

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2024.06.011

# 智能制造赋能新质生产力： 逻辑机理与实践指向

肖潇,杨斯淇

(北京师范大学马克思主义学院,北京 100875)

**摘要:**智能制造是以相关技术体系重塑和革新为先导,以数据和传统生产要素的深度融合和优化组合为基础,以产业高端化、智能化、绿色化为方向的制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。智能制造以技术、要素、产业的耦合实现全要素生产率提升,系统赋能新质生产力,推动制造业乃至实体经济高质量发展。在实践中,必须加快关键核心技术攻关,打造应需化多层次教育培训体系,深化产学研用融合,不断完善助推智能制造发展的体制机制。

**关键词:**智能制造;新质生产力;逻辑机理;实践指向

**中图分类号:**F124

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-7835(2024)06-0085-07

2023年以来,习近平总书记就发展新质生产力作出一系列重要论述,深刻回答了“什么是新质生产力、为什么要发展新质生产力、怎样发展新质生产力”等重大理论和实践问题,为探索如何促进和培育新质生产力提供了思想引领和行动指南。培育壮大新质生产力,必须以实体经济为根基,以科技创新为核心,以产业升级为方向,着力推动劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升和质变<sup>①</sup>。在新一轮技术革命和产业变革的浪潮下,智能制造已经成为制造业发展的核心引擎,也是推进新型工业化、建设制造强国的主攻方向。智能制造的发展按时间先后可以分为数字化制造、数字化网络化制造和数字化网络化智能化制造三个基本范式<sup>②</sup>。《“十四五”智能制造发展规划》提出,到2025年,我国“规模以上制造业企业大部分实现数字化网络化,重点行业骨干企业

初步应用智能化”;到2035年,“规模以上制造业企业全面普及数字化网络化,重点行业骨干企业基本实现智能化”<sup>③</sup>。当前,学界针对智能制造在技术创新、生产要素优化配置、产业转型升级等方面的积极作用展开了一系列研究,指出智能制造可以通过生产模式变革、组织结构演化以及合作网络创新提高制造业企业的创新能力<sup>④</sup>,也可以通过提升劳动者技能、推动劳动资料的高级化和实现劳动对象的多样化促进制造业转型升级<sup>⑤</sup>。在以发展新质生产力推动高质量发展的理论和实践指引下,我们有必要从理论上进一步探讨智能制造与新质生产力的内在关联,系统剖析智能制造对新质生产力的多维度赋能,并按照发展新质生产力的实践导向规划智能制造的发展路径。

收稿日期:2024-04-12

基金项目:国家社会科学基金思想政治理论课研究专项(23VSS069);北京市社会科学基金重点项目(22LLMLB029)

作者简介:肖潇(1986—),男,河北石家庄人,博士,副教授,主要从事马克思主义政治经济学研究。

①习近平经济思想研究中心:《新质生产力的内涵特征和发展重点》,《人民日报》2024年3月1日。

②朱铎先,赵敏:《机·智:从数字化车间走向智能制造》,机械工业出版社2022年版,第70页。

③《“十四五”智能制造发展规划》,中国政府网, <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/5664996/files/a22270edb0504e518a7630fa318dbcd8.pdf>。

④王海军,于佳文,田晓冉,等:《智能制造对企业颠覆性创新的作用机理——来自扎根理论的海尔案例研究》,《科技进步与对策》2023年第1期。

⑤焦方义,张东超:《发展战略战略性新兴产业与未来产业加快形成新质生产力的机理研究》,《湖南科技大学学报(社会科学版)》2024年第1期。

## 一 智能制造的本质特征及其与新质生产力的内在关联

### (一) 从新质生产力视角认识智能制造的本质特征

在《国家智能制造标准体系建设指南(2021版)》中,智能制造被定义为“基于先进制造技术与新一代信息技术深度融合,贯穿于设计、生产、管理、服务等产品全生命周期,具有自感知、自决策、自执行、自适应、自学习等特征,旨在提高制造业质量、效率效益和柔性的先进生产方式”<sup>①</sup>。当前研究大多认为智能制造是一种新的生产方式<sup>②</sup>,是制造业智能化的具体表现,即制造业通过人工智能和新一代信息技术等对制造全过程(设计、生产、管理、服务)和生命周期进行改造,以适应不断变化的环境并产生社会效益和经济效益的过程<sup>③</sup>。但现有研究鲜有从新质生产力角度对智能制造进行阐释的成果。我们认为,智能制造本质上是以相关技术体系重塑和革新为先导,以数据和传统生产要素的深度融合和优化组合为基础,以产业高端化、智能化、绿色化为方向的制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。

### (二) 科学把握智能制造与新质生产力的内在关联

智能制造通过技术的革命性突破、生产要素的创新性配置和现代化产业体系的培育,以技术、要素、产业的耦合实现全要素生产率提升,系统赋能新质生产力,推动制造业乃至实体经济的高质量发展。

首先,从理论上讲,智能制造是新质生产力在质态上的集中呈现,代表了制造业的全新形态。新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念先进生产力质态<sup>④</sup>。一方面,智能制造不仅能依靠技术革命性突破推动传统产业升级改造和深度转型,实现高端化、智能化和绿色化,还能通过颠覆性技术创新、市场需求培育和产业集群效应,创新生产要素配置,促进战略性新兴产业和未来产业发展,是培育现代化

产业体系的重要手段。另一方面,智能制造的发展与实践始终贯穿着新发展理念。智能制造以创新为动力,通过将新一代信息通信、生物、新材料、新能源等与先进制造技术融合,能够直接或间接地推动生产方式向绿色化转型。同时,智能制造在系统集成中互联互通、融合共享的特点,能够实现工厂、企业和产业之间的资源共享和协同生产。这既有助于为技术变革提供开放场域和良好环境,也能在社会共享协作和高水平对外开放中,推动生产力发生新的质变。

其次,从实践角度看,智能制造是发展新质生产力的主战场和突破口。进入新时代以来,我国制造业牢牢把握新一轮科技革命和产业变革大势,生产模式发生了深刻变革,数字化、智能化、绿色化特征明显,制造业和服务业融合成效显著,个性化定制、网络化协同等新业态新模式不断涌现,一系列重大标志性创新成果引领中国制造业不断攀上新的高度。智能制造是制造强国建设的主攻方向,其发展程度直接关乎我国制造业质量水平。发展智能制造对于巩固实体经济根基、建成现代化产业体系、实现新型工业化具有重要作用。作为全球制造业重镇,我国要实现由制造大国向制造强国的转变,必须在智能制造领域加速实现新的飞跃,使其对产业结构升级发挥更大的辐射和带动作用。

最后,从历史进程来看,智能制造和新质生产力共同推动高质量发展,助力全面建设社会主义现代化国家。发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。只有实现生产力发展由量变到质变的飞跃,才能实现从生产方式到生活方式的全面转型,才能更好适应我国社会主要矛盾变化的迫切需要,推动高质量发展。当前,我国正处于转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。然而,制造业“大而不强、全而不精”,供给与市场需求适配性不高,产业链供应链稳定面临挑战,资源要素出现“脱实向虚”苗头,关键核心技术被美西方国家“卡脖子”等新老问题交织显现。这些都使得我国加速智能制造发

<sup>①</sup>《国家智能制造标准体系建设指南(2021版)》,中华人民共和国工业和信息化部网,[https://wap.miit.gov.cn/xwdt/gxdt/sjdt/art/2021/art\\_47d5b1b9a13945cb9c2f8820b3d9e76d.html](https://wap.miit.gov.cn/xwdt/gxdt/sjdt/art/2021/art_47d5b1b9a13945cb9c2f8820b3d9e76d.html)。

<sup>②</sup>王喜文:《智能制造:中国制造2025的主攻方向》,机械工业出版社2016年版,第14页。

<sup>③</sup>李廉水,石喜爱,刘军:《中国制造业40年:智能化进程与展望》,《中国软科学》2019年第1期。

<sup>④</sup>《加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展》,《人民日报》2024年2月2日。

展、实现高水平自立自强的重要性和紧迫性进一步凸显。党的二十届三中全会明确提出:“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。”<sup>①</sup>正是党和国家坚定不移地以智能制造带动产业体系“鼎新革故”,引领高质量发展,推进中国式现代化的真实写照。

## 二 智能制造赋能新质生产力的逻辑机理

基于智能制造的本质特征及其与新质生产力的内在关联,智能制造主要通过技术创新、要素组合和产业培育三个层面赋能新质生产力。这三个层面紧密相连,相辅相成,形成特有的耦合机制,系统推动新质生产力加速形成和持续发展。

### (一) 以技术革命性突破涵养新质生产力源泉

技术革命性突破是智能制造发展并赋能新质生产力的先导力量和核心引擎。一方面,智能制造通过基础共性技术和使能技术突破创新,重塑了制造业的核心技术体系,为新质生产力形成释放了“催化效应”;另一方面,智能制造表现出的智能设备迭代升级、智能工厂生产提质增效以及安全性提升,促使技术体系渐变,为新质生产力发展释放了“累积效应”。

智能制造技术系统可分为基础共性技术和使能技术两大类。智能制造基础共性技术是指在多个领域发挥支撑作用,着力解决应用开发过程中的通用性、基础性问题的技术,包括传感器、云计算与边缘计算、无线通信、人工智能等。智能制造使能技术是指能够支撑制造业转型升级的基础与核心技术,包括人机协同、增材制造、数字孪生、数据集成技术、业务互联技术等。在智能制造技术体系的演进中,智能制造基础共性技术是智能制造发展的底层支撑,其突破性创新能够推动使能技术系统及整个智能制造技术体系的革新,以此主导催生出具有革命性意义的先进生产力。而智能制造使能技术具有选择、引导、带动基础共性技术研究的特点,能够以应用研究倒逼基础研究,促进基础研究和应用研究融通发展,从而驱动智能制造技术体系的革新,为新质生产力形成提供内生动力。在基础共性技术突破性创新和使能技

术的应用导向引领中,重塑了智能制造技术体系,催化了新质生产力的形成。

智能技术系统的执行者是智能设备,运作空间是智能工厂。智能制造技术体系的革新不仅促进智能设备和生产线迭代升级,还使智能工厂生产提质增效,增强了作业安全性,转变了生产方式,从而累积形成新质生产力。在生产运作上,运用计算机辅助设计和产品生命周期管理等协同工作平台,智能制造实现了对工业大数据的深度挖掘、高效计算、精准运用,以及对各种资源配置的优化,能够制定出既符合消费需求变化趋势,又契合企业生产能力与技术发展方向的生产策略,实现更高效、更高质量的投入产出关系。在物流运输上,智能堆垛机、自动导引运输车等码垛搬运类智能物流设备能有效减轻物流工作人员运输负担的同时,又能降低物流成本,增强产品交付能力。在质量控制上,智能数控机床、智能机器人的广泛应用可以大幅降低人为因素导致的质量问题,从而确保生产过程的高质量和产品品质的稳步提升。在生产安全上,模型预测性维护等技术能够不间断地监控制造设备的运行状态,并迅速消除潜在的安全隐患,筑牢生产安全防线。

### (二) 以生产要素创新性配置打造新质生产力内核

生产要素创新性配置是智能制造赋能新质生产力的重要内核,也是技术革命性突破和产业深度转型升级的关键中介。智能制造将数据作为关键资源和生产要素,以 HCPS(人—信息—物理系统,Human-Cyber-Physics Systems)为技术核心和运行载体,不仅丰富了劳动者、劳动资料和劳动对象的内涵,还极大地发掘了技术、管理、数据等要素的潜能。同时,智能制造促进了多元生产要素的优化配置与创造性融合,打破了传统生产力的界限,推动了其内在结构与效能的变革与跃升,从而实现生产力的质变。

智能制造以数据为关键要素,使其与传统生产要素深度融合,并不断在形态上衍生发展,极大地丰富了生产力三要素各自的内涵。在劳动者方面,智能制造需要具备多维知识结构、具有数字化智能化思维、能够熟练使用智能装备的应用型人才和适应新型生产组织形式的管理型人才。此

<sup>①</sup>《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》,《人民日报》2024年7月22日。

外,还需要能够从事原创性、颠覆性技术创新的科研型人才。在劳动资料方面,智能制造中的劳动资料更加复杂多元,呈现出智能化、数字化和虚实结合的特征。其一,物理世界的劳动资料实现了智能化、数字化。其二,数字技术赋予劳动资料数字化属性,扩展出数字劳动资料。其三,物理实体和数字虚体融合还衍生出新的劳动资料。在劳动对象方面,智能制造的劳动对象既包括随着科技进步注入了更多技术要素的原材料,也包括以数据等非物质形态存在的劳动对象。

以 HCPS 系统为核心的智能制造实现了生产要素的整合集聚,使自身能够“通过促进数据的自动流动去解决控制和业务问题,减少决策过程所带来的不确定性,并尽量克服人工决策的缺点”<sup>①</sup>。HCPS 系统实现的前提是通过数字化储存的方式记录系统化的工业知识和技术,同时通过传感技术不断收集设备在生产过程中产生的数据。HCPS 系统涵盖了感知、分析、决策、控制、认知、学习等生产、管理的关键环节,覆盖了人、物理系统、信息系统三个部分<sup>②</sup>,是技术系统和社会系统的集合体,在此系统中,管理、知识、数据要素的地位更加凸显。

智能制造依托 HCPS 系统,使新型劳动者利用新型劳动资料作用于新型劳动对象,实现了对生产要素的优化配置,并在此过程中不断提高全要素生产率,培育和发展新质生产力。一方面,工业机器人、智能设备等新型劳动资料正逐渐替代大部分重复性的体力劳动。劳动者通过人机交互、脑机接口等形式与智能设备实现分工协作。另一方面,劳动者、劳动资料和劳动对象在数字虚体世界和物理实体世界中,以知识的发生和流动为线索构成循环,在循环过程中实现了生产力的螺旋式上升。

### (三)以现代化产业体系培育壮大新质生产力载体

习近平总书记强调:“要及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上,改造提升传统产业,培育壮大新兴产业,布局建设未来产业,完善

现代化产业体系。”<sup>③</sup>智能制造依托技术革命性突破和创新性应用,对传统产业进行提能升级。通过培育市场需求扩大战略性新兴产业的增量规模,并以要素资源聚集和产业融合等方式孕育未来产业的发展空间,从而实现产业结构全面升级,助力现代化产业体系培育。

传统产业转型升级是培育现代化产业体系的重要基石,智能制造能够推动传统制造业高端化、智能化、绿色化。首先,智能制造助力传统产业高端化跃升。高端化包括产业结构优化调整和价值链提升<sup>④</sup>。通过嫁接大规模个性化定制、产品全生命周期管理、网络协同制造等技术系统,企业能够实时洞悉市场动态,精准对接消费需求,加速产品迭代与细分市场开拓,生产中高端、品质化和多样化的产品,缓解产业结构和需求结构不匹配的状况。同时,利用远程运维和数字化产品开发等系统进行统一的售后管理和质量监管,确保产品质量的稳定性、可靠性,提升产品售后服务水平,助力制造业价值向中高端升级。其次,智能制造助推传统产业向智能化迈进。智能制造在依托数字孪生实现虚实精准映射的基础上,通过工业互联网的广泛互联、工业软件的深度集成、智能机器人的精准执行和制造执行系统的高效管理,推动了生产全过程的自感知、自决策、自执行,实现了生产计划、制造过程、资源管理等环节的智能化转型。最后,智能制造推动传统产业向绿色化转型。一方面,智能制造通过引入蒸发制冷、智能温控算法等能源系统管理技术,有效促进了生产过程的节能减排。另一方面,高端化和智能化有助于产业链升级与生产效率提升,进而减少了因生产结构性错配而产生的过剩产能,也间接降低了资源消耗与浪费。

科技创新密集的新兴产业是新质生产力形成的主要阵地,智能制造能够为新兴产业尤其是战略性新兴产业提供稳定的需求保障。我国战略性新兴产业涵盖新一代信息技术、高端装备、新能源和新材料等产业,呈现出重点领域发展壮大、新增长点涌现、创新能级跃升、竞争实力增强的良好局

<sup>①</sup>工业互联网产业联盟:《中国工业大数据技术与应用白皮书》,中华人民共和国国家互联网信息办公室网,<https://www.cac.gov.cn/files/pdf/baipishu/gongyedashuju2017.pdf>。

<sup>②</sup>朱锋先,赵敏:《机·智:从数字化车间走向智能制造》,机械工业出版社2022年版,第109—110页。

<sup>③</sup>《加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展》,《人民日报》2024年2月2日。

<sup>④</sup>黄鑫:《加快制造业向高端化跃升》,《经济日报》2024年1月26日。

面。战略性新兴产业已初步完成重大技术试错,已经具有较为明确的产业形态和发展模式<sup>①</sup>,但其发展面临的主要问题是新产品的市场化存在不确定性,原因在于新技术产品开发出来后,定位早期用户需求和培养新兴消费群体存在时间上的滞后性<sup>②</sup>。而智能制造能够有效扩大战略性新兴产业市场需求,使产品和服务的创新与商业模式和业态的创新交互展开,改进产品和服务的供需匹配,使产业增量不断扩大。

智能制造通过产业协同和融合催生颠覆性技术创新,助力未来产业发展。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<sup>③</sup>。未来产业仍处于产业生命周期的萌芽阶段,其技术、产品和市场等都不成熟,同时还呈现出多领域交叉融合趋势<sup>④</sup>。一方面,智能制造通过工业云平台、工业互联网,能够增强工厂、企业、产业之间的协同互动,促进各类要素资源有效集聚,实现技术、信息及数据等要素的交流互动,为颠覆性技术创新提供协同创新环境。另一方面,智能制造能够突破传统行业界限,实现制造业与其他行业的互联互通、融合发展。不同产业的融合能够突破原有边界束缚,通过不同领域的渗透借鉴和交叉融合,突破旧有体系,形成新的创新动力,催生出新应用,为未来产业发展孕育空间。

#### (四)以“技术—要素—产业”耦合系统赋能新质生产力发展

智能制造通过技术革命性突破、生产要素创新性配置和现代化产业体系培育协同促进新质生产力发展。在此过程中,三个层面紧密相连,相辅相成,通过良性互动形成耦合机制,系统赋能新质生产力发展。

智能制造技术系统的革命性突破形成新质生产力的过程,是与生产力要素系统和产业体系相互耦合的结果。从内部路径来讲,智能制造技术系统作用于生产要素集合,推动其创新性配置,实现了生产力的质变和跃升。从外部路径来讲,智

能制造技术系统依托智能装备等现实载体,对传统产业进行改造和提升。这一过程引发传统产业生产设备大规模更新,催生了对人形机器人、生成式人工智能和生物制造等新产品和新技术的海量需求,促进了新兴产业规模扩大和未来产业孕育,逐渐培育出新质生产力的现实载体。

生产要素创新性配置是贯穿技术革命、产业变革乃至智能制造赋能新质生产力的主线,有助于推动技术创新和产业结构升级。智能制造推动要素创新性配置意味着在生产力要素系统内部,优质要素实现了充分流动和聚集整合,这一过程有利于破解技术创新难题,同时推动科技成果向新产业、新模式、新动能转化。数据、技术、管理等要素与其他生产要素深度融合,能够推动创新链、产业链、资金链和人才链的深度融合,极大地缩短了技术变革与产业转型的时空距离,使制造业在技术革命的引领下持续升级转型。

智能制造培育的现代化产业体系是聚集各类生产要素的载体,也是技术应用的重要场所,在自身不断完善的过程中,也能够反作用于技术创新和生产要素的优化配置,加快三者间的良性互动。第一,智能制造催生的产业集群有助于发挥技术和要素的集聚效应,形成协同创新的局面;第二,产业融合有助于不同领域、不同学科和不同产业相互渗透与影响,开拓创新空间,激发创新动能;第三,产业结构的转变也会逐步触发体制机制创新,进一步推动形成有利于释放技术和要素潜力的社会环境。此外,在三者的持续互动中,智能制造也对劳动力结构不断提出新的要求,即培养并吸引掌握核心生产技术、能够熟练驾驭新型劳动工具的新型劳动者,以适应技术创新需要并服务于现代化产业体系的发展进程。

### 三 智能制造赋能新质生产力的实践指向

在实践中,智能制造赋能新质生产力仍旧存在一些制约因素,有些已经上升为我国制造业乃

①王宇:《以新促质:战略性新兴产业与未来产业的有效培育》,《人民论坛》2024年第2期。

②沈梓鑫,江飞涛:《未来产业与战略性新兴产业的创新与新质生产力:理论逻辑和实践路径》,《暨南学报(哲学社会科学版)》2024年第6期。

③《工业和信息化部等七部门关于推动未来产业创新发展的实施意见》〔2024〕12号,中国政府网,[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content\\_6929021.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content_6929021.htm)。

④王宏伟:《前瞻谋划布局未来产业》,《经济日报》2024年1月4日。

至实体经济发展的难点、痛点问题。我们要通过加快关键核心技术攻关、打造应需化多层次教育培训体系、深化产学研用融合、完善助推智能制造的体制机制,打通智能制造发展中创新链、产业链、资金链和人才链,通过深化改革打造有利于智能制造技术赋能新质生产力发展的生态系统。

### (一) 加快关键核心技术攻关

关键核心技术是智能制造赋能新质生产力的基石。目前我国在一些重点领域原始创新水平仍然不高,特别是在设计仿真、增材制造、超精密加工、边缘计算等方面的技术供给上存在短板。这导致我国工业软件、高档数控机床、智能传感器等智能制造装备对外依存度较高,不仅制约了产业升级,还可能会阻碍智能制造赋能新质生产力的稳定发展。

在实践中,重要科研院所、重点高校和创新领军企业作为主体类战略科技力量<sup>①</sup>,必须发挥其在原创性颠覆性科技创新和关键核心技术突破中的作用,对智能制造的发展形成牵引带动。首先,高校和科研院所是技术创新的主要策源地。一方面,要依托国家重点实验室、国家工程研究中心,面向算法算力等技术源头问题、基础科学原理持续做好探索性研究。另一方面,要组建跨学科、跨领域研究团队,在多学科领域交叉融合过程中实现关键核心技术的突破。其次,创新领军企业和“专精特新”企业要加大对智能制造关键核心技术的研发强度,努力突破智能芯片、高端智能装备和基础材料等领域的制约,构建与智能制造相匹配的分工及运行体系。最后,加强重点高校、重点科研院所和创新领军企业的合作,共建基础前沿研究机构和创新联合体,建立科研人员互访机制,协同开展基础应用研究和关键核心技术攻关行动。

### (二) 打造应需化多层次的教育培训体系

新质生产力是创新驱动型生产力,也是人才驱动型生产力<sup>②</sup>。智能制造需要以卓越工程师为代表的高技能人才、以大国工匠为代表的高技术人才以及掌握新一代信息技术和互联网技术的新型管理人才。随着智能制造相关产业的快速扩张,我国对这三类人才的需求急剧增加。但教育

和科研门槛起点高、培育周期长,导致当前智能制造人才结构性短缺问题尤为突出。

对此,我们必须发挥教育体系的关键作用,为新质生产力发展提供人才支持。一方面,高等教育是创新人才的孵化地,要发挥高等教育的龙头作用<sup>③</sup>,积极培育研发人才和管理人才。高校要围绕培育发展新质生产力,优化学科结构与课程体系,优先发展面向未来的学科及交叉学科,鼓励跨专业、跨学科学习,构建学科融合的人才培养体系。另一方面,要发挥职业教育培育应用型人才的作用。既要加强教育和产业发展协调联动,调整和优化专业结构,确保精准对接行业企业需求,也要通过教育教学方式变革,将人工智能、大数据、云计算等新一代技术融入课程开发和教学过程,鼓励学生深入工作场景开展实训。此外,也需要健全在职培训体系,提高社会对在职教育的认可度。在人才缺口较大的情况下,在职人员“干中学”是制造业智能化人才培养较为务实的路径,企业可以通过建立内部培训机制和委托外部培训的方式,帮助劳动者实现技能升级。

### (三) 深化产学研用融合

当前,我国科研成果转化效能仍有待提升。在智能制造推动传统产业转型升级的进程中,大多数中小型制造企业面临着“不愿转、不敢转、不会转”的困境。而且当前智能制造相关技术标准不统一,不同设备之间的兼容性和互操作性不足,部分传统制造业转型后的整体生产效率难以明显提升,产学研用融合须进一步深化。

创新成果的工程化、落地应用及产业化是关键核心技术攻关的落脚点,也是现代化产业体系发展的必然要求。只有紧密贴合市场需求与国家战略导向的技术创新才能快速实现效益。首先,科技领军型企业作为技术创新与产业升级的重要主体,应在技术成长的初期阶段进行前瞻性布局,预判具有潜在应用价值的基础研究和技术创新,并且通过项目投资、合作研发等多种方式,深度参与基础科学发现向应用技术转化的全过程,有效缩短科技成果从实验室到市场的距离。其次,要构建高效的技术转化服务体系,如专业化技术转移机构,

①万劲波:《强化国家战略科技力量,抢占科技制高点》,《科技日报》2021年4月19日。

②孙锐:《为新质生产力发展提供人才引领支撑》,《人民论坛》2024年第6期。

③冯建军:《以创新人才培养赋能新质生产力发展》,《中国社会科学报》2024年3月15日。

为技术成果的供需双方提供一站式、全链条的服务支持,如信息咨询、技术评估、成果展示和交易对接,加速技术创新向现实生产力的转化进程。最后,必须重点加快推动数智技术在传统产业的应用示范,支持用数智技术改造提升传统产业。通过实施智能制造示范项目,在智能工厂建设方面树立标杆,形成可复制、可推广的模式,从而带动区域和行业内部智能制造应用的快速发展。

#### (四)完善助推智能制造的体制机制

新质生产力的培育和发展,需要新的生产关系与之相适应。当前智能制造发展过程中,仍存在着知识产权保护制度、多层次资本市场体系、对外开放体制机制和数据交易制度不完善不健全等问题,需要通过深化包括科技体制、经济体制在内的各方面体制改革,打通束缚智能制造发展的堵点和断点,加快培育适宜新质生产力发展的制度环境。

一方面,通过科技体制改革为关键核心技术攻关营造良好环境。必须改进科技计划管理体制,对国家科技规划体系和运行机制进行精细化调整,以强化其在科技任务布局和资源配置中的

战略导向作用。另外,要加强知识产权保护体系建设,完善知识产权立法司法,提高知识产权认证与保护效率,为创新成果提供坚实的法律保障,为企业创新营造良好氛围。另一方面,要深化经济体制改革,推动智能制造创新链、产业链、资金链和人才链实现深度融合。一是进一步完善财税政策和多层次资本市场体系,支持智能制造发展。各级政府要加大力度支持关键核心技术攻关,通过设立财政专项资金和技改专项贷,激励传统产业开展技术改造,同时以税收减免等政策激发企业技术改造的积极性。在金融领域,尤其要鼓励耐心资本针对智能制造领域开展投资,不断完善科技金融体系,为科技企业发展提供系统化、专业化的金融服务。二是加快落实全面取消制造业领域外资准入限制措施。通过高水平开放合作吸引更多全球要素进入中国市场,深化与世界各国领军制造业企业合作,实现优势互补,推动产业链供应链优化升级。三是在制造业内部完善科学合理的数据交易规则与监管机制,确保数据交易的公平、公正与合法,促进数据要素的自由流动和高效配置。

## Intelligent Manufacturing Empowers New Quality Productive Forces: Logical Mechanism and Practical Direction

XIAO Xiao & YANG Siqi

(School of Marxism, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** Intelligent manufacturing is guided by the remodeling and innovation of relevant technological systems. It is based on the deep integration and optimal combination of data and traditional production factors, as well as on the digital transformation, network collaboration, and intelligent evolution of the manufacturing industry. Intelligent manufacturing systematically empowers new quality productive forces and promotes the high-quality development of the manufacturing industry as well as the real economy. In practice, we need to achieve breakthroughs faster in core technologies within key fields, establish a demand-oriented multi-level education and training system, deepen collaboration among industries, universities, research institutes and application organizations continuously improve the institutional mechanisms that promote intelligent manufacturing.

**Key words:** intelligent manufacturing; new quality productive forces; logical mechanism; practice orientation  
(责任校对 唐尧)