

# 数字经济对中国全球价值链国际分工地位影响的实证研究

梁碧波<sup>1</sup>, 李佳<sup>2</sup>

(1. 广东财经大学 数字经济学院, 广东 广州 510320; 2. 广东省现代物流研究院, 广东 广州 510030)

**摘要:**针对数字经济发展对全球价值链国际分工地位的影响,通过收集2008—2019年中国30个省市区的面板数据,基于构建的计量回归模型实证检验了数字经济发展对中国在全球价值链的国际分工地位的实际影响效应。实证检验的结果表明:数字经济发展明显促进了中国在全球价值链上国际分工地位的提升;数字经济基础设施建设水平、数字经济产业发展水平和数字经济创新环境水平是数字经济发展的三大主要因子,这三大主要因子均对中国在全球价值链的国际分工地位产生明显的促进效应。基于空间计量模型的回归分析结果显示,数字经济在空间联动上的作用明显,能够改善中国各省产业结构,联动各地区共同发展。为促进数字经济的发展、优化全球价值链的系统结构和完善全球治理,各地应协调发展数字经济,优化各地区嵌入全球价值链国际分工的空间布局,促进相关产业政策和创新思维具体政策的融合,优化适应社会发展的高等教育专业人才培养体系。

**关键词:**数字经济;全球价值链;国际分工;数字经济产业;数字技术;对外开放

中图分类号:F061.3;F062.3 文献标志码:A 文章编号:1671-6248(2023)04-0043-022

## Empirical study on the impact of digital economy on China's status of international division of labor in global value chains

LIANG Bibo<sup>1</sup>, LI Jia<sup>2</sup>

(1. School of Digital Economy, Guangdong University of Finance & Economics, Guangzhou 510320,

收稿日期:2023-01-23

基金项目:国家社会科学基金项目(20BJY003)

作者简介:梁碧波(1964-),男,广东湛江人,教授,博士研究生导师,经济学博士。

Guangdong, China; 2. Guangdong Modern Logistics Research Institute,  
Guangzhou 510030, Guangdong, China)

**Abstract:** In view of the impact of digital economy development on the status of international division of labor in global value chains, this paper collects panel data of 30 provinces and cities in China from 2008 to 2019, and empirically tests the actual impact of digital economic development on China's status of international division of labor in global value chains based on the constructed econometric regression model. The results of the empirical test show that the development of the digital economy has significantly promoted China's status of international division of labor in the global value chains; the level of digital economic infrastructure construction, the level of digital economic industry development and the level of digital economic innovation environment are the three main factors of digital economic development. These three main factors all have a significant promotion effect on China's status of international division of labor in the global value chains. The results of regression analysis based on spatial econometric model show that the role of digital economy in spatial linkage is distinctive, which can improve the industrial structure of China's provinces and coordinate the joint development of various regions. In order to promote the development of the digital economy, optimize the system structure of the global value chains and improve global governance, all regions should coordinate the development of the digital economy, optimize the spatial layout of the international division of labor embedded in the global value chains, promote the integration of relevant industrial policies and specific policies of innovative thinking, and optimize the training system of higher education professionals that adapts to social development.

**Key words:** digital economy; global value chain; international division of labor; digital economic industry; digital technology; opening up

在进入数据流动自动化的工业 4.0 时代,要打破原有产业架构,实现产业结构转型升级,推动我们国家在全球价值链中国际分工地位的跨越,需要不断寻找新的发展方向和机遇。数字化进展迅猛,新型技术如 AI 机器人、人脸识别、云服务等都渗透到了经济活动中,由此产生了一个新的经济概念——数字经济。在数字经济快速发展背景下,世界

经济的国际分工格局也发生了明显的变化。近年来,中国的数字经济发展建设改变了世界经济长期萎靡的现状,也给中国经济带来了全新的发展动能。中国数字经济建设具备强创造性、高渗透性、广覆盖性等特点,其经济增长速度之快、辐射区域之广、辐射范围之深史无前例。作为世界价值链转型的有效方式,数字经济将成为改变世界传统产业结构

的重要支点,将成为建立现代市场经济制度的关键动力,也为企业走出世界价值链上的“中收入陷阱”难题,指明了新的发展方向。

在国际政治经济环境持续发生变化的背景下,一些发展中国家开始逐渐增加劳动力成本,全球价值链“低端锁定”问题开始凸显出来。随着全球经济逐渐向技术转型,需要新的思维来完成经济模式和产业结构的转型升级,提升发展中国家全球价值链的国际地位。在中国经济进入高质量发展阶段以来,具有强大经济溢出效应的数字经济发展将优化中国的产业结构,从而提高产品的技术含量,进而促进中国在全球产业价值链的跃升,促进经济健康、高效和可持续发展。在当代,国民经济急需转型,国家规划提出,应提高国内产品出口增加值和技术复杂性,提升产品竞争力,努力向全球价值链高端攀升。在此发展背景下,基于全球价值链的理论分析框架,本文探讨了数字经济发展对中国在全球价值链中的国际分工地位的影响。

## 一、文献综述

全球价值链的理论体系可以追溯到20世纪80年代。哈佛大学教授PORTER提出了价值链理论,并给出了相关概念,指出价值链是企业在经营过程中一系列的活动,包含了研发设计、生产销售以及后续的服务<sup>[1]</sup>。联合国工业发展组织对全球价值链的内涵、外延和特征进行了一些更新和补充,指出全球价值链是企业在进行跨国经营所形成的全球网络,涉及产品原材料、半成品、成品的采购与运输,以及消费后回收处理,将生产、销

售、回收和处理过程联系起来形成闭环,以实现商品或服务的价值<sup>[2]</sup>。全球价值链不断互联互通,为全球工业经济的包容性和可持续发展提供了平台。

现有研究发现,全球价值链的结构存在地区差异。GERECCI et al. 站在产品角度提出全球商品链<sup>[3]</sup>。KAPLINSKY et al. 分析了在价值链上各个环节的价值创造水平,指出高价值创造是价值链中的一个重要环节<sup>[4]</sup>。STURGEON 认为价值链主要是某种产品或者服务从生产、销售到后期服务的一系列过程<sup>[5]</sup>。不同的国家在全球价值链中占据不同的国际分工地位。最早提出全球价值链的国际分工地位量化方法的是 HUMMELS et al., 利用单国投入产出表,测算其垂直专业化水平,但该方法的前提假设条件过于苛刻,与实际情况不太匹配<sup>[6]</sup>。为了能够解决这一问题,KOOPMAN et al. 提出构建多国投入产出表,对国内和国外的增加值进行全面估算<sup>[7-9]</sup>。FALLY et al. 和 ANTRAS et al. 提出了行业在价值链的“参与度”这一指标来量化参与国在全球价值链中的国际分工地位指数<sup>[10-11]</sup>。耿晔强等在 KOOPMAN R et al. 的研究基础之上,考量出口产品的技术复杂度,从双重视角对国际分工地位指数进行测量<sup>[12]</sup>。

TAPSCOTT 在其学术专著《数字经济:网络智能时代的希望与风险》中提出数字经济概念,该书是数字经济概念的形成标志<sup>[13]</sup>。美国商务部发表的《浮现中的数字经济》报告中指出,以信息技术为基础,在其融合扩散的作用下,工业逐渐向数字经济转变,信息产业逐渐成为龙头产业,该报告进一步推广了数字经济概念的应用和研究<sup>[14]</sup>。在2016年

杭州峰会上,二十国集团探索了数字经济合作内容与形式,并给数字经济下了定义,指出数字经济是以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信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<sup>[15]</sup>。2019年,国际货币基金组织将狭义数字经济定义为发生在亚马逊、eBay、阿里巴巴等网络平台上的一系列经济活动,而广义数字经济则是指其融合所产生的经济效益<sup>[16]</sup>。各个部门和行业,通过数字技术的融合而实现数字化发展,进而产生经济效益。

对于数字经济发展水平的测度,最早是基于信息经济的概念,即对信息技术、互联网发展水平进行测度。随着学者对数字经济测度的深入研究,得出两类法:一是直接法,二是对比法<sup>[17]</sup>。直接法依据某个或者几个具体变量进行衡量。经济学家论坛通过调研,从发展基础设施、运营环境、社会文化环境、法律质量以及政府的愿景等角度综合对不同国家的数字经济发展水平进行评价<sup>[18]</sup>。中国信息通信研究院结合中国数字经济发展的总体特点,提出了根据基础设施建设、数字产业化、产业数字化、数字治理等综合测度的数字经济指数(DEI)量化方法<sup>[19]</sup>。还有一些学者从多个角度讨论了数字经济的衡量方法,董弢将信息技术和通讯产业作为数字经济的基础产业,测量其增加值和融合部分,从总体宏观层面来测度中国数字经济的规模现状<sup>[20]</sup>;杨仲山等利用数字经济卫星账户(DESA)经济计量与研究的方法,来测度中国数字经济发展水平<sup>[21]</sup>;许宪春等从数字经济发展要素和交易活动的角度,对中国

整体数字经济发展的状况进行了测算<sup>[22]</sup>;王娟娟等综合区域发展差异性,从数字经济发展的基础、产业和环境3个方面进行衡量<sup>[23]</sup>。

对于数字经济与全球价值链国际分工之间关系的研究,大多数学者论证表明,数字经济对国际分工地位具有显著促进作用。从全球视角,齐俊妍等收集全球代表性国家的数据,从数字经济的渗透性研究对全球价值链分工地位的影响机制与作用效果<sup>[24]</sup>。从国内视角,蒋瑛等以中国县市级面板数据论证了数字经济发展水平越高,在全球价值链的嵌入程度越高<sup>[25]</sup>;孙黎等从中国地区异质性的角度论证了东部沿海地区促进数字经济发展的良性互动在GVC嵌入空间的外溢中更加显著<sup>[26]</sup>;刘亮等从智能化角度研究证明发展数字经济有利于中国全球价值链的攀升<sup>[27]</sup>。从企业视角,吕越等按照商业贸易类型对企业进行分类,测算企业在价值链中的参与度,研究表明人工智能对企业参与全球价值链国际分工地位上升的效果明显<sup>[28]</sup>。

概括地说,现有研究对全球价值链国际分工和数字经济这两个概念有了基本的界定,但对其具体内涵和外延的界定仍有一定的完善空间;数字经济发展对全球价值链分工地位的影响,已有研究从宏观、中观和微观层面进行了相关实证检验,但缺乏相关理论分析和推导。数字经济发展水平评价指标体系的构建和量化仍有一定的持续改进和系统完善的空间。基于此,本文从多维度构建数字经济指标体系,运用科学的数据处理方法保障数字经济发展水平测量的准确性,并结合多方法、多模型检验使得研究结果更加准

确。本文还深入分析了数字经济发展是如何影响中国在全球价值链国际分工中的地位,借助数理模型进行公式推导,在理论上验证数字经济发展对中国在全球价值链国际分工地位的影响;借助计量工具进行实验,论证理论结果的正确性,包括影响效应、影响途径、空间溢出效应等,并为促进数字经济发展,优化中国全球价值链体系结构,进一步完善全球治理和提升发展中国家在全球价值链国际分工地位提出路径。

## 二、理论分析与研究假说

全球价值链包括一系列的交易活动,考虑到各种成本对利益的影响,每个国家或地区主要与周边国家相互往来。因此,发达国家和发展中国家依赖各自的比较优势,从事与全球价值链上的某一环节或工序。当全球价值链的参与国或经济体在全球价值链的国际分工位置发生了变化,则说明其在全球价值链上所扮演的角色发生了变化<sup>[29]</sup>,也表明其对全球价值链做出的贡献率也发生了某种程度的变化。全球价值链国际分工地位这一核心概念,是展示参与国的技术水平、参与度和贡献率高低的重要衡量指标。细而言之,处于全球价值链更高国际分工地位的国家,其技术水平越高、参与度越高,对全球价值链的贡献率也越高。

概而言之,数字经济发展对全球价值链国际分工地位的影响机理可简要概述如下:数字经济的发展降低国际分工系统中各个工序的成本,提高全要素生产率,降低国际贸易交易成本,为参与国提供多维便利的渠道和

平台,提高数字经济水平比较高的国家在全球价值链中的国际分工地位。

为更加全面深入和具体分析全球价值链对国际分工地位的影响机理,本文借鉴 HAL-LAK et al. 的研究方法,构建含有数字经济发展水平和全球价值链国际分工地位的异质性模型<sup>[30]</sup>。假设只有两个生产部门,中间生产部门和最终生产部门,而且最终产成品只投入中间品进行生产。这两个中间品生产部门分别用下标  $k = \{1, 2\}$  来表示。

在供给方面,采用常替代弹性的技术进行生产的模型为

$$Q_t = [\omega_1^{\frac{1}{\alpha}} Q_{1t}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} + \omega_2^{\frac{1}{\alpha}} Q_{2t}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}]^{\alpha/(\alpha-1)} \quad (1)$$

式中: $Q_t$  代表最终产成品的数量; $Q_{kt}$  代表中间品的投入数量;下标  $t$  代表时间;参数  $\omega_1$ 、 $\omega_2 \in (0, 1)$  且  $\omega_1 + \omega_2 = 1$ ;参数  $\alpha \in [0, \infty)$ , 代表中间品生产部门的替代弹性。

在需求方面,构建以下固定替代弹性的垄断竞争模型

$$D_n = \left( \frac{p_n^{-\sigma} GVC_n^{\sigma-1}}{(P^\circ)^{1-\sigma}} \right) \times E \quad (2)$$

式中: $D_n$  代表对  $n$  产品的需求; $p_n$  代表  $n$  产品的价格; $P$  为价格指数; $GVC_n$  代表  $n$  产品的全球价值链国际分工地位指数; $\sigma$  代表产品间的替代弹性,且  $\sigma \in (1, +\infty)$ ;  $E$  代表外部给定的支出水平。

其中  $P^\circ$  满足以下条件

$$P^\circ = \left[ \int p_n^{1-\sigma} GVC_n^{\sigma-1} dn \right]^{1/(1-\sigma)} \quad (3)$$

为了简化分析结果,此处令  $P = (P^\circ)^{1-\sigma}$ , 那么  $D_n$  则可表示为

$$D_n = \left( \frac{p_n^{-\sigma} GVC_n^{\sigma-1}}{P} \right) \times E \quad (4)$$

由式(4)可知,产品  $n$  的需求量与该产品

的全球价值链地位指数  $GVC_n$  正相关,即产品  $n$  的全球价值链地位指数越高,对产品  $n$  的需求也相对越多。式(1)表明,全球价值链国际分工地位指数与产品的出口国内增加值和产品的出口复杂度有关。假设两个部门生产有差异性,由生产效率  $\xi$  和技术水平  $T$  导致。用边际生产成本  $MC$  表示生产效率,二者是反向相关关系,二者的具体关系可表达如下

$$MC(GVC, \xi) = \left( \frac{c}{\xi} \right) \times GVC^{\gamma_{mc}} \quad (5)$$

式中: $c$  为常数; $\gamma_{mc}$  代表边际成本的弹性。

在同样成本条件下,部门生产技术水平越高,则获得产量越高;换言之,在同样产量条件下,部门生产技术水平越高,则其投入的成本越低。因此,产品生产所需的固定投入成本  $FC$  表示为

$$FC(GVC, T) = \left( \frac{f}{T} \right) \times GVC^{\gamma_{fc}} + FC_0 \quad (6)$$

式中: $f$  为常数; $\gamma_{fc}$  代表固定生产成本的弹性; $\gamma_{fc} \in (0, \infty)$ ;  $FC_0$  代表生产的初始成本; $T$  表示部门的技术水平。

综合式(2)到式(6),全球价值链国际分工地位可以表示为

$$GVC(\xi, T) = \left[ \frac{1 - \gamma_{mc}}{\gamma_{fc}} \times \frac{T}{f} \times \left( 1 - \frac{1}{\sigma} \right)^{\sigma} \times \left( \frac{\xi}{c} \right)^{\sigma-1} \times \frac{E}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma_{fc} - (1 - \gamma_{mc})(\sigma-1)}} \quad (7)$$

式中: $\gamma_{fc} - (1 - \gamma_{mc})(\sigma - 1) > 0$

从表达式中可以发现,产品生产率和产品生产技术对国际分工地位产生直接影响。而产业会因为其数字化技术的渗透,改善各类要素资源的配置效率,进而提升生产效率<sup>[31-32]</sup>。

本文借鉴 AGHION et al. 研究方法<sup>[33]</sup>,

建立以下数字经济发展对生产率的影响模型

$$\xi = \left( \int_0^1 X_i^{\rho} di \right)^{1/\rho} \quad (8)$$

式中: $X$  表示提升生产率所要投入的生产要素; $\rho$  代表生产要素的替代参数, $\rho \leq 1$  且  $\rho \neq 0$ ;  $i$  代表投入生产要素的类别。

生产率的影响因素多种多样,在本文研究中,对生产率的影响因素划分为两大类,一类来自于数字化技术,一类来自于非数字化技术。其中,以  $X = A$  表示由数字化技术使得生产率提升的部分,以  $X = NA$  表示不是由数字化技术使得生产率提升的部分。因此,生产率  $\xi$  函数表示为

$$\xi = \left[ \theta \left( \frac{A}{\theta} \right)^{\rho} + (1 - \theta) \left( \frac{NA}{1 - \theta} \right)^{\rho} \right]^{1/\rho} \quad (9)$$

式中: $\theta$  代表因数字化技术使得生产率提升的占比, $\theta \leq 1$ , 且  $\theta \neq 0$ 。

类似地,构建数字化发展对技术水平影响的理论模型

$$T = \left( \int_0^1 X_i^{\mu} di \right)^{1/\mu} \quad (10)$$

式中: $\mu$  代表生产要素的替代参数, $\mu \leq 1$  且  $\mu \neq 0$ 。

进一步将生产率  $\xi$  的函数表示为

$$T = \left[ \varphi \left( \frac{A}{\varphi} \right)^{\mu} + (1 - \varphi) \left( \frac{NA}{1 - \varphi} \right)^{\mu} \right]^{1/\mu} \quad (11)$$

式中: $\varphi$  代表因数字化技术使得生产率提升的占比, $\varphi \leq 1$  且  $\varphi \neq 0$ 。

综合式(7)到式(11),同时假设  $\rho, \mu$  均无限趋近于 0,则有

$$GVC(A) = \left\{ \frac{1 - \gamma_{mc}}{\gamma_{fc}} \times \left( 1 - \frac{1}{\sigma} \right)^{\sigma} \times \frac{(NA)^{\mu} A^{1-\mu}}{f} \times \left[ \frac{(NA)^{\rho} A^{1-\rho}}{C} \right]^{\sigma-1} \cdot \frac{E}{P} \right\}^{\frac{1}{\gamma_{fc} - (1 - \gamma_{mc})(\sigma-1)}} \quad (12)$$

由式(12)可知,  $\partial GVC(A)/\partial A > 0$ 。

基于上述数学推导得出的结果,本文提出以下具体假说:

假说1:数字经济发展综合水平的提升,可以促进全球价值链参加国在全球价值链国际分工中地位的提升。

数字经济的发展离不开数字经济基础设施建设、数字经济产业发展和数字经济创新环境建设。不同于传统基础设施,数字经济基础设施是传统基础设施的延伸。传统基础设施已经满足不了现实发展需求,需要融合新技术并在此基础之上进行新的创造<sup>[34]</sup>。数字经济产业是数字经济的重要组成部分。数字经济的发展以数字经济的基础设施为基础,其经济效益主要借助发展数字产业化和产业数字化来实现。数字经济创新环境的发展是数字经济可持续发展的动力。数字经济创新环境涵盖数字经济发展的技术基础、资金基础和制度基础。数字经济发展的技术基础应当需要保持高水平的创新活力,以推动数字经济可持续发展,不断创造红利。此外,在保持创新活力的同时,还应当需要高水平的创新产出。换言之,数字经济基础建设、数字经济产业的发展和数字经济创新环境发展是数字经济发展的三大主要因子。概而言之,数字经济基础建设、数字经济产业的发展和数字经济创新环境发展能降低交易成本、提高全要素生产率、为跨国投资和国际贸易提供多种平台和渠道。

基于以上理论分析,本文再提出以下假说:

假说2:数字经济基础建设、数字经济产

业发展和数字经济创新环境发展,均有利于推进全球价值链参与国在全球价值链国际分工地位的提升。

### 三、研究设计

#### (一) 计量模型构建

本文以2008—2019年为时间区间,以中国30个省份作为分析样本<sup>①</sup>。基于前文的理论分析,以全球价值链国际分工地位指数(GVCP)作为因变量,以数字经济发展水平(DEI)为自变量,并引入对外开放度(OPEN)、外商直接投资(FDI)、经济发展水平(PC)、人力资本(HU)、科技水平(RD)以及政府行为(GOV)等相关控制变量,构建如下计量回归模型

$$GVCP_{it} = \beta_0 + \beta_1 DEI_{it} + \beta_2 X_{it} + \mu_i + \delta t + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

式中:  $GVCP_{it}$  代表  $i$  省份在  $t$  年份的全球价值链国际分工地位指数;  $DEI_{it}$  代表  $i$  省份在  $t$  年份的数字经济发展水平;  $X_{it}$  为本文选取的控制变量;  $\mu_i$  为个体固定效应;  $\delta t$  为时间固定效应;  $\varepsilon_{it}$  为随机误差项。  $\beta_0$  代表常数项;  $\beta_1$  代表数字经济发展水平的系数;  $\beta_2$  代表控制变量的系数。

#### (二) 变量设置及测度

##### 1. 被解释变量:全球价值链国际分工地位指数

本文借鉴耿晔强等的研究方法,从出口产品的增加值率和技术复杂度双重视角,将

<sup>①</sup> 考虑到数据的可获得性,样本不包括西藏自治区及中国香港特别行政区、中国澳门特别行政区、中国台湾省。

各自的缺陷互补,使得衡量结果更加准确<sup>[12]</sup>,具体的测算公式如下

$$GVC_i = \sum_n \left( \frac{x_{in}}{X_i} \right) Protc_n \times Dvar_{in} \quad (14)$$

式中: $GVC_i$ 表示*i*地区的全球价值链上国际分工地位指数; $X_i$ 代表地区*i*的出口总额; $x_{in}$ 代表*i*地区产品*n*的出口额; $Protc_n$ 代表产品*n*的出口技术复杂度; $Dvar_{in}$ 表示*i*地区产品*n*出口的国内增加值率。其中,出口的国内增加值率借鉴姚洋等的测算方法<sup>[32]</sup>,如下所示

$$Dvar_{in} = (E_{in} - e_{in}) / E_{in} \quad (15)$$

式中: $E_{in}$ 表示*i*地区产品*n*的出口总额; $e_{in}$ 表示*i*地区产品*n*的进口中间投入品的出口总额。出口的技术复杂度指标  $Protc_n$  的测算借鉴 HAUSMAN et al. 的测量方法<sup>[35]</sup>,如下所示

$$Protc_n = \sum_i \left[ \frac{\frac{x_{in}}{X_i}}{\frac{\sum x_{in}}{\sum X_i}} \right] \times Y_i \quad (16)$$

式中: $Y_i$ 表示*i*地区的人均 GDP。

2. 核心解释变量:数字经济发展水平

本文的核心解释变量为数字经济发展水平,采用构建多维度指标体系进行衡量。根据 2016 年 G20 杭州峰会给出的定义,参照上海社会科学院提出的数字经济竞争力指标体系,对中国各省数字经济发展水平构建指标体系。结合数据的可获得性,从数字经济发展必要的基础设施建设,数字经济发展的载体各个产业以及数字经济发展得以持续的创新环境 3 个维度,进行综合测度中国各省的数字经济发展水平。对于中国各省的数字经济发展水平,本文采用主成分分析方法,并结合熵值法进行综合测度。采用主成分分析方法,建立新的评价指标(二级指标),并通过熵值法进行客观赋权计算得出综合评价(一级指标)。本文构建的数字经济发展的指标体系如表 1 所示。

3. 控制变量

本文在进行数字经济发展对中国在全球价值链国际分工地位影响的实证分析过程中,考虑其相关变量的影响,借鉴众多学者对全球价值链的影响研究,在模型中纳入以下 6 个控制变量。

表 1 数字经济发展水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	计量单位
DEI:数字经济发展水平	F1:数字经济基础设施建设水平 (0.318)	互联网普及率(0.091)	%
		电话普及率(0.089)	%
		域名数(0.088)	个数
		网页数(0.077)	万个
	F2:数字经济产业发展水平(0.331)	电子信息产业主营业务收入(0.079)	万元
		软件业务主营业务收入(0.102)	万元
		电信业务主营业务收入(0.081)	2.8mm 万元
		新产品出口销售收入(0.084)	万元
	F3:数字经济创新环境水平(0.351)	高新技术产业投资(0.087)	万元
		政府科技支出(0.074)	万元
		研究与试验发展(R&D)人员(0.075)	个数
		研究与试验发展(R&D)内部经费支出(0.075)	万元

注:上表由作者归纳整理;括号值为每个指标的权重,由作者计算所得。



第一,经济发展水平(*PC*)。经济发展水平的高低,可以反映出一个地区发展整体实力与潜力,是支撑全球价值链嵌入的外部环境。在本文中采用实际人均国民生产总值(元)来表示地区的经济发展水平,并进行对数化处理。

第二,科技水平(*RD*)。科学技术是推动一个经济体持续发展的动力。当科学技术水平越高,越能够推动产业高质量发展,帮助提升国际分工地位。本文采用技术市场成交总额(万元)来衡量地区的科技水平,并进行对数化处理。

第三,人力资本(*HU*)。人力资本是价值链升级的内在因素,与技术发展相辅相成。采用平均受教育年限来衡量,即各学历受教育年限乘以各学历人数占比,然后进行求和。

第四,外商直接投资(*FDI*)。外商投资所带来的技术、资金等资源要素,可以支撑国内生产制造活动,同时,从侧面反映出当地市场价值的潜力升值,从而吸引外商进入国内市场。本文采用外商直接投资额(万元)进行测度,在实证分析中做对数化处理。

第五,对外开放度(*OPEN*)。实施对外开放政策有利于吸收国外技术,促进本地生产制造业的转型升级,对国际分工地位也有一定的作用。本文的计量方法为:进出口总额/GDP 总额。

第六,政府行为(*GOV*)。政府的调控行为对市场发展方向具备一定的引导作用。过度的政府行为不利于有效的市场配置,容易造成资源浪费。政府的调控行为需要与市场相适应。本文采用政府财政支出(万元)进行衡量,为了使数据更加平稳,在实证分析中进行对数化处理。

### (三) 样本数据来源及描述性统计

本文的省份样本中,地区生产总值、人均 GDP、就业人员总数、技术市场成交额、城镇人口数、进出口总额以及外商投资企业投资总额均来源于中经网数据库;地方财政一般预算支出来源于国泰安数据库;人均受教育年限等数据来源于《中国统计年鉴》。此外,变量 *FDI* 的单位换算采用统计局中计算的汇率年平均价将其换算成人民币。样本数据的描述性统计结果如表 2 所示。

表 2 变量样本数据的描述性统计结果

类别	变量名称	变量代码	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	价值链分工地位指数	<i>GVCP</i>	360	3.283	1.302	1.086	7.314
核心解释变量	数字经济发展水平	<i>DEI</i>	360	1.272	0.675	-0.883	3.148
	数字经济基础设施建设水平	<i>F1</i>	360	2.053	0.549	-0.031	3.326
	数字经济产业发展水平	<i>F2</i>	360	-0.148	1.538	-5.800	3.402
	数字经济创新环境水平	<i>F3</i>	360	0.523	1.321	-5.040	3.215
控制变量	经济发展水平	<i>PC</i>	360	4.611	2.652	0.970	16.460
	科技水平	<i>RD</i>	360	13.520	1.809	8.623	17.860
	人力资本	<i>HU</i>	360	10.080	1.010	7.845	13.860
	外商直接投资	<i>FDI</i>	360	0.384	0.449	0.048	4.466
	对外开放度	<i>OPEN</i>	360	0.285	0.333	0.012	1.697
	政府行为	<i>GOV</i>	360	8.120	0.694	5.783	9.758

注:统计结果由作者使用 Stata16.0 进行统计后整理所得。

表 3 固定模型回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>DEI</i>	2.036 *** (8.35)	1.827 *** (7.99)	1.854 *** (7.98)	1.848 *** (8.09)	1.841 *** (8.17)	1.848 *** (8.12)	1.856 *** (8.32)
<i>GOV</i>		0.418 *** (3.43)	-0.613 ** (-2.50)	-0.893 *** (-3.59)	-1.269 *** (-4.50)	-1.196 *** (-4.25)	-1.209 *** (-4.23)
<i>PC</i>			0.338 *** (4.05)	0.333 *** (4.06)	0.325 *** (3.97)	0.310 *** (3.82)	0.211 ** (2.10)
<i>RD</i>				0.194 * (2.02)	0.192 * (1.98)	0.186 * (1.92)	0.249 ** (2.38)
<i>HU</i>					0.371 ** (2.29)	0.350 ** (2.24)	0.419 ** (2.41)
<i>FDI</i>						0.174 (1.21)	0.087 (0.61)
<i>OPEN</i>							-1.663 (-1.65)
常数项	0.692 ** (2.23)	-2.434 ** (-2.47)	4.339 ** (2.63)	4.031 ** (2.48)	3.412 * (2.00)	3.101 * (1.83)	2.623 (1.63)
<i>Obs</i>	360	360	360	360	360	360	360
<i>ad-R<sup>2</sup></i>	0.617	0.638	0.687	0.694	0.698	0.699	0.710
<i>N</i>	30	30	30	30	30	30	30

注:变量回归系数括号内的数值为 *t* 值;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

四、实证分析

(一) 基准回归结果及分析

在进行分析之前,本文采用豪斯曼检验方法对模型的选用进行检验,结果显示本文应选择固定效应模型。表 3 为基于固定效应模型进行逐步回归,数字经济发展水平对中国全球价值链国际分工地位指数影响效应的结果。回归结果表中的模型(1)到模型(7)是逐一加入控制变量政府行为(*GOV*)、经济发展水平(*PC*)、科技水平(*RD*)、人力资本(*HU*)、外商直接投资(*FDI*)以及对外开放度(*OPEN*)后分别回归的结果。从固定效应模型逐步回归的结果来看,随着控制变量逐一的纳入,核心解释变量数字经济发展水平(*DEI*)的系数符号没有发生变化,且显著性水平均保持在 1%,而且模型的拟合优度(*ad-R<sup>2</sup>*)的值也逐渐增加。

除核心解释变量以外,一些控制变量在模型检验中也呈现出显著、正向的促进作用。模型(7)中,政府行为(*GOV*)的影响效应呈现出在 1% 的显著性水平下,具有反方向的抑制作用,说明政府调控行为对中国在全球价值链国际分工地位的攀升具有显著的抑制作用;经济发展水平(*PC*)、科技水平(*RD*)以及人力资本(*HU*),在 5% 的显著性水平下,其影响效应呈现出具有正向的促进作用。

概而言之,本文理论分析中提出的假说 1 得到了验证。

本文再对数字经济发展水平的 3 个主要测度因子进行研究,即数字经济基础设施建设水

平(*F1*)、数字经济产业发展水平(*F2*)、数字经济创新环境水平(*F3*)分别对中国全球价值链的国际分工地位的影响效应,其回归结果如表 4 所示。

从回归结果能够发现,第一,数字经济基础设施水平(*F1*)、数字经济产业发展水平(*F2*)和数字经济创新环境水平(*F3*)的影响效应均显著,显著性水平为 1%,且系数均为正数。表明了数字经济发展水平的 3 个衡量因素对全球价值链国际分工的因素均有正向效果。当数字经济基础设施水平进一步提升时,数字经济的发展产业可显著提速,优化数字经济创新环境,有助于提升国家在全球价值链国际分工中的地位。这也验证了本文理论分析中提出的假说 2。

第二,比较数字经济基础设施水平

表 4 数字经济发展及 3 个因子对中国全球价值链国际分工地位影响效应回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DEI</i>	1.856 *** (8.32)			
<i>F1</i>		1.920 *** (7.91)		
<i>F2</i>			1.056 *** (7.51)	
<i>F3</i>				1.514 *** (9.81)
<i>GOV</i>	-1.209 *** (-4.23)	-1.282 *** (-4.41)	-0.029 (-0.07)	-1.148 *** (-3.01)
<i>PC</i>	0.211 ** (2.10)	0.274 ** (2.62)	-0.002 (-0.02)	0.140 (1.44)
<i>RD</i>	0.249 ** (2.38)	0.269 ** (2.53)	0.127 (1.01)	0.254 ** (2.25)
<i>HU</i>	0.419 ** (2.41)	0.362 ** (2.06)	0.366 * (1.76)	0.470 * (1.99)
<i>FDI</i>	0.087 (0.61)	0.091 (0.67)	-0.133 (-1.04)	0.654 *** (4.31)
<i>OPEN</i>	-1.663 (-1.65)	-1.641 (-1.60)	-1.971 * (-1.86)	-1.671 * (-1.81)
常数项	2.623 (1.63)	1.634 (1.01)	-1.110 (-0.54)	3.217 (1.70)
<i>Obs</i>	360	360	360	360
<i>ad-R<sup>2</sup></i>	0.710	0.683	0.623	0.704
<i>N</i>	30	30	30	30

注:变量回归系数括号内的数值为 *t* 值;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

(*F1*)、数字经济产业发展水平(*F2*)和数字经济创新环境水平(*F3*)的系数,其中数字经济水平基础设施水平(*F1*)系数最大,其次是数字经济创新环境水平,数字经济产业发展水平最小。表明了数字经济基础设施建设的推动作用更为明显。

## (二) 稳健性检验

为确保基准回归结果的稳健性,本文采用工具变量两阶段最小二乘法(2SLS)进行检验。此外考虑因异方差问题和内生性问题可能导致基准回归结果产生的偏差,对实验

结果进一步检验。其中异方差问题采用全面 FGLS 回归方法解决,内生性问题采用双重差分(DID)方法解决。

### 1. 工具变量法

本文进行稳健性检验选取的工具变量法为 2SLS。考鉴黄群慧等的研究,选择各地区固定电话数和邮局数量作为地区数字经济发展水平的工具变量,同时将全球价值链国际分工地位指数的滞后一期作为地区数字经济发展水平的工具变量<sup>[36]</sup>。同时改变控制变量的选择和衡量方法,此处更改政府行为(*GOV*)、外商直接投资(*FDI*)以及科技水平(*RD*)指标的衡量方法。其中,政府行为(*GOV1*):政府一般财政支出占国民生产总值比值;外商直接投资(*FDI1*):外商直接投资总额/国民生产总值;科技水平(*RD1*):研发经费投入与国民生产总值比值;另外替换经济发展水平指标,更换为市场容量(*POP*),用人口数量对数化后衡量,并纳入科技水平和人力资本的交互项(*RH*),探讨科技水平和人力资本的互动对中国全球价值链国际分工地位指数的影响。为确保检验结果的可靠性,回归之前进行排除弱工具变量操作,经 RKF 检验,表明存在弱工具变量。

从表 5 展示的结果中可以发现,数字经济发展对全球价值链的国际分工地位的影响在 1% 的显著性水平下,具有显著的促进作用,其促进效应的系数为 3.408。数字经济基础设施建设水平(*F1*)、数字经济产业发展水平(*F2*)以及数字经济创新环境水平(*F3*)对全球价值链的国际分工地位的攀升也均在 1% 的显著性水平下,具有显著的促进作用。在 3 个测度因子中,影响效应最大的为数字经

济基础设施建设水平,其影响效应系数为 4.000;其次为数字经济创新环境水平,其影响效应系数为 2.312;影响效应最小的为数字经济发展水平,其影响效应系数仅 1.556。

对比基准回归结果,除了一些变量系数发生轻微的变化,大部分的检验结果与前文保持一致,说明基准回归的结果通过了稳健性检验。

## 2. 异方差问题处理

考虑到在研究数字经济发展对全球价值链国际分工地位影响的过程当中,可能存在组间异方差问题,而模型异方差情况的存在会使得模型的基准回归结果产生低效率。对此,对上述基准回归的模型通过沃尔德检验方法进行了组间异方差检验,发现存在某种程度的组间异方差问题,针对该种现象,本文

表 5 2SLS 检验数字经济发展对中国全球价值链国际分工地位影响效应回归结果

变量	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
<i>DEI</i>		3.408 *** (14.25)						
<i>F1</i>				4.000 *** (15.22)				
<i>F2</i>						1.556 *** (11.51)		
<i>F3</i>								2.312 *** (11.21)
<i>GOV1</i>	-0.577 ** (-2.28)	3.989 *** (4.20)	-0.522 ** (-2.42)	3.701 *** (4.00)	-3.787 *** (-7.86)	8.551 *** (8.30)	-3.209 *** (-8.44)	9.931 *** (8.57)
<i>FDI1</i>	0.034 (0.62)	-0.486 ** (-2.23)	-0.051 (-1.07)	-0.160 (-0.77)	0.330 *** (3.14)	-0.873 *** (-3.64)	-0.146 * (-1.76)	-0.037 (-0.16)
<i>OPEN</i>	0.669 *** (7.93)	-3.503 *** (-10.66)	0.580 *** (8.05)	-3.352 *** (-10.76)	1.003 *** (6.25)	-2.803 *** (-8.61)	0.774 *** (6.11)	-3.059 *** (-8.48)
<i>HU</i>	0.267 *** (8.70)	-0.856 *** (-5.69)	0.203 *** (7.74)	-0.781 *** (-5.51)	0.182 *** (3.12)	-0.131 (-0.99)	0.364 *** (7.89)	-0.717 *** (-4.24)
<i>RD1</i>	0.617 *** (4.78)	-3.488 *** (-7.06)	0.409 *** (3.71)	-2.878 *** (-6.00)	0.545 ** (2.22)	-2.863 *** (-5.67)	0.375 * (1.93)	-2.716 *** (-4.95)
<i>RH</i>	-0.054 *** (-5.12)	0.291 *** (7.05)	-0.037 *** (-4.09)	0.244 *** (6.11)	-0.037 * (-1.84)	0.207 *** (4.96)	-0.035 ** (-2.20)	0.219 *** (4.81)
<i>POP</i>	0.258 *** (7.88)	-0.619 *** (-4.40)	-0.025 (-0.90)	0.312 *** (2.62)	1.122 *** (18.00)	-1.457 *** (-7.19)	1.009 *** (20.51)	-2.047 *** (-8.00)
<i>IV1</i>	0.209 *** (3.83)		0.142 *** (3.06)		0.263 ** (2.54)		0.224 *** (2.74)	
<i>IV2</i>	0.268 *** (9.17)		0.216 *** (8.67)		0.646 *** (11.63)		0.434 *** (9.89)	
<i>IV3</i>	0.133 *** (6.83)		0.130 *** (7.81)		0.097 *** (2.62)		0.098 *** (3.36)	
常数项	-4.920 *** (-9.78)	13.350 *** (6.34)	-0.831 * (-1.94)	0.804 (0.47)	-12.671 *** (-13.24)	16.889 *** (6.66)	-12.184 *** (-16.13)	25.089 *** (7.75)
<i>Obs</i>	330	330	330	330	330	330	330	330
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.810	0.269	0.764	0.305	0.889	0.231	0.897	0.089

注:变量回归系数括号内的数值为 *t* 值;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

采用全面 FGLS 方法来消除异方差。

表 6 是采用全面 FGLS 方法消除异方差后的回归结果。依据表 6 所显示的结果,数字经济发展对中国全球价值链国际分工地位的影响,在 1% 这个显著性水平上,具有明显的推动作用,其推动作用系数为 1.650。数字经济基础设施建设水平( $F1$ )、数字经济产业发展水平( $F2$ )、数字经济创新环境水平( $F3$ )对全球价值链国际分工地位的影响,也都在 1% 的显著性水平上,推动作用明显。比较 3 个测度因子的影响大小,数字经济基础设施建设影响最大,其次为数字经济创新环境水平,最小的为数字经济产业发展水平。通过对异方差问题处理后,其回归结果与基准回归结果基本一致。

3. 内生性问题处理

实验过程中,考虑到因变量和核心影响变量,可能存在双向因果关系以及可能存在遗漏变量产生的内生性问题,会使得基准结果存在偏差。本文引入具有外生性的政府政策来设置时间虚拟变量和地区虚拟变量,采用双重差分(DID)方法来检验数字经济发展对中国全球价值链国际分工地位的影响效应。本文在设置地区虚拟变量实验组和对照组时,借鉴张充等的设置方法,考虑到政府政策对不同地区数字经济发展快慢的影响程度的差异性,将高于研究时间内数字经济发展水平总体平均值的省市设置为对照组,低于研究时间内数字经济发展水平总体平均值的省市设置为实验组<sup>[37]</sup>。2015 年中国政府将数字经济纳入政府报告当中,同时各部委密集出台了鼓励数字经济发展的相关政策和指导意见,因此本文以 2015 年作为中国数字经

表 6 异方差处理回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
$DEI$	1.650 *** (18.73)			
$F1$		1.522 *** (15.75)		
$F2$			0.860 *** (9.96)	
$F3$				1.314 *** (24.61)
$GOV$	-0.623 *** (-3.42)	-0.721 *** (-5.61)	0.044 (0.23)	-0.879 *** (-6.25)
$PC$	0.111 *** (3.14)	0.150 *** (5.06)	0.046 (0.85)	0.113 *** (3.45)
$RD$	0.062 (1.50)	0.068 *** (2.63)	-0.041 (-0.77)	0.093 *** (3.20)
$HU$	0.324 *** (3.69)	0.258 *** (2.96)	0.082 (0.62)	0.362 *** (3.40)
$FDI$	0.037 (0.51)	0.150 * (1.72)	0.040 (0.35)	0.322 ** (2.53)
$OPEN$	0.102 (0.32)	-0.328 (-1.56)	-0.062 (-0.22)	-0.404 (-1.48)
常数项	-1.277 (-1.56)	-0.575 (-0.59)	1.411 (1.22)	1.594 ** (2.19)
$Obs$	360	360	360	360
$N$	30	30	30	30

注:变量回归系数括号内的数值为  $t$  值;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

济发展政策作用的开端,通过双重差分法(DID)检测数字经济发展的政策作用,构建如下计量模型

$$GVCP_{it} = \rho_1 + \rho_2 TIME_i \# TREATED_i + \rho_3 X_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \tag{17}$$

式中: $GVCP_{it}$  代表全球价值链国际分工地位指数; $i$  代表省市; $t$  代表时间; $TIME_i$  代表时间虚拟变量(2015 年之前政策作用记为 0, 2015 年之后政策作用记为 1); $TREATED_i$  代表地区虚拟变量(高于数字经济发展水平平均值记为 1, 低于数字经济发展水平平均值记为 0); $TIME_i \# TREATED_i$  代表时间虚拟变量和地区虚拟变量的交互项; $\rho_1$  代表常数

项; $\rho_2$  代表交互项  $TIME_t \# TREATED_i$  的系数; $\rho_3$  代表控制变量的系数。

在进行双重差分检验之前,必须进行平行趋势检验。本文采用绘制时间和地区虚拟变量交互项系数的置信区间来检验,检验结果如图 1 所示。在 2015 年以前,交互项的系数显著性在 0 附近波动;2015 年以后,其系数显著性逐渐偏离 0,说明在政策实施前后,实验组和控制组是可以进行比较的。

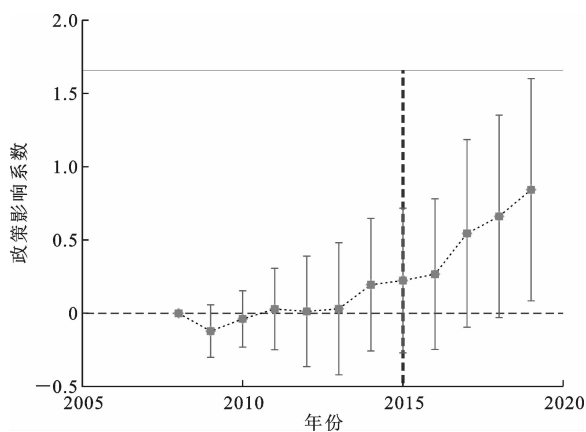


图 1 平行趋势检验结果

注:该图由作者借助 Stata 16.0 完成绘制。图中的点为具体的系数值,点所在的线代表置信区间。

表 7 是 DID 方法检验数字经济发展对中国全球价值链国际分工地位影响效应的回归结果。表 7 模型(1)是没有纳入控制变量以及时间虚拟变量、地区虚拟变量交互项的回归结果;模型(2)是纳入控制变量后时间虚拟变量和地区虚拟变量的交互项对价值链地位指数影响效应的回归结果。从表 7 展示的结果可以发现,在没有纳入控制变量单独考虑政策的作用时,时间虚拟变量和地区虚拟变量的交互项系数在 1% 的显著性水平下为正,其系数值为 1.548;在纳入控制变量后考虑政策的作用时,时间虚拟变量和地区虚拟变量的交互项的系数依然在 1% 的显著

表 7 DID 检验数字经济发展对中国全球价值链国际分工地位影响效应的回归结果

变量	(1)	(2)
$TIME \# TREATED$	1.548 *** (14.59)	1.269 *** (8.87)
$GOV$		-0.836 * (-1.84)
$PC$		0.230 ** (2.36)
$RD$		0.086 (0.74)
$HU$		0.591 ** (2.42)
$FDI$		-0.170 (-1.25)
$OPEN$		-2.004 *** (-2.64)
常数项	2.832 *** (50.12)	2.156 (1.03)
$Obs$	360	360
$R^2$	0.501	0.624

注:变量回归系数括号内的数值为  $t$  值;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。模型回归采用稳健标准误。

性水平下为正,其系数值为 1.269。结果表明,在数字经济相关政策的作用下,数字经济的发展有利于推动中国在全球价值链国际分工地位的攀升。概而言之,基准回归的结果通过了稳健性检验。

## 五、数字经济发展空间溢出效应的空间计量检验

由于地区之间的经济活动具有联动性,不同地区之间的经济活动可能对全球价值链国际分工地位产生影响;同时,伴随着数字经济的发展,地区之间的经济联动效应更加明显,数字化技术和信息作为生产要素,以其高渗透率和融合性极强的特征,能够推动跨地区合作生产,产生空间溢出效应,从而推动全

球价值链国际分工地位的上升。因此,本文构建空间计量模型进一步探讨数字经济发展及其3个测度因子对中国在全球价值链国际分工地位影响,分析其空间溢出效应。本文构建以下空间杜宾计量模型

$$GVCP_{it} = \alpha + \rho WGVCP_{it} + \beta_1 DEI_{it} + \beta_2 X_{it} + \eta_1 WDEI_{it} + \eta_2 WX_{it} + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

式中: $W$ 表示空间权重矩阵与莫兰指数检验中用到的空间权重矩阵; $WGVCP_{it}$ 为价值链地位指数 $j$ 的空间滞后项; $\rho$ 表示空间自回归系数,反映了不同地区之间价值链地位指数的空间自相关性; $WDEI_{it}$ 为数字经济发展水平的空间滞后项; $\eta_1$ 代表数字经济发展水平空间滞后项系数; $WX_{it}$ 为控制变量的空间滞后项; $\eta_2$ 代表控制变量空间滞后项系数; $\gamma_t$ 为个体固定效应; $\mu_i$ 为时间固定效应; $\varepsilon_{it}$ 为扰动项。

目前学术界使用的空间权重矩阵包括地理相邻权重矩阵、距离权重矩阵、经济距离矩阵等,进行空间计量分析的前提是测量区域间的空间距离。借鉴林光平等的研究,将经济距离矩阵引入相邻权重矩阵,构建空间权重矩阵,以此更好地拟合中国各地区的经济发展状况,同时考虑相邻地区的地理位置以及经济上的相互关系<sup>[38]</sup>。

在确定是否采用空间度量法时,要考察数据是否存在空间依存度,一般全局莫兰指数和局部莫兰指数比较常用度量空间自相关性的方法。表8展示了全局莫兰指数结果,

指数均为正数且大多数呈现出显著性,表明被解释变量国际分工地位指数有正向的空间自相关性。

在进行空间检验之前,需要确定模型的选用。一般先采用LM检验和稳健的LM检验方法初步确定模型,而后根据豪斯曼检验确定是个体固定效应模型、时间固定效应模型还是双向固定效应模型。此外,若初步确定模型为空间杜宾模型,需要通过Wald检验和LR检验,看是否会退化成为空间自相关模型或者空间误差模型。经过检验,选定空间杜宾个体固定效应模型进行计量分析。

在进行空间计量回归时,因变量和自变量不变,控制变量的选择在影响效应的研究基础之上,考虑对外开放度对全球价值链地位指数非线性的影响效应,在方程中纳入对外开放度的平方项( $OPEN^2$ )。

表9为进行空间杜宾个体固定效应模型的回归结果。从模型(1)回归的结果可以发现,价值链国际分工地位指数的空间系数在1%的显著性水平下显著为正,其系数为0.271,说明了价值链国际分工地位指数存在显著的空间正向溢出效应,这与全局莫兰指数检验结果相一致。

表9显示,数字经济发展水平通过1%的显著性检验,证明了数字经济发展对中国在全球价值链国际分工地位指数具有促进作用。在溢出效应上,其系数为正并通过了1%显著性水平检验,说明区域数字经济发展

表8 全球价值链国际分工地位指数全局莫兰指数(Moran's I)检验结果

年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Moran's I	0.164 ***	0.062 **	0.161 ***	0.051 **	0.165 ***	0.024	0.172 ***	0.030 *	0.131 ***	0.053 **	0.089 ***	0.034 *
z 值	3.973	1.938	3.893	1.713	3.985	1.164	4.103	1.293	3.286	1.75	2.454	1.362

注:表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

表9 基于SDM模型的数字经济发展对全球价值链国际分工空间溢出效应回归结果

变量	(1)		(2)		(3)		(4)	
	Main	W <sub>x</sub>	Main	W <sub>x</sub>	Main	W <sub>x</sub>	Main	W <sub>x</sub>
<i>DEI</i>	0.537 ** (2.45)	0.878 *** (3.68)						
<i>F1</i>			0.623 *** (3.22)	0.801 *** (3.71)				
<i>F2</i>					-0.001 (-0.01)	0.782 *** (6.60)		
<i>F3</i>							0.608 *** (4.99)	0.681 *** (4.21)
<i>GOV</i>	-0.790 *** (-3.28)	-1.520 *** (-3.50)	-0.809 *** (-3.35)	-1.615 *** (-3.68)	-0.422 * (-1.73)	-0.362 (-0.84)	-0.852 *** (-3.63)	-1.666 *** (-3.88)
<i>PC</i>	0.130 ** (2.44)	0.199 ** (2.14)	0.152 *** (2.82)	0.261 *** (2.79)	0.075 (1.37)	-0.009 (-0.10)	0.107 ** (2.06)	0.138 (1.54)
<i>RD</i>	0.118 ** (2.04)	0.177 * (1.67)	0.112 * (1.92)	0.166 (1.57)	0.060 (1.01)	-0.048 (-0.45)	0.144 ** (2.52)	0.256 ** (2.44)
<i>HU</i>	0.224 (1.50)	0.730 *** (2.65)	0.190 (1.27)	0.738 *** (2.67)	0.176 (1.15)	0.676 ** (2.39)	0.251 * (1.72)	0.819 *** (3.04)
<i>FDI</i>	-0.004 (-0.04)	-0.224 (-0.97)	-0.009 (-0.08)	-0.237 (-1.02)	-0.090 (-0.77)	-0.536 ** (-2.26)	0.224 * (1.87)	-0.023 (-0.10)
<i>OPEN</i>	-3.938 *** (-4.21)	-4.356 ** (-2.40)	-4.010 *** (-4.27)	-4.149 ** (-2.28)	-3.457 *** (-3.61)	-2.993 (-1.63)	-4.036 *** (-4.44)	-4.060 ** (-2.31)
<i>OPEN</i> <sup>2</sup>	1.459 *** (3.34)	1.952 ** (2.30)	1.493 *** (3.41)	1.953 ** (2.29)	1.255 *** (2.81)	1.290 (1.51)	1.502 *** (3.54)	1.708 ** (2.09)
<i>rho</i>	0.271 *** (4.22)		0.309 *** (4.98)		0.380 *** (6.35)		0.259 *** (4.04)	
<i>sigma2_e</i>	0.259 *** (13.32)		0.261 *** (13.29)		0.275 *** (13.22)		0.248 *** (13.33)	
<i>Obs</i>	360		360		360		360	
<i>N</i>	30		30		30		30	
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.782		0.777		0.760		0.791	
<i>logL</i>	271.114		273.546		285.139		262.817	

注:变量回归系数后括号内的数值为*t*值;模型回归均采用稳健标准误;表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。*Main*代表自变量的回归系数,含义是该变量指标对本地区的影响系数;*W<sub>x</sub>*代表空间效应的回归系数,指的是该变量指标对其他地区的空间溢出效应。*Obs*是observation的缩写,代表观测值。*LogL*代表对数似然值。

对在地理位置相近且经济差距较小的省域的  
全球价值链地位的攀升具有促进作用,即省  
域在地理位置和经济距离相差较小,彼此会  
带动发展。控制变量中,经济发展水平、科技  
水平以及对外开放度的平方项对省域内全球  
价值链国际分工地位指数具有显著的正向的  
促进作用,对省域间的全球价值链国际分工

地位指数也具有显著的促进作用。这说明了  
经济发展水平越好的省市,对外开放度越大,  
科学技术水平越强,有助于推动在全球价值  
链国际分工地位的攀升。全球价值  
链国际分工地位的攀升又加大开放,增加省  
域间经济活动的交流以及科学技术的学习,  
从而形成良性循环。对比对外开放度平方项



的作用,对外开放度对省域内的以及省域间的全球价值链国际分工地位指数具有显著的抑制作用,说明了对外开放度与国际分工地位指数呈现相互非线性的正向关系。人力资本对省域内全球价值链地位指数具有正向的促进作用,但不具有显著性,而对省域间的全球价值链国际分工地位指数也具有显著的促进作用。外商直接投资对省域内的以及省域间的全球价值链国际分工地位指数具有抑制作用但是没呈现出显著性。政府行为对省域内的以及省域间的全球价值链国际分工地位指数具有抑制作用,说明政府的调控行为比较弱,对全球价值链国际分工地位的攀升积极作用不明显。

此外,全球价值链国际分工地位指数的空间系数基本上在1%的显著性水平下显著为正,说明了全球价值链国际分工地位指数存在显著的空间正向溢出效应。数字经济发展水平的3个测量因子也均通过了1%的显著性检验,证明了数字经济基础设施建设、数字经济产业发展以及数字经济创新环境对中国在全球价值链国际分工地位指数的攀升均具有促进作用。在溢出效应上也通过了1%显著性水平检验,而且系数为正,说明了省域的数字经济基础设施建设水平、数字经济产业发展水平以及数字经济创新环境水平的提升对地理位置相近且经济差距较小的省域的全球价值链国际分工地位的攀升具有促进作用,即省域在地理位置和经济距离相差较小,彼此会带动发展。

为进一步对空间杜宾模型进行偏微分分解,将数字经济发展以及其3个测度因子对中国在全球价值链的国际分工地位指数的溢

出效应分为直接效应、间接效应和总效应。具体而言,直接效应表示本地区数字经济对本地区在全球价值链国际分工地位指数的影响;间接效应又称空间溢出效应,指邻近地区数字经济发展对本地区全球价值链国际分工地位指数的影响;总效应为直接效应与间接效应之和。具体结果见回归结果表10。

由表10中的模型(1)的回归结果可以发现,数字经济发展对中国在全球价值链国际分工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正。这表明,数字经济的发展不仅会提升本地区在全球价值链国际分工地位的攀升,也有助于提升邻近地区在全球价值链国际分工地位,即数字经济发展存在空间溢出效应。回归结果中直接效应的系数为0.617,间接效应的系数为1.342,表明了数字经济发展对全球价值链国际分工地位指数影响间接影响大于直接影响。

在控制变量中,经济发展水平、科技水平、人力资本以及对外开放度的平方项对全球价值链国际分工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正,这说明了经济发展、科技水平的提升、人力资本高级化发展以及对外开放度的指数倍加强存在空间溢出效应。

由模型(2)的回归结果可以发现,数字经济基础设施建设水平对中国在全球价值链国际分工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正。这表明,数字经济基础设施建设的发展不仅会提升本地区在全球价值链国际分工地位的攀升,也有助于提升邻近地区在全球价值链地位指数,即数字经济基础设施建设发展存在空间溢出效应。回归结果中

表 10 SDM 模型溢出效应分解结果

变量	(1)			(2)			(3)			(4)		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>DEI</i>	0.617 *** (2.89)	1.342 *** (5.95)	1.959 *** (17.28)									
<i>F1</i>				0.712 *** (3.81)	1.370 *** (6.63)	2.082 *** (16.23)						
<i>F2</i>							0.086 (0.94)	1.188 *** (9.99)	1.274 *** (13.61)			
<i>F3</i>										0.669 *** (5.65)	1.086 *** (7.45)	1.755 *** (18.01)
<i>GOV</i>	-0.921 *** (-3.99)	-2.242 *** (-4.33)	-3.163 *** (-5.42)	-0.971 *** (-4.17)	-2.533 *** (-4.64)	-3.505 *** (-5.65)	-0.484 ** (-2.03)	-0.752 (-1.20)	-1.236 * (-1.73)	-0.986 *** (-4.41)	-2.407 *** (-4.82)	-3.394 *** (-6.07)
<i>PC</i>	0.152 *** (3.03)	0.297 *** (2.81)	0.449 *** (3.99)	0.183 *** (3.61)	0.414 *** (3.79)	0.597 *** (5.07)	0.082 (1.56)	0.018 (0.13)	0.099 (0.68)	0.123 ** (2.52)	0.204 ** (2.00)	0.328 *** (3.00)
<i>RD</i>	0.132 ** (2.33)	0.281 * (1.95)	0.413 ** (2.44)	0.128 ** (2.22)	0.283 * (1.86)	0.410 ** (2.29)	0.057 (0.93)	-0.032 (-0.18)	0.025 (0.12)	0.162 *** (2.93)	0.384 *** (2.76)	0.547 *** (3.36)
<i>HU</i>	0.276 * (1.92)	1.011 *** (2.91)	1.288 *** (3.16)	0.252 * (1.74)	1.069 *** (2.90)	1.321 *** (3.06)	0.250 * (1.66)	1.098 *** (2.63)	1.349 *** (2.75)	0.307 ** (2.19)	1.118 *** (3.35)	1.425 *** (3.66)
<i>FDI</i>	-0.013 (-0.11)	-0.279 (-0.93)	-0.292 (-0.85)	-0.022 (-0.19)	-0.312 (-0.99)	-0.334 (-0.92)	-0.143 (-1.18)	-0.849 *** (-2.43)	-0.992 *** (-2.44)	0.236 * (1.92)	0.061 (0.21)	0.297 (0.87)
<i>OPEN</i>	-4.314 *** (-4.43)	-7.153 *** (-3.30)	-11.467 *** (-4.77)	-4.448 *** (-4.54)	-7.458 *** (-3.27)	-11.905 *** (-4.67)	-3.909 *** (-3.85)	-6.587 *** (-2.57)	-10.496 *** (-3.62)	-4.368 *** (-4.60)	-6.638 *** (-3.18)	-11.006 *** (-4.76)
<i>OPEN<sup>2</sup></i>	1.633 *** (3.70)	3.075 *** (2.86)	4.707 *** (3.74)	1.699 *** (3.80)	3.320 *** (2.93)	5.019 *** (3.76)	1.450 *** (3.10)	2.679 *** (2.09)	4.129 *** (2.72)	1.649 *** (3.83)	2.706 *** (2.63)	4.355 *** (3.60)

注:变量回归系数后括号内的数值为  $t$  值;模型回归均采用稳健标准误;表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

直接效应的系数为 0.712,间接效应的系数为 1.370,表明数字经济基础设施建设水平对全球价值链的国际分工地位指数影响间接影响大于直接影响。控制变量中,经济发展水平、科技水平、人力资本以及对外开放度的平方项对全球价值链的国际分工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正,这说明了经济发展、科技水平的提升、人力资本高级化发展以及对外开放度的指数倍加强存在空间溢出效应。

由模型(3)的回归结果可以发现,数字经济产业发展水平对中国全球价值链国际分工地位指数影响的间接效应及总效应均显著为正,而直接效应不具有显著性,这表明数字

经济产业的发展有助于提升邻近地区在全球价值链国际分工地位指数,即数字经济产业发展存在空间溢出效应。回归结果中直接效应的系数为 0.086,间接效应的系数为 1.188,表明了数字经济产业发展水平对全球价值链国际分工地位指数影响间接影响大于直接影响。控制变量中,人力资本以及对外开放度的平方项对全球价值链国际分工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正,这说明了人力资本高级化发展以及对外开放度的指数倍加强存在空间溢出效应。

由模型(4)的回归结果可以发现,数字经济创新环境水平对中国全球价值链国际分

工地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正,这表明,数字经济创新环境的发展不仅会提升本地区在全球价值链国际分工地位的攀升,也有助于提升邻近地区在全球价值链国际分工地位指数,即数字经济创新环境发展存在空间溢出效应。回归结果中直接效应的系数为 0.669,间接效应的系数为 1.086,表明了数字经济创新环境水平对全球价值链国际分工地位指数影响间接影响大于直接影响。控制变量中,人力资本以及对外开放度的平方项对全球价值链地位指数影响的直接效应、间接效应及总效应均显著为正,这说明了人力资本高级化发展以及对外开放度的指数倍加强存在空间溢出效应。

通过以上分析和总结,可以得出以下结论:

第一,数字经济的发展及其 3 个衡量因子对中国在全球价值链国际分工地位的上升具有显著的空间溢出效应。在数字经济发展的 3 个衡量因子的空间溢出效应中,数字经济基础建设的影响最大,溢出效应系数为 0.801;其次是数字经济的产业发展,溢出效应系数为 0.782;数字经济的创新环境影响效应最小,为 0.681。

第二,通过对空间杜宾模型进行偏微分分解,数字经济的发展及其 3 个衡量因子对中国在全球价值链国际分工地位指数的上升的间接效应和总效应均呈现出显著性,直接效应中,变量数字经济产业发展的作用并未呈现出显著性,表明数字经济产业的发展对中国的国际分工地位指数的影响主要通过地理位置相邻和经济发展相近的良性互动产

生的。

第三,比较空间溢出效应偏微分分解 3 个效应的系数,核心变量及其 3 个度量因子的间接效应系数均大于直接效应,这也体现了数字经济发展以信息网络作为载体,以数字化的知识和信息作为关键生产要素的特性,以其本身所具有的渗透性、融合性和协同性特征,带动区域间协同发展,促进中国在全球价值链国际分工地位的上升。

## 六、结论与启示

本文借助数学模型推导和实证检验,验证了数字经济发展对中国在全球价值链国际分工中地位的影响和空间溢出效应。根据理论分析和实证检验的结果,得出以下结论:

第一,数字经济发展有利于中国在全球价值链国际分工中崛起,突破中国价值链低端锁定问题,为发展中国家走出中低收入陷阱予以机遇。数字经济带来的数字技术能够进一步提升各种传统要素的配置效率,同时为生产制造增添新要素,助力中国迈向全球价值链中高端。在数字经济发展基础设施建设、数字经济创新环境、数字经济产业发展等方面,当前数字经济基础设施建设对中国在全球价值链中的全球分工推动作用较大,其次是数字经济创新环境,而最薄弱的是数字经济产业发展。

第二,是发展数字经济能够改善产业结构,促进产业结构超前发展和结构合理化,助力全球价值链参加国在全球国际分工地位提升。

第三,是数字经济在推进全球价值链国

际分工地位时,会受到区域间空间区位和经济发展差距的影响。数字经济具备跨越空间的特点,能够联动各地区共同发展。从数字经济的3个衡量因素来看,空间联动逐步形成的溢出效应表现出差异。数字经济产业主要通过联动效应促进发展,关联到产业发展要素资源的流动和配置,调动各地区要素资源禀赋优势,数字技术驱动配置达到帕累托最优;而数字经济基础建设和数字经济创新环境直接促进当地发展,从而推动全球价值链国际分工地位的提升。

本文的理论分析和实证检验结果也给出了以下启示:

面对充满挑战的新环境,中国一定要转变在全球价值链中的“角色”,抓住数字技术革命机遇,促进达成中国产业转型升级,迈向全球价值链高端。数字经济的发展能够对中国在全球价值链国际分工中的地位形成空间联动溢出效应。各地数字经济发展水平存在一定差异,应协调发展数字经济。数字经济发展水平较高的地区促进数字经济发展水平较低的地区发展,优化各地区嵌入全球价值链国际分工的空间布局,实现各地区在全球价值链国际分工地位的上升。

数字经济发展的速度非常快,各个国家纷纷将其提升至国家发展战略。数字化转型有利于推动产业转型升级,有利于各个地区调整和明晰产业结构,进而提升各地区在全世界产业链中的分工清晰度和地位。借助相关产业政策和创新思维具体政策两个方向的调整,以功能调整优化为价值导向,促进相关产业政策和创新思维具体政策的融合,进而推动关键技术的发展和产业的转型升级,促

进全球价值链分工地位上升。

数字经济要可持续发展,必然应当需要具有国际竞争力和比较技术的高级人才支撑,为全球价值链地位提升予以最重要的支撑。推动数字经济发展,不仅包含具体政策和相关法律法规的支持,还一定要将高级人才视为重要的驱动力。考虑到生产技术的变化和产业方向的变革,对低技能青壮年劳动力的需求正在逐渐减少,对相对高效率人才和高创新技术的需求逐渐提高。面对数字经济未来发展的需要,应当优化适应社会发展的高等教育专业人才培养体系,推进“产学研深度融合”合作,优化整合科研、学校、公司生产等各方资源。培养最优秀的高级专业人才,可为高新技术产业提供高层次人才,为推进全球价值链国际分工地位的上升予以更高质量的人力资本支持。

#### 参考文献:

- [1] PORTER M E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance [M]. New York: Free Press, 1985.
- [2] 联合国工业发展组织(UNIDO). 标准与数字化转型: 数字时代的良好治理 [R/OL]. (2021-10-8) [2022-11-26]. [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-10/Standard\\_digital\\_transformation\\_ONLINE\\_FINAL.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-10/Standard_digital_transformation_ONLINE_FINAL.pdf).
- [3] GEREFFI G, KORZENIEWICZ M. Commodity chains and global capitalism [M]. Durham: Duke University Press, 1994.
- [4] KAPLINSKY R, MORRIS M. A handbook for value chain research [M]. Brighton: Sussex University Press, 2000.

- [ 5 ] STURGEON T J. How do we define value chains and production networks? [ J ]. IDS bulletin, 2001, 32(3): 9-18.
- [ 6 ] HUMMELS D, ISHII J, YI K M. The nature and growth of vertical specialization in world trade [ J ]. Journal of international economics, 2001, 54(1): 75-96.
- [ 7 ] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. How much of Chinese exports is really made in China? assessing domestic value added when processing trade is pervasive [ R ]. New York: National Bureau of Economic Research, 2008.
- [ 8 ] KOOPMAN R, POWERS W, WANG Z, et al. Give credit where credit is due: tracing value added in global production chains [ R/OL ]. ( 2010-10-05 ) [ 2022-11-26 ]. <https://www.docin.com/p-1503301890.html>.
- [ 9 ] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing value-added and double counting in gross exports [ J ]. American economic review, 2014, 104(2): 459-494.
- [ 10 ] FALLY T. Production staging: measurement and facts [ EB/OL ]. ( 2010-07-21 ) [ 2022-11-26 ]. <https://www.semanticscholar.org/paper/Production-Staging%3A-Measurement-and-Facts-Fally/2e1dd32ac9d14f5083166c9d392e9d7774f66cff>.
- [ 11 ] ANTRAS P, CHOR D, FALLY T, et al. Measuring the upstreamness of production and trade flows [ J ], American economic review, 2012, 102(3): 412-416.
- [ 12 ] 耿晔强, 白力芳. 人力资本结构高级化、研发强度与制造业全球价值链升级 [ J ]. 世界经济研究, 2019(8): 88-102.
- [ 13 ] TAPSCOTT D. The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence [ M ]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- [ 14 ] BAREFOOT K, CURTIS D, JOLLIFF W A, et al. Defining and measuring the digital economy [ R/OL ]. ( 2018-10-10 ) [ 2022-11-26 ]. <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf>.
- [ 15 ] 二十国集团数字经济发展与合作倡议 [ R/OL ]. ( 2016-09-29 ) [ 2022-11-26 ]. [https://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c\\_1119648520.htm](https://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c_1119648520.htm).
- [ 16 ] IMF. Our connected world: annual report 2019 [ R ]. Washington: D C: IMF Publishing, 2019.
- [ 17 ] 徐清源, 单志广, 马潮江. 国内外数字经济测度指标体系研究综述 [ J ]. 调研世界, 2018(11): 52-58.
- [ 18 ] EIU. Global microscope on the microfinance business environment [ R ]. London: EIU Limited, 2013.
- [ 19 ] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展白皮书 [ R/OL ]. ( 2017-07-12 ) [ 2022-11-26 ]. [http://www.cac.gov.cn/2017-07/13/c\\_1121534346.htm](http://www.cac.gov.cn/2017-07/13/c_1121534346.htm).
- [ 20 ] 董弢. 基于 ICT 行业研究测算中国数字经济规模 [ D ]. 成都: 西南财经大学, 2019.
- [ 21 ] 杨仲山, 张美慧. 数字经济卫星账户: 国际经验及中国编制方案的设计 [ J ]. 统计研究, 2019, 36(5): 16-30.
- [ 22 ] 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.
- [ 23 ] 王娟娟, 余干军. 我国数字经济发展水平测度与区域比较 [ J ]. 中国流通经济, 2021(8): 3-17.
- [ 24 ] 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.
- [25] 蒋瑛,汪琼,杨骁. 全球价值链嵌入、数字经济与产业升级——基于中国城市面板数据的研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2021(6):40-55.
- [26] 孙黎,许唯聪. 数字经济对地区全球价值链嵌入的影响——基于空间溢出效应视角的分析[J]. 经济管理,2021,43(11):16-34.
- [27] 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, 2021,39(4):604-613.
- [28] 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.
- [29] 戴翔,张雨,刘星翰. 数字技术重构全球价值链的新逻辑与中国对策[J]. 华南师范大学学报(社会科学版),2022(1):116-129.
- [30] HALLAK J C, SIVADASAN J. Productivity, quality and exporting behavior under minimum quality requirement [R/OL]. (2008-07-01) [2022-11-26]. <https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=b71e170f75a93f25c138a60122cd081e>.
- [31] 王永龙,余娜,姚鸟儿. 数字经济赋能制造业质量变革机理与效应——基于二元边际的理论与实证[J]. 中国流通经济,2020,34(12):60-71.
- [32] 任保平,迟克涵. 数字经济支持我国实体经济高质量发展的机制与路径[J]. 上海商学院学报,2022,23(1):3-14.
- [33] AGHION P, JONES B F, JONES C I. Artificial intelligence and economic growth [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2018.
- [34] 刘艳红,黄雪涛,石博涵. 中国“新基建”:概念、现状与问题[J]. 北京工业大学学报(社会科学版),2020,20(6):1-12.
- [35] HAUSMAN R, HWANG J, RODRIK D. What you export matters [J]. Journal of economic growth,2007,12(1):1-25.
- [36] 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.
- [37] 张充,何益欣. 抗击新冠肺炎疫情、数字经济与省际贸易[J]. 现代经济探讨,2021(7):20-30.
- [38] 林光平,龙志和,吴梅. 我国地区经济收敛的空间计量实证分析:1978—2002年[J]. 经济学(季刊),2005(增1):67-82.

(责任编辑:杨南熙)