

# 行业信息监测与市场分析之

## 信息产业篇



## 目录

快速进入点击页码

<b>产业环境</b>	<b>3</b>
鼓励发展集成电路政策加速落地	3
全国工业互联网平台赋能深度行首发式在南京举行	5
中国科学院院士张钹：产业变革推动智能化应用	6
以数字赋能推动乡村振兴发展	6
数字丝路添彩一带一路“工笔画”	7
数字化转型不是孤注一掷 必须与业务价值对接	8
蓝领工人日趋紧缺怎么办？上市公司加码发展工业互联网	11
激活经济新潜能 打造中国数字经济新优势	13
深化平台企业定价行为研究，加强对“大数据杀熟”监管与治理	20
国新办举行 2021 年“清朗”系列专项行动发布会	23
中国工程院院士杨善林：工业互联网要经历互联网发展的三个阶段	25
6 城市入围首批试点名单 智慧城市与智能网联汽车协同发展更进一步	27
<b>运营竞争</b>	<b>28</b>
一季度安徽省笔记本电脑出口同比增近六成	28
袁家军：以多跨场景应用为重要抓手推动数字化改革走深走实	28
重庆市互联网行业党员大会召开	30
深圳：打造人工智能强链样板	30
安徽：智能语音技术国家技术标准创新基地获批筹建	35
着力打造“中部地区信息安全产业聚集高地”	36
青海省信息化关键基础设施建设取得新进展	36
福建省首家星云大数据通过国际隐私信息管理体系认证	37
福建省开展 App 侵害用户权益整治专项行动	37
沈晓明：坚定不移推动网信事业高质量发展	38
<b>技术情报</b>	<b>39</b>
中科大首次实验实现量子信息掩蔽	39
打破垄断 国产光刻胶谋出路	39
超导量子计算原型机“祖冲之号”问世	43
二季度汽车芯片供应紧张情况或将进一步加剧	44
后摩尔时代：集成电路如何发展	45
数字人民币公测升级 网商银行（支付宝）正式入列	48
MEMS 智能传感器驶向发展快车道	49
<b>企业情报</b>	<b>54</b>
《多样性算力技术愿景白皮书》发布	54
华为、蔚来相继加码布局激光雷达 自动驾驶这项技术为什么越来越火？	55
实地探访中国智造“神秘武器”	57
产业规模将超 3 万亿 超高清视频应用拨云见日	64
2021 年前 3 个月，市场价值增长 1785%	66
<b>海外借鉴</b>	<b>68</b>
全球手机市场高增长内藏隐忧 下半年格局或将生变	68

## 产业环境

### 鼓励发展集成电路政策加速落地

4月25日，工业和信息化部、国家发展改革委、财政部、国家税务总局联合发布公告（2021年第9号），明确了《国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（国发〔2020〕8号，以下简称8号文）第二条中所称国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业条件。业内专家表示，此次公告的发布可以看成8号文的延续，对8号文的落地起到了关键的推动作用。

#### 成为8号文的延续

去年7月出台的8号文，明确了国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业自获利年度起享受“两免三减半”的企业所得税优惠政策。此次公告对8号文当中所扶持的企业提出了条件，为集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业的所得税优惠政策提供了判定依据，进一步贯彻落实了8号文的要求。

“2000年，国内集成电路产业销售额仅为186亿元，而到了2020年这个数字就达到了8848亿元。近些年，18号文、4号文、8号文，以及《国家关于推动集成电路产业发展纲要》的发布和实施对集成电路产业的发展有着很大的推动作用。此次公告的发布，可以说是8号文的延续，对8号文的落地起到了关键作用，对中国集成电路产业的发展再次起到了推动作用。”中国半导体行业协会企业资质咨询部主任任振川同《中国电子报》记者说道。

航顺芯片CFO余志明认为，此次四部门联合发布的公告，对8号文的操作层面提供了具体指导意见，对集成电路设计企业的员工、研发投入、收入占总收入比例等都作了具体规定，也使得国家的鼓励政策变得更有针对性，防止了企业“蹭”优惠政策的现象发生。

“对于集成电路企业而言，每年在研发方面要投入巨额资金。公告的发布，也对8号文中涉及的企业所得税减免政策的落地起到了推动作用。例如，在8号文中提到‘第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税’‘国家鼓励的重点集成电路设计企业和软件企业，自获利年度起，第一年至第五年免征企业所得税，接续年度减按10%的税率征收企业所得税’。这些政策，能够促使集成电路企业有更多的资

金投入到研发中。”余志明说道。

### 实施过程中呈现两大特点

如今，距离8号文的发布过去将近一年的时间，在这期间，8号文的相关政策也在不断落实。任振川认为，8号文在实施的过程中呈现两大特点：其一，充分体现了公平公正原则；其二，提高扶持政策的门槛，鼓励企业创新。

“8号文中提到，凡在中国境内设立的符合条件的集成电路企业（含设计、生产、封装、测试、装备、材料企业），不分所有制性质，均可享受本政策，在此次公告的发布中也再次强调了这一点。在8号文发布的这段时间里，英特尔、三星、SK海力士、台积电等企业均享受到了相应的福利政策。可以看出，8号文充分体现出了公平公正的原则，比以往减少了很多人为的参与，只本着一个原则——只要符合要求，均可享受相应的福利政策。”任振川说道。

除体现公平公正，在扶持政策的门槛方面，与以往政策相比，8号文的要求也有所提升。任振川认为：“从此次新发布的公告中可以看出，8号文对于集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业的专利和知识产权方面都做出了严格的规定。门槛的提升并不意味着福利政策实施的受限，而是意味着8号文在实施过程中，体现的公平公正是有条件的，表明政府在扶持集成电路企业的过程中，在追求量的同时也强调质，鼓励企业创新和产业的高质量发展。”

### 进一步促进8号文落地

将8号文真正落地和实施需要一个过程。“8号文政策的落地，牵扯到很多不同的部门。例如，发改委、工信部、财政部、国税、海关等。尽管新政策发布后，各部门都在第一时间将此文件下发至企业，做到了第一时间宣贯，第一时间落实，最大力度推进。但是由于涉及的部门众多，在实施和协调的过程中存在着很多困难，这也导致了新政策很难快速地落实到企业中。”任振川说道。

对此，余志明也认为，对于企业而言，在8号文的实施过程中，由于涉及相关部门众多，往往会造成在规则认定方面难以向相关部门查询的现象，使得企业在实施政策的过程中产生一定的困惑。

此次公告的发布，加速了8号文的落地与实施。任振川认为，尽管8号文在落地实施的过程中并不完美，但也并不影响8号文对于集成电路产业发展的推动。“新政策的实施很难一步到位，会产生问题也是正常现象。但是，从总体方向来看，8号文的相关政策如今正在稳步实施中，对于整个集成电路而言都是利好的。”陆振川说道。

部分企业也对今后8号文的进一步实施提出建议。由于8号文的福利政策主要针对纳米级的集成电路企业，而对于像制造功率半导体等微米级的企业而言，扶持力度较低。吉林华微电子股份有限公司首席技术官李强认为，诸如像功率半导体等新兴半导体产业，未来将在我国新基建、光伏、变频等重要战略性领域发挥至关重要的支撑作用，也将在智能、绿色发展进程中扮演不可或缺的角色，在我国国家发展战略层面更占据突出的战略地位。

“从如今发展情况可以看出，功率半导体芯片供应紧张已经成为全球各国发展的难题，而发展功率半导体等特色工艺也已经成为如今中国半导体产业发展的关键一环。因此，也希望国家尽快针对功率半导体产业出台相关的产业政策，支持我国功率半导体产业等特色工艺的发展。”李强说道。

### 全国工业互联网平台赋能深度行首发式在南京举行

5月10日，全国工业互联网平台赋能深度行首发仪式在南京举行，副省长齐家滨、工信部总工程师韩夏出席并致辞。

齐家滨说，江苏是经济大省、科教大省，也是制造大省、网络大省，具备发展工业互联网的良好基础和条件。2020年，全省两化融合发展水平指数达到63.2，连续六年保持全国第一；工业互联网产业规模达到1626亿元，占全国的12.5%。“十四五”时期，我省将围绕“一中心一基地一枢纽”建设，深入实施工业互联网创新发展战略，大力推动工业化信息化深度融合，着力加强平台载体建设、着力深化行业应用赋能、着力营造良好发展生态，为加快制造强省、网络强省建设，促进经济社会高质量发展提供有力支撑。

韩夏表示，此次深度行活动在南京首发，将充分发挥江苏省工业互联网发展创新高地优势作用，深入带动长三角地区制造企业数字化转型升级，有力推动区域经济高质量发展。

当天，省工业互联网新领军者企业培育同步启动，工业互联网平台首批行业指数等发布。

## 中国科学院院士张钹：产业变革推动智能化应用

在近日举行的清华五道口“数字中国”企业家课程首期班上，中国科学院院士、清华大学人工智能研究院名誉院长张钹以《人工智能与实体经济的融合——迈向第三代人工智能》为题，介绍了他长期深耕的人工智能、人工神经网络、机器学习等理论，以及这些理论在模式识别、知识工程与机器人等研究技术领域的应用。

张钹认为，产业变革带来新的需求，智能化是必然趋势。一方面消费者对商品多元化、个性化、即时化和精准化的服务需求凸显；另一方面，企业也要以最快的速度对市场作出反应，以最快的速度制定新战略。而只有人工智能技术才能满足这些需求，人类许多的智力工作需由机器来替代。

在报告中，张钹回顾了第一、第二代人工智能的发展历史与现状，并提出目前基于深度学习的人工智能算法具有脆弱性——不安全、不可信、不可靠、不易推广以及需要大量训练样本，因此需要发展更可靠的第三代人工智能。

“发展第三代人工智能各国处于同一起跑线上，这是我国难得的历史机遇。我们将和世界各国一起共同发展人工智能，做出中国人民应有的历史贡献，引领世界人工智能的发展。”张钹表示。

## 以数字赋能推动乡村振兴发展

5月12日，2021数字乡村论坛（中国·郑州）在郑州举行。

农业农村部党组成员马有祥出席会议并讲话，副省长武国定出席会议并致辞。马有祥指出，建设数字乡村是深入实施乡村振兴战略的具体行动。要编制好“十四五”信息化规划，谋划实施好重大工程，积极探索数字乡村发展新模式，加快推进农业农村现代化建设。

武国定在致辞时表示，近年来，河南积极探索以数字赋能撬动乡村振兴发展的新路子，农村信息基础设施不断完善，农业现代化与农村信息化加快融合，乡村治理数字化快速推进，数字产业不断发展壮大。借助此次论坛，河南省将加快推进城乡信息一体化，加快推进乡村产业数字化，加快推进乡村治理数字化，加快推进农民生活数字化，加快推进乡村数字产业化。通过数字赋能，努力实现农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。

会前，武国定还会见了参会的中国工程院院士赵春江、王家耀、罗锡文等专家学者和

企业代表。

## 数字丝路添彩一带一路“工笔画”

建设数字丝绸之路，推动共建“一带一路”高质量发展，是“一带一路”倡议绘制精谨细腻“工笔画”的重要内容之一。

当前，全球新冠肺炎疫情依然严峻，各国更加重视数字经济，合作意愿强烈，基于数字技术的新产业、新业态、新模式加速发展，这使得数字丝绸之路建设成为了新的合作亮点。

### 推动高质量发展

在日前举行的博鳌亚洲论坛2021年年会“数字丝绸之路：点亮疫后新基建”分论坛上，与会嘉宾达成了共识：此次疫情让各国都更加直接而深刻地感受到加快建设数字丝绸之路的必要性和紧迫性。

商务部研究院美洲与大洋洲研究所副所长周密对此深表认同，他对国际商报记者分析，首先，在各国经济复苏需求上升、采取疫情防控措施背景下，发展数字经济为疫情之下开展经贸活动提供了新渠道，数字丝绸之路建设顺应了各国恢复发展经济的需求。

其次，此前全球经济发展方向已经开始出现分化，疫情则加速了这一态势。“一带一路”沿线一些国家在数字基础设施水平以及企业的技术和建设能力上有所欠缺，数字丝绸之路建设有利于沿线国家缩小数字鸿沟，实现联合国可持续发展目标，促进更加均衡、可持续的发展。

最后，数字经济作为新兴产业尚未在全球形成统一的规则，各方秉承共商共建共享原则推进数字丝绸之路建设，探索创新数字经济的相关规则，不仅将为各国经济发展提供支持，也对未来全球经贸规则产生一定影响，沿线国家以及世界各国都会从中受益。

在此背景下，越来越多的“一带一路”沿线国家更为重视数字经济发展，将其视作未来推动经济发展的新引擎。推动建设数字丝绸之路，正在为共建“一带一路”注入新动能。

商务部研究院“一带一路”经贸合作研究所所长祁欣对国际商报记者表示，中国在数字经济、数字产业领域优势突出，中国企业积极参与新基建建设、海外平台建设，在提升东道国数字化能力建设和提高当地百姓幸福感上发挥了很大作用。同时，中国的大市场也带

动了东道国特色优质产品出口，拓宽了中国的进口渠道。建设数字丝绸之路正成为各方携手推动共建“一带一路”更高质量发展的一个重要抓手和平台。

### 迎来合作新机遇

周密表示，除企业积极实践外，疫情发生以来“一带一路”沿线更多国家认识到发展数字经济的重要性，以更加积极的态度参与，各方建设数字丝绸之路的需求有所上升。以数字经济、数字贸易为代表的新业态新产业逆势发展，新的合作机遇引人注目。

一方面，疫情给各国经济带来严重冲击，对不同行业、不同规模企业影响不一，更多企业从线下向线上转移，产业链开始重新调整，数字丝绸之路建设将提供更加有效的信息传导途径，为沿线国家物流网络的改造升级创造更多机会。另一方面，数字丝绸之路放大了一些贸易渠道的商业价值，把一些分散的需求集中起来，形成一定的规模，从而使得贸易和投资活动得以延续，助力“一带一路”广大中小企业抗击疫情冲击。

在祁欣看来，推进数字丝绸之路建设，大力发展丝路电商，将促进国内国际双循环的联动协调发展。祁欣介绍，匈牙利中欧商贸物流合作园区与中国（临沂）跨境电商综试区、中国（赣州）跨境电商综试区的联动发展，是境外经贸合作区与境内跨境电商综合试验区的创新合作模式。境内外合作区平台渠道、中欧班列物流运力以及跨境电商优惠政策叠加，不仅能够带动国内企业实现出口增长，促进丝路电商发展，也能促进国内国际双循环的有机协调。

## 数字化转型不是孤注一掷 必须与业务价值对接

随着数字经济时代加速降临，“数字化转型”对金融机构包括保险公司已不再是一个遥不可及的形而上命题，而是如何适应新时代的重要战略选择。它以技术赋能徐徐展开一幅全新的画轴，但即便是最富有想象力的人，此刻也未必能探究到这幅曼妙画卷的终极全貌。落笔才刚开始，生万种花亦是可能。

“从战略高度说，保险公司进行数字化转型是一个关乎取舍的决策，既非一刀切也非一窝蜂，最重要的是认清自身的现实短板、明确长期愿景、排好任务优先级、有效解决人才和组织问题，才能最终实现符合企业自身发展要求的数字化体系。”埃森哲金融行业董事总经理徐炜在接受21世纪经济报道记者独家专访时阐述了自己的观点。

但也正因为数字化转型的未来无法一目了然，很多企业担心投入转型付出巨大但成效未能完全体现价值，徐炜对此表示：“如果大家都不太确定前景如何，不妨回到战略原点，问问自己不做数字化会如何？逆向思考宏观经济、市场大势、同业选择，可以明确时代的整体趋势，这或者有助于我们坚定数字化转型的决心和信心。”但他同时强调，“数字化转型绝不是一味地推倒重来、孤注一掷，而更像在飞行中的飞机上更换引擎，是在平衡各种考虑的基础之上的推进。作为企业领航人，需要考虑哪些领域最有把握入手、哪些见效最快、哪些最能解决长远问题以及应当先做哪些后做哪些。数字化转型不是一个宏大命题，而是关于细节的各项选择。”

但转型本身不是目的，重要的是转型能否对业务的长远发展产生真正的价值。徐炜强调，数字化转型动作必须与业务价值对接起来，数字化价值体现在业务价值上，才能吸引企业的所有参与者一起积极拥抱数字化。

站在十字路口，最不应该原地不动

对保险公司而言，虽然数字化转型是实现长远永续发展必须面对的课题，但不同类型的保险公司在数字化转型中，目标侧重各有不同。

徐炜指出，大型保险公司基于累积的资源、能力、业务基础，可以着眼长远目标，以夯实市场份额为基础实现高质量增长；但对一些中小保险公司，尤其是在疫情后求存是第一要义，力求不被市场所淘汰。“不同类型的保险公司的痛点和矛盾不同，比如眼前痛点是拓展新的场景和业务增长点，而长远是提升业务质量，采取的数字化优先级不同、动作不同，就需要自己进行整体评估、规划，甚至可以他山之石为己攻玉。”

在行业转型过程中，并非仅仅保险公司自身获益，包括客户、一线人员、管理层及合作伙伴在内，都可以实现多方共赢。“通过数字化转型，可以实现业务员与客户的线上交互；助力管理层摆脱拍脑袋做决定、实现更科学的数据决策；实现业务模式敏捷化，以适应更多生态合作形式。”

徐炜认为，不是全部目标都达成才算实现数字化转型，因为这是一个螺旋式上升的过程。对于转型期间出现业务和业绩波动，很多事情难以归为单个原因，可能没有数字化转型业绩也会因为其他内外部影响而产生波动，甚至波动更大、更长。而更可惜的是牺牲了时间、错过了时机，而没有得到任何进步。“改革难免会有阵痛，但如果能够认准长远目标，

这些就是必要付出的成本。”他做了一个形象的比喻，就好像一个人走到十字路口，需要看清红灯、绿灯的变换，并找准方向前往自己要去的地方，但最危险的反而是呆在原地不动。

数字化是一把手工程，但非一个人的事

从数字化效果看，徐炜表示，解决前台问题，需要中后台同频共振，前台数字化转型推动中后台改变，中后台数字化转型在帮助前台解决问题的同时，也实现了自身的完善。“中台核保自动化率过低，前台是不可能做到线上化的，客户体验也会很差，所以前中后台是一体的，不能割裂来看。”

徐炜强调，数字化转型是一把手工程，一把手的愿景、领导力深深影响公司转型会走向何方。但同时这又不是一个人的事，因为转型不仅仅是再造企业经营流程、基础设施架构能力，还是重塑企业价值观和文化的过程，因此全员甚至包括基层的参与都十分重要，要让数字化转型的理念和模式深入基层，形成数字化转型基因，持续驱动转型的稳定进行。

除了全员参与外，徐炜认为，也需要从组织形式上化解数字化转型推进的阻力，特别是打破以往部门间的隔断、转型成果实现团队共享。“利益共享和打通，思想才更容易打通。”前期组织形式十分重要，可以从各个团队和机构抽调人才组成专门项目组进行先导试验，“通过项目熏陶、历练这些人才，让这些星星之火重新回到各部门委以重任，燎原整个团队推广复制数字化转型经验。”此外，如果以数字化赋能代理人，能够帮助他们及时出单带来更多客户信任和业务量，代理人也会积极拥抱数字化转型。

在徐炜眼中，数字化转型需要的是既懂业务也懂技术、两者结合的复合型人才，但目前来看优秀的人才有限，“因为数字化是新事物，人才供给与培养需要一定时间”。

“人才是企业竞争的焦点，最顶尖的人才很难被吸引，而是需要价值观的匹配、认同。数字化人才的培养需要内外兼修，保险行业具有较高专业门槛，需要培养对业务充分理解的数字化人才。随着数字化转型的深入，相信保险公司可以培养更多这方面的人才。”

数据的价值，可以向决策层展示未来

近年来，保险公司纷纷加码健康生态。徐炜表示，目前来看健康生态是保险公司的共同追求，尤其疫情中展示出来民众对健康保障的旺盛需求。“数字化转型为保险公司实现这种目标提供了更多可能性。但保险公司需要思考的是，健康生态能够为公司及客户带来哪

些价值。大型险企可以考虑自建，但中小型险企应当量力而为，各取所长好过抱团取暖，因为很多如医院、医生等优质资源是有限的。”

徐炜举例称，健康生态可以赋能保险公司，提高客户的活跃度和体验感。在国外，保险公司都在健康生态中扮演重要角色。保险公司在健康生态中，可以增强与客户的互动频率，帮助客户进行风险管理，降低大病风险概率，提升客户生活品质，使得自身的赔付率下降；培养与客户的感情纽带，增加复购率；可以提高保险公司作为支付方在整个医疗、健康流程中的运营效率、议价能力等。

引流在健康生态的建设中是颇为棘手的问题。从徐炜的思考看，解决引流贵的难题需要打开思路。首先不能只盯着热门的线上流量，要去探索可供开发的洼地、蓝海，比如连锁药店；其次是提高转化率摊薄相对成本，如建立流量漏斗、层层优化，提高流量附加值。

徐炜强调，在健康生态建设中，需要重视如何打通健康生态中的数据，以及提高数据质量。数据的有效性一方面是通过数据治理提高数据质量，确保数据真实有效；另一方面要树立数据驱动管理和业务的思路，甚至反向思考知道自己缺少哪些数据作为决策依据；此外还要精细化数据采集，增加有效数据维度，比如代理的一些展业动作。

“以前的数据是告诉决策层昨天和今天发生了什么，但通过数据化经营分析，可以向决策层展示未来会发生什么。而提前洞悉未来的人，才能抢先把握未来。”

## 蓝领工人日趋紧缺怎么办？上市公司加码发展工业互联网

人社部数据显示，我国劳动年龄人口数量自2012年起年均减少300万人以上，并且减少幅度在加大，预计“十四五”期间还将减少3500万人。新人口形势下，无人工厂、智能监测——依靠人工智能技术以及工业互联网平台的搭建，制造企业的生产及用工效率提升正成为大势所趋。

今年1月，工信部印发《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》（下称《行动计划》），要求到2023年，重点企业生产效率提高20%以上，新模式应用普及率达到30%。而2021年至2023年，被认为是我国工业互联网的快速成长期，不少上市公司已经提前布局并有所成效。海比研究院总裁曹开彬表示，工业互联网对于改变我国制造工人缺口越来越大的问题有很好的弥补作用，工业互联网会推动机器人、智能工厂等的广泛应用，将有效

缓解蓝领工人紧缺的问题。

在新疆天业（集团）有限公司，由用友网络承担建设的新疆天业厂内物流无人值守系统已经投入使用。该系统采用AIoT物联网技术，将现场物流管控点的硬件设备、物流业务管控要求、自动取样机系统、智能仓储系统、无车承运平台与NCC系统无缝集成，实现预约、派车、运输、跟踪、厂内物流作业、出入库、结算等业务一体化和全程可视。

同期，济源钢铁基于用友精智工业大脑搭建的废钢智能判定系统，实时采集废钢图像，基于算法模型对废钢自动进行判级，极大地降低员工的劳动强度，废钢识别匹配率预期达90%，改变了传统废钢判级“人为因素大、手续较繁琐、判级质量异议较多”的情况。

得益于以上工业互联网解决方案的应用，新疆天业物流合同履行期从7天缩短到2天，对账周期从7人45天升级为线上对账、日清日结；济源钢铁预计每年节约成本上千万，开启了废钢判级的智能新时代。

而作为浙江省第一批省级工业互联网平台的“传化智能物流工业互联网服务平台”，已经为快消、钢铁、家电、化工、能源、通讯等40多个行业的上百万家企业提供服务，为其提升物流供应链效能20%至30%。

随着工业互联网的应用推广，这样的案例已经越来越多。按照工信部会同有关部门起草的《“十四五”智能制造发展规划》（征求意见稿），到2025年，规模以上制造业企业基本普及数字化，重点行业骨干企业初步实现智能转型。“围绕各个细分制造领域，工业互联网发展将迎来巨大空间。”曹开彬认为。

2020年12月，工信部发布《关于2020年工业互联网试点示范项目名单的公示》。记者注意到，多家上市公司榜上有名，其中包括：山河智能的“山河智能内网改造及5G产品应用”、三一重工的“5G+工业互联网在机械智能制造领域的应用”、爱柯迪的“汽车零配件数字化工厂5G建设试点示范项目”、力合科技的“基于‘5G+AI+VR’水环境智慧化监管解决方案”、陕鼓动力的“陕鼓5G+透平装备智能运维工业互联网平台”、万华化学的“化工行业安全生产管控工业互联网平台”等等。

按照《行动计划》要求，到2023年，重点企业生产效率提高20%以上。曹开彬对这一目标的实现充满信心。在他看来，我国制造业的自动化和新模式应用的程度比较低，各种

智能制造的新模式应用，会带来立竿见影的效果。在业内人士看来，聚焦于重点行业的“示范工程”，以示范带应用，也势必将成为撬动行业发展的杠杆。

## 激活经济新潜能 打造中国数字经济新优势

大数据、5G和人工智能等开启数字经济新时代，中国数字经济的快速发展为中国经济巨轮劈波斩浪前行注入新动力。数字经济既包含传统经济依托信息技术进行数字化的存量转移，也涵盖技术升级—如5G支撑下的互联网技术升级（人工智能等）衍生新经济模式。更重要的是，数字经济新时代也是一场深刻的新技术革命，催生新的生产力并创造新的经济成果。当前，我国的数字经济发展面临着哪些攻坚任务？如何通过补短强基，增强数字经济的可持续发展动力？

主持人 赵姗

嘉宾

欧阳日辉 中央财经大学中国互联网经济研究院副院长

李艺铭 中国电子信息产业发展研究院电子信息研究所副所长高太山 国务院发展研究中心企业研究所副研究员

从大到强 聚焦数字经济攻坚任务

中国经济时报：数字经济竞争相当激烈，各经济体依然奔跑在紧张且看不到终点的赛道上。虽然中国与美国等国在数字经济竞争力上的差距在逐年缩小，但中国数字经济依然大而不强。我国的数字经济发展面临着哪些攻坚任务？

欧阳日辉：美国和中国在数字经济规模上领先，数字经济占中美两国GDP的比重上升趋势明显，经济领域的竞争势必聚焦到数字经济领域。美国凭借技术、人才和金融优势，推动数据成为驱动经济发展的关键要素，由众多平台构成的生态系统不断演变，大力发展电子商务、数字贸易和数字金融，通过“三板斧”抢占全球竞争制高点。

放眼未来，中美数字经济的发展趋势如下。

第一，美国在数字经济领域的绝对优势地位短期内不会改变，但在数字经济竞争力方面的差距呈缩小态势。

第二，中美发展数字经济的模式不同，各有所长。美国的数字经济是建立在互联网霸权上的技术创新和资本友好型的数字经济，中国数字经济是基于技术应用和商业模式创新的劳动友好型数字经济，所以基于满足劳动力就业的快递、外卖、直播电商、共享出行、零工经济等新业态发展迅速并得到中国政府的大力支持。

第三，中美发展数字经济都需要时间。短期内数字经济仍处于国别范畴内快速发展阶段，中国人口规模大是发展数字经济的优势，数字经济的国际性渗透或平台国际化取决于数字基础设施、跨境支付的记账时间、商品跨境通关、数据跨境流动、语言交流技术改进等因素。所以，处于同一时区、语言文化习俗相近的地区，发展数字经济容易形成规模。

第四，未来有可能在全球形成以美国为首的西方大板块和以中国为首的东方大板块的数字经济大格局，欧美国家受制于基础设施的更新换代慢、工业经济的体制惯性、对个人隐私高度重视等因素，西方板块的数字经济发展速度要慢于东方板块。

为了抢占数字经济发展的制高点，我国数字经济的攻坚任务主要表现在：一是数字技术的一些关键技术和核心技术的“卡脖子”问题；二是数据融合共享和合法使用问题；三是大型互联网平台的健康发展问题；四是产业互联网发展滞后问题；五是数字基础设施建设均等化问题；六是参与和制定我国互联网平台“走出去”的标准规范和国际规则问题。

李艺铭：中国数字经济有巨大的发展空间和应用潜力。过去二十年来在数字技术上的成功追赶，为我国经济社会广阔空间的数字化转型和应用提供了技术基础和条件。

一方面，需将数字经济发展上升到长期经济增长和宏观调控的高度来认识和部署。应关注到数字经济已经上升为“十四五”时期我国最关键的战略，新增“数字经济核心产业增加值占GDP比重”指标体现了未来五年内全国数字经济发展的重要性，关于这一指标的内涵和边界也需要在全国范围内达成统一认识。

另一方面，在全面开启的同时要尤其关注差异化发展路径，考虑到各区域、各产业、各企业的数字化基础差异，不可盲目照搬所谓的成功经验，或者直接复制新场景、新模式、新业态，要注重鼓励和引导差异化的数字化工具运用和数字化转型路径探索。

从企业角度而言，数字化是工具，不能对此有过高期待，不经历数字化可能会很快落伍，但数字化不一定能帮助解决现有问题，甚至要经历很长的投资和摸索阶段。

高太山：一是数字基础设施有待完善。我国已经建成全球规模最大、性能优越的固定宽带网络和移动通信网络，但与发达国家比，我国互联网普及率还不高，网络资费仍有降低空间，5G网络、云计算、卫星互联网等领域面临激烈竞争。数据显示，2020年我国互联网普及率为70.4%，与发达国家相差近20个百分点，农村地区仅为55.9%，差距更大，数字基础设施建设不充分不平衡问题突出。

二是技术创新能力亟待提升。我国数字经济规模大、增速快，但关键核心技术“卡脖子”问题比较突出，核心芯片、基础软件、关键零部件等产业基础对外依赖度较高。回看过去20年互联网的发展，发现在PC互联网时代我国企业的技术创新是很薄弱的；到移动互联网时代，多数企业还是以商业模式创新为主，少数领先企业开始重视研发投入，但技术创新存在“钝而未尖”的短板，高价值专利不多，高端技术严重不足。这里面还存在一个问题，就是我国缺乏高端数字化人才、复合型人才，这也是制约核心技术创新的重要原因。

三是工业互联网能级有待提升。过去是一个消费互联网为主的时代，以个人用户为核心，满足的是个人用户的消费体验，我们看到网络购物、出行、娱乐等各个领域都有暴发式的增长，但未来是一个以工业互联网为主的时代。调研发现，我国工业互联网还处于起步阶段，多数企业数字化转型动力是不足的，对数字化的投入也不够，在工业软件、大数据分析方面的短板更加明显，现阶段工业互联网的发展对传统产业转型升级的带动作用还不够。

四是数字经济治理体系尚不健全。换句话说即数字营商环境亟待优化，我们看到不少数字经济领域市场准入便利化有待提升，“准入不准营”问题还比较突出，一些领域还存在大型平台企业滥用市场支配地位的行为，尚未建立起线上线下公平竞争的市场秩序。数据成为新型生产要素以来，我们也面临如何平衡好数据开发利用与数据安全保护两者关系的难题。此外，数字知识产权、数字治理规则等方面的法律规范也亟待完善。

#### 建立中国数字经济长期可持续发展新优势

中国经济时报：在通过补短强基、增强数字经济的可持续发展动力方面，您有哪些政策建议？

欧阳日辉：建议我国发展数字经济的策略如下。

第一，加强对美国数字经济政策和发展态势的研究。中美双方就数字经济的战略经济都缺乏经验，错误的战略将失去战略机遇。及时调整战略和纠正错误，必须建立在深入研究美国政策和发展趋势的基础上。建议国家有关部门组建电子商务、数字贸易、数字金融和数字商务的专家团队，跟踪研究美国的政策调整，为个人数据保护、跨境数据流、数字贸易壁垒等国际谈判提供合适的议题。建议推动两国高校、科研机构、民间智库、产业界、商会协会等加强交流合作，分享发展数字经济的经验，增强双方对数字经济发展相关政策的理解。

第二，推动更大程度和更高水平的开放，务实推进数字丝绸之路。国内互联网平台国际化程度还不够高，既要扩大数字经济对外开放，更要推动平台企业充分发挥业态和模式创新的优势，依托“一带一路”国家落地生根。东盟与我国处于同一时区、文化风俗相近、具有良好的经贸基础，建议策略性地把东南亚作为核心区重点打造，抓住中国企业带动东盟各国抗击新冠肺炎疫情的契机，开展中国—东盟数字化转型伙伴行动，推动“合作建园”“飞地园区”“两国双园”等模式，建设东盟诸国的数字经济产业园区，加快海外拓展。在推进数字丝绸之路建设之中，掌握数字经济新标准制定主导权，致力于网络安全、跨境数据流动、数字标准、知识产权保护、数字主权、数字经济测度等领域达成全球共识。

第三，尽快建立保证国家安全前提下数据跨境流动管理体系。数据是数字经济的核心生产要素，我国政府和大型平台积极探索合作模式，把沉睡在政府、企业、个人手中数据流动起来。建议政府制定数字隐私与安全政策，完善数据的采集、加工、流通和应用的标准和规范，建立数据流动的分类、分层和分级的科学管理体系。总结数据流动的经验，为跨境数据流动国际谈判准备政策工具。

第四，实现我国数字经济由应用型创新向技术和模式创新并重转变。基于我国人口数量大、就业压力大的国情，数字经济发展模式继续偏向劳动，让劳动力在网络效应带来的规模经济中分享数字红利。建议逐步改变我国互联网企业依靠国外原创和国外资本市场的现状，更多地依靠基础研究支撑和科技创新，走国内技术和模式创新—国内资本市场支持—国内市场发展—海外市场拓展的新路子，形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的数字经济新发展格局。

第五，大力发展数字金融，推动人民币国际化。实践证明，仅靠贸易推动人民币国际

化，阻力较大、空间有限。当前，我国金融的短板是国家金融能力太弱，其紧迫性不亚于科技创新。中国在金融领域突围的策略是，大力发展数字金融，提高向全球提供安全资产的国家能力。国际支付清算高度依赖SWIFT和CHIPS系统存在风险高、收费高、效率低等缺陷，谨防美国打金融牌切断SWIFT服务。稳妥推进数字货币研发和布局，推动央行数字货币与数字贸易协同发展。

第六，注重基础科学的长期投入和科技人才的培养。数据正在成为资源，运用数据的技术成为财富的来源。中美数字经济竞争的终局是科技竞争，是长期的技术创新能力的竞争，国家必须坚持长期投入基础理论研究，探索数字技术无人区。没有基础科学的支撑，中国数字经济发展永远是追随者。提高劳动者和消费者的数字素养既有利于数字消费，也有利于数字生产，是数字经济发展的关键要素和重要基础之一。加大劳动者和消费者数字素养教育，培养具有数字技能和专业技能的“双重”技能劳动者。

李艺铭：数字技术的短板将延伸至数字经济应用领域，同理，传统行业的短板也将在数字经济时代成为阻碍发展的桎梏。在新的国际政治经济形势下，我国数字技术发展的压力陡增，如何在既有框架下寻求更大范围、更高水平的技术合作和创新能力提升，如何在5G、工业互联网、量子计算、车联网（智能网联汽车）等前沿领域跻身领先水平，都是需要政策设计的方向。

传统行业已经明确了拥抱数字经济的必要性，下一步，在培养专业人才与数字素养高的复合型人才、建立行业领域和数字经济的跨界知识库、分门别类地确立可行的数字化技术路线等方面仍需要主管部门统筹指导和推进。比如，近年来在高校、职业院校广泛开展的数字经济相关学科设置、产教融合试点，就为产业界提供了大量数字经济发展后备人才梯队。

高太山：我国数字经济发展已经有了非常好的基础，在市场规模、应用场景、增长潜力、制度等多个方面都有一定的优势，如何建立长期可持续发展的新优势，在“十四五”规划和2035年远景目标纲要里都给出了很明确的答案。

“十四五”规划纲要提出，要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，壮大经济发展新引擎。

一是要加强关键数字技术创新应用，尤其是在高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，要通过基础研究和技术创新实现研发突破与迭代应用。

二是要加快推动数字产业化。在电商、社交媒体、共享经济等领域，要巩固壮大优势，进一步挖掘创新模式和消费潜力；在人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业，要着力提升通信设备、核心电子元器件、关键软件等产业水平；在智慧医疗、智能交通、智慧能源等融合型领域，要进一步开展试点示范，鼓励创新、扩大应用，培育新增长点。

三是推进产业数字化转型。最重要的一点，还是要加快发展工业互联网，在重点行业、重点领域、重点区域率先建成一批高水平的工业互联网平台，加快研发、设计、制造、采购、物流、市场营销等环节的数字化转型，培育智能制造新模式，提高工业增加值率。

四是持续优化数字营商环境。进一步完善数字基础设施，构建线上线下公平竞争的市场环境，健全平台治理规则，提升政府监管与服务能力。

网络安全和数据安全是数字经济发展的保障

中国经济时报：打造中国的数字经济优势，也要时刻关注数据安全，构筑安全防护网。对此，您有哪些建议？

欧阳日辉：产业数字化和数字产业化过程中，网络化带来网络安全问题，数字化带来数据安全问题。网络安全和数据安全是不同的概念，网络安全是指网络系统的硬件、软件及其系统中的数据受到保护，不因偶然的或者恶意的原因而遭受到破坏、更改、泄露，系统连续可靠正常地运行，网络服务不中断；数据安全是在网络安全提供的有效边界防御基础上，以数据安全使用为目标，有效地实现对核心数据的安全管控。

数字经济健康发展需要以数据作为核心保护目标，网络安全和数据安全共筑数字经济发展的“护城河”和“城墙”。网络安全和数据安全问题不仅关系到普通公民切身利益，更重要的是涉及保护数字经济发展的关键生产要素。数字经济已成为支撑各国和全球经济增长的重要引擎，数据成为关键生产要素和重要战略资源，是创造价值的核心资产，数据安全问题成了经济社会的关键问题。

网络安全和数据安全是数字经济发展的保障，在此提出如下建议。

第一，正确处理安全保护与业态创新关系。安全是数字经济发展的奠基石，新业态新模式是安全发展的助推器。过分强调网络安全和数据安全，有可能误伤或阻碍数字经济创新发展；网络安全和数据安全不到位，会葬送数字经济发展的成果。

第二，加快数据确权、信息保护和数据市场建设的步伐。加速数据确权及其机制研究，明确政府公共数据的开放范围，探索企业间数据共享，加快构建数据标准体系与交易体系。

第三，进一步加大网络安全基础理论、前沿技术研发和关键核心技术的攻关支持力度，建立我国自主可控的网络安全技术、产品和服务的软硬件生态体系，比如自主创新的主动免疫的可信计算体系，支撑国家新型基础设施建设。

第四，加强数据保护。健全数据治理相关规则，健全新基建催生的典型应用场景的数据安全管理制度与标准规范，建立典型场景数据安全风险动态评估评测机制。明确新基建环境下数据安全基线要求，数据有序流通和安全保障并重，加大对数据跨境的监管力度。

第五，大力发展信息和网络安全产业，打造网络安全产业生态。推动网络安全企业在信息技术安全监测能力、网络攻击追溯能力等方面加强研发，引导企业协同创新，建立我国信息技术产品自主可控生态，鼓励网络安全企业由提供安全产品向提供安全服务和解决方案转变。

高太山：大数据时代已经到来，数据的开发利用不等于数据滥用，所以数据安全的重要性毋庸置疑。我个人觉得，数据安全是一个体系化建设和不断完善的过程，是一个动态化概念，其外延也会随着数据的开发利用而不断延伸。我们看到，过去几年国家之间、企业之间的竞争开始转向数据资源的争夺，数据不仅仅是新型生产要素，已经成为了重要的战略资源。

未来数据的使用将无处不在、无时不在，需要健全数据权属、标准、存储、交易、共享、跨境流动等方面的法律法规，明确政府部门监管职责，明确数据资源生产方、使用方、监管方等主体的权利义务及法律责任，对滥用、误用、窃取数据的行为应加大惩罚力度，这就需要政府、平台企业、用户、行业协会等多方主体协同治理，着力构建以数据为中心的数据安全治理体系，这个过程也是提升竞争力的过程，对国家、企业、个人都是如此。

## 深化平台企业定价行为研究，加强对“大数据杀熟”监管与治理

大数据与人工智能技术在提高商贸流通效率、为消费者带来便捷的同时，也滋生出一些新问题，“大数据杀熟”便是其中之一。近年来，网络上屡屡出现消费者被“杀熟”的新闻。例如有消费者表示，两个人在同一时间、相邻地点运用同一个外卖平台APP叫餐，显示的配送费用一高一低。还有网友曾表示，同一时间在某约车平台上为同一段行程打车，使用苹果手机上看到的报价高于安卓手机。由于大数据和人工智能算法具有隐蔽性，因而诸如此类的诟病通常难以充分举证，往往一段时间之后便不了了之。

然而，考虑到科学合理的价格形成机制是市场经济正常运行的一个基本前提，在当前国家加强平台经济规范治理的过程中，“大数据杀熟”也理应成为重点研究和加强规范的领域之一。

“大数据杀熟”与“传统差异化定价”之间存在根本区别

同物同价一般是人们对公平交易的一个朴素认知。不过在人类社会长期的商业发展史中，演化出了大量的“差异化定价”行为，其中的一部分是对市场供需的合理调节，已经被较为普遍地接受了，不再具有道德贬义色彩。其中大致包括三类：

第一类是潮汐需求导致的潮汐定价。比如，节假日期间的机票和宾馆价格通常比平时贵。原因很简单——在节假日期间，一方面市场上对于机票和宾馆的需求会潮汐式上涨，而另一方面机票与宾馆的供给短期内则难以相应增长，因而价格会水涨船高。这种现象在经济学中被称为潮汐需求导致的潮汐定价，是一种因为市场供给需求变化而产生的市场化价格调节行为。类似的例子还有，网约车在上下班高峰时段的定价会比普通时段高一些，同一栋房子的租金价格在每年大学生毕业季也会高于平时。

第二类是确定性溢价或折价因素导致的动态定价。比如，提前三个月或半年预订机票，价格往往会比较便宜，而临近起飞日期时预订就变得比较贵，但到了起飞前最后几小时，价格又会大幅降低。造成机票价格因预订时点不同而有所差异的原因，是由于消费者在不同时间点订票，对航空公司而言确定性是不一样的——消费者订票越早，航空公司面临的确定性越高；消费者越晚订票，航空公司面临的确定性就会越低，所以这里的差异化定价中包含了确定性溢价和折价因素。

第三类是经济学中所谓的广义的“价格歧视”。价格歧视，简单而言是指商家以不同的价格把同一种物品销售给不同客户的做法。“价格歧视”是有市场势力的商家进行利润最大化的一种销售策略。价格歧视又可分为“完全价格歧视”和“不完全价格歧视”。现实中，完全价格歧视几乎不存在，但“不完全价格歧视”的例子则不胜枚举。例如同一部电影，有点映票价，有普通票价，还有档期之后的网络票价。再如，折扣券本质上也是商家用来识别和区分高保留价格消费者和低保留价格消费者的一种价格歧视工具。又如，公园和游乐场通常采用“两部收费制”来实行价格歧视。此外，以前在百货大楼或乡村集市上买东西，售货员和顾客之间往往要经历反复的砍价环节，这从经济学上也是一个实施价格歧视的过程。

到了如今的互联网购物环境中，曾经的线下折扣券变成了线上折扣券和电子红包，曾经的线下砍价行为变成了“邀请朋友砍一刀”；尽管具体形式有所演变，但其背后价格歧视的经济学实质是一样的。

值得一提的是，从经济学角度而言，一部分的差异化定价行为有可能在均衡条件下让更多消费者得以进入市场，减小“无谓损失”，提高社会整体的经济福利。正因如此，上述不少价格歧视行为已经被人类社会普遍接受；当然，还有一些仍然存在道德瑕疵，不被广泛认可。

需要强调的是，大数据杀熟与上述诸多传统差异化定价行为之间，存在根本区别。一个简单而行之有效的区分标准是：商家是否让消费者知晓存在不同价格，是否存在隐瞒行为；消费者在购买决策时是否明知存在不同的价格。

在传统的差异化定价中，一般不存在商家隐瞒信息的行为，对于消费者而言信息通常是透明的。消费者在明知存在不同价格的情况下，根据自身情况做出行为决策，自愿选择支付高价或是低价。例如，在购买机票时，消费者明知头等舱与经济舱之间巨大的价格差异远超过服务差异本身，但不同消费者会根据自身情况选择头等舱或经济舱。再如，消费者明知提前一月预订和提前一天预定会存在价格差异，但仍会根据自身需求选择接受这种价格差异。在这些情况下，尽管消费者与航空公司之间仍然存在较大的信息不对称，但至少差异化定价这一点上，双方都是知晓且认可的。

然而在“大数据杀熟”中，平台企业则对消费者隐瞒价格差异，消费者被蒙在鼓里，并

不知道价格差异的存在，更不知道自己支付了高价还是低价。这种情况下，消费者的高价支付行为是非自愿，因为他对价格差异并不知情。

“大数据杀熟”具有广泛危害性

大数据时代为商家实行区别定价创造了更多可能性。一方面，在筛选识别环节，商家能够记录、收集、观测到更多有关消费者的信息，如收入、职业、性格、爱好、作息规律、消费习惯等等，从而运用人工智能算法技术根据这些多维信息估测不同消费者的支付意愿。高支付意愿的消费者更容易被识别筛选出来。另一方面，在区别定价环节，在线上消费业态中，每个消费者面临不同的商品界面、交易界面，消费者之间被彼此分割开来，使得“千人千面”“千人千价”“即时调价”更为可能。

不论对于消费者，还是对于平台企业，抑或对于整个社会福利而言，“大数据杀熟”行为都存在广泛危害性：

一方面，消费者为了规避被“杀熟”，须要消耗更多时间精力来“反杀熟”。例如，有的消费者为了防止被“杀熟”，在手机上同时安装多个约车APP或外卖APP；有的消费者每次叫外卖或打车前要在不同平台之间反复比较，价比三家之后再决定；还有消费者发现了小窍门——交替使用不同的约车APP或外卖APP，以便“让后台知道自己是有替代选项的”。这些五花八门的所谓反杀熟手段，会消耗消费者大量时间和精力，实为无奈之举。另一方面，大数据杀熟行为也会对平台企业的社会形象造成负面影响，留下滥用消费者个人数据、滥用市场支配地位的印象。

与此同时，“大数据杀熟”还会侵害社会公平正义感，危害商贸流通秩序，抬高经济中流通环节交易费用，从而降低社会整体福利。上世纪八、九十年代，我国线下商贸流通市场上曾经有过类似的教训——当时，“看人下菜碟”“量身要价”，欺诈消费者的行为较为普遍；后来经过社会各界的共同努力，“明码标价”才成为一个普遍共识和通行做法。当前，在互联网经济和大数据时代，面对新的挑战，同样也需要社会各界共同努力，构建新的、健康的线上商贸流通秩序。

“大数据杀熟”如何监管与治理

对“大数据杀熟”的监管与治理面临着诸多难题，有待深入研究。一是因为大数据杀熟

与传统差异化定价之间的边界并不完全清晰，容易发生概念混淆。二是因为大数据杀熟多发生在网约车、外卖送餐等服务业领域，而服务品的异质性普遍高于鞋、衣服等制造品。三是因为新经济业态具有多元性和复杂性，而算法技术往往又是隐蔽的，这使得“大数据杀熟”行为在实践中也难以被观察和识别。

总体上，大数据杀熟监管与治理应遵循三条基本原则。一是价格形成机制应以市场化为导向，尽可能地避免不正当的平台操纵或不必要的行政干预。二是保护消费者正当权益，尤其是保障个人数据不被违规使用。三是维护市场公平，促进市场竞争，降低交易摩擦。

在上述三条原则的基础上，当前阶段可重点从如下四方面着手，对“大数据杀熟”加以监管和治理：第一，建立健全相关法律法规，在制度层面规范平台企业的定价行为，约束平台企业收集和使用数据的行为。第二，在政府层面设立专门的监督检查机构，对相关行为进行指导、规范、监督、处罚，建议成立“数字经济发展与监督管理委员会”。在司法层面应尽快树立若干的典型案例，发挥正反两方面的示范作用，从而规范和引导平台企业的定价行为。第三，加强行业自律，在行业协会的层面加快制定相关的行为规范和标准，利用同行之间的监督机制去共同促进平台经济领域企业行为的规范化。第四，加强消费者个人数据保护，探索建立平台企业信用评价机制和第三方数据托管机制。

## 国新办举行 2021 年“清朗”系列专项行动发布会

国务院新闻办公室于2021年5月8日（星期六）下午3时举行新闻发布会，请国家互联网信息办公室副主任盛荣华，国家互联网信息办公室新闻发言人、网络传播局局长谢登科，网络舆情管理局局长文友华，网络综合治理局局长张拥军，网络法治局局长华清介绍2021年“清朗”系列专项行动有关情况，并答记者问。

为人民群众营造清朗的网络空间是管网治网工作的出发点和落脚点

5月8日，国新办举行2021年“清朗”系列专项行动发布会。国家互联网信息办公室副主任盛荣华在回答记者提问时表示，为人民群众营造清朗的网络空间，是管网治网工作的出发点和落脚点。国家网信办从今年开始，每年都将开展“清朗”专项行动。开展“清朗”专项行动主要有三方面考虑：

一是回应群众的关切。通过开展专项行动扎扎实实地解决群众反映强烈的突出问题。

网上还存在淫秽色情、赌博诈骗信息屡禁不绝，一些自媒体账号为获取流量，制造虚假谣言、恶意营销炒作；面向未成年人的在线课程中存在着低俗色情、血腥暴力的有害信息；一些平台泛娱乐化倾向，“三俗”问题反弹回潮，还有网络水军、流量造假等问题，这些问题对人民群众的身心健康、经济利益和网上的生态环境都造成了严重影响。开展“清朗”系列专项行动就是要以“三铁”要求来集中打击网络乱象，解决网上人民群众最关心的问题，回应群众关切。

二是动员网民参与。通过开展专项行动更广泛的动员社会力量共同参与网络生态的治理。开展“清朗”系列专项行动，一方面要向社会告知这段时间网络治理的重点任务是什么，同时向社会表明监管部门的决心和态度；另一方面向全社会发出倡导，鼓励和动员各方面力量主动参与、积极举报，网上有举报渠道，在专项整治行动中通过动员社会力量、动员群众来举报，共同抵制和治理网上违法违规信息和行为。

三是完善长效机制。通过开展专项行动，为管网治网长效机制的建立积累经验，进行多层次、多维度治理。这样能够推动网信部门和网站平台在实践中不断地丰富治理经验，达成思想共识，同时将好的经验做法固化为常态化工作机制。

盛荣华指出，为了确保专项行动取得好的效果，在部署开展“清朗”系列专项行动中将坚持“两个统一”，抓好“三个环节”。“两个统一”就是统一行动、统一标准。统一行动就是要坚持全国一张网、全网一盘棋，在全国各省（区、市）和所有网站平台范围开展专项行动。抓好“三个环节”：一是事前环节，重在找准问题。开展专项行动之前对网上各类问题要进行排查、梳理、分析，最后确定一批工作重点。二是事中环节，重在抓好落实。专项行动推进的过程当中，深入动员部署，要求各地细化工作方案，明确时间表、路线图、责任人，做到责任到人、落实到岗。综合地运用行政、经济、法律、技术等手段综合施策、多管齐下，确保整治任务落到实处。同时整治行动过程中要加强工作督查，对重点地区、重点网站平台、重点问题还要进行督促检查，在督查过程中发现问题及时纠正、及时整改。对推进工作不力的进行问责。三是事后环节，重在效果评估。每一项专项行动基本完成以后，进行回头看，对效果进行评估。

今年将集中开展“清朗·未成年人网络环境整治”专项行动

5月8日，国新办举行2021年“清朗”系列专项行动发布会。国家互联网信息办公室副主

任盛荣华在回答记者提问时表示，网信工作始终重视未成年人健康上网环境，这也是管网治网的工作重点。网信办制定的《网络信息内容生态治理规定》，去年已经正式施行，《规定》明确了未成年人网络保护的有关要求。今年将继续加大未成年人网络环境整治力度，计划用3个月时间集中开展“清朗·未成年人网络环境整治”专项行动。

盛荣华介绍，行动内容主要包括三个方面：

一是盯住重点环节和重点内容。重点环节是未成年人使用比较多的、使用频率比较高的，像视频直播、QQ群组、互动社区、网络游戏、网文小说、网课平台等。重点内容包括色情低俗、血腥暴力、封建迷信等影响青少年身心健康、妨碍青少年上网学习的内容，督促网站平台梳理涉未成年人问题风险漏洞，有针对性研究制定具体工作措施。

二是保持高压严管态势。一方面按照露头就打，从重从严原则，针对专项行动期间涉及到的未成年人突出问题，果断关闭违法违规账号，处罚违法违规平台，曝光典型案例，确保整治工作取得实效。另一方面专项整治结束后要巩固成果、持续推进，保持监管力量不变、执法力度不减，对屡教不改的账号和平台要采取多种措施加以处置，确保治理工作不掉线、不反弹。对未成年人网络环境问题要久久为功、打持久战。

三是创新优化青少年模式。网信部门组织和指导有关方面在各类服务端上线“青少年模式”。一方面，要坚持规范管理和鼓励创新并重，引导和支持网站平台提供适合青少年使用模式的产品和服务。另一方面，在现有青少年模式的基础上进一步优化功能设置，提高未成年人身份识别的准确性，增强未成年人保护的有效性，特别是要在有效性上下功夫。同时，指导网站平台建立完善未成年人专属内容池，加大优质内容供给力度，最大限度地压缩负面信息生存空间，营造有利于未成年人身心健康的网络环境。

### 中国工程院院士杨善林：工业互联网要经历互联网发展的三个阶段

“工业互联网是MEMS技术未来最大的应用场景，工业互联网也要经历互联网发展的三个阶段。”在第四届中国MEMS智能传感器产业发展大会暨企业家论坛上，中国工程院院士杨善林如是说。

杨善林表示，说到工业互联网，首先要说互联网。互联网发展的过程可以给人们带来很多启示。从1969年10月阿帕网完成第一次计算机间的信息通信实验算起，互联网已经走

过了50多年的发展历程。互联网的应用促进了互联网及其相关技术的快速发展，当初做互联网研究的科学家们很难想到互联网在今天有这么大的应用空间。杨善林认为，互联网的发展过程可以划分为三个阶段。

第一阶段是互联网发展的初期。在这一阶段，人们主要围绕互联网建设与发展的相关理论和技术，开展了广泛深入的研究，并且取得了卓有成效的重大成就，比如分布式通信系统理论、TCP/IP网络协议、分组交换理论、路由选择算法、超文本传输协议等。

第二阶段是互联网诞生的初期。在这个阶段，人们对计算机网络所持的态度和观念是比较保守的，不同国家、领域，甚至同一个国家的不同区域，都建立了一个个封闭的网络小圈子，称为“校园网”“科研网”或者“国家网”。这些小范围“局域网”或“城域网”的电子设备接入标准和数据传输标准并不一致。

第三阶段，经过十多年的努力和协商，最终阿帕的TCP/IP协议胜出，成为人类共同遵守的网络传输控制协议。从此，不同区域和领域之间开始敞开“心扉”、互相接纳，形成了统一开放的网络——互联网。

在这个时期，互联网是一类技术系统，其定义如下：互联网是计算机及其外部设备或网络与网络之间，通过一组通用的协议互相连接，借助网络操作系统和网络管理软件等实现信息传递与共享，最终形成的逻辑上的网络系统。

1995年7月，最初以在线销售图书为主营业务的电子商务公司亚马逊，通过互联网买卖货物，这是网络营销。

后来，人们也开始在金融领域利用互联网平台开展筹资、融资和投资理财等金融活动，形成众筹、P2P借贷和第三方支付等互联网金融模式。

社交网络是互联网平台性的又一典型应用，微博、微信、QQ、抖音等社交网络平台应用都是社交网络。

电子商务、互联网金融和社交网络是互联网平台性特征的典型体现，以互联网为重要平台的线上经济时代标志着互联网的商业化进入了快速发展阶段。移动互联网和移动智能终端的快速发展进一步推动了电子商务、互联网金融和社交网络的应用和创新。

在这个时期，互联网是一类应用平台，其定义如下：互联网是一种能够在线提供商务、

金融和社交等服务的应用平台，为开展线上交易活动提供了重要载体。它改变了用户、产品或服务提供者之间的交互方式，提高了用户获得产品和服务的效率，催生了线上经济时代新的商业模式和服务模式。

杨善林指出，工业互联网也要经历互联网发展的三个阶段。他表示，企业级工业互联网有几类需求，是基于工业互联网和数字孪生、大数据、人工智能、5G等新兴技术，实现“人、机、料、法、环”的全面互联。

杨善林表示，工业互联网是全新的网络，而不是互联网应用。从互联网在工业中应用的角度来看，工业互联网还存在几个问题：一是下不去，IT和OT融合深度不足；二是（落地）上不来；三是难以实现商业闭环。

## 6 城市入围首批试点名单 智慧城市与智能网联汽车协同发展更进一步

住房和城乡建设部、工业和信息化部5月6日联合发布《关于确定智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展第一批试点城市的通知》，确定北京、上海、广州、武汉、长沙、无锡等6个城市为智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展第一批试点城市。

据悉，有关部门还将研究出台车城网平台建设技术导则，推进智慧城市与智能网联汽车“齐头并进”。

按照通知要求，上述试点城市须制定完善试点工作方案备案。试点城市还要建立健全统筹协调机制，落实资金等保障措施，确保试点工作取得成效，形成可复制可推广的经验。有关省级住房和城乡建设、工业和信息化部门要加大对试点城市的指导支持力度。

“总结试点经验，打造应用亮点是上述试点城市的任务之一。”广州市住房和城乡建设局相关人士向记者表示。

据了解，智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点城市还担负着解决其他几个焦点问题，即“聚焦基础设施，强化功能整合”“探索数据运营，带动产业发展”“关注市民体验，解决拥堵问题”等。

另据记者了解，智慧城市与智能网联汽车“齐头并进”也是新型城市基础设施建设的一个组成部分。此前，住房和城乡建设部专门召开推进新型城市基础设施建设工作视频会议，

部署推进新城建试点扎实落地，包括全面推进城市信息模型（CIM）平台建设、推动智能化市政基础设施建设和更新改造、协同发展智慧城市和智能网联汽车、建设智能化城市安全监管平台、加快推进智慧社区建设等七个方面。

据住房和城乡建设部部长王蒙徽介绍，目前在全国20多个城市开展了新型城市基础设施建设的试点工作，其中不少城市都申请开展智慧城市与智能汽车协同发展试点。这意味着，此次北京、上海等6个城市仅是入选的第一批试点城市，后期还有更多城市加入。

“我们已在主要省会城市建成了CIM平台，也就是这些地方的建筑已经有了数字身份证，初步实现了对建筑的数字化管理。在CIM平台基础上，下一步我们还将支持试点城市探索建设车域网平台，将城市道路设施、市政设施、通信设施、感知设施、车辆等进一步数字化，并接入统一平台进行管理，实现全面的感知和车城互联。在试点的基础上，我们还将研究出台车域网平台建设技术导则，推进CIM平台、车域网平台及智能汽车操作系统协同研发、数据共享和互联互通。”王蒙徽说。

## 运营竞争

### 一季度安徽省笔记本电脑出口同比增近六成

记者4月22日从合肥海关获悉，据海关统计，2021年一季度，我省出口笔记本电脑328.9万台，比去年同期增加59.2%；价值88.1亿元人民币，增长34.6%。

据了解，2021年一季度我省出口笔记本电脑呈现出多个特点。首先，以加工贸易为主。出口笔记本电脑328.3万台，增加79.5%，占同期安徽省笔记本电脑出口总量的99.8%；其次，外企担当主力。外商投资企业出口笔记本电脑328.3万台，增加111.1%，占99.8%；民营企业出口0.6万台，减少98.8%。此外，欧美日市场合计占比近七成。对欧盟（不含英国）、日本分别出口105.6万台、55.4万台，分别增加144.1%、87.6%，对美国出口63.6万台，减少11.4%，对上述3个市场出口合计占68.3%。同期，对“一带一路”沿线国家（地区）出口50.6万台，增加116.7%，占比15.4%。

### 袁家军：以多跨场景应用为重要抓手推动数字化改革走深走实

5月10日上午，浙江省委书记袁家军主持召开数字化改革多跨场景重大改革需求研讨会暨市委书记工作例会，他在讲话中强调，要进一步梳理改革需求，深入谋划多跨场景，

厘清堵点痛点难点问题，以数字驱动制度重塑，以多跨场景应用为重要抓手，推动数字化改革走深走实。

郑栅洁、葛慧君和省委其他常委，省人大常委会党组书记、副省长出席会议。会上，11市负责同志作了汇报发言，介绍各自在推进数字化改革工作中，结合“七张问题清单”和各地实际，谋划多跨场景重大改革需求，取得初步成果情况，以及对数字化改革下一步工作的意见建议。省直有关部门负责人参加会议。

袁家军指出，多跨场景应用是数字化改革牵一发动全身的重要抓手。要树牢系统观念，运用制度供给、政策供给和现代化手段，聚焦体制机制痛点难点堵点，谋划和建设一批多跨场景，加快形成重大标志性成果。要找准改革需求，瞄准百姓、企业和基层最有获得感的领域，从最需要的高频事项入手，构建需求收集、归并、分析的工作闭环。要谋深多跨场景，放到更大场景中审视、思考、谋划，找到基础性和具有重大牵引作用的改革突破口、制度重塑点，形成全场景目录全省“一本账”。要抓实开发保障，建立多跨项目统筹机制，破除部门工作和业务壁垒，优化多跨场景开发流程，细化时间表和作战图，加强政策保障、制度保障，推动各级各部门主动对接、形成合力。

袁家军强调，要围绕重大战略、解决重大问题、满足重大需求、提升治理能力和群众获得感目标，以需求为导向，以多跨场景综合分析为关键，以改革破题打破瓶颈为核心，以数字化为手段，推动数字化改革走深走实。“1+5+2”是数字化改革的跑道，是一道必答题，各市要以之为总体架构，结合实际开展工作，做好承接。要建立清单化管理机制，不断丰富完善，避免低水平重复建设。要围绕基本思路和基本共识，构建数字化改革的理论体系和制度规范体系，形成标准，不断完善。要按照“大场景、小切口”的思路，急用先行，尽快拿出一些看得见、摸得着的成果，解决实际问题，提高老百姓的获得感。

袁家军充分肯定各地落实省委“七张清单”要求，问题整改和整改效果得到明显提升，强调要迭代升级“七张清单”，不断压实责任，不断完善问题整改工作机制，推动问题整改横向到边、纵向到底、有力有序、标本兼治。要强化政治担当，坚决扛起“七张清单”问题整改的政治责任，全面压紧压实问题整改责任，加快形成党建统领、整体智治、唯实惟先的干事创业格局。要强化动态发布，提升系统性和机制化水平，推进问题动态更新、问题整改结果及时发布。要强化闭环管理，明确问题标准、深挖问题本质、注重机制完善，确

保问题高质量整改。要强化数字赋能，推进全方位实时监测、智能预警，推进全流程在线管理、督促落实，推动党建统领、整体智治。

## 重庆市互联网行业党员大会召开

5月10日，中国共产党重庆市互联网行业党员大会召开，选举产生市互联网行业党委委员、副书记和书记。市委非公经济和社会组织工作委员会有关负责人到会指导。

会议要求，市互联网行业党委要强化政治引领，坚决做到“两个维护”，确保互联网企业正确发展方向；要加强行业党委优势转化，推动创新驱动发展；要结合互联网行业特点，提升党建工作质量；要发挥组织优势、行业优势、体制优势，积极服务企业高质量发展。互联网企业党组织要充分发挥战斗堡垒作用，不断提高企业党建工作质量。广大党员要充分发挥先锋模范作用，当好战士，坚决打赢网络意识形态斗争；当好勇士，推动信息领域核心技术突破；当好谋士，为企业发展贡献真知灼见、提出锦囊妙计。互联网行业要开展好党史学习教育，学党史、悟思想、办实事、开新局，以优异的成绩迎接建党100周年。

据悉，2019年12月，市互联网行业党委成立以来，全市互联网行业党建工作扎实起步、开局良好，指导12个区县成立互联网行业党组织，2个党建工作做法入选全国网络社会组织党建工作优秀案例，1个入选全国互联网企业党建工作案例。新选举产生的互联网行业党委班子主要来自猪八戒网、金窝窝、跃途科技等重点互联网企业党组织负责人。

与会党员代表认为，新班子政治素质强、工作作风过硬、工作经验丰富，相信必将团结带领互联网企业党组织不断开创互联网行业发展新局面。

## 深圳：打造人工智能强链样板

当清晨的第一缕阳光照亮城市的繁忙街区，四月的深圳又开始在温润怡人的春风中渐渐苏醒。记者一行来到了位于深圳南山区蛇口赤湾的蓝胖子机器智能有限公司。

公司拥有活跃在智能物流领域的各种智能机器人。取货机器人正在挥舞灵巧的机械手，有力搬取着各种物品；分拣机器人瞪大了“火眼金睛”，一丝不苟地实时识别形状各异、大小不一的包裹，再将快递包裹投入对应流向的快递袋；码垛机器人则孜孜不倦地高速码放着货物。这是深圳一家普通的人工智能公司。据不完全统计，在深圳从事人工智能的企业有1000多家。从来料加工的加工厂，到一座充满“黑科技”的人工智能之城，深圳人工智

能产业繁荣发展的“通关秘籍”究竟是什么？

从“深目”的故事说起

2017年岁末，一条名为《外公，天冷了，您在哪？孙女在等您回家》的微信文章刷屏了，深圳一名82岁老人的走失牵动着无数市民的心。这名走失老人在不到24小时被寻回，提供人像识别技术支撑、让走失老人回到温暖家中的“帮手”，正是深圳人工智能企业—云天励飞研发打造的动态人像识别系统“深目”。

2016年，“深目”在深圳上线。一年多后就大显身手，不仅协助公安破获各类案件2000余起，找回多名失踪儿童，更将深圳龙岗打造成了全球首创“基于人工智能的安全示范区”。

“至今，‘深目’已经协助找回超过300名失踪儿童和走失老人。”云天励飞公司副总裁郑文先在接受《中国电子报》记者采访时表示，“‘深目’上线6年以来，深圳每年警情发案率同比下降50%以上。在2018年，深圳第一次实现了路面‘两抢两盗’的零发案率，这对于平安城市和老百姓的生活感受来讲，是非常大的改变。”目前这套“深目”系统已经走出了深圳，走出了粤港澳大湾区，在全国近100个城市落地。

“关闭消息窗，选择03床，打开医嘱录入。”随着医生的一条条语音指令，屏幕上的智能语音医疗信息系统逐一完成执行命令，俨然成为医生的智能语音“小助手”。提供这套系统的是深圳市北科瑞声科技股份有限公司，正与医疗领域行业龙头东华医为合作开发非接触智能语音HIS系统。

与国外的Nuance、谷歌、苹果、微软和国内的科大讯飞、百度、小i机器人等众多拥有全栈技术的智能语音企业不同，北科瑞声更多专注于与特定行业结合的智能语音技术，如医疗、政务和交通等行业。北科瑞声副总经理黄石磊告诉《中国电子报》记者，在面对不同行业间的行业知识壁垒、行业自己独特的符号体系和术语体系时，智能语音产品要想理解并识别各种纷繁复杂的音频信息并非易事，这也是北科瑞声要直面的挑战。而且，北科瑞声计划在工业互联网的智能音频上布局，实现基于语音的人机交互。

深圳发达的制造、金融、物流等产业为人工智能产业提供了大量丰富的应用场景，加速了人工智能产业与优势产业的结合和落地。深圳还在进一步拓宽人工智能的应用领域，面向社会征集推广了60余个人工智能示范应用项目，覆盖AI在制造、医疗、交通等领域的

应用。

在AI+交通领域，华为、腾讯发力自动驾驶，推出了业内一流的基础软硬件、车联网和应用方案；大疆、速腾聚创、锚神智能的激光雷达共同加速了自动驾驶规模化落地：深圳智能网联交通测试示范区在坪山正式启用。

在AI+金融领域，微众银行的AI信贷风险管理体系做到全国领先，AI智能客服可直接回答约98%的顾客咨询。

在AI+医疗领域，腾讯见影成为了“AI+医疗”标杆，已在全国百余家三甲医院落地，疫情期间部署在湖北最大方舱医院，以秒级速度识别新冠肺炎CT影像。

在AI+制造领域，格创东智、思谋科技积极布局显示面板制造、半导体制造领域生产质量管理体系，华星光电高世代显示面板生产线等项目导入缺陷检测的AI算法平台。

“根据初步统计，深圳人工智能企业超过1000家，产业规模超过1500亿元，在产业规模、人工智能企业数量上均居于全国前三。”深圳市工业和信息化局新兴产业处处长彭礼寿笑着对《中国电子报》记者说，“未来几年，我们预计深圳人工智能规模还将保持稳步增长。”

“鲲鹏展翅跃碧水”

晨光熹微，记者一行人驱车前往深圳南山区的鲲鹏产业源头创新中心进行调研采访。该创新中心位于大名鼎鼎的深圳湾科技生态园。

乘电梯来到大厦的高层，走进科技生态园中的鲲鹏产业源头创新中心，一幅“鲲鹏展翅跃碧水”的画面映入眼帘。眼前这扶摇直上九万里的“鲲鹏”并不是古代传说里的鲲鹏，而是鲲鹏计算产业的象征。

在偌大的展馆中，“鲲鹏产业创新源头中心”几个遒劲有力的楷体字格外显眼。记者注意到，比起其他城市的创新中心，深圳的鲲鹏产业创新中心在名称上多了“源头”二字。根据工作人员的介绍，深圳鲲鹏产业源头创新中心更注重从“0”到“1”的创新突破。鲲鹏产业源头创新中心的解决方案架构师告诉记者，很多企业一直在用X86的架构搭建自己的信息系统，现在让这些企业重新适应鲲鹏架构，重新做数据的适配，这就是一个从“0”到“1”的过程。如何让一直在使用X86架构的企业向鲲鹏架构做适配和迁移，就是一件非常有挑战的事情。

该名解决方案架构师说：“很多企业一开始不了解鲲鹏，态度是拒绝的，我们就要通过不断打造的标杆企业，让更多的企业、更多的行业对鲲鹏架构建立信心，当企业对整个鲲鹏计算体系、鲲鹏计算产业生态有了了解，认识到进入鲲鹏生态大环境的好处后，才会愿意迈出从‘0’到‘1’这一步。”

实现从“0”到“1”的创新突破，正是源头创新的意义所在，它为整个生态提供首个应用案例，是“开垦队”和“拓荒人”。

在深圳南山区的鹏城实验室中，由鹏城实验室与华为公司联合建设的鹏城云脑二期正在运行，它是算力规模超大、训练速度超快的AI基础设施。

鹏城实验室主任、中国工程院院士高文对《中国电子报》记者表示：“如果用超算做人工智能的服务，效率可能仅为AI服务器的二百分之一，即‘大马拉小车’，会产生巨大的浪费。”目前，鹏城云脑在动态演进中，2019年完成的一期建设，算力达到120P；2021年完成的二期建设，算力已经达到1024P（每秒百亿亿次）；后续还将继续演进。从2021年之后，云脑已经实现全系统采用自主设计的芯片构建的大规模AI算力平台，有4096颗AI处理器、2048颗CPU处理器，其中核心芯片是华为升腾910。目前在AIPer世界人工智能算力500排行榜中，鹏城云脑二期排名第一。

高文认为，鹏城云脑既是赋能企业进行前瞻技术研发和产品研发的平台，也是支撑“大数据+大模型”模式的技术源头创新平台。

为了增强深圳算力，深圳超算中心E级机正在抓紧建设中，粤港澳大湾区数字经济算力中心项目落地河套深港科技创新合作区。

此外，腾讯优图实验室、腾讯人工智能实验室、中兴通讯云计算及IT研究院等人工智能实验室，也如雨后春笋一般合力推动深圳人工智能领域的加速发展。

### 充满希望的自动驾驶

日前，在深圳南山区繁华地段的高峰期，搭载L4级别自动驾驶平台的小轿车正在热闹街区中灵活穿行。这辆敢于挑战闹市区开放路况的小车不仅能绕行外卖小哥，还能礼让突然冲出的车辆，进行高峰期换道和汇流。

这幅科幻感十足的画面让人对自动驾驶的未来充满希望，但目前，自动驾驶车辆要想

真正做到无人驾驶，在深圳乃至全国的路上奔跑，仍是任重道远。

但无人驾驶无疑是人工智能应用皇冠上的明珠。深圳速腾聚创科技有限公司坚定选择智能激光雷达赛道。速腾聚创相信，自动驾驶行业需要一站式担当“收集者+理解者”的传感器。速腾聚创科技有限公司合伙人、研发副总裁筱原磊磊告诉《中国电子报》记者，将激光雷达硬件、AI感知算法与专用计算芯片融为一体，能推动激光雷达加速向智能传感器演变。

算法的迭代对智能传感器技术的演进提出了更高要求。筱原磊磊对记者说，在更高级别的自动驾驶中，司机不参与任何驾驶动作，系统必须独立完成驾驶过程，感知系统不能出现任何漏检或误检。在数据量剧增、各种极端情况涌现时，传感器的智能算法、控制算法和辅助算法都需要提升。

“人工智能，特别是机器学习，在日常使用过程中要持续学习极端情况，把自动驾驶系统做得更加完备。”筱原磊磊说。

“为人工智能打造应用场景是非常重要的事情，我们觉得应该把立法走在前面，例如智能网联汽车的应用，深圳的立法初稿已经在网上公示让大家提意见，反响非常大。”彭礼寿说，“现在自动驾驶技术不太成熟，但发展速度非常快，而我国总体来看，智能网联汽车的自动驾驶标准和准入管理还处于非常初期的阶段，有260多项要建立的标准，目前完成了大约50项，国家统一标准制定的速度会比较慢，所以深圳工信部门牵头做了智能网联汽车标准，推进准入管理，只要符合深圳的管理要求，就可以在深圳范围内上路。哪个企业有技术能力达到我们的标准，就能拿到牌照进入深圳范围内的道路行驶，立法就是我们先把这个大门打开，让企业加速提升自己的技术能力。”

“深圳样板”的六个诀窍

“人工智能产业链还有一些短板需要强化。”郑文先对记者说，“基础理论和技术研究、芯片等核心部件以及高端人才的引进和培育，是人工智能产业下一步发展所面临的挑战。”

在看到产业整体存在的不足之处后，深圳通过不断摸索与实践，正在蹚出一条较为有效的人工智能产业发展路径，有望成为基于人工智能应用中国方案里的“深圳样板”。总结起来是六个诀窍：“建机制”“重投入”“补短板”“强应用”“优生态”和“育企业”。

去年8月，深圳市将人工智能纳入“链长制”产业，有了机制保障。

在投入上，深圳市每年支持资金约2亿元，同时吸引社会资本，组建了AI相关领域10余只产业子基金。在平台建设方面，深圳市支持腾讯、商汤、华为、平安分别建设医疗影像、智能视觉、基础软硬件、普惠金融等4个国家新一代人工智能开放创新平台和6个广东省新一代人工智能开放创新平台。

为了补短板，深圳围绕着大数据、云计算、机器学习、计算机视觉、自然语言处理等人工智能重点领域，组织开展基础研究、技术攻关和关键环节提升，推动华为、平安、腾讯、云天励飞等一批骨干企业持续创新。

为了强应用，深圳人工智能应用创新服务中心率先打造数据开放的“沙箱环境”，汇聚各类政务数据资源10亿余条，公开征集发布应用场景需求36项，实行揭榜挂帅，推动成果落地。

为了优生态，深圳从人工智能立法入手，营造应用和产业发展环境，同时重点规划了深圳高新区深圳湾片区和南山园区、深港科技创新合作区等十大人工智能示范园区。

为了育企业，深圳形成了以应用层为主导，基础层、技术层加快发展，龙头企业引领带动，细分领域骨干企业协同发展的格局。

除此之外，在产学研合作方面，深圳还在进一步完善人工智能学科布局，深圳大学腾讯云人工智能学院已开设电子信息专业，广东省类脑智能计算重点实验室获批立项，电子科技大学（深圳）高等研究院落户。

### **安徽：智能语音技术国家技术标准创新基地获批筹建**

记者近日从安徽省市场监管局获悉，国家标准化管理委员会近日发函，批准科大讯飞股份有限公司、安徽省质量和标准化研究院、安徽省信息产业投资控股有限公司作为承担单位，筹建国家技术标准创新基地（智能语音技术），建设周期2年。这是我省获批筹建的第一个国家技术标准创新基地，也是全国智能语音技术领域唯一一家获批筹建的国家级技术标准创新基地。

智能语音技术国家技术标准创新基地以部省共建的“中国声谷”为载体，以科大讯飞国际领先的智能语音技术为核心，聚焦“智能语音+”和产业发展，立足安徽、面向全国、辐射

全球；通过构建技术标准创新公共服务平台、科技成果转移转化中心、标准研制与验证中心、标准评价与应用中心（即“一平台三中心”），打造集智能语音技术研究、标准制定、标准应用验证、标准化服务、成果推广转化以及人才培养等功能于一体的标准创新生态圈，探索科技创新与标准化互动支撑的路径方法，推动形成可复制可推广的科技、标准、产业协同发展的典型经验。

### 着力打造“中部地区信息安全产业聚集高地”

5月12日，江西省信息安全产业链工作推进会在南昌召开，总结工作成效，分析问题短板，审议相关规划，部署重点工作。副省长、省公安厅厅长、省信息安全产业链链长秦义出席会议并讲话。

秦义指出，产业链链长制建立以来，在省委、省政府的正确领导下，在各成员单位及专家咨询委员会专家的大力支持推动下，全省信息安全产业实现较快发展，产业总产值由建链前的9.3亿元增长至24.02亿元，产业布局初步形成、规模明显壮大、智库有效建立，创新能力全面提升。

秦义强调，各地各有关部门要正视不足，按照《江西省信息安全产业发展“十四五”规划》，紧盯打造“中部地区信息安全产业聚集高地”的目标，着力突破信息安全关键技术，加强信息安全产品推广应用，全面促进信息安全服务提升，合力打造信息安全产业生态，强化信息安全人才队伍建设，推动信息安全产业做大做强、集群发展。力争到2025年，全省信息安全产业规模突破300亿元，引进和培育20亿元以上主营业务收入的企业5家，努力推动形成一批年业务收入超10亿元的骨干企业，建设5个省级信息安全产业园，为全省经济高质量发展提供有力支撑。

### 青海省信息化关键基础设施建设取得新进展

4月27日，记者从青海省工业和信息化厅获悉，开年以来我省加大信息化关键基础设施建设，5G建设及应用、国际互联网通道建设、标识解析系统建设应用等取得了新进展，发挥了信息化“倍增器、转换器、推进器”的驱动引领作用，有效促进现代信息技术与制造业深度融合发展。

目前，我省加快5G建设及应用，加快布局5G等新一代无线网络及基础设施建设，截至3月底，全省已建成5G基站3648个，并积极打造5G+工业互联网发展典型案例，推进网络、

产业、场景“三位一体”全面发展。

另外，我省国际互联网通道建设也在全面推进，省内三家基础电信运营企业承建的国际互联网数据专用通道设施建设已经完成，进入系统测试阶段。标识解析系统建设应用，工业互联网标识解析综合型二级节点（青海）上线运行，标识解析量率先在食品行业实现零突破，解析量达到1900条，进一步完善了全省工业互联网体系，助力全省企业向数字化、网络化、智能化转型。

### 福建省首家星云大数据通过国际隐私信息管理体系认证

近日，福建省电子信息集团成员企业星云大数据应用服务有限公司通过方圆标志认证集团评审的ISO/IEC27701：2019隐私信息管理体系认证并取得证书，成为福建省首家成功通过此认证的机构。

ISO/IEC 27701是国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）联合发布的隐私保护国际标准，是国际上公认的权威的隐私信息管理体系建设指导标准。

星云大数据相关人士表示，本次认证的通过是对企业在信息安全和隐私保护管理能力的认可，也是星云大数据长期以来高度重视大数据领域的信息安全、始终坚持保障用户网络安全和隐私保护的理念、积极治理落实隐私安全保护管理措施的成果体现，对进一步健全和完善公司安全合规体系建设具有重要意义。

### 福建省开展 App 侵害用户权益整治专项行动

日前，福建省通信管理局下发关于开展2021年福建省App侵害用户权益整治专项行动的通知，专项整治一直延续到明年12月31日。

通知要求，切实保障用户在网络空间的合法权益，加强App违法违规收集使用个人信息行为的监督检查，强化相关企业规范使用个人信息的责任意识，对省内运营的App探索长效监管机制。以国家互联网信息办公室等部门联合印发的相关技术标准作为检测依据，检测对象为App运营主体在福建省且在国内主流移动应用商店上架的App应用程序。

据悉，本次专项行动包含企业自测、管局抽测、复测处置等三个环节。5月30日前，相关App运营企业自行根据《App违法违规收集使用个人信息行为认定方法》《常见类型移动互联网应用程序必要个人信息范围规定》等相关标准，开展自测自查，及时整改发现的

问题。

6月起，省通信管理局每月委托第三方支撑单位对省内应检App开展抽测，对检测结果不合规的App，通报企业，企业需在10日内完成整改并提交整改报告。该局还对整改完成的App进行复测，复测仍发现问题的，依法依规开展处置工作。

### 沈晓明：坚定不移推动网信事业高质量发展

5月10日，海南省委书记、省委网信委主任沈晓明主持召开省委网络安全和信息化委员会全体会议，学习贯彻习近平总书记关于网络强国的重要思想，传达学习中央网信委第四次会议精神，研究部署我省网信重点工作。

省长、省委网信委副主任冯飞，省委副书记、省委网信委副主任李军，以及省委网信委常务委员、委员出席会议。

会议听取了2020年海南网信工作、海南省“十三五”网络安全和信息化发展评估和“十四五”总体规划编制进展等情况汇报，审议通过《省委网信委2021年工作要点》《关于建立健全省委网信委成员单位工作协调机制的意见》。

沈晓明充分肯定了去年全省网信工作取得的成效，并分析了存在的差距与不足。他强调，全省各级各方面要提高政治站位，学懂弄通做实习近平总书记关于网络强国的重要思想，自觉把网信工作放到信息革命发展潮流，放到我国发展重要战略机遇期的历史方位，放到努力把海南打造成为国内国际双循环的重要交汇点中去思考和谋划，坚定不移推动海南网信事业高质量发展。

沈晓明要求，要坚持正确舆论导向，强化网络舆论阵地建设，加强传播手段和话语方式创新，健全完善立体多元、活跃畅通、高效可控的舆论引导工作体系，大力唱响“主旋律”。要强化网络综合治理，压紧压实责任，加强网络文明建设，走好网上群众路线，及时采纳建设性意见、廓清模糊认识，确保风险“管得住”。要以信息化培育新动能，用新动能推动新发展，把数字化融入经济发展、社会服务、城市管理和居民生活，加快推进信息产业发展，建设智慧海南。要结合海南实际，立足网信工作特点，深化体制机制创新，激发网信事业发展活力。

沈晓明要求，要坚持党的领导，落实党委（党组）网络意识形态工作责任制、网络安

全工作责任制，加强组织建设、作风建设和干部队伍建设，确保网信事业始终沿着正确方向前进。要密切协作配合，进一步形成网信工作“全省一盘棋”的整体格局。

## 技术情报

### 中科大首次实验实现量子信息掩蔽

记者5月7日从中国科学技术大学获悉，该校郭光灿院士团队李传锋、许金时等人与上饶师范学院李波、梁晓斌以及南开大学陈景灵合作，实验实现光量子信息的掩蔽，成功将量子信息隐藏到非局域的量子纠缠态中。该成果近日发表于《物理评论快报》。

量子信息掩蔽是近期发展起来的一种信息处理协议，它将量子信息由单个量子载体完全转移到多个载体间的量子纠缠态上，这样仅从单个载体上将提取不到任何信息。量子信息掩蔽不仅在量子秘密共享、量子比特承诺等实际量子信息任务中具有广泛应用，也有助于深化对量子信息守恒等基本问题的理解。

利用线性光学研究平台，李传锋、许金时研究组首次实验实现量子信息掩蔽。他们发现光学系统中的光子熔接门与掩蔽操作存在对应关系，通过构造光子熔接门，成功实现了光子偏振态的量子信息掩蔽，把单光子携带的量子态隐藏到了两光子的量子纠缠态中。

（下转3版）

中科大首次实验实现量子信息掩蔽（上接1版）实验结果表明，纠缠态与理论值相比较，保真度达97.7%。研究组进一步基于量子信息掩蔽，实现了三方量子秘密共享，并用来完成简单图像的安全传输。结合先前的实验工作，他们还利用量子信息掩蔽操作构造出无消相干子空间，展现了量子信息掩蔽在容错量子通信上的应用价值。

这一成果展示了量子信息掩蔽作为一种全新量子信息处理协议的可行性，对保密量子通信的理论研究和实际应用具有重要意义。

### 打破垄断 国产光刻胶谋出路

近日，光刻胶产能紧缺的新闻见诸报端。上游芯片材料供应紧张引发全球“缺芯”，使得核心材料光刻胶靠“抢”才能获得。这种情况对于光刻胶对外依存度高达90%的我国来说，堪称雪上加霜。

“我国长期依赖国外胶的参数和工艺，不愿或没有条件调整工艺使用国产胶，这是当下

最大的问题。”浙江大学高分子科学与工程学系研究员伍广朋在接受《中国科学报》采访时直言。

实际上，光刻胶研产并非一蹴而就。作为一个劳动、资本和技术高度密集型产业，它需要科研人员无数次验证各种参数，并且需要上游研发和下游芯片制造业进行共同验证。

伍广朋强调，“国产胶要打入市场，需要我国芯片制造商彻底调变光刻参数，使用新工艺。”

### 高度依赖进口

从智能手机到超级计算机，从汽车导航到航空航天，新型显示和集成电路的应用已“飞入寻常百姓家”。新型显示与集成电路并称“一屏一芯”，是先进制造和新一代电子信息领域的核心基础产业。

作为液晶电视的一种，量子点电视被认为是代替OLED的产品，其核心部件是量子点显示器。南京大学化学化工学院教授王元元介绍，这种新型显示器利用半导体纳米晶体在受到光电刺激后激发出不同颜色单色光的特性构建而成。由于量子点无法像OLED中有机物那样通过蒸镀法实现像素分离，因此将不同颜色量子点沉积在特定区域，构建红、绿、蓝3色像素矩阵就需要用到光刻胶和光刻技术。

光刻胶又称光致抗蚀剂，是整个光刻工艺中最核心的一类材料。无论在新型显示器的组装还是集成电路或芯片制造工艺中，光刻胶的作用有两种，一是将掩膜板图形转移到基片上，二是保护底层材料不被后续工艺刻蚀。

“我们通常通过分辨率、对比度、敏感度、黏度和抗蚀性等几个方面评判光刻胶质量高低。”王元元告诉《中国科学报》。

以分辨率为例，光的波长对图形精细化转移至关重要，波长越短分辨率越高。为适应集成电路线宽不断缩小的要求，光刻胶的波长由紫外宽谱向G线（436nm）、I线（365nm）、KrF（248nm）、ArF（193nm）、F2（157nm）、EUV（<13.5nm）的方向转移。

近年来，我国新型显示和集成电路产业进入快速发展期。例如，国产逻辑电路进入14nm工艺节点，闪存芯片进入128层工艺制程，与国际先进水平的差距逐步缩小。但北京科华微电子材料有限公司（北京科华）技术副总李冰表示，国内集成电路制造用的光刻胶仍依

赖进口，特别是8英寸和12英寸产线用的先进光刻胶有90%以上依赖进口。

“光刻胶虽然在国内有大量应用，但专利技术大部分为国外公司所有。”王元元表示，根据公开数据，德国、日本、美国等公司占据全球光刻胶市场份额的80%以上。“我国目前的光刻胶研发与世界先进水平仍有2至3代差距，且主要集中在低端印刷电路板光刻胶。”

存在壁垒是必然

正如伍广朋所说，光刻胶是一种劳动、资本和技术密集型产业，对后发国家而言，需要多年积累。

例如，一台配套EUV光刻技术研发的高端EUV光刻机价值1.5亿美元。除了光刻胶本身外，其辅助材料、专用试剂也具有较高的技术壁垒，相关技术基本都掌握在国外光刻胶巨头手中。

值得一提的是，光刻胶并不是这些国外光刻胶巨头的主营业务。以日本信越化学为例，其2019年营收约为147亿美元，而当年全球半导体光刻胶市场规模也只有约13亿美元。然而，国内光刻胶企业无论从技术还是规模上，都与国际巨头差距较大。例如，国内光刻胶龙头企业之一苏州晶瑞化学股份有限公司（晶瑞股份）2019年营收为7.6亿元，净利润0.31亿元。

另一个问题也引起伍广朋的注意。“光刻胶和光刻机往往是结盟售卖。”他表示，企业对光刻胶和光刻机有着同样迫切的需求，没有光刻胶，光刻机就变成一堆价值高昂的废铁。《中国科学报》了解到，由于需要加速追赶，国内光刻胶企业近年来相继斥资购买光刻机来验证产品性能。

实际上，光刻胶应用环境复杂多样，有时甚至需要针对每个厂商进行个性化定制，很难标准化和模块化，从研发成功到进入客户验证阶段再到大规模使用，所需时间都是以年为单位计算。因此，客户并不愿意轻易更换光刻胶供应商。

光刻胶国产化面临的挑战并不只有这些。在王元元看来，除了需要解决传统光刻胶的缺陷外，更需要研发新的光刻胶材料，建立新的光刻工艺，提出精细图案化的新思路。

在接受《中国科学报》采访时，王元元将设计研发一类新型光刻胶分为三步：第一步，设计材料并验证其光敏性；第二步，探究光刻过程中光刻胶对被图案化材料性能的影响；

第三步，将光刻胶应用到器件构建中，通过实际测试优化，评价新的光刻胶体系。

协同配合才有出路

就光刻胶国产化而言，据李冰介绍，I线光刻胶和KrF光刻胶中8英寸和12英寸用产品已出现少量替代产品，而先进工艺制程的ArF光刻胶和EUV光刻胶的12英寸用产品仍在研发阶段。

例如，2020年底，江苏南大光电材料股份有限公司自主研发的ArF光刻胶产品成功通过客户认证，成为国内通过产品验证的第一款国产ArF光刻胶；晶瑞股份在国内率先研发IC制造商大量使用的核心光刻胶；上海新阳半导体材料股份有限公司主攻KrF光刻胶和ArF光刻胶，目前已进入产能建设阶段。

当集成电路进入7nm工艺节点后，更多的是对EUV光刻胶的迫切需求。王元元表示，如何找到合适的光源和设备提升光刻胶研发的效率，是目前最需要解决的问题。

包括伍广朋、王元元在内的专家都在开展EUV光刻胶研发。

早在2018年5月，由中国科学院化学研究所、中国科学院理化技术研究所及北京科华等单位承担的EUV光刻胶研发项目通过验收，并取得突破性进展。今年4月29日，相关项目在山东滨州试产。

不过，在EUV光刻胶技术成熟前，ArF光刻胶仍是主流。

从事光刻胶及配套试剂研发的李冰坦承，光刻胶是一个复杂系统，单靠企业的力量往往不能对技术进行持续深入的投入，需要与高校、科研院所合作进行光刻胶反应机理研究，并以此为基础进行材料创新。

“由于阿贝极限的存在，制约光刻分辨率的光源波长也在不断被刷新。”王元元进一步补充道，不仅KrF和ArF产生的深紫外光被充分利用，近10年开发出的EUV光刻更是创造分辨率个位纳米数的新纪录。在此期间，化学家与产业界联合开发出与各种光源相适应的光刻胶，每一代新型光刻工艺的推出都离不开新型光刻胶的开发。

建立光刻胶验证公共平台则是另一个急迫工作。

“光刻胶配方的验证成本太高，特别是对ArF光刻胶与EUV光刻胶的开发，仅曝光机的价

格就达数亿元。”李冰表示，这是单个企业或科研院校无法承担的，需要产业合作建立共同的验证平台以降低研发成本。

“国产胶的研产需要上下游协同推进才有出路。”伍广朋告诉《中国科学报》，好在，这样的局面已逐渐形成。

## 超导量子计算原型机“祖冲之号”问世

不同“路线”，同样“惊艳”。继光量子计算原型机“九章”之后，中国科学技术大学潘建伟院士团队又成功研制出62比特可编程超导量子计算原型机“祖冲之号”，并实现可编程的二维量子行走。该成果5月7日在线发表于《科学》。

量子计算机在原理上具有超快的并行计算能力，相比经典计算机，有望通过特定算法实现指数级加速。在量子计算诸多技术路线中，超导量子计算是最有希望实现可扩展量子计算的候选者之一，其核心目标是增加集成的量子比特数目、提升超导量子比特性能，高精度相干操控更多量子比特，最终应用于实际问题。利用量子叠加、量子干涉等特性的量子行走，是经典随机行走在量子力学中的拓展，在通用量子计算等领域具有重要应用前景。

2019年，潘建伟团队在一维链结构12比特超导量子芯片上，实现12个量子比特纠缠“簇态”的制备，保真度达70%，打破了此前10个超导量子比特纠缠的纪录。同时，他们开创性地将超导量子比特应用于量子行走研究，为多体物理现象模拟和利用量子行走进行通用量子计算研究奠定基础。随后，该团队将芯片结构从一维扩展到准二维，制备出包含24个比特的高性能超导量子处理器，并首次在固态量子计算系统中，实现超过20比特的高精度量子相干调控。

近期，该团队在自主研发二维结构超导量子比特芯片的基础上，成功构建了世界上超导量子比特数目最多、包含62个比特的可编程超导量子计算原型机“祖冲之号”，并在该系统上成功演示了二维可编程量子行走，观察到单粒子、双粒子激发情形下的量子行走现象。

相比于光量子计算等技术路线，超导量子计算系统具有更好的参数可调性，可满足不同实验和应用需求。在超导量子处理器上成功演示可编程量子行走，是超导量子计算的重要里程碑，为在超导量子系统上实现量子优越性奠定了重要技术基础。

审稿人认为，这是在大尺度晶格上首次实现量子行走的实验观测，是一项令人赞叹的

实验。

## 二季度汽车芯片供应紧张情况或将进一步加剧

当前，在市场和促消费政策的双重作用下，国内汽车市场的销量一直保持高增长态势。中国汽车工业协会发布的数据显示，2021年第一季度，国内汽车销量约为648.4万辆，同比增长75.6%。

但销售数字的急剧上升并没有掩盖汽车芯片供应紧张的事实。有消息称，因芯片短缺，目前全球汽车市场累计减产115.7万辆，预计2021年全球汽车市场将因此减产超过200万辆。中国汽车工业协会表示，今年前两个月，芯片供应短缺使国内汽车产量下降了5%-8%。

### 五因素导致汽车芯片供应紧张

据记者了解，自2020年底以来，汽车芯片供应短缺持续恶化。中国汽车工业协会日前表示，芯片等零部件供应紧张问题仍将持续影响企业生产节奏，预计第二季度受影响的幅度还将大于第一季度。

“随着技术的发展，汽车逐步从交通工具转变为移动空间的概念，这一需求导致汽车芯片的需求大增。而目前芯片短缺，更多是受地缘政治的影响。因此，从汽车芯片制造商的角度，没有必要过分敏感反应，应该慎重考虑增产或增加生产线。”中国并购公会信用管理专委会专家委员安光勇在接受中国经济时报记者采访时表示。

新能源与智能网联汽车产业专家智库成员张翔在接受记者采访时认为，当前汽车芯片供应紧张可以从以下五个方面去理解。

第一，新冠肺炎疫情使得众多半导体公司受到影响，例如在疫情之下，有的公司收入锐减，导致工人罢工、企业停产等。第二，美国对中国公司的断供也使得一些企业囤积芯片，在一定范围内影响了芯片的流通。第三，智能化、网联化是汽车发展的主要趋势。当前智能汽车增长过快，远超行业的预期与规划，而芯片公司对此则相对比较谨慎，没有盲目扩大生产线，在一定程度上也使得芯片供应紧张。第四，疫情期间在家办公，手机、电脑、IPAD等电子产品的需求激增，也增加了对电子芯片的需求。第五，一些不可抗拒的突发事件，加剧了已经不平衡的全球芯片供求关系。

国产芯片有很大的机会“弯道超车”

当前，我国汽车产销已经连续12年位居世界第一。根据国家统计局数据，2020年我国新能源汽车产量为145.6万辆，同比增长17.3%。在产业规模迅速壮大的同时，电池衰减、配套设施不够用、核心技术“卡脖子”等矛盾也继续凸显。

中国企业界也认识到这一问题的重要性。据记者了解，日前，芯华章与中汽中心二级子公司中汽研软件测评（天津）有限公司、中汽研（天津）汽车工程研究院有限公司、紫光国微、恩智浦、上海芯钛、银行卡检测中心、信大捷安、英飞凌、飞思灵、芯来、季丰等生态合作伙伴，共同签署汽车芯片的战略合作协议。

有观点认为，汽车芯片短缺对新能源汽车的影响相较于传统油车要小，因为目前新能源汽车比重相对还小。同时，芯片短缺为国产芯片提供了一个良好的发展机遇，这意味着未来我国自主芯片将有更大的发展空间，从而彻底摆脱依赖进口的模式。

对此，安光勇认为，虽然新能源汽车的整体数量比传统油车少，但单个新能源汽车中所需的汽车芯片数量比传统油车更多，因此不能简单概括认为“缺芯”现象对于新能源汽车的影响较小。“由于新能源汽车增长异常迅速，且新能源汽车对芯片的需求比传统汽车要多，个人认为，芯片短期内受制于人的现象还会存在，但从长期来看，国产芯片‘弯道超车’的机会还是很大的。”张翔说。

## 后摩尔时代：集成电路如何发展

“‘忽悠’式的芯片投资可能过热，但我们真正做芯片的人才非常紧缺，‘后摩尔时代’，我们的创新空间和追赶机会很大！”近日，中国工程院院士、浙江大学杭州国际科创中心领域首席科学家吴汉明在中国工程院举办的“先进集成电路技术与产业创新”论坛上为产业发展提振信心。

“摩尔定律”是集成电路行业所遵循的规律，是指价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，每隔18~24个月便会增加一倍，器件性能亦提升一倍。然而，近年来，诸多数据统计显示，晶体管数目增加逐步放缓，半导体行业更新迭代速度减慢。

在吴汉明看来，随着工艺节点演进，摩尔定律越来越难以持续，集成电路产业已进入“后摩尔时代”，要坚持产业导向，合作共赢。

趋缓的摩尔定律给追赶者机会

过去60余年，集成电路以惊人的速度在缩小，现在1平方厘米硅片上可以集成超过50亿个晶体管。从电子管计算机发展到智能手机，微观器件的加工面积缩小了万亿级。缩小还将持续吗？

事实上，早在1992年，中国工程院院士许居衍便成功预测，2014~2017年，人类将进入硅技术生命曲线上的拐点，即将进入“后摩尔时代”。

这不难理解，芯片不可能无限缩小，集成电路晶体管也不会无限增加，性能、功耗、成本等总有一个要素会逼近极限。

“后摩尔时代”来临，中国集成电路产业面临重大机遇。吴汉明指出，当前，我们面临两大壁垒。其一是政策壁垒，主要来自巴黎统筹委员会、瓦森纳协议的困锁，先进工艺、装备材料和设计、EDA（电子设计自动化）软件等产业链的三大环节被“卡脖子”。

其二则是产业新壁垒。国际集成电路行业的龙头企业提早布局，在发展中掌握了专利核心技术，使得中国相关企业很难“闯”过去。而产业上的难点主要体现在技术上，中国半导体行业必须尽快做强核心专利，甚至要有一些“进攻性”的专利与其抗衡。

集成电路行业涉及诸多环节，在吴汉明看来，最薄弱的环节是装备制造，全球几乎看不到中国装备的“影子”。

“趋缓的摩尔定律给追赶者机会，应树立产业技术为导向的科技文化。”吴汉明说，产业需求是引导科研创新的原始动力，因为商业成功是检验技术创新的唯一标准。

并不一定从“0”到“1”

“注重原始创新、产品定位”确保了欧美集成电路产业在全球的持续领先地位。专家们一致认为，未来，创新依旧是技术发展的关键。

专家们认为，国际供应链有管控，拿来主义的红利不会再有了，必须依赖于技术创新。“后摩尔时代”可做的事情更多，在封装测试、设计系统创新等方面要做得更好。

14纳米、10纳米、7纳米，先进的半导体制程愈发浓缩，已无限接近硅材料的物理极限，创新突破越发困难。不过创新并非一蹴而就，需要积累和试错，投入更多，花费更长的时间。

基于当前现实，集成电路领域的技术创新并不一定从“0”到“1”，吴汉明展示了一组数据：目前，10纳米节点以下先进产能占17%，83%市场在10纳米以上节点。“我们的创新空间巨大，在先进制程研发不占优势的情况下，我国可以运用成熟的工艺，提升芯片的性能。本土可控的55纳米芯片制造，比完全进口的7纳米更有意义。”

在这方面，国内一些相关企业已有成果。例如，芯盟科技研发出超高性能异构AI芯片，打破了传统同构芯片内储存与计算间的数据墙，实现了数据存储、计算的三维集成。

吴汉明建议，要加速举国体制下的公共技术研发平台建设，发挥“集中力量办大事”的优势，进一步搭建有利于我国在该领域可持续发展的全球化创新途径。

人才是创新的第一动力，集成电路产业人才需求缺口却达30万。教育部将“集成电路科学与工程”作为一级学科，清华大学成立芯片学院，浙江大学杭州国际科创中心集中力量引进培养一流人才……我国在努力打通前沿科学研究、颠覆性技术研发和成果产业化的全链条。

“随着集成电路行业越来越受重视，从事这一行业的人会越来越多，但关键要提高质量。”复旦大学微电子学院院长张卫告诉《中国科学报》，人才需求是多样化和复合型的，要打破常规培养模式，不能再像过去一样只学书本，要紧跟技术发展前沿，打造国家集成电路产教融合创新平台，充分发挥高校、企业、科研院所各自的优势，开展跨校、跨学科的校企联合培养。

### 开放思维，全球合作

专家们表示，除了自主创新，要取得突破，还要有开放思维，全球合作。

当前，全球化势不可挡，以芯片产业为例，从材料、制造、封装，到最后的应用，每一个环节都不是孤立的。EUV光刻机就是全球化技术的结晶，27%的供应商来自美国，14%来自德国，27%来自日本，32%来自荷兰和英国。

吴汉明强调，自主可控的确很重要，在整个大循环中，要有自己的核心技术。但建立完全自主可控产业链需9000亿至12000亿美元，并且行业性质决定了全球化的特点，因此产业链的建立无法由某个地区、某个国家单独完成。

“在当前全球化受阻的形势下，我们要做好企业国际化、外企本土化，重视本土化和产

能，至少增长率要高于全球。”吴汉明说。

## 数字人民币公测升级 网商银行（支付宝）正式入列

数字人民币子钱包再度扩容，国内首批互联网银行之一的网商银行近日成为尝鲜者，成为第七家参与公测试点的商业银行。较为特别的是，此次网商银行子钱包中标识为：网商银行（支付宝）。

目前，另外一家互联网银行微众银行子钱包在数字人民币App中尚未激活。数字人民币App是我国试点数字人民币的应用平台，六大国有银行已经通过设立子钱包的模式参与其中。

多位专家认为，网商银行（支付宝）参与公测，不仅对于数字人民币的测试是个好消息，对于网商银行（支付宝）而言，同样有着巨大机遇。未来随着微众银行启动公测，数字货币应用将有更多看点。

### 第七家公测银行来了

之前，国有六大行先后参与了数字人民币App中的子钱包测试。而两家互联网银行——网商银行和微众银行尽管也在数字人民币App中显示，但始终呈现未激活状态。

本周，消费者反馈，网商银行子钱包在近期已经被激活，可以参与申请。不过，在数字人民币钱包中仍显示为功能尚待开发。也有消费者表示，该子钱包可以在支付宝账户中内嵌，在一些场景中使用。

据知情人士透露，在“上海五五购物节”中，也有不少网商银行的上海客户已经成为数字人民币试点的内测用户，并在一些场景进行了应用，例如盒马鲜生、大润发、天猫超市、哈罗单车、上海公交等多个场景。

### 数字人民币试点进入新阶段

多位业内人士表示，此次网商银行（支付宝）参与测试意味着数字人民币试点进入一个新阶段。

上海浦东改革与发展研究院金融研究室主任刘斌表示，以前测试以国有六大行为主，并没有涉及第三方支付机构。如今，网商银行（支付宝）可以作为运营机构参与其中，说明未来数字人民币的试点主体、试点场景和范围可能会有很大变化。对于数字人民币来说，

这是一个很好的促进：一方面，前期的试点依靠传统国有银行的积极性寻找合适的试点场景，但传统银行在支付领域尤其是移动支付领域并没有太大优势，而且推广机制也需要进一步完善；另一方面，网商银行加入以后，可以利用其在电子商务、移动支付、金融科技等领域的优势探索数字人民币更广阔的应用场景，对于数字人民币的推广应用具有重要的推动作用。

金融科技专家张家兴表示，很期待网商和微众两大互联网银行都参与数字人民币测试。随着数字货币使用不断深化，未来有望更好地在诸多超大型互联网平台场景去自由应用，会碰撞出更多思想性火花，也会大大提升客户体验。

对于网商银行而言，参与数字人民币试点也会对自身有较大提升作用。

“一是有助于网商银行融入新的数字人民币生态体系，未来数字人民币将是国内金融科技发展的重要领域，网商银行加入可以将数字人民币与其现有的渠道、场景、生态融合，有可能衍生更多的业务。二是有可能促进支付宝的国际化战略，数字人民币推出后会进一步促进人民币国际化发展，当然需要有合适的跨境场景与之相适应，在这方面阿里的跨境电商业务可以与数字人民币的跨境应用结合，为支付宝的国际化业务提供更好的支持，同时数字人民币国际化场景的拓展也可以推动支付宝的国际应用，吸引国际用户。三是网商银行（支付宝）可以借助数字人民币实现与其他平台生态的互联互通，比如与微信、美团、滴滴等，都可以在数字人民币大的生态体系下扩大自身生态的影响和辐射范围。”刘斌表示。

## MEMS 智能传感器驶向发展快车道

素有“珠城”之美誉的蚌埠因为一场大会的举办而熠熠生辉、大放异彩。近日，以“凝‘芯’聚力、创‘智’未来”为主题的第四届中国MEMS智能传感器产业发展大会暨企业家论坛在蚌埠举行。与会专家纷纷表示，新基建的加快建设以及新一代信息技术的快速发展为MEMS智能传感器带来巨大的机遇。

### MEMS智能传感器迎来发展春天

当前，随着新一轮产业变革的蓬勃兴起，MEMS传感器正在被广泛应用于工业互联网、自动驾驶、生物医药、5G等众多领域，发展前景广阔无限。中国工程院院士、清华大学副校长尤政在视频演讲中谈道，集成电路产业是支撑我国经济社会发展和保障国家安全的战

略性、基础性、先导性产业，发展潜力巨大，自主创新需求迫切。国家高度重视集成电路产业的发展，以MEMS为核心的智能传感器技术是现代科技前沿技术，也是新一代信息技术的支柱之一。

尤政表示，目前，我国MEMS产业正驶向发展快车道，拥有一批勇于创新和实践的技术专家和创新精英，涌现出了一批有担当、有作为的明星企业。但是，我们也要清醒地认识到目前我国与发达国家的差异。尤政表示，现阶段，我国中低端传感器自动化水平较低，高端传感器市场大部分还依赖进口，缺少自主创新的核心技术与产品，关键设备、核心原材料的“卡脖子”问题依然严峻。随着信息技术、人工智能、物联网、智能装备、5G通信等领域发展需求的日益迫切，MEMS智能传感器产业的进一步发展就成了当前的重要任务。

赛迪顾问股份有限公司副总经理李珂表示，MEMS产业现在正处于发展的春天，市场和产业结构发生了巨大变化；MEMS传感器技术趋于成熟，处于大规模商用量产阶段；从金融、资本角度看，MEMS产业就好像其中流淌着的“血液”。

李珂认为，MEMS产业有几个重要发展趋势。首先，未来十年是中国MEMS产业的黄金十年，但仍面临国内外复杂局势和市场带来的挑战。其次，代工制造是中国MEMS产业重要特点，MEMS工艺将逐步标准化、兼容化。再次，先进封装是MEMS产业重要环节，MEMS封装是决定MEMS器件性能的重要环节。最后，新材料和传感集成是MEMS产业的发展新机遇。“大幅提高硅基MEMS产品性能、降低成本是未来MEMS产业的巨大市场机会。”他说，“将多种单一功能传感器组合成多功能合一的传感器模组，以及集成微控制器、微处理器等芯片的传感器集成技术，也是MEMS产业新的市场机会。”

MEMS智能传感器正在逐步取代传统传感器，在新一代信息技术、人工智能、物联网、智能装备、5G通信、智慧工程等领域发挥着基础性支撑作用。在此背景下，中国蚌埠传感谷项目应运而生。

作为安徽省的老工业基地，蚌埠市制造业门类齐全，是历史上全国三大传感器基地之一，拥有一批积累了大量研发和生产基础的传统传感器企业。这些企业占领了较大的市场份额，也培养了大量人才。

根据蚌埠市传感谷负责人高辉介绍，中国蚌埠传感谷是重点谋划布局蚌埠市新一代信息技术和产业未来发展而进行的重大产业布局。中国蚌埠传感谷计划用五年左右的时间，

总投资约100亿元，吸引国内外传感器及物联网领域的200余家优势企业在蚌埠形成产业聚集，成为集产业及领域研发、设计、制造、分装、测试环节于一体的国内一流传感器产业园。

工业互联网或是未来最大应用领域

“工业互联网可能是MEMS未来应用最庞大、最重要的领域。”在万物互联的世界，MEMS技术有更广阔的应用舞台。中国工程院院士杨善林认为，工业互联网是其中最重要、最大的应用领域之一。

在谈及工业互联网之前，先要提到互联网，互联网的发展可分为三个阶段。杨善林在演讲中举了两个例子，具体说明了基于互联网的全新服务模式。第一个例子是基于“全球脑”的无人驾驶汽车。多个互联网汽车构成了互联网汽车网络，每一辆互联网汽车都通过自身的无人驾驶规划和控制经验来获取相关驾驶数据，并将其上传到企业数据中心，形成互联网汽车的自主学习网络，从而改进无人驾驶和智能交通技术水平。“互联网是制造汽车的关键零部件，没有这个互联网，汽车就没有那么智能。”杨善林说。

第二个例子是智慧医疗服务。现阶段，很多人的手上戴着各种各样的智能手环，可以随时随地测量血压、脉搏等生理参数。如果把这些生理参数传到互联网上，就可以随时随地对身体健康状况进行判断、分析。杨善林认为，未来，这可能成为一种基于互联网的全新医疗服务模式。

有人说，物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息载体，它的本质是形成互联互通的网络。但通过这两个例子可以看出，物联网是制造汽车的“关键零部件”，是身体维持健康的重要组成部分，其本质是资源。杨善林表示，互联网与机器和电力等类似，现在可以把互联网定义为一种对人类经济社会发展产生深远影响的人造资源。“这种资源全面融入到经济社会系统运行的全过程，广泛渗透到生产生活的各个方面，促进线上、线下资源的融合与重构，推动了生产和生活方式的变革。”杨善林说道。

杨善林在演讲中表示，工业互联网也在经历与互联网相似的三个发展阶段，即从技术系统到应用平台，再到融入产品资源。

杨善林指出，网络感知技术、制造智能技术、工业互联网标准体系、人机协同技术和

基础技术是工业互联网的关键技术，工业互联网有四大发展路径。

第一个发展路径是工业互联网技术系统的构建。推进工业互联网，关键要立足工业本质，紧扣智能特征，以制造业需求为先驱，首先攻克数据感知、标识解析、互联通信、云端服务、信息模型、数据服务模型等关键基础技术。

第二个发展路径是工业互联网应用模式的创新。要聚焦企业、区域、行业转型升级的需要，围绕车间、企业、产业链和供应链构建工业互联网，开展多场景、全链条、多层次的应用模式探索。

第三个发展路径是基于工业互联网的产业生态构建。要围绕集团企业、跨企业的协作平台化、产业生态化需求，创新全产业链及全价值链。

第四个发展路径是工业互联网的国际化发展。围绕工业互联网技术体系，需要展开全球化联合协作攻关。

杨善林总结道，在工业互联网发展初期，要在标准体系、情感感知、通信互联、制造智能、人机协同、基础技术等方面取得理论与技术突破，要建立支撑系统制造模式创新和商业模式创新以及企业生态系统的平台。工业互联网与互联网必将是融为一体的，发展工业互联网必须走国际化道路。

#### MEMS与相关领域加速交叉融合

南京大学物理学院副教授王漱明的演讲主要聚焦微纳光学超构表面这一领域。在王漱明看来，超构透镜不仅可以应用于量子领域，也有望加速与MEMS调控体系的交叉和融合。

“量子是我们国家发展的重要战略性学科，我们在这方面也有一些积累，在无人机上有很好的集成量子成果。使用超构透镜阵列也可以实现量子方面新的突破。比如高维路径纠缠源，通过超构透镜和非链性过程结合，（能够）实现高量子纠缠，有 $10 \times 10$ 的100维态势纠缠。”他表示，超构透镜阵列非常有用，但超构透镜阵列做完了以后就不能再进行动态调整了。在此情况下，超构透镜与MEMS调控体系的融合是一大解决之道。“超构透镜和MEMS结合，能够做可调焦距成像。希望和各位同仁们多交流，看是否能让MEMS与更多超构体系和动态可调体系有交叉的功能。”王漱明说。

正如MEMS技术有望与超构透镜领域进行更深层次的融合一样，目前，MEMS与智能制造、

智能生活领域同样正在创造出更多“交叉点”。中国仪器仪表学会微纳器件与系统技术分会理事长孙立宁在演讲中谈道，未来产业的发展是多学科交叉的结果，产业很难仅仅依靠某个单项技术来实现发展。

现阶段，传感器正在向千行百业加速渗透、融合。孙立宁表示，过去的工厂是人开机床，现在和未来的工厂则是由机器人进行软件操控。在生产过程中，要想对产品的质量、装备的状态进行验证，就必须有传感器，只有这样，才能产生数据。基于此，孙立宁认为，传感器是装备智能化、生产智能化的重要手段。

在工业领域，目前的工业机器人和机床并不具备外部感知能力。未来，机器需要变得更加智能，在加工过程中还要具备对产品质量进行分析和自动决策的能力，甚至要自学制造。“这是典型的智能制造装备。”孙立宁表示，传感器在其中起到的作用非常重要，是装备智能化、生产智能化的重要手段。

孙立宁建议，应从制造与生活这两个方面发展微纳感知。他认为，微纳器件与系统是智能制造与智慧生活的核心技术，MEMS正在向微型化、集成化、多功能化、数字化、网络化方向发展，“机器人+微纳+信息”和人工智能的交叉融合将改变人类生产和生活方式。基于此，他提议，应加强基础与创新研究，解决共性关键技术。还要建立产业制造平台，做到机制创新和创新创业，打造人才培养与多种创新创业模式相结合的产业化平台，最终形成协同发展的产业链和创新链。

论坛上，中国工程院院士杨树兴将MEMS技术发展和惯性技术的加速融合作为切入点，阐述了发展MEMS惯性传感器的重要意义。杨树兴认为，国内MEMS惯性传感器在理论研究、基础工艺及工程样机性能上有所突破，但在某些高端领域，陀螺仪在性能稳定性、成品率、可靠性、成本等方面与国外仍有较大差距，亟待进一步提升。

值得一提的是，中国兵器工业集团特聘首席专家高文也在演讲中提到了高精度陀螺仪。他表示，虽然MEMS陀螺仪尚处于研究阶段，还没有产品，但发展前景已经显现。高文认为，中心轴对称陀螺将成为新一代MEMS陀螺的发展趋势；MEMS角速率积分陀螺将达到导航级精度，有可能争夺中低端光纤陀螺产品市场；我国在MEMS角速率积分陀螺（不包括石英半球陀螺）方面的研究成果已经走进国际前列。

## 企业情报

### 《多样性算力技术愿景白皮书》发布

——“算”出数字化转型解决方案

当前，伴随着云计算、大数据、物联网等技术在各行业广泛应用，作为数据分析、处理和存储的底座，算力多样性发展已成为必然。但国内该领域的发展仍面临标准体系不成熟、评测基准不完善、生态发展薄弱等多方面挑战，亟须产业链各方加强协同合作。

为此，中国移动、中国电信、中国联通、清华大学、华为、中兴、中国信息通信研究院等日前联合发布《多样性算力技术愿景白皮书》（以下简称《白皮书》），旨在提供多样性算力基础设施，满足千行百业数字化转型需求。

“集中优势力量协同攻关技术适配和生态共建，是以点带面补齐产业体系在网络信息领域产业化和生态体系差距、加快信息技术安全可控的有效路径。”中国工程院院士倪光南说。

《白皮书》从需求角度出发，为多样性算力产业链发展提供可落地的策略和具体方案。《白皮书》提出，多样性算力产业体系建设应从运营商网络云、IT云、公有云3种数据中心场景切入，推动多样化服务器整机和部件发展，畅通产业链，引导应用跨架构适配与迁移，共建多样性算力软件体系。面向不同的计算平台，打造开放多元普惠的计算产业生态。

华为公司副总裁、计算产品线总裁邓泰华表示，为满足数字经济时代快速增长的算力需求，华为聚焦计算体系的架构创新，构建鲲鹏和昇腾两大计算产业，已在运营商行业的网络云、IT云、公有云等多个核心场景广泛应用，助力运营商构建多样性算力基础设施，打造产业标杆。

为更好地促进产业协作，华为、中国移动、中国电信、中国联通、清华大学等共同成立多样性算力生态联合实验室，成员包括运营商、互联网厂商、整机厂商等产业链上下游关键环节，各方将发挥自身优势互补共创。

邓泰华介绍，该实验室从3个维度推进多样性算力生态快速发展：一是联合产业伙伴，形成多样性算力产业发展共识，引领多样性算力创新，打造信息通信产业新型基础设施；二是制定运营商行业标准和验证体系，丰富多样性算力供应与创新；三是通过构建多样性算力平台，实现算力和业务更好匹配，达到更高的业务质量和风险防护标准。开展通信行

业领域生态建设，大力发展应用创新，满足千行百业数字化转型算力需求。

## 华为、蔚来相继加码布局激光雷达 自动驾驶这项技术为什么越来越火？

进入2021年，激光雷达成为自动驾驶领域热频词。无论是传统主机厂还是造车新势力，乃至科技公司，都在向激光雷达领域押注。

日前，小马智行与激光雷达生产商Luminar1联合发布一体式自动驾驶传感系统；由福特和大众注资的美国自动驾驶汽车技术公司Argo AI近日开发出一款传感距离长达400米的新型激光雷达系统。而在今年上海车展期间，ARCFox极狐阿尔法S、小鹏P5、蔚来ET7、上汽RS33、宝马iX、智己L7都预告了激光雷达的上车。

在激光雷达量产落地引发竞逐的同时，业界对于自动驾驶技术路线却仍存争议。部分观点认为，摄像头在数据形式和精度上不足，自动驾驶感知层面需要补充激光雷达；另一部分观点则认为，激光雷达不必要且过于昂贵。特斯拉CEO马斯克更是曾表示“激光雷达免费都不会用”，想从算法上解决视觉信息的处理问题。

### 成本降低促加速发展

公开资料显示，激光雷达（LiDAR）是通过激光束进行探测和测距，由激光发射器、光学接收器和信息处理系统三部分组成，可以实时感知周边环境，获取周围物体的精确距离及轮廓信息，是自动驾驶在感知层面的核心零部件之一。

据了解，激光雷达主要分为机械式雷达和全固态、半固态雷达。其中，机械式雷达成本较高。以美国公司Velodyne早期打造的激光雷达为例，64线机械激光雷达售价约8万美元，32线机械激光雷达售价约2万美元。相比之下，全固态、半固态雷达目前的价格则在1000美元左右，远低于机械式雷达，而这也使得各个厂商的全固态、半固态激光雷达量产车型相继投放市场。

如，WEY品牌的旗舰车型摩卡将会搭载全固态激光雷达；蔚来发布的旗舰轿车ET7，搭载了图达通的半固态激光雷达；小鹏也宣布与大疆孵化的Livox览沃科技达成合作，在今年推出的小鹏P5上就使用了定制版的车规级半固态激光雷达。

在全球科技创新产业专家王煜全看来，激光雷达即将进入成熟期，比拼的是成本优势、

规模优势。成本优势带来规模优势，规模效应会进一步促进技术成熟，技术成熟推动成本降低，产业得以良性循环。

不过需要注意的是，激光雷达在应用中也存在着不足。比如，大雾和大雨会减弱激光信号的强度，精度会下降，并且现在的激光雷达的点云是基于几何呈现的，虽然能分辨出形状，却不能辨别颜色和纹理等，这意味着激光雷达还无法区分纸袋和石头的不同。

为了改善激光雷达的缺陷，上述车型在自动驾驶的感知层面还加入了摄像头。有分析认为，摄像头的高分辨率和激光雷达的精准测距，恰好互为补充。相比于依靠摄像头的纯视觉感知，激光雷达与摄像头结合，带来信息获取能力的提升，算法要求得以降低，行驶安全也多了一分保障。

#### 前景可期资本却趋于理性

在激光雷达行业，国外公司早先进行了布局。早在2009年，谷歌就成立了无人车部门，而该部门最终独立为现在可以对外销售激光雷达的Waymo；获得福特和百度投资的美国公司Velodyne已经登陆纽约证券交易所；另一家美国激光雷达公司Luminar则与全球十大车企中的7家都建立了合作关系。

尽管国外激光雷达市场发展较早，但目前国内激光雷达市场已经开始呈现百花齐放的局面，不少初创企业在机械雷达方面较为领先，并向固态雷达发展。此外，大疆、华为等科技巨头凭借在光学光电子等领域技术优势也进入激光雷达领域，未来也有望成为市场重要的参与者。启信宝数据显示，目前我国雷达相关企业共1.4万家，2020年新注册企业2640家，同比增长29.3%。

据相关咨询公司预测，至2025年全球激光雷达市场规模为135.4亿美元，较2019年可实现64.5%的年均复合增长率。其中，中国激光雷达市场规模将达到43.1亿美元，较2019年实现63.1%的年均复合增长率。

不过，资本市场目前对激光雷达产业的投资已经趋于理性。青桐资本信息显示，2020年1~11月激光雷达投融资事件数量达到10起，从2016年以来经历了一个增长而后回落的过程。青桐资本方面认为，2020年激光雷达市场趋于理性，接下来资本出手时，对于初创公司会更重视其前沿技术，而对发展到一定阶段的公司则会更看重量产规模。

## 实地探访中国智造“神秘武器”

4月末，北国的长春才刚刚进入百花初绽的时节。在这座工业重镇的西郊，一列全身上下都承载着各种高科技的地铁列车正在厂房内整装待发，静待向世人揭开面纱的时刻——轻质而坚固的碳纤维车身、无人驾驶的自动化装备、可“变身”触摸屏的玻璃车窗……这种新型地铁列车正展示着中国轨道交通装备研发制造的硬实力。

而在中原腹地郑州，一台盾构机正在地面约20米之下全速运转；在湖南株洲，一个只见机械臂自动装配电脑的智能制造车间正在运行。在今天的中国，这样的图景还有很多很多。

中国制造业正加速向智能化转型。今年4月，多部门联合发布的《“十四五”智能制造发展规划》向社会公开征求意见。这一规划提出，到2025年，我国规模以上制造业中重点行业骨干企业初步实现智能转型；到2035年，骨干企业基本实现智能转型。

近日，《每日经济新闻》记者参加国务院国资委主办的“走进新国企·智造中国”活动，赶赴位于全国各地的多个央企生产和施工一线，实地领略中国智能制造的最新成果，并试图为读者记录下当前的中国制造是如何锻造一件件“神秘武器”的。

智能化造就“大国重器”：智能动车组等正走向现实

中国制造业的智能化升级，催生出大量在世界范围内都为人称道的“大国重器”。这是《每日经济新闻》记者在行程中最深刻的感受。

河南郑州轨道交通7号线一期工程土建施工02工区，这里是龙门路站到张家村站的区间工地，一台由中铁工程装备集团有限公司生产的盾构机正全速运转。

盾构机是挖掘城市地铁隧道的关键设备，其前端的刀盘不断推进并挖掘出隧道空间，而后端在隧道壁上安装管片“外壳”，能让隧道牢不可破。

在位于地下约20米深的施工现场，记者发现，这里不像想象中那样烟尘漫漫、土石飞扬：传送带有条不紊地将挖掘出的泥土运出隧道，工人们正循序渐进地将管片按照预定的位置拼装到位。除了温度有些高、机器声音有些大之外，很难想象这是一个位于地底深处的大型建设工地。

高质量的盾构机，不仅创造了良好的施工环境，也在复杂的地质条件下创造了神奇的

建设速度。“我们所在的地方过去是黄河故道，泥沙很厚，推进时很容易出现沉降，所以难度非常高。”工区项目部安全总监荆富告诉记者。

不过，复杂的地质条件在中国造盾构机面前并不是难以逾越的障碍。记者从现场了解到，这段全长1600米的双线隧道，从今年3月10日开始施工，即使将扬尘管控等各种外部因素都考虑进来，到今年10月也可建成。

除了盾构机，高铁列车也是近年来中国制造领域大放异彩的一项成果。

记者在中车长春轨道客车股份有限公司观摩了代表中国高铁列车技术的“拳头产品”——“复兴号”京张高铁智能动车组。

“我们的列车是时速350公里的有人值守自动驾驶列车，也是全世界高铁产品中的第一列，已经载客运营超过一年的时间。”“复兴号”京张高铁智能动车组设计师张国芹介绍说。

她告诉记者，京张高铁智能动车组能在断电的情况下，依靠自带的动力电池系统走到离断电点最近的车站。如果发生地震，在智能动车组与地震台网联网的同时，可以自动停车或者限速运行。这都是其他车辆所不具备的功能。

张国芹介绍，列车外形采用了仿生学设计，配备了智能模块，可以与北斗导航系统实现联网，内部则用以太网进行车辆控制。

京张高铁智能动车组不仅具有技术上的硬实力，在服务旅客的软实力方面也令人称奇。记者在列车内部发现，无线充电、智能投屏、电视分屏显示等服务旅客的新功能一应俱全，列车座位也比过去更加宽敞，而商务座还采取了类似“包厢”的设计，私密性比过去更强。

港口机械也是中国制造在国际市场具备超强竞争力的重要产品。在位于上海长兴岛的上海振华重工长兴基地，中交集团党委工作部副部长查长苗告诉记者，过去码头使用的岸桥（岸边集装箱起重机）都必须拆成散件运到客户码头现场，再花一两个月甚至更长时间组装。但现在振华生产的岸桥可以用专业运输船整机运送至码头现场，能为客户赢得更多的运营时间，从而获得更多的收益。

目前，振华重工还在开发新一代“无人码头”技术。振华重工总工程师费国介绍，对于“无人码头”来说，研发的首要难点是保障无人运输车运行的精度。

“精度必须保证在50毫米以内，否则集装箱吊具要把集装箱抓取起来就会非常难。”从这点来看，开发无人码头技术要比看上去原理相似的汽车自动驾驶要困难。

记者在试验现场了解到，这套码头设备未来将用在广州南沙四期自动化码头项目。目前，该项目首批岸桥和IGV（无人驾驶智能引导车）等均已运抵码头现场，正在开展调试工作。

全球智能制造PK：中国有产品占全球市场份额超七成

在多个领域都实现突破的情况下，当前中国智能制造企业在世界范围内的竞争力如何？记者在实地采访中了解到，短短的几年间，中国企业已经在市场竞争中取得长足进展。

“以2020年为例，在充分竞争的国际市场上中铁装备占据了其中25%的市场份额，我们海外的主要竞争对手是55%。”中铁装备副总经理张志国介绍：“而在7年前，我们才刚刚实现国际市场零的突破，相比之下我们与主要竞争对手的差距越来越小。我们有信心能够做这个小众行业的全球领军者。”

数据显示，2010年至2020年底，中铁装备盾构/TBM累计订单从17台增加到1200台；公司主要产品应用从国内的3个城市扩展到国内40多个城市以及国外25个国家和地区。在这么短的时间内，中铁装备为何能够实现订单指数级的增长，并且大幅度超越多数对手？

“与国外竞争对手相比，我们的工期比较灵活，服务也更具有灵活性，由于管理成本等方面因素，我们的价格也具有比较优势。在品牌、技术、服务被认可的时候，价格就成了主要因素，这些方面的优势支撑起了我们的海外市场。”中铁装备一位有关负责人告诉记者。

在国际市场上，中国盾构机的质量具有过硬品质和极高的口碑。比如说，与国外企业生产的盾构机相比，中国设备具有明显的速度优势。

使用中国盾构机，还具有节约资源的优势。中铁高新工业股份有限公司企业文化部部长王伟向记者介绍，在国外一些施工案例中，有些盾构机一旦完成工作，就埋在地下不再使用。但中铁装备实现了盾构机的“绿色再造”，一台使用过的盾构机可以在施工结束后循环使用，再利用的盾构机甚至还能超过原先的出厂标准。

在市场上实现从无到有突破的同时，技术又是如何实现从无到有呢？

中铁工程装备集团副总经理王杜娟告诉记者：“对于我们的产品来说，开发的难题一是

安全可靠，二是地质适应性。”

她介绍，对于盾构机来说，因为在地下施工，并且一直要在地上建筑物的下方穿行，因此对安全可靠的要求特别高。此外，盾构和掘进机需要根据地质情况量体裁衣，需要对国内乃至世界各地的地形都有充分的认识。

在中车长客，记者了解到，公司是国内行业中出口最早、出口业绩最好的企业，产品出口到美国、巴西、泰国、沙特、新加坡、新西兰、阿根廷、埃塞俄比亚等20多个国家和地区，出口数量累计超过9000辆，签约额超过120亿美元。

在振华重工，数据显示，振华重工的产品已进入全世界104个国家和地区，其中，岸桥已占全球市场70%份额。散货装卸设备如装卸船机、斗轮堆取料机、环保型链斗卸船机等也居本行业前列。

智能化竞争白热化：行进间可变轨距等多项科技填补空白

对于中国制造企业来说，市场份额的不断扩大，并不意味着激烈的竞争已经结束。

“我们的港机领域可以说是一个买方市场，在国内也有其他公司在做，在国际上，欧洲的企业也在做港机。但对我们来说，竞争也是好事，能让我们不断提升品质。”振华重工副总裁山建国向记者介绍。

为了应对国际竞争，做强自己是一个重要的方案。比如，现在的中车集团就是多家中国铁路装备制造企业重整组合的产物。

在市场份额不断上升、技术水平突飞猛进、企业综合实力逐步增强的同时，中国企业也在智能制造过程中探索从未涉足过的技术前沿“无人区”。

在中车长客的调试车间里，记者看到了一个“国内首列、填补空白”的新产品，投入眼帘的这列高铁列车掌握了一项在世界范围内都很难攻克的高科技——行进间变轨距。

世界各国铁路轨距各不相同，比如我国是1435毫米，但邻国俄罗斯则是1520毫米，比我国宽出不少。过去列车要在两国间运行，需要在过境前更换列车转向架，过程中会耗费较多时间和成本。

现在，中车长客牵头研发了一种时速400公里的跨国互联互通高速动车组，通过使用

变轨距转向架，列车可在行进过程中完成变轨运行，而乘客却毫无感觉。这项技术的研发在国内填补了空白。目前，生产出的列车已经在铁科院进行后续试验。

除了“中国名片”高铁列车，在港口建设领域，中国企业也已摸索出了在世界范围内领先的技术。

在振华长兴基地的试验场上，工作人员向记者讲解称：“我们现在开发的全自动化码头是第四代无人码头。之前，德国的汉堡港开发出第一代无人码头，荷兰开发出第二代无人码头，这些码头都是半自动化的。”而现在振华重工开发的第四代无人码头效率更高，能更好地利用无人堆场区域，也可以更加贴合现有的码头布局。

智能制造闯关：中国智造攻破“六大难题”

令人欣喜的是，记者在实地采访中发现，为应对这类挑战，各家企业都在推进智能制造的实践中进行了有益的探索，并产生了不少值得复制推广的经验。我们也为读者进行了一番梳理：

经验1：如何通过智能制造提升生产效率？

在中国长城湖南智能制造基地，湖南长城党支部书记、执行董事、总经理安绍平告诉记者，电脑生产一直被认为是劳动密集型产业，但在该厂的智能制造车间里，每条产线只有2名工人，看数据、做检测，11种工作都由计算机承担；装配内存条、装配硬盘、装配光驱，锁螺丝，机器臂无所不能。

安绍平向记者介绍，自从机器人上生产线后，工厂生产效率提高了25%，运营成本降低了20%，产品研制周期缩短了30%。

经验2：如何培养智能制造人才？

智能制造业比过去需要更多的人才。企业如何培养人才、留住人才？

对此，王杜娟介绍，目前国内各行各业都需要智能化人才，对于盾构机这个相对小众的行业来说，如何吸引人才，集团也正在积极探索。比如，此前企业通过国家973项目培养了一批包括计算机、数据等各方面的专业人才。

如何留人也是人才培养工作成败的关键。“我们讲的是事业留人、感情留人，我们的高

铁事业，有荣誉感，也有国家使命感。”中车长客有关负责人向记者介绍，在待遇上，获得技能大奖的高级人才可以像企业高管一样享受年薪制，同时还能享受股权激励和中车集团给予的补贴。

### 经验3：如何构建智能制造系统？

在振华重工的无人码头调试现场，技术人员告诉记者，无人码头的系统从上到下分为多层架构，包括最上层的码头管控系统，下一层控制IGV、岸桥等设备的自动化设备管理系统，以及分配IGV运行路径的导航系统，还有控制车辆让其执行命令的车辆系统，这些系统的研发大多是振华主导或参与了其中。

### 经验4：如何利用好智能制造产生的数据？

随着智能制造在各行各业的不断推进，必然在生产和运行各环节产生大量数据。如何在此过程中充分利用好数据资源这座“金矿”、避免使其陷入“沉睡”的境地？

在郑州地铁建设现场，记者在观摩时了解到，通过盾构机推进收集上来的数据，不仅能够分析出实时的土质和地质情况，还能为未来其他工程项目提供参考。

“我们做完每一个工程，都会有很详细的数据记录，包括注浆量、出土量、压力等多方面数据。这可以为我们未来施工过程中提供借鉴，如果出现类似情况，我们就可以根据这些数据调整配合比和压力数值。”荆富告诉记者。

### 经验5：如何利用智能制造改造传统产业？

在推进智能制造的过程中，往往出现这样一种现象：采用智能制造技术，需要设计建设全新的生产线和基础设施，而很难在现有产业基础上进行升级。在这方面，已经有企业大胆尝试，并结合自身特点研制出了让“老设备”焕发“新活力”的产品。

在振华重工无人码头试验场上，研发人员告诉记者，过去无人码头的运输车要实现无人驾驶，就需要在地面铺设起导航作用的磁钉，为了避免其他金属物质的干扰，对码头土建工艺就提出了特殊的要求。

但现在振华新开发的无人码头方案，使用了北斗导航、激光雷达、视觉识别等多种无人驾驶技术，这样一来，就无需对港口的基建作出额外的大改动。

经验6：如何利用智能制造做好运维服务？

除了生产好产品，做好产品的售后服务也是一个重要课题。在中车长客，记者实地观摩了正在运行的动车组预测与健康管理平台。通过这个平台，中车长客可以对动车组进行全方位实时掌控，动车组电流、空调、载重等多方面的数据都能远程查看，监控人员可以通过动车组回传的实时数据得知车辆是否发生故障，并进行及时处理。

此外，这个平台还可以对运行中的动车组进行“健康评估”，相当于对车辆整体状态的评估。

智能制造未来方向：将实现“实际生产”与“模拟生产”同步

在智能制造助力下，中国企业正向前沿技术和产品甚至是“科技无人区”进军。在中车长客的生产车间里，记者观摩到多种技术处于全球领先水平的新产品。一列列车的车头并没有出现常规的驾驶室，而是使用了全自动驾驶技术。

目前，全自动驾驶的地铁列车已成功研发，未来我们如何把全自动驾驶技术移植到高铁列车上？

张国芹告诉记者，目前复兴号京张高铁智能动车组已经实现有人值守的自动驾驶功能，这可以使列车按照最佳的速度运行，节能环保的同时还能避免人为操作失误，但仍需要高铁司机在驾驶室进行监测和值守。

在盾构掘进设备领域，中国企业也正在突破如何“看透”不透明的地下之难题。

中铁工程装备集团智能院副院长荆留杰介绍，经过不同的地层时，盾构和隧道掘进机（TBM）施工碰到的地层变化会非常复杂，过去的盾构设备是在黑暗中掘进，前面的地质条件有什么样的变化在开挖前并不知道。

但现在企业要做的课题是“透明掘进”，也就是在隧道挖掘时就知道所处地层的强度和完整性，由此来判断盾构机是应该开快点还是开慢点。

在山东文登抽水蓄能电站工程中，中铁装备集团自主研发的世界首台超小转弯半径硬岩掘进机“文登号”搭载着TBM-SMART系统，在施工过程中，岩体参数预测准确度平均88.9%，成功预警卡机风险5次。

当前智能制造业的前沿方向是什么？

山建国告诉记者，其核心是将互联网与制造业进行无缝对接，打造全方位、全过程、一体化的技术、生产、管理与服务平台。

具体对应到振华重工，就是要通过持续的技术改进，以制造资源、生产操作和产品为核心，在制造过程精益化、自动化的基础上，打通设计、工艺、制造、资源等环节的数据流，实现产品全生命周期管理；同时应用仿真技术、虚拟现实技术、传感与射频技术、网络化技术、大数据技术，实现智能生产与决策，打造重型装备制造企业智能制造工厂。

“未来，我们的‘实际生产’和‘模拟生产’将会同步，对产品实现真正的全生命周期管理。”山建国表示。

谈到如何实现企业的持续进步和技术领跑，查长苗表示：“可以说，需求是创新的最大动力。”

## 产业规模将超 3 万亿 超高清视频应用拨云见日

超高清视频产业起飞在即。5月10日，在2021世界超高清视频（4K/8K）产业发展大会上，记者获悉，2022年中国超高清视频产业市场规模将超过3万亿元，未来，中国8K电视市场渗透率有望从目前的不到0.5%升至2025年的7%。

来自核心元器件、内容制播、网络传输、终端呈现、服务以及应用等产业链上下游企业及产学研用各领域的权威机构参加了此次大会，北京商报记者在现场看到，中国移动、中国联通、中国电信、华为、TCL、京东方、英特尔、索尼等企业都展示和介绍了各自在超高清领域的最新成果。

对于目前超高清产业的发展情况，中国联通总经理陈忠岳介绍，在“网”方面，该公司正在全力部署大带宽、低时延、高可靠的精品网络，充分发挥5G/光宽/WiFi等多个千兆网络资源。“千兆是什么概念？用高清视频的话来说，8K必须在300兆以上，有效的是在500兆以上，比较好的是在千兆水平上实现流畅的极致体验，所以我们说千兆是针对超高清这个业态的。”

视觉感官的技术进化，始于黑白，然后经历了标清，现在正在普及高清，又在迈向超高清。超高清视频在分辨率、宽色域、高动态范围、三维声等多维度同步提升，成为当前

宅经济下消费升级的大势所趋。

数据显示，在市场需求带动下，电视行业正逐步迈入超高清4K/8K时代，4K电视市场渗透率不断提高，国内市场渗透率超70%；8K电视成为电视机厂商的标配产品。未来，中国8K电视市场渗透率有望从目前的不到0.5%升至2025年的7%。

与此同时，随着近两年国家和地方关于支持超高清产业发展的政策陆续发布，中国将迎来超高清视频产业成果转换的战略机遇期。据机构预测，2022年中国超高清视频产业市场规模将超过3万亿元。以超高清显示面板为例，2020年，中国大陆面板厂TV面板出货量已占全球市场的55%，这个比例还在继续提高。从产品技术来看，中国半导体显示企业在超高清、柔性屏、折叠屏和新型显示技术和材料等领域，正在从追赶到超越。

“可以预见，未来三到五年，我国超高清产业从高清面板、拍摄机器、视频制作等上游设备生产到机顶盒、光纤、5G基站等传输系统建设，再到下游的内容制作，整个产业链将加速形成成熟的生态。” TCL科技董事长李东生说。

夏普相关负责人则对北京商报记者表示，8K产业链目前已基本打通，行业应用正趋于成熟。

不过，在产业观察家丁少将看来，虽然我国超高清视频产业整体走在了世界前列，仍然存在很多需要完善的地方。比如，超高清视频产业链涉及“采、编、播、传、显”等诸多环节，需要各方协同，共同打造产业生态，但目前来看，终端先行、其他环节相对滞后的现象依然存在，除了家庭应用场景之外，工业制造、医疗、教育等行业应用场景也需要加速应用落地。

李东生则将整体产业发展仍面临的挑战归结为四个方面：5G+8K的应用场景严重缺乏；核心器件关键设备的生产研发有待加强；行业标准体系尚不完善；商业盈利模式尚不成熟。

针对这些挑战，他建议，我国应该加强高清应用场景的研究和应用，建立以龙头终端企业为主体的创新联合体，以新一代显示技术5G技术、人工智能技术为抓手，研发应用更实、适合8K及以上分辨率的裸眼3D、光场显示及全新技术，并将其与柔性显示技术进行联合。

与此同时，加速推动关键技术及元器件的开发，聚焦超高清视频产业链的短板和薄弱

环节，加速高性能存储芯片、超高清图像传感器等关键核心器件的技术突破；进一步拓展AVS3超高清视频标准应用的广度和深度。

“此外，推动超高清视频商业模式创新。推进超高清视频技术向教育、电竞、安防、医疗、交通、智慧城市、智能制造等行业加速融合，鼓励支持电视台等单位开展超高清视频内容生产，促进超高清内容落地，激发消费升级的新需求。”李东生说。

## 2021年前3个月，市场价值增长1785%

——NFT的春天还有多长

近期关于NFT收藏品交易异常火爆。美国艺术家迈克·温克尔曼（昵称为“Beeple”）的数字艺术品《日常——第一个5000天》以近7000万美元价格成交。印度加密货币交易所WazirX宣布已经为印度艺术家和创作者建立了一个NFT交易市场。记者注意到，国内5月份也有中央美院学术支持的大型NFT画廊开幕。

NFT是Non-Fungible Token的缩写，中文称为“非同质化代币”，是基于区块链背景的非同质化数字资产，与比特币、以太币相似又有所区别。它不可分割、不可替代、独一无二。NFT以区块链技术为基础，能够证明其原创性及所有权，各自拥有独特标识、具有唯一性，且极难被窃取。以数字艺术品为具体表现形式的NFT因此得到市场青睐。

中南财经政法大学数字经济研究院执行院长、教授盘和林认为，“NFT本质是用来标记数字资产的智能合约，依赖的是区块链缔造的基于技术的、分布式、自发组建的点对点交易的信任体系。人们希望通过区块链技术信任来实现价值转移”。

眼下，NFT的发展可谓高歌猛进：从数字房屋、音乐绘画到收藏潮玩，仿佛万物皆可NFT。数据显示，2021年前3个月，NFT市场价值增长1785%，一季度销售逾20亿美元，环比增长20倍。四月份增长放缓，但仍大幅高于2021年之前的水平。见诸报端的信息显示，机构和个人仍在不断入场。

“流通时间、流转痕迹、交易价格乃至作品本身等方面的公开透明性，有助于实现更高效的无国界流通，打开了数字艺术的先河。”投资公司CRYPTOYC创始人兼CEO李臻认为，NFT前景和生命力毋庸置疑，但是目前NFT市场门槛低、投机性强、受众面广，还在非常早期的阶段。

记者了解到，NFT的发行方式和潮玩结合越来越紧密，在文化流行上有相通之处。比如NFT艺术品及潮玩发行平台FM Gallery在发行方面玩法多样。

一种是盲盒形式，用户打开盲盒，将可能随机收获一件出自知名艺术家的NFT作品；另一种主打艺术碎片的模式：利用区块链技术，将一件艺术品分割为若干个碎片，每个碎片与唯一的NFT绑定，包含了独特的背景故事，用户集齐碎片，即可拼出完整的艺术品NFT，并兑换实体艺术品。

FM Gallery创始人兼CEO彭菲茗认为，传统艺术模式不管是对艺术家还是对画廊、拍卖行等，都有很多痛点无法解决，而NFT是连接现实社会和链上世界的桥梁。当下盲盒、限时发售等方式和潮玩、艺术品之类的结合越来越紧密。FM Gallery希望通过盲盒和艺术碎片的形式，用创新的方式去诠释艺术品发行，推动行业的发展。

盘和林认为，从经济学的角度，NFT是一种产权创设，且明晰了权属关系。尤其是互联网虚拟物品大爆发的时代，虚拟物品的所有权无法界定，而NFT提供了一种方式，从产权的角度有利于互联网的发展。产权创设对于经济本身是有好处的。当产权明晰了，人类的创作创新就更加积极，而当产权可以通过某种方式交易，且可以保证不被复制和篡改，那么人类社会的交易效率也会得到提升。不过，盘和林指出，NFT背后也有一些并非出于技术层面的动机，而是类似于虚拟币的炒作。“比如利用NFT进行名为代币发行、实为融资的行为。但是对NFT技术本身还是应该持支持态度。”

虚拟物品产权不会因为NFT形式就一劳永逸，仍会存在问题。腾讯研究院高级研究员曹建峰指出，NFT解决了资产创造者、资产所有者、资产数量等问题，把现实和虚拟世界连接在一起，带来像线下实体资产那样更真实的体验。但是NFT也存在一些不可忽视的问题，一是NFT指向的数字对象可能存在盗版假冒。对此，一些平台采取了免责声明、核验创作者身份信息等方式来规避风险。二是NFT购买者在购买NFT时是否能取得知识产权，以及取得何种知识产权，有时候也是不清晰的。如果NFT购买者将NFT用于展览、制作衍生品等目的，则可能存在侵权问题。三是NFT所指向的数字对象一般存储在链外，谁负有义务存储、维护相关内容以避免相关内容被下线或删除，也是值得关注的问题。

“加密猫（CryptoKitties）几年前曾经特别火，现在很少有人关注了。”币圈人士刘方（化名）认为，加密货币币值波动幅度大，新的区块链应用层出不穷，多观察一下再下结

论比较好。

NFT的春天还有多长？一方面取决于NFT自身的价值，也需要行业生态参与方共同回答。日本加密资产商业协会研究了NFT相关的商机和风险，今年4月底该协会制定了NFT业务指南，旨在规范销售和发行，确保NFT业务顺利进行，进而为用户提供安全安心的使用环境，促进市场健康发展。

盘和林认为，区块链最终将连接我们这个世界所有虚拟和现实物品，从而使得这些物品能够自发地、分布式地实现点对点交易，而不再需要第三方。但技术推进需要循序渐进。

## 海外借鉴

### 全球手机市场高增长内藏隐忧 下半年格局或将生变

从整体来看，全球手机市场迎来高增长，根据IDC数据，第一季度中智能手机市场的复苏势头加速，出货量同比增长25.5%。三星市场份额重回第一，华为首次跌出前五名。

手机市场时刻上演“诸神之战”，2021年一季度竞争也同样激烈，格局继续发生变化。

IDC数据显示，三星以7530万台的出货量和21.8%的市场份额重回第一，苹果以5520万台出货量和16.0%份额排在第二，遭受美国制裁力度加大的沉重打击后，华为多年来首次跌出前五名。

中国品牌小米、OPPO和vivo顺势获益，它们的市场份额都比上个季度有所增长，分别以14.1%、10.8%和10.1%的市场份额排名全球第三、第四和第五。

从整体来看，全球手机市场迎来高增长，根据IDC数据，第一季度中智能手机市场的复苏势头加速，出货量同比增长25.5%，智能手机厂商出货量总计达3.46亿台。

需要指出的是，如此高速增长，是对比去年疫情期间低基数而得出，但是IDC全球移动设备研究总监Nabila Popal认为，增长依旧具有含金量，因为对比两年前的第一季度（1Q19），出货量也增长了11%，这种增长来自压抑多年的换机周期，以及5G产品的推动。

同时，手机的供应链供需仍十分紧张，对接下来的出货造成影响。群智咨询（Sigmaintell）表示，随着印度疫情的再次暴发，全球智能手机市场需求存在诸多不确定因素，后续智能手机市场走势必受到限制。根据群智咨询预测，2021年全球智能手机市

场出货规模预计为13.2亿部，同比增长约为5.9%，较前期预测下调约3000万部。

排位变换：几家欢喜几家愁

在当前手机市场上，最大的变数自然是华为。不久前，华为消费者业务CEO余承东在朋友圈写道：“短短两年不到的时间，美国对华为进行了四轮制裁……把华为消费者业务逼到极端困难，无法发货的地步，高端产品主要都让给了苹果公司。”他进一步表示，华为手机平板的国内市场高端让给了苹果，中档及低端让给了OPPO、vivo和小米等，海外让给了苹果三星及国内同行。

IDC指出，小米、OPPO、vivo三家也在持续发力近年来华为份额快速增长的国际市场，并因华为下滑从中低端市场中获益最大，国际市场的高端价位段份额则大部分被苹果和三星占据。

以国外市场为例，根据Canalys数据，第一季度欧洲手机市场上，排名前五的分别是三星、小米、苹果、OPPO和华为。其中，三星同比增长21%、小米增长85%、苹果增长22%、OPPO增长了153%。

在中国市场中，多家机构数据表明，近几个月来，OPPO、vivo和小米争夺前三名，其中OPPO和vivo轮流做国内第一把交椅。Canalys数据显示，本季度vivo以23%份额排在国内第一，群智咨询数据中，OPPO以24.2%排在第一，两者份额相差无几。综合来看，小米排在全球第三，更大的增量来自于海外，OPPO、vivo在国内获取了更多份额。

而苹果和三星则继续在国际市场攻城略地，IDC分析指出，苹果虽然相比前一个强势旺季的市场份额有所下滑，但iPhone 12系列持续成功；三星新款S21系列表现良好，主要源于其相比去年旗舰产品低100美元的成功定价策略。

尤其是苹果，在中国市场获得超高收益。具体来看，苹果2021年第二财季营收为895.84亿美元，同比增长了54%，其中，iPhone总营收为479.38亿美元，同比增长了65.52%，贡献了苹果第二财季约65%的收入。中国市场和5G手机上量是两大重要因素，苹果公司第二财季中大中华区的营收为177.28亿美元，同比增长了87%。在5G市场上，苹果进入最晚，但在半年左右时间里市占率就冲到了第一，Strategy Analytics的最新研究指出，中国对5G技术的快速采用推动了5G智能手机的需求，苹果以及国内厂商OPPO、vivo和小米受益最

大，苹果在一季度全球5G手机市场份额达到了30.2%。

更令人吃惊的是，苹果财年二季度净利润达到了236.30亿美元（约合1527亿元人民币），同比增长了110%。对比来看，苹果一个季度的净利润，几乎和腾讯去年一年的净利润相当（约为人民币1598.47亿元，244.98亿美元）。如前分析所述，华为承压后，苹果获取了更多高端市场的利润。

### 新起点：巨头们的新抉择

手机市场增长的同时，新一轮的排位赛正在开启。IDC全球移动设备追踪项目副总裁Ryan Reith指出：“在华为持续遭遇下滑的同时，LG也正在彻底退出智能手机市场。LG的大部分销量来自美洲，其中北美占50%以上，拉丁美洲占30%。尽管近年来LG失去了一些阵地，但其仍占有北美市场9%和拉美市场6%的市场份额，LG与华为的退出将为其他品牌创造出一些直接的机会。竞争比以往任何时候都更加激烈，特别是在低端市场。可以肯定的是，6-10个品牌都对这一市场虎视眈眈。”

此外，荣耀也在蓄势待发，荣耀CEO赵明也对外表示，手机市场没有饿死的，只有撑死的，他把眼下比作“黎明前最黑暗的时候”，新的供货正在开始爬坡。

在手机主战场争夺外，品牌商们正开启新战场，探索新路径。手机企业早已不局限于手机，都在往综合硬件公司发展，从今年各家发布情况看，头部厂商们实行了不同的策略。

苹果多年筹谋后一鸣惊人，以M1芯片来打通手机、平板、电脑，遭受诸多争议的库克正带领苹果从底层进行革命，走向真正的软件、硬件生态大一统。因为iMac采用和iPhone、iPad相同的芯片架构，在硬件层面可以进行统一，有软件业内人士向记者指出，现在软件需要和芯片更紧密的联动，未来苹果应该会在软件层面进一步打通。

三星集团也在芯片领域持续加强，并且激进扩张，手机业务也会因此受益。近期三星在电脑产品上正和英特尔展开更多合作，手机上对Note系列进行调整，此前，三星联席CEO兼移动业务负责人高东真在年度股东大会上表示，三星可能决定推迟发布新款Galaxy Note手机。

就华为当下的目标而言，智能汽车成为最受关注的增量市场。华为手机的线下旗舰店已经引入了汽车品牌，开启汽车销售业务。小米选择直接造车，预计首期投资100亿元，

十年内投入100亿美元来支持汽车业务的发展，近期也传出OPPO或进入汽车领域的讯息，新能源汽车市场庞大，手机厂商正从不同产业链环节切入。

而在圈内看来，手机品牌起伏和交替，已属行业平常，所谓“太阳之下无新事”。一位手机业内人士向21世纪经济报道记者指出：“尽管华为受到打压，存在变数，但是整体看，手机市场上头部品牌已经比较稳定。手机固然是一个大市场，但是近几年来挑战者寥寥，新增品牌大多是头部企业在运作，市场份额比较稳定，利润分配也比较稳定。背后其实是手机生产模式已经基本固定，行业发展高度依赖产业链。中国手机市场经过这么多年磨练，已经成为手机第一大生产国，但是现在我们更大的挑战在于芯片等技术突破，进入汽车圈后，同样也会面临核心器件的问题，仍需要推动更多创新。”

### 全球半导体行业竞逐新十年

肇始于2020年的全球芯片荒，演变为2021年的芯片业跨国并购潮，这反映出国际资本看重未来十年芯片业长足的发展前景，极速推进抢占行业制高点的新争夺。过去十余年，人们熟知的是为电脑和互联网而兴盛的芯片制造业企业，如英特尔、英伟达、高通、AMD等，而今后十年这些企业将转为大数据、智能制造、智能汽车和物联网的发展而竞争。在芯片性能进一步提升难度大大增加的背景下，该领域竞争的烈度进一步提升，行业并购速度也在加快。

美国耐能日前宣布，该公司将于5月底完成首次对外技术并购，与专注视频感测处理（ISP）技术的科技公司睿致合并。睿致是中国台湾上市企业晶睿通讯的子公司，其领先的ISP技术、系统单芯片（SoC）和半导体IP，已被美国、中国和日本等企业广泛应用于安防、汽车及消费领域。

4月初，美国美光和西部数据两家存储巨头均透露有意收购日本闪存公司铠侠。同在4月，中国私募基金智路资本高价收购了韩国知名半导体企业美格纳半导体，并且100%持股。美格纳半导体不仅是韩国有名的半导体企业，在国际半导体业界也具有重要的地位，尤其是在OLED显示驱动芯片领域。

2020年9月，美国英伟达宣布以400亿美元收购ARM。不过，这笔收购还需经过相关国家的审核同意。如果这笔交易达成，将成为半导体史上最大的一笔收购。

2015年至今，美国英特尔连续达成了好几笔与AI芯片相关的重要收购交易。这些收购让英特尔迅速获得了FPGA、ASIC这两类AI芯片，加上其已有的CPU和GPU，英特尔率先拥有了标量、矢量、矩阵、空间芯片架构组合。英特尔频繁的收购行为，为的是建立自己的芯片生态系统。当面对大数据、全场景处理应用时，过去那些“小而美”、依托单一产品线做成全球隐形冠军的半导体企业已难以承载巨量数据及算法、极速传输的新需求。英特尔的全方位收购正是在布局下个十年芯片产业的新赛道。在这一领域，英国ARM已然小试牛刀。4月初，ARM在发布最新一代架构ARMV9时就强调全面计算的理念，也即通过CPU、GPU、NPU的组合，满足汽车、基础设施、物联网等应用的需求。

美国苹果公司同样是研发集成系统芯片的巨头。苹果自研芯片的早期，其芯片性能与传统的芯片厂商的SoC性能有不小差距，但通过系统级的优化，最终的体验差距并不明显。并且经过多年经验积累以及芯片的迭代，苹果自研的芯片已经强大到能够替换英特尔的CPU，而且苹果用M1替代英特尔芯片的速度明显在加快。另据报道，苹果M2芯片最快将于今年7月出货，采用4纳米工艺。M2将是一个完整的片上系统，CPU、GPU和AI处理器全部集成，由此苹果有望在2022年完全摆脱英特尔芯片的制约。

在芯片集成方面，中国企业一直在努力追赶。在4月份举行的第四届数字中国建设峰会数字技术创新分论坛上，工业和信息化部信息技术发展司副司长王建伟表示，中国将着力突破计算机辅助设计（CAD）等工业软件技术，推进操作系统与芯片等的集成、优化。

当一个行业生态发生转变时，来自大数据汇聚和算法、人工智能、智能汽车、物联网等新兴领域需求的爆发性增长，成为推动芯片业走向强强联手、纵横联合的长期动力，这给参与者更多机会同时，也带来竞争的加剧和分化。芯片是资本密集型、技术密集型、人才密集型且不受地理位置限制的大行业，总体来看，芯片行业马太效应越来越明显，技术、人才、资金和市场逐步向头部企业集中，而这头部企业所处的环境，背后有着国家支持、经济实力、科技力量、人才吸引的综合体现。