

数据要素如何重构全球价值链分工格局： 区域化还是碎片化

易子榆 魏 龙 蔡培民

摘要：数据作为数字经济时代的新生产要素，已成为全球价值链重构的关键驱动力。本文在量化分析数据要素价值的基础上，基于网络分工视角，对数据要素如何影响全球价值链分工格局展开系统的理论分析和实证检验。研究表明：数据要素对全球价值链分工格局的影响存在两面性，但在西方国家的主导下，数据要素将推动全球价值链向着区域化的方向重构；机制分析显示，数据要素能通过驱动生产成本和贸易成本的相对变动，直接推动全球价值链重构；数据要素还能通过在资源配置、技术创新和规则制度领域的深刻变革，间接推动全球价值链重构。本研究为不同经济体在全球价值链重构背景下，共享数字经济时代发展的新机遇提供了明确的可行路径。

关键词：数据要素；全球价值链重构；出口增加值地理集中度；复杂网络分析
[中图分类号] F74 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2023) 8-0020-18

一、引言及文献综述

近年来，受逆全球化思潮等外部冲击的影响，全球价值链（Global Value Chains, GVCs）的发展长期停滞，生产碎片化水平持续下降（Miroudot and Nordström, 2020）^[1]。数字经济时代迎来了数据的爆炸式增长，以数据为关键要素的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。数据作为链接全球资源的纽带，加剧了全球生产关联的复杂化和国际贸易关联的多元化，推动了GVCs从传统链式结构逐步向“你中有我，我中有你”的网络形态转变（鞠建东等，2020）^[2]。数据要素为跨国企业重新调整分散在全球不同区位的生产环节带来了新契机，进而推动GVCs的分工格局呈现出新的发展态势。因此，本文尝试从网络分工的视角出发，探讨数据要素影响全球分工格局的内在逻辑，为不同发展水平的国家（地区）在GVCs重构背景下共享数字经济时代的红利

[收稿日期] 2023-03-28

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“构建人类命运共同体进程中国际经济规则重建的理论逻辑及中国的战略选择”（19ZDA054）

[作者信息] 易子榆：武汉理工大学经济学院博士，电子信箱 ziyu_yi@whut.edu.cn；魏龙：武汉理工大学经济学院教授、博士生导师；蔡培民：武汉理工大学经济学院博士研究生

提供新思路。

现有研究在数据要素如何影响 GVCs 分工格局问题上存在一定的争议。部分学者认为,数据的应用不会改变 GVCs 区域化调整的大趋势,甚至会进一步加速这个进程。他们在研究中指出,大数据和数字技术将恢复发达经济体的竞争力,使得一些生产过程可能从新兴经济体回流到本国或属于同一地区的邻近经济体 (Ancarani and Di Mauro, 2018^[3]; Dachs et al., 2019^[4])。Butollo (2021)^[5]认为,一方面,依赖于大规模实时数据的分析、控制和协调,自动化和智能化对低技术劳动力的替代作用增强,劳动力的重要性明显下滑,使得发达经济体将生产工序回流的可能性增加;另一方面,企业为满足不同消费者日益增长的定制化需求,会利用数据要素加快推动生产活动的近岸外包,以实现供应链的即时响应,最终实现与用户共存的生产者网络 (Laplume et al., 2016)^[6],从而推动 GVCs 向着本土化、区域化的方向重构。

另外一部分学者认为,数据要素将更多地驱动“再全球化”进程,促使 GVCs 的生产环节在地理上进一步碎片化。倪红福和田野 (2021)^[7]认为,国际分工效率依旧是影响 GVCs 生产布局的重要因素,数据的流动和渗透允许跨国企业远程协调外包的国际业务,从而降低了本地集聚的有效性。首先,数据的投入降低了面对面成本,使劳动力和劳动力服务的地理分离变得可行,发达经济体企业利用线上模式能够雇用发展中经济体的熟练劳动力,进而为继续享受劳动力成本套利提供了契机 (Baldwin and Forslid, 2020)^[8];其次,数据要素推动链主企业增强其价值链分割能力,使得 GVCs 的模块化和碎片化趋势日益凸显 (Laplume et al., 2016);最后,对数据要素的有效利用将进一步弱化企业源自地理空间的贸易成本约束,压缩与贸易相关的调度和运输成本 (齐俊妍和任奕达, 2021)^[9]。运输成本下降带来供应链响应即时性的提高使得跨境贸易更加方便快捷,从而促进了生产环节的离岸和外包,促使目前 GVCs 呈现出的全球化逆转、衰退形式重新让渡于全球化特征。

综上,虽然学界高度关注数据要素的战略价值,但是对数据要素如何影响 GVCs 分工格局尚未达成有效共识。而且当前的研究大多只停留在定性分析,缺乏系统的理论框架和实证检验予以支撑。究其原因,一方面,是因为现有文献中对数据要素的概念界定缺乏统一的标准,关于数据要素如何参与价值创造和价值分配也尚未提出明确的路径,这使得只有少数研究聚焦于数据要素的影响效应 (徐翔和赵墨非, 2020^[10]; 蔡跃洲和马文君, 2021^[11]; 杨俊等, 2022^[12]),或是从人工智能、数字技术或者数字经济等更广泛的角度展开分析 (齐俊妍和任奕达, 2021; 黄亮雄等, 2023^[13]);另一方面,是数据要素的量化和测度问题仍处于起步阶段,导致与数据要素相关的实证研究难以形成体系。Manyika 等 (2016)^[14]直接将数据流量与国家 (地区) 经济价值相关联,默认拥有更多数据流量的国家 (地区) 将拥有更高的数据价值,但两者之间并非是稳定的线性增长函数 (Nguyen and Paczos, 2020)^[15]。部分学者基于商业和货币化视角,采用成本法、市场法或收入法直接量化数据要素的价值 (Reinsdorf and Ribarsky, 2019)^[16],然而这些研究绝大多数以自行调研收集的企业数据为基础,通常缺乏可得性和可比性。部分学者试

图采用一些方法间接量化数据要素，或将数据作为基于知识的无形资产（Byrne and Corrado, 2020）^[17]，或利用数据生产部门对下游部门的投入比重作为近似（周念利和姚亭亭, 2021）^[18]，或从反面量化隐含的数据要素价值（Van der Marel and Ferracane, 2021）^[19]。总体而言，目前的文献中在如何测度数据要素问题上并不具备共识性，也缺乏对不同维度数据要素动态变化趋势的准确把握，相关研究存在巨大的拓展空间。

鉴于此，本文希望通过探讨数据要素如何影响 GVCs 的分工格局，为丰富 GVCs 重构的相关理论和实证研究做出贡献。本文试图在以下几个方面对现有研究进行拓展：第一，对核心概念数据要素进行界定，并尝试建立完善的数据要素测度框架。通过在国家（地区）和行业层面构建国际可比的、具有时间序列的数据要素指数，丰富数据要素的相关量化研究。第二，尝试从网络分工的视角出发，以生产布局的重构为落脚点，探讨数据要素如何驱动 GVCs 重构，为数字经济时代的 GVCs 重构问题提供新的研究视角。既有文献大多是从发达经济体和发展中经济体间的 GVCs 分工地位差异出发，研究 GVCs 价值分配重构的问题（余振等, 2018^[20]；黄亮雄等, 2023）。本文引入复杂网络分析中的社团发现算法，构建区域内出口增加值地理集中度指标反映 GVCs 分工格局的重构情况。第三，参考蔡继明等（2022）^[21]的一般均衡分析框架将数据要素引入生产函数，明确数据要素按贡献参与价值创造和分配的方式，并构建数据要素影响 GVCs 分工格局的理论模型，为后文的实证检验奠定坚实的理论基础。第四，系统性地探索数据要素驱动 GVCs 分工格局重构的内在机制，并从区域、行业以及数据价值化能力等视角展开异质性分析，为不同经济体在 GVCs 分工格局重构的现实背景下擘画发展新路径、新举措提供借鉴。

二、理论机理与研究假说

综合现有文献对数据要素的概念界定，本文认为数据要素是经过价值化处理的数据资源，具备生产要素和战略资源两种属性，并且数据要素具有虚拟性，无法以独立要素形态存在，参与价值创造和价值分配需要中介和载体。基于以上分析，本文构建数据要素影响 GVCs 分工格局的理论模型。

（一）数据要素影响全球价值链分工格局的直接效应

本文首先参考蔡继明等（2022）的一般均衡分析框架，研究数据要素参与价值创造和价值分配的情况，并将其封闭经济下的研究设定拓展至开放的全球分工环境下。由此，本文深入探讨了数据要素创造的价值如何通过贸易活动与生产关联在价值链上传递，进而刻画数据要素对 GVCs 的重构效应。

本文模型的基本假设如下：一是参与 GVCs 分工的仅有两个国家，一个发达的西方国家（记为 W ）和一个发展中的东方国家（记为 E ），两国具有相同的市场规模与相同的需求偏好；二是最终产品的生产包含 N 个连续的生产工序，每个环节生产一个中间品 $i=1, \dots, N$ ，中间品可以在两国间贸易；三是劳动是唯一的生产要素，劳动力在国内各生产环节之间完全流动，但在两国之间完全不流动，各国

劳动力需要在直接用于生产中间品还是用于生产数据中间品（数据要素）中进行分配。

本文对包含数据要素的最终产品 Y 的生产展开研究。当 Y 的中间品在 W 国生产时，需要雇佣一名工人的工资成本为 w ， W 国的劳动生产率为 σ ，购买制造中间品的价格为 P_M 。 E 国工人的工资水平 w^* 较低 ($w^* < w$)，其劳动生产率也较低 ($\sigma^* < \sigma$)。 W 国和 E 国的综合中间品价格分别为：

$$\begin{aligned}\pi &= C_D^d \times w^{(1-d)\eta} \times P_M^{(1-d)(1-\eta)} \\ \pi^* &= (C_D^*)^d \times (w^*)^{(1-d)\eta} \times (\sigma/\sigma^*) \times P_M^{(1-d)(1-\eta)}\end{aligned}\quad (1)$$

其中， C_D^d 为数据要素的价值， P_M 代表所需制造业中间品的综合价格。 d 体现了生产的中间品中数据要素投入的份额， η 则为制造中间品的劳动力投入系数^①。当 W 国中间品的生产成本高于将生产转移给 E 国的生产转移成本时会进行国际分工。此时，最终产品 Y 的生产分解过程可以视为各国（地区）在 GVCs 上比较优势的转换，国际分工取决于数据要素、制造中间品生产率和相对工资的函数。而数据要素的价值取决于原始的数据资源积累 D_0 以及处理数据的劳动力份额 L_D 。当劳动投入到数据价值化环节，能将数据处理成有价值的数据中间品（数据要素）进入产品生产过程，将有效提高最终产品的生产效率。为简化分析，模型假设数据可以自由贸易，但每个国家（地区）的数据要素只能由本国劳动力生产，并且一国用于生产制造中间品和用于生产数据要素的劳动力具有相同的生产力和工资水平。因此，两国用于最终生产的数据要素将由 W 国和 E 国对原始数据资源以相等份额生产而成，最终产品的生产分解过程可以视为各国（地区）在 GVCs 上比较优势的转换，国际分工取决于生产率和相对工资的函数。

基于此，本文参考 Baldwin 和 Forslid (2020) 的简单设定，在图 1 中绘制了数据要素对 GVCs 分工格局的影响。纵轴表示 E 国和 W 国在连续的不同中间品 i 的生产成本比例差异，即 $[\pi^*(i) - \pi(i)]/\pi^*(i)$ 。横轴表示不同的中间品 i ， $h(t)$ 为分工临界点，此时 E 国和 W 国之间不存在生产成本差异。此外，在传统国际贸易理论中，贸易成本是影响国际分工格局的重要因素。因此，一国在生产环节的比较优势是否能够转化为国际分工也取决于贸易成本，贸易成本由横向虚线表示。

根据理论模型分析，数据要素能显著降低中间品生产成本，此时国家间的生产成本差异线的旋转情况见图 1 (a)。然而， W 国的数据价值化能力更高会导致图 1 (a) 中的零线下移，使得 W 国在原本 E 国有比较优势的中间品生产中更具竞争力，减少了将中间品生产转移至 E 国的动机。此时， W 国更愿意选择在国内完成中间品生产，使得 GVCs 分工格局向本土化、区域化的方向演进。

数据要素的有效利用还将使企业与国际贸易相关的搜寻、交易和运输成本大幅降低，推动代表贸易成本的横向虚线向零线靠近。随着贸易成本的降低，在 $i \in (h_1'(t), h_1''(t))$ ， $i \in (h_2''(t), h_2'(t))$ 的中间品生产环节国际分工更具吸引力，进

①限于篇幅，此处未列出数据要素参与价值创造和分配的生产函数以及数据要素影响国际分工格局的完整推导过程，可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

而推动了GVCs的碎片化。同样地,由于W国的数据价值化能力更高,允许自由跨境流动的数据可能更有利于W国参与国际分工。在图1(b)中则反映为水平线的不对称移动,W国的贸易成本 τ 出现明显下降,但E国的贸易成本 τ^* 下降较小。

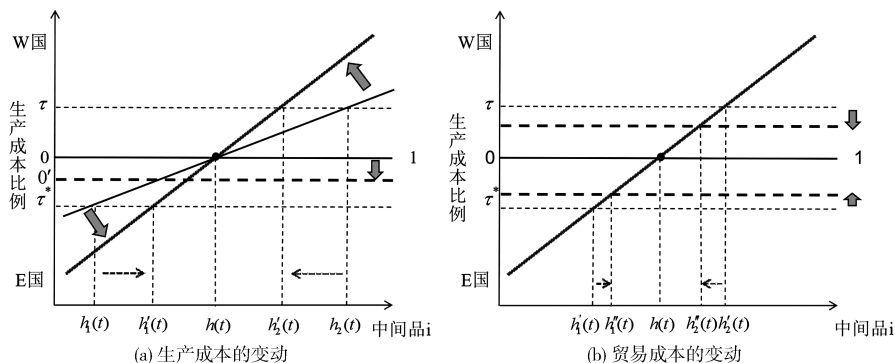


图1 数据要素对全球分工格局的影响

由此可见,GVCs分工格局的形成主要是由各国(地区)基于劳动力成本的比较优势和贸易成本之间的贸易利差所驱动。数据要素推动生产成本和贸易成本的降低对于W国和E国的企业参与GVCs分工均有明显的促进作用。然而,数据要素促进生产成本节约带来的区域化趋势以及数据要素推动贸易成本节约带来的全球化趋势中,哪种成本的影响占据主导地位仍不明确,数据要素对GVCs分工格局的影响方向取决于生产成本和贸易成本的相对重要性。基于此,本文提出如下假说。

假说1a:数据要素会重构GVCs的分工格局,生产成本的节约效应起到主导作用,推动GVCs向着区域化方向演进。

假说1b:数据要素会重构GVCs的分工格局,贸易成本的节约效应起到主导作用,推动GVCs向着碎片化方向演进。

(二) 数据要素影响全球价值链分工格局的间接效应

本文通过上述分析得出数据要素会直接影响企业参与GVCs分工时需要面临的生产成本和贸易成本。大型跨国企业为降低企业成本,将重塑其全球生产布局。然而,数据要素对GVCs分工的影响除了直接的成本节约效应以外,还需考虑两者之间存在的间接效应。在GVCs重构的相关研究中,全球资源禀赋的调整和技术变革是推动国际分工格局发生结构性变化的内生性动力,而制度因素是影响GVCs重构最重要的外源性动力(黄亮雄等,2023)。因此,数据要素能在多大程度上改变GVCs的分工格局,高度依赖于全球的资源配置现状、技术创新水平以及国家规则制度环境。然而,资源配置、技术创新和规则制度作为影响渠道,对于GVCs分工格局的影响方向并不明确。本文据此展开进一步分析。

(1) 资源配置效应。一方面,数据要素能够依托网络化的流通渠道,利用自身承载的有效信息缓解要素配置领域存在的信息不对称,进而打破传统生产要素的流动性障碍,增强资源配置的灵活性和协同性(蔡跃洲和马文君,2021);另一方面,数据要素能够推动传统要素间的优化重组,实现生产效益最大化和效率最优

化,进而最大限度地提升资源配置效率(Dachs et al., 2019)。通过重组要素市场、疏导闲置生产要素、矫正低效率配置方式,数据要素可以推动资源从低效率部门向高效率部门流动。各经济体在GVCs中对既有资源的再配置会带来利益的再分配以及空间的再分布,资源配置效率的提升必然会推动GVCs当前的区域化分工格局重新让渡于碎片化、全球化。据此,本文提出如下假说。

假说2:数据要素会通过提升资源配置效率,推动GVCs向碎片化方向演进。

(2)技术创新效应。首先,数据要素可以为研发活动寻找更加精准可行的新发展路径,减少产品研发中所需的试错成本,推动技术的突破性创新(谢康等, 2020)^[22];其次,数据要素的跨国流动为各个经济体之间提供了新的互动方式,为全球不同经济体之间实现知识链接、形成研发网络提供了契机,有利于技术创新能力的提升(齐俊妍和任奕达, 2021);最后,数据要素通过提高生产者和消费者之间的透明度,推动企业与消费者的协同创新,大幅提升研发创新效率和技术创新水平(肖静华等, 2018)^[23]。大量西方学者提出当前全球生产布局的“近岸回流”趋势源自于技术创新水平提高带来的生产响应能力提升以及产品定制化需求增加(Dachs et al., 2019; Butollo, 2021)。企业能够在实现成本控制的同时,缩短与目标市场的实际距离,使得国内生产满足对中间产品和最终产品的大部分需求,降低了生产碎片化的吸引力(De Backer and Flaig, 2017)^[24]。由此,本文提出如下假说。

假说3:数据要素会通过提高技术创新水平,推动GVCs向区域化方向演进。

(3)规则制度效应。作为数字经济架构的基础,围绕数据的生成、流动、分配与使用正在形成一种新的权力在大国间展开博弈,然而当前与数据相关的关键领域尚未形成具有约束性、普遍性或可操作的规则体系(Daza et al., 2020)^[25]。错综复杂的数据相关条款会产生“意大利面碗效应”,进而加剧全球治理的碎片化,使得GVCs进一步走向制度性割裂。随着数据要素引发的“治理赤字”加剧,各经济体考虑到本国消费者和企业的利益,在数字监管和治理上更倾向采用广泛的边境内监管措施以保障本国数字经济的发展。当GVCs分工碎片化的扩张潜力耗尽时,将无法再应对经济体间制度冲突带来的沉重压力,进而引发GVCs分工格局的区域化调整。由此,本文提出如下假说。

假说4:数据要素会通过降低数字监管开放度,推动GVCs向着区域化方向演进。

三、数据要素的测度与分析

根据上文对数据要素的概念界定可知,数据本身并不能直接作用于生产,只有经过价值化处理才能释放其作为生产要素的价值。因此,要使数据能作为关键要素参与GVCs的生产环节需要依赖三大动力:一是海量的原始数据资源;二是开发数据要素价值的的能力;三是附着数据要素的载体。基于此,本文构建数据要素的测度框架(见图2)。

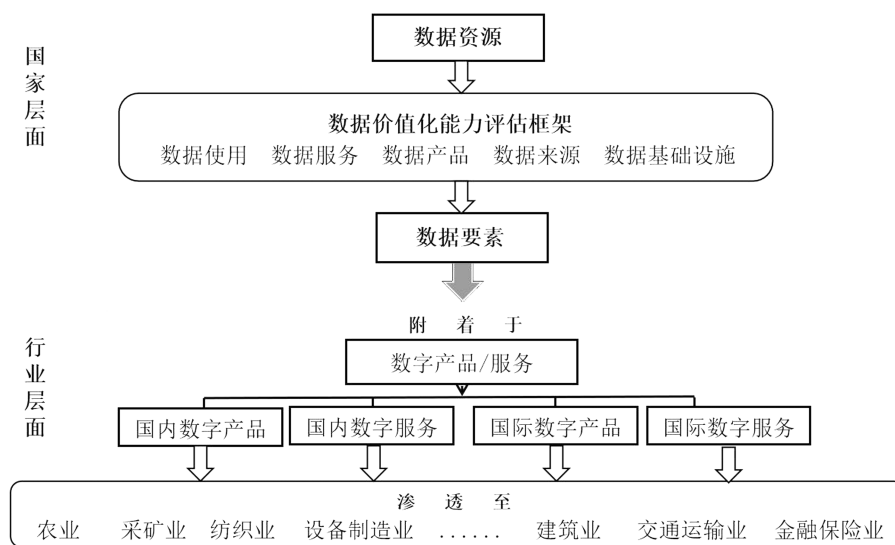


图2 数据要素的测度示意图

（一）国家数据要素指标的测度

互联网带宽衡量了指定时间内可以通过互联网连接传输的最大数据量，被认为是衡量数据规模的有效指标（Manyika et al., 2016）。本文主要采用国家移动带宽和固定带宽的接入数量总和测算国家互联网带宽数据，取对数后作为国家层面数据规模（ $Dscale$ ）的替代指标。然而，单凭数据规模的简单测量并不足以体现数据要素的价值，一国是否掌握将数据转化为生产力的数据价值化能力才是其赢得国际竞争的关键因素（蔡继明等，2022）。因此，本文基于世界银行的数据统计绩效指数（SPI）的测度框架构建数据价值化能力的量化指数，该指数在国际上可比且具有成本效益，可用来评估不同国家在数据的可得性、质量和可用性方面的差距。一国的SPI指数越高，说明该国越有能力推动数据价值化，进而产生更多满足经济生产活动的高质量、高颗粒度和高可信度的数据要素。

本文的数据价值化能力测度框架共涵盖数据使用、数据服务、数据产品、数据来源和数据基础设施5个关键领域 r 的22个维度 q ，包含51项具体指标 j ^①。（1）数据使用主要涵盖5类用户的数据使用情况，包括国家立法机关、行政部门、民间社会、学术界以及国际组织。数据只有被需要和使用时才具有价值，更多的数据需求能带来强大的网络效应和学习效应，倒逼国家进一步投资以创造更多、更有价值的数字。（2）数据服务包括数据发布的质量、在线访问数据的丰富和开放度、与统计相关的咨询和分析服务的有效性以及数据访问服务的可用性。数据服务水平越高说明国家越有能力从原始数据中提取有用的信息和知识，形成价值化的数据。（3）数据产品依照联合国可持续发展目标的分类方式，主要涵盖社会、经济、环

^①数据价值化能力的完整测度框架可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

境和政治制度4个维度。这些国际可比的数据产品体现了国家统计局生成高质量数据的能力(Cameron et al., 2021)^[26]。(4)数据来源涵盖国家官方统计数据、行政数据、地理空间数据以及私营部门和个人生成的数据。数据来源越丰富越能产生规模报酬递增效应,有利于国家和企业利用这些数据资源优化生产和决策,创造更多的经济和社会价值。(5)良好的数据基础设施建设可以加快数据的流动和渗透,从而更好地促进经济发展。本文主要从软基础设施水平测度数据基础设施,包含立法和治理、标准和方法、技能水平、合作伙伴关系以及提供支持的金融资本5个维度。由此,一国的数据价值化能力 SPI_{ct} 的计算公式如下:

$$SPI_{-q_{crt}} = \sum_{j=1}^{N_j} \frac{score_{crqjt}}{N_j}; SPI_{-r_{crt}} = \sum_{q=1}^{N_q} \frac{\omega_{rq} \times SPI_{-q_{crt}}}{N_q} \quad (2)$$

$$SPI_{ct} = \left(\sum_{r=1}^5 \frac{SPI_{-r_{crt}}}{N_r} \right) / 100, r = \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad (3)$$

其中, $score_{crqjt}$ 表示 t 年国家 c 在数据领域 r 的具体维度 q 中单项指标 j 的得分。参照 SPI 数据库的赋分和加权方法,本文依次计算出各个维度 $SPI_{-q_{crt}}$ 、各个领域 $SPI_{-r_{crt}}$ 的得分情况。通过对五个领域的得分进行简单平均,得到国家层面的数据价值化能力指数。最后,将数据价值化能力指数与该国数据规模相乘,国家 c 的数据要素指数为:

$$Dvalue_{ct} = SPI_{ct} \times Dscale_{ct} \quad (4)$$

(二) 行业数据要素渗透水平的测度

由于数据要素的虚拟性特点,数据需要相应的中介和载体才能作为生产要素参与生产活动。即使一个国家拥有很强的数据价值化能力,如果这些数据要素无法有效渗透至各个行业,则无法发挥数据要素的价值创造能力。因此,本文认为数据要素要通过数字中间品作为载体渗透至各个行业,进而影响 GVCs 分工。借鉴齐俊妍和任奕达(2021)求解行业数字强度的方法,本文利用行业增加值投入中的数字部门 d 的占比,基于完全消耗系数法测度行业数字化水平 ($Digital_{cit}$)。根据行业 i 内含的数字增加值来自国内 $Digital_D$ 还是国外 $Digital_F$,属于数字制造部门 Dig_M 还是数字服务部门 Dig_S 进行分解,本文的测算公式如下:

$$\begin{aligned} Digital_{cit} &= Digital_DM_{cit} + Digital_DS_{cit} + Digital_FM_{cit} + Digital_FS_{cit} \\ &= \frac{\sum_{d \in Dig_M} v_d^c b_{di}^{cc} e_i^c}{e_i^c} + \frac{\sum_{d \in Dig_S} v_d^c b_{di}^{cc} e_i^c}{e_i^c} + \frac{\sum_{c \neq k; d \in Dig_M} v_d^k b_{di}^{kc} e_i^c}{e_i^c} + \frac{\sum_{c \neq k; d \in Dig_S} v_d^k b_{di}^{kc} e_i^c}{e_i^c} \end{aligned} \quad (5)$$

基于此,数据要素将附着于数字产品和数字服务渗透至各个行业,进而得到各行业的数据要素渗透指数^①:

$$Dvalue_{cit} = Digital_{cit} \times Dvalue_{ct} \quad (6)$$

①依据上述测度框架,本文计算了样本期内世界整体、发达国家以及发展中国家不同领域的平均数据要素指数得分情况,可登陆对外经济贸易大学学术刊物网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

四、研究设计

(一) 模型设定

由上述理论分析可知，数据要素对 GVCs 分工格局的重构体现在价值活动在地理上的重新分散和集中，进而向着碎片化或者区域化的方向演进。据此，本文构建多维固定效应模型探讨数据要素是否加速了当前 GVCs 呈现出的区域化特征：

$$RGVC_{cit} = \beta_0 + \beta_1 Dvalue_{cit} + \beta_m \sum_m Control_m + \mu_c + \mu_i + \mu_t + \varepsilon_{cit} \quad (7)$$

式(7)中的核心解释变量 $Dvalue_{cit}$ 代表国家 c 行业 i 第 t 年的数据要素渗透水平。被解释变量 $RGVC_{cit}$ 表示 GVCs 分工格局重构的情况，采用国家 c 行业 i 的区域内增加值出口地理集中度进行测算。 $\sum_m Control_m$ 为控制变量集合，所有变量均进行对数处理后参与回归，主要包含与贸易伙伴签订 RTA（区域内、区域外）、经济发展水平、自然资源丰裕度以及对外直接投资等经济体特征变量。 μ_c 表示国家层面固定效应， μ_i 表示行业层面固定效应， μ_t 表示年份固定效应， ε_{cit} 为模型估计的误差项。

(二) 变量选取

1. 被解释变量：全球价值链分工格局重构指数 (RGVC)

GVCs 分工格局的重构体现在价值活动在地理上是更加碎片化，还是更加集中。地理集中度描述了 GVCs 中各个国家（地区）对外贸易的地理集中程度，刻画了 GVCs 中各经济体的地理足迹和价值分布。因此，本文从本国—贸易伙伴—行业—年份四维层面构建 GVCs 网络，通过对传统测算贸易地理集中度的 Gini-Hirschman 系数进行改进，计算出参与 GVCs 网络分工的国家 c 行业 i 的区域内出口增加值地理集中度，作为 GVCs 分工格局重构的表征：

$$RGVC_{cit} = \ln \left(\sqrt{\sum_{p=1}^n \left(\frac{DVA_{cpit} \times \delta(c, p)}{DVA_{cit}} \right)^2} \right) \quad (8)$$

$RGVC_{cit}$ 代表第 t 年国家 c 行业 i 的增加值出口地理集中度，得分越高说明该国行业出口价值越集中，GVCs 越倾向于向着区域化的方向重构，反之则说明出口价值的地理分布相对分散，GVCs 会进一步向着碎片化的方向重构。 DVA_{cpit} 表示在 GVCs 网络中第 t 年由 c 国行业 i 流入到同一个区域的贸易伙伴 p 的国内增加值份额。 $\delta(c, p)$ 衡量 c 国和贸易伙伴 p 在 GVCs 网络中是否属于同一区域（是取 1，否则取 0）。

本文对区域的划分采用社团发现算法，根据网络中节点间的连接强度对节点进行聚类处理，进而将网络划分为不同的区域。通过计算发现，样本期内的 GVCs 网络被划分为以美国、德国、中国为核心的三个区域，呈现“三足鼎立”的国际分工格局，这与鞠建东等（2020）提出的观点具有一致性^①。

^①全球价值链网络的构建规则、区域划分的具体方法和划分结果可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

2. 解释变量：数据要素渗透指数 (*Dvalue*)

数据要素的具体指标测算方法详见上文。

3. 控制变量

数据要素并不是推动 GVCs 重构的唯一驱动因素，因此需要将可能影响一国出口地理集中度的其他因素纳入控制变量。考虑到很多文献强调了贸易协定对企业在全球生产范围进行重新配置的重要性 (Gereffi et al., 2021)^[27]，本文借鉴林僊 (2021)^[28]的方法，依据协定缔约方所处的区域，测算区域贸易协定 (RTA) 签订情况取对数后作为控制变量。当一国与同一区域内的贸易伙伴签订的 RTA_in_{cpt} 越多，越有可能推动 GVCs 的区域化演进；而与区域外国家 (地区) 签订 RTA_out_{cpt} 越多则越有利于 GVCs 的碎片化。此外，模型的控制变量还包括经济体特征变量：经济发展水平 (*GDP*)、自然资源丰裕度 (*Resource*)、对外直接投资 (*OFDI*)，取自然对数后参与回归。

(三) 数据说明

首先，本文数据要素的测度数据主要源自于国际电信联盟 (ITU) 的互联网带宽数据库、世界银行 (WDI) 的 ISP 数据库以及亚洲开发银行 (ADB) 的多区域投入产出表 (MRIO) 数据库；其次，由于数据要素的影响会因行业数字化程度而异，因此本文利用 ADB—MRIO 测算行业层面的数据，并结合 ADB 的行业划分标准，选择 c14、c27 作为数字制造和数字服务部门的表征^①。控制变量源于 WTO 的 RTA 数据库以及 WDI 数据库；最后，进行合并处理并剔除缺失的国家 (地区) 和行业样本后，本文仅保留 2016—2019 年 58 个国家 33 个行业样本参与回归^②。

五、实证结果分析

(一) 基准回归分析

根据式 (7)，本文构建回归模型验证数据要素对 GVCs 分工格局重构的影响效应，基准回归结果见表 1。第 (1) 列仅控制国家、行业和年份固定效应，第 (2)、(3) 列逐步加入控制变量。此外，对模型中各指标进行多重共线性检验，VIF 检验结果仅为 1.14，说明模型不存在多重共线性。

研究结果表明，数据要素的回归系数均在 1% 水平上显著为正，表明数据要素的有效渗透显著推动了区域增加值出口地理集中度的提升，使价值趋于流入属于相同区域的其他贸易伙伴。数据要素为企业实现更高效的生产制造以及更快速的生产响应提供了机遇，进而降低了企业通过生产碎片化实现生产效率提高的动机，是驱动 GVCs 分工格局呈现出区域化的重要力量，假说 1a 得证。

^①ADB—MRIO 中 c14 (光电设备制造业) 匹配《国际标准产业分类》(ISIC/Rev4) 中的 C26；c27 (邮电服务业) 对应匹配 ISIC/Rev4 中的 J61。

^②受限于数据的可获得性以及新冠疫情对 GVCs 分工格局的巨大冲击，本文的实证检验部分仅包含 2016—2019 年的样本，使得本文的实证结果分析仅代表数据要素对 GVCs 分工格局的短期影响。此外，本文合并后的数据中包含的经济体数据均为国家样本数据，不包含中国台湾、中国香港等地区的数据。

表1 基准回归结果

变量	RGVC	RGVC	RGVC
	(1)	(2)	(3)
<i>Dvalue</i>	0.0706*** (0.0117)	0.0706*** (0.0117)	0.0699*** (0.0117)
<i>RTA_in</i>		0.7870*** (0.2821)	0.8305*** (0.2843)
<i>RTA_out</i>		-0.0746* (0.0388)	-0.0864** (0.0390)
<i>GDP</i>			0.0070 (0.0046)
<i>Resource</i>			-0.1170** (0.0501)
<i>OFDI</i>			0.0206*** (0.0068)
常数项	-0.7969*** (0.0718)	-2.4968*** (0.6455)	-3.2444*** (0.6878)
国家固定效应	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
样本量	6 568	6 568	6 568
R ²	0.2301	0.2313	0.2333

注：括号内为稳健标准误；*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。

(二) 稳健性检验

为尽可能降低模型估计的偏误，本文采取替换变量与替换估计方法两种途径对上文结果进行稳健性检验。在替换测度指标的稳健性检验中，本文进一步考虑到返回增加值的影响，将计算增加值出口地理集中度中的 *DVA* 替换为 (*DVA + RDV*) 作为完整的国内增加值测度指标进行稳健性检验，结果见表2第(1)、(2)列。在替换估计检验方法的稳健性检验中，采用工具变量的两阶段最小二乘法能有效缓解模型中存在的内生性问题。本文参考黄群慧等(2019)^[29]的方法，选用 Tel_{1984} 与上一年各行业数字化投入水平的交乘项作为工具变量 (IV_{cit}) 对模型进行两阶段最小二乘法估计(2SLS)，内生性检验结果见表2第(3)、(4)列^①。工具变量的检验中不可识别检验统计量P值为0且弱识别检验统计量拒绝原假设，证明了选取的工具变量合理有效。稳健性检验结果均与基准模型保持一致，且在统计和经济上均非常显著，证明了本文回归结果的稳健性^②。

①一方面，数据要素的流通和渗透所依托的数字基础设施早期多见于固定通讯网，因此历史上固定电话普及率高的经济体将更有可能创造实现数据要素价值创造和流动的环境，满足相关性要求；另一方面，随着现代社会发展中互联网和移动通讯已经取代固定电话，固定电话存量和增量的大幅下降使得历史固定电话数量难以作用于目前的GVCs重构，满足外生性要求。

②限于篇幅，完整回归结果未列出，可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

表 2 稳健性检验结果

变量	替换指标		内生性检验	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Dvalue</i>	0.0699*** (0.0159)	0.0692*** (0.0158)	0.0754*** (0.0116)	0.0752*** (0.0115)
常数项	-0.7937*** (0.0567)	-3.2349*** (0.6530)	-0.8216*** (0.0709)	-3.2739*** (0.6746)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
样本量	6 568	6 568	6 319	6 319
R ²	0.2292	0.2324	0.2354	0.2383

注：括号内为稳健标准误；*** 表示在 1% 的水平上显著。

(三) 异质性检验

1. 区域异质性检验

相较于当前普遍利用国家（地区）发展水平进行样本划分的异质性检验，本文的研究更强调国家（地区）的地域差异。本文将以中国为核心的区域 1 定义为发展中的东方国家（E 国），将以美国为核心的区域 2 和以德国为首的欧盟国家代表的区域 3 定义为发达的西方国家（W 国）。表 3 第（1）、（2）列分别为 E 国和 W 国的区域异质性检验结果。回归结果表明，数据要素对 GVCs 分工格局的影响可能存在两面性，但在欧美国家的主导下，区域化成为主要趋势。对于欧美为首的西方国家而言，依赖实时数据推进的自动化和智能化对低技术劳动力的替代作用增强，西方国家将生产过程从远东国家回流到隶属同一区域的邻近国家，进而推动 GVCs 的区域化调整。然而，在以中国为首的东方国家样本中，核心解释变量的估计系数为负，虽不显著但在一定程度上表明数据要素会弱化源自地理空间的贸易成本约束，促进亚太地区国家价值链的地理分布多元化。

表 3 区域和行业异质性检验结果

变量	区域异质性检验		行业异质性检验		
	E 国	W 国	农业	制造业	服务业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Dvalue</i>	-0.0086 (0.0505)	0.0543*** (0.0121)	-0.0935 (0.0633)	0.0433* (0.0261)	0.0808*** (0.0145)
常数项	-2.9618*** (0.4550)	-1.9486*** (0.4224)	-1.0589 (1.7290)	-2.2634*** (0.7202)	-5.7841*** (1.1562)
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
样本量	1 462	5 106	388	3 109	3 071
R ²	0.2246	0.3045	0.6034	0.3641	0.2466

注：括号内为稳健标准误；*、*** 分别表示在 10%、1% 的水平上显著。

2. 行业异质性检验

由于不同行业的数据要素渗透水平存在差异,因此本文进一步考察数据要素是否会因为不同行业间的特性差异而影响该行业的GVCs分工格局,具体检验结果见表3第(3)—(5)列。结果显示,数据要素对制造业和服务业的区域化演进有显著的正向促进效应,说明数据要素在制造业和服务业的渗透和应用使得相关企业更倾向于在市场附近部署其生产活动,以便更快、更灵活地应对市场需求的即时变化。然而农业的回归系数不显著,可能的原因在于第一产业更大程度涉及的是国家自然资源,其生产和贸易本质上受到各国自身条件的制约。

3. 数据价值化能力异质性检验

不同国家数据要素的价值差异可能源于数据价值化过程中不同细分领域的差异。本文基于五个细分领域的数据价值化能力展开异质性研究,结果见表4。研究结果显示,一国的数据使用、数据服务、数据产品、数据来源和数据基础设施水平提升均能显著提高区域增加值出口地理集中度。其中,数据使用的系数在五个分项指数中最大,说明伴随着消费者对产品和服务的需求异质性增强,为保障生产的即时性和有效性,企业必然要求不同生产环节更加集中,进而推动GVCs的区域化重构。

表4 数据要素价值化能力异质性检验结果

变量	数据使用	数据服务	数据产品	数据来源	数据基础设施
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Dvalue</i>	0.0709*** (0.0117)	0.0674*** (0.0116)	0.0701*** (0.0117)	0.0696*** (0.0117)	0.0672*** (0.0116)
常数项	-3.1462*** (0.6880)	-3.1610*** (0.6882)	-3.1116*** (0.6883)	-3.1018*** (0.6884)	-3.1672*** (0.6882)
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
样本量	6 568	6 568	6 568	6 568	6 568
R ²	0.2334	0.2331	0.2333	0.2333	0.2330

注:括号内为稳健标准误;***表示在1%的水平上显著。

六、机制检验

(一) 直接效应检验

生产成本和贸易成本是影响企业选址决策的重要因素。一方面,生产成本的降低使得生产活动即便分配至高工资国家也变得有利可图。伴随着消费者的需求异质性不断增强,生产成本节约效应激励各国企业选择更加靠近最终用户市场的地点进行生产,进而推动了GVCs的本土化、区域化演进(De Backer and Flaig, 2017;

Butollo, 2021)。另一方面, 贸易成本的降低弱化了源自空间和地理的限制, 降低了中小企业进入和参与价值链贸易的壁垒。数字平台的出现以及物流成本的进一步压缩, 使得全球化采购更具有吸引力, 进而推动了 GVCs 的碎片化和全球化演进 (裴长洪和刘斌, 2019^[30]; Antràs and De Gortari, 2020^[31])。据此, 本文在理论部分指出, GVCs 分工格局的演进结果取决于数据要素促进生产成本节约带来的本土化趋势和贸易成本下降带来的全球化趋势之间的博弈。为验证假说 1, 本文构建中介模型检验数据要素对 GVCs 分工格局重构的直接效应。其中, 采用各国行业生产成本占其生产和贸易总成本的比值, 即相对成本指数作为中介变量 ($Cost_{cit}$)^①。同时, 为了保证中介效应的存在性, 本文采用 Bootstrap 方法对中介效应做了进一步检验。

表 5 汇报了直接效应的机制检验结果。研究结果显示, 无论是否加入控制变量, 数据要素的回归系数均显著为正, 说明数据要素对生产成本的成本节约效应相较于贸易成本而言更明显。当各行业中生产成本的相对重要性提升时, 本土化趋势会超越碎片化趋势, 推动 GVCs 分工格局的区域化演进, 假说 1a 得证。

表 5 直接效应机制检验结果

变量	<i>Cost</i>	<i>RGVC</i>	<i>Cost</i>	<i>RGVC</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Cost</i>		0.165 *** (0.0551)		0.164 *** (0.0551)
<i>Dvalue</i>	0.0102 *** (0.00324)	0.0896 *** (0.0120)	0.0103 *** (0.00324)	0.0899 *** (0.0120)
常数项	0.588 *** (0.0220)	-0.891 *** (0.0651)	0.620 *** (0.182)	-2.812 *** (0.609)
控制变量	否	否	是	是
固定效应	是	是	是	是
样本量	4 999	4 999	4 999	4 999
R ²	0.765	0.321	0.765	0.323

注: 括号内为稳健标准误; *** 表示在 1% 的水平上显著。

(二) 间接效应检验

为验证理论部分提出的假说 2—假说 4, 本文尝试采用调节效应模型, 检验资源配置、技术创新和规则制度是否是数据要素驱动 GVCs 重构的重要因素。为消除模型的多重共线性, 本文在检验中分别对解释变量、调节变量和交乘项做中心化处理后再进行回归, 间接效应检验结果见表 6。

①限于篇幅, 此处未列出中介模型以及中介指标的详细计算公式, 可登陆对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

1. 资源配置渠道检验

资源重新配置是影响 GVCs 重构的重要内生动力，表现在不同经济体产业资源错配的改善以及资源配置效率的提高。本文借鉴李青原和吴滋润（2022）^[32]的方法，利用国家间产业增长率的相关性测算各国的资源配置效率（*Allocation*）。国家间各行业增加值增长率的联动性越强，资源配置效率相应越高。回归结果显示，*Dvalue*×*Allocation* 在 1% 的水平上显著为负，表明资源配置效率的提升会弱化数据要素驱动 GVCs 区域化的演进趋势，使其重新转向碎片化，假说 2 得证。然而，伴随着各国对生产快速响应以及小规模定制化需求的增加，可能会降低各国企业通过提高资源配置效率推动全球化布局的意愿，进而推动 GVCs 向着区域化方向演进。

2. 技术创新渠道检验

数据要素的渗透推动了各产业部门的生产技术创新，在促进产品定制、缩短开发时间和提高对客户需求的响应能力等方面均发挥着重要作用，而这会推动 GVCs 分工格局向着区域化演进。本文在衡量国内技术创新水平的基础上，考虑到国外技术溢出对本国技术创新能力提升的贡献，利用各国 R&D 支出总额与该国知识产权引进费用占 GDP 的比重相乘对国家层面的技术创新水平进行表征。并且基于不同行业的价值俘获能力差异，本文将国家技术创新水平与该国各行业增加值占比相乘，得到行业层面的技术创新水平指标（*Tech*）。表 6 第（3）、（4）列报告了技术创新渠道的检验结果。回归结果验证了假说 3 的存在性，即数据要素带来的技术创新水平提升会驱动 GVCs 分工格局的区域化重构。

表 6 间接效应机制检验结果

变量	<i>Allocation</i>		<i>Tech</i>		<i>Rule</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Dvalue</i> × <i>Allocation</i>	-0.3634*** (0.1116)	-0.3136*** (0.1134)				
<i>Dvalue</i> × <i>Tech</i>			0.0047*** (0.0018)	0.0048*** (0.0018)		
<i>Dvalue</i> × <i>Rule</i>					-0.2078** (0.1001)	-0.2078** (0.1000)
<i>Dvalue</i>	0.0579*** (0.0124)	0.0587*** (0.0124)	0.0596*** (0.0144)	0.0585*** (0.0144)	0.1085*** (0.0118)	0.1099*** (0.0118)
常数项	-0.8279*** (0.0714)	-3.1456*** (0.6885)	-0.8874*** (0.0624)	-2.2246*** (0.6415)	-0.8255*** (0.0626)	-2.8920*** (0.6134)
控制变量	否	是	否	是	否	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	6 568	6 568	5 819	5 819	5 020	5 020
R ²	0.2331	0.2358	0.2864	0.2887	0.3197	0.3227

注：括号内为稳健标准误；**、*** 分别表示在 5%、1% 的水平上显著。

3. 规则制度渠道检验

数据的治理方式与传统的贸易产品和服务不同,由此对传统的国际制度和规则造成的冲击将影响 GVCs 的分工格局。鉴于此,本文参考 Montenegro 和 Araral (2020)^[33]的方法,采用 ITU 的 ICT 监管跟踪器的使用和编码方式,构建数字监管开放度指数^①,取对数后对规则制度指标 (*Rule*) 进行表征,检验数据要素带来的规则制度变革是否会影响 GVCs 分工格局。表 6 第 (5)、(6) 列显示,数字监管开放度的降低使得跨国企业在重组全球生产活动时,更倾向于选择本土化、区域化的生产决策,假说 4 得证。

七、结论与政策启示

数据要素的几何级增长能创造出超越传统生产要素的经济和社会价值,会对当前 GVCs 分工格局产生冲击。本文基于网络分工的视角,对 ITU 数据库、WDI 的 ISP 数据库以及 ADB—MRIO 数据库进行匹配,详细地探讨了数据要素对 GVCs 分工格局重构的影响,结论如下:第一,数据要素的有效渗透将推动 GVCs 分工格局的重构,并且在欧美国家的主导下,数据要素将推动 GVCs 向着区域化的方向演进;第二,数据能作为关键要素参与 GVCs 分工依赖于三大动力:海量的原始数据资源、开发数据要素价值的的能力以及附着数据要素的载体,数据要素对 GVCs 分工格局影响的差异源于各国在数据使用、数据服务、数据产品、数据来源和数据基础设施领域的的数据价值化能力差异;第三,机制分析表明,通过驱动生产成本与贸易成本的相对变动,数据要素能直接推动 GVCs 重构,通过在资源配置、技术创新和规则制度领域的深刻变革,数据要素能间接推动 GVCs 重构,其中,技术创新水平提升、数字监管开放度下降深化了数据要素对 GVCs 的区域化进程,而资源配置效率提升则在一定程度上缓解了这种趋势。

据此,本文得出以下政策启示:第一,充分挖掘数据要素的价值,打造中国的国际合作与竞争新优势。立足于《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》等国家政策文件,拓宽数据使用场景,保障数据服务提供流程,推动数据市场交易活动,加快对数据资源的开发利用,推进数据和网络基础设施互联互通。第二,持续强化区域合作战略,稳固中国在区域价值链中的枢纽地位。一方面,充分释放亚太区域内的合作潜力,通过积极推进开放性区域协调合作框架的谈判工作,巩固自身引领区域价值链的能力;另一方面,借力“一带一路”倡议提升亚太区域的全球影响力,主张和推进符合发展中国家利益诉求的数字监管政策和规则。第三,提升资源配置效率,加快攻克数字核心技术,积极推动数据制度改革。在数据驱动的 GVCs 分工格局重构背景下,把握数字化机遇,实现中国产业转型升级。

^①ICT 监管跟踪器的具体原则和编码方式详见:ITU, www.itu.int/go/tracker。

[参考文献]

- [1] MIROUDOT S, NORDSTRÖM H. Made in the World? Global Value Chains in the Midst of Rising Protectionism [J]. *Review of Industrial Organization*, 2020, 57 (2): 195-222.
- [2] 鞠建东, 余心玓, 卢冰, 等. 全球价值链网络中的“三足鼎立”格局分析 [J]. *经济学报*, 2020, 7 (4): 1-20.
- [3] ANCARANI A, DI MAURO C. Reshoring and Industry 4.0: How often Do They Go Together? [J]. *IEEE Engineering Management Review*, 2018, 46 (2): 87-96.
- [4] DACHS B, KINKEL S, JAGER A. Bringing It All Back Home? Backshoring of Manufacturing Activities and the Adoption of Industry 4.0 Technologies [J]. *Journal of World Business*, 2019, 54 (6): 101017.
- [5] BUTOLLO F. Digitalization and the Geographies of Production: Towards Reshoring or Global Fragmentation? [J]. *Competition & Change*, 2021, 25 (2): 259-278.
- [6] LAPLUME A O, PETERSEN B, PEARCE J M. Global Value Chains from a 3D Printing Perspective [J]. *Journal of International Business Studies*, 2016, 47 (5): 595-609.
- [7] 倪红福, 田野. 新发展格局下中国产业链升级和价值链重构 [J]. *China Economist*, 2021, 16 (5): 72-102.
- [8] BALDWIN R, FORSLID R. Globotics and Development: When Manufacturing is Jobless and Services are Tradable [R]. NBER Working Paper, 2020, 26731.
- [9] 齐俊妍, 任奕达. 数字经济渗透对全球价值链分工地位的影响——基于行业异质性的跨国经验研究 [J]. *国际贸易问题*, 2021, (9): 105-121.
- [10] 徐翔, 赵墨非. 数据资本与经济增长路径 [J]. *经济研究*, 2020, 55 (10): 38-54.
- [11] 蔡跃洲, 马文君. 数据要素对高质量发展影响与数据流动制约 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2021, 38 (3): 64-83.
- [12] 杨俊, 李小明, 黄守军. 大数据、技术进步与经济增长——大数据作为生产要素的一个内生增长理论 [J]. *经济研究*, 2022, 57 (4): 103-119.
- [13] 黄亮雄, 林子月, 王贤彬. 工业机器人应用与全球价值链重构——基于出口产品议价能力的视角 [J]. *中国工业经济*, 2023 (2): 74-92.
- [14] MANYIKA J, LUND S, BUGHIN J. Digital Globalization: The New Era Global Flows [R]. McKinsey Global Institute, 2016.
- [15] NGUYEN D, PACZOS M. Measuring the Economic Value of Data and Cross-Border Data Flows: A Business Perspective [R]. OECD Digital Economy Papers, 2020, 297.
- [16] REINSDORF M, RIBARSKY J. Measuring the Digital Economy in Macro Economic Statistics: The Role of Data [R]. International Monetary Fund Working Paper, 2019.
- [17] BYRNE D, CORRADO C. Accounting for Innovations in Consumer Digital Services: IT Still Matters [M]. *Measuring and Accounting for Innovation in the 21st Century*. University of Chicago Press, 2020.
- [18] 周念利, 姚亭亭. 跨境数据流动限制对数字服务进口的影响测度及异质性考察 [J]. *国际商务——对外经济贸易大学学报*, 2021 (2): 1-15.
- [19] VAN DER MAREL E, FERRACANE M F. Do Data Policy Restrictions Inhibit Trade in Services? [J]. *Review of World Economics*, 2021, 157 (4): 727-776.
- [20] 余振, 周冰惠, 谢旭斌, 等. 参与全球价值链重构与中美贸易摩擦 [J]. *中国工业经济*, 2018, (7): 24-42.
- [21] 蔡继明, 刘媛, 高宏, 等. 数据要素参与价值创造的途径——基于广义价值论的一般均衡分析 [J]. *管理世界*, 2022, 38 (7): 108-121.
- [22] 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.
- [23] 肖静华, 吴瑶, 刘意, 等. 消费者数据化参与的研发创新——企业与消费者协同演化视角的双案例研究

- [J]. 管理世界, 2018, 34 (8): 154-173+192.
- [24] DE BACKER K, FLAIG D. The Future of Global Value Chains: Business as Usual or “A New Normal”? [R]. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 2017, 41.
- [25] DAZA J, ALLER L, GAILLARD S, et al. The Regulation of Digital Trade: Key Policies and International Trends [J]. Washington DC: World Bank, 2020.
- [26] CAMERON G J, DANG H A H, DINC M, et al. Measuring the Statistical Capacity of Nations [J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2021, 83 (4): 870-896.
- [27] GEREFFI G, LIM H C, LEE J K. Trade Policies, Firm Strategies and Adaptive Reconfigurations of Global Value Chains [J]. Journal of International Business Policy, 2021, 4 (4): 506-522.
- [28] 林禧. 区域服务贸易协定对服务出口的影响: 机制与效应 [J]. 世界经济, 2021, 44 (6): 50-71.
- [29] 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.
- [30] 裴长洪, 刘斌. 中国对外贸易的动能转换与国际竞争新优势的形成 [J]. 经济研究, 2019, 54 (5): 4-15.
- [31] ANTRÁS P, DE GORTARI A. On the Geography of Global Value Chains [J]. Econometrica, 2020, 88 (4): 1553-1598.
- [32] 李青原, 吴滋润. 资本账户开放与资源配置效率——来自跨国样本的经验证据 [J]. 中国工业经济, 2022, (8): 82-98.
- [33] MONTENEGRO L O, ARARAL E. Can Competition-Enhancing Regulation Bridge the Quality Divide in Internet Provision? [J]. Telecommunications Policy, 2020, 44 (1): 101836.

How Data Elements Restructure the Global Division of Labor in Value Chains: Regionalization or Fragmentation

YI Ziyu WEI Long CAI Peimin

Abstract: As a newly emerged production factor in the era of digital economy, data has become a crucial driving force for the restructuring of the global value chain. This paper, based on a quantitative analysis of the value of data elements, adopts a perspective of networked division of labor to conduct systematic theoretical analysis and empirical testing on how data elements influence the global division of labor in value chains. The research findings indicate that the impact of data elements on the global division of labor pattern has two sides. However, under the dominance of western countries, data elements are going to drive the global value chain toward regionalization. Mechanism analysis reveals that data elements directly promote the restructuring of the global value chain by driving relative changes in production costs and trade costs. Moreover, data elements indirectly facilitate the restructuring of the global value chain through profound transformations in resource allocation, technological innovation, and regulatory systems. This study provides a clear and viable pathway for different economies to share new opportunities for development in the era of the digital economy, within the context of the global value chain restructuring.

Keywords: Data Elements; Global Value Chain Restructuring; Export Value-added Geographic Concentration; Complex Network Analysis

(责任编辑 王 瀛)