

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
【政策监管】	3
四部门联合发文 违规收集个人信息认定方法出炉	3
建立完善的个人信息保护制度	6
2019 中国信息通信业十大新闻	10
运营竞争	14
【竞合场域】	14
人工智能发展的热点透视	14
智联智融打开密码发展新空间	20
新型网络侵权频发 呼唤立体“过滤体系”	23
去岁数字化推进如火如荼 未来 IT 竞争如狼如虎	26
集成电路产业这一年 “小散弱” 问题得到改善	29
技术情报	33
中国计算机软硬件基础体系标准发布	33
软件和信息技术服务业：进入结构优化快速迭代的关键期	34
“星光中国芯工程” 未来十年投资百亿研发芯片	41
5G 爆发前夕：产业链加速落地 探索规模商业化	41
中外机构联手 打造 AI 协作通用方案情报所	45
智慧城市为传感器带来千亿元市场	45
企业情报	49
用户流失 中国联通迎考“后价格战”时代	49
卡位 AR/VR 商业化机遇 京东方拟 34 亿元建新产线	52
华为云智能工作平台开启商用 巨头探索企业办公市场	53
南京软件谷洪泽工业园签约	55
腾讯安全联合 GeekPwn 发布云安全威胁报告 首次公开云上攻击路径	56
腾讯、阿里齐头并进 产业互联网转向生态竞争	57
无线电管理局集中约谈 11 家无线电发射设备生产企业	61
海外借鉴	61
IDC：数字经济正接近关键转折点	61
Gartner：2020 年企业必须知道的十大策略科技趋势	63
日本：多措并举推动 5G 发展	65
德勤：2020 年科技、媒体和电信预测	66
AWS 正式推出量子计算服务	67
德国制定高科技战略的后续政策 推进人工智能与区块链战略	67
美国人工智能战略成年度重中之重 五大方向与措施奠定新年基调	68
2020 年第一季度显卡内存价格预期快速翻涨	69
多国加快推进 5G 网络布局建设	70

产业环境

【政策监管】

四部门联合发文 违规收集个人信息认定方法出炉

App 违法违规收集使用个人信息行为怎么认定？对此，四部门联合发文给出了答案。12 月 30 日，国家互联网信息办公室、工信部、公安部、市场监管总局四部门联合印发的《App 违法违规收集使用个人信息行为认定方法》（以下简称《认定方法》）在中国网信网官网正式公布。自此，31 种 App 违法违规收集使用个人信息行为有章可依。分析人士指出，《认定方法》出炉后，下一步，司法部门和监管部门可对 App 违法违规收集个人信息进行专项重锤整治，由此，App 数据收集也进入强监管时代。

明确六大类违规行为

北京商报记者注意到，《认定方法》将共 31 种违法违规收集使用个人信息行为进行了分类认定，共分为未公开收集使用规则、未明示收集使用个人信息的目的方式和范围、未经用户同意收集使用个人信息、违反必要原则收集与其提供的服务无关的个人信息、未经同意向他人提供个人信息、未按规定提供删除或更正个人信息功能或未公布投诉举报方式等信息六大类。

《认定方法》明确，“未公开收集使用规则”包括在 App 中没有隐私政策，或者隐私政策中没有收集使用个人信息规则，以及在 App 首次运行时未通过弹窗等明显方式提示用户阅读隐私政策等收集使用规则，隐私政策等收集使用规则难以阅读，如文字过小过密、颜色过淡、模糊不清，或未提供简体中文版等 4 种行为。

而未逐一列出 App 收集使用个人信息的目的、方式、范围等，及有关收集使用规则的内容晦涩难懂、冗长繁琐，用户难以理解，如使用大量专业术语等 4 项行为则可被认定为“未明示收集使用个人信息的目的、方式和范围”。

此外，对于用户明确表示不同意后，仍收集个人信息或打开可收集个人信息的权限，或频繁征求用户同意、干扰用户正常使用，以默认选择同意隐私政策等非明示方式征求用户同意等行为，可被认定为“未经用户同意收集使用个人信息”。

对于本次《认定方法》明确的六大类违法违规行为，苏宁金融研究院金融科技中心主任孙扬指出，“本次《认定方法》是经过反复研究、调研严肃确认的，针对性非常强。细化要求了收集所有的信息都要明确目的是什么，且信息的范围也需要更具体。其中，‘未经用户同意收集使用个人信息’认定部分，对各种隐藏、诱骗、欺诈收集个人信息定义得非常具体。尤其是定向推送信息的操作，现在推送特别多，给用户带来很多困扰，如果提供关闭推送的选项，将对用户非常方便”。

便于监管认定违规 App

北京商报记者了解到，此次《认定办法》系根据此前《关于开展 App 违法违规收集使用个人信息专项治理的公告》（以下简称“公告”），为落实《网络安全法》等法律法规而制定。主要为监管部门认定 App 违法违规收集使用个人信息行为提供参考，也为 App 运营者自查自纠和网民社会监督提供指引。

事实上，自今年 1 月，4 部门联合开启 App 违法违规收集使用个人信息治理后，App 专项整治工作便有序推进，且各个工作链条环环相扣。麻袋研究院高级研究员苏筱芮指出，此次颁布的《认定方法》，正是对前期专项治理的工作总结和经验提炼；同时，在实际工作中，App 违法违规收集个人信息形式多样，有的打“擦边球”，也有的机构对个人信息违规理解不到位，整改不积极，因此需要监管层面的细化管理。

苏筱芮进一步指出，《认定办法》一方面对各项违规形式进行了分类，便于监管层后续具有针对性地进行管理；另一方面则通过各类数字标准明确违法违规的认定，使条款更为细致清晰，有利于机构严格对照标准展开整改工作。

值得关注的是，针对 App 违规行为整治，App 专项治理工作组也告诉北京商报记者，临近年关，监管对 App 违规情况将严抓狠打，违规 App 运营者应对相关问题进行整改。逾期未整改的，工作组将向相关部门反映，监管部门将依法予以处置，其中，对于问题

严重且不及时整改的 App 运营者，不乏暂停相关业务、停业整顿、吊销相关业务许可证或吊销营业执照等处罚。

从业机构应尽快自查

值得注意的是，自 App 违法违规收集使用个人信息专项治理开展近一年以来，相关部门已联动展开对 App 违规行为的多轮整治。其中，来自监管人士、行业专家等多方人士均指出，金融类 App 已成为违法违规收集使用个人信息的重灾区。

据北京商报记者不完全统计，仅在今年下半年，已有超 60 余家金融类 App 违法违规被点名整改。针对金融 App 违规乱象，有监管人士透露，相关部委将对软件商店采取联动措施，对于不符合规定、有重大风险隐患的 App，会及时采取下架的措施。

另据中国信息通信研究院发布的《2019 年金融行业移动 App 安全观测报告》，截至 2019 年 9 月 11 日，在超 13 万款金融行业 App 中，70.22% 的金融行业 App 存在高危漏洞。从 App 分类角度来看，互联网第三方支付和信托类 App 的高危漏洞问题较为突出，保险、投资理财等分类的 App 高危漏洞问题也相对严重。

而此次《认定方法》出炉后，孙扬告诉北京商报记者，下一步，司法部门和监管部门可对 App 违法违规收集个人信息进行专项重锤整治，由此，App 数据收集也进入强监管时代。从业机构必须要尽快执行个人信息收集违法违规行为的自查和规范。

对于机构自查和规范，苏筱芮称，“App 违法违规收集使用个人信息行为有认定方法后，机构需重点厘清哪些收集属于必要信息，对于非必要信息则需征得用户同意；同时，对于信息共享、信息接入等涉及外部机构的信息处理，需充分做好用户信息保护工作”。

中国银行法学研究会理事肖飒则进一步建议，App 运营者要提供更正、删除个人信息及注销用户账户的功能，且切勿给更正、删除信息制造不必要、不合理的条件；应防止“两张皮”现象，避免虽表面上更正、删除个人信息或注销了账户，但实际上 App 后台还保留着原信息情况；且必须设立、公布个人信息投诉、举报渠道，并在 15 个工作日之内受理和处理投诉和举报。

有关监管人士则指出，App 运营者在收集使用个人信息时，应严格履行《网络安全法》规定的责任义务，对收集的个人信息安全负责，采取有效措施加强个人信息保护。App 运营者可参照相关规定，对其收集使用个人信息的情况进行自查自纠，主动提升个人信息保护水平。

建立完善的个人信息保护制度

近日，“个人信息司法保护的现状与趋势研讨会”在清华大学举行。研讨会由清华大学法学院主办，北京清律律师事务所承办，清华大学法学院个人信息保护与数据权利研究中心协办。来自中国法学会、中国人民大学、北京大学、清华大学、中央财经大学、中国政法大学的学者，全国人大常委会法制工作委员会的代表，以及政府部门、中国消费者协会、法院、企业、律所的专家参加了本次会议。

专家、学者就“个人信息保护立法与司法规制”、“个人信息保护的审判、监管和发展趋势”两个方面的话题进行探讨、交流。

中国人民大学常务副校长王利明

民法典人格权编草案应继续完善

在民法典中加强个人信息保护极具必要性，民法典人格权编草案对个人信息保护的规定已经日趋完善，但是，在个人信息部分还有几点可以继续完善。

第一，在“个人信息”后面应当加上“权”字，明确规定个人信息权。这样，一方面可以为特别法提供上位法依据，另一方面也可以落实个人信息司法保护的需求。第二，应当区分隐私信息和个人信息。隐私信息主要与私生活有关，个人信息除隐私信息外，还可能涉及其他信息。对隐私信息的保护程度、侵害后果等都与其他个人信息存在区别。第三，需要明确个人信息究竟是一个框架性权利，还是具体人格权。凡是个人信息中已经被其他权利所保护的信息，就不需要再通过个人信息权予以保护。例如，姓名信息已被姓名权保护，肖像、声音等生物识别信息已被肖像权保护，而隐私信息也被隐私权保护，这些信息都不需要通过个人信息权加以保护。第四，民法典人格权编草案的第 816 条还有两处需要完善。其一，建议将草案第 816 条改成“有下列情形涉及公共利益的，

行为人有权收集处理”，因为目前“行为人不承担民事责任”的表述过于笼统宽泛，似乎只要涉及公共利益就无须承担任何责任，但是即便收集时合法的，如果没有妥善保管导致泄露，依然要承担责任。其二，建议将草案第 816 条往前提，与第 814 条连在一起。第五，应当对个人信息的“处理（process）”一词能否包含信息的“共享”加以明确。按照 GDPR（欧盟通用数据保护条例）的解释，“处理”一词包括“共享”的意思，人格权编草案中没有这一点，建议参照 GDPR 这一做法，或者单独对信息的“共享”作出规定。

全国人大法工委民法室主任黄薇：

保护个人信息要处理好三个关系

人格权编立法既是我国民法典编纂的亮点，也是难点。人格权编草案有关个人信息的规定一共六条，主要涉及个人信息定义、收集处理个人信息原则及要求、个人信息被收集者和收集者的权利义务、国家机关和工作人员履职过程中对知悉的个人信息依法保存保密的义务等四个方面。

民法典人格权编规定个人信息保护时，考虑了三个方面的关系：一是处理好隐私权和个人信息保护之间的关系，二是处理好个人信息保护与信息的合理使用之间的关系，三是处理好民法典与网络安全法、个人信息保护法等其他立法的关系。感谢各界专家学者一直以来对民法典立法的支持，希望大家继续对民法典的编纂工作给予关注和支持。

清华大学法学院教授周光权：

刑法保护个人信息需要精准

刑法是个人信息保护的最后手段，刑法对个人信息的保护有赖于其他部门法研究的进一步深入。目前，刑法上对公民个人信息保护不足的问题非常突出，公民饱受个人信息被泄露和被非法提供的困扰，但是报案动机不强，这也造成了尽管每个人都觉得个人信息保护存在很严重的问题，但是实际中刑事案件的数量很少。刑法也存在打击不准的问题，互联网犯罪在刑法领域很严重，需要进行打击、规制，但打击要精准打击，并不是范围越大越好。

北京大学法学院教授王锡锌：

兼顾个人信息保护和数据合理使用

首先，未来个人信息保护法可能仍需要进一步关注“个人信息权”和“个人信息受保护权”这两个概念之间的差别。第二，需要重点关注如何兼顾个人信息保护和数据合理使用。可以通过引入权益保护与经济激励相结合的机制，促使数据主体用户更多地与数据平台之间进行合作性的博弈，从而在有效保护各类信息的同时，充分实现信息和数据的流动。

中国人民大学法学院教授石佳友

应加强对生物识别信息的保护

为何人格权编中存在部分公法规定。对此，应该看到，在公法和私法之间难有泾渭分明界线的现代法律体系下，需要承认这样一种新的治理模式，即通过公法与私法的衔接和协调，更好地解决个人信息保护等问题。对民法典人格权编草案有三条建议：一是针对“删除权”问题，民法典人格权编草案（三次审议稿）对删除权适用的情形进行了删减，这样并不恰当。第二，针对“私密信息”问题，考虑到敏感信息的极端重要性，民法典应该对其加以界定。第三，人格权编草案的三审稿新增加了生物识别信息，这是一个很大的进步，但目前人脸识别的滥用几乎到了失控的地步，基于问题导向，应该进一步加强对生物识别信息的保护。

中央财经大学法学院院长尹飞：

将个人信息界定为一项具体人格权

关于个人信息的概念，目前个人信息的定义强调了“可识别性”中“识别”层面的内容，却忽略了“关联”层面的内容，因此，建议在目前人格权编草案的定义的基础上增加“或者反映特定自然人特定情况的个人信息”的表述。关于个人信息的性质要正确认识。在过去，个人信息里的绝大多数内容都可以为其他权利涵盖，剩下的内容如职业、职位、工作单位、学历似乎并没有保护的必要。但是，在大数据时代下，通过对海量信息收集和计算，很容易精确识别特定自然人，因此将个人信息从其他具体的人格权独立出来有其必要。应将个人信息界定为一项具体的人格权。

清华大学法学院教授劳东燕：

根据侵犯风险类型建立保护模式

“如何实现对个人数据的刑法保护”应该关注几个方面的内容。

第一，个人数据的特性和法律地位。数据本身是一种代码，具有可再生性和可分享性。关于个人数据法律地位的争议，需要关注的问题有：个人信息是权利还是利益？是否为单一的权利？是私权还是公权？第二，刑法对个人数据的保护框架问题。刑法对于个人数据的保护模式有四种：经济秩序保护模式、人格权保护模式、物权保护模式和公共秩序保护模式，可以从中得出四方面的观察结论。第三，刑法现有保护框架存在的问题，一是没有规制数据滥用的行为，二是对个人权利的刑法保障明显不足，三是没有办法准确地体现行为的不法性质，四是保护不足与过度犯罪化并存的问题。最后，如何调整，可以根据不同的风险类型和所侵犯的法益性质采取不同模式。

北京大学法学院副教授金锦萍：

界定侵权为数据信息交易提供前提

对个人信息的概念界定和权利属性还有待进一步的梳理。不仅要考虑侵权法的保护，也应当关注从合同法、财产法的角度来研究个人信息数据的交易问题。当然，目前先界定侵权问题，也为将来从合同和财产角度考虑数据信息的交易提供了前提。

字节跳动公司高级法律顾问刘莹莹：

合理正当必要原则缺乏具体标准

在个人信息保护的基本原则问题上，实践中存在过度依赖“知情同意”原则作为合法收集使用依据的现象，而所谓“合理、正当、必要”原则似乎也缺乏具体的判断标准。应当在用户权益保护和互联网发展之间找到一个平衡，避免对互联网服务提供者施以过多苛责的责任。

中国法学会研究部副主任彭伶：

解决个人信息保护的六个矛盾

从当前个人信息保护的现状看，个人信息保护问题存在六个方面的矛盾，即立法与现实的矛盾、不同领域政策导向之间的矛盾、促进产业发展跟个人信息保护之间的矛盾、思想与实践的矛盾、国家安全与个人信息保护之间的矛盾、社会公平正义与个人信息之间的矛盾。解决这六个矛盾，就要回归到价值选择上去，我们做什么样的价值选择，就会确定什么样的制度，就会出台什么样的个人信息保护的原则。

中国消费者协会法律部主任陈剑：

人身财产信息安全应处于首要地位

关于个人信息保护的问题，我们协会从 2014 年就开始在研究个人信息保护问题。我们当年做了一个调查，我们觉得现在的问题比当年更为突出和严重。

做好个人信息保护，第一，希望立法对敏感信息如何采集、可否采集、什么信息可以采集作出规定。第二，希望司法裁判理念能够更多从消费者保护的角度切入。我们特别关注商业利用也就是经济发展和消费者保护之间的关系，但是我们认为人身、财产的信息安全应该处于首要的保护地位。过于保护产业利益可能会造成消费者受到歧视待遇和差别待遇。第三，希望行政对敏感信息进行控制，加大处罚力度。第四，希望充分发挥消协组织和各界力量，给消费者一个更好的保护。

2019 中国信息通信业十大新闻

编者按：2019 年是中华人民共和国成立 70 周年，是全面建成小康社会关键之年，是 5G 商用元年。这一年，信息通信业立足制造强国、网络强国建设全局，开启 5G 商用，加强 5G 网络、工业互联网等新型基础设施建设；力推区块链、大数据、人工智能等新一代信息通信技术加速融入实体经济，催生各类智慧应用；坚持以人民为中心的发展思想，全面启动“携号转网”服务，持续推进“提速降费”，深入开展“专项整治漠视侵害群众利益问题”工作，大幅提升了用户的获得感、幸福感，行业高质量发展迈出了坚实步伐。

这一年，大事、喜事多，有太多时刻值得铭记。《人民邮电》报编辑部经过认真梳理、分析，推选出 2019 年中国信息通信业十大新闻事件，与您一同回顾感受这一年信息通信业高质量发展的蓬勃活力。

1. 中共中央政治局集体学习区块链

2019 年 10 月 24 日，中共中央政治局就区块链技术发展现状和趋势进行第十八次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用。我们要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口，明确主攻方向，加大投入力度，着力攻克一批关键核心技术，加快推动区块链技术和产业创新发展。

习近平指出，要强化基础研究，提升原始创新能力，努力让我国在区块链这个新兴领域走在理论最前沿、占据创新制高点、取得产业新优势。要推动协同攻关，加快推进核心技术突破，为区块链应用发展提供安全可控的技术支撑。要加强区块链标准化研究，提升国际话语权和规则制定权。要加快产业发展，发挥好市场优势，进一步打通创新链、应用链、价值链。要构建区块链产业生态，加快区块链和人工智能、大数据、物联网等前沿信息技术的深度融合，推动集成创新和融合应用。要加强人才队伍建设，建立完善人才培养体系，打造多种形式的高层次人才培养平台，培育一批领军人物和高水平创新团队。

2. 5G 牌照发放并正式商用

2019 年 6 月 6 日，工业和信息化部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电四家企业发放 5G 牌照。2019 年 10 月 31 日，5G 正式商用。网络建设稳步推进，全国开通 5G 基站 12.6 万个，在超过 50 个地级城市提供 5G 商用服务；产业生态和应用创新不断成熟，多项 5G 关键技术取得突破，中频段系统设备、终端芯片等产品性能全球领先。目前，5G 基站芯片已普遍采用 7 纳米工艺，性能、功耗、稳定性等大幅改善。在标准方面，我国超高强度的投入以及产业各方密切协同配合，创造出高价值的 5G 专利，加快了 5G 设备研发和产业化进程。我国厂商已在全球 5G 智能终端领域处于第一阵营。5G 不但在

通用型消费类应用中引发新的热点，更重要的是，5G 与千行百业融合将为产业发展注入新动能，在工业、交通、医疗等行业和领域，已形成上百个 5G 创新应用场景，将成为拉动我国经济高质量发展的新引擎。

3. 全国正式提供“携号转网”服务

2019 年 11 月 27 日，全国正式提供“携号转网”服务，将我国通信服务推上一个新的高度。在短短 8 个月时间里，在工业和信息化部部署下，通信行业完成了 1800 余项系统建设改造，开展网内网间联调联测项目超过 103 万个，三家企业累计投资超过 30 亿元，建成了全国 31 个省（区市）“携号转网”实时交互联动系统，率先实现了“小时级”携转效率。各地通信管理局积极落实相关政策，通过召开专题会议、出台管理细则以及加大监管巡查力度，加速推进“携号转网”在各地落地。与此同时，三大运营商也积极推进“携号转网”落地。

4. 行政村通光纤和 4G 比例均超过 98%

截至 2019 年 8 月 1 日，中国行政村通光纤和行政村 4G 网络通达比例均超过 98%，提前完成国家“十三五”规划目标。作为电信普遍服务的主力军，中国电信、中国移动、中国联通等企业以高度的政治责任感，投入到网络扶贫攻坚的一线，行政村宽带覆盖率不断提高，并以网络服务为基础，建立了帮扶机制，将优势资源拧成一股绳，帮助定点扶贫县区引入产业链和社会资源，选好产业扶贫项目。同时，将扶贫同扶志、扶智相结合，创新扶贫模式，注重长期效果，为缩小数字鸿沟作出更多贡献，为人民带来更多福祉。

5. 《“5G + 工业互联网”512 工程推进方案》发布

2019 年 11 月，工业和信息化部印发《“5G + 工业互联网”512 工程推进方案》，明确了“5G + 工业互联网”512 工程的发展目标，到 2022 年，我国将突破一批面向工业互联网特定需求的 5G 关键技术，打造一批“5G + 工业互联网”内网建设改造标杆、样板工程，形成至少 20 大典型工业应用场景。

《方案》提出，依托工业互联网创新发展工程，打造 5 个工业互联网企业内 5G 网络化改造及推广服务平台，建设满足工业企业开展 5G 网络应用研发验证的网络测试环境，为中小企业提供“5G + 工业互联网”内网建设改造模板。基于“应用相对普遍、融合程度较深、产业影响较大、产业链中上游”原则，选择 10 个重点行业，鼓励各地建设“5G + 工业互联网”融合应用先导区，打造“5G + 工业互联网”园区网络，引领 5G 技术在垂直行业的融合创新。依托工业互联网创新发展工程、工业互联网试点示范，打造一批“5G + 工业互联网”内网建设改造标杆、样板工程，推动 5G 网络部署应用从生产外围环节向生产内部环节延伸，挖掘提炼至少 20 个可复制、可推广的典型工业应用场景。

6. IPv6 基础设施全面就绪

工业和信息化部于 2019 年 4 月启动“2019 年 IPv6 网络就绪专项行动”，明确将 IPv6 网络和服务性能持续提升作为重要工作，大力推动 IPv6 网络质量的全面提升，为 IPv6 网络对大规模、多样化业务的顺利承载打下坚实的基础。截至目前，我国已完成全部 13 个互联网骨干直联点的 IPv6 改造，持续推进 IPv6 网间带宽扩容，累计开通网间带宽 8.8T，IPv6 网络质量基本趋同于 IPv4 网络，IPv6 网络对业务的承载能力大幅提升。

7. 通信业发展进入转型阵痛期

2019 年 12 月，工信部发布 1~11 月通信业经济运行情况，我国电信业务收入累计完成 12039 亿元，仅同比增长 0.5%。特别是 2019 年前三季度，我国电信业务收入再次出现同比负增长，行业发展进入转型阵痛期。随着移动用户逐渐饱和、流量消费增速见顶、流量资费持续下降，移动互联网红利正在消失，移动数据及互联网业务收入短期内难以摆脱低迷态势。

8. 中国广电获 5G 牌照成第四大基础运营商

2019 年 6 月 6 日，工信部正式向四家企业发放 5G 商用牌照，中国广电成为除三大基础电信企业外，又一家获得 5G 商用牌照的企业。2019 年 11 月 21 日，中国广电宣布 2020 年正式商用 5G 网络，并采用 700MHz 频段以及独立组网模式建网。广电入局将有利

于打造新时代宣传思想文化工作的自主可靠的基础网络，促进广电网络和电信网络共同发展。

9. 中国电信与中国联通携手推进 5G 共建共享

2019 年 9 月 9 日，中国电信、中国联通就 5G 网络共建共享达成共识，签署了《5G 网络共建共享框架合作协议书》。双方将在全国范围内合作共建一张 5G 接入网络，划定区域，分区建设。5G 网络共建共享采用接入网共享方式，5G 核心网、业务承载网及各业务平台各自建设，5G 频率资源共享，形成“物理一张网，逻辑两张网”，各自拥有一张端到端可管可控的完整 5G 网络。双方联合确保 5G 共建共享区域的网络规划、建设、维护及服务标准统一，保证同等服务水平。双方品牌和业务运营保持独立，用户无须换卡换号，坚持“三不变”原则，即用户归属不变、服务界面不变、业务感知不变。

10. 5G 终端加速成熟

在 5G 商用元年，5G 手机加速成熟。来自中国信息通信研究院的数据显示，2019 年 1~11 月，5G 手机累计出货量为 835.5 万部。5G 手机的选择变得日趋丰富，仅 2019 年 11 月上市的 5G 新款手机就达到了 24 款，5G 手机的功能已经十分完善，同时支持 NSA/SA 两种组网模式的 5G 手机正在增多，采用折叠屏这一黑科技的 5G 手机更是赢得了用户青睐；5G 手机的价格也正在加速下降，目前售价在 2000 元以下的 5G 手机已经面市。

运营竞争

【竞合场域】

人工智能发展的热点透视

近期，清华大学-中国工程院知识智能联合研究中心、中国人工智能学会吴文俊人工智能科学技术奖评选基地联合发布了《2019 人工智能发展报告》，遴选了 13 个人工智能的重点领域，包括深度学习、计算机视觉、语音识别、机器人等热点前沿技术的基础及应用研究、发展动向等。

深度学习让图像、语音等感知类问题取得突破

机器学习是一门多领域交叉学科,专门研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为,以获取新的知识或技能。

1950 年,阿兰·图灵创造了图灵测试来判定计算机是否智能。图灵测试认为,如果一台机器能够与人类展开对话而不能被辨别出其机器身份,那么称这台机器具有智能。这一简化使得图灵能够令人信服地说明“思考的机器”是可能的。

后来,IBM 科学家亚瑟·塞缪尔开发的跳棋程序,驳倒了普罗维登斯提出的机器无法超越人类的论断,像人类一样写代码和学习的模式,他创造了“机器学习”这一术语。

然而,从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代末期,机器学习的发展步伐几乎停滞。无论是理论研究还是计算机硬件限制,整个人工智能领域的发展都遇到了很大的瓶颈,神经网络学习机因理论缺陷也未能达到预期效果而转入低潮。直到伟博斯在神经网络反向传播(BP)算法中具体提出了多层感知机模型,机器学习得以重振,并且直到今天 BP 算法仍然是神经网络架构的关键因素。

神经网络研究人员相继提出了使用 BP 算法训练的多参数线性规划的理念,成为后来深度学习的基石。在另一个谱系中,昆兰提出了一种非常出名的机器学习算法,具体地说是 ID3 算法,这种算法至今仍然活跃在机器学习领域中。

机器学习迎来爆发期是神经网络研究领域领军者 Hinton 在 2006 年提出了神经网络 Deep Learning 算法,使神经网络的能力大大提高。Hinton 和他的学生 Salakhutdinov 在《科学》上发表了一篇文章,开启了深度学习在学术界和工业界的浪潮。

2015 年,为纪念人工智能概念提出 60 周年,LeCun、Bengio 和 Hinton 推出了深度学习的联合综述。深度学习可以让那些拥有多个处理层的计算模型来学习具有多层次抽象的数据的表示,这些方法在许多方面都带来了显著的改善。深度学习的出现,让图像、语音等感知类问题取得了真正意义上的突破,离实际应用已如此之近,将人工智能推进到一个新时代。

计算机视觉催生出人脸识别、智能视频监控等应用

计算机视觉，顾名思义，是分析、研究让计算机智能化地达到类似人类的双眼“看”的一门研究科学，即对于客观存在的三维立体化的世界的理解以及识别依靠智能化的计算机去实现。

计算机视觉技术就是利用了摄像机以及电脑替代人眼使得计算机拥有人类的双眼所具有的分割、分类、识别、跟踪、判别、决策等功能。

马尔（David Marr）《视觉》一书的问世，标志着计算机视觉成为了一门独立学科。计算机视觉 40 多年的发展中，尽管人们提出了大量的理论和方法，但总体上说，计算机视觉经历了三个主要历程：马尔计算视觉、多视几何与分层三维重建和基于学习的视觉。

目前，在计算机上调“深度网络”来提高物体识别的精度似乎就等于从事“视觉研究”。马尔的计算视觉分为三个层次：计算理论、表达和算法以及算法实现。由于马尔认为算法实现并不影响算法的功能和效果，所以马尔计算视觉理论主要讨论“计算理论”和“表达与算法”二部分内容。

马尔认为，大脑的神经计算和计算机的数值计算没有本质区别，所以马尔没有对“算法实现”进行任何探讨。从现在神经科学的进展看，“神经计算”与数值计算在有些情况下会产生本质区别，如目前兴起的神经形态计算，但总体上说，“数值计算”可以“模拟神经计算”。至少从现在看，“算法的不同实现途径”，并不影响马尔计算视觉理论的本质属性。

20 世纪 90 年代初，计算机视觉从“萧条”走向“繁荣”，主要得益于以下二方面的因素：一方面，瞄准的应用领域从精度和鲁棒性要求太高的“工业应用”转到要求不太高，特别是仅仅需要“视觉效果”的应用领域，如远程视频会议、考古、虚拟现实、视频监控等；另一方面，人们发现，多视几何理论下的分层三维重建能有效提高三维重建的鲁棒性和精度。

多视几何的代表性人物首数法国 INRIA 的 O. Faugeras，美国 GE 研究院的 R. Hartely 和英国牛津大学的 A. Zisserman。2000 年 Hartely 和 Zisserman 合著的书对这方面的内容给出了比较系统的总结。大数据需要全自动重建，而全自动重建需要反复

优化，而反复优化需要花费大量计算资源。举一个简单例子，假如要三维重建北京中关村地区，为了保证重建的完整性，需要获取大量的地面和无人机图像。假如获取了 1 万幅地面高分辨率图像（ 4000×3000 ）、5 千幅高分辨率无人机图像（ 8000×7000 ），三维重建要匹配这些图像，从中选取合适的图像集，然后对相机位置信息进行标定并重建出场景的三维结构，如此大的数据量，人工干预是不可能的，所以整个三维重建流程必须全自动进行。

基于学习的视觉，则是指以机器学习为主要技术手段的计算机视觉研究。基于学习的视觉研究，文献中大体上分为二个阶段：21 世纪初的以流形学习为代表的子空间法和目前以深度学习为代表的视觉方法。

近年来，巨量数据的不断涌现与计算能力的快速提升，给以非结构化视觉数据为研究对象的计算机视觉带来了巨大的发展机遇与挑战性难题，计算机视觉也因此成为学术界和工业界公认的前瞻性研究领域，部分研究成果已实际应用，催生出人脸识别、智能视频监控等多个极具显示度的商业化应用。

语音识别被应用于工业、通信、医疗等行业

语音识别是让机器识别和理解说话人语音信号内容的新兴学科，目的是将语音信号转变为文本字符或者命令的智能技术，利用计算机理解讲话人的语义内容，使其听懂人类的语音，从而判断说话人的意图，是一种非常自然和有效的人机交流方式。

语音识别的研究工作可以追溯到 20 世纪 50 年代。在 1952 年，AT&T 贝尔研究所研究成功了世界上第一个语音识别系统 Audry 系统，可以识别 10 个英文数字发音。这个系统识别的是一个人说出的孤立数字，并且很大程度上依赖于每个数字中的元音的共振峰的测量。

计算机的应用推动了语音识别技术的发展，使用了电子计算机进行语音识别，提出了一系列语音识别技术的新理论——动态规划线性预测分析技术，较好地解决了语音信号产生的模型问题。在 20 世纪 70 年代，语音识别研究取得了重大的具有里程碑意义的

成果，伴随着自然语言理解的研究以及微电子技术的发展，语音识别领域取得了突破性进展。这一时期的语音识别方法基本上是采用传统的模式识别策略。

后来，语音识别研究进一步走向深入。这一时期所取得的重大进展有：隐马尔科夫模型（HMM）技术的成熟和不断完善，并最终成为语音识别的主流方法；以知识为基础的语音识别的研究日益受到重视。在进行连续语音识别的时候，除了识别声学信息外，更多地利用各种语言知识，诸如构词、句法、语义、对话背景等方面的知识来帮助进一步对语音识别和理解。同时在语音识别研究领域，还产生了基于统计概率的语言模型；人工神经网络在语音识别中的应用研究兴起。ANN 具有较好的区分复杂分类边界的能力，显然它十分有助于模式识别。在这些研究中，大部分采用基于反向传播算法（BP 算法）的多层感知网络。

语音识别技术逐渐走向实用化，在建立模型、提取和优化特征参数方面取得了突破性的进展，使系统具有更好的自适应性。许多发达国家和著名公司都投入大量资金用以开发和研究实用化的语音识别产品，从而许多具有代表性的产品问世。比如 IBM 公司研发的汉语 ViaVoice 系统，以及 Dragon 公司研发的 DragonDictate 系统，都具有说话人自适应能力，能在用户使用过程中不断提高识别率。

21 世纪之后，深度学习技术极大地促进了语音识别技术的进步，使其识别精度大大提高，应用得到广泛发展。2009 年，Hinton 将深度神经网络（DNN）应用于语音的声学建模，在 TIMIT 上获得了当时最好的结果。2011 年底，微软研究院的俞栋、邓力又把 DNN 技术应用在了大词汇量连续语音识别任务上，大大降低了语音识别错误率。从此语音识别进入 DNN-HMM 时代。DNN 带来的好处是不再需要对语音数据分布进行假设，将相邻的语音帧拼接又包含了语音的时序结构信息，使得对于状态的分类概率有了明显提升。同时 DNN 还具有强大环境学习能力，可以提升对噪声和口音的鲁棒性。

目前，语音识别技术已逐渐被应用于工业、通信、商务、家电、医疗、汽车电子以及家庭服务等各个领域。例如，现今流行的手机语音助手，就是将语音识别技术应用到

智能手机中，能够实现人与手机的智能对话，其中包括美国苹果公司的 Siri 语音助手、智能 360 语音助手、百度语音助手等。

机器人与有机生命越来越接近

机器人广义上包括一切模拟人类行为或思想以及模拟其他生物的机械（如机器狗、机器猫等）。目前，智能机器人已成为世界各国的研究热点之一，成为衡量一国工业化水平的重要标志。

机器人技术最早应用于工业领域，但随着机器人技术的发展和各行业需求的提升，在计算机技术、网络技术、MEMS 技术等新技术发展的推动下，近年来，机器人技术正从传统的工业制造领域向医疗服务、教育娱乐、勘探勘测、生物工程、救灾救援等领域迅速扩展，适应不同领域需求的机器人系统被深入研究和开发。过去几十年，机器人技术的研究与应用，大大推动了人类的工业化和现代化进程，并逐步形成了机器人的产业链，使机器人的应用范围也日趋广泛。

在机器人崭露头角于工业生产的同时，机器人技术研究不断深入。1961 年，美国麻省理工学院 Lincoln 实验室把一个配有接触传感器的遥控操纵器的从动部分与一台计算机联结在一起，这样形成的机器人可以凭触觉决定物体的状态。随后，用电视摄像头作为输入的计算机图像处理、物体辨识的研究工作也陆续取得成果。1968 年，美国斯坦福人工智能实验室的 J. McCarthy 等人研究了新颖的课题——研制带有手、眼、耳的计算机系统。于是，智能机器人的研究形象逐渐丰满起来。

20 世纪 70 年代以来，机器人产业蓬勃兴起，机器人技术发展为专门的学科。工业机器人首先在汽车制造业的流水线生产中开始大规模应用，随后，诸如日本、德国、美国这样的制造业发达国家开始在其他工业生产中也大量采用机器人作业。

后来，机器人朝着越来越智能化的方向发展，这种机器人带有多种传感器，能够将多种传感器得到的信息进行融合，能够有效地适应变化的环境，具有很强的自适应能力、学习能力和自治功能。

智能机器人的发展主要经历了三个阶段，分别是可编程试教、再现型机器人，有感知能力和自适应能力的机器人，智能机器人。其中所涉及到的关键技术有多传感器信息融合、导航与定位、路径规划、机器人视觉智能控制和人机接口技术等。

进入 21 世纪，随着劳动力成本的不断提高、技术的不断进步，各国陆续进行制造业的转型与升级，出现了机器人替代人的热潮。同时，人工智能发展日新月异，服务机器人也开始走进普通家庭的生活。

世界上许多机器人科技公司都在大力发展机器人技术，机器人的特质与有机生命越来越接近。最近，波士顿动力公司在机器人领域的成就已经成为人们的焦点，其产品机器狗 Spot 和双足人形机器人 Atlas 都让人大为惊叹。Spot 的功能十分先进，可以前往你告诉它要去的目的地，避开障碍，并在极端情况下保持平衡。Spot 还可以背负多达四个硬件模块，为公司提供其他多款机器人完成特定工作所需的任何技能；Atlas 已经掌握了倒立、360 度翻转、旋转等多项技能，继表演跑酷、后空翻等绝技之后，Atlas 又掌握了一项新技能——体操，再次让人们大开眼界。

智联智融打开密码发展新空间

2019 年 12 月 30 日至 31 日，备受关注的第一届中国密码高端论坛在海南省海口市成功举办。多位相关部委领导、国内知名院士专家和企业高管等，从实践与战略高度研讨新时代密码工作的前瞻规划、应用需求和发展方向。在接受《经济参考报》记者采访时，与会人士普遍表示，本届论坛从密码视角研判分析了国家战略、产业发展、技术创新、行业应用和业态形势等多个方面，对研究制定新时代国家密码发展战略具有重要意义。

会前，海南省委书记、省人大常委会主任刘赐贵会见了出席论坛的部分专家，围绕发挥海南生态、政策等优势推动密码科技和产业发展，进行了深入探讨交流。刘赐贵表示，海南将创造良好的科研环境吸引科技人才，大力发展高新技术产业，共同推动海南自由贸易港建设。

国家密码管理局副局长徐汉良，海南省人大常委会党组成员、机关党组书记林泽锋，海南大学党委书记武耀廷出席论坛开幕式并致辞，国家密码管理局霍炜主持开幕式及论坛。

网络空间成大国博弈重要战场

徐汉良在致辞和主题演讲中指出，当前，网络空间已成为继海、陆、空、天之后的第五空间，成为大国博弈的主战场，但目前还处于密码保护不够的状态。要深入贯彻落实《中华人民共和国密码法》，加快建立密码与网络安全信息化同步规划建设的体制机制，全面推进密码规范应用和依法管理；加强密码学科建设和人才培养；加强密码科技创新和产业生态建设，提升密码高质量供给；着力提升全民密码意识。

中国工程院副院长陈左宁表示，大数据智能时代，密码依然是构建安全体系、实现数据安全计算和安全存储的基石。社会经济数字化变革促进了数据应用从基于内容的单一维度到基于内涵和外延的多维度模式转变，对数据保护模式提出了精准式保护要求，必须加强基于内容的按需保护研究和基于计算模型的细粒度保护研究。在密码应用和创新发展中必须坚持自主有序发展，应加强密码与国产化基础软硬件与新兴信息技术的深度融合，研制具有内生密码功能的处理器，推动密码与大数据和人工智能等新兴技术的协同创新，引领密码应用和发展的创新与突破。

中国科学院院士王小云介绍了格密码理论的最新发展，并深入探析了区块链的技术发展过程。王小云认为，密码学为区块链提供了交易信息防篡改、可追溯、私密性以及匿名性保护等安全保障技术，下一步，区块链安全需要从算法安全、协议安全、实现安全、私钥安全等四个方面着手展开研究。

建立智联智融安全新秩序

在主题演讲中，霍炜提出了“智联智融”的新观点，他认为网络空间正呈现从“互联互通”向“智联智融”发展的趋势，基础网络架构向同构化转变、物物协同交互更加便捷、网络数据按需汇集融合更加高效智能。同时，智联智融发展面临严峻安全挑战，密码是应对挑战的关键技术手段。依托密码技术，可构建网络弹性安全边界、支撑物物

交互信任控制、保障数据安全受控使用、助力智能系统有序协同运行，建立按需、动态、高效的智联智融安全新秩序。智联智融将在密码基础研究、核心技术突破、应用示范和产业创新等方面，打开密码发展的新空间。

中国科学院信息工程研究所所长孟丹认为，随着 5G、物联网、天地一体化网络等新技术快速迭代演进与推广应用，地面通信和卫星通信正加速融合一体，提供全球随遇接入的宽带通信服务。密码是保障信息广泛共享之根本，新一代信息技术发展与应用亟须与密码技术深度融合，保障信息安全。就密码按需服务等方面的挑战，孟丹结合天地一体化网络的科技与服务创新给出若干建议。

中国人民银行数字货币研究所副所长狄刚表示，现代密码学是一个不断创新的学科，是传统金融基础设施领域的核心技术。金融业目前是国内密码技术应用的第一大行业，随着金融业本身的不断发展创新，密码在金融业的应用将迎来新的机遇。结合央行 2019 年发布的金融科技发展三年规划以及对数字货币的战略布局，狄刚畅谈了金融密码应用的未来设想，并在战略规划、管理统筹、理论创新、标准体系、关键技术、应用驱动六个方面提出建设性意见。

打造“泛在化”密码新业态

中国网安董事长卿昱以“密码新业态的思考”为题，分析了密码产业发展宏观政策、产业规模、产业生态、产品及测评体系等方面的现状，他认为新时代密码技术、产品、应用等发展呈现“泛在化”趋势，产业必须与之相符，打造“泛在化”的密码新业态。与会的多位专家都提到了密码与前沿技术融合的内生安全趋势，卿昱就此分享了与视联动力公司在密码与自主创新通信协议深度结合提供内生安全的实际案例。她还提出四点建议：一是加快密码法配套落地措施的制定和实施；二是加大密码服务模式的推广和应用；三是加大新计划新环境下密码技术专项投入、联合技术攻关与人才培养；四是在“一带一路”倡议下加快推进我国密码产业走出去。

在研讨环节，在数学工程与先进计算国家重点实验室副主任、海南大学特聘教授韩文报的主持下，与会代表针对密码视角下的大国治理，自主可控密码应用创新发展，密

码新理论、新技术、新方法，智联智融时代的密码外延拓展，密码技术在金融领域前沿技术创新，全球计算技术发展和安全战略，天地一体化安全战略及密码应用，泛在化密码新业态特征，密码在铁路信息系统中的应用实践，以密码为核心的内生安全与网络空间新挑战，工业互联网安全形势分析与应对战略，电网生产经营服务中的密码应用与创新，密码学与零信任安全，区块链与社会治理和创新等论坛主题报告进行了热烈讨论。

据了解，此次论坛由国家密码管理局指导，海南省国家密码管理局、海南大学联合主办，智联智融研究院、商密在线协办。包括前述专家领导在内，还有中国工业互联网研究院党委书记刘爱民、华为技术有限公司副总裁张顺茂、中国电力科学研究院副院长许海清以及云深互联董事长陈本峰、鼎铉密码董事长李大为、泛城控股创始人陈伟星等总共 17 位专家发表了主题演讲，40 余位代表参加了论坛研讨。

另外，值得关注的是，在论坛期间，海南大学党委常委、副校长陈险峰主持了海南大学密码学院揭牌仪式，与会专家领导共同为海南大学密码学院成立揭牌。海南大学密码学院由海南大学校长、中国科学院院士骆清铭担任院长，是我国非军事高等院校中成立的第一个密码学院，是海南省积极落实密码法、健全密码学科体系、推进密码人才培养的重要举措。

新型网络侵权频发 呼唤立体“过滤体系”

随着数字经济的勃兴，网络空间已成为人类活动的又一重要维度。与此同时，网络侵权行为呈现出不断蔓延滋长的趋势，具有侵权类型多样、侵权案件频发的特点。业内专家建议，相关治理应该在纵向流程上，形成司法兜底的“滤网”；在横向机制上，完善各方参与的协同共治。

平台陷入“两难”

给竞争对手店铺的商品恶意差评，进而影响到店铺的销量；通过伪造凭证向平台主张对方侵权，导致对方商品在销售旺季下架；通过“爬虫”等技术手段，搜寻网店漏洞进行敲诈……前不久，在 2019 互联网法律大会上，阿里巴巴集团首席风险官郑俊芳列举了部分新型网络侵权行为。

郑俊芳表示，根据阿里系平台近年来做过的商家调研数据，最让商家痛恨的就是恶意投诉。她举例说，广告法规定“最”“第一”这类表述违反规定，有一些侵权者就通过开发软件，专门在各大店铺寻找“最”字，并且联系商家要求“私了”，以这种方式侵犯商家权益。“我们做过调研，绝大部分商家都会选择支付 1000 至 3000 元不等以息事宁人。”

事实上，这些钻空子的不法行为仅仅是纷繁复杂网络侵权行为的冰山一角。以侵犯网络著作权行为中网络文学盗版一项为例，互联网研究机构艾瑞咨询相关研究表明，2018 年，中国网络文学整体盗版损失规模为 58.3 亿元。

除了侵权数量大、侵权类型多样外，越来越多的案件由于涉及第三方平台，使得权责认定更加复杂，同时也增加了侵权人钻空子的机会。

统计数据显示，2014 年以来，浙江省各级法院共受理涉平台的侵权案件 17327 件，审结 14271 件，年均增长 83.4%。

实际上，近年来，各大平台尤其是电商平台，每年投入治理的成本不断提高，但是许多案件还是让平台陷入“两难”。

阿里巴巴集团副总裁俞思瑛举例说，前不久，阿里旗下电商平台就曾发生过涉及两商家的侵权纠纷，由于平台核实能力有限，双方提供的证据似乎都能够证明自己不侵权。与此同时，涉事商品正处于热销过程中。

那么，究竟是删除疑似链接还是不进行后续处理？在这一案例中，平台的任何一个小举动，都可能会给其中一方造成无法挽回的影响。

“网络是一个特别复杂的生态，平台在这其中应该起到综合平衡的作用，而并不只是依据通知进行删除就能维护好各方的利益。”俞思瑛说。

技术赋能治理

针对网络侵权行为，在技术端的探索已经开展。目前，全国三家互联网法院都已搭建起相应的司法区块链。

今年8月，最高人民法院也开始主导搭建司法区块链。目前，已建设“人民法院司法区块链统一平台”，完成超过1.94亿条数据上链存证、固证，利用区块链技术分布式存储、防篡改的特点，有效保障了证据的真实性，极大降低了法官认定证据的难度。

“遇到侵权行为时，由于事前有节点见证，相当于权利人有一份证明书，法官只需将文稿、合同等电子原文，与区块链上的电子身份证逐一比对，就可以完成事实认定，进而作出裁判。”杭州互联网法院常务副院长王江桥说。

数据显示，针对网络著作权侵权等类型案件，区块链技术具有很好的规制作用。截至2019年10月，杭州互联网法院司法区块链上链数据总量超过21亿条。通过该平台调取电子证据5200多条，相关案件调撤率达到98.5%以上。

与此同时，平台方面也在通过技术手段规制网络侵权行为。来自阿里巴巴的相关数据显示，今年“双11”的24小时内，阿里技术部门共拦截了22亿次恶意攻击，包括针对平台本身的攻击，也包括通过技术手段实施网络侵权的行为。

例如，利用技术手段“薅羊毛”。阿里安全一名风控专家透露，“双11”当天，天猫超市推出2万瓶原价茅台酒，但瞬间涌入了80多万订单，通过风控大脑算法排查得知，疑似“黄牛”和真实消费者的比例约为3:1。通过筛查，拦截了超过99%的非正常订单。

据阿里方面介绍，相关的深度学习技术手段，还可用于打击假冒产品、应对侵犯原创商品权益等网络侵权行为。

形成合力共治

随着互联网细分领域平台效应不断显现，如何合理界定平台责任，不仅关系到平台经济的健康发展，甚至影响到整个数字经济的健康发展。

8月份，国务院办公厅发布《关于促进平台经济规范健康发展的指导意见》指出，要落实和完善包容审慎监管要求，推动建立健全适应平台经济发展特点的新型监管机制，着力营造公平竞争的市场环境。

浙江省高级人民法院院长李占国表示，连接一切和平台化是互联网发展的大趋势。因此，在依法保护权利的同时，应当兼顾权利人、平台和社会公众的利益，在利益平衡的基础上划定平台的责任边界。

业内专家表示，网络侵权案件高发，需要建立起立体化的“过滤体系”，即明确平台底层生态治理的作用、执法部门日常监督执法、发挥典型司法判例的指引作用，从而实现合力共治。同时，不应无限放大平台责任、过度转移监管责任。

“网络平台已成为一个生态系统，解决生态圈中的侵权问题，不应只是孤立地构建侵权规则，而应同时着眼于系统治理。”李占国说，平台内的经营者、权利人、消费者等主体，也要加入平台治理系统中，在政府主导下共同维护网络的经济秩序和社会秩序。

去岁数字化推进如火如荼 未来 IT 竞争如狼如虎

1994 年，中国接入国际互联网之前，互联网世界难觅中国用户的身影；转眼 25 年过去，2019 年的统计数据显示，中国网民数量突破 8 亿，约占世界互联网用户的 1/5。

急速攀升的数字背后是信息技术的崛起和发展，信息技术深刻地改变了人类的生产、生活方式。在刚刚过去的 2019 年，信息技术逐步指引我们从信息化走向数字化，展望未来，又有哪些领域有望实现新的突破？

热门应用：持续推进数字化

2019 年应用技术出现了几个热词，工业互联网、5G、区块链，这些技术推动了应用领域由信息化向数字化转型。

过去这一年，工业互联网方面，其网络和标识解析体系也逐步成为信息网络空间新型的基础设施。网络建设中，企业外网的部署和应用创新建设取得成效，中国联通正在建设物理隔离的工业互联网（CUII），计划覆盖全国 300 多个城市；中国移动也在探索相关工作，为低成本和灵活配置的创新网络提供支撑。内网方面，相关改造进入深水区，面向未来垂直行业的新技术研究和部署协同推进。

从产业看，工业互联网标识体系产业生态逐步建立，顶级节点已实现互联互通，标识技术也与多种运营系统等技术进一步融合，整个公共服务体系稳步推进。

工业互联网建设如火如荼。2019 年 10 月信息基础设施再添成员，区块链这项“老”技术又丰富了应用的餐桌。中国信息通信研究院云计算与大数据研究所所长何宝宏表示，尽管区块链还有很多不确定性，但发展趋势明显，区块链正在成为连接可信数据的网络，在供应链、司法等领域应用前景广阔，有望成为数字经济时代重要的信息基础设施。

2019 年没有哪项应用能像 5G 一样光芒四射，因此也被认为是 5G 商用元年。5G 大带宽、低时延、多链接的特点催生众多行业需求。

华为中国区副总裁曹泽军介绍，5G 并不是孤立的技术，而是与诸多 ICT 产业技术融合到一起，共同推动应用的发展。截至目前，已涌现出几个热门技术应用：5G+超高清视频行业、虚拟现实/增强现实、5G+工业互联网、5G+自动驾驶等。超高清视频行业、虚拟现实/增强现实有望尝到 5G 的首批红利。

为了进一步推动 5G+工业互联网的发展，2019 年 11 月工信部印发了《“5G+工业互联网”512 工程推进方案》，旨在突破一批面向工业互联网特定需求的 5G 关键技术，促进产业应用。青岛海尔工业智能研究院技术院长石恒介绍，5G+工业互联网结合企业投入和产出双要素构成了网络，能够帮助制造业企业快速提升智能制造的水平。

目前，5G+工业互联网还处于产业探索期，存在一系列的问题，如数据可信性、数据安全性和网络的稳定性等，限制了行业的发展。

中国信息通信研究院技术与标准研究所副所长万屹表示，5G+自动驾驶的讨论很多，但目前来看，自动驾驶不仅面临技术瓶颈，同时还涉及到路面基础设施、道路管理、投资回报难以确定、运营模式不够清楚等问题，加之用户需求并不迫切，无人驾驶车上路还有相当一段距离。

不过，万屹表示，基于 5G 车联网的娱乐类应用会最先成熟。此外，危险环境下采取有限的自动驾驶等应用也更容易实现。

中国信息通信研究院预测，未来 5 年，我国将全面建成覆盖城乡的 5G 网络基础设施。在用户数方面，预计 2024 年全球 5G 用户将接近 12 亿，而我国 5G 用户将超过 7 亿。曹

泽军表示，随着 5G 网络建设不断完善，在产业发展方面，5G 将全面赋能工业、交通、能源、医疗及经济社会等各个领域，推动生产、生活方式的新一轮变革。

人工智能：呈现算力定制趋势

信息技术领域最核心的两大技术体系，一是通信，二是算力。中国信息通信研究院云计算与大数据研究所副所长魏凯表示，我国在通信设备制造方面具有领先优势，再攻克算力，“整个信息通信的技术体系就站在世界前沿了”。

随着场景的不断深入，算力正在进入定制化时代。魏凯观察到，目前很多企业拥有了从人工智能（AI）切入芯片领域的能力，今年智能物联、移动终端、语音、自动驾驶等领域企业纷纷推出支持 AI 算力的定制化芯片，很多软件公司也都加入到定制人工智能芯片的行列中，应用的牵引正在引导芯片深入发展。

2019 年，国内外芯片厂商发布了 30 多款 AI 芯片，仅 8 月份就有 9 款，数量增长非常明显。曹泽军表示，人工智能目前的发展靠底层数据支撑，靠深度学习取得效果。可以说，是算力和数据推动了这一波人工智能浪潮的崛起。

魏凯认为，虽然中国已经有寒武纪、华为等超过 20 家的 AI 芯片设计企业，并正在对人工智能算法展开应用层面的尝试，但相对成熟的产出较少。未来急需增加人才梯队建设，特别是吸纳一批数学人才加入算力开发阵营。

量子技术：静待“花开”

2019 年下半年可谓惊喜连连，众多应用横空出世震惊世界，量子计算机是其中闪眼的一个，并引发了人们对“量子霸权”的思考。

“量子霸权有一定的合理性，但是量子霸权的实现还需要时间。”中国信息通信研究院博士赖俊森说。

赖俊森举例，通用量子计算机可用于解决普适性问题，需在编码、算法和软件等方面进一步提升，业界普遍认为仍需 10 年以上时间；专用量子计算机用于解决经典计算难以处理的特定问题，未来 3~5 年有望在优化、模拟、人工智能等领域取得突破，并探索实际应用。

除了量子计算，量子信息技术还包含量子通信和量子测量。从全球发展趋势来看，近两年全球科技大国纷纷加大对量子计算相关研究的支持力度。在美国于 2018 年底、2019 年初提出的《国家量子计划法案》中，将基于量子的安全通信以及量子互联网列为量子技术的四大重点应用领域之一。在 2018 年和 2019 年，欧盟宣布正式启动其“量子旗舰计划”，并成立量子因特网联盟（QIA），支持进行量子通信终端和量子中继器研发。欧盟还计划 2020 年在荷兰四个城市间，建立首个支持量子比特传输和组网的量子通信实验网。

在我国，有关量子通信安全性的研究很多。日前，清华大学实现了量子通信的样机生产，在测试中可以实现文件的加密传输，具有一定的实用价值，但同时也存在瓶颈，需要低温超导相关的探测器，样机工程化水平仍有较大的提升空间。

赖俊森表示，量子保密通信绝对安全的概念是有争议的，因为目前密钥分发的速率较低，无法满足信息业务上千兆信息速率的要求，因此还不能实现逐字节的加密。

此外，赖俊森认为，量子精密测量是未来测量传感技术发展的必然趋势，该技术可应用于雷达、航空航天领域。尽管各领域技术成熟度和发展水平不一，量子测量设备和系统的集成化、芯片化将是未来长期发展目标，有望成为量子技术未来“杀手级应用”。

值得一提的是，西方发达国家的研究已经覆盖了从软硬件、基础配套到下游算法和应用的整个产业链，而中国的初创企业目前还处于初步启动的状态。赖俊森指出，实现应用探索，要和航天、军工、材料等不同行业企业进行广泛交流与合作，形成联盟，联合研发，弥补我国应用和转化方面的短板。

集成电路产业这一年 “小散弱”问题得到改善

在 2019 年全球半导体市场进入下行周期的背景之下，中国半导体产业依然取得了优于全球水平的成绩，预计全年产业增速将在 10% 左右，为下阶段发展注入了信心。新的一年，市场有望回暖，挑战可能依旧，中国半导体产业如何抓住机遇，迎接挑战，需要全体从业者的共同努力。

“小散弱”问题得到改善

2019 年，行业寒冬成为业界经常谈论的话题。根据 WSTS 的数据，2019 年全球半导体产业市场增速从 2018 年的 13.7%，下跌至-12.1%，全球主要半导体厂商业绩普遍受到影响。相较而言，中国半导体市场依旧保持了相对良好的走势。根据中国半导体行业协会的数据，2019 年上半年在全球半导体产业两位数跌幅下，我国集成电路产业依然保持两位数增长，预计全年产业增速将在 10%左右。

除市场表现出较强的发展韧性之外，中国集成电路产业整体水平也在不断提升。2019 年 1-9 月中国集成电路产业销售额为 5049.9 亿元，同比增长 13.2%。其中，设计业销售额为 2122.8 亿元，同比增长 18.5%；制造业销售额为 1320.5 亿元，同比增长 15.1%；封装测试业销售额 1606.6 亿元，同比增长 5.5%。集成电路三业当中，技术含量相对较高的设计业销售额占比最大，制造业的增长速度也超过了封测业，显示出我国集成电路产业的整体发展水平正在稳步提高。

“小散弱”一直是困扰我国集成电路的主要问题之一。2019 年这个问题正在得到改善。中国半导体行业协会集成电路设计分会理事长魏少军表示，2019 年十大设计企业的销售总和占全行业销售总和的比例首次超过 50%，扭转了之前一直下降的局面。而且三家最大通信芯片企业的销售之和超过 1000 亿元，占该领域销售之和 1128.2 亿元的 88.7%。进入 10 大设计企业榜单的门槛提高到 48 亿元，比去年的 30 亿元，大幅增长了 18 亿元。中国集成电路设计业拥有若干支航母舰队的状况有望在不久的将来出现。

2019 年，在一些关键技术上，我国集成电路企业也获得重大突破。9 月 6 日，华为海思在 IFA 2019 上正式发布麒麟 990 旗舰芯片，采用全球最先进的 7 纳米+EUV 工艺，实现 5G 手机芯片的成功开发。8 月 8 日，中芯国际在第二季度财报中披露，14 纳米工艺进入客户风险量产阶段，可以贡献有意义的营收，第二代 FinFET N+1 技术平台已开始进入客户导入阶段，将与客户保持合作关系，把握 5G、物联网、车用电子等产业发展机遇。存储芯片实现了初步的布局，长江存储成功投产 64 层 3D NAND，长鑫存储成功投产 19 纳米 DRAM。随着异构计算的发展，先进封装的重要性不断提升，我国在先进封装领域取得进展，长电科技、通富微电、华天科技等逐渐掌握凸块封装、TSV 等先进封装技术。

在装备材料方面，中微半导体的等离子体刻蚀机进入台积电 7nm 逻辑器件生产线；上海新昇的 12 英寸大硅片开始批量供货。

供给不足矛盾仍旧尖锐

在取得一系列成绩的同时，我国集成电路产业仍然存在诸多不足。首先是集成电路产品种类虽然齐全，但高端核心芯片缺乏。如 CPU、存储器和高性能模拟芯片等均存在巨大的缺口。国产存储器虽在 2019 年实现了初步布局，但尚未形成规模。国产 CPU 主要集中在党政办公系统的专用市场当中，虽然部分企业已开始尝试进入公开市场参与竞争，但总体上我国芯片尚不能满足市场的需求。正如魏少军指出，“需求旺盛与供给不足”依然是当前面临的根本矛盾。

其次，2019 年虽然在一些重点技术领域取得突破，但是整体差距仍然很大，特别是在底层基础领域。从设计业来看，我国的集成电路设计企业依靠制造工艺和 EDA 工具的进步，实现产品升级换代的现象依然严重。在制造领域，中国大陆企业的制造技术节点，与三星和台积电 7nm 仍有大概两代的差距。在封测方面，虽然通过自主研发和兼并收购，本土封测厂基本形成先进封装的产业化能力，但占封测总营收比例只有 30%，远低于全球水平。在装备材料方面，虽然有部分高端装备与材料进入生产线实现供货，但主要依赖进口的局面仍未改变，产业发展存在瓶颈。

最后，随着我国集成电路产业的快速发展，对高质量的专业人才需求极为迫切。人才问题正在成为制约我国集成电路产业可持续发展的主要瓶颈。《中国集成电路产业人才白皮书（2018-2019 年版）》显示，截至 2018 年年底，我国集成电路产业从业人员规模约为 46.1 万人，比 2017 年同期增加了 6.1 万人，增长率为 15.3%，人才供需状况得到一定程度的改善，但整体来看缺口依然较大。

对此，国家集成电路产业发展咨询委员会副主任马俊如分析指出，从我国集成电路领域现有的人才状况来看，虽然经过多年的发展，我国已培养出大批人才队伍，但仍感到人才供给不足。主要问题集中在三个方面，一是高端和领军人才紧缺，二是集成电路专业领域的高校毕业生流失严重，三是人才工程 and 实践经验匮乏。应积极探索产教融合

人才培养新模式，在创新实践中发现人才，在创新活动中培育人才，在创新事业中凝聚人才。

以产品为中心重塑中国 IC 产业

经过 60 多年的发展，集成电路行业已经走向成熟，产业的发展也从技术驱动转变为应用拉动。中国集成电路产业虽然仍有诸多不足之处，但中国作为全球最大的制造业基地，同时也是集成电路最大的应用市场，未来具有巨大的发展潜力，也能够发挥更大的作用。

2020 年，5G 通信是最令人期待的巨大市场。市场调研公司 Canalys 报告，到 2023 年，全球 5G 智能手机出货量将达到 8 亿部，占整个智能手机市场份额的 51.4%，中国作为全球 5G 网络建设的重点区域，将是全球最大的 5G 智能手机市场，出货量预计将占全球市场的 34%。

除 5G 以外，高铁、智能电网、北斗导航、超高清视频、安防……随着信息技术与传统产业的加速融合，集成电路的应用领域越来越多，本土集成电路企业凭借贴近市场、贴近用户的优势，可以发挥的作用也将越来越大，产品也将从中低端升级到存储、模拟、射频等更多战略级通用或者量大面广的高端产品上。

对此，魏少军指出，未来中国集成电路产业应抓住 5G 通信、VR/AR、物联网、医疗健康、超高清电视及显示技术、人工智能与类脑计算、自动驾驶等带来的机遇，积极探索适合中国的集成电路产业模式，以产品为中心重塑中国集成电路产业。

同时中国集成电路创新发展也离不开国际合作。在 2019 年，集成电路产业出现了一些反全球化的言论，这对中国乃至全球行业企业均产生了巨大的影响。但是，集成电路是一个高度国际化的行业，任何一个国家都不可能关起门来做集成电路产业。中国集成电路产业只能走开放的道路，参与全球市场竞争，也欢迎世界各国的企业来中国投资和经营。正如紫光集团董事长赵伟国所说：“中国和世界已经融为一体，想割裂这种状态，无论对全球经济的发展，还是对某些国家的发展，都是非常不利的。”

技术情报

中国计算机软硬件基础体系标准发布

12月29日，中国电子在海南首次发布《PK体系标准（2019年版）》及《PKS安全体系》。经过工信部、中国工程院、公安部、中国科学院信息工程研究所等专业机构院士和专家的评审鉴定，《PK体系标准（2019年版）》是国内首个中国计算机软硬件基础体系标准。

中国电子科技委委员王定健表示，PK体系标准化走的是“中国构架”的必由之路，最大价值在于制定了行业自我约束规范与技术路线，为网络强国提供战略支撑。

《PK体系标准（2019年版）》具体包含参考框架、参考板、操作系统、外设接口、工程服务、安全等方面4大类8小类15项标准，为基于PK体系在板卡设计、软件开发、项目实施等方面的操作与应用，提供参考指南。PKS安全体系自带8重防护体系，打破传统计算机结构，运载三大革新技术：国际首次采用CPU内置可信技术，国际首次采用内存内置物理防护技术，终端统一安全中心、云端统一安全管控。

据了解，自2011年，中国电子把网络信息安全作为主要业务，开启了计算机软硬件体系国产化的漫长道路，研发了具有完全自主知识产权的飞腾“Phytium处理器”和麒麟“Kylin操作系统”，打造“中国芯片”和“最强大脑”，创新建立具有时代性、安全性、可靠性的中国计算机软硬件基础体系——PK体系，被业界誉为“中国构架”。

目前，中国电子PK体系已成功应用于政府信息化、电力、金融、能源等多个行业领域，并同政、产、学、研密切合作、联合攻关，推进建设中国计算机产业大生态。

据悉，未来中国电子还将发布《PK 体系标准（2020 年版）》，将以 PKS 自主可信技术为支撑和特征，可兼容移动、云、虚拟化、大数据、物联网（5G）、人工智能等。

中国电子还瞄准我国网络安全“三大痛点”，着力推进“关后门”“堵漏洞”“防断供”三个主要方向，加速筑牢自主核心网络安全技术的基础和底座。

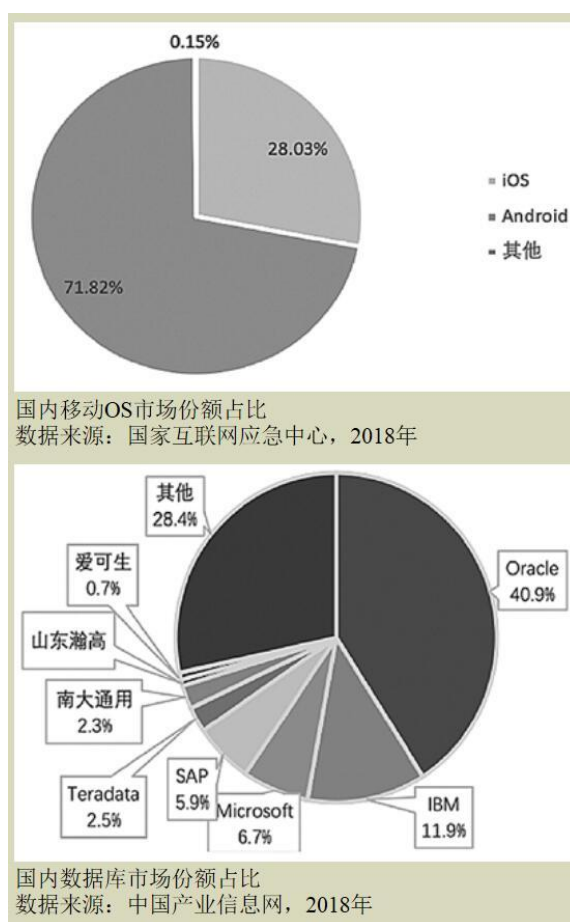
软件和信息技术服务业：进入结构优化快速迭代的关键期



2018年—2019年前三季度软件业务收入增长情况
数据来源：赛迪智库整理



2018年—2019年前三季度软件业利润总额增长情况
数据来源：赛迪智库整理



编者按

2019年，面对国内外风险挑战明显上升的复杂局面，工业和信息化系统较好地完成全年目标任务。展望2020年，我国发展仍处于重要战略机遇期，人工智能、5G、区块链等新技术应用将推动我国产业加速融合发展，工业经济仍将运行在合理区间，工业投资增速有望触底回升，企业效益状况有望逐步改善。近期，赛迪智库发布了2020年中国工业和信息化发展趋势展望系列研究报告。该系列研究报告对工业和信息化细分领域的形势进行了全面的预测和判断，并提出下一步发展的对策建议。《中国电子报》特推出“赛迪展望2020系列”专题，选编研究报告的主要内容，为业界研判形势和分析决策提供参考。

2019年，在国内经济转型进入新常态，经济下行压力加大的背景下，我国软件和信息技术服务业保持平稳发展态势，前三季度同比增速达15.2%，比去年同期提高0.2个

百分点。2020 年，既面临着产业发展与实体经济深度融合进程加速的巨大市场空间，又面临着产业向高质量发展转型的重大压力和挑战，预计 2020 年我国软件和信息技术服务业将保持平稳发展态势，产业发展进入结构优化、快速迭代的关键期。

2020 年形势基本判断

（一）从外部形势来看，发展与竞争双轮驱动，软件成为引领变革的重要力量。

2019 年，全球新一轮科技革命和产业革命加速发展，新一代的信息基础设施、分布式的计算能力、丰富多样的应用场景等共同驱动软件技术持续保持高速创新演进态势。全球经济持续复苏回暖态势明显，以数字经济为代表的新经济成为新动能，为软件产业创造了更加广阔的市场空间。

展望 2020 年，在全球软件业处在加速创新、快速迭代、群体突破的爆发期的背景下，随着国家创新驱动战略和供给侧结构性改革的深入，创新红利、数据红利、模式红利将进一步释放，软件将成为引领未来智能变革方向的重要力量，为经济社会发展提供坚实支撑。随着国际贸易约束趋紧，软件产业将成为我国实现赶超的关键领域。预计 2020 年，我国将进一步加强基础软件、操作系统、高端工业软件等领域的自主创新，缩小与技术发达国家的差距。与此同时，将加速产业向“一带一路”深度布局，通过相互扩大开放和资源整合利用进一步提升产业链、价值链水平，驱动我国软件产业国际化发展。

（二）从整体形势来看，软件业保持平稳发展态势，进入结构优化、快速迭代的关键期。

2019 年，在我国经济转型进入新常态，经济下行压力加大的背景下，软件和信息技术服务业作为数字经济之擎，产业规模保持较快增长，整体发展持续稳中向好。2019 年前三季度，软件业务收入 5.19 万亿元，同比增长 15.2%，增速同比提高 0.2 个百分点；利润总额增速小幅回升，全行业实现利润总额 6518 亿元，同比增长 10.8%。

展望 2020 年，随着软件和信息技术服务业、大数据产业、“十三五”发展规划以及《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》等国家政策贯彻落实进入加速冲刺的最后一年，云计算、大数据、人工智能等新兴技术应用将持续深化，软

件产业的产品形态、服务模式、竞争格局将不断演进，软件将向云化、服务化、平台化、融合化、生态化趋势发展。随着软件和信息技术服务业在经济社会中的渗透力不断增强，软件服务将围绕主流软件平台体系构造产业生态，产业纵向、横向整合步伐加快，产业结构调整优化，产业生态环境不断优化。预计 2020 年，我国国民经济各个领域对软件和信息技术服务产业的需求更加旺盛，产业发展将以协同发展、融合创新、快速迭代为主要特征。新产业政策的预研、制定和发布将为产业发展和生态构建带来新的政策红利。

（三）从细分形势来看，新兴技术加快创新应用，融合创新向深层次拓展。

2019 年，对基础软件、面向重点行业的高端软件的需求处于爆发增长的起点。工业软件前三季度产品实现收入 1277 亿元，同比增长 19.8%，高于软件和信息服务业平均增速。大数据、云计算保持快速发展态势，随着“百万企业上云”和制造业“双创”平台培育行动计划的推进，工业大数据应用价值持续深化。人工智能产业进入起步加速阶段，向全面商业化发展，其应用场景面向工业、安防、家居、医疗、物流、交通等行业迅速扩张。区块链产业形态不断成熟，包括人民银行、四大国有商业银行在内的 34 家银行正在进行区块链应用探索。阿里、腾讯、华为等均加大了在区块链领域的布局，金融、供应链、溯源、硬件、公益慈善 4 个领域区块链应用占比超过 60%。

展望 2020 年，我国基础软件、高端软件发展进入攻坚克难的关键时期，具有自主知识产权的国产软件市场空间广阔。伴随着制造业等工业企业转型升级需求不断增加和工业互联网建设推进，依托专项支持和重点企业研发，工业研发设计软件将被优先重点发展，工业生产控制软件持续创新和迭代优化。云计算和大数据等与实体经济融合将更加深入，企业上云、设备上云进程将进一步加速。人工智能与经济社会发展深度融合将成为主线，在制造业转型升级中的作用更加突出，对智能制造的赋能效应将进一步释放。区块链将成为核心技术自主创新重要突破口，与实体经济实现深度融合，支撑经济高质量发展。预计 2020 年，软件与工业、金融、医疗、交通、智慧城市等各行业领域的融合将引发多领域、多维度、深层次变革，与制造业融合将不断催生新模式、新业态，智慧城市融合也将加速产业智能化升级。

五个问题需要关注

与此同时，软件业价值失衡导致产业大而不强、核心技术缺失制约软件高质量发展、面向重要行业的基础软件、高端软件供给不足、软件国际市场影响力和竞争力相对落后、人才结构失衡的影响日益凸显等问题突出。

（一）软件业价值失衡导致产业大而不强

软件价值失衡主要体现在重硬轻软和软件价值评估失衡。一方面，大数据、云计算、人工智能等新兴产业政策多聚焦硬件层面，强调硬件投入规模和设备价值，忽视软件的价值，造成政策扶持上“重硬轻软”的事实。另一方面，软件价值认证体系不健全，价值评估机构权威性不足，导致大众认可度偏低。此外，我国软件产品受品牌、盗版和市场影响力等因素制约，定价普遍低于国外同类软件，如办公软件金山 WPS 售价仅为微软 office 的 1/10 左右。软件价值失衡、市场认可度不够等因素制约了国内软件企业规模壮大和研发投入扩大。

（二）核心技术缺失制约软件高质量发展

在参与国际竞争中，我国软件大多聚焦于应用创新而非核心技术的掌握，国内企业存在技术储备和技术来源不足、核心技术依赖性较强等突出问题。一方面，重要信息系统、关键基础设施中的核心技术产品和关键服务依赖国外，底层软件、高端芯片、技术标准等方面的自主研发水平与发达国家相比还存在一定差距。另一方面，开源技术创新生态建设推进缓慢，在全球开源软件领域贡献度和影响力与全球领先社区存在较大差距，主要处在应用跟随阶段。

（三）面向重要行业的基础软件、高端软件供给不足

由于起步较晚，我国在基础软件、工业软件等重要领域长期处于跟随式发展阶段，对国外产品的供给依赖较强，企业自身的研发实力与产业话语权较为薄弱。在基础软件领域，国产操作系统在国内市场的占有率不足 5%，国产数据库产品市场份额近年来虽有增长，但仍未超过 15%。在工业软件领域，我国仍有 80% 的设计软件、50% 的制造软件、

95%的服务软件需要依赖国外产品，国产工业软件大多仍处于产业价值链的中低端水平，短期内无法撼动国外工业软件的市场地位。

（四）软件国际市场影响力和竞争力相对落后

与国内软件产业持续保持较高增速的发展态势想对比，以服务外包为主要形式的软件出口近年来则增速缓慢，以致我国软件产品和服务在国际市场竞争中的地位相对较低。究其原因，一是我国软件产品仍然主要集中在低端领域，真正具有核心关键技术、具有国际市场竞争力的产品相对较少；二是我国企业国际市场拓展能力相对较低，国际化发展的意识仍有待增强；三是围绕软件产品及服务的保障体系仍不健全，市场监管体系特别是知识产权保护体系与国际脱轨，软件企业在国际化发展中面临较多的知识产权风险和市场的不确定性。

（五）人才结构失衡的影响日益凸显

伴随着融合创新发展，软件人才结构失衡日益成为我国软件产业高质量发展面临的痛点。一方面，新兴产业的发展对于相关领域软件人才的需求迅速增长，大数据、区块链、工业互联网等新兴产业人才需求缺口逐步扩大，领军型人才、复合型人才缺乏，基础编程人才紧缺。另一方面，软件基础教育起点晚、人才培养机制滞后、“产学研用”融合体制低效以及高校新一代信息技术课程设置单一、陈旧导致我国软件产业人才供给不足，难以满足软件新技术和产业发展的实际需求。

2020 年发展对策建议

（一）引导市场加大对软件产业投入力度

一是加大对软件产业及潜力企业的宣传力度，提升资本市场的关注度，鼓励国有资本、产业投资基金、社会资本等加强对软件行业投入。二是进一步发展和壮大开源基金会、产业联盟等软件行业组织，积极对接国际开源组织，开展标准化工作。三是推动软件企业与其他行业领域企业合作，建立产业协同机制，打造广泛参与、合作共赢的生态系统。

（二）集中力量突破软件高质量发展瓶颈

一是国家相关组织和机构牵头组建“国家队”，整合我国在基础软件、重大行业应用软件、高端软件产品等关键领域的软件企业力量，整合优势资源，突破一批制约我国软件产业遭遇的关键核心技术难题和共性技术难题。二是设立国家软件产业发展基金，支持从事软件基础研究方向的科研院校、企业进行技术攻关。三是参照国际领先开源基金会运作模式，加快建设具有国际影响力的自主开源社区。

（三）鼓励面向重要行业的融合创新发展

一是面向重要领域加打造一批高端软件研发平台，不断强化产业集聚，持续推动面向重要行业领域的软件产品应用发展。二是积极组织第三方测评机构及时针对高端行业软件、基础软件进行安全和性能测试，对验证合格的软件产品，缩短管理审批流程，加快其市场化应用与推广。三是大力支持发展首版次高端软件，持续扩大国产软件的市场空间。四是加强软件知识产权保护，营造公正公平的市场竞争环境。

（四）积极推动我国软件企业国际市场拓展

一是支持重点软件企业在海外设立分支机构或研发中心，聚焦重点区域逐步拓展海外市场。二是支持软件企业与硬件设备、系统集成企业联合创新，借助一带一路发展机遇，抱团参与沿线国家和地区重大信息系统项目及工程。三是利用软件博览会、软件交易博览会、国际进口博览会等会议平台，做好我国优质软件产品的推介活动。四是加强面向软件海外拓展的支撑服务能力，为我国软件企业国际市场拓展提供法律法规符合性评估等服务。

（五）加快产业高端人才和复合型人才培养引进

一是着力加强软件国民基础教育，提升公众软件技术素养。二是建设一批产教融合基地，鼓励软件企业与高等院校联合创办软件学院和实训基地。三是鼓励高等院校设立面向重点行业领域的软件相关专业和课程，培养满足软件新技术新业态新模式发展人才需求，打破产业发展复合型人才紧缺障碍。四是充分发挥人才引进政策优势，加强对海归型软件高层次人才和团队的引进。

“星光中国芯工程”未来十年投资百亿研发芯片

2019 年 12 月 28 日，中国工程院院士、“星光中国芯工程”总指挥邓中翰，在“星光中国芯工程”创新成果与展望报告会上透露，未来十年，“星光中国芯工程”计划投资 100 亿元，用于芯片技术研发、标准研究制定、系统应用开发以及大规模产业化。

邓中翰回忆说，“星光智能一号”率先应用在基于安防监控 SVAC 国家标准的智能安防系统，使我国公共安全行业由模拟时代、数字时代进入智能时代，居世界领先水平。

记者了解到，该工程建立了以 70 多位留学归国人员为主体的核心技术团队，吸引了 2000 多位国内外优秀人才，组成了一支成熟的技术研发、芯片设计、市场开发、运营管理工作队伍，完成了数十项国家重大科技研发产业化项目，两获国家科技进步奖一等奖。

5G 爆发前夕：产业链加速落地 探索规模商业化

根据中国信息通信研究院测算，预计 2020-2025 年 5G 将拉动中国数字经济增长 15.2 万亿，这也将为社会带来渴望已久的经济新增长点。

在华为东莞产业园中，设有专门的基站培训基地，新入职的华为员工需要接受基站的“洗礼”，来了解华为的立身之本。5G 基站也早早地被安装在培训基地，当 21 世纪经济报道记者前往参观时，华为研发人员就强调，华为 5G 基站每天都在出货，不少客户也会前来基地参观。

2019 年，美国的打压，并未对华为的 5G 业务产生很大影响，国内的 5G 市场也未因为摩擦曾停下脚步。以华为为代表的国内 5G 产业链公司们在这一年中迅速推进，在政策的驱动之下，企业们正加速快跑。

12 月 26 日，中国信息通信研究院副院长王志勤介绍了 5G 的最新进展，他表示，2019 年底国内 5G 套餐的签约用户数会超过 300 万，基站数量也会完成 13 万的发展目标。预计 2019 年底全球 5G 用户会达到 1000 万户。

在这一次通信代际的迭代中，中国深入地参与到标准制定中，并处于主导地位。在接下来 5G 引领的范式变革中，中国还拥有庞大的市场进行规模化商用。在 2019 商用元年之后，2020 年将是大规模 5G 建设的关键节点。

当下，大家都在等待大规模的基站落成，等待 C 端和 B 端的应用场景。5 年前，我们甚至不敢相信移动支付会如此紧密地嵌入到生活日常。我们现在也还无法想象，在 2-3 年后，5G 集合了 AI、云计算、区块链之后带来的质变。

进击的 2019

从全球来看，目前已有 32 个国家和地区实现了 5G 商业应用，60 个网络开启了商用，最受关注的国家是美国、韩国和中国。王志勤称，目前全球终端数量超过 200 款，基站出货量超过 100 万。

其中，韩国和美国率先商用，美国虽然抢先，但是陷入“真假 5G”的风波，基站数量较少，韩国进展迅速，目前 5G 用户已经超过了 300 万，成为全球的一处标杆。

中国市场也在迅猛地发展。2019 年 6 月 6 日，工信部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照。根据规划，中国移动、中国电信和中国联通 2019 年将分别建设 5 万、4 万和 4 万个 5G 基站。而在 9 月 9 日，中国联通与中国电信正式宣布共享共建 5G 网络。截止到 2019 年 12 月，双方开通的共享基站数已经超过 2.7 万个。

广电 5G 试验网将以“中国广电”名义在各地开展网络建设和业务试验，在 2019 年实施试验网建设，2020 年开始规模建设。首批共设立了包含北上广深在内的 16 个试点城市，投资为 24.9 亿元。

在 2019 年 10 月 31 日的 2019 中国国际信息通信展览会上，三大运营商正式开启 5G 商用，当天也公布了 5G 商用套餐，三家资费每月均不低于 128 元。

随之而动的是产业链上的重要玩家，除了运营商，还有设备商、终端厂商、芯片厂商、模组厂商等等。

设备商以华为为例，数据显示，华为 5G 基站模块的发货量从 2019 年 5 月份之后增长了 300%，从 5 月的 10 万个增长至 10 月底的 40 万个。而 2020 年，中国的基站就有几十万的需求，全球的需求高达上百万。

“一直以来，华为主张的是多路径多梯队，饱和攻击，饱和投入，一旦认准一个方向，就聚焦，不断解决商用化产品的问题。”华为 5G 产品线副总裁甘斌在接受 21 世纪经济报道记者采访时表示。

他还表示，4G 的时候，华为先提供宏站，微站、小站经过了三年才提供全面。然而，在 5G 时代，华为 2019 年就提供了全系列的 5G 宏杆微立体组网解决方案，包括宏站、杆站和室内数字化。

终端手机厂商们也提前卡位，从 2019 年 8 月开始，华为、荣耀、三星、小米、OPPO、vivo 等企业就开始了 5G 手机发布潮。目前国内市场上，已经有 20 款左右的 5G 手机型号。根据中国信通院每个月发布数据看，中国 5G 手机出货量呈现指数级上升，8 月份 22 万部，11 月达到 507 万部，按此态势预计到年底总数有可能突破 1000 万部。

进入 5G 时代，手机厂商们已经不仅仅拥有手机，而是将产品拓展到智能生活的方方面面，从家居产品到可穿戴，再到 5G CPE。围绕 5G 的概念，终端公司在搭建自己的产业链生态。

值得注意的是，芯片厂商们 2019 年的节奏也在加快，华为、高通、联发科、三星都已经发布了面向 5G 的芯片平台，集成 5G 基带、外挂 5G 基带的方案均已面世，除了华为之外，其余芯片厂商和国内手机公司的合作比以往更加深入。

到了 2020 年，从芯片的多强争霸、到手机端的 5G 差异化竞技、再到 5G 基站的大规模铺设，将开启产业新一轮洗牌、基础设施的更新换代。

等待开局之年

如果说 2019 年是 5G 落地启蒙年，那么 2020 年将会是 5G 开局之年。

首先就是大规模的 5G 基站建成，根据天风证券的预测，2020 年国内有望建成 53 万座基站。

以浙江为例，一位运营商内部人士告诉 21 世纪经济报道记者：“在浙江地区，中国移动 2020 年预计就要建设 3 万个基站，联通和电信可能在 2 万左右。”相比 2019 年几千座的数据来说，都至少翻了一倍。

同时，他也表示：“现在 5G 基站还在大规模基础建设期，基站优化工作还没有开始，目前还在策划优化流程，联通和电信就组建共建共享团队，共同优化。而优化网络，一般包括速率、覆盖率、CQI、切换成功率、附着成功率，一些场景的覆盖效果等。”

比如速率方面，单站可以达到理想速率，但是如果在移动状态下，就需要优化，比 4G 的优化复杂很多。一方面 5G 的技术还在不断的更新中，另一方面 5G 的参数也更为复杂。

在接下来扩大基站覆盖面、优化网络的过程中，5G 带给用户的体验也将得到提升。

而从建设到优化，都需要进行巨额投资，一位设备商人士告诉 21 世纪经济报道记者，2018 年中国移动的基站电费就高达 250 亿元，他们曾预计 5G 后电费要高达 500 亿元，但是设备商们正在想办法降低功耗。

因此业内一年来关注焦点还在于投资回报以及商用前景。

一方面，运营商还是保持谨慎态度进行投资，不少业内人士也在讨论引入企业资金等多种方式。另一方面，大家都在期盼着产业和应用的落地，带来新的商业模式。

从目前 5G 应用的落地情况看，中国信通院调研显示，截至 2019 年 9 月底，全球 135 家运营商共进行了或即将进行的应用试验达到 391 项，其中 eMBB 类应用占到 57.8%，AR/VR、高清视频传输、固定无线接入是试验最多的三类应用。

未来，随着 5G 标准更加全面，工业互联网、车联网、智能家居等都是业内看好的 5G 商用场景，现在还是在小规模实践当中。

整体来看，5G 产业发展十分稳健。5G 既是高科技产业、又是基础产业，上有政策红利的驱动，下有产业链的跟进，终端产品和场景又很丰富，2020 年，相信产业中的 5G 变革正在悄然进行。

而根据中国信息通信研究院测算，预计 2020-2025 年 5G 将拉动中国数字经济增长 15.2 万亿，这也将为社会带来渴望已久的经济新增长点。

中外机构联手 打造 AI 协作通用方案情报所

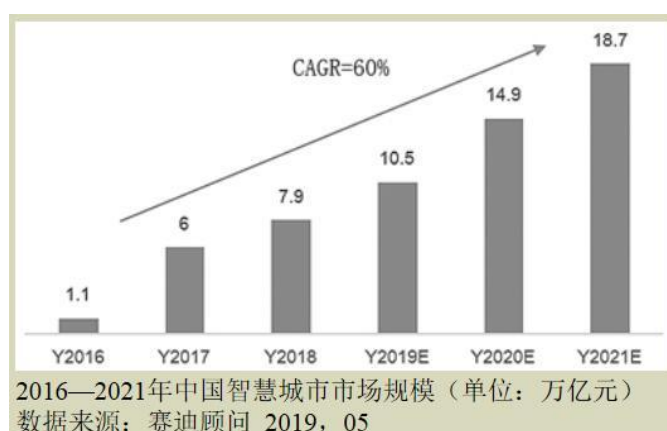
日前，在加拿大温哥华举办的人工智能国际学术会议——“神经信息处理系统大会”期间，蒙特利尔学习算法研究所与微众银行共同签署战略合作协议。据悉，此次合作将融合双方优势，结合金融业务场景，聚焦 AI 前沿，突破领域和算法限制，打造以“联邦学习”技术为特色的大规模 AI 协作通用方案。

蒙特利尔学习算法研究所是全球深度学习领域规模最大的研究小组。“我们在机器学习和深度学习研究方面做出了很多努力，但也面临着现实问题，当我们推出某产品时会发现，实际应用环境已经有所变动，这使得产品表现逊于实验室条件下测得的结果。”蒙特利尔学习算法研究所创始人、图灵奖得主约舒亚·本吉奥说。

“联邦学习可以在各方数据不出本地，不违反数据隐私保护法规的前提下，进行 AI 协作，以解决当前人工智能发展面临的‘数据孤岛’与数据隐私保护问题，让机构即使在数据量不足的情况下也能提升自己的 AI 模型效果。”微众银行首席人工智能官、教授杨强介绍。

杨强介绍，此次合作立足金融而不止步于金融，旨在推动金融级安全可靠的 AI 技术应用到新零售、医疗等更多行业和领域。约舒亚·本吉奥认为，此次合作，将有力促进学术界和工业界的深度交流，实现互补。

智慧城市为传感器带来千亿元市场



编者按：近年来，物联网的规模应用让人们越来越多地感受到它给生活带来的变化。有数据表明，到 2020 年，全球将有 260 亿台物联网设备，市值将达 3000 亿美元，未来有望达到万亿美元级别。根据 PROGRESS 的调研报告，物联网关键战场将逐渐从可穿戴、运动/健康转为智慧医疗、智慧城市和车联网。为此，推出物联网应用系列报道，从多个维度探讨物联网的应用场景。

智慧城市的理念就是把城市本身看成一个生态系统，城市中的市民、交通、能源、商业、通信、水资源构成一个个子系统，这些子系统形成一个普遍联系、相互促进、彼此影响的整体。借助新一代的物联网、云计算等信息技术，通过感知化、物联化、智能化的方式，将城市中的物理基础设施、信息基础设施、社会基础设施和商业基础设施有机连接起来。传感器作为物联网感知系统的关键部件，伴随着智慧城市及物联网建设的如火如荼，再一次被推上风口浪尖。

智慧城市催生传感器产业千亿级市场

智慧城市的出现是基于 2008 年 IBM 提出的“智慧地球”理念，随后引发了智慧城市建设的热潮。

中国智慧城市的发展是城镇化发展与新技术革命共同碰撞的结果。从长期来看，中国城市巨大的存量治理和精细化发展需求意味着智慧城市建设存在巨大潜力。截至 2018 年，中国智慧城市市场规模增长至 7.9 万亿元，预计 2019 年市场规模将达到 10.5 万亿元。2016—2021 年年均复合增长率约为 60%，预计 2021 年市场规模将达到 18.7 万亿元。

智慧城市的基本要求是城市当中物物相连，每一个需要识别和管理的物体上，都需要安装与之对应的传感器。随着智慧城市及物联网建设的大力推进，传感器产业将会形成一个千亿元级的市场，在智慧能源、智慧交通、智能安防等城市生活各个领域，相关智慧城市的实质性建设与试点规划工作已经在逐步展开。

传感器在智慧城市建设中发挥关键作用

1. 智能安防助力智慧城市建设。智能安防的几类产品都应用到了传感器技术。例如，监控摄像中 CMOS 图像传感器是光学传感器最熟悉的应用，红外报警器、烟雾探测器、

燃气报警器等在民用和工业安防中被大量使用。倾角传感器在现代安防中有广泛的应用，作为一种安全保障元件，倾角传感器能在发生异常时自动检测、发出警报，以免危险进一步扩大。在现代安防中，倾角传感器多应用于无人机和智慧井盖。

2. 智慧交通提升城市安全、疏解拥堵。装有射频识别系统的车载 ETC 可以大大节省汽车在高速排队付费的时间，提高效率缓解拥堵。装有 ADAS 系统（高级驾驶辅助系统）的汽车，利用安装于车上的各式各样的传感器，在第一时间收集车内外的环境数据，进行静态及动态物体的辨识、侦测与追踪等技术上的处理，可以在最快的时间察觉可能发生的危险。智能车路协同系统的智能路侧终端，其传感器就像我们的眼睛，能“看到”往来车辆、行人的运动和道路的湿滑状态，还能与路口的红绿灯控制系统连接，获取各个方向的灯色和剩余时间；它的耳朵能“听到”安装了智能车载设备的汽车发给它的信息；更重要的是它可以用“嘴巴”把得到的所有信息广播给来往的车辆，让大家协调运行。

3. 智慧路灯成为智慧城市的感知节点。智慧路灯是智慧城市的载体，是智慧城市信息感知与反馈平台。依托路灯网，通信与信息设施可以进行无死角的网络化分布，实现智慧城市信息全覆盖，构建城市综合物联网平台。智慧路灯集成监控摄像头、RFID、环境检测等感知设备，实现智能感知、设施整合、智能互联及智能应用。

4. 智慧医疗是智慧城市的重要组成。智慧医疗利用多种传感器设备和适合家庭使用的医疗仪器，自动或自助采集人体生命各类体征数据，在减轻医务人员负担的同时，能够获取更丰富的数据。比如智能医疗监护将移动、微型化的电子诊断仪器，如电子血压仪、电子血糖仪等植入到被监护者体内或者穿戴在被监护者身上，持续记录各种生理指标，并通过内嵌在设备中的通信模块以无线方式及时将信息传输给医务人员或者家人。移动生命体征监测可以不受时间和地点的约束，既方便了被监护者，又可以弥补医疗资源的不足，缓解医疗资源分布不平衡的问题。远程医疗监护系统由监护终端设备和无线专用传感器节点构成了一个微型监护网络。医疗传感器节点用来测量如体温、血压、血糖、心电、脑电等人体生理指标。传感器节点将采集到的数据，通过无线通信方式发送

至监护终端设备，再由监护终端上的通信装置将数据传输至服务器终端设备上，远程医疗监护中心，由专业医护人员对数据进行观察，提供必要的咨询服务和医疗指导，实现远程医疗。2019年5月16日，中国联通、首都医科大学宣武医院（以下简称宣武医院）与河北北方学院第一附属医院（以下简称一附院）联合实现了全国首个基于5G技术的车载CT移动卒中单元的应用落地。

国内企业应积极探索传感器应用新领域

5G时代的到来加速传感器在智慧城市中的应用。5G的三大应用场景中，和物联网传感器海量应用息息相关的就是大规模机器通信（MMTC）场景，其特点就是连接设备的数量巨大，每平方公里可连接100万个终端，其数量是4G的10倍，但每个设备所需要传输的数据量较少，且时延性要求较低，正好满足智慧城市、智能家居、环境监测的应用场景。

智慧城市是公认的5G重要应用场景之一，能够连接的物体多种多样，包括交通设施、市政设施、水、电、燃气表等，需要承载超过百万的连接设备，且单个连接设备需要传输的数据量较小；智能家居类产品种类众多，而每个产品传输的数据量较小，且对时延要求不是特别敏感；环境监测是低功耗（设备耗电较少）大连接的应用场景之一，通常使用传感器进行数据采集，且传感器种类多样，同时对传输时延和传输速率不敏感，能够满足超高的连接密度。

我国物联网市场规模大且应用活跃，传感器产业因物联网应用的不断落地，而迎来了巨大的发展契机。同时物联网不同的应用场景对于传感器都有着共同的需求，即智能化、网络化、微型化、低功耗和低成本，其中网络化、微型化、低功耗和低成本是传感器实现海量应用的关键所在。以压力传感器和智慧城市场景为例，像城市供排水和消防监测应用，可用的工业压力传感器价格至少在15至25美元上下，从成本上制约了其海量的应用，只能有限使用或作为试点工程。为了顺应物联网及智慧城市的快速发展，国内传感器企业要牢牢把握商机，一方面在技术上不断创新，实现传感器的智能化、网络

化、微型化、低功耗和低成本；另一方面，要不断探索传感器在智慧城市各领域的应用，并能够融合多种技术形成系统级的感知解决方案。

企业情报

用户流失 中国联通迎考“后价格战”时代

继营收持续下滑后，中国联通又陷入到了用户规模缩水的窘境中。近日，中国联通发布公告披露，公司移动用户数、固网宽带用户数和固网电话用户数在今年 11 月分别净减少 85.6 万户、10 万户和 12 万户，其中移动用户数已经连续两个月出现净减少。业内人士表示，在“价格战”遭到遏制的存量市场竞争时代，中国联通的用户持续流失，反映出其已经丧失了曾长期依仗的价格优势。要想在 5G 时代重拾增长态势，中国联通必须继续打好“混改牌”和“合作牌”。

两类用户净减少

根据中国联通公告中披露的数据，今年 11 月，中国联通移动用户数当月净减少 85.6 万户，固网宽带用户数当月净减少 10 万户，本地电话用户数当月净减少 12 万户，移动业务用户数和固网业务用户数双双呈现下滑态势。

根据工信部的数据，中国联通 11 月净减少的用户部分是通过携号转网服务流向了中国移动和中国电信。11 月 10 日-26 日，在全国范围内，中国移动携入用户 3.64 万户，携出用户 3.01 万户，净携入达 6249 户；中国电信携入用户 2.57 万户，携出用户 1.95 万户，净携入 6178 户；中国联通携入用户 1.65 万户，携出用户 2.89 万户，净携入-1.24 万户。

从行业排名来看，中国联通的用户总数也依然低于另外两家。截至今年 11 月，在移动用户数上，中国移动为 9.46 亿户，中国电信为 3.34 亿户，中国联通为 3.21 亿户；在宽带用户数上，中国移动为 1.87 亿户，中国电信为 1.8 亿户，中国联通为 8445.3 万户。

在独立电信分析师付亮看来，基于政策变化的影响，三大运营商套餐数量减少、资费趋同，新用户补贴减少，对新用户的吸引力都减弱了，这对中国联通影响很大。而中

国移动、中国电信通过近几年的积极补课，在固网移动融合及政企客户服务方面都逐渐建立或加强了优势。12月携号转网全面铺开，中国联通迎来更大的压力。

针对中国联通在12月的用户携转情况，北京商报记者采访了中国联通相关负责人，但截至发稿，未获得对方回复。

丧失价格优势

尽管中国联通并未在公告中正面解释11月用户数减少的原因，但表示“期内面对提速降费、市场饱和、激烈市场竞争以及4G流量红利逐步消退，本公司坚持差异化和互联网化运营，严控用户发展成本，强化融合经营，努力避免简单价格战”。

“正是因为价格战遭到遏制，才让中国联通丧失了多年以来的价格优势。而优势丧失的同时，中国联通忽视网络建设与宽带发展所带来的负面影响却在日益凸显。”经济学家宋清辉表示。

在国内三大通信运营商中，中国联通是最早启动混改进程的一家。2016年以来，中国联通陆续引入包括腾讯、百度、京东、阿里巴巴等在内的多家战略投资者。与此同时，中国联通推出了上百款低价互联网卡套餐。据统计，仅与腾讯合作打造的腾讯王卡一款产品，便为中国联通吸引了超过1亿用户。

然而，随着电信市场趋于饱和，中国联通收入增长陷入瓶颈。今年前三季度，中国联通营业收入2171.2亿元，同比下降1.18%，归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润39.68亿元，同比下降11.09%。在此背景下，中国联通不得不放弃“以价换量”的竞争模式。

事实上，三大运营商均放弃了“以价换量”模式，但出现用户流失的却只有中国联通。数据显示，中国移动11月移动用户数净增加295.5万户，有线宽带用户数净增加69.4万户；中国电信11月移动用户数净增加186万户，有线宽带用户数净增加50万户。

“之所以会出现上述情况，是因为随着三大运营商资费差距日渐缩小，网络质量成为影响用户选择的关键因素。”业内人士表示，中国移动用户多，网络建设得也最好；

中国电信的用户相对少，网速也较好；相比之下，中国联通的网络覆盖范围和网速都不占优势。

打好“两张牌”

“为了扭转用户和业绩双下滑的局面，‘混改’是中国联通必须继续打好的一张牌。”宋清辉表示，在 4G 时代，混改帮助中国联通实现了高速发展。进入竞争更激烈的 5G 时代，尽管中国联通在集团层面的混改早已实现，但省级公司的混改潜力还远未释放完毕。

今年 11 月，继云南联通落地混改后，中国联通再次发布公告称，为深化国有企业改革的指导精神，积极探索子企业的体制机制改革，激发组织和员工活力，广西联通将启动对下属柳州等 7 个州市分公司社会化运营合作方的公开招募工作。

目前，中国联通尚未对广西联通此次公开招募的合作方的领域、体量进行限定。不过，此前云南联通混改引入的 3 家合作方——亨通光电、亚锦科技、中电兴发，均处于通信产业链，且均为民营上市公司。

据了解，云南联通采用“全域委托承包运营”的方式，将主体公司与运营公司双方职能分离。四方以不同持股比例共同成立新公司，并由 3 家共同运营，其中中国联通只持股 10%。同时，原公司有将近 4000 名干部职工离开国营体制，被划转到新公司中。

在混改成效方面，中国联通曾披露，云南联通混改至今已利用数十亿元社会化资本进行网络投资，将改革区域 4G 人口覆盖率提升至 2016 年的 2 倍，大大提升了用户的体验感知。针对超闲基站，云南联通开展了专项的网业协同专项工作，通过为用户提供优惠和优化网络等方式提高网络的利用效率。

事实上，除了持续推动内部的混改进程，中国联通也在积极寻找外部的合作伙伴。今年 9 月，中国联通发布公告称，将与中国电信进行 5G 网络共建共享合作，双方计划在全国范围内合作共建一张 5G 接入网络，双方划定区域，分区建设，各自负责在划定区域内的 5G 网络建设相关工作。

12 月 26 日，中国信息通信研究院副院长王志勤表示，截至 12 月中旬，中国联通和中国电信累计开通共享基站超过 2.7 万站。

在宋清辉看来，除了混改，中国联通还应继续大力深化与中国电信的 5G 合作，双方合作成功与否，将直接影响中国联通在 5G 时代的网络质量，一定程度上也决定着中国联通在这一方面的竞争力高低。

卡位 AR/VR 商业化机遇 京东方拟 34 亿元建新产线

随着 5G 时代来临，AR/VR（增强现实/虚拟现实技术）产业商业化进程加速，全球电子消费品市场对高规格、高性价比 OLED 微显示器件的市场需求也水涨船高。

12 月 26 日晚间，京东方公告称，为满足 AR/VR 高端市场需求，提升昆明京东方显示技术有限公司（简称“昆明京东方”）（京东方持股 67%）竞争力，公司及云南省滇中产业发展集团有限责任公司（简称“滇中发展”）拟对昆明京东方增资，用于 12 英寸 OLED 微显示器件生产线建设。

公告显示，项目总投资为 34 亿元，分三个阶段实施。项目总投资的 60%为股东增资，即 20.4 亿元，其中京东方货币增资 18.46 亿元，滇中发展货币增资 1.94 亿元。项目第一阶段预计于 2021 年点亮，第二阶段于 2022 年点亮，第三阶段于 2023 年点亮。

据了解，目前昆明京东方已建成 8 英寸硅基 OLED 微型显示器件生产线，能够充分对应 EVF（电子取景器）、民用红外/夜视设备等存量市场现阶段的需求，而对于 AR/VR 增量市场而言，受制于晶圆代工厂的工艺制程节点限制，在尺寸、亮度、刷新率、功耗等产品规格和技术能力提升空间上面临一定的制约。与 8 英寸产线相比，晶圆代工厂在 12 英寸产线上拥有更高的制程节点，能够为亮度、功耗等设计规格提升提供更大的空间和灵活度。

另外，VR 产品用户重视沉浸感，追求大的视场角（FOV>100°），在目前的光学方案下，需要 1 英寸乃至 2 英寸的大尺寸 Micro OLED 器件结构品配合才有机会实现，对相同大尺寸产品而言，12 英寸晶圆切割效率比 8 寸高 2~3 倍，在成本方面具有更大的竞争优势。

京东方表示，Micro OLED 凭借独特的优势，契合 AR/VR 等近眼显示的技术需求。未来几年 AR/VR 将迎来爆发期，为匹配更大尺寸、更高亮度、更低功耗等高端技术趋势需

求，公司有必要跟进 12 英寸产线布局，确保竞争力持续领先。该项目建设将有利于提升公司前沿产品技术创新能力，保障公司新兴市场竞争优势，扩大规模效益，增强综合盈利能力。

华为云智能工作平台开启商用 巨头探索企业办公市场

12 月 26 日，华为云发布智能工作平台 WeLink，据介绍，WeLink 提供基础服务和增值服务两种类型，助力企业数字化升级。

无独有偶，就在 12 月 25 日，腾讯云发布了云视频会议产品——腾讯会议。在 2019 年底，巨头们共同入局了企业级的智能办公市场，对比来看，腾讯的产品更轻量，华为的 WeLink 覆盖面更广，在会议系统外，还包括协同工具、实时翻译等功能。

为何巨头们云业务部门齐齐盯上了这一领域？事实上，智能办公产品大多整合了 PaaS、SaaS 层，在云计算的基础上为 B 端企业提供服务。甚至有业内人士称，“得办公市场者得 SaaS 天下。”足见智能办公这一领域的重要性。

但是，华为云并未表示出进入 SaaS 的野心，华为云副总裁、联接与协同业务总裁薛浩在接受 21 世纪经济报道记者采访时表示：“我们认为 WeLink 是一个智能办公平台，我们是把企业的数字化转型能力展示出来，其实自己并没有做很多的应用，应用都是来源于合作伙伴。”

谈及为何要发布 WeLink，薛浩表示，一方面华为内部一直在使用，体验好；另一方面很多客户有需求，希望华为分享经验和能力，提升企业数字办公化。

事实上，在智能办公市场上，竞争对手众多，有微软、腾讯为代表的互联网公司，也有 Salesforce、Adobe 等软件公司，还有一众创业公司。而国内市场也还在初始阶段，在云化的未来中，蕴含广阔的前景。

云业务进一步商用化

据悉，此次华为云 WeLink 的诞生源自华为自身的数字化办公转型实践，作为一家年营收超 1000 亿美元的全球化企业，华为有 19 万员工，业务遍布全球 170 多个国家，全球办公点多达 1023 个，业务横跨运营商、政企和消费者三大领域。面对自身庞大的架构

和繁杂的业务体系，华为自身迫切地寻求一款能够支撑公司有效增长和全球化运作的智能工作平台。

如今，华为云对外正式商用 WeLink，既满足客户的需求，也是对云业务商业模式的拓展。华为云的一大差异化优势在于软硬件一体化，现在，华为云继续释放多年积累的软件实力，对于和 B 端打交道多年的华为而言，或许更懂得企业客户的痛点。

薛浩谈道：“实际上有很多企业客户、政府客户，他们的诉求不尽相同，并不是一个社交工具能够解决的。企业对于智能办公有三大需求，第一个是办公效率的协同，这并不是简简单单地发消息，而是把整个企业背后数据信息全部打通；第二个非常重要的就是安全，企业的信息安全和个人信息，不应该交织在一起，企业有自己的安全和考量，我们相信华为云 WeLink 能够给企业提供更安全的服务。第三是开放中立，一方面企业自己传统的应用和硬件能够接入，另一方面又和行业协同进步。”

据华为披露，目前，WeLink 全球华为用户已达 19.5 万，日联接量超过 1200 万次，联接团队 52 万个，联接白板 1.4 万块、联接业务 700+个、联接知识 21 亿次/年，全球华为员工整体协作效率提升 30%。

在商用化 WeLink 的同时，华为云也面临着企业定制化以及软硬件结合的挑战。

薛浩表示，为了解决定制化问题，正在建立三层功能，第一层是简单的 logo 的定制，第二层是模块的选择性叠加，第三个是 API 和 SDK 的开放，把工具集成到自己已有的 APP 中，实现办公自动化。“另一个挑战就是企业有很多遗留系统，有软件的系统，有硬件的系统，如何整合是非常困难的。我们通过 WeLink 联接 IoT 的赋能，把硬件结合起来后，企业可以逐步地、有继承地完成数字化转型。”

云市场竞争激烈

在智能办公市场上，华为也有不少竞争对手。

根据前瞻产业研究院的报告，在智能移动办公通用型工具的细分赛道上，每个领域内都有代表性企业产生。如在销售及客户服务领域，销售机会管理通过 SaaS 和 PaaS 的整合，为客户提供灵活的配置机制。除云、社交、移动技术外，还将大数据及机器学习

技术引入了 CRM 领域，帮助企业实现快速定位客户及客户商机智能挖掘与推荐，如销售易。在行政及办公管理（OA、HR、财务等）领域，协同 OA 专注于协同管理软件领域，集产品研发、市场拓展、渠道销售、技术支持为一体，并致力于以协同 OA 为核心帮助企业构建全员统一的移动办公平台，如泛微、致远互联、钉钉、企业微信等。

在多位业内人士看来，WeLink 也属于 SaaS 服务的范畴，在国内市场上，腾讯、阿里早已表明入局 SaaS，并率先以即时通讯作为切口，企业微信、钉钉应运而生。金蝶、用友等成品软件公司也积极进行云转型，提供 SaaS 服务。

海外 SaaS 市场、智能办公市场的产品则更加纷繁，数字营销、数据分析都在此列，这些产品将在未来的智能化市场上发挥价值，用于分析和促进企业营收。这也是 Salesforce 高价收购 Tableau、谷歌收购 Look 的原因之一，在 B 端的企业级应用中，这些 BI 产品将进一步普及。可以预见，背后拥有这些云业务的巨头也将再次洗牌。

目前国内公有云市场上群雄并起。

IDC 的报告显示，在 2019 年上半年的国内公有云市场上，无论是 IaaS 市场，还是 IaaS+PaaS 市场，排名前 10 的厂商目前已占据了超过 90% 的市场份额，集中度进一步提升。从 IaaS 市场来看，阿里、腾讯、中国电信、AWS、华为位居前五，占据总体 75.3% 的市场份额；从 IaaS+PaaS 市场来看，阿里、腾讯、AWS、中国电信、华为共同占据 74% 的市场份额。

但是在激烈的竞争中，国内智能办公、SaaS 市场依旧是蓝海，也深藏机会。在各个行业、政企机构上云之后，云上的办公工具、企业级产品是未来看点。

南京软件谷洪泽工业园签约

近日，根据江苏省委市委统一部署安排，中国（南京）软件谷与江苏洪泽经济开发区签署合作，共建南京软件谷洪泽工业园框架协议，通过南北园区挂钩合作推动双方实现优势互补、资源共享。

洪泽经开区是省“两化融合”示范区，形成机械制造、现代纺织、新材料等特色主导产业优势。软件谷将充分发挥软件和信息服务业集聚优势和品牌影响，推动双方在干

部双向交流、合力开展招商引资、拓展特色合作领域、绿色资源共建共享，以及考核评价争先进位等方面开展合作共建。软件谷鼓励有向外转移意向的产业链制造环节项目优先在洪泽工业园落户；后者将在软件谷设立创新基地，支持洪泽优质科技型企业利用创新基地平台资源，企业使用华为云、APEC 中小企业信息化促进中心等软件谷公共平台服务，可获得补贴支持。

腾讯安全联合 GeekPwn 发布云安全威胁报告 首次公开云上攻击路径

近日，腾讯安全云鼎实验室基于对云安全情报数据的统计分析和最新云安全攻防趋势的研究，联合 GeekPwn 发布了《2019 云安全威胁报告》（以下简称《报告》），在整体把握云安全威胁形势的基础上，对基础设施、数据、身份验证和访问管理、云中安全管理、微服务和 Serverless（无服务器）以及跨云等云上安全威胁进行了梳理，提出云服务厂商和使用方的责任共担，已成为新威胁下的应对标配。

云技术表现出的服务成本低、便捷性高、扩展性好等特点，在为用户提供更多层次服务的同时，也使云平台面对更多攻击。腾讯安全的情报数据显示，云资源被当作攻击源的比例已占国内所有攻击源的 45.55%。

《报告》首次对外披露了云鼎实验室基于真实云上攻防的研究，详细诠释了八条纵向和八条横向的云攻击路径。总体而言，攻击者既能在无任何授权的情况下，自云外纵向进入云平台展开攻击，也能在进入云平台后，通过横向迁移获取更多租户资源 and 数据。与传统攻击路径相比，云资源被攻击时表现出更为复杂和脆弱的特性。

在主机安全方面，由软硬件虚拟化带来的是传统安全与虚拟化安全威胁的糅合。其中，漏洞被利用和恶意文件入侵仍是传统主机安全面临的重要挑战。抽样数据显示，云中 70% 以上的漏洞均为基线漏洞，其中风险漏洞超 60%。此外，2019 年云平台中入侵的恶意文件月均增长量为 17.5 万个。腾讯安全情报数据显示，约 2/3 的网络 DDoS 攻击事件都以云平台 IP 作为攻击目标。DDoS 和代理类型的样本数量有所增加，从侧面反映云平台主机资源被滥用的威胁不断加剧。除此之外，当下云平台还面临包含存储、网络、管理等在内的虚拟化安全威胁。

《报告》指出，包括数据泄露、数据丢失以及隐私数据被利用等在内的数据安全威胁已成为当前上云企业必须直面的挑战。腾讯安全情报数据显示，“数据”“身份证”“密码”等涉及数据泄露的词汇在暗网的热词分析中占比极大。来自身份验证和访问管理方面的安全威胁使得数据保护面临更为严峻的挑战。《报告》指出，调查显示，约 38% 的云用户账户已处于危险之中，其中账户劫持占比最大，约为三分之一，且以自动化撞库为主要方式。

腾讯、阿里齐头并进 产业互联网转向生态竞争

融入到巨头生态的企业，因为获得了更多能力加持，市场舞台也变得更加广阔。

2001 年成立、2006 年在深交所上市的东华软件，是一家有着近 20 年历史、约 10000 名员工的老牌 IT 公司。它并不缺钱，甚至还是很多公司的投资者、并购者，但在去年，东华软件拿了腾讯 12.66 亿元的战略投资。

在东华云与智慧城市董事长兼 CEO 郭浩哲看来，这笔投资更像是两家企业的“结婚证”，经过前期“恋爱”后，双方需要通过领证来建立更为紧密的关系。

这是腾讯与东华软件相互选择的结果，其背后，也是整个 IT 行业转型升级的一个缩影。

近日，郭浩哲在接受 21 世纪经济报道记者采访时表示，“东华软件在过去 20 年经历了中国 IT 行业发展的每一个阶段，到今天，市场需求发生着巨大变化，它对底层科技架构的升级、对算力的要求，以及对连接用户的诉求，都迫使企业进行转型。”

至于如何转型，答案在行业内也已经形成共识，就是融入巨头的产业生态。目前，市场上最主要的两个生态构造者分别是阿里云和腾讯云，而东华软件选择了后者。

郭浩哲告诉记者，东华选择腾讯云，主要是觉得腾讯云更适合东华。“从去年开始，IT 行业竞争就已经从点对点变成了生态对生态，这个过程中，每个生态都要证明的是自己组合起来能够真正解决用户问题，而不是组合起来之后关系更好。”

事实上，生态化的行业模型并非只是东华软件这些传统 IT 公司的迫切需求，它也是阿里、腾讯等互联网行业巨头从消费互联网迈向产业互联网时的必然选择。

产业互联网的“最佳路径”

过去一年，无论对阿里云还是腾讯云来讲，“生态”都是一个重要关键词。阿里云内部新成立了全球生态业务部，腾讯云则成立了云启产业生态平台，据 21 世纪经济报道了解，虽然这两个新部门的名字各有差异，但它们做的事情却很像，都是要为各自构建的生态进行服务。

去年 9 月 30 日，云与智慧产业事业群（CGIG）在腾讯新一轮组织架构调整中应运而生，实际上，腾讯云业务已经做了很多年，所以 CSIG 成立并不是腾讯要从 0 到 1 做 B 端业务，相反，这是腾讯 B 端业务从 1 到 N 的起点。

12 月 20 日，腾讯公司高级执行副总裁、云与智慧产业事业群总裁汤道生在一个公开演讲中表示，回顾 CSIG 过去一年的发展，可以概括为两方面，一方面是不断总结并聚焦自身核心优势，另一方面就是加大对产业生态的投入。

关于产业生态，汤道生表示，腾讯已经非常明确自己应该做什么、不做什么。“在腾讯 to B 能力体系的搭建中，最前端的用户入口是腾讯的优势，在后端，腾讯会提供公有云 IaaS 平台、PaaS 平台，以及基于腾讯技术能力的支撑平台。”

但是在行业应用即 SaaS 领域，腾讯要以生态的方式进行构建。这是因为每个行业都需要长时间的积累，才能形成成熟的应用和解决方案，而这是腾讯云短期内无法实现的，所以要把这个领域交给更专业的合作伙伴来做。

作为腾讯云生态的一员，道一云创始人陈侦告诉 21 世纪经济报道记者，在他看来，人均产值 50 万元甚至 100 万元以下的事情都不该是阿里或者腾讯要做的。“在 B 端产业里，需要大量人均产值在 50 万左右的产品，如果这些都要自己做，那他们公司的人数可能要从 5 万人变成 50 万人，这显然是不现实的，所以他们需要很多合作伙伴来补齐这块产品。”

陈侦进一步说道，因为 To B 业务是要把所有的活都干好，单有一个好的产品或者好的品牌完全不够，但想把所有活都干好只靠一家企业是不可能实现的。所以生态竞争也

是一个自然规律，只不过原来巨头们还没有那么重视这个市场，当他们看到产业互联网的未来时，便开始启动生态建设这件事了。

郭浩哲则从另外一个角度解释了腾讯云构建生态的必要性。他向记者表示，像东华软件在医疗行业已经做了近 20 年，无论是在头部用户的积累还是对行业的理解上，腾讯想在短期内具备都是很难的。

在其看来，“To B 和 To C 不一样，To B 的可替代性更差。在 To C 领域，可能一个产品做不好，腾讯出来做一个更好的就可以替换。但 To B 不是这样，To B 的这些用户，比如东华的医疗用户，我们已经服务用户二十年了，所有的核心场景也都运行在东华实施的核心系统当中，用户只会相信我们。”

这种由时间产生的竞争壁垒很难逾越，实际上也没有必要逾越。汤道生便表示，产业互联网要取得成功，离不开产业上下游、全链条各个参与者的共同努力，所以与合作伙伴共创将是产业互联网发展最重要的路径，也是最佳路径。

腾讯的生态战术

虽然构建生态化的方向在业内已经达成一致，但是在具体的战术选择上，不同企业也是各不相同。

云启产业生态平台是腾讯 CSIG 构建生态的桥头堡，对外，该平台通过产业生态投资、产业加速器、产业生态培训、产业基地等连接合作伙伴，对内，该平台则可打通腾讯 B 端技术、产品、平台能力，以及 C 端场景和流量能力。

腾讯云战略投资总经理庄文磊在接受 21 世纪经济报道采访时表示，大部分合作伙伴以前跟腾讯合作时，最常遇到的痛点就是找不到合适的人去对接它的诉求，也找不到合适的资源去对接，甚至有些人都不知道腾讯有什么资源能帮到它。

而现在，云启产业生态平台会通过一些产品化的方式，去解决大部分合作伙伴可能遇到的问题。

比如腾讯产业生态的的投后企业，都会被发放一本小手册，里面会详细介绍腾讯 CSIG 以及泛 To B 业务都有什么产品和业务资源可以提供，同时，小册子里也会介绍 CSIG 的相关组织架构和业务归属部门的信息，让他们在需要帮助的时候知道找谁。

此外，庄文磊告诉记者，“云启平台会为每一家投后公司配备一个投后经理，他的角色就好像投后公司在腾讯内部的代言人，通过他来解决投后公司在与腾讯对接中遇到的各种问题。”

目前，腾讯 CSIG 的合作伙伴数量已经突破 7000 家，覆盖渠道、服务、咨询、研发等各领域。如果只看云启产业生态平台，链接超过 200 家生态伙伴。

腾讯 CSIG 按照不同的企业，将产业互联网的“共创”分为了三种模式：一是解决方案生态共创；二是技术产品的生态共融；三是 SaaS 生态的联合共创。据汤道生透露，在腾讯云已有的超 200 种 IaaS、PaaS、SaaS 产品以及超过 90 种行业解决方案中，云启产业生态平台成员参与的解决方案接近 30%。

这些融入到巨头生态的企业，因为获得了更多能力加持，其市场舞台也变得更加广阔。比如光启元在将自己的技术能力和产品集成到腾讯解决方案后，其业务规模增长了十几倍。

再比如道一云，其现在可以使用腾讯云的音视频能力做小程序直播，或者是使用识别能力做审批的指纹识别等，借助这些能力，道一云可对外提供的 SaaS 应用变得更加丰富和智能。

郭浩哲向记者表示，IT 行业天花板已被打破，生态化行业模型也越来越清晰。不出明年，IT 行业的原有公司一定有巨变，很多公司营收会往下走，只有那些融入到生态中的企业，营收才可能往上走。

当下，中国的科技行业正在摆脱过去各自为营的松散状态，它需要完成一次集中整合才能有更大的发展空间，而这，也是阿里、腾讯等生态构建者与众多合作伙伴相互吸引的根本原因。

无线电管理局集中约谈 11 家无线电发射设备生产企业

日前，工业和信息化部无线电管理局就 2018 至 2019 年度第一次无线电发射设备型号核准随机抽查事宜，集体约谈了 11 家所生产型号设备不符合无线电管理规定及行业标准要求的企业。

会上，无线电管理局重申了无线电管理有关政策，指出上述企业在型号核准随机抽查工作中存在的问题，要求各与会企业严格按照无线电管理有关规定及行业标准要求生产无线电发射设备。同时，加强企业内部管理和质量控制，在一个月内完成自查整改工作。被约谈企业表示将认真学习无线电管理有关规定，深入排查原因，强化内部管理，尽快完成问题整改，防止类似问题再次发生。

下一步，工业和信息化部无线电管理局将持续开展无线电发射设备型号核准监督检查工作，建立完善相关信用管理制度，进一步加强事中事后监管。

海外借鉴

IDC：数字经济正接近关键转折点

在过去的五年中，IDC 一直在记录数字经济的兴起，以及企业在迅速发展的经济中竞争和生存所必须经历的数字转型。十年的终结，数字经济正接近关键的转折点。IDC 预测，到 2023 年，全球经济将最终实现“数字化”，全球 GDP 的一半以上将来自数字化转型企业的产品和服务。

以下是 IDC 对全球 IT 行业的十大预测。

1. 企业加快创新。到 2023 年，所有 ICT 支出中将有超过 50% 用于数字化转型和创新，高于 2018 年的 27% 且复合年增长率为 17%。随着创新支出的持续增长，企业还将寻求通过转移到劳动力和资本密集程度较低的运营模式（尤其是云计算）来提高传统 ICT 预算的效率。

2. 云连接。为了在数字优先经济中竞争，数字服务必须能够随时随地运行。这将需要在所有云提供商和位置之间更好地集成应用程序、数据和管理。到 2022 年，将有 70% 的企业通过部署统一的混合/多云管理技术、工具和流程来集成其公共云和私有云。

3. 建立边缘。在边缘部署 IT 服务的原因正迅速从满足客户期望和便利性转变为支持关键边缘活动。到 2023 年，部署的新企业基础架构中超过 50% 将位于边缘而不是企业数据中心，而如今这一比例还不到 10%。并且，到 2024 年，边缘应用程序的数量将增加 800%。

4. 数字创新工厂。作为软件驱动的“数字创新工厂”来运营，将是企业可持续分化和竞争自身行业的核心能力。到 2025 年，将有近三分之二的企业成为每天使用代码部署的多产软件生产商，其中超过 90% 的应用程序是云原生的，80% 的外部源代码是开发人员的，比现在多 1.6 倍。

5. 行业应用爆炸。到 2023 年，将有超过 5 亿个数字应用程序和服务使用云原生方式开发和部署——与过去 40 年开发的应用程序数量相同。其中大多数将针对特定于行业的数字转换用例。新的数字应用程序和服务的爆炸式增长将为每个行业制定新的最低竞争要求。

6. AI 是不可避免的。到 2025 年，至少 90% 的新企业应用程序将嵌入人工智能。其中大多数将是支持 AI 的应用程序，将提供渐进式改进，以使应用程序“更智能”，更动态。更具破坏性的 AI 主导应用程序的开发和获得主流采用将花费更长的时间，到 2025 年将占企业应用程序总数的 10%。到 2024 年，超过 50% 的用户界面交互将使用支持 AI 的计算机视觉、语音、自然语言处理（NLP）和 AR/VR。

7. 信任被提升。获得正确的信任在数字经济中竞争至关重要，因为客户将要求与其开展业务的企业证明其数字信任度。到 2023 年，全球 2000 强企业有一半将任命一名首席信托官，负责协调在安全性、风险、合规性、隐私和道德商业运作方面的信任。

8. 每个企业都是一个平台。到 2023 年，全球 2000 强企业中有 60% 将拥有一个有数千名开发人员的数字开发人员生态系统。这些企业中有一半将通过其数字生态系统/平台

推动 20% 以上的数字收入。在数字经济中，企业还需要作为数字服务提供商良好运作。对于许多人来说，这是一种全新的功能和业务模型。

9. 跨行业混搭。企业必须准备好在各行各业之间建立新的数字生态系统合作伙伴关系，以增强客户体验。到 2025 年，收入增长的 20% 将来自结合了以前不相关行业的数字服务的“空白”产品，而五分之一的合作伙伴将来自以前不相关的行业。

10. 技术平台之战仍在继续。到 2023 年，排名前 5 位的公共云大平台将巩固至少 75% 的 IaaS + PaaS 市场份额，而成为“平台” SaaS 供应商的数量将大大增加。前十大纯 SaaS 供应商将通过扩展 PaaS 服务平均获得近 20% 的收入。当 SaaS 提供商争相成为企业数字创新工厂的关键来源时，后一种趋势将显得尤为重要。

Gartner：2020 年企业必须知道的十大策略科技趋势

Gartner 近日提出 2020 年企业必须了解的十大策略性科技趋势。根据 Gartner 定义，策略性科技趋势是指正处于有所突破或崛起状态，且未来可能带来广泛的颠覆性影响与更多应用的趋势。此外，策略性科技趋势同时也具有快速成长、变动性高且将于未来 5 年内到达引爆点的特性。

超级自动化。超级自动化是结合多种机器学习、软件包和自动化工具来完成工作的过程。超级自动化不仅涵盖了丰富的工具组合，也包含自动化本身的所有步骤（发现、分析、设计、自动化、测量、监控与重新评估），其重点在于了解自动化机制的范畴、这些机制彼此之间的关系以及如何进行机制的整合与协调。

多重体验。到了 2028 年，使用者体验将在用户对数字世界的感知和互动方式两个方面发生重大转变。虚拟现实（VR）、扩增实境（AR）和混合实境（MR）改变人们感知数字世界的方式，而对话式平台正在改变人类和数字世界互动的方式。这种感知与互动模式的转变，将在未来带来多重感官与多重模式的体验。

专业知识的全民化。专业知识的全民化是指通过彻底简化的体验，且在无须接受密集又昂贵培训课程的前提下，协助人类取得专业技术知识（机器学习、应用程序开发）或商业领域专业知识（销售流程、经济分析）的渠道。专业知识全民化的例子包括“公

民参与”（如公民数据科学家、公民解决方案整合者）、公民发展和无程序代码模式的演进。

增进人类赋能。增进人类赋能是利用科技来增进人类在体能和感知力上的机能，并成为人类不可或缺的一部分体验。其中体能增进是在人体内植入或佩戴科技组件（穿戴式装置）来实现的；而认知增进则是通过传统计算机系统及新兴智能空间中多重体验接口的信息和应用来实现。

透明化与可追溯性。越来越多的消费者意识到个人资料是非常宝贵且必须受管控的，而企业也体认到保护和管理个人资料的风险日益增加，因此各国政府同步实施严格立法来确保企业组织确实做到这一点。透明化与可追溯性已成为支持这类数字伦理及隐私权需求的关键要素。

更强大的边缘计算。目前边缘计算多半着重于物联网系统的需求，为制造或零售等特定产业提供脱机或分布式功能给嵌入式物联网系统。然而运算资源日趋成熟并走向专业化，加上数据储存量的增长，使边缘端的功能日渐强大，边缘计算也将成为几乎所有产业和应用的主导要素。特别是机器人、无人机、自驾车和执行系统等各种复杂的边缘装置，都将加速此转变。

分布式云端。分布式云端是将目前集中式公有云服务分散到不同地点，并由原来的公有云供货商继续负责云服务的营运、治理、更新与升级。这代表大部分公有云服务所采用的集中式模式将进行转变，为云端计算开创全新时代。

自动化对象。自动化对象是利用人工智能让过去由人类负责的某些流程得以自动化的物理装置。最典型的自动化对象包括机器人、无人机和自驾车/船与相关设备。它们的自动化程度超越了僵化的程序设计模块，并能利用人工智能执行各种先进行为，以更自然的方式和四周的环境与人类互动。随着技能提升、法令开放和社会接受度增加，自动化对象将逐渐被用于不受限制的公共空间。

实用性区块链。区块链可在各个商业生态系统间建立信任，透明化地进行跨业务生态系统的价值交换，并有机会降低成本、缩短交易结算时间和改善现金流，因此在重新塑造产业样貌上极具潜力。

当资产可追溯来源时，将大幅降低被伪造品替换的概率；在其他领域也极具价值，包括追踪食物在整条供应链中的足迹以辨识污染来源，或追踪个别环节来协助产品召回。除此之外，区块链还可用于身份管理。

人工智能安全性。人工智能和机器学习将持续用来提升各种应用场景中人类决策的能力，虽然这为实现超级自动化和使用自动化对象进行业务转型带来了庞大的商机，但同时也因为智慧空间中的物联网、云计算、微服务（microservices），以及高度联网系统受攻击机率大增，为安全团队带来诸多新挑战。安全和风险主管应将重点放在以下三大关键领域：保护人工智能系统、利用人工智能强化安全防护，以及做好攻击者恶意使用人工智能的准备。

日本：多措并举推动 5G 发展

据日本共同社消息，日本政府去年 12 月底正式开始接受 5G 专网服务频谱牌照申请。NTT DoCoMo 等日本电信巨头将从 2020 年春天开始提供 5G 服务，但是服务区域最初将主要覆盖大城市。日本通信部计划在 2020 年扩大可用于 5G 专网的无线频谱资源，从而使更多的公司可以使用 5G 网络。

5G 专网将为特定地域中的企业和地方政府进行频谱分配。通过允许地方政府和企业农村地区建设自己的网络，日本中央政府预计地方企业将很快开始使用 5G 网络。

除了移动电话服务，日本的市政局还有望利用局部地区的 5G 专网，在农场和工厂等地点远程操控机器、摄像头和无人机等，例如利用 5G 服务实时监控河流的水位。

东京都政府、NEC 集团、富士通等都提交了申请。

为了以新税收制度促进大企业投资其他行业的初创企业，加快 5G 通信网建设，日本联合执政的自民党、公明党两党政策部门日前敲定了 2020 年度税制改革大纲。

税改大纲提出了促进 5G 通信网建设相关减税措施。未来 2 年内，对采用日本政府认定安全性较高供应商设备的通信运营商，其基站建设投资额的 15% 将从法人税中直接扣除，或将投资额的 30% 列入设备折旧，抵消应纳税额。除日本国内大型通信运营商外，对企业在本工厂内建设的局域 5G 通信网络也将列为减税对象。日本 4 家通信运营商 NTT DoCoMo、KDDI、软银、乐天计划到 2024 年度结束前对 5G 设备投资预计将达 1.6 万亿日元（约合 1026.85 亿元人民币）。日本财务省预计，减税政策的规模为 120 亿日元左右。

税改大纲还提出，日本将制定“促进创新税制”，内容包括大企业向成立不到 10 年的未上市创新企业出资 1 亿日元以上、中小企业出资 1000 万日元以上者，企业缴纳法人税时将获得优惠，即其出资额的 25% 从应纳税基数中扣除。这一举措是要促进创新企业发展，增强其财力，同时也将使大企业从其他初创企业获得创新技术和业务模式。

德勤：2020 年科技、媒体和电信预测

德勤近日发布了新报告《2020 年科技、媒体和电信预测》。报告包含三个主题：第一，单个技术不再孤岛，而是变得越来越紧密和相互依存。结果是它们的影响和价值不断增加。第二，TMT 行业的大部分收入来自智能手机、计算机、电视、企业数据中心和软件以及物联网。第三，许多服务和产品将在 2020 年扭转困境。

AI 芯片、5G 和机器人相互连接，受广告支持的视频和传统电视相互影响。2020 年，这种影响和联系将迅速膨胀。如果将每种 AI 技术比喻成树苗，经过十年的发展，在自然语言处理创新和机器学习的推动下，AI 已经发展成了一片森林。在 TMT 行业，得益于这一发展，更多的数据、算法、信息和解决方案正在整个生态系统中流通，从而为消费者和企业带来更快、更有用的 AI 应用。

德勤将智能手机、计算机、电视、企业数据中心和软件以及物联网称为五大行业。它们也是 TMT 行业收入的主要贡献者。仅智能手机生态系统每年的价值就超过 1 万亿美元。电视生态系统的价值超过 6000 亿美元，计算机销售和辅助设备（消费者和企业）每

年产生约 4000 亿美元的收入，企业数据中心和软件将在 2020 年实现约 6600 亿美元的收入，而物联网（由 5G 的推出加速）的价值在 2021 年将达到 1 万亿美元。

AWS 正式推出量子计算服务

记者 1 月 1 日从亚马逊旗下云计算业务子公司 AWS 获悉，近日，该公司正式宣布了其首个名为 Amazon Braket 的量子计算服务的预览版——这是一项提供量子计算访问的新型云服务，旨在帮助企业走进量子计算的大门。

“商业量子云计算平台另外一个玩家入场。”中国科学院量子信息重点实验室副主任郭国平评价道。

AWS 还宣布启动 AWS 量子计算中心和 AWS 量子解决方案实验室。与谷歌、IBM 等不同，AWS 并未构建自己的量子计算机。相反，AWS 选择与 IonQ、Rigetti 和 D-Wave 这些以量子计算机研制为目标的公司合作，通过云提供计算服务。

另外，AWS 亦无意在自己的数据中心中安装量子硬件，而是寻求一种统一的方式来访问其合作伙伴已经提供的机器和硬件。“从这个意义上讲，AWS 可被视为量子计算场景的中间人。”一业内人士评价道。

德国制定高科技战略的后续政策 推进人工智能与区块链战略

2019 年德国科技政策呈现四大亮点：

一是围绕去年出台的《高科技战略 2025》制定后续政策。如启动“抗癌十年计划”；支持氢能、合成燃料以及电池领域的研究，以应对气候变化和能源转型；实施“自动驾驶”行动计划等。为给科技政策制定提供更好的依据，教研部重点资助了 18 个战略前瞻性未来科研项目，分布在人工智能、虚拟现实、数字平台系统、创新进程治理等六大课题。

二是大力推进人工智能技术发展。针对德国去年底推出的《联邦政府人工智能战略》，2019 年联邦政府拨款 5 亿欧元用于人工智能领域的研究和应用。经济部再出资 1.5 亿欧元用于人工智能领域研发的奖励机制，同时鼓励业界投资人工智能研究。教研部还将人工智能选为 2019 年科学年的主题，推动社会各界就人工智能进行更广泛的交流。着眼于人工智能发展必需的数据源，德国还推出欧洲数据云计划“GAIA-X”；同时，推进科学数据基础设施建设，选定 30 家科学数据中心，未来 10 年每年资助 8500 万欧元。

三是发布《联邦政府区块链战略》，采取 44 项措施在德推广区块链技术；出台首个《国家继续教育战略》，加强数字化时代的人才培养；更新此前的《数字化战略》，首次明确加强政府数据管理、建设安全高效的政务网络基础设施等 9 项任务；加强构建高校和研究机构数字化设施和网络。德国教研部启动“量子网络”资助倡议，计划到 2022 年投入 6.5 亿欧元，在德建设一个量子通讯示范网。

另外，德国出台了《气候保护计划 2030》，希望到 2030 年将德国温室气体排放比 1990 年减少 55%。为此，德国将投入上千亿欧元发展气候友好型经济，包括实施氢能战略，对电池生产、二氧化碳的储存与利用等领域提供研发资助等。德政府还通过总投资达 400 亿欧元的《结构强化法》，推进基于能源和气候政策的结构改革。

四是继续增加高校和科研机构的投入。联邦政府通过精英战略投入 5 亿欧元支持 10 所精英大学和 1 个精英大学联盟，促进大学尖端科研。资助 1000 个终身教授席位改善年轻学者的职业晋升渠道。联邦和地方政府签署第四期《研究与创新公约》，从 2021 年至 2030 年，将共同为德国大学以外重要科研机构提供总计 1200 亿欧元的科研经费支持。

美国人工智能战略成年度重中之重 五大方向与措施奠定新年基调

自 2018 年推出太空、生物、网络等多项科技战略，美政府在 2019 年将人工智能带到了舞台中心。特朗普在国情咨文中强调，要确保美国在发展包括人工智能在内的新兴技术方面的领导地位。随即在 2 月，特朗普签署了第 13859 号行政命令——《维持美国在人工智能领域的领导地位》。该行政令启动了“美国人工智能倡议”，从国家战略层

面提出美国政府未来发展人工智能的指导原则。为支持“美国人工智能倡议”，6月，国家科学技术委员会人工智能问题特别委员会推出了《国家人工智能研发战略规划(2019更新版)》，为联邦政府资助的人工智能研究确立了八大战略优先事项；8月，国家标准与技术研究所发布了《美国人工智能的领导：联邦参与制定技术标准和相关工具的计划》，就政府如何制定人工智能技术和道德标准提出指导意见；10月，国防部国防创新委员会通过了《人工智能原则：国防部人工智能应用伦理的若干建议》，提出了“负责、公平、可追踪、可靠、可控”五大原则。这一系列政策举措彰显了美国欲在人工智能领域称霸的决心，也有力推动了美国人工智能产业的发展。

人工智能战略的出台使本届政府的整体科技战略渐趋完整，虽然2019年在其他科技领域没有战略性的重大政策出台，但总体的研发方向已很明晰。美政府9月发布的《2021财年政府研发预算重点》备忘录中，列出国家安全、新兴产业、能源环保、生物健康和太空探索这五大研发方向，并提出打造多元、高技能的美国科研人才队伍，创建并支持反映美国价值的科研环境，支持高风险、高回报的变革性研究，充分利用数据的力量，构建、增强和扩展战略性多部门合作共五大重点措施。这五大方向和五大措施的提出，为2020年美国科研奠定了基调。

2020年第一季度显卡内存价格预期快速翻涨

据集邦咨询半导体研究中心（DRAMeXchange）最新报告，2020年第一季度除了因1X纳米良率问题导致供货不及，使得服务器内存价格领涨以外，显卡内存价格也快速反转向上。由于显卡内存相较于其他产品类别，属于价格波动明显的市场，因此在买方积极拉货的情况下，预期价格将较前一季上涨逾5%，涨幅为所有产品中最高。

显卡市场中，NVIDIA的主流产品RTX显卡几乎已经全部转用GDDR6，而AMD正在积极消化旧显卡库存，届时NAVI系列也将全数使用GDDR6。在游戏机市场，虽然目前Sony PS4与微软XBOX One都是使用GDDR5，但预期明年下半年上市的PS5与XBOX SeriesX

都将采用 GDDR6，且最高容量将达到 16GB，高过主流显卡的 8GB 容量，明年显卡内存的供应吃紧将无法避免。

三大原厂在显卡内存领域的竞争态势，三星处于领先地位，不仅市占最高，在 GDDR6 的设计与产品验证的进度也最快。SK 海力士与美光半导体的市占大约在伯仲之间，但在最新一代 GDDR6 产品的开发上，美光即将进入量产阶段，快过 SK 海力士，因此在 2020 年有望拉开与 SK 海力士的差距。

集邦咨询预估，在 2020 年下半年游戏机新机种将搭载高容量 GDDR6 以及价格反弹的刺激下，原厂会逐渐将产能转回生产显卡内存，使得明年年成长量有机会突破 15%，增幅位居第二，仅次于服务器内存。

多国加快推进 5G 网络布局建设

为了保障 2020 年 5G 应用顺利落地，多国正加快推动相关技术商、服务商达成业务合作。12 月 30 日，和记澳大利亚公司表示，其与沃达丰共同持股的宽带服务合资公司将携手诺基亚为澳大利亚提供 5G 服务。

和记澳大利亚公司在声明中称，与沃达丰双方各持股 50% 的合资公司将在 2020 年上半年推出 5G 服务，并由诺基亚担任其网络供应商。

“诺基亚与我们的 5G 目标一致，同时帮助我们继续为客户改进 4G 网络。”沃达丰首席执行官贝罗塔在声明中称。

日本 NEC 公司日前宣布将涉足在特定地区提供的“本地 5G”服务，并开发支持 5G 的通信设备与相关服务，面向企业和地方政府出售。预计“本地 5G”服务将运用在工厂、机场、体育场等各种设施中。

为促进“5G”通信网建设，日本政府和执政党日前决定从企业应缴纳的法人税中扣除投资额的 15%，作为税制支援政策。日本税制调查会会长甘利明认为，全球高科技主导权之争越来越激烈，经济和安保领域密不可分。他从担任税制调查会会长开始，就一直提倡构建应对数字化时代的税制。

日本首相安倍晋三向相关省厅发出指示称，“在 5G 领域落后 1 年，在国际上将是致命的，希望带着紧张感加紧协调。”

同样感到紧迫的还有法国政府。法国电信监管机构近日正式宣布，最快将于 2020 年 3 月启动 5G 频谱牌照的分配程序。

法国电信运营商 Orange 的首席执行官理查德曾公开表示，“电信、智能手机、网络已经改变了几代人生产和生活方式，法国在 5G 方面落后至少一年。”

美国已经开始局部涉水 5G 应用服务。通信运营商 Verizon 于 2018 年 10 月推出了自主标准的家用高速通信 5G 服务，2019 年 4 月推出用于移动通信的正式服务，美国电话电报公司、T-Mobile US 公司和 Sprint 也已涉足。不过，这些公司提供服务的区域分别仅限于美国 5 至 20 个城市的部分地区，覆盖范围有限。

目前，提供 5G 服务的国家有美国、韩国、中国和英国等。日经新闻社文章称，在 5G 全面普及和技术改善两方面，全球竞争将拉开序幕。