

# 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

<b>产业环境</b>	<b>3</b>
<b>【政策监管】</b>	<b>3</b>
陈肇雄：提升“智能+”支撑能力赋能产业转型升级	3
我国行政村通光纤、4G 比例均超 98% 提前完成“十三五”规划目标	4
工信部：全国开通 5G 基站 8 万个 “四代同堂”下 2G、3G 退网条件已趋成熟	4
习近平向第 83 届国际电工委员会大会致贺信	7
一年减负近三亿元 型号核准新政优化升级再出发	8
<b>运营竞争</b>	<b>12</b>
<b>【竞合场域】</b>	<b>12</b>
互联网企业产业化转型路向何方？	12
勾画集成电路自主发展技术路线图	15
智能+：需要的不仅仅是技术	17
刷脸支付欲得用户“心”先要护住“脸”	21
<b>技术情报</b>	<b>23</b>
“硬核”科技的科创板也有数字经济的“软身段”	23
AI+5G 影响深刻，大咖纵论 VR 未来	25
“柔性电子”：自主创新引领未来的重要战略产业	29
勾画集成电路自主发展技术路线图	33
<b>企业情报</b>	<b>35</b>
京东方以创新领跑新型显示产业	35
腾讯：中国区块链公司数量连续两年增幅超 250%	36
中兴通讯 6.87 亿股定增获批 大手笔投入 5G 研发项目	37
移动联通三季报营收普降 运营商探索 5G 商业新模式	39
湖北软件业加速快跑 业务收入居中部首位	43
华为前三季度销售收入增长 24.4% 云业务或成未来最大亮点	44
<b>海外借鉴</b>	<b>46</b>
国际电联 2019 年无线电通信全会在埃及开幕	46
美国高通公司全球产品管理副总裁雷纳·克莱门特：私有 5G 网络将推动 XR 企业级应用	46
德国为中国 5G 网络供应商敞开大门	48
日美有关数字贸易的协议更加值得关注	49
苹果股价创新高 业绩预期存分歧	52
上市满月 iPhone11 卖得如何	53
软硬兼施 谷歌能破“中年危机”吗	57
5G 部署速度远超以往 高通多领域布局挖潜	59
马来西亚拟于明年推出 5G 服务	66

## 产业环境

### 【政策监管】

#### 陈肇雄：提升“智能+”支撑能力赋能产业转型升级

10月21日下午，由工业和信息化部主办，国际电信联盟联合主办，中国信息通信研究院、中国电子信息产业发展研究院协办的第六届世界互联网大会“人工智能论坛”在浙江乌镇召开，工业和信息化部副部长陈肇雄出席论坛并致辞。

陈肇雄指出，人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，正在对经济发展、社会进步、民生改善等产生重大而深远的影响。近年来，在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的创新引领，以及经济社会转型发展需求的带动下，人工智能技术产业快速发展，以数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享为特征的智能经济蓬勃兴起。

中国高度重视人工智能产业发展。习近平总书记强调，“要深入把握新一代人工智能发展的特点，加强人工智能和产业发展融合，为高质量发展提供新动能”。当前，中国新一代人工智能产业加速发展，创新能力持续提升，产业加快集聚发展，人工智能和实体经济融合逐步深化，一批创新活跃、特色鲜明的企业加速成长，呈现蓬勃发展态势。

对于加快发展新一代人工智能，陈肇雄提出三点要求：

一是以推动核心关键技术突破为重点，夯实人工智能发展基础。加强人工智能相关理论、前沿技术和核心算法研究，推动人工智能理论、方法、工具、系统等取得变革性、颠覆性突破，提升支撑“智能+”发展能力。

二是以支撑服务高质量发展为目标，推动人工智能与实体经济深度融合。把握数字化、网络化、智能化融合发展契机，充分发挥人工智能在质量变革、效率变革、动力变革中的作用，加强人工智能技术在经济社会各领域的应用推广，培育壮大智能产业。

三是以安全、可靠、可控为保障，营造促进人工智能产业健康发展环境。科学研判人工智能可能带来的法律、伦理、社会等方面的挑战，建立健全保障人工智能健康发展

的法律法规、伦理道德、监管手段等，打造规范有序、开放合作、安全健康的人工智能发展环境。

## 我国行政村通光纤、4G 比例均超 98% 提前完成“十三五”规划目标

10月22日，国新办就2019年前三季度工业通信业发展情况举行发布会。《每日经济新闻》记者现场获悉，我国农村宽带网建设取得了阶段性成果，城乡数字鸿沟不断缩小。

工业和信息化部信息通信发展司司长、新闻发言人闻库在发布会现场指出，农村宽带网络和涉农的信息服务水平事关亿万老百姓共享互联网发展成果的幸福感和获得感，这是非常重要的。在党中央、国务院的决策部署下，2015年以来，工业和信息化部联合财政部深入实施电信普遍服务，这项工程一共支持了13万个行政村光纤网络的建设，以及农村和边远地区3.7万个4G基站的建设。

闻库进一步表示，3家基础电信企业，还有广电，积极提高大局意识。投资大、收益低，有的地方甚至赔钱，没有收益的地方，在地方政府的支持配合下克服了种种困难。

“目前已经实现了我们国家行政村通光纤、通4G的比例双双超过98%，98%也是我们承诺到2020年给老百姓的数，目前这个数我们已经达到了，提前完成了国家‘十三五’规划目标。”

此外，闻库还进一步介绍，电信普遍服务支持海南三沙市6个海岛的4G基站全部完成。“我们刚刚举行了开通仪式，这次开通之后，整个海南有人的海岛全部都用4G基站覆盖。我们有的岛已经开始尝试5G，比如在永兴岛上面有3个5G基站，我还测了速率，七八百兆很快，所以这样的话城市农村网速都是一样的，缩小了数字鸿沟。”

## 工信部：全国开通5G基站8万个 “四代同堂”下2G、3G退网条件已趋成熟

10月22日，国新办就2019年前三季度工业通信业发展情况举行发布会。

数据显示，前三季度全国规模以上工业增加值同比增长 5.6%，符合全年增速预期；电信业务总量同比增长 23.9%，截至 9 月底，100M 以上固定宽带接入用户占比达到 80.6%，比上年末提高 10.3 个百分点。

与此同时，5G 商用开局良好，截至 9 月底，3 家基础电信企业已在全国开通 5G 基站 8 万余个。

工信部新闻发言人、运行监测协调局局长黄利斌表示，总体看，前三季度工业通信业运行总体平稳，成绩来之不易，为完成全年主要目标任务打下了较好基础。

### 将大力推动“5G+工业互联网”

工业互联网对于支撑服务制造业数字化、网络化、智能化转型，实现工业经济高质量发展，起着至关重要的作用。但目前，有些企业还没有实现信息化，这也影响到工业互联网的推进。

对此，工信部信息通信发展司司长、新闻发言人闻库在会上表示，信息化为工业的发展带来了千载难逢的机遇，近年来，工信部作为主管部门为推进工业互联网的发展采取了诸多举措。

比如在完善政策体系方面，有关部门发布了指南、指导意见、工作计划等一系列工作文件。就在一个多月前，工信部等 10 部门还发布了《加强工业互联网安全工作的指导意见》，加快构建工业互联网安全保障体系。

闻库介绍，在网络方面，工业互联网标识解析国家五大顶级节点已经建成，20 个二级节点上线运行；在平台方面，具有一定行业、区域影响力的平台超过了 50 家，重点平台平均设备连接达到了 65 万套；在安全方面，国家、省、企业三级安全监测平台稳步推进，对近百个重点平台、800 余万个在线设备实施了监测。

闻库表示，下一步有关部门将进一步加强顶层设计。同时，加快建设国家顶级节点及二级节点，推动标识解析集成创新应用，做好“5G+工业互联网”512工程相关工作。不断完善多层次平台体系，充分发挥企业主体作用，构建跨行业、跨领域的工业互联网平台。加快提升安全保障能力，强化安全监管，营造安全可靠的发展环境。

## 2G、3G 退网可创造降费条件

6月6日，工信部颁发了5G牌照，标志着中国5G的商用列车正式启动。“现在我们的移动通信是2G、3G、4G、5G 四代同堂”。

5G商用对2G、3G将有何影响，是否会加速2G、3G的退网？对此，闻库从3个方面作了回应。

首先，2G、3G的退网是移动通信更新换代的必然选择，也是当前国际上各个国家的主要做法。

据不完全统计，由于用户业务大多迁移到4G网络，全球已经有100多个运营企业、通信运营商实施了2G、3G的退网，这些国家将2G、3G腾退的频率用于新一代的移动通信部署，比如用在4G上，甚至有的国家用在5G上。

从网络层面看，如果2G、3G不退网，这些资源没有几个用户用，在塔上占着位置，更主要是占着地皮、电源、维护成本，甚至还要为这些网络加一些备品备件等。

从终端上看，2G、3G退网可以减少一些制式；同时，基站、终端的耗电、成本都会降低。

其次，要充分考虑用户的使用。“简单地说，今天把这个网退了，要让用户享受到网退了但服务不能换，用户真正要的不是网，要的是服务。”闻库说。

他进一步强调，移动网退网的时候一定要有一个善后方案，比如网退了，号码不要变，服务的内容不要变，或者用更好的服务内容来替代。“一定要有一个比较好的服务方案来替代原有的服务方案，提供更加快速、丰富、便捷的宽带服务，为用户愿意退、乐意退创造好的条件。”

最后，要对网络退网提前进行规划。运营企业的移动网络退网要早谋划、早告知，让用户和运营企业自己有充分的时间和心理准备来推动退网的进程。

“总的看来，移动通信退网是移动通信网络技术发展的一个自然历程。”闻库说，随着4G覆盖日益完善，5G商用列车已经开动起来了，我国移动通信网络2G、3G退网的条件已经逐渐成熟了。

闻库表示，鼓励运营企业积极引导用户迁移转网，将有限的频率资源和网络资源用到5G、4G移动通信网络发展当中，整体降低成本，这实际上也为用户的降费创造了条件，有利于提高我国整个通信网络的运营效率。

## 习近平向第83届国际电工委员会大会致贺信

第83届国际电工委员会大会开幕式10月21日在上海举行。国家主席习近平向大会致贺信。

习近平指出，当前，绿色低碳循环发展成为人类共同目标，人工智能、大数据、5G等新技术与新能源发电、电动汽车等深度融合发展，迫切需要制定和应用相关领域国际标准，加强标准领域国际合作。

习近平强调，中国高度重视标准化工作，积极推广应用国际标准，以高标准助力高技术创新，促进高水平开放，引领高质量发展。中国将继续积极支持和参与国际标准化活动，愿同各国一道，不断完善国际标准体系和治理结构，更好发挥标准在国际贸易和全球治理中的作用。

国际电工委员会成立于1906年，是制定电工电子领域国际标准的组织，国际电工委员会大会是该组织最高级别大会。第83届国际电工委员会大会于10月14日至25日在

上海召开，主题为“质量成就美好生活”，共邀请 100 多个国家的 3800 多名专家来华与会。

## 一年减负近三亿元 型号核准新政优化升级再出发

工业和信息化部无线电管理局深入北峰通信科技股份有限公司开展调研。

2018 年 10 月 15 日，无线电发射设备型号核准新政（以下简称型号核准新政）的正式实施，引发了相关企业的强烈关注，大家对新政在减负方面的成效充满了希冀。一年的时间过去了，型号核准新政交出了为企业减负近 3 亿元的满意答卷，约 3000 家厂商从中受益，得到了企业的广泛认可。

2019 年 9 月 29 日，工业和信息化部发布关于无线电发射设备型号核准若干事项的公告（工业和信息化部公告 2019 年第 39 号），决定对无线电发射设备型号核准事项作出进一步优化，增加了获取型号核准证后可以申请变更的情形，并对相关流程进行了简化；扩大了“信息技术类设备和家用电器类设备”同系列产品中嵌入模块的类型范围，并明确了合并申请同系列产品型号核准证的范围和流程，在减轻企业制度性交易成本的基础上，又在为企业节约时间成本方面作出了新探索。借实施周年之机，型号核准新政以服务企业发展、助力产业创新为方向，准备优化升级再出发。

### 持续优化升级服务企业发展“在路上”

无线电发射设备型号核准是在无线电发射设备生产或者进口前需要完成的一项行政许可，通过对申请设备频率、发射功率、频率容限等技术参数的检测，确保其符合我国无线电管理的相关规定，进而从源头上减少无线电干扰，保证频谱资源的科学、有效、统一使用。

《中华人民共和国无线电管理条例》第四十四条规定：“除微功率短距离无线电发射设备外，生产或者进口在国内销售、使用的其他无线电发射设备，应当向国家无线电管理机构申请型号核准。”按照这一规定，我们日常用到的手机、电脑（带无线电发射模块）等电子产品均在此列。此前，无线电发射设备型号核准的相关费用由企业支付，

单次检测费用在 2 万元左右。这对于相关企业，尤其是初创型、中小型企业来讲，着实是一笔不小的开支。

为深入贯彻落实国务院“放管服”改革，在助力建设“两个强国”方面推出切实举措，工业和信息化部无线电管理局克服各种困难，对原有的型号核准政策进行改革的可行性论证和推进，并于 2018 年 10 月 15 日起正式实施新政，通过政府购买服务的方式支付相关检测费用，从而帮助企业减少制度性交易成本。

每年近 3000 家企业从中受惠，直接减少企业制度性交易成本近 3 亿元，型号核准新政实施以来的成效着实令人欢欣鼓舞。作为一次改革创新，型号核准新政制定和实施的背后，凝聚了我国无线电主管部门的大量心血。

从表面看，型号核准新政只是将检测费用由企业支付改为政府财政支付。但其实，整个行政审批的制度、流程等都要随之发生改变。而且，由于花的是政府财政资金，严格性、规范性的高标准不言而喻。为此，工业和信息化部无线电管理局深入调查研究、广泛听取意见，在一年多的时间里完成了制度设计、流程优化、系统升级、人员培训等工作，成功按照预定计划将新政推出。

为确保财政资金的安全使用和新政社会效益的真正落地，工业和信息化部无线电管理局还制定了《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）》和《无线电发射设备型号核准承检机构信用管理办法（暂行）》两个配套的管理办法，并在新政实施后针对已取得型号核准证的无线电发射设备分 2 批次开展了 2018 至 2019 年度“双随机一公开”监督检查，加强事中事后监管。同时，组织专家团队对型号核准检测承检机构开展监督检查，确保测试服务的质量和效率。

为优化新政流程、提升行政效率，工业和信息化部无线电管理局多次深入地方，通过实地调研、企业座谈、调查问卷等方式不断收集企业的意见建议，以服务企业发展为出发点，对新政进行了持续性的优化和升级：不断细化和完善无线电发射设备型号核准申请指南，帮助企业快速了解并掌握申请办法；根据新政要求和企业需求及时调整检验样品目录，方便企业对照参考；对申报信息系统进行多次优化升级，为企业申请提供更多

便利……此次，工业和信息化部无线电管理局又对无线电发射设备型号核准变更及模块管理等采取了告知承诺制、缩短办理时限等措施，为企业提供了更多便利。用相关负责人的话说：“服务企业发展，我们始终‘在路上’。”

### 明确合并范围支撑企业与市场竞“变”

新政的实施在切实减轻企业负担方面成效显著。有企业介绍称，企业今年上半年新提交的型号核准申请近 20 个，直接节约相关测试费用在 40 万元以上。

资金成本的问题解决了，工业和信息化部无线电管理局又将改进的方向放在了缩减企业时间成本上。对于迭代周期越来越短的信息技术类设备和家用电器类设备来说，产品上市周期短，时间敏感性高，进一步压缩行政审批时间、提升上市效率，对企业占领市场、把握商机尤为重要。

此前，针对信息技术类设备和家用电器类设备的检测，主要是对嵌入其中的“非独立操作使用的无线电发射模块”进行检测。2014 年，工业和信息化部就曾发布《工业和信息化部关于加强“非独立操作使用的无线电发射模块”型号核准管理的通知》（工信部无〔2014〕1 号），规定嵌入无线局域网（含蓝牙）模块的信息技术类设备和家用电器类设备同系列产品可合并申请型号核准证书，在减轻企业负担、促进行业发展方面发挥了积极作用。

随着科技产品的不断创新和无线电技术向各领域的渗透，嵌入到信息技术类设备和家用电器类设备中的无线电模块种类越来越多，相关产品形式多样，原规定需要进一步优化调整以适应发展需要。

工业和信息化部无线电管理局在充分考虑信息技术及家电领域的无线电技术应用现状，以及与相关产品准入许可或认证相衔接的基础上，进一步明确了可按照工信部无〔2014〕1 号文件实施的嵌入无线电发射模块的“信息技术设备和家用电器设备”产品名录，将相关信息技术设备分为 6 大类、家用电器设备分为 10 大类，以方便企业对照申请。同时，对“同系列产品”进行了明确界定，规定产品使用用途、功能完全相同，产品的外观形状大致相同且不影响产品射频性能，嵌入该系列产品的“限制性非独立操作

使用的无线电发射模块”已取得型号核准证的产品，可以根据相关规定进行同系列产品型号核准证书的合并申请，有效满足了企业产品多样化的管理需求。

为适应当前信息技术设备和家用电器设备市场的发展需要，工业和信息化部无线电管理局还对可按工信部无〔2014〕1号文件进行系列型号核准申请的适用模块类型进行了扩展，将常见的嵌入无线局域网（含蓝牙、WiFi）类型模块、公众移动通信终端（含NB-IoT、eMTC）类型模块全部纳入其中。这对物联网技术的应用推广和5G生态的繁荣无疑将是一大助力。

按照新的规定，企业只需提供同一系列产品的型号命名规则和差异化声明，以及产品射频参数一致的承诺书，并保证同系列产品中的一个具体型号样品通过型号核准测试，这一系列的其他产品将不再需要另外申请型号核准。按现有情况预测，每年估计有数百个型号的产品因此受益，不用再进行型号核准的测试。这将有助于缩短相关信息技术类设备和家用电器类设备的上市周期，促进这类产品的多样化创新，让企业在与市场竞“变”的过程中占据更大的优势。

### 简化变更流程助力企业与时间竞“速”

为了让新政给企业带来切实利益，工业和信息化部无线电管理局在新政实施后组织了多次企业座谈会，并深入广东深圳、江苏无锡、福建泉州等电子信息制造产业发达的地区，先后与400余家企业召开座谈会，贴近服务企业，面对面了解需求。

在走访调研中发现，许多企业在获得型号核准证后的发展中都出现了需要对核准证信息进行变更的情况。在原有的制度框架下，只有企业信息发生变化、产品委托生产企业信息发生变化、生产企业质量体系发生变化3种情况下，申请企业才能够根据要求提出变更申请。但随着产品创新的加速和市场变动的加剧，原有的3种情况已经不能满足企业发展的需求。尤其是在实际生产过程中，由于产品多元化和供应链安全的需要，企业的零部件、配件供应商，以及委托的生产企业一般都不局限于一家供应商，企业在获

得型号核准证后仍然需要根据市场需求变化情况，结合成本控制和供应商管理要求，及时调整变更零部件、配件等产品元器件，以及委托生产企业等信息。

为此，工业和信息化部无线电管理局充分考虑企业在生产和销售方面的实际情况，对可申请信息变更的范围进行了扩充，新增了元器件发生变化、获证后未实际投入生产和销售前型号发生变化、国家法律法规或无线电管理政策发生变化 3 种情况，并明确在提交每种情况下所需材料并通过审核后，申请企业无需再进行型号核准测试就可以使用原核准证或获得新的核准证。这将进一步简化核准流程、缩短审批时限，有助于企业提升市场适应性和应变力，在以“速”制胜的市场中占据有利地位。

工业和信息化部无线电管理局表示，将继续秉承“为人民服务、为企业解忧”的宗旨，突出问题导向、力促改革创新、狠抓整改落实，争取让更多利民惠企的举措出台，让“不忘初心、牢记使命”主题教育成果持续落地。

## 运营竞争

### 【竞合场域】

#### 互联网企业产业化转型路向何方？

在新时代新形势下，我国互联网企业发展既面临全球技术创新加速颠覆变革的新挑战，也面临国内经济转型升级带来的新机遇。互联网企业如何在数字产业化的浪潮下更好地把握机遇，寻找新动力，拓展新边界和开辟新空间，走出一条产业化转型的新道路，需要各方的共同努力。

#### 互联网企业产业化转型是大势所趋

人口红利见顶，互联网行业发展阶段化特征明显。截至 2018 年 12 月，我国网民规模达 8.29 亿，普及率达 59.6%，全年新增网民 5653 万；我国手机网民规模达 8.17 亿，网民通过手机接入互联网的比例高达 98.6%。随着网民增长趋势放缓，互联网行业发展呈现新特征：一是三四线城市和农村等下沉市场成为发展焦点，趣头条、拼多多等成功上市正是基于下沉市场的开发，面向三四线城市的业态和应用为消费互联网发展提供增

量蓝海；二是围绕消费者吃穿住行用的消费侧互联网服务需求日益饱和，我国移动应用市场 App 数量趋于稳定，移动互联网发展已进入平稳期，融合创新决定移动服务发展未来。

经营焦虑升级，互联网企业外部扩步伐加快。无论社交、电商、搜索还是娱乐，消费互联网平台企业的主要经营思路都是通过爆款产品吸引流量，再将流量与商业机构进行引导嫁接，实现流量变现。随着互联网人口红利见顶，流量增长命门暴露，各大互联网平台企业核心业务都面临增长压力：2018 年，微信用户接近 11 亿，连续两年增速放缓；阿里和京东的 GMV 增速呈持续下降态势；2019 年第一季度，百度净亏损人民币 3.27 亿元，出现 2005 年上市以来的首个亏损。核心业务增长放缓致使互联网企业焦虑升级，寻求外部新增长点的动机加剧，互联网与传统行业融合加速，新零售、共享出行、互联网金融等新业态不断出现。面向产业互联网的转型同样也是源于行业焦虑的远期发展规划和业务布局，即互联网企业寻找未来增长点的一种试探。

企业服务领域潜力巨大，新的市场红利悄然形成。消费互联网的潜力依赖于网民规模，产业互联网的发展则基于企业数量。在我国人口红利消失的同时，企业红利悄然形成。根据国家市场监督管理总局的数据，2018 年 3 月 16 日我国市场主体数量迈入“亿户时代”，截至 2018 年年底已达 1.1 亿户。其中企业 3474 万户，全年平均每天新增近 2 万户企业。我国不仅是世界第一人口大国，市场主体数量也居世界第一，潜在的企业服务需求巨大，远未得到开发和满足，未来市场空间不可限量。

### 谋求转型发展方式及路径

调整组织架构，强化转型抓手。2018 年 9 月 30 日，腾讯官方宣布，启动新一轮战略升级，调整组织架构，成立云与智慧产业事业群，拥抱产业互联网。同年 11 月和 12 月，阿里和百度分别进行组织架构调整，阿里云事业群升级为阿里云智能事业群，百度将智能云事业部升级为智能云事业群组，被业界解读为 BAT 齐聚产业互联网赛道。从主要互联网企业组织架构调整的动向不难看出，云成为其面向产业服务转型发展的主要抓

手，平台化和规模效应仍是 BAT 认为最合理的发展方式，因此，他们都着力投入资源，大力发展云服务及相关产品。

打造开放平台，吸引合作伙伴。虽同名“互联网”，但消费互联网与产业互联网因服务主体不同，在商业模式、产品、生产及交付过程、人员构成等方面差别很大，对产业理解的匮乏和人力成本的高企使得互联网企业很难全面深入产业一线，因此，BAT 的云平台都采取了开源的方式，通过打造开放平台，构建合作生态。腾讯云在人才培养、市场推广、商机交流、激励金、云市场、平台及服务支持等方面为合作伙伴提供红利；百度 AI 算法全部开放供合作方和客户免费调用；阿里云除基础平台外，数据工厂、算法工厂和 AI 创作间均采用开放方式，试图打造企业级应用商店，以壮大合作生态。

利用自身优势，赋能其他产业。消费互联网重在“眼球经济”，靠爆款产品快速吸引流量，而后想方设法实现流量变现，产业互联网则强调“价值经济”，即通过创造全新的管理、生产、服务模式，提升企业经营效率。因此，“开放能力”和“创造价值”是互联网企业产业化发展的重点。互联网企业因其消费侧优势的不同产生产业互联网发展路径差异，例如，腾讯利用 C 端社交网络巨大优势，联通企业端，强调为企业市场扩展及营销赋能；阿里以阿里云为主攻，结合消费领域大数据，为制造企业产品研发赋能；百度利用 AI 弯道超车，融合 AI、大数据的技术能力，通过云的载体进行输出，提升企业生产活动效率。

### 挑战与机遇并存

互联网企业的产业化转型如火如荼，但产业内外的质疑声却从未停止。首先，发展规模化的产业互联网难度重重，企业需求差异巨大，且产品周期很长，产品稳定性要求高，需要在垂直领域里有相当的积累，互联网企业的消费侧经验很难规模化复制。其次，消费互联网领域的经营思维和惯性反而会制约互联网企业的产业化发展，特别是大的平台型互联网企业，习惯了单一标准化产品赚快钱的模式，面对需求极度分化的企业需求，仍试图采取标准平台的方式切入，成功概率将大打折扣。最后，行之有效的商业模式仍未找到，消费互联网一直采取的是“羊毛出在狗身上让猪来买单”的思维，并以此开发

出各种商业模式，而这种模式在产业侧却很难行得通。2018年阿里云营收213.6亿元，亏损55.32亿元人民币；腾讯云增长超过100%却仍大幅亏损，商业模式确实与盲目追求扩张并存，未来发展前景存疑。

我国拥有全球最繁荣的互联网应用市场，互联网企业在经营过程中积累了大体量用户、海量消费数据、细分领域先进技术、充足的资金和优秀的人才，这些优势转移到产业侧，将对企业的供应链管理、产品设计优化、生产流程和质量控制、产业链金融等方面产生影响，给传统产业带来更大的市场、更高的效率、更低的成本、更多的资金，帮助企业更好地实现面向社会化生产的资源配置与协同，由外至内地推动传统产业转型升级，实现社会生产效率的提高。

作为政府主管部门，一方面应加大政策支持力度，在医疗、教育、金融等互联网与其他产业紧密融合的领域加强协同管理和监管研究，引导互联网企业更好地服务传统产业转型升级；另一方面也要加强市场监管，防范互联网企业在快速扩张过程中的执法缺失产生的市场风险，在服务标准、数据安全等领域加快出台相关政策，保护用户权益，保障产业健康可持续发展。

### 勾画集成电路自主发展技术路线图

10月18至19日，主题为“科技创新强国与集成电路发展”的2019中国（上海）集成电路创新峰会院士圆桌会议在上海科学会堂举行。多位院士和专家齐聚一堂，共同探讨了中国集成电路产业发展的趋势方向。

院士专家表示，我国集成电路在紧跟发达国家、遵循摩尔定律技术路线的同时，要采取“市场驱动、人才支撑”战略，在高度重视先进节点工艺的同时，大力开发非尺寸依赖的特色工艺，研制集成式智能传感器和微系统模组，同时扩大芯片制造工艺专业的本科生、研究生招生规模，为芯片制造企业提供更多的人才。

#### 路线图恰逢其时

在院士圆桌会议上，与会院士专家讨论了《中国集成电路技术路线图（2019版）》。该路线图从集成电路制造技术、先进光刻工艺、逻辑工艺技术、存储器技术、“超越摩

尔”特制化技术、第三代功率半导体技术等 6 个方面为我国集成电路技术发展设立了“路标”。院士专家表示，面对新一代芯片架构和新一代的半导体材料，打造我国自主制定、适合我国集成电路自主发展的技术路线图恰逢其时。

中科院院士、中科院微电子研究所研究员刘明说：“我们要制定市场驱动下的技术路线图，并非一定要接近 5 纳米和 3 纳米。”在刘明看来，中国企业要尽快将 14 纳米工艺节点推向量产，还要根据市场需求，对看似落后的 28 纳米工艺节点做深度开发。

大家认为，随着智能手机、智能穿戴设备、自动驾驶汽车等的兴起，“超越摩尔”的技术需求量将越来越大。

在“超越摩尔”领域，复旦大学微电子学院院长、国家集成电路创新中心总经理张卫建议，要利用集成电路、智能传感器的技术和产业优势，推动基于半导体基板埋入（SESUB）和系统级封装（SiP）工艺的集成式智能传感器、微系统模组的研发和产业化。

### “犯过的错不能再犯”

中国集成电路投入这么大，怎么还是发展不起来？中科院微电子研究所所长叶甜春认为，集成电路产业发展无法一蹴而就，已经发展了几十年，并且未来还将快速发展。必须保持长期稳定投入，“毕其功于一役的想法不可行，以往犯的错更不能再犯”。

和其他产业不同，集成电路的发展全世界范围内都是由政府主导的。因此，政府投资产业切忌短视。这也是叶甜春提醒的“以往犯的错”。

我国集成电路产业的发展要追溯到 20 世纪五六十年代，来自中科院的老一辈半导体专家在晶体管半导体的研究，起步阶段和国外差距并不太大。但此后几十年，国内和国外的技术差距越来越大，一方面是集成电路行业更新速度太快，同时基于“巴统”和“瓦森纳协议”，欧美国家对中国长期实施先进技术和高端设备封锁；另一方面，国内 20 世纪八九十年代的国家项目急功近利。“一会儿搞个工程，一笔钱砸进去，不行又砸一次，‘挤牙膏’式投入，导致整个集成电路产业体系崩溃。”叶甜春说。

“集成电路产业，工艺是基础，产品是核心。”电子科技大学集成电路研究中心主任张波则认为，“先进工艺必须追，但必须结合中国市场特点，发展非尺寸依赖的特色

工艺。”他表示，“我们不要一味紧跟摩尔定律、冲击 3 纳米工艺，而是要将已有工艺做强做深，在 14 纳米、28 纳米工艺节点上开发出一系列特色工艺。”

对此，中科院院士、复旦大学校长许宁生解释说，以往芯片只能用在计算机、手机等少数领域，如今手表、汽车等设备传感器应用越来越广泛，特别是智慧城市、物联网、5G 等产业和领域的发展，为集成电路应用打开了新的大门。

### 人才是根本

在上海集成电路行业协会秘书长徐伟看来，推动集成电路产业发展的，除了技术和资金，一方面是应用引领，另一方面是人才的支撑。

但人才的缺失，恰恰是目前我国集成电路产业发展的一大限制因素。徐伟秘书长透露，我国每年集成电路相关专业毕业生有 30 万人左右，但进入该领域从业的人员不到 15%，尤其是制造企业缺人现象更为严重。

高端人才更为缺乏。华进半导体封装先导技术研发中心有限公司总经理曹立强说，仅在封装领域，美国集成电路封装领域的博士人才是中国的 10 倍，仅英特尔一个公司的封装部门工程师就有 3000 多人，这是国内很多企业非常羡慕的。

人才是产业发展的根本。张波建议，通过政策和利益机制驱动，加大对集成电路人才培养和引进的投入，让他们安心做技术开发，把中国集成电路制造工艺做深做强。同时，张卫也建议高校扩大集成电路制造相关专业的招生规模，为该领域培养更多人才。

### 智能+：需要的不仅仅是技术

机器人玩冰壶游戏比人类还厉害！被别人要墨宝要烦了可以让机器人替自己写！10 月 18 日，在由中国计算机学会（CCF）主办的 2019 中国计算机大会（CNCC2019）上，当韩国高丽大学人工智能系主任李晟琰教授和中国工程院院士徐扬生分享自己研发的机器人成果时，在场听众给予了热烈的掌声。

然而，同样是在这次大会上，复旦大学教授王国豫也指出了人工智能（AI）发展的另一面，例如由算法偏见造成的性别、年龄、种族等歧视，以及由数据共享带来的隐私

泄露等。正如她所言，“人工智能的伦理问题已不是单个的技术问题，也不是算法问题，而是缘于技术系统和人的社会生活系统的交互作用。”

### 智能化引发的技术变革

“未来的社会将是智能化的社会，将是互联网、云计算、大数据、物联网与人工智能共舞的社会，将是智能+引领各行各业全面转型提升变革的社会。”大会主席、中国科学院院士、南京大学校长吕建在 10 月 17 日致开幕词时的这番话代表了目前计算机领域学术界和产业界对于未来发展趋势的基本判断。目前业界已经形成的共识是，无论是在传统产业智能化转型升级过程中，还是新兴产业飞速发展的进程中，智能技术的重要性都日益凸显，将作为基础引领社会发展。

然而，随着智能化社会的到来，首当其冲的就是信息技术各个细分领域迎来变革期的挑战。

例如，就软件发展而言，中国工程院院士陈左宁认为，“在以 5G 技术为代表的物联网时代，万物互联成为软件的必然要求和重要使能技术，系统软件发展迎来了重要的变革期。”

其具体表现是，在泛在化的背景下，跟系统软件相关的资源域、应用域、作用域等要素发生了变化。“软件定义”的趋势愈加明显，整个 IT 架构可以重新整合并分配，提升系统灵活性和可扩展性。而根据泛在资源和泛在应用的变化，系统软件的边界必须能够柔性定义，能够和硬件、应用软件垂直整合。在这一背景下，“未来系统软件发展的核心将是生态”。陈左宁说。

今年是国际互联网诞生 50 周年，也是中国接入互联网 25 周年。在此之际，谈及未来互联网的发展方向，中国工程院院士吴建平认为，互联网的关键核心技术是互联网体系结构。多年来的发展证明，互联网体系结构已经与计算机体系结构、软件操作系统(OS)一起成为数字世界三大基础性关键核心技术。然而，随着智能化程度的日益加深，未来互联网体系结构也将面临扩展性、安全性、实时性、移动性和高性能等五大技术挑战。

例如，互联网安全问题日益严峻，急需可信任基础；互联网缺乏实时性保证，许多应用受到限制等。

如何在现有的基础上进行突破？徐扬生在分享他长达 30 多年研究人工智能的感悟时说：“很多人常常问我，你这个机器人做出来有什么用？我跟他说大多数机器人做出来其实都没什么用，我做的时候也根本没有想它有什么用，就是觉得挺好玩的。”

“搞科研就是这样，不能太功利了。”徐扬生意味深长地说。

### 人工智能伦理的可行性探索

近年来，科学家们对于人工智能伦理的关注日渐增多，对此王国豫深有感触。2015 年，王国豫和国内外多名学者联名在《科学》的 Letters 栏目发表《承认人工智能的阴暗面》（Acknowledging AI's dark side）时，国内学界对人工智能伦理的关注还不多，科学家就更少。

在王国豫看来，人工智能伦理起源于人们对人工智能技术风险的恐惧和担忧。然而，人工智能不是单一的技术，而是涉及多方面的技术系统。作为促能技术，人工智能具有一种中介性，和社会的政治经济文化系统与社会实践交织在一起。

人工智能一旦获得了自我意识，是否会“从奴隶到将军”？对于这一问题，王国豫认为，从人的自主性和自由丧失的角度看，事实上我们今天已经感受到了人工智能在增强人的能力和行为自由的同时，使得人越来越依赖于它，这种依赖性也可以解释为人的独立性的丧失。因此，“我觉得如果我们不早作准备，理论上人对机器人将会越来越依赖，以致丧失人的自主性。”王国豫说。

近在眼前的现实是，人工智能因算法偏见导致的性别歧视、年龄歧视、种族歧视、地域歧视、语言偏见和相貌偏见，数据共享带来的隐私泄露特别是群组隐私泄露问题，都已经到了亟待解决的地步。

因此，“人工智能伦理应该从可能性推测走向可行性探索。”王国豫认为，“人工智能伦理问题的治理，不仅是伦理学家的事情，也不仅是科学家和工程师的事情，而是需要更多的跨学科的合作。”

对于人工智能的未来，作为人工智能领域从业者，电气和电子工程师协会会士（IEEE Fellow）、微软亚洲研究院院长洪小文则持乐观态度。他告诉大家，1950年，当人工智能还没有出现的时候，《时代》周刊就已经发出了这样的警告：“人类是否会制造出一个超人？”然而，时至今日，人工智能还处在弱人工智能发展阶段，强人工智能还遥遥无期，仍然是“弱人工智能很强，而强人工智能很弱”。

在他看来，水能载舟亦能覆舟。因此，即便人工智能出现问题，“最后还是要怪人而不是怪技术”。

### “卡脖子”问题的解决方案

自“中兴事件”发生以来，如何解决“卡脖子”技术问题一直是学术界和产业界共同关注的话题。随着智能化社会的到来，信息技术领域这一问题变得更加突出。

10月17日下午 CNCC2019 上举行的中国计算机学会青年计算机科技论坛（CCF YOCSEF），以“解决卡脖子技术问题，是力出一孔还是百花齐放”为主题探讨了这一问题的解决方案。

论坛主持人北京并行科技股份有限公司董事长陈健和滴滴出行科技合作总监吴国斌将“卡脖子”技术总结为芯片制造工艺、超级计算机、5G等“硬卡”，操作系统“半卡”，EDA、工业软件等“暗卡”多种形态。

北京彩智科技有限公司 CEO 徐剑军认为，要想解决“卡脖子”难题，最关键的还是要发挥人的主观能动性，如果过多强调“力出一孔”，多方整合、协调，反而会导致解决过程流于形式。“其实，归根到底还是要激发市场的创造力。”

要想破解上述瓶颈，重在营造更好的学术环境和氛围，改变目前比较浮躁的学风，让学者们真正做他们应该做的事情，回归最本质的问题。清华大学教授唐杰认为，“如果你在你的领域变成最牛的学者，或许就能帮国家解决这个‘卡脖子’的问题了。”

“‘卡脖子’问题，如果只是往后看，实际上我们是被动的，因为我们一直都在去弥补过去所没有达到的高度，在做‘亡羊补牢’的跟随和替代。事实上，面向未来，我

们不只要关注已经落后的部分，更应该站在现在去想未来可能被‘卡’的地方，然后去突破它。”鹏城实验室 AI 开源平台办公室主任刘明提醒说。

## 刷脸支付欲得用户“心”先要护住“脸”

几年前，“刷脸”还是朋友间用来互相调侃的。转眼间，靠“脸”吃饭就成为了现实。此前，广州市首个智慧地铁实现“刷脸通行”。在 5G 风口之下，各大支付巨头摩拳擦掌，刷脸支付开始提速升温。

### 刷脸支付让人们生活更便捷

公交卡、零钱、手机……统统不用带，在广州，坐地铁只要刷脸就可以啦！据媒体报道，近日，广州首个智慧地铁站开通，乘客可以刷脸无感过闸。“300 毫秒内完成人脸识别，每分钟可通行 40 人”。

作为内陆省会城市的贵阳，早在今年数博会期间，就对外开放了地铁刷脸支付体验场景。市民普遍的反馈是，“刷脸秒过，太快太方便啦！”

目前，贵阳正在利用自身的大数据发展优势，实施公共交通刷脸应用工程，预计 2019 年底，贵阳地铁和公交部分线路将试行刷脸支付。贵阳将由此逐步打造刷脸消费生态，在市区实现“一次注册，全城刷脸”。

不知从什么时候开始，刷脸支付已经渗透进人们的日常生活。

灾备技术国家工程实验室副主任、北京邮电大学网络空间安全学院教授辛阳表示，从最初的肯德基 KPRO 餐厅，到如今的药店、超市、便利店等众多线下零售场景，全国超过百万的消费者已经率先体验了刷脸支付的便捷。同时，在“互联网+政务”领域，超过 170 个城市用户通过刷脸完成身份验证，在线办理公积金提取、个税查询等事务。

刷脸支付时代正渐行渐近。

### 5G 风口下“刷脸”提速增温

到如今，随着 5G 时代的到来，互联网+、AI 智能、云计算和物联网等技术的深度融合，刷脸支付开始提速增温。

辛阳认为，相比于扫码支付，刷脸支付会带给人们更多的便捷，比如在手提重物的情况下也能轻松支付；更由于 AR 能力叠加，使得支付场景更为有趣。

另一方面，面对日益增长的人力成本，刷脸支付能更好地为商家开源节流。

一台刷脸机每天的工作量相当于 3 个收银员，假如 10 个消费者同时结账，传统模式用时 56 秒，而刷脸只需 10 秒。

在辛阳看来，刷脸支付更大的想象空间在于它的引流能力和交互营销。“这是未来新的流量入口，在支付前后，商家可以做无限延展，比如结合消费记录和偏好，向消费者推荐合适的商品。这才是刷脸支付真正的价值所在，也是未来的发展方向。”

辛阳预测，阿里和腾讯正在斥巨资推广和研究刷脸支付技术，整个行业具有重大的发展前景，未来 2—5 年，刷脸支付将呈现井喷式的增长，并重塑整个支付行业和零售餐饮行业生态。

### 加固安全防线将是重中之重

上传自己的高清照片，即可将经典影视剧片段中主角的脸替换成自己的脸，与心爱偶像“同框”演出……日前，一款名叫“换脸”的 APP 走红网络，引发了一阵网络狂欢。但是，由于用户在“换脸”时，需要进行眨眼、抬头等各种验证，这与刷脸支付时采集的脸部信息类似，于是公众不禁生出这样的疑问：在刷脸支付越来越流行的当下，“换脸”后的小视频如果落入他人之手，是否会危及刷脸支付的安全性？

辛阳则表示，与指纹、虹膜等相比，人脸是一个具有弱隐私性的生物特征，因此刷脸支付时，对于公民隐私造成的威胁性尤其值得重视。“无论是哪种人脸识别技术，都可以被破解。是否值得破解只是看破解的成本和带来的利益高低。”

辛阳说，正是由于手机这一介质的缺失，人脸信息的利用变得更加容易，在刷脸技术开启的生物支付时代，如何针对新技术展开一场激烈的攻防之战，将商家、消费者的利益损失降到最小，同时使安全防线变得越来越坚固，将是刷脸支付未来发展的重中之重。

一个尴尬的事实是，由于设备成熟度、客户接受度和支付安全性等方面均不够完善，刷脸支付在国内尚未实现大规模的普及，目前，用户更愿意使用相对较安全的手机支付。

## 技术情报

### “硬核”科技的科创板也有数字经济的“软身段”

第六届世界互联网大会上发布的《世界互联网发展报告 2019》（下称《报告》）显示，2018 年中国数字经济规模达 31.3 万亿元，占国内生产总值比重达 34.8%，已成为中国经济增长新引擎。从结构上讲，2018 年数字产业化规模为 6.4 万亿元，进入稳步增长期；产业数字化规模增长迅速，达到 24.9 万亿元，数字经济与实体经济的融合不断深化。

业界认为，智慧城市、人工智能、云计算、大数据、工业互联网等领域的新技术新产品层出不穷，数字经济不仅在改变着社会的经济结构，也在改变中国资本市场的格局。

#### 数字经济需要新价值评判体系

东北证券研究总监付立春在接受《证券日报》记者采访时介绍，数字经济虽然不是一个全新的概念，但如何评判数字经济，如何统计数字资产，不仅是在产业层面，在资本层面也存在不同的分歧观点。

由于数字经济涵盖的互联网、大数据、人工智能不断与实体经济深度融合，对于这类企业的评判标准，一些机构依然沿用 PE 法或者自由现金流模型等，这些估值体系可以较好的评判制造业等企业，但对于传统产业与互联网产业融合的数字经济，却具有一定的局限性。

付立春认为，一些数字经济企业从早期的风险投资阶段就给出了较高的估值，但到了二级市场甚至是未来走向国际市场，都要拿出站得住的估值数据，迎接新的审视视角。“对于数字经济企业的基础评估数据、变量的统计，目前评判口径还不统一，比如数字经济对一些行业的变革价值，企业的市场排名情况，这些是否应该纳入到估值体系内，还没有一个具体定论。”

上海迈柯荣信息咨询有限责任公司董事长徐阳对记者表示，《报告》的发布让投资者看到中国数字经济的深刻内涵，如果投资者较难对这一类高科技公司的技术含量和估值进行判定，可以从旁侧击。

“首先，可以了解这类公司解决了客户的哪些痛点，如何解决，是否具有准入门槛；其次，可以考量此类公司的人才储备情况；最后，可以从公司对研究方面的投入成本入手，判断公司研发方向和具体实力。”徐阳认为，未来针对数字经济类企业，有必要建立起一套相对应的价值判断体系。

### 多数企业偏向硬科技

从目前科创板与数字经济相关的企业来看，大多数企业呈现的是技术硬实力。

申万宏源证券研究所首席市场专家桂浩明对记者表示，数字经济既有技术含量较高的人工智能、工业互联网，也有技术含量略低却承载大数据、云计算的电子商务等，更有互联网数字文创产业。“目前市场对科创板的认识还聚焦在硬科技，像软件企业既有产品技术的硬科技，也有信息技术的软科技，而这方面的市场关注度并不高。”

科创板企业上市重点推荐的领域中，新一代信息技术领域包括半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、新兴软件、互联网、物联网和智能硬件等。桂浩明认为，其中会有更多软科技企业登上科创板的舞台，尤其是那些对其他产业的产出增长和效率提升具有拉动作用的互联网服务企业。

### 逻辑思维欲叩科创板“软科技”大门

逻辑思维正在进行科创板 IPO 的辅导工作，引发了市场极大关注。一方面逻辑思维的创新更多体现在商业模式上，尤其是其推出的知识付费模式，迎合了当下的阅读需求和解决用户痛点，通过与出版社深度绑定，将过去的线下图书出版分销，变为线上的语音内容分销，属于数字创意产业。另一方面，逻辑思维的企业护城河并不深，其商业模式具有可复制性，对其科创属性有较多质疑之声。

桂浩明认为，对于逻辑思维的科技属性，要看评判角度的出发点。“软科技也是科技，归为科创范畴并没有什么问题。”

艾瑞咨询发布的《2018 年中国知识付费市场研究报告》显示,知识付费市场头部 TOP3 平台占据 35%的产业规模,腰部 TOP4-TOP10 平台占据 25%的产业规模,此外众多长尾平台分享其余 40%的份额,而逻辑思维正是前三大头部内容知识提供商之一。

软科技公司比硬科技公司弱吗?

徐阳表示,科创性质的公司不仅有产品技术突出的硬核公司,也要有产业创新突破的软实力公司,数字创意产业包括数字文化创意内容制作与数字文化创意内容应用服务,随着逻辑思维这样有市场影响力的公司申报科创板,会对其他数字经济公司有带动作用。

### AI+5G 影响深刻,大咖纵论 VR 未来

10 月 19 日,2019 世界 VR 产业大会在南昌召开。本次大会由工业和信息化部、江西省人民政府联合主办,中国电子信息产业发展研究院、江西省工业和信息化厅、南昌市人民政府和虚拟现实产业联盟承办。在主论坛的高端对话环节,欧洲科学院院士、奥地利国家科学院院士迪特·斯马尔斯逃克(Dieter Schmalstieg)、加州理工学院教授马特·德布伦(Mathieu Desbrun)、多伦多大学计算机科学系教授基罗斯·库图拉科斯(Kyros Kutulakos)、科纳斯组织主席尼尔·特里维特(Neil Trevett)、韩国汉城大学教授金孝勇(Kim Hyo Yong)就 VR、AR 的未来发展做了精彩讨论,对话由北京理工大学教授刘越主持。特摘编对话精彩观点,以飨读者。

#### 计算机视觉进一步发展须以开源解决生态建设问题

刘越:高像素的模型非常重要,这对我们现实中有什么样的体验至关重要。如何在模型的高质量和流媒体的高速度之间取得平衡?

迪特·斯马尔斯逃克:以前玩网络游戏,首先要预加载影像放入电脑中,因为那时网速很低。现在也可以采用这种办法,一些引人入胜的游戏要预加载才会使图形很强。但另一方面,游戏直播现在发展得非常快,这说明边缘技术非常重要,也就是说我们用户的设备,通过边缘计算到端的大带宽传输,能够实时获得很好的效果。谷歌在这方面做得非常不错,索尼也做了几年了。在 VR 应用中如果一般的带宽不够,可以利用网络加速技术。

为了提高速率，在客户端也可以做一些文章，我们不需要做得非常极端，关键是可以让服务器以及客户端所做的一部分工作，能够放在图形管道当中，去优化延时，在这方面也有很多技术储备。

刘越：您是来自加州理工的教授，请介绍一下模型建立、计算机图形方面的进步，它可以怎么影响到 VR、AR 技术的发展？

马特·德布伦：其实很多年来，模型建立、计算机图形这两个技术是平行发展的，有的时候我们看到这两个技术像在相互“传粉”一样，是相辅相成的。最近我刚刚也尝试了 HTC 的 VR 设备，不需要接任何线的头戴，我觉得 VR 现在正在挑战计算机图形，来提供更好的算法。现在的计算机动画技术还不足够好，不足以提供一个非常好的 VR 体验，至少在一些 VR 的应用方面，比如手术培训方面还是不够的，对于人体特定部分真实的模拟没到位，从视觉来看，身体的精确度需要做得更好。

刘越：在计算机视觉方面，请向我们介绍一下最近这方面的技术，比如怎么样生成 3D 数据。

基罗斯·库图拉科斯：数据由来已久，我们有 3D 的传真机，你把物体放进去，然后传真机是收集 3D 的技术，同时也可以输出一个 3D 的模型。现在我们有很多很多消费级的摄像机、照相机，越来越小，越来越好，但是他们所创建的 3D 数据噪音还太多，同时数据也不够精确，所以没办法做渲染。但是现在有一个新的方向——照相机变得越来越智能，传感、光学技术的融合使照相机、摄像头越来越好用。依靠这样的一系列技术，可以允许我们捕捉 3D 模型，在不远的未来，我们可能得到很好的模型，然后进行渲染。但还有一些物体的 3D 还没有办法捕捉，如玻璃、半透明物体、毛发等。

刘越：用计算机图形或者计算机视觉来建 3D 模型，要想建一个更宏大的模型，就需要生态系统协作完成，你觉得中国企业在这方面的状况如何？开源的现状是怎样的？

尼尔·特里维特：这是一个很好的问题，首先跟大家解释一下什么是开源。它解决了一些特定的问题。比如在这个行业 AR、VR 都有不同的 API，你如果写一个 VR 的 APP 用在 HTC 上，你必须改变自己的软件，然后才能运行这样的 APP，这使行业分散。我们

希望能够解决标准不统一的问题，把 AR、VR 相关的运营商放在一个屋檐下共商大计，能够兼容所有不同的硬件。换言之，所有的硬件能够支持一个共同的 API 标准。你会发现有 30 家公司共商大计，这个领域会非常非常有趣。中国的 AR 和 XR 硬件生产商，他们能用我们共用标准的 API，把自己放在生态系统当中，来共同书写 XR 内容。

刘越：在韩国 5G 网络已经在快速发展当中，你觉得更快的网络，包括 5G，它会如何改变 VR 和 AR 的发展范式？

金孝勇：有关 VR、AR 的可能性，我们已经看到了非常多的未来，但是在这个过程中，我们也发现存在非常多问题。我们已经开启了 5G 和 VR、AR 时代，目前的发展模式一定会出现变化。韩国在游戏动画方面，通过国家支持的项目和产业领域推进发展，这也是可以和 AR、VR 相结合的内容，我们也希望找到一个好的模式，实现新的飞跃式发展。

#### AI、5G 持续融合发展将对 VR/AR 产生深刻影响

刘越：人工智能越来越深刻的影响各个行业的发展，VR/AR 同样也是极受关注的产业。那么，人工智能对于 VR/AR 将产生什么样的影响，能否影响 AR、VR 的发展格局？

迪特·斯马尔斯逊克：AI 的发展空间极为广泛，在所有与计算相关领域都会得到很好的应用。VR/AR 当中很多领域都会应用到人工智能技术，包括对高清图像的搜索、深度学习等。对于 VR/AR 产业来说，人工智能技术更像是一个工具，而不是行业的搅局者。

马特·德布伦：AI 的应用是可以改变 VR/AR 行业游戏规则，但是要具体分析哪些应用。其中，深度神经网络可以帮助某些特殊应用程序的实现，但是在另外一些领域，AI 的作用就一般了。

基罗斯·库图拉科斯：在计算机视觉领域，比如位置探测应用方面，AI 已经是该领域的格局的改变者了。

尼尔·特里维特：我非常认同人工智能与机器学习对行业的深刻影响。它甚至会在很多你想不到的地方都会得到应用，比如对于一些图形的渲染。所以我觉得，AI 可以成为行业规则的改变者。

金孝勇：我更关注 VR/AR 内容制作层面的问题。在内容创作方面，人工智能对创作有着非常大的帮助。动画制作是劳动集约型的产业，如果采用人工智能技术，有可能形成劳动替代或者覆盖。

刘越：5G 同样是基础性和颠覆性的技术。它将对 VR/AR 带来什么影响呢？

迪特·斯马尔斯逊克：5G 发展给 VR/AR 产业带来最明显的好处就是远程沟通更加便捷。通过网络人们不仅能够无障碍地通话，还可以展开更多应用，比如 VR 或者 AR 的视频电话会议。通过这样的解决方案，人们还可以节省很多差旅费。

马特·德布伦：无论是 5G 还是 VR/AR 产业，都处于刚起步的阶段，这就带来了无限的可能性。比如 VR、AR 最适用的场景是什么。现在人们还有很多东西需要探索。5G 当然能够给我们带来更快的传输速度，但是 VR/AR 的使用者大多数都是年轻人。未来他们会有更多的创新。

基罗斯·库图拉科斯：5G 是一种使能性的技术，所以这是一个开放性的问题。我不确定 5G 会怎么影响 VR/AR 的发展，但能够确定它将对 VR/AR 带来很大的影响，比如在边缘计算当中，VR/AR 与 5G 相结合能帮助人们解决许多以前因算力不足而产生的问题。

金孝勇：5G 对 VR/AR 的影响并不局限于产品设备层面，它将对人们生活产生影响，5G 带来的影响力是非常巨大的。此前，人们已经经历了互联网时代，进入到了智能手机时代，这些都给人们的生活带来了很大的变化。进入 5G 时代以后，相信也能够带来类似互联网时代和手机时代的巨大变革。最适合 5G 时代的内容，就是 VR 和 AR 播放的内容。所以 5G 肯定会对 VR/AR 带来很大的影响。

刘越：对于未来的发展，VR 和 AR 产业哪一个更被看好呢？

迪特·斯马尔斯逊克：我觉得这个答案很简单——AR。也许你通过它看到的不一定是最佳的世界，但是肯定比 VR 更好。也许在某些专业领域超高视野的 VR 头戴式显示设备更有优势，但是 AR 的效用更广，应用可能性更强。

马特·德布伦：这要取决于使用者的目的是什么。我觉得人们很喜欢 VR 的原因是大多数用它来玩游戏。但在读文献的时候却不能戴 VR。

基罗斯·库图拉科斯：VR 和 AR 使用的硬件载体有较多的相似性，但是也会有很多不同的地方。在某些应用的情况下，包括工业、设计等应用当中，AR 可能会有更大的影响力。

尼尔·特里维特：不需要一定选出谁是赢家，谁是输家。VR 肯定有适合使用的场景，AR 也有广阔的空间，两者都很看好。

金孝勇：在韩国，AR 在市场层面的发展更好一些，VR 相对来说较为迟缓。但我认为虚拟现实与我们的生活最为密切相关的是内容。所以将来它们可能会出现更多的变化，不能一概而论。

## “柔性电子”：自主创新引领未来的重要战略产业

编者按

随着现代科学技术的发展，在信息、新材料、新能源等领域，特别是交叉融合的方向，正涌现出一批具有重大影响，能够改变科技、经济、社会格局的颠覆性技术，能使一个国家在新一轮产业变革中赢得竞争优势。我国科学家应注重在信息、生命、材料和物质科学领域开展前沿探索，力争在更多战略性基础科学领域实现率先突破，在关键核心技术领域进行颠覆性创新。本期邀请亚太工程组织联合会主席、中国科学院院士黄维介绍颠覆性技术“柔性电子”。

柔性电子是在学科高度交叉融合基础上产生的颠覆性科学技术，能够突破经典硅基电子学的本征局限，可为后摩尔时代器件设计集成、能源革命、医疗技术变革等更新换代等提供创新引领，是我国自主创新引领未来产业发展的重要战略机遇。

### 催刚为柔，独开生面：柔性源于材料

柔性电子的优异性能首先得力于对有机或无机电子元器件材料性能的极致追求。核心元器件的“柔性”设计是柔性电子器件制备的关键。目前主要通过两种策略实现：

其一，采用本征柔韧性的功能有机分子和聚合物材料作为柔性电子器件构筑单元。例如，在塑料（聚合物）基底上构筑的有机发光二极管（OLED）已被广泛应用于可弯折、可卷曲、轻薄显示屏幕诸如曲面电视、可折叠手机等。有机半导体材料和高分子聚合物

材料可作为电子浆料适用于印刷电子技术，实现大批量、低成本、高效率的柔性电子器件加工与集成。未来柔性电子器件的加工与制造就像打印一个文件一样便捷。

其二，通过材料的微结构设计实现刚性无机材料的柔性化。例如当材料的尺寸降低到微纳米尺度后，由于材料的微纳米效应，本身坚硬的材料将表现出可弯曲的柔韧特性。好比一张纸比一本书更容易实现弯折，一根弹簧比一根钢丝更具有伸缩性。基于该策略，近年来，科学家设计制造了“S型”金属微电路，并将其嵌入超薄硅胶材质形成柔性可拉伸集成电路。

由于材料的厚度降低至纳米尺度后，材料的电学和力学性能将发生改变，理论研究和实验研究已经表明原子级厚度的二维材料在柔性电子领域具有广阔的应用前景。例如石墨烯已被验证可作为透明导电薄膜应用于柔性透明触摸屏。

原子级厚度的硫族金属化合物兼具优良的柔韧性和可调控的电输运性能，使得该类材料可作为柔性电子器件的关键组成单元，使高性能柔性电子的无机化和微型化成为可能。

### 刚柔并济，崭露头角：材料决定器件

柔性电子器件是柔性电子的主要体现形式之一。以柔性材料为基础，结合微纳米加工与集成技术，设计制造可实现逻辑放大、滤波、数据存储、信号反相、数字运算、传感等功能的新一代柔性电子器件，是信息技术发展的迫切需求。柔性功能材料所具有的光、电、磁、热、力等独特的物理和化学性能，使得柔性电子器件可被广泛应用于柔性显示、数据加密、可穿戴感知等智能化电子系统。

西北工业大学柔性电子研究院、南京工业大学先进材料研究院和南京邮电大学在有机电子学研究领域具有长期的工作基础，提出了有机半导体 p-n 能带调节理论，实现了动态自调节智能有机光电材料的设计、制备及器件应用；研制出了高性能的蓝光有机半导体器件，其中非掺杂型蓝光有机半导体器件效率达到国际先进水平；设计和加工了多套有机半导体器件制备与评价系统，建成了 180 毫米基板的 OLED 工艺中试线；开发了国内第一套有机半导体喷墨打印系统，首次进行了水溶性有机半导体薄膜的喷墨打印，使

得大批量制备有机半导体薄膜成为可能；提出了传感器柔性化的新策略，发展了柔性衬底上微纳米加工技术，研制出了一系列新型高灵敏柔性健康传感器；设计了实现水溶性有机半导体传感材料的多种有效策略，开发了可对多种目标分析物具有超高灵敏度检测的水溶性有机半导体材料，构建了对多种重要分析物具有检测和成像功能的磷光生物探针和具有高特异性的“量子点-生物分子”复合探针，为疾病机理研究和疾病诊断提供了新的分析方法和成像技术；开发了世界上首例无金属、无重元素的纯有机半导体长余辉材料，发展了有机光电材料在数据加密和信息防伪领域的新应用；发现了体相异质结聚合物半导体存储技术，利用其动态特性和空间位阻功能化成功地实现了双稳态调控，开辟了存储器研究的新领域。

上述研究成果，为智能柔性电子器件的设计与制造，提供了重要的理论指导。尽管我们在柔性电子领域已取得系列成果，但仍面临着诸多问题和挑战。通过新型柔性功能材料的设计合成和物性研究、高性能柔性电子器件的加工与集成，进一步认识柔性电子学的物理机制，对柔性电子学的理论完善和柔性电子产业的迅速发展具有重要支撑作用，同时也有利于推进我国在电子信息产业领域的转型升级。

### **柔胜刚克，乘风破浪：器件跨越应用**

当前，电子信息产业仍然以刚性器件和系统为主。经过近百年的技术积累，刚性器件具有成熟的加工装备、高运行速度、高精确性、高稳定性等优点。然而，经典硅基电子学的局限性受摩尔定律的影响日益突出。柔性电子的诞生为经典电子学的发展提供了新的方向，触发了新形态电子设备的产生，也将使人们的日常生活发生革命性的变化。如可折叠、可卷曲、柔性显示器将改变现有图片和影视的呈现形式，使得手机、电视等消费电子产品的形态更加新颖和轻便。

柔性电子皮肤可集成多种柔性传感器，通过优化柔性器件与生物中枢神经系统界面，帮助义肢实现感知功能，赋予机器人具有、甚至超越人类皮肤的智能仿生触觉功能。柔性健康传感器可以贴附于人体用来对体温、心率、心电、脑电波、血压、汗液和血液组

分等健康参数持续检测，并对相关数据进行智能分析和存档，实现人体健康状况的评估与疾病的远程诊断。柔性健康监测系统，可随时随地持续监测人体健康状态。

柔性电子具有轻薄、低能耗、好的生物相容性和可调控力学性能等，特征使得健康监测系统可长期贴附于人体皮肤而不影响人们的日常活动。智能穿戴设备可将应用软件和网络进行无线连接，实现远程办公和休闲的结合，也可实现诸如基于生理电监测的意念控制技术。可植入的柔性电子设备为复杂疾病的治疗，如帕金森、癫痫、抑郁症等提供了新的治疗手段。

近年来，人工智能技术的发展推动了语音识别、机械控制和经济政策决策的精准化、智能化、高效化。柔性电子是人工智能的基础支撑，将引领和拓展人工智能技术在更多领域的应用。柔性人工神经形态芯片可实时模拟人类大脑进行学习与高速运算，从而满足人工智能技术对云计算等超强处理算法的硬件需求。柔性电子的智能化特质，使得其在未来信息技术中具有不可替代的作用。

### 以柔克刚，决胜千里：应用定义未来

老子《道德经》曰：“天下莫柔弱于水，而攻坚强者莫之能胜，以其无以易之。”面对西方国家对我国技术封锁与遏制，颠覆性科技创新是重要出路。我们应在碳基材料与光电过程结合的基础上，孕育以光电子产业为先导的柔性电子巨型产业，突破欧美长期把持的在硅基材料与电子过程结合基础上形成的微电子产业主导产业发展的格局，引领具有超高附加值特征的战略性和支柱性柔性电子产业发展，开创柔性电子定义的新时代。

以柔性电子为核心，着力发展“饥饿科技”（FAMISHED），即柔性电子、人工智能、材料科学、泛物联网、空间科学、健康科学、能源科学和数据科学等八大关键核心科学技术与战略性新兴产业，是我国在颠覆性科技创新前沿领域开道超车的重要战略机遇。

在国防科技创新和航空航天领域，武器装备的智能化和集成化已成为当前的发展趋势。柔性电子可融合智能材料、传感器、信息传输与处理等前沿技术，提升相关装备与

系统的智能化水平，推动航空航天的发展，服务国防现代化建设。深入开展柔性电子领域的研究是驱动我国全面创新发展的新引擎。

柔性电子是实践“人才强国战略”的重要途径之一。柔性电子的多学科高度交叉性，将打破传统学科间的壁垒，以创新的人才引进和培养方式，促进新兴前沿交叉学科的建设与发展。以柔性电子为契机，实施创新制度建设，凝聚海内外中华儿女智慧和力量，激发各类创新群体的人才引领示范作用、挖掘人才创新活力和潜能，为构筑人类命运的共同体作出新贡献。

笔者认为，在新一轮科技革命和产业变革中，柔性电子是我国自主创新引领未来的重要战略机遇。应把握住发展柔性电子这一产业，立足于前瞻性基础研究，凝练提出重大科学问题，寻求重大理论突破，掌握核心关键技术，产出引领性原创成果，提高我国相关学科原始创新和自主创新能力。

### 勾画集成电路自主发展技术路线图

10月18至19日，主题为“科技创新强国与集成电路发展”的2019中国（上海）集成电路创新峰会院士圆桌会议在上海科学会堂举行。多位院士和专家齐聚一堂，共同探讨了中国集成电路产业发展的趋势方向。

院士专家表示，我国集成电路在紧跟发达国家、遵循摩尔定律技术路线的同时，要采取“市场驱动、人才支撑”战略，在高度重视先进节点工艺的同时，大力开发非尺寸依赖的特色工艺，研制集成式智能传感器和微系统模组，同时扩大芯片制造工艺专业的本科生、研究生招生规模，为芯片制造企业提供更多的人才。

#### 路线图恰逢其时

在院士圆桌会议上，与会院士专家讨论了《中国集成电路技术路线图（2019版）》。该路线图从集成电路制造技术、先进光刻工艺、逻辑工艺技术、存储器技术、“超越摩尔”特制化技术、第三代功率半导体技术等6个方面为我国集成电路技术发展设立了“路标”。院士专家表示，面对新一代芯片架构和新一代的半导体材料，打造我国自主制定、适合我国集成电路自主发展的技术路线图恰逢其时。

中科院院士、中科院微电子研究所研究员刘明说：“我们要制定市场驱动下的技术路线图，并非一定要接近 5 纳米和 3 纳米。”在刘明看来，中国企业要尽快将 14 纳米工艺节点推向量产，还要根据市场需求，对看似落后的 28 纳米工艺节点做深度开发。

大家认为，随着智能手机、智能穿戴设备、自动驾驶汽车等的兴起，“超越摩尔”的技术需求量将越来越大。

在“超越摩尔”领域，复旦大学微电子学院院长、国家集成电路创新中心总经理张卫建议，要利用集成电路、智能传感器的技术和产业优势，推动基于半导体基板埋入（SESUB）和系统级封装（SiP）工艺的集成式智能传感器、微系统模组的研发和产业化。

### “犯过的错不能再犯”

中国集成电路投入这么大，怎么还是发展不起来？中科院微电子研究所所长叶甜春认为，集成电路产业发展无法一蹴而就，已经发展了几十年，并且未来还将快速发展。必须保持长期稳定投入，“毕其功于一役的想法不可行，以往犯的错更不能再犯”。

和其他产业不同，集成电路的发展全世界范围内都是由政府主导的。因此，政府投资产业切忌短视。这也是叶甜春提醒的“以往犯的错”。

我国集成电路产业的发展要追溯到 20 世纪五六十年代，来自中科院的老一辈半导体专家在晶体管半导体的研究，起步阶段和国外差距并不太大。但此后几十年，国内和国外的技术差距越来越大，一方面是集成电路行业更新速度太快，同时基于“巴统”和“瓦森纳协议”，欧美国家对中国长期实施先进技术和高端设备封锁；另一方面，国内 20 世纪八九十年代的国家项目急功近利。“一会儿搞个工程，一笔钱砸进去，不行又砸一次，‘挤牙膏’式投入，导致整个集成电路产业体系崩溃。”叶甜春说。

“集成电路产业，工艺是基础，产品是核心。”电子科技大学集成电路研究中心主任张波则认为，“先进工艺必须追，但必须结合中国市场特点，发展非尺寸依赖的特色工艺。”他表示，“我们不要一味紧跟摩尔定律、冲击 3 纳米工艺，而是要将已有工艺做强做深，在 14 纳米、28 纳米工艺节点上开发出一系列特色工艺。”

对此，中科院院士、复旦大学校长许宁生解释说，以往芯片只能用在计算机、手机等少数领域，如今手表、汽车等设备传感器应用越来越广泛，特别是智慧城市、物联网、5G 等产业和领域的发展，为集成电路应用打开了新的大门。

### 人才是根本

在上海集成电路行业协会秘书长徐伟看来，推动集成电路产业发展的，除了技术和资金，一方面是应用引领，另一方面是人才的支撑。

但人才的缺失，恰恰是目前我国集成电路产业发展的一大限制因素。徐伟秘书长透露，我国每年集成电路相关专业毕业生有 30 万人左右，但进入该领域从业的人员不到 15%，尤其是制造企业缺人现象更为严重。

高端人才更为缺乏。华进半导体封装先导技术研发中心有限公司总经理曹立强说，仅在封装领域，美国集成电路封装领域的博士人才是中国的 10 倍，仅英特尔一个公司的封装部门工程师就有 3000 多人，这是国内很多企业非常羡慕的。

人才是产业发展的根本。张波建议，通过政策和利益机制驱动，加大对集成电路人才培养和引进的投入，让他们安心做技术开发，把中国集成电路制造工艺做深做强。同时，张卫也建议高校扩大集成电路制造相关专业的招生规模，为该领域培养更多人才。

## 企业情报

### 京东方以创新领跑新型显示产业

10 月 21 日，中宣部组织的中央媒体“推动高质量发展调研行”采访团走进合肥京东方。京东方集团副总裁、合肥区域总经理张羽告诉记者：“去年一年京东方申请专利 9000 多项，其中 80% 以上是发明专利。”凭借自主创新，合肥京东方在新型显示领域已从跟跑、并跑到领跑，技术水平跻身世界前列。

2010 年，合肥京东方建成中国大陆首条高世代线（第六代），包括阵列、彩膜、成盒和模组等全部工序，结束了中国“无液晶电视屏时代”。2014 年 2 月正式量产的第 8.5

代线，是国内首条氧化物 TFT-LCD 生产线。第 10.5 代线是全球首条最高世代线，2018 年 3 月正式量产，引领大尺寸超高清显示新时代。现在，京东方合肥 10.5 代 TFT-LCD 生产线实现满产，月投入玻璃基板达到 120 万片，在 65 英寸、75 英寸市场的全球出货量排名居首。

近年来，合肥京东方每年将超过年收入 6% 的经费投入技术研发，在大尺寸超高清液晶面板制造技术、大尺寸 AMOLED 面板制造技术、金属氧化物技术、有机膜技术、铜工艺、光配向技术等不同技术领域取得多项重大突破。2018 年，京东方显示屏出货量同比增长 24%，高居全球第一，出货面板的总面积更是增长 45%。

### 腾讯：中国区块链公司数量连续两年增幅超 250%

《2019 腾讯区块链白皮书》（下称《白皮书》）于近日正式发布。《白皮书》分析了 2019 年区块链行业的发展趋势，提出产业区块链的构想与思考。《白皮书》显示，中国区块链专利数量占全球新增专利的比例逐年升高，中国区块链公司数量连续两年增幅超 250%。《白皮书》认为，未来区块链将深入产业，赋能实体经济，带动产业升级。

#### 公司数量爆发式增长

随着近年来区块链热度的不断上涨，该领域的投资额也呈现稳步增长的态势。

政策鼓励、资本青睐使得中国区块链得到快速发展。《白皮书》显示，2016 年之前，区块链相关公司不足 1000 家，且数量增长缓慢。但从 2016 年开始，区块链技术迅猛发展、市场行情空前高涨，越来越多的人涌入，区块链公司数量也开始爆发式增长，连续两年增幅超 250%。

《白皮书》指出，目前区块链已初步形成含基础设施、行业应用和综合服务三大板块的产业生态雏形，产业内各细分领域发展迅猛，产业聚集效应显著。区块链正在从数字货币领域加速与各行各业创新性融合，为各产业的新一轮发展赋予新动能。

#### 专利数量占比逐年升高

在区块链领域创业升温的同时，不论是互联网或金融巨头还是初创公司都在专利领域激烈竞争，以保护研究成果，提高市场竞争力以及提升品牌声誉和公信力。

《白皮书》显示，从全球专利申请量的变化趋势来看，区块链领域专利申请数量稳步上涨，但增幅逐渐放缓，从 2015 年 3000% 的涨幅降到 2018 年的 40%。可以发现，全球区块链专利发展渐渐从高速发展期进入稳步增长期。其中，中国的增长趋势和全球趋势十分接近。近年中国的专利数量越来越多，占全球新增专利的比例逐年升高，从 2014 年的 33.33% 上涨到 2018 年的 82.1%。《白皮书》认为，这得益于中国国内政策的高度重视、公司机构的持续投入以及行业人才的不断涌入。

### 可深度融入传统产业

2019 年政府工作报告提出了未来发展的重点目标——新旧动能转换，实现传统产业升级。《白皮书》认为，区块链是推动传统产业升级的重要技术之一。

《白皮书》指出，区块链可深度融入传统产业中，通过融合产业升级过程中遇到的信任和自动化等问题，极大地增强共享和重构等方式助力传统产业升级，重塑信任关系，提高产业效率。一方面助力实体产业，另一方面融合传统金融。区块链可以弥补金融和实体产业间的信息不对称，解决金融脱实入虚问题，建立高效价值传递机制，实现传统产业价值在数字世界的流转，帮助商流、信息流、资金流达到“三流合一”，进而推动传统产业数字化转型并构建产业区块链生态。

《白皮书》认为，区块链将深入产业，赋能实体经济，带动产业升级。未来，腾讯区块链会继续秉持“科技向善”“开放共享”和“自主创新”等发展理念，加速区块链技术创新，夯实区块链底层开发平台的建设与行业应用的落地，让区块链在各行各业中发挥出最大的价值。

### 中兴通讯 6.87 亿股定增获批 大手笔投入 5G 研发项目

近日，中兴通讯披露《关于收到中国证监会核准非公开发行 A 股股票批复的公告》，证监会核准公司非公开发行不超过 6.87 亿股新股，批复自核准发行之日起 6 个月内有效。

记者通过梳理历史公告发现，此次定增计划起源于去年年初。2018 年 2 月 1 日，中兴通讯发布《2018 年度非公开发行 A 股股票预案》，拟通过非公开发行股票募集总额不

超过 130 亿元资金，其中 91 亿元用于“面向 5G 网络演进的技术研究和产品开发项目”；39 亿元用于补充流动资金。

2019 年 1 月 17 日，中兴通讯董事会审议通过相关议案，将本次发行有效期延长十二个月至 2020 年 3 月 27 日，并结合资本市场环境和公司自身情况，取消发行底价（30 元人民币/股）。

公司表示，2018 年至 2020 年是全球 5G 技术标准形成和产业化培育的关键时期，通过本次发行，将有助于公司继续保持高强度研发投入，坚持技术领先，打造有核心竞争力的主营产品和业务。

具体来看，上述项目的预计总投资额为 428.78 亿元，其中研发支出投入 400.78 亿元；研发设备及软件购置等投入 28 亿元。项目建设内容包括蜂窝移动通讯网络技术研究和产品开发、核心网技术研究和产品开发、传输与承载网技术研究和产品开发、固网宽带技术研究和产品开发、大数据与网络智能技术研究和产品开发等方面。

事实上，2019 年是业界公认的“5G 元年”，中兴通讯的研发布局早已展开，2016 年至 2018 年，公司研发投入总额占营业收入的比例均超过 10%。尤其值得注意的是，2018 年中兴通讯面临外部压力，整体经营情况出现亏损之时，其研发投入总额占营业收入的比例仍达到 12.75%，较 2017 年增长 0.84 个百分点。

进入 2019 年以来，中兴通讯业绩走出之前阴影，呈现恢复性增长，一季报、中报分别实现净利润 8.63 亿元、14.71 亿元，另据公司近日发布的三季报业绩预告显示，今年前三季度中兴通讯归母净利润上限有望达到 46 亿元。在此基础上，公司今年上半年的研发投入总额已达到 64.72 亿元，在通信设备行业 98 家上市公司中居于首位，研发投入总额占营业收入的比重更是达到 14.51%，创下近三年来历史新高。

在中兴通讯业绩逐渐复苏、不断加大研发投入的同时，今年以来公司股票也一直被社保基金和基金两类机构坚定持有，截至二季度末，社保基金持股数量为 7141.29 万股，较一季度增持 2931.50 万股，持股比例为 2.08%；基金持股数量为 3.50 亿股，较一季度增持 1.34 亿股，持股比例达到 10.18%。

北京邮电大学信息与通信工程学院无线通信中心教授袁超伟此前对《证券日报》记者表示，2020年左右将迎来5G大规模商业化，预计到2021年底全球5G用户数量将达到2500万人，美国、中国、日本和韩国四大5G市场在2021年将占据全球5G用户总数的80%以上。在此背景下，中兴通讯作为全球几大主流电信设备商之一，具有较为良好的商用前景预期。

西部证券研报称，中兴通讯国内市场地位稳固，海外拓展积极，期待5G红利释放。一方面，在国内市场，公司作为本土厂商有望保持领先的市场份额，深度受益国内5G建设红利。另一方面，凭借技术和成本优势，公司海外市场不断突破，未来持续增长值得期待。基于国内市场优势和海外突破预期，预计公司2019年-2021年运营业务收入年复合增速可达30%，首次覆盖给予“买入”评级。

### 移动联通三季报营收普降 运营商探索5G商业新模式

按照上年不变价计算，今年前三季度电信业务总量同比增长23.9%。5G商用开局良好，截至9月底三家基础电信企业已在全国开通5G基站8万余个。

近日，运营商三季度财报数据相继出炉。这是一个正紧密调整的市场，不仅来自内部流量红利消退以及政策推动下的业务探索，也来自5G组网建设的投入与商业模式的试水。

根据三季报数据，中国联通和中国移动的营业收入出现不同程度下降，移动公司利润有所下滑，联通的现金流则有较大幅度同比下滑。

10月22日国务院新闻办的发布会上，工业和信息化部运行监测协调局局长黄利斌介绍道，按照上年不变价计算，今年前三季度电信业务总量同比增长23.9%。5G商用开局良好，截至9月底三家基础电信企业已在全国开通5G基站8万余个。

而在去年同期，电信业务总量同比增长达到了139.8%，互联网和相关服务业收入同比增长20.2%。

集邦咨询研究总监谢雨珊向 21 世纪经济报道记者表示，全球运营商在移动业务上均面临挑战，受市场饱和、提速降费、市场竞争激烈与 4G 流量红利逐步消退影响，多数运营商移动服务收入呈下降趋势。而目前运营商更大挑战在于 5G 初期的投资建网，投入 5G 正成为一场不得不进行的比拼，若因缺席而导致用户流失，反而会有更大冲击。

### 前三季度业绩略有下滑

在提速降费背景之下，目前已公布初步财务数据的中国移动和中国联通在业务上已有数据表现。

2019 年第三季度，移动公司的平均每月每户收入（ARPU）为 50.2 元，同比去年下滑 9.9%；联通这一数据为 40.6 元，下滑 13.25%。但根据移动未经审核的三季度数据，平均每月每户手机上网流量（DOU）为 6.6GB，相比去年同期近乎翻倍。

这在去年就有所表现，根据工信部相关人士透露，2018 年实施的网络提速降费助力信息消费井喷式增长。当年 9 月我国移动用户户均移动流量消费达 5.14GB，是前一年同期的 2.6 倍。

激增的流量和下滑的平均用户收入，促使着运营商寻求新的盈利模式。

中国移动发布的前三季度未经审计主要运营数据则显示，期内实现营业收入 5667 亿元，同比下滑 0.2%，股东应占利润为 818 亿元，同比下滑 13.9%。在 2018 年前三季度，移动的营收也出现下滑，利润则略上升了 3.1%。

在公告中公司表示，流量红利快速消退，叠加 2018 年 7 月全面取消境内流量“漫游”费的翘尾影响，前三季度集团通信服务收入同比承受了较大压力。将通过推进“四轮驱动”融合发展，力争全年通信服务收入恢复增长。

IDC 中国新兴技术研究部高级研究经理崔凯对 21 世纪经济报道记者分析道，中国移动实际上走在商业模式的转换期，从早期的语音收入为主，到流量收入为主。目前语音

收入下滑，流量收入也已接近顶峰状态。“未来收入从哪里来，不管是 5G 还是物联网，商业模式是否还如现在这样用流量、套餐的方式计费，公司会有新的思考。”

不过崔凯认为，以提速降费的提出时间点判断，到今年第四季度为止，这一举措已实施一年有余，由此带来对运营商的业绩影响将逐步消除。

“我认为从今年第四季度开始，运营商营收即使还有下滑，情况相比 2018 年第四季度也将有所缓解。”他指出，未来随着不限量套餐的推广，移动通信领域可能会有新的商业模式出现。“未来肯定是数字化业务和面向 B 端市场的数字化平台业务等方式，进行商业模式探索。”

根据中国联通发布的财报，今年前三季度公司实现营业收入 2171 亿元，同比下滑 1.18%；归属于上市公司股东的净利润为 43.16 亿元，同比上升 24.38%。而在 2018 年同期，联通的营收还呈增势，利润更是大涨 164.5%。

据中国联通介绍，以“云+智能网络+智能应用”融合经营的模式，期内在创新业务的培养和规模拓展方面实现了突破。

前三季度，联通的产业互联网业务收入为 242.91 亿元，同比上升 40.8%。得益于创新业务的拉动，固网主营业务收入达 788.63 亿元，同比提升 7.7%。因此公司整体主营业务收入跌幅较今年上半年的-1.1%有所缓和。

崔凯指出，联通公司的业绩数据基数相对小，且经历过最近多年的战略调整、加之混改带来的政策红利，正处在业绩翻转期。

他进一步指出，联通一方面与 BAT 等互联网大厂，在新业务开展和套餐推出方面会有更多互动性；另一方面则通过内部区域化业务方式调整，对公司也带来营收改善。

“更主要还是来自行业发展的挑战。”他总结认为，电信业务作为国家中类似水电气一样的基础管道设施，未来仍然会面临营收增长的压力，但随着对公司内部变革和商业模式的探索，尤其是C端和B端业务的平衡发展探索，运营商将找到更合适的路径。

### 5G 转换期的准备

中国联通是目前为止完整披露了三季度财报的运营商。相比前两年，公司现金流方面有一定程度的同比下滑趋势。

财报显示，截至今年9月30日，联通的期末现金等价物余额为294.61亿元，但去年该项数据为417.27亿元。公司对此并没有进一步解释。

不过联通在财报中尤其提到，今年9月中国联通控股子公司与中国电信签署全国范围内共建一张5G网络的协议，将有助于降低未来5G网络建设和运维成本，高效实现5G网络覆盖，达成双方的互利共赢。

谢雨珊告诉记者，5G的基础设施建设费用大约为4G的2-3倍。多数运营商初期以NSA（非独立组网）为主，但SA（独立组网）才能支持完整的5G功能，因此长期会着手建立SA的方案。

不过崔凯向记者表示，在运营商的财务指标中，关于5G的投入会根据设备折旧等方式呈现。且目前由于运营商和设备商处在业务探索阶段，采购过程未必完全按照标准合同方式进行。因此他认为，基于5G组网建设带来的资本投入，在财务上的体现恐怕要到2020年下半年乃至2021年才会逐步显现。

崔凯认为，“在4G向5G转换过程中，对运营商的压力将来自两方面：建设投资和运维，其中后者的压力将更大。”

他分析道，运营商在 5G 初期建设过程中，需要与设备商合作，以快速进行网络建设并进行验证，从而树立行业建设和应用标杆，因此在初期的购买等合作会以借贷、试点等模式进行，不会给资金带来过大压力。

关键在于运营，由于 5G 架构与 2、3、4G 完全不同，且一段时间内将是多网络并存，这对运维人员的能力、运维网络建设和部署到各省级单位核心网节点的资源协调、维护界面规划都将是很大挑战。

在商业模式探索方面，各大运营商已在积极筹备。崔凯向记者指出，对于运营商而言，除了 5G 增值服务的创新以外，更重要将是未来 5G 带来的 B 端企业级移动通讯服务的利润贡献。

### 湖北软件业加速快跑 业务收入居中部首位

7 月 17 日，斗鱼在美国纳斯达克上市，成为湖北首家海外上市的本土互联网公司。

在被称作“世界十字路口”的纽约时代广场，广告大屏为斗鱼全屏闪烁，见证这只湖北“独角兽”的上市蝶变。

斗鱼游向“世界十字路口”，是全省软件和信息服务业发展的精彩剪影。

软件产业，正加速成为湖北经济转型的一片新绿。省经信厅数据显示，2018 年全省软件业务收入 1826 亿元，同比增长 19.2%，软件业务收入列全国第 11 位，中部第 1 位，增速全国第 7。

过去 6 年，湖北软件业务收入从 709 亿元到 1826 亿元，增长 2.58 倍，年均增长 43%。今年前 8 月，全省软件业务收入 1393 亿元，同比增长 25.3%，继续保持快速发展态势。

产业加速跑，企业竞争力不断增强。2018 年，中国信科集团软件业务收入突破 300 亿元，全省过 50 亿元的软件企业由 2 家增加至 5 家，过 1 亿元企业由上年 227 家增加至 260 家；进入中国软件竞争力百强企业 4 家，新增 1 家。

经过多年培育，湖北软件和信息服务业特色鲜明，在全国版图中大放异彩。

互联网方面——

拥有斗鱼、卷皮、斑马快跑、安翰光电、直播优选 5 家互联网独角兽企业；斗鱼、盛天网络入选 2018 年中国互联网企业百强；60 多家知名互联网企业第二总部落子武汉。在互联网直播、语言翻译等领域，代表企业的用户数量及经济社会效益国内领先。

光通信嵌入式软件方面——

武汉是光通信发源地，光通信、数控机床、激光加工等领域的嵌入式软件有较好基础，依托高校科研优势，CAPP、CAD/CAM 等工业软件技术成熟，形成了一批高质量行业应用解决方案。

地球空间信息方面——

成为我国重要的地理信息技术发源地和产业聚集区，全国 11 名相关领域院士，湖北聚集了 7 名，拥有以 MapGIS、吉奥之星等为代表的一批具有自主知识产权的高端产品。

信息安全方面——

国产数据库、操作系统、可信计算、传输网网管系统等领域特色明显。总投资 216 亿元的国家网络安全人才与创新基地，正在武汉如火如荼建设。

据赛迪智库《中国大数据发展指数报告（2018 年）》，湖北大数据发展指数 42.1，位列全国第 8 名，中部第一；武汉、襄阳、宜昌入选中国数字经济百强城市。我省软件产业九成产值集中在武汉市，今年 3 月，武汉市被工信部授予“中国软件特色名城”称号，成为中部地区首个软件名城，湖北再添“软”实力。

### **华为前三季度销售收入增长 24.4% 云业务或成未来最大亮点**

10 月 16 日，华为发布 2019 年三季度经营业绩。今年前三季度，华为实现销售收入 6108 亿元，同比增长 24.4%，公司的净利润率则为 8.7%。今年上半年，华为销售收入同比增长 23.2%，净利润率为 8.7%。华为上半年业绩稳健增长的态势，在第三季度得到了保持。

对于前三季度的业绩表现，华为评价称，2019 年公司聚焦 ICT 基础设施和智能终端，持续提升公司运营效率和经营质量，2019 年前三季度业务运作平稳、组织稳定，实现了

稳健经营。而研究人士则认为，在市场环境相对不利的情况下，华为仍能保持两成以上的业绩增速是最大亮点。

华为还提到，公司智能手机、PC、平板、智能穿戴、智能音频等新业务获得高速增长，其中，智能手机今年前三季度发货量超过 1.85 亿台，同比增长 26%。今年上半年，华为智能手机发货量就达到 1.18 亿台，任正非也调高了华为手机全年预期出货量，今年预计出货量达到 2.7 亿台，华为距离完成目标任务仍有约 0.85 亿台的距离。

在运营业务方面，华为今年联合众多领先运营商发布了 5G“超级上行”、智简承载网等创新解决方案，成立 5G 确定性网络产业联盟及产业创新基地等，截至目前，华为已和全球领先运营商签订了 60 多个 5G 商用合同，40 多万个 5G Massive MIMO AAU 发往世界各地，光传输、数据通信、IT 等生产供应情况平稳增长。

另外，华为也面向整体企业市场，正式发布“沃土数字平台”。数据显示，截至三季度，已有逾 700 个城市，228 家世界 500 强、58 家世界 100 强企业选择华为作为数字化转型的合作伙伴。

而华为的云业务同样引人关注，今年三季度，华为首次发布了整体计算战略，推出全球最快 AI 训练集群 Atlas900 和华为云昇腾 AI 集群服务、112 款基于鲲鹏和昇腾的新服务、工业智能体等创新产品。华为介绍称，目前已有 300 万企业用户与开发者在华为云进行云端开发，华为终端云服务生态获得迅速发展，已覆盖全球 170 多个国家和地区，全球注册开发者超过 107 万。

前三季度业绩表现亮眼的同时，华为今年 4 季度和明年的业绩表现，也引起了投资者的关注。华道研究一位研究人士在接受《证券日报》记者采访时表示，今年 9 月 19 日，华为正式发布 Mate30 手机，其国内市场的销量比海外市场更值得期待，但整体来看对华为整体业绩不会带来大的影响；而在 5G 方面，明年基站建设进入高峰建设期，华为在设备方面会有较多可期待地方，但移动终端预计要到 2021 年以后才能迎来大的机会。

“保持平稳调整结构应该是华为近两年的战略，无论是 5G 还是整体业务，明年的表现可能更多是平稳发展。相比较之下，华为云业务可能是华为未来 3 到 5 年的最大亮点，这个可以参考微软这几年的成功转型。”上述研究人士对《证券日报》记者说道。

## 海外借鉴

### 国际电联 2019 年无线电通信全会在埃及开幕

10 月 21 日，国际电信联盟（ITU）2019 年无线电通信全会在埃及沙姆沙伊赫开幕。这是 ITU 无线电通信部门本研究周期和下一个研究周期之间承前启后的重要会议。国际电联秘书长赵厚麟出席了大会开幕式并讲话。中国代表团由工业和信息化部无线电管理局牵头，组织广电、气象、交通等部门以及电信制造企业和卫星操作者等共同参会，无线电管理局副局长谢存任团长。在为期一周的会议中，中国代表团与全球 900 多名参会代表一起审议并修订 ITU 无线电通信部门相关决议和建议书，确立下一研究周期的工作框架，选举各研究组、通信顾问组及 2019 年世界无线电通信大会（WRC-19）筹备会议的主席、副主席，并为 WRC-19 做好各项准备工作。图为谢存（前排中）带领中国代表团参加无线电通信全会开幕式。

### 美国高通公司全球产品管理副总裁雷纳·克莱门特：私有 5G 网络将推动 XR 企业级应用

10 月 19 日，2019 世界 VR 产业大会在南昌召开。美国高通公司产品管理副总裁雷纳·克莱门特出席大会主论坛并发表题为《加速构建 XR 世界》的演讲。

根据《Digital Capital》在 2019 年 5 月发布的分析报告，预计到 2023 年，扩展现实（XR）相关产品与服务所产生的价值将有望达到约 800 亿美元。尽管目前的 XR 市场不大，但 IDC 在 2019 年第二季度的《AR/VR 头显季度跟踪报告》中指出，XR 头显市场将有望在 2023 年迎来 10 倍增长，其中最显著的增长因素来自于消费级和企业级市场。在消

费领域，促成这一变化的关键因素是游戏、娱乐、旅游、购物和通信；在商业或企业领域，促成这一变化的关键因素是设计、员工培训和外场服务。

雷纳·克莱门特说，结合上面这两项数字，我们预计到 2023 年，XR 市场的产品价值和服务价值将大约各占 50%。这将是 XR 生态系统的巨大增长机遇。他认为，加快 XR 生态系统发展的关键在于以下三项技术：一是连接，5G 能够提供光纤般的高带宽和极低时延的网络；二是人工智能，推动感知算法在多方面的发展，以提供更智能的体验；三是分布式 XR，助力打造符合人体工程学和高性价比的 XR 终端。

与从 3G 到 4G 的转变相比，行业向 5G 过渡的速度将会更快。据全球移动供应商协会（GSA）今年 8 月的报告显示，在 5G 元年，全球 32 个国家或地区的 56 家运营商已宣布在现网环境下部署 5G 网络。目前，已经有 41 家厂商宣布推出或即将推出 5G 终端。这些数据证明 5G 和生态系统获得了强劲的发展势头。

雷纳·克莱门特表示，私有 5G 网络将极大地推动 XR 生态系统中企业级应用的发展。首先，私有 5G 网络是经过优化、专门面向企业应用而设计的，比如它们的服务质量（QoS）和时延优势；其次，私有 5G 网络是专用的，具备本地网络、易部署、独立管理等特点。此外，私有 5G 网络具备蜂窝级的安全性，让敏感的数据可以在本地进行处理，无需上传至云端，更为安全。

对于 XR，连接至关重要，因为只有无缝连接到互联网和云服务，才能发挥 XR 的潜力。5G 具备的高容量、一致吞吐量、低时延和高可靠性，这些特性对于实现下一代交互式的视频直播等“杀手级”XR 应用至关重要。

雷纳·克莱门特说，终端侧或分布式 AI（在智能手机上运行的 AI）是许多 XR 所需解决方案的关键构成。支持新算法并优化现有算法，以追踪我们全身的动作，包括头部、手部、眼部甚至面部表情。除身体动作之外，还利用情境感知了解周围环境，这就需要

物体识别、场景识别，以及始终在线的摄像头等支持，并生成 AI 代理或助理赋能，类似于 Alexa 的虚拟助手。

这些全新的分布式 XR 是如何实现的呢？对于边缘云，其将增强针对无拘无束的、栩栩如生的 XR 的终端侧处理。当 XR 用户移动时，终端侧处理将确定六自由度（6-DoF）头部姿势，并通过低时延、高服务质量的 5G 链路将其发送到边缘云。边缘云将利用头部姿势局部渲染下一帧，然后将其发送回 XR 头显，XR 头显将解码数据并更新图像。整个过程用时必须控制在 20 毫秒以内，才能避免“晕屏症”。雷纳·克莱门特说，私有 5G 网络将率先促成该种实现方式。这些网络可以经过设计，针对用户数量和相关应用来提供系统时延和计算需求的支持。

## 德国为中国 5G 网络供应商敞开大门

近日，德国联邦网络管理局发布新的网络安全规定草案。根据该草案，德国政府不能将任何一个网络设备供应商排除在外。此外，政府还将对关键性的基建及网络设备进行定期检查和认证。

德国联邦经济部长彼得·阿尔特迈尔表示，“5G 网络将是未来科技最核心、最关键的基础设施”，因此，新草案将实施最高等级的安全标准，以保障网络安全。政府发言人施特芬·赛伯特表示，德国政府不希望从一开始就将任何一家公司排除在 5G 网络建设之外，包括中国电信设备制造商华为。德国将在下一代电信网络建设中为供应商提供一个公平竞争的环境，政府正在建立一个更为严格的安全要求目录，“所有参与项目的公司必须遵守该目录，德国政府将定期对这些公司进行安全测试及检查”。

赛伯特的发言被德国媒体解读为正式宣示默克尔领导的德国政府的态度，为中国公司华为进入德国 5G 通信市场扫除障碍。据媒体报道，总理府拒绝了美国提出的苛刻要求，比如在方案中加入反间谍附加条款，而该条款被认为旨在阻止华为进入德国市场。明知美国总统特朗普千方百计阻挠华为公司进入德国 5G 市场，但联邦政府“基于自身认识”，

允许华为公司为德国 5G 移动通信网络提供组件。有媒体称，“柏林的这一决定彰显了德国的勇气”。

在“封杀”华为问题上，美国政府一直不遗余力地要求其盟友拒绝使用中国的网络技术，澳大利亚、新西兰等国都引入了相关条款，禁止华为参与本国的 5G 网络建设。身为美国的欧洲盟友，德国也一直处于美国的巨大压力之下。今年 3 月，美国驻德国大使格雷内尔致信德国经济部长阿尔特迈尔，威胁德国如果允许华为或其他中国供应商参与德国 5G 网络建设，将减少双方的情报及其他信息共享。之前，两国情报共享确实也帮助德国挫败了数起恐怖袭击案件。

面对美国的一再施压，默克尔明确强调了定义“安全标准”时的国家主权，“在数字安全领域，标准制定尤为重要”，因此“我们应该定义自己的安全标准”。作为欧盟最具实力的经济体，德国对于 5G 网络建设有自身需求，也不希望在未来科技发展上落后于人。在今年 9 月 12 日举行的法兰克福国际车展开幕式上，默克尔提出，为应对数字化汽车及无人驾驶时代的到来，2022 年德国应在所有高速公路沿线实现 5G 移动通信标准的应用，并在 2024 年实现所有联邦公路上的 5G 应用。德国国内电信运营商担心，如果抵制华为，德国 5G 网络的推出将会延后数年。

这份“彰显德国勇气”的草案，在与企业及行业协会进行商讨之后，将于今年年底或明年年初生效。

## 日美有关数字贸易的协议更加值得关注

9 月下旬，日美达成贸易协议，日本内外舆论焦点至今多集中在农产品、汽车为主的货贸领域进退得失上。实际上，日美双方同时达成的数字贸易协议及其推进步骤更加值得关注。安倍政权在自由贸易与数据流通领域的主张和实施步骤显示，其西方价值观尤其是日美同盟底色依然浓重。

9月23日，日本外相茂木敏充与美国贸易谈判代表莱特希泽在美国纽约举行日美贸易磋商，取得突破性进展。9月25日，日本首相安倍晋三与美国总统特朗普举行日美首脑会议，就两国农产品和工业品等的贸易问题达成最终协议，签署了共同声明。10月7日，日美双方正式签署贸易协定。10月15日，安倍内阁会议决定将协定提交秋季临时国会审议，争取获得通过并于明年1月1日生效。10月24日，日本国会众议院将开始审议该协定。

对于新签署的日美贸易协定，安倍首相反复强调“双赢”，日本国内则褒贬不一。持肯定立场者大多认为，美方回应了日本农业团体与汽车业界的期待，日本则抓住了美中贸易摩擦仍在持续、特朗普急需回应国内产业界诉求等有利时机，按照 TPP 的水准维护了日方利益。持否定立场者认为，日本政府屈服于特朗普的极限施压，让步过多。比如，日本共产党机关报《赤旗》9月27日评论认为，此次日美贸易谈判以日方大幅让步而收场，这是一个关乎日本农、畜产业生死存亡的协议。日方承诺对美开放约 72 亿美元的农产品市场，美方虽然将削减或撤销对日本机械等产业产品的关税，但未承诺撤销对日汽车及其零部件关税。协议中许多内容已经不仅涉及贸易领域了，还包含了服务、投资等，应当予以中止。美国在今后仍将要求日方给予美国农产品特惠待遇，进一步要求日本开放市场；日本实质上扩大了对美国牛肉低关税进口的框架，而这已经超出了 TPP 水准。

据《日本农业新闻》10月4日报道称，民调显示，认为日美贸易协议结果有利于美国的占 66.3%，认为有利于日本的仅占 1.1%；认为协议对日本农业农场影响很大的受访者比例高达 78.9%。看来，日本农业界的不安是显而易见的。

日本舆论目前比较关注的还有，在日美贸易协定生效后，日美围绕包括投资与金融自由化的“第二阶段”协议将会是什么态势？时事通信社 10月17日消息称，美国财长姆努钦 16日表示，在有关禁止人为操作通货贬值的汇率条款等问题上，尚未确定追加对日贸易磋商的日程。该消息认为，汇率条款可能束缚日本的金融政策，日方对将该条款纳入日美贸易磋商怀有强烈警惕。

迄今为止，日本政府和媒体似乎有意无意地淡化了日美数字贸易协议及其目标。日本贸易振兴机构（Jetro）9月26日公布的情况显示，根据美国贸易代表办公室公开的日美贸易协定概要，日美双方围绕数字贸易领域达成了诸多协议，比如，两国间电子交易产生形成的数字制品不适用关税；包括采取征税手段在内，对彼此国家的数字制品不与本国产品实行差别对待；保证在所有领域进行无障碍的跨（国）境数据交易；禁止对包括面向金融服务业者的数据本地化规制；禁止要求企业公开计算机源代码、（人工智能）算法；保证企业能够有弹性地选择自身使用的革新性密码化技术，等等。

《日本经济新闻》10月14日报道提到，今年3月，自民党竞争政策调查会曾面向GAF A（谷歌、亚马逊、脸书、苹果）日方干部听取意见，之后形成政策提言，其中要求日本政府设立专业部门，制定诸如“数字平台交易透明法”之类的法律，以在面对大型IT企业时保护中小企业与消费者的利益。近期，自民党将把听取意见的范围扩大到中国的BAT（百度、阿里巴巴、腾讯）的日方干部。该报道还称，日本政府10月将成立旨在防范大型IT企业垄断数字市场的“数字市场竞争会议”，年内拿出防止不当收集、利用数据的对策，届时将参考从BAT听取的信息等内容。

据悉，在自民党竞争政策调查会之外，税制调查会会长甘利明牵头的“规则形成战略议员联盟”，也在推进“强化对中国的应对”研究。今年3月，“规则形成战略议员联盟”曾提议日本政府成立统管战略性外交与经济政策的司令部“国家经济会议”；9月中旬日媒报道称，日本国家安全保障局将成立专门的“经济部门”。如此看来，甘利明主导的政策提言可能是其中重要动因。

10月18日，日本政府内阁会议确定《外汇管理法（修正案）》，以加强对涉及安全保障领域的重要日本企业在引进外资或选任管理层等方面的规制。对不参与经营的外国资本运用或信托投资公司，则设立例外措施，避免对日投资受到负面影响。根据该修改案的规定，此前外资对日本上市企业持股超过10%的须事先申报，今后该比例将大幅调低为1%。对于外国投资商已经出资的日本企业，在选任管理层或提议出售等重要事

项时，也要事先申报。《日本经济新闻》当天报道认为，在这些调整之中，隐含着与美欧协调步调、防止先进技术和机密情报外流的意图。

## 苹果股价创新高 业绩预期存分歧

受多家机构调高股价预期影响，苹果公司股价 10 月 21 日创下历史新高，盘中和收盘价均超过了 240 美元。但也有分析人士担心，随着业务模式转向偏服务，新产品带来的利好持续性堪忧，对其股价前景不应过于乐观。

10 月 21 日，美国市场收盘时，苹果股价上涨 1.73%，报 240.51 美元，创历史收盘新高，盘中最高涨至 240.99 美元，创造股价最高纪录，苹果市值也达到了 10869.08 亿美元，超过微软市值约 300 亿美元。

苹果股价今年涨幅已达 50%，较 6 月低点上涨 38%。此轮驱动苹果股价上涨的主因是机构纷纷调高其股价预期。雷蒙-詹姆斯金融公司将苹果的目标价从 250 美元上调至 280 美元，创下了历史新高，该目标价高出现价约 20%。本月晚些时候，苹果公司将公布第四季度业绩。

该机构分析师克里斯-卡索重申了他对苹果股票的“跑赢大盘”评级，他认为 iPhone 11 的“短期表现更好”。

在雷蒙-詹姆斯公司之前，机构巴克莱和韦德布什也对苹果新手机 iPhone 11 表示乐观。

雷蒙-詹姆斯公司补充说，公司对即将于明年发布的 5G 版 iPhone 持长期乐观态度。“更稳定的短期条件，加上在 2020 年初推出的新 iPhone SE，为 5G 周期提供了过渡。”卡索认为，这将继续推高股价。另外，瑞士信贷写道，新型号 iPhone 的等待时间“越来越有利于 iPhone 近期需求的走势”。

据彭博数据，目前苹果的评级中，25 家“购入”评级，17 家“持有”评级，6 家“卖出”评级。平均目标价为 226 美元。彭博社报道还称，苹果原先为 iPhone 在 2019 年的

出货量设定 7000 万至 7500 万台的水平，但随着 iPhone 11 热卖，苹果已将供应链订单提高至 7500 万台，超过预计数量。

有分析人士乐观预期，苹果将在明年第一季度发售 iPhone SE2，其整体外观设计和大部分硬件规格与 iPhone 8 非常相似，预计售价 399 美元的价位能刺激 5G 手机前过渡期的用户增长。

仍有市场人士持谨慎态度。《巴伦周刊》文章称，即将发布的 2019 年第四季度业绩，将证实新机型销量能否持续向好。

虽然苹果业绩主要由手机销售支撑，但投资者和分析师也对苹果服务板块更加关注，尤其是游戏内容会员和苹果视频服务。有观点称，苹果视频和其设备捆绑在一起的做法可能会提高会员数量。

## 上市满月 iPhone11 卖得如何

从 9 月 20 日正式开售到现在，新一代苹果手机上市已经满一个月，究竟卖得如何，北京商报记者走访了多个手机卖场与苹果专卖店进行了解。总体来看，这一系列新品并未如当初市场预测的那样遇冷，反而比上一代刚刚开售时还要火爆，不过，由于某些型号官方缺货，经销商渠道有“肆意”加价和捆绑销售的行为。至于产品本身，用户褒贬不一，最普遍的问题在于机身发烫严重、信号差、掉电快等。专家预测，iPhone 11 系列的大卖有助于苹果在中国市场下滑速度的放缓，但没有真正跨越式的创新，很难彻底改变其下滑的态势。

### 超出预期

北京商报记者首先来到了朝阳大悦城苹果体验店，约有 20 多位消费者在体验新款 iPhone，不过消费者需要先到店里的手机预约通道中进行预约才能购买。店员介绍，购买新机的消费者不在少数，且个别款式目前是缺货的状态，当天在店里拿不到货。

这一现象与苹果官网的情况相似，根据款式和颜色的不同，发货时间也不一样。在苹果官网，iPhone 11 Pro 的发货时间为 1-2 周，iPhone 11 Pro Max 的发货时间为 3-5 个工作日，iPhone 11 的黑色和红色版本均有现货，黄色版本发货时间为 4-6 个工作日，白色、紫色版本发货时间为 1-2 周，绿色版本发货时间为 2-3 周。

因为官方某些机型暂时缺货，这也成为经销商捆绑销售和“肆意”加价的理由。北京商报记者在北京某苹果手机加盟店里看到，裸机价格虽然和官网价一致，却并不能单独购买，必须和充电器、手机壳以及无线充电器一起捆绑销售，且价格体系混乱。其中，iPhone 11 的 64G 版本搭配充电器和手机壳的套餐价格为 5999 元，较官网裸机价格高出 500 元，128G 版本套餐价格为 6999 元，较官网裸机价格高出 1000 元，256G 版本套餐价格为 7999 元，较官网裸机价格高出 1200 元，不管是高出的 500 元、1000 元还是 1200 元，所得的额外配件都只有一个充电器和一个手机壳。

在另外一家苹果加盟店，销售人员告诉北京商报记者，所有 iPhone 11 系列的新机都不能单独购买裸机，必须加价 1000 元购买套餐，这 1000 元包括充电器、手机壳和无线充电器。据北京商报记者了解，无线充电器的价格不一，有的卖 399 元，有的卖 599 元，但很多加盟店都是加价销售。

而淘宝上第三方店铺销售的新款 iPhone，走的是另外不同的路子，根据不同的颜色版本，价格不一，销售情况不太好的颜色，让利进行销售，卖得大火的颜色，加价进行销售，底气就来自于他们有现货，而官方渠道预约需要等待。在一家名为“北京聚镁特商贸”的淘宝店，64G 红色版本 iPhone 11 最便宜，为 5168 元，比官方价格低 300 多元，黑色版本为 5328 元，黄色版本为 5348 元，白色版本为 5598 元，绿色版本为 5698 元，紫色版本为 5668 元，最便宜的红色版本与最贵的绿色版本差价为 530 元。在北京中关村，经销商也是根据颜色来定价格。

### 褒贬不一

9月11日凌晨，苹果正式发布 iPhone 11 系列，因为新意不足、无缘 5G，当时业内对今年的新款 iPhone 普遍持不乐观态度，然而，从预售到正式开售的情况来看，市场对苹果的“容忍度”显然还是比较高的。

iPhone 11 系列预售在 9 月 13 日 20 时 1 分正式开启，京东平台 iPhone 11 系列预售量同比去年增长 480%；天猫商城 iPhone 11 预售首天，同比去年的 iPhone XR 首发增长 335%。

虽然消费者的热情不减，但 iPhone 11 系列上市一个月以来，市场上对其褒贬不一。有用户评论道：“烫得和暖宝宝一样，用一会就发热”，“一天重启了两次”，“玩游戏不断卡顿，却跟我解释说是第三方 App 的缘故”，“拍照效果一般”，“和去年那代一样，明明显示信号满格，却连不上网”，“掉电速度快，还是得一天充两次”。

其中，iPhone 11 系列发烫是用户反映最多的问题。对于这一点，有专业人士分析称，从 iPhone XR 开始，iPhone 用上了双层主板设计，主板面积相比以前大大缩小，但是 A13 芯片的性能提升，所以容易在主板这方面出现散热问题；其次，英特尔的基带不仅使 iPhone 手机信号不佳，对于机身散热也有很大影响。也有人反映机身发烫主要集中在镜头周围和开机键附近，这是因为此次 iPhone 11 后置新增了一个镜头，所以镜头的增加也会导致机身发热。

尽管苹果已经与高通达成了和解，但 iPhone 11 系列因为档期原因，还无法用上高通基带，依然采用了 Intel 基带，信号基本和上一代 iPhone XS 是一个水平。

不过，也有用户称 iPhone 11 系列仍然保持了苹果的高质量，各方面比较稳定。比如在拍照方面，有用户表示，自己用某国产手机和 iPhone 11 捕捉同一动态画面，iPhone 11 拍出来的效果清晰可见，而某国产手机拍出来是模糊的。

另外 iPhone 11 的流畅性获得了不少网友的赞赏。“从 iPhone 7 Plus 到 iPhone XR，再到如今的 iPhone 11，苹果的流畅性真是没得说。”“拍照效果很棒，尤其是 4k 视频录制特别流畅，运行速度很快。”

## 利润高位

UBS 瑞银给出的最新调查报告显示，今年苹果新手机中国市场的销售情况尤其突出，特别是 iPhone 11 这款机型，比上代 iPhone XR 便宜了 1000 元，这让新机的性价比直接上了一个层级。产经观察家丁少将也指出，苹果今年的降价策略对其销售起了很大的作用。

上述报告还指出，iPhone 11 的热卖，直接拉升了苹果手机 9 月在中国市场的需求量，相比去年同期疯狂增长了 230%，去年 2018 款 iPhone 上市之初也只是把中国市场需求暂时提高了 110%。

今年，苹果对基本款 iPhone 11 的定价变得理性了不少。699 美元的起步价，对应国内为 5499 元人民币，对比去年的 iPhone XR 要便宜 1000 元。

尽管如此，苹果依然是那个高度重视利润的公司。最近国外机构对 iPhone 11 Pro Max 最高配的 512GB 版本进行了拆解，该机构给出的数据显示，这款机型的物料成本价格为 490 美元（约为 3490 元人民币），而这款机型的官网售价为 12699 元，毛利润为 9209 元。在 iPhone 11 Pro Max 中，最昂贵的零配件是后置相机、手机屏幕和苹果 A13 芯片，成本分别为 73.5 美元、66.5 美元、64 美元。该机构作出的 iPhone 11 Pro Max 成本分析中，仅仅指的是物料的成本，并不包括研发、设计、广告、组装的费用，不过即便除去这些费用，iPhone 的利润依然非常高。

根据 Counteprint 发布的数据，在全球市场，苹果手机利润率为 62%，背后得益于高端手机带来的高 ASP（手机均价）。在 400-800 美元价格区间内，苹果占有了销售份额的 44%，800 美元以上的价位达到 88%。

“三季度国内智能手机销量数据还未出炉，结合 iPhone 11 的销售情况来看，有助于放缓苹果下滑的速度，但不一定能改变其下滑的趋势。”丁少将说，想办法巩固果粉基本盘以及适当下调价格仍然是苹果当下的主要应对策略。“双 11”大促马上就到了，那时苹果的降价力度想必会更大。

资深通信专家马继华则指出，一款不支持 5G 网络的手机，在中国目前的情况下，绝对不会获得市场的充分欢迎，因为现在整个市场都在迎接 5G，而不是 4G。

### 软硬兼施 谷歌能破“中年危机”吗

成立 21 年的谷歌最近遇到了瓶颈。虽然孜孜不倦发布硬件产品，但缺乏亮点的谷歌仍没能在这方面占得一席之地；而在引以为豪的软件上，谷歌的开放态度也开始有所转变。“求变”之心背后，是谷歌略显疲软的业绩表现。硬件软件的表现不佳，核心业务广告收入的增速开始放缓，再加上华为鸿蒙系统的挑战，谷歌的突围变得困难起来。

10 月 16 日，谷歌发布了一系列硬件新品。从智能手机 Pixel 4 系列，到 Google Pixel Buds 耳机，再到 Pixelbook 笔记本等，谷歌此次几乎更新了自己的全线硬件产品，对硬件的重视可见一斑。事实上，在过去几年中，作为传统互联网服务巨头的谷歌，对于硬件业务产生了浓厚兴趣，甚至斥资十多亿美元收购了 HTC 的硬件代工业务。近些年，谷歌的硬件业务越做越大，涉及的产品种类众多，其中包括智能手机、智能音箱、智能家居、个人电脑等。

从营收上来看，硬件业务没有令谷歌失望。谷歌的硬件业务营收从 2016 年的 25.1 亿美元大幅增长到 2018 年的 87.91 亿美元。只不过，虽然发展迅速，但硬件业务在谷歌业务中的占比依然较小，营收占比最多也仅为 8%-9%；利润占比更低，只有 4%-5% 左右。在谷歌母公司 Alphabet 的财报中，硬件业务是归类到其他业务中的，大头还是谷歌的广告业务。

与此同时，谷歌各硬件产品线的发展并非一帆风顺。今年 6 月，谷歌发言人宣布，该公司将正式放弃平板电脑业务，并取消两款尚未对外宣布的设备；在智能手机市场，虽然谷歌 Pixel 产品成功引发媒体关注，但是这一产品常被认为是叫好不叫座。

对比硬件，软件仍然是谷歌的支撑性业务，但谷歌走向封闭的举动开始受到争议。近日，有消息称，谷歌推出一条新的政策，要求所有的安卓设备必须要使用安卓系统传统的导航虚拟按键设计与安卓 10 最新的手势操作系统，当然，手机厂商原本为自家手机产品设计的手势操作系统还是允许带在自家的手机产品中的，不过谷歌方面不允许手机厂商自家的手势操作系统放在设置页面的初始菜单中，也不允许手机厂商们通过弹出视窗或通知等提示方式来为自家的手势操作系统进行宣传。

这意味着原本开源的安卓操作系统正在逐步向闭源靠近，一旦谷歌的安卓操作系统成功闭源，那么目前所有的安卓设备就必须要使用谷歌的安卓操作系统，谷歌也可以对安卓操作系统进行收费，或者统一推送谷歌的全家桶，以安卓操作系统现在的占有量，闭源后的安卓操作系统将会成为全球最大的闭源手机操作系统。

这对于越来越受制于谷歌对于手机厂商来说，的确不妙。以华为为例，谷歌封闭了华为 Mate 30 系列手机用户可以自己安装谷歌应用的途径，这使得华为在国外启动销售失去了唯一的支撑手段。

通信观察家康钊认为，走下坡路的企业一般喜欢用生态链来捆绑用户屏蔽对手，比如苹果的 iOS 系统，苹果手机硬件越来越一般，只能用应用商店、操作系统来维持优势。上升状态的企业则相反，希望行业开放。

硬件的革新和软件的封闭背后，是谷歌的“中年危机”。2019 年一季度财报显示，谷歌总体营收和广告业务营收增速均在放缓，总营收为 363.39 亿美元，同比增长 16.8%，涨幅为三年来新低。

作为谷歌核心业务的广告，总收入为 307.2 亿美元，同比增长 15.31%，增速低于去年任何一个季度。一方面，亚马逊与 Facebook 正不停地从谷歌手中抢夺市场份额。据 eMarketer 统计，亚马逊 2019 年将占据美国数字广告支出的 8.8%，2020 年可能达到 10%；Facebook 2019 年将占美国数字广告支出的 22.1%。谷歌的市场份额则成下降趋势，将降至 37.2%。随着市场份额的减少，谷歌的广告营收可能缩水，如何保持其在广告领域的竞争力将成为谷歌的一大课题。

另一方面，在谷歌的断供下，华为今年终于“祭出”鸿蒙系统，并已经应用于智慧屏上，未来不排除也将应用于智能手机。市场调研机构 Counterpoint 给出的最新报告称，华为自主操作系统鸿蒙将在 2020 年取得 2% 的市场份额（全球范围），将超越 Linux 成为当前全球第五大操作系统。

产经观察家丁少将表示，华为已经从芯片到终端到应用再到生态平台建立了比较完整的体系，发展方向也显得很清晰明确。在物联网时代，在软硬一体上有充分布局才能掌握更多主动，特别是硬件有天然的入口属性，而从谷歌来看，其布局的重点仍是软件层面，转型方向不够清晰，这也成为谷歌最大的难题。

### 5G 部署速度远超以往 高通多领域布局挖潜

10 月 14 日，高通发布两条与其第二代骁龙 X55 5G 调制解调器及射频系统相关的消息。一是全球已有超过 30 家 OEM 厂商采用 X55，基于此的商用 5G CPE 终端将在 2020 年开始发布；另一条则是高通推出全新的集成 5G 和 Wi-Fi 6 的固定无线接入家庭网关的参考设计。这在进一步证实其产品的接受度的同时，也释放着高通多领域布局以拓展 5G 应用潜力的进展。

无论是在运营商方面还是终端方面，5G 部署都正以前数次“G”升级所未历过的速度进行着。高通首席执行官史蒂夫·莫伦科夫（Steve Mollenkopf）对 21 世纪经济报道

记者表示，5G 的快速部署是高通所乐于见到的。“全球市场对 5G 展现出巨大的兴趣，5G 的部署速度相对较 3G 和 4G 明显要快很多。”

作为该领域的“核心玩家”，高通将要面对的既有巨大的机遇，也有激烈的挑战。同样已发布了 5G SoC 的联发科（MediaTek）的总经理陈冠州近日在一次采访中就对包括 21 世纪经济报道在内的媒体坦言，希望在 5G 时代缩小与“第一名”的距离。不过，Mollenkopf 认为，高通在 5G 的部署中占据着竞争优势：“尽管 5G 市场的竞争非常激烈，但高通目前的状况十分有利。”

此外，他同样强调了与中国合作伙伴的关系。Mollenkopf 表示，在 5G 的部署速度上，中国已经走在了前列。高通已积极与中国运营商合作，全力支持 5G 部署，并与中国手机厂商合作确保其顺利推出 5G 终端。

### “根植中国”

中国厂商已在全球智能手机行业扮演了关键的角色。行业分析机构 Strategy Analytics 发布的 2019 年第二季度数据显示，出货量排名前 5 的智能手机厂商中包含了华为、小米和 OPPO 三家中国厂商，市占率分别达 17.2%、9.4% 和 8.7%。在中国手机厂商崛起的过程中，与高通的合作发挥了重要作用；而另一方面，中国市场贡献的营收也已占高通总营收的六成。

中美贸易摩擦一度引发担忧，但 Mollenkopf 在采访中重申了高通的立场：“不论贸易摩擦过程中发生了什么，高通将始终致力于长期的技术迭代，并确保中国的合作取得最大的成功。”他还表示，高通与中国运营商密切合作，支持中国 5G 商用部署，这些活动不会受到贸易摩擦的影响。

尽管常被认为是“竞争对手”，高通与华为之间实际上有着密切的合作关系。华为创始人任正非此前也曾在华为心声社区刊登的一篇讲话中指出，华为今年“还会买高通 5000 万套芯片”。而在华为“面临监管层面的问题”时，高通也进行了努力。“每个美

国公司都会一定程度上受到贸易监管的限制。” Mollenkopf 表示，“高通目前正在积极做工作、争取建立与华为长期、稳定的合作关系。”

高通中国区董事长孟樸表示，高通多年来秉承“根植中国”的理念，与中国的产业有着非常深、非常广的合作。“高通的展台里很少单独有自己的产品，都是和合作伙伴在一起合作的产品。”他说。

不过，全球智能手机市场增长乏力持续已有一段时间，而中国智能手机市场更是趋于饱和。对于高通以及中国手机厂商合作伙伴，除了需要把握 5G 换机的机遇，也需要实现中国厂商在海外的成功。“这其中蕴藏着难得的机遇——鉴于 5G 在全球各地的部署。” Mollenkopf 表示，高通将努力帮助中国手机厂商在海内外市场取得成功。“尽管这需要付出很多努力，但我们认为这是非常好的机会，这也使高通成为与中国高科技产业合作的范例。”

### 全球 5G 快速部署 4G 尚未退场

2019 年 2 月于巴塞罗那举办的世界移动通信大会（MWC）期间，高通总裁克里斯蒂安诺·阿蒙（Cristiano Amon）就在多场活动上屡屡强调向 5G 的过渡会比此前所经历的 3G 到 4G 快很多。此后的发展也正是如此。全球移动设备供应商协会（GSA）8 月更新的《LTE 到 5G 演进》报告显示，在“5G 元年”全球已有 32 个国家的 56 家运营商宣布部署 5G。

此外，GSA 近日更新的《2019 年 9 月 5G 终端生态》报告指出，已有 56 家供应商宣布推出或即将推出 5G 终端设备，数量更是从 7 月底的 100 款提升至了 129 款，其中 41 款为 5G 智能手机。而作为对照，“4G 元年”时全球仅有 4 家移动运营商和 3 家 OEM 厂商推出网络和终端。

Mollenkopf 也特别指出，在 5G 的部署速度上，尤其是首年部署的基站数量上，中国已经走在了前列。“我由衷地为中国感到高兴。”他表示，高通已积极与中国三大运营商合作，全力支持 5G 部署，此外还与中国手机厂商合作确保其顺利推出 5G 终端。

不过，与刚刚崭露头角的 5G 相比，4G 的潜力也还尚未完全消退。Strategy Analytics 新兴设备技术（EDT）研究服务副总监 Ville-Petteri Ukonaho 就对 21 世纪经济报道记者表示，4G 并没有在消失，许多地区还没有开始向 5G 过渡。其预计，未来数年，4G 手机将继续在非洲、印度、拉丁美洲等地区销售；此外，在可预见的未来，最便宜、可负担的智能手机依然会是 4G 产品。

以联发科为例，不久之前其已明确表示，会在把握 5G 换机机遇的同时“打好 4G 下半场”。联发科 CFO 顾大为曾在此前的一次采访中明确对 21 世纪经济报道记者表示，尽管大部分资源会向 5G 倾斜，但联发科一定会持续推出新的 4G 芯片产品。

谈及这一“长尾效应”，高通高级副总裁及 4G/5G 业务总经理马德嘉（Durga Malladi）对 21 世纪经济报道记者指出，目前的 5G 部署多是非独立组网（NSA）先行，这也决定了目前所采用的是 4G+5G 的组合方式。此外，在物联网等一些领域，4G 将会存在很长一段时间。“4G 是一项非常成功的技术，我们认为 4G 将会持续一段时间。”Malladi 表示。不过，不同于竞争对手明确的表态，Malladi 并未直接回应高通是否会持续推出新的 4G 产品。

### 多领域布局 挖掘 5G 潜力

智能手机的“一枝独秀”很大可能无法在 5G 时代得到延续。5G 可以广泛地与众多行业结合，这一潜力也让具备 5G 能力的厂商对拓展其应用充满热情。

高通也在拓展面向新兴 5G 细分市场的产品组合。在 10 月 14 日宣布推出全新的集成 5G 和 Wi-Fi 6 的固定无线接入家庭网关的参考设计的新闻稿件中，高通产品管理高级总

监 Gautam Sheoran 表示，“该参考设计是 5G 具有变革除智能手机之外其他行业潜力的又一例证，我们正在见证 5G 变革交通运输、AR 与 VR、工业制造以及其他更多行业。”

Malladi 则是在采访中介绍，与 4G 时代人们更多谈论移动互联网、移动宽带相比，在 5G 时代被谈论更多的或会是移动云。“比如你正在创建一个云端文档，希望能够随时接入、随时编辑，这就需要即时的数据连接。”

用来编辑文档的工具既可能是智能手机，也可能是笔记本电脑。“我们也正在与众多笔记本制造商合作，实现这一愿景。”Malladi 介绍，高通已在年初发布了用于个人计算机 5G 连接的骁龙 8cx 计算平台，并在 5 月和联想共同进行了搭载该平台的 PC 的展示。

此外，5G 也可以支持或产生许多企业网络的新应用。“使用（5G）这么高的传输速率来发邮件并不是我们的目的。”以增强现实（AR）为例，Malladi 表示，如果要利用 AR 进行分布式、合作式的办公，实现多个团队在不同地点进行无缝合作的需求，就需要高速率的连接支持。

5G 同样可以推动工业物联网的发展。“以汽车工厂为例，我们希望在汽车开始制造之前，就把 5G 的调制解调器放到车里，而不是最后才放进去。”Malladi 举例称，“因为在车辆的制造环节中会产生大量的数据，这些数据需要进行传输和分析。”一旦有 5G 连接的支持之后，这些数据就可以更好地被利用于本地分析，进而提升效率和生产力。

高通无线研发部门高级工程总监季庭方则是在采访中表达了个人对于 5G 时代新“主角”的看法。“2G 是诺基亚小方盒手机的时代，3G 是黑莓 Email 手机的时代，而 4G 是 iPhone 的时代。”他说，“我相信 5G 会是 AR 眼镜的时代。”

季庭方指出，尽管是未来的发展方向之一，但 AR 还有许多技术问题亟待解决，因此需要向 3GPP 提出标准纳入，以推动 AR 的发展。“高通认为 AR 非常重要，应该推进其在 Release 17 的研究。但对于 3GPP 的不同成员公司而言，由于公司业务、领导力和技术

水平等原因，对 AR 的优先级考虑也有所不同。”他表示，AR 是否会成为其中的一部分还不确定。”

### 强调研发投入与知识产权保护

从 2G 到 3G、4G，再到 5G，离不开研发领域的投入。有分析称，一家顶尖半导体公司的研发投入会占营收的 20%左右。而即便是在以“高投入”为特点的半导体产业，高通每年投入于研发的资金依然领先。

财报显示，在 2018 财年（截至 2018 年 9 月 30 日），高通研发开支达 56.25 亿美元，占总营收的 24.7%。据了解，从成立至 2019 年第三财季，高通累计研发投入已超过 580 亿美元。由分析机构 IC Insights 统计的 2017 年半导体厂商（投入在 10 亿美元以上）研发投入排名显示，高通研发投入总额仅次于英特尔，位列第二。

不过比起“半导体公司”，高通似乎更接近于一家“技术开发公司”。高通的主营业务由 QCT（高通芯片业务）和 QTL（高通技术许可业务）两部分构成。尽管多被外界称作“芯片厂商”，实际上，高通开展知识产权许可业务甚至早于芯片业务——高通在 1985 年成立仅 5 年后就开始了技术许可业务。

“考虑到专利的申请和获取需要 3 至 5 年时间，可以说高通几乎从成立之日起就开始建立技术许可业务。”高通技术许可业务（QTL）工程高级副总裁、法律顾问陈立人表示，“这是因为我们是一家解决系统性问题的企业，是一家技术开发企业，把所有技术分享到整个生态系统当中。当然，芯片业务是我们技术分享的形式之一。”在他看来，高通归根结底是“一家做基础技术研究的企业”。

而从财报上看，QTL 也为高通贡献着更多的利润。在 2018 财年，尽管 QCT 与 QTL 营收分别为 172.82 亿和 51.63 亿美元，但利润却分别为 29.66 亿美元和 35.25 亿美元。谈及 5G 对 QTL 业务模式带来的影响，高通执行副总裁兼技术许可业务（QTL）总裁 Alex Rogers 直言这更多会是机遇，而非挑战。

“目前，在全球范围内我们已经签署了超过 35 个 5G 技术许可协议。”他表示，“此外，一些谈判仍在进行中。我们的 5G 技术许可业务一直都开展得非常成功，我们预计剩余的谈判同样会获得成功。”

此前，专利统计公司 IPLytics 于 7 月更新的 5G 标准必要专利排名也引发了围绕专利数量与价值的讨论。该报告显示，华为声明的 5G 标准必要专利数量达到了 2160 个，远高于其他厂商，而高通则是以 921 个的数量位列第七。

不过，在科睿唯安发布的《德温特 2018-2019 年度全球百强创新机构》报告中，高通则是再次入选。该报告主要以专利数量、专利授权率、全球化、影响力四个指标对专利和引证数据进行分析。报告方指出，考察机构的专利组合实力与质量时，不仅评估专利申请数量，还评估专利授权数量、专利申请的广度和外部引证情况。自该项目于 2011 年启动以来，高通已 8 次跻身百强。

当被问及对标准必要专利数量排名的看法时，陈立人坦言其没有多少意义。在他看来，标准必要专利无法通过数量简单衡量，只考虑专利数量是一种误导，专利的价值只能在市场上得到体现。“高通的专利价值是通过 300 多个专利许可的合约，一项一项地谈出来的。”他说，“过去的 10 年，证明了我们专利组合在市场上的价值。”

陈立人指出，从 2G 到 5G，研发与商业化的时间是重叠的，这也意味着在上一代技术还没有完全商业化的时候就需要开展下一代的研发，这就要求公司有持续性的研发投入。“研发领先的时间越长，实际上的风险就越大，同时对专利保护的要求越高。”他表示，“我们的技术许可业务收入可以为我们的研发工作提供支持。”

“我们的基础研发和发明创新为很多标准的形成作出了重要贡献，我们也花费了大量的资源完成了专利申请，同时也帮助合作伙伴创造了大量的营收。”陈立人表示，“从商业回报的角度来讲，我们自然希望能得到合理的商业回报。”

## 马来西亚拟于明年推出 5G 服务

马来西亚电信业者明讯日前宣布，公司已与中国华为公司签署协议，拟于明年下半年为用户提供 5G 网络服务，明讯将成为马来西亚电信业中第一个推出 5G 服务的公司。

根据双方协议，除合作推出 5G 服务业务外，华为将为明讯提供 4G/LTE 和 5G 无线电设备和服务，明讯将改造其现有 LTE 网络以支持 5G，同时明讯也将获得华为标准、产品和解决方案，以方便 5G 网络在马来西亚建设、运行、使用。同时，华为公司还将组建强大的专家团队，支持明讯制定一系列相关 5G 网络规划，以及运营和维护技术培训计划。

另外，马来西亚政府宣布，当地 8 家企业将从今年 10 月份至明年 3 月份投资 1.16 亿林吉特在首都吉隆坡及其他 5 州推展 5G 示范项目，并预计明年第三季度将一些项目商业化。5G 示范项目涵盖农业、教育、娱乐与媒体、数码医疗、制造和加工、石油与天然气、智能城市、智能交通及旅游业等 9 个领域。