

全球价值链嵌入的生产率效应研究：前后向生产关联的视角

张亚斌，林洁

(湖南大学经济与贸易学院，湖南省长沙市，410079)

摘要：伴随着国际分工的深化，全球价值链分工体系已然纵深发展。文章就全球价值链前向嵌入与后向嵌入程度对全要素生产率效应进行分析的机制上，基于 2001—2013 年中国制造业面板数据，对全球价值链前向嵌入、后向嵌入和全要素生产率之间关系进行了研究。研究发现：总体上，全球价值链的前向嵌入与行业生产率的提高之间呈现倒 U 型的非线性关系。全球价值链后向嵌入对制造业生产率的抑制作用大于改进作用。

关键词：全球价值链嵌入；生产率效应；前向生产关联；后向生产关联

中图分类号：F752 **文献标识码：**A

1 引言

随着科学技术水平不断提升、货物运输营运成本持续性减少和全球市场一体化水平稳步完善，产品不同的制造阶段不断被分割细化，产品生产链持续性地朝外拓展。尤其在经济全球化的大帷幕下，国际贸易生产分割（production fragmentation）水平稳步加深。国与国之间的贸易不仅仅包括最终品，在产品生产的不同时期嵌入国际间贸易的水平程度正在提高。伴随着国际分工的深化，全球价值链分工体系已然纵深发展。全球价值链的各个增值环节——从原材料到最终产品被细化地切割开，包括研发、设计、生产、制造、营销、售后服务等一系列增值环节。中国作为发展中的大国迅速嵌入全球价值链新型国际分工体系的过程。Wang et al. (2017) 从增加值关联的视角构造的 GVC 参与度指标，将产业价值链条上的上下游生产者紧密联系起来，文章测算结果表明 2000–2014 年期间，中国的前向与后向参与度都要高于美国和日本等主要经济体。然而，凭借着跨国公司获取价值链上大部分利润的发达国家牢牢占据着价值链上具有核心技术竞争力的环节。中国在被称为“世界工厂”——生产制造超级大厂的同时却被锁定在了价值链的低端环节。Krugman (1991) 曾说生产率不等于一切，但是长期看它几乎意味着一切。生产率增长最核心的要素是技术的进步，李克强总理在“十三五”规划（2016–2020）中提出要着力提高全要素生产率，将全要素生产率纳入中国经济新指标。习近平总书记在党的十九大报告中强调“推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率”。在上述背景下，中国在嵌入全球价值链过程中会对生产率造成影响吗？如果会，前向和后向嵌入全球价值链过程中对生产率造成的影响两者是否具有差异？

2 理论机制与研究假说

一般而言，依靠出口的前向参与主要通过竞争倒逼效应、规模效应诸多途径作用于生产率水平。基于前向联系的角度来看：Costinot 等 (2013) 利用因素模型分析出某个产品的生产过程可分为不同环节。生产过程中的每个环节，皆有可能出现错误，进一步造成先前的投入付之东流（吕越等，2017），所以处于价值链核心地位的发达国家将质量水平、安全性能、绿色环保及产品设计等高标准要求传递给发展中国家，监督发展中国家的生产，发展中国家为了达到合作的要求，主动通过提高自我创新水平获取与这些指标相配的技术等，从而形

成倒逼效应（王玉燕等，2014）；另一方面，参与国际生产将会面临着其他国家的竞争，发展中国家通过创新性的生产差异性产品，从而实现逃离其他企业竞争的目的（Aghion et al. , 2005）这也将倒逼发展中国家提高技术效率。然而出口市场竞争的加剧也有可能削弱企业的创新动力，不利于企业生产率的提高。出口所获得的高额利润会吸引别国在位企业或潜在进入者进入出口市场，分割本国出口企业的创新租金和销售利润，将削弱对本国出口企业的创新动力效果，进而对本国出口企业的生产率提升产生负面影响（郑玉等，2019）。特别地，远离技术前沿国家的竞争负面效应会被放大，出口对企业创新的正面效应会被减弱（Aghion et al. , 2018）。规模效应指的是出口国际市场会使参与国际贸易的企业拓展潜在的市场空间，企业依据不断扩大的市场规模来制定生产结构与生产计划调整。伴随企业的创新租金、销售利润和边际利润率不断提高，企业的研发创新投入增加，从而提升整个行业进行创新的动力。

在现有国际分割的生产方式下，不仅直接输入输出的中间品会对世界生产造成影响，间接中间品的输入输出会在更长的生产链上对世界产生影响。后向关联的深化主要来自对中间投入品的进口，过多进口中间产品将通过溢出效应、成本效应、低端锁定效应对生产率造成影响。基于后向联系的角度来看：在中间品的生产过程中，会投入研发等生产要素，而进口中间品，这些技术将通过中间品贸易产生扩散效应，发展中国家往往能通过低成本模仿、学习发达国家现有技术来提升技术水平（王玉燕等，2014；Baldwin&Yan, 2014）。尤其从发达国家进口高端机器装备，优质的中间品，这些先进设备和高质量中间品通过后向技术关联嵌入输送到发展中国家的国内要素生产技术网络之中，产生专业知识和生产技术上的溢出，最终将大大提高发展中国家的全要素生产率。（Grossman and Helpman, 1991；李慧娟等，2017）。参与价值链可以获取较低价格的中间品进而减少生产成本，有更多的预算投入到研发当中，提高技术水平促进生产效率（Kelly, 2004；吕越等，2017）。低端锁定效应表现在出口高端中间产品国家为了维护自身垄断地位，通过设置质量、价格、安全或环保等技术参数标准，限制其他国家企业的技术赶超，从而形成对进口关键零部件或高端设备的路径依赖，由国际大购买商或跨国公司所主导掌握，导致某些国家被限制在低附加值的低端环节（刘志彪等，2007；卢福财等，2008；刘维林等，2014）。

基于上述分析，提出以下研究假说：

研究假说1：中国前向嵌入GVC和效率升级之间存在非线性关系。

研究假说2：中国后向嵌入GVC和效率升级之间存在非线性关系。

3 实证模型与数据来源

3.1 基本模型设定

基于理论机制的分析，为考察全球价值链双向嵌入的行业生产率效应，构建计量模型如下：

$$LGVC_TFP_{jt} = \beta_0 + \beta_1 GVCP_{jt} + \beta_z Z_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

其中， j 代表行业， t 代表年份， GVC_TFP_{jt} 代表基于全球价值链计算的制造业行业全要素生产率； $GVCP_{jt}$ 代表的 $GVC_Pat_f_{jt}$ 和 $GVC_Pat_b_{jt}$ ，分别表示全球价值链前向参与和后向参与； Z_{jt} 代表控制变量，包括控制市场因素：行业集中度（CONCE）；控制制度因素：行业补贴(SUBSIDY)；控制对外开放因素：贸易依存度(FREE)；控制资本投入要素：研发投入(RD)以及外商直接投资(FDI)； ε_{jt} 表示随机扰动误差项。

3.2 变量说明

(1) 解释变量。借鉴 Wang et al. (2017)对 GVC 参与度指标的测度方法，将价值链条的上下游生产者紧密联系起来，利用世界投入产出数据库 (WIOD) 从增加值关联的视角重新构造中国制造业 GVC 参与度指标，将 GVC 参与分为前向参与和后向参与。

在不失一般性的情况下，假设我们世界经济体由 G 国家和 N 个行业组成。其经济结构可以由国家间投入产出 (ICIO) 模型表示，其基本结构如下表 1 所示：

表 1：国家间投入产出表结构

投入 产出		中间使用				最终需求				总产出
		1	2	...	G	1	2	...	G	
中 间 投 入	1	Z^{11}	Z^{12}			Y^{11}				X^1
	2									
	...									
	G									
		增加值			Va^1					
		总投入			(X^1)					

在表 1 中， Z^{sr} 是一个 $N \times N$ 的矩阵用以表示 r 国对 s 国的中间品消耗矩阵， Y^{sr} 为 s 国流向 r 国的最终产品列向量； X^s 为 s 区域总产出列向量； Va^r 为 r 国的增加值行向量。在这个跨国投入产出表中 r 国对 s 国中间品消耗占 r 国总投入的比重可以表示为 $A = Z\hat{X}^{-1}$ ，即直接消耗系数矩阵，其中 \hat{X} 为 X 的对角化矩阵。则增加值系数行向量可以表示为 $V = Va\hat{X}^{-1}$ 。

由表 1 跨国投入产出表的行向平衡关系，即 $\mathbf{AX} + \mathbf{Y} = \mathbf{X}$ ，可得 $\mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{Y} = \mathbf{BY}$, $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ 即著名的里昂惕夫逆矩阵。进一步可以写成：

$$\mathbf{X} = \mathbf{AX} + \mathbf{Y} = \mathbf{A}^D\mathbf{X} + \mathbf{Y}^D + \mathbf{A}^F\mathbf{X} + \mathbf{Y}^F = \mathbf{A}^D\mathbf{X} + \mathbf{Y}^D + \mathbf{E} \quad (1)$$

其中 $\mathbf{A}^D = \begin{bmatrix} A^{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & A^{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & A^{gg} \end{bmatrix}$ 是一个 $GN \times GN$ 的国家内投入系数矩阵块， $\mathbf{A}^F = \mathbf{A} - \mathbf{A}^D$ 为国家间的投入系数矩阵，反映了国内外的中间品流转信息， \mathbf{Y} 为最终产品和服务需求的列向量， \mathbf{Y}^D 为用于国家内消费的最终产品和服务需求列向量， $\mathbf{Y}^F = \mathbf{Y} - \mathbf{Y}^D$ 为用于出口最终产品需求列向量； \mathbf{E} 为国家总出口的列向量。

重新整理公式 (1) 得：

$$\mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1}\mathbf{Y}^D + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1}\mathbf{E} = \mathbf{LY}^D + \mathbf{LE} = \mathbf{LY}^D + \mathbf{LY}^F + \mathbf{LA}^F\mathbf{X} \quad (2)$$

其中 $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^D)^{-1}$ 为局部里昂剔夫逆矩阵，是一个 $GN \times GN$ 的对角矩阵块。将式 (2) 进一步分解如下：

$$\begin{aligned} \hat{\mathbf{V}}\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}} &= \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^D + \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^F + \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\mathbf{A}^F\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}} \\ &= \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^D + \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^F + \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\mathbf{A}^F\hat{\mathbf{L}}\hat{\mathbf{Y}}^D + \hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\mathbf{A}^F(\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}} - \hat{\mathbf{L}}\hat{\mathbf{Y}}^D) \end{aligned} \quad (3)$$

其中 $\hat{\mathbf{V}}$ 为 \mathbf{V} 的对角化矩阵， $\hat{\mathbf{Y}}$ 、 $\hat{\mathbf{Y}}^D$ 、 $\hat{\mathbf{Y}}^F$ 分别为 \mathbf{Y} 、 \mathbf{Y}^D 、 \mathbf{Y}^F 的对角化矩阵， $\hat{\mathbf{V}}\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}}$ 中的每一个元素表示国家-部门参与价值链所创造的直接和间接增加值的总和， $v_i^s b_{ij}^{sr} y_j^r$ ($i, j \in s, r$) 是矩阵中的行 (s, i) 和列 (r, j) 的元素组成，具体为满足 r 国 j 部门最终需求所需要的 s 国 i 部门的增加值。

由 (3) 式可知，可将 $\hat{\mathbf{V}}\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}}$ 区分成四类不同的生产活动： $\hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^D$ (纯区域内生产)、 $\hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\hat{\mathbf{Y}}^F$ (李嘉图贸易)、 $\hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\mathbf{A}^F\hat{\mathbf{L}}\hat{\mathbf{Y}}^D$ (浅层分工)、 $\hat{\mathbf{V}}\mathbf{L}\mathbf{A}^F(\hat{\mathbf{B}}\hat{\mathbf{Y}} - \hat{\mathbf{L}}\hat{\mathbf{Y}}^D)$ (深层分工)。

总结等式(3)，沿行方向，可以按每个国家-行业(按行业 GDP)产生的增加值去向进行分解。

$$Va' = \mathbf{V}\mathbf{B}\mathbf{Y} = \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{Y}^D + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{Y}^F + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{A}^F\mathbf{L}\mathbf{Y}^D + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{A}^F(\mathbf{B}\mathbf{Y} - \mathbf{L}\mathbf{Y}^D) \quad (5)$$

(1)- V_D (2)- V_RT (3a)- V_GVC_S (3b)- V_GVC_C

总结等式(3)，沿列方向，可以将国家-部门最终产品的生产分解为增加值的来源。

$$Y' = \mathbf{V}\mathbf{B}\mathbf{Y} = \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{Y}^D + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{Y}^F + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{A}^F\mathbf{L}\mathbf{Y}^D + \mathbf{V}\mathbf{L}\mathbf{A}^F(\mathbf{B}\mathbf{Y} - \mathbf{L}\mathbf{Y}^D) \quad (6)$$

(1)- Y_D (2)- Y_RT (3a)- Y_GVC_S (3b)- Y_GVC_C

公式 (5) 是从前向联系的角度追寻增加值的去向，即国家参与全球价值链的前向嵌入度，可以表示如下：

$$GVCPt_f = \frac{V_GVC}{Va'} = \frac{V_GVC_S}{Va'} + \frac{V_GVC_C}{Va'}$$

公式(6)是从后向联系的角度分解增加值的来源,即国家参与全球价值链的后向嵌入度,可以表示如下:

$$GVC_{Pt_B} = \frac{Y_GVC}{Y} = \frac{Y_GVC_S}{Y} + \frac{Y_GVC_C}{Y}$$

(2)被解释变量。借鉴Timmer et al. (2018)方法:利用 $(I - A)^{-1}$ 即里昂惕夫逆矩阵,我们可以通过剔除所有中间品的输入,推导出单位最终产出所需要的全部要素需求。首先我们定义 $l_s(i)$ 为国*s*部门每单位最终产出所需要的劳动投入,创建列向量*l*为每个部门每单位最终产出所需的直接劳动投入—称为直接劳动投入系数,同理可得直接资本投入系数*k*;然后可以推导出每部门最终单位产出所需的总(直接和间接)劳动和资本投入:

$$\Lambda = \hat{l}(I - A)^{-1} \quad \text{和} \quad K = \hat{k}(I - A)^{-1} \quad \text{—— (1)}$$

其中 \hat{l} 、 \hat{k} 表示对角矩阵,对角线上的元素为其列向量每行对应的元素,其他元素为0。则矩阵 Λ 中的元素 (i, j) 表示每生产一单位*j*部门的最终产品所需*i*部门所有的劳动投入,称为总劳动系数,矩阵*K*中的元素 (i, j) 表示每生产一单位*j*部门的最终产品所需*i*部门所有的资本投入。

当矩阵 Λ 、*K*与最终需求的实际水平*Y*相乘时,得到的矩阵中每个元素表示每个国家部门所需的劳动力总数量和资本总数量,这种方法对最终需求进行了详尽的分解,从而对所有生产要素都进行了核算。

利用这些要素总需求矩阵,我们可以在最终产品的全球价值链中定义要素的成本份额。此时,我们首先需要定义产出和要素投入的价格。设*p*为每个国家-部门产品产出的价格(行向量),*w*为每个国家-部门每人工资率(行向量),*r*为每个国家-部门资本利润率(行向量)。利润率是由资本补偿(利润率乘以资本数量)加上劳动补偿(工资乘以劳动人数)等于总附加值推导得出的。不同国家和行业的产出和要素投入价格有所不同。我们知道国家-部门的增加值是指总产值减去中间投入成本。这里我们假设相同国家-部门的产出价格相同(既不管是作为中间品还是最终产品),则可得国家-部门的附加值*p(I - A)*,由于资本利润率是按每一国家部门的劳动力和资本所创造的增加值来计算的,可得等式如下:

$$p(I - A) = w\hat{l} + r\hat{k} \quad \text{—— (2)}$$

将等式(2)两边同乘以 $(I - A)^{-1}$,结合等式(1),可得如下等式(3)

$$p = w\Lambda + rK \quad \text{—— (3)}$$

等式(3)中的恒等式构成了推导基于全球价值链某一特定产品中劳动力和资本成本份额的基础。将等式(3)左边和右边乘以某一特定产品最终产量,可得到某一特定产品最终产出中劳动力和资本成本在总成本中所占的份额。

基于前面的公式推导出的各要素成本份额及要素数量,我们可以推算出某一特定国家-

部门的全要素生产率 (Total Factor Productivity, 简称 TFP)。{我们将全要素生产率定义为除去其他生产要素对产出增长率的贡献后所得的技术进步对产出增长的贡献}。

假设 j 部门最终产出的生产函数 Y 是基于总(直接和间接)劳动力 l_j 和资本 k_j 投入的参数, 则生产产出 Y 为:

$$Y_j = TF(l_j, k_j) = T l_j^\alpha k_j^{1-\alpha} \quad \text{—— (4)}$$

我们假设规模报酬不变, 要素充分利用和产品市场完全竞争。 α 为劳动产出弹性, 用劳动力成本在总成本中所占的份额表示; 则 $(1 - \alpha)$ 为资本产出弹性, 用资本成本在总成本中所占的份额表示。其中 l_j 表示为生产 j 产品所需的直接和间接劳动总需求, 同理 k_j 为生产 j 产品所需的直接和间接资本总需求。与以往的 Cobb-Douglas 函数不同, 我们将各种要素的总投入由它们各种组成成分的超对数来表示, 相应的指数为 Tornqvist 指数, 则

$$\ln Q_{t,t-1}^T = \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1}) \ln \frac{l_t}{l_{t-1}} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1})\right] \ln \frac{k_t}{k_{t-1}} \quad \text{—— (5)}$$

则由此可以推导出 TFP 的表达式为:

$$TFP = \ln Q_{t,t-1}^T - \left\{ \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1}) \ln \frac{l_t}{l_{t-1}} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1})\right] \ln \frac{k_t}{k_{t-1}} \right\} \quad \text{—— (6)}$$

(3) 控制变量。控制变量 Z_{jt} 包括: 控制市场因素行业集中度 (CONCE)。行业集中度表示市场结构因素, 集中度较高的行业竞争程度相对较低, 不利于技术进步。本文用采用大中型企业产品销售收入占全行业的比重来测度行业的竞争程度。控制制度因素: 行业补贴 (SUBSIDY)。政府补贴具有两面性: 一方面政府补贴会改善行业的研发条件, 有利于提高生产率, 但另一方面, 政府补贴也可能会削弱行业技术创新的动力, 不利于生产率的提高。本文利用工业企业数据库, 通过加总得到各行业的补贴。控制对外开放因素: 贸易依存度 (FREE) 扩大行业对外开放是一把“双刃剑”, 一方面可以获得国外的技术支持, 另一方面可能受到压榨和封锁, 双向影响行业技术进步。本文用行业出口交货值占工业总产值比重表示。控制资本投入要素: 研发投入 (RD) 和外商直接投资 (FDI)。一般来说, 研发强度较高的行业技术进步较快。本文用各行业 R&D 经费支出表示研发投入。产业融资的约束越小, 越有利于研发和设备的更新, 提高整个产业的生产率, 本文用行业行业的外商直接投资 FDI 表示。

3. 3 数据来源

本文的被解释变量和解释变量数据来源不同的数据可, 行业划分标准上存在一定的不一致。由于数据的可获得性, 本文对制造业的行业划分仅具体到制造业大类 (国内标准和国际标准均为 2 位数代码), 国内标准和国际标准制造业大类上基本上可以实现完全对应。ISIC Rev. 4 将行业划分为 88 大类, GB2011 划分为 96 大类, 可见我国国标对行业划分的更细致, 本文将我国分类标准部分合并, 保持与 ISIC Rev. 4 标准一致。本文在 ISIC Rev. 4 的行业划分基础上, 参考现有的研究成果, 将我国制造业大类各行业与国际标准对照, 根据数据的可

比性和连续性，选取 17（将 c29、c30 合并为一个行业—交通运输设备制造业）个行业进行研究。本文从国内统计年鉴获取的原始数据大多以 GB2002 标准分类，本文首先将 GB1994、GB2011 分别与 GB2002 标准分类进行对照，如下表所示，然后列出 ISICRev. 4 与 GB2002 行业划分的对照，如下表所示：

表 1：GB2002 与 ISICRev. 4 制造业行业分类标准对照表

GB	2002 版	CODE	ISICRev. 4
13	农副食品加工业	C10-C12	食品饮料烟草制造
14	食品制造业		
15	饮料制造业		
16	烟草制品业		
17	纺织业	C13-C15	纺织品服装皮革制造
18	纺织服装、鞋、帽制造业		
19	皮革、毛皮、羽毛（绒）及其制品业		
20	木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	C16	木材及草编制品制造
22	造纸及纸制品业	C17	纸及纸制品制造
23	印刷业和记录媒介的复制	C18	媒介物印制及复制
25	石油加工、炼焦及核燃料加工业	C19	焦炭、精炼石油制造
26	化学原料及化学制品制造业	C20	化学制品
28	化学纤维制造业		
27	医药制造业	C21	医药产品和制剂制造
29	橡胶制品业	C22	橡胶及塑料制品制造
30	塑料制品业		
31	非金属矿物制品业	C23	非金属制品制造
32	黑色金属冶炼及压延加工业	C24	基本金属制造
33	有色金属冶炼及压延加工业		
34	金属制品业	C25	金属制品制造
35	通用设备制造业	C28	机械设备制造
36	专用设备制造业		
37	交通运输设备制造业	C29 C30	汽车、挂车和半挂车制造 其他运输设备的制造
39	电气机械及器材制造业		
40	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	C26	电子及光学产品制造
41	仪器仪表及文化办公用机械制造业		
21	家具制造业	C31_C32	家具及其他制造业

计算行业集中度、产业补贴、贸易依存度、研发投入以及外商直接投资的数据来自于《中国工业统计年鉴》、《中国经济普查年鉴》；行业补贴数据来自于中国工业企业数据库；研发投入数据来源于《中国科技统计年鉴》。

4 实证结果与分析

4.1 全样本基准回归结果

本文选取 2001–2013 年中国 17 个制造业的面板数据进行实证分析，样本数量为 221，本文使用基准回归 OLS 进行参数估计，并纳入不同类型的固定效应以控制个体效应估计偏误，这可以有效减轻遗漏变量内生性偏误，同时报告聚类稳健标准误。

表 2：全球价值链前向参与的生产率效应

	(1)	(2)	(3)
<i>gvc_tfp</i>			
<i>gvc_pat_f</i> ²		-42.58** (18.50)	-56.33*** (20.81)
<i>gvc_pat_f</i>	0.3 (1.39)	13.33*** (5.35)	17.05*** (6.57)
控制变量	NO	NO	YES
<i>conce</i>			34.12*** (7.31)
<i>lsubsidy</i>			-0.46*** (0.15)
<i>free</i>			-27.1*** (10.87)
<i>rd</i>			-1.22E-07*** (5.2E-08)
<i>fdi</i>			2.74E-04 (2.62E-04)
<i>cons</i>	-1.73*** (0.27)	-2.57*** (0.37)	2.72* (2.03)
行业效应	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES
样本数	138	138	138

注：()内数值为纠正了异方差后的 t 统计量；***、**和*分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平

表 2 中的回归结果(1)与(2) 是不加入任何控制变量下的 OLS 一元回归结果，模型(1)结果表明全球价值链前向参与 *GVC_Pat_f* 对全要素生产率的促进作用为正，但是这个结果并不显著，只能在一定的经济意义上说明参与前向全球价值链分工有利于全要素生产率的提升。模型(2)在基础模型中加入全球价值链前向嵌入的二次项再次回归，从结果来看：全球价值链的前向嵌入与生产率存在倒 U 型关系。也就是说，中国在前向参与全球价值链的初期，生产率的收益较大，当中国在全球价值链中的前向参与程度提升到一个相对较高的水平时，继续嵌入所能获得的边际回报则开始下降。再加入市场因素、制度因素、对外开放因素、资本投入要素等控制变量的回归结果(3)显示，全球价值链前向参与 *GVC_Pat_f* 在 1% 水平上

显著为正，这意味着在控制了其他影响因素的情况下，在一定程度上全球价值链前向参与是促进全要素生产率提升的重要因素，而且与(2)一元回归结果相比，多元回归中的全球价值链前向参与回归系数数值显著性略有上升，说明全球价值链前向参与在一定程度上是促进全要素生产率提升的较强影响因素。

全球价值链前向嵌入程度对全要素生产率的影响效应呈显著的“倒U型”关系，即存在某一个“阈值”或“临界值”，当全球价值链的前向嵌入程度小于这一“阈值”时：行业集中度在1%的显著性水平上促进行业全要素生产率的增长，具有较高的行业集中度对于行业技术研发具有促进作用，行业集中度较高的行业，其中企业垄断地位会比较高，能够更有盈利能力，从而更有资金进行研发，更有能力从同行业的产品以及上下游产品中学习和进步，以提升行业整体的生产率。行业补贴在1%的显著性水平上抑制行业全要素生产率的提升，这说明政府补贴削弱行业技术创新的动力，不利于生产率的提高。对外贸易依存度在1%的显著性水平上削弱了行业的技术创新动力。研发投入在1%的显著性水平上阻碍行业技术的提升，这可能是由于当前我国还未具备较为完善的市场经济体制。上表实证结果显示：控制变量对外直接投资回归结果不显著，说明中国制造业对外直接投资水平与全要素生产率之间不存在明显的相关性。可能是因为在国际分工中，我国的主要竞争优势是加工贸易，因此增加我国对外直接投资并不能对该行业全要素生产率起到促进作用。

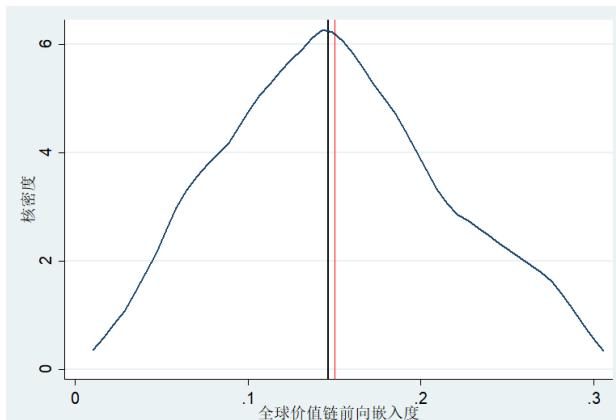


图1：全球价值链前向嵌入度的核密度图

我们通过绘制样本中制造业 GVC 前向 嵌入程度的核密度（见图 1）发现，大于一半样本位于倒 U 型曲线的左侧（中位数竖线位于均值竖线的左侧，同时均值小于倒 U 型关系的临界值），但也有相当一部分已位于 全球价值链前向嵌入的效率抑制区间中。因此，总体上来说，价值链前向参与水平较低的制造业通过提高价值链嵌入程度可能带来高水平的回报，且就目前中国制造业在全球价值链的前向参与水平来看，价值链前向嵌入对中国制造业生产率的影响整体尚处于促进效应区间。

表 3：全球价值链后向参与的生产率效应

<i>lgvc_tfp</i>	(1)	(2)	(3)
<i>lgvc_pat_b2</i>			-0.14 (1.24)
<i>lgvc_pat_b</i>	-1.60* (0.90)	-3.12** (1.55)	-2.09 (4.56)
控制变量	NO	YES	NO
<i>conce</i>		40.79*** (12.43)	
<i>lsubsidy</i>		-0.29* (0.18)	
<i>free</i>		27.38 (23.72)	
<i>rd</i>		-2.01E-07*** (6.67E-08)	
<i>fdi</i>		3.18E-04 (4.16E-04)	
<i>cons</i>	-5.00*** (1.76)	-5.44** (2.13)	-5.39 (4.16)
行业效应	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES
样本数	161	138	161

注：括号内的数值为经过异方差稳健标准误处理过的 t 统计量；其中：***、**和*分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平

表 3 中的回归结果(1)与(3)是不加入任何控制变量下的一元回归结果，模型(1)结果表明全球价值链后向参与*GVC_Pat_b*在 10% 的显著性水平上对全要素生产率的促进作用为负，说明参与后向全球价值链分工带来的效率抑制效应大于效率改善效应。模型(3)在基础模型中加入全球价值链后向嵌入的二次项再次回归，从结果来看并不显著，说明全球价值链的后向嵌入与生产率不存在倒 U 型关系。再加入市场因素、制度因素、对外开放因素、资本投入要素等控制变量的回归结果(2)显示，全球价值链前向参与*GVC_Pat_b*在 5% 水平上显著为负，与(1)一元回归结果相比，多元回归中的全球价值链后向参与回归系数数值显著性略有上升，这意味着在控制了其他影响因素的情况下，在一定程度上全球价值链后向参与抑制了全要素生产率的提升。

在控制其他因素不变的情况下：行业集中度在 1% 的显著性水平上促进行业全要素生产率的增长，具有较高的行业集中度对于行业技术研发具有促进作用，行业集中度较高的行业，其中企业垄断地位会比较高，能够更有盈利能力，从而更有资金进行研发，更有能力从同行业的产品以及上下游产品中学习和进步，以提升行业整体的生产率。行业补贴在 10% 的显著性水平上抑制行业全要素生产率的提升，这说明政府补贴削弱行业技术创新的动力，不利于

生产率的提高。对外贸易依存度的结果在统计上并不显著，但在经济意义上说明行业的对外开放获取的国外的技术支持效应远远小于受到的压榨和封锁效应。研发投入在 1% 的显著性水平上阻碍行业技术的提升。上表实证结果显示：控制变量对外直接投资回归结果不显著，说明中国制造业对外直接投资水平与全要素生产率之间不存在明显的相关性。可能是因为在国际分工中，我国的主要竞争优势是加工贸易，因此增加我国对外直接投资并不能对该行业全要素生产率起到促进作用。

5 结论

本文基于 WIOD 的世界投入产出表与社会经济核算数据的测算出 2001—2013 年我国 17 个制造业行业参与全球价值链分工的前向参与度、后向参与度与全要素生产率，并对全球价值链前向参与和后向参与与全要素生产率之间的因果关系及影响机制进行了检验，最终得出如下研究结论：

总体上，全球价值链前向嵌入对行业生产率的改进存在非线性的倒 U 型关系，即全球价值链前向嵌入的水平虽然会提高行业的生产效率，但是这种效应存在边际递减的趋势，甚至一些行业出现过度前向嵌入带来对生产率的负向影响。目前前向嵌入对中国制造业的生产率效应尚处于改进效应区间。全球价值链后向嵌入对行业生产率的改进存在抑制作用。

参考文献

- [1]Wang Z, Wei S J, Yu X, et al. Measures of participation in global value chains and global business cycles[R]. National Bureau of Economic Research, 2017.
- [2]Krugman, Paul. Increasing Returns and Economic Geography[J]. Journal of Political Economy, 1991, 99(3):483-499.
- [3]Baldwin,J. and Yan,B. "Global Value Chains and the Productivity of Canadian Manufacturing Firms , Economic Analysis."Statistics Canada Economic Analysis Research Paper Series. No. 090 , 2014.
- [4] Emili Grifell-Tatjé (ed.); C.A. Knox Lovell (ed.); Robin C. Sickles (ed.).The Oxford Handbook of Productivity Analysis[M]. Oxford. Oxford University Press. 2018,09.PP699-627.
- [5]刘维林,李兰冰,刘玉海.全球价值链嵌入对中国出口技术复杂度的影响[J].中国工业经济,2014(06):83-95.
- [6]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,2017,40(07):28-51.
- [7]王玉燕,林汉川,吕臣.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(09):65-77.

The productivity effect of the global value chain: the perspective of the association of production

Zhang Yabin,Lin Jie

(Economy & Trade School, Hunan University, Changsha, 410079)

Abstract: With the deepening of the international division of labor, the global value chain division system has been developing. In this paper, the relationship between the embedded and the total factor productivity of the total factor productivity is studied based on the mechanism of the total factor productivity effect of the global value chain, based on the manufacturing panel data of the national manufacturing panel in 2013, and the relationship between the embedded and the total factor productivity of the global value chain. The study found that in general, the reverse u-type relationship between the net and the productivity of the global value chain was presented. The inhibitory effect of the global value chain on manufacturing productivity is greater than the improvement.

Keywords: Global value chain embedding; Productivity effect; Forward to production association; Post-production correlation