

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2023.06.001

数字金融发展、资本跨区流动 与产业结构高级化

刘元雏¹, 华桂宏², 庞思璐²

(1. 南京邮电大学 经济学院, 江苏 南京 210023; 2. 南京师范大学 商学院, 江苏 南京 210023)

摘要:地区数字金融的发展有利于资本跨区流动,从而可以通过加快资本积累和提高资本配置效率促进本地产业结构高级化。以我国地级及以上城市为研究样本,通过归集数字金融特征词和城市名共同在百度新闻中出现的次数来构建数字金融发展指数,以资本净流入率表征资本跨区流动,并将劳动生产率引入产业规模结构高级化指标,用以评价产业结构高级化质量,分析表明:数字金融发展显著促进了产业规模结构高级化和产业结构高级化质量提升,且对产业结构高级化质量提升的促进作用更大;数字金融发展可以通过增加资本净流入来促进产业结构高级化质量提升,但资本净流入在数字金融发展促进产业规模结构高级化中未能发挥中介作用;数字金融发展对产业结构高级化的促进作用在东部地区比中西部地区更为显著,但资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用在中西部地区更为明显;在数字金融加速发展阶段,数字金融发展和资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用比数字金融初始发展阶段更为显著。因此,应加快中西部地区的数字金融发展,并强化数字金融发展促进要素资源流动的作用。

关键词:数字金融;资本流动;产业结构高级化;产业结构升级;Python爬虫;资源配置

中图分类号:F832;F121.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2023)06-0001-16

引用格式:刘元雏,华桂宏,庞思璐.数字金融发展、资本跨区流动与产业结构高级化[J].西部论坛,2023,33(6):1-16.

LIU Yuan-chu, HUA Gui-hong, PANG Si-lu. Digital financial development, cross-regional capital flows and advancement of industrial structure[J]. West Forum, 2023, 33(6): 1-16.

* 收稿日期:2023-08-26;修回日期:2023-10-29

本文为“第三届中国高质量发展西部论坛暨高品质学术期刊建设学术研讨会”征文

基金项目:国家社会科学基金一般项目(20BJY001,19BJL033);国家自然科学基金青年项目(71903096)

作者简介:刘元雏(1994),女,江苏南京人;讲师,博士,主要从事数字金融与企业创新研究。华桂宏(1966),男,江苏泰州人;教授,博士,博士生导师,主要从事金融发展理论研究。庞思璐(1996),女,江苏镇江人;博士研究生,主要从事要素市场扭曲与企业创新研究。

一、引言

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,需要通过产业结构优化升级来促进新旧动能接续转换、加快形成新质生产力。金融是实体经济的血脉,产业结构升级离不开金融服务的支持。国内外大量文献论证了金融创新和发展对产业结构转型升级的促进作用(Baumol, 1967; Liang et al., 1998; Ngai et al., 2007; Acemoglu et al., 2008; 易信, 2015; 李海奇等, 2022; 詹姝珂等, 2023)^[1-7]。人类历史上的每一次产业革命都与金融创新与发展密不可分,以现代商业银行、现代投资银行和创业投资体系为特征的三次金融革命分别是三次工业革命的重要推动力量(陈雨露, 2021)^[8]。目前,以大数据、云计算、区块链等新兴技术主导的金融科技正以新理念、新业态、新模式逐步融入经济社会的方方面面,其催生出的数字金融也肩负起赋能实体经济高质量发展的使命(薛莹等, 2020)^[9]。在第四次工业革命蓬勃发展过程中,大数据已成为基础性战略资源,数字技术带来的数字金融发展会对产业结构升级产生怎样的影响?其影响机制和趋势又是什么?对这些问题的回答无疑有利于充分利用数字金融红利促进经济高质量发展。

目前,数字金融与产业结构的关系受到国内学者的广泛关注,其中关于数字(普惠)金融发展对地区(城市)产业结构高级化(升级)的影响研究日益丰富,相关实证检验大多证明数字金融发展显著促进了地区产业结构高级化(杜金岷等, 2020; 李晓龙等, 2021; 杨虹等, 2021; 毛成刚等, 2022; 程宇, 2022; 刘洋等, 2022; 薛秋童等, 2022; 王振华, 2022; 朱东波等, 2023; 成琼文等, 2023; 刘毛桃等, 2023)^[10-20],一些文献还探讨了两者之间的非线性关系(唐文进等, 2019; 谭蓉娟等, 2021; 郭守亭等, 2022; 林炳华等, 2022)^[21-24]。作为新兴的金融模式,数字金融的发展从促进金融服务提质增效、缓解企业融资约束、激励创新创业、改善资源配置等多方面为产业结构优化升级提供了支持。相比传统金融模式,数字金融不仅在缓解信息不对称、降低资金使用成本等方面具有显著优势(宋敏等, 2021)^[25],而且具有靶向性、普惠性、强辐射性等特征(唐松等, 2020; 孟娜娜等, 2020)^[26-27],这有利于增强资本要素的流动性,从而提高资源配置效率(田杰等, 2021)^[28]。长期以来,我国要素市场分割程度明显高于商品市场分割程度,资本自由流动的增强能够显著缓解资本市场分割,促使资本流向高效率的产业部门,进而促进产业结构升级。因此,促进要素尤其是资本要素的自由流动是数字金融发展助力产业结构高级化的一条有效路径。

然而,已有文献在研究数字金融发展促进地区产业结构高级化的机制(渠道)时,大多聚焦于数字金融的技术进步效应、需求拉动效应、创业促进效应、资源配置效应(刘洋等, 2022; 郭守亭等, 2022; 牟晓伟等, 2022)^{[15][23][29]},主要探究了数字金融发展通过促进技术创新(程宇, 2022; 朱东波等, 2023; 谭蓉娟等, 2021)^{[14][18][22]}、提升居民收入和消费水平(薛秋童等, 2022; 王振华, 2022; 林炳华等, 2022)^{[16][17][24]}、激励创业活动(成琼文等, 2023; 刘毛桃等, 2023)^[19-20]、提高资本配置效率及促进资本和人力资本积累(杜金岷等, 2020; 李晓龙等, 2021; 杨虹等, 2021)^[10-13]等路径对地区产业结构高级化的影响,忽视了要素流动可能产生的中介作用,仅邢赵婷等(2023)考察了劳动力流动在数字普惠金融影响产业结构优化中的中介效应^[30],尚未有文献从资本流动的角度深入探究数字金融发展影响地区产业结构高级化的机制,更缺乏相关经验证据。此外,在相关实证检验中,绝大多数文献使用北京大学数字普惠金融指数作为地区数字金融发展水平的衡量指标,该指标虽具有一定合理性,但从其数据来源及编制规则来看更侧重于对数字金融普惠性的刻画,全面性不足,且与宏观层面产业结构的联系相对较弱。同时,多数文献仅基于各产业产值或劳动力份额的相对变化来对产业结构高级化水平进行测度,只能反映产业规模结构的高级化,忽略了生产效率提升也是产业结构高级化的重要内容,不能全面反映产业结构高级化的质量。

针对已有文献的上述不足, 本文进行以下拓展和改进: 一是从资本跨区流动的视角探究数字金融发展促进产业结构高级化的机制, 拓展了数字金融的产业结构升级效应研究, 并有助于深化对数字金融赋能经济高质量发展的认识; 二是采用我国城市层面的数据进行实证检验, 为数字金融发展通过促进资本跨区流动路径来助推地区产业结构高级化提供了经验证据; 三是运用文本挖掘法及网络爬虫技术, 通过归集有关数字金融的重要文件识别并构造数字金融特征词词库, 进而借助百度新闻中的高级检索系统合成构建数字金融发展指数, 以此衡量样本城市的数字金融发展水平, 在一定程度上克服了数字普惠金融指数的不足; 四是在测度产业规模结构高级化水平的基础上, 通过引入劳动生产率指标来评价产业结构高级化的质量, 有利于深化高质量发展背景下的产业结构高级化研究; 五是进一步考察了数字金融发展影响产业结构高级化的区域异质性和发展阶段异质性, 并探讨了数字金融发展对产业规模结构高级化和产业结构高级化质量提升影响程度的差异, 有助于更客观和科学地认识数字金融发展的产业结构升级效应。

二、理论分析与研究假说

技术进步和资源配置优化是产业结构高级化的两大核心动能, 数字金融的发展可以促进技术创新和提高资源配置效率, 从而推动产业结构高级化。内生经济增长理论认为, 长期内生的技术创新是经济增长的根本动力 (Romer, 1990)^[31], 技术创新率先引致产业优化和升级进而带动经济整体增长和发展的路径也得到学术界的广泛认可 (Dekle et al., 2012; 余泳泽等, 2018)^[32-33]。然而, 技术创新活动具有高投入、高风险、长周期、不确定性等特点 (Hall, 2002)^[34], 使得企业在开展技术创新活动时往往面临动力和资金不足等问题。以低门槛、共享、普惠为特点的数字金融不仅能够提供多元化的便捷的融资渠道和金融服务, 比传统金融更能化解企业在创新活动中面临的融资约束, 而且可以通过运用先进的金融科技实现更为精准的用户画像和市场信息供给 (李春涛等, 2020)^[35], 增强企业进行技术创新的信心和动力, 从而有效促进企业增加研发投入, 并提高技术创新产出和绩效 (唐松等, 2020; 聂秀华, 2020)^{[26][36]}。这种创新激励作用在微观企业发酵的同时也会提高整个地区的技术创新能力和水平 (聂秀华等, 2021; 林木西等, 2022)^[37-38], 推动产业技术进步, 进而促进产业结构的优化和转型升级。

从资源配置来看, 产业结构是资源要素在产业间配置的结果, 资源配置效率的提高必然推动产业结构的优化和升级, 数字金融的发展能够显著提高资源配置效率, 从而促进产业结构高级化。一方面, 数字金融通过模式创新对金融市场的提质增效改善了资源配置效率 (黄浩, 2018)^[39]。数字金融通过降低金融交易成本、弱化资本流动的时空阻碍等有效缓解了传统金融体系中的金融摩擦, 并通过服务模式创新推动金融市场的协同整合, 原本分割的金融领域因金融科技的运用而聚合协调, 有助于解决由于金融市场分割导致的资本流动不畅和企业融资难等问题 (封思贤等, 2021)^[40], 从而提高资本配置效率。资本是现代经济的核心生产要素之一, 资本的有效配置将带动其他要素和资源的有效配置, 进而提升整体资源配置效率。另一方面, 数字金融的普惠性和广辐射性便利了更多传统金融模式下的“长尾”客户, 大数据、云计算、区块链的运用为科技创新型企业、小微企业等提供了更为多元的融资渠道 (唐松等, 2020)^[26], 可以显著减轻金融排斥导致的资本市场扭曲。此外, 大数据等金融科技的广泛应用在更加精准地控制资本流向的同时, 也极大地提高了金融机构和企业的金融风险识别能力, 降低了信息不对称程度和逆向选择风险, 约束了低效率的投融资行为, 从而提高资金的使用效率和收益, 改善产业结构优化升级的微观基础。

进一步从资本流动来看, 在完全市场竞争条件下, 资本受逐利性驱使流向高利润部门是产业结构演

变的根本动力,数字金融的发展能够显著促进资本的自由流动,并促使资本更多地流向先进的高效率的产业部门,从而推动产业结构高级化。资本涌入某个新兴产业,势必会加快该产业的发展,也会同步加速部分落后夕阳产业的淘汰,形成产业的更替和升级。随着资本流动范围的扩大,产业结构升级成为必然的趋势(陈英,2007)^[41]。作为金融模式的一次颠覆性革新,更具普惠性、便捷性和高效性的数字金融对资本要素流动产生了直接的显著的影响。如前所述,数字金融的发展会减小金融摩擦,可以通过增强资本的流动性来加速新兴产业的成长与发展以及落后产业的退出与淘汰(肇启伟等,2015)^[42]。事实上,金融发展能够从动员增量资金和引导存量资金两个方面缓解产业结构高级化过程中的资金约束(董金玲,2009)^[43]。数字金融不仅能够畅通资本要素的流通机制,引导增量资本流向新兴产业和高效率部门,而且可以提高存量资本的使用效率,进而通过有效缓解金融资源错配来改善资本结构和资源配置(刘元维等,2023)^[44]。因此,相比传统金融,数字金融以更高效更普惠的金融运行模式为新兴产业的成长和发展提供了更充分的资本流动和重组机制,进而对产业结构转型升级产生显著的促进作用。

再进一步,从资本跨区流动来看,资本流入将通过加快资本积累促进地区经济发展,地区数字金融的发展不仅有利于资本的净流入,而且可以提高资本配置效率,从而助推产业结构高级化。高效有序的资本跨区流动能够通过资本配置效应促进流入地的产业集聚,进而对产业结构转型升级产生积极影响(许清清等,2020)^[45]。资本积累是支撑产业优化发展的强大基础,地区数字普惠金融的发展可以通过促进本地的资本积累来推动产业结构优化(杜金岷等,2020)^[10]。数字金融发展有效破除了生产要素跨区域流动的阻碍和壁垒,降低了要素使用和流通成本,提高了资源配置和利用效率。然而,由于数字金融发展存在非均衡性,不同地区的数字金融发展水平存在显著差异。作为一种基于金融科技进步的金融创新,数字金融的普惠性和高效性为产业发展提供了更有利的条件,会吸引产业和资本向数字金融发展水平较高的地区集聚,并进一步促进该地区的产业结构转型升级。因此,一个地区的数字金融发展可以通过提高其资本净流入(增加流入本地的资本规模或减少本地资本流出的规模)来促进其产业结构高级化。

基于上述分析,本文提出如下假说:地区数字金融发展能够显著促进产业结构高级化(H1),并能够通过促进资本净流入的路径来推动本地的产业结构高级化(H2)。

三、实证检验设计

1. 基准模型构建与变量测度

为检验数字金融发展能否促进地区产业结构高级化,本文以城市为地区单元进行实证分析,构建如下基准模型:

$$ISad_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DF_{i,t} + \alpha \sum Con_{i,t} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

其中, i 和 t 分别代表城市和年度, λ_i 、 η_t 和 $\varepsilon_{i,t}$ 分别表示城市固定效应、年份固定效应和随机误差项。

被解释变量($ISad_{it}$)为 t 年度 i 城市的产业结构高级化水平。著名的佩蒂-克拉克定律揭示了产业结构升级的一般规律:随着经济的发展和人均国民收入水平的提高,第一产业国民收入和劳动力的相对比重逐渐下降,第二产业国民收入和劳动力的相对比重上升;经济进一步发展,第三产业国民收入和劳动力的相对比重也开始上升。因此,可以采用第一、二、三产业产值分别占GDP份额的变化来刻画产业结构升级的过程。然而,产值比重的变化只能反映产业的规模结构升级,不能体现产业效率结构的演变,仅基于产业产值所占比重来刻画产业结构高级化水平存在一定片面性。对此,刘伟等(2008)提出可以

专科及以上人口数与地区常住人口数的比值来衡量; (3)“基础设施水平”, 采用样本城市公路里程的自然对数值来衡量; (4)“信息化水平”, 限于数据的可得性, 借鉴刘生龙和胡鞍钢 (2010) 的方法^[51], 采用邮政与电信业务总量与 GDP 的比值来衡量; (5)“人口规模”, 采用样本城市年平均人口数的自然对数值来衡量; (6)“经济规模”, 采用地区生产总值的自然对数值来衡量。

2. 中介效应模型构建

为检验数字金融发展能否通过促进资本跨区流动来推动地区产业结构高级化, 本文在基准模型的基础上构建如下中介效应模型:

$$ISad_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DF_{i,t} + \alpha \sum Con_{i,t} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

$$CF_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DF_{i,t} + \beta \sum Con_{i,t} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

$$ISad_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 DF_{i,t} + \gamma_2 CF_{i,t} + \gamma \sum Con_{i,t} + \lambda_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

其中, 中介变量 ($CF_{i,t}$)“资本跨区流动”为 t 年度 i 城市的资本净流入率。基于资本流动的 F-H 模型, 参照许清清 (2020) 的方法^[45], 资本净流入率的计算公式为: $CF_{i,t} = [I_{i,t} - (S_{i,t-1} + S_{i,t}) / 2] \div GDP_{i,t} \times 100$ 。其中, $I_{i,t}$ 为 t 年度 i 城市的固定资产投资额, $S_{i,t}$ 为 t 年度 i 城市的存款余额, $GDP_{i,t}$ 为 t 年度 i 城市的地区生产总值。对于单个样本城市而言, 资本流动存在方向性, 若 $CF_{i,t}$ 为正表明 t 年度 i 城市为资本流入城市, 若 $CF_{i,t}$ 为负表明 t 年度 i 城市为资本流出城市, 其绝对值则反映了资本流动的规模大小。

3. 样本选择与数据处理

本文以我国的地级及以上城市为研究样本, 为避免新冠疫情冲击导致模型估计出现偏误, 选择以 2011—2019 年为样本期间。城市层面的数据主要来源于《中国城市统计年鉴》《中国区域统计年鉴》以及中国经济金融研究数据库 (CSMAR) 和 WIND 数据库, 剔除存在大量缺失数据的城市样本, 少量缺失的数据使用平均插值法补充完整, 最终得到 275 个城市的面板数据。此外, 为了排除极端值对估计结果的影响, 本文对所有变量进行了 1% 分位和 99% 分位的缩尾 (Winsorize) 处理。表 1 为主要变量的描述性统计结果。

表 1 主要变量的描述性统计结果

	变量	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
被解释变量	数字金融发展指数	2 475	10.921	11.320	5.518	4.718	19.340
核心解释变量	产业规模结构高级化	2 475	2.292	2.284	0.140	1.979	2.684
	产业结构高级化质量	2 475	6.514	6.499	0.341	5.752	7.405
中介变量	资本跨区流动	2 475	0.148	0.159	0.449	-1.361	1.637
控制变量	市场化程度	2 475	11.472	11.423	2.231	4.960	19.160
	人力资本水平	2 475	1.729	1.009	2.015	0.005	12.760
	基础设施水平	2 475	9.310	9.425	0.667	6.291	12.066
	信息化水平	2 475	0.024	0.019	0.021	0.002	0.252
	人口规模	2 475	5.856	5.923	0.731	1.609	8.134
	经济规模	2 475	16.541	16.448	0.921	14.624	19.071

四、实证检验结果分析

1. 基准模型回归与内生性处理

基准模型的 OLS 检验结果见表 2 的 Panel A, 无论是否加入控制变量, “数字金融发展指数”对“产业规模结构高级化”和“产业结构高级化质量”的回归系数均在 1% 的水平上显著为正, 表明数字金融发展水平提高对地区产业结构高级化具有显著的正向影响, 即数字金融发展能够显著促进地区产业结构高级化, 假说 H1 得到验证。

表 2 基准模型回归与工具变量法检验结果

变 量	Panel A: OLS 回归				Panel A: 2SLS 估计(第二阶段)	
	产业规模结构高级化		产业结构高级化质量		产业规模结构高级化	产业结构高级化质量
数字金融发展指数	0.002*** [7.02]	0.002*** [6.44]	0.005*** [7.02]	0.004*** [6.47]	0.017*** (8.15)	0.035*** (7.23)
市场化程度		-0.001 [-0.63]		-0.002 [-0.42]	0.006** (2.27)	0.015** (2.27)
人力资本		-0.002 [-0.91]		-0.006 [-1.29]	0.016*** (5.56)	0.036*** (5.84)
基础设施		0.001 [0.88]		0.001 [0.13]	0.001 (0.13)	0.001 (0.10)
信息化水平		0.009 [0.14]		0.004 [0.02]	0.638*** (3.57)	1.325*** (3.16)
人口规模		-0.071*** [-4.17]		-0.202*** [-5.66]	-0.070*** (-7.54)	-0.227*** (-10.68)
经济规模		0.017* [1.88]		0.020 [1.06]	0.052*** (4.86)	0.180*** (7.40)
常数项	2.265*** [23.22]	2.763*** [26.63]	6.456*** [28.82]	7.641*** [36.45]	1.673*** (11.43)	4.521*** (13.31)
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	2 475	2 473	2 475	2 473	2 475	2 475
R ²	0.951	0.951	0.959	0.959	0.617	0.612
LM 统计量					102.12***	102.12***
Wald F 统计量					46.98	46.98

注: **、*、*分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著, 中括号内数值为 t 值, 小括号内数值为 z 值, 下表同。

虽然基准模型已控制了可能影响产业结构高级化的若干变量, 但仍可能存在遗漏变量及反向因果关系等内生性问题, 为了缓解内生性带来的估计偏误, 进一步使用工具变量法进行检验。参考谢绚丽等 (2018) 的做法^[52], 采用互联网宽带接入户数作为“数字金融发展指数”的工具变量。互联网宽带接入户数可以反映数字基础设施水平, 而数字基础设施水平是影响数字金融发展水平的重要因素之一, 因而该指标满足工具变量与解释变量相关的要求; 同时, 互联网宽带接入户数与城市当期数字金融发展水平不

存在直接的相关关系,满足工具变量外生性的要求。采用 2SLS 方法的第一阶段检验结果显示(限于篇幅具体结果略,备索),工具变量与“数字金融发展指数”显著正相关(F 统计量在 1%的水平下显著);第二阶段检验结果见 2 的 Panel A,拟合的“数字金融发展指数”对“产业规模结构高级化”和“产业结构高级化质量”的回归系数依然在 1%的水平上显著为正。同时,Kleibergen-Paap rk LM 统计量通过了 1%的显著性水平检验,Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量大于 10,表明不存在弱工具变量问题,本文选取的工具变量有效。可见,在缓解内生性问题后,假说 H1 依然成立。为增强研究结论的可信性,下文的相关检验均采用 2SLS 工具变量法进行(后表中汇报的结果为第二阶段的检验结果)。

进一步比较“数字金融发展指数”对“产业规模结构高级化”和“产业结构高级化质量”的回归系数大小,可以发现,样本城市的数字金融发展对产业结构高级化质量提升的促进作用明显大于对产业规模结构高级化的促进作用。而且,在后文的各模型检验中,除了 2011—2015 年的分样本检验外,“数字金融发展指数”对“产业结构高级化质量”的回归系数均大于对“产业规模结构高级化”的估计系数。从两个指标的测算方法来看,“产业结构高级化质量”是产业规模结构高级化与产业效率结构高级化的综合,因而可以认为,该实证结果说明了数字金融发展可以同时促进产业规模结构和效率结构的升级,也反映出数字金融发展不仅对新兴产业具有规模扩张效应,还具有效率提升效应。可见,数字金融是一种与经济高质量发展相契合的金融形态和模式。

2. 稳健性检验

为进一步检验基准模型分析结果的稳健性,进行以下稳健性检验:(1)替换核心解释变量。采用北京大学数字普惠金融指数(地级以上城市层级)作为核心解释变量,重新进行模型检验,估计结果见表 3 的 Panel A,“数字普惠金融指数”对“产业规模结构高级化”和“产业结构高级化质量”的回归系数同样在 1%的水平上显著为正。(2)剔除特殊样本。考虑到直辖市比其他城市具有显著的政策优势及较好的产业基础,且直辖市的各指标数值较大,剔除直辖市样本后重新进行模型检验,估计结果见表 3 的 Panel B,“数字金融发展指数”的回归系数依然显著为正。上述稳健性检验结果表明,本文基准模型的分析结论具有较好的稳健性。

表 3 稳健性检验结果

变量	Panel A: 替换核心解释变量				Panel B: 剔除直辖市样本			
	产业规模结构高级化	产业结构高级化质量	产业规模结构高级化	产业结构高级化质量	产业规模结构高级化	产业结构高级化质量	产业规模结构高级化	产业结构高级化质量
数字普惠金融指数	0.415*** (11.58)	0.151*** (7.26)	0.987*** (11.40)	0.309*** (6.44)				
数字金融发展指数					0.024*** (11.99)	0.017*** (7.89)	0.057*** (11.33)	0.034*** (6.97)
常数项	0.207 (1.15)	0.811*** (7.56)	1.555*** (3.58)	2.695*** (11.12)	1.998*** (7.12)	1.758*** (12.61)	5.821*** (9.75)	4.694*** (4.31)
控制变量	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	2 475	2 475	2 475	2 475	2 439	2 439	2 439	2 439
R ²	0.527	0.543	0.531	0.586	0.253	0.564	0.214	0.606

3. 中介效应检验

以“资本跨区流动”为中介变量的中介效应模型检验结果见表4。(1)(2)列为表2的2SLS估计结果。(3)列检验城市数字金融发展对其资本净流入率的影响,“数字金融发展指数”对“资本跨区流动”的回归系数显著为正,表明城市数字金融发展水平的提高有利于资本的净流入(流入规模增加或流出规模减小)。(4)(5)列检验数字金融发展和资本跨区流动对产业结构高级化的影响,“数字金融发展指数”对“产业规模结构高级化”和“产业结构高级化质量”的回归系数依然显著为正,但绝对值有所减少;“资本跨区流动”对“产业规模结构高级化”的回归系数为正但不显著,表明资本净流入对样本城市的产业规模结构没有显著影响;“资本跨区流动”对“产业结构高级化质量”的回归系数显著为正,表明资本净流入显著促进了样本城市的产业效率结构升级,进而提高了产业结构高级化质量。根据上述结果,“资本跨区流动”在“数字金融发展指数”影响“产业规模结构高级化”中的中介作用不显著,但在“数字金融发展指数”影响“产业结构高级化质量”中发挥了显著的部分中介作用(进一步的Bootstrap检验结果显示,该中介效应的置信区间内不包含0且为正,表明中介效应显著),假说H2基本得到验证。其中,资本跨区流动对数字金融发展促进产业规模结构高级化的中介作用不显著,主要是由于资本净流入对产业规模结构高级化的影响不显著,其原因可能在于:一方面,相对于存量资本,作为增量资本的资本净流入规模通常很小,难以立即引起资本结构的显著变化。另一方面,流入的资本往往率先支持部分引领产业发展的龙头企业,虽然可以迅速提高这些企业的生产效率和效益,从而促进产业效率结构升级;但由于从产业效率提升到大规模的资本进入再到产值份额提高需要一定的时间,因而资本净流入对产业规模结构高级化的影响存在滞后性。

表4 中介效应检验结果

变 量	产业规模结构 高级化(1)	产业质量结构 高级化(2)	资本跨区 流动(3)	产业规模结构 高级化(4)	产业结构 高级化质量(5)
数字金融发展指数	0.0167*** (8.15)	0.0347*** (7.23)	0.0191** (2.18)	0.0133*** (12.26)	0.0122*** (7.07)
资本跨区流动				0.0574 (1.12)	0.0103*** (3.99)
常数项	1.673*** (11.43)	4.521*** (13.31)	-1.060 (-1.57)	2.019*** (82.35)	4.585*** (14.10)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	2 475	2 475	2 475	2 475	2 475
R ²	0.617	0.612	0.758	0.951	0.959
Bootstrap 检验置信区间				(-0.000 1, 0.000 6)	(0.000 3, 0.001 3)

五、进一步的讨论:异质性分析

1. 区域异质性讨论

受自然环境及发展历史的影响,我国各地区之间在经济发展、基础设施建设以及数字经济和产业结

构等方面还存在着较大差异,这可能导致数字金融发展对产业结构高级化的影响具有显著的区域异质性。考虑到中西部地区与东部地区的差距依然明显,本文将研究样本划分为“东部地区”和“中西部地区”两个子样本,分组检验的回归结果见表5。“东部地区”子样本的检验结果与全样本类似,城市数字金融发展水平的提高显著促进了产业规模结构的高级化,并显著提高了产业结构高级化的质量;资本跨区流动在数字金融发展提高产业结构高级化质量中发挥了显著的正向部分中介作用,但在数字金融发展促进产业规模结构高级化中的中介效应不显著。而“中西部地区”子样本的检验结果在中介效应方面略有不同,即资本跨区流动在数字金融发展促进产业规模结构高级化中也发挥了显著的正向部分中介作用。

表5 东部和中西部地区分样本估计结果

Panel A: 东部地区					
变量	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量	资本跨 跨区流动	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量
数字金融发展指数	0.019*** (2.83)	0.041*** (2.58)	0.020* (1.91)	0.017*** (3.03)	0.037*** (2.69)
资本跨区流动				0.075 (1.15)	0.019* (1.89)
常数项	2.157*** (6.56)	5.582*** (7.02)	-0.959 (-0.75)	2.086*** (6.98)	5.404*** (7.39)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	746	746	746	746	746
R ²	0.545	0.586	0.049	0.622	0.659
Panel B: 中西部地区					
变量	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量	资本 跨区流动	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量
数字金融发展指数	0.016*** (7.99)	0.033*** (7.32)	0.019** (2.16)	0.015*** (8.10)	0.031*** (7.41)
资本跨区流动				0.042*** (3.46)	0.090*** (3.13)
常数项	1.615*** (8.00)	4.358*** (9.64)	-1.713* (-1.75)	1.543*** (7.96)	4.205*** (9.61)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 729	1 729	1 729	1 729	1 729
R ²	0.563	0.601	0.039	0.588	0.620

进一步比较两大地区之间的差异。(1)从数字金融影响产业结构高级化的主效应来看,虽然东部地区城市和中西部地区城市的数字金融发展都在1%的水平上显著促进了产业规模结构高级化和产业结

构高级化质量提高,但东部地区的回归系数明显大于中西部地区(Chow 检验 P 值为 0.080 和 0.021,组间系数差异分别在 10%和 5%的统计水平下显著),表明东部地区的数字金融发展对产业结构高级化的促进作用比中西部地区更强。其原因可能在于,东部地区的数字金融发展水平较高、覆盖领域较广,因而赋能实体经济转型升级和高质量发展的作用更强。(2)从数字金融对资本跨区流动的影响来看,东部地区城市和中西部地区城市的数字金融发展都可以促进资本的净流入,但中西部地区回归系数的显著性更高,表明数字金融发展促进资本跨区流动的作用在中西部地区更为明显。(3)从资本跨区流动对产业结构高级化的影响来看,东部地区城市的资本净流入促进了产业结构高级化质量提升,但对产业规模结构高级化的影响不显著;中西部地区城市的资本净流入不仅显著促进了产业结构高级化质量提升(比东部地区更显著),而且显著促进了产业规模结构高级化。可见,资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用在中西部地区更为明显。其原因可能在于:东部地区城市的经济相对发达,资本积累的规模较大,产业结构高级化水平较高(升级空间相对较小);而中西部地区城市的经济发展相对滞后,资本积累的规模较小,产业结构高级化水平较低(升级空间相对较大);因此,相比东部地区城市,同样的资本净流入对中西部地区城市产业结构高级化的促进作用更为显著。

2. 发展阶段异质性讨论

数字金融本身是一个不断发展的过程,在不同的发展阶段具有不同的特征和效应,因而其对地区产业结构高级化的影响也表现出发展阶段的异质性。从我国数字金融的发展实践来看,在本文样本期间大致可以划分为两个阶段:一是 2011—2015 年的数字金融初始发展阶段。该阶段的数字金融发展刚刚起步,金融科技与金融系统的耦合有待完善,对金融业态的影响基本停留于提高效率和改善服务等层面,尚未撼动传统金融的主导地位,对实体经济转型升级的影响较小(李海奇等,2022)^[6]。二是 2016—2019 年的数字金融加速发展阶段。2016 年《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》发布,提出要实施国家大数据战略,把大数据作为基础性战略资源,全面实施促进大数据发展行动,加快推动数据资源共享开放和开发应用,助力产业转型升级和社会治理创新。2016 年以后,数字金融也进入加速发展阶段,金融科技日益成熟并得广泛应用,相关法律法规和制度不断完善,使得数字金融的辐射领域快速拓展,赋能实体经济高质量发展的功效也逐渐凸显。据此,本文将研究样本划分为“初始发展阶段”和“加速发展阶段”两个子样本进行分组检验。

根据表 6 的回归结果,两个发展阶段存在显著差异。(1)从数字金融影响产业结构高级化的主效应来看:在 2011—2015 年,城市数字金融发展显著促进了产业规模结构高级化,但对产业结构高级化质量的影响不显著;在 2016—2019 年,城市数字金融发展不仅显著促进了产业规模结构高级化(回归系数比 2011—2015 年更大,Chow 检验 P 值为 0.000,组间系数差异在 1%的统计水平下显著),而且显著促进了产业结构高级化质量提升;表明在数字金融加速发展阶段数字金融对产业结构高级化的促进作用显著强于初始发展阶段,即数字金融发展的产业结构高级化效应会随着其发展水平的提高而增强。(2)从数字金融对资本跨区流动的影响来看:2016—2019 年城市数字金融发展对资本净流入的促进作用比 2011—2015 年更为显著,表明数字金融发展水平的提高也会增强其对资本跨区流动的促进作用。(3)从资本跨区流动对产业结构高级化的影响来看:2011—2015 年资本净流入促进了样本城市产业结构高级化质量的提升,但对产业规模结构高级化没有显著影响;2016—2019 年资本净流入不仅显著促进了样本城市产业结构高级化质量的提升(比 2011—2015 年更显著),而且对产业规模结构高级化也有显著的正向影响;表明在数字金融加速发展阶段资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用显著强于初始发展

阶段,即资本净流入的产业结构高级化效应会随着数字金融发展水平的提高而增强。(4)从资本跨区流动的中介效应来看:在2016—2019年,资本净流入在数字金融发展促进产业规模结构高级化和产业结构高级化质量提升中均具有显著的部分中介效应;而在2011—2015年,资本净流入未能发挥中介作用;表明数字金融发展水平的提高还可能增强资本跨区流动的中介作用。

表6 不同发展阶段分样本估计结果

Panel A: 数字金融初始发展阶段(2011—2015年)					
变量	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量	资本 跨区流动	产业规模结构 高级化	产业结构 高级化质量
数字金融发展指数	0.038*** (2.93)	0.074 (0.88)	0.019* (1.82)	0.021** (2.45)	0.038 (0.97)
资本跨区流动				0.0847 (0.92)	0.189* (1.65)
常数项	2.623*** (4.45)	6.259*** (4.93)	-7.505*** (-2.92)	1.988*** (4.81)	4.837*** (5.37)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	1380	1380	1380	1380	1380
R ²	0.294	0.466	0.439	0.591	0.671
Panel B: 数字金融加速发展阶段(2016—2019年)					
变量	产业规模结构 高级化	产业质量结构 高级化	资本 跨区流动	产业规模结构 高级化	产业质量结构 高级化
数字金融发展指数	0.071*** (3.34)	0.167*** (3.38)	0.070*** (3.32)	0.068*** (3.41)	0.161*** (3.44)
资本跨区流动				0.036*** (2.80)	0.081*** (2.66)
常数项	1.544*** (7.83)	4.333*** (9.35)	0.772 (0.91)	1.516*** (7.92)	4.271*** (9.45)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
城市和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	1095	1095	1095	1095	1095
R ²	0.048	0.072	0.049	0.083	0.141

六、结论与启示

在新发展阶段,实现经济高质量发展必须加快产业结构优化升级,而产业结构高级化离不开金融的支持。近年来,新兴数字技术与金融系统耦合催生的数字金融快速发展,其靶向性、普惠性、强辐射性等特征显著提高了金融服务的效率和便捷性,有效促进了实体经济的高质量发展。数字金融的发展可以通过促进技术创新和提高资源配置效率推动产业结构高级化,合理高效有序的资本流动则是提高资源

配置效率的关键。地区数字金融的发展有利于资本跨区流动,从而通过加快资本积累和提高资本配置效率促进本地产业结构高级化。本文以我国地级及以上城市为研究样本,运用 python 爬虫技术,通过归集数字金融特征词和城市名共同在百度新闻中出现的次数来构建城市数字金融发展指数,以城市的资本净流入率表征资本跨区流动,并在测度城市产业规模结构高级化水平的基础上,引入劳动生产率构建产业结构高级化质量评价指标,进而实证检验数字金融发展对产业结构高级化(产业规模结构高级化和产业结构高级化质量两个层面)的影响以及资本跨区流动在其中的中介作用,结果发现:样本城市的数字金融发展显著促进了其产业规模结构高级化和产业结构高级化质量提升,且对产业结构高级化质量提升的促进作用更大,表明数字金融发展可以同时促进产业规模结构和效率结构升级,也反映出数字金融是一种与经济高质量发展相契合的金融形态和模式;数字金融发展可以通过增加资本净流入来促进产业结构高级化质量提升,但资本净流入在数字金融发展促进产业规模结构高级化中未能发挥中介作用,这是由于资本净流入对产业规模结构高级化的影响具有滞后性。进一步的区域异质性和数字金融发展阶段异质性分析表明:数字金融发展对产业结构高级化的促进作用在东部地区比中西部地区更为显著,但资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用在中西部地区更为明显;在中西部地区,资本跨区流动在数字金融发展促进产业规模结构高级化和产业结构高级化质量提升中均具有部分中介作用,而在东部地区资本跨区流动只在数字金融发展与产业结构高级化质量提升之间发挥了中介作用。在数字金融加速发展阶段(2016—2019年),无论是数字金融发展对产业结构高级化的促进作用,还是资本跨区流动对产业结构高级化的促进作用,都比数字金融初始发展阶段(2011—2015年)更为显著,同时,资本跨区流动在数字金融加速发展阶段的中介效应显著,而在数字金融初始发展阶段未能发挥中介作用。因此,随着数字金融发展水平的提高,数字金融对产业结构升级的积极效应也趋于增强。

基于上述研究结论,得到以下启示:第一,要进一步推进数字金融发展,充分发挥数字金融的积极作用。加快数字技术与金融系统的耦合联动,加强数字基础设施建设,有效发挥数字金融赋能实体经济高质量发展的功效。加大政策支持力度,促进数字金融又好又快发展,强化数字金融对传统金融业态的改造和升级作用,在加快推进金融供给侧结构性改革的同时提升数字金融对产业体系的精准支持能力和水平。第二,要着力加强数字金融发展对要素资源流动的促进作用,不断减少地区间要素流动的障碍,为畅通国内大循环营造良好通路。在发展数字金融的同时,建立和完善数字金融赋能实体经济高质量发展的体制机制,积极搭建数字金融优质服务实体经济的有序桥梁。第三,要重视不同地区数字金融发展影响产业结构优化升级的差异性,统筹兼顾不同地区的产业结构转型升级。进一步加快中西部地区的数字金融发展,全面推进“东数西算”工程,优化金融科技数据中心建设布局,促进东西部协同联动,增强数字金融发展对各地区产业结构优化升级的积极影响。

参考文献:

- [1] BAUMOL W J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis[J]. *The American Economic Review*, 1967, 57(3): 415-426.
- [2] LIANG P C J. The role of the financial sector in industrial upgrading in Taiwan[J]. *Journal of Asian Economics*, 1998, 9(1): 95-102.
- [3] NGAI L R, PISSARIDES C A. Structural change in a multi-sector model of growth[J]. *The American Economic Review*, 2007, 97(1): 429-443.
- [4] ACEMOGLU D, GUERRIERI V. Capital deepening and non-balanced economic growth[J]. *Journal of Political Economy*, 2008, 116(3): 467-498.

- [5] 易信,刘凤良. 金融发展、技术创新与产业结构转型——多部门内生增长理论分析框架[J]. 管理世界,2015(10): 24-39+90.
- [6] 李海奇,张晶. 金融科技对我国产业结构优化与产业升级的影响[J]. 统计研究,2022,39(10):102-118.
- [7] 詹姝珂,王仁曾,刘耀彬. 金融科技与绿色金融协同对产业结构升级的影响——基于异质性环境规制视角[J]. 中国人口·资源与环境,2023,33(11):152-162.
- [8] 陈雨露. 工业革命、金融革命与系统性风险治理[J]. 金融研究,2021(1):1-12.
- [9] 薛莹,胡坚. 金融科技助推经济高质量发展:理论逻辑、实践基础与路径选择[J]. 改革,2020(3):53-62.
- [10] 杜金岷,韦施威,吴文洋. 数字普惠金融促进了产业结构优化吗? [J]. 经济社会体制比较,2020(6):38-49.
- [11] 李晓龙,冉光和. 数字金融发展、资本配置效率与产业结构升级[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版),2021,42(7):152-162.
- [12] 杨虹,王乔冉. 数字普惠金融对产业结构升级的影响及机制研究[J]. 投资研究,2021,40(9):4-14.
- [13] 毛成刚,杨国佐,范瑞. 数字金融与资源型地区产业结构转型升级——基于109个资源型城市的实证分析[J]. 经济问题,2022(7):63-70.
- [14] 程宇. 数字金融发展对产业结构的影响效应与作用机制[J]. 东南学术,2022(5):179-188.
- [15] 刘洋,李敬,雷俐. 数字金融发展推动中国城市产业结构升级了吗? ——来自地级及以上城市的经验证据[J]. 西南大学学报(社会科学版),2022,48(6):123-136.
- [16] 薛秋童,封思贤. “双循环”新发展格局下数字金融对产业结构升级的影响[J]. 暨南学报(哲学社会科学版),2022,44(9):82-105.
- [17] 王振华. 数字普惠金融对农村居民消费与产业结构升级的影响研究[J]. 价格理论与实践,2022(10):188-191.
- [18] 朱东波,张相伟. 数字金融通过技术创新促进产业结构升级了吗? [J]. 科研管理,2023,44(7):73-82.
- [19] 成琼文,申萍. 数字金融对城市产业结构升级的影响研究[J]. 中南大学学报(社会科学版),2023,29(2):109-123.
- [20] 刘毛桃,方徐兵,何启志. 数字普惠金融能促进中国城市产业结构的升级吗? [J]. 经济问题探索,2023(5):140-157.
- [21] 唐文进,李爽,陶云清. 数字普惠金融发展与产业结构升级——来自283个城市的经验证据[J]. 广东财经大学学报,2019,34(6):35-49.
- [22] 谭蓉娟,卢祺源. 数字普惠金融促进了产业结构优化升级吗? [J]. 投资研究,2021,40(9):85-104.
- [23] 郭守亭,金志博. 数字普惠金融对区域产业结构升级的空间溢出效应研究[J]. 经济经纬,2022,39(6):77-87.
- [24] 林炳华,陈景纳. 数字普惠金融的产业结构升级效应及空间差异[J]. 福建论坛(人文社会科学版),2022(5):76-86.
- [25] 宋敏,周鹏,司海涛. 金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J]. 中国工业经济,2021(4): 138-155.
- [26] 唐松,伍旭川,祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界, 2020,36(5):52-66+9.
- [27] 孟娜娜,粟勤,雷海波. 金融科技如何影响银行业竞争[J]. 财贸经济,2020,41(3):66-79.
- [28] 田杰,谭秋云,靳景玉. 数字金融能否改善资源错配? [J]. 财经论丛,2021(4):49-60.
- [29] 牟晓伟,盛志君,赵天唯. 我国数字金融发展对产业结构优化升级的影响[J]. 经济问题,2022(5):10-20.
- [30] 邢赵婷,钟若愚. 数字普惠金融、劳动力流动与产业结构优化——基于新经济地理视角的实证分析[J]. 经济问题探索,2023(4):142-156.
- [31] ROMER P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy,1990,98(5):71-102.
- [32] DEKLE R,VANDENBROUCKE G. A quantitative analysis of China's structural transformation[J]. Journal of Economic Dynamics and Control,2012,36(1):119-135.
- [33] 余泳泽,胡山. 中国经济高质量发展的现实困境与基本路径:文献综述[J]. 宏观质量研究,2018,6(4):1-17.
- [34] HALL B H. The financing of research and development[J]. Oxford Review of Economic Policy,2002,18(1):35-51.

- [35] 李春涛, 闫续文, 宋敏, 等. 金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2020(1): 81-98.
- [36] 聂秀华. 数字金融促进中小企业技术创新的路径与异质性研究[J]. 西部论坛, 2020, 30(4): 37-49.
- [37] 聂秀华, 江萍, 郑晓佳等. 数字金融与区域技术创新水平研究[J]. 金融研究, 2021(3): 132-150.
- [38] 林木西, 肖宇博. 数字金融、技术创新与区域经济增长[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2022, 50(2): 47-59.
- [39] 黄浩. 数字金融生态系统的形成与挑战——来自中国的经验[J]. 经济学家, 2018(4): 80-85.
- [40] 封思贤, 徐卓. 数字金融、金融中介与资本配置效率[J]. 改革, 2021(3): 40-55.
- [41] 陈英. 马克思的资本流动理论与产业结构的变动规律[J]. 教学与研究, 2007(12): 35-40.
- [42] 肇启伟, 付剑峰, 刘洪江. 科技金融中的关键问题——中国科技金融 2014 年会综述[J]. 管理世界, 2015(3): 164-167.
- [43] 董金玲. 区域金融发展与产业结构转变的相互作用机制及其实证研究[J]. 财政研究, 2009(10): 62-65.
- [44] 刘元维, 华桂宏. 金融科技能否通过缓解金融错配促进企业创新可持续性——来自战略性新兴产业上市公司的经验证据[J]. 中国科技论坛, 2023(4): 122-132.
- [45] 许清清, 李振宇, 江霞. 资本跨区流动对区域产业结构优化升级的影响——基于 2003-2016 年的 275 个地级市面板数据的实证研究[J]. 产业经济评论(山东大学), 2020, 19(2): 47-75.
- [46] 刘伟, 张辉, 黄泽华. 中国产业结构高度与工业化进程和地区差异的考察[J]. 经济学动态, 2008(11): 4-8.
- [47] 袁航, 朱承亮. 国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗[J]. 中国工业经济, 2018(8): 60-77.
- [48] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 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+10.
- [49] 沈悦, 郭品. 互联网金融、技术溢出与商业银行全要素生产率[J]. 金融研究, 2015(3): 160-175.
- [50] 韩永辉, 黄亮雄, 王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗? ——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究, 2017, 52(8): 33-48.
- [51] 刘生龙, 胡鞍钢. 基础设施的外部性在中国的检验: 1988—2007[J]. 经济研究, 2010, 45(3): 4-15.
- [52] 谢绚丽, 沈艳, 张皓星, 等. 数字金融能促进创业吗? ——来自中国的证据[J]. 经济学(季刊), 2018, 17(4): 1557-1580.

Digital Financial Development, Cross-regional Capital Flows and Advancement of Industrial Structure

LIU Yuan-chu¹, HUA Gui-hong², PANG Si-lu²

(1. School of Economics, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, Jiangsu, China;

2. School of Business, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, Jiangsu, China)

Abstract: China's economy has entered a phase of high-quality development, and the optimization and upgrading of industrial structure has become more urgent and important in the context of accelerating the formation of new quality productivity and promoting the successive transformation of old and new kinetic energy. The advancement of industrial structure relies on the support of a favorable financial environment. In recent years, digital finance, born from the integration of emerging digital technologies and finance, has empowered the high-level development of the industrial structure by stimulating the flow of innovative elements and improving resource allocation. However, existing literature lacks a comprehensive examination of the relationship between the development of digital finance, the integration of factor markets, and the liquidity of

capital flows. Particularly, there is a dearth of in-depth research on how digital finance contributes to industrial advancement through enhancing cross-regional capital flow and facilitating the domestic economic cycle.

This paper comprehensively references authoritative national reports closely related to digital finance, such as the *Development Plan for Financial Technology (FinTech) (2022—2025)* issued by the People's Bank of China. By utilizing Java PDFbox, a digital finance keyword library is constructed, and through text mining and web scraping techniques, the occurrences of digital finance keywords in Baidu News are analyzed for each of the 275 prefecture-level administrative regions annually. This process results in the synthesis of a Prefecture-level Digital Finance Development Index. The research reveals that digital finance significantly promotes the transformation and upgrading of industrial structures, exhibiting varying degrees of impact on the quality and quantity of advanced industrial structures. Mechanism analysis indicates that digital finance plays a significant promoting role in the high-level development of industrial structures through facilitating and strengthening cross-regional capital flows. This conclusion remains robust after conducting endogeneity and robustness tests. Further analysis indicates that the impact of digital finance on the advancement of industrial structures through enhanced cross-regional capital flows exhibits heterogeneity across spatial and developmental stages.

The marginal contributions of this paper are threefold. Firstly, at the indicator level, the study compiles important documents related to digital finance, identifies and constructs a keyword library for the digital finance domain, and uses text mining and web scraping techniques with the help of the advanced search system of Baidu News, to build the Prefecture-level Digital Finance Development Index based on the common occurrences of digital finance keywords for each region annually. Secondly, from the research perspective, the paper extensively analyzes the mechanism through which digital finance development affects the transformation and upgrading of industrial structures from the viewpoint of cross-regional capital flows, contributing to a more objective and scientific understanding of the impact of digital finance on industrial structures. Thirdly, in terms of expanding the analysis, the paper further explores the developmental stages and geographical heterogeneity of the impact of digital finance on industrial structures through strengthened cross-regional capital flows.

The research conclusions of this paper have significant policy implications for enhancing the efficiency of digital finance in empowering the real economy, facilitating the domestic economic cycle, and accelerating the upgrading of industrial structures.

Key words: digital finance; capital flow; advancement of industrial structure; industrial structure upgrading; Python web scraping; resource allocation

CLC number: F832; F121.3

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2023)06-0001-16

(编辑:黄依洁)