

科学研究动态监测快报

信息科技专辑

INFORMATION TECHNOLOGY MONTHLY EXPRESS

2024
第4期

总第244期

本期视点

美智库发布《美国重新夺回半导体制造地位的战略》报告

美国发布《国家微电子研究战略》

联合国大会通过美牵头的人工智能决议

欧洲议会通过《人工智能法案》

美研究人员提出量子计算机免受攻击的方法

英伟达发布新一代AI GPU

中国科学院成都文献情报中心

CHENGDU LIBRARY AND INFORMATION CENTER, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

目 录

重点关注

[半导体]美智库发布《美国重新夺回半导体制造地位的战略》 报告.....	1
---	---

科技政策与科研计划

[信息技术]英国政府投资超 11 亿英镑促进人才培养	2
[半导体]美国发布《国家微电子研究战略》	3
[半导体]美 DARPA 发布微系统增材制造项目	4
[半导体]英国投资 3500 万英镑支持国际芯片研发	4
[人工智能]联合国大会通过美牵头的人工智能决议	5
[人工智能]欧洲议会通过《人工智能法案》	5
[人工智能]美商务部投入 6500 万美元加强人工智能发展	6

前沿研究动态

[量子技术]美研究人员提出量子计算机免受攻击的方法	6
[量子技术]“量子龙卷风”首次模拟黑洞	7

产业动态

[半导体]日企新技术将功率半导体制造成本降低 75%	8
[量子技术]苹果推出后量子加密协议 PQ3	8
[人工智能]英伟达发布新一代 AI GPU	9

执行主编：唐川

执行编辑：黄茹

E-mail: tangc@clas.ac.cn

E-mail: huangr@clas.ac.cn

出版日期：2024 年 4 月 1 日

重点关注

[半导体]美智库发布《美国重新夺回半导体制造地位的战略》报告

2024年2月，美国战略与国际问题研究中心发布《美国重新夺回半导体制造地位的战略》报告，就如何重建美国半导体行业展开详细讨论，提出美国应从半导体设备、微架构规划（Micro architecture planning）和系统级设计、终端用户市场三方面着手，支持半导体技术研发和制造。

一、重建美国半导体行业

美国半导体制造占全球市场的份额已从最初的100%降至当前的8%。要再现美国半导体制造的辉煌必须投入巨额资金，而且金额超乎想象。因为，当前建造一台先进半导体芯片制造晶圆厂的成本可能在200到300亿美元之间，最先进光刻设备的成本约计4亿美元。

美国《芯片和科学法案》承诺在五年内投入520亿美元，支持半导体研发。然而，与美国半导体行业保持竞争力所需资金相比，520亿美元微不足道。半导体制造业所需投资额每年都在呈指数级增长。台积电是目前世界上最大、最先进的半导体制造商，占全球先进半导体制造的80%到90%份额，其每年用于设备和研发的花费近400亿美元。

半导体行业在美国生根、发展，由美国主导，对美国的未来至关重要。但是，为追求短期利润，美国心甘情愿、迫不及待地放弃了支持半导体行业发展的电子产品客户群，特别是消费类电子产品的客户群。现在，美国的半导体行业面临着一个难题：谁愿意向一个目标客户群在国外的行业投资数十亿美元？而且这些客户群还可以从美国的竞争对手那里获得更先进的半导体。

二、建议

（1）半导体设备

与机床行业的消亡相反，美国在半导体设备行业的地位岿然不动。五大主要设备商中的三家——应用材料公司、泛林集团（Lam Research）和科磊（KLA），都位于硅谷，且正在蓬勃发展。对半导体设备设计和生产的技术要求远远超过对几乎所有其他行业的技术要求。尽管半导体制造设备的单位体积相对较小，但价格却非常高昂。一台设备的成本可能高达数百万美元，光刻机的售价更是动辄数亿美元。因此，与机床行业相比，半导体设备行业的外包在过去和现在都非常困难。一般而言，由于美国目前在该行业处于技术领先地位，其终端用户市场不会受地域影响。然而，其他国家也正在努力生产本土的半导体设备。一旦美国在半导体设备市场上迷失方向，就很可能被淘汰出局。

（2）微架构规划和系统级设计

在芯片设计布局方面，美国仍相对具有优势，主要问题在于终端用户市场。至关重要的是，美国必须实现部分电子产品制造的回流，以确保国内市场能支持半导体制造。因为，产品生产过程能够为改进产品生产工艺，提高产品性能和可靠性提供深刻见解。

(3) 终端用户市场

终端产品为半导体提供了市场。随着需要使用半导体的电子产品的复杂性和功能不断提升，这些产品的销售额和市场也在呈指数级增长。因此，销售这些产品的公司也在同步扩张。这些公司开发具备特定功能或专有特性的产品，致力于控制产品的功能，并围绕产品打造生态系统，例如苹果公司。这些公司设计自己的半导体架构和系统，并与代工厂合作，生产符合本公司需求的半导体。例如，台积电就是一家专注于半导体制造的代工厂。

美国缺乏一家提供代工服务的主要芯片制造商，尤其是在先进逻辑芯片方面。这限制了美国的竞争力。如果没有英特尔，美国还将陷入更大的困境。问题是，恢复美国的产业基础是可以做到的，也必须做到。否则，美国将继续走下坡路，以致最终失去对未来的掌控。美国需要确保能够自己生产和控制重要的战略产品和市场。

张娟 供稿自

<https://www.csis.org/analysis/strategy-united-states-regain-its-position-semiconductor-manufacturing>

原文标题：A Strategy for The United States to Regain its Position in Semiconductor Manufacturing

科技政策与科研计划

[信息技术]英国政府投资超 11 亿英镑促进人才培养

2024年3月12日，英国政府制定详细计划，将投资超11亿英镑，提高英国在包括6G、量子计算、医学、人工智能等关键行业的人才培养能力。

作为计划的一部分，来自政府、企业、慈善机构和学术界将投资超过10亿英镑用于英国65个博士培训中心的人才培养。其中，英国工程和自然科学研究理事会将提供4.79亿英镑，用于支持量子技术领域的博士培训中心培养人才。生物技术和生物科学研究理事会将提供700多万英镑，共同资助3个博士培训中心。

英国大学提供1.69亿英镑，其中，伦敦国王学院的培训中心将重点培养研究人员通过先进的工程技术（如微型手术机器人和化学技术）改善个性化手术，并与布里斯托尔大学联合利用人工智能，帮助开发新药等。伯明翰大学牵头的学术联盟将建立一个耗资450万英镑的药品制造技能卓越中心，为人才提供专业培训计划，为毕业生提供工作培训机会。

<https://www.gov.uk/government/news/thousands-more-to-train-in-future-tech-like-ai-as-government-unveils-over-11-billion-package-to-skill-up-uk>

原文标题: Thousands more to train in future tech like AI as government unveils over £1.1 billion package to skill-up UK

[半导体]美国发布《国家微电子研究战略》

2024年3月15日,美国白宫科技政策办公室(OSTP)发布《国家微电子研究战略》,以加强美国微电子研发创新生态系统。该战略概述了未来五年的关键发展目标和行动,为美国联邦机构、学术界、工业界、国际盟友等提供指导框架。

《国家微电子研究战略》包括四个关键目标:①促进和加速未来几代微电子技术的研究进展;②支持、建设和连接从研究到制造的微电子基础设施;③培养从微电子研发到制造的技术人才;④创建一个充满活力的微电子创新生态系统,以加快研发向商业化的过渡。

其中,第一个目标的关键研究领域包括:①新功能材料,包括用于节能电子和极端环境的宽禁带和超宽禁带材料、具有量子效应的材料等;②适用于新材料、器件、电路和架构的设计和仿真工具;③未来计算系统所需的新架构和相关硬件;④先进封装和异构集成的工艺和计量;⑤确保硬件完整性和安全性的软硬件协同设计方法;⑥制造工具和工艺的研发,以支持将创新成果转变为生产。

第二个目标的关键研究领域包括:①支持设备规模级研发、制造的全流程用户使用方案;②提高学术界和小企业研究界对灵活设计工具和晶圆级制造资源的访问;③促进关键功能材料研究;④利用先进的网络基础设施进行建模和模拟;⑤支持先进研究、开发和原型设计;⑥支持先进组装、封装和测试。

第三个目标的关键研究领域包括:①支持微电子以及相关领域的人才培养;②提高公众对半导体行业职业机会的了解;③扩大微电子和相关教育的普及;④优先考虑支持创新和创业的投资和战略规划。

第四个目标的关键研究领域包括:①支持、建立和连接公私合作伙伴和联盟,深化微电子生态系统中各种利益相关者之间的合作;②促进行业和学术利益相关者的密切参与,以推进微电子研究、开发和国内制造;③有效利用路线图来调整研究工作和相应的投资,以激励和调整微电子社区应对关键技术挑战;④促进学术、政府和工业界的交流,以扩大工业界对需求和机会的了解;⑤通过有针对性的方案和投资初创企业。

<https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2024/03/15/white-house-office-of-science-and-technology-policy-releases-national-strategy-on-microelectronics-research/>

原文标题: White House Office of Science and Technology Policy Releases National Strategy on Microelectronics Research

[半导体]美 DARPA 发布微系统增材制造项目

2024 年 3 月 11 日, 美国国防先进研究计划局 (DARPA) 推出微系统增材制造 (AMME) 项目, 旨在通过技术突破, 以令人难以置信的速度、体积和分辨率生产新颖的多材料微系统, 从而彻底改变微系统的制造范式。

增材制造技术, 即 3D 打印, 正在通过引入创新的加工方法来提升商业设备的性能, 并能够迅速适应特定的任务需求。DARPA 致力于在增材制造领域取得重大进展, 实现材料品质、高精细度和大规模生产三者的融合。这样的突破将有助于克服微系统技术当前面临的限制。

AMME 项目将开发能够制造新型几何形状微系统的技术, 这些微系统可以集成机械、电子或生物功能组件。AMME 项目的负责人指出, 该项目的灵感来源于对选择性材料合成和立体增材制造的新理解。这些新理念将推动新型微系统的创造, 打破传统制造工具的设计约束, 展示创新的微系统技术, 为国家和新兴应用领域带来新的机遇。

黄茹 供稿自

<https://www.darpa.mil/news-events/2024-3-8>

原文标题: DARPA Explores Additive Manufacturing's Revolutionary Potential for Futuristic Microsystems

[半导体]英国投资 3500 万英镑支持国际芯片研发

2024年3月13日, 英国宣布加入欧盟《芯片联合承诺》, 以推进英国芯片开发和封装技术创新。此外, 英国科学、创新和技术部将提供3500万英镑用于支持国际芯片研发。

英国去年通过与欧盟达成的新协议加入了“地平线欧洲”计划, 通过加入《芯片联合承诺》, 英国芯片公司可以获得来自欧洲的资助机会。2024年, 《芯片联合承诺》基金将重点支持英国研发汽车使用的半导体以及RISC-V开源架构。

在此之前, 南安普敦和布里斯托尔的两个创新和知识中心获得2200万英镑, 用于推动尖端芯片技术 (如硅光子学和化合物半导体) 商业化进程。

黄茹 供稿自

<https://www.gov.uk/government/news/35-million-boost-for-british-semiconductor-scientists-and-businesses-on-international-chip-research>

原文标题：£35 million boost for British semiconductor scientists and businesses on international chip research

[人工智能]联合国大会通过美牵头的人工智能决议

2024年3月21日，联合国大会通过了由美国牵头提出的人工智能决议，就安全、可靠和值得信赖的人工智能系统达成了全球共识，以推进可持续发展。

该决议是在120多个国家的直接参与下制定的，并由这些来自各个地区的120多个会员国共同提出，是在开发和使用人工智能技术方面首次制定全球性方针。人工智能在推动可持续发展和可持续发展目标（SDG）方面具有巨大潜力，有助于确保人工智能带来的惠益惠及所有地区和各个发展水平的国家，并侧重于能力建设和消除数字技术方面的鸿沟，特别是帮助发展中国家进行能力建设和消除数字鸿沟。

决议强调各国政府必须与私营部门、公民社会、国际和区域组织、学术界和研究机构、以及高科技企业和所有其他利益攸关方合作，共同构建这一方略。美国将继续与各国政府和其他合作伙伴合作，确保包括人工智能在内的新兴技术设计、开发、部署和使用安全、可靠和值得信赖，并把这些技术用于实现全球共同目标。

黄茹 供稿自

<https://china.usembassy-china.org.cn/zh/consensus-adoption-of-u-s-led-resolution-on-artificial-intelligence-by-the-united-nations-general-assembly/>

原文标题：联合国大会一致通过美国牵头提出的人工智能决议

[人工智能]欧洲议会通过《人工智能法案》

2024年3月13日，欧洲议会批准了《人工智能法案》，旨在保护基本权利、民主、法治和环境可持续性免受高风险人工智能的侵害，同时促进创新，并确立欧洲在该领域的领导者地位。

该法案禁止某些威胁公民权利的人工智能应用程序，包括基于敏感特征的生物识别分类系统，以及从互联网或闭路电视录像中无针对性地抓取面部图像以创建面部识别数据库；除了在满足严格的保障措施的情况下，获得特定的司法或行政授权外，原则上禁止执法部门使用生物识别系统（RBI）。

此外，预计其他高风险人工智能系统，如关键基础设施、教育和职业培训、就

业、基本私人和公共服务（如医疗保健、银行）、执法中的某些系统、移民和边境管理、司法和民主程序（如影响选举），也将明确责任。通用人工智能（GPAI）系统及其所基于的GPAI模型必须满足透明度要求，包括遵守欧盟版权法和发布培训内容详细摘要。

黄茹 供稿自

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240308IPR19015/artificial-intelligence-act-meeps-adopt-landmark-law>

原文标题：Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law

[人工智能]美商务部投入 6500 万美元加强人工智能发展

2024年3月11日，美国商务部披露2025财年预算请求情况。商务部预算申请总资金为154亿美元，其中114亿美元为可自由支配的资金、40亿美元为强制性资金。在人工智能领域预计投入6500万美元，用于加强人工智能技术发展与安全，促进人工智能的安全、可靠和可信的开发和使用。

美国国家标准与技术研究院下属机构——美国人工智能安全研究所将获得5000万美元，用于制定指导方针、最佳实践标准，研发工具、测试环境，评估和减轻人工智能的风险。该研究所将就验证人类创建的内容、为人工智能生产的内容添加水印、评估和红队模型、降低模型的安全和安保风险以及采用保护隐私的人工智能技术等制定指南，并促进未来安全可信人工智能劳动力发展。

此外，预算还将向工业和安全局拨款880万美元，向国家电信和信息管理局拨款300万美元，用于开展人工智能方面的工作。

唐衡 供稿自

<https://www.commerce.gov/news/press-releases/2024/03/president-bidens-fiscal-year-2025-budget-would-strengthen-commerce>

原文标题：President Biden's Fiscal Year 2025 Budget Would Strengthen Commerce Department's Mission to Boost American Innovation and Competitiveness

前沿研究动态

[量子技术]美研究人员提出量子计算机免受攻击的方法

2024年3月7日，美国德克萨斯大学达拉斯分校的研究人员开发了一种方法，可为量子计算机提供额外的保护层，以抵御攻击。相关研究成果将于2024年5月6日在IEEE面向硬件的安全与信任国际研讨会上发布。

研究人员利用固有的量子噪声和串扰来抵消对抗性攻击，将串扰引入量子神经网络（QNN），以抵消破坏性推理攻击的影响。研究人员指出，量子计算机的嘈杂行为实际上减少了攻击的影响，这是一种首创的方法，还可补充其他针对对抗性攻击的防御措施。

研究证明，在发生攻击期间，使用该方法的人工智能应用程序比没有使用该方法的人工智能应用程序准确率高268%。

唐衡 供稿自

<https://techxplore.com/news/2024-03-approach-quantum.html>

原文标题：Researchers' approach may protect quantum computers from attacks

[量子技术] “量子龙卷风” 首次模拟黑洞

英国诺丁汉大学的研究团队与伦敦国王学院和纽卡斯尔大学合作，开发了一个创新的实验平台——“量子龙卷风”（quantum tornado），在超流体氦气中首次创造出了一个巨大的“量子漩涡”（quantum vortex），用以模拟黑洞，相关研究成果于2024年3月14日发表在《自然》期刊上。

超流体氦漩涡的这项突破成为量子物理学领域的重要一环，这个领域是日益扩大且快速发展的以量子技术为核心的产业链的一部分。至今，先前的实验已采用水和声波来模拟黑洞，但使用超流体氦使得模拟更加接近现实。由于超流体氦的极低粘度，研究人员可以详细观察这些波动与量子龙卷风的相互作用，并将观察结果与理论预测进行对比。

研究团队构建了一个特制的低温系统，该系统能在低至-271℃的温度下容纳数升超流体氦。在这种温度下，液态氦表现出不同寻常的量子特性，这些特性通常在其他量子流体中阻碍巨型旋涡的形成，如超冷原子气体或光量子流体，但在该系统中，它们使得超流体氦的界面稳定。结果发现，这些漩涡与黑洞对周围时空引力影响之间有着有趣的相似性。这一发现为在复杂的弯曲时空中模拟有限温度量子场论提供了新的途径。

黄茹 供稿自

<https://interestingengineering.com/innovation/quantum-tornado-sheds-light-on-black-hole>

<https://www.nature.com/articles/d41586-024-00768-4>

原文标题：Do black holes explode? The 50-year-old puzzle that challenges quantum physics

产业动态

[半导体]日企新技术将功率半导体制造成本降低 75%

2024 年 3 月 14 日，源自日本东京大学的企业 Gaianixx 开发出了用于制造调节电压和电流的功率半导体、名为“中间膜”的材料。可以在廉价的硅基板上叠加碳化硅（SiC）等，预计功率半导体的制造成本将减少 75%左右。这有可能推动纯电动汽车（EV）等产品高性能化。

功率半导体被认为有助于提高纯电动汽车的续航里程，促进电子产品小型化。与属于主流材料的硅相比，碳化硅、氮化镓（GaN）、氧化镓（Ga₂O₃）等材料性能更优越。例如，在半导体功能所需的电气特性方面，碳化硅的性能被认为是硅的约 3 倍。即使在高温下，电流也很少泄漏，因此不容易发生误启动。

另一方面，这些新材料的供应量很小，每平方厘米基板的价格达到硅（不到 100 日元）的数倍到 400 倍。在需求不断扩大的背景下，控制成本成为紧要课题。

如果使用中间膜，则可在廉价的硅基板上堆叠碳化硅等薄膜。这是因为中间膜会随着不同材料原子的排列方式而改变形状，从而防止引发缺陷和性能下降的“变形”发生。与将薄膜叠加在相同材料的基板上的传统方法相比，制造成本可降至约四分之一。

徐婧 供稿自

<http://cn.nikkei.com/industry/itelectric-appliance/55055-2024-03-14-05-00-10.html?print=1>

原文标题：日企新技术将功率半导体制造成本降低75%

[量子技术]苹果推出后量子加密协议 PQ3

2024年2月22日，苹果公司推出一种新的后量子加密协议，称为PQ3，该协议将被集成到iMessage中，以保护消息传递平台免受未来实用量子计算机攻击。

2022年7月，美国商务部国家标准与技术研究院选择Kyber作为通用后量子加密算法。亚马逊网络服务（AWS）、Cloudflare、谷歌和Signal等公司相继宣布在其产品中支持抗量子加密。

通过抗泄密加密和针对复杂量子攻击的广泛防御，PQ3是第一个达到苹果认定的“3级安全”消息协议。目前还没有对经典加密协议与PQC加密协议进行评级的行业标准，因此苹果自己开发了一种评级系统，而PQ3就实现3级完全认证。

苹果公司表示，该协议旨在通过限制可以使用单个泄露密钥解密在过去和未来消息的数量来减轻密钥泄露的影响。具体来说，它的密钥轮换方案保证密钥最多每 50 条消息轮换一次，至少每 7 天轮换一次。

黄茹 供稿自

<https://security.apple.com/blog/imessage-pq3/>

<https://thehackernews.com/2024/02/apple-unveils-pq3-protocol-post-quantum.html>

原文标题: iMessage with PQ3: The new state of the art in quantum-secure messaging at scale

[人工智能]英伟达发布新一代 AI GPU

2024年3月18日,在美国圣何塞举行的英伟达GTC人工智能大会上,英伟达宣布推出Blackwell B200 GPU和GB200超级芯片,大幅提升了人工智能模型的推理速度。

Blackwell B200 GPU由大约2080亿个晶体管组成,采用台积电的4纳米工艺制造,训练速度是上一代Hopper GPU的4倍。训练一个1.8万亿个参数的模型以前需要8000个Hopper GPU和15兆瓦的电力。现在,2000个Blackwell GPU就能完成这项工作,耗电量仅为4兆瓦。

英伟达表示,GB200包含了两个Blackwell B200 GPU和一个基于Arm的Grace CPU组成,AI运算速度达到20 PetaFLOPS (1 PetaFLOPS等于每秒1千万亿次浮点运算),推理性能比H100提升30倍,成本和能耗降至25分之一。

黄茹 供稿自

<https://www.guru3d.com/story/nvidia-b200-and-gb200-ai-gpus-technical-overview-unveiled-at-gtc->

2024/

原文标题: NVIDIA B200 and GB200 AI GPUs Technical Overview: Unveiled at GTC 2024

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权益，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）

联系人：唐川 王立娜 张娟 徐婧 杨况骏瑜 黄茹 唐蘅 蒲云强

电话：（028）85235556

电子邮件：tangc@clas.ac.cn; wangln@clas.ac.cn; zhangj@clas.ac.cn;

jingxu@clas.ac.cn; yangkjy@clas.ac.cn; huangr@clas.ac.cn; tangh@clas.ac.cn

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