

数实融合助力制造业 数字化转型的路径探析

徐晓明 杜何颜

[摘要] 数字经济与实体经济深度融合，已成为推动我国经济高质量发展的新引擎和新路径。我国制造业数字化转型过程中有一些关键问题，在探讨数字经济与实体经济深度融合并以技术赋能制造业数字化转型升级的基础上，运用企业全生命周期理论探析制造业数字化转型的不同发展类型，提出数实融合助力制造业数字化转型的政策建议。

[关键词] 数实融合；数字化转型；全生命周期分析

[中图分类号] D63

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-7453 (2024) 02-0057-09

随着新一代数字技术的蓬勃发展和广泛应用，加快发展数字经济，促进数字经济与实体经济深度融合，已成为推动我国经济高质量发展的新引擎和新路径。本文的研究重点是如何通过数实融合助力制造业数字化转型，在分析我国制造业数字化转型过程中存在问题的基础上，深入剖析数实经济深度融合与制造业数字化转型之间的价值向度，将企业全生命周期理论与制造业数字化转型相结合，探讨制造业数字化转型在不同发展阶段的实践路径，最后提出数实融合助力制造业数字化转型的具体政策举措。

一、现状与问题

当前，数字技术正全面融入我国经济、政治、文化、社会、生态文明建设各领域和全过程，给生产生活带来广泛而深刻的影响。习近平总书记指出，推动数字经济和实体经济融合发展“要把握数字化、网络化、智能化方向，推动制造业、服务业、农业等产业数字化”“要推动互联网、大数据、人工智能同产业深度融合”。^[1]现阶段，经济全球化遭遇逆流、新一轮科技革命和产业变革突飞猛进、数字技术加速与制造业深度融合的

[基金项目] 国家社科基金项目“京津冀城市群‘区域治理一体化’模式构建与推进路径研究”（20BJY064）。

[作者简介] 徐晓明，中共中央党校（国家行政学院）科研部中心研究室副主任、副研究员。杜何颜，中共中央党校（国家行政学院）公共管理教研部硕士研究生。

数字政府

大背景下,大力推动数字经济和实体经济深度融合,加快推进制造业数字化转型,建设现代化产业体系,对提升企业竞争力、实现区域经济高质量发展以及顺利推进我国现代化进程具有十分重要的意义。

(一) 我国制造业数字化转型的现状

近年来,我国大力推进实体经济和数字经济融合进程,特别是在制造业领域,积极推动制造业企业数字化转型。转型的成果实现对整个行业跟上中国数字经济发展步伐至关重要,为实现这一目标,需要从政策环境、数字基建综合水平、数字技能人才、产业生态链全链条培育等全盘考量。

1. 政策配套的供给加速了制造业数字化转型的演进

日趋完善的政策供给体系,成为数实经济融合发展赋能制造业数字化转型的前提和保障。“十四五”期间,数字经济成为推动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。自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。^[1]就政策演进视角来看,我国有关中小企业数字化转型政策持续出台,已基本形成相对完善的“1+X”政策体系。具体来看:以2018年1月全国人大颁布《中华人民共和国中小企业促进法》为基础的“顶层设计”;统筹财政、金融等管理部门从财政支持、金融服务、信用信息共享、金融产品创新等方面,支持中小企业数字化的实现。如在财政支持方面,工信部、财政部提出《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》,要求使用中央财政分三批打造4000—6000家“小灯塔”企业作为数字化转型样本等。在转型支持方面,2020年以来,工信部先后出台了多项推动中小企业数字化转型的专门政策,如《中小企业数字化赋能专项行动方案》等。通过多项配套扶持政策,不断

强化顶层设计和整体统筹,加快了扶持中小企业数字化转型的进程。

2. 产业上下游的串联促进了制造业数字化转型的链式连锁

在发挥大企业主力军和中小企业生力军的作用下,大中小企业实现了融通发展。“链主”企业发挥引领作用的产业生态体系逐步构建,正在加“数”形成链式连锁反应。例如,华为云计算技术有限公司搭建数字经济创新中心平台,引入中软国际、中融信通等上百家伙伴企业,加快推动产业上下游串联形成新型生态圈。中国信息通信研究院数据显示,2022年我国产业数字化规模为41万亿元,其中二三产业的数字经济渗透率增幅差距缩小,形成服务业和工业数字化共同驱动发展格局。^[2]随着传统制造业与现代服务业深度融合,新场景在传统制造业领域的应用逐渐深化。如打开绿色转型“机制黑箱”^[4]的新材料产业通过加强早期研发介入来加速制造业绿色转型升级;高端装备制造业探索柔性化定制、共享制造、全生命周期管理、总集成总承包等新业态模式;新能源汽车、智能网联汽车领域推动传统出行工具逐步向智能移动空间升级;生物医药领域探索成果转化新路径。

3. “新基建”的溢出效应支撑制造业数字化转型的新业态

我国积极推进“新基建”战略,扩大了有效投资、抢占数字经济新赛道,为制造业数字化转型提供有力支撑。截至2023年底,我国数字基础设施已实现跨越式发展。在新型基础设施方面,中国目前5G基站总数达321.5万个,“5G+工业互联网”项目超过8000个,在工业、矿业、电力、港口等垂直行业广泛复制应用。在大连接方面,制造车间打造5G全连接,实现业务本地接入、算力快速下沉,落地智能安全帽人员定位、车间环境监测等应用场景,真正做到“人、机、料、法、环”生产要素的打通。制造业企业通过安装数据

采集设备,推动实现“在线化”,实现设备从入库到报废的整个生命周期的数据化、信息化管理,助力企业提质、降本、增效,有效推动企业数字化转型和“大国制造到智造”的深度转变。

(二) 我国制造业数字化转型的难题

伴随着一整套“组合拳”的出台,我国数据要素政策逐渐完善,产业生态趋于繁荣。数字赋能场景下,企业围绕“数据”要素重构数字化产业生态,生产方式、营销模式、内部治理结构以及运营战略都发生根本性转变。^[5]然而,在寻找更合适我国本土制造业企业数字化转型路径上仍面临路径模糊、底层技术支撑不足、数字技术人才缺乏、融合质量不高等挑战。

1. 数字化转型的理念认知仍有偏差

制造业数字转型认知困境,是指企业对数字化转型的内涵与实施路径存在认知偏差,导致有时盲目跟风或片面追求技术,孤岛式部署数字化,难以实现企业数字化投入的价值增长。目前,大量传统制造业尚未完成数字化改造,中小企业缺乏数字化转型战略以及所需的技术资源和人力资本。因此,“零敲碎打”式的数字化建设不仅使数字化战略与业务发展之间存在“两条线”问题,而且难以触动企业数字化转型的核心。由于传统制造业的特点和经营模式的限制,企业在进行数字化转型时面临着一些基本条件的不足,例如管理落后、自动化程度低以及人员素质差等。以往研究提出打破企业能力刚性限制的关键路径,主要包括管理者注意力配置过程、组织集体跨层级意义建构过程以及组织资源行动过程。^[6]此外,随着外部环境刺激管理者的认知在不同数字化阶段的演变,可以推动数字化生产力工具的创新突破。^[7]

2. 关键核心技术不足影响制造业数字化转型的进程

当前,我国数字技术应用呈现指数增长的趋势。然而,纵观各垂直领域,传统制造业整体数

字化进程相对滞后,尤其是在信息技术底层架构、大型工业软件生态、核心算法、芯片、操作系统、元器件等领域对外依存度较高,人才支撑和安全保障能力也存在明显不足。应用场景不断创新与底层技术缺乏形成鲜明对比,制约了数实经济融合发展对制造业数字化转型的高效赋能。根据埃森哲发布的《2022 中国企业数字化转型指数研究》,2022 年中国企业数字化转型指数下降,特别是一些传统行业,诸如化工、建材、冶金等受经营环境不确定性影响较大,在产出减缓、全球供应链不稳定以及控制成本等压力下,企业数字化转型投入减少较为明显,数字化转型进程止步不前。我国企业数字化转型取得显著成效的比例仅为 17%。^[8]因此,在短期数字化部署“失灵”的情况下,部分企业出于对数字化转型价值的释放与衡量,投入意愿开始动摇,数字化转型战略也因此摇摆,带来数字化投资持续性弱,最终进入恶性循环。

3. 数字化人才结构性矛盾制约制造业数字化转型的可持续性发展

随着产业数字化转型加速,人才供需矛盾日渐凸显。当前我国数字化人才面临的数量型短缺、素质型短缺和结构型短缺三类问题。^[9]特别是智能制造等新技术的兴起,制造业正加速与信息技术、人工智能、服务业等领域融合。这要求制造业招聘跨界人才,既懂得制造技术,又能够应用和整合先进信息技术。然而,跨界人才的培养较为困难,对于拥有综合技能人才的需求远远超过供给。在现有的教育体系和培训机构未能及时提供符合制造业需求的高级技术人才叠加效应下,制造业中缺乏掌握先进技术、能够进行研发创新和技术应用的专业人才。数字化人才缺口不仅成为制约我国数字经济发展的瓶颈,而且限制制造业竞争能力、创新能力以及可持续发展。因此,加强对专业人才的培养和引进,提高制造业吸引力和竞争力,是当前制造业数字化转型面临

的重要课题。

二、数实融合赋能制造业数字化转型升级

（一）以数据作为新生产要素的“技术本性”

党的十九届四中全会提出，健全劳动、资本、土地、知识、技术、管理、数据等生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬的机制，将数据纳入生产要素范畴。《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》发布，进一步推动数据作为生产要素的理论和实践探索。从“劳动”“资本”“土地”到“知识”“技术”“管理”，再到数字经济时代的“数据”，生产要素范畴的扩大，体现出数据作为生产要素的重要性愈发突显。以数据作为核心生产要素的数字经济时代，各制造业企业生产、运营、调度、销售、终端，各环节数据无时无刻不在变动，数据可以参与到制造业生产运营全周期中去，利用数字技术打通产业链各环节，以数据的流动推动产业链变革，从而优化生产要素投入结构，实现柔性化生产和智慧化决策，提升制造产品竞争力和附加值，做到供需的有效衔接。^[10]

数据要素的应用，引起制造业生产资料与生产关系深刻变革。传统的生产资料强调的是物质层面的生产要素，而现代的生产资料除了物质层面的生产要素外，还包括知识、技术和信息等非物质层面的生产要素。数字化转型将数据作为一种新生产要素引入，成为生产过程中不可或缺的重要资料。数据收集、分析能力的提升，使得企业更好地理解 and 掌握市场需求、产品质量以及供应链状况等信息，进而实施更精准、高效的生产决策和资源配置。数字化转型将促进企业内部各部门间的信息共享和协同合作，打破传统的层级结构，推动跨部门、跨功能团队的组织模式的形成。同时，还促进与供应链伙伴之间的紧密合作

和信息共享，形成了灵活和高效的供应链网络。

此外，数据的流通和共享改变传统的生产关系，强调合作协同的重要性。过去传统制造业主要依靠规模经济和成本优势竞争，而数字化转型使得制造业能够从传统的产品生产向智能化、定制化和服务化转型。通过数据的应用和分析，帮助企业更好地满足个性化需求、提供增值服务，并实现产品和服务的差异化竞争，促进制造业由传统的大规模生产向灵活生产和智能制造的转型。

（二）协同制造业数字化转型的创新应用

随着以数字化、网络化、智能化为主要特征的新一轮科技革命和产业变革叠加演进，以及新一代信息技术、先进制造技术在各个工业细分行业、领域的拓展和渗透应用，数字经济与实体经济深度融合已成为赋能新型工业化的重要引擎，制造业数字化、智能化转型成为数实融合的主战场，同时催生了业务数智化、业务模式创新、数字新基建、数字“双碳”等典型应用场景。数实经济深度融合是指数字经济与实体经济融合发展，数字化向非数字的实体经济的应用、渗透和重塑，使数字经济赋能实体经济，二者实现互促发展，包含三重含义，分别是经济融合、产业融合以及业技融合。^[11]而制造业数字化转型则是指将制造业的全领域、全周期、全生态与数字技术紧密结合在一起，以数据为核心的资源要素变革、以强大的云端或本地算力为支撑，^[12]由算法驱动、智能助力制造业的研发、生产、运营、服务改善，构建全感知、全联接、全场景、全智能的数字工厂，对传统管理模式、业务模式、商业模式进行创新和重塑，实现业务转型。

制造业企业利用流程再造理论进行数字化转型，表现在制造业企业通过优化和重新设计生产流程，对组织内部的业务流程进行彻底改造，应用数字化技术实现自动化、智能化和协同化，以实现显著的效率提升、业务改进、产品迭代创

新以及服务水平优化。着重于对组织内部的工作流、信息流和价值流进行重新构思和优化,以适应市场变化和实现战略目标,从而增强企业的竞争力和可持续发展能力。首先,通过优化和重新设计生产流程,实现自动化生产、机器人操作、智能化设备监控等,消除冗余环节,从而提高工作效率和产品质量,降低错误率和资源浪费。其次,在产品设计和开发方面,收集和分析数据并及时获取市场反馈,从而快速调整生产流程,满足不断变化的客户需求,实现产品快速迭代和创新。同时,实现数字化管理后,供应链进一步整合与优化,使其透明度、可靠性和响应速度提升,通过数字化平台与供应商进行实时协作和信息共享,提高供应链的效率,降低库存和物流成本。最后,根据与客户互动、沟通的数据,了解客户需求 and 偏好,以提供个性化定制的产品和服务。

(三) 缓解数字化人才结构的供需矛盾

数实经济融合发展。一方面,加速不同城市之间需求外溢和产业转移,优化城市劳动力市场就业岗位的数量和质量。另一方面,信息流动加速了人才的全国范围流动,扩大了就业信息的来源,为人才适配岗位提供了更大空间,带动人才的流动和聚集。^[13]而数字技术的快速发展使得对相关技能的需求急剧增加,相应的人才供应无法及时满足,这种供需错位有时导致了结构性矛盾的产生。从人才需求侧来看,大数据、物联网和人工智能等数字化技术迭代快,数字化产业发展快,数字化人才需求大、门槛高、专业性强、职业化水平要求高,给人才供给侧带来“极限挑战”,数实经济的快速融合和由此带来的人才需求,正在倒逼人才培养模式的变革。

为探索培育现代化数字人才,产学研融合,成为一种以快速流动和充分共享创新资源、高效畅通的组织模式和运行机制为基础,以紧密联系的联盟组合为载体,不断突破不同产学研创新主体的组织、功能、双边关系边界,实现持续性创

新的体制机制安排。^[14]融合式研究通过耦合不同要素,催生出新的知识增长点和重要的融合性领域,实现了产学研的紧密合作和创新资源共享。这些发展趋势正在推动人才培养模式的变革,促进人才培育持续性创新的体制机制安排。

三、制造业数字化转型的发展类型探析

新技术、新业态层出不穷,5G、区块链等新一代信息通信技术不断涌现,传统的管理模式和组织架构已无法满足制造业企业的成长需求,数字化转型推动传统制造业的商业模式变革势在必行。企业在不同阶段的生命周期中进行转型时,资源整合的先决因素是创新战略,组织结构调整、转型情境和运营环节是驱动因素。随着企业从初创期到成熟期的发展,对外开放广度、资源匹配程度和多方交互强度也呈现逐渐增加的趋势,这些因素影响了不同阶段创新过程中资源整合方式的选择。^[15]因此,在制造业企业生命周期不同阶段的数字化转型,需要采用不同的资源整合匹配路径。

(一) 初创期主推政策扶持型

在新兴技术涌现的过程中,创业机遇不仅来自技术的突破性创新,而且来自市场需求的爆发或者政策机遇“窗口”的开启。尤其是初创期制造业中小企业,创业者基于对技术认知、市场认知、制度认知和组织认知这四个方面的创业认知,^[16]可以根据资产规模、成本投入情况、知识产权情况、销售情况以及可调配自身的创新资源等,选择关注支持企业技术研发、技术服务、成果产业化、信息化建设等资金补助类或贷款贴息补助类政策,并以此为导向实施数字化转型。如创业启动资金、创新创业人才资助、雏鹰企业认定、科技金融资助、双软认定、中小企业融资贴息、“专精特新”中小企业认定等。

这一阶段的数字化转型体现在业务层面,重

数字政府

点在帮助企业梳理并简化业务流程,将单点的业务环节的数据进行在线化及透明化改造,以提高各业务环节的稳定性与高效性。在组织层面,帮助企业将组织关系、日常交流、办公协作、审批流程等内容全面迁移至线上,在保留组织高效敏捷的同时提升运行效率。在技术层面,选择公有云基础设施和数字化开放平台架构,利用丰富的第三方标准成熟的基于云的模型软件应用和在线服务,获取上云用云的基础设施资源、应用和服务,以实现特定的业务环节与协同办公的在线互联。

(二) 成长期打造全链路生产型

处于成长期的制造业,大多属于技术密集度较高的电子、通信、电气、医疗、新能源、新材料等产业链,这一时期因市场占有率提高,市场竞争力逐步增强,企业规模、资质逐渐提升等因素,开始在行业及各大竞争对手中崭露头角。同时也面临一系列挑战,产品以单机、零部件等一般机械装备为主,高技术含量和高附加值的整机、成套设备相对较少;^[17]外观设计专利多,发明专利较少,技术创新能力有待加强;人才结构不够合理,中、高端人才相对缺乏等。

随着数字基础设施的优化和企业技术创新项目的推进,成长期制造业企业的经营管理水平和内部数字化水平得到显著提升。这一阶段,在战略引领层面,凭借积累用于技术创新的宝贵资源以及全价值链的数字化手段发展可拓展市场空间。在技术赋能层面,数字基础设施的应用不仅为成长型企业提供了更为精准的消费者信息,也为企业进行技术创新指明方向。此阶段,以数据为依托综合集成应用系统、流程,减少业务断点、部门壁垒和信息孤岛,在一定程度上降低了成长期企业技术创新的失败概率和风险,从而对成长期企业技术创新产生积极的激励作用。

(三) 成熟期重在全业务布局型

成熟阶段的制造业企业大多属于中游的机械、化工、运输、装备制造和下游的消费品制造。此时,

企业拥有最佳的规模、产品销量、利润和市场占有率,营销、生产和研发能力也处于鼎盛状态。企业需要充分利用自身资源和技术储备,及时进行数字化转型,并且依托数字技术提高绿色创新能力。

此阶段,企业战略重点在于两大数字技术的应用场景,即平台生态系统和数据驱动决策,以实现数字化转型战略的可持续性和高效性。在技术赋能层面,统一数智化规划与技术架构,实现全链路、全流程、全要素的全局业务数智化。伴随着制造业企业数字基础设施建设的成熟,企业可由此打过去部门间壁垒,打造以业务数据驱动技术革新的高效敏捷协作组织。进一步促进与高校以及科研院所间的技术创新活动开展和能力提升,申请不同级别企业技术中心、工程技术研究中心或重点实验室、企业研发机构等资质,并积极参与行业标准、国家标准的订制,申请驰名商标等。

(四) 蜕变期促进融合发展型

企业在经历了初创、成长、成熟三个阶段以后,可能将面临衰退,这是市场发展的必然规律。研究发现,技术市场发展显著促进了成长期和成熟期企业绿色技术创新,但对衰退期企业影响不显著。^[18]因此,若想实现可持续发展,在衰退期到来之前就要未雨绸缪,通过其他途径为企业注入新的生命力,实现企业转型。政府一般采用多种方式支持企业转变生产经营模式、商业模式、盈利模式以及产品形态,鼓励高能耗产业退出或进行技术改造,并设立专项资金给予支持,蜕变期制造业企业可多关注此类政策信息。

这一阶段,在战略层面需制造业企业以扎实的数智化底盘,形成中长期适应、迭代能力以应对外部变化,并兼顾新业务探索,如向外融合发展等。生产性服务业与制造业的深度融合,将进一步推动我国经济的转型升级,加快实现制造业的高质量发展目标。^[19]因此,企业可根据产业链上中下游赋能,尝试打造拥有自我驱动和自主优化能力的组织模式,形成整合跨组织连接、多业

务协同、多应用集成、数据共享等的融合型制造企业，最终实现共赢式发展。

四、数实融合助力制造业数字化转型的关键举措

目前，国家已出台一系列数实融合助力制造业发展的政策，但基于国家战略要求和建设实际需要，针对制造业数字化转型高质量发展的相关政策配套仍亟需优化完善。

（一）强化数字化服务生态平台系统的标准性和创新性

平台生态系统是数字经济时代下商业生态系统创新的再一次范式革命。目前，数字化科技服务全生态链资源池还处于建设与发展初期，利益共享机制与风险管控机制等许多问题还有待更深入的研究。^[20]政府在促进制造业企业的数字化转型升级过程中，需要充分考虑不同阶段企业的需求，并进一步完善分层分类服务体系，鼓励各类社会组织积极参与数字化转型工作，构建数字化服务生态圈，以满足不同规模和发展阶段企业对数字化转型公共服务的需求。首先，加强对平台生态系统的监管标准和管理服务措施，防止政策的碎片化，加强动态反馈和调整，激发数字经济活力。完善工业互联网平台、数据字典等方面的数字化转型标准体系，通过制定统一的标准，加快编制和完善细分行业企业转型实施指南，为地方政府、平台企业和用户企业提供明确的指引和规范。其次，优化数字化转型公共服务体系，促进平台生态系统内部的合作和协同，推动企业之间的资源共享和信息交换，为企业提供数字化转型所需的服务和支持。再次，通过资金支持、税收优惠、知识产权保护等方式，支持平台生态系统的创新发展。过程中，需要警惕制造业“过度金融化”倾向，推行多部门、多区域的联合监管制度，对企业形成立体化、全方位的监督，尤其是加大对头部企业的监督，防范企业“脱实向虚”的

倾向。^[21]同时，还需具备全球化视野，吸引国际优秀创新企业和技术人才，推动平台生态系统的跨境发展和合作。

（二）统筹构建认知、技术、资源、制度为一体的协同管理体系

面向制造业数字化转型的具体需求，需深入研究其内在机制，制定有针对性的多方主体间协同管理的具体路径。这一协同管理路径依赖于不同参与主体间的数字能力在认知协同、技术协同、资源协同和制度协同四个关键要素上的协同。^[22]在认知协同方面，各参与主体厘清对数字化技术的认识、对数字化转型的重要性和紧迫性的认识以及对各自角色和责任的认识。通过加强沟通和交流，各参与主体可以更好地理解彼此的需求和期望，从而为协同管理提供坚实的基础。在技术协同方面，各参与主体需要共享数字化技术资源，以提高整体技术水平。这包括技术研发、技术应用和技术推广等方面的合作。通过技术协同，各参与主体可以充分发挥各自的优势，共同推动制造业数字化转型的进程。在资源协同方面，各参与主体需要优化资源配置，以实现资源的高效利用。这包括人力资源、物力资源和财力资源等方面的协同。通过资源协同，各参与主体可以降低成本、提高效率，为制造业数字化转型创造良好的条件。在制度协同方面，各参与主体需要建立健全相关制度，以规范数字化转型过程，包括政策制定、法律法规执行以及行业标准等方面的协同。通过制度协同，各参与主体可以确保数字化转型的顺利进行，防范潜在风险。

（三）有序完善数据要素安全保障体制机制

为加快推进公共数据开放开发，促进数据高效流通使用，政府要为制造业数字化转型中的数据安全提供保障，加强数据安全建设，建立安全的数据交易市场，更好地完成企业数据化转型。^[23]对于数据安全风险的防范，需明确责任归属的措施，“谁共享，谁承担”，完善相关的法律制度，如采用问责制、对网络犯罪进一步界定，保障企业的数据

数字政府

安全。^[24]总体上,从数据的孤立状态到互联互通,从垄断到共享,从静止到流动,数据要素产业还有很长的发展道路。一旦数据流通“脑梗阻”被打通,数据要素作为新生产要素将产生巨大的乘数效应。为助力更有序地推动数据要素的发展和应用,需建立数据基础制度体系,培育数据要素市场,夯实数据要素基础设施等。在具备条件的地方和行业,开展数据要素流通使用的试点示范,推动公共数据、企业数据和个人数据的合规高效流通使用,为实体经济发展赋能。同时,进一步探索建设全国一体化的数据要素登记存证平台,推进数据要素领域的创新平台布局。

(四)以试点示范和专项行动推动数实深度融合

试点与示范行动旨在支持地方政府探索中小企业数字化转型的方法路径、市场机制和典型模式,并通过示范带动、专项支持、复制推广的方式,促进中小企业加速转型,全面提升数字化水平,实现数字经济和实体经济深度融合。为此,建议支持地方政府开展政策试点,进行专项政策研究和效果追踪评估,及时总结典型经验和案例,以研究不同类型支持政策的协同衔接策略,形成可行的制造业数字化转型路径。此外,应支持试点城市选择重点行业和相关中小企业,细致梳理行业共性和企业个性需求,采取市场化手段公开遴选数字化服务商。同时,也要支持试点城市加大技术、人才等各类创新要素供给,以满足中小企业的数字化转型需求。最后,在条件允许情况下,投资建设数字化转型示范基地,为试点企业提供实验和演示平台,通过举办论坛、研讨会等活动,宣传成功的试点案例,向其他制造业企业展示数字化转型的潜力。

五、总结

当今时代,数字技术广泛应用于经济社会发

展的各领域全过程,成为把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。数字化转型对于制造业企业而言,不仅是构建新增长动力和实现持续创新发展的必然选择,也是打造新增长曲线的关键。探索制造业全生命周期的数字化转型路径,主要基于数字技术,通过重新设计业务模式和流程,创造新的价值和利润来源,提升客户体验、员工生产力和运营效率。为了确保数字化转型战略的高效性和可持续性,需要深入了解制造业企业的数字化转型痛点。同时,还需要清晰把握市场需求和内外环境,确定数字化转型的战略方向,明确数字化业务架构。此外,在制定详细可操作的执行计划时,应充分考虑组织架构、人力资源、技术开发、流程优化等因素,以确保数字化转型战略能够顺利实施并取得可持续发展的成果。

[参考文献]

- [1]习近平.习近平谈治国理政(第四卷)[M].北京:外文出版社,2022:207.
- [2]朱太辉,张彧通.产业数字化的政策框架与发展模式研究[J].智能社会研究,2023(3).
- [3]中国数字经济发展报告[EB/OL].中国信通院官网.http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202304/t20230427_419051.htm,2023-04-27.
- [4]黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019(8).
- [5]潘经强.数字赋能下企业社会责任价值共创演进机制[J].合作经济与科技,2024(3).
- [6]张璐,梁丽娜,苏敬勤等.破茧成蝶:创业企业如何突破能力的刚性束缚实现进阶?[J].管理世界,2020(6).
- [7]罗瑾琰,李树文,唐慧洁等.数字化生产力工具的创新突破条件与迭代过程:容智信息科技的案例研究[J].南开管理评论,2023(5).
- [8]数字化转型:可持续的进化历程——2022埃森哲中国企业数字化转型指数[EB/OL].埃森哲(中国)官网.<https://www.accenture.cn/cn-zh/about/newsroom/company-news->

release-china-dti-2022.2022-10-28.

[9]张琳,王李祥,胡燕妮.我国数字化人才短缺的问题成因及建议[J].信息通信技术与政策,2021(12).

[10]张苑,马潇.推动四川省装备制造业数字化转型分析[J].决策咨询,2023(1).

[11]中国信息通信研究院.中国数字化转型数实融合IOMM综合指数(2023年)解读[EB/OL].中国信通院官网.<https://www.infoq.cn/minibook/7JyRlrx8m8rfYcfdPrX8>.2023-09-21.

[12]李晓华.制造业的数实融合:表现、机制与对策[J].改革与战略,2022(5).

[13]冯峰,崔琳昊.新发展格局下数字经济发展如何释放人才红利——基于城市人力资本配置效率的分析[J].经济问题探索,2023(10).

[14]王钰莹,原长弘.产学研融合促进中小制造企业高质量发展了吗?——中介效应与调节效应分析[J].管理工程学报,2023(6).

[15]秦鲁宁.基于生命周期的商业模式动态演化研究述评[J].价值工程,2016(23).

[16]赵晓旻.新兴技术向战略性新兴产业演化的模式与路径研究[D].杭州:电子科技大学,2022:20-21.

[17]进入成长期的宁波装备制造业[J].宁波经济(财经视点),2013(4).

[18]田海峰,刘华军.企业数字化转型与绿色创新的“双化协同”机制研究[J].产业经济研究,2023(6).

[19]王佳,韩雪珂,张欣然等.数字经济下生产性服务业与制造业融合发展的实现路径研究[J].商业经济,2024(1).

[20]周梓荣,张泽宇,周丹妮.数字化科技服务生态资源池建设研究[J].机械工业标准化与质量,2022(5).

[21]董丽.数字经济驱动制造业产业链韧性提升研究[D].吉林:吉林大学,2023:75.

[22]裴炜.共建共治共享理念下数字社会治理的多主体协同[J].数字法治,2023(2).

[23]王国宁.中国制造业数字化转型研究——基于文献综述视角[J].海峡科技与产业,2022(6).

[24]王玉香,蒋剑.数字经济时代制造业企业数字化转型路径研究[J].全国流通经济,2021(28).

[25]金叶子.数据要素重磅文件公布 企业期待“三权分置”细则落地[N].第一财经日报,2022-12-21.

责任编辑:陈 偲

Exploration on Path to Digital Integration for Facilitating Digital Transformation of the Manufacturing Industry

Xu Xiaoming & Du Heyan

[Abstract] The deep integration of the digital economy and the real economy has become a new engine to promote the high-quality development of China's economy. By revealing the key problems in the process of digital transformation of China's manufacturing industry, on the basis of exploring the deep integration of the digital economy and the real economy and empowering the digital transformation and upgrading of the manufacturing industry with technology, then applying the theory of the whole life cycle of the enterprise to choose the different types of digital transformation of manufacturing industry at different stages, and finally putting forward policy recommendations on the digital and the real integration to help digital transformation of manufacturing industry.

[Key Words] Integration of Digital Economy and Real Economy; Digital Transformation; Whole Life Cycle Theory