

制造业服务化对企业全要素生产率的影响效应与机制检验

魏遥,王雪

(阜阳师范大学商学院,安徽阜阳 236037)

摘要:制造业高质量发展决定经济高质量发展,制造业服务化是制造业高质量发展的现实选择,而全面提升全要素生产率是制造业高质量发展的动力源泉。选取2011—2022年长三角地区省级服务型制造示范企业为样本,采用双向固定效应模型实证检验制造业服务化对企业全要素生产率的影响。结果表明:提高制造业企业服务化水平能显著提升全要素生产率;且创新投入与数字化转型在制造业服务化与企业全要素生产率影响机制中发挥中介作用和调节作用。同时,制造业服务化对全要素生产率的促进作用在小规模、非国有和高科技企业中更为显著,制造业企业应强化科技创新的主体地位,以数字化转型为核心,依托服务化提高企业生产效率与产业链、价值链协同价值。

关键词:制造业服务化;全要素生产率;创新投入;数字化转型

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2024)04-0088-11

一、引言

21世纪以来,全球生产方式变革推动制造模式变革。在百年未有之大变局背景下,科技变革、产业变革和企业变革引发动员变革、效率变革和质量变革,进而加速全球制造业生产方式发生重大变革,原来追求规模经济和范围经济的大规模制造模式,正在转向个性展现和心理体验的协同型柔性制的定制制造模式,全球供应链、价值链的网络化组织形式日益分化与深化^[1]。同时,中国制造业正面临价值链攀升的现实要求。作为制造业大国,中国制造还没有形成发达和高能级的产业分工体系和产业协作链条,制造业产品缺乏创新力和竞争力,前端核心技术、工业设计、产品研发、智能控制等能力卡限,后端品牌战略、营销网络、物流体系和金融服务等动力锁定,全球产业链脱钩加速演化和全球价值链攀升急剧受限。也正是在这一背景下,党的二十大报告强调,坚持以推动高质量发展为主题,提升产业基础能力,促进制造业价值链攀升和产业链现代化水平,推动现代服务业同先进制造业深度融合,着力提高全要素生产率,推动制造业高质量发展和制造业强国建设^[2]。无可否认,制造业企业高质量发展的核心是全面提升全要素生产率,制造业与服务业融合发展不断催化制造业服务化向中高端转型升级,^[3]企业在实现资源配置优化的基础上通过加大创新投入促进技术进步,进而全面提高全要素生产率。但是,如何有效地通过先进制造业与现代服务业的深度融合推进制造业企业高端化、智能化和绿色化转型升级,实现高质量发展?制造业企业融合服务化,依托数字化,加大创新投入能否提高生产效率?从制造业企业微观机制视角而非中观产业视角探讨制造业服务化与企业全要素生产率的关系,仍是一个亟待研究的问题。基于此,本文运用双向固定效应模型,实证探究制造业服务化能否提升企业全要素生产率,同时将创新投入与数字化

收稿日期:2023-10-14

基金项目:安徽省哲学社会科学规划重点项目(AHSKZ:2019D003)

作者简介:魏遥(1973—),男,安徽阜阳人,阜阳师范大学商学院教授,博士。

转型纳入研究框架,探索其在两者之间发挥的影响效应。

在制造大国向制造强国转型背景下,众多制造业企业开始摒弃部分附加值较低的生产制造环节并适时转向附加值较高的研发设计环节^[4]。随着市场上同质产品的日益增多及客户需求提高,企业逐渐向高端服务化转型,聚焦服务化新模式,克服产品同质化,提升市场竞争力。Vandermerwe 和 Rada 首次提出“制造业服务化”这一概念,^[5]认为制造业服务化是制造业企业由单一生产转变为提供“产品+服务”的新型商业模式。Reiskin 等认为“制造业服务化”不是“去制造化”,而是制造业与服务业相融合的新型产业形态。^[6]制造业企业投入服务化,逐渐从物质供应商变为服务供应商,^[7]企业从提供产品转为提供服务,甚至服务已经成为价值增值的主要源泉^[8]。制造业企业为增加市场占有率和资产价值开始提供产品附加服务,使传统企业从单纯出售产品转向产品制造和提供服务的整合模式,^[9]这是一种基于制造的服务,是为服务的制造^[10]。研究表明,制造业企业将“服务”引入到生产制造各个环节,如沿产业链上游提供研发设计、个性化定制和系统解决方案,沿产业链下游开辟生产性金融、品牌营销和远程运维等服务,着力将“微笑曲线”向两边延伸以此来提升产品附加值和制造业价值链,这是制造业企业沿低端向中高端转型的客观选择。

全要素生产率是指在生产函数中不能被投入增长所解释的“残差”,也是经济增长中不能用劳动力和资本增长解释的部分^[11]。受逆全球化及中美贸易冲突、技术脱钩等因素的影响,全要素生产率对经济增长的贡献空间呈结构性缩减趋势,如何提升制造业企业全要素生产率已成为学界研究的关键问题。全要素生产率的影响因素分为外部环境决定论和内部环境决定论。外部环境决定论主要探讨数字经济、环境规制、进出口贸易化^[12]和政府补贴^[13]等外部因素变化如何作用于企业全要素生产率;内部环境决定论则从数字金融发展、人才政策支持^[14]和数字化转型^[15]等方面探讨来自企业内部和行业层面的影响因素。现有研究发现,数字经济、政府补贴和人才政策支持通过促进企业技术进步而显著提高全要素生产率;数字化转型、环境规制和数字金融则是通过提高资源配置效率,进而推动全要素生产率提升。综上,影响企业全要素生产率的因素较多,但针对近年来制造业出现的“两头在外”“两端乏力”和“低端锁定”等问题,学者们普遍认为,坚持科技自立自强,加大企业研发投入,促进创新产出达到技术进步,深入实施创新驱动发展战略,开辟新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势,最终能够有效提升全要素生产率,实现制造业高质量发展。

尽管学者们已从多维视角探讨了企业全要素生产率的影响因素,但对于制造业服务化与企业全要素生产率的研究目前仍仅集中在行业和地区两个宏观层面,较少从微观企业层面探讨二者之间的关联。基于此,本文选取 2011—2022 年长三角地区省级服务型制造示范企业作为研究对象,实证探究制造业服务化对企业全要素生产率的影响,以及创新投入与数字化转型在其中发挥的机制效应,并从企业规模、所有权和行业属性三方面进行异质性检验,最终提出破解服务化困境以及提高全要素生产率的政策建议。

二、理论分析与研究假设

(一)制造业服务化与全要素生产率

制造业是实体经济的基础,应坚定不移地推动制造业与服务业融合发展,加快制造业服务化转型升级,突破关键核心技术攻关,实现价值共创,推进全要素生产率显著提升和制造业高质量发展。制造业服务化主要通过以下三大效应影响全要素生产率:第一,价值链延伸效应。制造业企业为适应市场环境变化,实现价值链的向上转移,^[16]逐渐向研发、商务和营销等环节延伸,同时提供高附加值产品和整体解决方案,^[17]推动传统制造业企业突破“服务化困境”,向中高端服务化转型升级。制造业企业通过将产、销、服三者结合,形成产品设计、生产制造、市场营销、商品出售和售后服务链条,整合利用企业各要素资源,降低了外部交易成本,促进全要素生产率的提升。第二,资源配置效应。企业内部要素结构优化受资源配置效率的影响,资源错配将显著降低生产效率,为避免资源错配及效率损失,企业采取产品更新、设备

升级及分工深化等方式,促使资源配置效率达到最优,降低综合成本、优化模块集成进而提高企业全要素生产率^[18]。第三,技术进步效应。为推动先进制造业与现代服务业深度融合发展,克服产品同质问题,实现差异化竞争优势,制造业企业实行服务化战略,投入大量研发资金和高质量人力资本、知识资本等,企业获得这些高品质资本用于促进技术进步,进而通过技术外溢效应提高制造业企业生产效率^[19]。基于上述分析,本文提出假设。

H1:制造业服务化能显著提高企业全要素生产率。

(二)创新投入的中介效应

制造业企业研发投入的增加和创新能力的增强,既可以沿“微笑曲线”向两端延伸价值链提升资源配置效率,又可以通过差异化效应和低成本效应创造竞争优势,最终提升企业全要素生产率。内生增长理论也强调人力资本和研发投入的内生性,认为技术进步是推动经济增长与企业全要素生产率持续提升的重要渠道^[20]。在制造业服务化进程中,制造业企业通过加大创新投入以促进产业结构升级、协同价值创造和实施分工创新机制等方式提高全要素生产率。第一,从技术层面而言,先进制造业与高端服务业融合发展依赖于技术创新;从产业层面来看,现代新型服务业态和服务模式推动制造业向柔性化、高端化发展,不断催化分工与合作的涌现,催生出制造业服务化新业态,推进产业结构升级^[21]。第二,制造业企业实行高水平的服务化战略,通过向企业输送科技人才和研发资金,催生出新技术和新产品;高附加值产品在市场上达到价值增值,又会反过来激励企业加大创新投入,使得人才链、技术链、价值链和产业链达到协同发展的良性循环,通过网络协同和价值共创,增强制造业企业的生产柔性和经济韧性,进而增大企业核心竞争力^[22]。第三,制造业服务化衍生的制造外包和服务外包营造出专业化和差异化的创新环境,这种分工创新机制能够降低企业的生产成本,并通过分工深化和成本优化共同推动企业全要素生产率的提高^[23]。本文认为,制造业服务化从低端向中高端转型升级,需要企业投入大量的创新要素,在高质量一体化发展目标下,各企业立足自身的创新资源优势,积极主动开展基础性和前沿性的技术研发,在提高全要素生产率的基础上实现制造业高质量发展。基于以上分析,本文提出假设。

H2:创新投入在制造业服务化与企业全要素生产率中发挥中介作用。

(三)数字化转型的调节效应

加快促进数字经济与实体经济深度融合,推动传统制造业企业数字化转型,是产业融合的技术演化路径,也是后数字时代主义的制造业远景。数字化转型将人工智能、区块链、云计算、大数据和数字技术等应用于产品研发设计、生产、运营及售后服务等各个环节,助力企业从生产型制造向服务型制造转变^[24]。首先,制造业企业在产业链上下游已累积到复杂而多维的数据信息,企业推进数字化转型,将有效数据信息转化输出用于自身生产决策及市场导向追踪时,^[25]¹³⁰其市场活跃度提升,原有的生产要素得以优化,新的生产函数提高了生产经营绩效^[26]。其次,基于数字要素的溢出效应和外部经济效应,现代化信息系统将有效数据输送到市场,实现信息在市场内外部交流与共享,一定程度上消除信息不对称问题。企业及时获取客户需求反馈,调整产品的设计与研发,达到人与物互联互通,完善且丰富了价值链延伸效应。最后,数字技术在数据收集、研发创新、协同创造三个方面重构研发流程,打破创新各环节壁垒,增进创新要素之间的信息流动,在技术层面显著提高研发效率^[27]。同时,随着现阶段劳动要素价格的升高,迫使企业不断推动技术进步,增加智能化流程而减少基础性人工,优化配置原有的生产要素组合,最终提高全要素生产率。基于以上分析,本文提出假设。

H3:数字化转型在制造业服务化与企业全要素生产率中发挥调节作用。

三、研究设计

(一)样本选取与数据来源

本文以长三角地区省级服务型制造示范企业为研究对象,省级服务型制造示范企业的获取来自于

《江苏省工业和信息化厅》《安徽省经济和信息化厅》《浙江省经济和信息化厅》和《上海市经济和信息化委员会》历年所公布的示范企业名单。主要数据来源于国泰安(CSMAR)财务研究数据库、万得(WIND)金融数据库。出于数据可得性和稳定性的考虑,研究时间跨度为2011—2022年,并对服务型制造示范企业数据进行如下筛选:(1)剔除长三角地区省级服务型制造示范企业中的未上市公司;(2)剔除近两年内刚上市的公司;(3)剔除制造业服务化、创新投入和数字化转型等核心变量严重缺失的数据。为了避免存在极端值对实证结果造成影响,对主要连续变量进行Winsorize处理。

(二)变量定义

1. 被解释变量:全要素生产率(TFP)。目前,在计算企业全要素生产率时较为常用的方法有OP(Olley-Pakes)法^[28]和LP(Levinsohn and Petrin)法^[29]。由于OP法在估计过程中需要舍弃投资额为零的样本,这会导致大量数据缺失。因此,借鉴霍春辉等^[30]的研究,采用LP法测算企业全要素生产率,在稳健性检验中使用OP法替换核心被解释变量。具体测算模型如下:

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_{1t} \ln L_{it} + \alpha_{2t} \ln K_{it} + \alpha_{3t} \ln M_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

其中:Y为总产出,用企业主营业务收入表示;L为劳动投入,用企业年度员工总人数表示;K为资本投入,用企业固定资产净额表示;M为中间投入,用购买商品和劳务的金额表示;下标*i*表示企业;*t*表示年份。

2. 解释变量:制造业服务化(*Ser*)。为准确度量企业制造业服务化指标,借鉴陈丽娴的测算方法,^[31]采用制造业企业服务性收入在主营业务收入中的占比来衡量制造业服务化水平。具体做法如下:通过万得数据库获取证监会行业主营业务构成表,人工判断长三角地区省级服务型制造示范企业主营业务中开展的服务性业务,对各项服务性业务收入加总求和,得出其在主营业务中的占比,以此作为制造业企业服务化指标,服务性业务的判断依据是国家统计局在2017年发布的《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)。

3. 中介变量:创新投入(*RD*),创新投入分为研发资金投入和研发人员投入。研发资金投入为研发投入金额占企业总资产的比重,研发人员投入为企业研发人员占企业员工总人数的比值。由于企业研发人员数据缺失严重,故选取研发资金投入作为创新投入指标。

4. 调节变量:数字化转型(*DCG*),借鉴吴非等的测算方法,^{[25]136}利用Python归集整理长三角省级服务型制造示范企业年报中数字化转型特征词(人工智能、区块链、云计算、大数据和数字技术运用)词频并对其取对数处理,以此衡量企业数字化转型程度。

表1 变量定义表

变量类型	变量名称	变量符号	变量含义
被解释变量	全要素生产率	<i>TFP</i>	由LP法估算得全要素生产率
解释变量	制造业服务化	<i>Ser</i>	服务性收入占主营业务收入的比例
中介变量	创新投入	<i>RD</i>	研发资金投入占企业总资产的比例
调节变量	数字化转型	<i>DCG</i>	数字化转型特征词词频取对数
控制变量	企业规模	<i>Size</i>	年总资产的自然对数
	资产负债率	<i>Lev</i>	年末总负债除以年末总资产
	总资产净利润率	<i>Roa</i>	净利润除以总资产平均余额
	企业成长性	<i>Growth</i>	营业收入增长率
	股权集中度	<i>Top1</i>	第一大股东持股比例
	企业年龄	<i>Age</i>	$\ln(\text{当年年份}-\text{公司成立年份}+1)$
		年度	<i>Year</i>
	行业	<i>Industry</i>	行业虚拟变量

5. 控制变量。为了控制其他因素对企业全要素生产率的影响,选取了以下控制变量:企业规模(*Size*)、资产负债率(*Lev*)、总资产收益率(*Roa*)、企业成长性(*Growth*)、股权集中度(*Top1*)、企业年龄(*Age*)。此外,本文还控制了年度(*Year*)和行业(*Industry*)虚拟变量。

(三)模型构建

先对样本数据下制造业服务化与企业全要素生产率做了 F 检验,由 F 检验的 P 值为 0.000 且在 1% 水平上显著说明模型中存在个体效应,将不再使用混合回归模型;通过豪斯曼检验结果得知 P 值为 0.000 且在 1% 水平上显著说明强烈拒绝原假设,所以最终选择固定效应模型,并控制年份和行的影响。

为验证制造业服务化对企业 *TFP* 有促进作用,建立模型(2),将企业全要素生产率作为因变量,制造业服务化水平作为自变量。

$$TFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Ser_{it} + \sum_{j=2}^7 \beta_j Controls_{it} + \sum Year_t + \sum Industry_i + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

其中,下标 *i* 表示企业,下标 *t* 表示年份, *TFP_{it}* 代表 *i* 企业在 *t* 时期的全要素生产率取值, *Ser_{it}* 表示 *i* 企业在 *t* 时期的制造业服务化水平, *Controls* 代表所有控制变量, ϵ_{it} 表示随机误差项,下同。

为进一步探究创新投入在制造业服务化与企业全要素生产率之间发挥的中介作用,借鉴温忠麟和叶宝娟的中介效应检验程序,^[32]在模型(2)的基础上构建如下模型:

$$RD_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Ser_{it} + \sum_{j=2}^7 \beta_j Controls_{it} + \sum Year_t + \sum Industry_i + \epsilon_{it}, \quad (3)$$

$$TFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Ser_{it} + \beta_2 RD_{it} + \sum_{j=3}^8 \beta_j Controls_{it} + \sum Year_t + \sum Industry_i + \epsilon_{it}。 \quad (4)$$

为检验企业数字化转型在制造业服务化与全要素生产率之间所产生的正向调节效应,构建模型(5):

$$TFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Ser_{it} + \beta_2 DCG_{it} + \beta_3 (Ser \times DCG)_{it} + \sum_{j=4}^9 \beta_j Controls + \sum Year_t + \sum Industry_i + \epsilon_{it}。 \quad (5)$$

四、实证分析

(一)描述性统计分析

表 2 列示了本文主要变量的描述性统计结果,样本企业中全要素生产率最小值为 6.409,最大值为 11.783,均值为 8.532,标准差为 0.943 且中位数与均值基本相等,说明样本企业的全要素生产率水平差别不大。制造业服务化中位数为 0.025,小于均值 0.108,呈右偏分布,说明样本企业的服务化水平存在较大差异,并且多数企业服务化程度都在平均水平之下。此外,2011—2022 年省级服务型制造示范企业的创新投入均值为 0.026、中位数为 0.022,表明样本企业创新投入水平偏低,而各企业之间数字化转型程度也有很大差异。

表 2 描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
<i>TFP</i>	792	8.532	0.943	8.489	6.409	11.783
<i>Ser</i>	792	0.108	0.233	0.025	0.000	1.000
<i>RD</i>	792	0.026	0.022	0.022	0.000	0.149
<i>DCG</i>	792	1.511	1.461	1.099	0.000	4.990
<i>Size</i>	792	22.294	1.215	22.098	20.061	27.547
<i>Lev</i>	792	0.420	0.168	0.419	0.063	1.031
<i>Roa</i>	792	0.052	0.061	0.054	-0.321	0.289
<i>Growth</i>	792	0.259	2.084	0.136	-0.738	56.174
<i>Top1</i>	792	35.163	14.073	34.218	2.431	77.134
<i>Age</i>	792	2.815	0.313	2.833	1.609	3.526

(二) 基准回归分析

表3为制造业服务化对企业TFP的影响结果,列(1)没有控制年份和行业效应以及添加任何控制变量;列(2)没有控制年份和行业效应,但添加了控制变量;列(3)既控制了年份和行业效应,也添加了控制变量。由表(3)可以看出,无论是否加入控制变量或者控制年份和行业效应,结果均显示制造业服务化的回归系数在1%水平上显著为正。同时,对比列(1)与列(3), R^2 由0.021增加到0.847,进一步验证了模型设置的合理性。其中,列(3)制造业服务化的回归系数为0.5611,且在1%水平上显著为正,表明制造业服务化促进了TFP的提升,验证本文假说H1。在经济高质量发展时代下,制造业与服务业深度融合的新业态更容易受到市场青睐,同时为主动契合市场导向,制造业企业不断提升自身运作效率进而达到更优的产出绩效,促进了企业TFP的提升。

(三) 机制分析

1. 中介效应检验

表4报告了创新投入的中介机制检验结果,从列(2)可以看出,*Ser*对创新投入的回归系数为0.0102,且在1%水平上显著,说明服务化战略能够促使企业加大创新投入。列(3)将制造业服务化、创新投入与全要素生产率纳入同一研究模型中,创新投入与TFP的回归系数为2.0634,且在1%水平上显著,同时制造业服务化与TFP仍然显著正相关,表明创新投入在其中起到部分中介效应。制造业企业核心技术的研发控制着制造业服务化的命脉,技术创新加快形成制造业服务化新模式,企业通过融合与优化服务来推动技术水平和竞争力提升。各类制造业企业在尝试制造业服务化创新实践时,重塑企业核心能力,赋能企业更高的价值创造,企业综合实力得以增强,生产效率得以提高。上述的检验结果在一定程度上证明“制造业服务化—创新投入—全要素生产率”这条影响路径是存在的,证实本文假设H2。

2. 调节效应检验

表5实证检验了数字化转型在制造业服务化和全要素生产率之间的调节效应,为避免交

表3 制造业服务化与企业全要素生产率

变量	(1)	(2)	(3)
<i>Ser</i>	0.5841*** (4.09)	0.4891*** (7.53)	0.5611*** (9.40)
<i>Size</i>		0.6244*** (39.07)	0.6120*** (41.48)
<i>Lev</i>		0.7105*** (6.21)	0.5940*** (5.58)
<i>Roa</i>		2.1564*** (7.74)	2.4035*** (9.13)
<i>Growth</i>		-0.0035 (-0.47)	0.0019 (0.26)
<i>Top1</i>		-0.0004 (-0.38)	0.0007 (0.71)
<i>Age</i>		-0.0288 (-0.55)	0.0085 (0.15)
<i>Year</i>	No	No	Yes
<i>Industry</i>	No	No	Yes
<i>_cons</i>	8.4687*** (231.33)	-5.7566*** (-18.39)	-5.9262*** (-15.04)
<i>N</i>	792	792	792
R^2	0.021	0.803	0.847

注:括号内为T值,***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著,下同。

表4 制造业服务化、创新投入与企业全要素生产率

变量	(1)	(2)	(3)
	TFP	RD	TFP
<i>Ser</i>	0.5611*** (9.40)	0.0102*** (3.10)	0.5400*** (9.04)
<i>RD</i>			2.0634*** (3.17)
<i>Size</i>	0.6120*** (41.48)	0.0016*** (2.02)	0.6086*** (41.38)
<i>Lev</i>	0.5940*** (5.58)	0.0030 (0.51)	0.5878*** (5.55)
<i>Roa</i>	2.4035*** (9.13)	-0.0010 (-0.07)	2.4055*** (9.19)
<i>Growth</i>	0.0019 (0.26)	0.0007* (1.68)	0.0005 (0.07)
<i>Top1</i>	0.0007 (0.71)	-0.0003*** (-4.47)	0.0013 (1.21)
<i>Age</i>	0.0085 (0.15)	0.0081*** (2.63)	-0.0083 (-0.15)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	-5.9262*** (-15.04)	-0.0329 (-1.51)	-5.8583*** (-14.93)
<i>N</i>	792	792	792
R^2	0.847	0.168	0.849

互项变量产生的多重共线性问题,本文已做去中心化处理。列(2)显示,制造业服务化和数字化转型的交互项与企业全要素生产率之间的回归系数为 0.184 7,且在 1%的置信水平区间下显著相关,可知数字化转型发挥正向调节效应,即制造业服务化对全要素生产率的促进作用随企业数字化转型的增加而加强,至此,假说 H3 得到验证。在“价值链”视角下,企业数字化转型具有价值创造的能力。制造业企业依托数字化转型,形成“智能制造+智能服务”新局面,以数据信息流为核心,以客户价值增值为目标,延伸生产服务性产业链条,实现技术路径再造、竞争优势转换,不断提高技术先进性与企业生产效率,促进全要素生产率提升。

(四) 稳健性检验

1. 替换被解释变量

为验证实证结果的可靠性,本文采用 OP 法和 OLS 法重新测算样本企业全要素生产率并进行回归分析。结果如表 6 所示,列(1)和列(2)中制造业服务化仍与全要素生产率在 1%水平上显著正相关,改变后的两种变量衡量方法结果均显示制造业服务化水平的提高会促进全要素生产率的提升。

2. 缩小样本容量

本文在选取数据时间上,考虑到省级工业和信息化厅在遴选示范企业时的主要标准是要求企业在本行业或相关领域内,其生产技术与工艺、服务能力与水平具有一定优势,且连续几年在盈利基础上服务性收入占主营业务收入的一定比例,故选取 2011—2022 年作为样本时间数据。但各省第一批服务型制造示范企业均在 2017 年公布,随后每年增加新的示范企业,至 2022 年已公布六批服务型制造示范企业。因此,本文在缩小样本容量时选择 2017—2022 年数据再次进行回归分析,结果如表 6 列(3)所示,制造业服务化与 TFP 仍在 1%置信区间下显著正相关,再次证明假设 H1 的稳健性。

3. 内生性检验

全要素生产率较高的企业往往具有更大的规模和更多的产出,为了提升企业在行业中的竞争力和巩固市场地位,使其有能力和资本主动开展服务化策略,进而影响企业制造业服务化水平的提升,极易造成反向因果问题。因此,本文选择将企业的制造业服务化水平滞后一期(L. Ser)作为工具变量,采用两阶段最小二乘法(2SLS)重新检验制造业服务化水平对企业 TFP 的影响,实证结果如表 6 所示。在第一阶段结果当中,L. Ser 的系数为 0.908 6,且在 1%的水平上显著,该结果验证了工具变量相关性假定。在第二阶段结果中,制造业服务化水平的系数为 0.608 5,且在 1%水平上显著,说明在缓解内生性后,本文结论依然成立。

表 5 数字化转型的调节作用检验(N=792)

变量	(1)	(2)
	TFP	TFP
Ser	0.561 1 ^{***} (9.40)	0.222 9 ^{**} (2.39)
DCG		-0.013 6 (-1.27)
Ser×DCG		0.184 7 ^{***} (4.66)
Size	0.612 0 ^{***} (41.48)	0.617 3 ^{***} (42.23)
Lev	0.594 0 ^{***} (5.58)	0.556 5 ^{***} (5.27)
Roa	2.4035 ^{***} (9.13)	2.3048 ^{***} (8.84)
Growth	0.001 9 (0.26)	0.006 5 (0.88)
Top1	0.000 7 (0.71)	0.000 3 (0.30)
Age	0.008 5 (0.15)	0.009 1 (0.16)
Year	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes
_cons	-5.926 2 ^{***} (-15.04)	-6.166 4 ^{***} (-15.72)
R ²	0.847	0.851

表 6 稳健性检验回归结果

变量	替换被解释变量		缩小样本量	内生性检验	
	(1)	(2)	(3)	第一阶段	第二阶段
	<i>TFP_op</i>	<i>TFP_ols</i>	<i>TFP</i>	<i>Ser</i>	<i>TFP</i>
<i>Ser</i>	0.465 4*** (7.56)	0.511 0*** (8.77)	0.698 9*** (10.01)		0.608 5*** (9.45)
<i>L. Ser</i>				0.908 6*** (47.63)	
<i>Size</i>	0.548 0*** (36.03)	0.838 7*** (58.20)	0.636 5*** (35.97)	0.001 1 (0.23)	0.607 1*** (36.35)
<i>Lev</i>	0.600 1*** (5.46)	0.610 2*** (5.86)	0.460 8*** (3.42)	-0.080 1* * (-2.25)	0.592 5*** (4.81)
<i>Roa</i>	1.798 6*** (6.63)	1.915 1*** (7.45)	1.861 2*** (5.96)	-0.086 3 (-1.02)	2.330 5*** (7.98)
<i>Growth</i>	0.004 1 (0.54)	0.003 1 (0.44)	0.001 0 (0.13)	0.009 5*** (4.18)	0.001 3 (0.17)
<i>Top1</i>	0.000 3 (0.24)	0.000 4 (0.35)	0.000 7 (0.52)	-0.000 0 (-0.10)	0.000 3 (0.23)
<i>Age</i>	-0.024 0 (-0.42)	-0.033 9 (-0.62)	-0.017 2 (-0.21)	-0.027 9 (-1.45)	0.044 7 (0.67)
<i>_cons</i>	-5.321 2*** (-13.10)	-8.080 0*** (-21.00)	-6.587 2*** (-13.83)	0.138 2 (1.09)	-5.919 4*** (-13.53)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	792	792	458	633	633
<i>R²</i>	0.808	0.906	0.865	0.807	0.848

(五) 异质性分析

为深入探究不同类型企业制造业服务化对全要素生产率的影响差异,基于企业规模、所属产权和行业属性进行异质性分析,具体结果见表 7。

1. 规模异质性

将样本企业以员工人数的中位数为基准划分为大规模和小规模企业组,回归结果如表 7 中列(1)(2)所示,无论是大规模还是小规模企业,制造业服务化与 *TFP* 均在 1% 水平上显著正相关。但在小规模企业中,制造业服务化对全要素生产率的回归系数为 0.935 0,大于大规模企业的回归系数。这一结果产生的原因可能是:小规模企业发展所受限制要少于大规模企业,创新发展灵活性更高,又因其原始服务化水平偏低、进程偏慢,故在服务化战略转型升级过程中发展空间更大,时效性更短,短期内所能达到的效果明显好于大规模企业,因此比大规模企业回归系数高。

2. 所有权异质性

为探究制造业服务化对不同所有制企业全要素生产率的影响,将长三角地区省级服务型制造示范企业划分为国有企业和非国有企业,分别进行回归估计,具体结果如表 7 列(3)和列(4)所示。可以发现,在非国有企业中制造业服务化对全要素生产率有显著的促进作用,而在国有企业中二者没有相关关系。可能的原因是:国有企业兼具国家发展战略和企业稳定经营双重目标,在进行相关战略决策及市场导向追

踪时,更倾向采纳较为平稳的政策,而非国有企业以自身利益最大化为经营目标,因其所处市场竞争较为激烈,导致其更有可能开展创新活动以提升市场核心竞争力。

3. 行业属性异质性

将样本企业数据基于国家统计局发布的《高技术产业(制造业)分类(2017)》划分为高技术企业和一般企业两种类型,其中,高技术企业的样本数为 351,一般企业的样本数为 441。分行业分类的双向固定效应回归结果如表 7 所示,列(5)显示高技术企业制造业服务化对全要素生产率的回归系数为 0.679 2 且在 1%水平上显著正相关;列(6)显示一般企业制造业服务化对全要素生产率的回归系数为正,但仅在 5%水平上有显著关系。产生这种差异的原因可能是:高技术企业更加依赖智能化生产流程,减少了劳动要素投入,为企业降低了外部交易成本,同时能够实现海量供需高效对接,更好地助力企业降本增效,故其相关性水平更高。

表 7 企业规模、所属产权和行业属性异质性分析结果

变量	TFP					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	小规模	大规模	非国有企业	国有企业	高技术企业	一般企业
<i>Ser</i>	0.935 0 ^{***} (8.85)	0.243 5 ^{***} (3.62)	0.555 9 ^{***} (9.38)	0.982 0 (1.17)	0.679 2 ^{***} (10.02)	0.242 5 ^{**} (2.28)
<i>Size</i>	0.701 3 ^{***} (21.78)	0.531 5 ^{***} (28.01)	0.691 2 ^{***} (37.28)	0.471 8 ^{***} (21.80)	0.628 9 ^{***} (35.88)	0.677 2 ^{***} (26.00)
<i>Lev</i>	0.393 9 ^{***} (2.66)	0.700 1 ^{***} (4.83)	0.354 5 ^{***} (3.06)	1.626 9 ^{***} (7.46)	0.143 7 (1.00)	0.693 5 ^{***} (4.54)
<i>Roa</i>	1.860 0 ^{***} (4.82)	2.622 5 ^{***} (7.34)	2.111 9 ^{***} (7.46)	4.456 6 ^{***} (7.90)	1.864 7 ^{***} (5.47)	1.830 8 ^{***} (4.32)
<i>Growth</i>	0.273 7 ^{***} (3.99)	-0.002 9 (-0.43)	0.022 0 (0.97)	-0.004 3 (-0.74)	0.000 4 (0.06)	0.290 5 ^{***} (4.10)
<i>Top1</i>	0.001 7 (1.01)	0.001 6 (1.26)	0.003 4 ^{***} (2.81)	-0.002 0 (-1.20)	-0.002 1 (-1.63)	0.002 5 (1.55)
<i>Age</i>	0.057 1 (0.72)	0.080 8 (1.06)	-0.136 5 ^{**} (-2.29)	1.226 0 ^{***} (9.11)	-0.073 3 (-0.86)	0.090 8 (1.24)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	-7.490 1 ^{***} (-10.61)	-4.110 2 ^{***} (-9.23)	-6.814 5 ^{***} (-17.25)	-6.631 4 ^{***} (-8.80)	-5.622 6 ^{***} (-13.60)	-7.167 0 ^{***} (-12.92)
<i>N</i>	383	409	631	161	351	441
<i>R²</i>	0.733	0.863	0.807	0.949	0.925	0.742

五、结论与建议

(一) 研究结论

选取 2011—2022 年长三角地区省级服务型制造示范企业为研究对象,实证检验制造业服务化对企业全要素生产率的影响,并在此基础上分析创新投入在制造业服务化与企业 TFP 之间的中介作用以及数字化转型在其中发挥的正向调节作用。得出以下结论:(1)制造业服务化能促进企业全要素生产率的

提升,经稳健性检验后此结果仍然成立;(2)创新投入在制造业服务化与企业全要素生产率中发挥部分中介作用,企业在实行服务化战略的同时加大创新投入会加强全要素生产率的提升;(3)数字化转型水平较高的企业,制造业服务化对 TFP 的促进作用更为突出。

(二)政策建议

第一,遵循工业化和后工业化进程的演化逻辑,加快推进制造业服务化进程。通过先进制造业和高端服务业深度融合,加速解决我国制造业“两头在外”“两端乏力”和“低端锁定”困境。在工业 4.0 背景下,应以数字化为依托、以服务化为载体,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展,推进制造强国建设;长三角地区应在率先实现现代化的目标下,充分发挥制造业服务化的分工深化、资源优化、成本低化、产品(服务)差异化来提升企业竞争优势和核心竞争力,建设世界一流企业。

第二,增强自主创新能力,提升科技创新和数字化转型在制造业服务化转型中的基础功能。制造业企业,尤其是长三角地区制造型企业,应强化企业科技创新主体地位,加强科技基础设施建设,集聚力量进行原创性引领性科技攻关;实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程,发挥科技型骨干企业引领支撑作用,提高科技成果转化和产业化水平,加快推进数字产业化和产业数字化,推动创新链、产业链、资金链和人才链深度融合,形成具有全球竞争力的开放创新生态。

第三,因地制宜、分类管理,有序推进制造业服务化进程。企业全要素生产率在不同规模、不同所有制和不同行业之间有显著差异,必须对不同的异质性企业实行不同的制造业服务化进程,率先推进大规模企业、非国有企业和高技术企业的制造业服务化;推进高端制造业和先进服务业协同集聚,形成价值链集成商主导的服务型制造模式和分工协作视角下的制造业服务化网络生态;以制造业服务化推进制造业高端化、智能化和低碳化的高质量发展,为制造强国开辟发展新领域新赛道,塑造发展新动能新优势。

参考文献:

- [1] 庞国锋,徐静,沈旭昆.网络协同制造模式[M].北京:电子工业出版社,2019:1-14.
- [2] 服务型制造研究院.服务型制造助力建设现代产业体系[M].北京:中国发展出版社,2023:1-28.
- [3] 江小涓,靳景.数字技术提升经济效率:服务分工、产业协同和数实孪生[J].管理世界,2022(12):9-26.
- [4] 胡查平,汪涛,朱丽娅.制造业服务化绩效的生成逻辑——基于企业能力理论视角[J].科研管理,2018,39(5):129-137.
- [5] VANDERMERWE S, RADA J. Servitization of business: Adding value by adding services[J]. European management journal,1988(4):314-24.
- [6] REISKIN E D, WHITE A L, JOHNSON J K, et al. Servicizing the chemical supply chain[J]. Journal of industrial ecology, 1999(2-3):19-31.
- [7] LIGHTFOOT H, BAINES T, SMMART P. The servitization of manufacturing: A systematic literature review of interdependent trends[J]. International journal of operations and production management,2013(11/12):1408-1434.
- [8] BAINES T S, LIGHTFOOT H, BENEDETTINI O, et al. The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges[J]. Journal of manufacturing technology management,2009(5):547-567.
- [9] 余博,陈赤平.制造业服务化、环境规制与企业竞争力[J].统计与决策,2022(10):170-4.
- [10] 刘晓彦.制造业服务化研究争议的一种解释:两类基本服务与企业绩效[J].科技进步与对策,2022(24):50-60.
- [11] 鲁晓东,连玉君.中国工业企业全要素生产率估计:1999—2007[J].经济学(季刊),2012(2):541-558.
- [12] 陈启斐,张群.经济政策不确定性是否降低了全球技术溢出强度:基于货物贸易与服务贸易的对比分析[J].统计研究,2021(4):30-44.
- [13] 路春城,王翠翠,姜常梅.政府补贴、创新投入与制造业企业全要素生产率[J].经济与管理评论,2023(1):50-61.
- [14] 盛明泉,项春艳,盛安琪.人才政策支持与企业全要素生产率[J].财经问题研究,2022(12):104-116.
- [15] 赵宸宇,王文春,李雪松.数字化转型如何影响企业全要素生产率[J].财贸经济,2021,42(7):114-129.
- [16] 杨仁发,郝媛媛.数字经济发展对全球价值链分工演进及韧性影响研究[J].数量经济技术经济研究,2023(8):69-89.
- [17] 李琳,刘凯.区域异质性视角下制造业服务化与制造业全要素生产率研究[J].科技进步与对策,2018(23):66-74.

- [18] 宋建,郑江淮. 资本深化、资源配置效率与全要素生产率:来自小企业的发现[J]. 经济理论与经济管理,2020(3):18-33.
- [19] 周念利,郝治军,吕云龙. 制造业中间投入服务化水平与企业全要素生产率——基于中国微观数据的经验研究[J]. 亚太经济,2017(1):138-146+176.
- [20] 杨伟中,余剑,李康. 金融资源配置、技术进步与经济高质量发展[J]. 金融研究,2020(12):75-94.
- [21] 赵斌斌. 技术结构与经济发展:质量效应还是规模效应——基于产业结构升级的视角[J]. 山东科技大学学报(社会科学版),2023(2):87-95+104.
- [22] 徐兰,吴起林. 数字经济赋能制造业价值链攀升:影响机理、现实因素与靶向路径[J]. 经济学家,2022(7):76-86.
- [23] 李晓华. 数字技术推动下的服务型制造创新发展[J]. 改革,2021(10):72-83.
- [24] 王锋波,钟坚,刘胜. 数字化转型对制造业服务化的影响:理论探索与经验辨识[J]. 经济问题探索,2023(7):121-41.
- [25] 吴非,胡慧芷,林慧妍,等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界,2021,37(7).
- [26] 吕可夫,于明洋,阮永平. 企业数字化转型与资源配置效率[J]. 科研管理,2023,44(8):11-20.
- [27] 李青原,李昱,章尹赛楠,等. 企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据[J]. 中国工业经济,2023(7):142-159.
- [28] OLLEY S, PAKES A. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry[J]. *Econometrica*, 1996(6):1263-1297.
- [29] LEVINSOHN J, PETRIN A. Estimating production functions using inputs to control for unobservables[J]. *The review of economic studies*, 2003(2):317-41.
- [30] 霍春辉,吕梦晓,龚映梅. 服务转型与产品创新对制造企业高质量发展的互补效应研究[J]. 广东财经大学学报,2021,36(1):73-84.
- [31] 陈丽娟. 制造业企业服务化战略选择与绩效分析[J]. 统计研究,2017(9):16-27.
- [32] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 心理科学进展,2014(5):731-45.

Impact and Mechanism Test of Manufacturing Servitization on Enterprises' Total Factor Productivity

WEI Yao, WANG Xue

(School of Business, Fuyang Normal University, Fuyang, Anhui 236037, China)

Abstract: High-quality development of manufacturing industry holds the key to high-quality development of economy, and servitization of manufacturing industry is a practical approach towards achieving this high-quality development. Crucially, comprehensively improving total factor productivity stands as the driving force for high-quality development of manufacturing industry. This paper selects the provincial-level service-oriented manufacturing demonstration enterprises in the Yangtze River Delta region from 2011 to 2022 as samples, and empirically investigates the impact of manufacturing servitization on the total factor productivity of enterprises by using a two-way fixed-effects model. The results show that improving servitization of manufacturing enterprises can significantly enhance total factor productivity. Furthermore, innovation investment and digital transformation act as mediating and moderating factors in the mechanism of the impact of servitization and total factor productivity. At the same time, the promotion effect of manufacturing servitization on total factor productivity is more significant in small-scale, non-state-owned and high-tech enterprises. Therefore, manufacturing enterprises should prioritize scientific and technological innovation, embrace digital transformation as a core strategy, and rely on servitization to improve their productivity and the synergistic value of industrial chain and value chain.

Key words: servitization of manufacturing enterprises; total factor productivity; innovation inputs; digital transformation

(责任编辑:魏 霄)