g}{\theta^g-1}}, \quad (5)$$

其中, F^g 为 g 国的总最终需求¹¹; k_i^g 为相应份额参数; θ^g 为替代弹性系数。式(5)表示把 g 国对 i 部门的复合最终需求再复合为 g 国总最终需求(消费)。

3. 产品市场均衡

各国行业部门生产的总产出可作为中间产品使用, 也可作为最终产品使用, 即经济系统中各国家产品部门的总供给等于总需求, 于是可以得到:

$$Q_i^g = \sum_{h \in \{C, J, U\}} F_i^{gh} + \sum_{h \in \{C, J, U\}} \sum_{j=1}^2 X_{ij}^{gh}. \quad (6)$$

(二) 模型求解

本文利用对数线性化方法来处理以上模型。首先对数线性化一阶条件和产品市场均衡方程, 然后再求解总产出、增加值、出口和进口需求函数, 并写成矩阵(拉直向量)表达形式。限于篇幅, 我们以最终需求的一阶条件和价格水平的对数线性化讲述我们模型的求解思路, 有关生产函数等内容就不再列示。¹²

1. 最终需求的一阶条件和价格水平的对数线性化

给定价格和总最终需求(或总效用)条件下最小化支出, 对数线性化后, 可以得到¹³:

$$\begin{aligned} \widehat{F}_i^g &= -\theta^g [p_i^g(f) - P^g(F)] + \widehat{F}^g, \\ P^g(F) &= \sum_{i=1}^2 \frac{p_i^g(f) F_i^g}{P^g(F) F^g} p_i^g(f); \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \widehat{F}_i^{hg} &= -\theta^g(1) [p_i^h(Q) - p_i^g(f)] + \widehat{F}_i^g, \\ p_i^g(f) &= \sum_{h \in \{C, J, U\}} \frac{p_i^h(Q) F_i^{hg}}{F_i^g p_i^g(f)} p_i^h(Q). \end{aligned} \quad (8)$$

其中, \wedge 表示变量的变化率, $p_i^h(Q)$ 为 h 国 i 部门产出价格; $p^g(F)$ 为 g 国的最终需求复合价格。 $p_i^g(f)$ 为 g 国 i 部门复合最终需求的价格。式(7)中第一个式子表示, 总最终需求(F^g)的变化率一对一地影响 g 国对产品部门 i 复合需求的变化率, 相对价格的变化率引起负向的 θ^g 倍的 g 国对产品部门 i 复合

¹¹ 从另一个角度来看, 可以把

$$F^g = \left[\sum_{i=1}^2 (k_i^g)^{\frac{1}{\theta^g}} (F_i^g)^{\frac{\theta^g-1}{\theta^g}} \right]^{\frac{\theta^g}{\theta^g-1}}$$

看成 CES 形式的效用函数, 即经济主体消费各种产品所带来的总效用。

¹² 推导过程和具体表达式, 读者可向作者索取。

¹³ 若最终需求复合过程中两步的替代弹性都相等, 最终需求函数形式与 BJ(2015) 一步最终需求函数形式一致。所以本文的最终需求函数是 BJ(2015) 的一种推广。

最终需求的变化率。式(7)中的第二个式子表示总最终需求复合价格 $P^g(F)$ 的变化率等于各产品部门 i 复合价格 $p_i^g(f)$ 的变化率的加权和, 权重为各自的份额, 且与替代弹性系数 θ^g 无关。式(8)的解释与式(7)类似。

写成拉直向量的形式¹⁴:

$$\text{vec}(\widehat{F}_i^g) = -M(\theta)\text{vec}(\widehat{p}_i^g(f)) + M(\theta)M1_{6 \times 3}\text{vec}(\widehat{P}^g(F)) + M1_{6 \times 3}\text{vec}(\widehat{F}^g), \tag{9}$$

其中,

$$M(\theta) = \text{diag} \left[\begin{matrix} \theta^c \\ \theta^j \\ \theta^u \end{matrix} \right] \otimes \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, M1_{6 \times 3} \equiv \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix},$$

$$\text{vec}(\widehat{P}^g(F)) = W(P(F))_{3 \times 6}\text{vec}(\widehat{p}_i^g(f)), \tag{10}$$

其中, $W(P(F))_{3 \times 6}$ 为各国部门最终需求复合价格转化为各国总最终需求价格的变换矩阵。

$$\text{vec}(\widehat{F}_i^{hg}) = e_{3 \times 1} \otimes \text{vec}(\widehat{F}_i^g) - M2F_{18 \times 18}MF(\theta(1))_{18 \times 6}\text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q))$$

$$+ e_{3 \times 1} \otimes M(\theta(1))_{6 \times 6}\text{vec}(\widehat{p}_i^g(f)), \tag{11}$$

其中,

$$M2F_{18 \times 18} = \begin{bmatrix} I_{3 \times 3} \otimes [1 & 0 & 0] \otimes I_{2 \times 2} \\ I_{3 \times 3} \otimes [0 & 1 & 0] \otimes I_{2 \times 2} \\ I_{3 \times 3} \otimes [0 & 0 & 1] \otimes I_{2 \times 2} \end{bmatrix},$$

$$MF(\theta(1))_{18 \times 6} = \text{vec}(\theta^g(1)) \otimes I_{6 \times 6},$$

$$MF(\theta(1))_{6 \times 6} = \text{diag}(\text{vec}\theta^g(1)) \otimes e_{2 \times 1},$$

$$\text{vec}(\widehat{p}_i^g(f)) = W(P(f))_{6 \times 6}\text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)), \tag{12}$$

¹⁴ (1) \otimes 的含义:

$$A \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11}B & a_{12}B & a_{13}B \\ a_{21}B & a_{22}B & a_{23}B \\ a_{31}B & a_{32}B & a_{33}B \end{bmatrix}$$

(2) vec 的含义: $\text{vec}(Y_{ij}^{hg})$ 为以 Y_{ij}^{hg} 为元素形成列向量。其堆积方式为: 先下标从右到左, 再上标从右到左, 即顺序为 j, i, g, h 。“ $'$ ”表示矩阵转置, 具体看示例:

$$\text{vec}(\widehat{F}^{hg}) = [\widehat{F}^{CC} \quad \widehat{F}^{CJ} \quad \widehat{F}^{CU} \quad \widehat{F}^{JC} \quad \widehat{F}^{JJ} \quad \widehat{F}^{JU} \quad \widehat{F}^{UC} \quad \widehat{F}^{UJ} \quad \widehat{F}^{UU}]'$$

$$\text{vec}(Y_{ij}^{hg}) = [Y_{11}^{CC} \quad Y_{12}^{CC} \quad Y_{21}^{CC} \quad Y_{22}^{CC} \quad Y_{11}^{CJ} \quad Y_{12}^{CJ} \quad Y_{21}^{CJ} \quad Y_{22}^{CJ} \quad Y_{11}^{CU} \quad Y_{12}^{CU} \quad Y_{21}^{CU} \quad Y_{22}^{CU} \quad Y_{11}^{JC} \quad Y_{12}^{JC} \quad Y_{21}^{JC} \quad Y_{22}^{JC} \quad Y_{11}^{JJ} \quad Y_{12}^{JJ} \quad Y_{21}^{JJ} \quad Y_{22}^{JJ} \quad Y_{11}^{JU} \quad Y_{12}^{JU} \quad Y_{21}^{JU} \quad Y_{22}^{JU} \quad Y_{11}^{UC} \quad Y_{12}^{UC} \quad Y_{21}^{UC} \quad Y_{22}^{UC} \quad Y_{11}^{UJ} \quad Y_{12}^{UJ} \quad Y_{21}^{UJ} \quad Y_{22}^{UJ} \quad Y_{11}^{UU} \quad Y_{12}^{UU} \quad Y_{21}^{UU} \quad Y_{22}^{UU}]'$$

其中， $W(P(f))_{6 \times 6}$ 为同部门的价格变换矩阵。¹⁵

2. 增加值价格与总产出价格指数关系

双缩减法核算不变价增加值价格指数，是指利用不变价总产出减去中间投入以获得不变价增加值，进而获得增加值价格指数。从全球范围来看，根据本文模型框架可以得到增加值价格和产出价格之间的关系。

$$\text{vec}(P_i^g(\widehat{V})) = [D_V]^{-1} [I_{6 \times 6} - D_X W(P(M))_{6 \times 12} W(P(m))_{12 \times 6}] \text{vec}(p_i^g(\widehat{Q})),$$

或

$$\text{vec}(P_i^g(\widehat{Q})) = D_V [I_{6 \times 6} - D_X W(P(M))_{6 \times 12} W(P(m))_{12 \times 6}]^{-1} \text{vec}(p_i^g(\widehat{V})). \quad (13)$$

容易验证 $D_X W(P(M))_{6 \times 12} W(P(m))_{12 \times 6} = A'_{6 \times 6}$ ， $A_{6 \times 6}$ 为全球投入产出表中的直接消耗系数矩阵，“'”表示转置。此处正好是双缩减法获得增加值价格关系式的对数线性化形式。式(13)也可以直接从投入产出中列向关系对数线性化而得到。从理论上来看，增加值价格和产品价格存在线性关系。因此，在变化趋势上，是利用产品价格还是增加值价格指数测算全球价值链实际有效汇率是没有本质差异的。然而，在统计实践中，由于统计核算方法差异可能导致增加值价格和产出价格不会完全符合以上线性数量关系，在具体测算实际有效汇率时，使用产出还是增加值价格指数就可能得到不同的测算结果。在统计实践中一般是先统计产品价格，再利用核算关系推导增加值价格，故相对来说，选择产品价格较为合理。此外，以上增加值价格与产出价格之间的关系中有两点值得注意：① 增加值(或产出)价格是产出(增加值)价格的加权；② 两种价格之间的关系与替代弹性系数无关。

(三) 全球价值链实际有效汇率

1. 总产出、增加值与价格的关系

为了定义产出和增加值实际有效汇率，需求解以产品价格和各国总需求变化率为自变量的产出(或增加值)的函数表达式。具体求解过程如下：①以产品价格和各国总最终需求的变化率来表示分行业的各国最终需求变化率；②以产品价格和分行业产出的变化率来表示各国分行业的中间投入；③将①、②步骤中的表达式代入产品平衡方程式，得到以产品价格和各国总最终需求变化率来表示的各国分行业产出[式(14)]；④进一步，可以得到以产品价格和各国总最终需求变化率来表示的各国分行业增加值[式(15)]。

¹⁵ 为了后续书写方便，此处对符号进行统一说明： $e_{m \times n}$ 表示元素都为1的 $m \times n$ 矩阵， $e_{3 \times 1} = [1 \ 1 \ 1]^T$ ； $I_{m \times m}$ 为 $m \times m$ 单位矩阵。

$$\begin{aligned} \text{vec}(\widehat{Q}_i^g) &= [I_{6 \times 6} - S(X)_{6 \times 36} MI_{1_{36 \times 12}} M3_{12 \times 6}]^{-1} \\ &\quad \times [S(F)_{6 \times 18} Z_{FP} + S(X)_{6 \times 36} Z_{XP}] \text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)) \\ &\quad + [I_{6 \times 6} - S(X)_{6 \times 36} MI_{1_{36 \times 12}} M3_{12 \times 6}]^{-1} \\ &\quad \times S(F)_{6 \times 18} e_{3 \times 1} \otimes MI_{6 \times 3} \text{vec}(\widehat{F}^g). \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \text{vec}(\widehat{V}_i^g) &= \{ [I_{6 \times 6} - S(X)_{6 \times 36} MI_{1_{36 \times 12}} M3_{12 \times 6}]^{-1} \\ &\quad \times [S(F)_{6 \times 18} Z_{FP} + S(X)_{6 \times 36} Z_{XP}] \\ &\quad - \text{diag}(\text{vec}(\sigma_i^g)) [D_V]^{-1} [I_{6 \times 6} - A'_{6 \times 6}] \\ &\quad + \text{diag}(\text{vec}(\sigma_i^g)) \} \text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)) \\ &\quad + [I_{6 \times 6} - S(X)_{6 \times 36} MI_{1_{36 \times 12}} M3_{12 \times 6}]^{-1} \\ &\quad \times S(F)_{6 \times 18} [e_{3 \times 1} \otimes MI_{6 \times 3}] \text{vec}(\widehat{F}^g). \end{aligned} \quad (15)$$

根据增加值价格和产出价格的关系, 式(14)和式(15)的产品价格都可写成增加值价格的形式, 因此, 从理论上, 我们论证了增加值价格和产品价格定义实际有效汇率是等价的。

2. 基于产出和增加值的全球价值链实际有效汇率

全球价值链实际有效汇率的定义方式与 McGuirk(1986)、BJ(2015)和 PWW(2014)相似。① 求产出(增加值、出口等经济变量)以价格和总最终需求为自变量的函数表达式; ② 假设外生总最终需求变化率为0(假设各国总最终需求水平不变), 主要关注相对价格变化对经济变量(增加值、出口等)的影响, 这时我们得到了非标准化全球价值链实际有效汇率; ③ 标准化权重, 以使各相对价格变化的前面系数(权重)之和为1, 即保证当所有外国价格对国内价格上升1%时, 该国的实际有效汇率下降1%(即贬值1%)。

利用式(14)和式(15)就可以得到非标准化的产出和增加值实际有效汇率, 记为:

$$\text{vec}(\widehat{QREER}_i^g) = WQP \text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)), \quad (16)$$

$$\text{vec}(\widehat{VAREER}_i^g) = WVP \text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)), \quad (17)$$

其中, \widehat{QREER}_i^g 为非标准化产出实际有效汇率变化率, \widehat{VAREER}_i^g 为非标准化增加值实际有效汇率变化率。WVP、WQP 为系数矩阵。特别说明, 由于模型中价格零齐次性特点, WVP 中行向元素之和为0(很容易验证 $WVP \times e_{6 \times 1} = 0_{6 \times 1}$ 。实际上, 当价格水平变化相同时, 对实际量没有影响, 与货币中性的原理相似)。

对式(16)和式(17)进行标准化可得到标准化实际有效汇率。如经过取出

权重系数、标准化权重和标准化实际有效汇率三个步骤后，得到标准化的中国增加值实际有效汇率：

$$\widehat{\text{VAREER}}_i^C _S = \sum_{g \neq C, \text{且 } j \neq i} w_{ij}^{Cg} [\widehat{p}_i^C(Q) - \widehat{p}_i^g(Q)], \quad (18)$$

其中， $\widehat{\text{VAREER}}_i^C _S$ 为标准化的增加值实际有效汇率， w_{ij}^{Cg} 为中国 (C) i 部门对 g 国 j 部门的权重，满足 $\sum_{g \neq C, \text{且 } j \neq i} w_{ij}^{Cg} = 1$ 。值得注意的是，权重由全球投入产出表 (主要是中间投入联系) 数据和替代弹性系数共同决定，故从理论上，权重有可能出现负值。事实上，在具体实证研究中我们确实发现了负权重情形。

3. 全球价值链双边分行业出口 (或进口) 实际有效汇率

沿着全球价值链增加值 (产出) 实际有效汇率的定义思路，先求出以价格和各国总最终需求为自变量的 (双边) 分行业出口函数表达式，再定义 (双边) 分行业出口实际有效汇率。鉴于双边出口和双边进口的一组镜像关系，我们没有再具体推导双边进口实际有效汇率。此外，定义国家分行业出口实际有效汇率，有两种方法：一是，先求出以价格和最终需求为自变量的各国分行业出口的函数表达式，再按经典标准化方法获得标准化的分行业出口实际有效汇率；二是，先求出双边分行业出口实际有效汇率，再利用对其他国家的出口权重加权双边分行业出口实际有效汇率，从而得出国家分行业出口实际有效汇率。很容易验证这两种方法定义是等价的。经过一系列运算，可以得到非标准化的双边分行业出口实际有效汇率的计算公式：

$$\text{vec}(\widehat{\text{BEXREER}}_i^{hg}) = \text{BWP}_{18 \times 6} \text{vec}(\widehat{p}_i^g(Q)). \quad (19)$$

对式 (19) 进行标准化，可以得到标准化的双边分行业出口实际有效汇率。国家层面的分行业出口实际有效汇率可以通过对双边分行业出口实际有效汇率加权计算得到。

最后，鉴于双边出口和双边进口的镜像关系，故容易定义双边分行业进口实际有效汇率。¹⁶ 显然，本文 3 国每国 2 部门模型可以推广到多国多部门的一般模型框架，只要在文中模型推导过程中将 g 国的集合 $\{C, J, U\}$ 变为集合元素为 N 个国家的集合 $\{C, J, U, \dots, Z\}$ ，产品部门 i 的集合 $\{1, 2\}$ 变为元素为 M 的集合 $\{1, 2, 3, \dots, M\}$ 。限于篇幅，不再赘述。

¹⁶ 双边分行业进口和出口的非标准化实际有效汇率是相同的，但在基于出口和进口进行标准化处理时，因选取的标准化系数不同，从而导致标准化后的双边出口和进口有效汇率不同，但是两者的方向一般是相同的。

四、测算结果分析

根据以上有关全球价值链实际有效汇率理论模型框架,利用 WIOD 数据及其他相关数据(CPI、名义汇率)¹⁷,进行测算。¹⁸由于 WIOD 中各国分行业价格指数只有 1995—2009 年的数据,故本文只能测算 1995—2009 年的全球价值链有效汇率。

(一) 中国整体的总产出、增加值和出口有效汇率¹⁹

图 1 显示了中国整体的各种类型有效汇率。① 中国整体出口、增加值和产出的实际(名义、相对自价格)有效汇率的变化趋势基本相似。产出和出口实际有效汇率的相关系数达 0.9767,增加值与出口实际有效汇率的相关系数达 0.9803。② 全球价值链实际有效汇率变化大致分为三个阶段:1995—2001 年处于小幅波动阶段,有升有降,但波动幅度不大。2001—2005 年,中国各种类型实际有效汇率都处于下降阶段。2005—2009 年,各种类型实际有效汇率处于小幅上升阶段。③ 各种类型(增加值、出口、产出)名义有效汇率呈明显阶段性特征,与人民币兑美元名义汇率变化趋势基本一致。1995—2001 年,全球价值链名义有效汇率呈上升趋势;2001—2005 年,名义有效汇率呈下降趋势;2005 年汇改后到 2009 年,名义有效汇率呈小幅上升趋势。与此同时,人民币兑美元汇率从 1995 年的 8.35 下降到 2000 年的 8.28(升值阶段),2001—2005 年间基本上维持在 8.28 左右,2005 年之后到 2009 年一直下降到 6.83(升值阶段)。④ 全球价值链相对自价格有效汇率基本上处于下降阶段,但后期下降幅度大幅放缓。即剔除名义汇率因素后,中国相对价格优势稳步增强,但加入 WTO 后,相对自价格优势增长放缓。1995—2001 年间,相对自价格有效汇率贬值 40%,中国相对价格优势稳步增强,但加入 WTO 后,2001—2009 年贬值了 12%,相对价格优势增长放缓。考虑到近年来中国劳

¹⁷ 以 WIOD 数据库中 1995—2009 年全球投入产出表(WIOTs)为基础来计算全球价值链实际有效汇率的权重矩阵。WIOTs 中共有 40 个国家(地区),外加 1 个世界其他地区,每个国家(地区)共有 35 个部门。该数据和相关详细说明见网站 http://www.wiod.org/new_site/database/wiots.htm。参见 Dietzenbacher *et al.* (2013)。其他价格指数数据(GDP 平减指数、名义汇率和 CPI)来自 IMF 的 WEOD (World Economic Outlook database)。

¹⁸ (1) 由于权重中替代弹性参数的估计值相对困难,本文直接选取 PWW(2014)的替代弹性,作为本文基准情景,同时设计了不同情景进行稳健性分析。测算发现,取不同替代弹性,对各种类型的全球价值链实际有效汇率的变化趋势的影响不大。(2) 对于 CES 函数中份额参数,把全球投入产出表中的初始价格都标准化为 1,利用全球投入产出表数据可直接计算 CES 函数中的份额参数。(3) 由于 WIOTs 表中一些国家的部分行业的产出为 0,如中国的“Sale, Maintenance and Repair of Motor Vehicles and Motorcycles, Retail Sale of Fuel”(NO. 19)和“Private Households with Employed Persons”(NO. 35)两个部门的产出数据为 0,故实际上只测算了中国 33 个行业部门的全球价值链实际有效汇率。

¹⁹ 整体的产出、增加值和出口有效汇率都是对各行业部门有效汇率加权计算的。权重分别为各行业的产出、增加值和出口的占比。

动力成本上升，2009 年之后中国相对价格优势可能已经完全丧失。^⑤总体上来看，全球价值链名义有效汇率的变化幅度大于相对自价格有效汇率，名义有效汇率对实际有效汇率变化的贡献相对较大。如从出口实际有效汇率的价格结构分解来看(见表 1)²⁰，2005—2009 年，名义有效汇率升值了 14.31%，对实际有效汇率升值的贡献率为 194.69%；而相对自价格有效汇率贬值了 6.96%，对实际有效汇率的贡献率为 -94.69%。

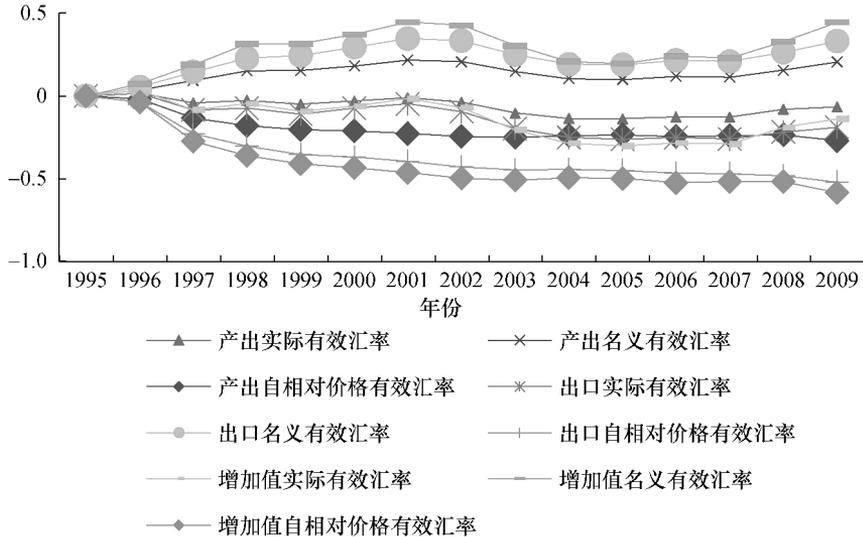


图 1 中国整体各种类型有效汇率变化情况

注：测算全球价值链有效汇率的权重矩阵都进行了标准化(归一化)。假设 1995 年的有效汇率的对数值为 0，其他年份的有效汇率可以解读为偏离 1995 年的程度；或者理解为：相对于 1995 年，相应年份的累积升值(正数)或贬值(负数)百分比。这里指数增加，表示升值，国际价格竞争力下降，反之亦然。以下各图若没做特别说明，与该处注释相同。

表 1 中国整体出口实际有效汇率的价格结构分解

期间累积升值幅度	1995—2001	2001—2005	2005—2009
实际有效汇率	-0.0479	-0.2150	0.0735
名义有效汇率	0.3480	-0.1589	0.1431
相对自价格指数汇率	-0.3959	-0.0561	-0.0696

²⁰ 根据理论模型框架中全球价值链实际有效汇率计算公式，全球价值链实际有效汇率可以进一步分解为两部分：(1) 全球价值链名义有效汇率，即利用全球价值链的权重加权名义汇率[相对于一共同货币(如美元)的名义汇率]；(2) 全球价值链相对自价格指数(产品价格指数)有效汇率，即利用全球价值链权重加权各国各自行业的价格指数变化率而得到，反映了各自国家(地区)价格指数(通货膨胀水平)的变化差异对实际有效汇率的影响大小。显然，名义汇率与各自价格指数相乘等于实际汇率。因此，可以得到：全球价值链实际有效汇率变化率 = 全球价值链名义有效汇率变化率 + 全球价值链相对自价格指数有效汇率变化率。

(续表)

期间累积升值幅度	1995—2001	2001—2005	2005—2009
贡献率(%)			
名义有效汇率贡献率	-727.11	73.92	194.69
相对自价格指数有效汇率贡献率	827.11	26.08	-94.69
合计	100.00	100.00	100.00

对于其他国家整体实际有效汇率的变化情况²¹，由于各国经济发展阶段、产业结构和参与全球价值链的程度不同，各国的全球价值链实际有效汇率变化相差较大。但可以发现一个共同特点：利用本文理论模型框架计算的大部分国家的全球价值链出口有效汇率、增加值有效汇率和产出有效汇率的变化趋势具有相似性。限于篇幅，后文重点阐述全球价值链出口有效汇率。

(二) 国家分行业出口有效汇率

中国和其他国家分行业出口实际有效汇率表现出较大的行业差异性。²²以下重点选取几个行业的全球价值链出口有效汇率进行分析。

1. 中国分行业出口实际有效汇率

图2、图3和图4分别显示了农林牧渔业、采矿业、纺织业、电子和光学仪器制品业、运输设备制造业和机器设备租赁及其他服务业的出口实际、名义和相对自价格有效汇率变化情况。①中国各行业出口实际有效汇率存在一定差异性。1995—2001年，中国各行业出口实际有效汇率的差异性相对较大，有升有降；2001年加入WTO后到2005年出现了下降趋势，国际价格竞争力有所提高；而2005年汇改后，各行业出口实际有效汇率都出现了上升趋势，但各行业上升程度差异较大。②中国各行业出口名义有效汇率变化趋势非常相似，呈明显的阶段性特点，阶段性与出口实际有效汇率相似。③中国各行业的相对自价格有效汇率呈现明显的差异性。中国制造业各行业的出口相对自价格有效汇率基本上都处于下降阶段，但2005年之后下降幅度显著放缓或处于水平状态，甚至部分行业出现升值状态(化学材料及制品业)；服务业相对自价格有效汇率总体上呈略上升趋势，价格竞争力减弱，这与这段时期服务业价格指数上升较快密切相关。农林牧渔业和采矿业的相对自价格指数有效汇率的变化呈现先下降后上升的趋势。④名义汇率的大幅升值和相对成本优势减弱，导致中国制造业出口价格竞争力优势逐步消失。2001—2005年，由于名义汇率贬值和中国制造业成本下降，出口名义有效汇率和相对自

²¹ 限于篇幅，其他国家有关数据可以向作者索取。

²² 实证结果表明，各行业的增加值、出口和产出的有效汇率的变化趋势具有相似性，也就是说各种类型全球价值链实际有效汇率的变化趋势主要是由相对价格变化决定的。

价格有效汇率都呈下降趋势，双重效应叠加引起中国制造业出口价格竞争力大幅上升。而 2005 年汇改后，受名义汇率升值影响，中国制造业出口名义有效汇率大幅上升，但该时期中国制造业相对成本仍然保持下降趋势，抵消了名义汇率升值的负面影响，使得中国制造业出口实际有效汇率上升幅度非常小，甚至部分制造业仍然保持略下降趋势，出口价格竞争力几乎保持不变。但是考虑到未来中国劳动力成本上升趋势，中国制造业的成本优势可能已逐步丧失。若人民币继续快速升值，出口名义有效汇率和相对自价格有效汇率可能双双上升，将大大减弱中国制造业的出口价格竞争力。2009 年之后，中国制造业出口增长乏力也许间接反映了近年来制造业价格竞争力下降趋势。2015 年以来人民币兑美元的名义汇率贬值现象可能是对中国制造业出口价格竞争力持续减弱的合理反映。

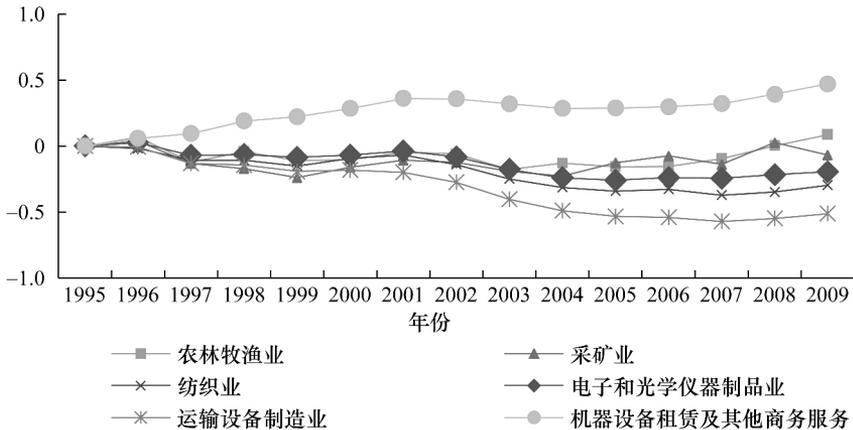


图 2 中国部分行业出口实际有效汇率变化

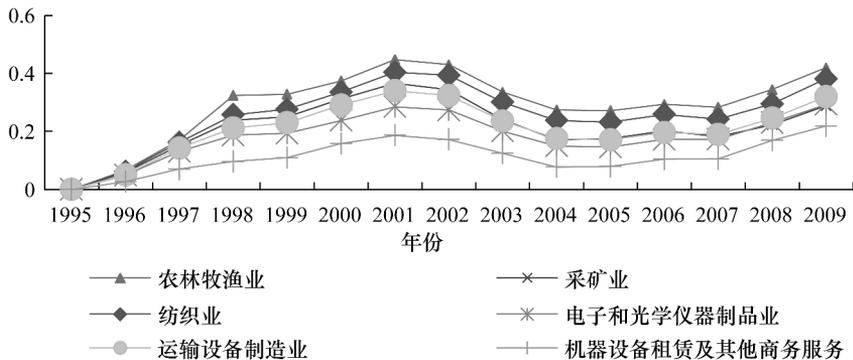


图 3 中国部分行业出口名义有效汇率变化

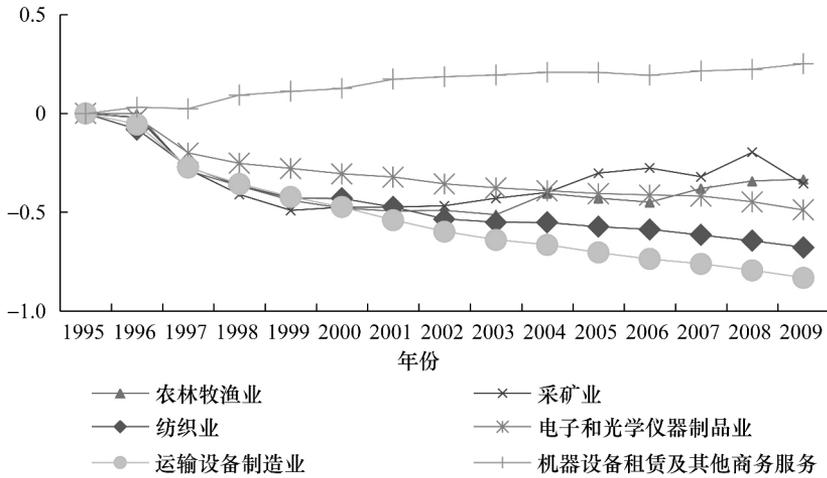


图 4 中国部分行业出口相对自价格有效汇率变化

2. 国家分行业出口有效汇率国际比较

综合分析各国整体出口、增加值、产出和分行业实际有效汇率变化趋势，可以发现世界各国国际价格竞争力变化趋势的差异性较大。总体上看，发达国家的制造业行业一般呈略升值状态，且升值行业相对较多，而发展中国家贬值行业相对较多。

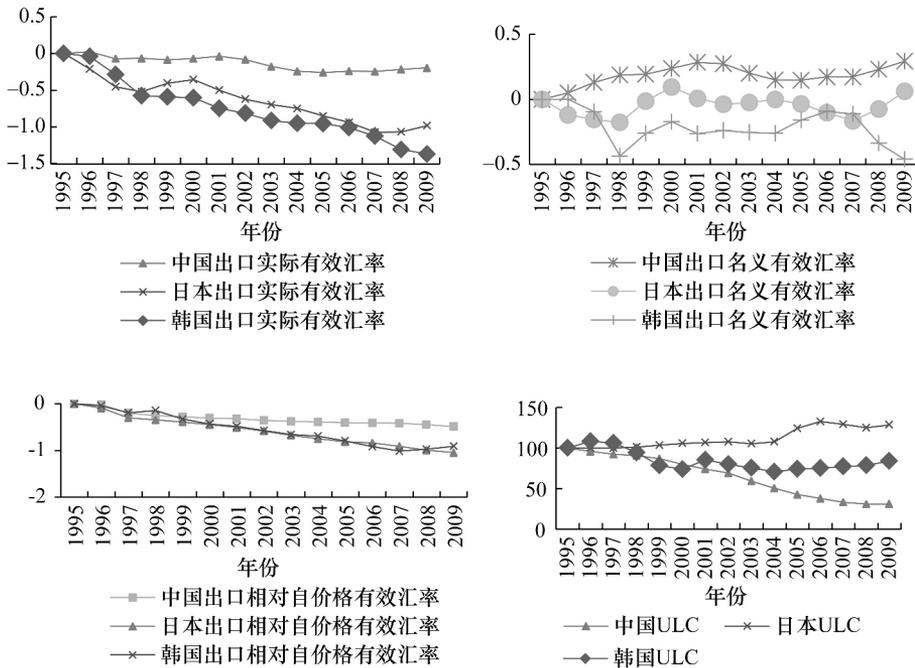


图 5 中国、日本、韩国的电子和光学仪器制品业的出口有效汇率和单位产出成本

以下重点选取中、日、韩的电子和光学仪器制品业(该行业全球生产分割程度相对较深)作为例子进行阐述(见图 5)。^① 韩国的电子和光学仪器制品业的出口实际有效汇率一直保持快速下降。出口实际有效汇率从 2001 年的 -0.7487 下降到 2009 年的 -1.371, 下降了 0.6224。即使 2007 年金融危机后, 尽管期间相对自价格有效汇率上升, 成本优势减弱, 由于受韩元兑美元名义汇率大幅贬值的影响(2007—2009 年间韩元兑美元的贬值幅度达 31%), 出口实际有效汇率仍然保持下降, 出口价格竞争力增强。^② 日本的电子和光学仪器制品业出口实际有效汇率在 2001—2007 年间出现了大幅下降, 但 2007 年金融危机爆发后, 虽然日本相对自价格继续保持下降, 但受日元兑美元的名义汇率大幅升值的影响(2007—2009 年日元升值幅度达 23%), 出口实际有效汇率反转为上升, 出口价格竞争力下降。^③ 中国的电子和光学仪器制品业出口实际有效汇率的下降幅度低于日本和韩国, 2001—2005 年出口实际有效汇率下降幅度相对较大, 而 2005 年汇改后, 由于受人民币兑美元名义汇率持续大幅升值和相对价格优势逐步减弱的影响, 出口实际有效汇率基本处于水平状态, 甚至在危机后, 价格竞争力还有所降低。^④ 从中国、日本和韩国的电子和光学仪器制品业的单位产出劳动成本(ULC)的变化趋势来看(图 5)²³, 中国 ULC 基本上处于下降趋势, 韩国 ULC 在 2000 年前下降, 而后基本上保持不变。1995—2004 年日本 ULC 基本处于水平状态, 2004—2006 年呈快速上升态势, 2007 年金融危机后, ULC 变化不大, 只略有下降。显然 ULC 的变化趋势与出口实际、相对自价格有效汇率的变化趋势并非一致。可能的解释是, 由于东亚国家的生产网络结构联系紧密, 中、日、韩的制造业出口价格竞争力不但受本国名义汇率、生产成本的影响, 还受到其他国家生产成本的影响。由于其他国家生产成本上升, 导致中间投入成本上升, 虽然自身的劳动力成本降低, 但是也可能使得本国产品成本上升, 从而导致价格竞争力下降。

(三) 双边分行业出口(进口)实际有效汇率

鉴于中美之间贸易量相对较大, 且制造业出口占 85% 以上, 这部分主要讨论中美双边制造业分行业出口(进口)实际有效汇率。图 6 显示了中国到美国部分行业出口有效汇率。^① 纺织业、电子和光学仪器制品业、运输设备制造业等制造业的中国到美国的出口实际有效汇率呈先降后升趋势。与国家层面中国分行业出口实际有效汇率相比, 中国到美国制造业分行业出口实际有效汇率上升幅度较大, 即中国到美国制造业出口价格竞争力下降幅度大于中国制造业分行业总出口的价格竞争力。^② 中美制造业名义有效汇率呈现明显

²³ 为了更清楚地认识相对成本的变化, 本文利用 WIOD 中的各国分行业的劳动报酬、从业人员和产出数据计算了中、日、韩的单位产出劳动成本。

的阶段性特征,它也是相应实际有效汇率阶段变化的主要驱动因素。③中美制造业出口相对自价格有效汇率几乎一直处于下降趋势,但2005年之后,相对自价格有效汇率下降幅度变缓,且低于名义有效汇率的上升幅度,导致实际有效汇率出现上升趋势。此外,我们也发现中国从美国的制造业进口有效汇率与相应的中国到美国的制造业出口有效汇率大致呈反向关系。这与前述的理论模型的预期相一致,即人民币兑美元的汇率升值,导致中国从美国的制造业分行业进口实际有效汇率贬值。

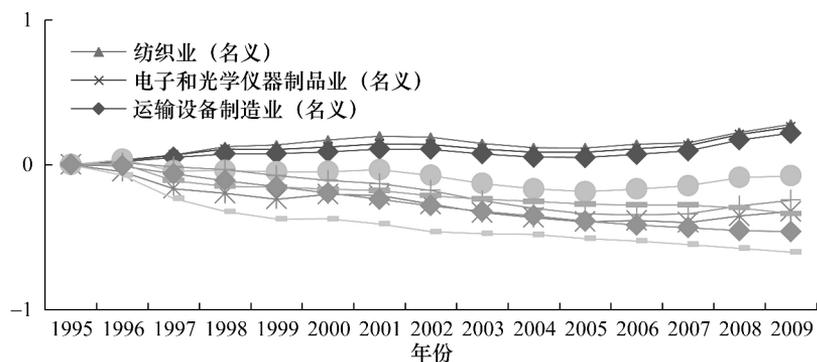


图6 中国到美国部分制造业出口有效汇率

五、双边有效汇率与进出口

本部分主要探讨中国与美国、英国、德国等国家的制造业进出口和全球价值链双边分行业有效汇率的关系,并比较本文定义的全价值链有效汇率与传统有效汇率的优劣。由于中国的巨大贸易顺差,一些国内外经济学家和政策制定者认为:人民币升值以降低出口和增加进口,实现再平衡以减少中国对出口的依赖。然而,有关汇率对进出口影响的理论和实证研究仍然存在许多争论和不确定性(McKenzie, 1999),甚至许多实证研究发现“汇率升值减少了中国进口”(徐建伟和田丰, 2013; 李宏彬等, 2011),这一结论与传统汇率理论预期相违背,除了使用方法的差异外,主要是受选取的汇率类型(名义汇率、实际有效汇率)和贸易数据加总层次(整体进出口、分行业进出口)的影响。对于中国进出口与汇率关系的研究文献大部分是基于传统汇率(名义汇率或传统实际有效汇率)与总进出口数据,如卢向前和戴国强(2005),刘尧成等(2010)等。然而,以上研究没有考虑到以下因素:①在全球价值链深入发展的背景下,汇率对贸易的影响机制发生较大变化,基于传统贸易理论构建汇率与贸易之间的实证理论模型存在不足之处。如在分析人民币汇率对中美贸易的影响时,收入控制变量只考虑美国GDP和中国GDP。受中间产品贸易的影响,其他国家需求(生产)也会影响到中美之间贸易,故构建能够

反映其他国家需求(生产)影响的收入控制变量是更为合理和可取的。② 分析汇率与双边国家进出口贸易的关系时,无法考虑不同双边国家之间的双边实际有效汇率的差异性。已有研究使用的实际有效汇率变量都是基于传统理论和总值贸易数据计算的国家层面的实际有效汇率,无法定义双边行业层面的实际有效汇率,进而也就无法区分不同国家间双边行业实际有效汇率的差异性。幸运的是,本文测算的全球价值链双边分行业出口(进口)实际有效汇率能克服以上不足。③ 本文全球价值链实际有效汇率和其他控制变量的内生性程度较低。本文进一步可以利用动态面板模型处理方法,以尽量减少内生性问题。

1. 实证模型

根据理论模型框架,本文基本计量模型设定如下:

$$\widehat{EX}_{it}^{Cg} = \beta \widehat{REER}_{it}^{Cg} + \gamma \widehat{control}_{it}^{Cg} + \lambda_t + \varepsilon_{it}^{Cg}, \quad (20)$$

其中, i 表示行业, t 表示年份, λ_t 表示时间效应。 \widehat{EX}_{it}^{Cg} 为中国(C)到 g 国的实际出口变化率(实际出口的对数差分); \widehat{REER}_{it}^{Cg} 为汇率变化率(如中国到 g 国的全球价值链分行业出口实际有效汇率变化率); $\widehat{control}_{it}^{Cg}$ 为控制变量。具体实证模型中我们选取了从中国进口贸易量较大且排名在前 15 的国家,即 g 分别取澳大利亚、巴西、加拿大、德国、法国、英国、印度尼西亚、印度、意大利、日本、韩国、墨西哥、葡萄牙、俄罗斯和美国。

本文根据 BWF $\widehat{vec}(F^g)$ 部分构建该全球复合收入控制变量。显然,具体某一行业的出口会受到各国总最终需求的影响。但反过来,具体某国的行业出口很难影响各国总最终需求,且复合收入控制变量是世界各国总最终需求的加权,因此,相对于直接选取出口目的国的 GDP(或最终需求)作为控制变量,本文构建的控制变量内生性相对较弱。²⁴ 双边分行业出口数据直接来自 WIOD,并根据 WIOD 中卫星账户数据中的价格指数进行缩减。全球价值链有效汇率和全球复合收入控制变量利用 WIOD 数据计算而得。BIS 汇率和人民币兑美元名义汇率数据分别来自 BIS 网站和 CEIC 数据库。

2. 计量分析结果

本文以固定效应的计量结果为主进行说明,系统 GMM 方法作为稳健性检验。²⁵ 表 2 显示了中国到主要贸易伙伴国的制造业分行业出口与双边汇率的计量主要分析结果。表 2 中列(1)、(2)和(3)是利用固定效应模型的估计结果。列(1)中只加入了中国到主要贸易伙伴国的全球价值链双边分行业出口实

²⁴ 这里对内生性的理解逻辑:在微观实证研究中,微观企业的一些变量单独很难影响宏观经济变量,但是宏观经济变量影响微观企业的行为。

²⁵ 限于篇幅,时间效应的虚拟变量结果没有列全(存在统计显著的时间效应)。

际有效汇率变化率。结果显示在1%以上统计显著且为负,即中国对这些国家全球价值链双边分行业出口实际有效汇率的升值,将降低中国到这些国家的出口,当全球价值链双边分行业出口实际有效汇率升值10%时,将使得中国到这些国家的出口下降7.48%。全球复合收入变化量对中国到这些国家的出口呈显著正影响。列(2)中只加入中国与主要贸易伙伴国的双边实际汇率变化率。²⁶ 双边实际有效汇率统计上不显著,且影响系数仅为-0.008。列(3)为全球价值链双边分行业出口实际有效汇率变化率和双边实际有效汇率变化率同时加入的计量结果。本文定义的全球价值链双边分行业出口实际有效汇率变化率变量在1%统计水平上显著,而双边实际有效汇率变化率在5%统计水平上显著,且影响系数程度远大于双边实际有效汇率变化率变量。

考虑到内生性问题并作为稳健性分析,表2中列(4)、(5)和(6)是利用动态面板 Arellano-Bover/Blundell-Bond 方法的估计结果。首先,我们对系统 GMM 的扰动项进行自相关检验,二阶序列相关 AR(2)的检验结果表明不存在二阶序列相关的问题;其次,我们进行过度识别检验,Sargan 检验的结果表明不存在过度识别的问题。列(4)和列(5)分别加入全球价值链双边分行业出口实际有效汇率变化率和双边实际有效汇率变化率变量,列(6)为同时加入两个实际汇率变量。估计结果表明:系统 GMM 估计结果与固定效应模型方法基本一致。总之,全球价值链分行业出口实际有效汇率的估计系数统计显著,优于双边实际汇率,且回归估计系数为负,与汇率升值降低出口的理论预测相一致。

表2 中国到主要贸易伙伴国的制造业分行业出口变化率与双边汇率的计量分析结果

变量	(1) 固定效应	(2) 固定效应	(3) 固定效应	(4) GMM	(5) GMM	(6) GMM
滞后一期出口变化率				0.115*** (0.009)	0.115*** (0.009)	0.115*** (0.009)
全球复合收入变化率	0.491*** (0.072)	0.736*** (0.068)	0.483*** (0.072)	0.330*** (0.032)	0.513*** (0.032)	0.323*** (0.032)
双边出口实际有效汇率变化率	-0.748*** (0.076)		-0.778*** (0.077)	-0.779*** (0.047)		-0.792*** (0.048)
中美实际汇率变化率		-0.008 (0.009)	-0.022** (0.009)		0.004 (0.004)	-0.009*** (0.003)
常数	0.073*** (0.020)	0.058*** (0.020)	0.077*** (0.020)			

²⁶ 中国与主要贸易伙伴国的双边实际汇率是利用中国与主要贸易伙伴国的 GDP 价格指数对人民币与这些贸易伙伴国的名义汇率进行缩减而得。

(续表)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	固定效应	固定效应	固定效应	GMM	GMM	GMM
d_year2	0.201*** (0.028)	0.230*** (0.028)	0.199*** (0.028)	0.253*** (0.011)	0.286*** (0.010)	0.255*** (0.011)
d_year3	-0.074*** (0.028)	-0.087*** (0.028)	-0.072*** (0.028)	-0.019* (0.011)	-0.042*** (0.012)	-0.018 (0.011)
d_year4	-0.080*** (0.028)	-0.053* (0.028)	-0.078*** (0.028)	0.023*** (0.009)	0.043*** (0.009)	0.025*** (0.009)
.....
d_year13	0.042 (0.028)	0.011 (0.028)	0.039 (0.028)	0.092*** (0.009)	0.053*** (0.009)	0.093*** (0.009)
d_year14	-0.236*** (0.028)	-0.244*** (0.028)	-0.236*** (0.028)	-0.117*** (0.007)	-0.139*** (0.006)	-0.116*** (0.007)
Sargan 检验(P 值)				0.0005	0.0001	0.0005
AR(1)				0.0000	0.0000	0.0000
AR(2)				0.8230	0.8137	0.8313
样本	2940	2940	2940	2730	2730	2730
R ²	0.251	0.224	0.252			
国家行业数	210	210	210	210	210	210

注：括号内为标准误；*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

六、结论与进一步讨论

在全球价值链有效汇率理论基础上，本文拓展提出了全球价值链分行业出口有效汇率和双边国家分行业出口(进口)有效汇率新概念和新理论，利用 WIOD 数据进行了测算分析，并重点考察了汇率与进出口的关系。得到以下主要结论：① 本文理论模型框架下计算的中国全球价值链出口有效汇率、增加值有效汇率和总产出有效汇率的变化趋势具有相似性。中国整体全球价值链实际有效汇率呈现明显的阶段性特征，在名义汇率和相对自价格指数双下降的影响下，2001—2005 年，中国各种类型实际有效汇率都处于下降阶段。2005—2009 年，受名义汇率升值而相对自价格下降的综合影响，中国各种类型实际有效汇率处于小幅上升阶段。② 世界各国制造业国际出口价格竞争力变化趋势各异。世界各国的价格竞争力变化趋势大致可分为四大模式：面临压力、保持稳定、逐步减弱和面临机遇。③ 2005 年汇率改革以来，受名义汇率的大幅升值和相对成本优势减弱，中国制造业出口价格竞争力优势逐步丧失。未来靠低成本优势抵消汇率升值以保持中国制造业的价格竞争力的产业条件不复存在。若人民币继续保持升值状态，中国制造业的价格竞争力将加

速下降,人民币汇率升值将削弱中国制造业的出口价格竞争力。④全球价值链双边分行业出口实际有效汇率指标明显优于传统汇率指标,估计系数与理论预测相一致,很好地解决了“传统汇率升值减少中国进口”的悖论。

基于以上结论,可以得到以下主要启示:①未来靠成本优势抵消汇率升值以保持中国制造业价格竞争力的产业条件不复存在,未来人民币名义汇率适当贬值是完全必要的。2005年汇改以来至2009年,由于中国制造业低成本优势,抵消了部分汇率升值的不利影响,中国制造业出口实际有效汇率并没有上升,出口价格竞争力基本处于水平状态。但是考虑到未来人口老龄化和劳动力成本上升趋势,中国制造业低成本优势将逐步消失,若人民币再继续保持大幅升值,中国制造业出口竞争力将出现大幅下降。②在监测国际出口价格竞争力时,世界各国应该更多地关注全球价值链实际有效汇率指标。该指标能够从多边、双边的角度全方位地展示各国各行业的价格竞争力变化趋势,且随着中国参与全球价值链的程度加深,传统实际有效汇率的偏差和误导性增强。③在全球价值链深入发展背景下,单边人民币汇率升值并不能改善中国贸易不平衡问题,而是需要世界主要经济体对汇率和相关经济政策进行协同调整。本文研究结果表明:传统实际有效汇率和双边名义(实际)汇率存在一定的误导性,中美进出口主要是对全球价值链实际有效汇率做出反应,而单单人民币名义汇率升值并不一定导致全球价值链实际有效汇率的升值。也就是说,中国贸易不平衡问题的改善需要全球生产网络体系中各经济体对汇率和相关经济政策协同调整。

最后,由于难以获取最近年份世界主要国家分行业价格指数,本文测算年份仅限于1995—2009年。若能延伸测算到最近年份,也许能够得到更有意思的结论。此外,本文也没有进一步分析全球价值链有效汇率与其他经济变量(就业、生产率、收入不平等)的关系。显然,这些问题也是本文后续的重要研究方向。

参考文献

- [1] Armington, P. S., “A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production”, IMF Staff Papers, 1969, 16(1), 159—178.
- [2] Alexandre, F., P. Bacao, J. Cerejeira, and M. Portela, “Aggregate and Sector-specific Exchange Rate Indexes for the Portuguese Economy”, 2009, NIPE Working Papers 13.
- [3] Bayoumi, T., J. Lee, and S. Jayanthi, “New Rates from New Weights”, IMF Staff Papers, 2006, 53(2), 272—305.
- [4] Bayoumi, T., M. Saito, and J. Turunen, “Measuring Competitiveness: Trade in Goods or Tasks?”, IMF Working Paper, 2013.
- [5] Bems, R., and R. C. Johnson, “Value-Added Exchange Rates”, *Nber Working Papers*, 2012. NBER Working Paper No. 18498

- [6] Bems, R., and R. C. Johnson, "Demand for Value Added and Value-Added Exchange Rates", 2015, NBER Working Paper, No. 21070.
- [7] Dietzenbacher, E., *et al.*, "The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project", *Economic Systems Research*, 2013, 25(1), 71—98.
- [8] Fally, T., "Production Staging; Measurement and Facts", 2012, Mimeo.
- [9] Goldberg, L., "Industry-Specific Exchange Rates for the United States", *Economic Policy Review*, 2004, 1(10), 1—16.
- [10] Hummels, D., J. Ishii, and K. M. Yi, "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade", *Journal of international Economics*, 2001, 54(1), 75—96.
- [11] 黄徽、任若恩, "中国价格竞争力变动趋势分析:基于单位劳动成本的实际有效汇率测算研究", 《世界经济》, 2008 年第 6 期, 第 71—92 页。
- [12] Johnson, R. C., and G. Noguera, "Accounting for intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added", *Journal of International Economics*, 2012, 86(2), 224—236.
- [13] Klau, M., and S. S. Fung, "The New BIS Effective Exchange Rate Indices", *Bis Quarterly Review*, 2006.
- [14] Koopman, R., Z. Wang, and S. J. Wei, "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports", *American Economic Review*, 2014, 104(2), 459—494.
- [15] Lee, J., and B. C. Yi, "Industry Level Real Effective Exchange Rates for Korea", *Economic Paper*, 2006.
- [16] 卢向前、戴国强, "人民币实际汇率波动对我国进出口的影响:1994—2003", 《经济研究》, 2005 年第 5 期, 第 31—39 页。
- [17] 刘尧成、周继忠、徐晓萍, "人民币汇率变动对我国贸易差额的动态影响", 《经济研究》, 2010 年第 5 期, 第 32—40 页。
- [18] 李宏彬、马弘、熊艳艳、徐嫻, "人民币汇率对企业进出口贸易的影响——来自中国企业的实证研究", 《金融研究》, 2011 年第 2 期, 第 1—16 页。
- [19] McKenzie, M. D., "The Impact of Exchange Rate Volatility on International Trade Flows", *Journal of Economic Surveys*, 1999, 13(1), 71—106.
- [20] McGuirk, A. K., "Measuring Price Competitiveness for Industrial Country Trade in Manufactures", 1986, IMF Working Paper 87/34.
- [21] 倪红福、龚六堂、夏杰长, "生产分割的演进路径及其影响因素——基于生产阶段数的考察", 《管理世界》, 2016 年第 4 期, 第 10—23 页。
- [22] 倪红福, "全球价值链中产业‘微笑曲线’存在吗?——基于增加值平均传递步长方法", 《数量经济技术经济研究》, 2016 年第 11 期, 第 111—126 页。
- [23] 倪红福, "中国出口技术含量动态变迁及国际比较", 《经济研究》, 2017 年第 1 期, 第 44—57 页。
- [24] Patel, N., Z. Wang, and S. J. Wei, "Global Value Chains and Effective Exchange Rates at the Country-Sector Level", 2014, NBER Working Paper No. 20236.
- [25] Sato, K., S. Junko, N. Shrestha, and S. Zhang, "Industry-Specific Real Effective Exchange Rates and Export Price Competitiveness: The Cases of Japan, China, and Korea", *Asian Economic Policy Review*, 2013, 8(2), 298—321.
- [26] Turner, P., and J. Van't Dack, "Measuring International Price and Cost Competitiveness", Bank for International Settlements Economic Paper No. 39, 1993.
- [27] Thorbecke, W., "Investigating the Effect of Exchange Rate Changes on China's Processed Exports", *Journal of the Japanese and International Economies*, 2011, 25(2), 33—46.

- [28] 徐建炜、田丰,“中国行业层面实际有效汇率测算:2000—2009”,《世界经济》,2013 第 5 期,第 21—36 页。
- [29] 邹宏元、罗大为,“人民币分行业实际有效汇率及其对我国各行业出口量的影响”,《数量经济技术经济研究》,2014 年第 11 期,第 37—52 页。

What Does Weaken the Price Competiveness of China's Exports

—A New Method of the Industrial Real Effective
Exchange Rate of Global Value Chains

HONGFU NI* JIECHANG XIA

(*Chinese Academy of Social Sciences*)

LIUTANG GONG

(*Peking University*)

Abstract Based on the latest theory of global value chain effective exchange rate theory, we provide the method of defining the global value chain industry real effective exchange rate of exports for the first time. Moreover, we develop new concepts and methods of the global value chains bilateral industry real effective exchange rate of exports/imports. We find that: (1) During the period from 2005 to 2009, China industry price competitiveness of export gradually disappear due to the impact of appreciation of nominal exchange rate and weakening of relative cost advantage. In the future, because impact of the cost advantage could offset the impact of appreciation of exchange rate, it is hard for China's industry to maintain the price competitiveness. (2) Global value chain bilateral industry real effective exchange rate of exports is obviously superior to the traditional exchange rate indicators, and it well solve the paradox that appreciation of RMB exchange rate reduces China's imports.

Key Words global value chains, real effective exchange rate of export, price competitiveness

JEL Classifications F31, F14, F15

* Corresponding Author: Hongfu Ni, Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences, No. 2 Yuetanbeixiaojie, Xicheng District, Beijing, 100836, China; Tel: 86-13522802681; E-mail: nihongfu_justin@126.com.