

# 数字技术应用有助于服务业全球价值链分工地位提升吗

周升起<sup>1,2</sup>, 张皓羽<sup>1</sup>

(1. 青岛大学 经济学院, 山东 青岛 266071; 2. 山东省世界经济研究基地, 山东 青岛 266071)

**摘要:** 本文基于 UIBE GVC Indicators 数据库中 WIOD2016 投入产出数据, 研究了数字技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的影响。研究结果显示: 数字技术应用显著促进了服务业 GVC 分工地位的提升; 数字技术应用主要通过提高资源配置效率和改善人力资本结构, 实现对服务业 GVC 分工地位提升的促进作用。异质性分析表明, 数字技术应用对于中低收入经济体与弱数字化服务业部门 GVC 分工地位提升的促进作用更为显著。进一步分析发现, 数字技术可以深化 GVC 前向和后向生产分工, 且衡量数字技术的 ICT 接入、使用和技能三个维度, 均能够显著促进服务业部门 GVC 分工地位提升。

**关键词:** 数字技术; 服务业; GVC 分工地位; 数字服务

[中图分类号] F114.1 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2022)04-0105-17

## 引言

在物联网、大数据、云计算、区块链和 5G 等一系列高科技的引领下, 数字技术已成为驱动经济社会发展的重要引擎, 正为经济社会结构的转型升级提供强大内生动力, 既催生了一大批新兴产业, 也为众多传统产业的升级提供了新机遇。数字技术在与各产业部门的不断融合中, 加速赋能经济贸易发展的方式变革与模式创新。党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》纲要中指出, 要推动数字技术和实体经济深度融合, 以数字化发展为动力和支撑, 加快构建以国内大循环为主体, 国内国际双循环相互促进的新发展格局。2022 年政府工作报告强调, 要加快数字信息

[收稿日期] 2021-08-16

[基金项目] 国家社会科学基金项目“中国服务业‘增值贸易’核算及在全球价值链分工中的地位研究”(15BGJ036), 青岛大学人文社会科学基金培育项目“全球数字价值链分工下的数字服务贸易发展研究”(RZ215046)

[作者简介] 周升起(1963—), 男, 山东郓城人, 山东省世界经济研究基地主任, 青岛大学经济学院教授、博士生导师, 研究方向: 国际贸易理论与政策; 张皓羽(1996—), 男, 山东龙口人, 青岛大学经济学院硕士研究生, 研究方向: 国际贸易理论与政策

基础设施建设,加速产业数字化转型;完善数字经济治理,培育数据要素市场,释放数据要素潜力;提高数字技术应用能力,更好赋能经济发展、丰富人民生活。

制造业服务化和数字经济加速发展的趋势下,服务业已成为推动传统贸易向全球价值链(Global Value Chain, GVC)贸易转变和重塑GVC分工的重要力量(Low, 2013; WTO, 2018)。一方面,服务业作为制造业生产的“粘合剂”和“润滑剂”,通过降低跨地区生产与经营成本,在GVC生产分工中创造和实现价值(Miroudot和Cadestin, 2017)。另一方面,服务产品的“无形性”,使其生产过程相对于实物产品更易于“数字化”,服务产品跨境交易和交付也更便于“网络化”,从而带来服务产品生产和服务贸易方式的“多样化”(WTO, 2018; OECD, 2019)。更重要的是,数字技术的应用增强了服务生产过程的可分割性和服务产品的可贸易性,不断催生服务贸易新产品、新业态和新模式(UNCTAD, 2019; WTO, 2020),并进一步引发服务业GVC分工格局和地位的变化(王彬等, 2021; 戴翔等, 2022)。那么,数字技术应用是否有助于服务业GVC分工地位的提升?数字技术应用会通过哪些渠道对服务业GVC分工地位产生影响?就上述问题,本文尝试基于UIBE GVC Indicators数据库中WIOD2016投入产出数据作出初步考察。

## 一、文献综述与研究假说

### (一) 文献综述

数字技术的快速发展与推广应用,对经济贸易会产生怎样的影响?一种观点认为数字化和信息化只是改变了经济发展的方式,而对生产率或发展质量的提高没有带来实质性影响,即“除了生产率以外,计算机无处不在”。这就是1987年诺贝尔经济学奖获得者索洛发现的一种奇怪现象,被称为“索洛悖论”。“索洛悖论”的提出引起了学术界的广泛热议,一些学者甚至认为当前的大数据和人工智能对发展质量的提升也微乎其微(Syverson, 2017),电子商务平台的出现也只是促进了企业之间的信息交换和沟通,并没有带来贸易效率的提升和成本的下降(Molla和Heeks, 2007)。另一种更为主流的观点认为,数字技术的应用能够给生产率和经济发展质量带来正向影响。对此,众多学者从数字信息技术应用对组织变革和生产流程改进(汪淼军等, 2006)、人力资本提升(何小钢等, 2019)以及数字技术发展的时滞效应(郭家堂和骆品亮, 2016)等视角提供了多维度的解释。在贸易领域,数字技术的推广应用为国际贸易带来了全新变化,降低了企业出口的门槛,使贸易呈现出“普惠化”发展趋势(王健和巨程晖, 2016),已经或正在使服务贸易效率、贸易结构和贸易方式发生深刻变革(UNCTAD, 2017; Meltzer, 2019)。

与本文联系密切的另一类文献是有关GVC分工地位的研究。针对GVC分工下传统总值贸易统计方式所带来的重复计算问题,以及由此引发的贸易利益的“所见非所得”现象,Escaith(2008)和Daudin等(2011)提出了GVC分工下按增加值贸易(Trade in Value Added)统计的必要性。Koopman等(2014)、王直等

(2015)和Wang等(2017a, 2017b)按“增加值”来源,分别对一个经济体的总出口进行了分解,并提出GVC分工地位测算方式。之后,国内学者分别利用上述增加值贸易分解和GVC分工地位测算方法,就不同经济体及产业参与GVC分工的地位变化情况,开展了具体研究。研究结果显示:发达经济体凭借资本积累、创新能力和完善的基础设施等优势牢牢占据GVC分工主导地位,持续输出高国内附加值最终品和中间品(刘斌等,2015);而发展中经济体则承接了大量低端产业或产品生产环节,成为发达经济体的低端产品供应商,并且在GVC分工中面临被“低端锁定”的风险(黄灿和林桂军,2017)。上述文献的研究成果为本文的进一步研究,提供了重要的方法论基础。本文将基于Wang等(2017a, 2017b)对经济体间双边贸易出口的分解框架,从行业层面按增加值来源,从GVC分工中产品生产环节的前后向关联视角,构建服务业GVC分工地位指数。

综上所述,国内外关于数字技术对经济贸易发展的经验研究,对GVC分工下各经济体及产业分工地位的测算方法及其应用的研究,均取得不同程度的进展。但对数字技术应用是否以及如何影响各经济体及产业GVC分工地位的研究,尤其是对数字技术应用是否有助于服务业GVC分工地位提升的研究仍较少。本文的边际贡献体现在以下三个方面:一是基于UIBE GVC Indicators数据库中WIOD2016投入产出数据,系统地评估数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响,研究视角有所创新;二是检验了数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响机制,发现数字技术应用主要通过提高资源配置效率和改善人力资本结构两个途径,促进服务业GVC分工地位提升;三是从经济体收入水平,强数字化服务与弱数字化服务行业子样本,服务业GVC前向、后向生产关联以及构成数字技术的各维度等不同角度,就数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响,开展了异质性分析。

## (二) 研究假说

### 1. 数字技术应用的资源配置效应

信息不对称是市场难以实现完全自由化的阻碍之一,导致的后果便是资源无法自由流动、配置效率低下,难以达到帕累托最优。数字技术的逐步应用,能够降低地区及行业间的信息不对称程度,削弱贸易壁垒。一方面,数字技术应用能够打破地理空间的限制,促进信息要素跨区域高效地整合与联结,降低市场扭曲程度(张旭亮等,2017)。另一方面,数字技术应用也在市场交易主体间搭建起信息共享平台,增强交易信息的透明度和对称性,降低交易中的“冰山成本”。同时,数字技术的应用也可以优化企业内部的组织结构,提升企业内部的资源配置效率。一方面,数字技术具有高效、方便和快捷的特点,能显著促进企业内部生产流程与组织结构优化。另一方面,数字技术为市场运行增加了透明度,减少了要素在不同企业间的错配,为高生产率企业的发展释放了更大的市场空间(魏新月,2021)。因此,数字技术应用,可以通过提升行业资源配置效率,推动服务业GVC分工地位的攀升。

## 2. 数字技术应用的人力资本结构升级效应

人力资本作为一种内生的积累要素,既决定了地区技术发展水平,也决定了其技术吸收能力(Bond等,2003)。人力资本结构的改善,有助于经济体内部积累技术优势,提高其在GVC分工生产中的增加值创造能力,也有助于提升其技术吸收能力和科技成果转化能力,进而改善其在GVC分工中的位置(王岚和李宏艳,2015)。数字技术应用也为人人与人的交流搭建了高效平台,极大地削弱了知识传播壁垒以及信息交换的无形成本,促进了知识的传递与信息的共享。同时,数字技术的普惠性也可以深化“干中学”效应,快速提升劳动者的劳动技能,更好地发挥高素质劳动力的内生优势,促进劳动生产效率的不断提升。再者,人力资本结构的升级和劳动者劳动技能的提升,能够增强各经济体的技术研发与转化能力,逐步改善行业中的人力资本供求结构,进而推动服务业GVC分工地位的提升。

综合上述分析,本文提出如下假说:

假说1 数字技术应用能够促进服务业GVC分工地位的提升;

假说2 数字技术应用通过提高资源配置效率和改善人力资本结构,实现对服务业GVC分工提升的促进作用。

考虑到各经济体在资源禀赋、基础设施和社会环境等方面的不同,数字技术应用对服务业GVC分工地位的影响也会存在差异性。一方面,发达经济体主导了全球价值链分工,在国际交换中拥有更多的话语权,借此获取高额分工收益,而发展中经济体在分工体系中长期处于从属地位,向高附加值分工环节攀升面临诸多困难。另一方面,互联网、物联网、大数据和云计算等数字技术的应用具有明显的外部性特征,数字技术用户规模大小会直接影响数字技术作用的发挥(施炳展和李建桐,2020),数字技术的应用范围和应用效果,在很大程度上受到数字基础设施发达与完善程度的制约(OECD,2019;WTO,2020)。因此,数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响,可能会因为经济体间发展水平不同而存在差异。除此之外,行业之间“可数字化”生产与交付程度的差异,也会对数字技术应用效果的发挥产生影响。就服务业内部不同部门而言,金融保险、信息通信、知识产权、文化娱乐和教育医疗等服务部门的产品“可数字化”生产与交付程度,要显著高于运输、旅游、建筑和餐饮等服务业部门(OECD等,2020)。据此,本文提出第三个假说:

假说3 数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响,会因为经济体发展特征和行业特征的不同而存在差异。

## 二、模型构建与数据来源

### (一) 模型构建

为了有效识别数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的影响,本文构建如下回归模型:

$$GVC\_position_{sit} = \beta_0 + \beta_1 q_{sit} \times digital_{st} + \beta_2 control + \mu_s + \mu_t + \mu_i + \varepsilon_{sit} \quad (1)$$

式(1)中,  $s$  表示经济体,  $i$  表示行业,  $t$  表示年份。被解释变量  $GVC\_position_{sit}$  表示 GVC 分工地位指数, 核心解释变量  $digital_{sit}$  表示数字技术应用水平,  $q_{sit}$  表示行业对数字技术的依赖程度。control 为本文选取的控制变量,  $\varepsilon_{sit}$  为随机干扰项,  $\mu_s$  为地区固定效应,  $\mu_i$  为行业固定效应,  $\mu_t$  为时间固定效应,  $\beta_0$  为常数项,  $\beta_1$  和  $\beta_2$  为变量前系数。其中,  $\beta_1$  为本文重点关注的系数, 其衡量了数字技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的影响。根据模型设定和数据的可得性, 本文选定了 2002 年、2006—2014 年<sup>①</sup>包括美国、英国、日本和中国等 41 个经济体<sup>②</sup>在内的 27 个服务业<sup>③</sup>部门的面板数据进行回归。为增强模型的稳健性, 同时考虑到可能存在的异方差, 回归方程采用异方差稳健标准误。

## (二) 指标说明

### 1. 全球价值链分工地位指数的测算

Wang 等 (2017a, 2017b) 将生产的总长度定义为: 某经济体部门的初始投入与另一个经济体生产的最终品之间所经历的平均生产阶段数, 即初始投入品所创造的增加值在整个生产过程中被计算为总产出的平均次数。公式表示为:

$$Plvy_{ij}^{sr} = \frac{v_i^s \sum_{t,k}^{G,N} b_{ik}^{st} b_{kj}^{tr} y_j^r}{v_i^s b_{ij}^{sr} y_j^r} = \frac{\hat{V} \hat{B} \hat{B} \hat{Y}}{\hat{V} \hat{B} \hat{Y}} \quad (2)$$

式(2)中, 将  $r$  国所有  $j$  服务业部门创造的增加值和  $s$  国所有  $i$  服务业部门从  $r$  国  $j$  服务业部门生产的最终品获取的增加值分别加总, 可以得到基于前向生产者 and 后向使用者视角的生产长度。根据生产跨境次数的不同, 分解为前向关联 GVC 生产长度 (Plv\_GVC) 与后向关联 GVC 生产长度 (Ply\_GVC)。作为 GVC 生产网络中的一个节点, 前向关联生产长度越长, 那么该服务业部门的增值计入经济总产出的下游生产阶段数目就越多; 后向关联生产长度越长, 那么该服务业部门特定最终产品在经济中历经的上游生产阶段数就越多。

<sup>①</sup>国际电信联盟 (ITU) 发布了 2002 年、2006—2017 年 IDI 指数数据, 为与 WIOD2016 投入产出表年份匹配, 同时确保数据完整性, 选取 2002 年、2006—2014 年 IDI 指数数据进行回归分析。

<sup>②</sup>包括澳大利亚、奥地利、比利时、保加利亚、巴西、加拿大、瑞士、中国、塞浦路斯、捷克、德国、丹麦、西班牙、爱沙尼亚、芬兰、法国、英国、希腊、克罗地亚、匈牙利、印度尼西亚、印度、爱尔兰、意大利、日本、韩国、立陶宛、卢森堡、拉脱维亚、墨西哥、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、瑞典、土耳其、美国。

<sup>③</sup>包括汽车、摩托车的批发、零售及修理; 批发贸易; 零售业; 陆路运输和管道运输; 水路运输; 航空运输; 运输仓储和支持服务; 邮政及快递服务; 住宿和餐饮服务; 出版服务; 电影、录像、电视节目制作、录音、音乐出版服务; 节目及广播服务; 电信服务; 电脑程序设计、咨询及有关服务; 信息服务服务; 金融服务; 保险、再保险和养老基金服务; 金融和保险的辅助服务; 房地产服务; 法律、会计服务; 总部服务; 管理咨询服务; 建筑和工程服务; 技术测试与分析服务; 科学研究与发展; 广告与市场研究服务; 其他教授、科学和技术服务; 退伍军人服务; 行政和支助服务; 公共行政和国防; 强制性社会保障; 教育; 人类健康和社会工作服务; 其他服务。

考虑到全球价值链两端的长度阶段，GVC 分工地位指数被定义为两个生产长度的比值：

$$GVC\_position_{sit} = \frac{Plv\_GVC_{sit}}{Ply\_GVC_{sit}} \quad (3)$$

式(3)中， $GVC\_position_{sit}$  表示服务业 GVC 分工地位指数，该指数越大，表明服务业部门参与 GVC 分工的地位越高；指数越小，表明该服务业部门参与 GVC 分工的地位越低。GVC 分工地位指标数据，根据 UIBE GVC Indicators 数据库发布的 WIOD2016 投入产出数据测算。

## 2. 数字技术应用

参考 Oh 等(2020)的研究，选用 ICT 发展指数 (ICT Development Index, IDI) 作为数字技术应用 (*digital*) 的替代变量。IDI 指数由国际电信联盟 (ITU) 发布，同时考虑了信息技术的接入、使用和技能三个维度 (如表 1 所示)。

表 1 IDI 指数计算方法

一级指标	二级指标
ICT 接入	居民固定电话使用人数 (百名)
	居民移动电话使用人数 (百名)
	互联网用户平均国际带宽
	电脑拥有量 (百名)
	宽带接入数 (百名)
ICT 使用	互联网用户数 (百名)
	固定宽带用户数 (百名)
	移动宽带用户数 (百名)
ICT 技能	平均受教育年限
	初等教育毛入学率
	高等教育毛入学率

资料来源：国际电信联盟 (ITU) 发布资料整理。

从表 1 中可以看出，IDI 指数考虑了数字技术的接入、使用和技能三个维度，能够比较全面的衡量一个经济体的数字技术发展和应用水平。同时，该指标体系精简，兼顾了数据的可得性，已成为国际上测量数字技术发展和应用水平的代表性指标。

## 3. 数字技术依赖程度

IDI 指数衡量的是经济体层面的数字技术发展与应用水平，为了更精确地与服务业部门数据进行匹配，需要构造服务业各部门对数字技术的依赖程度变量。借鉴波拉特 (1987) 在《信息经济论》一书中对信息经济分析的理论框架，同时参考

何伟(2006)、韩先锋等(2014)对数字技术分行业应用的研究,本文认为生产效率越高、资产水平越高、研发能力越强的行业,对数字技术的需求越高,依赖程度越大。为此,选取行业总产出、行业中间产品投入、行业增加值、固定资本形成额、资本回报率、劳动回报率和产业部门技术水平等变量,通过主成分分析法构造合成指标,来衡量服务业部门层面的数字技术依赖程度。其中,前6个变量的数据来源于WIOD社会经济账户,产业部门技术水平变量受限于数据的可得性,本文结合国家统计局划分的高科技服务业分类,将服务业部门划分为高技术 and 低技术两类:高技术部门技术水平变量取“1”,低技术部门技术水平变量取“0”。测算过程参考樊纲等(2003)的做法,对原始数据首先进行无量纲化处理,主成分提取通过了KMO和Bartlett球形检验,将7个变量浓缩成一个变量。同时,为保证数字技术依赖程度指标为正,利用式(4)将数据正向化处理:

$$q_i = \frac{a_i}{\max a_i - \min a_i} \times 0.1 + 0.9 \quad (4)$$

式(4)中, $q_i$ 为数字技术依赖程度变量, $a_i$ 为主成分分析提取出来的公因子, $\max a_i$ 和 $\min a_i$ 分别为公因子的最大值和最小值。

#### 4. 控制变量

借鉴龙飞扬和殷凤(2021)、钟祖昌等(2021)的研究,本文在模型中引入经济发展水平( $\ln\text{pergdp}$ )和贸易开放度( $\ln\text{open}$ )变量来控制经济体的经济规模,分别用人均GDP和进出口贸易总额占GDP的比重表示。引入外商直接投资变量( $\ln\text{fdi}$ )控制外资水平,用外国资本流入占GDP比重表示。考虑到数字技术的应用离不开科学技术的积累,引入研发投入( $\ln\text{rd}$ )来衡量经济体的技术创新水平。另外,考虑到行业的劳动生产效率也会影响到GVC分工地位的提升,因此,分别引入劳动力工作时间与劳动力报酬来控制行业层面特征。经济体层面控制变量数据来源于联合国贸发会议(UNCTAD)数据库和世界银行WDI数据库,服务业部门层面的控制变量全部来源于WIOD2016经济社会账户。部分变量存在少量数据缺失问题,已用插值法补充完善,以上解释变量均作对数处理。

### 三、实证结果分析

#### (一) 基准回归

表2报告了基准回归结果。表2第(1)列没有添加控制变量且没有控制地区、行业和时间固定效应, $\beta_1$ 系数在1%水平上显著为正。第(2)列在第(1)列的基础上控制了地区、行业和时间固定效应, $\beta_1$ 系数仍在1%水平上显著为正,表明数字技术应用显著促进了服务业部门GVC分工地位的提高。第(3)列和第(4)列逐步添加经济体层面控制变量和行业层面控制变量, $\beta_1$ 系数在1%水平上显著,结果仍然支持了数字技术应用显著促进了服务业GVC分工地位的提高,假说1得到验证。

表2 基准回归结果

项目	(1)	(2)	(3)	(4)
数字技术应用水平	0.015 4 <sup>***</sup> (5.32)	0.042 7 <sup>***</sup> (3.05)	0.061 2 <sup>***</sup> (3.82)	0.068 0 <sup>***</sup> (4.27)
人均 GDP	—	—	-0.037 8 <sup>**</sup> (-2.09)	0.000 8 (0.04)
外商直接投资	—	—	-0.000 5 (-0.37)	0.000 1 (0.06)
贸易开放度	—	—	0.004 2 (0.27)	-0.009 7 (-0.59)
研发投入	—	—	-0.010 7 (-1.05)	-0.009 2 (-0.90)
工作时长	—	—	—	0.021 0 <sup>***</sup> (5.28)
劳动力报酬	—	—	—	-0.032 8 <sup>***</sup> (-8.46)
常数项	1.044 5 <sup>***</sup> (318.02)	1.164 1 <sup>***</sup> (66.82)	1.539 8 <sup>***</sup> (7.91)	1.338 0 <sup>***</sup> (6.48)
观测值	10 558	10 558	9 890	9 680
地区固定效应	否	是	是	是
行业固定效应	否	是	是	是
时间固定效应	否	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.002 5	0.307 9	0.304 7	0.309 7

注：括号内为 t 统计值，\*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示估计系数在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。下表同。

## (二) 稳健性检验

为确保基准回归结果的稳健性，本文进行了如下几方面的稳健性检验。

### 1. 加大固定效应的约束力度

表3第(1)列和第(2)列逐步添加了地区-时间固定效应和行业-时间固定效应，以此来避免更多不可观测到的因素对模型造成的影响。检验结果显示，数字技术应用对服务业部门 GVC 分工地位的提高产生了显著的正向效应，与基准回归结果保持一致。

### 2. 无权重回归

随后采用无权重回归方法来检验基准回归结果的稳健性，即不考虑数字技术依赖程度，以经济体层面的数字技术应用水平来对服务业部门的 GVC 分工地位指数进行回归，回归结果见表3第(3)列，回归结果依然稳健。



## 3. 替换解释变量

参考韩剑等(2018)对数字化与互联网发展指数的构建,本文重新选取了数字技术应用的代理变量,再次对模型(1)进行回归。世界银行近年来多次通过互联网用户数、固定电话用户数和移动电话用户数三个指标来衡量全球各经济体数字技术与互联网发展和应用情况,而这三个指标也体现出数字技术从固定终端到移动终端发展和应用的变迁。新的数字技术应用代理变量计算公式如下:

$$digital_{st} = (c_{1st} \times c_{2st} \times c_{3st})^{1/3} \quad (5)$$

式(5)中, $c_{1st}$ 、 $c_{2st}$ 和 $c_{3st}$ 分别表示了互联网用户数量(百人)、固定电话数量(百人)和移动电话数量(百人),回归结果见表3第(4)列,与基准回归结果基本保持一致。

表3 稳健性检验结果

项目	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
数字技术应用	0.053 4*** (2.84)	0.053 0*** (2.79)	0.093 2*** (3.21)	0.001 1** (2.18)	0.375 3** (2.09)
常数项	11.840 3** (2.17)	11.374 8** (2.02)	1.364 1*** (6.20)	1.155 0*** (5.74)	2.617 5*** (3.49)
观测值	9 680	9 680	9 680	9 680	9 620
控制变量	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk LM statistic	—	—	—	—	93.136 [0.00]
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	—	—	—	—	84.399 {16.38}
地区固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
地区-时间固定效应	是	是	—	—	—
行业-时间固定效应	—	是	—	—	—
R <sup>2</sup>	0.327 3	0.332 5	0.309 4	0.308 8	0.292 1

注:中括号内为相应统计量的P值,大括号内为 Stock-Yogo 检验在10%水平上的临界值。

## (三) 内生性检验

数字技术背景下,各经济体参与GVC分工,对数字产业化和产业数字化发展也会提出更高要求。因此,服务业GVC分工与数字技术之间可能存在反向因果关

系,从而导致内生性问题。为了降低内生性带来的结果误差,提高模型估计结果的准确度,借鉴 Nunn 和 Qian (2014)、齐俊妍和任奕达等 (2021) 的研究,采用 1985 年固定电话数量与行业互联网资源配置的交互项作为工具变量进行内生性检验,计算方式如下:

$$IV_{sit} = phone_{s,1985} \times \frac{Empe_{sit}}{Value_{sit}} \times netuser_{s,t-1} \quad (6)$$

式 (6) 中,  $IV_{sit}$  表示数字技术应用的工具变量,  $phone_{s,1985}$  表示 1985 年各国固定电话截面数据,  $Empe_{sit}$  表示服务业部门从业人数,  $Value_{sit}$  表示服务业部门增加值,  $netuser_{s,t-1}$  表示各经济体滞后一期互联网用户数量。回归结果见表 3 第 (5) 列,与基准回归结果保持一致,工具变量检验拒绝了工具变量识别不足假定,也排除了弱工具变量的可能。

#### (四) 影响机制检验

前文实证结果显示,数字技术应用能够显著地促进样本经济体服务业部门 GVC 分工地位的提升,但尚未可知数字技术是通过何种渠道来对服务业的分工地位提升产生影响。因此,为检验本文假说 2,参考吕越等 (2018)、刘斌和潘彤 (2020) 的研究,引入交互项来进行影响机制检验。

##### 1. 资源配置效率

对于资源配置效率的测算,借鉴蒲阿丽和李平 (2019) 的研究,构建资源配置效率指数,计算公式如下:

$$Allocation_{sit} = \left( \frac{Empe_{sit}}{Go_{sit}} + \frac{K_{sit}}{Go_{sit}} \right) / 2 \quad (7)$$

式 (7) 中,  $Allocation_{sit}$  表示资源配置效率,  $Go_{sit}$  和  $K_{sit}$  分别表示服务业部门总产出和资本存量,以服务业部门劳动力配置效率与资本配置效率之和的算术平均值作为行业资源配置效率的替代变量,通过引入数字技术应用与各服务业部门资源配置效率的交互项,分析数字技术应用是否通过影响资源配置效率,进而对服务业 GVC 分工地位提升产生作用,结果见表 4 第 (1) 列和第 (2) 列。结果显示,模型中控制变量加入前后,数字技术应用与资源配置效率交互项系数均显著为正,符合预期。这表明数字技术的推广应用提高了服务业部门的资源配置效率,进而促进了 GVC 分工地位的提升。

##### 2. 人力资本结构升级

本文采用各服务业部门劳动力数量与劳动力中受过高等教育人数比重乘积作为人力资本结构的替代变量,数据来源于世界银行 WDI 数据库。构造人力资本变量与数字技术应用的交互项,引入回归模型,结果见表 4 第 (3) 和第 (4) 列。结果显示,模型中控制变量加入前后,数字技术应用与人力资本交互项系数均显著为正,符合预期。这表明,数字技术的推广应用改善了人力资本结构,进而推动服务业 GVC 分工地位的提升,验证了假说 2。

表4 机制检验结果

项目	(1)	(2)	(3)	(4)
数字技术应用	0.046 4*** (3.26)	0.069 9*** (4.29)	0.057 7*** (3.78)	0.086 1*** (4.96)
资源配置效率	-0.015 4*** (-4.99)	-0.015 9*** (-5.00)	—	—
数字技术应用× 资源配置效率	0.006 2** (2.38)	0.007 0** (2.58)	—	—
人力资本	—	—	-0.031 6 (-0.92)	-0.036 9 (-1.06)
数字技术应用× 人力资本	—	—	0.038 6* (1.84)	0.042 2** (2.00)
常数项	1.147 7*** (65.42)	1.395 2*** (6.79)	1.180 4*** (55.56)	1.286 5*** (5.77)
观测值	10 509	9 634	9 523	8 956
控制变量	否	是	否	是
固定效应	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.316 5	0.316 5	0.308 7	0.315 3

## 四、进一步分析

### (一) 异质性检验

根据前文研究假说3所做分析,各经济体发展水平和服务业部门特征不同,会影响数字技术应用水平,并可能进一步导致其对服务业GVC分工地位提升的影响作用出现差异。为检验假说3是否成立,做进一步异质性检验。

#### 1. 经济体异质性

按世界银行2019年发布标准,结合样本经济体分布特征,本文将41个样本经济体划分为9个中低收入经济体和32个中高收入经济体。中高收入经济体和中低收入经济体在数字技术应用上存在明显差异。统计数据显示,2014年中高收入经济体互联网普及率达到79.58(每百人),中低收入经济体的互联网普及率为48.65(每百人),其中印度和印度尼西亚互联网普及率分别为21.00(每百人)和17.14(每百人)。在此基础上,构造虚拟变量,中低收入经济体取值为“0”,中高收入经济体取值为“1”,并引入交互项进行回归(如表5所示)。

表5第(1)列为数字技术应用对服务业GVC分工地位的基准回归,第(2)列为数字技术应用与收入水平的交互项对服务业GVC分工地位的回归结果。可以看出,数字技术应用与收入水平的交互项为负,且在10%水平上显著。这表明不同的收入水平会显著影响数字技术应用对服务业GVC分工地位提升的推动作用,收入水平越低的经济体,该推动作用越大。出现这一结果的可能原因在于,中高收

入经济体经济发达,网络基础设施较为完善,数字技术在各服务业部门的应用更加成熟,其进一步的推广和深化应用对服务业 GVC 分工地位提升的边际效果相对较弱。相反,中低收入经济体经济欠发达,其网络基础设施和数字技术应用水平虽然也较低,但处于快速发展的边际报酬递增阶段,因而数字技术应用对这些经济体服务业 GVC 分工地位提升带来的边际促进效果也会更加显著。

## 2. 部门异质性

根据国家统计局 2021 年 6 月发布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》,结合 OECD、WTO 和 IMF 在 2020 年发布的最新数字服务贸易行业统计规范,本文将 WIOD2016 数据库所涉及的细分服务业部门划分为强数字化服务业和弱数字化服务业两大类。其中,强数字化服务业主要包括电影、录像和电视节目制作、录音和音乐出版服务、节目和广播服务、电信、计算机程序设计、咨询服务、信息服务、金融、保险、科学研究与发展、广告与市场研究等服务部门。强数字化服务业和弱数字化服务业的主要区别在于,前者的服务产品生产基本可以实现完全数字化,服务产品的交易和交付可以完全通过互联网实现,通过服务贸易能在经济体之间形成基于互联网的全产业链“全球数字价值链”分工(Lund 等,2019)。因此,构造虚拟变量,弱数字服务业部门取值为“0”,强数字服务业部门取值为“1”,并引入交互项进行回归,表 5 第(3)列汇报了回归结果。

表 5 异质性检验结果

项目	(1)	(2)	(3)
数字技术应用	0.068 0 <sup>***</sup> (4.27)	0.080 2 <sup>***</sup> (4.48)	0.113 6 <sup>***</sup> (6.04)
收入水平	—	0.157 6 <sup>***</sup> (3.21)	—
数字技术应用×收入水平	—	-0.030 1 <sup>*</sup> (-1.77)	—
数字化服务	—	—	-0.019 7 <sup>*</sup> (-1.79)
数字技术应用×数字化服务	—	—	-0.032 3 <sup>***</sup> (-5.67)
常数项	1.338 0 <sup>***</sup> (6.48)	1.343 5 <sup>***</sup> (7.05)	1.470 0 <sup>***</sup> (7.02)
观测值	9 680	9 680	9 680
控制变量	是	是	是
固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.309 7	0.310 0	0.312 1

结果显示,数字技术应用与数字服务业部门的交互项系数为负,且在 1%水平上显著,说明强数字化服务业和弱数字化服务业的部门特征差异,会显著影响数字

技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的促进效果；在弱数字化服务业部门，数字技术应用对其 GVC 分工地位提升的助推作用更为显著。可能的原因在于，相较于弱数字化服务业部门，数字技术对强数字化服务业部门具有与生俱来的适用性或匹配性，数字技术在强数字化服务业部门的应用更早也更成熟，其应用的进一步拓展和深化，对这些部门 GVC 分工地位提升的边际促进效果相对较弱。相反，数字技术在弱数字化服务业部门的应用则相对较晚，应用的广度和深度也相对较低，其在这些服务业部门的应用尚处在边际报酬递增阶段，因此，数字技术推广应用，对这些服务部门 GVC 分工地位的边际提升效果更为明显。

## （二）拓展性分析

### 1. 数字技术应用对生产长度的影响

本文所采用的 GVC 分工地位指数 ( $GVC\_position$ )，是由 GVC 前向生产长度 ( $Plv\_GVC$ ) 和后向生产长度 ( $Ply\_GVC$ ) 之比构成的。那么，数字技术应用是否会对服务业 GVC 生产长度产生影响呢？为回答这一疑问，本文进一步把前向生产长度 ( $Plv\_GVC$ ) 和后向生产长度 ( $Ply\_GVC$ ) 作为被解释变量带入模型进行回归，结果见表 6 第 (1) 列和第 (2) 列。

表 6 拓展检验结果

项目	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
数字技术应用	0.311 0 <sup>***</sup> (4.93)	0.093 0 <sup>***</sup> (2.96)	—	—	—
ICT 接入	—	—	0.044 2 <sup>***</sup> (3.31)	—	—
ICT 使用	—	—	—	0.020 6 <sup>***</sup> (3.42)	—
ICT 技能	—	—	—	—	0.049 9 <sup>***</sup> (2.84)
常数项	4.046 0 <sup>***</sup> (4.78)	2.649 2 <sup>***</sup> (6.10)	1.449 5 <sup>***</sup> (6.29)	1.347 5 <sup>***</sup> (6.33)	1.057 7 <sup>***</sup> (5.39)
观测值	9 745	9 690	9 680	9 680	9 680
控制变量	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.474 5	0.708 0	0.309 4	0.309 5	0.309 0

结果表明,数字技术应用对服务业 GVC 分工前向生产长度和后向生产长度的回归系数均为正,且在 1%水平上显著。这说明,数字技术应用能够显著推动服务业前向和后向 GVC 分工的深化,即数字技术应用有力推动了服务业中间产品的进口与出口,进一步深化了服务业国际专业化分工,提升了服务业生产的复杂性。这也表明,数字技术应用既延长了从要素投入视角出发,关联全部下游生产环节的 GVC 前向平均生产长度,也延长了从最终产品视角出发,关联全部上游环节的 GVC 后向平均生产长度。因此,就对服务业 GVC 分工带来的生产“复杂性”提升而言,数字技术应用发挥着越来越重要的关联与纽带功能。

## 2. 数字技术应用构成维度对分工地位的影响

本文所使用的数字技术应用的替代变量——IDI 指数,由三个维度的一级指标构成,分别衡量了 ICT 接入水平、ICT 的使用广度以及 ICT 技能的熟练程度。为了检验这三个维度对服务业 GVC 分工地位提升的影响是否存在差异,进一步检验 IDI 指数对服务业 GVC 分工地位影响的稳健性,本文分别将这三个一级指标作为核心解释变量引入模型进行检验,回归结果见表 6 第(3)至第(5)列。

结果显示,ICT 接入、使用和技能的回归系数均为正,且在 1%水平上显著。这表明,构成数字技术应用水平的三个维度——基础设施的完善、数字技术使用的普及以及数字技能熟练程度的提升,均能够显著地促进服务业 GVC 分工地位的提升。

## 五、结论与政策启示

### (一) 研究结论

基于 UIBE GVC Indicators 数据库中 WIOD2016 投入产出数据,实证检验了数字技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的影响,研究结果表明:第一,数字技术应用显著促进了服务业 GVC 分工地位的提升,在进行了一系列稳健性和内生性检验后,结论依然成立;第二,数字技术应用主要通过提高资源配置效率和改善人力资本结构两个途径,实现对服务业 GVC 分工地位提升的助推;第三,数字技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的促进作用,会因经济体发展水平和服务业部门特征不同而出现差异,其对中低收入经济体和弱数字化服务业 GVC 分工地位提升的促进作用更为显著;第四,进一步分析显示,数字技术应用可以显著促进服务业 GVC 前向生产分工和后向生产分工的深化。分指标回归中,数字技术 (ICT) 接入、使用和技能三个维度均显著促进了服务业 GVC 分工地位的提高。

### (二) 政策启示

其一,加快数字基础设施建设,提高数字技术用户的普及率与参与率。数字技术应用对服务业 GVC 分工地位提升的促进作用,受到接入程度、应用普及程度和熟练程度的共同影响。与发达经济体相比,我国在数字基础设施、数字技术普及率和应用能力上仍存在一定差距。因此,为了充分发挥数字技术对我国服务业参与

GVC 分工地位的更显著“边际”提升作用,应加快推动光纤通信、互联网接入、大数据存储、云计算中心和 5G 基站等数字基础设施建设,提高数字技术的用户数量,增强数字技术应用能力。

其二,加速数字技术在弱数字化服务业部门的推广应用,更大程度发挥数字技术对传统服务业向数字化转型升级和国际分工地位提升的促进作用。数字技术应用对不同服务业部门 GVC 分工地位提升的促进作用存在异质性,因此,对数字技术与不同服务业部门的融合应用,应采取差异化的政策措施,针对运输、旅游、餐饮、建筑等传统服务业的数字化转型,给予力度更大的金融和财税优惠支持。

其三,加大人力资本投资,强化数字人才培养,充分发挥人力资本对数字技术应用促进服务业 GVC 分工地位提升的中介作用。本文的研究在很大程度上表明,在数字技术应用对服务业发展和 GVC 分工地位提升的助推作用上,人力资本特别是高质量数字人力资本,发挥着至关重要的作用。为此,应通过学科专业调整,前瞻性地增设与数字技术相关的学科专业,并适度扩大招生规模。同时,进一步增加对职业技能型数字化专业人才培养的投入,以持续提升和优化数字化人力资本质量和结构。

#### [参考文献]

- [1] 波拉特. 信息经济论[M]. 长沙: 湖南人民出版社, 1987.
- [2] 戴翔, 宋婕. “一带一路”倡议的全球价值链优化效应——基于沿线参与国全球价值链分工地位提升的视角[J]. 中国工业经济, 2021 (6): 101-119.
- [3] 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+207.
- [4] 樊纲, 王小鲁, 张立文, 等. 中国各地区市场化相对进程报告[J]. 经济研究, 2003 (3): 9-18+89.
- [5] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗?[J]. 管理世界, 2016 (10): 34-49.
- [6] 韩剑, 冯帆, 姜晓运. 互联网发展与全球价值链嵌入——基于 GVC 指数的跨国经验研究[J]. 南开经济研究, 2018 (4): 21-35+52.
- [7] 韩先锋, 惠宁, 宋文飞. 信息化能提高中国工业部门技术创新效率吗[J]. 中国工业经济, 2014 (12): 70-82.
- [8] 何伟. 中国工业行业信息化水平及其变化趋势研究[J]. 科学与科学技术管理, 2006 (4): 59-64.
- [9] 何小钢, 梁权熙, 王善骞. 信息技术、劳动力结构与企业生产率——破解“信息技术生产率悖论”之谜[J]. 管理世界, 2019, 35 (9): 65-80.
- [10] 黄灿, 林桂军. 全球价值链分工地位的影响因素研究: 基于发展中国家的视角[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2017 (2): 5-15.
- [11] 刘斌, 潘彤. 人工智能对制造业价值链分工的影响效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37 (10): 24-44.
- [12] 刘斌, 王杰, 魏倩. 对外直接投资与价值链参与: 分工地位与升级模式[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32 (12): 39-56.
- [13] 龙飞扬, 殷凤. 制造业全球生产分工深化能否提升出口国内增加值率[J]. 国际贸易问题, 2021 (3): 32-48.
- [14] 吕越, 陈帅, 盛斌. 嵌入全球价值链会导致中国制造的“低端锁定”吗[J]. 管理世界, 2018, 34 (8): 11-29.

- [15]蒲阿丽,李平.出口、市场化与资源配置效率的行业异质性分析[J].改革,2019(9):93-102.
- [16]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.
- [17]施炳展,李建桐.互联网是否促进了分工:来自中国制造业企业的证据[J].管理世界,2020,36(4):130-149.
- [18]汪淼军,张维迎,周黎安.信息技术、组织变革与生产绩效——关于企业信息化阶段性互补机制的实证研究[J].经济研究,2006(1):65-77.
- [19]王彬,高敬峰,宋玉洁.数字技术与全球价值链分工——来自中国细分行业的经验证据[J].当代财经,2021(12):115-125.
- [20]王健,巨程晖.互联网时代的全球贸易新格局:普惠贸易趋势[J].国际贸易,2016(7):4-11.
- [21]王岚,李宏艳.中国制造业融入全球价值链路径研究——嵌入位置和增值能力的视角[J].中国工业经济,2015(2):76-88.
- [22]王直,魏尚进,祝坤福.总贸易核算法:官方贸易统计与全球价值链的度量[J].中国社会科学,2015(9):108-127+205-206.
- [23]魏新月.互联网发展、市场化程度与资源配置效率[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2021,42(9):109-120.
- [24]张旭亮,史晋川,李仙德,等.互联网对中国区域创新的作用机理与效应[J].经济地理,2017,37(12):129-137.
- [25]钟祖昌,张燕玲,孟凡超.一国对外直接投资网络构建对其全球价值链分工位置的影响研究——基于社会网络分析的视角[J].国际贸易问题,2021(3):93-108.
- [26]BOND E W, TRASK K, WANG P. Factor Accumulation and Trade: Dynamic Comparative Advantage with Endogenous Physical and Human Capital[J]. International Economic Review, 2003, 44(3): 1041-1060.
- [27]DAUDIN G, RIFFLART C, SCHWEISGUTH D. Who Produces for Whom in the World Economy[J]. Canadian Journal of Economics, 2011, 44(4): 1403-1437.
- [28]ESCAITH H. Measuring Trade in Value Added in the New Industrial Economy: Statistical Implications[R], MPRA Paper, 2008, No. 14454.
- [29]KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing Value Added and Double Counting in Gross Exports[J]. The American Economic Review, 2014, 104(2): 459-494.
- [30]LOW P. The Role of Services in Global Value Chains[R]. Global Value Chains in a Changing World, 2013: 61-81.
- [31]LUND S, MANYIKA J, WOETZEL J, et al. Globalization in Transition: The Future of Trade and Value Chains [R]. McKinsey Global Institute, 2019.
- [32]MELTZER J P. Governing Digital Trade[J]. World Trade Review, 2019, 18(S1): S23-S48.
- [33]MOLLA A, HEEKS R. Exploring E-commerce Benefits for Businesses in a Developing Country[J]. The Information Society, 2007, 23(2): 95-108.
- [34]NUNN N, QIAN N. US Food Aid and Civil Conflict[J]. American Economic Review, 2014, 104(6): 1630-1666.
- [35]OECD. Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives[R]. Paris: OECD Publishing, 2019.
- [36]OECD, WTO, IMF. Handbook on Measuring Digital Trade[R]. Paris: OECD Publishing, 2020.
- [37]OH S H, KIM S, PARK I, et al. Trade Cost in Services in the Era of Digitalization[J]. World Economy Brief, 2020, 10(7): 1-4.
- [38]MIROUDOT S, CADESTIN C. Services in Global Value Chains: From Inputs to Value-creating Activities [R]. OECD Trade Policy Papers, 2017, No. 197.



- [39] SYVERSON C. Challenges to Mismeasurement Explanations for the US Productivity Slowdown[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2017, 31 (2): 165-186.
- [40] UNCATD. *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development*[R]. Geneva: United Nations Publications, 2017.
- [41] UNCATD. *Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture; Implication for Developing Countries* [R]. Geneva: United Nations Publications, 2019.
- [42] WANG Z, WEI S-J, YU X, et al. Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles [R]. NBER Working Papers, 2017a, NO. 23222.
- [43] WANG Z, WEI S-J, YU X, et al. Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness [R]. NBER Working Papers, 2017b, NO. 23261.
- [44] WTO. *World Trade Report 2018—The Future of World Trade: How Digital Technologies are Transforming Global Commerce*[R]. Geneva: WTO Publications, 2018.
- [45] WTO. *World Trade Report 2020: Government Policies to Promote Innovation in the Digital Age*[R]. Geneva: WTO Publications, 2020.

## Does the Application of Digital Technology Contribute to the Promotion of the Global Value Chain Position of Service Industry

ZHOU Shengqi<sup>1,2</sup>, ZHANG Haoyu<sup>1</sup>

(1. School of Economics, Qingdao University, Qingdao, Shandong, 266071;

2. Shandong Provincial World Economic Research Base, Qingdao, Shandong, 266071)

**Abstract:** This paper evaluated the relationship between the use of digital technology and the GVC position promoting in the service industry using data from the WIOD2016 input-output table in the UIBE GVC Indicators database. The results show that the use of digital technology has a significant impact on promoting GVC position in the service industry, which remains robust after a series of robustness and endogeneity tests. According to the mechanism analysis, digital technology can promote the GVC position of the service industry by improving the efficiency of resource allocation and human capital structure. According to heterogeneity analysis, the use of digital technology plays a significant role in promoting the GVC position in low- and middle-income economies, as well as in the weak-digital service sector. Further investigation reveals that digital technology can deepen the forward and backward GVC division of production, and that ICT-access, use, and skills can significantly boost the service sector's GVC position.

**Keywords:** Digital Technology; Service Industry; GVC Position; Digital Service

(责任编辑 刘建昌)