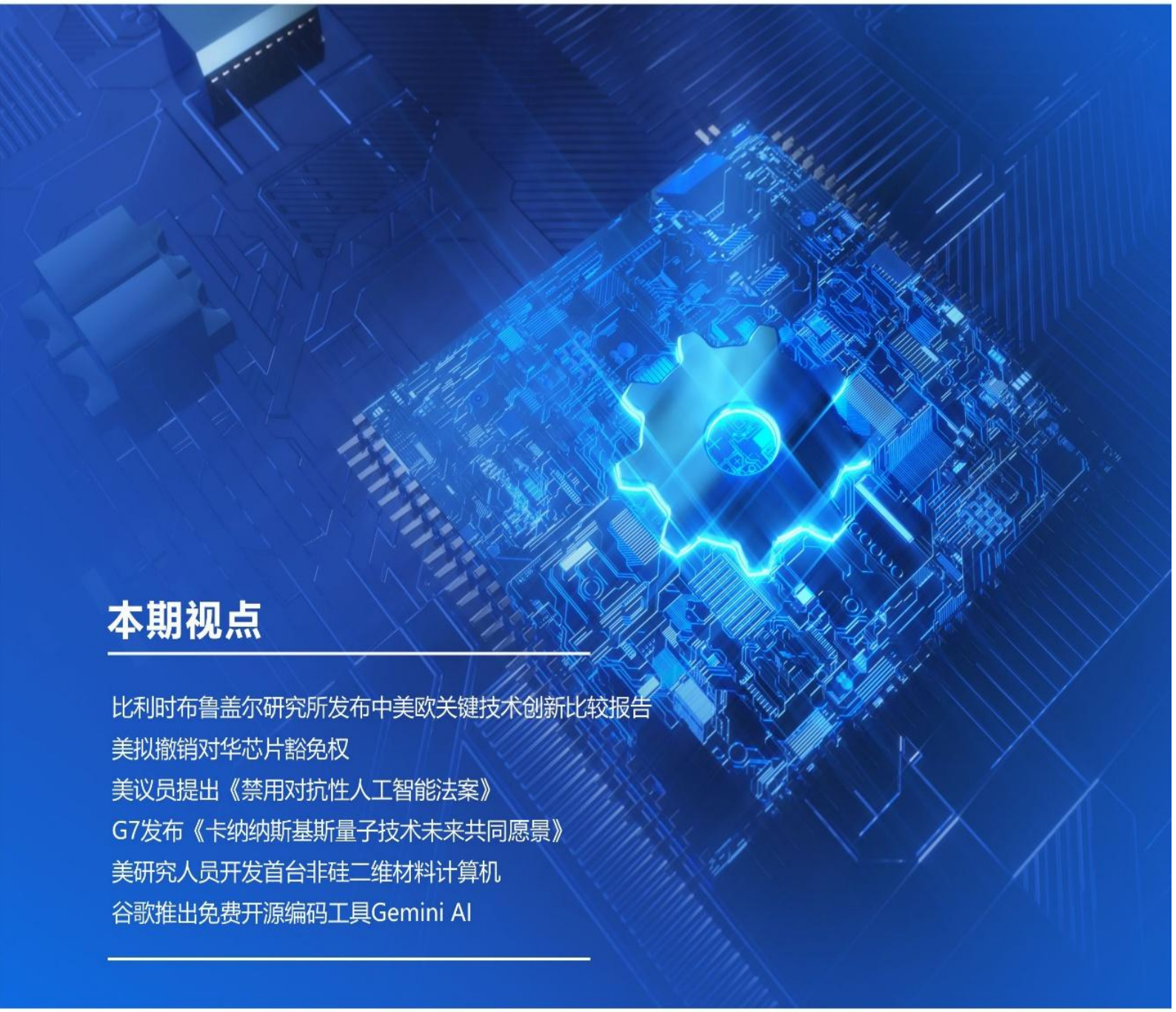
科学研究动态监测快报

信息科技专辑

INFORMATION TECHNOLOGY MONTHLY EXPRESS

2025
第7期
总第259期



本期视点

比利时布鲁盖尔研究所发布中美欧关键技术创新比较报告

美拟撤销对华芯片豁免权

美议员提出《禁用对抗性人工智能法案》

G7发布《卡纳纳斯基斯量子技术未来共同愿景》

美研究人员开发首台非硅二维材料计算机

谷歌推出免费开源编码工具Gemini AI

中国科学院成都文献情报中心
NATIONAL SCIENCE LIBRARY(CHENGDU) ,CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

目 录

重点关注

[信息技术]比利时布鲁盖尔研究所发布中美欧关键技术创新比较报告..... 1

科技政策与科研计划

[集成电路]美拟撤销对华芯片豁免权..... 2

[人工智能]美商务部将 AI 安全研究所重新改组 3

[人工智能]美议员提出《禁用对抗性人工智能法案》 3

[人工智能]美两党议员提出加速美国科学进步倡议..... 4

[人工智能]美国防部签署 2 亿美元合同推动 AI 军事应用 5

[量子信息]欧盟发布后量子密码技术实施路线图..... 5

[量子信息]G7 发布《卡纳纳斯基斯量子技术未来共同愿景》 6

前沿研究动态

[集成电路]美研究人员开发首台非硅二维材料计算机..... 6

[集成电路]北京大学探索扇出型封装的翘曲变形机制..... 7

[集成电路]中国研究人员研发出先进 DRAM 中的图形化工艺解决方案..... 8

[人工智能]谷歌推出首款搭载本地大模型机器人..... 9

[量子信息]加拿大团队首次在集成芯片上展示抗错光子量子比特..... 9

中国科学院成都文献情报中心

[量子信息]美研究人员实现可追溯验证的量子随机数生成协议..... 10

产业动态

[集成电路]美光科技将投资 2000 亿美元用于本土芯片生产研发..... 10

[人工智能]谷歌推出免费开源编码工具 Gemini AI.....11

[量子信息]微软公布新型 4D 拓扑量子纠错码.....11

[量子信息]IBM 将于 2029 年推出世界首台大规模容错量子计算机..... 12

执行主编：王立娜　　E-mail：wangln@clas.ac.cn
执行编辑：黄茹（huangr@clas.ac.cn），王艺蒙（wangym@clas.ac.cn），
蒲虹君（puhj@clas.ac.cn）
出版日期：2025 年 7 月 1 日

中国科学院成都文献情报中心

重点关注

[信息技术]比利时布鲁盖尔研究所发布中美欧关键技术创新比较报告

2025年5月22日，比利时布鲁盖尔研究所（Bruegel）发布《中美欧公司在关键技术前沿创新方面处于领先地位？——对中国、美国和欧盟的比较》研究报告，对中美欧在人工智能（AI）、量子计算和半导体三大领域的关键技术创新能力进行了深度分析。

（1）中美欧创新生态系统

美国在关键科技领域创新中占据主导地位，在量子计算与AI领域均占据优势地位，创新研发成果往往高度集中于大型科技企业；欧洲在量子计算方面的创新能力相对表现较好，水平接近中国，最前沿的创新成果主要依托于研究机构而非企业；中国在半导体领域的创新能力表现突出，创新力量分布呈现出比美国更分散、比欧洲更均衡的态势。

（2）关键技术专利申请趋势

在AI领域，2019至2023年间，中国专利申请量实现显著跃升，从约2.9万件增至近6.3万件，总量远超美国，然而美国在多个AI细分领域展现出更强的专利新颖性优势，欧盟在该领域的专利申请总量最少。在半导体领域，美国专利总量占据主导地位（年均超21万件），欧盟芯片相关专利数量最低。在量子计算方面，美国创新专利数量较多，中国和欧盟次之。

（3）关键技术专利分布格局

在AI领域，突破性创新主体分布呈现明显地域差异。中国最重要的创新力量是华为、平安集团、道通智能、腾讯、百度、字节跳动和OPPO公司，其中平安集团2021年突破性创新占比达29.94%，华为在2023年以34.09%领先，腾讯创新占比也稳步提升，从2019年7.96%增至2023年18.18%；此外，道通智能、优必选科技和云迹科技三家机器人企业也位居前沿。美国的AI前沿创新由谷歌（2023年占23.86%）、微软（18.75%）和IBM（11.93%）等老牌科技巨头主导，在机器学习领域，美光创新占比达50%；在计算机视觉领域，亚马逊、IBM、高通、英伟达和美光表现突出，广泛应用于自动驾驶及医疗影像领域；在自然语言处理领域，亚马逊、甲骨文和IBM主导创新前沿；在生成式AI领域，英伟达和Adobe创新占比分别占9.09%和6.67%。欧盟创新专利数量较少但持续增长，从2019年70件增长到2023年90件，代表企业为爱立信、诺基亚、西门子、斯坦利机器人和赛峰集团。

在半导体领域，欧洲企业在专利总量上占比颇高，拥有如欧司朗、西门子、英飞凌和意法半导体等代表性公司，但美国知名半导体巨头如IBM、美光、英特尔和德

中国科学院成都文献情报中心

州仪器在前沿突破性创新方面地位更为突出。中国芯片制造商中芯国际（SMIC）在专利申请总量上表现领先，但其专利中被视为突破性的创新占比低，仅占0.29%。

在量子计算领域，专利申请总量主要由中国和美国的科技巨头主导，其中美国以IBM、谷歌、微软和英特尔最为活跃，中国由本源量子（Origin Quantum）领跑，TCL和华为的申请量相对较低。欧盟的突破性创新数量几乎与中国相同，主要申请者是公共研究机构，如荷兰代尔夫特理工大学、爱立信、IQM公司和法国Atos公司等。与人工智能和半导体领域显著不同的是，大学及研究实验室在该领域的前沿突破性创新中扮演着重要的角色，尽管其专利总量可能少于大型科技企业。

黄茹 供稿自

https://www.bruegel.org/working-paper/which-companies-are-ahead-frontier-innovation-critical-technologies-comparing-china

原文标题：Which Companies Are Ahead in Frontier Innovation on Critical Technologies? Comparing China, the European Union and the United States

科技政策与科研计划

[集成电路]美拟撤销对华芯片豁免权

2025年6月20日，据华尔街日报报道，美国政府正计划撤销韩国三星、SK海力士和中国台湾台积电享有的出口豁免权，该举措一旦落实，预计将对我国境内相关工厂的正常生产和全球半导体供应链产生直接冲击。

2022年10月美国实施芯片设备出口限制后，韩国三星、SK海力士及台积电在中国大陆的工厂皆获得为期一年的豁免。2023年10月，豁免即将到期之际，这些企业又陆续获得“经认证终端用户”资格，以便继续贸易。然而美商务部工业与安全局（BIS）负责人近期向上述三家公司通报拟取消豁免，声称该举措是特朗普政府限制关键技术流向中国的一部分。尽管该方案尚未获得美政府其他部门（如国防部）一致支持，但美方国家安全强硬派正在加紧推动。

白宫方面强调，相关措施并非新一轮贸易升级，而是试图将芯片设备出口许可制度“对等化”，与中国对稀土出口的管理相对应。然而，美方近期已叫停英伟达、超威（AMD）高端芯片对华出口，且曾讨论更广泛的半导体制造设备限制，显示出其压制我国科技发展、遏制高端产业链的意图愈加明显。

王艺蒙 供稿自

https://www.wsj.com/world/china/u-s-prepares-action-targeting-allies-chip-plants-in-china-10ab18a8

原文标题：U.S. Prepares Action Targeting Allies’ Chip Plants in China

中国科学院成都文献情报中心

[人工智能]美商务部将 AI 安全研究所重新改组

2025年6月3日，美国商务部部长宣布拟将美国人工智能安全研究所（USAISI）改组为人工智能标准与创新中心（CAISI），使其成为美国政府与行业对接的主要平台，把技术进步置于监管之上，加快AI技术的商业化和全球推广。

美国商务部部长指出，CAISI将对商业AI系统进行评估，并促进其创新发展，确保AI创新者不再受审查制度和监管限制，同时确保AI系统开发符合美国国家安全标准。

CAISI主要工作包括：

（1）与国家标准与技术研究院（NIST）合作制定安全指南与标准；

（2）与私营部门AI开发者和评估机构达成自愿协议，对可能构成国家安全风险的AI能力进行评估，重点关注网络安全、生物安全和化学武器等领域；

（3）评估国内外AI系统能力、国外AI系统采用情况以及国际AI竞争态势；

（4）评估使用外国AI系统可能产生的安全漏洞和不利影响，包括系统后门、隐蔽恶意行为等可能性；

（5）与国防部、能源部、国土安全部、科学技术政策办公室和其他联邦机构合作，开发评估方法，并开展评估工作；

（6）在国际上代表美国利益，防止外国政府对美国AI技术施加繁重的监管，并与NIST信息技术实验室合作，确保美国在国际AI标准制定中的主导地位。

唐蘅 供稿自

https://www.commerce.gov/news/press-releases/2025/06/statement-us-secretary-commerce-howard-lutnick-transforming-us-ai

https://www.nextgov.com/artificial-intelligence/2025/06/commerce-rebrands-its-ai-safety-institute/405803/

原文标题： Statement from U.S. Secretary of Commerce Howard Lutnick on Transforming the U.S. AI Safety Institute into the Pro-Innovation, Pro-Science U.S. Center for AI Standards and Innovation

[人工智能]美议员提出《禁用对抗性人工智能法案》

2025年6月25日，美国两党议员提出《禁用对抗性人工智能法案》，旨在阻止美国联邦机构采购和使用中国等国家研发的AI技术。

2025年1月，DeepSeek发布R1模型后，美国部分议员频频施压，欲推动政府全面封禁该模型。该法案的推出恐致中美AI合作及技术交流彻底中断，阻碍双方在AI技术与知识产权上的流动。

该法案核心内容包括：建立并管理“联邦敌对AI清单”，联邦采购安全委员会

中国科学院成都文献情报中心

需在法案颁布生效之日起60天内，负责制定包含“外国对手”开发、控制的AI技术清单，并定期更新；禁止联邦机构使用已列入清单的AI技术，相关联邦机构应与采购安全委员会协调，在法案颁布90天内对被列入清单的AI技术进行核查并排除，但若相关负责人判定获取、采用或使用AI技术是必要的，包括进行科学研究、评估、培训、测试或分析，开展反恐或反情报活动等，可予以豁免使用；三是对“外国对手”进行明确定义，包括中国、俄罗斯和伊朗等。

黄茹 供稿自

https://selectcommitteeontheccp.house.gov/media/press-releases/china-select-committee-launches-ai-campaign-with-legislation-to-block-ccp-linked-ai-from-us-government-use

原文标题：China Select Committee Launches AI Campaign with Legislation to Block CCP-Linked AI from U.S. Government Use

[人工智能]美两党议员提出加速美国科学进步倡议

2025 年 6 月 28 日，据 HPCwire 网站报道，美国两党议员提出了一项名为“美国科学加速计划（ASAP）”的倡议，旨在通过为科学家提供更便捷的数据访问、高性能计算资源、AI 工具以及简化的审批流程，在 2030 年前将美国科研效率提升十倍。支持者将 ASAP 视为美国 20 世纪 50 年代州际公路计划的现代版，即国家“科学高速公路”。

该倡议提出五大重点发展方向。第一，清洗、标注现有科学数据并使其具有互操作性，以便实验室能将数十年的实验结果输入机器学习模型，同时构建大规模数据采集基础设施。第二，为研究人员提供优先访问适配其科学计算需求的计算资源。第三，开发可完成实验记录、安全测试等常规任务的 AI 工具，让科学家专注于科学研究工作，同时为“负责任地开发和利用通用人工智能”奠定基础。第四，打破学科和地域壁垒，促进跨领域专家协作。第五，利用 AI 驱动的测试协议替代冗长监管流程，加速科研成果转化。

该倡议已迅速获得产业界和学术界支持，包括谷歌、微软、IBM 等科技巨头，OpenAI、Anthropic、Scale AI 等 AI 开发商，美国化学学会和电气电子工程师学会（IEEE）等专业协会，以及卡内基梅隆大学和斯坦福大学等高校。

王立娜 供稿自

https://www.hpcwire.com/2025/06/28/bipartisan-asap-plan-aims-to-supercharge-us-science-with-data-compute-and-ai/

原文标题：Bipartisan ‘ASAP’ Plan Aims to Supercharge US Science with Data, Compute, and AI

中国科学院成都文献情报中心

[人工智能]美国防部签署 2 亿美元 AI 军事应用合同

2025年6月16日，据路透社报道，美国国防部与OpenAI签署总额2亿美元的AI研发合同，旨在提升AI在军事作战与管理体系中的应用能力，相关研发工作将集中在华盛顿地区，计划于2026年完成。

该合同是在OpenAI业务快速扩张背景下达成的，反映出美方持续推进AI技术军事化应用。近期，美国政府通过行政指导明确鼓励本土AI企业发展，并为国防系统留出政策豁免空间。

整体来看，美军正加快构建以AI为支撑的新型作战能力体系，持续关注其在模型研发、系统集成及战场部署等方面的新动向。

蒲云强 供稿自

https://www.reuters.com/world/us/openai-wins-200-million-us-defense-contract-2025-06-16/

原文标题：OpenAI wins $200 million US defense contract

[量子信息]欧盟发布后量子密码技术实施路线图

2025年6月23日，在欧盟委员会的支持下，欧盟成员国发布一份后量子密码技术（PQC）的实施路线图和时间表，为提升欧盟数字基础设施安全提供了明确方向。

量子技术虽潜力巨大，能有效应对气候变化、灾害监测和医疗健康等全球挑战，但其滥用也可能对现有通信系统的网络安全构成重大威胁。后量子密码学被视为应对此风险的有效手段，可依赖复杂的数学难题，构建一种即使是量子计算机也难以破解的加密方式。

根据该路线图，欧盟成员国计划在2026年底前启动向PQC的过渡工作，具体包括识别和动员相关利益攸关方、支持成熟的加密资产管理、创建关键依赖关系图、执行包括供应链在内的量子安全风险评估工作、制定国家层面的计划、分享相关技术，并积极参与NIS合作组（NIS CG）关于向PQC过渡的工作流程，同时确定具体的时间线和实施方案。在2030年底前，欧盟成员国将支持加密敏捷性建设和量子安全升级路径、为整体过渡分配必要资源、调整相关的认证计划、发展相应规则体系、在制定和实施路线图的过程中统筹考虑相关的活动。

黄茹 供稿自

https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-reinforces-its-cybersecurity-post-quantum-cryptography

原文标题：EU reinforces its cybersecurity with post-quantum cryptography

中国科学院成都文献情报中心

[量子信息]G7 发布《卡纳纳斯基斯量子技术未来共同愿景》

2025年6月15日至17日，第51届七国集团（G7）峰会在加拿大卡纳纳斯基斯（Kananaskis）举行，会上发布6份联合声明，其中包括《Kananaskis量子技术未来的共同愿景》，文件承诺加强国际合作，推动量子计算、传感和通信技术的研发与商业化。

该文件提及的具体愿景包括：

（1）推动公私各部门加强量子技术研发、创新和商业化投资，支持科研人员、产业界和其他利益相关方建立合作关系，以加速商业化进程并吸引社会资本；

（2）推动量子技术在各领域的应用开发和使用；

（3）支持所有利益相关方以创造者、利益相关者、领导者和决策者等身份参与量子技术研究、开发和实施的各个阶段；

（4）通过学徒制、科学技术工程和数学及计算机科学教育、导师制等举措，培养量子领域人才所需技能，支持各国交流最佳实践，出台劳动力发展政策；

（5）通过科研界和产业界国际交流、防止敏感技术泄露、保护知识产权、促进更高互操作性等措施，支持志同道合的伙伴之间建立开放公平的市场环境和可信赖的生态系统；

（6）以科学专业知识为基础，推动公共和国际对话，促进对量子技术的信任，同时认识到，在创新的早期阶段，全球监管框架尚不适用；

（7）增强对不同领域量子技术相关风险的理解，保障量子供应链安全，确保研究的安全性和完整性，推动及时采用量子弹性安全措施和解决方案来保护数据和通信网络；

（8）加强可信国家计量机构之间的合作，包括通过NMI-Q倡议，推动志同道合的伙伴开展关键计量和测试工作；

（9）通过G7量子技术联合工作组与产业界和科研界合作，为研究、开发和商业化合作提供信息，包括通过成员间自愿联合发起项目征集，推进关于创新和应用路径的政策对话，并在这些技术向商业和国防应用推进时，评估其潜在社会影响。

蒲虹君 供稿自

https://www.consilium.europa.eu/media/3l2f1jtr/quantum-en.pdf

原文标题：Kananaskis common vision for the future of quantum technologies

前沿研究动态

[集成电路]美研究人员开发首台非硅二维材料计算机

2025年6月11日，美国宾夕法尼亚州立大学首次利用二维材料制造出一台能够执

中国科学院成都文献情报中心

行简单操作的计算机。相关研究成果发表于《自然》期刊，标志着二维材料在电子计算领域迈出实质性应用步伐。

长期以来，硅材料支撑着智能终端、计算设备和新能源汽车等产业发展。然而，受限于物理极限，硅基器件的进一步微缩面临巨大挑战。美国宾夕法尼亚州立大学研究团队采用金属有机化学气相沉积（MOCVD）技术，生长出大面积的二硫化钼和二硒化钨薄膜，并分别制造出超过1000个n型和p型晶体管。这两种二维材料厚度仅为单层原子，具备优异的电学性能与尺寸优势，是打破硅基垄断的潜力材料。通过精确调整制造工艺和后续处理步骤，团队成功调控了n型和p型晶体管的阈值电压，从而构建出功能完整的CMOS逻辑电路。

该二维CMOS计算机称为“单指令集计算机”，可以在低电源电压下运行，功耗极低，并能在高达25千赫的频率下执行简单的逻辑运算。虽然目前的工作频率低于传统硅基CMOS电路，但该计算机依然能够完成基本的计算任务。团队还开发了一个计算模型，使用实验数据进行校准并结合设备之间的差异，以预测二维CMOS计算机的性能，并通过基准测试将其与最先进的硅技术进行了对比。

团队表示，尽管还有进一步优化的空间，但这已是二维材料在电子领域应用中的一个重要里程碑。这项研究成果不仅为下一代电子设备提供了全新的材料选择，也为未来芯片设计开辟了新方向。

王艺蒙 供稿自

https://www.nature.com/articles/s41586-025-08963-7

原文标题：A complementary two-dimensional material-based one instruction set computer

[集成电路]北京大学探索扇出型封装的翘曲变形机制

2025年6月9日，北京大学联合中国电子科技集团公司研究人员共同揭示了多材料集成的聚合物基嵌入式硅扇出封装（P-eSiFO）在热载荷下翘曲变形的机制，相关文章发表于《IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology》期刊。

随着高性能Chiplet集成需求的提升，扇出型封装技术逐渐向更高密度方向发展。P-eSiFO作为新型封装形式，具备实现芯粒间高密度互连的潜力。然而，该封装结构中多种材料的热物性差异导致在高温工艺中易发生翘曲，严重影响封装良率。

研究人员围绕P-eSiFO封装结构在热处理过程中的翘曲问题，建立了一个完整的热-机械耦合有限元模型，以系统评估多材料集成结构在高温条件下的形变行为。该模型以嵌入0.5 cm^2 测试芯片的500 μm厚硅载板为基础，结合典型的P-eSiFO制造流程和热循环条件，深入探讨了不同结构参数与材料选择对芯片翘曲的影响。通过模

中国科学院成都文献情报中心

拟研究人员发现：在结构参数优化后，芯片翘曲变形幅度可减少60%以上。实测结果表明，在优化设计条件下，嵌入芯片与硅中介层之间的高度差可以控制在1 μm以内。

该研究深入揭示了多材料集成的P-eSiFO封装在热载荷下翘曲变形的机制，提供了有效的结构与材料优化策略。研究成果有助于提升P-eSiFO在芯粒互连领域的应用稳定性，为下一代高密度系统级封装技术的发展提供重要技术支撑。

王艺蒙 供稿自

https://ieeexplore.ieee.org/document/11029086

原文标题：Reducing warpage for polymer-based embedded silicon fan-out (P-eSiFO) packaging during thermal process loadings

[集成电路]中国研究人员研发出先进 DRAM 中的图形化工艺挑战解决方案

2025年6月3日，北京超弦存储技术研究院针对三维存储器制造中的关键尺寸均匀性问题展开研究，系统分析了金属线宽均匀性与薄膜表面粗糙度之间的关联，并提出基于原子层沉积工艺（ALD）的关键参数调控方法。相关文章发表于IEEE会议。

为满足DRAM向高容量、高密度发展的需求，水平字线的性能优化尤为关键。氮化钛（TiN）因低电阻率和优异稳定性成为水平字线的理想金属材料，结合ALD工艺可实现在三维结构中的高保形性。在TiN-ALD工艺中，通常以四氯化钛（TiCl4）为前驱体、氨气（NH3）为还原剂，然而TiCl4分子的空间位阻效应会导致薄膜粗糙度增加，影响线宽均匀性与后续工艺稳定性。因此，降低TiN薄膜表面粗糙度成为优化三维DRAM水平字线结构的核心挑战。

北京超弦存储技术研究院采用典型水平字线结构的3D DRAM器件作为实验对象，构建了Si3N4/SiO2多层堆叠与横向凹槽结构。在此结构基础上，采用ALD工艺制备TiN薄膜，并通过湿法各向同性选择性刻蚀工艺去除侧壁TiN，从而实现各导电层的电学隔离。实验结果表明，通过精确调控工艺参数可获得低粗糙度且无接缝的TiN薄膜，同时使线宽均匀性显著提升约25%。

该研究通过优化TiN薄膜沉积工艺，显著提升了3D DRAM水平字线的线宽均匀性，为DRAM向更高堆叠层数发展提供了技术参考，推动半导体存储技术的进步。

王艺蒙 供稿自

https://doi.org/10.1109/CSTIC64481.2025.11017885

原文标题：Patterning Challenges and Perspectives Solutions in Advanced Dram Technology Nodes.

中国科学院成都文献情报中心

[人工智能]谷歌推出首款搭载本地大模型机器人

2025年6月24日，美国谷歌公司DeepMind团队于官方网站发布其自主研发的机器人大模型Gemini Robotics On-Device，首次将先进大模型集成于本地机器人平台，显著提升了机器人的通用灵巧操作能力和任务快速适应能力。

该模型由DeepMind开发的视觉-语言-动作大模型技术构建，专为双臂机器人优化，以确保在最小化计算资源消耗的前提下实现高效运行。系统具备理解并执行自然语言指令以完成高灵巧度任务的能力，例如可解开包裹或折叠衣物。在视觉感知、语义理解及行为执行等多个维度，该模型均展现出优异的性能。

Gemini Robotics On-Device能在本地独立运行，无需网络支持，延迟低，在复杂环境下的可靠性强，对工业自动化、紧急响应等实时应用意义重大。此外，该模型支持微调与跨平台适配，有望推动人工智能在制造业、医疗等领域的实际应用，为未来智能机器人生态奠定坚实基础。

邓航宇 供稿自

https://deepmind.google/discover/blog/gemini-robotics-on-device-brings-ai-to-local-robotic-devices/

原文标题：Gemini Robotics On-Device brings AI to local robotic devices

[量子信息]加拿大团队首次在集成芯片上展示抗错光子量子比特

2025年6月4日，以加拿大光量子计算公司Xanadu为第一单位的研究团队全球首次在集成芯片平台上成功生成了抗错光量子比特，相关成果发表于《自然》期刊。

当前GKP（Gottesman-Kitaev-Preskill）量子比特与集成光子学面临传统GKP态制备依赖自由空间光学难实现大规模集成、现有光学方案缺乏容错量子计算必需的态结构（如多峰分布、维格纳负值晶格）、光学损耗（<80%）阻碍高品质GKP态的生成等问题。

研究团队采用基于定制的氮化硅多层300nm晶圆平台制造的超低损耗集成光子芯片，结合光纤耦合的高效光子数分辨探测器，成功合成并表征了1550nm波长波段的光学GKP量子比特态。

实验观测到，所生成的GKP态显示出容错所需的关键模式级特征，包括在p和q两个正交分量上至少四个可分辨的峰值，以及负维格纳函数（Wigner function）区域的清晰3×3网格晶格结构。模拟结果表明，当路径传输效率η>99.5%，可制备压缩度>9.75dB的GKP态，即达到容错阈值。

该项工作验证了玻色子架构（Bosonic architectures）在光子量子计算中的可行性，通过集成光子学+高效探测的技术路线，解决了GKP态制备的可扩展性问题，为实用化容错量子计算机铺平道路。未来通过优化损耗（η>99.5%）与引入复用/提纯模块，

中国科学院成都文献情报中心

可实现容错机器所需的GKP源阵列。

蒲虹君 供稿自

https://www.nature.com/articles/s41586-025-09044-5

原文标题：Integrated photonic source of Gottesman－Kitaev－Preskill qubits

[量子信息]美研究人员实现可追溯验证的量子随机数生成协议

2025年6月11日，美国科罗拉多大学物理系研究团队在《自然》发表论文“Traceable random numbers from a non-local quantum advantage”，报告了一种基于独立于设备技术的完全可追踪的随机数生成协议。该协议从不可预测的非局域量子纠缠中提取随机性，并采用分布式交织哈希链对提取过程进行密码学追踪与验证。

这一协议构成了可追溯和可认证的公共量子随机性信标的基础。在连续40天的运行中，研究团队在7454次尝试中成功执行7434次，成功率高达99.7%，每次协议成功，信标都会发出一个包含512比特的可追踪随机性脉冲，并附带完整追踪证书，均匀性误差低于2^{-64}。这一技术为加密货币、公平抽签、选举审计等高风险场景提供了可验证的随机性公共源，标志着量子技术在信息安全领域的实用化优势。

蒲虹君 供稿自

https://www.nature.com/articles/s41586-025-09054-3

原文标题：Traceable random numbers from a non-local quantum advantage

产业动态

[集成电路]美光科技将投资 2000 亿美元用于本土芯片生产研发

2025年6月12日美国白宫宣布，美光科技将投资约2000亿美元，以扩大在美生产和研发活动。公司核心战略目标包含三大维度：强化本土半导体产业、保障关键存储芯片国产供应，以及满足AI驱动增长带来的预期市场需求。

美光将在爱达荷州和纽约州现有投资的基础上，在爱达荷州博伊西建设第二座领先级存储器制造晶圆厂。该晶圆厂预计将在纽约州首座晶圆厂之前建成投产，并与现有产线形成协同效应。此外，美光将对弗吉尼亚州马纳萨斯市的制造基地实施现代化改造与扩建，通过把10-12nm纳米DRAM制程节点及其他关键技术从中国台湾地区引进美国本土，强化美国半导体供应链安全。

同时本次扩张将为美国市场引入高带宽存储器（HBM）的全流程制造能力。该技术被公认为AI市场的关键基石，将推动新一代AI技术的突破性发展。公司已向关键客户（包括英伟达）出货36GB 12层HBM4样品。爱达荷州两座晶圆厂与美光研发

中国科学院成都文献情报中心

中心的同址布局，旨在驱动规模经济并加速HBM等尖端产品的上市进程。

王艺蒙 供稿自

https://www.whitehouse.gov/articles/2025/06/micron-announces-massive-chips-investment-onshoring-production/

原文标题：Micron Announces Massive Chips Investment, Onshoring Production

[人工智能]谷歌推出免费开源编码工具 Gemini AI

2025年6月26日，谷歌推出开源AI工具Gemini CLI，整合代码生成、内容创作、搜索增强等功能，面向开发者免费开放使用。

该工具可嵌入开发流程中，支持多类任务操作，旨在提升AI能力在日常编程与生产活动中的适配性和可用性。该举措体现出美方科技企业持续通过开源授权与工具集成推动大模型能力向多场景延伸，进一步扩大其在开发者生态中的覆盖面。Gemini CLI与OpenAI、Anthropic等同类工具形成竞争格局，反映出美国在AI工具化方向上的推进节奏与协同趋势。

唐蘅 供稿自

https://blog.google/technology/developers/introducing-gemini-cli-open-source-ai-agent/

原文标题：Gemini CLI: your open-source AI agent

[量子信息]微软公布新型四维拓扑量子纠错码

2025年6月19日，微软发布文章介绍其新型四维几何码，这些几何码可大幅降低物理量子比特的错误率。相关成果以“基于四维几何码的拓扑容错量子计算机”为题发表于arXiv。

这组新的几何码具有以下优势：

（1）每个逻辑量子比特仅需极少的物理量子比特，通过将纠错码旋转嵌入四维空间，构造出的编码方式使得每个逻辑比特所需的物理比特数量约减小5倍；

（2）具有高效的逻辑运算，这些几何码具有单射性（single-shot）特性，可在一次测量中快速检测并纠正错误；

（3）量子硬件性能提升，通过将物理错误率从10^{-3}降低到约10^{-6}，可以实现1000倍的错误率降低。

蒲虹君 供稿自

https://azure.microsoft.com/en-us/blog/quantum/2025/06/19/microsoft-advances-quantum-error-correction-with-a-family-of-novel-four-dimensional-codes/

中国科学院成都文献情报中心

原文标题：Microsoft advances quantum error correction with a family of novel four-dimensional codes

[量子信息]IBM 将于 2029 年推出世界首台大规模容错量子计算机

2025年6月10日，美国科技巨头IBM宣布计划在2029年前在其纽约的量子数据中心建成全球首个大规模“容错”量子计算机IBM Quantum Starling，能够在200个逻辑量子比特上运行包含1亿个量子门操作的量子电路，预期运算能力将达到现有量子计算机的20000倍。

IBM同时发布一份研发路线图，分阶段推进构建具备模块化、可扩展性和纠错能力的Starling量子系统：

（1）2025年推出IBM Quantum Loon——一种具有更高连接性的量子芯片，用于测试适用于量子低密度奇偶校验码（qLDPC）的架构组件，包括能在同一芯片内实现量子比特长距离连接的c-耦合器；

（2）2026年推出IBM Quantum Kookaburra，该模块将成为IBM首款用于存储和处理编码信息的模块化处理器，可将量子存储器与逻辑运算相结合，作为将容错系统扩展至单芯片之外的基础构建单元；

（3）2027年推出IBM Quantum Cockatoo，通过使用L型耦合器纠缠两个Kookaburra模块，这种架构能像大型系统中的节点一样将量子芯片连接起来。

蒲虹君 供稿自

https://newsroom.ibm.com/2025-06-10-IBM-Sets-the-Course-to-Build-Worlds-First-Large-Scale,-Fault-Tolerant-Quantum-Computer-at-New-IBM-Quantum-Data-Center

原文标题：IBM Sets the Course to Build World's First Large-Scale, Fault-Tolerant Quantum Computer at New IBM Quantum Data Center

中国科学院成都文献情报中心

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院兰州文献情报中心和中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

信息科技专辑：

编辑出版：中国科学院成都文献情报中心

联系地址：四川省成都市天府新区群贤南街 289 号（610299）

电话：（028）85235556

联系方式：信息科技（casit@clas.ac.cn），人工智能（huangr@clas.ac.cn），集成电路（wangym@clas.ac.cn），量子信息（puhj@clas.ac.cn）

中国科学院成都文献情报中心

内部资料

中国科学院成都文献情报中心
新一代信息科技战略研究中心
电话：028-85235075
E-mail：casit@clas.ac.cn
地址：四川省成都市群贤南街289号, 610299