

发令枪响

5G全面商用开启倒计时

刚刚闭幕的全国两会上，5G再次成为热词。

首个完整意义的3GPP 5G标准出炉、世界各地5G频谱拍卖/分配有条不紊推进、主流运营商紧锣密鼓测试/部署、部分国家的商用发布、产业链日趋完善……过去一年中，在ICT行业乃至全社会的瞩目与期盼中，5G的全球商用步伐不断加快，甚至已经提前在一些领域创造价值。

“4G改变生活，5G改变社会”。5G所具备的Gbps起步的超大带宽、超高可靠、超低时延的通信能力和每公里百万级的海量连接，将带来前所未有的业务体验提升、促使各行各业数字化全面爆发，所释放出的需求潜力也将催动一波新的经济发展浪潮。

5G来临，你是否已经做好准备？

■ 蒋均牧

5G已是“现在时”：全球11家运营商启动商用

全球移动通信系统协会(GSMA)预计，2018-2025年，数据流量将以40%的年复合增长率高速增长；到2025年，全球将有超过300亿个联网设备，给整个行业带来大量收入；到2022年，移动经济将会给整个社会带来4.6万亿美元的市场空间。而5G，正是这些指数式增长背后主要的驱动力——它将提供更低的时延、更优体验的服务，同时让沟通变得更好；不仅娱乐、应急服务、公共服务、无人车乃至工业制造、农业生产等都将从中受益，实现效率的极大提升，呈现新的发展态势，创造出新的业务及商业模式。

5G离我们还有多远？中国移动前董事长王建宙的概括最为言简意赅——“5G是现在时”！

标准方面，2018年6月的3GPP第80次全体会议上，5G独立组网(SA)方案正式通过，结合2017年底非独立组网(NSA)方案的冻结，

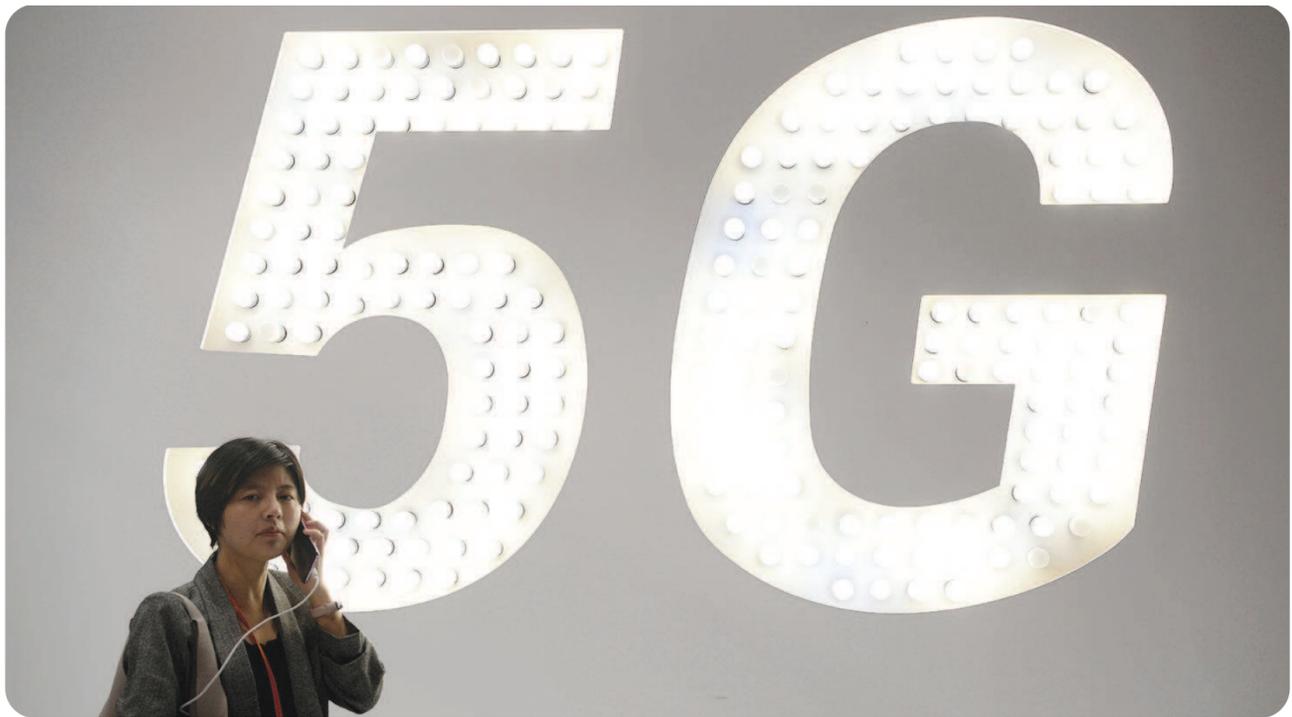
标志着首个真正完整意义的国际5G标准已经出炉(3GPP是国际通信行业标准化组织，负责全球通信技术的演进研究和标准制定)。具备超大带宽、极低时延以及海量连接能力的5G将与垂直行业深度融合，激活各行各业的颠覆创新与升级。

目前全球已有11家运营商宣布启动5G服务(含移动服务和FWA服务)，中国的三大运营商也在国内17个城市推出5G规模实验。

市场方面，第一阶段全功能标准化工作的完成，吹响了5G商用的冲锋号。最新数据显示，截至2019年1月中旬，全球83个国家和地区的201家运营商对5G移动网络和5G

固定无线接入(FWA)网络进行了投资，运营商们已经宣布了524个独立的演示、测试或试验。

目前，已经有11家运营商宣布启动5G服务(含移动服务和FWA服务)，包括AT&T(美国)、阿联酋电信(阿联酋)、Fastweb(意大利)、韩国电信(韩国)、SK电讯(韩国)、Ooredoo(卡塔尔)、意大利电信(意大利)、Verizon(美国)等。当然，这些运营商的服务在地理覆盖范围、终端可用性，以及提供服务的客户数量方面都有着相当局限——其中，Verizon于2018年10月1日在美国四个城市的部分地区推出其5G Home服务(FWA服务)，并计划于2019年上半年开始商用5G移动网络；AT&T于2018年12月宣布在美国12个城市的部分地区上线5G服务(通过便携式移动热点设备连接网络)，并计划于2020年初实现5G服务全国覆盖。韩国三大运营商则共同



链接

三大优势：高速率、低时延、大容量

5G是4G之后的新一代移动网络，提供每秒GB级(1千兆以上)的峰值速率、毫秒级的时延，以及每平方公里超过100万的终端连接容量。从2019年开始，全球多地运营商都将开始推出5G服务。其中，美国的AT&T计划在19个城市上线5G服务，英国运营商EE计划在16个城市提供5G服务。韩国则更为激进，2018年12月，韩国三大运营商已率先推出5G服务。



领先引爆的行业应用

关于5G，行业的共识是：企业级市场将在消费级市场之前，率先触发5G应用的增长。全球移动通信系统协会(GSMA)高级顾问、中国移动前董事长王建宙认为，5G的消费级应用还需要一段时间才会爆发，这是因为5G网络的全面覆盖需要较长时间，但5G的行业应用可以很快爆发。在行业内，专用5G(Private 5G)的概念已经提出，所谓专用5G即是在一个工厂、医院、建筑工地、工业园区内，快速实现5G的密集覆盖，建设独立平台，全面提供各种高可靠、低时延的5G服务。在这样的企业内，可以实现自动驾驶、工业机器人作业、远程医疗和生产线的全流程智能控制。其原理，如同早年每个企业都有一个用户电话交换机、企业内分机之间的通话可以不通过大网接续是一个道理。

普通用户什么时候可以买5G手机

在上月举行的巴塞罗那世界移动通信大会上，华为、三星、小米、联想、中兴分别展示了各自的5G手机。5G手机与网络的同步推出，显示产业链伙伴对5G市场的强大信心。王建宙认为，以往历次移动通信网络升级，手机终端通常会有一段滞后时间。但这次不一样，由于高通等芯片制造商已提供了集成度很高的5G芯片和天线模块，5G手机制造已无技术障碍，使得5G手机与5G网络设备历史上第一次实现了同期问世。

相比行业应用的突飞猛进，5G的消费级体验升级，仍需假以时日。OPPO副总裁沈义人认为，目前各厂商展示的5G终端更多的是“秀肌肉”，这些产品主要用来为开发者搭建应用环境，同时也让一些发烧友“尝鲜”，普通用户对此不必抱太多的期待。就5G而言，目前还在起步阶段，终端价格偏高、缺少消费应用场景，尤其是网络基础设施不足——不少5G应用对网络密度有很高要求，比如VR游戏等。所以，5G在消费端的大范围普及，应该至少在2021年以后。这一点，和3G、4G的升级历程有点不一样。

折叠屏：5G时代的手机“标配”？

在今年的巴塞罗那世界移动通信大会上，华为发布了其首款5G折叠屏手机Mate X，计划在2019年年中上市，售价2999欧元(约合1.75万元人民币)。Mate X在折叠前具有前后两块超过6英寸的屏幕，机身展开后，形成一块8英寸的屏幕。而就在此前一周，三星也发布了首款折叠屏手机Galaxy Fold，售价1980美元(约合1.34万元人民币)。

出现在第一代5G手机上的折叠屏设计，彻底改变了手机的传统造型。王建宙认为，这是自2007年第一代iPhone问世以来，智能手机基本结构的根本改变。折叠屏让智能手机与平板电脑合二为一，将会为用户带来与小屏幕完全不同的体验，它会对未来各种应用软件的开发产生怎样的影响？折叠屏是否会成为5G时代智能手机的“标配”？非常值得期待。

三星和华为力推的折叠屏手机，能否带来智能手机的功能革命？



手机不再是唯一的智能终端

如果说过去10年是各种智能应用向手机不断汇聚的过程，那么，未来10年，随着5G的普及和技术的不断演进，会出现一个相反的过程，聚合在智能手机上的各种应用，会逐渐向各种智能终端分流。埃森哲5G业务负责人Tejas Rao表示，未来手机依然会存在，但用户身边，会出现越来越多与5G网络连接的智能设备，它们分流了许多以往我们必须用手机完成的功能，再加上5G环境下云端与终端更紧密的连接，将赋予这些智能设备更强大的功能。所以，在5G进入成熟期之后，智能手机反而会变得不再像今天那么重要。

罗杰

产业链就绪：发令枪响，百舸争流

任何一项先进技术“落地”的背后，都离不开完备的产业链支持，5G的成功同样如此。5G商用“发令枪”的打响，亦搅动了包括设备厂商、芯片厂商、终端厂商、测试仪器仪表厂商在内的整个“江湖”，呈现出“千帆竞渡、百舸争流”的局面。

早在3GPP 5G标准出台之前，不少设备厂商就已展开了5G产品的研发工作。目前为止，基本所有的主流设备厂商，都已推出了基于标准的端到端商用系统。其中，华为2009年就开始了5G研究，2018年率先发布基于3GPP标准的端到端全系列5G产品解决方案，真正实现了从终端到网络、再到云数据中心的端到端覆盖。

截至2018年底，华为已在全球获得了30份5G商用合同(欧洲18份、中东9份、亚太3份)，与国内三大运营商在17个城市建成30余处5G实验外场，累计发货3万个5G基站，拥有2570项5G专利、核心标准提案数3345个，为行业第一。在5G商用外场中，其5G产品解决方案再创纪录，实测小区峰值速度达14.58Gbps，用户峰值速率达5.2Gbps，且涵盖了非独立组网和独立组网、室外和室内等多种场景。华为高管日前在接受国内外媒体采访时曾表示，该公司在全球参加了几十个5G网络的商用测试，测试数据表明，华为目前的技术成熟度比



行业其他公司领先12个月到18个月不等。

爱立信作为老牌巨头在无线侧具备传统优势，其5G平台包括核心网、无线网和传输网系列产品，以及网络服务和安全产品等。在5G市场上它也相当活跃，目前爱立信已经与沃达丰、软银、Verizon及AT&T等领先运营商签署了十余份5G商用合同，与合作伙伴展开了40多项5G网络测试，并全程参与了国内外的5G技术研发试验。得益于5G业务拓展，其2018年全年销售额达2108亿欧元，同比增长6%，六年首次实现业绩增长。诺基亚同样是业界鲜有的具备独

立部署整套5G网络能力的厂商，不仅包括无线侧，也包含后端的传输承载、固移融合等。2018年初，爱立信面向5G商用，首次推出全新的ReelShark芯片组。诺基亚目前已在全球范围内承建和参与了60多个5G商业项目，值得一提的是，它已获得T-Mobile美国公司价值35亿美元的多年期5G网络设备供货合同，这也是全球范围内已公开的最大一笔5G订单。此外，近日有消息传

任何一项先进技术“落地”的背后，都离不开完备的产业链支持，5G的成功同样如此。

出，加拿大政府表示将向诺基亚提供4000万加元(约合3000万美元)用于5G研发，此举预示加拿大将选择诺基亚为5G部署的主要合作伙伴。

与最终用户最接近的终端，也将决定5G发展的顺利与否，华为、英特尔、高通、三星等主流芯片厂商目前均已推出5G基带芯片或移动试验平台，并展开了相关的互操作测试。而随着5G芯片开始批量供货，预计今年将是5G手机如雨后春笋般出现的一年，比如高通即在2019国际消费电子展上宣布，年底前将有30款采用高通5G芯片解决方案的移动设备问世。

在2019年1月24日的5G发布会暨2019世界移动大会预沟通会上，华为发布了全球首款5G基站核心芯片天罡(TIANGANG)，以及创下多项业界第一的5G基带芯片巴龙5000(Balong 5000)，并于2019世界移动大会期间发布首款5G折叠屏手机。根据公开信息，巴龙5000在性能上全面超越友商，比如它是业界标杆的5G多模终端芯片，单芯片支持2G/3G/4G/5G网络制式；支持业界标杆5G速率，在5G网络频段下行峰值可达4.6Gbps，毫米波频段下行峰值更高达6.5Gbps，相较4G/LTE有10倍的速率提升；业内首次支持NR TDD和FDD全频段，从而为使用不同制式终端的用户，带来更稳定的移动连接体验。

上图：在今年的巴塞罗那GSMA大会上，一台医疗机器人正在演示5G环境下的远程手术。本版图片 视觉中国

基于5G AR的智慧工业巡检方案、基于VR的远程手术教学、基于5G网络的Cloud VR游戏、超高清VR点播、基于车联网的远程驾驶方案、5G环境监测方案、5G医疗健康解决方案等诸多创新项目。

此外，各种跨界5G联盟的成立也为驱动5G未来赋能各行业创造了条件。例如华为联合奥迪、宝马、戴姆勒、大众等车企与一通信、芯片厂商成立5G汽车联盟(5GAA)，共同推动5G和汽车产业的结合；联合博世、Festo等制造业标杆企业成立5G智能制造联盟(5G-ACIA)，推动5G在工业生产领域的落地，确保5G从运用之初即具备相应产业能力；与中国移动、德国电信、意大利电信、通用电气、国家电网中国电科院、大众、腾讯、数字王国、弗劳恩霍夫协会共同倡议成立5G切片联盟(5GSA)，以在5G网络切片领域满足垂直行业的需求，定义新的商业模式。

业务应用加速繁荣：智能时代蓝图开启

随着5G的到来，以往一系列科幻电影中出现的场景将一一照进现实。它将为“数字化升维、智能化降维”提供必要的底层支持，一幅全新的时代蓝图正徐徐展开，而寻找并培育新的业务、新的商业模式，已然成为现阶段的一大重头戏。

在这方面，华为2016年11月宣布Wireless X Labs成立，以汇聚行业伙伴、构建产业新生态，发挥连接未知领域与确定机遇之间的桥梁纽带的作用。如今，X Labs已与全球数百家合作伙伴合作，针对联网无人机、云化VR(虚拟现实)/AR(增强现实)、无线机器人和车联网等领域展开探索，2018年新成立的CG Cloud VR/AR特别小组，将致力于研

究和推动VR和AR在5G eMBB(增强移动宽带)是指在现有移动宽带业务场景的基础上，对于用户体验等性能的进一步提升)场景下的商用。

随着5G的到来，以往一系列科幻电影中出现的场景将一一照进现实。

与此同时，华为联合多家领先运营商，加快相关场景和应用的落地。比如与中国移动共同打造了全国首个5G业务体验园区，部署5G网络演示车、AR(人工智能)人脸识别安