

数字产品进口对企业全要素生产率的影响

陈 华 唐 奇

(上海对外经贸大学, 上海 201620)

摘 要: 基于技术溢出、数字经济发展和市场竞争等企业外部环境影响, 本文提出数字产品进口对企业全要素生产率作用的理论假说; 运用数字产品进口和企业全要素生产率的指标测度方法以及 2000 ~ 2013 年企业层面的面板数据进行实证检验, 得出以下主要结论。(1) 数字产品进口能够显著促进企业全要素生产率的提高。(2) 区分产品类别后发现, 数字资本品和 ICT 产品进口对提升企业生产率的作用更加明显; 区分企业类型后发现, 外资企业进口数字产品比国有企业和私营企业作用更大; 区分贸易方式后发现, 采用加工贸易方式的企业促进作用优于混合贸易和一般贸易; 区分行业后发现, 资本密集型行业的技术溢出效应大于劳动密集型行业。(3) 数字产品进口通过技术创新提升企业全要素生产率, 市场竞争对其有调节效果, 而当地数字经济水平调节效果不显著。据此, 本文认为应强调差异化策略, 细化数字产品进口品类的优惠措施, 有针对性地引导和鼓励企业开展数字贸易, 根据行业类别、企业性质选择进口不同类型的数字产品, 发挥数字产品进口技术溢出的最大效用。

关键词: 数字产品进口; 企业全要素生产率; 技术溢出效应

中图分类号: F746.12

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2023) 06-0028-17

一、引言

随着全球互联网的普及以及数字化水平的不断提高, 传统贸易方式和内容发生巨大改变, 数字贸易可以打破空间和时间的限制, 将传统贸易无法交易的贸易标的转换为可以交易的商品, 为消费者提供了更多产品和服务的选择。数字贸易近年来一直保持上升趋势, 据联合国贸发会 2019 年可数字化服务贸易规模显示, 2008~2019 年全球可数字化服务出口的规模已从 1.9 万亿美元增长至近 3.2 万亿美元, 且占全球服务出口的比重达到 52%, 其中发达经济体在数字贸易中明显更具优势。2019 年全球数字服务贸易 (出口) 规模达 31,925.9 亿美元, 其中发达经济体达 24,310 亿美元, 占比 76.1%, 发展中经济体的数字贸易出口呈现稳定的上升。我国 2011~2020 年数字贸易进出口额呈逐年增长的趋势, 数字服务贸易所占比重由 4.22% 提高至 13.9%。2020 年我国数字贸易额是 2,947.6 亿美元, 据前瞻产业研究院 2022 年 3 月发布的《2022 中国及全球数字贸易发展趋势研究》预测, 到 2025 年我国数字贸易进出口将超过 4,000 亿美元。

作者简介: 陈华, 上海对外经贸大学国际经贸学院副教授, 研究方向: 制度、贸易与区域经济增长; 唐奇, 上海对外经贸大学国际经贸学院硕士研究生, 研究方向: 数字贸易与国际投资。

进口数字产品给企业带来较大的经济影响。企业可以通过进口高技术产品,吸收国外的先进技术,积累技术知识,提高企业的人力资本水平,提高全要素生产率。同时,数字产品进口会促进贸易便利化,有助于企业降本增效。刘洪愧(2020)认为,数字贸易不同于传统贸易,在解决了传统贸易在时间和空间方面的局限性后,企业在国际市场交易和搜寻的难度和成本将大幅度降低。马述忠和房超(2021)认为,在数字贸易过程中,以数字技术生产的商品就是数字产品。这类商品包括工业机器人、MP3、VCD、工业机器人、数码摄像机等。通常把数字产品分为狭义和广义,狭义的数字产品是指以数字形式交换的产品或以互联网比特流形式传输的产品,广义的数字产品除了包含狭义的数字产品内容外,还包括蕴含数字技术的电子产品,或以数字技术为基础,经由网络进行传输或以某种物理载体而存在的产品。本文基于广义数字产品概念进行研究。

通过数字产品进口方面的相关研究可以看出,由于数据获取和处理难度大,国内已有文献大部分是基于国家层面研究数字贸易进口的影响。从企业层面研究的主要有:刘佳琪和孙浦阳(2021)研究了数字产品进口对企业创新的影响,他们以企业专利数据为基础研究发现,对于某些低复制成本的数字产品,企业自主研发的成本远高于进口该类产品的成本,因此进口该产品吸收学习数字技术比自主研发更能提高企业的创新水平;于欢等(2022)对刘佳琪等(2021)运用的数字产品进口测算进行了修正,研究数字产品进口对企业出口的影响,将进口来源国数字经济水平考虑在内,构建了复合数字产品进口指标。以上基于微观视角的研究具有更强的实践意义,但仍然存在一定的局限性和值得进一步研究的方向,比如考虑企业外部数字经济环境同时空下对企业的影响等。

本文从企业层面分析数字产品进口对企业全要素生产率的影响。可能的边际贡献在于:研究数字产品进口对企业生产率的影响机制,同时考虑企业的内外“双循环”数字环境,加入当地数字经济水平对企业的外部影响,影响机制更加完善;建立相应的中介效应模型和调节效应模型,在构建技术创新中介变量的基础上,通过加入当地数字经济水平作为调节变量,测度当地数字化发展水平是否能够调节企业生产率;用于实证分析的样本较充分,工业企业数据在2008年后有大量的数据缺失,难以计算生产率,现有相关文献在研究数字贸易进口时常选择剔除缺失数据,而企业数字产品进口在越靠后的年份对企业生产率的影响可能会越大,对此,本文参考相关研究方法,补全了2008年后缺失的数据并计算出相应的企业全要素生产率,使得样本更加完整。

二、理论机制与假设

(一) 数字产品进口与企业全要素生产率

企业进口数字产品可以利用产品的数字技术提高企业的数字化水平。

Goldfarband 和 Tucker (2019) 认为, 拥有较高数字化水平的企业能够更好地利用互联网等技术提高贸易双方的匹配效率, 降低搜寻成本, 提高企业生产率。企业互联网化能够让更多中小企业参与国际贸易, 通过国际贸易中获得更多利润, 扩大企业规模, 提高自身的生产率。沈国兵和袁征宇 (2020) 认为, 数字产品的进口有助于提高企业的互联网化, 对于传统企业提高其生产、运营和销售方面的能力至关重要。通过互联网, 企业可以提高内部管理运营效率和外部销售活动效率。于欢等 (2022) 指出, 企业资源配置能力和生产营运能力的提高也会促进全要素生产率的提高, 而通过数字贸易进口则能优化企业的配置效率和营运能力。

假设 1: 数字产品进口可以促进企业全要素生产率的提升。

(二) 数字产品进口的技术溢出中介效应

技术创新一直被认为是企业提高全要素生产率的途径。刘佳琪等 (2021) 指出, 企业进口低复制成本的数字产品更加容易吸收数字产品蕴含的数字技术, 通过积累技术知识和人力资本提高创新水平, 从而提高生产率。Krugman (1979) 指出, 相比于本土产品, 进口商品通常具有更高的技术含量和水平, 对创新的促进作用更大。

企业技术创新不仅能带来产品的改变, 也能降低成本和提高效率, 包括改善生产流程、优化作业过程、减少资源浪费等。企业进口数字产品会通过技术溢出效应提高企业的技术创新水平, 这样的转移过程分为直接转移、模仿和自主创新、知识扩散以及提高企业数字化水平。黄先海等 (2022) 在研究数字产品进口对企业创新影响时发现, 企业通过进口数字产品能够显著提升自己的数字创新, 同时企业的知识存量能够调节企业数字创新的过程。

假设 2: 数字产品进口可以通过技术溢出中介效应提高企业的全要素生产率。

(三) 市场竞争水平的调节作用

企业进口数字产品会增加国内市场其他企业的竞争压力, 面临竞争压力的企业可能会选择模仿进口企业, 因此进口的规模会越来越大, 行业内企业整体的技术创新水平和生产率会得到提高。

企业通过进口国外产品会导致市场竞争性增强, 外来商品的进入使得本土企业的利润率降低, 为了维持正常经营, 本土企业必须提高生产率以保持自己在市场的竞争力 (Erkan and James, 2003)。高凌云和王洛林 (2010) 研究了进口竞争对工业行业的影响, 发现进口竞争的确能够提高工业行业的全要素生产率。简泽等 (2014) 发现, 对制造行业而言, 进口竞争通过降低国内企业的价格成本加成来加剧市场的竞争程度, 其中, 规模效应和激励效应是导致国内企业全要素生产率提高的渠道。

市场竞争也会通过再配置效应和选择效应提高企业的创新能力, 导致企业生产率提高。企业进口加大了市场竞争力度, 高竞争的市场环境通过企业间劳动力再配置提高了行业整体的技术创新能力和生产率。市场的选择效应会迫使低竞争力的企业

退出市场,资源向高竞争力的企业倾斜,而被市场筛选出来的企业技术创新水平都较高,在淘汰低竞争力的企业后能够占据更大的市场份额,增加自己研发投入的力度,促进技术创新,从而提高生产率(黄漓江,2017)。

假设3:市场竞争对技术溢出的中介效应具有调节作用,市场竞争越激烈,数字产品进口的技术溢出效应越大,企业的全要素生产率提升就越显著。

(四) 当地数字经济水平的调节作用

一个地区的数字经济水平越高,其数字基础设施和通信水平就越高,企业进行数字化建设就越方便,同时企业获取信息的能力也越强。通过数字化建设,企业可以打破传统贸易对地域和时间的限制,通过互联网方式参与国内和国际贸易,既可以降低企业的成本,也可以提高不同企业贸易的匹配效率,匹配效率的提高也能增加数字产品贸易往来的频次和成功率。因此,在数字经济水平高的地区,由于贸易成本降低,使得中小规模的企业参与国际贸易的可能性和效率得到提升,增加企业、行业和区域数字产品进口的规模。

同时,当地数字经济水平越高,企业的数字化水平就会越高,企业对数字技术的利用率就会越高,对数字产品的了解就会越深,当企业进口数字产品时,对数字产品所蕴含的数字知识和技术的吸收能力就会越强,具体表现为数字化水平较高的企业在引进新知识时,知识在企业内部的传播速度更快,员工能够更快地学习到先进技术,促进企业创新,进而提升企业全要素生产率。

假设4:当地数字经济水平对技术溢出的中介效应具有调节作用,当地数字经济水平越高,数字产品进口的技术溢出效应就越大,企业的全要素生产率就越高。

三、实证研究设计

(一) 模型设定

本文在现有文献研究的基础上,结合相关假设,建立基准回归模型,实证检验数字产品进口与企业全要素生产率的关系,基准模型如下:

$$\ln TFP_{it} = \alpha + \lambda \ln Dige_{it} + \beta X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 和 t 分别表示企业和年份。 TFP_{it} 表示企业 i 在第 t 年的全要素生产率;核心解释变量 $Dige_{it}$ 表示企业 i 在 t 年的复合数字产品进口指标; X_{it} 为控制变量的集合; u_i 表示企业固定效应; v_t 表示年份固定效应; ε_{it} 为随机误差项。为保证结果的可靠性,本文选取了5个控制变量加入计量模型。(1)企业规模($size$),用企业总资产的对数表示。(2)企业年龄(age),用企业成立年份与当年年份差值的对数表示。(3)融资约束(fc),用企业利息支出与固定资产总额的比值加1取对数表示,该值越大,表明企业面临的融资约束问题就越小。(4)企业平均工资水平($wage$),用职工人均工资的对数表示。(5)企业利润率($prof$),用企业的净利

润与企业的销售额比值表示。

（二）核心指标测度

1. 数字产品进口指标

本文参考于欢等（2022）和刘佳琪等（2021）的测度方法，以复合数字产品进口指标为核心解释变量，构建企业—产品层面的面板数据。

首先，根据中国通信研究院发布的《数字经济白皮书》2015~2020 年版本、2020 年 OECD 公布的数字贸易测算手册、《进出口税则商品及品目注释》中的 ICT 子目，提取频率较高的与数字产品相关的关键词 33 个。^①由于企业层级的数字无形产品没有相应的统计数据，因此本文测算的数字产品进口为有形产品进口。完成关键词提取后，在海关贸易数据库里筛选出商品名称包含关键词的商品信息，根据海关总署发布的《进出口税则商品及品目注释（2020 版）》中的子目注释，人工识别含有上述关键词但又明显不属于数字产品范畴的商品，将这部分商品信息删除。根据 2020 年 OECD 发布的有关 ICT 的产品信息，将 ICT 产品^②的 8 位国际编码转化为中国海关的 6 位编码，与之前识别出的数字产品进行合并。合并后得到每种类型数字产品的名称以及对应的海关编码。

利用上述得到的转换后的数字产品编码与海关数据库里的产品编码相匹配，筛选出进口上述数字产品的企业和进口额等数据，根据企业和年份对数字产品的进口额汇总，由此得到 2000~2013 年不同企业每年数字产品的进口额。根据得到的进口额，再纳入进口来源国的数字发展水平，构建复合数字产品进口指标：

$$Dige_{it} = \sum_d \frac{M_{idt}^{Dige}}{M_{it}^{total}} \times NRI_{dt} \quad (2)$$

其中， $Dige_{it}$ 表示企业 i 在 t 年的复合数字产品进口指标； M_{idt}^{Dige} 表示 t 年企业 i 从国家或地区 d 进口的数字产品额， M_{it}^{total} 表示 t 年企业 i 的总进口额；参考于欢等（2022）的研究，本文以网络就绪指数 NRI_{dt} （Networked Readiness Index，NRI）衡量 d 的数字经济发展水平。由于 2004 年和 2005 年《全球信息技术报告》将 NRI 指标标准化，其测算标准与其他年份不同，因此文中测算剔除了 2004 年和 2005 年的数据。

2. 企业全要素生产率

全要素生产率的计算基本都是以 Cobb-Douglas 生产函数（Solow，1957）为基础形成不同的改良方法。如今学术界测算全要素生产率常用的方法包括 OLS 法、

① 包括智慧、软件、远程、电视、VCD、系统、装置、机器人、雷达、移动、智能、电子、自动生产线、机器、数字、数码、自动、设备、人工智能、广播、数控、通信、计算机、数据、DVD、媒体、录制、视频、天线、半导体、激光、无线电、显示器。

② ICT（Information and Communications Technology）是一个涵盖性术语，覆盖了所有通信设备或应用软件。

OP 法、LP 法和 ACF 法。由于本文数据使用的是工业数据库，该数据库包含企业的中间投入值，因此选择 LP 法计算全要素生产率。

首先基于 C-D 生产函数：

$$Y_{it}=A_{it}K_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta} \quad (3)$$

因为 LP 法将企业中间投入作为代理变量应对生产率的冲击，因此对以上生产函数进行一定的修正，并取对数：

$$Y_{it}=A_{it}K_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta}M_{it}^{\gamma} \quad (4)$$

$$\ln Y_{it}=\ln A_{it}+\alpha \ln K_{it}+\beta \ln L_{it}+\gamma \ln M_{it}+\varepsilon_{it} \quad (5)$$

进一步从中分离出全要素生产率（TFP），定义为：

$$\ln TFP_{it}=\ln Y_{it}-\alpha \ln K_{it}-\beta \ln L_{it}-\gamma \ln M_{it} \quad (6)$$

由此我们可以得到企业全要素生产率的估算模型，其中， Y_{it} 代表企业的产出值，用工业增加值表示； K_{it} 代表企业的资本投入，用资本存量表示，通过永续盘存法计算； L_{it} 代表企业劳动投入，用从业人员规模表示； M_{it} 代表企业的中间投入，用中间投入合计表示。

由于工业企业数据库 2008 年以后的数据缺少企业中间投入、固定资产净值、工业增加值等计算全要素生产率的关键数据，部分学者的做法是剔除缺失数据。笔者认为，数字产品进口对企业的影响在越靠后的年份影响会越大，剔除这些样本可能会影响实证结果，因此参考余淼杰（2018）的做法，结合国家会计准则将缺失的数据补齐，计算方式如下：

增加值 = 固定资产折旧 + 劳动者报酬 + 生产税净值 + 营业盈余

中间投入 = 工业总产值 - 增加值 + 增值税

生产税净值 = 生产税（不包括所得税的各种税）- 生产补贴

营业盈余 = 营业利润 + 补贴收入

本年折旧使用上一年的折旧率测算，如果上一年企业未成立，使用行业 4 位码平均折旧率。劳动者报酬即员工工资使用当年的成本费用增长率预测工资，新增企业使用 4 位码行业平均工资费用率。

考虑到通货膨胀的影响，为使数值更贴近真实值，对增加值、中间投入、固定资产净值进行平减，增加值采用出厂价格指数平减，固定资产净值采用省级层面的固定价格指数平减，中间投入采用投入价格平减指数进行平减。

（三）数据来源及处理

基于以上模型变量选取及指标测度，数据匹配运用了 2000~2013 年企业层面的面板数据，数据来源包括海关贸易数据库、海关数据库、中国工业企业数据库以及企业专利数据库，数据具体处理步骤如下。

海关数据库处理：由于工业企业数据库统计至 2013 年，而海关统计至 2014 年，

所以剔除 2014 年海关数据；剔除企业名称、企业代码、邮政编码、企业所在地等关键字段为空的信息；剔除贸易数量小于 1 且单笔价值小于 50 美元的数据；考虑到贸易代理商会进口产品后直接出售，对企业全要素生产率无影响，所以剔除有关贸易代理商的数据。^①

工业数据库处理：将数据库中工业增加值、中间投入、固定资产净值、销售额为负值的数据剔除；剔除从业人数小于 8 的数据；剔除企业名称、企业代码、邮政编码、企业所在地等关键字段为空的信息；

数据匹配：将海关数据库计算汇总的数据结果与工业数据库匹配，计算方法已在前文提及；首先通过企业名称将两个数据库初次匹配；再通过企业的邮政编码以及企业电话号码的后 7 位进行再次匹配；由此再跟企业专利数据库匹配，完成工业企业—海关—专利 3 个数据库的匹配。

由于工业数据库 2010 年缺失大量数据无法计算全要素生产率，且 2004 年和 2005 年 NRI 指数与其他年份计算标准不一致，因此剔除了 2004 年、2005 年和 2010 年的相关数据。

四、计量结果与分析

（一）基准结果

接下来，通过上述实证方法验证数字产品进口对企业全要素生产率的影响。如表 1 所示，列（1）表示复合数字进口指标 $\ln Dige$ 对企业全要素生产率的影响，列（2）~列（6）是分别加入了控制变量后的结果。通过基准回归结果发现，在逐步加入控制变量后，虽然复合数字进口指标的大小有所变化，但其系数始终为正，且都保持在 1% 的水平上显著。这一结果表明，数字产品作为一种特殊的要素投入，对企业提高生产率有促进作用，即企业通过进口数字产品显著提高了全要素生产率，符合假设 1。

进一步分析表 1 控制变量可见，加入的控制变量均显著为正。从企业规模（ $\ln size$ ）来看，企业规模越大，企业全要素生产率越高，这主要是因为规模较大的企业经营管理以及生产技术相对成熟，并且规模较大的企业通常在市场上能占据较高的市场份额，获得更多的利润，因此有更多资金投入研发，促进生产率的提升。企业年龄（ $\ln age$ ）系数也为正，表明企业经营的时间越长，企业积累的知识技术和生产经验就越丰富，其生产率也就越高。企业职工平均工资水平（ $\ln wage$ ）显著为正，表明较高的薪资水平能够促进员工的工作热情，也能吸引高技术人才加入企业，使企业生产率提高。企业利润率（ $\ln prof$ ）显著为正，表示利润率越高的企业生产率越高，因为企业无论

^① 企业中文名称中含有“进出口”“经贸”“科贸”“贸易”“外经”“物流”和“工贸”等关键词。

表 1 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln Dige$	0.0283*** (17.6089)	0.0355*** (23.5291)	0.0328*** (21.5575)	0.0373*** (24.2617)	0.0365*** (25.3617)	0.0371*** (25.6349)
$\ln size$		0.4744*** (59.6874)	0.4562*** (56.1584)	0.4252*** (51.8786)	0.3628*** (48.4766)	0.3624*** (47.7271)
$\ln age$			0.1959*** (12.1129)	0.2270*** (14.2459)	0.1732*** (12.1234)	0.1725*** (11.9502)
$\ln wage$				0.1736*** (31.6950)	0.1708*** (33.5954)	0.1709*** (32.8429)
$\ln prof$					2.3609*** (67.5198)	2.3806*** (67.2279)
$\ln fc$						0.4467*** (7.0502)
$_{-cons}$	7.2942*** (500.8722)	1.6777*** (17.7235)	1.4900*** (15.1564)	1.1878*** (12.0548)	1.9565*** (21.7824)	1.9392*** (21.2976)
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
N	114,774	114,572	112,567	103,253	103,042	100,157
$Adj. R^2$	0.7383	0.7632	0.7658	0.7813	0.8067	0.8095

注：*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。（）里的数值表示 t 值。下表同。

是扩大规模、投建工厂还是加大研发，改善生产流程都需要资金投入，而高利润率的企业能够满足资金需求。融资约束（ $\ln fc$ ）显著为正，表明企业受到的融资约束越小，企业的生产率就越高，这是因为企业在受到较小的融资约束下可以从外部获得更多的资金，促进企业生产率的提高。

（二）稳健性检验

由于影响企业全要素生产率的因素较多，控制变量的选择不一定全面和准确，为了避免对实证结果造成影响，使本文实证分析更加科学和精确，接下来通过更改样本范围、替换变量以及使用滞后一期的数字产品进口指标作为工具变量进行稳健性检验。

1. 改变样本范围

由于本文的样本量较大，为减小异常值对实证结果的影响，笔者调整样本范围：将成立时间大于等于5年的企业筛选出来，作为新的一组样本进行回归。表2列（1）结果显示，调整样本后 $\ln Dige$ 仍然在1%的水平上显著为正，假设1仍然成立。

2. 替换自变量和因变量

为了避免自变量和因变量测算方法不同对基准回归结果的影响，本文替换数字产品进口指标和企业全要素生产率的测算方法。替换操作为：将复合数字进口指标（ $\ln Dige$ ）分别替换为数字产品进口额（ $\ln amount$ ）和数字产品进口数量（ $\ln quantity$ ），将全要素生产率的测算方法改为OP法和ACF法进行回归检验，结果如下。

表2列（2）~列（3）将核心解释变量分别替换为数字产品进口数量和数字产品

进口额,结果发现,即使将核心解释变量的测度方法改变后,数字产品进口依然能够正向影响企业全要素生产率,且在1%的水平上显著。列(4)~列(5)将全要素生产率的计算方法改为OP法和ACF法后结果仍然显著,所以本文结果具有较高的稳健性。

表2 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	调整样本	lnquantity	lnamount	OP	ACF
lnDige	0.0331*** (20.8858)			0.0334*** (23.7437)	0.0083*** (4.4605)
lnquantity		0.0067*** (6.7384)			
lnsize	0.3565*** (42.9754)	0.3474*** (45.8288)	0.3507*** (46.0053)	0.3518*** (48.7616)	0.3687*** (33.9952)
lnage	0.2498*** (9.3998)	0.1964*** (13.5347)	0.1974*** (13.5738)	0.1566*** (12.6574)	0.1956*** (8.4383)
lnwage	0.1713*** (30.6980)	0.1705*** (32.6895)	0.1705*** (32.6608)	0.1694*** (33.3916)	0.1478*** (21.9436)
lnprof	2.4090*** (57.3325)	2.3829*** (66.9618)	2.3851*** (66.9036)	2.3806*** (71.6453)	2.4307*** (47.1173)
lnfc	0.4813*** (6.9336)	0.4682*** (7.7619)	0.4690*** (7.3703)	0.4018*** (6.6204)	0.3777*** (4.1847)
lnamount			0.0017** (1.9990)		
_cons	1.8627*** (16.3733)	2.3591*** (26.3037)	2.3412*** (26.0375)	2.1706*** (25.6378)	2.1904*** (16.2253)
企业固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
N	70,244	100,157	100,157	100,157	100,157
Adj. R ²	0.8142	0.8073	0.8071	0.7958	0.7984

3. 内生性检验

虽然固定效应模型可以通过固定时间和企业减弱内生性的影响,但是由于控制变量选择不全仍然会存在内生性问题。因此本文采用工具变量法以及核心解释变量复合数字进口指标滞后一期的数据作为解释变量,验证结果的稳定性。

工具变量主要解决变量之间互为因果的关系,本文参考相关文献,采用关税构造数字产品进口的工具变量解决内生性问题,关税的计算公式如下:

$$T_{it} = \sum_{\Omega^f} \left(\frac{\overline{value_{it}}}{\sum_{\Omega^f} \overline{value_{it}}} \right) T_{it} \quad (7)$$

其中, T_{it} 表示工具变量关税, Ω^f 表示企业 f 进口的 i 类数字产品; $\overline{value_{it}}$ 表示样本期内企业 f 对数字产品 i 的平均进口额; $\frac{\overline{value_{it}}}{\sum_{\Omega^f} \overline{value_{it}}}$ 表示样本期内数字产品 i 的进口占企业 f 数字产品总进口的平均比重; T_{it} 表示产品 i 在 t 年的税率,关税相关数据来源于 WTO 数据库。

表3列(1)~列(2)是将核心变量滞后一期的回归结果,表明即使滞后一期,数字产品进口指标仍然能够对企业全要素生产率产生影响,且系数显著为正。列(3)汇报了工具变量关税的回归结果,可以发现,在采用工具变量处理内生性问题后,企业进口数字产品依然能对全要素生产率有显著的正向作用,因此本文模型的稳健性得到了检验,结论具有较高的可信度。

表3 内生性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	$\ln Dige$	$\ln TFP$	T_{fi}
$L.\ln Dige$	0.560*** (115.61)		
$\ln size$	-0.223*** (-35.49)	0.482*** (190.98)	0.353*** (49.50)
$\ln age$	0.116*** (9.75)	0.078*** (15.87)	0.153*** (12.45)
$\ln wage$	-0.021** (-2.22)	0.284*** (69.85)	0.167*** (33.03)
$\ln prof$	0.342*** (5.33)	2.742*** (83.45)	2.354*** (71.14)
$\ln fc$	1.518*** (11.94)	0.687*** (11.81)	0.417*** (6.92)
$\ln Dige$		0.006** (2.19)	0.075*** (28.53)
$Constant$	6.345*** (72.82)	0.642*** (14.42)	1.732*** (19.34)
Kleibergen-Paap rk LM			427.133***
Kleibergen-Paap rk Wald F			178.206
观测值	70,128	70,128	100,157

通过以上3方面检验,验证了基准回归模型的稳健性,结论具有较高的置信度。

(三) 异质性分析

为进一步讨论数字产品进口对企业的影响,将样本划分为不同产品类型、不同企业性质以及不同行业类型检验数字产品进口的影响效果。

1. 数字产品类型异质性分析

根据联合国统计局发布的BEC-HS对应表,将数字产品划分为中间品和资本品,^①将本文的核心解释变量分别替换为复合数字中间品进口指标($\ln Mdige$)和复合数字资本品进口指标($\ln Kdige$)。同时,根据上文提到的ICT产品划分,将进口的数字产品分为ICT产品和非ICT产品,分别验证不同类型数字产品对企业全要素生产率的影响。

^① 中间品是指BEC分类中代码为111、121、21、22、31、322、42和53的产品,资本品是指BEC分类中代码为41和521的产品。

表 4 区分数字产品类型

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	中间品	资本品	ICT	非 ICT
$\ln Mdig_e$	0.0116*** (4.7919)			
$\ln size$	0.3553*** (46.6801)	0.3586*** (47.1138)	0.3547*** (46.4244)	0.3489*** (46.4230)
$\ln age$	0.1918*** (13.1997)	0.1873*** (12.9149)	0.1892*** (13.5055)	0.1814*** (13.5020)
$\ln wage$	0.1706*** (32.6801)	0.1711*** (32.8125)	0.1708*** (32.6461)	0.1704*** (32.6471)
$\ln prof$	2.3913*** (67.1280)	2.3906*** (67.2188)	2.3869*** (66.9829)	2.3868*** (66.9805)
$\ln fc$	0.4618*** (7.2587)	0.4555*** (7.1660)	0.4671*** (7.3386)	0.4673*** (7.3414)
$\ln Kdig_e$		0.0260*** (15.4424)		
ICT			0.0135*** (10.2093)	
非 ICT				0.0030*** (3.4809)
$_{-cons}$	2.2528*** (24.7819)	2.2115*** (24.4571)	2.3395*** (26.0003)	2.3464*** (26.0645)
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
N	100,157	100,157	100,157	100,157
$Adj. R^2$	0.8073	0.8079	0.8071	0.8071

从中间品和资本品的角度来看,我们可以发现数字中间品和数字资本品都在 1% 的水平上显著为正,且数字资本品对企业全要素生产率的作用要大于数字中间品。原因可能是数字资本品所蕴含的知识和技术更丰富,能够直接被企业使用和学习,而数字中间品通常被加工企业用于加工使用,这样企业学习和吸收数字技术的能力相对较弱。企业学习吸收进口数字产品技术的速度越快,积累的知识和技能就越多,对企业创新和提高生产率的作用也就越明显。

从 ICT 产品和非 ICT 产品的角度来看,ICT 产品对企业全要素生产率的作用更大。虽然 ICT 产品是一种狭义上的数字产品,但其产品如计算机、电话、硬件、软件等应用场景和范围更大,因此相比非 ICT 产品技术溢出效应更大。

2. 企业性质异质性

根据海关数据库对企业所有制的划分,将企业分为国有企业、外资企业和私营企业来验证数字产品进口对不同所有制企业的影响,其中外资企业包括外商独资、中外合作以及中外合资,回归结果如表 5 所示:数字产品进口对 3 类企业都有显著为正的影响作用,其中对外资企业全要素生产率的促进作用最大,对国有企业和私营企业的影响相差不大。原因可能是外资企业由于自身技术可能会比国有企业以及

私营企业等本土企业的技术水平高,而且与国外联系紧密,在进口数字产品时,外资企业对数字产品的数字技术可能更加熟悉和了解,所以吸收和学习的能力更强,同时外资企业较高的技术水平也能加快对数字技术的理解,能够在较短时间内运用到各个场景,从而提升企业的生产率。

表 5 区分企业所有制

变量	(1)	(2)	(3)
	国企	外企	私企
$\ln Dige$	0.0271*** (4.6945)	0.0460*** (25.4176)	0.0272*** (6.8281)
$\ln size$	0.4233*** (11.5752)	0.4045*** (41.9587)	0.2419*** (10.3266)
$\ln age$	-0.0551 (-0.8060)	0.1445*** (8.0083)	0.2456*** (4.5417)
$\ln wage$	0.1859*** (7.1034)	0.1569*** (24.8034)	0.2077*** (12.4548)
$\ln prof$	2.4295*** (12.9922)	2.3144*** (57.0832)	2.7658*** (16.4047)
$\ln \hat{c}$	0.7735** (2.4958)	0.5353*** (6.6520)	0.5247*** (2.7950)
$_{-cons}$	1.7165*** (3.3046)	1.4727*** (13.0564)	3.0635*** (10.5636)
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
N	10,163	68,197	12,322
$Adj. R^2$	0.8244	0.8090	0.7957

根据海关数据库对企业贸易方式的划分,可以将其分为一般贸易企业、加工贸易企业以及混合贸易企业 3 种类型。表 6 展示了数字进口对不同贸易类型企业的影响结果。可以发现,数字产品进口对 3 种类型贸易方式的企业均在 1% 的水平上有显著为正的影响,其中对加工贸易企业的影响最大,混合贸易企业次之,一般贸易企业影响最小。原因可能在于从事加工贸易和混合贸易的企业一般为外资企业或者技术水平较高的企业,该类企业由于技术水平相对较高且进出口的经验比较丰富,所以数字产品进口对这两类企业的技术溢出效应更大,能够更显著地提高企业的全要素生产率。

3. 按行业划分

将企业按照所处行业划分为资本密集型行业和劳动密集型行业,异质性结果如表 7 所示。数字产品进口对劳动密集型行业和资本密集型行业都有显著的促进作用,但是对资本密集型行业的作用更大。可能的原因在于资本密集型企业的技术水平相对较高,其人力资本水平、物质资本水平以及生产管理模式等都比劳动密集型企业更高,所以在进口数字产品时能够更高效地使用进口产品以及吸收和学习其中的技术,更高的基础决定了资本密集型企业进口数字产品的效用更大。

表 6 区分企业贸易方式

变量	(1)	(2)	(3)
	一般贸易	加工贸易	混合贸易
$\ln Dige$	0.0280*** (12.1526)	0.0624*** (16.8553)	0.0469*** (15.2125)
$\ln size$	0.3461*** (27.2512)	0.3871*** (22.7826)	0.3320*** (19.6863)
$\ln age$	0.1862*** (7.6983)	0.2187*** (6.7648)	0.1621*** (5.2164)
$\ln wage$	0.1582*** (20.1134)	0.0995*** (8.2379)	0.1611*** (13.6483)
$\ln prof$	2.4032*** (41.8659)	2.0930*** (29.1558)	2.3571*** (28.2032)
$\ln fc$	0.4657*** (4.6737)	0.9478*** (5.9880)	0.2790** (2.1850)
$_cons$	2.2340*** (14.5538)	1.5699*** (7.8189)	2.2052*** (11.1187)
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
N	32,209	31,446	36,502
$Adj. R^2$	0.8186	0.7922	0.8166

(四) 机制检验

1. 中介效应检验

在前文的影响机制分析中,本文提到数字产品进口可以通过技术创新影响企业全要素生产率。因为企业在吸收数字产品所蕴含的高技术知识时,可以通过直接转移、模仿或者自主创新来提高企业的技术水平,从而改善企业生产流程,提高生产率,同时较高的技术水平帮助企业在市场上获得更多的利润,以便企业有充足的资金扩大规模,提高生产率。本文将技术创新作为中介变量,构建中介效应模型:

$$Z_{it} = \alpha_1 + \lambda_1 \ln Dige_{it} + \beta_1 X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$\ln TFP_{it} = \alpha_2 + \lambda_2 \ln Dige_{it} + \theta Z_{it} + \beta_2 X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中, Z_{it} 表示企业技术创新,用企业申请的专利数加 1 取对数表示 ($\ln PT$),回归结果如表 8 所示。

表 8 列 (1) 结果表示数字产品进口可以在 1% 的水平上显著正向作用于企业全要素生产率。列 (2) 结果显示数字产品进口对技术创新的作用仍然显著为正,因此数字产品进口的确能正向影响企业技术创新。列 (3) 表示将技术创新纳入控制变量后的回归结果,技术创新 ($\ln PT$) 的系数显著为正,说明技术创新确实能在数字产品进口对企业全要素生产率的影响中发挥中介效应。由此,我们可以验证假设 2,数字产品进口可以通过提高企业的技术创新水平从而促进企业全要素生产率的提升。

2. 调节效应检验

通过中介效应模型,我们可以得知企业进口数字产品可以通过技术创新提高企

业全要素生产率。笔者在梳理已有文献的过程中发现，相关学者虽然研究了数字产品进口来源国数字经济发展水平对企业的影响，但是没有考虑当地数字经济发展水平对企业的影响，本文将该因素考虑在内，将当地数字经济水平作为调节变量。另外，市场竞争同样也是影响企业技术创新以及是否进口的外部因素，不同力度的竞争环境下企业的选择也可能不同，因此本文也把市场竞争纳入调节变量，与当地数字经济水平共同探究对影响机制的调节作用。本文构造调节效应的计量模型如下所示：

$$\ln TFP_{it} = \alpha + \lambda \ln dige_{it} + \lambda_1 \ln dige_{it} \times H_{it} + \beta_2 X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \tag{10}$$

模型增设了市场竞争（MC）和数字经济水平（DI）指标，可统称为调节效应变量（ H_{it} ），用于检验对基准模型直接影响机制是否存在调节效应。其中，当地数字经济水平用企业所在省份的互联网普及率代替，市场竞争用赫芬达尔指数（HHI）表示，表9显示了当地数字经济水平和市场竞争对技术创新中介效应模型调节的回归结果。列（3）加入 $\ln Dige$ 和竞争指数的交互项后， $\ln Dige$ 与企业全要素生产率之间仍呈正相关显著水平，市场竞争（MC）和 $\ln Dige$ 的交乘项系数估计值为负且显著，说明市场竞争水平显著负向调节了数字产品进口对企业全要素生产率的影响。由于市场竞争用 HHI 指数衡量，该指数越小，市场竞争强度越大，所以面临市场竞争水平越激烈的企业，数字产品进口通过技术创新对提高企业全要素生产率的作用越明显，验证了假设3。列（2）显示，加入 $\ln Dige$ 和当地数字经济水平（DI）的交互项后， $\ln Dige$ 与企业全要素生产率之间仍呈正相关显著水平，但 DI 和 $\ln Dige$ 的交乘项系数估计值并不显著，说明当地数字经济水平无法调节数字产品进口对企业全要素生产率的影响，假设4未被验证。从结果看，当地数字经济水平高低能够直接正向影响企业全要素生产率，但是无法发挥调节作用，可能的原因是，本文衡量当地数字经济的指标采用互联网普及率，该指标不能全面衡量一地的数字经济水平。但2000~2013年的数据有限，要构造较全面的复合数字经济指标比较困难，用单一指标去衡量可能对实证结果造成了一定偏差，因此当地数字经济水平的调节作用还有待探究。

表 7 区分企业行业类别

变量	(1)	(2)
	劳动密集型	资本密集型
$\ln Dige$	0.0349*** (15.5762)	0.0388*** (16.5641)
$\ln size$	0.3748*** (29.9187)	0.3587*** (34.9452)
$\ln age$	0.1736*** (7.2878)	0.1944*** (9.8500)
$\ln wage$	0.1705*** (19.6009)	0.1662*** (22.8667)
$\ln prof$	2.4564*** (41.0896)	2.3404*** (47.6498)
$\hat{c}$	0.4569*** (4.2807)	0.3572*** (4.0214)
$_{-cons}$	1.7677*** (11.7799)	1.9847*** (15.9831)
企业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
N	40,919	58,052
$Adj. R^2$	0.8086	0.8120

五、结论与政策建议

本文基于企业数字产品进口与企业全要素生产率提升的理论机制提出相关假设，运用2000~2013年面板数据进行计量经济模型实证研究，主要结论如下：数字产品

表 8 中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)
	$\ln TFP$	$\ln PT$	$\ln TFP$
$\ln Dige$	0.0371 ^{***} (25.6349)	0.0088 ^{***} (4.7145)	0.0358 ^{***} (22.7994)
$\ln size$	0.3624 ^{***} (47.7271)	0.2635 ^{***} (22.9745)	0.3608 ^{***} (41.1761)
$\ln age$	0.1725 ^{***} (11.9502)	0.1483 ^{***} (6.0521)	0.1891 ^{***} (11.3409)
$\ln wage$	0.1709 ^{***} (32.8429)	0.0536 ^{***} (7.5289)	0.1849 ^{***} (31.1079)
$\ln prof$	2.3806 ^{***} (67.2279)	0.0446 (1.1813)	2.6868 ^{***} (61.9238)
$\ln fc$	0.4467 ^{***} (7.0502)	-0.1193 (-1.4184)	0.3966 ^{***} (5.4066)
$\ln PT$			0.0135 ^{***} (3.5065)
$_{-cons}$	1.9392 ^{***} (21.2976)	2.4189 ^{***} (18.1045)	1.8304 ^{***} (17.5335)
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
N	100,157	100,157	100,157
$Adj. R^2$	0.8095	0.6158	0.8194

进口能够显著提升企业全要素生产率；区分产品类别后发现，对于不同进口产品类型来说，数字资本品和 ICT 产品进口对提升企业全要素生产率的作用更大；区分企业类型后发现，外资企业进口数字产品比国有企业和私营企业的作用更大，能带来企业全要素生产率明显的提升；区分行业类型后发现，资本密集型行业的技术溢出效应大于劳动密集型行业；区分贸易方式后发现，采用加工贸易方式的企业促进作用优于混合贸易企业和一般贸易企业；数字产品进口通过技术创新促进企业全要素生产率的提升，市场竞争对其有调节效果，而当地数字经济水平调节效果不显著，其作用有待进一步验证。

数字贸易已成为各国经济增长的推动器和发力点，也是我国企业在国际贸易中保持竞争优势的关键点。对照以上研究结论，本文提出以下政策建议。第一，从国家、行业 and 区域层面应进一步通过政策引导、税收激励等方式为企业赋能，鼓励企业加大数字产品进口规模，以有效提升企业生产率。以税收政策为例，可以通过对进口数字产品的关税减免以及对从事加工进口数字产品企业的税收减免激励企业进口数字产品。又如，通过引导企业了解数字资本品和 ICT 产品进口对企业生产率的促进作用，推进差异化数字产品进口。第二，国有企业和私营企业通过进一步学习外资企业的先进经验，基于进口数字产品的传导作用有效提升企业生产率。第三，进口数字产品在资本密集型产业的溢出效应明显高于劳动密集型产业，激发产业尤其是制造业转型升级，以制造业企业为主要培育对象，扩大数字产品进口规模，加强贸易数字化转型。

表 9 调节效应检验

变量	(1)	(2)	(3)
$\ln Dige$	0.0371*** (25.6349)	0.0717*** (24.0654)	0.0385*** (21.0574)
$\ln size$	0.3624*** (47.7271)	0.3636*** (41.5814)	0.3541*** (40.5509)
$\ln age$	0.1725*** (11.9502)	0.1806*** (10.8109)	0.1832*** (11.0185)
$\ln wage$	0.1709*** (32.8429)	0.1820*** (30.6887)	0.1845*** (31.2213)
$\ln pro$	2.3806*** (67.2279)	2.6581*** (61.4325)	2.6758*** (61.7470)
$\ln fc$	0.4467*** (7.0502)	0.4204*** (5.7473)	0.3928*** (5.3693)
DI		0.0136*** (3.2538)	
$\ln Dige_DI$		-0.0018 (-1.0690)	
MC			-0.5678*** (-5.0867)
$\ln Dige_MC$			-0.0426*** (-3.2135)
$_cons$	1.9392*** (21.2976)	1.6298*** (17.1013)	2.0057*** (22.0632)
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
N	100,157	100,157	100,157
$Adj. R^2$	0.8095	0.8107	0.8101

第四,进一步发挥我国加工贸易的优势,促进企业数字产品进口,进一步全面提升生产率。第五,针对企业外部数字经济环境对企业数字产品进口影响不显著的问题,可以进一步分区域进行分析,观察在数字经济相对发达的京津沪和东南沿海地区企业数字产品进口是否更加活跃,从而增加企业活力,带来企业生产率有效提升。

综上所述,考虑国内外经济环境,从国家政策主导、地方政府引导、行业带动和区域联动 4 个方面构建企业“双循环”的数字发展系统,通过企业数字产品进口的直接作用和技术溢出的间接作用,在外部竞争和当地数字经济发展的调节作用下,从微观层面提升企业全要素生产率,从中观层面促进产业结构优化,从宏观层面助力建设数字中国。

参考文献:

- [1] 高凌云,王洛林.进口贸易与工业行业全要素生产率[J].经济学(季刊),2010,(2).
- [2] 黄漓江.进口竞争与全要素生产率:来自中国的证据[D].北京:对外经济贸易大学,2017.
- [3] 黄先海,王瀚迪.数字产品进口、知识存量与企业数字创新[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2022,(2).
- [4] 简泽,张涛,伏玉林.进口自由化、竞争与本土企业的全要素生产率——基于中国加入 WTO 的一个自然实验[J].经济研究,2014,(8).

- [5] 刘洪愧. 数字贸易发展的经济效应与推进方略 [J]. 改革, 2020, (3).
- [6] 刘佳琪, 孙浦阳. 数字产品进口如何有效促进企业创新——基于中国微观企业的经验分析 [J]. 国际贸易问题, 2021, (8).
- [7] 马述忠, 房超. 跨境电商与中国出口新增长——基于信息成本和规模经济的双重视角 [J]. 经济研究, 2021, (6).
- [8] 沈国兵, 袁征宇. 互联网化、创新保护与中国企业出口产品质量提升 [J]. 世界经济, 2020, (11).
- [9] 于欢, 何欢浪, 姚莉. 数字产品进口与中国企业出口质量 [J]. 中南财经政法大学学报, 2022, (5).
- [10] 于欢, 姚莉, 何欢浪. 数字产品进口如何影响中国企业出口技术复杂度 [J]. 国际贸易问题, 2022, (3).
- [11] 余森杰, 金洋, 张睿. 工业企业产能利用率衡量与生产率估算 [J]. 经济研究, 2018, (5).
- [12] 余森杰, 李晋. 进口类型、行业差异化程度与企业生产率提升 [J]. 经济研究, 2015, (8).
- [13] Erkan, E., James, T. Trade Policy and Industrial Sector Responses in the Developing World: Interpreting the Evidence [J]. Brookings Trade Forum, 2003, (1).
- [14] Goldfarband, A., Tucker, C. Digital Economics [J]. Journal of Economic Literature, 2019, 57(1).
- [15] Krugman, P. Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade [J]. Journal of International Economics, 1979, 9(4).
- [16] Solow, Robert M. Technical Change and the Aggregate Production Function [J]. The Review of Economics and Statistics, 1957, 39(3).

Influence of Digital Product Import on Total Factor Productivity of Enterprises

CHEN Hua TANG Qi

Abstract: Based on the external environmental impact of enterprises such as technology spillovers, digital economy development and market competition, the paper puts forward the theoretical mechanism and hypothesis of the role of digital product imports on enterprises' total factor productivity; and the index measurement methods of digital product import and enterprise total factor productivity are studied. Then, the panel data of the enterprise level from 2000 to 2013 are used for empirical testing, the following main conclusions are drawn. (1) Digital product import can significantly promote the improvement of total factor productivity of enterprises. (2) After distinguishing product categories, the import of digital capital goods and ICT products plays a more significant role in improving enterprise productivity. After distinguishing the types of enterprises, foreign-funded enterprises play a greater role in importing digital products than state-owned enterprises and private enterprises. In terms of different trade modes, the promotion effect of enterprises adopting processing trade mode is superior to mixed trade and general trade. After distinguishing industries, we find that the technology spillover effect of capital intensive industries is greater than that of labor-intensive industries. (3) The import of digital products promotes the improvement of total factor productivity of enterprises through technological innovation. Market competition has a regulatory effect on it, while the regulatory effect of local digital economy level is not significant. Based on this, this paper believes that differentiation should be emphasized, preferential measures for the import categories of digital products should be refined, enterprises should be guided and encouraged to carry out digital trade, and different types of digital products should be imported according to the industry category and the nature of enterprises, so as to maximize the effect of digital product import technology spillover.

Keywords: digital product import; enterprise total factor productivity; technology spillover effect

(责任编辑: 张建华)