

强化科技创新能力加快形成新质生产力的 机理研究

杜传忠,李钰葳

(南开大学 经济与社会发展研究院,天津 300071)

摘 要:科技创新形成新质生产力具有明显的理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑。科技创新形成新质生产力的作用机制及路径主要包括:科技创新通过作用于生产力各构成要素形成新质生产力;科技创新从微观、中观、宏观不同层面促进新质生产力形成;突破性技术创新在形成新质生产力方面发挥重要作用。现阶段,我国科技创新推动新质生产力形成取得了明显成效,同时也存在诸多问题与制约因素。为强化科技创新能力加快形成新质生产力,应重点采取以下措施:提高科技创新体系整体效能,形成推动新质生产力的整体性合力;强化新质生产力形成的创新人才支撑;广泛应用数智技术、绿色技术推进传统产业转型升级,推进新型工业化;完善新型举国体制,加强应用基础研究和前沿研究,鼓励发展创业投资、股权投资;进一步发展壮大战略性新兴产业,超前布局未来产业等。

关键词:科技创新;新质生产力;数字经济;突破性技术创新

中图分类号:F124

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2024)01-0100-10

新质生产力是新一轮科技革命与产业变革背景下生产力发展升级的新形态,它以科技创新为根本驱动力,以发展战略性新兴产业和布局未来产业为依托,是数字经济背景下更显创新性、更具融合性、更体现高质量发展内涵的生产力新质态,对实现质量、动力、效率“三大变革”,提高全要素生产率具有重要作用。目前,我国正处于加快推进产业转型升级、实现经济高质量发展的关键期,迫切需要通过形成和发展新质生产力,加快新旧动能转换,驱动经济高质量发展。为此,必须大力推进科技创新,提升科技创新能力,加快形成新质生产力。

一 科技创新形成新质生产力:理论逻辑、历史逻辑与现实逻辑

(一)理论逻辑

依靠科技创新推动生产力进步是马克思主义的基本原理^{①②}。马克思在《资本论》中明确指

出:“科学的发展水平和它在工艺上应用的程度是决定劳动生产力的一个重要因素。”^③从构成上看,生产力由劳动者、劳动对象和生产工具三个要素构成。科学技术通过影响劳动者、劳动对象和生产工具,直接或间接对生产力产生影响。具体来说,科技创新知识被劳动者掌握,从而提高了劳动者的科技素养和技能,使劳动者从具有简单、低级技能的劳动者转变为具有复杂、高级技能的劳动者,由此提升劳动生产率。利用科技创新成果,可以大大拓展劳动对象的范围,使许多原来不属于劳动对象的自然物质转变为劳动对象;借助科技创新,发明并创造越来越多的人造劳动对象,由此使劳动对象从数量到质量都得到显著提升。科技创新对生产工具的作用更为明显。在某种意义上说,一部科技创新史也是变革创新生产工具的历史,从简易的人工操作机械到后来的机械化工具,特别是复杂机器的发明应用,再到后来的电力

收稿日期:2023-11-22

基金项目:国家社会科学基金重大项目(20&ZD067);国家社会科学基金重点项目(19AZD015)

作者简介:杜传忠(1965—),男,山东德州人,博士,教授,博士生导师,主要从事产业经济、创新经济研究。

①雷石山:《论马克思的科技创新动力观》,《湖南科技大学学报(社会科学版)》2015年第5期。

②杨春学:《论科学技术是第一生产力》,《经济动态》2021年第9期。

③《马克思恩格斯全集(第23卷)》,人民出版社1972年版,第53页。

机械工具、自动化机械工具,直至今日的智能化机械工具等,都是科技创新作用的结果。随着科技创新的积累性发展和应用,人类社会生产力发展水平不断提高,反过来社会生产力的不断提升进一步为科技创新提出新的需求和条件,促使科技创新性能不断进步,由此科技创新与生产力发展之间形成相互驱动、相互促进、共同发展的关系。在这种相互作用过程中,二者间呈现出越来越融为一体关系,也正是在二者的相互作用过程中实现了生产力的不断提升和科技创新能力的不断增强。党的二十大报告提出:“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力……开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。”^①这一论述深刻体现了我们党对科技创新推动生产力发展的规律性认识,是对马克思主义生产力理论关于科技创新与生产力发展关系的继承和发展。

生产力是一个历史范畴,每一个历史时期的生产力都具有那个时期生产力的内容和水平特征。针对新一轮科技革命与产业变革迅速发展及数字经济越来越重要的时代特点,习近平总书记提出发展新质生产力的重要命题。习近平总书记指出,要“整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力”^②。具体而言,新质生产力是指由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的当代先进生产力,它以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的质变为基本内涵,以全要素生产率提升为核心标志^③。可以说,新质生产力概念的提出是对马克思主义生产力理论的继承和发展,坚持了“生产力主要由劳动者、生产资料与劳动对象三种要素构成”,“生产力与生产关系、社会关系之间相互制约”^④的一般原理。在数字经济迅速发展的今天,新质生产力是数字经济背景下生产力发展的新质态^⑤,它以科技创新为根本驱动力,以

发展战略性新兴产业和布局未来产业为依托,代表了经济高质量发展的根本诉求^⑥,代表了先进生产力的发展方向^⑦。要发展新质生产力必须大力促进科技创新,特别是数字化、智能化科技创新,重点实现突破性、颠覆性技术的创新突破。

(二) 历史逻辑

回顾人类社会和生产力发展的历史,科技创新特别是重大科学技术创新一直是产业变革和生产力快速发展的根本驱动力量,科技创新特别是突破性技术创新带来基础科学研究的重大突破和对原有技术路线的根本性颠覆,进而形成新的产业、模式和生产组织,提供新的生产资料、产品和服务,驱动生产力实现质的飞跃,形成新的经济增长机制和路径。科技创新对生产力的这种作用在产业革命的发生发展过程中得到更加充分的体现。从历史上看,每一次科技革命引发产业革命,都有力地驱动了当时新质生产力的形成和发展,提高了当时要素的生产率。18 世纪 60 年代爆发的首次工业革命,开创了机械取代手工劳动的新纪元。机械化和工业化的兴起推动了生产方式的彻底转变,机器作为新型生产工具代替了手工劳动,从根本上解放了劳动者的体力,促进了当时新质生产力的形成。19 世纪中后期发生的第二次工业革命,以电力技术、内燃机技术等广泛应用为标志,推动人类进入“电气时代”。一大批新兴产业如电力、化工、石油、汽车等发展起来,同时出现大规模流水线生产方式,同样促进了当时新质生产力的形成。20 世纪下半叶,人类社会进入第三次工业革命时期,这一时期也被称为“计算机革命”“数字革命”,以半导体技术、大型计算机、个人计算机以及互联网等技术的出现与广泛应用为特征,数字化、自动化机器设备不仅取代了大量的“简单体力劳动”,甚至取代了部分“复杂脑力劳动”,促进了以信息化、数字化为主要特征的新质生产力的形成。

①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》,人民出版社 2022 年版,第 33 页。

②《习近平在黑龙江考察时强调 牢牢把握在国家发展大局中的战略定位 奋力开创黑龙江高质量发展新局面 蔡奇陪同考察》,《人民日报》2023 年 9 月 9 日。

③《什么是新质生产力? 中央财办最新解读》,人民网, <https://finance.people.com.cn/n1/2023/1218/c1004-40141533.html>。

④《马克思恩格斯选集(第 1 卷)》,人民出版社 2012 年版,第 216—275 页。

⑤杜传忠:《新质生产力形成发展的强大动力》,《人民论坛》2023 年第 21 期。

⑥徐政,郑霖豪,程梦瑶:《新质生产力赋能高质量发展的内在逻辑与实践构想》,《当代经济研究》2023 年第 11 期。

⑦余东华,马路萌:《新质生产力与新型工业化:理论阐释和互动路径》,《天津社会科学》2023 年第 6 期。

当今世界,新一轮科技革命与产业变革加快推进,为新质生产力的形成和跃升提供了新的机会窗口^①。基础科学、交叉科学和前沿科技快速突破,原始创新、集成创新和关键核心技术创新等不断涌现,科技创新成果向经济社会各领域扩散的深度、广度和强度前所未有,特别是伴随着数字经济这一新的经济形态的快速发展和推进,大数据、人工智能、5G通信、量子科技、生物技术等新技术领域不断取得突破性、颠覆性创新,引领着一大批战略性新兴产业和未来产业的涌现、成长和不断发展。与此同时,信息科学、材料科学、环境科学、生命科学、能源科学等多学科交叉融合不断深化,推动多领域技术融合创新、相互赋能、迭代突破,由此不断聚集创新发展的新能量^②。新科技催生新产业、新业态、新模式,进而引领经济发展新动能,形成富有当今时代特色的新质生产力。

(三) 现实逻辑

加快形成并发展新质生产力是新时代新征程实现高质量发展的现实要求。改革开放以来,我国主要凭借要素成本优势、超大规模市场优势和产业体系完备性优势等,借助于改革开放和科技创新内生驱动力,实现了经济长期快速增长的奇迹,发展为世界第二大经济体,科技创新能力也得到显著增强,从改革开放初期的全面跟跑发展到今天的跟跑、并跑、领跑“三跑并存”态势,生产力水平得到显著提升。经过四十多年的快速发展,伴随着国内外经济发展环境的变化以及经济发展内生动力系统的变化,经济发展的后发优势红利基本耗尽,国民经济正从高速增长转向高质量发展。从外部环境看,世界经济从“快速全球化”正进入“慢全球化”阶段,以美国为首的西方国家甚至出现明显的“逆全球化”倾向,大国之间的博弈日趋激烈,国际间的贸易摩擦逐步升级为科技战,对国家产业链、供应链的安全与稳定带来严重威胁。国内外发展环境的变化和中国经济发展新阶段面临的发展任务的转换,迫切要求我们加快形成以科技创新为主导的新质生产力,这一科技创新除了包括一般意义上的常规性科技创新之外,更多地体现为突破性、颠覆性科技创新,以及体现

新一轮科技革命与产业变革特色和要求的数字化、智能化技术的创新。通过科技创新加快形成能够引领、驱动我国经济高质量发展的新质生产力,以便更好地应对复杂的国内外发展环境,牢牢把握未来发展的主动权,为中国式现代化提供源源不断的强劲驱动力。

二 科技创新形成新质生产力的作用机制及路径分析

新质生产力作为一个系统性概念,是所有生产要素综合发挥作用的总和力量。其中,科学技术是最重要的因素,它通过提升生产力的各构成要素及其相互作用方式,形成新质生产力。

(一) 科技创新通过作用于生产力各构成要素形成新质生产力

其一,科技创新能够提升劳动者的素质和能力,形成与新质生产力相匹配的更高素质的劳动力。在数字经济快速发展的背景下,数字化、智能化科技创新的赋能作用,使构成新质生产力的劳动者转变为具有自动化、数字化、智能化技能和适应能力的新型人才^③,它们具有较高的数据处理能力和智能化操作能力,能够提供更多替代人的体力和脑力的复杂性劳动,创造更高的劳动生产率。其二,科技创新能够提供新型劳动对象。科技创新为新质生产力提供了更加清洁、高效、多样的劳动对象和劳动资料,不仅包括物质形态的数字化、智能化装备,还包括数据、信息等新型生产要素。与土地、劳动力、管理、技术、资本等传统生产要素相比,数据作为新型生产要素能够广泛渗透到社会生产、流通、分配、消费的全流程和各环节,借助数字技术、智能技术的作用,实现对传统生产要素的赋能和提升。同时,数据、算力等新型生产要素自身表现出较高的要素效率,通过实现与传统生产要素的有效组合,形成更高质态的新质生产力^④。其三,科技创新能够提供更高效的劳动工具。利用大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术可以创造出诸如人工智能辅助工具、虚拟和增强现实技术、元宇宙等新型生产工具,大

①杜传忠:《新质生产力形成发展的强大动力》,《人民论坛》2023年第21期。

②魏崇辉:《新质生产力的基本意涵、历史演进与实践路径》,《理论与改革》2023年第6期。

③石建勋,徐玲:《加快形成新质生产力的重大战略意义及实现路径研究》,《财经问题研究》2023年12月13日(网络首发)。

④江小涓,靳景:《数字技术提升经济效率:服务分工、产业协同和数实共生》,《管理世界》2022年第12期。

大拓展延伸了劳动者的工作能力,并创造形成劳动者新的工作方式,提高劳动生产率,促进新质生产力的形成。其四,科技创新能够提供新型基础设施。在现代更加复杂的生产系统下,基础设施成为生产力的重要组成部分。在数字经济迅速发展的今天,新型基础设施通常涉及信息通信技术、清洁能源技术等先进技术的应用,可以为要素优化配置、生产高效运行提供可持续性和智能化的支撑,并为形成新质生产力提供坚实基础。

可见,新质生产力以数字化、智能化科技创新作为根本驱动力,科技创新能够实现对生产过程和生产力结构的系统性重构,形成新质劳动者、新质劳动对象、新质生产工具,从而形成数字经济时代更具创新性、融合性、高级化的新质生产力。

(二) 科技创新促进新质生产力形成的基本路径

科技创新形成新质生产力的过程不是线性、单一和间断性的,而是科技创新系统与生产力要素系统耦合作用的结果,具体表现为微观、中观和宏观三个层面。

从微观层面看,一是科技创新带来的新技术将深刻改变个体的生活方式和消费方式,带来新的消费需求 and 经济增长动力,并不断激励着新兴企业出现。新兴企业利用新要素和新技术可以改变产品设计、生产流程、劳动力组织,从而提高生产效率、降低成本,甚至创造全新的市场机会,引发生产方式、管理模式和商业模式的变革,激发和驱动新业态、新模式的涌现和成长,这种微观层面的创新对单个企业和产业的竞争力具有显著的影响。二是科技创新对就业市场和职业结构产生深远影响。一方面,某些职业可能会减少或消失;另一方面,新的职业和技能需求也会崛起。这就要求劳动者不断学习和适应新技术,促进“新质劳动者”的成长壮大,实现劳动力高质量发展。

从中观层面看,新技术的应用不仅仅影响单一企业,还可能引发整个产业链上下游的变革。伴随着新一轮科技革命和产业变革的不断推进,科技创新引发的知识创造和技术突破往往以“簇群”方式涌现,一项新技术的出现可能催生出一系列新的相关技术的出现,由此形成更为复杂、创新力更强的创新生态系统,大大提升了科技创新成果的水平 and 转化效率,并驱动大量战略性新兴产业和未来产业的形成和积聚。与此同时,科技

创新通过引入新技术、新模式、新业态,提高传统产业的生产效率和质量,促进传统产业不断推出具有更高科技含量的新产品和服务,从而有助于降低成本、提高产能、改进性能,形成产业竞争新优势。

从宏观层面看,科技创新带来的新要素、新技术、新产品、新模式将广泛赋能宏观经济和社会治理的各个方面。新兴技术的广泛应用有利于推动整个国家经济结构的调整,形成新型科技创新体系,实现资金、人才、知识、技术和创新制度及文化等要素的紧密结合,并进一步带动社会投资结构、劳动力就业结构、产业结构、消费结构的优化,从而提升经济体系的整体效能,促进新质生产力的形成。科技创新还有助于解决宏观层面的社会问题,如生命健康、环境污染、资源短缺等,对提高经济治理效能、实现经济的平衡可持续发展起着越来越重要的作用。

(三) 突破性技术创新对形成新质生产力发挥重要作用

相较于常规性科技创新,突破性技术创新对形成新质生产力的作用更加显著。突破性技术创新不仅是对现有技术的改进或演化,而且通过引入全新的理念、方法或技术范式,跨越原有技术轨道,针对潜在市场进行的非线性技术研发,能够触发产业链和价值链的巨大飞跃,并对现有产业形态和市场格局产生根本性影响。突破性技术有如下主要特点:一是具有显著的技术颠覆性。突破性技术创新通常打破了原有的技术发展范式,从而颠覆了主流技术模式,可能重新定义产品和服务的交付方式、市场定位,并对市场竞争格局产生重大甚至颠覆性影响。二是对基础科学和通用技术有较强的依赖性。突破性技术创新离不开基础科学的长期积淀和通用技术的强力支撑,基础研究是所有创新的源头,唯有当基础理论中的科学知识和理论构建有了深度突破,才能为其后的应用研究和研究成果技术化、商业化提供条件。通用技术具有实践性和综合性的特点,对创新具有长期的驱动作用和辅助作用,突破性技术创新需要与通用技术相结合才能更迅速地被市场接纳。三是对产业结构有较强的关联带动作用。突破性技术创新最初通常出现在某一特定领域,作用于某一特定的企业或行业,但随后会迅速影响其他技术和产业领域。相比之下,渐进性技术创新存

在着明显的“路径依赖”,突破性技术创新则完全颠覆了原有的技术轨道,因此对其他产业的外溢、渗透作用更加突出,从而对产业结构的影响也更为直接和广泛,甚至能够引发国家的整体产业体系发生根本性变革^①。

突破性技术创新对实现产业转型升级、形成新质生产力发挥着重要作用。一是促进形成新的产业技术体系,以核心技术突破带动整个产业系统效率提升、结构优化,促进产业链协同优化和价值链延伸拓展。如以人工智能、物联网、大数据、云计算等为代表的数字技术体系为企业、组织和社会提供了丰富的工具和手段,带动了整个组织结构、制造模式、运营方式、产业形态的深刻变革。二是加速产业边界拓展延伸,促进产业融合。要破除产业融合发展的政策机制约束,发挥新一代信息技术对产业融合的支撑作用,促进相关产业的高质量发展^②。特定产业的突破性技术创新对其他技术和产业具有强扩散性和强渗透性,技术融合将促进产业深度融合,推动不同产业之间固有边界的模糊化,甚至引致管理层面和市场层面发生融合,从而形成新型产业组织形式。突破性技术创新不仅能以自身为基础发展成为新兴产业,并且能通过与传统产业深度融合帮助其实现产业结构转型升级。与一般技术创新相比,突破性技术创新在形成新质生产力中发挥显著的乘数效应。三是带动产业创新链升级。突破性技术创新为产业发展提供创新知识和技术,这些创新不仅仅停留在实验室或某个特定产业,而是在广泛的领域内逐步渗透和应用,由此产生新产品、新服务,以及基于新技术的解决方案,推动创新链升级和产业链重构。同时,突破性技术创新也会带动互补性创新升级,当某项技术取得突破后,会激发周边相关技术的创新,形成一个完整的创新链条,既包括核心、共性、关键技术突破,也包括在原始创新、集成创新、引进消化吸收再创新等方面的拓展和升级。四是随着突破性技术创新在不同经济部门的扩散应用,加速了传统产业的技术、流程、组织和商业模式创新,大大提高了企业的生产和管理效率。例如,数字技术在医疗、教育、金融、

政法等领域的广泛应用及与传统制造业、农业的深度融合,显著提高了劳动、资本、土地、技术等要素的利用效率,提高了全要素生产率。同时,突破性技术创新还将带来更高端的新型生产要素,如突破性信息技术推动数据、数字化的信息和知识、文化创意、品牌等新型生产要素成为产业变革的关键和重要资源,进一步提升要素生产率,加速新质生产力的形成。

三 我国科技创新推动新质生产力形成取得的成就与存在的问题

(一) 取得的成就

党的十八大以来,我国在通过科技创新形成新质生产力方面取得了明显成效,主要表现在四个方面。

第一,科技创新水平不断提升,为新质生产力形成提供强大驱动。首先,研发经费投入强度呈现历史性的显著增长。我国在2002年首次将研发经费占国内生产总值(GDP)的比例提升至1%以上,2014年进一步提升至2.02%,到2017年,这一比例增至2.13%,超过欧洲15国平均水平,达到中等发达国家的水平。2022年达到2.54%,接近OECD国家的平均水平^③。其次,企业研发力量不断增强。2012年,全国规模以上工业企业中有研发活动的企业达4.72万家,到2020年全国规模以上工业企业中有研发活动的企业达17.6万家,比2012年增长了2.7倍。再次,国家创新能力明显提升。我国在世界知识产权组织(WIPO)发布的2023年全球创新指数(GII 2023)榜排第12位,创新指数排名连续10年总体保持上升势头,拥有的全球百强科技创新集群数量首次跃居世界第一^④。科技创新能力的提升为新质生产力的形成提供了有力支撑。

第二,数字化、智能化创新发展取得明显成效。一方面,数据成为新型生产要素,为新质生产力形成提供了要素保障。数据要素的使用具有放大、叠加和倍增的作用,能够推动生产方式、生活方式和治理方式的全面变革。据国家工业信息安

①杜传忠,金华旺,金文翰:《新一轮产业革命背景下突破性技术创新与中国产业转型升级》,《科技进步与对策》2019年第24期。

②李蕾,刘荣增:《产业融合与制造业高质量发展:基于协同创新的中介效应》,《经济经纬》2022年第2期。

③数据来源:国家统计局网站。

④数据来源:世界知识产权组织(WIPO)于2023年9月27日发布的《2023年全球创新指数报告》。

全发展研究中心测算,2025 年我国数据要素市场规模将突破 1 749 亿元,“十四五”期间我国数据要素市场规模复合增速将达到 26.3%,整体步入高速发展阶段。数据要素的核心价值体现在支撑更明智的决策,从而创造经济效益和社会福利。据普华永道调查,高度数据驱动型企业比一般企业在作出重大决策时效率可提高 3 倍以上。随着各行业数据应用的不断深入,数据驱动的新业态、新模式正在加速涌现。另一方面,算力基础设施不断完善,为新质生产力提供了强大驱动力。算力包括对数据的存储能力和运算能力,是数据作为生产要素能够转化为实际生产力的技术支撑。目前,我国算力产业已初具规模,据中国信息通信研究院测算,2022 年我国算力核心产业规模达到 1.8 万亿元,值得注意的是,算力每投入 1 元,将带动 3 至 4 元的 GDP 增长^①。数据作为算力的处理对象,逐渐演变成为一种新型的劳动对象和生产资料。生产工具也已经从传统的机械升级为以算力为驱动的信息化设备,这使得劳动效率呈指数级的增长。数据和算力的相互协同配合为塑造更高水平的新质生产力提供了强大的推动力。

第三,科技创新推动劳动力升级,助力形成新质生产力。在新旧职业交替的过程中,科技创新创造出更高质量的劳动力供给,培育出新质劳动者。最新修订的《中华人民共和国职业分类大典(2022 年版)》中,首次标识了 97 项数字职业,占职业总数的 6%,而这些新行业、新职业往往具备高技术含量和高附加值的特征,更注重知识、技术和创造力,促使劳动者要掌握更多的科学知识和技能,具备更高的学习能力和适应能力。更进一步,科学技术和职业需求的革新也引发了教育体系的深刻变革。2021 年我国新增了 31 个本科专业,并且新增了“交叉学科”成为第 14 个学科门类。在这些新增的专业中,许多专业都与人工智能、生命科学等新兴技术和前沿技术紧密相关,而这些专业的学生,在相关领域内毕业以后,将会成为这个领域的前沿人才,带领相关产业发展壮大。可见,科技创新通过改进劳动方式、劳动力分工和

劳动者素质,能够有效提升劳动生产率和劳动质量,加速新质生产力的形成。

第四,新一代信息技术赋能产业体系,为形成新质生产力提供产业支撑。一方面,近年来大数据、云计算、人工智能、物联网等新一代信息技术不断对传统行业进行升级或颠覆,逐渐演化出共享经济、无人经济、智能经济等新业态、新模式^②。以数字化和智能化为显著特点的新业态、新模式表现出显著的高效率、高质量、高效能的竞争优势,为新质生产力的形成奠定强大的产业基础。另一方面,科技创新通过引入新技术、新产品和新模式,加快了我国战略性新兴产业和未来产业的布局发展。2022 年,新一代信息技术、高端装备、新能源汽车等战略性新兴产业增加值占国内生产总值的比重超过 13%,已成为我国新质生产力的重要驱动力。相比之下,我国的未来产业仍处于孵化阶段,从地方发展规划来看,北京、深圳、广州等城市已明确提出要布局未来产业,以人工智能、生物医药、量子信息、半导体等前瞻性技术为基础的未来产业将为经济高质量增长带来新引擎。科技创新为构建现代化产业体系提供了必要的物质技术基础,也能为我国形成新质生产力提供强大的驱动力。

(二) 存在的问题

当前,我国日益提升的科技创新能力和逐渐完善的科技创新体系为加快形成新质生产力提供了强大的动力支持,但新质生产力向更深层次拓展还存在一些短板,以科技创新为根本驱动力的新质生产力尚未达到理想状态。

第一,制约科技创新驱动新质生产力发展的深层次体制机制障碍依然存在。生产关系和上层建筑需要随着生产力的发展不断进行调整,以与生产力的发展相适应。目前,新质生产力发展仍然存在体制机制障碍。根据一些国际性权威报告^③,我国与创新“制度”相关的一些指标排名较为落后,创新制度环境不佳反映出中国的创新创业面临较大的体制机制障碍,制约着新质生产力的形成。首先,一些企业面临着市场准入困难、融

①数据来源:中国信通院于 2023 年 9 月发布的《中国综合算力评价白皮书(2023)》。

②杜传忠:《无人经济行业人才供需问题研究》,《人民论坛》2023 年第 12 期。

③数据来源:瑞士洛桑国际管理发展学院(IMD)于 2023 年 6 月 20 日发布的《2023 年世界竞争力年报》显示,中国“制度框架”排名第 36;世界知识产权组织(WIPO)于 2023 年 9 月 27 日发布的《2023 年全球创新指数》显示,中国“制度”排名第 43;中国科学技术发展战略研究院于 2023 年 11 月 21 日发布的《国家创新指数报告 2022—2023》显示,中国“法治环境”排名第 34、“市场管制质量”排名第 36。

资不足、创新管理不善等问题,难以充分激发企业的创新动力,制约着企业创新水平的提升。其次,创新需要跨学科合作和人才的流动,但目前我国科研人才的流动性相对较低。一些制度性障碍,如户籍制度、科研评价制度等,妨碍了人才的自由流动和跨学科交流,制约了高水平创新的开展。最后,科研机构和产业之间的合作程度相对较低,缺乏有效的技术转移机制,科研成果和科研需求的相互匹配存在信息盲区,使得创新在实际应用中的转化难度较大,直接制约着技术创新与新质生产力的形成。

第二,科技创新能力不足导致新质劳动者的需求缺口较大。劳动者是生产力中最活跃的因素,在社会生产力中起决定作用。新质生产力的形成离不开新质劳动者的推动,他们是具备先进科技知识和实践经验的人才,能够在研究和开发中推动技术不断进步,引领科技领域的前沿发展,为社会带来更先进、更高效的科技成果。目前,由于数字化、智能化技术的创新和应用水平不高,导致我国新质劳动者的缺口较大。报告显示,当前我国数字人才的缺口约在2 500万至3 000万左右,且缺口在持续增大^①。新质劳动者的数量不足又与我国高等教育的水平直接相关。据世界知识产权组织(WIPO)发布的《2023年全球创新指数》,我国“高等教育”指标排名第88位,说明我国现有的教育体系对人才的培养和吸引力不足。一是现有教育体制可能存在一定的刚性和局限性,对学生的创造性思维和实践能力的培养不足。二是现有教育资源的分布不均衡,一些地区的高校在创新教育资源方面投入较少,创新人才培养水平偏低。三是高校与科研机构之间的协同合作不够紧密,导致科研成果与实际产业需求脱节。除此之外,我国的招生政策、教育体制、学科优势以及高校的国际竞争等方面对优秀留学生的吸引力也存在不足。新质劳动者的培养和引进是一个长期而复杂的任务,需要政府、高等院校、企业和学术机构共同努力。

第三,我国新型基础设施建设有待进一步加强。目前,我国对新型基础设施的需求很旺盛,尤其是高性能网络、大数据、大规模算力服务需求量大,但有效供给不足。我国新型基础设施建设主

要依靠地方政府、以三大通信运营商为主的央企、国有企业和部分互联网头部企业。现阶段,受经济结构调整影响,各地政府财政收入紧张;许多互联网头部企业也因受美西方国家的金融打压,难以大规模推进新型基础设施建设项目;民间资本参与新型基础设施建设的整体融资能力不高,融资渠道有限,制约了新型基础设施的规模化应用。而且,有不少传统企业和传统领域,尤其是工业企业,对现有新型基础设施的使用能力不高,在推动新基建与产业融合发展中仍面临数据采集、数据共享、商业合作模式等方面的难题,一定程度上限制了新基建对形成新质生产力的带动作用。

第四,科技创新能力不强导致战略性新兴产业、未来产业支撑新质生产力发展的能力不足。战略性新兴产业是指以重大技术突破和重大发展需求为基础,对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用的产业,具有成长潜力大、综合效益好、竞争力强的优势,对新质生产力的形成具有强大的带动能力。尽管我国的战略性新兴产业发展已取得明显成效,但在竞争能力方面却存在明显不足。一方面,关键核心技术受制于人。目前就大多数尖端技术而言,我国产业的自主可控程度仍然不高,多数关键技术产品依旧主要依靠进口,国产技术的市场份额较低,尚未实现规模化应用。尤其在信息技术、农业食品和医疗创新等领域,重要材料和关键元器件方面严重依赖进口,既不利于我国产业链的安全和稳定,也制约着新质生产力的形成。另一方面,战略性新兴产业发展不平衡。多数地区都把新一代信息技术、新能源、新材料、节能环保、生物医药等产业作为战略性新兴产业重点布局,趋同现象较为严重。从区域分布看,战略性新兴产业主要在东部城市集聚,呈现明显的“东高西低”现象,制约着新质生产力的协同形成。

四 强化科技创新能力、加快形成新质生产力的思路及对策

基于科技创新促进新质生产力形成的机制与路径,结合我国新质生产力形成存在的问题与制约因素,应主要从以下方面强化科技创新能力,加快形成新质生产力。

^①数据来源:人瑞人才、德勤中国于2023年4月发布的《产业数字人才研究与发展报告(2023)》。

第一,提高科技创新体系整体效能,形成推动新质生产力的整体性合力。形成新质生产力是一项系统性、整体性、全局性工作,从科技创新相关部门到各类市场主体,再到基础设施、配套产业链,涉及的领域广、战线长、覆盖面宽,需要上下联动、左右贯通、一体化推进。为此,国家必须提高科技创新体系的整体效能,形成推动新质生产力的整体合力。首先,以构建科技创新的新型举国体制为契机,加强科技创新活动的系统性和整体性,避免创新资源分散、零碎、重复和低效配置的问题,将有限的科技创新资源聚集于形成新质生产力的关键领域。同时,注重发挥市场在资源配置中的决定性作用,既关注特定攻关目标的实现,也注意提高科技攻关效率。其次,进一步完善科技成果转化机制。一是建立科技成果转化的产业化平台。促进科研机构、高校和产业界之间的合作,建设科技成果转化平台,创建科技园区或孵化器,直接面向市场需求,产学研三方共同进行技术定制、测试检验、中试熟化、产业化开发等活动,全链条推动科技成果由研发走向应用^①。同时,加速构建以企业为核心、以高等院校和科研机构为支持的创新创业联合体,广泛应用转让、并购、合作研发、参股、产权买断等多元化手段,以促进创新成果快速地进入市场。二是完善技术交易市场。建立信息畅通、服务完备、交易有序的技术交易市场,扶持建立各类科技中介服务机构,规范技术交易市场的运作流程。优化全国技术交易信息发布机制,合法推进技术交易、科技成果、技术合同等信息数据的开放共享。三是进一步完善科技评价机制。明确科技成果评价标准,以确保评价的客观性和准确性,包括技术创新性、实用性、市场潜力等方面的标准,并在市场中进行科技成果专业化评价活动。建立以技术经理人为主体的参与机制,鼓励技术转移机构和技术经理人参与科技成果评估与转让的全过程,提升科技成果评价和流转的专业化、公开化、公平化。四是强化科技成果转化的中试环节。确定适度的中试规模,强化风险管理意识,引入市场机制,加强与企业技术和产品的衔接,在中试阶段持续进行技术优化和改进,确保科技成果能适应市场需求。五是建立

以科技创新企业为核心,产业链、创新链、资金链、人才链“四链”深度融合的科技创新联合体,减少创新成果转化的障碍,促进科技创新成果快速转化为现实生产力。最后,推动开放式创新,构建多元化主体参与、网络化协同研发、市场化运作管理的开放型创新生态体系。推进数字技术与各领域的深度融合,运用大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术创新科研创新范式,重点提升公共数据开放水平,形成更加完整贯通的数据链,打造资源共享、数据开放和线上线下协同创新的科技创新生态,为新质生产力的形成提供源源不断的科技创新动力。

第二,强化新质生产力形成的创新人才支撑。首先,建设创新人才培养体系,加强高等教育机构与企业的深度合作,设计更加符合实际需求的创新人才培养方案,包括改革专业课程内容、实施产学研结合的实习项目,以培养学生的实际创新能力^②。推动跨学科的创新人才培养,鼓励不同领域的知识融合和交叉学科研究,培养跨领域的综合性创新人才。其次,设立创新人才奖励机制,通过各类奖励鼓励和认可创新人才的成果,包括科研项目的经费支持、科技成果转化奖金、专利权益等,为人才提供更为充足的实验室设施、研究经费等科研资源,帮助创新人才更好地开展前瞻性研究,推动新技术和新理念的涌现。最后,加大引进高层次人才力度,通过灵活的引才政策,吸引国际国内高水平的创新人才,包括学术界的知名科学家,还包括在产业界具有丰富经验和实践经验的专业人才。创建创新人才交流平台,促进不同领域、不同行业的人才交流与合作。通过组织国际性、全球性的学术论坛和科技创新大会,推动创新成果的全球共享和合作。通过这些手段,全方位培养和引进高水平创新人才将为新质生产力的生成提供坚实的智力支撑,使科技创新更加深入、全面地影响生产力的升级和创新。

第三,广泛应用数智技术、绿色技术推进传统产业转型升级,推进新型工业化。加速推动数字经济和实体经济深度融合,用数智技术赋能传统产业,促进传统产业智能化、绿色化、融合化发展。

①杜传忠:《国家创新能力持续提升的路径研究》,《人民论坛》2022年第7期。

②黄发友,施微丹,滕培秀,等:《高校科技创新体制机制优化与重构研究——基于“双一流”建设视角》,《电子科技大学学报(社科版)》2022年第6期。

重点培育具有较强引领和带动作用的数字化领军企业,构建数字经济产业链和产业生态,打造具有规模优势、创新优势、国际竞争力的数字产业集群。培育发展智能经济,加快构建数据、算力、算法与应用场景协同推进的大数据中心体系,推动5G、工业互联网、人工智能、数据中心、智能算力中心等新型基础设施互联互通、开放共享。发展通用人工智能,加快其商业化应用,更好赋能千行万业。以智能制造作为主攻方向,促进制造业数字化、智能化转型升级。加快推进物流、金融、商贸、娱乐等服务业数字化转型,以数字技术全面推动企业经营管理、市场营销、客户服务等业务环节的流程再造和效率提升。用数字化技术赋能农业生产、加工、销售、物流等各环节,促进农业数字化转型。以提高技术、能耗、排放等标准为牵引,提升产品性能与质量,有效化解过剩产能,促进传统产业转型升级,推进新型工业化。

第四,完善新型举国体制,加强应用基础研究和前沿研究,鼓励发展创业投资、股权投资。基础研究和前沿研究是实现科技创新和产业创新的基础,新质生产力是以科技创新为根本驱动力的新型生产力形态,需要依靠关键性、颠覆性技术创新为其提供坚实的物质技术基础^①。一要完善新型举国体制,统筹建设国家战略科技力量,完善重大科技基础设施,系统推进具有战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究和市场导向的应用性基础研究。围绕应用基础研究和前沿研究领域的重大科学问题,瞄准重大原创性研究和前沿交叉研究,进行持续性攻关。二要强化企业科技创新主体地位,引导和鼓励行业龙头企业加大对应用基础研究和前沿研究领域的投资。选择优势企业建设国家重点实验室,促进基础研究、应用基础研究与企业发展对接融通,缩短应用基础研究和前沿研究成果转化的时间。企业在关键核心技术的攻关中,应发挥其较强的产业连接、市场判断和经验积累的优势,为攻关团队提供坚实的技术支撑和保障。三是进一步提升高校和社会科研机构的应用基础研究和前沿研究能力。鼓励高等院校与科研机构通过部署组织重大基础研究任务,推进学科交叉融合和跨学科研究,提升科技自立自强能力,打造高水平原始创新策源地。通

过加强应用基础研究和前沿研究,促进颠覆性技术和前沿技术创新突破,进而催生新产业、新模式、新动能。从全球科技发展态势来看,人工智能、区块链、基因编辑、量子科技、海洋科技等已成为世界重大科技前沿必争领域,应聚焦以上关键领域,加强“任务导向型”基础研究,进一步探索优化科技计划项目设置,并给予长期稳定支持,争取实现引领性的重大突破,抢占基础研究制高点。四是完善科技创新投融资机制。在稳定提升中央政府基础研究资金基础上,提升地方自由度和引入市场机制,完善地方财政和社会资本的合作机制,改善投资方式、加大投资力度。鼓励设立支持原创科技和成果转化的天使基金、种子基金、科创基金等风险投资 and 市场化基金,为应用基础研究和前沿创新及其成果转化提供强有力的资金支持。进一步优化股权投资发展环境,持续带动社会资本支持重点科技和产业创新,形成科技—产业—金融的良性循环。五是进一步优化重大基础研究项目评价制度。遵循基础研究的规律与特点,打破“四唯”倾向,建立更有利于原创性基础研究项目的评价制度。根据研究问题的创新性、科学深度、成果质量、对国家战略需求的贡献等方面制定具体标准,注意区分基础研究和应用基础研究,对前者在评价时偏重其在新原理、新方法、新规律方面的重大突破和科学价值;对后者在评价时注重其对解决经济社会和国家安全关键性问题的效益和应用价值。

第五,进一步发展壮大战略性新兴产业,超前布局未来产业。以科技创新驱动产业创新,发展战略性新兴产业和未来产业,发展新质生产力。强化科技创新对生物制造、商业航天、低空经济、新一代信息技术、新能源、新材料、绿色环保以及海洋装备等战略性新兴产业的支撑作用,推动战略性新兴产业集群化、融合化、生态化发展。各地区在规划战略性新兴产业的布局时,要避免盲目跟风,避免重复建设和产业内部同质化竞争,要着眼于国家战略性新兴产业的整体发展,结合区域特征和资源禀赋发展特色产业,进一步提升我国战略性新兴产业的品牌竞争力。紧跟新一轮科技革命和产业变革的趋势,在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络等前沿科技和产业变革领域,

^①周文,许凌云:《论新质生产力:内涵特征与重要着力点》,《改革》2023年第10期。

积极规划培育一系列具备广阔发展前景的未来产业。加快数字产业化的步伐,着重提升关键数字技术的创新能力和关键产品的自给自足能力,聚焦升级基础软硬件、核心电子元器件、关键基础材料的供给水平,同时做优做强硬件产业和软件产

业,提高数字经济核心产业的竞争实力。另外,鼓励并引导平台企业加强数据、信息、技术等资源的整合与共享,带动区域数字经济的协同发展,努力打造具有规模化、创新性、竞争力的数字产业集群,促进新质生产力不断涌现。

Mechanism of Strengthening the Ability of Scientific and Technological Innovation to Accelerate the Formation of New Quality Productivity

DU Chuanzhong & LI Yuwei

(College of Economic and Social Development, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: The formation of new quality productivity through scientific and technological innovation has a clear theoretical, historical, and practical logic. The mechanism and path for the formation of new quality productivity through scientific and technological innovation mainly include the action of scientific and technological innovation on the constituent elements of productivity. Scientific and technological innovation promotes the formation of new quality productivity at different levels, i.e. micro-, meso-, and macro-levels. Breakthrough technological innovation plays an important role in the formation of new quality productivity. At the present stage, China's innovation to promote the formation of new productivity has achieved obvious results, but there are also many problems and constraints. To strengthen the ability of innovation and accelerate the formation of new quality productivity, the following measures should be considered. We should improve the overall effectiveness of the scientific and technological innovation system, forming overall synergy to promote the formation of new productivity. We should strengthen the support of innovative talents in the formation of new productivity, promote the transformation and upgrade the traditional industries and the new industrialization by widely applying digital intelligence technology and green technology. We should improve the new system for mobilizing resources nationwide, strengthen applied basic research and cutting-edge research, encourage the development of venture capital, and promote the development of new productivity frontier research. We should encourage the development of venture capital and equity investment, and further develop and expand strategic emerging industries, laying out future industries in advance.

Key words: scientific and technological innovation; new quality productivity; digital economy; breakthrough technological innovation

(责任校对 王小飞)