

垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系

——基于面板数据联立方程的实证研究

张如庆 张登峰

(安徽财经大学 国际经济贸易学院,安徽 蚌埠 233030)

摘要: 利用世界投入产出数据库(WIOD)2000—2014年42个国家的面板数据,采用联立方程模型3SLS系统估计方法,实证考察了在全球分工不断深化的背景下,垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系。结果显示,生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化之间存在双向正相关关系;制造业垂直专业化与制造业投入服务化的互动影响呈现出先抑后扬的“U型”关系;制度质量的提高对垂直专业化与制造业投入服务化产生正面作用,贸易壁垒和金融发展程度对垂直专业化与制造业投入服务化产生负面影响,大力发展服务业和增加政府支出助推着制造业投入服务化进程,对外开放则促进垂直专业化水平的提高。据此,提出积极融入全球垂直分工体系、提高企业生产中生产性服务环节与制造环节的价值增值的相对比重以及营造开放和透明的贸易环境等相关政策建议。

关键词: 垂直专业化; 制造业服务化; 投入产出法; 互动关系

中图分类号: F424.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6049(2019)03-0001-12

一、引言与文献综述

制造业服务化是全球制造业发展的重要方向与趋势,制造企业为提升竞争优势,其经营重心由“生产型制造”转变为“服务型制造”。在价值链专业化分工背景下,服务业依靠模块化和外包化实现价值增值,服务要素已逐渐成为制造业和其他产业不可或缺的中间投入。世界知名制造企业GE、IBM、Rolls-Royce等率先将服务要素融入传统生产活动中,取得了极大的成功。实践表明,服务化转型有助于提升制造业的国际竞争力,“德国工业4.0”“美国工业互联网”“中国制造2025”均指出,服务化是当前全球制造业发展的核心理念。鉴于我国经济正处于“转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力”的关键时期,制造业服务化转型必将为我国经济发展提供新思路。专业化分工和制造业服务化都推动着一国对外贸易发展,那么二者是否存在联系?若存在,关系如何?鉴于此,本文根据世界投入产出数据库(WIOD)中的42个国家2000—2014年数据,分别测度其生产性服务业与制造业的垂直专业化以及制造业投入服务化水平,并进一步探讨生产性服务业和制造业垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系,在此基础上得出促进各国积极参与国际分工与制造业服务化转型的政策建议。

制造业服务化这一概念最先由Vandermerwe and Rada^[1]提出,随后由Reiskin^[2]补充,他们指出制

收稿日期:2018-12-29;修回日期:2019-03-26

基金项目:国家社会科学基金项目(12CJY045);安徽财经大学研究生科研创新基金项目(ACYC2018085)

作者简介:张如庆(1976—),男,安徽灵璧人,安徽财经大学国际经济贸易学院副教授,经济学博士,研究方向为国际贸易理论与政策、开放型经济理论与实践;张登峰(1994—),男,安徽六安人,安徽财经大学国际经济贸易学院硕士研究生,研究方向为国际贸易理论与政策。

制造业服务化就是制造业企业的角色由物品提供者向服务提供者转变的过程,在这一过程提供的“产品-服务包”是企业增加值的主要来源。制造业服务化是制造业转型升级的重要途径。近年来,对制造业服务化经济效应的研究逐渐成为国内学者的研究热点,主要涉及三个方面的内容:其一,制造业服务化有助于促进企业技术进步,提高全要素生产率^[3-5];其二,制造业服务化有助于提升制造业出口技术复杂度与国际竞争力^[6-8];其三,制造业服务化有助于促进产业转型升级、提升全球价值链的参与程度和推动一国对外贸易发展^[9-12]。但目前关于制造业服务化影响因素的研究却很少。Martin^[13]利用18个欧洲国家数据的实证分析发现,服务就业比例会影响制造业服务化水平;黄群慧和霍景东^[14]研究发现,服务业相对生产率、经济自由度、人力资本水平、创新能力、进出口比例与制造业服务化显著正相关。

分工是国际贸易的基础,分工的持续深化也会加速贸易的发展,垂直专业化是国际贸易发展的重要推动力量。国外学者通过定性和定量分析得出世界贸易增长的部分源泉来自国际垂直专业化分工^[15-16]。国内学者从不同角度考察了垂直专业化分工带来的经济效应,目前主要达成两点共识:其一是会提升产业竞争力,促进产业升级^[17-20],且对资本密集型产业的促进作用更明显^[18];其二是会提高要素生产率^[21-23],从而促进经济增长。

那么,垂直专业化与制造业服务化之间是否存在联系?从垂直专业化的概念来看,Hummels *et al.*^[15]提出利用单位价值出口产品中包含的进口中间投入品价值衡量垂直专业化水平,并指出利用垂直专业化比率可衡量一国参与价值链分工的水平。杨玲^[24]利用投入产出数据计算发现,1980—2012年OECD国家和中国的生产性服务进口量大幅提升,接着通过实证检验得出生产性服务进口贸易促进制造业服务化的结论。刁莉和朱琦^[25]从进口依赖度和技术复杂度两个角度分析生产性服务进口贸易对制造业服务化的影响,也得出了相似的结论。这意味着生产性服务业垂直专业化将随其进口贸易量的增加而得以提高,进一步地会促进制造业投入服务化水平。

综上所述,已有文献关于垂直专业化分工与制造业服务化的研究颇多,但却鲜有文献深入探讨二者之间的互动关系。近年来,全球经济在由“工业型经济”向“服务型经济”转型,各国积极参与全球垂直分工,因此,研究垂直专业化与制造业服务化的互动关系具有一定的理论价值与现实意义。鉴于目前的研究主要集中于制造业投入服务化,它是在市场扩张和专业化分工不断加深的背景下,制造业发展的主要方向和趋势。目前对制造产出服务化的界定仍有待商榷,因为产出服务化生产出来的是服务,这类企业已不是纯粹的制造业企业,它既提供有形的商品,也提供无形的生产性服务,应属于跨行业经营的企业,也是企业性质融合的一种新形态。因此,本文主要探讨垂直专业化与制造业投入服务化之间的互动关系。

二、理论机制与研究假说

程大中^[26]借鉴Francois^[27]的分析框架,利用一个具有报酬递增和垄断竞争特征的单部门模型对生产性服务在专业化分工中的作用进行形式化。假设不同企业雇佣劳动力 L 生产差异性产品 x ,经专业化分工后,任意的差异性产品 x_j 的生产都将形成报酬递增。同时为保证生产的连续性,需首先假设存在足够多的差异性产品的生产技术,且不同技术涉及生产过程中不同的专业化水平,以专业化水平 θ ($\theta = 1 \cdots n$)表示这些技术,且 θ 可表示为生产被分成不同的过程或阶段的数量。不同生产技术表现的生产函数为:

$$x_j = \beta_\theta \prod_{i=1}^{\theta} D_{ij}^{a_{i\theta}} \quad (1)$$

(1)式中, $\beta_\theta = \theta^\mu$, $\mu > 1$, $a_{i\theta} = \frac{1}{\theta}$, D_{ij} 表示在生产差异性产品 x_j 的直接生产活动 i 中使用的劳动。提高专业化分工水平会使得企业的生产过程变得更复杂,而这种专业化生产的复杂过程中各环节的协调和控制需要投入生产性服务,企业通过雇佣劳动完成这些生产性服务活动。因此,生产性服务成本随着生产过程复杂程度的增加而上升,由专业化水平(θ)来衡量。

总成本函数可以用 x_j 、 θ 和工资率 w 表示。由于假定企业对直接和间接劳动的需求均取决于自身规模 and 专业化水平,因此可以利用专业化水平来有效地组合直接劳动和间接劳动,以形成不同的技术。成本函数 $C(x_{ij})$ 可记为直接劳动和间接劳动成本之和,即:

$$C(x_{ij}) = (\theta^{1-\mu} x_j + \gamma_0 \theta + \gamma_1 x_j) w \quad (2)$$

由(2)式得出,生产者可通过改变专业化水平以直接劳动代替间接劳动。因此,对于既定的产出水平,专业化程度(θ)就成为成本最小化生产者的选择变量。对(2)式的 θ 求偏导数并令其等于零,可得:

$$\theta = \left(\frac{\mu - 1}{\gamma_0} x_j \right)^{\frac{1}{\mu}} \quad (3)$$

由(3)式可知,专业化水平是差异性产品 x_j 的增函数,是经常性成本参数 γ_0 的减函数。根据(3)式可求出企业对直接劳动和间接劳动的需求分别为:

$$D_j = \left(\frac{\mu - 1}{\gamma_0} \right)^{\frac{1-\mu}{\mu}} x_j^{\frac{1}{\mu}} \quad (4)$$

$$S_j = \left[\gamma_0 \left(\frac{\mu - 1}{\gamma_0} \right)^{\frac{1}{\mu}} + \gamma_1 x_j^{\frac{\mu-1}{\mu}} \right] x_j^{\frac{1}{\mu}} \quad (5)$$

由(4)式和(5)式可知,企业产量或专业化水平的提高会促进企业对直接劳动和间接劳动的需求,这说明生产性服务的相对重要性取决于企业的生产规模 and 专业化水平,也反映生产性服务与专业化分工作具有相互促进作用。^① 专业化水平提高会增加企业对生产性服务投入的需求,进而提高了投入服务化水平,而投入服务化水平的提高则要求企业拥有更为先进的生产技术,可提高专业化水平。

从现实意义来看,目前企业间的联系越来越密切,生产和服务环节持续增加和细化,专业化分工过程已逐渐由企业内分工向企业间分工转化,在制造商品的生产过程中表现为生产性服务投入不断增加,即制造业投入服务化。例如,随着产品更新加速,需要更多的研发服务投入;随着全球化制造生产,需要投入更多的运输服务从全球各地调拨零部件,需要更多的信息服务将它们整合起来;随着产品差异化的增强,需要更多的广告营销服务投入来吸引客户并提高顾客的忠诚度。由此可见,制造业服务化需要服务投入,而服务业的发展形成生产性服务的供给,二者之间是需求与供给的关系。当今全球制造业生产不仅需要更多的生产性服务投入,而且需要更高质量的服务投入。对于如何提高生产性服务的质量,生产性服务垂直专业化生产是一条可行途径。因此,服务业专业化分工成为了制造业投入服务化转型的重要支撑,随着服务业垂直专业化水平的提升,服务行业会提供更加细化、更有效率的服务,这在一定程度上会促进制造业投入服务化进程。随着制造业投入服务化的持续深化,又将促使服务业发挥自身的比较优势,通过“微笑曲线”上、中、下游价值链延伸来提升出口附加值,从而提升其在全球价值链分工中的地位。

制造业企业通过进口中间产品的“干中学”过程以及技术溢出效应,可不断完善自身产业链,推动企业在商品的生产过程中凝结更多的服务,实现价值增值,投入服务化水平由此得以提高。但服务化并非制造企业的万灵药,由于部分原因也可能对制造企业产生负面效应。其一是成本效应。制造业企业在服务化转型初期,由于内部资源需重新配置,使得原有的分工、职责与利益平衡机制可能会被打破,既得利益者和资源拥有者将抵制企业实施服务化战略,致使企业内部矛盾凸显,处理这些矛盾将耗费大量精力和资源,从而产生政治成本^[28]。服务化转型过程中需投入大量的人力与资金,企业将因巨额资金成本而陷入“服务化陷阱”,增加企业资金风险和降低自身生产经营的效率;且服务化改变了商品的成本和价格机制,服务化商品将产生有别于其他商品的差异化效应,使其生产成本和价格远高于纯粹制造品,最终商品的交付结果往往难以满足双方预期^[29]。其二是技术创新效应。以知

①由于篇幅有限,文中省略了具体的数学推导步骤。

识、技术为基础的服务是制造业企业获得差异化竞争优势的重要途径,也是企业创新过程中的重要节点和媒介^[30],但在制造业投入服务化前期,其水平较低,由于企业自身缺乏知识资产储备等核心能力,致使企业无法成功地向服务化转型,此时若盲目地追求投入的服务化将降低企业内部资源配置效率,也制约着企业技术创新的活力和空间^[31]。由此可见,制造业服务化战略前期将增加制造业企业的转换成本并抑制创新,而垂直分工所涉及的生产阶段形成的交易链将横跨不同国家,转换成本增加和技术创新不足将使交易链内部资源难以得到有效配置,生产的商品也难以被市场所接受。当制造业投入服务化水平超过一定临界值时,其促进作用开始显现。制造业企业的内部资源配置趋于完善,通过发挥比较优势提高自身技术创新能力,服务业与制造业耦合得更加紧密,消费者对服务化产品的成本与价格认知程度不断上升,其市场接受度也随之提高,所面对的不利局面将逐步化解。

此外,由于一些制造业企业经过垂直专业化分工后,其提供的纯制造商品与服务化商品相比,已具有一定的竞争力,因而自身不愿在生产工序中花费高额成本融入服务要素。但随着服务业与其他制造业的发展和服化战略的推进,服务化商品在市场上将更具有竞争力,可使企业实现更多价值增值,致使之前不愿投入服务要素的制造业企业不得不在其生产的商品中凝结更多服务要素,从而提高企业的生产率和竞争力,满足市场需求。

基于上述分析,提出垂直专业化与制造业投入服务化互动关系的两个假说。

假说 1: 生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化之间存在双向正相关关系。

假说 2: 制造业垂直专业化与制造业投入服务化之间存在先抑制后上升的“U型”关系。

三、模型设定、变量说明与数据来源

(一) 模型设定

由于直接用单方程模型估计往往会忽视两个变量之间的内生关系,为了检验前一部分的研究假说,考虑内生变量的影响,本文构建联立方程模型如下。

生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系:

$$\ln Service_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln VSI_{it(s)} + \beta_2 \ln U_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$\ln VSI_{it(s)} = \beta_0 + \beta_1 \ln Service_{it} + \beta_2 \ln V_{it} + \lambda_{it} \quad (7)$$

根据前面的分析得出,制造业垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系可能存在“U”型非线性关系,故应将解释变量的平方项纳入模型中,具体形式如下:

$$\ln Service_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln VSI_{it(m)} + \beta_2 \ln VSI_{it(m)}^2 + \beta_3 X_{it} + \gamma_{it} \quad (8)$$

$$\ln VSI_{it(m)} = \beta_0 + \beta_1 \ln Service_{it} + \beta_2 \ln Service_{it}^2 + \beta_3 \ln Z_{it} + \mu_{it} \quad (9)$$

其中,下标 i 表示国家, t 表示年份, s 表示生产性服务业, m 表示制造业。 $Service$ 和 VSI 为内生变量,分别表示制造业投入服务化水平和垂直专业化水平。 U 、 V 、 X 和 Z 为其他控制变量,包括关税 (TAX)、非关税指标 (NTF)、金融发展程度 (FIN)、制度质量 (EF)、政府支出 (GC)、服务业发展规模 (SE)、经济规模 (GDP) 和贸易开放度 (O)。 ε 、 λ 、 γ 和 μ 为随机扰动项。

(二) 变量说明

1. 制造业投入服务化。制造业投入服务化是指服务要素对制造业产出的贡献程度,即制造业每一单位产出中服务要素的投入量。本文在投入产出法的基础上,借鉴杨玲^[25]提出的依赖度指标,即在某一部门的生产过程中,投入的另一部门的生产性服务要素占投入到该部门所有要素的比重,用于衡量制造业投入服务化程度。具体公式为:

$$a_{ij} = \frac{b_j}{\sum_n b_m} \quad (10)$$

其中, a_{ij} 代表制造业部门生产对于生产性服务部门的依赖度, b_j 代表在制造业部门的生产过程中投入的生产性服务要素, $\sum_n b_m$ 代表投入到制造业生产中的所有要素之和。

2. 垂直专业化水平。根据 Hummel *et al.*^[15] 的研究,可用单位价值出口产品中包含的进口中间投

入品价值来衡量出口垂直专业化水平,其比值越高则表明该产品生产过程中参与国际分工的水平越高,因而可直观看出一国总产品或某一行业参与国际垂直专业分工的状况。出口垂直专业化的比例为:

$$VSI = \frac{\mu A^M [I - A^D]^{-1} X^V}{X_K} \quad (11)$$

其中, μ 为 $1 \times n$ 维单位向量, A^M 为 $n \times n$ 维的进口系数矩阵, I 为单位矩阵, A^D 为 $n \times n$ 维的国内消耗系数矩阵, $A^D + A^M = A$, A 为投入产出表的直接消耗系数矩阵, X^V 为 $n \times 1$ 维的出口向量, X_K 表示总出口,而 $[I - A^D]^{-1}$ 为里昂惕夫逆矩阵,反映了进口投入品作为中间投入的循环利用过程。本文分别计算了生产性服务业和制造业的垂直专业化水平作为内生变量。

3. 其他控制变量。为了准确考察垂直专业化与制造业服务化的互动关系,在充分借鉴已有文献的基础上,全面考虑各国的实际情况和数据的可得性,选取了以下 8 个指标作为模型的控制变量。

(1) 贸易壁垒。利用关税(TAX)和非关税(NTF)指标衡量一国的贸易壁垒。由于垂直专业化分工所涉及的生产阶段横跨许多不同的交易链国家,交易成本会随贸易壁垒的增加而上升,从而会抑制中间产品的进口,导致垂直专业化水平的降低。此外,增加贸易壁垒也会增加服务化所需的服务投入成本。需要说明的是,从加拿大弗雷泽研究所(The Fraser Institute)选取的非关税贸易壁垒指数的分值设定为 1—10,得分越高,说明该国的非关税贸易壁垒越低。因此,预计关税对二者的影响为负,而非关税指标对二者的影响为正。

(2) 金融发展程度(FIN)。利用国内私人信贷规模占 GDP 的比重来代表金融发展程度。金融发展程度是影响各地区垂直专业化分工地位的显著因素^[32]。企业的融资成本和融资效率会受到金融发展程度的影响。一国的金融发展水平越高,市场信息不对称的情况就越少,企业的生产或研发投入的成本越低,从而促进产品生产的专业化分工,推进服务化进程。因此,预计金融发展程度对二者的影响为正。

(3) 制度质量(EF)。经济自由度综合了一国的税收和法律制度、政府效率等指标,通常利用经济自由度指标可衡量一国的制度质量。制度质量往往是牵引经济行为的根本因素,只有透明廉洁、监管有力的国家才会有足够低的交易成本,从而对产品内国际分工产生足够的吸引力,从而促进服务化战略的正常推进。一国的经济自由度越高,该国的非关税壁垒越低,从而有利于服务进口。此外,自由的经济环境也有利于吸引外资流入,提高企业的生产效率。因此,预计制度质量对二者的影响为正。

(4) 政府支出(GC)。利用政府消费支出占 GDP 之比衡量政府对经济活动的干预程度。政府干预在产业升级中扮演着重要的角色,既可通过公共产品投资促进经济增长,也可制定相关政策抑制产业发展。由于支持性产业政策可使制造业获取丰厚利润,容易使企业产生一种创新的情性和生产安排的惯性。因此,政府支出对制造业投入服务化的影响不明确。

(5) 服务业发展规模(SE)。利用服务业就业人数占就业总人数的比例衡量服务业发展规模。加快服务业发展可提供更细化、更有效率的服务,制造业生产将投入更多的生产性服务。因此,预计服务业发展规模对制造业投入服务化的影响为正。

(6) 经济规模(GDP)。利用 GDP 总量衡量一国的经济规模。经济规模较大的国家将作为价值链的“领导方”,其垂直专业化水平较经济规模较小的国家要高。但规模较大的经济体的产业体系通常比较完备,所需中间投入能更多地自给自足,对外依赖程度会比较低,根据 Hummels *et al.*^[15]的测度方法,其垂直专业化水平反而会比较低。因此,预计经济规模对垂直专业化的影响不明确。

(7) 对外开放水平(O)。外贸依存度是衡量国家对外开放水平的依据之一。通常而言,一国开放的经济政策和制度环境为国际垂直专业化分工的发展奠定了基础,一国的开放程度越高,其参与国际分工的范围也就越广泛。因此,预计对外开放水平对垂直专业化的影响为正。

(三) 数据来源

考虑到数据的权威性和连续性,本文计算所采用的数据均来源于最新的 WIOD,控制变量中非关税指数和经济自由度指标来自加拿大弗雷泽研究所,其余控制变量均来自世界银行数据库。2016 版 WIOD 包含了 27 个欧盟国家和 15 个世界主要国家 56 个行业 2000—2014 年的投入产出数据,根据国内使用表和进口使用表可直接计算出各行业单位产出的国内中间投入系数矩阵(A^D)和进口中间投入系数矩阵(A^M)。在现实经济统计里,如何划分与界定生产性服务行业一直是个难点,因为有些服务业(如交通运输、银行保险业)既可以看成生产者服务(为企业服务),也可以看成消费者服务业(为居民和一般消费者服务),只是不同服务行业的侧重点有所区别^[33],且 WIOD 与国内行业划分的标准存在一定差异,本文在计算生产性服务业垂直专业化与制造业服务化时选取了生产性服务业的主要代表产业,具体如表 1 所示。

表 1 WIOD 中生产性服务业涉及的主要产业代码及名称

NACE 代码	产业名称
G46	批发贸易(汽车和摩托车除外)
G47	零售贸易(汽车和摩托车除外)
H49	陆路运输与管道运输业
H50	水上运输业
H51	航空运输业
H52	运输储藏和辅助活动
H53	邮政和邮递活动(邮政和邮递业)
J61	电信业
J62 - J63	信息科技和其他信息服务业
J64	金融服务业(保险和养恤金除外)
J65	保险、再保险和养恤金业(强制性社会保障除外)

为消除异方差和量纲,已对各变量做对数化处理,其描述性统计如表 2 所示,对数据的处理在 Stata 软件中实现。

四、实证结果与分析

(一) 全样本回归结果与分析

在估计联立方程时,由于内生变量的存在,若直接采用单一方程最小二乘法(OLS)或二阶段最小二乘法(2SLS),往往会忽略各方程之间的联系(包括各方程扰动项之间的联系),且会导致内生变量或联立方程的偏差,从而使回归结果信息不充分,整个估计将出现较大误差。而三阶段最小二乘法(3SLS)是将所有方程作为一个整体进行估计(即系统估计法),对整个联立方程系统的估计更有效率,可以解决联立方程中不同方程的随机误差项同期相关等问题。因此,本文选用 3SLS 法对联立方程进行估计,同时作为参照对比,首先使用单一方程估计法(OLS、2SLS 法)进行估计,估计结果如表 3 和表 4 所示。

(1) 垂直专业化与制造业投入服务化的相互关系。全样本单方程的检验结果显示,生产性服务业垂直专业化对制造业投入服务化的影响系数分别为 0.052 2 和 0.115 9,且在 1% 显著性水平下高度显著;而制造业投入服务化对生产性服务业垂直专业化的影响系数分别为 0.174 98 和 0.690 2,但均不显著。制造业投入服务化与制造业垂直专业化的相互关系符合预期,二者之间的确存在先抑制后

表 2 变量的描述性统计(2000—2014 年)

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
$\ln Service$	630	3.232 815	0.320 976 2	2.299 46	4.602 319
$\ln Service^2$	630	10.553 95	2.109 934	5.287 517	21.181 34
$\ln VSI_m$	630	3.583 975	0.942 068 4	2.068 664	8.522 826
$\ln VSI_m^2$	630	13.730 96	8.153 592	4.279 37	72.638 56
$\ln VSI_s$	630	2.103 255	1.268 893	-1.663 454	6.252 803
$\ln TAX$	620	1.197 64	0.552 716 4	0.737 164 1	3.508 556
$\ln NTF$	624	1.873 67	0.185 337 8	1.299 283	2.270 606
$\ln FIN$	565	4.315 618	0.722 359 6	-1.682 71	5.534 425
$\ln EF$	630	1.987 211	0.087 536 5	1.704 748	2.166 765
$\ln GC$	630	2.881 101	0.234 693 8	1.876 712	3.329 881
$\ln SE$	630	4.136 28	0.236 522 6	3.170 819	4.472 678
$\ln GDP$	630	3.446 051	1.768 925	-0.842 531	7.463 226
$\ln O$	618	4.533 06	0.660 742	3.138 353	7.166 394

注:部分国家某些年份数据缺失,致使观测值不统一。

上升的“U”型关系,且制造业垂直专业化对制造业投入服务化的影响高度显著,而制造业投入服务化对垂直专业化的影响在 OLS 估计中却不显著。总体而言,单方程的回归结果并未理想地得出垂直专业化与制造业投入服务化之间的关系。

表 3 全样本 OLS 回归结果

	变量	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	
解释变量	$\ln Service$		0.17498 (0.1354)		-1.231 (0.8933)	
	$\ln Service^2$				0.0979 (0.1339)	
	$\ln VSI_m$			-0.3727*** (0.0866)		
	$\ln VSI_m^2$			0.044*** (0.0101)		
	$\ln VSI_s$	0.0522*** (0.0116)				
控制变量	$\ln TAX$	-0.1507*** (0.0308)	-0.3965*** (0.0854)	-0.2273*** (0.0308)	-0.0665 (0.0535)	
	$\ln NTF$	0.0322 (0.0878)	0.0345 (0.2599)	0.1514* (0.0908)	0.1935 (0.1624)	
	$\ln FIN$	-0.0698*** (0.0237)	0.1444** (0.0707)	-0.0877*** (0.0241)	-0.0078 (0.0455)	
	$\ln EF$	-0.2251*** (0.0642)	0.6235 (0.6852)	-0.4458* (0.2588)	0.8468** (0.4386)	
	$\ln GC$	0.1208* (0.0722)		0.09798 (0.0738)		
	$\ln SE$	0.0615 (0.0834)		0.0875 (0.0843)		
	$\ln GDP$		-0.1634*** (0.0364)		-0.2205*** (0.0229)	
	$\ln O$		0.8043*** (0.085)		0.6107*** (0.0531)	
	常数项	C	3.987*** (0.4334)	-2.978** (1.2732)	4.5706*** (0.4577)	2.5729* (1.558)

注:表中回归系数下方小括号内为回归系数的标准误差;***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

表 4 全样本 2SLS 回归结果

	变量	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	
解释变量	$\ln Service$		0.6902 (1.0298)		-127.52* (70.342)	
	$\ln Service^2$				18.943* (10.497)	
	$\ln VSI_m$			-1.4665*** (0.1998)		
	$\ln VSI_m^2$			0.1686*** (0.0229)		
	$\ln VSI_s$	0.1159*** (0.0198)				
控制变量	$\ln TAX$	-0.0903*** (0.035)	-0.3152* (0.1828)	-0.3247*** (0.0383)	-0.7423 (0.5005)	
	$\ln NTF$	-0.0228 (0.0913)	0.0296 (0.2635)	0.4032*** (0.1109)	-0.5085 (1.0787)	
	$\ln FIN$	-0.0633*** (0.0244)	0.1451** (0.0717)	-0.1302*** (0.0282)	-1.5213* (0.8864)	
	$\ln EF$	-0.5742** (0.2656)	0.7335 (0.7279)	-0.3276 (0.2954)	14.0798* (7.834)	
	$\ln GC$	0.1212* (0.0743)		0.0035 (0.0854)		
	$\ln SE$	0.0457 (0.0858)		0.1513 (0.0966)		
	$\ln GDP$		-0.1196 (0.0942)		-0.6445** (0.2749)	
	$\ln O$		0.8272*** (0.0974)		0.5472* (0.3307)	
	常数项	C	1.0124*** (0.4456)	-5.214 (4.6138)	6.3827*** (0.5955)	196.04* (107.86)

注:表中回归系数下方小括号内为回归系数的标准误差;***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

(2) 控制变量对二者的影响。由 OLS 回归结果可以看出,关税和非关税指标的回归结果基本符合预期,该指标的提高会抑制垂直专业化和制造业投入服务化水平,这也说明贸易壁垒阻碍着分工深化和制造业投入服务化进程。金融发展程度对二者的影响显著为负,顾磊等^[32]对此做出了解释,认为金融发展可能会存在“门槛效应”。垂直专业化和制造业投入服务化将受其约束,当金融发展水平超过门槛临界值时,流动性扩张才有助于降低融资成本,提高融资效率,促进专业化分工,推进制造业

投入服务化进程。制度质量的提高会推动垂直专业化水平随之提高,而制度质量对制造业投入服务化的影响却不符合预期。但事实上,一国的经济发展离不开自由的投资与贸易环境以及合理的制度和廉洁的政府。增加政府干预经济的程度会推动服务化进程,也说明各国政府对服务化战略的重视;服务业发展水平对制造业服务化的影响为正却不显著,说明服务业的发展在一定程度上可对制造业投入服务化水平起到促进作用,发展服务业将对制造业供给更多、更高质量的服务要素。经济规模与制造业垂直专业化水平呈负相关,之前也有学者得出类似的结论。关于这一点,Hummels *et al.* [15] 做出了解释,由于规模经济的原因,经济发展水平越高的国家,更多产品的生产阶段能够在国内完成,从而提高出口产品的国内附加值,因此会降低制造业的垂直专业化水平。提高对外开放水平显著促进了垂直专业化水平的上升,这是由于对外开放水平的提高将吸引更多 FDI 的流入,跨国公司通过在世界各国投资生产将使自身资源在全球范围达到最优配置,而东道国的生产也将随之融入全球价值链中。

为了弥补单方程回归方法的不足,本文进一步使用联立方程组系统估计方法中的三阶段最小二乘法(3SLS)进行估计,得到如表5所示的结果。

3SLS 估计得出的结果与单方程估计结果基本类似,这也说明了估计结果的稳健性。不同的是,在考虑内生性问题后,生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化之间的相互促进作用更为明显,影响系数分别为 0.117 6 和 0.996 9;制造业投入服务化与制造业垂直专业化的关系符合预期,且分别通过了 1% 和 10% 显著性检验。三种回归方法的检验结果显示,制造业投入服务化对生产性服务业垂直专业化的影响虽符合预期但不显著,这可能是由于不同国家服务业和服务化的发展存在较大差异。总体而言,垂直专业化与制造业投入服务化的互动关系均符合研究假说。生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化之间存在双向促进作用,而制造业垂直专业化与制造业服务化的相互影响却是先抑制后促进的“U”型关系。

(二) 分样本回归结果与分析

为了进一步明确垂直专业化与制造业服务化的互动关系,本文分别利用发达国家和发展中国家样本数据对联立方程组系统进行分样本回归。按照联合国和国际货币基金组织等机构的标准,人均

表5 全样本 3SLS 回归结果

变量	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	
解释变量	$\ln Service$		0.996 9 (1.020 8)	-128.70* (69.758)	
	$\ln Service^2$			19.096* (10.41)	
	$\ln VSJ_m$			-1.460 5*** (0.198 1)	
	$\ln VSJ_m^2$			0.167 8*** (0.022 7)	
	$\ln VSJ_s$	0.117 6*** (0.019 7)			
控制变量	$\ln TAX$	-0.084 3*** (0.034 4)	-0.250 4 (0.181 1)	-0.324 9*** (0.038)	-0.794 9 (0.496 3)
	$\ln NTF$	-0.034 8 (0.090 1)	0.021 7 (0.261 6)	0.403*** (0.109 9)	-0.480 7 (1.069 7)
	$\ln FIN$	-0.063 4*** (0.024 2)	0.188 6*** (0.070 8)	-0.129 9*** (0.027 98)	-1.545 5* (0.879)
	$\ln EF$	-0.500 3** (0.257)	1.226 5* (0.717 4)	-0.328 4 (0.292 9)	14.143* (7.769)
	$\ln GC$	0.159 2*** (0.067 2)		0.001 9 (0.084 7)	
	$\ln SE$	0.004 3 (0.078 5)		0.150 7 (0.095 8)	
	$\ln GDP$		-0.184 7** (0.092 8)		-0.648 5** (0.272 6)
常数项	$\ln O$		0.649 3*** (0.091 6)	0.521 7 (0.327 9)	
	C	3.940 1*** (0.438 6)	-6.391 (4.575 3)	6.38*** (0.590 6)	198.38* (106.97)

注:表中回归系数下方小括号内为回归系数的标准误差;***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

GDP 超过 1 万美元的国家为发达国家,低于 1 万美元的为发展中国家^①,据此分样本进行 3SLS 回归,得到如表 6、表 7 所示的结果。

表 6 发达国家 3SLS 估计结果

	变量	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
解释变量	$\ln Service$		1.786** (0.8854)		-15.495** (8.0653)
	$\ln Service^2$				2.1899* (1.1749)
	$\ln VSI_m$			-0.4926*** (0.1309)	
	$\ln VSI_m^2$			0.0605*** (0.0148)	
控制变量	$\ln VSI_s$	0.1161*** (0.018)			
	$\ln TAX$	-0.1268*** (0.0515)	-0.2491 (0.2858)	-0.2626*** (0.0513)	-0.7246*** (0.259)
	$\ln NTF$	0.1834* (0.1098)	-0.9892*** (0.2616)	0.3772*** (0.1147)	-0.8825*** (1.0697)
	$\ln FIN$	-0.0458 (0.0323)	0.1977* (0.1061)	-0.0815*** (0.0328)	-0.0254 (0.0677)
	$\ln EF$	-0.2337 (0.3851)	1.2807 (1.1786)	-0.6264 (0.4018)	3.09*** (1.2748)
	$\ln GC$	0.1679* (0.0951)		0.0025 (0.1129)	
	$\ln SE$	0.174 (0.1789)		0.4623*** (0.1847)	
	$\ln GDP$		-0.2097*** (0.0695)		-0.3599*** (0.0439)
	$\ln O$		0.5306*** (0.0946)		0.5776*** (0.0712)
	常数项	C	2.1894*** (0.8284)	-6.4781* (3.7306)	3.3932*** (0.9208)

注:表中回归系数下方小括号内为回归系数的标准误差;***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

表 7 发展中国家 3SLS 估计结果

	变量	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
解释变量	$\ln Service$		-0.5883 (0.8183)		-44.561*** (12.975)
	$\ln Service^2$				6.7374*** (2.0127)
	$\ln VSI_m$			6.5674*** (1.7374)	
	$\ln VSI_m^2$			-1.0032*** (0.2571)	
控制变量	$\ln VSI_s$	-0.0585 (0.071)			
	$\ln TAX$	-0.2086*** (0.0675)	-0.4231*** (0.1203)	0.2695** (0.0513)	-0.3206 (0.2125)
	$\ln NTF$	-0.2965 (0.1908)	0.666* (0.3996)	0.429 (0.3032)	0.705 (0.7838)
	$\ln FIN$	-0.0857** (0.045)	-0.091 (0.1083)	-0.1776*** (0.0632)	-1.4921*** (0.4266)
	$\ln EF$	0.1579 (0.474)	1.0293 (1.0963)	0.9723 (0.6208)	9.2597*** (3.0735)
	$\ln GC$	0.1958* (0.1096)		0.4586*** (0.1675)	
	$\ln SE$	-0.0275 (0.1053)		0.6721*** (0.2116)	
	$\ln GDP$		-0.0744 (0.1698)		-0.0474 (0.1319)
	$\ln O$		0.9394*** (0.3679)		-0.5752 (0.4529)
	常数项	C	3.7212*** (0.8705)	-2.3964 (3.8484)	-13.279*** (4.4421)

注:表中回归系数下方小括号内为回归系数的标准误差;***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

分样本检验的回归结果与全样本的检验结果基本一致,区别在于,分样本的检验结果显示发达国家制造业投入服务化显著地提升了生产性服务业垂直专业化分工,影响系数为 1.786,而发展中国家垂直专业化与制造业投入服务化之间却存在双向负面影响,影响系数分别为 -0.0585 和 -0.5883。这是由于随着垂直专业化和服务化水平的不断加深,发展中国家垂直专业化生产环节将受到发达国家价值链治理的“锁定”,从而抑制了国际垂直专业化分工^[34-35]。此外,发展中国家生产性服务业发展

①发达国家按字母顺序依次为:澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、爱尔兰、意大利、日本、韩国、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、葡萄牙、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、英国、美国。发展中国家依次为:巴西、保加利亚、中国、克罗地亚、匈牙利、印度、印尼、墨西哥、波兰、罗马尼亚、俄罗斯、土耳其。

水平较发达国家要低且起步较晚也是造成该结果的原因之一。

分样本检验还发现,发达国家金融发展程度对垂直专业化和制造业投入服务化的影响较发展中国家要低得多,这是由于发达国家金融发展水平较高,其金融系统也比发展中国家成熟。发达国家制度质量对制造业投入服务化的影响不符合预期,而发展中国家的制度质量对二者的影响均为正。由于许多发达国家的经济自由度高于发展中国家,而外商更倾向于向经济自由度高的低经济发展水平国家投资^[36]。发展中国家服务业发展规模和政府干预对制造业投入服务化的影响超过发达国家,这是由于发达国家的服务业发展已较为成熟,而发展中国家要想实现产业价值增值,必须依赖制造业服务化转型,其前提是必须大力发展服务业。发展中国家 GDP 对生产性服务业垂直专业化的影响并不显著,且发达国家 GDP 对制造业垂直专业化的影响明显高于发展中国家,这也验证了 Hummels *et al.*^[15]的解释。发达国家对外开放水平显著促进了自身垂直专业化水平,而发展中国家对外开放水平对制造业垂直专业化的影响不符合预期,这主要是由于发展中国家对外开放水平不深导致的。表 6 和表 7 的分样本回归结果在一定程度上也暴露了发展中国家经济发展中面临的问题,主要是金融发展和对外开放水平不深、服务业发展水平不高和经济规模较低等,同时也进一步明确了全样本的回归结果所得出的结论,总体表明本文的回归结果是稳健的。

综上所述,实证分析结果验证了垂直专业化与制造业服务化的互动关系的研究假说,也揭示了影响二者的诸多因素。

五、结论与政策建议

垂直专业化是促进全球贸易发展的重要因素,而制造业服务化是实现全球价值链产业升级的关键。本文利用世界投入产出数据库(WIOD)42个国家的面板数据,采用联立方程组3SLS系统估计方法,实证考察了在全球分工不断深化的背景下,垂直专业化与制造业投入服务化之间的互动关系。结果显示:(1)生产性服务业垂直专业化与制造业投入服务化之间存在双向正相关关系;(2)制造业垂直专业化与制造业投入服务化的相互影响呈现先抑后扬的“U型”关系;(3)制度质量的提高将促进垂直专业化与制造业投入服务化水平,大力发展服务业和增加政府支出助推了制造业投入服务化进程,对外开放则促进垂直专业化水平的提高,而经济规模与垂直专业化负相关,贸易壁垒和金融发展程度限制了制造业投入服务化与垂直专业化。分样本的检验也揭示了发展中国家参与国际分工与推进制造业投入服务化进程中,诸如金融发展和对外开放程度不深、服务业发展水平不高和经济规模较低等问题。

本文的研究结论不仅有利于理解垂直专业化与制造业投入服务化之间的相互关系,同时也具有重要的政策启示。当前,在世界经济疲软且正处于全球价值链深度调整期的大背景下,各国经济下行压力增大,迫切需要产业转型升级。据此,本文提出如下政策建议:(1)积极融入全球垂直分工体系,进一步提高企业自身在全球价值链中的地位。通过进口中间产品的“干中学”过程以及技术溢出效应,提高制造业企业的生产率和竞争力,逐步完善自身产业链;(2)提高企业生产过程中生产性服务环节与制造环节的价值增值的相对比重,提供更完整的“产品-服务包”。制造业服务化注重制造与服务的相互渗透、相互融合,在制造商品的生产中融入更多服务将使制造业实现价值增值,这是推动制造业转型升级的有效途径之一,也是提高全球价值链地位、增强产业竞争力的关键;(3)政府作为政策的制定者,应不断推进服务贸易自由化、进一步放宽服务市场准入并削减服务贸易壁垒,营造开放、透明的贸易环境,这有助于吸引更多的FDI和国外优质的服务要素流入,助推制造业与服务业融合发展。

参考文献:

- [1] VANDERMERWE S, RADA J. Servitization of business: adding value by adding service [J]. *European management journal*, 1988, 6(4): 314-324.

- [2] REISKIN E D , WHITE A L , KAUTFMAN J , VOTTA T J. Servicizing the chemical supply chain[J]. *Journal of industrial ecology* ,2000 3(2-3) :19-31.
- [3] 刘维刚,倪红福. 制造业投入服务化与企业技术进步:效应及作用机制[J]. *财贸经济* 2018(8) :126-140.
- [4] 吕越,李小萌,吕云龙. 全球价值链中的制造业服务化与企业全要素生产率[J]. *南开经济研究* 2017(3) :88-110.
- [5] 夏秋,胡昭玲. 制造业投入服务化能提高全要素生产率吗——基于成本和风险的视角[J]. *当代财经* 2018(7) :99-111.
- [6] 马盈盈,盛斌. 制造业服务化与出口技术复杂度:基于贸易增加值视角的研究[J]. *产业经济研究* 2018(4) :1-13.
- [7] 王思语,郑乐凯. 制造业出口服务化与价值链提升——基于出口复杂度的视角[J]. *国际贸易问题* 2018(5) :92-102.
- [8] 吕云龙,吕越. 制造业出口服务化与国际竞争力——基于增加值贸易的视角[J]. *国际贸易问题* 2017(5) :25-34.
- [9] 周大鹏. 制造业服务化对产业转型升级的影响[J]. *世界经济研究* 2013(9) :17-22.
- [10] 胡昭玲,夏秋,孙广宇. 制造业服务化、技术创新与产业结构转型升级——基于 WIOD 跨国面板数据的实证研究[J]. *国际经贸探索* 2017(12) :4-21.
- [11] 刘斌,魏倩,吕越,祝坤福. 制造业服务化与价值链升级[J]. *经济研究* 2016(3) :151-162.
- [12] 肖挺. 全球制造业服务化对各国国际贸易的影响——基于贸易引力模型的经验研究[J]. *中国流通经济* 2018(9) :98-107.
- [13] MARTIN F , FEI P. The increasing service intensity of European manufacturing[J]. *The service industries journal* 2013 , 33(15-16) :1686-1706.
- [14] 黄群慧,霍景东. 全球制造业服务化水平及其影响因素——基于国际投入产出数据的实证分析[J]. *经济管理* , 2014(1) :1-10.
- [15] 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.
- [16] YI K-M. Can vertical specialization explain the growth of world trade[J]. *Journal of political economy* 2003 111(1) :52-102.
- [17] 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.
- [18] 胡昭玲. 国际垂直专业化对中国工业竞争力的影响分析[J]. *财经研究* 2007(4) :18-27.
- [19] 文东伟,冼国明. 垂直专业化与中国制造业贸易竞争力[J]. *中国工业经济* 2009(6) :77-87.
- [20] 冯德连,顾玲玲. 垂直专业化、研发投入与外贸竞争力——以汽车产业为例[J]. *财贸研究* 2017(9) :57-66.
- [21] 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(1) :468-493.
- [22] 唐东波. 垂直专业分工与劳动生产率:一个全球化视角的研究[J]. *世界经济* 2014(11) :25-52.
- [23] 赵霞. 生产性服务投入、垂直专业化与装备制造业生产率[J]. *产业经济研究* 2017(2) :14-26.
- [24] 杨玲. 生产性服务进口贸易促进制造业服务化效应研究[J]. *数量经济技术经济研究* 2015(5) :37-53.
- [25] 刁莉,朱琦. 生产性服务进口贸易对中国制造业服务化的影响[J]. *中国软科学* 2018(8) :49-57.
- [26] 程大中. 生产者服务论[M]. 上海:文汇出版社 2006:49-52.
- [27] FRANCOIS J. Trade in producer services and returns due to specialization under monopolistic competition[J]. *Canadian journal of economics* ,1990(1) :109-124.
- [28] 徐振鑫,莫长炜,陈其林. 制造业服务化:我国制造业升级的一个现实性选择[J]. *经济学家* 2016 (9) :59-67.
- [29] BARQUET A P B , DE OLIVEIRA M G D , AMIGO C R , CUNHA V P , ROZENFELD H. Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS) [J]. *Industrial marketing management* ,2013 42(5) :693-704.
- [30] 张文红,张骁,翁智明. 制造企业如何获得服务创新的知识? ——服务中介机构的作用[J]. *管理世界* ,2010(10) :122-134.
- [31] 许和连,成丽红,孙天阳. 制造业投入服务化对企业出口国内增加值的提升效应——基于中国制造业微观企业的经验研究[J]. *中国工业经济* 2017(10) :62-80.
- [32] 顾磊,杨倩雯. 金融发展如何影响中国的垂直分工地位[J]. *国际贸易问题* 2014(3) :144-155.

- [33]程大中. 中国生产者服务业的增长、结构变化及其影响——基于投入-产出法的分析[J]. 财贸经济 2006(10):45-52.
- [34]马红旗 陈仲常. 我国制造业垂直专业化生产与全球价值链升级的关系——基于全球价值链治理视角[J]. 南方经济 2012(9):83-91.
- [35]李静. 初始人力资本匹配、垂直专业化与产业全球价值链跃迁[J]. 世界经济研究 2015(1):65-73.
- [36]赵明亮. 国际投资风险因素是否影响中国在“一带一路”国家 OFDI——基于扩展投资引力模型的实证检验[J]. 国际经贸探索 2017(2):29-43.

(责任编辑:杨青龙;英文校对:葛秋颖)

Interaction between Vertical Specialization and Servitization of Manufacturing Input: A Simultaneous Equations Empirical Research Based on Panel Data

ZHANG Ruqing , ZHANG Dengfeng

(School of International Trade and Economics , Anhui University of Finance and Economics , Bengbu 233030 , China)

Abstract: Based on panel data of 42 countries in the world input-output database (WIOD) from 2000 to 2014 , and using the simultaneous equation model 3SLS system estimation method , this paper empirically investigates the interrelation between vertical specialization and servitization of manufacturing input under the background of deepening global division of labor. The results show that there is a positive interaction between vertical specialization of producer services and servitization of manufacturing input. The interrelation between the vertical specialization of manufacturing industry and the service-orientation of manufacturing input presents a “u-shaped” relationship that restrains first and then increases. The improvement of the quality of the institution will promote the level of vertical specialization and servitization of manufacturing input , trade barriers and the degree of financial development will limit the level of vertical specialization and servitization of manufacturing input. Vigorously developing the service industry and increasing government expenditure will promote the process of servitization of manufacturing input , while opening up will promote the level of vertical specialization. Accordingly , the paper puts forward relevant policies and suggestions such as actively integrating into the global vertical division of labor system , improving the relative proportion of the value-added of productive services and manufacturing in the production of enterprises , and creating an open and transparent trade environment.

Key words: vertical specialization; servitization of manufacturing; input-output method; interrelation