

企业数字化转型与出口竞争力提升

——来自中国上市公司的证据

孟 夏 董文婷

摘要：本文利用CSMAR数据库提供的上市公司数据、中国海关进出口数据库的企业进出口数据以及UN Comtrade数据库的世界各国进出口数据，借助Python爬虫技术刻画上市公司数字化转型强度，采用半连续双重差分方法探讨了企业数字化转型对出口竞争力的影响效应、作用机制及数字贸易壁垒在其中发挥的作用。研究表明，企业数字化转型显著提高了出口竞争力，实证检验结果稳健。就作用机制而言，生产效率提升效应、成本降低效应以及供应链集中度提升效应是企业数字化转型促进出口竞争力提升的重要渠道。异质性分析结果表明，数字化转型对民营企业与地方国有企业、加工贸易企业、进口企业、出口中间货物的企业、位于管制性行业的企业以及出口至非OECD国家企业的出口竞争力促进效果更为显著。进一步研究发现，出口目的国设置数字贸易壁垒阻碍了企业数字化转型对出口竞争力的提升作用。本文结论对于促进企业实现数字化转型，增强企业在国际市场上的竞争优势，推动我国积极参与数字贸易规则谈判具有重要的现实意义。

关键词：数字化转型；出口竞争力；技术复杂度；数字贸易壁垒

[中图分类号] F752.1 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2022) 10-0073-17

引 言

随着集成电路、人工智能、大数据、物联网、云计算、5G等技术的发展，数字经济正在全方位影响人们的工作与生活。不断变化的数字社会和数字技术创新与应用，为企业的发展带来巨大机遇和挑战。如何抓住机遇，成功实现数字化转型，是企业提升核心竞争力所面临的关键问题。2013年至今，我国制定了一系列政策，助力数字经济发展。2021年，我国颁布《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》（简称“十四五”规划），强调“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”，工业和信息化部制定的《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》则强调“信息化和工业化深度融

[收稿日期] 2022-06-11

[作者信息] 孟夏：南开大学亚太经济合作组织研究中心教授；董文婷（通讯作者）：南开大学经济学院博士研究生，电子邮箱 dongwtnku@163.com

合是新发展阶段制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路”。

中国是世界最大的出口贸易国，依托劳动力和资源禀赋优势，我国传统制造业在国际市场上占有一定地位。然而，与先进的制造业强国相比，我国传统企业出口的部分产品无法满足国际市场高标准、高质量的要求，仍然面临被发达国家限制于“低端锁定”的局面。因此，改变中国对传统劳动力和资源禀赋优势的依赖，抓住数字经济的时代发展机遇，实现数字化转型，对于出口竞争力提升具有重要的现实意义。

数字化技术能够优化企业生产、经营、管理方式，为提升企业在国际市场的竞争力提供可能。当前，新冠肺炎疫情使线下交易受阻，但在一定程度上也加速了企业的数字化进程。事实证明，已经有企业通过数字化转型提升了竞争力。例如，eBay、阿里巴巴国际站、Wish、速卖通等跨境电商平台通过布局独立站，利用数字化支付与数字化海外营销等方式增强跨境电商企业在国际贸易市场上的竞争优势。但是，在数字化转型过程中，企业也会面临内部控制风险、外部平台治理风险、政策风险等潜在不利因素（赵振，2015）^[1]，数字化转型与出口竞争力的关系有待进一步检验。

尽管学者们已经在数字化转型的研究上取得了一些成果，但是目前还缺乏从企业层面检验数字化转型对出口贸易升级影响的系统分析。因此，在以往文献的基础上，本文利用上市公司年报、国泰安（CSMAR）数据库以及中国海关进出口数据库提供的企业层面数据，对企业数字化转型作用于出口竞争力进行实证检验，时间跨度为2011—2016年。本文的主要贡献在于：第一，在研究数据上，利用Python爬虫功能爬取上市公司年报中的关键词词频，构建数字化转型指标，为合理评估数字化转型程度提供了思路。第二，在研究视角上，从微观企业角度进行分析，更加深入地揭示了企业数字化转型在出口竞争力提升过程中的异质性特征。第三，在研究内容上，证实了企业数字化转型能够提升出口竞争力，作用机制为生产效率提升效应、成本降低效应、供应链集中度提升效应三条路径，为企业通过数字化转型提升竞争力提供理论与实证支持。

一、文献回顾与研究假说

（一）数字化转型的经济效应

在理论层面，Acemoglu 和 Autor（2011）^[2]将自动化引入基于任务的内生技术增长模型，为此后有关人工智能技术对经济增长以及就业影响的研究奠定了理论基础。Aghion 等（2017）^[3]的研究认为，虽然鲍莫尔成本病可能限制人工智能对经济增长的提升作用，但持续的自动化则是克服成本病的可能路径。在劳动力市场存在摩擦的情况下，自动化在提升生产力的同时也可能减少就业，通过创建新任务可能在长期消除这种对就业的负面影响。作为实现数字化转型的另一重要工具，数据要素的跨境流动使世界经济产生了新的增长模式，各国使用数据要素的能力以及数字化基础设施的建设水平决定其能否抓住数字化转型的先机，实现经济快速增长（黄鹏和陈靓，2021）^[4]。

在实证层面，学者们利用企业层面的数据分析了数字化转型对投入产出效率

(Bakhshi et al., 2014)^[5]、企业分工(施炳展和李建桐, 2020)^[6]、企业动态能力(焦豪等, 2021)^[7]等的正向影响。除微观层面的研究外, 数字化转型会对企业所处宏观市场环境产生何种影响也是学者们研究的重点。研究认为: 一方面, 数字化转型可以降低国内资本市场的信息不对称程度, 提升股票流动水平, 促进资本市场健康发展(吴非等, 2021)^[8]。另一方面, 在国际贸易市场上, 大数据与跨境数字平台的发展正在重塑国际贸易方式与内容, 国际贸易市场呈现数字经济全球化的特征。

(二) 出口竞争力的影响因素

诸多文献研究了出口竞争力的影响因素, 主要集中在以下几个方面。从传统因素来看, 茅锐和张斌(2013)^[9]认为出口竞争力由出口相对价格与出口产品质量决定。更具体来看, Eaton和Kortum(2002)^[10]认为产品相对价格的决定因素, 即生产成本、贸易成本、生产效率、实际汇率四个方面是出口竞争力的影响因素。除此之外, 学者们还从其他角度考虑了出口竞争力的影响因素。Xu和Lu(2009)^[11]认为外资流入后的经济环境对我国产业结构升级以及出口竞争力提升有促进作用, 市场分割、基础设施、环境规制等都对出口竞争力产生影响。

在数字化社会, 影响企业出口竞争力的因素更加多元。党琳等(2021)^[12]利用2008—2015年间的讨论了在全球范围内制造业行业数字化转型对出口技术复杂度的提升效应。与行业层面的研究不同, 洪俊杰等(2022)^[13]利用中国上市公司与进出口海关的合并数据进行实证研究, 认为数字化转型能够通过创新机制对企业出口产品质量产生“U”型作用。

(三) 企业数字化转型作用于出口竞争力的路径

从生产效率的视角看, 企业在数字化转型后可能通过提高生产效率的方式促进出口竞争力的提升。Bertani等(2020)^[14]利用欧洲各国的数据证明, 增加新型数字生产资产的投资可以有效提高全要素生产率。柏培文和喻理(2021)^[15]认为数字经济发展会促使低效率的企业退出市场, 具有更高边际产出的高生产率企业可以提高定价的能力。从以上国内外学者的分析可以看出, 数字技术的应用能够有效提高生产效率, 而生产效率的提升则是助力企业出口竞争力提升的有效途径。

从管理效率的视角看, 企业数字化转型可能通过影响内部代理成本和外部交易成本促进出口竞争力的提升。一方面, 随着企业规模的扩大, 富有远见且具有现代经营理念的所有者会聘请专业经理代管理企业, 这种社会分工产生了内部代理成本(Chen et al., 2012)^[16]。数字化技术在企业销售、监管等环节的逐步应用有可能降低这种内部成本。例如, 对高管权力的监督可以降低组织代理成本(刘政等, 2020)^[17], 但数字化也有可能使企业经营更加复杂、业务边界模糊, 从而加大对管理层的监督难度, 因此, 企业数字化转型对内部代理成本的影响效应有待进一步检验。另一方面, 数字化可以通过信息协调调整企业与市场的沟通成本。从生产者与消费者之间的关系来看, 数字化平台可以降低消费者对生产厂商的搜寻成本, 提高搜寻效率(孙浦阳等, 2017)^[18]。从企业与上游公司的关系来看, 数字化发展能够使企业更全面透明地了解上游公司并与其更有效率地沟通, 降低协商与谈判成本, 即外部交易成本。

从供应链效率的视角看,企业进行数字化转型的目的是为顾客提供更有竞争力的产品,这个目标的实现不仅仅在于企业自身,更涉及上下游供应链的方方面面。首先,数字化转型有利于企业建成更加合理高效的供应链集成系统,优化资源配置,进而提升企业绩效。无论是在与上游供应商还是与下游客户的合作中,核心企业与少数供应链伙伴之间建立信任的合作关系可以筛选并稳定忠实客户,这种提高供应链集中度的合作模式有利于提高企业经营效率。其次,在数字技术的支持下,供应方、生产方、零售方可能在不同的供应链条中担当差异化角色,发挥不同的作用,供应链条向供应网络转变(陈剑等,2020)^[19],此前的低效率环节在此过程中可能得到改善。然而,作为上游供应商的顾客,企业可能面临被“大数据杀熟”的风险,企业与供应商之间的信任关系可能遭受威胁,进而对企业的出口表现造成负面影响。再次,企业还面临着客户因了解到更多信息而流失的风险,高度集中也可能阻碍企业数字化。因此,企业能否通过数字化转型提高客户集中度、供应商集中度及供应链集中度以促进出口竞争力的提升有待进一步检验。由此,本文提出以下假说。

假说1:企业数字化转型能够有效促进出口竞争力的提升。

假说2:企业数字化转型促进出口竞争力提升的作用路径为生产效率提升效应、成本降低效应以及供应链集中度提升效应。

二、研究设计

(一) 数据来源

根据世界贸易组织(WTO)的统计,数字经济在全球GDP中所占比重在2011年首次超过20%。2012—2016年间,全球信息与数据流动的年平均增速大约是全球货物与服务贸易年平均增速的54倍^①。2011—2016年是数字经济快速发展、迅速变化的时期,在此期间,企业也随着数字经济的发展实现了数字化转型程度由0至非0的转变。因此,本文研究的样本区间为2011—2016年。本文使用的数据有以下来源:中国A股上市公司数据来源于CSMAR数据库;数字化转型指标通过爬取上市公司公布年报中的关键词获取;企业进出口数据来源于中国海关进出口数据库;各个国家进出口数据来源于UN Comtrade数据库;国家人均GDP数据来自世界银行WDI数据库;数字贸易限制性指数来源于欧洲国际政治经济研究中心(ECIPE)。数据处理如下:(1)将样本区间内的上市公司数据与海关数据按照股票代码合并;(2)剔除样本区间内退市的企业;(3)剔除在考察年限中进行首次公开募股的企业;(4)对所有变量均进行对数化处理。最后,共得到4414条数据,2011—2016年具有出口行为的上市公司共有1129家。

(二) 变量设定

1. 被解释变量:企业出口竞争力

借鉴盛斌和毛其淋(2017)^[20]的做法,利用企业出口技术复杂度衡量出口竞

^①数据来源:《World Trade Report 2018》, https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/world_trade_report18_e.pdf。

争力。这是因为出口技术复杂度提升时，企业的出口结构以及在全球价值链中的地位也在逐步升级，即出口竞争力不断提高。具体计算方法如下。

首先，计算产品 k 的技术复杂度：

$$PRODY_k = \sum_c \frac{(x_{ck}/X_c)}{\sum_c (x_{ck}/X_c)} \times pcgdp_c \quad (1)$$

其中， $PRODY_k$ 代表 HS6 位码表示的产品技术复杂度， x_{ck} 代表国家 c 产品 k 的出口额， X_c 代表国家 c 所有产品的总出口额， $pcgdp_c$ 代表国家 c 的人均 GDP。实际上，等式右边第一项 $\frac{(x_{ck}/X_c)}{\sum_c (x_{ck}/X_c)}$ 代表国家 c 在产品 k 上的显示性比较优势。

其次，对产品技术复杂度进行质量调整：

$$Quility_{ck} = Price_{ck} / \sum_n (\mu_{nk} \times Price_{nk}) \quad (2)$$

$$PRODY_k^{adj} = (Quility_{ck})^\lambda \times PRODY_k \quad (3)$$

其中，式 (2) 是用出口产品的单位价值衡量的产品质量。 $Quility_{ck}$ 代表国家 c 产品 k 的出口产品质量， $Price_{ck}$ 代表国家 c 产品 k 的出口价格， μ_{nk} 代表国家 n 产品 k 的出口额占世界上产品 k 总出口额的比重。等式右边为产品的相对价格，比值越高，出口产品质量越高。式 (3) 得到经过质量调整的产品技术复杂度^①，即 $PRODY_k^{adj}$ 。

最后，将调整后的产品技术复杂度按照权重加总，计算企业出口技术复杂度：

$$ESI_i^{adj} = \sum_k \left(\frac{x_{ik}}{X_i} \right) \times PRODY_k^{adj} \quad (4)$$

其中， x_{ik} 代表企业 i 产品 k 的出口额， X_i 代表企业 i 的出口额，以上企业在产品层面的出口额来自中国海关进出口数据库， ESI_i^{adj} 为最终计算得到的企业层面出口技术复杂度，即企业层面的出口竞争力。在回归模型中，对 ESI_i^{adj} 作对数处理。

2. 解释变量：企业数字化转型程度

如何准确衡量企业数字化转型程度是本文研究的重点问题之一。近年来，部分学者开始使用文本分析法，即利用 Python 爬虫功能爬取上市公司年报中的关键词词频，形成词库，加总词频，以刻画上市公司的数字化转型程度（袁淳等，2021）^[22]。这种测算方法弥补了之前研究中使用虚拟变量进行刻画的不足，突出显示了数字化转型强度的差异，也为进行半连续双重差分的准自然实验创造了较好的数据环境。

基于以上分析，本文使用文本分析的方法构建企业数字化转型程度指标。具体来看，第一步，从国家发布的数字经济政策文件、数字化主题相关文献中筛选表示数字化转型的关键词。第二步，寻找上市公司年报中出现次数较多的数字化相关词语，补充关键词词库。第三步，根据《2021年中央企业数字化转型研究报告》，将

①按照王永进等（2010）^[21]、盛斌和毛其淋（2017）的方法， λ 设定为 0.2。

关键词按照“数字化管理”“数字化运营”“数字化营销”“数字化产品”分为四个维度，关键词对应四个维度的具体方式见图1。第四步，利用上述步骤形成的关键词词库，统计上市公司年报中涉及以上关键词的词频数，将词频数加总后取对数构成企业数字化转型程度指标 *Digital*。指标数值越大，意味着企业数字化转型程度越高。

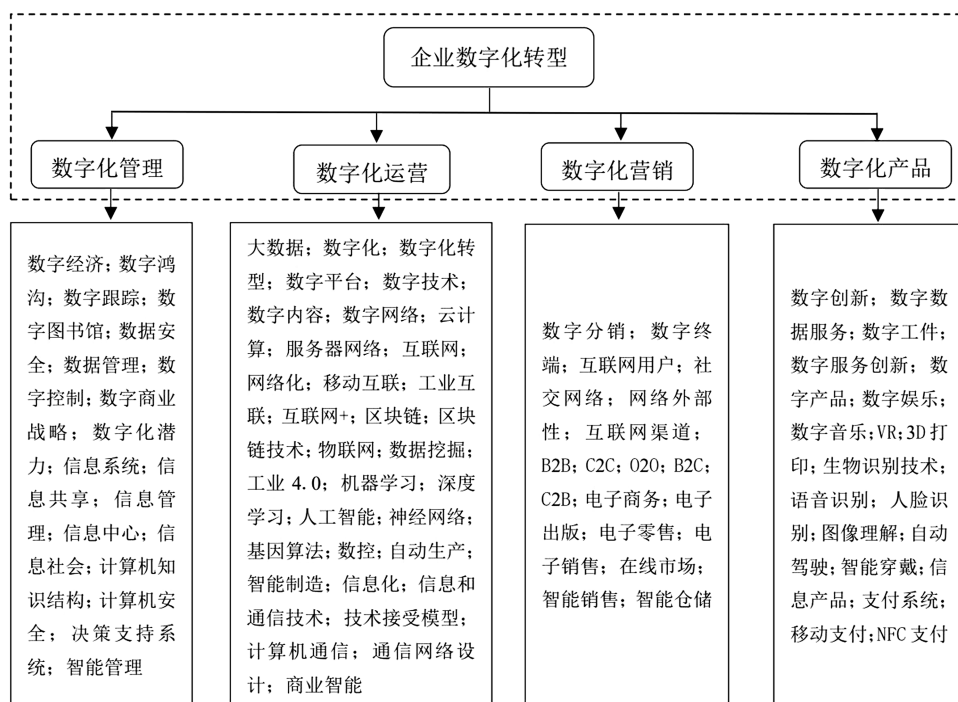


图1 数字化转型关键词词库

为了更加直观地了解企业数字化转型变化趋势，对2011—2016年间每年数字化的不同词频以及分词词频总数分别取平均值，图2展示了变化趋势。图3绘制了2011—2016年不同行业数字化转型程度的变化趋势。

3. 控制变量

(1) 销售费用对数 (*Market*)。销售费用越高，企业的成本越高，定价也越高，可能减弱出口竞争力。(2) 总资产收益率 (*ROA*)。该指标越高，表明企业资产利用效果越好，出口竞争力越强。(3) 员工人数对数 (*Size*)。员工人数越多，企业规模越大。规模更大的企业往往在国际市场上具有更强的竞争力，难以被市场淘汰。(4) 赫芬达尔指数 (*Herfindahl*)。赫芬达尔指数越高，表明企业在行业的垄断程度越高，在市场中更有话语权，则出口竞争力可能越高。(5) 前十大股东是否存在关联 (*Shareholder*)。该指标用来衡量上市公司在股东参与下的治理情况。股东间不存在关联时，企业面临的约束力度更大，这种约束力将会对企业管理效率产生影响，进而影响出口竞争力。(6) 现金比率 (*Solvency*)。现金比率越高，偿

债能力越强，更容易得到合作企业的信任，通过提升供应链上下游效率的方式改变出口竞争力。

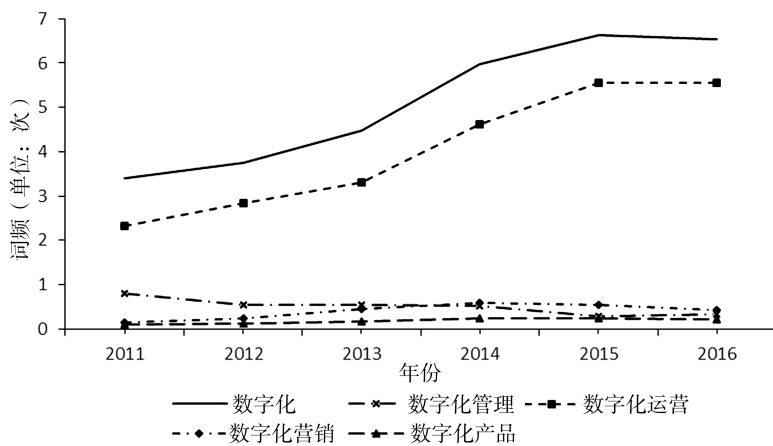


图2 不同词频变化趋势

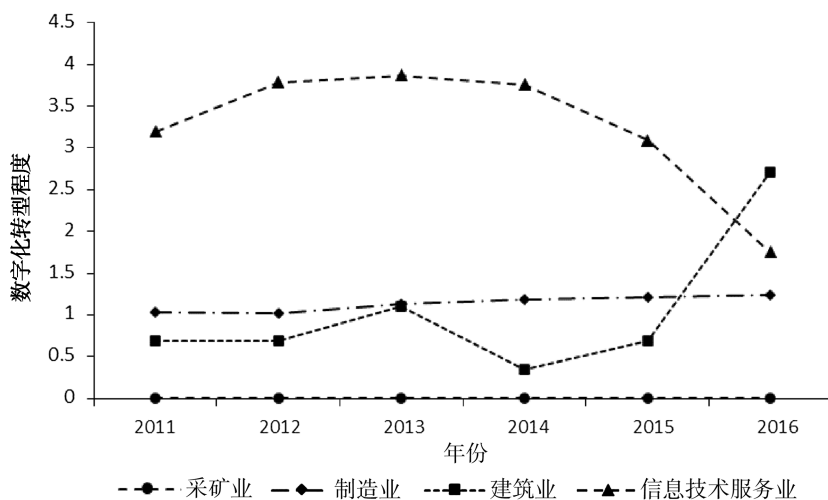


图3 不同行业数字化转型程度变化趋势

（三）基准计量模型

为验证企业数字化转型对出口竞争力的影响，采用半连续双重差分的方法进行实证检验（Nunn and Qian, 2011）^[23]。基本思路是，我国有关数字化转型发展的实质性政策始于2013年，数字经济新型业态的产生主要发生在这之后（马化腾等，2015^[24]；杜传忠和张远，2021^[25]）。从上文数字化转型相关词频的分析也可以看出，2013年起，数字化词频数由0开始快速增加。然而，具体来看，不同企业开始进行数字化转型的时间不同，进行数字化转型的程度也不同，使用普通双重差分方法无法衡量数字化转型程度的变化，鉴于此，本文采用半连续双重差分的方法检验。具体做法为：将数字化转型程度为0的企业设置为控制组，将数字

化转型程度为非0的企业设置为实验组，实验组共970家企业，控制组共159家企业。在样本观察期内，大部分企业的数字化转型程度均发生了由0至非0的转变，符合半连续型双重差分中强度变量的设计，为本文提供了较好的准自然实验环境。我们设置如下计量模型：

$$\ln ESI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} + \gamma Controls_{it} + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中， i 和 t 分别代表企业和年份，被解释变量 $\ln ESI_{it}$ 为企业出口国际竞争力的对数，核心解释变量 $Digital_{it}$ 为 i 企业在 t 年的数字化转型程度， $Controls$ 代表控制变量， γ_i 和 λ_t 分别代表企业和年份固定效应， ε_{it} 为随机扰动项。预期 $\beta_1 > 0$ ，即企业数字化转型提升了出口国际竞争力。

三、实证结果分析

(一) 基准回归与稳健性检验

表1第(1)列报告了基准回归的结果。其中，所有回归均控制了企业固定效应与年份固定效应。从回归结果可以看出，数字化转型的系数显著为正，企业数字化转型显著提升了出口竞争力^①。为了解决回归过程中可能出现的测量误差、遗漏变量、样本自选择等问题，确保结果的稳定性，本文还进行了以下稳健性检验。

1. 更换变量衡量方式

为了排除测量误差可能对结果产生的影响，本文采用企业出口竞争力的其他衡量方式重新进行估计。借鉴文东伟等(2009)^[26]的研究方法并加以改进，构建企业层面的竞争力指数(ECI)，检验结果见表1第(2)列。同时，本文更换企业数字化转型的衡量方式并进行检验，更换的企业数字化转型指标($Digital-n$)来自CSMAR数据库^②，检验结果见表1第(3)列。在更换衡量方式后，企业数字化转型仍然显著提高了出口竞争力，回归结果较稳健。

2. 分解企业数字化转型指标

将数字化转型指标按照数字化技术及应用($Digital-d1$)、网络化技术及应用($Digital-d2$)、智能化技术及应用($Digital-d3$)、信息化技术与应用($Digital-d4$)进行分类，分别检验其对出口竞争力的影响，结果见表1第(4) — (7)列。可以看出，四个指标均显著提升了企业出口竞争力。网络化技术及应用的系数值最大，这体现了工业互联网使数字化转型的步伐加快，有力推动了实体经济发展。

3. 控制多维固定效应

在现实生活中，企业常常面临不同维度的冲击，利用多维固定效应可以尽可能减小遗漏变量导致的偏误(Xu, 2018)^[27]。本文将样本拓宽至“企业—出口国—行业—年份”四维层面，拓展维度后共计有59 205个观察值。表1第(8)列为多维固定效应的检验结果，企业数字化转型仍然显著提高了出口竞争力。

①基准回归的有效性检验包括平行趋势假设检验以及安慰剂检验，限于篇幅，相关检验结果可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

②限于篇幅，该指标具体计算方法查阅同前。

4. 克服样本选择偏差

本文选择 Heckman 两步法以克服样本选择偏差。选择企业上一期是否有出口行为作为排他性变量 (Chatterjee et al., 2013)^[28], 表 1 第 (9) 列报告了检验结果, 逆米尔斯比率 (IMR) 的系数显著, 说明存在样本选择偏差, 进行 Heckman 两步法检验是有必要的, 而在克服样本选择偏差后, 企业数字化转型仍然显著提高了出口竞争力。

表 1 基准回归与稳健性检验结果

变量	lnESI	ECI	lnESI	lnESI				lnESI	lnESI
	基准回归	更换因变量	更换自变量	分解自变量				多维固定	Heckman
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Digital	0.090*** (3.20)	6.177*** (3.13)						0.093*** (3.98)	0.084*** (3.16)
Digital-n			0.147*** (3.79)						
Digital-d1				0.017*** (3.75)					
Digital-d2					0.035*** (8.91)				
Digital-d3						0.009*** (2.93)			
Digital-d4							0.009* (1.67)		
IMR									-1.125** (-2.11)
常数项	10.726*** (12.55)	-1.139 (-0.49)	10.651*** (13.31)	10.736*** (12.88)	11.196*** (15.87)	10.821*** (12.58)	11.136*** (26.08)	9.926*** (345.98)	11.604*** (11.98)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
企业	是	是	是	是	是	是	是	是	是
年份	是	是	是	是	是	是	是	是	是
出口国	否	否	否	否	否	否	否	是	否
行业×时间	否	否	否	否	否	否	否	是	否
样本量	4 165	4 414	4 165	4 165	4 165	4 165	4 165	59 205	4 165
R ²	0.163	0.037	0.182	0.185	0.179	0.172	0.157	0.228	0.169

注: 括号内数值为修正了异方差后的 t 统计量; *、**、*** 分别代表估计系数在 10%、5%、1% 的水平上显著。下表同。

(二) 异质性分析

1. 按照企业所有制分类

不同所有制类型的企业之间差异较大, 按照上市公司实际控制人性质, 将上市公司分类为民营企业、地方国企以及中央企业^①, 检验结果见表 2 第 (1) — (3) 列, 进行数字化转型的民营企业以及地方国企显著提升了出口竞争力, 而数字化转型对于中央企业的出口竞争力则没有影响。与中央企业相比, 民营企业以及地方国企自主性较强, 出于自身盈利以及为地方政府创收的目的, 能够更好地利用数字化转型相关技术开源节流, 从而提高出口竞争力。

^①数据来源: CSMAR 数据库。

2. 按照企业贸易方式分类

加工贸易企业的实际生产与出口环节复杂,而数字化转型有利于其降低信息沟通成本。同时,数字化转型促进企业学习国外先进技术,提升生产效率。对一般贸易企业来说,数字化转型能够通过提升其在市场调研、组织和落实客源等交易前环节的效率来促进企业出口竞争力的提高。实证检验结果见表2第(4)、(5)列,数字化转型对加工贸易企业出口竞争力的影响系数值相对更大。因此,本文认为数字化转型可能是加工贸易企业跨越低端陷阱,实现价值链升级的有效路径。

3. 按照进口企业与非进口企业分类

企业是否进口对其出口表现有重要影响。Brandt和Morrow(2017)^[29]指出中间品的进口能够促进企业提升出口的深度和广度。为了检验此问题,本文按照企业是否进口进行分类检验,结果见表2第(6)、(7)列。数字化转型提升了进口企业的出口竞争力,但对非进口企业的影响不显著。进口企业在数字化转型后,能够更有效地借助数字技术选择更具性价比的中间品,提高供应链连接效率。同时,进口企业进口的中间品以及资本品多是国外高技术水平产品和高质量产品,进行数字化转型的企业有能力在进口中学习先进技术。

4. 按照产品类型分类

按照联合国商品贸易数据库的BEC分类法,对企业出口的产品按不同类型分类,将食品和饮料、工业用品、燃料和润滑油、资本货物、运输设备定义为中间货物;将用于消费的商品定义为消费品;将用于资本投资的商品定义为资本品。按照产品类型检验的结果见表2第(8) — (10)列,数字化转型显著提升了出口中间货物产品企业的竞争力,对于出口资本品以及消费品企业的影响则不显著。

5. 按照行业管制程度分类

本文按照行业内管制程度进行分类,将样本划分为处于管制性行业的企业以及处于竞争性行业的企业^①。在竞争性行业中,合作方在市场中拥有较多的可替代对象,企业面临的外部交易成本较高。通过数字化交易,企业可以降低交易成本,提高竞争力。在管制性行业中,企业享有政府补贴与优惠支持,生存压力小,提升竞争力的动力不足,数字化转型可能无法明显提升这部分企业的出口竞争力。检验结果见表2第(11)、(12)列,这验证了以上逻辑。

6. 按照出口目的国分类

根据企业出口目的国收入水平差异,将出口目的国分为OECD国家以及非OECD国家,表2第(13)、(14)列中数字化转型的回归系数均为正,向非OECD国家出口企业的回归系数更高,即出口地收入水平越高,企业进行数字化转型对出口竞争力的提高效果反而越弱。这是因为,较为发达的OECD国家本身就进口高质量产品,生产线成熟,数字化转型对企业出口竞争力的提升作用有限,而相对不发达的非OECD国家进口的产品质量偏低,数字化转型对这部分出口企业竞争力的提升效果较强。

^①将证监会2012年版本上市公司行业代码为B、C25、C31、C32、C36、C37、D、E48、G53、G54、G55、G56、I63、I64、K以及R的行业定义为管制性行业,其他行业定义为竞争性行业。

表2 异质性分析结果

变量	企业所有制			企业贸易方式		是否为进口企业	
	民营企业	地方国企	中央企业	一般贸易	加工贸易	进口	非进口
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>Digital</i>	0.081** (2.33)	0.123*** (3.18)	0.120 (1.42)	0.066** (2.18)	0.112** (2.11)	0.069* (1.75)	0.022 (0.66)
常数项	10.409*** (10.41)	11.081*** (8.51)	9.085*** (4.22)	10.362*** (10.58)	11.254*** (7.91)	10.373*** (10.78)	10.090*** (11.92)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是
样本量	3 007	772	320	3 651	514	2 084	2 081
R ²	0.180	0.146	0.213	0.183	0.316	0.199	0.258

变量	产品类型			行业管制程度		出口目的国	
	资本品	消费品	中间货物	管制性	竞争性	OECD	非 OECD
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
<i>Digital</i>	0.031 (0.54)	0.040 (0.91)	0.135** (1.99)	-0.068 (-0.45)	0.087*** (2.93)	0.022 (1.46)	0.047** (2.47)
常数项	12.495*** (9.16)	8.528*** (8.65)	13.522*** (8.13)	11.473*** (4.13)	10.667*** (11.40)	10.790*** (15.57)	10.959*** (12.79)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是
样本量	924	2 152	1 004	500	3 665	41 091	18 051
R ²	0.307	0.187	0.214	0.152	0.175	0.215	0.214

四、机制检验

进一步地，为了检验企业数字化转型对出口竞争力可能的影响渠道，本文在理论分析的基础上，进行如下三条路径的检验。

(一) 生产效率提升效应

从“开源”的角度看，大数据为企业提供了海量信息，企业一方面可以利用数字化技术搜寻信息，生产更加适合出口目的国以及目标客户群体的产品，优化资源配置效率；另一方面可以通过创新不断学习新技术，更快地进行产品迭代，提高生产效率。从“节流”的角度看，数字技术的应用使企业能够优化生产流程，在降低成本的过程中提高生产效率。为了检验企业是否能够通过以上提升生产效率的方式提高出口竞争力，本文利用LP方法（Levinsohn and Petrin, 2003）^[30] 估算公司的全要素生产率。由于目前计算全要素生产率大多采用中国工业企业数据，而本文的研究以上市公司为对象，因此，借鉴张叶青等（2021）^[31] 的方法，利用主营业务收入、员工数量、购买商品和劳务所用金额和固定资产等指标测算生产效率。检验生产效率提升效应的计量模型见式（6）：

$$\ln ESI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} \times TFP_{it} + \beta_2 Digital_{it} + \beta_3 TFP_{it} + \gamma Controls_{it} + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

其中, TFP_{it} 代表企业 i 在 t 年的全要素生产率, $Digital_{it} \times TFP_{it}$ 交互项的系数是本文关注的重点, 在对全要素生产率做标准化处理后, 检验结果见表 3。第 (1) 列中, $Digital_{it} \times TFP_{it}$ 的估计系数为 0.031, 在 5% 的水平上显著, 这意味着生产效率提升是企业数字化转型作用于出口竞争力的重要渠道之一。这一结果证实了企业进行数字化转型后, 能够通过“开源”与“节流”两种方式提升生产效率, 进而提高在出口市场上的竞争力。

表 3 机制检验结果

变量	生产效率提升效应	成本降低效应				供应链集中度提升效应		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
<i>Digital</i>	0.048*** (3.69)	0.107*** (3.58)	0.013 (1.11)	0.013 (0.66)	-0.023 (-1.59)	-0.024 (-1.47)	-0.017 (-1.09)	
<i>TFP</i>	-0.015 (-0.61)							
<i>Digital</i> × <i>TFP</i>	0.031** (1.97)							
<i>ASI</i>		0.096 (0.71)						
<i>Digital</i> × <i>ASI</i>		-0.184** (-2.02)						
<i>S_Cost</i>			0.049 (0.67)					
<i>Digital</i> × <i>S_Cost</i>			-0.263*** (-2.67)					
<i>M_Cost</i>				1.120 (1.50)				
<i>Digital</i> × <i>M_Cost</i>				-0.400** (-2.08)				
<i>Customer</i>					0.071* (1.95)			
<i>Digital</i> × <i>Customer</i>					0.039** (2.24)			
<i>Purchase</i>						0.021 (0.79)		
<i>Digital</i> × <i>Purchase</i>						0.017 (0.69)		
<i>SupplyChain</i>							0.076* (1.81)	
<i>Digital</i> × <i>SupplyChain</i>							0.042* (1.71)	
常数项	10.905*** (28.69)	10.776*** (30.46)	11.424*** (27.75)	11.091*** (12.08)	9.665*** (22.06)	9.731*** (22.78)	9.943*** (23.43)	
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	
样本量	3 499	4 168	4 165	4 165	3 356	3 339	3 356	
R ²	0.275	0.241	0.218	0.160	0.159	0.152	0.132	

(二) 成本降低效应

外部交易成本与内部代理成本能够改变企业边界, 数字化则通过降低成本引发企业边界的扩张与收缩。从外部交易成本降低的角度来看, 数字化为企业交易前的信息搜寻、交易中的谈判协商以及交易后的监督提供便利, 有利于企业降低外部成本。从内部代理成本降低的角度来看, 数字化不仅能够通过监督减少管理层的机会

主义行为,而且可以提高信息透明度,降低组织代理成本。

本文使用资产专用性 (*ASI*) 表示外部交易成本,因为专用性资产通常有特定用途,流动性和可转换能力比较差,资产专用性越强,企业交易成本越高。具体来看,资产专用性等于无形资产、在建工程、长期待摊费用及固定资产之和在总资产中的比重(王竹泉等,2017)^[32]。汪立鑫和刘钟元(2014)^[33]则将企业历年的销售费用以及管理费用作为内部代理成本的表现形式。最终,我们用企业销售费用比重 (*S_Cost*) 以及管理费用比重 (*M_Cost*) 来衡量企业内部代理成本。检验成本降低效应的计量模型见式(7):

$$\ln ESI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} \times X_{it} + \beta_2 Digital_{it} + \beta_3 X_{it} + \gamma Controls_{it} + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中, X_{it} 代指 *ASI*、*S_Cost*、*M_Cost*, 检验结果见表3。从第(2)列可以看出,数字化转型推动了企业交易成本的降低,进而促进其在出口市场中竞争力的提升。从第(3)、(4)列可以看出,数字化转型通过降低企业内部代理成本提升出口竞争力,其中, $Digital \times M_Cost$ 的系数绝对值大于 $Digital \times S_Cost$ 的系数绝对值,即数字化转型后,管理费用的降低幅度大于销售费用的降低幅度,总体来看,在数字化转型对企业出口竞争力的影响中,内部代理成本的作用效果大于外部交易成本。

(三) 供应链集中度提升效应

企业通过数字化转型应用先进的数字化技术,可以提高其对供应链集成系统的监控程度,进而提升出口竞争力。首先,企业可以利用大数据对消费者群体特征进行刻画,为其提供更好且更具有针对性的产品,保持客户不流失。其次,出口企业通常拥有固定的上游供应商,而供应商也可能在时代发展的潮流中不断进行数字化转型以稳定客源,所以供应商集中度的提高可能无法对企业竞争力产生显著影响。为了检验企业数字化转型是否能够通过供应链集中度提升效应影响出口竞争力,本文分别利用客户集中度 (*Customer*)、供应商集中度 (*Purchase*) 以及供应链集中度 (*SupplyChain*) 三项指标与数字化转型指标的交互项进行检验。具体来看,用企业前五大客户销售额占比衡量客户集中度,用企业前五大供应商采购额占比衡量供应商集中度,用企业前五大客户销售额与企业前五大供应商采购额的均值表示供应链集中度。检验供应链集中度提升效应的计量模型见式(8):

$$\ln ESI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} \times SCI_{it} + \beta_2 Digital_{it} + \beta_3 SCI_{it} + \gamma Controls_{it} + \gamma_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中, *SCI* 为集中度指标,具体表示 *Customer*、*Purchase* 以及 *SupplyChain* 三项指标,均进行了标准化处理,检验结果见表3。具体来看,第(5)列中,交互项 $Digital \times Customer$ 的系数在5%的水平下显著为正,即数字化转型的发展推动企业提高客户集中度进而提升出口竞争力。第(6)列中,交互项 $Digital \times Purchase$ 的系数不显著,即供应商集中度的改变并不是数字化转型作用于出口竞争力的影响途径。综合来看,第(7)列交互项 $Digital \times SupplyChain$ 的系数在10%的水平下显著,但由于供应商集中度的平均作用,显著性相较第(5)列交互项的系数有所下降。

五、拓展性分析

在数字化转型过程中,企业出口市场的数字经济发展水平及政策环境具有重要影响。企业进行数字化转型有助于提高出口竞争力,但同时也会面临数据安全、隐私保护、跨境支付、税收监管等方面的风险。各国对互联网等数字化基础设施的建设程度有差异,为了保护本国企业免受外国竞争冲击,一些国家出台数字贸易限制规则,在数字贸易环境、技术性限制措施、数据本地化要求、知识产权四个领域设置新型贸易壁垒,即数字贸易壁垒,这种做法不仅限制了广大发展中经济体及企业的发展,更不利于数字技术的创新。本文研究样本是具有出口行为的企业,而企业出口目的国对数字贸易的限制可能阻碍数字化转型对出口竞争力的提升作用。为了检验这种影响,本文考虑出口目的国数字贸易壁垒的差异,将ECIPE发布的数字贸易限制性指数(DTSI)作为各出口目的国数字贸易壁垒的代理变量。目前,在公开数据中,仅能获取2017年一年内64个经济体的DTSI,为了拓宽时间范围,我们利用ECIPE提供的数字贸易限制性指数框架和数字贸易政策数据库,识别政策实施时间并计算DTSI。限于数据的可得性,本文得到2011—2014年的数字贸易限制性指数,以进行拓展性分析。

数字贸易壁垒的设置可能阻碍数字化转型对出口竞争力的提升作用。首先,数字贸易壁垒的设置不利于企业创新。企业进行数字化转型需要构建的信息系统、移动支付、人工智能等应用可能受到贸易伙伴国的使用限制,企业不仅在自身创新上获得的激励减少,而且无法向国外先进企业借鉴数字化转型的成功经验。其次,数字贸易壁垒的设置提高了交易成本,以数字贸易壁垒中的本地化要求为例,企业数据存储在本地提高了企业之间搜寻、查找信息的成本。

本文构建DTSI与数字化转型的交互项进行回归,检验数字贸易壁垒的作用效果,结果见表4。可以看出,出口目的国数字贸易壁垒越高,越不利于企业数字化

表4 基于数字贸易壁垒的拓展性分析结果

变量	lnESI		
	(1)	(2)	(3)
Digital	0.046*** (3.80)	0.046*** (3.80)	0.009 (0.89)
DTSI	1.637*** (15.28)	1.636*** (15.25)	0.412*** (2.68)
Digital×DTSI	-0.234*** (-4.05)	-0.234*** (-4.05)	-0.159*** (-3.07)
常数项	9.669*** (506.27)	9.670*** (497.19)	10.024*** (479.50)
控制变量	否	是	是
企业固定效应	是	是	是
年份固定效应	否	否	是
出口国固定效应	否	是	是
样本量	18 321	18 321	18 321
R ²	0.023	0.023	0.312

转型提升出口竞争力，这验证了前文的逻辑。为了助力企业顺利进行数字化转型，促进企业提升出口竞争力，如何削减数字贸易壁垒，在区域贸易协定内制定公平的数字贸易政策成为今后研究的重点。

六、结论与政策建议

本文利用2011—2016年中国上市公司与海关进出口的合并数据，从企业层面考察了数字化转型对出口竞争力的影响及作用机制。主要研究结论包括：（1）企业数字化转型显著提高了出口竞争力，实证检验结果比较稳健。进一步的机制检验表明，生产效率提升效应、成本降低效应以及供应链集中度提升效应是企业数字化转型促进出口竞争力提升的重要渠道。（2）异质性分析结果表明，数字化转型对民营企业与地方国有企业、加工贸易企业、进口企业、出口中间货物的企业、位于管制性行业的企业以及出口至非OECD国家企业的出口竞争力提升效果更为显著。（3）将企业所处的外部国际市场环境纳入考虑，发现出口目的国设置数字贸易壁垒阻碍了企业数字化转型对出口竞争力的提升。本文的分析为传统企业进行数字化转型，实现数字化产业集群提供了有力支持，也为我国出口企业在国际贸易市场上提高核心竞争力提供了新思路。基于以上研究，本文提出以下政策建议。

第一，为了真正获得数字化转型带来的价值，我国企业应该从产品、运营、供应链三个方面系统推进数字化转型。首先，数字化转型的实现以人工智能、大数据等数字技术的创新发展为基础，企业应该在产品端寻求数字化创新，不断提高产品附加价值。其次，数字化发展使企业生产过程被分解为多个生产环节，为了降低生产环节增多产生的成本，要加强生产运营全过程的融合贯通，提高信息沟通效率，加强对企业管理层的监管。最后，利用数字化技术推进智慧供应链建设，构建与合作伙伴之间的信任体系，与上游供应商之间实现资源与优势互补，提高下游客户对企业的满意度与黏性。

第二，我国政府需要抓住数字经济发展机遇，积极引导并帮助企业实现数字化转型。首先，搭建数字化平台，加快信息网络基础设施建设，强化公共服务支持能力。其次，针对部分转型困难的企业，应该降低转型门槛，适当采取帮扶措施，针对不同类型、不同贸易方式的企业采取差异性支持政策。最后，营造良好的竞争环境，增强数字化监管能力。良好的竞争环境更有利于数字化转型提升出口竞争力，政府部门应当强化协同治理和监管机制，建立数据安全保障系统。

第三，我国应该积极参与数字贸易规则谈判，提高在国际规则制定上的话语权，为削减数字贸易壁垒做出努力。一方面，树立开放、共享的发展理念，加快自贸区建设，加快与其他国家在数字经济领域的合作，为数字贸易规则谈判创建良好环境。另一方面，在区域贸易协定的数字贸易规则谈判中，致力于削减数字贸易壁垒，制定区域间关于数字贸易规则的统一性标准，促进数字贸易发展。

[参考文献]

- [1] 赵振. “互联网+” 跨界经营: 创造性破坏视角 [J]. 中国工业经济, 2015 (10): 146-160.
- [2] ACEMOGLU D, AUTOR D. Skills Tasks and Technologies Implications for Employment and Earnings [J]. Handbook of Labor Economics, 2011, 4: 1043-1171.
- [3] AGHION P, JONES B F, JONES C I. Artificial Intelligence and Economic Growth [R]. NBER Working Paper, 2017, No. 23928.
- [4] 黄鹏, 陈靛. 数字经济全球化下的世界经济运行机制与规则构建: 基于要素流动理论的视角 [J]. 世界经济研究, 2021 (3): 3-13+134.
- [5] BAKHSI H, BRAVO-BIOSCA A, MATEOS-GARCIA J. The Analytical Firm: Estimating the Effect of Data and Online Analytics on Firm Performance [R]. Nesta Working Paper, 2014, No. 14/05.
- [6] 施炳展, 李建桐. 互联网是否促进了分工: 来自中国制造业企业的证据 [J]. 管理世界, 2020, 36 (4): 130-149.
- [7] 焦豪, 杨季枫, 王培暖, 等. 数据驱动的企业动态能力作用机制研究——基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析 [J]. 中国工业经济, 2021 (11): 174-192.
- [8] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据 [J]. 管理世界, 2021, 37 (7): 130-144+10.
- [9] 茅锐, 张斌. 中国的出口竞争力: 事实、原因与变化趋势 [J]. 世界经济, 2013, 36 (12): 3-28.
- [10] EATON B, KORTUM S. Technology, Geography, and Trade [J]. Econometrica, 2002, 70: 1741-1779.
- [11] XU B, LU J. Foreign Direct Investment, Processing Trade, and the Sophistication of China's Exports [J]. China Economic Review, 2009, 20 (3): 425-439.
- [12] 党琳, 李雪松, 申烁. 制造业行业数字化转型与其出口技术复杂度提升 [J]. 国际贸易问题, 2021 (6): 32-47.
- [13] 洪俊杰, 蒋慕超, 张宸妍. 数字化转型、创新与企业出口质量提升 [J]. 国际贸易问题, 2022 (3): 1-15.
- [14] BERTANI F, RABERTO M, TEGLIO A. The Productivity and Unemployment Effects of the Digital Transformation: An Empirical and Modelling Assessment [J]. Review of Evolutionary Political Economy, 2020, 1: 329-355.
- [15] 柏培文, 喻理. 数字经济发展与企业价格加成: 理论机制与经验事实 [J]. 中国工业经济, 2021 (11): 59-77.
- [16] CHEN C X, LU H, SOUGIANNIS T. The Agency Problem, Corporate Governance, and the Asymmetrical Behavior of Selling, General, and Administrative Costs [J]. Contemporary Accounting Research, 2012, 29 (1): 252-282.
- [17] 刘政, 姚雨秀, 张国胜, 等. 企业数字化、专用知识与组织授权 [J]. 中国工业经济, 2020 (9): 156-174.
- [18] 孙浦阳, 张靖佳, 姜小雨. 电子商务、搜寻成本与消费价格变化 [J]. 经济研究, 2017, 52 (7): 139-154.
- [19] 陈剑, 黄朔, 刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理 [J]. 管理世界, 2020, 36 (2): 117-128+222.
- [20] 盛斌, 毛其淋. 进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度 [J]. 世界经济, 2017, 40 (12): 52-75.
- [21] 王永进, 盛丹, 施炳展, 等. 基础设施如何提升了出口技术复杂度? [J]. 经济研究, 2010, 45 (7): 103-115.
- [22] 袁淳, 肖土盛, 耿春晓, 等. 数字化转型与企业分工: 专业化还是纵向一体化 [J]. 中国工业经济, 2021 (9): 137-155.
- [23] NUNN N, QIAN N. The Potato's Contribution to Population and Urbanization: Evidence from a Historical Experiment [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2011, 126 (2): 593-650.
- [24] 马化腾, 张晓峰, 杜军. 互联网+国家战略行动路线图 [M]. 北京: 中信出版社, 2015.
- [25] 杜传忠, 张远. 数字经济发展对企业生产率增长的影响机制研究 [J]. 证券市场导报, 2021 (2): 41-51.
- [26] 文东伟, 冼国明, 马静. FDI、产业结构变迁与中国的出口竞争力 [J]. 管理世界, 2009 (4): 96-107.
- [27] XU G. The Costs of Patronage: Evidence from the British Empire [J]. American Economic Review, 2018, 108 (11): 3170-3198.

- [28] CHATTERJEE A, DIX-CARNEIRO R, VICHYANOND J. Multi-product Firms and Exchange Rate Fluctuations [J]. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2013, 5 (2): 77-110.
- [29] BRANDT L, MORROW P M. Tariffs and the Organization of Trade in China [J]. *Journal of International Economics*, 2017, 104: 85-103.
- [30] LEVINSOHN J, PETRIN A. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables [J]. *The Review of Economic Studies*, 2003, 70 (2): 317-341.
- [31] 张叶青, 陆瑶, 李乐芸. 大数据应用对中国企业市场价值的影响——来自中国上市公司年报文本分析的证据 [J]. *经济研究*, 2021, 56 (12): 42-59.
- [32] 王竹泉, 段丙蕾, 王苑琢, 等. 资本错配、资产专用性与公司价值——基于营业活动重新分类的视角 [J]. *中国工业经济*, 2017 (3): 120-138.
- [33] 汪立鑫, 刘钟元. 竞争性行业中央企业利润最优上交比例: 内部代理成本与外部融资成本的权衡 [J]. *中国工业经济*, 2014 (2): 84-96.

Digital Transformation of Enterprises and Improvement of Export Competitiveness —Evidence from Chinese Listed Companies

MENG Xia DONG Wenting

Abstract: Based on the data of listed companies from CSMAR database, the import and export data of enterprises from China Customs import and export database, and the worldwide import and export data from UN Comtrade database, this paper measures the digital transformation intensity of listed companies through Python crawler, and uses a semi-continuous difference-in-differences approach to explore the effect of digital transformation of enterprises on export competitiveness and the mechanism of action, and the role digital trade barriers play in the relationship. Our research shows that digital transformation of enterprises significantly improves export competitiveness and the results of the empirical tests remain robust. Regarding the mechanism, digital transformation of enterprises improves export competitiveness mainly by improving productivity, reducing costs and increasing the concentration ratio of supply chain. The results of the heterogeneity analysis show that digital transformation has a more significantly positive effect on export competitiveness of private enterprises, local state-owned enterprises, processing trade enterprises, import enterprises, enterprises exporting intermediate goods, enterprises in regulated industries and enterprises exporting to non-OECD countries. The further research finds that digital trade barriers imposed by export destinations hinder digital transformation of enterprises from improving export competitiveness. Our conclusion has important practical implications for promoting digital transformation of enterprises, strengthening their competitive advantages in the international market and promoting China's active participation in the negotiation of digital trade rules.

Keywords: Digital Transformation; Export Competitiveness; Technological Complexity; Digital Trade Barriers

(责任编辑 张晨烨)