

数字经济对高技术制造业产业链现代化的影响效应分析

王 磊¹ 覃朝晖¹ 魏 龙²

(1.三峡大学,湖北 宜昌 443002; 2.武汉理工大学,湖北 武汉 430070)

摘 要: 当前,数字经济正成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。数字经济能否助推摆脱中国高技术制造业产业链“低端锁定”的困境,促进产业链现代化建设是本文研究的重点。文章采用假设提取法和增加值分解框架测算了 43 个经济体 2000—2019 年的数字经济增加值和高技术制造业产业链现代化水平。实证分析结果显示,发展数字经济有利于提升高技术制造业产业链国产化水平和科技自立自强能力;有利于要素、资源从低生产率的部门向高生产率部门转移,带来产业升级效应;加速扩大了产业链负责创新活动经济体与承担高端制造环节经济体的现代化水平差距。

关键词: 数字经济; 高技术制造业; 产业链现代化; 假设提取法

中图分类号: F062.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6924(2022)06-0127-10

DOI:10.13713/j.cnki.cssci.2022.06.007

一、引言

习近平总书记在中央政治局会议上指出:数字技术加速创新,正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量,需要不断做强做优做大我国数字经济。如何把握数字经济发展趋势和规律,增强产业链关键环节竞争力,完善重点产业链、供应链体系,进而推动建设现代化经济体系已经成为政府、学者重点关注的议题。

随着工业 4.0、“中国制造 2025”等新一轮产业革命浪潮的到来,中国数字经济规模迅猛增长,与美国共同构成全球数字经济的“双子星”。^[1]如图 1 所示,我们描绘了当前数字经济规模排名世界前列的经济体 2000—2019 年数字经济增加值趋势图。经过 20 年的发展,中国数字

经济规模已经超过 3 万亿美元,位列世界第二,与美国共同组成世界第一阵营。2019 年日本、德国、英国等经济体数字经济规模处于 4000 亿美元到 1 万亿美元区间,大幅落后于中国。另一方面,中国数字经济规模快速扩张的同时,高技术制造业增加值率仍处于较低水平,这意味着发展数字经济未能显著促进中国高技术制造业跻身本产业价值链的高附加值环节与核心环节,没有直接促进中国高技术制造业本产业现代化,中国高技术制造业增加值率下降趋势明显。如图 2 所示,这一指标在中国加入 WTO 初期位于 25% 以上,2019 年下降至 20% 以下。进一步与美国、日本和德国等发达国家横向比较,可以发现中国与这些发达经济体高技术制造业的增加值率差距有加大的势头。发达经济体的这一指标与本国数字经济规模变化趋势近似:美国高技术制造

基金项目: 国家社科基金青年项目“全球价值链参与度波动的诱因、影响及中国控制对策研究”(21CJY015)。

作者简介: 王磊,三峡大学经济与管理学院讲师,主要研究方向:全球价值链;覃朝晖,三峡大学经济与管理学院副教授,主要研究方向:农村金融;魏龙,武汉理工大学经济学院教授,主要研究方向:国际竞争战略。

《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社编者注:本文中涉及台湾的“国家”均应为“国家(地区)”,“国”均应为“国(地区)”。

业增加值率从 40% 以下跃升至 45% 左右; 日本、德国、英国和韩国高技术制造业增加值率与数字经济规模均较为稳定。发达经济体这一指标的上升或稳定进一步拉大了中外增加值率差距。因此, 数字经济能否推进中国高技术制造业现代化, 以及提升高技术制造业现代化的具体效应均有待进一步研究。

为了解释中国数字经济规模与高技术制造业增加值率逆向变化这一悖论现象, 本文其他部

分的安排如下: 第二部分梳理了数字经济对生产率、国产化程度影响和综合效应的文献, 提出了相关假说; 第三部分介绍了假设提取法和增加值分解等核算数字经济规模、产业链国产化水平与高附加值环节份额的方法以及计量模型、指标选取和数据来源; 第四部分展现了数字经济能否提高中国高技术制造业现代化水平的实证结果; 第五部分为本文的结论和启示。

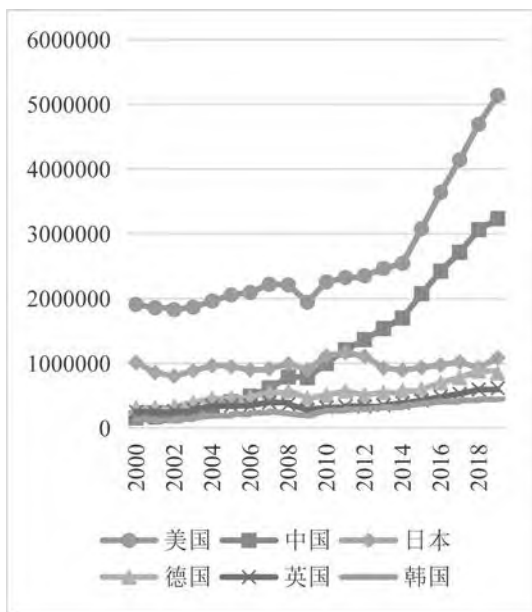


图1 主要经济体数字经济增加值

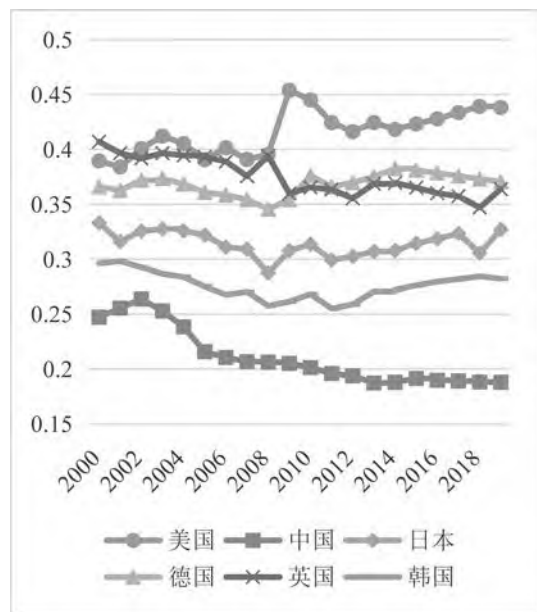


图2 主要经济体高技术制造业增加值率

资料来源: 作者根据 WIOD 和 ADB 世界投入产出表测算得到。

二、假设提出

(一) 数字经济与高技术制造业增加值率

由于数字经济驱动了新业态、新消费场景出现和 GVCs 形变, 新兴经济体对数字产品和服务的需求扩张意味着更广泛的国内高附加值岗位。如果新兴经济体通过数字化转型成功提高数字经济占 GDP 的比重, 将增加知识密集型生产要素对 GDP 的贡献, 进而提高国内高技术制造业增加值率。^[2] 另一部分学者认为数字经济规模的增长并不等同于产品技术复杂度和增加值率的提高。^[3] Foster 和 AzmeH 认为数字技术、数字企业和数字资源仍然集中在发达经济体。^[4] 有关中国高技术制造业 GVCs(全球价值链) 的研究也表明, 对大数据、人工智能和芯片制造等数字技术的大规模投资并不能确保中国高技术制造业从

低成本增长模式转换为高附加值创新型增长模式。^[5] 相反, 数字经济被证明有效服务于发达经济体的创新战略和研发活动, 加快了发达经济体确立国际竞争新优势的进程。^[6] 为了探索数字经济与高技术制造业增加值率的关系是否随经济体经济发展水平而变化, 本文形成如下假设:

H1. 高技术制造业增加值率受发达经济体数字经济规模的正向影响; 新兴经济体数字经济规模上升未能直接促进本国高技术制造业增加值率上升。

(二) 数字经济与高技术制造业产业链国产化

新兴经济体高技术制造业国内市场面临跨国企业的强有力竞争。本土化战略是国内企业获得竞争优势的重要原因之一。^[7] 数字经济因为具有高度的可塑性, 非常适合本土化战略的渐进

式改进。例如,中国的高科技公司通常会根据他们对国内市场、产业链、用户体验和民族文化的了解,使用数字技术调整产品和服务。^[8]在数字经济推动国内高技术企业本土化的过程中,新兴经济体高技术制造业产业链国内环节的占比也随之上升。荆林波认为数字经济引发产业链、价值链重构,进而缩短国外分工环节的长度和份额。^[9]汤铎铎等认为数字经济将减少中间产品贸易跨越国境的次数,导致简单 GVCs 活动变多,复杂 GVCs 活动减少,更多的环节将在国内完成。^[10]综合数字经济在应对国内市场竞争和引导传统产业数字化方面的表现,本文提出如下假设:

H2. 发展数字经济对提升高技术制造业产业链国产化水平起到正向促进作用。

(三) 数字经济对高技术制造业产业链现代化的综合影响

数字经济推动产业链国产化水平和科技自立自强,也为产业链国内高附加值环节占比提升创造条件。金融、保险等高附加值服务业在数字平台、区块链技术、人工智能等数字技术加持下融入本国高技术制造业产业链,带动产业链国内增加值率上升。^[11]这也与《G20 数字经济发展与合作倡议》将数字经济定义为“ICT 技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动”相符。即数字经济扮演“加速器”的角色,放大本国最高效、最盈利产业部门的作用,带动高技术制造业产业链现代化。^[12]

虽然数字经济为新兴经济体高技术制造业产业链追赶发达经济体提供了窗口,但是缺乏多层次的干预和引导来维持高技术制造业的长期发展和创新,使得乌克兰等经济体的产业链现代化效果并不理想。^[13]这是因为缺乏持续创新活动和强大数字平台的支撑,新兴经济体负责的组装加工等分工环节与发达经济体承担创新活动之间的获利能力差距将被拉大。^[14]因此,原本已经带来高附加值回报的无形资产和创新活动环节在数字技术的加持下,进一步增强了发达经济体产业链的获利能力。^[15]更严重的是,如果新兴经济体不能借助数字经济完成产业链的功能升级,满足更高效、更多元的生产要求,将被挤出 GVCs。^[16]为了探索已有研究中存在争议的部分,本文检验了以下假设:

H3. 数字经济对高技术制造业产业链现代化的综合影响为正向促进效应。

三、方法选择与模型设定

(一) 方法的选择

中国数字经济规模与高技术制造业增加值率之间的负相关关系使得数字经济能否驱动产业链现代化仍然存疑。为了解释数字经济时代中国高技术制造业增加值率不降反升的悖论,明确数字经济与产业链现代化的关系,这一部分采用 KWW^[17] 增加值分解方法和假设提取法^[18] 核算全球 43 个经济体 56 个产业的数字经济规模和产业链现代化水平。

本文通过核算数字经济增加值衡量数字经济规模,采用先提取数字产业化产出中间产品和最终产品,后核算数字经济增加值(即数字产业化+产业数字化)这一“两步走”的方法。首先,根据政府、机构和学者对数字经济概念达成的共识,我们确定数字产业化涉及产业的范围。姜奇平认为数字经济是一种基于数字技术的经济,广泛应用的信息通信技术带来数字经济。^[19]数字基础设施和数字服务则是支持数字技术成功运行的计算和网络资源。^[20]关于数字基础设施建设、数字服务等数字产业化活动包含的产业,中国信息通信研究院和 OECD 等机构的界定也近似。本文基于以上确定性信息和广泛共识,参照 OECD 对信息通讯产业(Information and Communication Technology, ICT)的划分标准,明确了数字产业化涉及的产业,包括计算机、电子和光学产品制造业(c17)、电子设备制造业(c18)、出版业(c37)、视听和广播活动(c38)、电信业(c39)、信息技术和其他信息服务(c40)。本文采用世界投入产出数据库(World Input-Output Database, WIOD)和亚洲开发银行世界投入产出表(Asian Development Bank Multiregional Input-Output Table 2019, ADB-MRIO-2019)提供的信息完成了数字产业化中间产品、最终产品和增加值的核算。

接着,我们通过提取数字产业化产出的中间产品和最终产品,测算全球经济失去 ICT 产业提供的数字基础设施和数字服务这一假设情境前后各国家一产业的 GDP 变化。由于数字技术具有通用性和高渗透性特征,切断所有数字基础设施和数字服务后不仅 ICT 产业获得的增加值将

归零,而且借助数字技术实现数字化的传统产业增加值也会受到影响。通过比较切断数字基础设施和数字服务前后各国家一产业增加值变化,我们既可以核算数字经济增加值总量,也可以分解得到产业数字化的增加值。

本文借鉴 Los 等提出的假设提取法比较全球经济失去 ICT 产业前后各国家一产业的 GDP。为了测算切断数字基础设施和数字服务后国家一产业 2 的假设 GDP (GDP'_2),我们假设全球各国 ICT 产业的中间产品 ($A_{31} = A_{32} = A_{33} = A_{13} = A_{23} = 0$) 和最终产品 ($Y_3 = 0$)。式(1)呈现了假设条件下,各国家一产业最终产品增加值的分配情况。式(2)和式(3)据此求得假设情况下国家一产业 1 和国家一产业 2 的 GDP。

$$B' = \begin{bmatrix} I - A_{11} & -A_{12} & 0 \\ -A_{21} & I - A_{22} & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$VB'Y = \begin{bmatrix} V_1 B'_{11} Y_1 + V_1 B'_{12} Y_2 + V_1 B'_{13} (Y_3 - Y_3) \\ V_2 B'_{21} Y_1 + V_2 B'_{22} Y_2 + V_2 B'_{23} (Y_3 - Y_3) \\ V_3 B'_{31} Y_1 + V_3 B'_{32} Y_2 + V_3 B'_{33} (Y_3 - Y_3) \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$GDP'_1 = V_1 B'_{11} Y_1 + V_1 B'_{12} Y_2 \quad (2)$$

$$GDP'_2 = V_2 B'_{21} Y_1 + V_2 B'_{22} Y_2 \quad (3)$$

根据国家一产业 1 和国家一产业 2 的实际 GDP 和假设条件下 GDP'_i 之间差值 Dig_i ,得到国家一产业 1 和国家一产业 2 借助数字基础设施和数字服务创造的增加值,即产业数字化增加值,如式(4)、式(5)所示。数字基础设施建设和提供数字服务创造的增加值,即数字产业化增加值,如式(6)所示:

$$Dig_1 = GDP_1 - GDP'_1 = (V_1 B_{11} Y_1 - V_1 B'_{11} Y_1) + (V_1 B_{12} Y_2 - V_1 B'_{12} Y_2) + V_1 B_{13} Y_3 \quad (4)$$

$$Dig_2 = GDP_2 - GDP'_2 = (V_2 B_{21} Y_1 - V_2 B'_{21} Y_1) + (V_2 B_{22} Y_2 - V_2 B'_{22} Y_2) + V_2 B_{23} Y_3 \quad (5)$$

$$Dig_3 = GDP_3 - GDP'_3 = V_3 B_{31} Y_1 + V_3 B_{32} Y_2 + V_3 B_{33} Y_3 \quad (6)$$

统计一国所有产业借助数字基础设施和数字服务创造的增加值以及数字产业化增加值总和 $\sum Dig_i$,可得该国数字经济增加值总量。最后,如式(7)所示,剔除数字产业化增加值 Dig_3 ,通过式(7)得到产业数字化增加值 $TDig$,完成数字经济增加值总量的核算与分解。

$$TDig = \sum Dig_i - Dig_3 \quad (7)$$

(二) 产业链国产化水平与高附加值环节份额的核算

图 1、图 2 描绘了中国高技术制造业增加值率与数字经济增加值之间的负相关关系,产生了中国数字经济越发展,高技术制造业获利能力越弱的悖论。为了解释这一悖论现象,深入探索当前数字经济蓬勃发展与中国高技术制造业现代化水平之间的关系,这一部分构建了产业链国产化水平与国内高附加值环节增加值份额等指标衡量制造业现代化水平。

本文在评估产业链国产化水平时重点关注“传统贸易”活动和 GVCs 活动中产品的国产化程度,排除跨越公司子公司本土化经营模式对产业链国产化水平核算的干扰。继续将国家一产业 2 视为本国产业,则如式(8)所示,出口最终产品 Y_2^F 这一“传统贸易”活动为国家一产业 2 提供的增加值为 $V_2 L_{22} Y_2^F$ 。与消费最终产品 Y_2 有关的 GVCs 活动中,国家一产业 2 吸收增加值为 $V_2 L_{22} A_{21} B_{12} Y_2 + V_2 L_{22} A_{23} B_{32} Y_2$ 。

$$VLY^F = \begin{bmatrix} V_1 L_{11} Y_1^F & 0 & 0 \\ 0 & V_2 L_{22} Y_2^F & 0 \\ 0 & 0 & V_3 L_{33} Y_3^F \end{bmatrix} \quad (8)$$

“传统贸易”活动和 GVCs 活动提供的国内增加值 TDV_2 和国外增加值 TFV_2 如式(9)、式(10)所示,产业链国产化水平 TDR_2 如式(11)所示。

$$TDV_2 = V_2 L_{22} Y_2^F + V_2 L_{22} A_{21} B_{12} Y_2 + V_2 L_{22} A_{23} B_{32} Y_2 \quad (9)$$

$$TFV_2 = V_1 L_{11} A_{12} B_{22} Y_2 + V_1 L_{11} A_{13} B_{32} Y_2 + V_3 L_{33} A_{31} B_{12} Y_2 + V_3 L_{33} A_{32} B_{22} Y_2 \quad (10)$$

$$TDR_2 = \frac{TDV_2}{TDV_2 + TFV_2} \quad (11)$$

产业链国产化水平能够反映一个国家一产业自立自强的能力和应对产业链供应链脱钩、断供的韧性。在进口替代和提升国产化水平的过程中,产品质量和增加值率是否会出现大幅下滑的局面也值得研究。本文试图将“传统贸易”活动和 GVCs 活动提供的国内增加值 TDV_2 按照增加值率高低分为高附加值环节和中低附加值环节。国家一产业 2 产出最终产品 Y_2 的过程中,不仅要投入本产业的中间产品,也要投入本国其他产业的中间产品。随着多个产业合力承担生产最终产品 Y_2 的分工任务, Y_2 中的增加值被本国

不同产业吸收,产业链中各环节的增加值率形成差异。本文核算国内高附加值环节增加值占产出的份额,有助于探索数字经济发展未能直接提升中国高技术制造业增加值率的情况下,能否通过产业融合、数字化转型将资源要素分配到效率更高、获利能力更强的领域,进而提升产业链现代化水平。如式(12)所示,我们假设增加值率 V_i 大于等于 50% 的产业承担 Y_2 的高附加值环节,增加值率 V_i 小于 50% 的产业承担 Y_2 的中低附加值环节。因此,“传统贸易”活动和 GVCs 活动中本国承担的高附加值环节提供增加值为 $\sum HTDV_2^i$ 式(12)国内高附加值环节增加值占比 $HTDVR_2$ 如式(13)所示。

$$HTDV_2^i = \begin{cases} TDV_2^i & \text{if } V_i \geq 50\% \\ 0 & \text{if } V_i < 50\% \end{cases} \quad (12)$$

$$HTDVR_2 = \frac{\sum HTDV_2^i}{TDV_2 + TFV_2} \quad (13)$$

(三) 模型构建

为了检验数字经济推动高技术制造业现代化的效果,本文构建如下计量模型:

$$\ln V_{it}^r = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dig_{it}^r + \sum \beta Controls + \mu_i + \vartheta^r + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

$$\ln TDR_{it}^r = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dig_{it}^r + \sum \beta Controls + \mu_i + \vartheta^r + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

$$\ln HTDVR_{it}^r = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Dig_{it}^r + \sum \beta Controls + \mu_i + \vartheta^r + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

其中,上标 r 代表产业,下标 i 为国家, t 为年份; $\ln V_{it}^r$ 增加值率、 $\ln TDR_{it}^r$ 产业链国产化水平、 $\ln HTDVR_{it}^r$ 产业链高附加值环节份额是从多个角

度反映高技术制造业现代化的指标; $\ln Dig_{it}^r$ 为数字经济增加值,代表数字经济规模; $Controls$ 为控制变量的集合; μ_i 、 ϑ^r 和 γ_t 分别为国家、产业及年份固定效应, ε_{it} 为随机扰动项。

(四) 变量选取

1.核心解释变量与被解释变量。本文核心解释变量数字经济规模与被解释变量高技术制造业现代化水平($\ln V_{it}$, $\ln TDR_{it}$, $\ln HTDVR_{it}$)的测算方法在前文已经做了详细介绍。

2.其他变量。为了全面阐释影响被解释变量的其他因素,以下变量被引入计量模型:人力资本、物质资本、研发投入、海外直接投资和制度质量。

(五) 数据来源

本文使用 WIOD 与 ADB-MRIO 构建的 2015—2019 年多区域投入产出表(ADB-MRIO)。目前 GVCs 主题的论文研究区间普遍在 2000—2015 年,使得近年来数字经济对产业链、价值链的深刻影响停留在预测阶段,未能深入解读,难以总结成规律、认识。本文将研究样本拓展至 2019 年,有利于正面回答数字经济蓬勃发展对高技术制造业现代化的影响。如表 1 所示,核心解释变量数字经济增加值,被解释变量增加值率、产业链国产化水平和国内高端环节占比以及控制变量 GVCs 分工位置均根据 WIOD 和 ADB-MRIO 计算得到。国际劳工组织数据库(International Labour Organization Statistics, ILOSTAT)提供了高技术劳动力数量和劳动力总量。人均资本数据从 WIOD 的社会经济账户(Social Economic Accounts)获得。研发投入占 GDP 比重、FDI 数据来源于世界银行数据库(World Bank Open Data)。制度质量数据由国家风险指南得到。

表 1 各变量描述性统计分析

变量	经济含义	均值	标准差	最小值	最大值
Dig_{it}	数字经济规模	157812.80	408770.62	388.65	5138544.69
V_{it}	增加值率	33.68%	6.10%	16.91%	60.35%
TDR_{it}	产业链国产化水平	49.64%	9.07%	17.06%	82.47%
$HTDVR_{it}$	国内高端环节占比	14.74%	9.08%	0.37%	60.28%
PL_GVC	GVCs 分工位置	3.98	0.38	3.01	5.93
$Highskill$	人力资本	27.78%	12.06%	0.25%	64.61%
kl	物质资本	11471.35	8844.37	212.72	62050.28
$R\&D$	研发投入	1.52%	0.93%	0.05%	4.81%
fdi	海外直接投资	34269.53	70978.45	-361467.38	733826.50
law	制度质量	7.68	1.88	2.00	11.00

四、实证分析

(一) 发展数字经济对高技术制造业产业链现代化的影响

这一部分采用计量分析,借助回归系数符号和显著性判断发展数字经济对高技术制造业产业链现代化的影响。表 2 展现了式(14)至式(16)基准回归模型的结果。第(1)列为中国高技术制造业细分产业数字经济增加值与本行业增加值率的回归结果。回归结果显示,细分行业数字经济规模对本行业增加值率的影响为负且不显著。这一结果说明数字经济规模上升未能直接促进中国高技术制造业增加值率的提高,也与图 1、图 2 相关指标的变化趋势和研究假设部分提出的 H1 假设相符。第(2)展现了以 43 个经济体作为研究样本的回归结果。数字经济规模上升依然不能显著促进高技术制造业增加值率上升。这说明发展数字经济难以直接帮助一个产业从价值链低附加值环节攀升至高附加值环节,无法通过卡位、取代已有核心环节这一价值链升级方式直接颠覆产业内部已有分工格局。例如,德国、日本的汽车制造商在化石燃料车辆制造方面的优势不会因为中国、美国数字经济的蓬勃发展而被撼动;意大利、瑞士在高精度机床、铝压铸机方面的先进技术也没有因为数字经济时代来临而被削弱。

发展数字经济对高技术制造业产业链现代化的正向效应体现在以下两方面。一方面,数字平台使国内企业更易、更深、更优连入产业链、价值链等分工体系,进而提升高技术制造业产业链

国产化水平和自立自强能力。表 2 第(3)列和第(4)列分别展现了中国高技术制造业细分产业数字经济规模对产业链国产化水平的影响;43 个经济体数字经济规模对本国高技术产业链国产化的影响。回归结果显示,数字经济规模上升不仅显著提升了中国高技术产业各细分产业的产业链国产化水平(TDR_{it}),而且正向促进 43 个经济体高技术制造业产业链国产化水平。目前,中国头部数字交易平台已经有效解决了产业链过长、信息不对称导致的上游企业被动等订单的局面,实现了从产业链源头原材料工厂到零售商的互联互通,有助于打通国内大循环,提升产业链国产化水平。这一实证结果验证了本文的假说 H2: 发展数字经济对提升高技术制造业产业链国内产业水平起到正向促进作用。

另一方面,发展数字经济有利于要素、资源从低生产率的部门向高生产率部门转移,最终提高全行业的生产效率,带来产业升级效应。表 2 第(5)列和第(6)列分别以中国高技术制造业细分产业和 43 个经济体为研究样本。回归结果显示:发展数字经济显著促进了产业链国内高附加值环节份额总量上升。数字技术向传统产业渗透、融合,不仅使更多劳动密集型行业、夕阳产业嵌入现代产业链,重新释放活力,还能够间接提升传统产业的产品复杂度,使高技术制造业产业链中效率最高的环节贡献增加值占比上升。^[21]这一回归分析结果证实了本文的假说 H3: 数字经济对高技术制造业产业链现代化的综合效应为正向促进效应。

表 2 数字经济规模与增加值率、产业链国产化、国内高附加值环节占比的回归结果

变量	V'_{it}	V_{it}	TDR'_{it}	TDR_{it}	$HTDVR'_{it}$	$HTDVR_{it}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Dig</i>	-0.62 (-0.70)	0.35 (0.48)	16.97*** (2.96)	11.41*** (5.25)	7.80*** (3.12)	5.26*** (3.17)
<i>PL_GVC</i>	-2.55** (-2.27)	-4.21*** (-2.86)	6.17*** (3.19)	5.87** (2.17)	3.99** (2.18)	5.09* (1.75)
<i>kl</i>	-0.36 (-0.95)	-0.66 (-0.58)	-1.16 (-0.33)	-0.91 (-0.49)	-1.37 (-0.29)	-1.22 (-0.71)
<i>R&D</i>	0.45*** (2.99)	0.39** (2.17)	0.74*** (3.60)	0.71*** (2.82)	1.61*** (2.65)	2.43** (2.25)
<i>fdi</i>	0.12*** (3.47)	0.01** (2.20)	0.31*** (2.94)	0.26*** (2.50)	0.19** (2.05)	0.25*** (2.51)
<i>law</i>	0.14*** (2.84)	0.03*** (3.07)	0.15** (2.03)	0.22*** (2.77)	0.21*** (3.19)	0.37*** (2.63)
常数项	29.21*** (3.56)	40.59*** (4.18)	-12.05** (-2.09)	-8.59 (-0.64)	-37.03* (-1.81)	-47.23*** (-3.34)
R^2	0.86	0.84	0.80	0.86	0.77	0.70
F	25.93	43.12	41.54	35.16	23.64	24.72

注:本表汇报了各变量系数和 t 统计量;*、**、***代表各回归系数在 10%、5%和 1%的水平下显著不等于 0。

(二) 异质性分析

表 2 的结果显示数字经济规模上升将提升产业链国产化水平和国内高附加值环节,借助数字经济直接提升高技术制造业本产业增加值率的效果并不显著。为了增强模型的稳健性,排除经济体发达程度和产业链分工环节差异对回归结果的影响,表 3 按照产业链分工环节差异,汇报了四类经济体分组回归的结果。大宗商品提供方为制造业嵌入价值链程度较低的国家,主要通过石油、矿产等资源性产品参与全球分工。表 3 中的回归结果显示,随着数字经济规模扩张,高技术制造业产业链中承担创新活动和大宗商品原料环节的经济体增加值率呈现上升趋势,先进制造与服务以及有限嵌入 GVCs

的经济体高技术制造业增加值率显著下滑。这说明数字经济对高技术制造业核心环节和关键技术的影响是“加速器”而非“稳定器”。^[22]信息不对称问题的改善、时空限制的打破以及数据这一高级生产要素的大规模使用,掌握创新活动的经济体技术创新能力进一步强化,控制硅、锂矿等数字经济原材料的经济体获利能力再一次提升。专门从事生产、制造环节的经济体将同时面临原材料和核心技术两方面“卡脖子”问题,增加值率因此受到影响。^[23]本文的假说 H1 得到验证:高技术制造业增加值率受发达经济体数字经济规模的正向影响;新兴经济体数字经济规模上升未能直接促进本国高技术制造业增加值率上升。

表 3 四类经济体数字经济规模与增加值率

变量	创新活动 (1)	先进制造与服务 (2)	有限嵌入 GVCs (3)	大宗商品原料 (4)
$Digi_u$	8.91*** (5.66)	-4.39*** (-2.91)	-7.22* (-1.93)	14.88*** (4.55)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	33.15* (1.90)	60.29*** (5.79)	87.09*** (7.86)	-14.73 (-0.56)
R^2	0.77	0.89	0.92	0.88
F	20.47	40.13	98.99	37.66

注:本表汇报了各变量系数和 t 统计量;*、**、***代表各回归系数在 10%、5%和 1%的水平下显著不等于 0。

(三) 机制分析

数字经济时代,劳动力仍然是最富有活力和创造力的生产要素。程序员、工程师和科研人员等掌握数字技术的劳动者,成为推动数字经济相关产业现代化水平提升的关键力量。基于人力资本与数字经济增加值、产业链现代化关系密切,这一部分着重分析人力资本积累是否为数字经济发展推动产业链现代化的机制。

表 4 第(1)列和第(2)列分别呈现了中国高技术制造业细分行业层面和 43 个经济体国家层面数字经济规模对高技术劳动力占比的影响。第(1)列中系数为正且显著,说明中国细分行业中数字经济规模上升有利于本行业积累人力资本。第(2)列回归系数符号也为正且显著,反映了国家层面数字经济规模扩张有利于本国高技术制造业高技术劳动力占比提升。因此,表 4 从

细分行业层面和国家整体层面均支持数字经济对人力资本积累的促进作用。表 5 中数字经济增加值与高技术劳动力占比的交互项系数符号均为正且显著,由此证明数字经济的发展通过人力资本积累促进了高技术制造业产业链现代化水平提升,而且人力资本对中国高技术制造业细分行业产业链现代化水平的促进效应更明显。

表 4 发展数字经济对人力资本的影响

变量	(1) $Highskill'_u$	(2) $Highskill_u$
$Digi'_u$	3.37*** (3.01)	
$Digi_u$		2.39*** (2.77)
控制变量	控制	控制
R^2	0.83	0.86
F	35.45	51.26

注:本表汇报了各变量系数和 t 统计量;*、**、***代表各回归系数在 10%、5%和 1%的水平下显著不等于 0。

表 5 数字经济规模、人力资本与产业链现代化

变量	(1) V_{it}^r	(2) TDR_{it}^r	(3) $HTDVR_{it}^r$	(4) V_{it}	(5) TDR_{it}	(6) $HTDVR_{it}$
Dig_{it}^r	-0.47 (-0.62)	13.29*** (5.51)	4.30*** (3.54)			
$Highskill_{it}^r$	-0.72 (-0.50)	0.96*** (3.25)	1.22*** (2.94)			
$Dig_{it}^r * Highskill_{it}^r$	1.14*** (7.22)	12.46*** (12.49)	9.35*** (14.80)			
Dig_{it}				0.42 (0.76)	10.53*** (4.55)	5.02*** (2.94)
$Highskill_{it}$				1.08* (1.81)	0.80*** (4.07)	1.35*** (3.00)
$Dig_{it} * Highskill_{it}$				1.08*** (6.08)	8.43*** (7.91)	6.17*** (5.25)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.75	0.79	0.82	0.85	0.71	0.63
F	45.03	37.21	58.29	53.75	25.48	17.62

注: 本表汇报了各变量系数和 t 统计量; *、**、*** 代表各回归系数在 10%、5% 和 1% 的水平下显著不等于 0。

(四) 数字经济推动产业链现代化综合效应的进一步分析

为了直观、形象的说明数字经济规模不断扩张下,新兴经济体高技术制造业产业链现代化受本产业增加值率下滑和传统产业数字化推进的综合影响。本文展现了 2000 年至 2019 年中国计算机、电子和光学产品制造业(CHN.c17)产业链的上下游产业和“微笑曲线”形态变化。揭示融入 CHN.c17 这一高技术制造业产业链具体经济体-产业的同时,展现 CHN.c17 产业链整体获利能力是否有所提升。

图 3 中每个气泡代表参与中国计算机、电子和光学产品制造业产业链的一个国家-产业,气泡越大,代表该国家-产业承担的分工任务越多,获得的增加值越多。中国计算机、电子和光学产品制造业产业链的多数分工任务由本产业承担,本国本产业 CHN.c17 的气泡最大。X 轴为各国家-产业的分工位置, Y 轴为该国家-产业的增加值率。我们将图中各点进行拟合,形成一条开口向上的微笑曲线。图 4 继续描绘了 CHN.c17 产业链 2019 年的微笑曲线。与 2000 年

相比,2019 年的 CHN.c17 产业链微笑曲线开口向下,这体现了 CHN.c17 产业链整体处于低端水平的困境在纵向时间维度已经显著改善,CHN.c17 产业链呈现出现代化、高端化的特征。首先,尽管 CHN.c17 本产业的增加值率从 20% 继续下滑至 16.80%,但是产业链国产化水平从 65.71% 上升至 73.77%,堵点和卡脖子环节显著减少。更加重要的是,CHN.c17 产业链国内高附加值环节数量保持上升趋势。上述国内高附加值环节贡献的增加值占比从 2000 年的 15.63% 上升至 2014 年的 17.27% 后,又于 2019 年进一步上升至 22.12%。在本文考察的三类被解释变量中,两类产业现代化指标与数字经济呈现正相关关系,初步揭示了数字经济推动中国高技术制造业现代化的正向效应。一是数字经济促进国内更多企业嵌入本国高技术制造业上下游分工环节,进而提高产业链国产化水平;二是数字经济促进资源要素配置到产业链上下游效率更高、附加值更高的分工环节,进而增加了产业链国内高附加值环节的份额。上述实证结论也进一步佐证了假设 H2 和 H3。

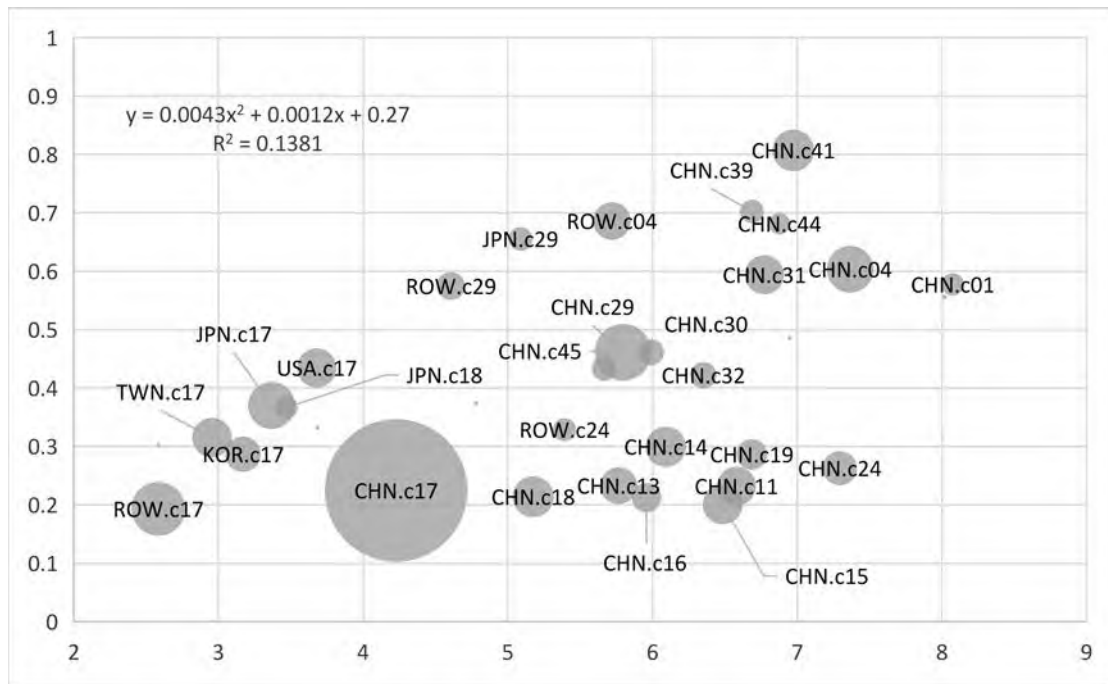


图 3 2000 年中国计算机、电子和光学产品制造业(CHN.c17) 产业链微笑曲线

资料来源: 作者根据 WIOD 和 ADB 世界投入产出表测算得到。

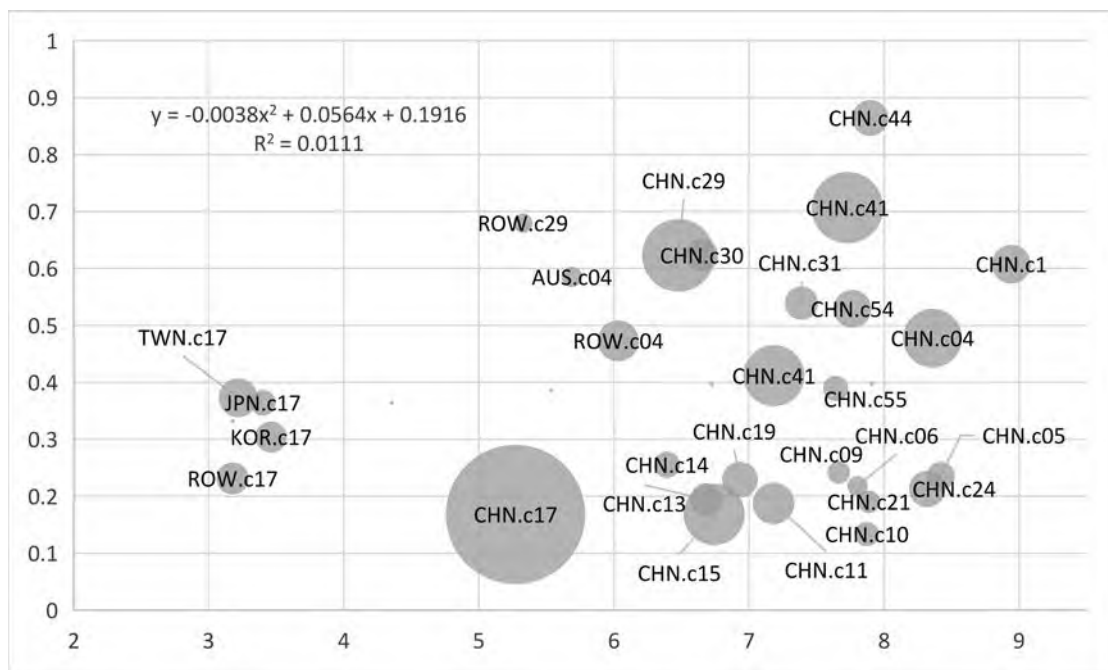


图 4 2019 年中国计算机、电子和光学产品制造业(CHN.c17) 产业链微笑曲线

资料来源: 作者根据 WIOD 和 ADB 世界投入产出表测算得到。

五、结论

本文采用假设提取法和增加值分解框架测算了 43 个经济体 2000—2019 年的数字经济增加值, 分析了发展数字经济对这些经济体高技术制造业增加值率、产业链国产化水平和国内高附加

值环节份额等现代化指标的影响, 得到以下结论。

第一 数字平台使国内企业更易、更深、更优连入产业链、价值链等分工体系, 进而提升高技术制造业产业链国产化水平和自立自强能力。本文实证分析结果显示发展数字经济有利于世

界主要经济体高技术制造业产业链国产化水平上升。这一结论在新冠肺炎疫情爆发时期和后疫情时代得到了较好印证。数字经济、数字技术成功推动国内市场主体加速融合、国内产业链重构组织模式,实现跨界发展,打破时空限制,延伸产业链条,畅通国内经济循环。因此,我国在高技术制造业产业链现代化建设中,需要继续发挥数字经济与新格局“亲和力”高的特征,以更畅通的国内大循环和更强的科技自立自强能力提升产业链、供应链的稳定性和现代化水平。

第二,发展数字经济有利于要素、资源从低生产率的部门向高生产率部门转移,最终提高全行业的生产效率,带来产业升级效应。本文的实证分析结果表明发展数字经济有利于提升高技术制造业产业链国内高附加值环节份额。图 4 的 CHN.c17 产业链微笑曲线显示,随着中国数字技术、数字经济的不断发展,农业、采矿采石业、物流运输、批发零售、房地产、金融等高附加值行业在 c17 产业链中的增加值占比不断上升。这启示我们要继续推动互联网、大数据、人工智能和实体经济融合,发挥数字经济高创新性、强渗透性、广覆盖性的特征,改造提升传统产业,构建现代化产业链体系。

第三,数字经济直接提升中国高技术制造业增加值率的效果并不显著,加速扩大了产业链负责创新活动经济体与承担高端制造环节经济体的现代化水平差距。中国高技术制造业产业链本产业增加值率与数字经济增加值规模呈现逆向关系,美国高技术制造业本产业增加值率却持续上升。随后的分组回归也证实了数字经济时代的来临,拉大了创新活动环节与生产制造环节的技术差距。这一结论给我们的启示在于,要加强核心技术攻关,牵住自主创新这个“牛鼻子”,发挥数字技术创新“加速器”的作用,把握数字经济发展的主动权。这有利于我们抢占世界科技革命和产业链变革的先机。

参考文献:

- [1]刘淑春,闫津臣,张思雪,等.企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J].管理世界,2021(5):170-190+13.
[2]王静.提升产业链供应链现代化水平的共融路径研究[J].中南财经政法大学学报,2021(3):144-156.
[3]杨慧梅,江璐.数字经济、空间效应与全要素生产率[J].统计研究,2021(4):3-15.
[4]Foster C, Azmeh S. Latecomer economies and national digital policy: An industrial policy perspective [J]. The Journal

of Development Studies, 2020(7):1247-1262.

[5]Rowley C, Oh I. The enigma of Chinese business: understanding corporate performance through managerial ties [J]. Asia Pacific Business Review, 2020(5):529-536.

[6]Vendrell-Herrero F, Bustinza O F, Parry G, et al. Servitization, digitization and supply chain interdependency [J]. Industrial Marketing Management, 2017(60):69-81.

[7]Mertha A. The politics of privacy: Intellectual property in contemporary China [M]. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2005.

[8]张林,温涛.数字普惠金融发展如何影响居民创业[J].中南财经政法大学学报,2020(8):85-95+107.

[9]荆林波.韧性城市的理论内涵、运行逻辑及其在数字经济背景下的新机遇[J].贵州社会科学,2021(1):108-115.

[10]汤铎铎,刘学良,倪红福,等.全球经济大变局、中国潜在增长率与后疫情时期高质量发展[J].经济研究,2020(8):4-23.

[11]韩文龙.数字经济赋能经济高质量发展的政治经济学分析[J].中国社会科学院研究生院学报,2021(2):98-108.

[12]毛丰付,张帆.中国地区数字经济的演变:1994~2018[J].数量经济技术经济研究,2021(7):3-25.

[13]Aridi A, Hayter C S, Radosevic S. Windows of opportunities for catching up: an analysis of ICT sector development in Ukraine [J]. The Journal of Technology Transfer, 2021(3):701-719.

[14]周文,韩文龙.平台经济发展再审视:垄断与数字税新挑战[J].中国社会科学,2021(3):103-118+206.

[15]詹晓宁,欧阳永福.数字经济下全球投资的新趋势与中国利用外资的新战略[J].管理世界,2018(3):78-86.

[16]沈华夏,殷凤.全球价值链视角下零售业效率测度与升级策略——结合“新零售”实践探索的新思路[J].中国流通经济,2019(6):3-13.

[17]Koopman R, Wang Z, Wei S J. Tracing value-added and double counting in gross export [J]. American Economic Review, 2014(2):459-494.

[18]Los B, Timmer M P, de Vries G J. Tracing value-added and double counting in gross exports: comment [J]. American Economic Review, 2016(7):1958-1966.

[19]姜奇平.数字经济学的基本问题与定性、定量两种分析框架[J].财经问题研究,2020(11):13-21.

[20]Constantinides P, Parker G, Henfridsson O. Introduction—Platforms and infrastructures in the digital age [J]. Information Systems Research, 2018(2):1-20.

[21]王磊,彭定寰,魏龙.GVCs 参与度波动对中国跨越中等收入阶段的影响及对策分析[J].数量经济技术经济研究,2021(7):104-123.

[22]杨继军,范从来.“中国制造”对全球经济“大稳健”的影响——基于价值链的实证检验[J].中国社会科学,2015(10):92-113.

[23]马晶梅,王成东.制造业全球价值链嵌入与竞争优势研究[M].北京:经济科学出版社,2020:25.

[责任编辑:陈加友 唐少奕]