

工信部：健全完善法规体系深入推进依法行政 保障促进信息通信业高质量发展



刘健摄

本报讯 6月18日，国新办举行新闻发布会，介绍网络法治保障高质量发展有关情况。会上，工业和信息化部产业政策与法规司一级巡视员崔淑田表示，信息通信与老百姓的生活息息相关。打电话、发短信是基本的信息通信功能，网络购物、打车、看视频这些已经融入我们日常生活的应用，也都离不开信息通信网络的支持。

崔淑田介绍，随着信息通信网络建设不断深入和网络通信技术的演进升级，信息通信业在促进经济社会数字化转型、满足人民日益增长的美好数字生活需要方面，它的基础性、先导性作用日益凸显。法治是促进信息通信业高质量发展的重要保障，工业和信息化部主要从两个方面开展工作。

第一个方面是健全完善信息通信法规体

系，为行业发展提供长期性的制度保障。党的十八大以来，我国信息通信业取得了历史性成就，基础设施能力大幅提升，信息通信技术加速迭代，业务融合应用蓬勃发展，法治发挥了重要的保障作用。工业和信息化部积极推动并参与电信、互联网等相关法律法规制定工作，深入贯彻网络安全法、电信条例、《互联网信息服务管理办法》等法律法规，加强规章立法，如修订出台通信建设工程质量监督管理规定、电信业务经营许可管理办法、电信用户申诉处理办法，制定电信和互联网用户个人信息保护规定、通信短信息服务管理办法等，细化完善通信基础设施建设、业务经营、用户权益保护等制度，形成了较为完善的信息通信法规体系，为依法规范企业经营、保护用户合法权益提供了前提保障。

第二个方面是深入推进依法行政，为信息通信业高质量发展营造良好环境。近年来，工业和信息化部持续加强信息通信领域执法，纵深开展APP侵害用户权益整治活动，规范校园等重点市场竞争秩序，持续强化数据安全监管，深入推进反电信网络诈骗执法，有效维护了人民群众合法权益。在执法过程中，工业和信息化部推进严格规范公正文明执法，严格落实行政执法公示、全过程记录和法制审核等“三项制度”，既依法治理侵犯用户合法权益的违法经营行为，又依法保护企业合法权益。在推进执法监督方面，通过加强行政复议决定说理力度、印发典型案例和法律建议书等工作，严格规范行政执法行为，从源头上实质性化解矛盾纠纷。

(耀文)

R18标准正式冻结 5G-A开启新篇章

本报讯 6月18日，在上海举行的3GPP RAN第104次会议上，R18标准正式冻结。

据悉，从2018年3月开始，5G技术发展经历了R15、R16、R17三个标准版本。R15作为5G的首个完整版本，于2019年冻结，为后续演进奠定了坚实基础。R16版本于2020年冻结，主要针对物联网、车联网等领域进行了优化和增强，进一步拓宽了5G技术应用范围。R17版本于2022年冻结，主要关注网络能效提升、网络切片优化等方面，为5G网络智能化、高效化提供了有力支持。目前，5G已在全球商用5年，取得了瞩目成效。随着5G商用不断向纵深推进，更多用户需求、更多应用场景呼唤5G技术升级演进。R18作为5G-Advanced第一个版本，承载着产业界“挖掘新价值，探索新领域，衔接下一代”的期望，因而备受关注。

据介绍，R18标准有三大特点。一是拓展场景，让5G能做得更多。R18标准进一步拓展了5G的应用场景，包括网联无人机、地空通信、虚拟/增强现实等。网联无人机针对低空组网干扰大、信号杂乱、覆盖碎片化等问题，引入基于高度的测量机制和基于时间/距离的飞行轨迹空口更新上报机制，提高网联性能，助力发展低空经济。ATG(Air-To-Ground)针对航空通信超远覆盖、超高速率和空地干扰问题，制定新型相控阵天线射频架构、时频域补偿、基于位置的切换等标准方案，实现零盲区最大300公里覆盖距离，支持最高每小时1200公里飞行速度。针对虚拟/增强现实业务大带宽、低时延、高可靠、大容量需求特点，通过跨层优化实现信息传输全局最优，使能大容量低延迟网络，降低终端功耗，加速沉浸

式服务普及，催生行业新应用。

二是深挖潜能，让5G能做得更好。针对5G前序版本中的高价值场景，R18深挖潜在问题，继续标准增强。在R17低成本终端RedCap的基础上，为增强5G在低成本物联网应用领域的竞争力，R18进一步适配RedCap终端低峰值速率需求(不高于10Mbps)，降低终端基带上下行共享信道传输带宽(不大于5MHz)和峰值速率，以进一步降低终端成本和能耗。在R17NTN的基础上，为进一步解决中低轨卫星由于超高速移动导致的频繁切换难题，R18通过协同网络和终端的卫星通信等信息，实现终端无感知切换，有效避免了传统切换带来的频繁信令风暴和业务中断问题。为进一步降低网络运维和部署成本，R18引入了网络节能、智能直放站、网络智能化/自动化等功能。

三是探索方向，让5G和6G有效衔接。R18标准为6G热身打前阵，探索可以让TDD极致性能得以体现的UDD技术。该技术突破传统TDD双工模式，通过使能基站在一个TDD载波不同子带上同时接收和发送的双工传输，满足低时延、大上行双重业务需求。探索无线网络与人工智能技术的结合，通过人工智能、机器学习赋能传统空口功能，例如码本反馈、波束测量、定位等，以AI为强大工具进一步提升网络频谱效率和终端定位能力。作为5G-A的第一代技术标准，R18冻结将加速5G-A产业成熟和部署应用。据参会的专家介绍，R18的冻结，首先，为5G-A提供了第一个版本的国际标准，为有关各方丰富和发展5G-A技术并开发5G-A产品提供了根本依据；其次，为运营商商用5G-A提供了新的标签，可以更好地构筑5G-A生态。

(耀文)

GPU激发半导体全产业链创新活力

(上接第1版)

CPU：深度融合GPU

巨头争相“斗法”

在前不久的台北电脑展上，英伟达、AMD、英特尔等公司首席执行官的演讲句句都离不开GPU，“明争暗斗”中发布了关于CPU与GPU协同的最新解决方案，性能增量一个比一个惊人，可见GPU对于CPU的提升作用。

CPU是中央处理器，负责程序控制、顺序执行等操作，是信息处理、程序运行的最终执行单元。而GPU是图形处理器，加入系统之后，GPU可以在CPU的控制下协同工作，分担部分原本由CPU负责的工作，尤其是在图形渲染、3D图形加速以及大规模并行计算等需要处理大量数据的领域表现出色。这使得GPU可以将更多的资源用于执行其他任务，提高了系统的整体性能。因此，如何促进CPU与GPU进一步协同工作，提升系统整体性能和效率就成为各大CPU企业重点关注的课题。

为此，英伟达、AMD、英特尔等领军企业想到的第一个办法是开发CPU与GPU的异构计算平台。通过开发如NVLink、CCIX、CXL和Gen-Z等高速互连技术，加强CPU与GPU之间的数据传输速度和效率，使得两者能更紧密、更高效地协同工作。

例如，黄仁勋提出，英伟达将在2026年推出最新的Vera CPU和Rubin GPU，并组成Vera Rubin超级芯片。有望取代现有的Grace Hopper超级芯片。此外，Rubin平台还将搭载新一代NVLink 6 Switch，提供高达3600 GB/s的连接速度，以及高达1600 GB/s的CX9 SuperNIC组件，确保数据传输的高效性。

除了建立异构计算平台，半导体行业专家池宪表示，还要优化软件与编程模型。为了打破CPU与GPU之间的通信瓶颈，企业投入资源开发了新的编程模型和库，如CUDA、OpenCL、DirectX、Vulkan、oneAPI等，使得开发者能够更便捷地编写跨CPU和GPU的并行程序，充分利用两者的计算优势。在某些应用场景下，企业还可以集成特定的硬件加速器(如AI加速器、网络加速器)与CPU和GPU一起工作，以实现特定任务的极致加速，满足云计算、边缘计算、数据中心等领域的特定需求。

此外，推进系统架构的创新也是关键环节，例如AMD推出的APU(加速处理器)，将CPU与GPU集成在同一块芯片上，实现了更紧密的集成和更低的延迟，为轻量级计算任务提供高效的解决方案。英伟达也发明了一种新架构，将GPU与CPU相结合，两个处理器能独立且自主运行。可能让原本需要100个时间单位才能完成的任务，现在仅需1个时间单位即可完成。并且，这种架构可以实现高达100倍的加速计算，而功率仅增加约3倍，每瓦性能比单独使用CPU提高25倍，成本仅上

升约50%。此外，RISC-V架构也在探索包括CPU与GPU核心的一体化设计，有望在性能和能效上取得新突破。

半导体上游：不仅封装技术

设备材料均有变

对于最上游的半导体设备、散热技术，以及后道封装技术等方面的更新迭代来说，GPU的市场需求同样成了关键助推力。

在半导体设备方面，英伟达之前发布了可以将计算光刻变得更“聪明”的新光刻技术cuLitho，以前的计算光刻依赖CPU服务器集群，而如今，cuLitho可以实现500套DGX H100(包含4000颗Hopper GPU)完成与4万颗CPU运算服务器相同的工作量，但速度快40倍。可见，GPU加速后，生产光掩膜的计算光刻工作用时可以从两周减少到八小时。台积电可以通过在500个DGX H100系统上使用cuLitho加速，将功率从35MW降至5MW，从而替代用于计算光刻的4万台CPU服务器。黄仁勋表示，英伟达将继续与台积电、ASML和Synopsys合作，将先进制程推进到2纳米及更高精度制程。

在散热技术创新方面，英伟达决定在新发布的GPU产品B100上采用液冷散热方案。黄仁勋曾公开表示，液冷技术是未来散热技术的方向，有望引领整个散热市场迎来全面革新。

液冷散热技术相较于传统的风冷散热技术，具有更高的散热效率、更低的能耗、更低的噪音。而随着AI算力和功耗的不断提升，当单颗高算力芯片功率达到1000W时，现有散热技术将面临革命性的变革，而液冷方案几乎成为必选项。

民生证券表示，AI产业快速发展，驱动液冷服务器渗透率逐步提升。从发展趋势来看，预计到2025年液冷服务器渗透率保持在20%-30%的水平。

池宪表示，封装技术也能够提升GPU的各项性能，例如通过倒装芯片封装(FCBGA)的应用，改善关键部件如CPU、GPU的散热水平，提高信号传输速度和电气性能；扇出型晶圆级封装(FOWLP)能在相同封装尺寸内容纳更多存储芯片，提高带宽，同时减小GPU的实际尺寸或腾出空间用于其他组件，这对于提升GPU的集成度和性能至关重要；CoWoS-L封装技术允许在单一封装中集成多个芯片(如GPU、HBM等)，通过硅中介层实现高速互连，不仅提升了性能，也优化了散热路径。同时，GPU制造商正探索3D封装技术，通过堆叠多个芯片或Chiplet(小芯片)来构建系统，这样不仅可以增加功能，还能通过缩短信号路径来降低功耗并提高散热效率。

不得不说，在AI驱动下，GPU的高速发展已成为半导体产业的重要驱动力之一。

(上接第1版)

睿蓝汽车是全国工业“战线”推进大规模设备更新的一个缩影。今年4月，工信部等七部门发布了《推动工业领域设备更新实施方案》，鼓励企业以大规模设备更新为抓手，实施制造业技术改造升级工程，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。随后，各地迅速跟进“地方版”大规模设备更新方案，增加先进产能，提高生产效率。

大规模设备更新的积极推进，反映在制造业投资增速上。根据日前国家统计局发布的最新数据，今年1—5月，设备工器具购置投资增长加快，同比增长17.5%，比1—4月加快0.3个百分点，对全部投资增长的贡献率达到52.8%。传统产业转型升级步伐加快，1—5月，制造业技术改造投资同比增长10%，加快1.5个百分点。宏观政策的效力正在持续显现。

记者通过调查采访发现，尽管多数大企业积极抢抓政策机遇，加快设备更新步伐，但仍有一部分中小企业处于观望中。“以山东为例，很多企业都分布在上游产业，偏原材料、中间产品或者为其他企业提供配套服务，不直接面向终端市场，这导致一些企业对于终端市场信心不足。”山东省宏观经济研究院投融资政策研究所副所长张磊说，建议配套政策从全产业链提升下功夫，比如以产业集群为载体，通过全产业链的支持，提高更多企业推动设备更新的积极性。

我国工业设备更新空间大、潜力足。根据相关机构测算，2023年，全国工业领域设备投资规模达4.4万亿元，占全社会设备投资的70%以上。光大银行宏观研究员周茂华认为，随着设备更新政策逐渐落实落地，叠加下半年国内政府债券发行速度有望加快，推动资金项目加快落地等，制造业投资增速有望延续积极态势。

高技术投资培育

新质生产力

位于江苏无锡的星驱科技公司中，吉利高性能电驱产业化项目一期厂区分隔出不同的产业空间：门外，满载原料货品的AGV仓储搬运车在厂区内穿行，机械臂在产线上挥舞，产能拉满；门内，一群研发人员争分夺秒地开展创新试验，支撑起星驱科技公司多系统零部件跨领域集成能力。据了解，该项目一期厂区仍有空白区域以待增线扩产，二期项目投用日期已经被提至今年10月，展现出其技术密集型的项目布局。

记者在采访中了解到，此轮制造业投资在结构、区域上均呈现出了新的特征。

从结构上来看，制造业投资“含科技量”显著提升。数据显示，1—5月，高技术产业投资同比增长11.5%，其中高技术制造业投资增长10.4%，其中，航空、航天器及设备制造业、电子及通信设备制造业投资分别增长53.1%和10.4%。

“高技术制造业投资一直保持较好增长，表明我国制造业转型升级正在提速，新质生产力培育明显加快，经济增长内生动力明显增强，是推动工业投资持续增长的根本。”赛迪智库工业经济研究所所长关兵告诉《中国电子报》记者。

此外，作为制造业市场主体的民营企业“敢投”“愿投”现象明显增多。数据显示，1—5月，制造业民间投资增长11.7%，增速比全部制造业投资高2.1个百分点。制造业民间投资向好，不仅代表企业信心和预期回暖，也反映出制造业转型和结构调整的趋势：5月份PMI中小企业生产指数为50.8%，保持在扩张区间；企业生产经营活动预期指数为54.3%，继续保持较高水平发展。

从区域上来看，此次制造业投资“挑大梁”的任务并不完全落在经济大省或工业大省的肩上，而是各省齐心“因地制宜”发展新质生产力，推动重大项目落地开工建设。

在辽宁自贸试验区沈阳片区内，沈飞民机、南航沈维基地、航空动力产业园等30余家骨干企业(园区)聚链成群，商用大飞机配套基地核心区正加速形成；在大连片区内，泰星能源三期、奇瑞汽车零部件配套产业园等投资10亿元以上的重点项目加速推进……今年第一季度，辽宁自贸试验区新增亿元以上项目29个；固定资产投资39.2亿元、同比增长44%，新质生产力“拔节而生”。

作为我国面向东盟开放的窗口，广西正凭借投资贸易的区位和政策优势，吸引了越来越多的投资。记者从近日召开的2024中国产业转移发展对接活动(广西)上获悉，本次活动共签约装备制造、新材料、电子信息等方面的共计360个项目，计划投资额达3741亿元，有效促进了东中西部产业梯度转移，推动广西加快培育新质生产力。

外商投资跑出

“加速度”

特斯拉首个在美国本土之外的储能超级工厂落户中国上海；大众汽车集团(中国)宣布投资25亿欧元，强化在华研发实力；埃克森美孚在大亚湾石化区建设的惠州乙烯一期项目今年将追加投资100亿元……今年以来，外资企业以真金白银把企业经营与中国市场紧密联系在一起，在为中国经济

发展做出贡献的同时，尽享中国市场对企业发展壮大的赋能。

数据显示，今年1—4月，全国新设立外商投资企业16805家，同比增长19.2%；高技术制造业实际使用外资457.3亿元，占全国实际使用外资的12.7%，较去年同期提高2.7个百分点。

加码中国，外资“加”的是什么？是建设新的供应链产业链、持续与世界“链”接，也是不断开出新门店、跑出更快的中国速度。

5月底，法国汽车制造商雷诺与中国车企吉利正式成立合资企业，共同开发高效混合动力技术。雷诺首席执行官卢卡·德·梅奥称这一项目为“决胜未来的关键”。在全球电动化转型的浪潮下，新公司的成立也是全球汽车产业走在“团结”和“共建”的道路上的有效佐证。

“我们在中国的营收一直保持增长，而且增速引领全球。霍尼韦尔对中国市场始终保持高投入、高产出的期望。”近日，霍尼韦尔中国总裁余锋对《中国电子报》记者这样说道。连续三年在华增资设厂的霍尼韦尔，今年又推出了“China for China”(在中国为中国)的新战略，依托中国本土制造能力，把中国的创新、运营和业务做好。

中国国民经济1—5月运行指标显示，工业经济平稳增长，延续了回升向好态势，不断增强外资深耕中国的信心。中制智库理事长兼研究院院长焦兴旺对《中国电子报》记者表示，中国庞大且活跃的市场和用户群体，创新人才和技术优势，叠加丰富的应用场景及完备的供应链，在外资企业眼里是实实在在的“磁吸力”。正因如此，他们纷纷选择与中国企业共创，从而保持其全球竞争力。

与此同时，中国还正在继续为外资企业提供更多的市场准入机会、更好的发展环境。记者梳理发现，截至6月初，年内有广东、北京、江苏、重庆等11个省(自治区、直辖市)出台了有关外商投资的针对性政策举措。北京市鼓励外国投资者、外商投资企业在京津冀区域开展投资活动，推进京津冀区域外商投资创新链、产业链、供应链联动；重庆市提出，鼓励外商投资在渝设立研发中心，支持外商投资企业与在渝高校、科研院所合作，加强技术研发、成果转化、产学研合作和创新人才培养。

“全球供应链正深度调整，我国产业结构也正转型升级的关键阶段，各地的生产建设都在向资本密集型、知识密集型、创新型转变，不断鼓励并吸引外资企业积极参与创新链、产业链，能为各地产业发展带来资金和技术优势。”西南财经大学中国金融研究院副院长董青马表示。