



价格理论与实践  
Price: Theory & Practice  
ISSN 1003-3971, CN 11-1010/F

## 《价格理论与实践》网络首发论文

题目: 数字技术与制造业产业链现代化发展  
作者: 焦云霞  
DOI: 10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2024.06.163  
网络首发日期: 2024-08-02  
引用格式: 焦云霞. 数字技术与制造业产业链现代化发展[J/OL]. 价格理论与实践.  
<https://doi.org/10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2024.06.163>



**网络首发:** 在编辑部工作流程中, 稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定, 且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件, 可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定; 学术研究成果具有创新性、科学性和先进性, 符合编辑部对刊文的录用要求, 不存在学术不端行为及其他侵权行为; 稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准, 正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性, 录用定稿一经发布, 不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容, 只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认:** 纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约, 在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版, 以单篇或整期出版形式, 在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z), 所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

# 数字技术与制造业产业链现代化发展

焦云霞

**内容提要:** 随着数实深度融合,数字技术已经成为驱动制造业产业链现代化发展的重要力量,在催生新型业态模式、增强产业链创新能力、推动高端化发展,以及提升产业链效率等方面作用显著。近些年,随着关键核心数字技术的不断突破及其应用场景的加速拓展,我国制造业产业链逐步升级,但仍面临很多挑战,如数字化水平有待提高、亟需破解全球价值链“低端锁定”困局、数据要素流通有待进一步畅通等。为应对这些挑战,本文建议积极探索制造业产业链数字化水平逐步推进新模式,以数据要素循环流通强化要素支撑,以创新突破推动高端化发展,以新型数字化平台推动链上企业协同共赢。

**关键词:** 数字技术;制造业;产业链现代化;数据要素

DOI: 10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2024.06.163

当前,世界正在经历百年未有之大变局,不稳定性、不确定性明显增强,世界主要经济体纷纷将增强本土产业链供应链韧性提升至国家安全高度,推动本国重点产业链供应链重构。我国高度重视产业链供应链发展,《第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》从国家政策层面将“提升产业链供应链现代化水平”<sup>①</sup>作为加快发展现代产业体系的重点工作来部署安排。党的二十大报告指出:“……加快建设现代化经济体系,着力提高全要素生产率,着力提升产业链供应链韧性和安全水平,着力推进城乡融合和区域协调发展,推动经济实现质的有效提升和量的合理增长”<sup>②</sup>。由此可见,逐步提升我国产业链供应链水平是推进中国式现代化的必然选择。制造业作为数字经济和实体经济深度融合的重要阵地,其产业链的水平提升是我国经济高质量发展的重要保障。当前,我国制造业深度参与国际大循环,在全球

制造业产业链中占据很重要的一环,在世界各国高度重视本国产业链自主可控的大环境下,我国应该积极采取措施促进制造业产业链的现代化发展。同时,作为数字经济核心驱动力的数字技术,能够带动数字化知识和信息融入制造业产业链的每一个环节,通过优化产业分工、降低要素错配等推动制造业产业链的转型升级,成为我国制造企业响应政府号召推动制造业产业链现代化发展的重要途径和抓手。

## 一、相关研究文献评述

随着我国产业链的发展与成熟,产业链现代化的需求逐渐凸显。究竟何为产业链现代化?“产业链现代化”这一概念最早是在2019年中央财经委员会第五次会议上被提出<sup>③</sup>,随后学术界在其内涵、目标和要求等理论层面展开了较为广泛的探讨,相关成果大多聚焦于对其内涵的界定和解读。盛朝迅

① 中国政府网. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL].(2021-03-13).https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content\_5592681.htm.

② 新华社. 习近平:高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].(2022-10-25).https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\_5721685.htm.

③ 新华网. 习近平主持召开中央财经委员会第五次会议[EB/OL].(2019-08-26).http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2019-08/26/c\_1124923867.htm.

**基金项目:** 中国社会科学院经济大数据与政策评估实验室项目(2024SYZH004);中国社会科学院智库基础研究项目“数字化驱动中国制造业转型升级的路径研究”(23ZKJC077)。

**作者简介:** 焦云霞(1979-),女,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所副编审,中国数量经济学会常务副秘书长。主要研究方向:数字经济、技术创新等。

(2019)认为,产业链现代化的实质是产业基础能力的提升、运行模式的优化、产业链控制能力的增长和治理能力的提升。湛泳和李胜楠(2024)认为,产业链现代化是产业现代化的概念延伸,是指使产业链具备高端连接力、冲击承受力、自主控制力和市场竞争力的转型升级过程。虽然目前学者们对产业链现代化的内涵界定各有不同,但大多认为产业链现代化是一个复杂、动态的综合系统,应从多方面进行考量。根据产业链现代化的普遍要求和制造业产业链的特殊性,本文认为,制造业产业链现代化应该以提升产业链不同环节的附加值为核心要义,通过提升产业基础能力和优化产业运行模式,来实现产业链的自主控制能力、竞争能力、创新能力和抗风险能力的提升,最终实现制造业产业链的高效发展。

数字技术以信息通信技术为基础(Formana和Zeebroeck,2019),推动社会经济向数字化、智能化发展,大量创业者围绕数字技术驱动下的智能硬件和通信产业,如智能交通、可穿戴硬件设备、工业机器人等领域寻找商业机会,进一步带来新兴产业的爆发式增长(孟庆时等,2021)。近些年,以数字技术为基础形成的新型经济模式,逐渐成为制造业产业链现代化的核心动能,学者们也逐渐开始关注数字技术应用对制造业产业链现代化的影响。从产业链整体来说,Baldwin(2016)认为,数字技术能够通过重塑产业链的空间布局和价值分配形态来推动产业链升级。赵巍(2024)研究发现,数字技术能够通过制造业产业链的创新化、绿色化和可控化促进产业链的现代化发展。在已有文献中,还有学者聚焦数字技术应用在某些具体方面产生的经济效应,如有的学者研究数字技术对制造业产业链运行模式的影响。戚聿东和肖旭(2020)认为,企业通过引入数字技术摒弃了对传统工业化经营模式的依赖,重塑企业要素资源结构,为产业链发展带来重大影响。还有学者关注数字技术在提升产业基础能力、增强产业链的自主控制能力方面的作用,例如,陈晓东和杨晓霞(2022)证实了数字技术应用会通过提升人力资本和创新能力,促进产业链自主可控能力的提升;张路(2019)认为,数字技术加速产业链上下游的资源流动,提高了产业链的智能化和网络化程度,打破信息壁垒,驱动产业链协同创新。另有学者关注数字技术对制造业产业链增值能力的提升作用,阳镇等(2022)研究发现,数字技术与制造业的深度融合能够促进产业链内部各个环节和不同产业链之间的高度协同,提升产业链价值增值能力。还有学者关注数字技术对制造业产业链韧性的作用,董丽和赵放(2023)研究发现,数字技术能够从“稳链”“补链”和“强链”三个方面驱动制造业产业链韧性的提升;廖信林等(2024)认为,数字经济能够通过提高创新资源的配置水平增强制造业产业链的韧性。

现有研究普遍认为,数字技术应用能够有效推动制造业产业链的现代化发展,而且能通过多个途径发挥作用,但现有研究大多针对产业链模式创新、自主可控能力、产业链增值能力、产业链韧性等某些方面展开具体分析,并未对数字技术助推制造业产业链现代化发展的理论机制、发展路径展开系统、全面的探讨。因此,本文首先深入阐述数字技术推动制造业产业链现代化的理论机制,接着基于数字技术助推制造业产业链发展的现实基础和面临的挑战,尝试探索我国利用数字技术推动制造业产业链实现现代化发展的可行路径。

## 二、数字技术助推制造业产业链现代化的理论机制

数字技术具有可持续性、精确性、融合性、普适性及可扩展性等特征,通过将数字化知识和信息作为一种全新的生产要素投入制造业产业链各个环节,对制造业产业链的业态模式、创新能力、高端化发展,以及产业链效率等多方面产生深刻影响,进而全面提升制造业产业链的现代化水平。

### (一)数字技术催生制造业产业链新型业态模式

数字技术的可生成性、可供应性为企业提供了产生新能力、开发新机会或重塑新模式的可能性(郭海和杨主思,2021),势必带来制造业产业链形态的演变和拓展,促进制造业全产业链新型业态的形成和升级(连俊华等,2023)。首先,数字技术赋能制造业产业链上游的研发设计和原料供应环节。通过利用基于云计算、人工智能和AR/VR等技术的产品生命周期管理工具(PLM),新型的协同研发模式和知识管理形式可以使不同团队间实时共享和更新产品信息,提高协同研发的沟通和协作效率;数字技术赋能的敏捷供应链管理能够利用大数据分析、人工智能推荐等根据市场变化优化供应链网络,选择更合适的供应商或运输方式,并通过灵活调整、紧密协作、实时可见来快速响应市场的波动,迅速适应市场需求变化。其次,数字技术推动制造业产业链中游环节呈现智能制造与协同制造趋势。数字技术带来了以信息技术为核心的新兴产业链布局,我国的高端设备制造、新能源汽车等产业链不断完善,工业互联网、智能车间、智能制造、车联网等新业态不断发展,为制造业产业链注入了新动力;数字技术的进步还催生了人工智能、机器人、大数据分析等关键共性技术的突破和发展,共同为智能制造体系的构成提供支撑。在智能制造生产模式下,工业互联网等平台有效整合配置制造业产业链内外资源,促进线上线下一体化发展,重构制造业产业链全新生态体系,塑造制造业产业链柔性生产能力的同时,推动整个产业链实现协同制造。最后,数字技术推动制造业产业链下游环节的延伸,开拓信息增值服务、生产性金融、

远程运维服务等市场,从单纯“卖产品”到提供“以产品为主体的高效协同载体的全方位融通服务”转变。随着数据收集、存储和处理能力的提升,数据成为传统制造企业发展服务型制造业模式的重要驱动力,极大拓展了制造企业所能提供的增值服务的类型和范围。

### (二) 数字技术增强制造业产业链创新能力

制造业产业链条中的关键核心技术通常具有复杂度高、研发难度大等特点,关键核心技术的突破不仅需要基础研究和技术的攻关支持,还需要一定的产业化应用基础。数字技术发展对制造业产业链创新能力的提升具有强化作用。第一,数字技术扩大了知识传播的范围,提高了创新出现的可能性。互联网平台等数字技术的应用突破了传统知识传播的时空限制,信息传播、分享的便利性,极大降低了各创新主体获取知识的搜寻成本、交易成本,如中国大学MOOC平台和B站等数字平台上有大量学术机构、研发人员等分享知识、技能,任何人在任何时间都可以学习、分享,扩大了研发人员获取创新资源的渠道,研发活动的主体更加开源化,有助于建立创新研发的生态圈。第二,数字技术助推形成多元主体的创新生态,构建协同创新的结构布局。在数字经济时代,创新主体的范围不再局限于传统的科研机构和大企业,个人研发者甚至是普通消费者都可以不同程度地参与新产品、新技术的研发,同时互联网平台弱化了产业链各环节在协同创新中的空间制约,促使各创新主体进行跨区域和跨领域的协同创新更加便捷(杨鹏和孙伟增,2024)。第三,数字技术在产业链上的广泛应用能够将产业链运行中的海量数据进行汇总,通过大数据算法甄别出更有价值的信息,可以利用这些信息洞察市场的发展趋势、加强技术研发和市场的关联性,通过价值挖掘形成更多的创新思维。

### (三) 数字技术推动制造业产业链向高端化发展

虽然现阶段我国制造业产业链不断完善和优化,并且在全球价值链中的嵌入程度逐渐加深,但我国制造业仍多以劳动和资源密集型产业为主,主要从事低技术和低附加值的加工、装配等位于“微笑曲线”底部的环节,而数字技术对提升我国制造业价值链分工地位具有显著推动作用。第一,物联网、大数据、人工智能等数字技术的快速发展,为制造业产业链注入了新的活力,引导制造业产业链向服务型制造转型升级,推动设计研发、物流销售等生产性服务业的发展,从产业链的低端迈向中高端,占领高附加值环节,促使我国制造业摆脱“低端锁定”,提高制造业产业链的整体盈利能力,实现从“价值洼地”向“价值高地”的跃升(徐兰和吴超林,2022)。第二,数字技术有助于增加制造业产业链附加值,提升制造业在

全球价值链中的地位。以人工智能为代表的数字化技术的运用将会推动制造业逐步走向自动化,使得产业链中低技能和低附加值的劳动密集型环节被智能机器人取代,降低生产成本和提高生产效率,显著提高产品增加值。第三,数字经济是通过降低成本、改善要素配置等方式实现价值链重构的,互联网信息技术的应用不仅能降低企业自身的生产成本和组织管理成本,还能降低上下游供应商之间以及消费者和生产者之间的运输成本,提升制造业产业链的增值能力。

### (四) 数字技术促进制造业产业链效率提升

在当前制造业产业链核心竞争能力不足的情况下,借助数字技术推动全链数字化转型能够切实提升制造业产业链的整体效率。数据要素的无边界性和高速流动性,使得制造业产业链能够以更低的成本和更快的速度进行空间拓展,并对链上资源进行高效整合和利用。第一,数字基础设施具有普惠性、集成性和互联互通等特点,为制造业产业链上的数据要素流通提供了物质基础。得益于数字基础设施的支撑,作为标准化流通媒介的数据能够高效链接制造业产业链上的大量企业,实现高效快捷的信息共享和传递,大幅提高制造业产业链的运行效率。第二,数字技术在生产领域的应用能够显著提升生产效率。一方面,机器人的使用可以代替大规模的流水线作业,代替一部分密集的廉价劳动力,提高这些环节的生产效率;另一方面,人工智能等数字技术深度融入生产制造环节,可以实现对产业链各环节的精准监控、优化调度和智能决策,通过数据挖掘、信息分析和预测算法等,为企业制定精准的生产计划,确保生产资源的充分利用,提高生产效率,满足市场需求(朱兰,2023)。第三,大数据技术的应用可以加强制造业产业链上下游企业的合作关系,有效解决企业之间信息不对称和沟通渠道不畅等问题,降低产业链上的组织成本和执行成本,也进一步促进了制造企业间协同程度的提升,产业链的协同效率随之提升(焦云霞,2023)。

## 三、数字技术助推制造业产业链发展的现实基础

近些年,我国政府高度重视数字经济发展,积极采取措施促进数字技术与实体经济深度融合,出台多项措施保障数字技术对制造业的赋能效应。同时,随着我国在关键领域核心数字技术上的创新突破,数字技术在制造业产业链中的应用场景也得到显著拓展,带动我国制造业产业链全流程、全链条的数字化改造,促进制造业产业链逐步升级。

### (一) 数字领域的关键核心技术不断突破

近年来,我国核心数字技术创新取得了一系列突破性进展,大数据、云计算、人工智能、量子信息等

新兴数字技术跻身全球科技创新第一梯队，工业软件、基础软件、集成电路等关键核心技术的发明专利、PCT 国际专利申请量跃居全球首位，5G、量子信息、高端芯片、高性能计算机、操作系统等领域取得一批重大科技成果。据工信部数据，我国 5G 关键技术取得整体性突破，已形成较为完整的 5G 产业链，2023 年 5G 标准必要专利声明数量全球占比达 42%<sup>①</sup>，位居世界第一。另外，量子计算方面的发展也成绩斐然，前瞻产业研究院报告显示，截至 2023 年底，我国在量子技术方面的投资总额已达 150 亿美元<sup>②</sup>，是全球投资最多的国家，在量子专利方面也处于领先地位。目前，我国已推出 255 个量子比特的“九章三号”光量子计算机，实现了量子霸权；除了光量子计算机外，我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”于 2024 年 1 月上线运行，使我国成为世界上第三个具备量子计算机整机交付能力的国家。我国人工智能技术也发展迅速，根据中国信通院发布的《全球数字经济白皮书（2023 年）》，2013-2023 年我国人工智能专利申请量占全球的 64%<sup>③</sup>，位列全球第一。我国人工智能大模型呈现爆发式增长，多家机构陆续发布多模态大模型产品，并且在制造、金融、能源、传媒、互联网等行业广泛应用落地。

## （二）数字技术在制造业产业链中的应用场景不断拓展

目前，制造业产业链中的数字化应用场景不断拓展至制造业产业链上中下游的诸多环节。在制造业产业链上游的产品研发设计环节，设计师可以使用 CAD（计算机辅助设计）、CAE（计算机辅助工程）等数字化设计工具，使得产品能够在计算机中进行高效、精确的设计；还可以通过 3D 建模、装配检查、运动仿真等功能，在产品的设计阶段就预见并优化潜在的问题，减少物理原型的制作和测试，从而缩短产品开发周期，降低成本。另外，数字化设计与 3D 打印技术的结合，能够使得复杂、定制化的产品制造成为可能，设计师可以直接将 3D 模型数据发送给 3D 打印机，快速制造出产品原型或零部件，无需传统的模具制造和机械加工过程。在制造业产业链中游的生产过程中，可以通过在生产设备中加装工业物联网传

感器来实时监测生产过程中各个参数的变化，并反馈给控制系统，从而实现对生产过程的实时控制，如钢铁企业通过利用各种传感器和通信网络，在生产过程中实时监控加工产品的温度、厚度等各项指标，提高产品质量并优化生产流程。在制造业产业链下游的客户关系管理中，可以通过建立数字化的客户关系管理系统，实现对客户需求的实时响应和个性化服务，从而提高客户满意度和增强企业竞争力；在售后服务中，物联网传感器可以实时监测产品状态，客户可以通过 APP 或网站进行故障报修，售后服务人员可以通过云平台获取客户信息和产品状态，提供个性化的服务。

## （三）数字技术带动制造业产业链逐步升级

近些年，随着大数据、人工智能、云计算等数字技术的创新突破，数字技术在制造业中的融合应用不断深入，根据工信部发布的数据，截至 2023 年，我国数字化研发设计工具普及率约 79.6%，重点工业企业的关键工序数控化率超过 62.2%<sup>④</sup>，制造业数字化转型持续推进，中小制造企业数字化转型步伐加快，驱动制造业产业链向数字化、网络化、智能化方向发展。工业互联网作为促进数字经济和实体经济深度融合的关键路径，已成为促进我国制造业实现转型升级的重要抓手。截至 2023 年，我国工业互联网已全面融入 49 个国民经济大类，其中具备行业、区域影响力的工业互联网平台超过 340 个，工业设备连接数超过 9600 万台（套）<sup>⑤</sup>。基于工业互联网的高度连接与协同，制造业产业链上各分工主体间的信息互通、资源共享和协同合作水平大幅提升，如吉利汽车利用 Geega（际嘉）工业互联网平台打通吉利集团下属 18 个生产基地及各基地链接的供应链上中小企业，服务吉利汽车近 1500 家 T1 级供应商，通过强化精准采购预算管控和快捷物流反馈等，实现库存降低 5%-30%，产品质量问题处理效率提高 10% 以上。截至 2023 年，我国已建成 62 家“灯塔工厂”，421 家国家级的智能制造示范工厂，1 万多家省级数字化车间和智能工厂<sup>⑥</sup>。这些示范工厂通过应用先进的技术和智能化设备，加快推动制造业产业链的改造升级，如大飞机、新能源汽车、高速动车组等领域

① 人民网。工信部：我国 5G 标准必要专利声明量全球占比达 42% [EB/OL]. (2023-10-20). <http://finance.people.com.cn/n1/2023/1020/c1004-40100062.html>.

② 新华网。中国新业态：量子产业开辟“新赛道” [EB/OL]. (2024-07-01). <http://www.news.cn/tech/20240701/3985550f550f4c219486e045adb0038e/c.html>.

③ 中国信息通信研究院。全球数字经济白皮书（2023 年） [EB/OL]. (2024-03-26). <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202401/P020240326601000238100.pdf>.

④⑥ 数字中国建设峰会官网。数字中国发展报告（2023 年） [EB/OL]. (2024-06-30). <https://www.szzg.gov.cn/2024/xwzx/szcx/202406/P020240630600725771219.pdf>.

⑤ 中国工业互联网研究院。中国工业互联网产业经济发展白皮书（2023 年） [EB/OL]. (2023-10-25). <https://www.china-aii.com/jgdt/6693387.jhtml>.

示范工厂研制周期平均缩短近 30%、生产效率提升约 30%；钢铁、建材、民爆等领域示范工厂碳排放减少 12.4%<sup>①</sup>。

#### 四、数字技术助推制造业产业链发展面临的挑战

我国已经形成多元化、国际化的制造业产业链体系，在全球产业链分工中占据了重要地位。然而，近年来，随着内外部环境的不确定因素的明显增多，我国制造业产业链的现代化发展面临前所未有的挑战。

##### （一）我国制造业产业链发展来自外部环境的挑战

近年来，“逆全球化”思潮逐渐兴起，贸易保护主义势头愈演愈烈，给我国制造业产业链的现代化发展带来较大挑战。首先，大国竞争与博弈日益加剧，世界经济格局发生重大变革，原来以追求效率为主要目的的全球制造业产业链布局发生了重大转变，部分发达国家将“国家安全”作为重要考量，对我国实施科技封锁，力图掌控关键核心技术、把握发展主动权，致使我国在高科技和先进制造领域的领先企业面临被美国等西方国家“精准脱钩”的风险，大大增加了我国引进国外核心零部件和关键技术的难度，必将制约我国制造业的现代化发展进程。其次，世界各发达经济体面对制造业“空心化”问题实施的“再工业化战略”，使得全球产业链呈现本土化和区域化趋势，给我国制造业在全球价值链中的地位带来重大冲击。最后，世界各国纷纷将数字化作为国际竞争的新赛道，各主要经济体均出台中长期数字化发展战略，构建数字驱动的经济体系，力争赢得未来发展和国际竞争的主动权，虽然我国在数字市场和数字基础设施领域优势较大，但在数字技术和数字治理方面仍与美国等国家存在一定差距。另外，数字贸易规则制定也是世界各经济体发力的重点，目前欧盟、美国等发达国家是数字经济国际合作的主要参与国和规则制定者，而我国在数字贸易规则制定方面话语权相对不足。

##### （二）我国制造业产业链数字化水平有待提高

当前，全球产业链正在向数字化发展，制造业产业链的数字化水平已成为衡量制造业产业链现代化的重要标志。虽然近些年我国数字经济发展迅速，但我们还需要认识到，我国离数字经济强国差距依然较远，分析其中的原因除了数字产业化发展不足外，还主要由于数字技术与实体经济的融合尚未形成压倒性的竞争优势，仍然存在很多数字技术与具体产业化应用不协同的问题。制造业产业链的数字化转型，并不只是数字技术在产业中的简单应

用，而是要求数字技术企业不但掌握先进数字技术，还必须充分把握制造企业的工艺要求和业务流程，推动实现制造业产业链全流程全环节的转型升级。然而，现实情况是，我国制造企业对整个产业链的数字化转型仍然不够重视，制约着产业链现代化进程。埃森哲发布的《2023 中国企业数字化转型指数》显示，2023 年我国仅有 2%的企业通过打造数字核心能力重塑业务、职能，成为数字化转型领军企业；超 80%的企业数字化转型进展受限。我国大部分企业在数字化转型过程中仍只关注单一的业务转型，只有 22%的企业正在对其组织的各个部分进行转型，且只有 28%的企业认为数字化转型是一个需要持续推进的过程<sup>②</sup>。

##### （三）我国制造业产业链亟需破解全球价值链“低端锁定”困局

提升产业链现代化水平就是实现全球价值链地位升级的过程（黄群慧和倪红福，2020）。近些年，我国制造业产业链的全球参与度不断加深，尤其是在加入 WTO 之后，更加积极地参与全球价值链分工，依托日趋成熟的产业链优势，“中国制造”对全球经济发展的重要性也愈加突显出来。同时也要看到，虽然这一阶段我国制造业产业链不断完善和优化，在全球价值链的嵌入程度逐渐加深，但我国制造业仍处于全球价值链中低端，一方面，与欧美等发达经济体相比，我国制造企业主要从事加工、组装等活动，获得的附加值和利润较低，导致可持续发展能力偏弱；另一方面，我国制造企业自主创新动力有待加强，同时囿于对先进技术的吸收能力不足，还未及时形成较强的自主研发能力。与之对应的是，欧美等发达经济体的制造业大多位于全球价值链的中高端环节，来自这些经济体的“链主”企业往往控制着全球价值链的分工布局和治理格局，在全球产业链中拥有很强的话语权。有些发达经济体通过设置技术标准和环保专利授权等门槛，利用其垄断地位对发展中国家实施打压，阻碍发展中国家制造业的技术进步和产业发展。因此，我国制造业在全球价值链中一直处于被动状态。

##### （四）我国制造业产业链数据要素流通有待进一步畅通

数据已经成为数字经济时代的新型生产要素。但是，现实情况是，我国大部分制造企业依然重视劳动力、资本等传统生产要素，而未对新型数据要素给予充分关注，未能有效挖掘和利用数据要素的价值。目前我国制造业产业链数据要素的共享与流通存在

①工业和信息化部. 2023 年工业经济总体呈现回升向好态势 信息通信业加快发展. [EB/OL].(2024-01-19).[https://www.miit.gov.cn/xwxd/gxdt/ldhd/art/2024/art\\_fb1ca760af7c40578600f3a62cfcab22.html](https://www.miit.gov.cn/xwxd/gxdt/ldhd/art/2024/art_fb1ca760af7c40578600f3a62cfcab22.html).

②贵州省大数据发展管理局. 2023 中国企业数字化转型指数 [EB/OL].(2023-09-20).[https://dsj.guizhou.gov.cn/xwzx/gnyw/202309/t20230920\\_82434012.html](https://dsj.guizhou.gov.cn/xwzx/gnyw/202309/t20230920_82434012.html).

很多问题。第一,制造业数据要素供给不足,无法满足制造业产业链现代化发展需要。一方面,由于制造业产业链环节较多,覆盖了大量企业和部门,分散性和多样性的数据特点导致数据获取存在很大难度;另一方面,很多制造业企业的数据存储计算平台的性能较差,无法满足即时的制造设备海量大数据信息的获取和处理。第二,我国数据要素交易市场仍处于起步阶段,目前对制造业数据的流通还没有出现国家层面的明确分类和指导细则。因此,在制造数据流通方面还可能存在诸多未知因素,致使很多制造企业为规避风险,不愿将制造数据进行共享、流通。第三,制造业数据要素确权定价难度大。与其他行业相比,制造业数据要素的收集加工过程更加复杂,在市场交易过程中,需要涉及数据的标注、清洗,以及算法建模等相关服务的内容更多,在此过程中会产生多次的知识、劳动等生产要素投入叠加,所以复杂的制造业数据要素确权定价更难。

虽然目前我国制造业产业链的现代化发展面临诸多内外部不确定因素的挑战,除了需要应对异常复杂的国际形势和“脱钩断链”的外部压力外,还需要进一步提高产业链的数字化水平,并亟需破解全球价值链“低端锁定”困局和畅通数据要素流通共享等。但是,这些挑战都是我国制造业产业链现代化发展过程中的一时之困,我们应该把握数字经济蓬勃发展的时代机遇,加快培育并发掘应用人工智能、区块链、云服务等新数字技术,进一步健全、拓展制造业产业链,推动以先进制造业为骨干的现代化产业体系的构建。

## 五、数字技术助推制造业产业链现代化的发展路径

数字技术作为一种新兴通用技术,具有自生长性和渗透性等特点,能够优化资源配置,实现资源共享、技术整合和创新协同。为促进中国式现代化的建设,本文建议积极探索制造业产业链数字化水平逐步推进新模式,以数据要素循环流通强化制造业产业链的要素支撑,以创新突破推动制造业产业链高端化发展,以新型数字化平台推动制造业产业链企业协同,整体提升我国制造业产业链的现代化水平。

### (一)积极探索制造业产业链数字化水平阶梯式逐步提升模式

目前,我国制造业产业链的数字化水平仍然较为滞后,亟需采取措施改变现状,但制造业产业链整体数字化水平的提高不是一蹴而就的,要依靠产业链上众多制造企业的协作配合,通过阶梯式的逐步推进来实现制造业产业链数字化水平的全面提升。首先,需要由制造业链主企业率先进行数字化转型,发挥示范带头作用,同时为数字基础设施建设打下

良好基础;其次,引导产业链上的“专精特新”企业与链主企业、数字化转型服务商共同探索数字技术应用解决方案,以期建立可复制和可推广的数字化应用模式,并进行推广示范;最后,在重点示范企业进行数字化转型的基础上,进一步完善数字基础设施,并充分考虑产业链各环节制造企业的特殊性及其与数字技术应用场景的适配性,培育一批优质的数字化转型服务供应企业,开发形成一批易复制、易推广的快速化、轻量化、高效的数字化解决方案和产品,最终实现制造业产业链的全面数字化水平。

### (二)以数据要素循环流通强化制造业产业链的要素支撑

数据作为数字经济时代的新型生产要素,已成为提升制造业产业链竞争力的重要决定因素,应该根据我国制造业产业链数据要素的共享与流通存在的诸多问题,制定有针对性的措施。一是完善数据要素交易市场运行与监管机制,充分发挥市场在数据要素的定价、配置中的决定性作用,并加强数据交易的监管;二是推动完善数据产权登记制度,加快建立全国数据要素统一登记平台,并增强数据要素登记平台和数据交易平台的互联互通,逐步构建全国一体化的数据要素登记体系;三是要针对信息数据安全构建法律法规,通过法律约束数字信息安全的进一步升级,为制造业优化升级进程提供基础保障;四是加强对制造业数据要素的培育和获取,推动对产品生产、交换、消费等环节产生的海量实时数据进行及时获取和存储,并利用大数据技术等深度挖掘制造业数据要素价值。

### (三)以创新突破推动制造业产业链高端化发展

为破解制造业产业链在全球价值链中“低端锁定”困局,应该加快实现制造业产业链的创新突破,主要从以下三个方面入手:一是加快制造业基础性技术的创新发展,通过自主创新的激励效应持续提升制造业产业链创新绩效。为此,要加大对基础性研究的原始投入,并要对重大科学技术问题和预期发生重大变革的基础科学领域提前进行布局,强化公共性、基础性、通用性技术的研发深度和强度,还要大力推进多学科交叉研究,构建以自主研发为主、国际引进为辅的基础性技术创新体系。二是进一步强化制造企业的主体地位,制造企业应该结合自身发展需求成立创新研发中心,将前沿的数字技术与先进的制造技术相结合,并与高校、科研院所进行产学研合作,形成完备的高端制造技术创新与应用体系。三是增强数字技术的自主研发能力,逐渐掌握高端机器人、数控机床、高端工业软件等的核心技术,破除制造业产业链数字化转型的技术障碍,为此,政府应加大对数字技术的研发支持力度,做到关键技术

不受制于人。

#### (四)以新型数字化平台推动制造业产业链企业协同

数字平台能够带来快速知识流动、便捷的交流方式与新型的互动协作方式(Elia等,2020),各级政府应加大扶持力度,推动工业互联网等数字平台的培育和推广应用,发展壮大协同创新、共享制造等新业态。一是建立统一开放的制造业产业链数据共享平台,强化不同平台制造企业间的交流与合作,助力链上制造企业拓宽合作范围,为制造业产业链的延链、固链和创新发展提供保障;二是依托制造业产业链不同环节的创新设计模式,以大型科技创新企业为核心,搭建制造业产业链协同研发设计平台,通过有效整合制造业产业链各环节的创新要素,加快实现以研发平台为依托的技术创新突破,增强制造业产业链上各主体的技术研发能力;三是引导数字化平台型企业或制造业产业链的“链主”企业搭建制造业互联网平台体系,实现制造业内部、跨行业和跨领域的共享合作。

参考文献:

- [1]盛朝迅.推进我国产业链现代化的思路与方略[J].改革,2019(10):45-56.  
 [2]湛泳,李胜楠.新质生产力推进产业链现代化:逻辑、机制与路径[J].改革,2024(05):54-63.  
 [3]孟庆时,余江,陈凤,卢超.数字技术创新对新一代信息技术产业升级的作用机制研究[J].研究与发展管理,2021,33(01):90-100.  
 [4]赵巍.数字技术驱动制造业产业链现代化的效应与机制[J].中国流通经济,2024,38(04):3-12.

- [5]戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界,2020,36(06):135-152.  
 [6]陈晓东,杨晓霞.数字化转型是否提升了产业链自主可控能力?[J].经济管理,2022,44(08):23-39.  
 [7]张路.区块链技术应用对产业链协同创新的作用机理[J].学习与实践,2019(04):16-23.  
 [8]阳镇,陈劲,李纪珍.数字经济时代下的全球价值链:趋势、风险与应对[J].经济学家,2022(02):64-73.  
 [9]董丽,赵放.数字经济驱动制造业产业链韧性提升的作用机理与实现路径[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2023(05):33-42.  
 [10]廖信林,孙婷婷,朱华岳.数字经济如何影响制造业产业链韧性?[J].成都大学学报(社会科学版),2024(01):60-78.  
 [11]郭海,杨主恩.从数字技术到数字创业:内涵、特征与内在联系[J].外国经济与管理,2021,43(09):3-23.  
 [12]连俊华,裴榕伟,郑跃朋.数字经济赋能我国现代化产业体系建设的路径研究[J].价格理论与实践,2023(09):91-94.  
 [13]杨鹏,孙伟增.企业数字技术应用对绿色创新质量的影响研究[J].管理学报,2024,21(02):232-239.  
 [14]徐兰,吴超林.数字经济赋能制造业价值链攀升:影响机理、现实因素与靶向路径[J].经济学家,2022(07):76-86.  
 [15]朱兰.人工智能与制造业深度融合:内涵、机理与路径[J].农村金融研究,2023(08):60-69.  
 [16]焦云霞.数字化驱动制造业升级的机制、困境与发展路径[J].价格理论与实践,2023(05):14-18.  
 [17]黄群慧,倪红福.基于价值链理论的产业基础能力与产业链水平提升研究[J].经济体制改革,2020(05):11-21.  
 [18]Formana C, Zeebroeck N V. Digital technology adoption and knowledge flows within firms: can the internet overcome geographic and technological distance? [J]. Research Policy,2019, 48(8):1-16.  
 [19]Baldwin R. The great convergence: information technology and the new globalization [M]. Harvard University Press, 2016.  
 [20]Eliá G, Margherita A, Passiante G. Digital entrepreneurship ecosystem: how digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020,150:119791.  
 (作者单位:中国社会科学院数量经济与技术经济研究所、中国数量经济学会)

## Digital Technology and the Modernization of Chinese Manufacturing Industry Chain

JIAO Yunxia

**Abstract:** With the continuous integration and application of digital technology in traditional manufacturing, digital technology has become an important driving force for the modernization of the manufacturing industry chain. The application of digital technology can give birth to new forms, enhance the security and controllability, promote the high-end development, and enhance the efficiency of the industry chain. At present, with the continuous breakthroughs in key core digital technologies, the application scenarios of digital technology in the manufacturing industry chain are constantly expanding, driving the comprehensive upgrading of China's manufacturing industry chain. However, its modernization development still faces many challenges, such as the need to improve the digitalization level, the urgent need to solve the "low-end lock-in" dilemma of the global value chain, and the need for further smooth flow of data elements. To address these challenges, this paper suggests actively exploring new models for gradually advancing the digitalization level of the manufacturing industry chain, strengthening the element support of the manufacturing industry chain through the circulation of data elements, promoting the high-end development of the manufacturing industry chain through innovative breakthroughs, and promoting enterprise collaboration in the manufacturing industry chain through new digital platforms.

**Keywords:** digital economy; manufacturing technology; modernization of the manufacturing industry; data element