

# 人机协同考验AI产业智慧

赛迪顾问人工智能产业研究中心副总经理 邹德宝

当前,中国人工智能技术创新日益活跃、产业规模逐步壮大、应用领域不断拓展,取得了阶段性成效。未来,大量的长尾行业场景需要借助人机协同技术实现快速地智能化部署,大幅提升行业内部智能化体系的建设效率。智能行业的引领者则通过建设开放平台的商业模式,实现人机协同技术能力的快速行业横向延展。开放平台的建设者利用开放平台实现技术能力的快速分发,实现大规模的裂变式资源释放,从而获得超额收益。软件开发商、硬件开发商、渠道供应商等生态伙伴则会围绕开放平台获得低成本的人工智能技术支持,在生态的基础上衍生出更具创造性的行业应用。



## 人机协同是人工智能新阶段的发展方向

2010年以来,加速演进的世界新一轮科技革命和产业革命为培育经济增长新动能、实现动力变革提供了重要的历史机遇。新一代信息技术可以通过“产业机制”和“赋能机制”推动我国经济发展的动力变革,助力关联产业壮大及赋能其他产业。一方面,随着社会进步,全球经济逐渐从第一产业向第二、三产业转移,高附加值的产业将不断的成为经济主流。数字化和智能化的巨大突破提升了公司的经营管理效率,重塑公司的业务逻辑,进而推动了信息技术行业由通用性向细分长尾领域扩展。数字经济

已经成为中国经济发展不可或缺的重要组成部分。另一方面,科技革命和产业变革赋能传统产业,加快各行各业数字化进程。高新技术凭借超强的融合渗透力,打破行业边界并将产品和服务延伸至其他领域,从而实现跨行业领域的市场融合。新一代信息技术通过渗透于信息通信技术(ICT)行业以外的其他行业部门并提升其全要素生产率,为宏观经济增长提供支撑。

人工智能(AI)将如同产业信息化普及一样,渗透于各个行业,成为新时代的经济增长新引擎。然而传统行业在长

期的发展中积累下深厚的知识储备,简单地使用计算机视觉技术或者语音识别等人工智能单点技术将无法满足行业深层次的智能化要求。因此,能够充分融入行业专家知识能力的人机协同成为了人工智能新阶段下的发展方向。

人机协同能够同时服务于生产者 and 消费者。一面是专家,一面是用户,专家通过行业知识的输入,以人的长板补充机器的短板,从而更好地服务消费者。同时人工智能既可以取代机械性的、简单的、无创意需求的劳动,又能够对人的能力进行增强,从而协助专家作出更精

准、更清晰和更理性的判断。人机协同正在成为解决行业深度融合的重要方式。

2019年美国国家技术科学委员会发布的《国家人工智能研究和发展战略计划》中明确提出“开发有效的人工智能协作方法”的战略。人机协同的理念在美国人工智能研究和发展的战略地位进一步提升。人类与人工智能合作将成为改变社会运转方式的新趋势。美国提出的发展战略计划关注未来,聚焦人工智能的人机协同系统开发,补充和增强人的能力边界,意图将人机协同系统打造成人工智能实力扩充的重要一环。

人工智能对复杂问题的处理能力仍与人类水平有差距,其社会属性使产业发展面临社会风险和

## 人工智能前沿技术产业化落地面临考验

人工智能领域技术能力全面提升将为人机协同奠定基础。人工智能技术能力的不断成熟,使得机器能够实现越来越人性化的操作。人工智能技术能力的全面提升为人机系统的能力实现奠定了坚实的基础。

人机协同包含三个依次演进的层次,分别为人机交互、人机融合、人机共创。人机协同发展的第一阶段是人机交互层面。人工智能技术的突破赋予机器视觉、听觉和触觉等综合的感知能力,也提升了机器的认知和决策能力。人工智能技术的成熟为顺畅的人机协同提供可能。机器通过视觉感知、听觉感知、文字感知等技术,实现人机交互的过程。

计算能力提升与数据资源累积将为人机协同能力发展提供基础支撑。人工智能技术得以商业化主要得益于计算能力的提升与数据资源的累积。芯片处理器的技术迭代、云服务普及以及硬件价格下降使得人工智能算法的计算总成本

大幅下降。传统的面向通用计算负载的CPU架构无法完全满足海量数据的并行计算需求,在人工智能使用GPU进行训练与推理后,由于同时调用数以千计的计算机核心,人工智能的计算能够实现10~100倍吞吐量,大幅加速人机协同产业的发展进程。人工智能算法性能决定着人机协同智能水平,所以计算性能的大幅提升将为人机协同提供重要的基础支撑。此外,伴随着云计算、大数据、物联网等技术产业的快速发展,数据流量增长速率正在不断加快。人工智能可以获得体量庞大的学习素材,有助于提升人机协同的智能水平。

但是,人机协同的实现产业提出了很大的挑战。

首先,人工智能对复杂问题的处理能力仍与人类水平有差距。虽然经过数十年的努力,智能安防、智能机器人、自动驾驶、智慧医疗、无人机、增强现实等领域都出现了各种形态的人工智能应

用,但是人工智能依然面临着很多技术性挑战,距离完全还原人类智能还存在很大的差距。同时,缺乏标签数据、大规模训练数据获取成本高、部分应用场景出于保密考虑存在数据隔离限制等问题,导致数据不能共享也无法形成闭环,技术进步分散在不同项目和应用场景,难以带动行业整体跨越。

其次,人工智能社会属性使产业发展面临社会风险和

挑战。在人工智能产业快速发展、迅速应用的过程中,同样面临着潜在的社会风险和隐私、安全性、公平、伦理等问题引起人们的日益关注。以人工智能大数据为代表的现代信息技术与人类生产生活高度融合。全球数据爆发增长,海量聚集,大数据发展日新月异,对经济社会发展产生了非常深远的影响。与此同时,在全球化的人工智能时代,以人工智能、大数据为代表的新型数据安全风险日益凸显,尤其是侵害消费者隐私、网络诈骗等

事件,给公民的信息和财产安全造成严重威胁。预计未来各国对版权、数据监管和隐私保护将会陆续推出相关政策法规加以规范,并加强相关领域监管。

最后,人工智能前沿技术产业化落地考验产业链发展。

目前,许多人工智能前沿技术仍然缺乏从产品到规模化应用的工程化经验。人工智能技术的应用涉及到新型基础架构、数据分析流程以及智能硬件部署等。每个环节都可能会影响识别效果,将技术从实验室扩展到工业化应用的过程本身就是很大的挑战。

人工智能产业虽然市场广阔,但也存在落地场景较为分散复杂、各场景成熟度差异较大的特点,目前较为成熟的细分领域竞争相对充分,其他市场尚处开拓深化阶段,预计未来产业链生态平台、系统集成商、解决方案提供商等企业的竞争关系将随着场景深度结合方向的选择变得错综复杂。

融合专家能力和机器能力的“纵向深耕”将是人工智能行业赋能的关键。

## “纵横交错”拓展人机协同生态圈

以人机协同为方向,以下三点将成为人工智能产业发展趋势:

(一)以技术为核心的“人机协同生态圈”的建设将成为人工智能时代的流量入口,大企业提供技术能力输出,生态圈企业与行业专家共同参与共建生态。通过网络状的生态结构,人工智能的能力得以规模化释放,人与机器共同创造价值,最终达到人机协同生态模式的平衡。

(二)融合专家能力和机器能力的“纵向深耕”将是人工智能行业赋能的关键。随着传统产业的智能化实践逐步深入,行业中深层次的知识和经验尤为重要。简单的人工智能技术叠加将不再能满足用户的智能化预期。例如在医疗领域的主要矛盾是稀缺的专家资源与海量的病患需求。以前完全人工专家诊断的方式效率很低,大量的患者将无法得到有效的救治。同时由于机器缺乏人工的经验,如果仅单独地使用人工智能技术诊断将会产生不可控的风险。人机协同则通过融合专家能力与机器能力,将医

疗专家的知识技能模型化、自动化,自动判断分析90%以上诊疗信息,使得医疗专家集中处理10%的关键性问题,大幅提升医疗专家的服务能力。

智能化场景是人工智能在产业化实践过程中的最根本体现,未来人工智能产业将更加深入地渗透于场景,切实解决客户场景的业务问题,形成以综合能力为核心的场景应用闭环,从而扩大智能场景的市场规模量级。算力、算法、数据是构筑起当前人工智能时代的基础三要素,而在场景智能化应用的过程中,行业知识将成为新时代下人工智能的第四大要素。人类专家的知识将是开启社会从弱人工智能时代向强人工智能时代的钥匙。未来的人工智能企业不仅需要拥有强大的技术能力,同时还需要通过人机协同的方式深度渗透于场景,从而制定出适用性强的解决方案,触达客户深层次需求。

(三)以开放平台为载体的“横向延展”将是未来AI实现产业化的方向。

人工智能产业将逐步向工业化迈进。标准化的产品、规模化的生产、流水线式的作业将是人工智能实现产业化

的发展方向。企业在行业实践中的大量人机协同经验沉淀将通过开放平台扩散至更多行业。既拥有行业知识又拥有智能技术的企业通过提供标准化、模块化的产品和服务,为横向多行业全场景赋能。

“开放、共享”将成为下一阶段人工智能产业发展的关键词。开放创新平台的建设可以更好地整合行业技术、数据及用户需求等方面的资源,助力人工智能产业生态的构建。中小型人工智能企业能够依托开放平台,集中资源和力量,打造自身的核心竞争力。传统领域的企业能够借助开放平台的技术能力,快速实现行业的智能化转型。

“开放、共享”的创新发展模式将提升人工智能技术成果的扩散与转化能力,促进中国人工智能产业形成以开放平台为核心的智能生态圈。

5G作为“新基建”的排头兵,成为拉动经济、缓解疫情冲击、稳增长稳就业的新抓手。随着智慧交通、泛在电力物联网、智慧城市等数字化应用蓬勃生长,一场伴随着5G万物智联而来的“数据海啸”正滚滚袭来,而海量数据引发的电力消耗也将成倍增长。5G设备高能耗的僵局亟待破解。

## AI深度学习 助力5G基站降低能耗

中国电机工程学会能源互联网分会专业委员 杨军

### 通信网络在5G时代发生重大变化

在相当长的一段时间内,现网的2G/3G/4G将会和5G RAT共存。目前70%的运营商站点频谱数 $\geq 5$ 频,未来毫米波部署之后,站点频谱数普遍达到7~10频及以上,涵盖从700兆赫兹双通道到3.5G的64通道共9个频段。待5G FR1部署完成后,站点频谱数将更多,站点峰值功耗将增至约13700瓦,在未来几年,随着毫米波及新技术在现有频段的应用,最终站点日常功耗增至约13400瓦,峰值功耗将增至18900瓦。

由于5G频段的上移,为提升5G用户体验速率和实现热点地区及高容量业务场景的连续覆盖,运营商将以“宏基站为主,小基站为辅”的组网方式有效补充和解决4G网络覆盖的问题,截至2019年末,全国三大运营商4G基站总数合计在大约519万个,其中宏基站占比70%,约360万个。未来,基于5G中频段的宏基站覆盖范围与4G宏站大致相当或稍弱,大致估算宏站需求个数是4G的1.2倍,大约在450万个,加上微基站数量,预测到2025年,我国5G基站总数将达到623万个。所以运营商将新增更多站点,导致消耗更多的电量。

通信运营能源的消耗主要是电力,占比80%~85%。其中的移网基站、固网通信机房和IDC机房占到总耗电量的95%以上。2019年,4G基站对全社会用电量的增量贡献约1.1~1.6%。因此控制能源费总量增长,核心点是基站和IDC机房。

### 5G高能耗对整个供电系统带来挑战

5G基站本身的能耗主要来源于基站的CU/DU(基带处理单元)设备和AAU(大规模天线阵列)。CU/DU消耗的电量主要用于计算,包括数字部分处理、管理和控制、核心网和其他基站间通信等。由于CU/DU的功率比较稳定,不受太大的业务负荷影响。而AAU则不同,随着负荷的增加,功耗也大幅增加。AAU设备内部集成了天线阵列、最高64个射频通道和部分基带功能,其能耗占基站设备总能耗的80%以上。

据相关机构预测,到2022年,我国5G网络建设规模至少达到250万站,届时运营商5G网络能耗成本将至少达到每年575亿元~750亿元。

5G基站的巨大电费开支,也将对运营商的经营和盈利情况带来巨大冲击。2018年,三大运营商共盈利1492亿元。如果按未来5G的用电成本,和每年2.9%的利润增长率计算,2025年运营商的盈利将会大幅降低。除了基站自身设备能耗带来的挑战,5G的高能耗对整个供电系统也带来挑战。这些挑战包括市电容量、整流器容量、备用电源、温控能力等等。

5G的“高能耗”要从两方面来看,一个是绝对能耗,另一个就是相对能耗。如果是从它能够传输的比特率角度来看,实际上5G比4G强。5G的理论峰值速率为1G,约为4G(峰值速率)100M的10倍。5G基站的覆盖半径为100~300米,比4G基站的(覆盖半径)1~3公里密集很多倍。5G基站天线的系统容量和发射功率也是4G的好几倍。尽管5G基站的相对能耗低于4G,但绝对能耗过高,需要引起重视。

### AI从基站软件侧实现节能优化

长期来看,5G基站节能还要从“源头”入手,即从基站的硬件侧和软件侧来实现节能优化。

硬件节能方案主要通过优化设备硬件设计、改进生成工艺、设备集成度等手段,达到降低基站设备基础能耗、不断提高基站设备能源利用率的目的。比如,在基带板方面推进高集成度和低功耗ASIC芯片解决方案、数字中频推进下一代7nm/5nm ASIC芯片、不断提高芯片的集成度、减少芯片使用数量等。而软件节能则是基于业务负荷状态对基站资源进行合理调度,在执行基站时更好地降本增效。5G基站的符号关断、载波关断、频道关断、深度休眠是网络管理精细化的重要趋势。

近年来,随着AI(人工智能)技术兴起,其在图像识别、生产控制等领域的优势,也将广泛应用于通信站点供电系统,促进站点供电自动化控制,持续提高站点能效和站点可靠性。在执行基站深度休眠时,基于AI的5G基站能耗分析和控制平台可针对网络覆盖、用户分布、场景特征等数据,利用机器学习算法对历史数据进行人工智能判断,采用下发不同的关断指令策略,在不妨碍用户正常使用网络的前提下达到最优节能效果。

深度学习技术如何在能源管理中施展拳脚的?在用户侧和需求侧,在从海量的用户数据挖掘出有价值的商业信息需要进行高层的语义分析,目前使用循环神经网络RNN、卷积神经网络CNN、长短记忆网络LSTM等来完成对海量文本的语义理解、信息抽取等数据挖掘任务。

在供给侧和售电侧,随着电网智能化要求提高,完成不同的领域任务需要训练不同的深度神经网络模型,而模型训练依赖海量历史数据、注意力机制与BERT,深度学习技术可有效降低训练新模型所需要的数据量要求。