

制造业投入数字化与全球价值链中高端跃升 ——基于投入来源差异的再检验

张 晴^{1,2}, 于津平¹

(1. 南京大学 经济学院, 江苏 南京 210093; 2. 滁州学院 经济与管理学院, 安徽 滁州 239000)

摘要: 数字化浪潮驱动着全球价值链重构, 为中国制造业企业提供了后发赶超的绝佳契机; 然而, 在跨国公司阻截、“逆全球化”思潮与突发公共事件导致全球价值链断裂与科技脱钩风险加剧的背景下, 无视数字投入的来源差异而笼统地关注数字化的贸易所得效应难免出现结论偏误。文章基于 WIOD 投入产出数据库、中国工业企业数据库和海关进出口数据库, 识别数字投入的国家属性, 检验了依赖不同来源的投入数字化对企业全球价值链分工地位(以出口国内附加值率 EDVAR 表征)的微观效应。研究发现: (1) 国内来源的数字投入对企业 EDVAR 具有显著的提升作用, 而国外来源的数字投入对企业 EDVAR 具有显著的抑制作用。(2) 投入数字化通过成本加成与创新渠道作用于企业 EDVAR, 且依赖不同来源的投入数字化在各渠道下表现迥异。(3) 数字贸易壁垒进一步加剧了国外数字投入对企业 EDVAR 的抑制作用。文章研究结论为我国制造业走出“自主可控”的数字化之路和实现高附加值创造的“弯道超越”提供了经验证据与政策依据。

关键词: 投入数字化; 数字投入来源; 出口国内附加值率; 全球价值链; 数字贸易壁垒

中图分类号: F420 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2021)09-0093-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20210616.203

一、引言

在数字经济爆发式增长与传统产业转型升级的双重驱动下, 制造业成为数字化浪潮的主战场, 大数据、云计算等数字技术的应用赋能, 使得制造业突破“低端锁定”困局、实现由大转强的战鼓已经敲响。2020年党的十九届五中全会提出坚定不移建设“数字中国”的战略举措, “数据”被首次界定为关键生产要素, 而彼时正值新冠肺炎疫情、“逆全球化”思潮严重冲击全球分工之时。“华为遭受芯片断供”事件, 全球排名前列的通信设备企业深受各种打击, 引人深思。从全球价值链角度看, 美国肆意打压、无故挑起争端的标的是中国不具备优势的数字产品与服务, 而数字垄断要素的“断供”将严重威胁我国的经济安全与企业附加价值创造能力。数字经济推动的全球价值链重构, 为我国企业提供了中高端跃进和后发赶超的绝佳契机, 但面对跨国公司的阻截、科技脱钩与局部价值链断裂风险加大的诸多挑战, 如何实现数字要素与制造业的深度融合、释放数字化效应、助力企业提高贸易所得成为刻不容缓的重要课题。

基于微观层面数据测算得到的“出口国内附加值率”(EDVAR)指标(Upward等, 2013; Kee和

收稿日期: 2020-12-17

基金项目: 国家社会科学基金重大研究专项项目(18VDL014); 安徽高校人文社会科学重点项目(SK2019A0450)

作者简介: 张 晴(1985—), 女, 江苏宿迁人, 南京大学经济学院博士研究生, 滁州学院经济与管理学院副教授;

于津平(1964—), 男, 江苏海安人, 南京大学经济学院教授, 博士生导师。

Tang, 2016), 实现了对企业真实贸易所得的衡量, 是当前国际经济学领域的关注焦点。^① 现有研究主要聚焦上游垄断(李胜旗和毛其淋, 2017)、制造业服务化(许和连等, 2017)、贸易自由化(毛其淋和许家云, 2019)、出口企业空间集聚(闫志俊和于津平, 2019)等因素对企业 *EDVAR* 的影响。而随着数字经济的崛起, 现有研究在全球价值链分工框架下转向关注“数字化转型红利”, 主要包括: 一是理论层面的研究大多认同数字化对企业价值链攀升、运营管理及产业转型升级等方面的优化作用。例如, 裘莹和郭周明(2019)认为数字经济具有网络链接、成本压缩、供应链生态结构改造和价值创造效应, 能有效推动中小企业价值链升级; 陈剑等(2020)立足产品研发、供应链管理、库存管理与定价方面阐释了数字化对企业的运营效率赋能; 李春发等(2020)提出数字化信息成为产业链条上的流通媒介, 并基于产业链视角探讨了数字化在降低交易成本、倒逼需求、拓宽产业链分工边界和提升价值增值空间等方面的作用机理。二是囿于数字化的测算原理与数据获取制约, 更具说服力的量化研究较为匮乏, 为数不多的实证研究基本上是基于省份或行业层面数据展开的。例如, 何文彬(2020)以各制造行业为研究对象, 考察了通讯和信息服务投入对全球价值链参与度的显著正效应; 刘亮等(2021)以国内各省份为样本单位, 实证得出了智能化有利于各地区尤其是要素禀赋劣势地区全球价值链攀升的结论; 邱子迅和周亚虹(2021)以中国地级市为研究对象, 验证了大数据试验区对地区全要素生产率的提升效应。微观层面的研究则集中于互联网化、智能化的细分视角, 代表性文献有: 沈国兵和袁征宇(2020)采用2010—2013年企业数据验证了互联网化对一般贸易企业 *EDVAR* 的正向效应; 吕越等(2020)采用机器人使用密度实证了企业人工智能投入对全球价值链参与程度的正向影响。

梳理文献可得到较为一致的结论, 即数字化是企业提升参与国际贸易而增加贸易收益的重要途径。遗憾的是, 大多数结论仅停留在理论层面, 立足微观层面且全面呈现投入数字化全貌的量化证据亟待填补。更为关键的问题是, 国际分工不仅发生在制造行业且已向数字领域快速拓展(刘洪愧, 2020)。数字技术的发展推进数字产品广泛参与全球贸易, 数据作为关键生产要素参与国际分工与价值创造过程。数字生产的“全球化”“模块化”“碎片化”特征(马述忠等, 2018; 郭周明和裘莹, 2020), 直接打破了制造业数字投入仅限于国内的来源结构。在新的价值创造模式与收入分配格局下, 分工收益被他国属性的优质数字要素攫取, 此时本国制造业所表现出来的分工地位攀升与产品升级, 只不过是内含了数字要素后的“升级幻象”(戴翔等, 2019; 孙志燕和郑江淮, 2020)。忽略“他国”数字要素这一重要角色, 不区分数字投入的国别来源而笼统地评价数字化的贸易所得效应易导致结论的局限与偏误。鉴于此, 本文基于 *WIOD* 投入产出数据库、中国工业企业数据库和海关进出口数据库, 打破数字要素投入仅来自于本国国内的研究假设, 有效区分并实证检验了依赖国内、国外来源的投入数字化对企业真实贸易所得的微观影响, 实证结果得知: 国内数字投入对企业 *EDVAR* 具有显著的正向影响, 而国外数字投入对企业 *EDVAR* 具有显著的负向影响; 数字要素通过企业成本加成与创新渠道对企业 *EDVAR* 发挥影响, 而依赖不同来源的投入数字化在各作用渠道下表现迥异。

本文可能的贡献在于: 第一, 从研究视角来看, 立足数字产品生产的“全球化”和“碎片化”事实, 充分考虑数字投入的国家属性, 分解本国和他国数字投入贡献, 全面客观评估投入数字化效应, 所得结论更具适用性与全局性, 为我国制造业走出“自主可控”“自立自强”的数字化之路, 实现高附加值创造的“弯道超越”提供理论依据与经验证据。第二, 从研究方法来看, 界定了数

^① 为表述简便, 行文中的“出口的国内附加值”与“出口国内附加值率”具有一致内涵, 并将 *Domestic Value Added Ratio in Exports* 缩写为 *EDVAR*。

字经济基本要素,完善了投入数字化测算指标,动态评估了投入数字化程度;从企业层面验证了依赖国内、国外来源的投入数字化对企业 $EDVAR$ 的作用方向与作用机理,有效克服了宏观实证的加总谬误,增强了结论说服力。第三,从研究内容来看,判别各细分数字投入(基础设施、交易与媒体)的出口国内附加值效应强弱;进一步审视数字贸易壁垒对投入数字化 $EDVAR$ 效应的调节作用,为思考如何更好借力数字化、谋求高贸易收益提供有益的政策参考。

二、机制分析与研究假设

为分析不同来源数字投入对企业 $EDVAR$ 的差异化影响,本文借鉴 Kee 和 Tang(2016)的研究框架,通过理论推导得到企业 $EDVAR$ 的表达式如下:^①

$$EDVAR_{it} = 1 - \frac{1}{1 + (P_i^d/P_i^d)^{\sigma-1}} \frac{c_{it}}{P_{it}} \alpha_M = 1 - \frac{1}{1 + (P_i^d/P_i^d)^{\sigma-1}} \frac{1}{\mu_{it}} \alpha_M \quad (1)$$

其中,下标 i 和 t 表示企业和时间, P_i^d 和 P_i^p 分别表示国内和国外中间品的平均价格, μ_{it} 为成本加成率(等于产品价格 P_{it} 与生产边际成本 c_{it} 的比值), α_M 表示中间品的产出弹性, σ 表示国内与国外中间品的替代弹性,且 $\sigma > 1$ 。由式(1)可知,企业 $EDVAR$ 的大小受企业成本加成率 μ_{it} 与中间品相对价格 P_i^d/P_i^p 的影响,且存在 $\partial EDVAR_{it}/\partial \mu_{it} > 0$ 和 $\partial EDVAR_{it}/\partial (P_i^d/P_i^p) > 0$ 。在此基础上,本文进一步讨论依托国内和国外来源的投入数字化(DDR 和 FDR)如何通过成本加成渠道 μ_{it} 与创新渠道 inv 影响企业 $EDVAR$ 。^②

(一) 成本加成渠道(μ_{it})

一般来说,影响产品价格 P_{it} 与生产边际成本 c_{it} 的各个因素均会在短期内对 μ_{it} 产生影响(李胜旗和毛其淋,2017),且存在 $\partial \mu_{it}/\partial P_{it} > 0$ 和 $\partial \mu_{it}/\partial c_{it} < 0$ 。数字投入作为高端生产要素,助力企业生产出性能优越且满足客户需求的多样化产品,增强企业同类市场中的垄断力以制定更高的市场价格,主要表现为:虚拟现实、数字仿真、增强现实等数字技术应用于研发设计生产,精准模拟产品在不同参数、环境下的性能差异,打磨出优质产品(陈剑等,2020;谢康等,2020);借助大数据分析实时精准地捕获客户需求,以云计算技术为支撑多维挖掘信息,充分激活个性化、多样化需求,便于企业实现精准营销并获取“长尾效应”(吕越等,2020)。因此,不同来源的投入数字化均将对企业产品价格产生正向影响,即存在 $\frac{\partial \mu}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial DDR} > 0$ 与 $\frac{\partial \mu}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial FDR} > 0$ 。与此同时,数字要素的应用提升了交易效率、产出效率与运营效率,有利于企业边际成本的降低,主要表现为:网络通讯技术、智能算法等数字技术的应用,节约了企业信息搜寻、谈判、物流与品牌营销成本(黄群慧等,2019;荆文君和孙宝文,2019);推动生产系统的智能化、自动化改造,增强设备运转精度(何文彬,2020),减少决策失误与资源错配(施炳展和李建桐,2020);实现生产流程的柔性化与精细化,提高运营与组织效率(Goldfarb 和 Tucker, 2019)。需要指出的是,对比国内数字要素,一方面,国外数字要素依靠技术先发优势,占据全球价值链高附加值环节,凭借垄断地位“榨取”高额利润,直接提高了下游国内企业的中间品采购价格(李胜旗和毛其淋,2017;孙志燕和郑江淮,2020);另一方面,关税、非关税数字贸易壁垒的存在,致使企业对关键不可替代的国外数字要素贸易、采购成本大大提高,投入产出式的“涟漪效应”进一步导致企业边际成本的增加(刘斌和赵晓斐,

① 限于篇幅,企业 $EDVAR$ 及投入数字化对其作用渠道的理论推导过程此处未予展示,详情可参见张晴和于津平(2020)的推导。

② 由于中间品相对价格信息难以获取,且出于理论分析与后文实证分析的一致性考虑,本文参照学者的常见处理方法,即采用创新水平间接衡量中间品相对价格。主要依据是创新决定了国内中间品的种类、质量与数量,有利于国内中间品相对价格的下降,即创新与 P_i^d/P_i^p 具有较强的相关性。

2020)。因此可推知,国内数字要素投入降低了企业边际成本,即 $\frac{\partial \mu}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial DDR} < 0$,而国外数字投入对企业边际成本 $\frac{\partial \mu}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial FDR}$ 同时存在正向和负向影响。由以上分析可知,国内数字要素投入提升了企业成本加成率,即存在 $\frac{\partial \mu}{\partial DDR} = \frac{\partial \mu}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial DDR} + \frac{\partial \mu}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial DDR} > 0$;而国外数字要素存在 $\frac{\partial \mu}{\partial FDR} = \frac{\partial \mu}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial FDR} + \frac{\partial \mu}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial FDR}$,其对成本加成率同时存在正向和负向影响。

(二)创新渠道(inv)

数字投入作为一种全新的生产要素,其对企业创新的溢出效应不能忽视。一是数字技术的发展及其有效应用,有助于缩短研发周期,促进内部研发效率与研发能力提升(郭海和韩佳平,2019);二是投入数字化增强了企业整合外部创新资源与链接外部环境的能力,推进产业链的创新协作与整合,有助于破解研发瓶颈(李唐等,2020)。企业创新能力的增强,丰富了国内中间品的提供种类(V^D),有助于提升了中间品进口相对价格。此外,与国内数字投入相比,国外数字投入增加了创新难度与创新风险,表现为:一方面,国外数字要素主导全球价值链获取的垄断利润,增加了下游企业投入成本,压缩了企业创新资金;另一方面,世界各国正在采取的数字贸易保护措施(本地化措施、禁止跨境数据、禁止转发等)尽可能地保护本国数据流,限制向外国转移数据与核心技术(伊万·沙拉法诺夫和白树强,2018),以及国外上游技术垄断、经贸关系的不确定性或突然的重大疫情等,均可能导致全球价值链的断裂(高凌云和樊玉,2020)。此时,关键性高端要素的过度依赖,不利于国内创新安全,易导致创新链条断裂,出现被人“卡脖子”困境而阻碍企业创新。由以上分析可知,国内数字投入提高了企业创新水平,丰富了国内中间品的提供种类(V^D),有助于提升中间品进口相对价格,即存在 $\frac{\partial P_i^D/P_i^D}{\partial V^D} \frac{\partial V^D}{\partial inv} \frac{\partial inv}{\partial DDR} > 0$;而国外数字投入对企业创新水平同时存在正向与负向影响。

据此可知,国内数字要素对企业EDVAR存在 $\frac{\partial EDVAR}{\partial DDR} = \frac{\partial EDVAR}{\partial \mu} \frac{\partial \mu}{\partial DDR} + \frac{\partial EDVAR}{\partial P_i^D/P_i^D} \frac{\partial P_i^D/P_i^D}{\partial V^D} \frac{\partial V^D}{\partial inv} \frac{\partial inv}{\partial DDR} > 0$,而国外数字要素存在 $\frac{\partial EDVAR}{\partial FDR} = \frac{\partial EDVAR}{\partial \mu} \frac{\partial \mu}{\partial FDR} + \frac{\partial EDVAR}{\partial P_i^D/P_i^D} \frac{\partial P_i^D/P_i^D}{\partial V^D} \frac{\partial V^D}{\partial inv} \frac{\partial inv}{\partial FDR}$,其对企业EDVAR的影响不确定。无论是国内还是国外数字投入,若仅从其“高端生产要素”属性来看,两者对EDVAR的作用机制并无二致,然而数字贸易促使数字要素嵌入全球价值链,正在改变着价值创造模式与利益分配格局,具体表现为:一方面,价值创造倾向于“知识密集化”,收入分配偏向“技术化”,即数字全球价值链所拥有的共享效应、衍生效应与外溢效应,使数字要素成为高附加值的重要来源(郑伟和钊阳,2020;刘洪愧,2020)。该特征决定了数字产品生产居于主导地位的国家,能够获取绝大多数的分工收益。另一方面,数字贸易价值链收益分配不平等加剧,“微笑曲线”越发陡峭(徐金海和夏杰长,2020)。该特征决定了一旦某国在数字全球价值链被外国“俘获”,该国生产将牢牢地“被控制”而处于不利地位(臧志彭,2018)。值得一提的是,在关于全球价值链数字化重构的部分文献中,有研究表明发达国家凭借技术优势控制了数字产品输出,而发展中国家囿于核心数字技术欠缺处于被“低端锁定”局面,大大压缩了参与国际分工所获取的真实贸易利益(臧志彭,2018;郭周明和裘莹,2020;孙志燕和郑江淮,2020)。已有研究所提供的逻辑思路及全球价值链利益分配的客观事实,一定程度上佐证了本文的理论机制,即企业全球价值链所获贸易收益的真实评价,需充分考虑数字投入的国家属性,不同来源的数字要素对企业EDVAR可能存在差异化影响。在此基础上,本文提出如下研究假设:

假设 1: 依赖国内和国外来源的投入数字化对企业EDVAR可能存在相反影响。

假设 2: 成本加成与创新是制造业投入数字化影响企业EDVAR的可能渠道,而国内和国外数字投入在两个渠道下表现迥异。

三、计量模型、指标度量与数据处理

(一) 计量模型

结合已有文献基础上,本文设定基准模型如下:

$$EDVAR_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 DR_{ijt} + \alpha_2 X + \phi_i + \phi_t + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

其中, i 、 j 和 t 分别表示企业、行业 and 年份; $EDVAR$ 为企业出口国内附加值率, DR 表示投入数字化程度。控制变量 X 包括: 企业规模($size$), 以企业职工人员数表示; 企业年龄(age), 以样本年份减去企业注册年份的差额表示; 资本密集度(klr), 以固定资产总计与职工人员数比值表示; 加工贸易占比($pshare$)以企业总出口中采用加工贸易方式的出口份额表示; 政府补贴($subsidy$), 若企业获得政府补贴, 则该变量取值为 1, 否则为 0; 本土企业($local$), 若企业所有制类型为本土企业, $local$ 取值为 1, 否则为 0; 行业竞争程度(HHI), 采用二位数行业的赫芬达尔指数, 即 $HHI_{jt} = \sum_i R_{it}^2$ 表示, 其中 R_{it} 为企业占该行业的工业销售总产值份额。 ϕ_i 和 ϕ_t 分别表示企业和时间固定效应。为减轻变量单位不统一与异方差不利影响, 除虚拟变量外, 本文对部分变量进行了自然对数处理。

(二) 核心指标度量

1. 投入数字化。当前数字经济卫星账户尚存编制理论与实践困难, 数字经济内容有待明确界定与准确划分。本文借鉴许宪春和张美慧(2020)的做法, 结合数字经济发展历程与中国数字经济发展特征, 提炼数字经济基本要素, 以联合国统计署的《国际标准产业分类》($ISIC Rev4.0$)为依据, 尝试划分数字要素相关产业(具体见表 1)。

表 1 数字经济基本要素与产业划分

基本要素	内涵	依托行业($ISIC Rev4.0$ 分类标准下)
数字化基础设施	电信设备、服务	J-61 电信: 有线电信活动、无线电信活动、卫星电信活动、其他电信活动; J-62 计算机程序设计活动、计算机咨询服务和计算机设施管理活动、其他信息技术和服务活动; J-63 信息服务活动: 数据处理、储存及有关活动、门户网站、新闻机构的活动、未另分类的其他信息服务活动
	计算机软件、信息服务	C-26 计算机、电子和光学产品的制造: 电子元件和电子板的生产、计算机和周边设备的制造、通信设备的制造、电子消费品的制造、测量、检验、导航和控制设备的制造
	计算机硬件	J-58 [*] 出版活动: 5819 其他出版活动; 5820 软件的发行
数字化媒体	互联网发行、出版	J-59 电影、录像和电视节目的制作活动、后期制作活动、发行活动、电影放映活动、录音制作和音乐出版活动; J-60 电台广播、电视广播和节目制作活动
	互联网广播	
	数据流、下载服务	
数字化交易	网络批发、网络贸易代理	G-46 [*] 批发贸易; 互联网批发; 网络贸易代理
	网络零售	G-47 [*] 零售贸易; 互联网零售

注: *表示该行业的部分生产行为属于数字经济, 不能直接归入数字经济行业, 需进行行业拆分。

制造部门对各数字要素的直接消耗状况来自 $WIOD$ 世界投入产出数据库的第一象限。针对个别经济部门中仅有部分内容为数字化活动, 如批发部门($G-46$)下的“网络贸易代理与互联网批发”、零售贸易部门($G-47$)中的“互联网零售”、出版部门($J-58$)下的“互联网发行与出版”, 无法直接得到数字投入消耗系数, 故参考王莉莉和肖雯雯(2016)的方法, 引入拆分系数从中分离出数字化部门, 据此测算并最终得到 58 部门的中间投入象限。^①考虑到数据的可得性, 并借鉴许宪春和张美慧(2020)的做法, 将国内 $G-46$ 和 $G-47$ 部门的拆分权重分别按照网络贸易代理与互

^① $WIOD$ 数据库提供了 56 部门投入产出表, 为考虑与中国工业企业数据库的部门匹配问题, 将其中的“汽车、挂车和半挂车制造部门($C29$)”和“其它运输设备制造($C30$)部门”合并, 并从 $G-46$ 、 $G-47$ 、 $J-58$ 中分离出数字化部门, 故最终得到 58 部门投入产出表。

网批发收入占批发部门主营业务收入份额,以及互联网零售收入占零售部门主营业务收入的份额计算,并假定该份额短期内不变,数据来自《中国经济普查年鉴》与商务部的《中国电子商务报告》;国内 J -58 部门拆分权重按照“电子出版物”“非出版物商品”“音像制品”等销售金额占出版部门销售总金额的份额计算,数据来自“国研网”新闻出版行业数据库;国外 G -46 和 G -47 的拆分权重按照全球电子商务产业规模占零售批发业产业规模的比重进行拆分,数据来自联合国贸发会议的《电子商务发展报告》及 $WIOD$ 数据库;国外 J -58 部门按照数字出版产品进口额占该部门进口额的比重进行拆分,其中数字出版产品按照联合国贸易与发展会议($UNCTAD$)的数字可交出版产品目录进行筛选,进口数据来自 $Un Comtrade$ 贸易数据库。^①

在参考许和连等(2017)、刘斌和赵晓斐(2020)等研究的基础上,本文运用投入产出方法,测度制造业的投入数字化水平,具体分为绝对指标(直接消耗系数、完全消耗系数)与相对指标(直接依赖度、完全依赖度)两种。绝对指标用于刻画制造业对数字要素的绝对消耗情况,其中直接消耗系数(DC^d)是生产一单位产成品所直接消耗的数字部门投入量,按照 $\sum_d a_{dj}$ 计算, a_{dj} 代表制造行业 j 的单位产出中数字经济依托部门 d 的投入额,来自投入产出表计算得到的直接消耗系数矩阵 D 。此外,完全消耗系数(DC^c)可充分反映数字部门通过直接、间接技术关联效应对制造部门的全面影响,计算公式为:

$$DC^c_{dj} = a_{dj} + \sum_{m=1}^N a_{dm} a_{mj} + \sum_{l=1}^N \sum_{m=1}^N a_{dl} a_{lm} a_{mj} + \dots \quad (3)$$

其中,公式右边第一项为 j 部门对 d 部门的直接消耗,第二项为 j 部门通过 m 部门对 d 部门的第一次间接消耗,第三项为 j 部门通过 m 和 l 部门对 d 部门的第二次间接消耗,依此类推。完全消耗系数矩阵由 $DC^c = D + D^2 + \dots + D^m = (E - D)^{-1} - E$ 得到。

然而,绝对指标忽略了制造业各中间投入结构特征,无法刻画数字投入在所有中间投入中的相对作用,故采用相对指标予以克服。其中,直接依赖度(DR^d)采用制造业直接消耗的数字投入占总投入的比值表示,公式为 $\sum_d a_{dj} / \sum_k a_{kj}$,其中 a_{kj} 为 j 部门对各中间投入部门 k 的直接消耗系数。同时,完全依赖度(DR^c)采用制造业完全消耗的数字投入与总投入的比值表示,公式如下:

$$DR^c_j = \sum_d (complete_{dj} / \sum_{k=1}^N complete_{kj}) \quad (4)$$

其中, $complete_{kj}$ 为 j 部门对各投入部门 k 的完全消耗系数。完全依赖度指标更加彻底地揭示了制造部门对数字部门的直接和间接联系,更加精准地反映了数字要素在所有投入中的相对重要程度。因此,本文采用完全依赖度指标,将分别测算的总投入数字化(TDR^c)、依赖国内和国外来源的投入数字化(DDR^c 和 FDR^c)用于基准回归,其余指标的测算结果用于稳健性检验。考虑到企业异质性特征,我们按照 $DR^c_{ij} = (pca_{ij} / \overline{pca}_{ij}) DR^c_j$,进一步估算企业层面的投入数字化程度,其中 pca_{ij} 为企业的人均资本存量水平, \overline{pca}_{ij} 为各行业人均资本存量的平均值。^②

2. 出口国内附加值率($EDVAR$)。本文参照 Kee 和 Tang(2016)的方法来测算企业 $EDVAR$, 基

① $UNCTAD$ 对数字出版产品的界定基于《国际标准行业分类》 $ISIC$ rev4.0 进行,本文采用 $ISIC$ - $HS02$ 转换表将其转换为 2002 版本的 $HS6$ 位编码,用于识别、测算中国数字出版产品进口额及其占比。需要说明的是, $UNCTAD$ 界定的数字出版产品,权威性高,缺点是将具备数字交付条件但仍为线下开展的产品纳入统计对象,但该方法为现有统计条件下较为可行的拆分方案,且《北美数字贸易报告》《中国数字贸易发展报告 2020》也采用类似方法。报告具体来源为: $UNCTAD$: International Trade in ICT Services and ICT-enabled Services: Proposed Indicators from the Partnership on Measuring ICT for Development, Technical Note No 3 Unedited, TN/ $UNCTAD$ /ICT4D/03, 2015。

② 参照已有文献的常见方法,本文尝试引入企业人均资本存量的特征变量来体现企业异质性。主要的依据是,行业内企业拥有人均资本存量越大,越有利于企业投入数字化程度的提升。该计算方法仍存在一定瑕疵,如何科学、全面地测算企业层面的投入数字化程度是未来的研究方向。

本思路为识别并剔除出口中所涉及的进口中间投入品。计算过程如下: 首先, 不同贸易方式下中间品进口的甄别。加工贸易企业的进口额即为中间品进口额, 记作 im_{it}^P ; 一般贸易企业则将产品所属的 *HS* 海关编码与 *BEC* 广义分类标准关联, 识别进口产品的中间品属性并记为 $im_{it}^O|_{BEC}$ 。其次, 贸易中间商的处理。参考 Upward 等(2013)的方法, 识别“科贸”“外经”“贸易”等字样的企业为贸易中间商, 计算各 *HS6* 分位产品进口总额中通过中间商的进口份额 $share_{it}$, 并根据 $\sum_j [im_{it}^j / (1 - share_{it})]$ 测算实际的中间品进口额 $im_{it}^{act,O}|_{BEC}$ 和 $im_{it}^{act,P}$ 。最后, 国内中间投入品中的国外成分 (im_{it}^F) 问题。根据 Koopman 等(2012)的研究结论, 企业投入的国内原材料中包含 5%—10% (记为 v) 的国外成分, 故采用 $im_{it}^F = v \times (Input - im_{it}^{act,O}|_{BEC} - im_{it}^{act,P})$ 予以测算, 其中 *Input* 为企业中间品投入总额。^①因此, *EDVAR* 的计算公式如下:

$$EDVAR = \begin{cases} 1 - \frac{im_{it}^{act,O}|_{BEC} + im_{it}^F}{Y_{it}}, W = O \\ 1 - \frac{im_{it}^{act,P} + im_{it}^F}{Y_{it}}, W = P \\ \varphi_o \left(1 - \frac{im_{it}^{act,O}|_{BEC} + im_{it}^F}{Y_{it}}\right) + \varphi_p \left(1 - \frac{im_{it}^{act,P} + im_{it}^F}{Y_{it}}\right), W = M \end{cases} \quad (5)$$

其中, *M*、*O*和*P*分别表示混合贸易、一般贸易和加工贸易企业, *Y*为以工业总产值表示的企业产出, φ_p 和 φ_o 分别表示混合贸易企业总出口中以加工贸易和一般贸易方式的出口占比。

(三) 数据处理

本文使用的数据包括三组: 第一组为 2016 年最新版本的 *WIOD* 数据库, 该数据库提供了 2000—2014 年的投入产出表, 据此可测算制造业的投入数字化水平 (*TDR^c*、*DDR^c*和*FDR^c*); 第二组数据为中国工业企业数据库; 第三组数据为海关数据库。测算 *EDVAR* 涉及的中间品投入、总产值等企业指标来源于中国工业企业数据库。对于缺失的中间投入值, 本文按照“中间投入值=产出值×销售成本/销售收入-工资支付-折旧值”的公式予以估算。^②此外, 我们还对数据库进行了删除异常样本、统一调整企业归属行业代码、选用 2000 年为基期的价格指数平减名义指标等处理。^③测算 *EDVAR* 涉及的进出口指标来自中国海关数据库。删除非出口与贸易中间企业样本, 转化 *HS* 八位产品编码为国际协调制度的 *HS* 六位码。此外, 参照 Yu(2015)的做法, 按照企业名称、电话号码与邮编等信息完成两个数据库匹配, 并借鉴 Kee 和 Tang(2016)的方法, 删除过度出口、过度进口企业异常样本。^④需要特别说明的是, *EDVAR* 指标依照的《国民经济行业分类》(*GB/T 4754-2002*)与数字化指标依照的《国际标准行业分类》(*ISIC Rev4.0*)存在差异, 故本文参照许和连等(2017)的方法, 通过行业对照整合为企业及所在的 18 个制造业部门的样本信息, 时间跨度为 2000—2013 年。

四、基本实证结果与分析

(一) 基准回归结果

各种类型的投入数字化对企业 *EDVAR* 的基准回归结果见表 2。列(1)、列(3)、列(5)和列(7)

① 在基准分析中, 我们将国内原材料中的国外比例设定为 5%, 并将其设定为 10% 用于稳健性检验。

② 由于 2008—2010 年企业“折旧值”指标无法获取, 本文仅就 2011—2013 年的中间投入值予以估算。

③ 根据各版本的行业分类表、国民经济行业分类新旧结构对照表, 本文参照 Brandt 等(2012)的方法, 将原始数据库中 1998—2002 年的企业行业代码(按照 *GB/T 4754-94*)及 2012—2013 年的企业行业代码(按照 *GB/T 4754/2011*)统一按照 *GB/T 4754-2002* 版本进行。

④ 企业中间品总投入小于中间品进口额则被认定为过度进口样本; 若加工贸易型企业 *EDVAR* 异常偏高, 超过一般贸易类型企业的上四分位数的 *EDVAR*, 则被认定为过度出口样本。

为仅考虑核心解释变量的回归结果,列(2)、列(4)、列(6)和列(8)为进一步纳入控制变量后的回归结果。列(1)和列(2)的结果显示, TDR^c 的系数显著为正,表明投入数字化显著提升了企业EDVAR。由列(3)和列(4)可知, DDR^c 的系数为正,且在1%的水平上通过了统计检验,表明依赖国内来源的投入数字化有利于EDVAR的增加。列(5)和列(6)的结果显示, FDR^c 的系数显著为负,表明依赖国外来源的投入数字化不仅对企业EDVAR不具有显著的提升作用,反而减少了企业的真正贸易所得。鉴于列(3)–列(6)的结果所显示出的不同来源的数字化投入对企业EDVAR的差异化影响,本文将 DDR^c 和 FDR^c 同时纳入计量模型,回归结果见列(7)和列(8)。结果显示,依赖国内和国外来源的投入数字化对企业EDVAR存在反向影响,对国外关键数字技术的过度依赖掣肘着我国制造业真正获取贸易利益的动力与速度,假设1得证。此外,其他控制变量的估计结果与现有文献的结论较为一致;限于篇幅,此处不予赘述。

表2 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
TDR^c	0.028*** (4.73)	0.022*** (3.75)						
DDR^c			0.033*** (3.97)	0.027*** (3.25)			0.062*** (3.68)	0.057*** (3.38)
FDR^c					-0.036*** (-2.77)	-0.027** (-2.11)	-0.052** (-1.98)	-0.053** (-2.03)
size		0.008*** (7.30)		0.008*** (7.42)		0.008*** (7.57)		0.008*** (7.39)
age		0.004** (1.96)		0.004* (1.96)		0.004* (1.84)		0.005** (2.04)
klr		0.001* (1.69)		0.001* (1.76)		0.001** (2.01)		0.001 (1.62)
pshare		-0.008* (-1.72)		-0.008* (-1.70)		-0.009* (-1.76)		-0.008* (-1.65)
subsidy		0.002** (2.21)		0.002** (2.24)		0.004** (2.23)		0.002** (2.27)
local		0.007*** (2.97)		0.007*** (3.00)		0.007*** (3.08)		0.007*** (2.95)
HHI		-0.033* (-1.87)		-0.035* (-1.96)		-0.038** (-2.14)		-0.033* (-1.85)
常数项	0.688*** (296.79)	0.637*** (86.28)	0.688*** (296.77)	0.636*** (86.29)	0.688*** (296.79)	0.635*** (86.06)	0.688*** (296.92)	0.636*** (86.36)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	215 259	215 259	215 259	215 259	215 259	215 259	215 259	215 259
R^2	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著;括号内为t统计值。下同。

(二)稳健性检验

1. 替代度量指标后再检验。第一,运用直接依赖度指标重新测算不同来源的投入数字化水平(DDR^d 和 FDR^d)以替代核心解释变量。第二,设定国内中间品中所含的国外份额为10%,重新计算企业出口国内附加值率($EDVAR^e$)。表3中列(1)和列(2)的替代变量检验结果表明,核心解释变量的符号与显著性未发生根本性变化。

2. 样本选择性偏差问题。删除零出口企业样本的非随机删失做法,易导致潜在的回归偏差问题。本文采用Heckman两步法处理样本选择性偏差,步骤如下:第一步采用Probit方法估计出口选择模型 $Pr(exdum_{ijt}=1)=\Phi(\alpha+\beta_1 DDR^c_{ijt}+\beta_2 FDR^c_{ijt}+\gamma X+\phi_t+\phi_i+\varepsilon_{ijt})$,计算逆米尔斯比率(IMR)。其

中, $exdum$ 为出口虚拟变量,若企业选择出口,则 $exdum = 1$; 否则取值为 0。参照毛其淋和许家云(2019)的做法,引入“上一年是否出口”虚拟变量($exdum^t$)作为排他性变量,以解决有效识别问题。第二步纳入 IMR 作为控制变量,代入企业 $EDVAR$ 计量模型。由表 3 中列(3)和列(4)的两步法检验结果可知,克服了样本选择偏差后,前述估计结论表现出较好的稳定性与一致性。

3. 内生性问题。考虑到其他控制变量与 $EDVAR$ 之间可能存在的反向因果关系,本文参考刘斌和王乃嘉(2016)的方法,选择印度制造业的投入数字化程度作为中国制造业投入数字化的工具变量。原因在于:作为世界上最大的两个发展中国家与相邻的亚洲国家,中印间的“龙象之争”使得两国数字化进程与改革政策呈现互相借鉴、互相影响态势,这也就使得工具变量满足相关性要求;同时,印度投入数字化程度对中国企业 $EDVAR$ 的影响微乎其微,符合外生性要求。先测算出印度制造业对国内、国外数字要素的完全依赖度,以此作为工具变量开展两阶段最小二乘法估计。由表 3 中列(5)的检验结果可知,工具变量合理有效,且在克服潜在内生性后,本文核心结论依然稳健。^①

4. 行业层面检验。参考戴翔等(2019)的方法,本文采用 $WIOD$ 数据库测算行业层面的出口国内附加值率,各控制变量按照加权平均方法由企业层面转化为行业层面,并对应到 $WIOD$ 数据库所采用的《国际标准行业分类》,最终得到 2000—2014 年 18 个制造行业样本。由表 3 中的列(6)可知,行业层面的检验结果进一步验证了结论的可靠性。

表 3 稳健性检验结果

	直接依赖度	$EDVAR^*$	Heckman 两步法		$IV(2SLS)$	行业层面
			$exdum$	$EDVAR$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DDR^c/DDR^d	0.054*** (3.02)	0.104*** (3.92)	0.214*** (3.60)	0.037*** (3.69)	0.099** (2.33)	0.059*** (3.46)
FDR^c/FDR^d	-0.049** (-2.04)	-0.101** (-2.44)	-0.616*** (-6.79)	-0.041** (-2.11)	-0.123* (-1.88)	-0.049*** (-3.87)
$exdum^t$			2.435*** (556.14)			
X	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.635*** (86.18)	0.581*** (49.56)	-2.341*** (-149.97)	0.647*** (59.70)	0.005*** (8.39)	0.367*** (9.35)
IMR						
企业固定效应	控制	控制	未控制	控制	控制	
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	215 259	215 259	1 411 267	154 714	183 753	270
R^2	0.003	0.003	0.420	0.003	0.002	0.867

注:列(1)、列(2)、列(4)和列(6)小括号内为 t 统计值;列(3)和列(5)小括号内为 z 统计值; $Kleibergen-Paap rk Wald F$ 统计量为 111.963(10% 显著水平的临界值为 7.03), $Kleibergen-Paap rk LM$ 统计值为 100.374(p 值为 0),均在较高水平下显著拒绝了“工具变量弱识别”和“工具变量识别不足”的原假设。

五、作用机制与扩展性分析

(一)作用机制分析

为验证假设 2,本文采用中介效应模型检验不同来源的投入数字化对企业 $EDVAR$ 的作用机制。模型构建如下:

^① 考虑到印度出版、零售与批发行业中数字活动占比数据难以获取,故在测算完全依赖度时剔除了 G-46、G-47、J-58 部门的投入额。

$$EDVAR_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 DDR^c_{ijt} + \alpha_2 FDR^c_{ijt} + \alpha_3 X + \phi_i + \phi_t + \varepsilon_{ijt} \quad (6)$$

$$M_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 DDR^c_{ijt} + \gamma_2 FDR^c_{ijt} + \gamma_3 X + \phi_i + \phi_t + \varepsilon_{ijt} \quad (7)$$

$$EDVAR_{ijt} = \omega_0 + \omega_1 DDR^c_{ijt} + \omega_2 FDR^c_{ijt} + \omega_3 M_{ijt} + \omega_4 X + \phi_i + \phi_t + \varepsilon_{ijt} \quad (8)$$

其中, M 为中介变量, 分别代表成本加成率($markup$)与创新(inv)。本文参考 De Loecke 和 Warzynski (2012)的经典做法, 根据 $markup_{ijt} = \phi_{ijt}^v (\lambda_{ijt}^v)^{-1}$ 计算成本加成率。其中, ϕ_{ijt}^v 为可变要素支出在企业销售收入总额中的比重; λ_{ijt}^v 表示可变要素的产出弹性, 采用 Levinsohn 和 Petrin 的半参数方法 (2003)估计生产函数得到。创新(inv)通过新产品产值在工业总产值中的比重来衡量。式(6)的估计结果见表4中的列(1), 式(7)的估计结果见表4中的列(2)和列(4), 式(8)的估计结果见表4中的列(3)和列(5)。

列(2)的结果显示, DDR^c 的估计系数显著为正, 即国内数字投入有助于多样化、高性能的产品生产, 加强市场垄断势力, 制定更高价格, 优化生产运营效率, 提升企业成本加成率, 这一结论证实了荆文君和孙宝文(2019)观点; 而 FDR^c 的系数显著为负, 国外数字要素凭借垄断优势对下游企业进行“盘剥”, 国内企业面对高额边际成本, 从而抑制企业成本加成率的提升(徐金海和夏杰长, 2020)。列(3)同时加入投入数字化与 $markup$, 结果显示 $markup$ 显著提升了企业 $EDVAR$, 该结论与毛其淋和许家云(2019)的结论一致; DDR^c 和 FDR^c 的估计系数分别显著为正和负, 且与列(1)基准结果对比, 估计系数绝对值均下降明显, 表明 DDR^c 和 FDR^c 以成本加成作为影响企业 $EDVAR$ 的作用渠道, 且呈现出差异化表现。列(4)的结果显示, DDR^c 赋予企业更广阔的创新空间, 推动生产范式与组织流程的“熊彼特式创新”, 显著改进了创新绩效, 该结论与黄群慧等(2019)的观点较为一致; 而高额的国外数字投入挤占创新资金, 贸易壁垒和经贸关系不确定阻碍了关键性要素获取, 过分依赖国外数字要素导致企业面临创新困境, 该结论为党的十九届五中全会所提出的“关键核心技术是买不来、讨不来的”“坚持以科技自立自强作为国家发展的战略支撑”提供了实证支持。列(5)同时加入了投入数字化与 inv , 估计结果显示创新显著增加了企业 $EDVAR$, DDR^c 和 FDR^c 的估计系数分别显著为正和负, 且与列(1)的基准结果相比, 系数绝对值有所下降, 表明依赖不同来源的投入数字化通过创新影响企业 $EDVAR$, 且表现迥异。

表4 作用机制检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	$EDVAR$	$markup$	$EDVAR$	inv	$EDVAR$
DDR^c	0.065*** (3.91)	0.179*** (10.97)	0.058*** (3.25)	0.154*** (5.83)	0.055*** (3.27)
FDR^c	-0.063** (-2.39)	-0.236*** (-9.86)	-0.053** (-2.19)	-0.125*** (-2.96)	-0.053** (-2.08)
$markup$			0.010** (2.19)		
inv					0.038*** (13.43)
X	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.640*** (87.10)	0.186*** (32.53)	0.638*** (86.16)	-0.651*** (-83.95)	0.662*** (34.35)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	209 517	209 517	209 517	209 517	209 517
R^2	0.002	0.041	0.002	0.298	0.004

(二) 扩展性分析

1. 基于数字投入的异质性分析。按照数字要素的分类构成, 分别测算制造业对数字化基础设施、数字化交易平台与媒体两类投入的完全依赖度, 分析各类数字要素对企业 $EDVAR$ 的不同影响。表 5 中列(1)和列(2)的估计结果显示, 国内和国外数字要素投入对企业 $EDVAR$ 分别发挥了正向和负向影响, 且相较于交易平台与媒体, 数字化基础设施投入对企业贸易所得的影响程度较大。究其原因, 主要在于: 数字化转型的关键要素是数据, 数据的生成、存储、流动均离不开高效、完善的数字化基础设施; 数字化基础设施拥有价值增值效应、产业链集成效应, 是数字化赋能企业附加值创造过程的最根本保障, 对企业提升 $EDVAR$ 的带动作用更强。上述实证结果支持了李春发等(2020)的观点。

表 5 扩展性估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	数字化基础设施	数字化媒体与交易	BAR^I	BAR^D
DDR^c	0.058*** (3.42)	0.034*** (3.99)	0.060*** (2.92)	0.088** (2.55)
FDR^c	-0.055** (-2.07)	-0.027* (-1.65)	-0.232*** (-2.85)	-0.072* (-1.96)
$BAR \times FDR^c$			-0.025** (-2.35)	-0.013** (-2.30)
BAR			-0.008*** (-3.24)	-0.011*** (-2.60)
X	控制	控制	控制	控制
常数项	0.636*** (86.34)	0.637*** (86.34)	0.638*** (85.74)	0.665*** (69.46)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	215 259	215 259	215 259	166 801
R^2	0.003	0.003	0.003	0.002

2. 数字贸易壁垒的调节作用。数据的自由流动是数字产业化与产业数字化的必然要求, 而各国制定的包括数据及 IT 基础设施的本地化措施(本体化储存、处理与禁止转发)、跨境数据流限制流动措施、源代码与加密密钥公开措施正在成为新型数字贸易壁垒, 限制本国数据向国外转移, 降低数字经济收益, 引发数字贸易“巴尔干化”状况(戴龙, 2020)。数字贸易壁垒增加了国内企业中间品获取成本, 引发高端技术要素的缺乏甚至阻断高端化产品生产。

本文关注数字贸易壁垒对外来来源的投入数字化效应的调节作用。构建模型如下:

$$EDVAR_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 DDR_{ijt}^c + \beta_2 FDR_{ijt}^c + \beta_3 FDR_{ijt}^c \times BAR_{jt} + \beta_4 BAR_{jt} + \beta_5 X + \phi_t + \phi_i + \varepsilon_{ijt} \quad (9)$$

其中, 数字贸易壁垒 BAR 的度量是研究难点。本文参考刘斌和赵晓斐(2020)的做法, 测算步骤如下: 第一步, 采用量差法测算各国贸易壁垒指数($STRI_{it}$), 具体公式为: $STRI_{it} = (Dig_{mt}/GDP_{mt} - Dig_{it}/GDP_{it}) / (Dig_{mt}/GDP_{mt}) \times 100$, 其中, Dig_{mt}/GDP_{mt} 为数字贸易自由化水平最高国家 t 年数字贸易额 Dig_{mt} 占其 GDP 的比重, i 代表各个样本国家。^① 第二步, 衡量各数字贸易部门所面临的贸易壁垒情况, 根据 $barr_{dit} = \sum_{i \in \Omega_d} (\theta_{it} \times STRI_{it})$ 予以计算, 其中, Ω_d 表示数字部门 d 的所有贸易国, θ_{it} 表示与贸易国 i 的数

^① 根据数字要素与 UNCTAD 界定的具备数字交付条件的产品范畴, 确定数字贸易产品编码范围($ISIC$ 标准)下的数字贸易产品编码, 并将其转化为 2002 版本的 $HS6$ 位编码, 用以识别各国数字贸易额。贸易数据来自 $UN Comtrade$ 数据库与 $OECD$ 数据库。需要说明的是, 国别网络批发、网络零售服务的贸易额难以获取, 故测算 $STRI_{it}$ 时将其剔除。

字贸易额占有所有国家数字贸易总额的权重。第三步,度量各制造行业所面临的数字贸易壁垒程度,采用公式 $BAR_{jt}^i = \sum_{d \in \Omega_j} (\omega_{di} barr_{di})$,其中, Ω_j 为 j 行业投入的各种数字要素, ω_{di} 表示 j 行业对国外数字要素 d 的投入权重。此外,参考张杰等(2013)的方法,直接采用UNCTAD数据库提供的国别数字贸易额数据,代替第一步的“量差法”,据此测算制造业面临的贸易壁垒程度 BAR^p 。^①分别生成数字贸易壁垒与国外来源的投入数字化的交乘项进行估计,表5中的列(3)和列(4)显示了回归结果。从中可见, FDR^c 估计系数显著为负, $BAR \times FDR^c$ 的系数显著为负,表明数字贸易壁垒进一步加剧了依赖国外来源的投入数字化对企业EDVAR的抑制作用。需要说明的是, BAR 的系数显著为负,可能的原因是由于数字贸易壁垒的存在,企业难以获取关键及不可替代的国外数字要素,不利于出口产品升级,易陷入“被低端锁定”困局,导致企业EDVAR下降。

六、研究结论与政策建议

本文基于数字产业的“全球化”“碎片化”特征,深入研究了依赖不同来源的投入数字化对制造业企业EDVAR的微观效应。主要结论如下:(1)依赖国内来源的投入数字化对企业EDVAR具有正面的促进作用;依赖国外来源的投入数字化对企业EDVAR具有负面的抑制作用。这一结论在采用替代度量指标、处理样本选择性偏差与内生性问题、采用行业样本估计后依然稳健。(2)作用机制检验发现,成本加成与研发创新是投入数字化作用于企业EDVAR的可能渠道,且不同来源的投入数字化在作用渠道下表现迥异。(3)扩展性研究表明,相较于数字化交易平台与媒体,数字化基础设施投入对企业EDVAR的影响程度较大;数字贸易壁垒进一步加剧了依赖国外来源的投入数字化对企业EDVAR的抑制作用。

在数字贸易重构全球价值链、“逆全球化”思潮与新冠肺炎疫情等突发公共事件导致价值链断裂与脱钩风险加剧的背景下,无视数字投入的国家属性,笼统地关注数字化效应对提升企业全球价值链的控制力及贸易收益并无裨益,且易出现结论偏误。根据本文的实证结论,我们提出如下政策建议:

第一,主张“自主可控”的数字化之路,作为实现制造业全球价值链升级的战略支撑。制造业数字化转型,应充分依赖国内数字要素,加快培育国内数字产业,且现阶段的实施重点包括:(1)夯实企业在全价值链分工中的本国数字产业基础。以问题导向聚焦“卡脖子”关键技术障碍,整合业务专家、技术领先企业集中攻坚,研发“同标准”进口替代数字产品,加快补齐技术短板,把握具有自主知识产权的数字技术这一企业“命门”,强化附加价值创造的牢靠产业支撑。(2)突破本国基础设施、交易与媒体等数字要素瓶颈。一是加大数据中心、5G网络等“新基建”投入力度,完善数字化、智能化转型的配套软硬件基础设施,满足产业链转型的灵敏性、柔性要求。二是规范平台运营标准与技术标准,完善数据监管机制,保障市场主体合法权利;修订平台法律体系,维护竞争性运行效率,限制平台垄断造成的效率损失。三是统一数据标准,破除数据流动障碍,在合理边界内实现产业链的数据集成、共享,优化数字化转型营商环境。(3)清除人才、资金、成果转化障碍,充分发挥国内数字要素的创新推动效应。一是积极拓宽数字技术金融扶持形式,加大重点、示范项目的资金支持力度,激活企业创新活力。二是拓宽技能培训或多层次人才培养方式,加大高技能人才的引进力度,提升企业数字化技能,拓展数字化思维。三是构建政府-科研机构-企业协同创新攻关系统,推动数字化解决方案与技术产品的整合封装,鼓励龙头企业、平台企业开放应用服务与源代码资源,搭建转型服务供给双方对接机制,优化数字转型公共服

^① 由于某些数据难以获取,因此将样本期缩短为2005—2013年。

务,强化制造业对新技术的获取与应用能力。

第二,理性对待国外数字要素,科学认知其对本国企业在全球价值链控制力的重要影响。有必要说明的是,本文仅观察了数字要素投入对企业贸易所得的直接效应,并未就国外数字要素的利用、吸收与转化过程中所释放的间接溢出效应予以考虑。所得结论并非否定数字贸易开放;恰恰相反,在数字要素生产的“全球化”“碎片化”趋势下,如何依托数字贸易开放机遇,推动国内数字产业发展,充分释放国外数字要素对国内数字产业的溢出效应,提升本国企业全球价值链竞争力,是值得思考的现实问题。努力的方向包括:(1)以培育国内数字产业为目标,战略实施数字贸易开放与战略合作。注重数字贸易战略设计,精准引进“补链延链强链”的关键项目、核心技术与标杆企业;加强数字技术的吸收与转化,抢抓产业链重构契机,培育企业全球创新网络。(2)倡导数字贸易自由化,降低跨境数字要素的流动障碍与采购成本。一是积极参与全球经贸领域的数字贸易规则谈判,争取规则制定的主动权与参与权,构建符合发展中国家利益的数字贸易规则体系,降低数字贸易壁垒。二是搭建跨境数字贸易服务平台,简化海关程序,提升便利化水平。三是拓宽数字贸易共赢渠道,深化数字贸易国际合作,削减国外数字投入的制度成本。四是以“一带一路”倡议为契机,构筑沿线国家合作伙伴关系,推进大数据中心、5G基站等数字资源的互联互通与区域内优化配置,深化数字价值链分工协作。

此外,本文的研究尚存改进空间:一是理论机制尚未在局部均衡分析框架内进行;二是囿于统计数据获取和度量指标等原因,目前不存在投入数字化的完美测算方法,数字要素统计范围及企业层面的投入数字化程度有待精准界定。因此,构建完善理论框架,精准刻画投入数字化程度均是更有意义的研究内容,也是笔者未来的思考方向。

参考文献:

- [1]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,(2):117-128.
- [2]戴龙.数字经济产业与数字贸易壁垒规制——现状、挑战及中国因应[J].财经问题研究,2020,(8):40-47.
- [3]戴翔,李洲,张雨.服务投入来源差异、制造业服务化与价值链攀升[J].财经研究,2019,(5):30-43.
- [4]高凌云,樊玉.全球数字贸易规则新进展与中国的政策选择[J].国际经济评论,2020,(2):162-172.
- [5]郭海,韩佳平.数字化情境下开放式创新对新创企业成长的影响:商业模式创新的中介作用[J].管理评论,2019,(6):186-198.
- [6]郭周明,裘莹.数字经济时代全球价值链的重构:典型事实、理论机制与中国策略[J].改革,2020,(10):73-85.
- [7]何文彬.全球价值链视域下数字经济对我国制造业升级重构效应分析[J].亚太经济,2020,(3):115-130.
- [8]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[J].中国工业经济,2019,(8):5-23.
- [9]荆文君,孙宝文.数字经济促进经济高质量发展:一个理论分析框架[J].经济学家,2019,(2):66-73.
- [10]李春发,李冬冬,周驰.数字经济驱动制造业转型升级的作用机理——基于产业链视角的分析[J].商业研究,2020,(2):73-82.
- [11]李胜旗,毛其淋.制造业上游垄断与企业出口国内附加值——来自中国的经验证据[J].中国工业经济,2017,(3):101-119.
- [12]李唐,李青,陈楚霞.数据管理能力对企业生产率的影响效应——来自中国企业—劳动力匹配调查的新发现[J].中国工业经济,2020,(6):174-192.
- [13]刘斌,王乃嘉.制造业投入服务化与企业出口的二元边际——基于中国微观企业数据的经验研究[J].中国工业经济,2016,(9):59-74.
- [14]刘斌,赵晓斐.制造业投入服务化、服务贸易壁垒与全球价值链分工[J].经济研究,2020,(7):159-174.

- [15]刘洪愧. 数字贸易发展的经济效应与推进方略[J]. 改革, 2020, (3): 40-52.
- [16]刘亮, 刘军, 李廉水, 等. 智能化发展能促进中国全球价值链攀升吗?[J]. 科学学研究, 2021, (9): 604-613.
- [17]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.
- [18]马述忠, 房超, 梁银锋. 数字贸易及其时代价值与研究展望[J]. 国际贸易问题, 2018, (10): 16-30.
- [19]毛其淋, 许家云. 贸易自由化与中国企业出口的国内附加值[J]. 世界经济, 2019, (1): 3-25.
- [20]裘莹, 郭周明. 数字经济推进我国中小企业价值链攀升的机制与政策研究[J]. 国际贸易, 2019, (11): 12-20.
- [21]邱子迅, 周亚虹. 数字经济发展与地区全要素生产率——基于国家级大数据综合试验区的分析[J]. 财经研究, 2021, (7): 4-17.
- [22]沈国兵, 袁征宇. 互联网化对中国企业出口国内增加值提升的影响[J]. 财贸经济, 2020, (7): 130-146.
- [23]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, (4): 130-149.
- [24]孙志燕, 郑江淮. 全球价值链数字化转型与“功能分工陷阱”的跨越[J]. 改革, 2020, (10): 63-72.
- [25]王莉莉, 肖雯雯. 基于投入产出模型的中国海洋产业关联及海陆产业联动发展分析[J]. 经济地理, 2016, (1): 113-119.
- [26]谢康, 夏正豪, 肖静华. 大数据成为现实生产要素的企业实现机制: 产品创新视角[J]. 中国工业经济, 2020, (5): 42-60.
- [27]许和连, 成丽红, 孙天阳. 制造业投入服务化对企业出口国内增加值的提升效应——基于中国制造业微观企业的经验研究[J]. 中国工业经济, 2017, (10): 62-80.
- [28]徐金海, 夏杰长. 全球价值链视角的数字贸易发展: 战略定位与中国路径[J]. 改革, 2020, (5): 58-67.
- [29]许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020, (5): 23-41.
- [30]闫志俊, 于津平. 出口企业的空间集聚如何影响出口国内附加值[J]. 世界经济, 2019, (5): 74-98.
- [31]伊万·沙拉法诺夫, 白树强. WTO 视角下数字产品贸易合作机制研究——基于数字贸易发展现状及壁垒研究[J]. 国际贸易问题, 2018, (2): 149-163.
- [32]臧志彭. 数字创意产业全球价值链重构——战略地位与中国路径[J]. 科学学研究, 2018, (5): 825-830.
- [33]张杰, 陈志远, 刘元春. 中国出口国内附加值的测算与变化机制[J]. 经济研究, 2013, (10): 124-137.
- [34]张晴, 于津平. 投入数字化与全球价值链高端攀升——来自中国制造业企业的微观证据[J]. 经济评论, 2020, (6): 72-89.
- [35]郑伟, 钊阳. 数字贸易: 国际趋势及我国发展路径研究[J]. 国际贸易, 2020, (4): 56-63.
- [36]Brandt L, van Biesebroeck J, Zhang Y F. Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing[J]. *Journal of Development Economics*, 2012, 97(2): 339-351.
- [37]De Loecke J, Warzynski F. Markups and firm-Level export status[J]. *American Economic Review*, 2012, 102(6): 2437-2471.
- [38]Goldfarb A, Tucker C. Digital economics[J]. *Journal of Economic Literature*, 2019, 57(1): 3-43.
- [39]Kee H L, Tang H. Domestic value added in exports: Theory and firm evidence from China[J]. *American Economic Review*, 2016, 106(6): 1402-1436.
- [40]Koopman R, Wang Z, Wei S J. Estimating domestic content in exports when processing trade is pervasive[J]. *Journal of Development Economics*, 2012, 99(1): 178-189.
- [41]Upward R, Wang Z, Zheng J H. Weighing China's export basket: The domestic content and technology intensity of Chinese exports[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2013, 41(2): 527-543.
- [42]Yu M J. Processing trade, tariff reductions and firm productivity: Evidence from Chinese firms[J]. *The Economic Journal*, 2015, 125(585): 943-988.

Input Digitization of Manufacturing Industry and Upgrading in GVC: Reexamination based on the Difference of Input Source

Zhang Qing^{1,2}, Yu Jinping¹

(1. School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. School of Economics and Management, Chuzhou College, Chuzhou 239000, China)

Summary: The digital wave drives the reconstruction of GVC and provides manufacturing enterprises with an opportunity to achieve GVC upgrading. How to fully release the digital effect and help enterprises break through the low-end lock-in dilemma in GVC has become an important issue. Through the literature review, it is found that the advanced attributes of digital elements and their trade growth effects have been basically recognized in theory. Unfortunately, more convincing quantitative research and micro evidence are scarce. The more critical problem is that the “globalization” and “fragmentation” production characteristics of digital elements directly break the source structure that digital input is limited to domestic. Under the background of the increasing risk of global value chain rupture, ignoring the important role of the digital elements of “other countries” and paying general attention to the effect of digital trade income are prone to lead to wrong conclusions.

This paper fully considers the national attribute of digital investment, and comprehensively and objectively evaluates the digital effect. At the theoretical level, drawing on the research framework of Kee and Tang (2016), this paper decomposes the different performance of digital input from different sources in the process of creating domestic value added ratio in exports (EDVAR). At the same time, based on the WIOD input-output database, China’s industrial enterprise database and customs import and export database, this paper empirically tests the micro effect of domestic and foreign digital input on EDVAR.

The results show that domestic digital investment has a significant role in promoting EDVAR, while foreign digital investment has a significant inhibitory effect on EDVAR. Input digitization affects EDVAR through cost plus and innovation channels, and depends on digital input from different sources, which has different performance in each channel. Digital trade barriers further aggravate the inhibition of foreign digital investment on EDVAR.

The research conclusions provide empirical evidence and policy basis for advocating Chinese manufacturing industry to walk out of the independent and controllable digital path and realize the “curve transcendence” of high added value creation. Specific policy implications include strengthening the domestic digital industry support of enterprises in GVC division; taking the cultivation of domestic digital industry as the goal, strengthening the strategic design of digital trade, and accurately introducing the core technology with the effect of supplementing the chain, extending the chain and strengthening the chain; advocating the digital trade liberalization and division of labor and cooperation, and reducing the flow barriers and procurement costs of cross-border digital elements.

Key words: input digitization; digital input source; domestic value added ratio in exports; GVC; digital trade barriers

(责任编辑 景 行)