

多元数字化应用如何赋能企业出口

毛德凤¹ 彭 飞²

(1.安徽大学 商学院,安徽 合肥 230601; 2.合肥工业大学 经济学院,安徽 合肥 230601)

摘要:在新发展阶段背景下,数字化应用对释放中国经济发展潜力、提升国际竞争新优势具有重要意义。本文基于 2020 年两万余家中国私营企业数据,观察企业数字化应用的具体环节,探究了多元数字化应用对企业出口的作用效果及其内在机制。研究发现,多元数字化应用对企业出口决策及出口规模具有显著促进作用。其中,产品设计、供应链管理、客户管理和销售管理方面的数字化应用对企业出口有显著的推动作用,而企业内部管理和安全监控方面的数字化没有体现出贸易促进效应。异质性分析发现,融资约束改善、获取财政补贴、营商环境改善、政治关联强和高新技术企业多元数字化应用的出口效应更大。机制分析表明,多元数字化应用通过激励企业进行研发创新、提高人力资本水平以及劳动生产率推动了企业出口。本文结论为政府和企业数字经济背景下赋能出口贸易发展提供了决策支持和经验依据。

关键词:数字化应用;出口贸易;研发创新;人力资本;劳动生产率

中图分类号:F746.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2023)02-0078-13

一、引言

党的十八大以来,中国政府高度重视数字经济发展,并逐步制定了加快数字化发展的重大决策部署。《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》(国发[2016]28号)提出“推动制造业与互联网融合”,党的十九大报告进一步指出要“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”,党的十九届四中全会正式确立了数据的生产要素地位。“十四五”规划纲要则提出,“充分发挥海量数据和丰富应用场景优势,促进数字技术与实体经济深度融合,赋能传统产业转型升级,催生新产业新业态新模式,壮大经济发展新引擎”。党的二十大报告又进一步提出,“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”。根据《数字经济发展白皮书(2022年)》,2012—2021年中国数字经济规模从11万亿元增长至45.5万亿元,占GDP的比重由21.6%提升至43.5%,表明数字经济已成为驱动中国经济高质量发展的重要引擎。

收稿日期:2023-01-01

基金项目:安徽省哲学社会科学规划一般项目“大规模减税降费政策抑制企业‘脱实向虚’的效果评估与实现路径研究”(AHSKF2021D10);国家自然科学基金面上项目“财政压力约束与制造业绿色转型:机制识别与效应评估”(72273038)

作者简介:毛德凤(1988—),女,安徽含山人,安徽大学商学院讲师;

彭 飞(1989—),男,安徽阜阳人,合肥工业大学经济学院教授,本文通讯作者。

在全球经济低迷、贸易保护主义抬头、国内经济增速减缓以及疫情冲击等国内外复杂形势下,原材料价格上涨、销售成本增加、人工成本上升、议价能力减弱等诸多现实困境随之产生,中国企业出口面临严峻挑战。随着大数据、云计算、区块链和人工智能等新一代信息技术的广泛应用,全球经济加速进入数字经济时代,国际贸易随之呈现高度的数字化特征。那么,数字经济背景下企业能否利用数字化驱动出口,其作用路径又有哪些?这是本研究要回答的核心问题。

从既有研究来看,与本文主题密切相关的文献主要包括两类:一类是从数字化的应用范畴出发,关注互联网、人工智能和工业机器人等不同数字技术应用对出口贸易的影响^{[1][2][3]};另一类是采用机器学习、文本分析或主成分分析等方法综合测度企业数字化水平,分析其对出口贸易的作用^{[4][5][6]}。综合来看,学者们在数字技术应用与数字化测度方面做出了积极探索,但是对企业整体数字化应用水平以及不同环节数字化应用对出口贸易的贡献差异缺乏深入探究。基于此,本文拟利用2020年中国私营企业调查数据,观察企业数字化应用的具体环节,探讨多元数字化应用如何赋能企业出口贸易发展,这对于推动更高水平对外开放并加快数字化发展具有重要现实意义。

本文可能的贡献主要表现在以下三个方面:首先,本文拓展了观测中国企业数字化应用水平的方式和经验依据。以往文献通常根据主成分分析法或文本分析法测度企业数字化水平,而本文基于中国私营企业调查获取企业数字化应用整体水平以及不同环节的数字化应用状况,为全面认识中国私营企业数字化水平提供了全新的经验证据。其次,与现有文献普遍从单一数字技术和整体数字化应用揭示出口贸易的驱动因素不同,本文重点从多元数字化应用角度探究出口贸易的新动力,拓展了数字化的贸易效应研究。最后,既有文献在考察数字化的微观效应时,大多基于企业绩效、创新能力、产能利用、成本变动角度进行分析,而本文则从研发投入、人力资本及生产效率角度综合揭示数字化应用赋能出口贸易发展的作用机制,能够为新发展阶段下出口贸易扩量增效提供清晰的路径参考。

二、文献回顾与理论推断

(一)文献综述

随着数字技术的蓬勃发展及广泛应用,数字化逐渐成为赋能出口贸易发展的重要抓手,数字化的贸易效应受到学术界的广泛关注,既有文献主要围绕数字化内涵界定、数字技术应用及数字化对出口贸易的影响等方面展开了研究。

一是数字化内涵的界定研究。在数字革命的驱动下,数字经济与传统经济的深度融合渗透到经济社会的众多领域,以互联网和信息通信为表征的数字技术逐渐嵌入企业生产经营活动各个环节。Gobble(2018)认为数字化是利用数字技术改变商业模式、创新业务流程,并实现价值创造的过程^[7]。赵宸宇等(2021)指出企业数字化是指利用互联网、大数据和人工智能等数字科技手段改造企业传统业务形态、组织结构和生产模式等环节的一种数字化服务手段^[8]。关于企业数字化的度量,既有研究尚未达成共识。第一种策略是采用虚拟变量法,即根据上市公司公告内容识别企业当年是否实施数字化转型^[9];第二种策略是采用综合指数法,即运用爬虫软件在公司年报或网站中抓取相应关键词,通过词频加总或占比等文本分析方式构建综合指标^[10],或利用量化数值选取企业数字化投入产出等指标^[11],或运用主成分分析或熵值法得到数字化综合指数^{[6][12]};第三种策略是采用问卷量表法,即从企业数字化技术的运营、整合和转变三个维度衡量数字化水平^[13]。

二是数字技术应用对出口贸易的影响研究。互联网是承载数字经济发展和数字技术应用的重要基础,对于促进双边信息流动、降低出口贸易成本、优化生产布局和交易环节、扩大国际贸易市场具有重要影响^[14]。Yadav(2014)基于世界银行的调查数据,以网站和邮箱使用衡量企业互联网应用,发现互联网使用显著降低了企业进入国际市场的信息成本,推动了企业从事在线服务贸易,提升了企业参与国际贸易的意愿^[15]。施炳展(2016)用双边网址链接数量测度互联网应用水平,发现互联网应用通过降低交易成本、扩大交易规模和优化资源配置等渠道发挥了出口促进效应^[16]。沈国兵和袁征宇(2020)基于中国工业企业数据,以企业是否拥有微博、邮箱及主页度量企业互联网化,发现互联网化

提升了企业创新能力,并扩大了出口^[2]。金祥义和施炳展(2022)以百度关键词搜索构建互联网搜索指数,发现互联网搜索提升了企业生产率和创新效率,降低了信息成本,进而产生出口质量提升效应^[17]。

随着人工智能、工业机器人等新一代数字技术应用的快速发展,数字技术应用从销售环节延伸到了生产环节,进一步对出口贸易产生了深刻影响。Stapleton 和 Webb(2020)基于西班牙企业数据,发现工业机器人应用通过扩大生产规模和提高生产率,提升了出口竞争力^[18]。Elia 等(2021)基于意大利企业调查数据,以企业是否使用智能物流、区块链、大数据、人工智能等核心技术构建数字技术指标,研究发现数字技术应用能显著提升企业出口倾向^[1]。綦建红和蔡震坤(2022)则发现人工智能引入通过产品质量提升机制对出口稳定性有显著增强作用^[19]。金祥义和张文菲(2022)基于2000—2013年中国工业企业数据研究发现,人工智能通过用工成本节约效应和管理效率提升效应扩大了企业出口规模^[3]。

三是企业数字化对出口贸易的影响研究。一般而言,企业进入出口市场、从事出口贸易往往面临国际贸易风险和不确定性,数字化应用能够降低企业通讯、信息搜寻及预测等成本,能够触发服务和货物贸易运作的新模式,为更多中小企业提供了参与国际贸易的新机遇,激励企业出口。Dethine 等(2020)利用探索性演绎方法,基于资源基础理论分析发现数字化转型对于拓展中小企业国际空间发挥了驱动作用^[4]。Tolba 等(2022)基于9个国家7073家企业数据,以是否使用数字技术销售产品或服务反映企业数字化,发现企业数字化通过优化创新资源配置扩大了出口规模^[5]。易靖韬和王悦昊(2021)基于世界银行2012年中国企业调查数据,采用多分格主成分分析法构建了企业数字化指数,证实了数字化促进了企业出口,且企业创新发挥正向调节作用^[6]。洪俊杰等(2022)采用文本分析和主成分分析法构建了企业数字化指数,认为提高企业数字化水平能显著增强企业创新能力,提升企业出口质量^[20]。

综上所述,既有研究的主要特征如下:其一,从互联网、人工智能和工业机器人等某一维度展开的研究,更多关注的是销售和生产环节的数字技术应用的贸易效应。其二,部分研究虽然直接考察了企业数字化应用对出口贸易的影响,但是测度方法仍有提升空间。虚拟变量法能反映企业有无数字化应用,但无法体现企业数字化水平的纵横向差异;综合指数法能一定程度上刻画企业数字化发展状况,但实际反映的是主观数字化水平,与客观数字化应用水平之间可能存在偏差,并且无法观测企业不同环节数字化应用的差异影响。其三,既有研究普遍以规模较大的上市公司和规模以上工业企业为对象,没有关注到规模相对较小的民营企业。作为推进供给侧结构性改革、建设现代化经济体系的重要主体,民营经济已成为推动中国经济高质量发展的主引擎,其所具有的市场敏感性以及较高的生产率和灵活的管理机制,使其在出口贸易中扮演不可或缺的重要角色。

基于此,本文以中国民营企业为对象,探究多元数字化应用对出口贸易的作用及其内在机理。本文将多元数字化应用的内涵界定为,促进以互联网、大数据和人工智能等为基础的数字技术与企业日常生产、经营、销售和管理等各环节的深度融合,优化技术、业务、人才、资本和数据等要素配置,推动业务流程、生产方式重组变革的过程。在此基础上,企业多元数字化应用水平按照由低到高可分为五个层次:(1)并无数字化流程;(2)初始程度,开始建设;(3)使用阶段,部分工作已数字化;(4)中等程度,多环节管理打通;(5)一体化程度,各部分实现集成。即本文着重从企业多个生产环节数字化的整合角度来研究,并进一步探讨其贸易效应,同时还可关注企业不同业务环节数字化应用的贸易效应,寻找通过数字化来促进贸易的着力点。

(二)理论分析与推断

首先,多元数字化应用可通过促进企业创新推动出口。在新发展阶段背景下,数据是一种全新、高端的生产要素,已成为企业实现价值创造和创新升级的重要驱动因素,数字技术及数字服务的融入已然成为数字化应用促进企业创新能力提升的重要体现。从整体数字化应用来看,企业通过大数据收集、记录市场信息,对实时数据进行及时处理、分析并将其转化为经营决策,有助于提升企业创新效

率。在产品设计与生产环节,数字化应用有助于优化生产模式,缩短产品研发周期,完善精准定制化产业链,激励生产多样化和技术升级。在供应链管理环节,数字化应用有助于促进供应链集成、强化外部治理能力,提升企业创新水平。企业生产、产品设计、供应链管理等不同环节与数字化应用的深度融合,有助于实现企业研发设计和供应链的协同管理,降低创新成本,明确创新方向,进而提升企业创新能力。内生增长理论指出,技术创新是影响企业国际竞争力的重要因素,其通过增强吸收能力和技术能力推动企业出口竞争优势提升^[21]。基于此,研发创新是多元数字化应用促进企业出口的重要路径之一。

其次,多元数字化应用可通过促进企业人力资本升级推动出口。高层次人力资本投入不仅能为企业创新活动提供智力保障^[22],而且可以通过与数字化技术的相互补充,推动企业专业化人力资本积累,形成人力资本与创新双重红利^[23]。在实体经济与互联网技术深度融合的过程中,不同环节的数字化应用有助于催生新业态、新产业和新模式,创造更多的高技能岗位,扩大对高端人才的需求,优化人力资本结构。随着高质量、大规模的知识资本与数字技术应用的深度融合,人力资本升级有助于增进研发投入、引进外部技术、促进专利产出进而推动出口贸易高质量发展^[24]。

最后,多元数字化应用还可通过提升企业生产率促进出口。在数字经济时代,数字技术及应用能够显著提高企业生产效率、增强企业竞争优势,促进企业高质量发展^[8]。在办公、财务、人力等内部管理环节,数字化应用有助于降低企业运营成本,提升企业管理效率。在销售与客户管理环节,数字化应用有助于准确预测市场发展趋势,完善客户关系管理体系,增强资源整合能力与核心竞争力。加强数字化与企业生产、经营、销售和管理等各环节的深度融合,有助于促进部门间和企业间的分工协作,降低生产成本,优化资源配置,提高企业生产效率。新新贸易理论指出,企业出口贸易很大程度上取决于生产率水平,高生产率企业拥有更大的成本优势和出口学习优势,从而增强企业国际市场竞争优势^[25]。

基于此,本文提出如下推断:多元数字化应用通过增强研发创新能力、提高人力资本水平和提升生产率三个路径促进企业出口。

三、实证设计

(一)样本选择与数据来源

本文以 2020 年第十四次中国私营企业调查为对象,该数据由中共中央统战部、全国工商联、中国社会科学院和中国民营经济研究会组成的私营企业研究课题组联合获得,问卷设计覆盖了企业的经营绩效、转型升级与创新、投资与全球化、抗击疫情和复工复产等重要信息,并且摸底了中国企业数字化变革及应用情况,调查对象涵盖了全国 31 个省区市,调查行业包含了国家统计局规定的 19 个行业大类,共有 28786 家企业参与了问卷调查。为了提高结论的严谨性,本文对原始数据进行如下清洗处理:(1)由于部分指标调查了年度经营变化情况(例如企业各类成本的变化趋势),故排除调查当年才登记注册的企业;(2)排除税费负担小于 0 或大于等于 1 的企业;(3)排除员工人数为 0 的样本;(4)排除员工工资为 0 或缺失的样本;(5)排除数字化应用缺失的样本。经过数据处理后,共得到 22531 家企业的生产经营信息。

(二)模型设定

本文的重要目标是实证考察多元数字化应用对企业出口贸易的作用效果。由于企业出口行为分为出口决策和出口规模,前者为离散型变量,后者为连续型变量,所以本文分别采用 Probit 模型和 OLS 方法进行实证估计。模型设计如下:

$$\text{pr}(\text{expdum}_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{digital}_{it} + \sum_m \alpha_m \text{control}_{mit} + \rho_j + \lambda_k + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$\ln \text{export}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{digital}_{it} + \sum_m \beta_m \text{control}_{mit} + \rho_j + \lambda_k + \epsilon_{it} \quad (2)$$

式(1)和(2)中,*i*表示企业,*t*表示年份,*j*表示省份,*k*表示行业, ρ_j 表示省份固定效应, λ_k 表示行业固定效应, ϵ_{it} 为残差项。expdum 和 export 分别表示出口决策和出口规模,digital 表示企业多元数

数字化应用水平。control 是控制变量集合,主要包括企业特征变量(企业规模、企业年龄、税费负担和党组织)和企业主特征变量(政治关联、党员身份、教育水平和企业主年龄)。α₁ 和 β₁ 是本文最关心的变量系数,若其符号显著为正,则意味着多元数字化应用对企业出口贸易发挥促进作用。

(三)变量定义与描述性统计

与采用问卷量表法的研究相比,本文的多元数字化应用指标具有覆盖面广、代表性强的优势,能够更加直接、更具针对性地获取企业多元数字化应用情况。一方面,本文基于 2020 年中国私营企业调查问卷中“企业当前的数字化应用程度”衡量企业多元数字化应用水平,该指标反映了企业管理者对多环节数字化应用的综合评价,按照如下顺序分别赋值为 1~5:(1)并无数字化流程;(2)初始程度,开始建设;(3)使用阶段,部分工作已数字化;(4)中等程度,多环节管理打通;(5)一体化程度,各部分实现集成。该数值越高,意味着企业多元数字化应用水平越高。另一方面,使用问卷设计中“您觉得数字化、智能化在哪些方面能够为您商业活动提供支持”刻画企业不同环节的数字化应用水平,主要包括企业内部管理(办公、财务、人力等)、产品设计(如缩短设计周期)、客户管理(如个性化的客户体验、客户需求洞察)、销售管理、供应链管理及安全监控六个方面。然后对企业不同环节的数字化应用采用虚拟变量进行测度,若数字化、智能化能够为企业内部管理提供支持,则定义该变量为 1,否则为 0;类似地,对产品设计、客户管理、销售管理、供应链管理和安全监控方面采用同一定义方法。

表 1 列出了主要变量的定义和分样本描述性统计结果。从多元数字化应用来看,出口企业的均值为 2.681,而非出口企业的均值为 2.174,说明出口企业的多元数字化应用水平高于非出口企业。从企业经营状况来看,出口企业的规模、年龄、党组织设置等变量的均值均高于非出口企业;从企业主特征来看,出口企业的政治关联、党员身份、教育水平、企业主年龄等变量的均值均高于非出口企业。此外,出口企业的税费负担低于非出口企业。整体来看,出口企业的多元数字化应用水平及经营发展状况要优于非出口企业。

表 1 变量定义与描述性统计

类别	变量	指标定义	样本数	出口企业		非出口企业	
				均值	标准差	均值	标准差
解释变量	多元数字化应用	并无数字化流程=1;初始程度,开始建设=2;使用阶段,部分工作已数字化=3;中等程度,多环节管理打通=4;一体化程度,各部分实现集成=5	22531	2.681	1.095	2.174	1.107
	企业规模	净资产总额对数	22531	8.165	2.552	6.523	2.719
	企业年龄	调查年份-注册时间+1	22531	16.746	7.749	13.307	7.380
	税费负担	(税收+规费+摊派)/销售收入	22531	0.072	0.101	0.085	0.127
	党组织	企业有党支部=1,否=0	22531	0.524	0.499	0.355	0.479
控制变量	政治关联	人大代表或政协委员=1,否=0	22531	0.238	0.426	0.235	0.424
	党员身份	中共党员=1,否=0	22531	0.434	0.496	0.349	0.477
	教育水平	初中以下=1,高中=2,大专=3,本科=4,硕士=5,博士=6	22531	4.347	0.910	4.148	0.899
	企业主年龄	调查年份-出生年份+1	22531	44.346	10.364	43.561	9.774

四、企业多元数字化应用的典型事实分析

(一)企业多元数字化应用的表现特征

企业多元数字化应用指标来自调查问卷设计中“您企业当前的数字化应用程度”,数据显示,尚未实施数字化流程的企业占比为 32.2%,初始程度、开始建设数字化的企业占比为 28%,进入使用阶段、部分工作已实现数字化的企业占比为 25.8%,处于中等程度、各环节管理已应用数字化的企业占比为 10%,实现一体化程度的企业占比仅为 4%。整体来看,中国民营企业多元数字化应用处于初级阶段,超过 60%的企业处于尚未进行数字化或开始建设阶段,仅有 25.8%的企业进入使用阶段,而数

字化达到中等程度或一体化程度的企业占比仅为14%。这表明中国民营企业需要进一步加快数字化建设及应用,推进数字化变革和转型,利用数字化技术赋能企业高质量发展尚有较大空间。

企业不同环节的数字化应用指标来自问卷设计中“您觉得数字化、智能化在哪些方面能够为您商业活动提供支持(多项)”,具体包括企业内部管理(办公、财务、人力等)、产品设计(如缩短设计周期)、客户管理(如个性化的客户体验、客户需求洞察)、销售管理、供应链管理和安全监控六类数字化应用情形。结果显示,在调研企业中,不同环节数字化应用的频次从高到低分别为企业内部管理(17979)、销售管理(10190)、客户管理(9235)、安全监控(7287)、供应链管理(7134)和产品设计(5951),对应的占比分别为79.8%、45.2%、40.9%、32.3%、31.6%和26.4%。这表明,当前中国民营企业数字化应用更多聚焦于办公软件、财务管理、人力资源管理等,其次是销售管理、客户管理,而应用于产品设计、供应链管理和安全监控方面的比例较低。这意味着中国民营企业亟需加快数字化革新及应用,加强多元数字化管理和深度融合使用,提升数字化管理及应用能力。

(二)企业数字化建设的发展瓶颈

企业数字化建设的发展瓶颈问题来源于问卷设计中“您企业在数字化、智能化建设中遇到的最主要的三个困难是(限选三项)”,数据显示,不同数字化建设瓶颈问题的频次从高到低依次为:专业人才不足(16015)、使用与维护的成本较高(11168)、当地基础硬件较弱(6314)、高新技术引进渠道较少(4505)、地方政策支撑不足(4245)、与技术平台企业合作困难(2981)、易出故障(2640)、政府服务不足(1055)。典型事实表明,中国民营企业数字化建设中存在以下发展瓶颈:其一,企业数字化人才非常紧缺,数字化专业人才不足的企业占比高达71%。其二,企业数字化技术不足,数字化使用与维护的成本较高的企业占比为49.6%、易出故障的企业占比为11.7%,这表明一半的样本企业正面临数字化技术难题。其三,数字化基础设施较为薄弱,地方政策支撑不足的企业占比为18.8%,当地基础硬件较弱的企业占比为28%,政府服务不足的企业占比为4.7%。其四,供应链协同能力较低,数字化建设难以获得前沿技术支持。高新技术引进渠道较少的企业占比为20%,与技术平台企业合作困难的企业占比为13.2%。

综上所述,当前中国民营企业多元数字化应用仍处于发展阶段,企业数字化建设普遍存在“缺方法、缺人才、缺技术”等现实瓶颈,数字化应用尚未实现多元化融合模式。因此,推进企业数字化转型及提高应用水平,需要加强政府与企业的合作深度,政府应加快数字基础设施建设,企业则需制定数字化改革清单,加大数字技术研发力度,加快培养数字化高技能人才。

五、实证结果与分析

(一)基准回归结果

本文分别基于模型(1)和(2)对企业出口决策和出口规模进行实证检验,表2报告了基准回归结果。首先,以出口决策为对象,第(1)列仅考虑多元数字化应用的影响,结果显示,多元数字化应用的系数显著为正,第(2)(3)列依次纳入企业特征变量和企业主特征变量后,多元数字化应用的估计系数逐渐降低,但依然保持在1%水平上显著为正,这说明本文选取的控制变量大大降低了遗漏变量偏误概率,增强了回归结果的可信性。其次,以出口规模为对象,第(4)~(6)列依次加入控制变量,多元数字化应用的系数依然在1%水平上显著为正,表明多元数字化应用提升有助于促进企业出口。这主要是因为,企业数字化应用水平不断提升有助于加快创新升级,加速人才与科技融合,提高技术和管理水平,提升生产效率,进而增强企业出口竞争优势,促进企业出口。

从控制变量的影响来看,企业规模、企业年龄、党组织、政治关联变量的系数均显著为正。其原因可能在于,大型企业和成熟型企业往往具有更高的风险承受能力以及研发创新能力^[26],从而参与出口贸易的意愿和能力更强;设有党组织的私营企业可以在组织上更加便捷地与各级党委联系,及时有效地获取经济信息,迅速抓住投资机遇,从而促进企业出口^[27];政治关联身份有助于缓解企业信贷约束、减轻税收负担,进而有助于扩大企业出口^[28]。

表 2

基准回归结果

变量	出口决策			出口规模		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
多元数字化应用	0.191 *** (0.016)	0.146 *** (0.014)	0.141 *** (0.013)	0.223 *** (0.037)	0.162 *** (0.025)	0.156 *** (0.024)
企业规模		0.079 *** (0.008)	0.077 *** (0.008)		0.099 *** (0.016)	0.096 *** (0.015)
企业年龄		0.015 *** (0.002)	0.015 *** (0.002)		0.018 *** (0.004)	0.018 *** (0.003)
税费负担		0.110 (0.182)	0.106 (0.182)		-0.219 (0.147)	-0.219 (0.145)
党组织		0.083 *** (0.026)	0.067 *** (0.026)		0.143 *** (0.026)	0.128 *** (0.026)
政治关联			0.061 * (0.034)			0.068 * (0.035)
党员身份			0.057 (0.035)			0.033 (0.035)
教育水平			0.024 (0.025)			0.047 * (0.026)
企业主年龄			-0.003 ** (0.002)			-0.001 (0.001)
常数项	-1.854 *** (0.083)	-2.697 *** (0.112)	-2.684 *** (0.169)	-0.115 (0.103)	-1.059 *** (0.226)	-1.218 *** (0.293)
调整/伪 R ²	0.178	0.203	0.204	0.152	0.181	0.182
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	22531	22531	22531	22531	22531	22531

注：*、** 和 *** 分别表示回归系数在 10%、5% 和 1% 水平上显著，括号内为省级聚类标准误，下表同。

(二) 稳健性检验

1. 内生性检验：工具变量法。多元数字化应用有助于促进企业出口，同时，出口也会反向激励企业提升多元数字化应用水平，即存在反向因果问题。为了控制企业数字化应用与出口行为之间的内生性问题，本文采用 IV-2SLS 和 IV-Probit 方法进行检验，选取地区数字化发展指数和地区市场化指数为工具变量。具体而言，地区数字化发展指数(IV1)是由《中国区域数字化发展指数报告(2019)》公布的综合指标，该指标能够客观反映各省份的数字化发展趋势与优势短板；地区市场化指数(IV2)是由王小鲁和樊纲编著的《中国分省份市场化指数报告(2016)》发布的综合指数。从相关性来看，由于地区数字化和市场化发展水平与企业数字化应用程度密切相关，理论上满足相关性要求；从外生性来看，历史时期的地区数字化和市场化水平相对稳定，排序变动不大，有利于避免误差项的影响，并且不会对当期企业出口行为产生直接影响，理论上满足外生性要求。

表 3 报告了内生性检验的估计结果。第(1)和(3)列是第一阶段回归结果，工具变量的回归系数均显著为正，说明工具变量对于内生变量具有较强的解释力，表明地区数字化和市场化发展水平越高，该地区企业的多元数字化应用程度越高。第(2)和(4)列是第二阶段回归结果，多元数字化应用对出口决策和出口规模的影响均显著为正，与基准结果一致。从工具变量的有效性检验来看，F 统计量均远大于 10，意味着工具变量选取满足相关性要求，过度识别检验结果显示，P 值为 0.242，说明所有工具变量均满足外生性要求，与扰动项不相关，不存在弱工具变量问题。从 Wald 检验结果来看，拒绝多元数字化应用变量为外生变量的原假设，说明采用工具变量法进行内生性检验是必要的，同时表明在控制解释变量与被解释变量之间的内生性问题后，多元数字化应用的贸易促进效应依然稳健成立。

表 3

内生性问题处理:基于工具变量法的检验

变量	数字化	出口决策	数字化	出口规模
	(1)	(2)	(3)	(4)
多元数字化应用		0.945*** (0.005)		5.347*** (0.711)
地区数字化(IV1)	0.120*** (0.033)		0.167** (0.082)	
地区市场化(IV2)	0.021*** (0.004)		0.017** (0.008)	
常数项	0.880*** (0.057)	-1.444*** (0.085)	0.891*** (0.060)	-6.304*** (0.765)
F 值	91.64[0.000]		29.701[0.000]	
Wald 检验		412.99[0.000]		385.12[0.000]
调整/伪 R ²	0.088		0.089	
控制变量	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
样本数	22531	22531	22531	22531

注:由于工具变量在地区层面不随时间变化,故在模型中没有纳入地区固定效应,方括号中为 P 值。第(1)(2)列采用 IV-Probit 回归,第(3)(4)列采用 IV-2SLS 回归。

2.样本选择问题:倾向得分匹配法和 Heckman 两阶段法。考察数字化对企业出口贸易影响的难点在于,无法同时捕捉到同一个企业在实施数字化应用前后的出口决策和出口规模差异,那么样本选择偏差问题可能会导致估计结果存在偏误。基于此,本文采用倾向得分匹配(Propensity Score Matching, PSM)方法处理潜在的样本选择偏差问题,通过模拟数字化应用的“反事实情形”,比较同一家企业在实施数字化应用前后的出口行为差异。通过对实验组(多元数字化应用>1)和控制组(多元数字化应用=1)进行平衡性检验后,两组之间不再存在显著差异,表明匹配变量(基准回归中的控制变量)选取合适,匹配方法有效。本文采用一对一近邻匹配、半径匹配和核匹配等多种匹配方法,结果显示,ATT 的估计系数均在 1%水平上显著为正,进一步证实了基准结果的稳健性。进一步地,本文采用 Heckman 两阶段模型对样本选择问题进行检验,最大似然估计和两步法的检验结果显示,多元数字化应用的估计系数均显著为正,lambda 系数均大于零且不显著,这表明本文结论不太可能会受到样本选择问题的干扰^①。

3.其他稳健性检验。为了加强研究结论的可靠性,本文还进行了多种稳健性检验。首先,替换被解释变量,以出口总额占销售收入的比值衡量企业出口规模,表 4 第(1)列结果显示,多元数字化应用的估计系数显著为正。其次,替换检验方法,利用 Tobit 模型检验多元数字化应用对出口规模的影响,第(2)列结果显示,多元数字化应用的估计系数依然显著为正。最后,在基准模型的基础上,第(3)(4)列均纳入省份-行业固定效应,分别检验多元数字化应用对出口决策和出口规模的影响,以降低省份-行业维度不可观测因素对估计结果的干扰,结果显示,多元数字化应用的出口贸易促进效应依然显著,证实了结论的稳健性。

表 4

其他稳健性检验

变量	替换衡量方式	Tobit 模型	控制省份-行业固定效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)
多元数字化应用	0.002*** (0.001)	0.923*** (0.078)	0.028*** (0.002)	0.154*** (0.025)
常数项	0.003(0.006)	-18.055*** (1.077)	-2.626*** (0.154)	-1.232*** (0.309)
调整/伪 R ²	0.024	0.120	0.200	0.207
控制变量	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
省份-行业固定效应	否	否	是	是
样本数	22482	22531	20129	22531

(三)企业不同环节数字化应用的贸易效应分析

表 5 报告了企业不同环节数字化应用的贸易效应结果。其中,数字化应用对象包括企业内部管

理、产品设计、客户管理、销售管理、供应链管理 and 安全监控六大方面。从估计结果来看,第(1)列的数字化应用回归系数均不显著,即数字化应用于办公、财务和人力资源等企业内部管理没有显著提高企业出口决策和出口规模,结合上文分析可知,民营企业数字化应用于内部管理的占比达到 78.6%,而民营企业的数字化整体状况进入中等程度和一体化程度的比例仅为 14.0%,这说明当前中国多数民营企业的数字化应用于内部管理仅停留于浅层阶段,尚未进行深层次、全方位的数字化变革,因而并没有对企业出口贸易起到推动作用。

在第(2)~(5)列,数字化应用的估计系数均显著为正,即数字化应用于产品设计、供应链管理、客户管理和销售管理均能产生出口促进效应,其主要原因可能在于,产品设计、供应链管理、客户管理和销售管理对企业出口产品质量与出口效率有较大影响,能有效改进生产工艺、降低运营成本,精准捕捉客户需求及痛点,积极挖掘和培育新市场、新需求,进而提高出口产品质量,增强出口竞争力。第(6)列结果显示,数字化应用的估计系数均不显著,即数字化应用于安全监控方面无法显著促进企业出口。这可能是由于,数字化安防建设虽然能降低损耗风险,但是安全监控不属于生产经营范畴,因而对企业出口贸易发展的作用较为有限。

综上所述,数字化应用于产品设计、客户管理、销售管理、供应链管理均能显著促进民营企业出口,而应用于企业内部管理和安全监控方面的数字化尚不能发挥出显著的贸易效应。因此,民营企业应加快数字化转型步伐,推进数字化由浅层应用阶段转向深层协同阶段,推动数字化多元融合应用,助力企业出口贸易发展。

表 5 企业不同环节数字化应用的贸易效应

Part A: 出口决策	企业内部管理	产品设计	客户管理	销售管理	供应链管理	安全监控
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
数字化应用	0.008 (0.033)	0.079*** (0.014)	0.024** (0.009)	0.018** (0.008)	0.034*** (0.006)	-0.002 (0.004)
常数项	-2.523*** (0.173)	-2.549*** (0.170)	-2.533*** (0.174)	-2.538*** (0.174)	-2.530*** (0.173)	-2.517*** (0.172)
伪 R ²	0.195	0.197	0.196	0.196	0.198	0.195
控制变量	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	22531	22531	22531	22531	22531	22531
Part B: 出口规模	企业内部管理	产品设计	客户管理	销售管理	供应链管理	安全监控
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
数字化应用	0.034 (0.023)	0.092*** (0.030)	0.032** (0.014)	0.020** (0.009)	0.048*** (0.012)	0.007 (0.006)
常数项	-1.067*** (0.286)	-1.084*** (0.283)	-1.069*** (0.286)	-1.069*** (0.286)	-1.068*** (0.282)	-1.053*** (0.282)
调整 R ²	0.174	0.176	0.175	0.175	0.178	0.175
控制变量	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	22531	22531	22531	22531	22531	22531

(四)异质性分析

1. 基于融资约束和财政补贴的视角。随着经济发展模式转变以及企业规模扩大,仅靠企业自有资金无法满足发展需求,融资能力已成为企业出口贸易发展的重要影响因素^[29]。本文从融资约束和财政补贴角度考察不同融资能力企业的异质性。对于融资约束,本文具体考察国有银行渠道融资和民间渠道融资两个维度。融资难度和政府补贴均为虚拟变量,若企业从国有银行贷款的难度得到明显改善或有所改善设为 1,否则为 0;若企业从民间融资的难度得到明显改善或有所改善设为 1,否则

为 0;若企业享受了政策补贴设为 1,否则为 0。引入融资约束或财政补贴与多元数字化应用的交互项对出口额进行回归分析,结果列于表 6 中。

从融资约束来看,第(1)列考察国有银行贷款融资便利的影响,交互项系数在 10%水平上显著为正,第(2)列考察民间渠道融资的影响,交互项的估计系数不显著,表明获得国有银行贷款支持的企业,提高多元数字化应用水平能够更好地推动出口,而依赖民营融资渠道的企业,其多元数字化应用的出口效应表现微弱。原因在于,国有银行融资渠道改善不仅意味着民营企业“融资难”缓解,而且意味着“融资贵”改善,从而能加速数字化应用的出口贸易效应,而民间融资渠道改善虽然能缓解民营企业“融资难”,但是融资成本未能改善,故难以对数字化的出口贸易效应起到显著促进作用。从财政补贴来看,第(3)列的交互项系数在 1%水平上显著为正,说明享受到财政补贴的企业,多元数字化应用的出口贸易效应更加积极。这可能是因为,财政补贴有助于激励研发投入,提高生产效率,增强企业抗风险能力,进而能增强数字化应用的出口贸易效应。

表 6 异质性检验:基于融资约束和财政补贴的视角

变量	融资难度:国有银行 X1 (1)	融资难度:民间渠道 X2 (2)	财政补贴 X3 (3)
变量 $X_i \times$ 多元数字化应用	0.022 * (0.012)	0.013(0.011)	0.188 *** (0.022)
多元数字化应用	0.144 *** (0.023)	0.150 *** (0.025)	0.040 ** (0.016)
常数项	-1.218 *** (0.293)	-1.222 *** (0.292)	-1.041 *** (0.264)
调整 R ²	0.182	0.182	0.195
控制变量	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
地区固定效应	是	是	是
样本数	22531	22531	22531

2. 基于营商环境的视角。良好的营商环境是提升市场经济主体活跃度的重要动力,在吸引投资、促进贸易等方面具有不可忽视的作用^[30]。基于此,有必要考察在不同营商环境改善程度下数字化应用的出口效应差异。若当年企业的整体营商环境得到明显改善或有所改善,则将营商环境设为 1,否则为 0。表 7 第(1)列中的交互项系数显著为正,表明营商环境改善时数字化应用对出口贸易的促进效应增大。原因可能在于,高质量的营商环境有助于降低企业出口成本,增强企业出口意愿,推动企业出口贸易可持续发展^[31]。

表 7 异质性检验:基于营商环境、政治关联和技术程度的视角

变量	营商环境 X4	高新技术企业 X5 (2)	政治关联 X6 (3)
变量 $X_i \times$ 多元数字化应用	0.029 * (0.016)	0.327 *** (0.029)	0.036 ** (0.014)
多元数字化应用	0.135 *** (0.021)	0.028 ** (0.013)	0.147 *** (0.023)
常数项	-1.208 *** (0.291)	-1.040 *** (0.244)	-1.188 *** (0.289)
调整 R ²	0.182	0.220	0.182
控制变量	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
地区固定效应	是	是	是
样本数	22531	20958	22531

3. 基于政治关联和技术程度的视角。政治关联作为一种重要的非市场化战略资源,对企业研发创新具有重要作用,而研发创新又是出口贸易可持续发展的核心要素,因此,有必要探究在不同政治关联和科技创新水平下数字化应用对出口贸易的影响差异。这里高新技术企业和政治关联均为虚拟变量,若被认定为“高新技术企业”设为 1,否则为 0;若企业主是人大代表、政协委员则定义政治关联变量为 1,否则为 0。表 7 第(2)~(3)列结果显示,交互项系数均显著为正,表明高新技术企业与具有政治关联企业的数字化应用对出口贸易的激励效应更大。这可能是因为,高科技企业拥有更高的人

才储备规模和自主创新能力,具有政治关联的企业能更加便捷地获取产业内外部信息,拥有更广泛的认知结构,能及时有效应对市场变化^[32],所以这类企业数字化应用的出口贸易效应更强。

(五)机制讨论

根据上文的理论分析可知,多元数字化应用有助于增强企业创新能力、提高人力资本水平、提升企业生产率,进而促进出口。基于此,本文构建相应的机制变量进行检验,具体而言,以企业研发费用的对数作为企业研发创新的代理变量,以企业员工工资的对数度量企业人力资本水平,以企业销售收入与员工人数比值的对数表示企业劳动生产率。鉴于研发创新、人力资本和劳动生产率对出口的促进作用已经得到贸易理论和实证研究的证明,因此机制检验主要关注多元数字化应用对中介变量的影响。

表 8 报告了多元数字化应用对中介变量的回归结果。第(1)~(3)列结果显示,多元数字化应用的估计系数均在 1%水平上显著为正,这表明企业多元数字化应用能够显著增强企业研发创新能力、提升企业的人力资本水平和劳动生产率,这也较好地证明了研发创新、人力资本水平和劳动生产率均是多元数字化应用驱动出口的重要渠道。因此,企业多元数字化应用能够通过增强企业的研发创新能力、提升人力资本水平和提高劳动生产率,进而推动企业出口发展。

表 8 机制检验结果

变量	研发创新 (1)	人力资本 (2)	劳动生产率 (3)
多元数字化应用	0.401*** (0.026)	0.226*** (0.015)	0.060*** (0.010)
常数项	-0.577** (0.239)	1.102*** (0.154)	1.432*** (0.129)
调整 R ²	0.341	0.413	0.327
控制变量	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
地区固定效应	是	是	是
样本数	22257	21582	21758

六、结论与启示

本文基于 2020 年中国私营企业调查数据,观察企业数字化在不同环节的应用情况,并深入探究多元数字化应用对企业出口贸易发展的影响效应及内在机制。研究发现,多元数字化应用显著促进了企业出口。该结果经过工具变量法、倾向得分匹配法、Heckman 两阶段法等一系列稳健性检验之后依然成立。进一步的研究发现,在产品设计、供应链管理、客户管理和销售管理方面的数字化应用对企业出口具有明显的促进效应,但是在企业内部管理和安全监控方面的数字化应用没有体现出促进效应。异质性分析发现,融资约束改善、获取财政补贴、营商环境改善、政治关联强和高新技术企业多元数字化应用的出口效应更大。机制分析表明,企业多元数字化应用通过激励研发创新、提高人力资本水平以及提高劳动生产率三大渠道促进了民营企业出口发展。

在新发展阶段下,从企业角度来看,一方面,民营企业应加快数字化转型步伐,推进数字技术更新及深化应用,积极利用数字化赋能企业创新,增强企业创新驱动动力,提高企业经营效率,并借助大数据技术动态掌握和捕捉市场需求,推动民营企业多渠道拓展外贸市场,进而为民营企业出口贸易发展增添新动力。另一方面,民营企业应加强数字化人才培养,借助数字平台重塑企业人才的数字素养,完善数字化人才引进机制,激发企业发展新动能,增强企业竞争优势。从政府角度来看,首先应加快推进数字基础设施的整体建设,积极推动 5G、大数据中心等新基建的全面布局,大力推动数字人才培育工程建设,探索数字化人才培育模式,为推进企业数字化转型奠定坚实的人才及技术基础。其次要加大对民营企业的信贷供给及政策扶持,为民营企业提供优质高效的营商环境,提升民营企业出口竞争力。

注释:

①限于篇幅,倾向得分匹配法和 Heckman 两阶段法的实证结果未报告,作者留存备案。

参考文献:

- [1] Elia, S., Giuffrida, M., Mariani, M. M., et al. Resources and Digital Export: An RBV Perspective on the Role of Digital Technologies and Capabilities in Cross-border E-commerce [J]. *Journal of Business Research*, 2021, 132: 158—169.
- [2] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响 [J]. *经济研究*, 2020(1): 33—48.
- [3] 金祥义, 张文菲. 人工智能与企业出口扩张: 贸易革命的技术烙印 [J]. *国际贸易问题*, 2022(9): 70—87.
- [4] Dethine, B., Enjolras, M., Monticolo, D. Digitalization and SMEs' Export Management: Impacts on Resources and Capabilities [J]. *Technology Innovation Management Review*, 2020, 10(4): 18—34.
- [5] Tolba, A., Karadeniz, E., Boutaleb, F., et al. Exports During the Pandemic: Enhanced by Digitalization [J]. *Small Enterprise Research*, 2022, 29(3): 308—327.
- [6] 易靖韬, 王悦昊. 数字化转型对企业出口的影响研究 [J]. *中国软科学*, 2021(3): 94—104.
- [7] Gobble, M. A. M. Digitalization, Digitization, and Innovation [J]. *Research-Technology Management*, 2018, 61(4): 56—59.
- [8] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率 [J]. *财贸经济*, 2021(7): 114—129.
- [9] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估 [J]. *改革*, 2019(4): 137—148.
- [10] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 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(7): 130—144.
- [11] Wen, H., Zhong, Q., Lee, C. C. Digitalization, Competition Strategy and Corporate Innovation: Evidence from Chinese Manufacturing Listed Companies [J]. *International Review of Financial Analysis*, 2022, 82: 102166.
- [12] Yu, F., Jiang, D., Zhang, Y., Du, H. Enterprise Digitalisation and Financial Performance: The Moderating Role of Dynamic Capability [J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2021: 1—17.
- [13] 池毛毛, 叶丁菱, 王俊晶, 翟姗姗. 我国中小制造企业如何提升新产品开发绩效——基于数字化赋能的视角 [J]. *南开管理评论*, 2020(3): 63—75.
- [14] Hellmanzik, C., Schmitz, M. Gravity and International Services Trade: The Impact of Virtual Proximity [J]. *European Economic Review*, 2016, 77: 82—101.
- [15] Yadav, N. The Role of Internet Use on International Trade: Evidence from Asian and Sub-Saharan African Enterprises [J]. *Global Economy Journal*, 2014, 14(2): 189—214.
- [16] 施炳展. 互联网与国际贸易——基于双边双向网址链接数据的经验分析 [J]. *经济研究*, 2016(5): 172—187.
- [17] 金祥义, 施炳展. 互联网搜索、信息成本与出口产品质量 [J]. *中国工业经济*, 2022(8): 99—117.
- [18] Stapleton, K., Webb, M. Automation, Trade and Multinational Activity: Micro Evidence from Spain [Z]. *CSAE Working Paper Series*, 2020.
- [19] 綦建红, 蔡震坤. 人工智能有助于增强出口稳定性吗——基于质量提升机制的视角 [J]. *中南财经政法大学学报*, 2022(6): 146—158.
- [20] 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.
- [21] Wu, A., Voss, H. When does Absorptive Capacity Matter for International Performance of Firms? Evidence from China [J]. *International Business Review*, 2015, 24(2): 344—351.
- [22] Custódio, C., Ferreira, M. A., Matos, P. Do General Managerial Skills Spur Innovation? [J]. *Management Science*, 2019, 65(2): 459—476.
- [23] Brynjolfsson, E., McElheran, K. The Rapid Adoption of Data-driven Decision-making [J]. *American Economic Review*, 2016, 106(5): 133—139.
- [24] Guillou, S., Treibich, T. Firm Export Diversification and Change in Workforce Composition [J]. *Review of World Economics*, 2019, 155: 645—676.
- [25] Temouri, Y., Vogel, A., Wagner, J. Self-selection into Export Markets by Business Services Firms: Evidence from France, Germany and the United Kingdom [J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2013, 25: 146—158.
- [26] 郑休休, 刘青, 赵忠秀. 产业关联、区域边界与国内国际双循环相互促进——基于联立方程组模型的实证研究 [J]. *管理世界*, 2022(11): 56—70.
- [27] 陈东. 私营企业出资人背景、投机性投资与企业绩效 [J]. *管理世界*, 2015(8): 97—119.
- [28] Zhang, Y., Liu, C., Wang, T. Direct or Indirect? The Impact of Political Connections on Export Mode of Chinese Private Enterprises [J]. *China Economic Review*, 2020, 61: 101434.

[29] Crinò, R., Ogliari, L. Financial Imperfections, Product Quality, and International Trade[J]. *Journal of International Economics*, 2017, 104: 63—84.

[30] 孙相云,戴翔,何启志,郑金彪.营商环境影响了企业出口国内增加值吗?——来自微观调研数据的经验证据[J]. *制度经济研究*, 2022(3): 221—252.

[31] 张会清.地区营商环境对企业出口贸易的影响[J]. *南方经济*, 2017(10): 75—89.

[32] 李健,陈传明,孙俊华.企业家政治关联、竞争战略选择与企业价值——基于上市公司动态面板数据的实证研究[J]. *南开管理评论*, 2012(6): 147—157.

How can Multiple Digital Applications Enable Enterprises to Export

MAO Defeng¹ PENG Fei²

(1. *School of Business, Anhui University, Hefei 230601, China*; 2. *School of Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230601, China*)

Abstract: In the context of the new development stage, digital application is of great significance to unleash China's economic development potential and enhance its new advantages in international competition. Based on the data of more than 20000 Chinese private enterprises in 2020, this paper observes the specific links of enterprise digitalization application, and explores the effect and internal mechanism of multi-digital application on enterprise export. The results show that the application of multiple digitization can significantly improve the export decision and enlarge the export scale. Among them, the application of digitalization in product design, supply chain management, customer management and sales management has a significant role in promoting the export of enterprises, while the digitalization in internal management and security monitoring of enterprises has no trade promotion effect. Heterogeneity analysis shows that the improvement of financing constraints, fiscal subsidies, business environment, political connection and technology level have positive promoting effects on the trade effect of digitalization. Mechanism evidence shows that the application of multiple digitization can promote the development of enterprise export trade by stimulating enterprise R&D innovation, improving human capital level and labor productivity. The conclusion provides decision support and empirical basis for the government and enterprises to enable export trade development under the background of digital economy.

Key words: Digital Application; Export Trade; R&D Innovation; Human Capital; Labor Productivity

(责任编辑:易会文)