

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
工信部发布“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划：到 2025 年，企业管理数字化普及率达 80%	3
《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》解读	5
《“十四五”大数据产业发展规划》解读	9
《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》解读	15
工信部一天连发三份重磅规划 绘就信息产业五年发展“路线图”	21
《数字政府蓝皮书：中国数字政府建设报告（2021）》发布	23
未来 5 年，大数据产业将迎来哪些变革	27
更智能更绿色 数据与算力设施建设按下快进键	29
RCEP 将深化电信产业链区域性融合	31
我国集成电路产业前三季度销售额近 7000 亿元	33
元宇宙是风口也是虎口	33
远程手术、智能巡检、生产溯源等应用场景不断丰富	36
运营竞争	39
川渝合作 构建“千兆城市群” 打造“东数西算”支撑	39
江西省与中国电信集团签署深化战略合作协议	39
湖南省网络安全和信息化条例草案进入“三审”	40
江苏省人大常委会专题询问全省推进数字经济建设情况	41
陕西累计建成 4G 基站超 19 万座 5G 基站 2.7 万座	41
技术情报	42
上海数据交易所启航 推动打造“国际数字之都”	42
试揭元宇宙面纱：下一代互联网若隐若现	44
探底元宇宙硬核：硬件与算力相辅相成	46
中国超算再显“神威” 打破“量子霸权”	48
河北大学等提出人工智能视觉系统新方法	52
小小 ABF 载板，何以“梗阻”芯片供应链？	52
企业情报	55
电信运营商争当产业链长	55
三大发力点做实 5G 基站节能	58
微信互联互通再升级 巨头之间的“隐形门”会消亡吗？	61
商汤获批港交所上市 元宇宙成加分项	63
个人一键“变”商户 支付宝低调营销收款码	65
海外借鉴	68
零信任：网络安全产业下一轮爆发点	68
苹果能否实现“基带自由”？	72
模拟芯片重拾“涨”势	74
印度移动通信市场止戈	77
英伟达 Q3 营收增长 50% 重“安培”降“挖矿”展望元宇宙	80

产业环境

工信部发布“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划：到2025年，企业经营管理数字化普及率达80%

11月30日，工信部对外发布《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》（以下简称《规划》）。

《规划》明确了“十四五”两化深度融合发展目标，提出到2025年，信息化和工业化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展，新一代信息技术向制造业各领域加速渗透，制造业数字化转型步伐明显加快，全国两化融合发展指数达到105，企业经营管理数字化普及率达80%，数字化研发设计工具普及率达85%，关键工序数控化率达68%，工业互联网平台普及率达45%。

同日，工信部还发布了《“十四五”大数据产业发展规划》，并举行发布会就上述规划进行了解读。

大力发展工业软件

“十四五”规划纲要中提出“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”“推进产业数字化转型”。《规划》中对数字化转型作出了哪些具体的工作部署？

对此，工信部信息技术发展司司长谢少锋首先谈了对两化融合、制造业数字化转型、工业互联网及其相互关系的理解。

他表示，两化融合是信息化和工业化两个历史进程的融合，是中国特色新型工业化道路的本质特征。制造业数字化转型是互联网、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术与制造业融合的过程，在这个过程中实现数据驱动的企业业务、组织、商业模式变革转型。

工业互联网平台是工业互联网的中枢，是工业互联网的操作系统，是实现人、机、物、系统等全面连接的枢纽，是产业数字化、网络化、智能化发展的重要支撑。

“制造业数字化转型中的数字化是广义的概念，包括我们常说的数字化、网络化、智能化。”谢少锋坦言，总的来看，两化融合是一个大概念，是一个漫长的历史进程；制造业数

数字化转型是技术深刻变革条件下两化融合的一个发展阶段，也是当前两化融合的工作重点；工业互联网平台是推进两化深度融合、制造业数字化转型的关键抓手，是实现融合和转型的基础设施。

他表示，制造业数字化转型是“十四五”时期两化融合的主要任务，《规划》中也对数字化转型作出了专门部署，概括起来讲就是“强企业、抓重点、厚基础、建生态”。

首先，企业是数字化转型的主体。要全面推广数字化转型理念，不断提升企业数字技术应用、软件应用、数据管理等数字化能力，加快研发设计、生产制造、管理服务等关键环节的数字化。

其次，要以重点行业、产业园区和产业链供应链为突破口，以场景数字化为关键，通过发布工业场景数字化图谱、推动工业互联网平台进园区等举措，加快重点领域数字化转型升级。

再次，数字技术和产业是数字化转型的底座。工信部将聚力提升数字技术创新能力和应用水平，大力发展工业软件和工业APP，强化安全保障能力，夯实制造业数字化转型的技术和产业基础。

最后，要坚持标准引领，以两化融合标准为基础建立制造业数字化转型标准体系，加快标准在重点行业领域的规模化推广。同时，加强数字化转型服务体系建设，推动构建线上线下联动、包容普惠共享的数字化转型生态。

建议推广首席数据官制度

企业是数字化转型的主体。当前，企业采集和汇聚的数据量越来越多，但“不会管”“不会用”等问题也日益突出。那么企业应该怎么做？

在就《“十四五”大数据产业发展规划》举行发布会时，工信部信息技术发展司数字经济推进处副处长张毅夫进行了回答。他表示，这一问题实际上反映的是企业数据管理能力问题。

在企业数字化转型的大潮中，无论是国有企业还是民营企业，都在摩拳擦掌准备为企业数字化转型大干一场。但有些企业在实际面对数字化工作时，却又一筹莫展，无从下手。“还有些企业没有章法地大干快上，最终结果可能是在数字化上走了弯路，没有达到预期效

果。”

针对这个问题，工信部在《“十四五”大数据产业发展规划》中也作了明确部署。张毅夫表示，企业可以从两方面着手：

一是开展数据管理能力成熟度国家标准的贯标工作。“十三五”期间，工信部指导全国信标委借鉴国际上的先进经验做法，研制了《数据管理能力成熟度评估模型》，也就是DCMM国家标准。

“开展DCMM国家标准的贯标评估，有助于科学地帮助企业掌握数据管理方法，事半功倍地提高数据管理能力，促进数据要素价值释放。”张毅夫说，目前，北京、天津、山西等9个省市率先开展了评估试点工作，并取得了积极成效。

“所以我们在《‘十四五’大数据产业发展规划》中建议企业积极开展贯标工作。”他说，同时，工信部也鼓励有条件的地方积极出台DCMM相关配套政策，在资金补贴、人员培训、贯标试点等方面加大支持力度。

二是推广首席数据官制度。工信部支持企业强化数据驱动的战略导向，通过设立首席数据官，将数据战略引入自身的日常管理运营中，协调企业整体范围内数据管理和运用，带领企业构建、激活并保持企业的的核心数据管理能力。

“今年，江苏等地方已经率先开展了试点，推动企业构建数据驱动的管理体系和决策模式，取得了一定经验。”张毅夫说，下一步，工信部也将推动首席数据官制度在更多地方进行推广。

《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》解读

持续深化信息化与工业化融合发展，是党中央、国务院作出的重大战略部署，是新发展阶段制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路，是数字时代建设制造强国、网络强国和数字中国的扣合点。习近平总书记指出，信息化为中华民族带来了千载难逢的历史机遇，多次要求做好信息化和工业化深度融合这篇大文章。10月18日，习近平在中共中央政治局第三十四次集体学习时再次强调要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，为推进新时期两化融合指明了前进方向、提供了根本遵循。日前，工业和信息化部正式印发了《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规

划》（以下简称“规划”），全面部署“十四五”时期两化深度融合发展工作重点，加速制造业数字化转型，持续做好两化深度融合这篇大文章。

一、背景情况

“十三五”期间，国务院有关部门和地方政府部门大力推进两化深度融合工作，通过政策制定、标准推广、工程实施、试点示范等系列举措，推动我国两化融合发展水平稳步提升。融合发展政策体系不断健全、基于工业互联网的融合发展生态加速构建、个性化定制、网络化协同、服务化延伸等新模式新业态蓬勃发展，以两化深度融合为本质特征的中国特新型工业化道路更加宽广，步伐更加坚定，成效更加显著。

“十四五”时期，是建设制造强国、构建现代化产业体系和实现经济高质量发展的重要阶段，两化深度融合面临着新形势、新任务、新挑战。当今世界正经历百年未有之大变局，国内发展环境经历深刻变化，新一代信息技术加速在制造业全要素、全产业链、全价值链渗透融合，持续引发技术经济模式、生产制造方式、产业组织形态的根本性变革。从总体看，我国两化深度融合发展仍处于走深向实的战略机遇期，正步入深化应用、加速创新、引领变革的快速发展轨道。大力推进信息化和工业化深度融合，推动新一代信息技术对产业全方位、全角度、全链条的改造创新，激发数据对经济发展的放大、叠加、倍增作用，对于新时期推动产业数字化和数字产业化，统筹推进制造强国与网络强国建设，具有重要战略意义。根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，为深入贯彻落实党中央国务院关于深化新一代信息技术与制造业融合发展的决策部署，按照工业和信息化部“十四五”规划体系相关工作安排，编制形成《规划》。

二、总体考虑

《规划》立足新时期融合发展的历史方位，在衔接继承两化融合“十三五”规划目标任务的基础上，紧密结合推进制造业数字化、网络化、智能化的发展要求，以解决当前我国两化深度融合发展的关键问题为出发点和落脚点，充分考虑与现有政策配套协同，聚焦融合重点，突出系统布局，整合各方资源，明确“十四五”时期两化深度融合的发展形势、总体要求、主要任务、重点工程以及保障措施等内容，指导未来五年两化深度融合发展。具体来讲：《规划》编制坚持了四项原则：

一是坚持总体站位。国家第十四个五年规划和2035年远景目标纲要明确了2035年基本

实现社会主义现代化的远景目标，将“基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，建成现代化经济体系”作为重要目标之一。《规划》继续高举两化深度融合这杆大旗，将推动融合发展作为构建现代化经济体系的实现路径，保持战略定力、深化思想认识，明确新时期两化深度融合的关键思路。

二是坚持问题导向。“十三五”期间，我国两化融合发展取得了长足进步，但仍存在制造领域基础能力薄弱、行业、区域、企业间发展不平衡不充分、新模式新业态应用潜能未真正发挥、融合发展人才、资金、标准、监管制度环境等保障不完备等问题。《规划》在聚焦这些制约我国两化深度融合发展的现实问题以及问题背后深刻原因的基础上，以解决问题为指引，谋定下一步发展的主要目标和工作重点，集中全部力量和有效资源攻坚克难。

三是坚持守正创新。两化深度融合是信息化和工业化两个历史进程的交汇融合，要在遵循融合发展本质与规律的基础上，结合当前国内外发展形势的新机遇新挑战，以新认知指导新实践，推动融合发展迈向更广范围、更深程度、更高水平。《规划》结合融合发展的现况和趋势，坚持继承和创新相结合，既考虑与已有工作衔接，又体现前瞻性布局，凝练形成发展的主要任务和重点工程。

四是坚持统筹布局。两化深度融合作为系统工程，涉及单个企业的转型发展、产业链的优化升级乃至产业体系的整体重构，在发展的过程中应坚持统筹协调好各方力量，打好“组合拳”。《规划》针对不同企业、行业、区域融合发展水平的差异性，深刻把握新技术、新产品、新模式和新业态在不同行业领域的扩散路径和融合方式，系统绘制了新时期两化深度融合路线图，并充分调动各方积极性，加快构建开放融通的融合发展新生态。

三、发展目标

《规划》采用了定量目标和定性目标相结合的方式，提出了2025年两化融合发展的总体目标和5个方面的分目标。

在总体目标方面，到2025年，信息化与工业化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展，新一代信息技术向制造业各领域加速渗透，范围显著扩展、程度持续深化、质量大幅提升，制造业数字化转型步伐明显加快。选取了“全国两化融合发展指数”这一可以综合反映两化深度融合发展实际成效的定量指标，提出到2025年，全国两化融合发展指数达到105，相较于2020年提高约20。

在分项目标方面，围绕培育新模式新业态、加快产业数字化转型、夯实融合发展基础、激发企业主体活力、构建融合生态体系等5个方面的发展重点，分别明确了2025年的发展目标。围绕融合发展的关键环节提出定量目标，包括企业经营管理数字化普及率达80%，数字化研发设计工具普及率达85%，关键工序数控化率达68%，工业互联网平台普及率达45%。值得强调的是，工业互联网平台是支撑制造业全要素、全产业链、全价值链资源汇聚配置的新型基础设施，平台的应用普及是当前我国两化深度融合推进的重点、难点和关键点，也是全球主要国家的战略布局要点。对工业互联网平台普及率的监测统计，可以直观反映制造业生产方式和企业形态变革的进程，考察制造业数字化、网络化、智能化发展水平。

四、 主要举措

《规划》紧扣“十四五”时期制造业高质量发展要求，以供给侧结构性改革为主线，以智能制造为主攻方向，以数字化转型为主要抓手，推动工业互联网创新发展，围绕融合发展的重点领域设置了5项主要任务、5大重点工程以及5个方面的保障措施。

5项主要任务：《规划》提出“76441”五项主要任务，即培育融合发展“七个模式”、探索“六大行业领域”融合路径、夯实“四大基础”、激发“四类企业”活力、培育“一个跨界融合生态”。其中，“7644”由2020年6月审议通过的《关于深化新一代信息技术与制造业融合发展的指导意见》中“6543”四项主要任务拓展而来，目的是更好地落实《指导意见》。具体来说：一是培育新产品新模式新业态。发展新型智能产品、数字化管理、平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸等七大新产品新模式新业态。二是推进行业领域数字化转型。加快推进原材料、装备制造、消费品、电子信息、绿色制造、安全生产等六个行业和领域数字化转型升级。三是筑牢融合发展新基础。包括建设新型信息基础设施、提升关键核心技术支撑能力、推动工业大数据创新发展、完善两化深度融合标准体系等四大基础。四是激发企业主体新活力。包括培育生态聚合型平台企业、打造示范引领型骨干企业、壮大“专精特新”中小企业、发展专业化系统解决方案提供商等四类企业。五是培育跨界融合新生态。通过推动产业链供应链升级、推进产业集群数字化转型、深化产学研用合作、提升制造业“双创”水平等举措，打造融合发展新生态。

5大重点工程：围绕上述主要任务，设置了五项重点工程。一是制造业数字化转型行

动，包括制定制造业数字化转型行动计划，制定重点行业领域数字化转型路线图，构建制造企业数字化转型能力体系等工作。二是两化融合标准引领行动，包括开展两化融合度标准制定与评估推广工作，打造两化融合管理体系贯标升级版，健全标准应用推广的市场化服务体系等工作。三是工业互联网平台推广工程，包括完善工业互联网平台体系，加快工业互联网平台融合应用，组织开展平台监测分析等工作。四是系统解决方案能力提升行动，包括打造系统解决方案资源池，培育推广工业设备上云解决方案，健全完善解决方案应用推广生态等工作。五是产业链供应链数字化升级行动，包括制定和推广供应链数字化管理标准，提升重点领域产业链供应链数字化水平，加快发展工业电子商务等工作。

5个方面保障措施：围绕保障措施的针对性、有效性和可操作性，提出了5个方面的措施。一是健全组织实施机制，强化部际、部省、央地间协同合作，发挥科研院所、行业组织、产业联盟等多元主体的桥梁作用，确保规划有效落实。二是加大财税资金支持，充分利用重大专项资金等机制，探索建立多元化社会投入机制，落实好税收优惠政策，加强资金支持力度。三是加快人才培养，加快建立多层次、体系化、高水平的人才队伍，打造产学研融合的人才培养模式，鼓励企业创新激励机制，充分激发人力资本的创新潜能。四是优化融合发展环境，建立部门间高效联动机制，放宽新产品、新模式、新业态的市场准入限制，强化知识产权保护，创造良好融合发展环境。五是加强国际交流合作，加强国际标准化工作，扩大制造业对外开放，落实“一带一路”倡议，加强融合发展“中国方案”的国际推广。

《“十四五”大数据产业发展规划》解读

近日，工业和信息化部发布《“十四五”大数据产业发展规划》（以下简称《规划》），为便于理解《规划》内容，做好贯彻实施工作，现就相关问题解读如下。

一、《规划》出台的背景和意义？

当前，数据已成为重要的生产要素，大数据产业作为以数据生成、采集、存储、加工、分析、服务为主的战略性新兴产业，是激活数据要素潜能的关键支撑，是加快经济社会发展质量变革、效率变革、动力变革的重要引擎。面对世界百年未有之大变局和新一轮科技革命和产业变革深入发展的机遇期，世界各国纷纷出台大数据战略，开启大数据产业创新发展新赛道，聚力数据要素多重价值挖掘，抢占大数据产业发展制高点。

党中央、国务院高度重视大数据产业发展，推动实施国家大数据战略。习近平总书记就推动大数据和数字经济相关战略部署、发展大数据产业多次做出重要指示。工业和信息化部会同相关部委建立大数据促进发展部际联席会议制度，不断完善政策体系，聚力打造大数据产品和服务体系，积极推进各领域大数据融合应用，培育发展大数据产业集聚高地。经过五年的努力，我国大数据产业快速崛起，逐步发展成为支撑经济社会发展的优势产业，数据资源“家底”更加殷实，数据采集、传输、存储基础能力显著提升，大数据产品和服务广泛普及，特别是在疫情防控和复工复产中发挥了“急先锋”和“主力军”的作用。

“十四五”时期是我国工业经济向数字经济迈进的关键期，对大数据产业发展提出了新的要求。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（以下简称《国家“十四五”规划纲要》）围绕“打造数字经济新优势”，做出了培育壮大大数据等新兴数字产业的明确部署。为深入落实党中央、国务院决策部署，凝聚各方共识，敏锐抓住数字经济发展的历史机遇，更好地推进大数据产业高质量发展，特制定出台《“十四五”大数据产业发展规划》，作为未来五年大数据产业发展工作的行动纲领。

二、《规划》的总体考虑是什么？

《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，统筹问题导向和目标导向，统筹短期目标和中长期目标，统筹全面规划和重点部署，聚焦突出问题和明显短板，充分激发数据要素价值潜能，夯实产业发展基础，构建稳定高效产业链，统筹发展和安全，培育自主可控和开放合作的产业生态，打造数字经济发展新优势，为建设制造强国、网络强国、数字中国提供有力支撑。

一是释放数据要素价值。数据是新时代重要的生产要素，是国家基础性战略资源。大数据产业提供全链条大数据技术、工具和平台，深度参与数据要素“采、存、算、管、用”全生命周期活动，是激活数据要素潜能的关键支撑。《规划》坚持数据要素观，以释放数据要素价值为导向，推动数据要素价值的衡量、交换和分配，加快大数据容量大、类型多、速度快、精度高、价值高等特性优势转化，支撑数据要素市场培育，激发产业链各环节潜能，以价值链引领产业链、创新链，推动产业高质量发展。

二是做强做优做大产业。产业基础是产业形成和发展的基本条件，产业链是产业发展

的根本和关键，打好产业基础高级化、产业链现代化的攻坚战不仅是“十四五”时期产业发展的必然要求，更是支撑产业高质量发展的必要条件。《规划》坚持固根基、扬优势、补短板、强弱项并重，围绕产业基础高级化的目标，坚持标准先行，突破核心技术，适度超前统筹建设通信基础设施、算力基础设施和融合基础设施等新型基础设施，筑牢产业发展根基。围绕产业链现代化的目标，聚焦产业数字化和数字产业化，在数据生成、采集、存储、加工、分析、服务、安全、应用各环节协同发力、体系推进，打好产业链现代化攻坚战。

三是推动产业生态良性发展。任何产业要实现高质量发展都离不开优质的企业主体、全面的公共服务、扎实的安全保障。经过五年的培育，大数据产业协同互促的发展生态初步形成，但是距离支撑高质量发展仍存在一定差距。《规划》坚持目标导向和问题导向，培育壮大企业主体，优化大数据公共服务，推动产业集群化发展，完善数据安全保障体系，推动数据安全产业发展，为产业高质量发展提供全方位支撑。

三、《规划》主要内容和重点有哪些？

《规划》在延续“十三五”规划关于大数据产业定义和内涵的基础上，进一步强调了数据要素价值。《规划》总体分为5章，具体内容可以概括为“3个6”，即6项重点任务、6个专项行动、6项保障措施。

其中，6项重点任务包括：一是加快培育数据要素市场。围绕数据要素价值的衡量、交换和分配全过程，着力构建数据价值体系、健全要素市场规则、提升数据要素配置作用，推进数据要素市场化配置。二是发挥大数据特性优势。围绕数据全生命周期关键环节，加快数据“大体量”汇聚，强化数据“多样化”处理，推动数据“时效性”流动，加强数据“高质量”治理，促进数据“高价值”转化，将大数据特性优势转化为产业高质量发展的重要驱动力，激发产业链各环节潜能。三是夯实产业发展基础。适度超前部署通信、算力、融合等新型基础设施，提升技术攻关和市场培育能力，发挥标准引领作用，筑牢产业发展根基。四是构建稳定高效产业链。围绕产业链各环节，加强数据全生命周期产品研发，创新服务模式和业态，深化大数据在工业领域应用，推动大数据与各行业深度融合，促进产品链、服务链、价值链协同发展，不断提升产业供给能力和行业赋能效应。五是打造繁荣有序产业生态。发挥龙头企业引领支撑、中小企业创新发展源地作用，推动大中小企业融通发展，提升

协同研发、成果转化、评测咨询、供需对接、创业孵化、人才培养等大数据公共服务水平，加快产业集群化发展，打造资源、主体和区域相协同的产业生态。六是筑牢数据安全保障防线。坚持安全与发展并重，加强数据安全治理，加大对重要数据、跨境数据安全的保护力度，提升数据安全风险防范和处置能力，做大做强数据安全产业，加强数据安全产品研发应用。

关于《规划》的主要亮点，可以归纳为“三新”：一是顺应新形势。“十四五”时期，我国进入由工业经济向数字经济大踏步迈进的关键时期，经济社会数字化转型成为大势所趋，数据上升为新的生产要素，数据要素价值释放成为重要命题，贯穿《规划》始终。二是明确新方向。立足推动大数据产业从培育期进入高质量发展期，在“十三五”规划提出的产业规模1万亿元目标基础上，提出“到2025年底，大数据产业测算规模突破3万亿元”的增长目标，以及数据要素价值体系、现代化大数据产业体系建设等方面的新目标。三是提出新路径。为推动大数据产业高质量发展，《规划》提出了“以释放数据要素价值为导向，以做大做强产业本身为核心，以强化产业支撑为保障”的路径设计，增加了培育数据要素市场、发挥大数据特性优势等新内容，将“新基建”、技术创新和标准引领作为产业基础能力提升的着力点，将产品链、服务链、价值链作为产业链构建的主要构成，实现数字产业化和产业数字化的有机统一，并进一步明确和强化了数据安全保障。

四、《规划》在加快培育数据要素市场方面有哪些举措？

数据是新时代重要的生产要素，是国家基础性战略资源，这已成为全球共识。我国高度重视数据要素市场培育。十九届四中全会提出将数据作为生产要素参与分配，《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》和《建设高标准市场体系行动方案》明确提出“加快培育数据要素市场”。《国家“十四五”规划纲要》对完善数据要素产权性质、建立数据资源产权相关基础制度和标准规范、培育数据交易平台和市场主体等作出战略部署。广东、江苏等地就数据要素市场培育开展积极探索，深圳、天津、贵州等地在数据立法、确权、交易等方面已经取得了有益进展。

大数据产业作为以数据生成、采集、存储、加工、分析、服务为主的战略性新兴产业，提供全链条技术、工具和平台，孕育数据要素市场主体，深度参与数据要素全生命周期活动，是激活数据要素潜能的关键支撑，是数据要素市场培育的重要内容。推进我国数据要

素市场建设，既对提升大数据产业基础能力和产业链现代化水平提出了更高要求，同时也为大数据产业发展带来更广阔、更丰富的价值空间。

为充分发挥大数据产业在加快培育数据要素市场中的关键支撑作用，《规划》围绕数据要素价值的衡量、交换和分配全过程，重点部署以下工作：一是建立数据价值体系，制定数据要素价值评估指南，开展评估试点，为数据要素进入市场流通奠定价值基础。二是健全要素市场规则，发展数据资产评估、交易撮合等市场运营体系，鼓励企业参与数据交易平台建设，创新数据交易模式，建立健全风险防范处置、应急配置等机制。三是提升要素配置作用，加快数据要素化，培育数据驱动的产融合作、协同创新等新模式，推动要素数据化，促进数据驱动的传统生产要素合理配置。

五、《规划》提出“发挥大数据特性优势”，是出于什么考虑？

在党中央、国务院的坚强领导下，工业和信息化部联合相关部门，共同推动我国大数据产业发展取得了显著成效，市场规模快速攀升，产业基础实力增强，产业链初步形成，生态体系持续优化，应用价值链的广度和深度不断拓展。但同时，大数据产业仍存在数据壁垒突出、碎片化问题严重等瓶颈约束，全社会大数据思维仍未形成，大数据容量大、类型多、速度快、精度高、价值高的“5V”特性未能得到充分释放。

为更好引导支持大数据产业发展，需要从根本上遵循大数据的自然特性和发展规律，鼓励研发释放“5V”特性的技术工具，探索符合“5V”特性的模式路径，破解制约“5V”特性发挥的堵点难点，以产业高水平供给实现数据高价值转化。经过研究论证，推动大数据“5V”特性发挥需与产业发展的汇聚、处理、流动、治理与应用等核心环节紧密结合，多维度提升适应“5V”特性的发展水平和能力。比如，对于“大体量”数据增长速度要适度超前部署数据采集汇聚的基础设施，对于“多样化”数据处理需要大数据技术和应用不断创新，对于保护数据“时效性”价值需畅通数据高速流动、实时共享的渠道，对于保障数据“高质量”可用好用的需提升数据管理能力，对于促进数据“高价值”转化要注重引导数据驱动的新应用新模式发展等。

基于上述考虑，《规划》提出“发挥大数据特性优势”，坚持大数据“5V”特性与产业高质量发展相统一，通过“技术应用+制度完善”双向引导，重点推进“大体量”汇聚、“多样性”处理、“时效性”流动、“高质量”治理、“高价值”转化等各环节协同发展，鼓励企业探索应

用模式，推广行业通用发展路径，建立健全符合规律、激发创新、保障底线的制度体系，实现大数据产业发展和数据要素价值释放互促共进。

六、《规划》在构建稳定高效的大数据产业链方面有哪些举措？

国际格局的深刻调整给我国大数据产业链稳定发展带来了不确定风险，但同时也孕育着新的机遇。必须站在国家战略安全的高度，做大做强优势领域，聚焦薄弱环节补足短板，防范和化解可能面临的挑战，保障大数据产业链安全稳定高效。

“十三五”时期，工业和信息化部会同相关部门共同努力，推动大数据产业发展取得长足进步，围绕“数据资源、基础硬件、通用软件、行业应用、安全保障”的大数据产品和服务体系初步形成，覆盖数据生成、存储、加工、分析、服务全周期的产业链初步建立，大数据应用广泛渗透到千行百业并已有众多成功案例，大数据产业逐渐成为国民经济中新的增长点。但发展过程中也显现出了诸多不足，如在大数据分析、治理、安全等环节关键环节仍然缺乏可用、可信、可管的大数据产品和服务，预测性、指导性深层次应用缺乏，无法满足各级政府、社会组织和广大民众更高层次的需求。

《规划》坚持安全与发展并重，围绕破解关键产品和服务供给不足、应用层次不深、安全保障体系不健全等问题，推动产业链做优做强，重点部署了以下内容：一是打造高端产品链，建立大数据产品图谱，提升全链条大数据产品质量和水平。二是创新优质服务链，加快数据服务向专业化、工程化、平台化发展，创新大数据服务模式和业态，发展第三方大数据服务产业，培育优质大数据服务供应商。三是优化工业价值链，培育专业化场景化大数据解决方案，构建多层次工业互联网平台体系，培育数据驱动的制造业数字化转型新模式新业态。四是延伸行业价值链，加快建设行业大数据平台，打造成成熟行业应用场景，推动大数据与各行业各领域深度融合，充分发挥大数据的乘数效应和倍增作用。

七、下一步，如何推动《规划》落实？

（一）组织宣贯培训。面向地方各级工业和信息化主管部门、事业单位、大数据企业和行业应用企业等，详细解读和宣贯《规划》内容。

（二）建立推进机制。会同工业和信息化部相关司局以及业内外资深专家等组建推进工作机制，与各地工业和信息化主管部门做好对接，建立纵向联动、横向协同的推进工作

机制，确保重点任务落实，及时沟通信息、交流经验。

（三）任务分解落实。抓紧制定形成可落地、可执行的重点任务分工表，落实推进责任。鼓励和指导地方工业和信息化主管部门结合区域特点，提出适合本地区实际情况的政策措施。

（四）开展试点示范。持续组织开展大数据产业发展试点示范项目、DCMM贯标，鼓励有条件的地方、行业和工业企业围绕技术创新、融合应用、数据治理、生态培育等重点任务先行先试，按照边试点、边总结、边推广的思路，探索可复制、可推广的实施路径和模式。

《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》解读

近日，工业和信息化部印发《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》（下称《规划》），现就《规划》有关内容解读如下：

一、《规划》出台的背景是什么？

软件是新一代信息技术的灵魂，是数字经济发展的基础，是制造强国、网络强国、数字中国建设的关键支撑。习近平总书记在中共中央政治局第三十四次集体学习时强调“要全面推进产业化、规模化应用，重点突破关键软件，推动软件产业做大做强，提升关键软件技术创新和供给能力。”

“十三五”期间，党中央、国务院高度重视软件和信息技术服务业发展，持续加强顶层设计，建立健全政策体系。产业规模效益快速增长，综合竞争力实现新的跃升。一是规模效益快速增长。业务收入从2015年的4.28万亿元增长至2020年的8.16万亿元，年均增长率达13.8%，占信息产业比重从2015年的28%增长到2020年的40%。二是创新体系更加完善。操作系统、数据库、办公软件等取得一系列标志性成果，部分新兴平台软件、应用软件达到国际领先水平。国内首家开源基金会成立，一批具有影响力的开源项目加速孵化。三是骨干企业实力提升。百强企业收入占全行业比重超过25%，收入超千亿的企业达10家，2家企业跻身全球企业市值前十强。四是产业集聚效应凸显。全国268家软件园区贡献了75%以上的软件业务收入，13家中国软件名城收入占比达77.5%。五是融合应用日益深化。软件加快赋能制造业转型升级，软件信息服务消费在信息消费中占比超过50%，在新冠肺炎疫情

情期间，软件创新应用有力支撑疫情防控和复工复产。

“十四五”时期是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年，全球新一轮科技革命和产业变革深入发展，软件和信息技术服务业迎来新的发展机遇。我们要着眼长远、把握大势、系统谋划、真抓实干，加快推进软件和信息技术服务业高质量发展，为建设现代产业体系、构建新发展格局提供有力支撑。

二、《规划》是怎么编制的？总体考虑是什么？

2020年4月，我们组织国家工业信息安全发展研究中心等单位组建编写组，启动《规划》编制工作。编写组在系统梳理总结软件和信息技术服务业“十三五”规划实施情况的基础上，开展产业规模测算、软件产业链供应链分析等专题研究，分片区对全国主要省份和代表性中心城市进行调研座谈，听取十余家软件园区、30余家重点企业以及院士、专家的意见，摸底产业发展情况，形成《规划》初稿。2021年4月起，我们认真学习吸纳国家“十四五”规划纲要等要求，征求了中央网络安全和信息化委员会办公室、国家发展改革委等19个相关部门，部内16个相关司局和37个地方主管单位的意见，经认真研究，我们采纳了其中的合理建议，修改完善后形成了《规划》。

《规划》在充分衔接继承软件和信息技术服务业“十三五”规划目标任务的基础上，紧密结合软件产业高质量发展要求，强化针对性、系统性、协同性思维，以破解当前我国软件产业发展的关键问题为出发点和落脚点，系统布局、突出应用、统筹推进，充分考虑与现有政策配套协同，明确“十四五”时期软件和信息技术服务业的发展形势、总体要求、主要任务以及保障措施等内容，指导未来五年软件和信息技术服务业发展。

《规划》的总体思路是：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，按照“创新驱动、价值导向、重点突破、协同推进、应用牵引、生态优化、安全可控、开放合作”的原则，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，深入实施国家软件发展战略，强化国家软件重大工程引领作用，补齐短板、锻造长板，提升关键软件供给能力，加快繁荣开源生态，夯实产业发展基础，提高产业链供应链现代化水平，坚持应用牵引、整机带动、生态培育，壮大信息技术应用创新体系，全面推进重点领域产业化规模化应用，持续培育数字化发展新动能，全

面支撑制造强国、网络强国、数字中国建设。

三、当前我国软件和信息技术服务业发展存在哪些问题？《规划》做出了什么任务部署？

“十三五”时期，我国软件和信息技术服务业得到了长足发展，取得了显著成效，但实现高质量发展仍然面临诸多挑战：一是产业链供应链脆弱，存在断裂风险，产品处于价值链中低端。二是产业基础薄弱，关键核心技术存在短板，原始创新和协同创新能力亟需加强。三是软件与各领域融合应用的广度和深度需进一步深化，企业软件化能力较弱，制约数字化发展进程。四是产业生态国际竞争力亟待提升，企业小散弱，产业结构需进一步优化。五是发展环境仍需完善，“重硬轻软”现象依然严重，软件价值失衡尚未得到根本性扭转，软件人才供需矛盾突出，知识产权保护需要进一步加强。

《规划》总共包括五个部分，设置了“585”任务措施，即5个主要任务、8个专项行动、5个保障措施。其中：围绕软件产业链、产业基础、创新能力、需求牵引、产业生态部署5项主要任务。一是推动软件产业链升级。围绕软件产业链，加速“补短板、锻长板、优服务”，提升软件产业链现代化水平。二是提升产业基础保障水平。重点夯实共性技术、基础资源库、基础组件等产业发展基础，强化质量标准、价值评估、知识产权等基础保障能力，推进产业基础高级化。三是强化产业创新发展能力。重点加强政产学研用协同攻关，做强做大创新载体，充分释放“软件定义”创新活力，加速模式创新、机制创新，构建协同联动、自主可控的产业创新体系。四是激发数字化发展新需求。鼓励重点领域率先开展关键产品应用试点，推动软件与生产、分配、流通、消费等各环节深度融合，加快推进数字化发展，推动需求牵引供给、供给创造需求的更高水平发展。五是完善协同共享产业生态。重点培育壮大市场主体，加快繁荣开源生态，提高产业集聚水平，形成多元、开放、共赢、可持续发展的产业生态。

为保障各项任务顺利实施，《规划》设置了关键基础软件补短板、新兴平台软件锻长板、信息技术服务应用示范、产业基础能力提升、“软件定义”创新应用培育、工业技术软件化推广、开源生态培育和软件产业高水平集聚8个专项行动，以及健全组织实施机制、加大财政金融支持、打造一流人才队伍、强化安全服务保障、深化国际开放合作5项保障措施。

四、《规划》对于“十四五”时期我国软件和信息技术服务业发展目标制定主要有哪些考虑？

“十四五”时期推动软件和信息技术服务业发展，需要切实转变发展方式，着力发掘与中高速增长相配套的结构性潜能，加快推动质量变革、效率变革、动力变革。因此，《规划》采用定量目标和定性目标相结合的方式，围绕高质量发展主题，聚焦产业基础高级化、产业链现代化，提出“四新”发展目标。到2025年：

一是产业基础实现新提升。基础组件供给取得突破，标准引领作用显著增强，“十四五”期间制定125项重点领域国家标准。知识产权服务、工程化、质量管理、价值保障等能力有效提升，以企业为主体的协同创新体系基本完备。

二是产业链达到新水平。产业链短板弱项得到有效解决，基础软件、工业软件等关键软件供给能力显著提升。形成具有生态影响力的新兴领域软件产品，到2025年，工业APP突破100万个，长板优势持续巩固，产业链供应链韧性不断提升。

三是生态培育获得新发展。培育一批具有生态主导力和核心竞争力的骨干企业，建设2-3个有国际影响力的开源社区，高水平建成20家中国软件名园，软件市场化定价机制进一步完善，国际交流合作全面深化。

四是产业发展取得新成效。增长潜力有效释放，发展质量明显提升，到2025年，规模以上企业软件业务收入突破14万亿元，年均增长12%以上。产业结构更加优化，综合实力迈上新台阶。

五、关于推动软件产业链升级，《规划》提出哪些举措？

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，要提升产业链供应链现代化水平。“十四五”时期，我们将围绕软件产业链，重点从三方面发力：一是稳固上游，夯实开发环境、工具等产业链上游基础软件实力。二是攻坚中游，提升工业软件、应用软件、平台软件、嵌入式软件等产业链中游的软件水平。三是做优下游，增加产业链下游信息技术服务产品供给。

《规划》针对推动软件产业链升级，部署了6项具体任务，即通过聚力攻坚基础软件、重点突破工业软件、协同攻关应用软件、前瞻布局新兴平台软件、积极培育嵌入式软件、

优化信息技术服务，加速“补短板、锻长板、优服务”，全面提升软件产业链现代化水平。

六、《规划》将“提升软件价值保障能力”作为产业基础能力提升的重要内容，为什么强调要推动“软件价值提升”？

软件通过可编程的方式，为物理资源和系统赋予更加灵活的使用方式和应用价值，如果把硬件比作躯干，软件就是为硬件产品赋能、赋值、赋智的“灵魂”。当前，我国产业发展中未能充分体现软件价值，软件市场价格长期受抑制，严重影响软件企业生存发展，制约产业综合竞争实力的提升。

因此，《规划》将提升软件价值作为提升产业基础保障水平的一个重要方向，提出了“支撑软件价值提升”重点任务，通过建立软件价值评估机制、推广软件成本度量标准、加强对软件产品和服务价格监管、加强软件知识产权保护、推进软件正版化等方式，进一步突出软件价值导向。

七、《规划》提出“深化软件定义”重点任务的考虑是什么？

“软件定义”是新一轮科技革命和产业变革的新特征和新标志，已成为驱动未来发展的重要力量。“软件定义”拓展了产品的功能，变革了产品价值创造模式，赋予了企业新型能力，催生了平台化设计、个性化定制、网络化协同、智能化生产、服务化延伸、数字化管理等新型制造模式，推动平台经济、共享经济蓬勃兴起，已成为生产方式升级、生产关系变革、新型产业发展的重要引擎。

为充分释放“软件定义”创新活力和驱动力，《规划》部署了“深化软件定义”任务，设置了“‘软件定义’创新应用培育”专项行动。主要内容包括：一是构建“软件定义”技术体系。大力支持开展“软件定义”及泛在操作系统平台相关理论和技术研究，加强政产学研用对接，构建“软件定义”核心技术体系。二是培育“软件定义”创新应用生态。建立面向电子消费、高端装备、智能网联汽车、智慧城市等典型行业领域的“软件定义”解决方案，组织开展试点示范，探索“软件定义”生态发展与运营模式。

八、《规划》在促进软件应用，激发数字化发展需求方面，有哪些重点举措？

当前，人类社会正在进入以数字化生产力为主要标志的发展新阶段，而软件在数字化进程中发挥着重要的基础支撑作用。软件对融合发展的有效赋能、赋值、赋智，全面推动

经济社会数字化、网络化、智能化转型升级，持续激发数据要素创新活力，夯实设备、网络、控制、数据、应用等安全保障，加快产业数字化进程，为数字经济开辟了广阔的发展空间。

《规划》遵循“应用牵引、整机带动、生态培育”的产业发展规律，在“激发数字化发展新需求”中部署全面推进重大应用、支撑制造业数字化转型、推进重点领域数字化发展、服务信息消费扩大升级4项举措，通过鼓励各个重点领域、重大工程深入推进关键软件产品应用的方式，推动软件与生产、分配、流通、消费各环节深度融合，加快推进数字化发展，推动需求牵引供给、供给创造需求的更高水平发展。

九、我国软件企业发展取得哪些成效？《规划》围绕培育壮大市场主体，重点开展哪些工作？

经过多年发展，我国软件企业盈利能力和核心竞争力持续提升，形成了大企业和中小企业融通发展的良好局面。一是骨干企业加速壮大。2020年百强企业收入占全行业比重超过25%，收入超千亿的企业达10家，2家企业跻身全球企业市值前十强。二是名企名品脱颖而出。华为进入全球最佳品牌百强行列，国际影响力持续提升；全球互联网企业市值前30强中，中国企业占10家；金山办公市值超过1600亿元，WPS办公软件月活跃用户达4.11亿，全球用户突破10亿。

《规划》注重把培育壮大市场主体与提高产业集聚发展水平结合起来，重点推动以下工作：一是积极做强做大骨干企业。鼓励大型工业企业、重点行业企业培育骨干软件企业，支持软件和信息技术服务企业开展兼并重组和专业化、体系化整合。二是构建协同发展企业梯队。鼓励大企业开放创新资源，建设“双创”平台，向中小企业提供开发环境和科研基础设施，推动大中小企业深度协同。三是推动中小企业专业化、特色化发展。支持中小型软件企业深耕特定行业、领域，形成具有市场竞争力的专用产品。四是推动产业高效集聚发展。提升中国软件名城建设质量，高质量建设中国软件名园，紧扣京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区等区域协调发展战略的实施，加强部省市协同，引导各方加大资源投入，加快形成名城、名园、名企、名品一体化发展格局。

十、《规划》对于培育壮大国内开源生态有哪些部署？

开放、平等、协作、共享的开源模式，能够集众智、采众长，加速软件迭代升级，促

进产用协同创新，推动产业生态完善，已成为全球软件技术和产业创新的主导模式。可以说“软件定义未来的世界，开源决定软件的未来”。

目前，我国已成为全球开源生态的重要贡献力量，参与国际开源社区协作的开发者数量排名全球第二。企业“拥抱”开源趋势明显，使用开源技术的企业占比近90%。国内开源基金会建设取得实质性进展，“Openharmony”等一批可圈可点的本土开源项目正在孵化。但总体而言，国内开源生态建设尚处起步阶段，面临发展基础较弱、底层技术掌控不足、开源文化氛围不浓、政策支持有待加强等制约因素。

《规划》突出强调开源在驱动软件产业创新发展、赋能数字中国建设的重要作用，提出“繁荣国内开源生态”的重点任务，设置“开源生态培育”专项行动，统筹推进建设高水平基金会，打造优秀开源项目，深化开源技术应用，夯实开源基础设施，普及开源文化，完善开源治理机制和治理规则，加强开源国际合作，推动形成众研众用众创的开源软件生态。

工信部一天连发三份重磅规划 绘就信息产业五年发展“路线图”

工业和信息化部11月30日在一天内发布了三份重磅规划——《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》《“十四五”大数据产业发展规划》。根据这些规划，到2025年，我国规模以上软件企业业务收入要突破14万亿元，大数据产业测算规模要突破3万亿元。

三份规划将引导我国信息产业迈向新征程。在工业和信息化部11月30日召开的新闻发布会上，相关负责人对规划进行了解读。

2025年工业互联网平台普及率达45%

工业和信息化部信息技术发展司司长谢少锋在发布会上表示，信息化和工业化融合是中国特色新型工业化道路的集中体现，是新发展阶段制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路，也是数字经济时代建设制造强国、网络强国和数字中国的扣合点。

为此，《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》提出了具体的目标，到2025年，信息化和工业化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展，新一代信息技术向制造业各领域加速渗透，制造业数字化转型步伐明显加快，全国两化融合发展指数提高至105。

具体指标方面，企业经营管理数字化普及率达到80%，数字化研发设计工具普及率达到85%，关键工序数控化率达到68%，工业互联网平台普及率达到45%。

关于工业互联网平台，工业和信息化部信息技术发展司综合处处长冯伟进行了具体说明。他说：“当前，工业互联网平台已广泛应用在40多个国民经济重点行业，赋能、赋值、赋智作用日益凸显。”

下一步，工业和信息化部将坚持应用牵引，以标准化加速工业互联网平台的规模化普及。“聚焦行业转型痛点问题，找准关键工业场景，通过应用工业互联网平台及解决方案，首先实现工业场景的数字化和解决方案的标准化，以标准化促进解决方案的规模化推广。”冯伟说。

总体来看，谢少锋认为，该规划对加快新一代信息技术与制造业的深度融合，打造数据驱动、软件定义、平台支撑、服务增值、智能主导的现代化产业体系，推进制造强国、网络强国和数字中国建设具有重要意义。

规模以上企业软件业务收入突破14万亿元

据了解，《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》是我国软件产业第五个五年规划。谢少锋表示，连续多年制定规划，充分体现了软件和信息技术服务业的重要性。

规划提出：到2025年，规模以上企业软件业务收入突破14万亿元（人民币，下同），年均增长12%以上。“十四五”基础组件供给要取得突破，标准引领作用显著增强；产业链短板弱项得到有效解决，长板优势持续巩固，产业链供应链韧性不断提升；工业APP突破100万个；培育一批具有生态主导力和重要竞争力的骨干企业，高水平建成20家以上中国软件名园。

规划提出了五项重点任务：推动软件产业链升级；提升产业基础保障水平；强化产业创新发展能力；激发数字化发展新需求；完善协同共享产业生态。

规划提出“十四五”期间建设2至3个有国际影响力的开源社区。工信部信息技术发展司软件产业处处长王威伟表示，“十四五”期间将发挥开源基金会等专业组织牵头引领作用，完善开源治理机制和治理规则，推广开源理念；加快建设开源代码托管平台等基础设施；面向重点领域孵化一批基础性、前瞻性的开源项目等。

工业软件也是“十四五”期间的发展重点。王威伟表示，要聚焦关键技术和产品，汇聚行业创新资源，不断夯实共性技术，继续补齐高端工业软件短板。

大数据产业测算规模突破3万亿元

“当前，我们正在加速迈入以数据为关键生产要素的数字经济时代。”谢少锋在发布会上这样介绍大数据产业的重要性。他说，编制《“十四五”大数据产业发展规划》，目的就是推动我国大数据产业高质量发展，这也是我国大数据产业的第二个五年规划。

规划提出了“十四五”时期总体目标，即到2025年，我国大数据产业测算规模突破3万亿元，年均复合增长率保持25%左右，创新力强、附加值高、自主可控的现代化大数据产业体系基本形成。

据介绍，“十三五”以来，京津冀、上海、贵州等8个国家大数据综合试验区先行先试，布局建设了11个大数据领域国家新型工业化产业示范基地，有力推动了大数据产业集聚，行业集聚示范效应显著增强。目前，我国正在加快培育数据要素市场，促进数据要素价值释放。广东、江苏等地率先探索数据要素市场化配置。深圳、上海、贵州等地纷纷出台数据条例。今年3月，北京成立了国际大数据交易所。上周，上海数据交易所也正式揭牌。

规划围绕加快培育数据要素市场、发挥大数据特性优势、夯实产业发展基础、构建稳定高效产业链、打造繁荣有序产业生态、筑牢数据安全保障防线六个方面提出了重点任务。

谢少锋表示，“十四五”期间将推广首席数据官制度，支持企业将数据战略引入自身的日常管理运营中。今年，江苏等地方已经率先开展了试点，取得了一定经验。

《数字政府蓝皮书：中国数字政府建设报告（2021）》发布

11月26日，在2021（第十六届）中国电子政务论坛暨首届数字政府建设峰会上，中央党校（国家行政学院）与社会科学文献出版社共同发布《数字政府蓝皮书：中国数字政府建设报告（2021）》。蓝皮书指出，近年来，我国通过强化顶层设计、坚持统筹推进、推动试点示范，已形成极具中国特色的一体化政务服务有效推进路径。

在统筹谋划方面，近年来，党中央、国务院高度重视电子政务和政务服务发展，建立健全了国家电子政务统筹协调机制。我国政府敏锐抓住信息化发展的历史契机，发挥信息化在改善公共服务、优化营商环境、提高治理水平等方面的作用，以互联网思维促进信息

技术与政府管理深度融合，在政府职能转变、优化营商环境、提升服务质量等方面取得显著成效。

同时，我国重视规划先行，出政策、定标准、建机制。蓝皮书指出，随着《关于建立健全政务数据共享协调机制加快推进数据有序共享的意见》《关于加快推进政务服务“跨省通办”的指导意见》等一系列文件相继出台，近3000项数据共享责任清单、40多项平台工程标准规范、60多项高频应用的全国性电子证照标准被制定发布，为推进全国一体化政务服务平台建设提供基础制度保障。

此外，我国还结合工作实际，围绕跨省通办、政务服务“好差评”、电子证照等多个专项工作，积极推进试点示范工作，以重点突破带动全面发展。以广东、浙江、上海、江苏等地区为典型代表，通过大胆探索、因地施策，推出“最多跑一次”“不见面审批”“一网通办”“政府数字化转型”等多项改革举措，在全国越来越多的地区得到全面推广。在《2020联合国电子政务调查报告》中，我国有5个实践案例入选全球50个电子政务创新经验。

■ 峰会动态

政务协同十大场景即将发布

11月26—27日，2021（第十六届）中国电子政务论坛暨首届数字政府建设峰会还将连续举办多场重磅发布活动，包括：发布全球开放数据应用创新大赛获奖成果、公共数据资源治理能力成熟度（PDMM）成果、2021年度数字政府网络安全指数、广东省数字政府省域治理“一网统管”研究报告、广东省公共数据资产凭证应用新场景，峰会还将举行华南（广东）国际数据交易有限公司揭牌仪式、数字政府建设产业联盟启动及战略合作签约仪式。此外，一系列行业龙头企业、头部企业将首发最新研发产品。

其中，腾讯将发布政务协同十大场景，包含基层治理、科技助农、指尖帮扶、指尖党建、智慧防疫、数字法院、政企协同、城市管理、执法监督、移动警务，覆盖从政府系统运行效能到政务服务、从城乡基层治理到智慧党建、智慧抗疫等数字政务各方面。

1

基层治理

针对基层治理中常见的巡查走访、信息上报、纠纷调解、信息公开、政策宣传、投票

自治等需求，打造“矛盾不上交、平安不出事、服务不缺位”的新型基层模式，移动工作台实现基层减负，确保基层工作令行禁止、群众需求有呼必应，同时提高基层工作效率，减轻基层工作负担。

2

科技助农

打造指尖上的助农服务，农村信息员通过企业微信为农民提供助农指导，农民在微信上就能接收信息，帮助乡镇村农业发展，解决乡村农户需求。例如，由陕西省农业农村厅指导、大农圈与企业微信合力建设的科技助农平台——益农社，通过组织各村信息员用企业微信与村民连接，可将惠农政策、气象预警等信息实时告知村民。村民也能对接外部市场的采购需求，争取农产品议价权。

3

指尖帮扶

作为全国首个省级帮扶救助微信—政务微信两端融合平台，“政府救助平台”全方位保障群众无阻力、无障碍申请。通过信息化手段和数字化赋能，让农村低收入群众在遇到“两不愁三保障”和饮水安全问题时，能够通过小程序，以“自己举手”或“他人代举”的方式，随时随地提出救助申请，第一时间得到对应职能部门的受理和办理。

4

指尖党建

河南濮阳党建云平台，是智慧党建助力乡村振兴的一个缩影。当地针对农村基层党员分布分散、解决村民难题要一家一户跑、工作开展难的问题，打造党建云平台，连接了全市7100多个党支部的16.8万名党员。

5

智慧防疫

张家界市综治微信平台在全国首创“抗疫直播”，居家隔离期间，也能让政策和群众“面对面”，实现“点对点”宣传。截至9月15日，共有40万余人参与，满意率达98.63%。

6

数字法院

建立“一案一群”基层法院工作机制，通过互通群将原被告双方当事人、法官、书记员、律师分阶段拉入案件群，形成高效的信息、文件互通机制。同时，利用企业微信完成法院执行工作现场直播，不受时空限制。

7

政企协同

国家税务总局深圳市税务局推出的全新移动办税平台“@深税”，兼具智能化、移动化、无纸化多重优势，为纳税人提供掌上办税、指尖体验，办税更加省心省时省事。作为实现数字化转型的现代电子税务局，“@深税”是全国首创基于“政务微信+企业微信+微信”模式，在开放、协同的互联网生态上构建的全功能性移动办税平台。

8

城市管理

以综合指挥中心为联动调度枢纽，构筑城市运行中枢统一调度，有力推动政府部门和企业事业单位跨部门、跨层级的高效沟通和智慧协同调度，实现一个入口掌控全局。

同时，通过智能化手段赋能主题场景，在查违建、巡河涌、社会重点人群监护等基层治理工作中，做到解放人力、精准服务、提升效能，推动基层社会治理疑难杂症精准发现。

9

执法监督

实现行政执法人员指尖办案，做到执法现场和办公场所的工作融合，实现各层级、各系统执法业务协同。如执法人员通过扫描营业执照，即可获取法人基本信息，无需手动录入。

同时，通过调用电子印章、电子签名等多种公共支撑能力，实现全过程网上办案和无纸化办案，提高一线执法效率。

10

移动警务

通过“互联网+移动办公”打造的警务工作模式创新，助力警员实现指尖办公，实现跨层级、跨警种的高效协同，为警务工作减负，增强警务实战效能、提升整体战斗力。

通过统一通讯录，警员可便捷地通过组织架构或搜索方式找到人，组群沟通，开展视音频会议，发送文件、定位等。事件的处理过程，现场的照片，都可在群组里保存记录，事后还可分析总结经验。

未来 5 年，大数据产业将迎来哪些变革

当前，数据已成为重要的生产要素。近日，工业和信息化部发布《“十四五”大数据产业发展规划》（以下简称《规划》）。《规划》明确，到2025年，大数据产业测算规模突破3万亿元，年均复合增长率保持在25%左右，创新力强、附加值高、自主可控的现代化大数据产业体系基本形成。“十四五”时期，我国大数据产业将面临什么样的形势？如何推动大数据产业高质量发展？

大数据产业规模超1万亿元

大数据产业是以数据生成、采集、存储、加工、分析、服务为主的战略性新兴产业，是激活数据要素潜能的关键支撑，是加快经济社会发展质量变革、效率变革、动力变革的重要引擎。

工业和信息化部信息技术发展司司长谢少锋介绍，大数据产业包括数据资源建设，大数据软硬件产品开发、销售和租赁活动，以及相关信息技术服务。可以说，大数据产业贯穿数据全生命周期。典型的企业主要包括两类，即提供大数据技术、产品和服务的企业，以及利用大数据赋能的传统企业。

谢少锋表示，“十三五”时期，我国大数据产业快速起步，据测算，大数据产业规模年均复合增长率超过30%，2020年超过1万亿元，产业发展取得显著成效，逐渐成为支撑我国经济社会发展的优势产业。大数据产业政策体系逐步完善，产业基础日益巩固，产业链初步形成，生态体系持续优化。

与此同时，我国大数据产业仍然存在一些制约因素。谢少锋称，目前，全社会对大数据认识参差不齐，相当比例的企业、部门、人员缺乏“用数据说话、用数据决策、用数据管

理、用数据创新”的大数据思维，导致数据价值难以充分释放。大数据产业发展也面临着突出的人才短板。大数据技术人才不足，复合型人才更稀缺，严重制约着产业发展进程。

步入集成创新和泛在赋能新阶段

工业和信息化部信息技术发展司副司长江明涛认为，当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，全球步入数字经济时代，大数据产业迎来新一轮发展机遇，但同时也要清醒地看到，国际产业竞争格局深刻调整，技术伦理、数据安全等风险隐患增多，均对我国大数据产业发展形成了不小的挑战。

江明涛称，从国际格局变化来看，发展大数据是抢抓新时代产业变革新机遇的战略选择。当前，全球经济格局加速重构，发展不确定性明显增加，围绕大数据技术产业、跨境数据流动、数据治理等方面的国际竞争日趋激烈。世界各国普遍将发展大数据产业作为重要战略，抢占大数据产业发展制高点。

“从技术发展趋势来看，大数据产业正步入集成创新和泛在赋能的新阶段。”江明涛说，大数据与5G、云计算、人工智能、区块链等新技术加速融合，推动大数据技术架构、产品形态和服务模式加快转变。大数据深度融入各行业、各领域，推动基于大数据的管理和决策模式日益成熟，加快了其数字化转型进程。此外，从国内现实需求来看，推动大数据产业高质量发展是构建新发展格局的现实需要。

以释放数据要素价值为导向

“十四五”时期是我国工业经济向数字经济迈进的关键期，对大数据产业发展提出了新的要求。在谢少锋看来，编制《规划》，目的就是推动我国大数据产业高质量发展。

谢少锋介绍，《规划》明确了“十四五”期间推进大数据产业发展的总体思路，即以释放数据要素价值为导向，按照“价值引领、基础先行、系统推进、融合创新、安全发展、开放合作”的原则，围绕夯实产业发展基础，着力推动数据资源高质量、技术创新高水平、基础设施高效能；围绕构建稳定高效产业链，着力提升产业供给能力和行业赋能效应，统筹发展和安全，培育自主可控和开放合作的产业生态。

谢少锋表示，《规划》围绕加快培育数据要素市场、发挥大数据特性优势、夯实产业发展基础、构建稳定高效产业链、打造繁荣有序产业生态等六方面提出了重点任务，设置

了数据治理能力提升、重点标准研制及应用推广、工业大数据价值提升、行业大数据开发利用等六个专项行动。《规划》明确了推动大数据产业高质量发展保障措施，即提升数据思维、完善推进机制、强化技术供给、加强资金支持、加快人才培养、推进国际合作。

更智能更绿色 数据与算力设施建设按下快进键

当前，5G、云计算、人工智能、大数据等新一代信息技术已经深刻融入人们的生产生活。从过去人与人之间的连接，到现在的万物互联，随着数据存储、分析、处理需求激增，数据与算力设施成为支撑数字经济蓬勃发展的重要底座。

近日，中国联通“智·云”数据中心在江西抚州启动建设，总投资超过2.2亿元；十堰工业大数据中心项目成功签约，总投资3.5亿元；甘肃省首个园区级能源大数据中心正式成立……新型数据中心建设正在全国范围内如火如荼地展开。

根据工业和信息化部发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》（以下简称《规划》）显示，我国数据与算力设施服务能力显著增强。到2025年年底，数据中心算力预计达300每秒百亿亿次浮点运算，单位电信业务总量综合能耗下降幅度达到15%，新建大型和超大型数据中心运行电能效率（PUE）下降到1.3以下。届时，数据与算力设施的建设与服务水平将迈上新的台阶，在数字经济宏伟新蓝图上留下浓墨重彩的一笔。

全面统筹区域规划发展

综观我国数据中心布局，目前呈现出“东部沿海居多、核心城市集中、中西北部偏少”的格局。赛迪顾问数据显示，截至2019年年底，北京、上海、广东三个数据中心聚集区的在用机架数全国占比为31.3%，与国内其他任意三个省（区、市）相比，北上广还是在我国数据中心规模分布上占据了相当大的比重。此外，若将河北、天津、内蒙古、江苏、浙江、福建、海南等北上广周边地区加上，这一比重会提升至60%以上。

数据中心的布局紧随区域的互联网发展需求，与经济发展程度密不可分。大量数据中心布局在一线城市及周边是因为它们的主要客户互联网企业大多布局在这里，但这些区域土建成本高、能耗指标没有太大富裕，未来没法扩建大规模数据中心。中西部地区土地宽裕、能源富集，能大幅降低数据中心成本，但距离用户较远，存在网络延迟问题，且跨省网络带宽交易价格很高。因此，统筹布局是未来数据中心必须考虑的现实问题，比如实时

在线业务靠近一线城市布局，而离线非实时业务则进行远距离布局。

在数据中心被列为新型基础设施以来，全国各地都在加快数据中心建设。中南财经政法大学数字经济研究院执行院长盘和林也指出，随着数据中心需求量增大，各种类型、不同规模的数据中心建设与日俱增，数据中心作为高耗能且备受追捧的产业，很容易出现重复建设、过度建设的问题。万国数据董事长兼首席执行官黄伟指出：“数据中心作为重资产投资，是以15年到20年的生命周期来衡量的，若布局不当，极有可能导致无效投资。”

为促进数据中心协同、均衡发展，《规划》指出，要加强数据中心顶层规划，优化数据中心供给结构，推进一体化大数据中心体系建设。加强区域协同联动，引导数据中心集群化发展，推进东部与中西部地区、一线城市与周边地区的数据中心协调发展。

“数据中心高质量发展工程”也将统筹数据中心区域布局列入其中。鼓励在一线城市周边地区建设热数据聚集区，在能源充足、气候适宜、自然灾害少的地区建设大型和超大型数据中心吸引冷数据聚集，推动数据集聚区之间资源共享调度，提升数据中心利用水平。

加速推进智能化升级

智能化是数据中心未来发展的关键点之一，而人工智能正是实现数据中心智能化升级的重要技术手段。华为中国政企数据中心解决方案营销总监李伟曾在采访中指出，数据中心的智能化是未来结合数据中心的全生命周期通盘考虑，如模块智能化、能效智能化、设计智能化、运维智能化、安全智能化和运营管理智能化。

“新建数据中心应重视利用人工智能技术，建设人工智能数据中心。人工智能对于传统数据中心存在的问题能提供较优的解决方案。”百度公司首席技术官王海峰表示。

百度云计算（阳泉）中心在智能化建设方面的实践可以作为参考。该数据中心应用AI实现智能运维，更及时、快速、全面地掌握自身的运营状况，采用百度“飞桨”AI智能控制系统，通过建立数据中心深度学习模型，实时监控运行数据，持续进行系统调优并给出维护策略，实现智能供电、智能散热，确保数据中心低能耗高性能运行。

关于数据中心的智能化建设，《规划》指出，要加快算力设施智能化升级，推进多元异构的智能云计算平台建设，增强算力设施高速处理海量异构数据和数据深度加工能力。同时，《规划》还提到要提升人工智能基础设施服务能力。打造人工智能算法框架，鼓励

企业加快算法框架迭代升级。构建先进算法模型库，打造通用和面向行业应用的人工智能算法平台，加快软件与芯片适配。支持企业、科研机构搭建普惠的人工智能开放创新平台。

持续提高绿色发展水平

尽管当前国内数据中心绿色化建设已初显成效，但挑战仍然存在。一方面，可再生能源供需矛盾凸显。公开数据显示，数据中心七成左右的电力供应仍然来自煤电，绿电的实际用量偏小。北京计算机学会数字经济专委会秘书长王娟在接受记者采访时指出，这主要是由于清洁能源风、光、水等绿电受传输距离、存储技术和供应周期的影响，可持续性和稳定性较差。目前我国在氢能、核能等储能方面不断建设，但是真正转型应用于数据中心的能力尚处在初级阶段，仅在局域的、小规模数据中心有所试点。

“电力供应的需求侧改革很关键，如何协调清洁能源、传统电力的市场分配，提升清洁能源储能技术，充分利用双碳下的碳汇、碳税价格调节手段，促进用电户大量使用清洁能源的主动性，才能把绿色电力的市场双方都培育起来，让绿电应用走向良性循环。”

另一方面，低碳技术的应用，包含着大量的设备更新和置换成本，企业短期很难从节约的能耗中收回置换成本和更新系统的代价，这也是制约绿色数据中心发展的一个关键问题。阿里云基础设施数据中心研究员曲海峰表示：“目前社会资源利用效率普遍比较低，应该更多地使用云计算服务，尤其是公共云计算服务，大范围、大比例提高数据中心的资源利用率，以提升能源对信息技术的支撑效率，这才是真正的绿色化。”

为推动数据中心变得“更绿”，此次《规划》明确指出，要加快建设绿色数据中心，建立健全绿色数据中心标准体系和能源资源监管体系，引导使用节能与绿色低碳技术产品、解决方案。“数据中心高质量发展工程”也将持续提升数据中心绿色发展水平列入其中，鼓励新建大型超大型数据中心应用液冷、水冷等高效制冷方案，直流供电、高压配电、分布式供电等高效供配电方案，应用模块化机房、高效能比IT设备等，提高可再生能源利用率，高水平建设绿色数据中心。加快效益差、能耗高的小散数据中心开展节能和绿色化改造，鼓励数据中心运营方加强内部能耗数据监测和管理，提高能源利用效率。

RCEP 将深化电信产业链区域性融合

作为一个现代、全面、高质量、互惠的大型区域自贸协定，RCEP这一覆盖人口数量最

多、成员结构最多元、发展潜力最大的自贸协定的签署和生效，将对全球电子信息行业和中国相关产品国际贸易产生积极影响。中国计算机、手机、彩电等电子信息产品的产能、出口量占据全球50%以上，是名副其实的电子信息产品制造大国和出口大国，企业数量、就业规模、主营业务收入等方面也均处于全球前列，但在全球电子信息产业链中仍处于组装加工环节，整体产业链、价值链和外贸进出口仍主要由跨国公司主导，尤其是核心零部件的供应，尚依赖于国际产业链的深度合作和自外国进口。

电信产品贸易比重大

中国电子信息产业与RCEP国家贸易关系紧密，尤其中国电子零部件自RCEP国家进口比重较高。中国海关统计，2020年中国电子信息产品对RCEP国家出口1592.8亿美元，占行业出口总额的23.5%；自RCEP国家进口2417.1亿美元，占行业进口总值的45.7%，中国与RCEP国家的电子信息产品贸易逆差为824.36亿美元。中国与韩国、日本、越南、马来西亚、泰国、菲律宾6个国家保持行业贸易逆差。

尽管遭受疫情冲击，2020年中国电子信息产业与RCEP国家的贸易仍保持增长，其中出口增长7.3%，进口增长8.8%。中国电子信息与RCEP国家的贸易增长，受益于疫情防控局势下各国加大信息技术投入与消费者购买笔记本电脑、平板电脑等用于工作学习，而且这种变化的长期性正在扭转全球PC市场持续多年下降的颓势。自2020年第二季度开始，全球PC市场需求出现多年未有的同比明显增幅，全年中国笔记本电脑和平板电脑出口量均同比大幅增长25.6%，扭转多年持续下滑的颓势。

作为全球电子信息产品重要的制造和出口基地，受益于市场的重新繁荣，出口的增加带动上游零部件自RCEP国家地区的进口，产业内贸易方兴未艾。

深化区域贸易投资合作

中国自RCEP国家进口电子信息产品主要包括集成电路、半导体器件、液晶显示板、电容、印刷电路、电阻等品类，其中集成电路每年进口额超过1400亿美元。韩国、马来西亚、日本、越南、泰国、菲律宾是进口的主要来源国，也是中国与这些国家贸易的重要品类。中国电容器、集成电路、通信设备零部件、半导体器件、印刷电路板、电阻器自RCEP进口的比重分别高达63.9%、45.9%、44.4%、41.8%、34%、33.5%。

RCEP中最直接的承诺是“各成员之间关税减让以立即降至零关税、十年内降至零关税的承诺为主”，这对成员国所有消费者有利。东盟国家与日本、中国、韩国、澳大利亚和新西兰都分别有各自的最惠国框架，只有中国和日本、韩国和日本之间没有达成特殊贸易框架。本次RCEP是中、日、韩之间首次达成自贸协议。

不过，由于世界贸易组织信息技术协定（Information Technology Agreement，简称ITA）约定，签署国之间的信息技术产品实施零关税，ITA协定覆盖绝大多数电子信息产品和除柬埔寨、老挝之外的大多数RCEP国家，因此RCEP签署尤其协议涉及的电子信息产品关税减让，并不会对区域内既有的行业贸易产生直接影响，但RCEP通过区域累计的原产地规则，将明显深化电子信息产业链在区域内的贸易合作和投资发展。

以中国对日本的关税减让承诺为例，中国在液晶显示、光学元件、科学仪器等品类设定了10年左右的关税减让期，例如将激光器从6%的现行进口税率和放大器、光学门眼的12%现行进口税率在第11年降至零，液晶显示板5%的进口关税维持20年并在第21年降至零。同时，中国将降低自日本进口光导材料、光学元件、其他仪器等品类的进口关税。

我国集成电路产业前三季度销售额近 7000 亿元

日前，中国半导体行业协会（CSIA）发布统计数据，中国集成电路产业继续平稳增长。2021年1—9月中国集成电路产业销售额为6858.6亿元，同比增长16.1%。其中，设计业同比增长18.1%，销售额3111亿元；制造业同比增长21.5%，销售额为1898.1亿元；封装测试业同比增长8.1%，销售额1849.5亿元。

据海关统计，2021年1—9月中国进口集成电路4784.2亿块，同比增长23.7%；进口金额为3126.1亿美元，同比增长23.7%。出口集成电路2329.8亿块，同比增长28.4%；出口金额为1086.2亿美元，同比增长33.1%。

在旺盛需求的驱动下，全球半导体市场保持高速增长态势，根据美国半导体行业协会（SIA）公布的数据，2021年1—9月全球半导体市场销售额为3979亿美元，同比增长24.6%。

元宇宙是风口也是虎口

元宇宙席卷一切，科技巨头纷纷表态，但依然跳不出着眼于自身业务领域的投射，如同看一场又一场盲人摸象。

元宇宙呈现的是什麼，还处在比拼想象力的阶段。元宇宙是不是值得倡导的未来科技方向，众说纷纭中唯一的共识是，它不会一蹴而就，这场持久战需要科技界及产业链各环节共同努力。

聚焦人类未来的两大争论

所有的元宇宙研究报告都会提到，1992年科幻小说《雪崩》构想了一个平行于现实世界的网络世界，即元宇宙。

在互联网发展乏力，移动互联网红利消退这一大背景下，科技巨头们内卷的力量亟须一片全新的空间去释放，元宇宙这一概念因此再度翻红。

Facebook更名为Meta、刘慈欣批判元宇宙，推动了元宇宙的讨论持续高热。

互联网问答社区知乎为科技日报记者梳理的数据显示，在“如何看待刘慈欣说扎克伯格的元宇宙不是未来，元宇宙最后将引人类走向死路？”这一问题下，网友展开了激烈的争论。截至11月19日15:00，共产生了1800多个回答，总浏览量达到563万次。

如知乎科幻话题优秀回答者Moenova所言，人类的未来是星际旅行，还是在虚拟现实？这是人类科技的两大争论。

知乎优秀答主程墨Morgan的回答获得了近1800个赞同。“对于物理世界的探索和接触，是最真实的宇宙。而元宇宙是人造的，不管多么精彩，都只是现实物理世界的虚拟投影。”程墨Morgan说，“如果人类是小孩，星辰大海好比户外体育，而元宇宙就是在家打游戏。人类正确对待元宇宙的态度，应该和对待电子游戏一样，可以有，但不应该是全部。人类这个小孩子，可以打游戏，但更应该参加户外活动。”

在一些知乎网友看来，现在的元宇宙就是一个方便资本炒作的概念，新瓶子里面装的是游戏、AR/VR、虚拟现实联动、新社交等旧酒。也有一些知乎网友，对元宇宙的未来非常乐观，或持更加中性的态度。

中国科学院大学通信与信息系统博士、知乎答主FunJoel说：“元宇宙的本质是以3D交互为主要增量的下一代互联网生态，是共识，也是风口，有泡沫，也有风险。但泡沫终将退去，元宇宙一词可能存在，也可能湮灭，但以3D交互、VR/AR为全新体验的下一代互联网终将到来。”

知乎答主黄彦臻说：“鄙夷它是骗术和吹捧它是未来都有失偏颇，谨慎而开放的心态，才是拥抱未来最好的选择。”

技术支撑与产业实现

元宇宙的概念迄今没有清晰准确的定义，大多数科技公司都站在对自己有利的立场上定义元宇宙，布局零散。元宇宙从概念走进现实的基本路径是什么？

11月2日，中国移动旗下咪咕公司铺陈出了从算力网络的底层支撑、数字交互全新引擎、软件+硬件打造的沉浸式社交连接、混合现实彻底打通物理世界与虚拟数字空间的元宇宙实现路线图。

虽然在具体的战术落地上依然聚焦于自身业务，但这是目前为止，以一个产业组织者的视野，勾画的业界最清晰的元宇宙实现路径。

通信行业专家王云辉说：“多年以来，在信息通信产业的发展中，运营商一直是汇聚和连接所有产品、技术、应用、供给和需求的产业底座。在元宇宙时代，这个定位依然不会改变。”

我们何时能触达元宇宙的世界，短期内不会有答案，在产业层面、技术层面、法律层面、道德伦理层面，还有很长一段路要走。

即便是人们公认的区块链、物联网、网络及运算、人工智能、电子游戏技术、交互技术（包括VR虚拟现实、AR增强现实、MR混合现实等）元宇宙这六大支撑技术已有不同程度的落地，但还远难搭建起理想中的元宇宙世界。

在知乎答主“熊少滚雪球”看来，元宇宙的概念实在是太庞大了，庞大到目前任何一个方面的技术都没有成熟。

目前可见的连接介质就是AR/VR这一类虚拟与现实交界的技术及产品走出了自己的节奏，投融资水平已回到2016年高点。

IDC数据表明，2020年中国市场在AR/VR相关产品和服务的支出总量占据了全球约55%的份额，自2021年起，中国未来五年AR/VR市场的年均复合增长率将高达77.2%。

但是，VR/AR等技术与产品能否成为打开元宇宙大门的一把钥匙，还要看能否打破商

业化落地的瓶颈。

许多人认为元宇宙就是游戏，这种理解太过简单。

中粤资本联合创始人罗浩元说：“现实世界的科技水平决定了‘元宇宙’能够实现的程度，我们乐于看到的是，元宇宙能够由实入虚把实体模型搬入数字世界，帮助解决医疗、工业、军事等现实世界的问题，创造增量的社会价值。”

远程手术、智能巡检、生产溯源等应用场景不断丰富

——5G赋能工业互联网“百花齐放”

5G远程超声机器人诊断平台、仿生机器狗“铁蛋”、5G无人工厂项目……日前，2021中国5G+工业互联网大会在湖北武汉举行，一大批“黑科技”产品、5G关键技术等集中亮相，吸引了大量观众围观、体验。

会上，工业和信息化部发布了第二批“5G+工业互联网”典型应用场景和重点行业实践，包括生产过程溯源、厂区智能理货、全域物流监测、虚拟现场服务等应用场景，以及石化化工、建材、纺织、家电等行业。

一个是当下信息通信技术发展的重要方向，一个是新一代工业革命的技术支撑，5G“遇上”工业互联网，会给生产和生活带来哪些神奇变化？未来，“5G+工业互联网”将呈现怎样的发展态势？

融合应用不断丰富

“我们把5G、工业互联网技术运用到了酿酒行业，当设备出现故障时，技术人员通过远程辅助工具，既能清晰地看到车间，又能远程操控设备，不用到现场就能解决问题。”武汉一家企业的员工说。

如今，借助5G与工业互联网，越来越多的传统工厂正变得更加“智慧”。

在纺织行业，有的企业通过在缝纫机、巡检机器人等设备上设置5G模组，实时采集生产、环境等数据，并上传至边缘云平台，可直观地呈现生产、物流等信息，让生产效率提升25%，订单交付周期缩短10%。

在家电行业，有的企业通过5G、VR（虚拟现实）等技术展现家电装配细节，让新员工

“沉浸式”体验和感受，帮助他们迅速掌握技术要领，从而降低培训成本，大大缩短新员工的培训上岗时间。

11月21日，2021中国5G+工业互联网大会聚焦智慧工厂、智慧安全等领域，征集并遴选出58个典型应用案例。其中，天津省级工业互联网安全态势感知平台项目是智慧安全领域的应用案例。该项目依托360公司数字化安全能力框架，通过部署安全监测平台，可实时监测企业安全态势，及时提供预警信息，支持安全隐患整改，减少企业经济损失。

此外，在智慧矿山等领域，同样有不少应用案例入围。比如，国家能源集团乌海能源有限公司老石旦煤矿5G+智慧矿山项目、山西吕梁鑫岩煤矿5G智慧矿山项目等。

中国煤炭工业协会科技发展部副主任张建明介绍，一些煤矿开发了AR（增强现实）眼镜，井下工人戴着AR眼镜巡检设备，可通过5G网络实时传送视频画面，供地面上的技术人员进行参考、远程指导。

“从这些场景、案例中，我们可以看到，‘5G+工业互联网’的应用范围扩展了，和生产环境结合得更为紧密，这是可喜的变化。”中国信息通信研究院院长余晓晖说。

工业和信息化部信息通信管理局副局长王鹏表示，近年来，“5G+工业互联网”融合应用不断丰富，率先在采矿、钢铁、电力等行业形成了远程设备操控、无人智能巡检等典型应用场景，标杆示范带动作用日益凸显；发展环境持续优化，政策体系不断完善，有效激发了产业各方参与热情。

未来发展空间广阔

“5G+工业互联网”在推动“制造”向“智造”转变的同时，也给人们的日常生活带来了诸多便利。

一些企业将生产现场的扫码枪、工业相机、摄像头等设备接入5G网络，将生产过程每个工序的物料编码、作业人员、生产设备状态等信息实时传输到云平台，并将这些信息进行关联整合，形成溯源数据库。人们只需用手机扫一扫产品上的二维码，就能看到产品批次、品质等信息，用起来更放心。

在智慧医疗领域，5G远程会诊、远程手术等应用推动优质医疗资源下沉，让更多偏远地区的患者得到救治。

“我们已经做了多例5G远程眼底激光手术。”北京协和医院眼科主任陈有信告诉记者。在进行远程激光眼底手术时，医生需要观察患者的实时眼底高清图像等，5G网络能够保证治疗过程中的通信实时性，确保激光精准和治疗安全。

“赋能千行百业智能升级，是发展‘5G+工业互联网’的根本目的。”工业和信息化部总工程师韩夏说，我国5G、工业互联网创新发展呈现“千姿百态、百花齐放”的良好态势。工业互联网网络、平台、安全三大功能体系初具规模，基础电信企业、工业企业、通信设备企业、软件企业深度合作，形成多样化的商业运营模式，“团体赛”打法更加成熟，区域协同发展的格局更加清晰。

韩夏认为，“5G+工业互联网”未来发展空间广阔，潜力无限。据统计，全国在建“5G+工业互联网”项目已超过1800个，覆盖原材料、装备制造、消费品等多个行业和领域。

与此同时，余晓晖表示，当前我国“5G+工业互联网”发展也面临很多困难。比如，在芯片和模组方面，现在5G芯片模组价格过高。产业界应共同努力，推动实现以低成本的模组和芯片来满足工业需要。

牵住技术创新“牛鼻子”

“5G+工业互联网”是传统产业跨越式发展的历史性机遇。

“‘十四五’期间，5G、工业互联网将从探索起步阶段进入到产业深耕、赋能发展的新阶段。”王鹏说。

据了解，我国将加快新型基础设施建设，打通信息“大动脉”。加快5G基站建设和行业虚拟专网规模化发展，增强工业互联网标识解析体系公共服务功能。支持企业运用5G等新型网络技术和先进适用技术改造建设企业内网，支持企业设备上云，推动工业互联网平台进企业、进园区、进产业集群。

工业和信息化部部长肖亚庆表示，要拓展融合应用场景，推动制造业数字化智能化转型。坚持以智能制造为主攻方向，全面推进5G、工业互联网等数字技术的产业化、规模化应用。遴选一批专业化解决方案提供商，建设一批5G全连接工厂，做优一批工业互联网平台，打造一批复合型专家人才队伍，带动千行百业提质增效升级。

“5G、工业互联网应用普及要紧紧牵住技术创新这个‘牛鼻子’。”肖亚庆说，要加强关

键技术攻关，聚焦产业共性技术供给，推行“揭榜挂帅”机制，发挥企业创新主体作用，实现工业模组、传感器、关键软件等领域快速研发和产业化。激活数据潜能，加快研制工业数据交互等基础共性标准，探索建设数据交易平台，提升数据管理和开发利用水平。此外，要深化开放共享，构建互利共赢的产业新生态。

运营竞争

川渝合作 构建“千兆城市群” 打造“东数西算”支撑

11月26日，记者从四川省通信管理局获悉，四川、重庆两地通信管理局日前联合公布成渝地区双城经济圈信息通信业2022年工作要点，将重点从十个方面推进两地通信建设工作。

这十个方面具体为：一是加强川东北、渝东北，川南、渝西等毗邻地区通信基础设施规划衔接；二是加快成渝双城要道5G网络建设，打造成渝地区双城经济圈5G网络建设标杆区；三是构建以成都、重庆为核心的“千兆城市群”，实现川渝城镇以上千兆宽带全覆盖；四是推动数据中心网络直联、区间网络链路优化，强化“东数西算”支撑；五是推进两地数据双向流动，支持基于互联网的各类创新；六是聚焦5G+工业互联网、5G+智慧教育、5G+智慧医疗、5G+智慧交通、5G+智慧文旅、千兆光网等应用场景，打造成渝融合应用创新高地；七是共同推动成渝地区工业互联网一体化发展示范区和“星火·链网”超级节点项目建设，共建共用一批标识解析二级节点；八是强化网络信息安全合作，联合申报国家网络安全试点示范项目，联合举办网络安全竞赛；九是深化两地互动交流，组织开展跨地区应急通信演练，推进两地监管信息共享；十是进一步推进成渝两地通信服务一体化，降低成渝地区双城经济圈信息通信使用成本。

江西省与中国电信集团签署深化战略合作协议

12月1日，江西省与中国电信集团在南昌签署深化战略合作协议。省委副书记、代省长叶建春会见中国电信集团总经理李正茂，并共同见证签约。

省委常委、副省长任珠峰和中国电信集团副总经理夏冰代表双方签约并参加会见。

会见时，叶建春代表省委、省政府感谢中国电信集团长期以来对江西的支持帮助，简要介绍了江西省情和发展态势。他说，自2016年签署战略合作框架协议以来，中国电信与

江西的务实合作取得了丰硕成果。双方要以此次深化战略合作为新起点，紧紧抓住“十四五”数字经济蓬勃发展新机遇，努力开创互利共赢、共同发展新局面。

叶建春表示，希望中国电信深度参与江西数字经济建设，大力支持江西5G网络、互联网骨干直联点等新型基础设施建设，持续助推我省数字产业化发展和产业数字化转型，助力江西构建高效协同的数字政府、智能互联的智慧城市和惠农便民的数字乡村。我们将大力推进新形势下“五型”政府建设，努力为中国电信在江西发展提供更加优质高效的服务。

李正茂表示，江西把发展数字经济作为加快新动能培育的“一号工程”，体现了对数字经济发展的高度重视和深远谋划。中国电信将紧紧抓住江西发展的战略机遇，持续加大在赣投资力度，打造工业互联网、数字乡村、数字城市等创新中心，推动VR等数字应用，助力江西打通数字经济大动脉，为江西高质量跨越式发展作出新贡献。

湖南省网络安全和信息化条例草案进入“三审”

12月1日上午，省十三届人大常委会第二十七次会议分组审议了《湖南省网络安全和信息化条例（草案·三次审议稿）》。

为体现网络安全和信息化两者并重的立法理念，三次审议稿中网络安全保障和信息化促进两项内容，经相应修改、充实后，所占比重大体相称。

如何对网络安全和信息化所涉部门的监督管理职责作出准确界定，促进依法行政、提升效率？据悉，三次审议稿在征求省委编办关于机构和部门职责建议的基础上作了修改完善，对省网络安全和信息化议事协调机构的职责进行了明确，规定网信部门负责本行政区域网络安全和信息化的统筹协调、督促落实和相关监督管理工作，其他有关部门、机构按照各自职责做好相关工作。

在网络安全保障方面，除了对上位法规定的关键信息基础设施加强保护以外，三次审议稿还对本省的重要信息系统的安全保护作出规定。如增加了“网络运营者处理重要数据的保护义务”等规定，明确开展重要数据处理的网络运营者应当明确数据安全负责人和管理机构，制定实施数据安全保护方案和数据安全事件应急预案等。

在信息化促进方面，三次审议稿明确省和设区的市、自治州人民政府公共数据管理部门应当建立和完善本行政区域的公共数据共享交换平台和开放平台，促进公共数据共享和

开发利用。规定政府及其有关部门应当推动数字技术与政府履职全面深度融合，实现数据共享和业务协同，推进政府数字化转型，同时对智慧城市建设作了规定。

江苏省人大常委会专题询问全省推进数字经济建设情况

12月1日，江苏省十三届人大常委会第二十七次会议举行联组会议，围绕全省推进数字经济建设情况开展专题询问。省人大常委会常务副主任李小敏，副主任王燕文、陈震宁、许仲梓、马秋林、邢春宁、魏国强、曲福田和秘书长陈蒙蒙出席会议。副主任刘捍东主持会议并讲话。省人大常委会党组副书记樊金龙列席会议。副省长储永宏代表省政府作表态讲话。

会上，10名省人大常委会委员和3名省人大代表围绕数字经济建设热点难点提问，8个政府部门和单位负责人结合部门职能一一作答。储永宏在表态讲话中说，省政府将以此次专题询问为契机，落实好省第十四次党代会部署要求，把推动数字经济发展作为担负好“争当表率、争做示范、走在前列”光荣使命的重要支撑，进一步壮大数字经济规模、发挥数字技术效能、提升数字治理能力、优化数字经济发展环境，加快建设网络强省、数字江苏、智慧江苏，全力做强创新引擎，打造全国数字创新发展新高地，为保持经济平稳健康发展打下坚实基础。

刘捍东说，专题询问重在发现问题、解决问题、推进工作。希望省政府及有关部门对照中央和省委最新部署要求，切实增强发展数字经济的责任感和紧迫感，抓住关键环节、关键领域，促进数字技术与实体经济深度融合，统筹推进数字经济、数字社会、数字政府一体建设，提高数字经济治理体系和治理能力现代化水平。省有关部门要进一步深入研究，采取更加务实的举措，推动我省数字经济发展迈上新台阶。省人大常委会将围绕发展数字经济建立健全常态化推进机制，为建设数字经济强省贡献人大力量。

陕西累计建成 4G 基站超 19 万座 5G 基站 2.7 万座

12月1日，记者从由省委网信办和铜川市委、市政府共同主办的2021数字陕西建设高峰论坛新闻发布会上获悉：近年来，我省抢抓信息化发展机遇，统筹推进网络强省、数字陕西、智慧社会建设，网络安全和信息化发展迈上新台阶，数字陕西建设取得显著成效，为全省高质量发展提供了可靠保障和有力支撑。

在信息基础建设方面，我省连续4年实施通信基础设施建设行动，累计建成4G基站超

19万座、5G基站2.7万座；截至“十三五”期末，全省光缆总长度达169.5万公里，光纤网络、5G网络等新型网络覆盖范围不断深化拓展，信息基础设施支撑能力全面提升。

在数字惠民服务方面，“互联网+政务服务”深入推进，网络扶贫“五大工程”、数字乡村发展三年行动计划等相继实施，全省电商服务覆盖全部乡镇和50%以上的行政村，城乡“数字鸿沟”进一步缩小。

在数字经济发展生态体系优化方面，全省大数据产业加快集聚发展，比亚迪高端智能终端产业园、长安鲲鹏产业基地等一批重点项目建成投产，各地因地制宜打造数字经济聚集区，全省建成数字经济示范园区45个、示范平台90个。截至目前，全省数字经济总量占生产总值比重超过30%，经济社会数字化、网络化、智能化水平进一步提升。

在数字丝绸之路建设方面，“十三五”以来，全省统筹推进北斗卫星导航系统深化应用，国家跨境电子商务综合试验区建设成效显著，构建了“网上丝绸之路”“中欧班列长安号+跨境电商”“云端+自贸+产业+园区”综合服务体系，跨境电商产业链和生态圈初步形成。

在网络安全保障方面，全省网络安全监测体系初步建立，对关键信息基础设施、重要数据、个人信息安全的保护能力显著提升，网络安全应急响应能力不断增强，全社会网络安全意识明显提升。

技术情报

上海数据交易所启航 推动打造“国际数字之都”

打造“国际数字之都”，上海从制度建设到平台建设，都迈出了关键性步伐。

11月25日，上海数据交易所揭牌成立仪式暨2021上海全球数商大会在沪举行。上海数据交易所正式揭牌，全数字化交易系统同期启动。今后，上海数据交易所将为国内外数商提供全天候挂牌、全地域交易、全流程追溯的服务。

“上海模式”引领：推动数据资产化

目前，上海市大数据核心企业超过1000家，累计开放公共数据5000余项，商业数据的峰值日流量达1亿条，一大批标志性、示范性应用落地推广，有力推动了经济社会高质量发展。

《中共中央 国务院关于支持浦东新区高水平改革开放打造社会主义现代化建设引领区的意见》（以下简称《引领区意见》）中明确，浦东要建设国际数据港和数据交易所，推进数据权属界定、开放共享、交易流通、监督管理等标准制定和系统建设。

在业内看来，上海数据交易所的成立是贯彻落实《引领区意见》的生动实践，是全面推进上海城市数字化转型、打造“国际数字之都”的应有之义，有望成为引领全国数据要素市场发展的“上海模式”。

上海国家会计学院党委书记、院长李扣庆教授对上海证券报记者表示，释放数据以及数据经济的潜能，优化数据资源配置，亟须推动数据资产化。上海数据交易所的成立将直接推动数据资产化。数据资产化是一个赋予数据市场价值的过程，也是使数据增值的过程。

数据交易活力十足

上海数据交易所坐落于张江国创中心，其在交易数据使用权的基础上，设计数据交易标的为：可交易的数据使用权，数据产品及（或）数据服务。

据了解，上海数据交易所在揭牌当天完成数据产品挂牌20个，涉及金融、交通、通信等八大类。如在金融领域，万得信息挂牌了13个金融数据库。银联智策挂牌了基于全国POS机刷卡数据加工后的商户标签、持卡人标签数据。

在蓝色电子屏上，记者看到了一张醒目的数据产品登记证书。现场工作人员介绍说，数据产品登记证书类似于数据的“身份证”。在数据进入交易所挂牌交易前，需要取得产品登记证书和产品说明书，并经过合规及质量评估。

上线首日，上海数据市场展现了蓬勃活力，部分首单交易达成，比如，工商银行上海分行和国网上海电力达成交易的“企业电智绘”数据产品，助力商业银行依托能源数据创新面向企业的金融产品和服务。数库科技与工商银行在现场完成了首单基于数据资产凭证的融资，并与九坤投资在量化资管领域实现了首笔数据交易。

条例与政策护航 构建良好数据生态

“数据产品在进场交易前，需要做合规评估，包括对数据交易主体做基本情况和合规背景尽调，考察数据产品的数据来源合法性，数据产品的可交易性，数据产品流通的风险管控合规等。”上海市协力律师事务所合伙人江翔宇说。

在此背景下，数商生态的营造就显得非常必要。记者从上海数据交易所获悉，经过近半年的建设推进，首批签约数商达100家，如国网上海电力、中国东航等数据交易主体，协力、金杜、中伦等律师事务所，普华永道、德勤等会计师事务所，富数科技、优刻得、星环科技等交付类企业。

上海还加大法制建设力度，从制度、政策等方面保障数据交易。其中，最新通过的《上海市数据条例》以促进数据利用和产业发展为基本定位，紧扣以规范促发展、以保护促利用的立法主线，聚焦数据权益保障、数据流通利用、数据安全三大环节，结合数字经济相关市场主体的发展瓶颈，在满足安全要求的前提下，最大程度促进数据流通和开发利用、赋能数字经济和社会发展。

上海市副市长张为表示，上海将力争以3年至5年的时间，加快构建数据交易所的“四梁八柱”，提升数据资源配置能力。同时，围绕交易、合规、评估、挂牌登记、交易清算和交付等关键环节，完善相关办法和操作指引。着力强化区域合作，设立长三角数据交易专区，稳步扩大数据交易的深度和广度。

试揭元宇宙面纱：下一代互联网若隐若现

什么是元宇宙？全真互联网？下一代互联网？3D版互联网？各有说辞，见仁见智。

从资本市场热捧元宇宙概念股，到越来越多上市公司宣布涉足元宇宙产业链，到各大券商年度投资策略会热议元宇宙投资布局路线，再到一级市场与元宇宙相关的创业公司秣马厉兵筹谋冲刺IPO，朦胧的元宇宙，搅动了资本，撬动了产业。

当众人喧哗之时，也许我们首先应该追问：元宇宙之于我们究竟意味着什么？

“虚实交互”的第二人生

“元宇宙（Metaverse）”一词最早出自美国科幻小说大师尼尔·史蒂芬森于1992年发表的小说《雪崩》。时隔近30年，今年3月，游戏平台罗布乐思（Roblox）登陆美股。招股书中重提“元宇宙”，再次带火了这个概念，也让人们意识到，小说中的未来可能真的来了。

什么是元宇宙呢？罗布乐思的CEO戴夫·巴斯祖基给出了几个关键词：身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、系统和文明。

腾讯研究院则谨慎地描摹：“元宇宙或许意味着，社交网络、游戏的虚拟世界等不再只

是真实世界的工具或附庸，是可以安放人类心智的另一个世界。”

“我觉得用一句话来说：元宇宙就是人以数字身份，参与和生活的可能的数字世界。”零碳元宇宙智库MetaZ创始人陈序给出三个核心的要素：数字身份、自由参与以及数字世界。

作为天风证券全球科技首席分析师，孔蓉和她的团队早在今年3月份便开始关注这一领域，并撰写了一系列研报。在孔蓉看来，若用一句话来描述，元宇宙或许就是3D版的互联网，“它是互联网的下一个阶段，它是新时代的流量环境，它是未来完整深度的数字世界。”

透过上述多元的表述，我们可以从中提炼出三个关键要素，那就是“身份”“沉浸”与“交互”。正如英伟达（Nvidia）CEO黄仁勋所言：“现实世界和元宇宙是相连接的。”更直白地说，一种能够实现“虚实交互”的全新互联网，大概就是元宇宙应有的模样。

而在行业内，“元宇宙”有一个更加朴素的称呼——下一代互联网。

在社交软件Oasis绿洲创始人尹桑看来，元宇宙更像是一个关于“我们需要怎样的互联网”的讨论。“可能在一两年内，硬件设备还无法成熟，但是从长远来看，未来一种更为沉浸式的互联网，一定会像当年移动互联网一样普及。”尹桑说，到那时元宇宙将会水到渠成。

构建生态的头部玩家

Facebook创始人扎克伯格曾说：“元宇宙是个跨越许多公司甚至整个科技行业的愿景，是移动互联网的继任者。”理清了概念，下一步就是要明白，元宇宙究竟包含哪些产业，以此才能透视资本投资背后的逻辑，也才能真正找到元宇宙赛道未来潜在的“头号玩家”。

“元宇宙的关键在于真实世界与虚拟世界的结合与交互，它绝对不是孤立的。”3Glasses创始人王洁认为，正是这些对于交互、身份、以及沉浸的要求，才最终带动了整个产业链条的形成。那么元宇宙包含哪些产业呢？华泰证券研究所TMT研究组负责人、科技与电子首席黄乐平从产业链的角度，勾勒出了元宇宙包含的几大产业：第一块是智能硬件、第二块是芯片、第三个是软件平台、最后一个内容是内容。

很显然，元宇宙更像是一个类似于移动互联网的庞大生态。而这也使得赛道上的竞争相当激烈。DST Global创始人尤里·米尔纳给元宇宙头部玩家定了一个相当高的门槛，那就是必须是一家能够坚持以每年几十亿元投资十几年的巨型企业。

既然是构筑生态，那么眼下首要任务就是抢占生产链各个节点。这或许就是为何当下，互联网科技巨头纷纷大肆投资的原因。“元宇宙说到底其实类似于5G技术，是一套底层架构的设计，这就意味着越早参与进去，未来就越有话语权。”

群雄逐鹿的卡位赛

事实上，梳理近年来几大互联网巨头的投资布局就会发现，国内外几大巨头早已悄然开启了卡位赛。Facebook早在2014年就收购了虚拟现实头显制造商Oculus。科技巨头苹果也不甘示弱，其专门为MR头显研制的芯片已通过实验室验证，即将投入试量产阶段。此外，微软、英伟达等多家硅谷巨头也都在工业和商用领域，开启了元宇宙领域的抢滩登陆。

放眼国内，许多互联网与科技厂商也都在近两年动作频频。今年8月，字节跳动斥巨资90亿收购国内VR设备商Pico，此前，字节跳动还战略投资了手机游戏研发商“代码乾坤”。快手也在去年低调领投了MR设备厂商Nreal，并且在APP端设立了“全景视频”栏目。包括华为、小米等在内的硬件设备厂商也纷纷在MR类设备上加快布局。

一位业内人士认为，眼下，说元宇宙爆发还为时尚早，不过可以确信的是，下一代沉浸式互联网的浪潮，已然奔涌而来。

探底元宇宙硬核：硬件与算力相辅相成

硬件设备以及算力，无疑是元宇宙在当下最显而易见的入口。通过可穿戴设备，人们可以轻松进入元宇宙的时空之中。今年，Facebook旗下的Oculus出货量突破1000万台，被业内视为一个里程碑意义的节点。不过，另一方面，硬件和算力的形态，也将制约影响着元宇宙的走向。

视觉设备技术领先

以元宇宙为代表的下一代互联网究竟何时到来？目前业内普遍预测在5到10年之后。不过就产业链而言，时机也许会更早一些。“我认为终端设备很有可能会率先实现突破。”华泰证券研究所TMT研究组负责人、科技与电子首席黄乐平表示，目前国内资本市场的投资基本集中在硬件设备上。“这一块我们是走在世界前沿的。”

一提到MR设备，笨重、穿戴有眩晕感，这或许是大多数人的固有印象。然而只有亲身体验，你才会意识到如今行业的翻天覆地。采访中，视涯科技高级副总裁刘波拿出一款2019

年推出的设备，记者体验发现，这款产品重量已经与一副普通眼镜无异。佩戴后茶色墨镜的基底让人依旧能看清外面的世界。同时，两块高清的屏幕宛如悬空一般，投影出清晰的图像。画面中京剧演员眉眼纤毫毕现。

“就微显示器领域而言，我们目前生产的设备，在多项性能上已经接近人眼可视极限了。”刘波向记者介绍，在近眼显示设备领域，国内的企业无论是性能还是产能，目前都已经达到了全球先进的水平。

不同于传统基于玻璃基板的显示屏，硅基OLED采用硅晶圆作为显示背板，因此其在像素密度，成像亮度、刷新速度等方面都更具优势，而这对于近眼设备至关重要。“近眼状态下，人眼对动态图像的响应时间要求是小于2ms（毫秒）。”据刘波介绍，目前硅基OLED已经在技术上突破了像素颗粒过大导致的近眼显示纱窗效应的技术门槛，预期在未来实现量产，价格就会大幅下降。

硬件设备性能的不不断提升，让设备厂商开始考虑下一步的方向。作为3Glasses的创始人，王洁的策略便是“轻重”两条路线齐头并进。据了解，作为国内出货量最大的厂商之一，3Glasses在MR领域积累了大量技术专利。在轻量设备上，公司在2019年发布了全球首款可量产的新一代消费级超薄VR眼镜3Glasses X1。而在重型主机设备3Glasses 蓝珀S2上，3Glasses则主打沉浸感，配套6DOF手柄强化沉浸式游戏体验。

设备不同，元宇宙的入口也就不同。“主机型设备性能更强，适合大型主机游戏的体验，而轻量的眼镜更适合观看各类全景视频。”王洁表示。

VR设备形态的改变，也将对视频内容产生深远影响。“我们一开始也是做一些花鸟山水的专案，但这提不起年轻人的兴趣，所以我们开始意识到需要种类更为丰富的内容去支撑。”王洁说，这意味着全景视频生产的门槛必须降低。目前快手平台已支持全景视频。她颇为自豪地表示，今年以来公司一只小团队已经通过拍摄全景视频，在快手平台吸粉几十万。

算力核心仍待破局

打通硬件设备的入口，下一步就是虚拟世界的搭建，这或许才是当下最大的技术障碍。有分析师直言：“元宇宙的本质是一场算力的重构。”而这场关于算力的挑战，延伸于元宇宙世界搭建的每一个环节。

“我认为元宇宙的核心要素之一，是基于计算机图形学，去呈现一个虚拟的真实世界，让所有的人都身在其中。”海马云副总裁许琳认为，一个足以令人沉浸的世界，首先就对其画质有极高的要求，这背后是算力指数级的增加。计算机处理大型图像的本质，是将其拆解成无数个大小不一的三角形平面进行贴合，一个普通的工业级模型可能就包含上亿个这样的平面。而这还不考虑光线、水波这些涉及复杂物理交互的因素。

“迪士尼一部动画，一帧画面可能就需要渲染1200个小时，按照一秒24帧计算，那差不多就是3年时间。”许琳向记者介绍，因此在动画工业中，一般动画都由上百台设备集成，以期短时间完成渲染，而这实际上就是一种堆叠算力的方法。这一策略也反映出当下单一硬件设备性能与高精度渲染运算之间，可能存在几个数量级的差距。

渲染的背后是GPU芯片的性能，这又受制于摩尔定律，不太可能短期内性能指数级提升，因此优化算法便成了目前最主流的思路。据许琳介绍，海马云是一家从事云服务和图形渲染技术的企业，目前也是国内较大的云游戏技术提供厂商之一。“我们的研究目前更多偏底层架构。通过协同计算、分布式计算，在云端整合算力，从而在不提高终端硬件门槛的情况下，提升画质。”不过在许琳看来，未来元宇宙对于算力和实时性的要求，将远超目前云游戏的现状。

除了图像，AI人工智能也将是考验算力的另一座大山。Oasis绿洲创始人尹桑认为，在未来的元宇宙世界中，源源不断的内容不可或缺，甚至如今UGC（用户生产内容）都远远不足。“未来的虚拟世界需要AIGC（AI生产内容），你每天都发现这个世界有自然的变化，这个世界才真正有价值。”

中国超算再显“神威” 打破“量子霸权”

又一次，中国超算应用团队站在了国际计算应用领域的最高领奖台。

当地时间11月18日下午，超级计算应用领域国际最高奖项——2021年度“戈登·贝尔”奖的谜底在美国密苏里州圣路易斯举行的全球超级计算大会上揭晓，之江实验室牵头的中国超算应用团队，凭借新一代神威超级计算机研发的量子计算模拟器——“超大规模量子随机电路实时模拟”（SWQSIM）获此殊荣。这是继2016年、2017年、2020年之后，中国团队再次在超级计算应用领域登顶。

“造强用弱”局面开始扭转

在互联网上，许多从事超算工作的专业人士，试着用自己的理解来向公众简单通俗地描述这项工作的重要性。这项研究是没有“实体”的，展示出来的只是一个软件，所以它很难像火箭发射或者航天员出舱那样，很直观地展现成就。然而在专业人士看来，它展现了中国在超算应用这个世界前沿科技领域，攀上了一个令人瞩目的高峰。

中国科学院计算技术研究所副所长、研究员包云岗第一时间发文表示祝贺，他说：“超大规模量子随机电路实时模拟应用的获奖，不仅具有科学上的重大意义，同时也展示了中国超级计算机的实力”。

中国科学院院士、南方科技大学量子科学与工程研究院院长俞大鹏表示，“该团队在算法和超算架构结合中取得了重要突破，不仅为超算界，也为量子计算界带来巨大贡献”。

中科院物理所固态量子信息与计算实验室主任、研究员范桁认为，“世界最大规模量子随机电路模拟，代表了最先进的量子计算模拟水平，为量子计算机和经典计算机创造了纪录”。

“戈登·贝尔”奖的高峰，曾被美国和日本牢牢占据长达30年。这个设立于1987年的奖项，主要颁发给高性能计算应用领域最杰出的成就，通常会由当年TOP500排行名列前茅的计算机系统应用获得，美国“泰坦”超级电脑、日本“京”超级计算机上的应用软件都曾获得此奖。

2016年，中国在“戈登·贝尔”奖上破冰，随后又在2017年、2020年获此殊荣。

2021年，在争夺“戈登·贝尔”奖的6个最后项目里，有一半来自中国，另一半来自美国和日本。除获奖团队应用外，另外两项中国的应用分别是“千万核可扩展第一性原理拉曼光谱模拟”和“多架构大规模并行保辛结构电磁全动理学等离子体模拟”。

包云岗表示，连续获奖，意味着中国以前在超算领域“造强用弱”的局面开始扭转。

打破“量子霸权”

如果用严谨的语言描述，此次获奖项目是一长串的表达——使用新一代神威超级计算机，实现随机量子电路的实时模拟。

据获奖团队首席、之江实验室智能超算研究中心研究员刘鑫介绍，在这项工作中，研究人员引入了一个系统的设计过程，涵盖了模拟所需的基础算法、并行算法和系统级优化方法。他们基于新一代神威超级计算机，提出近似最优的张量网络并行切分和收缩方法及混合精度算法，可高效扩展至数千万核并行规模，并提供每秒4.4百亿亿次的持续计算性能，是超算领域全世界目前已知的最高混合精度浮点计算性能。

“量子计算是后摩尔时代计算的重要增效途径，是解决大规模科学计算应用的重要手段。量子模拟器作为经典计算和量子计算的桥梁，基于经典计算机实现量子计算的模拟，对下提供量子计算机的正确性验证，对上辅助用户开展量子算法设计，是当前带噪声的量子计算机研发过程中不可或缺的工具。”刘鑫说。

中国团队获奖后，有关该团队打破“量子霸权”神话的消息刷屏。那么，什么是“量子霸权”？

“量子霸权”是一个科学术语，与国际政治无关。它指的是量子计算机在某个问题上远远超过现有的计算机，这个词由美国物理学家约翰·裴士基（John Preskill）在2012年提出。由于“霸权”这个词让许多人观感不适，现在科学家更愿意把它称为“量子优越性”。

2019年10月，谷歌在国际学术期刊《自然》上发表一篇文章，宣称其率先实现了“量子霸权”：谷歌公司研发的“悬铃木”量子计算原型机，可以在200秒内完成百万量子采样，而美国最快的“顶点”超级计算机需要一万年才能模拟完成——时间上的差异高达10亿倍。

这一次，中国超算应用团队证明，谷歌公司2019年演示的随机量子电路采样任务，基于新一代神威超算也可以在短时间内完成，打破了谷歌的“量子霸权”。

具体来看，中国的量子模拟器SWQSIM可以在304秒以内，得到百万更高保真度的关联样本，在一星期内得到同样数量的无关联样本。该软件还可在60小时内完成比“悬铃木”复杂1000多倍的量子电路模拟，实现100-400比特量子电路算法的单振幅和多振幅模拟，为未来量子计算的发展提供模拟支撑。

刘鑫介绍，最开始，研究团队想用全振幅模拟的方法来设计模拟器，但这对内存的需求太大了，后来他们将设计思路调整为基于张量网络收缩方法的单振幅模拟，即牺牲一部分时间复杂度，找到一条空间复杂度可以接受的近似最优路径。开始的性能结果并不理想，

后来团队通过改进方法，计算速度提升了100多倍。

这个高平衡度的最优解法，曾让团队困扰了很久，连续组织了3次算法攻关。刘鑫记得，在每周举行的例会上，大家曾激烈地讨论甚至争论，都觉得自己是对的。最后，一位团队成员的提议让大家觉得眼前一亮，于是按照这个方向去实验和改进，最后获得了理想的结果。

获奖的喜讯传来后，团队成员吃了一顿丰盛的晚餐，庆祝之余，每个人都表达了从事这个工作以来的收获和体会，长达3小时的聚餐，大家回忆了研发过程中的种种故事，包括那些“吵到谁也不想理谁”的学术交锋。现在，大家都可以会心一笑，轻松放下。

探索未知本身就是幸福

11月15日，中国获奖团队参加了著名量子信息科学家、美国得克萨斯大学奥斯汀分校计算机科学教授斯科特·阿伦森（Scott Aaronson）的特邀组会，并作了报告，后者表示，“这是一项非常有意思的工作，非常愿意看到经典计算和量子计算的融合发展”。

这项工作所有的研究开始于2020年新冠肺炎疫情时期，当时团队里绝大部分人“还从未做过量子计算”，最初的工作从调研国际相关研究开始。

论文共同通信作者、清华大学地球系统科学系教授、国家超级计算无锡中心副主任付昊桓介绍，在传统超算上实现这样一个复杂度极高的问题，触发了团队在算法、并行方法、优化方法等各个方面的创新。

“当然，我们更看重的，是真正建立了最先进的量子计算机和最先进的超算之间的桥梁，让它们可以相互促进、相互协同、相互融合。”付昊桓说。

2021年7月初，团队的研究成果被国际计算机学会通知入围“戈登·贝尔”奖后，团队决定对计算性能做进一步优化，主要针对谷歌“量子霸权”随机电路的模拟算法进行优化提升。付昊桓说，团队成员每天进行几次讨论碰撞，灵感在流动，思路在涌现，每一天的进展迅速，历经三周高强度联合攻关，达到预期的目标，并最终在论文中呈现出良好的效果。

获奖当晚，团队只派了一个代表观看直播，其他成员都淡定地睡觉去了。北京时间11月19日凌晨3时，当听到团队论文的第二个英文单词“Closing”从评奖委员会主席马克·帕森斯（Mark Parsons）口中说出时，这名团队代表立刻确认了心中那个最好的结果——获

奖了！

一位获奖团队核心成员发了一条朋友圈：感谢大家的信任和伙伴们的支持，一路上的探索和灵感激发碰撞，过程虽艰辛，但探索未知本身就是幸福。

获奖并不是研究的终点，算法优化仍在持续。刘鑫向中青报·中青网记者表示，团队发现算法的优化仍有很大空间，“至少还有两个数量级以上的优化空间”。

河北大学等提出人工智能视觉系统新方法

河北大学电子信息工程学院教授闫小兵团队联合复旦大学、中科院微电子研究所、新加坡国立大学和安徽大学等机构研究者，提出一种完全基于忆阻器的人工视觉感知神经系统（AVPNS），该系统成功模仿了生物视觉系统的基本功能，实现了图像感知。近日，相关成果在线发表于《美国化学会—纳米》。

人体超过80%的信息是通过眼睛从外部接收，视觉系统也是生物最重要的神经系统。在人工智能技术中，通常使用图像传感器采集图像数据，但是图像传感器需要持续实时检测图像，这与人类视觉系统相比产生了大量冗余数据。

受生物视觉系统工作模式的启发，研究团队提出了AVPNS，它由光电忆阻器和阈值开关忆阻器组成，分别模拟神经系统的神经突触和神经元。研究团队还将该系统概念性地应用在了无人驾驶汽车中，模拟了无人驾驶汽车会车过程中汽车速度的自我调节过程。

该成果表明基于忆阻器的硬件系统可以准确模拟生物视觉神经系统的功能，从而扩展忆阻器在人工智能中的应用范围，为人工神经网络的研究提供了全新思路。

小小 ABF 载板，何以“梗阻”芯片供应链？

目前，ABF载板普遍交期超过52周，订单已经排到2023年，产能预定甚至到了2025年。韩国、日本和中国台湾地区的IC载板供应商正在扩大资本支出以增加ABF产线，美国的封装企业及英特尔、AMD、英伟达等芯片供应商也在通过长期协议等方式锁定ABF载板产能，以避免下一代芯片产品上市受到ABF供应不足影响。小小的封装材料，何以令全球半导体产业链伤神？

ABF载板景气狂飙

IC载板是IC封装中用于连接芯片与PCB母板的重要材料，主要功能包括为芯片提供保

护、固定支撑及散热等。从封装材料成本端来看，高端倒装芯片IC载板的成本占比高达70%~80%，已经成为封装工艺价值最高的材料。

今年以来，IC载板量价齐涨，提升了PCB类供应商的营收表现。全球IC载板最大供应商欣兴电子的营收和毛利率已经连续三个季度呈现增长，1—9月份累计毛利较去年增长58%。在2021年前三季度，IC载板对于欣兴电子的营业贡献高达53%，占比较去年同期上涨了5个百分点。三星电机2021年第三季度营收同比增长21%，其中载板部门营收年增28%，台式机所需的低压CPU拉动FC-BGA（倒装芯片球栅阵列）封装所需载板用量持续增长。

依据基板材料分类，ABF载板（基材为日本味之素堆积膜的载板）和BT载板是IC载板的两大分支。其中ABF载板主要用于CPU、GPU、FPGA、ASIC等高运算性能IC。ABF基材匹配半导体先进制程，以满足其细线路、细线宽的要求。目前，ABF载板已经成为FC-BGA封装的标配。高性能计算应用以及PC、处理器等芯片，都对FC-BGA封装存在需求。据悉，苹果公司自研的M1芯片就采用了FC-BGA封装，其ABF载板由三星电机供应。

受惠于5G、AI云端运算、大数据分析等应用带动高效能运算芯片需求，加上“宅经济”、远距离工作等场景推动CPU、GPU等LSI芯片用量倍增，FC-BGA基板需求大增，ABF载板景气上涨。香港线路板协会表示，2020年下半年起，ABF载板与BT载板价格分别上涨了30%~50%和20%。高盛证券预计2021年ABF载板将涨价15%，2022年再涨10%。

供给端是少数者的游戏

本轮ABF载板愈发严重的缺货行情，已经成为芯片供应链的主要“堵点”。

“ABF载板缺货将拖累高性能处理器芯片封装周期，提高相关上下游企业回款周期，大幅增加相关企业的运营压力。”芯谋研究高级分析师张彬磊向《中国电子报》指出。

从供应端来看，ABF缺货的主要原因是缺少ABF基材，而ABF基材供应受限，是因为其产能几乎集中在一家公司——日本味之素。据悉，日本味之素公司在1996年就开展了ABF的技术立项，仅用4个月的时间就完成了原型和样品开发，但寻求市场化却用了3年左右的时间，在1999年之后才逐步推动ABF载板被芯片制造产业接受。在找不到市场的3年，日本味之素公司依旧看好ABF的市场前景，构建知识产权保护体系，不断提升技术壁垒，使得味之素在ABF产业构建了霸主地位，并保持至今。有产业链人士称，目前味之素的ABF产能

已经跟不上市场需求，且扩产态度较为谨慎。

“味之素的ABF基材产能供不应求，是ABF载板缺货的根本原因。另外，全球能够量产ABF载板的企业数量较少，也限制了产能的释放。”开源证券副所长、电子行业首席分析师刘翔向《中国电子报》记者表示。

国内IC载板供应商兴森科技在3月12日投资者关系活动上表示，IC载板行业本来就是少数企业的游戏，在2019年之前因为PC、手机行业景气度较低，市场需求没有真正起来，行业主要参与者经营状况不佳，没有实施扩产，导致行业供给受限。

同时，新冠肺炎疫情和载板厂火灾等非人力原因所导致的偶然性停产，也加剧了ABF载板的短缺情况。

扩产的关键是人才

为了提升ABF载板的供应能力，日、韩、中国台湾地区的IC载板供应商纷纷投资扩建ABF载板产能。中国台湾地区的欣兴电子、景硕等一线厂商都在加大力度扩张ABF载板的产能，新建或者改造部分BT载板产线，力求更进一步绑定海外大客户。韩国厂商方面，三星电机将投资1万亿韩元提升高端半导体基板供应能力，并集中在ABF载板。大德电子将在ABF载板方面投入4000亿韩元。日本Ibiden、Shinko也在扩建ABF载板产线。同时，英特尔、AMD、英伟达等芯片厂商正在寻求与IC载板供应商签订长期供应合同，以避免下一代CPU、GPU、HPC的生产因为载板供应不足而受到影响。

目前来看，ABF的产能补充至少要到2024年左右才能落实。

“IC载板横跨传统的印刷电路板以及半导体行业，扩产顺利也需要2年以上才能开出产能，而且现在设备的交期都大幅延长，所以虽然多家厂商都在积极扩产，但能否在2024年大量开出产能也很难说。”张彬磊说。

ABF的技术难点在于ABF基材和细线宽的制造工艺，技术门槛较高，扩产的关键在于能否招募足够的技术人才。

“ABF产能建设的关键不是资金，而是人才，因为ABF载板除了ABF基材之外，对高多层、细间距线路工艺要求极高。比如高端ABF载板层数已经高达20层，线路线宽进入 $6\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ ，考验厂商的技术研发和人才储备能力。”刘翔说。

企业情报

电信运营商争当产业链长

这个11月，运营商和合作伙伴都很忙很兴奋。11月1日到3日，中国移动举办了第九届全球合作伙伴大会；11月11日到12日，中国电信举办了第十三届天翼智能生态博览会，并且更名为“国际数字科技展暨天翼智能生态博览会”；原定于11月19日到20日召开的中国联通合作伙伴大会，因为疫情推迟到12月份。一年一次的合作伙伴大会、生态大会，对运营商来说，是对其产业上下游伙伴、业务合作企业的一次“交底会”，也是释放运营商“魅力”、做大“朋友圈”的一次“联谊会”。今年，运营商不仅是作为龙头企业出现在生态圈中，更是多了一个头衔——产业链链长。

链长的职责

今年上半年，《中国电子报》组织了一次“强链补链地方行”，深入深圳、广州、上海、苏州、长沙等地，了解各地强链补链的作法、经验和代表企业。在很多地方，产业链链长都是由主政一方的地方领导担纲，因为作为一链之长，既要考虑产业自身的发展规律，完善产业链条，还要在人才、用地、物流、配套等各个方面布局，形成支撑一条完整、强健产业链的四梁八柱。

运营商做产业链的链长，又如何布局 and 规划？

中国电信的目标是现代产业链的链长。中国电信总经理李正茂提出，要通过建设科技型企业带动整个现代产业链的发展。“我们综合研判面临的形势，基于央企的职责定位，提出了勇当原创技术策源地和现代产业链链长，把中国电信打造成关键核心技术自主掌控的科技型企业，进入国家科技创新企业第一阵营。”

中国移动的目标则是移动信息现代产业链的链长。中国移动副总经理高同庆说，作为产业链链长，中国移动要开展6个行动，包括创新发展引领行动、千行百业赋能行动、供应链促产业链行动、产业投资升级行动、开放合作升级行动以及重大工程牵引行动。

中国电信计划从现在到2035年，分三步将自身打造成科技领军企业，成为国家战略科技力量。第一步是到“十四五”末期，基本建成国家、市场和客户认可，有自身特色的科技型企业，基本实现云网自主可控。第二步是到2030年，建成科技型企业，云网运营技术领

跑全球运营商，国际话语权和影响力显著提升。第三步是到2035年，实现“三个领先”，进入国家科技创新企业第一阵营，成为科技领军企业。

中国移动计划通过重大工程，牵引产业链的同向发力。预计“十四五”期间中国移动在其重点部局领域，如5G网络、云计算、数据中台等方面，累计投资将超过万亿元，这种大投资必然会带动产业链伙伴的跟随。

产业链上供应商的发展节奏要与中国移动的创新节奏匹配。高同庆说，中国移动将深化供应链生态协同、拓展供应链金融服务，并加强创新链与供应链协同。在产业投资上，中国移动会进一步升级加码。“将通过‘两直三基’（两直：中移资本+中移投资；三基：母基金——中移和创，主控基金——5G基金，主联合基金——中移创新产业基金等）投资运作体系，围绕信息通信产业链，加大中国移动直接投资的规模。”高同庆说。

链长的诉求

如果说以前的运营商生态主要是手机企业、芯片企业、通信设备企业，以及软件服务商、业务合作伙伴、市场销售渠道，那么现在运营商的生态则要复杂和庞大得多。终端不再仅指手机，多元化终端、泛终端在两三年前已经进入运营商生态，未来终端所包括的范围会更广泛，摄像头、喇叭、工业模组、机器人、大大小小的物联网终端，都会成为运营商的终端“用户”。

支持这些终端的通信网络设备也更丰富多样，4G/5G网络、光网络、WiFi6网络是基础设备，宏基站、小基站、灯杆站、微站也不再是过去的只支持网络通信就好，还要考虑自己支持的业务是什么类型、应用的场景需要什么样的能力。例如要支持智慧交通、智能网联汽车，就要在路边站加上边缘计算的能力，而路边的灯杆站往往是一杆多能，涉及运营商、交通管理、城市管理、电力管理等多个部门，需要有新型的合作伙伴加入生态。

随着5G+千行百业的推进，在业务领域，更是涌入了大量新的合作伙伴，医疗、教育、能源、港口、农业、工业，不同行业有不同的业务合作企业。

如果说当年固网发展、2G网络发展建设是运营商大发展的两个重大机遇，那么打造这种适应于数字经济的生态，是运营商迎来的第三个重大机遇。

链长的诉求也自然在这里派生。

中国电信希望构建前瞻研究、云网融合、网信安全和数字化平台“四位一体”的科技布局。前瞻研究主要面向世界科技前沿，成为国际标准的重要贡献者；云网融合主要面向新基建领域的重大需求，以实现云网自主可控，成为云网现代产业链链长为主要目标；网信安全主要面向国家安全领域的重大需求，以保障云网安全，成为网络安全国家队、国内安全产业链的引领者为主要目标；数字化平台主要面向经济主战场，以服务数字中国，成为产业数字化排头兵为主要目标。

中国电信将启动“十四五”科技创新十大重点工程，聚焦云网融合、网信安全、数智赋能、天地一体等领域，进行集中攻关，推动研发经费向重大项目倾斜，研发人才向重大项目集聚，生态合作向重大项目牵引。

中国移动提出以需求为导向，强化顶层设计、引领标准发展、加强上下游联动，在科技攻关上，重点方向是提升产业基础能力、提升网络能力、推动算力网络发展、积淀数智化能力。在行业应用上，中国移动将夯实行业应用平台，升级5G+AICDE能力体系；同时做深做透5G行业应用，赋能行业数字化转型。中国移动还有两个重大工程，一是深入实施“5G+”计划，打造5G精品网络，二是推动“云网协同”向“算网一体”升级转型。与产业链、供应链和生态伙伴的合作要进一步加深，在研发合作、双创合作、知识产权合作以及国际合作上都要再升级。

跟着链长转型

建设数字新基建，实现数字化转型，打造数字经济，这不是5年计划，而是长期征途。运营商做现代产业链链长，一个很重要的事是要帮助生态伙伴做产品梳理和整合，既使产业链上的合作企业有更明确的发展方向，也补齐整个链条的每个环节。

四川绵阳双石村自2020年8月开始装四川电信的“魔镜慧眼”，现在摄像头看到的范围已经实现了全村覆盖，偷盗行为几乎杜绝。双石村安装一个摄像头的成本大约200元，通过一些补贴方式，每户村民花99元可以安装。电信运营商的成本回收大约需要两三年，也是比较有保障的。

为了有好用的摄像头产品，四川电信和摄像头生产商东舜智能在四川泸溪投建了一个5G摄像头的生产基地——中国电信魔镜·慧眼基地，也是全国首个5G+4K/8K量产的摄像头。为突出魔镜终端的性价比优势，带动产业链和生态圈发展，四川电信公司慧眼平台已对接

21个品牌、63款型号终端，覆盖市面主流厂家。运营商除了进行定制化开发和生态合作，也在纵深拓展硬件性能和应用场景。同时，运营商还与合作伙伴共同打造AI中台能力。如人脸抓拍、车辆抓拍、行动轨迹、车辆轨迹、实时预警、社会重点人员监管等AI处理能力要有；对接和引入第三方头部AI厂家，聚合成熟算法、模型。

电信大喇叭是疫情期间出现的产品。管理者可以通过手机设置要传达的信息，通过放在街道上的大喇叭将信息迅速传递出去，这个业务在村镇、城乡结合部使用效果较好。这也是运营商与生产喇叭的企业进行合作，对喇叭的设计提出需求出现的新产品。

中国移动副总裁简勤说：“过去我们是以连接为主，随着应用和服务的数字化和数字经济的风起云涌，我们更加关注产品的发展。把产品转型作为头等大事，举全集团之力做好产品。而未来产品应有三个增量：一是数智增量，产品数智化将成为数字经济重要构成。如终端+云的体验就是重构了用户的业务体验，降低了终端硬件门槛，改变了产业结构。二是情感增量，主要体现在所服务客户的增量。去年超级SIM卡和移动认证为用户提供了6324亿次登录。三是生态增量，进行基于规模的合作、基于能力的合作、基于开放的合作、基于共识的合作，实现能力开放、产品共创、产品融通。”

三大发力点做实 5G 基站节能

5G基站支撑起一张速度更快、效率更高、安全性更好的公共网络。截至目前，我国已建成5G基站超过115万个，占全球70%。“十四五”时期将是5G网络的大规模建设期，5G基站作为耗电大户，通过系统性解决方案践行绿色低碳，不仅有助于信息通信基础设施节能减碳，还能够降低运营商投资成本，更被上升至国家战略高度，成为5G行业发展的主旋律。

基站节能减碳迫在眉睫

根据近日工信部发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》，2025年每万人将拥有5G基站26座，2020年我国每万人拥有5G基站5座。按照我国14亿人口测算，2025年将建成5G基站不少于360万座。

5G不光是一张面向公众的消费级网络，更是能深入行业细分领域的、具有确定性的、灵活可定制化的网络，但其耗电量也非常可观。尽管5G基站的系统容量和发射功率远超过4G基站，每比特的功耗显著好于4G，但绝对能耗仍然让电信运营商们“吃不消”。

“中国联通一年耗电不到200亿度，大致分布在三个方面：无线网络、基础网络、数据中心，目前这三者之间的耗电比例是7：2：1。”中国联通研究院副院长魏进武说，“目前5G单基站的功耗是4G基站的3~4倍，这是因为5G采用了中高频段，基站的密度比4G大。”

“目前5G基站的功耗比较高，相当于4G基站的3倍左右，但是从每比特耗能这个指标看，5G比4G其实已经下降了很多。”中国移动研究院副院长黄宇红说，“2019年5G商用之前，5G基站的功耗是4G现网的4~5倍，通过新的基站设计、高集成度的基站建设、新材料的应用、新器件和新功能的改进，已经使5G基站功耗降低了1/4，现在5G是4G功耗的3倍左右，后续还会积极采用各种新的技术。”

未来5年是5G网络建设和发展的主周期，实现5G基站等信息通信基础设施的节能减碳，不仅能够帮助运营商节省投资成本，更是信息通信行业产品绿色升级的重要驱动力。

三大电信运营商发力减碳

目前，国内三大运营商均发布了各自双碳目标和行动计划。

中国电信计划在“十四五”期间实现单位电信业务总量综合能耗/碳排放下降23%以上；4G/5G共建共享节电量超450亿度，新建5G基站节电比例不低于20%；大型、超大型绿色数据中心占比超过80%。

中国移动提出，2025年在电信业务总量增加1.6倍的情况下，碳排放总量控制在5600万吨以内的目标，到2025年，单位电信业务总量综合能耗/碳排放较2020年降幅均超过20%，5年企业自身节电量超400亿度，同时助力社会减排量超过16亿吨。

目前，中国移动已经与一些高能耗行业紧密结合起来，致力于更好地推动这些行业向低碳化发展。例如中国移动与能源行业和电力行业正在做的一些工作，在输电、发电和用电方面，推动电、网结合，确保发电的生产安全和个人用电的便利性。

中国联通表示，力争到2023年能源消费总量增幅达到峰值，到2028年碳排放总量提前达峰。截至2021年7月，中国联通与中国电信共建共享5G基站已经达到47.8万站，每年可节约用电117亿度以上，为双方累计节省投资超过千亿元。在中国电信和中国联通共建共享过程中，涌现出大量的创新性解决方案。

中讯邮电咨询设计院电源与节能研究部主任朱清峰指出，因为5G基站能耗高，蓄电池

的放电保障时长变短，但5G网络整体的可靠性，特别是在供电可靠性方面，目前还没有达到4G的水平。“通信局站供电系统的设计规范现为国家标准，目前的基站建设供电按照现有标准进行，一旦广泛地与行业应用结合起来，对5G基站可靠性要求就高了，标准还应对应做出动态性变化。”他说。

系统性减碳已取得显著成效

由于基站内涉及集成射频模块、基带模块、天线模块等复杂的软硬件设施，因此5G基站的节能减碳需要运营商、设备商、芯片厂商等全产业链的共同努力。

“5G基站节能三大着力点指向设备级、站点级和网络级节能。”中信科移动运营商网络产品线总裁邓鸿威对记者说。

具体来说，首先通过优化设备硬件设计、改进生成工艺、设备集成度等手段，达到降低基站设备基础能耗、不断提高基站设备能源利用率的目的。

中信科移动采用高功效GaN材料+优化DPD算法与多重手段优化AAU散热和高集成高工艺提升整机功耗，实现5G产品的整体功耗的下降。并在设备级节能的基础上，推出了多频多制式合一产品，实现高集成、大容量的极简站点，降低部署和维护的成本。中兴自研的7nm芯片使其基站设备缩小到18升，重量也减少了近一半，只有20公斤重，功耗也随着体积同步降低。

其次，对于所有站点来讲，需要根据实际情况调整运营状态，从亚帧、通道关断及深度休眠等方面开展软件节能方案研究，由此达到节能目标。

洛阳联通根据当地目前的5G用户分布和终端使用状况，对已经入网的3种不同基站射频单元设备（AAU），分不同时段定时开启空载状态下的深度休眠功能，从而实现智能化基站设备能耗管控的目的；爱立信研发了潮汐功放技术能动态调整PA电压，根据业务量的高低，自动通过硬件算法实时优化功耗，根据实验结果，在典型业务负荷时，该技术可以让基站射频单元整机功耗降低20%，基站整体功耗降低约15%。

此外，从多网协作角度，AI、大数据等新一代信息技术将辅助开展智能节能方案研究，让基站节能更上一个台阶。

华为在新机柜里配置了全链路智能，给所有设备都连上了智能开关，当没有业务跑的

时候，设备可以休眠，而且智能开关代替了传统人力运维，降低了约75%的运维成本；中兴通讯开发了PowerPilot AI节能平台，通过大数据和AI对各种节能措施和节能策略进行应用预测和优化，较大程度降低无线网络功耗。

通过开展“AI无线基站节能系统”等重大项目攻关，目前江西移动已建立5G机房能耗精细化智能管理体系，运用AI和大数据技术自动制定最优机房供电策略，结合远程智能控制技术，全网4G、5G基站全年累计节电约1.04亿度，节电效率提升10%。

微信互联互通再升级 巨头之间的“隐形门”会消亡吗？

微信互联互通再升级 巨头之间的“隐形门”会消亡吗？

11月29日，微信发布《关于〈微信外部链接内容管理规范〉的更新声明》（以下简称《声明》），公布在监管部门指导下进一步的互联互通方案，点对点聊天场景中可将直接访问外部链接，并将在群聊场景试行开放电商类外部链接直接访问功能。

11月30日，《证券日报》记者通过iOS和安卓两个系统测试，将淘宝平台的商品信息分享至微信群聊中，群好友点击自动生成的淘口令链接，已经可以打开淘宝的购物页面。在此基础上，记者顺利完成了一次购物。

此举不仅代表着用户可以在微信与电商产品之间自由跳转，更是互联网巨头破除“隐形门”的重要举措。

“微信就像是一块‘唐僧肉’，各大平台‘觊觎已久’，早就想‘咬一口’。”一位互联网行业分析师对《证券日报》记者表示，微信私域流量强、转化率高、生态健康，是很多互联网平台寻求用户第二次增长的洼地。开放外部链接后，电商平台将最为受益，包括且不限于淘宝、拼多多。

腾讯打破“物理防御”

据上述《声明》显示，微信此轮互联互通方案的阶段调整主要为三点：第一，在点对点聊天场景中可将直接访问外部链接；第二，在监管部门指导下，为贯彻安全底线原则，同时兼顾用户使用体验，将在群聊场景下试行开放电商类外部链接直接访问功能；第三，后续计划开发自主选择模式，为用户提供外链管理功能。

腾讯方面表示，微信将继续在监管部门的指引下，以安全为底线，与各大互联网平台

共同推进互联互通方案，积极配合其他互联网平台共同落实互联互通，探讨在其他平台上顺畅使用微信服务的技术可能性，为用户提供更好的体验。

上海财经大学电子商务研究所执行所长崔丽丽在接受《证券日报》记者采访时表示，基于微信生态可以访问更多外部链接，特别是在群聊场景下开放电商平台的链接，将把社交与电商更为紧密地结合起来。这将有利于更多商家基于微信生态开展电商业务，形成基于社群的私域运营闭环。对于微信而言，平台上的商业活动将更为丰富活跃，使微信平台在信息分发特别是广告流推送上更具优势。

“此外，商户将进一步加强私域流量的运营与会员管理，此前侧重于社交平台运营的电商（比如微商）也将迎来更多机会。”崔丽丽表示。

市场格局或被重塑

过去十几年间，国内互联网市场历经几度变革，新巨头、新赛道不断涌现。同时，派系横生、抱团站队的情况屡见不鲜。

今年下半年以来，互联网行业贯彻实行“互联互通”。7月26日，工信部启动互联网行业专项整治行动，其中，在扰乱市场秩序方面，重点整治恶意屏蔽网址链接和干扰其他企业产品或服务运行等问题。9月9日，工信部相关部门召开“屏蔽网址链接问题行政指导会”。9月16日晚间，QQ率先打通与其他平台的“壁垒”，次日微信也开放了一对一聊天场景中访问外部链接。

直至今日，微信群聊场景下放开外链，腾讯社交产品的“物理防御”几乎破除完毕。那么，巨头之间的“隐形门”就此消亡了吗？

一个月前，百度集团执行副总裁沈抖在接受采访时表示，各平台都在“孤岛化”，互相屏蔽其他平台链接，都想“独家”绑定，把内容和服务割据在自家的“围墙花园”里，导致网民获取信息和服务的效率大大降低、社会资源浪费、中小企业创新积极性降低等不良后果。

11月30日，《证券日报》记者测试发现，抖音的短视频在微信只能依靠链接分享；在百度搜索中无法搜索到微信公众号、今日头条的内容，也无法搜索到淘宝的购物信息；淘宝天猫、盒马购物无法使用微信支付。

截至2021年6月份，中国网民规模达10.11亿，互联网普及率达71.6%。10亿多用户接

入互联网，成为全球最为庞大、生机勃勃的数字社会。这也意味着，巨型App的用户总量开始接近天花板。

互联网巨头在用户流量、时长上的竞争越来越激烈，“守城者”的墙也越垒越高，“锁死”流量池，双边市场经营者寡头化严重损害了市场创新。上述分析师认为，在开放外链的过程中，巨头间的格局或将被重塑，广告营销泛滥、隐私安全等问题也将随之凸显，防御黑产将是下一阶段主流平台的重要工作。

商汤获批港交所上市 元宇宙成加分项

据悉，商汤科技已获港交所批准在香港上市，此次IPO计划筹资逾10亿美元。

自2021年以来，AI四小龙IPO都在加速推进中。目前，旷视、云从科创板过会，依图折戟，商汤获批港股上市，4家行业领军企业背负着连年亏损过亿元的财务状况，商汤在2018—2021上半年累计亏损超过300亿元。

我国AI产业经历了多年的创新创业热潮，AI创业企业长年高研发投入，以保持技术竞争力，然而目前仍未摸索出清晰的规模化商用落地路线，致使大多数企业困于入不敷出的财务状况中，整体产业面临着商业回报率低和能否可持续发展的难题。

在上市招股书中，商汤明确指出未来将在旗下元宇宙平台SenseMars上重点投入。一方面，最近元宇宙概念火爆全球，头部企业争相入局，引发一波资本热潮，或将为商汤带来一次资金回流的新机遇。另一方面，商汤正在以商汤AI大装置为“技术基站”，锻造面向不同行业的通用AI解决能力，与元宇宙融合发展，或将为产业可持续发展问题找到有效解答。

抢抓元宇宙机遇

当下，元宇宙风潮席卷全球，高通、英伟达、微软、谷歌、百度、苹果、华为等科技领域头部企业接连入局。元宇宙成为科技行业新风口，吸引越来越多的公司进场布局，商汤也是万千大军中的其中一员。

根据招股书披露，商汤计划将60%的资金用于增强研发能力，这里面与元宇宙概念相关的投入占比达40%。其中，20%用于增强其他人工智能研发能力，尤其是增强元宇宙平台SenseMARS及SenseAuto的功能；15.0%投入在新兴商业机会，以及提高产品和服务在国内

外各垂直行业、情景中的采用率及渗透率。如IoT设备SenseME平台、元宇宙SenseMARS平台及智能汽车SenseAuto平台的商业化以及支持人工智能的碳中和举措。

SenseMARS是商汤打造的MR元宇宙平台，近两年内频繁亮相在公众视野中。2020年7月，商汤与BilibiliWorld共同打造MR虚拟体验馆。玩家可以将手机与MR眼镜盒连接，在眼前的虚拟体验馆中进行互动，进入到AI+MR技术支撑的元宇宙世界中。在同月举办的2020年世界人工智能大会期间，商汤基于SenseMARS平台火星混合增强现实平台，融合AI与MR技术，为大会搭建了一个虚实融合的MR展区。今年11月，SenseMARS走进冬奥场馆，通过大屏展现4个大本营的实时画面，还能通过冰壶运动轨迹捕捉技术，描绘出冰壶的实时运动轨迹，帮助运动员充分观察冰壶运动情况，提升观众的观赛体验。

AI仍是公司基石

根据招股书，商汤募资其次要用于以商汤AI大装置作为城市智能化的“技术基站”，锤炼能够赋能多行业多领域的通用解决能力，锻造一把打通人工智能行业的“万能钥匙”。

商汤AI大装置包含算力层、平台层与算法层，通过大算力，提高数据处理能力与速度，结合海量算法，打造出面向不同城市领域的技术模型。

日前商汤联合高校发布了一款名为“书生”的通用视觉技术体系，是商汤AI大装置的一次新技术路径探索，旨在系统化解决当下人工智能视觉领域中存在的任务通用、场景泛化和数据效率等一系列瓶颈问题。

从技术路径来看，海量数据进入到“书生”体系中，将通过“基础能力”“专家能力”“通用能力”“迁移能力”的各阶段升级培养，达到多种能力融汇贯通的水平，最终将习得的通用知识应用在某一个特定领域的不同任务中，比如智慧城市、智慧医疗、自动驾驶等。

商汤科技联合创始人、首席执行官徐立公开表示，要通过商汤打造的新型人工智能基础设施SenseCore商汤AI大装置，对海量数据进行拆解和碰撞，深入挖掘潜在价值，从而打破认知和应用的边界。

突破边界，即为虚拟与现实世界的连接，商汤基于自身的AI技术积淀，结合元宇宙概念，正在推动物理世界的全面数字化转型，以求以数字化、智能化的手段来解决城市管理中存在的长尾问题。例如在面对自然灾害、城市警情等时，从发现、报警、执行到结案，

都可以用人机交互的方式实现一站式解决。

对于商汤来说，培育行业通用解决能力，是基于对技术、应用可持续发展的考量。如今，元宇宙概念火爆，由此带来的虚拟世界构建浪潮将带来更多不一样的市场机会，对于规模化商业变现受阻的商汤，以及整个产业，或将成为未来可持续发展的一次新机遇。

个人一键“变”商户 支付宝低调营销收款码

支付宝推出了一系列收钱码特惠专享活动，鼓励用户申请商家收款码。

近几日，在热议的“个人收款码被禁止商用”的话题背后，有支付巨头已经低调行动了。11月29日，北京商报记者独家发现，支付宝正在多方引流，邀请用户将个人收款码更换为商家收款码。经记者亲测发现，整个操作极为简单，无需任何身份审查，仅需点击同意支付宝收钱码协议参与即可。由此不难看出支付宝的跑马圈地之意，但极简的操作流程，也引来业内争议：如何识别真实商户？怎么防控风险？

“变身”仅需一步

11月29日，北京商报记者收到支付宝App推送的“收款码收钱”邀请，后者推出“收钱有奖新人礼”营销活动，用户只需同意支付宝收钱码协议并参与活动，其个人收款码便“摇身一变”成为商家收款码，完成相应任务还可获得最高10元红包或纸巾套组等奖品。

根据活动规则，该活动报名截止时间为2021年12月30日，活动采取邀请方式，仅收到支付宝活动邀请的商家具备活动参与资格，可以报名参加本活动。通过截图、转发、分享等方式获取活动页面、链接、通知的无效。

北京商报记者收到邀请链接后第一时间对该活动进行了体验，整体操作极为简单，仅点击“同意协议并立即参与”后，就“升级”成了商户。协议中还标明了相应收费规则，在2021年3月31日前，支付宝不收取服务费；不过后续支付宝有权对收费规则、商家服务规则等予以调整，具体以支付宝页面展示为准。

很明显，这是支付宝针对商户推出的营销活动，但北京商报记者作为个人用户，并未申请成为商家，为何也会推送这一邀请？此外，仅仅点击同意协议，就签约成了支付宝商户，这一操作是何考虑？

对于支付宝此次营销活动，北京商报记者向对方进行采访。对此，支付宝回应称，“这

是支付宝收钱码例行的一个营销推广活动。支付宝收钱码主要用于中小商家的线下消费收款”。另对服务费用一事，支付宝表态，为帮助中小商家降低成本，支付宝收钱码自推出至今，提现一直免费。

易观高级分析师苏筱芮表示，支付宝推出此类营销活动，主要有两方面考虑，一方面旨在顺应监管关于个人收款码的相应规定，鼓励符合条件的用户变更相应的收款方式；另一方面则是为了激励用户适应新的收款规则，从而达成用户留存。

事实上，此前数年，支付宝已经在收款码方面耗费了大量人力、物力，并积累起数量可观的中小微用户，由此构建起其在支付领域的“护城河”。在苏筱芮看来，尽管监管文件施加的影响力是针对整个行业，但从支付宝的这一举动也可观察出，收款商户是第三方支付机构展业的重要资源，拥有的商户数量也是支付机构实力的一种体现。

“从市场角度出发，尽快完成转换也能够进一步增加商户规模，抢占市场先机。”博通分析金融行业资深分析师王蓬博同样说道。

商户身份审核缺位？

与个人收款码不同，11月29日，北京商报记者亲测发现，申请转换商户收款码后，便可获得一系列商家服务，包括会员卡、店铺优惠券等营销推广服务。

另在收付款流程体验上，商户收款码整体操作与个人收款码大同小异。不过，个人收款码仅支持余额宝和银行卡等付款方式，而商户收款码除此之外还支持花呗收款，其中，150元以内花呗收款免服务费，150元以上则收取0.6%服务费。

一键“升级”为商户码，操作简便，但在业内看来，便利用户的另一面，难免也存在相应的安全隐患。其中，用户个人收款码无需身份识别，也不用提交经营材料，仅需一步就可“变身”商户码，那如何对商户进行识别？又该如何防控风险？

对此，北京商报记者向支付宝方面采访，但截至发稿未收到相应回复。不过，记者注意到，在申请成为商家后，可在设置页面补全店铺名称、主营类型、营业执照等商家信息。

特约商户实名制是收单业务的基础性制度，是确保交易真实性、维护收单市场秩序、防范违法犯罪活动的重要保障。对此，央行10月发布的关于加强支付受理终端及相关业务管理的通知曾强调，秉承“谁的商户谁负责”，收单机构作为特约商户管理的第一责任主体，

应加强对特约商户经营活动合法性、申请收单服务真实意愿的实质性审核，落实对特约商户的持续性管理义务。

此外，央行还进一步明确了商户身份审核方式：对于具有固定经营场所的实体特约商户，要求收单机构应现场核实商户身份；对于网络特约商户、无固定经营场所实体特约商户，考虑到其现场核实难度大、成本高，要求收单机构原则上通过人工或智能客服同步视频等方式核实商户身份。

但让人费解的是，北京商报记者在申请成为商户，并签约商户收款码的过程中，并未收到支付宝相关商户身份审核，也未有人工或智能客服视频等方式核实的过程。

此外，北京商报记者还对客服提出并未有开店和收款需要，对此，后者回应称活动推送主要是基于算法和智能数据识别的有潜在经营需求的用户，有需要可以签约参与，若没有需要可以选择不签约。另对商户审核，该客服称，申请商家收钱码，需要同意相关协议。但同时平台有健全的风控机制，如发现已签约有违规操作或不合理等经营行为，将限制不合规的收款行为。

对此操作，在苏筱芮看来，这一过程能够为用户带来较好的体验，可能会使得更多用户通过“升级”操作来转换成新的收款码，但需要注意的是，这也会给用户造成一种“一键升级就能使用”的错觉，导致不符合条件的用户大量申请，既不利于合规工作，也会为后续机构自身的风控加重负担。因此，机构需要尽快完善营销活动内容的文字说明内容，从源头实现对风险的把控，充分履行对用户的告知义务。

一市场资深人士则告诉北京商报记者，“审核是核心，只有严格的入网审核才能达到推进政策的目的，才能彻底解决防赌、防诈等问题，如果入网审核不严，这关做不好，很多事情都是白做，其中也难免会存在一定的风险”。

不过，该人士也提到，“支付宝这一举动可看作市场机构根据自身情况的一个试水和探索，毕竟支付宝有其大数据风控优势，对于相关风险行为可以做出一定程度的识别，且具体监管细则还未明确，相应通知也是2022年3月1日执行，这中间也可能还存在一定的窗口期”。

收款码转换要审慎考量

出于个人经营者和小微商户等资金安全考虑，可以确定的是，个人收款码向商户收款码的转换，已是大势所趋。但具体如何转换、如何判断经营特征、需核实哪些必要身份信息，仍待进一步确定。

北京商报记者多方采访了解到，目前监管的态度是，将根据实际情况审慎推进，既要推进合规，同时也会考虑市场反应，并将根据实际情况动态调整。所有举措的初衷是加强行业管理，斩断非法链条，并保障个人经营者和小微商户的资金安全和服务体验。

正如此前央行有关人士表示，在相关要求实施之前，支付服务机构必须要全面、充分评估客户正常支付需求，制定配套服务解决方案，确保服务成本不升、服务质量不降。收款服务机构有义务免费为商户提供商用收款码，商户只需要提供必要的身份核实信息。

针对支付机构后续相应工作，王蓬博建议称，相关机构应按照监管要求推进，有序对收款码进行转换，但也不可操之过急。“我觉得应该遵循几条原则，第一是合规性原则，等标准出台后严格按照央行规定执行，包括对‘明显经营特征’等方面的理解，第二是扶持中小微商户的原则，在转码过程中以及后续的服务上，是否收费以及怎样收费，需要谨慎考量。”王蓬博说道。

海外借鉴

零信任：网络安全产业下一轮爆发点

近年来，全球市场上零信任的声音越来越大。在国外，谷歌、微软、思科等IT企业领衔布局零信任；在国内，不仅奇安信、深信服等公司相继围绕零信任展开了激烈的角逐，腾讯、华为等也纷纷重磅加码，火爆程度不言而喻。专家认为，零信任有望成为网络安全下一轮爆发点。

零信任的核心价值：打破边界

Forrester分析师约翰·金德维格在2010年首次提出的零信任概念包含三个核心观点：一是不再以一个清晰的边界来划分信任或不信任的设备，二是不再有信任或不信任的网络，三是不再有信任或不信任的用户。“零信任”一经亮相，迅速吸引了诸多安全专家的关注，但彼时并未在市场端激起太大浪花。直到2017年Google基于零信任安全的BeyondCorp项目成功验证了零信任安全在大型网络场景下的可行性，业内才开始普遍跟进零信任实践。新冠肺炎疫情的发生是个显著的转折点，随着网络安全形势日益严峻和新一代信息技

术的普及，零信任的热度骤增。

传统网络安全架构理念是基于边界的安全架构，企业构建网络安全体系时，首先寻找安全边界，把网络划分为外网、内网、隔离区等不同的区域，然后在边界上部署防火墙、入侵检测等安全产品。这种网络安全架构假设或默认了内网比外网更安全，因此一旦攻击者潜入内网，或者攻击者本身被内网信任，那么安全边界就形同虚设。不同于这种以网络为中心的防护思路，零信任建立的是以身份为中心，以识别、持续认证、动态访问控制、授权、审计以及监测为链条，以最小化实时授权为核心，以多维信任算法为基础，认证达末端的动态安全架构。它的核心目标就是解决边界问题带来的安全风险。

相较而言，零信任的优点在于其动态综合纵深安全防御能力，整个防护控制都基于身份，并对身份进行持续确认。在“网络可能或已经被攻陷、存在内部威胁”的环境下，把安全能力从边界扩展到主体、行为、客体资源，安全解决以前传统边界无法应对的难题。奇安信副总工程师邬怡在接受《中国电子报》记者采访时指出：“零信任之所以爆火主要是因为整个信息化环境从之前的以网络为中心变成现在的以数据为中心，传统的边界防护模式已经逐渐‘失灵’。”

根据IDC研究，随着云计算、大数据、移动互联网、物联网、5G等技术广泛应用到企业信息化建设和业务发展中，远程办公、业务协同、分支互联等业务需求快速发展，企业的员工、设备、合作伙伴以及客户需要通过多种方式灵活接入企业业务系统，企业原有的网络边界逐渐泛化。这导致基于边界的传统安全架构不再可靠，零信任成为一个必选项。

腾讯企业IT安全架构师蔡东赓在接受《中国电子报》记者采访时分析称：“从安全趋势上看，内网安全基于边界的安全已经不是那么牢不可破，数字化办公发展导致没有边界内网。核心的爆发点还是来自于疫情带来的物理隔断，大家远程办公，这是最基本的适用场景，人们已经不得不使用这种架构。”

同时，云计算业务天然需要零信任。云计算的快速发展和普及应用，包括应用云化，基础架构的异构化和混合化，业务的数字生态化以及接入网络及设备的多元化等因素，推动了更多企业开始通过部署零信任架构来建立能够适应云时代的全新安全体系。

Forrester高级顾问谷丰指出，从最初的原型概念向主流网络安全技术架构演进，从最初的网络控制平面的微分段向涵盖云边端的访问控制与网络防护全场景演进，零信任如

今已经成为新一代安全架构的标准。零信任的兴起不能简单看作是某种技术、产品的扩展，而是对固有安全思路的改变，这是它的核心价值点。

中国零信任市场尚未发育成熟

得益于云计算、大数据等技术的蓬勃发展，美国最早提出了零信任概念，且花费了大力气投入布局。从国家层面来看，美国国防部在零信任概念成型之前就已开始相关研究。2021年5月，美国政府发布的14028号行政命令《改善国家网络安全》，宣布要将联邦政府迁移到零信任架构。随后，《联邦零信任战略》《零信任成熟度模型》《云安全技术参考架构》相继出台，组成了联邦各级机构的网络安全架构路线。如今美国最大的安全公司不是防火墙类传统公司，而是零信任SaaS公司。典型的零信任公司Okta市值达333.51亿美元，远超传统安全公司。

Okta发布的《2021零信任安全态势》白皮书指出，2021年有82%的欧洲企业增加了在零信任建设方面的预算。另一家网络安全厂商Gigamon的调研结果显示，超过2/3的欧洲组织已采用或计划采用零信任框架，以应对不断变化的威胁形势。

而在国外已经实现规模化应用的零信任，在中国落地时似乎有点“水土不服”。尽管工信部2019年发布的《关于促进网络安全产业发展的指导意见（征求意见稿）》已将“零信任安全”列入需要“着力突破的网络安全关键技术”。但目前来看，零信任市场发育成熟度仍有不足。

“相较于欧美国家，国内在零信任方面仍处于起步阶段。”谷丰分析称，从技术及解决方案来看，国内零信任产品本身在功能以及技术方面仍处于发展过程中，能够提供零信任全面解决方案的厂商较为缺乏；从企业接受度来看，更多的企业处于初始的引入阶段，只有少部分企业已经部署了零信任产品和技术，并在进行优化和完善。

对于企业自身而言，零信任的实现并非易事。邬怡指出：“一方面，老旧设备改造比较麻烦。零信任不是传统的网络安全，它还深入到应用安全和数据安全层面，需要对设备进行改造和升级，工程量大。另一方面，零信任的实施成本相对较高。数据层面、应用层面都要做到防护，控制措施越多越细，投入也会越高，并且零信任还要对任何试图建立访问的人或物进行持续验证，成本会继续上升。”

此外，在企业选择零信任产品或解决方案时，往往对零信任仍然存在一些顾虑，例如架构过于复杂，内部文化的冲突，会浪费原有的安全资产等。谷丰认为，缺乏掌握零信任的人才以及企业内部的推动者、缺乏提供覆盖端和云安全性的全面解决方案、缺乏成熟的方法论体系、缺乏可借鉴案例等问题都会导致零信任“落地难”。

“从概念走向落地，零信任主要面临平衡安全性，或者说可用性与成本效益之间的挑战。技术不是目前最大的挑战，管理才是。”邬怡认为，零信任的构建需要打破原有管理模式，不仅需要安全团队的加入，还需要协同业务团队等共同建立起良好的沟通机制；同时，零信任建设从本质上来讲是“一把手”工程，需要将整体建设深入到业务中去，不能仅存在于安全部门，这将涉及非常多的管理问题，需要长期构建才能真正落地。

“零信任相关技术仍需要持续改进，各技术模块间的集成与协同仍需进一步完善，其企业侧落地过程中不免仍将面对技术成熟度、产品和接口标准化，以及人员配合等方面的问题。”IDC中国研究副总监王军民指出，“向零信任网络的转型，对于几乎所有企业的网络安全体系建设都是一次严峻的挑战。”

零信任架构建设不是“一键切换”

根据市场研究机构Markets and Markets 的报告，全球零信任安全市场规模预计将从2019年的156亿美元增长到2024年的386亿美元，年复合增长率为19.9%。在此基础上，开源证券预测，中性估计2024年我国零信任安全市场规模将达16.7亿美元。零信任有望成为网络安全下一轮爆发点。

要主动把握机遇，但不可盲目追逐浪潮。王军民表示：“零信任架构的建设不是‘一键切换’能够简单实现的，需要长期规划和建设，企业因为零信任建设而降低原有安全防护体系的投入是不明智的选择，特别是零信任架构建设前期，零信任理念还无法全面覆盖企业所有业务系统和数据。”

他建议，企业在进行了初期的试点应用后，应该充分利用技术提供商及其合作生态的整体方案能力，在零信任网络架构中更多地融入威胁情报、数据安全、网络威胁态势感知等能力，并增强威胁事件的可见性和自动化响应，以有效应对不断涌现的新兴威胁。对于自身网络安全技术能力和研发实力较强的企业，可以考虑在零信任架构未来建设中逐渐增强自研产品和技术的融入，将零信任架构建设成为具备更强自主研发能力的工程，更好地

实现网络安全与业务发展的融合。

参照起步较早的国外市场，零信任商业化落地较为成熟，SECaaS（安全即服务）已成主流交付。国内也已经有很多企业将零信任理念付诸实践，大多数零信任产品交付模式上仍以解决方案为主。蔡东赞认为：“未来，我国零信任交付模式也有望逐渐向 SECaaS 转变。”

目前全场景的零信任总体框架落地需求一般存在于大型、头部客户之中，例如大型央企、部委、大型银行等，邬怡建议，在统一的规划牵引下，以3~5年为一个周期进行整体的安全架构迁移，将零信任逐步落地到各个业务场景中去。当然，不少企业也选择从一些局部场景切入，例如在远程访问常态化背景下，零信任远程访问能力是不错的切入点。

苹果能否实现“基带自由”？

苹果将自研基带芯片（调制解调器）已经是半公开的“秘密”。近期，供应链再传消息，称苹果将采用台积电4nm制程技术，从2023年起生产iPhone的5G基带芯片。同时，苹果正在开发自己的射频、毫米波组件及用于基带芯片的电源管理芯片，以强化iPhone的5G性能。

闭环生态的最后一个缺口

“软硬一体的闭环生态”是苹果始终坚持的发展模式。为此，苹果开发了自己的iOS、macOS、tvOS、watchOS等操作系统，并分别为iPhone产品线和Macbook产品线开发了A系列和M系列SoC。

在基本统合了影响产品运行能力的软硬件之后，基带芯片成为苹果“闭环”无法忽视的缺口。基带芯片是实现通信所需的调制和解调功能的元器件，直接影响手机、始终在线PC、汽车等终端设备的联网能力、通信能力、数据传输速率、功耗等多项指标。

如此重要的元器件，却一直在苹果自研体系的掌控之外，且屡屡令苹果“闹心”。2011—2016年间，高通是苹果iPhone基带芯片的独家供应商。2016年起，苹果在iPhone7引入英特尔基带芯片，以降低对高通的依赖。随后，苹果认为高通收取了过高的专利许可费，双方陷入了两年的专利纠纷。2018年，iPhone独家采用英特尔的调制解调器。

但是，英特尔的基带技术与高通存在差距，无线信号测试机构Cellular Insights发起的测试显示，搭载高通基带的iPhone7信号性能表现超出英特尔基带版本30%以上。

2019年4月16日，苹果、高通宣布和解，高通将继续向苹果供应芯片。几个小时后，

英特尔宣布退出5G智能手机调制解调器业务。

看起来，苹果的基带芯片回到了最初的起点。然而，与高通、英特尔的一番“折腾”，已然坚定了苹果自研基带芯片的决心。

能否“一劳永逸”

在基带芯片这条道路上，苹果可谓踌躇满志，且筹备良久。

与高通的专利拉锯时期，苹果就将调制解调器芯片团队从外部供应链部门转移到硬件技术部门，由领导苹果第一款芯片A4开发的Johny Srouji负责。2019年7月，苹果宣布10亿美元收购英特尔智能手机调制解调器业务，英特尔的2200名工程师加入苹果。与英特尔工程师同时来到苹果的，还有英特尔约1.7万项无线技术专利，种类涉及从蜂窝通信标准、调制解调器架构及调制解调器运算。

信息显示，苹果的调制解调器预计将在2023年亮相。高通首席财务官Akash Palkhiwala曾表示，预计苹果在2023年出货的iPhone机型里，使用高通5G调制解调器的比例仅为20%，暗示苹果将大规模生产自研基带芯片。

苹果基带芯片部门收购自英特尔，而英特尔的无线技术又有很大一部分来自对于英飞凌无线业务部门的收购。既然英特尔、英飞凌两大芯片豪强都没有在基带芯片的高地上站稳脚跟，苹果能成功研制媲美高通的基带芯片吗？

“基带芯片的难度在于通信技术是一个长期积累起来的技术，5G基带芯片不仅要满足5G标准，还要兼容4G、3G、2G、1G等多种通信协议。”Gartner研究副总裁盛陵海向《中国电子报》记者指出。

虽然攻克不易，但一旦自研成功，可谓“一劳永逸”。

“高通芯片毛利率一般在40%以上，品牌溢价高。如果苹果自研的基带芯片能够量产成功且性能达标，自研会是性价比更高的选择，只涉及研发和制造费用，以苹果产品的量也能够将成本均摊下来。”盛陵海说。

除了手机，苹果跃跃欲试的虚拟现实、汽车等业务，都离不开5G通信能力。如果苹果实现“基带自由”，将提升对于苹果生态的品控能力和新业务的拓展能力。但如何弥补与高通等企业在通信领域长期积累所产生的差距，提供对等的用户体验，依然考验着苹果的研

发实力。

模拟芯片重拾“涨”势

近日，全球模拟芯片龙头德州仪器（TI）宣布将在美国德克萨斯州新建12英寸晶圆制造基地。主要的模拟芯片供应商意法半导体也正在筹划与模拟晶圆厂Tower Semiconductor合作，扩建晶圆产能。种种举措显示，模拟IC正重新受到市场广泛重视，在全球半导体产业旺盛需求推动下，模拟IC从市场规模到产品单价都将重拾涨势。

17年后模拟芯片也迎涨价

全球芯片短缺依旧，芯片涨价未见缓和，反而又掀起一波。近段时间以来，包括东芝、瑞萨、德州仪器、ADI、安森美、Silicon Labs在内的一众芯片厂商纷纷发出涨价通知。其中，电源管理芯片、混合信号芯片等模拟IC成为本轮涨价的重点。

全球市占排名第二的模拟芯片厂商ADI已是今年第二次提价，涨价措施从12月5日起开始执行，上一次为4月初。当时，ADI决定调涨部分旧型号产品报价，涨幅约25%，涨价原因则是“原材料、包装等供应链成本上升”。

模拟芯片龙头德州仪器在9月便已宣布涨价措施，新价格将于9月15日起生效。安森美则对部分产品进行涨价，并于10月初生效。瑞萨电子将于2022年1月1日起提高瑞萨电子大部分产品及新收购的Dialog产品的价格。

IC Insights预计，模拟IC全年平均价格将上涨4%。这是模拟IC平均价格在17年后（自2004年后）的再度翻涨。

市场供应的紧张是导致本次模拟IC价格上涨的直接原因。据统计，模拟IC市场规模在2019年曾经出现8%的衰退。2020年则为小幅增长3%。而今年不仅出货量将较去年增长20%，营收规模和去年相比也将增长25%，其中尤以汽车特殊应用型模拟IC的增长最为强劲，2021年出货量和去年相比将增长30%，市场规模上升31%。

北京半导体行业协会副秘书长朱晶指出，之所以模拟芯片会成为本轮“缺芯潮”的重点，一方面是因为下游需求旺盛，同时也叠加了产能方面的供给不足。电源管理IC等模拟芯片从去年年底就开始缺货，持续时间长、范围广。现在虽然模拟芯片已不再全面紧缺，可在某些应用场景下仍然能够看到，模拟芯片成为长短料中的“短料”，进而影响到其他产品的

出货。

最初模拟IC缺货的主要原因是产能不足。因为欧美模拟公司主要以IDM为主，受新冠肺炎疫情影响，对市场的需求估计出现偏差，加上各种自然灾害导致的间歇性停产，都对芯片产能造成影响。但是，现在除了供给方面的因素外，还要看到需求层面的问题，新能源汽车、轨道交通、数据中心、工业等场景对模拟芯片的需求都在放量，需求的快速增加也是导致缺货的重要原因。

模拟芯片龙头开启扩产模式

“缺芯”行情持续，短期难以缓解的局面，对模拟厂商的投资扩产形成了强力推动。赛迪顾问集成电路产业研究中心高级分析师吕芃浩预计，到2022年第二季度缺芯现象才会逐渐缓解。他指出，本轮模拟IC缺货本质上是产能不足。全球主要的模拟IC厂商主要采取IDM模式，产能扩张意愿相对较弱。但随着数字化进程加速，PC、5G手机、数据中心、汽车电动化等需求增加，对电源管理芯片的需求将超过以往任何时期，企业的现有产能已经难以满足，只有新的产能释放，才能真正缓解缺货压力。

正是在这样的背景下，兴建新的晶圆产能成为模拟IC公司的重点。据悉，德州仪器在美国德克萨斯州新建的12英寸晶圆制造基地，将建造4座工厂，总投资额达300亿美元，第一座晶圆制造厂最早在2025年开始投产。

德州仪器董事长、总裁及首席执行官谭普顿表示：“德州仪器未来在谢尔曼工厂制造的12英寸晶圆将用于模拟和嵌入式处理产品的生产。这是我们长期产能规划的一部分，旨在继续提升我们的制造能力和技术竞争优势，满足未来几十年内客户的需求。”

除此之外，今年早些时候，德州仪器还以9亿美元收购了美光科技位于犹他州Lehi的一座12英寸晶圆制造厂。该厂最初是美光科技计划用其生产3D Xpoint存储芯片，由于美光退出3D Xpoint业务，德州仪器计划将其改造，用于制造65nm和45nm工艺的模拟和嵌入式芯片。

意法半导体也在积极扩大模拟IC的产能，将与Tower Semiconductor合作改造位于意大利的Agrate Brianza厂，提高产能利用率。据悉，Tower Semiconductor将挪用该晶圆厂约三分之一的空间安装设备，并预计使其于模拟RF、电源平台、显示器和其他半导体组

件的300mm代工产能增加3倍。该晶圆厂预计将于2021年年底完成装机，并于2022年下半年开始投产。

此前曾经引起广泛关注的闻泰科技收购Newport Wafer Fab公司，其目标实际也是在于扩大自身的模拟IC产能。Nexperia于2016年从恩智浦半导体标准产品部门分拆出来后，最终由闻泰科技收购。闻泰科技再度将Newport Wafer Fab纳入囊中后，将有助于扩充Nexperia的产能，生产MOSFET、IGBT、模拟和化合物半导体等产品。

谁将跻身全球模拟芯片前三

无论是市场需求的转旺，还是晶圆产能扩张，都将对全球模拟IC的产业格局产生重大影响，尽管这个领域一向以稳定著称。

根据IC Insights发布的模拟芯片厂商前十排名，德州仪器以去年模拟芯片销售额109亿美元，市场份额19%，继续领跑全球。排名第二的ADI公司因为去年收购原本排名第七的美信公司，成功拉开了与第三名的距离，去年模拟芯片销售额51亿美元，市场份额9%。在模拟IC领域隐有双龙头的格局形成。在此情况下，全球第三大模拟芯片商就成为竞争的焦点。Skyworks去年营收39.7亿美元，市占7%；英飞凌38.2亿美元，市占7%；意法半导体32.6亿美元，市占6%，都拥有问鼎宝座的实力。

吕芃浩认为，第三名的竞争较为激烈。英飞凌的优势主要在汽车和工业领域，这是未来半导体市场增长的主要驱动力之一，市场增长迅速。Skyworks主要是在通信领域，5G基站建设、5G手机和其他终端将迎来快速增长期，也会给Skyworks带来营收的快速增长。如果没有大的并购，二者会保持微弱的差距。

朱晶相对更加看好英飞凌。“Skyworks在2020年受益于手机市场，业绩有了快速增长，但是2021年手机领域的整体表现相对一般。而英飞凌一直比较稳定，在汽车市场、电源管理应用、工业电源控制等领域都有很强的产品基础。未来模拟芯片的高增长也是汽车、工业等领域。所以看好英飞凌可以占据第三的位次。”朱晶说。

稳定的晶圆产能供给能力无疑是竞争模拟第三大重要决定因素。未来一段时期，模拟IC的供给都将处于紧张状态，供应链安全成为是各个终端厂商优先考虑的要素，谁拥有更多的产能，谁就拥有更强的竞争力。对龙头企业来说，在品牌影响力和技术水平相差不大

的情况下，充足的供应将是营收不断增长的保证。当然，除了常规市场竞争之外，也不排除有企业祭出“并购大法”。事实上，此前业界就有关于英飞凌与ST合并的传闻。

印度移动通信市场止戈

距离上一次集体涨价两年后，印度移动通信运营商又一次集体提价。老二打头阵，老三紧随其后，最后，老大Reliance Jio也做出了涨价的决定。旷日持久的价格战让印度移动通信市场竞争惨烈，这一次，无论是修复资产负债表，还是格局稳定后的用户培养，在印度力推数字化的当下，三大运营商的调价无疑是印度移动通信市场的一大步。

最大运营商涨价

作为印度最大移动运营商，印度首富穆克什-安巴尼旗下公司Reliance Jio也迈出了涨价这一步。当地时间11月28日，Reliance Jio宣布，将其移动套餐的价格上调至多21%，例如，其75卢比的基本套餐的定价提高至91卢比。据了解，该涨价计划将从12月1日起生效。

在Reliance Jio之前，印度移动通信的另外两家巨头行动更早。上周一，印度第二大移动运营商Bharti Airtel宣布，将其移动套餐的价格上调至少20%，其最便宜的入门级移动套餐定价为每月99卢比（约合1.3美元），较此前的79卢比上调25%，其他11项移动套餐和3个流量套餐的收费提高了20%，调价从11月26日起生效。

随后，沃达丰印度子公司Vodafone Idea也跟进了调价措施。从11月25日起，该公司将其入门级资费计划的价格提高了25%，新定价为99卢比，包括价值99卢比的通话时间、200MB数据和1p/秒话费。

对于提价的原因，Vodafone Idea在一份声明中表示，此次提价将“启动移动设备每用户平均收入（ARPU）提高的过程，并有助于解决该行业面临的财务压力”。

Bharti Airtel也给出了类似的答案，“Bharti Airtel一直坚持ARPU需要在200卢比到300卢比之间，这样才能获得合理的资本回报，从而实现财务健康的商业模式。因此，作为第一步，我们将率先调整我们的资费”。

至于Reliance Jio，其发布的声明中显示，提价是“为了让电信行业进一步可持续，让每个印度人都拥有真正的数字生活”。

价格战

三大运营商超20%的普遍提价，对于印度移动通信市场而言，意义明显，这意味着这个市场离水深火热的价格战越来越远了。

作为全球第二大移动通信市场，印度拥有近12亿移动用户，截至2021年9月，这一数字为11.6亿，比8月的11.8亿下降了1.74%。其中，老大Reliance Jio拥有4.248亿移动用户，Bharti Airtel排在第二位，拥有3.544亿用户，Vodafone Idea的用户数则缩减至2.699亿。三者占整个市场的份额超过90%。

如今，市场格局稳定，但在形成三足鼎立的局面之前，印度移动通信市场经历了残酷的厮杀，特别是从2016年起。那一年的9月5日，印度首富Mukesh Ambani在孟买宣布，他所拥有的信实工业集团（Reliance Industries）旗下的电信运营企业——Jio正式提供4G业务，即Reliance Jio正式入局。

虽然这一市场广大，但运营商数量也众多。为了迅速抢占市场，Reliance Jio打出了最快最狠的牌——低价，甚至是免费，免费期还从4个月一直延续到第二年的3月。除了低价的资费，Reliance Jio还推出了超低价的4G手机，付押金使用三年以后还可以全部退还。

过了免费期之后，Reliance Jio的低价也在继续，用户只要付99卢比（不到10元人民币）就可以成为“Prime”会员，会员在未来一年每月支付303卢比（约30元人民币），就可以继续使用不限量的话音服务和每月28G的流量。

在低价的4G网络面前，印度民众的选择可想而知。凭借这样蛮不讲理的打法，Reliance Jio迅速蹿红，仅过了170天，Reliance Jio就拥有了1亿客户。不仅如此，Reliance Jio还推出了一系列App，覆盖生活方方面面且全部免费，但必须与该公司的流量套餐完全捆绑。网络和软件的双重攻势下，Reliance Jio一步一步登顶老大宝座。

但对Reliance Jio的竞争对手而言，价格战的后果是显而易见的，只能被迫迎战，Bharti Airtel甚至将其3G和4G流量价格降低了80%。缺乏雄厚财力的小运营商不得不退出市场，老牌的大运营商们也元气大伤。2017年，Bharti Airtel移动业务的利润同比下降93%，Vodafone Idea净亏损1.72亿美元。之后，印度电信领域从十几个运营商缩减为三家私营运营商。

而伴随着三足鼎立局面的逐渐稳定，停止价格战的呼声越来越高。彼时，印度运营商的ARPU仅在1.5美元左右。于是在2019年12月，印度移动通信市场经历了一次全行业的资费上调，涨幅在15%-40%。

瞄准5G

“对于一家新的运营商而言，价格战的目的无非是迅速抢占市场，培养用户”，通信观察家项立刚指出，但现在，除了疫情的影响之外，整体市场份额也基本稳定了，那么价格战也就无法再达到抢用户的目的了，毕竟用户习惯已经培养起来了。

所以，项立刚进一步指出，对于运营商来说，在没有更新的技术路线出现之前，在稳定的市场格局和频段下，就需要往收入和利润率方面去发展。

在4G领域，Reliance Jio的确凭借稳准狠的招式实现了弯道超车，不过，现在也并非高枕无忧的时候，因为5G已经来了。眼下，这些运营商又摩拳擦掌，打算在5G方面大干一场。事实上，涨价可能也是个铺垫，毕竟5G大战面前，负债可能会快速增加。

本月早些时候，印度媒体援引印度通信部长阿什维尼·维什诺的话称，印度政府预计将在2022年4月或5月拍卖用于提供5G服务的频谱。

但底价过高导致印度的5G频谱拍卖招致了运营商的吐槽。印度最近一次频谱拍卖是在2021年，当时Reliance Jio共花费了5712.26亿卢比（合77亿美元），购买了800MHz、1800MHz和2300MHz频段中的488.35MHz频谱；Bharti Airtel则以945.7亿卢比（约12亿美元）的价格收购了800MHz和900MHz频段的48.85MHz频谱。

但适合5G的700MHz频段因底价高昂而一直没有收到投标。Bharti Airtel直言，该频段“没有从运营商那里得到任何报价，因为高昂的底价使之对他们来说没有经济意义”。有媒体爆料，这三大运营商此前通过印度移动通信网络协会致信印度电信部门，称如果不把底价调低，无法拍卖成功。

值得一提的是，5G的确是当下印度政府的发展重点。印度总理莫迪曾强调，印度正在积极推动数字化转型，其中五大方向之一就是发展在地电信产业的5G与6G能力。

而在5G频谱拍卖被诟病之后，印度也做出了一些改变，比如通过额外取消0.5%的频谱使用费来鼓励频谱共享；将频谱牌照的期限从20年增加到30年，并取消了为确保未来拍卖

分歧付款的银行担保要求。

项立刚表示，现在印度的5G发展还处于比较早期阶段，基站数还偏少。对于价格，项立刚表示，不同国家的情况不一样，国外很多地方采用的是拍卖的方法，在价格上也会有不同。

英伟达 Q3 营收增长 50% 重“安培”降“挖矿”展望元宇宙

北京时间11月18日，英伟达公布了截至2021年10月31日的第三季度财报。信息显示，本季度营收71亿美元，较去年同期增长50%，较上一季度增长9%，游戏、数据中心和专业视觉市场收入创历史新高。财报发布后，英伟达盘后股价涨幅超过5%。

“安培”成为增长主力

本财季，英伟达的游戏、数据中心、专业视觉业务均取得创纪录的营收。游戏部门营收达32.2亿美元，同比增长42%，季增5%；数据中心营收29.4亿美元，同比增长55%，季增24%；专业视觉营收5.77亿美元，同比增长144%，季增11%。

三个业务平台年、季双增的背后，是安培架构的市场穿透力走强。安培是英伟达于2020年5月发布的GPU架构，面向专业市场和消费市场分别采用了台积电7nm和三星8nm工艺。英伟达CFO Colette Kress表示，本季度游戏平台的收入增长受益于安培架构产品在假日季需求旺盛，专业视觉的增长主要来自安培架构在桌面和笔记本工作站的部署，数据中心的成长也主要受到安培架构的驱动。

“安培架构的销售额主要来自自然语言处理、深度推荐模型以及垂直行业等云计算和工作负载领域的大规模数据中心用户，驱动了数据中心业务的增长。”Colette Kress在财报解读中指出。

汽车和“挖矿”季减

英伟达的汽车和“OEM与其他”业务虽然也实现了同比增长，但分别出现了11%和43%的环比下降。

其中，汽车部门受益于英伟达自动驾驶项目启动，实现了8%的同比增长，但受限于整车企业的供应问题，营收出现季减。

而“OEM与其他”业务的季减，是由于加密货币的利润贡献降低。本季度英伟达出货的桌

面级GeForce GPU基本都是限制哈希率的版本，以降低对于“挖矿”从业者的吸引力，确保更多显卡能够被游戏玩家购买。

对元宇宙寄予厚望

在财报发布中，英伟达CEO黄仁勋对虚拟协作平台Omniverse的发展寄予厚望。他表示，Omniverse的开发历时5年，能够与其他数字平台连接。英伟达的构想是未来工程师、设计师甚至自动化机器都可以连接到Omniverse，创造数字孪生和用于产业的元宇宙。

目前，Omniverse已经推出了用于生成交互式AI虚拟形象的平台Omniverse Avatar和合成数据生成引擎Omniverse Replicator，前者可以连接英伟达在语音 AI、计算机视觉、自然语言理解、推荐引擎和模拟方面的技术，后者可生成用于训练深度神经网络的物理模拟合成数据。黄仁勋表示，Omniverse将用于协作设计、客户服务虚拟形象和视频会议，以及工厂、加工厂乃至整座城市的数字孪生。Omniverse汇集了英伟达在AI、模拟、图形和计算基础架构方面的专业知识，而这些也只是未来的冰山一角。

对于第四财季，英伟达预计收入将达到74亿美元，上下浮动2%。