

# 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

- 两部委联合发文护航工业经济运行：重点推进原材料保供 布局新基建、新产业挖掘需求潜力..... 3
- 践行高质量发展 谱写软件和信息技术服务业新篇章..... 6
- 新一年财政政策将在数字赋能等多方面发力..... 10
- 标准、机制、法律多管齐下 给数据安全加上多重“保护锁”..... 12
- 5G 接入有了隐私保护新方案 ..... 15
- 5G 行业虚拟专网正在从 1.0 向 2.0 迈进 ..... 16
- 思想碰撞 AI 应用、投资价值“新风口”在哪？ ..... 18
- 20 款 App 被点名 账号注销卡在哪 ..... 21
- 流量生意遭遇釜底抽薪 互联网的尽头是元宇宙？ ..... 23
- 工业软件向“云”而行 ..... 28
- 2022 制造业转型之路：工业技术软件化迎来爆发期 ..... 32

**运营竞争** ..... 35

- 人工智能“国家队”再扩容：郑州入围，东北城市首次入列..... 35
- 北京“打样”数字经济..... 37
- 5 年内重庆数字经济规模有望达万亿级 ..... 40
- 湖南大数据白皮书（政务类）发布..... 41
- 2021“一带一路”人工智能大会在西安举行..... 43
- 《数字广西发展“十四五”规划》印发实施..... 44

**技术情报** ..... 45

- 新算法为计算机视觉与自然语言处理统一“建模”..... 45
- 隐私计算：商业化之路还有多远？ ..... 47
- 阿里达摩院存算一体 AI 芯片打破存储与计算的“隔阂”..... 50
- 每小时超万个玩家被黑客攻击 360 推出 Apache Log4j 2 漏洞拦截方案 ..... 52
- 用户满意度达传统笔记本电脑 3 倍？ 移动 PC 时代已来..... 53
- 封测设备赛道国产化提速 精测电子膜厚产品开始批量化生产..... 55

**企业情报** ..... 58

- 面向新一代国产 E 级超算系统十大应用挑战发布..... 58
- 互联网大厂深度调整回归理性..... 58
- 小米与天马合作 共建新型显示技术联合实验室..... 60
- OPPO 推出自研 6nm NPU 芯片 头部手机厂商开启底层技术赛跑 ..... 61
- 鸿蒙 2022 年登陆欧洲 手机 OS 有望“三分天下”..... 66
- 晶圆代工：产能仍将吃紧 市场规模或再创新高..... 68
- 资本蜂拥第三代半导体：新能源“拱火”，“直道超车”下机遇风险并存 ..... 70

**海外借鉴** ..... 75

- 英特尔的一小步，欧拉的一大步..... 75
- 英伟达 400 亿美元收购 Arm 美国亮了黄牌 ..... 79
- 控制量子计算的新超冷微波源研发成功..... 82
- 联合国教科文组织通过首份人工智能伦理问题全球性协议情报所..... 83

英特尔计划在欧洲建 4nm 代工厂 深化 IDM2.0 战略..... 83

## 产业环境

### 两部委联合发文护航工业经济运行：重点推进原材料保供 布局新基建、新产业挖掘需求潜力

12月14日，国家发改委、工业和信息化部联合发布《关于振作工业经济运行 推动工业高质量发展的实施方案的通知》（以下简称《实施方案》），旨在精准打通产业链供应链堵点卡点，挖掘市场需求潜力，强化政策扶持，优化发展环境，保持良好增长预期，激发市场主体活力，振作工业经济运行，推动工业高质量发展。

《实施方案》提出，扎实推进能源安全保供，充分发挥煤电油气运保障工作部际协调机制作用，对煤电和供热企业今年四季度的应缴税款全部暂缓缴纳；持续密切监测大宗原材料市场供需和价格变化，大力增加大宗原材料市场有效供给；在5G、千兆光网等领域布局一批新型基础设施项目；加快新能源汽车推广应用，加快充电桩、换电站等配套设施建设。

#### 政策支持稳定工业经济

工业是国民经济的主体和核心增长引擎，工业稳则经济稳。今年以来，面对严峻复杂的国内外经济形势，“稳定工业经济”被不断提及。

中央经济工作会议提出，要实施新的减税降费政策，强化对中小微企业、个体工商户、制造业、风险化解等的支持力度。要提升制造业核心竞争力，启动一批产业基础再造工程项目，激发涌现一大批“专精特新”企业。

12月13日，工业和信息化部召开部党组扩大会议，在贯彻学习中央经济工作会议精神时也强调，要全力稳定工业经济增长，保持制造业占比基本稳定，筑牢经济“压舱石”。

工业和信息化部数据显示，前三季度全国规模以上工业增加值同比增长11.8%，规模以上工业企业实现利润总额同比增长44.7%，31个省份规模以上工业增加值全部实现增长，为保持经济运行在合理区间奠定了坚实基础。

中央财经委员会办公室副主任韩文秀12月11日表示，今年我国制造业占比略有回升，呈现出积极的势头，但一定程度上也和服务业尚未完全恢复发展有关，保持制造业比重稳

定，仍然是任重道远。其中，中小企业成本压力加大，市场预期不稳，经济金融领域风险隐患比较多。

《实施方案》提出，要强化政策扶持，健全工业经济保障措施。将加大制造业融资支持，紧密结合制造业企业生产经营周期，合理确定融资期限，增加制造业中长期贷款投放。同时将落实减税降费政策，对制造业中小微企业延缓缴纳今年四季度部分税费。

中国社会科学院工业经济研究所研究员罗仲伟告诉21世纪经济报道，减税降费是促进企业发展、激发市场主体活力的重要政策工具，可以作为“药引”助推制造业创新，撬动优质生产要素向制造业集聚。在通过阶段性减税降费帮助中小企业渡过难关的基础之上，还需要进一步引导金融资源更多地流向小微企业和个体工商户，尤其是对科技创新和制造业的金融支持力度。

#### 推进能源及大宗原材料保供稳价

面对当前工业经济运行中的堵点卡点，《实施方案》提出，将扎实推进能源安全保供。充分发挥煤电油气运保障工作部际协调机制作用，加强资源统筹调度，推进煤炭优质产能充分释放，提高发电供热化肥用煤中长期合同履行水平，推动煤电企业提高发电出力。对煤电和供热企业今年四季度的应缴税款全部暂缓缴纳。

在12月3日的举办2022年全国煤炭交易会上，来自山西、陕西、内蒙古等地的煤炭企业和国内部分发电、供热、钢铁等企业均签订了中长期合同，首批签约量超过2.6亿吨。

而在最近公布的《2022年煤炭中长期合同签订履约工作方案（征求意见稿）》中，明年煤炭中长期合同签订范围扩大，供应方原则上覆盖所有核定产能30万吨/年及以上的煤炭生产企业，需求方则首次实现发电供热用煤的100%全覆盖。

中原银行首席经济学家王军告诉21世纪经济报道，由于今年遭受能源供应冲击，以风光电为主的新能源电力供应系统往往会因外生冲击造成电力供应不稳定。短期看，无论中国还是全球，对传统能源还会有所依赖，难以过快转向新能源。不过，中国已通过提高煤炭产量和电价调整修复市场电力供需的紧张状况，并且仍在不断出台新的保供稳价政策，预计2022年能源短缺可能在一定程度上得到缓解。

此前，大宗商品价格大幅上涨使得产业链上下游利润分配出现不平衡，下游制造业生

产积极性受到打击。

《实施方案》提出，需持续密切监测大宗原材料市场供需和价格变化，大力增加大宗原材料市场有效供给，灵活运用国家储备开展市场调节。进一步强化大宗商品期现货市场监管，坚决遏制过度投机炒作。

中国物流与采购联合会研究员李大为指出，中国大宗商品指数已连续两个月下跌，11月份达到99.2%。当前国内宏观经济运行趋稳，短期市场情绪偏乐观，但淡季来临令市场需求缩减明显，市场供大于求的迹象显现，12月份需求淡季回落的局面仍将延续，大宗商品价格也将进一步趋弱向下。

王军预测，未来会有相当一部分大宗商品需求转向战略性新兴产业和新基建，作为基础用材的铜、铝等有色金属也会随风光装机、新能源汽车、5G应用的进一步发展而迎来新需求增量。

对此，中国物流信息中心总经济师陈中涛接受21世纪经济报道采访时强调，当前保供稳价政策制定与执行需要有整体意识、组合意识，密切关注各行业各品类大众商品的价格变化及传导效应。

“如果仅针对某一产品或行业出现的问题进行管制，一定是‘按下葫芦浮起瓢’，在关联行业中会继续出现问题。”陈中涛说。

#### 以新基建新业态拉动新需求

值得注意的是，中央经济工作会议明确提出，要适度超前开展基础设施投资。

韩文秀表示，适度超前进行基础设施建设，需要在减污、降碳、新能源、新技术、新兴产业集群等领域加大投入，既扩大短期需求，又增强长期动能。

《实施方案》提出，推进具备条件的重大项目抓紧上马，能开工的项目尽快开工建设，在建项目加快建设进度，争取早日竣工投产。在5G、千兆光网等领域布局一批新型基础设施项目。尽快启动一体化大数据中心枢纽节点建设工程和中西部中小城市基础网络完善工程。

同时，《实施方案》还提出，深入推进国家战略性新兴产业集群发展工程，构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎。释放重点领域消费潜力，加

快新能源汽车推广应用，加快充电桩、换电站等配套设施建设，鼓励开展新能源汽车、智能家电、绿色建材下乡行动。

中信联副理事长兼秘书长周剑告诉21世纪经济报道，未来新基建领域会在运算中心和5G基站等方面有所突出，同时还有很多的工作是对传统基础设施进行的数字化改造，在一定程度上可以加快建设的进度与周期，发挥更多的经济效能。

赛迪研究院发布的《“新基建”发展白皮书》预计，到2025年，5G基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网等七大领域“新基建”直接投资将达10万亿元左右，带动投资累计或超17万亿元。

此外，《实施方案》提出，大力推动企业技术改造。在钢铁、有色、建材、石化、煤电等重点领域组织开展技术改造，推动智能制造示范工厂建设，实施生产线和工业母机改造，补齐关键技术短板，提高产品供给质量。加快工业互联网建设和普及应用，促进传统产业企业依托工业互联网开展数字化转型。

周剑认为，数字化智能化必将带来工业领域乃至全社会经济的本质性变革。以工业互联网为代表的一系列数字化技术对于生产场景及生产效率能起到很好的促进作用，有利于新模式、新商业和新技术的研发，反过来还有利于促进消费，进一步加快国民经济增长。

## 践行高质量发展 谱写软件和信息技术服务业新篇章

——《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》解读

2021-12-14

软件是信息技术之魂、网络安全之盾、经济转型之擎、数字社会之基，“软件定义”引领创新、促进转型、培育动能，不断加速数字产业化和产业数字化进程，为制造强国、网络强国、数字中国建设提供了关键支撑。“十四五”时期，全球新一轮科技革命和产业变革深入发展，我国迈向高质量发展新阶段，软件和信息技术服务业迎来新的发展机遇。日前，工业和信息化部正式发布《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》（以下简称《规划》），确立了软件和信息技术服务业高质量发展的总体要求、发展目标、主要任务和保障措施，是贯彻落实国家软件发展战略的重要举措，也是未来五年我国软件和信息技术服务业发展的行动方案。

高质量发展成为软件和信息技术服务业发展的时代主题

党的十九届六中全会，总结了党的百年奋斗重大成就和历史经验。在党的领导下，我国软件产业从无到有、从小到大，走过了极不平凡的发展历程。“十四五”时期，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，融入新发展格局，我国软件和信息技术服务业发展处于新的时代坐标，具备乘势而上、大有作为的广阔空间。

立足国内，我国软件和信息技术服务业进入结构优化、快速迭代关键期。我国软件和信息技术服务业顶层设计持续加强，逐步形成完善政策体系，产业实现平稳快速发展，规模效益快速增长，创新体系更加完善，融合应用日益深化，产业综合竞争力实现新的跃升。面对新冠肺炎疫情冲击，产业发展的韧性和潜力全面显现，在信息基础设施、完备产业体系、广阔市场空间、高效动员体制等方面彰显发展优势，在5G、人工智能、区块链等新兴领域长板加速构建，具备实现新的更高目标的基础条件。

放眼国际，发达国家纷纷将软件和信息技术服务业作为重塑全球产业链竞争优势的战略选择。新一轮科技革命和产业变革深入演进，软件和信息技术服务业作为基础性、战略性、先导性产业，深刻影响国际产业分工和力量对比，是当前及今后一段时间内世界各国关注和博弈的焦点。面对外部环境的复杂变化，不稳定性不确定性的明显增加，尤其是新冠肺炎疫情大流行，强化了经济全球化的逆流，加剧了各国围绕产业主导权的竞争和博弈，保障我国软件和信息技术服务业产业链供应链安全稳定任务艰巨。

面向未来，我国软件和信息技术服务业发展面临新的历史使命。应对全球软件产业格局重构带来的新挑战，面向经济社会数字化发展的新需求，我国软件和信息技术服务业发展面临新的历史使命，不仅要继续担当经济增长的“火车头”，更要成为建设现代化经济体系、构建新发展格局的战略支撑。我们必须着眼长远、把握大势、系统谋划、真抓实干，继续发挥体制机制优势和大国大市场优势，坚决打好关键软件攻坚战，推动软件产品、软件企业更多地在价值链中高端深度参与国际竞争与合作，逐步从技术、标准、市场的模仿者、跟踪者、后发者转变为赶超者、创制者、引领者，实现更高质量、更有效率、更可持续、更为安全的发展。必须加强战略部署，在生态建设和发展环境上，狠下功夫，实现产业基础高级化和产业链现代化，推动产业竞争力的“高端突围”。

把准推动软件和信息技术服务业高质量发展的着力点

《规划》把握软件产业发展的规律和趋势，呈现了“四大”亮点。

一是通过“补短板、锻长板、优服务”提升软件产业链现代化水平。《规划》首次在正式文件中提出软件产业链的概念，对产业链上游、中游、下游进行了分类。针对操作系统、数据库、开发支撑软件、设计仿真类工业软件、电子设计自动化软件、工业控制软件等短板弱项加紧技术攻关，赶超国际先进水平，增强关键软件产品供给；针对云计算、大数据、人工智能、区块链、虚拟现实和增强现实等具有一定并跑、领跑能力的领域加紧前沿技术布局，强化产业应用，锻造长板优势。从全产业链维度，提出要优化信息技术服务能力和水平，全方位增强软件产业链供应链韧性，提升产业链现代化水平。

二是突出“应用牵引、整机带动、生态培育”的产业发展规律。《规划》深刻把握软件产业发展规律，坚持“好软件是用出来的”发展理念，强调重大应用、重大工程对产业发展的牵引作用，强调用户单位、特别是制造业企业要开放更多的应用场景，深入推进基于整机的“软硬协同”、以应用为牵引、上下游产品适配优化的“产用协同”，脱胎于开源模式的“创新协同”，由骨干企业带动、大中小企业融通发展的“企业协同”，以及基于高水平建设中国软件名城、软件名园的“空间协同”，推动软件产品在实际应用中迭代升级，全面打造共建共享共赢的产业生态，以需求牵引供给、供给创造需求实现更高水平发展。

三是紧跟开源发展、“软件定义”等产业发展的新趋势。开源以开放、平等、协作、共享为理念，集众智、采众长，促进多方协同和技术迭代演进，推动产业生态完善，已成为全球软件技术和产业创新的主导模式。“软件定义”通过拓展产品的功能，变革产品价值创造模式，赋予企业新型能力，催生新型制造模式，推动平台经济、共享经济蓬勃兴起，也已成为生产方式升级、生产关系变革、新兴产业发展的重要引擎。《规划》针对开源生态构建、“软件定义”创新应用培育作出大量任务部署，将有力支撑我国软件产业在新的赛道上抢占发展先机。

四是强化软件价值导向。我国“重硬轻软”现象依然严重，软件价值失衡尚未得到根本性扭转，国内软件业务收入占信息产业收入总额的比例仍低于全球平均水平，软件市场价格长期受抑制，对软件企业可持续发展造成制约，也影响到产业综合竞争实力的提升。为此，《规划》在发展原则、发展目标、主要任务、保障措施中均提出要提升软件价值，通过建立软件价值评估体系、完善软件市场机制、加强软件知识产权保护等，不断强化软件

价值导向。

### 谱写“十四五”软件和信息技术服务业发展新篇章

一是坚持创新引领，推动软件全产业链升级。针对我国关键基础软件领域存在的缺乏原始创新能力、关键核心技术受制于人、高端供给短板明显等问题，突出关键软件重点项目、重大工程的风向标作用，着力稳固上游、攻坚中游、做优下游，做好工程化攻关，提升基础软件、工业软件、行业应用软件、新兴平台软件、嵌入式软件、信息技术服务等供给质量和水平，加快锻造形成具有比较优势和核心竞争力的长板领域，推动产业价值链迈向中高端。

二是夯实产业基础，全面提升产业保障能力。加快标准体系建设与应用推广，积极吸纳政产学研用各方力量，建立技术研发和标准制定协同推进机制。加快制定基础软件、工业软件等重点领域技术标准、评估测试标准。完善软件价值保障机制。建立推广软件价值评估体系和软件成本度量标准，开展软件价值体系试点示范和应用推广工作。持续提升公共服务能力。建立完善软件和数据能力成熟度评估体系，强化软件评测和质量保障能力。深化供应链知识产权风险管控，完善知识产权服务体系。

三是深化协同创新，打好关键核心技术攻坚战。推动形成产学研用一体化协同创新组织方式，充分发挥重点行业示范作用，形成国家支持、行业创新、相关领域积极配合的创新机制。以大型软件系统建设为牵引，指导软件行业聚焦关键核心技术，加大研发投入，实现关键核心技术的重点突破。以突破关键核心技术和贡献原创成果为导向，推进完善攻关项目的全流程评价。

四是推进融合发展，释放数字经济新动能。以行业应用为牵引，核心业务场景为突破口，深化软件在制造业、建筑、能源、金融、物流、智慧城市等领域的智能化发展。以地方数字化转型为抓手，坚持市场需求导向，促进关键软件供需对接、深化应用、优化迭代，形成地方优势产业链，激发经济利益增长与核心技术突破的良性循环，为数字经济开辟广阔的发展空间。

五是多方共建共享，全面打造生态竞争优势。坚持以开源作为软件协同创新的重要路径，支持开源基金会、托管平台、开源社区等基础设施建设，加快重点开源项目培育。加快建设软件协同攻关和体验推广公共服务国家平台，实现与地方平台的协同共建，建立覆

盖全国的公共服务体系。高水平建设中国软件名园，强化产业特色定位、价值聚焦和内容差异，形成发展合力。

## 新一年财政政策将在数字赋能等多方面发力

中央经济工作会议12月8日至10日在北京举行，会议为新一年中国经济工作确定了基调。

会议指出，明年经济工作要稳字当头、稳中求进，各地区各部门要担负起稳定宏观经济责任，各方面要积极推出有利于经济稳定的政策，政策发力适当靠前。

如何解读决策层对新一年中国经济的定调？新一年宏观政策的重点是什么？对此，《每日经济新闻》记者（以下简称NBD）对中国国际经济交流中心首席研究员张燕生进行了专访。

“稳”是中国经济的大局

NBD：从近期多个重要会议的表述来看，决策层都强调新一年经济的基调是“稳”，如何解读“稳字当头、稳中求进”的重要提法？

张燕生：在讨论这个话题之前，我觉得有一点要明确：“稳”是中国经济的大局，年年要讲。中央一直坚持短期大局要稳、中期结构调整、长期高质量发展。

具体到2022年的情况来说，为什么提出“稳字当头”，把它放在一个更加突出的位置？

首先，是全球经济受到新冠疫情的冲击，在这个过程中，一些发达国家依靠超大规模的超强刺激恢复经济、恢复需求，未来这种刺激措施可能还要继续。

而对中国来说，考虑到我们应对经济危机的经验和教训，把“定力”看得比较重。之前一段时间经济刺激力度在各个主要经济体中相对较小。不过，在疫情对需求等各方面因素产生持续影响的情况下，我们当前能够感觉到经济的托底仍有压力。

我们还要注意到，2021年我们出台了一系列重要政策举措，这就意味着需要综合考虑改革措施对经济可能产生的一些影响。在这种情况下，“稳字当头”意味着协调均衡，统筹变得很重要，政策连续性也要得到重视。

财政政策将多方向发力

NBD：中央经济工作会议对新一年财政政策作出详细部署，在今年我国财政收入好于预期、财政支出没有大规模扩张的背景下，您预判新一年财政政策是否将明显扩张？财政政策当前的发力方向又有哪些？

张燕生：从当前情况看，我们国家整个资产负债状况是不错的。资产状况不错也意味着我们的财政能力严格来说是不缺的，我们讲“战略定力”，不能搞“大水漫灌”，否则可能会对后期的宏观经济政策带来问题。

不过，不搞“大水漫灌”和“该出手时就出手”是不矛盾的，我们并非没有这个能力。我们还要强调，目前绝大部分地方债投资和国债投资，都用在修筑大桥、道路等基础设施方面，这属于长期资产。

至于新一年具体的财政政策发力方向，我觉得，首先要明确，当前要满足人民对美好生活的需要。比如说，现在城市居民对于“生活圈”有一定的要求。以上海为例，当地就提出建设15分钟生活圈、30分钟通勤圈、一小时经济圈。

以现在的情况看，很多城市要实现这个目标还有一定的距离。比如说在北京，要是你住在昌平的话，30分钟通勤的目标就不好实现。

未来，如何让市民的基本生活在15分钟内解决、通勤在30分钟内解决，在一个小时内满足工作需求？如果按照这个目标去实现的话，我们的软基础设施和硬基础设施都要发生变革，这也会带来大量投资的需求。

比如说，我们可以建设点对点的城市之间的160公里时速快速交通，一些发达地区还可以建设时速600公里的高速磁悬浮等等。

按照上面我们提到的“基本生活在15分钟内解决、通勤在30分钟内解决、在一个小时内满足工作需求”的目标，我们很多城市的基础设施建设还不能满足这种高水平的需求。所以这样一来，为满足人民对美好生活的需要，就可以产生非常大的投资需求，这也是财政政策需要发力的方向。

第二个发力方向则是“数字赋能”，比如我们当前的数字经济发展问题还没有完全解决，而要解决这些问题，需要实现产业的数字化，而这就会在产业的产前、产中、产后的各个环节产生大量的投资机会。在这个过程中，我们还可以实现“绿色赋能”“服务赋能”。

在新的一年里，RCEP（《区域全面经济伙伴关系协定》）也要落地，将会产生一个统一大市场；西部陆海新通道、粤港澳大湾区建设也将取得明显进展。我们需要做的是如何从体制机制这些“软基础设施”上保障这些重大战略的落地。比如说，如何解决这些重要战略的融资问题？如何解决其投资效率问题？如何解决涉及市场主体的问题等。

在人民生活密切相关的行业方面，我们也有发力空间。比如说，我们大城市的生活性服务业发展仍存在不足，如果这块搞得好的话，就可以解决大量的就业，只要有一个人就业，就可以养活一个家庭。

不只是生活性服务业，我们的生产性服务业、公共服务业都有许多发展的“欠账”，孩子需要上学、家庭需要住房，这都是财政政策需要发力的方向。

### 标准、机制、法律多管齐下 给数据安全加上多重“保护锁”

从国家安全、商业机密到个人信息，数据安全问题无处不在。

近日，某婚恋网站2.2亿会员隐私“裸奔”，网站后台可随意查看包括会员浏览的异性照片记录、聊天记录等在内的用户信息，让数据安全再次成为公众关注的焦点。

为推动相关产业快速健康发展，我国已出台多项举措保护信息数据安全。9月1日，《中华人民共和国数据安全法》施行；11月1日，《中华人民共和国个人信息保护法》正式实施；11月14日，国家互联网信息办公室发布《网络数据安全条例（征求意见稿）》，以规范网络数据处理活动，保障数据安全，保护个人、组织在网络空间的合法权益，维护国家安全和公共利益。

专家认为，密集出台多项保护举措，标志着我国信息数据安全保护进入新阶段，需要在法律法规框架下，让行业标准、管理机制和技术措施匹配起来，多管齐下才能保障相关产业健康快速发展。

#### 数据保护进入新阶段

近年来，全球数据安全问题花样百出、愈演愈烈。进入2021年，微软、安卓、大众、奥迪、Twitter、Instagram、LinkedIn和Robinhood（美国股票交易和行情App）都遭遇过数据安全事故。

随着数据规模呈几何级数高速增长，我国已成为超级数据大国。《中国互联网发展报

告2021》显示，2020年中国数字经济规模达39.2万亿元，占GDP比重为38.6%，增速为9.7%；中国数字产品化规模为7.5万亿元。

大规模的存量与增量数据，也伴随着数据安全风险增加。中国国家互联网应急中心发布的数据显示，今年上半年，我国境内感染计算机恶意程序的主机数量约 446 万台，同比增长 46.8%；我国境内遭篡改的网站有近 3.4 万个，其中被篡改的政府网站有 177 个。在众多域名中，“.com”“.net”和“.org”更容易被篡改。

11月16日，在工业和信息化部（以下简称工信部）举办的《“十四五”信息通信行业发展规划》发布会上，工信部网络安全管理局副局长杜广达表示，数据已成为新型生产要素，加强数据治理、保护数据安全事关国家安全和人民权益。工信部一方面加强政策标准建设，研究制定40余项行业急需重点标准，另一方面狠抓合规管理，督促电信和重点互联网企业深入开展数据安全合规评估，指导中国互联网协会成立数据治理工作委员会，加强行业自律。

当前，数据安全不仅受到学术界重视，也引起工业界及企业、个人的高度关注。大数据行业专家、北京融信数联科技有限公司CEO于笑博认为，一系列数据安全法律法规“重拳”出击，为行业提供了更加细致可操作的法律依据和行为规则，标志着我国个人信息数据安全保护迈入了新阶段。

### 标准和技术的“互动”

在国家层面立法保护数据安全后，如何在保证企业正常生产经营的基础上确保数据安全，是个值得思考的问题。

“在信息分级的基础上谈安全才有意义。”北京并行科技超算云服务团队负责人宋志方对《中国科学报》说，“信息安全的分级，应该以信息或数据的不同而划分，在云计算、车联网、大数据、人工智能等各领域，信息安全等级不尽相同，所以分级分类也让数据保护有了更细致的操作依据。”

中国社会科学院财经战略研究院研究员李勇坚认为，《网络数据安全条例（征求意见稿）》对数据安全保护的整体操作性层面进行了规定，从而使相关法律在具体执行方面更具有可操作性。其中，数据分级分类保护制度、对数据“出海”的规定、对平台规则与

隐私政策的修订，将使行业、平台在规则制定方面更加规范。

有学者认为，数据安全问题是当前行业标准、技术手段不适应数据产业发展需求的结果，所以需要建立一些标准和防控机制。另一方面，可利用技术手段保障好数据安全。

比如，利用同态加密技术，将数据加密后存于服务器端，相关企业可以利用这些数据去做相应的分析处理，然后将处理结果反馈给用户。如果将同态加密技术应用于报税系统，第三方机构可以拿到数据、使用数据，但只能用来计算报税额度。也就是说，其他相关数据，甚至具体的报税额度是多少，第三方机构的员工无法看到。

在第五代移动通信技术（5G）网络安全领域，国际标准组织3GPP曾引入公钥密码技术来加密移动用户标识符，以防范攻击者窃听无线信道。后来人们发现，公钥密码技术在隐私保护方面仍然存在安全缺陷。日前，中国科学院软件研究所研究员张振峰团队以标准兼容方式，解决了当前5G认证密钥协商协议（5G-AKA）隐私安全问题，为移动通信用户安全接入提供了新一代核心技术。

“我国正处于数字经济高速发展的过程中，但目前数据治理水平滞后于数字产业发展。”于笑博说，以前的行业标准大多依赖以前的技术。随着新技术的出现，亟须新的行业标准与之“匹配”。

宋志方认为，信息安全标准有可能随技术发展而变化，在保障数据安全过程中，技术不但能在密码攻防等方面起着重要作用，还会和行业标准有相互促进的“互动”过程。

#### 找到应用和监管的平衡

遏制数据使用乱象，保护个人隐私，同时又不排斥新技术带来的高效和便利，这需要我们在具体应用中进一步检验、完善和补充。

“在行业应用上，一是存在技术方面的问题，二是存在合规的问题。”中国信息通信研究院（以下简称中国信通院）云计算与大数据研究所人工智能部副主任石霖告诉《中国科学报》，“比如在人脸识别方面，首先我们要制定这个行业的标准和规范，人脸识别要达到什么样的安全防御能力，然后是企业在合规的情况下，如何采集和使用人脸信息。”

石霖介绍说，今年4月启动的“护脸计划”由中国信通院倡议发起，旨在在人脸识别技术大规模应用的背景下，通过标准制定、测试评估、行业自律等手段，应对层出不穷的

隐私泄露、技术滥用、偏见歧视等问题，从而促进人工智能产业健康发展。

“数据安全问题，应该从使用和保护相结合的角度去探索解决方案。”石霖说，“如果不允许使用，那就谈不上保护，我们需要找到这种技术落地应用和有效监管治理的平衡点。”

目前，“护脸计划”首批成员单位已有65家。成员单位已开始制定行业的标准和规范，通过技术方式进行相关的测试，引导企业提升自身安全和合规能力，并在法律的指引下，起草企业处理人脸信息的合规操作指南。

“在不同业务点上，保护数据安全有很多具体的细节。比如，有财产安全、隐私保护方面的要求，有使用中简单、便捷的要求。”石霖说，“这就需要更多的研究机构、产业界、法律界人士参与进来，共同推动相关产业健康发展。”

## 5G 接入有了隐私保护新方案

在第五代移动通信技术（5G）中，5G认证密钥协商协议（5G-AKA）承担了5G移动设备的接入认证与密钥协商功能，是保障5G网络安全的核心协议。近日，中国科学院软件研究所张振峰等人在5G-AKA研究中取得重要突破，提出了隐私保护的5G认证密钥协商协议设计方法，以标准兼容的方式解决了当前5G-AKA存在的隐私安全问题，为移动通信用户安全接入提供新一代核心技术。

近年来研究表明，5G-AKA在隐私保护方面存在安全缺陷，容易遭受链接攻击。攻击者主动介入无线信道，可将同一设备的不同会话进行链接、达到追踪目标用户的目的，甚至对目标设备实施跨5G/4G-AKA协议链接攻击而泄露用户身份。

对此，学术界曾提出各种解决方案，但均不能满足后向兼容的应用需求。而张振峰等人创新性地提出了基于密钥封装机制的隐私保护5G认证密钥协商协议设计方法，以兼容5G标准的方式设计了5G-AKA'协议，在不更换移动用户SIM卡、保持5G服务网现行部署的基础上安全抵抗链接攻击、保护用户隐私。

5G-AKA'不仅具有兼容第三代合作伙伴计划（3GPP）标准的设计优势，而且具有良好的性能优势：在计算时间上仅引入了0.03%的额外开销、带宽方面则实现了零增长，易于标准化和应用部署。现行5G端点可由5G-AKA便捷迁移也可以兼容的方式支持5G-AKA'，其软件修改只涉及约20代码行。

团队通过安全协议形式化验证工具Tamarin，对该协议进行了建模和形式化验证，证明了该协议可达到隐私性、认证性和机密性目标。该设计方法不仅适用于ECIES椭圆曲线集成加密方案和我国SM2椭圆曲线公钥加密算法，支持现行公钥密码标准在5G移动通信系统中的大规模应用，也适用于抗量子安全的密钥封装机制，为移动通信接入认证与密钥协商应对量子计算带来的安全威胁提供模块化理论支撑。

该成果发表于国际网络安全旗舰会议USENIX Security 2021。这是我国学者首次在国际顶级安全会议上发表移动通信安全协议设计研究成果。

## 5G 行业虚拟专网正在从 1.0 向 2.0 迈进

近日，IMT-2020（5G）大会在深圳召开。在此次峰会上，“5G扬帆计划”的诸多热点问题被与会各方探讨，其中5G行业应用是最大的话题。中国通信标准化协会副理事长兼秘书长闻库表示，目前5G行业虚拟专网正在从1.0向2.0迈进，由To B通用网络向各行业定制的网络演进。

5G行业专网超2300张 模组价格下探500元

会上信息显示，截至今年10月底，我国累计建成5G基站129.1万个，覆盖全国所有地级以上城市市区、97%以上的县区以及50%的乡镇镇区，行业虚拟专网数量超过2300张；5G手机、模组价格分别下探至1000元和500元，工业网关、车载终端、智能穿戴等新型终端不断涌现；终端连接数超过4.7亿，用户渗透率达到28.7%，5G应用已覆盖一、二、三产业的诸多领域，部分重点领域已进入商业落地阶段。

闻库说，目前5G行业虚拟专网正在从1.0向2.0迈进，由To B通用网络向各行业定制的网络演进，为持续推动5G行业虚拟专网的发展，建议如下：

第一，统筹5G行业虚拟专网标准。积极发挥中国通信标准化协会、5G应用产业方阵等行业组织作用，加速推进与电力、钢铁、矿山等行业标准化组织的跨行业合作，形成各行业标准化落地保障体系，率先推动网络模板标准落地。

第二，夯实5G行业虚拟专网产业基础。加快行业定制化UPF、核心网及基站设备的研发及产业化，开展5G网络服务能力平台及边缘计算平台的研发，形成5G行业虚拟专网的定制化运营运维；加强行业5G芯片、模组、终端的技术攻关和产业化。

第三，构建5G行业虚拟专网安全体系。建立行业5G安全保障模板，以行业为主体形成新型安全体系；开展云管边端各环节安全保障技术的研究，推进行业5G安全组网架构及关键设备的开发，提升5G行业虚拟专网的安全保障能力。

#### 通过跃变实现5G应用纵深发展

中国电信副总经理夏冰认为，新基建承载着5G发展新实践的物理载体，但静态新基建不会自动成长为数字经济的新动力，要通过跃变来推动5G应用的纵深发展。

要推动5G创新，实现从技术创新向应用创新跃变。中国电信正在推动5G发展从技术的“低广高”（低时延、广连接和高速率）向应用的“低广高”（低成本、广场景和高可靠）转变。目前，中国电信自主研发的轻量级UPF、移频MIMO系统、一体化边缘云平台、5G应用加速平台等创新产品，均为广大用户提供了高可靠的应用保障。

要推动5G增效，实现从业务复制向能力复用跃变。面对行业客户差异化需求，中国电信将能力原子化，创新推出5G能力魔方，通过能力的标准化和模块化，实现行业场景需求挖掘时间缩短30%，解决方案制定周期降低20%，商务模式和报价时间缩短30%，交付成本降低40%，促进了5G规模复制及商业闭环。

要推动5G赋能，实现从孤岛驱动向生态驱动跃变。中国电信牵头成立了天翼物联产业联盟和5G产业创新联盟，深化构建NICES产品生态体系，形成覆盖20类行业、200多个场景的5G应用方案。联合合作伙伴共同打造深圳燃气“5G+智慧燃气数字赋能超大城市公共安全项目”、智慧南山“5G赋能先行示范智能城市治理标杆”等标杆应用。

#### 推动5G向行业需求演进

面向未来，在To C个人消费市场，随着高清视频及XR类业务规模化发展，预计2025年热点地区流量将达到50GB~100GB，2030年最高可达250GB，业务体验将对网络保障能力提出新挑战。

在To B行业应用市场，5G在驱动行业向更深层次转型的同时，行业应用也对5G提出了“网络无所不达、算力无处不在、能力无所不及”的更高发展要求。因此，亟须产业协作，凝聚共识，共同推进5G演进技术5G-Advanced。

中国移动研究院副院长黄宇红表示，中国移动将围绕三大方向、十大关键技术，构筑

5G下一站。三大方向包括卓越网络、智生智简和低碳高效。在卓越网络方面，5G将围绕天地一体、通感一体、多媒体业务体验提升、极致覆盖四大关键技术持续演进，为用户构筑一张无所不达、极致体验的5G网络。在智生智简方面，将围绕网络自动驾驶、云网融合/算网一体、无源物联网三大关键技术，加速推进网络实现智能化、能力开放化，降低5G建设成本和运营成本，提供更为便捷的5G服务，加速5G在各行各业的普及和渗透。在低碳高效方面，将围绕绿色节能、全双工、弹性小区三大关键技术，提升5G设备站点和网络能效，并通过5G赋能各行各业实现全产业链低碳节能，助力国家实现双碳目标。

### 思想碰撞 AI 应用、投资价值“新风口”在哪？

作为中国资本市场年度盛会，由每日经济新闻主办的中国上市公司高峰论坛已成功举办9届，12月20日，2021第十届中国上市公司高峰论坛周将如期而至。

不同于以往，本次论坛周将首次线上举行，汇聚各界嘉宾，探讨社会热点、财经大事件、资本市场新趋势等话题。同时，论坛议题设置更丰富、参会嘉宾阵容也更强大，共有9大活动亮相，上百位国内顶尖经济学者、知名企业家、上市公司董事长（总裁）、投行券商代表等参与。

12月23日，由每日经济新闻主办的“2021人工智能未来应用场景论坛”“2021中国投资价值趋势论坛”将如期举行，为大家带来相关领域的顶级“思想盛宴”。

#### 解读元宇宙概念发展趋势

随着企业纷纷入局抢占“新风口”和技术研发投入不断加大，人工智能已经取得多项重要突破，其产业规模和企业数量都迎来爆发式增长，并为支付、驾驶、医疗、生活、社交、游戏、办公等场景带来了新的市场机遇。

未来，人工智能的发展趋势怎样？将给我们的生活带来哪些影响？企业如何在相关领域进行布局？投资者又该如何选择？

将于12月23日举办的“2021人工智能未来应用场景论坛”邀请了8位人工智能及相关领域的大咖，既有来自前沿产业的企业负责人，也有观察行业多年的资深投资人；既有整体战略布局的宏观视角专家，也有专注技术研发的硬核科技人才。在这场论坛中，他们将分享自己对产业发展的真知灼见，碰撞出思维的火花。

主旨演讲环节，率先出场的将是计算机视觉和图形学研究的顶尖专家沈向洋。沈向洋是美国国家工程院外籍院士、英国皇家工程院外籍院士、清华大学高等研究院双聘教授、微软公司原全球执行副总裁、小冰公司董事长。1996年，沈向洋取得卡内基·梅隆大学机器人专业博士学位后就加入了微软研究院，多年来一直专注于计算机视觉、人机交互、模式识别和机器人等方向的研究工作；2017年当选美国国家工程院外籍院士；2018年当选英国皇家工程院外籍院士。沈向洋是计算机视觉和计算机图形学研究的世界级专家，主要致力于计算机视觉、图形学、人机交互、统计学习、模式识别和机器人等领域的研究。在本次论坛上，沈向洋将围绕人工智能与媒体的融合互通，分享他对塑造产业新生态的探索。

同样取得了卡内基·梅隆大学博士学位的柴金祥，是魔法科技的创始人兼董事长。魔法科技专注于智能化平台化的虚拟人及虚拟内容技术，凭借在计算机图形学和AI核心技术等多项技术上的突破，已完成在泛娱乐、文旅、消费、电商、金融、教育、医疗、通讯等领域的多维布局与深度应用。在本次论坛上，柴金祥博士作为技术专家和产业领军人物，将分享他对人工智能技术发展的观察与思考。

游戏是建构于网络的数字产品，往往被视为与人工智能等新技术最契合也能够最先落地的场景之一。萧泓博士作为游戏龙头企业完美世界的CEO，十分重视技术创新对产业的驱动作用，而完美世界也不断加码前沿技术研发，在多项技术上都已有所突破。本次论坛中，萧泓博士将围绕AI与游戏、电竞等多场景的产业融合发展，剖析新技术带来的新机遇。

在圆桌论坛环节，世纪华通首席战略官方辉、玖的副总裁梁振声、爱奇艺智能COO孙峰、天风证券研究所副所长文浩、趣丸网络副总裁庄明浩等嘉宾将共同探讨“谁能开启下一个互联网时代？”嘉宾们将从底层技术、内容生态、产业布局、市场态度、投资环境等多个角度展开深入交流，解读元宇宙概念发展趋势，打造一场别开生面的产业盛会。

#### 六大首席经济学家齐聚

12月23日14时至17时，在“2021中国投资价值趋势论坛”上，中泰证券首席经济学家李迅雷、天风证券特邀经济学家刘煜辉、东方证券首席经济学家邵宇、中银证券首席经济学家徐高、华鑫证券首席经济学家何晓斌、光大证券首席宏观经济学家高瑞东将发表主旨演讲。这是中国上市公司高峰论坛中单场活动邀请首席经济学家最多、阵容最强大的一次，在历来的财经媒体活动中也属少见。

李迅雷，现任中泰证券首席经济学家，中泰机构业务委员会主任，是中国证券业卖方研究体系的开创者，从事宏观经济、金融与资本市场研究30多年，被多所大学聘为兼职教授。同时，他还是九三学社中央委员、上海九三金融委员会主委，参与过多次中央召开的经济形势专家和企业家座谈会。2017年，李迅雷在国内提出一个比较鲜明的观点——中国经济进入存量经济主导时代。2018年，李迅雷写了一篇《买自己买不到东西》，即提出资产过剩时配置核心资产的逻辑。这些观点对居民财富配置、资本市场趋势等都产生了深刻影响。本次论坛上，李迅雷的演讲主题是“2022年中国经济将稳中有进 财政政策有更大释放空间”。

刘煜辉，现任中国社会科学院经济学教授、博士生导师，天风证券特邀经济学家，中国首席经济学家论坛理事。素来以观点鲜明、犀利著称。近期，他的发言“如果你的资产是在老周期的漩涡之中，你从投资这个角度获得的感受就是水深火热；如果你的资产头寸、资产敞口开在新世界新周期中，你获得的是一种鲜衣怒马的感觉”获得了许多投资者的共鸣。本次论坛上，他的演讲主题是“2022年宏观经济及市场前景”。

邵宇，现为东方证券首席经济学家，复旦大学泛海国际金融学院金融学特聘实践教授。曾获2014年度中国青年经济学人，上海十大青年经济人物，对全球化趋势有着深入研究。近期，邵宇明确指出：“只有产业和技术革命才能摆脱人类最大的困境。从传统商业银行到投资银行，包括最新的北交所的横空出世，为专精特新企业提供一条路径，这是资本市场和金融改革要做的工作。从科技、从产业集群到人力资本和教育、到金融，必须完成这样的闭环，才能不浪费深度城市化所提供的弹性的空间和时间，这样我们才能真正赢得未来。”本次论坛，他的演讲主题是“后疫情时代 重构底层逻辑和估值体系”。

徐高，现为中银证券首席经济学家、研究总监、公司执委会委员。曾任瑞银证券高级经济学家、世界银行经济学家、国际货币基金组织兼职经济学家及研究助理等职。2020年12月底，徐高在每日经济新闻年度特刊上撰文《疫情、纸币与中国产能》，明确指出：“在新冠疫情走向终场的过程中，重估中国将是全球资产市场的一大趋势，中国股票价格的上升，人民币汇率的升值，都将是这一趋势的体现。”这一论点通过2021年中国经济强有力的韧性、人民币升值、A股结构性行情获得了佐证。本次论坛上，他的演讲主题是“重回政策市”。

此外，华鑫证券首席经济学家何晓斌和光大证券首席宏观经济学家高瑞东也将发表精彩演讲。何晓斌的主题是“我国明年经济总量增速依然会是世界第一”；高瑞东的主题是“2022年全球经济与中美形势展望”。

2022年宏观经济及市场前景如何？在公募基金规模放量增长，资本格局持续优化的背景下，2022年该如何抒写新篇章、把握投资脉络？相信在12月23日下午六大经济学家齐聚的“中国价值趋势投资论坛”上，投资者们都能找到相关答案。

## 20款App被点名 账号注销卡在哪

账号注册容易注销难。12月14日，中国消费者协会发布《50款App账号注销及自动化推荐退订测评报告》（以下简称《报告》），《报告》显示，在是否可以顺利注销App账号方面，50款App中有20款App存在不同程度的问题，占总排查比例的40%。个人信息保护监管趋严的当下，用户的“被遗忘权”同样不容忽视。

### 苛刻的注销条件

未注明注销条件、注销条件及流程设置不合理、注销按钮隐蔽、无法通过App直接注销……在中消协的《报告》里，被点名的App在账号注销的问题上大致可以分为几类。

据了解，本次测评中消协按照《常见类型移动互联网应用程序必要个人信息范围规定》第五条所列39种常见App类型，共选取了网络约车类、即时通信类、网络支付类、网上购物类、餐饮外卖类、交通票务类、房屋租售类、用车服务等十类50款App作为测评对象。

测评结果显示，在是否可以顺利注销App账号方面，有20款App存在不同程度的问题。例如在中消协测评的麦当劳App中，注销页面显示，自注销之日起六个月内无法再次注册。此外，亦有App需经人工审核方可注销，但人工审核存在无人受理、承诺时限过长（超过15个工作日）或者承诺时限不明的情况。

此外，中消协还测试了自动化推荐退订的问题，结果显示50款App中有5款App存在不同程度的问题，占总排查比例的10%。中消协总结，网络约车类、餐饮外卖类在两项测评内容上存在问题的App数量较多，房屋租售类5款App表现较好，在两项测评内容上均没有发现问题。

中国消费者协会建议所有App经营者依据相关法律法规，针对注销账户问题开展自查

整改。在消费者方面，中消协也提醒，在接受个人信息条款或者向经营者提供个人信息后，还应随时关注经营者个人信息条款是否进行修改，在不同意经营者继续处理其个人信息时，要积极行使“撤回同意”权利，要求经营者停止处理或及时删除其个人信息。

### 利益驱动是根源

账号注销难为何成为普遍现象？全联并购公会信用管理委员会专家委员安光勇告诉北京商报记者，App账号注销难，主要是由于这些企业的利益所驱动的。目前，国内的大多数企业普遍认为数据“多多益善”，且采集（拷贝）成本非常低。企业认为其拷贝成本趋于零，因此故意设置更多障碍来防止原先客户的注销。

北京卓纬律师事务所合伙人孙志峰在接受北京商报记者采访时也表示，App账号注销难，实际上仍然是现有商业模式未能在法律框架下形成依法、有限、合理使用个人信息的习惯。“其核心在于从前野蛮发展的商业模式与现阶段全社会开始关注个人信息保护之间的矛盾。”孙志峰说。

孙志峰告诉北京商报记者，尽管《网络安全法》《个人信息保护》，甚至2013年工信部出台的《电信和互联网用户个人信息保护规定》都明确，用户自有处分账号以及平台相关义务，但由于App用户拥有量直接决定了平台企业资产及融资能力，且个人信息经过整理和分析仍然可以迅速变现，使得大量的平台方有动力对注销或退订施加一些障碍，而前述法律及规范不可能对商业主体对个人信息利用施加过细的规范，执法难度和处罚力度也未能促使商业环境发生根本性变化，也使得平台公司愿意继续搏上一搏。

“任何事物都是一把双刃剑，数据也不例外。”安光勇说，要想解决这个问题，从这些互联网企业开始，需要转变观念。许多企业只看到拷贝成本很低，就认为采集、存储、维持数据等整个过程都是趋于零。但事实并非如此，虽然采集（拷贝）成本可能很低，但存储数据需要不少成本，更重要的是，这些数据一旦遭到黑客攻击泄露或遇故意泄露，造成的损失可能是采集成本加上获利成本的几十甚至上百倍。

### “立法+监管”两手抓

信息化时代，个人信息保护关乎民众最直接最现实的利益，推动App信息走向规范化，法律杠杆的重要性自不必言。那么为保证用户“被遗忘权”和自主选择的权利，法律应如何

发挥作用？

孙志峰对北京商报记者表示，“我始终认为基于立法程序的特殊严谨性，法律规范不可能过于详细，涵盖方方面面，应当将关注焦点放在加大司法和执法方面的力度。通过司法和执法双重机制，为消费者维权提供畅通、有效的途径，鼓励和允许消费者通过投诉或诉讼维护自身权益，鼓励该领域的公益诉讼，并施加较大的处罚力度或判赔力度，通过反向政策引导加大违法成本”。

“根本而言，要加大对实体经济和科技创新的扶持力度，将社会资本进一步向实体和工业品创新引导，通过正向政策引导企业转变盈利模式，在科技创新上多下功夫。”孙志峰说。

浙江理工大学讲师、经济学博士刘重阳表示，在网络中用户通常处于弱势地位，被遗忘权技术上不存在太大难度，需要国家强制力保证实施。总体上，信息问题具有公共产品的性质，必然需要权威的代表公众利益的机构来监督保证。

## 流量生意遭遇釜底抽薪 互联网的尽头是元宇宙？

2021年是“十四五”规划开局之年，新型基础设施建设进入新阶段，数字经济发展迎来新格局。

这一年，互联网用户纪录不断被打破，规则不断被重塑。截至2021年6月份，中国网民规模达10.11亿，较2020年12月份增长2175万，互联网普及率达71.6%。其中，农村网民规模为2.97亿，农村互联网普及率不断提升且实现与城市“同网同速”。而10亿多用户接入互联网，为推动中国经济高质量发展提供强大内生动力。

2021年也是结构性转折的一年，变革无处不在。在开年的“春节红包大战”中，互联网巨头们还高喊着跑步进入“互联网下半场”，准备轰轰烈烈“大干一场”。但节后，随着监管脉络逐渐清晰，互联网行业进入转型阵痛期，企业经历业绩与估值的双重洗牌。泡沫正在戳破：一级市场由投资变成“认购”；互联网公司IPO破发屡见不鲜；二级市场上互联网板块一路回调，中证海外中国互联网指数近一年收益率为-41.84%，多数企业估值处于历史低位，盈利能力成为企业价值重构的关键因素。

2021年，互联网产业正在被重新定义，电商、直播、社交、视频、搜索等产业的界定不再泾渭分明，传统平台型企业放慢了扩张步伐，一些“老故事”披上元宇宙的新马甲，成

为新的竞逐对象。

强监管下巨头“知止”

“拥抱监管”是2021年贯穿互联网行业始终的关键词。去年年底中央经济工作会议提出“强化反垄断和防止资本无序扩张”，这也成为今年全年政策规范的核心导向。

监管政策落在方方面面，具体来看主要围绕三条主线：反垄断、互联互通及个人信息安全。

反垄断层面政策先行、处罚明确。2月7日，国务院反垄断委员会制定发布《国务院反垄断委员会关于平台经济领域的反垄断指南》。

4月10日，阿里巴巴因实施“二选一”垄断行为，收到一张182.28亿元的“天价罚单”，这是中国反垄断史上的最大罚单。但这只是个开始，6个月后，美团因“二选一”被罚34.42亿元，并被要求退还独家合作保证金12.89亿元。

在阿里巴巴被处罚后的第三天，34家互联网公司被要求在一个月内进行全面自检自查，逐项彻底整改。7月7日，市场监管总局对互联网领域的22起违法实施经营者集中案件立案调查，涉及阿里、腾讯、苏宁易购等公司。7月10日，市场监管总局宣布，禁止腾讯申报的斗鱼与虎牙合并案。7月24日，市场监管总局责令腾讯解除网络音乐独家版权。

在上述案例中，叫停虎牙与斗鱼合并案对规范企业经营意义深远，腾讯作为合并主导方，收到了互联网企业中首张“经营者集中”的行政禁令，这是近十年来，国内互联网领域第一起被监管机构强制叫停的投资并购案。

11月18日，国家反垄断局正式挂牌，进一步充实了反垄断监管力量，增强了监管权威性。

“拆墙”行动也颇见成效。过去十余年间，受股东利益等多方面因素影响，中国互联网平台“阵营化”明显，各大阵营之间互相屏蔽链接，都想把内容和服务圈在自家的“围墙”中，极大的遏制了行业的创新与发展。

7月26日，工信部开展为期半年的互联网行业专项整治行动，提出重点整治恶意屏蔽网址链接和干扰其他企业产品或服务运行等问题，包括无正当理由限制其他网址链接的正常访问、实施歧视性屏蔽措施等场景。9月9日，工信部相关部门召开“屏蔽网址链接问题行

政指导会”，要求各平台限期必须按标准解除屏蔽。

随后，腾讯迅速推进微信与其他产品之间的联通，在聊天场景中开放外部链接访问功能。不过，记者测试发现，目前抖音短视频在微信只能依靠链接分享；在百度搜索中仍无法搜到微信公众号、今日头条的内容，也无法搜到淘宝的购物信息；淘宝天猫、盒马仍无法使用微信支付。可以说，要实现真正的“联通”还有一段路要走。

“互联网领域一系列问题频发，主要在于行业长期处于野蛮生长状态，一方面是主管部门的治理缺位和治理失效，另一方面是互联网企业社会责任感的缺失，一味受制于资本逻辑追求利润，无序扩张。”浙江大学社会治理研究院首席专家方兴东对记者表示，中国互联网行业必须走合规之路，再也不能游走于底线之下。

#### 资本的退出重心将转移

除了强化反垄断和进一步互联互通，2021年，我国网络信息安全保护也迈出坚实一步。9月1日，数据安全法和《关键信息基础设施安全保护条例》正式实施；11月1日，个人信息保护法正式实施。

在此背景下，多款App因“违规收集个人信息”、“强制频繁过度索取权限”、“违规使用个人信息”被下架。中国信息通信研究院数据显示，截至11月份，App侵害用户权益专项整治行动共开展21批，对5406款App发出整改通知，公开通报2049款整改不到位的App，下架540款仍存在问题的App。

毫无疑问，网络信息安全是互联网发展的基础，但在立法过程中，仍有企业选择抢行。

6月30日，滴滴出行在美上市。在其上市后第三个交易日盘前，网络安全审查办公室发布公告称，对“滴滴出行”实施网络安全审查，暂停新用户注册。7月4日，国家网信办发布关于下架“滴滴出行”App的通报，原因是其存在严重违法违规收集使用个人信息的问题。

随之而来的是网约车行业的全面整顿，整改工作甚至波及到了拟IPO的非网约车互联网企业。7月10日，国家网信办发布关于《网络安全审查办法（修订草案征求意见稿）》公开征求意见的通知，其中提出“掌握超过100万用户个人信息的运营者赴国外上市，必须向网络安全审查办公室申报网络安全审查”。

这意味着，几乎所有的互联网企业赴美上市都需要提前申报。过去十余年中，美股成

为中国互联网企业IPO的主要渠道之一，包括阿里巴巴、百度、京东、拼多多、蔚来、哔哩哔哩等均在美上市。

12月3日，滴滴出行宣布将启动在纽交所退市的工作，并启动在香港上市的准备工作。

12月5日，中国证监会新闻发言人在答记者问时明确表示，中国证监会和相关监管部门始终对企业选择境外上市地持开放态度，充分尊重企业依法合规自主选择上市地。对于个别媒体报道中国监管部门将禁止协议控制（VIE）架构企业赴境外上市，推动在美上市中国企业退市，这完全是误解误读。一些境内企业正在积极与境内外监管机构沟通，推进赴美上市事宜。

泰合资本认为，虽然中国企业仍然可以利用好海外资本市场，但未来资本的退出路径重心将逐渐从国外转移至国内，未来中国资本市场可能会出现更多的内循环，即投资、退出都在国内，包括A股和香港两个市场。

#### 业绩、估值全面回调

监管升级叠加宏观经济疲软，2021年，以头部企业ATT（阿里巴巴、腾讯、字节跳动）为代表的互联网行业直面寒冬，主要体现在三个方面：业绩回落、估值缩水、暂停非核心业务的扩张。

最为直观的是收入下滑。过去半年，字节跳动国内广告业务收入停止增长，这是该公司自2013年开启商业化以来首次出现此种情况；腾讯第三季度经调整净利负增长，是该公司十年来首次下滑；阿里巴巴2022财年第二财季非公认会计准则下净利润同比下降39%。

除“平台大厂”外，电商、直播、短视频等细分行业的龙头，日子也并不好过。今年第三季度，京东净亏损28亿元，经营利润同比下降41%；美团经调整后净亏损55.3亿元；虎牙净利润同比减少50.1%；斗鱼净亏损1.44亿元，营收同比下滑7.8%；爱奇艺净亏损17亿元；哔哩哔哩净亏损16.22亿元；快手经调整后净亏损48亿元。

在这样的背景下，互联网公司纷纷“开源节流”，一方面，按下非核心业务、短期难以盈利业务的暂停键，比如不约而同地收缩社交赛道，腾讯关停了“朋友”App，字节跳动的“飞聊”App也已于近日停运。另一方面，“优化潮”如约而至，近期，爱奇艺、快手、字节跳动、阿里巴巴等企业均被曝出优化计划，其中以爱奇艺优化范围最广（20%-40%）。

寒风直吹资本市场，互联网企业估值不断回调。今年以来截至12月13日，多只股票回撤幅度超过50%。总体来看，港股恒生科技指数年内跌幅达25.2%，美股中证海外中国互联网指数近一年跌幅达41.84%。

具体到个股来看，跌幅靠前的不乏明星企业，例如，爱奇艺年内下跌70.77%、拼多多下跌64.19%、阿里巴巴下跌46.26%、百度下跌30.94%、哔哩哔哩下跌31.02%、蔚来下跌29.71%、快手下跌24.57%。而今年上市的互联网企业也面临破发压力，例如，水滴、网易云音乐、微博、知乎等在上市首日均遭遇破发。

一位互联网行业分析师对《证券日报》记者表示，今年受市场不确定性影响，一级市场也显得更为冷静，投资决策明显后置。

泰合资本认为，今年投资机构慢慢倾向于由市场定价，在一轮融资中每家机构的份额占比开始趋向平均，出现了投资变“认购”的现象，这在过去是少见的。

浦银国际研报称，今年互联网板块表现疲软，主要原因包括，一是政策监管趋严，导致市场避险情绪上升；二是互联网板块在2020年火热，导致估值在年初创历史新高；三是在互联网人口红利减弱的大背景下，业绩增速进一步放缓。

“元宇宙”能火多久？

尽管业界对元宇宙存在争议，但毫无疑问这是今年互联网行业最火的概念。

元宇宙作为一个去中心化的链上开源生态系统，其应用场景不仅仅是娱乐，而是可以在平台上同时进行社交、学习、工作、购物等活动的平行数字世界。“元宇宙概念第一股”Roblox的上市招股书中，概括了元宇宙的八个关键特征：身份、朋友、沉浸感、随地、多样性、低延迟、经济、文明。

今年以来，海内外互联网巨头纷纷布局元宇宙，其中以Facebook最为激进，其不但更名为Meta，而且宣称希望在未来五年内变成元宇宙公司。此外，Roblox也于今年3月份上市，首个交易日股价大涨54.4%，估值从一年前的40亿美元攀至450亿美元，随后腾讯火速拿下了其中国代理资格。

国内层面，4月份，字节跳动斥资1亿元投资元宇宙相关游戏厂商代码乾坤，4个月后，字节跳动又收购国内头部VR公司Pico；百度也上线了一款名为“希壤”的社交App，发力元宇

宙。

巨大的流量与话题下，“元宇宙概念股”成为市场竞相追逐的对象，涵盖75家A股上市公司的“元宇宙概念”板块自9月7日设立以来，三个月内累计涨幅达51%。

最具代表性的中青宝于9月6日发文称，公司即将推出一款虚拟与现实梦幻联动的模拟经营类元宇宙游戏《酿酒大师》。随后其股价从8.2元/股一路飙升，期间经历了深交所多次发函追问是否蹭热点，中青宝也承认公司元宇宙业务“尚处探索阶段”，但这并未阻挡二级市场的热情。截至12月13日，自中青宝首次提及“元宇宙”概念以来，其股价涨幅已接近365%。

元宇宙还能火多久？尚未可知。

不过，在近期百度举行的AI开放日活动上，百度副总裁马杰表示，“目前来讲，元宇宙正在走向过度预期的顶点，在明年下半年或者后年，我相信这个泡沫一定会破灭。”

上海证券分析师在研报中表示，元宇宙仍处于“编织故事、描绘蓝图”的阶段，充裕的市场想象空间会让热度在短期内持续，拥有游戏业务的互联网头部公司如腾讯、网易等将占据先天业务优势。“部分游戏作为元宇宙概念的先发领域，通过VR实现用户的沉浸式虚拟体验，但目前离实现元宇宙愿景尚有距离，处于产业探索的极早期阶段。今年重提元宇宙是基于技术进步和市场对于互联网下一阶段形态的探索，也是数字社会发展的必然结果。作为互联网的未来形态，趋势已起，阶段性落地可能在未来逐步改变行业。”

## 工业软件向“云”而行

近日，消息称，德国软件巨头Software AG公司因云化不利导致收入增长缓慢，目前正在考虑挂牌出售的可能性。虽然Software AG对此消息拒绝置评，但大批投资者已经蜂拥而至，该公司股价因可能出售的报道而跳涨近8%，市场估值达26亿欧元（折合30亿美元）左右。

据了解，Software AG在2019年启动了一个名为“Helix（螺旋）”的转型项目，希望能够从传统的销售软件许可证模式转向云计算软件订阅服务模式，但结果却不尽如人意，收入和利润受到了很大影响。昔日的世界级软件巨头，上云之路遇阻后的萧瑟身影令人唏嘘。

实际上，工业软件向“云”而行并非易事。海外市场，工业软件巨头Autodesk（欧特克）

公司花了7年时间才扭亏为盈。PTC公司宣布向云转型后净利润连年下跌。再看国内，大部分云化工业软件产品还处于打磨阶段，暂时不能成为拉动公司营收增长的主力。业内专家指出，“云”对于工业软件而言，既是机会，也是挑战。

“云化”是工业软件重要方向

在云计算成为“水电燃气”般存在的今天，工业软件的“云化”越来越被认可与接纳。什么是“云化”？软件服务商将软件和信息资源部署在云端，使用者按需使用、按次收费，这一方面大大降低了采购、维护成本，缩小了企业支出；另一方面可以很好地解决异地协同问题，灵活又便捷。

“云化”是工业软件摆脱种种桎梏、走向轻量化发展的重要方式。海外工业软件巨头纷纷带头做相关布局，诸如西门子推出SaaS（软件即服务）解决方案 Teamcenter X、Autodesk 推出基于云的三维CAD（计算机辅助设计）系统Autodesk Fusion 360软件等。

国内市场工业软件的“云化”趋势在运营管理类软件中已有明显进展，比如以用友、金蝶为代表的老牌厂商均推出了SaaS服务。一些新兴公司也在尝试将“云”的基因融入到产品设计理念中，比如数巧科技尝试搭建基于网络化的CAE（计算机辅助仿真）系统。芯华章主张融入云计算、人工智能、机器学习等前沿技术，设计全新的软件系统架构和算法，对EDA（电子设计自动化）进行创新。

与此相关的收购事件层出不穷，比如美国公司PTC以约4.7亿美元收购业内第一个SaaS CAD厂商Onshape。罗克韦尔以150亿元人民币收购了专注在云化MES（制造执行管理系统）和ERP（管理软件）的Plex系统公司、海克斯康收购全球第二大CAE公司MSC Software。业内专家分析称，这些收购事件应该也多有出于工业软件加速云化方面的考量。

“在云的时代，生产方式的变化其实酝酿了一个很大的机会。不管是做设计，还是做生产、做协同，很多事情都值得用云的方式重新做一遍。”国内3D云平台服务商ReaLibox创始人赵俊杰在采访中表示。

然而，理想很丰满，现实却总是“骨感”的。有一点需要明确，并非所有的工业软件都适合“云化”。“工业软件是否适合云化的标准是要结合用户使用工业软件的业务场景需求来确定。”赛迪顾问软件与信息服务业研究中心副总经理王云侯对《中国电子报》记者说。

一般来说，大型企业的核心系统云化意愿最低，中小企业的非核心系统上云意愿最高。

从工业软件类型来看，大型企业的生产控制流程软件一般都是在封闭的内网中，上云会带来稳定性风险，这是企业不愿意去承受的。涉及研发环节的CAD、CAE等软件，由于处理的数据都是涉及企业核心知识产权的研发参数，很多企业也不愿意将数据放在云上。此外，一些仿真软件的计算模型规模很大，并不适合云的技术架构。在另一些场景如CEM（客户体验管理）、OA、HRM（人力资源管理）甚至ERP，SaaS模式已成为明显的发展趋势，其特点是应用的复杂程度较低、数据敏感性较低、产品迭代速度快，适合云原生架构快速开发部署的特性。

在他看来，数据的敏感性和系统复杂度（对算力和数据传输的要求）是评估一款工业软件是否适合“云化”的两大关键标准。对于工业软件厂商而言，盲目“上云”或者一味地追求工业软件“云化”都不是明智的选择。

#### 工业软件“云化”是有门槛的

王云侯认为，工业软件的云化与企业的业务上云是分不开的。在企业上云的过程中，一是对于底层架构的适配，需要将离线系统的数据管理、通信协议等与基于云的架构进行融合适配；二是针对业务特征进行数据分离，需要明确哪些数据可以上云，哪些数据要留在本地，进而更好地实现数据治理。工业软件的“云化”同样如此，在实际操作过程中面临诸多问题。记者在采访过程中发现，多家工业软件厂商表示，尽管已经了解“云化”的诸多好处，但对他们而言这还只是一个比较前沿的概念，成功落地的案例比较少。

作为工业和信息产业的结合体，工业软件最重要、最核心、最底层的支撑是工业数据知识库。“我们缺的是工业知识的积累。”中软国际方案咨询专家战腾对《中国电子报》记者解释说，“IT（互联网技术）只是将工业知识转化成信息系统的一种手段，而云化又是一种信息系统的部署方法，因此需要逐级递推，先打破工业软件的封闭性，实现标准开放，然后实现厂商在开放平台的对接等，接下来才有机会走向云化。”

工业软件与云的结合，不仅需要软件厂商的探索，也需要互联网企业和制造业企业的支持。然而，北京计算机学会数字经济专委会秘书长王娟在接受《中国电子报》记者采访时指出：“我国上一轮互联网企业的发展主要走平台模式，重点放在商业经济方面，很少涉及工业服务，并没有将资源投入到工业软件云化的研究与开发方面。只有少数头部企业在

做自己的生态，而这些生态又相对封闭、更新迭代慢，难以满足市场需求。而由于工业软件本身‘底子弱’，制造业企业缺少购买云化工业软件的主动性。”

另一个核心的问题是缺乏又懂工业软件又懂云的专业人才。王娟坦言：“本应成为产业工人的一代人，宁可送外卖也不进工厂，优秀的程序员多数服务于电商等平台，没有懂生产又搞开发的人做工业软件云化的研究，仅凭一哄而上和政策激励，很难形成可持续的买方市场。”

此外，“欧美工业软件占据主流，他们的封闭性很高，未能实现标准开放，这导致整个工业软件‘向云而行’的道路都得靠我们自己慢慢摸索。”战腾说道。没有经验可循，没有“前路”可走，这让工业软件的“云化”之路充满未知数。

“向云而行”如何落地？

传统工业软件是个性化定制的“量体裁衣”，能够很好地适应客户侧的各种个性化需求，但是对整个行业来讲，成本高、通用性差，能够实现产品复用的比例较低。战腾认为，“云化”其实就是将许多PaaS（平台即服务）层面、SaaS层面的核心能力提取出来，增强复用性，降低成本，从而推动整个工业行业的发展。

王云侯指出，目前市面上工业软件“云化”主要有两种落地思路：一种是把工业软件拆解成更加轻量化的APP，然后结合云的PaaS平台提供给用户；另一种是直接将传统软件进行云环境的适配，比如ERP云就是这个思路。但遗憾的是由于本土工业软件整体产品力比较薄弱，客户侧依然存在诸多担忧，市场接受度还不够高。

云是数字经济时代的关键基础设施。随着工业互联网带动的万物互联互通趋势进一步加强，工业软件作为工业互联网的基础，也站在了向“云”转型的风口之上。而多位专家认为，在这个关键节点上，国内外基本站在同一个“起跑线”上。

如何牢牢把握住“云”这个机会，乘势赶超？“一方面，应该加强与工业、云平台领军企业联合研发的能力，建立良性循环的生态体系；另一方面，需要加大整体研发投入，工业软件云化投资收益期比较长，企业自主跟进的意愿相对有限，整个行业仍需更多来自国家层面的支持和用户需求层面的驱动。”战腾建议称，“应基于我国丰富的工业场景，找准某一行业进行深度探索，打造行业内部领军企业，逐步实现良性运转。”

王娟表示，应该通过工业互联网平台建设，推进和整合产业生态，研究规划好IaaS（基础设施即服务）基础设施之上的应用共性和特性，利用PaaS的平台架构实现云对工业软件的“赋能”，让云计算产业集群和工业产业链有效联通，把云软件在SaaS中的服务能力发挥出来，提供企业可用、效果可见、能力可信的云化工业软件，让大中小企业有开发、应用和更新的主动性，让生态真正活跃起来，才能真正实现落地。

## 2022 制造业转型之路：工业技术软件化迎来爆发期

近日，中央经济工作会议对2022年经济工作作出部署，其中明确指出要提升制造业核心竞争力，启动一批产业基础再造工程项目，同时加快数字化改造，促进传统产业升级。加快数字化转型仍然是下一步推动我国工业发展的核心要点之一。

中国制造业数字化转型探索已持续多年。“在逆全球化冲击下，中国制造业需要韧性，需要增强应变能力，而这种应变能力的培养与掌握则主要依托于良好的现代技术基础，包括网络、大数据、人工智能技术等。”在12月10日至13日举办的2021大湾区科学论坛现场，加拿大工程院院士杜如虚接受南方财经全媒体记者采访时表示。

制造业数字化改造的关键之处在哪里？“一个行业智能制造水平的高低，实际上很大程度是看相关的软件。”中国工程院院士、中科曙光董事长李国杰表示，而工业软件中最难“啃”的CAD/CAE/CAM软件对我国工业制造智能化水平起着决定性影响作用。

近年来，工业软件发展逐步进入国家级规划文件。2021年，工业和信息化部已出台《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》等3份规划文件，支持工业技术软件化发展。

### 2021年市场规模或达2600亿

“过去中国工业在短缺经济刺激下经历了超高速发展阶段，但大规模生产导致目前中低端产品市场已经饱和，所以各行各业都在探索转型，突破行业传统发展瓶颈。”达索系统大中华区首席技术官赵文功表示。

在席卷而来的数字化浪潮中，工业软件扮演重要角色。“我们在调研中发现，在包括制造业、建筑业等各行业的数字化转型实践中，核心工业软件都是数字化转型的技术基础。”广州中望龙腾软件股份有限公司常务副总裁刘玉峰说，“一个生产型企业需要使用的工业设

计软件就高达上百种，不同的工业软件应用在不同方案中，没有这些软件就谈不上数字化转型。”

《中国工业软件产业白皮书（2020）》披露数据显示，2020年全球工业软件产业规模预计达4358亿美元，增长率约为6.1%，其中中国工业软件产业规模预计达1974亿元，同比增长14.8%。

“国内市场规模虽然不大，但增速远超全球平均水平，2021年市场规模预计将达2600亿元。随着我国数字化转型进一步推进，相信在不久的未来，工业软件的市场规模将迎来一次大的爆发期。”中国电子信息产业发展研究院信软所信息技术研究室主任许亚倩说。

当前云计算、大数据、人工智能、新一代信息技术与工业软件的融合日益紧密，这给工业软件产业发展带来新的变革和机遇。

值得注意的是，工业软件发展既是数字化转型的基石，也可能是“探路者”。

李国杰指出，智能化是EDA工业软件发展的重要趋势之一，其最终目标是实现“全自动设计”，实现人工智能全流程设计芯片，大幅度降低芯片设计门槛，提升芯片设计效率，实现端到端的快速无人化芯片设计，“采用机器学习做芯片可能是一条发展芯片产业的‘柳暗花明又一村’的蹊径”。

商汤科技副总裁刘强也对人工智能突破人类认知边界，赋能工业发展的可能性抱持积极态度。

他提出，机器的猜想能力可以和工业经济的创新范式结合在一起，“比如我们推出的SenseMARS火星混合现实平台，可以基于人工智能软件的高性能运算和学习能力，对现实工业视频、生活视频进行视觉分析，通过机器猜想寻找更多算法，甚至是模型，去重塑工业流程，真正让人工智能赋能行业发展。”

工业软件产业与制造业“共生”

值得注意的是，迎着全国数字化转型浪潮席卷而上的工业软件产业，也面临诸多困境亟待解决。

“工业软件领域高端人才短缺，同时行业主体以中小企业为主，没有形成体系化平台，缺乏体系化竞争力。”国创会中国文明和中国道路研究中心主任谢茂松指出，“还有就是与

工业技术需求结合不足，产业化程度不够。”

“纵观全球，工业软件企业和工业企业、尤其是龙头工业企业一定是伴生成长的。”刘玉峰表示，“未来中国工业体系的数字化转型，工业软件产业和工业产业也一定要实现深度战略集成和结盟，各司其职，工业软件做好核心技术，工业企业要真的给机会，一起打造企业数字化平台，进而推动整个行业的数字化。”

固高科技股份有限公司董事吕恕则认为，未来工业数字化转型趋势不单单是工业企业和软件企业的协同合作，而是通过资本嫁接等渠道形成两者的有机结合体。

“随着制造业前端业态发生改变，纯做制造的公司，坦率地说是慢慢会被淘汰的，从OEM到ODM，再往前走可能要做自主产品的定义和设计，这就要求企业必须具备软件能力。”吕恕表示，工业技术软件化是制造业企业、行业向前发展的必然趋势。

“另外，最近也有一批专门做工业软件的创业型公司正在涌现，这些团队想生存也必须融入工业场景。与互联网企业生态不同，工业软件公司纯做软件是很难生存的，它必须往制造端延伸。”吕恕表示，发展到一定阶段后，制造业企业和软件企业两者将结合形成全链条组合体。

与许多创新产业一样，工业软件产业发展也面临基础研究环节薄弱的问题，吕恕表示，“基础研究很难靠商业化公司长时间、大量的融资实现，期待政府能够在基础研究部分投入更多支持，减少企业开发迭代周期。”

值得注意的是，论坛现场，多位学者及企业家指出，在制造业转型发展过程中，粤港澳大湾区因为其特殊的地理位置和完备产业链条，存在率先突破的机遇。

吕恕表示，大湾区制造产业链非常完整，物流转运体系也非常好，“在应用场景足够丰富的情况下，只要有相应好的政策迭代，有人才储备梯队，再加上不断激活引入新技术，大湾区工业软件产业发展具有良好的发展机遇。”

作为制造业大省，近年广东先后出台《广东省发展软件与信息服务战略性支柱产业集群行动计划（2021-2025年）》等系列政策举措。据悉，广东将以本次论坛为契机，进一步加大对工业软件的政策支持力度，为工业软件产业发展营造良好的环境，推动构建自主可控的产业生态，力争打造成为我国核心工业软件的重要一极。

## 运营竞争

### 人工智能“国家队”再扩容：郑州入围，东北城市首次入列

国家新一代人工智能创新发展试验区再添“新军”。

日前，科技部官网公布三份函件，支持哈尔滨、沈阳、郑州三地建设国家新一代人工智能创新发展试验区，三份函件分别对哈尔滨、沈阳、郑州提出相应的建设要求。

2019年8月，科技部出台的《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》提出，到2023年全国要布局建设20个左右的试验区，打造一批具有重大引领带动作用的人工智能创新高地。

今年，人工智能“国家队”继续扩容，继苏州市、长沙市成功入选后，加上此次获得批复的哈尔滨、沈阳和郑州，目前国家新一代人工智能创新发展试验区已经达到18个。今后，这些试验区将依托地方开展人工智能技术示范、政策试验和社会实验，在推动人工智能创新发展方面先行先试、发挥引领带动作用。

#### 东北两座城市首次入选

此次获得批复的三个城市中，东北的哈尔滨、沈阳双双入围，这也是东北城市首次入选人工智能“国家队”。

根据科技部的函，沈阳市建设国家新一代人工智能创新发展试验区要围绕国家重大战略和沈阳市经济社会发展需求，探索新一代人工智能发展的新路径新机制，发挥人工智能对沈阳制造业转型升级和东北老工业基地全面振兴全方位振兴的辐射带动作用。

21世纪经济报道记者了解到，近年来，沈阳市连续出台了《沈阳市新一代人工智能发展规划（2018-2030年）》《沈阳市关于新发展阶段提升科技创新能力的若干政策措施》等多个人工智能政策文件，大力支持人工智能产业发展，着力打造人工智能产业创新生态。

沈阳市科技局负责人此前表示，作为特大型城市和重要的区域科技创新中心，沈阳市人工智能产业核心竞争力排名全国第15名，政策体系健全，园区布局合理，拥有国内顶级实验室，学科建设基础扎实，企业资源实力雄厚，综合创新能力较强，具有发展人工智能良好的基础、突出的资源禀赋、独具特色的竞争力，为人工智能产业快速发展赋予了强劲动力。

哈尔滨市建设国家新一代人工智能创新发展试验区要围绕国家重大战略和哈尔滨市经济社会发展需求，探索新一代人工智能发展的新路径新机制，发挥人工智能在赋能哈尔滨高质量发展和东北老工业基地全面振兴全方位振兴中的重要作用。

哈尔滨作为东北地区新一代信息产业示范区，多年来大力发展人工智能及新一代信息技术产业，信息技术基础设施完备，建有哈南新区“云谷”大数据基地、高新区“云飞扬”大数据基地和利民开发区省地理信息产业园大数据基地等，打造完整的大数据产业链体系，促进大数据与高端制造业、现代服务业融合发展。在2020全球人工智能创新城市榜单中，哈尔滨排名全国第12位。

根据《哈尔滨国家新一代人工智能创新发展试验区建设方案》，到2025年，哈尔滨试验区人工智能核心产业将达150亿元，带动人工智能相关产业突破1000亿元，聚集企业超过3000家，人工智能成为助推哈尔滨市产业创新发展的重要引擎。

作为中部城市，郑州此次也入围了人工智能“国家队”。根据科技部的函，郑州市建设国家新一代人工智能创新发展试验区，要探索新一代人工智能发展的新路径新机制，发挥人工智能在郑州建设国家中心城市中的引领作用，有力支撑中部地区崛起、黄河流域生态保护和高质量发展。

目前，河南省正在编制《郑州国家新一代人工智能创新发展试验区建设方案》，将打造人工智能技术研发和应用示范的“郑州模式”。按照建设目标，将培育30家人工智能创新标杆企业，人工智能核心产业和相关产业规模分别超过300亿元和1000亿元，初步形成人工智能产业集聚发展态势，打造人工智能创新发展高地，强化科技创新对数字河南建设的支撑引领。

中南财经政法大学数字经济研究院执行院长、教授盘和林向21世纪经济报道记者表示，“之所以能获批建设国家新一代人工智能创新发展试验区，与这几个城市近年来重视数字经济发展有密切关系，在数字产业领域，几个城市近年来都持续进行基础设施的投入，产业发展也初具规模。”

拓展更多应用场景是关键

加上此次批复的三个试验区，自2019年以来，科技部已先后批复了18个国家新一代人

工智能创新发展试验区。21世纪经济报道梳理发现，其中浙江省和广东省的数量最多，都分别占据了两席，这也足以看出两省在全国人工智能产业版图中的重要地位。

今年试验区再度扩容之后，中西部地区已拥有7席，它们分别是合肥、西安、成都、重庆、武汉、长沙和郑州。这些中西部城市在人工智能领域可谓各具优势，有的创新资源丰富，有的产业基础雄厚，有的则拥有丰富应用场景。这也表明，这一轮人工智能产业发展浪潮中，中西部城市正加快抢占机遇。

国家新一代人工智能创新发展试验区的建设使命是，围绕国家重大战略和当地经济社会发展需求，探索新一代人工智能发展的新路径、新机制，形成可复制、可推广经验。也就是说，在人工智能领域，这些试验区要担当起“领头雁”的角色。

除了赋能产业发展之外，国家新一代人工智能创新发展试验区建设布局的另一深层次的考量是，加快探索智能时代城市治理的新方法、新手段。国家新一代人工智能创新发展试验区以城市为单位建设，一大要义正是通过重点推动人工智能技术示范、政策试点和基础设施建设，为智能时代的城市治理提供重要支撑。

因此，在专家看来，人工智能技术与产业发展的关键“胜负手”，在于应用场景的拓展，而城市为人工智能应用提供了多元“命题”。

盘和林向21世纪经济报道记者表示，“人工智能是智慧城市建设的核心元素，要让人工智能更好地服务智慧城市建设，就需要整合政府自身智能场景，逐步形成数据库，落地人工智能应用。另外，要推动和鼓励企业探索场景落地，将人工智能技术和场景进行对接，逐步形成多元的人工智能场景生态。”

## 北京“打样”数字经济

数字经济已经成为我国经济发展的关键引擎和推动高质量发展的新优势。作为数字经济发展的“排头兵”，近期，多个数字经济相关论坛、会议在京召开，加快发展数字经济的信号频频释放。将北京超大城市整体作为超级孵化平台，数字社会生态日渐月染。12月11日，全球数字经济标杆城市建设现场推进会召开。北京市委书记蔡奇强调，要积极打造数字经济发展的“北京样板”，努力建设成为全球数字经济标杆城市。

发展智能网联等应用

“北京数字经济标杆城市建设的总体框架设计了城市发展场景，以场景孕育企业，聚焦数字经济基础性、综合性、关键性环节领域，率先实施数字城市操作系统创制工程、城市超级算力中心建设工程、北京国际大数据交易所建设工程、高级别自动驾驶全场景运营示范工程、跨体系数字医疗示范中心建设工程、数字化社区建设工程。”市经信局总工程师全海威在日前召开的2021数字经济赋能产业发展专题活动上表示。

以北京经济技术开发区全域为核心的北京市高级别自动驾驶示范区，是全球首个网联云控高级别自动驾驶示范区，目前1.0阶段已经建成，示范区支持L4级以上高级别自动驾驶车辆的规模化运行，以车端真实需求为核心，以商业模式探索为驱动，将陆续实现L4级自动驾驶出租车、高速公路无人物流、智能网联公交车、自主代客泊车等高级别应用场景。

11月25日，国内首个自动驾驶出租商业化试点率先在北京经济技术开发区60平方公里范围内启动，共投入不超过100辆自动驾驶车辆开展商业化服务。

自动驾驶示范区2.0将迎来哪些升级？北京商报记者了解到，示范区将在已出台政策的基础上，与“两区”建设的制度创新结合起来，加快智能化设施布局，聚焦智能网联客运小巴、无人接驳车、无人清扫车等具体应用场景，以及智能网联汽车事故责任划分、数据安全等共性问题进行创新性监管试点，鼓励车企参与，带动产业链发展。

“未来，我们将持续推进管理政策创新，在本市更多区域试点应用车路协同自动驾驶技术，同时组建新一代智慧城市通信网络。”北京市经信局汽车与交通产业处处长侯颖日前如此提到。

清华大学计算机系教授邓志东在接受北京商报记者采访时表示，智能网联汽车是智慧城市建设的“催化剂”与切入点，可助力城市智能感知、智能预测与智慧决策系统的发展。反过来，智慧城市的建设也可进一步加快智能网联汽车的商业化落地。“聪明的车”“智慧的路”，两者的发展可谓相辅相成。

“我建议以数字化、网络化与智能化技术手段实现人、车、路之间的互联互通与标准化体系建设，发挥市场主体作用，通过政策法规、商业模式与投融资建设，推动智能网联汽车与智慧城市的快速协同发展。”邓志东告诉北京商报记者。

北数所全国首发数字交易合约

北京国际大数据交易所是北京率先发布的另一大数字经济应用场景。今年3月31日正式成立的北数所，是国内首家基于“数据可用不可见，用途可控可计量”新型交易范式的数据交易所，定位于国内打造领先的数据交易基础设施和国际重要的数据跨境流通枢纽。

北数所在11月12日举行推介发布会时介绍了一系列数字经济创新发展成果。如为规范交易行为、保障双方权益，确保敢交易、真交易、多交易，北数所首创了基于区块链的“数字交易合约”新模式。突破单一数据买卖的传统初级模式，发展为涵盖数据、算法和算力的组合交易模式，还扩展了数据资源的价值实现范围，把算法、算力及综合服务应用也变成可供交易的数字资产。此外，首批数字经济中介服务商于近日入驻北数所，医疗数据算法创新应用也已启动。

“随着推动数据高效流通的相关技术、法规、政策、交易机制等不断成熟，作为数据要素和数据资产安全保护、价值生成、交易流通的重要载体和基础设施，数据交易所对各地培育数据要素市场意义重大。”无锡数字经济研究院执行院长吴琦告诉北京商报记者，建设数据交易所，可集聚数据相关的不同利益主体，营造数据交易生态，在数字产业化方面形成集聚数据采集、存储、处理、相关咨询等的完整产业链，在产业数字化方面促进当地企业加强数据管理，助力企业决策和营销变现，进而推动地方数字经济快速发展。

北京金控集团副总经理李岷日前在活动上表示，北京国际大数据交易所致力于构建行业领先的数据要素市场体系，推进数字合约交易完成通用化、标准化和智能化，保证进场交易上架产品有凭证、交易记录有留痕、数据需求有应对、交易后续有保障、交易成果更创新和进场交易有政策。

李岷透露，北京国际大数据交易所将通过技术发力、权益增效、交易安全持续推进，推动首都数据要素市场改革创新，赋能传统产业转型升级，不断催生新产业新业态新模式，打造全国数字经济发展的“北京样板”。

### 数字经济立法启动

各地正加快推进数据交易所的建立。但当前，我国数据要素市场尚处于起步阶段，与数据交易和数据安全保护配套的法律法规、标准、交易机制等尚不健全，现行法律法规缺乏对数据的权利性质和归属问题的清晰界定。

吴琦认为：“当前各地都在加快推进政府数据、企业数据、社会数据的融通和共享开放，但大部分城市和地区由于历史原因，政府数据条块分割、企业和社会数据碎片化等数据孤岛现象严重，在地方相关的信息化基础设施不完善、政策保障措施不到位的情况下，导致数据资源欠缺统筹管理，行业和区域的数据壁垒难以打破，数据开放共享进程缓慢。”

作为全国数字经济发展的“排头兵”，北京在近日释放明确信号，及时跟进研究数字经济等新兴领域立法。12月8日印发的《北京市法治政府建设实施意见（2021-2025年）》中提出，立足国际科技创新中心建设，及时跟进研究数字经济、互联网金融、人工智能、云计算、自动驾驶等新兴领域立法。

“北京的数字技术非常发达，这给数字经济的推广和运行提供了良好的技术前提；北京拥有大量的数字企业，这为数字经济的运作提供了大量的参与者，有利于活化数字经济的市场；此外，北京是全国数字创新技术和商业模式的发起点，北京的这一特殊角色可以作为代表向全国其他城市做出一个示范；北京也是国际交往的窗口，有助于数字经济发展的国际化发展。”中国人民大学副教授王鹏在采访中告诉北京商报记者。

记者还注意到，《北京市数字经济促进条例》被列为2021年北京市政府立法工作计划，已经在审议过程中。此外，浙江、广东、河南等多地都在数字经济立法方面有所探索，今年也成为推进数字经济立法的“大年”。

## 5年内重庆数字经济规模有望达万亿级

12月9日，市政府印发《重庆市数字经济“十四五”发展规划（2021—2025年）》（下称《规划》），提出到2022年，全市将集聚100家数字经济龙头企业、500家前沿领域高成长创新企业、5000家“专特精尖”中小微企业和创新团队，创建10个国家级数字经济应用示范高地，到2025年全市数字经济总量超过1万亿元。

《规划》提出5个方面建设内容及方案，包括推动新型基础设施建设，实现信息基础设施全面升级，让传统基础设施数字化、网络化和智能化水平大幅提升；推动数字产业化能力大幅提升，让“芯屏器核网”产业链条不断延伸、产业集群效应显著增强，新兴数字产业加快布局；推动产业数字化取得重大进展，让大数据、人工智能、区块链等数字技术与农业、工业、服务业深度融合；推动数字化治理效能达到更高水平，让数字政府、数字社会建设持续深化；推动数字经济开放水平显著提高，围绕中新（重庆）国际互联网数据专

用通道建设，创新探索南向、北向、西向国际互联网数据专用通道建设，重大开放平台建设取得突破。

截至去年底，全市累计建成开通5G基站4.9万个，数字产业增加值达到1824亿元，集聚大数据智能化企业7000多家，实施2780个智能化改造项目，建成67个智能工厂、359个数字化车间，“上云”企业达到7.1万多家，同时数字经济在城建、政务、教育、医疗等多个领域均得到应用并反馈良好。

## 湖南大数据白皮书（政务类）发布

12月13日，省政府新闻办在长沙举行新闻发布会，介绍《湖南省大数据白皮书（政务类）》和湖南大数据发展应用有关情况。

该白皮书为全国省级层面首部政务大数据白皮书。湖南省委网信办联合省政府发展研究中心，在充分调研国内外及我省相关部门及市（州）大数据、组织有关单位和专家反复研究论证的基础上编制。

白皮书共分为八部分，介绍了大数据发展现状和相关政策法规，以及我省政务大数据的基础资源、治理、监管、安全、服务等方面情况，并结合国家“十四五”规划、湖南“三高四新”战略定位和使命任务，对政务大数据发展进行展望，提出相关策略建议。

白皮书说，目前湖南建成了自然人、法人、自然资源与地理空间、宏观经济4大基础数据库，并建设了主题数据库、部门数据库、市州数据库，对数据资源进行采集、整合、分析、挖掘，为社会民生、经济发展、公共安全等领域的现代化发展提供数据支持。

湖南省委、省政府高度重视大数据发展应用，近年来启动了“大数据产业发展三年行动计划”，成立了省委网信委公共事件大数据应用推进小组，出台了《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的实施意见》等政策文件。白皮书将为我省贯彻实施国家大数据战略，推进大数据发展和应用，激活数据要素潜能，加快数字湖南建设，加强大数据安全保障，提升领导干部大数据素养，发挥积极促进作用。

相关信息：

湖南省大数据白皮书有哪些看点

12月13日，省政府新闻办发布《湖南省大数据白皮书（政务类）》（以下简称“白皮书”）。

这是全国省级层面首部政务大数据白皮书。省委宣传部副部长、省委网信办主任周湘，省政府发展研究中心党组书记、主任谈文胜，省委网信办副主任刘厚，省政府发展研究中心副主任邓仕军出席当天的新闻发布会，介绍白皮书有关情况。

#### 全国省级层面首部政务大数据白皮书

白皮书是全国省级层面首部政务大数据白皮书，由湖南省委网信办、省政府发展研究中心联合编制。

白皮书共分为八部分，全面介绍了大数据发展现状和相关政策法规，以及我省政务大数据的基础资源、治理、监管、安全、服务等方面情况，并结合国家“十四五”规划、湖南“三高四新”战略定位和使命任务，对政务大数据发展进行展望，提出相关策略建议。

附录部分收录了11个我省政务大数据典型应用案例，如湖南省政务大数据中心案例、湖南省人力资源基础信息系统案例、湖南省交通厅数据资源体系建设项目、“我的长沙”城市移动综合服务平台等。

#### 4大基础数据库服务政府和公众

白皮书介绍，我省建设大数据中心用于统一存储和管理政务数据资源，建设基础库、主题库、部门库，对数据资源进行采集、整合、分析和挖掘，为电子政务、民生服务、经济监测等提供数据服务。

目前，湖南建成了自然人、法人、自然资源与地理空间、宏观经济4大基础数据库。

自然人库以公民身份证号码为唯一标识，整合了公安、卫健、人社、民政、教育等23个部门的300项自然人数据，约31亿条，为全省的政务服务、业务应用以及宏观决策提供了最基础的数据和技术支持。

法人库对接15个厅局数据，归集了964万法人主体数据和1亿多条法人相关数据，共约60类、5亿多条，为“互联网+政务”“互联网+监管”提供数据服务。

自然资源与地理空间库包含覆盖全省的多比例尺基础地理信息、多分辨率遥感影像数据以及规划、土地、矿产、地质等30大类、约2亿条空间数据。

宏观经济库包含地区生产总值、企业生产情况、居民生活消费等宏观经济信息数据。

以数据共享、开放和资产形式提供服务

白皮书介绍，政务数据主要是以数据共享、开放和资产形式提供服务。

我省以数据共享交换平台为纽带，建成了纵向上联国家、下联市州、横向联接省直部门的省级数据共享体系。14个市州的政务数据是通过市级数据共享交换平台一点集中，实现市州内部以及省市之间的互联互通。

省直数据共享体系自2017年投运以来，部门间累计交换数据17.1亿条，国省间累计交换数据3.5亿条。

我省面向社会开放政务数据。如，省工信厅梳理出20张新兴优势产业链全景地图并面向产业发布，为产业发展提供了科学分析。省住建厅打造的“智慧住建”平台，收集全省2.39万家工程建设企业的信息，行政审批事项办理进度实时可查。

“新湘事成”APP是我省面向公众服务的统一平台，2021年2月上线，汇聚了46个省直部门数据，目前已实现了1600项行政审批信息、1440项省政务服务大厅业务信息、200项公共服务和行政服务缴费信息的“掌上可查”。

分类分级、全生命周期保护数据安全

我省政务大数据主要为业务数据，其中50%以上是重要政务数据和个人信息。

白皮书介绍，我省重点围绕数据分类分级保护、数据全生命周期、数据平台、数据监管四个方面保护大数据安全。

按照相关法律法规，我省确定了政务部门以及相关行业、领域的重要数据具体目录，对列入目录的数据进行重点保护，并按照相关标准规范对政务数据进行了定级。

数据全生命周期包含数据采集、传输、存储、处理、共享和销毁6个阶段。针对不同阶段的不同特点，我省采用了相应的管理手段和安全技术进行安全防护。

如在数据传输阶段，我省通过虚拟专用网络、数字信封、加密机、加密硬盘拷贝等技术保障传输通道的安全性。各省直部门使用安全文件传送协议方式，实现安全隔离。

## 2021“一带一路”人工智能大会在西安举行

12月13日，2021“一带一路”人工智能大会在西安举行。

大会现场，国内外人工智能领域知名专家与企业家围绕“人工智能国际前沿发展”“国际化人工智能人才培养探索”等主题展开了深入交流与讨论。西咸新区泾河新城与塞思（北京）通讯设备有限公司、思店科技（杭州）有限公司等14家公司集中举行项目签约仪式。

西安人工智能研究院在会上揭牌成立。西安人工智能研究院旨在搭建产学研合作平台，促进高校、科研院所的科技成果转化，聚集人工智能领域行业力量，推动西安及西部地区人工智能产业集聚发展。

以此次大会为契机，西咸新区将继续加强与国内外人工智能领域专家、企业的沟通交流，吸引人工智能领域优质资源和创新要素不断聚集，助力科技与经济深度融合、创新链与产业链协同布局、科技成果转化和应用体系建设，推进秦创原创新驱动平台建设见效成势。

### 《数字广西发展“十四五”规划》印发实施

近日，经自治区人民政府同意，自治区大数据发展局、自治区发展和改革委员会联合印发《数字广西发展“十四五”规划》。

《规划》全面总结了数字广西发展现状与面临形势，提出了“十四五”时期数字广西发展总体思路和发展目标，明确到2025年，构建形成数字基础设施支撑更为有力、数字政府更加智慧高效、数字经济驱动引领更加突出、数字社会更加普惠繁荣、数字合作更为开放的数字广西建设新发展体系，基本形成面向东盟的“数字丝绸之路”开放合作高地、“云网智算”协同发展创新区、数据要素融合应用样板区、数字生活便捷普惠示范区“三区一高地”新格局。

《规划》围绕数字基础设施、数据资源体系、数字经济、数字政府、数字社会、数字开放合作和数字生态等7个领域重点任务进行部署，确定了网络基础设施、存算基础设施、融合基础设施、数据资源、数据治理新平台、数据要素市场、数据技术创新、数字产业、产业数字化、数字政府基础支撑、数字政务服务、政府数字化监管、社会治理体系、智慧服务业拓展、智慧城乡建设、数字丝绸之路、西部陆海智慧新通道、数字安全等18项重点工程。

《规划》的出台，将进一步规范和指导全区各级各部门、各行业、各领域信息化发展，

推动数字广西建设不断深入实施。

## 技术情报

### 新算法为计算机视觉与自然语言处理统一“建模”

日前，计算机视觉领域三大顶会之一的ICCV 2021在线上举行。来自微软亚洲研究院、中国科学技术大学、西安交通大学以及清华大学的研究者们关于Swin Transformer（移位窗口通用视觉神经网络）的研究，从全世界共6152篇投稿中脱颖而出，获得 ICCV 2021马尔奖（最佳论文）。

Transformer是一种通用的建模单元，其中的技术来自人工智能（AI）的多个子领域，包括计算机视觉和自然语言处理等，并首先在自然语言处理领域取得了广泛应用，成为该领域最主流的基本神经网络。此次获得马尔奖的论文，证明Transformer经过改进后可以广泛应用于计算机视觉的各种任务中，并首次在计算机视觉的多个重要任务中显著超越此前主流的卷积神经网络方法。这一工作让自然语言处理（NLP）与计算机视觉（CV）领域的研究人员可以在同一基础神经网络上展开工作，让计算机向通用人工智能又迈进一步。

#### 统一建模加速整合不同领域

“人工智能中有很多子领域，每个子领域都有各自的特点，使用各自的基本神经网络模型，围绕各自基本神经网络模型的生态包括优化器等都不一样，很难在同一平台上互相学习与合作。”Swin Transformer项目负责人、微软亚洲研究院研究员胡瀚在接受《中国科学报》采访时表示，“因此，我们一直都希望为统一人工智能各个子领域的研究平台做些贡献。”

“统一性”是很多学科追求的目标，人工智能领域也不例外。在深度学习的浪潮中，人工智能领域已经朝着统一性的目标前进了一大步。比如，一个新的任务基本都会遵循同样的流程来对新数据进行预测：收集数据，做标注，定义网络结构，训练网络参数，预测。但是，在人工智能的不同子领域中，基本建模的方式各种各样，并不统一。例如：在自然语言处理领域，此前的主导建模网络是 Transformer；计算机视觉领域很长一段时间的主导网络是卷积神经网络；社交网络领域目前的主导网络则是图网络等。

尽管如此，从2020年年底开始，Transformer 还是在计算机视觉领域中展现出革命性的性能提升。这表明计算机视觉与自然语言系统有望统一在 Transformer 结构之下。

“其实，在计算机视觉领域甚至其他AI子领域，此前最成功的模型莫过于卷积神经网络，它已经流行了30余年。包括Transformer在内的很多模型都受到卷积神经网络大量的影响。”胡瀚表示，“我们认为Transformer有替代卷积神经网络的可行性，甚至在很多关键问题上，它能够显著超过卷积神经网络。”

不过，胡瀚介绍说，Transformer主要是针对处理自然语言任务设计的，那么若要让它“理解”计算机视觉，就先要让Transformer兼顾计算机视觉的特点。简单来说，自然语言是文字，研究者需要考虑文本的处理特点。例如，当文字中出现“远”“近”等词语时，自然语言只需理解字的含义即可，而无需考虑实际输入文本信号的尺度差异；但同样的“远”“近”概念，在计算机视觉中就要体现“近大远小”的尺度变化。

当然，实际情况远比这些复杂得多。除了没有尺度概念外，自然语言中也不涉及空间连续性的问题，因为词语之间没有连续的特点。而这点在计算机视觉中却很重要，如一个场景到另一个场景的过渡，同一场景颜色和纹理的平滑性。此外，相较于计算机视觉，自然语言对词语的绝对位置十分看重，会决定词语的词性，例如“书”在句子的开始，它通常是主语，在句子的末尾，通常是宾语。“绝对位置对于计算机视觉来说不是很重要，反而是相对位置更重要一些，因为不论书在人的视角的什么位置，只要它和其它物体的相对位置不变，我们对于书和场景的理解就不会变化。”胡瀚解释说。

为了让主导自然语言系统的Transformer适应计算机视觉，胡瀚等人开始了尝试。

两年前研究的延续

在ICCV 2019上，胡瀚就曾与另外几位研究者提出了一种新的完全无需卷积的神经网络。该新型神经网络在计算机视觉领域重要的图像分类基准数据集（ImageNet-1K）上取得了超越卷积神经网络的准确率。虽然精度很高，但胡瀚等人发现基于滑动窗口的自注意力单元对图形处理器（GPU）显存访问不太友好，“它让计算速度变慢，不太实用”。

两年后的今天，他们解决了这个问题，解决方式就是将滑动窗口变成移位窗口。“不重叠的窗口，是对计算比较友好的方式。而为了让不同窗口之间存在联系，我们又在不同的层做了移位设计。事实证明这一新设计很实用。”胡瀚解释说，“而且，我们还找到了在计算机视觉很多下游任务训练Transformer的菜谱，包括优化器和数据增强方法等的设计，这一菜谱已被很多后续工作所采用。”胡瀚认为，这一菜谱（recipe）可能是该工作除了移

位窗口外另一个重要的技术贡献，因为它将使得其他研究者可以在一个很好的基础上继续研究。另一个更长久的贡献可能是让计算机视觉的研究者普遍意识到Transformer可以在广泛的视觉任务中超越卷积神经网络。

“在投稿前最后一个月中，我们的主要精力就在于此，希望通过调试Transformer的训练菜谱来提升性能，证明Transformer能显著超越此前主导的卷积神经网络模型，最后我们确实也实现了这一目标。”

希望促进各领域研究者更紧密合作

在将新算法命名为Swin Transformer之前，研究人员也为它考虑了其他名字。“其实，Swin是移位窗口的英文缩写，这也是投稿前最后一天才确定下来的名字。此前我们曾想使用‘层次性’（Hierarchy）英文单词开头的H作为名字，后来还是考虑移动窗口是论文中最有意思的设计，也是实现局部性和层次性的关键所在，于是决定在方法的名字里强调这一点。”胡瀚说。

移位窗口对于这项研究很重要，而这一研究对于计算机视觉与自然语言的影响也是不容小觑的。自这篇论文3月中旬投稿后开源以来，半年时间内文章引用数量就已经超过了300次。“此前自然语言和计算机视觉的研究感觉有些割裂，我们希望Swin Transformer能激励两个领域开始采用更统一的建模方法，这样不同领域的研究人员就可以互相借鉴对方的研究成果，让人工智能领域进步更快。当然，这并不是最终目的，人工智能的目标是让计算机理解万事万物，并基于此进行推理和创新，所以我希望各个人工智能子领域的研究人员可以更紧密地合作。我们相信，这会让人工智能发展得更快，更好地造福社会。”胡瀚说。

### 隐私计算：商业化之路还有多远？

隐私计算是在不泄露数据原始信息的前提下，对数据进行分析计算，实现数据所有权和使用权的分离，避免流通过程中的数据资产损失和隐私信息泄露。近年来，隐私计算技术从无到有发展迅速，并随之产生了相关软硬件产品，在市场上掀起一股热潮。

尽管如此，隐私计算行业仍处于初期阶段，市场环境和商业规模尚未发展成熟。12月10日，一场数据安全与隐私计算论坛在深圳举办，来自产学研领域的专家学者围绕隐私计

算的技术发展和商业前景展开研讨交流。

### 隐私计算需求激增

“隐私计算是由需求催生的全新赛道。”星云Clustar首席技术官张骏雪告诉《中国科学报》，“数据、算力、算法是人工智能（AI）的三驾马车，在实际产业中，数据往往以孤岛的形式分散于不同的机构，隐私计算因能在保护数据隐私的同时打破数据孤岛、释放数据价值而被广泛关注。”

2018年，香港科技大学智能网络系统实验室主任陈凯创办了星云Clustar。成立至今，星云Clustar已经成为一家行业头部的隐私计算全栈技术与基础设施提供商。

张骏雪介绍：“今年上半年，产业界对隐私计算的需求发生了明显变化。最初，客户更关注软件平台，而今逐渐开始关注软件平台后的算力性能问题。目前，已经有多家银行与星云Clustar进行隐私计算硬件算力加速的合作。”

“客户的需求变得清晰、专一了。”这是瑞莱智慧首席架构师徐世真近期最明显的感觉。瑞莱智慧孵化自清华大学人工智能研究院，基于第三代人工智能技术开发安全可控人工智能系统。2020年底，瑞莱智慧发布了业内首个编译级隐私保护计算平台RealSecure。

徐世真解释道：“原先客户提出的需求是大而全的平台，而现在他们需要的是小而精的平台，是针对特定场景大数据量下的具体业务。”

对此，洞见科技的创始人姚明感同身受，他认为“最小必要”这个原则适用于所有数据要素流通的行业领域。不同于一般技术创业公司，洞见科技创始管理团队来自金融领域，公司致力于以技术信任打破数据孤岛，构建数据智能联邦，赋能数据价值的安全释放。

姚明指出今年下半年以来行业需求发生了变化。“越来越多的政府平台在建设之初就引入隐私计算的技术概念；越来越多的机构开始注重在业务场景中引入外部第三方数据，并在引入的过程中注重数据使用安全和客户隐私不泄露等诉求。”

随着需求的激增，客户也对隐私计算技术本身提出新的要求。姚明就曾被金融客户追问：“你的隐私计算技术，能给我们带来哪些数据资源？能帮助我们改善哪些业务类型？风控的KYC值（客户身份识别）能达到多少？营销能否有明显提升？”

### “安全性”与用户预期存在偏差

满足客户需求还需要从技术本身着手。“从技术角度看，隐私计算是AI能力的重要补充。”徐世真表示，AI高度依赖数据基础，规模化且多样化的高质量数据，能够训练出效果更好的模型。隐私计算通过解决数据的“链接”问题，为算法的持续进化提供数据补充。

“这也倒逼企业在落地AI应用的过程中加大对数据的拓展。”徐世真指出，随着越来越多的数据被收集和利用，数据风险和隐私保护也成为AI系统在开发和应用过程中面临的一项挑战。

9月26日，国家新一代人工智能治理专业委员会发布《新一代人工智能伦理规范》，其中数据与隐私安全内容贯穿于人工智能管理、研发、供应等特定活动的具体伦理要求中。

隐私计算不仅仅是技术行为，也是企业合规性组织建设行为。但在市场早期阶段，用户对于隐私计算的应用模式及场景理解通常存在误区。徐世真以合规性为例解释道，企业想要的是端到端安全，公众意义上符合法律规范的全流程安全，包含数据采集、匿名化、使用授权机制等。但隐私计算仅仅解决数据流通、模型训练/预测过程中的安全问题，与用户预期存在偏差。

“虽然隐私计算改变了数据交互与融合的模式，保障了数据源、数据传输渠道、数据汇聚通道和使用方等数据流通环节的安全。但实际上没有办法解决数据在流通之前和之后的权属争议，因此也不能成为一种豁免法律义务的挡箭牌。”中国信息通信研究院云计算与大数据研究所（以下简称信通院云大所）副所长魏凯认为，当前对隐私计算技术的使用是否合法合规的判定，还没有办法给出一个确切的答案，需要对具体的使用场景做精细化的评判才能得出结论。

今年9月1日和11月1日，我国开始施行《数据安全法》和《个人信息保护法》，这两部法律在数据融合方面提出了具体的要求，并强调在安全基础上要鼓励数据自由的流动和应用，无论是数据的供方还是需方对个人信息都有保护的责任和义务。

### 商业落地仍面临挑战

信通院云大所根据相关案例的统计分析发现，隐私计算在联合风控、电子政务、联合营销、智慧医疗方面都有很大的占比，还有很多行业也在开展积极的探索，如能源、城市管理等领域在融合构建互联网的时候，对数据的安全流动需求非常迫切。

魏凯指出：“隐私计算未来的发展前景是巨大的，但目前还面临着‘三座大山’，分别是安全性挑战、性能瓶颈、互联互通，这阻碍了隐私计算的产品化。”

“复制性低和通用性差，是当前隐私计算产品化面临的一大瓶颈。”对此，徐世真提出了两方面的解决思路，一是尽量从规范成熟、少定制化的需求场景切入，二是将隐私计算嵌入现有的成熟产品，比如与成熟的机器学习平台相结合。

“某种程度上，AI也可看成隐私计算的上层应用。”徐世真介绍道，隐私计算目前不存在场景通用解决方案，单一技术路线无法适配所有场景。实际应用中，隐私计算无法与上层应用解耦，不同技术路线之间也无法解耦，多数情况下，用户需要的仍是AI相关功能，AI也因此成为牵引隐私计算的一项核心需求。

在徐世真看来，现阶段隐私计算的技术转化和商业化落地仍面临着魏凯所言的挑战。他结合AI发展历程指出，隐私计算的未来发展可借鉴两大经验：在技术路径方面，基于底层数据流的编译器路线将推动兼容互通，以及实现可审计、可验证的安全性；在产业路径方面，隐私计算需要逐场景落地，根据不同的场景需求采用合适的技术路线。

与隐私计算行业在一同摸索前行的还有天使投资机构，基石资本天使基金就是其中之一。“瑞莱智慧和星云Clustar都是我们投的项目，当年还没有隐私计算这个明确主题，投资前我们特意看了团队的论文、历年来论文被引用的次数和影响因子，以及技术仍是这个赛道最核心的壁垒。”基石资本天使基金合伙人黄依群表示，“投这两个项目，主要是看中技术+团队。”

两年来，见证了两个项目的成长和蜕变，黄依群感叹道：“当年投的A，可能中间变成了B，最后上市的时候又可能是C。”

### 阿里达摩院存算一体 AI 芯片打破存储与计算的“隔阂”

将存储与计算融为一体，这有别于过去70年计算机一直在遵循的冯·诺依曼架构设计，如今全球走入人工智能时代，计算场景对于高带宽、低功耗的需求走高，业界对于“存算一体”概念的关注度也随之走高。最近，阿里达摩院的一项研究将这一概念再度推上热门话题：阿里云在一份声明中透露，阿里达摩院成功研发存算一体AI芯片，阿里云表示，这是世界上首款基于DRAM的3D键合堆叠存算一体芯片。

拉近距离—相互共存—融为一体，存算一体芯片正沿着这样的技术路线不断发展。

打破存储与计算间的“墙”

在冯·诺依曼架构下，数据存储到数据处理环节，中间要经过数据总线进行传输。存算一体芯片是将存储和计算结合在一起，直接利用存储单元进行计算，可以有效解决数据从存储器向处理器传输产生的“存储墙瓶颈”和“功耗墙瓶颈”。“存算一体化技术是颠覆传统冯·诺依曼架构的存在，是未来趋势。”赛迪智库信息化与软件产业研究所高级咨询师钟新龙向《中国电子报》记者指出。

存算一体概念的提出最早可追溯到20世纪60年代，受限于芯片设计复杂程度、制造成本以及需求驱动等问题，在业界一直不温不火。近5年，人工智能技术火热，存算一体在带宽与功耗上的优势，被认为是解决AI特定场景需求的关键。国内外在存算一体方面都还处于起步阶段，这种架构也处于学术界向工业界迁移的关键时期。国内知存科技、莘芯科技、九天睿芯、后摩智能、合肥恒烁、闪忆科技、新忆科技、杭州智芯科等企业潜心研究存算一体AI芯片。国外的三星和Myhtic也是该领域的重要参与者。

存算一体“三步走”

对于广义上计算存储一体化架构的发展，计算存储一体化的研究并非一蹴而就。阿里达摩院认为，存算一体正在遵循“三步走战略”发展。

第一步是近期策略，关键在于通过芯片设计、集成、封装，拉近存储单元与计算单元的距离，增加带宽，降低数据搬运的代价，缓解由于数据搬运产生的瓶颈。阿里达摩院称之为“近存芯片”，也就是此次研发出的基于DRAM的3D键合堆叠存算一体芯片。

第二步是中期规划，通过架构方面的创新，设存储器于计算单元中或者置计算单元于存储模块内，实现计算和存储你中有我、我中有你。

第三步是远期展望，通过器件层面的创新，实现器件既是存储单元也是计算单元，不分彼此、融合一体，成为真正的计算存储一体化。

“从实验性产品到消费级、企业级市场的大规模应用普及，可能需要10年甚至更长的时间来实现技术迭代优化，不断完善。”钟新龙对记者说道。

赛迪顾问人工智能产业研究中心高级分析师徐畅指出，存算一体芯片聚焦于低延迟、

低功耗、高算力需求的边缘计算，适用于深度学习神经网络领域，特别是使用电池供电的物联网终端设备领域，如智能手机、可穿戴设备、智能家居、无人机、智能摄像头、助听器等。

钟新龙认为，存算一体芯片在海量数据计算场景中拥有天然的优势，在终端、边缘端以及云端都有广阔的应用前景。例如VR/AR、无人驾驶、天文数据计算、遥感影像数据分析等场景中，存算一体芯片都可以发挥高带宽、低功耗的优势。未来，存算一体技术还将成为类脑计算的关键助力。

## 每小时超万个玩家被黑客攻击 360 推出 Apache Log4j 2 漏洞拦截方案

12月11日，360安全大脑监测到有黑客疑似利用Apache Log4j 2漏洞（编号CVE-2021-44228）对Minecraft（游戏名称“我的世界”）Java版发起大规模攻击，最高峰时段每小时有超过10000个玩家遭到了攻击。

据悉，该漏洞危害严重，利用方式简单，影响广泛，凡使用Java应用的用户电脑都有被波及的风险，其破坏力或将堪比2017“永恒之蓝”病毒。远程控制的黑客可以利用该漏洞引导受害者去做任何指令，包括安装插件、盗号、盗取资料等等高危行为，危害用户网络、财产安全，风险极大。对此，360安全团队第一时间推出终端网络层拦截工具，率先对该漏洞进行拦截。据了解，升级最新版360安全卫士即可使用。

互联网服务提供商首当其冲

个人用户也难以逃脱

360相关安全专家透露，Apache Log4j是一个基于Java的日志记录工具，是Apache软件基金会下的一个开源项目。而此次出现漏洞的Apache Log4j 2则是目前该项目的最新版本，且被广泛地应用于各种常见的Web服务中。而所有使用Java作为开发语言产品研发的互联网服务提供商、甚至公司OA系统等提供外部服务的应用只要用Apache Log4j 2插件，都极有可能遭受攻击。

经360安全专家研判，攻击者仅需向目标输入一段代码，不需要用户执行任何多余操作即可触发该漏洞，使攻击者可以远程控制用户受害者服务器，凡是基于java开发的应用

平台都可能会受到影响。目前，IT通信（互联网）、高校、工业制造、金融、政府、医疗卫生、运营商等几乎所有行业都受到该漏洞波及，全球知名科技公司、电商网站等也未能幸免。

个人用户也难以幸免。根据360安全团队的监测，黑客利用最新曝光的Log4j 2漏洞对Minecraft玩家发起攻击，且攻击方法极为简单，聊天窗口发个网址即可触发该漏洞。攻击最早发生于12月10日，早期攻击规模较小，第一天检测到的受攻击玩家数量在100左右。12月11日12时起，黑客发起大规模攻击，从12时开始到目前，平均每小时有近5000个Minecraft玩家遭到攻击，攻击最高峰时有超过10000个玩家遭到攻击。

360安全卫士率先推出

终端网络层拦截工具

在监测到黑客利用Apache Log4j2漏洞对Minecraft玩家发起攻击后，360安全团队第一时间响应。据了解，360安全卫士已针对该漏洞率先推出拦截方案，可以保护用户电脑不被触发该漏洞，并进行修复。广大用户可前往360卫士官网（<https://weishi.360.cn/>）下载最新版本360安全卫士，即可立即获取Apache Log4j 2拦截方案。

360网络安全专家预警，若该漏洞的传播攻击范围未得到及时控制，其破坏力或将堪比2017“永恒之蓝”病毒，受害者未必会有明显感知，但是远程控制的黑客可以利用该漏洞引导受害者去做任何指令，安装插件、盗号、盗取资料等等高危行为，危害用户网络、财产安全，风险极大。

未来，360安全大脑将继续对该类漏洞进行监测，持续守护用户上网安全。

## 用户满意度达传统笔记本电脑 3 倍？移动 PC 时代已来

移动PC可以是怎样的设备？结合智能手机的灵活体验和PC的生产力，移动PC一方面能带来始终在线、长时间续航、突出的影像表现、即时唤醒等媲美智能手机的体验，另一方面具备更大屏幕、更高输入效率、更高计算性能等PC产品的办公能力。在高通推出的第3代骁龙8cx计算平台上，移动PC的发展劲头正在显现。

当PC走进移动计算

超轻薄、无风扇、即时唤醒、数天续航，能够以一半的瓦特能耗提供x86平台同等能

耗的性能，支持Windows、Chrome OS等PC主流操作系统——基于骁龙移动计算平台的骁龙本，以移动PC的全新形态，重新定义移动计算。

骁龙本强大的性能、高速的网联能力和突出的影像实力，均来自第3代骁龙8cx计算平台的硬件性能、连接技术和AI能力。

更先进的制程和设计优化，大幅提升了骁龙本的单线程和多线程性能，并带来优于竞品的低功耗表现。第3代骁龙8cx是全球首个5纳米Windows PC平台，结合高通Kryo CPU，其单线程性能较前代提升40%，多线程性能提高85%，在更快响应的同时，支持用户更高效地进行多任务处理。Geekbench 5多线程测试显示，第3代骁龙8cx相比基于x86的竞品平台，能够实现高达85%的代际性能提升和60%的每瓦特性能提升。同时，第3代骁龙8cx能够快速进入低功耗模式并保持连接，显著延长PC的使用时间。

第3代骁龙8cx计算平台还带来了全球更完整的PC平台连接解决方案。搭载该平台的终端能够实现最高达10Gbps的连接速度，可在Wi-Fi 6和Wi-Fi 6E、5G或4G LTE可信网络之间无缝切换，支持用户设备保持始终在线。这意味着设备能够保持最新状态，轻按开机键便即时启动，几乎没有唤醒时间。

基于影像处理能力的提升和AI技术的融入，骁龙本全面升级了PC的影像能力。第3代骁龙8cx将摄像头启动时间提升了15%，具备自动对焦、自动白平衡和自动曝光功能，并支持高达4K HDR的拍摄体验。第3代骁龙8cx还借助AI加速了噪音与回声消除技术，使骁龙本能够消除犬吠、除草等背景噪音，在几乎任何环境中提供清晰的音频体验。

“在第3代骁龙8cx上，我们可以提供超过29 TOPS的AI加速性能，相较前代提升3倍，赋能更具沉浸感的终端侧体验，比如人脸检测、背景模糊、音频模糊和翻译。”高通技术公司产品管理副总裁Miguel Nunes表示。

### 定义全新工作生活体验

数字经济正在拓展千行百业的发展新空间，也在深刻改变公众的工作生活方式。新冠肺炎疫情的防控要求，让企业运营几乎一夜之间从线下转向线上。骁龙计算平台赋能企业加速向全新混合办公环境的转型，支持员工居家、在办公室及移动办公。

“参与调研的公司表示，使用骁龙本的生产力和最终用户满意度是使用传统x86笔记本

电脑的3倍。同时，IT团队对能够实时更新全部企业设备的软件赞不绝口，无论员工身处何处，设备安全都能得到有力保障。我们还了解到，混合办公模式对于企业吸引和留住顶尖人才至关重要，骁龙本是助力企业实现人才战略的关键。”高通公司策略与分析副总裁Miran Chun表示。

在过去一年，疫情为全球诸多行业和企业带来重重挑战，尤其加重了中小企业的运营压力。骁龙计算平台为中小企业提供了安全、敏捷的基础设施，支持即插即用的骁龙本使员工能够与企业统一步伐、快速响应，从而提升了企业的决策效率和可靠性。在高通小企业加速器计划中，骁龙计算平台为来自零售、媒体制作和非营利组织等行业的企业带来了业务流程的改善，在帮助企业达成目标并加速数字化转型过程中发挥了关键作用。

骁龙本也在为下一代学生带来顺畅的无线学习体验。由于移动PC大幅提升了续航时间且始终在线，学生不必费时关注电脑连接问题，有更多时间进行课堂内外协作并实现创意。近期，高通“无线关爱”计划对肯塔基州数字素养课堂进行教学跟踪。调查显示，100%的参与教师认为，有机会使用始终连接PC等无线设备的学生实现了更好的互动效果。其中，76%的学生提高了科技技能，50%的学生的批判性思维有所增强。

高通表示，接下来将携手OEM及软件厂商，打造更多移动PC产品，为公众的生活、工作、创作方式带来更有意义的影响。

### 封测设备赛道国产化提速 精测电子膜厚产品开始批量化生产

半导体的持续走热也让精测电子备受关注。

12月9日，21世纪经济报道记者查询获悉，精测电子于12月8日获北向资金合计净流入3335.67万元，5日合计净流入2347.87万元，10日合计净流入1018.28万元，短期北向资金积极增持。而在12月7日，精测电子集中接受了86家机构单位调研，其中包括摩根华鑫、嘉实基金、幸福人寿等各类投资机构。从行业上来看，这些调研机构主要集中于机械设备、电子、化工；从地域分布上来看，则主要集中于北京、上海、湖北等地。

公开资料显示，精测电子是国内平面显示信号测试领域排名靠前企业，通过前后道测试全领域布局介入半导体检测设备领域，已取得国内一批客户的批量重复订单。

“受益于封测行业景气持续，资本开支加大，封测设备国产替代现良好契机，国内封测

设备企业经历多年攻坚已在部分领域实现突围。”申万宏源研究证券分析师袁航指出，封装测试设备是芯片制造的重要环节，也是我国在半导体行业中全球市场份额较高的一个环节，后道工厂的资本和研发投入虽然相对于前道晶圆厂较小，但先进封装工艺也需大量先进专用设备和工艺支持。

### 国产化进行时

2020年以来，国内封测大厂迎来资本开支大年，行业景气持续高企，带来封测设备行业强劲的市场需求。

根据袁航测算，2030年集成电路设备国产化率将达到12%，测试机/探针台国产化率为15%，过程检测设备国产化率将超过20%。

在袁航看来，模拟/混合测试机领域已实现国产化。“华峰测控、长川科技亦处于高端芯片领域的SoC测试设备的量产爬坡阶段；上海精测和睿励科学在膜厚及OCD量测领域已获国内一线存储厂商重复订单；中科飞测的形貌测试产品也已进入国内多家生产线，国产化空间将进一步打开。”

精测电子董秘刘炳华在前述投资者调研时介绍称，目前子公司上海精测主要聚焦半导体前道检测设备领域，致力于半导体前道量测检测设备的研发及生产，现已形成了膜厚/OCD量测设备、电子束量测设备、泛半导体设备三大产品系列。“上海精测膜厚产品（含集成式膜厚产品）已取得客户的批量重复订单，独立式OCD设备、电子束设备目前客户端验证过程顺利。其余储备的产品目前正处于研发、认证以及拓展的过程中。”

此外，子公司武汉精鸿主要聚焦自动检测设备（ATE）领域（主要产品是存储芯片测试设备），目前已实现关键核心产品技术转移、国产化研发、制造、核心零部件国产化，由之前单一老化产品线扩展到了CP/FT产品线；老化（Burn-In）产品线在国内一线客户实现批量重复订单、CP（ChipProbe，晶片探测）/FT（FinalTest，最终测试，即出厂测试）产品线相关产品在主要存储厂功能机测试验证已完成，目前正准备整体设备的测试验证，相关量产订单正在积极争取中。

此前，市场普遍关注精测电子承接的中芯国际订单进展情况。

对此，刘炳华回应称，“公司今年7月出机中芯国际的两台设备，鉴于前道量测设备目

前在国内主要由国外厂商主导，技术壁垒较高，相对于其他半导体设备验证周期较长；同时，大部分客户对新进工厂的第一台设备都需要按各自流程正常进行验证测试，验证周期长短受设备类型、客户要求、现场环境等因素的影响。前述两台设备目前仍处在正常调试验证过程中，具体时间视验证情况而定。”

刘炳华进一步解释称：“半导体检测设备验证周期长短受设备类型、客户要求、现场环境等多方面因素的影响，行业普遍在6-18个月左右；受疫情的影响，原材料供应紧张、关键零部件的交付周期相应延长，目前设备的交付周期普遍在6个月以上，部分国外厂商的交付周期长达12个月以上。”

### 布局新能源检测

伴随着新能源热潮，锂电产业快速发展，锂电后道设备逐渐从简单的功能实现，转向持续提升设备智能化水平、精度、标准化程度以及生产过程的节能环保，以满足下游锂电池对大容量、大功率、高性能、高稳定性的需求。

袁航分析称，锂电后道设备的更新换代速度也在加快，从过去5-8年周期到目前3-5年周期。

信达证券分析师罗政指出，我国锂电设备制造业正处于快速成长期，国内从事相关设备制造的企业较多。但行业内企业大多规模较小，主要从事生产线上的工装夹具及某一工序半自动化设备的制造。规模较大的企业目前也主要专注于锂电生产线上部分设备的生产和销售。“国内企业所生产的锂离子电池充放电设备种类不尽相同，面向的客户群体及侧重点不一样，具体面向的细分市场有交叉但不完全重合。”

这种较为分散的市场格局也给处于下游的新能源检测业务带来扩张机遇。目前，精测电子在新能源检测业务方面主要由子公司武汉精能和子公司常州精测共同实施，主要从事锂电池、燃料电池检测等新能源智能装备领域，其中武汉精能更加偏重于后道的检测，常州精测偏重于中道的制程设备。

刘炳华介绍称，“公司通过在长三角锂电聚集区设立常州精测作为新增研发生产基地，加大投入，进一步吸纳行业人才，利用公司在电源、AOI以及自动化方面的优势，形成整体化、系统化集成的解决方案能力，进一步增强公司在新能源领域整体的竞争力。”

另一方面，以MiniLED、Micro-LED新型显示技术市场占有率正逐步提升。精测电子也有意提高公司在显示测试领域的竞争力。

目前，国内平板显示行业LCD产线投资放缓、大型新建厂减少，平板显示行业竞争加剧。刘炳华称：“为满足客户需求，精测电子提供一揽子的整体解决方案，采用更多整合型设备，致使设备的工艺复杂；芯片及型材等原材料价格的上涨，带动自动化设备中机构成本大幅上涨，有一定的成本压力。”

## 企业情报

### 面向新一代国产 E 级超算系统十大应用挑战发布

12月8日，国家超级计算天津中心和国防科技大学联合数十家合作团队，共同发布面向新一代国产E级超级计算系统的十大应用挑战，支撑解决世界科技前沿、经济主战场、国家重大需求、人民生命健康领域的重大挑战性问题。

新一代百亿亿次（E级）高性能计算机的研发，是国家在新一代信息技术领域的重要部署，将有力驱动国家信息技术产业创新发展，其自主化程度远高于其他超算平台，同时规模与性能更是大幅提升。此次十大应用挑战的发布，就是为了充分发挥新一代E级高性能计算机强大计算能力，研发适配国产超级计算系统的关键技术和应用软件，构建新的国产E级超级计算应用生态。

十大应用挑战包括：磁约束聚变堆全装置聚变模拟（人造小太阳）、全尺寸航空航天飞行器超百亿网格计算流体力学模拟、数字细胞超亿级原子体系动力学模拟、对流尺度次公里级精细化数值天气预报、百亿级高效高通量虚拟药物筛选、面向通用人工智能的超大规模预训练模型、FAST超大规模观测数据的高分辨率巡天图像处理、全球尺度地震全波形反演、全脑千亿神经元动力学仿真、完全分辨率的全球次中尺度海洋数值模拟。

国家超级计算天津中心党组书记、天河超级计算机应用研发首席科学家孟祥飞表示，此次发布的十大应用挑战，充分体现了超级计算创新坚持“四个面向”的引领和驱动，未来通过重大应用挑战的破解，超级计算将持续发挥驱动高质量发展的国之重器的作用。

### 互联网大厂深度调整回归理性

近20年高歌猛进后，一路疾驰的互联网正踩下刹车，减速换挡：腾讯净利润下滑，阿

里、字节等巨头增长失速，大厂们密集调整组织架构的同时，也在挤掉飞速扩张产生的“泡沫”。但深度调整不等于入冬。业内人士认为，互联网大厂从盲目扩张到业务线收缩，回归理性发展，将成为接下来一段时间的主基调。

### 互联网巨头告别高增长

互联网巨头“躺着也能赚钱”的好日子一去不返。财报显示，腾讯三季度营收1424亿元，同比增长13%；实现净利润317.5亿元，同比下滑2%，是腾讯10年来首次净利润下降。

监管要求之下，今年9月，腾讯未成年人游戏流水占比降至1.1%，未成年人游戏时长占比降至0.7%，均为历史新低。作为腾讯的“印钞机”，腾讯手游业务第三季度收入同比增长9%，今年以来连续三个季度增速放缓。网络广告业务增速也显出疲态，三季度收入同比增长5%至225亿元。

11月中旬，阿里巴巴发布2022财年第二财季业绩报告显示，第二财季营收2006.9亿元，市场预估2061.7亿元。值得注意的是，阿里“中国零售商业”板块下的“客户管理”收入同比增3%，而上一季度的增速为14%。阿里巴巴方面表示，主要原因是电商市场增长放缓，以及参与者增多所致。

百度、京东、字节跳动等大厂交出的成绩单也折射出互联网整体高增长时代告一段落：百度第三季度业绩经营利润23.08亿元，同比减少63%；京东第三季度净利润亏损28.07亿元，由盈转亏；字节跳动商业化产品部披露其国内广告收入过去半年停止增长，为2013年开启商业化以来首次出现这种情况。

### 大厂收缩调整“挤泡沫”

增长放缓背后，互联网大厂也在密集调整组织架构。12月6日，张勇发出内部信，宣布了阿里最新一轮组织架构调整，设立“中国数字商业”大板块由阿里老将戴珊分管。原本掌管淘宝天猫的蒋凡，则被调任分管“海外数字商业板块”，让出了电商核心业务的管理权。

类似的部门间业务拆分和整合也同样出现在京东、小米、美团近一个月的组织架构调整中。接近京东的知情人士向记者透露，近日，主攻下沉市场的京喜由原来零售集团下面的事业部直接升级为京喜事业群，新任负责人直接向刘强东本人汇报。刘强东内部称明年将以赢得下沉市场作为目标，寻找新的稳定增长点。

这是否意味着互联网进入新一轮寒冬？中南财经政法大学数字经济研究院执行院长盘和林表示：“内部结构优化已经成为定局，虽有阵痛，但能够让整个行业行久致远。从资本市场看，互联网企业依然保持着较为强劲的盈利水平。业务上优化裁员和被动裁员的情况存在天壤之别，不用过度担忧。”

### 理性发展成未来主基调

记者注意到，各互联网大厂都曾大规模高薪招兵买马。据阿里巴巴集团披露，截至2019年、2020年及2021年3月31日，阿里集团的全职员工总数分别为10.19万人、11.76万人及25.14万人。截至2021年9月30日，腾讯员工总数为10.73万人，去年同期为7.75万人。2021年6月，美团也宣布准备年内计划新招6万人，将员工总数扩充到10万量级，但回溯至美团2018年上市前，这一数字仅为4.6万名。

员工激增的直接影响是薪酬成本不断攀升。“企业在急剧扩张的时候，都会想着尽快‘抢’人，拉动业务增长，往往‘萝卜快了不洗泥’，既不考虑长期的人力成本，也无法对员工进行充分的考核。”文渊智库创始人王超表示，随着互联网整体发展从狂热回归冷静，互联网大厂也开始砍掉某些业务板块，降本增效。

在盘和林看来，随着数据信息立法、反垄断等监管收紧，互联网企业裁撤了一些业务线，但也都在增设数据安全和可持续发展方面的全新部门。“随着互联网进入行业成熟期，以往流量扩张的盈利模式不可持续，回归主业、理性发展成为行业发展主基调。”

“有观点鼓吹互联网一夜入冬，但这实际上是行业在依法加强有效监管，防止资本野蛮生长的路上必须做出的调整，我们要客观对待并有基本信心。”王超表示，未来互联网大厂将不再盲目把净利润保持在很高水平，而是更加注重第三次分配和共同富裕，与中小企业一同构建更公平的商业竞争环境。

## 小米与天马合作 共建新型显示技术联合实验室

12月15日，北京小米移动软件有限公司与天马微电子股份有限公司，在武汉天马G6产业基地签订协议，双方将合作共建新型显示技术联合实验室。

据悉，联合实验室将设立独立实验室，并制定了首款预研新技术项目的开发计划。依托小米消费品业务的丰富资源，以及天马在前瞻显示技术开发和设备、材料、技术验证的

创新平台，双方将实现产业链上下游研发协同，快速推进技术迭代，推进折叠、HTD、CFOT、MLP等新技术开发和新技术产品的商业化量产。

天马公司执行副总裁成为介绍，小米是天马重要的合作伙伴，天马对小米多款旗舰和主力机型的显示解决方案提供了技术支持。此次同小米建立联合实验室，是希望通过双方深度合作，推动显示领域新技术的突破发展，打通从市场到终端、再到零件制造商的产业链条，缩短新技术开发周期，加快更多新技术产品推向市场，构建显示产业新生态。

小米集团高级副总裁曾学忠表示，技术是小米的DNA，除了专注自身发展，小米特别看重与战略合作伙伴的深度合作，而天马也支持着小米向一个又一个高峰迈进。双方建立联合实验室后，将结合各自领域的资源优势和技术强项，推动未来显示技术发展，同时助双方获得更高市占率。

据介绍，天马深耕中小尺寸显示领域38年，消费品业务是其核心业务之一。特别在智能手机市场，天马LTPS智能机面板出货量，已持续三年保持全球第一。天马显示屏在小米多款智能手机及智能穿戴产品上，均处于独供或一供地位。2022年，天马柔性OLED项目将进一步扩大合作，支撑小米柔性显示屏手机爆发式上量。

## OPPO 推出自研 6nm NPU 芯片 头部手机厂商开启底层技术赛跑

这场自研芯片的赛跑中，谁能更早接下被苹果带走的高端份额，也将在后续的发展中逐渐有答案。

随着手机市场走过高速成长期进入发展瓶颈期，行业整体进入白热化竞争阶段，头部手机厂商也开始加速构建自身底层技术能力的壁垒。

12月14日举行的第三届OPPO未来科技大会2021期间，OPPO正式发布了自研的6nm影像专用NPU芯片，宣告头部手机巨头全面进入芯片底层能力的赛跑中。

其中，华为无疑是相对早且深入构建自身芯片团队的厂商，小米也较早提到要自研SoC。但囿于芯片技术十分考验资金和研发团队的能力积淀，目前大部分厂商还是选择从针对手机核心功能的关键芯片研发着手，也即与影像能力密切相关的芯片。

OPPO芯片产品高级总监姜波在接受21世纪经济报道等记者采访时指出，“我们通过马里亚纳MariSilicon X这颗影像专用NPU，实现了传感器和芯片处理的协同，也就是达成了OPPO

自研算法与OPPO自研芯片的深度耦合；同时作为终端厂商，覆盖到整个影像链从传感器定制到传感器接收处理，再到图像处理链条的优化，让算法在NPU上做到性能最大化和最优化，是非常深入的垂直整合，相信这也是OPPO作为手机终端厂商可以达到的差异化能力。”

据透露，该款芯片从立项至今，经历了近两年时间，姜波本人也大约在2019年加入OPPO，可见这与此前的公开表态基本属于同步。

宏观来说，手机厂商针对关键场景进行芯片自研，的确会带来手机内部更强的运行协同，这也是向高端化发展过程中，其构建真正自身核心竞争力的关键所在。同时值得期待的是，随着部分厂商开始推出高制程自研芯片，其进一步深耕底层能力的野心也在逐渐显露。这场自研芯片的赛跑中，谁能更早接下被苹果带走的高端份额，也将在后续的发展中逐渐有答案。

#### 自研NPU意味着什么

面向影像系统能力提升而针对性研发芯片已经成为行业共识，只是不同于目前一些采取自研ISP（图像信号处理器）抑或是与老牌镜头厂商合作的形式，OPPO此番自研的NPU芯片，走的是对自身影像综合能力进行垂直整合的路线。

姜波介绍道，此前针对影像，OPPO已经有较多探讨，包括推出十倍混合光变、定制四合一等产品。“但我们确实也发现，没有自己的基础硬件能力会有一些应用限制。”他指出，通用芯片无法满足AI对计算影像在算力和能效上的需求，这就需要自研影像专用NPU来最大化解算力与能效问题，这是OPPO首个自研芯片选择影像NPU路线的原因。

举例来说，定制化传感器有时需要与SoC做相应配合，但SoC的研发周期较长，传感器的迭代周期却很短，从中较难进行平衡；而目前市面上现有的传感器产品，如果针对SoC做链路优化增强处理，就意味着会对研发体系做较大调整，相应也增加不少成本。

“进一步看，算法与芯片的结合，软件和硬件的结合，在相当长时间里，都会在计算的影像中起到关键作用。但假如算法和芯片本身不能相互做到完全开放和紧密耦合，就无法发挥出最大效益。”姜波介绍道。

这里提到的NPU芯片，全称是“嵌入式神经网络处理器”，其特点是擅长处理视频、图像类海量多媒体数据，也被业内认为是专为人工智能而设计，核心是解决传统芯片在神经网络

络运算时效率低下的问题。

因此这与部分厂商此前发布的影像ISP并不相同。姜波向记者介绍，只有通过影像专用NPU，才能解决目前ISP和通用算力不足的难题，这是未来影像发展的主流方向。马里亚纳MariSilicon X的AI能力是传统ISP所不具备的。

据悉，这款自研NPU芯片对包括原始影像、存储和运算能力、能耗、传感器定制等方面综合进行了优化，其结果是对视频尤其是夜间拍摄等能力带来提升。

“拥有马里亚纳MariSilicon X这颗芯片以后，我们第一次把4K、20bit RAW、AI、Ultra HDR集成在一起，也是第一次在安卓终端上体现除了计算摄影的能力跃迁，相信整个行业都会朝着这个方向发展。”谈及此，姜波十分兴奋。

#### 走向垂直整合的必然

而无论是ISP还是专用NPU，综合看国产头部手机厂商的动态都显示出，构建垂直整合能力在眼下显得尤为重要。

“在传统的生态合作里，有角色专门做算法，有角色专门做芯片。假设我做芯片，在算法、前端设计、后端设计分别找细分公司去做，进而搭出一个NPU当然也可以，但最终能耗和各项指标无法达到我们做芯片的目的。”他续称，OPPO作为垂直整合厂商发现计算影像是一个重要方向，但使用通用SoC时无法解决一些痛点，因此才有了自主打通这些环节，全面自研的选择。“真正的落地场景是马里亚纳MariSilicon X+SoC，达到更好的体验效果。”

这里提到不同的芯片角色，是因为即便只是芯片设计这一环节，将其中的工作进行细分也十分繁杂，需要包括IP定义和转化、前后端设计（包括逻辑设计到物理设计）、Mix Signal（混合信号处理）等诸多方面。据介绍，OPPO全面覆盖了这条完整的设计链条。

“我们也看过一些公共IP，但发现没有可以根据我们的场景和算法能够达到最优能耗效率，所以从头开始自研了NPU，也包括叫做MariNeuro的IP。”姜波进一步表示。

据介绍，MariNeuro和MariLumi是OPPO此次研发的两个核心IP。“包括内存架构等其他IP，甚至还有ARM的CPU，这些都是我们来设计的。按照行业细分来看，所有IP都自己去做并不现实，我们有一个大原则是，如果有一些IP本身是可以使用并满足要求的，那会非常开放去用；但如果用第三方但达不到能耗效率，就需要自研。”他如此解释道。

其中核心也与OPPO选择的工艺路线有关，据了解，目前市面上还没有6nm独立NPU的参考设计，开发生态更难，因此OPPO也只能选择将核心IP自研的方式探索。而由于NPU本身具备的AI能力可以不断被训练，后续也可以对影像功能进一步拓展。

由此，马里亚纳MariSilicon X和骁龙8系列SoC芯片将成为未来OPPO旗下旗舰手机的左右脑。据称，这将会被首先搭载在2022年一季度Find X系列高端旗舰机型中商用。

#### 四巨头差异化芯片路

考虑到自主研发芯片能够带来的巨大发展裨益，这已经成为主流头部厂商共同选择的道路，只是基于起点和路径选择的不同，各自之间的芯片能力呈现出差异化竞跑态势。

华为和苹果无疑是典型受益于自研核心芯片的手机厂商。虽然近些年来，苹果一直被外界质疑创新力缺失，但随着其M系列和A系列芯片的持续迭代，助推在华为短暂缺失国内5G市场发展的窗口期，苹果迅速拿下了不少高端市场份额。

调研机构Counterpoint Research统计显示，今年10月，苹果在中国市场的销量环比增长46%，以22%的市场份额登顶。该机构称，这是自2015年12月以来苹果再次成为中国智能手机市场的第一名。

当然，换个角度来看，手机消费愈发走向更高价位段也是这两年来核心发展趋势。这就意味着，倘若能够从底层能力上构建独特的差异化壁垒，在充分竞争的中国手机市场，其他品牌依然有可能越过苹果，实现真正向高端市场的渗透。

目前来看，国内四大头部厂商中，华为无疑是最早开启探索、护城河最为稳固的厂商。旗下海思半导体于2004年成立，覆盖的业务范畴涵盖手机处理器芯片、基带芯片、基站芯片、服务器芯片等诸多品类。

其他头部终端大厂这些年来在加速跟进。小米旗下松果电子在2014年成立，多年来其对研发手机处理器SoC芯片的目标从未改变，当然目前更多推出的产品是基于图像能力的ISP芯片。

从官宣时间点来看，vivo是在今年较早宣布推出自研ISP芯片的厂商，其首款产品尚未完成完全的自主设计流程。据vivo执行副总裁胡柏山此前介绍，彼时vivo在芯片方面的能力，主要覆盖在软性算法到IP转化、芯片设计两部分，后者的能力还在持续强化过程中，

并未真正有商用落地的产品。当然据悉，在后续的第二代产品，或许将有望搭载具备vivo自主设计能力的芯片。vivo定义的边界是，不涉及芯片生产制造，而目前阶段其也没有提出对于SoC研发的计划和目标。

OPPO看起来是自2019年正式启动项目，不过已经具备了自主芯片设计能力，并深入到对IP能力的积累，进程不可谓不快。这一定程度源于其这些年来大手笔投入，包括对马里亚纳团队的构建以及研发预算供给等。2019年的未来科技大会期间，OPPO创始人陈明永曾宣布，未来三年将投入500亿研发预算，其中核心就提到了对底层硬件核心技术能力方向的投入。

此前OPPO其实已经具备一定的芯片级能力，在2019年，OPPO副总裁、研究院院长刘畅曾经向21世纪经济报道记者表示，芯片产品距离用户端较远，但芯片合作伙伴的设计和定义工作又离不开对用户需求的迁移，这中间就需要手机厂商发挥作用。而相对于芯片厂商的平衡，终端厂商做芯片可以实现“饱和”攻击，为了用户体验“堆料”，不仅仅是为追求利润最大化的考虑。

### 国产高端手机谁将接棒

核心底层能力的构建以及品牌的建立都非一日之功，目前除华为之外另外三家厂商都还处于积累阶段，这后续必然仍将走在一条漫长的耕耘道路中。

其中艰辛也在于，芯片并不是一个一旦投入就一定会有正向回报的产品体系，往往前期耗资巨大，越是走向先进的工艺制程，对于研发芯片所需要耗费的资金也将呈现几何级增长，而正式流片实验前，没人知道这是否会成功，一旦失败就需要推倒重来。

而目前全国能设计并量产商用6nm芯片的厂商仅4家，即华为海思、OPPO、联发科和阿里。还有其他厂商今年内有宣布即将量产，不过还未真正推出商用产品。

选择一入场就走6nm高制程工艺，显然是一个看起来“险”的路。据记者了解，6nm是先进制程和成熟制程工艺的分水岭，一般来说，6nm的流片费用是12nm费用的2-3倍，大约在千万美元量级。同时，6nm和以下先进制程目前只能采用EUV（极深紫外线）光刻工艺，这也是难度最高的工艺级别，目前仅ASML具备设备供应能力，而成熟制程目前多采用DUV（深紫外线）光刻工艺。

对此，姜波介绍道，在最开始进行路线选择时，马里亚纳团队对各种工艺制程曾进行过评估。“比如做12nm芯片的研发周期、所需基础IP和相关接口的可获取性等都要相对轻松。坦白说在6nm工艺层面，我们整个设计团队要一起克服很多困难。”据悉，6nm的研发周期一般会比成熟制程大约长6-9个月。

而依然选择6nm制程，他续称，是因为在进行芯片开发之前，马里亚纳团队进行了大量仿真，最终结论是，即便有自研IP的投入，但是倘若采用12nm工艺，也很难达到终端对能耗的机制要求。“因为有了6nm这个制程，我们可以很好支撑同级最好的能效比，包括在RAW上的复杂算法处理。如果做完12nm工艺之后发现，还不如以前用5nm SoC做出来的整体使用效果，那加上这一颗芯片也没有意义。”姜波坦言，如果做出来没有达到如标杆手机厂商那般的使用效果，这颗芯片就失去了最初研发的意义。

这就意味着，进入6nm制程的OPPO可能进入了台积电的战略客户名单，这也将为OPPO在接下来进一步为手机核心性能进行定制化能力扩围打开想象空间，尤其在更高阶制程产品方面。

在手机消费不断升级的今天，厂商们正在努力摆脱既往更多是基于供应链方案进行创新的发展模式，走向了产业链间竞合甚至整合、技术能力不断下沉的探索阶段。同时伴随而来的，是手机品牌们在近些年间的迅速缩减。随着底层实力比拼的扩大化，手机市场的马太效应之争或许也将进一步蔓延。

## 鸿蒙 2022 年登陆欧洲 手机 OS 有望“三分天下”

近日，华为消费者业务中东欧、北欧和加拿大总裁Derek Yu在接受媒体采访时表示，华为将在明年为欧洲用户推出鸿蒙操作系统。

### 鸿蒙系统蓄势待发

据了解，目前华为鸿蒙操作系统主要还是针对中国市场推行，而海外地区的大部分设备是基于开源Android系统的HMS服务应用模式。今年6月份，华为发布了 HarmonyOS 2.0。目前，鸿蒙操作系统在中国市场的用户已经超过1.2亿，总升级设备数量已经累积达1.5亿台。

业内人士认为，鸿蒙操作系统在短短数月时间里用户破亿，得益于华为鸿蒙系统对于

整个智能操作系统的充分理解和了解，还有它的研发实力以及对整个生态布局的掌控。

“华为在海外推出鸿蒙系统是迟早的事情，明年会是一个比较适合时机。这有望打破Android、iOS等操作系统的垄断。”艾媒咨询首席分析师张毅在接受《中国电子报》记者采访时表示。

### 操作系统将迎来新格局

如果华为能在欧洲市场推出鸿蒙系统，将加速鸿蒙操作系统的成长和应用。对华为而言，在海外推出鸿蒙以后，面临的主要问题是整个生态进行布局 and 把控。

“华为本身不是一个操作系统公司，更像是ICT领域一个强大的综合操盘者。”张毅分析指出，华为在终端建设与设计上很有话语权，首先在上游的网络建设、网络标准方面有着较强的话语权，其次在下游的智能生态体系延伸方面，由鸿蒙系统进行整套的匹配和中间链接。这意味着未来鸿蒙系统有望在汽车、家居、家电、日常交易办公等领域进行全方位无缝连接，构建一个生态。

过去十年，全球终端操作系统主要集中在Android和iOS两种操作系统上。其中，Android系统基于Linux，完全为移动手机环境打造，是一个开源系统；而iOS系统基于苹果源自Unix的Mac OS X操作系统，主要不足是应用软件开发环境缺乏开放性。

记者在梳理相关数据后发现，Android系统在全球主要国家占据了主要市场份额。其中，在中国智能手机操作系统中，2020年Android系统的市场份额为83.3%，iOS为16.6%。随着鸿蒙操作系统的不断推进，有望改变这种情况，出现“三分天下”的局面。

在Omdia消费者终端首席分析师David Tett看来，鉴于华为的规模、在中国国内市场的影响力，该公司有能力先在中国国内推广这一新的移动操作系统，然后再放眼海外市场，并实现此前黑莓OS和Windows Phone等未能实现的目标，成为消费者在Android和iOS之外的第三种选择。华为和鸿蒙有望为媒体和软件公司提供一个必须关注和投入资源的新平台。

“鸿蒙生态的构建会比以往任何一个操作系统更具想象空间。”张毅向《中国电子报》记者指出，Android系统基本上实现了第一步，即终端的智能化，但很少看到Android在横纵两个方向上有更深的成就。而iOS、Windows系统，基本上在手机或PC的智能化方面提供

助力。鸿蒙系统在海外的应用普及，虽然会有一些“颠簸”，但将对华为生态产生重要影响。

## 晶圆代工：产能仍将吃紧 市场规模或再创新高

近日，集邦咨询发布报告，第三季度全球晶圆代工产值达到272.8亿美元，季增11.8%。这已经是晶圆代工业连续9个季度创下历史新高。而在笔记本电脑、网络通信、汽车、物联网等产品需求旺盛，终端用户维持强劲备货的带动下，业界普遍看好2022年的晶圆代工市场，预计明年晶圆代工产值将达1176.9亿美元，年增13.3%，续创新高。

### 市场规模涨幅或超预期

消息称，全球第三大晶圆代工厂联电将启动新一轮涨价，如果属实，这将是联电年内的第三次涨价。据悉，本次涨价将主要针对占联电营收三成以上的三大美系客户，涨幅约8%至12%不等，自2022年元月起生效。联电目前美系主要客户包括AMD、高通、德仪、英伟达等，并握有英飞凌、意法半导体等欧洲大厂的订单。由于此次涨价对象营收占比甚高，涨幅也相当可观，将有助提升联电的盈利水平。其实不只联电，近日有传言称，台积电也将在12月份再次调高晶圆代工报价。

近一年来，5G、AI、自动驾驶以及消费电子产业的发展，大幅推动了半导体市场的增长，也使晶圆代工产能始终处于供不应求的状态。这为晶圆代工企业提供了涨价的基础。在此情况下，业界普遍看好晶圆代工业的发展。

集邦咨询报告显示，第三季度晶圆代工产值高达272.8亿美元，季增11.8%，已连续9个季度创下历史新高。其中，台积电在苹果发布iPhone新机带动下，第三季度营收达148.8亿美元，稳居全球第一。位居第二的三星也取得环比11%的增长、第三季度营收48.1亿美元的佳绩。中芯国际受益于PMIC、Wi-Fi、MCU、RF等产品需求稳定，第三季度营收达14.2亿美元，排名第五。

晶圆代工业明年的市场情况也被业界所看好。高盛证券上调明年首季晶圆代工企业报价涨幅预估，由原预估的5%内，提升为5%至10%，亦即涨幅有机会比预期高一倍。集邦咨询则预计明年晶圆代工产值将达1176.9亿美元，年增13.3%。“晶圆厂的涨价，反映大者恒大趋势，实际上也是竞争力提升的表现。”半导体专家莫大康表示。

### 代工产能仍将吃紧

价格的上涨反映了市场的供需状况，业界预计明年代工产能仍然吃紧，特别是明年上半年的市场状况已较为明朗。

台积电总裁魏哲家在第三季度公司法说会上表示，维持晶圆代工产能吃紧至2022年的看法。就市场供需情况，魏哲家提到，持续看到受到新冠肺炎疫情影响而产生的供应链短期失衡现象，预计供应链维持较高库存现象将持续一段时间。无论短期失衡现象是否持续下去，相信台积电技术领先地位能满足先进制程及特殊制程技术的强劲需求。

台积电董事长黄崇仁也表示，尽管消费电子产品需求放缓，但汽车电子、5G和其他网络通信应用的芯片需求仍超过供应，他仍看好2022年整体代工市场前景。“显示驱动器IC等芯片的需求正在放缓，但许多其他IC仍供不应求。汽车芯片、5G等高端网络芯片的短缺将持续到明年。”黄崇仁说道。

集邦咨询发布报告指出，在历经连续两年的芯片荒后，各大晶圆代工厂宣布扩建的产能将陆续在2022年开出，且新增产能集中在40nm及28nm制程，预计现阶段极为紧张的芯片供应将稍微缓解。然而，由于新增产能贡献产出的时间点落在2022年下半年，届时正值传统旺季，在供应链积极为年底节庆备货的前提下，产能缓解的情况有可能不太明显。此外，虽然部分40/28nm制程零部件可稍获舒缓，但8英寸生产线主导的0.1微米工艺和12英寸生产线的1Xnm工艺，增产幅度有限，届时产能仍有可能不能满足需求。整体来说，2022年晶圆代工产能仍将处于略为紧张的情况。

### 3nm工艺争夺成新看点

先进工艺产能依然是2022年晶圆代工业竞争的重点。来自5G、云计算、大数据相关应用的带动，未来几年对高性能计算、低功耗的需求不断增加，将更需要先进工艺的支持。近日，台积电3nm工艺试产提前，立即成为英特尔、联发科、AMD、英伟达、苹果等争夺的对象。此前，台积电计划今年年底试产3nm，明年下半年量产。与5nm工艺相比，3nm工艺可以将晶体管密度提高70%，性能提高15%，功耗降低30%。

三星积极争夺3nm的先手优势。三星电子总裁兼代工业务负责人Siyoung Choi日前在晶圆代工论坛上宣布，三星电子将于2022年上半年开始生产首批3nm芯片，第二代3nm芯片预计将于2023年开始生产。按照规划，三星电子的3nm GAA工艺将采用MBCFET晶体管结构，与5nm工艺相比，其面积减少了35%，性能提高了30%，且功耗降低了50%。Siyoung Choi谈

道：“我们将提高整体产能并引领最先进的技术，同时进一步扩大硅片规模，并通过应用继续技术创新。”事实上，此前三星曾经计划于今年便开始量产3nm工艺。但是，转向全新制造技术的难度很大，使得三星不得不将量产时间推迟。然而，三星推迟后的量产计划依然早于台积电。

三星与台积电在2nm工艺上的竞争更加激烈。在晶圆代工论坛上，Siyong Choi表示，三星电子将于2025年推出基于MBCFET的2nm工艺。据媒体报道，台积电预计2nm工艺的全面量产约在2025年—2026年。

此前，三星、IBM和英特尔签署联合开发协议，共同研发2nm制造工艺。今年5月，IBM率先发布全球首个2nm制造工艺。实现在芯片上每平方毫米集成3.33亿个晶体管，远超此前三星5nm工艺的每平方毫米约1.27亿晶体管的数量，极大地提升了芯片性能。

随着5G、高性能计算、人工智能的发展，市场对先进工艺的需要越来越高。3/2nm作为先进工艺下一代技术节点，成为三星、台积电的发展重点。半导体专家莫大康指出，由于2nm目前尚处于研发阶段，其工艺指标尚不清楚。因此，不能轻易判断是否也是一个大节点。然而根据台积电的工艺细节详情，3nm晶体管密度已达到了2.5亿个/mm<sup>2</sup>，与5nm相比，功耗下降25%~30%，功能提升了10%~15%。2纳米作为下一代节点，性能势必有更进一步的提升，功耗也将进一步下降，市场对其的需求是可以预期的。

### 资本蜂拥第三代半导体：新能源“拱火”，“直道超车”下机遇风险并存

“现在越来越多的企业在布局第三代半导体公司，购置相关设备都比较紧张。”近日，一家LED供应链人士向21世纪经济报道记者表示。

尽管设备抢手和供应链短缺大环境有关，但是第三代半导体（也称宽禁带半导体）市场的火热可见一斑。在日前集邦咨询化合物半导体新应用前瞻分析会上，集邦咨询化合物半导体分析师龚瑞骄表示：“据我们统计，去年整个宽禁带半导体（功率和射频部分）的投资规模达到了709亿，比上一年翻了一倍多。”

同时，第三代半导体应用需求也在增长，随着碳化硅（SiC）进入新能源汽车产业链、氮化镓（GaN）在快充上的规模化应用，第三代半导体逐步进入消费端和工业端，在功率半导体领域崭露头角。

值得一提的是，碳中和相关政策正持续对第三代半导体发展带来东风，由于碳化硅和氮化镓都有助于提升能效，企业的投入意愿也在增强。12月8日，国家发改委等四部门印发的新方案提出，到2025年，数据中心和5G基本形成绿色集约的一体化运行格局。根据天风证券的测算，若全球采用硅芯片器件的数据中心都升级为氮化镓功率芯片器件，将减少30%-40%的能源浪费。而氮化镓目前已经在5G基站中使用，并且不少企业正在布局数据中心的氮化镓电源产品。

眼下，第三代半导体正迎来黄金发展期，但同时也需要注意，产业仍处在初级阶段，整体规模较小，众多企业涌入，更要关注实际的市场需求。

### 国内探索“直道超车” 未来5年进入整合期

从产业链看，第三代半导体主要有衬底、外延、设计、制造、封测、应用等环节，目前国外的半导体公司仍占据核心地位，而面对确定的市场前景，国内的企业也蜂拥而至。

其中，LED产业集群是一支重要力量，因为在照明、显示等光电器件中，原本就需要使用氮化镓等材料，所以三安光电、华灿光电等企业已经具备材料和工艺的基础，以及相关生产的经验，这是他们的优势。当然光电器件和功率IC之间的工艺差异明显，IC技术难度升级，产线拓展也存在着挑战。

对于氮化镓的布局，华灿光电副总裁王江波向21世纪经济报道记者表示：“2020年华灿光电募集约3亿元投向GaN电力电子器件领域。电子电力器件与公司深耕的光电领域应用市场有所不同，但材料体系相似，工艺制备方面有一定相通之处，电力电子器件产品工艺段更为复杂，线宽控制和设备的要求更高。目前6英寸硅基GaN 电力电子器件工艺已通线，预计2022年推出650V cascode产品，2023年具备批量生产和代工能力。”

在未来的产品规划上，王江波表示，华灿光电不仅仅针对快充领域，也会面向数据中心，电动汽车、通讯等领域布局。

对于华灿光电而言，切入第三代半导体一方面是产业的横向拓展，另一方面也符合公司探索高端化的路线；再看三安光电，版图更加完善，除了氮化镓产线，今年长沙的碳化硅全产业链生产线一期投产。

LED之外，拥有功率半导体经验的企业们也在加速布局，比如闻泰科技，在氮化镓功

率器件领域频频落子并出货，旗下安世半导体也和汽车企业进行合作。国内功率半导体龙头华润微积极布局第三代半导体，已有碳化硅产品量产，也研发了氮化镓器件。制造领域，以北方华创、中微为代表的设备厂商也迎来第三代半导体的增量市场。

同时，诸多专注于做第三代半导体的国内公司也在成长中，比如氮化镓功率芯片领域迅速增长的英诺赛科；碳化硅领域的基本半导体、天科合达、天岳先进、同光晶体等等，并且聚焦在衬底环节的企业尤其多。

和国外相比，国内企业仍存在差距，龚瑞骄告诉记者：“第一个是碳化硅的衬底，海外目前是6英寸转8英寸，国内现在是4英寸转6英寸，有很大差距；另一个海外商用碳化硅使用了MOS管，而国内还在使用二极管。”

有业内人士指出，碳化硅在中国100多个项目，几乎没有做车规级的，因为行业门槛很高，车规级和工业级、消费级相比，做可靠性实验的时间完全不一样，不是一个数量级，其表示：“消费级只需要几十小时，工业级要几百小时，而车规级要几千小时，因为坐上车，最重要的是安全，一个车厂要采用一个车规级的器件没有三五年是不行的。虽然国内的汽车厂也有跟一些企业合作，但是要长期合作，国内的车厂采用的车规级的进口的器件、芯片都存在供应紧张的问题。现在国内车厂的国产化有巨大的空间，我们首先要和国外的车规级芯片、器件做到同等水平，在此基础上再去发展新的创新。”

在近年的科技博弈中，国内对半导体产业关注空前，第三代半导体也被视为弯道超车的一个方向，对此，上述业内人士谈道：“其实在弯道的时候跑快了容易摔跤，正确的做法是在直线的时候超车。现在国内是遍地的游击队，要直线超车就要打造军团，海外也是这么一个过程，有了资本的支持，可以把这些游击队整合起来，去实现直线超车。所以未来5年，我预测是一个整合的过程。”

#### 碳化硅整合 氮化镓起步

虽然相比硅市场，第三代半导体的市场份额还很小，现在主要聚焦在功率半导体等领域，但是增长空间巨大。

龚瑞骄谈道，受益于新能源革命，下游的光伏、储能、新能源汽车以及工业自动化的爆发，功率半导体行业迎来了新的高景气周期，“整个功率半导体、分离器件和模块的市场

规模将从2020年的204亿美元增长到2025年的274亿美元，宽禁带半导体的市场规模将从2020年的不到5%达到2025年的接近17%。”

第三代半导体材料目前产业化主要集中在碳化硅和氮化镓两个方向，其中碳化硅应用已有十多年，产业化更加成熟。

“我们预测全球的SiC功率市场规模将从2020年的6.8亿美元增长到2025年的33.9亿美元，其中新能源汽车将成为最主要的驱动力，SiC将在主逆变器、OBC、DCDC中取得主要的应用，另外在车外的充电桩和光伏储能领域有很大的应用。在这两年光伏储能领域SiC会有加速的渗透，当然它和汽车市场还是远远不能比。”龚瑞骄分析道。

在全球碳化硅市场上，科锐、意法半导体、英飞凌、罗姆等一线厂商持续加码，并进入到产业链一体化竞争的过程中。龚瑞骄谈道：“英飞凌、罗姆等等厂商都在向上游延伸，涉及材料领域，特别是对SiC衬底的争夺。主要是基于以下两点原因，第一是因为SiC衬底的高产品附加值，第二是因为SiC衬底的技术制程非常复杂，它的晶体生长非常缓慢，也成为SiC晶圆产能的关键制约点。未来我们认为取得一个SiC衬底的资源也会成为进入下一代电动车功率器件的入场门票。”

再看近年来兴起的氮化镓市场，基于快充市场而崛起，这个赛道上既有纳微半导体等新兴企业，也有PI等老牌公司。龚瑞骄表示：“GaN的市场还处于一个初期阶段，目前在消费市场快速起量，苹果今年推出了140瓦的GaN快充，我们也认为GaN确实需要从消费电子做一个过渡，反复验证它的可靠性，然后建立一个产能和生态的格局，方便以后推向工业级以及车规级。另外GaN整个市场规模将会从2020年的4800万美元增长到2025年的13.2亿美元。除了消费电子，我们认为它会有很大应用的产品是新能源汽车、电信以及数据中心。”

在他看来，随着集成度的提升，氮化镓还是IDM和垂直分工并存。IDM中，除了英诺赛科等极少数的初创企业，都是以传统大厂为主；在垂直分工领域基本上都是初创企业，也成为行业关键的推动力。

不难看出，近5年内，第三代半导体规模将迎来数倍的扩张，这也体现在设备需求的增长上。设备龙头AIXTRON（爱思强）副总经理方子文向21世纪经济报道记者表示：“不少客户在积极扩产，整体来看，市场上第三代半导体等材料明确增长，其中氮化钾、碳化硅，还有磷化铟三种材料增长最为明显。”

此外，方子文还谈道，由于受到全球产业链短缺的影响，目前相关设备的交付周期从6个月延长至8-9个月左右，但是设备厂商整体产能充足。

#### 成本、良率、需求的多重挑战

碳化硅有了十多年的应用发展，相比氮化镓更为成熟，在和硅的竞争中，由于器件本身的特性，碳化硅替代的工艺更方便，相对而言氮化镓难度更大。但是就在近两三年，氮化镓在快充这一赛道得到了验证，650伏快充这一消费级市场起来后，产业迅速开始规模化，而不论良率提升还是成本下降都需要规模化来进行正循环。

由于硅工艺已经非常成熟，在单个芯片成本上具有优势，据了解，碳化硅或氮化镓的单个器件可以高达硅的4倍。“从汽车来说，单个的成本可能高到两倍左右，但是（碳化硅）降低了系统性成本，比如应用到汽车上可以减轻汽车相关组件的体积，提高效率，进而就可以缩小电池成本，所以从整车系统看，成本还是下降的。”龚瑞骄向记者举例道。

但是对于第三代半导体企业而言，依然面临成本的挑战，产业链的各个环节也在想方设法降本增效、提升良率，多位从业者向21世纪经济报道记者表示，随着量产推进，成本将会快速下降。

其中，设备商扮演着重要角色，“产业发展起来，最关键的就是要节省成本，（碳化硅领域）今天相比竞争对手，爱思强有10%到15%的成本优势，我们预计在2023年还可以继续下降25%左右的成本，”方子文谈道，“在氮化镓领域，我们的生产成本到2023年会持续下降20%到30%左右，我们的产能也会提升20%到30%左右。”

这又和自动化产线息息相关，众所周知硅芯片产线自动化程度已经非常高，产线上人力要素减少，可以全年无休运转，第三代半导体也将经历这一进化过程。方子文回顾道：“8年前就有客户表示，氮化镓材料非常好，但是没法用，因为当时产线还处在手工作坊的做法。所以他们对我们提出了设备自动化的要求，这样才能和现有的器件在工艺流程上进行竞争。于是我们很早期的时候就进行了氮化镓设备的研发，之后快充市场爆发，市场崛起。”

导入全自动化的生产模式后，第三代半导体能以更低的成本进入市场，在方子文看来，第三代半导体SiC和GaN是一个非常大的市场，在和硅直接做竞争，这需要产业链上下游的

配合，从Performance，到放量、终端客户验证都需要很好的配合，才能让SiC、GaN最终走量，进入产业化的进程。

在不少业内人士看来，第三代半导体在技术层面并没有太大瓶颈，国内外的实验室能够进行技术攻关，但是最关键的在于量产，这就涉及团队的生产经验、人才构成等因素。

生产之外，第三代半导体企业还面对着盈利、需求的考验，有产业链人士向记者表示：“功率器件生意很难做，有时甚至要倒贴。比如在不少商务合同中，如果出现产品赔偿的问题，功率器件企业还需要赔偿客户损失的利润，而非器件本身的成本，因此前端承受的风险较大，一些投资机构开始会优先选择封装环节企业来降低风险。”

因此，多位半导体资深人士也向记者谈道，对于新晋企业，一定要紧贴市场需求，不能只是投资驱动发展，更需要明确出海口，进行差异化的产业竞争。

## 海外借鉴

### 英特尔的一小步，欧拉的一大步

在华为欧拉操作系统（openEuler，简称欧拉）捐给开放原子基金会后的第13天，英特尔与欧拉开源社区签署了CLA（贡献者许可协议），宣布加入开放原子基金会旗下欧拉社区。这一小小举动的标志性意义，可能很多年之后人们才会意识到。

一方面，一个定位为基础设施的操作系统，得到在服务器市场占比超过90%的英特尔支持，这意味着欧拉的开放性与专业性开始受到全球巨头关注，对其国际化将产生深远影响。另一方面，英特尔从CPU向XPU转型的路上，开源战略是非常关键的部分，支持有可能成为Linux三大“根社区”之一的欧拉，意味着拥抱更多的未来可能性，同时也预示着英特尔与Arm之争进一步升级，英特尔希望通过加入欧拉，保持x86架构的整体领先性。

这一标志性事件，对于欧拉，对于英特尔，对于未来的异构计算，对于中国的开源社区建设，或许有着里程碑作用，意义深远。

英特尔加入欧拉，战略选择的结果

或许人们会不解，作为全球最大的服务器芯片供应商，英特尔为什么会“放下身段”加入欧拉。

“英特尔是芯片公司，上层操作系统、数据库等软件生态只要有量的，它本来就都应该支持，不矛盾。”业内资深人士认为。这段话里有一个核心关键词就是“有量”，这意味着欧拉的潜在影响力和未来市场前景已经得到英特尔的认可。

事实上，操作系统的江湖一直在变，PC时代的核心操作系统是Windows，移动时代的核心操作系统是安卓，虽然在企业级市场一直是Linux主导，但在异构计算时代，操作系统的江湖有可能生变，而欧拉有望在这场江湖之变中变得举足轻重，英特尔需要在新的江湖中排兵布阵。

在IBM收购了红帽（Red Hat）之后，Linux的主流生态正发生变化，Linux上游的开源社区CentOS也变得没有那么“纯正”了，而CentOS商业版停止维护和更新，让新的Linux开源社区欧拉有了成为主流的机会。在日新月异的新计算时代，本就是逆水行舟不进则退，偏偏CentOS还闹起了停更的把戏，当然给了欧拉等其他平台生长的机会。

CentOS Linux开源社区是Linux的重要根社区，目前很多商业的Linux操作系统，尤其是国内的Linux操作系统都是基于其某个发行版本衍生而来的。2014年红帽公司宣布与CentOS Linux开源社区合作，将CentOS团队收编，可以说红帽是CentOS Linux的背后支持者，而红帽公司于2019年被IBM以340亿美元收购，今年红帽公司突然宣布CentOS 将终止既定的维护计划，让Linux的“源头活水”有了诸多不确定性。CentOS停更，可以理解，红帽作为商业公司，各为其主，不更有不更的道理。但英特尔却不能袖手旁观，必须关注和支持有可能成为新“盟主”的新物种。

从另一个角度看，在物联网、异构计算时代，需要新的操作系统，需要软件与硬件一起协同创新。而欧拉面向未来的操作系统理念与英特尔的理念不谋而合。华为操作系统首席科学家陈海波在欧拉的捐赠会上表示：“操作系统承上（应用）启下（硬件），是系统的灵魂，所承担的产业使命与成功要素在不断演进，弹性应对万物智联的‘昆虫纲悖论’是未来关键，而解决之道是推动操作系统从CPU上的单一OS向XPU上的一组协同OS演进。”

这一理念与英特尔“英雄所见相同”，英特尔正在加速从“以CPU为中心”到“以XPU为中心”的战略调整，而且希望与软件一起协同创新，英特尔公司高级副总裁兼架构、图形与软件部门总经理Raja Koduri指出，从10年前10亿的互联网用户增长到即将实现的100亿下一代设备智能互联，要想满足这种指数级增长的需求、实现指数级的用户价值，必须实现硬

件和软件共同创新。

事实上，英特尔一直是开源软件的最大获益者。业内资深人士认为：“过去十几年，云计算、大数据都是在帮英特尔的x86架构打其他架构，英特尔是开源软件的最大支持者之一。”

开源战略在英特尔战略中扮演着举足轻重的角色，据透露，英特尔内部有超过1.5万名软件工程师。英特尔架构、图形和软件集团副总裁兼中国区总经理谢晓清在2021开源中国开源世界高峰论坛上曾表示，英特尔在开源投入有20多年，在Linux内核、云原生、虚拟化、AI上投入巨大，从底层基础软件，到中间件、运行库、框架层、应用，英特尔开源技术无处不在。英特尔支持很多开源项目，是Linux基金会、OpenInfra基金会的白金会员，是Apache、GNOME、Eclipse等基金会的重要成员，是Linux、Chromium OS等开源项目的最大贡献者之一。

另一方面的原因是英特尔希望保持x86对于Arm的领先性。目前欧拉支持x86、Arm、RISC-V、LoongArch、SW64等多种处理器架构，包括鲲鹏与飞腾（Arm）、龙芯（LoongArch）、兆芯（x86）、申泰信息（SW64）等，中科院软件所、优矽科技、赛昉科技、芯来科技（RISC-V）等厂商已加入欧拉开源社区。而华为的鲲鹏本来就基于Arm，加上飞腾，Arm架构阵营在其中有明显的优势。

“英特尔作为x86架构的核心维护者，是全球开源产业发展的重要力量，一直以来对内核社区以及各个Linux发行版社区的发展保持高度关注，这也是其x86技术生态优先战略的重要组成部分，针对欧拉支持Arm和x86双架构的特点，英特尔显然希望通过自身的加入，能够提升欧拉x86技术路线的整体进度，甚至保持相对Arm架构的领先。”中国开源软件推进联盟副秘书长宋可为向《中国电子报》记者表示。

### 提速欧拉国际化，全球携手破解OS难题

“此次英特尔高调加入欧拉，表明欧拉社区的开放性和专业性获得了国际科技企业的认可，同时也表明了欧拉的快速崛起已打破了原有的Linux生态格局，正形成一股新势力，同时还表明英特尔公司十分看重中国技术生态和中国市场的发展前景。”宋可为表示。

欧拉诞生于2010年的华为高性能项目组，经过10年的发展，已成为面向企业级的通用

服务器平台。2019年年底，华为宣布推出openEuler操作系统开源社区，又在今年11月将其捐给了开放原子基金会。欧拉得到产业界的积极响应和支持，生态快速发展，目前已有300家企业、近万名社区开发者加入，基于欧拉的商业发行版突破60万套，已应用于政府、金融、运营商、能源等行业核心系统。应该说，欧拉发展非常迅速。

但目前欧拉的影响力还在国内，参与的生态企业仍以国内企业为主，欧拉要从Linux的“新势力”变成Linux主流的社区，必须加速国际化，吸引全世界开发者的广泛参与。

欧拉国际化开启的时间表定在明年。华为副总裁、计算产品线总裁邓泰华透露：“明年欧拉将正式走向海外市场，目前是在全球取得领先份额，在原本各自独立的系统上实现真正意义上的打通。”

英特尔是全球第一大芯片厂商，又是诸多开源社区的核心成员，此次成为欧拉成员，是一个标杆，意味着它对欧拉公开透明、中立、影响力等多方面的认为，可以吸引更多的国际厂商、全球开发者的认可和认同。

在英特尔与欧拉签署CLA协议的当天，开放原子基金会旗下的欧拉社区表示，Intel加入欧拉开源社区后，将极大地繁荣多样性计算生态，推动欧拉开源操作系统在x86架构上的技术创新。Intel是全球开源的倡导者，最近10年都是贡献Linux Kernel代码的主要企业。Intel在开源技术有多年积累，在国际开源社区有丰富的合作经验，将与欧拉开源社区的开发者一起，共同推动欧拉开源社区技术创新，构建全球生态。其中，除了推动欧拉在x86架构上的创新，国际开源社区经验和全球生态也是其中的关键词。

日前，我国《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》出台，其中“建设2~3个有国际影响力的开源社区”列在其中。目前，我国已成为全球开源生态的重要贡献力量，参与国际开源社区协作的开发者数量排名全球第二，企业“拥抱”开源趋势明显，使用开源技术的软件企业占比近90%。而要建成有国际影响力的开源社区，欧拉与鸿蒙是其中非常有希望的标的项目，两者均已呈现出良好的发展态势。目前，鸿蒙+欧拉已经实现了内核技术共享，未来计划在欧拉构筑分布式软总线能力，让搭载欧拉操作系统的设备可以自动识别和连接鸿蒙终端。后续进一步在安全OS、设备驱动框架，以及新编程语言等方面实现共享，通过能力共享、实现生态互通。

---

“软件定义”已成为驱动未来发展的重要力量，而推动软件产业的发展离不开开源社区，  
©2021 询合作需要，特殊定制，未经同意，不得转载。请致电 400-007-6879 2021.03.04

今天几乎所有的软件都从开源中获益。工信部信息技术发展司软件产业处处长王威伟在《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》发布会上表示：“软件定义未来的世界，开源决定软件的未来。”开源能够集众智、采众长，加速软件迭代升级，促进产用协同创新，推动产业生态完善，已成为全球软件技术和产业创新的主导模式。

华为是欧拉最早推动者，而且也是最大贡献者，华为把欧拉捐给开放原子基金会，承诺不做欧拉商业发行版。“这一举措是消除第三方参与者加入欧拉社区的戒备心理，也是向外界展示欧拉社区更加开放的重要里程碑，开放、中立、透明是一个开源社区获得广泛支持的核心特征，华为正在向着这个目标前进。取信于人，还需要一个过程。”宋可为说。

目前，真正面向物联网、异构计算的操作系统要成熟，依然面临很多挑战。“万物互联的时代，设备种类爆炸，场景需求各不相同，生态‘七国八制’，难以形成规模效应，如何在OS架构层面满足不同场景在性能、小型化、安全、时延方面的差异化需求，实现同底座共生态是巨大挑战。”陈海波说。

欧拉必须与全球的开发者一起仰望星空，共赴星辰大海，突破操作系统的难题。

## 英伟达 400 亿美元收购 Arm 美国亮了黄牌

美国当地时间12月2日，FTC（美国联邦贸易委员会）发布声明，将对英伟达收购Arm提起行政诉讼，行政审判计划于2022年8月9日启动。2020年9月，英伟达宣布以400亿美元收购Arm，成为史上最大规模的半导体行业收购案。然而，该交易受到来自英国、欧盟、美国等国家和地区监管机构的质疑，其主要考量是能否保障芯片行业的竞争公平和创新动力。而针对该交易对于半导体产业利弊的探讨也在持续发酵。

是否“损害竞争”成英美欧监管机构关键考量

英伟达对于Arm的收购属于“纵向收购”，即产业链上下游企业之间的并购行为。通常来说，相比同类企业间的横向并购，纵向收购受到反垄断机构的阻力更小。可Arm公司对于芯片行业创新的重要性，还是引起了英国、欧盟反垄断机构对于本并购案的高度重视。

记者了解到，美国审查并购的程序法授权FTC和司法部反垄断部门对并购进行评估，并规定了对并购进行审查的时间。如果并购具有反竞争嫌疑，FTC和司法部有权提出异议。

本次FTC对于该交易提起行政诉讼，是出于保护公平竞争和技术创新的考量。

“联邦贸易委员会正在发起诉讼，阻止史上最大的半导体芯片并购案，以防止并购形成的芯片集团扼杀下一代技术的创新渠道。”联邦贸易委员会竞争局局长Holly Vedova说，“这项提议的交易将扭曲Arm在芯片市场的激励措施，并允许合并后的公司不公平地削弱英伟达的竞争对手。”

FTC认为，此次收购将损害三个全球市场的竞争，包括高级驾驶员辅助系统、DPU SmartNICs和面向云计算服务提供商的Arm架构CPU。此次收购还可能通过消除Arm本来追求的创新来损害创新竞争，合并后的公司将缺乏动力开发或启用被英伟达判定不利于自身的功能或创新，即便它们是有益于行业的。

“在英国、美国、欧盟三个司法管辖区，对交易进行反垄断审查和执法的目的都是为了维护公平竞争。”德恒律师事务所律师薛凯向《中国电子报》记者表示，“在美国，联邦贸易委员会是审查拟议收购是否涉及竞争问题的两个机构之一，另一个是司法部的反垄断部门。这两个机构将对拟议的收购提出质疑，并在某些情况下进行诉讼，最终要求采取重大补救措施，目的是维护公平竞争。对于维护竞争的含义，有很多解释的空间。”

在英国并购审查程序中，由CMA（英国竞争和市场管理局）界定并购是否已经或可能导致实质性的“削弱竞争”。如是，CMA将启动深入评估，即成立独立调查小组开启第二阶段审查。如果第二阶段调查认为并购构成实质性削弱竞争，CMA将采取必要的救济措施，包括禁止出售或剥离部分业务。

对于英伟达并购Arm，CMA已经开启第二阶段调查，CMA认为该收购案存在“削弱竞争”的可能。11月16日，英国数字、文化、媒体和体育大臣Nadine Dorries已下令以公共利益为由对英伟达收购Arm案件开展第二阶段调查。在第一阶段调查中，CMA认为：“该并购案件增加了‘四个关键市场的竞争大幅减弱’的可能性，这四个市场是数据中心、物联网、汽车行业和游戏应用。”

“Arm在全球技术供应链中占有独特的地位，我们必须确保充分考虑此次交易的影响。现在，CMA将向我报告竞争和国家安全方面的情况，并就后续步骤提出建议。”Nadine Dorries表示。

同样，欧委会开启了对于该交易的调查，并认为该交易可能导致市场选择减少、创新削弱以及半导体产品价格的上升。

“英伟达收购Arm有可能限制或减少Arm IP的可使用性，并在多个半导体应用市场产生扭曲效应。”欧盟竞争事务专员Margrethe Vestager表示。

薛凯向《中国电子报》记者指出，Arm公司总部设在英国，美国和欧盟均是其重要市场。如果没有以上司法管辖区的批准，预计收购会难以继续进行。

不过，如果双方同意进行资产剥离（即出售目标公司的大量资产，在本案中为Arm），FTC最终可能会同意批准该项交易。薛凯表示，2019年年初，百时美施贵宝公司宣布将收购Celgene公司，交易标的达740亿美元。FTC在2019年年末批准该交易，条件是以134亿美元剥离某些Celgene公司资产。这是美国反垄断机构有史以来关于公司兼并要求的最大的资产剥离。该交易已于2019年11月完成。

芯片行业垄断还是数据中心架构的反垄断？

英伟达宣布收购Arm之后，业界主要的担忧集中在Arm开放许可模式和中立性的存续问题。Arm本身不生产和出售芯片，其盈利模式是通过设计指令集架构及相关IP出售给集成电路设计公司，收取授权费和专利费。赛迪顾问集成电路中心负责人滕冉向《中国电子报》记者表示，采用Arm架构的芯片广泛应用于智能手机、物联网设备、PC及服务器中。业界普遍担心，英伟达收购Arm后，Arm各项核心业务将面临丧失中立性和独立性的风险，或将对其他使用Arm架构的芯片设计企业造成威胁。对于英伟达来说，在目前市值不断冲高的背景下，以股票加现金的方式收购Arm无疑是非常划算并具有战略意义的。

而英伟达再三声明，该交易将有利于Arm本身和芯片行业的发展。

“随着我们进入FTC流程的下一步，我们将继续努力证明该交易将有利于行业并促进竞争。”英伟达邮件回复《中国电子报》记者时表示。

英伟达称，将投资Arm的研发，加速其技术路线图的实现，并以促进竞争的方式扩展其产品组合，为Arm被许可人创造更多机会，并扩展Arm生态系统。英伟达致力于保留Arm的开放授权模式，并确保其IP可供当前和未来所有感兴趣的被许可人使用。

英伟达全球副总裁郑义陶曾向《中国电子报》记者表示，英伟达并购Arm，将产生1+1>2的互补效应，并为数据中心用户提供更多的架构选择。对于Arm来说，英伟达可以将其在GPU超算法研发等数据中心领域的研发成果和技术带给Arm。英伟达的GPU在PC以及数据

中心方面具有优势，而Arm在移动CPU成果丰硕。从商业模式来看，Arm可以做IP授权，而英伟达自身不做IP授权。所以从产品和商业模式两方面来看都是互补的。对于半导体行业，英伟达与Arm结合后，将有机会打破x86架构在数据中心领域的垄断地位，为客户提供更多选择。

后续，FTC将与欧盟、英国、日本和韩国的竞争管理机构密切合作，对收购案进行调查。而交易能否成功，还有待于各司法管辖区的评估。即便交易成功，英伟达与Arm能否推动Arm架构在数据中心领域的渗透和发展，也有待于市场的验证。

### 控制量子计算的新超冷微波源研发成功

据《自然·电子学》12月10日发表的一项研究，芬兰研究人员开发了一种电路，可以在接近绝对零度的温度下产生控制量子计算机所需的高质量微波信号。这是将控制系统移近量子处理器的关键一步，或大大增加处理器中的量子比特数。

限制量子计算机大小的因素之一是用于控制量子处理器中量子位的机制。这通常使用一系列微波脉冲来实现，并且由于量子处理器在接近绝对零度的温度下运行，因此控制脉冲通常通过室温下的宽带电缆进入冷却环境。

随着量子比特数量的增加，所需电缆的数量也在增加。这限制了量子处理器的潜在尺寸，因为冷却量子位的冰箱必须变得更大，以容纳越来越多的电缆，同时还要竭力冷却它们。

芬兰阿尔托大学和芬兰国家技术研究中心（VTT）领导的一个联合研究团队开发出解决这一难题的关键组件。

新的微波源是一种可与量子处理器集成的设备，尺寸不到一毫米，不需要连接不同温度的高频控制电缆。使用这种低功耗、低温微波源，就可使用更小的低温恒温器，同时仍然增加处理器中的量子位数量。

领导该团队的阿尔托大学教授米高·莫拓恩表示，新设备产生的功率是以前版本的100倍，足以控制量子位并执行量子逻辑运算。它产生一个非常精确的正弦波，每秒振荡超过十亿次。因此，来自微波源的量子位错误很少发生，这在实现精确的量子逻辑运算时很重要。

由该设备生产的连续波微波源并不能按原样用于控制量子位，必须将微波整形为脉冲。该团队目前正在开发快速打开和关闭微波源的方法。即使没有产生脉冲的开关解决方案，高效、低噪声、低温的微波源也可用于一系列量子技术，例如量子传感器。

莫拓恩称，除了量子计算机和传感器，微波源还可作为其他电子设备的时钟。它可让不同的设备保持相同的节奏，使它们能够在所需的瞬间对几个不同的量子位进行操作。

### 联合国教科文组织通过首份人工智能伦理问题全球性协议情报所

总部位于法国巴黎的联合国教科文组织近日举行新闻发布会，介绍该组织正式通过的首份人工智能伦理问题全球性协议。

该协议名为《人工智能伦理问题建议书》（以下简称《建议书》），旨在促进人工智能为人类、社会、环境以及生态系统服务，并预防其潜在风险。《建议书》包含规范人工智能发展应遵循的原则以及在原则指导下人工智能应用的领域。

联合国教科文组织总干事阿祖莱当天在新闻发布会上表示，人工智能除应用于传统科学研究领域外，当前还积极助力新冠疫情防控和疫苗研发等诸多方面，但同时也带来隐私保护问题、性别偏见等挑战。

阿祖莱说，世界需要为人工智能制定规则以造福人类。教科文组织通过该领域首个规范性全球框架协议，是多边主义取得的重要胜利。教科文组织将为各会员国落实《建议书》内容提供支持。

### 英特尔计划在欧洲建 4nm 代工厂 深化 IDM2.0 战略

英特尔自提出IDM2.0战略后，可谓是动作不断。除了在美国本土扩大晶圆生产以外，还为深化IDM 2.0战略拓展海外供应链。近日，有消息称，英特尔计划在欧洲当地政府的帮助下，在欧洲建设几家代工厂。

据了解，英特尔目前在欧洲的主要晶圆厂位于爱尔兰，而其仍继续在欧洲开拓自己的版图。此前英特尔在欧洲建立大规模先进代工厂的计划已经多次浮出水面，预计将在意大利、德国和法国选址。投资的总体规模仍然未知，但据称将在950亿美元左右，预计将建设6~8家代工厂，生产4nm制程芯片。

欧盟贸易专员蒂埃里·布雷顿于近日表示，英特尔将在不日宣布选址和建造先进代工

厂的计划。

有消息称，此次英特尔欧洲建厂，很有可能将设立在德国的德累斯顿，因为这里是欧洲最主要的晶圆厂聚集地之一，包括许多欧洲传统大型芯片厂商，对于英特尔而言，将给市场供需方面提供良好的支撑。此外，对于欧洲半导体而言，先进制程方面是一个短板，而引入英特尔建厂，恰好也能有效弥补欧洲半导体的这一短板，二者需求互补。

在此前的英特尔架构日上，英特尔公司企业规划事业部高级副总裁Stuart Pann表示，在即将上市的GPU产品中，其中的一些重要部件将采用台积电的N6和N5制程技术进行代工生产。据悉，这也是英特尔CEO帕特·基辛格于今年3月宣布的IDM2.0战略的一部分。帕特曾表示，英特尔正演进新的IDM模式，以深化与其他代工厂的合作关系。之前也有消息称，英特尔在4nm工艺中或将与台积电展开更加深度的合作。与此同时，台积电赴欧建厂的消息也早已传得沸沸扬扬，因此，此次英特尔在欧洲建立4nm晶圆厂是否将与台积电合建？

有专家认为，台积电与英特尔在欧洲合建晶圆厂有一定的可能性，但是概率比较低。这是由于，在海外建立晶圆厂，牵扯事物繁多，虽然欧洲非常欢迎台积电、三星、英特尔来建厂，但目前无法保证能否提供充足的建厂所需资源。在经历了疫情停工停产、缺芯潮等事件后，许多国家对半导体产业的战略格局均有了一定的转变，从以往的注重效率转换到如今更加注重保障长期的供应链安全，对于建厂投资也变得更加理性。可见，台积电同英特尔若想牵手在欧洲共同建立4nm晶圆厂，并非易事。

台积电与英特尔之间的合作，意在为了能够突破技术瓶颈。例如，近期有消息称，台积电3nm流片再次失败，而重点在于无法突破量子隧穿这道物理学的天然瓶颈。随着芯片制程越来越小，技术难度越来越大，难以逾越的技术也越来越多，芯片厂商也愈发意识到合作的重要性，因此，英特尔在其IDM2.0战略中，重点提及了与台积电之间的合作。