

JIS

第2卷
2023
第3期

第2卷
2023
第3期

智能社会研究

Journal of Intelligent Society

中华人民共和国工业和信息化部主管

哈尔滨工程大学主办

智能社会研究

Journal of Intelligent Society

中华人民共和国工业和信息化部主管



杂志公众号二维码
官网网址 www.jis.ac.cn



ISSN 2097-2091

9 772097 209239 05

定价: 45.00 元

ZHINENG SHEHUI YANJIU

目次

论 文

造梦机器:构建“景观社会”的元宇宙技术及其资本逻辑
..... 马立明 黄泽敏(1)

数字素养对农民财产性收入的影响研究 王淑敏 屈彩萍(16)

数字藏品发展中的主要风险及其治理架构 陈卫洲(41)

研究报告

2022 年 55 个重点城市在线政务服务监测报告
..... 零点有数全国政务服务监测课题组(69)

产业数字化的政策框架与发展模式研究 朱太辉 张彧通(82)

译 文

人工智能规制的四种路径
——AI 定义的冲突图谱
..... 比勒尔·本布齐德 亚尼克·莫勒瑟尔 娜塔丽·斯穆哈 著
黄 可 译(102)

数字平台规制的谱系学研究 伊莱克特拉·比蒂 著 曾 晨 译(130)

书 评

数据政治:智能社会向善的前置逻辑

——评《黑箱社会:控制金钱和信息的数据法则》…………… 张国栋(188)

大数据、殖民主义与资本主义

——评《连接的代价:数据如何殖民人类生活并为资本主义所用》

…………… 戴林杰(199)

访 谈

智能社会愿景中的聋人社群参与

——郑璇教授访谈录 …………… 郑 璇 林子皓(208)

CONTENTS

THESIS

Dream-Making Machine: Building Metaverse Technology and Its Capitalist Logic for the “Landscape Society”	Ma Liming, Huang Zemin(1)
Research on the Influence of Digital Literacy on Farmers’ Property Income	Wang Shumin, Qu Caiping(16)
Potential Risks and Governance Framework in the Development of Digital Collections	Chen Weizhou(41)

RESEARCH REPORT

2022 Online Government Services Report for 55 Cities	Zero Point National Governance Service Monitoring Research Group(69)
Research on the Policy Framework and Development Models of Industrial Digitization	Zhu Taihui, Zhang Yutong(82)

TRANSLATED TEXT

Quatre nuances de régulation de l’intelligence artificielle: une cartographie des conflits de définition	written by Bilel Benbouzid, Yannick Meneceur, Natalie Smuha; trans. by Huang Ke(102)
A Genealogy of Digital Platform Regulation	written by Elettra Bietti; trans. by Zeng Chen(130)

BOOK REVIEW

Data Politics: The Priority Logic of an Intelligent Society for Good—Comment on *The Black*

Box Society: The Secret Algorithms that Control Money and Information

..... Zhang Guodong(188)

Big Data, Colonialism and Capitalism: A Review of *The Costs of Connection: How Data Is*

Colonizing Human Life and Appropriating it for Capitalism Dai Linjie(199)

INTERVIEW

Including the Deaf Community into the Vision of Intelligent Society: An Interview with Prof.

Zheng Xuan Zheng Xuan, Lin Zihao(208)

产业数字化的政策框架与发展模式研究^{*}

朱太辉 张彧通^{**}

摘要:“十四五”规划期间,数字经济将成为我国经济高质量发展的重要动力,其中产业数字化是重中之重。基于产业数字化发展的实践流程,2016年以来国家相关部门出台了约60项产业数字化政策,形成了推动产业数字化发展的“二维五端七重点”政策框架:政策沿着产业数字化发展的流程和交易两个维度展开,聚焦生产端、销售端、主体端、产品端和场所端五大环节,形成了数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸和新型数字产品七大重点支持方向。在“二维五端七重点”政策框架支持下,产业数字化发展将在业务上注重从销售端向生产端拓展,在技术上注重打造特色、专业的工业互联网平台,在模式上注重生态、技术和资金服务综合输出,在创新上注重“人—货—场”要素的组合创新。

关键词:产业数字化 消费互联网 工业互联网 “人—货—场”要素

一、引言

促进数字经济和实体经济深度融合,是党的二十大报告和国家“十四五”规划所明确的“十四五”规划期间数字经济发展的主要目标和重点方向。2023年2月,中共中央、国务院发布的《数字中国建设整体布局规划》也强调,“推进数字技术与经济、政治、文化、社会、生态文明建设‘五位一体’深度融合”,“在农业、工业、金融、教育、医疗、交通、能源等重点领域,加快数字技术创新应用”。产业数字化正是数字经济和实体经济深度融合的应有之义和首要任务,2023年《政府工作报告》也明确提出“加快传统产业和中小企业数字化转型”。中国信

^{*} 本文系作者的学术思考,不代表所在单位观点。

^{**} 朱太辉,京东经济发展研究院、国家金融与发展实验室、中国人民大学国际货币研究所;张彧通,中国政法大学破产法与企业重组研究中心。

息通信研究院数据显示,2022年我国数字经济规模已超过50万亿元,其中产业数字化规模高达41万亿元,占数字经济规模的比重高达81.7%(中国信息通信研究院,2023)。

随着实践的快速发展和政策的高度关注,产业数字化近年来成为研究关注的热点选题。在产业数字化的不足与短板方面,有研究测算得出产业数字化在传统行业增加值中平均占比仅为9.74%,认为数字技术对行业产业的渗透效应总体发挥还很不充分(蔡跃洲、牛新星,2021);有学者通过对不同产业中小企业数字化现状的调研发现,作为产业数字化主体的中小企业普遍存在数字化转型思维匮乏、数字化基础薄弱、数字化转型障碍较大等问题(张夏恒,2020)。在产业数字化模式和特征方面,有研究基于产业结构变迁规律总结提出了我国产业数字化转型的两大模式,即由社会动因主导的倒逼模式和由创新动因主导的增值服务模式(杨卓凡,2020),同时提出了服务型制造、网络化协同制造等新型制造模式的快速发展(李春发、李冬冬、周驰,2020)。有研究以数字产品流动为导向,将数字经济划分为供给侧与需求侧,建立了数字产业部门与数字融合部门的二模网络(李腾、孙国强、崔格格,2021)。在推进产业数字化发展方面,有研究认为,要打破制约数字化生产力发展和数字经济生态系统建设的政策制度障碍,构建与数字经济发展相适应的监管机制和多元共治的协同治理机制(刘淑春,2019);还有研究认为要构建企业智能制造、行业平台赋能和园区发展生态三条路径(吕铁,2019)。但是,鲜有研究从实践发展与政策演变的联动视角来综合分析产业数字化的发展演进。

事实上,我国的产业转型升级、产业数字化是政策支持和行业实践交互影响的结果,具有极强的政策引导性。2016年以来,中央和地方层面接连出台了约60项有关产业数字化的产业促进政策,涵盖了工业互联网、智能制造、大中小企业融通等各个领域。如2022年8月,工业和信息化部办公厅、财政部办公厅发布《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》,明确提出从2022年到2025年,围绕100个细分行业,通过中央财政资金奖补产业数字化服务平台等,打造4000—6000家“小灯塔”企业作为数字化转型样本。对产业数字化政策支持与发展模式联动展开研究,有助于更加全面地理解和把握我国产业数字化的未来方向、模式演变和发展重点。为此,本文拟基于产业链供应链的实践发展,全面梳理已有的产业数字化支持政策,形成“政策视角下”的产业数字化

发展框架,进而给出未来政策和实践联动下的政策趋势和行业方向。

二、产业数字化发展的政策框架

从实践来看,产业数字化发展可分为两个维度:一是流程维度,从产业链的整个链条来看,产业数字化可以划分为创意、设计、研发、制造、定价、营销、交易、仓储、配送和售后等环节数字化;二是交易维度,从“人(主体)—货(产品)—场(渠道与场所)”的数字化转型框架来看(朱太辉、张彧通,2021),产业数字化可以划分为全链条或各个环节的“人—货—场”数字化。与此同时,各类政策在流程维度和交易维度上也存在交织,共同构成了产业数字化政策的全貌。

2016 年以来,我国出台的产业数字化政策达到了 60 项左右,涉及顶层设计和产业数字化主要环节和流程。整体来看,这些政策围绕“人—货—场”数字化实现产业链供应链整体升维创新这一主线,形成了“二维五端七重点”的政策框架:“二维”指产业数字化政策覆盖流程维度和交易维度;“五端”指产业数字化政策细分为生产端、销售端、主体端、产品端和场所端五个方面;“七重点”指产业数字化政策明确数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸和新型数字产品七个重点方向(图 1)。其中,“二维”确定了产业数字化政策涵盖的范围,“五端”和“七重点”体现了产业数字化政策关注的重点环节。

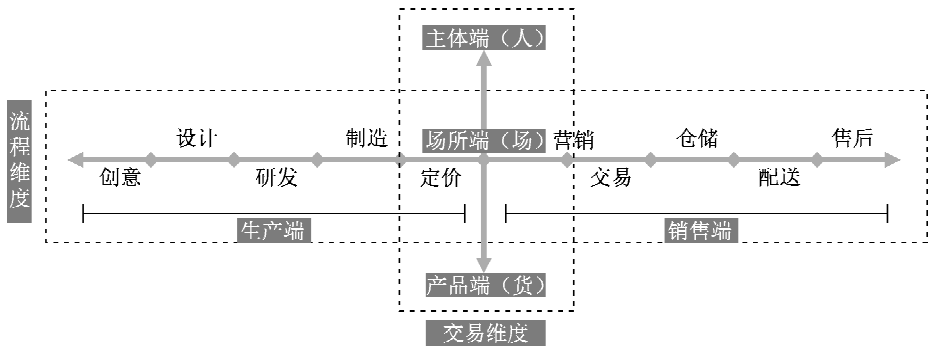


图 1 产业数字化政策的“二维”和“五端”

资料来源:作者绘制。

三、生产端数字化政策：以智能制造为核心

(一) 发展框架

智能制造政策涵盖从创意到定价的生产端环节,核心主体是数字化工厂,核心架构是工业互联网平台(图2)。其中,核心主体从宏观和微观两个层面推进:宏观层面指推动建设数字化示范工厂,包含智能车间、智能工厂、智能场景和智能供应链;微观层面指打造5G全连接工厂,包含基础设施、厂区现场升级、关键环节应用、网络安全防护等。核心架构同样从宏观和微观两个层面推进:宏观层面指打造平台体系,包含基础型平台、综合型平台、特色型平台和专业型平台;微观层面指完善平台架构,包含基础设施、PaaS平台、SaaS应用以及安全防护。

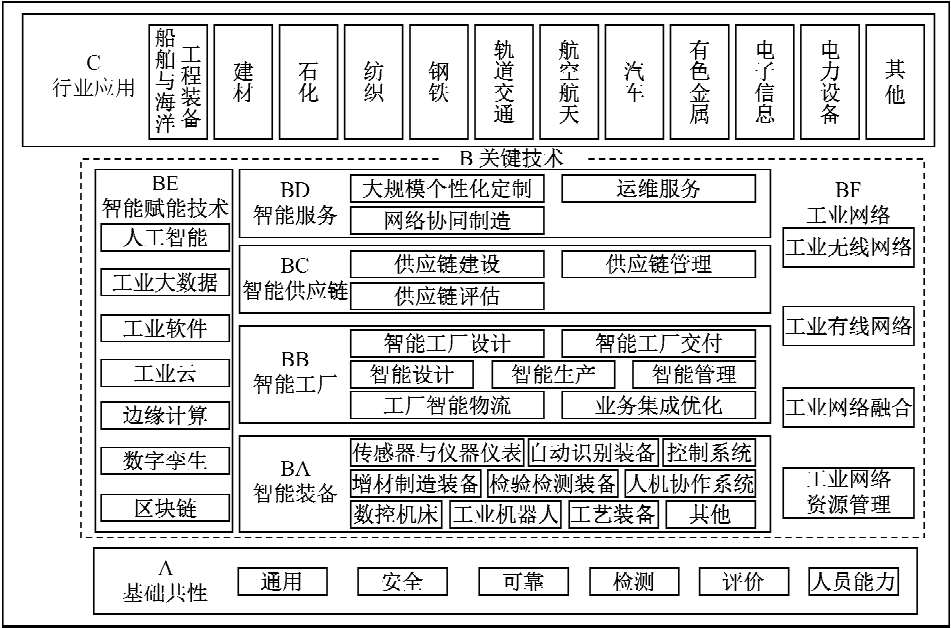


图2 智能制造的整体框架

资料来源：工业和信息化部，2021。

（二）业务领域

生产端数字化政策旨在解决三个重点问题：技术保障、生态协同和模式创新。

其中，技术保障重点是要解决工业互联网的建设、拓展与安全问题。在网络与基础设施方面，做到网络体系强基和标识体系增强；在平台体系方面，做到多层次平台建设和技术供给质量提升；在发展应用方面，实现新型模式培育以及大中小企业融通赋能；在安全架构方面，做到分类分级管理、提供安全保险服务、实现网络安全能力贯标。

生态协同重点是要解决智能制造生态参与方的培育管理与激励问题。在参与方培育管理方面，培育解决方案和技术、数据的供应商，引导供应商组成业务联合体，明确供应商分级分类标准；在能力开放协同方面，开放面向典型场景和细分行业的解决方案，鼓励基础电信企业、广大行业企业和产业链相关企业探索多元化、可推广的商业模式，鼓励大企业打造数字化平台；在产业生态构筑方面，引导主体共建关键共性技术标准和应用生态。

模式创新重点是要解决生产迭代的路径、领域和场景问题。以消费品行业为例，目标是要迭代出以用户需求为中心的制造体系：一方面，建立全生命周期质量管控、需求敏捷感知和产销用协同的消费品行业智能制造示范工厂；另一方面，探索应用人工智能、区块链、数字孪生等新技术和大规模个性化定制、销售驱动业务优化等典型场景。

（三）政策行动

近五年来，国务院、工信部等出台了多项工业互联网、智能制造相关的促进政策（表1）。例如，《“十四五”智能制造发展规划》明确了工业软件突破提升行动、消费品领域行业智能化改造升级行动等，还包括智能制造试点示范行动、5G全连接工厂建设等。又如，工信部从2015年开始每年遴选“智能制造示范工厂揭榜单位和优秀场景名单”，“十三五”期间共遴选了305个智能制造试点示范项目，2022年又有智能制造示范工厂揭榜单位99家。例如盐津铺子，布局了15条智能制造烘焙生产线，核心工艺区实现无人作业，达到“黑灯工厂”标准；此外，还计划引入生产信息化管理系统（MES）、消费者数据平台（CDP）、研发信息管理系统（PLM），连通产品研发与生产系统，根据消费者需求、口味等偏好，确

定产品研发方向,引导生产向柔性定制化方向发展。

表 1 智能制造的政策框架

序号	出台日期	出台部门	政策名称
1	2018 年 6 月	工信部	《工业互联网发展行动计划(2018—2020 年)》
2	2020 年 12 月	工信部	《工业互联网创新发展行动计划(2021—2023 年)》
3	2021 年 12 月	工信部等	《“十四五”智能制造发展规划》
4	2022 年 9 月	工信部办公厅等	“智能制造试点示范行动”
5	2022 年 8 月	工信部办公厅	《5G 全连接工厂建设指南》
6	2022 年 9 月	工信部办公厅	“征集工业互联网平台创新领航应用案例”
7	2023 年 3 月	工信部办公厅	“工业互联网试点示范项目名单”

四、销售端数字化:以新型消费为核心

(一) 发展框架

新型消费政策涵盖从营销到售后的各个环节,核心主体是零售端企业,核心架构是推进线上线下消费的融合(图 3)。

其中,核心主体指零售端企业(人),包含三个方面:技术平台方面,打造原生云平台,业务原生于云上的零售端企业,搭建以数据中台、智能平台等技术架构为核心的技术系统;实施上云用数赋智,传统业务在线下的零售端企业通过上云、上系统的方式实现业务和管理的数字化。业务流程方面,实现外部数字化,重点是业务发展的数字化;实现内部数字化,重点是运营管理的数字化。组织架构方面,要求围绕以消费者为中心,打造客户体验中心、在线设计中心等新型组织架构。

核心架构指线上线下融合(场),包含四个方面:线上渠道方面,指各领域平台、垂直平台的搭建;线下门店方面,指智能网点、智能街区、智能商圈的建设,实现线上服务、线下体验以及现代物流深度融合的线下门店建设与改造升级;融合平台方面,指产销直供平台、消费促进平台的建设;场景融合方面,指以业务服务为主线,以客户积累为基础,实现自身业务条线的拓展以及与外部场景的交叉融合。

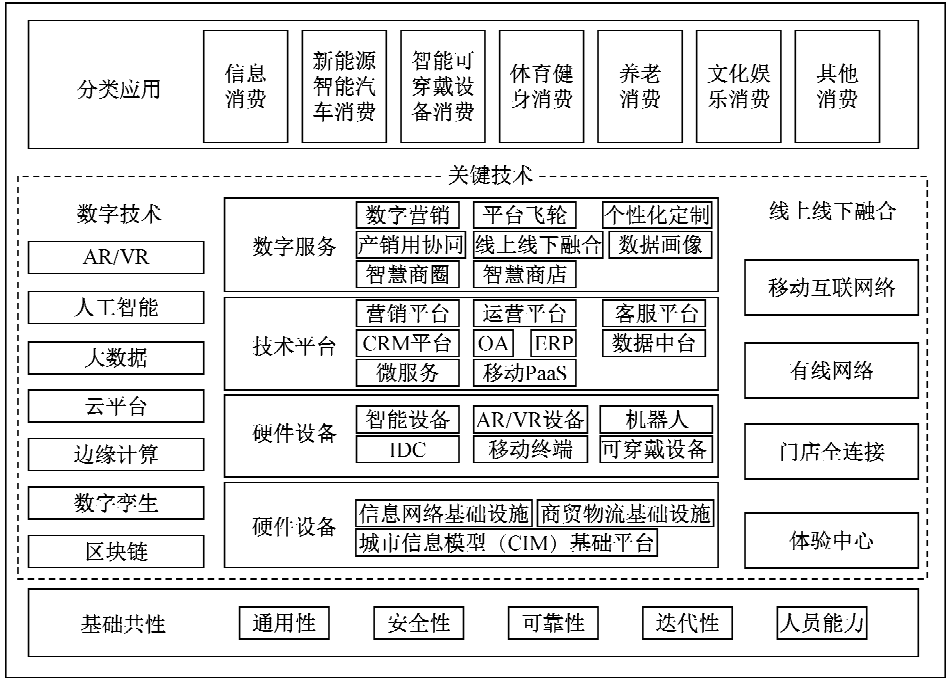


图 3 新型消费的整体框架

注：新型消费以网络购物、移动支付、线上线下融合等新业态新模式为特征，信息消费是主要的新型消费模式，指直接或间接地以信息产品和信息服务为消费对象的经济活动。

资料来源：作者绘制。

（二）业务领域

销售端数字化政策旨在解决三个方面的主要问题：客户交互、迭代创新和基础设施。

其中，客户交互的重点是实现数据驱动：一方面，客户服务做到通过社交、购物、娱乐等业务吸引客户的“获客”，通过客户运营，提升客户依赖度的“留客”，运用虚拟现实、增强现实、交互娱乐等技术丰富体验的“活客”；另一方面，通过客户分析实现数据收集和存储，形成大数据池，然后通过整合平台数据、第三方数据、公共数据，基于数据开展商业智能分析、消费行为分析，创新反向定制、个性化设计、用户参与设计、交互设计，实现用于供应链的数据分析。

迭代创新的重点是打造新产品新业态新模式：一是融合创新，包括线上平台和线下网点融合，“商品+服务+文化”跨界融合，加强产业链上企业在产品设计、

技术研发、营销服务、资源对接上的互补融合,企业和互联网平台在应用场景定制、内容提供等方面的协同融合;二是场景创新,拓展衣、食、住、学、娱、康、养等场景体验和增值服务,推动新型消费落地个人、家庭、社区、政府等生活场景;三是技术创新,推进大数据、云计算、人工智能、区块链等技术在销售端的创新,发展数字营销、NFT、智能识别等新商业模式;四是数据创新,提升数据共享商用水平,探索发展消费大数据服务。

基础设施的重点是打造基础网络和信息能力,这主要包括:信息网络基础设施建设,包括 5G 网络、数据中心、城市信息模型(CIM)基础平台;商贸流通基础设施建设,包括数字化消费网络、仓储配送中心、冷链物流;新型消费网络节点建设,包括智慧街区、智慧商圈、综合服务网点等。

（三）政策行动

近五年来,新型消费逐渐成为推动经济增长的重要领域,相关政策也高度重视数字化的促进作用(表 2)。例如 2017 年,《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》就已经提出:“鼓励企业利用互联网平台深化用户在产品 设计、应用场景定制、内容提供等方面的协同参与……支持企业加快线上线下体验中心建设,积极运用虚拟现实、增强现实、交互娱乐等技术丰富消费体验。”随后,信息消费、智能家电消费等领域也纷纷出台了具体的数字化转型和促进政策。又如 2022 年 8 月,工信部办公厅公布了“2022 年新型信息消费示范项目名单”,全国共有 151 个项目上榜,涵盖信息消费体验中心、新型信息消费产品与服务、“信息消费+乡村振兴”三个方向。以居家养老智能推荐消费服务应用示范为例,国家围绕人工智能条件下养老社会实验试点城市建设,大力推行“互联网+智能居家养老”新模式;建设智能养老社区和机构,推动智能陪护机器人、智能健康设备等广泛应用。

表 2 新型消费的政策框架

序号	出台日期	出台部门	政策名称
1	2017 年 8 月	国务院	《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》
2	2018 年 7 月	工信部等	《扩大和升级信息消费三年行动计划(2018—2020 年)》

(续表)

序号	出台日期	出台部门	政策名称
3	2020 年 9 月	国务院办公厅	《关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见》
4	2022 年 12 月	中共中央、国务院	《扩大内需战略规划纲要(2022—2035 年)》
5	2022 年 12 月	发改委	《“十四五”扩大内需战略实施方案》
6	2022 年 7 月	商务部等	《关于促进绿色智能家电消费的若干措施》
7	2022 年 8 月	工信部办公厅	“2022 年新型信息消费示范项目名单”

五、主体端数字化:以大中小企业融通为核心

(一) 发展框架

企业融通政策主要是从主体视角推进产业链供应链数字化转型,覆盖了大中小企业三类主体,核心架构是推动大中小企业“七链融通”(七重场景)。

其中,核心主体方面,既要关注大企业拥有的原生的数字化业务和管理能力,在主体数字化过程中可以实现主导,例如开展产业链供应链风险预警与供需匹配;又要关注中小企业分门别类、因企施策,通过上云券、“平台+园区”、“平台+基地”等方式实现数字化转型。

核心架构则是“七链融通”(图 4):创新链,要求大中小企业共享研发资源,

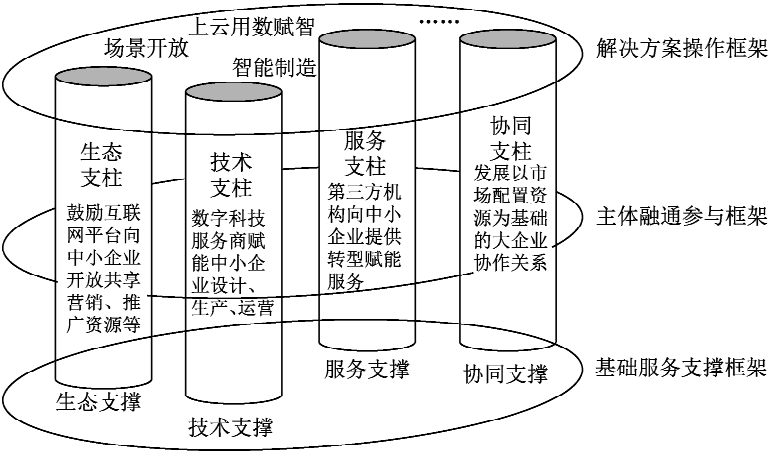


图 4 企业融通的整体框架

资料来源:作者绘制。

大企业“发榜”，中小企业“揭榜”；产业链，要求梳理薄弱环节和大企业配套需求，引导中小企业精准补链；供应链，要求促进加强产品、技术供需对接，完善供应链上下游企业利益共享机制；数据链，要求打造数字化服务平台、产业链供应链协同解决方案和场景；资金链，要求加强供应链应收账款、订单、仓单和存货融资服务；服务链，要求搭建专业化融通创新平台，培育国际合作服务平台；人才链，要求加强人才培养引进，推动人才共享共用。

（二）业务领域

主体端数字化政策要解决的三个重点问题是融通参与方式、解决方案路径和基础服务支撑。

其中，融通参与的重点是推动各方主体积极参与，核心是实现互联网平台、产业链核心企业以及第三方服务机构、政府、产业园区的积极参与。

解决方案的重点是实现技术、场景、数据、架构的作用：技术方面，突出重视云化和人工智能的作用；场景方面，实现大型企业开放和政府部门共享各类场景；数据方面，打通产业集群和供应链企业数据联通渠道；架构方面，打造多重平台架构，包括但不限于融资信用服务平台、共性技术平台、增值应用开发平台、云制造平台和云服务平台等。

基础服务的重点是提供大中小企业融通的基础服务：一方面是资金融通服务，做到打造产融对接平台，完善信用信息机制，提高供应链金融数字化水平；另一方面是基础设施服务，打造虚拟产业平台、工业互联网等数字基础设施，打造宽带网络、安全可信设备、算力中心等网络基础设施，打造小型微型企业创业创新基地、创客空间数字基础设施等园区基础设施。

（三）政策行动

大中小企业融通已经成为企业主体数字化发展的主要路径，国家也加快出台了融通发展的政策（表3）。《关于开展“携手行动”促进大中小企业融通创新（2022—2025年）的通知》强调发挥大企业数字化牵引作用，“完善供应链合作机制。引导平台企业完善供应链上下游企业利益共享机制……引导大企业联合中小企业建立完善供应链预警机制”，“鼓励大企业打造符合中小企业特点的数字化服务平台，推动开发一批小型化、快速化、轻量化、精准化的‘小快轻准’低

成本产业链供应链协同解决方案和场景”。进入 2022 年,国家加快出台具体的政策机制。工信部和财政部发布的《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》,要求通过试点形成一批“小快轻准”(小型化、快速化、轻量化、精准化)的系统解决方案和产品,提炼中小企业数字化转型典型模式,打造 4000—6000 家可复制、易推广的数字化转型“小灯塔”企业,培育 300 个左右数字化公共服务平台(含数字化转型服务商、工业互联网平台等)。

同时,各地也在积极推动大中小企业融通。2022 年 6 月,青岛市民营经济(中小企业)发展工作领导小组办公室发布《青岛市促进民营经济高质量发展 2022 年十大专项行动方案》,提出开展产业链链主企业与专精特新企业“卡位入链”对接,围绕 24 条重点产业链和先进制造业产业链链主企业,与专精特新企业持续开展对接活动,如重点推动海尔集团通过卡奥斯 COSMOPlat 工业互联网平台实现中小企业赋能。卡奥斯平台基于海尔 30 年制造经验提炼的全场景解决方案,实现跨行业跨领域跨区域赋能融通,构建“大企业共建,同小企业共享”产业生态,被认定为国家级中小企业公共服务示范平台。

表 3 企业融通的政策框架

序号	出台日期	出台部门	政策名称
1	2018 年 11 月	工信部等	《促进大中小企业融通发展三年行动计划》
2	2019 年 4 月	中共中央办公厅等	《关于促进中小企业健康发展的指导意见》
3	2020 年 3 月	工信部	《中小企业数字化赋能专项行动方案》
4	2022 年 3 月	工信部办公厅	《关于开展“一起益企”中小企业服务行动的通知》
5	2022 年 5 月	工信部等	《关于开展“携手行动”促进大中小企业融通创新(2022—2025 年)的通知》
6	2022 年 8 月	工信部办公厅等	《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》

六、产品端数字化:以“三品”行动为核心

(一) 发展框架

“三品”行动政策关注产品视角的产业链供应链数字化,核心要求是数字化

助力“三品”(货)。“三品”指增品种、提品质、创品牌,后被概括为“新品、精品、名品”。“三品”行动的核心要求是“三品”数字化(货的数字化):在数字化设计环节增品种,在数字化生产环节提品质,在数字化销售环节创品牌,通过数据互联互通、信息可信交互、生产深度协同、资源柔性配置,实现消费互联网、工业互联网的交叉、延伸、融通(图 5)。

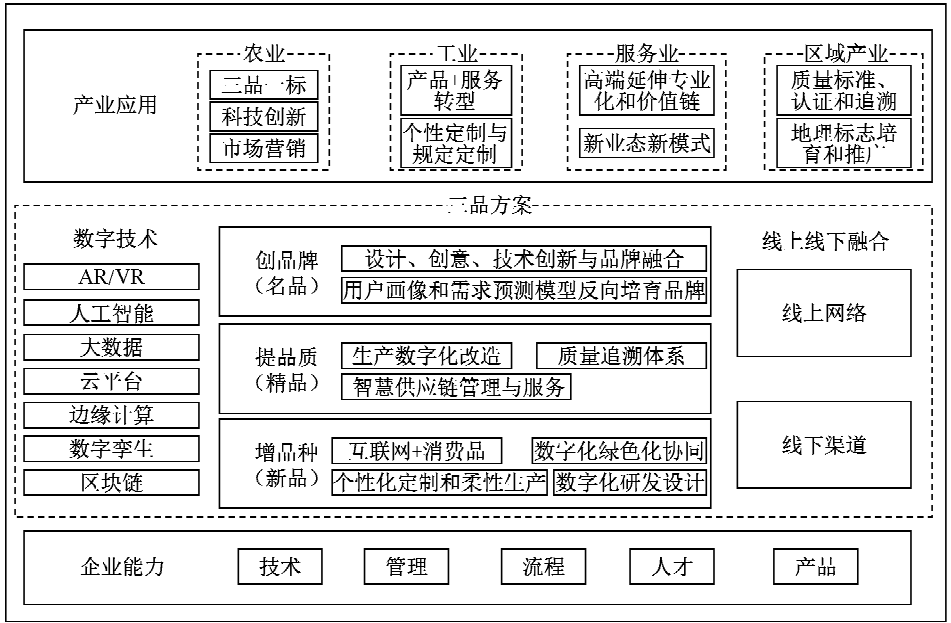


图 5 “三品”行动的整体框架

资料来源:作者绘制。

（二）业务领域

产品端数字化政策旨在从以下三个方面加快数字化转型:技术驱动、模式创新和龙头牵引。

其中,技术驱动的重点是实现数字技术的创新应用:在设计环节,充分运用大数据、云计算、人工智能等技术,精准挖掘消费者需求,以技术推动产品创新,开发更多智能家电、智慧家居、服务机器人、可穿戴设备等新品;在生产环节,加强生产制造关键装备数字化改造,推广应用质量管理体系(QMS),开展数字化质量验评、质量控制、质量巡检、质量改进等活动,实现精细化质量管控;在销售

环节,提升数据管理、数据分析能力,优化品牌管理流程,实现线上线下协同,培育和创造管理先进、品质优良、品牌卓著的消费品一流企业。

模式创新的重点是推动“货”的新产品新业态新模式:一方面,实现产业链协同创新,在打造供应链协同服务平台方面,汇聚供应链各方海量信息数据,依托平台实现上下游供需智能匹配、产品全生命周期可视跟踪、全链条质量协同管控、集采集销等目的;在促进上下游产业集群发展方面,促进产业链上下游企业数据互通、资源互享和业务互联,高效开展关键技术协同创新、特色资源发掘利用、新品种开发和产业化应用。另一方面,实现产业链环节单点创新,在产业链供应链各环节,在产品、业态、模式三个角度实现单点突破。

龙头牵引的关键是实现骨干企业示范引领:一方面,实现龙头企业供应链改造升级,推动企业建设可视化、移动化、智能化供应链管理体系,通过信息集成、移动互联等方式,实现从交易撮合、下单、生产到成品入库、成品发货、物流追踪等流程线上化,提高产能利用率,降低库存水平;另一方面,发挥大型骨干企业示范引领作用,支持具有生态主导力的龙头企业打造国家物联网标识管理与公共服务平台、工业互联网平台和工业互联网标识解析二级节点,培育核心竞争力强、带动作用大的链主企业,实施中央企业品牌提升专项行动。

(三) 政策行动

除了促进“三品”专项行动之外,工信部等部委还格外重视数字化对“三品”发展的重要作用(表4)。《数字化助力消费品工业“三品”行动方案(2022—2025年)》提出:“持续推进消费品领域工业设计中心、创意设计集聚区建设,汇聚行业研发设计资源,提升行业数字化设计水平。”“打造数据互联互通、信息可信交互、生产深度协同、资源柔性配置的智慧供应链服务体系。”“借力数字技术打造知名品牌……加快推进产品设计、文化创意、技术创新与品牌建设融合发展……鼓励企业加快推进智慧商店建设,打造沉浸式、体验式、互动式消费场景。”2023年2月,工信部公布2022年消费品工业“三品”战略示范城市名单,广州、青岛、宁波、东莞等城市上榜,不同示范城市体现了不同的产品端数字化政策偏好。例如,江苏省南通市通州区依托产品端数字化实现纺织服装和服饰业的消费品工业提质增效,贵州省遵义市等通过龙头牵引带动酒水制造业产品创新,湖北省武汉市通过产业协同、数据协同等方式,在家用电力器具制造、医药制造

以及食品制造等方面,推动消费品“三品”建设。

表 4 “三品”行动的政策框架

序号	出台日期	出台部门	政策名称
1	2016 年 5 月	国务院办公厅	《关于开展消费品工业“三品”专项行动营造良好市场环境的若干意见》
2	2016 年 6 月	国务院办公厅	《关于发挥品牌引领作用推动供需结构升级的意见》
3	2017 年 3 月	工信部办公厅	《消费品工业“三品”专项行动计划》
4	2022 年 6 月	工信部办公厅	《关于开展 2022“三品”全国行活动的通知》
5	2022 年 7 月	发改委等	《关于新时代推进品牌建设的指导意见》
6	2022 年 7 月	工信部等	《数字化助力消费品工业“三品”行动方案（2022—2025 年）》

七、场所端数字化:以场景培育为核心

(一) 发展框架

场景培育政策关注场景场所视角的产业链供应链数字化,核心要求是开放共享(场)。开放共享的要义在于实现企业流程环节场景、产业链上下游环节场景、政府与公共场景、创新专业机构的融合场景等四类场景的统一汇聚与集中管理(图 6)。

(二) 业务领域

场所端数字化政策重点集中在场景分类和政府角色两个方面。

其中,场景分类的重点要沿着产业链供应链突出不同环节的区别:在产业链供应链主要环节,要综合分类成产品研发、计划调度、生产作业、设备管理、仓储物流、营销管理、售后服务等场景类别;在供应链管理过程中,要区分采购策略优化场景、供应链可视化场景、物流实时监测与优化场景以及供应链风险预警与弹性管控场景等;在模式创新中,要区分网络协同制造、规模个性化定制、人机协同、数据驱动服务等四类场景。

政府的关键是扮演好促进、组织、开放的引导者角色:在征集场景上,围绕经

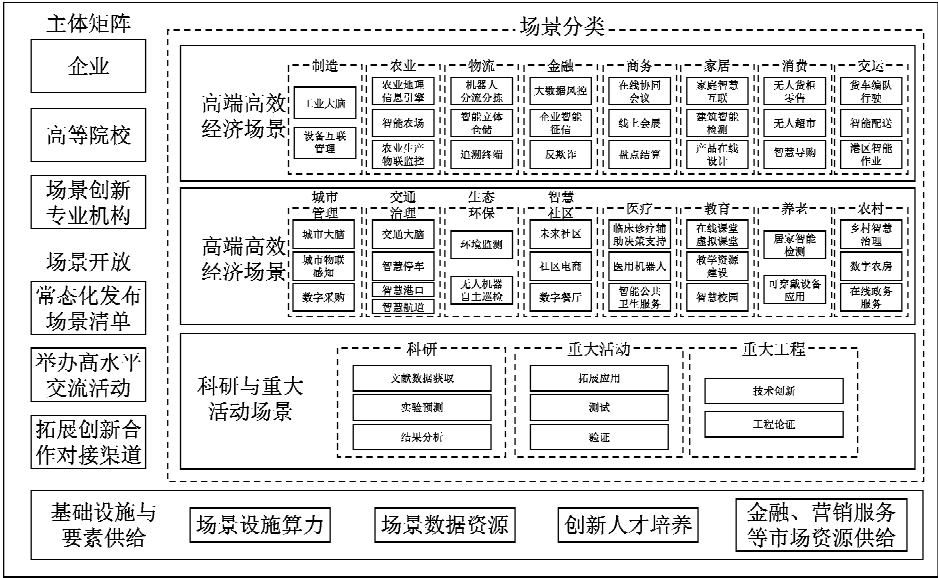


图 6 场景培育的整体框架

资料来源：作者绘制。

济社会发展和科技创新需求征集场景；在组织活动上，建设集测试、展示、路演、体验于一体的场景创新体验区、展示馆等场景展示体验环境；在对接合作上，通过“揭榜挂帅”、联合创新、优秀场景推介等方式促进场景供需双方对接合作；在市场机制上，鼓励地方通过共享开放、服务购买、创新券等方式降低场景基础设施使用成本，提升场景创新的算力支撑；在开放协同上，主动开放交通、航运、文化、医疗、教育等政府服务、公共服务类场景，通过搭台唱戏的方式推动企业、院校等主体协同创新。

（三）政策行动

场景培育是产业数字化转型发展的全新阶段，相关政策行动正被加快推出。“场景培育”相关促进政策的出台主要集中在 2021—2022 年，领域涵盖智能制造、智能物流、智能营销等产业链环节。例如，2022 年 7 月，科技部等六部门发布《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》，鼓励行业领军企业、科技龙头企业、科技类社会组织、新型研发机构等以技术与产业融合创新为导向开展场景创新实践，聚焦产业场景创新需求，建设场景

创新支撑环境,引入行业场景资源,联合开展场景创建,孵化新企业新业务。2022 年 12 月,工信部发布“2022 年度智能制造试点示范工厂揭榜单位和优秀场景名单”,北京三一智造科技有限公司揭榜“基础施工设备智能制造示范工厂”任务,涉及的智能制造场景包括工厂数字化设计、精准配送、在线运行监测、车间智能排产、产品数字化研发与设计、产线柔性配置、人机协同制造、工业知识软件化等。

表 5 场景培育的政策框架

序号	出台日期	出台部门	政策名称
1	2021 年 12 月	工信部装备工业一司	“2021 年度智能制造试点示范工厂揭榜单位和优秀场景名单”
2	2022 年 7 月	科技部等	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》
3	2022 年 8 月	科技部	《关于支持建设新一代人工智能示范应用场景的通知》
4	2021 年 11 月	工信部装备工业一司	《智能制造典型场景参考指引》
5	2022 年 12 月	工信部装备工业一司	“2022 年度智能制造试点示范工厂揭榜单位和优秀场景名单”

八、产业数字化发展的重点方向

产业数字化政策涵盖范围较广,伴随着行业实践的不断深化,政府部门通过出台试点行动、案例征集、场景指引等方式,逐渐形成了能够反映政策推动方向的七大业务发展重点:数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸和新型数字产品(表 6)。

表 6 产业数字化七大重点方向试点

序号	重点	典型政策	具体要求
1	数字化管理	征集区块链应用典型案例	区块链应用案例聚焦“区块链+实体经济”“区块链+智慧城市”等五个方向
		财政支持中小企业数字化转型试点	支持服务平台为中小企业提供数字化改造服务,打造 4000—6000 家数字化“小灯塔”企业

(续表)

序号	重点	典型政策	具体要求
2	平台化设计	新一代信息技术与制造业融合发展试点	遴选聚焦数字领航企业、两化融合管理体系贯标、特色专业型工业互联网平台的优秀项目
		工业互联网平台创新领航应用案例征集	
3	智能化制造	智能制造试点示范行动	遴选一批可复制、可推广的智能制造优秀场景,打造单元级解决方案,以“揭榜挂帅”方式建设一批智能制造示范工厂
4	网络化协同	全国供应链创新与应用示范创建	供应链创新升级和信息技术集成应用等技术创新,打造网络化、一体化供应链管理服务
5	个性化定制	大数据产业发展试点示范项目	涉及数据要素市场培育示范、大数据重点产品和服务示范、行业大数据应用试点
6	服务化延伸	智能制造典型场景参考指引	通过服务需求挖掘、主动式服务推送和远程产品运维服务等,实现个性化服务需求的精准响应,不断提升产品体验,增强客户黏性
7	新型数字产品	征集移动物联网应用典型案例	聚焦智能家居、智能穿戴等领域的生活智慧化应用,智慧农业、智能工厂、智慧医疗等领域的产业数字化应用等

数字化管理、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸等发展重点,最早起源于 2020 年工信部印发的《工业互联网创新发展行动计划(2021—2023 年)》。此后 2021 年 11 月,工信部发布了《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》,拓展了工业互联网融合发展的新模式新业态,提出了数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、新型智能产品等七项主要任务。这七项任务尽管是对工业互联网融合发展的新模式新业态的要求,但是与产业数字化政策体系的“二维”和“五端”相对应,并且反映在了诸多产业数字化政策中。例如,2022 年 8 月工信部办公厅和财政部办公厅联合发布《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》,要求通过中央财政支持一批服务平台提升中小企业的数字化水平,并将数字化管理能力、联网上云协同等作为明确的转型绩效评价指标。

数字化管理是指在产业链供应链各个流程和“人—货—场”架构中,以数据汇聚融合为目标,以智能传感、物联网等技术打通企业数据链,实现企业数据的实时采集和全面贯通所形成的数据驱动式行业供应链和企业经营的管理体系。例如,工信部每年都会动态调整“双跨”(跨行业跨领域)工业互联网平台名单,

其中数字化管理就是一类重要的业务模式。以 2022 年被评为 14 家“双跨”平台之一的用友精智为例,其搭建了用友工业 PaaS 平台用友 iuap,为 21 个行业企业提供营销、采购、供应链、制造、研发、财务、人力、协同、资产、项目等工业企业的全业务数字化管理解决方案。

平台化设计是指在“五端”体系中,以高水平高效率的业务、技术、数据等各维度交互为目标,通过轻量化设计、并行设计、敏捷设计、交互设计等方式,推动从设计、生产到运维的一体化和融合发展。

智能化制造重点是指在生产端提升数字技术能力,加快生产制造全过程数字化改造,推动智能制造设备、单元、产线、车间、工厂建设,实现生产制造全要素全环节的动态感知、互联互通、数据集成和智能管控。2022 年底,工信部公布“2022 年工业互联网平台创新领航应用案例名单”,联想集团的“基于工业互联网的笔记本智能组装协同创新应用”入选智能化制造方向。该应用构建业界首创无人化测试方案、设备全生命周期管理系统、智能人力管理平台、数字化绩效管理系统等,实现了覆盖所有层级和产线的端到端的精细化、实时化和透明化管理。

网络化协同是指在“五端”体系和“人—货—场”架构中,通过数据互通、业务互联、技术互动,推动供应链上下游企业与合作伙伴共享各类资源,实现网络化的协同设计、协同生产和协同服务。

个性化定制重点是指在生产端和产品端的互动中,以需求侧的个性化为出发点,打造成体系的客户需求分析、产品开发设计、柔性智能生产、精准交付服务,实现供需精准对接和高效匹配。以京东集团的 C2M 定制为例,其依托平台的消费者洞察,为客户提供符合其需求的产品和服务,为合作品牌提供从用户洞察到选品、定价、采购、履约、预测再到产品研发、运营营销、售后管理等一体化的全链条服务。

服务化延伸是指在“五端”体系中,以产品或者服务为基础,依托不同的场景拓展客户需求,发展硬件设备服务延伸、产品运维服务延伸、金融服务延伸等多元服务,推动供应和服务的“延链”“扩链”“补链”“强链”。

新型数字产品重点是指在产品端推动数字技术的融合运用,迭代发展工业智能硬件、物联网设备、数字消费品等各类新型产品,同时促进产品和服务场景化的推广运用。

九、结论与启示

随着数字化转型的快速推进,我国不断出台产业数字化政策,形成了支持产业数字化发展的“二五七”政策框架。“二”是产业数字化发展的“二维”:流程维度,覆盖供应链“十节甘蔗”全流程,尤其关注创意、设计、制造等生产环节的数字化;交易维度,强调“人一货一场”要素的数字化,尤其关注在消费互联网向工业互联网延伸的过程中客户、产品、技术平台等要素的数字化。“五”是产业数字化发展的“五端”:生产端、销售端、主体端、产品端和场所端,关注智能制造、新型消费、大中小企业融通、“三品”行动、场景培育等重点领域的数字化。“七”是产业数字化发展的“七重点”,通过试点、案例、指引等明确数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸和新型数字产品等七个发展方向。

“十四五”规划期间,产业数字化大有可为。据艾瑞咨询统计,2021 年仅我国的供应链数字化服务规模就达到 2.8 万亿人民币(于可心、魏琦,2022)。在上述政策框架和演变趋势下,产业数字化的发展模式将呈现出以下四个方面的特征:

业务上,沿着产业链从销售端向生产端进行拓展。从生产端和销售端的互动来看,拓展的核心方向是“以用户需求为中心的制造体系”,发力的重点可以选择全生命周期质量管控、需求敏捷感知、产销用协同、大规模个性化定制、销售驱动业务优化等模式和场景。

技术上,打造分行业分领域的工业互联网平台。从产业数字化发展的“二五七”政策框架看,消费互联网向工业互联网延伸是大势所趋:消费互联网和工业互联网分别是“十节甘蔗”中生产端、销售端数字化的核心组成部分。例如,对于“双跨”平台而言,要针对不同行业领域的需求,打造以特色型和专业型平台为拳头产品的工业互联网平台,培养生产端的“基础能力”。

模式上,强化与中小企业在生态、技术和资金三方面的融通。从大中小企业的“七链融通”框架来看,公司与中小企业的合作可以形成三种模式:一是以自身产业链供应链生态为基础,强化生态里的中小企业参与;二是以自身数字技术能力为基础,提升中小企业数字化发展水平;三是以自身积累的数据及数据分析

能力为基础,提升中小企业金融服务质效。

创新上,重新组合“十节甘蔗”各环节的“人—货—场”要素。产业数字化涉及从创意到售后的供应链全流程,囊括交易的“人—货—场”三要素,业务创新立足于产业数字化的“二维五端七重点”,重新组合“人—货—场”要素:基于自身客户,数字化创新“三品”,并优化产业链模式和供应链流程;基于自身业务,数字化优化客群,并优化产业链模式和供应链流程;基于自身流程,数字化优化客群和创新“三品”。

参考文献

- 蔡跃洲、牛新星,2021,《中国数字经济增加值规模测算及结构分析》,《中国社会科学》第11期。
- 工业和信息化部,2021,《国家智能制造标准体系建设指南(2021版)》, <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/09/5659548/files/e0a926f4bc584e1d801f1f24ea0d624e.pdf>。
- 李春发、李冬冬、周驰,2020,《数字经济驱动制造业转型升级的作用机理——基于产业链视角的分析》,《商业研究》第2期。
- 李腾、孙国强、崔格格,2021,《数字产业化与产业数字化——双向联动关系、产业网络特征与数字经济发展》,《产业经济研究》第5期。
- 刘淑春,2019,《中国数字经济高质量发展的靶向路径与政策供给》,《经济学家》第6期。
- 吕铁,2019,《传统产业数字化转型的趋向与路径》,《人民论坛·学术前沿》第18期。
- 杨卓凡,2020,《我国产业数字化转型的模式、短板与对策》,《中国流通经济》第7期。
- 于可心、魏琦,2022,《2022年中国供应链数字化升级行业研究报告》, <http://www.doc88.com/p-08761512472919.html>。
- 张夏恒,2020,《中小企业数字化转型障碍、驱动因素及路径依赖——基于对377家第三产业中小企业的调查》,《中国流通经济》第12期。
- 中国信息通信研究院,2023,《中国数字经济发展报告(2023年)》, http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202304/t20230427_419051.htm。
- 朱太辉、张或通,2021,《金融数字化的发展逻辑》,《中国金融》第21期。