

上游度的再计算与全球价值链

何祚宇¹ 代 谦²

(1.武汉大学 经济与管理学院,湖北 武汉 430070;2.厦门大学 经济学院,福建 厦门 361000)

摘要:全球价值链中,国家之间、行业之间的上下游关系可以用上游度表示。本文运用 Antràs 等的计算方法,基于 WIOD 计算了全球 41 个经济体 1995~2011 年的上游度,并进行了均值方差分析,分析结果表明:自 2000 年以来,全球价值链正在不断发展,价值链的长度以及复杂程度都有显著的增加;外部冲击,例如金融危机等会对价值链造成一定的破坏;中国一直处于全球价值链的上游部分,同时还有进一步上游化的趋势。从上游度视角看产业结构,中国的产业结构仍然处于较为低端的状态,与印度、巴西的相似程度最高。

关键词:全球价值链;上游度;产业结构;垂直专业化贸易;国际分工

中图分类号:F740 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2016)01-0132-07

一、引言与文献综述

随着经济全球化的不断深入,国际贸易不再仅仅表现为各国之间商品的简单交换,而是进一步形成了生产与交换并重的新贸易体系。在很多研究中,这种新的贸易体系被称为全球价值链(Global Value Chain, GVC),而与之相应的贸易模式则被称作垂直专业化贸易(Vertical Specialization, VS)。

垂直专业化贸易是一种深入到产品内的贸易模式,具体表现为国际贸易中大量中间产品的交易。在早期研究中,学者们往往将中间产品的贸易等价于垂直专业化贸易。Hummels 将 VS 更加精准地定义为出口产品中的进口品含量,并结合 OECD 投入产出表进行计算^[1]。这一定义被人们广泛采用,并成为了全球价值链研究的新起点。

早期研究重点关注全球价值链在国际贸易爆发式增长中所起到的作用^{[1][2]}。同样,中国近二十年对外贸易的快速增长与 GVC 也有着密切的联系^{[3][4][5]}。同时也有学者对 GVC 的形成机制做了一定的探索,他们认为成本、赋税、风险以及贸易壁垒等都是企业参与全球价值链的重要原因^{[6][7][8]}。此外,学者们还研究了全球价值链的其他作用,如 Head 和 Ries 以及唐东波讨论了 VS 对工资以及就业的影响^{[9][10]};Pack 和 Saggi 以及盛斌和马涛研究了全球价值链对技术扩散的影响^{[11][12]}。

最新研究更关注垂直专业化中的构造细节,如代谦和何祚宇将垂直专业化进一步分解为集约边

收稿日期:2015-11-08

基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“发展中国家人力资源后发优势与经济追赶研究”(08JJD790141);2010 年度教育部新世纪人才支持计划

作者简介:何祚宇(1989—)男,湖南岳阳人,武汉大学经济与管理学院博士生;

代 谦(1977—)男,湖北荆州人,厦门大学经济学院教授。

际和扩展边际,剔除了其中与价值链无关的因素,研究发现全球价值链中的跟随者在参与国际分工时更易受到外部波动的影响,这也是他们参与国际分工的代价^[13]。Costinot、Vogel 和 Wang 从全球供应链的角度,指出各国在全球价值链中的位置与各国的生产率相关^[14]。Antràs 等根据 OECD 投入产出表,构造了上游度指标,该指标能够反映各国不同产业在价值链中的上下游关系,以及产出的中间产品在价值链中的迂回程度^[15]。

Antràs 等对上游度的计算是基于 OECD 投入产出表,该表主要反映的是一国内部各行业的投入产出关系,一国进口与出口的产品在外部世界的投入产出情况是无法被观测到的,因此其上游度指标无法进行跨国比较。2013 年问世的 WIOD 投入产出表可以解决这个问题,该投入产出表将世界作为一个整体考虑,形成了一个全球价值链完整的生产循环,本文拟基于 WIOD 投入产出表计算全球 41 个经济体 1995~2011 年的上游度,一方面基于 WIOD 的上游度指标可以进行跨国比较,另一方面基于 WIOD 的上游度是一个连续的三维面板指标(包括国家维度、行业维度和时间维度),能够便于学者做进一步的研究^①。

国内有许多学者对中国的上游度进行了测算,但是由于缺乏跨国层面的比较,早期的学者往往把上游度和国际分工的地位联系在一起,认为一国上游度越高,其在全球价值链中的地位越高,甚至认为上游度的不断提高是国际地位不断改善的标志。本文通过跨国比较否定了上述观点,本文发现中国上游度始终处于非常高的水平,而一些欧美国家上游度往往比较低,而且始终低于中国上游度水平。因此不能简单地认为上游度越高,我国在国际分工中的地位就越高。本文认为我国上游度的不断升高是全球价值链深化和延长的自然结果,与我国在全球价值链中的地位并没有必然的联系。上游度是各行业产品距离最终需求的“位置”概念,而非“地位”的概念。

二、上游度的计算方法

(一) Antràs 等对上游度的计算

根据里昂惕夫的表述,一国某行业的总产出,可以表示为该行业的最终产品以及其他行业对该行业所生产中间产品的总消耗,即如下形式无穷级数。其中 d_{ij} 表示生产 1 单位 j 行业的产品对 i 行业中间品的消耗, F_i 表示 i 行业产出的最终产品。

$$Y_i = F_i + \sum_{j=1}^N d_{ij} F_j + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N d_{ik} d_{kj} F_j + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N d_{il} d_{lk} d_{kj} F_j + \dots \quad (1)$$

基于此, Antràs 等建立了如下的上游度指标 U_i ^[15]:

$$U_i = 1 \times \frac{F_i}{Y_i} + 2 \times \frac{\sum_{j=1}^N d_{ij} F_j}{Y_i} + 3 \times \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N d_{ik} d_{kj} F_j}{Y_i} + 4 \times \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N d_{il} d_{lk} d_{kj} F_j}{Y_i} + \dots \quad (2)$$

U_i 为 i 行业最终产品以及各阶段中间产品在总产出中所占比率的加权平均值,且中间产品距离最终产品越远,权重越高。显然 U_i 大于等于 1, 当且仅当 i 行业所有产品都是最终产品时, U_i 才等于 1。同时, i 产业距离最终消费品越远,其上游度越大。在实际计算中, Antràs 等使用 Fally 的方法估计了封闭经济下各行业的上游度,并证明了式(3)^{[15][16]}:

$$U = [I - \Delta]^{-1} u \quad (3)$$

其中, Δ 表示以 $d_{ij} Y_j / Y_i$ 为第 (i, j) 项元素的矩阵, u 表示 N 维单位列向量, $U = (U_1, U_2, \dots, U_N)$ 表示由各行业上游度组成的列向量。上述的计算是基于封闭经济下某国各行业的上游度计算,它能够度量一个封闭国家不同行业之间的上下游关系,但无法进行跨国比较,因为 Δ 无法反映各国之间交叉的投入产出关系。

进一步的,在开放经济中, Antràs 等利用 $\hat{d}_{ij} = d_{ij} \frac{Y_i}{Y_i - X_i + M_i}$ 替代了式(3)中的 d_{ij} , 因此 Δ 中的第 (i, j) 项元素转变为 $d_{ij} Y_j / (Y_i - X_i + M_i)$, 与式(3)相比,调整后的上游度指标仅是将 i 行业的总产出减去了该行业的净出口 $X_i - M_i$, 仍不能进行跨国比较。

(二) 基于 WIOD 的上游度测算

Antràs 等的研究是基于 OECD 的投入产出表,其表格主体表示的是国内各行业的投入产出关系,因此各国之间进出口的投入产出关系是无法观测到的。虽然 Antràs 等考虑到了国际贸易对一国各行业上游度造成的影响,却依然无法准确度量该行业在全球价值链中的位置。严格来说,经过调整之后的上游度指标,依然只能反映一国内部产业之间的相对位置,同时跨国之间的上游度的比较严格来说是没有意义的。Antràs 等并非不知道这一点,只是以他们当时的研究条件,“无法观测到各行业进出口产品中最终产品和中间产品的占比”。

随着 2013 年 11 月世界投入产出数据库(World Input-Output Database,简称 WIOD)的发布,各国不同行业之间的投入产出关系可被观测。基于此,我们遵循 Antràs 等的思路,利用新的数据库对上游度进行测算。WIOD 给出了自 1995 年到 2011 年 27 个 OECD 国家、13 个非 OECD 经济体以及其他(世界 Rest of World,简称 RoW)的投入产出关系。全球的投入产出关系形成了一个有机统一的整体,我们可以观测到美国机械制造业对中国冶金业生产的中间产品的消耗,因此基于世界投入产出表计算的各国各行业上游度指标不仅能衡量一国内不同行业的上下游关系,跨国的上游度也能够进行直接比较,这为推进该领域的研究工作提供了新的途径。此外 OECD 的 IO 表每五年才编制一次,同时许多国家在一些年份会有缺省值,导致我们无法观测各国的产业变迁,而 WIOD 在 1995~2011 年每年都会有相应的投入产出表,因此我们可以观测到各国各行业年度上游度的变化,以了解产业结构变迁的动态过程,同时这样的三维面板数据结构在实证研究中具备更强的操作性,基于以上的考虑,本文重新计算以 WIOD 为基础的全球上游度指标数据集。具体方法如下:

1. 国家—行业的重新编码

每一年的 WIOD 表中均包含 41 个经济体(含 RoW)、35 个行业的投入产出关系,基于此,本文建立了新的行业集合 A 与每个经济体的每个行业形成一一对应的映射关系。具体的,本文将第一个经济体的第一个行业作为 A 中的第一个行业,将第一个国家第二个行业作为 A 中第二个行业,依此类推,那么第二个国家中的第一个行业就是 A 中的第三十六个行业,因此 $A = \{1, 2, \dots, 1435\}$ 。

2. 基于全球价值链的上游度计算

当完成国家行业的重新编码后,整个世界已经退化成一个“世界国家”,WIOD 已经包含了全球所有经济体各行业之间的投入产出关系,因此利用上文中封闭经济下的上游度计算公式就能估计出 A 中不同行业上游度。由于我们的计算基于“世界国家”内部,所以新的上游度指标完全可以在国家之间进行横向比较。根据 Antràs 等的做法,我们将上游度等于 1 的行业进行了剔除,根据我们对计算结果的观测,上游度为 1 的行业多集中在私人家务劳动、社会工作以及教育等服务性质的行业,显然他们并没有参与到全球价值链的分工中。

三、上游度视角下的全球价值链

根据以上方法本文计算了 41 个经济体(含 RoW)、35 个行业 1995~2011 年的上游度。下面本文按照行业对该指标进行平均,以观测全球价值链中哪一些行业上游度较高,哪一些行业上游度较低。

表 1 显示了所有行业在不同国家上游度的均值,这可以在直观上让读者对不同行业上游度有一定的认识,同时也便于观察本文的计算结果是否符合基本事实。由表 1 可知,上游度较高的是矿石开采业、基本金属业以及木材和木材产品行业,这些行业属于资源性质的行业,在全球价值链中为下游产业提供了基本的中间品,距离最终的消费者较远。上游度较低的是服务性行业,例如教育、健康工作以及私人家务劳动等行业,这些行业贴近最终消费者。此外,本文利用 BACI 数据库找出 5017 个贸易行业的 HS 编码与 ISIC Rev3.1 进行匹配,找到其中 35 个贸易行业。进一步地将这 35 个贸易行业与 WIOD 中的 35 个行业进行匹配,发现 WIOD 所列行业大类中有 19 个行业属于贸易行业,如表 2 所示,我们发现贸易行业上游度要高于非贸易行业。其中贸易行业上游度均值为 2.236,高于非贸易行业的均值 1.834。

表 1

全球所有行业平均上游度

排名	行业名称	上游度	排名	行业名称	上游度
1	矿石开采业	3.134	19	农业, 狩猎, 林业以及渔业	2.147
2	基本金属	2.948	20	除摩托车之外的零售业, 家庭用品修理	1.992
3	木材和木材产品和木塞	2.652	21	摩托销售保养修理以及汽油零售	1.973
4	机械设备租赁及其他商业活动	2.636	22	机械和设备制造业	1.885
5	纸浆、纸、纸张、印刷和出版	2.635	23	交通工具	1.79
6	其他支持和运输以及旅游经纪	2.588	24	纺织业和纺织产品	1.713
7	橡胶和塑料	2.585	25	制造业和回收业	1.712
8	化学和化学产品	2.505	26	其他团体社会和个人服务	1.683
9	电力煤气自来水供应	2.502	27	房地产活动	1.597
10	其他非金属矿物	2.482	28	食品酒水烟草	1.563
11	水运	2.467	29	酒店旅馆	1.501
12	内陆运输	2.366	30	皮革皮鞋	1.447
13	金融中介	2.354	31	建筑业	1.442
14	焦炭, 精炼石油和核燃料	2.315	32	国防和必要社会保障	1.135
15	邮电	2.312	33	教育	1.118
16	除摩托车之外的批发贸易与经纪贸易	2.18	34	健康和社会工作	1.096
17	航空运输	2.174	35	私人家务劳动	1.052
18	电子与光学设备	2.16			

表 2

贸易行业平均上游度

排名	行业名称	上游度	排名	行业名称	上游度
1	矿石开采业	3.134	11	电子与光学设备	2.16
2	基本金属	2.948	12	农业, 狩猎, 林业以及渔业	2.147
3	木材和木材产品和木塞	2.652	13	机械和设备制造业	1.885
4	机械设备租赁及其他商业活动	2.636	14	交通工具	1.79
5	纸浆、纸、纸张、印刷和出版	2.635	15	纺织业和纺织产品	1.713
6	橡胶和塑料	2.585	16	制造业和回收业	1.712
7	化学和化学产品	2.505	17	其他团体社会和个人服务	1.683
8	电力煤气自来水供应	2.502	18	食品酒水烟草	1.563
9	其他非金属矿物	2.482	19	皮革皮鞋	1.447
10	焦炭, 精炼石油和核燃料	2.315			

基于本文的计算结果, 可以进一步分析在计算期间内全球价值链的结构变迁, 其中最简单的就是均值一方差分析。由上游度的经济含义可知, 上游度的均值可以表示全球价值链整体迂回程度, 当上游度的均值增加时, 行业之间、国家之间的中间产品贸易也在增长, 更多的国家和行业参与到了全球价值链的分工中。当上游度的方差增加时, 可以说明国际分工正在不断细化, 某一些国家或者产业正在向全球价值链中更靠近上游的方向推进, 而另外一些产业和国家则正在向全球价值链的下游推进, 各国各行业在全球价值链中的距离在变大。我们认为在全球价值链不断深化的过程中, 价值链条的变长必然伴随着分工的细化, 因此上游度均值和方差的变化趋势应当是类似的。

图 1 展示了全球价值链 1995~2011 年上游度均值方差的变化, 其中第一行图展示上游度均值的变化, 第二行图展示上游度方差的变化, 本文分别描绘了三幅均值方差的变化图, 第一列图展示以所有行业上游度为样本的均值方差变化, 第二列图展示剔除了取值为 1 的行业样本的上游度在时间上的变化, 第三列图展示贸易行业上游度的均值方差在时间上的变化。

图 1 表明上游度的均值与方差变化存在类似趋势。2000 年以前, 上游度的均值和方差都在一个较低的区间波动, 无明显变化; 2000 年以后, 全球价值链进入新阶段, 价值链的长度在不断增加, 上游度的方差也在同时增加, 产业内贸易甚至产品内贸易正在变得越来越重要, 越来越多的行业和国家参与到了全球价值链的分工体系中, 同时国际分工也越来越细化, 各国各行业在其中不断寻找自己的定位。

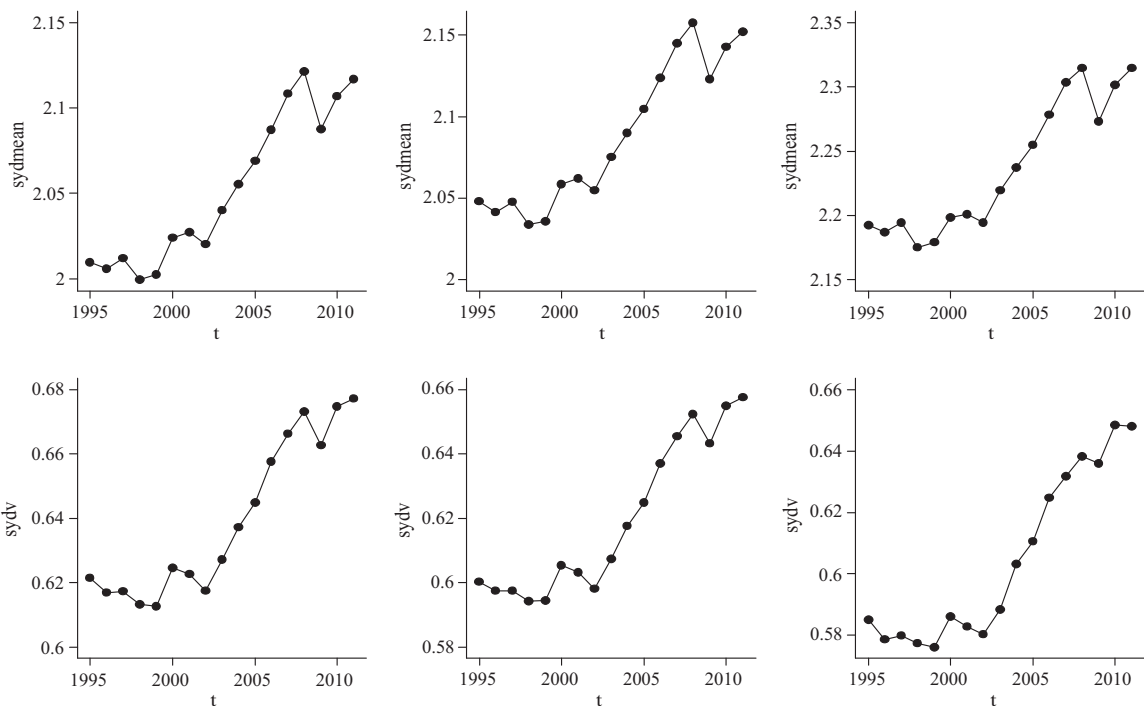


图 1 全球价值链上游度均值-一方差图

注：图中分为三列，分别表示全样本、剔除取值为 1 之后的样本以及贸易行业样本的均值与方差分析结果。

上游度指标能够为金融危机对贸易冲击的研究提供一个新的视角。从图 1 中可以看出，2000 年以后上游度的均值和方差有过两次明显的下降，第一次发生在 2001~2002 年之间，第二次发生在 2009 年。这正是 2000 年互联网金融泡沫，以及 2007~2008 年次贷危机与欧债危机之后。这说明金融危机不仅会影响国际贸易的数量和种类，同时也会对全球价值链的分工造成不利的影响，具体来说，它将缩短全球价值链的长度，进而影响各国各行业参与分工的细致程度。这是一种结构上的影响，它不仅减少了贸易量，更会破坏全球价值链的生产秩序。此外，从图 1 中我们不难发现金融危机对全球价值链的结构产生影响是有时滞的，而且价值链重新回到危机前的水平也需要一定的时间。

四、中国的上游度

通过计算全球各国的上游度，我们发现全球价值链正在不断地伸展，而各国在国际分工中的位置也在不断地变化。下面本文分析中国在全球价值链中上游度的变迁。根据本文的分析，将上游度指标进行简单的算术平均可能会出现估计偏差，低估或者高估我国在全球价值链中整体的上游度。这是因为我国各个行业的重要程度不同，如果简单的算术平均很有可能高估了某些不重要的行业对我国整体上游度的影响。基于以上考虑，本文使用加权平均法估计我国整体的上游度。本文利用 BACI 数据库中的出口数据，计算我国各行业^②的出口量，然后以之为权重，计算我国加权平均的上游度。同样的，为了对比分析，本文还计算了全球各国的上游度，并在图 2 中展示了印度、巴西、美国、日本、法国以及我国的整体上游度。

图 2 展示了 1995~2010 年各国整体上游度情况，可以明显地看出中国在全球价值链中处于较为上游的位置。2004 年以后，中国有进一步上游化的趋势^③。与中国类似，同为东亚国家的日本在全球价值链中也居于较为上游的位置。日本一方面缺乏资源类产品，因此其上游度略低于中国；另一方面身处在中间产品贸易最为活跃的东亚地区，其中间产品转变为最终产品所经历的过程也远高于其他地区的国家。与东亚国家相反，美国在全球价值链中正不断下游化，其加权的上游度在 1995 年时与日本非常接近，但是随着时间的推移不断地向全球价值链下游发展。随着全球价值链的不断发展，欧

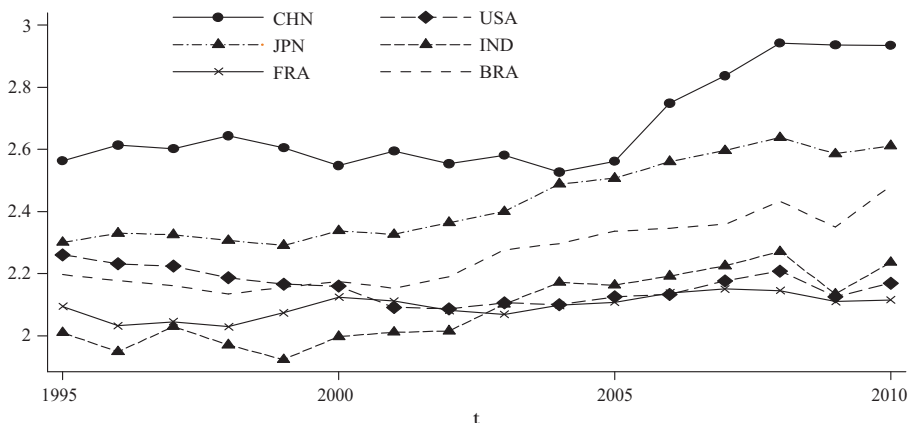


图 2 贸易行业加权平均的上游度

美国国家往往作为全球价值链的目标市场,因此大量的最终产品都在这些国家被消费,使得其处于全球价值链的下游。

此外,图 2 表明上游度与国家在价值链中的地位并无规律。作为发展中国家的中国在全球价值链中处于非常上游的位置,而全球最发达的国家美国则处于价值链比较下游的位置,巴西处于较为上游的位置,日本的上游度高于巴西,而发展中国家印度则处于价值链非常下游的位置。因此,将上游度作为一国在全球价值链中地位的代表并不科学。

此外,一国内不同行业上游度反映了该国各行业之间的上下游关系,因此可以从上下游关系角度观察该国产业结构的组成,通过与不同国家相互比较就能够发现与本国产业结构最为类似的国家,发现本国与其他国家产业结构的差异程度。遵循 Antràs 等的做法^[15],本文将通过 Spearman 相关系数完成上述的分析。

表 3 显示了 1995~2010 年中国与其他国家的 Spearman 相关系数,可以很明显地看出,与中国相关系数最高的国家在早期是印度,在近几年是巴西。因此中国的产业结构的发展与升级并未与一般的发展中国家拉开距离,与发达国家尚有一定的差距。

表 3 1995~2010 中国与其他国家的 Spearman 系数^④

		CHN							
时间		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
JPN		0.7323	0.7552	0.7557	0.7599	0.7363	0.7402	0.7281	0.7157
USA		0.7293	0.7473	0.7501	0.7523	0.7276	0.7419	0.7302	0.7346
BRA		0.7883	0.7837	0.796	0.8078	0.8012	0.8072	0.8019	0.8136
FRA		0.7718	0.7905	0.8132	0.8255	0.8066	0.8086	0.7931	0.7933
IND		0.8219	0.8177	0.812	0.8044	0.8316	0.8383	0.839	0.8205
AUS		0.8072	0.8061	0.7818	0.7667	0.759	0.7487	0.7325	0.7073
GBR		0.7499	0.7547	0.7681	0.7666	0.7527	0.7519	0.7718	0.7538

		CHN							
时间		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JPN		0.7261	0.7534	0.7548	0.7442	0.7604	0.7394	0.7295	0.7344
USA		0.7346	0.7795	0.8008	0.7926	0.8066	0.7842	0.768	0.7523
BRA		0.8341	0.8646	0.8814	0.8652	0.8565	0.8446	0.8365	0.8194
FRA		0.818	0.8382	0.8295	0.8202	0.8288	0.7921	0.7775	0.7736
IND		0.8312	0.8599	0.824	0.8134	0.7838	0.7515	0.7471	0.7395
AUS		0.7352	0.751	0.7536	0.7648	0.7762	0.739	0.7205	0.7078
GBR		0.725	0.7692	0.7856	0.7694	0.7781	0.7232	0.7076	0.6982

五、结论和展望

本文运用 Antràs 等对上游度的计算方法,通过 WIOD 计算了全球 41 个经济体 35 个行业上游度。通过均值方差分析发现全球价值链从 2000 年以来得到了飞速的发展,不管是全球价值链的长度,还是全球价值链的复杂度都在不断地增加,金融危机对全球价值链造成一定的破坏。在全球价值链中,中国处于比较上游的位置,同为东亚国家的日本也是如此。而欧美国家则处于全球价值链相对下游的位置,上游度的高低与各国在价值链中的地位并没有必然的联系。从上游度角度来看,在 1995~2010 年,与中国产业结构最相似的国家早期是印度,后期是巴西,这两个国家都是典型的发展中国家,中国的产业结构依然处于较为低端的阶段,与发达国家尚有一定的差距。上游度指标虽然无法表示一国在价值链中的地位,但是它对于研究价值链有着非常重要的意义,后续的研究我们将考虑到行业的异质性,考察各行业在全球价值链中连续生产时的依市定价问题以及价值增加等问题,以了解不同行业定价权以及利益分配特征。

注释:

①本文对上游度指标进行了重新计算,并试图以一个数据集的形式提供给广大读者进行进一步的研究,以起到抛砖引玉的作用,可以使用百度网盘(<http://pan.baidu.com/s/1kT1ZNeB>)进行下载,也可以联系作者索取数据(邮箱 hezuoyu1989@163.com)。

②这里的各行业指的是 WIOD 中的 19 个贸易行业,它们的出口额是通过各行业在 BACI 数据库中所对应的行业小类的出口额加总而来的。

③图中虽然仅展示了六国的上游度情况和变迁,但是本文计算了所有国家的加权上游度及其变迁,并发现中国一直位于全球价值链上游的位置。

④为了充分展示中国情况,本表省略了其他国家之间的相关系数。

参考文献:

- [1] Hummels, D., 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] Yi, K.M. Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade? [J]. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(1): 52—102.
- [3] 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
- [4] 张小蒂, 孙景蔚. 基于垂直专业化分工的中国产业国际竞争力分析[J]. *世界经济*, 2006, (5): 12—21.
- [5] 文东伟, 冼国明. 中国制造业的垂直专业化与出口增长[J]. *经济学(季刊)*, 2010, 9(2): 467—494.
- [6] Hanson, G. H., Mataloni, R. J., Slaughter, M. J. Vertical Production Networks in Multinational Firms[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2005, 87(4): 664—678.
- [7] Grossman, G., Helpman, E. Outsourcing in a Global Economy[J]. *Review of Economic Studies*, 2005, 72(1): 135—159.
- [8] McLaren, J., Hakobyan, S. Looking for Local Labor Market Effects of NAFTA[Z]. NBER Working Paper, No. 16535, 2010.
- [9] Head, K., Ries, J. Offshore Production and Skill Upgrading by Japanese Manufacturing Firms[J]. *Journal of International Economics*, 2002, (58): 81—105.
- [10] 唐东波. 垂直专业化贸易如何影响了中国的就业结构? [J]. *经济研究*, 2012, (8): 118—131.
- [11] Pack, H., Saggi, K. Vertical Technology Transfer via International Outsourcing[J]. *Journal of Development Economics*, 2001, (65): 389—415.
- [12] 盛斌, 马涛. 中国工业部门垂直专业化与国内技术含量的关系研究[J]. *世界经济研究*, 2008, (8): 61—67.
- [13] 代谦, 何祚宇. 国际分工的代价: 垂直专业化的再分解与国际风险传导[J]. *经济研究*, 2015, (5): 17—35.
- [14] Costinot, A., Vogel, J., Wang, S. An Elementary Theory of Global Supply Chains[J]. *Review of Economic Studies*, 2013, 80(1): 109—144.
- [15] Antràs, P., Chor, D., Fally, T., Hillberry, R. Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows[J]. *American Economic Review*, 2012, 102(3): 412—416.
- [16] Fally, T. Production Staging: Measurement and Facts[Z]. University of Colorado-boulder, 2012.

(责任编辑:易会文)