

4G方兴,5G已至——

# 听,5G“花”开的声音

本报记者 沈 慧



日前,美国地方移动运营商C-Spire宣布,将联手诺基亚于今年7月进行“即将到来的5G现场测试”。无独有偶,爱立信也于日前宣布,已和中国联通就5G等下一代网络技术签署合作协议,并启动5G无线测试床外场试验。

5G这朵“移动”之花长啥样,何时可绽放?近日,未来移动通信论坛在京举办“5G和未来网络国际研讨会”,来自业界产学研领域的大咖齐聚一堂。请与记者一道,听,5G“花”开的声音。

## 5G长啥样

自提出至今,5G走进公众视野已近3年。尽管知名度颇高,但截至目前没人能清楚描述5G究竟是什么。这次会议几经商讨,5G模样日渐清晰。

“增强移动宽带(eMBB)、海量机器类通信(mMTC)、超可靠低时延(eMTC)”,关于5G未来应用场景,国际电信联盟(ITU)如是描述。具体而言,Gbps(千兆比特每秒)移动宽带数据接入、智能家居、智能建筑、语音通话、智慧城市、三维立体视频、超高清清晰度视频、云工作、云娱乐、增强现实、行业自动化、紧急任务应用、自动驾驶汽车等,都是其重点支持的业务。

“简单说,5G主要致力于极速、降费,这对老百姓来说是个非常现实的问题。”国家863计划宽带网科技专项专家组组长尤肖虎称。

有多快?有人曾比喻,“如果3G网速是清风,4G网速是暴风,那么5G网速应该就是龙卷风”。2013年,韩国三星公司曾测试过1Gbps的5G网络,该网速下载一部高清电影只需1秒。根据国际电信联盟的预计,未来,5G网络至少有每秒20G的速度,而目前,4G/LTE的峰值传输速率为每秒100M。

不过,极速并非5G唯一的意义。在尤肖虎看来,相对已有的移动通信技术,5G更加注重用户需求,力求为用户带来全新体验,未来移动交互式游戏、3D、虚拟现实及全息图像等新型移动业务应用,都将纳入5G系统的技术需求。想象一下,当你戴上虚拟现实头盔,对着手机,身临其境地“冲浪”“滑雪”,这种游戏体验有多酷。

当然,解决超高速率、超密集区域的网络问题也是5G的题中应有之义。“现在国人出行习惯刷手机,但目前的2G、3G、4G无法在高铁350公里的时速下保持正常使用。我们期待5G时代,即便在500公里的时速环境中用户也能获得高质量的移动宽带接入。”中国工程院院士邬贺铨说。

与3G、4G不同,5G不再单纯地强调峰值传输速率,用户体验速率、频谱效率、移动性、时延、连接密度、网络能效和



图为研究者们展示的5G接入技术试验。

本报记者 沈 慧摄

**一、无人驾驶汽车**

5G提供的快速网络可协助无人驾驶汽车与控制中心交流,并跟来往的车辆展开“对话”。

**二、远程医疗**

5G可助力医生开展远程诊断,乃至通过医用机器人远距离手术。

**5G新体验**

**三、视频会议**

5G可解决现有网络技术存在的滞后问题,实现真正的虚拟现实即时通信。

**四、超级网速**

5G可型实现真正的即需加载。

良耳作

流量密度等都将是其努力追求的目标。“随时随地万物互联。”专家们如是期待。

## 有啥新烦恼

或许有人疑惑,现在的4G已基本满足普通用户日常需要,此时发力5G研究是否为时过早?

正所谓“凡事预则立,不预则废”。早在3年前,各国、诸通信机构就将5G研究提上议事日程,并快马加鞭,这主要源于日益增长的移动数据和即将到来的物联网时代的挑战。

“中国90%的互联网用户通过手机上网,不到两年的时间,中国4G用户就达到了4亿,这是一种怎样的增长速度!”高通中国区董事长孟樾称。根据思科Visual Networking Index(可视网络指数,简称VNI)预测,到2020年,全球将有55亿人(占总人口的70%)拥有一部移动设备,因为智能手机使用量的增加,全球移动流量将以两倍于人口增速的速度增长。这意味着,由移动设备(包括手机、平板电脑、智能手表等)带来的数据量将在这段时间增长8倍。“现

有的4G网络很难支撑这样的需求。”有关专家指出。

更重要的是,物联网时代的到来让移动网络面临更严峻挑战。“互联网发展前15年,全球互联网连接了不到10亿个终端,主要是电脑,从2000年到2015年得益于移动互联网的发展,联网终端迅猛增长,但粗略统计不到100亿。”孟樾说,随着物联网时代的到来,当各种可穿戴设备、可植入传感器、智能服装等像手机一样接入互联网,联网终端有可能达到500亿甚至上千亿,由此产生的数据量无法想象。

5G研究迫在眉睫,但面临的诸多挑战不容乐观。以无线频段为例,任何一个新的移动网络标准都需要运营商使用新的无线信号频段,5G也不例外。然而尴尬的是无线频段资源已经有限。欧盟CONNECT部门有关负责人曾指出,无线频段将成为5G手机网络和早期试运行的主要障碍,5G网络需要优化频段的使用,这是全球都要面临的挑战,然而大部分优质的频段目前都已经被其他无线业务所占用。

解决这一难题,可以选择使用更高频

的频段,如6GHz。但问题也接踵而至。“原来,用户终端可通过基站覆盖实现通信,但6GHz以上的频段信号穿透力较差,如何解决在室内的覆盖也将是一个挑战。”邬贺铨称。

再比如,5G网络需要多学科深度交叉综合突破,这就对研究者提出了更为综合的知识要求。“5G网络涉及8个维度KPI(关键性能指标)的综合平衡,涉及到eMBB、mMTC、工业互联网等相互矛盾的需求,能否用网络切片和虚拟化等技术满足这些需求?另外,5G网络体系的协同方面,如何实现接入云和光网的协同,转发云和IP的协同?”尤肖虎抛出一系列问题。

## 何时能商用

事实上,技术攻坚只是一方面。“忘了关4G,一觉醒来你的房子就归移动了”,“4G速度快得让你资产回到10年前”……网上流传的类似段子道出4G资费过高的现实。5G时代,伴随网络传输能力的大幅提升,用户势必将消费更多流量。未来,如何尽可能降低通信资费,让5G不再成为普通民众不可承受之重,是专家们不得不考虑的一个问题。

一个利好的消息是,5G资费的调整已引起业界人士的关注。“让消费者用得起来,需要工信部、运营商共同努力。我已向工信部建言‘希望5G到来时,相关资费可降低10倍以上。’”邬贺铨称。

不过,除了资费问题,手机终端也将是未来5G应用面临的一只拦路虎。按照5G网络20Gbps的速度,现有的手机存储芯片写入速度将跟不上,极速的上网体验自然无从享受。“虽然现在随着芯片不断缩小、芯片成本快速降低,但若发展到10纳米、7纳米时,芯片成本或将快速上升。”根据国家科技重大专项核高基专项总师魏少军的计算,未来5G手机有可能一夜回到贵族价位——如上世纪90年代,一部手机卖到三四万元。

尽管5G之路困难重重,但各国对5G商用早已按捺不住,跃跃欲试。韩国计划于2018年平昌冬奥会上普及5G技术。日本则提出,2020年前推出5G商用无线网络,为2020年东京奥运会做准备。“随时随地万物互联”的5G就要触手可及?

“好比4G,起初第一个版本并非人们想象中的那样,网络传输速度一下子达到10M/秒,20M/秒,但不断演化才有了如今的4G。”尤肖虎说,通往5G的路很多,其中不乏一些捷径。比如,在4G的基础上将移动天线数量增加至64或128,这也可称之为“5G”,只是这样的5G距离我们期待的目标还有很大差距。

“先期的5G商用只是5G的某些性能和功能的商用,并不意味着像现在一样每个消费者都可以用终端接入5G网络。”在邬贺铨看来,刚开始商用的5G也许只为少数用户提供服务,不过一旦商用后,产业发展进程将势如破竹。“另外,5G的出现不会将现有的移动网络全部取代,一开始还将是多个网络并存。”他强调。



# 我科学家高效捕获稀有造血干细胞前体

有望为其体外再生提供理论支持

本报讯 记者曹红艳近日从军事医学科学院获悉,该院所属解放军307医院、蛋白质组学国家重点实验室刘兵课题组联合北京大学汤富酬课题组、中国医学科学院袁卫平课题组,高效捕获稀有的造血干细胞前体,从而在单细胞功能及分子层面解开其发育过程的神秘面纱,揭示其“庐山真面目”,不仅极大地推动了该领域的研究进展,而且提供了大量珍贵的原始数据。这些数据的挖掘,有望为造血干细胞体外再生提供重要的理论基础和科学认识。5月19日凌晨,英国《自然》杂志以研究论文的形式在线发表了这一重大发现。

造血干细胞发生具有时间窗短、数量稀少、缺乏特异性表面标志的特点而使得它的起源研究变得异常困难,体外再生更是一个极其复杂而又精密调控的过程,尽管科学家历经30年的努力和尝试,至今仍没有获得成功。究其原因,主要是对于造血干细胞从哪里来,如何转变以及如何发育成熟,如何保持稳定的数量这一发育过程的基本规律和调控机制缺乏系统的科学认识。

此前,科学家通过研究证实,造血干细胞主要产生于胚胎时期的血管内皮细胞,并经历了两个阶段的“前体”中间状态,最终发育成熟。这一系列过程,完全实现了“蛹化成蝶”的命运蜕变,是一个质的飞跃。因此,“前体”阶段是体外造血干细胞再生的关键节点,最具有深入挖掘的价值和研究意义。然而,造血干细胞前体在胚胎发育时期数量极其稀少,以小鼠为研究模型,每个胚胎的主动脉区域存在着数十万个细胞,而其中真正的前体不足10个。因此,想要精确识别并分离目标细胞,犹如大海捞针。

刘兵课题组长期在“造血干细胞发育及再生领域”深入调研,积极探索。最终,他们发现了一个全新标记分子,然后利用高超的单细胞流式分选技术,结合国内首建的关键技术平台,成功实现了单个造血干细胞前体的分离及体内功能验证。实验结果表明,他们分离的单个前体30%以上可诱导为成熟造血干细胞,后者可完全使致死剂量照射小鼠的血液系统再生。

记者了解到,为挖掘干细胞发育过程的“金矿”——分子调控机制,刘兵课题组通过与北京大学汤富酬课题组合作,从单个细胞水平揭示了整个造血干细胞发育连续阶段的单细胞转录表达谱。他们从中发掘出富集前体的新标志,以及造血干细胞特化的信号通路、转录因子调控网络、发育过程中细胞增殖特征等。此后,刘兵课题组与中国医学科学院袁卫平课题组合作,利用条件敲除技术发掘出特异性调控造血干细胞发生的信号通路。最后,通过组间比对,他们发现极有价值的造血干细胞前体的“特征基因”。这些基因不仅对于识别造血干细胞的特化过程,而且对于指导体外再生,都具有非常重要的指导意义。

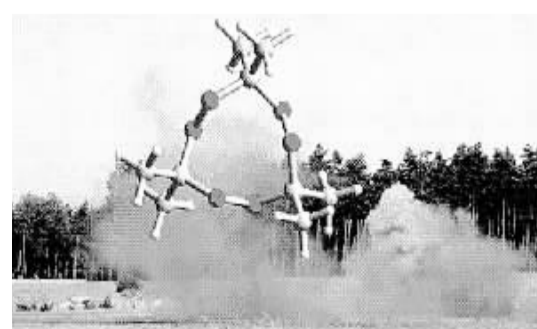
# 中科院推出反恐新利器

本报记者 余惠敏

近年来,恐怖袭击案件频发,其中以爆炸式恐怖袭击造成的伤害最为严重,尤其是新型过氧化爆炸物TATP(三过氧化三丙酮)和HMTD(六甲氧胺)越来越多地被应用于恐怖袭击中。TATP制备原料易得,合成简单,轻微摩擦或温度稍高就会爆炸,在不到1秒钟内,几百克的固态TATP能产生成百上千升气体,形成无火焰爆炸。

负离子模式离子迁移谱技术已经成功应用于硝基类爆炸物如TNT(三硝基甲苯)等的高灵敏检测。各类依据IMS的炸药检测仪也已大量安装在机场、地铁等公共场所,用于爆炸物的稽查。但是新型TATP和HMTD炸药,由于不含有硝基等电负性基团,很难被负离子模式IMS检测;另外,TATP和HMTD本身为白色固体,容易被恐怖分子隐藏在化妆品等复杂基质中携带,使其难以被查获。

近日,中科院大连化物所快速分离与检测研究组(102组)李海洋研究团队在新型过氧化爆炸物TATP、HMTD的检测方面取得突破性进展:他们研制了一种试剂分子辅助光电子离子迁移谱仪,结合时间分辨热解析进样技术,利用TATP、HMTD和基质干扰物挥发性的不同,实现了它们在复杂基质中的二维分离检测,检测时间低于10秒,检测限分别达到23.3和0.2纳克,该成果已发表在美国化学会《分析化学》杂志上。该新型离子迁移谱检测方法拓宽了爆炸物的检测种类,降低了爆炸物的漏检率,在机场、地铁等公共场所的安检中具有广阔的应用前景。据悉,谱瑞科技(大连)有限公司已经与研究组签订价值2000万元的专利转让和专利使用合作协议,着手将此最新技术整合到已经量产的爆炸物离子迁移谱检测仪中,并将市场上大力推广,使其成为维护我国公共安全的利器。



TATP分子结构和爆炸现场。(资料图片)

本版编辑 邱冰 同持

联系邮箱 jjrbxzh@163.com

伴随产业结构不断调整,我国的机器人需求呈爆发式增长——

# 并联机器人走上生产线

本报记者 杜 芳

“多年前,并联机器人还在实验室里躺着,而现在,越来越多并联机器人走进工厂流水线,代替人工作业。”天津大学教授、中国机械工程学会理事黄田日前如是说。

在医疗、食品、电子产品等生产流水线上,并联机器人广泛应用于最后的整理装箱环节。精准的抓取、灵活的转动、迅速的反应是其特点。它可以将巧克力拼成花的形状装进盒子里,可以代替人工完成一些危险品的装箱。

“在医药企业,输液袋装箱,对于机器人而言是一种很难完成的动作,因为袋子是软的,不好抓,而且生产线速度要求非常快。以前都是人工抓,一条生产线围着十几个人往箱子里装,现在一台并联机器人可以替代一个班次,一分钟可装箱150袋到180袋。”黄田说。

正是因为机器人有无法比拟的优越性,越来越多的企业开始尝试让机器人“上岗”作业。黄田介绍说,“人站着重复劳动8小时,劳动强度高,产品质量容易出错。机器人大大解放了人的劳动力,除了速度效率提高外,产品质量、安全生产方面面的问题都将迎刃而解。在一些特殊的场合,比如无菌车间的操作,机器人可以真正做到环境清洁,大大降低生产的安全卫生风险”。

细看黄田团队研制的并联机器人,与传统的机器人有很大区别。传统的机器人



到,整个自动化水平在提升,机器人只不过是自动化水平提升的重要载体之一。”黄田认为,并联机器人企业应有很好的市场需求,发展迅速,但也有很多难题需要克服。“中国发明浩如烟海,但是能在工程领域具有实用价值的有限。我们的科学研究、学术兴趣研究需要和真正的工程结合起来。根据工程领域的需求来做,还要突破国外的版权,实现工程设计,并真正运用到工程实际中去,这中间的每一步都充满了挑战。”黄田说。

为了不让科研成果沉寂在学校,黄田团队将自己研制的机器人推向市场。黄田的不少学生自己创业,成立了机器人公司,助力科研成果产业化。这其中,就有芜湖瑞思机器人有限公司。

芜湖瑞思机器人有限公司坐落于安徽芜湖市的机器人产业集聚发展基地。虽然去年才成立,但是凭借产学研的密切结合,已经开发出两大系列十余种规格的高速并联重载搬运机器人,完全可以替代国外相关机器人产品。

“现在来洽谈的企业不少,越来越多的企业正在将并联机器人应用于生产领域。高速并联机器人从理论研究、关键技术攻关到实验样机制作都已经非常成熟,企业需要这样的产品,希望更多这样的产品能够产业化。”芜湖瑞思机器人有限公司负责人梅江平说。

大多为串联机器人,像人的胳膊一样,在运行时需要一个关节一个关节进行处理,因此每个关节里都要有电机,而并联机器人就像把几个胳膊合在了一起,只需要在机架上安装一台电机驱动,几个臂就可以自由操作,横向、纵向、斜向多个自由度运动。

“串联机器人有其优势,但是精度不如并联机器人,特别是需要高速运动的时候,如生产领域抓轻小物料的时候,串联不如并联。因为,串联机器人的结构决定其惯性大,不擅长高速运动。而且,并联机器人占地面积也比较小。”黄田说。

杜 芳 摄