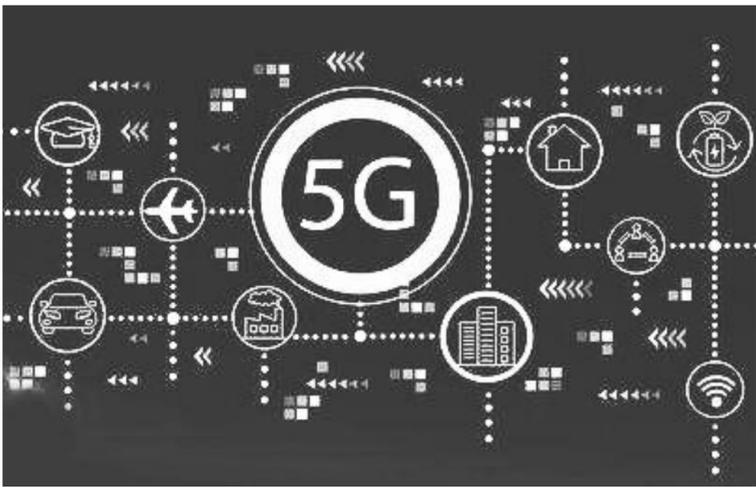


# 5G 商用两年改变了什么

■本报记者 秦志伟

“前几代移动通信系统主要是满足‘人’的通信、上网、社交等需求,而到了5G,因为运营商与其它垂直行业鲜有深入交流,无法准确获知各垂直行业的需求,对未来5G能否有效赋能不同的垂直行业提出了考验。”



图片来源:unsplash

都说“4G改变生活、5G改变社会”,后者到底如何改变社会?对此,东南大学移动通信国家重点实验室主任尤肖虎的看法是,从5G开始,移动互联网将支撑垂直行业,也就是渗透到社会各行各业,“这是一个大变革”。

如果从2019年算起,5G已商用两年。今年政府工作报告提出,加大5G网络和千兆光网建设力度,丰富应用场景。

“我们预计,这个大变革可能会持续十年甚至更长时间才能非常好地完成。”尤肖虎解释道,国际电信联盟给出5G三大应用场景,即增强移动宽带、海量机器类通信、超高可靠低时延通信,传统移动通信只强调增强移动宽带,即传输速率和移动性。“现在的技术指标强调覆盖、延时、可靠性以及终端的待机时间,特别是靠近供电设施的电池待机时长要求更高,可能其研发时间需要十年甚至更长时间。”

## 小试牛刀

对于普通老百姓而言,智能手机是其接触5G最直接的工具。3月1日,工业和信息化部部长肖亚庆在国新办发布会上介绍,截至2020年底,我国累计开通5G基站71.8万个,基本覆盖全国所有的地级以上城市,5G手机终端连接数突破2亿户。

既然5G改变社会,显然5G应用不限于智能手机。“总结起来,5G传得快、反应快。”尤肖虎举例说,如包剪锤游戏,人类的反应时间为60毫秒,而人工智能(AI)+5G的反应时间为20毫秒。“人类出手的瞬间,机器早就反应

出来了,所以它可以做很多人不可能做到的事情。”

通信专家项立刚在调研时发现,各行各业应用5G的积极性非常高,“他们都想抓住机会提升能力,降低成本,让自己变得更加强大。”他告诉《中国科学报》。

以5G在医疗行业应用为例,“医院里众多监护或图像系统等信息设备都需要快速稳定的数据通信支持,大量设备汇聚互联对网络连接密度和流量要求非常高”。南方科技大学电子与电气工程系教授陈菲介绍,相比现有通信手段,5G的高通量特性和海量连接能力在上述医疗场景下会更加实用。

据他了解,5G在指导诊断、远程控制、监测护理等方面已有应用。例如,远程操控类应用结合视频流、人工智能、虚拟现实(VR)和触觉反馈等技术,传输医疗影像、音视频和力反馈等信息,实现远程检查和手术等应用,使得“远在天边”的“白衣天使”可以突破空间距离检视治疗“近在咫尺”的患者。

“这些应用仅是5G医疗的直接应用,尽管从新近案例中可以看出,目前大多还处于试验性验证阶段,但预计很快就会进入临床。”陈菲说。

他同时表示,如果5G医疗应用全面铺开,将是一个新医疗技术时代的开场。

不过,医疗也只是5G具体应用场景之一。根据华为无线应用实验室的总结,5G新型应用场景还包括云VR/AR(增强现实)、车联网、智能制造、智慧能源、无线家庭娱乐、联网无人机、社交网络、个人AI辅助、智慧城市等。

## 三百六十行,行行各异

“5G医疗尽管出现了许多革命性的突破,但还没有进入深水区。”陈菲更关心5G医疗成本核算、安全性风险和患者安全、隐私保护和数据合理利用,以及医疗资源的公平性和可及性等问题。

据他介绍,5G在医院中应用需要室内基站布置,以及配套软件和升级改造机房等,这部分费用需要医院承担。但该项花费仅是医院5G应用系统成本的“冰山一角”,医疗信息系统和医疗设备软硬件需要全面5G化,如5G救护车、病房和医疗仪器建设,需要改造或采购、认证和培训等,“成本巨大”。

不仅如此,5G医疗应用还存在医院重视不足、5G医疗设备和人才缺乏、用户预期不现实、商业概念炒作、衍生技术风险等诸多问题和难关需要探索与解决。

这也只是医疗行业的5G应用所面临的问题,社会上“三百六十行”且行行特点各异。

正如前不久赛迪智库无线电磁管理研究所发布的《5G发展展望白皮书(2021)》(以下简称《白皮书》)所言,各垂直行业本身的需求千差万别,难以复制消费互联网时代的成功经验。例如,铁路、电力、应急、公安、交通等行业,所需的通信系统性能和解决方案都不一样,难以在一个成功案例的基础上大规模复制和推广。

从移动通信的发展脉络来看,尤肖虎将5G的出现视为其应用特征的第三次变革,前两次分别是从模拟到数字和从窄带到宽带。前者解决移动通信的基本业务,语音业务以及一些数字消息业务;后者催生了移动互联网业务

的蓬勃发展。“3G刚刚推出时,业务能力对移动互联网的支持非常有限,到了4G,移动宽带已快速普及。”

《白皮书》指出,前几代移动通信系统主要是满足“人”的通信、上网、社交等需求,而到了5G,因为运营商与其它垂直行业鲜有深入交流,无法准确获知各垂直行业的需求,对未来5G能否有效赋能不同的垂直行业提出了考验。

而且,“5G的产业链长,包括终端设备、基站设备、网络设备”。尤肖虎补充道。

除此之外,项立刚虽然承认目前网络建设实际进度远超预期,但“还不够”。他把网络看成“底座”,“只有‘底座’建好了,才能有更多的业务爆发出来”。

项立刚表示,与4G不同,5G需要重新建立一个网络系统,但这个系统又不是一两天能建好的。“目前才建设71.8万个基站,需要300万个基站才能覆盖全国,预计2022年底建设好,可满足行业的部分需求。”

## 要放眼长远

去年,有经济界人士指出,“现有5G技术很不成熟,数千亿级的投资已经落下,而且运营成本极高,找不到应用场景,今后消化成本是难题”。

项立刚并不这么认为。“只有专业领域的人才更了解技术到底成不成熟,有没有应用场景,这位人士应该不会有那么多时间参加各种会议,到实地调研。”他仅以工业和信息化部主办的“绽放杯”5G应用征集大赛为例,“报名项目逐年增加,第一届只有几十个,第二届有700多个,第三届就有3000多个”。

经济界人士的上述观点是基于宏观环境,分析“国内大循环”的堵塞点时提出的。他表达上述观点之前还说:“基础设施适度超前是必要的,但有些方面过度超前,抬高了用户成本或不可持续的公共部门债务。”

“什么叫过度超前?”项立刚反问道,“如果网络不建起来,何谈业务或应用场景?”因此,他认为仍需要首先建设好5G网络。

值得一提的是,去年3月工业和信息化部将700MHz这一原先主要用于广播电视部分业务的频谱资源重新划归移动通信领域后,正式拉开700MHz在全国5G建网的帷幕。今年年初,中国移动与中国广电签署“5G战略”合作协议,标志着700MHz 5G网络共建共享正式启动建设。

项立刚告诉记者,700MHz使用将进一步节省网络建设成本,加快5G的应用。

然而,现有的4G、5G网络也只能覆盖地球的7%左右,其余没有信号覆盖的93%区域怎么办?同时担任网络通信与安全紫金山实验室首席科学家的尤肖虎介绍,他们率先启动了6G的研究,并提出了6G的发展愿景就是全覆盖、全频谱、全应用、强安全。

# 机器能否扛起翻译大旗

■本报记者 张双虎 赵广立

因为机器翻译和软件应用翻译得越来越准确,将英语逐出中学必修课的话题余音未了,谷歌翻译就“翻车”了。

近日,谷歌翻译将一份英文药物说明译出“您可以根据疼痛程度使用尽可能多的反坦克导弹”的句子。有研究者发布了谷歌翻译在急诊指导中应用效果的评估报告。结果显示,对于不同语言,谷歌翻译的准确率存在差距,最高可达94%,而最低只有55%。

机器,能否扛起翻译的大旗?

## 机器翻译的本质

“对机器翻译来说,即使不是医药等专业领域,也有可能出现类似的错误,这是机器翻译的本质决定的。”中科院自动化研究所模式识别国家重点实验室研究员张家俊对《中国科学报》说。

时至今日,机器翻译已历经基于手工书写翻译规则的翻译技术(RBMT)、通过统计机器翻译技术(SMT)以及基于神经网络的机器翻译技术(NMT)三代。不管谷歌还是微软,目前提供在线翻译的公司都利用深度学习模型,从数以亿计的人类翻译过的数据中,学习一种语言到另一种语言的自动转换。

“这本质上是基于概率统计的映射,翻译模型并没有真正理解语言,无法感知生成译文的质量,因此会产生一些对人类来说非常低级的错误而不自知。”张家俊说,“由于模型是数据驱动的,所以数据的规模、领域和质量直接决定了最终翻译的效果。”

科大讯飞研究院副院长刘俊华同样认为,当前机器翻译主要通过基于神经网络端到端序列建模和大规模双语平行数据训练,实现源语言到目标语言的转换。因此,“训练数据的覆盖度和质量对机器翻译系统性能有着决定性的影响”。

“当机器翻译模型在训练过程中,没有学习过相应的词语或句子时,就很难保证翻译准确,这可能是导致谷歌翻译出现莫名其妙错误的主要原因。”刘俊华告诉《中国科学报》,“另一个原因是语言本身的丰富性和变化性所致。比如语言中的双关、歧义等,也导致机器翻译很难完全避免不犯错。”

刘俊华认为,对这类问题,目前比较有效

的方法是不断地积累专业领域的训练数据,提升机器翻译算法的建模能力,以及对专业术语进行干预解决。

## 差距为啥这么大

谷歌翻译的模型是基于新闻为主的全领域数据训练而成,没有针对医药领域进行专门处理,所以翻译系统对新闻和日常用语等总体翻译得比较好,而在一些专业领域表现就不够理想。

“相对于新闻等通用领域,医药、学术领域中人类翻译的数据没那么多。更重要的是,大部分人类翻译的数据要么没有电子版,要么没有共享。”张家俊说,“数据量少导致机器无法很好地学习到两种语言序列间的映射关系。另外一个难点在于专业领域里术语特别多,而术语通常采用约定俗成的固定翻译,这对于目前基于概率统计的模型来说是个非常棘手的问题。目前学术界正在关注这个问题,但有效的解决办法不多。”

“专业领域的翻译要求更精准,而且有一定的术语或语言表达方式,机器翻译很难遵从这样的约定。”刘俊华补充说,“专业领域训练数据稀缺,还会不断出现新的词语(如新型冠状病毒肺炎)等。同时,术语往往存在一词多义现象(如 doctor 在医学领域翻译成医生的概率要大于博士),这导致机器翻译难度加大。”

机器翻译准确率与用于模型训练的数据量密切相关。由于不同语言之间,模型训练的数据量存在很大的差距,如英语、西班牙语、汉语等联合国官方语言,使用人口多,现有用于机器翻译模型训练的平行数据也非常多,机器翻译准确率整体会更好一些。而对于亚美尼亚语、波斯语等“小语种”来说,可用于训练的数据量较少,翻译准确率自然会偏低一些。

刘俊华说:“不同语言的特点和难度、不同语种间的关联度也导致翻译准确率出现较大差异。”

刘俊华举例说,如波斯语、阿拉伯语是从右往左书写,阿拉伯语文本一般不书写无元符号,俄语存在复杂的属格变化等都是翻译的难点,导致需要投入更大的精力来提升机器翻译的准确性。

“由于训练数据量越来越大、模型能力越来越强、计算速度越来越快,机器翻译的效果越来越好、越来越流畅。但是,进行专业领域的翻译更要有目标地根据用户需求进行个性化定制。”

图片来源:unsplash

在语种间关联度方面,汉语与英语之间关联度较低,翻译难度较大。而西班牙语吸收了大量的英语词汇,两者在语法上也存在较多相似点,翻译难度相对低一些。

“一般来说,同一语系或语族内的语言之间翻译起来难度低一些,准确率也会更高。”刘俊华说。

## 机器难以替代人类

在刚刚闭幕的两会上,全国政协委员许进提出的“改革义务教育阶段英语必修课地位”曾引起热议。其理由是英语课时多,成果应用率低,在人工智能时代,机器翻译能解决日常应用中的问题。

在日常交流时,机器翻译的表现的确可圈可点。

记者用两款常用软件翻译“研表究明,汉字序顺并不一定一影阅响读。”这样故意颠倒语序的句子。翻译软件居然和人一样避开了干扰,“聪明”地识别出句意并正确地翻译出来。

专家认为,由于训练数据量越来越大,模型能力越来越强,计算速度越来越快,机器翻译的效果确实越来越好、越来越流畅。

“对于语序,人类在阅读时是有预期的,如果看到的字符串与预期的很像可能就不会觉察到。如果翻译模型在海量文本上学习过这样的情况,就能避开干扰,识别词语间的正确顺



近日,华为技术有限公司(以下简称华为)在深圳总部举行新闻发布会,发布《华为创新和知识产权白皮书2020》(以下简称《白皮书》)。《白皮书》重点介绍了华为2010年之前在创新和知识产权方面的历史实践,展现其从20世纪90年代创业阶段开始的研发和创新历程。同时,华为在会上宣布将对5G手机收取专利费,单台手机专利许可费上限2.5美元,并预计2019年至2021年三年,华为收取的相关知识产权收入将在12亿至13亿美元之间。

目前,华为是行业中5G专利持有者第4家公布5G专利收费的企业。在此之前,爱立信、高通、诺基亚都先后公布了自己的5G专利授权收费标准。相较于高通对多模5G手机的专利费收取比例为手机售价的5%,以及诺基亚收取的专利费每台不超过3欧元的标准,有业内人士表示,华为要“厚道”很多。

对于华为的收费标准上限大幅低于高通,华为首席法务官宋柳平在发布会上解释,华为是一家主要做产品的公司,主要收入来源是为客户提供更好的产品和服务,而非是专利许可收入,并希望以此促进5G技术的普及。

对于此次华为宣布对5G手机收取专利费一事,北京工业大学法学部教授孙玉荣在接受《中国科学报》采访时表示:“通过不断探索创新和对核心研发的持续高投入,华为显然已经在技术上达到领先水平,现在适度收取专利费,可以确保其后续研发的良好循环和领先地位。”

同时,在今年两会通过的“十四五”规划和2035年远景目标纲要中,我国已明确提出,要引导各地推动知识产权向高质量发展转变,华为无疑率先做出了表率。

早在2015年,华为开始对外收取专利费,累计收取了多达14亿美元(约为人民币100亿元)专利费用。且有数据显示,截至2020年年底,华为全球共持有有效授权专利超10万件,其中90%以上为发明专利。白皮书还披露,2019年华为研发费用支出为1317亿元,约占全年收入的15.3%。

“希望华为此举能够开启‘中国5G专利收费时代’。”孙玉荣说。

## 速递

### 专家研讨智能时代无人系统与内生安全问题

**本报讯** 近日,首届“智能无人系统与内生安全”学术会议在同济大学举行。中国工程院院士邬江兴、陈杰,中国信息通信科技集团副总裁陈山枝等60余位专家齐聚一堂,共商智能化时代无人系统发展与安全“两翼齐飞”之路。

内生安全是我国科学家针对网络安全领域发展共性难题提出的创新技术,其核心是坚持和运用系统观念,采用架构技术赋予网络生命体获得安全基因或“内在”属性,使其具有很强的自身“免疫力”,能够在“有毒带菌”的条件下运行。

邬江兴在发言时指出,内生安全赋能智能网联汽车,将有望建构国际领先、独创独有的智能网联汽车安全理论和技术体系,一体化解决智能网联汽车的功能安全和网络安全保障这一世界性难题,为汽车行业在网联化时代提供一体化设计、可验证度量的双重安全技术。

陈杰表示,无人系统是人工智能重要载体,其内生安全是确保无人系统健康安全发展的重要驱动力。内生安全,对于无人系统来说意义重大,对于依托同济大学建设的上海自主智能无人系统科学中心来说,也是一个非常重要的学术方向。(黄辛)

### “哪吒企业与未来产业”座谈会举行

**本报讯** 日前,“哪吒企业与未来产业”主题座谈会在北京国际会议中心举行。座谈会由北京市长城企业战略研究所与成都高新区联合发起,邀请新石器、星河动力等企业及《哪吒之魔童降世》电影主创团队参与,旨在探讨新发展阶段下“哪吒企业”的时代价值与未来产业发展的全新逻辑。

此次座谈会是科技园区、研究机构和新物种企业的一次交流碰撞,也是对国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要中“坚持创新驱动发展”“加快数字化发展”等相关内容的一次呼应。(郑金武)

### 全球首个全VR极客大会在线举办

**本报讯** 近日,全球首个全VR极客大会——DEF CON CHINA Party在线举行,并于同期在北京举办了小规模线下极客活动。

有着28年历史的DEF CON是全球网络安全领域顶尖的学术会议之一,有“安全界的奥斯卡”之称。百度安全与DEF CON在2018年联手将其首次引入中国,并连续两年在北京举办DEF CON CHINA大会。今年,百度安全与DEF CON做出全新尝试,让众多业内大咖以VR方式与极客汇聚。(赵鲁)



参会观众现场体验VR。

# 华为将收取5G专利使用费

■本报记者袁一雪