

全球价值链位置越趋于上游， 产业增加值率就越高吗？

黄烨菁 李锦明

（上海社会科学院，上海 200020）

摘要：全球价值链位置是评判产业竞争地位的重要依据，单独采用价值链上游度衡量价值链分工位置可能导致误判。本文解析了制造业全球价值链位置与行业投入产出增加值率之间存在的非线性关系，基于“两分法”的思路构建了一个与产业全球价值链位置水平相关联的增加值率度量分析框架。研究发现，中国整体制造业的增加值率经历了从第一阶段（2007～2013年）的上游供给端主导到第二阶段（2013～2018年）的下游需求端主导的转换；行业异质性分析发现，精炼石油产品制造业（上游行业）的上游供给端增加值率上升带动了实际增加值率上升，电子信息产品制造业（中游行业）的上游供给端增加值率与下游需求端增加值率的变化具有较大反差异性，汽车制造业（下游行业）的上游供给端增加值率与下游需求端增加值率均呈现提高态势。本文构建的度量方法对深入认识中国制造业全球价值链位置的经济学内涵具有理论创新价值。

关键词：前向生产长度；后向生产长度；上游供给端增加值率；下游需求端增加值率

中图分类号：F42

文献标识码：A

文章编号：1006-1894（2025）05-0041-17

一、研究综述

全球价值链（GVC）指标的测度研究近年来发展迅速，研究的重点从贸易增加值分解的度量方法转变为价值链位置的度量方法。目前，对价值链位置的度量研究集中于测算产业的上游度和下游度，大多数学者以上游度检验产业是否从“低端”向“高端”升级。与本文研究对象相关的文献主要有3支。

第一支文献是全球价值链位置的理论与测度研究。Koopman等（2010）提出通过贸易增加值分解测度产业的GVC地位指数，Wang等（2017）进一步构建产业的前向生产长度和后向生产长度指标更全面地测算产业的全球价值链位置，其理论内涵与Dietzenbacher等（2005）提出的传递步长、Fally（2012）以及Antràs和Chor（2013）提出的上游度和下游度、Ye等（2015）提出的增加值传递步长概念一致（倪红福，2019）。值得说明的是，尽管前向生产长度和后向生产长度分别代表产业的上游度和下游度，但二者之间实际上不存在“此升彼降”的反向关系，这一现象被

作者简介：黄烨菁，上海社会科学院世界经济研究所研究员，研究方向：世界经济；李锦明，上海社会科学院研究生院博士研究生，研究方向：世界经济。

基金项目：国家社会科学基金项目“应对全球高新技术产品供应链重塑的思路与路径研究”（项目编号：23BGJ008）。

称为“全球价值链位置测度悖论”。Antràs 和 Chor（2018）对此解释为制造业的创新与模式升级引发产业链内服务化程度加深，服务业企业在制造业产出投入价值链中作为中间投入占比不断扩大，导致价值链总体链长不断加长，因此产业的前向生产长度和后向生产长度出现了同时上升的情况。

在国际贸易竞争力的相关研究中，GVC 地位指数和上游度在大量文献中被用于衡量产业竞争力或产业价值链升级的代理指标。例如，刘子鹏等（2023）以上游度作为被解释变量，检验了地理区位优势和生产规模扩张对全球价值链位置攀升的影响；王妍和范爱军（2023）认为，产业在全球价值链中的位置越处于上游环节，增加值创造能力越强，全球价值链地位就越高，因此他们以 GVC 地位指数作为被解释变量，检验了制造业贸易竞争网络对它们全球价值链分工地位的影响；戴翔和宋婕（2021）也以 GVC 地位指数作为被解释变量，检验了沿线国家参与“一带一路”倡议是否有助于优化其全球价值链分工地位。这些方法隐含的假设是，一国处于全球价值链上游环节的产业必然比处于下游环节的产业竞争力更强。然而研究证明，处于全球价值链下游环节的国家产业凭借对品牌和市场的把控也拥有很强的竞争力（倪红福，2019），可见，在价值链反映的“价值”水平变化和价值链位置本身提升之间不能做简单的线性关系判断，需要我们厘清产业价值链位置所代表的增加值率水平来进一步阐释价值链分工地位的“高低”。

第二支文献从企业视角揭示价值链位置与不同生产环节增加值率之间的关系。相关研究验证了企业层面的价值链位置增值曲线的 U 型形态，描绘了从研发设计到加工制造再到品牌营销的上下游生产环节对应的增加值呈现“两端高、中间低”的形态，提出处于上游的研发和下游的营销是“高端环节”，中间的加工组装环节为“低端环节”。这条 U 型曲线在以苹果手机为代表的全球化生产产品上得到充分体现（Xing，2010）。较多研究以中国贸易依存度较高的电子信息制造企业为例，Xing（2020）对苹果公司 iPhone 手机的生产线调查发现，相比于初代产品，中国企业在新型号产品的价值链中已经占据了更上游的环节，同时也承接了更为复杂的高技术任务，这使得它们获得的增加值占新型号产品总增加值的 25%，远高于它们从初代 iPhone 组装中获得的 3.6% 增加值。

第三支文献论证了产业层面的价值链位置与增加值率的关系是复杂的。制造业并不必然存在 U 型价值增值曲线的规律。潘文卿和李跟强（2018）利用 2002 年、2007 年和 2012 年的中国投入产出表，从上游度和下游度两方面考察了中国制造业国家价值链的位置和增值能力之间的关系，由此得到产业嵌入价值链上游位置是体现其高增值能力的结论，两者关系总体上符合 U 型关系。但高翔等（2020）的研究发现微笑曲线对中国制造业的刻画有很大的局限性，他们实证了中国制造业 2000~2011 年的产业上游度和企业出口国内增加值之间的关系，发现 U 型的价值链价值增值形态仅在加工贸易企业中出现。也有学者对比了中国和美国制造业价值链位置增值曲

线的形态差异，如 Meng 和 Ye（2022）通过中国和美国 ICT 产业的样本，研究了产业增加值率和上游度之间的关系，发现美国本土 ICT 企业价值链形态呈现倒 U 型，而中国本土 ICT 企业价值链则符合 U 型形态，美国和中国的外资 ICT 企业价值链形态也呈现 U 型；他们还发现，越来越多的中国本土企业深度参与价值链的上游阶段，从而占据增加值率更高的生产环节，反映中国正在经历产业价值链升级。

综上，相关研究虽然较为成熟，但仍存在不足。（1）大量文献采用 GVC 地位指数和前向生产长度作为产业价值链升级的代理指标进行实证分析，其隐含的假设是产业的价值链位置越靠近上游供给端，产业竞争力就越强，但是掌握下游需求端竞争优势的产业在现实中也具备很强竞争力的行业。产业价值链位置和增加值率之间的关系有待进一步厘清。（2）现有文献多从产出供给链视角测算产业前向生产长度来考察产业的价值链位置，而“全球价值链测度悖论”说明前向生产长度和后向生产长度不可相互替代，因此不能不加区分地测度产业价值链增值水平。（3）产业的价值链位置与增加值率之间的关系形态会随时间发生变化，鲜有文章对此做连续时间的分析。（4）处于不同价值链位置的不同产业之间具有较大的特征差异，较少文章对处于不同价值链位置的产业作详细的分类讨论。

本文围绕产业竞争力解读展开，在参考产业全球价值链上游度位置指标度量基础上，对分解产业前向生产长度、后向生产长度作了概念上的阐释，解读价值链上游度的提高与产业增加值率的非线性关系，^①描述产业价值链位置与增加值率之间的关联投射到制造业不同阶段所呈现的差异性特征。本文的边际贡献在于以全球价值链位置为出发点，结合增加值率这一重要的产业竞争力衡量指标，对产业竞争力作更准确的描述。

二、全球价值链位置度量方法

要明确产业的全球价值链位置和增加值率之间的关系，首先要对产业的价值链位置作概念上的界定。目前，度量价值链位置最新、最系统的方法是 Wang 等（2017）提出的生产长度测度方法。根据定义，特定国家特定产业的价值链位置可以由前向生产长度和后向生产长度衡量，分别体现该国该产业在产出供给链和投入需求链上所处的位置。

（一）价值链前向生产长度与后向生产长度测算方法

本文采用 Wang 等（2017）提出的生产长度测度方法，基于国家间投入产出构成对各国各行业的生产长度进行测算。该指标测算的源数据来自 OECD 国家间投入产出（ICIO）表，反映了 G 个国家 N 个行业之间的投入产出关系（表 1）。

^① 本文采用的产业增加值率是产业从投入端到产出端全生产过程的平均增加值率，反映了产业整体的增值能力，体现了国家产业的经济增长质量（田成诗和刘亚雪，2020）。

表 1 OECD 国家间投入产出表

投入 \ 产出			中间使用								最终需求			总产出	
			国家1				...	国家G				国家1	...		国家G
			行业1	行业2	...	行业N	...	行业1	行业2	...	行业N				
中间投入	国家1	行业1	z_{11}^{11}	z_{11}^{12}	...	z_{11}^{1N}	...	z_{1G}^{11}	z_{1G}^{12}	...	z_{1G}^{1N}	y_{11}^1	...	y_{1G}^1	x_1^1
		行业2	z_{11}^{21}	z_{11}^{22}	...	z_{11}^{2N}	...	z_{1G}^{21}	z_{1G}^{22}	...	z_{1G}^{2N}	y_{11}^2	...	y_{1G}^2	x_1^2
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		行业N	z_{11}^{N1}	z_{11}^{N2}	...	z_{11}^{NN}	...	z_{1G}^{N1}	z_{1G}^{N2}	...	z_{1G}^{NN}	y_{11}^N	...	y_{1G}^N	x_1^N
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	国家G	行业1	z_{G1}^{11}	z_{G1}^{12}	...	z_{G1}^{1N}	...	z_{GG}^{11}	z_{GG}^{12}	...	z_{GG}^{1N}	y_{G1}^1	...	y_{GG}^1	x_G^1
		行业2	z_{G1}^{21}	z_{G1}^{22}	...	z_{G1}^{2N}	...	z_{GG}^{21}	z_{GG}^{22}	...	z_{GG}^{2N}	y_{G1}^2	...	y_{GG}^2	x_G^2
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		行业N	z_{G1}^{N1}	z_{G1}^{N2}	...	z_{G1}^{NN}	...	z_{GG}^{N1}	z_{GG}^{N2}	...	z_{GG}^{NN}	y_{G1}^N	...	y_{GG}^N	x_G^N
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
增加值		va_1^1	va_1^2	...	va_1^N	...	va_G^1	va_G^2	...	va_G^N					
总投入		x_1^1	x_1^2	...	x_1^N	...	x_G^1	x_G^2	...	x_G^N					

其中， Z_{mn}^{sr} 是 m 国 s 行业对 n 国 r 行业的中间投入， y_{mn}^s 是 n 国对 m 国 s 行业的最终需求， va_m^s 是 m 国 s 行业的增加值， x_m^s 是 m 国 s 行业的总产出。

在国家间投入产出模型中， Z 是中间投入矩阵， X 是总产出向量， Y 是最终需求向量， Va 是增加值向量。因此，直接消耗系数矩阵是 $A=Z\hat{X}^{-1}$ ，其中 $\hat{X}$ 是 X 的对角阵，增加值系数（增加值率）向量可以定义为 $V=Va\hat{X}^{-1}$ 。总需求可以分为中间使用和最终需求，因此可得 $X=AX+Y$ ，通过移项得到 $X=BY$ ，其中 $B=(I-A)^{-1}$ 是全球里昂惕夫逆矩阵。

通过以上定义，我们构建 $\hat{V}B\hat{Y}$ 矩阵，其中的元素 $v_m^s b_{mn}^{sr} y_n^r$ 代表 n 国 r 行业最终需求引致 m 国 s 行业的总（直接和间接）增加值的量。 $\hat{V}B\hat{Y}$ 可以进一步表示为全球化生产经历无限段循环的过程：

$$\hat{V}B\hat{Y}=\hat{V}(I-A)^{-1}\hat{Y}=\hat{V}(I+A+AA+\cdots)\hat{Y}=\hat{V}\hat{Y}+\hat{V}A\hat{Y}+\hat{V}AA\hat{Y}+\cdots \tag{1}$$

以式（1）中每个生产阶段引致的增加值占 $\hat{V}B\hat{Y}$ 的比重为权重对生产阶段数加权求和，可得生产长度矩阵 pl 的表达式：

$$pl=\frac{\hat{V}\hat{Y}+2\hat{V}A\hat{Y}+3\hat{V}AA\hat{Y}+\cdots}{\hat{V}B\hat{Y}}=\frac{\hat{V}(I+2A+3AA+\cdots)\hat{Y}}{\hat{V}B\hat{Y}}=\frac{\hat{V}BB\hat{Y}}{\hat{V}B\hat{Y}} \tag{2}$$

pl 中的元素为 $pl_{mn}^{sr}=(v_m^s \sum_{l,t}^{G,N} b_{ml}^{st} b_{ln}^{tr} y_n^r)/(v_m^s b_{mn}^{sr} y_n^r)$ ，其中分母表示 n 国需求引致的 m 国 s 行业的增加值，分子表示 n 国 r 行业的最终需求引致的 m 国 s 行业总产出的次数。

从产出供给链来看，可以计算出国家行业的前向生产长度（ plf ），它代表国家行业距离所有下游需求端的平均生产长度，该平均生产长度越长，该国该行业距离下游需求端越远，相应地越趋于上游位置。具体来说，我们分别将 pl_{mn}^{sr} 的分子和分母对 n 国 r 行业加总，得到 m 国 s 行业的前向生产长度 $plf_m^s=(v_m^s \sum_{l,t}^{G,N} b_{ml}^{st} / \sum_{n,r}^{G,N} b_{ln}^{tr} y_n^r) / (v_m^s \sum_{n,r}^{G,N} b_{mn}^{sr} y_n^r)$ 。前向生产长度的矩阵形式为：

$$Plf=\frac{\hat{V}BB\hat{Y}u'}{\hat{V}B\hat{Y}u'}=\hat{X}^{-1}B\hat{X}u'=Hu' \tag{3}$$

其中, u 是单位列向量, 它的所有元素都是 1, H 是全球高斯逆矩阵。

从投入需求链来看, 同理可以计算出国家行业的后向生产长度 (plb), 它代表国家行业距离所有上游供给端的平均生产长度, 该平均生产长度越长, 则该国该行业距离上游供给端就越远, 越趋于下游位置。我们分别将 pl_{mn}^{sr} 的分子和分母对 m 国 s 行业加总, 得到 n 国 r 行业的后向生产长度 $plb_n^r = (\sum_{m,s}^{G,N} V_m^s \sum_{n,r}^{G,N} b_{ml}^{sr} b_{ln}^{tr} Y_n^r) / (\sum_{m,s}^{G,N} V_m^s b_{mn}^{sr} Y_n^r)$ 。后向生产长度的矩阵形式为:

$$Plb = \frac{u \hat{V} B B \hat{Y}}{u \hat{V} B \hat{Y}} = u B \quad (4)$$

值得注意的是, 前向生产长度和后向生产长度之间不存在此消彼长的关系, 二者分别测算的是国家行业到下游需求端和上游供给端的生产长度, 随着全球价值链生产流程的复杂化和碎片化, 二者往往是同时增长的 (Miller and Temurshoev, 2015; Antràs and Chor, 2018)。因此, 仅凭前向生产长度或后向生产长度无法全面地判断国家行业在价值链中所处的位置, 需要结合二者分别从产出供给链和投入需求链进行综合研判。

测算前向生产长度和后向生产长度所需的数据来自 OECD 的国家间投入产出 (ICIO) 数据库。OECD ICIO 数据库提供了全球 67 个国家 (地区) 45 个行业 1995~2018 年的国家间投入产出全球制造业国际竞争水平的国别和行业差异, 论文选择不同国家制造业及代表性行业作为研究对象。下文选取中国^①、美国、日本、德国、印度作为代表性国家, 选取精炼石油产品制造业、电子信息产品制造业和汽车制造业^②作为代表性制造行业。

(二) 中国与主要国家制造业全球价值链位置的特征比较

图 1 分别展示了 2001~2018 年中国、美国、日本、德国、印度制造业前向生产长度 (plf)、后向生产长度 (plb) 的变化情况, 观察前向生产长度和后向生产长度可以发现以下几个特点。

第一, 中国制造业前向生产长度和后向生产长度均明显高于其他国家。说明无论是从产出供给链还是从投入需求链看, 中国制造业到下游需求端和到上游供给端的生产长度比其他国家都更长。主要原因在于, 2001 年中国加入世界贸易组织后近 10 年时间, 本土制造业企业主要以承接加工贸易方式实现全球价值链嵌入, 生产依赖进口上游投入品, 销售又依赖下游海外企业的流通活动, 这一嵌入方式导致中国企业长期被“锁定”于增加值率较低的中间环节。综合前向生产长度和后向生产长度水平判断, 中国制造业趋于价值链中游位置。

第二, 中国制造业前向生产长度和后向生产长度总体呈现上升趋势, 且上升幅度较大。样本期内中国制造业前向生产长度和后向生产长度的上升时期可以分为两

① 由于 OECD ICIO 表将中国的经济活动分为非加工贸易活动 (activities excluding export processing) 和加工贸易活动 (export processing activities) 两部分, 本文将这两部分的对应项相加得到中国的样本数据。

② 在 OECD ICIO 表中, 精炼石油产品制造业、电子信息产品制造业、汽车制造业的行业代码分别为 19、26、29。

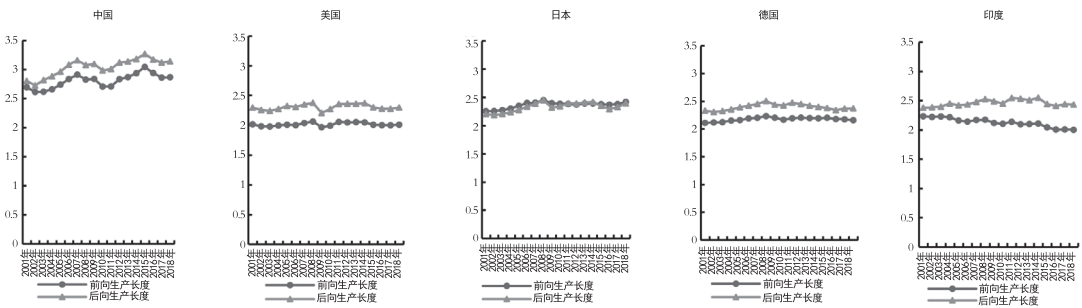


图1 2001~2018年中国、美国、日本、德国、印度的制造业前向生产长度、后向生产长度比较

个阶段，第一阶段是2001~2007年，体现了中国加入WTO后制造业的前向生产长度和后向生产长度快速上升的形态。此后2008年全球金融危机引发全球价值链萎缩，导致2008~2010年呈现波动，各国制造业前向生产长度和后向生产长度都出现了不同程度的下降。第二阶段是2011~2015年，中国制造业的前向生产长度和后向生产长度分别上升12.18%和8.64%，此后中国制造业的价值链贸易扩张进程放缓，前向生产长度和后向生产长度均出现下降趋势。

第三，中国制造业前向生产长度和后向生产长度的相关性较强。样本期内中国制造业前向生产长度和后向生产长度的相关系数为0.95，呈现高度相关，仅次于美国制造业的0.97，^①原因是中国制造业的全球价值链位置具有相对稳定性，其前向生产长度、后向生产长度均随着全球价值链延伸而不断上升。这一结果支持了Antràs和Chor（2018）提出的“全球价值链位置测度悖论”，因此，将中国制造业的前向生产长度和后向生产长度分别讨论是必要的。

（三）中国制造业代表性行业的全球价值链位置分析

根据中国制造业细分行业的价值链位置差异，本文进一步选取中国精炼石油产品制造业、电子信息产品制造业和汽车制造业作为代表性行业进行研究。其中，精炼石油产品制造业是典型的为其他制造业提供投入品的上游行业；电子信息产品制造业是在全球价值链中处于中游的行业，也是出口依存度较高的行业；汽车制造业是中国国民经济重点行业，处于产业转型的关键时期。为了观察行业的价值链位置相对水平，我们引入中国制造业平均价值链位置作为判断基准，分析2001~2018年期间3个行业的价值链位置变化（图2、图3）。

首先，精炼石油产品制造业的前向生产长度显著高于其他行业，同时后向生产长度又低于其他所有行业。其次，电子信息产品制造业的前向生产长度略低于制造业平均水平，而后向生产长度略高于制造业平均水平。最后，汽车制造业的前向生产长度在样本期内从2.89下降到2.19，而后向生产长度从2.78上升到3.16，表明汽车制造业的价值链位置快速向下游转型。

① 文中提到的相关系数均指Pearson相关系数。

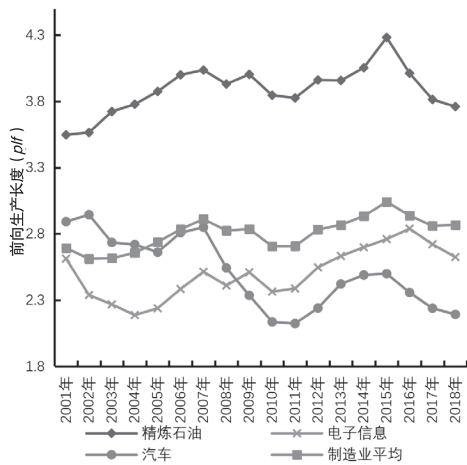


图2 2001~2018年中国制造业特定行业前向生产长度(plf)的变化趋势

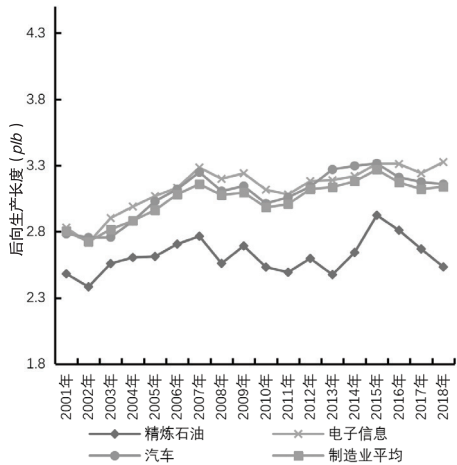


图3 2001~2018年中国制造业特定行业后向生产长度(plb)的变化趋势

三、产业增加值率视角下价值链位置的内涵： 理论依据与测度方法

根据前文测度的各国制造业和中国制造业代表性行业的价值链位置，本部分将进一步研究行业的价值链位置和增加值率之间的关系，测算基于“两分法”价值链位置的产业增加值率。首先，分别建立前向生产长度、后向生产长度与增加值率之间的非线性回归模型，以各国各行业的增加值占全球总增加值比重为权重进行最小二乘法回归；其次，分别讨论前向生产长度、后向生产长度与增加值率之间的非线性回归结果，分析价值链位置增值曲线的时间演进特征；最后，根据回归系数构建并测算行业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率。其中，下游需求端增加值率解释了产业距离下游需求端的前向生产长度变化引发的增加值率变化；上游供给端解释了产业距离上游供给端的后向生产长度变化引发的增加值率变化。

（一）价值链位置对增加值率的回归模型设定

关于价值链位置和增加值率之间关系的讨论，以示意图加以描绘(图4)，已有文献支持二者关系呈现传统的U型曲线，也有文献支持二者关系呈倒U型曲线。前者表明全球价值链上下游环节相比中游环节获取的增加值率更高；后者发现价值链中游

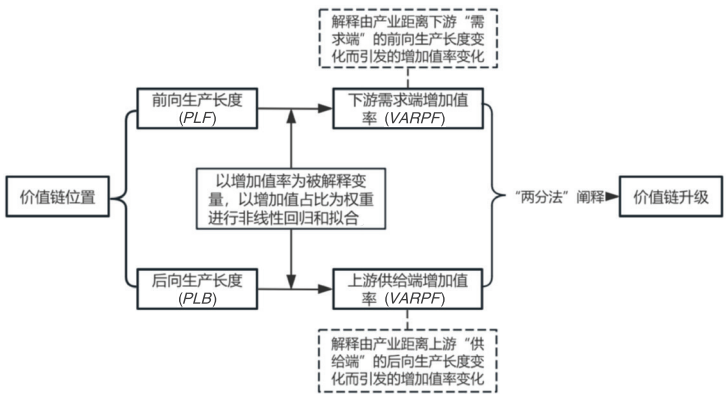


图4 前向和后向生产长度“两分法”刻画上游与下游增加值率的思路

环节的增加值率比较高。近年的研究提出二者关系是动态变化的，指出制造业新兴技术的运用引发产业价值链组织方式发生转型，导致行业价值链位置增值曲线上环节分工形态本身发生了变化，垂直分工较深的诸多行业增值曲线由两端高、中间低的形态向两端低、中间高的形态转变（孙德升等，2017；张辉等，2022）。综上，较多研究已经关注到行业价值链位置与增加值率之间存在动态的非线性关系。

基于上述研究，本文参考 Meng 和 Ye（2022）的方法，构建价值链位置和增加值率之间的非线性回归模型：

$$VAR_{ij}=\alpha_0+\alpha_1PLF_{ij}+\alpha_2PLF_{ij}^2+\mu_{ij} \tag{5}$$

$$VAR_{ij}=\beta_0+\beta_1PLB_{ij}+\beta_2PLB_{ij}^2+\varepsilon_{ij} \tag{6}$$

其中，下标*i*表示国家（地区），*j*表示行业，*VAR*是增加值率，即增加值与总产出的比值，*PLF*是前向生产长度，*PLB*是后向生产长度，*PLF*²和*PLB*²分别是前向生产长度和后向生产长度的二次项， α_0 和 β_0 是常数项， α_1 和 β_1 是生产长度的一次项系数， α_2 和 β_2 是扰动项。考虑到不同国家（地区）不同行业的规模差异较大，对国家之间和行业之间的特征差异需要予以控制，以各国家（地区）行业的增加值占全球总增加值比重为权重进行最小二乘法回归。^①

（二）数据来源和描述性统计

模型中变量的样本数据来自 OECD 发布的 ICIO 表，样本覆盖 1995~2018 年的 67 个国家（地区）45 个行业。考虑到当前新型工业化体系内制造业专业化程度加深和行业间融合趋势的加剧，制造行业“跨界”价值链成为主流，本文采用的回归样本为所有行业样本。这样不仅能刻画制造行业之间的价值链形态，也能体现制造业服务化转型升级带来的价值链形态变化。变量的描述性统计如表 2 所示。

（三）“两分法”回归结果

1. 前向生产长度（*PLF*）对增加值率（*VAR*）的回归结果

表 3 报告了前向生产长度对增加值率的回归结果，其中，前向生产长度的二次项估计系数均在 1% 的水平上显著为正，一次项的估计系数在 1% 的水平上显著为负，表明前向生产长度和增加值率之间呈现

表 2 变量描述性统计

变量名	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
VAR	72,360	0.4794	0.1892	-33	1.0000
PLF	71,850	2.1433	0.7230	1.0000	22.3341
PLB	71,797	2.1067	0.4635	1.0000	6.5860

表 3 前向生产长度（*PLF*）对增加值率（*VAR*）回归模型的系数和显著性

年份	<i>PLF</i> ²	<i>PLF</i>	常数项	<i>R</i> ²
1995	0.0311***	-0.2172***	0.8805***	0.1194
1997	0.0413***	-0.2611***	0.9227***	0.1308
2000	0.0493***	-0.2927***	0.9427***	0.1420
2003	0.0405***	-0.2525***	0.9012***	0.1311
2005	0.0466***	-0.2747***	0.9123***	0.1256
2008	0.0483***	-0.2818***	0.9152***	0.1139
2011	0.0497***	-0.2879***	0.9215***	0.1161
2015	0.0128***	-0.1440***	0.7962***	0.1466
2018	0.0256***	-0.1964***	0.8439***	0.1348

注：***、**和*分别表示变量系数在 1%、5% 和 10% 的水平显著性；本表只展示了个别年份样本的估计系数和显著性，其他年份的结果备案；表 4 同。

① 考虑到样本受国家（地区）和行业规模差异的影响，本文对样本观测值作加权处理，所选取的权重是各国家（地区）行业的增加值占全球总增加值比重，采用设置回归样本权重的方法可以一定程度上提高估计量的效率，提高估计结果的无偏性，以此作为回归模型缺少控制变量的一个替代处理方法。

U 型关系。

为进一步观察价值链位置增值曲线的形态和特点，我们用图 5 报告了 2018 年各国（地区）行业前向生产长度与增加值率关系的散点图与拟合曲线。观察该图可以发现，前向生产长度和增加值率之间的关系满足价值链位置增值曲线的 U 型形态，其中增加值占比较大的国家（地区）行业聚集在左侧靠近下游需求端的相对下游环节，而增加值占比较小的国家（地区）行业则分布在右侧远离下游需求端的相对上游环节。

2. 后向生产长度（PLB）对增加值率（VAR）的回归结果

表 4 报告了后向生产长度对增加值率的回归结果，其中，后向生产长度二次项的估计系数均在 1% 的水平上显著为正，一次项的估计系数在 1% 的水平上显著为负，说明后向生产长度和增加值率之间也呈现 U 型关系。

从图 6 看，后向生产长度和增加值率之间的价值链位置增值曲线并没有表现 U 型，而是一条向右下方倾斜的曲线。尽管后向生产长度的二次项系数为正，但是所有样本点都聚集在曲线最低点的左侧，我们认为这条曲线不是传统意义上的 U 型曲线，而是一条向右下方倾斜的曲线，它实际上说明了一国（地区）行业离上游供给端越近，增加值率就越高。

（四）价值链位置与增加值率关系的阶段性特征

我们采用全球价值链位置增值曲线刻画产业价值链位置与增加值率之间的关系，观察其随着时间变化而发生的形态变化。在描绘前向生产长度和增加值率的关系中，价值链位置增值曲线呈现“扁平—陡峭—扁平”的形态变化（图 7）。具体可以分为 3 个阶段：第一阶段（1995~1999 年），前向生产长度的二次项系数区间为 0.0311~0.0413，价值链位置增值曲线呈现“扁平”特征；第二阶段（2000~2011 年），前向生产长度的二次项系数区间为 0.0393~0.0498，价值链位置增值曲线呈现“陡峭”特征；第三阶段（2012~2018 年），前向生产长度的二次项系数区间为 0.0128~0.0390，价值链位置增值曲线又呈现“扁平”特征。^①

前向生产长度与增加值率的价值链位置增值曲线近年来出现了“扁平”特征，主要原因是全球化生产流程中数字技术和自动化技术创新推进了生产模式与组织方式变革（张辉等，2022）。具体来说，数字技术降低了生产者和消费者之间的信息不对称，一方面越来越多的消费者参与产品的设计环节，降低了少数企业垄断的研

表 4 后向生产长度（PLB）对增加值率（VAR）回归模型的系数和显著性

年份	PLB^2	PLB	常数项	R^2
1995	0.1349***	-0.9395***	1.8238***	0.9702
1997	0.1333***	-0.9338***	1.8206***	0.9689
2000	0.1293***	-0.9176***	1.8107***	0.9653
2003	0.1317***	-0.9248***	1.8128***	0.9642
2005	0.1257***	-0.8947***	1.7842***	0.9553
2008	0.1202***	-0.8739***	1.7740***	0.9546
2011	0.1207***	-0.8728***	1.7700***	0.9537
2015	0.1260***	-0.8825***	1.7679***	0.9500
2018	0.1242***	-0.8815***	1.7714***	0.9582

① 前向生产长度二次项系数的测算数据见表 3。

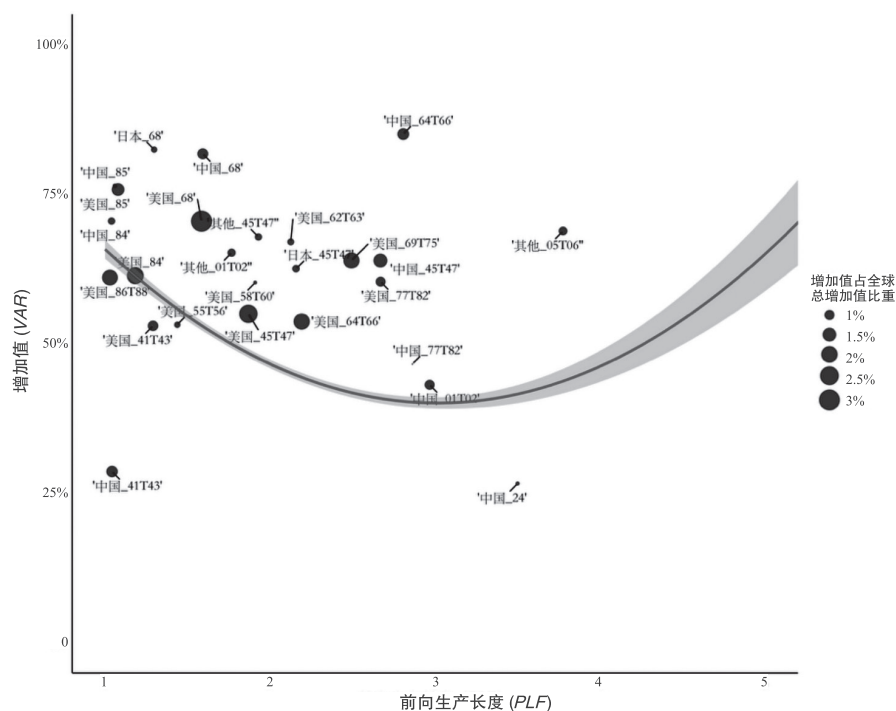


图 5 2018 年 OECD ICIO 样本国家（地区）行业前向生产长度（PLF）与增加值率（VAR）关系的散点图与拟合曲线

注：图中的每个点代表一个国家（地区）的一个行业，点标签下划线后的数字和字符是行业代码，点的大小代表该国家（地区）行业增加值占全球总增加值比重，受图例大小限制只展示增加值占比超过 0.5% 的点；图中的拟合曲线是价值链位置增值曲线，线周围的阴影区域代表 95% 置信区间；图 6 同。

发设计环节进入门槛，使上游研发设计环节的相对增加值率下降；另一方面消费者受品牌服务和营销活动的影响越来越弱，消费行为趋于理性，降低了下游环节的相对增加值率。同时，在制造业生产中，以自动化技术为基础的工业机器人逐渐取代低技能劳动力，承担复杂的加工生产任务，提升了中游制造环节的增加值率。

（五）下游需求端增加值率和上游供给端增加值率的拟合

根据回归结果，前向生产长度与增加值率之间呈现 U 型关系，后向生产长度与增加值率之间呈现显著的负相关关系，表现为一条向右下方倾斜的曲线，说明从产出供给链来看，所在位置离价值链下游需求端越近或越远，增加值率都趋于提高；而从投入需求链来看，所在位置距离价值链上游供给端越近，增加值率越高，说明行业价值链位置对增加值率的影响是复杂的，不能单一通过前向生产长度或后向生产长度来衡量。

根据上述结论，我们区分了产业的产出供给链和投入需求链两个角度，将前向生产长度和后向生产长度分别与增加值率拟合，得到基于前向生产长度的增加值率和基于后向生产长度的增加值率，实现对产业增加值率变化规律的全面研判，从而准确判断产业的价值链竞争地位。

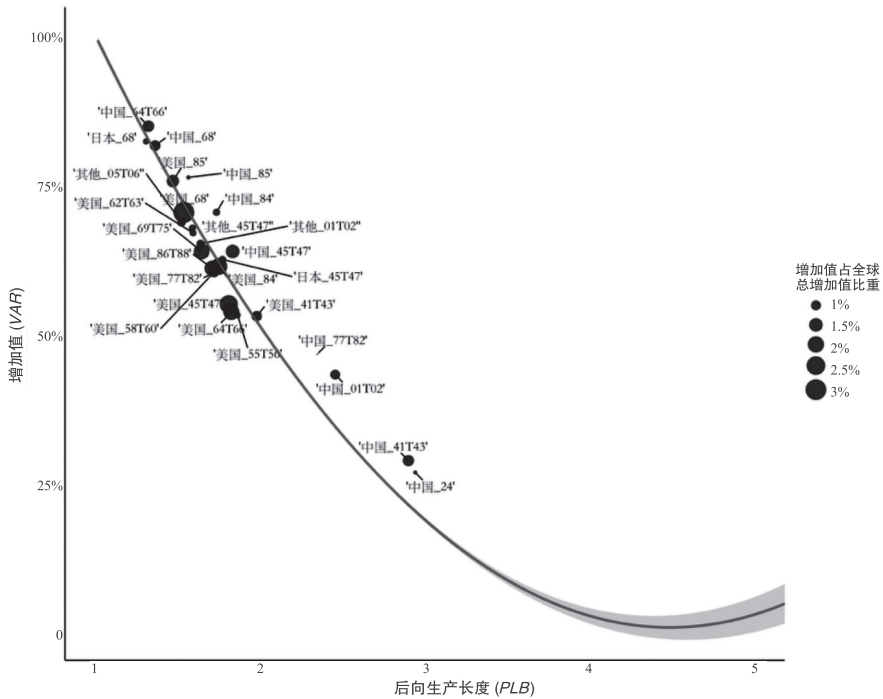


图6 2018年OECD ICIO样本国家(地区)行业后向生产长度(PLB)与增加值率(VAR)关系的散点图与拟合曲线

为体现特定行业增加值率的来源，我们将基于前向生产长度的增加值率命名为下游需求端增加值率（ $VARPF$ ），反映以下游需求端为驱动的价值链升级；将基于后向生产长度的增加值率命名为上游供给端增加值率（ $VARPB$ ），反映以上游供给端为驱动的价值链升级。据此，本文形成了一个创新性的产业增加值率两分法度量方法，其拟合的理论模型如下。

通过式（5）、式（6）回归得到的估计系数 $\widetilde{\alpha}_0$ 、 $\widetilde{\alpha}_1$ 、 $\widetilde{\alpha}_2$ 、 $\widetilde{\beta}_0$ 、 $\widetilde{\beta}_1$ 、 $\widetilde{\beta}_2$ 、国家（地区）行业的前向生产长度（ PLF ）和后向生产长度（ PLB ），分别计算该国家（地区）行业增加值率的拟合值：

$$VARPF_{ij} = \widetilde{\alpha}_0 + \widetilde{\alpha}_1 PLF_{ij} + \widetilde{\alpha}_2 PLF_{ij}^2 \tag{7}$$

$$VARPB_{ij} = \widetilde{\beta}_0 + \widetilde{\beta}_1 PLB_{ij} + \widetilde{\beta}_2 PLB_{ij}^2 \tag{8}$$

其中，以前向生产长度（ PLF ）拟合的增加值率是下游需求端增加值率（ $VARPF$ ），以后向生产长度（ PLB ）拟合的增加值率是上游供给端增加值率（ $VARPB$ ）。

四、中国制造业上游供给端增加值率和下游需求端增加值率的度量分析

基于两分法增加值率度量方法，我们进一步选取中国整体制造业和代表性行业为对象，区分不同发展阶段和不同行业，分别度量上游供给端增加值率和下游需求

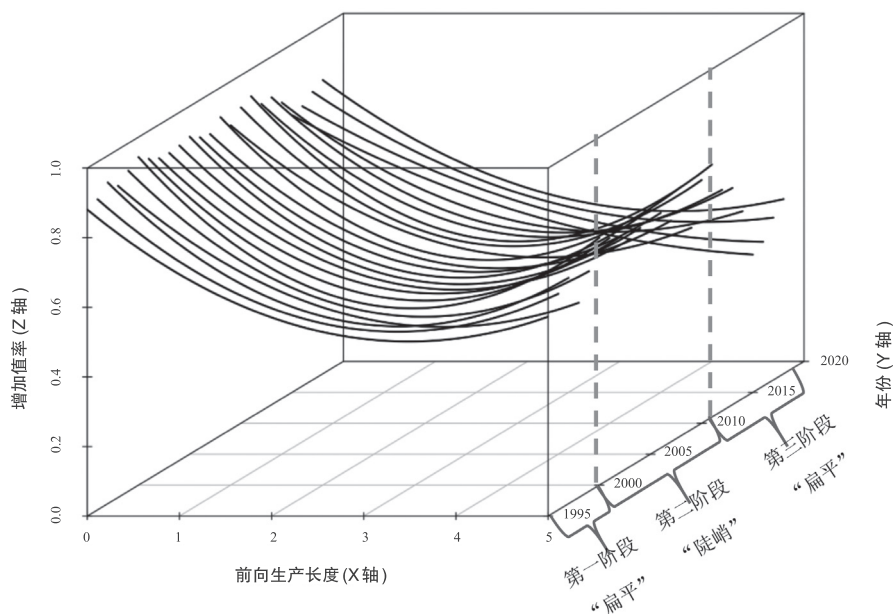


图7 1995~2018 年 OECD ICIO 样本国家（地区）行业前向生产长度（PLF）与增加值率（VAR）关系的拟合曲线

注：图中曲线是由样本数据库（67 个国家或地区 45 个行业）1995~2018 年估算增加值率所形成的数据点拟合而成；X 轴坐标值代表前向生产长度，样本点前向生产长度的分布范围为 0~5，Y 轴坐标值代表年份，样本的时间范围是 1995~2018 年，Z 轴坐标值代表增加值率，样本点的增加值率分布范围为 0~1。

端增加值率，得到的结果分别从产出供给链和投入需求链两个视角解构了中国制造业的价值链升级趋势。

（一）不同发展阶段的特征：中国制造业增加值率的两阶段变化特征

我们选取 2007~2018 年中国整体制造业为样本，测度制造业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率，并引入在此期间中国制造业的实际增加值率（VAR）^①加以对比，形成一个三者变化趋势（图 8），^②由此展现中国制造业的价值链升级情况。观察图 8 发现，中国制造业的增加值率变化特征可以分为两个阶段讨论。

第一阶段（2007~2013 年），中国制造业下游需求端增加值率和上游供给端增加值率走势趋同，二者均呈现先上升后下降的走势。2007~2010 年，下游需求端增加值率和上游供给端增加值率均有不同幅度上升，原因是中国在 2007 年提高了出口产品关税；同时 2008 年全球金融危机暴发导致全球价值链收缩，中国制造业低增加值率产品的生产和出口趋于减少。2010~2013 年，下游需求端增加值率和上游供给端增加值率均下降，原因是中国制造业产能大幅增长，导致国内中间品价格下降，引发了产业增加值率的相对下降。观察 3 条增加值率曲线之间的关系发现，中国制

① 实际增加值率是产业增加值与产业总产出的比值。
② 从图8可以看出中国制造业下游需求端增加值率的绝对值水平远高于上游供给端增加值率和实际增加值率，而上游供给端增加值率的绝对值水平与实际增加值率接近。本文不关注产生这种情况的原因，而是研究它们的变化趋势和相互关系。为方便观察，将下游需求端增加值率的刻度设置在左坐标轴，将上游供给端增加值率和实际增加值率的刻度设置在右坐标轴。

造业的实际增加值率在 2007~2013 年间与上游供给端增加值率的变化趋势更趋同，主要原因在于 2010 年之前世界市场总体呈现经济全球化深化形态，跨国分工持续加深，是制造业全球价值链生产长度不断扩展的历史阶段。在此期间，中国主要是以承接加工贸易的模式嵌入全球价值链（苏庆义，2021），因此，中国企业制造业增加值率主要受到来自发达经济体的上游投入影响。

第二阶段（2013~2018 年），中国制造业下游需求端增加值率和上游供给端增加值率的走势出现分化，一方面下游需求端增加值率延续下降趋势，直到 2015 年达到最低点后上升；另一方面上游供给端增加值率在这 6 年中基本保持稳定。主要原因是，中国经济进入新常态后，虽然经济增速放缓，但经济结构不断优化，发展模式从要素驱动、投资驱动转向创新驱动，从投入需求链看，体现为中国制造业向价值链上游高增加值环节攀升，因此在下需求端增加值率经历下降再回升的过程中，上游供给端增加值率仍保持略微增长。在这一阶段，中国制造业的实际产业增加值率与下游需求端增加值率变化更趋同，主要原因在于 2013 年之后中国制造业的加工贸易比重持续降低，一般贸易比重上升，因此价值链下游需求端成为影响增加值率变化的驱动力。

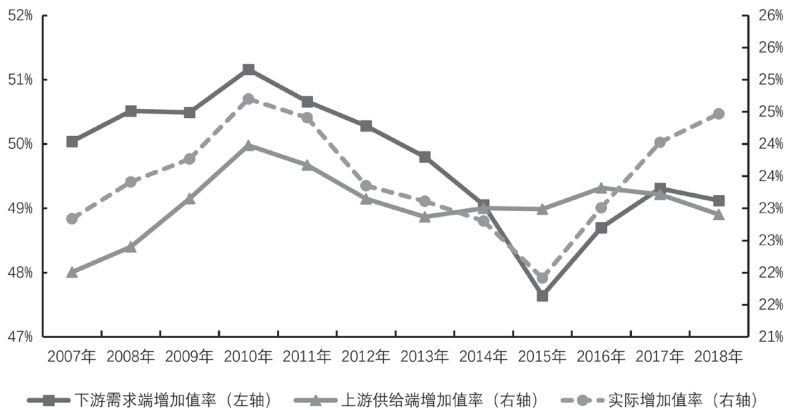


图 8 2007~2018 年中国制造业下游需求端增加值率、上游供给端增加值率和实际增加值率的变化趋势

（二）行业异质性特征：不同行业增加值率变化特征

我们以上述 3 个行业作为代表性行业进行深入分析。

第一，精炼石油产品制造业的下游需求端增加值率下降，上游供给端增加值率上升（图 9）。具体来说，2007~2018 年该行业的下游需求端增加值率下降了 6.32%，上游供给端增加值率上升了 5.74%。这说明该行业的下游受制于最终需求萎靡和国际市场竞争加剧等因素的影响，导致下游需求端增加值率下降；该行业作为上游行业在制造业体系内具备为其他行业提供中间品的典型地位，其逐渐向上游高增加值率环节攀升，带动了上游供给端增加值率上升。进一步对比图中 3 条曲线发现，实际增加值率与上游供给端增加值率的相关性更强，可以判断该行业的增加值率具

有鲜明的上游供给端主导的特点，其上游供给端增加值率的上升带动了实际增加值率的上升。

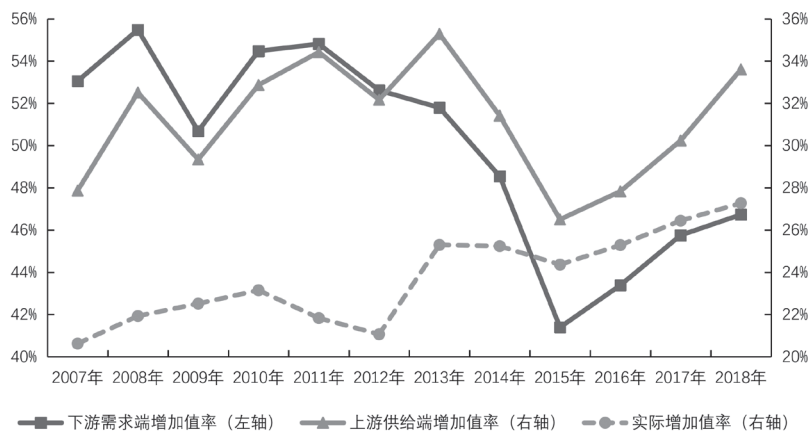


图9 2007~2018年中国精炼石油产品制造业下游需求端增加值率、上游供给端增加值率和实际增加值率的变化趋势

第二，电子信息产品制造业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率变化具有较大反差性（图10）。该行业的下游需求端增加值率呈现“先上升，后下降，再上升”的变化，而上游供给端增加值率则呈现“先上升后下降”的变化。具体来说，该行业的下游需求端增加值率在第一阶段（2007~2010年）上升1.12%，在第二阶段（2010~2016年）下降3.11%，在第三阶段（2016~2018年）上升1.11%；上游供给端增加值率在2007~2015年上升1.8%，在2015~2018年下降1.3%。主要原因是，电子信息产品的全球价值链复杂程度日趋提升，国际化生产迂回程度也越来越高，中国电子信息产品制造业近年向“延链”态势发展，但产业位置距离下游需求端的前向生产长度相对缩小，而距离上游供给端的后向生产长度则有所扩大，体现为行业下游需求端增加值率从下降转变为逐步提高，上游供给端增加值率趋于下降。特别是在2016年之后，中国电子信息产品制造业的实际增加值率与上游供给端增加值率共同下降，而下游需求端增加值率提升，说明上游供给端成为阻碍该行业价值链升级的因素。因此，对于该行业增加值率提升的政策应该更注重补齐产业上游环节的短板。

第三，汽车制造业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率均上升，其中前者上升了3.47%，后者上升了1.51%（图11）。原因在于，一方面，中国汽车企业集中于针对本地巨大用户需求的新车型开发，以整车总装与品牌建设为重点，逐步形成了来自下游需求端优势，引致整车和终端零部件的增加值率提升；另一方面，中国汽车企业特别是电动汽车企业的研发技术不断提高，使上游零部件国产化率提升，实现了产业向上游环节的价值链升级。然而，中国汽车制造业的实际增加值率在2016~2018年下降了0.43%，且与上游供给端增加值率相关性较强，这一特征对产业政策的启示在于，制造业产业政策目标需要巩固下游优势与提高上游中间品国产化率两者并重。

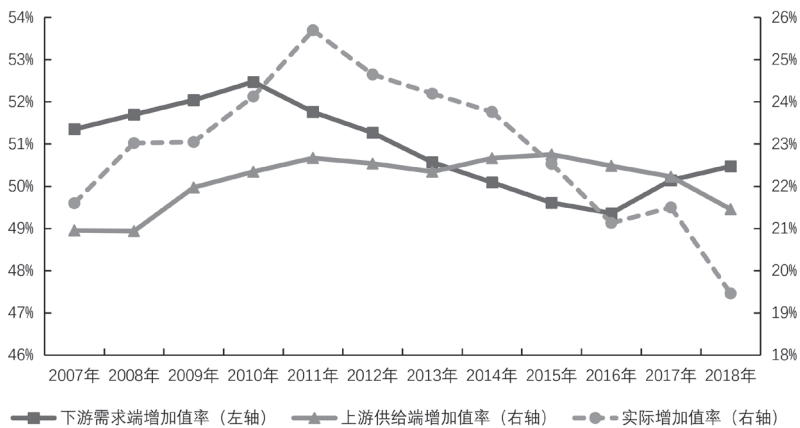


图 10 2007~2018 年中国电子信息产品制造业下游需求端增加值率、上游供给端增加值率和实际增加值率的变化趋势

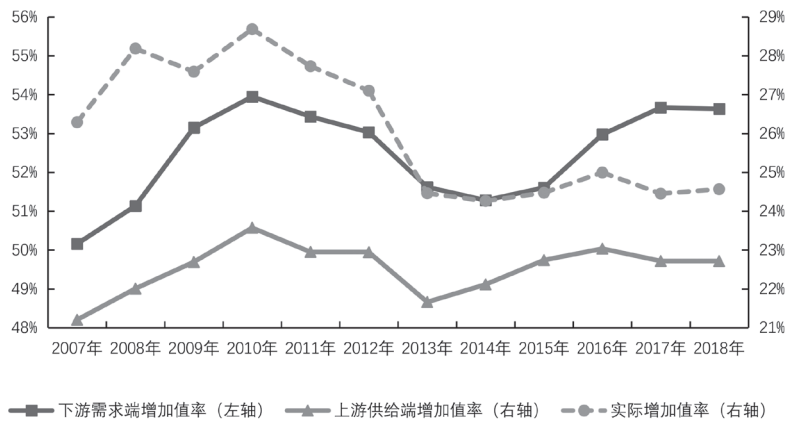


图 11 2007~2018 年中国汽车制造业下游需求端增加值率、上游供给端增加值率和实际增加值率的变化趋势

五、结论和启示

本文利用 2007~2018 年的 OECD ICIO 表从产出供给链和投入需求链的角度衡量了中国整体制造业和其中代表性行业的价值链位置，为了解构价值链位置的经济学内涵，构建了下游需求端增加值率（ $VARPF$ ）和上游供给端增加值率（ $VARPB$ ）两分法，对中国整体制造业和代表性行业进行以增加值率为尺度的价值链位置刻画，本文的主要结论如下。

第一，检验了产业价值链位置与产业增加值率的非线性关系，并测算了基于两分法价值链位置的产业增加值率，包括产业的下游需求端增加值率（ $VARPF$ ）和上游供给端增加值率（ $VARPB$ ）。第二，运用两分法价值链位置度量方法，测度了中国制造业前向生产长度和后向生产长度的变化，结果显示中国制造业的价值链位置呈现前向生产长度和后向生产长度都趋于扩大的特征。其中，精炼石油产品制造业处于价值链上游位置；电子信息产品制造业处于价值链相对中游的位置；汽车制造

业的价值链位置呈现从价值链上游向下游的转型。第三，分别测算了中国整体制造业和3个制造行业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率。中国整体制造业的增加值率变化分为两个阶段，第一阶段（2007~2013年）下游需求端增加值率和上游供给端增加值率均先上升后下降，实际增加值率由上游供给端主导；第二阶段（2013~2018年）下游需求端增加值率下降直至2015年上升，上游供给端增加值率保持稳定，实际增加值率由下游需求端主导。分行业看，精炼石油产品制造业的下游需求端增加值率下降，上游供给端增加值率上升；电子信息产品制造业的下游需求端增加值率“先上升，后下降，再上升”，上游供给端增加值率“先上升后下降”；汽车制造业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率均上升。

研究结论对中国产业政策调整带来一定启示。首先，推动产业价值链升级的政策组合需要兼顾产出供给链和投入需求链，以价值链关键环节的短板为重点进行精准施策。代表性行业的下游需求端增加值率和上游供给端增加值率存在反差性特点，因此，我们不能仅仅依据制造业产出供给链或投入需求链单方面认识价值链升级水平。这一结论对于中国推进制造业“强链”战略的启示在于，制造业的价值链攀升不仅包含向上游高端环节的攀升，也包含行业通过下游需求端拓展实现攀升。引导政策需要更多挖掘国内市场的消费潜力，同时拓宽向“一带一路”沿线国家等潜在国际市场的销售渠道。其次，根据不同行业的实际情况选择不同的转型发展路径。制造业范围广大，其细分行业涵盖了全球价值链的各个阶段，对于为制造部门提供上游中间品的精炼石油产品产业，需要加大研发投入，加快实现对进口投入品的国产替代，从而提高产业的增加值率水平；对于当前市场拓展较快的汽车产业，由于产业优势更多依托下游市场的综合优势，政策重点需要放在加强品牌和产品营销的建设方面。最后，进一步推出制造业服务化转型的鼓励政策，提升中国生产性服务业的服务质量。生产性服务业在制造业价值形成和产品质量升级方面的贡献越来越大，因此需要产业政策对有利于制造业服务化转型的服务行业给予充分激励，促进其向价值链高端化发展。同时，相关政策需要为各类新兴生产性服务企业发展提供良好的营商环境，推进研发与人才激励政策，完善生产性服务业的创新生态，促进服务业和制造业深度融合发展。

参考文献：

- [1] 戴翔,宋婕. “一带一路”倡议的全球价值链优化效应——基于沿线参与国全球价值链分工地位提升的视角[J]. 中国工业经济,2021,(6).
- [2] 高翔等. 中国制造业存在产业“微笑曲线”吗?[J]. 统计研究,2020,37(7).
- [3] 刘子鹏等. 地理区位优势、生产规模扩张与全球价值链位置攀升[J]. 国际贸易问题,2023,(3).
- [4] 倪红福. 全球价值链位置测度理论的回顾和展望[J]. 中南财经政法大学学报,2019,(3).
- [5] 潘文卿,李跟强. 中国制造业国家价值链存在“微笑曲线”吗?——基于供给与需求双重视角[J]. 管理评论,2018,30,(5).
- [6] 苏庆义. 中国对外贸易20年成长路[J]. 中国外汇,2021,(23).
- [7] 孙德升等. 中国制造业转型升级与新微笑曲线理论[J]. 科技进步与对策,2017,34(15).

- [8] 田成诗,刘亚雪.高质量发展背景下增加值率的研究进展[J].东北财经大学学报,2020,(2).
- [9] 王妍,范爱军.制造业贸易竞争网络及其全球价值链地位——基于跨国制造业细分行业数据的研究[J].经济问题探索,2023,(10).
- [10] 张辉等.全球价值链重构:趋势、动力及中国应对[J].北京交通大学学报(社会科学版),2022,21(4).
- [11] Antràs,P.,Chor,D.On the Measurement of Upstreamness and Downstreamness in Global Value Chains[R]. NBER Working Paper,2018.
- [12] Antràs,P.,Chor,D.Organizing the Global Value Chain[J].Econometrica,2013,81(6).
- [13] Dietzenbacher,E.,et al.Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy[J].Estudios de Economía Aplicada,2005,(23).
- [14] Fally,T.Production Staging: Measurement and Facts[R]. Research Gate Working Paper,No.259285554,May 2012.
- [15] Koopman,R.,et al.Give Credit Where Credit Is Due:Tracing Value Added in Global Production Chains[R]. NBER Working Paper,2010.
- [16] Meng,B.,Ye,M.Smile Curves in Global Value Chains:Foreign- vs. Domestic-owned Firms; the U.S. vs. China[J].Structural Change and Economic Dynamics,2022,60.
- [17] Miller,R. E.,Temurshoev,U.Output Upstreamness and Input Downstreamness of Industries/Countries in World Production[J].International Regional Science Review,2015,40(5).
- [18] Wang,Z.,et al.Characterizing Global Value Chains:Production Length and Upstreamness[R].NBER Working Paper,2017.
- [19] Xing,Y.How the iPhone Widens the US Trade Deficit with China:The Case of the iPhone X[J].Frontiers of Economics in China,2020,15(4).
- [20] Xing,Y.,Detert,H.How the iPhone Widens the United States Trade Deficit with the People's Republic of China[R].ADB Working Paper,2010.
- [21] Ye,M.,et al.Measuring Smile Curves in Global Value Chains[R].IDE Working Paper,2015.

The Higher Upstreamness of the Position in Global Value Chain Is, the Higher Industry's Value-added Rate Will Be?

HUANG Yejing LI Jinming

Abstract: The position in the global value chain (GVC) is a critical criterion for evaluating industrial competitiveness. Solely using the upstreamness of the value chain to measure the division of labor in the GVC may lead to misjudgments. This paper analyzes the nonlinear relationship between the GVC position of the manufacturing industry and the sector's input-output value-added rate. It constructs a value-added rate measurement and analysis framework based on a dichotomy approach, linking it to the industry's GVC position level. The paper finds that the overall value-added rate of China's manufacturing industry transitioned from being dominated by the upstream supply side in the first phase (2007~2013) to being dominated by the downstream demand side in the second phase (2013~2018). The industry heterogeneity analysis reveals that the upstream supply-side value-added rate in the refined petroleum products manufacturing industry (an upstream industry) drove the actual value-added rate upward. In the electronics information products manufacturing industry (a midstream industry), there is a significant contrast between the changes in the upstream supply-side value-added rate and the downstream demand-side value-added rate. In the automobile manufacturing industry (a downstream industry), both the upstream supply-side value-added rate and the downstream demand-side value-added rate show an upward trend. The measurement method constructed in this paper has theoretical innovation value for understanding the economic implications of the GVC position in China's manufacturing industry.

Keywords: production length based on forward industrial linkages; production length based on backward industrial linkages; upstream supply-side value-added rate; downstream demand-side value-added rate

(责任编辑:张建华)