

# 以数实融合推动现代化产业体系建设

夏杰长 苏敏

**摘要:**现代化产业体系是现代化经济体系的重要组成部分,是中国式现代化建设的重要支撑。数实融合是实现产业转型升级和高质量发展的重要途径,具有智能化、网络化、平台化、服务化等特征,是现代产业革命的核心驱动力。中国数字经济和实体经济融合发展已经取得显著成效,但仍面临着融合深度不足、融合发展不均衡、融合存在局部梗阻、融合面临安全风险和垄断风险等严峻挑战。以数实融合推动现代化产业体系建设,需要全力夯实人工智能底座技术,实现产业发展自主化、产业协同体系化、产业基础高级化,形成现代化产业体系发展合力。

**关键词:**数实融合;现代化产业体系;高质量发展

**中图分类号:**F124 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-7543(2024)05-0012-12

2023年5月5日,习近平总书记主持召开二十届中央财经委员会第一次会议,强调了加快建设现代化产业体系的重要性,指出“现代化产业体系是现代化国家的物质技术基础,必须把发展经济的着力点放在实体经济上”<sup>[1]</sup>。习近平总书记站在统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的高度强调了实体经济的核心地位,并着重强调了数字技术和实体经济融合的重要性,为构建现代化产业体系指明了方向。数字经济是新时代经济高质量发展的强大引擎,加快发展数字经济、促进数字经济和实体经济深度融合,是助推现代化产业体系建设的重要力量<sup>[2]</sup>。数字经济可以为实体经济提供新的技术、新的模式、新的业态,提高实体经济的效率、质量、规模、附加值;实体经济可以为数字经济提供新的需求、新的场景、新的市场,推动数字经济的创新、应用、扩展、升级。数字经济和实体经济的深度融合可以实现产业的数字化、网络化、智能

化、绿色化,促进产业的转型升级,助力构建现代化产业体系<sup>[3]</sup>。当前,我国现代化产业体系建设正在高质量推进,生产部门的智能化与适应性显著提升。数字经济和实体经济的深度融合,极大地激励了企业在创新驱动、就业促进和国际竞争中扮演先导角色。在此背景下,深入研究数实融合如何推动现代化产业体系建设,有助于精准把握全球产业变革和重组的历史性机遇,开拓现代化体系建设的新疆域,抢占产业发展的新高地,从而为中国式现代化建设筑牢坚实的物质技术基础。

## 一、数实融合塑造现代化产业体系新特征

中国经济社会发展有很强的韧性和巨大的潜力,但识别其韧性与潜力,需准确理解现代化产业体系的科学内涵<sup>[4]</sup>。现代化产业体系是由各类现代产业构成的产业体系或者产业系统,其中包括现代农业、现代工业和现代服务业。在推进

**基金项目:**教育部人文社会科学研究规划基金项目“数字基建与智能制造协同发展的机制及对策研究”(22YJA790081);中国社会科学院学科建设“登峰战略”资助计划资助项目(DF2023ZD21)。

**作者简介:**夏杰长,中国社会科学院财经战略研究院研究员,中国社会科学院大学商学院教授、博士生导师;苏敏,清华大学社会科学学院经济研究所助理研究员、博士后。

现代化产业体系建设的过程中,产业融合创新应被视为核心抓手,因为其旨在构建稳健且具备高度适应性的现代化产业链。构建现代化产业体系,应致力于培育战略性新兴产业与数字产业集群,从而形成具有强大竞争力的产业体系<sup>[5]</sup>。构建现代化产业体系是保障我国经济发展均衡和稳定不可或缺的内在推动力<sup>[6]</sup>。现代化产业体系既要求推动传统产业的转型升级,又要求不断提升国内产业链、供应链的韧性和安全水平<sup>[7]</sup>。这一构建过程强调提升自主可控水平和风险抗击能力,以适应我国高质量发展的要求,从而推动现代化产业体系建设,并助力新发展格局的形成。为此,需要强化数字经济和实体经济的深度融合,大力发展智能制造行业,着力壮大战略性新兴产业,不断提升产业链、供应链的现代化水平,共同推动现代化产业体系的完善与发展<sup>[8]</sup>。

全面建设现代化产业体系应具有中国特色、契合中国国情。数实融合是推动现代化产业体系高质量发展的新动能。数实融合的实现需要坚持以人民为中心,以市场为导向,以改革为动力,以法治为保障,以开放为前提,以协同为特征,以共享为目标,形成全社会的合力和共识<sup>[9]</sup>。从其基本特征看,数实融合下现代化产业体系应体现智能化、绿色化、融合化;从基本要求看,数实融合增强了现代化产业体系的完整性、先进性和安全性。

第一,智能化。现代化产业体系的智能化,主要体现在通过技术革新重塑竞争优势。智能化为提升产业链的韧性和供应链的可靠性提供了动力,为我国在全球产业链中的地位提供了有力支撑,充分展现了我国作为制造大国和网络大国的双重优势。因此,智能化是现代化产业体系的应有之义。智能化作为关键驱动力,是产业实现高效率、高精度发展的核心要素,深刻影响着制造模式、生产方式、产业形态的变革<sup>[10]</sup>。现代化产业体系的智能化特征表现为持续推动质量、效率和动力的变革,同时致力于提升全要素生产率,

以实现更高效、更高质量的发展。近年来,我国智能制造发展格局已初步确立,区域间协同合作与行业联动效应日益凸显,智能工厂建设稳步推进。此外,产业体系智能化不仅大幅提升了汽车、家电等离散型工业产品的迭代更新速度和交付效率,还显著增强了钢铁、石化等流程型工业的安全保障与绿色发展水平。产业体系智能化对于提升产品质量、降低成本、增强效益起到了重要作用。展望未来,现代化产业体系的构建应进一步拓展智能制造在重点行业、中小企业及关键地区的应用范围,加速融合技术创新步伐,优化智能制造生态体系,并积极培育网络化协同、个性化定制、在线增值服务等新型智能制造模式,以推动智能化产业体系实现持续健康发展。

第二,绿色化。现代化产业体系的绿色化,主要体现在通过产业绿色升级推动区域实体经济向低碳化转型。这是因为,现代化产业体系中数字衍生产品边际成本为零的特性显著加速了科技成果的转化,有效激发了数据市场与实体市场的潜在需求,优化了各生产要素之间的资源配置效率,推动了绿色技术创新步伐<sup>[11]</sup>。一方面,数字经济和实体经济的深度融合中伴随着新技术的产生,新技术的发展将提升节能减排的效率,降低传统能源消耗,减少环境污染,促进整个产业体系向绿色和可持续方向稳步发展<sup>[12-13]</sup>。另一方面,数实融合所推动的绿色技术创新具有复杂性特征,其发展过程对资金支持有较高需求,由此激发了数字普惠金融的发展。数字普惠金融平台能够更准确地评估企业的信用状况,显著降低企业的融资成本<sup>[14]</sup>,为企业提供更多的资金支持和市场机会,有助于企业扩大规模、提升技术水平和市场竞争力。数字技术和实体经济的融合有效解决了结构性错配问题,为传统产业向现代产业转型提供了新的思路,有助于激发实体产业主体创新的活力,并促进现代化产业体系中中高端产业圈层的形成与发展。

第三,融合化。现代化产业体系的融合化,主

要体现为产业组织的深度融合。数字经济作为推动现代化产业体系发展的“融合剂”,通过促进产业组织深度融合为现代化产业体系建设提供驱动力<sup>[15]</sup>。一方面,数字经济在推动实体经济深度融合中发挥着至关重要的“桥梁”作用。新型数字基础设施的建设步伐不断加快,极大地推动了商业模式创新变革,促进了数字平台生态系统的蓬勃发展。在数实融合过程中,现代化信息网络与数据要素作为关键载体,促进了不同产业间深层次的价值互动,有效打破了传统产业边界的束缚。因此,跨产业颠覆与跨产业合作成为现代化产业体系融合中的重要载体,推动了数字经济和实体经济的深度融合,为双方的创新发展注入新的活力。另一方面,数字经济和实体经济的深度融合,是推动现代化产业体系升级的核心引擎,引领实体经济迈向高质量发展的崭新阶段。新一代数字技术的创新应用,正悄然打破数字产业与传统产业间的壁垒。数据要素的强大驱动与数字技术效率的显著提升,共同构成数字经济对实体经济的赋能逻辑,为二者深度融合奠定了坚实基础。在此基础上,新兴产业形态如雨后春笋般涌现,这些“数实融合”的产业形态深刻推动了供给侧结构性改革,且与人民日益增长的美好生活需求精准对接,为社会可持续发展注入新的活力与动能。例如,工业互联网的“全互联”特性正在潜移默化地重塑产业生态。在此影响下,制造业与服务业之间的传统壁垒正逐渐瓦解,服务型制造的价值创造体系正迎来数字化的深刻变革。这一变革不仅加速了制造业、生产性服务业等多元领域的全要素深度融合,而且推动了全产业链、全价值链的广泛互联互通。通过数实融合,各产业联动发展愈发紧密,共同迈向一个更为高效协同、创新发展的新阶段<sup>[16]</sup>。

第四,完整性。现代化产业体系的完整性,主要体现为完善的产业体系结构。为了保障现代化产业体系的安全,必须保持并增强产业体系配套能力强的优势。然而,我国在部分细分行业还

存在短板,数实融合发展的现代化产业体系需要在稳固传统优势领域的基础上,加速弥补短板弱项,不断提升产业体系的完整性。庞大的经济体量使我国具备了内部循环的基本条件。同时,我国拥有世界上最全面且独立的产业体系,内需潜力巨大,构成我国内部循环的坚实基础。然而,在经济发展的同时,也不能忽视国家安全。当前,受逆全球化浪潮、地缘政治冲突等多重因素的交织影响,产业链供应链的稳定面临着前所未有的挑战。为此,要促进不同产业之间的数实融合,确保产业体系的完整性,加快新技术的融合运用,确保信息流、技术流、人才流、资金流、物资流高效畅通,压缩技术和知识的时空距离,打破产业链环节、地域之间的限制和壁垒,全面提升实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展水平,从而增强数字技术对实体经济的支撑作用。

第五,先进性。现代化产业体系的先进性,主要体现为世界创新要素在整个产业网链中被高效整合,产业链不断延伸开拓新领域,现代化产业体系作为优质土壤持续培育创新驱动动力,打造新的增长引擎。以传统要素投入驱动经济快速增长的模式已难以持续,人口红利逐步消失,地产等传统经济动能逐渐走弱。结构的改变和全要素生产率的提高是未来经济增长的主要动力,需要提升经济内生增长动力。现代化产业体系建设强调传统产业的转型升级和新兴产业的培育。应将先进技术和重大科技成果运用到产业之中,着力构建新的发展引擎。当然,各地对现代化产业体系的布局,要因地制宜、积极有序推进。这其中,既包括以光伏、锂电池、新能源汽车、5G为代表的中国优势产业,又包括生物医药、航空航天、AI等前沿热点产业,还包括先进材料、量子通信、基因编辑等未来产业。

第六,安全性。现代化产业体系的安全性,主要体现为减少对外部资源的过度依赖。如果产业链上的某些环节受到技术封锁或供应中断的影响,较快的发展速度和外部风险敞口就会导致

产业链的“断链”或“卡链”，影响产业体系的安全性。数实融合为现代化产业体系的安全性提供了多方面的综合保障，通过强化网络安全防护、加强数据安全治理、提升数字技术在实体经济中的创新能力、构建安全可信的融合产业生态圈、加强跨行业法律法规建设等措施，有效提升现代化产业体系的安全水平，为经济社会的持续健康发展提供有力保障。完整的产业体系使得我国能够在全球市场上具备较强的竞争力，能够迅速响应市场需求，并具备较强的产业自主创新能力。现代化产业体系还为各类企业提供了广阔的发展空间和良好的合作机遇，促进了经济的稳定增长和国家整体实力的提升。建设安全性的现代化产业体系，需要增强忧患意识，坚持底线思维，其关键在于不断强化自主可控能力，以确保国家经济发展的稳定和安全。在数实融合中，要加强关键技术的自主创新，促进战略性新兴产业的不断涌现，降低对外部资源的过度依赖，确保现代化产业体系的稳健发展。

## 二、数实融合为现代化产业体系注入新动能

产业创新是由多要素推动的，但其原动力是科技创新。无论是促进传统产业转型升级，还是培育战略性新兴产业，促进数字经济和实体经济融合发展，都离不开科技创新的支撑引领。只有充分运用好科技创新第一生产力，才能牵引、撬动产业创新，解决经济发展面临的有效需求不足和部分行业供需不匹配等问题，进而引领现代化产业体系建设，为高质量发展持续注入强大内生动力<sup>[15]</sup>。

### （一）数实融合是现代化产业协同的“新动力”

#### 1. 国内市场规模是数实融合的坚实基础

人口规模巨大是中国式现代化的特征之一<sup>[17]</sup>，巨大的人口规模提供了巨大的市场规模优势，为我国数字经济和实体经济融合发展创造了广阔的市场条件<sup>[9]</sup>。在现代化产业体系建设中，市场在资源配置中发挥着决定性的作用，要提

高市场透明度，减少信息不对称所带来的效率损失，减缓融合进程中的阻力。与此同时，政府在产业发展中的引导和规范作用也是至关重要的。政府可以通过制定政策、提供资金支持、建立市场监管体系等方式，营造良好的营商环境，引导市场朝着高质量发展方向迈进。市场和政府应当相互配合，发挥各自优势，共同推动现代化产业体系的健康发展。

#### 2. 产业技术创新是数实融合的关键环节

数实融合技术创新有助于提升产业的市场适应能力，增强产业应对外部风险和挑戰的能力。首先，数实融合技术创新能够推动企业自主开发原创性产品、形成原创性技术。针对部分发达国家单边或以联盟形式发起的技术制裁与技术断供等极端情况，具备技术创新能力的企业能够以本土技术供给或产品供给实现产能替代或自我备份，即以滿足生产使用价值为目标，面向本土产业链实现自我供给，避免产业链整体性瘫痪或损毁。其次，以数实融合技术创新为内核能够强化企业自主创新能力建设。数实融合技术创新有助于强化企业参与或主导的前沿基础研究，驱动企业形成科学的创新范式，使企业在涉及现代化产业体系竞争中的关键核心技术领域具备自主创新能力，构建具有强创新能力的现代化产业体系。最后，立足数实融合技术创新有助于形成以创新为牵引的产业链“链主”企业。产业链“链主”企业在整个产业链中具备较强的牵引与治理能力，能以强大的技术创新能力赋能以及组织产业链内其他成员，在面临产业打压或技术封锁的情形下引导产业创新生态再造，最终构建安全型现代化产业体系<sup>[18]</sup>。

#### 3. 大中小企业协同创新是数实深度融合的必要条件

中国巨大的市场规模造就了多元化的企业形态，为大中小企业协同创新提供了有利条件。在现代化产业体系中，大型企业具备灵活运用数字技术的能力，有利于实现规模宏大且高效率的

生产。大型企业拥有先进的技术基础设施和丰富的数据资源,可以通过数字技术来优化生产流程、提高生产效率、降低生产成本。通过数字化转型,大型企业能够实现生产过程的自动化和智能化,更快地响应市场需求,提高产品质量和交付速度,从而保持竞争优势并适应不断变化的市场环境。与此同时,中小企业可能面临资金和技术方面的挑战,难以承担数字化转型所带来的高成本和风险。中小企业还可能缺乏完善的信息技术基础设施和人才储备,其数字化转型过程更为艰难。除此之外,一些中小企业可能对数字技术的应用和效益存在认知上的不足,缺乏对数字化转型的清晰认识和明确目标,进而影响其转型积极性。因此,在现代化产业体系建设中,需重视构建和完善大中小企业协同创新生态,引导头部数字平台和大型企业为中小企业提供技术和资源支持,保障其数字化转型的顺利进行,从而推动整个产业生态的升级和发展。这种协同合作有助于提高中小企业的竞争力,促进产业链上下游协同创新,从而推动经济实现更高水平的发展。

(二)数实融合是现代化产业创新的“催化剂”

数实融合不仅是一种发展策略,更是推动创新的重要手段。应充分发挥数字技术的优势,使经济发展更为均衡,为社会创造更多价值。

1.产业数字化是稳增长的关键引擎

如果说数字产业化为数实融合发展奠定了坚实基础,那么产业数字化则是现阶段数实融合发展的重点。产业数字化作为推动实体经济转型升级的关键力量,强调利用数字技术优化实体企业经营管理活动,为解决企业发展中的难题提供了新路径。数字化强大的功能体现在整合多维数据以洞察市场趋势、优化流程结构以提升运营效率、提高生产效率以增强竞争力、激发产品创新以满足消费者多样化需求、转变商业模式以适应数字化时代的变革。当前,数字化转型已成为各产业的共同追求,并取得一系列重要成果。其中,建立多层次的工业互联网作为数字化转型

的核心路径,正发挥着越来越重要的作用。工业互联网通过数字化管理提升运营效率、通过智能化制造增强生产能力、通过网络化协同促进产业协作、通过平台化设计创新服务模式、通过服务化延伸拓展产业链价值,不断推动数实融合应用的深化和拓展<sup>[19]</sup>。

2.数据要素价值化是数实融合的强劲动力

数据要素推动了技术、资本、劳动力、土地等传统生产要素的深刻变革和优化重组,也驱动着传统产业的数字化转型<sup>[20]</sup>。其一,在要素价值化的理念下,数字技术的应用使得各种生产要素更为高效、智能地发挥作用。通过提高各要素的价值,社会可以更好地分享和分配经济成果,实现更加均衡和可持续发展。其二,在数实融合进程中,一个健全的数据要素市场是确保数据价值得以充分释放的关键。然而,随着市场的逐步发展,数据合规性问题凸显,对数据要素实施合规性管理日益迫切。其三,数据资产化的难题已取得显著突破,引入先进的数据定价算法是解决数据要素在流通交易过程中的收益分配问题的有效手段。数据资产作为反映企业经营状况的有力证据,为中小企业的信贷融资提供了有力支持。数据价值化正逐步向资源化、资产化、资本化方向深化,通过优化资源配置,现代化产业体系不仅能够确保资源的有效利用,而且能实现更加公正的资源分配。

(三)数实融合是产业体系现代化的“加速器”

1.数字技术是形成数实产业渗透的重要途径之一

新一代数字技术为传统产业注入新的生命力和创造力,通过强化数字技术与业务的整合,提高了数字技术在企业运营中的使用效率,加速了数字经济和实体经济融合进程。尽管工业互联网在当前仍然面临广泛应用上的一些挑战,但数实融合仍然被视为关键的发展路径。我国应当借助新一代数字技术的力量,加快建设“数字中国”。其一,数字技术为传统行业提供了创新

的机会。通过应用大数据、云计算、人工智能等先进技术,传统行业可以优化生产流程、提高产品质量、降低运营成本,并开发出新的产品和服务,以满足市场的多样化需求。这种创新不仅提升了传统行业的竞争力,而且为其带来了新的增长点。其二,数字技术可以打破产业壁垒,促进产业融合。传统产业与数字技术相结合,可以催生出新的产业形态和商业模式。例如,工业 4.0 等产业体系建设正在成为新的经济增长点。同时,工业 4.0 体系建设也推动着数字经济和实体经济在更深层次上实现融合,为现代化产业体系建设奠定了坚实的基础。数字技术促进了实体产业生产效率的提升,使得现代化生产过程更加智能化、精细化。这种高效率不仅体现在生产环节的优化上,而且延伸至供应链、物流等方面,为现代化产业体系提供了更为灵活、高效的运作模式。

2. 数据要素是形成数实合作网络的核心要素之一

数据是实现数实融合、打通现代化产业体系的重要生产要素。数据具有非竞争性、零成本、流动速度快等特性,虚拟空间的产业集群可以逐渐替代或优化传统依靠地理空间形成的产业集群,成为数实融合发展的主导形式,这也将是未来我国现代化产业体系创新发展的一种新模式。数实融合的核心环节在于将实体经济行业中的专业知识实现编码化。通过提高实体经济企业的生产制造能力,数实融合可以产生“1+1>2”的协同效应。而生产效率的提升,则依赖于数字技术和行业技术水平的协同发展。在此过程中,数字技术发挥着关键助力作用,数据要素提供着重要支撑,数实融合的巨大潜能需依赖实体经济中先进的生产能力来充分激发,从而加快建设现代化产业体系。

3. 数字经济是打通虚实空间的重要抓手之一

数字经济是一种新的经济社会发展形态。对于实体经济来说,数字经济能够拓展生产可

能性边界,为生产方式变革开辟新路径;传统产业能够通过实体经济和数字经济的融合发展,实现升级和增值。首先,数实融合促进实体经济转型升级。实体经济和数字经济的深度融合,需要借助虚拟经济的“虚实协同”功能,搭建虚拟空间和现实空间的桥梁,为数字化转型赋能<sup>[21]</sup>,从而加快建设现代化产业体系。数实融合为实体经济提供了新的营销渠道和销售方式,推动了实体经济的数字化转型。例如,电子商务的兴起使得企业能够直接面向消费者进行销售,打破了传统销售渠道的限制,提高了销售效率,降低了成本。其次,数实融合推动实体经济创新升级。通过数字技术和虚拟经济发展,实现工业 4.0 等现代化制造模式,促进“虚实协同”的智能化和自动化。最后,数字经济可实现对数据资源的高效利用和管理。通过建立完善的数字治理体系,加强数据资源的收集、存储、分析和利用,可以实现对虚拟空间的精准管理和有效监管,有助于保障现代化产业体系数据安全、维护市场秩序、促进公平竞争。

(四)数实融合是现代化产业体系中人工智能的应用“沃土”

人工智能的技术迭代和应用场景在数实融合中迈入加速成长期。据 OpenAI 测算,2012—2018 年,全球头部 AI 模型训练算力需求每 3—4 个月翻一番,每年头部训练模型所需算力增长幅度高达 10 倍<sup>①</sup>。在全球大模型竞赛加速的过程中,算力需求有望迎来爆发式增长。根据国际数据公司 IDC 与浪潮信息发布的《2023—2024 年中国人工智能算力发展评估报告》,预计未来 5 年中国智能算力规模年复合增长率将高达 33.9%<sup>②</sup>。随着通用人工智能跃升式发展,AI 大模型基于基础设施和底层技术重构人工智能商业

①Open AI. AI and Compute, <https://openai.com/research/ai-and-compute>。

②《我国智能算力规模年复合增长率将达 33.9%》, [https://techgmw.cn/2023-11/30/content\\_36998389.htm](https://techgmw.cn/2023-11/30/content_36998389.htm)。

化生态,加速数实融合的现代化产业体系建设。同时,数实融合带来不同行业数据的整合与交易,也为人工智能算法提供了训练支持。

1.人工智能的广泛应用成为现代化产业体系的创新驱动

从自动驾驶技术到医疗诊断,人工智能为各个行业带来了新的发展机遇,推动了中国企业竞争力的提升。数实融合深刻改变了经济生产函数,推动生产组织和社会分工方式向网络化、扁平化、平台化、小微化转型,为产业和企业的创新提供了条件和空间,能够促进新网络、新形态、新模式、新产业不断涌现<sup>[22]</sup>。大规模定制生产、个性化定制生产、无人工厂、云制造等成为制造业新模式,虚拟实验室、工业互联网、智慧园区以及电商直播、数字农业、数字金融、数字展演、智慧物流、无人配送等新业态和新模式蓬勃发展,这些都能深度嵌入现代化产业体系之中。

2.人工智能的广泛应用正在改变传统产业的生产方式

人工智能的发展推动着传统产业的智能化和个性化变革。一是人工智能可提升传统产业的劳动生产率。企业通过人工智能技术的应用能够更有效地利用员工和设备,实现生产过程的优化和智能化,从而提高生产效率和降低生产成本。人工智能可实现对员工和设备的多模态实时分析并生成报告<sup>[23]</sup>,智能化的辅助工作方式使得生产过程更加高效和精确,提高了产品质量和生产效率。二是人工智能大模型能够实现产品的个性化定制。尽管个性化定制涉及对产品制造过程的灵活性和个性化调整,但通过人工智能大模型的应用,企业可以更加智能地规划生产流程,实现个性化生产的高效运作,从而提高整体的生产效率。三是人工智能可优化传统产业体系内部流程,提高现代化产业体系中研发、制造、运营、服务等环节的效率。在研发设计环节,人工智能大模型的应用提高了创新效率。通过深度学习和模型优化,人工智能可以加速产品研发的过程,帮助

企业更快速地推出新产品或开展技术创新。在生产制造环节,人工智能大模型的智能化辅助在长时间运行中可以不断积累经验,使其更具有预测性。通过分析历史数据和运行情况,人工智能大模型可以为员工提供更具参考价值的工艺参数设定,从而提高生产的稳定性和可靠性。在运营管理和客户服务环节,人工智能的应用优化了企业内部管理和客户服务。通过智能分析数据,企业能够更好地了解市场需求、优化供应链,提高运营效率。同时,通过智能客服和预测性维护等技术,企业能够提供更及时、个性化的服务,增强客户满意度。人工智能与传统产业体系中多个环节的契合,构建了一个相互促进、相辅相成的现代产业生态。这为产业的可持续发展提供了新的动力和可能性,推动了整个经济体系向更加智能、高效、创新的方向迈进。

### 三、数实融合为现代化产业体系带来新挑战

党的十八大以来,全球经济与政治环境的复杂性持续上升,逆全球化趋势日益明显。一些发达国家利用其在全球产业链中的领先地位,通过技术打压、封锁和断供等手段,试图遏制中国数字产业的快速发展和后来居上的强劲趋势。这些举措主要针对中国战略性新兴产业,特别是那些已经具备显著国际竞争优势的智能制造行业,严重影响到产业链的连续性和供应链的稳定性。在此背景下,产业安全问题愈发凸显,成为不得不高度关注和着力解决的重要课题,同时也是构建现代化产业体系必须正视并妥善应对的现实挑战。一方面,全球产业链格局正在经历深刻重构、融合与延长,为现代化产业体系构建带来了新的机遇,同时也面临着多重现实挑战。另一方面,市场需求增长受到深层次体制机制的制约,在一定程度上影响了数字产业和实体产业融合的健康发展。此外,还需要警惕“中等收入陷阱”的系统性风险,确保现代化产业体系能够稳健、可持续发展<sup>[24]</sup>。应对以上多重挑战的核心在于技

术安全与市场安全。技术安全是产业安全的基础,而市场安全则是技术安全在市场竞争中的体现。构建安全型的现代化产业体系,必须聚焦于产业融合与技术创新,通过提升技术安全来重塑产业体系的竞争逻辑。数实融合下的技术创新在构建或重塑现代化产业体系安全底座的过程中,发挥着至关重要的作用。然而,当前数实融合不深、发展不均衡等问题对现代化产业体系产生了不可忽视的影响。

第一,现代化产业体系中数实融合深度不足。数实融合深度不足是企业数字化转型滞后、数据交易机制不成熟、产业数据分布不均、数据供需匹配效率低等多重因素共同作用的结果。一是传统企业对于数字技术应用、数据资源开发的程度不足,尚未形成数字化渗透生产工艺的底层逻辑思维架构,难以实现数字化与企业生产经营的深度融合。例如,一些传统企业在数字化转型过程中,虽然引入了一些新技术,但并未将其充分应用到实际业务中,只是简单地使用了新技术的表面功能,而没有深入挖掘其潜在价值。二是数据交易机制不成熟。数据交易是实现数据资源要素化的关键环节,也是构建现代化产业体系的重要基础,但目前数据交易面临着多重挑战。由于数据具有权属复杂性、价值相对性和内容时变性等特征,数据交易在模式落地、规模扩张、风险管控、合规运营等方面都面临困难,这些问题导致数据交易市场的效率低下,难以有效促进数据资源的流通和价值实现。三是产业数据分布不均衡。在产业体系内,高质量的数据资源往往集中在少数龙头企业手中。这些企业拥有强大的数据收集、处理和分析能力,能够充分利用数据资源推动业务发展。然而,对于中小企业来说,获取和利用这些产业数据资源面临诸多困难。这种数据分布的不均衡性限制了中小企业在数实融合中的参与度和发展空间。四是数据供需匹配效率低。由于数据具有复杂的权属和价值特征,供需双方在数据交易中难以达成合理的成交价格。此外,一些企

业虽然拥有大量的数据资源,但由于缺乏有效的数据管理和分析工具,难以充分利用这些数据资源来优化业务决策和推动创新,只是将数据用于简单的报表制作和统计分析,而没有将其转化为有价值的洞察和行动方案。因此,需要完善政策、资本、市场支持体系,共同推动数实融合的深入发展。

第二,现代化产业体系中数实融合发展不均衡。在实体产业数字化转型过程中,数实融合发展呈现不平衡、不充分态势,导致部分企业难以跨越“数字鸿沟”,在数实融合的市场竞争中处于不利位置。具体而言,不同行业的企业存在显著的“数字鸿沟”。例如,在我国,零售、金融等面向消费端的行业数字化程度较高,而制造业等依赖生产资料优势的行业数字化进程则面临更高的标准和更复杂的挑战,数字化程度仍需大幅提升。此外,即便是同一行业内,不同企业的数字化程度也呈现明显的差异。行业内的领军企业由于拥有更雄厚的资金、更规范的流程管理以及更强的抗风险能力,因而更容易实现数字化转型。相较之下,中小企业往往缺乏必要的数字化转型技术、人才和资金支持。因此,为了促进数实融合的深入发展,共享数字经济发展的红利,现代化产业体系建设必须努力弥合产业“数字鸿沟”。这既是企业数字化转型的必由之路,又是现代化产业体系构建的重要保障。

第三,现代化产业体系中数实融合存在局部梗阻。产业链完整性和产业体系协调性欠缺,部分行业重要生产环节自主化率较低,关键环节面临“卡脖子”风险。根据 WIND 相关数据,2023年,中国光刻胶的自给率为 28.6%。其中,PCB光刻胶的自给率最高,达到 90%以上,面板光刻胶的自给率约为 30%,半导体光刻胶的自给率最低,不足 10%,产业体系完整性亟待提升。如果上游海外企业生产出现中断或限制对华出口,将会导致国内生产环节面临核心零部件、原材料的短缺以及技术断供问题。中国拥有相对独立完整的

现代工业体系,是全球唯一涵盖了联合国产业分类中所有工业门类的国家<sup>[25]</sup>。但是,我国各产业之间的融合不足,先进制造业缺乏现代服务业的有效支撑<sup>[26]</sup>。新兴通用技术在现代化产业体系中的普及程度还不够广泛,且不同产业中的数字技术应用不平衡。这导致数字化推动现代化产业链协同效果不佳。同时,劳动密集型产业的加工和组装环节迅速向海外转移,对我国的产业链完整性带来了一定的挑战。

第四,现代化产业体系中数据管理存在安全风险。数据管理不仅关乎企业的核心竞争力,而且直接关系到国家安全和供应链安全。在产业发展中,数据承载着企业的生产、销售、客户信息等商业机密,是维持供应链稳定运行的基石。在数字时代的现代化产业体系中,不少企业面临着数据泄露、数据篡改、数据滥用等安全威胁,可能影响国家安全、企业竞争力和用户隐私保护<sup>[27]</sup>。数实融合下的技术创新成为数据管理中的关键力量。一是供应链数据安全的挑战。现代化产业体系中供应链的每个环节都可能成为数据泄露的源头,需要确保整个链条的数据安全和完整性,其中包括供应商、生产商、分销商和最终用户等环节。为了保障供应链数据安全,企业需要建立供应链数据安全管理体系,包括数据加密、访问控制、安全审计等措施。同时,企业还需要与供应链合作伙伴建立信任关系,共同维护数据安全。二是数据滥用带来的挑战。数据滥用是对数据进行不当使用,包括未经授权访问、收集、存储、处理、传输或披露个人或组织的数据,以及违反数据保护法规或伦理准则的行为。三是数据篡改威胁带来的挑战。恶意篡改数据可能导致企业决策失误,影响产品质量,甚至威胁到整个现代化产业体系的安全。例如,在工业控制系统中,如果数据被篡改,可能导致生产事故,进而造成人员伤亡和财产损失。为了避免这种情况的发生,企业需要加强数据访问权限管理,确保只有授权人员才能修改数据。面对数据管理的

安全风险,需要建立数据泄露应急响应机制,一旦发生数据安全事件,能够迅速启动应急响应程序。

第五,现代化产业体系中数实融合存在垄断风险。要高度重视垄断风险对于现代化产业体系可能的破坏<sup>[28]</sup>。垄断企业通过控制市场和资源,破坏了产业体系的竞争关系,导致产业结构失衡、效率低下等问题。兼并新兴科创企业并实行技术垄断也会阻碍产业体系的现代化进程,限制新兴技术的发展和应用。随着数实融合的加快,传统企业与下游平台深度融合,头部企业重新掌握用户的信息数据,以实现自我优待和拒绝交易达到垄断市场的目的,进而形成一种超级产业组织。

#### 四、以数实融合推动现代化产业体系建设的 路径

人工智能等数字技术的广泛应用为数实融合提供了新的动力和活力,同时也推动了传统产业转型升级,为现代化产业体系建设注入强大动力。数字化的发展,使得产业体系更加智能和高效,有力推动着我国经济的持续创新与升级,以此推动现代化产业体系建设。中央高度重视现代化产业体系建设,将其视为中国式现代化建设的重要支撑。战略性新兴产业和未来产业作为产业体系的先导,对于推动整体产业结构的优化升级和经济的持续健康发展具有重要意义。以数实融合推动现代化产业体系建设,要把握如下四个着力点:

第一,着力推进前沿基础研究,实现产业发展自主化。数实融合是实体经济和实体产业与数字、科技的融合,其最根本的变化是生产力和生产要素的革命。一是通过在前沿基础研究中的创新,能够更好地理解数实融合的内在机制,发现新的技术可能性,为现代化产业体系的构建提供更多的技术支持。掌握了数字技术的厂商,可以运用新技术为传统产业打造数字化转型的多元场景,充分发挥数字技术对经济发展的乘数

效应。同时,还可以发挥这些厂商利用海量数据和丰富应用场景的优势,充分挖掘数据要素价值,激发数据要素潜力,以数据流推动生产、分配、流通、消费各个环节的高效衔接,推动数据技术产品、应用范式、商业模式和体制机制的协同创新,以此推动现代化产业体系建设和高质量发展。二是数实融合有助于提高产业体系的创新能力,使我国在全球产业竞争中保持领先地位。在数实融合的前沿基础研究中,可以聚焦于人工智能、物联网、大数据、区块链等关键技术的深度融合,通过研发新算法、优化模型,提高数据处理和分析能力。同时,加强对新型传感器、智能控制系统等技术的探索,以满足数字技术在实体产业中的更广泛应用需求。针对技术约束的问题,政府可以加强与企业、高校和科研机构合作,推动产学研深度融合,共同研发和推广先进的数字技术。政府还可以建立数字技术服务平台,为企业提供技术咨询、解决方案和人才培养等支持。

第二,着力结合国家战略需求,实现产业协同体系化。一是注重技术创新与产业培育。未来产业由前沿技术驱动,当前处于孕育萌发阶段或产业化初期,是具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业。大力发展未来产业,是引领科技进步、带动产业升级、培育新质生产力的战略选择。战略性新兴产业和未来产业作为先导产业,具有技术含量高、市场潜力大、带动能力强等特点。它们的发展不仅能够推动传统产业的转型升级,还能够催生一批新兴产业和新业态,为经济的高质量发展注入新的动力。同时,这些产业的发展还能够带动相关产业的发展,形成完整的产业链和价值链,提高整个产业体系的竞争力和抗风险能力。为了实现这一目标,前沿基础研究的有效支撑至关重要。二是把握新一轮科技革命带来的发展新红利。当前是全球科技创新的密集活跃期,技术呈现集中突破态势,多个技术群相互支撑,形成全面涌现的链式发展局面。科技创新不再是单一技术的进步,而

是多个技术领域的交叉融合和共同进步。从具体产业发展的角度来看,数实融合可以视为一个观察新产业、新技术突破的窗口。

第三,着力夯实人工智能底座技术,实现产业基础高级化。一是加强新型基础设施建设。加强国家实验室、科研机构等创新平台建设,提升科研水平和创新能力。推动科技创新与产业发展的紧密结合,培育新兴产业和新技术。颠覆性创新对传统产业产生了全面冲击,推动了传统产业的转型升级和重构。因此,需要夯实国家新型基础设施的关键底座,加强现代化产业体系中数字产品(如生成式人工智能等)的自主创新力度,构建国产化算力产业体系。人工智能底座技术是人工智能应用的基础和保障,也是人工智能产业的核心竞争力所在。在数实融合的背景下构建现代化产业体系中各产业的核心竞争力,需要在算力、算法、训练框架、数据资源、人才储备等多个层面予以提升。二是加快基础设施建设,推进算网融合,打造全国一体化算力网络,实现算力的高效分配和利用。在加快中部和西部地区数字基础设施建设方面,要为实体经济数字化转型提供必要设施支持,并通过政策引领来推动数字化转型进程。针对企业在数字化转型过程中可能面临的问题,政府可以采取一系列措施来协助企业更好地完成数字化转型。针对转型成本高和风险大的问题,政府可以提供财政支持和税收优惠等政策,降低企业的转型成本,同时建立健全风险补偿机制,减轻企业负担。此外,政府还可以引导金融机构加大对数字化转型项目的信贷支持,提供多元化的融资渠道,促进数字技术和传统产业深度融合,推动制造业、农业、服务业等领域的数字化转型,建设智能制造、智慧农业、智慧物流等新型融合基础设施。

第四,着力处理好科技发展带来的一系列潜在挑战。一是处理好知识产权的问题。知识产权是科技创新的重要成果,也是科技创新的重要动力。保护知识产权,既能尊重创新者的劳动成果,

又能激励创新者的创新活力,是促进数实融合与现代化产业体系高质量发展的必要条件。二是处理好数据安全问题。数据是数字经济的基础资源,也是科技创新的重要要素。要完善数据保护法律制度,加强数据的收集、存储、处理、使用、传输、删除等环节的监管,打击数据泄露、窃取、滥用等行为,维护数据安全秩序,建立健全数据保护和利用的相关机制。同时,也要尊重他国的数据主权,遵守国际数据治理规则,加强国际数据合作,推动数据的互利和共享。三是处理好算法歧视问题。算法是数字技术的核心工具,也是科技创新的重要手段。要防止算法滥用,保障算法的正确性和有效性,促进数实融合发展的公平性和合理性。 **Reform**

#### 参考文献

- [1] 习近平.推进中国式现代化需要处理好若干重大关系[J].求是,2023(19):4-6.
- [2] 夏杰长,李奎溟.构建中国式现代化产业体系的现实基础、约束条件和关键突破[J].河北学刊,2023(6):113-122.
- [3] 连俊华,裴棕伟,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(9):91-94.
- [4] 林毅夫,付才辉.中国式现代化:蓝图、内涵与首要任务——新结构经济学视角的阐释[J].经济评论,2022(6):3-17.
- [5] 周海川,刘帅,孟山月.打造具有国际竞争力的数字产业集群[J].宏观经济管理,2023(7):27-32.
- [6] 李勇坚,张海汝.中国式现代化视域下的现代产业体系构建研究[J].企业经济,2022(12):5-14.
- [7] 孙智君,安睿哲,常懿心.中国特色现代化产业体系构成要素研究——中共二十大报告精神学习阐释[J].金融经济研究,2023(1):3-17.
- [8] 杜传忠.我国现代化产业体系的特征及建设路径[J].人民论坛,2022(24):22-25.
- [9] 丁述磊,刘翠花,李建奇.数实融合的理论机制、模式选择与推进方略[J].改革,2024(1):51-68.
- [10] 金观平.现代化产业体系要坚持智能化[N].经济日报,2023-06-30(001).
- [11] 王海,郭冠宇,尹俊雅.数字化转型如何赋能企业绿色创新发展[J].经济学动态,2023(12):76-91.
- [12] 原磊,王山.数字经济助力现代化产业体系建设[J].当代经济研究,2023(12):5-13.
- [13] 孙全胜.数字经济赋能企业绿色技术创新的三重路径研究[J].中州学刊,2023(11):26-32.
- [14] 王中伟,焦方义,赵彤彤.数字普惠金融、绿色技术创新与共同富裕[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2023(6):111-122.
- [15] 戚聿东,杜博.数字经济、高质量发展与推进中国式现代化[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2024(1):108-124.
- [16] 唐国锋,李丹.工业互联网背景下制造业服务化价值创造体系重构研究[J].经济纵横,2020(8):61-68.
- [17] 吴振磊,程旭翀,王泽润.人口规模巨大的中国式现代化:逻辑理路与实践进路[J].学习与探索,2024(1):102-109.
- [18] 阳镇.技术创新视角下现代化产业体系的再解构[J].财经问题研究,2024(4):45-56.
- [19] 陈武,陈建安,李燕萍.工业互联网平台:内涵、演化与赋能[J].经济管理,2022(5):189-208.
- [20] 熊巧琴,汤珂.数据要素的界权、交易和定价研究进展[J].经济学动态,2021(2):143-158.
- [21] 范德志,于水.生成式人工智能大模型助推实体经济高质量发展:理论机理、实践基础与政策路径[J].云南民族大学学报(哲学社

- 会科学版),2024(1):152-160.
- [22]王一鸣.建设有国际竞争力的现代产业体系[N].学习时报,2019-03-04(002).
- [23]臧蕊.数字经济产业发展对产业结构优化升级的影响研究[D].北京:北京邮电大学,2019:13-14.
- [24]林善浪.建设现代化产业体系的核心任务和重要路径[J].人民论坛·学术前沿,2023(5):24-40.
- [25]白雪洁.以数字经济助力现代化产业体系建设[J].人民论坛·学术前沿,2023(5):41-50.
- [26]夏杰长,刘慧.以产业融合壮大实体经济:作用机理与推进策略[J].财经问题研究,2023(1):3-12.
- [27]沈坤荣,周铃铃.数据基础制度建设:现实挑战与路径选择[J].学术月刊,2024(1):60-69.
- [28]李勇坚,夏杰长.数字经济背景下超级平台双轮垄断的潜在风险与防范策略[J].改革,2020(8):58-67.

## Promoting the Construction of Modern Industrial Systems through the Integration of Digital and Real-World Industries

XIA Jie-chang SU Min

**Abstract:** The modern industrial system is an important part of the modern economic system, an important support for Chinese path to modernization. The integration of digital and real-world industries, characterized by intelligence, networking, platformization, and service-orientation, serves as a crucial pathway for achieving industrial transformation, upgrading, and high-quality development. It is the core driving force of the industrial revolution. While significant achievements have been made in China's integration of digital and real-world industries, challenges remain, such as insufficient depth of integration, unequal development, obstacles in industrial convergence, and data security risks and monopoly risks. To promote high-quality development of the modern industrial system through the integration of digital and real-world industries, it is necessary to fully leverage the vast market of China's population, construct an industrial system based on common prosperity, create platforms for data sharing and utilization, and achieve a new generation of technological transformation based on artificial intelligence. To promote the construction of modern industrial system through the integration of digital and real-world industries, it is necessary to fully consolidate the foundation technology of artificial intelligence, achieve independent industrial development, systematic industrial collaboration, advanced industrial foundation, and form a joint force for the development of a modern industrial system.

**Key words:** integration of digital and real-world industries; modern industrial system; high-quality development

(责任编辑:罗重谱)