

# 数字产品进口与中国企业出口质量

于欢<sup>1</sup> 何欢浪<sup>2</sup> 姚莉<sup>1</sup>

(1.上海第二工业大学 经济与管理学院,上海 201209;2.上海对外经贸大学 国际经贸学院,上海 201620)

**摘要:**文章利用2000—2013年中国工业企业数据库和海关数据库的合并数据,实证检验了数字产品进口对中国企业出口质量的影响。研究发现:数字产品进口显著提升了企业出口质量,且该作用效果在高端制造业、生产率水平较高的企业、数字资本品进口和核心产品出口中更为显著;机制检验发现,数字产品进口主要通过提高企业人力资本水平和创新水平两种渠道提升出口质量;调节效应发现,在数字产品进口影响出口质量的过程中,企业管理能力的调节效应不明显。因此,政府应创造良好的数字贸易环境,降低数字贸易壁垒,使企业能充分利用数字产品进口助力外贸高质量发展。

**关键词:**数字产品进口;出口质量;企业管理能力;人力资本;创新

**中图分类号:**F746.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2022)05-0108-11

## 一、引言

加入WTO以来,中国创造的出口奇迹引起了世界关注。但近年来,全球贸易保护主义、单边主义喧嚣尘上导致经济全球化面临着重大挑战,与此同时,国内人口红利和资源红利逐渐消退,中国亟须由贸易大国向贸易强国转变。2020年《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出,“十四五”时期经济社会发展要以推动高质量发展为主题,坚定不移建设质量强国。因此,探究如何提升出口质量,已成为社会各界关注的焦点问题。事实上,在大数据、物联网等数字技术加持下,数字贸易与制造业生产经营各环节的全面深度融合,为中国制造业提质增效、出口升级和抢占高端产业主导权带来了机遇。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》强调要提升贸易数字化水平;商务部部长王文涛在第9次东亚峰会经贸部长会议上再次强调要积极拓展数字贸易等新兴领域合作,加强互联互通,为地区和

**收稿日期:**2022-06-03

**基金项目:**国家社会科学基金资助项目“贸易与投资双向流动影响中国企业高质量创新的新动能与新机制研究”(20BJL044);上海市科学技术委员会“科技创新行动计划”重点项目(青年)“数字贸易双壁垒影响上海企业高质量创新的路径及对策研究”(22692197000);中国服务贸易协会课题“数字贸易进口促进中国企业高质量出口研究”(FWMYKT-202219)

**作者简介:**于欢(1990—),女,河南驻马店人,上海第二工业大学经济与管理学院讲师;  
何欢浪(1981—),男,浙江诸暨人,上海对外经贸大学国际经贸学院教授,本文通讯作者;  
姚莉(1973—),女,甘肃平凉人,上海第二工业大学经济与管理学院教授。

世界经济增长注入动力。

在学术研究上,立足传统贸易,一类文献聚焦中间品和最终品进口贸易自由化视角,通过理论推导指出削减关税使得生产高质量产品的企业出口市场更广<sup>[1]</sup>,相关的实证研究则证实进口关税减让使得接近于世界前沿技术产品的质量水平显著提升<sup>[2][3]</sup>;另一类文献聚焦中间品进口或资本品进口,基于中国企业数据证实进口会通过进口质量效应、进口种类效应和技术溢出效应提升企业出口质量<sup>[4][5]</sup>。在当前数字化被提升为国家战略,打造数字强国的背景下,现有研究逐步将视角由传统因素转向数字化因素。王梦颖和张诚(2021)基于联合国贸发会议(UNCTAD)数据库量化了国别维度的数字服务贸易水平,其实证研究发现数字服务贸易进口显著提升了新兴服务业出口技术复杂度<sup>[6]</sup>。姚战琪(2021)用数字产业化规模、数字产业化贸易等二级指标加权测算了省份维度的数字贸易水平,证实数字贸易通过增加研发投入促进了制造业出口技术复杂度提升<sup>[7]</sup>。李丫丫等(2017)从行业维度聚焦工业机器人这一类数字产品,实证发现其进口会通过技术溢出效应显著提升制造业生产率<sup>[8]</sup>。刘佳琪和孙浦阳(2021)则从企业维度,通过关键词识别方法全面提取了有形的数字产品数据,进而证实数字产品进口通过技术溢出效应显著促进了企业创新<sup>[9]</sup>。于欢等(2022)在此基础上,将全面识别的数字产品与进口来源国数字经济相结合,构造复合数字产品进口指标,研究发现数字产品进口能通过生产率提升效应和出口多样化效应显著提升企业出口技术复杂度<sup>[10]</sup>。

由上述文献可知,早期研究多关注传统贸易品进口对企业出口质量的影响。相较传统贸易品,数字产品的数字技术复制成本较低,当企业完成该产品的研发并投入生产后,每多生产一单位产品的边际成本非常低<sup>[9]</sup>,这无形中能通过更为广泛的新技术外溢影响到企业出口质量。因而本文尝试立足数字产品视角,揭示相较于传统贸易品,以高效率和数字技术易复制为特征的数字产品影响出口升级的独特性。近期研究主要关注了数字服务贸易、数字贸易乃至微观数字产品进口对出口技术复杂度的影响,没有关注其出口质量效应,这启发我们可以聚焦于微观层面数字产品进口的出口质量效应开展研究,对上述文献做出边际补充。从逻辑上讲,数字产品进口影响企业出口质量是可以预见的。工业机器人、无人机、数控机床、3D打印设备、DVD和雷达等数字产品作为企业生产过程中独特的要素投入,与企业的劳动力要素投入紧密相关,其进口不仅能直接冲击企业现有劳动力的技术结构,催生大量数字化技能人才投入企业生产中,而且能通过更为直接的技术外溢提升企业的创新水平,进而对企业出口质量升级发挥积极作用。因此,数字产品进口可能是出口质量提升的重要促进因素。

本文的边际贡献主要体现在以下三个方面:(1)与立足传统进口贸易视角的出口质量效应研究不同,本文以数字化为研究视角,以求剥离出更丰富的结论,为中国在数字贸易领域分类施策提供针对性建议。(2)已有关于数字贸易的研究多选择出口技术复杂度为落脚点,本文则关注出口质量效应。质量与技术复杂度截然不同,技术复杂度强调不同产品种类间的技术含量差异,如鞋子和手机,而质量则强调同一产品种类下的垂直差异,如高质量手机较低质量手机的耐用性更好<sup>[11]</sup>。本文聚焦数字产品进口的出口质量效应进行研究,以丰富其贸易效应维度。(3)既有文献大多从技术溢出效应角度揭示数字贸易的影响,较少关注数字贸易通过影响企业劳动力结构等因素,进而对企业出口产生影响。本文着重从人力资本水平提高和创新水平提高两条路径探究数字产品进口提升企业出口质量的内在机制,为充分发挥数字产品的技术特点助推中国企业出口产品质量升级提供政策参考。

本文后续结构安排如下:第二部分是理论分析;第三部分是实证设计;第四部分为实证结果及分析;第五部分是进一步讨论;最后为结论及政策建议。

## 二、理论分析

随着大数据、物联网和人工智能等数字技术的不断发展,数字产品为企业解决了生产过程中的信

息不对称和人工低效率等问题,已成为企业实现提质增效的重要因素。我们认为数字产品进口主要通过提升人力资本水平和创新水平两个途径促进企业出口质量提升。

其一,数字产品进口可以通过提升企业人力资本水平促进出口质量提升。一方面,数字产品进口会推动企业减少低技能劳动力雇佣,如物流领域使用的快递智能机器人分拣系统替代了大量物流仓管员、运转中心搬运员和末端分拣员。另一方面,数字产品进口也引致出高技能劳动力需求。2019年4月,国家人力资源和社会保障部发布的13个新职业信息,如人工智能工程技术人员、物联网工程技术人员、数字化管理师等,主要是因数字经济而衍生的新职业。已有文献基于法国和中国企业数据,实证发现工业机器人的进口和运用替代了低技能劳动力,促使企业拥有更丰富的人力资本<sup>[12][13]</sup>。人力资本作为企业生产中重要的投入要素,其提升一方面意味着员工具有较强的学习和研发能力,增强了企业的创新活力;另一方面,高技能员工的“干中学”效应更明显,企业有动力对员工积极开展相关技能培训以通过较明显的“干中学”效应获得更高的回报。上述两方面都提高了人力资本的出口质量促进效应<sup>[14]</sup>。

其二,数字产品进口可以通过提升企业创新水平促进出口质量提升。相较传统贸易品,资本和技术密集度较高的数字产品质量较高,通过高端贸易伙伴的工程师指导和配套售后服务,企业可以接近世界前沿技术,获得先进技术支持和更优的生产指导,进而有利于企业新产品的开发和创新水平的提升。此外,数字产品的数字技术复制成本较低,这无形中降低了使用数字产品企业的研发成本,进而实现较为广泛和直接的新技术外溢并促进企业创新<sup>[9]</sup>。而创新是企业出口质量升级的关键要素<sup>[15]</sup>。伴随企业的扩张发展和市场竞争,企业产品质量也需要同步提高。技术创新可以对企业使用的机械设备和生产工艺进行改良,帮助企业降低生产成本、提高生产效率,使企业更加专注于高质量产品的生产和出口。此外,技术创新具有不易模仿、附加值高等突出特点,由此企业建立的创新优势使其能积累足够的资金用于出口质量升级,以保持其出口优势。相关研究证实技术创新对中国制造业出口质量升级有积极作用<sup>[16]</sup>。施炳展和邵文波(2014)基于中国企业的研发效率数据,也证实创新能促进企业出口质量提升<sup>[17]</sup>。因此,数字产品进口为企业提升创新水平提供了一条快速通道,企业可以借此通过不断推出新的技术来推动高质量出口。

基于以上分析,我们认为数字产品进口有助于促进企业出口质量提升,且这种促进作用主要通过提升人力资本水平和创新水平两种渠道实现。该推断将在下文中通过严格的计量分析加以验证。

### 三、实证设计

#### (一) 计量模型设定

本文为研究数字产品进口与企业出口质量之间的关系,构造如下计量模型:

$$Qly_{ft} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dig_{ft} + \alpha X_{ft} + d_t + d_f + \epsilon_{ft} \quad (1)$$

式(1)中, $Qly_{ft}$ 表示企业  $f$  在  $t$  年的出口质量, $\ln Dig_{ft}$ 表示企业  $f$  在  $t$  年的数字产品进口。 $X_{ft}$ 为企业层面控制变量,包括:采用 LP 方法测度的企业全要素生产率( $\ln tfp$ );采用年末就业人数取对数测度的企业规模( $\ln size$ );使用当年年份与企业成立年份差值取对数表示的企业年龄( $\ln age$ );采用企业固定资产总额与雇员总数的比值取对数表示的资本密集度( $\ln kdes$ );采用企业利息支出与固定资产总额的比值取对数表示的融资约束( $\ln fina$ );使用企业利润总额与销售产值的比值取对数表示的企业利润( $\ln prof$ )。  $d_t$ 为年份固定效应, $d_f$ 为企业固定效应, $\epsilon_{ft}$ 为随机扰动项。

#### (二) 核心变量测度

1.被解释变量:企业出口质量。本文基于需求信息回归推断法测算企业出口质量( $Qly$ )<sup>[5]</sup>,测算公式如下:

$$q_{fidt} = p_{fidt}^{-\theta} \lambda_{fidt}^{\theta-1} \frac{E_{dt}}{P_{dt}} \quad (2)$$

式(2)中, $q_{fidt}$ 表示第  $t$  年对于产品种类  $i$ ,企业  $f$  销往目的地  $d$  的数量; $p_{fidt}$ 为产品价格; $\lambda_{fidt}$ 为产品

质量;  $E_{dt}$  为消费者总支出;  $P_{dt}$  为价格指数;  $\theta$  为产品  $i$  面临的替代弹性, 且大于 1。对式(2)两边取自然对数, 整理后可得:

$$\ln q_{f_{dt}} = \ln E_{dt} - \ln P_{dt} - \theta \ln p_{f_{dt}} + \mu_{f_{dt}} \quad (3)$$

式(3)中,  $\mu_{f_{dt}} = (\theta - 1) \ln \lambda_{f_{dt}}$  为包含质量信息的残差项。我们采用目的地国内生产总值(GDP<sub>dt</sub>)和消费价格指数(CPI<sub>dt</sub>)作为  $E_{dt}$  和  $P_{dt}$  的代理变量, 并借鉴 Broda 和 Weinstein(2006)估计的中国 HS2 分位行业弹性代理  $\theta^{[18]}$ 。在选择目的地  $d$  之外的其他市场出口产品的平均价格作为  $d$  市场出口价格的工具变量解决内生性问题后, 对式(3)进行回归。第  $t$  年企业  $f$  出口到目的地  $d$  的产品  $i$  的质量为:

$$\ln \hat{\lambda}_{f_{dt}} = \frac{\hat{\mu}_{f_{dt}}}{\theta - 1} = \frac{\ln q_{f_{dt}} - \ln \hat{q}_{f_{dt}}}{\theta - 1} \quad (4)$$

我们将  $\ln \hat{\lambda}_{f_{dt}}$  进行标准化处理, 并按照企业—出口份额加权得到企业层面的出口质量  $Qly_{ft}$ 。

2. 解释变量: 数字产品进口。已有研究多从工业机器人、ICT 服务(信息传输、软件和信息技术服务业)或 ICT 产品(计算机、通信和其他电子设备制造业)等方面识别测度数字产品。相较于工业机器人和 ICT 产品, 还存在大量数字技术渗透率较高的产品, 如以数字媒体为标志的网络出版及发行、录像、电视和电影节目的制作等。我们在已有研究的基础上, 立足更全面的数字产品开展研究<sup>[9][10]</sup>。具体测算思路为: 首先, 根据 2020 年 OECD 公布的数字贸易测算手册<sup>①</sup>和中国通信院公布的 2015—2019 年《数字经济发展白皮书》, 我们将数字产品划分为有形产品和无形产品, 基于有形产品提取出 26 个关键词<sup>②</sup>, 继而在剔除贸易代理商<sup>③</sup>的基础上, 基于中国海关数据库中产品的中文名称, 通过 26 个关键词识别出数字产品; 其次, 依据《进出口税则商品及品目注释(2020 版)》中的子目注释, 剔除掉包含上述关键词但不属于数字产品的商品; 最后, 基于 2020 年 OECD 公布的 ICT 产品, 合并上述识别出的数字产品。我们最终得到 2000—2013 年 241887 家企业 961 种 HS6 位码数字产品的进口信息, 并结合进口来源国的数字经济发展水平, 构造如下企业层面数字产品进口指标:

$$\text{Dige}_{ft} = \sum_{\Omega^d} \frac{M_{f_{dt}}^{\text{dige}}}{M_{ft}^{\text{total}}} \times \text{NRI}_{dt} \quad (5)$$

式(5)中,  $\text{Dige}_{ft}$  表示  $f$  企业在  $t$  年的数字产品进口;  $\Omega^d$  表示  $d$  国的数量集合;  $M_{f_{dt}}^{\text{dige}}$  表示  $t$  年  $f$  企业从  $d$  国进口的数字产品额,  $M_{ft}^{\text{total}}$  为  $t$  年  $f$  企业总进口额; 我们选择网络就绪指数  $\text{NRI}_{dt}$  (Networked Readiness Index, NRI) 衡量  $d$  国的数字经济发展水平, 该指数从环境(为 ICT 发展提供的基础设施建设等)、就绪度(个人、企业和政府使用 ICT 的技能等)和应用(个人、企业和政府对 ICT 的应用程度)三个维度衡量了一国数字技术水平, 数据来自世界经济论坛发布的相关年份《全球信息技术报告》。由于存在大量数字产品进口额为 0 的企业, 我们将上述测算指标加 1 取对数测度本文的数字产品进口指标 ( $\ln \text{Dige}$ )。

### (三) 数据说明

本文使用 2000—2013 年中国工业企业和海关贸易的匹配数据库测算中国企业出口质量、数字产品进口及企业全要素生产率等指标。在合并两大数据库时, 首先, 我们借鉴 Brandt 等(2012)的方法, 对原始工业企业数据库进行清洗<sup>[19]</sup>: 一是剔除掉没有企业代码、贸易方式和工业总产值等信息的数据; 二是剔除数值明显不合理的样本, 如产出为负值、总资产小于固定资产或流动资产和固定资产净值高于总资产的样本等; 三是仅保留营业状态的企业, 并将成立时间无效的企业样本剔除。其次, 我们借鉴马述忠和吴国杰(2016)的思路, 对原始海关数据库进行整理<sup>[4]</sup>: 一是删除企业名称和产品 HS 代码信息缺失的样本; 二是剔除非常规性交易样本, 如交易数量小于 1 或交易金额小于 50 美元。最后, 我们参照田巍和余淼杰(2013)的做法, 先通过企业名称进行匹配, 而后通过邮政编码加电话号码后七位的方法再次匹配<sup>[20]</sup>。我们基于该合并数据测算相关变量。为了剔除较多的异常值, 以尽可能使用较正常的样本数据得到可靠结果, 我们对变量测算值做上下 3% 的缩尾处理, 相关变量的描述性统计见表 1。

表 1

变量描述性统计

变量类型	变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	Qly	241877	0.7351	0.1407	0.4025	0.9470
核心解释变量	lnDige	241867	1.0304	1.1001	0	3.2609
	lnltp	143209	8.2952	1.0404	6.5522	10.4677
	lnsize	240770	5.7359	1.0952	3.6889	7.9399
控制变量	lnage	239739	2.0165	0.6430	0.6931	3.0445
	lnprof	201848	0.0365	0.0826	-0.1722	0.2132
	lnkdes	180864	4.5683	1.2861	2.1260	7.0347
	lnfina	177919	0.0175	0.0287	-0.0039	0.1103

#### 四、实证结果及分析

##### (一) 基准回归

首先,本文验证数字产品进口对企业出口质量的影响,根据模型(1)对企业层面的数字产品进口和出口质量数据进行回归,结果见表 2。在表 2 第(1)~(6)列中,我们开始只加入核心解释变量即数字产品进口 lnDige,然后逐步加入其他控制变量,发现数字产品进口的估计系数始终为正,且均在 1%水平上显著。这表明企业进口数字产品的确有利于提升其出口质量,这一结果与我们的预期相符。数字产品作为企业独特的要素投入,其蕴含的数字技术确实对出口质量提升起到了积极作用。

表 2 数字产品进口对企业出口质量的影响:基准回归

被解释变量:Qly	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lnDige	0.0041 *** (0.0004)	0.0027 *** (0.0005)	0.0029 *** (0.0005)	0.0029 *** (0.0005)	0.0019 *** (0.0006)	0.0019 *** (0.0006)
lnltp		0.0354 *** (0.0010)	0.0344 *** (0.0011)	0.0326 *** (0.0012)	0.0339 *** (0.0017)	0.0339 *** (0.0017)
lnsize		0.0154 *** (0.0010)	0.0147 *** (0.0011)	0.0146 *** (0.0012)	0.0238 *** (0.0020)	0.0238 *** (0.0020)
lnage			0.0095 *** (0.0015)	0.0085 *** (0.0017)	0.0113 *** (0.0023)	0.0113 *** (0.0023)
lnprof				0.0100 *** (0.0034)	0.0075 (0.0050)	0.0074 (0.0050)
lnkdes					0.0082 *** (0.0017)	0.0082 *** (0.0017)
lnfina						0.0011 (0.0108)
常数项	0.7338 *** (0.0004)	0.3553 *** (0.0091)	0.3496 *** (0.0095)	0.3662 *** (0.0107)	0.2681 *** (0.0199)	0.2679 *** (0.0200)
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
观测数	217083	122807	121203	104130	68428	68413
R <sup>2</sup>	0.7052	0.7208	0.7216	0.7259	0.7275	0.7275

注:括号内为聚类到企业层面的稳健标准误,\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。下文表格同,不再赘述。

从控制变量来看,企业全要素生产率(lnltp)的系数始终在 1%水平上显著为正,表明企业全要素生产率对其出口质量有促进作用。这是由于高生产率企业的效率高,便于其进行质量升级。企业规模(lnsize)的系数也均在 1%的水平上显著为正,说明企业规模扩大有利于提升出口质量。这是由于规模较大的企业经营实力较强,有能力应对因研制生产高质量产品所带来的风险,因而倾向于提升出口质量以维持其垄断地位。企业年龄(lnage)的系数也均在 1%的水平上显著为正,说明企业经营时

间越长,越能提升出口质量。这是由于企业经营年限越长,积累的生产经验越多,越有能力生产高质量的产品。企业利润(lnprof)的系数基本显著为正,说明利润提高会使得企业有资金升级产品质量。企业资本密集度(lnkdes)的系数均在1%的水平上显著为正,表明企业较高的资本密集度能提升其出口质量,这是由于资本密集度越高,代表企业生产技术水平越高,越有能力生产高质量产品。企业融资约束(lnfina)的系数在回归中不显著,说明其在本样本中对出口质量影响较小。

(二)稳健性检验

1.解决样本选择偏误问题。数字产品进口不仅影响在位出口企业,还会影响非出口企业的出口决策,仅使用出口企业数据进行实证研究可能存在样本选择偏误。对此,本文采用 Heckman 两步法进行稳健性检验。第一步,采用 Probit 模型分析影响企业是否出口的因素,计算逆米尔斯比(Inverse Mill's Ratio,IMR);第二步,将逆米尔斯比加入模型(1)中进行回归,结果展示在表3的第(1)列。从中看出,lnDige的回归系数仍然显著为正,这说明在考虑样本选择偏误问题后,本文结论未发生变化,即数字产品进口能提升企业出口质量。

2.替换核心解释变量。为了尽量降低核心解释变量测算误差对估计结果的影响,本部分采用不同的方法重新测算数字产品进口指标,并代入模型(1)重新回归,具体来说:一是借鉴相关研究<sup>[10]</sup>,使用企业数字产品进口额的对数替代本文测算的核心解释变量,回归结果展示在表3的第(2)列。二是聚焦 ICT 产品重新测算核心解释变量。相较于本文定义的数字产品而言,ICT 产品是一种更为狭义的数字产品,其数字技术特征更加明显,故而本部分聚焦于企业进口的 ICT 产品重新测算指标并回归,结果展示在表3的第(3)列。三是当期数字产品进口的影响可能存在滞后性,因而我们将自变量滞后一期作为解释变量,回归结果展示在表3的第(4)列。从表3的列(2)~(4)可以看出,自变量 lnDige 的回归系数均显著为正,说明数字产品进口确实有利于提升企业出口质量。

表 3 数字产品进口对企业出口质量的影响:稳健性检验

被解释变量:Qly	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	样本选择偏误	替换自变量	聚焦 ICT 产品	滞后一期	2SLS
lnDige	0.0042 *** (0.0005)	0.0028 *** (0.0003)	0.0027 *** (0.0007)	0.0016 *** (0.0006)	0.0614 *** (0.0039)
IMR	0.7434 *** (0.1412)				
控制变量	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk LM					1176.253 ***
Cragg-Donald Wald F					2591.994
Kleibergen-Paap rk Wald F					675.313
观测数	157779	68415	68413	86594	141511
R <sup>2</sup>	0.0398	0.7280	0.7275	0.7467	0.5132

3.内生性处理。参考已有研究,本部分采用关税构造数字产品进口的工具变量,利用两阶段最小二乘法(2SLS)解决可能的内生性问题<sup>[5]</sup>。关税的计算公式为: $\tau_{it} = \sum_{\Omega_{fi}} (\frac{\overline{value_{fi}}}{\sum_{\Omega_{fi}} value_{fi}}) \tau_{it}$ 。其中, $\tau_{it}$ 为企业 f 在 t 年数字产品进口的工具变量; $\Omega_{fi}$ 表示企业 f 进口的数字产品种类 i 的集合; $\overline{value_{fi}}$ 表示样本期内,企业 f 对数字产品 i 的平均进口额; $\frac{\overline{value_{fi}}}{\sum_{\Omega_{fi}} value_{fi}}$ 为固定权重,以样本期内数字产品 i 的进口占企业 f 数字产品总进口的平均比重表示,该部分涉及的产品关税数据来自 WTO 的 Traiff Download Facility 数据库。相应的回归结果展示在表3的列(5),结果显示,不可识别检验(Kleibergen-Paap rk LM)得到的 LM 统计值强烈拒绝“不可识别”的原假设;弱工具变量检验得到的 Cragg-Donald Wald

F 统计值和 Kleibergen-Paap rk Wald F 统计值说明不存在弱工具变量。2SLS 的估计结果再次验证了上文结论,即数字产品进口有利于企业出口质量的提升。

### (三)机制检验

本文认为数字产品进口主要通过人力资本水平提升和创新水平提升两种渠道促进了企业出口质量提升,对此进行实证检验:

$$\begin{cases} Qly_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dige_{it} + \alpha X_{it} + d_t + d_i + \epsilon_{it} \\ Wage_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln Dige_{it} + \gamma X_{it} + d_t + d_i + \epsilon_{it} \\ Innov_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Dige_{it} + \beta X_{it} + d_t + d_i + \epsilon_{it} \end{cases} \quad (6)$$

式(6)中,Wage 表示人力资本水平,选取企业工资水平的对数测度,该数据来自中国工业企业数据库;Innov 表示创新水平,参考相关研究<sup>[21]</sup>,我们以企业每年的专利申请数加 1 取对数衡量,该数据来自中国国家专利局统计的企业专利数据库。

表 4 是机制检验的回归结果。列(1)是数字产品进口对出口质量的回归,即本文的基准回归结果表 2 第(6)列。第(2)列是数字产品进口对人力资本的回归,数字产品进口的回归系数显著为正,说明数字产品进口显著提升了企业人力资本水平,进而促进企业出口质量升级。第(3)列是数字产品进口对创新的回归结果,数字产品进口的回归系数显著为正,说明数字产品产生了直接的技术溢出,提升了企业的创新水平,进而提升了企业整体的出口质量。这与现有文献的结论一致<sup>[22]</sup>。机制检验的回归结果表明,人力资本水平提升和创新水平提升是数字产品进口促进企业出口质量提升的两个渠道,验证了理论分析中的推断。

表 4 数字产品进口对企业出口质量的影响:影响机制检验

	(1)	(2)	(3)
	数字产品进口	人力资本	创新
lnDige	0.0019 *** (0.0006)	0.0228 *** (0.0021)	0.0343 *** (0.0028)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
企业固定效应	是	是	是
观测数	68413	134385	134457
R <sup>2</sup>	0.7275	0.8238	0.7360

### (四)异质性分析

考虑到行业、企业及数字产品自身的特征会使得数字产品进口对出口质量的作用效果有所差异。本部分将回归模型设置如式(7)所示,以考察异质性效应:

$$Qly_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dige_{it} \times \sum_{n=1}^2 Heter_n + \alpha_2 \sum_{n=1}^2 Heter_n + \alpha_3 X_{it} + \beta_t + \beta_i + \epsilon_{it} \quad (7)$$

式(7)中,Heter<sub>n</sub>代表某一异质性分析下第 n 类的二元虚拟变量,n 取值为 1 或 2。α<sub>1</sub>为我们感兴趣的系数向量,其他变量的定义与上文一致,相应结果汇报于表 5。

其一,考虑行业和企业异质性。(1)高端制造业与传统制造业。具有高技术含量和信息密集度的高端制造业可能对数字产品更为依赖,这意味着数字产品进口对不同行业的出口质量提升效应可能存在差异。我们将制造业划分为高端制造业和传统制造业<sup>④</sup>,并分别生成对应的虚拟变量 Heter<sub>1</sub> 和 Heter<sub>2</sub>,Heter<sub>1</sub>=1 代表高端制造业,反之则为 0;Heter<sub>2</sub>=1 代表传统制造业,反之则为 0。回归结果展示在表 5 的列(1)。结果显示,与传统制造业相比,高端制造业企业数字产品进口对其出口质量的提升效应较大。其原因可能在于:高端制造业具有比较适合使用数字技术的基础条件,接触和使用数字技术的机会较多,数字产品对其出口质量的促进作用相对较强。(2)生产率水平较高的企业与生产率水平较低的企业。我们还根据生产率均值将样本分为生产率较高的企业和生产率较低的企业,并生成对应的虚拟变量 Heter<sub>1</sub> 和 Heter<sub>2</sub>,Heter<sub>1</sub>=1 代表生产率水平较高的企业,反之则为 0;Heter<sub>2</sub>=1

代表生产率水平较低的企业,反之则为0。回归结果展示在表5的列(2)。结果显示,与生产率较低的企业相比,生产率较高的企业进口数字产品对其出口质量的提升效应较大。其原因可能在于:企业生产率水平较高意味着企业的资源配置效率和运营效率较高,能充分吸收运用数字产品带来的先进技术并提升其出口质量。

其二,考虑产品异质性。(1)数字中间品进口与数字资本品进口。为了厘清数字中间品进口和数字资本品进口对企业出口质量的差异化影响,本文使用来自联合国统计局的BEC-HS对照表,根据BEC分类标准对数字产品种类进行划分<sup>⑥</sup>,并按照本文构造数字产品进口指标的方法分别测算数字中间品进口指标( $ZlnDige_{fit}$ )和数字资本品进口指标( $KlnDige_{fit}$ ),利用模型(1)重新回归。回归结果展示在表5的列(3)。从中可以看出:相较数字中间品进口,数字资本品进口对企业出口质量的提升效应更显著。原因可能在于:相较中间品进口,资本品进口嵌入的技术更为密集,能直接增加企业资本存量积累,对出口质量的影响更大。(2)核心产品出口与外围产品出口。相较于外围产品,核心产品具有更强的竞争力<sup>[23]</sup>。那么,数字产品进口是否会使得企业核心产品的出口质量提升效应更强?我们以年份—企业维度下产品出口额的大小为依据区分核心产品和外围产品,将出口额最多的产品定义为核心产品,其余为外围产品,并分别生成对应的虚拟变量 $core_{fit}$ 和 $ncore_{fit}$ , $core_{fit}=1$ 代表产品*i*为核心产品,反之则为0; $ncore_{fit}=1$ 代表外围产品,反之则为0。我们按照年份—企业—产品维度,在模型(1)的基础上加入数字产品进口与上述两类产品虚拟变量的交互项进行回归,回归结果展示在表5的列(4)。不难发现,数字产品进口与核心产品交互项 $lnDige \times core$ 的系数显著为正,说明数字产品进口显著提升了企业核心产品出口质量。但数字产品进口与外围产品的交乘项 $lnDige \times ncore$ 的回归系数显著为负,说明数字产品进口降低了外围产品出口质量。其原因可能在于:多产品企业内部不同产品之间存在质量差异,核心产品是出口企业具有优势的出口产品,数字产品的运用会明显增强企业原有的优势,进而使得核心产品出口质量提升显著;而企业将重要资源分配于外围产品的概率较小,甚至会对其存在挤出效应,以保持企业核心出口竞争力,因而数字产品进口对外围产品质量提升的效果不理想。

表5 数字产品进口对企业出口质量的影响:异质性分析

被解释变量:Qly	(1)	(2)	(3)	(4)
$lnDige \times Heter_1$	0.0024 ** (0.0011)	0.0054 *** (0.0006)		
$lnDige \times Heter_2$	0.0017 *** (0.0006)	0.0013 ** (0.0005)		
$ZlnDige$			0.0005 (0.0010)	
$KlnDige$			0.0027 *** (0.0010)	
$lnDige \times core$				0.0232 *** (0.0004)
$lnDige \times ncore$				-0.0007 *** (0.0003)
控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
观测数	68415	151800	33190	372331
R <sup>2</sup>	0.7275	0.6174	0.7086	0.7774

## 五、进一步讨论:企业管理能力的调节作用

虽然相关研究一直聚焦于通过更好的要素投入(数字产品、数字技术、资本和劳动者技能等)来解

释企业出口质量的差异,但是,在企业通过进口的数字化、智能化设备等数字产品对其内部传统要素不断进行替代的过程中,企业经营管理也起到了至关重要的作用,会直接影响数字产品在其内部的运作效率和企业出口绩效。

企业管理覆盖前期生产计划、要素采购投入、人员组织协调、领导指挥运作、流水线风险检测控制、品牌营销和出口市场拓展等活动,旨在尽可能优化各种要素投入,以实现利润最大化目标。但是,企业管理能力在数字产品进口影响出口质量的过程中可能发挥正向的调节作用,也可能发挥负向的调节作用。一方面,企业的高效管理体系,如其高级的管理团队和完善的风险监管系统能够在不确定的外部市场环境中提前预判进口数字产品产生的风险并做出正确的决策,即通过高质量的筛选效应甄别出较合适的数字产品,并在数字产品使用的过程中,遴选出合适的工作人员进行操作管理,进而发挥出积极的出口质量促进效应。另一方面,企业为提升其经营管理能力会开展一系列活动,意味着用于管理方面的费用支出不断提高,这将增加企业的经营负担。而数字产品进口与企业成本密切相关,企业加大管理能力提升方面的费用支出,意味着用于数字产品进口方面的支出减少,因而企业管理能力的提升可能存在成本挤出效应,弱化数字产品进口的出口质量提升效应。为检验企业管理能力的调节效应,本部分构建如下模型:

$$Qly_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dige_{it} + \alpha_2 Mag_{it} + \alpha_3 \ln Dige_{it} \times Mag_{it} + \alpha_4 X_{it} + d_t + d_i + \epsilon_{it} \quad (8)$$

式(8)中, $Mag_{it}$ 为企业管理能力,我们参考 Eisdeldt 和 Papanikolaou(2013)和张体俊等(2022)的研究,采用永续盘存法测算企业的组织资本存量( $O_{it}$ ),并用其衡量企业管理能力, $O_{it}$ 值越高,意味着企业的管理质量越好<sup>[24][25]</sup>。具体的计算公式为: $O_{it} = (1 - \delta) O_{it-1} + \frac{SGA_{it}}{cpi_t}$ ,其中初始组织资本存量

( $O_0$ )的计算公式为: $O_0 = \frac{SGA_1}{g + \delta}$ , $\delta$ 代表折旧率, $g$ 代表平均实际增长率。参考张体俊等(2022)的研究,分别将 $\delta$ 和 $g$ 设定为15%和10%<sup>[25]</sup>, $cpi_t$ 代表消费价格指数, $SGA$ 代表企业的累积销售、一般和行政费用。 $cpi_t$ 来自国家统计局,其余相关指标数据来自2000—2013年中国工业企业数据库。估计结果如表6所示,企业管理能力的回归系数均显著为正,数字产品进口与企业管理能力的交乘项回归系数为负,但在加入控制变量后,交乘项系数不显著,这说明虽然企业管理能力确实有助于提升企业出口质量,但是在数字产品进口提升企业出口质量的过程中并未发挥有效的调节作用。这可能是由于企业管理能力的提升导致管理支出方面的费用增加,这挤出了企业用于数字产品进口方面的费用投入,抵消了其对出口质量提升的正向调节效应,使得总体调节效应不显著。

表6 企业管理能力的调节效应检验

被解释变量:Qly	(1)	(2)
lnDige	0.0041*** (0.0004)	0.0027*** (0.0005)
Mag	0.9991*** (0.2932)	0.8878** (0.3713)
lnDige×Mag	-0.1315** (0.0570)	-0.1042 (0.0738)
控制变量	否	是
年份固定效应	是	是
企业固定效应	是	是
观测数	188199	126738
R <sup>2</sup>	0.6252	0.6208

## 六、结论及政策建议

如何充分发挥进口数字产品的技术特点来促进中国高质量出口,是实现中国外贸高质量发展目标的重要议题。本文采用2000—2013年中国工业企业数据库和海关数据库的合并数据,实证检验了

数字产品进口对中国企业出口质量的影响,研究发现:第一,总体而言,数字产品进口显著提升了企业出口质量,在经过一系列稳健性检验后,如解决了样本选择偏误问题、替换核心解释变量和内生性处理,该结论依然稳健;第二,异质性分析发现,数字产品进口对出口质量的促进效应在高端制造业、生产率水平较高的企业、数字资本品进口和核心产品出口中更为显著;第三,渠道检验发现,数字产品进口通过人力资本水平提升效应和创新水平提升效应促进了企业出口质量提高;第四,调节效应发现,企业管理能力促进了企业出口质量提升,但是随着企业管理能力提高,数字产品进口对企业出口质量的提升效应没有显著变化。

据此,本文提出如下建议:(1)优化数字贸易环境,降低数字贸易壁垒。在国际数字贸易规则体系缺失的背景下,美欧模板与中式模板的利益冲突层出不穷。一方面,政府要针对医药制造业、通用设备制造业、交通运输设备制造业等高端制造业领域的数字产品进口,建立合理的国际数字贸易争端解决机制,保证冲突发生时有所可依,为上述领域数字产品进口提供良好的贸易环境。另一方面,政府要通过开展双边和多边数字贸易谈判,切实推动数字贸易合作深化再上新台阶,弱化数字产品关税壁垒尤其是数字资本品关税壁垒给企业进口带来的阻力。(2)企业一方面应重视人力资本的提升,通过对员工进行数字技术的相关培训,提升员工应用数字产品的操作能力,进而实现高质量出口目标;另一方面也要注重创新水平的提升,通过消化吸收数字产品所蕴含的数字技术,加大研发投入力度,进而有效发挥数字产品的出口质量提升效应。此外,管理费用支出可能会降低企业数字产品进口方面的性价比,因而企业在注重管理能力提升的同时,还要注重管理效率的同步提升,充分发挥企业管理能力的正向调节作用,以提高出口质量。

#### 注释:

①来自2020年《Handbook on Measuring Digital Trade》。

②具体包括智慧、软件、远程、电视、VCD、系统、装置、机器人、雷达、移动、智能、电子、机、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、数据和DVD。

③企业中文名称中含有“进出口”“经贸”“科贸”“贸易”“外经”“物流”“工贸”等关键词。

④高端制造业即医药制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业、铁路船舶航空航天和其他运输设备制造业(2012年以前均为交通运输设备制造业)、电气机械和器材制造业、计算机通信和其他电子设备制造业、仪器仪表制造业,其余则为传统制造业。

⑤中间品是指BEC分类中代码为111、121、21、22、31、322、42和53等八大类产品,资本品是指BEC分类中代码为41和521的两大类产品。

#### 参考文献:

[1] Dinopoulos, E., Unel, B.A. A Simple Model of Quality Heterogeneity and International Trade[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2013, 37(1): 68—83.

[2] Amiti, M., Khandelwal, A. Import Competition and Quality Upgrading[J]. The Review of Economics and Statistics, 2013, 95(2): 476—490.

[3] Fan, H., Li, Y.A., Yeaple, S.R. Trade Liberalization, Quality, and Export Prices[J]. The Review of Economics and Statistics, 2015, 97(5): 1033—1051.

[4] 马述忠, 吴国杰. 中间品进口、贸易类型与企业出口产品质量——基于中国企业微观数据的研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2016(11): 77—93.

[5] 许家云, 毛其淋, 胡鞍钢. 中间品进口与企业出口产品质量升级: 基于中国证据的研究[J]. 世界经济, 2017(3): 52—75.

[6] 王梦颖, 张诚. 数字产品进口与服务出口升级——基于跨国面板的分析[J]. 国际经贸探索, 2021(8): 38—52.

[7] 姚战琪. 数字贸易、产业结构升级与出口技术复杂度——基于结构方程模型的多重中介效应[J]. 改革, 2021(1): 50—64.

[8] 李丫丫, 潘安. 工业机器人进口对中国制造业生产率提升的机理及实证研究[J]. 世界经济研究, 2017(3): 87—96.

[9] 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): 38—53.

[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): 35—50.

- [11] 施炳展,邵文波.中国企业出口产品质量测算及其决定因素[J].管理世界,2014(9):90—106.
- [12] Bonfiglioli, A., Crinò, R., Fadinge, H., et al. Robot Imports and Firm-level Outcomes[Z]. CEPR Discussion Paper, 2020.
- [13] 吕越,谷玮,包群.人工智能与中国企业参与全球价值链分工[J].中国工业经济,2020(5):80—98.
- [14] 方森辉,毛其淋.高校扩招、人力资本与企业出口质量[J].中国工业经济,2021(11):97—115.
- [15] 李仁宇,钟腾龙.创新型城市试点建设的企业出口产品质量效应[J].当代经济科学,2021(3):44—55.
- [16] 罗丽英,齐月.技术创新效率对我国制造业出口产品质量升级的影响研究[J].国际经贸探索,2016(4):37—50.
- [17] 施炳展,邵文波.中国企业出口产品质量测算及其决定因素——培育出口竞争新优势的微观视角[J].管理世界,2014(9):90—106.
- [18] Broda, C., Weinstein, D. E. Globalization and the Gains from Variety[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2006, 121(2): 541—585.
- [19] Brandt, L., Biesebroeck, J. V., Zhang, Y. Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-Level Productivity Growth in Chinese Manufacturing[J]. Journal of Development Economics, 2012, 97(2): 339—351.
- [20] 田巍,余森杰.企业出口强度与进口中间品贸易自由化:来自中国企业的实证研究[J].管理世界,2013(9):28—44.
- [21] 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):127—151.
- [22] 余森杰,曹健.贸易自由化的度量及其对企业创新的影响[J].长安大学学报(社会科学版),2021(5):12—21.
- [23] Mayer, T., Melitz, M., Ottaviano, O. Market Size, Competition and the Product Mix of Exporters[J]. American Economic Review, 2014, 104(2): 495—536.
- [24] Eisfeldt, A. L., Papanikolaou, D. Organization Capital and the Cross-Section of Expected Returns[J]. Journal of Finance, 2013, 68(4): 1365—1406.
- [25] 张体俊,黄建忠,高翔.企业管理能力、全要素生产率与企业出口——基于中国制造业微观企业证据[J].国际贸易问题,2022(5):156—174.

## Digital Product Import and Export Quality of Chinese Enterprises

YU Huan<sup>1</sup> HE Huanlang<sup>2</sup> Yao Li<sup>1</sup>

(1. School of Economics and Management, Shanghai Polytechnic University, Shanghai 201209, China; 2. School of International Economics and Trade, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** Based on the combined data of China's industrial enterprise database and customs database from 2000 to 2013, this paper empirically tests the impact of digital product import on the export quality of Chinese enterprises. The research finds that the import of digital products significantly improves the export quality of enterprises, and the effect is more obvious in high-end manufacturing industries, enterprises with high productivity level, digital capital goods import and core products export. The mechanism test shows that the import of digital products mainly improves the export quality through improving the human capital level and innovation level of enterprises. In the process of digital product import affecting export quality, the regulation effect of enterprise management ability is not obvious. Therefore, the government should create a good digital trade environment, reduce digital trade barriers, and enable enterprises to make full use of digital product imports to promote the high-quality export.

**Key words:** Digital Product Import; Export Quality; Enterprise Management Ability; Human Capital; Innovation

(责任编辑:易会文)