

doi:10.16060/j.cnki.issn2095-8072.2026.01.003

数字贸易如何影响全球价值链分工演进？ ——基于全球价值链长度的检验^{*}

丛海彬¹ 刘 忱¹ 陈佳玲¹ 唐根年²

(1. 宁波大学商学院, 浙江宁波 315211; 2. 浙江工业大学之江学院商学院, 浙江绍兴 312030)

摘 要: 在数字贸易“井喷式”发展的今天, 数字贸易对全产业链的渗透正在改变技术经济范式, 重构全球产业分工网络, 推动全球价值链分工演进。本文基于2008~2018年62个国家44个行业的面板数据, 以全球价值链长度替代其分工演进, 探究数字贸易发展对全球价值链分工演进的影响。研究发现, 数字贸易发展显著推动全球价值链分工演进, 且通过了内生性和稳健性检验; 降低贸易成本和增强产业关联是其两个作用机制; 其中数字贸易对制造业尤其是资本密集型制造业、行业下游位置的全球价值链分工演进推动作用更强, 外国数字投入来源情况下, 数字贸易发挥正向推动作用, 本国数字投入来源同样需要重视。本文为数字贸易发展助推全球价值链分工演进提供了理论与政策参考。

关键词: 数字贸易; 全球价值链; 分工演进; 贸易成本; 产业关联

中图分类号: F74/F75

文献标识码: A

文章编号: 2095-8072(2026)01-0033-17

一、引言

全球价值链是经济全球化背景下国际分工与贸易领域的核心议题。近年来, 随着单边主义、贸易保护主义等逆全球化思潮抬头, 价值链条收缩成为全球价值链重构的重要特征(沈铭辉和李天国, 2023)。然而, “短链化”模式难以从根本上化解价值链安全风险, 反而因“孤岛效应”加剧各经济体间割裂程度, 将全球价值链分工推入深度调整期(Carvalho, 2014), 全球价值链分工演进陷入瓶颈。具体而言, 价值链上游环节中, 技术研发、关键零部件制造等高附加值活动日益向少数发达经济体集中, 全球创新协作网络面临分裂与内卷; 而在价值链下游, 组装、分销等劳动密集型环节则呈现出区域内自循环倾向, 跨境分工广度与深度显著萎缩。这一系列变化导致全球价值链分工在地理空间与功能结构上的延展性明显减弱, 价值链条总体长度显著缩短, 呈现出由“长链协同”向“短链封闭”退化的特征。在此局面下, 全球生产体系遭到严重挑战, 全球价值链分工演进迫切需要寻找新的动力源。

与此同时, 随着数字经济的发展, 数字化也日渐成为全球价值链演进的重要趋势之一。数字技术、数据要素等打破了传统价值链条的技术边界, 渗透至全球价值链中研发、生产乃至销售等各个环节。在此背景下, 数字贸易的蓬勃发展为价值链分工演进带来重大机遇。近年来, 全球数字贸易增速迅猛。全球数字贸易博览会组委会和国际贸易中心的数据显示, 2021~2023年, 全球数字贸易总额由6.02万亿美元增长至7.13万亿美元, 年均增速高达8.8%, 且全球数字贸易占国际贸易总体规模的比重由19.6%上升至22.5%, 年均增速达6.2%, 成为国际贸易发展的新方向。习近平总书记在党的二十大报告中也特别指出要“推动货物贸易优化升级, 创新服务贸易发展机制, 发展数字贸易, 加快建设贸易强国”。

^{*} 基金项目: 本文受国家社会科学基金一般项目“耐心资本赋能数字乡村建设的机制、效应与路径研究”(项目编号: 25BJY140)、教育部人文社会科学研究规划基金“数字乡村建设驱动农村农民共同富裕的机制、效应与路径研究”(项目编号: 25YJAZH276)的共同资助。

随着互联网、5G、人工智能等领域如“雨后春笋”般兴起,数字贸易正成为重塑全球价值链分工格局的重要力量。依托强大的数据处理能力与平台协调机制,数字贸易有效降低信息传递、市场进入与资源配置的成本,显著提升跨境交易的便利化程度。相较于传统贸易,数字贸易在连接上游研发、中游制造与下游消费环节中具有更高的协同效率,有助于增强产业关联,推动价值链由分段走向集成。在全球经济下行背景下,数字贸易逆势成长,促进“微笑曲线”扁平化,对全球利益再分配格局重构产生深远影响。那么,助力数字贸易发展究竟能否促进全球价值链分工演进?其内在机制又是如何?不同行业、不同数字投入来源的影响是否存在异质性?尽管当前有关数字贸易与全球价值链的研究颇为丰富,但随着价值链“短链化”趋势凸显,尚未有学者从全球价值链分工演进这一细分领域,系统性考察数字贸易对延长价值链条的演进作用。鉴于此,本文从全球价值链分工演进这一关键维度切入,在已有研究多聚焦数字贸易对价值链位置、参与度的影响之际,创新性地 将研究重心置于价值链长度的动态演化过程,为理解数字贸易时代国际分工体系的演变逻辑提供新的理论视角与证据支撑。

二、文献综述

关于全球价值链分工测度的研究。全球价值链分工的测度指标较多,主要包括以下三种思路:Wang等(2017a)和Wang等(2017b)从产出的前向和后向分解视角构建了前向参与度、后向参与度、全球价值链位置等指标;Fally(2012)、Antràs等(2012)从生产到最终需求的距离角度定义了上游度指标,基于生产工序衡量一国处于全球价值链的物理位置;Wang等(2017a)基于初始投入和最终需求之间距离的视角,引入生产阶段数测算某国某部门分工位置与价值链两端的距离,提出了前向和后向全球价值链长度,为研究全球价值链提供了新视角、新方法。

关于数字贸易影响全球价值链的理论研究。依托互联网、人工智能、大数据及区块链等新兴数字技术,数字贸易作为贸易的新兴形式呈现爆发式增长,深刻影响着全球贸易格局,其通过降低交易成本、改变国际贸易规则、推动贸易多元化和创新等方式,推动数字产品在全球生产分工体系深度嵌入,对全球价值链重塑产生深远影响(郭峰等,2023),逐步成为推动全球价值链分工演进的关键动力源。众多学者以理论分析方式探讨数字贸易与全球价值链之间的关系。数字贸易这种新型国际贸易形式的兴起,促进了国际生产方式的数字化转型,并影响着全球价值链的运行轨迹(沈玉良等,2022)。徐金海和夏杰长(2020)从全球价值链视角研究数字贸易的发展,特别分析了中国在促进数字贸易发展、深度参与全球价值链构建的特色化路径,认为数字贸易的兴起及蓬勃发展为数字技术在全球分工中的快速广泛渗透提供了重要载体,在改变价值创造模式的同时,加速了全球价值链重构进程。在数字贸易重塑全球价值链方面,部分学者认为其机制主要体现在产品端中的商品价值创造模式转变、服务端中的链端企业服务形式变革、合作端中的链端制造业和服务业深化融合(张俊娥,2021;任晓霞,2022)。在数字贸易规则相关领域,数字贸易规则深化能够带来更多的贸易创造效应,推动价值链贸易成本和贸易壁垒降低,显著促进全球价值链分工发展(王孝松等,2017),且数字贸易规则广度越广、垂直深度越深,越有利于中国企业向全球价值链上游攀升(侯俊军等,2023)。

关于数字贸易影响全球价值链的实证研究主要侧重于两个方面。一是数字贸易与全球价值链分工地位的相关研究。部分学者认为数字贸易与全球价值链分工地位之间呈U型关系,其中贸易便利化发挥着显著正向调节效应(杨慧瀛等,2022);在制造业方面,数字贸易与制造业全球价值链分工地位存在U型关系,且对低端制造业全球价值链的攀升效应更为显著(张倩男和苏莹童,2023)。

此外,在数字贸易促进全球价值链分工地位的机制方面,众多学者也进行了实证探讨。朱勤和周祥祥(2024)从技术革新和降低成本的角度展开论证,周文慧等(2023)则更强调数字贸易对降低贸易成本、强化知识溢出和优化要素配置方面的重要作用。金玉萍等(2023)则从贸易网络视角出发,提出数字产品贸易网络的深度与广度可通过促进技术进步和提高价值创造两个机制提升其在全球价值链分工中的地位。二是数字贸易与全球价值链嵌入的相关研究。相关研究大量集中于数字贸易规则领域,范兆娟和艾玮炜(2022)认为数字贸易规则条款深度一体化可显著提升中国全球价值链嵌入水平。数字贸易规则降低了以关税壁垒为代表的显性成本和通关效率、营商环境等隐性成本,有利于提升贸易便利化水平、减缓贸易政策冲击,为全球价值链嵌入提供便利(彭水军等,2024)。此外,数字贸易作为中介也可强化数字经济对全球价值链嵌入的正向赋能作用(范宏梅,2023)。

综上,学者们从全球价值链地位与全球价值链嵌入两个方面,对数字贸易影响全球价值链的机制进行了积极探索,为后续研究打下坚实的研究基础。尽管如此,仍有进一步探索的空间。第一,研究视角上,现有研究侧重于从全球价值链位置和参与度角度进行分析,其局限性在于虽然能够较好地考察全球价值链分工的位置现状,但无法解释随着一国数字贸易发展,全球价值链的分工体系将会如何向多元化方向演进,“微笑曲线”被拉平还是加深。本文基于生产过程复杂性视角,选择全球价值链长度测度全球价值链分工演进,使全球价值链分工细化程度得以呈现。第二,研究内容上,现有研究多将数字贸易与全球价值链地位或嵌入相结合进行分析,而数字贸易与全球价值链分工演进之间的研究鲜见。本文旨在弥补这一缺口,将二者结合,探究其内在联系与机制。第三,研究数据上,现有研究多数基于国内数据或单一行业跨国面板数据,本文则将研究范围扩展到跨国面板数据的全行业层面,从国家、行业、年份三个维度,进一步探究数字贸易对全球价值链分工演进的作用机理。

三、理论机制及假说

数字贸易发展可直接影响全球价值链分工演进,贸易成本降低、产业关联增强是其两个作用机制。

(一) 数字贸易对全球价值链分工演进的影响

价值链分工是经济全球化背景下产品各生产环节分布至全球范围的新型分工模式,包括价值创造过程中的任务外包、职能外溢等行为。随着国际分工的深化,全球价值链分工演进也呈现出进一步拓展的趋势,具体体现为产品生产非地方化、垂直分工专业化等特征。这种更加细化的价值活动单元分布在全球各个角落,不同国家通过嵌入产品生产的各功能环节,使得价值链空间跨度增加。由此,价值链长度延伸成为全球分工演进复杂化的外在表现。然而,内外部环境变化带来的区域化、短链化趋势,使得价值链条正不断回缩变短,全球价值链分工不进反退。在此情况下,数字贸易作为一种时空依赖性较低、网络技术特征明显的新兴贸易模式,能够有效改善价值链条缩短趋势,进一步促进全球价值链的分工演进。具体而言,数字贸易对全球价值链分工演进的影响体现在如下几点:

第一,数字产品嵌入效应。中间品作为全球价值链分工的关键载体,显著延长了价值链分工链条,其跨境流动频率直接反映出价值链分工演进的复杂程度。近年来,中间产品贸易占全球贸易量的近三分之二,而数字产品更是作为中间品广泛嵌入全球价值链,参与全球分工并推动价值链重构。数字贸易具有低边际成本与高可复制性的特征,是数字产品跨境流通的重要通道。这意味着数

字产品将有别于传统中间品, 凭借趋近于零的边际复制成本, 显著降低企业嵌入全球价值链分工环节的成本, 从而更灵活地构建全球化生产协同体系。此外, 伴随其治理体系的剧变, 还将引致贸易、投资和产业转移效应, 以此促进全球价值链的分工演进(徐金海和夏杰长, 2020)。

第二, 价值创造转变效应。传统贸易模式下, 商品价值主要来源于以劳动力、资本等传统要素为基础的制造环节。然而, 随着外部环境复杂变化, 全球价值链脱钩与回流趋势明显, 价值链条缩短导致商品价值难以有效释放。在此背景下, 数字贸易引导商品价值从“制造导向”向“数据驱动、服务延伸、平台协同”的模式演化, 商品价值创造不再局限于物理生产过程。数字贸易从供给侧与需求侧流转至商品价值各个方面, 基于全球价值链网络拓扑结构, 实现了多维商品创造与流动(张俊娥, 2021)。在数字贸易推动下, 依托数据采集实现个性化定制、凭借用户画像实现商品精准推荐, 数据成为商品价值创造的重要环节, 使得贸易主体从“被动参与分工”向“主导商品流通”转变, 将有效抵御链主国家的施压风险。此外, 数字贸易允许“边界内生产, 边界外服务”的虚拟产品跨国交付, 极大拓展了商品价值创造的边界。在此背景下, 数字贸易成为重新定义商品、重新分配价值、重新组织生产的系统性力量, 基于数字技术与数字贸易形成的全球价值链呈现出更强的商品价值创造能力(任晓霞, 2022)。

第三, 新价值链生成效应。美国国际贸易委员会(ITC)将数字贸易划分为数字内容、社交媒体、搜索引擎及其他等四大类别。随着数字技术的渗透, 每个类别均逐步形成全新的价值链(徐金海和周蓉蓉, 2019)。数字内容方面, 图文与流媒体内容构筑起区别于传统商品制造链之外的全新价值链体系; 社交媒体和搜索引擎则依托数字技术, 深度抓取大量有关消费者社交的关键数据, 推动企业向数据驱动转型。此外, 软件、数据、通信和计算平台等新式服务也不断外溢至传统行业, 带来新的商业模式并形成全新的价值链(徐金海和夏杰长, 2020)。值得注意的是, 新价值链生成不是切断旧链、另起炉灶, 而是以数字贸易为基础, 在原有价值链条基础上的延伸与拓展, 最终实现链上嵌入、链间联动、链外延展的新价值链生成效应。以数字内容为例, 将该链条嵌入传统商品的营销与服务, 能够显著强化从生产端到消费端的连接, 向后延伸商品链条, 并提高产品附加值与品牌黏性。而在平台经济逻辑之下, 数字内容链与原本独立存在的制造链、物流链、消费链通过数据与平台实现整合, 将有效提升分工效率, 推动全球价值链分工演进。此外, 数字内容链围绕内容创作、用户共创等环节, 催生出大量数字增值链条, 有效拓展传统价值链的外部边界, 形成链外新环。由此提出假说:

假说1: 数字贸易发展推动全球价值链分工演进。

(二) 数字贸易发展影响全球价值链分工演进的作用机制

1. 贸易成本机制

企业在参与全球价值链构建过程中通常会面临交易磋商、产品交付等多重成本障碍, 形成制约跨境贸易行为的贸易“门槛”(周文慧等, 2023)。尤其是在产品跨国流通时, 各流转环节的叠加进一步推高贸易成本, 显著影响国际贸易的发生频次、贸易规模以及分工布局(Melitz, 2003)。数字贸易作为数字经济发展的重要产物, 依托信息通信技术实现产品、服务、知识与信息的高效交换(马述忠等, 2018), 为降低传统贸易成本提供重要解决路径。数字贸易便利化水平的提升使企业更易摆脱市场空间限制, 有效削弱地理区位、贸易壁垒等物理性与制度性约束(Goldfarb & Tucker, 2019)。在此基础上, 企业参与国际分工的障碍显著减弱, 嵌入全球价值链的深度与广度不断延伸, 进而推动全球价值链分工体系向更高效率与更深层次发展。

具体而言,数字贸易通过多维度降低贸易成本,为全球价值链延伸与分工体系的深化提供关键支撑。一方面,数字贸易突破物理上的时空约束,凭借线上磋商、远程交易等形式,显著压缩交易沟通的时间成本;另一方面,数字贸易依托数字互联网技术的广泛应用,显著提升市场信息的搜寻效率,增强供需匹配的精准性,进而降低客户获取和订单撮合的信息成本(李兵和李柔,2017)。此外,需要特别指出的是,数字化平台的广泛应用使得企业的相关信息、信用记录等得到全面记录并可查询,有效缓解传统贸易中存在的信息不对称问题,为贸易主体全面了解意向合作者的产品信息、资信状况等提供重要渠道,有效减少价值链分工中的违约风险,降低履约与信任成本。通过对时间成本、信息成本、履约与信任成本的系统性压缩,数字贸易显著降低企业嵌入全球价值链的门槛,尤其是使得更多中小企业有机会拓展国际业务、融入国际市场,为企业参与国际经济大循环,深度参与全球价值链分工体系提供更多可能。随着企业能够以更低成本进入、更高效率运行于价值链中,其参与环节趋于纵深,连接节点不断延展,全球价值链由此在长度上不断延伸,推动全球分工体系向更高层次、更复杂网络化的方向演进。

2. 产业关联机制

产业关联体现不同部门间的投入产出关系网络,是全球价值链分工的物质基础与技术纽带。全球价值链分工是将产业关联从一国扩散至全球的过程,其分工程度的深化具体体现为价值链长度的增加。研究发现,产业关联密度高的国家更易主导长价值链(Timmer et al., 2015)。近年来,数字贸易的兴起突破了时空约束与组织边界,为加强产业关联提供了丰沃土壤。其通过降低关联成本、强化关联质量,使得上下游产业间交互更加紧密,从而有力推动产业在全球价值链上的协同融合发展(杨慧瀛等,2022)。

具体而言,数字贸易对全球价值链分工演进的产业关联影响体现在前向关联和后向关联两方面。从前向关联溢出效应来看,数字贸易的兴起推动了跨境电商等新业态发展,降低了中小企业嵌入国际分工体系的门槛。市场竞争压力的增强倒逼上游企业不断提升产品质量与生产效率,这必然会对下游配套企业产生辐射效应。当供给侧发生的生产率正向冲击沿着生产网络向下游部门传导时,下游企业中间投入品价格将进一步下降,带来生产效率与附加值创造能力同步提升(曹麒麟等,2025)。这种基于效率改进的成本优势增强了下游企业参与全球价值链的能力与意愿,价值链长度由此得以延伸。此外,数字贸易的跨境流通便利化有助于拓展中间品贸易的市场边界,促进供需快速匹配,显著缩短供应链响应时间(张亚斌和马莉莉,2024)。供给弹性的有效提升降低了产业链供应链的运行不确定性,而这种不确定性正是全球价值链回缩的核心压力因素之一。

从后向关联溢出效应来看,数字贸易借助数字技术平台进行用户偏好数据的采集与分析,实现以供给为导向的“推式”供应链向以需求为导向的“拉式”供应链转变。该转变有效提升了资源配置效率,有助于实现下游产业规模扩张与收益增长,减小由资源错配与消费扭曲带来的上游产业利益损失。与此同时,数字贸易强化了下游企业对产品个性化、品质化追求,促使其对上游供应商提出更严苛的产品标准与交付要求(江小敏等,2020),倒逼上游产业改进生产方式、提升技术水平,带动价值链整体效率与贸易利得提升。此外,在持续的数据交互与需求反馈过程中,数字贸易显著加强了企业对“干中学”式经验的迭代积累,进一步增强其在全球价值链中的抗风险能力,这有利于提升企业嵌入全球价值链分工的意愿,进而实现全球价值链的延伸与深化。由此提出以下假说:

假说2: 数字贸易通过降低贸易成本推动全球价值链分工演进。

假说3: 数字贸易通过增强产业关联推动全球价值链分工演进。

四、研究设计

(一) 计量模型

基于上文理论分析,模型设定如下:

$$plv_gvc_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 DTL_{ijt} + \theta X_{it} + \gamma_i + \gamma_t + \gamma_j + \gamma_{jt} + \varepsilon_{ijt} \tag{1}$$

其中, plv_gvc_{ijt} 为*i*国*j*行业*t*年全球价值链分工演进, DTL_{ijt} 为*i*国*j*行业*t*年数字贸易发展水平, X_{it} 为控制变量。为排除国家层面不随时间变化因素的干扰,控制国家固定效应 γ_i ;为排除不随个体变化的时间趋势干扰,控制年份固定效应 γ_t ;为排除行业层面不随时间变化因素的干扰,控制行业固定效应 γ_j ;为排除既随行业变化也随时间变化因素的干扰,控制行业一年份交互固定效应 γ_{jt} 。 ε_{ijt} 为随机干扰项。

(二) 变量说明

1. 解释变量

对于数字贸易发展水平的测度,若仅采用国家数字贸易发展水平或行业数字化比率水平来考量,则存在明显的局限。这主要缘于:第一,若只采用国家数字贸易发展水平,不同行业数字贸易渗透度参差不齐,若某行业生产过程中数字投入越多,则该行业数字贸易发展水平通常越高;第二,若只采用行业数字化比率水平,行业数字贸易发展离不开该国数字基础设施、技术创新、数字产业等方面的支撑。因此,本文参考Arnold等(2016)的方法,利用行业数字化比率赋权国家数字贸易发展水平来衡量数字贸易发展水平。

(1) 国家数字贸易发展水平

本文借鉴杨慧瀛等(2022)关于国家数字贸易发展水平研究的相关指标,基于数字贸易的内涵与性质,从新型基础设施环境、技术创新环境、产业数字化贸易及数字产业化贸易等4个方面构建数字贸易水平评价指标体系。其中,新型基础设施环境主要涵盖数字互联网基础环境,其设施完善程度决定了数字贸易的发展高度,是一个地区获得数字贸易比较优势的重要原因(钞小静等,2020);技术创新引发贸易形态的变革,催生了数字贸易并为其发展提供技术支持;数字产业化贸易和产业数字化贸易可衡量数字贸易能力。最终,本文构建由4个一级指标、12个二级指标组成的国家数字贸易发展水平(DTN_{it})评价体系(表1)。

表1 国家数字贸易发展水平指标

一级指标	二级指标	数据来源
新型基础设施环境 (0.22)	移动电话用户数(人) (0.06)	世界银行 数据库
	固定(有线)带宽用户数(人) (0.06)	
	安全的互联网服务器(台) (0.1)	
技术创新环境 (0.22)	在科学和技术学术期刊上发表的论文数(篇) (0.1)	
	非居民专利申请数(个) (0.06)	
	居民专利申请数(个) (0.06)	
产业数字化贸易 (0.28)	信息通信技术产品出口占货物总出口的比例(%) (0.08)	
	高科技产品出口(美元现价) (0.08)	
	中高技术产品出口占制成品出口的比例(%) (0.12)	
数字产业化贸易 (0.28)	信息通信技术服务出口,BoP(美元现价) (0.08)	
	通讯、计算机和其他服务占商业服务出口的比例(%) (0.08)	
	中高技术产业增加值占制造业增加值的比例(%) (0.12)	

（2）行业数字化比率

投入产出关系可以较直观地评估不同行业对数字贸易的依赖程度。参考Calvino等（2018），本文基于OECD投入产出表，将数字化投入的替代变量设定为与数字贸易相关的电信行业（D61）、信息技术及其他信息服务行业（D62T63）的投入之和，计算各行业数字化投入在总投入中的占比。相对于直接消耗系数，完全消耗系数不仅计入了该行业的数字化投入，还进一步计入了源自其他行业的数字化投入，从而能够更全面地考察各行业数字化投入消耗总量，可全面反映数字贸易与各行业之间的直接与间接联系，故本文选取完全消耗系数测度行业数字化比率。公式如下：

$$Digital_{ijt} = a_{ijt} + \sum_{k=1}^n a_{ijk} a_{ikt} + \sum_{s=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ijs} a_{skt} a_{ikt} + \dots \quad (2)$$

其中， $Digital_{ijt}$ 为 t 年 i 国 j 行业数字化比率， a_{ijt} 为 t 年 i 国 j 行业对数字化投入的直接消耗， $\sum_{k=1}^n a_{ijk} a_{ikt}$ 为第一轮间接消耗， $\sum_{s=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ijs} a_{skt} a_{ikt}$ 为第二轮的间接消耗，即第 $n+1$ 项为第 n 轮的间接消耗，总和即为完全消耗。本文的完全消耗系数是使用OECD投入产出表，经过MATLAB的矩阵运算而来。此外，基于数字化投入的来源，再次分别计算本国来源和外国来源的行业数字化比率，以便后文考察数字化投入来源的异质性。

（3）“国家—行业”层面数字贸易发展水平

考虑到数字贸易的国家和行业异质性，即不同行业对数字贸易的依赖不同，即使是同一行业，不同国家该行业数字贸易的渗透也存在差异。本文将国家数字贸易发展水平与行业数字化比率相乘，得到细分到行业层面的数字贸易发展水平。公式如下：

$$DTL_{ijt} = DTN_{it} \times Digital_{ijt} \quad (3)$$

其中， DTL_{ijt} 为 t 年 i 国 j 行业的数字贸易发展水平， DTN_{it} 为 t 年 i 国的国家数字贸易发展水平， $Digital_{ijt}$ 为 t 年 i 国 j 行业的行业数字化比率。

2. 被解释变量

全球价值链正值新一轮洗牌调整，完善价值链关键环节并延长价值链长度可促进全球价值链分工演进（李天健和赵学军，2022）。全球价值链长度最早由Wang等（2017a）基于初始投入和最终需求之间距离的视角提出，前向与后向全球价值链长度用于测度某国某部门分工位置与价值链两端的距离，其将全球价值链指标计算拓展到生产领域，评估全球价值链发展与演进（吕越等，2023）。其中，前向全球价值链长度测度初始投入到最终需求间的距离，长度越长表明增加值被计入总产出的次数越多，全球分工越复杂，“微笑曲线”越扁平化，利益分配越均衡。它能够定位某部门生产嵌入的价值链位置与分工环节，记录增加值在全球价值链中的路径，精准刻画全球价值链分工演进。鉴于本文解释变量是基于各国各行业数字化比率赋权的国家数字贸易水平所构建，其实际反映的是数字要素对各行业的前向影响，故本文使用前向全球价值链长度作为全球价值链分工演进（ plv_gvc ）的替代变量。

3. 控制变量

参考既有研究，本文选取了一系列可能对全球价值链分工产生影响的控制变量。经济规模（ $lngdp$ ），用各国GDP的对数测度。进口依存度（ imp ），用各国货物和服务进口额占GDP的比例测度。出口依存度（ exp ），用各国货物和服务出口额占GDP的比例衡量。金融发展水平（ fin ），用各国银行向国内私营部门提供的信贷额占GDP的比例测度。教育水平（ edu ），用各国政府教育支出占GDP的比例测度。关税水平（ tar ），用各国所有产品的加权平均关税税率测度。

(三) 数据来源

国家数字贸易发展水平指标数据来自世界银行数据库,行业数字化比率根据OECD投入产出表计算得到,各国各行业全球价值链长度数据来自对外经济贸易大学的UIBE GVC数据库,控制变量数据来自世界银行数据库。最后综合考量选取了2008~2018年62个国家44个行业的三维面板数据,描述性统计结果见表2。

表2 变量描述性统计

变量	平均值	最大值	最小值	标准差
<i>DTL</i>	0.008	0.217	0.000	0.012
<i>plv_gvc</i>	4.067	9.363	2.387	0.810
<i>lngdp</i>	26.403	30.653	22.418	1.690
<i>imp</i>	47.675	208.330	11.250	30.651
<i>exp</i>	50.408	228.990	10.710	35.509
<i>fin</i>	84.898	518.510	9.570	55.067
<i>edu</i>	4.864	9.520	1.410	1.360
<i>tar</i>	2.913	18.610	0.000	2.353

注:私人家庭雇佣服务业(D97T98)由于数据缺失已删除,其余少量空缺值使用插值法处理。

五、实证分析

(一) 基准回归

数字贸易发展与全球价值链分工演进的基准回归结果见表3。第(1)列控制国家、年份、行业固定效应;第(2)~(5)列均引入控制变量,其中第(2)~(4)列逐步加入国家、年份、行业固定效应;第(5)列进一步引入行业一年份交互固定效应。数字贸易的回归系数均在1%水平上显著为正,验证了本文的假说1,即数字贸易发展推动全球价值链分工演进。具体来看,列(5)的结果显示,数字贸易发展水平每提升1%,可推动全球价值链长度增加0.039%。控制变量方面,经济规模、出口依存度、金融发展水平和教育水平的提高均可促进全球价值链分工演进,但进口依存度和关税水平起负向作用。这可能归因于,一方面,若一国某行业进口依存度过高,易引发“进口依赖”效应,从而抑制该行业技术创新,导致其在全球价值链分工网络嵌入中处于不利位置;另一方面,进口国关税的提升往往会增加出口商品的贸易成本,抬高国际市场的准入门槛,阻碍国际生产分工的进一步细化,最终抑制全球价值链分工演进。

表3 基准回归结果

变量	<i>plv_gvc</i>				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>DTL</i>	0.037*** (0.012)	0.066*** (0.009)	0.069*** (0.009)	0.037*** (0.012)	0.039*** (0.012)
<i>lngdp</i>		0.068*** (0.026)	0.119*** (0.033)	0.119*** (0.028)	0.119*** (0.028)
<i>imp</i>		-0.059* (0.031)	-0.072** (0.033)	-0.072*** (0.027)	-0.072*** (0.027)
<i>exp</i>		0.035 (0.030)	0.056* (0.031)	0.057** (0.024)	0.057** (0.024)
<i>fin</i>		0.016*** (0.005)	0.011* (0.006)	0.011*** (0.004)	0.011*** (0.004)
<i>edu</i>		0.008 (0.008)	0.012 (0.008)	0.012** (0.006)	0.012** (0.006)
<i>tar</i>		-0.009 (0.007)	-0.011 (0.007)	-0.011* (0.006)	-0.011* (0.006)
国家固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	否	是	是	否
行业固定效应	是	否	否	是	否
行业一年份固定效应	否	否	否	否	是
观测值	30008	30008	30008	30008	30008
调整R ²	0.588	0.254	0.255	0.589	0.584

注: *、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著,()内为稳健标准误,下表同。

(二) 内生性检验

全球价值链的分工演进提供了各国企业间互相学习、交流、竞争的综合性平台。企业通过参与全球价值链分工，能够有效学习国际先进管理理念和领先技术，为维系自身长期竞争优势持续注入动力。同时，数字贸易的发展加速了全球价值链分工演进进程，使各国企业能够更便利、更快速、更深刻地融入全球分工体系，这又反过来进一步促进数字贸易的快速发展。可以说，数字贸易和全球价值链分工演进之间存在着双向互促进作用。此外，部分国家受特殊国情和特定政策等外生因素的影响，也会产生内生性问题。本文将采用工具变量法和组内差分法对潜在的内生性问题进行处理。

1. 工具变量法

参考杨慧瀛等（2022）、杨仁发和郑媛媛（2023）的研究，将各国1984年每百人固定电话用户数与各国2008~2018年互联网个人用户数占总人口的比例相乘，再经行业数字化比率赋权（ $Digital_{ijt}$ ），以此作为原解释变量的工具变量（ IV_1 ），其公式如下：

$$IV_1 = FTS_i \times IUI_{it} \times Digital_{ijt}$$
(4)

其中， FTS_i 为*i*国1984年每百人固定电话用户数， IUI_{it} 为*t*年*i*国互联网个人用户数占总人口的比例， $Digital_{ijt}$ 为*t*年*i*国*j*行业的数字化比率。一方面，一国的固定电话数可以在一定程度上反映该国的数字技术发展和利用情况，而数字贸易的发展主要依赖于数字技术（杨慧瀛等，2022），且根植于传统通信技术。因此，历史上的通信基础设施水平会通过塑造技术基础和用户习惯等路径，持续影响当前的数字贸易发展，这满足了工具变量与核心解释变量的相关性要求。另一方面，历史上的固定电话数难以对当前的全球价值链分工产生影响（杨仁发和郑媛媛，2023）。1984年的固定电话数属于历史存量指标，其对当前全球价值链的影响较小，且固定电话随着使用频率下降，并不直接作用于当前的全球价值链长度，这满足工具变量的排他性要求。此外，将数字贸易发展水平（ DTL_{ijt} ）滞后一阶作为解释变量的另一个工具变量（ IV_2 ）。

使用两阶段最小二乘法回归，结果分别见表4第（1）、（2）列，本文所选工具变量均通过了不可识别检验和弱工具变量检验。第二阶段回归结果显示，核心解释变量系数均在1%水平上显著为正，假说1依旧成立。

表 4 内生性检验

变量	工具变量法		组内差分法
	(1)	(2)	(3)
IV_1	0.146*** (0.018)		
IV_2		0.035*** (0.013)	
DTL			0.048*** (0.010)
控制变量	是	是	是
国家固定效应	是	是	是
行业一年份固定效应	是	是	是
Kleibergen-Paap rk LM statistic	416.031 [0.000]	403.935 [0.000]	
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	917.369 【16.38】	4862.089 【16.38】	
观测值	30008	27280	27280
调整R ²	0.582	0.585	0.051

注：工具变量在两阶段最小二乘估计(2SLS)中的第一阶段F统计值均大于经验值10，拒绝弱工具变量假设；使用Kleibergen-Paap rk LM statistic进行不可识别检验，[]内为LM统计量的P值；使用Kleibergen-Paap rk Wald F statistic进行弱工具变量检验，【】内为Stock-Yogo在10%显著性水平上的临界值。

2. 组内差分法

参考Jayaraman和Milbourn (2012) 的研究,使用组内差分法剔除部分不随时间变化的遗漏变量导致的内生性问题。结果见表4第(3)列,经组内差分法处理内生性问题后,核心解释变量系数在1%水平上显著为正,假说1依旧成立。

(三) 稳健性检验

1. 改变数字贸易发展水平测算方式

国际电信联盟(ITU)将11项指标进行整合,构建了信息和通信技术发展指数(IDI指数),以衡量各国每年信息和通信技术行业的发展水平。鉴于信息和通信技术是数字贸易发展的基础载体,本文借鉴杨仁发和郑媛媛(2023)的研究,选择IDI指数与行业数字化比率($Digital_{ijt}$)赋权得到解释变量的替代变量(IDI)。结果见表5第(1)列,数字贸易发展在1%显著性水平上推动全球价值链分工演进,假说1仍然成立。

2. 改变全球价值链分工演进测算方式

采用如下变量作为被解释变量的替代变量:

(1) 全球价值链位置指数

全球价值链位置体现各国参与全球价值链分工的高度,各国各行业全球价值链的高度变化也会累积并最终体现为全球价值链的分工演进。本文借鉴Wang等(2017a)的研究,基于平均传递步长构建全球价值链位置指标,得到“国家—行业—年份”层面的全球价值链位置指数(Pos_APL)。结果见表5第(2)列,数字贸易发展在1%显著性水平上推动全球价值链位置上升。

(2) 全球价值链上游度指数

Fally (2012) 从生产到最终需求的距离角度定义了全球价值链上游度,各国各行业上游度的改变也意味着全球价值链长度的演进。本文借鉴Antràs等(2012)的研究,引入“国家—行业—年份”层面的上游度指数(Pos_up)。结果见表5第(3)列,数字贸易发展在1%显著性水平上推动全球价值链上游度增加。

(3) 全球价值链参与度指数

全球价值链参与度用于考察一国参与全球价值链分工的程度,各国各行业参与度的演进也会促使全球价值链长度的演进。本文借鉴Wang等(2017b)的研究,对前向参与度和后向参与度求和,得到“国家—行业—年份”层面的全球价值链参与度指数(GVC_pat)。结果见表5第(4)列,数字贸易发展在1%显著性水平上推动全球价值链参与度提升。综上,本文基准回归结果仍然稳健,假说1仍然成立。

(四) 异质性分析

1. 产业异质性

数字贸易对不同行业全球价值链分工演进的驱动效应存在差异,参考OECD对制造业基于要素密集度的划分标准以及对服务业基于投入产出表的界定方法,本文将样本划分为跨国分工关联度较高的制造业与服务业两类(分类标准见表6),以探究数字贸易发展推动全球价值链分工演进的产业异质性。

表 5 稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
DTL	0.102*** (0.012)	0.061*** (0.010)	0.017*** (0.004)	0.075*** (0.007)
控制变量	是	是	是	是
国家固定效应	是	是	是	是
行业—年份固定效应	是	是	是	是
观测值	30008	30008	30008	30008
调整 R^2	0.585	0.528	0.695	0.719

表 6 产业异质性分类标准

制造业	劳动密集型制造业	食品、饮料及烟草制造业（D10T12），纺织品、服装、皮革及相关产品制造业（D13T15），木制品制造业（D16），设备维修及其他制造业（D31T33）
	资本密集型制造业	纸制品及印刷业（D17T18），焦炭及精炼石油产品制造业（D19），橡胶、塑料制品制造业（D22），其他非金属矿产品制造业（D23），基本金属制造业（D24），金属制品制造业（D25）
	知识密集型制造业	化学和化工产品（D20），药品、药用化学品和植物产品（D21），计算机、电子及光学产品制造业（D26），电气设备制造业（D27），机械设备制造业（D28），汽车制造业（D29），其他运输设备制造业（D30）
服务业	生产性服务业	陆路运输和管道运输（D49），水上运输（D50），航空运输（D51），仓储和运输支持活动（D52），邮政和快递活动（D53），IT及其他信息服务业（D62T63），通信业（D61），金融保险业（D64T66），专业、科学和技术活动（D69T75），行政和支助服务（D77T82）
	生活性服务业	批发零售及维修业（D45T47），住宿餐饮业（D55T56），出版、视听及广播业（D58T60），房地产业（D68），公共管理及社会保障和社会组织业（D84），教育业（D85），健康和社会活动业（D86T88），艺术、娱乐和休闲（D90T93），其他服务活动（D94T96）

（1）制造业异质性

参考廖涵和谢靖（2018）的研究，将制造业进一步划分为劳动、资本和知识密集型制造业三类，并对其进行异质性检验，结果见表7。第（1）~（4）列的回归结果显示，数字贸易发展对制造业整体、资本密集型制造业、知识密集型制造业全球价值链分工演进的回归系数均在1%显著性水平上显著为正，且对资本密集型制造业影响大于知识密集型制造业。然而，数字贸易对劳动密集型制造业的估计系数为负，但统计上不显著。

表 7 制造业异质性检验

变量	制造业	劳动密集型	资本密集型	知识密集型
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DTL</i>	0.486*** (0.068)	-0.134 (0.122)	1.086*** (0.179)	0.303*** (0.060)
控制变量	是	是	是	是
国家固定效应	是	是	是	是
行业—年份固定效应	是	是	是	是
观测值	11594	2728	4092	4774
调整R ²	0.764	0.781	0.818	0.745

注：经验P值用于检验组间差异的显著性，由Bootstrap进行1000次抽样得到，下同。第（2）、（3）列之间、第（2）、（4）列之间以及第（3）、（4）列之间的经验P值分别为0.002、0.006、0.152。

造成这一结果的原因可能为：第一，就劳动密集型制造业而言，发达国家控制高附加值生产环节，而其他国家则凭借廉价劳动力参与低附加值生产环节。数字贸易下数字技术渗透削减了劳动力需求，致使跨国分工回缩，抑制了其全球价值链分工演进。第二，就知识密集型制造业而言，数字贸易的平台化和数字化存在知识溢出效应，提高了先进技术和设备的可获取性，以此促进全球价值链的分工演进。第三，就资本密集型制造业而言，数字贸易下数字平台实时管理库存并监督生产，提高资本使用效率，优化投入配比，进而推动其生产离岸外包，促进全球价值链分工演进。相较于劳动密集型制造业和知识密集型制造业，资本密集型制造业拥有更强大的资本支撑与较大产出规模，价值链上下游产业联系更为密切；数字贸易背景下各分工环节的数字技术应用，有效推动了整个价值链的数字化转型，因此数字贸易对全球价值链分工演进的推动作用更为显著（武杰和李丹，

2024)。

(2) 服务业异质性

按照服务提供产品的差异,可将服务业划分为主要向居民提供物质和精神生活消费品及服务的生活性服务业和为生产、商务等活动提供服务的生产性服务业(刘会政和朱光,2019)。本文针对服务业两大分类进行异质性检验,结果见表8。第(1)~(3)列的回归结果显示,数字贸易发展对服务业整体、生活性服务业全球价值链分工演进的影响均显著为负,对生产性服务业的影响为正,但并不显著。

主要原因包括:第一,在数字贸易快速发展的背景下,传统制造业依靠数字技术这一新的传播载体,有效突破国际贸易在物理上的时空限制,实现资源全球范围内的流动和配置。但服务业由于自身“即时性”的特征,加上其缺乏规模经济与范围经济效应,服务贸易深度和广度的拓展难度增加,致使服务贸易跨国分工受限(江小涓和罗立彬,2019),由此,数字贸易推动服务业全球价值链长度的增加效果不明显。第二,生活性服务业对流通载体具有依赖性,其中间品市场的需求相对有限且产品异质性较高,导致其参与跨国分工的程度较低,不利于其全球价值链分工演进。第三,相对生活性服务业,数字贸易对生产性服务业的渗透度更高。生产性服务要素作为中间品投入生产具有更高的附加值,可间接推动制造业价值链攀升,进而提高全球分工竞争力,即数字贸易对生产性服务业全球价值链分工演进的促进效应更为显著。

表8 服务业异质性检验

变量	服务业	生产性	生活性
	(1)	(2)	(3)
<i>DTL</i>	-0.015** (0.008)	0.001 (0.008)	-0.092*** (0.022)
控制变量	是	是	是
国家固定效应	是	是	是
行业—年份固定效应	是	是	是
观测值	12958	6820	6138
调整R ²	0.685	0.637	0.694

注:第(2)、(3)列之间的经验P值为0.000。

2. 数字投入来源异质性

在数字贸易背景下,数字技术本身具有较强的开放性与高流动性。这意味着,一国的数字贸易发展会同时受到本国与外国来源数字投入的共同影响。由于不同来源的数字投入所能产生的规模经济与范围经济效应存在差异,它们对全球价值链分工演进的作用渠道与影响程度也可能有所不同。因此,数字贸易发展对全球价值链分工的影响可能存在基于数字投入来源的异质性。根据前文所述,运用完全消耗系数进行行业数字化比率测度,将样本划分为本国和外国数字投入来源。表9第(1)、(2)列分别为来源于本国、外国数字技术和资源投入的数字贸易发展对全球价值链分工演进的影响。

结果显示,来源于外国数字投入的数字贸易发展在1%显著性水平上推动全球价值链分工演进,来源于本国数字投入的数字贸易发展的系数为正但不显著。可能的原因主要包括:首先,从市场边界角度来看,全球价值链分工演进作为一项国际化活动,外国数字投入相较于本国数字投入天然具有跨国适配性与网络嵌入能力。外国来源的数字化投入更容易搭建国际间贸易活动的桥梁,有利于快速接轨国际标准,形成规模经济,带来更大的数字技术溢出效应,对全球价值链分工演进起到直接的推动作用(吴友群等,2022)。其次,从投入属性差异来看,外国来源的数字投入往往具备标准化、规模化的成熟技术与系统解决方案,其嵌入全球市场的程度较国内本土投入而言也相对较高,溢出效应更强。例如,跨境电商企业广泛接入Amazon FBA履约体系、Google AutoML等平台,这些国际知名的标准化服务有助于贸易主体实现与全球市场快速接轨,在价值链前端形成效率优势,因此更能对全球价值链分工演进产生显著影响。相比之下,本国来源的数字投入往往受本土

市场偏好与路径依赖影响，服务对象以国内就业与市场为主，海外兼容性相对不足，难以在短期内嵌入全球价值链的关键环节。

值得注意的是，尽管外国数字投入带来了技术创新，但过度的依赖可能抑制甚至挤出本国数字技术创新，削弱其全球价值链地位；而重视以本国数字投入为基础的数字贸易，大力助推本国数字技术升级，将更有利于提高产品生产与搜寻效率，提升价值链稳定性（张晴和于津平，2021）。因此，各国应对外国来源的先进数字技术加以借鉴和引进，并辅以推动本国数字产业升级，促进国内国际双循环。

3. 行业位置异质性

行业上游位置主要承担研发设计等知识密集环节，而行业下游位置主要承担加工装配等劳动密集环节。由于上下游环节在经济功能与要素密集度上存在本质差异，数字贸易发展对全球价值链分工演进的影响可能存在行业位置异质性。以年度行业全球价值链位置指数（*Pos_APL*）的中位数为基准，将行业划分为上游和下游位置。表9第（3）、（4）列分别为数字贸易发展对行业上游、下游位置国家参与全球价值链分工演进的影响。

结果显示，数字贸易发展在1%显著性水平上表现出对行业下游全球价值链分工演进的显著促进作用，但对行业上游全球价值链分工演进的影响并不显著。原因可能为：第一，对于本身承担研发设计等技术含量较高的上游行业而言，其数字化程度本身较高，这在一定程度上限制了数字贸易所能带来的边际提升空间。同时，数字工具往往集中于生产研发，而对于跨境流动、营销和消费等有助于延长价值链的其他环节，其赋能作用则相对有限。相比之下，行业下游技术含量较低、数字技术应用投入也相对不足。因此，数字贸易发展所带来的边际提升效应与增量贸易利得将更为明显（王迎等，2023），由此将进一步激发行业下游依托数字贸易发展嵌入全球价值链的内生动力。第二，降低贸易成本是数字贸易发展对全球价值链分工演进的最直接影响（曹宇芙等，2024），且在行业下游体现得尤为突出。全球价值链分工过程中涉及产品跨境流通、分销、零售等多个环节。随着跨境直播、线上营销等新模式的不断发展，数字贸易极大丰富了下游行业对接国际市场的能力与场景，有效推动生产环节降本增效，促进全球价值链分工。相反，行业上游涉及知识密集型、技术密集型环节，数字贸易平台的发展加快了产品迭代，这反过来对产品研发提出更高的要求，由此加重技术研发的资金成本负担。第三，从制度与技术壁垒角度来看，当前全球价值链仍存在技术封锁与上游遏制问题，发达国家通常占据行业上游位置，掌握核心技术，通过对发展中国家“低端锁定”遏制其上游行业发展，进而抵消了国际分工中潜在的知识溢出效应（李勃昕等，2023）。尽管数字贸易为发展中国家获取全球资源提供了便利，但受制于技术壁垒与路径依赖，其对行业上游分工演进的实际推动作用仍然有限。

表 9 数字投入来源、行业位置异质性检验

变量	数字技术来源		行业位置	
	本国来源	外国来源	上游位置	下游位置
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DTL</i>	0.020 (0.012)	0.085*** (0.020)	0.003 (0.011)	0.070*** (0.027)
控制变量	是	是	是	是
国家固定效应	是	是	是	是
行业—年份固定效应	是	是	是	是
观测值	30008	30008	15004	15004
调整R ²	0.584	0.584	0.689	0.546

注：第（3）、（4）列之间的经验P值为0.000。

(五) 机制检验

借鉴江艇(2022)的研究,通过观测解释变量对中介变量的影响进行机制检验。模型设定如下:

$$M_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 DTL_{ijt} + \theta X_{it} + \gamma_i + \gamma_t + \gamma_j + \gamma_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

其中, M_{ijt} 为 t 年 i 国 j 行业的机制变量, 包括贸易成本、影响力系数、感应力系数三个机制变量, 其余变量和符号与基准回归模型一致。贸易成本效应和产业关联效应对全球价值链分工演进的影响已在上文理论分析部分进行了说明, 上述两条机制检验步骤如下文。

1. 降低贸易成本

贸易成本如交易成本、沟通成本、搜寻成本等大多较难测度, 本文借鉴Novy(2013)对中间品贸易成本的间接计算方法, 基于OECD投入产出表对贸易成本进行矩阵计算, 公式如下:

$$cost_{cit} = \sum_s \sum_j \left(\frac{I_{cc}^{ij} I_{ss}^{ij}}{I_{cs}^{ij} I_{sc}^{ij}} \right)^{\frac{1}{2(\sigma-1)}} \quad (6)$$

其中, $cost_{cit}$ 为 t 年 c 国 i 行业的贸易成本, I_{cc}^{ij} 为 c 国 i 行业向本国 j 行业投入的中间品价值, I_{ss}^{ij} 同理; I_{cs}^{ij} 为 c 国 i 行业向 s 国 j 行业投入的中间品价值, I_{sc}^{ij} 同理; σ 为产品替代弹性, 借鉴Novy(2013)的研究取值为8。结果见表10第(1)列, 数字贸易发展对贸易成本的回归系数在1%的水平上显著为负。也就是说, 数字贸易下数字技术逐步渗透价值链各个环节, 促使贸易成本降低, 提高了贸易便利性, 降低了各国参与全球分工门槛, 推动了全球价值链分工演进, 验证了本文的假说2。

2. 增强产业关联

Leontief(1953)的产业关联理论指出, 跨国分工中以产品、技术、服务等为桥梁形成的产业链纵向关联主要表现为跨国分工中中间品受投入产出关系影响所带来的需求变化。本文选用影响力系数和感应力系数分别测度前向和后向关联效应, 以衡量各国各部门间产业关联程度。影响力系数、感应力系数的测算分别见公式(7)、(8):

$$F_{it(j)} = \sum_{i=1}^n b_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (7)$$

$$E_{jt(i)} = \sum_{j=1}^n b_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (8)$$

其中 $F_{it(j)}$ 为影响力系数, 表示 t 年 i 国家 j 行业增加一单位最终需求对各国各行业的需求拉动作用, 代表前向关联效应, 用以评估该行业对其他行业的拉动作用; $E_{jt(i)}$ 为感应力系数, 表示 t 年各国各部门均增加一单位最终需求对 j 国 i 行业的需求拉动作用, 代表后向关联效应, 用以评估该行业受其他行业需求的影响(王岳平和葛岳静,

2007); b_{ij} 为完全消耗系数矩阵的第 i 行 j 列元素。本文的影响力系数、感应力系数是通过使用OECD投入产出表进行矩阵运算而来。结果分别见表10第(2)、(3)列, 数字贸易发展对产业前向、后向关联的回归系数分别在1%和10%的水平上显著为正。数

表 10 影响机制检验

变量	贸易成本	产业前向关联	产业后向关联
	(1)	(2)	(3)
DTL	-0.033*** (0.005)	0.471*** (0.021)	0.011* (0.007)
控制变量	是	是	是
国家固定效应	是	是	是
行业—年份固定效应	是	是	是
观测值	29881	30008	30008
调整 R^2	0.824	0.661	0.448

字贸易下数字技术高效赋能对全产业链的渗透使产业间的信息传递和供需匹配等环节更加高效,推动产业间协同发展,促进全球价值链分工演进,验证了假说3。

六、结论与政策建议

本文选取指标测度国家数字贸易发展水平,使用完全消耗系数计算行业数字化比率并赋权,以全球价值链长度替代全球价值链分工演进,基于2008~2018年62个国家44个行业的国家—行业—年份三维面板数据,展开数字贸易发展对全球价值链分工演进影响的理论分析和实证检验,并分别从产业类别、数字投入来源和行业位置三方面展开异质性分析。研究发现:(1)数字贸易发展显著推动全球价值链分工演进,且通过了内生性和稳健性检验。(2)数字贸易通过降低贸易成本和强化产业间的关联促进全球价值链分工演进。(3)相较于服务业及行业上游位置,数字贸易发展对制造业特别是资本密集型制造业和行业下游位置的全球价值链分工演进的推动作用更强;来源于外国数字投入的数字贸易发展对全球价值链分工演进发挥正向推动作用,但本国数字投入来源同样需要重视。基于上述结论,本文提出以下建议:

第一,以数字贸易助推全球价值链分工演进。近年来受逆全球化影响,全球价值链发展逆潮涌动,各国应顺应数字贸易浪潮,加快推进数字技术进步,降低各类贸易成本并加强产业上下游关联,助推全球价值链长度延伸。我国应完善数字贸易所依托的数字基础设施,重视数字新基建等领域的发展,激励数字技术研发投入,重视知识产权保护,改善创新环境和完善保障制度。此外,依托数字技术在全球价值链分工中的深度渗透,因地制宜并借鉴各国数字贸易规则,探索数字贸易规则的“中式模板”,提高规则制定的国际话语权,积极参与数字贸易规则谈判,提出符合自身利益诉求的“中国方案”,以降低数字贸易壁垒,打造数字贸易开放体系,提升产业价值链深度与广度。

第二,转变制造业全球价值链分工方向。数字贸易发展抑制劳动密集型制造业全球价值链分工,各国应顺应劳动密集型制造业全球分工近岸化本土化的浪潮,加强制造业中数字技术的应用范围和深度,改善配套中下游产业生产能力,促进国内大循环。数字贸易发展促进资本、知识密集型制造业全球价值链分工,且全球分工逐渐由传统制造业的劳动力成本驱动转向资本技术驱动,推进资本、知识密集型制造业嵌入全球价值链。

第三,在引进外国来源数字投入同时,更要重视本国来源的数字技术攻关。要借助数字贸易助推全球价值链上游位置行业发展,突破“低端锁定”困境,促进全球价值链转型。对于中国而言,凭借完备的产业链优势和国内大循环趋势,更应借助数字贸易发展,加大数字技术的投资和研发力度,推动产业转型升级,在数字贸易关键环节实现最大限度的自主可控,深度嵌入全球价值链分工网络,向价值链上游攀升。

参考文献

- [1] 曹麒麟,侯安鸿,郝瑶瑶.风险投资能否产生垂直溢出效应——基于产业链关联视角[J].科技进步与对策,网络首发[2025-05-26]. <https://link.cnki.net/urlid/42.1224.G3.20250523.1651.022>.
- [2] 曹宇芙,邓宗兵,文江雪.数字贸易便利化对全球价值链升级的影响——来自“一带一路”沿线国家的经验证据[J].华东经济管理,2024(6):56-65.
- [3] 钞小静,薛志欣,孙艺鸣.新型数字基础设施如何影响对外贸易升级——来自中国地级及以上城市的经验证据[J].经济科学,2020(3):46-59.
- [4] 范宏梅.开放视角下数字经济发展对地区全球价值链嵌入的影响——兼论数字贸易的中介效应[J].商业经济研究,2023(17):112-116.

- [5] 范兆娟,艾玮炜.数字贸易规则对中国嵌入全球价值链的影响[J].财贸研究,2022(2):31-41.
- [6] 郭峰,熊云军,石庆玲,等.数字经济与行政边界地区经济发展再考察——来自卫星灯光数据的证据[J].管理世界,2023(4):16-33.
- [7] 侯俊军,王胤丹,王振国.数字贸易规则与中国企业全球价值链位置[J].中国工业经济,2023(4):60-78.
- [8] 江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022(5):100-120.
- [9] 江小涓,罗立彬.网络时代的服务全球化——新引擎、加速度和大国竞争力[J].中国社会科学,2019(2):68-91+205-206.
- [10] 江小敏,梁双陆,李宏兵.进口产品质量的提升促进了我国产业出口升级吗——基于产业关联视角的证据[J].国际经贸探索,2020(7):16-32.
- [11] 金玉萍,李光勤,刘雪燕.数字产品贸易如何影响全球价值链地位——基于ICT贸易网络结构的视角[J].国际商务(对外经济贸易大学学报),2023(6):22-40.
- [12] 李兵,李柔.互联网与企业出口:来自中国工业企业的微观经验证据[J].世界经济,2017(7):102-125.
- [13] 李勃昕,王瑞,高晓瞳.开放新格局下中国价值链的升级脱困路径[J].当代经济研究,2023(2):81-92.
- [14] 李天健,赵学军.新中国保障产业链供应链安全的探索[J].管理世界,2022(9):31-41.
- [15] 廖涵,谢靖.“性价比”与出口增长:中国出口奇迹的新解读[J].世界经济,2018(2):95-120.
- [16] 刘会政,朱光.全球价值链嵌入对中国装备制造业出口技术复杂度的影响——基于进口中间品异质性的研究[J].国际贸易问题,2019(8):80-94.
- [17] 吕越,谷玮,尉亚宁,等.人工智能与全球价值链网络深化[J].数量经济技术经济研究,2023(1):128-151.
- [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] 彭水军,周杰,史元.区域贸易协定深化与全球价值链嵌入:区分一般贸易与加工贸易的经验研究[J].经济学家,2024(2):25-37.
- [20] 任晓霞.数字贸易规则对全球价值链重构的影响及其优化路径[J].价格月刊,2022(6):76-81.
- [21] 沈铭辉,李天国.全球价值链重构新趋势与中国产业链升级路径[J].新视野,2023(2):70-78.
- [22] 沈玉良,彭羽,高疆,等.是数字贸易规则,还是数字经济规则?——新一代贸易规则的中国取向[J].管理世界,2022(8):67-83.
- [23] 王孝松,吕越,赵春明.贸易壁垒与全球价值链嵌入——以中国遭遇反倾销为例[J].中国社会科学,2017(1):108-124.
- [24] 王迎,纪洁,于津平.数字贸易发展水平如何影响一国对外贸易利益[J].国际经贸探索,2023(12):21-38.
- [25] 王岳平,葛岳静.我国产业结构的投入产出关联特征分析[J].管理世界,2007(2):61-68.
- [26] 吴友群,卢怀鑫,王立勇.数字化对制造业全球价值链竞争力的影响——来自中国制造业行业的经验证据[J].科技进步与对策,2022(7):53-63.
- [27] 武杰,李丹.全球价值链数字化对中国制造业企业国际分工地位的影响[J].国际商务研究,2024(1):95-110.
- [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] 徐金海,周蓉蓉.数字贸易规则制定:发展趋势、国际经验与政策建议[J].国际贸易,2019(6):61-68.
- [30] 杨慧瀛,杨宏举,符建华.数字贸易如何影响全球价值链位置攀升?——基于RCEP框架内国家的经验证据[J].国际经济合作,2022(2):76-87.
- [31] 杨仁发,郑媛媛.数字经济发展对全球价值链分工演进及韧性影响研究[J].数量经济技术经济研究,2023(8):69-89.
- [32] 张晴,于津平.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[J].财经研究,2021(9):93-107.
- [33] 张俊娥.数字贸易重塑全球价值链的创新举措探讨[J].新疆社会科学,2021(3):48-59.
- [34] 张倩男,苏莹童.数字贸易对全球价值链位势攀升的影响研究——基于我国制造业细分行业数据的实证[J].经济问题探索,2023(8):179-190.
- [35] 张亚斌,马莉莉.数字贸易便利化与制造业全球价值链攀升——中间投入结构调整分析视角[J].现代财经(天津财经大学学报),2024(12):35-51.
- [36] 周文慧,钞小静,王灿,等.数字贸易与中国制造业企业全球价值链攀升:内在机理和实现条件[J].国际贸易,2023(11):14-24.
- [37] 朱勤,周祥祥.数字贸易发展如何影响全球价值链地位提升?:来自中国城市层面的经验证据[J].世界经济研究,2024(4):105-115.
- [38] Antràs, P., D. Chor, T. Fally, et al., “Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows”, *American Economic Review*, 2012, 102(3):412-416.
- [39] Arnold, J. M., B. Javorcik, M. Lipscomb, et al., “Services Reform and Manufacturing Performance: Evidence from India”, *Economic Journal*, 2016, 126(590):1-39.
- [40] Calvino, F., C. Criscuolo, L. Marcolin, et al., A Taxonomy of Digital Intensive Sectors, OECD Science, Technology and

- Industry Working Paper, No.14, 2018.
- [41] Carvalho, V. M., “From Micro to Macro via Production Networks” , *Journal of Economic Perspectives*, 2014, 28(4):23–48.
- [42] Fally, T., Production Staging: Measurement and Facts, University of Colorado Boulder Working Paper, 2012.
- [43] Goldfarb, A., and C. Tucker, “Digital Economics” , *Journal of Economic Literature*, 2019, 57(1):3–43.
- [44] Jayaraman, S., and T. T. Milbourn, “The Role of Stock Liquidity in Executive Compensation” , *The Accounting Review*, 2012, 87(2):537–563.
- [45] Leontief, W., “Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined” , *Proceedings of the American Philosophical Society*, 1953, 97(4): 332–349.
- [46] Melitz, M. J., “The Impact of Trade on Intra-industry Reallocation and Aggregate Industrial Productivity” , *Econometrica*, 2003, 71(6):1695–1725.
- [47] Novy, D., “Gravity Redux: Measuring International Trade Costs with Panel Data” , *Economic Inquiry*, 2013, 51(1):101–121.
- [48] Timmer, M. P., E. Dietzenbacher, B. Los, et al., “An Illustrated User Guide to the World Input-output Database: The Case of Global Automotive Production” , *Review of International Economics*, 2015, 23(3):575–605.
- [49] Wang, Z., S. J. Wei, X. Yu, et al., Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness, NBER Working Papers, No.23261, 2017a.
- [50] Wang, Z., S. J. Wei, X. Yu, et al., Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles, NBER Working Papers, No.23222, 2017b.

【作者简介】丛海彬：宁波大学商学院教授。研究方向：数字贸易与全球价值链。

刘 忱：宁波大学商学院硕士研究生。研究方向：数字贸易与全球价值链。

陈佳玲：宁波大学商学院硕士研究生。研究方向：数字贸易与全球价值链。

唐根年（通信作者）：浙江工业大学之江学院教授。研究方向：产业经济。

How Does Digital Trade Affect the Labor Division Evolution of Global Value Chain? A Test Based on the Length of Global Value Chain

CONG Hai-bin¹, LIU Chen¹, CHEN Jia-ling¹ & TANG Gen-nian²

(1. Business School, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China; 2. Business School, Zhijiang College of Zhejiang University of Technology, Shaoxing 312030, Zhejiang, China)

Abstract: In an era marked by the explosive rise of digital trade, its penetration across the entire industrial chain is transforming the technological economic paradigm, reshaping the global industrial division of labor network, and driving the evolution of the labor division evolution of the global value chain (GVC). Based on panel data from 44 industries in 62 countries from 2008 to 2018, this paper uses the length of the GVC as a substitute for its labor division evolution to explore the impact of digital trade development on the labor division evolution of the GVC. The study finds that the development of digital trade significantly promotes the labor division evolution of the GVC, passing the endogeneity and robustness tests. Reducing trade costs and strengthening industrial linkages are its two mechanisms. Among these, digital trade has a stronger driving effect on the labor division evolution of the GVC in manufacturing, especially capital-intensive manufacturing and downstream sectors. Digital trade sourced from foreign digital inputs plays a positive driving role, while domestic digital inputs also deserve attention. This research provides theoretical and policy references for the development of digital trade to promote the labor division evolution of the GVC.

Keywords: digital trade; global value chain (GVC); labor division evolution; trade costs; industry linkages

（责任编辑：任思雨）