

行业信息监测与市场分析之

信息产业篇



目录

快速进入点击页码

产业环境	3
全国人大常委会法工委：个人信息保护法正在研究起草中	3
工信部部署做好通信业安全生产工作	3
工信部“描绘”工业大数据未来蓝图：开展数据资产交易试点 培育工业数据市场	4
工业和信息化部通报督促严格依法依规办理无线电发射设备型号核准	7
中国信通院：5G 手机亟待突破应用瓶颈	8
5G 网络：独立组网中国引领	9
5G 终端：进入蓬勃发展期	13
5G 搭台：小基站迎来大时代	16
解码数字基建，赋能数字经济发展	20
多地吹响新基建项目投资“集结号”	22
运营竞争	23
甘肃“5G/区块链+”工作加速推进	23
川渝两地签署大数据协同发展协议	24
重庆发布 5G 专项规划 将投入逾 550 亿元到 2025 年建成 15 万个基站	25
江西：推动电子信息产业向万亿元级迈进	26
青海省全力推进 5G 网络建设	26
广西联通打通了全区第一个 5G SA 语音电话	27
贵州推动“区块链+”项目	28
技术情报	28
赋能 5G 应用“利器” 边缘计算开启小规模试点	28
5G 芯片：制程工艺最先进	31
2026 年可折叠 OLED 出货面积占比超过 10%	34
全国首个！“湖北造”天基物联网启动组网	35
ARM 入局 0-RAN：推动无线接入网开放之势	38
NB-IoT 发展提速 厂商卡位积极	41
百亿元级量化私募基金已有 6 家 超级计算机现身 算力效果“非常直观”	45
企业情报	47
5G“后浪”奔涌 上市公司多维度掘金“信息基建化”	47
中央企业北斗产业协同发展平台线上开通	49
业内首创 中国移动研发 5G 终端多天线性性能评估系统	50
中国电信发布 5G SA 安全增强 SIM 卡白皮书	51
10G PON 进入规模部署快车道 加速迈入千兆宽带时代	52
新型显示行业崛起“固安力量”	54
运营商插手终结“卖方残酷”时代 CDN 或将迎来涨价潮	56
云从科技完成新一轮融资 总规模超过 18 亿元	59
海外借鉴	60
苹果的“至暗时刻”：4 月手机销售同比下降 77%	60
三星和台积电 3nm 同年量产，客户花落谁家？	63
维珍传媒和 O2 宣布成立合资公司	65

ITU：促进对东南欧宽带基础设施的投资.....	67
韩国 5G 商用洞察与启示.....	68
苹果计划本周重开美国部分门店.....	71
西班牙楼宇光纤覆盖率达 80.4%.....	72
疫情加速南非 5G 进程 非洲首个 5G 网络在南非上线.....	73
国际电联和世卫组织启动“健康离不开移动”倡议.....	74
谷歌开辟亚欧海缆新通道.....	75

产业环境

全国人大常委会法工委：个人信息保护法正在研究起草中

从全国人大常委会法工委获悉，个人信息保护法正在研究起草中，目前草案稿已经形成。

全国人大常委会法工委有关部门负责人透露，近年来，全国人大及其常委会在制定修改网络安全法、民法总则、刑法、电子商务法等法律中，对个人信息权益、个人信息处理规则、个人信息安全保护措施等做出规定，不断完善个人信息保护相关法律制度。

这位负责人表示，随着大数据、人工智能等新技术发展，个人信息的收集、应用更加广泛，加强个人信息保护的任务更加艰巨。按照全国人大常委会立法规划和立法工作计划安排，从2018年开始，全国人大常委会法工委会同中央网信办，在认真总结网络安全法等法律实施经验、深入研究个人信息利用和保护中的突出问题、借鉴有关国家和地区法律制度的基础上，抓紧开展个人信息保护法的研究起草工作。

记者了解到，目前，个人信息保护法草案稿已经形成，根据各方面意见进一步完善后，将按照全国人大常委会立法工作安排，争取尽早提请全国人大常委会会议审议。

工信部部署做好通信业安全生产工作

工业和信息化部发布《关于做好2020年通信业安全生产工作的通知》（以下简称《通知》），部署做好2020年通信业安全生产工作。要求各有关单位提高政治站位、强化责任担当，严格落实企业主体责任，着力做好安全生产重点工作，加强通信防雷管理，切实履行安全生产管理责任，为打赢疫情防控阻击战、建设制造强国和网络强国、全面建成小康社会提供优质高效的信息通信服务。

《通知》指出，各单位要认真学习领会习近平总书记关于安全生产的重要论述，全面落实《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》和国务院安委会有关会议精神，结合通信行业实际，扎实开展安全生产专项整治。细化实化安全生产责任，各基础电信企业要坚持全员安全生产责任制，细化安全生产任务清单，做到可执行、可考核、可追责。健全规范安全生产台账，落实安全生产费用，编制应急处置预案，开展安全生产教育培训，加强安全生产宣传，妥善处置生产安全事故。

《通知》强调，要着力做好安全生产重点工作。防范化解重大风险，持续开展通信网络运行安全检查，加强施工现场管理，整治通信建设工程安全隐患，做好新建铁塔安全管理，强化特殊时段安全生产管理。同时，加强通信防雷管理。开展通信防雷装置自查、抽查检测，严格执行通信防雷系统检测技术标准，规范通信防雷装置检测服务行为。各通信管理局要按照“管行业必须管安全”的原则，结合当地疫情防控要求和复工复产实际，部署开展本地区通信安全生产工作，指导督促相关企业落实通信安全生产主体责任。

工信部“描绘”工业大数据未来蓝图：开展数据资产交易试点 培育工业数据市场

5月13日，工信部发布《关于工业大数据发展的指导意见》（以下简称《意见》）。

《每日经济新闻》记者注意到，《意见》从加快数据汇聚、推动数据共享、深化数据应用、完善数据治理、强化数据安全、促进产业发展等多个方面对加快工业大数据产业发展作了具体部署。

《意见》明确提出，激发工业数据市场活力。支持开展数据流动关键技术攻关，建设可信的工业数据流通环境。构建工业大数据资产价值评估体系，研究制定公平、开放、透明的数据交易规则，加强市场监管和行业自律，开展数据资产交易试点，培育工业数据市场。

将推动工业数据深度应用

大数据在现代社会的重要性不言而喻。早在2015年，国务院即印发了《促进大数据发

展行动纲要》，强调数据已成为国家基础性战略资源。

2016年12月，工信部印发《大数据产业发展规划（2016～2020年）》，明确到2020年，大数据相关产品和服务业务收入突破1万亿元，年均复合增长率保持30%左右，加快建设数据强国，为实现制造强国和网络强国提供强大的产业支撑。

工业大数据对于支撑我国智能制造和工业转型升级方面有着举足轻重的作用。中研研究院数据显示，2018年全球大数据市场规模为454亿美元，工业大数据占全球大数据总规模超过50%，可见工业大数据已经成为全球大数据行业发展的主要领域。

未来，在以德国为代表的工业4.0深化发展及其他国家智能制造的发展，预计2020年全球工业大数据的市场规模为480亿美元，占大数据总规模的比重约为60%。

不过，目前我国工业大数据的发展尚存在一些问题，诸如工业各领域信息化程度参差不齐，生产各环节信息采集仍不充分，信息孤岛现象比较严重，等。

这次《意见》针对这些问题都提出了明确的部署举措，要求加快数据汇聚、推动数据共享、深化数据应用、完善数据治理、强化数据安全等。

在深化数据应用方面，要求推动工业数据深度应用；开展工业数据应用示范；提升数据平台支撑作用——发挥工业互联网平台优势，提升平台的数据处理能力。面向中小企业开放数据服务资源，提升企业数据应用能力。加快推动工业知识、技术、经验的软件化，培育发展一批面向不同场景的工业APP。

就在3月26日，工信部公布了2020年大数据产业发展试点示范项目名单，共包括工业大数据融合应用、民生大数据创新应用、大数据关键技术先导应用、大数据管理能力提升四个领域的200个项目，其中工业大数据融合应用项目数量占比最大，达到90个。

建工业互联网大数据中心

工业互联网平台中的数据是工业大数据的重要内涵。

这次《意见》明确提出，要加快工业设备互联互通。持续推进工业互联网建设，实现工业设备的全连接。加快推动工业通信协议兼容统一，打破技术壁垒，形成完整贯通的数据链。

同时，要统筹建设国家工业大数据平台。建设国家工业互联网大数据中心，汇聚工业数据，支撑产业监测分析，赋能企业创新发展，提升行业安全运行水平。建立多级联动的国家工业基础大数据库，研制产业链图谱和供应链地图，服务制造业高质量发展。

今年3月20日，工信部发文明确，要加快国家工业互联网大数据中心建设，鼓励各地建设工业互联网大数据分中心。同时，建立工业互联网数据资源合作共享机制，初步实现对重点区域、重点行业的数据采集、汇聚和应用，提升工业互联网基础设施和数据资源管理能力。

浪潮集团高级副总裁彭震曾对《每日经济新闻》记者表示，数据中心将在中国经济转型升级中扮演重要角色。自2008年以来，全球经济的增长主要来自新经济。“新经济很大程度上就是数字经济，产业升级就要升级基础设施，数据中心就是重要的基础设施，投资数据中心是国家产业升级的一个基础性工作。”

工信部信息通信管理局相关负责人此前系统阐述了工业互联网大数据中心的建设重点，表示大数据资源是工业互联网发展的核心要素，建设工业互联网大数据中心能够为我国加强工业大数据资源共享、技术创新开发、创新应用培育提供有力支撑。未来将从三方面进行建设：

一是加快体系建设。着力打造“国家中心+分中心”的建设布局，采用分层架构、分布建设的推进思路，推动建立国家工业互联网大数据中心，实现全国工业互联网大数据资源的汇聚、整合、分析和应用。二是促进资源共享。三是鼓励企业接入。鼓励各地结合本地特色和产业优势，组织骨干企业接入工业互联网大数据中心，共建共用安全可信的工业数据空间。

工业和信息化部通报督促严格依法依规办理无线电发射设备型号核准

近日，工业和信息化部无线电业务受理中心在审核无线电发射设备型号核准申请材料时，连续发现个别企业在办理型号核准申请时，通过伪造申请表、仿冒签章、提供虚假信息等手段，置国家法律法规于不顾，提供虚假信息，投机取巧、企图骗取行政许可，更有甚者故意在获得型号核准证后涂改许可证件，情节恶劣，严重影响正常的行政许可秩序。为维护公平公正的营商环境，严肃无线电发射设备型号核准申请及证件核发相关管理工作，工业和信息化部下发了《关于督促申请企业严格依法依规办理无线电发射设备型号核准许可事宜的通报》（以下简称《通知》）。

《通报》指出，无线电发射设备型号核准是由国家依据《中华人民共和国无线电管理条例》设定，由工业和信息化部具体实施的一项行政许可，是从源头加强无线电管理、维护空中电波秩序的重要手段，事关国家安全和人民群众的切身利益，具有很强的严肃性、权威性。生产或者进口在我国境内销售使用的无线电发射设备，除国家规定的微功率短距离无线电发射设备外，均应依法取得无线电发射设备型号核准证，并服从无线电管理机构的监督检查。无线电发射设备型号核准证是无线电发射设备获得型号核准许可的法定凭证，申请人应予以妥善保管，不得随意涂改、伪造、损毁。依据《中华人民共和国行政许可法》有关规定，涂改、倒卖、出租、出借行政许可证件，或者以其他形式非法转让行政许可的，行政机关应当依法给予行政处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。同时，依据工业和信息化部2018年发布的第47号公告中的《无线电发射设备型号核准测试及监督检查资金使用管理办法（暂行）》的有关条款，涂改、转让、伪造和冒用型号核准证或者型号核准代码的，应记入信用记录，一年内不再受理相关企业的型号核准申请。

《通报》强调，无线电发射设备型号核准申请材料应真实有效。申请人在提供申请材料时，应对其真实性、有效性负责，做出相应承诺。依据《中华人民共和国行政许可法》有关规定，向负责监督检查的行政机关隐瞒有关情况、提供虚假材料或者拒绝提供反映其活动情况的真实材料的，行政机关应当依法给予行政处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。行政许可申请人隐瞒有关情况或者提供虚假材料申请行政许可的，行政机关不予受理

或者不予行政许可，并给予警告；行政许可申请属于直接关系公共安全、人身健康、生命财产安全事项的，申请人在一年内不得再次申请该行政许可。同时，依据工业和信息化部2018年发布的第47号公告中的《无线电发射设备型号核准测试及监督检查资金使用管理办法（暂行）》的有关条款，申请型号核准许可时隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，应记入信用记录，一年内不再受理相关企业的型号核准申请。此外，根据国务院简政放权和“放管服”改革有关要求，工业和信息化部通过财政资金支付检测费用，进一步减轻企业负担，对于以欺骗、贿赂等不正当手段取得型号核准证的，或虚构型号、伪造销售材料，或采用其他不正当手段取得型号核准证，滥用或套取国家财政资金的，记入信用记录，三年内不再受理相关企业的型号核准申请，违反有关法律法规的，还将依法查处并追究责任。

当前，正处于统筹防控疫情和推进经济社会发展的关键时期，工业和信息化部无线电管理局将按照党中央国务院要求做好疫情防控和复工复产服务保障工作，为广大企业提供便利和高质量服务。对于近期发现的少数企业干扰正常型号核准工作秩序的违法违规行为，工业和信息化部无线电管理局已逐一进行了视频约谈和书面约谈，指出其存在的违规行为，宣讲无线电管理有关法律法规，并要求企业深入学习无线电管理有关规定，深入排查原因，强化内部管控，限期完成问题整改，防止类似问题再次发生。对于此次通报之后，发现类似违规行为，或者整改完成后再次出现类似违规行为的企业，工业和信息化部无线电管理局将加大监督检查和惩处力度，发现一起查处一起，绝不姑息。

中国信通院：5G 手机亟待突破应用瓶颈

5月12日，工信部下属的中国信息通信研究院发布了今年4月国内手机出货量数据。数据显示，今年4月，国内手机市场总体出货量4172.8万部，同比增长14.2%，结束了连续10个月的下跌趋势。其中5G手机出货量达到1638.2万部，占同期手机出货量的39.3%。

值得关注的是，5G手机在出货量增长的同时，在网络商用方面也取得了重大进展。5月9日，一加手机正式宣布成功连接美国运营商T-Mobile的SA 5G网络，成为首个使用商用手机成功连接T-Mobile SA 5G网络的品牌。

据了解，目前，SA（独立组网）和NSA（非独立组网）是全球通行的两种5G组网模式。

相较而言，SA通过重新建设5G基站和后端5G网络，能够实现5G网络的更多特性和功能。在T-Mobile SA 5G网络的现场测试中，一加研发团队取得了多项成果，包括通过VoNR呼叫技术完成语音通话，并成功借助ViNR技术实现首次视频连接，以及利用EPS Fallback技术进行首个语音和视频通话。

作为第五代移动通信系统，高带宽、低延迟、广连接是其最显著的特征。对普通人而言，5G也许意味着打开网页速度更快、看电影不卡，但融合应用的5G+才是创新的关键，也是5G技术真正造福人类的核心因素。有关专家认为，成功使用商用5G设备连接SA 5G网络是5G技术和应用发展的关键一步，这也意味着手机厂商将为全球用户带来真正完整的5G商用体验。一加相关人士表示：“借助SA 5G网络的低延迟性和高数据容量，未来一加将继续深入5G领域的研究与开发，开辟更多的可能性，为全球用户带来更极速的5G体验。”

北京商报记者发现，进入到2020年以来，全球5G手机似乎也进入到“大爆发”阶段，而何时更换5G手机、使用5G网络，也再次成为了广大网友热议的焦点。尤其目前关于5G新商业模式依旧还没有太多标准和细节制定，5G手机的应用突破的每一小步也意味着是一大步。

产业观察家洪仕斌则强调，虽然现在各大手机厂商都在试图突破手机技术与应用的瓶颈，但最终却只有符合5G标准、能够给消费者带去区别于4G时代创新体验的才是赢家，这一切都要等真正商用后才能见真章。

5G 网络：独立组网中国引领

一场疫情并没有止住5G网络的建设步伐，而且恰恰相反，疫情中的5G应用方案异彩纷呈，“云监工”“远程会诊”“云视频”“测温机器人”，这些应用更凸显了5G网络的重要性。5G新基建的提出，进一步坚定了整个行业的发展信心，中国移动的30万基站，中国电信、中国联通的25万基站，正在全国近300个地级市展开。

据初步计算，目前已经建成的5G基站已经超过19万个，中国电信已经计划在今年9月就完成全年25万站的建设目标。专家认为运营商在今年会扩大5G的覆盖范围，向县一级深

入。

围绕着5G展开的集中采购也掀起了通信设备市场的新高潮，从无线到有线，从接入到核心，从云到边缘云，带动了整个产业链的力量向5G网络和5G能力打造集中。

如果说2019年是5G商用元年，2020年就是5G SA（独立组网）的商用元年。中国三大运营商今年将独立组网作为5G建网的主流，有运营商表示，在今年建的5G中至少有六成采用SA组网。而此前海外运营商的5G网络都采用5G NSA（非独立组网）方式。

可以说，经过多年努力，我国在5G技术标准、产业完备性和市场需求方面已经初步形成了引领态势，独立组网是5G引领的新目标和新阶段。与需要依赖于4G网络的NSA组网相比，SA从网络架构、技术、服务多个方面进行创新，能够满足垂直行业多样化、差异化、定制化的场景需求。SA是一个服务化、软件化的架构，让新的功能可以即插即用，支持服务的快速迭代创新；SA引入了很多全新的技术，包括网络切片、边缘计算，这些新技术能够提升网络的端到端的性能、降低时延。

中国移动技术部总经理王晓云认为，SA在2020年已经具备了商用的可行性。这主要从三个方面来判断：一是从标准方面，3GPP的R15版本在2019年6月发布，发布后又经过一年多的完善和修订，已经基本成熟；二是从产业方面，SA从原型机到最终走向商用设备，已经经过了原型测试、规模测试、入网集采测试等一系列的测试，产业成熟度不断提升；三是市场有需求，自5G商用以来，发现60%以上的垂直行业都存在对5G SA的需求，通过一年多的打磨，SA能够满足这些需求。

为了给今年SA商用创造良好环境，去年6月份，运营商向产业界发出了明确信号，仅支持NSA的5G终端今年拿不到入网许可证。

从全球来看，中国运营商在SA上发挥了越来越大的作用。2019年，GSMA全球移动通信系统协会宣布，由中国电信牵头制定《5G SA部署指南》，这个指南将梳理全球5G SA产业链发展，推动5G SA组网建设。SA定义的5G核心网架构SBA，则是由中国移动牵头，在国际标准组织3GPP中，联合多家企业于2017年提出的。

与以前的历次移动代际更迭建网不同的是，5G SA将原来主要用于人际通信的移动网络拓展到了千行百业中。从2C转向了2B，目标是用公网的架构，提供可以比拟专网的能力。从5G需求设计之初，为千行百业提供网络就是它的目标，这不是一次简单的代际更替，随着应用主体的极大拓展，整个通信行业的内涵都要随之而变，面临的挑战也是前所未有的。

SA要面临的挑战与大量的创新需求同步而至。从技术创新来看，网络切片技术给网络带来很大的灵活性，但同时也对电信级的稳定性、可靠性带来了挑战；边缘计算能够支持边缘智能需求并且降低网络时延，同时也需要核心网络下沉，使网络结构从简化、易管的中央型控制型转向复杂的分布控制型，网络复杂化对网络的可管、可控带来了挑战。

除了技术、标准、产业成熟度要继续提高之外，SA更大的挑战还在于巨大的建设成本和更长的生态建设周期。

中国要实现SA商用的引领，就是要迎着这些挑战前行，例如引入更多的资本来源缓解建设成本的压力，例如5G与千行百业的融合在政府层面加以引导和协调，突破行业壁垒，以标准化和规模化推动形成商业正循环。

“4G改变生活，5G改变社会”，改变从SA开始。

专家观点

东南大学教授尤肖虎：5G内生智能需要AI技术

尽管AI是一种普世性技术，但应用于5G时通常存在一定的局限性，其一是AI的计算量通常比较大；其二是实时性通常不固定，需要离线学习，而且AI方法通常难以保证全局的收敛性。因此，AI技术用于5G时，必须仔细地甄别以下问题，比如说其实时性是否真正能够满足5G的需求，它的计算复杂度是不是可以被接受等。

我们将AI会给5G带来的价值归结为四个方面：第一是解决人工无法建模的问题。这方面典型的例子是网络优化问题，通常其建模是非常复杂的，或者是不存在的。第二是难以求解的问题。以网络资源的分配问题为例，利用现有的计算方法，通常难以得到最优解。

第三是统一模式的高效实现问题。通信系统中存在各种各样的模块，包括接收机、信道译码、信道估计等，如果用统一的模块、统一的方式、统一的硬件加以实现，就给工程设计带来了方便。第四是性能提升问题。跨层设计是一个非常复杂的问题，通常的方法是难以求解的，而利用AI技术可以解决这方面的问题，使性能进一步提升。

中国移动设计部总经理王晓云：以落地措施加速产业融通创新

中国移动在加速产业融通创新上可以总结为在三个方面落地。一要广，中国移动5G联创中心聚集了700多个各行各业的合作伙伴，有25个开放的实验室、6个行业联盟，在九大领域开展了基于5G赋能各行各业、千行百业的一个联合创新工作，为5G商用以后真正实施落地打下了坚实的基础。二要实，中国移动开展了14个垂直行业领域100个龙头企业的典型应用场景的示范，包括医疗、教育、工业互联网等，摸索了行业用户对5G网络的需求。三要专，为了实现一系列目标，中国移动提出了很多专项计划。

中国移动联合另外两家运营商共同发布的“5G消息”白皮书，在业内得到很好的反响。5G消息也是行业解决方案一个很好的技术手段。中国移动发布了openUPF的计划，来打造边缘网更好的生态，加速边缘计算的落地。在边缘云和边缘网方面也提出了“边缘计算先锋300计划”，来推进边缘计算的发展。针对切片技术，中国移动也得出了一些专项计划，以促进网络能力的提升，推动5G SA网络的整体发展。

中国电信科技创新部总经理何志强：5G独立组网开启云网融合时代

因为5G独立组网这样一个变革性或者革命性的升级，5G开启了云网融合的新时代，其中有两个非常重要的特征。

一个是边缘计算。边缘计算不是一个新的概念，但是真正能够应用到生产制造、社会治理和消费服务中，在5G时代才会真正开始。主要原因就是原来的云和网络没有很好地融合，云是云、网是网，很难真正使云承载应用，边缘计算使这些能力能够延伸到用户侧。另一个是网络切片。网络切片实际上就是把公网的覆盖能力和单位成本的优势用来提供专网的服务。5G时代的切片实际上是把大网切成片专门归属于客户的专用网，让客户在享受

大网所有好处的同时又能完成专网的服务。

从数据的采集、数据的存储加工到真正的生产、指挥、调动，很多事情在以边缘节点为核心的小范围之内就得到了很好的处理。同时，大网的计算、存储、传送能力又使得产业链、生态圈都能够很好地进行互动。

5G 终端：进入蓬勃发展期

2019年国庆七十周年阅兵5G超高清视频直播、春晚5G直播、北京世园会5G+VR直播、2019篮球世界杯等重大活动赛事直播……随着我国5G网络基础设施建设的逐渐完善，5G终端应用业务正逐步向各垂直领域延伸拓展。当下，5G终端形态逐渐丰富，5G全场景生态正在加速构建。

自去年6月工信部发放5G商用牌照以来，我国5G发展取得了明显的阶段性成效，5G终端进入了蓬勃发展期。不同于4G时代智能手机一枝独秀的终端局面，5G优异的性能催生了多领域定制化终端，打造5G全场景新生态。当下5G终端涵盖了5G手机、头显、热点、室内/外CPE、笔记本电脑、模块、无人机、机器人终端等品类，终端智能化升级为消费者带来全新交互体验。以手机终端为例，截至2020年4月22日，已经有96款5G手机终端获得了入网许可，与去年12月底的39款相比取得了很大发展。

各品类终端也正积极向教育、医疗、工业、文化等垂直领域不断延伸，行业级终端应用开始呈现。目前国内正在持续围绕重大赛事、医疗教育、智慧城市等开展5G终端行业示范应用，例如国庆七十周年阅兵5G超高清视频直播、春晚5G直播、北京世园会5G+VR直播，301医院顺利完成全球首例5G远程手术，百度车联网赋能长城、奇瑞等传统汽车厂商智能转型。终端应用案例的不断丰富体现出5G技术与多行业领域加速融合与快速落地的新趋势。

5G终端发展已经取得了不小的成效，然而需要明确的是，5G终端应用目前仍处于商业探索阶段，行业级应用开发平台尚未完善，5G终端杀手级应用有待培育。

5G商用初期主要提供增强型移动宽带服务，但需要借助5G大带宽特性的超高清视频、

虚拟现实等领域内容制作，分发能力较弱，并未形成足够的市场影响力。面向超可靠、低时延和海量连接的应用场景的5G独立组网尚未完成，终端生态商用化发展还需要等待网络完善。基于虚拟现实技术的远程医疗终端应用，结合物联网、车联网、工业互联网等多垂直行业场景的特定场景行业类终端产品仍需进一步技术验证。2020年，基于5G的终端应用场景仍将进一步探索，较为成熟的商业应用模式亟待确立。

为进一步推进我国5G终端产业发展，需要从加快中高频器件产业化、加强产业链协同、深挖行业应用场景、推动消费端发展四方面共同发力。

第一，加快我国在5G核心器件半导体材料、集成电路设计、半导体制造工艺等方面的研究，推动5G终端核心芯片集成化程度。紧抓5G网络大规模部署的契机，瞄准射频前端芯片、滤波器、功率放大器等中高频器件关键薄弱环节，加强在材料、制造工艺、毫米波通信等领域的基础研究和前沿布局，引导相关企业及科研院所加强专利族群建设和专利布局合作，推动中高频器件加速实现产业化。

第二，要加强产业链上下游协同，推进产业生态体系完善。鼓励5G终端企业通过产业联盟等形式进行交流合作，构建开放融合、软硬协同的产业生态。依托5G差异化场景建设，采取政策扶持、资本牵引等方式，鼓励有条件的企业强化横纵一体化发展，打造凝聚上下游的平台型生态体系。

第三，加快行业应用场景挖掘，推进地方示范基地建设。鼓励科研机构制定终端行业应用技术路线图以及应用场景库，针对多行业应用场景进行深度挖掘，固化典型案例，形成可复制推广的5G示范性应用范例。充分发挥地方积极性，引导地方产业资金向超高清视频、工业互联网、智慧医疗等5G重点应用场景，促进终端产业发展。

第四，要推动消费端多形态终端发展，加快5G终端普及。进一步探索消费者新需求，拓展终端新业务模式，建立5G终端多行业产品库，提供更丰富的终端产品来源。打造通用5G终端标杆型解决方案，探索5G与超高清视频、虚拟现实、人工智能等新一代信息技术融合所带来的新终端形态，优化用户体验，培育消费者认知。

在5G新基建的建设下，5G核心网部署不断加速，终端和场景应用将迎来爆发，整个5G产业将得到盘活，B端、C端和G端潜力将同步释放，迎来机遇。工信部正大力支持手机企业加强研发创新，为广大消费者提供品类丰富、性价比高的5G手机，支持5G模组及行业终端的集成研发，推进5G泛智能终端的创新与规模运用。

专家观点

中国移动董事长杨杰：推动5G终端多模多频多形态发展

5G产业蓬勃发展，需加强在5G终端、应用、内容等重点领域的创新合作。在推动5G终端成熟方面，中国移动将把“终端先行者计划”升级为“5G终端先行者产业联盟”，联合芯片、终端、射频、仪表、渠道、业务、平台、行业解决方案等领域合作伙伴，加快推动终端多模、多频、多形态发展。“多模”就是要同时支持SA、NSA双模，“多频”就是要实现2.6GHz、3.5GHz、4.9GHz等多频段全球通，“多形态”就是将不断推出智能手机、CPE、模组、云XR等多种形态的5G终端。

积极布局5G融入百业，聚焦重点垂直行业，打造5G示范应用场景。加强行业常态化沟通合作，促进5G高质量发展和整体价值提升。同时，积极发挥基础电信企业“扁担效应”，大力引导SA端到端产业链成熟，加快推进R16国际标准、国家行业标准制定，努力在制定R17国际标准中发挥更大作用。

加快推动5G服务大众。引导产业链大力发展多模、多频、多形态5G终端，打造泛智能终端直销体系，创新终端、业务、权益融合营销服务模式。

vivo通信研究院院长秦飞：5G终端需要率先实现SA商用

未来，5G终端需要率先实现SA商用，同时也需要向省电、多SIM卡以及轻量化方向演进。希望行业各方携手面向SA尽早做规划，解决5G应用缺乏、体验提升不明显的问题。

5G SA手机终端的商用是当下最紧迫的任务之一，今年三大运营商都要求能够实现5G SA终端的全面商用。目前，从终端侧来看，仍有大量的测试验证工作需要不到半年时间

内完成。为了确保SA用户的体验，希望运营商做好组织牵头，手机厂商、芯片商、仪器仪表企业等上下游通力合作，争取今年能给用户交付一个高品质的5G体验。

除此之外，未来5G终端还需要向更省电、多卡标准化以及轻量化方向发展。目前来看有多个有效的方案引入网络侧和终端侧，降低5G用户在网络中的功耗，从而延长电池使用寿命。在多SIM卡方面，虽然从2008年就已经有这一技术，但是从3G、4G到5G初期都没有对多SIM卡进行标准化。这会在实际使用过程中造成寻呼碰撞、主卡业务中断以及终端“溜号”等问题。此外，轻量化终端也是未来的重要方向。在2B侧，应用于工业互联网的传感器等需要更简易。在2C侧，除了手机之外的手表、眼镜等需要极低的功耗和成本。

华为消费者业务软件部总裁王成录：5G全连接时代呼唤新的终端体验与生态

随着5G网络的规模部署，网络连接越来越好、时延越来越低，如果有一天智能手机遇到天花板，下一步的移动智能产业一定是多设备的互助来代替单设备。

5G时代，我们希望利用分布式技术把更多设备与手机无缝深度地连接起来，变成一个虚拟化的设备。手机就相当于通过分布式技术连接了多个外设，结合分布式的文件系统和分布式的数据管理，不同的外设结合起来实际上是突破了设备本身的物理边界限制，形成了一个新的“产品”形态。

有了分布式技术，对消费者而言，他们有机会能够体验到原来体验不到的创新应用和服务；对于开发者和生态而言，他们有机会突破硬件的限制去做更多的创新，并且不用关心底层硬件的复杂性，这就是当时整个分布式技术原始的出发点；对硬件生产者而言，他们有了更多的可能性进入到一个更大的系统里面，所有的目标都是为了未来移动产业的数字化有更好的前景。

5G 搭台：小基站迎来大时代

随着5G商用不断拓展，广大用户对于5G网络信号覆盖的渴求也在迅速升级。

由于5G采用的频段较高，分布在2515MHz～4900MHz之间，而频率越高，波长越短，衍

射能力越弱，在遇到有障碍物的地方，其辐射范围会变得很小，只能靠提高功率来扩大辐射范围了。因此，一方面辐射功率强度受到国家法规的限制，也就是说穿透能力有限，另一方面衍射能力太弱，遇到障碍物不太会拐弯的5G会有许多死角。

于是，5G小基站应运而生。小基站是5G网络的组成部分，没有了它，5G商用的普及将难上加难。毫不夸张地讲，小基站的部署进度是决定5G商用能否成功的关键因素，它将重新定义电信设备商及运营商的竞争格局。5G商用之际关注小基站，已经刻不容缓。

5G小基站不可或缺

在2G/3G/4G时代，运营商就一直在部署小基站，只是那时候的小基站以传统DAS为主，主要用来实现网络扩容。然而到了5G时代，由于频段持续走高，传统DAS系统无法适应5G时代的新需求，因此5G小基站开始崭露头角。

目前，室外宏基站的5G建设还在火热进行中，但运营商也需要同步或预先考虑5G室内覆盖以及室外深度覆盖的问题，这就给5G小基站提出了补盲和吸热两种需求。但是传统室分难以应对5G时代的新挑战，在5G网络发展阶段遇到了以下问题：5G高频导致室内深度覆盖不足；传统室内网络难以轻量化演进；海量终端部署带来运维挑战；精准室内定位能力不足。

据了解，传统室内覆盖采用的无源DAS方案，仅能支持1T1R或2T2R，无法满足室内高容量场景对4T4R室分方案的迫切需求。而现网无源DAS方案支持的最高频段仅到2.7GHz，虽然可以满足中国移动2.6GHz的建网需求，但是无法满足中国电信和中国联通3.5GHz以及中国移动4.9GHz的建网需求。

另外，5G肩负使能垂直行业转型升级的使命，因此通信行业与垂直行业领域的融合将会越来越深，在5G时代，运营商需要积极拓展垂直行业领域业务，转变商业模式，而传统无源DAS方案无法提供除通信服务以外的其他服务。相比传统DAS系统而言，5G小基站具备可视化运维、弹性扩容等特性，5G小基站通道数增加为4T4R，可支持更高的单用户峰值速率。因此，全球运营商日益重视5G小基站的部署发展。

运营商纷纷布局

基于5G小基站的多方面优势，全球运营商纷纷布局小基站建设。从运营商需求角度分析，对小基站的需求应该是持续增长的，小基站的硬件成本远低于宏基站，更适合室内或者室外大数据热点区域和超密集组网场景。国内三大运营商早已在小基站领域展开布局。

为了满足5G时代小基站部署的新需求，中国电信认为，5G小基站需要具备以下新特性：一是高速率、高带宽，适应大容量需求；二是高灵活性，设备便于灵活部署；三是多连接，满足海量用户接入；四是低时延，提升系统反馈及时性；五是高可靠，高可靠性可提升用户体验；六是网络开放，数字赋能实体经济。目前，中国电信正在积极探索5G时代低成本实现室内覆盖的解决方案，2019年已在多地进行现场试验，相信很快会形成一些研究结论用于网络部署与建设。

中国移动在小基站领域已经做了多年的研究和探索工作。4G时代，中国移动推动产业界成功研发出了扩展型皮基站，大幅度降低了室内小基站的建网成本，目前已经在现网中规模化应用。5G时代，中国移动提出了融合室分方案，通过室内小基站外接多副无源室分天线，使其同时具备传统DAS低成本、低功耗、易于扩展等优势 and 室内小基站可视化运维、弹性扩容等优势。

中国联通在小基站建设方面也做了很多探索。中国联通认为，多样化室内场景有多样化网络需求，5G数字化室分设备需支持多种形态：高价值高流量的大型场景以室内高性能产品为主；容量需求适中的中小场景以室内中低性能产品为主；容量需求低的小微场景需要低成本的数字化室分产品。

中国联通为不同形态的场景规划了不同形态的数字化室分产品，形成差异化部署。高价值高流量的大型场景以一体化微RRU设备为主，具备数字化运营、弹性扩容的特性；容量需求适中的中小场景以一体化微RRU与传统DAS融合方案以及扩展型微基站为主；容量需求低的小微场景以数字微分布设备产品为主。

产业链全面发力

随着运营商积极进行5G小基站的部署，小基站的部署即将迎来大规模发展期，这吸引了产业链企业纷纷参与小基站产品的研发和设计工作。据不完全统计，目前全球有超过20家企业能提供小基站产品，国内外研究小基站的厂商有华为、中兴、大唐移动、英特尔、爱立信、诺基亚、新华三、赛特斯、京信通信、佰才邦、创意信息、瑞斯康达等，虽然这些公司对于小基站的研究侧重不同，但都想在未来的小基站市场分一杯羹。

从全球竞争格局来看，目前涉足小基站的有专业小基站提供商、主流电信设备厂商和ODM厂商。据了解，华为、中兴、爱立信等电信设备厂商在小基站市场投入较大且更强调“宏站+小站”的协同配合，利用自身的资源优势为运营商提供支持；传统的小基站厂商，如京信通信、佰才邦则基于长期深耕形成的技术、客户和服务的巩固优势地位；部分天线、射频厂家也有望转型专注于提供小基站解决方案。

市场研究机构ABI Research 最新调查显示，2021年全球室内小型基站市场规模将达到18亿美元。小基站不仅可以用于增强室内网络覆盖能力，还可以与MEC等技术相结合，为垂直行业提供更好的服务能力，开拓垂直行业市场。俗话说“秤砣虽小压千斤”，小基站将在5G时代挑起增强信号覆盖的重担，并肩负撬动垂直行业“蓝海”市场的重任。容量小但是作用不小。5G时代，小基站即将迎来发展的大时代。

虽然5G时代小基站市场蛋糕诱人，但是由于入局者众多，从市场竞争的角度来看，5G时代小基站市场是“蓝海”还是“红海”尚未可知。有专家表示，公网领域的移动通信服务早已经进入“红海”阶段，而面向专网领域的增值服务还处于“蓝海”阶段。因此，越来越多的小基站企业在初期产品设计过程中，就十分注重面向垂直行业开发服务能力，为“掘金”垂直行业市场做好充足的准备。

同时，小基站市场繁荣的背后，也存在不少问题。相关专家表示，虽然5G时代数字化室分是大势所趋，但数字化室分的发展面临一些挑战，最直接的问题是主设备厂家的微站建设成本偏高，导致运营商建网成本压力大。为降低成本，运营商引进扩展型微站，但给网络部署也带来了一系列问题，如引进厂家众多、实力参差不齐、网管未统一，给运维带来挑战，以及与主设备厂家的室内外协同问题。

不过，办法总比问题多，相信在运营商和产业链企业的共同努力下，5G小基站的产品和性能将不断得到完善，从而为5G时代的网络覆盖和能力提升提供极大助力。

围绕5G小基站解决方案，5G小基站建设面临的困难、挑战和技术壁垒，5G小基站应用场景以及发展趋势等热点话题，《人民邮电》报风向talks平台将于5月22日邀请中国电信、中国移动、中国铁塔、中兴通讯、高通公司和诺基亚贝尔的技术专家，以“线上直播+线上互动”方式展开讨论与解析，欢迎业界关注。

解码数字基建，赋能数字经济发展

2020年3月4日，中共中央政治局常务委员会召开会议，强调要加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度，吹响了新基建的“集结号”。新基建的“新”字主要体现在数字化上，即数字基础设施建设（数字基建）。数字基础设施通常与信息基础设施二者混用，在凸显数据作为重要战略资源、核心生产要素的当下，数字基础设施出现的频率更高、使用更普遍。

划边界数字基建可分为三个层次

数字基建还没有明确的边界范围，一般通过列举的方式呈现。随着新一代信息技术不断涌现，数字基建也在日益扩围。基于对各方提及的不同数字技术领域的共性归纳，我们认为，数字基建是指提供数据感知、采集、存储、传输、计算、应用等支撑能力的新一代数字化基础设施建设，数据如同血液充盈在数字基建的每一个部分。

具体来看，数字基建主要由与数据相关的基础软硬件构成，包括网络通信层、存储计算层、融合应用层三个层次。网络通信层承担数据的感知、采集与传输，是信息空间里的“高速公路”，是数字基建的“感官”和“神经”系统，具体包括4G、5G等移动网络，光纤宽带，IPv6，卫星互联网等。存储计算层支撑海量数据的存储和计算，是数字基建的“大脑”，具体包括数据中心、云计算平台、人工智能算法等。融合应用层是管理数字基建和创造应用价值的“灵魂”，一类是支撑数字技术应用和产业数字化转型的通用软硬件基础设施，如工业互联网、物联网、通用操作系统等基础软件，以及行业应用软件、安全软件

等。还有一类是对铁路、电网等传统基础设施的数字化改造和升级，如智能交通基础设施、智慧能源基础设施等。

看当下数字基建加速进行时

自新基建号角吹响以来，各地纷纷发力数字基建，重庆、贵州、湖南、上海、广州等省市制定了一批利好政策，启动了一批重大项目。上海市政府发布了《上海市推进新型基础设施建设行动方案（2020-2022年）》，以数字基建为核心梳理了未来三年实施的第一批48个重大项目和工程包，预计总投资约2700亿元。广州市开展了首批数字基建重大项目集中签约及揭牌活动，涉及73个总投资规模约1800亿元的项目。重庆市集中开工22个新基建重大项目，涵盖5G网络、数据中心、人工智能等众多领域，总投资815亿元。湖南省长沙市集中开工106个新基建项目，涵盖5G、大数据、人工智能、工业物联网等领域，总投资近30亿元。

从具体领域看，5G基站加速建设。截至2020年3月，全国已经建成5G基站19.8万个。电信运营商及中国铁塔纷纷公布2020年内5G基站建设计划，设立数千亿元规模产业基金，加大资金支持力度。数据中心积极扩容。近三年，数据中心市场规模增速在30%左右，2019年市场规模超过1500亿元。2020年3月以来，基础电信运营商，华为、浪潮等服务器供应商，腾讯、百度、阿里等互联网大厂竞相增加布局，在粤港澳大湾区、甘肃张掖、拉萨、重庆等地新建或扩建数据中心，投资规模达数百亿元。工业互联网产融合作持续扩大。国家工业信息安全发展研究中心的数据显示，2020年第一季度，国内工业互联网行业融资事件共计40起，披露融资总额突破20亿元。融资事件数量及超亿元事件占比均较2019年同期实现大幅增长。3月底，海尔的COSMOplat完成9.5亿元的A轮融资，创下工业互联网平台A轮融资规模之最。

谋长远持之以恒推进数字基建

每一类数字基础设施都有其自身发展规律和发展特点，应切实做好统筹规划，抓住核心关键，坚持“拓长板、补短板”并举，围绕5G网络、基础软件、数据中心、云计算平台、工业互联网等重点领域，精准发力、以长补短、齐头并进，培育壮大数字经济新动能。

一是拓长板，加快推进5G部署应用。充分发挥电信运营商的主体作用，加大资金支持力度，加快5G基站建设进度，提升网络覆盖率。拓展5G应用场景，深化面向个人消费者和行业用户的深度应用，尽快形成引领性示范性应用。

二是补短板，着力发展软件产业。坚持应用牵引、市场主导，用市场化方式解决软硬技术适配性低等问题。深化融合应用，推进各行业各领域知识和技术的软件化，强化软件定义在工业互联网、大数据、人工智能等领域的推广。鼓励大型企业提升对开源生态建设的贡献度，积极拓展我国企业与国际组织、标准机构和跨国企业之间的多层次开源合作。

三是聚资源，科学规划建设数据中心。加强超大型数据中心的统筹规划和建设，将规模小、效率低、资源耗费大的数据中心向大型数据中心迁移。优化数据中心运营管理，以智能运维技术代替人工运维，提升数据中心管理效率。打造节能环保的绿色数据中心。

四是搭平台，提升云计算服务能力。加快云计算技术创新发展，加强云数据库、大数据分析、人工智能平台等系统开发。加强云服务商和行业企业供需对接，深入推动中小企业上云，促进大型企业、政府和金融机构等更多信息系统向云平台迁移。

五是促转型，全面布局工业互联网。改造升级工业互联网内外网络，增强完善工业互联网标识体系。推动工业互联网平台建设及推广，加快工业数据集成应用。加快健全安全保障体系。

多地吹响新基建项目投资“集结号”

随着国家对新基建政策支持力度不断加大，地方版新基建相关政策路线图日趋清晰。近半月来，包括江苏、上海、天津以及广州、昆明等多地连出新政，围绕5G、人工智能、工业互联网等重点领域，投资规划一批千亿、万亿级新基建项目，并谋划千亿级产业集群。浙江、成都等地正在酝酿新基建专项规划和投资指导意见。业内预计，到2025年，5G、工业互联网等新基建领域的投资将达10万亿元，带动相关投资累计或超17万亿元。

5月以来，地方新政频发，其中加大新基建项目的投资与落地力度依然是重头戏。广州11日新签约16个数字新基建项目，总投资额566亿元，覆盖领域包括人工智能、大数据、

数字产业等；上海7日发布的新基建方案提出，未来三年将实施48个重大项目和工程包，预计总投资约2700亿元；昆明日前也明确将在5G、人工智能、工业互联网及物联网、“智慧+”等领域打造新型基础设施，重点项目394个，2020年计划完成投资589.84亿元。

根据赛迪智库近期发布的《“新基建”发展白皮书》，预计到2025年，5G基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网等七大领域新基建直接投资将达10万亿元，带动投资累积或超17万亿元。

值得一提的是，随着新基建项目的落地，一批千亿级的新基建产业集群有待崛起。例如，广州将开展人工智能场景构建行动与工业互联网融合创新行动，打造智能网联汽车、智能机器人等8个重点产业集群，实现人工智能产业规模超1200亿元。重庆近日也表示，到2022年形成千亿级5G产业集群。

中国电子信息产业发展研究院政策法规研究所副所长周游对《经济参考报》记者表示，新型基础设施建设的“新”体现在新产业、新技术、新经济、新业态、新模式。从政府层面上看，用地、用能和资金等配套政策应加紧落实。特别是在资金使用方面，传统的财政政策、货币政策、金融政策可能难以满足新的投资模式需求，需要积极实行财政政策和金融政策的合理调整和变动，同时规范并推动PPP融资模式，引进私人资本提高效率，拓宽融资来源。

记者从发改委获悉，下一步将研究出台推动新型基础设施发展的有关指导意见，以提高新型基础设施的长期供给质量和效率为重点，修订完善有利于新兴行业持续健康发展的准入规则，并抓好项目建设。

运营竞争

甘肃“5G/区块链+”工作加速推进

从甘肃省“5G/区块链+”工作推进会上获悉：截至目前，甘肃省各方签订了包括总投资71亿元的5G基础设施建设项目和总投资88亿元的“5G/区块链+”项目。

据介绍，甘肃省近期出台《甘肃省5G建设及应用专项实施方案》，聚焦5G网络建设和

5G在工业互联网、大数据服务、智慧园区、智能工厂等应用场景，建立了“5G/区块链+”融合应用动态项目库，涉及项目108个，总投资301亿元，其中2个5G基础设施项目、总投资207亿元，106个“5G/区块链+”项目、总投资94亿元，此次签约的是其中一批已经成熟的项目。

近年来，甘肃抢抓产业变革战略机遇，推动“三化”改造提升传统产业、区块链平台建设和创新应用、5G、工业互联网建设等重点工作，取得了阶段性成效。

川渝两地签署大数据协同发展协议

5月13日，深化川渝合作推动成渝地区双城经济圈大数据协同发展合作座谈会暨签约仪式，在位于成都的四川省大数据中心举行，重庆市大数据发展局与四川省大数据中心，数字重庆大数据应用发展有限公司与四川发展大数据产业投资有限责任公司分别签署合作协议，将从推动数据流通等多方面展开两地大数据合作。

会上，川渝两地大数据主管部门签署了大数据协同发展合作备忘录，两地将重点着力于推动数据要素高效流通，推动川渝政务数据资源共享系统互联，为两地电子政务和数字经济融合发展提供数据支撑。同时，川渝两地还将在推动智能化应用共创共享、深化中新国际数据通道合作、协同开展大数据标准化体系研究、协同推动数字产业发展等方面进行合作，以此加强产业政策协同配合，引导大数据、人工智能等领域的新技术、新产品、新服务、新业态跨区域项目合作及应用示范，强化大数据推动两地数字经济发展的服务能力。

另外，按照数字重庆大数据应用发展有限公司与四川发展大数据产业投资有限责任公司签署的战略合作协议，双方将以具体项目为基础，在协同推进数据要素高效流通、智能应用共连共享、建设数字产业集群、建立长效工作制度等多个领域开展深度合作，形成川渝大数据发展合力。两地大数据主管部门还将成立成渝地区双城经济圈大数据协同发展工作协调小组，推动各项合作事项落地、落实。

重庆发布 5G 专项规划 将投入逾 550 亿元到 2025 年建成 15 万个基站

重庆市通信管理局发布《重庆市国土空间规划通信专业规划—5G专项规划》（简称《5G专项规划》）。重庆日报记者从当天的发布会上获悉，到2025年，我市将建成15万个5G基站，形成超高速、大容量、智能化、泛在感知的万物智联通信基础设施。

根据《5G专项规划》，我市在5G网络建设方面的目标是：按照全市“一区两群”整体空间布局，结合产业发展，至规划期末（2025年），在全市范围内建成15万个5G基站，形成超高速、大容量、智能化、泛在感知的万物智联通信基础设施，实现“规划一张图、建设一盘棋、发展一体化”，5G整体服务水平全面领先。其中，将在主城都市区规划部署基站站址约10.8万个，渝东北三峡库区城镇群规划部署基站站址约3.1万个，渝东南武陵山区城镇群规划部署基站站址约1.2万个。

对于高速铁路、高速公路和机场等重点场所的5G网络布局，《5G专项规划》也同时进行了明确：在高速铁路，按照城区内站间距不大于500米、城区外站间距不大于800米的标准设置通信基站，畅通高铁沿线5G网络建设，构建“高速智慧”市域“四纵三横”高铁网；在高速公路，按照城区内站间距不大于500米、城区外站间距不大于1000米的标准设置通信基站，实现高速公路5G网络连续覆盖；在机场人流密集区域，按照不小于33座/平方公里的标准设置通信基站，助力重庆高标准打造国际航空枢纽。

“为如期实现上述目标，我市预计2020-2025年间将在5G网络等新型基础设施建设上投入超过550亿元。”重庆市通信管理局相关负责人介绍，其中，今年计划投入85亿元，在6月30日前建成3万个5G基站，实现区县城市重点区域5G网络覆盖。

此外，为加快推进5G网络等新型基础设施建设，我市还打造了“重庆市5G新型基础设施大数据平台”和“重庆市工业互联网安全监测与态势感知平台”。5月15日，这两大平台正式上线。

据悉，重庆市5G新型基础设施大数据平台可直观展示我市5G网络覆盖情况，实现通信基础设施建设可控可管，有助于相关部门及时解决5G网络等基础设施建设中面临的困难；

重庆市工业互联网安全监测与态势感知平台能够实现对工业互联网企业安全态势的监管监测、预防预警、定位追溯和分析预测，最终，可形成全市权威的工业互联网安全数据中心、安全能力中心、安全赋能中心，为保障重庆工业互联网可持续发展和稳定运行发挥关键作用。

江西：推动电子信息产业向万亿元级迈进

5月14日，江西省电子信息产业链高质量发展座谈会在南昌市举行，副省长吴忠琼参加并讲话。

吴忠琼指出，要紧紧围绕高质量跨越式发展的要求，以大力实施产业链链长制为契机，加快实施产业“2+6+N”行动计划，摸清全省电子信息产业链各环节发展情况，进一步提升电子信息产业规模和质量，力争到2023年全省电子信息产业达到万亿元级规模。

吴忠琼强调，要在创新引领上狠下功夫，突破重点技术，加强平台建设，激发主体活力；要在产业承接上狠下功夫，精准对接，精准招商，精准搭台；要在项目建设上狠下功夫，谋项目储备，抓项目引进，促项目投产；要在企业培育上狠下功夫，培育做大龙头企业，提升做强中小企业，做优做好企业帮扶；要在集群发展上狠下功夫，提升产业集中度，提升园区功能，打造集群特色，加快提升电子信息产业链水平和竞争力。

青海省全力推进 5G 网络建设

今年以来，5G融合应用在新冠肺炎疫情防控以及复工复产中大显身手，在应对疫情危机中，5G远程诊疗、5G智能医护机器人等应用从试验走向实践，为疫情防控起到了积极作用；5G+4K直播、远程办公、远程教学等应用也在疫情防控隔离期间发挥了重要作用。

据悉，为夯实我省网络基础，青海省重点项目协调领导小组办公室下发《关于协调落实属地5G网络建设用地的函》，协调网络建设选址难、流程长等问题，全力推进5G网络建设。同时，3月24日，工业和信息化部印发《关于推动5G加快发展的通知》，为全省5G网络发展指明了方向。

段、热点区域5G网络覆盖。截至目前，全省建成5G基站1273个，5G建设投资达5.2亿元。5G用户15.31万户，比上年末净增13.78万户，5G通信网络在高清视频直播、5G语音和高清视频电话、远程医疗等方面得到应用。

截至目前，全省基础电信企业在用数据中心达9处，已投入使用机架数3239个。涵盖腾讯、阿里、电子政务等100多家企业和单位业务，大数据中心发展呈现良好态势，完成中小企业上云客户签约达数百家。

下一步，我省将加快5G建设步伐，推进5G商用和网络共建共享，大力构筑5G产业新业态。今年计划全省市州主要城镇实现5G网络覆盖。到“十四五”末计划投资61亿元，建成15000个5G基站，实现全省县镇5G网络覆盖。

广西联通打通了全区第一个 5G SA 语音电话

5月10日，广西联通携手华为在广西民族博物馆成功打通广西区内第一个5G SA语音电话。这标志着广西联通成为广西区内首个具备5G SA预商用能力的运营商，对5G SA网络商用具有里程碑意义。

为响应国家全面加快5G网络建设的号召，广西联通坚持以SA独立组网作为5G目标网，积极推进广西5G SA网络建设。疫情期间，该公司联合华为组建5G网络建设项目作战小组，每日通过线上会议研讨和制定实施方案，同时协调各类资源，快速响应部署，远程高质量完成5G网络的设备安装与调测，最终仅用5天时间即成功打通广西区内第一个5G SA网络语音电话，为5G SA网络商用迈出了坚实的一步，同时为其他省份5G网络建设提供了实战性经验。

据悉，5G SA语音电话是实现5G语音最快捷的方案，当用户手机在5G网络上拨打电话时，5G基站立即向4G网络发起切换请求，用户语音业务将回落到4G网络，由VoLTE提供高清语音业务。此次SA语音电话最大挑战在于4G与5G网络的无缝衔接，4G与5G网络设备位置不同，配置不一，实现两张网络的无缝衔接所涉及的场景较复杂，技术难度很大。项目作战小组强力攻坚，与时间赛跑，以高质量作保障，最终如愿以偿。

贵州推动“区块链+”项目

贵州省日前印发《关于加快区块链技术应用和产业发展的意见》，以加快推动区块链与经济社会各领域、各行业深度融合。贵州提出到2022年，建设3至5个区块链开放创新平台及公共服务平台、打造2至3个区块链产业基地，引进培育100户以上成长型区块链企业，形成30个以上行业区块链应用解决方案。

围绕提升区块链技术应用和产业发展水平，贵州省将加快推进区块链与实体经济、政府治理、民生服务及新型智慧城市的融合应用，推出23个“区块链+”项目。

在实体经济融合方面，贵州将重点推进区块链在食用菌、辣椒、蔬菜等12个特色产业上的应用，助推农业生产管理精准化、质量追溯全程化、市场销售网络化。

在政府治理方面，贵州将在政府主导的联盟链上推动各监管部门数据共享交互，开展综合执法、联合惩戒、应急管理、版权保护等综合应用，推动监管透明高效。

在区块链与新型智慧城市融合应用方面，贵州省将积极构建涵盖车联网、引导链、停车链、充电链等开源区块链，打造基于区块链的智慧出行平台，推进道路交通路况实时数据共享和分布式处理。

同时，贵州将开展区块链产业强基、生态培育、安全防控等三项支撑保障行动。贵州将以贵阳贵安为重点，支持设立区块链创新发展联盟，围绕基础算法、系统平台、安全监管、行业应用等开展技术创新，提供共识算法、智能合约、隐私保护等区块链底层技术服务；同时，依托贵州·中国南方数据中心示范基地，提供区块链数据存储、清洗加工、计算交易等业务，推动区块链与云计算、云存储、云安全相结合，探索云计算区块链模式。

技术情报

赋能 5G 应用“利器” 边缘计算开启小规模试点

随着5G、云计算等技术的深入发展，边缘计算已经成为ICT领域的“重头戏”。

IDC预测，2020年将有超过500亿的终端和设备联网，海量的数据会推动整体网络架构

从中心走向边缘，其中超过50%的数据需要在网络边缘侧进行分析、处理与存储。

瞄准了边缘计算的商业价值，科技巨头均开始逐鹿边缘计算市场。目前，华为、中兴、浪潮、思科等设备商，阿里、亚马逊、谷歌等云服务商，中国电信、中国移动等运营商均在发力边缘计算，边缘计算产业链能够覆盖芯片、操作系统、服务器/网关设备、应用等各个层面。

在行业热情高涨的追捧下，边缘计算小规模试点已经开启，正在向边缘计算网络的大规模商用冲刺。多数业界专家向《人民邮电》报记者表示，边缘计算网络的规模商用将在5G网络规模商用之后，因为边缘计算主要是帮助5G网络实现更高速率、更低时延的性能，助力5G赋能千行百业。

赋能5G应用“利器”

5G时代的来临，将给社会生活带来颠覆式改变。

与4G专注于人与人之间的连接不同，5G将更多聚焦人与物、物与物之间的连接，将与交通、教育、VR/AR、医疗、制造等各行各业结合，产生改变社会生活的多种应用。

这必将给5G网络带来业务种类、数据传输量的暴增，而指数级增长的数据如果都放到统一的数据中心来处理，必将增加网络时延、影响网络传输效率。对于远程医疗、智能制造、无人驾驶、云游戏等对网络时延要求较高的应用，必须依靠一大“利器”——边缘计算。

边缘计算（MEC，Multiaccess Edge Computing/ Mobile Edge Computing）概念最初诞生于2013年，在2014年12月由欧洲电信标准协会移动边缘计算规范工作组（ETSI ISG MEC，Industry Specification Group for Multi-access Edge Computing）正式负责其标准化工作。边缘计算作为分布式计算，是将数据处理放在靠近数据的边缘侧，而不是统一放在云计算的数据中心侧进行处理，希望达到降低时延、提高传输速率的效果。

因此，在两年前，亚马逊、微软、谷歌、阿里等云服务商，华为、新华三等设备商便

开始布局边缘计算。2017年3月，华为发布基于边缘计算的物联网ECIoT解决方案；2017年6月，亚马逊推出其首个商用边缘产品AWS IoT Greengrass；2017年9月，新华三发布H3C AD-EC应用驱动边缘计算解决方案；2018年3月，阿里云宣布将战略投入边缘计算技术领域，并推出首个IoT边缘计算产品Link Edge；2018年6月，微软推出Azure IoT Edge；2018年7月，谷歌宣布推出两款边缘计算产品：边缘计算芯片Edge TPU和边缘计算软件堆栈Cloud IoT Edge。

近期，巨头又纷纷发布新产品，夯实边缘计算战略。2020年5月，IBM推出新的边缘计算管理器IBM Edge Application Manager，以帮助企业 and 电信公司在5G时代加快向边缘计算迈进。同时，今年4月，微软也宣布推出边缘计算设备Azure Edge Zones。

IBM CEO Arvind Krishna认为，企业拥抱5G和边缘计算之后，便能够将数据计算和存储放到更靠近数据产生的位置，从而能够更迅速、更及时的处理数据，这将为行业的新产品、平台和体验创造巨大机会。

小规模试点已开启

在5G规模商用之际，边缘计算小规模试点也已经开启。

目前，运营商、云服务商、设备商正在探索5G + 边缘计算的行业应用。边缘计算产业联盟称，在中国40个城市的各个行业中有超过100个边缘计算项目正在进行试点，包括智慧园区、智能制造、增强现实/虚拟现实（AR/VR）、云游戏、智慧港口、智能采矿和智能交通等领域的项目。

智能制造方面，今年4月，中国联通联合格力电器、华为，在格力电器总部开展了“5G + 工业互联网”5G专网改造项目，建成国内首个基于MEC边缘云 + 智能制造领域的5G SA切片专网；而在2019年12月，江苏移动与华为合作，在苏州昆山沪光汽车电器有限公司企业园区内完成全国首个基于移动5G网络的SA + MEC模式的智慧园区试点。

智慧医疗方面，中国移动正联合超过20个省份的50余家医院积极进行5G + MEC智慧医疗的探索与实践。例如，2019年11月，中国移动成都研究院与四川大学华西第二医院发布

了5G + 边缘计算 + 网络切片多应用平台，涵盖5G智慧医院、5G + VR新生儿探视、5G远程B超、5G远程手术示教、5G智慧导诊等应用场景。

智能驾驶方面，今年5月，首汽约车与阿里云宣布开启基于5G边缘计算的网约车移动业务合作试点项目，首汽约车在车路协同过程中将路面交通状况的感知、传输、处理、响应等整个通信交互过程迁移至阿里云边缘节点（ENS）进行处理，通信响应速度降至毫秒级。

在规模的试点过后，边缘计算产业的大规模商用也将提上日程。根据GSMA与边缘计算产业联盟（ECC）发布的《5G时代的边缘计算：中国的技术和市场发展》报告表示，中国边缘计算发展将分为三个阶段：第一个阶段在2018年～2020年，边缘计算实验网及定制化小规模部署；第二阶段在2021年～2023年，边缘计算网络初具商用规模；第三阶段在2024年以后，边缘计算将成为主流。

而国内三家运营商的进展正印证了这一说法。4月29日，中国联通发布首张MEC规模商用网络，而中国移动也宣布，已在全国10个省20余个地市现网开展多种边缘计算应用试点，进行内容缓存/CDN、定位应用、本地网/直播、跨层优化等业务探索。

目前，5G国际标准组织（3GPP）正在成立相关推进组，加速推动MEC技术标准成熟，并有意将其写入下一版5G国际标准中。相信随着行业的共同努力、标准的进一步成熟，5G + 边缘计算网络将走向规模商用，进一步赋能千行百业。

5G 芯片：制程工艺最先进

被称为“5G元年”的2019年已经过去，今年是5G商用规模和领域逐渐扩展的关键一年。5G所带来的先进特性不仅可以赋能智能手机发展，还将成为更多终端类型和更多行业发展的驱动力。只有不同形式的5G设备开花落地，5G应用才能实现进一步扩展。而5G终端芯片在不同终端设备中发挥着关键作用，对于赋能各个行业、支持更多应用落地以及改变消费者生活至关重要。

“在5G的加持下，除了智能手机，移动PC将会重新定义生产力，是一个值得期待的领

域。目前83%的企业已经接入云端，企业的数据及软件正加速向云端迁移。企业员工已经习惯智能手机所带来的卓越移动体验，因此大家也期待移动PC能够在任何需要的时候随时连接入网。”高通产品市场高级总监艾和志指出。

紫光展锐消费电子事业部智能机经营部副总裁吕贵珣对平板电脑的发展前景也十分看好。“平板电脑面世至今正好10年。此前人们对平板电脑寄予厚望，希望其成为一个重要的终端产品，初期的确实现了爆发式增长。然而十年来，平板电脑一度沦为了手机的大屏延伸产品，发展受到限制。不过随着5G等技术的发展，平板电脑正在焕发新的生机。”数据显示，2020年教育平板出货量上涨7%。

此外，VR/AR/MR的发展也被看好。“我们把XR看作是智能手机之后的新一代移动计算平台，目前XR的应用正在不断扩展。无论是在娱乐、游戏等消费级应用中，还是在制造、教育、零售等领域，诸如VR/AR这样的技术将彻底改变许多体验，而正是5G赋能了这些改变。这些设备将通过与云端连接发挥云端的能力，成为一个崭新的移动计算平台。”艾和志表示。

在不同类型的终端应用中，5G芯片均发挥着关键的作用。5G带来的高速数据传输、低时延和更大的网络容量等特性，有助于充分发挥边缘云的功能，能够增强终端侧的处理能力，创造更具沉浸感的体验。5G所带来的这些特性将支持移动PC、平板电脑、XR等不同应用成为“杀手级”的5G应用。

吕贵珣指出：“平板电脑芯片的演进速度早已超越了笔记本电脑芯片，在工艺、频率、功耗等方面表现更优。4K视频处理、3D设计等原来只能在笔记本电脑上运行的应用，在芯片技术的加持下，都可以在平板电脑上使用，并且流畅度也高于部分笔记本电脑。”

艾和志也表示，随着5G在全球范围内的部署，全球17家运营商都计划支持搭载骁龙计算平台的5G PC，其中包括中国、美国、欧洲、日本、韩国、澳大利亚、南美等全球多个国家和地区的领导运营商。5G移动计算平台可以为PC提供“始终在线”和“始终连接”的性能，同时具备较强的电池续航能力，帮助人们与企业网络、个人网络和公共云端保持无缝连接。

随着5G芯片的应用领域不断扩展，工艺技术也不断演进。首先是制程工艺节点不断推进。2019年发布的几款5G芯片基本都采用了当时最先进的工艺，如华为海思麒麟990采用台积电7nm+EUV工艺、联发科天玑1000采用7nm工艺、高通骁龙865采用7nm工艺以及三星Exynos990采用7nm+EUV工艺。2020年，5nm/6nm实现量产后，对制造工艺要求极高的智能手机芯片采用最先进的工艺制程几乎是一定的。紫光展锐发布的虎贲T7520和高通发布的X60分别采用了6nm、5nm工艺。台积电中国区业务发展副总经理陈平也表示，超宽带、低时延、海量连接的5G技术需要先进工艺的支撑，才能满足高速率、低功耗、高集成的性能需求。7nm工艺为5G产品提供了必要的工艺条件，6nm则是7nm的延伸。先进工艺的采用，不仅可以节约片上空间，也降低智能手机整体功耗。

在工艺进化的同时，基带集成的modem技术也变得更加灵活。要释放5G性能，需要结合FDD、TDD两种制式在移动速率和覆盖率上的优势。高通X60支持5G FDD-FDD和TDD-TDD载波聚合，虎贲T7520支持5G NR TDD+FDD载波聚合。同时，短视频用户的大幅增加，对5G的上行容量提出新的要求，虎贲T7520推出了上行增强技术，旨在应对短视频时代用户大量上传内容的需求。与载波聚合同为5G部署利器DSS，也成为5G芯片玩家的标配。日前，中兴发布首个三模动态频谱共享解决方案SuperDSS，支持2G/4G/5G或3G/4G/5G的动态频谱解决方案，可实现运营商在1800MHz或者2100MHz上的NR快速部署。

专家观点

高通产品市场高级总监艾和志：5G芯片助力移动PC、XR等新型终端快速发展

去年年底，包括移动和联通在内的三大运营商都发布了今年对于5G终端的需求，总量超过1亿部，这还不包括其他新型5G终端，比如VR/AR、智慧家庭终端、工业互联网模组等。高通预计2020年全球5G手机出货量约为1.75亿至2.25亿。

除了智能手机，我们认为在5G的加持下，移动PC将会重新定义生产力，这是一个值得期待的领域。5G赋能移动PC，可以实现随时随地将重负载的处理放在云端进行，即使没有具备强劲性能工作站的用户，也可以处理重负载的应用。这就需要5G移动PC平台在支持数千兆比特5G连接的同时，具备多天电池续航和高性能计算，兼顾性能和功耗等功能。

同样令人值得期待的还有5G为移动计算带来的改变，它将催生不同种类的全新终端。例如影响XR应用体验很重要的一个因素是时延，因此，5G的高速率、低时延和高可靠性，对于推动XR的发展和普及至关重要，通过5G无缝连接到互联网和云端，XR才能真正发挥潜力。

紫光展锐消费电子事业部智能机经营部副总裁吕贵珣：芯片技术对于平板电脑发挥重要作用

近十年来，平板电脑沦为了手机的大屏延伸产品。但随着相关技术走向成熟，平板电脑的发展到达了一个裂变点。在数字技术的驱动下，千行百业都发生了深刻变化，平板电脑的使用场景不断拓展，未来将走出家门，在线教育、移动办公领域的首选终端将是平板电脑。尤其是5G时代的到来，5G的高速率、低延时将为平板电脑的移动连接带来全新的体验。

当下，用户对随时随地学习和工作的需求大幅提升，移动办公成为新生产方式。有数据显示，随着云办公等行业的不断成熟，用户对新通讯平板电脑的需求急速提升，预计今年内，具备移动通讯功能的平板电脑将逐步成为主流。

芯片技术对于平板电脑的发展将发挥重要作用。4K视频处理、3D设计等原来只能在笔记本电脑上运行的应用，在芯片技术的加持下，都可以在平板电脑上使用，并且流畅度高于部分笔记本电脑。

2026 年可折叠 OLED 出货面积占比超过 10%

自2019年以来，四个智能手机品牌推出了可折叠手机，三星显示、京东方、柔宇和华星光电四家面板制造商目前正在制造可折叠显示器。

可折叠OLED和传统的柔性OLED具有相似的制造工艺，但也存在一些关键差异。基本上，可折叠OLED面板的制造过程包括聚酰亚胺基板、低温多晶硅薄膜晶体管（LTPS-TFT）（仅柔宇使用氧化物TFT）、红绿蓝（RGB）精细金属掩膜蒸镀以及薄膜封装工艺，因此面板制造商可以在传统的柔性OLED设备上制造可折叠OLED面板。在某些情况下，由于结构上的差

异，某些过程会进行调整。但由于每个面板制造商都采用不同的解决方案，诸如触摸传感器、偏光片以及盖板等模组工艺会因面板制造商不同而有所不同。因此，每家制造商都在投资自己的模组工艺。

可折叠智能手机品牌商的首要任务是购买可靠且具有成本竞争力的可折叠显示面板，但目前只有少数面板制造商可以提供具有稳定良率的可折叠显示器。

今年，可折叠OLED的出货面积预计约为10万平方米，仅占全球柔性OLED的5%。这意味着目前没有必要投资新的柔性OLED产能来制造可折叠OLED。但是，如果可折叠OLED能实现更好的可靠性和更低的成本，到2026年可折叠OLED的出货面积可能占全球柔性OLED的10.7%。

考虑到目前产能过剩的大环境，预计2026年，全球柔性OLED产能仍将远高于需求。因此，2026年可能不需要仅用于制造可折叠OLED的产能。但是，如果只有少数面板制造商可以批量生产，则他们可能需要建立新的产能来单独供应可折叠OLED。

全国首个！“湖北造”天基物联网启动组网

4月20日，国家发改委首次明确“新基建”概念范围，首先提到的就是信息基础设施。

5月12日，“行云工程”首发星“行云二号”01星、02星成功入轨，“湖北造”全国首个天基物联网正式启动组网计划。

布局天基物联网

奔向万物互联

“国家新基建政策对通信产业是重大利好，不仅提升了行业地位，也提升了各界对信息通信基础设施的认可程度。”中国航天三江集团有限公司副总经理张镒说。

通信技术的每一步变革，都让人类的生活发生巨变。被称为通信技术产业第三次革命的物联网时代，正加速走来。

“行云工程”由80颗低轨通信卫星组成，是我国首个自主投资建设的天基物联网星座，计划分 α 、 β 、 γ 三个阶段逐步建设系统，最终打造覆盖全球的天基物联网。该项目是中国航天科工集团有限公司落户武汉的商业航天工程之一，由航天科工所属航天三江航天行云科技有限公司负责具体实施。

“天基物联网，又称低轨卫星通信系统，就是发射卫星上天组网，以卫星为基站，实现地面通信全球覆盖，为地面用户提供物联网服务。”张镒说。

地面物联网是基于地面通信基站的通信，主要用于人口稠密地区。但在人类活动较少却又需要通信的区域，安装基站、铺设线路难度大，成本高。

现阶段，全球约80%的陆地及95%以上的海洋，地面信号都无法覆盖。有了天基物联网，这一切都有望被改写，海洋、岛屿、沙漠等地或能轻松互联。

“天基物联网是对地面物联网的补充，不受天气、气候等因素影响，可覆盖地面信号无法覆盖的地区，今后要实现真正的万物互联，必须布局天基物联网。”张镒说。

“汉产”产业链形成

天基物联网大有可为

新冠肺炎疫情期间，众多网友在线“监工”火神山医院、雷神山医院建设，享受“宅经济”下的食品、药品冷链运输服务……

“这些都是航天技术给生产生活带来的变化。”行云公司总经理刘萧磊说。

2018年，行云公司自主研制双模集装箱监管终端，可以为海运或陆运集装箱、物流汽车等药品冷链物流监管提供智能化位置信息、轨迹跟踪、状态监测。

“行云二号首发星发射后，该终端系统会在缺乏地面信号的地区，自动切换到卫星通信，突破所有监控盲区。”刘萧磊说，随着“一带一路”建设推进、中欧班列货运量的增长，货主、第三方物流、政府监管部门的管控需求都将越来越强烈，该市场大有可为。

“此次上天的两颗卫星，在轨进行一系列技术验证的同时，同步开展一批行业应用测试。”刘萧磊说，明年将发射β阶段的12颗卫星，提高星座重访能力，提升传输频率及质量。

“市场定位是立足国内，辐射全球。”刘萧磊说，以武汉国家航天产业基地为核心，航天科工在卫星制造、火箭发射、卫星测运控、卫星应用等方面已形成“汉产”产业链，为“行云工程”提供后续支撑。

目前，行云公司已开发100多家行业目标客户，聚焦集装箱、海洋、石油、电力、地灾等多个重点行业及细分领域开展试点示范应用。

万亿市场规模

投资新基建恰逢其时

近年来，国外SpaceX、波音、亚马逊等高科技企业纷纷投资低轨卫星通信领域，未来五年内将有2万余颗低轨卫星进入太空。

特别是SpaceX公司的火箭成功回收，大大降低了卫星发射成本，为大量的低轨通信卫星上天铺平了道路。

随着通信技术、微电子技术的飞速发展，卫星组网等问题都将得到解决。

世界著名咨询公司麦肯锡报告称，预计2025年前，天基物联网产值可达5600亿美元到8500亿美元。

美国权威卫星行业咨询公司NSR预测，2022年将有1亿至2亿台物联网设备有接入卫星的需求。

“国外都在抢建低轨通信卫星星座，很大原因是为了抢占资源，特别是轨道和频率资源。”张镛说，频率资源是一种有限的、不可再生的自然资源，各国都必须依据国际电信联盟制定的规则进行开发利用，频率轨道的使用必须进行国际协调。

“我们要从资金、人才等各方面提前布局。”刘萧磊透露，行云公司已启动融资计划，计划筹资6亿元。

“第四次工业革命的兴起，需要有新的基础设施来支撑，对投资人来说，投资新基建恰逢其时，行云公司必须抓住机遇。”刘萧磊说。

ARM 入局 O-RAN：推动无线接入网开放之势

致力于推动无线设备实现接口开放的O-RAN联盟近期动态不断，4月份ARM公司宣布加入O-RAN联盟，几天前多家移动生态系统企业正式成立了Open RAN政策联盟，为O-RAN联盟的标准工作做进一步的补充。

截至目前，已经有22家运营商、117家产业公司加入了O-RAN联盟，ARM的加入是继高通、英特尔之后，又一家芯片巨头入局。ARM基础设施营销总监Panch Chandrasekaran公开表示，加入O-RAN，ARM将为电信运营商和电信设备供应商提供旨在构建开放的、可互操作的云原生网络的5G基础设施。而对于O-RAN联盟本身来说，芯片巨头厂商的加盟无疑将促进次世代蜂巢式架构的创新，为电信产业社群提供范围极广的全套开发工具与生态系统资源，进而推动O-RAN联盟的繁荣。

开放网络接口已呈燎原之势

2018年6月，上海MWC世界移动大会期间，中国移动、中国电信、AT&T、德国电信、日本NTT DOCOMO、Orange、韩国SKT和KT等12家运营商共同成立了O-RAN联盟，目前已有包括中国三大运营商在内的22家运营商、117家产业公司加入O-RAN。

从O-RAN的核心技术特征来看，其是将无线系统设备切分为标准子系统组件分层独立研发，可支持硬件加速器、通用硬件平台和RRU子系统的硬件独立解耦采购。

O-RAN为何能受到运营商和越来越多厂商的青睐？赛迪顾问集成电路产业研究中心分析师陈跃楠向《中国电子报》记者表示，RAN（无线接入网）建设的高成本、高封闭程度一直让运营商感到头疼。5G时代RAN的投资占运营商网络综合成本的60%~70%，5G大带宽、

高频段的特性需要大量建设5G基站。一方面，RAN作为用户终端接入到通信网络的媒介，技术门槛非常高，且只掌握在少数设备提供商手中；另一方面，由于RAN的技术长期掌握在传统通信设备提供商的手中，具有高度封闭性，成本居高不下，运营商也逐渐失去了议价能力。

“5G时代RAN的开源和开放是大势所趋。”赛迪顾问产业大脑运营中心分析师申冠生告诉记者，“这是电信运营商和传统电信设备提供商之间的博弈，电信运营商牵头成立O-RAN联盟想摆脱对传统设备商的高度依赖，意图通过推动无线设备实现接口的开放，吸引更多的厂商加入，这样一方面能实现RAN的解耦，丰富采购选择，提高联合创新能力，从而降低无线接入网建设成本；另一方面还能帮助更多中小企业参与到5G无线接入网的建设中，互惠互利。”

解耦后的RAN实现了高度开放，O-RAN产业链企业里面，既有高通、英特尔这样的芯片企业，也有联想、浪潮这样的IT企业，就连诺基亚、爱立信、中兴、中信科这样的设备商企业，也位列其中。

对于芯片企业来说，他们在无线接入网建设中主要充当了架构的提供者。在这个新的架构中，通用硬件平台是非常底层的技术，也非常核心，直接决定了整个系统的可靠性、可用性和性能。所以，运营商对于通用硬件平台的选择非常谨慎，不但要关注产品的性能，还要关注可靠性以及软件完整性。正如中国电信总经理李正茂所言，O-RAN最终要在实现功能组件间即插即用、灵活组合搭配理想架构的同时，满足性能、可靠性、可扩展性、安全性和低成本等方面的组网需求。

ARM入局打开开放的网络架构之门

申冠生指出，目前O-RAN联盟中，英特尔x86仍然是运营商的主流选择，但在底层开放得计算平台上，任何厂商都不能唱独角戏，只有争奇斗艳，才能为产业带来繁荣。

如今，ARM的加入可以说为接口开放化的无线接入网底层基础设施带来了新的生机。ARM以为众多消费电子产品提供处理器而闻名，事实上，其在过去几年里一直在进一步深

入基础设施市场，包括为物联网终端设备和蜂窝基站等提供支持等。

对于ARM加入O-RAN的理由，Panch Chandrasekaran表示：“很多人没有意识到的是，ARM正在广泛参与到移动基础设施市场当中。”他补充说，基于ARM的处理器在目前的基础设施市场中占有约28%的份额，并且越来越多地部署在蜂窝基站当中。随着越来越多的运营商开始采用开源硬件，ARM及其合作伙伴已做好充分的准备，能够为芯片提供实现5G全部潜力所需的必要功率和效率。

尽管ARM方面针对5G移动基础设施领域发出了一番慷慨陈词，但加入O-RAN必定是出于对自身优势、市场前景和业务布局等多方面的慎重考量。

在自身优势方面，陈跃楠表示，目前在网络基础设施如交换机、路由器以及服务器等硬件的市场中，ARM具有27%的市占率。全球出货量超过3亿片的芯片中，有超过1亿片是采用ARM架构的处理器。ARM如今已经成为全球各地基础设施部署的CPU架构最优选择，ARM架构芯片最大的优势就是低功耗，在性能相同的前提下，ARM的功耗普遍比竞争对手低20%左右；此外，ARM架构的芯片在成本、集成度方面也会有较大优势，这一点在O-RAN中尤其吃香；同时ARM架构具有别的架构无法比拟的产业生态体系，基本可以覆盖5G各个关键领域，因此从终端设备到云端，ARM要全面参与，以获得更多的话语权。

在市场前景方面，集邦咨询分析师谢雨珊对《中国电子报》记者说，O-RAN联盟的成立时间相对较短，因此该技术硬件和软件仍有很大改进空间，也因功耗高、可靠性低等潜在问题引人诟病。ARM宣布加入O-RAN联盟，以促进次世代蜂巢式架构创新，此举将为电信产业社群提供范围极广的全套开发工具与生态系统资源，加速对电信商和供货商提供5G基础架构，并构建开放、可互操作和云原生网络，进而推动O-RAN更好地落地。

在业务布局方面，陈跃楠强调，数据及服务器的产品将会是ARM更加看重的业务方向，未来在处理器架构设计方面，预期ARM将不仅关注终端装置的实际使用情境，更将针对具体的联网应用展示出更好的运算表现，这也体现出ARM对O-RAN业务方面的重视。

2020年伊始ARM便打出了“组合拳”，发布了一系列产品通告，其中包括被Ampere宣

布用于云和边缘计算数据中心的业内第一款80核ARM架构64位处理器Altra，以及将被诺基亚和三星用于下一代基站的Octeon TX2芯片。“说到底，我们将5G视为ARM的一个关键细分市场。” Panch Chandrasekaran坦言。

NB-IoT 发展提速 厂商卡位积极

在物联网被纳入新基建体系之后，工业和信息化部在5月7日发布的《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》（以下简称《通知》）中指出，引导新增物联网终端逐步退出2G或3G网络，全面向NB-IoT（窄带物联网）和4G（LTE Cat1）迁移；并计划到今年年底使移动物联网连接数达到12亿，实现县级以上城市主城区普遍覆盖，重点区域深度覆盖。物联网是我国从工业社会向数字经济社会转型的基础性技术之一，也是新基建建设的重要抓手。作为通信行业为解决物联网碎片化开出的“药方”，NB-IoT的成本在逐步降低至行业可接受的程度，而NB-IoT的优势需要达到一定的部署量级才能显现，在整个行业爬坡的过程中，运营商及NB-IoT芯片厂商等产业链企业该如何抓住产业升级窗口期，进一步提升竞争能力？

NB-IoT迎来广阔机遇

截至2019年年底，我国已建成NB-IoT基站达70万个，实现全国主要城市、乡镇以上区域连续覆盖。其中，中国电信、中国移动的NB-IoT连接数均已超过4000万，中国联通超1000万。

由于终端、应用市场等方面的制约，NB-IoT市场的驱动并没有预期的那样快速。通信专家向记者指出，一方面，运营商对于NB-IoT的前期建网投入了大量成本，然而终端和应用所带来的连接利润难以激励运营商的持续投入；另一方面，如果不能持续投入建网，终端使用数量和应用也难以进一步增长，从而难以扩大连接设备所带来的利润空间，陷入两难境地。

此次工信部发布的《通知》中，从移动物联网网络建设、标准和技术研究、应用广度和深度、产业发展体系、安全保障体系五个方面做出具体规定。其中的一个重点是要求按

需新增建设NB-IoT基站，实现县级及以上城区的普遍覆盖。这样一来，或许短期内基站规模不会出现大幅上升，但无论从网络能力，还是支撑重点项目、重点应用和服务的保障性来看，都会有所增强，NB-IoT的发展将实现更精细化的建设和更深度的覆盖。

截至2019年年底，2G和3G仍然承载着超过3亿的手机用户和远远高于手机用户数量的数亿物联网连接数。面对这一庞大的基础设施和用户群体，2G/3G减频退网是一个长期的过程。本次《通知》的发布，是国家首次以正式文件形式明确2G/3G退网的态度。

紫光展锐工业物联网副总裁鲜苗向记者表示，随着2G的退网，NB-IoT将逐渐取代2G，满足窄带低速率低功耗的应用需求。同时，NB-IoT也有2G无法触及的应用领域，包括水表、燃气表、无线烟感、电动车防盗等。

“随着NB-IoT通信制式的不断演进、基站能力的进一步提高，NB-IoT将逐渐担起2G物联网连接的接力棒。”鲜苗告诉记者。

上海移芯副总裁杨月启向记者表示，2G退网后占据物联网60%左右出货的低频、小数据量的应用必然会转移到NB-IoT网络，目前NB-IoT技术已经做好了网络和终端侧的技术承接，各种创新应用层出不穷，相信未来也会涌现更多应用场景。

同时，NB-IoT是5G的前导技术之一，将继续与5G协调发展。杨月启表示，5G应用场景之一的大规模机器连接（mMTC），其主要性能指标依然是低功耗、低成本、大连接和广覆盖，和NB-IoT完全相同，只是要求更高了。

“未来5G mMTC会完全兼容NB-IoT，就像现在5G时代2G还能使用一样。”杨月启向记者表示。他指出，中国去年完成了IMT-2020（5G）候选技术方案的完整提交，在提交的方案中，NB-IoT技术被正式纳入5G候选技术集合，预计今年6月份ITU将正式宣布NB-IoT为5G技术方案。

运营商及芯片厂商加速布局

2016年NB-IoT标准的确定打开了一个广阔的市场，用一个标准化的技术，以更低的成

本、更长的电池寿命实现大量低功耗、低速率的上网连接。集邦咨询分析师曾柏楷向记者表示，国内物联网产业链经过近几年的发展，从上游至下游的运营商、芯片、传感器、通信模块、集成及解决方案各阶段的厂商生态圈日渐完整。着眼需求端，在气表、水表部分的设置皆已突破千万级，烟感、电动车监控的连接亦达数百万；原先应用场景比较有限的领域，在《通知》所提及的产业数字化、治理智慧化、生活智慧化三大方向也有望改善，变得更为多元。

中国移动已经为物联网新基建做好了技术和产业发展的相关准备。中移物联网集成电路创新中心总经理肖青介绍，在网络能力、支撑重点项目和应用能力方面，中国移动已经达到成熟的业务发展点，做到全国346个城市的主要覆盖，拥有几十万个站点，在900M频段已经完成FDD改造，可以实现软件开通，将能够支撑到今年和未来按需建网，具备快速响应能力，为后续发展NB-IoT提供了非常好的基础设施。

肖青指出，2020年，中国移动将从四个方面加强NB-IoT业务，应对物联网新基建带来的全方位机遇和考验。一是将稳固NB-IoT的网络保障，通过室内覆盖的方式，提升NB-IoT的广度和深度，尤其是会提升跨省的网络优化和保障；二是在生态建设上，上线NB-IoT的R24版本，重点选择八个行业聚焦，进行深耕；三是在产业引领上将进一步加大力度，推进模组成本进一步降低，能够迅速接近2G成本的价格。四是在支撑能力上，将整合云管端一体化的整体解决方案，同时还会升级已有的NB-IoT的覆盖地图，让用户能够去更好地了解运营商的网络覆盖程度，令业务真正做到按需建设、按需部署，更好地满足用户的体验。

同时，高通、海思、紫光展锐、联发科、等芯片大厂纷纷进军NB-IoT芯片，上海移芯、诺领、芯翼等芯片企业也加速入局，抢抓NB-IoT商用芯片市场机遇。华为数据显示，截至2020年2月，中国NB-IoT用户突破1亿，预计2025年NB-IoT芯片出货规模将达到3.5亿，在整个蜂窝物联网芯片出货量中占近50%。

今年以来，高通、海思、紫光展锐等芯片厂商接连发布NB-IoT芯片新品或公布最新进展。高通推出主打低能耗的NB-IoT芯片组212 LTE IoT调制解调器，休眠电流在1微安以下，可用于运行15年甚至更长时间的物联网设备。海思的Boudica 120/150系列NB SoC芯片累

计出货超5000万片，支持3GPP R15/16标准的NB-IoT芯片Boudica 200将于今年第四季度出货。

紫光展锐将在今年推出下一代的NB-IoT产品春藤8811。鲜苗表示，紫光展锐现有的NB-IoT产品除了单模的春藤8908A，也拥有GSM+NB-IoT的双模产品春藤8909B。一方面，2G的退网不是一刀切完成的，需要平稳的过渡。另一方面，春藤8909B补充了现阶段NB-IoT的网络覆盖问题，还可用于儿童手表等对语音有需求的场景。

“我们正在基于NB-IoT通信规范的演进和物联网产品硬件需求规划后续产品，将做到工业级的质量标准，并持续跟进NB-IoT协议栈的演进，从支持R13向支持R14、R15和R16演进，实现更高集成度和更低功耗。”鲜苗说。

利用好5G战略窗口期

由于NB-IoT设备低功耗、使用年限长，且应用场景相对单一，NB-IoT芯片的设计及制作门槛相对手机、车用等芯片较低，功用效能略显趋同。厂商该如何避免同质化趋势，提升自身的差异化竞争能力？

杨月启表示，NB-IoT产业的热潮和芯片国产化的趋势所带来的融资便利，以及NB-IoT芯片IP供应商的技术扶持，令不少缺乏蜂窝物联网研发经验的团队和企业纷纷投入到NB-IoT芯片的研发中，造成了不少NB-IoT新芯片的同质化竞争，部分产品会因缺乏技术创新和规模应用逐渐被市场所淘汰，造成了社会资源的浪费，这是非常可惜的。只有技术创新能力较强、集成度和成本控制较好、性能领先和稳定、满足客户需求的NB-IoT芯片企业才能存活下来，并逐渐成长为NB-IoT芯片领军企业。

曾柏楷表示，除去最基本的价格外，NB-IoT芯片厂商还可以考虑更多的布局方向，例如通过多模多频使应用场景更加广泛，强化电源管理主打节能效率，通过设计缩小芯片尺寸，以及通过精简功能主攻简易应用等，进一步提升产品的差异化能力。

5G和移动物联网的加速部署，在为NB-IoT芯片带来更广阔市场机遇的同时，也需要厂商根据5G背景下移动物联网发展的新趋势、新需求，调整技术产品的布局思路。杨月启表

示，在5G的3个主要应用场景中，针对移动互联网等应用的eMBB，未来连网的速率越来越快；针对车联网/自动驾驶等应用的低时延高可靠的URLLC，要求通信的可靠性高，网络时延小；针对物联网的大规模机器连接mMTC，要求每小区连接数要超百万。NB-IoT芯片企业要结合企业自身实际情况，以及市场和客户需求去适配不同的应用场景，提前布局5G物联网应用，抓住5G技术升级的产业机遇窗口。

NB-IoT是推动整个行业转向物联网海量连接的重要基石，随着越来越多有关物联网新基建政策利好的刺激，运营商、芯片厂商、模组厂商加码力度持续增大。然而，要想真正打造NB-IoT百万级连接规模的应用场景、树立应用标杆工程，还需要针对网络部署、产业配套、应用适配和商业模式进行进一步的探索，打造共建共赢的产业生态。

百亿元级量化私募基金已有 6 家 超级计算机现身 算力效果“非常直观”

百亿元级私募证券投资基金格局再度变化。《证券日报》记者最新获悉，截至目前，国内管理规模超过百亿元级的私募证券投资基金数量已达41家，其中，4月份新增一家量化私募基金，这也是管理规模超过百亿元级中的第6家量化私募基金。

今年以来，由于A股市场走势震荡，多只百亿元级私募基金收益率并不稳定，但百亿元级量化私募基金却保持着稳步增长。截至4月底，在有统计的八大策略中，量化私募收益率稳居首位。国内最早涉足量化领域的幻方量化（公司全称为“浙江九章资产管理有限公司”）日前对外宣称，已组建了超级计算机，占地面积相当于一个篮球场。

幻方量化CEO陆政哲在接受《证券日报》记者采访时表示，公司启用的超级计算机是自己搭建的，在私募行业算是首家推出的，今年3月份已正式启用。

量化私募收益率位居前列

业内人士指出，年内全球资本市场“黑天鹅”事件频发，不确定因素叠加促使股票、商品、债券和汇率市场都出现了大幅波动，在不确定性中寻求确定性成为了投资者的一致目标，就目前机构投资情况来看，今年量化私募或将成为最大赢家。

记者根据私募排排网统计数据来看，今年首季统计在内的2620只量化私募整体收益为2.75%，其中，正收益产品占比为62.98%，而同期在内的13611只主观基金整体收益则为-0.92%，正收益产品占比为50.86%。两项数据对比发现，量化策略表现明显占据优势。截至4月底，幻方量化的整体收益为7.90%，灵均投资的收益为9.29%，明汨投资的收益为8.67%，九坤的收益为6.22%。

私募排排网未来星基金经理胡泊告诉《证券日报》记者，量化策略的本质是智力和算力的乘积效应，其中，算力是非常重要的。“未来量化私募发展空间巨大，一方面在于头部私募有一定的明星效应；另一方面，一些细分的子策略领域会有一批新星崛起。”

厚石天成投资董事长侯延军向《证券日报》记者表示，作为量化私募的成员，看到同行在AI投资领域取得了显著的进步，由衷感到欣慰。近些年，随着量化投资的兴起，尤其是人工智能在投资领域的应用，很多传统投资人士感到了担忧：资本市场是否会被量化投资完全取代其他策略的可能？

私募版超级计算机登场

谈及量化私募，幻方量化算是起步较早的私募，公司成立于2015年。

幻方量化相关人士向《证券日报》记者介绍，公司启用的超级计算机“萤火一号”其实早在去年已经成立，占地面积相当于一个篮球场，功耗400KW，由一个存储集群和一个计算集群组成；计算集群搭载了1100张高端显卡，每秒可以进行1.84亿亿次浮点运算，相当于4万台个人电脑的算力。

陆政哲表示，“以前用电脑跑一个投资策略非常慢，最长时间需要几个月，但在今年3月份启用‘萤火一号’后，目前运行了两个月，算力效果非常直观。”

如何解释这个“直观效果”呢？陆政哲举例说：以前用计算机跑一个模型需要几个月，但现在可能只需要几天。据了解，幻方量化目前管理规模在200亿元以上，公司团队人数有130人，其中，半数以上都是科技领域的人员，包括了算法工程师、数据工程师、数学家、数学统计等，正在招聘的还包括了计算机软件和硬件人才。

侯延军向记者介绍说，量化投资虽然没有教科书的统一定义，但凡是由量化、程序化模型发出信号来指导交易的方式，统称为量化投资，与其相对应的就是主观投资。量化投资大体上又分为基本面、技术面、AI和日内高频等，而超级计算机就属于AI类量化策略，大体上是通过优良的模型与算法、程序，这种策略高度依赖开发者的智慧和计算机算力，这也是未来量化投资的发展方向之一。

企业情报

5G“后浪”奔涌 上市公司多维度掘金“信息基建化”

5月7日，工信部发布了《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》（以下简称通知），提及加快推进5G网络建设，继续深化4G网络覆盖，支持Cat1发展等内容，这无疑为5G发展再吹“东风”。

“面对5G下的‘换机潮’，公司一方面会加强和客户的合作，另一方面将以‘一网一平台’为抓手，充分利用公司大量的渠道资源以及对手机供应链强大的整合能力，逐步实现‘1+N’的战略布局。”日前，天音控股方面人士在接受《证券日报》记者采访时说。

万咖壹联CEO高弟男在接受《证券日报》记者采访时则提及：“在5G的发展体系和建设中，无论是国内的硬件厂商还是互联网公司，都非常重视生态能力的建设。公司在这个过程中，也会紧跟厂商的生态建设来发展自己的平台服务能力。在技术迭代的过程中，对思维模式惯性的挑战是当下最大的挑战。”

而在深交所、上交所互动平台中，投资者向分布在不同领域的企业提问，追问5G业务的相关进展。

天音控股从自有优势出发

对于5G业务，天音控股相关人士在接受《证券日报》记者采访时说，结合公司既有业务，公司一方面加强和客户的深度合作，聚集苹果，华为和三星三大手机品牌产品并持续保持紧密的合作关系，持续获得三大品牌核心产品的代理资源，充分将客户品牌和产品优势与公司强大的渠道能力和营销网络相结合，实现共同发展；另一方面公司将以“一网一

平台”为抓手，充分利用公司大量的渠道资源以及对手机供应链强大的整合能力，逐步实现“1+N”的战略布局。

“手机分销业务是公司的核心业务，也是公司‘一网一平台’战略的支柱产业，天音控股致力于打造最大的手机产业一站式综合服务网络，以渠道下沉和新零售业态为契机，形成产业共享平台。”上述天音控股人士对《证券日报》记者介绍。

此外，天音控股也在不断提升公司核心竞争力，相关数据显示，公司2018年研发费用为5889.49万元，同比上年增长18.25%；2019年研发费用为8440.14万元，同比2018年增长43.31%。通过持续的研发，逐步完善和丰富公司的产品线，开拓新的业务收入增长点和投资渠道，提升企业的核心竞争力。

万咖壹联掘金信息基建化

工信部的通知还提及，进一步加大NB-IoT网络部署力度，到2020年底，NB-IoT网络实现县级以上城市主城区普遍覆盖，重点区域深度覆盖；移动物联网连接数达到12亿；推动NB-IoT模组价格与2G模组趋同，引导新增物联网终端向NB-IoT和Cat1迁移；打造一批NB-IoT应用标杆工程和NB-IoT百万级连接规模应用场景。

对此，万咖壹联CEO高弟男在接受《证券日报》记者采访时提及，5G新基建的发展是国家重要的战略政策。“国内生态体系更多的都是一种模式的生态体系，不是和产业联系起来的。在5G的发展体系和建设之中，无论是国内的硬件厂商还是互联网公司，在5G方面都非常重视生态能力的建设。公司在这个过程中，也会紧跟厂商的生态建设来发展自己的平台服务能力。”

据悉，除原有业务之外，万咖壹联对车联网也倾注了较大关注。“5G实际是把所有的信息基建化，那么车作为出行占用人们时长很重要的一个工具，除了相应的代步功能，自动驾驶发展之后会释放大量的空余时间。车与车之间联网，这是一个巨大的媒体建设市场和平台，是必须要进行相应的拓展和考虑的。5G不只是手机的5G也是所有物的5G。随着物与物、车与车之间的联网，人们的交互习惯都会发生非常重要的转变，联网之后，物与物

之间有相应的服务连接平台，手机成为技术标准连接的角色。公司就定位在技术标准服务平台发展。”高弟男对《证券日报》记者说。

投资者追问5G业务

除原有业务和5G息息相关的企业之外，查阅公开信息可知，看好5G发展并加入细分领域“掘金”的公司不在少数。

4月9日，新东方旗下OK智慧教育在线发布了教育行业首款5G教育产品“OK 5G云盒”，在5G技术的加持下，5G云盒不仅可以有效解决智慧教育在实践中面临的“资源下载缓慢、远程教学互动卡顿”等问题，而且速率优势还能反哺智慧教育，提升教育数据在云平台上的智能存储、传输、分析效率，进一步强化科技与教育的深度融合。

而在深交所、上交所的互动平台上，关于公司5G业务的发展如何，成了许多来自不同行业的上市公司近期面临的统一“问卷”，甚至有投资者向公司追问时，语气颇有不甘，“公司业绩那么差，难道和5G概念没关系？”

对此，上市公司在回复投资者时，对于拥有5G业务的则进行了详尽的答复，也有有色金属等行业的上市公司，在被追问时客气地回复投资者，重申了公司主营业务的同时，也坦言暂时没有向5G领域拓展的打算。

中央企业北斗产业协同发展平台线上开通

中央企业北斗产业协同发展平台揭牌暨线上开通仪式14日在北京举行，兵器工业集团担任平台首届理事长单位。兵器工业集团党组书记、董事长焦开河介绍说，集团公司联合中国移动、中国电科等央企，正在抓紧建设北斗三号区域短报文应用服务平台，这一举措将有力推动北斗高精度、短报文服务与5G、大数据、云计算等融合创新，形成北斗全球竞争新优势，支撑经济社会信息化转型升级。

据了解，该平台旨在进一步共同推动北斗规模化应用和产业化发展，标志着中央企业北斗创新发展进入了新阶段。

中央企业是我国北斗应用规模化、产业化、国际化发展的“主力军”。近年来，在国资委和各有关部门、单位、协会的共同支持下，中央企业北斗产业化、规模化、国际化快速发展，承担国家各类北斗重大工程任务，有力带动北斗服务能力提升；开展北斗应用，投入使用的北斗终端套数快速增长，2019年新增20%；依托海外业务资源及重大工程建设项目，在“一带一路”沿线国家和地区推进北斗应用。

据了解，下一步中央企业北斗产业协同发展平台将着力提升创新力、增强竞争力、扩大影响力，建立健全北斗基础设施共建共享共用机制，加快技术、标准、资本协同发展，加强战略研究、行业应用、重大项目合作，大力推动北斗服务“走出去”，吸引更多中央企业、科研院所、研究机构、金融企业等主体加入，加快构建北斗创新生态，共同推动我国北斗产业高质量发展，为建设“中国的北斗、世界的北斗、一流的北斗”，确保国家时空信息安全作出新的更大的贡献。

兵器工业集团近年来全面完成了国家北斗地基增强系统研制建设，构建北斗高精度服务“全国一张网”“一个服务平台”，北斗高精度及北斗辅助快速定位用户突破5亿。

业内首创 中国移动研发 5G 终端多天线性能评估系统

随着5G商用，传统的通信性能测试面临诸多挑战。基站与终端天线数量的成倍增加，将实现5G性能跃升，但同时也对基带算法、多天线设计等技术环节提出考验。为精准量化5G终端在真实网络环境下的客观表现，中国移动终端公司自主研发了业内首创的5G终端多天线性能评估系统——“玉衡系统”。

据了解，“玉衡系统”通过接入真实基站，可以准确评估5G终端高速率性能。该系统采用64端口真实基站+信道仿真器+多探头暗室的方案，准确模拟5G时代Massive MIMO典型场景，创造性地实现了上下行信道互易的环境。“玉衡系统”在全电波暗室内利用多组双极化探头，高精度拟合复现信道场景，弥补了以往仅有下行信道环境的传统方案缺陷，精准还原终端和基站之间端到端真实的交互过程，使评估结果更可靠、更贴近现网。“玉衡系统”将有效助力产业快速准确定位问题，推动终端多天线协同设计理念变革，进一步促进5G端到端性能提升。

自5G商用以来，中国移动终端公司先后在杭州、广州、苏州、上海、武汉等城市陆续开展了5G规模试验，并在全国范围内开展了4G/5G质量协同大会战，提升了中国移动5G端到端的体验。同时通过多场景测试方案和多方资源投入，终端公司建立了高效合作桥梁，发现并解决超过500个终端问题，为用户随时随地体验千兆网络提供技术保障。

此外，中国移动终端实验室还自主研发了LTE国际漫游实验室测试系统、终端高铁性能测试系统，成功推动了LTE芯片和终端性能的快速提升。未来，中国移动终端公司还将在终端多天线性能、高铁性能、毫米波等方面继续探索，在低时延、高可靠、大连接等应用场景加强研究，持续推动5G终端产业的发展。

中国电信发布 5G SA 安全增强 SIM 卡白皮书

5月13日，中国电信在业界率先发布《5G SA安全增强SIM卡白皮书》，旨在明确用户卡的发展方向，为产业链合作伙伴提供5G SIM卡的技术要求与参考指导，共促5G商用深入推进。

白皮书主要增加了SUCI机制和GBA机制，基于SA核心网络，面向智能制造、车联网、远程医疗、智慧城市等行业应用领域，满足更高安全增强需求。其中SUCI计算方案利用高安全等级算法对用户身份加密后再传输，可保护接入设备用户的身份隐私，避免被跟踪攻击。5G SA安全增强SIM卡新的GBA功能则为行业合作伙伴应用提供统一的业务接入认证能力，可创建安全数据通道，满足差异化安全需求。基于5G网络，GBA认证较传统的短信认证、账密认证等方式，安全性更高，非常适合5G车联网等安全要求高的场景。5G安全增强卡主要将面向有更高安全需求的应用场景，现有4G用户无须换卡，只要更换成5G手机就能在5G信号已覆盖的区域使用5G业务。

白皮书的发布彰显了中国电信致力于打造安全可靠的5G网络和产品，全力为用户提供智能安全服务的决心和能力。近年来中国电信不断完善“云、管、端”全方位、体系化的网络信息安全保障。在网络安全方面，能够提供TB级防护、秒级生效的网络安全服务；在云安全方面，具备百万主机预警、多地容灾和备份保障。

白皮书的发布进一步加速了5G SA商用落地。目前，中国电信正在联合产业链合作伙伴，根据白皮书进行5G安全增强卡的研发测试，未来将随SA网络部署进度，结合有需求的行业应用同步推出。

10G PON 进入规模部署快车道 加速迈入千兆宽带时代

近日，备受关注的中国电信PON设备（2019年）集采结果正式公布，华为、中兴通讯、烽火三家瓜分此次高达12亿元人民币的PON集采大单。

10G PON压倒性比重运营商全面发力千兆宽带

本次集采共包含XG-PON、10G EPON和GPON三个标包，其中XGPON为此次集采的最大标包，规模达7.85亿元。XG-PON与10G EPON均为10G PON技术，两者整体规模高达11.82亿元，占本次集采比重达98.5%。

由此可见，中国电信宽带建设重心已由GPON全面转向10G PON，并加大XG-PON设备的集采投入，中国电信千兆宽带建设呈全面加速之势。

自2018年12月工信部发起“双G双提，同网同速”行动以来，中国电信就在积极推动重点城市千兆规模覆盖，加快千兆宽带应用推广。2019年，中国电信在全国200多个城市推进10G PON网络建设，打造以千兆引领、200M+为业务主流的宽带服务能力。2020年计划发展500万个千兆用户，实现50%城区千兆覆盖。

对于加速千兆宽带部署，中国三大运营商有着高度的默契。2020年伊始，中国联通便完成了近年来规模最大的PON设备集采，10G PON设备采购规模达到70万端口。去年9月，中国移动也完成了GPON和XG-PON设备的新建及扩容集采。三大运营商在10G PON建设上纷纷发力，将全面助力中国的千兆宽带网络升级，加速迈向千兆宽带网络时代，助力中国新型基础设施建设。

多重因素促成运营商加快10G PON规模部署

国家政策支持是大背景。3月初，中共中央政治局常务委员会召开会议，强调要加

快推进国家规划已明确的重大工程和基础设施建设，其中要加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。业界纷纷对以5G、人工智能、工业互联网、物联网、数据中心等为代表的新型基础设施寄予厚望。提速新基建，成为近期对冲疫情影响、激发经济新动能的广泛社会共识。光纤接入网络作为数字经济转型重要的基础设施，正迎来重大发展机遇。按照工信部最新数据，中国光纤覆盖率已超过94%，可以说光纤接入无处不在，打造光纤网络的新基建，首先就是将网络由GPON向10G PON升级。

5G规模部署促进宽带网络升级。2019年10月底，三大运营商相继宣布5G商用，固网和5G全面进入双千兆建设时代。5G和固网宽带一直是相互驱动、协同发展的关系。5G的蓬勃发展，相应刺激了千兆宽带网络的大力发展，PON网络迈向10G PON的趋势不可逆转。

用户强烈的业务需求是内因。层出不穷的新兴业务已成为千兆光宽建设的加速引擎，远程办公、远程教育对带宽的冲击，VR、4K/8K等需求蓬勃兴起呼唤更高品质的家庭宽带。2019年，宽带发展联盟提出了千兆网络的十大商业应用场景，为千兆网络的商业应用进一步指明了方向。

产业链成熟是保障。经过十余年技术与市场共同发展，10G PON产业链已经成熟，包括芯片、光模块、光器件、系统设备等在内都已有成熟方案，具备规模部署能力。其中，自研芯片是网络竞争力的基石，华为和中兴通讯已具备PON OLT/ONT核心芯片自研能力，能够支撑运营商未来中长期的演进和深度定制的需求。以中兴通讯为例，其自研OLT主控交换芯片能够满足运营商未来10G PON向50G PON的平滑演进。自研的PON MAC芯片，单芯片支持16路10G PON口，为业界最高集成度水平。

创新拓展千兆宽带价值的关键

千兆宽带是运营商未来价值运营和拓展网络价值的基础，如何拓展千兆宽带网络价值，是运营商亟待解决的问题。事实上，关于宽带的技术和商业模式创新已形成了一些成果。

中国电信基于千兆宽带推出“智能宽带”，涵盖了智能连接、智能电视、智能组网、

智能应用以及智能服务五大板块的产品、应用、业务和服务，将千兆宽带进一步场景化。湖南电信与中兴通讯打造的vSTB方案，可以消除大屏上云的瓶颈，实现快速引入优质内容和业务的效果。华为面向VR业务应用的千兆ONT产品，为用户提供沉浸式体验。

中国移动也启动了“精品千兆城市”和“精品千兆企业”的“双千计划”，全面提升宽带品质。江西移动与中兴通讯通过用户感知管理系统的部署识别质差用户，主动提升用户体验，浙江移动与中兴通讯开通了全国首个Access CDN商用局，改善用户视频业务体验。

中国联通与中兴通讯、中通客车合作完成了业界首个OLT内置MEC现网验证。与华为签署智慧家庭网络战略合作协议，在端到端千兆业务方面进行深入合作。

新型显示行业崛起“固安力量”

维信诺科技有限公司宣布，G6全柔AMOLED生产线实现单品KK级交付，成为我国OLED产业凭借自主知识产权、前瞻设计布局生产线实现量产突破的新里程碑。这条生产线也是我国首条具备柔性On—Cell技术的G6全柔AMOLED生产线。

据了解，维信诺是国内主导柔性显示国际标准的企业，已多次主导制定OLED产业的国家标准、国家标准和行业标准，此前荣获“国家技术发明奖一等奖”。

5月18日，在本次经洽会上，2020年全球显示产业春季行业趋势发布会将通过在线直播方式在河北廊坊市固安县举办，此次全球性会议将为新冠肺炎疫情下全球显示产业发展树立风向标，而全新的“线上会议”模式，也将为更多专业人士提供共同参与行业研讨机会。

届时，中国电子视像行业协会、中国电子材料行业协会、中国OLED产业联盟、国际半导体产业协会（SEMI）、韩国显示产业协会（KDIA）、日本半导体制造装置协会（SEAJ）等国内外知名显示半导体行业协会代表和京东方、维信诺等显示产业企业代表都将汇聚固安，通过在线直播形式分享全球显示产业2020年及未来发展趋势，研判新型显示产业发展趋势，并提出下一步政策措施建议，助力推动全球新型显示产业持续健康发展，为全球显示产业发展指明方向。

我国电子信息产业巨头京东方也是固安产业新城的排头兵之一。扎根园区以来，京东方在固安产业新城的投入已超过30亿元，自主开发新产品百余款。早在2016年底，固安产业新城京东方科技集团移动显示系统项目二期建成投产，具备了年产中小尺寸TFT—LCD显示模组1.55亿片的能力，客户群体涵括华为、OPPO、小米、三星电子、vivo等国内外知名手机厂商。

在维信诺、京东方两大龙头企业的带动下，固安新型显示产业基地短短数年内就集聚起30余家上下游企业，打造国内领先的新型显示产业基地，建设具有国际竞争力的“全链条、全要素、全生态”新型显示产业集群。2018年，固安高新区获批成为国内首个“全国光电显示知名品牌创建示范区”。

目前，固安新型显示产业类项目总投资超过了300亿元。截至2019年底，固安实现工业总产值56亿元。到2025年，固安将形成新型显示与智能终端两大特色产业链，产业规模争取达到1000亿元。

得天独厚的区位优势，是固安新型显示产业蓬勃发展的重要原因之一。这里地处京津冀协同发展核心区，北临首都，南接雄安新区，距北京大兴国际机场仅10公里，是国家级河北·京南国家科技成果转移转化示范区的“桥头堡”。

更为重要的是，固安产业新城已形成了新型显示产业增长的良好产业生态。目前，固安拥有100亿元的河北新型显示产业发展基金、10亿元的国投京津冀科技成果转化创业投资基金等8只基金，总规模超百亿元，形成了“天使投资—风险投资—产业基金”的完整资金链，为新型显示企业提供从创新、孵化、加速到产业化的金融支撑，实现资本要素和产业链的深度结合。

同时，固安新型显示产业建立了从创新源头发掘、科技成果转化切入，打造“创客+载体+投资+孵化+人才”的全方位众创生态链，构建完善“众创空间—孵化器—加速器—产业园”一体化创新创业服务体系。固安产业新城还着力完善技术转移体系，积极对接中国技术交易所、北京技术交易市场、中关村技术交易中心、天津北方技术交易市场等平台，以“互联网+技术交易”为核心，建设了线上线下相结合的技术交易市场，形成了鲜明的

专业化研究特色。

运营商插手终结“卖方残酷”时代 CDN 或将迎来涨价潮

5月8日，成立8年的金山云在美股挂牌上市，首日股价大涨40%，总市值达到约48亿美元。

第二个交易日，金山云继续高开高走。截至美东时间5月11日收盘，金山云股价报25.97美元/股，涨8.93%，市值达52亿美元。

在接受21世纪经济报道记者采访时，金山云董事长雷军坦言，现在回过头看，当初下决心要做云服务，真的需要很大的勇气。云业务是一个巨头的游戏，需要长期的巨额投入，而金山云的家底只有10亿美元，这是一个明确的投资止损线。

事实上，尽管有心理准备，但云计算行业竞争的激烈程度仍远超雷军想象。金山云最先切入的是个人云服务市场，但很快，巨头发起的价格战让金山云选择退出，继而转向公有云服务。

招股书显示，金山云2017年至2019年的营收分别为12.36亿元、22.18亿元和39.56亿元。其中，公有云业务是金山云的主要营收来源，2017年至2019年，该业务的营收占比分别为97.3%、95.1%、87.4%。

金山云的公有云产品主要包括计算、存储和交付等三类服务，2019年，交付业务实现营收21.37亿元，占公有云业务营收的61.9%，占金山云总营收的54%。

一位资深的云计算行业人士告诉21世纪经济报道记者，交付业务主要包括内容分发网络（CDN）、画质增强（KIE）、集智高清（KSHD）等。“从金山云的营收构成来看，雷军躲开了个人云服务的价格战，但CDN的价格战，他肯定没有躲掉。”

价格肉搏

在互联网的发展过程中，CDN作为降低网络拥塞、提高用户访问响应速度的重要工具，

已经成为互联网基础设施的重要组成部分。

根据中国信通院发布的《内容分发网络（CDN）白皮书（2015年）》显示，2014年中国专业CDN市场收入达到38亿元左右，同比增长50.6%，过去四年的复合增长率约49%，市场规模处于大幅攀升阶段。最新数据显示，2019年，中国CDN市场规模接近250亿元。

2014年，中国的CDN市场格局是双雄并立，网宿CDN业务营收占行业比重约43%，蓝汛占比约37%，二者合计占据了80%的市场规模。

但此时，这些专业的CDN服务商身边已经危机四伏，因为包括BAT在内的一些互联网企业开始自建CDN，并逐步开始对外提供服务。比如腾讯当时只有15%的业务流量采用外部CDN服务，其余均是通过自建CDN支撑，并开始对外提供商业服务；而阿里云CDN，从2014年3月就已经开始对外提供商业化服务。

2015年，是中国CDN行业的一个发展转折点，也是传统CDN服务商“噩梦”的开始。2015年3月，云计算厂商发起了CDN业务的价格战，提出“2015年CDN市场价格不会再超过1.5万/G/月”，而当时市面上的普遍价格在3万左右，相当于降价50%。

同年5月，阿里云CDN率先降价21.2%，腾讯云CDN紧跟着降价25%，乐视云更是直接推出“免费”CDN，价格战愈演愈烈。事实上，CDN厂商之间掀起的降价潮，对市场来说是一件喜闻乐见的事情。

尤其是2016年井喷的直播行业，也是CDN降价的最大受益者。上述业内人士指出，如果不是CDN价格大幅下降，高昂的宽带成本或许就把很多创业公司拦在了直播行业门外。

2017年初，一位CDN企业高管公开表示，在新兴CDN们主动出击和互联网新需求剧变的双刺激下，CDN行业一别往日温吞局面，正驶入一个对卖方残酷、让买方幸福的全新时代。

如其所言，整个2017年，CDN行业的主旋律仍然是“卖方残酷”。2017年11月，阿里云宣布CDN整体降价25%，带宽单价创当时国内最低；紧随其后，腾讯将CDN价格最高降价47%，又创新低；同年12月，金山云宣布CDN最大降幅50%，带宽单价最低15.6元/Mbps/月，

业内惊呼“价格已击穿行业底线”。

价格战意味着巨额的资金投入，金山云的招股书亦显示，2017年至2019年，其净亏损分别为7.14亿元、10.64亿元和11.11亿元，其中，亏损最主要的原因是IDC费用和研发费用两方面的成本。

回归理性

一位传统CDN厂商的业务负责人告诉记者，互联网企业的加入，把“降价-提升市场份额-继续降价-挤压中小厂商-继续降价-清除中小厂商-继续降价-垄断市场-提升价格-获取高额利润”这套在互联网诸多领域里得到印证的打法移植到了CDN行业。

对于已经相对饱和的市场而言，价格战确实是一个能快速切入市场的手段，而所有加入价格战的服务商，目的都是快速扩大市场规模，因为CDN行业是一个强调规模效应的行业，需要依靠规模实现复用，从而实现盈利。

经过2015年-2017年的多轮价格战，CDN的市场格局也被重新洗牌。根据2018年的中国CDN市场份额，传统CDN服务商的市场被不断瓜分，第一梯队中仅剩网宿科技，阿里云、腾讯云、金山云等则迎头赶上。

该负责人表示，对于云计算厂商来说，获取市场的目的已经达到，如果一味地继续发动价格战，对企业以及整个行业的发展都没有好处。

中国信通院产业与规划研究所副主任胡海波也曾向记者表示，CDN的刚性成本全部是带宽成本，是无法进一步压缩的。同时，流量的成本也将随着CDN规模扩大而线性增加，继续价格战带来的将是亏损扩大。

道理确实如此，但市场上的各个CDN服务商正处于相互制衡的竞争状态，没有谁愿意让竞争对手获得价格优势。所以对比阿里云、腾讯云的CDN价格，从2018年底至今一直很稳定，没有大幅降价，但也没有人敢涨价。

这个局面或许会因为运营商的插手而发生改变。据21世纪经济报道记者获悉，2019年

底以来，中国联通和中国移动已先后发文明确禁止IDC的低价销售，并且对各类宽带销售价格作出规定。比如联通规定静态接入宽带销售单价不低于10万/G/年。

运营商处在CDN产业的上游，原材料的涨价，也必将对整个产业链产生影响。据接近运营商人士透露，针对过往出现的“价格战”抢占市场现象，运营商会加强政企业务价值管控，必要时也会采取措施净化市场，确保行业良性竞争。

胡海波此前亦作出预测，未来覆盖能力和服务能力将是CDN企业重点比拼的领域，如果面临成本上涨的压力，CDN行业的涨价则将成为大概率事件。

某云厂商人士则告诉记者，运营商的宽带资源涨价，将成为CDN行业一个重要变数。一方面是，整个产业可能会跟着一起涨价，另外一方面，如果行业都不涨价，那厂商就要自己承担增加的成本，这时候资金不充足的话肯定撑不住，“如果因此让市场玩家变少，那未来行业涨价也是必然”。

云从科技完成新一轮融资 总规模超过 18 亿元

5月14日，中科院旗下人工智能（AI）创企云从科技宣布完成新一轮融资，总规模超过18亿元。本轮投资方除了中国互联网投资基金、上海国盛、广州南沙金控、长三角产业创新基金等政府基金外，还包括工商银行、海尔金控等产业战略投资者。

2020年初，云从科技完成股份制改革，注册资本变为6亿元。股份制改革一般是公司上市前的标准动作，有知情人士告诉记者，这表明云从科技正加快其上市的步伐。

自2015年正式成立以来，云从科技已完成 5 轮融资，累计融资额已超过35亿元（不包括政府资金支持）。值得一提的是，云从科技迄今披露的资方中无一外资机构，这意味着其未来上市的标的最有可能是A股。

云从科技联合创始人姚志强告诉《中国科学报》，新一轮融资将主要用于人机协同技术闭环、产品研发以及市场拓展，并重点布局智慧金融、智慧治理（安防）、智慧交通、智慧商业四大板块业务。

姚志强介绍说，围绕智慧金融、智慧治理、智慧交通、智慧商业等业务，云从科技在国家“新基建”背景下坚持整合资本链和创新链，在广州、重庆等多地深耕场景应用，逐步形成了“平台—应用—设备”的三位一体模式。

海外借鉴

苹果的“至暗时刻”：4月手机销售同比下降77%

全球疫情导致的苹果专卖店“闭店潮”，其后续影响正在持续发酵。

根据市场分析机构KeyBanc Capital Markets发布的报告，受疫情大流行影响，苹果公司iPhone系列产品4月销量同比下滑77%，环比下滑56%。

从苹果公司的财报亦能一窥端倪。苹果公司5月初发布的2020年第二财季财报显示，截至3月底，苹果公司第二财季净利润为112.49亿美元，同比下降了3%；净营收583.13亿美元，同比增长了1%。其中，iPhone收入同比下滑7%。

由于疫情带来的不确定性，苹果公司并未给出下一季度的业绩指引。

苹果线下销售大幅关店

根据苹果公布的2020年第二财季报告，当前疫情较为严重的美洲和欧洲仍然是苹果的主要市场。

2020年第二财季，苹果公司产品净销售额为583.13亿美元。其中，美洲地区净销售额为254.73亿美元，与去年同期持平，份额高达43.7%；欧洲地区净销售额为142.94亿美元，与去年同期相比增长了9%，份额为24.5%；大中华区净销售额为94.55亿美元，与去年同期相比下降7%，份额为16.2%；日本地区净销售额为52.06亿美元，与去年同期相比下降6%，份额为8.9%；其余亚太地区净销售额则为38.85亿美元，份额为6.7%。

而苹果公司自2月1日起便大量关闭线下门店，以防止新冠疫情的扩散。因此，iPhone销量下滑主要是受苹果全球线下门店关闭所致。

2月1日，苹果官网发布公告，基于近期公共卫生与预防的考虑，即日起至2月9日24 时，中国大陆所有Apple Store将临时关闭。直至3月13日，苹果发言人证实中国大陆全部42家零售店已重新开放。

新冠疫情在中国的有效控制，使苹果能够短期内重新开放大陆地区线下门店，但在全球其它区域，可就没有这么幸运。

3月12日，苹果宣布无限期关闭意大利的所有零售门店，并于3月14日起关闭西班牙11家零售店。两天后，苹果CEO库克表示，苹果将关闭大中华区以外的线下门店至3月27日，并捐赠1500万美元抗疫。

但直至5月初，苹果在欧美等地的少量门店才逐步重新开放。5 月11日，苹果宣布将在美国开放爱达荷州首府博伊西的门店，并在本周晚些时候陆续开放位于阿拉巴马州、阿拉斯加州和南卡罗来纳州的门店。

欧洲方面，5月5日，奥地利唯一的一家Apple Store成为苹果最早开放的欧洲门店，但考虑到疫情影响，其营业时间也大大缩短。此后，苹果在德国、瑞士、澳大利亚除悉尼外的门店也在严格限制营业时间的的前提下逐渐开放。

对于苹果公司而言，过去两个月内中国大陆门店“一枝独秀”，成为其手机销量的希望所在，但问题在于有多少在华用户愿意买单？事实上，尽管中国大陆门店较早重新开放，且苹果公司还在4月15日发布了新款低价位手机iPhone SE 2，但iPhone手机在中国市场的销量对苹果的业绩难言助益。

IDC中国手机市场研究经理王希指出，iPhone SE 2是一款偏圈存量用户的产品，在份额上肯定会在3000元档位上和安卓市场有一定的竞争，但iPhone SE 2的核心意义是针对存量用户的一个防卫型的产品，实际上是为了将iPhone6、7、8代用户圈存在iOS的阵营内。

第一手机界研究院院长孙燕飏则直言，中国的消费者并不接受逆潮流的产品，iPhone SE在2016年就证明了其在中国是一款失败的产品。“从去年9月至今，苹果都在销售旧机型，旧机型除了降价就难以热销，对苹果的业绩数据而言不会特别乐观。我觉得中国对苹

果业绩不会有太大帮助，甚至会有所缩小。”

全球手机市场回暖难

苹果手机销售步履维艰，但它只是全球手机市场的一个缩影。根据 IDC发布的2020年第一季度全球智能手机市场数据，第一季度全球智能手机出货量同比下降11.7%至2.758亿部。

疫情之下为求生存，手机厂商也不得不自谋出路。在暂时关闭大量门店后，苹果将销售渠道重心转向了线上。库克此前表示，在截至3月31日的季度里，苹果公司在线商店的零售业绩创下历史纪录，增长速度远远超出预期。

尽管线上销售渠道对业绩提升有一定的正向影响，但这种新消费方式能否为苹果带来更多的销售额还需要时间的考验。

王希指出，这种非接触式、线上的消费习惯是否会扩散很重要。“类似于直播带货，并不是说一个人能带多少量，而是将这个概念推到全行业，消费者对这种方式的接受度是否会提升。”

影响手机产品销售的除了疫情带来的“禁足”，还有后续的购买力降低问题。孙燕飏告诉21世纪经济报道记者，由于疫情导致的购买力下降问题，全球手机市场的业绩反弹恐将难度加大。尤其是对于向来主打高端定位的苹果机型而言，购买力的下降更将直接影响其销量。

王希也表示，北美、西欧、亚太地区的第二季度手机市场表现基本上相当于中国地区的第一季度，甚至会更严重一些。“全球手机市场的首要目标是回到原来的常规水平，六七月份是否回暖还难以定论，更多的是疫情趋向稳定，市场恢复正常。”

另一个重要的影响因素是，受疫情影响，手机产品的生产与流通都受到了限制。此前有消息称，iPhone 12发布会将推迟至10月，新款AirPods发布时间也被推迟。

不过，从数据而言，中国市场4月份已经开始率先回暖。根据5月12日中国信通院最新

发布的数据显示，今年4月国内手机总体出货量为4172.8万部，同比增长14.2%。其中，国内市场5G手机出货量1638.2万部，占同期手机出货量的39.3%。

因此，苹果5G产品的缺失，也是其中国市场的主要问题。王希在接受21世纪经济报道记者采访时表示，目前苹果的5G产品在国内手机市场的进度相对落后，再加上疫情影响，未来苹果在国内遇到的挑战会更多。

孙燕飏则直言，苹果公司一直在5G手机的准备过程中，疫情影响了苹果手机落地、量产过程中美国工程师与中国产业链间的沟通，样品通过物流往返中美的时间周期被拉长，导致5G的研发周期比预计时间周期长。

三星和台积电 3nm 同年量产，客户花落谁家？

在三星宣布3nm工艺投产延迟后不久，台积电公开其相关工艺“有序推进”。由于多种原因，三星和台积电3nm工艺预计将会同在2020年大批量生产，三星的GAA技术与台积电FinFET工艺究竟谁能获得市场肯定？

GAA全面超越FinFET工艺

在过去的十年中，基于逻辑的工艺技术创新的主要驱动力是鳍式场效应晶体管（Fin Field-Effect Transistor，简称FinFET）。与标准平面晶体管相比，FinFET可以在工艺节点减少时实现更好的性能和电压缩放，从而最大程度地减少了晶体管限制的负面影响。FinFET通过沿垂直方向缩放来增加晶体管的沟道与栅极之间的接触面积，从而实现工作。与平面设计相比，它可以实现更快的开关时间和更高的电流密度。但是，与平面晶体管一样，FinFET晶体管最终会达到随着工艺节点缩小而无法扩展的程度。为了进行缩放，需要增加通道和栅极之间的接触面积，而实现此目的的方法是使用全能栅极（Gate-all-around，简称GAA）设计。GAA会调整晶体管的尺寸，以确保栅极也位于沟道下方，而不仅在顶部和侧面。这允许GAA设计将晶体管垂直堆叠，而不是横向堆叠。

基于GAA可以有多种形式。大多数研究都针对基于纳米线的GAAFET，它们具有较小的沟道宽度并使沟道尽可能地小。这些类型的GAAFET通常用于低功耗设计，但很难制造。另

一种实现方式是使通道像水平纸一样，增加通道的体积，从而为性能和缩放带来好处。这种基于纳米片的GAAFET被三星称为多桥沟道FET或MBCFET，它已经成为三星公司的商标名称。2019年，三星使用MBCFET的第一代3nm工艺提供其PDK的第一个 α 版本，三星称此过程为“3GAE”过程。根据三星给出的数据，下一代GAA晶体管可以提高30%性能、减少45%面积、降低50%的能耗。此外由于MBCFET的结构，其不需要额外的区域来提高晶体管速度，纳米片可以垂直堆叠，而无需像FinFET那样添加鳍片。在设计方面，设计人员可以用MBCFET代替FinFET而无需改变尺寸。在制造方面，MBCFET与FinFET具有相同的工艺工具和制造方法，实现了流程上的兼容。

晶圆代工厂对头部客户的争夺愈演愈烈

自英特尔2011年商业化FinFET工艺技术后，FinFET体系结构也在持续进行改进，以提高性能并减小面积。但是新一代移动通信、高级辅助驾驶系统、人工智能、大数据等新应用层出不穷，对芯片的性能提出了更高的要求。在GAA工艺上，三星公司抢先进行研发布局。2018年三星公布了被称为多沟道FET的环绕栅极工艺，2019年三星为其使用MBCFET的第一代3nm工艺提供其PDK的第一个 α 版本。

在7nm、5nm技术节点，台积电一直处于领先地位，2019年12月高通骁龙865 SoC芯片采用了台积电最新7nm工艺制程。尽管三星占据一部分7nm EUV订单，不过整体来看，台积电在7nm节点依然拥有最多的客户订单。在7nm、5nm已经位于台积电之后的三星押宝3nm，希望在在这个节点上超越台积电，因此三星对GAA工艺给予厚望。

此外，三星还计划在2030年前投资1160亿美元巩固其半导体巨头地位。

平面工艺晶体管的特征尺寸缩小持续了数十年，而FinFET工艺商用至今不到十年，对高性能芯片的追求，致使新制程工艺的更新速度越来越快。未来三星能否凭借GAA工艺在晶圆代工领域超越台积电还要看其工艺的可靠性、稳定性、一致性以及制造成本等众多因素，应该说三星要想凭借GAA技术在代工领域超过台积电还有较长路要走。

三星“弯道超车”还有诸多问题需要克服

三星押注于3nm节点，并希望超越台积电成为该节点上最大的晶圆代工厂。但目前来看，在技术、市场、商业模式等层面还存在很多问题和困难需要去克服。

技术层面，纳米片可以有效改善短沟道效应并能进行灵活的宽度设计，但仍然面临N/P平衡控制、减少S/D寄生电容所需的内部隔离层制造工艺、叠层结构导致底层纳米片电子迁移效率的下降、金属栅极控制挑战保障V_t一致性等工程化技术问题的挑战。此外，根据台积电2019年年度报告披露，公司在晶圆代工领域市场占有率超过52%，其中一半的营收来自于先进代工领域（16nm及以下制程工艺），三星在过去几代技术节点晶圆代工技术的能力积累弱于台积电。

市场层面，7nm的设计成本约为2亿美元，5nm的设计成本约为4.3亿美元，预计未来3nm的设计成本将超过6.5亿美元。并非所有的集成电路设计企业都需要3nm或者更先进的制造工艺。在晶圆制造领域随着芯片特征线宽的缩小，晶圆的制造成本快速增加，除了苹果、三星、英伟达、英特尔、高通、华为等企业在未来的产品中需要3nm甚至更高阶的制造工艺，其他厂商不太可能争夺这一细分市场的产能。

商业模式层面，三星与很多客户既是竞争对手，又是其零组件供应商，导致很多客户或许无法信赖三星。过去三星所擅长的DRAM和NAND Flash是大宗产品，只要将产品达到最大生产经济规模和最低成本，透过不断投资新技术制程，便可以把竞争对手赶出市场，然而晶圆代工领域更强调客制化，加上产品繁杂、技术平台多样化，过去成功的商业模式恐难以复制。

维珍传媒和 02 宣布成立合资公司

据外媒报道，Liberty Global和西班牙电信已达成一项价值385.5亿美元的合资协议，将共同打造一家英国主要的固定宽带/移动服务提供商。这家新的合资公司，将把Liberty Global的维珍传媒宽带网络和西班牙电信在英国的02移动业务整合在一起，Liberty Global和西班牙电信双方将各持一半股份。

这笔交易对02的估值为155.9亿美元，对维珍传媒的估值为229.6亿美元。在进行了一

系列资本重组来承担债务，并向西班牙电信支付了一笔平仓费用后，双方都希望在交易结束时获得净现金收益。

该交易尚待监管部门的批准，预计将于2021年年中完成。维珍传媒与O2的合并将带来一家全国性的综合通信服务提供商，拥有超过4600万的视频、宽带和移动用户，年收入达135.1亿美元。双方表示，他们未来五年将在英国投资122.8亿美元。

西班牙电信首席执行官Jose Maria Alvarez-Pallete在一份声明中表示：“在对网络连接的需求从未像如今这样迫切的时代，将O2的移动业务与维珍传媒的超高速宽带网络整合在一起，将颠覆英国市场。”

Liberty Global公司首席执行官Mike Fries表示：“当5G的能力满足1GB宽带需求时，英国消费者和企业将享受到前所未有的体验。”

New Street分析师James Ratzer和Soomit Datta指出，英国是欧洲碎片化严重的电信市场，而维珍传媒仍是一家不提供无线服务的独立有线电视运营商。两位分析师表示：“将Cable与移动业务整合在一起所产生的成本协同效应相当明显。”因此，通过合并维珍传媒和O2 UK创造的价值机会，将是“一个非常有吸引力的机会”。

Liberty和西班牙电信预测每年的运营费用为5.31亿美元左右，其中80%将在交易结束后的第三个完整年度实现。预期的成本和资本支出协同效应包括共享网络基础设施和IT系统；营销成本下降；站点合理化。为了实现这些协同效应，合资公司预计将产生约8.66亿美元的整合成本。

此外，在合资公司成立后，维珍传媒的移动虚拟网络运营商（MVNO）客户将从英国电信的网络转移到维珍传媒和O2合并后的移动网络。

这家合资公司的执行领导尚未公布。但该合资公司的董事会将由8名成员组成，Liberty Global和西班牙电信各占4名。

这笔交易将给英国市场带来更激烈的竞争。目前，英国电信是唯一一家向英国市场用

户提供全面的固定、移动和视频服务的运营商。英国电信通过其EE品牌提供移动服务。沃达丰英国公司是该国第三大移动运营商，仅次于O2和EE。

ITU：促进对东南欧宽带基础设施的投资

国际电联（ITU）与宽带基金会共同推出了一个协助东南欧国家进行宽带基础设施和服务布局的项目，以帮助相关国家推进其数字化转型。

此项目将有助于推动西巴尔干半岛的数字化转型，向数字化经济挺进，从而使人人均能受益于数字化转型。项目的受益国为塞尔维亚、黑山、北马其顿、阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、摩尔多瓦、格鲁吉亚和乌克兰。

“如今，仍有36亿人完全置身于网络世界之外。”国际电联电信发展局主任多琳·伯格丹-马丁女士指出，“这个项目是在人类历史上的一个关键时刻启动的，新冠肺炎危机极大地凸显了互联互通的至关重要性。对于每个国家的可用基础设施、服务以及投资机遇进行布局是至关重要的第一步，而且我们一旦掌握了这一信息，就可以考虑利用GIGA（国际电联与联合国儿童基金会联手开展的一个项目）可提供的机遇，探索如何实现互联网校校通，如何向此区域提供帮助。”

国际电联研究表明，宽带测绘系统在促进宽带基础设施的发展方面发挥了重要作用。要弥合欧洲区域的数字鸿沟，关键是在该区域建设“千兆社会”的努力中，不能有任何非欧盟国家掉队。

“信息通信技术（ICT）基础设施需要长期的战略投资，以确保‘千兆社会’的愿景不仅在欧盟而且在整个欧洲都将成为现实。为增加对宽带推广的投资，必须营造适当的有利环境并借鉴其他国家的良好做法。”宽带基金会主席Attila Tóth说。

国际电联欧洲办事处处长Jaro-slaw Ponder表示：“即使在全球应对宽带挑战方面欧洲处于领先地位，固定宽带普及率和移动宽带签约用户率分别达到32%和97.4%，但在区域层面缩小数字鸿沟仍有很多工作要做。”Jaroslaw Ponder还表示：“欧洲区域由46个国家组成，在ICT的互联互通和使用方面差异极大。”

此项目将为统一测绘系统提供有用的工具，并且将提高宽带基础设施信息方面的透明度，加大私营部门的投资，而且可以提供更多公共援助的机会。项目还将强化宽带基础设施方面的交叉数据，以确保各行各业均能实现适当连接。

更具体而言，此项目将顾及欧盟和欧洲电子通信监管机构（BEREC）所开展的区域协调工作。从监管的角度来看，各国将在技术要求和系统设计方面得到帮助。

宽带基金会国际市场副总裁ákosBóna先生表示：“只有当人们最后能够享用高速宽带的访问，才能证明数字化转型得以成功实现。持续向欧洲公民和机构的宽带部署进行投资，可以确保互联网的所有福祉推广到千家万户。千兆宽带连接将为技术突破、绿色创新和各行各业的数字化转型铺平道路。”

为确保此进程的可持续性，国际电联将向各国国家监管机构及其他有权能的主管当局提供帮助，介绍如何利用测绘系统来支持各国数字化转型。

此项目预期将于2022年完成。国际电联还将制定有关设立、改进、维护和利用测绘系统的指南，指南可在全球范围内适用。

韩国 5G 商用洞察与启示

5G作为数字化转型的关键新型基础设施，正在加速构成数字经济新业态、新模式。当前，5G的网络建设、运营、与各行业的融合应用发展受到了全球的关注。韩国在全球率先实现5G商用，其发展经验及教训对我国5G发展有很强的借鉴作用。

商用抢占市场先机

2019年4月3日，韩国三大电信运营商SK电讯、韩国电信和LG U+ 同时宣布提供5G服务，自此，韩国成为全球首个5G商用国家，在5G商用化进程中占据先机。

用户大流量、高速率的需求是运营商部署新一代无线通信网络的原动力。韩国在5G商用之前拥有全球最快的4G无线网络，高质量的网络培养了韩国用户对移动流量的高度依赖。OpenSignal 2018年1月1日至12月31日期间的数据显示，2018年，韩国4G下载速率最

高达到了55.7Mbps，且4G网络覆盖率达96.4%，位列全球第一。正是因为4G时代坚实的市场基础，韩国在5G发展初期形成了良好的市场发展态势。截至2020年1月，韩国5G用户数量已突破495万，约占韩国人口总数的9.6%，占据全球5G用户总数的近一半。5G用户月户均流量达27.1GB，是4G用户的约3.2倍。5G数据总流量达到131241TB，约是WiFi流量的10倍，占据无线数据总流量的21.6%。

两次发布国家战略

韩国5G的快速发展离不开政策支持。韩国政府先后在2013年和2019年发布了《5G移动通信先导战略》和《实现创新增长的5G+战略》两个国家战略，高度重视5G发展，希望将5G发展成为韩国经济增长的全新引擎。

2013年《5G移动通信先导战略》提出在七年内向技术研发、标准化、基础构建等方向投资5000亿韩元（约合人民币29亿元），并组建产学研5G推进组推进5G与各产业的融合。七年间，韩国的5G产业在战略政策的牵引下快速发展，最终提前一年实现5G商用。

韩国经济依赖的半导体产业疲软，5G被赋予带动经济增长的重望。2018年年末，以存储芯片主导的韩国半导体产业繁荣周期走向终结，存储芯片的需求急剧减少，市场陷入了停滞期，韩国经济迫切需要找到半导体产业以外的全新增长点。2019年，韩国发布《实现创新增长的5G+战略》，指定基于5G技术重点发展建设新一代智能手机、网络设备、信息安全、VR/AR设备、无人机、机器人、智能电视、可穿戴设备等十个产业和沉浸式虚拟内容、智能工厂、自动驾驶、智慧城市以及数字医疗五个关键应用方向。韩国政府希望依托5G引领新领域、新产业的应用，在2022年创造60万个就业岗位并实现730亿美元的出口额，为促进韩国经济增长创造新机遇。

运营商快速建网、推广应用

在5G商用初期，韩国运营商通过快速建设广覆盖的5G网络、高额补贴转网用户、积极发展5G融合应用等措施推动市场发展。

韩国运营商通过实现良好的5G网络覆盖促进用户转网。韩国运营商在2019年建网投资

额超过了8.2万亿韩元（约合人民币490亿元），截至2019年年底，韩国已在85个城市部署了19万个5G AAU，实现了93%的人口覆盖，是目前世界上5G网络人口覆盖率最高的国家。韩国运营商的5G网络建设得到了政府的大力支持，韩国政府将5G网络建设税费降低3%，并将在2022年前主导投资30万亿韩元（约合人民币1800亿元）建设覆盖全国的5G网络。

韩国运营商在5G商用初期提供高额补贴、降低利润以换取5G用户规模。韩国的5G终端型号较少，且价格昂贵，为促进用户换机，韩国运营商为每个用户提供55万韩元（约合人民币3300元）的5G购机补贴，除此之外，用户还能享受话费优惠政策。这些营销策略靶向精准，各运营商5G用户数迅速增长。不过高额补贴是把“双刃剑”，运营商间产生了一定程度的恶性竞争。在三家运营商逐步取消了各种补贴后，韩国消费者的换机热情明显降低，韩国新增5G用户数自2019年8月开始连月下降。今年2月底，三家运营商发表联合声明，在销售新的5G终端方面“制止过度竞争”。

为了拉动5G市场，韩国运营商针对韩国文化娱乐、体育、游戏等产业发达的特点，积极培育增强现实、虚拟现实和云游戏等内容产业。LG U+已推出基于职业体育和偶像资源的视频产品，如“U + idol”向用户提供韩流偶像艺人的视频直播，用户可以切换不同视角观看偶像的特写镜头等，应用一经推出，大受市场欢迎。

在行业应用方面，运营商积极布局B2B市场，重点发展《实现创新增长的5G+战略》提出的十大产业和五个关键性服务领域，力求建设全球最好的5G生态。三家运营商各有侧重，SK电讯重点布局5G与制造业、智慧城市、智慧办公室、智慧医院的融合应用；韩国电信主要在医疗、安保、安全、能源等方面的5G融合应用领域发力；LG U+则选择在自动驾驶等方向展开试验。

韩国的5G商用经验的启示

韩国的5G网络人口覆盖率高，用户增长迅速，融合应用发展多样，其经验值得借鉴。同时，韩国出现新增5G用户数累月下降、运营数据增长乏力的情况，5G网络质量不稳定、终端款式少价格高等问题也逐渐凸显。鉴于以上，韩国的5G商用经验对我国的5G发展有以下启示：

第一，科学规划，加大政策支持力度推进5G网络建设。在新冠疫情发生后，我们更应该充分认识到加快5G网络建设的重要性，对5G网络建设的投资、税收等给予更多政策支持，尽快建成广覆盖的优质网络，释放5G在稳投资、促消费、助升级、培植经济发展新动能等方面的巨大潜力。与韩国相比，我国幅员辽阔，迅速实现5G网络全面覆盖难度较大，因此应统筹布局，优先部署重点地区及热点区域，并加快SA商用，建设高品质5G网。

第二，运营商价格竞争应适度，通过差异化竞争发展市场。价格战短期内可以实现快速发展用户的目的，却不是长久之道。我国的5G终端与韩国相比具有款式多、价格低的优势，50余款5G入网终端中，已有手机价格下探到2000元~3000元之间，用户选择多样，换机成本相对较低。我国运营商应提供优质的差异化服务吸引用户，避免恶性价格竞争。当前，用户的欣赏水平提升，对于沉浸感和交互体验的需求越来越大。运营商应充分挖掘用户对文娱方向的视频应用需求，与VR/AR/超高清视频的内容制作平台产业合作，尽快推出形态多样的5G终端和丰富的高质量应用，为用户提供优质的差异化服务。

第三，5G与行业的融合应用是5G发展的重点方向。与韩国提出的布局十大产业、五个领域类似，我国5G应用已在工业互联网、车联网、医疗健康、智慧教育等方向积极探索。在“绽放杯”5G应用征集大赛中，运营商、设备商、科研院所和行业用户已经深度参与5G应用建设。一批5G应用在近期新冠肺炎疫情防控中初试身手，在医疗健康、应急防控、数字化治理等领域凸显技术优势。未来应继续鼓励5G应用的孵化和推广，推动制定垂直行业5G应用标准，加快新兴应用领域法规制度建设，为融合应用的创新发展构建良好环境。

苹果计划本周重开美国部分门店

据法新社报道，苹果公司近日宣布，将于本周逐渐开始恢复其在美国零售店的运营。按照初步计划，苹果打算首先让四个州的六家零售店重新开业。

报道称，苹果将于11日开放爱达荷州首府博伊西的门店，本周晚些时候再陆续开放位于阿拉巴马州、阿拉斯加州和南卡罗来纳州的门店。

苹果公司在一份声明中表示：“在重新开放的门店内，我们会额外增加安全程序，包

括对店里顾客数量进行限流，体温检测、保持社交距离和佩戴口罩等措施，来确保顾客和员工的身体健康。”

苹果公司表示：“重新开放的门店的工作重点是为那些在疫情暴发期间被迫在家工作和上学的顾客提供技术支持。同时，由于我们将严格限制进入零售店的顾客人数，所以直接来店的顾客可能会有延误。我们建议，在可能的情况下，顾客可以在网上购买，以便进行非接触式送货或店内提货。”

据悉，苹果公司在全球拥有510家门店，在美国拥有271家门店。最近几周，苹果位于韩国、澳大利亚和德国等国的零售店重新开业。同样的，在这些重新开放的门店内，苹果公司也采取了限制营业时间和健康预防等措施。对于目前还没有开放的门店，苹果公司表示，“我们一直在审查当地的健康数据和政府政策，一旦可以安全恢复营业，我们就会马上行动”。苹果公司零售主管戴尔·德奥布莱恩上月表示，预计5月份还会有更多门店重新开业。

本月初，苹果公司发布了2020财年第二季度财报。数据显示，苹果实现净营收583.13亿美元，较去年同期的580.15亿美元增长1%，超过此前分析师给出的545亿美元营收的预期。然而净利润同比下降了3%，为112.49亿美元，且对比第一季度苹果给出的630亿至670亿美元的营收预期来说，疫情还是给苹果公司带来了较大的影响。

在全球疫情最严峻的时候，苹果于3月14日关闭了除中国以外的所有全球门店。线下门店关闭期间，苹果将重心转向线上销售。苹果公司CEO蒂姆·库克表示，在截至3月31日的季度里，苹果公司在线商店的零售业绩创下历史纪录，增长速度远远超出预期。

受到全球疫情影响，苹果已经将新款AirPods发布时间推迟。

西班牙楼宇光纤覆盖率达 80.4%

根据西班牙最新发布的数据，该国楼宇的光纤覆盖率截至2019年6月已经达到了80.4%，继续保持欧洲先进水平。

根据西班牙经济事务和数字化转型部发布的这项数据，西班牙楼宇的光纤覆盖率同比增长了3%。

同期，宽带速率也在提升，约94%的西班牙人可以使用至少30Mbps的宽带服务，比2018年增长了9%；约83.6%的西班牙人可以使用100Mbps或更高的宽带服务。

西班牙的FTTH（光纤到户）部署即将完成最简单、最高效的部分，剩余的就是难度较大的农村地区。不过，数据显示，西班牙政府的补贴策略正在奏效。在每平方公里不足100人的农村地区，有86.6%的农村居民可以使用30Mbps的宽带服务，同比增长近三分之一。

西班牙政府今年早些时候宣布，将扩大宽带补贴覆盖的地区范围，力争在2020年年底之前再增加150万人的光纤覆盖。

根据西班牙政府“新一代宽带扩展计划”的目标，到2021年年底，光纤覆盖率将达到西班牙人口的91.24%，其中包括四分之三的农村人口。

根据FTTH欧洲委员会的数据，欧洲的FTTH覆盖率最近刚刚达到了50%。目前看来，西班牙在光纤领域要远远领先于欧洲其他国家。相比之下，英国和德国的FTTH覆盖率仍然令人失望，未来还有大量工作要做。

疫情加速南非 5G 进程 非洲首个 5G 网络在南非上线

电信运营商Vodacom公司5月5日宣布，在南非约翰内斯堡、茨瓦内和开普敦开通其5G移动网络。据悉，Vodacom的5G网络首批将覆盖20个站点，随后将推广到整个南非。

这次启动5G的部分原因是为了改善南非的移动通信网络。南非政府在新冠肺炎疫情期间采取了紧急措施，向Vodacom公司授予了3.5GHz频谱中50MHz频谱的暂时使用权限。

疫情期间，Vodacom的移动网络流量增加了40%，固定网络流量增加了250%。南非政府希望5G的推出能有助于减轻网络流量负担。

Vodacom首席执行官Shameel Joosub表示：“Vodacom在南非推出5G的时间非常重要，

因为它将帮助我们在新冠肺炎这个全国性的灾难期间提升网络效率……这主要归功于南非独立通信管理局（ICASA）分配了临时频谱，已经缓解了自隔离以来经历的网络拥塞。”

Vodacom自2018年以来一直在积极筹划5G网络，为获得频谱做准备，但预计南非的5G频谱拍卖要到今年年底才会开始。

国际电联和世卫组织启动“健康离不开移动”倡议

世界卫生组织、国际电信联盟近日启动联合倡议“健康离不开移动”（BeHealthy BeMobile）。两家机构在儿童基金会的支持下，将与各电信公司合作，直接向人们的手机发短信，通过发送重要的健康信息，帮助人们防范新冠肺炎。这些短信将覆盖数十亿无法连接互联网获取信息的人。

技术必须确保人人都可获得各自所需的信息，现在更甚于以往任何时候。这项合作将从亚太区域开始，随后在全球展开。目标是，无论联网水平如何，为每个人传递重要的健康信息。据估算，有36亿人仍上不了网，大多数没有网络连接的人生活在低收入国家，在这些国家里，平均每10人中只有2人能够上网。

国际电联和世卫组织呼吁全世界所有电信公司加入这一倡议，帮助释放通信技术潜力，以从新冠肺炎疫情中挽救生命。

新冠肺炎是人类历史上伴随以下技术背景的第一次大流行病：大规模使用技术和社交媒体，让人们得以保证安全、保持生产，且保持联系的同时又能做到身体保持距离。

卫生工作者正在利用远程医疗为患者进行诊断，而医院依靠网络对患者进行协调和分诊。随着越来越多的国家、公司和个人开始使用数字技术应对新冠肺炎的影响，灵活可靠的电信网络和服务必不可少。

国际电联和世卫组织在长期合作的基础上，致力于确定和推广最佳的循证数字卫生保健解决方案，并致力于利用人工智能和大数据等前沿技术，更快、更好地诊断、遏制和预测疫情暴发。

谷歌开辟亚欧海缆新通道

根据以色列媒体Haaretz.com报道，以色列很快将成为谷歌全球光网络的关键通道。谷歌正在规划一条新的从印度到意大利的海底光缆系统——Blue-Raman（蓝拉曼），该海缆将穿越以色列，避开拥挤的埃及路由，开辟亚欧海缆新通道。谷歌Blue-Raman海缆预计2022年登陆以色列。

谷歌的Blue-Raman海缆中的Raman是以印度物理学家、诺贝尔奖获得者温卡塔·拉曼（Venkata Raman）命名的。

据Haaretz报道，Blue-Raman海缆系统将分为相对独立的两部分，即Blue和Raman两部分。Raman海缆将始于印度港口城市孟买，从海底穿越印度洋，在阿曼登陆，并从陆地穿越暂未披露的中东国家到达约旦亚喀巴。从地图上看，Raman海缆将穿越沙特阿拉伯等中东国家。

Blue海缆将从意大利的热那亚出发，从海底穿过地中海，在以色列海法登陆，从陆地穿越以色列后在约旦亚喀巴与Raman海缆对接。

由于中东地区的特殊地缘关系，谷歌不得不将这条亚欧海缆分为独立的两段，以避免出现“以色列的”海缆穿越沙特阿拉伯领土。

据悉，谷歌将与意大利电信集团旗下Sparkle公司合作Blue海缆，而Raman海缆则将与阿曼电信（Omantel）合作。

此前，有消息说谷歌已与日本NTT公司合作，获取NTT公司正在建设的连接印度、缅甸和新加坡的MIST海缆中的数对光纤，并成为NTT印度数据中心的大客户。

通过将Blue-Raman海缆和MIST海缆在印度孟买互联，谷歌将开辟新加坡至欧洲的新海缆路由，该海缆路由将避开拥挤的埃及水域和埃及穿境陆地光缆。

在此之前，几乎全部亚欧非海缆都经过埃及，包括亚欧3号（SMW3）、亚欧4号（SMW4）、亚欧5号（SMW5），规划中的亚欧6号海缆、亚欧非1号海缆（AAE-1），以及亨通集团投资

建设的PEACE海缆，等等。

这些亚欧海缆经印度洋进入红海，挤到狭窄而且水浅的苏伊士湾，在埃及登陆后经陆地光缆穿越埃及到达地中海，再通往欧洲。

一方面，苏伊士湾和苏伊士运河是连接印度洋和大西洋的繁忙航运通道，众多海缆拥挤在埃及濒临红海和地中海的两岸，航线和光纤密集。这里一直是亚欧国际网络头疼的故障多发地段，该区域多条海缆同时中断的故障多次发生。

另一方面，埃及电信作为埃及垄断的国有固网运营商，对每条穿越埃及的海缆系统收取价格不菲的跨境光纤不可废弃使用权（IRU）费用。根据以前多条海缆系统的投资经验，对于从红海到地中海约600公里的跨境光纤，埃及电信一次性收取每对光纤约1000万美元的25年IRU费用。一条8对光纤的海缆系统在埃及跨境部分将产生约8000万美元的成本。

国际海缆界一直在寻找替代方案，避开埃及。但由于中东地区地缘政治错综复杂，一些国家之间不能互联互通，导致获取避开埃及的光缆路由极其困难。

EPEG（欧洲至波斯快线）光缆是目前唯一成功建设且避开埃及的国际光缆系统，西起德国法兰克福，从陆地穿越波兰、乌克兰、俄罗斯、阿塞拜疆和伊朗，再从海底穿过波斯湾，到达阿曼首都马斯喀特，全程约10000公里。但由于EPEG光缆经过伊朗，受到美国制裁影响，EPEG光缆难以推广使用。

谷歌Blue-Raman海缆能成功经过以色列、约旦和沙特阿拉伯等中东国家，与相关国家达成默契，在业界是一个创举。

谷歌Blue-Raman海缆应该是谷歌国际网络路由多样化的步骤之一，在谷歌云平台的亚洲和欧洲核心之间建立多路由光纤直联，减少谷歌云平台的亚欧流量经太平洋和大西洋绕转。