

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2022.06.010

数据要素市场化改革、企业家精神与 制造业数字化转型

贺灵

(湖南科技大学 商学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:基于2008—2019年282个地级市数据,构建动态面板数据模型,考量数据要素市场化改革与企业家精神对制造业数字化转型的影响。研究表明:数据要素市场化改革和企业家精神具有协同促进转型的长效机制,既增强了市场化改革的作用效果,又显著提升了企业家精神的影响。两者的协同效应主要通过降低交易费用、提升资源配置效率、深化产业融合、促进研发创新等途径实现。进一步研究发现,在东部地市、省会城市及非老工业城市,协同效应更为明显且2017年后显著增强。

关键词:数据要素;企业家精神;协同效应;数字化转型

中图分类号:F426

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2022)06-0065-12

近年来,我国持续推动“数字中国”和数字经济发展战略,加快推进制造业企业全生命周期数字化转型,并以促进装备数字化为关键着力点,大力实施智能制造工程。总体而言,制造业数字化转型步伐明显加快,涌现出上汽大通、潍柴、三一重工等“灯塔”工厂和众多“黑灯车间”,转型收益初见成效。然而,转型仍面临许多亟待解决的问题,如关键领域核心技术未实现有效突破、受制于人局面未得到根本扭转;虽然数据资源丰富,但缺乏有效的增值开发利用,数据红利未能充分释放;一些企业出于资金约束、回报不确定、人才缺乏等顾虑,面临“不敢转”“不能转”“不会转”等难题。2017年以来,国家陆续出台促进数字化转型的系列政策文件,特别是2021年国务院印发的《“十四五”数字经济发展规划》,对产业数字化转型作了

总体部署,并强调要加快促进制造业数字化、网络化、智能化转型的步伐,构建起多元化主体参与、协同联动的数字经济发展新机制。总之,推动制造业数字化转型是确保产业链供应链安全、实现数字经济与实体经济深度融合、促进经济高质量发展的重要支撑,而如何提高制造业数字化转型的能力和水平成了产业实践和学术研究关注的重点。

现有文献强调了技术开发与扩散、人力资本、政府补助、数字基础设施、工业化路径依赖、市场竞争压力等多方面因素对制造业数字化的显著影响^{①②③④}。然而,将我国数字经济发展战略实施过程中政府及社会各界共同推动的数据要素市场化改革与企业家精神这一协同联动机制纳入制造业数字化转型分析框架的相关研究并不多见。一些文献涉及数字经济、数字技术、数据要素与制造

收稿日期:2022-07-05

基金项目:国家社会科学基金项目(20BJY104)

作者简介:贺灵(1980—),男,湖南平江人,博士,副教授,主要从事产业创新与金融发展研究。

①Parviainen P, Tihinen M. “Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice”, *International Journal of Information Systems and Project Management*, 2017, 5(1): 63-77.

②余典范,王超:《政府补助、产业链协同与企业数字化》,《经济管理》2022年第5期。

③李树文,罗瑾琦:《从价值交易走向价值共创:创新型企业的价值转型过程研究》,《管理世界》2022年第3期。

④Dremel C, Wulf J. “How AUDI AG Established Big Data Analytics in Its Digital Transformation”, *MIS Quarterly Executive*, 2017, 16(2): 81-100.

业创新、经济发展这一主题^{①②③}。也有学者关注企业家精神与制造业发展间的关系,但结论不尽相同。有学者认为两者间并不存在线性关系^④;而有学者研究发现企业家精神对制造业企业出口持续时间^⑤、产业升级^⑥有积极影响。总之,现有文献并未专题探讨企业家精神与制造业数字化转型间的关系,更未涉及数据要素市场化改革、企业家精神对制造业数字化转型的协同效应及其内在作用机制。事实上,政府和社会各界已经意识到要素资源错配和企业家创新创业活跃度缺乏等问题对制造业转型升级的重要影响。中央和地方出台了一系列推动要素市场化改革、培育企业家精神的政策文件^⑦,旨在优化资源配置、激发市场活力进而推动产业转型。数据要素市场化改革与企业家精神激发能否协同推进制造业数字化转型?如果能,其内在机制又是什么?在当前构建新发展格局、大力倡导发展数字经济,推进经济高质量发展背景下,对以上问题解答无疑具有重要的理论价值和现实意义。

鉴于此,本文在已有文献基础上定性归纳出数据要素市场化改革与企业家精神影响制造业数字化转型的机制,并收集2008—2019年间282个地级市相关数据,借助多种计量分析方法检验数据要素市场化改革与企业家精神对制造业数字化转型的协同效应及其机制,并探析两者的协同效应是否存在地区差异、时期差异,从而全面解答上述问题。本文边际贡献体现在:第一,构建起协同联动的分析框架,深入探讨了数据要素市场化改革与企业家精神对制造业数字化转型的协同效应,为准确掌握协同效应提供了经验证据,拓展了要素市场发展和制造业转型的理论领域,补充了现有研究;第二,在机制检验方面,借助递归模型验证了协同效应能否通过降低交易费用、优化资源配置、深化产业融合等途径实现,深化了对数据

要素市场化改革影响制造业数字化内在规律的认识与理解;第三,探讨了协同效应的地区差异、时期差异,研究结论提供了明确的政策启示。

一 理论分析与研究假设

(一)数据要素市场化改革影响制造业数字化转型的机制

首先,通过提高资源配置效率推动制造业数字化转型。数据要素市场化改革促进资源优化配置的作用体现在三方面:(1)要素供给结构方面,市场化改革有助于加强对数据要素的收集、处理、分析及对有效信息的挖掘,提升企业数据要素存量,且有利于优化企业的要素结构。具体地,数据要素相对于传统要素而言价格更低,这促使企业增加数据要素投入,从而产生对传统要素的替代;数据要素与数字技术的交互增强了企业对高素质人力资本的需求,进而推动人力资本结构优化;基于数据要素驱动的企业管理决策能减少信息扭曲,提高决策准确性和效率,从而对传统管理要素产生替代。(2)要素间协同方面,市场化改革所带来的低成本、大规模可获得的数据要素能促进各类要素在生产中的协同性,从而提高整体资源配置效率^⑧。具体而言,源于数据要素的有效信息挖掘和洞见的提炼,使得劳动力、资本等传统要素实现了合理的数量搭配及有机组合,从而充分发挥各类要素的功效,提升要素边际生产率。基于数字技术和数据要素的交互,企业能对原材料供应、生产计划安排等环节实施数据驱动型监控,从而降低生产中的资源损耗、提高资源利用水平。(3)要素流动方面,市场化改革的加快能促进数据要素实现跨行业、跨部门流动。数据要素总倾向于流向收益率更高的部门或行业以获得尽可能多的回报。在逐利动机驱使下数据要素的投入产

①蔡跃洲,马文君:《数据要素对高质量发展影响与数据流动制约》,《数量经济技术经济研究》2021年第3期。

②杜传忠,姜莹:《数字技术对制造业创新效率的影响机制与效应研究》,《湖南科技大学学报(社会科学版)》2022年第3期。

③Goldfarb A, Tucker C. "Digital Economics", *Journal of Economic Literature*, 2019, 57(1): 3-43.

④Cumming D, Johan S. "The Differential Impact of the Internet on Spurring Regional Entrepreneurship", *Theory and Practice*, 2010, 34(5): 857-884.

⑤何有良,陆文香:《企业家精神与中国制造业企业出口持续时间》,《国际商务》2018年第4期。

⑥冯伟,李嘉佳:《企业家精神与产业升级》,《外国经济与管理》2019年第6期。

⑦2022年6月22日,中央全面深化改革委员会第二十六次会议审议通过了《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》。

⑧Ghasemaghaei M, Hassanein K. "Increasing Firm Agility through the Use of Data Analytics: The Role of Fit", *Decision Support Systems*, 2017, 101(9): 95-105.

出效率得到提升,进而实现资源配置的动态优化,最终促进制造业的数字化转型^①。

其次,通过深化产业融合促进制造业数字化转型。市场化改革促进产业融合的作用体现在两方面:(1)从投入端促进融合。海量数据、数字技术与丰富应用场景的融合能催生出新的制造模式和商业运营模式。市场化改革使得以数据要素为重要依托的工业互联网技术、大数据技术等现代技术的导入能更有力地支撑制造业企业开展模式创新,发展包括大规模定制、网络协同制造等先进制造模式,从而促进制造效能的提升^②。依托大数据技术的数字金融服务导入可减少信息摩擦,扩大企业融资渠道,有效降低其资金使用风险和成本从而化解企业融资约束及提高资本配置效率。(2)从产出端促进融合。市场化改革能使企业方便地获得具有低成本、即时性、大规模等特征的数据要素,通过对来自各种移动终端、商业平台的数据挖掘提炼,实现对客户精确画像,准确把握消费者个性化需求,为客户提供参与产品设计、个性化体验、培训、远程故障诊断与维修及外包服务等^③,从而拓展制造业的服务业务和服务收入占比。

再次,通过促进研发创新推动制造业数字化转型。对研发创新的促进主要体现在三方面:第一,从供需两侧提高研发创新的效率。在需求侧,基于“数据+算力+算法”的积累,通过对海量数据的有效信息挖掘,可准确掌握消费者行为特征,进而有针对性地开展研发创新,这便提高了研发决策的准确性。在供给侧,高质量的数据要素和深度学习、人工智能等相结合能准确预测实验结果、提高对特定元素的筛选效率;数据要素与数字孪生、仿真技术的结合能实现以较低成本在虚拟空间完成对新技术性能的测试及对新产品的提前预测分析。第二,数据要素市场发展能促进创新知识在不同主体间转移或溢出。企业通过对有效信息的挖掘提炼,可及时跟踪国内外技术前沿,采用各种

方式对外部先进成果进行吸收、模仿、再创新,从而促进知识转移与外溢,推动自身数字化升级进程。第三,数据要素市场发展有助于促成产学研合作关系、推动合作创新进程。通过信息挖掘能有效突破信息壁垒、缓解信息不对称,降低企业构建合作关系时的搜寻成本,便于找到合适的战略伙伴^④。数据要素市场发展所带来的数据流动、分享使得精细化、网络化的研发专业分工成为可能^⑤,进而通过高效率的沟通与协调建立起多元化网络关系,有效地整合创新资源,并将其应用于研发中从而提高创新效率。

最后,通过降低交易费用作用于制造业数字化转型。市场化改革的推进必然伴随着数字经济协同治理机制的完善和“放管服”改革的深化,那些不合时宜的行政许可、审批程序会得到清理规范,这些举措能降低企业面临的制度性交易成本^⑥。特别是当企业的财产权利尤其是数据产权和知识产权得到法律制度有效保护时,因交易费用下降及数字营商环境优化,企业对未来的经营回报有了稳定预期^⑦。这会激励企业秉承“应用牵引、数据赋能”的原则,持续拓展应用场景,深化数据要素与传统要素的融合,充分挖掘和释放数据要素的潜在价值。此外,市场化改革的推进必然伴随着市场交易制度的不断完善,以信用为基础的数字经济监管更加到位。交易制度的完善能有效降低企业因市场的客观不确定性而可能遭受的损失,同时也能防范因人的主观有限理性及机会主义倾向而可能产生的系列风险。尤其是“政企联动、行业联动”的信用共享共治,能有力打击数字经济领域的道德败坏行为,促进交易合同的切实履行。

(二)数据要素市场化改革、企业家精神对制造业数字化转型的影响

在企业家精神的推动下,数据要素和传统要素的流动性增强,要素会流向经济效益更好的领

^①Akter S, Wamb S. “How to Improve Firm Performance Using Big Data Analytics Capability and Business Strategy Alignment?”, *International Journal of Production Economics*, 2016, 182(12): 113-131.

^②陈剑,黄朔:《从赋能到使能:数字化环境下的企业运营管理》,《管理世界》2020年第2期。

^③王如玉:《虚拟集聚:新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态》,《管理世界》2018年第2期。

^④谢康,夏正豪:《大数据成为现实生产要素的企业实现机制》,《中国工业经济》2020年第5期。

^⑤续继,王于鹤:《数字经济中的隐私保护和数据共享》,《统计研究》2022年第2期。

^⑥李炳堃:《制度性交易成本、宏观交易费用与政府改革目标》,《山西财经大学学报》2018年第6期。

^⑦Hoeren T. “Big Data and the Ownership in Data: Recent Developments in Europe”, *European Intellectual Property Review*, 2014, 36(12): 751-754.

域;同时,数据要素的有价值信息被充分挖掘提炼,使得传统要素间的搭配组合更趋优化,进而有助于资源配置效率提升。企业家精神的激发有利于企业家将更多精力和资源投入研发创新领域^①,借助从数据要素市场所获高质量数据并结合人工智能技术及相应“算法、算力”提高企业研发决策的准确性,借助数据要素突破信息壁垒和信息不对称的限制,找到可靠的研发合作伙伴,并通过数据要素在企业内外的流动共享实现研发合作中的充分沟通与协调,从而降低合作的交易成本、提高研发创新效率和水平。企业家精神激发能改变以往偏向资本、劳动的要素投入结构,通过将数据要素、数字技术等融入生产系统,从投入端促进生产性服务与制造业的融合进程,并且将数据要素与相关数据挖掘技术相结合为客户提供精准的维修、信息咨询、系统集成等服务,从而促进产出端的产业融合。企业家精神“正能量”的有效激发让“诚实劳动、合法经营”成为企业家的信条。企业家会将更多资源用于技术创新及扩大再生产等“正道”上,减少通过建立政治关联或寻租来实现财富转移的行为^②。故制度性交易费用的降低有利于将企业资源集中用于对生产效率提高的追求上,这无疑有助于制造业转型。由此可推测,企业家精神可能通过优化资源配置、深化产业融合、促进研发创新、降低交易成本等机制推进制造业数字化转型。

前文分析表明,在企业有强烈意愿和精神拥抱数字化浪潮情况下,加快数据要素市场化改革能有效提高资源配置效率、深化产业融合、促进研发创新、降低交易费用。但企业对新技术、新商业模式、新产业形态的接纳及应用推广需要一个过程,若企业家及员工不具备变革、开拓和冒险精神,置身转型浪潮却“不敢转”,则无法形成市场化机制与企业家精神的协同联动,数据的流动共享、数据与其他生产要素的融合在企业或行业层面便无法实现,市场化改革的制度红利也就无法转化为现实生产力。因此,仅加快市场化改革的进程,制造业数字化转型的目标可能很难顺利实现。鉴于企业家精神的激发有助于营造与数字化

发展相适应的企业文化,能更好地促进数据要素的流动共享及与传统要素的融合,进而推动数据要素、数字技术、应用场景和商业模式融合创新,因而可能会改善或强化数据要素市场化改革对资源配置、产业融合、研发创新、交易费用等的作用。

由此提出如下待检验假设:

H₁:数据要素市场化改革和企业家精神对制造业数字化转型的影响存在协同效应。

H₂:数据要素市场化改革和企业家精神对制造业数字化转型的协同效应主要通过提高资源配置效率、深化产业融合、促进研发创新、降低交易费用等机制实现。

二 研究设计

(一) 模型设定

构建如式(1)所示的计量模型检验数据要素市场化改革与企业家精神协同对制造业数字化转型的影响。

$$\ln Tra_{it} = \alpha + \beta \ln X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

在式(1)中, i 表示地区横截面单元($i=1,2,\dots,282$); t 代表时间序列单元(2008—2019年); Tra 为制造业数字化转型指数, X 表示解释变量—数据要素市场化改革(Dat)、企业家精神(Spi)等; α 为原始截距项; u 为随机扰动项。式(1)的构建存在潜在假设,即当期转型水平仅取决于当期相关解释变量影响而与既往时期转型水平无关联。但制造业发展是一个持续积累、动态演化的过程,转型水平的提升存在路径依赖,历史时期转型水平对当期转型水平有影响。式(2)“局部调整模型”可用来解释该滞后效应^③。

$$\ln Tra_{it}^e = \alpha + \beta \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中, $\ln Tra_{it}^e$ 代表制造业数字化转型的预期水平,式(2)表明数据要素市场化改革等解释变量的当期表现对转型预期水平产生影响。但预期水平的取得通常在短期内难以实现,故转型水平实际改变量($\ln Tra_{it} - \ln Tra_{i,t-1}$)常小于预期改变量($\ln Tra_{it}^e - \ln Tra_{i,t-1}$),即前者仅相当于后者的一部分。式(3)体现两者间的关系:

①彭花,贺正楚:《企业家精神和工匠精神对企业创新绩效的影响》,《中国软科学》2022年第3期。

②Youssef A B, Boubaker S. “Entrepreneurship and Sustainability: The Need for Innovative and Institutional Solutions”, *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 129(4): 232-241.

③戴魁早:《贸易壁垒对出口技术复杂度的影响:机制与中国制造业的证据》,《国际贸易问题》2019年第12期。

$$\ln Tra_{it} - \ln Tra_{i,t-1} = (1 - \lambda)(\ln Tra_{it}^e - \ln Tra_{i,t-1}) \quad (3)$$

将式(3)代入式(2)中并将解释变量具体化,获得式(4)。其中, $\alpha^* = (1 - \lambda)\alpha$, $\beta^* = (1 - \lambda)\beta$, $\varepsilon_{it}^* = (1 - \lambda)\varepsilon_{it}$ 。式(4)便是构建的基准模型—动态面板数据模型。

$$\ln Tra_{it} = \alpha^* + \lambda \ln Tra_{i,t-1} + \beta_1^* \ln Dat_{it} + \beta_2^* \ln Spi_{it} + \beta_3^* \ln Dat_{it} \times \ln Spi_{it} + \beta_4^* \ln X_{o,it} + \varepsilon_{it}^* \quad (4)$$

式(4)中 $X_{o,it}$ 为相关控制变量,包括基础设施水平(Fra)、城镇化水平(Urb)、资本深化(Dee)、外商直接投资(Fdi)和环境规制(Env)。

(二) 变量说明与数据来源

1. 制造业数字化转型

制造业数字化转型指数属复合型指数,需通过对若干单项指标进行集成运算求得。对数字化转型水平的评估应兼顾过程和结果双重视角,涵盖数字化的准备程度、基于数字技术的转型表现及转型后绩效状况三个方面。借鉴王核成^①、张鹏^②的做法,从数字化就绪度、数字化强度、数字化贡献度三个维度衡量数字化转型水平。具体地,采用IT人员占从业人员比重、数字化设备投入来衡量数字化就绪度^③;采用工业企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率、实现管控集成或网络化协同的企业比例来综合体现数字化强度^④;采用制造业新产品销售收入占比、制造业产值增速来近似综合衡量数字化贡献度。借助效用值法对原始指标值作标准化处理后,结合德尔菲法所获指标权重利用线性加权法得到各地级市制造业数字化转型水平综合指数值。

2. 数据要素市场化改革与企业家精神

因数据要素市场化改革不宜直接度量,故采用数据要素市场化配置水平来体现改革进程或数据要素市场发展状况。基于对数据要素市场化配置内涵的理解,从数据生成、数据使用、数据共享三个维度构建间接体现数据要素市场化改革进程

的指标体系^⑤。在数据要素生成方面,采用互联网网页数、互联网域名数、互联网宽带接入端口数来近似衡量;从互联网普及率、移动互联网用户数两方面考察数据使用情况;在数据共享方面,采用电信业务总量、软件业务总量、邮政业务总量等指标来综合衡量。由于对企业家精神内涵理解的差异性,学术界对其衡量缺乏一致的标准;然而创新和创业精神通常被认为是其核心构成。另外,数字经济首先应是信用经济,企业家信誉或诚信对于推动数字经济与实体经济融合发展至关重要。借鉴已有成果,将区域层面企业家精神划分为创新精神、创业精神和契约精神^{⑥⑦}。采用R&D经费支出占制造业增加值的比重来衡量创新精神,采用行业私营企业从业人员占比体现创业精神,采用“中国城市商业信用环境指数”来衡量企业家契约精神。

参考已有相关研究成果,衡量控制变量的具体方法如下:采用各地级市人均公路里程数(公里/万人)衡量各地基础设施的完善程度;采用地级市制造业固定资产存量与从业人员之比(万元/人)衡量资本深化程度;采用按户籍计算的城镇人口占地区总人口的比重来体现城镇化水平;采用制造业各行业年度实际利用外资规模(万美元)来体现外商直接投资水平;采用废水排放达标率来近似衡量地方环境规制强度^⑧。

数据要素配置测度数据主要来源于各省统计年鉴、地区历年《城市统计年鉴》《中国互联网络发展状况统计报告》《大数据蓝皮书:中国大数据发展报告》等。企业家精神测度数据主要来源于中国管理科学研究所编“中国城市商业信用环境指数”、《中国人口与就业统计年鉴》、全国及各地《科技统计年鉴》。制造业数字化转型测度数据主要来源于相关年度CSMAR数据库、《中国科技统计年鉴》《中国工业经济统计年鉴》《中国电子信息产业统计年鉴》。控制变量和中介变量数据主要来源于相关年度《中国环境统计年鉴》《中

①王核成,王思惟:《企业数字化成熟度模型研究》,《管理评论》2021年第12期。

②张鹏,周恩毅:《装备制造企业数字化转型水平测度》,《科技进步与对策》2022年第7期。

③采用“软件和信息技术服务业固定资产投资额”(单位:万元)来近似体现数字化设备投入。

④采用专家访谈、问卷调查的方法获得衡量数字化强度的三个细分指标原始数据。

⑤李治国,王杰:《数字经济发展、数据要素配置与制造业生产率提升》,《经济学家》2021年第10期。

⑥程锐:《企业家精神与区域内收入差距:效应与影响机制分析》,《经济管理》2019年第6期。

⑦余东华,王梅娟:《数字经济、企业家精神与制造业高质量发展》,《改革》2022年第7期。

⑧吴伟平,何乔:《倒逼抑或倒退?——环境规制减排效应的门槛特征与空间溢出》,《经济管理》2017年第2期。

国城市统计年鉴》以及《工业企业科技活动统计资料》、省级和省际间投入产出表。对于极少数缺失的客观数据,采用学术界通用的线性预测法、

平均值法等方法进行填补。相关变量的描述性统计结果见表1。

表1 相关变量描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值	
被解释变量	Tra	3102	46.76	4.681	18.67	81.075
核心解释变量	Dat	3102	43.81	4.857	17.80	71.72
	Spi	3102	45.64	4.328	19.21	76.83
控制变量	Fra	3102	32.147	3.610	18.614	49.072
	Urb	3102	0.487	0.106	0.242	0.842
	Dee	3102	2.312	2.641	0.097	17.957
	Fdi	3102	88.047	6.655	9.162	277.54
	Env	3102	0.535	0.206	0.087	0.916
中介变量	Cos	3102	36.324	5.037	3.395	84.036
	Con	3102	0.151	0.028	0.071	0.231
	Fus	3102	0.201	0.042	0.148	0.406
	Tec	3102	49.64	3.651	19.48	78.627

注:为方便对数化处理,将表中百分比数据乘以100。

三 实证检验及结果解析

(一) 基准模型估计的结果分析

1. 数据要素市场化改革、企业家精神的影响

采用能较好解决内生性问题的两步 SYS-GMM 法来估计模型。表2 模型1 报告了当基准模型中未引入数据要素市场化改革与企业家精神乘积项(也可称协同项)时的估计结果。从中可观察到,数据要素市场化改革(Dat)对制造业数字化转型的影响系数为0.197且显著;企业家精神(Spi)的系数估计值为0.188但不显著。这意味着,数据要素市场化改革在制造业数字化转型中发挥了明显积极作用,而企业家精神的影响有待提高。可能的解释是:在要素市场化改革相对滞后的情况下,本应配置到创新等生产性领域的企业家精神可能被错配于寻租等非生产性领域,由此弱化了企业家精神应有的正向作用。

除了需确保估计方法的有效性之外,还要考察估计结果是否稳健。故将转型变量的滞后项纳入混合估计模型 POLS 和固定效应模型 FE 进行估计,并将结果与采用两步 SYS-GMM 法的结果对比。从表2 可知,模型1 中转型变量滞后项系数估计值0.224 处于模型2 和模型3 的相应估计值0.253 和0.146 之间。这表明模型1 的两步 SYS-GMM 估计结果并未出现明显偏差,这就意

味着数据要素市场化改革、企业家精神对制造业数字化转型的推动效应是显著且稳健的。

2. 数据要素市场化改革与企业家精神的协同效应

表2 模型4 报告了加入协同项($\ln \text{Dat} \times \ln \text{Spi}$)后的估计结果,而模型5、模型6 是对应的动态 POLS 和动态 FE 估计结果。从模型4 的结果可知:第一,协同项对制造业数字化转型产生了明显积极影响,系数估计值为0.139且显著。这意味着在培育和发展数据要素市场的同时尽力保护和激发企业家创新创业精神,对转型能产生更好的促进作用,即数据要素市场化改革与企业家精神具有协同效应,验证了假设 H_1 。第二,对比表2 中模型1 与模型4 可知,加入 $\ln \text{Dat} \times \ln \text{Spi}$ 后,数据要素市场化改革的系数由0.197 增加到0.221,且仍然显著,企业家精神的影响系数不但增大且显著。这说明“两者协同”既增强了数据要素市场化改革对转型的作用效果,也强化了企业家精神的影响。从表2 模型4 中对控制变量的估计结果来看,只有资本深化(Dee)系数估计值为负(-0.147)且显著。这表明固定资产投资的强化并没有对数字化转型产生积极效果。与数据、软件、技术专利等相比,传统的固定资产在促进转型中发挥的作用有限,企业应注重无形资产软实力的积累。

表 2 基准模型估计结果

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
ln Tra(-1)	0.224 ** (2.368)	0.253 ** (2.387)	0.146 ** (2.376)	0.216 ** (2.355)	0.247 ** (2.376)	0.198 ** (2.355)
ln Dat	0.197 ** (2.369)	0.224 ** (2.408)	0.217 * (1.927)	0.221 ** (2.267)	0.237 ** (2.324)	0.197 ** (2.417)
ln Spi	0.188 (1.675)	0.154 (1.425)	0.164 (1.612)	0.214 ** (2.402)	0.197 * (1.941)	0.201 ** (2.304)
ln Dat×ln Spi	--	--	--	0.139 ** (2.437)	0.153 ** (2.351)	0.162 ** (2.368)
ln Fra	0.179 ** (2.457)	0.208 ** (2.387)	0.098 ** (2.431)	0.104 ** (2.414)	0.169 ** (2.223)	0.162 ** (2.298)
ln Dee	-0.104 * (-1.946)	-0.113 (-1.069)	-0.079 (-1.268)	-0.147 * (-1.974)	-0.139 (-0.965)	-0.087 * (-1.937)
ln Urb	0.187 * (1.946)	0.106 ** (2.351)	0.088 * (1.936)	0.074 ** (2.341)	0.159 ** (2.364)	0.091 * (1.969)
ln FDI	0.195 * (1.987)	0.126 ** (2.448)	0.145 * (1.963)	0.091 * (1.964)	0.081 * (1.953)	0.131 * (1.972)
ln Env	0.176 * (1.964)	0.185 ** (2.365)	0.064 * (1.938)	0.239 ** (2.243)	0.074 ** (2.369)	0.106 * (1.948)
Estimation method	两步系统 GMM	动态 POLS	动态 FE	两步系统 GMM	动态 POLS	动态 FE
R-squared	--	0.875	0.868	--	0.901	0.898
Nobs	3102	3102	3102	3102	3102	3102
AR(2)-test P 值 ^b	0.246	--	--	0.227	--	--
Hansen-test P 值 ^c	0.417	--	--	0.386	--	--

注:表中括号内为 t 值; *、**、*** 分别代表 10%、5% 和 1% 的显著性水平。下同。

(二) 数据要素市场化改革与企业家精神协同的长期效应分析

为了检验协同的长期效应是否存在,借鉴祝树金等^①的做法,采用协同项的滞后 1 期—滞后 5

期替换式(4)的当期变量,控制变量也同样取相应滞后期。表 3 估计结果显示,ln Dat×ln Spi 滞后 1 期—滞后 4 期的系数都为正且在 5% 或 10% 的水平上显著,滞后 5 期的系数仍为正但不显著。

表 3 数据要素市场化改革与企业家精神协同的长期效应估计结果

解释变量	滞后 1 期	滞后 2 期	滞后 3 期	滞后 4 期	滞后 5 期
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
ln Dat	0.165 ** (2.417)	0.144 ** (2.315)	0.121 * (1.968)	0.087 (1.204)	0.069 (0.687)
ln Spi	0.154 ** (2.387)	0.125 * (1.942)	0.107 (0.869)	0.067 (1.387)	0.062 (1.402)
ln Dat×ln Spi	0.118 ** (2.267)	0.098 ** (2.308)	0.086 ** (2.336)	0.077 * (1.967)	0.064 (1.437)
Nobs(城市数)	282	282	282	282	282
AR(2)-test P 值 ^b	0.204	0.187	0.146	0.224	0.169
Hansen-test P 值 ^c	0.325	0.262	0.247	0.134	0.274

注:因篇幅所限,本表未报告控制变量。

①祝树金,钟腾龙:《进口竞争、产品差异化与企业产品出口加成率》,《管理世界》2019 年第 11 期。

这表明数据要素市场化改革与企业家精神的协同对制造业数字化转型的促进作用具有一定的滞后效应,长期效应较为明显。与单纯的数据要素市场化改革或企业家精神的滞后效应相比,两者协同的影响效应时间持续期相对更长久。

(三) 稳健性检验

借鉴赵云辉^①的做法,采用从“商业融合”与“商业普及度”两方面衡量的“商用指数”以及体现网络基础的“民用指数”的加权平均值当作数据要素市场发展水平的体现,同样采用两步 SYS-GMM 方法进行估计。结果表明,虽然数据要素市场发展的系数估计值大小稍有改变,但作用方向未变且依然显著,协同项对制造业数字化转型的影响仍然是正向的。另外,利用数据生成、数据使用、数据共享三个分项变量逐一替代数据要素市场化改革变量参与模型估计,结果表明各分项变量的系数估计值依然显著为正。

以新发展理念为引领,选取“制造业企业主营业务收入利润率”“全员劳动生产率”“高技术产业主营业务收入占比”等多元化指标构造出制造业高质量发展综合指数,当作被解释变量,同样采用两步 SYS-GMM 方法进行检验。结果表明,协同项对制造业高质量发展的影响依然为正且显著,这说明两者的协同有助于推动以新发展理念为引领的制造业高质量发展;并且协同项对以分项变量体现的制造业高质量发展的影响也显著为正。

综上所述,检验表明前文表 2 所得到的研究结论具有足够的稳健性。

四 影响机制分析

依据前文理论分析,数据要素市场化改革与企业家精神协同可能通过资源配置效应、产业融合效应、研发创新效应、交易费用效应等机制作用于制造业数字化转型。在此借鉴温忠麟、叶宝娟的做法,构建如式(5)一式(6)所示的递归模型验证中介效应是否存在^②。其中, M 为中介变量, $X_{o,ii}$ 代表除核心解释变量之外的其他变量。

$$\ln M_{it} = \sigma_0 + \sigma_1 \ln M_{i,t-1} + \sigma_2 \ln Dat_{it} \times \ln Spi_{it} + \sigma_3 \ln Dat_{it} + \sigma_4 \ln Spi_{it} + \sigma_5 \ln X_{o,ii} + v_{it} \quad (5)$$

$$\ln Tra_{it} = \omega_0 + \omega_1 \ln Tra_{i,t-1} + \omega_2 \ln Dat_{it} \times \ln Spi_{it} + \omega_3 \ln M_{it} + \omega_4 \ln Dat_{it} + \omega_5 \ln Spi_{it} + \omega_6 \ln X_{o,ii} + \varphi_{it} \quad (6)$$

选取能较好反映四种可能中介效应的代理变量。具体地,以地级市规模以上工业企业集合为测度对象,将其全要素生产率作为地级市制造业资源配置效率(Con)的近似衡量^③;采用能揭示产业间经济技术联系、体现制造业在运营中对技术、资金及人力资源等创新服务要素投入消耗状况的完全消耗系数作为产业融合效应(Fus)的代理变量;采用技术交易额指标作为研发创新效应(Tec)的代理变量;采用以某地区公务人员职务犯罪立案数与常住人口(万人)的比值来衡量的寻租案件发生率作为交易费用效应(Cos)的代理变量^④。中介效应检验可分为三步,第一步的估计结果已在表 2 的模型 4 中报告,在此只需实施第二步和第三步。采用两步系统 GMM 方法就四个中介效应进行检验,结果列示在表 4 中。

从表 4 模型 1 可知, $\ln Dat \times \ln Spi$ 系数估计值为负(-0.204)且显著,这说明数据要素市场化改革、企业家精神的激发有效地降低了地区寻租案件的发生。数字经济治理体系的日益完善能助推“放管服”改革,加快对不适宜的行政许可、资质资格等事项的清理规范,使政府行政审批流程变得更加精简,行政效率提升,“设租”空间被压缩。同时,数据要素市场发展及数字经济的活跃能激发企业家的创新思维,激励企业家与外界充分沟通并将更多的时间和精力配置到生产性领域,这无疑有利于促进制造业数字化转型。模型 2 的结果显示,协同项系数估计值为正,而交易费用效应变量的系数估计值为负,且协同项系数估计值 0.108 小于基准模型式(4)中相应系数 0.139。

从表 4 模型 3 可知, $\ln Dat \times \ln Spi$ 系数估计值为正(0.187)且显著,这说明数据要素市场发展、企业精神的协同有助于数据即时进行生产、传输、处理及分析,提高数据供给质量,促进数据要素跨行业、跨部门流动,并且从中挖掘出有效信息进而提高劳动、资本等传统要素之间的协同性,从而降

①赵云辉,张哲:《大数据发展、制度环境与政府治理效率》,《管理世界》2019年第11期。

②温忠麟,叶宝娟:《中介效应分析:方法和模型发展》,《心理科学进展》2014年第5期。

③谢贤君:《要素市场扭曲如何影响绿色全要素生产率》,《财贸研究》2019年第6期。

④万广华,吴一平:《司法制度、工资激励与反腐败:中国案例》,《经济学(季刊)》2012年第3期。

低企业或行业的管理协调成本和市场交易费用,提升制造业的资源配置效率。另外,市场化改革使得价格信号成为配置资源的重要手段,有利于资源配置的优化。模型 4 的结果显示,协同项和资源配置效应变量的系数估计值皆为正,且协同项系数估计值 0.124 小于 0.139。

从表 4 模型 5 可知,ln Dat×ln Spi 系数估计值为正(0.224)且显著,这说明数据要素市场发展、企业家精神的协同有助于促进高级人力资源、现代金融等要素与制造业互补性融合及先进技术尤其是移动互联网、物联网、大数据、人工智能等新技术与制造业渗透性融合,从而推动融合创新进

程。模型 6 的结果显示,协同项和制造业服务化变量的系数估计值都为正,且协同项系数估计值 0.131 小于 0.139。

从表 4 模型 7 可知,ln Dat×ln Spi 系数估计值显著为正(0.212),这说明数据要素市场发展、企业家精神的协同有效促进了不同主体间的研发合作,推动了专业化、高级化技术成果(如发明专利和自主创新设计)的转移和溢出,最终助推了技术进步;特别是数据要素与人工智能方法的结合,使得研发创新效率显著提高。模型 8 的结果显示,协同项和中介变量的系数估计值都显著为正且协同项系数估计值 0.118 小于 0.139。

表 4 数据要素市场化改革与企业家精神协同效应的机制检验

中介效应	交易费用效应		资源配置效应		产业融合效应		研发创新效应	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
被解释变量	ln Cos	ln Tra	ln Con	ln Tra	ln Fus	ln Tra	lnTec	ln Tra
估计步骤	式(5)	式(6)	式(5)	式(6)	式(5)	式(6)	式(5)	式(6)
被解释变量(-1)	0.133** (2.428)	0.125* (1.973)	0.176** (2.361)	0.106** (2.336)	0.137** (2.278)	0.118** (2.269)	0.197** (2.372)	0.165*** (3.587)
ln Dat×ln Spi	-0.204** (-2.323)	0.108** (2.254)	0.187** (2.401)	0.124** (2.568)	0.224** (2.457)	0.131*** (4.186)	0.212** (2.364)	0.118** (2.376)
ln Dat	-0.121** (-2.246)	0.197*** (3.464)	0.176** (2.307)	0.184** (2.385)	0.097** (2.343)	0.074*** (3.839)	0.137** (2.468)	0.102** (2.397)
ln Spi	-0.181* (-1.988)	0.162 (1.045)	0.143* (1.934)	0.131* (1.986)	0.086* (1.967)	0.095* (1.968)	0.154* (1.964)	0.174** (2.586)
M	--	-0.316*** (-4.185)	--	0.172** (2.408)	--	0.191** (2.462)	--	0.135** (2.468)
观测值	3 102	3 102	3 102	3 102	3 102	3 102	3 102	3 102
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
AR(2)-test P 值 ^b	0.217	0.314	0.267	0.347	0.416	0.404	0.327	0.265
Hansen-test P 值 ^c	0.436	0.287	0.264	0.347	0.386	0.334	0.362	0.454

综上所述,检验表明交易费用、资源配置、产业融合、研发创新在数据要素市场化改革、企业家精神协同作用于制造业数字化转型中发挥了部分中介效应。故前文所提的假设 H₂ 得到了验证。

五 进一步探讨:异质性分析

(一) 协同效应的地区差异

不同地级市的工业基础、制度环境、自然禀赋等皆有明显区别,由此可推测协同效应可能存在地区差异。为了对其进行验证,这里引入地区虚拟变量 D₁、D₂、D₃。当某地级市处于沿海则 D₁ 取 1,处于内陆则 D₁ 取 0;若属于省会城市则 D₂ 取

1,否则 D₂ 取 0;当某地级市属于老工业城市则 D₃ 取 1,否则 D₃ 取 0。在模型中添加地区虚拟变量和协同项的乘积项 D₁×ln Dat×ln Spi、D₂×ln Dat×ln Spi、D₃×ln Dat×ln Spi 之后,借助表 5 中模型 1—模型 3 的估计结果考察协同项对制造业数字化转型的影响是否存在明显的地区差异。

表 5 模型 1 和模型 2 分别报告了引入 D₁×ln Dat×ln Spi 和 D₂×ln Dat×ln Spi 的估计结果。可以看出,数据要素市场化改革与企业家精神对沿海地级市、省会城市制造业数字化转型的协同作用效果更好、更明显。表 5 模型 3 引入老工业城市虚拟变量交互项的结果显示,D₃×ln Dat×ln Spi

的系数显著为负(-0.058),说明数据要素市场化改革与企业家精神对老工业城市的制造业数字化转型协同效应较差,在相近的市场化改革进程与企业家精神水平下,老工业城市更难实现转型。可能的解释是:沿海地级市在高技术产业基础、数字基础设施投入、高层次人才培养等方面具有明

显优势。这有助于域内数据要素对传统要素间协同性的改善,利于推动制造业投入融合及产出融合进程,提高研发合作与技术溢出效率,进而强化对转型的促进效应。另外,沿海的区位优势、政策优势和贸易环境优势也有助于加快数字化转型步伐。

表5 协同效应的地区差异和时期差异

解释变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
	沿海城市 虚拟变量	省会城市 虚拟变量	老工业城市 虚拟变量	时间虚拟 变量 t ₁	时间虚拟 变量 t ₂
lnTra(-1)	0.176** (2.361)	0.136** (2.385)	0.186** (2.349)	0.171* (1.952)	0.192** (2.407)
ln Dat	0.218** (2.259)	0.206** (2.364)	0.169** (2.407)	0.203** (2.463)	0.214** (2.562)
ln Spi	0.217** (2.398)	0.187** (4.967)	0.184** (2.323)	0.197** (2.578)	0.207** (2.414)
ln Dat×ln Spi	0.145** (2.441)	0.161** (2.342)	0.174** (2.376)	0.131** (2.244)	0.152** (2.512)
D ₁ ×ln Dat×ln Spi	0.089** (2.458)	--	--	--	--
D ₂ ×ln Dat×ln Spi	--	0.076** (2.352)	--	--	--
D ₃ ×ln Dat×ln Spi	--	--	-0.058* (-1.963)	--	--
t ₁ ×ln Dat×ln Spi	--	--	--	0.103** (2.488)	--
t ₂ ×ln Dat×ln Spi	--	--	--	--	0.109** (2.469)
控制变量	是	是	是	是	是
Number of id	282	282	282	282	282
AR(2)-test P 值 ^b	0.226	0.337	0.407	0.265	0.416
Hansen-test P 值 ^c	0.341	0.316	0.271	0.203	0.248

(二) 协同效应的时期差异

不同时期制造业转型升级的目标、进程与政策措施都有所不同,由此可推测协同效应可能存在时期差异。在实证模型中引入两个时间虚拟变量 t₁ 和 t₂ 分别用来考察 2012 年前后及 2017 年前后数据要素市场化改革与企业家精神协同的影响特征差异性。具体地,将十八大召开前的 2008—2011 年间虚拟变量的值设定为 0,2012—2015 年间取值设定为 1;将十九大召开前的 2013—2016 年间虚拟变量的值设定为 0,2017—2019 年间取值设定为 1。

表5 模型4 报告了加入 t₁×ln Dat×ln Spi 的两

步 SYS-GMM 法估计结果。可知,协同项的系数估计值显著为正(0.131),且 t₁×ln Dat×ln Spi 系数估计值在 5% 的水平上也显著为正(0.103)。这就表明协同项对制造业数字化转型不仅产生了正向作用,而且在十八大后其促进效应更强。可能的解释是,十八大之后要素市场化改革进程的加快更利于大数据、技术、金融及人力资源等生产要素的动态优化配置,有助于两业融合进程的推进、研发合作与技术溢出效率的提高、政府行政效率的改善及寻租空间的压缩。因而制造业数字化转型、提质增效的速度会更快。

表5 模型5 报告了加入 t₂×ln Dat×ln Spi 的估

计结果。可知,协同项的系数估计值显著为正(0.152), $t_2 \times \ln \text{Dat} \times \ln \text{Spi}$ 系数估计值为0.109且显著。这就表明协同项对制造业数字化转型不仅具有积极影响,且在十九大后其促进效应更明显。可能的解释是:十九大之后在加快要素市场化改革的同时,保护和激发企业家精神方面也做了许多卓有成效的工作,如2019年国务院颁布了《优化营商环境条例》。这一时期在中央政府的引领下,各地方政府也展开了营商环境追赶。一系列举措体现了各级政府在完善社会主义市场经济体制、激发企业家精神方面的战略意图。这无疑进一步加快了数据要素与其他传统要素的融合,提高了资本、劳动等传统要素之间的协同性,使得各类生产资源得到更优配置,尤其是推动了数据要素、数字技术向制造业的深度渗透。

六 结论与政策启示

本文探讨了数据要素市场化改革与企业家精神影响制造业数字化转型的机理,并对我国282个地级市2008—2019年期间的数据进行收集整理,采用相关计量分析方法对理论假设展开实证检验。研究表明,数据要素市场化改革和企业家精神对地方制造业数字化转型的促进作用存在明显的协同效应,而且这种协同效应具有一定的长期性;这一协同联动机制的共同推进不仅增强了市场化改革对转型的影响效果,而且显著地提升了企业家精神的作用。“两者协同”主要通过影响资源配置、产业融合、研发创新、交易费用进而作用于制造业数字化转型。此外,协同效应在东部地市和省会城市更为明显;相对于老工业城市而言,在非老工业城市协同效应发挥更好;党的十八大特别是十九大后,协同效应明显增强。基于所得研究结论能获得相应的政策启示如下。

(1)保障数据处理者的投入收益,保护数据来源者的合法权益,构建与数据生产力发展相适应的以动态、开放、发展的数据产权体系为重心的数据生产关系。一方面,需要通过对数据产权的确立来明确参与数据价值分配的主体,从而为数据流动创造有利条件。依据“生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬”的原则,应将数据价值链中创造数据价值的最重要主体即数据来源者和

数据处理者视为最典型的产权主体和参与价值分配的主体。另一方面,应根据多元化主体在数据价值创造过程中的相互关系对权利作出适当限定。因数据来源者与数据处理者相比处于弱势地位,数据处理者的产权实现必须以数据来源者隐私权、收益权、人格权等合法权益的保护为约束条件。数据处理者需要在数据采集、使用过程中保护数据来源者的隐私权;需要通过构建利益共享机制将数据创造的价值在不同主体间进行分配,尤其要保障数据来源者的收益权。

(2)围绕健全数据交易平台、引导数据有序进入市场、创新数据定价方法三方面来完善数据要素的市场化配置机制。数据交易平台的建设首先要做好前期基础调研工作,平台构建应符合数字经济及社会发展现实需求,要防止平台遍地开花、水平良莠不齐等问题产生。各类平台间需关注数据信息的流动,应秉承“激励相容”的原则分步推动平台间的互联互通,避免平台各自成为数据孤岛。此外,要构建交易规则和诚信机制,防范因交易主体机会主义行为的发生而导致平台的信誉受损。为推动数据有序入市,对于教育、医疗等公共部门数据,地方政府应在确保隐私权及不影响公共安全的前提下鼓励以多种形式向社会开放共享。对于商业部门数据,要重点防止企业或机构为了获得超额垄断利润而囤积增值数据、回避共享,利用数据的网络外部性特征来强化企业在市场中的优势地位。监管部门应借助反垄断法等规定推动平台企业加快数据流通步伐,打破其构建数据“围墙花园”的企图。在数据定价环节,数据资源供应方、中介组织应深入理解制造业内不同行业的交易需求,对数据应用场景有全面把握,进而协助需求方在交易前尽可能掌握数据的价值创造潜力,克服因信息不对称所致的定价不合理乃至交易效率损失^①。当前,应创新数据要素的定价方法,尝试采取事前体验型定价加事后收益共享的动态二元定价方式,既降低需求方首次支付的额度又使价格充分体现出数据所创造的价值。

(3)优化营商环境,激发和保护企业家精神,鼓励企业家积极推动数字技术、数据要素及新的商业模式在制造业企业中的应用及推广。首先,

^①陈金丹,王晶晶:《数字化投入与制造业创新效率》,《经济经纬》2022年第3期。

通过法律制度的确立、完善和执行来保护企业的合法产权、保障企业家与外部市场主体的各类交易合同能顺利履行。这样便可稳定企业家的经营预期,激励企业家将更多的时间和精力配置到如数字化设备的投入、数据处理与运营等创新性生产活动,从而加快数字化转型的步伐。其次,通过精简政府的行政审批手续、规范政府自身行为来促使政府管理的合理化。行政审批程序的精简能够降低制度性交易成本,让企业家在激烈的市场竞争中及时抓住稍纵即逝的有利机会开展有助于数字化转型的创新活动;而规范政府自身行为能将“自由裁量”的空间控制在最佳范围,压缩政府相关部门“设租”的余地,从而有利于构建起亲清政商关系。

(4)增强制造业企业数字化转型的意愿和能力,打造“灯塔工厂”和“黑灯车间”。首先,企业要增强危机意识,要善于将市场竞争压力转化为降低生产成本、提高生产效率、增强产品竞争力的

内生动力和实施数字化转型的主动意愿。其次,企业要重点围绕数字技术、组织机制和数据基础三方面增强自身数字化转型能力。在数字技术层面,要扭转一些企业仅将技术应用停留在ERP等传统信息技术层面的局面,要提高人工智能、数字孪生等新技术对生产制造领域的渗透水平,尤其要重视数字技术和生产工艺流程中的操作技术深度融合。在组织机制方面,企业应在明确数字化转型战略目标基础上,尽可能成立由跨专业、跨部门人员组成的专门的大数据机构,并持续开展以数字化转型为导向的业务流程重构与再造,加大数字化人才的招聘与培训力度,培育适应数字化发展的企业文化。在数据基础方面,企业不仅要善于收集、存储、分析生产运营中生成的海量数据,也要致力于实施将面向少数业务流程或企业内部全流程的数据联通升级至面向全产业链乃至接入第三方平台的数据联通,从而更好地盘活自有数据资产、深度挖掘数据潜在价值。

Data Elements Market-oriented Reform, Entrepreneurship and Manufacturing Digital Transformation

HE Ling

(School of Business, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Based on the data of 282 prefecture-level cities from 2008 to 2019, a dynamic panel data model is constructed to consider the impact of data elements market-oriented reform and entrepreneurship on the manufacturing digital transformation. Results show that the synergy effect of data elements market-oriented reform and entrepreneurship has a long-term mechanism to promote transformation, which enhances not only the effect of market-oriented reform, but also the impact of entrepreneurship. The synergy effect is mainly achieved through reducing transaction costs, improving resource allocation efficiency, deepening industrial integration, promoting R&D. Further research shows that in the eastern cities, provincial capitals and non-old industrial cities, the synergy effect is more obvious and significantly strengthened after 2017.

Key words: data elements; entrepreneurship; synergy effect; digital transformation

(责任校对 朱春花)