

全球价值链分工地位对中国制造业全要素生产率的影响——基于行业出口与技术双重异质特征视角的实证研究

马建峰 赵田明娣

(北京科技大学, 北京 100083)

摘要: 利用 TiVA 数据库和中国制造行业匹配数据, 从行业出口异质和技术异质视角出发, 测算并分析中国制造业的全球价值链 (GVC) 分工地位和行业全要素生产率 (TFP) 指数变化, 检验了 GVC 分工地位对不同行业 TFP 的影响。结果表明: 中国制造业 GVC 分工地位提高对行业整体 TFP 具有促进作用; 在出口型行业和知识技术密集型行业中, 该作用更强且更显著; 但在非出口型行业和资源劳动密集型行业中, GVC 地位提升对 TFP 的正向影响并不明显; 具有出口导向的知识技术密集型行业 GVC 分工地位提升是促进中国制造业 TFP 提高的主导力量。基于研究结论, 提出了利用 GVC 国际分工地位变动促进中国制造业 TFP 提升的政策建议。

关键词: 全球价值链; 中国制造业; 全要素生产率; 行业异质性

中图分类号: F741

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2022) 04-0014-13

20 世纪 80 年代之后, 中国制造业依托国际贸易积极参与国际分工, 促进了中国经济的快速发展。特别是“入世”以后, 中国制造业进一步融入全球价值链 (GVC) 主导的国际产品内分工, 推动中国成为第一货物贸易大国和制造业大国。制造业是中国经济发展的引擎, 其发展路径一直都与国际生产、交换和分配紧密相连, 中国已成为 GVC 国际分工的深度参与者 (杜运苏和蒋祖龙, 2019)。

在 GVC 分工模式下, 一国可依据行业优势, 通过承担产品的某个生产环节就能嵌入 GVC, 并根据其 GVC 地位获取相应的生产和贸易利益。长期以来, 中国制造业主要依靠资源和劳动力比较优势融入 GVC, 但贸易利得和生产率提升都十分有限; 同时, 经济结构调整、发展模式优化和增长动力转换都需要制造业强有力的支撑, 这要求制造业必须实现与之匹配的转型升级, 其中的关键是提升行业全要素生产率 (TFP)。那么, 中国制造业的 GVC 国际分工地位近年来是否有所提升? 行业 TFP 出现了什么样的改变? GVC 国际分工地位变化会对行业 TFP 产生什么影响? 这些变

作者简介: 马建峰, 北京科技大学经济管理学院副教授、博士后, 硕士研究生导师, 研究方向: 国际贸易与投资、资源配置效率评价理论与方法; 赵田明娣, 北京科技大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 国际贸易与投资。

化特征和影响在不同行业中是否存在差异？对于深度嵌入 GVC 的中国制造业来说，上述问题的研究及结论具有重要的现实意义。

一、文献综述

当制成品生产的国际分工特征显现之后，其经济和产业效应就受到国内外研究者的关注，例如收入分配效应（Feenstra and Hanson, 1999）、企业利润和就业效应（Amiti and Wei, 2004）、产业竞争力效应（张小蒂和孙景蔚，2006）和工业生产率效应（胡昭玲，2007）等。随着 GVC 国际分工体系的完善和中国参与程度的加深，更多的国内研究者开始探讨中国嵌入 GVC 带来的影响，如对中国区域经济的影响（苏丹妮和邵朝对，2017）、对行业就业与收入的影响（耿伟和郝碧榕，2018）和对产品与服务出口复杂度的影响（刘会政和朱光，2019）等。在 GVC 嵌入对 TFP 的影响方面，国内研究者在企业和行业层面都进行了多角度的探索与实践。

在企业层面，席艳乐和贺莉芳（2015）研究发现，GVC 嵌入会提高企业 TFP，但并不一定是以技术创新因素实质提升资本生产效率以及深化资本的结果。孙学敏和王杰（2016）的研究显示，参与 GVC 有利于提高企业 TFP，但在企业所有制、资本密集度、贸易方式以及产品多样性方面存在异质性特征。吕越等（2017）指出，参与 GVC 可以有效提高中国企业的 TFP，但在国有企业和加工贸易企业中并不显著。在行业层面，谢会强等（2018）指出，GVC 嵌入程度对中国制造业碳生产率具有正向影响，并存在显著的行业异质性。何宁和夏友富（2019）的研究表明，中国装备制造业融入 GVC 对该行业的 TFP 提升有促进作用，但同时由于存在阻碍效应，导致融入 GVC 与 TFP 两者间呈 U 型曲线关系。郑玉和姜青克（2019）的研究证明，GVC 的前向和后向参与都有利于提高中国制造业的 TFP，但促进效果存在行业生产率异质性。余东华和田双（2019）指出，GVC 嵌入地位的提升有利于改善中国制造业科技资源错配程度，进而提高全行业 TFP，但行业内企业所有制比重会影响提升效果。

综上，绝大多数实证研究结果表明，参与 GVC 能够促进制造企业和行业 TFP 的提升，但提升作用普遍存在异质性特征。另外，既有研究对企业和行业 GVC 融入多通过参与度来衡量，采用 GVC 国际分工地位衡量的研究成果还不够丰富。事实上，GVC 国际分工地位能够反映贸易增加值创造力，对深度参与 GVC 的中国制造业来说尤为重要。积极参与 GVC 国际分工的行业多具有较强的出口导向性，而技术含量不同的行业参与 GVC 国际分工的路径、特点和影响差异很大（戴翔和徐柳，2017）。据此，本研究基于制造行业出口异质性和行业技术异质性视角，测算并分析了中国制造业行业 GVC 地位和 TFP 增长变化情况，进一步实证检验 GVC 地位变化对行业 TFP 变动的影响，有利于探究行业异质性下的效应特征，从而得出相关政策措施的启示，为更精准地利用 GVC 地位变动给中国制造业转型升级助力提供借鉴。

二、行业 GVC 地位提升对 TFP 影响机制及异质特征分析

GVC 嵌入通过学习效应、技术溢出效应和技术转移效应给出口国技术创新带来正面影响，同时对出口国也有创新抑制效应和技术锁定效应。GVC 地位提升使出口的国内增加值比重相对提高，表现为原材料和中间产品出口比重的上升，或进口中间产品加工贸易比重的下降，其对 TFP 影响机制与 GVC 嵌入有所不同。本文将行业 GVC 地位提升对 TFP 的影响机制总结为资源再配置效应和促进竞争效应，它们主要通过优化资源配置和激发技术创新影响行业 TFP。

（一）资源再配置效应

研究显示，加工贸易企业的生产率普遍低于一般贸易企业（戴觅等，2014；黄先海等，2016），行业 GVC 地位提高将带来进口中间产品加工贸易量的减少或出口上游中间产品数量的增加，生产资源会从生产率较低的加工贸易企业流向生产率较高的一般贸易企业，实现资源配置优化，从而提高行业 TFP。同时，行业 GVC 地位提高能够促进劳动由低端的组装加工转向高附加值和高技术含量的产品生产，劳动附加值提升，高技能劳动力增加与现有的资源特别是技术创新资源相结合，能够有力促进行业 TFP 的提高。

因此，资源再配置效应在出口导向性更强的行业中发挥更显著的作用，同时对技术含量高的行业具有更强的促进影响。对于中国制造业来说，资源劳动密集型行业承担进口中间产品加工贸易的比重较大，在资源再配置效应下，流失的高质量生产资源和高技术劳动力反而有可能阻碍行业 TFP 的提升。另外，GVC 提升带来的原材料出口比重增加也主要发生在资源密集型行业，这对相关行业 TFP 提升的促进作用有限。

（二）促进竞争效应

融入 GVC 后面对更大的竞争压力是企业提升 TFP 的重要因素（Chiarvesio，2010）。GVC 地位提升使出口产品向全球市场的头部攀升，竞争激烈程度有所增加，企业原有的国内垄断地位在更大的国际市场上将受到冲击。竞争水平提高不仅要求企业加强技术创新，而且在管理、融资和规范性方面以及人力资源水平和商业模式创新方面都有更高的要求。此外，随着进口中间产品加工贸易的减少，相关企业将部分转向与国内企业竞争。根据异质性企业贸易理论，出口企业一般比非出口企业具有更高的生产率，这也将提高国内市场的有效竞争水平，激励非出口企业通过技术创新提高生产率或者产品差异性，对提升行业 TFP 具有间接的促进作用，但这种间接促进作用可能需要更长的时间。

在资源再配置与促进竞争效应作用下，行业 GVC 提升会提高相关企业的边际利润率，进而提高企业的研发投入和技术创新活动动力（Boler et al，2015；Bloom et al，2016）。但是，对于出口企业来说，出口高利润会吸引在位或潜在的外国企

业进入,对本土企业技术创新可能存在挤出影响,接近技术前沿的企业在竞争效应下会更有通过创新来应对竞争的意愿,而远离技术前沿企业的竞争负面效应反而会放大(Aghion et al, 2018)。可以看出,制造业行业 GVC 的提高在整体上应该对行业 TFP 具有促进作用,但在不同行业也存在差异,这是 GVC 地位提升促进行业 TFP 优化作用存在行业异质性的的重要原因。

三、中国制造业的 GVC 地位和 TFP 指数测算及分析

(一) 中国制造业 GVC 地位与行业异质性测算

1. GVC 地位指数测算方法与数据来源

Koopman 等(2010)将一国对外贸易产品中包含的价值分为国内增加值部分和国外增加值部分,并基于不同的增加值来源定义了 GVC 地位指数,成为评价一国产业 GVC 嵌入地位的常用指标。GVC 地位指数的计算公式如下:

$$GVC_position_{ir} = \ln(1 + IV_{ir}/E_{ir}) - \ln(1 + FV_{ir}/E_{ir}) \quad (1)$$

在公式(1)中, $GVC_position_{ir}$ 是 r 国产业 i 的 GVC 地位指数; IV_{ir} 代表 r 国产业 i 出口中间产品中包含的国内增加值部分; FV_{ir} 表示 r 国产业 i 出口的最终产品中包含的国外增加值部分; E_{ir} 指 r 国产业 i 基于出口增加值计算的出口总量。 $GVC_position_{ir}$ 以国内外增加值的差额来衡量一国某产业在 GVC 所处位置。

本研究测算 $GVC_position_{ir}$ 的数据源于 TiVA 数据库。由于 TiVA 数据库最新数据年份为 2016 年(OECD.Stat, TiVA 数据库 2018 版),因此选取 2007~2016 年作为研究期间,将 TiVA 数据库行业分类与《中国工业经济统计年鉴》的分类标准进行对比整合,确定如表 1 所示的 14 个行业作为测算对象,并获取匹配数据。

2. 中国制造业的行业出口异质性与技术异质性

许德友(2015)在分析中国出口型产业转移的研究中,提出以绝对外向度(N_i)和相对外向度(M_i)来衡量产业出口导向,公式如下:

$$N_i = m_i / e_i \quad (2)$$

$$M_i = (m_i / S_i) / (m / S) \quad (3)$$

在公式(2)和(3)中, m_i 为行业 i 的出口交货值, e_i 为行业 i 的国内销售值, S_i 为行业 i 的总销售产值, m 为所有样本制造业的总出口交货值, S 为所有样本制造业的总销售产值。

参照许德友(2015)的计算方法,得到 14 个行业的绝对外向度和相对外向度(表 1)。其中, $\bar{N}$ 和 $\bar{M}$ 分别表示 2007~2016 年样本行业平均绝对外向度和平均相对外向度。由于行业合并大大降低了整体行业外向度测算的绝对数值,因此选取 $\bar{N}$ 大于等于 0.1 的行业作为出口型行业(EX),这些行业的 $\bar{M}$ 均高于 50%,其余为非出口型行业(DM),可以看出,出口导向度最高的行业是计算机电子和光学产品(D26),而出口导向度最低的行业是焦炭和精炼石油制品(D19)。

表 1 样本制造行业出口异质性和技术异质性分类结果

TiVA 行业分类	2007~2016 年均值		行业出口 / 技术异 质性分类	TiVA 行业分类	2007~2016 年均值		行业出口 / 技术异 质性分类
	$\bar{N}$	$\bar{M}$			$\bar{N}$	$\bar{M}$	
D10T12 食品饮料和烟草	0.050	0.339	DM/RL	D23 其他非金融矿物质制品	0.049	0.322	DM/RL
D13T15 纺织品服装皮革及 相关产品	0.266	1.460	EX/RL	D24 基本金属	0.042	0.279	DM/RL
D16 木材和软木制品	0.100	0.604	EX/RL	D25 金属制品	0.165	0.962	EX/RL
D17T18 纸制品和印刷	0.065	0.430	DM/RL	D26 计算机电子和光学产品	1.521	4.300	EX/KT
D19 焦炭和精炼石油制品	0.015	0.106	DM/KT	D27 电气设备	0.221	1.279	EX/KT
D20T21 化学品和医药产品	0.070	0.466	DM/KT	D28 机械和设备	0.123	0.783	EX/KT
D22 橡胶和塑胶制品	0.189	1.111	EX/RL	D29T30 运输设备	0.115	0.722	EX/KT

对制造行业技术异质性的划分方法和标准较多,在基于 TiVA 数据库对制造行业的分类中,岑丽君(2015)和康淑娟(2018)将制造行业分为劳动密集型、资本技术密集型和知识密集型 3 大类行业。参照不同的制造业技术异质性的分类方法,考虑与出口型和非出口型制造业相对应,将 14 个样本行业分为资源劳动密集型行业(RL)和知识技术密集型行业(KT)两大类。表 1 中“行业出口/技术异质性分类”一栏总结了每个样本行业的出口导向和技术异质性特征。

(二) 中国制造业 GVC 地位指数测算结果与分析

根据上述 GVC 分工地位测算方法和行业分类,测算 2007~2016 年中国制造业整体、出口型行业和非出口型行业、资源劳动密集型行业 and 知识技术密集型行业的 GVC 地位指数,其变化趋势比较如图 1 和图 2 所示。

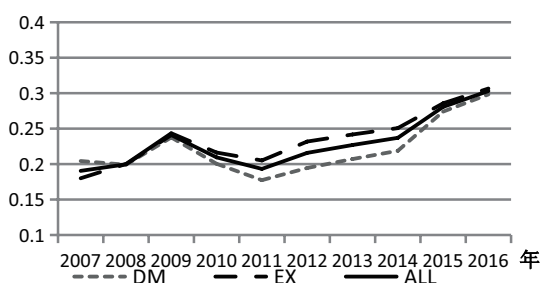


图 1 制造业出口异质性下 GVC 地位指数变化

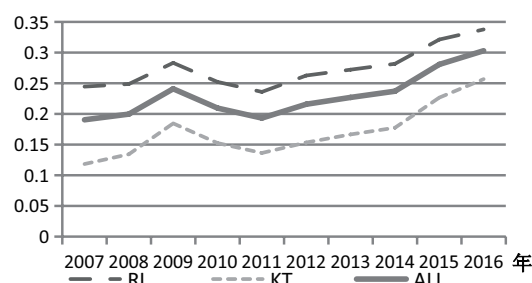


图 2 制造业技术异质性下 GVC 地位指数变化

测算结果显示,中国制造业整体 GVC 地位指数在 2007~2016 年均为正值,表明已经摆脱了 GVC 国际分工的绝对下游位置,行业整体 GVC 地位不高,但攀升趋势明显;受 2008 年国际金融危机影响,2009~2011 年出现了短暂的下滑,之后重拾升势;特别是在 2014 年国务院通过完善汇率市场化形成机制支持外贸稳定增长,2015 年国务院部署推动国际产能和装备制造合作扩大开放促发展升级,以及推进创新驱动发展战略等宏观经济政策实施情况下,中国制造业 GVC 地位提升速度明显加快。

另外,图 1 显示,在样本期间中国制造业的出口型行业 GVC 地位略高于非出口型行业,在 GVC 地位下降阶段两者的差距逐渐加大,而上升阶段的差距趋于缩小,

说明出口型行业不仅通过产品出口融入 GVC, 且具有相对稳定的 GVC 地位。如图 2 所示, 资源劳动密集型行业的 GVC 地位明显高于知识技术密集型行业, 说明中国制造业的低技术行业仍以初级产品为主参与国际分工, 而高技术行业的 GVC 低端锁定现象突出。这与康淑娟 (2018) 的发现基本一致, 说明该情况未发生明显改变。

(三) 中国制造业 TFP 指数的测算方法与数据处理

1. TFP 的 DEA-Malmquist 指数方法

DEA-Malmquist 指数法是一种基于距离函数为原理结合 DEA 线性规划的非参数方法, 可以把 TFP 变化分解为反映效率追赶程度的技术效率指数和体现技术前沿面变化的技术进步指数。根据 Fare 等 (1994) 的定义, DEA-Malmquist 模型如下:

$$TFP_{ch} = \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

在公式 (4) 中, TFP_{ch} 为 Malmquist 指数, x 为投入, y 为产出, (x_t, y_t) 和 (x_{t+1}, y_{t+1}) 分别为 t 期和 $t+1$ 期的投入产出向量, $D_0^t(x_t, y_t)$ 和 $D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ 分别为以 t 期生产函数为参考的 t 期距离函数和 $t+1$ 期距离函数, $D_0^{t+1}(x_t, y_t)$ 和 $D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ 分别为以 $t+1$ 期生产函数为参考的 t 期距离函数和以 $t+1$ 期生产函数为参考的 $t+1$ 期距离函数。

如果 $TFP_{ch} > 1$, 说明 t 期到 $t+1$ 期所研究行业的 TFP 有所提高; 如果 $TFP_{ch} = 1$ 或 $TFP_{ch} < 1$, 则分别说明 t 期到 $t+1$ 期所研究行业的 TFP 没有变化或有所下降。公式 (4) 经过进一步推导可以得到公式 (5):

$$TFP_{ch} = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \times \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

公式 (5) 可以把 TFP_{ch} 分解成技术效率变化指数 (TEC) 和技术进步变化指数 (TC), 即 $TFP_{ch} = TEC \times TC$, 其中:

$$TEC = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \quad (6)$$

$$TC = \left[\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

TEC 求解的是某产业从 t 期到 $t+1$ 期与生产最佳前沿面的距离函数, 也被称为“追赶效应”, 反映生产资源有效利用的程度; 而 TC 表示的是两期之间产业生产前沿面的移动, 体现行业在两期之间的技术进步程度。如果 TEC 和 TC 大于 1, 说明技术效率变化和技术进步指数都比上一期提高, 小于 1 则为降低。

2. 指标选取与数据处理

选取 14 个样本行业的工业销售产值作为中国制造业的产出指标, 采用分行业工业产品出厂价格指数 (PPI), 以 2006 年为基期进行价格平减。对于行业的投入指标, 选取资本投入与劳动投入两类。利用永续盘存法估算制造行业的实际资本存量,

参考陈诗一（2011）的方法分别计算不同年份的折旧率，并选取 2006 年的固定资产原价作为基期固定资产存量。选择各行业全部从业人员年平均人数来衡量劳动投入，涉及的投入产出变量数据均来源于《中国工业经济统计年鉴》。

（四）中国制造业 TFP 指数的测算结果与分析

如图 3 所示，从整体看，2007~2016 年 TFP_{ch} 均大于 1，说明中国制造业 TFP 不断优化提升，在此 10 年间的平均增长率为 12.2%，但增速趋于波动下降，TFP 变化的主导因素是技术进步变化而非技术效率变化。

从行业出口异质性来看，图 4 显示出口型制造业 TFP 的增长从整体上略高于非出口型行业，且出口型行业 TFP 增长率变化的拐点略早。这说明出口型行业不仅受到国内经济形势变化的影响，而且对国际经济形势变化也具有较高敏感度，能够对非出口型行业起到一定的预警作用。图 5 则显示资源劳动密集型行业的 TFP 增长率略高于知识技术密集型行业，后者 TFP 变化波动稍大，两者变化总体一致。

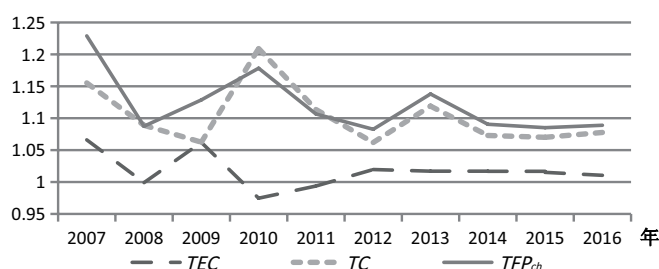


图 3 2007~2016 年中国制造业 TFP、技术效率和技术进步变化

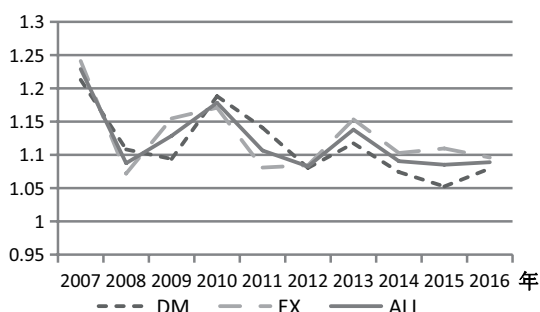


图 4 制造业出口异质性下的 TFP 变化

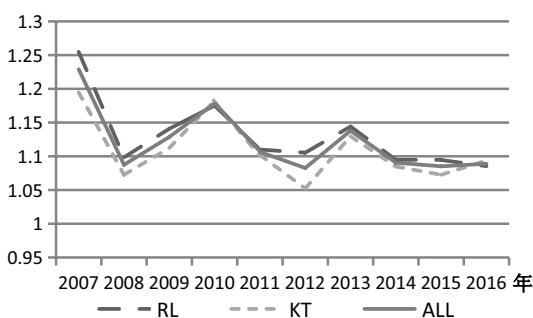


图 5 制造业技术异质性下的 TFP 变化

对比以上结果可以看出，中国制造业的 GVC 国际分工地位在 2009 年达到高位，2009~2011 年有明显下降，2012 年快速提升，而后升势稳定；而中国制造业的 TFP 增长率在 2010 年达到了高点之后明显下降，2013 年快速提高，然后趋于稳定。

四、中国制造业 GVC 分工地位对行业 TFP 影响模型及结果

（一）模型建立与变量选取

在测算和分析了中国制造业的 GVC 地位指数和 TFP 指数变化之后，实证研究

的目的是测算 GVC 分工地位对行业 TFP 的影响,进而分析该影响在具有出口异质性和技术异质性行业的具体特征。结合变量数据的可获得性,建立如下计量模型:

$$TFP_{it} = \alpha_1 + \beta_1 GPOS_{it} + \gamma_1 Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

在模型(8)中, i 表示制造业行业, t 为年份,被解释变量 TFP_{it} 为行业 i 在 t 年的 TFP;主要解释变量为中国制造行业的 GVC 地位指数, $GPOS_{it}$ 为行业 i 在 t 年的 GVC 分工地位指数; Z_{it} 为控制变量,分别选取行业出口密度($OPEN$)、境外资金利用率($SFDI$)、研发投入强度(RD)和资本密集度(KLR),所有控制变量均进行对数化处理; ε_{it} 为随机误差项。

行业全要素生产率(TFP)以上文测算的 14 个行业的年 DEA-Malmquist 指数累积值代表。实际上,由于 DEA-Malmquist 指数旨在衡量 t 年到 $t+1$ 年的 TFP 变化率,不适于直接代表 TFP 进行实证模型计算。参照邱斌等(2008)和尹朝静(2017)的研究处理方法,将各年的指数转化为以 2006 年 TFP 指数为 1 的 DEA-Malmquist 指数累积增长指数,并以其作为实证模型的被解释变量。

行业 GVC 分工地位($GPOS$)是核心解释变量,选取上文计算得到的各行业 GVC 地位指数值。联立性是研究 GVC 对 TFP 影响中内生性问题的重要问题(余泳泽等,2019),即行业 GVC 地位与 TFP 之间可能存在反向因果关系。对此内生性问题,参考王玉燕等(2014)、刘洪愧和谢谦(2017)的方法,将解释变量 GVC 地位指数做滞后一期处理进行回归。

关于控制变量(Z),首先选择行业出口密度($OPEN$)。胡昭玲(2007)的研究显示,出口密集度高的行业存在更快地参与到国际产品分工中的趋势,进而对生产率产生积极影响。然而,一些企业层面的研究(刘晴等,2014;刑志平,2018)表明,出口密集度对企业生产率存在显著的抑制作用。因此,以行业层面出口交货值与销售产值的比重来衡量行业出口密度,以控制行业出口强度特征对行业 TFP 的影响。

行业境外资金利用率($SFDI$)以外商和港澳台企业资产总计占行业总资产比重衡量,境外资金利用可以通过行业内的直接技术溢出效应促进行业 TFP 的提高,也有可能通过行业间的间接溢出挤占内资企业生存空间而阻碍 TFP 的增长(蒋樟生,2017),抑或具有捕获特性的企业难以通过国际分工获得 TFP 的提升(Aitken and Harrison, 1999),在此以境外资金利用率控制境外资金利用对行业 TFP 的影响。

行业研发投入强度(RD)选取行业内规模以上工业企业 R&D 经费内部支出对行业总产值的占比来表示,用以反映行业国内自主研究和技术创新的程度;行业资本密集度(KL)以固定资产投资价格指数平减后的资本存量比各行业全部从业人员年平均人数衡量,反映行业资本深化的程度。各变量的数据均来自《中国工业经济统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》,对模型的计算使用 Eviews8 软件实现。

(二) 全样本回归与异质性分析

为了避免在回归过程中出现伪回归使得 t 检验与 F 检验失效,首先对各变量的平

稳性进行检验。从表 2 所示的 LLC 和 ADF-Fisher 两种单位根检验结果看,除变量 *TFP*、*GPOS* 和 *KL* 没有通过 ADF 检验,其他变量均拒绝存在单位根的原假设,接受不存在单位根的备择假设,为原序列平稳。*TFP*、*GPOS* 和 *KL* 为一阶单整,可以进行协整检验。

由于 Pedroni 检验和 Kao 检验结果均拒绝不存在协整关系的原假设(表 3),说明 *TFP*、*GPOS* 和 *KL* 之间存在长期均衡关系,不会产生伪回归,可对原序列进行回归分析。

为避免多重共线性造成估计结果丧失有效性,用方差膨胀因子(VIF)检验模型中各个变量的多重共线性问题。

结果显示,这些变量的 VIF 均值为 5.13(小于临界值 10),即此模型不存在明显的多重共线性问题。另外,在对面板数据回归时需要在混合回归、固定效应和随机效应中进行选择,F 检验强烈拒绝原假设,即认为存在个体效应,固定效应模型优于混合回归;进一步以 Hausman 检验最终确定选择固定效应模型进行回归,表 4 所示为固定效应模型的全样本与异质性回归结果。

在样本期间,在其他条件保持不变的情况下,中国制造业 GVC 国际分工地位(*GPOS*)的提升会在 5% 的显著水平上促进整体行业 TFP 水平的提高。从制造业行业出口异质性和技术异质性视角来看,分工地位提升 1%,出口型行业的 TFP 将提升 3.389%,且系数通过了 1% 的显著性水平检验,但对非出口型行业的促进作用不大且不显著;行业(*GPOS*)的提高对

表 2 变量平稳性检验

变量	LLC statistic	P-value	ADF statistic	P-value	结论
<i>TFP</i>	-6.20266	0.0000	27.5010	0.4911	非平稳
<i>GPOS</i>	-2.72240	0.0032	14.6985	0.9814	非平稳
<i>OPEN</i>	-12.1277	0.0000	74.1713	0.0000	平稳
<i>SFDI</i>	-9.33665	0.0000	70.4180	0.0000	平稳
<i>RD</i>	-11.8319	0.0000	62.6739	0.0002	平稳
<i>KL</i>	-4.10943	0.0000	26.9633	0.5202	非平稳
<i>DTFP</i>	-11.8082	0.0000	56.7836	0.0010	平稳
<i>DGPOS</i>	-34.9396	0.0000	133.642	0.0000	平稳
<i>DKL</i>	-13.4339	0.0000	65.4291	0.0001	平稳

注: *D* 表示变量的一阶差分。

表 3 变量协整关系检验

检验方法	Statistic	P-value
Pedroni	Panel PP	-3.145728
	Panel ADF	-1.972554
	Group PP	-8.730301
	Group ADF	-3.215844
Kao		-2.018056

表 4 全样本与异质性回归

变量	全样本(1)	行业出口异质性(2)		行业技术异质性(3)	
		出口型	非出口型	资源劳动密集型	知识技术密集型
<i>GPOS</i>	1.752** (2.55)	3.389*** (3.08)	0.852 (0.92)	2.084 (1.21)	3.165** (2.42)
<i>OPEN</i>	-0.472*** (-3.18)	-0.486* (-2.35)	-0.407** (-2.55)	1.333*** (3.60)	-1.145*** (-4.26)
<i>SFDI</i>	-2.257*** (-7.55)	-1.622*** (-3.58)	-3.092*** (-8.44)	-4.716*** (-8.48)	0.120 (0.16)
<i>RD</i>	0.221* (1.66)	0.335* (1.79)	-0.025 (-0.14)	0.202 (1.44)	0.997*** (3.06)
<i>KL</i>	0.841** (3.51)	1.079*** (3.54)	0.711* (1.70)	1.679*** (3.05)	1.630** (5.43)
<i>Constant</i>	-4.890*** (-7.13)	-3.878*** (-5.39)	-7.200*** (-5.12)	-6.835*** (-5.24)	-4.830*** (-6.07)
<i>R-squared</i>	0.9029	0.9028	0.9267	0.9737	0.9053

注: 括号内数值为 *t* 统计量,*,**和***分别代表 10%、5%和 1% 的显著性水平。

知识技术密集型行业 TFP 的促进作用为 3.165% 且通过了 5% 的显著性水平检验, 但对资源劳动密集型行业 TFP 的正向影响相对较小且不显著。因此, 在行业双重异质性视角下, GVC 国际分工地位提高对中国制造业行业 TFP 的促进作用在出口型知识技术密集型行业中体现得最为明显。

实证结果表明, 资源再配置效应在出口导向型和高技术含量的行业中发挥了更大的作用。同时, 在促进竞争效应作用下, 出口型行业相对非出口型行业参与更激烈的国际竞争, 而知识技术密集型行业国际竞争的核心在于创新能力和产出的竞争, 行业 GVC 地位的提高会倒逼相关企业提高技术创新竞争力, 进而提升行业 TFP。而根据 GVC 地位指数的含义, 资源劳动密集型行业较高的 GVC 地位可能来源于原材料供应或加工贸易量的减少, 而这两方面在资源再配置效应和促进竞争效应方面对这些行业 TFP 的提升存在不确定性, 且正向影响作用可能需要更长的时间体现。

在控制变量中, 行业出口密集度 (*OPEN*) 和境外资金利用率 (*SFDI*) 对整体制造业 TFP 具有显著的负面影响。中国制造业在全球贸易分工中有很高的加工贸易比例, 这一特征造成了出口密集度越高, 对外技术依赖度越高, 自主创新和技术进步的动力和影响就越小, 进而阻碍制造业整体 TFP 的提高。中国制造业境外资金投入多集中于谋求较低的生产成本, 利用低价资源和人口红利进行初级产品制造和装配加工的基本情况没有发生根本改变, 生产活动的核心技术并没有和资金一起进入, 没有发挥对行业 TFP 的推动作用, 反而在一定程度上阻碍了这些行业可能产生的本土技术进步, 这些问题显然在资源劳动密集型行业中最为突出。

研发投入强度 (*RD*) 和资本密集度 (*KL*) 对整体制造业 TFP 具有促进作用, 但研发投入强度的显著性较低。在中国工业化进程中, 制造业研发强度和资本密集度的提高说明行业发生技术创新和资本深化, 带来设备投资在行业固定资产中的比例提高, 这些设备包含的技术进步能够对 TFP 的增长产生促进作用。资本密集度的促进作用更显著, 这也说明, 中国制造业转型升级过程中由偏向型技术进步产生的资本深化能够更有效地推动行业整体 TFP 的提高。

(三) 稳健性检验

运用建立的模型测算了中国制造业 GVC 分工地位对行业 TFP 的影响效果, 为了保证研究结构的可靠性, 排除行业合并、估计方法和数据推算等对实证结果造成的影响, 需要进行稳健性检验。

由于在 GVC 中具有相同或近似分工地位的两个国家或产业并不一定具有相同的 GVC 参与程度, Koopman 等 (2010) 为此提出了 GVC 参与度指数的计算公式:

$$GVC_participation_{ir} = IV_{ir}/E_{ir} + FV_{ir}/E_{ir} \quad (9)$$

在公式 (9) 中, IV_{ir} 、 FV_{ir} 和 E_{ir} 的含义与公式 (1) 相同, $GVC_participation_{ir}$ 代表 r 国产业 i 的 GVC 参与度指数, 该指数越高, 说明该国产业参与国际分工的程度

越高,反之越低。

其中, IV_{ir}/E_{ir} 表示 r 国产业 i 出口中的间接增加值占其总出口的比重,被称为“前向参与度”; FV_{ir}/E_{ir} 表示 r 国产业 i 出口最终产品中包含的国外增加值比率,被称为“后向参与度”。

Koopman 等(2010)

表 5 替换指标的稳健性检验结果

变量	全样本 (1)	出口异质性 (2)		技术异质性 (3)	
		出口型	非出口型	资源劳动密集型	知识技术密集型
<i>PARF</i>	2.221** (2.51)	4.798*** (3.59)	0.342 (0.27)	1.874 (0.81)	3.401* (1.90)
<i>OPEN</i>	-0.519*** (-3.55)	-0.576** (-2.35)	-0.416** (-2.57)	1.131** (2.73)	-1.238*** (-4.61)
<i>FDI</i>	-2.269*** (-7.60)	-1.584*** (-3.56)	-3.115*** (-8.46)	-4.552*** (-6.99)	-0.095 (-0.13)
<i>RD</i>	0.193 (1.46)	0.283 (1.55)	-0.040 (-0.23)	0.201 (1.36)	0.901*** (2.71)
<i>KL</i>	0.795*** (3.26)	0.979*** (3.27)	0.828* (1.90)	1.622** (2.75)	1.557*** (5.08)
<i>Constant</i>	-5.628*** (-7.96)	-5.448*** (-6.44)	-7.658*** (-5.81)	-7.255*** (-5.17)	-6.069*** (-6.41)
<i>R-squared</i>	0.9028	0.9069	0.9256	0.9728	0.9005

注: 括号内数值为 t 统计量, *、** 和 *** 分别代表 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

将 GVC 前向参与称为 GVC 上游参与环节,可以看出,前向参与度越高,行业 GVC 的地位也会越高。因此,选用中国制造业的 GVC 前向参与度指数 (*PARF*) 替换主要解释变量 *GPOS* 进行模型的稳健性检验,结果如表 5 所示。

表 5 显示,中国制造业前向参与度能够显著提高全行业特别是出口型行业的 TFP。通过对比表 4 和表 5 可以看出,在替换主要解释变量后,各个变量的系数符号与显著性依然稳健,与 GVC 地位作为主要解释变量的回归结果一致,除个别变量的显著性有小幅改变之外,总体结果没有较大差异,检验了回归结果的稳健性。

五、结论与启示

本研究基于 TiVA 数据库和中国制造业的行业匹配数据,从行业出口异质性和技术特征异质性视角出发,测算了中国制造业 GVC 国际分工地位和 TFP 指数,并且实证检验了 GVC 地位对不同行业 TFP 的影响,得到如下研究结论。

第一,中国制造业已摆脱了绝对低下的 GVC 国际分工地位,虽然受全球金融危机影响产生较大波动,但攀升趋势明显;出口型产业和资源劳动密集型产业的 GVC 地位略高于非出口型产业和知识技术密集型产业,但 GVC 地位相对较低行业的 GVC 地位指数波动更大且攀升速度更快。同期,中国制造业整体 TFP 不断提升,但增速趋于波动下降,在 2014 年以后增长率趋于稳定,TFP 的变化主要源于技术进步;出口型行业和资源劳动密集型行业的 TFP 增长整体略高,但非出口型行业和知识技术密集型行业的 TFP 增长变化幅度略大。

第二,从整体上看,中国制造业 GVC 国际分工地位的提高对行业 TFP 具有显著促进作用,这种促进作用表现出明显的行业出口异质性和技术异质性:在出口型行业和知识技术密集型行业中,GVC 地位对行业 TFP 具有更显著且更程度的提升作用;但在非出口型行业和资源劳动密集型行业中,GVC 对行业 TFP 的正向影响并

不显著,行业出口密集度和境外资金利用率对整体制造业 TFP 具有显著的负面影响,研发投入强度和资本密集度对整体制造业 TFP 的促进作用显著性较低。

上述结论对于如何精准支持高度参与 GVC 国际分工的中国制造业利用 GVC 地位变化促进行业 TFP 具有一定的启示意义。应当充分利用中国制造业 GVC 地位不断上升的有利趋势,重视由 GVC 地位变动带来的行业 TFP 促进机制和作用,对不同特征的行业给予不同的政策措施引导。对于具有出口导向的知识技术密集型行业,政府的产业和科技政策可以引导资源流动,优化资源错配程度,并提高行业和企业技术创新的支持力度,引导相关企业做好核心竞争力培育,鼓励具有竞争优势的企业积极参与国际竞争。对于传统非出口和资源劳动密集型行业,可以着力引导企业转型升级,促进劳动力与高技术相结合,鼓励企业从传统的原材料和初级产品出口主导的高 GVC 地位转向出口高附加值的中间产品,提高企业国际竞争力,同时应对更低生产成本的 GVC 参与国带来的挤出效应。此外,采用相应政策措施引导国际竞争力不强的企业转向国内市场,配合以国内大循环为主、国内国际双循环相互促进的发展格局,利用相对较高的生产率提高国内市场竞争水平,整体提高行业 TFP。

参考文献:

- [1] 岑丽君. 中国在全球生产网络中的分工与贸易地位——基于 TiVA 数据与 GVC 指数的研究 [J]. 国际贸易问题, 2015, (1).
- [2] 陈诗一. 中国工业分行业统计数据估算: 1980~2008 [J]. 经济学 (季刊), 2011, 10, (3).
- [3] 戴翔, 徐柳. 中国外贸增速变化的行业差异性——基于全球价值链参与度视角 [J]. 国际商务研究, 2017, (6).
- [4] 戴觅, 余森杰, M. Maitra. 中国出口企业生产率之谜: 加工贸易的作用 [J]. 经济学 (季刊), 2014, (2).
- [5] 杜运苏等. 中国融入全球价值链深度及演变趋势——基于增加值和最终产品视角 [J]. 国际商务研究, 2019, (1).
- [6] 耿伟, 郝碧榕. 全球价值链嵌入位置与劳动收入差距 [J]. 国际贸易问题, 2018, (6).
- [7] 何宁, 夏友富. 装备制造业全球价值链融入程度与技术进步效应研究 [J]. 科技进步与对策, 2019, 36(4).
- [8] 胡昭玲. 产品内国际分工对中国工业生产率的影响分析 [J]. 中国工业经济, 2007, (6).
- [9] 黄先海, 诸竹君, 宋学印. 中国中间品进口企业“低加成率之谜” [J]. 管理世界, 2016, (7).
- [10] 蒋樟生. 制造业 FDI 行业内和行业间溢出对全要素生产率变动的影响 [J]. 经济理论与经济管理, 2017, (2).
- [11] 康淑娟. 行业异质性视角下的中国制造业在全球价值链中的地位及影响因素 [J]. 国际商务 (对外经济贸易大学学报), 2018, (4).
- [12] 刘会政, 朱光. 全球价值链嵌入对中国装备制造业出口技术复杂度的影响——基于进口中间品异质性的研究 [J]. 国际贸易问题, 2019, (8).
- [13] 刘晴等. 为何高出口密集度企业的生产率更低? ——基于固定成本异质性视角的解释 [J]. 管理世界, 2014, (10).
- [14] 吕越, 黄艳希, 陈勇兵. 全球价值链嵌入的生产率效应: 影响与机制分析 [J]. 世界经济, 2017, (7).
- [15] 邱斌等. FDI 技术溢出渠道与中国制造业生产率增长研究: 基于面板数据的分析 [J]. 世界经济, 2008, (8).
- [16] 苏丹妮, 邵朝对. 全球价值链参与、区域经济增长与空间溢出效应 [J]. 国际贸易问题, 2017, (11).
- [17] 王玉燕等. 全球价值链嵌入的技术进步效应——来自中国工业面板数据的经验研究 [J]. 中国工业经济, 2014, (9).
- [18] 席艳乐, 贺莉芳. 嵌入全球价值链是企业提供生产率的更好选择吗 [J]. 国际贸易问题, 2015, (2).
- [19] 谢会强, 黄凌云, 刘冬冬. 全球价值链嵌入提高了中国制造业碳生产率吗? [J]. 国际贸易问题, 2018, (12).
- [20] 邢志平. 企业出口规模越大全要素生产率越高吗? ——基于中国出口企业的经验分析 [J]. 大连理工大学学

- 报 (社会科学版),2018,(4).
- [21] 许德友 . 中国出口型产业转移——基于时间—空间—行业的分析 [J]. 国际经贸探索 ,2015,31(8).
- [22] 尹朝静 . 科研投入、人力资本与农业全要素生产率 [J]. 华东农业大学学报 (社会科学版),2017,16(3).
- [23] 余泳泽等 . 中国城市全球价值链嵌入程度与全要素生产率——来自 230 个地市的经验研究 [J]. 中国软科学 ,2019,(5).
- [24] 余东华 , 田双 . 全球价值链嵌入、科技资源错配与制造业转型升级 [J]. 财经问题研究 ,2019,(10).
- [25] 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).
- [26] 郑玉 , 姜青克 . 全球价值链双向参与下的生产率效应 [J]. 财贸研究 ,2019,(8).
- [27] Aghion,P.,et al.The Impact of Exports on Innovation:Theory and Evidence[R].NBER Working Paper,2018, No. 24600.
- [28] Aitken,B. J.,Harrison,A. E.Do Domestic Firms Benefit from Foreign Investment?Evidence from Venezuela[J]. American Economic Review,1999,89(3).
- [29] Amiti,M.,Wei,S. J.Services Outsourcing,Productivity and Employment:Evidence from the US[J].IMF Working Paper,2004,No.04.186.
- [30] Bloom,N.,Draca,M.,Van Reenen,J.Trade Induced Technical Change?The Impact of Chinese Imports on Innovation,IT and Productivity[J].The Review of Economic Studies,2016,83(1).
- [31] Boler,E.,Moxnes,A.,Ulltveit,Moe K. H. R&D,International Sourcing and the Joint Impact on Firm Performance [J]. The American Economic Review,2015,105(12).
- [32] Fare,R.,Grosskopf,S.,Norris,M.,Zhang,Z. Y.Productivity Growth,Technical Progress,and Efficiency Change in Industrialized Countries:Reply[J].The American Economic Review,1994,(84).
- [33] Feenstra,R. C.,Hanson,G. H.The Impact of Outsourcing and High-technology Capital on Wages:Estimates for the United States 1979~1990[J].Quarterly Journal of Economics,1999,114(3).
- [34] Koopman,R.,Powers,W.,Wang,Z.,Wei,S. J.Give Credit Where Credit Is Due:Tracing Value Added in Global Production Chains[R].NBER Working Papers,2010,No.16426.

Influence of GVC Position on the Total Factor Productivity of China's Manufacturing Industry: An Empirical Analysis Based on the Perspective of Export and Technology Dual Heterogeneity

MA Jianfeng ZHAOTIAN Mingdi

Abstract: Based on the matching data of TiVA and China's manufacturing industry, this paper estimates and analyzes the industrial division's GVC position and TFP indexes evolution, and tests the influence of GVC position on industrial TFP from the aspects of export heterogeneity and technology heterogeneity. The results indicate that the improvement of China manufacturing industry GVC position has significant promoting effects on the industrial TFP. In the export-oriented industries and technology-intensity industries, the rise of China's manufacturing industry GVC position is more conducive to improving TFP; but in the domestic market-oriented industries and the resources and labors intensity industries, the effects are not notably overworked; the promotion effects are dominated by technology-intensity with export-oriented industries. The policy implications in promoting technological progress, optimizing resource allocation and exploiting economies of scale are proposed to facilitate better use of influence of GVC position on TFP promotion.

Keywords: global value chain; China's manufacturing industry; total factor productivity; industry heterogeneity

(责任编辑: 张建华)