

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2024.04.010

数字普惠金融对制造业韧性的影响研究

林春, 赵予宁

(辽宁大学 金融与贸易学院, 辽宁 沈阳 110036)

摘要: 强化制造业韧性是新时代提振实体经济的重要抓手。研究发现, 数字普惠金融能够显著促进制造业韧性提升, 其中技术创新和环境规制分别发挥了重要的中介作用和调节作用; 此外, 结构异质性上数字普惠金融各构成部分均具有显著的推动效果, 而维度异质性上对制造业韧性的促进作用更多聚焦于抵御吸收力和再组织力。研究结论揭示了数字普惠金融对制造业韧性的影响, 为提升金融服务实体经济质效明确了努力方向。

关键词: 数字普惠金融; 制造业韧性; 技术创新; 环境规制

中图分类号: F832.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-7835(2024)04-0073-12

一 引言及文献综述

实现金融加速精准赋能现代产业体系构建是新时代高质量发展的必修课。一个良性循环的产业生态系统, 离不开金融这个源头活水。金融作为产业发展过程中的驱动剂、增效剂和润滑剂, 不断加速产业链运转, 推动产业结构优化升级^{①②}。其中数字普惠金融作为金融改革的重要着力点, 能够更好地赋能实体产业, 推动实体产业“脱虚向实”^{③④}。在这个过程中, 作为实体产业基础和根本的制造业, 更是离不开数字普惠金融的支持。已有研究表明, 数字普惠金融不仅能够克服金融错配和金融歧视问题, 缓解制造业企业尤其是中小企业的融资约束^⑤, 还能够优化中小企业资本结构^⑥, 弱化其对商业信用二次配置的动机^⑦, 从

而以高质量的金融服务及其带来的经济效应推动制造业升级^⑧和集聚水平的提升^⑨, 并实现制造业就业规模的增长和岗位技能结构的优化^⑩。由此可见, 制造业发展与数字普惠金融支持密不可分。

近年来, 受制于世界格局多变及国内“三重压力”等复杂经济形势的大背景, 打造有韧性经济体系的紧迫性悄然浮出, 而制造业作为实体经济的基础和重要支柱, 其韧性提升也就成为当下最亟须破解的议题。诚然, 上述文献已经赋予了数字普惠金融对制造业发展影响的重要研判, 那么数字普惠金融对制造业韧性的影响会不会也是一个利好呢? 带着这样的推测, 本文从现有文献中捕捉到了一些有价值的信息。从金融集聚与经

收稿日期: 2024-03-15

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(19BJL089); 辽宁省教育厅基本科研项目(JYTMS20230745)

作者简介: 林春(1985—), 男, 辽宁黑山人, 博士, 副教授, 博士生导师, 主要从事金融发展理论与政策研究。

①杨力, 杨凌霄, 张紫婷:《金融支持、科技创新与产业结构升级》,《会计与经济研究》2022年第5期。

②朱洁西, 李俊江:《中国金融发展、OFDI逆向技术溢出与产业结构升级》,《河南大学学报(社会科学版)》2022年第5期。

③钟凯, 梁鹏, 王秀丽, 等:《数字普惠金融有助于抑制实体经济“脱实向虚”吗?——基于实体企业金融资产配置的分析》,《国际金融研究》2022年第2期。

④李林汉, 韩明希, 侯毅苇:《数字普惠金融对实体经济的影响——基于系统GMM与面板门槛模型的实证分析》,《华东经济管理》2022年第12期。

⑤滕磊:《数字普惠金融缓解中小企业融资约束的机制与路径》,《调研世界》2020年第5期。

⑥谢获宝, 敬卓尔, 惠丽丽:《数字普惠金融与中小企业资本结构优化》,《南方金融》2022年第8期。

⑦钟凯, 梁鹏, 董晓丹, 等:《数字普惠金融与商业信用二次配置》,《中国工业经济》2022年第1期。

⑧潘为华:《数字普惠金融与制造业升级:影响机制与经验证据》,《财经理论与实践》2022年第6期。

⑨林春, 孙英杰:《数字普惠金融促进了制造业集聚吗?》,《西南民族大学学报(人文社会科学版)》2022年第12期。

⑩尹碧波, 伍颖:《数字普惠金融促进中国制造业就业规模增长和就业结构优化了吗?》,《湘潭大学学报(哲学社会科学版)》2022年第5期。

济韧性方面,张振和付琼指出,金融集聚具有规模经济、产业升级以及高质量劳动力聚集效应,并在数字金融的联动下,提升产业链关键环节的冲击抵御能力和缺口修复能力,驱动产业部门恢复到原有状态,从而提升经济韧性^①;吴富强等也论证了金融集聚对经济韧性的正向推动作用。他还指出,金融集聚对经济韧性的影响会受区位条件、城市等级以及人口密度的影响,并具有一定的空间溢出效应^②;李淑芬指出金融集聚具有共享效应、资源配置效应以及知识溢出效应,并通过创新创业活跃度驱动城市经济韧性提升^③。从数字金融与经济韧性方面,赫国胜和燕佳妮指出,数字金融对城市经济韧性具有积极的推动作用和正向的空间溢出效应^④。崔耕瑞也验证了数字金融对经济韧性的正向作用,并指出消费升级、资本配置效率提升以及城乡收入差距缩小是数字金融驱动经济韧性提升的正向作用机制^⑤。从数字金融与产业链韧性方面,卫彦琦指出,数字金融可以推动产业链金融资源配置结构的帕累托改进,提高金融支持产业链发展能力,从而提升产业链韧性^⑥。他还指出,该提升作用会受到市场分割的负向调节和金融监管的U型调节,并通过数字金融的创新要素配置改善效应来优化产业链韧性。从数字普惠金融与创新韧性方面,范建红等指出,数字普惠金融对高技术制造业创新韧性具有积极的影响,且该影响受消费升级的单一门槛和研发投入强度的双重门槛作用^⑦。

综上,不难作出数字普惠金融对我国制造业韧性产生重要影响的初步研判。基于此,本文尝试深入系统地探究数字普惠金融对我国制造业韧性的影响。本文可能性边际贡献在于:第一,以数

字普惠金融为切入点,探究数字普惠金融对我国制造业韧性的影响,拓展了助力制造业高质量发展的新视角;第二,区别已有研究,从抵御吸收力、恢复力、再组织力以及转型升级力四个维度重构制造业韧性指标评价体系,完善制造业韧性测度的科学合理性;第三,从技术创新规模和技术创新结构两个方面,讨论数字普惠金融影响制造业韧性的作用机制,以期精准把脉制造业韧性提升的有效途径;第四,引入异质性环境规制的调节效应,检验数字普惠金融对制造业韧性的影响受不同环境规制工具的调节作用,以期准确挖掘影响数字普惠金融与制造业韧性关系的重要因素。

二 理论机制分析

(一) 数字普惠金融与制造业韧性

数字普惠金融不仅可以提升资源配置和运行效率^⑧,满足现代产业体系建设对资源优化配置的需要,还可以将金融服务惠及各个阶层,激发各生产要素活力。作为普惠金融与数字技术融合的数字普惠金融,它既具有普惠性的特征,又具备数字技术的优势,通过大数据、云计算等数字技术与资金融通、支付结算等金融业务的融合,将数字普惠金融的红利赋能制造业的各个环节,能助力制造业韧性的提升。一方面,数字普惠金融的普惠性特征促使金融资源向弱势群体倾斜,延长了金融服务链条,增加了金融服务的覆盖面,拓宽了金融服务网络,破解了中小企业融资难的问题^⑨,提升了中小企业的财务可持续性^⑩、创新效率^⑪以及创新绩效^⑫,为其韧性的提升创造了有效的资金支持。中小企业作为制造业的主要构成主体,由

①张振,付琼:《金融集聚能有效提升区域经济韧性吗?——基于产业结构的门槛效应研究》,《暨南学报(哲学社会科学版)》2022年第9期。

②吴富强,杨晓丽,陈雨佳:《金融集聚与城市经济质量——基于效率、韧性与活力三维视角》,《首都经济贸易大学学报》2022年第5期。

③李淑芬:《金融集聚、创新创业活跃度与城市经济韧性》,《经济经纬》2023年第4期。

④赫国胜,燕佳妮:《数字金融对城市经济韧性的影响——基于空间计量模型的实证分析》,《经济问题探索》2023年第3期。

⑤崔耕瑞:《数字金融能否提升中国经济韧性》,《山西财经大学学报》2021年第12期。

⑥卫彦琦:《数字金融对产业链韧性的影响》,《中国流通经济》2023年第1期。

⑦范建红,王冰,闫乐,等:《数字普惠金融对高技术制造业创新韧性的影响——基于系统GMM与门槛效应的检验》,《科技进步与对策》2022年第17期。

⑧林春,秦海艳,张潇,等:《数字金融助推我国跨越“中等收入陷阱”》,《财经理论与实践》2023年第2期。

⑨文红星:《数字普惠金融破解中小企业融资困境的理论逻辑与实践路径》,《当代经济研究》2021年第12期。

⑩李宾,龚爽,曾雅婷:《数字普惠金融、融资约束与中小企业财务可持续》,《改革》2022年第5期。

⑪齐红倩,张佳馨,陈苗:《数字普惠金融促进中小企业创新效率研究——基于创新价值链视角》,《宏观经济研究》2023年第10期。

⑫周锦鸿:《数字普惠金融的普惠效应与异质性特征》,《华南农业大学学报(社会科学版)》2023年第6期。

于其财务体系不健全、产品单一等问题,在外部冲击到来时往往会遭受很大影响,此时若没有得到必要的资金补给,就可能导致这些企业的生存能力、盈利能力和竞争能力下降,甚至是出现破产等现象。而数字普惠金融的发展,能够增强制造业中小企业资金的可得性,拓宽其融资渠道,使其在冲击过程中形成的融资缺口得以修复,从而有利于企业针对冲击迅速作出反应和调整,推动制造业韧性提升^①。另一方面,数字普惠金融的数字红利增强了金融服务的便捷性和低成本性,提高了金融服务供需双方的信息匹配度,在解决中小企业融资贵的同时实现了金融资源的高效匹配。当制造业遭受冲击时,低成本的数字普惠金融服务能够有效激发制造业企业的融资积极性和生产活力,增强其抵御冲击、吸收风险的能力;而依托于平台、场景、app 等应用的数字普惠金融服务能够有效缩短金融资源的匹配时间,完善金融服务网络,有利于金融资源配置效率的提高,增强数字普惠金融对制造业企业“精准投喂”、迅速反应以及高效匹配的能力,推动制造业韧性的提升。此外,数字普惠金融不仅会加剧区际银行竞争^②,从供给端引致金融配置结构的优化,提升金融服务实体经济的能力,助力制造业韧性的提升,还会驱动企业劳动收入份额^③和居民消费水平的提高^④,从市场端作用于制造业韧性。基于此,本文提出如下假设:

H1:数字普惠金融对制造业韧性具有积极的促进作用。

(二) 数字普惠金融、技术创新与制造业韧性

1. 数字普惠金融、技术创新规模与制造业韧性

金融发展过程中存在的“领域错配”“属性错配”“阶段错配”是造成传统金融技术创新驱动效应弱化的重要原因^⑤。而数字普惠金融作为技术创新的重要驱动,其靶向优化作用和对传统金融

的缺项弥补以及数字技术的赋能,能够为企业提供更加低成本、多样化、高效率以及便利的创新融资服务,激发企业创新活力,推动企业技术创新规模的增加,有效地纠正了传统金融系统中的各种错配^⑥。一方面,数字普惠金融的靶向优化作用有利于驱动金融资源向创新领域倾斜,激发制造业企业技术创新的活力。从创新资金可得性来说,创新领域的项目和企业更容易获得数字普惠金融的业务支持,有利于引导企业创新投入的增加。从成本收益来说,数字普惠金融提供的是低成本、可负担的金融服务,有利于降低企业的创新成本,增加企业创新投入的积极性。另一方面,数字普惠金融促使金融服务惠及更多的制造业中小企业,弥补了传统金融服务的短板。作为创新活跃主体的制造业中小企业,往往由于其创新融资需求难以得到有效满足而限制创新活力和潜力,导致企业技术创新“低端锁定”。而数字普惠金融的发展,能够拓宽制造业中小企业的融资渠道,缓解其创新融资约束,推动企业创新投入的增加,从而带动技术创新规模的扩大^⑦。此外,依托于数字技术的应用,数字普惠金融的信息处理能力、资源匹配能力以及风险防控能力等得到有效增强,不仅有利于金融服务网络的完善,还有利于信息透明度的提升,助力技术创新规模的增加。而技术创新规模的增加,不仅可以提高制造业的资源利用率,促使其复产和转产,增强制造业韧性,还可以为企业核心竞争力的保持和强化提供保障,提升企业遭受冲击时的自我调节性^⑧。基于此,本文提出如下假设:

H2:数字普惠金融会通过技术创新规模来影响制造业韧性。

2. 数字普惠金融、技术创新结构与制造业韧性

企业的创新行为,从动机角度可以分为驱动技术进步的实质性创新和迎合政策监管的策略性

①钟廷勇,黄亦博,孙芳城:《数字普惠金融与绿色技术创新:红利还是鸿沟》,《金融经济学研究》2022年第3期。

②袁鲲,曾德涛:《数字金融发展与区际银行竞争——基于我国地级以上城市的实证检验》,《金融监管研究》2021年第3期。

③刘长庚,王宇航,张磊:《数字普惠金融提高了劳动收入份额吗?》,《经济科学》2022年第3期。

④谭燕芝,王湘,陈铭仕:《数字普惠金融、信贷供给与居民消费》,《消费经济》2023年第5期。

⑤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》,《管理世界》2020年第5期。

⑥胡伟,张可萌,许志勇,等:《数字普惠金融对中小企业技术创新的影响及传导路径研究》,《中国科技论坛》2024年第1期。

⑦刘鹏:《中国金融发展的质量与数量:谁更能促进研发与经济发展?》,《西南交通大学学报(社会科学版)》2022年第6期。

⑧郑涛,杨如雪:《高技术制造业的技术创新、产业升级与产业韧性》,《技术经济》2022年第2期。

创新^①。实质性创新有利于提高企业的竞争力,但具有投入大、时间长、不确定性高等特点,其前期投入多,但后期获益的持续性强;而策略性创新更多是为了满足政策要求或获得更多优惠进行的一种策略选择,具有时间短、见效快等特点,其前期投入相对较少,但后期获益的持续性较差。对制造业企业来说,如果实质性创新和策略性创新的融资成本差异不大,那么处于成长期的制造业企业则更加倾向于增加实质性创新以增强自身的先发优势和生产能力,而处于成熟期的制造业企业则会因为经营模式和组织结构的稳定更加倾向于策略性创新,以维护和保持自身的市场地位。此时,数字普惠金融的发展带来实质性创新和策略性创新投入的增加,但对成长期企业技术创新的驱动作用更强^②。若数字普惠金融更加青睐于实质性创新,可能推动企业选择实质性创新战略,缩小策略性创新的投入。但是从企业生产工艺和生产技术更新的难易来看,即使有实质性创新的政策补贴,在生产工艺难以变革、生产设备更新投资巨大的情况下,部分制造业企业更加倾向于谋求短期利益,开展策略性创新,增加策略性创新比重。此时数字普惠金融则为其提供了一个有效的资金来源,增加策略性创新投入,从而挤出实质性创新。策略性创新比重的增加,虽然有利于企业收益的提升和补贴的获得,但其仅是产品外观优化这类创新产出的结果,并不能带动企业技术的实质性提高;而实质性创新比重的提升,则会带动企业技术进步和竞争力的提高,从而提升企业在冲击前、中和后的抵御、恢复、修复以及调整等能力,以此助力制造业韧性的提升。基于此,本文提出如下假设:

H3:数字普惠金融会通过技术创新结构来影响制造业韧性。

(三) 环境规制的调节效应

相关研究表明,环境规制的“遵循成本”效应和“创新补偿”效应能够对企业产生“限制”和“激励”作用,推动企业清洁生产和技术进步,增加企业的绿色融资和创新融资需求。企业融资需求的增加又会强化其外部融资动机,引致金融服务诉求增长。而对中小企业来讲,由于存在着生产单

一、体系不健全等问题,其金融服务诉求往往得不到有效满足,这就导致中小企业转型升级、绿色生产等能力相对较差。此时,数字普惠金融的发展,为中小企业融资诉求的满足起到了“雪中送炭”的作用,满足了中小企业的发展需要。在这个过程中,环境规制强度的差异,会影响企业融资诉求的强弱,从而强化或者弱化数字普惠金融对制造业韧性的作用。同时,不同类型环境规制在侧重点以及运行机制等方面也存在区别,由此所带来的调节效应也可能存在差异。

这里将环境规制划分为命令控制型、市场激励型和公众参与型环境规制。命令控制型环境规制是通过法律法规的制定和执行来对污染企业实施严格管理,污染企业不具有选择权。命令控制型环境规制能够迅速有效地约束污染企业的行为,并通过强制性的政策施压和严格的行政处罚,倒逼企业进行清洁生产和绿色发展,增加污染企业的融资诉求。此时,数字普惠金融的发展能够为污染企业尤其是中小企业提供有效的资金支持,满足其减排降耗的融资需求,从而推动企业清洁生产和绿色发展的实现,增强企业的生存发展和盈利能力,并最终强化其对制造业韧性的提升作用。市场激励型环境规制赋予了污染企业一定的自主选择权,基于“谁污染谁治理”的原则,引导污染企业在清洁生产和经济效益之间进行自主决策,具有较高的灵活性和弹性。这类环境规制的实施,可以让企业根据经济形势的变化及时调整生产和融资决策^③,有利于企业利用数字普惠金融相关业务来提升其在冲击过程中的反应能力、应对能力以及适应能力,从而推动制造业韧性的提升。但是,这类环境规制工具的实施,也可能带来企业以牺牲环境追求利益的现象。当环境成本小于企业的投资收益时,企业可能将部分绿色生产资金,甚至是通过绿色项目借贷的相关数字普惠金融资金投入资本市场,从而导致企业“脱实向虚”,弱化了数字普惠金融对制造业韧性的正向效应。公众参与型环境规制是建立在公众环保意识 and 污染威胁基础上的。一旦公众的社会利益受到威胁或损害,人们就会通过上访、举报等

①黎文靖,郑曼妮:《实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响》,《经济研究》2016年第4期。

②康卫国,李梓峻:《数字普惠金融与技术创新——来自企业生命周期的新视角》,《宏观经济研究》2022年第12期。

③刘冰,贾明杰,张莹,等:《市场型环境规制与企业绿色创新——来自碳排放交易试点的证据》,《技术经济》2023年第2期。

手段来维护自己的利益,并通过向污染企业施加舆论压力等方式来影响企业的生产决策,以达到改善企业行为的目的,从而间接扩大企业的融资需求。而企业融资需求的扩大,又会在一定程度上与数字普惠金融的服务宗旨相契合,增强数字普惠金融的精准匹配、定向投喂以及快速便捷提供金融服务的能力,从而强化其对制造业韧性的促进作用。基于此,本文提出如下假设:

H4:命令控制型和公众参与型环境规制可能会强化数字普惠金融对制造业韧性的促进作用,而市场激励型环境规制的调节作用可能不明显。

三 研究设计

(一) 模型设定

依据上述理论分析,本文将通过实证检验来深入挖掘数字普惠金融对我国制造业韧性的影响,具体模型构建如下:

$$MR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Difi_{it} + \sum \beta_k Control_{itk} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, MR 代表制造业韧性, $Difi$ 代表数字普惠金融, $Control$ 代表影响制造业韧性的系列控制变量, μ 代表地区效应, ε 代表随机扰动项。

为了探究数字普惠金融影响制造业韧性的作用机制,本文借鉴王伟同和周佳音的方法^①,在式(1)的基础上,依次加入中介变量,并通过观察 $Difi$ 回归系数的变化,来判断是正向作用机制还是负向作用机制。如果 $Difi$ 回归系数相对变小,则说明存在通过中介变量的正向作用机制;如果 $Difi$ 回归系数相对变大,则说明存在通过中介变量的负向作用机制。具体模型构建如下:

$$MR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Difi_{it} + \alpha_2 MED_{it} + \sum \beta_k Control_{itk} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, MED 为中介变量。其他变量含义同式(1)。

为了进一步识别环境规制在两者之间所发挥调节效应的科学性和准确性,本文构建如下模型:

$$MR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Difi_{it} + \alpha_2 Difi_{it} \times ER_{it} + \sum \beta_k Control_{itk} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, ER 为环境规制,包括命令控制型、市场激励型和公众参与型环境规制,其他变量含义同式(1)。

(二) 变量选取

1. 制造业韧性

关于制造业韧性(MR)指标,学者们多从演进韧性的角度进行综合指标构建^{②③}。演进韧性强调的是系统在遭受冲击后表现出来的动态调整过程,而制造业各部门在遭受冲击后所表现出来的抵御冲击、恢复到原来状态、适应冲击结果并最终转型调整的过程也理应属于演进韧性范畴。基于此,本文在演进韧性的基础上,结合制造业特征,从抵御吸收力、恢复力、再组织力以及转型升级力四个方面综合构建制造业韧性评价指标体系,具体指标构建见表 1。考虑到熵值法在不损失变量经济含义的基础上能够进行客观评价,故这里采用熵值法对制造业韧性进行测度。

2. 数字普惠金融

关于数字普惠金融($Difi$)指标,本文采用北京大学数字金融研究中心发布的《北京大学数字普惠金融指数》来衡量,并进一步探究数字普惠金融对制造业韧性影响可能存在的结构效应,将覆盖广度($cover$)、使用深度($depth$)和数字化程度($digi$)的维度指标纳入考察范围。同时,囿于数据平滑效果的考虑,本文将对数字普惠金融相关指标进行对数化处理。

3. 工具变量

由于数字普惠金融与制造业韧性之间可能存在反向因果关系,且研究过程中可能存在遗漏变量疏忽,导致内生性问题的存在,故这里采用工具变量法进行回归估计。具体工具变量的选择,一是采用互联网普及率和移动电话普及率作为工具变量 IV_1 和 IV_2 。一方面,互联网普及率和移动电话普及率与数字普惠金融发展具备相关性。数字普惠金融业务的发展,例如移动支付等业务的推广离不开移动电话和互联网的普及,故互联网普及率和移动电话普及率的提高可以为数字普惠金融发展提供良好的基础。另一方面,互联网普及率和移动电话普及率与制造业韧性并无直接关

①王伟同,周佳音:《互联网与社会信任:微观证据与影响机制》,《财贸经济》2019年第10期。

②刘鑫鑫,韩先锋:《人工智能与制造业韧性:内在机制与实证检验》,《经济管理》2023年第11期。

③柴正猛,邓雨田,韩先锋:《绿色金融增强制造业韧性的机理及效应研究》,《中南大学学报(社会科学版)》2024年第2期。

系。二是借鉴易行健和周利的做法^①,采用滞后一期的数字普惠金融指数与数字普惠金融指数在时间上的一阶差分的乘积作为工具变量 IV_3 。工

具变量 IV_3 与数字普惠金融指数直接相关,而与本期制造业韧性相关性较弱。

表 1 制造业韧性评价指标体系

构成维度	子指标	计算过程	属性
抵御吸收力	人力支撑	高技术产业 R&D 人员全时当量	+
		规模以上工业企业 R&D 人员全时当量	+
	物力支撑	高技术产业研发机构数	+
		规模以上工业企业有研发机构的企业数	+
		规模以上工业企业有 R&D 活动的企业数	+
	环保治理支撑	一般工业固体废弃物综合利用量/工业增加值	+
		工业废水治理设施处理能力	+
		工业废气治理设施处理能力	+
		工业污染治理完成投资/工业增加值	+
	效益支撑	(制造业营业成本+制造业期间费用)/制造业营业收入	-
制造业利润总额/(制造业营业成本+制造业期间费用)		+	
稳定能力	制造业产值增长率的 5 年滚动标准差	-	
恢复力	增长能力	区域制造业产值增长率/全国制造业产值增长率	+
		(区域制造业产值增长率-全国制造业产值增长率)/ 全国制造业产值增长率	+
	人均制造业产值增长率	+	
	盈利能力	制造业利润总额/制造业资产总额	+
创收能力	(高技术产业新产品销售收入实际变化状况-预测高技术产业新产品销售收入变化状况)/ 预测高技术产业新产品销售收入变化状况	+	
再组织力	资源再整合	绿色全要素生产率	+
		产能利用率	+
	结构再调整	制造业就业人数测算的区位熵	-
转型升级力	创新产品增收度	赫芬达尔-赫希曼指数	+
		区域制造业主营业务收入占全国制造业主营业务收入比重	+
	研发转换能力	工业企业新产品销售收入/工业增加值	+
		高技术企业新产品销售收入/工业增加值	+
		高技术产业新产品开发经费支出/高技术产业新产品销售收入	-
		规模以上工业企业 R&D 经费支出/规模以上工业企业主营业务收入	-
市场优化指数	区域制造业营业收入占全国比重/区域制造业产值占全国比重	+	

4. 中介变量

技术创新是制造业高质量发展的利器。关于技术创新的衡量,这里借鉴唐松等的做法^②,采用规模以上工业企业专利申请数的对数来衡量技术创新规模($Create_g$);采用策略性创新与实质性创新的比来衡量技术创新结构($Create_j$)。企业的技术创新可以分为实质性创新和策略性创新,实质性创新是推动企业技术进步的“高质量”创新行为,采用规模以上工业企业发

明专利申请数来衡量,而策略性创新是追求创新速度和其他利益的创新行为,采用规模以上工业企业实用新型专利与外观设计专利之和来衡量。

5. 调节变量

命令控制型环境规制(ER_m)采用当年颁布地方性环保规章数、当年颁布地方性环保法规数以及当年发布的地方性环保标准数量三个指标构成,通过熵权法测量;市场激励型环境规

①易行健,周利:《数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费——来自中国家庭的微观证据》,《金融研究》2018年第11期。

②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》,《管理世界》2020年第5期。

制(ER_s)采用排污费与工业增加值的比来衡量;公众参与型环境规制(ER_g)采用承办人大建议数、承办的政协提案数以及环保举报件数三个指标构成,通过熵权法测量。其中环保举报件数是电话举报、微信举报、网上举报以及其他渠道举报之和。

6. 控制变量

根据过往文献,选择财政环境支出(EV)、外贸依存度(EXP)、工业化进程(IND)、城镇化(UR)和基础设施建设(CON)作为相关控制变量,分别采用节能环保支出与财政支出的比、出口总额(按当年汇率折算)与GDP的比、第二产业增加值与GDP的比、城镇人口与总人口的比、固定资产投资中的“交通运输、仓储和邮政业”投资额与固定资产投资总额的比来衡量。

(三) 数据来源和说明

本文选取中国2011—2021年30个省(市、自治区)(西藏因数据缺失严重剔除)的制造业作为研究样本,其数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国环境年鉴》以及Wind数据库等。数据缺失部分依照增长趋势进行估算。

四 实证分析

(一) 基准检验回归分析

表2是数字普惠金融对制造业韧性基准检验的回归结果,由该结果可知,数字普惠金融的回归系数均显著为正,这说明数字普惠金融对制造业韧性具有正向促进作用,即数字普惠金融的发展有利于制造业韧性的提升,假设H1得证。

表 2 基准检验回归结果

变量	IV_1		IV_2		IV_3	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
$Difi$		0.075 0*** (0.025 2)		0.090 6*** (0.025 7)		0.065 1*** (0.013 2)
EV	-0.002 7 (0.049 6)	-0.028 4** (0.011 2)	0.074 5 (0.046 0)	-0.032 0*** (0.010 9)	0.052 8*** (0.018 4)	-0.022 5** (0.009 5)
EXP	-1.015 6*** (0.277 4)	0.399 9*** (0.047 1)	-0.725 3** (0.294 2)	0.407 7*** (0.045 3)	0.059 9 (0.110 9)	0.414 8*** (0.049 2)
IND	-1.800 7*** (0.433 5)	0.205 9** (0.083 7)	-1.528 0*** (0.454 5)	0.243 2*** (0.092 2)	-0.542 3*** (0.133 8)	0.121 7** (0.054 3)
UR	-0.143 3 (0.621 3)	-0.274 4*** (0.068 1)	0.473 9 (0.462 3)	-0.308 3*** (0.065 6)	0.738 4*** (0.129 5)	-0.219 9*** (0.039 8)
CON	0.246 2 (0.955 1)	-0.406 5*** (0.110 4)	-0.158 2 (0.882 1)	-0.426 6*** (0.116 8)	0.345 8 (0.272 1)	-0.415 6*** (0.114 5)
IV	0.030 5*** (0.005 4)		0.012 7*** (0.002 6)		-0.298 0*** (0.010 4)	
C	4.613 6*** (0.348 3)	-0.186 1 (0.128 1)	4.330 0*** (11.76)	-0.260 2* (0.136 8)	5.430 3*** (0.108 0)	-0.145 1** (0.072 5)
R-squared	0.409 3	0.313 9	0.393 0	0.238 6	0.828 1	0.448 2
F Statistic	30.85		18.40		349.89	
Wald chi2		102.13		108.88		106.46
Minimum eigenvalue statistic		39.739 6		30.831 8		645.761 0

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。括号内为稳健标准误。下表同。

(二) 稳健性检验

为了保证回归结果的稳健性,采用以下方法进行稳健性检验。一是更换估计方法。采用对弱

工具变量不敏感的有限信息最大似然法(LIML)进行估计;二是更换被解释变量。采用变异系数法对制造业韧性进行重新测度。三是更换解释变

量。借鉴李春涛等的做法^①,提取包括EB级存储、大数据、第三方支付等48个关键词构建金融科技词库,并将这些关键词与省份进行匹配,利用爬虫技术进行抓取,最终将同一省份的所有关键词搜索结果加总,并对总搜索量进行取对数处理。四是增加控制变量。在回归过程中加入财政支持(GOV)变量,采用财政支出与GDP的比来衡量。上述稳健性检验结果与基准结果保持一致,说明本文所获得的实证结果较为稳健(限于篇幅,稳健性检验结果留存备案)。

(三)作用机制分析

表3列(1)一(3)是技术创新规模作用机制的回归结果,由该结果可知,当加入技术创新规模

中介变量后,数字普惠金融的回归系数相对于表2基准检验的回归系数有所变小,这说明技术创新规模是数字普惠金融影响制造业韧性的正向作用机制,即数字普惠金融能够通过促进技术创新规模的增加来助力制造业韧性的提升,假设H2得证。表3列(4)一(6)是技术创新结构作用机制的回归结果,由该结果可知,当加入技术创新结构中介变量后,数字普惠金融的回归系数相对于表2基准检验的回归系数有所增大,这说明技术创新结构是数字普惠金融影响制造业韧性的负向作用机制,即数字普惠金融会增加策略性创新比重,挤出实质性创新,进而阻碍制造业韧性的提升,假设H3得证。

表3 技术创新作用机制的回归结果

变量	技术创新规模			技术创新结构		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Difi</i>	0.062 8** (0.027 1)	0.083 9*** (0.028 4)	0.018 6* (0.011 2)	0.082 2*** (0.026 7)	0.094 8*** (0.026 7)	0.067 9*** (0.013 3)
<i>Create_g</i>	0.015 0** (0.007 1)	0.009 7 (0.007 9)	0.028 9*** (0.004 3)			
<i>Create_j</i>				-0.011 8* (0.006 3)	-0.012 9** (0.006 4)	-0.012 9** (0.005 5)
控制变量	是	是	是	是	是	是
<i>C</i>	-0.234 5** (0.099 6)	-0.296 9*** (0.107 0)	-0.124 1** (0.060 8)	-0.194 0 (0.129 6)	-0.251 4* (0.137 3)	-0.130 8* (0.068 7)
R-squared	0.400 6	0.292 6	0.545 3	0.290 9	0.224 6	0.458 5
Wald chi2	145.05	138.47	152.51	104.89	109.53	120.84
Minimum eigenvalue statistic	33.601 3	28.131 6	536.128 0	36.850 4	29.403 6	665.862 0
第一阶段回归结果						
<i>IV</i>	0.024 7*** (0.005 1)	0.010 6*** (0.002 4)	-0.259 5*** (0.010 9)	0.029 9*** (0.005 4)	0.012 4*** (0.002 5)	-0.293 1*** (0.010 2)
R-squared	0.551 5	0.543 8	0.867 4	0.410 1	0.396 4	0.840 8
F Statistic	36.22	29.93	370.32	27.18	17.33	339.87

(四)调节效应分析

表4列(1)一(3)是加入数字普惠金融与命令控制型环境规制交互项之后的回归结果,其中交互项的回归系数显著为正,这说明数字普惠金融与命令控制型环境规制的交互项对制造业韧性具有显著的正向推动作用,即命令控制型环境规制会强化数字普惠金融对制造业韧性的促进作

用。表4列(4)一(6)是加入数字普惠金融与市场激励型环境规制交互项之后的回归结果,其中仅列(6)交互项的回归系数显著为正,其余交互项的回归系数为正但不显著,这说明数字普惠金融与市场激励型环境规制的交互项对制造业韧性具有正向推动作用,但其作用效果不明显。表4列(7)一(9)是加入数字普惠金融与公众参与型

①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》,《中国工业经济》2020年第1期。

环境规制交互项之后的回归结果,其中交互项的回归系数显著为正,这说明数字普惠金融与公众参与型环境规制的交互项对制造业韧性具有显著的正向推动作用,即公众参与型环境规制会强化

数字普惠金融对制造业韧性的促进作用。可见,命令控制型和公众参与型环境规制会强化数字普惠金融对制造业韧性的促进作用,而市场激励型环境规制的调节作用不明显,假设 H4 得证。

表 4 调节作用的回归结果

变量	命令控制型				市场激励型			公众参与型	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>Difi</i>	0.055 6** (0.024 6)	0.077 5*** (0.024 8)	0.052 3*** (0.012 2)	0.073 5*** (0.025 3)	0.089 5*** (0.025 6)	0.065 1*** (0.013 4)	0.052 9** (0.025 8)	0.068 7** (0.029 3)	0.005 0 (0.012 4)
<i>Difi</i> × <i>ER_m</i>	0.042 9*** (0.013 6)	0.036 2*** (0.013 7)	0.048 8*** (0.012 4)						
<i>Difi</i> × <i>ER_s</i>				0.000 1 (0.000 1)	0.000 1 (0.000 1)	0.000 2** (0.000 1)			
<i>Difi</i> × <i>ER_g</i>							0.053 7*** (0.016 4)	0.044 7** (0.019 2)	0.084 4*** (0.011 2)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>C</i>	-0.118 0 (0.124 1)	-0.217 7* (0.130 0)	-0.111 8 (0.071 0)	-0.210 7* (0.122 7)	-0.286 4*** (0.127 4)	-0.185 1*** (0.066 0)	-0.127 3 (0.119 9)	-0.194 3 (0.137 6)	0.072 1 (0.062 6)
R-squared	0.431 4	0.344 4	0.515 2	0.327 4	0.252 6	0.457 8	0.482 6	0.409 2	0.599 2
Wald chi2	124.69	127.77	127.56	109.58	116.81	124.28	163.25	156.45	166.12
Minimum eigenvalue statistic	31.715 2	25.922 2	632.297 0	39.704 5	30.768 9	645.471 0	30.442 0	20.948 6	498.795 0
第一阶段回归结果									
<i>IV</i>	0.027 3*** (0.005 4)	0.011 5*** (0.002 5)	-0.291 8*** (0.010 6)	0.030 5*** (0.005 4)	0.012 7*** (0.002 6)	-0.298 0*** (0.010 5)	0.024 0*** (0.004 8)	0.009 5*** (0.002 4)	-0.281 3*** (0.011 8)
R-squared	0.431 2	0.420 9	0.836 0	0.409 5	0.393 1	0.828 7	0.535 2	0.521 1	0.834 8
F Statistic	26.31	17.65	300.09	26.80	16.89	293.62	31.23	25.90	316.99

五 异质性分析

(一) 数字普惠金融结构异质性

覆盖广度、使用深度以及数字化程度是测度数字普惠金融指数的三个构成维度,且这三个构成维度各有侧重:覆盖广度侧重于数字普惠金融服务范围的扩大;使用深度侧重于数字普惠金融对不同金融诉求的满足;数字化程度侧重于金融服务与数字技术的融合。由于三者的侧重点不同,其对制造业韧性的影响也可能存在差异,故下文将展开对数字普惠金融结构的异质性讨论。表 5 是数字普惠金融结构异质性的回归结果,由列(1)一(3)可知,覆盖广度的回归系数显著为正,这说明覆盖广度对制造业韧性具有正向促进作用。由列(4)一(6)可知,使用深度的回归系数显著为正,这说明使用深度对制造业韧性具有正向促进作用。由列(7)一(9)可知,数字化程度的回

归系数显著为正,这说明数字化程度对制造业韧性具有正向促进作用。可见,数字普惠金融的覆盖广度、使用深度以及数字化程度对制造业韧性均具有积极的推动作用。覆盖广度的扩大,增加了金融服务诉求者尤其是中小企业获得金融服务的可能性,有利于金融诉求者跨过融资约束以助力韧性提升;使用深度的加深,能够为制造业企业提供更加契合有效的多种金融服务和产品,有助于金融服务的“精准投喂”和深度匹配,满足了制造业企业尤其是中小企业多元、零散、高频以及小规模融资诉求,为企业高质量发展提供有效的资金补给,助力其韧性的提升;数字化程度的提升,可以降低企业的融资成本,提高融资的便利性,推动资金的跨区域流动,从而有利于制造业韧性提升。

表5 数字普惠金融结构异质性回归结果

变量	覆盖广度			使用深度			数字化程度		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>cover</i>	0.061 9*** (0.021 5)	0.075 9*** (0.022 2)	0.056 5*** (0.010 7)						
<i>depth</i>				0.093 4*** (0.030 4)	0.117 2*** (0.034 8)	0.103 1*** (0.031 8)			
<i>digi</i>							0.071 7*** (0.024 7)	0.080 7*** (0.023 5)	0.092 6*** (0.025 2)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>C</i>	-0.087 3 (0.100 9)	-0.145 7 (0.111 8)	-0.083 3 (0.059 4)	-0.289 9* (0.158 5)	-0.407 0** (0.185 3)	-0.330 5** (0.155 0)	-0.227 9 (0.144 0)	-0.277 9** (0.140 4)	-0.340 2** (0.145 4)
R-squared	0.281 8	0.189 7	0.442 9	0.252 1	0.100 3	0.445 8	0.266 7	0.211 0	0.402 9
Wald chi2	100.27	107.96	105.79	103.88	108.96	105.48	87.87	89.62	93.95
Minimum eigenvalue statistic	38.913 3	29.183 7	766.684 0	26.105 9	18.856 1	35.341 0	32.824 9	29.873 7	101.199 0
第一阶段回归结果									
<i>IV</i>	0.036 9*** (0.006 5)	0.015 2*** (0.003 1)	-0.412 9*** (0.013 1)	0.024 5*** (0.004 9)	0.009 8*** (0.002 4)	-0.093 1*** (0.018 7)	0.031 8*** (0.006 9)	0.014 3*** (0.003 5)	-0.109 2*** (0.013 7)
R-squared	0.411 5	0.393 8	0.854 2	0.382 0	0.367 7	0.476 5	0.282 4	0.275 8	0.446 4
F Statistic	31.12	18.14	370.46	25.37	16.85	40.66	17.96	13.21	27.12

(二) 制造业韧性维度异质性

抵御吸收力、恢复力、再组织力和转型升级力是测度制造业韧性的四个构成维度,这四个构成维度也各有侧重:抵御吸收力侧重于制造业应对和抵御冲击的能力;恢复力侧重于冲击过后恢复到原来状态的能力;再组织力侧重于冲击过后将资源进行重组以修复断裂并优化生产的能力;转型升级力则侧重于冲击过后做出调整并改造升级的能力。鉴于四个维度是制造业韧性在不同方面的体现,数字普惠金融对其维度影响可能存在差异,故这里将展开对制造业韧性维度的异质性讨论。表6是抵御吸收力和恢复力的回归结果,由列(1)一(3)可知,数字普惠金融的回归系数显著为正,这说明数字普惠金融对制造业抵御吸收力具有正向促进作用。数字普惠金融的发展为制造业企业尤其是中小弱势企业提供了低成本、可负担的资金供给,提升其财务可持续性,增强其生存、竞争以及可持续发展的能力,从而提升了企业在冲击发生时的防御抵抗力和吸收风险的能力。由列(4)一(6)可知,数字普惠金融的回归系数不显著,这说明数字普惠金融对制造业恢复力的影响不明显。表7是再组织力和转型升级力回归结

果,由列(1)一(3)可知,数字普惠金融的回归系数显著为正,这说明数字普惠金融对制造业再组织力具有正向促进作用。对再组织力来说,冲击过后企业需要适应冲击结果,并针对冲击结果进行生产要素组合的调整和改进,这其中必然会涉及资金的投入。而数字普惠金融的发展,借助于数字技术优势,可以快速捕捉到企业的资金需求,并能够通过场景、平台的应用为企业提供更加多样化、特色化的融资业务,使企业有足够资金来推动生产要素组合和资源配置的帕累托改进,从而有利于再组织力的提升。由列(4)一(6)可知,数字普惠金融的回归系数不显著,这说明数字普惠金融对制造业转型升级力的影响不明显。可见,数字普惠金融对抵御吸收力和再组织力具有积极的推动作用,而对恢复力和转型升级力的影响不明显。故在推进数字普惠金融的同时,还要注重产业配套政策的完善,在增加抵御吸收力和再组织力推动作用的同时,也要做好恢复力和转型升级力的配套政策跟进,充分发挥数字普惠金融的高效赋能作用(限于该部分第一阶段回归结果与基准检验结果相同,表6和表7中的第一阶段回归结果予以略去)。

表 6 抵御吸收力和恢复力回归结果

变量	抵御吸收力			恢复力		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Difi</i>	0.098 0*** (0.031 0)	0.119 2*** (0.031 4)	0.079 8*** (0.016 0)	-0.016 4 (0.019 5)	-0.017 2 (0.017 6)	0.011 1 (0.011 9)
控制变量	是	是	是	是	是	是
<i>C</i>	-0.357 3** (0.155 0)	-0.457 9*** (0.161 6)	-0.278 7*** (0.082 0)	0.328 5*** (0.088 2)	0.332 3*** (0.084 7)	0.171 2*** (0.061 6)
R-squared	0.320 2	0.231 7	0.460 9	0.107 3	0.108 6	0.093 8
Wald chi2	112.51	118.27	119.50	129.01	130.11	154.06
Minimum eigenvalue statistic	39.739 6	30.831 8	645.761 0	39.739 6	30.831 8	645.761 0

表 7 再组织力和转型升级力回归结果

变量	再组织力			转型升级力		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Difi</i>	0.038 0** (0.018 0)	0.065 9*** (0.022 8)	0.049 2*** (0.015 1)	-0.009 0 (0.012 1)	-0.024 1 (0.023 4)	0.006 5 (0.009 7)
控制变量	是	是	是	是	是	是
<i>C</i>	0.387 2*** (0.088 2)	0.254 7** (0.114 4)	0.322 3*** (0.079 4)	0.394 9*** (0.133 0)	0.466 8** (0.195 3)	0.335 3*** (0.125 3)
R-squared	0.182 2	0.103 7	0.201 6	0.100 3	0.045 5	0.116 6
Wald chi2	70.81	70.87	80.93	35.00	28.63	31.10
Minimum eigenvalue statistic	39.739 6	30.831 8	645.761 0	39.739 6	30.831 8	645.761 0

六 结论与政策启示

本文利用 2011—2021 年的制造业省级面板数据,探讨数字普惠金融对我国制造业韧性的影响。结果发现:(1)在基准回归中,数字普惠金融对制造业韧性具有正向促进作用,即数字普惠金融有利于推动制造业韧性的提升,且回归结果较为稳健。(2)技术创新是数字普惠金融影响制造业韧性的作用机制。其中,技术创新规模是数字普惠金融影响制造业韧性的正向作用机制,而技术创新结构是数字普惠金融影响制造业韧性的负向作用机制,即:数字普惠金融会通过增加技术创新规模以助力制造业韧性的提升,同时也会通过增加策略性创新比重挤出实质性创新来制约制造业韧性的提升。(3)环境规制在数字普惠金融影响制造业韧性中发挥重要的调节作用,即命令控制型环境规制和公众参与型环境规制会强化数字普惠金融对制造业韧性的促进作用,而市场激励

型环境规制调节作用则不明显。(4)结构异质性方面,数字普惠金融的覆盖广度、使用深度和数字化程度均对制造业韧性表现出明显的促进作用。(5)维度异质性方面,数字普惠金融对制造业抵御吸收力和再组织力存在显著的正向作用,而对恢复力和转型升级力的影响则不明显。

依据上述结论得出如下政策启示:一是夯实数字普惠金融的全面布局。通过完善数字基础设施建设,建立健全数字化配套体系,弱化数字普惠金融发展过程中存在的“数字鸿沟”和信息风险,提高数字化程度的驱动效应;通过深化和创新与制造业生产运营体系相匹配的数字普惠金融业务和产品,加深使用深度的推动效应;通过靶向诱导、定向匹配等方式,增加扶持领域、弱势领域以及低韧性领域的数字普惠金融业务覆盖面,提升覆盖广度的正向效应。二是做好制造业领域的产业配套政策。通过政策引导和帮扶,提升制造业

适应性演变能力,推进制造业数字化转型,增强其与数字普惠金融的融合能力,充分发挥数字普惠金融对制造业抵御吸收力和再组织力的提升作用。三是疏通数字普惠金融的技术创新驱动路径和优化技术创新结构。通过开发和创新符合制造业创新发展的数字普惠金融产品,简化创新项目的融资申请流程,引导数字普惠金融资源向制造业创新领域和项目倾斜,推动制造业技术创新规模的扩大;通过特色化、定制化、新颖化的数字普惠金融业务对制造业企业实质性创新进行“精准

滴灌”,优化技术创新结构。四是充分发挥各类环境规制工具的正向调节作用。对命令控制型环境规制工具,要做好张弛有度的监管;对公众参与型环境规制工具,要拓宽公众参与渠道,建立政府与公众的有效沟通和激励机制;对市场激励型环境规制工具,在赋予企业自主选取权的同时,也要做好企业行为决策的监督检查,避免出现瞒报、错报等现象,并建立企业污染收费或补贴与公众举报相挂钩机制,促进环境规制正向调节红利的有力释放。

Research on the Impact of Digital Inclusive Finance on the Resilience of Manufacturing Industry

LIN Chun & ZHAO Yuning

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

Abstract: It is a crucial lever to strengthen the resilience of the manufacturing industry for boosting the real economy in the new era. Results show that digital inclusive finance significantly enhances the resilience of the manufacturing industry, with technological innovation playing a pivotal intermediary role and environmental regulations exerting a modulating effect. Furthermore, in terms of structural heterogeneity, the depth of utilization of digital inclusive finance manifests more prominently, while in dimensional heterogeneity, its contribution to manufacturing resilience is more concentrated on bolstering resilience against shocks and facilitating reorganization capabilities. The research conclusion reveals the influence of digital inclusive finance on manufacturing resilience, and makes clear the direction for improving the quality and efficiency of financial services to the real economy.

Key words: digital inclusive finance; manufacturing resilience; technological innovation; environmental regulation

(责任校对 朱正余)