

中心组学习

第 2 期
(总第 285 期)

中共安徽省委讲师团编印

2025 年 2 月 27 日

习近平：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	(1)
习近平：推动我国新一代人工智能健康发展	(7)
深刻领悟发展新质生产力的核心要义和实践要求	(11)
抢抓人工智能发展的历史性机遇 ——深刻领会习近平总书记关于人工智能的重要论述	(24)
“人工智能+”赋能新质生产力发展	(37)
推动人工智能大模型行业应用	(46)
我国生成式人工智能的发展现状与趋势	(52)

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

习 近 平

今天进行二十届中央政治局第十一次集体学习，内容是扎实推进高质量发展，目的是结合学习贯彻党的二十大和中央经济工作会议精神，总结新时代高质量发展成就，分析存在的突出矛盾和问题，探讨改进措施，推动高质量发展取得新进展新突破。

党的十八大以来，我们全面贯彻新发展理念，不断深化对我国经济发展阶段性特征和规律的认识，更加强调发展的高质量，党的十九大报告宣告“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”，党的二十大报告强调“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”。新时代以来，党中央作出一系列重大决策部署，推动高质量发展成为全党全社会的共识和自觉行动，高质量发展成为主旋律。近年来，我国科技创新成果丰硕，创新驱动发展成效日益显现；城乡区域发展协调性、平衡性明显增强；改革开放全面深化，发展动力活力竞相迸发；绿色低碳转型

成效显著,发展方式转变步伐加快,高质量发展取得明显成效。

同时,制约高质量发展因素还大量存在。从外部环境看,世界百年未有之大变局全方位、深层次加速演进。从内在条件看,我国一些领域关键核心技术受制于人的局面尚未根本改变,城乡区域发展和收入分配差距依然较大,掣肘经济社会高质量发展。从工作推进情况看,有的领导干部认识不到位,实际工作中一遇到矛盾和困难又习惯性回到追求粗放扩张、低效发展的老路上;有的领导干部观念陈旧,名曰推动高质量发展、实际上“新瓶装旧酒”;有的领导干部能力不足,面对国内外新环境新挑战,不知如何推动高质量发展,等等。对这些问题,要高度重视,切实解决。我们必须牢记高质量发展是新时代的硬道理,完整、准确、全面贯彻新发展理念,把加快建设现代化经济体系、推进高水平科技自立自强、加快构建新发展格局、统筹推进深层次改革和高水平开放、统筹高质量发展和高水平安全等战略任务落实到位,完善推动高质量发展的考核评价体系,为推动高质量发展打牢基础。

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。这里,我重点就此谈一些认识。

去年7月以来,我在四川、黑龙江、浙江、广西等地考

察调研时,提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。12月中旬,在中央经济工作会议上,我又提出要以科技创新推动产业创新,特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力。我提出新质生产力这个概念和发展新质生产力这个重大任务,主要考虑是:生产力是人类社会发展的根本动力,也是一切社会变迁和政治变革的终极原因。高质量发展需要新的生产力理论来指导,而新质生产力已经在实践中形成并展示出对高质量发展的强劲推动力、支撑力,需要我们从理论上进行总结、概括,用以指导新的发展实践。

什么是新质生产力、如何发展新质生产力?我一直在思考,也注意到学术界的一些研究成果。概括地说,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,符合新发展理念的先进生产力质态。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生,以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,以全要素生产率大幅提升为核心标志,特点是创新,关键在质优,本质是先进生产力。

新质生产力的显著特点是创新,既包括技术和业态模

式层面的创新,也包括管理和制度层面的创新。必须继续做好创新这篇大文章,推动新质生产力加快发展。

第一,大力推进科技创新。新质生产力主要由技术革命性突破催生而成。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。这就要求我们加强科技创新特别是原创性、颠覆性科技创新,加快实现高水平科技自立自强。要深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,坚持“四个面向”,强化国家战略科技力量,有组织推进战略导向的原创性、基础性研究。要聚焦国家战略和经济社会发展现实需要,以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口,充分发挥新型举国体制优势,打好关键核心技术攻坚战,使原创性、颠覆性科技创新成果竞相涌现,培育发展新质生产力的新动能。

第二,以科技创新推动产业创新。科技成果转化为现实生产力,表现形式为催生新产业、推动产业深度转型升级。因此,我们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。要围绕发展新质生产力布局产业链,推动短板产业补链、优势产业延链、传统产业升链、新兴产业建链,提升产业链供应链韧性和安全水

平,保证产业体系自主可控、安全可靠。要围绕推进新型工业化和加快建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国等战略任务,科学布局科技创新、产业创新。要大力发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。要围绕建设农业强国目标,加大种业、农机等科技创新和创新成果应用,用创新科技推进现代农业发展,保障国家粮食安全。

第三,着力推进发展方式创新。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。我们必须加快发展方式绿色转型,助力碳达峰碳中和。要牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,坚定不移走生态优先、绿色发展之路。加快绿色科技创新和先进绿色技术推广应用,做强绿色制造业,发展绿色服务业,壮大绿色能源产业,发展绿色低碳产业和供应链,构建绿色低碳循环经济体系。持续优化支持绿色低碳发展的经济政策工具箱,发挥绿色金融的牵引作用,打造高效生态绿色产业集群。同时,在全社会大力倡导绿色健康生活方式。

第四,扎实推进体制机制创新。生产关系必须与生产力发展要求相适应。发展新质生产力,必须进一步全面深化改革,形成与之相适应的新型生产关系。新质生产力既需要政府超前规划引导、科学政策支持,也需要市场机制

调节、企业等微观主体不断创新,是政府“有形之手”和市场“无形之手”共同培育和驱动形成的。因此,要深化经济体制、科技体制等改革,着力打通束缚新质生产力发展的堵点卡点,建立高标准市场体系,创新生产要素配置方式,让各类先进优质生产要素向发展新质生产力顺畅流动。同时,要扩大高水平对外开放,为发展新质生产力营造良好国际环境。

第五,深化人才工作机制创新。要按照发展新质生产力要求,畅通教育、科技、人才的良性循环,完善人才培养、引进、使用、合理流动的工作机制。要根据科技发展新趋势,优化高等学校学科设置、人才培养模式,为发展新质生产力、推动高质量发展培养急需人才。要着力培养造就战略科学家、一流科技领军人才和创新团队,着力培养造就卓越工程师、大国工匠,加强劳动者技能培训,不断提高各类人才素质。要健全要素参与收入分配机制,激发劳动、知识、技术、管理、资本和数据等生产要素活力,更好体现知识、技术、人才的市场价值,营造鼓励创新、宽容失败的良好氛围。

※这是习近平总书记2024年1月31日在二十届中央政治局第十一次集体学习时的讲话。

(来源:《求是》2024年第11期)

推动我国新一代人工智能健康发展

习 近 平

人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。要深刻认识加快发展新一代人工智能的重大意义,加强领导,做好规划,明确任务,夯实基础,促进其同经济社会发展深度融合,推动我国新一代人工智能健康发展。

人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性新兴产业,具有溢出带动性很强的“头雁”效应。在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的驱动下,人工智能加速发展,呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征,正在对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响。加快发展新一代人工智能是我们赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手,是推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。

人工智能具有多学科综合、高度复杂的特征。我们必

须加强研判,统筹谋划,协同创新,稳步推进,把增强原创能力作为重点,以关键核心技术为主攻方向,夯实新一代人工智能发展的基础。要加强基础理论研究,支持科学家勇闯人工智能科技前沿的“无人区”,努力在人工智能发展方向和理论、方法、工具、系统等方面取得变革性、颠覆性突破,确保我国在人工智能这个重要领域的理论研究走在前面、关键核心技术占领制高点。要主攻关键核心技术,以问题为导向,全面增强人工智能科技创新能力,加快建立新一代人工智能关键共性技术体系,在短板上抓紧布局,确保人工智能关键核心技术牢牢掌握在自己手里。要强化科技应用开发,紧紧围绕经济社会发展需求,充分发挥我国海量数据和巨大市场应用规模优势,坚持需求导向、市场倒逼的科技发展路径,积极培育人工智能创新产品和服务,推进人工智能技术产业化,形成科技创新和产业应用互相促进的良好发展局面。要加强人才队伍建设,以更大的决心、更有力的措施,打造多种形式的高层次人才培养平台,加强后备人才培养力度,为科技和产业发展提供更加充分的人才支撑。

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,迫切需要新一代人工智能等重大创新添薪续力。我们

要深入把握新一代人工智能发展的特点,加强人工智能和产业发展融合,为高质量发展提供新动能。要围绕建设现代化经济体系,以供给侧结构性改革为主线,把握数字化、网络化、智能化融合发展契机,在质量变革、效率变革、动力变革中发挥人工智能作用,提高全要素生产率。要培育具有重大引领带动作用的人工智能企业和产业,构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。要发挥人工智能在产业升级、产品开发、服务创新等方面的技术优势,促进人工智能同一、二、三产业深度融合,以人工智能技术推动各产业变革,在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能。要推动智能化信息基础设施建设,提升传统基础设施智能化水平,形成适应智能经济、智能社会需要的基础设施体系。

要加强人工智能同保障和改善民生的结合,从保障和改善民生、为人民创造美好生活的需要出发,推动人工智能在人们日常工作、学习、生活中的深度运用,创造更加智能的工作方式和生活方式。要抓住民生领域的突出矛盾和难点,加强人工智能在教育、医疗卫生、体育、住房、交通、助残养老、家政服务等领域的深度应用,创新智能服务体系。要加强人工智能同社会治理的结合,开发适用于政

府服务和决策的人工智能系统,加强政务信息资源整合和公共需求精准预测,推进智慧城市建设,促进人工智能在公共安全领域的深度应用,加强生态领域人工智能运用,运用人工智能提高公共服务和社会治理水平。要加强人工智能发展的潜在风险研判和防范,维护人民利益和国家安全,确保人工智能安全、可靠、可控。要整合多学科力量,加强人工智能相关法律、伦理、社会问题研究,建立健全保障人工智能健康发展的法律法规、制度体系、伦理道德。各级领导干部要努力学习科技前沿知识,把握人工智能发展规律和特点,加强统筹协调,加大政策支持,形成工作合力。

※这是习近平总书记2018年10月31日在十九届中央政治局第九次集体学习时的讲话要点。

(来源:习近平《论科技自立自强》)

深刻领悟发展新质生产力的 核心要义和实践要求

黄 汉 权

习近平总书记关于发展新质生产力的重要论述，是马克思主义生产力理论的重大创新，是习近平经济思想的最新成果，深化了我们党对生产力发展规律的认识，为新时代新征程用新的生产力理论指导新的发展实践指明了方向、提供了遵循。

一、深刻理解新质生产力的科学内涵和基本特征

“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，符合新发展理念的先进生产力质态”，“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”，“新质生产力本身就是绿色生产力”，“因地制宜发展新质生产力”，“发展新质生产力，必须进一步全面深化改革，形成与之相适应的新型生产关系”……习近平总书记的一系列重要论述，深刻阐明了新质生产力的基本内涵、本质特征、核心标志、核心要素、形成规律以

及实现路径等重要问题，是历史逻辑、理论逻辑和实践逻辑的统一。

从历史逻辑看，新质生产力由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生。社会生产力每次出现大的跃升，都对应着新技术对旧技术的“创造性毁灭”。从第一次工业革命的蒸汽机发明到第二次工业革命的电机发明和电气应用，再到第三次工业革命的信息技术突破，每一次科技革命都肇始于划时代的颠覆性技术创新，都带来生产力的飞跃和经济社会的重大变革，人类社会由此从农业社会递次步入工业化、电气化、信息化时代。从历史经验看，历次产业革命都有一些共同特点：一是有新的科学理论作基础，二是有相应的新生产工具出现，三是形成大量新的投资热点和就业岗位，四是经济结构和发展方式发生重大调整并形成新的规模化经济效应，五是社会生产生活方式有新的重要变革。这些要素，目前都在加快积累和成熟中。当前，全球新一轮科技革命和产业变革深入发展。与前三次工业革命不同的是，这一轮科技革命和产业变革以数据等新型生产要素的产生和应用为重要标志，以包括算力、算法、网络通信在内的数字技术、人工智能为底层技术和核心技术，以数字化、智能化、绿色化为方向，具有

多领域技术群体突破、交叉融合以及技术迭代加快、创新周期缩短等特征。伴随群体性技术的整体性突破，势必引起生产要素配置方式的深刻变化，给产业形态、产业结构、产业组织方式带来深刻影响，进而推动产业深度转型升级，通过“技术—要素—产业”链条传导，最终形成新的生产力质态。

从理论逻辑看，新质生产力以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵。生产力是马克思主义的一个基本范畴，一般认为，劳动者、劳动资料、劳动对象是生产力的构成要素。根据马克思主义生产力理论，科学技术通过渗透到生产力的构成要素之中，引起它们变化，从而促进社会生产力发展；在社会生产力的发展中，科学技术推动社会生产的作用日益增强。习近平总书记关于发展新质生产力的重要论述，继承了马克思主义生产力理论的分析框架，同时又赋予其新的内涵，进行了创新和发展。从劳动者看，人是生产力中最活跃的因素，没有创新型人才、战略型人才以及掌握现代技术的新型劳动者，加快形成和发展新质生产力也就是一句空话。从劳动资料看，由颠覆性技术带来的生产工具变革往往是新科技革命的主要标志。在新一轮科技革命和产业变革中，大数据、云计算、区块链、人工

智能、量子技术等更高科技含量的新型工具不断涌现，为新质生产力提供了动力源泉。从劳动对象看，数字资源、虚拟空间、生物基因、微观粒子等都成为人类劳动的对象，大大拓展了生产新边界，创造了生产新空间。当前，新一轮科技革命和产业变革呈现源头创新、跨界融合、多点突破的新趋势，对生产资源的配置模式、创新要素的流通机制、技术研发的组织构架、创新主体的管理方式都提出新的要求，发展新质生产力需要劳动者、劳动资料、劳动对象在新技术赋能和催化下，实现优化组合和更高效率的配置，进而为大幅提高全要素生产率提供必要条件。

从实践逻辑看，新质生产力已经在实践中形成，需要我们进一步深化认识并大力推动生产力迭代发展和质的跃升。科学只有转化为技术并应用于生产，才能成为现实的生产力。党的十八大以来，我国科技事业迅速发展，一批重大创新成果竞相涌现，一些前沿方向进入并行、领跑阶段，现代化产业体系建设取得重要进展，新质生产力已经在实践中形成并展示出对高质量发展的强劲推动力、支撑力。在技术新突破方面，我们充分发挥国家战略科技力量作用，围绕关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，打好关键核心

技术攻坚战。在要素新组合方面，在我国，技术、资金、人才、劳动力、数据、土地、管理等一系列重要的生产要素日益实现便捷化流动、网络化共享、系统化整合、协作化开发和高效化利用，特别是数据作为新的生产要素被引入生产函数，极大拓展了生产可能性边界，深度赋能实体经济转型升级。在产业新形态方面，人工智能、低空经济等具有时代标志和时代特点的新产业新业态加快成熟。在培育新型劳动者方面，我们致力于畅通教育、科技、人才良性循环，优化学科设置、创新人才培养模式，实行更加开放的人才政策，打造全球人才高地，营造鼓励创新、宽容失败的良好氛围，努力培养造就一批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队。

二、全面看待我国发展新质生产力的优势和条件

新一轮科技革命和产业变革正在与世界百年未有之大变局形成历史性交汇，其主要特点是重大颠覆性技术不断涌现，科技成果转化速度加快，产业组织形式和产业链条更具垄断性。“谁在创新上先行一步，谁就能拥有引领发展的主动权。”世界各主要国家纷纷出台创新战略，加大投入，加强人才、专利、标准等战略性创新资源的争夺。我国推动科技事业快速发展，取得举世瞩目

成就，根本就在于我们拥有独特的优势和宝贵的经验，能够充分发挥社会主义制度优越性，充分调动人才的积极性、主动性、创造性，集中力量办大事，抓重大、抓尖端、抓基本。我国已进入高质量发展阶段，加快发展新质生产力更具坚实的基础和良好的社会环境。

中国特色社会主义制度优势为发展新质生产力提供可靠保障。我们显著的优势是我国社会主义制度能够集中力量办大事。这是我们成就事业的重要法宝。正是依靠这一优势，我们一次次实现了从无到有、从小到大、从弱到强的突破，用几十年时间走完了西方发达国家几百年走过的工业化道路。当前，科技创新越来越需要多学科交叉融合和高效协同攻关，亟须有效整合科技资源，发挥国家战略科技力量的引领作用。近年来，党中央不断加强对科技工作的集中统一领导，健全新型举国体制，有力发挥有效市场和有为政府的作用，充分调动各方面积极性，显著提升了国家创新体系整体效能。

不断提升的科技能力为发展新质生产力注入强大动能。经过多年发展，我国科技创新条件不断改善，2023年全社会研究与试验发展经费投入超过3.3万亿元，研发投入强度提升到2.64%，超过经济与合作发展组织（OECD）国家平均水平。重大科学基础设施加快布局，

国家大科学装置在建和运行 57 个，纳入新序列管理的国家工程研究中心 207 个，国家企业技术中心 1798 家，国家级科技企业孵化器 1606 家，国家备案众创空间 2376 家。科技创新在众多领域取得重大突破，“嫦娥”探月、“天问”探火等深空探测项目成功实施，量子信息、干细胞、脑科学等前沿方向取得重大原创成果，太阳能光伏、新能源汽车、数字经济等领域实现换道超车，5G 网络运用全球领先。

产业体系配套完整的供给优势为发展新质生产力提供重要载体。产业是新质生产力发展的重要载体。党的十八大以来，我国大力推进战略性新兴产业发展，前瞻布局类脑智能、量子信息等未来产业新赛道，新一代电子信息、新能源、新材料、新能源汽车等一批技术含量高、成长性强的新产业持续壮大。2023 年战略性新兴产业占国内生产总值比重从 2012 年的 5% 提高到 13% 以上。同时，我国工业特别是制造业体系完整，既为孕育前沿技术和颠覆性技术提供了良好条件，也为新兴产业、未来产业发展提供了配套支撑。比如，围绕锂离子蓄电池，从上游的原材料，到中游的电解液、隔膜、电芯，再到下游的新能源汽车、消费电子和储能电站应用，上中下游集群共生、联动发展，规模经济效应充分彰显，

也正是凭借完整的制造业体系优势，我国新能源汽车在国际市场上才更具竞争力。

海量数据的资源优势为发展新质生产力提供要素支撑。数据作为新型生产要素，是形成新质生产力的重要资源，对传统生产方式变革具有重大影响。我国人口数量众多，人们每日的生产生活消费活动都会产生大量数据，消费电子、电子商务、移动支付等领域的市场规模位居全球第一，且仍处于快速增长阶段，直接催生社交媒体、移动出行、数字医疗等产业爆发式增长。我国制造业规模世界第一，机器设备台（套）数存量也是世界第一，工业机器人保有量占世界 1/3，有力支撑了工业互联网的快速兴起。2023 年我国数据生产总量超 32ZB。这些场景形成的海量数据资源，为发展新质生产力提供了丰富的“原料”供给。

超大规模的市场优势为发展新质生产力拓展需求空间。我国拥有超过 14 亿人口，中等收入群体超过 4 亿人，经营主体超过 1.8 亿户，2023 年社会消费品零售总额超过 47 万亿元，是全球第二大商品消费市场、第一大网络零售市场。近年来，以新能源汽车、锂电池、光伏产品为代表的“新三样”产品在技术创新、生产制造、市场销售上形成良性互动，庞大国内市场成为“新三样”

技术迭代、产品升级、走向国际的关键支撑，2023 年“新三样”产品出口值合计超过万亿元。同时，中国巨量市场需求持续吸引全球的新技术新产品，成为吸引外商投资的强大引力场。比如，特斯拉上海超级工厂，正是依托庞大的中国市场，快速形成规模经济效应，有效降低成本，加速技术迭代，成为其全球最大的智能工厂。

大量高素质劳动者和企业家的人才优势为发展新质生产力提供了人才支撑。人才是第一资源。一支规模宏大、素质优良、结构不断优化、作用日益突出的人才队伍，是发展新质生产力最活跃、最具主动性的因素。2022 年我国研发人员全时当量提高到 635 万人年，规模连续多年稳居世界首位。入选世界高被引科学家数量从 2014 年的 111 人次增至 2022 年的 1169 人次，排名世界第二。人才资源总量达到 2.2 亿人，高技能人才超过 6000 万人，每年理工科毕业生超过发达国家理工科毕业生总和。2023 年世界 500 强中国企业上榜数量位居全球首位，拥有一批具有国际眼光和创新思维的企业家人才队伍。这些丰富的人力资源为发展新质生产力提供了坚实的人才支撑。

三、积极探索发展新质生产力的实现路径

新质生产力是摆脱传统经济增长方式、生产力发展

路径的先进生产力质态，对生产资源的配置模式、创新要素的流通机制、技术研发的组织构架、创新主体的管理方式等都提出了新的要求。要遵循新质生产力发展的客观规律，从实际出发，先立后破、因地制宜、分类指导，坚持以科技创新引领产业创新，加快发展方式绿色转型，统筹推进深层次改革和高水平开放，畅通教育科技人才良性循环，为发展新质生产力提供坚实保障。

大力推动前沿技术和颠覆性技术的科技创新，加快建设现代化产业体系。前沿技术和颠覆性技术能够催生新产业、新模式、新动能，是新质生产力的重要来源。要健全新型举国体制，强化国家战略科技力量，发挥好企业创新主体作用，高效整合科技资源协同攻关，瞄准人工智能、量子科技、集成电路、生物制造、脑科学、深空深海等前沿领域，坚决打赢关键核心技术攻坚战，促进前沿技术和颠覆性技术加速涌现。以科技创新推动产业创新，及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上，统筹推进传统产业改造升级、新兴产业培育壮大、未来产业有序布局，实现新技术从“实验室”向“生产线”的跨越。围绕发展新质生产力布局产业链，提升产业链供应链韧性和安全水平，保证产业体系自主可控、安全可靠。大力发展数字经济，促进数字经济和实体经

济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群。

遵循科技创新和产业发展规律，因地制宜发展新质生产力。我国幅员辽阔，各地基础条件和发展水平各异，要根据资源禀赋、产业基础、科研条件等，有选择地推动新产业、新模式、新动能发展，不能一哄而上、泡沫化、搞一种模式。传统产业同样蕴含新质生产力，各地发展新质生产力不能忽视、抛弃传统产业，要注重用新技术改造提升传统产业，加快向高端化、智能化、绿色化转型。发达地区的科研机构密集、人才数量多、科技实力雄厚，要聚焦国家战略需求，大力推进关键核心技术突破，提升原创性、颠覆性技术供给能力。其他地区要突出优势特色，把发展新质生产力的重点放在应用前沿技术和颠覆性技术改造提升传统产业上，使之脱胎换骨，焕发新活力。

加快发展方式绿色转型，推动形成绿色生产力。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。必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。破解绿色发展难题，关键靠科技。要加快绿色科技创新和先进绿色技术推广应用，做强绿色制造业，发展绿色服务业，壮大绿色能源产业，发展绿色低碳产业和供应链，打造

高效生态绿色产业集群，构建绿色低碳循环经济体系。健全有利于绿色转型的体制机制，持续优化支持绿色低碳发展的经济政策工具箱。同时，在全社会大力倡导绿色健康生活方式。

统筹推进深层次改革和高水平开放，形成与新质生产力相适应的新型生产关系。发展新质生产力既是发展的命题，也是改革的命题。如何加快形成与新质生产力相适应的新型生产关系，是当前各地各部门在发展实践中遇到的一个现实问题。要深化经济体制、科技体制等改革，着力打通束缚新质生产力发展的堵点卡点，加快建设全国统一大市场，建立高标准市场体系，创新生产要素配置方式，让各类先进优质生产要素向新质生产力顺畅流动。以制度型开放为重点，扩大高水平对外开放，打造国际一流营商环境，加强国际科技合作，形成具有全球竞争力的开放创新生态，为发展新质生产力营造良好国际环境。

畅通教育科技人才良性循环，加快培育新型劳动者队伍。要完善人才培养、引进、使用、合理流动的工作机制，持续强化国家战略人才力量，大力造就能够创造新质生产力的战略人才和能够熟练掌握新质生产资料的应用型人才。深化教育改革，根据科技发展新趋势，优

化高等学校学科设置、人才培养模式，为发展新质生产力培养急需人才。深入推进科研院所改革，加快形成符合科研规律、有效满足国家发展和市场需求的科技创新体制。健全要素参与收入分配机制，激发劳动、知识、技术、管理、资本和数据等生产要素活力，更好体现知识、技术、人才的市场价值。实施更加开放的人才政策，加快构建具有国际竞争力的人才引进使用机制，增强对世界优秀人才的吸引力，聚天下英才而用之。

（作者系中国宏观经济研究院院长；来源：《求是》2024年第11期）

抢抓人工智能发展的历史性机遇

——深刻领会习近平总书记关于人工智能的重要论述

高 文

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视我国新一代人工智能发展。习近平总书记深刻把握世界科技发展大势,深刻洞察人工智能的战略意义,指出:“人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术,具有溢出带动性很强的‘头雁’效应”“加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题”。人工智能具备典型通用技术特征,是培育和发展新质生产力的重要引擎。当前和今后一个时期是以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业的关键时期。我们要深刻领会习近平总书记关于人工智能的重要论述,加快落实一系列相关重大决策部署,与时代同频共振,抢抓人工智能发展的历史性机遇,实现高水平科技自立自强,推动经济社会高质量发展。

人工智能引领新一轮科技革命和产业变革

当前,人工智能已成为国际竞争的新焦点和经济发展

的新引擎，正在对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响。抢抓人工智能发展机遇，加快发展新一代人工智能是我们赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手，是推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。

发展人工智能是筑牢强国根基的必然要求。在全球竞争日益激烈的今天，科技实力是衡量国家综合国力的核心要素。人工智能作为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，是大国竞争的战略制高点。谁能在人工智能领域抢占先机、赢得主动，谁就能在国际舞台上掌握更多话语权，为国家长治久安、人民幸福安康奠定坚实基础。大力发展人工智能，是实现高水平科技自立自强、建设科技强国的重要举措，是提升国家核心竞争力、在全球科技竞争中脱颖而出的战略抉择。

发展人工智能是推动高质量发展的新引擎。人工智能与实体经济深度融合，正催生大量新产业、新业态、新模式。人工智能赋能传统产业转型升级，让“中国制造”迈向“中国智造”，使制造业在生产效率、产品质量、创新能力等方面实现质的飞跃。人工智能促进新兴产业蓬勃发展，如智能机器人、无人驾驶、智能家居等，创造出大量新的经济增长点和就业岗位，为经济增长注

入源源不断的新动能。以人工智能为重要引擎的数字经济，正成为推动全球经济复苏和可持续发展的重要力量，为我国在新时代新征程上实现经济社会高质量发展开辟了广阔空间。

发展人工智能是增进人民福祉的有力抓手。人工智能深入到医疗、教育、交通、养老等社会生活的方方面面，为解决民生难题提供了创新方案。在医疗领域，人工智能辅助诊断系统能够快速准确地识别疾病，助力医生作出更科学的治疗决策，提高医疗服务的可及性和质量，让更多患者受益；在教育领域，个性化学习平台借助人工智能技术，因材施教，满足不同学生的学习需求，促进教育公平，培养出更多适应时代发展的创新型人才；在交通领域，智能交通系统优化交通流量，缓解拥堵，提升出行效率，让人们的出行更加便捷、安全。人工智能的广泛应用，正不断提升人民群众的生活品质和幸福感，让发展成果更多更公平惠及全体人民。

发展人工智能是开启智能时代的新动能。人工智能的发展不仅是技术的突破，更是人类认识和改造世界能力的飞跃。它拓展了人类的认知边界，让我们对自然、社会和自身有了更深刻的理解；它推动人类文明从工业文明向智能文明加速演进，为解决诸如气候变化、资源

短缺、疾病防控等全球性问题提供了新的思路和方法。抢抓人工智能发展机遇，能够为人类文明的延续和发展注入强大动力，引领全人类向着更加美好的未来奋勇前行。

新一代人工智能正在全球范围蓬勃兴起

当前，人工智能技术发展已从科学家推动转为研发应用推动。2018 年以来，以 ChatGPT、Sora、DeepSeek 等为代表的预训练大模型持续取得突破，推动人工智能从感知向认知、从分析判断式向生成式、从专用向通用转变，进入快速发展的新阶段。在基础理论突破、信息环境支撑、经济社会需求拉动的共同作用下，人工智能技术和应用迅猛发展，呈现出加速突破、应用驱动的新趋势，已成为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力。

人工智能技术创新不断突破。自然语言处理、计算机视觉、机器学习等领域不断涌现新成果。以大模型为代表的人工智能技术首先在自然语言处理领域取得重大突破，拉开了通用人工智能的序幕，引发了新一轮人工智能发展浪潮。大模型的性能和效率不断提升，预训练成本不断下降，推动人工智能技术进入新的发展阶段，也激发了人工智能赋能产业转型的巨大潜力。以 Deep-

Seek 为代表的开源大模型正逐渐渗透到诸多行业，引发新一代人工智能技术发展新浪潮。同时，多模态融合技术逐渐兴起，将文本、图像、音频等多种数据模态进行融合处理。人工智能技术逐渐将物理世界与数字世界相结合，智能体和具身智能等新范式快速发展，进一步拓展了人工智能的应用场景和能力边界。

人工智能产业规模持续增长。近年来，全球人工智能产业规模呈现爆发式增长态势，在技术创新与商业应用驱动下，行业进入高速发展期。在市场需求方面，各行业对通过智能化升级降本增效的渴望极为强烈，无论是智能汽车领域的辅助驾驶、金融领域的智能风控，还是医疗行业的辅助诊断等，人工智能都展现出了巨大的应用价值，促使相关投入不断增加。在投融资方面，大模型领域拉动全球人工智能投融资金额上扬。在全球融资紧缩的背景下，受益于大模型发展和企业融资带动，人工智能领域融资持续上升。大模型技术突破、算力基础设施升级与多场景渗透成为主要驱动力。在产业应用方面，工业质检、城市治理、医疗影像等垂直领域智能化渗透率稳步提高，生成式人工智能更催生数字内容生产、智能客服等千亿级新市场。随着脑机接口、具身智能等前沿技术突破形成合力，人工智能技术应用将成为

影响全球经济格局的重要引擎。

人工智能国际合作与竞争并存。一方面，国际学术交流、科研合作日益频繁，共同推动人工智能技术的发展和應用。例如，一些全球性的人工智能学术会议和科研合作项目，汇聚了世界各地的专家学者和科研人员。另一方面，各国为了在人工智能领域占据领先地位，纷纷出台相关政策，加大资金投入，争夺人才和技术资源。例如，美国通过一系列政策举措，加强人工智能研发和应用，巩固其在该领域的领先优势；欧盟发布相关战略，致力于提升欧洲在人工智能领域的竞争力。

目前，全球人工智能发展正处于由弱人工智能向强人工智能过渡的阶段，人工智能已然成为主导国家战略竞争力的重要支撑和推动科技革命的重要力量。未来，“人工智能+高速移动互联”将成为人类社会生活的基本场景。着眼更长远的未来，强人工智能赋能新质生产力发展，将带来颠覆性、全局性影响，谁率先实现突破，谁就掌握未来发展的主导权。

深入把握人工智能发展趋势

习近平总书记指出：“谁能把握大数据、人工智能等新经济发展机遇，谁就把准了时代脉搏。”经过多年的持续研发布局，我国人工智能科技创新体系逐渐完善，新

型数字基础设施不断布局，智能经济和智能社会发展不断深入。这些成绩的取得为推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，加快制造业、农业、服务业数字化、网络化、智能化奠定了坚实基础。在政策支持、数据资源和应用场景上，我国人工智能产业发展优势明显，但在理论创新、算力资源、人才发展等方面仍面临较大挑战。目前我国人工智能整体发展已进入全球第一梯队，人工智能应用前景大有可为。

人工智能与新一代网络通信技术融合创新是培育新质生产力的关键路径。人工智能的创新应用赋予新一代网络通信技术“智慧大脑”，能够实现网络的智能优化与高效管理，极大提升网络通信的稳定性和可靠性，智能化和个性化用户服务还能提升用户体验。新一代网络通信技术则为人工智能发展提供超高速率、超低时延和超大容量的数据传输支撑，加速了远程医疗、智能驾驶、无人机编组等产业的创新发展。因此，人工智能与新一代网络通信技术的深度融合有助于催生新兴应用场景和商业模式，助推新质生产力发展，引领经济社会迈向智能化的美好未来。

先进人工智能算力是经济社会高质量发展的重要基石。在数字经济时代，算力作为人工智能发展的三大核

心要素之一，是人工智能模型训练推理以及进行复杂计算的基础支撑，是解锁数据要素价值的钥匙，其作用贯穿人工智能技术突破、智能化产业升级与社会治理的全链条。作为资源型要素，先进算力的获取需要依靠新型算力基础设施。随着国家“东数西算”工程启动，我国算力资源形成八大国家算力枢纽节点、十大数据中心集群的核心布局。除此之外，各地算力建设如火如荼，国产算力渗透率逐步提高。未来先进的人工智能算力将越来越成为赢得全球科技竞争主动权的关键支撑和重要基石。

大模型在可预见的未来仍是通用人工智能发展的主要方向。近年来，大模型作为新一代人工智能发展范式，逐渐成为推动人工智能技术创新的主要力量。众多科研机构、科技企业纷纷投身大模型研发赛道，不断探索创新的模型架构、训练算法与优化策略，呈现“百模竞争”的火热局面。随着技术快速迭代，大模型在模型架构稀疏化、并行框架自研等方面取得一系列突破，有效提升了模型训练效率与性能表现，降低了训练和运营成本，同时也降低了企业应用门槛，加速了大模型向更高效、更智能、更便捷方向发展。未来，文字、图像、音频、视频等多元数据处理需求不断涌现，大语言模型以及多

模态大模型技术将不断创新，完成更复杂的任务，推动各行业智能化升级，在通用人工智能发展进程中发挥愈发关键的作用。

人工智能开源共享是加速技术创新并助推产业升级的强力推手。DeepSeek 大模型在全球爆火的原因除了其优化算法架构大幅降低训练成本外，还在于它打破了人工智能大模型发展的传统范式，对模型进行开源，为开发者提供了广泛的二次开发可能性，推动了人工智能应用大众化。长远来看，人工智能的开源开放能够真正打破技术和行业间的重重壁垒，激发开发者的创新活力。大量应用接入开源大模型能够降低应用门槛，拓展业务需求边界，实现降本增效，从而创造更多发展机遇。同时，为传统企业注入新的生机，催生更多高新技术企业。此外，人工智能开源共享能够提高技术透明度与可解释性，有利于推动技术标准化，形成公平健康可持续的人工智能发展生态。

全面推进我国人工智能高质量发展

习近平总书记指出：“人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，将对全球经济社会发展和人类文明进步产生深远影响。”我们要深刻领会习近平总书记关于人工智能的重要论述，以加快发展新一代人

工智能为重要战略抓手，推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升，赢得全球科技竞争主动权。

加强关键技术攻关与重大创新平台建设。发挥新型举国体制优势，协同国家战略科技力量，在大模型、计算机视觉、人机协同、自主无人系统等方面，主攻关键核心技术，以问题为导向，全面增强人工智能科技创新能力，加快建立新一代人工智能关键共性技术体系，确保人工智能关键核心技术牢牢掌握在自己手里。在面向行业应用的人工智能软硬件协同开发等短板技术上抓紧布局，强化人工智能芯片、算法等关键领域的国产替代，探索可重构、存算一体、超规格高算力智能芯片等新型架构芯片，建设自主可控的新一代人工智能重大创新平台，夯实人工智能基础软硬件生态底层基础。

加快构建全国一体化算力网。在人工智能和数字经济蓬勃发展的当下，算力已成为与电力、水利同等重要的关键生产力。应加快推动智算中心等算力基础设施建设，逐步提高算力设施国产化率。深入实施“东数西算”工程，强化网络通信支撑，加快构建全国一体化算力网，推动云、网、算等资源融为一体，实现全国大型算力的协同调度和高效计算，形成支撑数字经济发展的统一算力大市场，为人工智能技术创新和产业智能化转型提供

普惠算力。

构建人工智能开源开放创新体系。从政策扶持、资金投入、环境营造等多维度发力，吸引各方力量积极投身人工智能开源开放创新体系建设，为人工智能发展创造新机遇。一方面，以开源大模型为重要抓手，加大对开源大模型研发的政策支持，吸引全球开发者共同参与，让人工智能创新成果得以广泛传播和高效转化。另一方面，积极搭建国家级新一代人工智能开放创新平台，提升技术创新研发实力和基础软硬件开放共享服务能力，鼓励各类通用软件和技术开源开放，促进产学研用深度融合，共同推动人工智能技术的全球创新发展。

以需求为牵引服务经济社会发展。人工智能作为一项渗透性极强的颠覆性技术，对实体经济及社会生活的方方面面都具有极其重要的意义，是建设现代化经济体系、实现高质量发展的重要支撑。应强化企业科技创新主体地位，以需求为牵引，坚持创新驱动，发挥龙头企业的引领作用，构建一个包括从基础研究到应用推广的全链式人工智能创新生态系统，助推千行百业智能化高端化转型。开展“人工智能+”行动，拓展人工智能在移动通信、智能驾驶、辅助医疗、低空经济、智慧城市等的落地应用，构建完备的人工智能上下游产业链，形

成活跃创新、包容多元、健康完善的产业生态。

强化多层次高水平国际交流合作。积极参与全球人工智能领域的标准制定，推动国内标准与国际标准的对接，提高我国人工智能产业的国际标准化水平。加强国际人才交流与合作，可通过参与或举办人工智能国际大赛，提升技术人员专业技能，提高我国人工智能技术的国际影响力和竞争力。引导企业走出去，加强与国际顶尖人工智能企业和机构的合作，建立平等互惠的产业国际合作联盟，高质量推进人工智能领域的全方位、多层次、高水平对外开放与交流合作。

构建人工智能科技伦理治理体系。坚持“以人为本、智能向善”的人工智能发展原则。针对数据安全、算法歧视、隐私保护、知识产权等问题，加强对人工智能发展的安全伦理风险研判，确保人工智能发展安全可控。建立并完善符合我国人工智能发展需求的敏捷治理体系，保持政策灵活性，留足制度发展空间，以保障技术的长远健康发展。开展风险防范技术研究，以技术监管技术。针对大模型基础原理、风险控制策略等方面开展深入研究，促进人工智能技术造福于人类。积极参与和引领人工智能全球治理进程，同各方一道共同推动全球人工智能健康、安全、公平、有序发展。

机不可失，时不再来。人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，在这一关键的历史机遇面前，我们必须以时不我待的紧迫感、舍我其谁的责任感、功成有我的使命感，勇立潮头、锐意进取，坚定不移地推动人工智能创新发展，为实现中华民族伟大复兴的中国梦、推动构建人类命运共同体贡献智慧和力量。

（作者系中国工程院院士、鹏城实验室主任；来源：《人民日报》2025年2月24日）

“人工智能+”赋能新质生产力发展

董 志 勇

习近平总书记指出：“中国高度重视人工智能发展，积极推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，培育壮大智能产业，加快发展新质生产力，为高质量发展提供新动能。”去年底举行的中央经济工作会议把开展“人工智能+”行动作为今年要抓好的一项重点任务。这引发了人们对人工智能的更大关注。作为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，人工智能具备典型的通用技术特征，能够作为一种“工具”在几乎所有经济活动中发挥作用，正在深刻改变人们的生产生活方式。开展“人工智能+”行动，不仅能够推动传统产业转型升级，也能够通过智能化管理、跨行业协同等培育和发展新质生产力，将有力推动实现经济质的有效提升和量的合理增长，助力我国在全球竞争格局中占据更为有利的战略位置。我们必须抢抓人工智能发展的重大战略机遇，构筑我国人工智能发展的先发优势，以创新发展人工智能加快形成新质生产力，服务经济社会发展和支撑国家安全，有力推动中国式现代

化建设。

我国人工智能发展成就斐然

近年来,在政策引导、技术突破和产业应用的多重驱动下,我国人工智能发展成就斐然。我国人工智能技术不断突破,尤其在语音识别、图像处理、智能制造、自动驾驶等领域处于国际领先水平。同时,随着技术不断成熟与应用场景不断拓展,我国人工智能正朝着深度融合与创新驱动的方向稳步前进,为全球智能经济发展贡献中国智慧。

新型信息基础设施建设为人工智能发展夯实根基。新型信息基础设施是以信息网络为基础,以新一代信息通信技术创新为驱动的基础设施体系。近年来,我国加快新型信息基础设施建设,夯实了人工智能发展的底座。截至2024年11月末,我国累计建成5G基站419.1万个,5G移动电话用户达10.02亿户,已建成全球规模最大的5G网络,为人工智能发展积累了丰富的技术、数据、产业、场景和市场基础。例如,一些电商平台、社交平台等依托新型信息基础设施和海量用户数据,深度集成大数据分析、人工智能算法、云计算等技术,推动产业智能化升级,形成了良性循环。从“互联网+”、数字化到“人工智能+”,不仅是“技术—经济”范式的跃迁,更是发展方式的深刻转变,能够催生新的经济增长点,为经济高质量发展注入新

动能。

政策环境不断优化为人工智能发展提供保障。我国高度重视人工智能发展,从《新一代人工智能发展规划》《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020年)》到“人工智能+”行动,我国不断加强人工智能发展的顶层设计。同时,鼓励各地结合本地特色加强实践探索,打造人工智能发展高地。比如,北京发布“人工智能+”行动计划,围绕机器人、教育、医疗、文化、交通等领域打造标杆应用;深圳推出打造人工智能先锋城市的若干措施,围绕先进制造业、现代服务业和科学研究等重点领域,推动人工智能赋能千行百业;上海推进政务服务领域“人工智能+”行动,打造快捷易办的“智慧好办”政务服务品牌;等等。一些地区陆续发布专项行动计划,推动人工智能与本地经济深度融合,加快打造具有地方特色的人工智能产业生态,形成了具有示范效应的发展格局。

丰富应用场景为人工智能发展拓展空间。在技术研发方面,人工智能技术创新应用不仅推动了算法技术的优化,还助推智能芯片和硬件的技术突破。根据世界知识产权组织统计,2014—2023年,中国生成式人工智能专利申请量超过3.8万件,居世界第一。当前,我国已初步构建起较为全面的人工智能产业体系,产业链覆盖芯片、算法、

数据、平台、应用等上下游关键环节。我国主导开发的多个人工智能大模型,已广泛应用于交通出行、线上购物、学习办公等多个领域。从产业看,人工智能技术不仅在智能制造、智慧城市、智能驾驶等领域广泛应用,推动新业态发展壮大,而且促进传统行业智能化升级、数字化改造。《2023—2024 年中国智能制造发展研究年度报告》数据显示,2023 年我国智能制造相关产业规模同比增长 14.9%,达到 28841.6 亿元,预计未来 3 年将持续保持高速增长态势。从区域看,我国已形成以京津冀、长三角、粤港澳大湾区为集中地的多个具有国际竞争力的人工智能产业集群,为人工智能产业发展提供了强大动力,也促进了区域经济协同发展。丰富的应用场景,为人工智能发展探索了新模式新路径。

人工智能打开新质生产力新的发展空间

当前,全球科技竞争日益激烈,国际环境日趋复杂严峻。只有统筹发展和安全,坚持发展和安全并重,才能推动中国号巨轮乘风破浪、行稳致远。人工智能打开新质生产力新的发展空间。以“人工智能+”赋能新质生产力发展,对于实现高质量发展和高水平安全良性互动具有重要意义。

为经济转型升级注入动力。当前,我国经济正处在高

质量发展爬坡过坎的重大关口,实现发展动力转换、方式转变、结构调整的任务繁重。人工智能通过对各类数据的深度分析与处理,推动生产方式、商业模式、消费模式全面变革,为经济转型升级提供强大动力。在传统产业,利用人工智能推动智能化改造和数字化转型,能够提高生产效率、降低生产成本,向高端化、智能化、绿色化发展。比如,一些智能化制衣工厂通过引入辅助设计大模型,实现从裁剪、车缝、整烫到仓储配对的一体化生产流程无缝对接,大幅提升定制服装占总产量的比例。在新兴产业领域,人工智能创造了大量商业机会和发展空间,催生出自动驾驶、智能医疗等新产业新模式,创造了新的经济增长点。

为保障经济安全提供支撑。随着世界百年变局加速演进,保障经济安全对于不断增强我国经济竞争力、创新力、抗风险能力至关重要。人工智能的应用,能够在促进产业结构优化升级的基础上,提高产业整体附加值,增强产业主体的多元性,减少对单一市场或资源的依赖程度,提升应对不确定性的能力,从而提升产业链供应链韧性与安全水平。随着人工智能与实体经济深度融合,数据安全已成为全局性、系统性问题。人工智能应用有助于构建安全可控的技术框架,通过自动化监控系统,提高对网络安全威胁的实时响应能力,防范数据泄露、黑客攻击等网络

风险,确保各领域信息安全。

为提高发展的包容性打牢基础。作为赋能新质生产力的重要力量,人工智能通过改善资源配置和服务效率,提高发展的包容性。比如,在乡村振兴领域,人工智能通过大数据分析与智能算法,为脱贫地区提供更加精确的需求预测与资源分配方案,有助于提高农民收入,改善当地生产生活条件。在教育领域,人工智能通过个性化教学、智能辅导等手段,提高了教育资源的普及性与公平性。在公共服务方面,将人工智能运用于数据治理、智能决策等领域,能够提升社会治理效率和精确度,助力推动国家治理现代化。

牢牢把握人工智能发展的重大历史机遇

当前,我国人工智能发展进入新阶段。应当清醒看到,我国人工智能整体发展水平与发达国家相比仍存在差距。把中央经济工作会议提出的“开展‘人工智能+’行动,培育未来产业”任务落到实处,必须主动谋划、把握方向、抢占先机,牢牢把握人工智能发展的重大历史机遇,加快人工智能创新发展。

构建健康完善的产业生态。创新是人工智能发展的动力,产业是人工智能发展的载体。要建立以市场为导向的创新体系,促进技术研发者、投资者、市场参与者等多方

主体的深度合作与协同,形成产学研用一体化发展的数字创新生态体系。构建以技术研发、场景应用和产业升级为核心的产业生态,打造互联互通、资源共享的生态系统。依据各地区的资源禀赋与产业基础,制定差异化的产业集群发展战略,推动地方产业集群的特色化发展。充分发挥龙头企业在集群中的引领作用,带动上下游企业创新和资源整合,提升集群整体竞争力,鼓励中小企业融入人工智能产业集群,通过协同创新在各自细分领域形成竞争优势。建立区域间协同发展机制,促进人工智能技术跨区域交流推广,逐步扩大“人工智能+”的应用场景与覆盖范围。

构建有效的数据要素市场。数据是发展人工智能、驱动技术创新和产业升级的核心要素。构建高效、开放和创新的数据要素市场,是人工智能发展的重要保障。要探索建立数据产权制度,推动数据产权结构性分置和有序流通,统筹构建规范高效的数据交易场所。公共数据作为社会资源的重要组成部分,在推动人工智能应用和创新方面具有不可替代的作用。为此,要推进实施公共数据确权授权机制,进一步加大数据开放力度,对不承载个人信息和不影响公共安全的公共数据,推动按用途加大供给使用范围。尊重数据采集、加工等数据处理者的劳动和其他要素

贡献,充分保障数据处理者使用数据和获得收益的权利。

建设多层次的人才培养体系。人才是推动人工智能发展的关键,人才的数量和质量直接影响人工智能发展质量。要加强人工智能基础教育与高等教育改革,在中小学阶段加强人工智能基础知识普及,加强职业培训,着力提升劳动者数字素养,在高校根据人工智能产业发展的需求调整和优化课程设置。优化人才引进政策,完善人才激励机制,吸引并留住全球顶尖人才。重视人才的职业发展和后续保障,让更多高端人才能够引进来、留得下,增强其归属感与创造力。积极推动国内单位与国际组织、海外高校开展合作交流,利用全球智力资源推进我国人工智能创新发展。

优化人工智能监管政策。人工智能快速发展在给经济发展带来重大机遇的同时也提出了新的治理挑战。为此,要促进人工智能规范发展,优化监管政策。完善数据隐私保护、算法透明性、技术伦理等方面的法律框架,明确技术开发与应用红线和各主体责任边界,确保技术安全与公平性。建立多方参与的沟通机制,建立跨部门、跨领域的监管协调机制,在技术研发、数据使用、伦理评估等方面形成合力。加强国际合作,推动全球范围的规则协调和技术标准统一,加快构建包容审慎的治理机制,鼓励各界积

极参与人工智能的伦理和安全监督,确保人工智能技术发展符合人类福祉。

(作者系北京大学党委常委、副校长;来源:《人民日报》2025年1月13日)

推动人工智能大模型行业应用

张 越 王晓明

当前,全球人工智能领域的竞争博弈重点正从“科学研究”转向“产业应用”,能否在人工智能产业应用中实现创新突破成为关键。我国已围绕大模型训练和行业应用展开了系列规划,布局了人工智能“训练场”与“应用基地”,但我国在该领域仍面临核心技术攻关、工程化应用等方面的挑战,亟待国家整体统筹布局大模型行业应用创新(工程)中心,形成高质量数据集、强化行业大模型开发、提供工程化服务、探索新型人工智能应用组织运营模式、发展我国自主大模型生态体系。

加快大模型行业应用具有重要意义

加快人工智能行业应用对于我国获取全球人工智能竞争主动权、解决工业制造领域面临的短板问题、加速科技成果转化应用具有重要意义。

第一,加快人工智能大模型行业应用,是我国抢抓国际竞争主动权的关键着力点。我国正处于全球人工智能技术与产业竞争的关键时期。国际领先国家依托算力和

算法优势,在产业生态与主体培育等方面形成了持续性优势。在此背景下,必须要发挥我国超大规模市场、产业体系完备、应用场景丰富以及海量行业数据的优势,有效整合数据、算力、人才等相关资源,通过大模型及工程化能力赋能具体行业和场景,争取产业未来发展的主动权。

第二,加快人工智能大模型行业应用,是我国应对工业领域短板、瓶颈的重要举措。我国工业领域面临高质量数据集欠缺、大模型的工程化服务能力不足、自主原生大模型应用生态较弱等多方面问题,亟待通过构建大模型行业公共数据和企业商业数据等高质量数据集,开展工业领域大模型应用研发,重构关键行业技术和工程化体系。此外,还应面向重点领域、重大场景,支持基于国产化原生大模型工程化方法、工具、软件和解决方案的研发,构建我国行业大模型产业化和工程化服务能力。

第三,加快人工智能大模型行业应用,是我国推动科研成果向现实生产力转化的关键驱动力。我国科技成果转化在研发设计、中试验证、生产制造、营销服务、运维管理等全流程、多场景存在诸多堵点,亟待依托人工智能变革科技创新、产业发展、企业应用范式,以大模型应用为基础,有序组织行业资源,打通技术、数据供需双向通道,面向垂直行业特点和需求,将大模型技术与实际产业场景紧

密结合,形成适应性强、效果好、价值高的大模型应用解决方案。

在特定行业的深度应用发展空间很大

当前,我国人工智能科技创新布局逐渐完善,但应用方面与领先国家还存在一定差距,大模型在特定行业的深度应用和定制化服务还有很大的发展空间,主要表现在以下几个方面。

第一,我国出台系列政策促进人工智能发展,但尚未对大模型行业应用平台进行系统布局。我国从2017年全面启动实施新一代人工智能发展规划,立足于将我国打造成世界主要人工智能创新中心。科技部、工信部、发改委相继成立多个人工智能开放创新平台、工程研究中心、创新应用先导区、创新发展试验区,聚焦人工智能重点细分领域,有效整合技术、产业链和金融资源,持续提升人工智能核心研发能力和服务能力。然而,尚未对大模型行业应用平台进行系统布局。现有平台侧重于技术研发,聚焦行业场景应用的平台尚未形成,亟待进行系统谋划,以人工智能重大应用需求方向为牵引,建设人工智能创新应用平台。

第二,我国已初步构建人工智能大模型产业应用体系,但较为缺乏面向行业需求的专业应用模型训练。我国

已经构建起包括智能芯片、大模型、基础架构等在内的人工智能产业应用体系,人工智能产业快速发展。当前基于“大数据+大算力+强算法”训练的大模型技术显著提升了处理复杂任务的能力,成为从信息化走向数智化的重要驱动力。然而,当前我国人工智能大模型市场仍处于“百模大战”阶段,平台级的行业应用布局较少。国内以基础大模型布局为主,相对缺少具备专业知识的行业模型布局,亟待面向行业需求进行大模型训练,提高其在应用场景中的性能和适应性,使其更加精准地服务于行业需求。

第三,我国人工智能大模型的应用价值逐步提升,但在传统产业生产核心环节的应用程度较低。一方面,大模型开始在教育、金融、游戏、出行等为代表的应用场景中产生价值,进入试验加速期。另一方面,大模型在能源、制造业、农业、建筑业为代表的传统产业应用程度较低。由于生产流程高度专业化,大模型与生产设备的集成应用还处于探索阶段。应进一步突破大模型构建、训练、推理、部署和行业落地等关键技术,提升大模型技术在产业中的应用潜力和实际效果,实现真正行业可用的大模型落地。

多措并举推动人工智能大模型行业应用

为此,以人工智能大模型应用为牵引促进企业、科研机构 and 高校等创新主体协同合作对于我国谋划产业未来

竞争优势至关重要。

一是应有序推进国家大模型行业应用创新(工程)中心体系建立。将国家大模型行业应用创新(工程)中心列入我国“人工智能+”相关部署。对化工、钢铁、飞机、汽车等行业领域,以及流体、材料、生物工程等科研领域进行优先布局,通过广泛调研和专家论证,进一步明确工程中心主要功能定位和任务,制定大模型行业应用创新工程中心建设指南和建设指引等。

二是发展和培育我国行业大模型应用的工程化服务体系。建议针对重点领域、重大场景,提升我国行业大模型工程化能力,发展我国智能化装备、设备和终端,发展新型软件和系统集成服务体系。通过共性技术服务平台提供开源数据集、开源模型服务,面向企业提供场景化模型训练、模型部署、软件和工具服务等,赋能企业研发设计、生产制造、供销存等核心业务场景智能化升级。

三是支持构建我国自主大模型生态体系。重点引导基于国产化基础软硬件平台开展行业大模型研发和核心业务场景应用。鼓励牵头单位发挥科研组织能力和产业化带动能力,用好“集中力量办大事”的制度优势,以大模型行业创新(工程)中心吸引和组织人工智能人才和行业专家开展行业大模型核心技术攻关。以应用带动大模型

架构、数据工程等核心技术创新发展,加快大模型在科研与产业重大应用场景落地。

(作者张越系中国科学院科技战略咨询研究院副研究员,王晓明系中国科学院科技战略咨询研究院产业科技创新研究部主任、研究员;来源:《科技日报》2024年12月30日)

我国生成式人工智能的发展现状与趋势

王 飞 跃

作为信息化、数字化、智能化的新型技术基座,生成式人工智能对于提升国家战略地位与国际竞争力具有重要意义。2022年11月以来,随着以ChatGPT为代表的大语言模型迅速发展,生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, GenAI)推动人工智能从算法智能(Algorithmic Intelligence, AI)进入语言智能(Linguistic Intelligence, LI)时代,正在全面革新社会生产力。当前,大语言模型成为现代人工智能的基石,构筑起连接多模态的桥梁。2024年2月美国OpenAI发布的Sora,以其长达1分钟的高质量视频生成能力,进一步开启了想象智能(Imaginative Intelligence, II)新时代。Sora初步体现出世界模拟器的能力,为探索通用人工智能(Artificial General Intelligence, AGI)迈出了重要一步。我国近年来也在生成式人工智能领域不断取得进展,文心一言、通义千问、盘古、混元、Kimi等大模型在中文应用领域建立优势,呈现出“百模争鸣”的繁荣局面。同时,我国生成式人工智能

也面临着算法低效、数据不足、算力紧缺、能耗过高等问题,特别是我国在芯片受限的情况下,算力问题尤为突出。本文将介绍生成式人工智能的发展,重点分析我国生成式人工智能所面临的挑战,进一步讨论对策,并展望未来发展趋势。

生成式人工智能的源起与发展

生成式人工智能是指一类能够自主生成新内容的人工智能技术,这些内容可以包括文本、图像、音频和视频等多种形式。生成式人工智能通过学习已有数据的模式和结构,创造出全新的、未曾出现过的数据实例。生成式人工智能的核心在于其创造性和创新性,它不仅仅是复制或模仿现实,而是能够基于已有知识进行创新,生成有价值的新内容。生成式人工智能模型的例子包括生成对抗网络(GAN)、变分自编码器(VAE)和生成式预训练 Transformer(GPT)等。生成式人工智能应用领域广泛,已经对艺术、设计、娱乐,甚至科学研究带来实质变革。生成式人工智能的发展前景广阔,它不仅能够为人们的日常生活带来便利,还能够帮助人们提高工作效率,促进产业升级,推进社会发展。

生成式人工智能研究范式与之前的深度学习有着明显的不同之处。在过去,深度学习的理论与算法研究主要

由学术界参与,而生成式人工智能的发展主要由包括 Open AI、Google、Met、Anthropi、Midjourney 和 Stability AI 在内的多家公司推动。这些公司在生成式人工智能领域投入了大量资源,并通过研发和商业应用推动了技术的进步和应用,使得生成式人工智能能够更快地从实验室走向市场,并在各个领域取得广泛的应用和影响。

生成式人工智能在创造新内容和推动技术进步的同时,也可能带来一系列安全问题,主要包括以下几个方面:

在虚假信息方面,生成式人工智能能够制作逼真的文本、图像、音频和视频内容,这可能导致虚假新闻、伪造证据和误导性信息的产生和传播,对社会秩序和公共安全造成威胁。通过生成式人工智能技术,深度伪造技术(Deepfakes)可以创建逼真的伪造人脸和声音,这可能被用于身份冒充、欺诈和诽谤,侵犯个人隐私和名誉权。生成式人工智能模型可能被用于制造恶意软件或进行网络攻击,例如生成用于钓鱼攻击的逼真电子邮件或创建用于绕过安全系统的虚假凭证。

在版权与隐私保护方面,在训练生成式人工智能模型时,可能需要大量的个人数据,这些数据如果未经妥善处理,可能会泄露个人隐私,增加数据泄露的风险。生成式人工智能在创作过程中可能会无意中复制或模仿受版权

保护的作品,从而引发知识产权纠纷。

在伦理和道德方面,生成式人工智能在创作内容时,可能缺乏人类的判断和审查,从而产生不当或不敏感的输出。为此,世界各国正在加速立法,鼓励生成式人工智能技术的创新应用,同时规定了服务提供者 and 使用者应当遵守的基本规范,包括尊重知识产权和他人合法权益,提高生成内容的准确性和可靠性等,确保其健康有序地发展。

此外,据《纽约客》相关报道,OpenAI 的 GPT-3 在训练阶段单次耗电量高达 128.7 万度;而 ChatGPT 部署上线后,按照日均请求 2 亿次计算,支撑推理应答服务的耗电高达每天 50 万度。在我国,根据公开资料,三峡大坝年平均发电量约为 850 亿度,而 2022 年我国主要数据中心耗电量达到 2700 亿度,已是三峡年均发电量的 3 倍多。冷却用水消耗、碳排放足迹等,也将对生态环境造成不可忽视的影响。

我国生成式人工智能发展现状

总体情况。自 2022 年 11 月 ChatGPT 发布以来,国产大模型迅速崛起,形成了“百模争鸣”的繁荣局面。百度的文心 1.0 通用大模型自 2019 年首次推出后,已升级至 4.0 版本。阿里云、华为、腾讯、科大讯飞等公司也推出了各自的通用大模型,如通义千问、盘古、混元和星火等,并

向公众开放。在这场竞赛中,初创企业也取得了显著成就,例如“月之暗面”推出的 Kimi 智能助手大模型,支持高达 200 万汉字的上下文长度,引起了业界广泛关注。学术界也积极参与国产大模型的研究,例如中科院自动化所发布了全球首个图文音三模态预训练模型——紫东太初大模型,上海人工智能实验室与复旦大学联合发布了书生·浦语通用大模型(InternLM)。为推动技术与市场发展,一些厂商提供了开源版本的大模型,如阿里云的 Qwen 系列、零一万物的 Yi 系列、智谱华章的 GLM 系列、科大讯飞的 iFlytekSpark 系列、百川智能的 Baichuan 系列等。这些开源模型为研究和应用提供了便利,进一步促进了国产大模型技术的创新和应用。

为了增强对蓬勃发展的国产大模型的认识,新华社研究院中国企业发展研究中心于 2023 年发布了三版《2023 年人工智能大模型体验报告》,回顾了大模型产品市场的激烈竞争,并对当前大模型产品和厂商进行了整体测评。同时,多个机构也推出了各自的大模型评测体系和排行榜,如“司南”(OpenCompass)、C—Eval、SuperCLUE 等,厂商间的激烈竞争彰显了该行业的活力与吸引力。排行榜在展现国产大模型激烈竞争的同时,也揭示出业内的乱象,例如模型套壳、评分作假等。

领域应用。在通用大模型的基础上发展领域专用模型,推进垂直领域应用是我国生成式人工智能领域的特色。国内专用领域大模型在科学研究、教育、医学、工业、金融多个行业得到应用和发展。

在 AI4S(AI for Science)领域,华为的盘古气象大模型利用深度神经网络和地球先验知识,实现了高精度的实时气象预测,超越了传统数值预测方法。化学领域,中国科学技术大学提出的 Chem-GPT 模型、华东师范大学的提出的 ChenGPT1.0、上海交通大学提出的 BAI-Chem 大模型,以及西北工业大学与华为合作的“秦岭·翱翔”流体力学大模型,均在各自领域取得了一定的成果。

在教育领域,华东师范大学和北京语言大学分别开发的 EduChat 和桃李教育大模型,以及学而思的九章大模型(MathGPT)和网易有道的子曰教育大模型,展示了大模型在辅助教学过程的重要作用。

在工业领域,中国广核集团推出的“锦书”核工业语言大模型、中科院大连化物所的化工大模型、中工互联公司的“智工”大模型,以及中煤科工西安研究院的“GeoGPT”地质大模型,提升了工业领域的智能化水平。

在医学领域,华南理工大学的生活空间健康大模型扁鹊(BianQue)和心理健康大模型灵心(SoulChat)、香港中

文大学的华佗 GPT 模型、浙江大学的启真医疗大模型、医联科技的 medGPT 大模型,以及多个中医药大模型如百度健康的岐黄问道大模型、华东师范大学的神农中医药大模型(ShenNong—TCM)、复旦大学和同济大学合作的仲景中医大语言模型(CMLM—ZhongJing)、南京大学与郑州大学的黄帝模型(Huang—Di)等等,推动了医疗健康领域的智能化发展。

在金融领域,中国科学院成都计算机应用研究所的“聚宝盆”金融知识问答大模型、度小满的“轩辕”千亿级开源金融大模型、恒生电子的 LightGP、澜舟科技的孟子大模型,以及香港科技大学的 InvestLM 投资金融大模型,在金融行业中发挥日益重要的作用。

这些行业大模型初步提升了行业生产效率,不断塑造新动能、新优势。同时,大模型在某些行业的落地应用还存在很多挑战,发展前景具有不确定因素。

政策法规。为了国产大模型的规范化和健康化发展,国家网信办联合国家发展改革委、教育部、科技部等七部门联合发布《生成式人工智能服务管理暂行办法》,规定对生成式人工智能大模型实施“备案制”管理。此外,为了满足当前国产大模型发展所引发的巨大算力需求,我国陆续出台了《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实

施方案》《算力基础设施高质量发展行动计划》《“十四五”数字经济发展规划》等一系列文件推动算力基础设施建设。

我国生成式人工智能面临的挑战

虽然我国在生成式人工智能领域呈现出繁荣景象,但与国际领先水平相比,我国在算力设施、数据质量、算法创新、资金投入、人才储备、产业发展、生态建设等方面仍有一定差距。

算力。在 AI 算力领域,美国英伟达公司在全球占据主导地位,而国内 AI 芯片制造商如华为、寒武纪、摩尔线程、壁仞科技、海光信息、天数智芯等也在积极发展,百度、科大讯飞等企业也联合国产芯片厂开放部署了自主可控大模型算力底座“星火一体机”、“飞星一号”等平台。其中,华为在 AI 计算领域水平最为领先,推出了基于达芬奇架构的昇腾系列 AI 芯片。面对当前海外高性能芯片进口受限的现实,国产高性能芯片取得了一定的发展,但与国际先进水平相比,仍存在一定差距。

以英伟达的 H100(SXM)和华为的昇腾 Ascend 910B 为例,作为国际和国内主力 AI 芯片,H100(SXM)的 FP16 算力达到 1979TFLOPS,是昇腾 910B 的 5.2 倍;显存方面,H100(SXM)的 80G HBM3 是昇腾 910B 的

64GHBM2 的 1.25 倍,且新一代显存带来的性能差距更大。此外,H100(SXM)采用 NVLINK 技术,具有 900GB/s 的卡间互联带宽,是昇腾 910B 的 2.25 倍。英伟达的 CUDA 架构和专用库如 CuDNN,形成了成熟的软硬件生态,而华为的 CANN 架构虽在不断完善,但起步较晚,在算子丰富度及算法优化方面仍存在差距。尤其值得注意的是,英伟达等企业的 AI 芯片快速迭代升级,而我国由于受到芯片制造技术封锁,产品更新速度大大减慢。英伟达在 2023 年发布了新一代 H200 芯片,显存容量提升至 141G,大模型推理速度翻倍。2024 年 3 月,英伟达又发布了 Blackwell 计算平台,性能显著提升。例如,训练 1.8 万亿参数的 GPT-4,使用 Blackwell 平台相比 Hopper 能耗大幅降低。相比之下,华为的昇腾 Ascend 910 在 2019 年就已推出,而升级版 Ascend 910B 在 2023 年才小规模投入使用。此外,谷歌基于自研 TPU 的算力平台已经体现出强大的实力,近期备受关注的 Groq 公司研发的大语言模型推理芯片 LPU,推理速度可达 H100 的十倍。综合来看,我国与国际算力先进水平的差距短期内进一步拉大。

数据。数据是生成式人工智能的核心要素之一,我国在人工智能训练数据的质量和数量、管理、共享、应用等方

面与国外英文数据相比,存在一些差距和挑战:

在数据质量和多样性方面,我国的中文数据虽然近年来快速增长,但在某些领域,如专业医疗、法律等,高质量的标注数据仍然相对不足。英文数据由于互联网历史较长、用户基数大,覆盖了广泛的文化和语境,积累了大量的高质量文本和多媒体数据,这有助于训练出更具泛化能力的 AI 模型。中文数据虽然在本土文化和语境上具有优势,但在处理多方言、多文化背景下的数据上,仍需加强多样性和包容性。

在数据管理和共享方面,我国公共数据范围广泛,但在开放共享和开发利用方面存在不足。例如,天气数据在范围和历史跨度上有所限制,法律领域的裁判文书网由公开转为内网查询。社会力量主要依赖海外优质开源数据集,中文语料主要来源于网络公开数据,政府数据贡献相对较少。为提升我国在 AI 领域的竞争力,需要加强公共数据的开放共享,优化数据管理和利用,鼓励政府和社会力量的合作,共同推动数据资源的高效开发和应用。总体而言,中文语料库的量、质、开源情况都不如英文,存在数据资源碎片化和流通机制不完善的问题,尚未形成对大模型提供有效数据资源的生态,一定程度上阻碍了我国生成式人工智能的发展。

算法。算法、数据和算力是深度学习三大要素。在基础算法方面,2017 年谷歌提出的 Transformer 已经成为生成式 AI 的核心模块。此后,多模态领域的 CLIP,生成式领域的扩散模型(Diffusion Model)、混合专家模型(MoE)等方法均由国外机构提出并发展,而我国科研机构提出的创新方法相对较少且影响力不足。

在大语言模型方面,谷歌的 Bert 和 OpenAI 的 GPT 最先开启了新时代,特别是 OpenAI 发布的 ChatGPT 成为 AI 发展路程上的一个里程碑。而后续的 GPT-4 以其在多数任务指标上的优异表现,在众多语言大模型中仍然占据榜首。Meta 开源的 Llama 大模型虽然稍晚性能稍逊,但是其开源属性,成为世界上众多大模型的源头。在文本生成图像方面,OpenAI 的 DALL·E 和谷歌的 Imagen 在 2022 年最先发布,以其高真实度的效果迅速引起了全球范围的注意,人工智能生成内容(AIGC)进入新时代。在文本生成视频方面,OpenAI 在 2024 年 2 月发布 Sora,再次取得历史性突破。在大语言模型领域,国内的百度、智源、中科院等单位具有先发优势,推出文心一言、GLM 等大模型。2022 年以来在开源力量等因素的推动下,形成“百模大战”的繁荣局面,但整体上的性能没有超过 GPT-4 等国外模型。而在文本生成视频方面,国

内与 Sora 的差距更为明显。

促进我国生成式人工智能发展的对策建议

在当前形势下,我国应在算力能效结合、数据开放共享、模型垂直应用、生态综合健全等方面统筹规划,调动各方力量,实现全面发展。

第一,鼓励计算架构多元创新,充分利用我国能源优势,建设高能效智能算力网络。在计算芯片方面,应探索发展更适合 AI 计算的架构,发展多样化技术路线。虽然在短期内 Nvidia 的 GPU 系列仍将是 AI 计算的主要平台,但其也存在设计上的不足,一些新、旧势力正在打破其垄断局面。例如美国初创公司 Groq 研发的 LPU,专门面向大语言模型推理,速度获得显著提升,而老牌 Intel 最新研发的 AI 计算芯片 Gaudi3,训练性能达到 Nvidia H100 的 1.7 倍。我国也应激励研发 AI 专用体系架构,充分利用 RISC—V 等开源架构,加快芯片制造技术升级,探索自主可控的计算生态体系。此外,应加快量子计算等新计算形式的研究。量子计算利用量子叠加和量子纠缠原理,其天然的并行处理能力远高于目前的主流处理器。近年来量子计算实现技术快速发展,量子机器学习等领域已经展现出潜力。

在电力供给方面,随着 AI 算力的不断提升,对电力

的需求也在急剧增长,电力已成为 AI 算力对决的关键因素。生成式人工智能技术的发展离不开算力的支撑,而算力的提升又离不开电力的供应。我国“百模大战”或将带动智算中心及其配套所需的相关电力、储能基础设施建设和投运速度的大幅提高。对此,除强化国家级超算中心之外,我国可着重从两个方面应对能源算力不断增长的挑战。一是开展算力与能源的结合,参考比特币“矿厂”模式,将算力中心部署在在四川、云南、内蒙古、新疆等电力充足地区,就近利用火电、水电、风能、太阳能,依托自主硬件设备,建设高效能算力中心,助力“东数西算”。二是通过分布式计算调动社会资源,进一步利用社会闲置算力,吸引公众参与科学研究。

第二,建立联邦数据基础,鼓励开放共享,促进数据提质增量。针对数据存量少、质量低、开放不足、共享机制不完善的问题,我国首要任务是建设智能联邦生态系统,而联邦数据是其中的当务之急。联邦数据为数据安全和隐私问题提供有效解决方案,其运行机理遵循平行智能范式,能够根据 Morton 定律和平行强化学习等方法探索实现数据最优化,为将大数据转化为智能打下基础。联邦数据的架构包括六个组件,即真实数据/物理对象、虚拟数据/数字孪生、联邦数据实验、联邦融合、联邦安全和可信

联邦智慧。前两个组件用于处理来自物理对象的真实数据和安装在特定设备上的数字孪生生成的虚拟数据,以及其他方法生成的虚拟数据。联邦数据实验是探索最优模型的关键过程之一,通过在解决方案空间中搜索,例如,使用强化学习和并行强化学习找到本地模型的最优参数。联邦融合组件负责将本地模型合成全局最优模型,通过使用专门设计的模型融合算法,如动态融合机制。联邦安全组件负责实现数据安全和隐私。数据所有权和使用权是分开的,即对于特定节点,数据存储在其本地地址,而这些数据训练的模型被转移到联邦融合和联邦数据实验组件,类似于联邦学习。此外,安全性还可以通过区块链或其他加密方法进一步提高。从联邦数据实验和联邦融合的结果中,可以获得可信的联邦智能。

第三,持续算法创新,打造专业大模型,开拓垂直领域应用新场景。在短期内我国 AI 算力受限、模型算法创新突破难度较大的背景下,应在持续鼓励算法创新的同时,以弥补算力短板、促进产业升级、解决行业痛点为出发点,着力打造专业大模型,开拓垂直领域应用新场景。通过专注于垂直领域的专业大模型,可以更有效地利用现有算力资源,避免在通用 AI 模型上的重复资源浪费。专业大模型针对特定问题进行优化,能够在有限的算力下实现更高

的性能和效率。专业大模型能够针对特定行业的需求提供定制化的智能解决方案,推动传统产业的数字化和智能化转型,从而提升整个产业链的技术水平和价值创造能力。例如,在医疗、金融、交通、教育等关键领域,专业大模型能够解决行业痛点问题,如提高疾病诊断的准确性、优化金融服务的个性化推荐、缓解交通拥堵等,持续增进人民福祉。

第四,探索 TAO(True DAO),发展智能联邦生态,健全智能生态。如前所述,人工智能技术的创新和健康发展涉及到算力、算法、数据多个要素,需要政府、学术界、企业以及社会大众的共同努力。因此,建立健全促进 AI 发展的生态体系十分关键。

一方面,充分利用区块链、分布式自治组织(DAO),借助目前国际上开始流行的 Web3 和 DeSci 浪潮,推进我国 AI 领域全面发展。区块链是一种分布式账本技术,它通过加密和共识机制确保数据的不可篡改性 and 透明性。在 AI 领域,区块链可以用于确保数据的安全性和隐私性,同时为 AI 模型提供高质量、可追溯的数据源。分布式自治组织(DAO)是一种基于区块链技术的组织形式,它通过智能合约自动执行组织的规则和决策过程,可以为 AI 项目提供去中心化的管理和资金分配机制,与区块链

结合促进 AI 技术的开放协作和共同治理之 TAO(True DAO)。Web3 指的是构建在区块链技术之上的下一代互联网,它所强调的数据去中心化存储、用户隐私保护、数据所有权归还给用户等理念,为 AI 提供了一个更加开放、透明和安全的数据环境。以上技术应用的一个领域范例就是 DeSci,利用区块链和智能合约等技术,实现科学研究的去中心化、开放和共享。DeSci 鼓励跨学科合作,促进科学数据和研究成果的公开共享,也能够为 AI 提供丰富的数据资源和创新动力。Web3、分布式自治组织(DAO)、区块链和 DeSci 在发展人工智能中将共同推动技术进步、促进数据共享、增强系统安全性和推动去中心化治理,为 AI 的健康发展和广泛应用提供坚实的基础。

另一方面,应建立联邦数据、联邦控制、联邦管理和联邦服务为一体的联邦生态,推动联邦智能发展为智能系统联邦。联邦控制在联邦生态中扮演核心角色,其主要目标是维护信息安全和保护数据的所有权、控制权、隐私权和使用权。作为一种分布式控制策略,联邦控制为大型复杂系统提供高效、安全和可靠的管理和控制。联邦管理是联邦生态的关键组成部分,负责根据生态目标和要求制定管理决策,并根据系统状态变化动态调整。通过联邦管理,生态系统能够达到最优状态,实现目标,并在保障安全的

前提下,实现智能化管理。联邦管理的目的是通过对联邦数据的联邦控制来实现联邦服务。在实现联邦服务的过程中,不断产生大量新的数据,这些数据可以添加到联邦数据中,用于优化联邦管理决策。

通过构建上述分布式和联邦化相结合的生态系统,做到资源有效调配,激发创新活力,综合维度促进 AI 全面健康发展。以 DeSci 为基础,国际化的无人驾驶大模型 MetaVista、食品大模型 MeTaurant、运动大模型 MetaSport、健康大模型 MetaSEEH3O2,以及慧拓智能推出的矿山大模型愚公 (YuKon)等正在快速发展,展现出新生态的活力。

生成式人工智能的发展趋势与展望

生成式人工智能作为人工智能中发展最快的一个领域,传统巨头和创业公司的突破性产品在短时间内相继推出,可谓日新月异。算法、模型、算力、应用的相互促进,形成飞轮效应,在未来一段时期为生成式人工智能的持续繁荣提供动力。总体而言,我国虽然面临算力能源约束、数据质量不足等问题,但生成式人工智能的发展前景依然广阔。

第一,大模型的规模效应(Scaling Law)仍有扩展潜力。虽然研究新算法以替代 Transformer 的呼声日益高涨,但如 Mamba 等新架构尚在验证和改进阶段,未被广

泛接受和使用。基于 Transformer 并结合 MoE 的架构在短期内仍将不断扩展规模效益的边界。

第二,多模态大模型是发力的重点。语言大模型能力相对完备,成为链接各个模态的桥梁,文生图、文生视频等将逐步完善,促进从语言智能向想象智能的范式转换。

第三,行业大模型是重点方向。基于少数基础大模型打造面向特定行业的专业模型是“AI+”行业赋能的有效方式,参数高效微调(PEFT)技术通过最小化微调参数数量和计算复杂度,能够显著降低训练时间和成本。例如,LoRA、Prompt Tuning 等技术能在计算资源有限的情况下,实现高效的迁移学习。

第四,生成式人工智能将进一步增加对算力与能源的需求。随着大模型规模效应的进一步发展,以及文生图、文生视频等多模态应用需求的高速增长,算力紧缺将是未来一段时间的常态,特别是我国在芯片受限的情况下这一问题更加突出。同时,算力紧缺也将促进 AI 专用芯片的研发,面向底层算法加速的异构芯片将挤占 Nvidia 的市场,我国自主 AI 算力芯片也将快速成长。

(作者系中国科学院复杂系统管理与控制国家重点实验室研究员;来源:《人民论坛》2025 年第 2 期)

报：中央办公厅、中央组织部、中央宣传部

送：省委理论学习中心组成员，省人大常委会、省政协领导，
省纪委监委，省委办公厅、省委组织部、省委宣传部

发：各市委宣传部、讲师团，省委金融工委指导督查处，省直机关工委
宣传部、讲师团，省委教育工委组织干部处，省国资委党建工作处
