

编者按

近年来,人工智能技术创新如火如荼,但最终的发展前景取决于产业落地。近日,由中国工程院、天津市人民政府共建的中国新一代人工智能发展战略研究院发布了《新一代人工智能科技驱动的智能产业发展》专题报告,把脉中国人工智能的发展。报告指出,在人工智能技术和产业,中国不再是一个跟随者,各方正在加大研发投入。中国人工智能技术和产业的发展,不仅会成为中国经济转型和升级的内生动力,也能够为世界的繁荣和发展贡献中国智慧。

中国人工智能如何更好发展

本报记者 陈建强

中国智能科技和产业的发展,内生于经济转型升级过程中的智能化需求。中国智能企业创建的时间大多集中在2010年至2016年间,其中的峰值出现在2014年。北京、广东、上海、浙江和江苏是智能企业最密集的地区,北京市的占比达到43.9%。

中国人工智能企业广泛分布在企业技术集成与方案提供、关键技术研发应用平台、智能硬件和智能制造在内的17个应用领域,但大多分布在应用层,基础层和技术层企业占比相对较低。在中国智能企业的核心技术中,机器学习、大数据和云计算、机器人技术位列前三。

人工智能的发展,内生于中国经济转型升级的需求

迄今为止,人类社会先后经历了以人力和电力及石化能源为主要驱动力的农耕经济和工业经济时代。伴随着第四次工业革命的兴起和发展,人类社会进入以数据和计算为驱动力的智能经济时代。智能科技萌芽于20世纪40年代计算机的诞生,1956年在达特茅斯会议上首次提出人工智能概念,即研究和开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、技术和方法。

随着互联网、物联网、大数据、超级计算机和脑科学的发展,人工智能开始从象牙塔走进我们的生产和生活。与前期发展不同,基于互联网和大数据的新一代人工智能,不再局限于用单纯的计算机模拟人的智能,而是在物理—社会—网络三维空间结构下的机器、人和网络相互融合的智能系统。

随着智能科技和产业的发展,数据和计算正在成为驱动经济增长和发展的关键要素。作为第四次工业革命的引擎,智能科技和经济在中国的发展内生于经济转型升级中所创造的智能化需求。

基于独特的信息环境和数据生态,中国在智能科技领域正在快速崛起为世界不可忽视的力量。

中国在智能科技和产业发展领域的创新,不仅表现在数据生态方面,而且表现在包括算法、智能芯片、操作系统和开放创新平台在内的诸多领域和环节。在数据生态方面,截至2017年12月,中国网民规模达到7.72亿;手机网民规模达到7.53亿,占网民总数的97.5%;农村网民规模为2.09亿,占网民总数的27.0%。

借助互联网基础设施,2017年互联网应用保持快速增长,其中网上外卖用户规模年增长率达到64.6%;手机外卖、手机旅行预订用户规模年增长率分别达到66.2%和29.7%;网民线下消费使用手机网上支付的比例由2016年的50.3%提升到65.5%;线下手机支付加速向农村地区渗透,农村地区网民使用线下手机支付的比例由2016年12月的31.7%提升到47.1%;购买互联网理财产品的网民规模达到1.29亿,2.21亿人通过共享单车解决城市短距离交通出行需求。

数据生态的完善和经济智能化需求强力驱动智能科技和智能产业的发展,2014年以来,中国快速涌现出包括寒武纪科技、商汤科技、华为海思、中微、海康威视和Ali-NPU等在内的一批智能芯片公司。

在BAT(百度、阿里巴巴、腾讯)和科大讯飞开放创新平台的引领下,中国企业在计算机视觉、机器学习、图像识别、生物识别、语音识别和自然语言处理关键技术领域不断取得突破。在经历了PC时代的Windows和移动互联网时代的Android和iOS之后,与新一代人工智能相适应的操作系统正在打破原有的垄断。平台主导的创新生态体系聚集了大批智能科技应用领域的开发者,“平台+赋能+开发者”正在成为以“双创”为导向的智能经济的组织形态。

与前三次工业革命不同,在智能科技和产业领域,中国已经不再是被动的跟随者,正在成为积极的引领者。尤其是随着“互联网+”和《新一代人工智能发展规划》国家战略的制定和实施,中国智能科技和企业将呈现爆发式增长的态势。



天津,第二届世界智能大会现场展示的工业机器人。

本报记者袁于飞摄/光明图片

高强度的研发投入,为人工智能发展注入强大动力

与美国相比,中国智能企业无论是萌芽、发展和高速增长阶段出现的时间都落后5年。中国智能企业创建时间主要集中在2010年至2016年之间,占比为53.8%,智能企业创建的峰值出现在2014年,占比为15.4%。

截至2017年6月,全球人工智能企业总数达到2542家,其中美国为1078家,中国为592家,占比分别为42.4%和23.3%,其余的872家企业分布在瑞典、新加坡、日本、英国、澳大利亚、以色列和印度等国家和地区。

从地域分布看,北京、上海、广州、深圳和杭州是目前中国智能经济最为聚集和最富活力的热点城市。中国智能企业主要分布在北京、广东、上海、浙江、江苏、湖北、四川、天津、湖南和山东。其中,北京占比最高,为43.9%,主要分布在海淀区;其次是广东,占比为16.9%,主要分布在深圳和广州;排名第三的是上海,占比为15.9%,主要分布在浦东新区;排名第四的是浙江,占比为8.8%,主要集中在杭州。

从企业核心技术的分布看,机器学习占比最高,为25.3%;其次是大数据和云计算、机器人技术、计算机视觉技术,占比分别为19.3%、13.6%、10.3%;自然语言处理、智能硬件、生物识别和智能芯片技术的占比分别为9.1%、8.8%、5.3%、2.4%。

中国智能企业广泛分布在17个应用领域,其中企业技术集成与方案提供、关键技术研发

和应用平台两个应用领域的企业数占比最高,分别为16.7%和13.2%。智能硬件、智能制造、智能商业和零售、智能机器人、科技金融、新媒体和数字内容领域的企业数占比相对较高,分别为8.1%、7.6%、7.6%、7.1%、6.6%、6.6%。

企业技术集成与方案提供、关键技术研发和应用平台两个应用领域占比最高,说明中国智能科技和经济发展一方面在努力突破关键技术瓶颈,另一方面通过技术集成和方案提供推动关键技术快速向现有产业渗透和融合。

超过44.8%的中国智能企业员工数量在500人以内,员工数在500人—1000人的企业占比为16.8%,员工数量为1500人—2000人的企业占比为4.3%。尽管员工数量在1500人—2000人的企业占比低,但是都属于基础和技术层次的平台企业,是中国智能经济发展的主导者。

高强度的研发投入,为智能科技和经济的发展注入了强大动力。中国智能企业的研发投入强度大于5%的企业数占比超过60%,远高于国内企业的平均水平(2.12%)。中国智能企业专利数大于100的企业仅占样本量的17.3%,而专利数低于20的企业占比为57.9%。中国在人工智能领域的技术专利主要集中在独角兽和上市公司。

专利数排名前100的智能企业主要集中在北京、广东、上海和浙江四省市,占比达到84%。其中,北京占比最高,为45%;其次是广东,占比为21%;上海和浙江并列第三,占比为9%。专利数排名前100的智能企业主要集中在应用层,占比为61%,技术层和基础层企业占比分别为23%和13%,而

同时属于基础层和技术层的企业占比为3%。中国人工智能领域的相关专利主要集中在基础层和技术层企业。虽然应用层企业数在专利数排名前100企业中占的比例较高,但是专利数占比却相对较低,仅为28.1%。而技术层和基础层企业虽然企业数占比低,但是专利数占比却高达48.4%。尤其值得关注的是横跨基础层和技术层的企业,虽然仅占样本量的3%,但专利数占比却达到22.8%。

在中国智能经济的发展中,最有影响力和辐射力的是腾讯、百度、阿里巴巴、科大讯飞、华为等公司。无论从人力资本还是从技术和投融资关系方面看,它们在中国智能科技和经济发展中都扮演重要角色。尤其是腾讯、阿里巴巴、百度和科大讯飞的四大开放创新平台,通过数字化和智能化赋能,推动智能科技与经济社会的融合,不仅催生出新技术、新产品、新业态和新模式,而且引发了一系列组织和制度变革,成为中国智能经济发展的关键主导者。

统计分析的结果表明,从技术输入关系看,408家样本企业来自国内企业的技术输入关系占比为77.4%,来自国外企业的占比为22.6%。而从技术赋能关系看,408家样本企业对国内企业的技术赋能关系占比达到91.2%,对国外企业的技术赋能关系占比为8.8%。

无论从技术输入还是从赋能关系看,都是以国内企业为主。相比较技术赋能关系,技术输入关系的国外企业占比则较高,这说明中国智能经济对国外技术具有较强的依赖度,尤其是关键技术领域,国内企业与国外企业存在差距。

还有,在人工智能社会关注度迅速提升的条件下,要广泛开展科普和适当开展双重属性的跨领域交叉研究。尤其是高度重视人工智能科技发展中可能带来的标准、法律和伦理道德问题研究,防患于未然。

总之,智能科技和经济的兴起和发展,为中国成长为具有全球影响力的科技创新中心提供了难得的战略机遇,中国能够成为世界经济的繁荣和发展贡献中国智慧。

中国人工智能发展未来需要关注的问题

与前期工业化不同,中国智能科技和经济的兴起和发展内生于经济转型升级中所创造的智能化需求。智能科技和产业的发展,科技与经济“两张皮”仍然存在。

首先,在智能科技和经济发展中,大学和科研院所的分布与智能产业的发展不存在直接的关系。例如,包括黑龙江、辽宁和陕西在内的省市区拥有丰富的

智能科技创新资源,但是本地智能产业的发展却出现了相对滞后的现象。在智能科技和产业的发展上,科技与经济“两张皮”仍然存在。

其次,在智能产业和经济的发展中,响应国家战略的关键是适应区域转型升级和升级中出现的智能化需求来增加有效科技供给。而能否培育和建立富有活力的创新生态系统和治理体系,是提升有效科技供给能力的关键。如果仅仅是再次掀起一波

新的投资、引资和人才争夺战,可能会引发智能科技和经济领域的泡沫。

再次,尽管在智能产业的发展上中国走在了世界前列,但是如何加强源头创新,使人工智能科技创新和产业发展具有可持续性,是值得关注的课题。只有高度重视我国人工智能发展中存在的问题和不足,提高源头创新能力,才能在中国人工智能产业的发展上立于不败之地。

还有,在人工智能社会关注度迅速提升的条件下,要广泛开展科普和适当开展双重属性的跨领域交叉研究。尤其是高度重视人工智能科技发展中可能带来的标准、法律和伦理道德问题研究,防患于未然。

总之,智能科技和经济的兴起和发展,为中国成长为具有全球影响力的科技创新中心提供了难得的战略机遇,中国能够成为世界经济的繁荣和发展贡献中国智慧。

随着科技的发展,中国现在进入了一个空间技术高度发达的时代,空间技术跟人们的日常生活紧密结合。比如打开电视,看到的是卫星电视频道;开车用卫星导航;要了解天气,也是通过气象卫星发布的信息。同时,空间系统也进入了人工智能时代,人工智能对空间系统的发展非常重要。

我国空间技术的发展稳步推进,从最早的东方红一号卫星非常简单的遥测遥控管理,到二十一世纪初实现自动控制,最近几年开始向自主控制方向发展,我国卫星的智能化程度稳步提高。

如果从最简单的手工操作一直到最高等级的能自主思考的类人航天器,空间飞行器的智能程度划分为六个等级,目前我国空间技术所处的阶段基本上在第二到第四阶段。比如,我国个别的在轨卫星已经具备了自主任务的规划能力,给卫星发一个操作信息,剩下的指令完全可以由卫星在轨道上自动生成,这样大大简化了卫星的控制和管理。

空间系统对于人工智能的需求,从问题导向来看主要有这么几个方面:需要通过智能化的手段来提高管理能力;任务复杂、环境恶劣的时候,需要卫星具有一定的主动适应性;还有,人工辅助响应迟缓时,特别是对于一些遥远的探测任务,比如说火星探测任务,一个信号来回就需要十分钟的时间,如果仅通过地面控制的话不太及时,所以航天器需要本身有自主的能力,比如自主判断、自主决策、自主规划、自主执行。对卫星群体的智能协同,也有对人工智能技术的需求。

空间人工智能,简单来说,就是指空间飞行器自主实现智能感知、包括深度学习等,增强对未来的不确定环境下复杂任务的主动适应能力,来提高它的性能和构建。可以看到,空间系统的人工智能需求很迫切,同时技术难度也非常高。

围绕空间技术、科学和应用三个领域以及相应的制造、探索和服务,笔者认为,人工智能在空间技术方面有五个最为核心的技术,包括星载高性能计算、空间大数据、机器学习、网络平台以及应用平台。其中高性能计算是所有这些智能应用的一个前提,因为智能实现的一个基础条件就是要高速的计算系统,这个计算系统比较特别的一点就是适应空间的高辐射、低温、低功耗这样一些特殊需求,另外就是大数据方面围绕着卫星的设计、制造、实验、在轨运行这些大数据,也包括遥感这种大数据构建各类的数据中心。面向空间任务的机器学习,这方面包括了五类细分的关键技术,一个是智能感知,一个是自主决策与任务规划。

智能操作和控制,包括对空间垃圾的抓捕和清理,空间机器人这方面的一些应用。未来一些任务的自主运行和管理,不依赖于人的参与或者是人机协同的管理能力。

随着大规模卫星群的出现,围绕这些卫星群将来的工作和协同,我国正在研究类似于仿生卫星、对生命群体的观察以及它们的一些规律,来构建一些机器人集成,协调集体控制模型算法和一些仿真的工作。未来构造的卫星群,有可能像鱼群、蜂群一样,也具有群智能这样的能力。

发展人工智能,是我国的一项重大战略,空间技术的人工智能技术创新,不仅仅是航天系统的工作,也需要所有参与人工智能研究的企业、高校、科研院所共同努力,一起推进空间技术人工智能方面的发展,为我国航天强国的建设贡献力量。

(作者系中国航天科技集团五院副院长,国际宇航科学院院士、俄罗斯科学院院士)

我国最近研制的智能遥感卫星现在也具备了非常强的数据获取能力,比如敏捷成像。航天领域也正在推进智能制造方面的工作,包括人才流、资源流、信息流和推广流,实现中国航天工业的升级。

我国未来空间系统的发展,对人工智能技术提出了迫切的需求,无论是在轨服务于深空探测,还是载人登月和空间基地、火星计划,都需要人工智能技术的应用和支撑。

围绕空间技术、科学和应用三个领域以及相应的制造、探索和服务,笔者认为,人工智能在空间技术方面有五个最为核心的技术,包括星载高性能计算、空间大数据、机器学习、网络平台以及应用平台。其中高性能计算是所有这些智能应用的一个前提,因为智能实现的一个基础条件就是要高速的计算系统,这个计算系统比较特别的一点就是适应空间的高辐射、低温、低功耗这样一些特殊需求,另外就是大数据方面围绕着卫星的设计、制造、实验、在轨运行这些大数据,也包括遥感这种大数据构建各类的数据中心。面向空间任务的机器学习,这方面包括了五类细分的关键技术,一个是智能感知,一个是自主决策与任务规划。

李明

取能力,比如敏捷成像。航天领域也正在推进智能制造方面的工作,包括人才流、资源流、信息流和推广流,实现中国航天工业的升级。

我国未来空间系统的发展,对人工智能技术提出了迫切的需求,无论是在轨服务于深空探测,还是载人登月和空间基地、火星计划,都需要人工智能技术的应用和支撑。

围绕空间技术、科学和应用三个领域以及相应的制造、探索和服务,笔者认为,人工智能在空间技术方面有五个最为核心的技术,包括星载高性能计算、空间大数据、机器学习、网络平台以及应用平台。其中高性能计算是所有这些智能应用的一个前提,因为智能实现的一个基础条件就是要高速的计算系统,这个计算系统比较特别的一点就是适应空间的高辐射、低温、低功耗这样一些特殊需求,另外就是大数据方面围绕着卫星的设计、制造、实验、在轨运行这些大数据,也包括遥感这种大数据构建各类的数据中心。面向空间任务的机器学习,这方面包括了五类细分的关键技术,一个是智能感知,一个是自主决策与任务规划。

智能操作和控制,包括对空间垃圾的抓捕和清理,空间机器人这方面的一些应用。未来一些任务的自主运行和管理,不依赖于人的参与或者是人机协同的管理能力。

随着大规模卫星群的出现,围绕这些卫星群将来的工作和协同,我国正在研究类似于仿生卫星、对生命群体的观察以及它们的一些规律,来构建一些机器人集成,协调集体控制模型算法和一些仿真的工作。未来构造的卫星群,有可能像鱼群、蜂群一样,也具有群智能这样的能力。

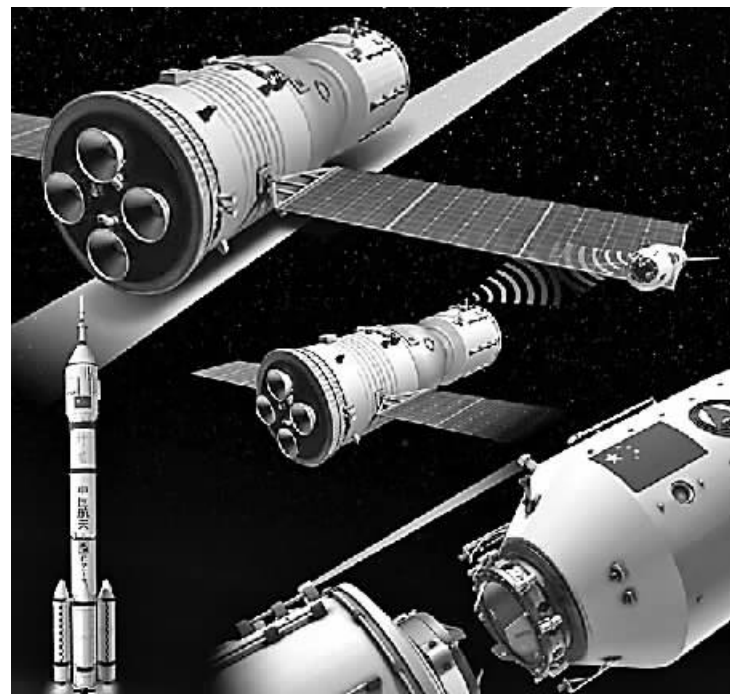
发展人工智能,是我国的一项重大战略,空间技术的人工智能技术创新,不仅仅是航天系统的工作,也需要所有参与人工智能研究的企业、高校、科研院所共同努力,一起推进空间技术人工智能方面的发展,为我国航天强国的建设贡献力量。

(作者系中国航天科技集团五院副院长,国际宇航科学院院士、俄罗斯科学院院士)

我国最近研制的智能遥感卫星现在也具备了非常强的数据获取能力,比如敏捷成像。航天领域也正在推进智能制造方面的工作,包括人才流、资源流、信息流和推广流,实现中国航天工业的升级。

我国未来空间系统的发展,对人工智能技术提出了迫切的需求,无论是在轨服务于深空探测,还是载人登月和空间基地、火星计划,都需要人工智能技术的应用和支撑。

围绕空间技术、科学和应用三个领域以及相应的制造、探索和服务,笔者认为,人工智能在空间技术方面有五个最为核心的技术,包括星载高性能计算、空间大数据、机器学习、网络平台以及应用平台。其中高性能计算是所有这些智能应用的一个前提,因为智能实现的一个基础条件就是要高速的计算系统,这个计算系统比较特别的一点就是适应空间的高辐射、低温、低功耗这样一些特殊需求,另外就是大数据方面围绕着卫星的设计、制造、实验、在轨运行这些大数据,也包括遥感这种大数据构建各类的数据中心。面向空间任务的机器学习,这方面包括了五类细分的关键技术,一个是智能感知,一个是自主决策与任务规划。



神舟飞船与天宫二号交会对接。

光明图片/视觉中国