4G改变生活，5G改变社会

经济日报·中国经济网记者 沈 慧

热点追踪

“随时随地万物互联”的5G时代正向我们款款走来。前不久，美国电讯公司威讯Verizon Communications宣布，今年上半年将为美国11个城市的部分用户提供5G服务。无独有偶。近日在由未来移动通信论坛主办的5G和未来网络战略研讨会上，中国移动宣称，目前已在北京、上海、广州等地进行5G外场测试，期望在2018年完成5G试商用。

当5G的大幕徐徐展开，未来我们的生活将会发生怎样的改变？它将如何影响全球经济，国内运营商对于5G又有哪些战略布局？走，一起跟随研究者的脚步畅游5G时代。

图① 5G和未来网络战略研讨会现场。本报记者 沈 慧摄

图② 参观者在体验京东方推出的辅助驾驶系统，5G的商用将让真正意义上的物联网、车联网更加普及。 本报记者 沈 慧摄

图③ 日前，中国电信在南京成功建成4个5G基站，并成功打造出5G商用环境。（资料图片）

信息随心至，万物触手及

当前，全球新一轮科技革命和产业变革正孕育兴起，跨行业、跨领域的融合创新不断深入，大量新应用、新业态、新模式的涌现对现有移动通信技术提出了更多挑战。

作为新一代移动通信技术，工信部信息通信发展司司长闻库认为，5G应具备更高的速率、更宽的带宽，以满足消费者对虚拟现实、超高清视频等更高网络体验的需求。同时，它还应拥有更高的可靠性和更低的时延，从而更好地满足智能制造等多种行业的应用需求。

究竟有多快？目前，4G/LTE的峰值传输速率为每秒100M，在国际电信联盟新近公布的IMT-2020报告草案中，未来，每一个5G基站至少能够提供每秒20G的下行速率和每秒10G的上行速率。这意味着什么？中国工程院院士、未来移动通信论坛理事长邬贺铨举例，一部1到2G大小的电影，在4G网络环境中需要几分钟才能下载完，到了5G时代，1秒钟则可下载10至20部同样大小的影片。

“飞”一般的网速虽然重要，但并非5G唯一的“卖点”。“5G的主要需求不是面向个人，而是面向产业，这就要求新一代移动通信技术要有更高的可靠性。”按照邬贺铨的设想，5G时代，即便你是在时速高达500公里的高铁上驰骋，依然能够享受流畅的网络体验。

除了快、稳，5G还致力于实现超低时延。根据业界达成的共识，未来连接到5G网络的用户最大延迟不能超过4毫秒，甚至要保持1毫秒的超低延迟通信。对很多普通用户来说，5G追求的这一目标似乎没有那么重要，但对自动驾驶等一些特殊应用而言却甚为关键。比如远程医疗，“这边手术机器人在动刀，若信号传输滞后，千里之外医生的手术指令无法及时传达，可能就会危及生命”。邬贺铨说。

当然，极速也好，高可靠、低时延也罢，这些目标的制定不仅是为了满足手机通信需要，更大的意义在于实现万物互联。“信息随心至，万物触手及。”在科技部重大专项办副主任解敏看来，互联网技术，特别是移动互联网技术被普遍认为是新产业变革的基本势能技术之一。5G代表了未来移动互联网的主要发展方向，其应用将从人与人之间的宽带互联拓展到万物互联，从而更加深刻地影响未来人类社会的运行方式和生活模式。

人、机器、手机、交通工具、家用电器……依照IMT-2020报告草案，未来单个5G网络在每平方公里的区域范围内，至少能够承载100万台设备。“相较于4G，5G的服务对象更加广泛。”邬贺铨认为，万物互联网络连接是基础，通信网络能力的不足是制约当前物联网尤其是窄带物联网发展的一个瓶颈，今后随着5G网络的商用，真正意义上的车联网、物联网将指日可待。

技术驱动与需求牵引相结合

未来的确令人憧憬。在研究者为5G描绘的宏伟蓝图中，其使用场景和应用类型大致分为三类：增强型移动宽带（eMBB），主要面向高带宽需求的应用，例如高清远程监控、远程医疗和远程手术等；大型机器型通信（mMTC），主要面向快速增长、大容量密集型应用，例如智能仪表、智能建筑、智能城市和资产跟踪等；超高可靠性和低延迟通信（URLLC），主要面向要求更加苛刻的应用，例如自动驾驶、医疗保健和工业自动化等。

“5G发展正在从最初的技术驱动，逐渐转向技术驱动与需求牵引相结合。”邬贺铨提供的数据显示，去年，我国移动互联网接入流量消费达到93.6亿G，同比增长123.7%，其中通过手机上网的流量达到84.2亿G，同比增长124.1%。

这仅仅是个开始。爱立信东北亚市场总监Laneri预计，到2020年，全球智能手机出货量将达到70亿，随着4G网络的普及以及高清视频的驱动，届时移动数据总流量将会增加10倍。“消费者对于移动流量的需求是无止境的，运营商也需要更强的网络能力，现有4G网络将逐渐难以满足人们的需求。”邬贺铨表示。

同迅猛增长的移动数据流量相伴而生的是巨大的市场潜力。高通公司预计，到2035年，中国5G价值链将实现9840亿美元产出，全球5G价值链将实现3.5万亿美元产出；到2035年，中国5G价值链将创造950万个工作岗位，全球5G价值链将创造2200万个工作岗位。

根据北京国科传媒公司总裁房汉廷的测算，5G的“钱途”更为乐观：作为一个根产业，当5G覆盖全球用户时，其本身的价值应为25万亿元左右，如果算上派生效应，到2035年，其价值或将超过125万亿元。

“4G改变生活，5G改变社会”。畅想5G时代，VIVO 5G研发中心总监秦飞认为，随着5G与人工智能技术的深度融合，手机也将演变为更加智能化、人性化的终端，并将具备深度学习的能力，为消费者提供更加智慧化的服务。“未来5G智慧手机将成为最懂我们的朋友，像一个高智商的助理跟随我们提供贴心服务。”秦飞说。

研究快马加鞭，商用或将提前

如今4G渐渐普及，5G何时“飞”入寻常百姓家？

一个令人振奋的消息是，今年3月3GPP（第三代合作伙伴计划）标准会议召开，完成了首个5G规范标准，并定义了不同场景及应用下的5G网络性能指标。“现在，美国威讯已宣布今年将在部分城市提供5G服务，韩国提出2018年冬奥会启动5G预商用试验，日本明确2020年东京奥运会实现5G商用。”中国信息通信研究院技术与标准研究所所长王志勤介绍。

5G全球热度不断攀升之际，在政府的高度重视下，我国在5G的愿景、需求、概念和无线技术以及网络架构等方面亦取得了一系列积极进展：去年初全面启动了5G技术研发试验，明确了5G试验频率，顺利完成第一阶段测试工作；目前，位于北京怀柔的5G外场试验环境已经完成了30多个站址规划，满足了华为、中兴、大唐等6个厂商的外场组网性能测试需求，部分进展快的厂商已开始与仪表等产业链对接，推动5G技术方案的进一步成熟。

“中国联通正在建设的5G开放实验室，将对接各个行业业务发展需求，重点围绕基础网络技术和网络能力开放两方面，分别设置物联网实验室、车联网实验室和工业互联网实验室。”中国联通网络技术研究院首席专家唐雄燕透露，2017年至2018年，中国联通将重点进行5G系统样机验证，在国内6个城市开展技术试验，验证5G预商用机整体系统能力；2019年至2020年，将在全国重点城市完成1000站以上的5G规模部署，推进5G（试）商用。

“当前，5G标准化工作已经全面展开，研发与试验工作也已进入到攻坚阶段。”面对日益激烈的竞争，闻库呼吁中国产业界和学术界以发展5G为契机，加快构建新一代信息基础设施，推动网络融合创新发展。同时，加快研发创新，加大5G技术、标准与产品研发的力度，积极构建国际化5G试验平台，在研发过程中将未来网络发展方向和需求纳入其中。

“此外，还要注意强化频率统筹，促进融合发展，加强5G与垂直行业的融合创新研究，以工业互联网、车联网等重点行业应用为突破口，构建支撑行业发展的安全、泛在的5G网络。”闻库强调。

科技万象

我国建成全球最大激酶靶点细胞筛选库

用“试管里的病人”开启癌症精准治疗

本报记者 佘惠敏

日前，中科院强磁场科学中心建成世界上规模最大的基于癌症激酶靶点的高通量细胞筛选库。该细胞库囊括了近70种癌症激酶靶点，几乎覆盖了已知的与肿瘤发生相关的全部激酶及激酶突变细胞，填补了国内新药创制领域此类检测体系的空白，将为抗肿瘤新药研发提供有力支撑。

精准医疗

肿瘤的“精准医疗”主要包括精准诊断和精准治疗两个方面，指借助肿瘤患者的遗传背景和病理特征，确定肿瘤发病关键因素，个性化地设计用药治疗方案。具体来说，许多肿瘤的发生是由某些与生长相关的“激酶”发生突变导致异常活化引起的，因而，针对这些突变激酶的抑制剂能够有效抑制这些激酶的活性，达到抑制癌细胞增长的目的。这些“靶向药物”的优势在于，他们能够高特异性地抑制致癌靶点，干扰癌细胞生长，而不会波及周围的正常细胞。因此，靶向药物治疗可以减少患者痛苦，争取更多治疗时间。

经过十几年的发展，临床高响应率的靶向药物研发取得了巨大进展，已经有30多个在临床上使用。但这些药物仅能涵盖10余种癌症中的某些亚型。此外，随着临床用药治疗的发展，一些激酶出现变异，产生耐药性，进一步加大了新药开发的难度。

“试管里的病人”

在此背景下，中科院强磁场科学中心刘青松药物学团队不断攻克技术难点，用4年多的时间，针对目前临床常见的癌症相关激酶靶点，构建了仅依赖于目标靶点基因生长的大型癌症激酶细胞库。

该细胞库涵盖了绝大多数在临床肿瘤病人身上发现的相关突变，是目前世界上规模最大的基于激酶靶点的全细胞筛选库，具有两大特点：一是基因变化背景单一，能够更加准确快速地表明药物的作用机制。二是可以快速地将临床上新发现的各种激酶基因突变转化为单一细胞研究模型，克服了相关稳定细胞系建系困难等问题。

该细胞库在药物研发中主要有两大功能，一是检测药物对所设计靶点的打击活性，这是药物疗效的最关键指标。另一个主要功能是，检测药物的靶点选择性，这是评价药物副反应的重要指标。

该细胞筛选库主要研发人员王文超研究员介绍说，“此技术体系在细胞水平上模拟临床的癌症病人，因而又被称为‘试管里的病人’”。

研发筛选有效的“子弹”

“靶子”已备好，接着就是研发、筛选有效的“子弹”。医药研发人员需要从成千上万种化合物中挑选出有研究价值的“药物前体”，传统人工筛选的方法不仅费时费力，准确性也较低。

为此，刘青松课题组于2013年建成了以抗肿瘤组合药物筛选为主要研究任务的高通量药物筛选和测试技术平台，采用自动化操作系统，可实现自动分液、自动加样等一整套的药物筛选流水线作业，能达到每天完成10000个药物筛选测试的能力。

课题组还自主开发了国内首个将高通量靶向基因测序技术与高通量体外药敏检测技术相结合的肿瘤精准治疗技术体系，为肿瘤患者最大限度地筛选出可用之药；同时，检测肿瘤患者体内的肿瘤驱动和致病基因，提出针对患者个体的精准用药方案。

据悉，从2016年下半年起至今，团队已经为国内近百家科研院所和制药企业提供了高质量的药物检测和筛选服务，获得业界广泛认可。

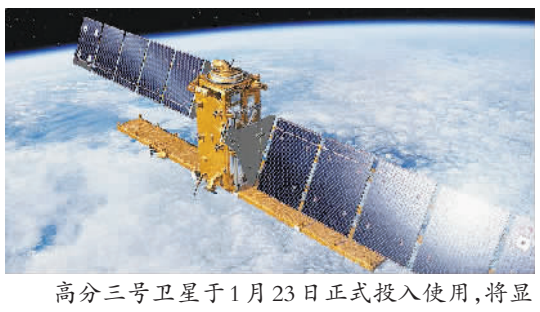
InSAR测绘应用及产业化高峰论坛举办

先进观测技术助力智慧城市

本报讯 记者杨阳腾报道：近日，首届InSAR（即干涉合成孔径雷达）测绘应用及产业化高峰论坛在深圳召开。与会专家就InSAR数据处理、地质灾害监测及预警等议题深入探讨，探索发展方向，为智慧城市公共安全、国家防灾减灾事业献计献策。

据了解，InSAR是一种空间对地观测技术，通过对同一地区的多景SAR影像干涉处理，可获取大范围、高精度的地表三维信息和变化信息。目前，该技术已在地形测绘、防灾减灾、火山地震监测、生物量估计等领域得到广泛应用，对推动国家防灾减灾事业、保障智慧城市公共安全起到重要指导作用。

近年来，随着国外SAR卫星数据开放，高分三号国产SAR卫星成功发射以及多颗国产SAR卫星立项，中国InSAR技术步入产业发展高峰期。2016年，深圳在全国率先将InSAR技术用于全市地面沉降监测与安全分析，提升了城市经济化管理和安全发展水平。日前，国内首款商业InSAR自动化处理软件Skysense也投入市场，可应用于城市地面沉降和基础设施形变的精确监测。



高分三号卫星于1月23日正式投入使用，将显著提升我国对地遥感观测能力。 （资料图片）

科谱

脑科学+人工智能：开启无限可能

“无人驾驶的根本问题不在于车而在于人，其核心是物化驾驶员在开放条件下对不确定性驾驶环境的认知，从而研发机器驾驶脑，和汽车一起构成轮式机器人。”近日，在中科院学术会堂召开的“脑科学与人工智能”科学与技术前沿论坛上，中国工程院院士、中国人工智能学会理事长李德毅作了《自驾驶认知》报告。他认为，基于驾驶的图灵测试可大大推动我国类脑研究和无人车的产业化发展。

事实上，对脑认知的度量和测试一直是人工智能关注的焦点。“譬如在无人驾驶领域，如果要释放驾驶员的注意力，释放驾驶员的驾驶认知，必须要有一个物化驾驶员在线认知的智能代理，否则难以自动。”李德毅告诉《经济日报》记者，驾驶认知即是指驾驶员感知车辆和周边事物，认识、理解形成驾驶态势，决策并导致认知行为的过程，涉及视听觉、思维、记忆、学习、交互等一系列活动，“这一切都与脑科学研究密不可分”。

相较于传统汽车驾驶依靠的是驾驶员手、脚和力量的延伸，“装配了传感器的线控汽车，则是用驾驶脑替代驾驶认知，并获得驾驶技能，这有可能使得汽车成为驾驶员自己，或者说让机器成为自己，这是人工智能时代最有意义的课题之一”。李德毅表示，汽车自驾驶认知系统将和人工驾驶有高度同构性，它是在长期的驾驶实践中，由环境感知到决策控制的经验积累形成的，最终实现拟人驾驶，“这将是从研究认知科学到认知工程的转变”。

近年来，根植于脑科学的人工智能研发取得了突破性进展，与会专家纷纷表示，脑科学与人工智能的交叉融合势必引发新的科技革命和产业革命，在可预见的未来深刻影响人类的思维范式和生活方式，成为人类认识世界的全新视角。

那么，为什么聚焦人的大脑？在会上，中科院外籍院士、中科院神经科学研究所所长蒲慕明介绍说，人类大脑有1000亿个神经细胞，彼此之间由大量的神经纤维连接成极为复杂的神经网络。目前，脑科学最有待突破的就是理解人脑高级认知功能的神经网路基础，也是今后人工智能模拟人的发展方向。

显然，对大脑的恰当模拟是制造出人工智能的关键。然而，直到现在我们对人脑工作原理的了解仍然十分粗浅，更谈不上对它的精确模拟。蒲慕明表示，脑科学是人类理解自然界现象和人类本身的“最终疆域”，是本世纪最重要的前沿科学之一。当条件成熟时，脑科学同计算机科学的融合发展能够更加紧密，没有人能想象出它将会爆发出多大的能量。

脑科学能为人工智能带来什么？专家介绍，脑科学可以为人工智能提供生理学原理、数据、机制等，并启发更具通用性和自主性的人工智能新模态。“就像知识迁移是人类天生的技能，机器模仿生物从熟悉领域到未知领域的学习方法，构建跨领域、跨模态迁移学习模型，充分利用大量旧的已标注样本和当前少量标记数据，训练新模型，解决新问题。”中科院院士、中科院自动化研究所研究员谭铁牛认为，只有充分借鉴脑科学、认知科学乃至心理学的先进成果，突破现有理论与方法固有的局限性，才能够实现人工智能模式识别理论与方法的创新。

谭铁牛介绍，近几十年人工智能的快速发展具体表现在一些智能算法，如深度学习的成功应用，其秘诀在于，构建一个大型的数据库及大规模计算能力的提高。如今，深度学习在人脸识别、语音识别上的精度甚至超过了人类。数据显示，微软、谷歌、百度的语音识别错误率已经低于人类的5%，人工智能将继续在语言、图像和视频处理等方面取得更大的进展。

反过来，人工智能能否启发脑科学研究？在蒲慕明看来，答案是肯定的。人工智能可以为脑科学提供仿真模拟手段、系统与平台，支持科学假设的验证，并为其提供广泛的应用前景。“脑科学与人工智能的进一步交叉融合，有望在若干特色方向上取得突破，对探索人类的智能本质、提升人类的智能极限、推动社会的智能化水平具有重要研究价值和应用前景。”蒲慕明说。 （文/圆 呓）

本版编辑 郎 冰 周明阳
联系邮箱 jjrbxzh@163.com