

## 5G: 开启新“互联网+”时代

本报记者 张保淑

近日，广州大学城新建的一座通讯基站不仅引起了很多行人的关注，而且也吸引大批媒体记者前来采访、拍照。“4G改变生活，5G改变社会。”基站周围赫然立着的蓝底白字的标语牌揭示了这其中的缘由。原来这是用于测试而开通的中

国首个5G基站，难怪拥有这么强的“圈粉”能力。“传说”中的5G通讯一下子出现在身边，人们流露出的是兴奋与憧憬，而心里可能在默默畅想，新一代移动通讯方式进入寻常百姓家还要多久，它将对社会产生怎样的改变。

## 不只是更快的冲浪速度

为了研究或者指代方便，人们根据特征通常把世界通讯技术发展史分为不同阶段，并以“代”来指称。第一代是模拟技术阶段，它使人们在走动中可以通讯；第二代（2G）是语音数字化阶段，其覆盖面更广，它使人们可以进行窄带数据通信；第三代（3G）是以多媒体通讯为特征阶段，它使人们能够实现移动宽带数据通信；第四代（4G）是无线宽带阶段，它使人们移动宽带体验大幅改善。

第五代通讯技术即5G，是对新一代通讯技术的形象描述。值得注意的是，国际电信联盟（ITU）为其确定的法定名称是“IMT-2020”（ITU为3G确定的法定名称为“IMT-2000”，4G为“IMT-Advanced”）并发布了“IMT-2020”即5G“愿景”。

上述说法听起来多少让人费解，这在很大程度上是英文直译成中文造成的。我们不妨把它再用生活语言“翻译”一下：“5G”是“昵称”，ITU延续了给3G、4G起“学名”的习惯，给5G起了个学名“IMT-2020”。从这可以看出，5G与3G、4G同一“家族”，也姓“IMT”；而名“2020”则透露出5G“预产期”，也就是计划正式商用年为2020年。ITU所谓的“愿景”实际上

就是5G具体应用的领域范围、要达到的性能指标和具体推进时间表。

ITU规定了5G应用的3大领域和范围。一是增强型移动宽带，大幅提高现有移动宽带性能，如将传输速度峰值提高至每秒20Gbps，实现极致通讯；二是大连接物联网，即充分满足物与物之间的通信需求，使用于智慧城市、环境监测、智能农业、森林防火需求；三是低时延高可靠通讯，把时延比现在减少90%，至1毫秒，确保通讯在500公里时速下依然流畅，满足对时延和可靠性具有极高指标要求的领域，如车联网、工业控制等。

## 领跑国际标准制定

中国移动通信技术起步较晚，基础薄弱，但发展很快。在1G、2G时代，以应用为主，处于引进、跟随、模仿阶段。从3G开始，初步融入国际发展潮流，参与研发的TD-SCDMA技术成为全球三大标准之一。4G时代，中国自主研发的TD-LTE系统成为国际主流标准。面对即将到来的5G时代，中国整合国内各方力量，形成合力，在核心技术领域特别是标准研发方面付出了艰苦的努力并取得了初步成就。

政府部门加强关于5G的顶层设计，提出发展目标，明确技术突破方向。早在2013年，工信部、发改委和科技部组织成立了“IMT-2020(5G)推进组”，协调推进国内5G技术研发

试验工作，发布了《5G愿景与需求白皮书》《5G概念白皮书》等研究成果，结合国情，明确了5G技术场景、潜在技术、关键性能指标等。《国家信息化发展战略纲要》要求，到2020年，5G技术研发和标准取得突破性进展，《十三五规划纲要》则进一步明确提出，到2020年，启动5G商用核心技术的突破根本在科研，包括“973”计划和“863”计划在内的国家重大科技专项不断加大对5G科研的支持力度。

作为市场主体，国内通讯企业对新技术非常敏锐，包括华为、中兴、大唐在内的领军企业较早就开始了5G技术的研发布局。比如，大唐在2011年就启动5G预研，中兴在2014年以来就启动了关于5G基础设施的商用测试。特别值得一提的是，华为提出的polar码方案成为5G国际标准码方案，这表明我国企业在5G标准研发上，正逐渐成为全球的领跑者。

## 资费和安全是两大问题

在实现5G核心技术研发突破的同时，我国也在紧锣密鼓地进行5G试验网络建设和测试。今年5月，苏州、北京、上海、广州、宁波被确定为全国首批5G外场测试试验网建设城市。近日，与广州大学城5G基站开通并进行相关测试活动相呼应，在北京怀柔的5G实验网络率先完成了我国5G技术研发试验无

线技术第二阶段测试，很多技术指标达到国际领先。根据计划，我国将会在2018年进行5G大规模测试组网，2019年启动5G网络实际建设，标准化的5G网络预计将于2020年前后实现商用。

中国工程院院士、未来移动通信论坛理事长邬贺铨指出，我国大力推进5G商用是技术推动的结果，更是需求牵引的必然要求。他说，就拿移动通讯宽带而言，近年来，我国每年移动流量都大幅增长，消费者对移动流量的需求非常强烈，作为5G关键应用场景之一，增强移动宽带业务应尽快进入市场。他认为，移动通信的发展是一个演进过程，而需求没有止境，5G也只是通讯技术发展的一个阶段，只能解决一部分社会“痛点”，人类通讯技术会持续进步。

人们在憧憬5G的同时，还必须面对诸如流量费用和网络安全等问题。便宜的流量资费无疑是使用5G服务的必要前提，否则再高的网速也只能让人望洋兴叹。因此，5G时代还必须切实推动网络运营商“提速、降费”。5G在满足人们移动网络海量数据的需求、为用户带来丰富服务的同时，对数据隐私和安全保护的要求也显著提高。由于5G的传输速率高、业务多样，更容易被黑客找到移动终端的漏洞并发动攻击。一旦漏洞被攻破，后果将不堪设想，因此，必须同时构建适应5G时代需求的网络安全体系。

5G低时延高可靠通讯将充分满足自动驾驶汽车安全行驶的要求



## 专家看5G

“5G时代的特点是海量数据、海量机器、海量行业。”

——许志远

（中国信息通信研究院信息化与工业化融合研究所副所长）

“5G是通信和计算融合的起点。”

——吴耕

（英特尔院士，通信与设备事业部无线标准首席技术专家）

“通信行业和垂直行业的跨界融合是5G的关键。”

——刘光毅

（中国移动研究院无线与终端所总工）

“无人驾驶有望成为5G时代的杀手级应用。”

——曾锋

（中国移动政企客户部交通行业解决方案部项目经理）

“5G呼吁统一标准，无论技术是谁的，最重要的是要服务于每个用户。”

——罗振东

（工信部IMT-2020推进组专家）

“5G发展正面临3大挑战：一是5G技术研发的挑战；二是5G商业模式的挑战；三是5G公共政策的挑战。”

——武常岐

（北大光华管理学院教授）



7月2日，“我爱中华诗词美——上海中小学生学习展示活动”汇报会在上海举行，近百份作品凭借出色的创意、精彩的表演获得表彰。  
新华社记者 陈飞摄

## 软件定义未来

阳娜

近日，在北京举行的第二十一届中国国际软件博览会上，无处不在的软件以共享单车、智能钢琴、纯电动汽车等炫酷的科技产品为载体走入人们的视野，又带着人们走向对未来智能时代的畅想。

软件定义的时代已经到来。“双十一”电商购物节、人工智能AlphaGo战胜人类围棋高手、无人驾驶汽车的研发……这些社会热点都有一个共同的核心技术，那就是软件。

在城市街头，一辆辆手机解锁即可轻松骑行的共享单车备受人们喜爱，已成为当前流行的“最后一公里”代步出行工具。可曾想，这些看似简单的自行车其实是集成多项软件技术的智能产品，比如摩拜单车就拥有智能锁等近30项专利技术。

人工智能、物联网等技术的发展正在悄然改变着我们的出行方式。汽车变成一个由诸多软件控制的智能终端，能智能召唤、自动泊车、驶出高速公路……特斯拉汽车的这些日常功能意味着，自动驾驶阶段已经到来，或许自动驾驶也会在不久的将来实现。

“可以想象，未来交通功能可能会是汽车最基础的功能。汽车或许会‘变身’成一个移动办公室或娱乐系统，甚至移动社交场所。”特斯拉中国区副总裁陶琳说，智能车联网将成为一个更大

的智能终端，并带来智能交通的深刻发展。

打车软件的出现让网约车服务成为交通出行中的共享模式，互联网、物联网技术让在线教育、远程医疗等成为日常，图像识别、自然语言处理技术让电视机等家用电器变得智能化……随着软件产业生态的持续深入变化，互联网、大数据、云计算、人工智能等新技术不断涌现并广泛应用于社会生活各层面。

2016年“双十一”当天，阿里巴巴的线上交易额突破1000亿元，当晚大屏幕进行着数据实时直播，实现了海量数据流畅的实时滚动。在软博会的展厅内，阿里云高级产品专家郑瑞鹏介绍说，这依赖于大数据开发套件、分析型数据库、流计算等后端技术服务。

软件和信息技术对于传统产业升级、工业应用提升产生了重要作用。中国科学院院士梅宏介绍，随着20世纪90年代中期互联网商用的起步，软件产品开始走向服务化、网络化。例如，汽车领域的工业软件比重持续增加，有的已占到了全车成本的40%以上。

如今，大多数传统企业都在尝试互联网化转型。三一集团通过“树根互联”这个工业互联网平台，实现了“故障维修2小时内到现场，24小时内完成；易损件备件呆滞库存低于同行40%以上，每年为下游经销商降低备件库存超过3亿元”等创新成果。

## 从《科学通报》论文到诺奖

——中国科技期刊的使命与担当

高福

1977年，以屠呦呦为代表的“523项目”攻关小组以“青蒿素结构研究协作组”名义在《科学通报》发表了论文——《一种新型的倍半萜内酯——青蒿素》，率先公布了青蒿素化学结构及相对构型。2015年，因为分离出青蒿素并应用于疟疾治疗的历史性贡献，屠呦呦获得了诺贝尔生理学或医学奖，实现了中国诺贝尔科学奖“零”的突破。比尔·盖茨盛赞发现青蒿素对世界的贡献，他说：“青蒿素可以有效地治疗疟疾，已经挽救了数百万人的生命，它的发现堪称20世纪热带病药物最重要的突破之一。中国理应为青蒿素给全球健康做出的贡献而感到自豪。”

2017年是青蒿素立体结构发表40周年，《科学通报》近日推出了“青蒿素的研究与发展”专辑，以此纪念中国科学家发现青蒿素、促进人类健康作出的杰出贡献，也深入思考如何进一步办好中国科技期刊，增强科技文化自信。

科技期刊是科研成果的展示窗口和学术思想的交流园地，更是引导科研方向的航标。改革开放近40年来，中国科技已经从跟踪模仿到追赶，甚至部分领域已经是并跑、领跑，现在已经到了用科技期刊引导科研方向的时候。正如中科院院长白春礼所说，我们“要把争夺国际科技创新话语权和知识产权的主动权牢牢把握在自己手中”。

除发现青蒿素之外，我国诸多高水平研究成果，比如人工合成结晶牛胰岛素、水稻的雄性不育性、哥德巴赫猜想证明、新型高温超导体的发现等当年都发表在中文科技期刊上。这有力证明，中文科技期刊一样可以发表领先世界、甚至摘取诺贝尔奖桂冠的科研成果。

我们期待，中国科技期刊能发表更多原创性、高水平的科研成果，能更好地完成科学文化的价值传承使命，进一步增强中国科学家勇攀高峰的创新自信，为科技进步、国家发展和民族复兴提供科学精神和动力源泉，为人类科技创新发展作出更大贡献。  
（作者为中科院院士、《科学通报》主编）

## 关爱海洋 守护蔚蓝



近日，秦皇岛海事局工作人员带领小学生走进海事执法船艇进行参观游览，并为耀华小学师生讲解常见水上安全标识、乘船注意的安全事项、救生衣的使用方法、日常海事工作等知识，引导未成年入积极参与关注海洋、保护海洋，增强学生海洋意识和环保意识。  
曹建雄摄