

生产性服务业开放与 制造业技能偏向性技术进步

沈春苗 单丹玲 郑江淮*

摘要: 技能偏向性技术进步是重塑工业发展新动能的重要抓手。本文基于包含上游生产性服务业投入和下游制造业生产的垂直(投入产出)分析框架,把生产性服务业开放引致的冰山贸易成本下降纳入包含制造业非中性技术进步发展的一般均衡模型,从理论上揭示了生产性服务业开放影响制造业技能偏向性技术进步的作用机理,并利用2014—2020年30个省份18个制造业细分行业的三维面板数据进行实证检验。结果表明:上游的生产性服务业对外开放通过技术经济关联渠道显著促进了下游制造业的技能偏向性技术进步,制造业生产率上升引致的生产性服务投入增加、地区数字技术发展引致的技术性交易成本下降和国内市场一体化水平提高引致的资源配置效率改善会强化这一作用的发挥,生产性服务业开放对制造业技能偏向性技术进步的促进效应具有地区异质性。本文研究对充分理解服务业高水平开放的深层次影响和推动实体经济转型发展具有启示意义。

关键词: 生产性服务业开放;技能偏向性技术进步;技术经济关联

中图分类号: F426

一、引言

当前中国经济发展面临需求收缩、供给冲击和预期转弱三重压力,迫切要求重塑工业发展新动能新优势。技能偏向性技术进步(SBTC)是创新型经济发展的基本动力,在推动发达国家实体经济转型发展过程中发挥重要作用(Katz and Murphy, 1992),但与发达国家SBTC迅速发展并在各行各业快速扩散不同,中国制造业SBTC发展相对缓慢(Shen and Zheng, 2020)。如何切实有效地提高制造业技术进步的技能偏向水平,成为新发展阶段和新发展格局下亟待解决的议题。

SBTC是高技能劳动增强型技术相对于低技能劳动增强型技术更快速增长进而促进技

*沈春苗,南京师范大学商学院,邮政编码:210023,电子信箱:cmshe@nju.edu.cn;单丹玲,泰州市医药高新区(高港区)发展和改革委员会,邮政编码:225316,电子信箱:18021394279@163.com;郑江淮,南京大学经济学院,邮政编码:210093,电子信箱:zhengjh@nju.edu.cn。

本文得到国家自然科学基金面上项目“工业技术进步方向与共同富裕实现:理论机制、效应识别及政策引导”(72373072)、江苏高校“青蓝工程”、江苏省社会科学基金一般项目“全国统一大市场助推江苏工业新动能重塑的路径与对策研究”(23EYB012)、国家社会科学基金重大项目“创新链与产业链耦合的关键核心技术实现机理与突破路径研究”(22&ZD093)的资助。感谢匿名审稿专家提出的宝贵意见,文责自负。

能溢价持续上涨的非中性技术变迁过程(Acemoglu, 2002)。研究发现,资本品价格下降和资本技能互补特征是引致技术进步技能偏向的重要机制(Krusell et al., 2000)。但随着产品内分工的不断深化,中间投入尤其是蕴含了知识和技术含量的生产性服务投入,在全球生产体系和贸易网络中发挥着日益重要的作用。作为资本品的特殊形态(Jones, 2011)^①,中间品(服务)投入的增加理应也会影响企业的技术类型选择决策进而作用于制造业整体的技术进步方向。

改革开放以来,中国服务业对内对外开放虽然得到了显著提升,但与发达国家相比,生产性服务业开放水平仍有待提高(凌永辉、刘志彪, 2018)。生产性服务业是制造业生产过程中的重要中间投入,上游服务领域市场准入的不断放宽和跨境服务贸易水平的不断提升,在产业间投入产出网络的作用下势必会对下游制造业发展产生复杂影响。图1描述了2014—2020年中国对外平均服务贸易壁垒和总体技能偏向性技术进步的变动趋势,从中可以看出,样本期内服务贸易壁垒和技能偏向性技术进步呈现较为同步的反向变动关系。

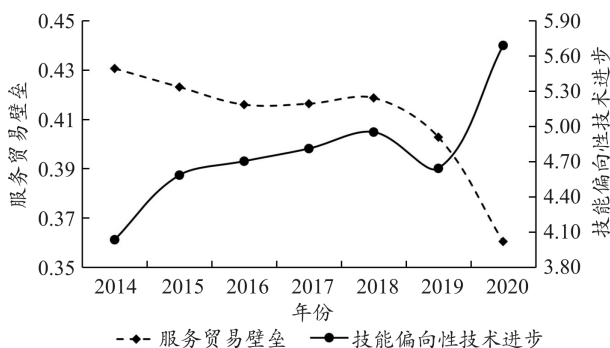


图1 服务贸易壁垒与技能偏向性技术进步

(资料来源:利用宏观数据结合下文第三部分介绍的测度方法计算得到。)

本文基于一个包含上游生产性服务业开放与下游制造业生产的一般均衡模型,揭示了生产性服务业开放促进制造业SBTC的内在机制,并利用2014—2020年30个省份18个制造业细分行业的三维面板数据对理论假说进行了经验验证。研究结果表明,生产性服务业开放通过技术经济关联渠道显著促进了制造业SBTC。制造业生产率上升引致的生产性服务投入增加、地区数字技术发展引致的技术性交易成本下降和国内市场一体化水平提高引致的资源配置效率改善,在不同程度上强化了这一作用的发挥。此外,生产性服务业开放对制造业SBTC的促进效应在不同地区间存在显著异质性。

与本文相关的文献主要有两类:一类是关于SBTC的影响因素和福利分析。研究发现,技术进步方向内生决定于企业的创新收益决策,要素禀赋结构和替代弹性合力决定了技术进步的总体偏向(Acemoglu, 2002)。20世纪70年代以来“婴儿潮”推动的技能供给大幅增加和资本品价格持续下降以及资本-技能的相对互补特征,共同推动了发达国家技术进步的技能偏向水平(Krusell et al., 2000)。经济全球化背景下,发达国家跨国公司的技能投资偏向又因与发展中国家的进出口贸易、国际外包或外商直接投资而被进一步强化(Freeman and

^①Jones(2011)指出,中间品是另一种形态的资本,区别在于中间品是一次投入一次折旧,资本是一次投入多次折旧。

Kleiner, 2005)。SBTC 为发达国家经济增长作出重要贡献的同时,也加剧了地区间技能溢价和收入增长的分化(Giannone, 2017)。

另一类是关于生产性服务业开放的经济效应。研究发现,生产性服务业开放对制造业企业的创新产生了积极影响,尤其对知识溢出能力较强的企业具有数量和质量的三重激励效应(邵朝对等,2021);生产性服务业竞争力提升通过技术经济关联对下游制造业企业的产能利用率提高(毛其淋、谢汇丰,2023)、环境污染水平下降(吕越、陈泳昌,2022)、出口二元边际扩张(孙浦阳等,2018)和贸易方式转型(符大海、鲁成浩,2021)等产生了积极作用;生产性服务业开放引致的技术外溢和资源再配置效应,是推动制造业价值链升级和经济高质量发展的重要机制(陈明、魏作磊,2018)。

相对于已有文献,本文的创新之处在于:第一,把表征生产性服务业开放的制度性交易成本(冰山贸易成本)下降引入包含制造业非中性技术进步的一般均衡模型,基于技术经济关联视角,从微观层面揭示了上游生产性服务业开放促进下游制造业 SBTC 的作用机理;第二,基于整理和估算得到的 2014—2020 年 30 个省份 18 个制造业细分行业的三维面板数据对理论假说进行了实证检验,为合理评估生产性服务业开放的经济效应提供了来自转型发展中国家的经验证据;第三,研究发现生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效果受到制造业生产率、地区数字技术发展和国内市场一体化水平的调节作用,这为政府部门引导制造业技术进步方向优化调整提供了政策制定依据。

本文余下部分的结构安排为:第二部分为理论模型构建;第三部分为计量模型、变量测度及数据说明;第四部分是实证结果和分析;最后是结论和启示。

二、模型构建

本文基于包含生产性服务业投入和制造业生产的垂直分析框架(Markusen, 1989),把生产性服务业开放引致的冰山贸易成本下降纳入包含制造业非中性技术进步(Acemoglu, 2002)的一般均衡模型,揭示上游生产性服务业开放促进下游制造业 SBTC 的微观机理。

(一) 模型构建

1. 消费部门

家庭部门既是劳动力的供给者,又是最终品的需求者,设代表性家庭的效用函数为 $U_t = \left(C_{ht}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + C_{lt}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$,其中, t 表示时期, U_t 表示效用水平, C_{ht} 表示高技能密集型最终品(简称高技能最终品)消费, C_{lt} 表示低技能密集型最终品(简称低技能最终品)消费, ε 表示高、低技能产品的替代弹性。家庭收入来自劳动和资本供给,家庭部门每期提供高技能劳动 H_t 单位和低技能劳动 L_t 单位。用 w_{ht} 、 w_{lt} 分别表示高、低技能劳动工资, p_{ht} 、 p_{lt} 分别表示高、低技能最终品价格,各时期代表性家庭的最优决策函数为:

$$\max U_t = \left(C_{ht}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + C_{lt}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } p_{ht} C_{ht} + p_{lt} C_{lt} = w_{ht} H_t + w_{lt} L_t$$

由消费者效用最大化的一阶条件,得到:

$$\left(\frac{C_{ht}}{C_{lt}} \right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} = \frac{p_{ht}}{p_{lt}} \quad (2)$$

2. 最终品生产部门

设模型中存在两类厂商,分别在给定技术水平下,用高技能中间投入品生产高技能最终品,用低技能中间投入品生产低技能最终品,生产函数为 $Y_{jt} = \left(X_{jt}^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + S_{jt}^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$,其中, $j=h$ 表示高技能产品, $j=l$ 表示低技能产品, Y_{jt} 表示最终品, X_{jt} 表示制造业加总中间品, S_{jt} 表示服务业加总中间品, $1 < \gamma < \varepsilon$ 捕捉最终品生产过程中制造业和服务业投入的替代程度。^① 用 p_{Xjt} 、 p_{Sjt} 分别表示制造业、服务业加总中间品价格,由最终品厂商利润最大化决策函数的一阶条件得:

$$p_{ht} Y_{ht}^{\frac{1}{\gamma}} X_{ht}^{-\frac{1}{\gamma}} = p_{Xht} \quad (3)$$

$$p_{ht} Y_{ht}^{\frac{1}{\gamma}} S_{ht}^{-\frac{1}{\gamma}} = p_{Sht} \quad (4)$$

$$p_{lt} Y_{lt}^{\frac{1}{\gamma}} X_{lt}^{-\frac{1}{\gamma}} = p_{Xlt} \quad (5)$$

$$p_{lt} Y_{lt}^{\frac{1}{\gamma}} S_{lt}^{-\frac{1}{\gamma}} = p_{Slt} \quad (6)$$

由最终品厂商的零利润条件得:

$$p_{jt} = (p_{Xjt}^{1-\gamma} + p_{Sjt}^{1-\gamma})^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (7)$$

3. 加总中间品生产部门

制造业加总中间品由国内制造商在国内完成,生产函数为 $X_{jt} = \left(\int_0^{A_{jt}} x_{ijt}^{\alpha} di \right)^{\frac{1}{\alpha}}$,其中, $0 < \alpha < 1$ 是捕捉中间投入替代弹性大小的参数; X_{jt} 表示制造业加总中间品, x_{ijt} 表示高或低技能中间投入,高或低技能劳动投入的产出系数均为 1,即 $x_{iht} = h_{it}$, $x_{ilt} = l_{it}$; $i \in A_{jt}$ 表示中间投入品的种类;服务业加总中间品全部从国外进口,进口过程中会面临来自国内和国外的贸易壁垒。^② 具体表现为,高、低技能服务业中间品进口会面临国外的出口数量限制,分别用 S'_{ht} 和 S'_{lt} 表示;设高技能服务业加总中间品进口面临来自国内的服务贸易保护壁垒,用冰山贸易成本 $\tau \geq 1$ 捕捉这部分制度贸易成本,由此反映了生产性服务业开放在高、低技能领域的非对称和渐进性特征。用 p'_{ht} 和 p'_{lt} 分别表示高、低技能服务业加总中间品的国外出口离岸价格,则对应的国内到岸进口价格为 $\tau p'_{ht}$ 和 p'_{lt} 。各时期制造业加总中间品生产厂商的最优决策函数为:

$$\max \pi_{Xjt} = p_{Xjt} \left(\int_0^{A_{jt}} x_{ijt}^{\alpha} di \right)^{\frac{1}{\alpha}} - \int_0^{A_{jt}} p_{ijt} x_{ijt} di \quad (8)$$

求解(8)式得:

$$p_{Xjt} X_{jt}^{1-\alpha} x_{ijt}^{\alpha-1} = p_{ijt} \quad (9)$$

由(9)式可知中间投入的需求价格弹性为 $1/(1-\alpha)$,进一步结合 $x_{iht} = h_{it}$, $x_{ilt} = l_{it}$,得到中间投入厂商的最优定价为:

① $\gamma < \varepsilon$ 意味着消费过程中消费者对高、低技能产品的替代弹性大于生产过程中生产者对中间产品和中间服务的替代弹性。

② 为计算简便,对中间品市场做了“制造业加总中间品由国内制造商完成、服务业加总中间品由国外服务商供给”的严格假设。虽然这一假设较为严格,但并不影响模型结论,放松该假设后的模型推导过程如需要可向作者索取。

$$p_{ijt} = \frac{w_{jt}}{\alpha} \quad (10)$$

由 $p_{X_{jt}} X_{jt} = A_{jt} p_{ijt} x_{ijt}$ 得:

$$p_{X_{jt}} = A_{jt}^{1-\frac{1}{\alpha}} \cdot \frac{w_{jt}}{\alpha} \quad (11)$$

(二) 一般均衡求解

由高、低技能劳动市场出清,结合(9)、(10)式得:

$$x_{iht} = \frac{H_t}{A_{ht}} \quad (12)$$

$$x_{ilt} = \frac{L_t}{A_{lt}} \quad (13)$$

把(12)和(13)式代入 $X_{jt} = \left(\int_0^{A_{jt}} x_{ijt}^\alpha di \right)^{\frac{1}{\alpha}}$ 得:

$$X_{ht} = A_{ht}^{\frac{1}{\alpha}-1} H_t \quad (14)$$

$$X_{lt} = A_{lt}^{\frac{1}{\alpha}-1} L_t \quad (15)$$

由(11)、(14)和(15)式可得:

$$p_{X_{ht}} X_{ht} = \frac{w_{ht} H_t}{\alpha} \quad (16)$$

$$p_{X_{lt}} X_{lt} = \frac{w_{lt} L_t}{\alpha} \quad (17)$$

由(2)、(4)和(6)式得:

$$\left(\frac{p_{ht}}{p_{lt}} \right)^{\frac{\gamma-\varepsilon}{\gamma}} = \frac{\tau p_{ht}^f \left(\frac{S_{ht}^f}{S_{lt}^f} \right)^{\frac{1}{\gamma}}}{p_{lt}^f \left(\frac{S_{lt}^f}{S_{lt}^f} \right)^{\frac{1}{\gamma}}} \quad (18)$$

由(3)、(4)和(16)式得:

$$X_{ht} = \left(\frac{w_{ht} H_t}{\alpha \tau p_{ht}^f S_{ht}^f} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} S_{ht}^f \quad (19)$$

由(5)、(6)和(17)式得:

$$X_{lt} = \left(\frac{w_{lt} L_t}{\alpha p_{lt}^f S_{lt}^f} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} S_{lt}^f \quad (20)$$

由(14)、(15)、(19)和(20)式得:

$$\left(\frac{A_{ht}}{A_{lt}} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} = \left(\frac{w_{ht}}{w_{lt}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{H_t}{L_t} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} \left(\frac{p_{lt}^f}{p_{ht}^f} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(\frac{S_{lt}^f}{S_{ht}^f} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} \tau^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \quad (21)$$

为计算简便,把经济体中的低技能最终品价格标准化为1,由生产性服务的市场出清条件,结合(7)、(11)和(18)式得^①:

①(22)式的推导过程如若需要可向作者索取。

$$\left(\frac{A_{ht}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \cdot w_{ht}}{A_{lt}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \cdot w_{lt}}\right)^{1-\gamma} = \frac{\tau^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{p_{ht}^f}{p_{lt}^f}\right)^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{S_{ht}^f}{S_{lt}^f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma-\varepsilon}} - (\tau p_{ht}^f)^{1-\gamma}}{1 - (p_{lt}^f)^{1-\gamma}} \quad (22)$$

(21)和(22)式两边同时取对数并联立方程组,可以得到静态一般均衡状态下用参数值 $\{\gamma, \alpha, \varepsilon\}$ 和外生变量 $\{p_{ht}^f, p_{lt}^f, S_{ht}^f, S_{lt}^f, \tau\}$ 表示的 $\ln\left(\frac{A_{ht}}{A_{lt}}\right)^*$ 表达式:

$$\ln\left(\frac{A_{ht}}{A_{lt}}\right)^* = \frac{\alpha(1-\gamma)}{1-\alpha} \left\{ \frac{\gamma}{\gamma-1} \ln \tau - \frac{\gamma}{(\gamma-1)^2} \ln \left[\tau^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{p_{ht}^f}{p_{lt}^f}\right)^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{S_{ht}^f}{S_{lt}^f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma-\varepsilon}} - \tau^{1-\gamma} (p_{ht}^f)^{1-\gamma} \right] + \frac{1}{\gamma-1} \left[\ln\left(\frac{H_t}{L_t}\right) + \ln\left(\frac{S_{lt}^f}{S_{ht}^f}\right) \right] + \frac{\gamma}{\gamma-1} \ln\left(\frac{p_{lt}^f}{p_{ht}^f}\right) + \frac{\gamma}{(\gamma-1)^2} \ln [1 - (p_{lt}^f)^{1-\gamma}] \right\} \quad (23)$$

(23)式两边同时对 τ 求导得:

$$\frac{d \ln\left(\frac{A_{ht}}{A_{lt}}\right)}{d\tau} = \frac{\alpha\gamma\varepsilon}{(1-\alpha)(\varepsilon-\gamma)} \cdot \frac{\tau^{\frac{\varepsilon-\gamma^2}{\gamma-\varepsilon}}}{\tau^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{p_{ht}^f}{p_{lt}^f}\right)^{\frac{\gamma(1-\gamma)}{\gamma-\varepsilon}} \left(\frac{S_{ht}^f}{S_{lt}^f}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma-\varepsilon}} - \tau^{1-\gamma} (p_{ht}^f)^{1-\gamma}} \quad (24)$$

对(24)式化简,令 $\tau^{cutoff} = \frac{(p_{lt}^f)^{\frac{\gamma}{\varepsilon}} (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{p_{ht}^f (S_{ht}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$,并结合参数关系 $1 < \gamma < \varepsilon$ 可知,当 $\tau < \tau^{cutoff}$ 时,

$d \ln\left(\frac{A_{ht}}{A_{lt}}\right) / d\tau < 0$ 恒成立。据此,得到命题1。

命题1:生产性服务业开放引致的服务贸易壁垒下降和中间服务投入成本节约,能够促进制造业SBTC的发生和发展。

(三) 比较静态分析

进一步对命题1成立的前提条件 $\tau < \tau^{cutoff} = \frac{(p_{lt}^f)^{\frac{\gamma}{\varepsilon}} (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{p_{ht}^f (S_{ht}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$ 展开讨论。首先,制造业加总中

间品和服务业加总中间品的替代弹性 γ 计入 τ^{cutoff} 表达式,给定 $\gamma < \varepsilon$ 约束条件下, $d\tau^{cutoff} / d\gamma > 0$,即 γ 值越大, $\tau < \tau^{cutoff}$ 越容易成立。其背后的经济学含义是: γ 值变大, τ 下降引致高技能最终品部门增加值中的生产性服务投入比重越大,进而高技能最终品部门的生产率水平越高, τ 下降对制造业SBTC的促进效果越强。据此,得到推论1。

推论1:生产性服务业开放对制造业SBTC的促进效果受到制造业生产率水平的门槛影响,制造业生产率水平越过门槛值后,服务贸易壁垒下降的促进效应会由弱变强。

其次,基准模型中的冰山贸易成本 τ 仅包含制度性交易成本引致的贸易壁垒,并未包含数字基础设施发展影响的技术性交易成本。与制造品易物理仓储和运输不同,服务贸易因其“时空有限可分”特征,更加依赖于即时交付、数字传输或面对面服务模式,从而对数字基础设施的推广和应用产生了更高要求(赵瑾,2023)。用 τ_d 表示技术性交易成本,不等式条件

改写为 $\tau + \tau_d < \tau^{cutoff} = \frac{(p_{lt}^f)^{\frac{\gamma}{\varepsilon}} (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{p_{ht}^f (S_{ht}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}$,这意味着伴随 τ_d 下降, $\tau < \tau^{cutoff}$ 更易成立。其背后的经济

学含义是:数字技术发展推动的数字基础设施完善,有助于服务贸易的技术性交易成本下降,服务贸易越容易开展, τ 下降对制造业 SBTC 的促进效果越强。据此,得到推论 2。

推论 2:生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效果受到数字技术发展水平的门槛影响,数字技术发展水平越过门槛值后,服务贸易壁垒下降的促进效应会由弱变强。

最后,上述分析建立在国内市场功能完备的假设条件之下,但长期以来市场分割等因素导致国内市场扭曲严重,制约了资源配置效率的提升。延续 Hsieh 和 Klenow(2009)设定,用 $\lambda > 1$ 表示服务市场相对于产品市场的扭曲系数,则不等式条件改写为 $\tau < \tau^{cutoff} = \frac{(\lambda p_{lt}^f)^{\frac{\gamma}{\varepsilon}} (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{(p_{lt}^f) (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}} = \lambda^{\frac{\gamma-\varepsilon}{\varepsilon}} (p_{lt}^f)^{\frac{\gamma}{\varepsilon}} (S_{lt}^f)^{\frac{1}{\varepsilon}}$,由 $1 < \gamma < \varepsilon$ 可知, τ^{cutoff} 随 λ 下降而上升,进而 $\tau < \tau^{cutoff}$ 越易成立。其背后的经济学含义是,国内市场一体化水平越高,市场资源配置效率越高, τ 下降对制造业 SBTC 的促进效果越强。据此,得到推论 3。

推论 3:生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效果受到国内市场一体化水平的门槛影响,国内市场一体化水平越过门槛值后,服务贸易壁垒下降的促进效应会由弱变强。

三、计量模型、变量测度和数据说明

(一) 计量模型设定

利用 2014—2020 年 30 个省份 18 个制造业细分行业的三维面板数据,首先对理论模型部分提出的命题 1 展开实证检验,计量模型如(25)式所示;其次,分别从制造业细分行业生产率、制造业所在地区的数字技术发展水平、国内市场一体化水平三个门槛机制对推论 1—3 展开实证检验,计量模型如(26)式所示。为保证数据的平稳性,对模型中所有变量均采用对数化处理。^①

$$\ln sbtc_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln sopen_{ijt} + \alpha_2 \ln X_{ijt} + \mu_i + \eta_j + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (25)$$

$$\ln sbtc_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln sopen_{ijt} I(\ln thres_{it} < \omega) + \beta_2 \ln sopen_{ijt} I(\ln thres_{it} \geq \omega) + \beta_3 \ln X_{ijt} + \mu_i + \eta_j + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (26)$$

(25)、(26)式中:下标 i 、 j 和 t 分别表示制造业细分行业、省份和年份(下同), $sbtc$ 表示技能偏向性技术进步, $sopen$ 表示制造业面临的生产性服务业开放度, $thres$ 表示门槛变量, X 表示控制变量集合, μ_i 、 η_j 和 ν_t 分别表示行业、省份和时间固定效应, ε 表示扰动项。

(二) 变量测度及数据说明

1. 被解释变量:技能偏向性技术进步

采用 Acemoglu(2002)方法计算历年各省份制造业细分行业的 SBTC 水平,测度方法如下:

$$sbtc_{ijt} = \tilde{w}_{ijht}^{\delta/(\delta-1)} / \tilde{h}_{ijt}^{1/(1-\delta)} \quad (27)$$

(27)式中: $\tilde{w}_{ijht} = w_{ijht} / w_{ijlt}$ 表示高、低技能劳动相对工资(技能溢价), w_{ijht} 为高技能劳动的名义

^①为使全文统计口径一致,参照沈春苗(2016)做法,对《中国统计年鉴》公布的各省份 31 个制造业细分行业进行了合并加总处理,以得到与投入产出表统计口径一致的 18 个制造业细分行业数据。本文样本数据不包括部分数据缺失的西藏数据。

工资水平, w_{ijt} 为低技能劳动的名义工资水平; $\tilde{h}_{ijt} = H_{ijt} / L_{ijt}$ 为高、低技能劳动的相对供给, H_{ijt} 为高技能劳动数量, L_{ijt} 为低技能劳动数量; δ 为高、低技能劳动的替代弹性。变量计算所需数据的详细估算方法如下:

首先,估算年份-省份-行业维度的高技能劳动数量。用全国 R&D 人员数中的制造业细分行业科技人员数比重作为全国和地区高技能劳动数中的制造业细分行业高技能劳动比重的替代,再结合各省份高技能劳动数量,计算得到各省份制造业细分行业的高技能劳动数量。其中,全国高技能劳动数量通过省份层面高技能劳动数加总得到,省份高技能劳动数量用各省份大专及以上学历人口数加总得到,数据来自历年《中国统计年鉴》;全国 R&D 人员数通过全国层面细分行业的 R&D 人员数加总得到,数据来自历年《中国科技统计年鉴》。^①

其次,估算年份-省份-行业维度的低技能劳动数量。从各省份制造业细分行业总就业数中减去各省份细分行业中的高技能劳动数量,得到各省份细分行业中的低技能劳动数量。其中,各省份制造业细分行业总就业数通过“按行业分城镇非私营单位就业人员数”与“分地区按行业分工商登记注册的私营企业和个体就业人数”加总得到,数据来自历年《中国统计年鉴》。

接着,估算年份-省份-行业维度的高技能工资水平。用全国层面细分行业的 R&D 人员总劳务支出除以 R&D 人员数,得到全国细分行业 R&D 人员平均劳务支出,用来作为全国细分行业高技能劳动平均工资水平的替代;再用省份间最低工资标准的相对比值作为调整系数,计算各省份细分行业的高技能工资水平,具体而言,以北京最低工资为基准,其他省份最低工资分别除以北京最低工资得到各省份工资水平的调整系数,再用各省份工资水平的调整系数乘以全国细分行业的高技能工资水平,得到历年各省份细分行业的高技能工资水平。^②

然后,估算年份-省份-行业维度的低技能工资水平。用各省份细分行业的总劳动支出减去高技能劳动支出,得到各省份细分行业的低技能劳动支出,再除以各省份细分行业的低技能就业数,得到历年-省份-行业的低技能工资水平。其中,各省份细分行业的总劳动支出通过“按行业分城镇非私营单位就业人员总支出”与“私营单位就业人员总支出”加总得到,数据来自历年《中国统计年鉴》。

最后,计算年份-省份-行业维度的 SBTC。根据估算得到的高、低技能劳动数量和高、低技能劳动平均工资,分别计算历年各省份分行业的高低技能劳动相对供给数量和技能溢价,再分别计算替代弹性取值为 1.4 和 2.0 情形下历年各省份制造业细分行业的 SBTC 水平。^③

2. 解释变量:生产性服务业开放度

参考刘斌和赵晓斐(2020)方法,利用 OECD 数据库公布的 2014—2020 年服务贸易限制

①地区内细分行业的科技人员比重与高技能劳动比重正相关,则两者间差距与“年份-省份-行业”的单元特征有关,所以测度误差可以通过控制省份、行业和年份固定效应,或者省份-行业、省份-年份和行业-年份的交互固定效应来消除。

②最低工资标准调整机制要求其与发展相适应,因此标准变动本身很大程度上反映了不同地区的经济发展现状和生活成本差异,故用其做不同地区间工资水平的调整系数。

③统一替代弹性的选取依据:一是国外学者针对发达经济体的研究表明,高低技能劳动替代弹性普遍在 1.4~2.0 之间(Heckman et al., 1998);二是国内学者针对中国制造业或经济总体的测度结果也显示,中国高低技能劳动力替代弹性大于 1(邓明,2017)。

指数,结合2012年和2017年30个省份投入产出(10)表,对制造业服务化过程中面临的生产性服务业开放程度进行测算,公式如下:

$$sopen_{ijt} = \sum_k ioc_{ki,jt} \times ser_{kt} \quad (28)$$

(28)式中: $sopen$ 表示生产性服务业开放度, k 表示生产性服务业细分行业, ser 表示生产性服务业细分行业的服务贸易开放度,用服务贸易限制指数的倒数衡量,数据来自OECD数据库; ioc 表示制造业细分行业生产过程中对生产性服务业细分行业需求的技术经济关联系数,为保证测度结果的稳健性,利用60个(2年×30个省份)IO表分别计算的直接消耗系数和完全消耗系数衡量,其中,基准检验中的解释变量通过完全消耗系数计算得到,稳健性检验中的解释变量通过直接消耗系数计算得到。具体数据处理过程如下:为使OECD数据库与中国各省份IO表包含的服务行业口径一致,对OECD数据库公布的19个细分服务行业进行合并加总处理,得到与IO表统计口径一致的5个生产性服务行业数据。^①其中,2014—2016年各省份制造业细分行业对生产性服务需求的技术经济关联系数用2012年各省份IO表计算得到,2017—2020年各省份制造业细分行业对生产性服务需求的技术经济关联系数用2017年各省份IO表计算得到。

3. 门槛变量

(1)全要素生产率($mtfp$):由于本文关注的是加总维度(细分行业)的全要素生产率(TFP),不同于微观TFP测度会因企业生产决策的内生性干扰造成估计偏误,因而需要通过非参数OP或LP方法来测度,加总TFP估计方法主要有增长率回归法、增长核算法和随机前沿分析法三种,本文采用增长率回归法来测度制造业细分行业的TFP,其中,细分行业增加值数据来自《中国工业统计年鉴》,部分年份缺失值用线性插值法补齐;资本数量采用永续盘存法 $K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t$ 估算, K 、 I 分别表示经固定资产投资价格指数平减后的实际资本存量、实际投资额,借鉴胡李鹏(2016)做法,折旧率 δ 取6.9%,基期(2014年)资本存量用基期实际投资额除以10%得到。固定资产投资价格指数来自历年《中国统计年鉴》,2014—2017年名义投资额数据来自《中国固定资产投资统计年鉴》,2018—2020年名义投资额数据来自《中国投资领域统计年鉴》,劳动投入量用全国分行业平均用工人数衡量,数据来自《中国工业统计年鉴》。(2)数字技术发展($digit$):参考黄群慧等(2019)方法,从数字技术应用和产出角度出发,分别选择互联网普及率、互联网相关从业人员数比重、互联网相关产出和移动互联网用户数四个细分指标,结合主成分分析法,构建省份层面反映数字经济发展水平的综合指数。其中,互联网普及率采用各省份每百人数中的互联网人数占比衡量;互联网相关从业人员比重用各省份计算机服务和软件业从业人员与单位从业人员数的比值衡量;互联网产出用各省份人均电信业务总量衡量;移动互联网用户数用各省份每百人的移动电话数衡量。所有数据均来自历年《中国统计年鉴》。(3)国内市场一体化($mark$):用《中国市场化指数数据库》公布的中国分省份市场化总指数衡量,由于该数据库只更新到2019年,缺失的2020年数据采用线性外推法补齐。

^①具体而言,将物流货运、物流仓储、物流货运代理、物流报关经济、航空运输、海洋运输、公路货运、铁路货运、邮政合并为交通运输仓储和邮政业;将会计、法律合并为租赁与商务服务业;将电影、广播播音、电信、计算机服务合并为信息传输计算机服务和软件业;将商业银行、保险服务合并为金融业;将工程、建筑设计合并为科学研究与技术服务业。

4. 控制变量

为缓解遗漏变量造成的内生性,对以下因素予以控制:(1)研发强度(*rd*):研发强度是国际通行的反映一国或地区科技实力和创新能力的重要指标(刘军等,2017),用各省份研发支出占国内生产总值(GDP)比重衡量;(2)资本深化(*klrat*):资本深化和资本技能互补是引致SBTC发生的重要机制(Krusell et al., 2000),用各省份资本存量与员工总数的比值衡量;(3)政府干预(*gov*):政府干预对市场资源配置功能的扭曲或补充,是改变企业技术创新激励的重要变量(郑江淮、沈春苗,2016),用政府财政支出占GDP比重衡量;(4)技能结构(*skill*):技能劳动供给大幅增加是引致发达国家SBTC发生的重要诱因(Katz and Murphy, 1992),用各省份大专及以上学历的就业人数与总就业人数的比值衡量;(5)金融发展(*fin*):金融发展水平是影响地区资本积累和技术创新的重要因素(韩廷春,2001),用各省份年末金融机构存贷款总额占地区GDP比重衡量(沈红波等,2010);(6)经济集聚(*inda*):经济集聚是影响城市创新能力和创新绩效的重要机制(Sultan and van Dijk, 2017),用各地区就业人员数除以行政区划面积衡量(范剑勇,2006)。除R&D支出和技能结构数据来自《中国科技统计年鉴》外,其余数据均来自全国及各省份统计年鉴。

所有变量取对数后的描述性统计详见表1。

表1 变量的描述性统计

变量	变量含义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>lnsbtc</i>	技能偏向性技术进步	3213	-1.985	1.770	-11.200	9.485
<i>lnsopen</i>	生产性服务业开放度	3213	-0.474	0.406	-2.074	0.783
<i>lnmufp</i>	全要素生产率	3213	0.000	0.377	-1.162	0.799
<i>lndigit</i>	数字技术发展	3213	0.700	0.505	-0.492	2.111
<i>lnmark</i>	国内市场一体化	3213	2.096	0.229	1.319	2.582
<i>lnrd</i>	研发强度	3213	-13.393	0.562	-14.622	-11.952
<i>lnklrat</i>	资本深化	3213	-4.150	0.635	-5.799	-2.996
<i>lngov</i>	政府干预	3213	-1.466	0.350	-2.130	-0.442
<i>lnskill</i>	技能结构	3213	-5.764	2.773	-21.050	13.931
<i>lnfina</i>	金融发展	3213	1.663	0.287	0.562	2.096
<i>lninda</i>	经济集聚	3213	-4.248	1.241	-7.857	-1.528

四、实证结果和分析

(一) 基准回归

表2报告了生产性服务业开放度对制造业SBTC影响的回归结果,即对命题1的验证。为控制不可观测个体和时间固定效应对实证结果稳健性的影响,表2报告了控制变量逐步引入下的双向固定效应回归结果。考虑到同一省份内细分制造业行业在不同时间上观测值的相关性,所有回归模型中的残差都聚类到了个体层面。综合表2结果可以发现,样本期内生产性服务业开放显著促进了制造业SBTC的发展,无论是否引入全部控制变量,制造业SBTC对生产性服务业开放的回归系数始终显著为正且在1%水平上显著。表2第(6)列结果表明,其他条件不变情形下,制造业面临的生产性服务业开放度每提高1个百分点,制造业SBTC水平提升0.531个百分点,这意味着,生产性服务业对外开放的确对国内制造企业微观主体行为进而中、宏观加总层面的技术进步方向产生了深远影响。

表2 生产性服务业开放促进制造业 SBTC(替代弹性=2.0)的基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Insopen</i>	0.479*** (0.111)	0.476*** (0.110)	0.494*** (0.111)	0.539*** (0.113)	0.519*** (0.113)	0.531*** (0.114)
<i>lnskill</i>	-0.389*** (0.0137)	-0.389*** (0.0138)	-0.388*** (0.0135)	-0.389*** (0.0134)	-0.390*** (0.0134)	-0.395*** (0.0140)
<i>lnklrat</i>		0.467*** (0.104)	0.459*** (0.103)	0.379*** (0.105)	0.331*** (0.108)	0.324*** (0.107)
<i>lnrd</i>			1.021*** (0.186)	1.168*** (0.201)	1.127*** (0.206)	1.082*** (0.208)
<i>lngov</i>				-0.830*** (0.237)	-1.234*** (0.292)	-1.327*** (0.289)
<i>lnfina</i>					0.516 (0.345)	0.873** (0.353)
<i>lninda</i>						1.257*** (0.345)
<i>cons</i>	-4.272*** (0.096)	-2.189*** (0.478)	11.572*** (2.514)	11.939*** (2.523)	10.010*** (2.946)	14.155*** (3.225)
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3213	3213	3213	3213	3213	3213
R^2_w	0.615	0.621	0.631	0.636	0.637	0.640
R^2_b	0.103	0.100	0.106	0.084	0.070	0.021
R^2_o	0.208	0.204	0.210	0.174	0.155	0.049

注：*、**和***分别表示10%、5%和1%显著性水平，括号内的值为个体层面聚类稳健标准误，下表同。

(二) 机制检验

进一步利用面板门槛模型实证检验制造业细分行业的全要素生产率(*mtfp*)、制造业所在地区的数字技术发展(*digit*)和国内市场一体化(*mark*)对生产性服务业开放促进制造业 SBTC 效果的门槛作用,即对推论1—3的验证。为确定门槛值及个数,运用 Bootstrap 抽样法模拟似然比统计量 2000 次,估计门槛值及相关统计量(如表 3 所示),在变量门槛确定基础上进行门槛机制检验。从表 4 可以看出,生产性服务业开放度对制造业 SBTC 的促进效应受到全要素生产率、数字经济发展和国内市场一体化水平的门槛作用。表 4 第(2)列显示,当且仅当制造业全要素生产率达到一定门槛水平以后,生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效果才会显现;表 4 第(4)和(6)列显示,伴随数字技术发展水平和市场一体化水平提升并越过门槛值后,生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效应进一步加强。由此,推论 1—3 得到印证。

表3 门槛效应检验

门槛变量	门槛值	F 值	P 值	1%临界值	5%临界值	10%临界值
<i>lnmtfp</i>	-0.718	76.320	0.000	29.119	20.264	16.723
<i>lndigit</i>	1.422	23.470	0.047	39.347	23.082	18.645
<i>lnmark</i>	2.224	18.210	0.096	32.758	21.869	17.918

表 4 非线性影响的面板门槛检验

变量	全要素生产率		数字技术发展		国内市场一体化	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$lnthres < \omega$	0.284 (0.278)	0.207 (0.275)	0.503*** (0.103)	0.502*** (0.115)	0.452*** (0.116)	0.456*** (0.127)
$lnthres \geq \omega$	0.551*** (0.100)	0.548*** (0.111)	1.286*** (0.276)	1.187*** (0.266)	0.799*** (0.109)	0.735*** (0.119)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
观测值	3213	3213	3213	3213	3213	3213
R^2_w	0.634	0.641	0.636	0.642	0.636	0.642
R^2_b	0.014	0.021	0.013	0.019	0.016	0.023
R^2_o	0.034	0.049	0.033	0.045	0.041	0.056

(三) 稳健性检验

1. 工具变量法

本文核心变量间的反向因果关系可能会造成严重的估计偏误,为此分别采用四种不同的设计思路构造工具变量(IV),对生产性服务业开放度和制造业 SBTC 的关系进行 2SLS 估计。

(1)参考 Arnold 等(2011)做法,首先,用印度服务贸易开放度(ser_India)与中国制造业细分行业对生产性服务需求的完全消耗系数($ioc_{ki,jt}$)乘积的加总作为中国历年各省份制造业细分行业面临的生产性服务业开放度的 IV($sopen_{ijt}^{India}$),其中,印度服务业细分行业的贸易开放度用印度细分行业服务贸易限制指数的倒数衡量,数据来自 OECD 数据库。该做法的主要依据是:在国际经济竞争日趋激烈和中国经济服务化结构不断上升的双重背景下,印度作为服务贸易大国和新兴经济体,其服务业对外开放政策会在很大程度上作用于中国服务业的对外开放政策调整,进而通过制造业服务化进程影响中国制造业的技术进步方向。实证结果见表 5 第(1)列,计算公式为:

$$sopen_{ijt}^{India} = \sum_k ioc_{ki,jt} \times ser_India_{kt} \quad (29)$$

(2)参考 Autor 等(2013)做法,用基期-省份-制造业细分行业维度的生产性服务业开放度与全国制造业细分行业面临的生产性服务业开放度的增长率,来预测历年各省份细分行业的生产性服务业开放度($sopen_{ijt}^{Bartik}$),计算公式为:

$$sopen_{ijt}^{Bartik} = sopen_{ij,0} \times (1 + g_i^{0-t})^t \quad (30)$$

(30)式中: $sopen_{ij,0}$ 表示基期(2014年)省份*j*制造业细分行业*i*面临的生产性服务业开放度, $g_i^{0-t} = (sopen_{it}/sopen_{i0})^{1/t} - 1$ 表示第0~*t*期全国层面制造业细分行业*i*面临的生产性服务业开放度的几何年均增速, $sopen_{it}$ 通过全国制造业细分行业对生产性服务需求的完全消耗系数乘以历年生产性服务业的服务贸易限制指数的倒数得到,2014—2016年全国制造业细分行业对生产性服务需求的完全消耗系数用2012年中国IO表计算得到,2017—2020年全国制造业细分行业对生产性服务需求的完全消耗系数用2017年中国IO表计算得到。

由于该预测值与生产性服务业开放度的实际水平高度相关,但又与其他扰动项无关,因而满足工具变量的外生和排他性要求,实证结果见表5第(2)列。

(3)参考 Mayneris 等(2018)做法,用历年各省份不包含*i*的其他制造业细分行业的生产

性服务业开放度年均增速与制造业细分行业 i 的滞后一期生产性服务业开放度计算得到的预期值,作为当期生产性服务业开放度的工具变量 ($sopen_{ij}^{Pre}$),因该方法使用的是省份-制造业细分行业服务化过程中生产性服务业开放度增长路径的历史信息,与当期生产性服务业开放度相关的同时且不受当期技术经济关联的影响,因此 IV 的外生性更强。用 $sopen_{ij,t-1}$ 表示滞后一期的各省份制造业细分行业的生产性服务业开放度, $g_{-i,j}^{t-1\sim t}$ 是通过 j 省份不包含 i 在内的其他制造业细分行业的生产性服务业开放度计算得到的年均增速。实证结果见表 5 第 (3) 列,计算公式为:

$$sopen_{ij,t}^{Pre} = sopen_{ij,t-1} \times (1 + g_{-i,j}^{t-1\sim t}) \quad (31)$$

(4) 参考 Acemoglu 等 (2019) 做法,用历年各省份不包含 i 的其他制造业细分行业的生产性服务业开放度的算数均值作为制造业细分行业 i 的工具变量 ($sopen_{ij}^{Ave}$),同一省内地理位置、要素禀赋和历史文化等经济社会因素较为接近,因此省内制造业细分行业发展面临的生产性服务业开放度的政策相关性较强,同时从理论上讲,省内其他制造业细分行业面临的生产性服务业开放度对第 i 制造业细分行业 SBTC 的直接影响并不大。实证结果见表 5 第 (4) 列。

表 5 结果显示,在使用工具变量方法有效控制潜在的反向因果内生性后,生产性服务业开放对制造业技能偏向性技术进步的影响依然显著为正。

表 5 工具变量回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
$sopen_{ij}^{India}$	0.574*** (0.120)			
$sopen_{ij}^{Barik}$		1.042*** (0.285)		
$sopen_{ij}^{Pre}$			0.445*** (0.157)	
$sopen_{ij}^{Ave}$				0.729*** (0.166)
控制变量	控制	控制	控制	控制
观测值	3213	3213	2754	3213
R^2	0.630	0.615	0.656	0.628
KP WF 统计量	862.889	44.338	608.479	442.684
CD WF 统计量	17000.000	114.531	3269.232	2468.338
KP LM 统计量	115.121	40.129	117.038	89.242

注:表中汇报的是工具变量法第二阶段的回归结果。

2. 更换核心变量测度方法

首先,更换解释变量测度方法。为缓解由测度误差引致的内生性问题,将 (28) 式中的完全消耗系数更换为直接消耗系数,重新计算制造业生产过程中面临的生产性服务业开放度,实证结果见表 6 第 (1) 列;考虑到服务业外商直接投资 (FDI) 是国际跨国公司满足国内服务供给的主要方式之一,进一步用服务业细分行业的 FDI 数据替换服务贸易限制指数倒数,再以完全消耗系数为权重通过加权平均得到制造业服务化过程中的生产性服务业开放度,重新进行实证检验的结果见表 6 第 (2) 列。其次,更换被解释变量测度方法。基准回归中制造业 SBTC 测度使用的替代弹性值为 2.0,参考 Acemoglu (2002) 做法,测度替代弹性为 1.4 情形下的制造业 SBTC 水平并重新进行实证检验的结果见表 6 第 (3) 列,同时更换解释变量和被解释变量并重新进行的实证结果如表 6 第 (4) 和 (5) 列所示。表 6 回归结果进一步验证了

生产性服务业开放对制造业 SBTC 的显著促进效果。

表 6 更换解释变量和被解释变量

变量	替代弹性为 2.0 情形下的制造业 SBTC 水平		替代弹性为 1.4 情形下的制造业 SBTC 水平		
	直接消耗系数 权重法	服务业 FDI 权重法	完全消耗系数 权重法	直接消耗系数 权重法	服务业 FDI 权重法
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Insopen</i>	0.227** (0.088)	0.561*** (0.089)	1.098*** (0.158)	0.504*** (0.124)	1.101*** (0.123)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3213	3213	3213	313	3213
R^2_w	0.630	0.645	0.830	0.821	0.834
R^2_b	0.019	0.016	0.097	0.100	0.066
R^2_o	0.049	0.038	0.195	0.205	0.143

3. 考虑时滞效应和异质性时间趋势

服务业开放的制度效应可能有时滞,为此对解释变量进行滞后一期处理,实证结果如表 7 第(1)列所示。为控制地区或行业层面随时间变化的不可观测因素可能引致的估计偏误,进一步引入省份-年份和行业-年份交互固定效应,实证结果如表 7 第(2)——(4)列所示。表 7 回归结果显示,生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效应依然稳健。

表 7 考虑时滞效应和异质性时间趋势

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>L.Insopen</i>	0.214** (0.108)			
<i>Insopen</i>		0.354** (0.145)	0.486*** (0.103)	0.262** (0.126)
控制变量	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	未控制	未控制	未控制
省份-年份效应	未控制	控制	未控制	控制
行业-年份效应	未控制	未控制	控制	控制
观测值	2754	3213	3213	3213
R^2_w	0.652	0.703	0.743	0.803
R^2_b	0.017	0.000	0.023	0.000
R^2_o	0.042	0.002	0.061	0.003

(四) 异质性检验

前文实证检验得到的是生产性服务业开放度对制造业 SBTC 的平均效应,然而不同地区的经济服务化程度、经济发展水平和制造业高端化程度均存在较大差异,为此,进一步考察生产性服务业开放对制造业 SBTC 影响的异质性特征。分别利用经济服务化程度(地区增加值中的服务业比重)、经济发展水平(地区人均实际增加值)和制造业高端化程度^①(制造

^①参照鲁桐和党印(2014)做法,把农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、纺织业、纺织服装鞋帽制造业、皮革毛皮羽毛及制品业、木材加工及木藤棕草制品业、家具制造业、造纸及纸制品业、印刷和记录媒介的复制、文教体育用品制造业划分为低技能密集型制造业,其他归类为高技能密集型制造业。

业总就业中的高技能密集型制造业就业比重)的平均值,将样本划分为两组,然后分别考察生产性服务业开放的制造业 SBTC 效应,实证结果见表 8 所示。第(1)—(4)列显示,生产性服务业开放对经济服务化程度较高地区、经济发展水平较高地区的制造业 SBTC 的促进效果更强,这与经济学直觉相符,一方面,经济发展水平较高地区的经济服务化程度通常也较高;另一方面,经济服务化程度较高地区的服务业开放政策力度一般也更强。第(5)—(6)列显示,生产性服务业开放对制造业高端化程度较高地区的制造业 SBTC 促进效果更为显著,反映了制造业高端化过程中对生产性服务需求增加,进而这些地区对服务业开放政策更加敏感的特征。

表 8 服务业开放效应的地区异质性

变量	经济服务化程度		经济发展水平		制造业高端化程度	
	较高地区	较低地区	较高地区	较低地区	较高地区	较低地区
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>lnsopen</i>	0.728 ^{***} (0.187)	0.506 ^{***} (0.138)	0.790 ^{***} (0.200)	0.399 ^{**} (0.161)	0.682 ^{***} (0.186)	0.598 ^{***} (0.107)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1086	2127	1058	2155	1007	2206
R^2_w	0.670	0.651	0.609	0.662	0.680	0.649
R^2_b	0.009	0.039	0.000	0.082	0.265	0.119
R^2_o	0.025	0.077	0.003	0.145	0.139	0.142
Chow 检验	1.760 ^{***} [0.000]		1.460 ^{**} [0.012]		6.890 ^{***} [0.000]	

五、结论和启示

SBTC 是创新型经济发展的基本动力。在制造业偏向性技术进步不断发展和服务业开放水平不断提高的双重背景下,研究生产性服务业开放对制造业技术进步技能偏向的作用机理,对充分理解服务业开放的深层次影响和推动实体经济转型发展具有启示意义。

本文基于包含上游生产性服务业投入和下游制造业生产的垂直(投入产出)分析框架,把生产性服务业开放引致的冰山贸易成本下降纳入包含制造业非中性技术进步发展的一般均衡模型,从理论上揭示了生产性服务业开放促进制造业 SBTC 发展的作用机理,并利用 2014—2020 年 30 个省份 18 个制造业细分行业的三维面板数据进行实证检验。结果表明,上游生产性服务业对外开放通过技术经济关联渠道显著促进了下游制造业的 SBTC 水平,制造业全要素生产率上升引致的生产性服务投入增加、数字技术发展引致的交易成本下降和国内市场一体化水平提升引致的资源配置效率改善有助于强化这一作用的发挥,生产性服务业开放的 SBTC 促进效应具有显著的地区异质性。

本文研究具有重要的政策含义。第一,持续推动生产性服务业更高水平对外开放。相关部门应结合所在地区的经济服务化程度、制造业高端化程度和生产性服务业开放水平,在兼顾经济安全的前提下持续推进生产性服务业的制度型开放,以充分释放生产性服务业开放对制造业 SBTC 的促进效果。第二,加大对技能培训的支持力度。为克服技术进步技能偏

向调整引致的结构性失业等负面影响,并满足制造业 SBTC 持续发展对高技能劳动需求的自然增加,政府部门应加大对高等教育和技能培训的政策支持,通过技能投资决策的内生化机制促进高技能劳动力的持续供给。第三,加强数字基础设施建设。新型数字基础设施是服务贸易高质量发展的重要支撑,为此,应将通信网络优化、大数据中心和云计算平台搭建作为数字基础设施完善的重要内容,确保其能够为复杂的跨境服务交易和实时服务需求提供稳定且高效的技术支持。第四,以全国统一大市场建设促进国内资源配置效率改善。要素资源高效配置是服务业开放促进制造业技术进步方向优化调整背后的应有之义,为此,应加快推进全国统一大市场建设工作,大力清除商品要素资源在行业间和地区间的流动壁垒。

参考文献:

- 1.陈明,魏作磊,2018:《服务业开放打破中国制造业“低端锁定”了吗》,《经济学家》第2期。
- 2.邓明,2017:《基于嵌套 CES 生产函数的多要素 Morishima 替代弹性估计》,《数量经济技术经济研究》第7期。
- 3.符大海、鲁成浩,2021:《服务业开放促进贸易方式转型——企业层面的理论和中国经济》,《中国工业经济》第7期。
- 4.范剑勇,2006:《产业集聚与地区间劳动生产率差异》,《经济研究》第11期。
- 5.韩廷春,2001:《金融发展与经济增长:经验模型与政策分析》,《世界经济》第6期。
- 6.胡李鹏、樊纲、徐建国,2016:《中国基础设施存量的再测算》,《经济研究》第8期。
- 7.黄群慧、余泳泽、张松林,2019:《互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验》,《中国工业经济》第8期。
- 8.凌永辉、刘志彪,2018:《中国服务业发展的轨迹、逻辑与战略转变——改革开放40年来的经验分析》,《经济学家》第7期。
- 9.刘斌、赵晓斐,2020:《制造业投入服务化、服务贸易壁垒与全球价值链分工》,《经济研究》第7期。
- 10.刘军、王佳玮、程中华,2017:《产业集聚对协同创新效率影响的实证分析》,《中国软科学》第6期。
- 11.鲁桐、党印,2014:《公司治理与技术创新:分行业比较》,《经济研究》第6期。
- 12.吕越、陈泳昌,2022:《上游服务业开放与制造业企业的环境污染》,《财贸经济》第6期。
- 13.毛其淋、谢汇丰,2023:《服务业开放对我国制造业企业产能利用率的影响研究》,《财贸经济》第11期。
- 14.邵朝对、苏丹妮、王晨,2021:《服务业开放、外资管制与企业创新:理论与中国经验》,《经济学(季刊)》第4期。
- 15.沈春苗,2016:《垂直专业化分工对技能偏向性技术进步的影响——基于我国制造业细分行业的实证研究》,《国际贸易问题》第2期。
- 16.沈红波、寇宏、张川,2010:《金融发展、融资约束与企业投资的实证研究》,《中国工业经济》第6期。
- 17.孙浦阳、侯欣裕、盛斌,2018:《服务业开放、管理效率与企业出口》,《经济研究》第7期。
- 18.赵瑾,2023:《跨越式发展:数字时代中国服务贸易发展战略与政策》,《财贸经济》第3期。
- 19.郑江淮、沈春苗,2016:《部门生产率收敛:国际经验与中国现实》,《中国工业经济》第6期。
- 20.Acemoglu, D. 2002. "Directed Technical Change." *Review of Economic Studies* 69(4): 781-809.
- 21.Acemoglu, D., S. Naidu, P. Restrepo, and James A. Robinson. 2019. "Democracy Does Cause Growth." *Journal of Political Economy* 127(1): 47-100.
- 22.Arnold, J. M., B. S. Javorcik, and A. Mattoo. 2011. "Does Services Liberalization Benefit Manufacturing Firms? Evidence from the Czech Republic." *Journal of International Economics* 85(5): 136-146.
- 23.Autor, D. H., D. Dorn, and G. H. Hanson. 2013. "The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States." *American Economic Review* 103(6): 2121-2168.
- 24.Freeman, R. B., and M. M. Kleiner. 2005. "The Last American Shoe Manufacturers: Decreasing Productivity and Increasing Profits in the Shift from Piece Rates to Continuous Flow Production." *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society* 44(2): 307-330.
- 25.Giannone, E. 2017. "Skill - Biased Technical Change and Regional Convergence." *Society for Economic Dynamics, Meeting Papers* 190.

26. Heckman, J. J., L. Lochner, and C. Taber. 1998. "Taber Explaining Rising Wage Inequality: Explorations with a Dynamic General Equilibrium Model of Labor Earnings with Heterogeneous Agents." *Review of Economic Dynamics* (2): 1-58.
27. Hsieh, C., and P. J. Klenow. 2009. "Misallocation and Manufacturing TFP in China and India." *Quarterly Journal of Economics* 124(4): 1403-1448.
28. Jones, C. I. 2011. "Intermediate Goods and Weak Links in the Theory of Economic Development." *American Economic Journal: Macroeconomics* 3(2): 1-28.
29. Katz, L. F., and K. M. Murphy. 1992. "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors." *The Quarterly Journal of Economics* 107(1): 35-78.
30. Krusell, P., L. E. Ohanian, J. V. Ríos-Rull, and G. L. Violante. 2000. "Capital Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis." *Econometrica* 68(5): 1029-1053.
31. Markusen, J. R. 1989. "Trade in Producer Services and in Other Specialized Intermediate Inputs." *American Economic Review* 79(1): 85-95.
32. Mayneris, F., S. Poncet, and T. Zhang. 2018. "Improving or Disappearing: Firm-level Adjustments to Minimum Wages in China." *Journal of Development Economics* 135(11): 20-42.
33. Shen, C., and J. Zheng. 2020. "Does Global Value Chains Participation Really Promote Skill-biased Technological Change? Theory and Evidence from China." *Economic Modelling* 86(1): 10-18.
34. Sultan, S. S., and M. P. van Dijk. 2017. "Palestinian Clusters: From Agglomeration to Innovation." *European Scientific Journal* 13(13): 323-336.

Openness of Producer Service and Skill-biased Technological Change in Manufacturing Industry

Shen Chunmiao¹, Shan Danling² and Zheng Jianghuai³

(1: School of Business, Nanjing Normal University; 2: Taizhou Pharmaceutical High-tech Zone(Gaogang District) Development and Reform Commission; 3: School of Economics, Nanjing University)

Abstract: Skill-biased technological change (SBTC) is the key point for reshaping the new dynamics of industrial development. Based on the vertical analysis framework including upstream inputs of producer services and downstream product of manufacturing, the article puts the decreased iceberg trade cost induced by the openness of producer services into the general equilibrium model which includes the non-neutral technological progress in manufacturing and explores the mechanism by which the openness of producer service exerts an impact on the SBTC in manufacturing, and then uses 3-dimensional panel data of 18 manufacturing sectors in 30 provinces from 2014 to 2020 to conduct empirical tests. The research shows that the openness of upstream producer service industry significantly promotes the SBTC level of the downstream manufacturing industry through the channel of techno-economic linkage, this effect can be strengthened by the increase in producer services input caused by the productivity improvements in manufacturing, the decrease in technical transaction costs caused by the development of digital technology, and the improvement in resource allocation efficiency caused by the construction of a unified domestic market, in addition, the effect differs regionally. The research offers important insights for fully understanding the profound impact of high-level service openness and promoting the transformation and development of the real economy.

Keywords: Openness of Producer Services, SBTC, Techno-economic Linkages

JEL Classification: L60, L88

(责任编辑:陈永清)