

· 经济与管理 ·

中国国际垂直专业化程度再测度

——基于全球价值链分解法

程盈莹 成东申

(西华大学经济学院 四川成都 610039)

摘要:随着经济全球化的发展,由跨国公司主导的国际垂直专业化分工成为现代国际分工与贸易的主要形式。文章基于世界投入产出表,采用全球价值链分解法,将我国总出口分解为十六个部分,并构建VSS(后向垂直专业化率)和VSS1(前向垂直专业化率)两个指标,从出口总体和双边两个层面测度了我国垂直专业化程度及位置。研究结果显示,我国更多是以后向方式参与国际垂直专业化,主要参与的是产品加工和组装设计等附加值较低的生产环节,处于全球价值链低端位置。但从VS的构成成分和VSS与VSS1的差值变化来看,近年来我国又正在向全球价值链上游攀升,开始承担国际分工中的更多中间环节,贸易质量有所改善。与此同时,我国后向垂直专业化来源地和前向垂直专业化目的地更加分散,不再仅仅集中于美国、日本、韩国等经济体。

关键词:垂直专业化;全球价值链;贸易增加值;总出口;投入产出

中图分类号:F74 文献标志码:A 文章编号:1672-8505(2020)03-0055-13

doi:10.12189/j.issn.1672-8505.2020.03.007

Remeasurement of Chinese International Vertical Specialization

—Based on Global Value Chains Decomposition

CHENG Ying-ying CHENG Dong-shen

(School of Economics, Xihua University, Chengdu, Sichuan, 610039, China)

Abstract: With the development of economic globalization, the international vertical specialization division dominated by multinational corporations has become the main form of modern international division of labor and trade. Based on the world input-output table, this paper adopts the global value chains decomposition method to decompose China's total export into 16 parts, and constructs two indicators to measure China's degree and position of vertical specialization from the overall export and bilateral levels: VSS (backward vertical specialization rate) and VSS1 (forward vertical specialization rate). The results show that China is more involved in backward international vertical specialization, mainly participating in the production links with low added value such as product processing and assembly design, and locates in the lower end of the global value chains. However, from the perspective of the composition of VS and the difference between VSS and VSS1, China is climbing up the global value chain in recent years, starting to undertake more inter-

收稿日期:2020-03-07

基金项目:国家社会科学青年基金“国际垂直专业化组织模式选择的影响因素与技术溢出效应研究”(项目编号:14CJY083);四川省科技计划项目“创新驱动四川制造业迈向全球价值链中高端研究”(项目编号:2019JDR0079);“西华杯”大学生创新创业项目(项目编号:2020075)。

第一作者:程盈莹(1985—),女,副教授,博士,西华大学经济学院经济贸易系主任,主要研究方向:国际分工。

引用格式:程盈莹,成东申.中国国际垂直专业化程度再测度——基于全球价值链分解法[J].西华大学学报(哲学社会科学版),2020,39(3):55-67.

mediate links in the international division of labor, and trade quality has been improved. At the same time, China's backward vertical specialization source and forward vertical specialization destination are more dispersed, no longer just concentrated in the United States, Japan, and South Korea.

Key words: vertical specialization; global value chains; value added in trade; total export; input-output

自20世纪末以来,随着国际贸易的迅速发展和经济全球化进程的持续推进,世界各国积极参与国际分工,国际垂直专业化日益盛行。国际垂直专业化是指某种产品的生产过程被分割为了不同的生产环节,散布于多个国家(或者产品的生产过程被分地区)进行,并通过跨国界的全球价值链垂直连接。它包含了分散化生产、外包、价值链分割等内容,侧重于描述一国进口的中间产品在经过加工后再出口到其他国家这一过程(Hummels et al, 2001)^[1]。一方面,国际垂直专业化不仅促进了国际贸易的发展和国际资本的流动,还使得发达国家和发展中国家都可以充分发挥自身比较优势,参与国际分工,从经济全球化进程中获益。另一方面,若发展中国家一味按照比较优势参与国际垂直专业化,会使得其国际分工地位固化,被锁定在“微笑曲线”底部,陷入“比较优势陷阱”,出现“贫困化增长”的情况。再者,在“全球化4.0”、中美贸易摩擦和新冠肺炎疫情全球蔓延的背景下,国际垂直专业化发展在受到一定威胁的同时,也迎来了继续深入发展的机遇。

我国自改革开放以来,不断利用自身比较优势主动融入全球价值链,积极参与国际垂直专业化分工,“中国制造”亦为世界贸易和世界经济的发展作出了巨大贡献。那么我国参与国际垂直专业化的程度如何?参与国际垂直化分工主要是集中在哪些生产环节?国际垂直专业化前向和后向主要是哪些国家?客观地认清这些问题,对于我国制定国际贸易政策,实现全球价值链攀升,在全球经济再平衡背景下抓住机遇主导全球价值链重构,提升国际贸易竞争力等,具有重要的现实意义。

一、文献综述

(一) 国际垂直专业化测度方法的演进

Hummels et al. (2001) 基于单国投入产出表首次提出了国际垂直专业化(前向和后向)程度的测量方法(即HIY法),给出了VS(一国出口中的国外价值)和VS1(一国生产的出口品中,被其他国家作为中间投入用于出口的部分)两个量化指标。但由于单国投入产出表无法反映双边贸易情况,所以该方法仅给出了VS的计算公式,而并没有给出VS1的计算方法。为克服单国投入产出表在测量垂直专业化时的不足,Daudin et al. (2011)^[2]利用全球贸易分析项目(GTAP)数据构建了能够反映双边贸易情况的多国投入产出表,并提出了VS1*(包含中间产品出口后,经过再加工又返回的国内成分),从而明确了垂直专业化的内涵(简称DRS法)。Johnson et al. (2012)^[3]同样利用GTAP数据构建多国投入产出表,提出了VAX(国内增加值被国外所吸收的那部分价值,简称增加值出口,简称JN法),使得垂直专业化的量化指标体系基本形成。由于VS, VS1, VS1*和VAX仅能反映绝对值情况,并不能动态反映在出口中所占比重,所以,在使用这些指标时,通常将它们除以总出口,得到VSS(一国出口中的国外增加值率)、VSS1(其他经济体使用本国中间品生产出口的程度)、VSS1*(返回并被本国吸收的国内增加值率)和VAX ratio(增加值出口率),以此来具体量化国际垂直专业化。在Hummels et al. (2001)基于单国投入产出表提出VS和VS1后,又有学者基于多国投入产出表改进了VS和VS1的测量方法。Wang et al. (2009)^[4]利用基于GTAP开发的国家间投入产出表(ICIO),通过构建增加值份额矩阵VAS,不仅提出了新的VS测量方法,还首次给出了VS1的计算公式(简称WWP法),从而弥补了HIY法的不足。Koopman et al. (2010)^[5]整合了现有的所有指标,将一国总出口分解为最终品出口的国内增加值、被进口国国内最终需求所吸收的中间品出口国内增加值、被进口国生产向第三国出口所吸收的中间品出口、返回的国内增加值和出口中的国外增加值五部分,并基于五部分分解法给出了垂直专业化指标的计算方法(简称KPWW法)。Koopman et al. (2014)^[6]沿用KPWW

法的思路,将一国总出口分解为九个部分,并且指出已有的垂直专业化量化指标只不过是总出口分解后某些部分的线性组合(简称KWW法)。但KWW法仅能测得总出口层面的VSS(国外增加值率),在行业 and 双边层面仅能得到VAX ratio(增加值出口率),而VAX ratio的值并不总在0到1之间,无法反映出在行业 and 双边层面出口中的国外增加值率。Wang et al. (2013, 2015)^[7-8]在KWW法的基础上将总出口进一步分解为十六个部分,提出了包括总出口、部门和双边层面在内的多层面总贸易流量分解法,重新给出了VS, VS1, VS1*及VAX的计算方法,这标志着垂直专业化测度理论的基本成熟(简称WWZ法)。此外, Wang et al. (2017a, 2017b)^[9-10]又将最终品和增加值进一步进行里昂惕夫分解,提出了前向生产链长度和后向生产链长度等全球价值链指标(简称WWYZ法),国际垂直专业化分工研究内容逐渐扩展到全球价值链。

(二) 国际垂直专业化测度的应用研究

北京大学中国经济研究中心课题组(2006)^[11]运用HIY方法,测算了1992—2003年中国总体和对美国的国际垂直专业化参与度(VSS),结果显示中国VSS从1992年的14%上升到2003年的21.8%,对美VSS由14.77%上升至22.94%。Koopman et al. (2008)^[12]和Dean et al. (2011)^[13]运用HIY方法,将加工贸易和一般贸易分离开来测算了中国VSS,结果显示中国VSS常年保持在50%以上,部分高科技产业VSS甚至高达80%,这表明中国的出口额,特别是高科技产业的出口额被严重高估。李昕(2012)^[14]运用KPWW法重新测算了2002和2007年我国出口总体的VSS和行业的VAX ratio,得到了我国贸易顺差被高估,部分高科技制造业VSS较高的结论。刘琳(2015)^[15]采用KPWW法测度了1995—2011年我国VSS,并得出了我国参与全球价值链程度逐年增强的结论。刘似臣、张诗琪(2018)^[16]采用KWW法对中美制造业出口的国内增加值进行了比较,得出了中国制造业出口国内增加值增速比美国快,但是绝对值依然有较大差距的结论。韩中(2016)^[17]采用KWW法测度了2011年我国及世界其他主要国家的VSS、VSS1、VS1*比例及VAX ratio,结果表明我国VSS高于美、日等发达国家,北美及欧盟地区是我国VAX的主要吸收地。李跟强、潘文卿(2016)^[18]基于KWW法及WWZ法,将国内价值链和国外价值链整合到一个框架,采用中国区域间投入产出表测量了1997—2007年我国各区域的垂直专业化程度,得出了沿海地区的垂直专业化程度高于内陆地区,沿海地区的增加值更偏好于流向国外区域,内陆地区的增加值更偏向于流向国内区域的结论。喻胜华、刘红增(2017)^[19]采用WWZ法测算了我国总体、“双边”和行业三个层面的VSS,并且对VSS的构成部分进行了分解,得出了我国贸易质量有所改善,且正向全球价值链上游攀升的结论。刘睿倪(2018)^[20]采用WWZ法从整体和行业层面测算了我国VSS,研究显示我国VSS总体呈上升趋势,初级产业VSS较低,而制造业已高度融入全球价值链。由此可见,已有的国际垂直专业化测度应用研究成果中的大多数认为,我国出口中有大量外国成分,在国际分工中处于低端位置,但近年来正向高端攀升。

由以往的理论研究成果可以看出,采用多国投入产出表测量垂直专业化不仅能测得VS,还能测得VS1, VAX和VS1*。由于多国投入产出表由各国国际组织逐年连续公布,而我国的单国投入产出表仅在逢0、2、5、7的年份公布,故本文采用多国投入产出表测度垂直专业化。考虑到与其他运用多国投入产出表测量垂直专业化方法相比,WWZ法不仅可以测量总体层面的垂直专业化程度,还可以测得双边层面的垂直专业化程度,本文采用WWZ法。

本文利用世界投入产出数据库(WIOD)在2016年公布的世界投入产出表(WIOT),采用WWZ法,在总出口和双边两个层面对我国国际垂直专业化程度进行测度。与以往的垂直专业化应用研究相比,本文主要在以下三个方面进行拓展。第一,以往的研究往往侧重于测度后向垂直专业化率,本文不仅测度后向垂直专业化率,还测度前向垂直专业化率。第二,以往的研究主要从后向垂直化率各部分构成比重来判断我国在国际分工所处地位,而本文在测量后向垂直化率的各部分构成比重的同时,还从后向和前向垂直专业化率的差值来进一步论证我国在国际分工中所处的地位。第三,以往的研究大多只测度我国后向垂直专业化的来源地,本文不仅测度我国后向垂直专业化的来源地,还测度我国前向垂直专业

化的目的地。

二、国际垂直专业化测度方法说明——基于全球价值链分解法

(一) 世界投入产出模型

WIOD 在 2016 年公布的世界投入产出表不仅包括了 2000—2014 年 43 个主要国家(地区)中 56 个行业的中间品和最终品的贸易流量数据,还给出了各国(地区)各部门的贸易增加值、国际运输利润、总产出和总投入的数据。此数据库记录了各国各产业双边及多边贸易的中间品和最终品流量,在国际贸易统计和计量研究中有着广泛的应用(R. Adao et al, 2017; Pablo D. & K. Khandelwal, 2016; Chen et al, 2019)^[21-23],其简化表如图 1 所示。

图 1 是反映各国贸易流量数据的世界投入产出表,假设各国行业数为 N 个,则表 Z 为 N×N 的矩阵, X 和 Y 为 N×1 的列向量, V、T 和 X* 为 1×N 的行向量。世界投入产出表大致可以分为四个象限,第一象限为中间投入与中间使用的交叉区域,第二象限为中间投入与最终使用的交叉区域,第三象限为总产出,第四象限为增加值、国际运输利润及总投入。

| | | | | 产出 | | | | | | | | 总产出 |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|----------------|
| | | | | 中间使用 | | | | 最终使用 | | | | |
| | | | | A国 | B国 | ... | ROW | A国 | B国 | ... | ROW | |
| | | | | 1...N | 1...N | 1...N | 1...N | A国 | B国 | ... | ROW | |
| 投入 | 中间投入 | A国 | 1...N | Z ^{AA} | Z ^{AB} | ... | Z ^{AR} | Y ^{AA} | Y ^{AB} | ... | Y ^{AR} | X ^A |
| | | B国 | 1...N | Z ^{BA} | Z ^{BB} | ... | Z ^{BR} | Y ^{BA} | Y ^{BB} | ... | Y ^{BR} | X ^B |
| | | ... | 1...N | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | | ROW | 1...N | Z ^{RA} | Z ^{RB} | ... | Z ^{RR} | Y ^{RA} | Y ^{RB} | ... | Y ^{RR} | X ^R |
| | | 增加值 | | V ^A | V ^B | ... | V ^R | | | | | |
| | | 国际运输利润 | | T ^A | T ^B | ... | T ^R | | | | | |
| | | 总投入 | | X ^{*A} | X ^{*B} | ... | X ^{*R} | | | | | |

图 1 世界投入产出表

第一象限从横向来看表示行向国家行业对列向国家行业中间产品的使用,从列向来看表示列向国家行业对行向国家行业中间产品的供给。第二象限从横向来看表示行向国家行业对列向国家行业最终产品的使用,从列向来看表示列向国家行业对行向国家行业最终产品的供给。第三象限表示的是一国行业的总产出。第四象限表示的是一国行业的增加值、国际运输利润及总投入。世界投入产出表行向相加之和等于总产出,列向相加之和等于总投入,且同一国家行业的总产出等于总投入。

由于投入产出表中的增加值必须要与国民经济核算 GDP 保持一致,故世界投入产出表专门列出了国际运输利润这一项,而在以往的文献研究中往往未提及国际运输利润的处理方法。本文认为,国际运输利润也是由国际贸易所创造的价值,所以在进行数据处理时,可以把国际运输利润也归为增加值。

(二) 总出口的全球价值链分解

假设只有 S、R 和 T 三国,每国只有一个部门,构造三国一部门的投入产出表。由投入产出表行向可得以下平衡式:

$$\begin{bmatrix} Z^{SS} + Z^{SR} + Z^{ST} \\ Z^{RS} + Z^{RR} + Z^{RT} \\ Z^{TS} + Z^{TR} + Z^{TT} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^{SS} + Y^{SR} + Y^{ST} \\ Y^{RS} + Y^{RR} + Y^{RT} \\ Y^{TS} + Y^{TR} + Y^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} \quad (1)$$

设直接投入系数为 A, A=Z/X, 则有:

$$\begin{bmatrix} A^{SS} & A^{SR} & A^{ST} \\ A^{RS} & A^{RR} & A^{RT} \\ A^{TS} & A^{TR} & A^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^{SS} + Y^{SR} + Y^{ST} \\ Y^{RS} + Y^{RR} + Y^{RT} \\ Y^{TS} + Y^{TR} + Y^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} \quad (2)$$

设 B 为经典里昂惕夫逆阵, 则(2)式调整可得:

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{SS} & B^{SR} & B^{ST} \\ B^{RS} & B^{RR} & B^{RT} \\ B^{TS} & B^{TR} & B^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^{SS} + Y^{SR} + Y^{ST} \\ Y^{RS} + Y^{RR} + Y^{RT} \\ Y^{TS} + Y^{TR} + Y^{TT} \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中

$$\begin{bmatrix} B^{SS} & B^{SR} & B^{ST} \\ B^{RS} & B^{RR} & B^{RT} \\ B^{TS} & B^{TR} & B^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A^{SS} & -A^{SR} & -A^{ST} \\ -A^{RS} & I - A^{RR} & -A^{RT} \\ -A^{TS} & -A^{TR} & I - A^{TT} \end{bmatrix}^{-1} \quad (4)$$

将(3)式展开, 可以得到 R 国总产出 X^R 由不同流向最终品所拉动的分解式:

$$\begin{aligned} X^R = & B^{RS} Y^{SS} + B^{RS} Y^{SR} + B^{RS} Y^{ST} + \\ & B^{RR} Y^{RS} + B^{RR} Y^{RR} + B^{RR} Y^{RT} + B^{RT} Y^{TS} + \\ & B^{RT} Y^{TR} + B^{RT} Y^{TT} \end{aligned} \quad (5)$$

由(5)式可将 S 国向 R 国的中间出口分解为以下九个部分:

$$\begin{aligned} Z^{SR} = & A^{SR} X^R = A^{SR} B^{RS} Y^{SS} + A^{SR} B^{RS} Y^{SR} + \\ & A^{SR} B^{RS} Y^{ST} + A^{SR} B^{RR} Y^{RS} + A^{SR} B^{RR} Y^{RR} + \\ & A^{SR} B^{RR} Y^{RT} + A^{SR} B^{RT} Y^{TS} + \\ & A^{SR} B^{RT} Y^{TR} + A^{SR} B^{RT} Y^{TT} \end{aligned} \quad (6)$$

定义增加值系数 V , $V=VA/X$ 。由(3)式知 $X=BY$, 两边同乘 V 可得 $VX=VB Y$, $VB Y$ 代表增加值, VB 代表最终产品的增加值率。则完全增加值系数矩阵为:

$$VB = \begin{bmatrix} V^S & 0 & 0 \\ 0 & V^R & 0 \\ 0 & 0 & V^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B^{SS} & B^{SR} & B^{ST} \\ B^{RS} & B^{RR} & B^{RT} \\ B^{TS} & B^{TR} & B^{TT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V^S B^{SS} & V^S B^{SR} & V^S B^{ST} \\ V^R B^{RS} & V^R B^{RR} & V^R B^{RT} \\ V^T B^{TS} & V^T B^{TR} & V^T B^{TT} \end{bmatrix} \quad (7)$$

上述结果矩阵共有九项元素, 其经济含义分别为 S 国最终品中 S 国增加值率 ($V^S B^{SS}$), R 国最终品中 S 国增加值率 ($V^S B^{SR}$), T 国最终品中 S 国增加值率 ($V^S B^{ST}$), S 国最终品中 R 国增加值率 ($V^R B^{RS}$), R 国最终品中 R 国增加值率 ($V^R B^{RR}$), T 国最终品中 R 国增加值率 ($V^R B^{RT}$), S 国最终品中 T 国增加值率 ($V^T B^{TS}$), R 国最终品中 T 国增加值率 ($V^T B^{TR}$), T 国最终品中 T 国增加值率 ($V^T B^{TT}$)。

由(7)式的经济含义可得, 其结果矩阵列向元素相加等于 1。则对 S 国来说可得:

$$V^S B^{SS} + V^R B^{RS} + V^T B^{TS} = u \quad (u \text{ 为 } n \times 1 \text{ 的单位向量}) \quad (8)$$

设 E^{SR} 为 S 国向 R 国的出口, 包括最终品出口和中间品出口两部分, 则有:

$$E^{SR} = Z^{SR} + Y^{SR} = A^{SR} X^R + Y^{SR} \quad (9)$$

类似地, 设 E^S 为 S 国的总出口, 则有:

$$E^S = E^{SR} + E^{ST} = A^{SR} X^R + A^{ST} X^T + Y^{SR} + Y^{ST} \quad (10)$$

则可将(2)式改写为:

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{SS} & 0 & 0 \\ 0 & A^{RR} & 0 \\ 0 & 0 & A^{TT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^{SS} + E^S \\ Y^{RR} + E^R \\ Y^{TT} + E^T \end{bmatrix} \quad (11)$$

将 X 移项调整可得

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A^{SS} & 0 & 0 \\ 0 & I - A^{RR} & 0 \\ 0 & 0 & I - A^{TT} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y^{SS} + E^S \\ Y^{RR} + E^R \\ Y^{TT} + E^T \end{bmatrix} \quad (12)$$

设 $L^{SS} = (I - A^{SS})^{-1}$, $L^{RR} = (I - A^{RR})^{-1}$, $L^{TT} = (I - A^{TT})^{-1}$ 表示国内里昂惕夫逆矩阵, 结合对角矩阵逆矩阵的性质可将上式改写为:

$$\begin{bmatrix} X^S \\ X^R \\ X^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L^{SS} Y^{SS} + L^{SS} E^S \\ L^{RR} Y^{RR} + L^{RR} E^R \\ L^{TT} Y^{TT} + L^{TT} E^T \end{bmatrix} \quad (13)$$

由(13)式可得, S 国向 R 国的中间品出口为:

$$Z^{SR} = A^{SR} X^R = A^{SR} L^{RR} Y^{RR} + A^{SR} L^{RR} E^R \quad (14)$$

结合(6)、(8)和(14)式可将 S 国对 R 的总出口 E^{SR} 最终分解为以下十六项:

$$\begin{aligned} E^{SR} = & (V^S B^{SS})' \# E^{SR} + (V^R B^{RS})' \# E^{SR} + (V^T B^{TS})' \# E^{SR} = (V^S B^{SS})' \# Y^{SR} + (V^S B^{SS})' \# (A^{SR} X^R) + (V^R B^{RS})' \# Y^{SR} + \\ & (V^R B^{RS})' \# (A^{SR} X^R) + (V^T B^{TS})' \# Y^{SR} + (V^T B^{TS})' \# (A^{SR} X^R) = (V^S B^{SS})' \# Y^{SR} + (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RR} Y^{RR}) + \\ & (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RT} Y^{TT}) + (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RR} Y^{RT}) + (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RT} Y^{TR}) + (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RR} Y^{RS}) + \\ & (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RT} Y^{TS}) + (V^S L^{SS})' \# (A^{SR} B^{RS} Y^{SS}) + (V^S L^{SS})' \# [(A^{SR} B^{RS} (Y^{SR} + Y^{ST}))] + (V^S B^{SS} - V^S L^{SS})' \# \\ & (A^{SR} X^R) + (V^R B^{RS})' \# Y^{SR} + (V^R B^{RS})' \# (A^{SR} L^{RR} Y^{RR}) + (V^R B^{RS})' \# (A^{SR} L^{RR} E^R) + (V^T B^{TS})' \# Y^{SR} + \\ & (V^T B^{TS})' \# (A^{SR} L^{RR} Y^{RR}) + (V^T B^{TS})' \# (A^{SR} L^{RR} E^R) \end{aligned} \quad (15)$$

其中“'”表示矩阵的转置, “#”表示矩阵的点乘。

(15)式最终结果各项所表示的经济学含义依次如表 1 所示。

表 1 总出口进行全球价值链分解后的各部分经济学含义

| 编号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 四级分类 | 经济学含义 |
|----|--------------------|----------------------|-----------------------------------|---|---|
| T1 | DVA+RDV: 出口中国内价值部分 | DVA: 出口中的国内增加值 | DVA_FIN | DVA_FIN | 最终品出口的国内增加值 |
| T2 | | | DVA_INT | DVA_INT | 被进口国国内最终需求所吸收的中间品出口国内增加值 |
| T3 | | | DVA_INTrex: 被进口国生产向第三国出口所吸收的中间品出口 | DVA_INTrex1 | 被进口国再次以中间品的形式出口至第三国, 并被第三国生产最终需求品所吸收的中间品出口国内增加值 |
| T4 | | | | DVA_INTrex2 | 被进口国加工后以最终品的形式出口至第三国, 并被第三国所吸收的中间品出口国内增加值 |
| T5 | | | DVA_INTrex3 | 被进口国以中间品形式出口至第三国, 又被进口国从第三国进口回来, 并被进口国吸收的中间品出口国内增加值 | |
| T6 | | RDV(即VS1*): 返回的国内增加值 | RDV | RDV_FIN1 | 被进口国生产最终品又返回国内, 并被国内所吸收的中间品出口国内增加值 |
| T7 | | | | RDV_FIN2 | 被进口国以中间品形式出口至第三国, 又被本国从第三国进口回国内, 并被国内吸收的中间品出口国内增加值 |
| T8 | | | | RDV_INT | 被进口国加工后, 以中间品形式返回国内, 用于生产国内最终品需求, 其被国内吸收的中间品出口国内增加值 |

续表 1

| 编号 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 四级分类 | 经济学含义 |
|-----|-----------------------|---------------|----------------------|---------|--|
| T9 | VS: 垂直专业化, 即出口中的国外增加值 | PDC: 纯重复计算部分 | DDC: 国内账户重复计算 | DDC_FIN | 隐含于进口返回国内, 并被生产最终出口所吸收的中间品出口(中间品与最终品出口价值的重复计算) |
| T10 | | | | DDC_INT | 含于进口返回国内, 并被生产中间出口所吸收的中间品出口(中间品与中间品出口价值的重复计算) |
| T13 | | | FDC: 国外账户重复计算 | MDC | 本国中间品出口的进口国价值重复计算部分 |
| T16 | | | | ODC | 本国中间品出口的第三国价值重复计算部分 |
| T11 | | FVA: 出口的国外增加值 | FVA_FIN: 最终品出口的国外增加值 | MVA_FIN | 本国最终品出口的进口国增加值 |
| T12 | | | | OVA_FIN | 本国最终品出口的第三国增加值 |
| T14 | | | FVA_INT: 中间品出口的国外增加值 | MVA_INT | 被进口国生产国内最终品所吸收的进口国增加值 |
| T15 | | | | OVA_INT | 被进口国生产国内最终品所吸收的进口国增加值 |

注: VS1=DVA_INTrex+RDV+DDC资料来源: 根据王直、魏尚进、祝坤福(2015)整理所得。

(三) 垂直专业化率的构成

一国(或地区)既可以从产品研发、创新设计和原材料供应等附加值较高的产业链上游环节参与国际垂直专业化分工, 也可以从产品加工和组装设计等附加值较低的产业链下游环节参与国际垂直专业化分工(尹伟华, 2016)。基于参与生产环节的差异, Hummels et al. (2001) 提出了后向垂直专业化(VS)和前向垂直专业化(VS1)两个概念。VS是指一国出口中的进口成分, 反映的是一国(或地区)出口货物或服务中使用的其他经济体中间品的价值。VS1是指他国出口中的本国成分, 反映的是其他经济体出口货物或服务中使用本国(或地区)中间品的价值。

垂直专业化指标主要由 VS、VS1、VAX 和 VS1* 组成, 由表 1 可知, 总出口可以分解为 DVA、RDV 和 VS 三部分, RDV 值通常较小, 总出口主要由 DVA 和 VS 组成, 而 VAX(增加值出口)即为 DVA, 因此在测度了 VS 的情况下, 通常不需要对 VAX 单独测度。VS1 由 DVA_INTrex, RDV 和 DDC 三部分构成, 而 VS1*(包含在中间产品出口, 经过再加工又返回的国内成分)即为 RDV, 因此在测度了 VS1 构成比例的情况下无需对 VS1* 进行单独测度。故本文借鉴 WWZ 法, 基于总出口的分解结果和垂直专业化的定义, 给出了 VS 和 VS1 的计算方法, 并构建了 VSS(后向垂直专业化率)和 VSS1(前向垂直专业化率)两个指标来衡量垂直专业化率:

$$VS = DDC + FDC + FVA_FIN + FVA_INT = T9 + T10 + T11 + T12 + T13 + T14 + T15 + T16 \quad (16)$$

$$VS1 = DVA_INTrex + RDV + DDC = T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T8 + T9 + T10 \quad (17)$$

由于 VS 和 VS1 仅能反映绝对值情况, 并不能反映产品价值的国内外成分构成情况, 用 VS 和 VS1 除以本国总出口得到 VSS 和 VSS1, 更能反映产品价值构成的相对情况, 即:

$$VSS = VS/E \quad (18)$$

$$VSS1 = VS1/E \quad (19)$$

VSS 和 VSS1 值均介于 0 到 1 之间。VSS 越大, 说明本国出口中的国外成分比例越高, 本国参与产业

链下游生产环节越多。VSS1 越大,说明其他经济体使用本国中间品生产出口的程度越高,本国参与产业链上游生产环节越多。若 VSS 大于 VSS1,则显示经济体更多以后向方式参与垂直专业化,反之则是以前向方式参与垂直专业化。

VSS 的构成成分能够反映一国贸易结构和国际分工地位。最终品出口中大比例的国外成分(FVA_FIN)说明本国企业从事了大量的加工贸易,即从国外进口原材料和零部件等中间品,然后加工组装,以制成品的形式出口国外,参与的是国际垂直专业化分工的低端环节生产,处于全球价值链下游。而一国中间品出口中的国外成分比例(FVA_INT)上升,特别是当越来越多的中间品被出口到第三国并用于最终产品生产时,可能意味着该国正在进行产业升级,从全球价值链的低端向中高端爬升。一国出口中纯重复计算部分 DDC 和 FDC 总和(PDC)只在多国来回往复多次进行中间品贸易时才会出现,PDC 在 VS 的比例上升表明了国际垂直专业化分工的深化,跨国生产分工环节的增加,以及跨越国境次数增加。因此,了解一国 VS 的构成部分及其变化趋势,可以帮助我们分析一国在国际分工所处的大致环节,及其在全球价值链相对位置的变动趋势。

三、中国国际垂直专业化测算与分析

本章使用 R 软件,根据 WIOT(2016)和 WWZ 总贸易流量分解法,可以将 2000—2014 年我国和世界其他经济体的贸易额进行分解,从而得到我国的国际垂直专业化率。

(一) 中国国际垂直专业化总体测算及分析

1. 后向垂直专业化总体及分构成测度

我国 2000—2014 年的后向垂直专业化率及其变化趋势如表 2 所示,可以看出我国后向垂直专业化率呈“倒 U”型走向,2014 年与 2000 年的 VSS 基本持平。

表 2 2000—2014 年中国后向垂直专业化程度

| 年份 | 总出口/百万美元 | VS/百万美元 | VSS/% | VSS构成/% | | |
|------|----------|---------|-------|---------|---------|-------|
| | | | | FVA_FIN | FVA_INT | PDC |
| 2000 | 261938 | 43671 | 16.67 | 57.80 | 23.93 | 18.27 |
| 2001 | 280420 | 44685 | 15.94 | 57.56 | 23.90 | 18.54 |
| 2002 | 345007 | 60390 | 17.50 | 56.79 | 23.69 | 19.52 |
| 2003 | 461968 | 96320 | 20.85 | 57.17 | 22.77 | 20.06 |
| 2004 | 632557 | 149314 | 23.60 | 56.46 | 22.63 | 20.92 |
| 2005 | 806874 | 192450 | 23.85 | 56.79 | 22.33 | 20.87 |
| 2006 | 1027619 | 246384 | 23.98 | 55.70 | 22.05 | 22.25 |
| 2007 | 1304802 | 313677 | 24.04 | 55.28 | 22.73 | 21.98 |
| 2008 | 1540785 | 343239 | 22.28 | 53.18 | 24.22 | 22.60 |
| 2009 | 1293516 | 237172 | 18.34 | 55.08 | 24.03 | 20.89 |
| 2010 | 1697752 | 347576 | 20.47 | 52.23 | 24.79 | 22.98 |
| 2011 | 2037785 | 411806 | 20.21 | 50.12 | 25.79 | 24.09 |
| 2012 | 2156117 | 407062 | 18.88 | 50.46 | 25.80 | 23.74 |
| 2013 | 2293014 | 427649 | 18.65 | 48.34 | 27.23 | 24.43 |
| 2014 | 2425464 | 408693 | 16.85 | 47.30 | 28.02 | 24.68 |

数据来源:根据(World Input-Output Tables(<http://www.wiod.org>)数据计算所得。

具体来说,我国后向垂直专业化率变化趋势可以分为以下三个阶段。

第一阶段:2000—2004年。在此阶段我国VSS呈现上升趋势,由2000年的16.67%增长到2004年的23.6%。这主要得益于自2001年加入WTO以来,我国开放程度逐渐提高,大力引进外资,廉价劳动力的比较优势得到充分发挥,来料加工和进料加工的加工贸易模式不断发展。“中国制造”也是在这一阶段兴起的,它不仅是我国国际贸易的一个标签,同时也体现了我国国际分工地位,即以产业链下游的加工制造为主。第二阶段:2005—2007年。在此阶段我国VSS基本稳定在24%左右,无大幅变动。这是因为在此阶段我国农村劳动力供给减少,经济发展迎来“刘易斯拐点”,珠三角地区出现“民工荒”后,工资水平不断上升(蔡昉,2007a,2007b;金三林、朱贤强,2013)。虽然我国劳动力成本比较优势不断缩小,但与世界其他国家相比,工资绝对值依然较低,且加工制造也相对成熟,故VSS较为稳定。第三阶段:2008—2014年。在此阶段我国VSS呈下降趋势,由2008年的22.28%下跌至2014年的16.85%。这主要是由于以下几个原因:第一,国际金融危机。国际金融危机严重冲击国际经济和全球价值链,发达经济体的国际贸易均呈现萎缩状态,我国出口中的国外成分减少。第二,国内价值链的完善。国内价值链的完善使企业能使用更多本国中间品生产,使用国外中间品生产比例下降。国际金融危机重创世界和发达国家经济,但中国逆“势”而行,依然保持了较高的经济增速。在进口中间品减少和成本上升的背景下,倒逼国内企业技术升级,提高产业链自给率。第三,劳动力成本的进一步上升。我国民工平均月工资由2005年的875元增长到了2011年的2049元,单位劳动力成本已经高于泰国、马来西亚和印度尼西亚等国(金三林、朱贤强,2013)^[24]。以上原因使我国出口中的本国成分增加,国外成分减少。

从构成成分来看,FVA_FIN(最终品出口的国外增加值)比例较高,但总体呈下降趋势,由2000年的57.8%降低到2014年的47.3%,下降10.5%。FVA_INT(中间品出口国外增加值)和PDC(纯重复计算)比例较低,但总体呈上升趋势,前者由2000年的23.93%上升到2014年的28.02%,上升4.09%,后者由2000年的18.27%上升到2014年的24.68%,上升6.41%。FVA_FIN比例的不断下降以及FVA_INT比例的不断上升,说明我国企业在国际垂直专业化中,从事最终品加工贸易环节比例有所下降,我国正逐渐实现产业升级,向全球价值链上游攀升,在国际分工中的低端位置有所改善。而PDC比例的上升则说明随着时间的推移,我国参与的国际生产链条逐渐变长,多次跨越国境的中间品贸易增多。

2. 前向垂直专业化总体及分构成测度

根据表3结果所示,我国的前向垂直专业化率总体稳定在13%~16%,近年来有小幅上升。这说明其他经济体出口中的我国成分不断增加,我国参与产业链上游环节有所增多。这主要由于以下三个原因:第一,垂直专业化和FDI带来的技术溢出效应。垂直专业化分工及FDI在引进外资的同时,也给国内企业带来了产业链上游企业的先进技术和管理模式,增强了内资企业的创新能力,使企业能够更多参与到产品研发等产业链上游环节。第二,中间品出口的上升。随着深化融入全球价值链,我国中间品出口也在不断上升,从而使得国外出口中的中国成分持续增加(程大中,2015)^[25]。第三,国际价值链的延长。随着经济全球化的深入发展,产品分工的环节也越来越复杂,各主要行业特别是制造业的国际价值链长度不断延长(高敬峰,2013)^[26],这就使得某些产业链下游环节被动攀升至产业链上游。

表3 2000—2014年中国前向垂直专业化程度

| 年份 | 总出口/百万美元 | VSI/百万美元 | VSS1/% | VSS1构成/% | | |
|------|----------|----------|--------|------------|------|------|
| | | | | DVA_INTrex | RDV | DDC |
| 2000 | 261938.1 | 35477.42 | 13.54 | 91.37 | 6.70 | 1.94 |
| 2001 | 280419.8 | 38320.3 | 13.67 | 90.30 | 7.60 | 2.09 |
| 2002 | 345007.3 | 48015.39 | 13.92 | 88.25 | 8.87 | 2.88 |

续表 3

| 年份 | 总出口/百万美元 | VS1/百万美元 | VSS1/% | VSS1构成/% | | |
|------|----------|----------|--------|------------|-------|------|
| | | | | DVA_INTrex | RDV | DDC |
| 2003 | 461968.4 | 62386.62 | 13.50 | 86.01 | 9.99 | 4.00 |
| 2004 | 632557.5 | 86405.74 | 13.66 | 84.58 | 10.47 | 4.95 |
| 2005 | 806874 | 106899.1 | 13.25 | 84.10 | 10.18 | 5.71 |
| 2006 | 1027619 | 141167.4 | 13.74 | 83.31 | 10.28 | 6.41 |
| 2007 | 1304802 | 175246.4 | 13.43 | 83.59 | 9.64 | 6.77 |
| 2008 | 1540785 | 218259.2 | 14.17 | 83.85 | 10.02 | 6.13 |
| 2009 | 1293516 | 171583.7 | 13.26 | 82.33 | 12.30 | 5.36 |
| 2010 | 1697752 | 241758.3 | 14.24 | 80.10 | 13.46 | 6.44 |
| 2011 | 2037785 | 308969.1 | 15.16 | 79.32 | 14.51 | 6.18 |
| 2012 | 2156117 | 319982.9 | 14.84 | 77.97 | 15.57 | 6.46 |
| 2013 | 2293014 | 346102.2 | 15.09 | 77.42 | 16.04 | 6.54 |
| 2014 | 2425464 | 375750 | 15.49 | 78.25 | 15.69 | 6.06 |

数据来源:根据(World Input-Output Tables(<http://www.wiod.org>)数据计算所得。

从构成成分来看, DVA_INTrex(被进口国生产向第三国出口所吸收的中间品出口)是VSS1的主要构成部分,但呈不断下降趋势,由2000年的91.37%下降到2014年的78.25%。而RDV(即VS1*,返回并被本国吸收的国内增加值)和DDC(国内账户重复计算)比重则不断上升。

结合表2和表3来看,我国后向垂直专业化率常年大于前向垂直专业化率,这说明我国更多是以后向方式参与垂直专业化,所获得的贸易附加值较低,在全球价值链处于低端位置。但近年来两者的差值不断缩小,进一步说明我国正向全球价值链上游攀升。

(二) 双边层面的中国国际垂直专业化测算与分析

经测算,我国后向垂直专业化主要来源地和前向垂直专业化主要目的地都是澳大利亚、德国、日本、韩国、俄罗斯和美国。表4所示是2000—2014年我国后向垂直专业化来源地,代表各经济体在我国出口中的VSS占比,2014年数据显示,中国后向垂直专业化来源地的前两位是韩国和日本。且从表中可以发现以下两个特点,一方面,日本在我国出口中的国外增加值占比大幅下降,由2000年的15.94%下降到2014年的6.76%,降幅达135.8%。另一方面,各来源地在我国出口中VSS占比趋于均衡。韩国、日本和美国等我国出口中的国外增加值的主要来源地的占比呈下降趋势。而澳大利亚、德国、俄罗斯及其他国家占比则呈上升趋势,这说明了我国中间品进口来源国更加分散。

表4 2000—2014年我国后向垂直专业化来源地

%

| 年份 | AUS | DEU | JAN | KOR | RUS | USA | ROW |
|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| 2000 | 2.44 | 3.62 | 15.94 | 8.21 | 2.09 | 8.91 | 50.94 |
| 2001 | 2.49 | 4.00 | 15.74 | 7.80 | 2.17 | 8.90 | 50.98 |
| 2002 | 2.37 | 4.30 | 15.65 | 7.52 | 2.18 | 8.81 | 50.40 |
| 2003 | 2.36 | 4.54 | 15.75 | 8.05 | 2.16 | 8.14 | 50.16 |

续表 4

| 年份 | AUS | DEU | JAN | KOR | RUS | USA | ROW |
|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| 2004 | 2.44 | 4.42 | 14.98 | 9.04 | 2.19 | 7.98 | 50.91 |
| 2005 | 2.95 | 3.95 | 13.28 | 8.81 | 2.60 | 7.43 | 53.31 |
| 2006 | 2.81 | 4.11 | 12.58 | 8.14 | 2.76 | 7.91 | 54.70 |
| 2007 | 2.98 | 4.62 | 12.03 | 8.40 | 2.53 | 7.83 | 54.21 |
| 2008 | 3.68 | 4.58 | 10.89 | 7.61 | 2.91 | 7.56 | 56.32 |
| 2009 | 3.89 | 4.52 | 11.15 | 7.80 | 2.66 | 7.93 | 55.18 |
| 2010 | 4.66 | 4.01 | 10.10 | 6.82 | 2.74 | 7.08 | 58.71 |
| 2011 | 4.98 | 3.72 | 8.44 | 6.47 | 3.58 | 6.45 | 61.28 |
| 2012 | 4.21 | 3.43 | 7.49 | 6.61 | 3.66 | 6.48 | 62.97 |
| 2013 | 4.79 | 3.55 | 6.45 | 6.86 | 3.45 | 6.30 | 62.96 |
| 2014 | 4.30 | 4.00 | 6.76 | 8.23 | 3.26 | 6.42 | 60.57 |

数据来源: 根据(World Input-Output Tables(<http://www.wiod.org>))数据计算所得。

表5所示是2000—2014年我国前向垂直专业化目的地,代表了各国出口中使用我国中间品的程度。从表中可以发现美国出口中使用我国中间品的程度最高,但呈下降趋势,由2000年的29.95%下降到2014年的18.65%,降幅达60.59%。由2014年数据显示,我国前向垂直专业化目的地的前三位是美国、德国和日本。日本出口中使用我国中间品的程度呈下降趋势,俄罗斯及其他国家则呈现上升趋势,这说明我国中间品出口目的地更为分散。

表5 2000—2014年我国前向垂直专业化目的地

| 年份 | AUS | DEU | JAN | KOR | RUS | USA | ROW |
|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|
| 2000 | 2.14 | 8.25 | 10.38 | 3.72 | 1.00 | 29.95 | 39.99 |
| 2001 | 1.99 | 8.36 | 9.87 | 3.64 | 1.20 | 28.96 | 42.01 |
| 2002 | 2.22 | 7.58 | 9.20 | 3.75 | 1.27 | 29.17 | 42.76 |
| 2003 | 2.28 | 8.24 | 8.69 | 3.87 | 1.30 | 26.84 | 44.87 |
| 2004 | 2.37 | 8.07 | 8.37 | 3.96 | 1.34 | 25.71 | 46.23 |
| 2005 | 2.37 | 7.76 | 8.06 | 3.85 | 1.56 | 25.00 | 47.71 |
| 2006 | 2.25 | 8.08 | 7.52 | 3.78 | 1.89 | 24.68 | 48.36 |
| 2007 | 2.39 | 8.63 | 6.95 | 3.73 | 2.30 | 22.35 | 50.50 |
| 2008 | 2.27 | 8.49 | 7.12 | 3.88 | 2.78 | 20.48 | 52.16 |
| 2009 | 2.46 | 8.21 | 6.40 | 3.81 | 2.10 | 19.27 | 55.09 |
| 2010 | 2.44 | 7.96 | 6.37 | 3.86 | 2.33 | 18.97 | 55.04 |
| 2011 | 2.63 | 8.03 | 6.61 | 4.31 | 2.73 | 18.24 | 54.54 |
| 2012 | 2.71 | 7.15 | 7.00 | 4.17 | 3.17 | 18.53 | 54.59 |

续表 5

%

| 年份 | AUS | DEU | JAN | KOR | RUS | USA | ROW |
|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 2013 | 2.57 | 7.95 | 6.41 | 3.95 | 3.09 | 18.15 | 55.19 |
| 2014 | 2.39 | 7.98 | 6.70 | 4.07 | 2.79 | 18.65 | 54.70 |

数据来源: 根据(World Input-Output Tables(<http://www.wiod.org>)数据计算所得。

值得注意的是, 无论是从前向还是后向来看, 中美垂直专业化互动程度都在降低, 我国出口品中美国成分在逐年下降, 美国出口中使用我国中间品成分甚至下降了 11.3%。在全球价值链时代, 虽然中美贸易摩擦愈演愈烈, 中美垂直专业化互动程度在降低, 但我国中间品进口来源国和出口目的地更加多元。从这个趋势来看, 中美贸易摩擦对我国经济和贸易的影响, 会随着对美贸易, 特别是对美中间品贸易强度得下降而减弱。

四、结论及研究展望

本文利用 WIOT(2016)2000—2014 年共 15 年的数据, 运用 WWZ 总出口分解法, 构建了 VSS 和 VSS1 两个指标, 从出口总体和双边两个层面测度了我国垂直专业化程度, 得出以下结论。

首先, 我国更多是以后向方式参与垂直专业化。我国后向垂直专业化率常年大于前向垂直专业化率, 说明我国在垂直专业化分工中主要参与的是产品加工和组装设计等附加值较低的生产环节。这一结论也与经验相符, 加工贸易在我国出口中占据重要地位, 这也直接决定了我国在全球价值链的低端位置。

其次, 我国正向全球价值链上游攀升。虽然自我国 2001 年加入 WTO 以来, 后向垂直专业化程度一直在上升, 而金融危机后有所下降, 但这只能代表我国参与国际分工的程度有所下降, 并不意味着我国在国际分工的地位下降。相反, 从后向垂直专业化构成成分来看, 最终品出口中的国外成分比重的下降和中间品出口中的国外成分比重的上升, 在一定程度上说明我国正向全球价值链上游攀升。而且我国前向垂直专业化率逐年上升, 且与后向垂直专业化率差值越来越小, 这进一步说明我国参与产业链上游生产环节增多, 我国开始承担国际分工中更多的中间环节, 加工贸易在出口中地位正在下降, 贸易质量有所改善, 并向全球价值链上游攀升。

最后, 后向垂直专业化来源地和前向垂直专业化目的地更加分散。受区位因素和要素禀赋差异的影响, 我国后向垂直专业化来源地和前向垂直专业化目的地主要为美国、日本和韩国三个经济体, 但近年来所占比重均呈下降趋势。澳大利亚、德国、俄罗斯和世界其他经济体比重有所上升, 这说明我国后向垂直专业化来源地和前向垂直专业化目的地更加分散。

随着数字技术的兴起、贸易保护主义的抬头以及近期发生的新冠肺炎疫情, 国际垂直专业化和全球价值链的发展也受到了一定威胁。未来除研究全球价值链攀升问题外, 也要关注数字技术或贸易摩擦对全球价值链重构的影响、国内价值链与全球价值链的双重嵌入及“新冠肺炎”全球蔓延下的全球价值链等等。

参考文献:

- [1] HUMMELS D L, ISHII J, YI K M. The nature and growth of vertical specialization in world trade[J]. *Journal of international economics*, 2001, 54(1): 75 - 96.
- [2] DAUDIN G, SCHWEISGUTH R D. Who produces for whom in the world economy?[J]. *Canadian journal of economics/revue canadienne d'économique*, 2011, 44(4): 1403 - 1437.
- [3] ROBERT C Johnson, GUILLERMO Noguera. Accounting for intermediates: production sharing and trade in value added[J]. *Journal of international economics*, 2012, 86(2): 224 - 236.

- [4] WANG Zhi, POWERS William, WEI Shangjin. Value chains in east Asian production networks—An international input-output model based analysis[J]. U.S. International trade commission, office of economics working paper, 2009, No. 2009-10-C.
- [5] ROBERT Koopman, POWERS William, WANG Zhi, et al. Give credit where credit is due: Tracing value-added in global production chains[J]. NBER working paper, 2010, (16426).
- [6] ROBERT Koopman, WANG Zhi, WEI Shangjin. Tracing value-added and double counting in gross exports[J]. *American economic review*, 2014, 104(2): 459 – 494.
- [7] WANG Zhi, WEI Shangjin, ZHU Kunfu. Quantifying international production sharing at the bilateral and sector levels[J]. NBER working paper, 2013, (19677).
- [8] 王直, 魏尚进, 祝坤福. 总贸易核算法: 官方贸易统计与全球价值链的度量[J]. *中国社会科学*, 2015(9): 108 – 127.
- [9] WANG Zhi, WEI Shangjin, YU Xinding, et al. Characterizing global value chains: Production length and upstreamness[J]. NBER working paper 23261, 2017a.
- [10] WANG Zhi, WEI Shangjin, YU Xinding, et al. Measures of participation in global value chains and global business cycles[J]. NBER working paper 23222, 2017b.
- [11] 北京大学中国经济研究中心课题组. 中国出口贸易中的垂直专门化与中美贸易[J]. *世界经济*, 2006(5): 3 – 11+95.
- [12] ROBERT Koopman, WANG Zhi, WEI Shangjin. How much of Chinese exports is really made in China? Accessing domestic value-added when processing trade is pervasive[J]. NBER working paper, 2008, (14109).
- [13] DEAN J M, FUNG K C, WANG Z. Measuring vertical specialization: the case of China[J]. *Review of international economics*, 2011, 19(4): 609 – 625.
- [14] 李昕. 贸易总额与贸易差额的增加值统计研究[J]. *统计研究*, 2012(10): 15 – 22.
- [15] 刘琳. 中国参与全球价值链的测度与分析——基于附加值贸易的考察[J]. *世界经济研究*, 2015(6): 71 – 83.
- [16] 刘似臣, 张诗琪. 中美制造业出口国内增加值比较研究——基于扩展的KWW方法[J]. *经济问题*, 2018(6): 117 – 123.
- [17] 韩中. 全球价值链视角下中国总出口的增加值分解[J]. *数量经济技术经济研究*, 2016(9): 129 – 144.
- [18] 李跟强, 潘文卿. 国内价值链如何嵌入全球价值链: 增加值的视角[J]. *管理世界(月刊)*, 2016(7): 10 – 22.
- [19] 喻胜华, 刘红增. 中国出口垂直专业化的重新评估[J]. *统计与决策*, 2017(9): 117 – 121.
- [20] 刘睿倪. 中国出口贸易全球价值链分解分析[J]. *统计与决策*, 2018(9): 124 – 129.
- [21] ADAO R, COSTINOT A, DONALDSON D. Nonparametric counterfactual predictions in neoclassical models of international trade[J]. *American economic review*, 2017, 107(3): 633 – 689.
- [22] FAJGELBAUM P D, KHANDELWAL A K. Measuring the unequal gains from trade[J]. *The quarterly journal of economics*, 2016, 131(3): 1113 – 1180.
- [23] CHEN Quanrun, ZHU Kunfu, LIU Peng, et al. Distinguishing China's processing trade in the world input-output table and quantifying its effects[J]. *Economic systems research*, 2019, 31(3): 361 – 381.
- [24] 金三林, 朱贤强. 我国劳动力成本上升的成因及趋势[J]. *经济纵横*, 2013(2): 37 – 42.
- [25] 程大中. 中国参与全球价值链分工的程度及演变趋势——基于跨国投入—产出分析[J]. *经济研究*, 2015(9): 4 – 16+99.
- [26] 高敬峰. 进口贸易提高了中国制造业出口技术含量吗?[J]. *世界经济研究*, 2013(3): 29 – 34+88.

[责任编辑 刘书亮]