

服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制研究： 基于技术创新视角

张昊^{1,2}, 张新博¹, 樊步青²

(1. 哈尔滨理工大学经济与管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150040;

2. 哈尔滨工程大学经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要:以服务化推动先进制造业 GVC 升级是我国建设制造强国和贸易强国的重要举措。基于技术创新视角,在对技术创新投入和技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间的中介和调节作用理论分析基础上,构建研究模型,据此探究服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制。结果表明:服务化能够通过技术创新投入和技术创新产出两条路径推动先进制造业 GVC 升级,数字化和市场竞争在这一过程中起正向调节作用;技术创新投入和技术创新产出能够正向调节服务化与先进制造业 GVC 升级关系。进一步讨论发现:不同类型及程度的技术创新投入和技术创新产出在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的作用存在异质性特征。基于技术创新视角,系统揭示出服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制,为以服务化推动先进制造业 GVC 升级提供重要理论依据。

关键词:先进制造业;服务化;GVC 升级;技术创新;作用机制

中图分类号:F426

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2024)07-0179-12

Research on the mechanism of servitization promoting GVC upgrading of advanced manufacturing industry: Based on the perspective of technological innovation

ZHANG Hao, ZHANG Xinbo, FAN Buqing

(School of Economics and Management, Harbin university of science and technology, Harbin 150040, China)

Abstract: Promoting GVC upgrading of advanced manufacturing industry by servitization is an important measure for China to build a manufacturing power and a trading power. Based on the perspective of technological innovation, this paper constructs a research model based on the theoretical analysis of the mediating and moderating effects of technological innovation input and technological innovation output on the relationship between servitization and GVC upgrading of advanced manufacturing industries, and based on this, explores the mechanism of servitization promoting GVC upgrading of advanced manufacturing industries. The results show that the servitization can significantly promote the GVC upgrading of advanced manufacturing industry through the intermediary role of technological innovation input

收稿日期:2024-03-20 修回日期:2024-05-23

基金项目:国家自然科学基金青年项目“先进制造业服务化组织障碍成因及调节机制研究”(72302069);国家社会科学基金重大项目“创新链与产业链耦合的关键核心技术实现机理与突破路径研究”(22&ZD094);黑龙江省哲学社会科学研究规划项目“黑龙江省先进制造业服务创新能力提升路径及政策研究”(23GLB053)。

作者简介:张昊(1986—),男。黑龙江黑河人,哈尔滨理工大学副教授,博士,硕士生导师,研究方向为产业经济。通信作者:张昊。

and technological innovation output, digitalization and market competition play a moderating role in this process; Technological innovation input and technological innovation output also plays a positive moderating effect role in the relationship between servitization and GVC upgrading of advanced manufacturing industry; Further analysis shows that the role of different types and degrees of technological innovation input and technological innovation output in the process of servitization promoting GVC upgrading of advanced manufacturing industries has heterogeneous characteristics. Based on the perspective of technological innovation, this paper systematically reveals the mechanism of servitization promoting the upgrading of advanced manufacturing industry, and provides an important theoretical basis for promoting GVC upgrading of advanced manufacturing industry based on servitization.

Key words: advanced manufacturing industry; servitization; GVC upgrading; technological innovation; mechanism

先进制造业是制造业的高端领域,世界各国均重视先进制造业高质量发展。多年来,党中央和国务院强调以发展先进制造业为引领带动制造业整体进步,并制定一系列政策措施推进先进制造业发展。美、日、德等发达国家则分别发布了《先进制造业国家战略》《制造业振兴计划》《德国工业战略 2030》等文件,旨在确保其制造业以及先进制造业在全球的优势地位。在全球贸易背景下,GVC 高端环节是国际竞争的战略“制高点”,代表着一国的竞争力。我国制造业及先进制造业通过嵌入 GVC,显著促进了产业结构转型升级及经济发展。但是由于嵌入环节低端化,致使我国制造业及先进制造业面临“低端锁定”风险,亟待进行 GVC 升级。因此,我国深度参与 GVC 并实现在 GVC 上的升级,既是产业发展的客观要求,也是构建“双循环”新发展格局的重要举措。党的二十大报告强调“促进现代服务业同先进制造业深度融合”,《发展服务型制造专项行动指南》指出“必须加快制造与服务的协同融合,在产业分工协作不断深化过程中催生服务化转型,才能延伸和提升价值链,培育产业发展新动能”。由此可见,服务化能够拓宽价值增值来源和创新价值增值方式,是推动我国制造业及先进制造业发展和 GVC 升级的重要手段。

技术创新作为创新驱动发展战略的核心内容,具有助推我国实现高质量发展,塑造我国国际合作和竞争优势的巨大效能。尤其当今世界正经历百年未有之大变局,在新一轮科技革命和产业变革突飞猛进,经济发展新旧动能转换等背景下,技术创新对于优化经济增长质量和韧性,巩固和提升全球价值链地位表现出更为深刻的作用。因此,

基于技术创新视角探究服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制具有重要理论和现实意义。

一、文献综述

(一)服务化与 GVC 升级研究

关于服务化与 GVC 升级的研究,主要围绕服务化与 GVC 升级关系及服务化对 GVC 升级影响机制方面。Reddy 等^[1]研究证实了服务化对企业提升全球价值链参与度和价值链分工地位的积极影响,且研究指出这种影响在高技术产业中更为显著。王成东等^[2]以中国高端装备制造业和生产性服务业为对象,研究指出产业融合能够促进产业 GVC 价值位势的攀升。杜新建^[3]理论分析指出制造业服务化能够通过技术创新效应、规模经济效应和差异化竞争效应等机制促进制造业全球价值链位势提升。匡增杰等^[4]研究表明服务化转型可以通过提高生产效率和降低生产成本两个渠道提升制造业 GVC 地位。綦良群等^[5]基于双元能力视角揭示了服务化与先进制造业 GVC 升级关系,指出服务化能够通过提升企业探索能力和应用能力促进先进制造业 GVC 升级。

(二)服务化与技术创新研究

关于服务化与技术创新,主要围绕二者之间的双向关系展开研究。在技术创新对服务化影响研究方面,Hwang 等^[6]探讨了产品创新和流程创新两类技术创新对服务化的影响,研究指出产品创新对服务化有显著促进作用,且技术创新程度起显著调节作用;肖挺^[7]研究指出技术创新是驱动服务化的主要动力,能够显著提升服务化水平,且辅以恰当的组织变革对于企业涉足服务化有更大促进作用。在服务化对技术创新影响研究方面,陈伟等^[8]研究表明制造业服务化能够通过研

发资本、人力资本和创新设施资本的中介作用渠道显著促进技术创新,这种促进作用在资本密集型和技术密集型制造业中显著,在劳动密集型制造业中不显著;罗建强等^[9]在探究服务化、研发投入及企业绩效关系时发现,研发投入能够正向调节“服务化—绩效”关系,并延缓服务化悖论到来;祝树金等^[10]研究发现当服务化水平超过一定阈值,制造环节和服务环节的耦合将带动服务要素不断嵌入企业,推动企业技术进步和技术创新。同时,随着数字经济的兴起与发展,数字化成为先进制造业发展的机会窗口^[11],学者关注到数字化对服务化转型与技术创新的重要作用。赵宸宇^[12]研究指出数字化能够显著提升服务化水平;张昊等^[13]研究表明数字化能够显著促进先进制造企业服务创新;王桂军等^[14]研究指出产业数字化对于促进技术创新具有积极作用;张欣等^[15]研究发现数字化转型有助于提高企业的创新产出和创新效率。

(三)技术创新对 GVC 升级影响研究

关于技术创新对 GVC 升级影响的研究主要围绕以下两个方面展开。一是将技术创新作为一个整体概念探究其对制造业 GVC 升级的影响。潘安等^[16]在考察服务化与制造业 GVC 分工地位基础上,将技术创新作为一个整体并视为中介变量,研究指出技术创新在二者关系间的中介作用在知识密集型制造业中最为显著;许和连等^[17]基于技术创新的中介作用分析了制造业投入服务化对企业出口国内增加值率的影响及作用机制,实证揭示了技术创新是高技术企业投入服务化与企业出口国内增加值率关系间可能的中间途径。二是考虑不同类型的技术创新对制造业 GVC 升级的影响。赵玉林等^[18]将技术创新划分为基础创新、产品创新和创新绩效,研究指出每种类型的技术创新都能促进高技术产业 GVC 地位提升;杨水利等^[19]将技术创新划分为技术引进、模仿创新和自主创新三种类型,研究指出技术引进和模仿创新与 GVC 地位之间呈倒 U 型关系,自主创新与 GVC 地位之间呈 U 型关系;凌丹等^[20]将技术创新分解为技术创新投入和技术创新产出两个环节,实证表明技

术创新投入与技术创新产出都能显著促进制造业 GVC 升级。

综上所述,关于服务化与 GVC 升级的研究论证了服务化能够促进制造业、高端装备制造业及先进制造业 GVC 升级,从资源配置、成本降低、技术创新等角度揭示了服务化对制造业 GVC 升级的影响机制,并从价值链整合及双元能力等角度揭示了服务化对先进制造业 GVC 升级的影响机制。关于服务化与技术创新的研究表明服务化与技术创新存在双向促进关系,数字化为产业发展提供了新动力,能够对服务化与技术创新起到重要促进作用。关于技术创新对 GVC 升级影响的研究多以制造业为研究对象,从技术创新整体及不同类型视角揭示其对制造业 GVC 升级的中介作用及影响。以上研究为本文研究提供了重要理论基础和借鉴,但现有研究仍存在如下局限:一是关于技术创新对服务化与 GVC 升级关系的研究多以制造业为研究对象,从技术创新视角以先进制造业为研究对象探究服务化与 GVC 升级关系的研究较少,且尚不系统;二是关于技术创新对 GVC 升级的研究多从技术创新整体及技术引进、模仿创新和自主创新等不同类型视角展开,而从技术创新投入和技术创新产出维度探究其对 GVC 升级影响的系统研究有待加强;三是关于技术创新在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的作用有待深入分析,如不同作用程度、不同类型技术创新、不同行业区别等。

因此,本文基于技术创新视角,分析服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的中介、调节及传导等关系,揭示服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制。本文研究可能的创新之处:一是基于技术创新视角,以先进制造业为研究对象,揭示了技术创新投入和技术创新产出对服务化与先进制造业 GVC 升级关系的传导作用和调节作用;二是从技术创新视角揭示了数字化与市场竞争在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的调节作用;三是探究了不同类型及程度的技术创新投入和技术创新产出在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中作用的异质性特征。

二、理论分析与研究假设

(一) 服务化对先进制造业 GVC 升级的直接作用

先进制造业 GVC 升级是先进制造业由 GVC 分工体系中低附加值环节向高附加值环节攀升的过程,价值增值能力是这一攀升过程的重要驱动因素^[21]。先进制造业实施服务化,正是通过增加先进制造业内含的附加价值,实现在全球价值链上的升级。基于增值理论,先进制造业通过实施服务化,能够依托服务有效提升产品的附加价值,同时还能够拓展以服务为价值来源的利润增长点。具体而言,先进制造业进行价值链上游服务化,通过在研发设计方面投入更多服务要素,使得先进制造业能够研发设计更多高端产品,进而实现产品价值增值。同时,在先进制造业生产制造环节增加高端服务要素的嵌入,能够显著提升先进制造业生产效率,降低生产成本^[22],进而获得更多价值增值空间。而先进制造业针对产品特性以及客户需求,围绕产品全生命周期开发并提供一系列服务业务^[23]。除此之外,由于服务本身所具备的难以模仿的属性,使得先进制造业能够通过实施服务化战略建立核心竞争优势,有利于先进制造业在激烈的国际市场竞争中脱颖而出。据此,本文提出假设:

H1: 服务化能够促进先进制造业 GVC 升级。

(二) 技术创新在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间的中介作用

按照对技术创新的划分,技术创新包括技术创新投入和技术创新产出两个关键环节。而先进制造业实施服务化能够从丰富创新资源、提升创新效率以及提高创新能力等方面促进技术创新投入和产出。如先进制造业融合金融服务,能够有效缓解先进制造业融资约束;与大数据、云计算和物联网等信息技术服务融合,能够有效提升组织内部和供应链管理效率^[24],与研究开发服务融合,能够有效促进先进制造业的创新能力。此外,先进制造业实施服务化,能够更好地促进分工。分工理论指出,分工有利于企业将有限资源配置到企业核心的战略环节,而将非核心业务环节外包

给专业性更强、效率更高、成本更低的专业企业,进而保障企业;更好地专注于某一特定环节,实现更多创新产出。技术创新对于制造业 GVC 升级具有重要促进作用是学者们一直的观点^[25]。随着技术创新投入和产出水平提升,先进制造业能够不断提升生产流程效率、减少生产成本、从而获取更多利润,实现价值环节间的跃迁和链条升级,进而提升整体国际竞争力。据此,本文提出假设:

H2a: 服务化能够通过技术创新投入促进先进制造业 GVC 升级,即技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起中介作用。

H2b: 服务化能够通过技术创新产出促进先进制造业 GVC 升级,即技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起中介作用。

(三) 服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的调节作用

由文献综述可知,在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中,技术创新可能通过影响服务化水平从而影响服务化与先进制造业 GVC 升级关系。同时,数字化是先进制造业发展的重要趋势和新的机会窗口,对于服务化和技术创新有重要促进作用。市场竞争是企业必然面对的外部环境,对技术创新投入与技术创新产出活动而言,市场竞争通过释放竞争压力增加了企业生存压力,致使企业不得不提升自身技术创新投入与技术创新产出水平,以保持长期竞争优势。因此,本文同时讨论技术创新对服务化与先进制造业 GVC 升级关系的调节作用,数字化对服务化与技术创新关系的调节作用及市场竞争对技术创新与先进制造业 GVC 升级关系的调节作用。

1. 技术创新在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间的调节作用

对于任何一个行业或企业而言,其所具备的能够支持自身经营活动的资源往往是有限的^[26],在有限的资源约束下,企业很难实现对于技术创新活动和服务化活动的全面开展,而是不得不考虑将有限资源用于优先发展核心业务和能力^[27]。那么,在高技术创新情景下,先进制造业对于资源分配问题的权衡则变得清晰,由于本身技术创新

水平较高或处于较高技术创新水平背景下,其可以将更多资源投入到服务化活动当中,致力于提升服务化水平,即技术创新水平越高,涉足服务化程度越深。同时,技术创新还能够为先进制造业与生产性服务业的互动融合发展提供重要动力,促使两产业边界变得模糊^[28],有利于推动先进制造业服务化发展。因此,在高技术创新水平下服务化对先进制造业 GVC 升级的促进作用得到明显提升。而在低技术创新情景下,先进制造业不得不在将有限的资源用于技术创新活动还是服务化活动之间进行权衡,在这种情况下,先进制造业可能选择将主要资源用于进行技术创新,而只是通过提供简单服务的方式开展服务化战略,导致服务化水平不高,从而削弱服务化对先进制造业 GVC 升级的促进作用。可见,技术创新能够显著影响服务化与先进制造业 GVC 升级关系。据此,本文提出假设:

H3a: 技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用。

H3b: 技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用。

2. 数字化在服务化与技术创新关系间的调节作用

数字化的一个显著优势是能够有效提升企业的资源整合能力,其发展促使多种数字化技术融入先进制造企业运营的各个环节,为先进制造企业赋予全新的竞争优势^[29],并能够通过提升研发资本、人力资本和创新设施资本的投入,从而增强服务化对技术创新投入的促进作用。数字化在服务化与技术创新产出关系间的调节作用体现在,一方面,数字仿真、虚拟现实、增强现实等数字技术在先进制造业中的应用,能够有效精准模拟和仿真技术创新过程中的不同参数、性能,从而有效提升技术创新效率。另一方面,数字化有利于先进制造企业塑造创新变革能力、协调整合能力和学习吸收能力^[13],在感知机制和响应机制作用下,企业增强与客户在资源、流程等方面的交互^[30],从而有效提升创新能力,实现技术创新产出水平提升。可见,当先进制造业处于高数字化水平下,服

务化对技术创新的促进作用会显著增强。据此,本文提出假设:

H4a: 数字化在服务化与技术创新投入关系间起正向调节作用。

H4b: 数字化在服务化与技术创新产出关系间起正向调节作用。

3. 市场竞争在技术创新与先进制造业 GVC 升级关系间的调节作用

市场竞争具有“创造性”与“破坏性”,通过创造性,市场竞争能够推动微观企业技术创新投入从而促进微观企业的技术进步,通过破坏性,市场竞争推动市场份额从低技术企业向高技术企业转移,进而通过再配置效应实现总量层面的技术升级^[31]。当处于激烈的市场竞争环境中时,企业倾向于提高技术创新投入水平^[32],以保持长期竞争优势。而当处于垄断环境中,企业创新意愿和积极性受到抑制,导致技术创新投入和产出水平下降。此外,一定程度的市场竞争对于降低企业融资约束、优化企业组织结构具有积极作用,从而为企业技术创新活动提供更大的资金支持和组织保障,以提升技术创新投入和产出水平。高水平的技术创新蕴含了更大的产业附加价值,对于先进制造业 GVC 升级表现出更好的促进功能。据此,本文提出假设:

H5a: 市场竞争在技术创新投入与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用。

H5b: 市场竞争在技术创新产出与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用。

基于以上理论分析与研究假设,构建本文研究的理论框架,如图 1 所示。

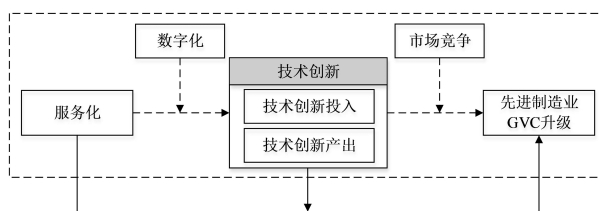


图1 理论研究框架

三、研究设计

(一) 变量测度与说明

本文涉及变量包括被解释变量、解释变量、中

介变量、调节变量以及控制变量。

1. 被解释变量

先进制造业 GVC 升级 (GVC_{up}): 本文基于 Koopman 等^[33]提出的全球价值链地位指数测度方法,对先进制造业 GVC 升级进行测度,其公式如下:

$$GVC_{up} = \ln\left(1 + \frac{IV_{ir}}{E_{ir}}\right) - \ln\left(1 - \frac{FV_{ir}}{E_{ir}}\right) \quad (1)$$

式(1)中, IV_{ir} 代表间接增加值出口; FV_{ir} 代表先进制造业出口内涵国外增加值; E_{ir} 代表先进制造业出口增加值。 $GVC_{up} > 0$ 表示先进制造业处于全球价值链地位的上游环节, $GVC_{up} < 0$ 表示先进制造业处于全球价值链地位的下游环节。

2. 解释变量

服务化 (Ser): 借鉴彭水军等^[34]的研究,基于增加值视角,采用出口内涵服务增加值 (T_v^*) 与出口增加值 (T_v) 的比值表征,其公式如下:

$$Ser = \frac{T_v^*}{T_v} \quad (2)$$

3. 中介变量

技术创新投入 (TI_{in}) 与技术创新产出 (TI_{out}): 参考王莉静等^[35]的研究,采用新产品研发投入衡量技术创新投入,采用新产品销售收入衡量技术创新产出。

4. 调节变量

数字化 (DL): 参考梁昊光等^[36]对数字化水平的衡量方法,以先进制造业中来自数字经济部门的投入与总投入的比值衡量数字化水平。

市场竞争 (MC): 参考 Jefferson 等^[37]的做法,采用大型企业总产值与行业总产值的比值衡量行业集中度,以此反映市场竞争。一般而言,行业集中度越大,市场竞争越弱;反之,行业集中度越小,市场竞争越强。

技术创新投入与技术创新产出: 技术创新投入与技术创新产出衡量方法已在中介变量说明部分介绍,在此不再赘述。

5. 控制变量

借鉴杜新建^[3]和李庆雪等^[38]的研究,以行业规模 (IS)、行业资本强度 (CI)、人力资本 (HC)、行业对外开放度 (IO) 为控制变量。采用先进制造业

各行业总资产表示行业规模;采用行业固定资产净值与行业从业人数的比值衡量行业资本强度;采用研发人员全时当量占总从业人员数的比重衡量人力资本;采用外资企业总产值比行业总产值衡量行业对外开放度。

(二) 数据来源说明

本文实证研究所使用数据均为产业层面数据,其中,先进制造业 GVC 升级和服务化指标采用由 WIOD 数据库发布的 2016 版国际投入产出数据经上文相应公式计算得出;技术创新投入、技术创新产出、数字化、市场竞争,以及各控制变量采用《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国工业统计年鉴》等数据库的原始数据或经上文相应衡量方法计算得出。同时,借鉴綦良群等^[5]的研究,本文界定先进制造业涉及医药制造业、通信设备、计算机及其他电子设备制造业等 7 个行业,据此收集并计算得到相关数据。

(三) 实证模型构建

为验证以上研究假设,本文借鉴温忠麟等^[39]提出的中介效应及调节效应模型构建方法,构建如下实证模型。其中,式(3)~式(6)检验服务化对先进制造业 GVC 升级的直接作用及技术创新的中介作用及调节作用。式(7)~式(10)检验数字化及市场竞争在服务化与技术创新,以及技术创新与先进制造业 GVC 升级关系间的调节作用。其中, GVC_{up} 表示先进制造业 GVC 升级, Ser 表示服务化, TI 表示技术创新, DL 表示数字化, MC 表示市场竞争, $control$ 表示控制变量。

$$GVC_{up} = \alpha + \beta_1 Ser + \beta_2 Control + \varepsilon \quad (3)$$

$$TI = \alpha + \theta_1 Ser + \theta_2 Control + \varepsilon \quad (4)$$

$$GVC_{up} = \alpha + \omega_1 Ser + \omega_2 TI + \omega_3 Control + \varepsilon \quad (5)$$

$$GVC_{up} = \alpha + \gamma_1 Ser + \gamma_2 TI + \gamma_3 Ser \times TI + \gamma_4 Control + \varepsilon \quad (6)$$

$$TI = \alpha + \varphi_1 Ser + \varphi_2 DL + \varphi_3 Control + \varepsilon \quad (7)$$

$$TI = \alpha + \rho_1 Ser + \rho_2 DL + \rho_3 Ser \times DL + \rho_4 Control + \varepsilon \quad (8)$$

$$GVC_{up} = \alpha + \delta_1 TI + \delta_2 MC + \delta_3 Control + \varepsilon \quad (9)$$

$$GVC_{up} = \alpha + \eta_1 TI + \eta_2 MC + \eta_3 TI \times MC + \eta_4 Control + \varepsilon \quad (10)$$

四、实证结果与分析

(一) 共线性检验

在进行回归分析之前,首先对样本数据进行共线性诊断以确保变量间不存在严重多重共线性问题。检验结果如表1所示,各变量的VIF值均小于10,平均VIF值小于5,说明各变量之间不存在严重多重共线性,可以进行回归分析。

表1 共线性检验

变量	VIF	1/VIF
Ser	1.752	0.571
TI _{in}	6.303	0.159
TI _{out}	5.266	0.190
DL	4.291	0.233
MC	3.128	0.320
IS	2.118	0.472
CI	3.076	0.325
HC	3.941	0.254
IO	2.749	0.364
Mean VIF	3.625	—

(二) 基准回归分析

表2报告了服务化对先进制造业GVC升级直接作用的基准回归结果,由模型2可知,服务化对先进制造业GVC升级的回归系数为0.200, $p < 0.1$,说明服务化能够显著促进先进制造业GVC升级,假设1成立。同时,在控制变量中,行业资本强度和人力资本强度显著促进先进制造业GVC升级,这可能是由于较高资本强度和人力资本强度的行业更倾向于增加研发投入,且由于具备丰富的人力资本储备,为先进制造业GVC升级奠定了丰富的资本和人才基础。行业规模及行业对外开放度两个控制变量没有表现出对先进制造业GVC升级的显著促进作用。这可能是由于,行业规模往往代表行业体量,一个现实问题是,随着我国参与到国际贸易之中,我国制造业发展体量不断增大,但却大而不强,被抑制在全球价值链中低端。可见,行业规模对先进制造业GVC升级的影响并非具有直接显著影响。而行业对外开放度没有对先进制造业GVC升级表现出显著促进作用则可能是因为,行业对外开放度代表一个国家市场对外开放的程度,这一因素是全球贸易开展的基础,是

实现先进制造业GVC升级的必要条件,但未必对其GVC升级产生显著影响。

表2 基准回归结果

变量名称	GVC _{up}	
	模型1	模型2
控制变量		
IS	-0.130 (-1.180)	-0.221 (-1.920)
CI	0.552** (5.063)	0.549** (5.172)
HC	0.482** (5.382)	0.469** (4.958)
IO	0.063 (0.799)	0.029 (0.372)
核心研究变量		
Ser	—	0.200* (2.226)
R ²	0.660	0.682

注:** $p < 0.05$, * $p < 0.1$;括号内数值为t值。下同。

(三) 稳健性检验

1. 替换核心解释变量

直接消耗系数和完全消耗系数是服务化的常用衡量指标,本文参考许和连等^[17]的测算方法,采用直接消耗系数和完全消耗系数作为服务化的替代指标,测度方法如下:

$$Ser_{ij} = \alpha_{ij} + \sum_{m=1}^n \alpha_{im} \alpha_{mj} + \sum_{s=1}^n \sum_{m=1}^n \alpha_{ik} \alpha_{km} \alpha_{mj} + \dots \quad (11)$$

式(11)中, Ser_{ij} 表示j行业的服务化系数; α_{ij} 表示j行业对i服务业行业的直接消耗系数; $\sum_{m=1}^n \alpha_{im} \alpha_{mj}$ 表示j行业对i服务业行业的第一轮间接消耗系数,以此类推,加至j行业对i服务业行业第n轮间接消耗系数。

以直接消耗系数(Ser_d)和完全消耗系数(Ser_w)为替换变量的稳定性检验结果如表3所示。模型3和模型4为以直接消耗系数和完全消耗系数为表征的服务化对先进制造业GVC升级的回归结果。其中,以直接消耗系数表征的服务化对先进制造业GVC升级的回归系数为0.145, $p < 0.1$,以完全消耗系数表征的服务化对先进制造业GVC升级的回归系数为0.233, $p < 0.1$,说明以直接消耗系数和完全消耗系数为表征的服务化均能够显著促进先进制造业GVC升级。由此,替换核心解释变量的稳健性检验结果表明服务化对先进制造业GVC升级的促进作用依然稳健。

表 3 稳健性检验(一)

变量名称	GVC _{up}		
	模型 1	模型 3	模型 4
控制变量			
IS	-0.130 (-1.180)	-0.144 (-1.138)	-0.196 (-1.846)
CI	0.552 ** (5.063)	0.327 * (3.154)	0.437 * (3.929)
HC	0.482 ** (5.382)	0.284 * (2.539)	0.327 * (3.016)
IO	0.063 (0.799)	0.011 (0.156)	0.017 (0.214)
核心研究变量			
Ser _z	—	0.145 * (1.322)	—
Ser _w	—	—	0.233 * (2.483)
R ²	0.660	0.677	0.680

2. 内生性处理

在本研究模型中,先进制造业 GVC 升级可能通过优化服务贸易结构、扩大服务需求促进服务化水平提高,即可能存在由于服务化与先进制造业 GVC 升级之间的反向因果关系而导致的内生性问题。为了进一步减少逆向因果方面的顾虑,借鉴李馨子等^[40]的做法,将解释变量的滞后一期进行回归。结果如表 4 的模型 5 所示,滞后一期服务化对先进制造业 GVC 升级的回归系数在 10% 水平上显著为正,说明基准回归结论依旧稳健。

表 4 稳健性检验(二)

变量名称	GVC _{up}	
	模型 1	模型 5
控制变量		
IS	-0.130 (-1.180)	-0.203 (-1.996)
CI	0.552 ** (5.063)	0.501 ** (4.836)
HC	0.482 ** (5.382)	0.511 ** (5.032)
IO	0.063 (0.799)	0.046 (0.544)
核心研究变量		
L. Ser	—	0.132 * (0.117)
R ²	0.660	0.671

(四) 中介作用与调节作用分析

1. 中介作用检验

表 5 报告了技术创新在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间中介作用的检验结果。对比模型 2、模型 6 和模型 7 可知,服务化对技术创新投入的回归系数为 0.207, $p < 0.05$,说明服务化能够显著促进技术创新投入,加入技术创新投入这一中介变

量之后,服务化对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.137, $p < 0.05$,技术创新投入对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.304, $p < 0.1$,说明技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起部分中介作用,即技术创新投入是服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的一条传导路径,假设 H2a 成立;对比模型 2、模型 8 和模型 9 可知,服务化对技术创新产出的回归系数为 0.298, $p < 0.05$,说明服务化能够显著促进技术创新产出,加入技术创新产出这一中介变量之后,服务化对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.164, $p < 0.05$,技术创新产出对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.122, $p < 0.05$,说明技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级间起部分中介作用,即技术创新产出是服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的一条传导路径,假设 H2b 成立。

表 5 中介作用检验结果

变量名称	GVC _{up} 模型 1	GVC _{up} 模型 2	TI _{in} 模型 6	GVC _{up} 模型 7	TI _{out} 模型 8	GVC _{up} 模型 9
控制变量						
IS	-0.130 (-1.180)	-0.221 (-1.920)	0.435 ** (3.888)	-0.117 (-0.942)	0.386 ** (4.506)	-0.276 * (-2.111)
CI	0.552 ** (5.063)	0.549 ** (5.172)	0.140 (1.354)	0.515 ** (4.893)	0.356 (3.884)	0.493 ** (3.989)
HC	0.482 ** (5.382)	0.469 ** (4.958)	0.442 ** (4.757)	0.574 ** (5.853)	0.412 ** (5.795)	0.509 ** (4.368)
IO	0.063 (0.799)	0.029 (0.372)	0.321 (4.210)	0.047 (0.550)	0.137 (2.359)	0.049 (0.601)
核心研究变量						
Ser	—	0.200 * (2.226)	0.207 ** (2.588)	0.137 ** (1.081)	0.298 ** (3.413)	0.164 ** (1.109)
TI _{in}	—	—	—	0.304 * (3.208)	—	—
TI _{out}	—	—	—	—	—	0.122 ** (1.199)
R ²	0.660	0.682	0.698	0.731	0.724	0.757

2. 调节作用检验

表 6 报告了技术创新对服务化与先进制造业 GVC 升级关系的调节作用,由表 6 模型 10 可知,技术创新投入与服务化的交互项对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.254,且 $p < 0.05$,说明技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用。因此,假设 H3a 成立。由模型 11 可知,技术创新产出与服务化的交互项对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 0.108,且 $p < 0.1$,说明技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间起正向调节作用,因此,假设 H3b 成立。

表 6 技术创新调节作用检验结果

变量名称	GVC _{up}			
	模型 7	模型 10	模型 9	模型 11
控制变量				
<i>IS</i>	-0.117 (-0.942)	-0.103 (0.850)	-0.276* (-2.111)	-0.216 (2.112)
<i>CI</i>	0.515** (4.893)	0.496** (4.061)	0.493** (3.989)	0.475** (4.241)
<i>HC</i>	0.574** (5.853)	0.463** (4.364)	0.509** (4.368)	0.464** (4.532)
<i>IO</i>	0.047 (0.550)	0.032 (0.359)	0.049 (0.601)	0.041 (0.671)
核心研究变量				
<i>Ser</i>	0.137** (1.081)	0.224* (2.498)	0.164** (1.109)	0.272* (2.531)
<i>TI_{in}</i>	0.304* (3.208)	0.231* (1.206)	—	—
<i>TI_{out}</i>	—	—	0.122** (1.199)	0.109** (1.041)
<i>Ser</i> × <i>TI_{in}</i>	—	0.254** (2.536)	—	—
<i>Ser</i> × <i>TI_{out}</i>	—	—	—	0.108* (1.024)
<i>R</i> ²	0.731	0.767	0.757	0.806

表 7 报告了数字化对服务化与技术创新关系的调节作用以及市场竞争对技术创新与先进制造

业 GVC 升级关系的调节作用。由表 7 模型 13 和模型 15 可知,服务化与数字化的交互项对技术创新投入的回归系数为 0.196,且 $p < 0.05$,服务化与数字化的交互项对技术创新产出的回归系数为 0.145,且 $p < 0.05$,说明数字化能够正向调节服务化对技术创新投入和技术创新产出的促进作用,假设 H4a、假设 H4b 成立。由模型 17 和模型 19 可知,技术创新投入与市场竞争的交互项对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 -0.237,且 $p < 0.05$,技术创新产出与市场竞争的交互项对先进制造业 GVC 升级的回归系数为 -0.118,且 $p < 0.05$,由于本文市场竞争指标选择用市场集中度这一反向指标表征,即随着市场集中度变小,市场竞争程度越大,技术创新对先进制造业 GVC 升级的促进作用越大。因此,市场竞争能够正向调节技术创新投入和技术创新产出对先进制造业 GVC 升级的促进作用,假设 H5a、假设 H5b 成立。

表 7 数字化及市场竞争调节作用检验结果

变量名称	TI _{in}		TI _{out}		GVC _{up}			
	模型 12	模型 13	模型 14	模型 15	模型 16	模型 17	模型 18	模型 19
控制变量								
<i>IS</i>	0.412** (4.208)	0.380* (3.985)	0.355** (3.783)	0.295* (3.014)	-0.131 (-1.491)	-0.127 (-1.35)	-0.194 (-2.035)	-0.180 (-1.91)
<i>CI</i>	0.128 (1.326)	0.136 (1.461)	0.149 (1.683)	0.121 (1.392)	0.376** (4.153)	0.331** (3.846)	0.354** (3.949)	0.331** (3.542)
<i>HC</i>	0.439** (4.364)	0.413** (4.114)	0.394** (3.685)	0.359** (3.721)	0.336** (3.495)	0.307** (3.154)	0.409** (4.201)	0.376** (3.89)
<i>IO</i>	0.282 (2.301)	0.149 (1.032)	0.103 (1.267)	0.178 (1.885)	0.022 (0.263)	0.016 (0.198)	0.025 (0.267)	0.018 (0.205)
核心研究变量								
<i>Ser</i>	0.172** (1.693)	0.264* (2.507)	0.112** (1.403)	0.247* (2.319)	—	—	—	—
<i>DL</i>	0.268* (2.749)	0.208* (2.336)	0.291* (3.052)	0.264* (2.917)	—	—	—	—
<i>Ser</i> × <i>DL</i>	—	0.196** (1.808)	—	0.145** (1.551)	—	—	—	—
<i>TI_{in}</i>	—	—	—	—	0.406** (4.267)	0.349** (4.577)	—	—
<i>TI_{out}</i>	—	—	—	—	—	—	0.372** (3.967)	0.355** (4.152)
<i>MC</i>	—	—	—	—	0.128** (1.356)	0.116** (1.231)	0.137** (1.426)	0.124** (1.338)
<i>TI_{in}</i> × <i>MC</i>	—	—	—	—	—	-0.237** (-2.582)	—	—
<i>TI_{out}</i> × <i>MC</i>	—	—	—	—	—	—	—	-0.118** (-1.255)
<i>R</i> ²	0.769	0.798	0.802	0.835	0.812	0.819	0.814	0.828

(五)进一步讨论

技术创新投入主要来源于两个方面,分别为政府技术创新投入和产业自身的技术创新投入^[41],技术创新产出分为技术创新产出数量和技术产出质量^[42]。针对不同类型及程度的技术创新投入和技术创新产出,本文对技术创新投入和技术创新产出在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中作用的异质性作进一步讨论。

1. 技术创新投入异质性

技术创新投入作用的异质性检验结果如表 8 所示。由表 8 模型 21 及模型 23 可知,产业自身技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系中起到中介作用,而政府技术创新投入没有表现出显著的中介作用。这说明,整体技术创新投入在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程的中介作用由产业自身技术创新投入的中介作用支撑。对比模型 24 及模型 25 可知,政府技术创新投入和产业自身技术创新投入在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间均起正向调节作用,且从调节作用大小看,政府技术创新投入的调节作用更大。

表 8 技术创新投入作用的异质性分析

变量名称	TI _{ingov}	GVC _{up}	TI _{inids}	GVC _{up}	GVC _{up}	GVC _{up}
	模型 20	模型 21	模型 22	模型 23	模型 24	模型 25
控制变量						
IS	0.399 ** (4.108)	-0.134 (-1.190)	0.352 ** (3.761)	-0.165 (-1.701)	-0.126 (-1.328)	-0.144 (-1.575)
CI	0.136 (1.492)	0.552 ** (5.022)	0.144 (1.589)	0.486 ** (4.952)	0.469 ** (4.813)	0.431 ** (4.607)
HC	0.366 ** (3.834)	0.499 ** (5.071)	0.331 ** (3.525)	0.462 ** (4.757)	0.430 ** (4.572)	0.408 ** (4.116)
IO	0.056 (0.631)	0.051 (0.741)	0.037 (0.385)	0.043 (0.536)	0.029 (0.392)	0.055 (0.603)
核心研究变量						
Ser	0.164 ** (1.838)	0.144 ** (1.601)	0.188 ** (2.133)	0.131 ** (1.527)	0.237 ** (2.536)	0.215 ** (2.269)
TI _{ingov}	—	0.289 (3.056)	—	—	0.243 * (2.557)	—
TI _{inids}	—	—	—	0.317 ** (3.449)	—	0.283 ** (3.051)
Ser × TI _{ingov}	—	—	—	—	0.262 ** (2.774)	—
Ser × TI _{inids}	—	—	—	—	—	0.232 * (2.395)
R ²	0.672	0.698	0.711	0.736	0.744	0.780

2. 技术创新产出异质性作用分析

技术创新产出作用的异质性检验结果如表 9 所示。由表 9 模型 27 及模型 29 可知,技术创新产出质量在服务化与先进制造业 GVC 升级关系中起

到中介作用,而技术创新产出数量没有表现出显著的中介作用。这说明,技术创新产出在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间的中介作用主要由技术创新产出质量支撑。对比模型 30 及模型 31 可知,技术创新产出数量及技术创新产出质量在服务化与先进制造业 GVC 升级关系间均起正向调节作用,且从调节作用大小看,技术创新产出数量的调节作用更大。

表 9 技术创新产出作用的异质性分析

变量名称	TI _{outs}	GVC _{up}	TI _{outz}	GVC _{up}	GVC _{up}	GVC _{up}
	模型 26	模型 27	模型 28	模型 29	模型 30	模型 31
控制变量						
IS	0.306 ** (3.117)	-0.315 (-3.435)	0.355 ** (3.622)	-0.289 * (-3.106)	-0.304 (-3.199)	-0.266 * (-2.774)
CI	3.114 (3.476)	0.427 ** (4.386)	0.298 (3.104)	0.237 ** (2.548)	0.311 * (3.572)	0.211 * (2.382)
HC	0.401 ** (4.154)	0.552 ** (5.630)	0.348 ** (3.606)	0.307 ** (3.224)	0.466 ** (4.830)	0.275 ** (2.923)
IO	-0.144 ** (-1.493)	0.044 (0.476)	-0.129 (-1.348)	0.037 (0.451)	0.033 (0.395)	0.041 (0.438)
核心研究变量						
Ser	0.302 ** (3.115)	0.173 ** (1.831)	0.275 ** (2.943)	0.151 ** (1.622)	0.288 ** (3.024)	0.233 ** (2.525)
TI _{outs}	—	0.155 (1.739)	—	—	0.143 ** (1.571)	—
TI _{outz}	—	—	—	0.166 ** (1.842)	—	0.127 * (1.491)
Ser × TI _{outs}	—	—	—	—	0.121 ** (1.347)	—
Ser × TI _{outz}	—	—	—	—	—	0.084 ** (0.997)
R ²	0.688	0.755	0.668	0.736	0.783	0.802

五、研究结论与政策建议

(一)研究结论

第一,基于技术创新视角,分析验证了服务化能够显著促进先进制造业 GVC 升级;第二,服务化能够通过技术创新投入和技术创新产出的中介作用促进先进制造业 GVC 升级。同时,技术创新投入和技术创新产出还能够显著正向调节服务化与先进制造业 GVC 升级关系;第三,从技术创新视角,以服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中,数字化在服务化与技术创新之间起正向调节作用,市场竞争在技术创新与先进制造业 GVC 升级之间起正向调节作用;第四,不同类型及程度的技术创新投入和技术创新产出在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中的作用存在异质性特征。其中,产业自身技术创新投入在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中发挥中介作用,政府技术创新投入发挥更大的调节作用;技术创新产出质量在服务化推动先进制造业 GVC 升级过程中发挥中介作

用,技术创新产出数量发挥更大的调节作用。

(二)政策建议

第一,推动我国先进制造业服务化转型。服务化作为实现先进制造业 GVC 升级的重要手段,先进制造业应积极开展服务化转型活动。一方面,先进制造企业要提升内部服务意识、塑造服务型组织架构、对企业资源进行重新编排与整合,通过一系列组织变革行为提升企业服务设计、开发和提供能力;另一方面,先进制造企业要不断强化与高端服务业的互动融合,尤其是通过加强工业互联网、5G 等现代信息技术在先进制造企业产品全生命周期中的应用,发挥工业互联网、5G 等现代信息技术在对接产品与服务、联通企业与客户过程的显著优势,从而赋能服务创新、催生新服务业态,据此促进先进制造业服务化转型发展,提升产品服务价值,从而充分发挥服务化对先进制造业 GVC 升级的促进作用。

第二,强化创新驱动战略,提升技术创新水平。本文研究结论表明在通过服务化实现先进制造业 GVC 升级的过程中,技术创新通过发挥中介作用和调节作用对这一过程产生重要影响,可见,服务化转型与技术创新不能顾此失彼,而应协同发展进而实现对先进制造业 GVC 升级更大的促进作用。因此,应在鼓励服务化转型的同时,进一步强化创新驱动战略,提升技术创新水平。对于先进制造业而言,要继续加大产业自身技术创新投入力度,发挥产业自身技术创新投入的中介作用。对于政府而言,要进一步营造良好的技术创新氛围,不断完善创新成果保护机制与政策,保障技术创新成果数量。同时,要引导、鼓励并支持搭建政产学研用协同创新平台,借助平台整合优势,提升技术创新成果转化效率,提升技术创新产出质量。

第三,加快推进数字化转型,进一步提升市场竞争水平。数字化和市场竞争作为影响服务化通过技术创新促进先进制造业 GVC 升级过程的重要调节变量,加快推进数字化转型、进一步提升市场竞争水平具有重要意义。为此,政府应该加大基础设施建设和数字技术开发投入力度,加快推进 5G 网络基站、数据中心等基础设施应用以及人工

智能、工业互联网等数字技术普及,为先进制造业数字化转型奠定技术和物质基础。同时,政府应进一步深化“让市场机制决定资源配置”这一理念,通过降低市场准入门槛、改善市场竞争环境的以及完善市场竞争机制等途径,在一定程度上提升市场竞争水平,从而发挥市场竞争对技术创新促进先进制造业 GVC 升级的积极效应。

本文研究还存在一定的局限性,在测度服务化水平及先进制造业 GVC 升级指标时,由于本文选用的 WIOD 数据库更新至 2016 版,数据偏早,从而可能会在一定程度上影响实证结果反映实践和指导实践的价值。未来研究将及时跟踪数据更新情况并作跟进研究。

参考文献:

- [1] REDDY K, SASIDHARAN S, THANGAVELU S. Does servicification of manufacturing increase the GVC activities of firms? Case of India[J]. The world economy, 2023, 46(1): 153-181.
- [2] 王成东, 李安琦, 蔡渊渊. 产业融合与产业全球价值链位势攀升: 基于中国高端装备制造业与生产性服务业融合的实证研究[J]. 软科学, 2022, 36(5): 9-14.
- [3] 杜新建. 制造业服务化对全球价值链升级的影响[J]. 中国科技论坛, 2019, 35(12): 75-82, 90.
- [4] 匡增杰, 窦大鹏, 赵永辉. 服务化转型提升了制造业全球价值链位置吗: 基于跨国视阈的比较分析[J]. 世界经济研究, 2023, 39(9): 46-61, 134-135.
- [5] 蔡良群, 刘晶磊, 吴佳莹. 服务化对先进制造业全球价值链升级的影响机制: 基于企业二元能力视角的研究[J]. 中国软科学, 2022, 37(4): 95-104.
- [6] HWANG B N, HSU M Y. The impact of technological innovation upon servitization: evidence from Taiwan community innovation survey [J]. Journal of manufacturing technology management, 2019, 30(7): 1097-1114.
- [7] 肖挺. 制造企业服务化、产品技术创新与组织变革[J]. 中国科技论坛, 2021, 37(5): 46-56.
- [8] 陈伟, 陈银忠, 杨柏. 制造业服务化、知识资本与技术创新[J]. 科研管理, 2021, 42(8): 17-25.
- [9] 罗建强, 潘蓉蓉, 杨子超. 制造企业服务化、研发投入与企业绩效: 基于技术密集型企业的实证研究[J]. 管理评论, 2023, 35(2): 116-125.
- [10] 祝树金, 谢煜, 段凡. 制造业服务化、技术创新与企业出口产品质量[J]. 经济评论, 2019, 40(6): 3-16.

- [11] 刘文勇. 数字经济时代先进制造业发展的机会窗口[J]. 上海经济研究, 2023, 42(3): 58-70.
- [12] 赵宸宇. 数字化发展与服务化转型: 来自制造业上市公司的经验证据[J]. 南开管理评论, 2021, 24(2): 149-163.
- [13] 张昊, 刘德佳. 数字化发展对先进制造企业服务创新的影响研究: 基于企业动态能力视角[J]. 中国软科学, 2023, 38(3): 150-161.
- [14] 王桂军, 李成明, 张辉. 产业数字化的技术创新效应[J]. 财经研究, 2022, 48(9): 139-153.
- [15] 张欣, 董竹. 数字化转型与企业技术创新: 机制识别、保障条件分析与异质性检验[J]. 经济评论, 2023, 44(1): 3-18.
- [16] 潘安, 郝瑞雪, 王迎. 制造业服务化、技术创新与全球价值链分工地位[J]. 中国科技论坛, 2020, 36(10): 104-113.
- [17] 许和连, 成丽红, 孙天阳. 制造业投入服务化对企业出口国内增加值的提升效应: 基于中国制造业微观企业的经验研究[J]. 中国工业经济, 2017, 35(10): 62-80.
- [18] 赵玉林, 高裕. 技术创新对高技术产业全球价值链升级的驱动作用: 来自湖北省高技术产业的证据[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(3): 52-60.
- [19] 杨水利, 杨伟. 技术创新模式对全球价值链分工地位的影响[J]. 科研管理, 2019, 40(12): 11-20.
- [20] 凌丹, 张小云. 技术创新与全球价值链升级[J]. 中国科技论坛, 2018, 34(10): 53-61, 100.
- [21] 綦良群, 肖雄, 孙菡若. 基于增加值视角的中国先进制造业 GVC 位势测度及国际比较研究[J]. 科技与管理, 2021, 23(5): 1-11.
- [22] 刘斌, 赵晓斐. 制造业投入服务化、服务贸易壁垒与全球价值链分工[J]. 经济研究, 2020, 55(7): 159-174.
- [23] FLIESS S, LEXUTT E. How to be successful with servitization-guidelines for research and management[J]. Industrial marketing management, 2017, 78(12): 58-75.
- [24] PASCHOU T, RAPACCINI M, ADRODEGARI F, et al. Digital servitization in manufacturing: a systematic literature review and research agenda[J]. Industrial marketing management, 2020, 89(8): 278-292.
- [25] YANG S, YI Y. Effect of technological innovation inputs on global value chains status[J]. Journal of global information management, 2021, 29(5): 37-54.
- [26] 李树文, 罗瑾琰, 唐慧洁, 等. 资源约束情境下突破性创新能力的提升路径[J]. 科研管理, 2022, 43(10): 42-50.
- [27] EGGERT A, HOGREVE J, ULAGA W, et al. Industrial services, product innovations, and firm profitability: a multiple-group latent growth curve analysis[J]. Industrial Marketing Management, 2011, 40(5): 661-670.
- [28] 綦良群, 李庆雪. 装备制造业与生产性服务业互动融合发展研究[J]. 学习与探索, 2016, 38(11): 99-103.
- [29] 李庆雪, 綦天熠, 王莉静, 等. 先进制造企业服务创新转型演进逻辑及驱动机制研究: 基于企业资源与能力视角[J]. 科研管理, 2023, 44(8): 47-56.
- [30] LENKA S, PARIDA V, WINCENT J. Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms[J]. Psychology & marketing, 2017, 34(1): 92-100.
- [31] 简泽, 谭利萍, 吕大国, 等. 市场竞争的创造性、破坏性与技术升级[J]. 中国工业经济, 2017, 35(5): 16-34.
- [32] 解维敏, 魏化倩. 市场竞争、组织冗余与企业研发投入[J]. 中国软科学, 2016, 31(8): 102-111.
- [33] KOOPMAN R, POWERS W, WANG Z, et al. Give credit where credit is due: tracing value added in global production chains[R]. NBER working papers, 2010: 19-22.
- [34] 彭水军, 袁凯华, 韦韬. 贸易增加值视角下中国制造业服务化转型的事实与解释[J]. 数量经济技术经济研究, 2017, 34(9): 3-20.
- [35] 王莉静, 王庆玲. 高技术产业技术引进消化吸收再创新分阶段投入与产出关系研究: 基于分行业数据的实证研究[J]. 中国软科学, 2019, 34(1): 184-192.
- [36] 梁昊光, 秦清华. 制造业数字化、数字贸易壁垒与出口企业影响力[J]. 经济学动态, 2023, 64(7): 47-68.
- [37] JEFFERSON G H, BAI H M, GUAN X J, et al. R&D performance in Chinese industry[J]. Economics of innovation and new technology, 2006, 15(4/5): 345-366.
- [38] 李庆雪, 刘德佳, 张昊, 等. 行业要素错配下企业服务化意愿与企业绩效: 基于装备制造业上市公司的经验分析[J]. 中国软科学, 2021, 36(9): 128-136.
- [39] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报, 2005, 50(2): 268-274.
- [40] 李馨子, 张文婷, 卢闯. 薪酬倒挂与企业投资: 基于央企控股上市公司的经验分析[J]. 中国软科学, 2020, 35(7): 138-146.
- [41] 徐国庆, 周明. 投入产出视角下技术创新对制造业全球价值链提升的影响研究[J]. 软科学, 2022, 36(4): 53-59.
- [42] 徐宁, 徐向艺. 控制权激励双重性与技术创新动态能力: 基于高科技上市公司面板数据的实证分析[J]. 中国工业经济, 2012, 30(10): 109-121.

(本文责编: 希 文)