

# 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

- “十三五”时期我国工业和信息化综合实力进一步增强 ..... 错误！未定义书签。
- 工信部解读工业和信息化热点 ..... 错误！未定义书签。
- 我国农村加快数字技术应用推进乡村振兴 ..... 错误！未定义书签。
- “十四五”启动新一轮科技体制改革 这些领域将实施一批科技重大项目 ..... 错误！未定义书签。
- 工信部部署启动工业互联网企业网络安全分类分级管理试点工作 ..... 错误！未定义书签。
- 中国声谷推进扩园、增量、提质 ..... 错误！未定义书签。
- 激发工业数据市场活力 让中国制造业加“数”前行 ..... 错误！未定义书签。
- 国家统计局：我国手机上网人数达 9.86 亿人 ..... 错误！未定义书签。
- 梁正：探索数据治理公私合作新模式 ..... 错误！未定义书签。
- DRAM 存储芯片或将迎来涨价 ..... 错误！未定义书签。

**运营竞争** ..... 3

- 5000 多个商用项目实施落地 5GtoB 市场大规模开启 ..... 错误！未定义书签。
- “银发经济”揭开万亿级市场 APP 适老化改造站上风口 ..... 错误！未定义书签。
- MWC 上海直击：中国 5G 加速进入寻常百姓家 ..... 错误！未定义书签。
- 北京等获批国家人工智能创新应用先导区 ..... 错误！未定义书签。

**技术情报** ..... 50

- 中国主导的国际团队研发新型可编程光量子芯片 ..... 错误！未定义书签。
- 大力发展智能传感材料与器件 ..... 错误！未定义书签。
- 健康码，数字治理的一场大考 ..... 错误！未定义书签。
- 5G 向高频扩展 毫米波点燃商用之火 ..... 错误！未定义书签。
- 超 60 款手机支持 5G 消息 ..... 错误！未定义书签。
- 2021 年折叠屏手机产品齐发 折叠屏供应谁主沉浮？ ..... 错误！未定义书签。
- 无线充电技术将何去何从？ ..... 错误！未定义书签。

**企业情报** ..... 62

- 5G 消息商用进行时：三大运营商联手推动产业生态探索 .. 错误！未定义书签。
- 微软大中华区换帅 前高通高管空降 ..... 错误！未定义书签。
- 中国电信京津冀大数据基地 5 月投产 ..... 错误！未定义书签。
- 抖音微信等巨头争相布局 视频搜索，大势所趋？ ..... 错误！未定义书签。
- 华为：鸿蒙今年搭载设备至少 3 亿台 ..... 错误！未定义书签。
- 芯片缺货 手机涨价？ ..... 错误！未定义书签。
- 1：80 拆股 百度“跑步”赴港上市 ..... 错误！未定义书签。

**海外借鉴** ..... 76

- 全球 OLED 手机面板格局或出变数 ..... 错误！未定义书签。
- TWS 耳机：“苹果链”深度震荡传递哪些信号？ ..... 错误！未定义书签。
- 英伟达承认 GPU“挖矿”贡献 3 亿美元收入 拜登下令扶持美国芯片业 ..... 错误！未定义书签。
- 全球“芯”痛难解 ..... 错误！未定义书签。

## 产业环境

### 激发数字经济发展潜能

党的十八大以来，习近平总书记十分重视数字经济发展，高瞻远瞩、审时度势，对数字经济发展进行了全局谋划和系统部署，提出一系列新理念新思想新战略。2021年10月18日，中共中央政治局就推动我国数字经济健康发展进行第三十四次集体学习，习近平总书记在主持学习时发表重要讲话，为我国数字经济健康发展指明了前进方向、提供了根本遵循。我们要深入学习领会讲话精神，大力激发数字经济发展潜能，推动经济高质量发展。

#### 一、我国数字经济发展取得显著成就

习近平总书记深刻指出，“数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有”，“我国数字经济发展较快、成就显著”，“特别是新冠肺炎疫情暴发以来，数字技术、数字经济在支持抗击新冠肺炎疫情、恢复生产生活方面发挥了重要作用”。党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，网络强国战略和国家大数据战略深入实施，网络经济空间持续拓展，我国数字经济规模不断扩大，数字经济新技术新业态蓬勃发展，对经济社会的影响日益深入。

数字经济规模不断扩大。近年来，我国数字经济体量不断创造历史新高。数字经济增加值规模由2005年的2.6万亿元，扩张到2020年的39.2万亿元，占国内生产总值比重为38.6%。中国信息通信研究院的研究显示，2020年有13个省市数字经济规模超过了1万亿元。同时，我国数字基础设施与用户规模十分庞大，已经建成全球最大的光纤网络、4G和5G独立组网网络，网民规模位居世界第一。

数字产业化和产业数字化稳步推进。一方面，数字产业持续优化升级。2020年，我国数字产业化规模为7.5万亿元，占数字经济比重为19.1%，数字技术的产业化、规模化应用世界领先。另一方面，产业数字化向深层次演进。2020年，我国产业数字化规模为31.7万亿元，农业、工业、服务业数字经济渗透率分别达8.9%、21.0%和40.7%。数字技术正向更深层次、更广领域渗透融合，产业数字化赋能传统产业与实体经济的重要作用进一步强化。

数字化治理能力快速提升。近年来，我国数字化治理体系不断完善，治理手段和方式逐步优化，数字社会、数字政府建设持续推进，公共服务、社会治理数字化智能化水平不

断提高。《2020联合国电子政务调查报告》显示，我国电子政务发展指数（EGDI）排名升至全球第45位，较2018年提升20个位次。2021年6月，《中华人民共和国数据安全法》出台，为数据安全治理提供了重要法治保障，对促进数据要素开发利用和安全保护、推动我国数字产业健康规范发展意义重大。同时，随着《二十国集团数字经济发展与合作倡议》发布，“数字丝绸之路”建设、中欧数字经济合作不断深化，我国在全球数字治理中发挥越来越重要作用。

在支持抗击新冠肺炎疫情中发挥重要作用。疫情期间，数字技术在助力疫情防控和复工复产方面发挥了重要作用，在疫情监测分析、病毒溯源、防控救治、资源调配等方面发挥了支撑作用。面对疫情冲击，我国数字经济逆势加速发展，在2020年保持了9.7%的高位增长，展现出强大的抗冲击能力和发展韧性，在保障消费和就业、维护产业链供应链稳定畅通、推动复工复产等方面发挥了重要作用，成为对冲疫情影响的“稳定器”。此外，还孕育出了生鲜电商、远程办公、直播带货、在线医疗等新业态，成为经济社会高质量发展的“加速器”。

## 二、深刻把握发展数字经济的战略意义

习近平总书记指出，发展数字经济意义重大，是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。数字技术、数字经济正作为新一轮科技革命和产业变革的主导力量，重构全球创新版图，重塑全球经济格局。推动我国数字经济健康发展，要把握数字经济发展的战略意义。

有利于推动构建新发展格局。构建新发展格局的关键在于经济循环的高效运转、畅通无阻。数字技术、数字经济可以推动各类资源要素快捷流动、各类市场主体加速融合，帮助市场主体重构组织模式，实现跨界发展，打破时空限制，延伸产业链条，畅通国内国际双循环。近年来，新一代信息技术加速向网络购物、移动支付等新型消费领域渗透。2021年前三季度，我国实物商品网上零售额同比增长15.2%，占社会消费品零售总额的比重达23.6%；我国跨境电商进出口同比增长20.1%，已成为国际大循环的重要推动力量。

有利于推动建设现代化经济体系。数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性，不仅是新的经济增长点，而且是改造提升传统产业的支点。数字经济可以有效扩大消费需求，激发投资活力，提供新的就业岗位，是现代化经济体系建设中不可或缺的一部分。2021年

上半年，我国数字经济核心产业销售收入同比增长34.2%，两年平均增长20.8%；数字技术应用业销售收入同比增长35.3%，两年平均增长26.4%，其中，互联网相关服务、软件开发、信息技术服务销售收入两年平均增长分别为46.5%、27.1%和26.1%。数字经济适应我国高质量发展阶段的新需求，是推动供给侧结构性改革、产业基础高级化、产业链现代化的有力抓手。

有利于推动构筑国家竞争新优势。纵观世界经济发展史，每一次科技革命都带来新技术的突破，引发新的产业革命，催生新的经济范式，形成新的竞争格局。数字经济是重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量，是新一轮国际竞争重点领域。发展数字经济已成为不可阻挡的时代趋势。当今时代，数字技术、数字经济是世界科技革命和产业变革的先机，据经济合作与发展组织（OECD）2020年统计，34个经合组织国家制定了国家数字战略。我国数字经济正处在快速发展的进程中，已成为国民经济中最为核心的增长极之一。2020年，我国数字经济规模位列世界第二，同比增速位居全球第一。抢抓数字技术、数字经济这一世界科技革命和产业变革的先机，对于我国抢占未来发展制高点、构筑国家竞争新优势具有至关重要的意义。

### 三、充分激发数字经济发展潜能

当前，要以习近平总书记关于数字经济的重要论述为根本遵循，深入贯彻落实中央经济工作会议精神，充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断激发数字经济发展潜能。

促进数字技术与实体经济深度融合。中央经济工作会议强调，加快数字化改造，促进传统产业升级。产业数字化是新一轮科技革命和产业变革的前沿端口，是数字生产力与经济发展新动能的重要来源。数字技术正在驱动传统的产业发展范式持续创新，赋予传统产业新的生命力。要以工业互联网为依托促进制造业数字化、网络化、智能化发展，促进新一代信息技术深度赋能农业农村，推动服务业数字化转型。

加快对传统产业的数字化改造提升。进一步发挥制造大国和网络大国叠加优势，促进数字技术与传统制造业场景深度融合，实现“中国智造”；加速工业互联网在重点行业的创新应用，增强平台化设计、数字化管理、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸能力。推动新一代信息技术与农业全产业链条的融合应用，大力发展智慧农业；健全

农业基础数据资源采集体系，完善农产品数字化溯源追踪体系，加快实施一批农业创新示范项目；依托数字技术促进农业组织化、标准化、集约化、规模化生产经营。推动服务业企业数字化转型，促进生产性服务业提高专业化水平和向价值链高端提升，促进生活性服务业品质优化、供给多元化；丰富文旅、医疗、教育、体育等线上服务应用供给。

促进中小企业数字化发展。发展数字经济离不开一大批中小企业特别是有国际竞争力的“专精特新”企业。但中小企业的数字化改造面临成本高、投入大、周期长、见效慢等困难，人才支撑不够、动力意愿不足、技术能力较弱。要帮助中小企业走出数字化改造“心有余而力不足”的困境，鼓励平台企业和大型骨干企业向中小企业开放共享数字化发展资源、提供定制化的整体解决方案，降低中小企业数字化转型成本，加快培育更多“专精特新”的“小巨人”企业和“瞪羚企业”。继续面向市场主体实施新的减税降费，加大“放管服”改革力度，落实好助企纾困政策，增强企业发展信心。

强化数字经济人才支撑。习近平总书记强调，要提高全民全社会数字素养和技能，夯实我国数字经济发展社会基础。数字经济是吸纳就业的重要途径，提升全民全社会数字素养和技能有利于缓解就业结构性矛盾。特别是，数字经济的创新驱动实质是人才驱动，人才短缺是制约数字经济发展的的重要因素之一，需要造就数以亿计适应数字经济发展、具备数字化知识结构和数字化动手能力的人才。

加快形成结构多元、层次合理的人才队伍。培育海量的技术技能人才，以职业教育培养高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠，引导职业教育更好服务制造强国和数字中国建设；以赛促研、以赛促学，广泛组织开展与数字技能相关的职业技能竞赛。着力培育更多创新研发与高层次应用型专业人才，推进数字经济和前沿数字科技创新相关学科建设，培养一批勇闯科技创新“无人区”的领军型人才。培育大量善于跨界整合的高端人才，加快推进面向数字经济的新工科、新文科建设，发展新兴交叉专业，促进各学科互促共进。企业是数字经济发展的实体，也是培养数字化人才的主体，要引导企业优化综合型数字化人才的开发投入机制和选拔培养体系。

提升全民全社会数字素养和技能。开展形式多样的全民全社会数字素养和技能提升主题活动，营造社会共同关注、全民积极参与的浓厚氛围，让数字素养和技能融入经济、走进生活、植入文化、深入人心。塑造良好的创新文化，秉持包容审慎原则，营造激励创新、

宽容失败的社会氛围和发展环境。构建技能型社会，加快建成全民终身数字学习体系，构建面向全体人民、贯穿全生命周期、服务全产业链的数字学习体系。开发和共享优质数字化教育资源，促进老年人、残疾人等特殊群体数字技能稳步提升，弥合数字鸿沟。

打造充满活力的科技创新生态。只有掌握关键核心技术的自主权、先进数字技术产业的主导权，才能把握数字经济发展的主动权。解决关键核心技术“卡脖子”问题，必须营造一个多主体协同、多要素融通、制度环境充满活力的创新生态系统，持续激发创新的内在潜力。要按照中央经济工作会议要求，强化企业创新主体地位，深化产学研结合，完善优化科技创新生态。

实现数字技术的“非对称”赶超。把我国集中力量办大事的制度优势、超大规模的市场优势与发挥市场在资源配置中的决定性作用结合起来，构建关键核心技术攻关新型举国体制。聚焦解决关键核心技术“卡脖子”问题，强化基础研究，加快布局共性技术。完善产学研用协同创新机制，进一步强化企业创新主体地位，提高企业在创新决策、创新资源配置和成果转化等方面的主导权，支持企业与高校、科研院所等构建产业技术创新战略联盟，打造“研发—转化—生产”良性循环的创新链。搭建面向数字科技的高水平科技创新公共服务平台，促进数字技术和通用软硬件的开源开放。激励企业研发投入，协助“卡脖子”攻关企业开拓市场，发挥海量应用场景优势，牵引相关技术和产品迭代升级。

促进各类创新要素融通聚合。激励激发企业家精神，鼓励企业家与科学家深度合作。构建适应数字经济新型生产关系的人才激励机制，优化人才评价制度和成果评价体系，畅通科技成果转化渠道。建立与数字经济创新活动需求相适应的科技金融体系，利用新一代信息技术为传统金融活动赋能，深化多层次资本市场改革，实现金融链和产业链、创新链、数据链多链互动、高效协同。加快培育和完善的要素市场，统筹好数据的开发利用、隐私保护和公共安全，构建多层次的数据交易流通共享体系。营造公平有序的市场竞争环境，为资本设置“红绿灯”，防止资本野蛮生长和无序扩张。

适度超前开展新型基础设施投资。数字产业集群与数字基础设施是“车”和“路”的关系，应该适度超前布局铺“路”，让“路”等“车”，形成“以建促用”的发展效应。中央经济工作会议强调，适度超前开展基础设施投资。新型基础设施建设具有显著的投资乘数效应和消费带动效应，能够“一业带百业”，是稳住宏观经济大盘、积极扩大有效需求的重要举措。要

适度超前开展基础设施投资特别是新基建投资，搭建数字经济创新载体。前瞻性部署新基建项目，助力经济社会数字化转型，赋能产业和消费的“双升级”。

为全球数字经济发展贡献智慧和力量。数字经济是全球未来的发展方向，特别是新冠肺炎疫情全球大流行背景下，数字化转型为恢复生产生活秩序、促进经济复苏提供了重要动力。中国应在推动经济全球化中积极作为，打造“数字丝绸之路”，积极参与数字经济国际规则和标准制定，为全球数字经济发展贡献智慧和力量，促进全人类共享数字经济发展红利。

打造“数字丝绸之路”。共建“数字丝绸之路”有助于进一步缩小各国数字化发展鸿沟，为“一带一路”沿线国家培育新的经济增长点，促进各国共同实现更具包容性和可持续性的发展。要推动“数字丝绸之路”与国内区域重大战略互促共进、融合发展，进一步畅通经济内外循环。推动与“一带一路”相关国家政策、规则等“软联通”，加快数字基础设施“硬联通”，与沿线国家形成多层次对接合作。针对沿线国家数字化发展现实应用场景，弥补数字基础设施短板弱项。在“一带一路”国际合作中，强调以“绿色”与“数字”协同发展推动经济全球化健康发展。

推进数字经济国际合作。中国高度重视数字经济国际合作，提出促进数字时代互联互通倡议，申请加入《数字经济伙伴关系协定》，正以开放的态度积极参与全球数字经贸规则制定。要进一步深化数字经贸国际合作，积极参与数字经济领域全球科技合作与科技创新治理，为全球数字治理贡献中国智慧和方案；推动数字贸易领域的制度型开放，支持跨境电商发展，提高跨国数字贸易平台管理服务水平；促进数字经济领域对话协商，积极参与数字经济技术创新领域的国际标准制定，提高我国在全球科技创新体系中的话语权和影响力；加强国际数字治理规则研究与治理政策储备，推动构建网络空间命运共同体。

### 国家发展和改革委员会：大力推动我国数字经济健康发展

习近平总书记在2021年10月18日主持中共中央政治局第三十四次集体学习时强调，要站在统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的高度，统筹国内国际两个大局、发展安全两件大事，充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断做强做优做大我国数字经济。我们要深刻领会、准确把握，有力有效抓好贯彻落实，大力推动我国数字经济

济健康发展。

### 一、发展数字经济意义重大

推动数字经济健康发展，是以习近平同志为核心的党中央，聚焦我国社会主要矛盾变化，推动实现高质量发展和建设社会主义现代化强国作出的重大战略决策，意义重大而深远。

发展数字经济是构建新发展格局的重要支撑。构建新发展格局是顺应大国发展规律、把握未来发展主动权的战略性布局和先手棋。数字经济是畅通经济循环、激活发展动能、增强经济韧性的重要支撑。数据已经成为重要生产力和关键生产要素，深入渗透到生产、分配、交换和消费的各个环节，引领劳动力、资本、土地、技术、管理等要素网络化共享、集约化整合、协作化开发和高效化利用，打通资源要素流动堵点，大大提高经济社会各领域资源配置效率。数字生产力快速发展，引领生产主体、生产对象、生产工具和生产方式变革调整，驱动实体经济体系重构、范式迁移，提升供给质量和供给效率，实现高水平供需动态平衡，提升经济发展整体效能。数字经济助力增强经济韧性，推动社会组织方式向平台化、生态化转型，打破产业和组织边界，提升企业间协同水平，增强产业链供应链对外部环境的适应能力，在逆全球化叠加疫情冲击的双重影响下，数字经济呈现逆势增长态势，保障经济社会健康平稳。

发展数字经济是建设现代化经济体系的重要引擎。建设现代化经济体系离不开大数据的发展和运用。数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性，能够有力引领建设现代化经济体系，推动经济高质量发展。新一代信息技术创新活跃，大数据、物联网、人工智能等数字经济核心产业创新能力强、成长潜力大、综合效益好，推动经济发展动力从主要依靠资源和低成本劳动力等要素投入转向创新驱动。数字技术正在颠覆传统经济运行模式，5G、人工智能、区块链等新技术赋能千行百业，推动农业、能源、建筑、服务业等传统领域数字化发展，引领产业高端化、智能化。数字政府、智慧城市、数字乡村建设推动公共服务和治理方式变革，随着“一网通办”、“一网统管”不断深化，公共服务更加便捷，营商环境持续优化，推动构建统一开放、竞争有序的市场环境。

发展数字经济是构筑国家竞争新优势的必然选择。当今世界，正在经历一场更大范围、更深层次的科技革命和产业变革。互联网、大数据、人工智能等现代信息技术不断取得突

破，数字经济蓬勃发展，各国利益更加紧密相连。数字经济引领新一轮科技革命和产业变革，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量，为世界经济发展增添了新动能。世界各国高度重视数字经济，纷纷加强战略制定、加大研发投入、推动产业数字化转型，促进创新增长和数字经济发展。我国拥有推动数字经济发展的坚实基础，拥有超大规模市场优势和完备产业体系优势，网民数量世界第一，数据资源规模庞大，产业数字化转型场景丰富，人民日益增长的美好生活需要还将催生更大规模、更加多元的内需市场。

## 二、我国数字经济发展较快、成效显著

党的十八大以来，我国深入实施网络强国战略和国家大数据战略，建设数字中国、智慧社会，加快推进数字产业化和产业数字化，数字经济发展取得显著成效。2020年，我国数字经济核心产业增加值占国内生产总值比重达到7.8%，数字经济对经济社会的引领带动作用日益凸显。

数字经济发展规模全球领先。我国数字经济规模连续多年位居世界第二位，信息通信基础设施、数字消费、数字产业等快速发展。数字基础设施全球领先，在“宽带中国”战略等重大政策推动下，高速宽带网络建设实现跨越式发展，建成全球最大的光纤网络。截至2021年11月，已开通5G基站139.6万个，占全球5G基站总数超过70%，5G终端用户达4.97亿。我国信息通信技术正在实现从“跟跑”、“并跑”向“领跑”转变。数字消费市场规模全球第一，我国网民规模连续13年位居世界第一，2021年6月已达10.11亿，庞大的网民规模奠定了超大规模市场优势。“十三五”期间，我国电子商务交易额年均增速达11.6%，连续8年成为全球规模最大的网络零售市场。2021年1—6月，全国网上零售额达61133亿元，其中实物商品网上零售额50263亿元。数字产业快速壮大，在创新驱动发展战略引领下，我国数字技术创新成果不断涌现，带动了数字产业持续迭代、快速增长。近6年来，我国全球创新指数排名从第29位跃升至第12位。“十三五”期间，全国软件和信息技术服务业营业收入从4.28万亿元增长到8.16万亿元，年均增速13.8%，远高于年均国内生产总值增速。

数字技术赋能实体经济提质增效。数字技术与实体经济深度融合，提升全要素生产率，推动制造业、服务业、农业全方位、全角度、全链条转型升级。制造业数字化转型持续深化，企业“上云用数赋智”水平不断提升。截至2021年10月，规模以上工业企业关键工序数

控化率、经营管理数字化普及率和数字化研发设计工具普及率分别达到54.6%、69.8%、74.2%，具备行业、区域影响力的工业互联网平台超过100家，工业设备连接数超过7600万台，有力推动制造业降本增效。服务业数字化水平显著提高，数字技术的广泛应用推动新业态新模式蓬勃发展。电子商务、移动支付规模全球领先，网约车、网上外卖、远程医疗等市场规模不断扩大，截至2021年6月，用户规模分别达3.97亿、4.69亿、2.39亿，持续助力扩大内需。农业数字化转型稳步推进，数字技术在农业生产经营活动的渗透率不断提升，农业生产领域的物联网、大数据、人工智能应用比率超过8%，产品溯源、智能灌溉、智能温室、精准施肥等智慧农业新模式得到广泛推广，大幅提高了农业自动化水平和生产效率。

数字经济拓展经济增长新空间。数字经济在稳投资、促消费和稳外贸等方面发挥了重要作用，展现出推动经济增长的强大动力。数字经济拉动投资增长，5G等信息基础设施建设进程加快，累计有效带动数字产业领域投资近千亿元。截至2021年6月，电子信息制造业固定资产投资同比增长28.3%，增速比上年同期提高18.9个百分点，比同期工业投资高12.1个百分点。新型消费扩展消费新空间，农村电商激活下沉市场，“十三五”期间，农村网络零售额从0.35万亿元增至1.8万亿元，年均增速38.75%。电子商务满足消费者个性化需求，带动长尾市场。智能化产品驱动消费升级，扫地机器人、智能手机、智能手表、智能音箱等智能产品销量全球领先。数字贸易培育出口新优势，拓展了国际贸易的深度和广度。2021年1—6月，我国跨境电商进出口8867亿元，同比增长28.6%。按照联合国贸发会议统计口径测算，2020年我国可数字化交付的服务贸易占服务贸易总额比重达44.5%，成为稳外贸的重要抓手。

数字抗疫发挥举足轻重作用。新冠肺炎疫情暴发以来，数字技术、数字经济在支持抗击疫情、复工复产、稳定就业方面发挥了重要作用。数字战“疫”成效显著，各级政府和有关企业借助数字技术进行疫情防控。截至2021年底，全国“健康码”互通互认，基本实现“一码通行”，国家政务服务平台累计提供跨地区健康码状态信息查询使用量650亿余次，助力人员有序流动。数字化转型促进经济全面恢复，“无接触配送”、“智能取餐柜”等服务有力保障了居民生活需求，在线问诊、直播教学、数字文娱等线上服务有效减少人员流动，降低了疫情传播风险。远程办公、云签约、云招标、云面试等服务助力“停工不停产”，增强

产业链供应链韧性。新业态、新模式助力稳定和扩大就业，线上招聘使高校毕业生就业工作稳步推进，“共享员工”、灵活用工等方式创造新就业岗位。电子商务从业人员规模超过6000万，电子商务新业态、新模式创造了大量新职业、新岗位，成为就业“蓄水池”。

数字化公共服务水平不断提升。数字政府、数字惠民服务、数字乡村建设成效显著，推动公共服务更加普惠均等，让数字经济发展成果更多更公平惠及全体人民，不断增强人民群众获得感、幸福感、安全感。数字政府效能不断增强，“互联网+政务服务”深入推进，全国一体化政务服务平台基本建成，联通31个省（区、市）及新疆生产建设兵团和46个国务院部门。“一网通办”、“异地可办”、“跨省通办”渐成趋势，截至2020年底，省级行政许可事项实现网上受理和“最多跑一次”的比例达到82.13%，全国一半以上行政许可事项平均承诺时限压缩超过40%，群众办事更加便捷高效。数字惠民服务推动满足人民美好生活需要，民生服务领域数字化建设取得显著成效。截至2020年底，全国中小学（含教学点）互联网接入率达100%，国家医保信息平台建成运行，医保电子凭证用户量达到3.76亿，累计支付7218.4万笔。截至2021年9月，全国已有104家网站和互联网应用初步完成适老化改造，推动提升数字经济可及性和包容性，助力消除“数字鸿沟”。数字乡村助力乡村振兴。我国现有行政村已全面实现“村村通宽带”，超过99%实现光纤和4G双覆盖。乡村新业态蓬勃发展，“互联网+”农产品出村进城带动农民增收，乡村旅游智慧化水平大幅提升，乡村治理数字化助力强村善治，促进农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。

数字经济国际合作持续深化。我国持续深化与“一带一路”沿线国家和地区数字经济合作，积极参与国际数字治理规则制定，数字经济国际合作取得良好成效。主动贡献“中国智慧”，2015年第二届世界互联网大会期间，习近平总书记高瞻远瞩，着眼于世界前途命运的共同关切，秉持全人类发展福祉的普遍道义，提出“构建网络空间命运共同体”，得到国际社会积极响应和广泛认同。积极提出“中国倡议”，联合有关国家发起《全球数据安全倡议》、《“一带一路”数字经济国际合作倡议》等，主动申请加入《全面与进步跨太平洋伙伴关系协定》（CPTPP）和《数字经济伙伴关系协定》（DEPA），与世界各国共同构建和平、安全、开放、合作的网络空间。推动共享“中国红利”，深入推进“数字丝绸之路”建设合作，主办“一带一路”国际合作高峰论坛等国际会议，为世界搭建全球数字经济交流合作的平台。杭州、深圳等城市已与国外城市建立了点对点合作机制，中国电商平台助力全球中小企业

开拓中国市场，让数字经济红利更好造福世界各国人民。

### 三、不断做强做优做大我国数字经济

当前，百年变局加速演进，国际力量对比深刻调整，我国经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力，对加快推动数字经济发展提出新的更高要求。必须以实现高水平自立自强为战略支撑，以数字技术与实体经济深度融合为主线，以数字红利惠及更广大人民群众为根本目的，完善数字经济治理体系，筑牢数字安全屏障，构建数字合作格局，不断做强做优做大我国数字经济。

集中力量推进关键核心技术攻关，加快实现高水平自立自强。加快突破数字关键核心技术，是推动数字经济健康发展的根基。要强化数字技术基础研究，瞄准战略性前瞻性领域，加大基础理论研究和关键技术攻关力度，增强关键技术创新能力。构建开放协同创新体系，推动行业企业、平台企业和数字技术服务企业联合创新。推进创新资源共建共享，支持具有自主核心技术的开源社区、开源平台、开源项目发展，促进创新模式开放化演进。推进数字技术成果转化，以数字技术与各领域融合应用为导向，优化创新成果快速转化机制，加快创新技术工程化和产业化。

适度超前部署新型基础设施建设，夯实数字经济发展基础。新型基础设施是新技术新产业新业态新模式全面发展的必要物质基础和关键支撑。要完善信息基础设施建设，推进光纤网络扩容提速、5G商用部署和规模应用，构建一体化大数据中心体系，抓紧在全国建设10个左右数据中心集群，加快打造全球覆盖、高效运行的通信、导航、遥感民用空间基础设施体系。全面发展融合基础设施，加速传统基础设施数字化改造，重点在工业、交通、能源、民生、环境等方面开展建设，逐步形成网络化、智能化、服务化、协同化的融合基础设施。前瞻布局创新基础设施，超前布局科学研究设施，提升技术开发设施，建设创新创业服务设施，支撑实现高水平科技自立自强，建设协同、先进、开放、高效的创新基础设施体系。

深入推进传统产业数字化转型，加快数字技术和实体经济深度融合。加快推进传统产业升级是建设现代化产业体系的重要内容，是提升数字生产力、激活发展新动能、建设现代化经济体系的有效抓手。要全面深化大中小企业数字化改造升级，鼓励企业打造一体化数字平台，提升企业内部和产业链上下游协同效率。实施中小企业数字化赋能专项行动，

支持中小企业由点及面向全业务流程数字化转型延伸拓展。推进重点产业全方位、全链条数字化转型，大力发展产业互联网平台，提升产业集群化、生态化发展水平，鼓励智慧订单农业、供应链金融、服务型制造、商贸物流等一二三产业融通发展新模式，促进时空数据赋能数字化转型。培育数字化转型的支撑服务生态，推动市场化服务与公共服务双轮驱动，建设数字化转型促进中心，衔接集聚各类资源条件，打造区域产业数字化转型创新综合体。

大力推动数字产业创新发展，打造具有国际竞争力的产业体系。数字产业的质量和规模是数字经济核心竞争力的集中体现。要推进数字产业基础高级化，持续提升产业规模，瞄准重点数字产业，提升基础软硬件、核心电子元器件、关键基础材料和生产装备的供给水平和生产能力，强化关键产品自给保障能力。加快数字产业链现代化，实施产业链强链补链行动，加强面向多元化应用场景的技术融合和产品创新，提升产业链关键环节竞争力，完善重点产业供应链体系。培育新业态新模式，促进平台企业规范健康持续发展，深化共享经济在生活服务领域的应用，加快优化智能化产品和服务运营，发展智慧销售、无人配送、智能制造、反向定制等智能经济。

有效提升数字经济治理水平，促进数字经济规范有序发展。数字经济治理体系是推进数字经济持续健康发展的有力保障。要进一步健全数字经济治理政策法规体系，完善协同监管制度规则，强化反垄断和防止资本无序扩张，建立健全适应数字经济发展的市场监管、宏观调控、政策法规体系。健全完善协同监管机制，强化跨部门、跨层级、跨区域协同监管，实现事前事中事后全链条全领域监管。探索建立适应平台经济特点的监管机制，保护平台经济参与者合法权益。充分调动社会各界积极参与，开展社会监督、媒体监督、公众监督，畅通多元主体诉求表达、权益保障的渠道，及时化解矛盾纠纷，维护公众利益和社会稳定。

持续增强数字化公共服务效能，提高人民群众满意度。数字政府和数字社会建设是提升人民群众获得感、幸福感、安全感的重要保障。要推动政务信息化共建共用，持续提高“互联网+政务服务”效能，加快推进政务服务标准化、规范化、便利化，实现利企便民高频服务“一网通办”。加快社会服务优化升级，推进文化教育、医疗健康等领域公共服务资源数字化供给和网络化服务，强化就业、养老、托育等重点民生领域社会服务供需对接，提

升服务资源配置效率和共享水平。统筹推进智慧城市和数字乡村融合发展，分级分类推进新型智慧城市建设，推进城乡要素双向自由流动，形成以城带乡、共建共享的数字城乡融合发展格局。

积极参与数字经济国际合作，构建网络空间命运共同体。全球数字技术和产业发展深度交融，积极参与数字经济国际合作是促进高水平开放的重要路径。要主动参与国际数字经济议题谈判，开展双多边数字治理合作，维护和完善多边数字经济治理机制，广泛凝聚发展共识，及时提出中国方案，发出中国声音。加快贸易数字化发展，促进贸易主体转型和贸易方式变革，完善数字贸易政策，积极引进优质外资企业和创业团队。大力发展跨境电商，打造跨境电商产业链和生态圈。务实推进数字经济交流合作，推动“数字丝绸之路”走深走实，高质量开展智慧城市、电子商务、移动支付等领域合作，创造更多利益契合点、合作增长点、共赢新亮点，让数字经济合作成果惠及各国人民。

全面筑牢数字安全屏障，提高防范和抵御安全风险能力。没有网络安全就没有国家安全，就没有经济社会稳定运行，广大人民群众利益也难以得到保障。要增强网络安全防护能力，强化网络安全技术措施同步规划、同步建设、同步使用要求，增强网络安全防护能力。健全网络安全应急事件预警通报机制，提升网络安全态势感知、威胁发现、协同处置等能力。提升数据安全防护水平，加强政务数据安全保护和个人信息保护，建立完善数据分类分级保护制度，健全数据安全治理体系。提升产业链供应链韧性，建立健全各行业领域安全管理规则、制度和工作机制，强化安全态势监测预警和安全风险综合研判，强化重点产业领域风险防范和联合化解，保障产业链供应链安全。

## “十四五”走好“先手棋” 做强做优做大我国数字经济

《求是》杂志发表习近平总书记重要文章《不断做强做优做大我国数字经济》。文章强调，促进数字技术和实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式，不断做强做优做大我国数字经济。

激发数字经济“牵引力”为何如此重要？做强做优做大我国数字经济，“十四五”怎样走好“先手棋”？

时不我待抢抓数字机遇

在生产车间，工业机器人精准拾取物件；在港口、矿山，无人驾驶汽车行进有序、安全作业；在千家万户，智能设备不断便利百姓生活……数字技术加速创新，日益融入经济社会发展的方方面面。

当今世界，数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有。做强做优做大数字经济，是创新的关键，也是时代的先机。

数字机遇时不我待，因为技术产业变革的浪潮正加速袭来——

大数据、云计算、区块链……当数字技术以更小的颗粒度重塑现实世界，创新周期、产业格局等都在发生变化。数字经济正成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。

数字机遇时不我待，因为发展数字经济有着格外重要的意义——

从构建新发展格局来看，数字技术、数字经济可以推动各类资源要素快捷流动、各类市场主体加速融合，畅通国内外经济循环；从建设现代化经济体系来看，数字经济可以成为构建现代化经济体系的重要引擎；从构筑国家竞争新优势来看，数字技术、数字经济是新一轮国际竞争重点领域。

“做强做优做大数字经济，不仅是为经济增长寻找新的动力源泉，更是为了把握好新一轮科技革命和产业变革新机遇。不仅是当前发展使然，更是主动把握未来、赢得长远的‘先手棋’。”清华大学公共管理学院院长江小涓说。

补齐短板向实体经济着力

数字机遇正逢其时。发展数字经济，应向哪些领域发力？着力点又在哪里？

业内专家认为，我国具有超大规模市场，已建成5G基站超过139万个，全国5G应用创新覆盖数十个国民经济重要行业……这奠定了数字经济发展的基础能力。

海量的数据资源，完备的工业体系，数字应用场景丰富……这些都是我们发展数字经济具有的独特优势。但同时，数字经济发展仍然存在不同区域、产业、企业间发展不平衡问题，数字技术基础、产业链价值链掌控力等有待提升。

“既要洞察前沿方向，也要着力提升自主创新能力，集中力量攻克关键技术‘卡脖子’问

题。”中国信息通信研究院院长余晓晖说。

一方面，瞄准传感器、量子信息等战略性前瞻性领域提前布局、取得突破；另一方面，加强核心技术攻关，加快新型基础设施建设，围绕把握发展数字经济自主权，一系列部署相继展开。

“‘十四五’生产端数字化、智能化将成为重要的新增长点。”江小涓认为，着眼实体经济、赋能实体经济，是数字经济发展的关键着力点。

近日，《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》《“十四五”智能制造发展规划》等一系列规划对外发布，从创新、应用、供给、支撑等多方面，推动数字技术与实体经济深度融合。

工信部数据显示，目前，具有影响力的工业互联网平台超过100家，连接设备数超过7600万台套。

“‘十四五’，将全力加快新技术对传统产业进行全方位、全链条的改造，发挥数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用。”工信部信息通信发展司司长谢存说。

与此同时，我国也着力推进重点领域数字产业发展，增强产业链关键环节竞争力，完善重点产业供应链体系。

#### 规范发展完善数字经济治理体系

不断做强做优做大我国数字经济，一个重要方面就是规范数字经济发展，完善数字经济治理体系。

应该看到，我国数字经济在快速发展中也出现了一些不健康、不规范的苗头和趋势。怎么解决数字经济发展的监管问题，怎样更好保障用户权益和信息安全等，都需要进一步探索完善，建立适应新业态发展要求的管理制度。

中央已明确要规范数字经济发展，坚持促进发展和监管规范两手抓、两手都要硬。从出台《关键信息基础设施安全保护条例》到修订了《网络安全审查办法》，围绕加强数字经济治理，法律法规和政策制度不断健全。围绕新情况、新问题，在适时补充、动态调整中，政策法规适用性不断提高。

“近年来，工信部发布了近20项规范性文件，颁布实施了300余项网络与信息安全标准，不断提升网络基础设施安全防护能力。”工信部网络安全管理局副局长杜广达说，“十四五”期间，针对基础通信网络这一关键信息基础设施，全面完善网络漏洞管理等重要制度，同时加快构建5G、工业互联网等融合领域网络安全保障体系，加快构建数据安全风险技术监测体系。

“我们将进一步健全法律法规和政策制度，更加注重健全完善事中事后监管长效机制，加强监督检查，让各类企业在公平合理的规则下实现健康有序发展。”工信部有关负责人表示，通过完善相关措施，及时堵住漏洞、补齐短板，更好实现数字经济长远发展。

## 工信部解读 2021 年工业和信息化热点

### 热点一：工业经济持续恢复发展

记者：2021年是“十四五”开局之年，也是我国现代化进程中具有特殊重要性的一年。工业是国民经济的主导，工业稳则经济稳。请问，如何评价2021年工业经济运行的总体表现？

田玉龙：2021年是非常特殊的一年，工信部按照党中央、国务院决策部署，努力克服疫情多点散发、生产要素供给趋紧、大宗商品价格持续高位等带来的不利影响，采取了一系列工业稳增长的政策举措，确保工业经济恢复性增长，产业链供应链稳定和现代化水平不断提升，高质量发展内生动力进一步增强，这些都为宏观经济的增长提供了有力支撑。总的来看，去年工业经济运行的表现有以下几个特点：

一是工业经济持续恢复。去年工业经济发展总体平稳，但从季度来看，体现出增速前高后低。特别是第三季度受到疫情、汛情和能源要素趋紧的叠加影响，增速逐月下降，呈现回落态势。在党中央、国务院的领导下，工信部会同有关部门共同施策，随着助企纾困、能源保供稳价等一系列措施的实施，成效显著。第四季度逐月开始回升，扭转了下滑的态势。2021年全国规模以上增加值同比增长9.6%，两年平均值达6.1%，高于2019年疫情前的水平；特别是制造业增加值同比增加9.8%，两年平均增长6.6%。全年工业产能利用率为77.5%，比上年提高3个百分点。企业效益明显改善，去年前11个月规模以上工业企业实现利润同比增长38%，两年平均增长18.9%，营业收入利润率达到6.98%，是近年来较高水平。工业出口保持较快增长，规模以上工业出口交货值同比增长17.7%，两年平均增长8.3%，

出口也呈现了增长态势。这就是我们工业经济良好、总体平稳的表现。

二是重点行业保持增长态势。2021年，在41个工业大类行业中39个保持增长，有15个行业增速超过两位数。原材料制造业增加值同比增长5%，两年平均增长4.1%。利润同比增长92%，原材料价格上涨带来了利润增长，对整体工业的利润增长贡献率达到了六成。所以，去年原材料行业还是发展得非常好。装备制造业增加值同比增长12.9%，两年平均增长9.7%，对整体工业增长的贡献率超过四成。电子行业受“宅经济”和外需拉动，工业增加值和出口交货值均保持两位数增长。消费品制造业增加值同比增长9.8%，两年平均增长4.5%，总体保持稳定恢复。特别是在抗疫物资需求拉动下，医药制造业增加值同比大幅增长24.8%。

三是产业结构不断优化。制造业投资调整优化，全年制造业投资同比增长13.5%，高技术制造业投资增长22.2%。投资的比重和结构在不断优化。高技术制造业增加值在投资拉动下，增长较快，同比增长18.2%，智能化、升级型新产品快速增长，工业机器人、集成电路等新产品产量都增长较快，特别是新能源汽车，产销量都超过了350万辆，同比增长1.6倍。这是制造业里比较有亮点的。同时，结构调整、动能转换也在持续推进，显现出的效果也比较明显，5G、工业互联网加速了制造业数字化转型。一些基础关键技术的攻关取得成效，这也有力支撑了制造业升级。在碳达峰碳中和工作的总体部署下，我们制定工业领域及有色金属、建材等重点行业碳达峰的一些工作，包括实施方案，前11个月规模以上工业单位增加值能耗同比下降5.5%。

四是中小企业实现了恢复性增长。出台了一系列纾困帮扶惠企政策，市场主体得到了进一步激发。去年规上中小企业收入利润同比增长20.7%和28.2%，两年平均分别增长9.8%、17.1%，均高于2019年同期增速。支持中小企业做专做精，一批创业和创新型企业不断涌现。工信部对1185家“小巨人”企业进行调查，前11个月收入利润率达到10.9%，总体还是不错的。当然，中小企业特别是小微企业的发展面临着市场环境的变化、疫情的变化等，经营上还是出现一些困难，我们正在加大对中小企业特别是小微企业的帮扶政策。

总的来看，目前面临的形势还是具有不确定性和复杂性，对2022年我们是有信心的，我相信工业和信息化整个发展态势2022年不会改变，长期向好的基本面也不会改变，而且随着政策不断落实落地，我们有信心战胜各种困难，实现工业经济平稳运行。

记者：对于中国动态清零防疫政策，有些国外分析师担心对中国的供应链不利，请问工信部是否关注到或者采取什么措施来保证生产平稳发展？

田玉龙：我们疫情防控坚持“外防输入、内防反弹”，这个政策目前效果十分显著。我们的疫情防控按照党中央、国务院的要求，坚持人民至上、生命至上，率先控制住了本土疫情，应该说我们的经济发展和疫情防控都保持了全球领先的地位。

我们的经济增长特别是工业经济增长数据表明，疫情防控政策对产业链、供应链是有利的，我们坚持了这个正确的防疫策略，才能在全球率先复工复产，产业链供应链的稳定安全才得到了保障。所以，总体上看，目前无论是经济发展、出口等都是顺畅的，而且都处于增长态势。产业链、供应链的稳定得益于我们的疫情防控有效有力。

当然，现在国内疫情出现了多点散发，部分城市也采取了一些管控措施，可能在小范围内对部分地区的产业链、供应链产生了一些局部性影响，但这些影响都是短期的，而且是有限范围的，对宏观产业链没有产生大的影响。特别是随着我们疫情防控的政策越来越精准化，对产业链、供应链的影响，特别是对工业企业的影响应该不大，产业链、供应链的稳定安全还是能够得到保障的。当然，现在国际疫情还在蔓延，产业链、供应链的外部环境存在不确定性，对我国的产业链、供应链也会产生一些影响。

通过坚持疫情防控政策，再加上保证供应链、产业链的安全施策更加精准有效，我们的产业链、供应链韧性将增强。在进一步打通国际供应链上，我们正在下更大的力气。我相信，这对我们产业的稳定运行、产销的有机衔接、内外贸的畅通贯通，对实现工业经济在今年的平稳发展，也是至关重要的。统筹好疫情防控和经济社会发展，特别是工业经济的发展，仍然是今年一项重点工作。

## 热点二：汽车“缺芯”正逐步缓解

记者：数据显示，芯片和汽车生产在近几个月有所恢复，请问是否意味着芯片短缺问题即将解决？工信部对今年有哪些展望？

罗俊杰：去年全球集成电路制造产能持续紧张，各行各业都陆续面临“缺芯”问题，对全球产业发展造成了较大的影响。特别是汽车产业受到的冲击最大，国内许多家车企因此出现了减产或短期停产现象。这其中主要是两个方面的原因：一方面，随着社会智能化程

度的不断提升，芯片作为智能设备最关键的组成部分，需求在持续增长。另一方面，全球疫情蔓延，还有一些个别国家对其他国家企业进行无理的制裁和打压，都对全球半导体供应链造成了严重冲击。综合多种因素的叠加，也在客观上造成了“缺芯”问题的出现。随着市场调节机制逐步发挥作用，以及在各级政府、汽车企业、芯片企业的共同努力下，汽车领域的芯片“缺芯”问题正在逐步缓解。但是我们也要看到，全球集成电路供应链稳定性依然面临着严峻的挑战，未来较长一段时期内，这种芯片供应将依然处于紧张状态。

集成电路是高度全球化的一个产业，中国是全球最大的集成电路市场，中国政府一直秉持开放、发展的原则，致力于打造全球的紧密合作，持续稳定的产业链供应链。所以针对汽车“缺芯”的问题，工信部也一直密切关注并积极应对，我们多措并举保障芯片供应，维护汽车工业的稳定运行。下一步，我们将与有关国家和地区加强沟通合作，鼓励国内外的骨干企业统筹加大投资力度，推动提升芯片全产业链供应能力。另外，我们也要做好《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，以及相关配套政策的落实工作，全力促进要素资源的自由流动，营造公平公正的市场环境，推动集成电路产业实现高质量发展，助力构建全球合作共赢、共生发展的产业体系。

### 热点三：信息通信业实现新跨越

记者：工信系统圆满完成了2021年全年的主要目标任务，实现了“十四五”良好开局。请具体介绍一下包括5G、工业互联网等在内的信息通信业的详细发展情况？

赵志国：去年信息通信业深入实施制造强国、网络强国战略，推动信息通信技术与经济社会各领域加快融合，实现了新的跨越。全年电信业务收入规模达到1.47万亿元，同比增长8%，增速同比提高4.4个百分点，电信业务总量达1.7万亿元，同比增长27.8%。主要采取了以下几个方面的措施：

一是加强“十四五”谋篇布局，政策规划体系加快完善。印发《“十四五”信息通信行业发展规划》，启动“双千兆”网络协同发展、5G应用“扬帆”、工业互联网创新发展、新型数据中心发展、IPv6流量提升等5个行动计划，共同构成了信息通信业发展的政策体系，充分发挥政策引导作用。

二是新型基础设施的建设成效显著，数字化转型的支撑能力进一步增强。全年新增5G基站数达到了65.4万个，5G手机终端连接数也达到了5.18亿户，千兆光网覆盖到了3亿户

家庭，建成全国首批29个“千兆城市”，推动我国“双千兆”网络能力、用户水平和创新应用发展取得良好成效。“云网边端”协同发展的工业互联网基础设施基本成型，“5G+工业互联网”在10个重点行业形成了远程设备操控、机器视觉质检等20个典型应用场景，赋能千行百业转型升级成效显著。

三是行业监管迈出坚实步伐，监管效能持续提升。以信用为基础的新型监管体系初步成型，全国“一盘棋”的监管格局加快构建。平台治理实现重要突破，组织开展互联网行业专项整治行动和信息通信服务感知提升行动，APP侵害用户权益专项整治向纵深推进。

四是网络安全保障能力持续提升，安全防线更加牢固。出台《网络产品安全漏洞管理规定》，设立国家网络产品安全漏洞的管理制度，打造5G应用安全创新示范中心，提升5G应用安全保障能力。全面实施车联网卡实名登记管理，深入实施工业互联网企业网络安全分级分类管理。

五是服务民生走深走实，数字生活更加便利。电信普遍服务向纵深推进，历史性实现全国行政村“村村通宽带”，帮助更多人搭上“数字列车”。5G技术赋能“智慧冬奥”，打造智慧观赛、云转播服务、智慧场馆等智慧应用产品，进一步丰富观赛体验，提高赛事服务和场馆的运营水平。

下一步，工信部将推动信息通信业保持平稳较快增长态势，继续加大5G建设力度和创新应用，积极推动工业互联网提档升级，加快构建敏捷精准高效的行业监管体系，稳妥推进网络和数据安全产业创新发展，最终推动信息通信业高质量发展。

记者：目前我国5G网络建设和应用有哪些成果，还存在哪些不足？对于5G接下来的发展，工信部有哪些部署和安排，重点是什么？

赵志国：去年工信部认真落实党中央、国务院决策，汇聚产业各方力量，扎实推动5G创新发展，应该说取得了积极的成效。

一是政策引领不断加强。工信部联合9个部门，印发了《5G应用“扬帆”行动计划（2021—2023年）》，统筹推进5G融合应用，培育壮大经济社会发展新动能。开展“5G+医疗健康试点”，丰富5G技术在医疗健康行业的应用场景，培育智慧医疗健康发展标杆。开展“5G+智慧教育”的应用试点工作，推动5G技术赋能教育高质量发展。

二是网络建设稳步推进。建成全球规模最大、技术最先进的5G网络，截至去年年底，全国的5G基站数超过了140万，5G网络已覆盖全部的地级市、超过98%的县城城区和80%的乡镇镇区，网络覆盖广度和深度不断在提升。

三是应用创新量质齐升。举办了第四届“绽放杯”5G应用征集大赛，5G+4K/8K超高清视频、5G+AR/VR等相关应用，去年在多个场景应用，给消费者带来了全新的体验。工业、文旅、能源、交通等领域的5G应用也逐步拓展。

当然我们也要看到，5G在发展过程中仍然面临技术产业待突破、商业模式有待进一步成熟、生态环境也有待进一步优化等相关挑战，所以也亟须统筹各方面的力量，合力推动5G规模化发展。2022年是5G应用规模化发展的关键之年，我们将进一步持续完善5G网络覆盖，加快推动5G与垂直行业的深度融合，重点开展了以下工作：

一是不断夯实5G产业基础，推动产业界开展5G关键核心技术攻关，支持企业积极参与5G系列国际标准的制定，推动企业及时推出多层次的5G芯片、模组等相关产品，满足行业应用的差异化需求，推动5G智能手机、可穿戴设备、虚拟现实/增强现实等新型的消费终端发展，丰富5G技术应用的载体。

二是扎实推进5G网络建设，适度超前开展5G网络建设，深化共建共享，继续扩大县城和乡镇覆盖的广度，提升5G网络在高铁、交通枢纽、购物中心等人流密集区域以及在工业、医疗等重点行业的深度覆盖水平。

三是推动5G应用规模化发展，落实好《5G应用“扬帆”行动计划》，做好“5G+医疗健康”“5G+智慧教育”应用试点的相关工作，推动5G技术赋能转播、出行等场景，更好助力智慧冬奥。打造“5G+工业互联网”升级版，推动5G全连接工程建设。

#### 热点四：数字经济飞速发展

记者：请问去年，工信部在推动数字经济发展方面取得了哪些主要成效？怎么看待下一阶段数字经济的走势？如何让数字经济行稳致远？

田玉龙：去年，数字经济发展进入了快车道。有以下几个特点：

第一，关键技术不断创新。去年我们在关键核心技术领域取得了一系列突破，大数据、云计算、区块链创新发展，目前处于世界第一梯队。5G移动通信技术、设备和应用全球领

先。智能手机也进入世界先进行列。数字经济的基础如集成电路、软件方面，也取得了标志性成果。所以，在技术突破上，去年数字经济成绩喜人。

第二，产业经济不断壮大。随着新型信息基础设施建设步伐加快，信息基础设施的综合实力迈上了新台阶。我国已建成了全球规模最大的光纤网络和5G网络，这是实现数字经济的重要基础。5G基站已经开通了142.5万个。网络产业应用一体化推进，使数字经济的发展进入了快车道。数字经济发展的韧性也非常显著，去年全年软件信息技术服务业的业务收入增长了17.7%，领先于行业的平均水平。

第三，制造业数字化发展提速。智能制造装备产业快速发展，去年规上工业机器人同比增长达到了30.8%，3D打印装备同比增长了27.7%，这都是智能装备的一些亮点。特别是具有全国影响力的工业互联网平台已经超过了150个，“5G+工业互联网”在建项目超过2000个，数字技术对中小企业特别是“专精特新”企业，这些大多属于数字经济后发优势的创新型企业，其发展比较快。

第四，数字经济的发展生态更加完善。我们通过深化“放管服”改革，简化审批，优化流程，减少数字经济的制度性交易成本，扶持数字经济企业的发展。我们不断加大和各部门协同，发挥各地方的产业、技术、人才优势，创建一批数字产业集群。同时，加大国际合作力度，推动和促进我国更多的数字企业走向国际市场。

后续，我们将按照国务院发布的《“十四五”数字经济发展规划》要求，加快数字经济和实体经济的融合，加强数字信息基础设施的建设，完善数字经济治理体系，协同推进数字产业化和产业数字化，将新一代信息技术赋能传统产业，培育新产业、新业态和新模式。

#### 热点五：制造业转型升级加快

记者：请问工信部在提升制造业核心竞争力方面取得了哪些成效？是否有进一步的部署举措？

田玉龙：制造业的核心竞争力是今年中央经济工作会议明确提出的要求，也是我们今后一段时间的一个主要任务，在前期确保供应链产业链稳定安全的基础上，进一步提升制造业的核心竞争力。

产业链供应链稳定安全是制造业核心竞争力的关键。去年总体来看，工业经济恢复增

长。制造业总体发展是比较快的，而且效益提升也比较明显。这里面主要是产业链供应链的韧性得到了保证，这个提升对我们整个制造业的提升非常大，特别是一些基础和关键领域技术，能力水平也得到了提高，国际竞争力也得到了增强，这些是核心竞争力提升的具体表现。制造业核心竞争力的提升是我们的主要任务，我把它概括成“3+3”，要打好核心竞争力的三大基础：

一是提升产业技术基础。制造业的关键还是核心技术、关键技术的问题，这方面我们将下大气力，对制约制造业核心竞争力提升的关键技术，实施专项攻关工程。创建一批制造业创新中心，特别是和地方共建一批中心，促进产业集群和产业链聚集，使制造业上下游形成联动效应、协同发展。二是提升产业技术创新能力。产业技术的核心是产业基础，包括基础零部件、基础元器件、基础材料、基础软件、基础工艺和产业技术基础，这“六个基础”实际上是制造业核心竞争力提升的关键基础。我们要把产业基础再造工程进一步加快推进，产业核心竞争力才能进一步提升。三是产业链供应链韧性进一步加强。打通产业链供应链堵点，特别是锻长板补短板，要升级、提质、增效，加大力度提振制造业投资，使产业链完整性、韧性和水平得到全面提升，加快技术改造和设备更新。

在三个方面要形成亮点。第一个亮点，“专精特新”要大批发展、着重发展。通过减费降税等一系列政策，使“专精特新”企业快速发展起来，成为制造业核心竞争力，特别是产业链供应链上的重要生力军。第二个亮点，智能制造水平要大幅提升。利用数字化技术、信息赋能技术使制造业数字化转型升级加快，使装备制造业、高技术制造业，在一些高水平的零部件、5G+工业互联网应用方面继续保持领先。第三个亮点，绿色制造，实施工业领域碳达峰行动。在重点行业、重点领域碳达峰要加快实施，大力发展绿色制造，引领制造业技术升级和改造。开展绿色低碳技术应用和产品研发，实施工业能效、水效提升计划。低碳、绿色是带动制造业转型升级、创新发展的一个重要拉动。

#### 热点六：中小企业发力增效

记者：请问当前中小企业发展情况如何？工信部将采取哪些措施进一步促进中小企业发展？

田玉龙：中小企业是我国国民经济发展的主力军，党中央、国务院高度重视，帮助中小企业助企纾困、激发活力，是去年的重点工作，在国务院促进中小企业发展工作领

导机制小组的带领下，工信部协同各部门、各地方，取得的成效还是显著的。我们主要发挥中小企业“321”工作体系，主要在政策体系、服务体系、发展环境上下功夫，聚焦融资、权益保护两个重点，紧盯中小企业的能力提升。而且，采取“少取、多予、服务、培优、赋能”等综合施策，推动中小企业实现平稳健康发展。

下一步，中小企业的发展还是我们今年的重点。第一，要“稳”字当头，助力中小企业平稳健康发展。要继续把已经出台的政策措施落实落细落地，帮助中小企业纾困，政策和制度的制定要更加精准。第二，要“进”字发力，推动中小企业高质量发展。特别是把“专精特新”中小企业作为重点来推动，使他们提升创新能力、专业化水平，提升他们应对困难的能力，实现可持续发展。第三，要强化服务，政府要协同各方面和各地方，加大对中小企业的政策扶持和服务体系建设，特别是在融资担保、降费奖补、推动产融精准对接、拓宽融资渠道、缓解融资难融资贵的问题上，继续下大力气，更加精准、更加有效。第四，进一步优化中小企业发展环境，切实保护中小企业的合法权益。我们已经印发实施“十四五”促进中小企业发展的规划，通过进一步加强对发展环境的评估监督，不断优化和完善政策，加大《保障中小企业款项支付条例》的实施力度，使中小企业的合法权益能够得到有力保护。我们也呼吁社会各界要保护中小企业的合法权益，进一步健全防范和化解拖欠中小企业账款的长效机制，使各项政策落实落地，使中小企业在政策实施中进一步得到实惠，助力中小企业平稳快速发展。

### 数字化转型需先立后破，急不得也慢不得

国务院日前印发《“十四五”数字经济发展规划》（以下简称《规划》）。《规划》明确提出，到2025年，数字经济核心产业增加值占国内生产总值比重达到10%。展望2035年，力争形成统一公平、竞争有序、成熟完备的数字经济现代市场体系，数字经济发展水平位居世界前列。

值得一提的是，《规划》在大力推进产业数字化转型模块部署了四方面重点任务，其中包括培育转型支撑服务生态。

“培育转型支撑服务生态”在规划目标和发展任务中的首次亮相，充分释放了政府加快发展数字经济部署的信号。体现了政府服务产业数字化转型、推动数字经济高质量发展的决心、信心和魄力。

根据美国最近发布的《RSA数字风险报告》，60%的受访者表示其组织“广泛”致力于数字化的转型。产业数字化转型过程，实际上就是资本、劳动力、技术、数据等要素在企业或产业之间重新配置的动态发展过程。但数字化不仅是技术更新，还包括经营理念、战略、组织、运营等全方位的变革，需要从全局谋划。尽管这一过程中数字化转型的前景是无限的，但新的数字化风险的也随之而来。因而数字化转型是一场“勇敢者”的游戏，对于资源并不富裕的企业来说，可能是拿企业的未来进行一场冒险。甚至一些中小微企业即将或已经处于转型升级与维持现状的两难困境。

以上困境主要反映了三方面的问题：一是转型能力不足导致的不会转问题；二是转型成本偏高导致的不能转问题；三是转型阵痛期较长导致的不敢转问题。基于此，《规划》中提出建立市场化服务与公共服务双轮驱动，技术、资本、人才、数据等多要素支撑的数字化转型服务生态，目的就是为了解决企业“不会转”“不能转”“不敢转”的难题。

现阶段，多数企业仍处于数字化转型的感知阶段而非行动阶段，同时受限于技术的同步，以及数据的规模、种类、质量，往往面临着缺乏核心数字化转型方案。但市场上占有绝大部分比例的通用型解决方案，又无法满足企业、行业的个性化、一体化的数字化转型需求。

因此，转型支撑服务生态首先要解决的问题就是降低企业数字化转型门槛问题。提供为企业个性化设置的制度支撑和方向引领，帮助中小微企业迈出转型的第一步是支撑服务生态建设的重要任务之一。《规划》也指出数字化转型支撑服务要聚焦转型咨询、标准制定、测试评估等方向。在此过程中，也要注重引导开发轻量化、易维护、低成本、一站式的解决方案。培育一批第三方专业化服务机构，只有确保相关惠企服务能够落地见效，才能逐步提升数字化转型服务市场规模和活力。

当前，传统产业数字化转型不平衡不充分问题比较突出，普遍面临着成本偏高的问题。尽管有了强烈的转型需求与期望，但受限于转型资金、数字人才等约束，普遍“心有余而力不足”。另一方面，转型成本和转型后收益不匹配，也是企业不能轻易转型的重要原因。

在起步阶段，企业数字化转型的确会对其本身的运行和发展带来一定影响，这是转型过程中的必然规律，也是任何行业和企业都必须经历的“阵痛”过程。对中小微企业的转型而言，不同的地域、行业、产品特点、目标客户等因素存在差异，将使数字化转型的过程

和阵痛期也各不相同。因而量身定制的转型方式，鼓励和保障企业参与产业转型升级的意愿和利益，才是最好的。所以，因势利导与因地制宜，需要成为转型支撑服务供给的基本原则。

总之，数字化转型还是需要先立后破，急不得也慢不得。无论是企业转型需求，还是服务供给等其他要素，只有经过试错和迭代，才能一步步找到正确和高效的数字化转型路径。

## 九部门发文规范平台经济：增强经营透明度 严管投资入股金融机构

2022年平台经济如何规范化发展，有哪些重要规则将落地，哪些方向值得关注？1月19日国家发改委等多部门发布了《关于推动平台经济规范健康持续发展的若干意见》（以下简称《意见》），为进一步推动平台发展提出若干意见。

该《意见》对反垄断、数据处理、金融监管、算法规制、新业态用工等关注热点都给出了方向。

从文件内容可以看出，超大型互联网平台责任将进一步强化，平台经营透明度需进一步提升、平台监管颗粒度细化，数据处理、个人信息保护的规制将更完善，平台用工的劳动关系认定将迎来突破，金融监管更为严格，平台企业投资入股金融机构和地方金融组织进一步规范化、平台相关战略投资将受限。

并且，平台经济监管将更加协同、规范，此前各部门之间执法竞争、标准接口不一的情况或有改善，形成监管合力，减少不确定性，稳定市场心态，促进平台经济规范、健康、持续发展。

### 建立平台信息公示制度信披要求更高

“平台越大、责任越大”已成为一个监管趋势。《意见》指出，厘清平台责任边界，强化超大型互联网平台责任。

不同类型、不同规模的平台，社会影响力以及对各类主体的控制力千差万别，因此实施合理的分级分类的规范要求非常必要。从2021年10月市场监管总局发布的《互联网平台分类分级指南（征求意见稿）》与《互联网平台落实主体责任指南（征求意见稿）》中可看出，平台分类分级的监管思路已经确立。

《意见》还指出，加大平台经济相关国家标准研制力度。建立互联网平台信息公示制度，增强平台经营透明度，强化信用约束和社会监督。

中国互联网协会研究中心副主任、北京师范大学网络法治国际中心执行主任吴沈括认为，目前，关于平台经济的国家标准非常少，因此需要引入新的国家标准为平台经济的发展提供技术、管理等多方面操作指引。

“而信息公示制度除了业务规则、隐私政策外，还包括主体资质、信息、人员、信息、商业伙伴等其他生态信息，意味着更广的信息披露要求，可提高平台的透明度。《意见》对平台监管颗粒度，特别是披露程度提出了更高的合规要求。”他告诉21世纪经济报道记者。

值得关注的是，《意见》要求完善竞争监管执法，提出了“加强全链条竞争监管执法”这一新的提法。

具体来看，要求严格依法查处平台经济领域垄断协议、滥用市场支配地位和违法实施经营者集中行为。对于平台广告，要“重点规制以减配降质产品误导消费者、平台未对销售商品的市场准入资质资格实施审查等问题，对存在缺陷的消费品类落实线上经营者产品召回相关义务”。对于出行领域，要“加大对出行领域平台企业非法营运行为的打击力度”。涉税的情况则要求“强化平台企业涉税信息报送等税收协助义务，加强平台企业税收监管，依法查处虚开发票、逃税等涉税违法行为”。

“《意见》打了一套组合拳，融合了多个发文单位的诉求与监管思路，发改委作为牵头单位来主导，这也是落实中央经济工作会议要求。”南开大学法学院教授、竞争法研究中心主任、新一代人工智能发展战略研究院特约研究员陈兵表示。

陈兵告诉记者，此前多个部门从自身职能出发采取监管措施，缺乏系统性、协同性、整体性，这次发改委牵头或意味着接下来实践操作中，经过会商程序，发改委牵头负责，相关文件归口发改委统一审核签发，规整不同监管部门的职权权限。避免监管标准接口不一致、监管混乱的情况，稳定平台经营者预期。

#### 严格规范平台企业入股金融机构

2021年，针对支付领域的监管几乎贯穿全年。年初2021年中国人民银行工作会议就提出了强化支付领域监管；1月20日，央行官网公布《非银行支付机构条例（征求意见稿）》

首提支付领域反垄断监管措施，明确界定相关市场范围以及市场支配地位认定标准，并加大对持牌机构为无证经营支付业务的机构提供支付业务渠道行为的处罚力度；4月，人民银行召开2021年支付结算工作电视会议，要求深入推进支付领域反垄断工作。

此次《意见》再提强化支付领域监管。要求断开支付工具与其他金融产品的不当连接，依法治理支付过程中的排他或“二选一”行为，对滥用非银行支付服务相关市场支配地位的行为加强监管，研究出台非银行支付机构条例。

金融行业资深分析师王蓬博向21世纪经济报道记者解释，上述条款中提到的“二选一”行为与此前电商二选一类似，即平台强制或默认只能有一种支付选择，不会给用户或者商家提供其余选择。“非银支付机构条例”则针对所有持牌的第三方支付机构，涉及到牌照类型和相应的反垄断规制等多方面内容。

王蓬博表示，目前来看，支付工具和其他金融产品不当连接并没有直接明确具体标准。但“断开支付和相关金融产品的不当连接”主要目的还是要间接防止资金流在平台体系内闭环循环，比如信贷业务的资金流不能和支付账户形成闭环。防止资金流和信息流交叉嵌套带来的监管难题和闭环效应。

《意见》提到“严格规范平台企业投资入股金融机构和地方金融组织，督促平台企业及其控股、参股金融机构严格落实资本金和杠杆率要求”。在王蓬博看来，这是最新提法，也释放了关键信号。

“未来，预计平台相关战略投资会受到限制，同时持有小贷或消费金融牌照的平台杠杆率都会被严格要求，资本金增加是一个必然选项，预计会加大和银行等机构合作，回归助贷平台本质。”王蓬博说。

### 新业态用工劳动关系认定将有突破

近年来平台用工问题愈发受到关注。如何通过法律手段保障灵活就业人员的劳动权益，塑造一个良性、可持续发展的用工环境已成为重要命题。

平台经济灵活就业人员与平台之间的法律关系一直存在较大争议。《意见》指出，要完善新就业形态劳动者与平台企业、用工合作企业之间的劳动关系认定标准，探索明确不完全符合确立劳动关系情形的认定标准，合理确定企业与劳动者的权利义务。

中国政法大学民商经济法学院教授、社会法研究所所长姜宇告诉21世纪经济报道记者，不完全劳动关系是部分具备劳动关系的特征，与最典型的劳动关系中雇员对雇主具有人格属性与经济属性不同，不完全劳动关系无或者部分无人格从属性，但有经济从属性。目前新业态用工中众包以及站点管理的大部分专送均为此类情况。

“对不完全符合确立劳动关系情形的认定标准的探索，会让劳动者类型更多元化，权益保障更精准。”姜宇认为。

《意见》还要求，引导平台企业加强与新就业形态劳动者之间的协商，合理制定订单分配、计件单价、抽成比例等直接涉及劳动者权益的制度和算法规则，并公开发布，保证制度规则公开透明。健全最低工资和支付保障制度，保障新就业形态劳动者获得合理劳动报酬。开展平台灵活就业人员职业伤害保障试点，探索用工企业购买商业保险等机制。

#### 数据和算法安全监管仍是重点

2021年数据治理取得突破，《数据安全法》《个人信息保护法》相继生效与《网络安全法》共同形成数据治理法律领域的“三驾马车”，与《互联网信息服务管理办法》《关于平台经济领域的反垄断指南》等多部法律法规形成了较为成熟的网络、数据及算法的监管体系。

《意见》提出，完善数据安全法、个人信息保护法配套规则。完善跨境数据流动“分级分类+负面清单”监管制度，探索制定互联网信息服务算法安全制度。

并且，从严管控非必要采集数据行为，依法依规打击黑市数据交易、大数据杀熟等数据滥用行为。

2021年可谓是开启了算法治理元年，无论是从数据治理的角度还是平台反垄断的角度，均加强了对算法的规制。

《意见》中也对算法做出了要求：对在严格保护算法等商业秘密的前提下，支持第三方机构开展算法评估，引导平台企业提升算法透明度与可解释性，促进算法公平。严肃查处利用算法进行信息内容造假、传播负面有害信息和低俗劣质内容、流量劫持以及虚假注册账号等违法违规行为。

## 云产融合是方向 人才竞争更关键

受疫情影响，全球大多数企业线下活动受到明显冲击，线上服务的需求激增，从而带动了云计算服务市场。赛迪数据显示，2020年，全球云计算市场销售额为2957.6亿美元，增速为9.8%，2021年更是有增无减。在政策推动和市场需求的刺激下，分析者普遍认为，未来几年，云计算市场的强劲发展势头有望保持下去。

### 云计算将保持高速增长

回顾2021年，中国云计算市场可谓热闹非凡。疫情加速下的云计算赛道各大厂商动作频频，四家一线云计算企业阿里云、京东云、华为云、腾讯云均发布了旗舰新产品。可以预见，2022年，云计算行业仍然是国内少数几个优质赛道之一，将保持高速增长。

2022年，阿里云计划为“龙蜥”投入20亿元专项资金，并联合100家生态合作伙伴推动生态建设，提供至少十年技术支持。

2022年，京东云将继续致力于打造云计算领域的“安卓系统”，针对不同的产业形成零售云、金融云、城市云、智造云、能源云、交通运输云等不同的产业解决方案，并将产业、低碳、开放、增值作为未来三年的战略目标。

华为云经过近几年发展，也取得了较大的进展。华为高级副总裁、华为云CEO、消费者云服务总裁张平安表示，2022年，在工业、汽车、出行、零售、医疗健康、互动媒体、新闻资讯等九个垂直行业，华为云开天aPaaS将全面开放50+场景化云服务。

腾讯副总裁、云与智慧产业事业群COO兼腾讯云总裁邱跃鹏表示，2022年，腾讯云发布的分布式云产品矩阵将会满足不同场景不同行业需求。同时，在遨驰的支持下，腾讯云的基础设施形态和云产品有了更强的适应性。

### “云产融合”正当时

随着云计算的持续成熟，云计算在产业界的虹吸效应开始显现，并对软件架构、融合新技术、算力服务、管理模式、安全体系、数字化转型等带来深刻变革。

采访中，中国电子商务研究中心主任曹磊认为，在未来趋势上，2022年云产融合将有以下特点：一是混合多云将成为行业新常态。从目前各大云计算企业的部署模式来看，融合中心云和边缘云、公有云和私有云能力的混合多云将更好适应政企对云计算的多元化需

求。

二是实体经济企业将成“上云用云”主力军。目前，国内云计算市场正进入发展的新周期，上云主力逐步从泛互联网企业向传统实体经济企业迁移，将成为“上云用云”的主力军。

三是云计算需求由“买云资源”向“产业服务”转型。当前，企业“上云用云”对云服务企业的需求也在不断变化，从单纯的只需要单一云资源开始向能提供产业服务能力的云厂商倾斜。

### 人才短缺或成云计算发展短板

谈到面临的难点时，京东云相关负责人表示，2022年，云计算最关注的问题是人才资源短缺。尽管众多企业愿意支付高薪来聘请人才，但是目前云计算专业人员还是供不应求。华云数据产品技术中心高级副总裁郭晓曾表示，云计算工程师岗位之所以含金量高，是因为其不仅要能构建云系统，还要能够对云资源进行管理、应用和服务，非常考验技术人员的综合能力。

事实上，除了IT/互联网企业以外，金融、医疗、教育等传统企业也逐渐“上云”，迫切需要大量开发型人才。人社部中国就业培训技术指导中心发布的《新职业在线学习平台发展报告》指出，未来5年，云计算产业人才缺口将高达150万。《中国云计算行业洞察与人才分析》显示，云计算人才远超互联网人才薪酬平均线，反映出市场对于专业技术人才的刚需。但市场上，精英人才却是“高薪难求”。大多数高级人才选择在相对稳定和成熟的大公司之间流动，同时由于人才培养体系不够健全，对云计算有深入了解的人才数量也很少。人才建设已成为整个云计算行业谋求更大发展不得不面临和解决的问题。

总之，云计算后半程的竞争，云产融合是发展方向，人才竞争才是关键。2022年，谁能抓住云产融合的发展趋势，谁能更好地抓住人才，谁就将得到更多客户的青睐。

## 工业经济持续恢复 5G 创新量质齐升

2021年工业和信息化发展成绩单出炉。1月20日，工业和信息化部总工程师、新闻发言人田玉龙在国新办举行的新闻发布会上说，面对复杂严峻环境和诸多风险挑战，我国工业经济总体保持恢复发展，信息化发展取得积极进展。

规模以上工业增加值同比增长9.6%

工业是经济的“压舱石”，工业稳则经济稳。

田玉龙介绍，2021年，我国工业经济持续恢复，全国规模以上工业增加值同比增长9.6%，两年平均增长6.1%，高于2019年疫情前的水平；其中，制造业增加值同比增长9.8%。企业效益明显改善，工业出口保持较快增长。

“从季度来看，工业经济增速前高后低。特别是三季度受到疫情、汛情和能源要素趋紧的叠加影响，增速逐月下降，呈现回落态势。”田玉龙说，随着助企纾困、能源保供稳价等一系列措施实施，四季度工业经济增速逐月回升，扭转了下滑态势。

这背后，是重点行业保持增长态势。2021年，我国41个工业大类行业中39个保持增长，有15个行业增速超过两位数。原材料制造业增加值同比增长5%，装备制造业增加值同比增长12.9%。电子行业受“宅经济”和外需拉动，工业增加值和出口交货值均保持两位数增长。消费品制造业增加值同比增长9.8%。在抗疫物资需求拉动下，医药制造业增加值同比大幅增长24.8%。

这背后，是产业结构不断优化。田玉龙表示，2021年，我国高技术制造业增加值在投资拉动下增长较快，智能化、升级型新产品快速增长。同时，结构调整、动能转换也在持续推进，一些基础关键技术攻关取得成效，集装箱产量成倍增加，光伏、风电、船舶等产业链供应链国际竞争优势凸显。此外，中小企业实现了恢复性增长。

有信心实现工业经济平稳运行

2022年，外部环境更加趋于严峻复杂和不确定。在工业和信息化部新闻发言人、运行监测协调局局长罗俊杰看来，工业经济稳定恢复的态势仍然不牢固，今年一季度工业经济仍面临较大下行压力。

据了解，工业和信息化部将会同相关部门从财税金融、保供稳价、支持中小企业发展等方面，推出更加有力有效的政策举措，做好预调微调和跨周期调节，打好工业稳增长“组合拳”，推动一季度工业经济平稳发展。

罗俊杰说，要引导金融机构加大对企业数字化、绿色化改造的支持力度。抓住春节、元宵等传统佳节消费旺季契机，深挖居民消费潜力。对智能网联汽车、智慧健康养老、冰雪装备等产业加大培育力度，鼓励有条件的地方开展绿色智能家电、绿色建材下乡活动。

罗俊杰表示，要精准打通产业链供应链“堵点”“卡点”，解决企业“缺芯”“缺工”等问题，加强能源、物流、用工等要素保障协调，优先保障重点产业链供应链稳定运行。深化5G、千兆光网在制造、矿山等领域融合应用。积极拓展虚拟现实、智慧健康养老产品应用，培育大数据、人工智能等新兴产业。

“随着政策不断落实落地，我们有信心战胜各种困难，实现工业经济平稳运行。”田玉龙说。

### 信息通信业实现新跨越

工业和信息化部新闻发言人、信息通信管理局局长赵志国介绍，2021年，我国信息通信业实现了新跨越，新型基础设施建设成效显著，行业监管迈出坚实步伐，网络安全保障能力持续提升，数字生活更加便利。

“5G创新发展取得了积极成效。”赵志国说，2021年，我国5G网络建设稳步推进，建成了全球规模最大、技术最先进的5G网络。

截至去年年底，全国累计建成开通5G基站达到142.5万个；5G网络已覆盖全部地级市，以及超过98%的县城城区和80%的乡镇镇区。2021年，我国5G手机出货量达2.66亿部，同比增长63.5%，呈现稳步增长态势。

赵志国称，2021年，我国5G应用创新量质齐升。工业、文旅、能源、交通等领域5G应用逐步拓展。以“5G+工业互联网”为例，远程设备操控等典型应用场景已在采矿、港口、钢铁等重点行业领域深度应用。

赵志国说，要推动产业界开展5G关键核心技术攻关，推动企业及时推出多层次的5G芯片、模组等相关产品，满足行业应用差异化需求，推动5G智能手机、可穿戴设备等新型消费终端发展。

赵志国表示，要适度超前开展5G网络建设，继续扩大县城和乡镇覆盖的广度，提升5G网络在高铁、购物中心等人流密集区域，以及在工业、医疗等重点行业的深度覆盖水平。推动5G应用规模化发展，挖掘一批产线级、车间级等典型应用场景，力争推出一批新型终端、App等应用，不断增强人民群众的获得感、幸福感。

## 二〇二五年核心产业增加值占 GDP 比重将达 10%

### ——加快释放数字经济强劲动能

国务院日前印发了《“十四五”数字经济发展规划》，提出到2025年，数字经济迈向全面扩展期，数字经济核心产业增加值占GDP比重达到10%，数字化创新引领发展能力大幅提升，智能化水平明显增强，数字技术与实体经济融合取得显著成效，数字经济治理体系更加完善，我国数字经济竞争力和影响力稳步提升。

随着新一轮科技革命和产业变革深入发展，数字经济已成为世界各国抢抓发展新机遇、塑造国际竞争新优势的焦点。“十四五”时期，我国数字经济发展正转向深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段，面对新时期新形势新挑战，数字经济在培育发展新动能、提升经济质量效益方面前景广阔。

### 以数字化发展为导向

国家发展改革委有关负责人表示，《规划》进一步突出体系化设计、系统化布局，对“十四五”时期我国数字经济发展作出了整体性部署，重点包括突出发挥数据要素价值，带动产业提质增效，促进经济循环畅通等。

“《规划》的一大亮点在于应用牵引，强调以数字化发展为导向。在需求导向下，无论是技术产品还是应用范式、商业模式和体制机制都将按照体系化创新路径发展，这符合数字经济作为一个复杂经济形态需要系统化发展的客观规律，尤其在构建新发展格局背景下，应用导向有利于数字经济高效健康发展。”众诚智库高级副总裁柳絮说。

工信部信息通信经济专家委员会委员、中南财经政法大学数字经济研究院执行院长盘和林认为，《规划》坚持创新引领，强调技术融合，突出了数字技术对数字经济的引导作用。

得物APP创始人兼CEO杨冰表示，我国深入实施数字经济发展战略已取得积极成效，《规划》为“十四五”时期新经济企业发展指明了方向。

此外，《规划》强调要突出发挥数据要素价值。柳絮表示，数据作为新的生产要素，是发展数字经济的关键，要进一步完善体制机制，加强统筹协调，有效调动各方面的积极性，进一步激活数据要素潜能。

### 数字经济占比渐高

《规划》明确，数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力，促进公平与效率更加统一的新经济形态。

数字经济已成为我国经济发展的重要推动力。2020年，我国数字经济核心产业增加值占GDP比重达到7.8%，数字经济为经济社会持续健康发展提供了强大动力。360公司创始人周鸿祎认为，增量主要在于产业数字化。互联网发展的上半场是消费互联网，目前已进入下半场即产业互联网时代，主要场景是工业互联网、车联网和新型智慧城市等，主角是各级政府和传统企业。

“物联网、互联网、大数据等数字技术渗透到经济社会发展的方方面面，成为重要创新要素，数字经济不断改变着生产、管理、治理和消费体系。”柳絮表示。

我国已建成全球规模最大的光纤和4G网络，5G网络建设和应用加速推进，宽带用户普及率明显提高。同时，产业数字化转型步伐加快。农业数字化全面推进，服务业数字化水平显著提高，工业数字化转型加速，工业企业生产设备数字化水平持续提升，更多企业迈上云端。

数字技术与各行业加速融合，推动新业态新模式层出不穷。电子商务蓬勃发展，移动支付广泛普及，在线学习、远程会议、网络购物、视频直播等生产生活新方式加速推广，互联网平台日益壮大。

同时，我国数字政府建设成效显著，“一网通办”“最多跑一次”“一网统管”“一网协同”等服务管理新模式广泛普及，数字营商环境持续优化，在线政务服务水平已跃居全球领先行列。

“我国数字治理能力不断优化，数字贸易蓬勃发展，数字经济‘走出去’态势越来越强烈，成为我国出口增长新动力。”盘和林说。

### 深度融合是主线

《规划》强调，以数字技术与实体经济深度融合为主线，协同推进数字产业化和产业数字化，赋能传统产业转型升级，培育新产业新业态新模式，不断做强做优做大我国数字

经济，为构建数字中国提供有力支撑。

北京大学新结构经济学研究院院长林毅夫认为，数字经济是实体经济的一部分，应与实体经济融合发展。在融合过程中，消费服务业走在最前面。如腾讯、阿里、京东、拼多多等服务平台有很多创新，与发达国家相比也不落后。

腾讯高级执行副总裁、云与智慧产业事业群首席执行官汤道生表示，“数实融合”正从“选答题”变成每个行业都要面对的“必答题”，对实体产业的价值助力是衡量产业互联网发展的重要标准。

杨冰介绍，得物APP通过与老字号品牌深度合作，正在形成需求牵引供给、供给创造需求的供应链良性循环模式，用数字经济助推国潮的传承与创新。

“兼具实体企业基因和属性、数字技术和能力的新型实体企业，是推动数字经济和实体经济深度融合的重要力量，将在双循环新发展格局中发挥巨大作用。”京东集团总裁徐雷说。

展望2035年，数字经济将迈向繁荣成熟期，我国要力争形成统一公平、竞争有序、成熟完备的数字经济现代市场体系，数字经济发展基础、产业体系发展水平位居世界前列。“实现上述目标，需解决关键领域创新能力不足、数据资源价值潜力尚未充分释放、数字经济治理体系不够完善等问题，要转变传统发展方式，加快补齐短板，走出一条高质量发展之路。”柳絮说。

### 警惕元宇宙虚拟资产“通胀”

最近，元宇宙“很忙”，从游戏到社交，从工业生产再到军事领域，都有它忙碌的身影，“房产”是其中最热闹的区域之一。

“极其稀缺，预计未来升值空间一望无际。”去年12月20日，在二手交易平台上，一个编号在100以内的环海岛屿的元宇宙虚拟房产标价为100万元。中青报·中青网记者看到，这一房型的标价不少都处于高位，其中不乏88.88万元、10万元、9.99万元……均有价无市。

更令人惊讶的是，元宇宙中虚拟房产价格高企的背后已经有一条完整的虚拟房产交易链条。包括地产评估师评估房产的价格，房产服务商回收或代售房产，专人发布每日房价大盘趋势，甚至还有房屋广告商开始招租……

虚拟房产电视广告招租888元/月

在国外的元宇宙应用中，有人豪掷千万元购买一块地皮。在元宇宙应用刚起步的国内，一款元宇宙概念产品的“入场券”也曾被炒到上万元。

作为一款被认为是元宇宙虚拟社交产品代表的虹宇宙，其第一次内测的动员码曾被炒到上万元。在其近期开启的第二波内测中，动员码已低至3元，也不乏有人选择免费分享。

当前，一“码”难求的现象仍然存在。在不少虹宇宙的交流群里，求“码”的玩家并不鲜见。

除了动员码，玩家拿到“入场券”的另一方式则是通过心理测试获得登陆码。记者测试后发现，当测试结果为“社牛NB版”可以获得内测资格，当结果为“社恐型”，则无法获得。

获得房产后，玩家可以根据个人喜好决定房间的装修。其中，电视可以播放个人上传的视频，这让UGC（用户生产内容）成为可能。玩家可以去其他人的房子串门，甚至是一起坐在沙发上看电视。

有人则嗅到了商机。“环海岛屿接室内电视广告，888元/月。”作为目前最为稀有的房型环海岛屿发行总量仅420套，占比0.12%，价格也因此被炒得最高，在房产交易关闭的情况下，来房屋参观的人流量可观，有人便开始了广告招租。其中一位玩家表示：“现在有很多SS级房产不能交易，放在手机没有产生实时价值，电视广告可以。”

这让玩家在虚拟世界体验了另一种生活。去年12月18日，第74届科幻雨果奖得主、清华大学天体物理硕士、经济学博士郝景芳表示，2022年是元宇宙爆发的原点。可以想象，在未来的元宇宙中，人们真的能够如同斯皮尔伯格导演的电影《头号玩家》中一样，重新设定个人的角色，在虚拟世界里开启“第二世界”。

有人赚得盆满钵满 有人出现亏损

在元宇宙的风口下，有人靠着虚拟房产赚得盆满钵满，也有人出现亏损。

不少“炒房客”及“房产中介”大量收购虚拟房产，甚至通过发布所谓的“大盘”实时价格走势，来渲染稀有虚拟房产价格涨幅快的氛围。

去年12月16日，在一个人数超800人的虹宇宙交流群里，流传着多份房型参考价格表，

其中一个表中标注的环海岛屿价格为5万至6万元，在3小时内上涨了两万元，与前一天的“收盘价”相比，同比上涨4.21万元。

这也刺激了不少玩家。有玩家表示，现在是虚拟房产“进场”的好时机，一旦进场晚了，就可能错过这一波风口。不仅要“进得去”，还要“拿得稳”，有玩家表示，“拿住了值钱，拿不住一文不值”。

与此同时，也有人着急处理手上的虚拟房产，担心下一波内测开启之后，平台上的房子数量增加，价格出现“大跳水”。

去年12月19日，在最新发布的一份房型参考价格表中，环海岛屿的收购价稳定在了4.5万至6万元，半海景别墅上涨100元，大多数房型出现不同程度下跌，例如，玻璃花房下跌200元。然而，不同的价格表价格差异巨大。在当日的另一份价格表中，环海岛屿价格为4800-5200元，价格约为上一份的十分之一。

仅3天，一款房型的价格的跌幅就达93%。去年12月15日，一名“炒房客”张伟（化名）在群里表示，花园洋房的收购价为150-300元。18日，张伟则表示，“今天没人买了，现在都是按原价20元收。”

“你只是没挣到钱，你想想我们，囤了一堆废纸。”面对价格跳水，张伟表示，平台很多普通卖家大多是通过做任务或抽奖白得的，但自己收房花了近两万元。“放着吧，没办法，愿赌服输。”

在张伟看来，这是个击鼓传花的游戏，谁接了最后一棒谁死，因为这个房子是可复制的。他表示，之所以会囤这么多虚拟房产，“是觉得自己不会是最后一棒”。

此外，也有一些“炒房客”因为账号被封损失巨大。有玩家表示，之前收了两个半海别墅和1个环海岛屿，平台突然将3个号都封禁了，他找平台申诉无果，亏损达4位数。

### 警惕虚拟资产“通货膨胀”

为防止炒作，去年12月10日，虹宇宙官方微博就发布消息，关闭了数字藏品交易，只能在好友间赠予。

然而，“炒房”之风仍然盛行。短期内，虚拟房产的价格被“炒”了起来，长期靠什么支撑呢？国泰君安资深分析师张新貌在其发布的视频中说，一套虚拟房产可以进行无数次交

易，交易周期可以快到以秒计算，具备投机属性。

对于这一问题，清华大学新闻学院新媒体研究中心执行主任沈阳表示，虚拟房产的使用价值明显较低，更多的是一种精神满足价值。

同时，沈阳指出，虚拟房产的价格主要取决于三大因素：一是元宇宙应用本身的流量；二是玩家的消费意愿，如果出现意外，房价可能在一夜之间归零，蕴含着极高的风险；三是当前国内元宇宙应用的设计大都由某个平台掌控，不具备统一的规则，也不具备“开放世界”的属性，这也意味着房价在一定程度上由平台主导。

“当平台具有极强掌控力时，最终很容易引发虚拟资产的通货膨胀。”沈阳解释，平台可能成为导致虚拟资产通货膨胀的最大因素，就像玩游戏，一开始某一样装备很难获得，当玩家对游戏产生巨大疲惫感时，一种常见操作便是释放大量的同款装备。在元宇宙平台，如果没有相关的“智能合约”等，平台有这样操作的可能性。

随着元宇宙概念走红，其热度也传导到了资本市场，近段时间，多个元宇宙概念股明显上涨，甚至一度出现涨停。

沈阳指出，当前，股市对元宇宙的追捧是看到了元宇宙的进展，元宇宙不只在游戏和社交领域发展快速，而且一个新趋势是元宇宙在赋能产业、提升生产力方面的作用正在脱虚向实。一些拥有关键技术及从事元宇宙相关产品研发公司的股价和估值增长是合理的。但对于既没有核心技术，也没有元宇宙相关产品研发历史的企业来说，未来很难取得成功。沈阳说：“明年股市预计将有一批伪元宇宙公司的泡沫消减。”

当前，元宇宙处于一种“亚健康”的状态。此前，由沈阳团队撰写的《2020-2021年元宇宙发展研究报告》指出，初期发展阶段的元宇宙产业面临十大风险，其中包括资本操纵、舆论泡沫、伦理制约、垄断张力、产业内卷、算力压力、经济风险、沉迷风险、隐私风险和知识产权。

沈阳表示，要治疗这些“亚健康”的问题，极其重要的一点便是要快速地推动关键技术取得进展。同时，业界还需持续发力，推动爆款应用的诞生，这将会推动元宇宙走入大众视野。

元宇宙产业还要加强去泡沫化，即更加清晰地分辨和筛选出伪元宇宙。此外，未来还

要强化对元宇宙公共治理政策的研究。例如，当房产等虚拟资产波动较大时，需要迎来对于虚拟资产炒作的相关监管。在他看来，国内元宇宙走向成熟，还需要一个成长的过程。

“在虚拟世界炒作虚拟物品是需要警惕高风险的。”沈阳提醒，对于想进入的股民及想涉及元宇宙房产的玩家，一定要仔细甄别，加强研究，尽可能多去体验，防止被“割韭菜”。“凡是需要支付资金的东西，一定要斟酌再三。”

## 首批“国检”安全测评出炉

——助力人脸识别产业健康发展

1月18日，国家工业信息安全发展研究中心AI国检中心发布《人脸识别系统安全评测研究报告》。《报告》显示，腾讯云、京东科技、商汤科技、旷视科技、海康威视、的卢深视成为首批通过人脸识别系统安全测评的企业。

近年来，作为人工智能领域最具商业价值的技术方向，人脸识别在安防、金融、交通、教育等领域实现广泛应用，但在技术和应用层面仍存在安全挑战，漏洞攻击、数据泄露、技术滥用等问题屡屡成为社会焦点。因此，作为人工智能领域国家级检测机构，AI国检中心就人脸识别系统安全启动测评工作，对市场主流人脸识别产品实施监督检验，规范人脸识别产业健康发展。

据悉，这是首个人脸识别系统安全能力的国家检测与评估，依据《信息技术生物特征识别人脸识别系统技术要求》《信息安全技术人脸比对模型安全技术规范》等现行和在研的有关国家和行业标准，通过呈现攻击、注入攻击等技术手段对人脸识别产品和服务进行全方位的测试，有效评估人脸识别安全风险。

“人脸识别系统安全风险主要涵盖算法安全、数据安全和应用软件安全等维度。”国家工信安全中心人工智能所副所长刘永东介绍，本次测评对人脸识别系统的安全风险提供明确测试方法，包括算法层面的抗恶意攻击检测，软件层面的静态代码安全测试、注入攻击测试和程序数据扫描等。

“测试过程中我们发现诸多问题。首先，对人脸识别身份认证系统的安全评估，不能采用同一尺度衡量。不同场景对技术安全性判定规则应加以区分。”国家工业信息安全发展研究中心人工智能所图像检测室负责人朱倩倩说，以门禁通行和金融支付为例，门禁闸机注

重通行效率，对安全性要求相对较低，金融支付则非常高。从应用角度而言，没有百分之百安全的技术，所以高风险场景应采用多重身份认证方式。此外，由于人脸识别技术采用深度学习结合大数据训练模式，受呈现攻击测试样本量数据限制，检测不能完全覆盖各种不安全情况，建议采用与人脸识别相匹配的数据库规模测试，结合呈现攻击测试的方式，综合判定人脸识别系统安全性。

朱倩倩介绍，针对上述问题，AI国检中心将研究应用场景安全等级，按照不同场景、不同功能、不同应用阶段划分人脸识别安全等级，研制技术和应用安全测评标准。持续提高检测水平，研究测试样本差异，为企业提供高水准测试服务，帮助企业找到安全问题，提出改进及优化建议。

目前，对人脸识别技术的规范和管理早已成为全球关注的重点。美国、欧盟相继推出《人脸识别和生物特征识别技术禁令法案》《通用数据保护条例》等监管政策，同时主导多项人脸识别国际标准。我国则提出发展与安全并重的理念，多措并举推进人脸安全应用，逐步牵头引领部分标准制订，在公安和金融等领域先行构建规范。本次测评工作为进一步完善人脸识别标准体系、推动产业规范发展提供有力支撑，通过测评的企业也将参与后续的标准编制工作。

人脸识别具有高度的社会属性，应在法治框架下开展协同治理。如何贯彻落实政策法规要求？北京瑞莱智慧科技有限公司高级副总裁朱萌认为，技术厂商可联手律师事务所，针对数字经济时代新场景下监管机构的合规要求，对内健全技术合规体系建设，对外输出应用合规咨询服务，比如培育数据安全咨询、数据保护设计与数据安全等服务，从技术和业务流程角度提供完整安全保障解决方案。

### 数据黑市交易大起底：专家估计市场规模超 1500 亿元 “料商”称“一切需求皆可爬”

“出全球数据”“无上限收数据”——言狂意妄的数据黑市“料商”，正持续受到监管的严厉打击。

1月19日，国家发展改革委等九部门联合发布《关于推动平台经济规范健康持续发展的若干意见》，明确严厉打击平台企业超范围收集个人信息、超权限调用个人信息等违法行为。从严管控非必要采集数据行为，依法依规打击黑市数据交易、大数据杀熟等数据滥

用行为。

这是时隔一周政策再次强调打击数据黑市——1月12日正式发布的《“十四五”数字经济发展规划》提出，严厉打击数据黑市交易，营造安全有序的市场环境。

业界专家在接受《证券日报》记者采访时测算，我国数据黑市交易的市场规模已经超过1500亿元。数据在黑市中价值几何、如何流转运作……《证券日报》记者通过多日深入调查，揭开数据黑市产业链的一角。

### 数据被明码标价售卖

近年来，数据泄露事件时有发生。在监管持续打击下，数据黑市交易行为有所收敛。近期，《证券日报》记者用业内“黑话”诸如“买料（买数据）”“料商（贩卖数据的人）”等在网上搜索发现，相关QQ群、贴吧等的活跃度都有所降低，部分关键词被屏蔽。而此前，该类信息可以在网上检索获得。

然而，数据黑市交易并未真正销声匿迹，而是转入更“隐秘的角落”。记者通过特殊关键词搜索找到了几个相关QQ群，通过多天“蹲点”发现，有“料商”喊出了“出全球数据”“无上限收数据”的口号，甚至有从业者表示，“只要在网页上看到的都可以批量爬”“一切需求皆可爬”。

例如，一位自称“料商”的网友发消息称，“每天更新一手固话老人资源、股民、医疗、电信网、博彩、信用卡、网贷、医生、教师、海外留学生、海外华侨、宝妈、硕士研究生、医护、保险单、车主、购物等数据。”为试探其数据真实性，记者以买家身份提出测试，但对方十分谨慎地表示“测试的免谈”。

记者观察发现，这些QQ群大多打着数据“交流”“学习”的名义，实则做着数据“黑色交易”。例如，不少群里都会发布“出一手精准料，长期合作”“高质量欧盟数据、美国数据，需要联系”等消息。同时，买方也较为活跃，可以经常看到“收无风险邮箱”“无限收信用卡数据”“大量收人脸密正”“谁能采集国际邮箱数据”等消息。

在多数人眼里，数据的经济价值难以明确量化。不过，在数据黑市里，数据却被“明码标价”。比如，在某QQ群里有人发布消息称，“爬外卖App商家数据的捞一个，报价为3分/条，一次性收北京地区全部外卖店铺。”

在记者调查过程中，一位网友小雷（化名）称，自己可精准获得数据资源，并主动添加记者为好友询问是否需要。对于记者“想要北京地区妈妈群体的电话号码数据”的需求，小雷表示，“现成的数据没有，得现爬，0.1元/条，绝对保真。”并发来一张爬数据的网站截图。谈及是否有家庭地址数据，小雷称，“可以有，0.3元/条”，最快两天内可以搞定。

值得注意的是，除了QQ群，境外加密聊天软件也成为数据黑市交易的联络平台。例如，通讯软件Telegram因提供用户匿名、信息端对端加密、聊天信息定时销毁、“阅后即焚”等功能，被大量“料商”所采用。

《证券日报》记者通过微信添加了一位“料商”小九（化名），对方十分谨慎，一直使用暗语交流。在得知记者想帮公司买手机号做推广后，小九发来了一个“飞机”的表情符号，而该表情指的就是Telegram。随后，记者请国外的朋友下载Telegram与小九交流，但对方警惕性极高，仍一直使用暗语，在发现记者的朋友听不懂暗语后，便不再回复任何信息。

黑市数据从何而来？

黑市交易的数据到底从何而来？记者了解到，目前在网络黑产平台流转的数据，来源可以大概归纳为“内鬼”泄露和外部攻击两大方式。

所谓的“内鬼”泄露，即部分公司或信息拥有者的内部人员，与不法分子勾结泄露数据，这也是目前数据泄露的主要渠道。原点安全业务拓展总监张乃乾告诉记者，“内鬼作祟”导致的数据信息泄露可以占到85%，这主要涉及内部管理问题。

广州白云法院于2021年4月份公布的一起裁决，就揭露了“内鬼”泄露数据的“升级版”。自2020年6月份起，蒋某、巫某、彭某、王某、刘某在广州市尖彭路某公寓A1115房，由蒋某担任老板，向他人购买某招聘网站的账号，由刘某、王某使用上述账号在该网站发布大量虚假招聘信息收集应聘者的公民个人信息，再由蒋某、巫某、彭某将收集的信息贩卖牟利。蒋某等人非法获取、销售含姓名和电话号码的公民个人信息数量合计42790条。

而外部攻击，则是指黑客攻击或渗透。记者在数据交易QQ群里也注意到，不少人发布“接渗透”的消息。对此，张乃乾表示，所谓“渗透”，是专业的网络安全术语，不法分子通过非法手段将病毒植入系统中，从而窃取数据。

针对黑客攻击的手段，360数科知微实验室安全专家对《证券日报》表示，一般黑客

会通过攻击企业的相关后台、数据库等获取数据，这种方式有时也被黑产从业者称为“爬虫”，但并非通常意义上的“爬虫”。此类数据价格不定，单条最高能卖到15元，不过，真假混杂，大部分为虚假或伪造信息。

“当前黑市交易的短信和SDK（软件开发工具包）数据，因信息真实性较高、质量较好，是黑市流转的主流数据，在黑产高质量数据类型中分别占比67%、22%，尤其是短信类数据，在黑市最‘吃香’。”360数科知微实验室安全专家表示，短信类数据的主要泄露源头为各类不合规或管理不规范的代理商平台，泄露途径包括平台被黑客攻击、渗透或内部泄露等。

“黑市”规模估计已超1500亿元

虽然单条数据看似价格便宜，但据《证券日报》记者了解，数据非法交易已经发展出一条成熟的产业链条，在数据获取、加工、贩卖、流通各环节都拥有详细的团队分工和各类自动化工具，规模较为庞大。

据360数科知微实验室安全专家介绍，在获取环节，产业链中存在不少规模化运作的数据库提供公司，主要贩卖DPI、SDK、微信好友等信息，他们拥有自己的官网，有至少5个客户群组、1万个以上账号关注；在贩卖环节，数据贩卖商会开发专门的后台软件，用于各下游代理商下载相关数据。

正义网于2021年12月份公布的一则消息，就揭露了这条黑色产业链的冰山一角。2019年，田某在通过“暗网”购买了其他黑客非法获取的某科技公司账户数据库后，不断完善该数据库，再通过“暗网”以加密通讯工具联络、比特币结算的方式多次贩卖牟利。据悉，该数据库包含公民个人信息6亿余组。

公安部近期公布的一批2021年侵犯个人信息典型案例，也揭露了不法分子从数据获取到出售获利的全流程。其中一个案例显示，犯罪嫌疑人何某利用为相关单位、企业建设信息系统之机，非法获取医疗、出行、快递等公民个人信息数十亿条，搭建对外提供非法查询服务的数据库，通过“暗网”发布广告招揽客户，出售牟取不法利益。

数据黑产不仅有一条自己的完整产业链，还常常作为其他黑产的上游。

“拥有身份信息的数据是黑市买卖的目标，而数据黑市的形成主要是因为个人隐私信息蕴藏着巨大的价值，包括个人的喜好信息、社会关系等。”工信部信息通信经济专家委员会

委员、中南财经政法大学数字经济研究院执行院长盘和林在接受《证券日报》记者表示，通过对个人偏好和隐私的解读，既可以实现精准营销，也可以针对用户个体进行更加精准的诈骗。

对于当前数据黑市的规模，观研天下首席研究员方孙维对《证券日报》记者表示，根据统计，2017年我国数据黑市黑产人员规模就已经达到150万人，虽然国内出台了相关政策严厉打击数据黑市，每年都有大量违法人员被抓捕，但由于进入门槛低、收入可观，其规模仍较大，估计2021年我国数据黑市黑产人员规模接近200万人，相关产业主要集中在我国西南地区，尤其是缅甸和我国云南交界处。

“随着近年来我国互联网渗透率越来越高，网络流量不断增长，尤其是以智能手机为代表的移动互联网数据流量保持高速增长，2021年我国移动互联网流量已经超过2000亿GB，同比增长30%以上。数据流量的不断增长，也加速了数据黑产的规模扩张，由此估计2021年我国数据黑色交易的市场规模已经超过1500亿元。”方孙维表示。

数据黑市交易为何屡禁不止？

在无锡数字经济研究院执行院长吴琦看来，数据黑市通过“内鬼”、网络技术、黑客等多种渠道完成数据流入、进行不法交易，技术丰富、途径多变，给执法部门的监管带来了巨大困难。

实际上，打击数据黑市交易，两个核心问题就是个人信息保护与数据安全。围绕这两个问题，我国不断完善相关法律法规，最早可追溯至2013年的《征信业管理条例》《电信和互联网用户个人信息保护规定》，此后陆续有《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国电子商务法》《App违法违规收集使用个人信息行为认定方法》等。

在刚刚过去的2021年，我国相继颁布、施行了多项相关法律法规。从年初施行的《民法典》到年底的《中华人民共和国个人信息保护法》，其间还有《征信业务管理办法》《常见类型移动互联网应用程序必要个人信息范围规定》《中华人民共和国数据安全法》《最高人民法院关于审理使用人脸识别技术处理个人信息相关民事案件适用法律若干问题的规定》等数部法律法规。此外，还有《网络数据安全条例（征求意见稿）》。

北京市京师律师事务所律师孟博对《证券日报》记者直言，非法数据交易的犯罪成本

低、获益高，是数据黑市交易屡禁不止的一个重要原因。因此，从司法角度而言，要依照《中华人民共和国刑法》相关规定，加大对非法获取、非法提供、非法买卖公民个人信息等犯罪行为的打击力度，提升犯罪分子的犯罪成本，形成有效震慑。

业界：对合法数据需求建立渠道

应该如何有效防范数据泄露？360数科知微实验室安全专家表示，“由于数据流通使用涉及多环节、多合作机构，企业需要有效落实法律相关要求，在注重自身数据安全管理的同时，也要把控好第三方合作和管理，完善数据全链路监控和管理体系，积极与监管机构、公安等合作，打击治理数据黑灰产。”

从企业层面来说，上海申伦律师事务所律师夏海龙在接受《证券日报》记者采访时表示，企业可制定更严格的数据管控制度、对涉嫌犯罪的员工及时移送司法、采取更高层级的技术保护措施等，避免数据泄露。

孟博表示，电信业务经营者、互联网信息服务提供者等应当严格遵守相关法律法规的规定，切实落实主体责任，对所收集的用户信息严格保密，并建立健全用户信息保护制度。

值得一提的是，多家互联网企业已采取实际行动履行信息保护义务。去年7月6日，阿里巴巴开放平台发布《依法加强消费者订单中敏感信息保护的公告》称，将启动订单处理链路的消费者敏感信息保护方案，对涉及消费者个人敏感信息采取加密、去标识化等安全技术措施；随后在7月9日，京东发布《JD用户订单隐私安全方案》，京东商家开放平台将对订单中的手机号和座机号进行脱敏。

对于普通用户而言，为防范平台侧的数据泄露，360数科知微实验室安全专家建议，需要牢记密码安全三原则：一是密码需要包含字母、数字和符号；二是避免多账号使用同一密码；三是定期更换密码。另外，为防范电信诈骗，下载App和访问网站时要认准官方渠道，不要误点可疑链接和不明来路的二维码。

为进一步杜绝数据的黑市交易，广东格林律师事务所合伙人封芸律师在接受《证券日报》记者采访时表示，从法律层面来看，首先，要加强个人法律意识。通过立法与普法的方式，树立公民对个人信息、数据安全等的保护意识。其次，加强对接触、管理电子数据的第三方的监管，App、商家及相关管理部门应当合法合理的取得电子数据，减少不必要

个人信息电子数据的采集；同时，第三方有责任和义务管理好采集的电子数据，包括从技术、制度及管理等方面完善数据安全系统。此外，从政府职责来看，要持续加强相关立法、严格执法等。

盘和林则从另一个角度给出了建议，在他看来，打击数据黑市，不仅要加强对非法数据和个人隐私信息获取行为的打击，也要对合法数据需求建立渠道，并强化监管。

### 安全服务需求快速增长

2021年11月30日，工信部印发的《“十四五”大数据产业发展规划》指出，“十三五”时期我国大数据产业取得了重要突破，但仍然存在一些制约因素。其中包括“安全机制不完善，数据安全产业支撑能力不足，敏感数据泄露、违法跨境数据流动等隐患依然存在”。同时，文件还明确了“十四五”时期六大任务，其中之一是“筑牢数据安全保障防线”。

1月12日正式发布的《“十四五”数字经济发展规划》进一步提出，“建立健全数据安全治理体系，研究完善行业数据安全政策”，同时要“进一步强化个人信息保护，规范身份信息、隐私信息、生物特征信息的采集、传输和使用，加强对收集使用个人信息的安全监管能力”。

有机构预计，我国数据安全市场规模有望在2023年达到97.5亿元。盘和林认为，在此背景下，数据收集、数据处理（涉及清洗、打包、脱敏等）、数据使用（AI和数据分析）以及数据安全公司等，将在未来有更好的发展机遇。

“数据备份、加密、访问控制、密码等基础数据安全产品的需求有望持续提升，相关领域上市公司或将迎来下游需求的快速增长。”方孙维表示。

目前A股市场上已有不少网络安全相关上市公司，包括深信服、安恒信息、奇安信、绿盟科技、启明星辰、美亚柏科、拓尔思等。

《证券日报》记者以投资者身份与美亚柏科投资者业务部门工作人员进行交流，对方表示，公司有专门聚焦数据安全研究的业务，一方面，主要布局央企、国企、政府单位的数据安全，进行数据安全防护；另一方面，将数据安全作为重点完善的方向，着力于将大数据和人工智能技术应用于为更多行政执法部门开展网络空间社会治理提供产品和服务。

安恒信息近期也在投资者互动平台上表示，数据安全是保障信息技术应用稳定发展的

前提和关键，是公司布局的战略方向之一，目前公司通过智能化管理平台，在技术层面实现了风险核查能力、数据梳理能力、数据保护能力以及数据威胁监控预警能力等四大核心能力的建设，在业务层面，实现对数据采集、传输、存储、处理、交换、销毁等全生命周期的管理。

吴琦建议，在数据要素市场建立健全的过程中，数据安全及数据治理公司应当抓住机会，结合政策，探索发展出一条安全可靠的数据交易机制。

## **运营竞争**

### **长三角示范区推动数字政府建设 公共数据“无差别”跨省共享**

1月18日，在长三角数据共享开放区域组成立大会暨2022年长三角“一网通办”专题会议上，长三角生态绿色一体化发展示范区执委会与上海市大数据中心、江苏省大数据管理中心、浙江省大数据发展局正式签订《长三角生态绿色一体化发展示范区公共数据“无差别”共享合作协议》。

《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》明确提出“加快长三角政务数据资源共享共用，提高政府公共服务水平”、“共同推进数字政府建设，强化公共数据交换共享”。推动两省一市跨省域公共数据资源共享共用是落实《规划纲要》的具体举措，也是以数据一体化驱动区域一体化发展的现实需求。

《协议》明确长三角示范区执委会会同两省一市大数据管理部门定期研究更新示范区公共数据共享需求清单、责任清单，探索形成以应用为导向的跨域数据交换机制；两省一市大数据管理部门以示范区为试点，将相关特色应用率先在示范区跨域试点，进行集中落地。同时，在推进长三角一体化数据共享共用制度创新的同时，长三角示范区执委会会同两省一市大数据管理机构正在探索长三角区域数据标准化体系及法人库、规划数据标准等跨域数据标准建设，积极支持跨省域数据标准在示范区先行先试，为长三角更大范围区域提供经验借鉴。

### **上海：心中有“数” 脚下有“路” 关注元宇宙等新赛道 构筑数字经济竞争新优势**

人工智能、5G、区块链、数字人民币、元宇宙……上海进入“两会时间”，数字经济成

为热词。

1月19日，中国人民政治协商会议上海市第十三届委员会第五次会议在沪开幕。从委员提案到网民提问，从线上交流到线下报告，数字经济频频被提及。

上海市政协主席、党组书记董云虎1月19日在上海市政协十三届五次会议秘书处举办的委员与市民的网上交流活动中表示，当前，以互联网为主导的新经济成为发展中创新最活跃、增长最快速、影响最广泛的产业领域，加快新赛道布局和终端产品带动，是上海抢抓发展新经济、培育壮大新动能的关键之举。

董云虎说，上海要重点抓好三个方面：一是提前布局数字经济、绿色低碳、元宇宙等新兴领域，把握机遇、乘势而上、聚焦发力；二是打造智能网联汽车等高成长性的终端产品，抢占具有高集成性、强牵引力的“大终端”发展机遇，加强培养和布局智能服务机器人、智能穿戴设备、智能家居等具有广阔前景的“新终端”；三是构筑产业融合发展的创新生态，以全面推进城市数字化转型为契机，持续推动数字产业化、产业数字化，促进数字经济产业与先进制造业相互赋能，打造具有国际竞争力的新兴产业集群。

“元宇宙是继PC互联网、移动互联网之后的新一代互联网，给上海的发展带来了巨大机遇，是上海不能、不应、也不容错过的又一个黄金时代。”上海市政协委员，中国电信集团新国脉数字文化股份有限公司党委书记、董事长李安民说。

李安民认为，元宇宙将引领未来全球数字经济发展，为上海的发展带来难得的新赛道：一是元宇宙科技研发新赛道，二是元宇宙智能算力新赛道，三是元宇宙场景应用新赛道，四是元宇宙数字资产新赛道。

对于如何推动数字经济和实体经济融合发展，上海市政协常委、民建界别召集人、经济委员会副主任汪胜洋建议，在“一网通办”“一网统管”的基础上，上海应打造“一网赋能”系统，助力企业进一步数字化转型发展。“我认为到了时候，我们应该为它行动起来。”汪胜洋说。

在委员们的建议中，数字经济高质量发展也是高频词。

民革上海市委建议，提升配套服务能力，推动上海数字经济高质量发展。强化资本对接服务，发挥多层次资本市场优势，将数字经济领域实体企业排入优先上市名单；扩大科

创知识产权资产证券化项目试点；完善资金配套设立专项基金；搭建各类高新技术成果转化及产业化投资项目平台，打造会计、审计、律师专业配套服务平台，完善各类投资机构与企业的嫁接桥梁。

上海市政协常委方建安联合其他委员一起建议，加快推进上海金融机构的数字化转型，以建设全球资产管理中心此为契机，成立上海金融科技联盟，搭建技术交流与应用的行业平台。同时，政府制定相应的奖励政策，大力支持上海金融机构进行金融科技技术研究和数字化转型，巩固上海国际金融中心地位。

为了护航上海城市数字经济高质量发展，31位上海市政协委员联合提交了关于制定《上海市数字经济促进条例》的建议。委员们认为，今年1月1日起施行的《上海市数据条例》重点对数据资源流通利用作出了相关规定，但这只是数字经济发展发展的基础之一，还要对数字经济发展的重点领域、体制机制、保障机制等以立法形式作出制度安排，为上海市数字经济健康发展提供更好的法治环境。委员们建议，制定《上海市数字经济促进条例》，重点对数字产业化、产业数字化、建设数字经济基础设施、强化数字经济保障机制等方面作出规定。

### 上海强化集成电路产业优势 业界期盼政策尽快落地

1月19日，上海发布《新时期促进上海市集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》（沪府规〔2021〕18号）（下称《沪府规18号》文），明确了在接下来的5年如何支持集成电路全产业链及软件产品发展。

“对比既往的文件，《沪府规18号》文有三个鲜明特点：一是把人才支持放在了首位；二是首次把EDA（电子设计自动化）单列了出来；三是首次提到发展长三角产业集群。”上海市集成电路行业协会秘书长郭奕武在接受上海证券报记者采访时表示，《沪府规18号》文是在历经1年调研的基础上制定的，在进一步加强原有集成电路制造、设计优势环节的基础上，重点扶持集成电路装备、材料及EDA软件等环节，做到了全覆盖、突出重点难点环节，为上海实现集成电路产业“十四五”发展目标提供有力支撑。

对于将EDA单列出来、强调扶持基础软件，概伦电子、思尔芯等公司高管表示，这显示出政策制定者对产业的深刻理解。

扶持产业先抢人 首提长三角协同

“此次出台的政策把人才支持放在首位。”在被问及该政策与以往相比的最大不同时，郭奕武几乎是脱口而出。以往的政策是把人才支持当保障政策，此次则放在首位，充分反映出上海对集成电路产业理解深刻，意识到产业发展的关键是人才。

记者注意到，《沪府规18号》文的第二章便是人才支持政策，而在上海2017年4月出台的《关于本市进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》中，人才政策放在了第五章。

细查可见，虽然同样是六条，《沪府规18号》文给出了更加细致、有力的扶持政策。比如，在优化研发设计人员和企业核心团队奖励政策方面，提出对个人奖励金额最高不超过50万元；在支持企业引进人才方面，对列入国家鼓励的重点集成电路和软件企业清单的单位，经批准后纳入当年非上海生源普通高校应届毕业生进沪就业重点扶持用人单位，此单位引进符合条件的高层次人才，直接纳入市级相关人才引育计划。

“过去一般是奖励领军人才，此次明确提出对企业研发设计等人才的奖励政策，有针对性地回应了企业的诉求。”集成电路产业研究机构InSemi Research的分析师徐可表示，《沪府规18号》文在人才支持上做到了点面结合，既坚持吸引高端人才，又加强了对更大基数的研发人才支持，这对于初创集成电路公司具有重大意义，为上海持续保持集成电路产业优势打下基础。

《沪府规18号》文还提出长三角协同创新支持政策，建立协同攻关“揭榜挂帅”机制，支持长三角区域集成电路装备行业联动发展，举办长三角软件算法、信息技术应用创新和EDA大赛等条款。

“这也是上海在集成电路支持政策中首次提到长三角一体化、产业集群概念。”郭奕武表示，集成电路产业最鲜明的特点就是产业链较长，要进行集群化发展。长三角形成集成电路产业一体化，有助于从点到面，构建全产业链的竞争优势。

徐可认为，让保险机构参与集成电路产业发展也是新的亮点，这对于解决本土车规级芯片上车、设备材料上线验证等有较大促进作用。

EDA首次单列 强长板补短板

纵览《沪府规18号》文，另外一个鲜明的特点是首次将EDA单独列出，写入支持政策。

全文有六处提及EDA。其中，在总则第二条即写到：本若干政策适用于符合有关条件的本市集成电路生产、装备、材料、设计（含IP、EDA，下同）、先进封装测试企业及机构，以软件产品开发及相关信息技术服务为主营业务的企业及机构。

“《沪府规18号》文出台，为上海实现‘十四五’集成电路规划目标提供支撑。”郭奕武介绍，在集成电路产业发展上，上海“十三五”规划的重点是晶圆制造、集成电路设计（产品）等产业环节。进入“十四五”时期，上海从高质量发展角度，在加大扶持集成电路制造、设计等基础上，把以EDA为代表的核心软件、设备、材料等产业环节确立为发展重点，进一步加强长板，补足产业短板。

“这充分展示了上海在填补产业链空白、打造本土EDA全流程方面的决心。”概伦电子董事长刘志宏表示，上海充分考虑到EDA对产业的关键支撑作用，从提升产业整体竞争力角度进行了战略布局。

思尔芯市场中心副总裁陈英仁表示，《沪府规18号》文会进一步加速本土EDA的发展，期待政策尽快落地。

“中国EDA行业进入发展黄金期，强有力的政策支持、良好的行业环境和活跃的市场为EDA企业提供了发展机遇。”刘志宏表示，作为一家注册在上海的EDA企业，概伦电子将充分利用产业政策，通过强化工艺开发和芯片设计之间的快速迭代，不断提升公司产品的技术水平，推动国内EDA生态建设。

## 四川将实施电子信息万亿产业升级行动

近日，四川省人民政府办公厅印发《关于加快发展新经济培育壮大新动能的实施意见》（以下简称《实施意见》）。到2025年，四川新经济增加值年均增速不低于10%、占地区生产总值比重达到20%左右，把四川省建设成为全国重要的新经济发展先导区和经济新动能策源地。新技术加速突破，催生发展新产业。未来产业、前沿产业加快发展，战略性新兴产业、高技术制造业增加值年均增速比规模以上工业增加值增速高2个百分点左右，生产性服务业年均增长10%左右，全社会研发投入强度达到2.4%左右。新制造加速培育，融合发展新业态。大力发展基于“互联网+”“产品+服务”、产业创新融合等的新业态。规模以

上企业数字化研发设计工具普及率达到90%左右、关键工序数控化率达到60%左右，开展服务型制造企业比例达45%左右。新场景加速构建，创新赋能新模式。以“百企示范”为牵引，培育“100+”特色鲜明的新经济示范企业、“100+”专业化功能平台，打造“100+”新经济应用新场景。

为抢占新技术前沿，《实施意见》提出加速突破前沿技术和加快新技术产业化两个方面内容。将聚焦集成电路与新型显示、工业软件、航空与燃机、轨道交通、生命健康等重点领域，实施省级重大科技专项。加强太赫兹通信、新型存储、第六代移动通信、脑科学与类脑智能、激光应用等技术攻关，争取原创性突破，强化前沿技术、先进技术的引领支撑作用。

为大力发展新产业，《实施意见》提出发展新一代信息技术、高端装备制造产业、新材料产业、新能源产业、新能源与智能汽车产业、生物产业、节能环保产业等7个方面内容。

在新一代信息技术方面，四川将实施电子信息万亿产业升级行动，做大做强“芯屏存端软智网”全产业链，重点发展新型显示、新型存储、超高清视听、工业软件、信息安全、北斗导航、卫星互联网等特色产业，培育壮大第五代移动通信技术应用、人工智能、量子信息、区块链、大数据、云计算、物联网等新兴产业。建设国内领先的集成电路设计高地，创建成都“世界软件名城”。

### 安徽：释放数字经济磅礴动能

大力推进科技强农，实施数字赋农等行动；推进工业互联网赋能增效，为各类中小企业精准提供数字化解决方案；推动服务业锻造长板、补齐短板，培育数字消费等新的增长点……安徽省《政府工作报告》中关于发展数字经济的切实举措，引起代表、委员们的热议。大家纷纷表示，数字经济方兴未艾、前景广阔，是撬动三次产业高质量协同发展的一个重要支点。

近年来，数字技术加速创新，日益融入经济社会发展的方方面面。特别是常态化疫情防控期间，人工智能、在线消费、无人配送等新业态新模式发挥了特殊作用。过去一年，我省深入开展“建芯固屏强终端”行动，高规格高强度支持工业互联网发展，大力提升软件和信息服务业产业规模，数字经济发展成绩单亮点纷呈：江淮大数据中心建成运行，5G网

络实现县城以上主城区全覆盖，5G场景应用增至392个，涵盖智能制造、智慧家居等近20个行业；发布淮北矿业、马钢等全省“5G+工业互联网”十大创新应用；培育重点工业互联网平台53家，全省首家工业互联网综合服务平台“羚羊”上线运行；推广应用工业机器人9000台，增长约54%，培育智能工厂和数字化车间268家；推动“皖企登云”提质扩面，新增“皖企登云”企业7300家；“中国声谷”扩园增量提质，入园企业达到1423家，预计全年营业收入增长30%以上。

“《政府工作报告》提出，加快科创与产业融合发展，培育科技创新更大增量优势；加快建设一批软件产业园、大数据产业园，培养认定大数据企业500家，软件服务业营收增长20%以上。”省人大代表、科大国创软件股份有限公司董事长董永东表示，作为高科技软件领域的工作者，听后十分激动，也深感责任重大。

科大国创是我省一家高科技软件企业，在行业软件和高可信软件领域处于领先地位。“目前，我们正全力攻坚，努力把高可信软件验证平台上升为国家级平台。下一步，我们将瞄准关键技术问题，着力抢占科技制高点，推动高可信软件在众多领域特别是智能汽车、机器人等领域的应用，力争为打造科技创新策源地作出贡献。”董永东说。

“数字经济发展的核心是数据，数据的处理技术靠的是软件，推动软件的发展十分重要。”董永东认为，当前，我们与西方发达国家在软件领域差距仍然较大。壮大我省数字经济，应做好发展规划的顶层设计，着力提升数字产业的基础能力。通过减税降负、专利保护、专项融资、揭榜挂帅等激励政策，引导企业集中力量攻克核心电子器件、芯片、基础软件等技术难题。以数据为关键要素，以价值释放进行投资入股，促使科技成果转化。同时他建议，我省应尽快融入国家一体化大数据中心建设，加快打造我省区域化数据中心，充分利用长三角一体化的资源，发挥我省能源优势，推动我省数字经济加快发展。

“近年来，我省新兴产业集聚发展，但数字经济的总量还不够，仍有很大提升空间。”省政协委员、百助网络公司负责人程磊建议，要借助现有新兴产业集聚优势，引导优势资源助力数字经济龙头企业发展。依托龙头企业建立产业集聚区，形成协同创新新格局。利用龙头企业在行业内的品牌、研发和资金等综合优势，招引全国上下游产业链相关企业汇聚，推进产业集聚发展，打造优势产业集群，形成龙头企业领跑、中小企业紧跟的数字经济集聚效应。

程磊认为，创新之要，唯在得人。要加强数字经济高端人才的招引和培育，根据数字经济产业规划制定相应人才规划，充分发挥高端人才的带动作用，同时以已经形成的新兴产业聚集平台和省内高校作为人才培养的载体，建立重点工程、重大项目人才供需互动对接机制，为数字经济持续快速发展提供人力支撑。

## 立法促进、方案推动，专家解读背后的深意

——数字经济，如何成为江苏转型发展的关键增量

网上在线就诊，刷脸进出小区，无人驾驶运送乘客……数字经济正逐渐走向百姓日常生活，也成为推动经济高质量发展的新引擎。1月12日，省十三届人大常委会第二十八次会议审议了《江苏省数字经济促进条例（草案）》（以下简称《条例》），立法拟针对江苏数字经济发展存在的薄弱环节，突出数字技术创新和产业数字化，为数字经济这一江苏转型发展关键增量提供法治保障。省工信厅等八部门也联合研究制定《江苏省数字经济加速行动实施方案》（以下简称《方案》），聚力打造形成数字经济发展新格局。

“首席数据官”“数字货币应用”，江苏特色的技术创新

记者从省工信厅了解到，2020年，江苏省数字经济规模达到4.4万亿元，居全国前列。据初步预算，2021年江苏数字经济核心产业增加值占地区生产总值比重预计为10.3%左右，位居全国前列。江苏省第十四次党代会报告指出，要坚持把数字经济作为江苏转型发展的关键增量。为把握好这一关键增量，《条例》针对我省数字科技基础研究薄弱、企业数字化转型慢等状况，突出数字技术创新和产业数字化两部分关键内容进行了谋篇布局。

江苏省数字经济联合会副会长兼秘书长卜安洵接受《科技周刊》记者采访时表示，江苏在目前的时间点推出数字经济促进条例，内容上博采众长，也体现出江苏特色。“特别需要重视的是，江苏把数字技术创新放在首位且是独立成章，这是其他省份的‘数字经济促进条例’里所没有的。”

在卜安洵看来，江苏将数字技术创新放在第一位，是精彩的一笔。“从逻辑上讲，科技创新是生产力提升的第一要素，数字经济靠数字技术引领。”卜安洵表示，目前我省数字技术市场还处于大量学习和引用阶段，这就要求我们在学习引用过程中还要追赶创新。此外，《条例》中提到的“首席数据官”和“数字货币应用”等也是江苏特色的技术创新。

为不断提高企业数据战略意识，推动企业构建数据驱动的管理体系和决策模式，早在去年9月，江苏就启动了推行企业首席数据官（CDO）制度，并公布了第一批CDO制度试点企业，力争在全省建立起一支核心数字化高级人才队伍，激发数字经济潜力。

在红豆集团工业互联网公司总经理奚峰看来，首席数据官制度执行后带来的改变立竿见影。“集团有了首席数据官后，数据处理工作从以往局部整合向‘大整合’方向过渡。”奚峰说，实行CDO制度后，相关联的服装类别数据要在整合基础上进行分析，并在一个月内推出了供内部全部门（子公司）使用的业务数据模型库。

苏州是首批数字人民币试点城市，去年以来，数字人民币加速推进应用落地，在政务服务、生活服务、交通出行等多方面完成应用场景。“数字人民币用起来特别方便。”苏州市民张晓敏高兴地告诉记者。近日，记者在苏州市相城区发现，区内饭店、自助饮料机等很多地方都有数字人民币的使用场景，市民对数字人民币的便捷有了亲身体验：不要手续费，支付更安全。

深刻理解“数字新基建”，让“智慧城市”动起来

数字基础设施是数字经济发展的底座和基石，其发展水平决定了数字经济发展水平，也成为拉动新一轮经济增长的重要引擎。鉴于此，《条例》明确，将数字基础设施建设布局纳入国土空间规划，对新建、改扩建的公共交通、公共场所、园区、建筑物等提出了统筹考虑基站站址部署需求。

卜安洵解释，数字基础设施包括网络基础设施、计算基础设施、融合产业基础设施及创新基础设施等。“作为制造业大省，江苏自身产业特点是生产型多、消费型少，规模以上企业大多制造产业链中设施设备或核心部件、材料等，因此基础设施在江苏尤为重要，这也是我省的传统优势。”卜安洵分析称，《条例》对基础设施先做规划，再做量化；江苏信息软件业如南京有坚实的产业基础，应向算法名城或算法大省方向努力，要围绕智能数据模型创新和优化，配套搭建更多的新型基础设施。

数字化时代，全城“一张网”的趋势愈发明显。“建设‘智慧城市’不仅仅包含静态的事物，还包括很多动态内容。在数字经济的视野下，人和物实际上都会成为数据。如何能让这些数据有效地联通在一起，从而形成一个协调的整体？这就要求我们实现精细化管理。”江苏省法学会大数据与人工智能法学研究会副会长、东南大学法学院副研究员徐珉川举例，在

新冠肺炎疫情防控期间，很多地区都做到了精细化管理，一旦发现确诊病例，有效利用大数据的支持，短时间内筛选出可能存在感染的人群。

“‘数字新基建’其实就是把数据的采集、处理、存储、传输、安全保障和权益侵害等全流程纳入到体系化的治理路径中去，从而成为整个社会治理的重要助力和支撑。”徐珉川表示，全城“一张网”不单单意味着数据在某一范围、某一领域的“小流通”，而是指在全平台、全领域的“大共享”。

作为新型基础设施建设的核心部分，人工智能计算中心建设就成为了推动实现千行百业智能化转型的先决条件。日前，南京市人工智能计算中心正式启动运营，开创人工智能“一中心四平台”的“南京模式”。作为长三角地区首个上线的基于昇腾的人工智能计算中心，南京人工智能计算中心一期规划了200P算力，本阶段建设40P算力，未来将全面支撑南京市科技创新和产业升级。

推进IPv6规模部署和应用，是数字经济演进升级的必然趋势，也是网络技术创新的重要方向。华为等企业在江苏积极参与IPv6标准制定、技术创新等工作，联合产业各方发布《江苏省IPv6+融合创新发展倡议》，助力江苏全行业的数字化发展。通过采用华为IPv6+超大带宽智能无损的网络，南京市支撑起新一代电子政务外网建设，赋能数字化转型升级。

产业与数字深度融合，才是真正的“数字方舟”

近年来，数字经济发展迅猛，但作为一种新的经济形态，其巨大潜能还未完全释放出来，而加快数字经济与实体经济融合成为发展新路径。围绕这一大方向，《条例》从推动数字产业化和产业数字化做出了明确规定。

“到了后期，产业数字化和数字产业化之间的边界会越来越模糊，深度融合。”卜安洵举例称，位于南京市江北新区的南钢集团本身是制造业，但数字化转型发展同样亮眼，也成立了自己的数科技术公司服务生态企业。再如苏交科集团在交通领域数字化领先发展，也具备了向外部生态市场数字赋能的能力。所以在部分标杆企业层面，产业数字化和数字产业化已经逐步融合了。另一方面，产业数字化的深化，必然是数据资产化和运营智能化，这样它跟数字产业化的演变就结合在一起了。

数字产业化和产业数字化的加速融合也意味着新的产业生态结构的产生。因而需要对

依托“产业链”的政策部署做出相应的预调整，不能再机械地以不同产业链来规划和推动技术创新和资源配置。“产业新生态可分成基础层、平台层、创新层等，每一层应有发展定位，每一层可以推动集群化，需要注意的是这不是我省传统的13个产业集群，而是大数据、云计算、区块链等技术集群，以及数字工业、数字农业、数字文化等应用集群。”卜安洵建议，《条例》可围绕智慧城市、智慧农业、工业互联网等关键产业生态做进一步优化。

数字化不仅是实体产业发展的必然需求，也在无形中改写着各行各业。例如，作为传统行业，纺织业看似科技含量不高，数字化困难，但在无锡一棉纺织集团有限公司董事长周晔珺看来，具有百年历史的棉纺织企业也可以成为一艘“数字方舟”。“我们很早就意识到制造业只有走上数字化转型之路，才能跟上国际节奏。早在2000年，公司就通过智能设备的更新与老设备的数字化改造，逐步实现了全流程的智能化生产线，通过机器代替人工实现产品自动传送。”周晔珺说，近年来，智能化生产线产品产量最高提升37%，生产效率提升30%以上，不合格率降低25%。

在苏州昆山沪光汽车线束智能生产车间的两块电子显示屏上，生产线的产量、良品率、开机状态等信息一目了然，企业线束生产的各项工序早已实现自动化。近年来，通过5G等技术的应用，企业生产制造设备的数据实现了实时采集，向智能化转型的步伐进一步加快。该公司战略发展部总监周晔说：“通过智能化改造，工作人员数量减少了50%以上，产品质量也有了很大提高，生产效率得到稳定提升。”

### 中国电子云在汉布局研发运营结算中心

1月18日，武汉市2022年第一季度重大项目集中开工。其中，中国电子云全球总部项目落户武汉经开区中电华中数字经济产业园，打造中国电子云最大研发中心、运营中心、结算中心。

中国电子云是中国电子信息产业集团有限公司（简称中国电子）整合多方云服务能力，专为政府、金融机构、公共服务机构、大型集团企业打造的新一代数字经济基础设施，也是其旗下唯一的云品牌。2020年9月，中国电子云总部签约落户武汉经开区，2021年10月正式揭牌。

“自揭牌后，中国电子云采取‘边建设边运营’方式，目前已在武汉建立400多人的研发团队，主要围绕人工智能、云平台、大数据等核心关键技术展开研发。”中国电子云湖北总

部副总经理梁帅介绍，以武汉为依托，中国电子云已打造全栈能技术体系，上线50余款产品，在几十个城市合作，支撑金融、能源、制造等行业重点企业实现数字化转型。

“万物上云的时代已经来临，中国电子云将积极推动武汉经开区制造企业上云，目前已经有100多家工业企业表达了合作意向。”梁帅说，此次总部项目开工后，中国电子云将在武汉经开区加快建设中国电子云研发中心、运营中心、结算中心，打造信创产业适配基地，基于中国电子PKS计算底座，打造软硬件适配开发环境，提供适配测试、技术指导、产品认证等服务。

除中国电子云外，中国电子旗下中国系统也正布局武汉经开区，建设中国电子华中区域数字产业总部，落地华中研发中心、产业数字化研究院、数字产业联盟、华中数字经济产业园等项目。其中，占地300亩的中电华中数字经济产业园，即将开工建设。此外，由中国系统打造的湖北第一个“数字社区”，也已在武汉经开区枫桦苇岸社区亮相，未来3年，武汉经开区将有65个小区升级为“数字社区”。

### “区块链+健康”国家创新试点于海南开启规模化场景应用

近日，海南两所大型公立医院海南省人民医院、海南医学院第一附属医院先后与云海链控股在海口举行数字化战略全面合作签约仪式，共建“基于区块链的区域医疗健康数字化协同共享平台”国家创新试点，旨在创建国内一流现代化医院，促进智慧医疗高质量发展。

根据协议，“基于区块链的区域医疗健康数字化协同共享平台”集成应用可监管区块链、可信执行环境、基于行为的数字身份系统等关键核心技术，通过数字医师身份认证平台、电子处方流转平台、药品溯源平台建设，实现线上线下、院内院外医疗健康数据的共享，以及健康医疗大数据可信存储、合规分享和数据全流程可溯源。

该平台建设包括H. OS医疗健康大数据操作系统、区域医疗健康应用系统、区域医疗健康协同系统等。

H. OS医疗健康大数据操作系统是此前海南重点打造的开放性平台“链上海南”（SSC+）在医疗健康领域的针对性实践，是集成应用区块链、人工智能、大数据、物联网等技术构建的一套“上网上芯上链”三位一体的数字基础设施。该系统具有全生命周期数据可监管、全新数据确权、隐私保护等功能。此外，还能基于可信积分的激励机制，实现数据可用不

可见。

海南生态软件园集团有限公司总经理杨淳至表示，此次合作意味着“区块链+卫生健康”特色领域试点的“基于区块链的区域医疗健康数字化协同共享平台”开始规模化场景应用，具有良好的创新意义。

## 技术情报

### 833 公里！我国光纤量子密钥分发距离创世界纪录

中国科学技术大学郭光灿院士团队韩正甫教授及其合作者王双、银振强、何德勇、陈巍等，近期实现833公里光纤量子密钥分发，将安全传输距离世界纪录提升了200余公里，向实现千公里陆基量子保密通信迈出重要一步。该成果1月17日在线发表于《自然·光子学》。

量子密钥分发基于量子物理的基本原理，在信息安全层面上提供了窃听可感知的密钥分发手段。光量子是量子信息的天然载体，但线路中不可避免的损耗限制了量子密钥分发的安全距离，也是制约广域量子保密通信网络部署和应用的关键因素之一。因此，如何延长光量子密钥分发直接传输的安全距离，成为当前极具挑战的难点和焦点之一。

2018年，英国科学家提出的双场量子密钥分发协议突破了原有的理论极限，但其理论的完善和实验技术的开拓极具挑战性。郭光灿、韩正甫研究组在2019年首先提出了免相位后选择的双场类协议，并首次在300公里光纤信道中验证了此类协议的可行性。

经过2年多的探索，郭光灿、韩正甫团队提出了改进的四相位调制双场协议，并进一步提升了独立光源的锁相稳频技术、高带宽信道相位补偿技术、高信噪比的单光子探测信号甄别技术等关键技术，将光纤双场量子密钥分发的安全传输距离延长至833公里。相比于国内外其他研究团队工作，该成果不仅将光纤量子密钥分发距离从500多公里大幅提升至833公里，而且将安全码率提升了50~1000倍，为实现千公里量级陆基广域量子保密通信网络迈出重要一步。

### 数据中心“第三颗主力芯片”DPU 打响卡位战

面对后摩尔时代和异构计算时代的需求，DPU（数据处理器）应运而生，并迅速点燃了芯片产业的热情。近日，英伟达宣布其DPU将服务器和存储之间的IOPS（每秒进行读写

操作的次数)性能提升至4100万以上,超过之前世界纪录的4倍,再次提升了数据中心存储访问速度的上限。在投融资领域,国内DPU芯片设计企业中科驭数在2021年12月宣布完成数亿元规模A轮融资。芯启源、星云智能等国内DPU企业,也在2021年获得数亿元融资。在国际市场,英伟达、英特尔等企业正在积极卡位DPU产业。在国内市场,广阔的应用空间为DPU提供了良好的发展条件。

### 先进计算产业的新机遇

随着摩尔定律放缓,通用CPU性能增长的边际成本迅速上升。数据显示,CPU的性能年化增长为3%左右。而IDC数据显示,全球数据量在过去10年的年复合增长率接近50%,每四个月对于算力的需求就会翻一倍。

作为信息时代的算力基础设施,数据中心正在面临极大的算力和带宽挑战。在这种背景下,DPU应运而生。

DPU最直接的效果就是为CPU减负,承担网络虚拟化、IO虚拟化、存储虚拟化等占用CPU算力但并非直接用于计算的基础设施功能,从而将CPU的算力释放给应用程序。

由于DPU是从智能网卡发展而来,因而更强调网络处理能力。相比CPU间接支持网络IO,DPU能够直接与网络连接,其IO带宽可以与网络带宽等同。这就意味着CPU用于网络协议处理的算力也可以卸载到DPU上。

芯启源电子科技有限公司战略发展副总裁王鹏向《中国电子报》记者指出,DPU的本质作用在于承载网络侧专用性的网络堆栈算法和传输协议运算转移,核心效用在于释放CPU算力资源,助力其他计算模块高效处理业务数据。未来,DPU将致力于解决网络协议处理、数据安全、算法加速等问题,而这些问题有着“CPU做不好,GPU做不了”的特点。

“DPU能够更好地执行网络传输的协议栈,同时降低CPU负荷,让CPU更有效地处理业务数据。CPU、GPU和DPU的组合是协同处理的下一个飞跃,它将利用革命性的硬件加速技术和软件定义的可编程技术,来应对以数据为中心和边缘计算架构的挑战,开启先进计算产业新的发展机遇。”王鹏告诉记者。

作为面向数据的专用处理器,DPU也是异构计算的一块新拼图,推动数据中心加速芯片进一步向专业化发展。

“DPU的出现是算力从通用走向专用异构计算的一个阶段性标志，它采用软件定义技术路线支撑基础设施层的资源池化，可以更加高效地处理基础设施层的网络、存储、安全、服务质量管理等服务，被业界定位为数据中继CPU和GPU之后的‘第三颗主力芯片’。”中科驭数高级副总裁张宇向《中国电子报》记者表示。

### “双英”领衔DPU割据战

目前英伟达、英特尔、赛灵思、博通、Marvell等国际厂商已经在着手布局DPU市场，加速建立技术标准，构建各自的产品生态。

如同将GPU推入加速器市场时的摧枯拉朽之势，英伟达在DPU市场的软硬件研发上都占得先机。

2020年，英伟达发布了DPU及软件框架DOCA。2020年发布的BlueField-2 DPU的数据传输速率达到200Gb/s，能够加速关键数据的安全、网络和存储任务，包括信任根、密钥管理，以及面向高性能计算和大型数据中心的RDMA（远程直接地址访问）等。其2021年发布的Blue Field-3 DPU处理软件定义网络、存储和网络安全的速率已提升至400Gb/s。

DOCA与CUDA类似，将BlueField DPU提供的硬件能力进行软件抽象和封装，提供可编程接口，为开发者开发软件定义、硬件加速的网络、存储、安全和管理应用提供综合开放的平台。

英特尔于2021年6月发布的IPU是英伟达DPU的有力竞争者，也被业界视为英特尔版本的DPU。与DPU卸载GPU负载的目的类似，IPU将承担原本由CPU处理的存储、网络虚拟化等基础设施层功能，从而释放CPU算力。其代号Oak Springs Canyon的IPU具备两个100GbE网络接口，支持虚拟交换机、NVMe（易失性内存主机控制器接口规范）、RDMA等功能，并提供硬件加密模块。Mount Evans IPU具有200G带宽，支持规模化的云端处理能力。

在英特尔IPU背后，是面向异构计算的ONE API软件框架。ONE API为开发者提供了统一的、基于标准的编程模型。开发者也可以通过ONE API的性能库和移植、调试工具，将在其他软件平台上的代码移植到ONE API。该软件框架有助于开发者开发运行在IPU上的应用，也能让IPU更好地融入英特尔的异构生态。

在部署软硬件的基础上，国际大厂也积极开展生态建设。英伟达宣布华硕、戴尔、富

士通、技嘉、浪潮、联想等厂商已经计划集成其DPU。英特尔也在2021年12月宣布与浪潮、锐捷网络、Silicom携手合作，共同设计并开发全新的IPU解决方案。

### 国内拥有巨大应用空间

在国际厂商积极卡位DPU产业的同时，国内围绕DPU的投融资也十分活跃。2021年12月，中科驭数完成数亿元规模A+轮融资，所筹资金将用于DPU芯片的研发、量产以及市场开拓。芯启源在2021年完成数亿元规模的Pre-A3轮及Pre-A4轮融资，将支持下一代DPU芯片的研发投入。星云智联完成数亿元天使轮融资，将加速DPU研发。

广阔的应用空间，为国内DPU产业的发展提供了“地利”。

作为DPU的主要应用方向，国内传统IDC（互联网数据中心）正在以双位数增长。市调机构IDC预计，中国传统IDC市场规模将在2023年达到1612.6亿元，市场空间进一步扩大。

同时，DPU也在5G相关行业和数据安全市场具有广阔的应用前景。

在通信产业，网络虚拟化是5G关键技术之一。NFV技术推动下，运营商对于边缘计算开放生态、降本增效、缩减部署周期的诉求愈发明晰。边缘计算是赋能行业数字化转型的关键技术，对网络带宽、时延、可靠性要求严苛，进而激发电信行业对DPU硬件加速技术的需求。

“在5G边缘云、自动驾驶和车路协同、金融计算等领域，DPU都会有比较好的市场机会。随着5G垂直行业应用的快速发展，以及自动驾驶技术的持续进展，未来以上领域对于DPU需求的增长速度甚至会超过公有云对于DPU需求的增长速度。”张宇表示。

在安全领域，DPU能将传统分散运行在操作系统内和用户态的安全策略统一整合到底层的硬件中执行，将网络数据和应用数据收缩到智能网卡进行统一防护和管理，并提供灵活的数据路径监控和可视化的流量服务，配合加密算法，实现从数据传输到用户数据的立体化防护。

“从国内市场需求侧来看，我国拥有较强的互联网产业、规模最大的网民和线上生态，数据的大爆发推动了对算力的需求。同时，我国愈加重视网络安全。DPU在确保网络安全方面有着得天独厚的优势，可以实现从数据安全到数据中心安全的全方位覆盖，具备较好的发展潜力。”王鹏说。

虽然国际DPU芯片厂商在产品成熟度上领先国内，但总体来讲，DPU依然处于早期的蓝海阶段。

“从市场占有率和技术方向来看，国内外厂商都处于起步阶段。国内市场需求体量巨大，而DPU芯片的设计又偏重于应用驱动的体系结构。因此，国内DPU的发展正面临可观的市场机遇，厂商需要尽早在目标领域进行技术应用落地和产品服务打磨，打造完备的DPU应用生态圈。”张宇说。据悉，中科驭数正在积极拓展DPU在多个行业的应用，为电信、金融、能源、互联网等行业的数据中心研发DPU和智能网卡产品，以及基于DPU技术加速云原生生态的解决方案，已经开展在5G MEC和边缘云场景的布局。

王鹏表示，芯启源将着力推进基于自研DPU芯片的智能网卡等系列产品在云计算、5G和6G、金融、交通等行业场景下的应用拓展，并加快第二代DPU芯片的研发和产业化工作，在通信与计算融合发展的创新节点上，与上下游合作伙伴一起走出具有中国特色的DPU发展之路。

“我国应该充分利用DPU这一换道机会，树立国产品牌，积极参与制定产业技术标准，加紧研发和生态布局，打造自主产业链。新一代DPU核心芯片完全有机会打破国际企业在计算芯片领域的行业垄断。”王鹏表示。

### 柔性智能：工业机器人演进分水岭

2021年，机器人赛道炙手可热。据不完全统计，仅11月，机器人领域相关融资已经超17起，超亿元的融资项目超过两位数。在资本的疯狂追逐下，2021年机器人行业迎来新一轮爆发，大量一线投资机构密集扫描机器人赛道，新项目也如雨后春笋般涌现。

放到更长的时间线来看，我国机器人产业发展迅速，年复合增长率约15%。2020年机器人产业的营业收入已经突破千亿元关口。其中工业机器人的产量已经超过21万台，据工信部数据，制造业机器人的密度已经达到246台/万人，比全球平均水平高出1倍。在工业领域，机器代替人的进程开始从量变转为质变，在墨影科技创始人、CEO杨一鸣看来，未来机器人的大市场将在需要更高端、智能的深度应用场景中出现。

#### 工业机器人演进处于分水岭

“从2013年左右开始，我国机器人产业发展十分迅速，并且不断有企业家、学者提出‘某

年是机器人元年’的观点。例如，很多人把2013年作为机器人发展元年，因为那年开始中国就是全球最大的工业机器人市场；还有人把2021年当做机器人元年，因为疫情把大家对机器人的认知又推上了一个新高度。”杨一鸣对《中国电子报》记者说，“当前，技术、产业都在发展，工业机械臂、协作机器人、AGV、AMR、送餐机器人、防爆机器人等，产品在增多，规模在扩大，相对应，机器人深入的领域也在增多，包括3C、半导体、生物医药、航空航天等领域。”

但与国外先进水平相比，中国的机器人产业仍存在着技术积累不足、产业基础薄弱、高端供给缺乏等问题。最近发布的《“十四五”机器人产业发展规划》就提出，到2025年，我国要成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地。一批机器人核心技术和高端产品取得突破，整机综合指标达到国际先进水平，关键零部件性能和可靠性达到国际同类产品水平。

如果从遥控机械手、主从机械手的诞生开始算起，机器人发展至今已经有70多年。分析机器人行业历史演进与未来发展，专家们认为从机器人能力看，可分为从L0到L5共6个阶段，L0至L2阶段涵盖了所有现存机器人的状态。L3等级机器人将会成为机器人智能提升的一个分水岭，为未来L4、L5等级机器人实现打下基础。

杨一鸣说，我们以历史为主线，以满足的功能作为重要角度来推断出新的趋势。1940年代，为了应对特殊场景（如核辐射），遥控机械手、主从机械手相继诞生，机器人智能水平极低，人们需要遥控操作。目前的医疗手术机器人、无人机等依然属于这一类。

1954年左右，工业机器人概念提出，机器人智能等级相对有些提高，机器人能基于机械、简单的电子信号，实现重复性的单一固定动作。这也是现在应用最为广泛的机器人品类之一。

1966年前后，具备感知能力的移动机器人出现，它可以利用传感器测量环境信息，完成单一动作。近些年，移动机器人在工业、电商等领域大规模应用。市面上已落地L2级别机器人场景中有场内物流、无人化智能仓储等。这类场景的特点是，当环境发生小幅变化时，机器人可以通过相应的传感器信号或预制算法完成既定、单一的动作。

从2013年之后，L3级柔性智能机器人得到了发展。杨一鸣认为，2022年，会是移动协作机器人元年，L3级柔性智能机器人面世，同样具备感知能力，可以利用各种传感器测量

环境信息，通过预设程序，进行识别、理解，并反馈预设动作。

与传统的机器人相比，L3级机器人既是对已有机器人的演进——代替人类做简单、重复的工作，又是向更强的智能升级，从服务于“人类不能做、不愿做”向服务于“人类不会做”转变，如流水线、CNC（数据机床）上下料等都是使用场景。未来更高的L4~L5级别，机器人的重点会进一步趋向于服务“人类不会做”。机器人也将从单纯的“机器”演进为“智能机器人”，更智能、更具有人的属性。

### 机器人将更柔性更智能

按照这样的演进方向，未来的机器人会是什么样的？杨一鸣认为未来的机器人会更加柔性、更加智能。

以往大部分工业机器人的新应用都需要代码，相同类型场景的部署结束后往往无法直接复用在其他同类产品中。L3智能等级机器人则可快速实现二次开发，降低边际成本。杨一鸣说，墨影科技通过创新设计，实现了小时级二次开发。用户通过墨影伏羲示教器和拖拽式工程模块，实现零代码秒级部署。在不需要敲代码的基础上，只需要在示教器上通过模块拖拽，完成复杂场景的部署与调整，工厂普通工人通过简单培训也可以实现操作，L3机器人的简单部署从根本上解决了柔性制造对边际成本的要求。

未来，机器人还有一个趋势是超多机、超柔性。以数控机床（CNC）为例，在规模化CNC场景中，厂房内有近万台CNC设备，它们由数百乃至千人的普通工人操作。如果希望实现机器人代替普通工人，就必须实现超多机、超柔性协同，数百台、千余台机器人需要和人一样，可以分工协作，实现不同工序与操作。

“就协作举例而言，假设您希望机器人帮您实现穿衣，两台墨影移动协作机器人协同作业，其中一台机器人负责把大衣展开，另一台机器人通过云端调度系统，以自适应的方式把衣角从地面上提起来给您穿衣，协作能力堪比人类。”杨一鸣说，“以1台机器人照看10台设备计算，1万台机床的场景内，1000台墨影机器人就像上千位普工一样，在工厂内实现协同工作。”

从制造业的需求看，因为生产的产品越来越复杂，未来机器人势必需要和人一样，可以实现自主移动与复杂操作，简单说就是像人一样，既可以移动，也可以操作。因此机器

人本体在移动协作的要求下，关节数与自由度将有巨大增长，这也同时意味着机器人数据通量和算法复杂度会面临巨大的挑战。

机器人的智能水平也会更高。以往的机器人，买来只能随着使用年限折旧，而L3智能等级机器人，随着OTA（空中下载）技术的使用，在面向未来的超复杂OS系统技术架构之下，通过OTA技术可实现自身不断进化与成长。用在CNC场景的移动协作机器人能够借助OTA技术，购买者可导入新场景模块，实现其他场景应用，如冰淇淋制作、咖啡泡制等，一个机器人可以有“十八般武艺”，同时也使得机器人可以自我学习、自我成长。

柔性智能机器人有更好性价比

《“十四五”机器人产业发展规划》“专栏3”明确了重点发展的高质量工业机器人方向，包括面向汽车、航空航天、轨道交通等领域的高精度、高可靠性的焊接机器人，面向半导体行业的自动搬运、智能移动与存储等真空（洁净）机器人，具备防爆功能的民爆物品生产机器人，AGV、无人叉车，分拣、包装等物流机器人，面向3C、汽车零部件等领域的大负载、轻型、柔性、双臂、移动等协作机器人，可在转运、打磨、装配等工作区域内任意位置移动、实现空间任意位置和姿态可达、具有灵活抓取和操作能力的移动操作机器人。

杨一鸣告诉《中国电子报》记者，作为L3智能等级机器人“移动协作机器人”的创始企业，墨影科技聚焦3C/汽车电子的CNC代加工上下料环节。之所以聚焦这个市场，一方面是市场需求大。公开数据显示，目前CNC行业操作工人的缺口高达60多万人，以平均月薪7000元计算，一个普工的年用工综合成本在15万元左右，虽然成本不低，但是年轻人并不愿意从事这类工作，岗位流动性很大。另一方面，这个场景需要创新，需要高端、智能的设备。

粗略估计，2020年国产数控机床销售数量在5万台以上，加上海外品牌，总量接近10万台。按墨影移动协作机器人1台对接10台的比例来看，机器人年需求量就高达万台以上。但这个市场上智能、高端的机器人生产企业不超过两位数。

杨一鸣说，未来一定是拼软件的时代。目前墨影研发出一套模块化、可拓展智能机器人操作系统，这个系统可以最大程度提升机器人的智能化水平，机器人的操作从以往的通过编程步骤输入操作指令，变成仅下达任务，由机器人一次性完成其中所有步骤，更灵活高效。该系统最初应用在移动协作机器人上，最终构想是在各行业各类型的机器人上均可应用。

“就像手机和安卓、iOS操作系统的关系一样，这个操作系统可以用在各大厂商生产的机器人中。”杨一鸣说，“这套系统目前是用在墨影自己的产品上，但是到了未来某一个节点，可能会对外开放。”

## 元宇宙风口下虚拟数字人先至

已故著名歌星“邓丽君”在台上与真人合唱；公司最佳新人奖获得者是一位虚拟数字员工；手语数字人为听障人士解说体育赛事……去年以来，元宇宙热度居高不下，作为元宇宙场景入口与连接纽带的虚拟数字人也备受瞩目。

当虚拟数字人已经从简单的“纸片人”进化到更高精、更智能的形象时，科技、互联网、传媒、传统制造业等行业都相继出现虚拟数字人，掀起一股热潮。有报告预测，这是个千亿元的巨大市场，到2030年整体市场规模将达到2700亿元。

### 多行业涌现虚拟数字人

2022年江苏卫视跨年晚会，当“邓丽君”音容重现，与歌手周深跨越时空同台合唱《小城故事》《漫步人生路》和《大鱼》，不少网友大呼“泪目”。邓丽君的虚拟形象整合了全球领先的面部捕捉、动作捕捉及顶级特效技术，从形象到声音都表现得惟妙惟肖。

随着元宇宙概念兴起，虚拟数字人正越来越频繁地出现在公共视野。数字员工、虚拟偶像、虚拟代言人、虚拟主播……数字人在社交、媒体传播、营销、传统产业等领域的价值正在逐渐显现。

去年年底，百度上线了国内第一个可在手机APP上与普通用户交互的明星数字人，公众可以与这个以明星龚俊为IP的AI探索官进行语音对话互动。

1月11日，美的旗下品牌华凌宣布，两位虚拟偶像凌魂少女·凉然、凌魂少女·暖沁入职成为其数字化新员工，分别担任美的的数智体验主理人和潮流设计主理人。引入虚拟偶像，被视为这家传统制造企业力图打破“次元壁”，与年轻族群进行对话的尝试。

无独有偶。2021年万科总部最佳新人奖的获得者“崔筱盼”，也是一位数字员工。万科集团董事会主席郁亮在朋友圈介绍，“崔筱盼”在系统算法的加持下，很快学会了人在流程和数据中发现问题的方法，并以远高于人类千百倍的效率，在各种应收/逾期提醒及工作异常侦测中大显身手。在其经过深度神经网络技术渲染的虚拟人物形象辅助下，“崔筱盼”

催办的预付应收/逾期单据核销率达到91.44%。

虚拟主播也是目前较为常见的数字人应用场景。央视打造的AI手语主播将在北京冬奥会期间亮相，新华社虚拟记者小诤已追随多个重大航天项目进入中国空间站，在特殊的太空报道现场传播新闻。

### 已进入人工智能驱动3.0阶段

虚拟数字人是以数字形式存在的，具有人的外观、特点、行为，依赖科技展示的虚拟形象。在过去相当长的时间里，虚拟数字人以动漫、游戏的形象为主，集中在影视娱乐产业。近年来，随着人工智能等技术的发展，虚拟数字人不论从形态、表情乃至声音，都与真人越来越相似。

有人说，经历了平面形象、语音合成的“纸片人”为代表的1.0阶段，以虚拟主播为代表的2.0时代后，虚拟数字人已进化至具备人工智能驱动特点的3.0阶段。以服务型数字人为例，在天猫商城、淘宝等平台上的美妆店铺内，名叫AI Wendy的“虚拟导购员”能够为消费者个性化推荐适合的口红。

在此背景下，发力虚拟数字人行业的科技企业也越来越多。近日，AI虚拟人李未可宣布获得了字节跳动的数千万元投资。去年10月，科大讯飞推出了虚拟人交互平台。百度、腾讯、华为、科大讯飞、字节跳动等互联网公司纷纷投资加码，虚拟数字人已成为数字产业的新热点。

据不完全统计，2021年国内虚拟偶像/数字人领域里至少发生了19笔融资。《虚拟数字人深度产业报告》则预计，到2030年我国虚拟数字人整体市场规模将达到2700亿元，迎来广阔的应用空间。该报告将虚拟数字人划分为“身份型”和“服务型”两类，前者的市场规模预计为1750亿元，而后者的市场规模将超过950亿元。

### 规模化落地仍待技术破局

虽然虚拟数字人的兴起折射了虚拟世界与现实世界走向融合的大趋势，但要实现真正融合还有不小距离。

工信部信息通信经济专家委员会委员、中南财经政法大学数字经济研究院执行院长盘和林就说，当前横亘在虚拟数字人普及面前的最大障碍就是技术发展缓慢，虚拟数字人难

以在复杂场景有效完成任务，且高端智能化应用成本较高。

面对这一挑战，国内科技企业已开始探索。“我想生成一个柔美的女性。”“请生成一个长得像明星，有点酷酷的男生。”只需要说出一句话，系统就会快速生成一个符合描述的虚拟人形象。这是百度智能云曦灵平台进行虚拟数字人生成的一幕。通过这一集生产、内容创作、业务配置服务为一体的智能数字人平台，以前需要两三个月时间做出来的3D数字人，如今可以压缩到数小时内。

“我们近两年的奋斗目标是通过百度智能云曦灵平台的开放，让每个人实现数字人自由。”百度智能云AI人机交互实验室负责人李士岩说。他认为，在虚拟数字人产业格局中，提供建模、渲染、动态捕捉等服务于数字人制作的基础设施服务商已形成稳固格局，大多由海外巨头把持，但在工具、应用层，中国企业已崭露头角。

盘和林也谈到，除了生成效率外，虚拟数字人要走向更大规模落地，还需要不断提高交互体验，让用户在与虚拟数字人交互的过程中体验到与真人一样的真实感。

## 2/3nm 节点临近 芯片测试日趋复杂

人工智能、智能手机和高性能计算等应用不断普及，使得芯片设计日趋复杂。而芯片设计复杂程度的提高也意味着芯片测试变得更加复杂。在芯片交付前必须经过全面测试，这对测试设备又提出了更大挑战。近日，泰瑞达公司举办媒体会，全面介绍了其面向先进复杂半导体芯片开发的UltraFLEXplus测试设备。泰瑞达中国区销售副总经理黄飞鸿表示，UltraFLEXplus突破了以往板卡通道密度和功率的限制，有着更高的并行测试能力，可以显著降低测试成本，同时减少所需投资购买的测试机的数量，可以满足当今十分复杂的芯片所有关键测试指标和量产需求。

在人工智能、5G智能手机以及高性能计算的推动下，芯片工艺正向着2/3nm节点发展，芯片设计的复杂程度不断提高。这使测试特性分析需求增加，逐渐对当前测试设备提出了挑战，导致芯片制造企业开发周期的延长，以及量产测试时间的增加。

黄飞鸿表示，芯片测试的挑战主要来自以下几个方面：首先，随着芯片工艺尺寸越来越小，芯片上集成的功能越来越多，测试设备复杂度也在水涨船高。其次，对芯片进行校准、修复和测试所需的步骤不断增加。再次，随着晶体管数量的增加，满足最低质量标准

所需的故障覆盖率也成为巨大的挑战。最后，所有这些测试都必须控制在一个合理的量产成本之内。

黄飞鸿特别指出，目前测试环节已经成为芯片生产的一个重要环节，芯片测试已经不仅是发现哪些是好的，哪些是不好的芯片，而是要对它们进行微调，然后再重新测试，这样可以大大提高良率。以射频（RF）和电源管理类模拟芯片为例，微调频率、电压、电流及修复等工作占到整个测试时间的40%。随着芯片的工艺尺寸变得越来越小，微调和重新测试也变得越来越重要和普遍。

另外，现在的用户对良率的追求不断增长。以消费电子、智能手机和汽车电子三者为例，以往汽车电子对于良率的要求是最高的。但是目前这三者的用户对于良率的要求都在持续提升当中。消费电子、手机的要求逐渐接近以往汽车电子的水平。汽车电子现在的要求变得更加严苛。这些都对芯片测试设备提出更大的挑战。

泰瑞达致力于提供满足新兴测试需求的解决方案。根据黄飞鸿的介绍，一方面，泰瑞达采用可扩展的测试架构，提高测试的灵活性，同时提供多样化的测试设备，包括J750、Eagle Test System以及UltraFLEX和UltraFLEXplus，用户可以根据需求选择不同的测试系统。此外，泰瑞达还推进并行测试，即同时测试多个芯片，以降低每个芯片的测试时间和成本。

本次发布的UltraFLEXplus，泰瑞达开发了PACE多控制器架构。每块测试板卡都配有独立的微处理器，用以存储和处理不同工位之间测试需求，配合SYNC-LINK能够保持板卡高效、协调工作，从而提高系统产能。

UltraFLEXplus还与UltraFLEX系统兼容，使用相同的IG-XL测试程序开发平台。这样，大量受过IG-XL培训的测试工程师均能够快速开发测试程序，极大地扩展了UltraFLEXplus的可操作性。

## 5G 标准新版本立项 XR 成最大热点

5G标准对移动通信产业发展至关重要，是全球通信发展的重要基础。5G标准化工作已经取得了阶段性的成果，3GPP R17大部分标准已冻结，随着R18首批课题成功立项，5G-Advanced的标准化工作正式启程。此次立项历经6个月的研讨、163家公司投票及反复

磋商，最终确定了面向无线接入网及系统架构方向的共56个R18研究项目。其中，中国公司的立项数达到了29个，超过一半。近日，在中国移动、中国通信学会、中国通信标准化协会联合举办的“5G-Advanced技术与标准研讨暨3GPP R18标准立项解读”活动中，与会专家对立项标准中的热点做了解读，其中5G XR受到83家公司的支持，是R18标准中最大的热点。

#### RAN新增6个“从0到1”立项方向

3GPP是5G标准研究制定的国际组织。中国移动研究院孙滔是3GPP SA2副主席，据他介绍，3GPP在标准制定中分了三个技术规范组，分别是无线接入网技术规范组（TSG RAN）、业务和系统技术规范组（TSG SA）、核心网和终端技术规范组（TSG CT），每个技术规范组下面再设置工作组来承担具体的任务。

“目前，R18 RAN已经确定了28个研究项目。”同样来自中国移动研究院的徐晓东是3GPP RAN1副主席，他说，28个研究项目中有6项是新增的项目，是从“0到1”的项目。这些项目包括双工演进、无线AI、网络节能、XR、UE聚合、网络控制直放站等。

双工演进是为了提升对TDD传输的低时延和高上行速度的要求，现实的需求来自XR和工业互联网的应用，这两个应用都需要网络不仅时延低，同时上行速率高，因此要利用TDD频宽的优势同时提升时延和速度性能。

无线AI是为了构建一张智能化无线接入网。AI已经成为大趋势，3GPP开始探索AI在移动网络中的应用。5G NR（新空口）系统设计灵活，在网络建模时存在一系列问题，所以用AI优化运营商网络是一种新的思路。

网站节能是为了加速绿色5G的建设，促进双碳目标达成。目前5G单站功耗接近4G的3~4倍，如何保证5G网络能耗适时可控是5G可持续发展的关键。

XR是为支持低时延大带宽交互式增强多媒体业务。XR作为新兴业务，要求在支持低时延高可靠的同时保证大带宽，这对5G网络提出了新的挑战，运营商需要联合产业寻求更多的网络优化手段，以保证运营商网络具备大规模支撑XR的能力。

UE（用户终端）聚合是为了提高上行驱动业务的全网满意度。在视频监控、UAV直播、AR/VR应用中，需要上行有超高速率（0.1G~1Gbps）、超大带宽、高可靠性。而UE上行的功率天然受限，会导致一系列上行覆盖和边缘速率达不到需求的问题。采用UE聚合，通过

提供面向UE之间高性能接口的多UE协同机制，可以解决这个问题。

网络控制直放站是为了低成本解决网络覆盖。5G中、高频段信号面临容易被遮挡、穿透性能差的问题，使网络中存在弱覆盖或覆盖漏洞，而R17直放站标准是假设直放站不具备灵活波束赋型以及网络控制干扰管理能力，无法充分发挥直放站部署优势，因此需要低成本的网络控制直放站以满足FR2以及室外覆盖室内场景的需求。

除这6个新增立项之外，其他22项是在原有立项基础上进行的演进和增强。

中国移动通信研究院院长张同须认为，5G-A（5G-Advanced）被认为是向6G演进的中间阶段，R18是5G-A首个重要版本，作为承前启后的一版，在发展过程中需要做到“三个兼顾”，即消费级和企业级应用兼顾、现网急迫需求和技术长期发展兼顾、网络演进和终端演进兼顾。张同须说，转发确定性、XR/增强多媒体、高精度定位、5G授时/时间同步、多播广播等都是新业务对5G提出的新需求，而天地一体、体感网络、家庭网络融合、近场通信则是5G应用的新场景。

#### 关注XR端到端完整体验

来自中国移动的3GPP XRM报告人王丹说，随着高清视频和XR类业务的发展，2025年热点地区流量将达到50GB~100GB。因此从5G-A开始要加强针对此类业务的网络策略控制，目标是实现满足业务需求的超低时延、低抖动、服务质量控制和多流协同。下一步，随着算力网络、区块链、人工智能的发展，将推动5G-A向6G演进，实现资源智能调度。未来将走向元宇宙阶段，推动人机交互、数字孪生的应用。

“目前3GPP SA1牵头完成了增强多媒体和触感网络TACMM工作，主要针对的应用场景是沉浸式VR、远程控制和机器人协作。”王丹表示。

3GPP RAN组在R18同步启动了XR的研究，主要针对流特征、终端节电、容量提升展开。目前作为R18最重要的研究方向之一，5G XRM项目在3GPP SA/CT#94次全会排序中名列第一，获得国内外83家公司的支持。

主要的研究方向包括支持XR及触感业务（例如手、肘、膝等部位）的多流协同传输；增强网络开放，支持5GS与应用交互；针对XR服务和媒体服务传输进行服务质量保证和策略增强；流量模式进行增强，网络需要得到终端电量，从而调整网络向终端发包的大小和

频率，以保证端到端体验。

王丹表示，5G XRM的关键技术点在于服务质量的控制和多流协同的实现。

首先，对XR业务需要识别媒体流数据特征。例如XR业务是三个报文都到达一个服务器才能完整解析出一个视频，但如果中间有一个报文丢了，在网络的另一端就解码不出来这个视频。要保证XR业务完整，就要考虑到XR网络报文与传统视频报文格式的不同，要识别出数据特点。XR的数据流量比较大，因此当网络拥塞时，或者XR要发送大流量时，都应该告诉网络，双方要做协调联动。

其次，对XR业务要支持多流协同，保障业务同步。这一需求也是来自实际场景。一家做数字化转型的工厂，一个机器人有两个采集源，一个是VR成像源，另一个是视频摄像头。工厂在终端侧观看时，需要看到机器人的左手挥动一下，在VR成像里的左手也同步挥动了一下，而且视频和VR成像要完全一致，没有时差。这一需求在现有的网络条件下是无法做到的。但工厂提出，这是他们做数字工厂的第一步，所有业务要做数字采集，采集上来的数字要有一致性，这也是未来应用场景的发展方向。

针对XR业务体验，3GPP SA4已经在多媒体标准基础上，在R18启动了新兴沉浸式媒体、XR服务、媒体分发增强的研究，主要考虑XR业务端到端的体验，并提出相应的研究方向。

总体来看，R18将构建包括RAN、SA1、SA2、SA4在内的端到端XR及多媒体增强标准体系。SA2和RAN将在R18开展媒体流QoS控制、多流协同、终端节电等端到端的标准化。以R18为基础，在音视频业务外，重点开展触感信号传输特征、多流同步机制研究，并以5G-A网络为基础，构建跨应用和业务的多流传输平台，打造虚拟数字世界。

## 企业情报

### 半导体 2021 年报预告风向标：业绩普遍预喜却暗藏隐忧 股价集体疯涨行情或难再现

受益于全球缺芯潮叠加的芯片涨价潮，2021年A股半导体企业业绩喜人。

Wind数据显示，截至1月19日，有31家半导体公司披露了2021年业绩预告：30家公司均在2021年实现业绩增长，其中艾比森和天岳先进-u成功扭亏，仅概伦电子业绩预减。

业绩“预增王”暂被东芯股份摘得，公司预计2021年实现净利润约2.25亿元-2.4亿元，

同比增幅为1052%-1129%。包括该公司在内，共有15家公司业绩预计实现翻倍。

而如果与上一年的情况对比，21世纪资本研究院发现，两家LED公司在2020年业绩下滑的基础上，实现翻盘，双双实现翻倍增长，成为各细分行业反差最突出的环节。

除了细分行业的井喷，去年半导体公司业绩表现还有哪些隐藏的惊喜和风险？本期硬核投研将进行深入剖析。

### 芯片股业绩集体高增

从净利润增幅来看，东芯股份2021年净利润较上年超过10倍，是目前唯一一家净利润超过10倍的半导体公司。

1月19日，21世纪资本研究院就东芯股份2021业绩情况询问公司原因，东芯股份称，“经过前期的积累，公司近年的业绩能以较快速度增长，此外2020是公司首次盈利（为1953万），基数比较小，使得2021年利润同比增长比较显著。芯片市场景气度是原因之一。”

此前市场对东芯股份欧美销售占比逐年下降、客户不稳定等问题是否会影响未来业绩情况等有过担忧。东芯股份回应称，“欧美市场占比下降是相对过程，主要是目前国内市场发展比较迅速，前期的积累让近年国内客户导入较多，并且也受国际形势、国产替代等因素加持。”

除此之外，晶丰明源、华微电子、利扬芯片、普冉股份等14家半导体企业预计上半年净利润增长下限均超过100%。

就体量而言，光伏硅料和电池片巨头通威股份2021业绩在半导体企业中暂拔头筹。受益于硅料产品价格的暴涨以及行业第一的产能规模，公司预计归属上市股东净利润为80亿元到85亿元，同比增长122%到136%。

射频龙头卓胜微紧随其后，预计2021年归属上市公司股东净利润为20.5亿元到21.57亿元，同比增加91.09%到101.06%。公告称业绩增长主要系5G通信技术发展催生的射频前端产品市场增量需求，结合公司在供应链管理的优势布局。

值得注意的是，概伦电子是披露年报预告中唯一业绩下滑的企业。概伦电子去年12月在科创板上市，被誉为国产EDA（电子系统设计自动化）第一股。EDA属于集成电路产业链上游，是芯片生产的第一环，当EDA完成芯片设计和仿真测试后，才有后续的流片和投产。

概伦电子预计2021年度营业收入为1.8亿到2亿元，同比增幅为31%至45%，归属于母公司股东的净利润为2200万元至2600万元，同比下降10%-24%，主要系由于去年政府补助和理财产品收益等非经常性损益相对较高，公司为落实可持续发展战略，加大人才招聘力度和各项研发项目投入，导致相关费用大幅增长。

### LED行业困境反转

在已公布年报预告企业中，天岳先进-U和艾比森在2021年实现扭亏。

天岳先进于2021年1月上市，为碳化硅首家上市公司，碳化硅是第三代半导体的衬底材料。

不过翻出往年的成绩单，天岳先进此前的亏损并非由于经营导致。招股书显示，公司在2019年和2020年均未盈利，主要因实施股权激励确认高额股份支付费用所致，扣除非经常性损益后2019年、2020年均实现盈利。

而2021年业绩增长得益于公司产能扩大，销售规模持续上升带动营业收入及盈利增长。2021年净利润约6500万元到10500万元，同比增长110.13%到116.36%。

另一家扭亏企业是艾比森，公司主营业务为LED产品的研发，是最早出口海外的LED显示企业之一。年报显示，2020年艾比森亏损7368万元，同比下降166.33%。艾比森董事长曾在公开采访中解释，公司80%的业务都是出口海外，2020年受疫情影响，海外的业务有一段时间几乎全部归零。

2021年，艾比森扭亏为盈，预计净利润约2300万到3100万元，同比增长132.3%到143.6%。公司称，受海外重点领域战略性投入及渠道的拓展，海外市场业务逐步恢复；深耕国内市场，形成了较完整的渠道管理体系等因素影响。

从LED行业情况来看，扭亏主要是海外市场的复苏和国内市场的带动。

比如LED龙头木林森也在2021年创下业绩新高，公司预计净利润同比增长264.55%到297.7%，实现净利润为11亿到12亿元。

rendForce集邦咨询旗下光电研究处分析师余彬分析，就国内市场而言，目前LED显示行业的整体需求已经超过了疫情之前，但海外的市场还在恢复之中。因此，主攻海外市场的LED显示企业要想打通国内市场，还应积极适应国内市场需求，及时进行调整和布局。

1月19日，一位LED行业资深从业人员告诉21世纪资本研究院，“在2020年以前，国内LED芯片行业‘内卷’十分严重，LED芯片及相关产业链环节毛利润低，导致整个行业产能少，国内采购也很少。转变发生在当年四季度，由于芯片被国外卡脖子，国内开始自主研发半导体产业，中低端芯片鼓励产品替代。”

“到了2021年上半年，海外受疫情影响几乎没有贡献产能，与此同时，国内大型活动需求增多，包括冬奥会等政府工程类项目较多，对灯具需求大增，这也使得LED相关显示芯片、驱动芯片涨价飞快，并且成本向下游传导之后，毛利率也有所提升，所以相关企业业绩表现向好。”该人士进一步分析。

该从业人员预计，“LED芯片行业来自海外市场的增量或将在未来3-5年内持续。不过，国内市场具有明显的周期性，2022年一季度较去年或有所回落，随着基建投资和库存产品减少，预计二季度开始逐步回暖。”

行业景气度维持到何时？

21世纪资本研究院发现，几乎所有公司在解释业绩增长原因时都提到了2021年集成电路行业持续保持高景气度，终端需求旺盛的原因。

以去年10倍净利润增速领跑半导体企业的东芯股份为例，该公司聚焦中小容量通用型存储芯片的研发、设计和销售，主要产品为NANDFlash、DRAM、NORFlash。

据ICInsights，以上三类产品占据了2020年存储芯片市场98%的份额。而东芯股份是国内少有的可以同时提供三类产品解决方案的存储芯片企业。

东芯股份称，2021年业绩实现大幅增长是因市场回暖，产品结构持续优化，高附加值产品占比提升，同时规模效应逐步显现，销售毛利率提升；随着公司产品线的不断丰富，对完成导入期的客户销售规模逐步扩大，公司闪存芯片销售规模持续提升。

以行业整体来看，从供需关系分析：供给端，主要是受疫情影响，导致上游原材料供应紧张，晶圆代工产能不足；需求端，则因“缺芯大潮”愈演愈烈，各成品厂终端厂为了供应链安全不断增加安全库存，超量备货让供应紧张局面雪上加霜。在供不应求的情况下，半导体行业俨然已经成为卖方市场。

不过在一片向好的业绩之下，一个横亘在投资者心中的疑问是，全球半导体景气度还

能继续高歌猛进吗？

从目前的情况来看，晶圆代工厂产能仍是满载，国际半导体产业协会（SEMI）和国际信息技术服务公司Gartner的数据显示，截至2021年四季度，全球晶圆厂产能利用率已达到92%，接近饱和，芯片扩产能周期在1-2年左右，本轮芯片短缺可能持续至2022年第二季度。

半导体涨价趋势也在印证这一判断。

1月17日据证券时报消息，随着2021年生产合约到期，台积电与客户洽谈的2022年生产合约中，晶圆代工价格已全面调涨。苹果为确保自身产能已接受台积电涨价，已包下台积电12-15万片4nm产能。

但也有声音认为，晶圆代工产业已连续五个季度维持凶猛涨势，今年第一季度也将维持上涨。需求下滑杂音不断，多家芯片客户难以再向下游传导成本压力的情况下，第二季度晶圆代工报价将暂停上涨，或涨幅明显收敛。

实际上，21世纪资本研究院此前就注意到，卓胜微、富满电子、韦尔股份等芯片大牛股在2021年第三季度出现了盈利增速放缓，这显然影响到了市场预期。

而据上海证券报报道，2022年半导体产业链上游预计依然呈现供应紧张；但受需求影响，下游芯片产品则进入供应和价格的分化行情，或将走向结构性缺芯。面板驱动IC、消费级MCU、大容量存储等的供应开始松动，部分产品价格开始回落。但消费电子，汽车、工业控制领域的需求非常强劲。

中信证券也认为，预计2022年景气度仍有望持续，但增速会低于2021年，半导体设备、材料、零部件是产品替代的新风口，预计2022年及未来三五年会经历陆续验证、产能落实过程，受益行业扩产同时份额快速提升，部分公司有望取得40%甚至50%以上增长。

在估值方面，中信证券表示，2021年下半年起半导体板块开始陆续回调，2022年初估值水平已低于历史中值，目前为相对左侧位置，后续随行业景气度确认、产品价格调涨、突发事件催化、风险偏好提升等因素，预计仍有估值阶段性上行机会。

这也就是说，2022年半导体行业或难以再现2021年股价集体疯涨的行情，但该涨的还是会涨。

从1月6日到1月17日，我们已完成整个机房全系统的五轮压测，过去通常是一周做一两轮（压测）。”京东零售技术与数据中心技术平台研发部李军亮在接受采访时回忆道，“在整个过程中基本都是封闭作战，基本不眠不休去操作。”

而在这个过程中，京东备战团队也发现并解决了一些问题，从而能够更有效地保证最终的呈现效果。“京东做春晚互动活动的复杂度，远比其他企业要高，因为其它企业主要就是发红包，我们不仅发红包，还要发优惠券和实物，拥有更多复杂的玩法，”李军亮指出，“电商注定是一个比较复杂的场景，为了确保万无一失，我们设计了多个场景。”

如果说京东的备战是聚焦于互动复杂场景的一场“大练兵”，百度则意在“合纵连横”。1月17日，百度联合美团、小红书、顺丰、携程、知乎、同程、猫眼、58同城等十余家企业宣布开启互联互通深度合作，将以春节为起点，在流量、技术、服务生态三大层面展开互联互通合作。

据了解，上述十余家企业已在百度App内上线智能小程序，百度将在今年的“好运中国年”活动期间开放百亿流量给互联互通合作伙伴，共同为用户打造一站式春节服务。

百度App相关负责人表示，十余家互联网企业互联互通可以有效提升用户体验，用户在百度App内使用相应智能小程序可直接完成预订酒店、购买火车票、电影票等高频服务，不再需要在不同App之间跳转。

不同企业发放春节红包各有意图，不过真正回馈用户才是王道。“挺期待今年的春节红包，既能在春节期间有更多打发时间的方式，也能跟亲友间有更多话题，还能薅薅大厂的羊毛，何乐而不为？”有用户表示，“不过还是希望红包背后是真正回馈用户，而不是引导下载APP、体验新产品这类的套路。”

## 中兴终端布局：从智能手机到红魔元宇宙生态

在国内的智能手机行业已经走向发展成熟期，而难再见高速增长空间的过程中，终端大厂们对于下一代形态走向何方开启了密集探索和积累，“元宇宙”无疑是其中一个方向。

在近日举行的媒体沟通中，中兴通讯高级副总裁、中兴终端事业部总裁倪飞向21世纪经济报道记者分析，虽然目前对于“元宇宙”的定义还不清晰，但其中关于光学、散热、性能和影像算法等多个关键技术点的需求，也是手机厂商的强项所在。因此公司历史上积累

的技术会符合这一未来发展方向。

据介绍，中兴通讯在2021年第三季度已经开启对“元宇宙”能力的布局，其中主要载体为旗下红魔品牌。按照规划，未来的红魔平台也不再只是一个智能手机供应者，其还将面向游戏行业布局多元硬件终端产品。

回归到目前的业务表现，倪飞回顾道，2021年，中兴通讯旗下三大业务中的消费者业务部分，年内整体出货量超过1亿部，这其中包括了智能手机、家庭终端和移动互联等领域。其中自研芯片在终端产品的出货量占比已经超过了50%，相信在今后，会有越来越多产品中搭载中兴的自研芯片。

“消费者业务出货量在2021年的增长率达到60%，其中国内同比增长超过150%，海外增长超过50%。总体比较健康。”他续称，目前新冠肺炎疫情还在反复，供应链紧张的局面尚未完全缓解，但还是希望2022年中兴消费者业务的国内市场收入年增长超过200%，海外收入年增长超过50%。“这是一个比较有挑战性的目标，意味着在国内要有3倍的增长，海外是1.5倍，但只有这样高速发展，才能尽快拉近和头部厂商的差距。未来我们只有在智能手机方面能够提升，和移动互联端一起配合，才能够打造好‘1（手机）+2（个人数据和家庭数据）+N（周边生态产品）’全场景智能生活方式的体验。”

### 2022年谨慎乐观

国内手机市场进入存量发展阶段已经多年。

根据中国信通院的统计，2021年国内手机整体出货量累计3.51亿部，同比增长13.9%，其中5G手机占据75.9%的比重。往前回溯，2017年国内出货量还在4.91亿部，但因4G换机浪潮退去，已经开始结束此前连续两年的增长态势。多年处在瓶颈期的形势，倒推整个行业都在不断寻求人群细分和能力下沉。

倪飞向记者分析，如今用户的个性化需求日益突出，各大品牌做出的多品牌运作动作，目的就是希望为用户提供不同选择，进而覆盖尽可能多的用户群。消费电子市场已经进入了全场景服务状态。

这是中兴终端目前旗下有三大品牌的原因所在，其中中兴旗舰系列定位商务人群、努比亚面向年轻群体、红魔主攻电竞游戏领域。通过彼此之间进行技术和资源共享，加上中

兴通讯集团的强供应链平台以及知识产权平台支撑，寻求各自差异化发展路线。

不过他坦言，行业对于差异化打法仍需要继续努力。“因为整个行业打的都是明牌，只不过你的动作因为公司本身的优势和禀赋导致别人无法复制，所以每个厂商要做的，是把自己的优势发挥到最充分，把基本功做到位，包括产品质量、体验，渠道布局广泛度、传播精准、口碑维护，下面的交给时间，我相信会有回报。”

除此之外，行业如今面临的局面也相对复杂。倪飞分析，在有5G换机需求的拉动下，国内手机市场有复苏态势，但的确没有达到2015-2016年间的最好状态。“总体我认为是谨慎乐观。”他分析，因为同时行业还在面临供应链的不确定性。“供应链紧张的局面在2022年前两三个季度可能有部分缓解，但总体依然会有部分缺货现象出现，这也会为行业带来不确定因素。”

而谨慎乐观的原因，是在于消费电子背后可以承接的庞大的市场。“至少在短期来看，智能手机依然有很大的量可以继续发展，虽然这两年增长比较缓慢，但是原因在于，从业者还没有做出来足够打动用户体验的差异化，但是这一定会出现，这就需要日拱一卒的人，有可能在某一天突破这个拐点。”倪飞表示，类似今天的AR/VR虽然目前的体验还无法取代智能手机，但总有一天会带来更好的表现。“整个消费电子行业是服务于用户日常生活的每一个角落，这里面的使用前景我认为无穷的。”

据倪飞介绍，2021年中兴终端已经启动线下渠道大规模建设，截至当年末线下建成近7000家自营门店和合作门店，并进行产品上柜。预计在2022年相关动作会加快，原定的长期策略目标是至少有2万家以上的合作门店和相关合作伙伴。同步强化的还有品牌策略，1月20日中兴手机官宣以演员吴京作为代言人。“未来几年，我们会在品牌和渠道两方面持续加大投入。”

他告诉21世纪经济报道记者，中兴在20世纪90年代末就已经开启全球化布局，海外渠道是天生的强项。“2021年消费者业务在海外市场的总体规模比国内大，国内还要快速增长。从2022年到未来，我们对于国际市场依然会重点发力在几大区域：做得比较好的拉美区域、亚太独联体区域、东南亚，未来也会在中东、欧洲等区域继续发力。我们希望能实现国内、国际两个市场齐头并进的局面。”

## 布局元宇宙

关于智能手机的下一代是什么形态，是终端大厂们都在思考和部署的方向。随着元宇宙开启新的发展空间，以游戏为主要推动的VR设备是业内较为一致认为的落脚点之一。

而在目前的手机行业，游戏性能是多家厂商都主打的竞争赛道，同时还有以红魔和黑鲨为代表的典型游戏手机品牌。这意味着在走向元宇宙的发展时代，手机厂商依然将是重要参与者。

倪飞向21世纪经济报道记者分析，因为“元宇宙”到现在定义还不是很清晰，至少是一个方向，大家都会有更好的发展前景。而入口之一，可能就包括XR设备。“其中的关键技术点包括光学、散热、性能和影像算法，这几点本身就是手机厂商的强项，对于游戏手机厂商来说更是强项。VR设备对性能的要求更高，因为视角更广泛、分辨率更高，这说明我们开创游戏手机这么多年以来，积攒的技术储备和方向实际上是符合未来整个发展方向的。至于未来的竞争形势，我觉得取决于大家的产品能力。”

据介绍，中兴终端将以红魔作为进击元宇宙的主要载体，其终端产品的覆盖面也将不断拓宽。

努比亚高级副总裁余航向记者分析，国内的游戏手机起步于2018年，由中兴旗下红魔和小米旗下黑鲨“揭竿而起”，创造出这一新品类。“我们非常高兴地看到，越来越多手机头部厂商开始关注到游戏手机这个细分品类市场。从长远来看，游戏手机的玩家会越来越多，但是游戏手机也会更加细分、覆盖面更广。比如红魔会做得更专业，也有一些泛游戏手机品类会出现。”

这背后与电竞行业向专业化加速发展、游戏行业关注度不断走高有密切关联。而同时，游戏已经成为元宇宙的领军力量。因此在2021年第三季度，红魔已经在内部成立了专门的产品技术团队，对元宇宙技术进行产品规划和硬件投入，同时匹配软件开发工作，旗下也有虚拟IP人产品。

“虽然我们觉得VR技术还需要一段时间去培育市场，但是对红魔来说它是极其关键的，所以我们会坚决投入下去。”他如此向记者介绍。

不止如此，余航指出，在硬件之外，新媒体影像部分技术也会成为元宇宙相关技术延伸和迁移的重要方面，比如引擎算法、动作捕捉、画面识别等，红魔在这些方面都有积累

并在尝试，希望这种技术不是在专业的硬件设备实现，而是通过手机加一个简单的产品可以实现复杂计算。

“未来我们会更加专注在整个游戏生态的建设和发展方面。”他进一步分析，在过去几十年的游戏行业发展过程中，国内市场并没有出现全球头部的端游和主机游戏生态厂商，但在如今的移动游戏时代，中国无论从内容还是硬件等方面都已经处在领先地位，因此游戏手机品类诞生在中国土壤是一种必然。

而在接下来的5-10年，随着中国游戏行业的进一步提质提速，相信会诞生出中国自己的游戏硬件装备领先品牌，红魔也在朝这个方向努力。

“我们想打造更多的游戏类终端产品，比如电竞显示器、电竞路由器、游戏鼠标和键盘、专业VR设备等，打造属于红魔的元宇宙。”余航指出，其中也将联合行业合作者进行第三方深度内容共建。

## 折叠屏手机能否迎来消费热？

2021年年底，OPPO、华为相继发布新款折叠屏手机，掀起热浪；2022年开年，荣耀加入战局发布首款折叠旗舰手机Magic V，再鼓劲风。相比之前动辄上万的高价，近期折叠屏手机价格虽然屡创新低，但由于维修贵、软件配套不全等原因，消费者从“尝鲜”到“常用”的路，仍旧漫长。

### 折叠屏新机成门店新宠

将新机折叠、打开、再滑动屏幕，这是合生汇商场OPPO门店内、折叠屏手机柜台前反复上演的一幕。“这台新机自从来到店里，就一直有人排队要试。”店员正忙着向顾客推销。据称，目前店里的30台新机已被预订一空。

去年12月23日，华为发布首款纵向折叠屏旗舰手机P50 Pocket。第二天，西单大悦城的华为门店便围满了前来尝鲜的顾客。“它太像个粉饼盒了！价钱也还行，来店里试下就入手了。”一位顾客说。

OPPO的折叠屏手机Find N开售仅5分钟就告罄，据企业公布的信息，该手机开售一小时就斩获京东天猫手机全价位段销量和销售额双冠军。

### 纵横折叠有大讲究

翻盖、滑盖、平板……手机自诞生起就被赋予多种形态，直到智能手机的出现，平板触摸屏成为相对固定的形态。如今，折叠屏又延伸了大家对于手机外观的想象。

2018年10月，国内厂商柔宇科技发布了全球第一款可折叠屏幕手机——柔派，开创了智能手机的新形态。一年后，三星、华为、小米等厂商也先后宣布进入折叠屏手机市场。

目前市场上的折叠屏形态主要分为两种，分别是以三星Galaxy Fold、华为Mate Xs、OPPOFind N为代表的横向折叠，和以摩托罗拉RAZR、华为P50宝盒为代表机型的纵向折叠。

虽然都是折叠屏，但其产品逻辑却截然不同。采用横向折叠设计的设备会让屏幕变大，通过大屏实现多任务同步，以提高效率。而纵向折叠的逻辑则是让手机更小巧便捷。

艾瑞咨询发布的《中国折叠屏手机市场洞察报告》显示，折叠屏手机可以为用户提供更丰富的使用体验，用户满意度高于传统的直板手机。

#### 折叠屏手机普及仍需时间

荣耀Magic V售价9999元起、OPPOFind N售价7699元起、华为P50 Pocket售价8988元起……价格，是消费者衡量手机的一项关键因素。尽管新上市折叠屏手机已经降至万元以内，但对于普通消费者来说，其价格依旧偏高。

维修的高成本也是消费者观望的原因之一。据华为官方公布的P50 Pocket相应价格，内屏维修价为4379元，主板维修价最低3399元。“有修这手机的钱，都能买一部普通手机了。”价格公布后，就有网友感慨。

对于折叠屏手机的未来，科技评论员黄海峰认为，从中短期来看，折叠屏手机只是多种选择中的一种，因为屏幕折痕、售价昂贵等问题会阻挠折叠屏手机的普及。但是从长远看，随着技术创新和成本降低，可能会逐渐成为一种常用形态。

“折叠屏手机未来可能将从中高端产品逐渐覆盖到普适型。”对折叠屏手机的发展情况，黄海峰认为其背后需要屏幕、铰链等创新技术的支持，同时也需要软件应用相适配，带来更多丰富的多任务体验。

北京市社科院助理研究员卢尧选表示，如果不匹配其他软硬件的创新，仅靠硬件领域的一个小革新难以掀起波澜，更难以引领未来的发展趋势。

## 半导体将从全面缺芯走向结构性缺货

在新冠肺炎疫情叠加全球贸易格局生变的大背景下，从2020年中到2021年底，全球缺芯现象愈演愈烈，涨价成为半导体行业主旋律，半导体公司赚得盆满钵满。截至1月12日，17家发布2021年业绩预告的A股半导体公司中，有16家实现业绩增长。

2022年，缺芯还会继续吗？全球半导体景气度还能高歌猛进吗？

上海证券报记者调研发现，当前，由于汽车、工控等领域的需求不断增长，功率器件、半导体设备及材料等产品供应依然紧张，交货周期还在延长。展望2022年，全球半导体产业进入更有序成长，产业链紧绷程度可能有所降低，但高端芯片产品将依然短缺。行业整体依然保持高景气。

国内市场持续扩容与本土企业扎实创新相互激荡，推动国内半导体进入技术驱动成长期，更上游的设备、材料、零部件等开始驶入快车道。

业绩亮丽 全产业链本土化提速

一个产业发展得好不好，看看相关上市公司的业绩就知道。截至1月13日晚，已有19家半导体公司发布了2021年业绩预喜公告。

记者根据东财Choice数据统计，自1月1日起，全志科技、国芯科技、扬杰科技、中颖电子、利扬芯片、芯朋微等一批芯片产业链公司披露了2021年业绩预告。此前，普冉股份、炬芯科技、概伦电子等已在IPO招股书中做出全年业绩预告。

具体来看，除概伦电子业绩下滑外，其余18家公司2021年均实现业绩同比增长。其中，东芯股份预计2021年归母净利润2.25亿元至2.4亿元，同比增长超过10倍。新洁能预计2021年归母净利润4.08亿元至4.13亿元，同比增长192.78%至196.37%。此外，利扬芯片、苏州固锴等8家公司2021年全年净利润增长下限均超过100%。

对半导体公司2021年业绩大幅增长，有业内人士解读，很大原因是在全球缺芯、产品价格上涨的大背景下，相关公司把握住了机遇推出新产品、提升了出货量。

“2022年，半导体全产业链本土化还将加快。”上述业内人士进一步解释，需求和技术在两端驱动半导体产业发展，中国的手机、家电、电脑等整机产业走向国际化给中国半导体产业发展提供了需求驱动。现在，在科创板、全球贸易新格局等多因素催化下，中国半

导体产业进入了技术驱动成长期，本土化供应链更受重视，更上游的设备、材料、零部件等开始进入快速发展期。

精测电子就是进击中的本土半导体设备典型。精测电子在互动易最新回复投资者称，公司于2021年7月份出机某头部晶圆厂的12英寸独立式光学线宽测量设备（OCD）、12英寸全自动电子束晶圆缺陷复查设备（Review SEM），目前验证进展非常顺利。

### 景气依然 缺芯现象开始分化

从2020年中延续到2021年底，全球半导体在高景气周期狂奔，缺芯成为跨年度的热词。但另外一方面，市场也在持续担忧半导体景气度下滑，担心一觉醒来芯片已经过剩。

谁有资源可以拿到ADI的这几款芯片？在市场频传需求疲软之际，记者近日又看到某半导体产业群里有人频频寻芯。2022年，到底会不会缺芯？

记者综合多方人士的观点是，整体上，2022年全球半导体将依然保持高景气度。纵向来看，产业链上游依然呈现供应紧张；横向上，受需求影响，下游芯片产品则进入供应和价格的分化行情。

“受制于设备交期，硅片厂扩产无法快速放量，12英寸半导体硅片持续供应紧张，还会涨价。”某国产半导体硅片公司高管告诉记者，到2025年国内12英寸大硅片月需求量将达到200万片，这是2020年需求量的2倍。但目前，国内仅有沪硅产业、中环股份、上海超硅等少数几家公司可供应12英寸硅片产品，远远无法满足本土需求。

半导体设备有多紧俏？“为了下一款设备的订单，我一个星期跑了三趟日本。”有硅片厂高管对记者诉苦。某国产半导体设备公司也表示，其公司设备业务订单火爆，交货期超过8个月。

晶圆厂扩产不仅要等待设备，还会持续感受到硅片等耗材供应压力，新增产能开出周期拉长。公开资料显示，晶圆制造领域的台积电、联电、格芯等均公开表示其2022年产能不仅售罄，产品价格还在上涨。

“晶圆厂产能依然紧张，但封装厂产能已经开始松动，下游个别芯片产品供应开始富余。”多位业内人士表示，展望2022年，尽管部分芯片可能将依然短缺，但全球半导体供应链最混乱时期已过，封装厂排单周期开始缩短，部分芯片产品渠道价格开始回落，都意味

着全球半导体产业开始走向更有序发展，有助于产业保持更长期的高景气度。

“现在急单少了，产能不会挤爆，我们也能够有精力做些新项目。”随着产能紧张得到缓解，某封装上市公司高管表示，这有助于公司、客户、产业更良性、创新发展。

交期延长 三大赛道需求强劲

结构性行情下，哪些芯片更走俏？

“除了消费电子，汽车、工业控制领域的需求非常强劲。”某FPGA芯片公司相关负责人告诉记者，他们确实感受到消费电子需求的疲软，但其他领域的需求均不错。该FPGA芯片公司人士的说法也得到某功率半导体上市公司相关人士认可，后者告诉记者：“现在给我们下单，一般客户的交货期是半年以上，紧缺料号的交货期则更长。”

综合业内人士预测，2022年中国乘用车市场的销售增幅预期在3%至8%，这将需要更多的汽车用芯片。

记者多方采访了解到，当前，面板驱动IC、消费级MCU、大容量存储等的供应开始松动，部分产品价格开始回落。但一些功率半导体，尤其是车用、工控、IoT（物联网）等领域用芯片依然紧张，安森美、瑞萨、意法半导体、英飞凌等公司的部分产品交期又延长了。

“需求是创造出来的。”对于消费端需求疲软的说法，某半导体及整机制造公司可不认同。其在接受记者采访时表示，给消费者提供创新的产品，才能收到需求。当前，有创新性、竞争力的消费电子产品需求已经在强劲恢复，特别是笔记本电脑、智能手表、SiP耳机、新能源车智能座舱、低功耗服务器等产品的出货增长很快。

上述半导体及整机制造公司的说法也得到蓝牙芯片、LED驱动芯片等领域相关公司认可。有蓝牙芯片公司高管表示，2021年下半年起，山寨需求萎缩致使整个TWS耳机行业增速下降，但品牌TWS耳机市场还是在稳步增长中。在LED领域，智能照明需求依然稳步增长。

## 海外借鉴

### 2022年日本半导体和FPD制造设备销售额将达3.55万亿日元

近日，日本半导体制造装置协会（SEAJ）发布了半导体和FPD（平板显示器）制造设备市场预测报告。SEAJ预测，2021年日本半导体与FPD制造设备销售额将增至3.3567万亿

日元（约合2143亿元），同比增长40.8%。SEAJ预测，2022年日本半导体和FPD制造设备销售额将达到3.55万亿日元（约合2266.4亿元），与2021年相比增长5.8%。2023年，SEAJ预测这一数字将继续增长4.2%，达到3.7万亿日元（约合2362.2亿元）。

半导体、FPD制造设备销售额同比增长40.8%

据SEAJ估计，2021年日本半导体制造设备的销售额同比2020年增长40.8%，FPD制造设备的销售额同比增长1.3%。综合来看，日本半导体与FPD制造设备的整体销售额约为3.8267万亿日元，同比增长34.4%。

根据SEAJ预测，2022年日本半导体与FPD制造设备总销售额将达到4.03万亿日元，同比增长5.3%，这将成为这一数据自2011年以来首次突破4万亿日元大关。SEAJ表示，2023年日本半导体与FPD制造设备总销售额将达到4.2万亿日元，在2022年基础上再次增长4.2%。

多种需求拉动半导体制造设备大幅增长

由于代工企业、DRAM和NAND闪存等半导体行业都实现了快速增长，SEAJ预计2021年日本半导体设备销售额将达到3.3567万亿日元，同比增长40.8%。未来两年，这一数据将继续实现稳定增长，2022年将增长5.8%，至3.55万亿日元；2023年将增长4.2%，至3.7万亿日元。

全球半导体市场的大幅增长是日本半导体设备销售额提升且在未来两年还将保持持续增长的重要原因。据WSTS 2021年11月发表的报告，2021年全球半导体市场的增长率将达到25.6%。内存方面的增长尤为迅猛，预计2021年全球市场增长率将达到34.6%，2022年达到8.5%。逻辑芯片增长也将很快，2021年全球市场增长率约为27.3%，2022年将达到11.1%。预计到2022年，全球半导体市场规模将连续两年增长8.8%，再创历史新高。

自2019年开始的在逻辑制程、代工厂布局方面活跃的资本投资，在2021年以更大的规模加速。DRAM和3D NAND闪存相关的投资也呈现增长态势。尽管有人担心DRAM市场将逐渐疲软，但SEAJ认为，数据中心以及DRAM行业DDR4向DDR5转移的现状将给设备行业带来稳定的市场需求，因此日本半导体设备将在2022年和2023年实现正增长。

FPD制造设备未来两年小幅增长

据SEAJ预估，2021年日本FPD制造设备销售额将达到4700亿日元，同比增长1.3%。2022年，这一数据将达到4800亿日元，同比增长2.1%。2023年这一数据不低于5000亿日元，同比增长4.2%。

SEAJ表示，这一销售额预判是基于最近两年平板电脑、显示器的IT面板短缺现状作出的。疫情期间，人们更多地待在家里，对大尺寸面板的需求量增大。2021年4—8月，日本FPD生产设备的销售额比2020年同期增长了54%，但这很大程度上是因为2020年销售量受疫情影响偏低所致。

由此，SEAJ对2021年的FPD设备销售额作出了同比增长1.3%的判断。考虑到使用G8.6大型基板的大规模生产、面板新制造技术的陆续采用，SEAJ预计，2022年FPD设备方面的资本投资将稳定增长。

### 苹果 iPad OLED 屏“复活”

因成本高昂而搁置的iPad使用OLED屏幕的计划，有望被再次提上日程。近日，供应链方面消息显示，苹果和三星正在商讨在下一代iPad Pro机型上采用三星显示提供的OLED屏幕。

“最佳方案”因成本高搁置

为追求更好的显示性能，苹果一直在为iPad寻找最佳显示方案。

目前，iPad系列产品的最新背光方案是采用Mini LED技术。记者了解到，相比普通LCD，Mini LED背光技术优势明显——屏幕细节、层次更加丰富，具有更高的穿透率、对比度，更大的视角和更快的响应速度，同时也兼顾了低能耗和环保。

根据苹果介绍，iPad Pro产品采用超过10000颗Mini LED灯珠，设置了2500个局部调光区域，实现了1000000:1的对比度。目前iPad Pro 11英寸产品的售价为6199元起，价格是同尺寸普通iPad的近2.5倍。

作为苹果最重要的屏幕供应商，三星显示一直在和苹果共同开发下一代显示屏幕。此前，三星和苹果合作成功开发出一款采用10.86英寸OLED屏的iPad Air后，却意外终止了相关合作计划，OLED iPad大规模商用的步伐停滞。

究其原因，业内人士指出：“苹果想要OLED屏幕具有两层串联结构的面板，拥有两个发

射层。”三星显示则以方案成本过高而取消升级计划。

赛迪顾问高级分析师刘瞰在接受《中国电子报》记者采访时表示，苹果想要的叠层OLED屏幕是Tandem OLED（串联式OLED）。他解释说，串联式OLED将两个或多个发光单元连接起来，在较小的电流密度下就可以达到较高的亮度，因此在同样亮度情况下，寿命将比传统OLED长。简单来说，就是相比单层结构，Tandem OLED更加明亮和耐用。

实现量产最早在2024年

目前，苹果和三星正在商讨在下一代iPad Pro机型上采用三星显示提供的OLED屏幕。

三星认为，Tandem OLED技术成本太过高昂，是去年结束与苹果合作的原因。此次合作得以再续的转机源于生产OLED面板的蒸镀机升级，三星显示有望依靠新机器，以低成本完成计划。

据了解，三星显示与其设备供应商优贝克（Ulvac）合作开发了垂直蒸镀（vertical deposition）设备，并在应用于8.5代IT OLED面板产线。刘瞰介绍说，垂直蒸镀设备可防止FMM生产过程下垂、提高蒸镀效率、节约荧光蒸镀材料，达到进一步节省生产成本的目的。

“成本能节省多少还要取决于苹果的订单规模。”刘瞰认为，双层串联结构的OLED屏幕达到规模效应还取决于消费端的接受度和受欢迎度。

鉴于人们对于OLED屏幕iPad的接受度无法预计，三星显示生产iPad OLED屏幕还存在一定风险。苹果曾因“向三星采购的OLED面板数量未能达到双方签订合同的最低要求”，分别于2019年和2020年向三星支付了6.81亿美元和9.5亿美元的赔偿。

刘瞰指出，这样的赔偿也相对合理，毕竟建设一条产线十分昂贵，三星显示需要投入重金采购设备和原材料，显示蒸镀机价格以数亿美元计，显示荧光材料也十分昂贵。

业界预测，即使三星得到苹果订单，鉴于蒸镀设备交货周期较长，最早也要到2024年才能量产符合苹果要求的产品。

## SIA：过去10年美国以外地区芯片产出增长速度是美5倍

近期，美国半导体行业协会（SIA）发布《2021年美国半导体行业报告》。SIA表示，美国半导体产业的研发占比超过其他任何国家的半导体产业，但优势地带主要集中在EDA

和核心IP、芯片设计、制造设备等研发密集型领域。其在芯片制造的份额正在急剧下降，需要更大力度的投资和激励措施。

SIA指出，2021年，全球仍然受到COVID-19的严重影响，半导体技术使人们能够远程工作、学习、治疗疾病、在线购物并保持社交联系。随着世界大部分地区进入封锁状态，半导体技术使全球经济、医疗保健和社会的齿轮继续运转，并通过支撑世界上最先进的超级计算机等方式，助力医生和科学家开发治疗方法和疫苗。

但是，半导体产业在2021年取得巨大成功的同时，也面临着重大挑战。首当其冲的是全球范围的半导体短缺。疫情防控期间，半导体需求不断增长，叠加汽车半导体等其他芯片品类需求的大幅波动，引发了全球范围内的半导体供需失衡。在这种趋势下，全球半导体企业致力于扩充产能。到2021年年中，全球半导体月出货量达到新高，但大多数行业分析师预计短缺将持续到2022年。

2020年，美国占据了全球半导体市场的47%。美国半导体产业在研发密集型领域保持领先的市场份额，包括EDA和核心IP、芯片设计和制造设备。而资本密集度更高的材料和制造（包括封装）高度集中在亚洲。约75%的全球半导体制造能力，包括全部的10纳米以下先进制程制造能力分布在亚洲。在子产品领域，美国在逻辑芯片、分立器件、模拟芯片、光学器件处于领先地位，而存储器的优势地位则被其他国家占据。

在过去10年中，美国以外地区芯片产出的增长速度是美国的5倍。各国通过强有力的激励计划吸引半导体制造企业，美国需要实施类似的激励措施以保持竞争力。

虽然全球的半导体分工使芯片供应链实现了巨大增长和行业创新，但半导体供应链的脆弱性不容忽视。在2019年，10nm及以下的先进制程半导体全部产自美国以外的地区。这也使美国政府意识到，强化半导体供应链建设需要加大对芯片生产和创新的投资力度。2021年6月，美国参议院通过了《美国创新与竞争法案》（USICA），将划拨520亿美元用于支持芯片制造、研究和设计。美国半导体行业已敦促美国众议院通过该法案并交由总统拜登签署生效。

2000年到2020年期间，美国半导体行业研发支出的年复合增长率约为7.2%。2020年，美国半导体产业研发投入合计440亿美元。就研发占比（研发支出占销售额的百分比）而言，美国半导体产业达到18.6%，在美国仅次于制药和生物技术产业，超过了任何其他国

家的半导体产业。高水平的研发再投资推动美国半导体创新行业，进而维持其全球销售市场份额的领先地位并创造就业机会。

美国在全球芯片制造的份额下降，加上联邦对半导体研发的投资不足，将削弱美国持续生产先进芯片以支持经济复苏、关键基础设施建设、降低清洁能源获取成本以及在关键技术取得优势的能力。要使国家在未来取得成功，就必须在半导体技术取得领先。

SIA表示，要延续美国在半导体产业的优势地位，美国需要加强半导体领域投资。包括按照《美国创新与竞争法案》资助本土半导体制造、研究和设计业，为半导体设计和制造业制定投资税收抵免政策，以促进先进半导体研究、设计和制造设施的建设，以及本土芯片的市场推广和创新。