

# 当“望闻问切”遇上人工智能

## K 热点透视 rediantoushi

未来将大语言模型应用于医学可能成为一种趋势。在分诊问诊等临床咨询阶段,利用模型与患者进行交互,收集到完整、准确的信息并形成初步意见,再将其交给专业医生进行最终判断,这在一定程度上可以减少因为信息收集不充分,患者主诉不明确等问题带来的误诊和漏诊。

你是否想过,未来给你问诊的可能是人工智能?据报道,用于寻医问诊的大语言模型在国内已经出现,医检行业等垂直领域也正加速布局对应的大语言模型。不仅如此,《自然》杂志近日还发表了一篇论文,展示了一个用于评估大语言模型在医学问题上整体表现水平的基准。

那么,将大语言模型用于寻医问诊是否有可能成为一种趋势?其技术原理是什么,又该如何对其进行监管和评估?带着这些问题,笔者采访了相关专家。

### 国内企业纷纷入局医检大语言模型

ChatGPT的发布,掀起了各厂商研发大语言模型的热潮。“此前人工智能应用于医学的进展速度并不算快,能否借助这一轮大语言模型发展热潮,把对专业性、精准度要求极高的AI医疗推向发展的快车道,成了大家现在关注的焦点。”广州金域医学检验集团股份有限公司(以下简称金域医学)数字化运营管理中心主任算法总监刘斯表示。

国内在“大语言模型+医学”领域虽起步相对较晚,但也是“八仙过海、各显神通”。今年5月,互联网医院——医联率先发布了基于Transformer架构的国内首款医疗大语言模型——MedGPT。而在医检领域,金域医学正联合华为云等行业巨头,研发聚焦智能临床咨询、检测项目智能推荐、智能检测报告生成与解读等方面的医检行业大语言模型。

目前,网络上也有一些没有大语言模型加持的寻医问诊机器人。这种机器人与大语言模型加持下的寻医问诊机器人有何不同?

“大语言模型加持下的问诊服务将具有更好的柔性和准确性。在患者不能用专业术语描

述自身症状,或者患者的回答并没有按照预设路径进行的时候,大语言模型拥有更加灵活的应对能力。”刘斯透露,利用这些特性,他们正在训练医检大模型,并希望借此打造人工智能医检咨询师。

### 有望减少误诊漏诊提供普惠医疗服务

当前,医检服务正日益趋向专业化、精准化、个性化。以广东省新一代人工智能开放创新平台的承建单位金域医学为例,其已在医检生成式人工智能领域有所布局,目前已建立起标准报告语言规范及高质量专病数据库,并正利用预训练模型在医学文本实体抽取、病理报告结构化等领域开展探索。

受访专家们一致认为,未来将大语言模型应用于医学可能会成为一种趋势。在分诊问诊等临床咨询阶段,利用模型与患者进行交互,收集到完整、准确的信息并形成初步意见,再将其交给专业医生进行最终判断,这在一定程度上可以减少因为信息收集不充分、患者主诉不明确等问题带来的误诊和漏诊。这个方案不管是从准确率还是从效率上来看,都具备一定的可行性。

“许多最前沿的医疗知识分散在少数人手里,而大语言模型却能够融合顶尖知识,提供更加普惠的医疗知识服务。”左手医生创始人兼CEO张超说。

上海长海医院实验诊断科主任、博士生导师刘善荣也表示,未来若能搜集到大型三甲医院的医生对于某些疾病的认知并将其导入大语言模型进行整合、学习,一些医疗资源不足的地区也有可能享受到高质量的医疗服务。

### 对齐真实医疗场景需技术伦理双管齐下

大语言模型或许能提升医检行业效率,但在面对真实的寻医问诊场景时,目前的大语言模型仍有其局限性,这主要体现在准确性、一致性和及时性上。

在准确性上,由于模型预训练时所用的文本范围不一定囊括所有专科,针对疑难杂症以及罕见疾病的语料也不一定足够丰富,因此模型在面对较为罕见的场景时,有可能会出现根据它当前掌握的知识强行作答的情况。“在医检实践场景中,我们



■ 视觉中国供图

发现大模型在回答问题的过程中有可能出现幻觉,会将没有出现在描述里的症状纳入到考虑范围中。”刘斯表示。

在一致性上,若以相同的问题重复多次询问模型,模型偶尔会出现回答前后不一致的情况。这种随机性在日常对话或者故事创作中是受欢迎的,但在临床咨询场景中是不允许发生的。

在及时性上,大模型受限于训练语料的时限性,无法直接利用训练之后才产生的新语料。换言之,新的医疗发现和诊疗指南等信息难以直接、有效地注入未更新的大模型里。

“与以聊天为‘主业’的ChatGPT相比,在医疗方面,我们需要大语言模型给出尽可能稳定和精确的结论,避免因为模型幻觉或者含糊不清的回答,误导患者选择错误的诊疗方案。”刘斯指出,目前大部分医疗领域的生成式大语言模型会选用知识图谱进行辅助,图谱质量在很大程度上会影响其回答质量。

大语言模型要借助什么技术手段解决这些缺陷呢?刘斯认为,除了预训练过程中需要纳入足够的医学专业数据外,在模型设计中,也需要重视它对知识图谱的利用能力,以及基于图谱的推理能力。目前看来,完全依赖大模型进行外部不可见的独立推理过程并直接向医生输出结果,这种

模式在医学场景中较难达到足够高的准确率,也较难获得医生的认同。“知识图谱+大模型”的技术路径,可能会是促进大模型在医学场景落地的更优选择。

此外,大语言模型在微调阶段和测试阶段,需要医学专家的深度介入,依托具有交叉学科背景的研发团队对模型进行迭代,保障模型的反馈严格遵照医学逻辑;同时,在应用过程中,也需要注重大语言模型本身以及相关知识图谱的更新频率,如可借助指令精调乃至重新预训练等手段将新增的医学语料纳入大语言模型的“知识库”,以应对模型知识更新不及时的问题。

同时,业内专家也提醒道,要注意对用于医学领域的大语言模型进行监管和评估。刘斯表示,应在遵循现有生成式人工智能以及人工智能医用软件的管理办法和规章制度,保证数据来源和技术安全、合规、可控的前提下,在大语言模型研发过程中加强与医学专家团队的合作,这样一方面可确保医学领域的知识有效注入到模型中,另一方面也能使模型输出的结果与医生诊疗结论保持相似或一致。此外,将现阶段模型输出的结果用于诊疗决策之前,仍需要由医生来把最后一道关,保障结果的专业性。目前来讲,大语言模型仅能作为医生的助手,而不能替代医生进行决策。

叶青

## K 创新杂谈 chuangxinzatan

近日,中国核工业集团有限公司公布了实施战略重组5年来的成绩单:在研发设计、建造能力、装机规模、运营业绩等方面达到全球领先水平;自主三代核电“华龙一号”、四代核电高温气冷堆和快堆、多用途模块式小堆、新一代“人造太阳”等重大科技成果涌现;还与清华大学等国内7所高校全面合作、构建协同创新模式,为实现高水平科技自立自强、全面建设核工业强国提供了重要支撑。

我国核工业的发展壮大,是几代核工业人勇攀科技高峰、全国上下大力协同的结果。上世纪80年代,100多家科研单位、7个设计机构、11个施工单位、数百家制造厂,在浙江省海盐县的秦山脚下集结,凭借紧密协作、协同创新,实现了我国核电“零的突破”;进入新时代,国内75家高校、科研机构、设备厂家参与,5300多家装备制造企业承担了7万多台(套)核电设备制造任务,“华龙一号”设备国产化率达到90%,我国建立起更加成熟完备的核科技、核工业体系。

随着我国加快形成以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系,通过有效配置创新资源和要素,汇聚起协同创新的强大合力。一项项规模庞大、技术复杂、综合性强的科技工程深入推进,涉及研究、生产、试验、使用等各环节的创新链条更加完善。110多个科研院所、3000多个科研单位、数十万科研人员通力协作,托举起中国人自己的太空家园;22个省份、200多家企业、近20万人大力协同,实现C919大飞机翱翔蓝天……这些重大科技成就的取得,与全国“一盘棋”、下一条心、拧成“一股绳”的协同创新密不可分。

党的二十大报告提出:“以国家战略需求

为导向,集聚力量进行原创性引领性科技攻关,坚决打赢关键核心技术攻坚战。”打赢关键核心技术攻坚战,要集聚优势力量,形成攻关合力。比如,在原始创新、技术突破、人才培养等方面,科研院所优势明显;企业直面市场,更有意愿推动产品研制与迭代更新。因而,开展协同创新,既能通过市场引导创新资源有效配置,让科研院所和企业发挥各自优势,也能让科技创新成果更高效地从实验室走向生产线,更好服务于高质量发展。

近年来,面向国家重大战略需求,依托重大项目,各地区各部门建设了一批创新能力突出、竞争力较强的产学研用联盟,在开展联合攻关、协同创新、成果转化、人才联合培养等方面进行了积极而有效的探索。面向未来,要更好发挥新型举国体制优势,着力破除影响和制约科技核心竞争力提升的体制机制障碍,进一步推动科技创新力量布局、要素配置、人才队伍的体系化和协同化,集中力量提升关键核心技术攻关能力,加快实现高水平科技自立自强。

## 形成关键核心技术攻关合力

谷业凯

## 从拼参数到拼应用、拼落地

# 大模型将“飞入寻常百姓家”

8月30日深夜,百度文心一言宣布向公众开放服务,人们可通过下载文心一言App或登陆文心一言官网,体验AIGC(人工智能生成内容)技术应用。8月31日,北京首批5家通过《生成式人工智能服务管理暂行办法》(以下简称《办法》)备案的大模型产品将陆续上线的消息刷屏,此前只在小范围内测的大模型开始接受更加真实的市场考验。不少人表示,这意味着大模型已经开始“飞入寻常百姓家”。

### 大模型向普通人开放是人工智能产业里程碑

随着越来越多的大模型产品陆续获批备案上线,我国生成式人工智能发展将从“拼大模型参数”阶段步入“拼原生应用、拼产业落地”阶段。

在多位专家看来,除了商用之外,大模型面向普通人开放是人工智能产业的一个里程碑。数字商业分析师郝智伟认为,大模型在C端(即个人用户端)可以被认为是种赋能工具、生活助手,是“重要的效率提升工具”,可以帮助用户更快地处理各类文本和信息、做Excel表格、进行简单的编程等,让生活和工作变得更便利。

而对于企业来说,大模型“飞入寻常百姓家”,则意味着更庞大规模的中文语料投喂和更丰富的原生应用场景。C端是大模

型普及的基础,大模型只有走向全社会开放,才能完成大数据意义上的语料积累,达成深度学习并实现个体赋能。正如百度创始人、董事长兼首席执行官李彦宏所言,当文心一言向以亿计互联网用户大规模开放服务后,就能够获得大量来自真实世界的反馈,这将进一步改进基础模型,并促使其实现更快的速度进行迭代,创造更好的用户体验。

据不完全统计,中国已经发布79个10亿以上参数规模的大模型,这些大模型已经开始深度赋能行业。如科大讯飞、360等已先后发布了服务工业、金融、教育、医疗、AI数字人等领域的应用产品,百度则宣布,将开放一批重构的AI原生应用,让用户充分体验生成式人工智能的理解、生成、逻辑、记忆四大核心能力,目前百度移动端生态应用层的所有产品均已基于原生思维进行重构。

深度学习技术及应用国家工程研究中心主任、百度首席技术官王海峰指出,纵观人类经历的三次工业革命,其核心驱动力——机械技术、电气技术和信息技术都有很强的通用性,当它们呈现出标准化、自动化和模块化的工业大生产特征,就进入到工业大生产阶段。

“当前的人工智能技术也具有很强的通用性,显示出标准化、模块化、自动化的

特征。人工智能已经进入工业大生产阶段。”王海峰强调,“前三次工业革命中,我国只是追赶者和跟随者,失去了一些发展机遇。在以人工智能为核心科技的第四次工业革命中,我国有机会和科技强国同场竞技,并在一些领域成为领导者。”

中国信息通信研究院云计算与大数据研究所所长何宝宏表示,对于一项新技术,人们常常会高估其短期价值,而低估其长期价值。大模型的应用场景或商业模式探索仍处于早期阶段,还面临技术成熟度不足、成本高等问题;但长远看,大模型技术应用的未来值得期待。

### “边跑边管”为人工智能健康发展指明方向

随着大模型从出生到迅速在C端落地,监管也从过去的“事后监管”变成了现在的“边跑边管”。

生成式人工智能技术发展一路狂飙,不断催生新场景、新业态、新模式和新市场,但诸多乱象也随之而来,如何解决人工智能发展中存在的问题,引发了各国监管部门的广泛关注,自2023年8月15日起施行的《办法》,为我国生成式人工智能的健康发展指明了方向。

对比今年4月发布的《生成式人工智能服务管理办法(征求意见稿)》,《办法》针

对规制对象做出了调整,明确提出了“不适用”场景,即“行业组织、企业、教育和科研机构、公共文化机构、有关专业机构等研发、应用生成式人工智能技术,未向境内公众提供生成式人工智能服务的,不适用本办法的规定。”

谈及于此,北京大成律师事务所高级合伙人肖飒指出,《办法》提出“不适用”场景,让规制对象目标更明确、针对性更强,体现出我国对生成式人工智能在研究与应用方面的支持和鼓励。

中国信息通信研究院政策与经济研究所所长辛勇飞坦言,人工智能算法具有“黑箱”特性,表现为行为不可控、决策机制难以解释,这给人工智能监管带来了一定困难。

《办法》第十七条明确规定,提供具有舆论属性或者社会动员能力的生成式人工智能服务,应当按照国家有关规定开展安全评估,并履行算法备案和变更、注销备案手续。

辛勇飞表示,为提高算法的透明度与可问责性,《互联网信息服务算法推荐管理规定》《互联网信息服务深度合成管理规定》等规范已经明确了算法备案、安全评估等监管手段,《办法》与原有规范一脉相承,延续了此前的监管手段,明确了分类分级监管的原则,以及安全评估与算法备案要求,进一步健全了我国人工智能治理体系。

刘艳

## 聚焦能源革命成果 肇画能源发展愿景

(上接A1版)绿色交通发展迅速、高速公路+光伏全面推广,太原入选2023年国家综合货运枢纽补链强链城市,全国首个省级碳普惠平台晋碳行在支付宝上线。

绿色用能新模式形成示范。清洁取暖经验入选国家典型案例,生物质综合利用形成山西模式,运城市庄上村成为全国首个中国零碳村镇示范村。

在能源技术革命方面——

多个国家平台相继获批。怀仁实验室山西研究院获国务院批准设立,省部共建煤基能源清洁高效利用国家重点实验室,智能采矿装备技术全国重点实验室等获科技部批准建设,矿业城市自然资源调查监测与保护重点实验室获批自然资源系统部级重点实验室,华为煤矿军团全球总部落户太原。

煤炭科技成果加速转化。深部煤层气勘探开发关键技术突破八千立方米,低浓度煤层气发电机组示范技术发电效率达国际先进水平,汾西重工19兆瓦半直驱永磁电力全球最大单机容量记录,晋华炉系列产品近三年全球市场占有率达70%,减碳零碳负碳技术探索推进,大唐国际云冈热电建成世界首台套自煤电烟气中捕集二氧化碳并转化为碳纳米管的小型工业化示范生产系统。

在能源体制改革方面——

改革了煤层气管理体制,率先对煤层气矿业权出让收益分配作出规范,实现将三气矿业权赋予同一主体的改革目标。

建设全国重要能源交易市场。中国太原煤炭交易中心发布我国首个主产地煤炭交易价格指数,中价新华焦煤价格指数成果全国炼焦煤价格风向标,全国售价焦煤期货铁路站台交割仓库落地山西,率先在全国实现电力现货市场长周期运行,在国家电网经营区内启动运行时间最早、结算运行时间最长。

一批创新性改革扎实推进。率先开展煤铝共采试点,太原、长治国家气候投融资试点建设有序推进,设立山西能源转型发展基金,发挥带动作用。

在能源领域开放合作方面——

高标准打造太原能源低碳发展论坛,先后有500余位中外国家领导人、知名国际组织、专家、学者、跨国企业负责人在太原论坛发表新理念、新思想、新论断。

同时,搭建科技成果发布平台和国际合作对接平台,举办公务国别、分地区、分行业招商推介会,近年来组织签约项目157个,总投资额达1777.61亿元,格盟国际瑞光电厂作为合资企业,在推动能源消费、供给、技术方面走出了探索实践道路。

能源革命无止境。面向未来,山西以“双碳”目标为牵引,纵深推进能源革命综合改革试点,实现从“煤老大”到“全国能源革命排头兵”的历史跨越。

## 传递前沿动态 推动体系建设 塑造山西样板

(上接A1版)山西祥睿能源有限公司的“低碳云账户G-PRO”绿色数字治理服务平台,北京京仪北方仪器仪表有限公司的“非侵入式无源无线电力传感器关键技术与示范应用”,清华大学、北京清源智慧科技有限公司、山西省能源互联网研究院的“多能流综合能量管理关键技术”,北京易能中网技术有限公司的“基于自回归算法实现用户负荷预测方法”,上海罗湖斯自动化技术有限公司的“基于AI的企业能源管理系统”,北京邮电大学的“变压器多模态信息融合与诊断推理关键技术”,德国First Climate Markets AG的

### “路域赋能·绿动山西”奏响能源低碳绿色发展最强音

(上接A1版)国家能源局原副局长、中国能源研究会学术顾问、清华大学社会科学院能源转型与社会发展研

究中心学术委员会委员吴吟就题为《能源绿色转型与交通运输低碳发展》作报告。

中国工程院院士、中国公路学会交通低碳化工作委员会主任、同济大学特聘教授朱合华就《近零碳公路隧道建设与发展》作主题报告。

甘肃省公路交通建设集团有限公司党委书记、总经理杨重存以《培育路域经

济产业、推动企业高质量可持续发展》为题,深度剖析了甘肃在路衍经济方面取得的成果。

论坛期间,高速公路路衍经济产业研究中心为新加入的山西交通控股集团有限公司、同济大学中国交通研究院、交通运输部科学研究院举行了授牌仪式。

来自各省、自治区、直辖市交通投资集团、高速公路集团负责人,以及能源、电力领域企事业单位和科技企业,交通科研院所以及院校的300余位科技工作者代表参加论坛。