

# 制造业服务化与供应链安全

## ——来自跨国数据的经验证据

王厚双，汪海峰

(辽宁大学 金融与贸易学院, 辽宁 沈阳 110036)

**摘要:** 基于世界投入产出数据库等相关数据, 本文从供应链本土化与多元化双重视角探究了制造业服务化对供应链安全的影响及作用渠道。研究发现, 制造业服务化显著提升了供应链安全水平。异质性分析表明, 制造业服务化对供应链安全的促进作用会因服务投入来源、经济自由度、国家发展水平以及行业智能化水平而表现出异质性。机制分析表明: 减少中间品进口、促进内需主导化和引发跨境数据流动限制是制造业服务化影响供应链安全的有效机制; 制造业服务化通过减少中间品进口与促进内需主导化推动了供应链安全水平的提升, 而跨境数据流动限制则会威胁供应链安全, 但三者的总效应表现为对供应链安全的正向促进作用。进一步分析发现, 一国制造业服务化会对他国供应链安全水平产生显著正向溢出效应。本文研究对中国加快制造业服务化进程、明确供应链安全水平提升的动力机制具有重要的政策启示。

**关键词:** 制造业服务化; 供应链安全; 供应链本土化; 供应链进口集中度; 双循环

[中图分类号]F752 [文献标识码]A [文章编号]1002-4034(2026)01-0041-18

## 引言

近年来, 经济全球化遭遇逆流, 多重挑战交织叠加, 单边主义、贸易摩擦等风险因素不断冲击全球供应链安全稳定, 全球产业链供应链面临重构并为各国产业链供应链运行带来了新的挑战, 如何保障供应链安全成为各国亟待解决的重大问题。党的二十大报告指出确保粮食、能源资源、重要产业链供应链安全, 着力提升产业

[收稿日期]2024-02-26

[基金项目] 辽宁省社会科学规划基金重点建设学科项目“实施辽宁自由贸易试验区提升战略的战略重点、路径与保障措施研究”(L25ZD029), 辽宁省社会科学规划基金重大委托项目“以辽宁高端装备、电子信息等产业为重点强化与日韩产业链合作的对策研究”(L25ZD007), 2024年辽宁大学研究生基本科研项目“‘数实融合’推动辽宁省打造对外开放新前沿的路径研究”(LNUYJS004)

[作者简介] 王厚双(1962—), 男, 山东威海人, 辽宁大学金融与贸易学院教授、博士生导师, 博士, 研究方向: 国际贸易理论与政策; (通讯作者)汪海峰(1996—), 男, 河南信阳人, 辽宁大学金融与贸易学院博士研究生, 研究方向: 国际贸易理论与政策

链供应链韧性和安全水平。在此背景下,提升供应链安全水平,加快构建新发展格局,着力推动高质量发展已经成为中国应对国内国际形势变化的重大决策部署。

当前,随着生产成本的上升,中国以往依靠低廉生产要素的经济发展模式难以为继,与此同时,美国等国家的“再工业化”战略对中国的实体产业也造成了剧烈冲击。为此,中国陆续出台了《发展服务型制造专项行动指南》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》等一系列政策文件,指出要“促进生产型制造向服务型制造转变”,强调制造与服务协同发展,凸显了服务化在中国制造业发展中的关键地位,制造业服务化已然成为中国提高核心竞争力进而突破全球价值链低端锁定的重要手段。那么,制造业服务化究竟会对供应链安全产生何种影响?其影响机制是什么?这一影响是否会因国别、行业或服务投入来源而异?一国制造业服务化会对他国的供应链安全产生溢出效应吗?回答上述问题,既有助于拓展对供应链安全水平提升的动力机制的研究,丰富有关制造业服务化与供应链安全的研究内容,也为中国促进供应链安全水平提升,防范和化解重大风险,持续护航高质量发展提供经验依据。与本文研究较为密切的文献有两支:

一是有关制造业服务化经济效应的研究。目前研究主要从全球价值链地位、出口贸易以及可持续发展三个方面考察制造业服务化的经济效应。在全球价值链地位方面,相关研究表明制造业服务化能够有效促进全球价值链地位攀升(Dai等,2024)、提高企业出口国内附加值率(许和连等,2017)、提升全球增加值贸易网络地位(杜运苏和彭冬冬,2018)、推动价值链下游功能攀升(熊彬和罗科,2023)、促进出口增加值折返(盛新宇等,2022)。在出口贸易方面,相关研究表明制造业服务化能够有效提升出口技术复杂度(马盈盈和盛斌,2018)、提高出口产品质量(袁征宇等,2020)、增加出口企业加成率(耿伟和王亥园,2019)、推动企业出口贸易方式转型升级(丁一兵和孙艺宁,2024),进而扩大出口规模(Pattanayak和Chadha,2022;钱学锋等,2020)和拓宽企业出口二元边际(刘斌和王乃嘉,2016)。在可持续发展方面,相关研究重点关注制造业服务化对能源消耗强度(祝树金等,2020)、企业污染排放强度(吕越等,2023)、碳排放(Zong和Gu,2022)以及出口隐含碳(Huang等,2022)的影响效应。

二是研究供应链安全指标测算和影响因素的文献。在指标测算方面,现有研究多基于投入产出模型通过外国依赖度和多元化程度衡量供应链安全水平(苏庆义,2021;段文奇等,2023)。在影响因素方面,现有研究探讨了FDI(陈强远等,2021)、知识产权保护(沈国兵和徐源晗,2023)、跨境电商(杨胜刚等,2023)、贸易便利化(段文奇等,2023)、企业数字化转型(张鹏杨等,2023;巫强和姚雨秀,2023)、中间品来源多元化(Grossman等,2023)等因素的影响效应及作用机制。部分学者则从供应链风险视角讨论了供应链安全的影响因素,认为从国外进口中间品提高了企业采购成本与不确定性,增大了供应链断裂风险(段文奇和景光正,2021)。此外,自然灾害(Carvalho等,2021)也会引发生产和运输系统瘫痪,进而导致供应链断裂。从投入产出关联与供应链安全的关系来看,张鹏杨等(2023)、

巫强和姚雨秀(2023)的研究与本文联系较为密切。这些文献深入探讨了数字化转型对供应链安全的影响及作用机制。

梳理既有文献的结果显示,学术界围绕制造业服务化与供应链安全展开了丰富探讨,但聚焦两者间关联的研究成果不多。实际上,制造业服务化对供应链安全的影响早有体现,服务化主要被视为通过无缝信息流实现产品与服务一体化交付的一种手段,能够加强制造业供应链合作伙伴之间的知识共享(Kamal等,2020)。制造业服务化也增强了供应商与客户的联系,供应商能够通过精准把握市场需求动态,有效解决生产和库存的过剩和短缺问题,降低供应链波动性与不确定性(刘亭立和云世纪,2025)。上述学者分别从供给端和需求端考察了制造业服务化对供应链生产活动的影响,但忽略了对供应链安全问题的研究,未能阐明制造业服务化与供应链安全之间的联系。本文的边际贡献主要有以下几点:第一,在研究主题上,本文不再局限于影响制造业供应链安全的直接因素,而是尝试从产业间投入产出关联角度、基于供应链本土化与多元化双重视角,考察了制造业服务化对供应链安全的影响,拓展了制造业服务化经济效应的研究范畴,为评估制造业服务化对中国供应链安全稳定的作用奠定了良好基础。第二,在研究内容上,本文揭示了制造业服务化影响供应链安全的内在机理。研究发现,减少中间品进口、促进内需主导化、引发跨境数据流动限制是这一过程的作用渠道,从而为理解如何提高中国供应链安全水平提供了新的研究思路。第三,本文进一步讨论了制造业服务化对其他国家同一行业供应链安全的溢出效应,为全面理解制造业服务化的经济效应以及构建以内需为主导的国内国际双循环发展格局提供了新的依据。

## 一、理论机制与研究假说

在全球价值链、供应链重构的背景下,各国面临制造业供应链断裂的风险。随着服务业的不断发展,服务要素投入逐渐成为保障供应链安全、支撑制造业高质量增长的动力来源。那么,制造业服务化究竟通过何种作用机制来影响供应链安全?本文认为,制造业服务化主要通过中间品进口、内需主导化、跨境数据流动限制三种渠道影响供应链安全。

### (一)中间品进口渠道

制造业服务化的本质是服务要素嵌入到生产和交换的各个环节。在此过程中,制造业服务化产生的技术溢出效应和成本降低效应通过前向和后向联系辐射至相关制造业行业,提高了制造业生产效率和增值能力,有利于强化竞争优势,减少中间品进口。不仅如此,在全球价值链背景下,制造业投入服务化增强了一国在增加贸易网络中对核心资源的控制力,进而促进了该国网络地位的提升(杜运苏和彭冬冬,2018)。全球价值链地位攀升表明一国开始向全球价值链上游移动,其产出被他国作为中间投入使用,对中间品进口的依赖程度也会下降(Wang等,2013)。根据国际分工理论,国际贸易推动并形成了错综复杂的全球价值链生产网络,为商品和要素在国家间流动创造了有利条件。不少国家通过进口中间品带来的技术溢出效

应和学习效应实现了产业结构升级,因此,中间品进口也成为一国满足经济增长需要的关键着力点。但与此同时,进口也意味着竞争,从国外进入的中间品会挤占国内产品的市场份额,如果本土生产者没有竞争能力,极有可能产生完全替代风险。高质量本土投入品能够强化产品竞争力,藉由中间品替代效应减少进口中间品使用,进而促进供应链安全水平的提升(沈国兵和徐源晗,2023)。综上,本文提出:

假说1 制造业服务化通过减少中间品进口推动了供应链安全水平的提升。

## (二) 内需主导化渠道

返回增加值是指由一国原材料或中间品经生产或加工后出口至其他国家,被其他国家再次加工后通过进口方式从进口国或第三国市场返回国内,以满足本国生产和最终消费的分工形式。返回增加值的增加反映出一国对“微笑曲线”两端的控制力增强,意味着一国由价值链“参与国”转变为价值链“主导国”,同时构建了以内需为主导的对外贸易新模式(刘斌等,2018)。得益于服务要素投入,一国对制造业相应部门优势的把控能力增强,同时能够及时了解国内市场需求(Salonen等,2017),有助于明确技术创新方向,更好地服务于全球价值链分工内需主导化格局的建设。以内需为导向可以优化内部和外部环境,从而促进供应链安全水平的提升。就内部环境而言,国际分工致使各个国家分别承担全球价值链的不同环节,产生了紧密的贸易联系。然而,若国外市场因遭遇偶发性冲击而出现需求不足问题,服务于外需的本国生产者将会承受由此引发的产出下降乃至供应链断裂等一系列不良后果。反之,以内需为导向的本土生产者能够根据国内消费者需求开展生产活动,并逐步完善供应链生产网络,减少关键进口产品依赖,从而促进供应链本土化水平的提升。就外部环境而言,一国若以外需为导向参与全球价值链分工,会导致本国商品大量进入国外市场,挤占国外市场份额,从而放大了遭受外部冲击的可能性,而以内需为导向则会削弱他国贸易保护动机,保障了国内供给端的稳定(文武等,2023)。虽然内需主导化可能倾向于减少对外依赖,但这并不意味着与全球价值链“脱钩”。恰恰相反,内需主导化发展模式推动本土市场规模扩大,以超大规模市场优势吸引更多外资(韩律等,2023),推动利用外资“提质增效”,从而依托高水平对外开放融入全球创新网络,提高本土技术创新能力,促进了供应链安全水平的提升。综上,本文提出:

假说2 制造业服务化通过促进内需主导化推动了供应链安全水平的提升。

## (三) 跨境数据流动限制渠道

制造业服务化容易引起他国的被动应对行为与主动干预行为,不仅会导致供应链各环节数据依赖性增强,引发数据安全和隐私问题,还可能推动全球价值链重构,使跨境数据流动成为国际竞争的焦点。在被动应对方面,信息与通信技术的发展增强了服务的可贸易性(周念利和姚亭亭,2021),数字服务已成为制造业中间服务投入的重要组成部分(周念利和包雅楠,2021)。随着制造业服务化进程的加速,一国制造业对数据的依赖程度显著提升。然而,基于数字技术的跨境交付服务贸易的快速发展,可能会导致各国出于保护个人隐私和国家安全等目的对数据跨境流动施加更多限制。在主动干预方面,制造业企业在生产环节中将部分服务投入环

节外包给效率更高、质量更优的专业服务机构,能够有效降低生产成本。同时,企业有更多资金投入 to 技术研发活动中,能够持续提升企业创新能力,从而推动了制造业全球价值链重构(罗军,2018)。为了在国际竞争中继续保持制造业在全球价值链中的地位,各国基于自身利益导向制定了不同的跨境数据流动限制政策。跨境数据流动限制通过降低供应链效率与增加供应链不稳定性阻碍了供应链安全水平的提升。一方面,跨境数据流动限制要求数据在进行跨境传输时必须经历严格的安全审查流程,包括数据来源、内容与传输目的等方面,增加了政策合规成本。不仅如此,跨境数据流动还涉及跨国公司的信息共享与业务协同等多个环节,严格的安全审查延长了数据传输时间,降低了供应链效率,从而阻碍了供应链安全水平的提升。另一方面,跨境数据流动限制提高了政策不确定性。基于国家安全和经济利益的考虑,各国可能突然调整数据政策,导致供应链中断,企业需要重新评估和调整供应链布局,从而带来额外的时间成本和资金投入。供应链不稳定性增加阻碍了供应链安全水平的提升。基于此,本文提出:

假说3 制造业服务化通过引发跨境数据流动限制阻碍了供应链安全水平的提升。

## 二、研究设计

### (一)模型设定

本文旨在考察制造业服务化能否有效推动供应链安全水平的提升,基准回归模型设定如下:

$$SSC_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 SOM_{ijt} + \sum control + \gamma_i + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中,下标*i*、*j*和*t*分别表示国家、行业 and 年份。被解释变量 *SSC* 表示供应链安全水平,核心解释变量 *SOM* 反映了制造业服务化水平, *control* 代表本文控制变量的集合。此外,  $\gamma_i$  表示国家固定效应,  $\mu_j$  表示行业固定效应,  $\lambda_t$  表示年份固定效应,  $\varepsilon_{ijt}$  表示随机扰动项。

### (二)变量选取

#### 1. 供应链安全(SSC)

本文借鉴苏庆义(2021)、段文奇等(2023)的做法,从供应链进口集中度(*CSC*)与供应链本土化(*LSC*)两个层面衡量供应链安全水平。一方面,供应链进口集中度刻画了对国外中间品进口的依赖程度。该值越大,代表一国的中间品进口集中于少数国家,供应链安全水平越低;反之,该值越小,代表一国的中间品进口来源越多元化,供应链安全水平越高。另一方面,供应链本土化程度反映了一国生产过程中对国内中间品投入的依赖程度。该值越大,代表一国的供应链对外依赖度越低,供应链安全水平越高;反之,该值越小,代表一国的供应链对外依赖度越高,供应链安全水平越低。供应链进口集中度与供应链本土化程度的测算方式如下:

$$CSC_{ijt} = \sum_{k=1}^N \left( \frac{im_{kit}^j}{\sum_{k=1}^N im_{kit}^j} \right)^2 \quad (2)$$

$$LSC_{ijt} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^N im_{kit}^j}{im_{iit}^j + \sum_{k=1}^N im_{kit}^j} \quad (3)$$

式(2)和式(3)中,  $im_{kit}^j$  表示  $i$  国  $j$  行业生产过程中来源于  $k$  国的中间品投入,  $im_{iit}^j$  表示  $i$  国  $j$  行业生产过程中来源于本国的中间品投入。 $CSC_{ijt}$  表示  $i$  国  $j$  行业的供应链进口集中度, 用  $i$  国从  $k$  国进口的中间品与  $i$  国进口中间品总额之比的平方和衡量;  $LSC_{ijt}$  表示  $i$  国  $j$  行业的供应链本土化程度, 用  $i$  国生产过程中使用本国中间品投入的比重来衡量。

## 2. 制造业服务化(SOM)

制造业服务化是本文重点关注的核心解释变量。参照杨玲(2015)的做法, 用制造业对生产性服务中间投入的依赖度衡量制造业服务化水平。

首先, 基于世界投入产出表, 计算制造业对所有中间投入的直接消耗系数:

$$a_{mj} = x_{mj}/x_j \quad (4)$$

式(4)中,  $x_{mj}$  表示制造业  $j$  生产过程中使用的第  $m$  个行业的中间投入,  $x_j$  表示制造业  $j$  的总投入,  $a_{mj}$  代表了制造业  $j$  在生产过程中对第  $m$  个行业中间投入的直接消耗。

其次, 从第  $m$  个行业的中间投入中筛选出  $n$  个生产性服务业的中间投入, 并基于相同方法测算生产性服务投入的直接消耗系数:

$$a_{nj} = x_{nj}/x_j \quad (5)$$

最后, 基于式(4)和式(5)计算制造业  $j$  对生产性服务投入的依赖度:

$$d_j = \sum_n a_{nj} / \sum_m a_{mj} \quad (6)$$

式(6)中,  $d_j$  表示制造业  $j$  对生产性服务投入的直接依赖度, 用制造业对生产性服务投入的直接消耗系数之和占有投入直接消耗系数之和的比重来衡量。

## 3. 其他控制变量

本文还控制了其他影响供应链安全的相关变量。参考王孝松等(2017)的做法, 选取如下控制变量: 要素产出( $wage$ ), 用各行业单位就业人数的劳动报酬衡量; 资本劳动比( $KL$ ), 用各行业资本存量与劳动力的比值衡量; 资本深化( $KV$ ), 用各行业资本存量与行业增加值的比值衡量; 劳动成本( $\ln LAB$ ), 用各行业劳动报酬取对数衡量; 中间品投入( $\ln II$ ), 用各行业中间品投入取对数衡量。

## (三) 数据说明

本文的初始研究样本来源于2016版本的世界投入产出数据库(WIOD)<sup>①</sup>。该数据库涵盖了2000—2014年43个国家(地区)<sup>②</sup>56个行业的基础经济数据。制造业服务化

①资料来源: 格罗宁根增长与发展中心的 World Input-Output Database, <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release> (访问日期 2023-05-20)。

②本文提到的“国”“国家”均指“国(地区)”“国家(地区)”。限于篇幅, 具体国家(地区)信息备索。凡备索资料均可登录对外经济贸易大学学术刊物编辑部网站“在线阅读”栏目查询、下载。

测算中涉及 18 类制造业<sup>①</sup>，生产性服务业根据国家统计局发布的《生产性服务业统计分类(2019)》进行界定，结合世界投入产出表共筛选出 20 类生产性服务业行业<sup>②</sup>。控制变量的数据均来源于 WIOD 社会经济账户。本文最终采用 2000—2014 年 43 个国家(地区)、18 个制造业的样本进行基准回归。

三、实证结果分析

(一) 基准回归

表 1 汇报了基准回归模型式(1)的回归结果。列(1)和列(2)为同时控制国家—行业 and 年份固定效应后的回归结果。列(1)结果显示，核心解释变量 *SOM* 的系数显著为正，表明制造业服务化对供应链本土化程度具有显著促进作用；列(2)结果显示，核心解释变量 *SOM* 的系数显著为负，表明制造业服务化明显降低了供应链进口集中度，提升了供应链多元化水平。列(3)和列(4)控制了国家、行业以及年份固定效应，列(3)中核心解释变量 *SOM* 的估计系数仍然在 1% 的水平上显著为正，列(4)中核心解释变量 *SOM* 对供应链进口集中度的负向影响也依旧显著。上述结果证明，制造业服务化在保障供应链安全过程中发挥着不可忽视的作用，是推动供应链安全水平提升的重要增长极。

表 1 基准回归结果

| 项目                | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>            | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>           |
|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                   | (1)                  | (2)                   | (3)                  | (4)                  |
| <i>SOM</i>        | 0.262 ***<br>(0.025) | -0.058 ***<br>(0.018) | 0.285 ***<br>(0.024) | -0.034 **<br>(0.017) |
| 控制变量              | 是                    | 是                     | 是                    | 是                    |
| 国家固定效应            | 否                    | 否                     | 是                    | 是                    |
| 行业固定效应            | 否                    | 否                     | 是                    | 是                    |
| 年份固定效应            | 是                    | 是                     | 是                    | 是                    |
| 国家—行业固定效应         | 是                    | 是                     | 否                    | 否                    |
| 观测值               | 11 497               | 11 497                | 11 497               | 11 497               |
| 调整 R <sup>2</sup> | 0.954                | 0.920                 | 0.773                | 0.664                |

注：( ) 内为稳健标准误，\*、\*\* 和 \*\*\* 分别代表估计系数在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。下表同。

①限于篇幅，具体行业备案。  
②限于篇幅，具体行业备案。

## (二) 稳健性检验

### 1. 替换被解释变量

为了增强基准回归结果的稳健性,本文从供应链风险敞口视角进一步考察了制造业服务化对供应链安全的影响。借鉴 Baldwin 等(2022)的做法,采用中间品进口增加值与总增加值之比衡量供应链风险敞口。计算公式如下:

$$VA = (V/X) \times L = (V/X) \times (I - A)^{-1} \quad (7)$$

式(7)中,  $VA$  表示增值矩阵计算公式,  $V$  表示行业增加值,  $X$  表示总产出,  $L$  为 Leontief 逆矩阵  $(I-A)^{-1}$ 。

假定增值矩阵  $VA$  中各项元素为  $va_{cj}^{bi}$ , 角标表示由  $b$  国  $c$  行业流向  $i$  国  $j$  行业。基于此,可以得出供应链风险敞口:

$$SCE_{ij} = \left( \sum_b \sum_c^{b \neq i} va_{cj}^{bi} / \sum_b \sum_c va_{cj}^{bi} \right) \times 100 \quad (8)$$

式(8)中,  $SCE_{ij}$  表示  $i$  国  $j$  行业供应链风险敞口,等式右边分子表示  $i$  国  $j$  行业从国外所有行业购买的中间品增加值,分母表示  $i$  国  $j$  行业从国内外所有行业购买的中间品增加值。供应链风险敞口  $SCE_{ij}$  越大,表明供应链安全水平越低。

供应链风险敞口作为被解释变量的回归结果见表2列(1)。结果表明,核心解释变量  $SOM$  的估计系数显著为负,基准回归结果是稳健的。

### 2. 替换核心解释变量

本文以直接依赖度衡量制造业服务化水平。事实上,也有部分学者运用完全消耗系数法测算制造业服务化水平(刘斌和王乃嘉,2016;许和连等,2017)。为了增强实证结果的稳健性,本文参照刘斌和王乃嘉(2016)的做法衡量制造业服务化水平,并再次进行估计,回归结果见表2列(2)和列(3)。可以发现,核心解释变量  $SOM$  的估计系数仍然显著,增强了基准回归结果的稳健性。

### 3. 考虑极端值影响

本文将极端值对实证结果的影响考虑在内,对所有变量进行缩尾处理,运用剔除1%和99%极端值后的样本进行稳健性检验,回归结果见表2列(4)和列(5)。可以看出,在剔除极端值后,核心解释变量估计系数的显著性和方向均未发生明显变化,再次验证了研究结果的稳健性。

### 4. 考虑金融危机影响

本文基准回归样本的时间为2000—2014年,但考虑到国际金融危机的负面冲击对供应链安全造成了不利影响,可能导致本文的基准回归结果出现偏误。因此,为了规避这一影响,本文剔除了2008年和2009年的样本,并重新进行回归检验,回归结果见表2列(6)和列(7)。结果显示,在剔除异常时期样本后,制造业服务化对供应链安全的促进作用依然显著。

表 2 稳健性检验

| 项目                | 供应链风险敞口               | 完全消耗系数法              |                       | 考虑极端值影响              |                       | 考虑金融危机影响             |                      |
|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                   | <i>SCE</i>            | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>            | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>            | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>           |
|                   | (1)                   | (2)                  | (3)                   | (4)                  | (5)                   | (6)                  | (7)                  |
| <i>SOM</i>        | -0.184 ***<br>(0.011) | 0.280 ***<br>(0.023) | -0.102 ***<br>(0.014) | 0.260 ***<br>(0.020) | -0.036 ***<br>(0.013) | 0.286 ***<br>(0.026) | -0.039 **<br>(0.019) |
| 观测值               | 11 497                | 11 497               | 11 497                | 11 497               | 11 497                | 9 964                | 9 964                |
| 调整 R <sup>2</sup> | 0.836                 | 0.774                | 0.668                 | 0.773                | 0.679                 | 0.773                | 0.659                |

注：加入了国家、行业和年份固定效应以及控制变量。下表同。

(三) 内生性问题

本文旨在考察制造业服务化对供应链安全的影响，前文已基本证实了制造业服务化对供应链安全的正向影响，然而供应链安全水平较高的国家往往更倾向于推动制造业服务化以期创造持续的比较优势。为了应对可能出现的遗漏变量和反向因果问题，本文借助工具变量法处理可能存在的内生性问题。其一，使用核心解释变量 *SOM* 滞后一期作为工具变量 *IV1*，滞后一期的核心解释变量与自身相关，满足相关性条件；同时其与扰动项不相关，符合排他性要求，因此满足工具变量的选择标准，回归结果见表 3 列(1)至列(4)。其二，借鉴陈东和秦子洋(2022)的做法，使用移动份额法构造 Bartik 工具变量 *IV2*，用核心解释变量的初始份额以及总体的增长率模拟出估计值，该值与真实值高度相关，但与随机扰动项不相关。本文构建 Bartik 工具变量如下：

$$BIV_{ijt} = G_{gt} \times L.SOM_{ijt} \tag{9}$$

$$G_{gt} = SOM_{gt}/L.SOM_{gt} \tag{10}$$

式(9)中，下标 *g* 表示除本国外全球其他国家，*BIV<sub>ijt</sub>* 是本文构建的 Bartik 工具变量，*L.SOM<sub>ijt</sub>* 代表滞后一期的各国制造业服务化水平，*G<sub>gt</sub>* 表示除本国本行业外全球制造业服务化水平的增长率，*SOM<sub>gt</sub>* 表示除本国本行业外全球制造业服务化水平。工具变量 *BIV<sub>ijt</sub>* 与核心解释变量 *SOM* 高度相关，同时在控制了国家、行业以及年份固定效应后，不会与其他影响各国各行业供应链安全的随机扰动项相关，可以在较大程度上解决遗漏变量和反向因果等内生性问题。Bartik 工具变量的回归结果见表 3 列(5)至列(8)。

表 3 的估计结果表明，两阶段最小二乘法的第一阶段工具变量回归系数均显著，说明工具变量与核心解释变量 *SOM* 高度相关。第二阶段结果显示，制造业服务化的估计系数均显著，回归结果通过了识别不足检验，弱识别检验结果均大于 10% 的临界值。这表明在使用工具变量进行检验后，本文关于制造业服务化有助于提升供应链安全水平的结论依然稳健。

表 3 内生性问题

| 项目                | IV1                  |                      |                      |                       | IV2                  |                      |                      |                       |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|                   | SOM                  | LSC                  | SOM                  | CSC                   | SOM                  | LSC                  | SOM                  | CSC                   |
|                   | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                   | (5)                  | (6)                  | (7)                  | (8)                   |
| SOM               | —                    | 0.241 ***<br>(0.029) | —                    | -0.090 ***<br>(0.017) | —                    | 0.230 ***<br>(0.029) | —                    | -0.094 ***<br>(0.018) |
| IV1               | 0.822 ***<br>(0.012) | —                    | 0.822 ***<br>(0.012) | —                     | —                    | —                    | —                    | —                     |
| IV2               | —                    | —                    | —                    | —                     | 0.825 ***<br>(0.012) | —                    | 0.825 ***<br>(0.012) | —                     |
| KP rk LM 值        | —                    | 932.515<br>[0.000]   | —                    | 932.515<br>[0.000]    | —                    | 915.235<br>[0.000]   | —                    | 915.235<br>[0.000]    |
| KP rk Wald<br>F 值 | —                    | 4 765.562<br>{16.38} | —                    | 4 765.562<br>{16.38}  | —                    | 4 571.597<br>{16.38} | —                    | 4 571.597<br>{16.38}  |
| 观测值               | 10 729               | 10 729               | 10 729               | 10 729                | 10 729               | 10 729               | 10 729               | 10 729                |
| 调整 R <sup>2</sup> | —                    | 0.300                | —                    | 0.013                 | —                    | 0.299                | —                    | 0.013                 |

注：[ ] 内为统计检验的 p 值，{ } 内为 Stock-Yogo 检验 10% 水平上的临界值。下表同。

(四) 异质性分析

1. 服务投入来源差异

考虑服务投入来源异质性，制造业消耗的服务业中间投入可以分为国内和国外两部分。那么，制造业服务化是否会因服务投入来源的不同而对供应链安全产生异质性影响？为此，本文分别测算国内与国外投入来源的制造业服务化指标，并分别放入回归中进行检验，回归结果如表 4 所示。列(1)和列(2)表明，国内投入来源的制造业服务化显著提高了供应链本土化程度、降低了供应链进口集中度，说明国内投入来源的制造业服务化显著提升了供应链安全水平；列(3)和列(4)表明，国外投入来源的制造业服务化显著降低了供应链本土化程度、提高了供应链进口集中度，说明国外投入来源的制造业服务化显著降低了供应链安全水平。通过对比可以发现，相比于国外投入来源，国内投入来源的制造业服务化更有利于供应链安全水平的提升。这可能存在以下两方面原因：一方面，国外投入来源的制造业服务化使国内行业对国外服务投入产生依赖，不利于一国自主推进制造业服务化进程，从而对供应链安全产生不利影响；另一方面，国内投入来源的制造业服务化是一国实现产业结构升级能力的重要体现，促进了供应链安全水平的提升。

2. 经济自由度差异

良好的贸易环境是一国进行国际贸易的必要条件。在国际市场中，各国的经济自由度仍然存在较大差异，那么，制造业服务化对供应链安全的影响是否会因经济自由度的不同表现出异质性？为此，本文以经济自由度指数作为经济自由度的代理变量(*freedom*)，将样本国家划分为高经济自由度和低经济自由度两个子样本，把

该变量与制造业服务化的交乘项  $SOM \times freedom$  纳入回归模型中进行检验，数据来源于 The Heritage Foundation 数据库<sup>①</sup>，回归结果如表 4 列(5)和列(6)所示。列(5)表明交乘项  $SOM \times freedom$  的估计系数显著为负，说明相比于高经济自由度的国家，制造业服务化对经济自由度较低国家供应链本土化程度的积极影响更大；列(6)表明交乘项  $SOM \times freedom$  的估计系数显著为正，说明相比于高经济自由度的国家，制造业服务化对供应链进口集中度的负向影响在低经济自由度的国家当中更强。综上可知，制造业服务化对经济自由度较低国家供应链安全水平的影响更强。这可能是因为经济自由度较低的国家往往是发展中国家，而发达国家较早实现了制造业服务化，相比于发展中国家，发达国家制造业服务化对供应链安全的促进作用较小。

表 4 异质性分析 1

| 项目                   | 国内服务投入               |                       | 国外服务投入                |                      | 经济自由度                 |                       |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                      | LSC                  | CSC                   | LSC                   | CSC                  | LSC                   | CSC                   |
|                      | (1)                  | (2)                   | (3)                   | (4)                  | (5)                   | (6)                   |
| $SOM$                | 0.616 ***<br>(0.019) | -0.142 ***<br>(0.013) | -0.787 ***<br>(0.033) | 0.328 ***<br>(0.039) | 1.095 ***<br>(0.133)  | -0.213 **<br>(0.104)  |
| $SOM \times freedom$ | —                    | —                     | —                     | —                    | -0.012 ***<br>(0.002) | 0.003 *<br>(0.002)    |
| $freedom$            | —                    | —                     | —                     | —                    | 0.003 ***<br>(0.001)  | -0.001 ***<br>(0.001) |
| 观测值                  | 11 497               | 11 497                | 11 497                | 11 497               | 11 227                | 11 227                |
| $R^2$                | 0.797                | 0.669                 | 0.779                 | 0.672                | 0.779                 | 0.666                 |

### 3. 国家发展水平差异

在全球价值链分工背景下，供应链安全意识受国家发展水平的影响较大。与发达国家相比，发展中国家保障供应链安全的意识和能力较弱，由此可能导致制造业服务化对供应链安全的影响效应存在差异。基于此，按照成员方是否属于经济合作与发展组织(OECD)将样本划分为 OECD 经济体与非 OECD 经济体，并按照基准回归模型进行分样本检验，回归结果见表 5 列(1)至列(4)。其中，列(1)和列(3)的估计结果表明，制造业服务化均显著促进了 OECD 经济体与非 OECD 经济体供应链本土化水平的提升。列(2)和列(4)的估计结果表明，制造业服务化显著降低了非 OECD 经济体的进口集中度，而对 OECD 经济体进口集中度的影响并不明显。由此可知，制造业服务化对非 OECD 经济体供应链安全的促进作用更强。这可能是因为：一方面，非 OECD 经济体本就处于价值链相对低端环节，对国外供应链依赖度较高，相较于 OECD 经济体，制造业服务化能够增强产品和服务的供给能力和质

<sup>①</sup>资料来源：The Heritage Foundation 数据库，<https://globaleedge.msu.edu/global-resources/resource/431> (访问日期 2023-02-21)。

量，对非 OECD 经济体的促进作用更为明显；另一方面，非 OECD 经济体制造业服务化转型起步较晚，与 OECD 经济体相比，其制造业服务化转型不易受到其他经济体跨境数据流动限制政策的影响。

4. 行业智能化水平差异

智能化程度反映了行业的技术水平。一般而言，智能化程度越高的行业技术水平越高，技术水平差异可能带来制造业服务化对供应链安全的差异化影响。基于此，本文以机器人安装存量加 1 取对数作为行业智能化水平  $AI$  的代理变量，将行业智能化水平与制造业服务化的交乘项  $SOM \times AI$  纳入基准回归模型中进行检验，数据来源于国际机器人联合会 (IFR) 数据库<sup>①</sup>，回归结果见表 5 列 (5) 和列 (6)。列 (5) 表明交乘项  $SOM \times AI$  的估计系数显著为负，说明制造业服务化对智能化水平较低行业供应链本土化的促进作用更强。列 (6) 表明交乘项  $SOM \times AI$  的估计系数显著为正，说明与智能化水平较高的行业相比，制造业服务化对供应链进口集中度的抑制作用在智能化水平较低的行业中更为明显。这可能是因为，智能化水平较低的行业往往缺乏技术手段应对供应链中的不稳定性，抗风险能力不强，而制造业服务化通过提供非技术性支持、优化供应链配置等手段显著弥补了这一不足。

表 5 异质性分析 2

| 项目                     | 非 OECD 经济体          |                      | OECD 经济体            |                   | 行业智能化水平              |                     |
|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
|                        | <i>LSC</i>          | <i>CSC</i>           | <i>LSC</i>          | <i>CSC</i>        | <i>LSC</i>           | <i>CSC</i>          |
|                        | (1)                 | (2)                  | (3)                 | (4)               | (5)                  | (6)                 |
| <i>SOM</i>             | 0.274***<br>(0.038) | -0.078***<br>(0.023) | 0.299***<br>(0.028) | -0.014<br>(0.021) | 0.318***<br>(0.026)  | -0.014<br>(0.018)   |
| <i>SOM</i> × <i>AI</i> | —                   | —                    | —                   | —                 | -0.039***<br>(0.004) | 0.007**<br>(0.003)  |
| <i>AI</i>              | —                   | —                    | —                   | —                 | 0.013***<br>(0.001)  | -0.002**<br>(0.001) |
| 观测值                    | 2 890               | 2 890                | 8 607               | 8 607             | 10 977               | 10 977              |
| $R^2$                  | 0.804               | 0.653                | 0.767               | 0.682             | 0.757                | 0.674               |

(五) 影响机制检验

参照江艇 (2022) 的做法，构建式 (11) 计量模型，以探究制造业服务化对供应链安全的影响机制。*mechanism* 为与理论机制分析对应的渠道变量，*control* 代表一系列控制变量。

$$mechanism_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 SOM_{ijt} + \sum control + \gamma_i + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \tag{11}$$

<sup>①</sup>资料来源：国际机器人联合会 (IFR) 数据库，<https://ifr.org/> (访问日期 2023-05-21)。

1. 减少中间品进口渠道

将中间品进口取对数( $\ln imp_{it}$ )纳入机制分析模型中,以验证中间品进口在制造业服务化影响供应链安全中的作用,数据来源于 WIOD 数据库<sup>①</sup>,回归结果见表 6 列(1)。可以看出,制造业服务化的估计系数显著为负,说明制造业服务化减少了中间品进口。结合理论机制分析可知,制造业服务化可以通过减少中间品进口来实现供应链安全水平的提升,假说 1 得到验证。

2. 促进内需主导化渠道

参照文武等(2023)、刘斌等(2018)的做法,用返回国内增加值与内需或外需引致附加值之和的比值作为内需主导化( $ddd$ )的代理变量,以检验内需主导化在制造业服务化影响供应链安全中的作用,指标的测算数据来源于 UIBE GVC Indicators 数据库<sup>②</sup>,回归结果见表 6 列(2)。可以看出,制造业服务化的估计系数显著为正,说明制造业服务化明显促进了全球价值链分工内需主导化。这验证了制造业服务化可以通过促进内需主导化提升供应链安全水平,假说 2 得到验证。

3. 跨境数据流动限制渠道

参考 Ferracane 等(2020)的做法,测算行业层面跨境数据流动限制指数,制造业数据强度用数据生产部门在制造业中的投入占比表示,数据生产部门参考 Calvino 等(2018)的方法进行划分<sup>③</sup>。用同一时期同一行业内除本国外其他国家跨境数据流动限制指数的均值作为他国跨境数据流动限制水平的代理变量  $odfr$ ,以检验跨境数据流动限制在制造业服务化影响供应链安全中的作用,指标测算所需数据来源于 ECIPE-DTE 数据库<sup>④</sup>和 WIOD 数据库,回归结果见表 6 列(3)。可以看出,制造业服务化的估计系数显著为正,说明制造业服务化引发了跨境数据流动限制。结合理论分析可知,制造业服务化通过引发跨境数据流动限制降低了供应链安全水平,假说 3 得到验证。

表 6 影响机制检验

| 项目       | 中间品进口渠道               | 内需主导化渠道              | 跨境数据流动限制渠道          |
|----------|-----------------------|----------------------|---------------------|
|          | (1)                   | (2)                  | (3)                 |
| $SOM$    | -0.724 ***<br>(0.070) | 0.524 ***<br>(0.128) | 0.419 **<br>(0.199) |
| 观测值      | 11 497                | 11 497               | 10 418              |
| 调整 $R^2$ | 0.979                 | 0.735                | 0.884               |

①资料来源:格罗宁根增长与发展中心的 World Input-Output Database(WIOD 数据库),<https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release/>(访问日期 2023-05-20)。  
②资料来源:对外经贸大学全球价值链研究院的 UIBE GVC Indicators 数据库,<http://gvcd.db.uibe.edu.cn/>(访问日期 2023-05-21)。  
③限于篇幅,具体数据生产部门留存备案。  
④资料来源:欧洲国际政治经济研究中心的 ECIPE-DTE 数据库,<https://ecipe.org/dte/database/>(访问日期 2023-03-21)。

四、拓展分析：溢出效应

Helm(2020)认为，某一行业的需求扩张会对相关行业在本地以及周边地区扩大就业和投资规模产生积极影响，而且这种外溢效应会沿着供应链在更大范围内传导。由于供应链上下游企业存在紧密的贸易关联，供应链任一环节受到影响都将传导至上下游企业(Hertzel 等，2008)，进而直接威胁其他国家的供应链安全。根据世界投入产出表，世界各国之间错综复杂的贸易关系形成了反映世界整体格局和贸易关联的全球价值链网络，导致一国的制造业服务化可能通过全球价值链网络传导至其他国家，从而影响其他国家的供应链安全。基于此，参照 Acemoglu 等(2020)、蔡宏波等(2023)的做法，构建如下计量模型，以检验制造业服务化的溢出效应。

$$SSC_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 SOM_{ijt} + \sum control + \gamma_i + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \tag{12}$$

式(12)中， $SOM_{ijt}$  表示除本国外全球制造业服务化水平，其他设定同模型式(1)。此外，考虑到核心解释变量  $SOM_{ijt}$  与供应链安全之间的反向因果关系。首先，采用除本国本行业外全球制造业服务化水平滞后一期作为工具变量，滞后一期与核心解释变量相关，与扰动项不相关，符合工具变量选取标准，回归结果见表 7 列(1)和列(2)。其次，参照赵奎等(2021)的思路构建 Bartik 工具变量处理内生性问题，利用核心解释变量  $SOM_{ijt}$  的基期值与各年的增长率模拟出各年的估计值，令其和扰动项无关而与核心解释变量  $SOM_{ijt}$  高度相关，Bartik 工具变量的构建方式如下：

$$BIV_{ijt} = SOM_{ijt}^{2000} \times (1 + G_{jt}) \tag{13}$$

$$G_{jt} = (SOM_{jt} - SOM_{jt}^{2000}) / SOM_{jt}^{2000} \tag{14}$$

式(13)和式(14)中， $BIV_{ijt}$  表示除本国本行业外全球制造业服务化的工具变量， $G_{jt}$  表示  $j$  行业第  $t$  年制造业服务化水平的增长率， $SOM_{ijt}^{2000}$  表示基期(即 2000 年)全球  $j$  制造业服务化水平。利用 Bartik 工具变量处理内生性的基准回归结果见表 7 列(3)和列(4)。

表 7 进一步分析：溢出效应

| 项目             | LSC                  | CSC                   | LSC                  | CSC                   |
|----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                | (1)                  | (2)                   | (3)                  | (4)                   |
| SOM            | 0.078 *<br>(0.045)   | -0.128 ***<br>(0.041) | 0.116 ***<br>(0.042) | -0.129 ***<br>(0.035) |
| KP rk LM 值     | 2 557.692<br>[0.000] | 2 557.692<br>[0.000]  | 3 656.376<br>[0.000] | 3 656.376<br>[0.000]  |
| KP rk Wald F 值 | 3.9e+04<br>{16.38}   | 3.9e+04<br>{16.38}    | 6.7e+04<br>{16.38}   | 6.7e+04<br>{16.38}    |
| 观测值            | 10 731               | 10 731                | 11 497               | 11 497                |
| R <sup>2</sup> | 0.275                | 0.011                 | 0.276                | 0.021                 |

表7列(1)和列(3)显示,制造业服务化的回归系数显著为正,表明一国的制造业服务化水平会对他国供应链本土化程度产生积极影响;列(2)和列(4)显示,制造业服务化的估计系数显著为负,说明一国的制造业服务化水平能够阻碍他国供应链进口集中度的增加。综上,一国的制造业服务化水平会对他国供应链安全产生显著的正向溢出效应。换言之,制造业服务化产生的影响既能保障本国供应链安全,也能对他国供应链安全产生有利影响。

## 五、结论与启示

本文基于 WIOD 数据库行业层面数据,从供应链本土化和多元化双重视角实证检验了制造业服务化对供应链安全的影响及内在机理。研究表明:第一,制造业服务化有助于供应链安全水平的提升,这一结论经一系列稳健性检验后依然成立。第二,制造业服务化对供应链安全水平的促进作用因国家、行业以及服务投入来源差异而表现出异质性,制造业服务化对经济自由度较低、发展水平较低国家以及智能化水平较低行业供应链安全的积极影响更强。同时,国内服务投入来源的制造业服务化对供应链安全的促进作用更明显。第三,制造业服务化不仅可以通过减少中间品进口和促进内需主导化来推动供应链安全水平的提升,还可能引发跨境数据流动限制进而威胁供应链安全。第四,拓展性分析表明,一国制造业服务化会对他国的供应链安全水平产生显著的正向溢出效应。

上述研究对中国推动制造业服务化以及明确供应链安全水平提升的动力机制具有重要的政策启示。第一,制造业服务化能够有效提升供应链安全水平,但制造业服务化进程中的潜在风险同样不容忽视。应充分重视制造业服务化的积极影响,提高服务要素投入数量和质量。同时,推动供应链数字化转型,促进供应商多元化,建立风险共担的合作模式,提高供应链韧性与抗风险能力。第二,减少中间品进口、促进内需主导化与引发跨境数据流动限制是制造业服务化发挥经济效应的重要渠道。因此,应采取措施提高本土企业关键中间品自主生产能力、扩大本土市场需求规模以及加强与各国在数据安全领域的交流与合作。另外,考虑到一国制造业服务化对他国供应链安全的正向溢出效应,中国应积极利用“一带一路”倡议、《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)等经贸合作平台加强国际合作,积极参与制定国际经贸规则,共享服务化发展红利。第三,适度减少政府干预,降低服务化企业制度性交易成本。对于智能化程度较低行业,加快推进制造业服务化进程;对于智能化程度较高行业,着力扩大制造业服务投入种类和范围,积极拓展服务应用场景。引导和鼓励本土制造业企业以国内服务投入作为服务化的主要动力来源,并提高国内服务中间品的供应效率和稳定性,从而减少对国外进口中间品的依赖。

## [参考文献]

- [1]蔡宏波,汤城建,韩金镭.减税激励、供应链溢出与数字化转型[J].经济研究,2023,58(7):156-173.
- [2]陈东,秦子洋.人工智能与包容性增长——来自全球工业机器人使用的证据[J].经济研究,2022,57(4):85-102.

- [3] 陈强远, 钱则一, 陈羽, 等. FDI对东道国企业的生存促进效应——兼议产业安全与外资市场准入[J]. 中国工业经济, 2021(7): 137-155.
- [4] 丁一兵, 孙艺宁. 制造业投入服务化与中国企业出口贸易方式转型[J]. 经济评论, 2024(2): 71-89.
- [5] 杜运苏, 彭冬冬. 制造业服务化与全球增加值贸易网络地位提升——基于2000—2014年世界投入产出表[J]. 财贸经济, 2018, 39(2): 102-117.
- [6] 段文奇, 景光正. 贸易便利化、全球价值链嵌入与供应链效率——基于出口企业库存的视角[J]. 中国工业经济, 2021(2): 117-135.
- [7] 段文奇, 景光正, 綦建红. 贸易便利化与企业供应链安全——基于多元化和本土化视角[J]. 国际贸易问题, 2023(4): 90-106.
- [8] 耿伟, 王亥园. 制造业投入服务化与中国出口企业加成率[J]. 国际贸易问题, 2019(4): 92-108.
- [9] 韩伟, 吴丽芳, 周京奎. 扩大内需对企业出口影响的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2023(12): 55-72.
- [10] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [11] 刘斌, 王乃嘉. 制造业投入服务化与企业出口的二元边际——基于中国微观企业数据的经验研究[J]. 中国工业经济, 2016(9): 59-74.
- [12] 刘斌, 王乃嘉, 屠新泉. 贸易便利化是否提高了出口中的返回增加值[J]. 世界经济, 2018, 41(8): 103-128.
- [13] 刘亭立, 云世纪. 制造业服务化对供应链韧性的影响研究——基于缓解牛鞭效应的视角[J]. 商业研究, 2025(1): 112-121.
- [14] 罗军. 服务化发展与制造业全球价值链地位——影响机制与门槛效应[J]. 当代财经, 2018(11): 100-110.
- [15] 吕越, 陈泳昌, 华岳. 制造业服务化与企业减排[J]. 经济评论, 2023(2): 139-155.
- [16] 马盈盈, 盛斌. 制造业服务化与出口技术复杂度: 基于贸易增加值视角的研究[J]. 产业经济研究, 2018(4): 1-13+87.
- [17] 钱学锋, 王胜, 何娟. 制造业服务化与中国出口——步入服务红利时代[J]. 财经问题研究, 2020(5): 111-120.
- [18] 沈国兵, 徐源晗. 产品知识产权保护与中国产业链供应链来源地多元化[J]. 国际贸易问题, 2023(2): 20-38.
- [19] 盛新宇, 邹航, 董琴. 制造业服务化与中国出口增加值折返[J]. 会计与经济研究, 2022, 36(4): 109-126.
- [20] 苏庆义. 全球供应链安全与效率关系分析[J]. 国际政治科学, 2021, 6(2): 1-32.
- [21] 王孝松, 吕越, 赵春明. 贸易壁垒与全球价值链嵌入——以中国遭遇反倾销为例[J]. 中国社会科学, 2017(1): 108-124+206-207.
- [22] 文武, 张海洋, 詹森华. 全球价值链分工的内需主导化与产出波动[J]. 经济学家, 2023(5): 33-45.
- [23] 巫强, 姚雨秀. 企业数字化转型与供应链配置: 集中化还是多元化[J]. 中国工业经济, 2023(8): 99-117.
- [24] 熊彬, 罗科. 中国制造业投入服务化与价值链功能攀升——基于内向绿地投资视角[J]. 国际贸易问题, 2023(2): 126-142.
- [25] 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(10): 62-80.
- [26] 杨玲. 生产性服务进口贸易促进制造业服务化效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(5): 37-53.
- [27] 杨胜刚, 谢晋元, 成程. 跨境电商、供应链优化和企业国际化——基于大数据文本分析的经验证据[J]. 国际贸易问题, 2023(10): 1-18.
- [28] 袁征宇, 王思语, 郑乐凯. 制造业投入服务化与中国企业出口产品质量[J]. 国际贸易问题, 2020(10): 82-96.

- [29] 张鹏杨, 刘蕙嘉, 张硕, 等. 企业数字化转型与出口供应链不确定性[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(9): 178-199.
- [30] 赵奎, 后青松, 李巍. 省会城市经济发展的溢出效应——基于工业企业数据的分析[J]. 经济研究, 2021, 56(3): 150-166.
- [31] 周念利, 包雅楠. 数字服务贸易限制性措施对制造业服务化水平的影响测度: 基于 OECD 发布 DSTRI 的经验研究[J]. 世界经济研究, 2021(6): 32-45+135-136.
- [32] 周念利, 姚亭亭. 数字服务贸易限制性措施贸易抑制效应的经验研究[J]. 中国软科学, 2021(2): 11-21.
- [33] 祝树金, 谢煜, 吴德胜. 制造业服务化的节能效应及其中介机制研究[J]. 财贸经济, 2020, 41(11): 126-140.
- [34] ACEMOGLU D, LELARGE C, RESTREPO P. Competing with Robots: Firm-level Evidence from France[J]. AEA Papers and Proceedings, 2020, 110: 383-388.
- [35] BALDWIN R, FREEMAN R, THEODORAKOPOULOS A. Horses for Courses: Measuring Foreign Supply Chain Exposure[R]. NBER Working Paper, 2022, No. 30525.
- [36] CALVINO F, CRISCUOLO C, MARCOLIN L, et al. A Taxonomy of Digital Intensive Sectors[R]. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018.
- [37] CARVALHO V M, NIREI M, SAITO Y U, et al. Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2021, 136(2): 1255-1321.
- [38] DAI Y, ZHAO X, YANG J, et al. How does Manufacturing Servitization Effect Global Value Chain Upgrading? Tests Based on the Dual Perspectives of “Participation” and “Division Position”[J]. Economic Analysis and Policy, 2024, 81: 709-723.
- [39] FERRACANE M F, KREN J, VAN DER MAREL E. Do Data Policy Restrictions Impact the Productivity Performance of Firms and Industries[J]. Review of International Economics, 2020, 28(3): 676-722.
- [40] GROSSMAN G M, HELPMAN E, LHUILLIER H. Supply Chain Resilience: Should Policy Promote International Diversification or Reshoring[J]. Journal of Political Economy, 2023, 131(12): 3462-3496.
- [41] HELM I. National Industry Trade Shocks, Local Labour Markets, and Agglomeration Spillovers[J]. The Review of Economic Studies, 2020, 87(3): 1399-1431.
- [42] HERTZEL M G, LI Z, OFFICER M S, et al. Inter-firm Linkages and the Wealth Effects of Financial Distress along the Supply Chain[J]. Journal of Financial Economics, 2008, 87(2): 374-387.
- [43] HUANG Y, ZHANG Y, XIANG Y, et al. Has Servitization Reduced the Embodied Carbon Emissions of Manufacturing Export Trade? Evidence from 38 Countries [J]. Environmental Technology & Innovation, 2022, 28: 102950.
- [44] KAMAL M M, SIVARAJAH U, BIGDELI A Z, et al. Servitization Implementation in the Manufacturing Organisations: Classification of Strategies, Definitions, Benefits and Challenges[J]. International Journal of Information Management, 2020, 55: 102206.
- [45] PATTNAYAK S S, CHADHA A. Servicification and Manufacturing Exports: Evidence from India[J]. Economic Modelling, 2022, 108: 105756.
- [46] SALONEN A, SAGLAM O, HACKLIN F. Servitization as Reinforcement, Not Transformation[J]. Journal of Service Management, 2017, 28(4): 662-686.
- [47] WANG Z, WEI S, ZHU K. Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Levels[R]. NBER Working Paper, 2013, No. 19677.
- [48] ZONG Y, GU G. The Threshold Effect of Manufacturing Servitization on Carbon Emission: An Empirical Analysis Based on Multinational Panel Data[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2022, 60: 353-364.

## Servitization of Manufacturing and Supply Chain Security —Empirical Evidence from Cross-country Data

WANG Houshuang, WANG Haifeng

(School of Finance and Trade, Liaoning University, Shenyang, Liaoning, 110036)

**Abstract:** Based on data from the WIOD database and related sources, this study investigated the impact of servitization of manufacturing on supply chain security from the dual perspectives of supply chain localization and diversification. The results show that servitization significantly improves supply chain security. Heterogeneity analysis indicates that the promoting effect of servitization on supply chain security exhibits variations depending on service input sources, economic freedom, national development levels, and industry intelligence level. Mechanism analysis demonstrates that reducing intermediate goods imports, promoting domestic demand-driven growth, and triggering cross-border data flow restrictions are effective channels through which servitization affects supply chain security. Among these, servitization enhances supply chain security by reducing intermediate goods imports and promoting domestic demand-driven growth, while cross-border data flow restrictions pose threats to supply chain security. However, the overall aggregate effect shows a positive impact on supply chain security. Further analysis reveals that a country's manufacturing servitization generates significant positive spillover effects on other countries' supply chain security levels. These findings provide important policy implications for China to accelerate the servitization process and clarify the driving mechanisms for improving supply chain security.

**Keywords:** Servitization of Manufacturing; Supply Chain Security; Supply Chain Localization; Supply Chain Import Concentration; Dual Circulation

(责任编辑 祝子白 刘建昌)