自主芯品密集落地 前沿应用多点开花

从计算到光量子：中国芯的力量

文 / 田也 中国国际科技促进会半导体产业发展分会 宣传部主任

Independent Chip Products Roll Out Intensively, Frontier Applications Flourish Across Multiple Points

From Computing to Photonic Quantum: The Power of China's Chips

By Tian Ye, Director of the Propaganda Department of the Development Of Semiconductor Industrial Branch of the China International Association for Promotion of Science and Technology

本期《技术纵横——应用前沿》聚焦于 2025年夏季国内外半导体与信息技术在应用层面的创新突破与产业化进展，展现出从底层芯片到系统方案的全面技术落地能力。

南芯科技推出 190V压电驱动芯片 SC3601，实现移动终端液冷散热技术自主化；上海光机所研制全球首颗超高并行光计算芯片“流量一号”，算力对标国际顶级 GPU；深光谷科技推出玻璃基双四芯 3D波导芯片，支撑 800G/1.6T光模块升级。龙芯 3C6000发布标志着国产通用处理器实现全链路自主可控；深圳平台突破 8英寸沟槽栅 SiC MOSFET工艺，为新能源与工业应用提供“中国芯”动力……

这些成果不仅体现了中国在半导体应用领域的快速追赶与创新实力，更展现出从跟跑到并跑乃至领跑的国际竞争力，为全球数字经济与智能化转型提供关键技术支撑。

Abstract This issue of Technology Panorama — Applied Frontiers focuses on innovative breakthroughs and industrialization progress in the application layer of domestic and international semiconductor and information technologies during the summer of 2025, highlighting comprehensive technological implementation capabilities from underlying chips to system-level solutions.

Southchip launched the 190V piezoelectric drive chip SC3601, achieving independent mobile terminal liquid-cooling technology. The Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics developed the world's first ultra-high-parallel optical computing chip, Flow No.1, with computing power comparable to top-tier international GPUs. Shenzhen Photonics Valley a glass-based dual-four-core 3D waveguide chip, supporting upgrades of 800G/1.6T optical modules. The launch of Loongson 3C6000 marks full-chain self-reliance for China's general-purpose processors. Meanwhile, the Shenzhen Pinghu Laboratory achieved a breakthrough in the 8-inch trench-gate SiC MOSFET process, providing “China-chip” power for new energy and industrial applications.

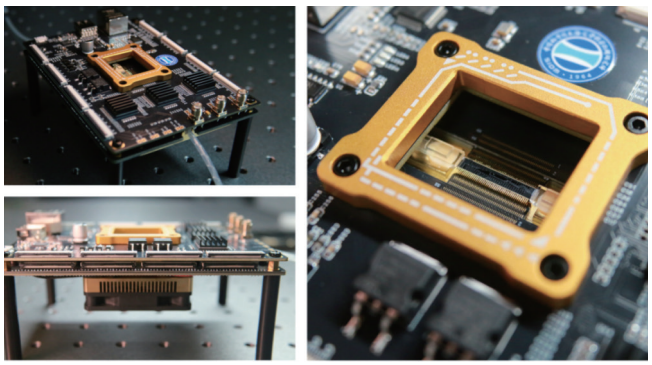
These achievements not only demonstrate China's rapid catch-up and innovative strength in semiconductor applications but also highlight its international competitiveness—from following to running alongside and even leading—providing key technological support for the global digital economy and intelligent transformation.

南芯科技推出 190V 压电驱动芯片

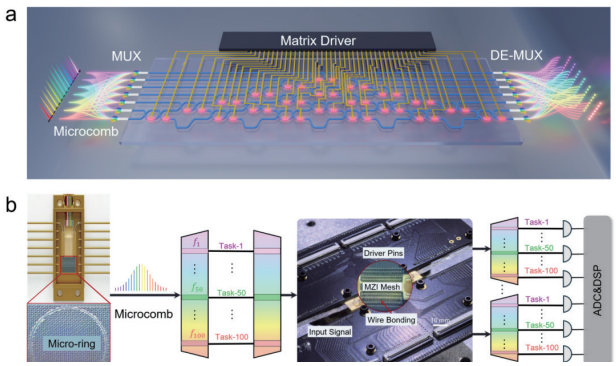
6 月 17 日，南芯科技宣布推出其自主研发的 190Vpp 压电微泵液冷驱动芯片 SC3601，可在移动智能终端实现低功耗液冷散热。SC3601 可实现 10 倍的节电效率提升，驱动波形的总谐波失真加噪声（THD+N）低至 0.3%，待机功耗低至微安级。搭载该芯片的液冷方案可大幅提升移动智能终端散热性能，填补了国产技术空白。

来源：南芯科技微信公众号

全球首颗超高并行光计算集成芯片“流星一号”面世



超高并行光计算集成芯片 -“流星一号”



超高并行光计算架构

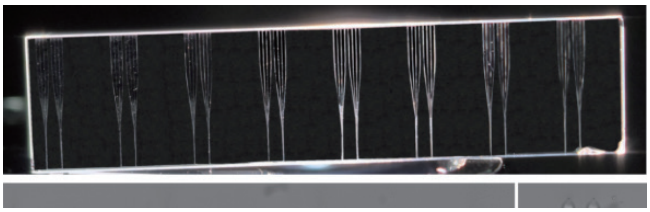
来源：中国科学院上海光机微信公众号

6 月 18 日，中国科学院上海光学精密机械研究所空天激光技术与系统部谢鹏研究员团队在解决“光芯片上高密度信息并行处理”难题上取得突破，研制出超高并行光计算集成芯片 -“流星一号”，实现了并行度 >100 的光子计算原型验证系统。

研究人员围绕光计算并行度这一关键瓶颈，提出了超高并行光子计算新架构，并自主研制出具有大带宽（> 40nm）、低损耗、可重构特性的光计算芯片。该光计算芯片在 50GHz 光学主频下，理论峰值算力可达 2560TOPS，这一算力指标基本对标英伟达先进 GPU 芯片。

深光谷科技推出全球首款玻璃基双四芯 3D 波导芯片

6 月 23 日，深光谷科技宣布推出玻璃基双四芯 3D 波导芯片，专为数据中心 800G/1.6T 多芯光模块以及 CPO 光引擎设计，以典型值 0.4-0.5dB 的纤到纤超低损耗优异性能，支撑下一代高密度光互连应用。该产品通过两颗四芯波导芯片相邻加工，实现了 8 通道 250 μm 间距（pitch）标准阵列布局，完美对接主流 8 通道硅光光模块的发射 / 接收接口需求，成为光互连架构升级的重要支撑器件。



双四芯 3D 波导芯片 bar 条加工实物图和端面截面图

来源：深光谷科技微信公众号

我国自主研发的新一代国产通用处理器——龙芯 3C6000 正式发布

来源：央视新闻微信公众号

6 月 26 日，我国自主研发的新一代国产通用处理器——龙芯 3C6000 在北京发布。

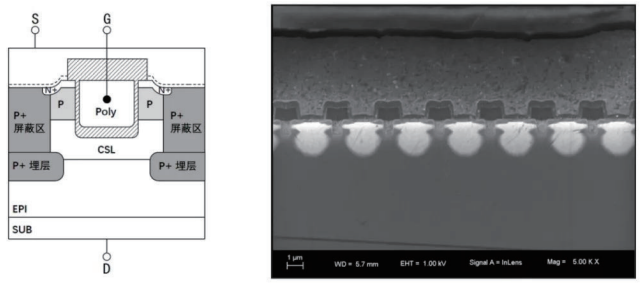
龙芯 3C6000 采用我国自主设计的指令系统龙架构，无需依赖任何国外授权技术，是我国自主研发、自主可控的新一代通用处理器，可满足通算、智算、存储、工控、工作站等多场景的计算需求。目前，3C6000 系列处理器已获《安全可靠测评公告》当前最高等级二级认证，可确保关键领域应用安全。

专家表示，3C6000 的性能相当于 23 年或者 24 年市场主流产品的水平，是一个土生土长的 CPU，它没有任何境外技术授权，也不依赖任何境外供应链，完全是依赖境内供应链，从指令系统到各种 IP 和都是我国研发出来的 CPU。

8 英寸高性能沟槽栅 SiC MOSFET 芯片工艺平台流片成功

6 月 27 日，国家第三代半导体技术创新中心深圳平台（深圳平湖实验室）宣布联合深圳市鹏进高科技有限公司，在国产宽禁带半导体功率器件领域取得重大突破，成功攻克 1200V 沟槽栅 SiC MOSFET 芯片的核心技术难题，构建了 8 英寸工艺平台，实现了自主知识产权的高性能 1200V 沟槽栅 SiC MOSFET 芯片流片成功。其核心发明专利（专利公开号：CN118610269A）已经获得授权。

这标志着我国在自主知识产权的第三代半导体关键器件研发与制造能力上迈上新台阶，将为新能源汽车、光伏储能、工业电源等广泛应用提供强劲而持久的“中国芯”动力。



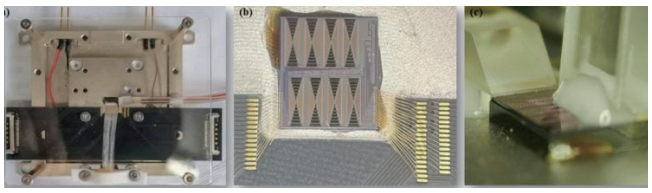
8 英寸高性能沟槽栅 SiC MOSFET 结构（专利）示意图及芯片剖面图

来源：深圳平湖实验室微信公众号

中国团队推出全球首款可编程全光信号处理芯片

7 月 9 日，据 scitechdaily 报道，由华中科技大学、上海交通大学、电子科技大学和南开大学等机构组成的中国研究团队，近日成功研制出全球首款可编程的单芯片全光信号处理（All-Optical Signal Processing，AOSP）芯片，可支持光滤波、信号再生和逻辑运算，打破传统硅光子需“光 - 电 - 光（O-E-O）”转换的限制，让数据从输入到输出全程维持光信号状态，迈向无需交换器的高速运算新构架。

该研究团队已经实现了先进的集成滤波器，带宽可以从 0.55 pm 调谐到 648.72 pm（即调谐超过三个数量级），FSR 可以从 0.06 nm 调谐到 1.86 nm（30 倍）。绝对 FWM 转换效率已被证明高达 12dB，这种高效率对于确保高性能逻辑和再生操作的成功至关重要。



带电气和光学接口的封装八通道 AOSP 芯片

来源：外国媒体 SciTechDaily

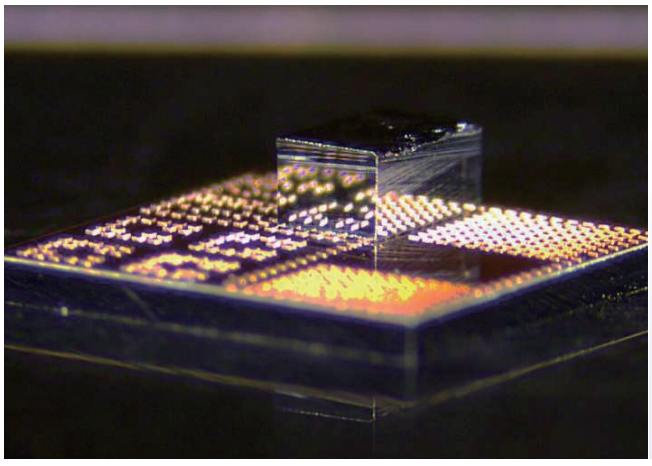
华海清科首台 12 英寸低温离子注入机成功出机

7 月 14 日，华海清科股份有限公司全资子公司芯嵛半导体（上海）有限公司自主研发的首台 12 英寸低温离子注入机 iPUMA-LT 顺利出机，交付国内逻辑芯片制造龙头企业。这不仅标志着我国在高端离子注入装备领域取得重大突破，更意味着华海清科成功实现 面向先进制程的大束流离子注入机全型号国产化覆盖，为芯片制造自主可控再添关键拼图。

iPUMA-LT 不仅继承了最新一代大束流离子注入机 iPUMA-LE 的先进设计，在拥有更大束流、更好均匀性及更精准角度控制的同时，采用了耐低温静电载盘技术，以全套自主研发的国产化温控系统，成功实现了工艺温度的精准闭环控制，其性能已达到国际主流工艺水平。

来源：华海清科微信公众号

麻省理工学院推出氮化镓与硅芯片 3D 集成新技术



来源：IT 之家网站

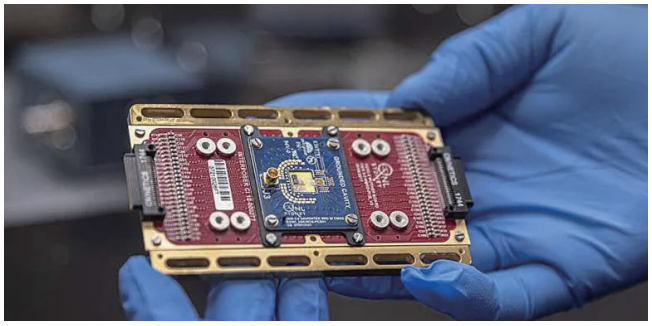
6 月 20 日，麻省理工学院（MIT）的研究团队开发出一种低成本、可扩展的制造技术，可将高性能氮化镓（GaN）晶体管集成到标准硅芯片上，从而提升高频应用（如视频通话、实时深度学习）的性能表现，预计可实现 30%-50% 的性能跃升。

氮化镓是继硅之后全球第二大半导体材料，因其高频、高效特性，被广泛用于雷达、电源电子等领域。然而，其高昂成本及与硅基芯片的兼容性难题，长期限制了商业化应用。MIT 团队为此提出了新制造方案，在氮化镓晶圆表面密集制造微型晶体管，切割成仅 240×410 微米的独立单元（称“dielet”），再通过铜柱低温键合技术，精准嵌入硅互补金属氧化物半导体（CMOS）芯片。

澳大利亚发布全球首款量子技术芯片

6 月 30 日，澳大利亚悉尼大学与新南威尔士大学的研究团队在量子计算领域取得里程碑式突破——他们成功开发出全球首个在低温环境下可精准控制“百万量级量子比特”的芯片，相关成果发表于《Nature》期刊，为实用化量子计算机的构建开辟了新路径。

研究团队研制的新型芯片基于自旋量子比特技术，通过操控单个电子的磁方向编码信息。这一技术路线具有两大核心优势：一是自旋量子比特与主流 CMOS 半导体工艺兼容，易于规模化生产；二是其量子态在极低温下稳定性显著提升。实验中，芯片在毫开尔文温度（略高于绝对零度 -273.15℃）下运行，这一温度接近物质运动的极限，确保了量子比特的相干性。

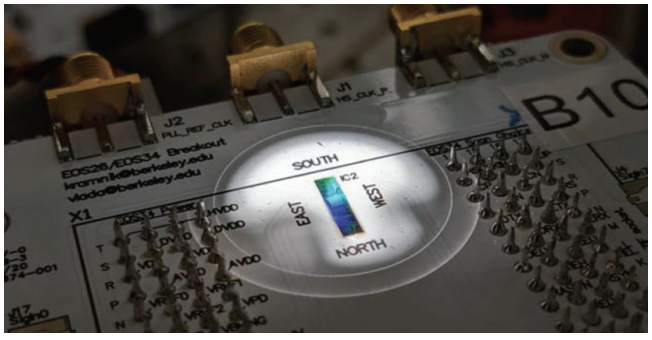


来源：全球半导体观察网站

电子 - 光子 - 量子一体化芯片系统诞生

7 月 17 日，从中国科学院官网获悉，据最新一期《Nature Electronics》杂志报道，美国波士顿大学、加州大学伯克利分校和西北大学团队联合，开发出全球首个电子—光子—量子一体化芯片系统。这是首次在一块芯片上集成了量子光源与稳定控制电子电路，并采用标准的 45 纳米半导体制造工艺。其为批量化生产“量子光工厂”芯片、构建大规模量子系统奠定了基础。

团队表示，在可扩展量子技术的发展历程中，这是关键一步，它表明人们可以在商用半导体工厂中构建可重复、可控的量子系统。



来源：科技日报