

数字技术创新对区域纺织产业空间关联及带动效应的影响研究

沈胜圣

江苏瑞宇纺织科技有限公司

DOI:10.32629/ej.v9i1.3275

[摘要] 在全球价值链重构与新质生产力发展的背景下,数字技术创新成为传统制造业转型的核心驱动力。本文基于2013-2023年中国31个省份面板数据,运用修正引力模型与空间杜宾模型,实证检验数字技术创新对纺织产业空间关联及带动效应的影响。研究发现:数字技术创新显著增强区域纺织产业空间关联强度,形成“核心—周边—远端”联动网络;其带动效应具有显著空间溢出性,领先地区对周边要素生产率贡献达37.2%;效应存在区域异质性,东部显著高于中西部。本研究为优化产业空间布局与区域协同发展提供参考。

[关键词] 数字技术创新; 纺织产业; 空间关联; 带动效应; 新质生产力; 空间杜宾模型

中图分类号: B226 **文献标识码:** A

Impact of Digital Technology Innovation on Spatial Correlation and Driving Effect of Regional Textile Industry

Shengsheng Shen

Jiangsu Ruiyu Textile Technology Co., Ltd.

[Abstract] Against the backdrop of the restructuring of the global value chain and the development of new-quality productive forces, digital technology innovation has become the core driving force for the transformation of traditional manufacturing industries. Based on panel data of 31 provinces in China from 2013 to 2023, this study empirically tests the impact of digital technology innovation on the spatial correlation and driving effect of the textile industry by using the modified gravity model and spatial Durbin model (SDM). The results show that: digital technology innovation significantly enhances the spatial correlation intensity of regional textile industries, forming a "core-periphery-remote" linkage network; its driving effect has significant spatial spillover characteristics, with leading regions contributing 37.2% to the total factor productivity (TFP) of surrounding areas; there is regional heterogeneity in the effect, which is significantly higher in the eastern region than in the central and western regions. This study provides a reference for optimizing industrial spatial layout and promoting regional coordinated development.

[Key words] digital technology innovation; textile industry; spatial correlation; driving effect; new-quality productive forces; spatial Durbin model (SDM)

引言

作为我国传统支柱产业与出口创汇“压舱石”,纺织工业在享受人口红利后,正面临劳动力成本攀升与环境规制的双重挤压。在此背景下,大数据、人工智能等数字技术的嵌入并非简单技术叠加工艺,而是通过信息流透明化与精准化,打破传统地理空间物理约束。既往研究多聚焦单一企业数字化转型收益^[1],而微观技术变革如何通过空间网络引发产业集群共振,成为亟待回答的命题。

我国纺织产业已形成四大核心集群,2023年主营业务收入达8.5万亿元,占全国工业总收入6.2%,出口额连续15年全球首

位,但仍存在产业链协同不足、布局分散、区域失衡等问题,东西部全要素生产率差距达1.8倍。数字技术“非排他性”与“低成本扩散”特征,有望重构区域产业空间关联模式。基于此,本文探究数字技术创新对区域纺织产业空间关联及带动效应的影响,为产业高质量发展提供决策参考。

1 理论分析与研究假设

1.1 核心概念界

定数字技术创新是以数据为核心生产要素,通过互联网、人工智能等技术研发应用,实现生产优化、要素配置提升与产业形态重构的动态过程,核心特征为非排他性、低成本扩散性与网络

外部性。区域纺织产业空间关联是不同区域纺织产业通过要素流动、技术扩散等形成的依存性空间网络,强度反映协同紧密程度。带动效应指领先区域通过技术溢出、产业链延伸,推动周边产业发展与效率提升的现象。

1.2 理论基础与影响机制

产业集聚与空间溢出理论为数字技术重塑产业空间关联提供依据:韦伯工业区位理论提出,数字技术降低信息与交易成本,打破地理邻近性约束,形成网络关联型集聚;新经济地理学指出,数字技术加速技术、人力资本跨区域流动,强化区域产业关联。传统纺织业中“冰山成本”限制带动效应辐射范围,数字技术创新通过三大路径破局:一是数字化平台实现研发与生产数据解耦^[4],共享信息降本提质;二是大数据与人工智能优化要素匹配,形成“核心—外围”分工格局;三是数字孪生技术推动先进工艺跨区域扩散^[3],提升关联质量。

1.3 研究假设

基于上述分析,本文提出研究假设:数字技术创新能够显著增强区域纺织产业的空间关联强度,并通过空间溢出效应产生正向带动作用,推动区域产业协同高质量发展。

2 研究设计与指标构建

2.1 样本选择与数据来源

本文选取2013–2023年中国31个省份(不含港澳台)的面板数据作为研究样本,数据来源包括《中国统计年鉴2023》^[5]、《2022–2023中国纺织工业发展报告》^[3]、国家统计局官网及各省份统计年鉴,部分缺失数据采用线性插值法补充,确保数据完整性与可靠性。

表1 数字技术创新综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标(单位)	权重
基础设施	网络覆盖	互联网宽带接入端口数(万个)	0.12
	移动普及	移动电话普及率(部/百人)	0.11
创新投入	人才储备	软件及信息服务业从业人员占比	0.18
	经费支持	R&D经费内部支出中信息化投入占比	0.13
应用产出	专利创新	纺织类数字技术发明专利申请数	0.28
	普惠环境	北京大学数字普惠金融指数	0.18

2.2 数字技术创新(DTI)评价体系构建

衡量数字技术创新水平是本研究的核心环节。由于数字技术具有跨行业渗透与高频迭代特征,单一指标难以全面反映其发展水平,因此本文借鉴多维指标合成思想^[5],从基础设施、创新投入、应用产出三个维度构建综合评价体系,采用熵权法进行客观赋权,避免主观偏差,见表1。

熵权法计算步骤:第一步:对原始数据进行标准化处理,消除量纲差异;第二步:计算各指标的信息熵与差异系数,信息熵越小表明指标差异越大,对综合评价的贡献度越高;最后根据差异系数确定指标权重,确保评价结果客观科学。

2.3 空间关联测算

本文引入“数字距离”作为修正系数,构建修正后的引力模型^[2],以更精准地测算区域纺织产业空间关联强度。传统引力模型仅考虑地理距离与经济规模,而数字技术的发展使得“数字距离”成为影响产业关联的重要因素,模型公式如下:

$$R_{ijt} = G \times \frac{GDP_{it} \times GDP_{jt}}{D_{ijt}^2} \times \exp(-\lambda \times |DTI_{it} - DTI_{jt}|)$$

其中, R_{ijt} 表示第t年省份i与j的纺织产业空间关联强度; G 为引力常数(取值1); GDP_{it} 、 GDP_{jt} 分别为省份i、j第t年纺织产业主营业务收入(亿元); D_{ijt} 为省份i与j省会城市间直线距离(公里); DTI_{it} 、 DTI_{jt} 分别为省份i、j第t年数字技术创新综合得分; λ 为调节系数,通过极大似然法估计得0.32,用于衡量数字距离对空间关联的衰减效应。

2.4 模型设定

为捕捉数字技术创新对区域纺织产业空间关联及带动效应的影响,同时考虑到产业空间关联的空间依赖性,本文构建空间杜宾模型(SDM)进行实证检验。该模型能同时测度本地区变量的直接效应(对本地产业空间关联的影响)与邻近地区变量的间接效应(空间溢出效应),与“带动效应”的内涵高度契合,模型设定如下:

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1, j \neq i}^N W_{ij} Y_{jt} + \beta_1 DTI_{it} + X_{it} \beta_2 + \theta_1 \sum_{j=1, j \neq i}^N W_{ij} DTI_{jt} + \sum_{j=1, j \neq i}^N W_{ij} X_{jt} \theta_2 + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

其中, Y_{it} 为被解释变量(省份i第t年纺织产业空间关联强度); DTI_{it} 为核心解释变量(省份i第t年数字技术创新综合得分); X_{it} 为控制变量向量,包括经济水平(GDP,人均地区生产总值)、开放程度(Open,进出口总额占GDP比重); W_{ij} 为空间权重矩阵(采用地理距离权重矩阵, $W_{ij}=1/D_{ij}$); ρ 为空间自回归系数; β_1 、 θ_1 分别为核心解释变量的直接效应与间接效应系数; β_2 、 θ_2 分别为控制变量的直接效应与间接效应系数向量; μ_i 为个体固定效应; ε_{it} 为随机误差项。

3 实证分析与讨论

3.1 空间演化特征与相关性分析

回归前利用全局莫兰指数(Moran's I)进行空间自相关检验,以验证纺织产业空间关联的集聚特征。结果显示,2013–2023年间相关变量的莫兰指数介于0.32–0.45之间,均在1%水平上显著

为正^[2],表明我国纺织产业分布呈现显著的集聚特征,关联强度高的省份与其他高值省份相邻,低值省份形成集聚区域。从时间演化来看,莫兰指数整体呈上升趋势,反映出空间关联强度持续增强;从空间分布来看,江浙沪等核心区域始终保持高值集聚状态,随着数字化水平提升,其溢出范围逐渐向长江中游省份扩张,形成“核心—外围”联动的空间格局。

3.2 空间效应分解

通过极大似然法(ML)对SDM模型进行参数估计,结果如表2所示。空间自回归系数 ρ 为0.37,在1%水平上显著为正,表明区域纺织产业空间关联具有显著的空间依赖性,周边省份的关联强度对本地存在正向影响,验证了空间溢出效应的存在。

核心解释变量数字技术创新(Dig)的直接效应为0.426(1%水平显著),表明本地区数字技术创新每提升1个单位,将带动本地纺织产业空间关联强度提升0.426个单位;间接效应为0.538(1%水平显著),显著高于直接效应,表明数字技术在纺织业中具有极强的“网络外部性”,领先省份的技术积累能通过技术溢出、供应链协同等方式有效带动周边省份升级^[4];总效应为0.964(1%水平显著),验证了数字技术创新对区域纺织产业空间关联的整体促进作用。

控制变量方面,经济水平(GDP)的直接效应为0.152(5%水平显著),表明本地经济发展水平对空间关联强度具有正向驱动作用;开放程度(Open)的直接效应为0.214(1%水平显著),总效应为0.329(5%水平显著),说明区域开放能通过吸引外资、技术引进等方式强化空间关联。

表2 数字技术创新对区域纺织产业带动效应的回归估计

变量名称	直接效应	间接效应	总效应
数字技术创新(Dig)	0.426	0.538	0.964
经济水平(GDP)	0.152	0.084	0.236
开放程度(Open)	0.214	0.115	0.329

注:括号内为标准误;分别表示10%、5%、1%的显著性水平。

数据来源:本文基于2013-2023年省际面板数据测算,基础数据来自《2022-2023中国纺织工业发展报告》^[6]、《中国统计年鉴2023》

3.3 稳健性检验与异质性分析

本文通过稳健性检验与异质性分析验证实证结论:稳健性检验采用两种方法,一是将地理距离权重矩阵替换为以各省纺织产业产值占比衡量的经济距离权重矩阵,二是选取2016-2023年数据缩短样本期间重新估计,结果显示核心解释变量数字技

术创新的直接、间接及总效应系数符号与显著性均无实质性变化,实证结论具有良好稳健性;异质性分析将样本分为东部11省与中西部20省分组回归,发现东部地区数字技术创新直接效应系数0.512、间接效应系数0.623,均显著高于中西部的0.327与0.415,这一差异源于东部数字基础设施完善、产业基础雄厚、人力资本充足,技术扩散与应用效果更优,而中西部数字基建薄弱、人才短缺,技术溢出吸收能力不足,致使数字技术创新空间效应较弱。^[7]

4 结论与政策启示

本研究通过对2013—2023年我国纺织产业的实证分析发现,产业空间关联已由“地理集聚”转向显著的“网络协同”,且数字技术创新通过显著的空间溢出效应对此过程发挥了核心驱动作用,其间接效应甚至超越了直接效应,并受区域经济水平与开放程度的正向调节。基于此,建议应依托长三角、珠三角等核心集群构建跨区域数字协同平台,强化东部地区的“数字溢出”作用;同时加大中西部数字基建投入,提升其对技术溢出的吸收能力,并引导东部研发设计与中西部智能制造有序衔接,构建“核心+周边”的梯次布局。此外,应完善数字创新支持政策,推动AI设计、数字孪生等核心技术攻关,为产业升级提供动力。尽管本文揭示了数字创新的驱动逻辑,但受限于指标构建及模型设定的深度,未来研究可进一步纳入数据要素流通效率等指标,并采用门槛回归模型探究其非线性特征,结合微观集群案例为纺织产业高质量发展提供更具针对性的理论支撑。

[参考文献]

- [1]吴非,胡慧芷,林慧妍,等.企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J].管理世界,2021,37(7):130-144.
- [2]覃成林.区域经济多极网络空间组织:概念、特征及研究价值[J].区域经济评论,2025(4):5-12.
- [3]中国纺织工业联合会.2022-2023中国纺织工业发展报告[M].北京:中国纺织出版社,2023.
- [4]JACEMOGLU D,RESTREPO P. Robots and Jobs:Evidence from US Labor Markets[J].Journal of Political Economy,2020,128(6):2188-2244.
- [5]国家统计局.中国统计年鉴2023[M].北京:中国统计出版社,2024.
- [6]中国纺联流通分会.2024年中国纺织服装专业市场发展报告[EB/OL].(2025-04-10)[2025-01-04].
- [7]张辉,李超.企业信息技术应用与产业链空间变化——以中国服装纺织企业为例[J].产业经济研究,2025(1):1-12.

作者简介:

沈胜圣(1985--),男,汉族,浙江湖州人,本科,江苏瑞宇纺织科技有限公司,研究方向:企业管理与产业创新型运营管理(纺织行业)。