

# 科技创新赋能绿色发展

李阳阳/何光晷

近年来,我国取得了丰硕的科技创新和产业发展成果,新质生产力实现稳步发展,科技创新在新质生产力发展中的作用越来越突出。习近平总书记强调,“以科技创新开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势,是大势所趋,也是高质量发展的迫切要求,必须依靠创新特别是科技创新实现动力变革和动能转换”,“推进经济社会发展全面绿色转型”。我们要以绿色发展理念为引领,培育壮大新质生产力,激发新动能、塑造新优势,加快构建新发展格局,推动高质量发展取得新成效。

## 绿色发展是高质量发展的底色

新质生产力是新发展理念引领下的生产力,绿色发展是新发展理念的重要组成部分。习近平总书记强调,“绿色发展是高质量发展的底色,新质生产力本身就是绿色生产力”,“必须加快发展方式绿色转型,助力碳达峰碳中和”。二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和,是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局,经过深思熟虑作出的重大战略决策,事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。在新发展阶段,做好碳达峰碳中和工作,加快经济社会发展全面绿色转型,对于实现高质量发展具有重大意义。实现“双碳”目标是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,发展新质生产力是加速能源转型革命、催生以绿色低碳为特征的新一轮产业革命的强大动力和重要源泉,是解决发展动力、发展不平衡以及人与自然和谐共生问题的关键路径。

发展新质生产力,需要促进高污染高耗能发展模式向绿色发展模式转变。新型绿色产业是新质生产力的重要载体和绿色可持续发展的依托。习近平总书记指出,“坚持绿色发展,加强绿色发展技术创新,建立健全绿色低碳循环发展经济体系”。发展新型绿色产业,要求壮大数字经济、绿色低碳的新兴产业和未来产业,通过技术研发、生产方式、业务模式、组织结构的全方位革新,持续优化产业结构,形成经济发展的新动能新优势。

## 发展绿色生产力必须以科技创新为核心要素

习近平总书记强调,“科技创新能够催生新产业、新模式、新动能,是发展新质生产力的核心要素”。绿色生产力是先进生产力,不仅充分体现新质生产力的内涵、要求和特征,而且为新质生产力发展提供动力源泉。发展绿色生产力,需要充分发挥科技创新的引领作用。

发展绿色生产力,需要科技创新推动实现关键核心技术的革命性突破。“双碳”目标下,新能源技术和节能技术的突破和创新,将持续改进生产过程,提高生产效率,大大降低能耗,减少化石燃料排放和废弃物污染物的产生。智慧电力系统、智慧用能模式涌现,将推动能源生产消费方式的深刻变革。人工智能、大数据、5G、云计算、物联网等新一代前沿技术,引发新一轮科技革命和产业变革,实现传统产业生产过程的精细化管理和智能化改造,减少无效能耗和浪费,优化增长动能。发展绿色生产力,需要科技创新促进生产三要素的精细化管理和智能化改造,减少无效能耗和浪费,优化增长动能。发展绿色生产力,需要科技创新促进生产三要素的精细化管理和智能化改造,减少无效能耗和浪费,优化增长动能。发展绿色生产力,需要科技创新促进生产三要素的精细化管理和智能化改造,减少无效能耗和浪费,优化增长动能。

## 为经济社会绿色发展提供科技支撑

以科技创新驱动新质生产力,全面支撑经济社会绿色低碳循环发展,应从构建绿色科技创新体系入手,加快形成绿色发展新格局。

以基础研究引领原创性、颠覆性成果涌现。基础研究是科技创新的基础。应持续加大基础研究投入,推动学科深度交叉,鼓励科研人员在科技前沿基础领域的创新探索。以有组织科研推进战略导向、前沿导向、市场导向的基础研究体系,引领原创性、颠覆性的科技创新,推动重大原始创新成果涌现。聚焦人工智能、量子科技、生物制药、新能源等前沿科技领域,推进教育、科技、人才一体化发展,大力培育领军人才、青年人才和应用人才,提升国家创新体系整体效能。

以技术攻关和应用促进绿色产业体系建设。习近平总书记强调,“要瞄准世界能源科技前沿,聚焦能源关键领域和重大需求,合理选择技术路线,发挥新型举国体制优势,加强关键核心技术联合攻关,强化科研成果转化运用,把能源技术及其关联产业培育成带动我国产业升级的新增长点,促进新质生产力发展”。应加快推动前沿科技引领下的重大技术攻关和成果转化,提升能源资源综合利用水平,激发制造业绿色内生动力,锻造“双碳”目标下全球产业链的绿色竞争优势。顺应科技革命发展趋势,把握产业转型的重要机遇,推动新一代前沿技术全面赋能绿色产业体系。

以绿色转型培育新动能、更新

旧动能。以绿色生产力倒逼技术创新、实现传统模式的绿色可持续转型。以标准化的绿色和智能生产,倒逼技术创新实现生产力的“最优解”。推进能源经济体系的绿色安全可持续转型。处理好新能源与传统能源、全局与局部的关系,推动“绿电”“绿氢”等产业的零碳化耦合。形成开放、公平、包容、科学、可持续的制度供给,以绿色金融催化技术创新和绿色治理创新,促进新质生产力发展。

以绿色制造推动国内价值链和全球价值链的跃升。一方面,持续推进原材料、生产制造、销售和售后的全过程绿色化,加速发展绿色制造业、绿色服务业、绿色能源产业,扩大绿色基建、绿色能源、绿色生活等绿色转型领域的投资,打造高效绿色产业集群。加速培育构建低碳高效的绿色产业链,普惠创新、动态差异、阶段推进的金融链,掌握绿色前沿技术的人才链,促进创新链产业链资金链人才链深度融合,形成倍增效应。另一方面,继续扩大高水平对外开放,构建面向世界、内外循环的绿色创新链,提升我国在全球价值链的位势和话语权。积极发展服务贸易、绿色贸易、数字贸易,推动高质量共建“一带一路”走深走实,进一步完善技术服务体系。

(作者分别系中国科学技术发展战略研究院国际科技研究所所长李先军、原载于2月11日《光明日报》)

# 怎样理解产业创新

李先军

近年来,产业创新成为各界关注的高频词。党的二十届三中全会、去年年底召开的中央经济工作会议都对推动科技创新和产业创新融合发展进行了部署。那么,产业创新是什么?它与科技创新有哪些区别与联系?为何要推动产业创新及其与科技创新融合发展?

产业创新很容易被简单地解构为“产业+创新”,被认为是产业发展模式和技术创新的组合。这虽在一定程度上说明了产业创新的形式,但未能完整地回答产业创新背后的逻辑及其内涵。实际上,产业创新是从宏观视角下对创新目标和产业目标的重新审视。不同于熊彼特从微观视角将企业创新定义为新产品、新方法、新市场、新要素和新组织形成的“新组合”,产业创新是着眼于新技术革命和全球竞争情境,基于国家发展与竞争目标下发展模式的创新,包括创造新的产业、改造和升级现有产业、创新现有产业发展模式三种形式。

一是“无中生有”创造新的产业。产业创新是科技革命、工程革命、生产制造系统变革等融合以及企业家创新的结果,表现为汽车、计算机、数码相机、智能手机、3D打印机等“划时代产品”的涌现,以及生产性服务业等融合型产业的

出现。二是“锦上添花”改造和升级现有产业。产业创新是新技术、交叉技术与现有产业融合的结果,不仅能提升传统产业效率,更能利用技术来强化传统产业优势,例如智能制造在提升制造业效率的同时也缓解了劳动力成本上升后竞争劣势消解难题。三是“珠联璧合”创新产业发展模式。产业创新还是新的组织模式驱动产业成长的结果,可通过促进产业快速成长来提升国际竞争力,德国的产业集群、美国的硅谷创新生态等都是产业发展中典型的模式创新。产业创新的三种形式交融互促,新产业发展需要适配有效的发展模式,并不断吸收和利用新技术来对其改造升级,形成多类产业共生的产业体系。

为何要重视产业创新?全球竞争格局调整的背后是产业发展格局的竞争,产业创新能力与国家构筑竞争优势密切相关。从全球产业变革和国家竞争的历史来看,每一次技术革命都表现出新技术的涌现和繁荣,其引发的产业变革为后发国家赶超创造了机会窗口,也为先发国家强化竞争优势创造了新条件。比如,蒸汽机驱动纺织业、交通运输行业的变革,推动了机器工业的发展,英国也借此一跃成为世界头号强国;内燃机、电力的广泛应用推动交通

运输、生产制造和生活方式的变革,催生了汽车等新兴产业,福特“流水线”极大地提升了制造业效率,美国也把握产业创新机会全面超越英国;半导体将人类带入了信息社会,各国抢抓技术革命机遇,加快推动技术创新和产业创新,以期能抢占未来发展制高点;等等。

当前,新科技革命推动的新产业快速涌现,数智技术在传统产业迅速渗透,产业发展模式创新加速。加快推进产业创新,实现科技创新和产业创新融合发展,是我国在数字经济时代构筑国家竞争新优势的必然选择。

一是坚持多元主体协同发力,为产业创新装上“加速器”。发挥政府在产业创新中的引导作用,通过产业政策、创新政策等系统集成,激发各类主体在创新创业中的积极性,强化产业基础能力、提升产业发展水平,推动传统产业转型、新兴产业壮大、未来产业培育。发挥市场作用,以市场力量来牵引多种创新要素的集聚、创新主体的行动等,形成创新生态和产业生态融合发展局面。激发企业的积极性,推动其在科技创新、产品开发、市场拓展、国际竞争等方面积极行动,尤其是要激发优质中小企业的活力和创造力,发挥链长企业和龙头企业的力量优势,共同推动产

业创新。

二是鼓励多元模式涌现,推动产业创新“繁花似锦”。聚焦新兴产业和未来产业发展,激发想象力和创意来创造新产品,切实发挥企业家精神,以工程化开发和快速迭代打造具有影响力的“划时代产品”,以高质量产品供给创造新需求。加快推动传统产业的智能化和绿色化改造升级,切实以数智技术提升传统产业效能,创新和拓展数字智能场景,以绿色低碳技术提升传统产业经济效益。鼓励产业发展模式创新,深化对数字智能平台的包容审慎监管。

三是深化科技创新和产业创新“双向融合”。围绕创新链建设产业链,强化科技向产业的“正向转化”,积极发展科技中介和风险资本,加速科学向技术、产品、产业的转化,跨越科技成果转化“死亡之谷”。围绕产业链部署创新链,强化产业创新过程中对科技创新的“逆向突破”,围绕产业发展中的“卡脖子”问题,加快关键技术和核心技术突破,大力发展颠覆性技术,推动工程技术发展,夯实产业创新基础。

(作者系中国社会科学院工业经济研究所副研究员) (原载于2月11日《经济日报》)

# 人工智能与传统产业如何更好“双向奔赴”

刘振中

中央经济工作会议提出要开展“人工智能+”行动,强调“积极运用数字技术、绿色技术改造提升传统产业”。理论上,人工智能作为新一轮科技革命的核心驱动力,其保持先进性和引领性的路径是在广阔应用市场中实现持续的迭代更新。而传统产业要在发展中保持竞争力和生命力,必然要求引进和应用人工智能技术,实现智能化、高端化升级。目前,我国传统产业在制造业中的占比超过80%,是现代化产业体系建设的主阵地,拥有人工智能技术广泛的应用场景。人工智能与传统产业发展具有高度的“双向奔赴”特征,以“人工智能+”赋能传统产业是大势所趋。

不容忽视的是,虽然“人工智能+”是当下备受关注的主题,但学术界和产业界对其仍存在一些认识偏差。一种认识偏差是过分强调人工智能直接催生的新兴产业和未来产业,如自动驾驶、智能机器人、语音识别等,但忽视了人工智能赋能传统产业也能衍生新经济增长点。事实上,人工智能作为一种通用性技术,其影响力远不止于改变传统产业的形态,更在于它能够深度融入传统产业,催生出一系列新兴业态和商业模式。另一种认识偏差是只关注数字技术改造传统产业,而忽视了人工智能相较于数字技术对传统产业的颠覆性更新。诚然,数字技术如云计算、大数据、物联网等已经在很大程度上推动了传统产业的数字化转型,但人工智能的引入将带来更为深刻而广泛的变革。人工智能不仅能够实现数据的自动化处理和分析,还能够通过机器学习和深度学习等技术,实现决策的智能化和优化,从而颠覆性改变传统产业的运营模式和发展路径。

实际上,“人工智能+”赋能传统产业不是单纯的生产方式优化,也不是简单的数字化改造,其赋能路径是渐进而深刻、复杂而系统的。为进一步了解其中机理,我们可从产业发展实践中观察人工智能究竟是如何赋能传统产业的。

首先,以智能技术渗透传统产业各环节。人工智能技术的不断成熟和普及,使其能够逐渐渗透到传统产业的各个环节。通过与传统产业的技术融合,AI大模型能够通过深度学习算法,优化生产线布局、预测设备故障、自动调整参数、升级生产流程,提升生产效率和产品质量。例如,借助AI技术,服装行业消费者可以虚拟试衣、个性化下单,生产者能够实现服装款式自动设计、智能化调度、柔性化生产。

其次,以算力驱动传统产品和服务创新。人工智能的发展离不开大数据算力的支持。传统产业在转型升级过程中,积累了大量的生产数据、运营数据和市场数据。通过整合算力资源与人工智能技术,能够挖掘和揭示出隐藏的市场趋势、消费者偏好和运营效率的提升空间,作出更精准的风险评估。基于这些数据精准分析,传统产业可以开发出新的产品和服务,满足市场多元化需求。例如,通过分析汽车行驶数据,AI可以提供个性化驾驶建议、智能路线规划服务,预测故障发生时间等。

再次,以高效组织协同重构传统产业链。人工智能的引入将改变传统产业链的链条组织结构。一方面,人工智能能够打破传统产业链中的信息壁垒,实现上下游之间的无缝对接和协作,形成智能联动的经济网络组织,供应链上的节点企业不再是孤立的个体,供应链上企业价值逐渐由内部创造转移到由企业内外共同创造。另一方面,人工智能还能够推动传统企业通过建立供应链平台“智慧大脑”,打通从生产到消费各环节的数据链条,打破产业链时空限制,形成扁平式、集成式的“虚拟+现实”生产和服务模式。

最后,以系统更新构建创新生态。“人工智能+”赋能传统产业将促进创新生态的构建。在这一生态体系中,传统产业在人工智能的作用下,其技术、结构、布局、模式都会实现系统性“换血”,关联企业、科研机构、投资机构等各方主体都将跟进新赛道,进而引发传统产业的迭代更新,形成新的产业生态。例如,在人工智能技术的赋能下,传统电子信息产业可能裂变为衍生出未来材料、人形机器人等产业新生态。此外,还将推动相关部门改变以往的监管模式,动态调整相关政策、提供公共服务,形成与产业新生态发展相适应的政策环境。

以“人工智能+”赋能传统产业,关键在于产业渗透、算力应用、业态更新、生态培育等环节要不断突破,因此,有必要开展相关行动,加快推动传统产业顺势跃迁。

加深智能技术根植。加快人工智能关键核心技术攻关,促进技术创新和成果转化,推动人工智能技术对传统产业全链条渗透,广泛开展人工智能行业应用。支持人工智能企业与传统产业企业开展深度合作,共同研发适用于传统产业的人工智能技术和解决方案,培育一批“人工智能+传统产业”系统服务商。加快制定和完善人工智能领域的技术标准和规范,推动人工智能技术的标准化、模块化和可复用性。选取一批具有代表性的传统产业企业作为示范点,推动其率先采用人工智能技术实现转型升级。

促进数据活力释放。建立完善的数据采集、存储和分析体系,确保传统产业中的数据能够高效、准确地被人工智能大模型所利用。搭建数据服务平台,推动传统产业内部及跨行业之间的数据共享。建设算力调度、开放性行业大数据训练库、标准测试数据集等公共创新服务平台,深入挖掘传统产业中人工智能的潜在应用场景,如智慧农业、智能制造、智慧物流等。加强数据安全和隐私保护,确保数据在采集、存储和分析过程中的安全性和合规性。

推动传统业态焕新。加快5G、云计算等新型基础设施建设,鼓励大型传统企业借助工业互联网平台,与产业链上下游建立紧密的协同关系,打造智能供应链平台。设立专项基金,支持传统企业建设智能工厂、数字化车间和数字化供应链,利用人工智能技术进行精准生产、柔性制造和个性化定制。鼓励人工智能技术与传统产业通过跨界合作、协同创新等方式,实现产业间数据共享和协同,促进新业态新模式涌现及新型商业模式衍生。

开展产业生态更新。建立创新平台和孵化器,完善产学研用协同创新的机制,加速人工智能技术在传统产业中的推广和普及。鼓励不同行业、不同企业之间开放合作,共享数据资源、技术平台和研发成果,促进人工智能技术的跨领域应用,加速技术迭代和产业升级,推动传统产业族群式裂变。引导更多企业进入融合创新生态圈,形成网络式集群式聚变。建立针对跨界融合新业态新模式的协同监管机制,健全知识产权保护机制,加强对人工智能技术在传统产业中应用的监管和指导。

(作者系中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所创新战略研究室主任、研究员) (原载于2月11日《经济日报》)