

生产性服务业数字化、国内 中间品市场与出口国内增加值率

祝树金 李丹*

摘要: 生产性服务业数字化作为新一代信息技术与产业深度融合的新业态,已成为驱动制造业迈向中高端的重要引擎。本文运用空间滞后解释变量模型,发现生产性服务业数字化不仅显著提升了本地制造业企业出口国内增加值率,还对周边城市产生了具有区域边界的正向空间外溢效应。机制检验表明,该积极效应通过优化国内中间品市场实现,表现为拓展国内中间品投入集约与广延边际。进一步的空间交互效应分析显示,大城市生产性服务业数字化能释放更强的辐射作用,显著提升周边大城市、中等城市企业出口国内增加值率。此外,生产性服务业数字化转型引致的地区间资源再配置,也是提升区域整体出口国内增加值率的重要途径。本文结论为中国依托数字经济畅通中间品市场“内循环”、建设贸易强国提供了理论与经验支撑。

关键词: 生产性服务业数字化;数字经济;国内中间品投入;出口国内增加值率

中图分类号: F426

一、引言

党的二十大报告明确提出,加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。党的二十届四中全会指出,促进服务业优质高效发展。立足中国式现代化建设全局,促进服务业优质高效发展,既是建设强大国内市场的内在要求,也是培育国际经济合作和竞争新优势的重要抓手(许昆林,2025)。生产性服务业以金融服务、信息服务、研发及科技服务为主导产业,具有知识、技术、信息和人才密集等特征(黄蕙萍等,2020),其作为贯穿在制造业企业生产上下游各环节的“黏合剂”,在国民经济循环与全球价值链分工中占据关键地位。与此同时,数字经济作为“融合性经济”在各部门迅速渗透,服务业凭借对信息技术更强的吸收能力(李江帆,2022),成为信息技术革命的“部门先锋”。

*祝树金,湖南大学经济与贸易学院,邮政编码:410079,电子邮箱:shujin_zhu@126.com;李丹(通讯作者),湖南大学经济与贸易学院,邮政编码:410079,电子邮箱:lidan950113@163.com。

本文获得国家社会科学基金重大项目“新发展格局下我国制造业高端嵌入全球价值链研究”(22&ZD100)的资助。感谢匿名审稿专家提出的宝贵意见,文责自负。

据中国信通院发布的《中国数字经济发展研究报告(2024年)》显示,2023年中国服务业数字经济渗透率达45.63%,位居三产之首,已成为新技术应用的重点领域。这一发展态势为依托生产性服务业数字化转型提升国际竞争力提供了广阔前景。

相较古典贸易理论聚焦于最终产品跨国流动,现代经济中生产流程的精细化分割日益凸显,各生产工序及其承载的附加值在国际间的流动与分配成为学界的焦点议题。中国过去凭借传统比较优势参与国际分工,长期处于全球价值链的中低端(吕越等,2017),抗风险能力相对较弱,出口规模的快速扩张并未同步提升贸易利得。那么,应如何打破“低端锁定”陷阱,提升中国在全球价值链中增加值贸易流量与价值创造能力,培育制造业增加值贸易竞争优势呢?

生产性服务业数字化转型强调基础数据作为关键生产要素,并将数字平台构建作为服务交付与价值创造的重要载体。消费端数据是驱动生产性服务业数字化改造的新型生产要素(陈晓红等,2022),而数据只有与劳动要素相结合才能成为生产要素。生产性服务业数字化转型利用标准化采集与智能分析,将消费者信息转换为可量化、增值的战略资源,通过与传统生产要素深度融合,推动要素投入的边际报酬增长,形成对经济增长的放大、叠加和倍增。数据要素的非竞争性为零边际成本属性,削弱了生产性服务固有的无形性、生产消费同步性及不可储存等约束,有效降低服务复制的边际成本,促进信息、知识要素的跨域共享,重塑了生产者和消费者之间以空间关系为纽带的传统联结。这既增强了产业链空间协同性,也使得生产要素空间流动迸发出更强的正外部性,为本地和周边地区制造业服务外包创造条件,提升出口国内增加值率。此外,平台化是产业数字化改造的重要模式,生产性服务业数字化改造依附于打造基于制造业企业的生产性互联网服务平台。平台赋能的资源整合强化了生产性服务业与制造业及其上下游企业的交互协同,赋予价值创造更强的活力与潜力(Paschou et al., 2020)。不难发现,生产性服务业数字化转型不仅实现了对传统服务模式的革新升级,还深度嵌入制造业全链条,通过优化资源配置和强化供应链管理等方式,为培育开放型经济新动能提供了新的契机。

近年来中国对进口中间品的依赖度持续下降,国内市场逐步承接生产环节的中间品需求,中间品市场“内循环”趋势明显。传统模式下的国内中间品采购、物流、质量控制等环节往往存在信息不对称、效率低下等问题,制约了制造业企业国内价值创造(Zhang et al., 2024;唐跃桓等,2025)。生产性服务业数字化对国内中间品投入承担着“桥梁”和“加速器”的作用,无论是对消费端数据的使用,抑或消费互联网平台的搭建,均革新了国内中间品在制造业生产链条中的流通状态,不仅能影响要素在本地的流动,还有助于生产要素的空间供给,满足邻近区域的市场需求,从而作用于制造业企业出口国内增加值率。因此,生产性服务业数字化进程对国内中间品市场空间分布与组织形式的重塑必然深刻影响企业出口绩效。在产品内向化渐朗的趋势下,生产性服务业数字化能否依托国内中间品市场提升出口贸易利得,构成了本文探究的核心问题。

关于全球价值链增加值贸易,国内外学者已开展大量研究。为合理有效核算一国参与国际贸易过程的增加值流量与利得,研究者已做了诸多尝试。Hummels等(2001)最早提出垂直专业化的定义及具体测算方法(HIY方法),以进口中间品投入占总出口的比重衡量垂直专业化水平。后续研究大都是在HIY方法上进行拓展,在方法上根据使用的数据主要分为两大类:一类是基于多区域投入产出表的宏观估计,其核心思路与HIY方法一致,均利用投入产出结构估计中间投入的数量和类型,构建国家层面增加值贸易分解框架,代表性方法

是 DRS 方法(Daudin et al., 2011)与 KPWW 方法(Koopman et al., 2014)。另一类是基于微观层面企业数据的估计, Upward 等(2013)、Kee 和 Tang(2016)通过合并中国工业企业数据库和中国海关数据库数据,测算了中国企业出口国内增加值率(Ratio of Domestic Value Added in Exports, Dvar)^①。吕越等(2017)在此基础上考虑中间贸易商间接进口问题,计算了不同贸易类型企业的出口国内增加值率。现有文献还从投入数字化(张晴、于津平, 2020)、贸易自由化(Aichele and Heiland, 2018)、制度环境(余骁等, 2023)及要素供给与产品需求的空间外部性(韩峰等, 2021)等方面,探讨了企业出口贸易利得提升的驱动因素。

国内外学者围绕数字经济与服务业的相关研究主要包括两个方面。一类聚焦数字经济对服务业的影响。该类研究尚处于起步阶段,主要考察了数字经济对服务业生产率(Sturgeon, 2021)、收入分配(李帅娜, 2021)以及服务业结构升级(戴魁早等, 2023)等方面的影响。黄蕙萍等(2020)则指出互联网技术应用对生产性服务业全球价值链参与模式存在异质性影响,显著促进前向参与度,而对后向参与度产生抑制效应;在实践应用中,电子商务(唐跃桓等, 2025)、数字普惠金融(郭峰等, 2020)等新兴业态的快速发展,印证了数字技术在具体部门的深度渗透与广泛应用,为生产性服务业数字化转型提供了现实依据。另一类侧重服务业数字化转型的经济效应。张宝友等(2023)发现服务业上市公司数字化转型显著促进对外直接投资。戴翔和马皓巍(2023)则提出,中国数字化转型存在“结构性失衡”,生产性服务领域数字化转型占比偏低成为制约出口贸易突破“低加成率陷阱”的重要因素。进一步地,王岚和程志宙(2024)基于国家-行业数据证实本土市场规模可通过强化数字投入,深化服务业价值链国内分工,降低外部风险,助力经济稳增长。Fan 等(2024)发现服务业数字化提升了各国制造业全球价值链参与度, Bian 和 Fan(2024)进一步验证了其可通过技术创新效应提高制造业行业的上游度。然而,鲜有文献直接探讨与制造业密切关联的生产性服务业数字化转型带来的贸易福利效应。

此外,制造业出口绩效变化并非单一区域问题,还可能因为要素区域流动、产业关联及商品贸易网络而产生跨区域联动效应。此时须考虑生产性服务业数字化对制造业出口贸易的空间外溢效应,但目前文献较少涉及。鉴于此,本文将生产性服务业数字化纳入空间经济分析框架,系统考察其对制造业企业出口贸易利得的直接效应与空间影响。本文的研究贡献在于:(1)基于空间经济理论,从微观层面考察生产性服务业数字化对企业 Dvar 的影响。(2)利用空间滞后解释变量模型(Spatial Lag of X Model, SLX),探讨生产性服务业数字化如何通过空间溢出效应优化国内中间品市场供给结构,并从国内中间品投入边际揭示其作用机制,为破解“低端锁定”困境提供新的实现路径。(3)识别了空间距离与城市规模约束下空间外溢效应的作用边界;进一步考察了生产性服务业数字化对地区资源配置的影响。本文研究结论对于利用数字经济赋能生产性服务业发展,提高参与全球分工贸易利得具有一定的现实意义。

二、理论分析与研究假说

(一)理论框架设定

企业 Dvar 反映了企业依托本土要素参与全球生产分工获取贸易利得的能力,本文从企

^①出于行文简便考虑,文中涉及“出口国内增加值率”内涵相同的表述,简称为 Dvar。

业生产要素配置视角构建理论分析框架。借鉴 Halpern 等(2015)的研究,城市 c 企业 i 使用劳动力(L)、资本(K)和中间品(M)三类要素进行生产,生产函数可表示为: $Y_{ic} = A_{ic} I_{ic}^{\alpha_l} K_{ic}^{\alpha_k} M_{ic}^{\alpha_m}$ 。其中, Y_{ic} 为企业总产出, A_{ic} 为希克斯中性的全要素生产率; α_l 、 α_k 、 α_m 为各生产要素的产出弹性,且 $\alpha_l + \alpha_k + \alpha_m = 1$ 。企业通过选择中间品最优组合以实现利润最大化,中间品 M_{ic} 的需求函数可表示为:

$$M_{ic} = [(E_{ic} M_{ic}^D)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (M_{ic}^F)^{\frac{\theta-1}{\theta}}]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (1)$$

(1)式中: M_{ic}^D 、 M_{ic}^F 分别对应国内和进口中间品数量; θ 表示两者之间的替代弹性系数,且 $\theta > 1$; E_{ic} 为国内中间品流通效率参数,其数值的提高反映国内中间品在中间品市场中流通环境和效率改善。通过(1)式可以得到一个包含国内中间品价格(P_{ic}^D)和国外中间品价格(P_{ic}^F)的复合中间品价格(P_{ic}^M)为:

$$P_{ic}^M = [(P_{ic}^D/E_{ic})^{1-\theta} + (P_{ic}^F)^{1-\theta}]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (2)$$

具体地, $P_{ic}^D = [\sum_{v=1}^{VD} (P_{vic}^D)^{1-\lambda}]^{1/(1-\lambda)}$ 表示国内中间品价格指数由每种国内中间品价格(P_{vic}^D)构成, VD 为企业可获得的全部国内中间品投入种类数量, λ 为任意两种国内中间品间的替代弹性,且 $\lambda > 1$,国内中间品价格会随企业可获得的中间品种类增加而减小。进一步地,以 w_{ic} 和 r_{ic} 分别表示劳动力和资本的价格,则在目标产量 Y_{ic} 下,企业 i 实现成本最小化的总成本为:

$$C_{ic}(w_{ic}, r_{ic}, P_{ic}^M, Y_{ic}) = \frac{Y_{ic}}{A_{ic}} \left(\frac{w_{ic}}{\alpha_l} \right)^{\alpha_l} \left(\frac{r_{ic}}{\alpha_k} \right)^{\alpha_k} \left(\frac{P_{ic}^M}{\alpha_m} \right)^{\alpha_m} \quad (3)$$

根据 Kee 和 Tang(2016),企业出口国内增加值率可表示为:

$$Dvar_{ic} = 1 - \frac{P_{ic}^F M_{ic}^F}{P_{ic} Y_{ic}} + \psi_{ic} \quad (4)$$

(4)式中: P_{ic} 、 $Dvar_{ic}$ 分别表示城市 c 中企业 i 所对应的最终产品价格和出口国内增加值率, ψ_{ic} 为随机扰动项,包括不可观测到的 δ_i^f/EXP_i ,即国内中间品中包含的国外价值占总出口的比重。 $P_{ic}^F M_{ic}^F / P_{ic} Y_{ic}$ 反映了企业进口中间品投入占总产出的比重,可进一步表示为:

$$\frac{P_{ic}^F M_{ic}^F}{P_{ic} Y_{ic}} = \frac{P_{ic}^F M_{ic}^F}{P_{ic}^M M_{ic}} \frac{P_{ic}^M M_{ic}}{C_{ic}} \frac{C_{ic}}{P_{ic} Y_{ic}} = \alpha_m \mu_{ic}^{-1} \frac{P_{ic}^F M_{ic}^F}{P_{ic}^M M_{ic}} \quad (5)$$

(5)式中: α_m 为中间品总投入弹性系数, μ_{ic} 为企业价格加成率。在既定劳动与资本投入条件下,企业将通过调整国内和进口中间品的使用比例,实现成本最小化,其优化问题为:

$$\min_{M_{ic}^D, M_{ic}^F} P_{ic}^D M_{ic}^D + P_{ic}^F M_{ic}^F \quad (6)$$

$$s.t. M_{ic} = [(E_{ic} M_{ic}^D)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (M_{ic}^F)^{\frac{\theta-1}{\theta}}]^{\frac{\theta}{\theta-1}}$$

由(6)式得到 $\frac{P_{ic}^F M_{ic}^F}{P_{ic}^M M_{ic}} = \frac{1}{1 + E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F / P_{ic}^D)^{\theta-1}}$,这一结果表明 E_{ic} 以及 P_{ic}^F / P_{ic}^D 的提高均会降低进口中间品的使用比例。(4)式可进一步改写为:

$$Dvar_{ic} = 1 - \alpha_m \mu_{ic}^{-1} \frac{1}{1 + E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F / P_{ic}^D)^{\theta-1}} + \psi_{ic} \quad (7)$$

由(7)式可知,均衡条件下企业 Dvar 与国内中间品流通效率、中间品相对价格及价格加成率密切相关。对 E_{ic} 、 P_{ic}^F/P_{ic}^D 、 μ_{ic} 求偏导,可得:

$$\frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial E_{ic}} = (\theta - 1) \alpha_m \mu_{ic}^{-1} \frac{E_{ic}^{\theta-2} (P_{ic}^F/P_{ic}^D)^{\theta-1}}{[1 + E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F/P_{ic}^D)^{\theta-1}]^2} > 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial (P_{ic}^F/P_{ic}^D)} = (\theta - 1) \alpha_m \mu_{ic}^{-1} \frac{E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F/P_{ic}^D)^{\theta-2}}{[1 + E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F/P_{ic}^D)^{\theta-1}]^2} > 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial \mu_{ic}} = \alpha_m \mu_{ic}^{-2} \frac{1}{1 + E_{ic}^{\theta-1} (P_{ic}^F/P_{ic}^D)^{\theta-1}} > 0 \quad (10)$$

(8) — (10)式表明:静态条件下企业 Dvar 的提升依赖于国内中间品流通效率改善、国内中间品相对价格优势显现以及企业加成率提高。从成本最小化均衡条件看,三者的优化将直接提高国内中间品使用份额,降低对进口中间品的依赖。而生产性服务业依托数字技术,能有效破除国内中间品市场信息壁垒与交易摩擦,从而影响企业中间品投入结构。

(二) 生产性服务业数字化对企业出口国内增加值率的影响:基于国内中间品市场优化的解释

生产性服务业数字化对国内中间品市场的重塑主要体现在优化国内市场供给结构,具体表现为国内中间品投入集约边际与广延边际的变化,前者反映国内中间品投入强度或份额的变化,后者体现国内中间品的种类与质量的变化。

首先,生产性服务业数字化通过优化国内中间品市场流通效率与匹配精度,降低企业搜寻和使用国内中间品的门槛与成本,增强制造业企业对国内中间品市场的依赖度,有助于提升国内中间品投入集约边际,从而提高企业 Dvar。一方面,生产性服务业与制造业之间的信息壁垒及跨行业合作中的隐藏行为,长期制约中间品市场效率,而数字化为生产性服务业提供标准化服务创造了条件,服务流程的可编码和规范化显著提升了产销双方信息互动的透明度与有效性(陈晓红等,2022)。生产性互联网服务平台则通过聚集商流、物流、信息流、资金流等实现产业链全生命周期的精细化管理,促进资源高效配置;数字化转型催生的新型服务模式还提升了物流、销售等微笑曲线尾部环节的运作效能,打破传统中间品流通壁垒,助力制造业企业获取超额利润。另一方面,生产性服务业是将高质量人力和知识资本渗透至制造业的核心介质,其数字化转型通过与制造业的产业联动强化知识技术溢出效应,显著提升企业生产效率(韩峰、阳立高,2020),在考虑企业异质性的中间品全球采购策略中,生产率较高的企业更倾向于提高国内中间品的使用比例(邱斌等,2020),促进企业 Dvar 提升。因此,本文提出:

$$\frac{\partial E_{ic}}{\partial M_{ic}^D} > 0 \Rightarrow \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial M_{ic}^D} = \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial E_{ic}} \frac{\partial E_{ic}}{\partial M_{ic}^D} > 0 \quad (11)$$

假说 1:生产性服务业数字化通过优化国内中间品市场效率,提升国内中间品集约边际,从而提高企业出口国内增加值率。

其次,生产性服务业数字化转型通过构建高效信息平台,显著降低市场交易中的搜索、复制、运输等信息摩擦成本,极大拓宽了制造业企业可及的国内中间品市场广度与规模,通过降低信息不对称扩大了企业的中间品选择范围。当进口市场的贸易成本上升时,产品替

代现象更易发生(Akerman et al., 2022),而生产性服务业数字化带来的交易成本与选择成本下降,进一步提升了制造业企业可获得的国内中间品种类多样性。一方面,多样化的中间品种类为制造业企业接触先进技术与高附加值中间品创造了条件,助力其通过技术迭代提升最终产品附加值;另一方面,多样化的国内中间品使得制造业企业能够更灵活地在国内市场上选择适配性更强的中间品,减少对进口中间品的依赖,充分利用国内市场资源,获得更高的贸易利得。因此,当制造业企业可获得的国内中间品种类增加时,国内中间品相对进口中间品的价格比较优势显现,这种相对价格变动可通过重塑中间品市场竞争格局,促使国内中间品替代进口中间品,提升企业 $Dvar$ 。从理论模型来看,假定行业层面的原材料是不同种类的国内中间品和进口中间品的集合,当国内中间品种类增加时,会引起进口中间品相对价格的上升,有利于提高企业 $Dvar$ 。因此,本文提出:

$$\frac{\partial P_{ic}^D}{\partial V_{ic}^D} < 0 \Rightarrow \frac{\partial (P_{ic}^F/P_{ic}^D)}{\partial V_{ic}^D} > 0 \Rightarrow \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial V_{ic}^D} = \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial (P_{ic}^F/P_{ic}^D)} \frac{\partial (P_{ic}^F/P_{ic}^D)}{\partial V_{ic}^D} > 0 \quad (12)$$

假说2:生产性服务业数字化通过丰富制造业企业可获得的国内中间品种类,降低国内中间品相对价格,从而推动企业出口国内增加值率提升。

最后,生产性服务业数字化通过知识技术溢出和质量管控优化,提升国内中间品市场的供给质量,推动企业 $Dvar$ 提升。高质量国内中间品供给是决定企业出口国内价值创造的关键因素(Kee and Tang, 2016)。从技术溢出渠道看,生产性服务业数字化转型以先进知识、技术和人力资本为核心支撑,依托其对制造业全产业链服务供给的枢纽功能,将先进生产理念与技术迭代成果深度渗透至制造业企业生产流程,直接增强本土中间品生产商的高质量供给能力,为出口企业采购高质量国内中间品创造客观条件。同时,数字化催生的规模经济和范围经济,推动制造业部门服务“外部化”进程,通过深化专业化分工实现效率经济。产业链技术外溢与分工效率提升,将共同助力制造业企业实现工艺流程革新,加快知识积累速度并提升新技术吸收能力,从而强化企业对高质量中间品的选择和利用能力。在质量管控优化层面,生产性服务业数字化赋能企业深度挖掘数据资源,不仅能筛选出更优质的中间品供应商,还可通过供应链全流程实时监控保障产品生产质量,有效减少低质产品流入生产环节,持续优化国内中间品投入质量。高质量中间品投入是提升出口企业产品国际竞争力与盈利能力的重要保障(Kugler and Verhoogen, 2012),能够显著增强企业的价格加成能力(De Loecker et al., 2016),最终推动制造业企业 $Dvar$ 攀升。令 $Quality$ 表示国内中间品质量,本文提出:

$$\frac{\partial \mu_{ic}}{\partial Quality_{ic}^D} > 0 \Rightarrow \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial Quality_{ic}^D} = \frac{\partial Dvar_{ic}}{\partial \mu_{ic}} \frac{\partial \mu_{ic}}{\partial Quality_{ic}^D} > 0 \quad (13)$$

假说3:生产性服务业数字化通过改善制造业企业国内中间品投入质量,提升企业价格加成,从而提高企业出口国内增加值率。

三、空间计量模型与变量测度

(一) 空间计量模型

信息技术在生产性服务部门的渗透提升了传统服务的可贸易性,重塑了生产要素空间配置与经济活动布局,同时通过产业链传导激发更强的正外部性。理论上,企业层面空间权

重矩阵可精准刻画企业间空间关联,囿于数据限制,本文采用地级市层面空间矩阵近似反映微观企业的空间互动特征。通常而言,地理邻近的城市,服务型缄默知识的传播效率越高,基于信息交换的制造业服务中间投入也越频繁。因此,本文以城市间地理距离的倒数构建地理距离权重矩阵(W_d),并对其进行行标准化处理。

与空间杜宾模型相比,空间滞后解释变量模型(SLX)更具一般性,且在处理内生性问题方面更具优势(Vega and Elhorst, 2015)^①。因此,本文使用基于面板固定效应的SLX模型进行估计,模型设定为:

$$\ln Dvar_{ict} = \theta_0 + \theta_1 \ln SerDigital_{ct} + \theta_2 W_d \ln SerDigital_{ct} + \theta_3 City_{ct} + \theta_4 Firm_{ict} + \lambda_i + \omega_j + \xi_{ict} \quad (14)$$

(14)式中: $\ln Dvar_{ict}$ 为位于城市 c 的制造业企业 i 在 t 年的出口国内增加值率的对数项, $\ln SerDigital_{ct}$ 表示城市 c 的生产性服务业数字化水平的对数项, $W_d \ln SerDigital_{ct}$ 为城市 c 所对应的生产性服务业数字化对数项的空间滞后项, $City_{ct}$ 、 $Firm_{ict}$ 分别对应城市与企业层面的相关控制变量。 θ_2 是本文着重关注的空间外溢效应参数, λ_i 和 ω_j 分别表示企业固定效应和行业-年份固定效应, ξ_{ict} 为随机误差项。

(二) 变量测度

1. 被解释变量

借鉴Kee和Tang(2016)、吕越等(2017)的方法估算中国制造业企业出口国内增加值率:

$$Dvar_{ict} = \begin{cases} 1 - \frac{PM_{i,adj}^P}{PY_i^P} - \frac{\delta_i^F}{EXP_i^P}, shipment = P \text{ (加工贸易)} \\ 1 - \frac{IMP_{i,adj}^O + \delta_i^F}{PY_i^O}, shipment = O \text{ (一般贸易)} \\ \gamma_P \times \left(1 - \frac{PM_{i,adj}^P}{PY_i^P} - \frac{\delta_i^F}{EXP_i^P} \right) + \gamma_O \times \left(1 - \frac{IMP_{i,adj}^O + \delta_i^F}{PY_i^O} \right), shipment = M \text{ (混合贸易)} \end{cases} \quad (15)$$

(15)式中: γ_P 和 γ_O 分别代表出口贸易类型为混合贸易企业中加工贸易部分和一般贸易部分的出口占比; $PM_{i,adj}^P$ 和 $IMP_{i,adj}^O$ 分别代表在考虑企业通过贸易代理商进口中间品情况下,加工贸易和一般贸易企业实际的中间品进口额; δ_i^F 表示国内中间品内含的国外价值; PY 和 EXP 分别指代企业总收入以及出口总额。该指标越大,表明企业出口中国内生产要素贡献越强,从而在国际市场中可获取更高的贸易利得^②。

2. 核心解释变量

生产性服务业数字化程度取决于数字经济核心产业的投入。数字基础设施是数字经济发展的核心支撑,具备价值增值效应与产业链集成功能,为数字化赋能企业价值创造提供保障。因此,本文参考许宪春和张美慧(2020)的分类,仅考虑数字化赋权基础设施对应的数字产业,选择中国各省份投入产出表中的“通信设备、计算机及其他电子设备制造业”、“仪器仪表制造业”和“信息传输、计算机服务和软件业”作为数字产业。进一步选取“交通运输、

①关于空间计量模型的说明参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn>)附件。

②涉及出口国内增加值率测算的数据处理过程参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn>)附件。

仓储及邮政业”、“批发和零售贸易业”、“金融服务业”、“租赁和商务服务业”和“科学研究与技术服务业”五部门作为生产性服务业。

在明确行业划分后,本文借鉴张晴和于津平(2020)的方法,使用直接依赖度和完全依赖度,测度省份 p 的生产性服务业数字化水平 ($digital_{pt}$)。直接依赖度表示生产性服务业对数字产业的直接消耗占所有直接消耗的比重,公式为 $\sum_d (a_{ds} / \sum_h a_{hs})$,其中 s 表示生产性服务部门, d 为数字经济核心产业, h 为全国所有产业, a_{ds} 代表生产性服务部门 s 对数字经济核心产业 d 的直接消耗系数。在此基础上,以各生产性服务部门总产出 ($Output_{ps}$) 占五大生产性服务部门总产出的比重为权重,加总得到使用直接依赖度计算的省份 p 在 t 年的生产性服务业数字化水平 (Dig_dir_{pt}) 为:

$$Dig_dir_{pt} = \sum_s \frac{Output_{ps}}{\sum_s Output_{ps}} \times \sum_d (a_{ds} / \sum_h a_{hs}) \quad (16)$$

直接依赖度仅反映产业链上的直接投入关系,而完全依赖度则包含了直接和间接的全部消耗关系。通过直接消耗系数矩阵可求得生产性服务部门 s 对数字经济核心产业 d 的完全消耗系数 (b_{ds}),同理按总产出加权,得到使用完全依赖度计算的各省份生产性服务业数字化水平 (Dig_comp_{pt}) 为:

$$Dig_comp_{pt} = \sum_s \frac{Output_{ps}}{\sum_s Output_{ps}} \times \sum_d (b_{ds} / \sum_h b_{hs}) \quad (17)$$

生产性服务业作为典型知识密集型产业,行业发展依赖于人力资本积累和知识要素创新。鉴于目前难以获得地级市生产性服务业增加值数据,同时考虑生产性服务产品的无形性特征,其产值核算不如制造业直观精确。本文参考戴翔和杨双至(2022)的思想,使用城市层面生产性服务业就业规模与当年对应省份生产性服务业就业规模均值之比来刻画城市间生产性服务业发展水平的异质性,从而将省份层面生产性服务业数字化分解至城市层面。具体计算如下:

$$SerDigital_{ct} = \frac{seremp_{ct}}{Averseremp_{pt}} \times digital_{pt} \quad (18)$$

(18)式中: $digital_{pt}$ 可分别表示以直接依赖度或完全依赖度计算得到的省份生产性服务业数字化水平, $seremp_{ct}$ 为城市 c 在 t 时期的生产性服务业就业规模, $Averseremp_{pt}$ 为对应省份生产性服务业就业规模的平均值。后文中将使用基于完全依赖度计算的结果进行基准回归,同时使用基于直接依赖度计算的结果进行稳健性检验。

图1通过Kernel密度估计展示了2002年、2007年和2012年生产性服务业数字化的分布动态与地区非均衡演进特征。2002—2012年间生产性服务业数字化整体水平呈现下降趋势,并存在从“单峰”形态向“多峰”形态的过渡,说明地区间两极分化的现象逐渐增强。2002年波峰较低且宽度较大,意味着各省份间差异程度较大,十年间右拖尾逐年拉长,分布的延展性存在拓宽的趋势,意味着全国范围内生产性服务业数字化的两端空间差距逐步扩大,并且可以观察到,在2012年出现了更高水平的生产性服务业数字化区域,处于中低位的生产性服务业数字化水平差距呈现动态收敛特征。

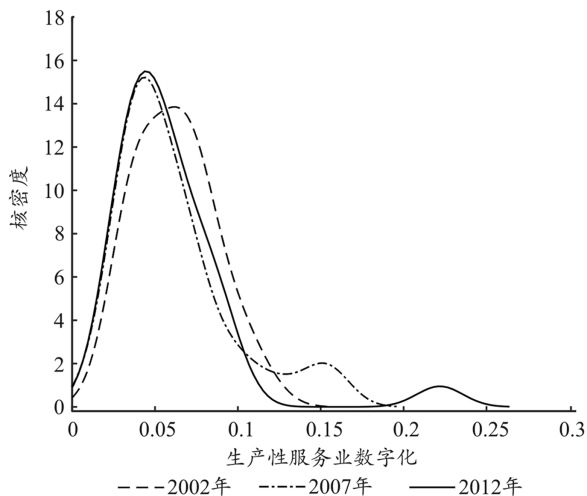


图1 2002年、2007年和2012年生产性服务业数字化核密度图

3. 相关控制变量

本文选取反映城市和企业特征的控制变量。城市层面：劳动力数量 (*Labor*)，以市辖区第二产业城镇单位从业人数(万人)衡量；人力资本水平 (*Edu*)，以中学及以上学历学生人数在总人口规模中占比(%)衡量；城市资本存量 (*K*)，以永续盘存法计算的地区资本存量总额反映。企业层面：企业年龄 (*Age*)，为统计年份与企业成立年份的差值加1；企业规模 (*Size*)，使用企业总资产规模进行度量；企业融资约束水平 (*Lev*)，使用企业总资产中负债总额占比表示。以上变量均取对数加入回归模型。本文数据来源于各省份投入产出表、《中国城市统计年鉴》、中国工业企业数据库与中国海关数据库，样本期为2003—2013年，经口径匹配与数据清洗后，最终得到有效观测值为157059个^①，主要变量的描述性统计如表1所示。

表1 主要变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
制造业企业出口国内增加值率的对数 ($\ln Dvar$)	-0.292	0.540	-9.608	-0.079	0
生产性服务业数字化的对数 ($\ln SerDigital$)	-2.296	1.123	-6.400	-2.464	0.587
劳动力数量的对数 ($\ln Labor$)	4.951	1.147	0.932	4.926	7.202
人力资本水平的对数 ($\ln Edu$)	2.426	0.290	-0.014	2.432	3.390
城市资本存量的对数 ($\ln K$)	17.717	1.197	13.158	17.797	19.895
企业年龄的对数 ($\ln Age$)	2.178	0.631	0	2.197	5.043
企业规模的对数 ($\ln Size$)	11.076	1.518	6.026	10.961	18.979
企业融资约束水平的对数 ($\ln Lev$)	-0.792	0.794	-12.731	-0.613	3.003

四、实证分析

(一) 基准回归分析

表2为生产性服务业数字化影响制造业企业 *Dvar* 的基准回归结果。第(1)列为未加入控制变量，但控制固定效应的回归结果。第(2)列和第(3)列分别为进一步加入企业和城市

^①数据处理步骤参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn>)附件。

层面控制变量后的回归结果。第(4)列为加入所有控制变量的回归结果,结果显示生产性服务业数字化水平提高1%可带动本地制造业企业Dvar增加0.039%,而且通过空间外溢效应促进邻近地区制造业企业Dvar平均增长0.376%。第(5)列为仅使用固定效应下OLS的回归结果,可观测到在第(4)列引入生产性服务业数字化的空间滞后项后,lnSerDigital的估计系数较第(5)列明显减小。以上结果说明,数字经济对生产性服务业的赋能可通过产业链的传递和空间溢出效应产生更强的正外部性。

表2 基准回归结果

变量	被解释变量:企业出口国内增加值率(lnDvar)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lnSerDigital	0.042*** (0.006)	0.040*** (0.006)	0.041*** (0.006)	0.039*** (0.006)	0.084*** (0.006)
W_d lnSerDigital	0.417*** (0.033)	0.421*** (0.033)	0.373*** (0.034)	0.376*** (0.034)	
lnAge		0.044*** (0.007)		0.044*** (0.007)	0.044*** (0.007)
lnSize		-0.024*** (0.005)		-0.023*** (0.005)	-0.023*** (0.005)
lnLev		-0.005 (0.004)		-0.006 (0.004)	-0.006* (0.004)
lnLabor			0.014* (0.007)	0.013* (0.007)	0.004 (0.007)
lnEdu			0.091*** (0.016)	0.092*** (0.016)	0.135*** (0.017)
lnK			-0.063*** (0.013)	-0.062*** (0.013)	-0.069*** (0.013)
企业固定效应	是	是	是	是	是
行业-年份固定效应	是	是	是	是	是
样本量	157447	157059	157447	157059	157059
R^2	0.713	0.714	0.713	0.714	0.713

注:括号中的数值为企业层面聚类稳健标准误,***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上拒绝原假设。下同。

(二) 稳健性检验

本文主要从以下方面进行稳健性检验:一是替换基准模型中的空间地理距离矩阵;二是调整核心变量测算方法;三是考虑潜在的遗漏变量;四是采用工具变量法进行检验;五是排除样本选择偏误。经上述一系列稳健性检验后,本文的基准回归结论依然成立^①。

(三) 机制检验

为检验前文理论机制,本部分在空间滞后解释变量模型(SLX)中引入交互项,并对中介变量进行中心化处理,构建如下机制检验模型:

$$\ln Med_{ict} = \beta_0 + \beta_1 \ln SerDigital_{ct} + \beta_2 W_d \ln SerDigital_{ct} + \beta_3 City_{ct} + \beta_4 Firm_{ict} + \lambda_i + \omega_{jt} + \xi_{ict} \quad (19)$$

$$\ln Dvar_{ict} = \varphi_0 + \varphi_1 \ln SerDigital_{ct} + \varphi_2 \ln SerDigital_{ct} \times \ln Med_{ict} + \varphi_3 W_d \ln SerDigital_{ct} + \varphi_4 W_d \ln SerDigital_{ct} \times \ln Med_{ict} + \varphi_5 \ln Med_{ict} + \varphi_6 City_{ct} + \varphi_7 Firm_{ict} + \lambda_i + \omega_{jt} + \xi_{ict} \quad (20)$$

①稳健性检验结果参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn>)附件。

表3和表4为基于国内中间品投入边际的机制检验结果。从国内中间品投入的集约边际来看, Med 表示国内中间品使用强度, 结合理论模型, 本文通过两个维度以衡量这一中介变量: 一是国内中间品投入占总产出的比重 ($P_{ic}^D M_{ic}^D / P_{ic} Y_{ic}$); 二是国内中间品投入占总中间品投入的比重 ($P_{ic}^D M_{ic}^D / P_{ic}^M M_{ic}$)。其中, 企业国内中间品投入为中国工业企业数据库中企业中间品投入总额与海关贸易数据库中企业进口中间品总额的差值。在这一部分检验中, 进一步加入企业总中间品投入 ($\ln input$) 这一变量, 以控制企业因总中间品投入变化带来的影响。表3第(1)列和第(3)列结果显示, 生产性服务业数字化不仅提高了本地制造业企业国内中间品使用强度, 而且通过产业关联效应和空间溢出提高了周边地区制造业企业的国内中间品使用强度。表3第(2)列和第(4)列结果显示生产性服务业数字化水平项与国内中间品投入强度构成的交互项估计系数不显著, 空间滞后项的交互项均显著为正, 意味着生产性服务业数字化可通过提高周边地区国内中间品投入强度, 提升制造业企业 $Dvar$ 。以上结果说明, 对本地市场来说, 生产性服务业数字化对国内中间品投入强度的积极作用未能带来企业 $Dvar$ 的显著增长。可能的原因是, 本地制造业中间品投入结构存在“路径依赖锁定”, 吸收能力饱和等因素, 进口替代空间受限。然而, 这一局限在区域协同层面得到缓解, 周边地区通过接入核心城市的数字化服务网络, 能够依托更完善的区域分工体系弥补当地供应链短板, 优先替代中低端进口中间品, 提高周边地区制造业企业国内中间品使用强度, 提升企业 $Dvar$ 。

表3 基于国内中间品投入集约边际的机制分析

变量	国内中间品投入/总产出	$\ln Dvar$	国内中间品投入/总中间品投入	$\ln Dvar$
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln SerDigital$	0.035*** (0.009)	0.037*** (0.006)	0.021*** (0.007)	0.031*** (0.006)
$W_d \ln SerDigital$	0.280*** (0.050)	0.291*** (0.031)	0.253*** (0.040)	0.261*** (0.030)
$\ln Med$		0.734*** (0.058)		0.882*** (0.114)
$\ln SerDigital \times \ln Med$		0.003 (0.002)		-0.001 (0.005)
$W_d \ln SerDigital \times \ln Med$		0.176*** (0.017)		0.195*** (0.035)
$\ln input$	0.666*** (0.006)	-0.083*** (0.004)	0.138*** (0.004)	-0.026*** (0.002)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
行业-年份固定效应	是	是	是	是
样本量	143032	142822	143046	142836
R^2	0.811	0.732	0.699	0.743

接下来本文从国内中间品投入的广延边际进行分析, Med 则表示为国内中间品种类和国内中间品质量。关于制造业企业可获得的国内中间品种类数量 (DI), 本文以企业所在城市制造业三位码行业的上游行业中一般贸易企业及混合贸易企业的一般贸易部分的 HS6 位

码出口产品种类之和来表示,其计算公式为: $DI_{ic} = \sum_{q=1}^Q r_{qi} n_{qc}$, 其中, Q 代表城市 c 中企业 i 的上游产业数量, r_{qi} 为企业 i 所在行业对 q 行业的完全消耗系数; n 则表示城市 c 的中间投入行业 q 中的一般贸易企业及混合贸易企业中的一般贸易部分的 HS6 位码出口产品种类数。表 4 第 (2) 列结果显示, 生产性服务业数字化水平项与国内中间品种类交互项的估计系数未通过显著性检验, 其空间滞后项的交互项参数估计显著为正, 表明生产性服务业数字化增加了周边城市可选择的国内中间品种类, 提高周边城市制造业企业 Dvar。关于国内中间品质量, 本文选取地级市层面一般贸易企业中间品出口质量作为代理变量。具体来说, 借鉴 Khandelwal 等 (2013) 的需求信息推测法, 测算一般贸易企业出口中间品质量, 进一步依据地级市出口金额为权重, 对产品层面质量进行加权平均获得地级市层面国内中间品质量。表 4 第 (4) 列结果表明生产性服务业数字化可通过提高本地和周边地区制造业企业国内中间品投入质量, 提升企业 Dvar, 并且对周边地区的影响 (0.380) 要远高于对本地的影响 (0.027)。

表 4 基于国内中间品投入广延边际的机制分析

变量	国内中间品种类	lnDvar	国内中间品质量	lnDvar
	(1)	(2)	(3)	(4)
lnSerDigital	0.054*** (0.008)	0.043*** (0.006)	0.020*** (0.002)	0.027*** (0.006)
W_d lnSerDigital	0.241*** (0.037)	0.302*** (0.035)	0.034*** (0.010)	0.380*** (0.034)
lnMed		0.183*** (0.029)		2.720*** (0.419)
lnSerDigital×lnMed		-0.002 (0.002)		0.064*** (0.021)
W_d lnSerDigital×lnMed		0.046*** (0.009)		0.754*** (0.128)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
行业-年份固定效应	是	是	是	是
样本量	151796	151497	157334	157029
R^2	0.974	0.715	0.768	0.714

五、拓展性分析

(一) 生产性服务业数字化的空间溢出: 边界约束与城市规模效应

1. 生产性服务业数字化空间外溢效应的边界分析

为揭示生产性服务业数字化对制造业 Dvar 溢出效应的空间变化特征, 本文应用引力模型空间权重矩阵, 每隔 50 公里对 (14) 式进行一次 SLX 回归, 直到 550 公里, 从而得到不同空间距离范围内生产性服务业数字化的外溢效应, 图 2 展示了生产性服务业数字化空间滞后项回归系数的变化情况。结果显示, 生产性服务业数字化空间滞后项的参数估计在 0~350 公里范围内均在 1% 的水平上显著为正, 空间溢出系数在 0.035~0.182 区间内上下波动。当距离阈值超过 350 公里后, 空间外溢效应逐渐减弱。

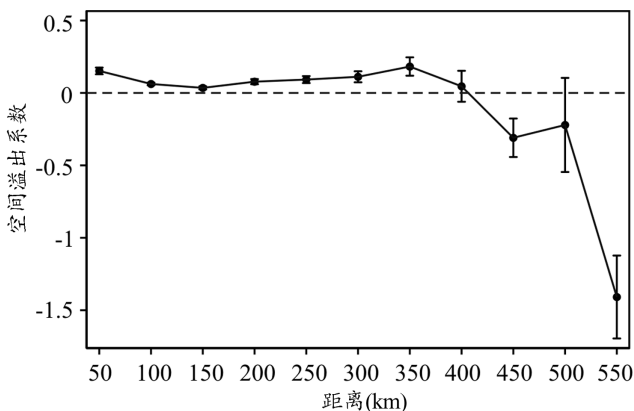


图2 生产性服务业数字化空间溢出效应的衰减边界

这可能是由于350公里范围内,城市之间的地理邻近性会带来市场需求和服务供应相对接近,更容易形成跨区域的产业协作,数字技术赋能下的生产性服务业也更容易渗透至制造业的各生产环节,助益周边地区制造业企业 $Dvar$ 提升。尽管数字化技术应用本身可以突破地理限制,然而服务供给往往依赖于接触频率和本地化调整。制造业与生产性服务业的产业关联,尤其是在信息交流和技术适配方面,需要高频的“面对面”互动与协调,因此空间外溢效应存在一定的区域边界(程中华等,2017)。这意味着,生产性服务业数字化的正向空间溢出存在边界约束,远距离将导致生产性服务业数字化的空间溢出效应受阻。此外,随着空间距离的增大,不同地区的经济发展水平和产业特征差异性逐渐显现,导致生产性服务业数字化溢出效应存在异质性,即某些地区可能难以吸收和应用外溢的生产性服务业数字化成果,制约制造业企业获取更高出口贸易利得。

2. 不同人口规模城市的空间交互效应分析

生产性服务业数字化产生的空间溢出效应差异不仅会体现在距离维度上,不同人口规模的城市在生产性服务业发展方面也存在明显的空间梯度差异。为此,本文根据城市平均人口规模,将样本划分为大城市、中等城市和小城市三类^①,结合区域地理学中的潜力模型引入区分城市规模异质性的生产性服务业数字化空间交互指标。在此基础上,利用SLX模型揭示不同规模城市间生产性服务业数字化对制造业企业 $Dvar$ 所产生的梯度辐射效应。所涉及的空间交互指标具体构建如下:

$$BPS_j = \sum_B W_{jB}^d PS_B; ZPS_j = \sum_Z W_{jZ}^d PS_Z; SPSS_j = \sum_S W_{jS}^d PS_S \quad (21)$$

(21)式中: B 、 Z 和 S 分别对应大城市、中等城市和小城市, PS_B 、 PS_Z 、 PS_S 则代表这三类城市的生产性服务业数字化水平, BPS_j 、 ZPS_j 、 $SPSS_j$ 分别表示大城市、中等城市和小城市的生产性服务业数字化对相应规模 j 城市的空间影响, j 可以取 B 、 Z 或 S 。 BPS_B 体现大城市生产性服务业数字化对同等规模大城市的空间外溢效应; BPS_Z 则为大城市生产性服务业数字化对中等城市的空间外溢效应; $SPSS_S$ 表示小城市生产性服务业数字化对同等规模小城市的空间外溢效应。

^①参照2014年颁布的《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》,按城区常住人口规模将中国城市分为五类七档。本文将城区常住人口为100万及以上的划为大城市,50万及以上100万以下的划为中等城市,50万以下的划为小城市。

溢效应,其他组合以此类推。表5的结果显示,在不同城市规模组合下,生产性服务业数字化对制造业企业 Dvar 呈现显著异质性特征。

首先来看生产性服务业数字化对制造业企业 Dvar 的直接效应。表5的估计结果显示,该直接效应的积极作用随城市人口规模递减呈逐级减弱,表现为仅在大城市中存在显著的促进作用,中等城市和小城市的估计系数均不显著。其次,分析相同人口规模城市间的空间溢出效应。在大城市中,生产性服务业数字化对其他大城市的间接效应在1%的水平上显著为正;中等城市对其他中等城市的间接效应在5%的水平上显著为负;小城市的同规模空间外溢间接效应不显著。这一现象意味着,大城市聚集了多样化的生产性服务业,数字技术渗透使得区域间要素的空间扩散和集聚更为便捷,更易形成跨行业雅各布斯外部性,助益城市间行业互补与创新协同,从而带动周边大城市制造业企业 Dvar 提升。与经济发展较为成熟的大城市不同,中等城市则面临更大的转型压力,在人口流入、产业布局、招商引资等方面面临更激烈的竞争,导致同规模城市间空间交互不足,且地域内生产性服务业同质化发展特征明显,反而抑制了周边中等城市企业 Dvar 的提升。对于小城市而言,制造业以劳动密集型产业为主,对生产性服务业的需求不足,对应生产性服务业发展程度较低,高技能劳动力匮乏,难以激发工业企业服务外包需求。城市经济学理论也强调,生产性服务业发展对城市生产率的影响受制于城市规模,其与制造业的协同发展存在显著的规模依赖性。因此,小城市生产性服务业数字化既没有显著提升本地制造业企业 Dvar,也难以对同规模城市产生正向溢出。

表5 不同人口规模城市间生产性服务业数字化的空间外溢效应

变量	大城市		中等城市		小城市	
	系数	聚类稳健标准误	系数	聚类稳健标准误	系数	聚类稳健标准误
<i>lnSerDigital</i>	0.021***	(0.007)	0.020	(0.030)	-0.415	(0.268)
<i>BPS_B</i>	0.918***	(0.065)				
<i>ZPS_B</i>	-0.982***	(0.127)				
<i>SPS_B</i>	1.591***	(0.255)				
<i>BPS_Z</i>			1.021***	(0.233)		
<i>ZPS_Z</i>			-1.271**	(0.557)		
<i>SPS_Z</i>			0.804	(0.978)		
<i>BPS_S</i>					1.347	(3.423)
<i>ZPS_S</i>					-3.527	(5.633)
<i>SPS_S</i>					20.358	(13.786)
控制变量	是		是		是	
企业固定效应	是		是		是	
行业-年份固定效应	是		是		是	
样本量	136288		18755		2016	
<i>R</i> ²	0.714		0.778		0.891	

最后,探讨不同人口规模城市间的空间外溢效应。结果表明,大城市生产性服务业数字化水平提升能显著带动中等城市制造业企业 Dvar 增长,也就是说,大城市的生产性服务产品向周边地区的输出,可以满足中等城市工业部门发展对生产性服务中间投入的需求,但该效应未延伸至小城市。中等城市生产性服务业数字化则对大城市产生了一定的负向溢出,对小城市的影响仍不显著。小城市生产性服务业数字化仅对大城市制造业企业 Dvar 产生显著积极影响。这可能是因为,小城市生产性服务业以专业化发展为主,数字技术赋能下的专业化服务可通过跨区域产业链协作被大城市高效整合,与大城市工业发展的多样化需求形成功能互补(韩峰、阳立高,2020)。

整体来看,大城市生产性服务业体系更为健全,其数字化能带来更强的辐射效应,带动周边大型、中等城市企业 $Dvar$ 的提升。而大城市和中等城市的生产性服务业数字化均未对小城市企业 $Dvar$ 产生显著正向溢出,这是因为小城市产业发展层次偏低,产业间协同性较弱(李涛等,2022),难以从周边城市生产性服务业数字化转型中获利。

(二) 地区出口国内增加值率的分解:资源配置视角的再讨论

微观企业的贸易绩效提升能否进一步转化为地区层面的出口贸易福利改善? 地区 $Dvar$ 的变动不仅取决于在位企业自身 $Dvar$,更与生产资源在企业间的动态再配置紧密相关,涵盖企业进入、退出及高效率企业的规模扩张等维度,而这一资源再配置过程正是生产性服务业数字化要素配置潜能的体现。为进一步考察资源再配置效应是否构成生产性服务业数字化推动地区 $Dvar$ 提升的关键途径,设置如下计量模型:

$$\Delta Dvar_{ct} = \sigma_0 + \sigma_1 SerDigital_{ct} + \sigma_2 W_d SerDigital_{ct} + \sigma_3 City_{ct} + \eta_t + \varepsilon_{ct} \quad (22)$$

(22)式中: $SerDigital_{ct}$ 是城市层面的生产性服务业数字化指标, $\Delta Dvar_{ct}$ 代表城市层面 $Dvar$ 总变动及各分解项,包括持续在位企业内效应、持续在位企业间效应、进入效应、退出效应与资源再配置效应^①。 $city_{ct}$ 为与基准回归一致的城市层面控制变量。

表6第(1)列显示,生产性服务业数字化程度越高的地区,其 $Dvar$ 增长幅度越大,同时还能通过空间外溢效应促进周边地区 $Dvar$ 增长。第(2)列和第(3)列表明生产性服务业数字化转型对本地及周边存续企业 $Dvar$ 均有积极影响,但在存续企业间层面,由于中国参与国际市场的出口产品集中度较高,在市场需求疲软的情况下,这种“拥挤式”的竞争格局容易引发“侵蚀性竞争”,导致企业间的市场份额变动较小,因此生产性服务业数字化对跨行业的再配置效应影响并不显著。第(4)列和第(5)列显示企业进入效应仅在空间滞后项的估计系数显著为正,说明生产性服务业数字化转型有利于促进周边地区高 $Dvar$ 企业有效进入,从而提升区域整体 $Dvar$;生产性服务业数字化水平项对退出企业效应估计系数显著为正,空间滞后项系数并不显著,表明其可推动本地低 $Dvar$ 企业退出市场,促进本地经济资源实现由低效率企业向高效率企业聚集,拉动本地 $Dvar$ 提升。第(6)列结果显示,资源再配置效应估计系数均在5%的水平上显著为正,证实该效应是生产性服务业数字化转型提升本地和周边地区出口 $Dvar$ 的重要渠道之一。

表6 生产性服务业数字化与地区出口国内增加值率变动

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	总效应	存续企业内效应	存续企业间效应	企业进入效应	企业退出效应	资源再配置效应
$SerDigital$	0.043*** (0.016)	0.020* (0.011)	0.008 (0.007)	0.005 (0.004)	0.010** (0.005)	0.023** (0.010)
$W_d SerDigital$	0.700*** (0.178)	0.443*** (0.090)	0.154 (0.100)	0.090** (0.044)	0.014 (0.040)	0.257** (0.118)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	2436	2436	2436	2436	2436	2436
R^2	0.009	0.012	0.008	0.006	0.010	0.008

注:括号中的数值为城市层面聚类稳健标准误。

①详细分解步骤参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn>)附件,本部分使用2000—2013年的中国工业企业数据库与中国海关数据库数据计算了 $\Delta Dvar_{ct}$,因此样本依然涵盖2003—2013年。

六、结论与建议

本文基于2003—2013年中国城市面板数据、中国省份投入产出表、中国工业企业数据和中国海关数据,运用SLX模型考察了生产性服务业数字化对制造业企业Dvar的空间影响及其作用机制。研究发现:(1)生产性服务业数字化不仅显著提升了本地制造业企业Dvar,还对周边城市产生了具有区域边界的正向空间溢出效应。(2)机制检验表明,生产性服务业数字化主要通过拓展国内中间品投入集约与广延边际,显著提升企业Dvar。(3)大城市生产性服务业数字化具有更强的辐射效应,能够显著带动周边大城市和中等城市制造业企业Dvar提升。(4)基于地区层面Dvar的动态分解结果表明,生产性服务业数字化形成的资源配置效应显著推动了地区Dvar增长。本文研究为中国制造业企业通过生产性服务业数字化转型优化国内中间品市场,提升出口贸易利得提供了有益的经验启示。据此提出以下政策建议:

第一,纵深推进生产性服务业数字化进程,弥合区域数字化发展鸿沟。各地区应把握数字经济发展机遇,加快推进传统生产性服务业“上云用数赋智”,打造数智化设计平台、智慧供应链体系等与制造业需求相适配的服务载体,充分释放生产性服务业数字化福利效应。针对区域发展不均衡的问题,应进一步加大欠发达地区数字基础设施投入力度,提升区域数字化承载能力;同时,构建跨区域公共服务云平台,降低各地区数字化转型成本与技术门槛。

第二,激活国内中间品市场潜力,释放数据要素配置效能。推动公共数据跨区域、跨产业高效共享,是实现以生产性服务业数字化为抓手畅通国内中间品市场“内循环”的重要基础。一方面,应在保障数据隐私安全的前提下,完善公共数据开放共享机制,推动高价值公共数据有序开放,为生产性服务部门深度挖掘数据价值提供支持,从而增强制造业部门在研发设计、市场销售等非生产环节的决策能力,提高国内中间品流通效率;另一方面,应建立统一数据标准与跨部门共享平台,打通产业间数据流通壁垒,推动生产性服务业细分行业平台互联互通,破除信息孤岛,提升数据要素配置效率。

第三,实施差异化空间发展战略,强化生产性服务业数字化的空间辐射效能。各区域应结合自身产业基础、城市规模与发展定位,制定适配的生产性服务业数字化发展规划,避免同质化发展。大型城市应充分发挥区位优势和资源集聚优势,依托城市群建设契机,培育高端业态与高效服务平台集聚区,弥补周边地区高端服务供给不足短板,增强其辐射带动和示范引领作用;中等城市应建立区域利益共享机制,纾解同等人口规模城市间的产业竞争与利益冲突,同时聚焦本地制造业主导产业需求,推动生产性服务业数字化特色化发展;小城市应明确工业“腹地”定位,积极承接大、中型城市产业转移,夯实工业基础,逐步培育与本地制造业发展需求相匹配的生产性服务业数字化供给能力。

需要说明的是,数字技术与实体经济的深度融合处于持续推进中,生产性服务业的商业模式与组织架构仍在不断演进。本文主要使用数字产业在生产性服务业的中间投入反映行业层面的数字化程度,然而传统的数字产业资本深化或许难以准确刻画生产性服务业在业务流程和商业模式的数字化变革。未来研究可从商业生态及组织结构等视角出发,多维度刻画生产性服务业数字化进程,以提供更丰富的经验证据。

参考文献:

- 1.陈晓红、李杨扬、宋丽洁、汪阳洁,2022:《数字经济理论体系与研究展望》,《管理世界》第2期。
- 2.程中华、李廉水、刘军,2017:《生产性服务业集聚对工业效率提升的空间外溢效应》,《科学学研究》第3期。
- 3.戴魁早、黄姿、王思曼,2023:《数字经济促进了中国服务业结构升级吗?》,《数量经济技术经济研究》第2期。
- 4.戴翔、马皓巍,2023:《数字化转型、出口增长与低加成率陷阱》,《中国工业经济》第5期。
- 5.戴翔、杨双至,2022:《数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型》,《中国工业经济》第9期。
- 6.郭峰、王靖一、王芳、孔涛、张勋,2020:《测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征》,《经济学(季刊)》第4期。
- 7.韩峰、阳立高,2020:《生产性服务业集聚如何影响制造业结构升级?——一个集聚经济与熊彼特内生增长理论的综合框架》,《管理世界》第2期。
- 8.韩峰、庄宗武、阳立高,2021:《中国制造业出口价值攀升的空间动力来源——基于要素供给和市场需求的综合视角》,《中国工业经济》第3期。
- 9.黄蕙萍、缪子菊、袁野、李殊琦,2020:《生产性服务业的全球价值链及其中国参与度》,《管理世界》第9期。
- 10.李江帆,2022:《第三产业经济学》,知识产权出版社。
- 11.李帅娜,2021:《数字化与服务业工资差距:推波助澜还是雪中送炭?——基于CFPS与行业匹配数据的分析》,《产业经济研究》第6期。
- 12.李涛、薛颖、李国平,2022:《产业集聚空间格局演变及其对经济高质量发展的影响——基于中国278个城市数据的实证分析》,《地理研究》第4期。
- 13.吕越、吕云龙、包群,2017:《融资约束与企业增加值贸易——基于全球价值链视角的微观证据》,《金融研究》第5期。
- 14.邱斌、张亮、曾彦博,2020:《企业异质性与中间品全球采购决策——支出分配的视角》,《经济学动态》第3期。
- 15.唐跃恒、黎静霖、杨其静,2025:《电子商务与企业跨地区交易:交易成本经济学的视角》,《经济研究》第1期。
- 16.王岚、程志宙,2024:《服务业数字投入、本土市场规模与国内分工深化——兼论产业链外部风险》,《经济学动态》第4期。
- 17.许昆林,2025:《促进服务业优质高效发展》,《人民日报》11月25日第9版。
- 18.许宪春、张美慧,2020:《中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角》,《中国工业经济》第5期。
- 19.余骁、黄先海、陈航宇,2023:《知识产权保护、技术距离与出口国内增加值率》,《中国工业经济》第6期。
- 20.张宝友、范榕榕、孟丽君,2023:《企业数字化转型、知识产权保护与对外直接投资——来自中国服务业上市公司的经验证据》,《国际贸易问题》第5期。
- 21.张晴、于津平,2020:《投入数字化与全球价值链高端攀升——来自中国制造业企业的微观证据》,《经济评论》第6期。
22. Aichele, R., and I. Heiland. 2018. "Where Is the Value Added? Trade Liberalization and Production Networks." *Journal of International Economics* 115: 130–144.
23. Akerman, A., E. Leuven, and M. Mogstad. 2022. "Information Frictions, Internet, and the Relationship between Distance and Trade." *American Economic Journal: Applied Economics* 14(1): 133–163.
24. Bian, R., and Z. Fan. 2024. "Digitalization of Services, Innovation and Manufacturing GVC Upstreamness." *Technology in Society* 78, 102660.
25. Daudin, G., C. Riffart, and D. Schweisguth. 2011. "Who Produces for Whom in the World Economy?" *Canadian Journal of Economics* 44(4): 1403–1437.
26. De Loecker, J., P. K. Goldberg, A. K. Khandelwal, and N. Pavcnik. 2016. "Prices, Markups, and Trade Reform." *Econometrica* 84(2): 445–510.
27. Fan, Z., R. Bian, and S. Anwar. 2024. "Can Digital Transformation of Services Promote Participation in Manufacturing Global Value Chains?" *Economic Analysis and Policy* (81): 1074–1092.
28. Halpern, L., M. Koren, and A. Szeidl. 2015. "Imported Inputs and Productivity." *American Economic Review* 105(12): 3660–3703.

29. Hummels, D., J. Ishii, and K. M. Yi. 2001. "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade." *Journal of International Economics* 54(1): 75–96.
30. Kee, H. L., and H. Tang. 2016. "Domestic Value Added in Exports: Theory and Firm Evidence from China." *American Economic Review* 106(6): 1402–1436.
31. Khandelwal, A. K., P. K. Schott, and S. J. Wei. 2013. "Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform: Evidence from Chinese Exporters." *American Economic Review* 103(6): 2169–2195.
32. Koopman, R., Z. Wang, and S. J. Wei. 2014. "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports." *American Economic Review* 104(2): 459–494.
33. Kugler, M., and E. Verhoogen. 2012. "Prices, Plant Size, and Product Quality." *The Review of Economic Studies* 79(1): 307–339.
34. Paschou, T., M. Rapaccini, F. Adrodegari, and N. Saccani. 2020. "Digital Servitization in Manufacturing: A Systematic Literature Review and Research Agenda." *Industrial Marketing Management* 89: 278–292.
35. Sturgeon, T. J. 2021. "Upgrading Strategies for the Digital Economy." *Global Strategy Journal* 11(1): 34–57.
36. Upward, R., Z. Wang, and J. Zheng. 2013. "Weighing China's Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports." *Journal of Comparative Economics* 41(2): 527–543.
37. Vega, S. H., and J. P. Elhorst. 2015. "The SLX Model." *Journal of Regional Science* 55(3): 339–363.
38. Zhang, C., L. Yuan, X. Yu, and X. H. Chen. 2024. "The Linkage Misalignment of Productive Services and Firms' Domestic Value-Added Ratio—Evidence from Chinese Micro-Firm Data." *Technological Forecasting and Social Change* 199, 123085.

Digitalization of Producer Services, Domestic Intermediate Goods Market and Domestic Value-Added Ratio in Exports

Zhu Shujin and Li Dan

(School of Economics and Trade, Hunan University)

Abstract: The digitalization of producer services, as a new business form arising from the deep integration of next-generation information technology and industrial activities, has become a crucial engine for upgrading manufacturing toward the mid-to-high of the global value chain. Employing a Spatial Lag of X model, this paper finds that the digitalization of producer services not only significantly enhances domestic value-added ratio in exports (DVAR) for local manufacturing firms but also exerts positive spatial spillover effects on neighboring cities, albeit constrained by regional boundaries. Mechanism analysis demonstrates that this positive effect is realized through optimizing of the domestic intermediate goods market, specifically manifested in the expansion of both the intensive and extensive margins of domestic intermediate inputs. Further analysis of spatial interactions among cities of different sizes shows that the digitalization of producer services in large cities generates stronger spatial spillover effects, significantly improving the DVAR of firms in neighboring large and medium-sized cities. Moreover, the inter-regional resource reallocation induced by the digitalization of producer services as an essential channel for elevating the regional DVAR. The findings of this study offer theoretical and empirical support for China to smooth the "internal circulation" of its intermediate goods market and build a robust trading nation by leveraging the development of the digital economy.

Keywords: Digitalization of Producer Services, Digital Economy, Input of Domestic Intermediate Goods, Domestic Value-Added Ratio in Exports

JEL Classification: F43, O33

(责任编辑:彭爽)