

中心组学习

第 1 期
(总第 277 期)

中共安徽省委讲师团编印

2024 年 3 月 25 日

习近平：推动我国新一代人工智能健康发展·····	(1)
抢抓人工智能发展重大机遇 ·····	(5)
加快推动人工智能发展·····	(11)
抓住人工智能“牛鼻子” 加快形成新质生产力·····	(15)
新一代人工智能给国家治理带来新机遇·····	(21)
人工智能前沿技术和高质量发展解析·····	(26)
智能新时代	
——如何把握人工智能发展的战略主动·····	(54)

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。

* 这是习近平总书记主持中共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》)

抢抓人工智能发展重大机遇

李 涛 徐 翔

中央经济工作会议明确提出,“发展数字经济”“加快推动人工智能发展”。人工智能已经成为经济社会发展的驱动力量,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。必须抓住新一轮科技革命和产业变革的战略机遇,充分发挥我国超大规模市场应用场景丰富的独特优势,加快人工智能领域的科学技术创新,以人工智能高质量发展和高水平应用培育经济发展新动能。

人工智能对经济运行产生变革性作用

人工智能不仅可以作为一种产品或服务参与到经济系统中,而且能实现对劳动等部分传统生产要素的替代,进而重构生产函数,对经济运行产生变革性作用。加快发展新一代人工智能对我国加快建设制造强国和科技强国具有重要意义。

新一轮科技革命的核心推动力。经过半个多世纪的演进,在高速网络、大数据、超级计算等颠覆性支撑性技术

与经济社会发展强烈需求的共同驱动下,人工智能加速发展,呈现出渗透性、替代性、协同性等“技术——经济”特征,成为全球科技创新的前沿,对社会结构和经济格局产生重大影响。人工智能具有溢出带动性很强的“头雁”效应,能在一定程度上替代人类的脑力,进一步激发创新活力,是推动我国科技发展突破、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。

新一轮产业变革的重要引擎。人工智能广泛应用于经济社会各行业各领域,能够在一定程度上替代传统生产要素并提高经济社会运行相关环节和参与要素之间的协同性,重构生产、分配、交换、消费等经济活动。成熟的人工智能技术正广泛应用于医疗、金融、交通、农业等诸多行业,催生出从宏观到微观各领域的智能化新需求。当前,新一代人工智能已具备复杂分析、预测算法、人机交互、内容生成等多种能力,可以通过海量数据与多元化应用驱动数字经济发展,在创新引领、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。

培育国际合作与竞争新优势的重要抓手。目前,世界各国纷纷将发展人工智能作为提升国家竞争力、维护国家安全的重大战略,具有更强自主能力和内容生成能力的新一代人工智能的重要性更为凸显。面对复杂的国家安全

和国际竞争形势，必须具备全球视野，抢抓新一轮人工智能发展机遇，全面增强人工智能科技创新能力，进一步夯实发展基础、塑造前沿优势。

科技创新与产业应用相互促进

深化大数据、人工智能等研发应用，要以关键核心技术为主攻方向，增强原创能力和基础研究，还要坚持需求导向的科技发展路径，强化科技应用开发，形成科技创新和产业应用相互促进的良好发展局面。

一是夯实算力基础。智能算力基础设施是数据资源的底座，人工智能技术研发与产业发展需要超大规模的算力基础设施作为支撑。从算力资源看，截至 2023 年，我国提供算力服务的在用机架数达到 810 万标准机架，算力规模列全球第二位。然而，目前各类算力提供主体在技术体系、基础架构、调用接口等方面存在差异，尚未形成全国范围内可感知和调度的标准化算力服务。应当从国家层面统筹整合资源，系统优化算力基础设施布局，加快形成全国一体化算力体系，深化人工智能研发应用。

二是加强基础研究。人工智能具有多学科综合、高度复杂的特征，需注重前瞻性布局，构建开放协同的创新体系。一方面，要深入把握世界人工智能发展新趋势，加强机器学习算法、智算芯片、核心软件等关键核心技术攻关，

实现脑科学与类脑智能、量子计算和人工智能领域交叉学科协同突破。另一方面,要从场景、应用着手反哺底层技术发展,培育具有国际竞争力的开源开放研发生态,促进产学研用各类主体共创共享,带动创新能力全面提升。

三是重点开发新一代人工智能。在战略层面,发挥好新型举国体制优势,加强研判、统筹谋划,聚焦大语言模型、生成式人工智能等新技术,加快建立新一代人工智能关键共性技术体系。在组织层面,提升高质量数据要素供给能力,建立国家级大数据综合试验区,加强数据开放共享。在应用层面,围绕数据采集、数据标注,探索打造数据训练基地,研发超大规模人工智能模型,积极探索通用人工智能发展新路径。

四是推动产业化商业化应用。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的规模优势,将技术和产业有机结合起来。要坚持需求导向、市场倒逼的科技发展路径,强化企业在人工智能创新活动、技术路线选择和行业产品标准制定中的主体作用,促进技术成果商业化应用。还要培养更多富有创新精神的高素质人才和应用型人才,协同推进校企合作、产学研贯通。

加速与经济社会各领域深度融合

通过深入拓展应用场景,人工智能正日益融入人们的

生产生活之中,形成“万物互联”的崭新形态。未来,要继续推动人工智能技术与经济社会各领域深度融合,持续提高生产效率,激发创新活力,重塑产业生态,为经济社会发展拓展更大空间。

深度赋能产业高质量发展。要加快信息基础设施建设和工业互联网规模化应用,以人工智能发展大力推进新型工业化,推动传统产业智能化升级,提升研发设计、中试检验、生产制造、经营管理、市场服务等环节全方位全链条智能化水平。要深化人工智能发展和产业生态融合,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,促进技术创新、应用创新和业态创新的良性循环。

更好保障和改善民生。要准确把握人工智能技术属性和社会属性高度融合的特征,加强运用推广,有效消除数字鸿沟,全面提升人民生活品质。要加强人工智能在社会服务中的深度应用,促进人工智能同社会治理有机结合,提高公共服务精准化、个性化、智能化水平。还要强化安全治理,从算法源头入手解决人工智能安全风险与社会伦理问题。

拓展研发与应用国际合作。人工智能是一项持续演进的颠覆性技术,对经济发展、社会进步、国际政治经济格局演变会产生重大而深远的影响,需要国际社会通力协

作,共同发展和治理。要落实好全球人工智能治理倡议,加强国际交流和对话,共同促进全球人工智能健康有序安全发展。要充分发挥世界人工智能大会、全球数字经济大会等国际化专业化活动的平台作用,推动开放互信的国际治理对话与合作,加强技术交流、知识分享与资源整合,为人工智能全球治理提供中国方案,共创美好智能时代。

(作者分别系中央财经大学教授、北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心特约研究员;来源:《经济日报》2024年3月20日)

加快推动人工智能发展

陈国青 孙辰朔

近日召开的中央经济工作会议提出,要大力推进新型工业化,发展数字经济,加快推动人工智能发展。人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术,具有很强的溢出带动性。党的十八大以来,习近平总书记就人工智能发展与治理作出的一系列重要指示。近年来,《新一代人工智能发展规划》《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》等文件相继出台,传递出我国高度重视人工智能发展应用的强烈信号。

当前,数字化演进正经历数智赋能的新阶段,人工智能呈现出大数据驱动、人机协同、跨界融合、群智开放等新特征,将持续对经济发展、社会治理、国际格局产生重大而深远的影响。随着人工智能技术向经济社会发展各领域加速渗透,应充分发挥我国海量数据规模和巨大应用市场等多重优势,统筹算法、数据、算力协同发展,加强人工智能和实体经济深度融合,培育新场景新模式、推动产业转型升级、促进提高全要素生产率,以人工智能高水平应用

为高质量发展添薪续力。在这一过程中,要着力实现人工智能与人力资本优势互补、人工智能与产业发展深度融合、人工智能与保障改善民生结合。

让人工智能与人力资本优势互补。人工智能技术是当前引领生产力变革的重要力量。从以人为主到人机共创,人工智能正在重塑微观主体行为和生产关系。一方面,人工智能技术的加速应用,短期内可能会在特定技能领域带来劳动力替代效应;另一方面,高水平运用人工智能技术,将在长期内带来人力资本价值、创新能力、就业质量的有效提升。激发人工智能技术活力,需要突出人的重要性,更好体现创新创造、人力资本导向,重视发挥人的才能与创造性优势,使人类的生命体验、思维意识、创造性思想与机器的大规模计算、分析、生成能力相得益彰。着力推动技术进步与人力资本增值互利互促,加快劳动力知识更新、技能成长,促进高质量充分就业。加强人工智能领域人才培养力度,打造多层次人才培养平台,为科技和产业发展夯实人才支撑。

让人工智能与产业发展深度融合。根据相关数据统计,2022年,我国战略性新兴产业增加值占国内生产总值比重超过13%,其中规模以上工业战略性新兴产业增加值增速快于规模以上工业增加值增速。作为新一轮产业

变革的重要驱动力量,人工智能已在研发设计、生产制造等领域崭露头角。有研究预测称,到2030年,我国人工智能核心产业规模或超过1万亿元,带动相关产业规模超过10万亿元。推进人工智能赋能各行各业形成新质生产力,需加快推动数字产业化和产业数字化转型,通过夯实算法、数据、算力等人工智能技术底座,发展壮大数字经济核心产业。各行业与企业从实际情况出发,协调数字化转型过程中的“破”与“立”、长期目标与短期目标、供给与需求匹配等多重因素,善于利用人工智能挖掘数据要素价值,优化重组生产经营各个环节,促进生产经营和产业发展提质增效。持续推动购物消费、居家生活、旅游休闲、交通出行等各类人工智能应用场景的开发、开放和创新,以创新场景下的高水平应用为牵引,使人工智能技术在赋能实体经济、创造美好生活的过程中实现价值释放和迭代演进。

让人工智能与保障改善民生结合。近年来,人工智能为教育、医疗、文化、体育、助残、养老等民生领域提供了一些新的智能化解决方案,提高了相关工作的成效和人们的生活品质。推动人工智能在人们日常工作、学习、生活中的深度运用,将让人们享有更加便捷高效智能的工作方式和生活方式,更好满足人们对更高品质生活的需求,这也

是发展人工智能的题中应有之义。未来,应当加强人工智能同社会治理的结合,充分利用公共数据和人工智能技术,开发适用于政府服务和决策的智能系统,促进提升社会治理效能。加强人工智能技术自身创新和使能创新,增强算法的可解释性,提高数据质量,使人工智能在安全、可靠、可控的前提下提供服务。不断加强人工智能相关法律、伦理规范、政策体系研究与建设,促进人工智能更好赋能经济社会高质量发展。

(作者分别系清华大学文科资深教授、校学术委员会副主任,清华大学习近平新时代中国特色社会主义思想研究院特约研究员;来源:《光明日报》2024年1月22日)

抓住人工智能“牛鼻子” 加快形成新质生产力

于 凤 霞

习近平总书记在黑龙江考察期间提出,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。这为我们打造经济发展新引擎和构建国家竞争新优势指明了方向。当前,新一轮科技革命和产业变革持续深化,新质生产力具有鲜明的时代特征。人工智能是新质生产力重要的驱动力,加快发展新一代人工智能对于抓住数字经济时代机遇、加快形成新质生产力具有重要意义。

新质生产力具有鲜明的时代特征

在数字经济成为社会发展大趋势,我国全面建设社会主义现代化的时代背景下,新质生产力的时代特征主要体现在以下5个方面。

新质生产力以数字化、网络化、智能化新技术为支撑。科技创新进入密集活跃时期,新一代信息、生物、能源、材料等领域颠覆性技术不断涌现,呈现深度交叉融合、高度

复杂和多点突破发展态势。支撑社会发展的基础设施也在新技术的作用下进一步升级,形成数字化智能化的新型基础设施。

新质生产力以数据为关键生产要素。数据要素因其独有的低边际成本、强渗透性和融合性等特点,可推动生产工具和设备、生产方式、资源配置方式不断优化升级,推动物质生产力创新。

新质生产力以科技创新为核心驱动力。如今以依靠资源大规模投入为特点的粗放式发展方式弊端日益凸显,实现高质量发展必须从科技创新中寻找新方法和新路径。在激烈的国际竞争中,我们要开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势,从根本上说还是要依靠科技创新。

新质生产力以深化新技术应用为重要特征。互联网、大数据、云计算、人工智能等成为新型通用技术,对越来越多行业 and 产业发展产生赋能效应。新技术渗透的诸多领域,都在不断形成新质生产力。战略性新兴产业、未来产业成为培育和发展新质生产力的主阵地,同时也是抢占未来竞争制高点和构建国家竞争新优势的新赛道。

新质生产力的影响具有广泛性和革命性。在数据要素和新一代技术共同作用下,新业态新模式不断涌现,传统产业升级转型持续推进,由此产生的影响不只体现在自

然科学领域和生产力范畴,而是从根本上重塑着人类社会的劳动方式、生产组织方式、社会组织运行和社会制度体系,进而塑造人类文明新形态。

人工智能是新质生产力的引擎

人工智能为科技创新提供原动力。过去 100 多年来,基础研究领域经历了革命性突破和飞速发展。如今,人工智能为基础科技领域实现新突破提供了新路径。在新材料研发、医药和生物等新技术领域,人工智能得到广泛和深入应用。我国于今年 3 月就“人工智能驱动的科学研究”作出专项部署,布局前沿科技研发体系,人工智能对科技创新的原动力作用得到充分肯定。

人工智能通过赋能各行各业形成新质生产力。以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能实现了两个方面重要突破:一是通用性大大扩展,这种通用性建立在预训练大模型的基础上,并推动数据、算法、算力在研发层面功能性地深度融合。二是实现了与自然语言的融合,使人工智能可以真正融入千行百业。随着技术迭代创新,人工智能将在更深层次上广泛赋能政务、新闻、金融、制造等垂直行业领域,不断形成新质生产力。

人工智能通过塑造新型劳动者形成新质生产力。一是利用智能技术创造出与人类不同的智能化“劳动者”,在

无人实验室和无人工厂中,具有一定自主性的智能机器人已成为实验或生产中人类的得力助手。二是通过培养适应数字经济时代需要的技术型复合型人才,推动社会生产力创新。

但与此同时,也要看到,人工智能在给人类生产生活带来更高效率的同时,也潜藏着信息传播失序、数据滥用、算法歧视、新型技术控制等风险。尽管很多问题是自信息技术应用以来一直存在的,但人工智能的快速发展无疑使得其中一些问题更加复杂,如处理不当可能造成更大社会危害。加快形成新质生产力还需要对人工智能进行有效治理。

综合施策探索适合中国特色的发展路径

加快形成新质生产力,需要牢牢抓住人工智能这个“牛鼻子”,综合施策,探索出具有中国特色的发展路径。具体而言,可以从以下几方面发力。

一是全面加强人工智能技术创新,以科技自强自立支撑新质生产力形成。应以问题为导向,通过设立国家级人工智能基础研究项目等方式,主攻关键核心技术,加快建立新一代人工智能关键共性技术体系;建立健全重点科研机构 and 大型科技企业优势互补的合作研究机制,完善产学研结合的系统创新体系。

二是大力推进人工智能技术产业化,以新兴产业发展引领新质生产力形成。要密切围绕新需求,着眼于发挥我国独特优势,大力培育人工智能新产品和新服务,积极推进人工智能技术产业化。坚持企业的创新主体地位,加快人工智能科技成果转化和产业技术创新,谋划和布局一大批高技术产业落地,建设具有国际影响力的科技创新中心,培育和发展新兴产业集群,大力引育“专精特新”企业。

三是加快推进人工智能与实体经济融合,在实体经济高质量发展中打造新质生产力。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。要加快推进传统产业数字化智能化转型。探索构建“产业创新+企业创新”平台体系,助力企业科技成果转化。

四是大力培养创新型复合型数字化人才,为新质生产力提供有力的人才保障。要聚焦发展需要,深化人才制度和体制机制改革,健全人才引进、培养、使用和评价制度。针对人工智能前沿技术领域的高层次人才和紧缺人才,要搭建对外交流平台、畅通引进渠道、完善人才引进相关服务。深化高校、职业院校和企业之间的合作,加强产学研融通。

五是秉承“在发展中治理”的理念,健全人工智能治理体系,确保人工智能技术造福全人类。要加快制度创新,建立健全中国特色的人工智能治理体系。围绕解决人工智能领域通用性和基础性问题,加快推进国家层面关于人工智能的综合性立法和制度建设,重点解决监管制度的稳定性和前瞻性。加强人工智能技术应用伦理相关的制度建设,真正把人文伦理观念融入智能化产品和服务中。积极参与人工智能治理领域国际合作,积极贡献人工智能治理的“中国智慧”。

(作者系国家信息中心正高级经济师;来源:《科技日报》2023年11月6日)

新一代人工智能给国家治理带来新机遇

潘 教 峰

习近平总书记指出：“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”“运用人工智能提高公共服务和社会治理水平”。人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量。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，人工智能呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等特征，正在对经济社会发展、国家治理、国际格局等产生重大而深远的影响。推动新一代人工智能在我国国家治理中的深度运用，需要全面认识其给国家治理带来的机遇和挑战，主动识变应变求变，为国家治理现代化增添动力。

新一代人工智能不仅自身在快速发展，而且与其他领域紧密互动、融合创新，给我国国家治理带来广泛影响。一方面，新一代人工智能为国家治理中的上下互动、相互协调等提供重要工具。另一方面，它带来技术规范、科技伦理和社会风险等方面的问题和挑战，自身也成为新的治

理对象,需及时制定规范,引导其有序发展。我们可以从信息传递、治理结构、沟通方式三个方面来把握新一代人工智能给国家治理带来的影响。

新一代人工智能提高信息传递效率。人工智能是充分挖掘数据要素价值、应用数据并产生新数据的强大工具。特别是融合了语言、文字、图片、视频等诸多信息形态的新一代人工智能技术,在大模型、大算力支持下可以实时完成数据分析、生成成果并即时发布,在以秒为单位的时间内完成面向全球的信息发布与传递,极大提高信息分析与传递效率,对提高工作效率和治理效能产生强大的推动力。高效、即时的信息传递方式对提高治理的精准性也有较大价值。比如,一些城市运行的数据大脑,基于人工智能强大的算法和技术,对 100 多种交通乱象进行分析,找出规律性,判断交通的堵点、乱点和事故隐患,并不断优化交通信号灯的配时方案,有效提升道路的通行效率。在新一代人工智能的支撑下,加速信息收集、处理和传递的过程,及时获取准确数据和信息,可以作出更科学的决策,进一步优化资源配置。

新一代人工智能助推形成新的治理结构。当前,新一代人工智能正在深刻改变社会生产生活方式,引发治理结构变革。例如,在政府与社会关系上,凭借海量数据、超级

算力和智慧功能打造出多种多样的平台或服务界面,新一代人工智能将改变政府与社会互动的方式,以智能化、一体化的政务服务平台构建起新的治理结构。以往人们办事,需要自己找对相关部门。通过智能化平台,人们只需明确自己要办什么事,便能实现与相关部门的对接。以往人们办理一件事可能需要跑几个部门,而智能化平台可以高效协调各部门,实现全时空、跨领域、跨部门的综合服务,推动治理和服务重心下移,提高行政能力与效率。在这种情况下,需要关注并深刻理解新一代人工智能对治理结构的影响,创新行政管理和服务方式,对技术发展作出及时、有效、合理的回应。比如一些城市推行的“一网统管”改革,使用数字技术感知城市运行,通过加强部门协同提升城市治理能力,构建起“一屏观天下”“一网管全城”的城市数字化治理体系。面向未来,可积极探索,逐步积累经验,构建适应新一代人工智能等新技术发展趋势的治理体系,提升治理整体效能。

新一代人工智能催生新的沟通方式。当前,新一代人工智能正在科研、贸易、交通、医疗等诸多场景中改变人们沟通的方式。生成式人工智能带来人工智能通用型技术的重大突破,正引发新一轮智能化浪潮。其“活字典”、移动的“大百科全书”的特性,加上越来越接近人类水平的语

言理解和生产能力,让其“答复”既有常识性,又呈现出集成创新性。生成式人工智能在商用搜索引擎和办公软件等诸多方面的应用及迭代升级,让人们看到将其引入政务服务平台的广阔前景。未来,人机界面沟通方式将极大提高数字政府的办公效率。它可以调用数字政府后台大数据进行实时分析,向决策者呈现全面、准确、客观的数据与规范性分析报告,甚至可能助力决策者实现全息的分析科学分析。引入和应用生成式人工智能,将改进决策流程并提高决策效率。“十四五”规划纲要提出:“全面推进政府运行方式、业务流程和服务模式数字化智能化”“加快构建数字技术辅助政府决策机制”。新一代人工智能可以提供更多场景的人机界面、线上沟通、远程办理等政务功能,打破时间空间限制,大幅提高决策与执行效率,为构建协同高效的政府数字化履职能力体系提供有力支撑。

新一代人工智能带来的治理挑战也不容忽视。比如,数据泄露、技术滥用等问题,给国家安全和社稷稳定带来挑战。数字化进程中由公众数字能力差异引发的数字鸿沟问题,也会给社会公平带来挑战。因此,要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,促进人工智能健康发展和规范应用,努力实现规范与发展的动态平衡,把新一代人工智能带来的机遇更好转化为推进

国家治理现代化的动力和效能。

（作者系中国科学院科技战略咨询研究院院长；来源：
《人民日报》2023 年 11 月 3 日）

人工智能前沿技术和高质量发展解析

高 文

一、世界人工智能发展历程和方向——大势所趋

人工智能(Artificial Intelligence,简称 AI)是指在机器上实现相当乃至超越人类的感知、认知、行动等智能。按照智能能力的不同,人工智能通常可分为通用人工智能和专用人工智能,或被称为强人工智能和弱人工智能。目前对通用人工智能有两种理解:一种是通用性的人工智能(General Artificial Intelligence,简称 GAI)是媒体和社会公众的一般理解,指的是能够处理很多任务的智能;另一种则是人工智能专业领域的准确名称,即人工通用智能(Artificial General Intelligence,简称 AGI),是指在人工智能所有方面都达到人类水平,能够自适应地应对外界环境挑战,完成人类能完成的所有任务的人工智能。

长期以来,人工智能系统都是为了实现特定或专用目标任务的智能,属于弱人工智能或专用人工智能范畴。2018年以来,大规模预训练模型(简称大模型)通过在海量无标注数据上依托强大算力资源训练能适应一系列下

游任务,实现了通用性的人工智能(GAI),拉开了通用人工智能的序幕,但当前仍没有达到真正的人工通用智能(AGI)。

(一)人工智能发展历程

人工智能的概念最早于 1956 年在美国达特茅斯学院召开的夏季研讨会上被正式提出。纵观人工智能近七十年的发展历程,大体上可分为三个阶段。

第一阶段以符号主义逻辑推理证明为中心。该阶段主要研究在形式化表示方法基础上,通过逻辑推理或启发式程序来模拟人类推理能力,解决代数应用题求解、几何定理证明和机器翻译等问题。第二阶段是以人工规则的专家系统为核心。该阶段的研究焦点就是将领域专家的知识归纳成人工规则,进而进行辅助决策,专家系统技术在这一时期得到快速发展。第三阶段是以大数据驱动的深度学习为核心。该阶段有效整合算法、算力和数据,推动人工智能的研究重心从如何“制造”智能转移到如何“习得”智能。2006 年,加拿大多伦多大学杰弗里·辛顿教授提出“深度学习算法”,为新一轮人工智能的发展奠定了理论和方法基础。2012 年,杰弗里·辛顿教授与学生提出的深度学习神经网络模型 AlexNet 在 ImageNet 图像识别挑战赛上以巨大的优势击败了其他非神经网络模型,成

为深度学习兴起的标志。2016—2021 年,谷歌开发的系列围棋机器人 AlphaGo 和 AlphaZero,不仅在比赛中先后战胜了世界冠军李世石和柯洁,后来还取得了擂台赛不败的战绩。同时,该公司研发的 AlphaFold2 在蛋白质结构预测问题上达到接近人类实验解析的水平,解决了困扰生物学界 50 年的“蛋白质折叠”难题。近十年来,基于大数据的深度学习模型和算法得到大规模应用,在机器翻译、智能问答、博弈对抗等领域取得了巨大成功,人工智能进入加速发展期。

以上三个阶段中,前两个阶段的主要思路是设计新的理论和算法,用机器模拟人的智能,尽管在理论方法上取得了进展,但由于目标过高,与应用结合不够,使得人工智能发展几经起伏。第三阶段基于大数据的深度学习技术已成为当前人工智能的主流发展路径,在计算机视觉、自然语言处理、智能语音等技术领域实现了规模应用。其中,计算机视觉是人工智能技术中应用最为广泛的领域。计算机视觉是指通过计算机对图像或视频进行处理,使其能够自动识别、分析和理解图像或视频中的信息。2015 年,由微软亚洲研究院何恺明、孙剑、任少卿、张祥雨提出的深度残差学习网络 ResNet 成为计算机视觉领域具有里程碑意义的代表性技术。ResNet 的出现,使得超过上

百层的更深层网络可以更有效地进行训练,推动了深度学习技术不断探索能力极限。目前,ResNet 已经成为计算机视觉任务的首选架构,例如图像分类、物体检测和图像分割等。2023 年,基于为人工智能作出的基础性贡献,ResNet 的四位作者获得了未来科学大奖。

(二)当前人工智能发展新趋势

2018 年以来,大模型首先在自然语言处理领域取得突破,以 ChatGPT 为代表的现象级产品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。当前人工智能发展已由小模型时代迈向大模型时代。

大模型是“大数据+大算力+强算法”结合的产物,至少具有三个特点:一是规模大,神经网络参数规模要达到百亿以上;二是涌现性,要产生预料之外的新能力,这是人工智能发展近 70 年来,最具里程碑意义的新特性;三是通用性,能够解决各类问题。

美国 OpenAI 公司的 GPT(生成型预训练 Transformer 模型)系列大模型是当前国际大模型领域的领先代表。2022 年 11 月,OpenAI 发布的人工智能对话大模型 ChatGPT 表现出了惊人的智能水平,能够长时间进行自然流畅的对话,同时还能够高质量撰写几乎任何类型的书面材料,可以完成很多需要创造性思考的任务,一经发

布就受到全球用户广泛关注,成为历史上增长最快的消费应用,引发了人工智能的“iPhone 时刻”。

ChatGPT 之所以能表现出色,主要归因于几个关键方面的技术和策略。第一,其采用了大规模的训练数据,特别是互联网文本数据,以捕获丰富的知识和语言模式。第二,模型基于高效的 Transformer 架构,该架构通过自注意力机制,能够有效处理输入序列中各位置信息间关联依赖关系,极为适合自然语言处理任务。第三,ChatGPT 通过多任务学习,提高了其在多样化问题上的泛化能力和生成能力。第四,模型还针对特定任务进行了微调,以更好地适应和解决特定领域或场景下的问题。第五,通过利用强化学习等技术进行模型调优,ChatGPT 在特定任务上的输出更加接近人类的习惯,进而表现得以进一步提升。这些技术的融合和应用,使 ChatGPT 成为了文本问答任务中的佼佼者,激发了公众对强人工智能未来发展的无限遐想。

除语言能力以外,大模型也在迅速扩展视觉、听觉、具身(有身体的智能,能与环境进行交互)、行动等其他通用智能能力,在向多模态方向发展的同时,也将逐渐进入现实世界,发展实体智能,引发下一波人工智能发展浪潮。

但是,也应看到,大模型等通用人工智能技术在给世

界经济社会发展带来巨大机遇的同时,也带来了难以预知的各种风险和复杂挑战。大模型是高度复杂的人工智能系统,特点是难以预测,当前取得的进展基本上是通过经验模式取得,大模型背后的智能发生和涌现机理尚不清晰,国际社会对如何构建一个安全的人工智能系统仍知之甚少。当前以大模型为代表的通用性的人工智能(GAI)已显现出伦理道德、数据安全等一系列风险,需要加强安全监管。未来,面对伴随着人工通用智能(AGI)的到来可能会引发的人类生存性风险,更需要严加防范。加强通用人工智能治理已成为世界各国面临的共同问题。

随着人类探索通用智能发展路径的越发清晰,全球正处于“AGI”(准强人工智能)的前夜,处在一个不确定性的状态,未来需要对大模型基础原理、安全与价值观对齐、人工通用智能(AGI)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。

(三)世界大国加快人工智能战略与政策部署

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,世界主要发达国家把发展人工智能视为提升国家竞争力、维护国家安全的重大战略,纷纷出台人工智能规划和相关政策,力图在新一轮国际科技竞争中掌握主导权。

各国从国家战略层面强化人工智能布局。美国围绕人工智能研发和国家安全,陆续出台《国家人工智能研发战略规划》等相关战略和政策,力求巩固其世界领先优势;法国发布《国家人工智能战略》,着力推动健康、交通、环境、国防安全等领域的智能化;欧盟自2010年以来就把实现智能增长作为其三大增长目标之一。2018年4月发布了《欧洲人工智能》,系统地提出了欧盟的人工智能发展战略规划。同月,发布了《人工智能合作宣言》,标志着欧洲人工智能进入合作发展的新阶段;德国通过《联邦政府人工智能战略要点》,提出成为全球领先的人工智能科研场,实现人工智能德国造;英国发布《国家人工智能战略》,从数据获取、人才培养、科技研发和产业应用等方面打造人工智能强国;俄罗斯发布《2030年前人工智能国家发展战略》;日本提出建设“超智能社会5.0”,不仅要提升产业竞争力,还要实现国民生活智能化。

各国竞相加大人工智能研发投入。美国政府2017财年向人工智能非保密项目投入研发经费超过20亿美元,在2022年累计投入达249亿美元,预计2028年投入将破千亿美元;2021财年美国国防预算提案在人工智能研发领域的投资总额为8.41亿美元,较2020财年的7.8亿美元增长约8%。法国在2022年前在人工智能项目中投资

15 亿欧元。韩国提出要从“IT 强国”发展为“人工智能强国”，计划在 2030 年将韩国在人工智能领域的竞争力提升至世界前列。根据预算，相关措施若得以实施，到 2030 年，韩国将在人工智能领域创造 455 万亿韩元（约合 2.7 万亿元人民币）的经济效益。

各国组建新型人工智能研发机构。美国国家科学基金会协同联邦机构，包括国土安全部、国防部、教育部、农业部等，联合成立了 25 家国家人工智能研究院；欧洲计划建立一所世界级人工智能研究所，在英国等多个欧洲国家设立科研中心；法国提出新建人工智能中心，并组建人工智能研究网络；英国扩建阿兰·图灵研究所，启动数据伦理与创新中心建设，成立新的人工智能技术学院。全球各大人工智能跨国公司和领军企业也在加快布局人工智能研发中心。

各国加紧推动人工智能治理体系建设。联合国自 2018 年起专门成立了人工智能与机器人中心，研究人工智能的管控问题；美国国会建议成立人工智能安全委员会，负责对人工智能、机器学习的发展和相关技术开展审查；欧盟签署《人工智能合作宣言》，发布《欧盟机器人民事法律规则》，共同应对人工智能在伦理、法律等方面的挑战；2019 年起，欧盟持续加强对人工智能应用和治理的关

注,于当年4月出台了《可信赖的人工智能伦理准则》,为实现可信赖的人工智能设定了一个伦理框架。

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,强人工智能将会带来颠覆性、全局性影响,谁率先实现突破,谁就会掌握未来发展的主导权。如果我国在新一轮人工智能发展中落后,将会在全球竞争中处于不利地位。

二、中国人工智能发展现状和前景——大有可为

习近平总书记指出,“把新一代人工智能作为推动科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的驱动力量,努力实现高质量发展”。2017年,国务院发布《新一代人工智能发展规划》,确立了人工智能三步走目标,将人工智能上升为国家战略。此后,相关部委和各地方政府推动《新一代人工智能发展规划》加快实施,同时,科技界、产业界、投资界协同发力,推动我国人工智能发展进入跨越赶超的关键时期。

(一)我国人工智能基础理论和部分关键技术实现突破,人工智能与经济社会融合不断深入

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,智能经济和智能社会发展不断深入,取得显著成效。

一是人工智能基础理论快速积淀。近年来,国内学者在问题求解、演化计算、模式识别、专家系统、智能控制等经典人工智能领域多有建树。特别是在新兴的深度学习理论和推理算法方面开展了大量研究,例如,北京大学提出深度跨媒体学习方法,显著提高了跨媒体检索的准确率;南京大学提出的“深度森林”模型是国际上第一个非神经网络和BP(反向传播)算法的深度学习方法。在类脑计算方面加强布局,类脑芯片、类脑计算系统、类脑应用等取得积极进展;中国科学院在脑机接口领域取得突破,研发了目前运行最快的头皮脑电(EEG)脑机接口系统;华为公司上线了气象大模型,在一系列气象学家关心的精度指标和极端天气预报中都展现出优势,具有强大竞争力和巨大潜力。

二是人工智能部分关键技术跻身世界先进水平。本轮人工智能技术爆发初期,我国在中文信息处理、生物特征识别、机器翻译、智能处理器、自动驾驶和智能机器人等技术方向上紧跟世界前沿,实现了部分人工智能关键技术突破。麻省理工学院第十七任校长拉斐尔·莱夫评价认

为，中国在人脸识别和语音识别等人工智能领域居世界领先地位。主要包含了以下阶段性成果：中国科学院研发推出全球首款商用深度学习专用处理器“寒武纪”芯片，在运行主流智能算法时性能功耗效率大幅超越中央处理器（CPU）和图形处理器（GPU）；商汤科技的图像识别技术、科大讯飞的语音识别与合成技术和语言翻译技术的产业化水平目前处于世界前列，受到国际认可。

在计算机视觉方面也取得重大原始创新。北京大学改写了持续近两个世纪的曝光成像原理，发明了脉冲摄影原理，用比特序列逼近高速光电子流，研制出超高速视觉芯片和相机，实现了超高速、高动态、无模糊连续清晰成像。它建立了脉冲视觉算法体系并研制出超高速系统，采用常规光电器件和芯片工艺实现高超声速过程连续清晰成像和实时跟踪识别。其专利获中美欧日韩授权，有望从源头重塑计算机视觉技术和产业体系。

在人工智能基础软硬件方面，华为发布了基于达芬奇架构的昇腾 910 和昇腾 310 两款人工智能芯片，力争打造以芯片为载体、从底层算法到应用开发的完整生态，为全球开发者和企业提供新的选择，也为我国企业提供了安全保障。在此基础上，鹏城实验室推出了“鹏城云脑Ⅱ”和正在研制“鹏城云脑”下一代设施。“鹏城云脑Ⅱ”是基于华

为国产人工智能芯片打造的,作为国内首个全面自主可控的 E 级智能算力平台,具有国际领先的人工智能算力水平,已经在多个国际榜单上取得冠军。该平台约 70% 的机时对外开放共享,已支撑近千个国产人工智能模型训练任务与人工智能算法发布,成为我国最重要的开放共享、自主可控的人工智能大模型训练平台之一。而“鹏城云脑”下一代设施将是一款面向 6G 超宽带通信的智能化工具平台,采用了超大规模、高性能计算的体系架构,在芯片和系统全链条上均按照低功耗来设计,预计在 2025 年完成。“鹏城云脑”大科学装置将进一步推动我国人工智能国产自主产业生态的发展,必将成为支撑新一代智能网络通信创新研究的重大科学基础设施。

三是人工智能加速与千行百业融合发展。智能制造方面,正在大力推进智能制造工厂建设,已实现产品个性化定制;智能医疗方面,已研发人工智能医学影像产品,可用于筛查早期食管癌,其检出率高于医生借助内窥镜平均检出率;智慧城市方面,“城市大脑”已应用于杭州城市交通管理,可有效减少区域通行时间;智能物流方面,人工智能技术被应用于改进物流系统,分拣效率超过人工分拣的 10 倍多;智能交通方面,首都机场采用人工智能技术实现在 50 秒内完成 1700 架次航班的停机位安排,降低了飞机

延误率，停机位利用率提高 10%；智能安防方面，广州利用人脸识别技术帮助发现及抓获犯罪嫌疑人。

四是人工智能发展的创新生态初步构建。科技部在自动驾驶、城市大脑、智能医疗、智能语音、智能视觉等领域已构建起国家级开放创新平台，助力中小企业科技创新，推动行业技术进步和产业升级。某智能语音平台开发者团队数量超过 80 万家，已形成了覆盖技术研发、基础平台、物联网、智能硬件等完整人工智能产业链；某自动驾驶开放平台合作伙伴超过 120 余家，形成了全球规模最大的自动驾驶生态，覆盖了包括整车厂、零部件厂商、出行服务商、初创企业、通信企业、高校和地方政府等产业链各个环节。同时，人工智能领域的众创空间、孵化器、加速器快速发展，创业孵化体系逐步完善。

（二）中美引领大模型发展，我国语言大模型与美国差距正在逐步缩小，视觉、多模态、具身等新一代大模型有望实现齐头并进

目前，国际大模型领域已形成美国引领，中国紧跟的格局。根据中国科学技术信息研究所 2023 年 5 月发布的《中国人工智能大模型地图研究报告》，从全球已发布的大模型分布来看，中国和美国大幅领先，超过全球总数的 80%，中国在大模型数量方面位居全球第二。

中国大模型研发呈现蓬勃发展态势。截至 2023 年 5 月已发布 79 个大模型,大部分为语言大模型。

国际上的基础大模型主要分为语言、视觉、多模态等主要类别。其中,在语言大模型方面,OpenAI 的 GPT 系列和谷歌 PaLM2 等已形成领先优势,我国已研发出智源“悟道·天鹰”、百度“文心”、华为“盘古”、“鹏城·脑海”、阿里通义等语言大模型,但与海外顶尖水平仍有一定差距。随着人工智能模型开源生态的繁荣,中美大模型的差距将逐步缩小。

在视觉和多模态大模型方面,我国有望扭转跟随局面,实现中美齐头并进。视觉大模型上,智源研究院创新研发路径,首创“上下文图像学习”“以视觉为中心”作为核心建模思想,用图像理解、解释、输出图像,研发出视觉通用多任务模型 Painter,对 Painter 模型针对物体分割任务作出优化后,研发出国际首个利用视觉提示完成任意分割任务的通用视觉模型 SegGPT,已成为与 Meta 发布的基础图像分割模型 SAM 齐名的国际视觉大模型关键里程碑成果。多模态大模型上,智源研究院研发出首个打通多模态输入到多模态输出的统一多模态预训练模型 Emu,超越了此前 DeepMind 的多模态大模型 Flamingo,刷新八项性能指标,并且模型能力覆盖图像与文本的生成及视

频理解,能完成任意图生文和文生图的多模态任务。中国科学院自动化所研发出的三模态(图文音)大模型“紫东太初”目前已具有全模态能力,达到国际先进水平。

(三)我国人工智能整体发展已进入全球第一梯队

美国智库信息技术与创新基金会(ITIF)2019年发布《谁在人工智能竞赛中获胜:中国、欧盟还是美国?》报告,从人才、研究、企业发展、应用、数据、硬件六个维度,系统性对比中美欧人工智能技术创新与生态构建能力。2021年1月,ITIF发布该报告的2021年更新版本,指出美国仍然保持着巨大的总体领先优势,但中国得分相比于2019年有明显增长,总排名反超欧盟上升至第二位,仅次于美国。我国的应用场景丰富,相比国外有一定优势。但是,报告也显示,中国在人工智能研究、人才、企业发展等方面与美国相比差距明显。

根据英国媒体机构 Tortoise Media 发布的 2023 年全球人工智能指数排名,目前人工智能领域综合情况全球排名前三的国家分别是美国、中国和新加坡。其中,中国在运营环境和政府战略方面领先于美国,在基础设施、科研、发展、商业紧随其后,但在人才方面与美国差距较大。

另据中国科学技术信息研究所 2023 年 7 月发布的《2022 全球人工智能创新指数报告》,按照 2022 年人工智

能创新指数得分排名,将 46 个参评国家分为四大梯队,其中,第一梯队国家得分为 50 分以上,只有美国和中国进入,中国人工智能创新指数已连续三年保持全球第二的水平。

(四)我国人工智能发展的优势条件

目前,我国在人工智能技术上持续深耕、快速积累,在政策、数据和市场应用上具有一定优势。

一是强有力的战略引领和政策支持。2017 年《新一代人工智能发展规划》发布后,开启了我国人工智能发展的系统部署。《规划》发布后,各部门和地方积极推动落实,国家发改委、教育部、科技部、工信部等部门相继出台多项举措,北京、上海、天津、重庆、广东等近 20 个省市出台了人工智能规划和行动计划,纷纷加大研发投入,设立研发机构,制定人才引进、财税优惠等配套政策,带动企业加快智能化步伐,产学研协同推进人工智能发展的格局初步形成。

二是海量的数据资源提供支撑。我国互联网数据资源快速增长,截至 2022 年底,网民规模超 10.6 亿,我国移动电话用户规模为 16.83 亿户,其中 5G 移动电话用户达 5.61 亿户。网民使用网络购物的比例超过 55%,手机支付用户规模达到 5.27 亿人。特定应用领域数据规模庞

大,医疗门诊总量每年达到 81.8 亿人次,每年有 3 亿人次做计算机断层扫描(CT),10 亿人次做数字化成像(DR);公共和私人领域装有 1.76 亿个监控摄像头;年度快递业务量超过 400 亿件;每年国内旅游人数超过 50 亿人次。

三是丰富的应用需求孵化应用场景。我国具有全球规模最大、较为成熟的互联网市场,人工智能在互联网领域的应用空间广阔。我国作为全球制造业大国,各细分领域都面临转型升级,对人工智能应用具有巨大需求。我国新型城镇化加速推进,城镇规模不断扩大,利用人工智能改进城市基础设施、提升城市治理水平潜力巨大。同时,我国老龄化问题日益突出,居民收入水平不断提升,消费结构加快升级,对医疗、教育、养老等智能化产品和服务需求迫切。

四是具有潜力的青年人才快速成长聚集。我国加大对人工智能人才培育。2018 年,国家自然科学基金委新设人工智能一级学科代码 F06,加大对人工智能基础研究的支持;国务院学位办 2022 年底新设智能科学与技术一级学科,全国各大高校加快布局人工智能学院,扩大本科和研究生培养规模。我国人工智能学者数量大幅增加。根据清华大学 AMiner 数据库分析,截至 2023 年 6 月,全球人工智能学者数量共计 16.4 万人(这里“人工智能学

者”指在国际人工智能领域顶级会议或顶级期刊上发表过至少一篇论文的科研人员),其中,我国人工智能学者约3.6万人,占比21.9%,与美国人工智能学者数量(3.7万人)相当。在学者成果产出方面,2022年,我国人工智能论文总量和高被引论文数量已居世界第一,并且我国人工智能专利数量略微领先于美国和日本。

(五)我国人工智能发展的薄弱环节

一是人工智能基础理论和原创算法差距较大。我国人工智能研究起步晚,原创性贡献不多。近年来,随着各国加快人工智能理论创新探索,模型和方法不断有新的突破,包括深度学习模型、生成对抗网络等新的重大成果和原创性理论贡献仍以西方国家为主。大模型构建、训练、调优对齐、推理部署等多个流程使用的主要算法及核心技术大部分来自美国。虽然我国在人工智能领域内高影响力论文数量增长明显,顶级论文和重大理论创新还主要源自美国、英国、加拿大等国家。

二是在高端芯片、关键部件、高精度传感器等方面基础薄弱。在图形处理器(GPU)、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)等人工智能芯片方面,英伟达、英特尔、高通、超威等欧美国家企业占据垄断地位:英伟达在GPU领域占据了全球近84%的市场份额,赛灵思

(Xilinx)和阿尔特拉(Altera)占据了FPGA市场将近61.9%的份额。美国波士顿动力公司的人形机器人产品(Atlas)依靠其在高精度传感器和运动控制算法上的巨大优势,目前已连续完成台阶跳跃、后空翻、单腿三级跳等高难度动作,在智能感知和智能行为融合上达到新的高度。

三是尚未形成具有国际影响力的人工智能开源开放平台。当前,国际巨头企业纷纷建立人工智能开放平台,打通硬件—系统—产业链条,主导建设创新生态。我国在面向特定应用领域已经陆续建立了国家级人工智能开放平台,但在机器学习等通用开源算法平台方面布局不够,且对产业链的带动性不足,国际影响力不够。

四是数据量大质低,缺乏高质量大规模中文数据集。在当前深度学习阶段,数据对人工智能发展至关重要,特别是在大模型时代,数据对大模型智能水平的影响差不多要超过60%。我国的数据资源极其丰富,但是数据的量大质低,很多不能用于模型训练。另外,书籍期刊等版权数据、互联网平台数据等高质量数据割裂、封闭、不易获取,导致我国可用于大模型训练的高质量中文数据集相对缺乏。目前,我国大模型训练主要依赖国际开源数据集,国际数据集中的中文内容少且不规范,Common Crawl中的中文数据不足5%,基于这些数据集训练的大模型自

然是“英文思维”。建设高质量大规模中文数据集,是我国通用人工智能发展的基本前提。国内已有部分机构开展了相关工作,如智源研究院建设了全球最大的中文数据集 WuDaoCorpora,其中文本数据集超过了 5T,已对外开放低风险数据 200G,被全球数百个大模型科研团队使用。

五是算力资源短缺。大模型的快速发展和持续迭代对算力的需求呈爆炸性增长,由于 GPU 等芯片的供给增长缓慢,导致全球范围内的算力短缺问题普遍存在,我国的算力短缺问题尤为突出。目前,我国大模型研发所需的算力资源主要来源于智算中心、超算中心和云计算中心。其中,智算中心普遍算力规模不高。目前我国有超过 30 个城市正在建设或提出建设智算中心,算力规模目标大部分在 1000P 左右。超算中心国产人工智能芯片数量较多,但由于很多是早年部署,型号早、性能低,难以用于大模型训练。云计算中心的商业任务占用率较高,千亿级模型的私有化部署成本接近每年 2000 万—3000 万元,成本较高。

六是高水平人才不足。根据清华大学 AMiner AI2000 全球最具影响力人工智能学者榜单,在全球人工智能高影响力学者(全球最具影响力人工智能学者入选依据:近十年间,人工智能的 20 个子领域里论文被引量分别

排名前100的学者上榜,各领域排名前10的学者当选当年最具影响力学者)中,美国人数最多,近三年均稳步在1100人以上,占比约六成;中国位列第二,数量稳步增加,超过了230人,占比一成多,但与美国的差距并没有缩小,美国是中国的近五倍。

从以上几点来看,我国发展人工智能既有很好的基础和优势,也面临巨大挑战,需要探索一条适合我国国情的发展道路。应坚持科技引领、应用驱动的战略导向,以促进人工智能与经济社会深度融合为主线,以提升科技创新能力为主攻方向,全面推动人工智能应用。应通过科技引领和应用驱动的双向发力,实现我国人工智能在理论上尽快补上短板,技术上自主可控,产业上占领制高点,全面增强经济创新力和国际竞争力。

三、全面推进中国人工智能高质量发展——勇毅前行

2023年4月28日召开的中共中央政治局会议指出,要重视通用人工智能发展,营造创新生态,重视防范风险。我国人工智能发展要深刻把握国际通用人工智能技术发展趋势,开展前瞻性技术研究,着力实现弯道超车。同时,要加强政策、人才、底层基础软硬件、开源开放等生态环境的打造,营造良好环境。另外,要加强风险研判,积极推进人工智能治理,推动我国新一代人工智能持续健康发展。

(一)持续完善我国人工智能规划和政策体系

面对国际通用人工智能发展新形势、新机遇、新问题、新挑战,围绕《新一代人工智能发展规划》提出的我国到2030年实现人工智能达到世界领先水平的战略目标,《新一代人工智能发展规划》在新时期实施时应突出新变化,形成新的规划任务方向。另外,要针对我国通用人工智能发展的薄弱环节和发展需求,在技术研究、资源开放、场景建设、人才发展等方面制定相关支持政策,打造人工智能高质量发展的支撑政策体系。

(二)加强通用人工智能基础理论研究和关键技术研发

前瞻布局通用人工智能前沿技术研究,开展大模型基础原理和新架构探索,视觉、视频、多模态、具身等下一代大模型研究,利用大模型解决重大科学问题,形成具有国际影响力的通用人工智能原创理论体系。

引领通用人工智能关键核心技术创新,重点突破分布式高效深度学习框架、大规模认知与推理、可控内容生成、高效低成本训练与推理等关键算法研发,建立我国通用人工智能技术创新体系。

(三)夯实人工智能基础软硬件生态底层基础

推动国产人工智能芯片实现突破,面向通用人工智能

技术发展需求,能够全面支撑大模型训练、多模态处理、科学计算等场景算力需求,并探索可重构、存算一体、超规格高算力智能芯片等新型架构芯片,提供支撑我国人工智能发展的算力保障。加强自主开源深度学习框架研发攻关,在大模型分布式训练和多端多平台推理部署等方面提升核心能力,研发模型开发、训练、压缩、推理全流程工具。支持人工智能芯片和深度学习框架开展广泛适配和融合优化,打造人工智能国产基础软硬件深度协同生态。

(四)加强数据、算力等资源的汇聚及共享

建立多层次数据开放体系。相关政府部门出台政策措施,推动出版社、杂志社、图书馆、博物馆、档案馆等版权数据或公共数据机构,以及互联网平台对外有序开放数据用于人工智能技术研发,打破数据壁垒。建立我国大规模高质量中文数据集建设的长效机制,整合汇聚大型互联网企业、大模型研发企业、数据服务企业、大型出版社、图书馆、主流媒体、行业组织等机构,建设大规模高质量的语言、语音、图像、视频和多模态数据集,以及医疗、交通等行业数据集,为我国通用人工智能长期健康发展提供基础保障。

夯实算力基础设施建设。加强智算中心建设,逐步提高算力设施国产化率,为大模型研究提供高性能计算资源

和服务。推动中国算力网建设,实现国家级超算中心、智算中心、“东数西算”数据中心的互联互通,实现全国大型算力的协同调度和高效计算,推动云、网、算等资源融为一体,形成支撑数字经济发展的国家级算力基础设施和统一算力大市场,为人工智能技术创新和产业智能化转型提供普惠算力。

(五)加强人工智能风险预判和治理体系建设

我国在通用人工智能监管上走在国际前列,2023年7月出台了全球首部生成式人工智能规范性文件《生成式人工智能服务管理暂行办法》,为其他国家相关政策的制定提供了借鉴。伴随通用人工智能技术的快速发展,我国应坚持发展和安全并重的原则,建立并完善符合我国人工智能发展需求的治理体系。一是加强对人工通用智能(AGI)发展安全风险的研判,根据风险问题适时调整我国通用人工智能发展策略。二是建立我国特色的敏捷治理体系。通用人工智能发展迅速,新应用新模式层出不穷,应建立符合我国经济、社会发展特色的敏捷治理体系,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。三是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、安全与价值观对齐、人工通用智能(AGI)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。

推动建立健全的人工智能监管方面相关的法律、法规和标准,是保障人工智能高水平提升、高质量发展的重要一环,应逐步完善人工智能的安全保障和伦理规范,保障人工智能的安全和可信度。一是制定和完善人工智能相关法律、法规和标准,涉及人工智能开发、使用、应用等各个环节,明确相关责任和法律后果,规范人工智能的发展和使用。二是加强人工智能的安全保障,强化人工智能的安全性研究和技术保障,防范人工智能被恶意利用和攻击,确保人工智能系统的稳定运行和数据的安全。三是建立人工智能的伦理规范,明确人工智能的道德责任和社会责任,避免人工智能带来的负面影响和伦理风险。四是建立健全人工智能的监管机制,包括人工智能评估、审查、监督、监测等各个环节,加强对人工智能的监管和治理,保障人工智能的安全和可信度。五是加强人工智能的公众参与,包括社会组织、专家学者、公民等各方面的参与,加强社会监督和民主监督,推动人工智能的良性发展。

(六)强化人工智能在服务企业升级中发挥更大作用

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。企业作

为社会经济活动的基本单位,直面市场、服务市场,是最活跃的创新力量。要实现传统产业改造,新兴产业不断壮大,现代化产业体系加快形成,就要打好一套“组合拳”。一是龙头企业要发挥引领作用,打造开放、协同、共享的创新生态系统,特别是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,助推传统企业向智能化高端化转型。二是加大对人工智能产业的支持和投入,通过设立人工智能创新基金、支持人工智能企业上市等方式,增强该类专精特新“小巨人”利用金融力量为企业不断造血。三是搭建人工智能开放创新平台,通过平台资源和技术赋能服务企业、高校和科研院所,加速人工智能技术的研发和应用,不断提高技术创新能力。四是积极引导推动数据的开放和共享,促进各个领域之间的数据融合和互通,形成全社会共建共享的数据资源库,切实推进人工智能与实体经济深度融合。

(七)加强人工智能教育和人才培养

我国的人工智能发展,关键在人。培养具有创新能力和实践能力的高素质人才非常关键,可通过设立人工智能专业、加强人工智能相关领域的教育和培训、支持高水平人才引进等,逐步构建人工智能人才培养体系和课程体系,提高我国人工智能人才队伍的整体素质。同时,政府

还应积极鼓励企业和高校合作,加强人工智能人才培养的实践环节,推动理论与实践的深度融合。此外,应量身定制包括税收优惠、研发经费支持、人才奖励、高层次人才计划等一系列政策措施,鼓励创新创业,加强对人工智能领域人才的引进和扶持,上述在内的多种手段,可为人工智能人才的培养和发展提供有力支持。

(八)加强人工智能国际交流与合作

我国人工智能的发展,应积极参与全球人工智能领域的标准制定和技术交流,加强与国际顶尖人工智能企业和机构的合作,推动人工智能技术的全球创新和发展。通过加强国际合作机制建设,建立人工智能领域的跨国合作框架,促进全球人工智能技术的开放和共享。加强人工智能领域的知识产权保护,建立国际人工智能技术标准和知识产权保护机制,促进人工智能技术的国际化应用和交流。积极参与国际人工智能标准制定,推动人工智能标准化国际化进程,提高我国在国际标准制定中的话语权和地位。加强国际人才交流与合作,鼓励优秀人工智能人才到国外交流和学习,引进国际优秀人才来我国工作和合作。与国际顶尖人工智能企业和机构建立战略合作伙伴关系,共同开展技术研发、应用推广、人才培养等领域的合作,加速形成具有国际竞争力的人工智能产业集群。参与国际人工

智能赛事和竞赛,提高我国人工智能技术的国际影响力和竞争力。

(作者系中国工程院院士、鹏城实验室主任;来源《党委中心组学习》2023 年第 6 期)

智能新时代

——如何把握人工智能发展的战略主动

《中国网信》编辑部

2022年,习近平总书记在金砖国家领导人第十四次会晤期间深刻指出,“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”。

今天,随着人工智能技术和应用的迅猛发展,我们对这一重要论断的理解愈加深入。

2023年,以大模型、生成式人工智能为代表的通用人工智能技术在全球引起广泛关注。

人工智能开始掀起汹涌澎湃的浪潮,正以前所未有的速度、广度和深度变革经济社会发展模式。

对这次浪潮,有人称之为“第四次工业革命”,有人称之为“新一轮科技革命和产业变革”。无论如何表述,都意味着这将是一次对人类影响至深的巨变。

18世纪开始的以机械化为特征的第一次工业革命,19世纪开始的以电气化为特征的第二次工业革命,20世纪开始的以信息化为特征的第三次工业革命,每次颠覆性

的科技革新，都带来社会生产力的大解放和生活水平的大跃升，从根本上改变人类历史的发展轨迹。

如今，我们正在经历一场更大范围、更深层次的科技革命和产业变革。大数据、人工智能等前沿技术不断取得突破，新技术、新业态、新产业层出不穷。

2018年10月31日下午，十九届中共中央政治局首次就人工智能发展现状和趋势举行集体学习。习近平总书记深刻指出，“人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，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”。

能否抓住历史机遇，能否把握时代脉搏、顺应发展浪潮，事关政党、国家、民族的兴衰成败。

“我们不能在这场科技创新的大赛场上落伍，必须迎头赶上、奋起直追、力争超越。”

“如果我们不识变、不应变、不求变，就可能陷入战略被动，错失发展机遇，甚至错过整整一个时代。”

信息革命开始后，我们抓住了一个又一个历史机遇。当新的舞台拉开帷幕，中国能否积极主动适应和引领新一轮科技革命和产业变革，成为事关国家和民族发展的重大战略问题。

智能浪潮澎湃

2024年1月,瑞士小镇达沃斯,世界各国的政商领袖相聚此地。今年,很多人的目光和话题都聚焦在一个关键领域——人工智能。

在这场素有“世界经济风向标”之称的论坛上,“人工智能推动经济社会发展”成为四大关键议题之一。这个足以改变人类未来的技术领域,正成为一项全球性议程。

浪成于微澜之间,人工智能从实验室走向实际应用,经历了漫长的过程。

这一场席卷全球的智能浪潮,发端于六十多年前。

1956年,美国小镇汉诺斯,一群顶尖计算机科学家聚集在达特茅斯学院,讨论一个不食人间烟火的主题,用机器来模仿人类学习以及其他方面的智能。

会议足足开了两个月,虽然没有达成普遍共识,但他们却为争论的内容起了一个名字——人工智能(Artificial Intelligence),英文简称 AI。

在科学家们实现宏伟目标的热情中,人工智能很快崭露头角:首台人工智能机器人 Shakey 诞生,世界上第一个聊天机器人 ELIZA 问世,机器定理证明、跳棋程序、人机对话等一批令人瞩目的研究成果出现……发展初期的突破性进展让人们人工智能满怀期望,随之而来的却是

第一次失落。

重要技术的发展需要漫长的时间与恒久的耐心。20世纪70年代,在计算机内存有限、处理速度不足等技术限制和过高期望的落差下,人工智能的发展陷入瓶颈。

人工智能的春天,随着一类具有专门知识和经验的计算机系统——“专家系统”的出现而来。这一系统,通过模拟人类专家的决策过程来解决特定的复杂问题。它实现了人工智能从理论研究走向实际应用、从一般推理策略探讨转向运用专门知识的重大突破,推动人工智能进入应用发展新高潮,这也被后来的学者们看作全球人工智能产业化的开端。

然而好景不长,应用领域狭窄、知识获取困难、推理方法单一、难以与现有数据库兼容……“专家系统”存在的问题逐渐暴露,人工智能再次陷入沉寂。

直到1997年,一场轰动世界的“人机大战”让人工智能重回公众视野。

美国IBM(国际商业机器公司)推出的一秒钟内能计算两亿步棋、存储了百年来几乎所有顶级大师的开局和残局棋谱的超级计算机——深蓝,它在赛场上不知疲倦、没有情绪地高速运算着,对弈的另一方是世界排名第一的国际象棋冠军加里·卡斯帕罗夫,这位世界冠军在决胜局仅

仅走了 19 步，便失去耐心恼怒离场。

在彰显智能的博弈游戏上，机器依靠编程“蛮力”将它的创造者远远抛在身后，并继续在智能领域攻城略地。

2016 年，又一场世纪大战在韩国打响。人工智能阿尔法狗(AlphaGo)击败了世界围棋九段顶尖棋手李世石。支撑阿尔法狗的是谷歌的超级服务器集群，它的“威力”则来自名为深度学习的人工智能算法。随着互联网技术的发展，计算性能上的基础性障碍被逐渐克服，促进了深度学习算法的诞生。

在人工智能概念提出六十年后，深度学习算法如同一根火柴，划亮了人工智能发展的拐点。

以深度神经网络为代表的人工智能技术飞速发展，大幅跨越了科学与应用之间的“技术鸿沟”，图像分类、语音识别、知识问答、人机对弈、无人驾驶等人工智能技术实现了从“不能用、不好用”到“可以用”的技术突破，迎来爆发式增长的新阶段。

这款展示出超强“智能”的聊天机器人迅速在世界范围内成为现象级应用。上线仅仅两个月，ChatGPT 活跃用户便突破一亿。

一炮而红，全球瞩目，各国企业纷纷入场布局人工智能大模型，唯恐错过时代的列车。

这个曾几度颓然的科技产业领域，迎来了生成式人工智能的爆发时刻。人工智能正式踏入从专用人工智能向通用人工智能的跃迁征程。

峰回路转见新晴。

在 2024 年的达沃斯，人们讨论最多的就是如何抓住人工智能发展的重大机遇。

世界经济论坛创始人兼执行主席克劳斯·施瓦布感慨地说，2023 年年初，生成式人工智能技术还只是个“婴孩”，不过一年时间，竟已长成“少年”。

微软公司首席执行官萨蒂亚·纳德拉认为，类似于个人电脑广泛普及的时期，世界即将迎来一个“神奇时刻”。

山姆·奥特曼表示：“人工智能对世界和工作的改变，远比我们预想的要温和得多。”他认为，通用人工智能将能够执行与人类相当或更高水平的任务，并预测通用人工智能或在不久的将来问世。

.....

站在达沃斯小镇远眺，远山白雪皑皑，风景如画，一如人们对世界未来前景的美好期待。

回溯人工智能近 70 年的发展历程，三次飞跃带来的热潮都只是在历史长河中拍击起小浪花后，便又平淡退场。

技术创新就注定意味着开辟荒途，它的一面是对人工智能市场潜能激发的憧憬，另一面是与产业结合时的探索。当资本与人工智能技术相结合，真正的产业化生长才开始显现。

自动驾驶汽车是人工智能开发领域中获得资金最充裕的领域之一。2016 年 7 月，美国通用汽车公司以超 10 亿美元收购了一家研发出具备高自动化驾驶应用潜力系统的硅谷创业公司。2017 年，英特尔公司以 153 亿美元收购了掌握一系列图像识别方面专利的以色列自动驾驶公司 Mobileye。不断优化的计算机视觉技术让巨头企业对自动驾驶的未来充满信心。

在人工智能产业化的漫长跋涉中，探索者们的脚步愈发坚定。

2017 年，Transformer 模型被谷歌团队提出，独有的注意力机制使其成为自然语言处理领域具有奠基性能模型。一年后，谷歌公司提出 BERT 模型，通过双向编码器和 Transformer 模型，提高了长文本处理的效率，标志着自然语言处理领域进入了预训练大模型时代；也是在这一年，OpenAI 基于 Transformer 的 Decoder(解码器)部分开始建立 GPT 家族，为四年后的人工智能飓风式变革埋下伏笔。

2019年,微软公司向一家位于旧金山的研究实验室投资了10亿美元,并因此成为这家实验室的“独家”云计算服务提供商。消息一经公布,微软股价大涨。后续,微软又追加了100亿美元的投资。或许那个时候,微软不会预料到,正是这笔颇具远见的投资让它成功地坐上了新一轮人工智能浪潮“头班车”。

三年后,正是微软投资的这家叫做OpenAI的实验室发布了轰动全球的ChatGPT。这款拥有接近人类水平的语言理解和生产能力的人工智能产品的问世,推动生成式人工智能领域飞速发展。

新一轮人工智能浪潮以不可阻挡之势席卷而来:网络技术特别是互联网技术的发展,加速了人工智能的创新研究,促使人工智能技术进一步走向实用化。深度学习和其他机器学习技术取得了显著进步,在语音识别、图像识别、自然语言处理等许多领域中达到或超越了人类的水平。成熟的人工智能技术正广泛应用于医疗、金融、交通、农业等各行各业。

在六十多年的技术研究和应用的奠基之上,人工智能真正进入产业化阶段。

智能曙光正式从历史的地平线上升腾而起,注定照耀并改变未来世界。

2023年12月,《自然》期刊公布了2023年度十大人物。人们注意到,榜单上除了科学领域的十位学者,还首次出现了一个非人类——ChatGPT。

《自然》特写部主编表示,这一做法旨在承认“生成式人工智能给科学发展和进步带来的巨大改变”。

将人工智能与人类重要科学人物并列,这一做法意味深长。

大国智能布局

大风起兮云飞扬。

习近平总书记深刻指出,“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”。

具有多学科综合、高度复杂特征的人工智能,早已展现出推动产业革新、提升经济效益和促进社会发展的巨大潜力。世界各国纷纷将发展人工智能作为提升国家竞争力、维护国家安全的重大战略,力图在全球科技中掌握主导权。

这是中国向数字未来挺进的步伐。

2014年,习近平总书记在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上指出,“3D打印、人工智能迅猛发展,制造机器人的软硬件技术日趋成熟,成

本不断降低,性能不断提升,军用无人机、自动驾驶汽车、家政服务机器人已经成为现实,有的人工智能机器人已具有相当程度的自主思维和学习能力……我们要审时度势、全盘考虑、抓紧谋划、扎实推进”。

2015年,国务院出台《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,首次将“人工智能”纳入重点任务。

2016年,“人工智能”被写入“十三五”规划纲要。

2017年,国务院发布《新一代人工智能发展规划》强调,“当前,我国国家安全和国际竞争形势更加复杂,必须放眼全球,把人工智能发展放在国家战略层面系统布局、主动谋划,牢牢把握人工智能发展新阶段国际竞争的战略主动,打造竞争新优势、开拓发展新空间,有效保障国家安全”。

这是我国在人工智能领域发布的第一个系统部署文件,也是面向未来打造我国先发优势的一个指导性文件。

这份具有里程碑意义的规划,对我国人工智能发展进行了战略性部署,描绘了未来十几年我国人工智能发展的宏伟蓝图,明确到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平,成为世界主要人工智能创新中心。

日日行,不怕千万里。

党的十八大以来,前沿技术多次成为中共中央政治局

集体学习的主题。

2018年10月31日下午,是十九届中共中央政治局第九次集体学习。这一次,学习的主题聚焦“人工智能”,研究探讨人工智能发展现状和趋势。

习近平总书记在主持学习时强调,“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”。

继“人工智能”被写入“十三五”规划纲要后,2020年,人工智能在“十四五”规划和2035年远景目标纲要中的优先级进一步提升,强调“培育壮大人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业”。这是人工智能走进产业深处,为经济增长制造新动能的新的起跑点。

2018年,麦肯锡发布的研究报告指出,到2030年,人工智能新增经济规模将达13万亿美元,对世界经济贡献和全球变革影响不亚于以蒸汽机为引领的第一次工业革命。

每一次科技革命都会带来世界经济中心的转移,都会引发世界格局的大调整。在这一次科技革命中,中国登上世界舞台,甚至有望成为主角。

当前,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。

习近平总书记强调：“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。”

人工智能是引领未来的战略性技术，是新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力，也被称为形成新质生产力的重要引擎。

以新一代人工智能为代表的数字技术，具有渗透性、替代性、协同性等技术——经济特征，能够广泛应用于经济社会各行业各领域，不断替代传统要素并提高经济社会各环节、各要素间协同性，通过提升运行效率赋能千行百业。

中国人工智能的发展，是牢牢抓住变革机遇的故事。

党的十八大以来，我国抢抓机遇，从国家战略层面部署人工智能，取得显著成绩。目前，我国在人工智能领域发表的论文数量居世界首位；人工智能核心产业规模达5000亿元，企业数量超4400家；工业质检、知识管理、自动驾驶、语音交互……各种人工智能应用正向纵深演进。

《中国网信》杂志发布的《全球人工智能产业概况》指出：中国产业政策强调人工智能技术在各个行业场景的创

新应用及深度融合。

被列入国家战略发展规划后,人工智能在国内迎来新一轮的成长。为抢占先机,国内各地及时出台政策,支持和推进人工智能产业发展。

作为国内人工智能综合实力最强的城市,北京关于人工智能的一举一动都将成为外界观察中国科技发展的风向标。

2024年1月,北京市政府工作报告指出,2024年将提升人工智能底层技术和基础底座自主可控能力,推动人工智能模型对标国际先进水平,加快在政务、医疗、教育、工业、生活服务等领域应用,保持人工智能研发应用领先水平。

此前,仅在2023年5月,北京就发布了3项支持人工智能发展的政策文件:《北京市通用人工智能产业创新伙伴计划》《北京市加快建设具有全球影响力的人工智能创新策源地实施方案(2023—2025年)》和《北京市促进通用人工智能创新发展的若干措施》。

一系列政策措施的推出,助推北京人工智能技术创新与产业发展进入新阶段。

机器人送餐、面部识别打卡、声控电梯、智慧泊车……北京中关村,作为创新发展的重要前沿地,无数个“第一”

诞生于此。在人工智能掀起的新浪潮中，中关村同样没有缺席。据了解，中关村人工智能大模型数量占全国一半以上。

北京城东南，距离中关村 30 多公里的亦庄，一座“无人驾驶之城”正在崛起。在这里，你经常可以在路上看到各种各样的无人车：无人出租车、无人快递车、无人售卖车等。

不久前，北京宣布，正式在亦庄范围内开放智能网联乘用车“车内无人”商业化试点，企业在达到相应要求后即可在示范区面向公众提供常态化的自动驾驶付费出行服务。

这意味着，在亦庄将能打到一辆“空无一人”的出租车，这种场景之前只在科幻电影中出现过。

这是北京人工智能发展的生动缩影。

截至 2022 年底，北京拥有人工智能核心企业 1500 家，占全国总量的 29%，有 30 余家独角兽企业。在我国获批建设国家新一代人工智能开放创新平台的 24 家企业中，10 家总部在北京，成为我国人工智能产业发展的重要推动力量。

潮起东方。

2023 年，一届“智感”十足的亚运会令世界目光聚焦

中国杭州。

“智能”作为杭州亚运会办赛理念之一，贯穿办赛、参赛、观赛的方方面面。开幕式上，首个数字火炬手自钱塘江上踏浪花而来，一步步奔向“大莲花”，点燃亚运圣火；“数字焰火”流光溢彩，全场观众齐声高呼，为亚运会释放最炽烈的热情；吉利发射首颗保障亚运赛事的卫星“亚运中国星”……智能化技术消弭时空界限，数字世界与现实世界同频共振，东方古国再一次向八方来客张开盛情欢迎的怀抱。

万涓成水，奔涌成潮。

硬核科技支撑智能亚运的背后，是浙江多年来加快人工智能产业布局的一次集中展示。

加快人工智能产业发展，浙江目标很明确——到2027年，人工智能核心技术取得重大突破，培育千亿级人工智能融合产业集群10个、省级创新应用先导区15个、特色产业园区100个，人工智能企业数量超3000家，总营业收入突破1万亿元。

作为数字经济强省的浙江，正以数字经济“一号工程”为引擎，积极布局人工智能技术及相关产业发展，打造全国领先的人工智能产业发展高地。从区域布局来看，浙江省人工智能产业已初步形成以杭州为核心，向宁波、嘉兴、

绍兴等环杭州湾地区集聚发展的态势。

发达地区之外,其他地区是否还有可能在人工智能产业链上占据一席之地?

人工智能的三大基石是数据、算力与算法,而数据标注的精确度往往决定着人工智能的智能程度,数量越多质量越高的数据,往往越能训练出更“聪明”的模型。

数据标注领域有过一个“神话”——ImageNet 项目。这个项目数据库拥有超过 1400 万张已被标注的图片,其中,识别出的物体种类超过 2 万种。

而在 ImageNet 项目背后,是来自 167 个国家的近 5 万名数据标注员,他们足足花了三年时间才完成了全部图片的标注。如今,ImageNet 已经成为世界上最大的图像识别数据库,被用于成千上万个人工智能研究项目和实验。

据数据公司 IDC 统计,全球每年生产的数据量将在 2025 年增至 163ZB,其中,80%~90%都是原始数据。而这些原始数据只有经过清洗和标注后变成标准化格式数据,才能被人工智能所理解。

当人工智能卷起巨浪的时候,在中国的三四线城市,因为数据标注需求,有一群“人工智能训练师”,以相对简单的技能,与最前沿的技术产生了联系。

中国新疆南部，皮山县。2020年，在援疆省市安徽的支持下，皮山县提出打造数字经济产业园，明确实施“1+3”产业脱贫攻坚战略，其中，数据标注被放在了首要位置。

当地政府为何会将数据标注这样一个小众行业作为当地产业振兴的“龙头”？

皮山县拥有32万人口，近6万人的就业需求，相对稳定用工2.2万人，同时还有近10万名学生的潜在就业需求。

而数据标注具有发展前景广阔、就业需求量大、门槛相对低、制约因素少等特点。除了少部分标注工作需要较高知识水平才能完成之外，主要内容的图片和视频标注只需要掌握计算机基本操作即可。

目前，皮山数字经济产业园已实现稳定就业2100余人，脱贫人口用工占比40%以上，成为和田地区脱贫产业跨界蝶变的新领域。

在很多地方，数据标注产业在助力当地数字产业发展的同时，也为更多普通人提供了转型、就业的新机会。

在四川内江，当地政府携手阿里巴巴合资成立了科技公司，建设包括数据标注在内的数字服务外包产业基地。广东广州天河区与科大讯飞共同在贵州大方县设立智慧就业车间，为当地易地扶贫搬迁群众提供贵州方言标注等

工作岗位。百度智能云人工智能数据标注产业基地陆续落地山东济南、山西临汾、重庆奉节等十余个地方，其中，截至2022年5月，百度（山西）人工智能基础数据产业基地常驻专业数据标注师人数近5000人，累计产值超过5亿元。

纵观世界科技革命史，每一次人类将自身的能力赋予一个新工具时，总会推动时代向前迈进一大步。

在发展人工智能路径选择上，美国在原理性研究、理论性研究上更先进，而中国的优势在于，拥有广阔的市场、海量的数据，可以从场景、应用着手反哺底层技术发展。

当前，我国已经建成全球最为庞大、生机勃勃的数字社会，成为全球最大网络零售市场和最大移动支付市场。从帮助人们从繁重的机械劳动中解放出来，到与人类进行激烈辩论；从预测经济发展走向，到规划人类未来生活图景，智能化技术无声无息渗透每一个角落，不断为经济社会注入新动能。

“应充分利用我国超大规模市场背后的庞大用户群体、多样化数据资源、丰富应用场景和巨大市场空间等优势，鼓励各方主体大胆探索创新应用并加速形成规模化应用优势。”专家表示。

新技术的真正繁荣，一定是应用的繁荣。

据了解,人工智能产业包括基础层、技术层以及应用层。目前,我国已形成较成熟的人工智能生态。

在基础层,也就是大数据、云计算、边缘计算、智能芯片等领域,国内领先的企业有百度、阿里巴巴、华为、寒武纪等代表企业。在技术层,我国在计算机视觉、智能语音、机器学习、自然语言处理等细分领域也诞生了诸如科大讯飞、云从科技、商汤科技、旷视科技等企业。在应用层,人工智能技术与其他领域结合的应用有智能机器人、智能终端、智能交通、公共安全等。其中,机器人领域有新松机器人、科沃斯机器人等代表性企业,而众多互联网巨头也纷纷入局智能终端的研发与物联网生态的打造,包括华为、小米、联想、中兴等。

更大的想象空间在于,大模型催生出过去从来没有过的 AI 原生应用。据悉,百度正在孵化全新的 AI 原生应用,现在百度每新增 100 行代码,就有 20 行是人工智能生成的,而且这个比例还在快速增长中。这样的 AI 原生应用,通过人机协同,帮助百度大幅度提升研发效率。

一年前,我们还很难想象,人工智能不仅可以写剧本、绘画、生成视频,甚至还可以应用到办公、医疗、法律等各个行业,且正在以一往无前的态势,不断颠覆我们的生活。

ChatGPT 引发的大模型创新热浪持续涌动,一场比

工业革命、信息革命更为深刻的人工智能革命近在眼前。

在 OpenAI 发布 ChatGPT 后，国内企业紧跟其后也发布了一批大语言模型，如百度的文心一言，目前用户规模突破一亿；讯飞星火认知大模型上线 14 小时，用户数量突破 100 万；阿里云的通义千问已有超过 20 万企业用户申请接入；商汤商量语言大模型已与 500 多家客户建立了深度合作；360 公司的 360 智脑上线首周即获 300 万用户超 5000 万余次互动。此外，腾讯、字节跳动、京东等公司也都发布了自己的类 GPT 应用开发计划；垂直行业企业也加速布局，如医疗人工智能企业医渡科技正在研发医疗垂直领域大语言模型。

国内企业之所以能够快速跟进，离不开长期的深入探索研究。如百度的 ERNIE 大模型、阿里巴巴的 M6 大模型、华为的盘古大模型等，都是在 ChatGPT 发布之前就已经存在的自然语言模型。

正是有了一定的积累，在 OpenAI 指明技术路线之后，国内企业才能迅速跟进并发布自己的产品。

据科技部新一代人工智能发展研究中心于 2023 年 5 月发布的《中国人工智能大模型地图研究报告》显示，中国研发的大模型数量排名全球第二，仅次于美国；目前，中国 10 亿参数规模以上的大模型已发布 79 个。

移动互联网时代,中国诞生了微信、抖音这样的国民级 App,人工智能时代,下一个超级应用会出现在哪里?

在专家看来,“继 2023 年百模大战之后,2024 年将成为人工智能大模型应用落地的关键一年。目前来看,人工智能大模型技术的‘杀手级’应用场景尚未诞生且发展态势并未特别明晰。但我个人认为,制造业或将是诞生人工智能大模型‘杀手级’应用的重要场景之一。”

部署前沿技术,催生未来产业。

2024 年 1 月 29 日,工业和信息化部等七部门联合印发《关于推动未来产业创新发展的实施意见》,提出要打造人形机器人、量子计算机、新型显示、脑机接口等十大标志性产品。

近年来,我国机器人领域基础研发能力迅速提升,市场应用加速拓展,功能种类更加丰富,产业规模持续壮大。最新数据显示,当前我国工业机器人销量已占全球一半以上,连续 10 年居世界首位。“机器人+行业应用”也在不断深化,工业机器人应用覆盖了国民经济的 60 个行业大类和 168 个行业中类。

制造业则是人工智能加快形成新质生产力最重要的领域之一。

我国以大模型为代表的人工智能发展呈现出技术创

新快、应用渗透强、国际竞争激烈等特点,正加速与制造业深度融合,深刻改变制造业生产模式和经济形态,展现出强大的赋能效应,有力推动了实体经济数字化、智能化、绿色化转型。目前,我国已建设近万家数字化车间和智能工厂。

改变正在悄然发生。

根据毕马威与中关村产业研究院联合发布的报告,截至2023年6月底,中国人工智能企业数量紧随美国之后,在全球占比达到16.0%。在全球人工智能独角兽中,中美也平分秋色。从全球人工智能领域风险投资金额来看,中国以12%的占比位居世界第二。

“人工智能近10年呈现爆发式增长,形成了中美两家独大的格局。”专家表示,我国的经济社会为发展人工智能产业提供了优越的条件,包括广泛的应用场景、活跃的国内外投资、数据资源和积极的政策支持。

在这一次新科技革命浪潮中,中国没有错过,而是牢牢把握住了发展机遇。

据海外专业调研机构Tortoise Intelligence发布的人工智能指数,中国成为人工智能综合排名第二的国家,并在发展指标和政府策略指标两方面位居首位。在人工智能赛道,我国昂首进入全球前列。

中国，正以坚定的步伐，阔步迈向世界科技强国、网络强国，不断攀越新的高峰。

共赴智能未来

大数据和人工智能技术的广泛应用让每个人都可以成为数字化的个体——我们可以被追踪、被收集，也可以被分析、被输出。

我们该如何穿越技术发展中的这片风险地带？

一些走在科技前沿的人比以往都更加谨慎：马斯克曾经几次公开表示，人工智能有可能成为人类文明的最大威胁。霍金也曾担忧地表示，强大的人工智能的崛起可能是人类遇到的最好的事情，也可能是最坏的事情，但我们还不知道答案。

著名美国科幻作家阿西莫夫在其文学作品《我，机器人》中提出了机器人三定律：“第一条：机器人不得伤害人类个体，不能目睹人类受到伤害不干预；第二条：机器人必须服从他的命令，命令与第一条冲突时除外；第三条：机器人在不违反第一、第二条的原则下，要保护自己的安全。”

科幻作家笔下的故事在数十年后走向现实。

2018年“剑桥分析”事件震惊中外，近8700万名用户的个人信息被违法用于影响政治选举，危及国家政治安全；英国脱欧公投期间，聊天机器人Brexit Bot被用来传

播关于脱欧益处和留欧风险的虚假信息……

“2024 年将是‘深度伪造’的大选年吗？”微软全国广播公司(MSNBC)在报道中发出了这样的疑问。前不久，美国部分选民接到了自称是美国总统拜登的一通来电。

这通电话的生成来自一家人工智能初创公司的技术“深度伪造”，再度引发了美国社会关于人工智能风险的讨论。

大数据和人工智能通过了解我们的想法和喜好给我们带来了便利，但也在冥冥之中调试我们的感官，重塑我们对世界的认识。

在 ChatGPT 发布的一年后，谷歌决定“绝地反击”。当地时间 2023 年 12 月 6 日，谷歌公司宣布上线大模型 Gemini 系列。

然而，发布不久，就有中国网民发现，在对该系列之一的 Gemini Pro 进行测试问它“你是谁”时，Gemini Pro 回答说是百度文心大模型。

这种“胡言乱语”并非偶然，中国某科技自媒体在和它进行中文对话时，发现 Gemini Pro 确实表示自己是百度文心大模型。但切换成英文与之交流，它就恢复到谷歌大模型的身份认知，表现正常。在追问下，Gemini 承认有训练语料来自百度。

问题曝光后，谷歌技术人员很快修复好了漏洞，但这背后却暴露出高质量中文语料的稀缺：谷歌使用了国内大模型生成的一些数据并且没有仔细筛选。相较于英语，可供大模型训练的高质量中文语料数据集严重不足，在常用的开源数据集 Common Crawl 中，中文仅占 5%。

丰富、高质量的语料是人工智能研发必要的数据基础。人工智能某种意义上来说是一张“白纸”，“喂”给它怎样的数据，“白纸”就会呈现怎样的色彩。

公开标注数据集测试表明，ChatGPT 在价值观层面偏向西方，生成内容中存在大量对中国的偏见言论，加之 ChatGPT 在中文知识和常识问答上很容易出现错误，而且会使用流畅的句子对编造的虚假事实进行阐述，对信息来源受限的群体来说具有一定迷惑性，极易成为部分国家针对我国制造“认知陷阱”的工具。

如何筛选出“好”的语料成为值得我们思考的关键问题。

2023 年 10 月，国内首个专门面向生成式人工智能安全领域的规范意见稿——《生成式人工智能服务安全基本要求》（征求意见稿）发布，给出包括语料安全在内的生成式人工智能服务在安全方面的基本要求。

征求意见稿提出，应对各来源语料进行安全评估，单

一来源语料内容中含违法不良信息超过5%的,应将该来源加入黑名单。同时要求,按照我国网络安全相关法律要求阻断的信息,不应作为训练语料。

科技发展高歌猛进,在惊涛骇浪中,人们渴望知晓航向。

中国公布《生成式人工智能服务管理暂行办法》,联合国成立人工智能高级别咨询机构,全球首届人工智能安全峰会发布《布莱奇利宣言》,欧盟就《人工智能法案》达成协议……一年多来,各方对人工智能治理紧迫性的认识在深化,相关行动在提速。

但面对这样一项必将深刻影响人类文明发展轨迹的颠覆性技术,治理挑战仍广泛存在,更有效地协调全球合作是当务之急。

习近平总书记指出:“人工智能、虚拟现实等新技术日新月异,虚拟经济与实体经济的结合,将给人们的生产方式和生活方式带来革命性变化。这种变化不会一蹴而就,也不会一帆风顺,需要各国合力推动,在充分放大和加速其正面效应的同时,把可能出现的负面影响降到最低。”

在2023年一年时间内,中国《互联网信息服务深度合成管理规定》施行、《生成式人工智能服务管理办法(征求意见稿)》发布、《生成式人工智能服务管理暂行办法》备案开始施行、国内大模型首批通过《生成式人工智能服务管

理暂行办法》……一系列规范人工智能技术发展和应用的相关法规陆续出台,展现出我国在人工智能安全治理方面的高度重视与积极作为。

2023年4月28日,中共中央政治局召开会议,分析研究当前经济形势和经济工作。会议提出,要重视通用人工智能发展,营造创新生态,重视防范风险。

发展和安全,一对辩证关系,始终贯穿于我们党治国理政的伟大实践之中。

一直以来,我国在人工智能安全治理方面积极作为,高度重视人工智能技术的发展与安全治理,并通过制定政策法规来规范人工智能技术的发展和应用,强调技术应用的合法合规性以及保护用户数据和隐私的重要性。

“不发展是最大的不安全。法律的作用不仅是规范,还有促进。”专家表示。

当前,世界百年未有之大变局加速演进,局部冲突和动荡频发,世界经济复苏动力不足。同时,各国人民求和平、谋发展、促合作的愿望更加强烈。

“当前,新一轮科技革命和产业变革深入发展,人类要破解共同发展难题,比以往任何时候都更需要国际合作和开放共享。”2023年5月25日,习近平总书记向2023中关村论坛致贺信强调。

一段时间以来,个别大国企图垄断人工智能发展优势,热衷于搞“小院高墙”“脱钩断链”,甚至把意识形态偏见引入人工智能治理,打造封闭排他的“小圈子”,恶意阻挠他国人工智能发展。

“科技成果应该造福全人类,而不应该成为限制、遏制其他国家发展的手段。”历史和现实一再表明,违背科技发展规律,损害全球共同利益的做法,最终只会堵自己的路。

创新发展、合作共赢,是人间正道、大势所趋。

中国始终愿意在人工智能领域与各国共推发展、共护安全、共享成果。

2023年10月,习近平总书记在第三届“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上的主旨演讲中宣布中方将提出全球人工智能治理倡议,强调愿同各国加强交流和对话,共同促进全球人工智能健康有序安全发展。

智能新时代正加速到来,全球人工智能发展治理任重道远。中国正同国际社会一道,进一步加强人工智能领域的国际合作,深入推进全球范围内人工智能技术交流、知识分享和资源整合,以期为全人类带来更多的福祉和发展机会,努力推动实现人工智能美好未来。

(来源:《中国网信》2024年第2期)



欢迎扫描下载
“学习强国”APP



欢迎扫描下载
“学习安徽”APP

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，省直工委宣传部、讲师团，省直厅局
机关党委，大型企业党委宣传部、讲师团
