

企业数字化转型与出口产品质量提升

李慧慧 钟晓龙

摘要 在数字经济与全球贸易逐渐融合的背景下,企业数字化转型成为重塑中国出口竞争优势的关键动力,为探讨贸易高质量发展提供了新的理论视角与实践路径。基于资源赋能视角,利用中国上市企业与中国海关的数据,探究企业数字化转型对出口产品质量的影响,并剖析其背后的作用机制,研究发现:企业数字化转型显著提高了出口产品质量,且经过内生性处理和稳健性检验后结论保持不变;机制检验结果表明,企业数字化转型通过促进技术创新、提升人力资本与缓解融资约束赋能出口产品质量;异质性分析结果显示,企业数字化转型显著提高成熟期、技术和资本密集型企业的出口产品质量。

关键词 数字化转型;出口产品质量;技术创新;人力资本;融资约束

中图分类号 F752 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2025)06-0139-14

基金项目 江苏高校哲学社会科学研究一般项目(2025SJYB0175)

党的二十大报告强调,要推动货物贸易优化升级,加快建设贸易强国,着力推动高质量发展。出口产品质量是衡量国家经济发展水平的重要指标,在很大程度上代表国家产业与企业的国际竞争力^[1](P463-484),是实现高质量发展、建设贸易强国、推动经济转型升级的必然要求。改革开放以来,我国积极参与全球价值链分工,实施出口导向型发展战略,对外贸易取得了飞速发展。2025年《政府工作报告》指出,我国积极拓展外贸新增长点,进出口结构不断优化,外贸出口对经济增长贡献增大。在西方国家对我国实施出口管制和技术封锁的情境下,制造业等行业面临“低端锁定”的困境。然而,企业数字化转型的开展有助于缓解这一困境,近年来我国出口结构不断优化、全球价值链地位持续提升。在数字技术重构国际竞争格局的背景下,如何通过数字化转型赋能出口产品质量变革,已成为培育国际竞争新优势的重要议题。

当前,全球数字经济蓬勃发展,我国政府充分重视数字化转型对于对外贸易的作用。《“十四五”对外贸易高质量发展规划》提出“坚持数字赋能,加快数字化转型”“提升出口质量”。加快数字化转型,提升出口产品质量,是我国实现外贸高质量发展的必由之路。作为宏观经济的微观结构,企业在数字经济的发展中起着重要作用,企业数字化转型也为出口产品质量升级提供重要机遇与新的动力。数字化转型是指运用信息、计算、通信与连接技术的组合,对传统业务流程、商业模式、组织结构、合作模式、产品和服务进行全面革新与优化,以获取并创造更大价值的过程^[2](P118-144)。企业数字化转型则特指数字化转型在企业中的实践和应用,表示企业利用数字技术及其组合进行转型,从而产生根本性变革的过程。那么,企业数字化转型如何赋能出口产品质量,其作用机理具体是怎样的,是否存在差异性影响?探讨这些问题有助于理解企业数字化转型对出口产品质量的影响,对我国外贸高质量发展具有重要意义。

一、文献综述

随着数字技术的快速发展,很多学者发现具体数字技术的应用能够提高出口产品质量,如人工智能^[3](P1-5)、工业机器人^[4](P17-33)。相反地,一些研究质疑数字技术应用完全积极的结论,提出可能存在的非线性影响,如Hong等发现工业机器人的使用与出口产品质量升级之间呈U型关系,但机器人应用超过U型拐点的企业仅占22.68%,即大多数企业还没有实现出口产品质量升级^[5](P1-16);Lu等基于内生质量选择模型,发现工业机器人的应用与出口产品质量之间存在非线性倒U型关系,表现为“生产率提升效应”和“创新抑制效应”^[6](P1691-1715)。随着数字化转型评估方法的涌现,部分学者基于文本分析构建企业数字化转型的衡量指标,检验企业数字化转型对出口产品质量的影响。这些学者多认为企业数字化转型有利于提高出口产品质量,其影响机制包括:企业创新能力、出口产品转换与中间品投入质量的积极变化^[7](P55-72);人员配置优化和管理效率提升^[8](P72-87)等。洪俊杰等发现企业创新在数字化转型影响出口产品质量的过程中发挥U型中介效应^[9](P1-15),但李俊久和张朝帅认为其作用路径是促进企业创新^[10](P17-31)。此外,有学者指出数字基础设施等宏观条件是企业数字化转型的基石^[11](P5-23),认为宏观层面城市的数字基础设施^[12](P129-147)和数字经济发展水平^[13](P106-120)对企业出口产品质量具有正向影响。

总体而言,以往研究对企业数字化转型与出口产品质量之间的关系进行了一些探讨,但仍有进一步拓展的空间。首先,企业具体数字技术应用与企业数字化转型的内涵存在差别,人工智能、工业机器人等技术的应用并不能代替整体的企业数字化转型指标。相较于单纯的技术应用,企业数字化转型具有深刻的变革性,强调企业运用信息、计算、通信和连接技术而引发自身特性和能力等方面的根本性转变^[2](P118-144)。具体数字技术应用对出口产品质量的影响研究也存在不同观点,还未形成一致结论。其次,虽然城市的数字基础设施和数字经济发展为企业数字化转型提供了有利条件,但相较于企业自身的数字化转型,宏观层面的变量对企业的影晌更为间接。使用宏观层面的数据较难细致识别企业微观的作用机制,在解释企业微观特征差异化影响方面也存在不足。最后,部分研究探讨了企业数字化转型对出口产品质量的影响,但对于其作用机制主要关注产品转换、管理效率和企业创新等,缺乏统一的理论视角和框架,且对于企业创新的中介作用还未形成一致观点。由此可见,企业数字化转型对出口产品质量的影响机制尚待深入探索。

数字技术具有开放性、可编辑性、可扩展性和生成性等重要特征^[14](P47-69),进行数字化转型的企业能够有效地获取、利用、重组和更新资源,从而影响企业的资源基础。本文基于资源赋能视角,采用2007-2016年中国沪深A股上市企业数据和中国海关贸易数据,探讨企业数字化转型如何赋能出口产品质量,研究创新点在于:一是紧密结合企业纷纷开展数字化转型的时代背景,提出数字化时代企业出口产品质量的影响因素,丰富了数字化转型对企业出口的影响研究;二是基于资源赋能视角,从技术创新效应、人力资本效应与融资约束效应三个方面,解释进行数字化转型后企业技术资源、人力资源、资金资源的变化,及其对企业出口产品质量的影响,较为全面地解构企业数字化转型赋能出口产品质量的内在机理,有助于丰富二者间的作用机制研究;三是基于上市企业年报和资产投资数据,通过文本分析与主成分分析等方法测量企业数字化转型程度,突破了现有研究中多采用年报文本分析的现状。

二、理论分析与研究假说

数字化转型能够重塑企业技术、人力和资金等资源。其中,技术资源决定产品设计和开发的水平,影响产品生产流程的精确性,是推动出口产品质量升级的直接动力;作为产品研发和生产的执行者,人力资源是出口产品质量提升的主体力量,高技能人才可有效利用数字技术提高出口产品质量;资金资源是出口产品质量的重要保障,确保数字化转型赋能效果的充分发挥。因此,在数字化转型影响出口产品

质量的过程中,三类资源发挥至关重要的作用。资源赋能是赋能理论的重要内容,表示帮助被赋能对象获取、控制与管理资源^[15](P132-150)。在进行数字化转型后,企业技术创新、人力资本和融资约束情况产生变化^[7](P55-72)^[16](P41-62)^[17](P15-31),是数字化转型对于企业技术、人力和资金三方面资源赋能作用的具象化体现。因此,本文基于“技术—人力—资金”的资源赋能视角,将数字化转型影响出口产品质量的作用机制分为技术创新效应、人力资本效应和融资约束效应。

(一) 技术创新效应

企业数字化转型可以促进企业的技术创新。一方面,数字技术的应用有助于提升企业的信息获取能力和企业内部的沟通效率,企业的研发设计与供应链管理等系统在数字化转型后得以协同,使得企业内部的沟通和交流愈加频繁,促进知识在企业内部的交流、传播和分享,从而有助于企业员工产生新的技术创新想法。另一方面,传统的创新模式以企业为主,与消费者的距离较远,而数字技术和实体经济的融合催生了新的创新模式。数字化转型在技术转移和知识创造方面扩展了组织边界,企业研发高质量产品的能力越来越依赖于通过外部联系有效获取新产品知识。在进行数字化转型的企业中,人工智能等数字技术的应用有效缩短了企业与消费者之间的距离,使得消费者这一创新主体可以参与产品研发和价值创造,提供新的创新想法,因而有助于企业的技术创新。可见,从企业内外部两个视角来看,企业数字化转型均促进企业技术创新。而工业互联网、人工智能算法等数字化工具可直接优化研发流程,加速技术迭代周期。

企业技术创新有利于出口产品质量的提高。自主创新是衡量国家经济实力的重要指标,展现了一国的核心竞争力,也是企业持续发展、保持竞争力的关键所在,企业技术方面的领先将有助于其获得更大的市场份额。技术创新往往伴随新的技术突破和产品开发,使得新产品具有更高的技术含量、更好的性能与更独特的功能。通过技术创新,企业可以有效提升产品的质量与技术含量,生产出与竞争对手不同的产品,形成差异化优势,有助于提升产品在国际市场的竞争力。由此可见,技术创新在促使产品本身价值增值的同时,还能提升产品的附加值。杜明威等也指出企业技术创新是促进出口产品质量提高的重要驱动力^[7](P55-72)。

综上,数字化转型不仅有助于企业内部员工更广泛和更便捷地进行技术创新,还能够促进消费者等外部创新主体参与企业的技术创新,由此产生技术创新效应。已有研究表明,技术创新水平是决定企业出口产品质量的关键驱动力^[7](P55-72)。更为精密的生产制造技术提升了产品合格率,更为先进的产品检测技术减少了产品的质量缺陷,企业的技术创新成果还可以直接应用于出口产品的性能升级,增加出口产品的技术含量。据此,提出如下假说:

假说1:企业数字化转型能够推动企业技术创新,进而提升出口产品的质量。

(二) 人力资本效应

企业数字化转型会提高人力资本水平。一方面,数字工具与机器能够处理常规、重复的任务,从而取代了企业低技能岗位的人员。已有研究指出,数字经济对劳动力市场产生了较大影响,企业数字化、智能化的发展趋向于取代一些重复性较高的工作岗位,从而减少企业对低技能劳动力的需求量^[18](P220-237)。另一方面,数字化转型也使得企业对具有数字能力等高技能的人员具有更高需求,影响企业的人力资本。数字化转型的发展促使很多新业态、新岗位产生,创造了大量的新的高技能工作岗位,对员工提出了更高的知识与技能要求。数字化转型为企业利润增长和工作条件改善提供了巨大机遇,也使得进行数字化转型的企业有能力吸引高技能人才和提升现有员工的技能水平。数字化时代中人力资本积累的形式也在发生改变。在工业时代,人力资本往往通过接受教育与边做边学等方式得以提升,而数字化时代中人工智能、云计算等数字技术大幅提升了人力资本的积累效率和速度,拓宽了人们的知识范围与边界。由此可见,企业实施数字化转型后,其人力资本水平将会得到提高。

人力资本水平的提高有利于出口产品质量提升。一方面,相较于从事产品生产和制造的人员而言,

数字系统与智能机器在产品生产和制造方面往往更为精密,因而数字化转型导致这些低技能人员的减少有助于企业出口产品质量得到保证。另一方面,人力资本水平较高的员工具有更丰富的知识和更强的学习能力,可以更好地应用技能和知识开发新产品、新工艺和新的生产方法,从而助力企业产出更优质和更具创新性的产品。而且,企业数字化转型所带来的人机协作等模式也释放高技能人员的潜能,推动现有产品的性能升级和工艺改良,促进高质量产品开发,使得企业出口产品更迅速地适应国际市场的需求变化。已有研究表明,高人力资本往往意味着更强的学习能力,能够通过“干中学”方式获取产品相关的隐性知识并加以吸收转化,从而有助于企业实现出口产品质量升级^[19](P97-115),推动出口产品向差异化方向发展^[20](P3406-3438)。进一步地,有研究发现人力资本整体结构的高级化推动了企业出口产品质量的升级^[21](P42-59)。

综上,在进行数字化转型后,企业人力资本一方面体现为低技能人员减少,另一方面表现为高技能人员增加,二者均体现了企业整体人力资本水平的提升,因而数字化转型对企业人力资本具有正向影响。高水平人力资本通过卓越的知识整合与学习能力,有效吸收前沿技术并产生知识溢出,直接推动企业出口产品质量的升级。基于此,本文提出:

假说2:企业数字化转型能够提升企业的人力资本水平,进而促进出口产品质量的提升。

(三) 融资约束效应

企业数字化转型有利于缓解融资约束。进行数字化转型的企业利用数字技术建立数字化管理系统,可以获得更为精准的数据,有效提高了企业的信息透明度^[22](P130-144)。更高的信息透明度使得投资者能够更准确地评估企业的价值和风险,增强了投资者对企业的信任,有助于吸引更多投资者的关注和支持。此外,数字化转型内嵌金融科技属性,具备金融科技功能。也就是说,进行数字化转型的企业可以实现金融和前沿数字技术整合创新,发挥数字技术创新驱动金融的作用,从而纠正信贷资金的定价偏差,降低企业的融资约束。在数字化时代,新兴的金融科技平台也应运而生,给企业融资提供了多样化渠道。数字化转型的企业对于金融科技平台的底层数字技术更为了解,会更熟悉和信任此类平台,进而通过这些平台进行融资,降低了融资门槛与成本,更加便捷地获取资金支持。

融资约束的缓解有利于提高出口产品质量。融资约束关乎企业是否能够克服出口固定成本,还可能通过影响企业经营和投资活动,成为企业成长和持续发展的重大障碍。研究表明,融资约束具有“质量调整效应”,当融资约束问题较为严峻时,企业趋向于降低要求,出口低质产品^[23](P390-416)。相反地,许和连和王海成发现,融资约束越小,企业出口产品质量越高^[24](P73-96)。在融资约束问题得到缓解后,企业用于提高出口产品质量的资金更为充裕,有能力更新并完善现有产品,生产并出口附加值更高、更具竞争力的产品,进而实现出口产品质量的升级。施炳展和邵文波指出,融资约束对出口产品质量有着明显的制约作用,缓解融资约束对于提升企业出口产品质量至关重要^[25](P90-106)。

综上,企业往往需要投入资金以保证出口产品保持较高的质量水平,融资约束困境会阻碍企业获取资金,而数字化转型对于融资约束的缓解有效解决了这一问题。数字化转型不仅可以缓解借贷双方的信息不对称问题,还能够降低企业融资门槛和成本,使得企业更容易以较低成本获取资金。在融资约束问题得到缓解后,企业用于提高出口产品质量的资金更为充裕,有能力更新并完善现有产品,生产并出口附加值更高、更具竞争力的产品,进而实现出口产品质量的升级。据此,本文提出:

假说3:企业数字化转型有助于缓解融资约束,进而提升出口产品的质量。

综上所述,企业数字化转型发挥技术创新效应、人力资本效应和融资约束效应,可以赋能企业出口产品质量,使其得到提高。数字技术的应用使得产品信息和生产流程更为透明,很多出口产品得以溯源,企业发现问题产品的能力得到提升,而且数字化时代下产品质量问题被消费者发现的概率也更大,特别是对于质量标准存在严格要求的出口产品而言,企业为避免此种情况往往更愿意通过数字技术监测企业出口产品质量以维护企业形象。因此,在进行数字化转型后,企业无论从能力方面还是意愿方面

均更倾向于提供更高质量的出口产品。此外,在数字化时代,很多国家对于产品的质量要求也越来越高,进行数字化转型的企业往往可以更迅速并更精准地获取外国消费者的需求,数字技术的应用也有助于企业针对其需求变化加快出口产品的升级换代,从而提高出口产品的质量。由此,本文提出以下假说:

假说4:企业数字化转型有利于提高企业出口产品质量。

三、研究设计

研究设计部分首先阐述主要变量的测量方法,然后设置基准计量模型,最后说明数据来源。

(一) 变量说明

本文核心解释变量(企业数字化转型)与被解释变量(出口产品质量)的具体测量方法如下:

1. 企业数字化转型

本文参考吴非等、赵宸宇的研究,采用基于年报的文本分析法测量企业数字化转型的程度^[22](P130-144)^[26](P149-163),具体步骤如下:首先,基于数字化转型相关的学术文献、国家政策文件与研究报告等资料,从“底层技术运用”和“技术实践应用”两个方面构建企业数字化转型的关键词词库,前者主要涉及数字化转型需要的底层数字技术,后者则强调数字技术在实践中的产出和应用;其次,收集我国沪深A股上市企业年报,利用Python识别年报中对应的关键词,统计出这些关键词出现的频次并加总;最后,考虑到该数据存在“右偏性”,且不少样本的统计数据为0,本文还对所得词频进行了对数转换处理,形成最终的企业数字化转型测量指标。

2. 出口产品质量

本文基于中国海关数据库企业—国家—产品—年份层面数据,借鉴余森杰和张睿、许和连和王海成、施炳展和邵文波的研究方法,依据事后推理的思路,综合产品价格和数量信息对企业—国家—产品—年份维度的出口产品质量进行测算^[1](P463-484)^[24](P73-96)^[25](P90-106)。具体估计策略如下:

首先, m 国消费者 t 年在第 g 种商品上获得的效用如下:

$$U_{mgt} = \left[\sum_{i=1}^{N_g} \left(\lambda_{imgt} q_{imgt} \right)^{\frac{\sigma_g - 1}{\sigma_g}} \right]^{\frac{\sigma_g}{\sigma_g - 1}} \quad (1)$$

其中, N_g 代表生产产品 g 的企业数量,假定每家企业仅生产一个产品种类,则 N_g 还代表 g 产品的种类数; σ_g 大于 1, 是产品种类之间的替代弹性; λ_{imgt} 和 q_{imgt} 分别代表企业 i 所生产的 g 产品的质量与数量。

上式(1)对应的价格指数如下:

$$P_{mgt} = \sum_{i=1}^{N_g} p_{imgt}^{1-\sigma_g} \lambda_{imgt}^{\sigma_g-1} \quad (2)$$

m 国消费者 t 年对企业 i 生产产品种类的消费量为:

$$q_{imgt} = p_{imgt}^{-\sigma_g} \lambda_{imgt}^{\sigma_g-1} \left(E_{mgt} / P_{mgt} \right) \quad (3)$$

其中, E_{mgt} 表示市场规模,是 m 国消费者 t 年在 g 产品上的总消费; P_{mgt} 是进口国整体价格指数;因为本文在产品层面进行回归,对上式(3)两边取自然对数,得到计量回归方程式:

$$\ln q_{imgt} = \chi_{imgt} - \sigma_g \ln p_{imgt} + \varepsilon_{imgt} \quad (4)$$

$\chi_{imgt} = \ln E_{mgt} - \ln P_{mgt}$ 是进口国—时间虚拟变量,是一个随着时间与进口国之间关系而改变的变量,用来控制那些只与进口国有关系的变量(如进口距离),随时间变化的变量(如汇率),以及随时间和进口国变化的变量(如国内生产总值)。 $\ln p_{imgt}$ 代表企业 i 在 t 年对 m 国出口产品 g 的价格; $\varepsilon_{imgt} = (\sigma_g - 1) \ln \lambda_{imgt}$ 测度企业 i 在 t 年对 m 国出口产品 g 的质量并将其视为残差项。式(4)是某一产品的回归方程式,本文在产品层面进行回归,内含产品特征,并依据回归结果界定企业—国家—产品—年份层面的出口产品

质量:

$$quality_{imgt} = \ln \hat{\lambda}_{imgt} = \frac{\hat{\varepsilon}_{imgt}}{\sigma_g - 1} = \frac{\ln q_{imgt} - \ln \hat{q}_{imgt}}{\sigma_g - 1} \quad (5)$$

对上式的质量指标进行标准化处理:

$$r - quality_{imgt} = \frac{quality_{imgt} - minquality_{imgt}}{maxquality_{imgt} - minquality_{imgt}} \quad (6)$$

\min 和 \max 分别代表最小值和最大值, 式(6)中定义的标准化质量指标取值范围在[0,1]之间, 且该指标无度量单位, 可加总到不同层面上, 可做跨期、跨截面等多种对比分析。

(二) 计量模型

本文设置了以下基准计量模型:

$$r - quality_{imgt} = \beta_0 + \beta_1 \ln digital_{it} + \sum \beta X_{it} + \mu_{im} + year_t + \varepsilon_{imgt} \quad (7)$$

上式(7)中, 下标 i, m, g, t 依次代表企业、出口目的国、HS6 位码层面的产品和年份。其中, $r - quality_{imgt}$ 为企业 i 在 t 年出口到 m 国的产品 g 的质量; $\ln digital_{it}$ 为企业 i 在 t 年的数字化转型程度。 X_{it} 是企业层面的控制变量, 包括: 1. 企业规模, 通过企业员工人数加1取自然对数测量; 2. 企业年龄, 采用观测年份减去企业成立年份后加1取自然对数衡量; 3. 资产负债率, 通过总负债除以总资产获得; 4. 产权性质, 根据实际控制人性质判断, 国有企业为1, 非国有企业为0; 5. 股权集中度, 使用第一大股东持股比率; 6. 账面市值比, 将股东权益除以企业市值; 7. 资产报酬率, 将利润总额和财务费用之和除以总资产; 8. 资本密集度, 通过对企业固定资产与员工人数的比值进行对数化处理来测量。 μ_{im} 为企业一目的国的固定效应, $year_t$ 为年份固定效应, ε_{imgt} 为随机误差项。此外, 借鉴洪俊杰等的做法^[9], 将回归标准误在行业—国家层面进行了聚类调整。

(三) 数据来源说明

鉴于2007年开始实施新的会计准则, 为确保财务数据的一致性和可比性, 本文将2007年选定为样本数据的起始年度。此外, 鉴于海关总署提供的中国海关数据库只更新至2016年, 该数据库包含了企业进出口产品的详细信息, 因此, 本文将样本区间确定为2007-2016年。本文主要使用了两套数据。第一套是企业层面的数据, 选取2007-2016年中国沪深A股上市企业的数据, 具体数据处理过程为: 首先, 剔除ST、*ST、金融类企业; 其次, 仅保留“合并报表”的样本; 再次, 剔除财务状况异常的样本, 包括营业收入小于或等于0、总资产小于0、净资产小于0、资产负债率大于1; 最后, 进行1%与99%的缩尾处理。

第二套是产品层面的海关贸易数据, 该数据集记录了每个月通关企业的每一笔产品(HS8位编码)层面的交易详情, 包括交易价值、交易价格、交易数量、交易重量、目的地国家等。本文采用2007至2016年的海关贸易数据, 并进行了以下处理: (1) 剔除了缺少产品名称、企业名称、进口地名称、交易规模、交易数量、产品编码等关键信息的样本; (2) 对企业名称中的特殊字符, 如(、)等进行了清理, 并排除了企业名称中包含“注销、废止、作废、失效、删除、清理”等关键词的企业; (3) 鉴于贸易中间商有调整价格之嫌, 致使产品价格无法如实反映出口产品的质量, 因此我们剔除了企业名称中含有“贸易、经贸、商贸、科贸、外经、工贸、外贸、进出口、进口、出口”等关键词的企业; (4) 对于单笔贸易交易规模小于或等于50美元, 且数量单位不超过1个的样本进行了排除; (5) 删除了目的国不详、目的国为中国以及出口目的国缺失的样本; (6) 海关HS8位数产品编码分别于2007、2012年间做了两次调整, 为确保数据分类时间一致, 采用联合国贸易统计数据库HS2012编码和HS2007编码转换码对2012-2016年间贸易数据进行相应变换, 全部数据集成到HS2007版HS6位数产品编码(联合国统计司网站提供了HS2012-HS2007编码的转换表, 具体见<https://unstats.un.org/unsd/trade/classifications/correspondence-tables.asp>); (7) 鉴于加工贸易一方面其高度依赖进口中间品, 国内附加值较低, 质量普遍高于一般贸易, 且其出口商多为代工企业, 对出口产品质量不具有自主决定权^[27](P121-145); 另一方面其成本水平与国内投入品的成本水平差别很大, 相关数据难以获

得^[1](P463-484),故本文参考现有文献的一般做法,排除加工贸易样本,保留一般贸易出口企业的数据进行分析^[1](P463-484)。本文剔除企业进口贸易数据,加总计算得到企业—国家—产品—年份层面的出口贸易数据,进而计算得到出口产品质量数据,最后按照企业名称和年份将这两套数据库进行合并,匹配后包含2904家上市企业,345318个企业—国家—产品—年份层面观测值的研究样本。描述性统计结果表明,各变量数据均处于合理范围内。

四、实证结果分析

基于以上计量模型及数据,本文首先利用高维固定效应模型进行基准回归分析;其次,采用多种方法进行内生性处理和稳健性检验;再次,从“技术—人力—资金”三方面的资源赋能视角分析相应的影响机制;最后,基于企业生命周期和要素密集度两方面进行异质性分析。

(一) 基准回归分析

基准回归结果如表1所示。列(1)(2)均控制行业、地区、年份和目的国的固定效应,列(1)未加入控制变量,列(2)加入全部控制变量。列(3)(4)均控制年份、企业和目的国的固定效应,列(3)未加入控制变量,列(4)加入全部控制变量。列(5)(6)均控制年份、企业—目的国的固定效应,列(5)未加入控制变量,列(6)加入全部控制变量。以上回归结果均显示数字化转型的系数显著为正,且不同列数字化转型的系数大小基本稳定。一方面,数字化转型帮助企业更为便捷地追踪出口产品的来源和生产过程,企业更易发现产品质量问题;另一方面,数字技术的应用使得企业可以更快发现国际市场的需求变化,并加速相应产品的升级迭代,提升产品质量。由此可见,企业数字化转型正向影响出口产品质量,验证了本文的假说4。

(二) 内生性处理

本文采用工具变量法和倾向得分匹配法进行内生性处理。

1. 工具变量法

参考黄群慧等的方法^[28](P5-23),本文将滞后一期的全国互联网上网人数(万人)分别与1984年各地级市每万人拥有电话机(部)数量构造交互项,作为当期企业数字化转型的工具变量,并进行对数转换处理。企业数字技术的应用情况会受到其所处地区过去所采用的通信技术水平与社会偏好的影响,符合相关性要求;作为社会基础设施,邮电主要是被用来向公众提供通信服务而非直接影响出口产品质量,符合外生性要求。表2汇报了工具变量法的回归结果。其中,Panel A为第二阶段回归结果,可以发现数字化转型的系数均显著为正。Panel B为第一阶段回归结果,工具变量的估计系数在1%的水平上显著为正,表明本文所选工具变量与内生变量之间存在相关性,弱工具变量检验F值均大于10,有效规避了弱工具变量问题。在考虑内生性问题后,企业数字化转型依然显著正向影响出口产品质量,证明本文结论的稳健性。其中,Kleibergen-Paap rk LM统计量p值均为0.000,拒绝“工具变量识别不足”的原假设;Kleibergen-Paap rk Wald F统计量大于Stock-Yogo弱识别检验10%的显著性水平上的临界值,通过工具变量弱识别检验,说明工具变量的选择具有合理性。此外,相较于基准回归结果中企业数字化转型的系数,使用工具变量法回归的相应系数更大,这可能是由于核心解释变量企业数字化转型的测量存在一定误差,或者是由于企业数字化转型存在自选择效应,基准回归中的系数被低估,工具变量法通过引入与真实数字化转型相关但独立于测量误差的工具变量可部分纠正这种偏误,使估计系数更接近真实效应。因此,本文后续在稳健性检验、机制分析、异质性分析中使用工具变量法进行回归。

2. 倾向得分匹配法

数字化转型是企业的自主选择,出口产品质量更高的企业可能因更强的资源禀赋或战略前瞻性,更积极主动地进行数字化转型,可能存在自选择问题。为缓解样本自选择导致的内生性偏误,本文使用倾向得分匹配中的一对一最近邻匹配方法进行分析,选用企业年龄、产权性质和资本密集度等企业特征变

表1 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量
数字化转型	0.002*** (0.001)	0.002*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)
企业规模		0.005*** (0.001)		0.003* (0.002)		0.004** (0.002)
企业年龄		0.004 (0.003)		-0.004 (0.011)		-0.001 (0.012)
资产负债率		-0.016** (0.007)		0.020*** (0.006)		0.019*** (0.006)
产权性质		0.003 (0.002)		0.012** (0.005)		0.016*** (0.005)
股权集中度		-0.011* (0.007)		-0.031** (0.013)		-0.019 (0.013)
账面市值比		-0.023*** (0.004)		-0.018*** (0.004)		-0.020*** (0.004)
资产报酬率		-0.176*** (0.016)		0.082*** (0.014)		0.086*** (0.016)
资本密集度		0.003*** (0.001)		-0.003** (0.001)		-0.003** (0.001)
_cons	0.489*** (0.001)	0.434*** (0.017)	0.486*** (0.001)	0.507*** (0.038)	0.486*** (0.001)	0.486*** (0.042)
行业	YES	YES	NO	NO	NO	NO
地区	YES	YES	NO	NO	NO	NO
年份	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业	NO	NO	YES	YES	NO	NO
目的国	YES	YES	YES	YES	NO	NO
企业—目的国	NO	NO	NO	NO	YES	YES
N	345318	330153	345318	330153	332315	317785

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,下同;括号内为聚类到行业—国家层面的稳健标准误,下同。

量作为协变量,为处理组寻找特征相似的对照组。平均处理效应结果显示ATT为0.487,在1%的水平上显著为正,标准差为0.004,T值为-11.75,表明数字化转型的企业出口产品质量更高。匹配后处理组和对照组各协变量的标准化偏差(bias)均小于10%,较匹配前明显缩小,表明匹配的样本是可信的。表3汇报了使用匹配后的数据进行回归的结果,其中列(1)被解释变量为基准回归分析中出口产品质量的测量指标,列(2)为后续稳健性检验中出口产品质量的替换测量指标。可以发现,解释变量企业数字化转型的系数均仍然显著为正,与表1的基准回归结果保持一致,说明本文实证结果具有较好的稳健性。

(三) 稳健性检验

本文通过采用替换被解释变量与核心解释变量测量指标、分位数回归分析、控制不同维度的联合高维固定效应、剔除部分样本等多种方法,对基准回归结果进行稳健性检验。

1. 替换出口产品质量测量指标

基准回归中使用的出口产品质量指标在计算过程的式(4)中仅考虑了产品价格与产品质量对产品需求量的影响,未考虑产品水平多样化特征,也没有考虑到产品质量和产品价格相关,可能存在内生性

表2 内生性处理:工具变量法

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Panel A: 第二阶段回归结果			
	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量
数字化转型	0.119*** (0.035)	0.129*** (0.040)	0.129*** (0.041)	0.114*** (0.037)
Kleibergen-Paap rk LM统计量	36.257 [0.000]	31.039 [0.000]	28.582 [0.000]	35.780 [0.000]
Kleibergen-Paap rk Wald F统计量	27.428 {16.38}	24.621 {16.38}	22.440 {16.38}	26.143 {16.38}
N	298250	298099	295546	285734
变量	Panel B: 第一阶段回归结果			
	数字化转型	数字化转型	数字化转型	数字化转型
	0.337*** (0.064)	0.308*** (0.062)	0.308*** (0.065)	0.338*** (0.066)
弱工具变量检验F值	27.43	24.62	22.44	26.14

注:[]内为P值,{}内为Stock-Yogo弱识别检验10%的显著性水平上的临界值;列(1)未加入控制变量,列(2)加入企业规模和企业年龄,列(3)再加入资产负债率、产权性质和股权集中度,列(4)加入全部控制变量;所有模型均控制了年份和企业一目的国固定效应。

表3 内生性处理:倾向得分匹配法

变量	(1)	(2)
	出口产品质量	出口产品质量(替换指标)
数字化转型	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)
N	155937	155937

注:所有模型均加入了控制变量,并控制了年份和企业一目的国固定效应。

问题。根据施炳展和邵文波的做法^[25](P90-106),本文选取企业对其他市场上(进口国 m 以外)的平均出口产品价格作为企业对 m 国市场上出口产品价格 p_{imgt} 的工具变量进行两阶段最小二乘(2SLS)估计,按式(4)(5)(6)重新计算得到出口产品质量的另一个指标 $r\text{-}quality_{(iv)}$ 作为被解释变量,并参照前文使用的工具变量法进行稳健性检验。表4列(1)汇报了使用出口产品质量替换指标的回归结果。结果显示,数字化转型的系数显著为正,表明在改变出口产品质量的测量方法后,本文的结论依然稳健。

2. 替换数字化转型指标

本文使用四种不同的数字化转型指标:(1)鉴于行业间存在差异,改用通过行业均值调整的指标测量企业数字化转型,记为行业数字化转型;(2)考虑到数字化转型不同维度的词汇数各有差异,对其不同维度的数据进行主成分分析,取特征值大于1的因子。因为初始合成的数据中包含负值,本文首先减去该数据集中的最小值,然后进行对数化处理得到新的数字化转型指标,记为数字化转型PCA;(3)考虑到上市企业年报MD&A部分文本长度的差异,在提取每家上市企业每年年报中数字化转型的关键词后,用词频总和除以年报MD&A语段长度进行衡量,记为数字化词频占比;(4)鉴于上市企业年报文本可能存在信息披露夸大的情况,本文综合参考Usai等、洪俊杰等、钟晓龙等的研究思路,在年报文本分析的基础上纳入数字化转型相关的固定资产投资强度和无形资产投资强度等相对更为直观的指标,将这三个指标进行主成分分析,得出一个综合性指标以衡量企业数字化转型,记为数字化转型指数^[29](P327-336)^[9](P1-15)^[30](P28-44)。表4列(2)-(5)分别汇报了使用行业数字化转型、数字化转型PCA、数字化词频占比和数字化转型指数的回归结果。结果显示,数字化转型的系数均显著为正,表明在使用不同数字化转型的测量方法后,本文的结论不变。

表4 稳健性检验:替换核心变量测量指标

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	替换被解释变量	替换解释变量			
	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量
数字化转型	0.069 [*] (0.035)				
行业数字化转型		0.003 ^{**} (0.001)			
数字化转型 PCA			0.006 ^{***} (0.002)		
数字化词频占比				2.577 ^{***} (0.782)	
数字化转型指数					0.006 ^{**} (0.002)
N	285734	317785	317785	317159	284313

注:所有模型均加入了控制变量,并控制了年份和企业—目的国固定效应。

此外,本文还进行了如下稳健性检验:第一,采用对异常值的敏感程度远小于均值回归的分位数回归方法,分别进行25%、50%、75%三个分位点的回归,分析企业数字化转型对不同水平的出口产品质量的差异化特征。第二,为检验核心结论对模型设定的敏感性,控制不同维度的联合高维固定效应进行检验,包括:(1)企业—目的国、行业—年份固定效应;(2)企业—目的国、地区—行业固定效应;(3)企业、目的国—行业—年份固定效应;(4)年份、企业—目的国—行业固定效应。第三,为防止重大外部冲击、区域制度差异及企业策略性行为对估计结果可能造成的干扰,剔除部分样本进行稳健性检验,包括:(1)剔除2008年金融危机和2015年中国股灾样本;(2)剔除了所在地为直辖市的企业样本;(3)考虑企业策略性行为,本文首先是将数字化转型为0的样本剔除重新检验,其次是将深交所和沪交所信息披露考评结果为及格和不及格的样本剔除,只保留考评结果为优秀和良好的样本。结果显示,企业数字化转型的系数均显著为正,与基准回归结果一致,表明本文核心结论稳健。

(四) 影响机制分析

参考江艇对于中介效应检验的建议^[31](P100-120),本文采用的中介变量技术创新、人力资本和融资约束均与企业出口产品质量在逻辑关系上较为直接和直观,并符合经验常识,且分别得到了已有研究的支持^[21](P42-59)^[32](P17-29)^[7](P55-72),因此,在影响机制分析时,按照前文使用的工具变量法,重点围绕企业数字化转型对各中介变量的影响进行回归检验。

1. 技术创新效应

本文从创新产出与投入两方面进行机制检验。在创新产出方面,选用全部专利申请数量、专利的被引用次数进行衡量。此外,由于发明专利比实用新型专利、外观设计专利的技术含量要高得多,本文进一步纳入发明专利申请数量。具体地,本文将全部专利申请数量、发明专利申请数量、专利引用次数均加1取自然对数。在创新投入方面,本文使用研发投入强度和技术人员比例综合反映企业技术创新投入。考虑到一些企业实施数字化转型战略可能只是数字技术的运用,比如只是智能化机器设备的安装和使用,并未进行申请专利等活动,因此,仅考虑企业专利方式的创新产出可能会遗漏部分应用数字技术创新发展的企业。本文采用企业年研发投入强度与技术人员比例两个指标对技术创新投入进行综合评价,先分别将两个指标的数据标准化,再相加得出技术创新投入综合值。表5汇报了技术创新效应的机制检验结果,从中发现,企业数字化转型的系数均显著为正,表明不论从创新产出角度还是从创新投入角度来衡量,企业数字化转型均显著促进企业技术创新。因此,假说1得到验证。

表5 机制检验:技术创新效应

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	全部专利申请	发明专利申请	被引用次数	技术创新投入
数字化转型	0.644*** (0.247)	2.566*** (0.362)	0.544*** (0.155)	0.149*** (0.006)
N	57227	43096	217628	117058

注:影响机制分析部分的所有模型均加入了控制变量,并控制了年份和企业一目的国固定效应。

2. 人力资本效应

本文基于企业人力资本积累情况来衡量人力资本水平,其中人力资本积累以受教育年限为标准,使用企业硕士及以上研究生学历(即包含硕士、博士研究生学历)的从业人员数量。本文还使用企业研发人员数量衡量人力资本水平,原因在于教育程度相同的人也可能由于经济结构与市场化程度等差异,而具有不同的人力资本价值。在具体回归时,将硕博人员数量、研发人员数量加1取自然对数。此外,本文还从企业的劳动力替代角度对人力资本的升级情况进行衡量。如果在企业研发人员和硕博人员等高级人力资本增加的同时,企业超额雇员率降低,也可以表明数字化转型对人力资本的促进作用。借鉴廖冠民和沈红波的方法,使用企业的超额雇员率来测量,超额雇员率越低,人力资本结构更加优化^[33](P96-108)。表6汇报了人力资本效应的机制检验结果。其中列(1)(2)分别为硕博人员数量、研发人员数量的估计结果,数字化转型的系数均显著为正,表明企业数字化转型提高了企业人力资本水平;列(3)是超额雇员率的估计结果,数字化转型的系数显著为负,表明企业数字化转型优化了人力资本结构,减少了企业冗余员工,替代了低技能劳动力数量。总结起来,无论是用硕博、研发人员数量还是超额雇员率反映企业的人力资本水平,企业数字化转型均显著正向作用于企业人力资本。因此,假说2得到验证。

3. 融资约束效应

本文选择KZ指数和FC指数作为融资约束的代理变量。根据Kaplan和Zingales可以基于企业财务状况测度融资约束的情况,得出融资约束程度与企业特征变量之间的关系^[34](P169-215)。这种定量指标只能衡量出一组样本企业融资约束的相对程度,无法直接体现融资约束的具体数值指标。KZ指数、FC指数越大,表明企业所面临的融资约束程度越严重。表6汇报了融资约束效应的机制检验结果。列(4)(5)分别汇报了KZ指数和FC指数的估计结果,数字化转型的系数显著为负,表明企业数字化转型能够有效缓解企业的融资约束程度。数字化转型提升了企业处理和输出各类信息数据的能力,降低信息不对称程度,有助于增强市场积极预期^[22](P130-144),从而吸引更多投资者的关注和支持,缓解企业融资约束。充足的资金是企业出口产品质量的重要保障,已有研究也证实了缓解融资约束对于提升出口产品质量的重要作用^[24](P73-96)^[25](P90-106)。因此,假说3得到验证。

(五) 异质性分析

根据企业自身特征,参照前文使用的工具变量法,本文按照企业生命周期和要素密集度分组回归。

1. 生命周期异质性

企业在不同的生命周期阶段具有不同特征,因此,企业数字化转型对出口产品质量的赋能作用可能因处于不同生命周期阶段而存在差异。参考刘诗源等的研究^[35](P105-121),本文使用现金流模式法区

表6 机制检验:人力资本效应和融资约束效应

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	硕博人员数量	研发人员数量	超额雇员率	KZ指数	FC指数
数字化转型	0.131*** (0.043)	0.300** (0.145)	-0.432** (0.213)	-2.827*** (0.669)	-0.067*** (0.022)
N	158752	119790	285660	270423	240028

分企业的生命周期,包括成长期、成熟期与衰退期。现金流模式法基于企业经营、投资与筹资三类活动现金流净额正负数的组合,体现了企业在不同生命周期内经营风险、盈利能力与增长速度的特点,避免对样本分布的主观性划分,同时有效规避行业固有差异的影响,客观性高且可操作性强^[35](P105-121)。表7列(1)-(3)分别为成长期、成熟期和衰退期企业的估计结果。结果显示,成熟期企业数字化转型系数显著为正,而成长期和衰退期企业数字化转型的系数不显著。这表明,数字化转型对出口产品质量的提升主要体现在处于成熟期的企业中,而对处于成长期和衰退期的企业效果不显著。这可能是因为处于成长期的企业通常面临较大的融资约束和资本性支出压力,其首要任务是在行业中生存,争取市场份额、扩大收入,尚未形成稳定的盈利模式或市场声誉。处于衰退期的企业普遍面临筹资困难、盈利增长点缺失或内部创新动力不足等问题,数字化转型开展阻力大且难以落地,或因沉没成本加剧财务压力,因此企业数字化转型对出口产品质量的提升作用有限。相比之下,处于成熟期的企业已具备稳定的经营模式和完善的组织结构,进行数字化转型能够优化生产流程,提升出口产品质量。

2. 要素密集度异质性

本文根据要素密集度的差异,将样本分为技术和资本密集型、劳动密集型两类。第一步,根据固定资产占总资产比重的中位数,将固定资产占比高的企业归为资本密集型企业;第二步,按照技术人员占员工总数比重的中位数,将技术人员占比高的企业归为技术密集型企业;第三步,将既非资本密集型也非技术密集型企业归为劳动密集型企业。表7列(4)(5)汇报了回归结果,可发现技术和资本密集型企业的数字化转型系数显著为正,而劳动密集型企业相应的系数并不显著。这可能是因为技术和资本密集型企业通常具备较高比例的研发人员和专利储备,能够放大技术优势,在生产设备数字化改造、智能化升级等方面边际收益更高,对出口产品质量的提升效应更加凸显;而劳动密集型企业主要依赖低技能劳动力进行标准化生产,数字技术应用往往受限于员工数字素养瓶颈和设备更新成本约束,较难实现出口产品质量的实质性提升。

表7 异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	成长期	成熟期	衰退期	技术和资本密集型	劳动密集型
	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量	出口产品质量
数字化转型	0.092 (0.060)	0.114*** (0.041)	0.092 (0.071)	0.113** (0.044)	0.101 (0.156)
N	144983	104710	43063	162914	20135

注:所有模型均加入了控制变量,并控制了年份和企业一目的国固定效应。

五、研究结论与对策

本文研究发现,企业数字化转型显著提高了出口产品质量,且通过了工具变量和倾向得分匹配等内生性处理,以及替换出口产品质量测量指标、替换数字化转型测量指标、分位数回归、控制不同维度的联合高维固定效应和剔除部分年份、城市和企业样本等稳健性检验。机制检验结果表明,企业数字化转型能够通过促进企业技术创新、提升人力资本水平与缓解融资约束三种途径赋能出口产品质量。异质性分析发现,成熟期企业、技术和资本密集型企业的数字化转型可以有效赋能出口产品质量。

根据上述结论,本文提出如下对策:第一,引导企业积极开展数字化转型,加快数字技术和外贸实体经济的融合发展。首先,出台并完善税收减免、补贴等优惠政策,设立数字化转型专项补贴资金,减轻企业在数字化转型初期的经济负担,降低转型门槛;其次,建立数字化转型服务平台,整合政府、行业协会、科研机构及第三方服务机构的专业资源,在企业数字化转型过程中提供技术咨询、方案定制等全方位服务,从而推动企业产品出口的高质量发展。

第二,重视企业技术创新、人力资本、融资约束在数字化转型赋能过程中的影响。首先,强化企业技术创新动力与能力,鼓励企业内部建立高效的知识交流、传播和分享机制,同时推动产学研用深度融合,加强高校、研究机构、消费者等外部主体与企业合作,以促进知识创造和技术研发。其次,提升企业人力资本水平,优化人才引进政策,吸引优秀人才加入企业,并开展数字技能培训项目,培养员工的数字素养和技能。再次,缓解企业融资约束问题,引导金融机构为数字化转型企业提供贷款优惠、信用担保等金融服务,鼓励企业在融资过程中充分利用数字技术,提高自身金融科技水平,如通过大数据、人工智能等技术手段优化融资流程,提高融资效率。

第三,充分考虑企业的发展阶段与行业特性,因企施策、循序渐进。在推进企业数字化转型和制定相关政策时,尤其需要关注并推动处于成熟期的企业,以及技术和资本密集型企业的数字化转型进程。针对其独特需求和面临的挑战,提供更为精准有效的支持措施,如定制化转型方案、专项资金扶持等,确保政策的针对性和有效性,使得政策能够切实助力企业提供更高质量的出口产品,增强国际竞争力。

参考文献

- [1] 余森杰,张睿.中国制造业出口质量的准确衡量:挑战与解决方法.经济学(季刊),2017,(2).
- [2] G. Vial. Understanding Digital Transformation: A Review and A Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019, 28(2).
- [3] X. Xu, C. Tian. Does Artificial Intelligence Improve the Quality of Export Products? Evidence from China. *Applied Economics Letters*, 2023, 32(1).
- [4] 蔡震坤,綦建红.工业机器人的应用是否提升了企业出口产品质量——来自中国企业数据的证据.国际贸易问题,2021,(10).
- [5] L. Hong, X. Liu, H. Zhan, et al. Use of Industrial Robots and Chinese Enterprises' Export Quality Upgrading: Evidence from China. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 2022, 31(6).
- [6] J. Lu, T. Wang, Y. Yuan, et al. Do Industrial Robots Improve Export Product Quality of Multi-product Enterprises? Evidence in China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2024, 60(8).
- [7] 杜明威,耿景珠,刘文革.企业数字化转型与中国出口产品质量升级:来自上市公司的微观证据.国际贸易问题,2022,(6).
- [8] 祝树金,申志轩,段凡.数字化转型能提升企业出口产品质量吗.经济学动态,2023,(11).
- [9] 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.国际贸易问题,2022,(3).
- [10] 李俊久,张朝帅.数字化转型与企业出口“提质增量”.世界经济研究,2023,(5).
- [11] 王海,闫卓毓,郭冠宇等.数字基础设施政策与企业数字化转型:“赋能”还是“负能”?数量经济技术经济研究,2023,(5).
- [12] 张梦婷,鲍子文.数字基础设施是否提升了中国企业出口产品质量?南开经济研究,2024,(6).
- [13] 袁瀚坤,韩民春.数字经济发展对企业出口产品质量的影响研究.当代财经,2023,(11).
- [14] F. Von Briel, P. Davidsson, J. Recker. Digital Technologies as External Enablers of New Venture Creation in the IT Hardware Sector. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2018, 42(1).
- [15] 陈德球,张雯宇.企业数字化转型与管理层激励.经济管理,2023,(5).
- [16] 肖土盛,吴雨珊,亓文韬.数字化的翅膀能否助力企业高质量发展——来自企业创新的经验证据.经济管理,2022,(5).
- [17] 李鑫,佟岩,曹丰.企业数字化转型与全球价值链参与.管理工程学报,2025,(1).
- [18] 肖土盛,孙瑞琦,袁淳等.企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额.管理世界,2022,(12).
- [19] 方森辉,毛其淋.高校扩招、人力资本与企业出口质量.中国工业经济,2021,(11).
- [20] I. Brambilla, D. Lederman, G. Porto. Exports, Export Destinations, and Skills. *American Economic Review*, 2012, 102(7).
- [21] 程锐,马莉莉.人力资本结构高级化与出口产品质量升级——基于跨国面板数据的实证分析.国际经贸探索,2019,(4).
- [22] 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.管理世界,2021,(7).

- [23] H. Fan, E. L. C. Lai, Y. A. Li. Credit Constraints, Quality, and Export Prices: Theory and Evidence from China. *Journal of Comparative Economics*, 2015, 43(2).
- [24] 许和连,王海成.最低工资标准对企业出口产品质量的影响研究.世界经济,2016,(7).
- [25] 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.管理世界,2014,(9).
- [26] 赵宸宇.数字化发展与服务化转型——来自制造业上市公司的经验证据.南开管理评论,2021,(2).
- [27] 祝树金,段凡,邵小快等.出口目的地非正式制度、普遍道德水平与出口产品质量.世界经济,2019,(8).
- [28] 黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验.中国工业经济,2019,(8).
- [29] A. Usai, F. Fiano, A. M. Petruzzelli, et al. Unveiling the Impact of the Adoption of Digital Technologies on Firms' Innovation Performance. *Journal of Business Research*, 2021, 133.
- [30] 钟晓龙,刘旺,邱立成.数字化转型、企业出口与地区外部性.首都经济贸易大学学报,2022,(6).
- [31] 江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应.中国工业经济,2022,(5).
- [32] 孔祥贞,覃彬雍,刘梓轩.融资约束与中国制造业企业出口产品质量升级.世界经济研究,2020,(4).
- [33] 廖冠民,沈红波.国有企业的政策性负担:动因、后果及治理.中国工业经济,2014,(6).
- [34] S. N. Kaplan, L. Zingales. Do Investment-cash Flow Sensitivities Provide Useful Measures of Financing Constraints? *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112(1).
- [35] 刘诗源,林志帆,冷志鹏.税收激励提高企业创新水平了吗?——基于企业生命周期理论的检验.经济研究,2020,(6).

Enterprise Digital Transformation and Improvement of The Quality of Export Products

Li Huihui (Nanjing Normal University)
Zhong Xiaolong (Jiangsu University)

Abstract Against the backdrop of the gradual integration of the digital economy and global trade, digital transformation has become a pivotal driver in reshaping China's competitive edge in exports, offering new theoretical perspectives and practical pathways for promoting high-quality trade. Drawing on the perspective of resource empowerment and utilizing data from Chinese listed companies and China Customs, this study explores the impact of enterprise digital transformation on the quality of export products and analyzes the underlying mechanisms. The findings reveal that: enterprise digital transformation significantly enhances the quality of export products, with the conclusions remaining robust after endogeneity treatment and robustness tests; the results of mechanism tests indicate that enterprise digital transformation empowers export product quality by fostering technological innovation, elevating human capital and alleviating financing constraints; furthermore, heterogeneity analysis demonstrates that enterprise digital transformation markedly improves the export product quality of mature and technology & capital-intensive enterprises.

Key words digital transformation; quality of export products; technology innovation; human capital; financing constraints

■ 作者简介 李慧慧,南京师范大学商学院讲师,江苏南京 210023;
钟晓龙(通讯作者),江苏大学财经学院讲师,江苏镇江 212013。

■ 责任编辑 桂 莉