

XJTLU Entrepreneur College (Taicang)
Xi'an Jiaotong-Liverpool University

芯片学院聚焦芯片领域高端技术与前沿难题, 强化学科交叉及行业合作。设本硕博三级专业, 覆盖芯片设计、制造等核心内容, 主攻微电子、AIK 生物医学等方向, 致力于培养具备创新能力、国际视野的高层级应用与领导型人才。



学院地址: 中国江苏省苏州市太仓市太仓大道111号 邮编: 215412
学院邮箱: chips@xjtlu.edu.cn
咨询电话: (86) (0)512 8897 0562、512 8897 0569 (本科), 512 8897 3352 (硕士)
官方网站: <https://www.xjtlu.edu.cn/zh/study/departments/school-of-chips>

半导体视界
Semiconductor Horizons

Price: RM30

Volume 2, Issue 1, January 2026



中国国际科技促进会主管 中国国际科技促进会半导体产业发展分会主办 国际标准刊号: eISSN3093-8430

半导体视界

Semiconductor Horizons

TOTAL ISSUE 3

2026 Volume 2, The First Issue Of The Year
Published on January 31



K型复苏: 全球半导体2026剑指万亿

K-Shaped Recovery: Global Semiconductor Industry Aims for Trillion-Dollar Milestone by 2026

存储行业“超级周期”已至

The Storage Industry Has Entered a "Super Cycle"

刘阳: 领航中国半导体价值深耕时代

Liu Yang: Pioneering China's Era of Value-Driven Semiconductor Development

江苏神州半导体: 冲刺全球等离子系统第一梯队

江苏神州半导体科技股份有限公司, 立足中国、服务全球, 主营刻蚀、薄膜沉积等半导体高端设备及医疗磁控系统。依托顶尖产学研合作与多元股东优势, 秉持创新担当精神, 矢志打造世界一流等离子系统制造商。

Jiangsu Shenzhou Semiconductor: Racing Toward the Global Top Tier in Plasma Systems

eISSN 3093-8430



半导体视界

中国国际科技促进会主管 中国国际科技促进会半导体产业发展分会主办

国际标准刊号：eISSN3093-8430

深耕产业前沿

拆解技术硬核

解读政策风向

洞察产业趋势

共赴攻坚芯途



约访电话 | 158-1121-5515

中国国际科技促进会半导体产业发展分会
地址：北京市丰台区汽车博物馆西路8号院3号楼2层203

中国国际科技促进会半导体产业发展分会 聚力芯时代 智启新未来



半导体产业发展交流群



《半导体视界》国际期刊官方公众号

在全球化竞争与科技自主创新双重驱动下，半导体产业已成为国家战略的核心支撑。中国国际科技促进会半导体产业发展分会（以下简称“分会”）顺势而立，以“创新驱动、协同共进、开放合作”为核心理念，汇聚政、产、学、研、用多方资源，致力于推动中国半导体产业突破技术壁垒、构建完整生态、提升国际竞争力。

分会依托中国国际科技促进会的权威平台，覆盖半导体全产业链——从芯片设计、制造、封装、测试到材料、设备、应用，联合清华大学、北京大学、复旦大学、中科院半导体所等顶尖高校与科研机构，以及中芯国际、长江存储、华为海思、韦尔股份、北方华创等龙头企业，共同打造具有全球影响力的产业创新枢纽。

核心服务涵盖政策研究、技术攻关、市场拓展、标准制定、人才培养、国际合作等多个维度。分会深度参与国家产业政策建言，发布《中国半导体产业发展白皮书》《细分领域技术路线图》等年度系列报告，牵头设立“半导体关键核心技术攻关联盟专项”，创建品牌活动如“半导体先进技术创新与应用大会”“产业链供应链安全与创新大会”等，聚焦 EDA、光刻机、第三代 / 第四代半导体等“卡脖子”环节，加速技术成果转化与产业化应用。

会员体系分为高级团体会员、理事团体会员、常务理事团体会员三个层级，享受包括政策咨询、技术对接、市场拓展、媒体传播、标准参与、国际交流等差异化权益。分会通过“校企对接”“政府资源导入”“国际展会组织”等举措，为企业提供全周期成长赋能。

未来，分会将聚焦 Chiplet、量子芯片、第三代 / 第四代半导体等前沿领域，构建“半导体产业大脑”数字化平台，推动国际标准互认，助力中国实现“芯片强国”之梦。

欢迎加入我们，共赴“芯”征程，携手铸就中国半导体产业的新辉煌！

联系方式：

邮箱：semi2025@126.com 官网：<https://www.svi-mag.com/>

封装革新驱动芯变局

As Moore's Law slows, advanced packaging has emerged as a new engine for semiconductor industry growth, enabling significant performance leaps through heterogeneous integration. Technologies like CoWoS and EMIB are leading the way, with global industry leaders rapidly expanding production capacity—CoWoS monthly output is projected to exceed 100,000 wafers by 2026. While empowering countless industries, advanced packaging still faces technical challenges in materials and thermal management, requiring collaborative innovation across sectors. Looking ahead, advanced packaging will become deeply integrated with chip design and materials science, ushering in a new chapter for the semiconductor industry.

亲爱的读者们：

当摩尔定律的步履渐缓，半导体产业迎来了历史性的转折。在制程微缩逼近物理极限的今天，先进封装技术正从幕后走向台前，成为驱动产业发展的新引擎。曾经被视为后端环节的封装技术，如今已跃升为提升芯片性能的关键路径。在 AI 与高效能运算的浪潮中，先进封装通过异质整合，将不同工艺、不同功能的芯片高效集成，在三维空间中开辟了性能提升的新维度。

当前，CoWoS 与 EMIB 两大技术路线各展所长。CoWoS 凭借高带宽优势，成为 AI 训练芯片的首选；EMIB 则以更优的成本效益和尺寸控制，为更多应用场景提供了可能。这场技术竞逐的背后，是行业对性能、成本与可靠性的不懈追求。面对蓬勃发展的市场需求，全球产能扩张已然加速。台积电、日月光等企业积极布局，预计到 2026 年，CoWoS 月产能将突破 10 万片。这场产能竞赛不仅关乎技术突破，更是全球半导体产业链的重构与机遇。

从云端的数据中心到边缘的智能设备，从飞驰的电动汽车到精密的医疗仪器，先进封装技术正在赋能千行百业。它让芯片在更小的空间内实现更强的性能，在更低的功耗下完成更复杂的任务。然而，前路依然挑战重重，材料创新、热管理、信号完整性等难题亟待突破，我们需要在技术路线、产业生态、人才培养等方面协同发力，共同推动封装技术的进步。

展望未来，先进封装必将与芯片设计、材料科学深度融合，开创半导体技术的新纪元。在这个充满机遇的时代，让我们携手同行，以创新为舟，以合作为桨，共同驶向半导体产业更加辉煌的明天。

《半导体视界》副主编

邹军

2026 年 1 月



版权声明 Copyright Notice

所有发表在《半导体视界》上的文章的版权归作者所有。作者同时授权出版商对这些文章进行出版、复制、发行和传播。《半导体视界》按照“知识共享署名 4.0 国际许可协议”(CCBY 4.0) 来发表已录用的稿件。向《半导体视界》投稿发表的作者同意将 CC BY 4.0 许可协议应用于其作品。任何人都可以复制、重新分发材料,对材料进行改编、转换和构建新内容,且不限媒体或格式,前提是遵守该许可协议的条款,并正确引用原始来源。

Copyright for all articles published in the *Semiconductor Horizons* belongs to the authors. The authors also grant permission to the publisher to publish, reproduce, distribute and transmit the articles. *Semiconductor Horizons* publishes accepted manuscripts under the Creative Commons Attribution 4.0 international License (CC BY 4.0). Authors submitting papers for publication in *Semiconductor Horizons* agree to apply the CC BY 4.0 license to their work. Anyone may copy and redistribute the material, as well as adapt, transform, and build upon it in any medium or format, provided they comply with the terms of this license and give appropriate credit to the original source.

自然与信息工程出版社
Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd

地址: B-03A-15, One South Street Mall, Jalan OS, Taman Serdang Perdana, 43300 Seri Kembangan, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

电话: +60 11-3978 7006

邮箱: contact@zycentre.com

官方网址: <https://journals.niepublish.com/>

半导体视界 Semiconductor Horizons

主管: 中国国际科技促进会

Supervisor: China International Association for Promotion of Science and Technology

主办: 中国国际科技促进会半导体产业发展分会

Organizer: China International Association for Promotion of Science and Technology
Development Of Semiconductor Industrial Branch

出版: 自然与信息工程出版社

Publication: Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd

编辑: 《半导体视界》编辑部

Edited by: Editorial Department of *Semiconductor Horizons*

中国区市场运营机构: 赛米垦拓(北京)科技有限公司

China Market Operations Agency: Semicontour (Beijing) Technology Co., Ltd.

国际标准刊号: eISSN:3093-8430

总编 Chief Editor

王占国
Wang Zhanguo

主编 Editor-in-Chief

陈伟
Chen Wei

编务总监 Editorial Director

王世明
Wang Shiming

英文编辑 English Editor

任蓓
Ren Bei

编委会 Editorial Board

史启航 胡杨 慕容素娟 周亮 杨道国 靳永刚 林挺宇 王跃忠 魏淑华 姜岩峰 王怡昕 陈苑锋
徐建明 霍金鹏 赵新民 闫建昌 陆骐峰 孙媛丽 叶剑 Amer Kotb (埃及) JANGYONG KIM (韩)
胡友德 李志凯 刘阳 杨军 张杰 Abhishek Kandwal (印度) 苏瑞巩 陶志伟 韦仕艳
赵冬梅 田也

Shi Qihang, Hu Yang, Murong Sujuan, Zhou Liang, Yang Daoguo, Jin Yonggang, Lin Tingyu, Wang Yuezhong, Wei Shuhua, Jiang Yanfeng, Wang Yixin, Chen Yuanfeng, Xu Jianming, Huo Jinpeng, Zhao Xinmin, Yan Jianchang, Lu Qifeng, Sun Yuanli, Ye Jian, Amer Kotb(Egypt), JANGYONG KIM(South Korea), Hu Youde, Li Zhikai, Liu Yang, Yang Jun, Zhang Jie, Abhishek Kandwal (India), Su Ruigong, Tao Zhiwei, Wei Shiyuan, Zhao Dongmei, Tian Ye

市场部 Marketing Department

董验宽 石艳
Dong Yankuan, Shi Yan

执行总编辑 / 社长 Executive Editor/President

王超
Wang Chao

副主编 Deputy Editor-in-Chief

邹军 潘菲
Zou Jun, Pan Fei

值班编辑 Duty Editor

于雪晶
Yu Xuejing

美术编辑 Art Editor

曹智奇
Cao Zhiqi

目录

CONTENTS

卷首寄语

Editorial Note

01 封装革新驱动芯变局

盟动全球

Alliance Global

06 K型复苏：全球半导体 2026 剑指万亿

09 2026HLPF 将聚焦五大核心目标

12 关于征集《介入式脑机接口临床与转化病房系统建设指南》等 13 项团体标准起草单位和起草人员的通知

14 科促会五届五次会员大会擘画 2026 发展蓝图

商机快报

Business Opportunities Express

16 半导体与汽车芯片产业迎来发展热潮

晶集成四期项目启动 建设 12 英寸晶圆代工生产线
聚焦半导体与汽车芯片 广州发布加快建设先进制造业强市规划
中国首条二维半导体工程化示范工艺线落地
英伟达、Groq 达成协议 共同推进授权技术升级与规模化应用
2040 年半导体电路制程将突破 0.2nm 半导体产业正式迈入埃米时代

政策解读

Policy decoding

20 中国半导体产业政策支持体系的三维透视

25 三策齐驱：解码半导体智能化跃升为中国国家战略

产业深探

Industry in-depth exploration

28 存储行业“超级周期”已至

31 功率半导体：技术迭代与中国国产崛起下的产业新生态

技术纵横

Technology

34 技术深度：最新前沿技术刷新产业想象

上海交大研发出国际首款大规模全光生成式 AI 芯片
中科院物理所实现二维半导体直接键合
香港大学、剑桥大学团队实现 3D 水凝胶晶体管
美国高校团队研发出 4K 低温光发射芯片

38 应用前沿：芯片产业竞争迈入全新赛道

万有引力发布中国首颗全功能空间计算芯片
长城汽车发布全球首款量产 RISC-V 车规芯片
三星推出全球首款 2nm 芯片
英特尔首款 1.8nm 级芯片将 AI PC 引入埃米时代
AMD GPU 产品线全面覆盖全场景 AI 计算需求

芯光人物

Core Light Figures

42 刘阳：领航中国半导体价值深耕时代

芯界语录

Quotes from the Chip World

45.67 魏少军 孟朴 李虹 居龙 李廷伟
叶甜春 孙凝晖 楚庆 张汝京 吴汉明

名企风采

Spotlight on Leading Enterprises

46 江苏神州半导体：冲刺全球等离子系统第一梯队
47 中通服设计院：引领智慧服务新征程
48 多场科技：精研超精密控制赋能产业升级
48 华镁钛科技：树立中国半导体新典范
50 浙江零振：铸就中国精密装备标杆
51 苏州优诺：“小产品”支撑“大配套”
52 联合精密：解决方案深度融入高端产业链
53 成都华微：依托国家战略深耕特种集成
54 深圳同方：以专业实力赋能全球智造
55 唯特偶：新材料活力点亮制造强国路
56 国网信产北京分公司：技术创新驱动电网数字化转型

学术引擎

Academic Engine

58 基于 Micro-LED 芯片的可调角度发光器件模拟计算

68 芯片散热的界面解法：仿生材料的新可能

编读往来

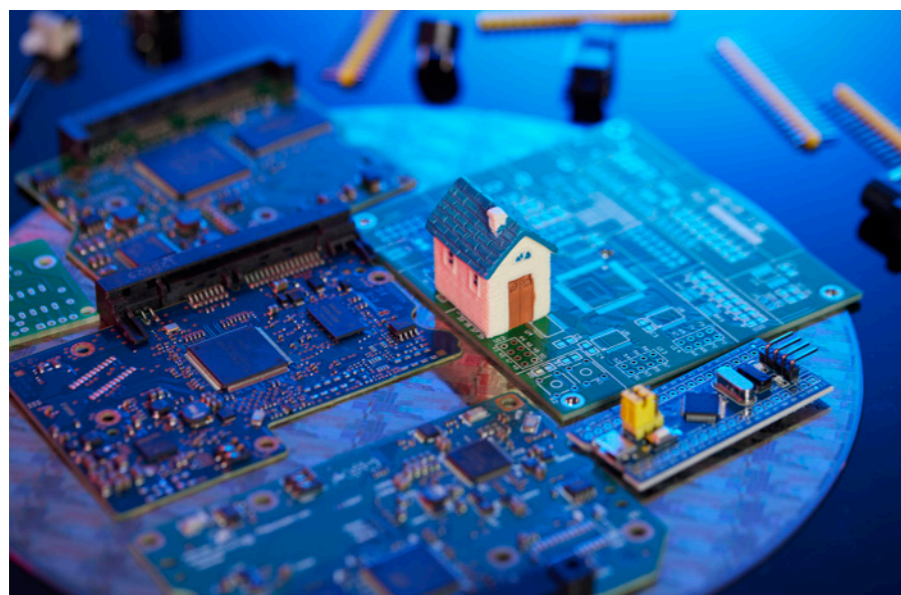
Editorial and Reading Exchanges

72 会员服务与商务合作

K 型复苏：全球半导体 2026 剑指万亿

当 Alphabet 为数据中心收购 10.8GW 发电规模的电力时，当微软 AI 基建支出引发投资者成本担忧时，行业正意识到：万亿市场不是终点，而是新一轮科技革命的起点。

文 / 潘菲



当美国半导体行业协会（SIA）抛出“2026 年全球半导体销售额突破万亿美元”的预测时，这个数字不仅刷新了行业天花板，更揭示了半导体产业正在经历的深刻变革。在 AI 算力需求与地缘政治博弈的双重作用下，全球半导体市场正呈现前所未有的“K 型复苏”——头部企业攫取超额利润，传统赛道艰难筑底，产业格局在技术革命与供应链重构中加速裂变。

一、万亿市场的核心引擎：AI 算力与存储的“双螺旋”

2025 年第三季度全球半导体营收首次突破 2000 亿美元的历史性时刻，已为万亿市场埋下伏笔。Omdia 数据显示，

该季度英伟达与三星、SK 海力士、美光四大巨头合计贡献超 40% 的行业收入，其中英伟达单季营收达 353 亿美元，超越英特尔登顶全球半导体营收榜首。这种“极少数公司攫取绝大部分利润”的格局，正是 AI 算力需求与存储溢价共同作用的结果。

1. 算力堆叠的指数级增长

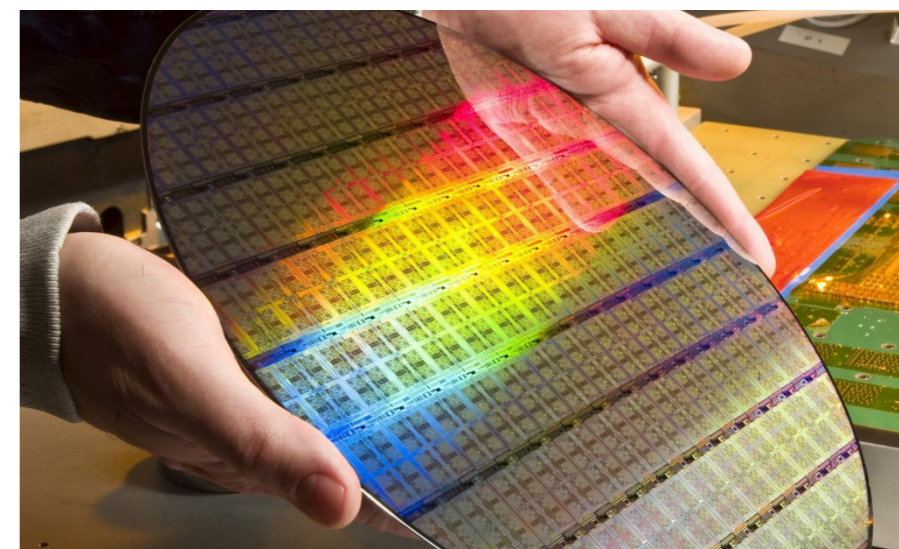
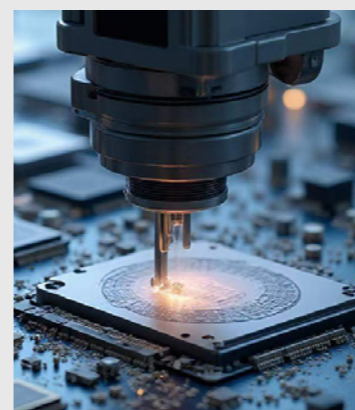
AI 训练与推理需求正将高端 GPU/加速器推向供应链利润中心。以英伟达 Blackwell 架构为例，其单芯片算力较前代提升 5 倍，而 H200 芯片搭载的 HBM3e 存储带宽达 1.2TB/s，较 H100 提升 40%。这种“算力+存储”的捆绑式升级，使得单颗 AI 芯片价格突破 4 万

Core Summary

The global semiconductor market is projected to reach the trillion-dollar mark in 2026, undergoing a pronounced "K-shaped recovery." Fueled by dual drivers—AI computing power and surging memory demand—industry leaders like NVIDIA are capturing outsized profits through high-end GPUs and High Bandwidth Memory (HBM) products. The AI accelerator market is set for explosive growth, with HBM prices continuing to rise. Regional markets present a stark contrast: the Americas are leading growth, powered by massive AI infrastructure investments from cloud service providers; Asia-Pacific is accelerating domestic substitution by focusing on mature-node

technologies; while Europe and Japan remain anchored in traditional sectors or are betting heavily on advanced process technologies.

Meanwhile, the industry faces three deep-seated structural challenges: a Matthew effect in profit distribution, cyclical traps of supply-demand mismatches, and supply chain fragmentation driven by geopolitical tensions. Reaching the trillion-dollar scale is not an endpoint, but rather the starting point of a new technological revolution. China's semiconductor industry must adopt a dual-pronged strategy—emphasizing both self-reliance and open collaboration—to seize strategic opportunities amid this wave of transformation.



美元，直接推高行业平均售价（ASP）。据 Counterpoint 预测，2026 年全球 AI 加速器市场规模将激增 78%，其中 ASIC 芯片年增速达 113%，超越 GPU 的 66%。

2. 存储市场的结构性溢价

HBM（高带宽存储）已成为存储市场的硬通货。三星电子 2025 年第三季度 HBM 产能利用率接近 100%，其 HBM3E 产品单价较传统 DDR5 高出 8-10 倍。TrendForce 数据显示，受 AI 服务器需求拉动，2025 年第四季度 HBM 价格环比上涨 30%，预计 2026 年初再涨 20%。这种溢价效应甚至蔓延至传统存储领域——SK 海力士已将部分 DDR4 产能转向 HBM 生产，导致消费级内存出现恐慌性采购。

二、区域市场的冰火两重天

在万亿市场的狂欢背后，区域市场的分化日益加剧。WSTS 预测显示，2026 年美洲地区将以 34.4% 的增速领跑全球，亚太地区（不含日本）保持 24.9% 的稳健增长，而欧洲与日本市场则陷入个位数增长困境。这种格局的形成，本质上是技术代际差异与供应链重构的双重结果。

1. 美洲：AI 资本开支的黑洞效应

北美四大云服务商（Alphabet、

Amazon、Meta、Microsoft）2025 年资本开支预计达 3200 亿美元，其中 70% 投向 AI 基础设施。微软为训练 GPT-6 构建的“星际之门”数据中心，单项目投资超 1000 亿美元，相当于 2024 年全球半导体设备销售额的 75%。这种“算力军备竞赛”直接拉动先进制程需求——台积电 3nm 产能利用率持续满载，2nm 制程 2026 年量产在即，其美国亚利桑那州工厂更获得美国政府 520 亿美元补贴支持。

2. 亚太：成熟制程的自主突围

中国半导体产业在政策驱动下加速成熟制程布局。2025 年中国晶圆厂产能利用率保持 90% 以上，中芯国际 28nm 制程良率突破 95%，已实现车规级 MCU、PMIC 等芯片的国产替代。据 SEMI 预测，2026 年中国半导体设备市场规模将达 450 亿美元，占全球份额的 31%，其中刻蚀、清洗等关键设备国产化率突破 50%。这种自主可控战略正在重塑全球供应链——长江存储 128 层 3DNAND 闪存已进入华为 Mate 系列供应链，合肥长鑫 DDR5 内存颗粒实现量产交付。

3. 欧洲与日本：传统强权的技术守成

欧洲通过《芯片法案》投入 430 亿欧元，但重点聚焦车用功率半导体与传感器等传统领域。英飞凌奥地利工

厂的12英寸SiC产线，单晶圆价值量较8英寸提升3倍，但产能规模仍不足台积电的1/10。日本则押注2nm先进制程，Rapidus公司联合IBM开发2nmGAA晶体管技术，计划2027年量产，但其设备采购仍依赖ASML的EUV光刻机，技术自主性存疑。

三、万亿市场的暗流：结构性矛盾与泡沫风险

当行业沉浸在万亿市场的狂欢中时，三个结构性矛盾正悄然累积，可能成为未来增长的隐忧：

1. 利润分配的“马太效应”

2025年第三季度，英伟达毛利率达74%，而传统模拟芯片厂商TI毛利率仅45%。这种利润分化导致资本开支向头部企业集中——英伟达2026年资本开支预计达500亿美元，是TI的10倍。当行业利润被少数企业垄断，中小厂商的研发能力将受到挤压，技术迭代速度可能放缓。

2. 供需错配的周期陷阱

AI需求虽强，但传统消费电子市

场仍处去库存周期。2025年全球智能手机出货量同比增长仅2.6%，PC市场同比下降5%。这种结构性过剩与结构性短缺并存的现象，可能导致产能扩张与需求增长失配。SEMI预测，2027年全球半导体设备销售额将达1560亿美元，但若AI需求增速低于供给增速，价格周期可能反向放大波动。

3. 地缘政治的供应链撕裂

美国对华技术管制已从设备延伸至人才与生态。2025年12月，美国商务部将140家中国半导体企业列入实体清单，限制其获取HBM3及以上技术。这种技术脱钩正在推高行业成本——中芯国际为规避制裁开发的N+2制程，单片晶圆成本较台积电7nm高出30%，直接削弱了中国企业的价格竞争力。

四、破局之道：在狂欢中保持清醒

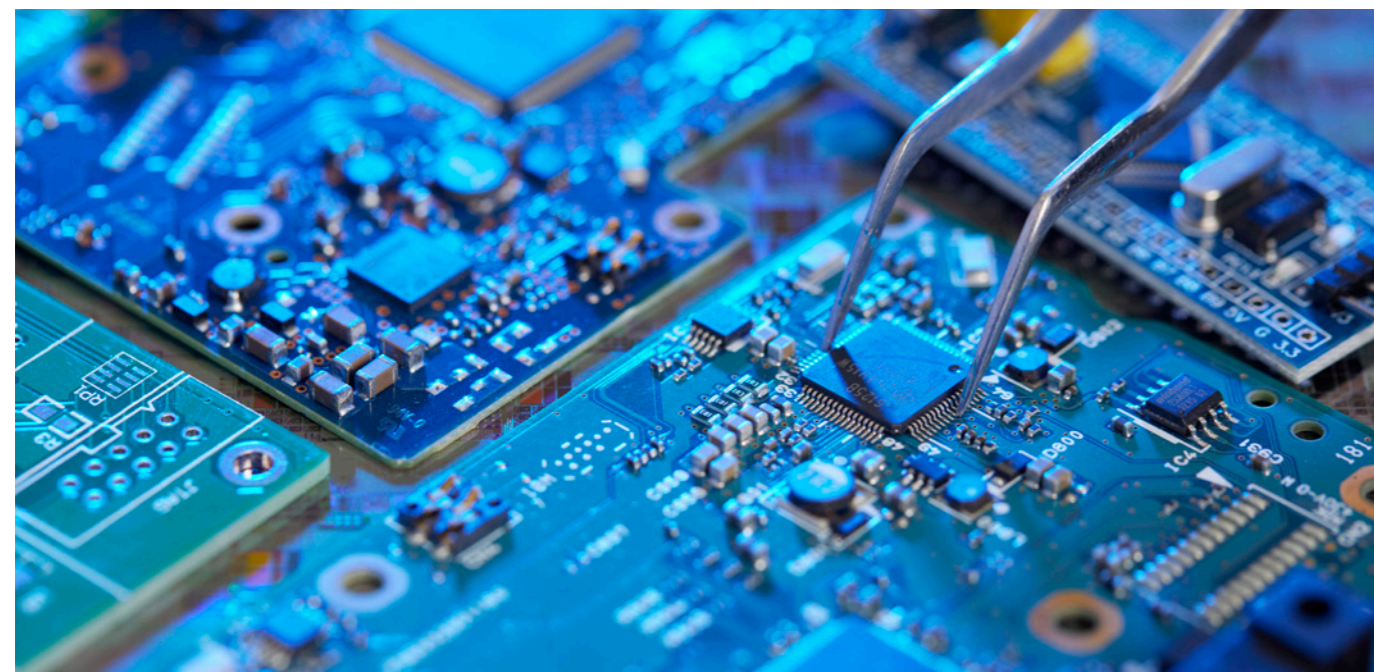
面对万亿市场的诱惑，行业需要警惕泡沫式繁荣的风险。AMD CEO 苏姿丰的判断值得深思：“AI不是新增应

用，而是重写IT架构的迁移。”这种迁移不仅需要算力与存储的硬件支撑，更需要能源、算法、数据等基础设施的协同进化。当Alphabet为数据中心收购10.8GW发电规模的电力时，当微软AI基建支出引发投资者成本担忧时，行业正意识到：万亿市场不是终点，而是新一轮科技革命的起点。

在这场结构性狂欢中，中国半导体产业需坚持自主可控与开放合作并重——既要通过强一股份等企业在探针卡、设备等关键环节实现突破，也要在RISC-V架构、先进封装等领域构建开放生态。唯有如此，才能在万亿市场的浪潮中，书写属于自己的篇章。

半导体行业正站在历史性的转折点上，其发展轨迹将深刻影响全球技术格局和人类生活方式的下一场变革。《半导体视界》将持续关注这一激动人心的进程。

（本文基于公开数据与行业分析，不构成投资建议；数据来源：SEMI、SIA、WSTS、TrendForce、ICInsights、Gartner等行业研究机构）



2026HLPF 将聚焦五大核心目标

通过审查五大核心目标，论坛将推动各国聚焦水安全保障、能源转型、基础设施升级、城市可持续发展等关键领域，同时强化全球发展伙伴关系，为发展中国家争取更多支持，确保“一个国家都不能少，一个人都不能落下”。

文 / 于雪晶



Core Summary

From July 6 to 15, 2026, the United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development (HLPF) will be held at UN Headquarters in New York, under the theme of “transformative, equitable, innovative, and coordinated action” for the 2030 Agenda for Sustainable Development. As the central governance platform for advancing the 2030 Agenda, this year’s HLPF will conduct in-depth reviews of five key Sustainable Development Goals (SDGs): clean water and sanitation (SDG 6), affordable and clean energy (SDG 7), industry, innovation and infrastructure (SDG 9), sustainable cities and communities (SDG 11), and partnerships for the

2026年，距离《2030年可持续发展议程》中期节点已过数年，全球可持续发展进程正处于关键转折期。作为推进该议程的核心治理平台，联合国可持续发展高级别政治论坛（High-Level Political Forum on Sustainable Development, HLPF）将于7月6日至15日在纽约联合国总部如期举行，这场汇聚全球目光的国际盛会，将以“2030年可持续发展议程及其可持续发展目标的变革性、公平性、创新性和协调行动，

实现所有人的可持续未来”为主题，凝聚各国共识，共商发展大计。
《2030年可持续发展议程》是由联合国193个会员国在2015年9月可持续发展峰会上一致通过的全球行动计划，2016年1月1日正式启动，涵盖消除贫困与应对气候变化等17项可持续发展目标，强调社会、经济和环境协调发展，并确立“不落下任何一个人”的核心原则，通过年度联合国可持续发展高级别政治论坛进行全球评估。



HLPF的前身是联合国可持续发展委员会，作为首个专门处理可持续发展事务的联合国机构，其制度演进历经三十余年。2012年“里约+20峰会”通过《我们期待的未来》成果文件，正式提出建立高级别政治论坛替代原委员会，标志着全球可持续发展治理机制的重大转型。2013年至2015年，经过系列联大决议，论坛完成制度化建设，显著扩大了民间社会参与度，成为社会组织参与全球治理的重要渠道，逐步构建起覆盖全球、国家、区域、地方的多层次治理网络。

2026年论坛由联合国经济社会理事会（ECOSOC）主持，议程安排紧凑且重点突出。7月6日至10日及13日至16日为论坛核心会期，其中7月13日至15日的部长级会议将汇聚各国高层代表，围绕关键议题展开高级别磋商，7月16日还将同步举行经济社会理事会高级别部分会议，形成治理合力。本次论坛的核心任务是对五大可持续发展目标（SDG）进行深入审查，涵盖水与卫生设施（SDG 6）、清洁能源（SDG 7）、基础设施与工业创新（SDG 9）、可持续城市（SDG 11）及全球发展伙伴关系（SDG 17），这五大目标既各自独立又相互关联，

构成了可持续发展的关键支撑体系。

从前期筹备安排来看，2026年论坛的筹备工作呈现出全方位、多层次推进的特点。1月23日，“ECOSOC80：多边主义的转折点”会议在联合国总部召开，为论坛奠定多边合作基调；1月27日的经社理事会伙伴关系论坛则聚焦多方协作机制构建。2月，社会发展委员会会议、发展政策委员会会议将相继举行，联合国亚洲及太平洋经济社会委员会同步举办可持续发展区域论坛，形成全球与区域联动的筹备格局。3月至6月，各项筹备工作将有序推进，包括接收各方意见、发布边会申请信息，举办青年论坛、发展筹资论坛、科学技术和创新论坛等，既保障了论坛议题的全面性，又为不同利益攸关方提供了发声渠道，彰显了论坛的包容性。

在全球发展面临多重挑战的背景下，2026年HLPF的召开具有特殊意义。当前，地缘冲突、气候变化、粮食能源危机等问题交织叠加，全球可持续发展目标落实进程面临严峻考验，人类发展指数曾出现史上首次连续两年下降的情况。在此背景下，本次论坛强调的“变革性、公平性、创新性和协调行动”四大关键词，精准回应了全球发展困境。通过审查五大核心目标，论坛将推动各国聚焦水安全保障、能源转型、基础设施升级、城市可持续发展等关键领域，同时强化全球发展伙伴关系，为发展中国家争取更多支持，确保“一个国家都不能少，一个人都不能落下”。

中国作为全球可持续发展的积极参与者和贡献者，始终将可持续发展目标与国家发展规划紧密结合，在脱贫攻坚、绿色低碳、全球合作等方面取得显著成就。中国近10年单位GDP二氧化碳排放量下降34.4%，建成全球最大的碳市场，光电、水电、风电装机容量均居全球之首，同时通过共建“一带一路”倡

goals (SDG 17). The forum will place particular emphasis on critical areas such as water security and energy transition, reinforce international cooperation, support developing countries, and uphold the principle of “leaving no one behind.” Convened by the UN Economic and Social Council (ECOSOC), the forum will feature a ministerial-level segment among its core events. Preparations have been advanced through a multi-tiered process of global and regional consultations to ensure inclusivity and comprehensiveness. Against a backdrop of mounting global challenges—including geopolitical conflicts and the climate crisis—the 2026 HLPF carries profound significance. As an active participant, China has made notable contributions in areas such as green and low-carbon development and international cooperation, and will continue to play a constructive role. The forum is expected to foster consensus among nations and deliver concrete outcomes, injecting renewed momentum into the second half of the implementation phase of the 2030 Agenda for Sustainable Development.

议和全球发展倡议，为沿线国家创造大量就业岗位，助力近4000万人脱贫，为全球可持续发展注入强劲动力。在本次论坛中，中国将继续发挥建设性作用，推动各方凝聚合作共识，完善全球治理体系，营造有利于发展中国家的国际环境。

原联合国负责经济和社会事务的副秘书长吴红波曾指出，《2030年可持续发展议程》是人类首次将可持续发展理念转化为具体行动目标，需要各国改变传

统发展观念，加强统筹协调，建立健全落实跟踪机制。2026年HLPF正是践行这一理念的重要平台，通过政府间磋商、多方利益攸关方参与、区域经验分享等多元形式，推动可持续发展从愿景走向现实。论坛期间，各国将分享实践经验、直面发展难题、共商解决方案，预计将形成一系列务实成果，为《2030年可持续发展议程》后半程落实注入新的活力。

随着7月的临近，全球目光正聚焦纽约联合国总部。2026年联合国可持续

发展高级别政治论坛不仅是一次成果盘点与进程评估，更是一次凝聚共识、重整行装再出发的行动盛会。在多边主义旗帜下，各国唯有坚持共商共建共享、合作共赢，将论坛共识转化为实际行动，才能破解发展难题，实现所有人的可持续未来，让《2030年可持续发展议程》真正成为惠及全人类的发展蓝图。相关筹备工作已进入冲刺阶段，全球各界期待这场盛会能为全球可持续发展开启新的篇章。



2026HLPF 规划安排

1月：联合国总部会议与活动
· ECOSOC80：多边主义的转折点（23日）
· 经社理事会伙伴关系论坛（27日）

2月：联合国总部会议与活动、国家与区域活动
· 社会发展委员会会议（2-11日）
· 发展政策委员会会议（24-27日）
· 可持续发展区域论坛—亚太经社会（24-27日）

3月：联合国总部会议与活动
· 接收经社理事会职司委员会及其他政府间机构和论坛意见
· 接收主要群体和其他利益攸关方意见
· 妇女地位委员会会议（9-20日）
· 发布高级别政治论坛边会申请信息（13日）

4月：联合国总部会议与活动
· 经社理事会青年论坛（14-16日）
· 发展筹资论坛（20-24日）

5月：联合国总部会议与活动
· 科学、技术和创新论坛（6-7日）
· 高级别政治论坛边会申请截止（1日）

6月：联合国总部会议与活动
· 经社理事会人道主义事务会议（17-19日）

7月：联合国总部会议与活动
· 高级别政治论坛（7月6-10日及13-16日）
· 经社理事会高级别会议，包括高级别政治论坛为期三天的部长级会议（13-16日）

中国国际科技促进会半导体产业发展分会 关于征集《介入式脑机接口临床与转化病房系统建设指南》 等 13 项团体标准起草单位和起草人员的通知

各有关单位：

根据《国家标准化发展纲要》和“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划《关于促进团体标准规范优质发展的意见》等文件要求，充分发挥标准的基础性、战略性、引领性作用，为切实做好标准编制宣贯工作，鼓励更多单位参与到标准制修订的过程中，提高标准质量，实现编制工作的开放性、公正性、透明性，提升标准的实用性和影响力，按照《中华人民共和国标准化法》及《中国国际科技促进会团体标准建设管理办法》的相关规定，现公开征集半导体相关团体标准编单位及标准起草人(制定标准项目详见列表)，现将有关具体事项通知如下：

序号	标准名称	主编单位	联系人
1	《2-4 英寸单晶金刚石半导体衬底尺寸》	西安交通大学	康慷 18519520086
2	《介入式脑机接口临床与转化病房系统建设指南》	南开大学	
3	《可见光通信系统测试方法和技术要求》	南昌大学	
4	《Sn-Bi 高质量低温焊接材料》	哈尔滨工业大学	
5	《超低功耗芯片技术规范》	北京邮电大学集成电路学院	
6	《高后果区智能识别技术规范》	中国石油天然气管道工程有限公司	陶志伟 13121671070
7	《智能油气储运设计规定集中监视及报警管理应用建设》	中国石油天然气管道工程有限公司	
8	《智能油气储运大模型应用与建设要求》	中国石油天然气管道工程有限公司	
9	《智能计算中心赋能能力评估规范标准》	中国信息通信研究院	

10	《机器人产业数据资产质量评价规范》	中国科学院空天信息创新研究院	陶志伟 13121671070
11	《医护机器人数据安全评价体系技术规范》	中国科学院空天信息创新研究院	
12	《汽车 SoC 芯片温度场仿真分析技术规范》	中国汽车工程研究院股份有限公司	
13	《车规级芯片电特性测试参数及测量系统评价方法》	中国汽车工程研究院股份有限公司	

一、起草单位、起草人要求

- 企业近三年（含成立不足三年）未发生较大及以上的安全、环保、质量等事故；
- 起草单位应为标准所涉及的相关领域企事业单位，具有行业代表性以及较高的制造和科研水平，且重视标准化工作。
- 愿意承担开展标准化工作所需的资金、技术和人力支持。
- 标准起草人应熟悉行业相关工作，具有丰富的实践经验和较高的理论水平，并能够参与标准起草的各项工作。

二、起草单位、起草人享有以下权利

- 参与标准制定，成为标准起草组成员，并在标准文本中体现单位名称和起草人姓名（原则上每个单位限定 1 人）。
- 标准升级成国家标准、行业标准或修订时，优先享有参与标准制修订的权利。
- 授予标准起草单位荣誉称号，并颁发起草单位、起草人证书。
- 协助符合条件的企业开展“科技成果评价”。

三、起草单位、起草人将承担以下义务

- 服从协会组织安排，积极参与该标准的启动、调研、征求意见、审查、报批等起草相关事宜，按时完成标准起草组分配的各项工作任务。
- 在标准起草过程中，提供的信息应真实、客观、科学。

四、申报要求

请申请参与标准起草的相关单位填写《起草单位及起草人确认表》，或直接联系相关标准负责人咨询参编事宜。

中国国际科技促进会
半导体产业发展分会秘书处
2026 年 1 月

科促会五届五次会员大会 擘画 2026 发展蓝图

站在新的历史起点上，科促会将以科技创新为引领，以产业融合为路径，为推动中国科技进步与产业升级迈向新阶段贡献更多力量。

文 / 潘菲



大会现场

2026年1月10日，中国国际科技促进会（以下简称“科促会”）第五届第五次会员大会暨第七次理事会、第八次常务理事会在北京西郊宾馆隆重召开。本次会议汇聚来自科促会各分支机构代表及相关单位成员共500余人，以年度工作总结复盘、未来发展规划部署、行业前沿专题报告及分支机构合规运营培训为核心议程，为新的一年科技创新与产业融合发展凝聚共识、擘画清晰路径。

会议由科促会副会长许军主持，工业和信息化部原部长李毅中应邀出席并发表主旨演讲，科促会会长段洙毅作2025年度工作报告及2026年度工作计划，监事长殷学斌提交2025年度监事会

工作报告，一众行业领导与专家学者齐聚一堂，共商科技创新赋能产业高质量发展大计。

上午的会议议程紧凑而充实。段洙毅系统回顾了科促会2025年度的工作成果。他指出，过去一年，科促会紧扣“科技产业化、产业科技化”的核心宗旨，在产学研用协同创新、科技成果转化推广、行业标准制定以及国际交流合作等方面均取得突破性进展，各分支机构立足自身专业领域，积极开展特色活动，为推动相关产业升级注入了强劲动力。在2026年度工作计划部署环节，段洙毅强调，新的一年科促会将进一步强化统筹协调能力，凝聚各分支机构的合力，聚焦关键核心技术攻关、

Core Summary

On January 10, 2026, the Fifth Session of the Fifth General Assembly, the Seventh Board Meeting, and the Eighth Standing Council Meeting of the China International Association for Promotion of Science and Technology (CIAPST) were held in Beijing. The general assembly was chaired by Vice President Xu Jun. President Duan Miyi delivered a comprehensive review of CIAPST's breakthrough achievements in 2025—particularly in industry-academia-research collaboration and technology transfer—and outlined key priorities for 2026, including core technology R&D and deeper industrial integration. Former Minister of the Ministry of Industry and Information Technology

(MIIT), Li Yizhong, delivered a keynote address centered on the intelligent, green, and integrated transformation of industries, offering forward-looking strategic guidance. Supervisory Board Chair Yin Xuebin reported on the effectiveness of the board's oversight activities. The meeting also completed deliberations and voting procedures by the Board of Directors. In the afternoon, a compliance training session was conducted to strengthen standardized operations across CIAPST's branches. Branches such as the Development of Semiconductor Industrial Branch actively participated in discussions, showcasing the sector's significant growth potential.



科技与实体经济深度融合、创新人才培养等重点任务，持续提升科促会的服务效能与行业影响力。

李毅中以《科技创新引领产业智能化绿色化融合化发展》为题，带来了一场高屋建瓴的主旨报告。他从全球产业变革的宏观视角出发，深入分析了当前科技创新的发展趋势，指出智能化、绿色化、融合化是未来产业升级的核心方向，而半导体等关键核心产业作为科技创新的“硬脊梁”，更是实现这一目标的重要支撑。报告中，李毅中结合中国产业发展的实际情况，提出了一系列兼具前瞻性与实操性的建议，为在场嘉宾带来深刻启发，也为科促会未来的工作开展提供了重要指导。

殷学斌汇报了监事会2025年度的工作情况。他表示，过去一年，监事会严格依照科促会章程履行监督职责，对理事会决策、协会财务收支、分支机构运营等关键环节进行了全面监督，确保各项工作规范、透明、有序推进。

会议依次召开了第七次理事会与第八次常务理事会，与会代表依照章程对科促会发展的相关事项进行了审议表决，为科促会2026年的稳健发展筑牢制度基础。

下午的议程聚焦于科促会分支机构合规运营专题培训，旨在进一步提升各分支机构的规范化管理水平。培训由科促会秘书处办公室主任徐忻、国际合作部主任张士谨、信息部主任彭剑彪等职能部门负责人主讲，内容涵盖分支机构管理制度、财务规范、活动组织流程等多个方面。培训过程中，各职能部门负责人结合实际案例进行深入浅出的讲解，与会人员认真聆听、积极互动，纷纷表示此次培训针对性强、实用性高，为今后的合规运营提供了清晰指引。

作为科促会的重要专业分支机构，半导体产业发展分会在此次会议中表现亮眼。分会一贯重视自身规范化建设，不仅



段洙毅作工作报告

积极组织会员全程参与培训，更严格遵守总会各项规章制度，夯实了规范运营的坚实基础。参会期间，分会代表充分发挥桥梁纽带作用，与各兄弟分支机构及会员单位展开广泛交流，全面展示了半导体产业发展分会在技术协同创新、产业生态建设等方面的丰硕成果与巨大潜力。通过深度参与本次大会的各项议程，分会对科促会的整体工作方向与合规运营要求有了更为清晰的把握，收获颇丰。

“我们将在科促会的统一部署与指导下，持续团结产业链上下游会员单位，深度参与总会组织的各项活动。”半导体产业发展分会负责人表示，分会将以合规运营为基石，围绕半导体产业的实际需求，在关键核心技术攻关、科技成果转化推广、产业人才培养、行业生态构建等方面积极作为，切实助力中国半导体产业突破瓶颈、实现高质量发展。

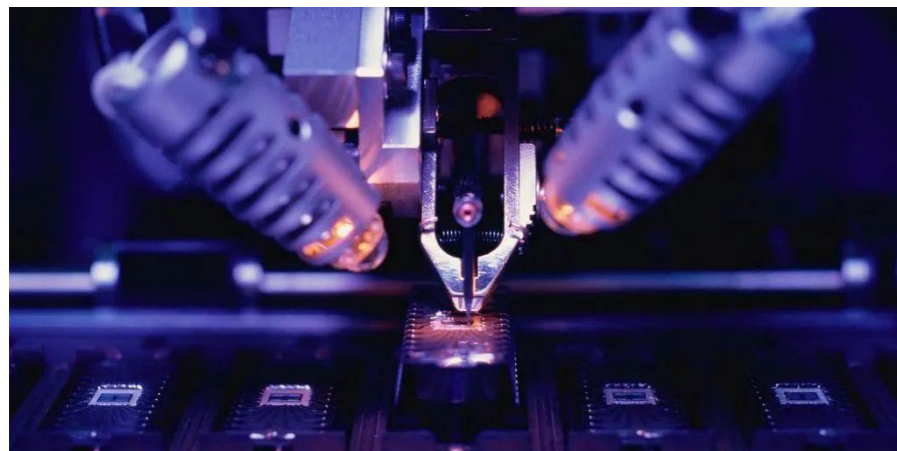
科促会常务副会长、秘书长张绍纯告诉媒体，此次大会的成功召开，不仅为科促会2026年的工作指明了前进方向，更凝聚起全行业协同创新的强大合力。站在新的历史起点上，科促会将携手各分支机构与会员单位，以科技创新为引领，以产业融合为路径，为推动中国科技进步与产业升级迈向新阶段贡献更多力量。

半导体与汽车芯片产业迎来发展热潮

2026年初，半导体与芯片产业好戏连台。从中国自主创新到全球协同，从政策扶持到技术突围，产业在国产替代、技术升级与跨界融合中迸发强劲活力，勾勒出高质量发展的新图景。

栏目主持/田也

紫光国微联合宁德时代等设立新公司 拆分汽车域控芯片业务



2025年12月25日晚间，紫光国微发布公告，公司全资子公司紫光同芯拟与志成高远等五个关联方以及非关联方宁德时代全资子公司问鼎投资共同投资设立紫光同芯科技。这标志着中国国产芯片产业从单点突破走向生态协同，为自主可控的智能汽车产业链建设奠定了基础。

公告介绍，紫光同芯科技注册资本为3亿元，紫光同芯认缴出资1.53亿元，对应出资比例为51%；志成高远、创智同务、创智同实、问鼎投资、

创智同求和创智同真的认缴出资比例分别为20%、10%、10%、5%、2%和2%。紫光同芯科技的经营目的为从事汽车域控芯片的研发、生产和销售。本次交易完成后，紫光同芯科技将纳入紫光同芯合并报表范围。紫光同芯科技设立后，拟以货币资金按照评估价格，向紫光同芯收购其经评估的汽车域控芯片业务资产组。该资产组评估价格为19300.79万元，评估增值率为3723.15%。

(来源：紫光国微、宁德时代)

Core Summary

This issue of the "Business Opportunities Express" focuses on core developments in the semiconductor and chip industry, highlighting global innovation and strategic positioning. In China, Guoxin Micro has partnered with CATL and others to establish a new company, spinning off its automotive domain control chip business to advance self-reliance in the intelligent vehicle supply chain; Nexchip has invested RMB 35.5 billion to launch Phase IV of its 12-inch wafer fabrication project, targeting advanced process technologies and aiming for an annual

capacity exceeding two million wafers upon full ramp-up; Guangzhou has released a development plan prioritizing third-generation semiconductors and domestically developed automotive chips to foster five strategic emerging industries; and Shanghai has launched China's first engineering-scale pilot production line for two-dimensional semiconductors, circumventing reliance on EUV lithography and targeting advanced nodes. Internationally, NVIDIA has entered into a licensing agreement with Groq for inference technologies, integrating talent and technical expertise to optimize AI computing performance; meanwhile, the Korean Institute of Semiconductor Engineers forecasts that semiconductor process nodes will reach 0.2nm by 2040, ushering in the angstrom era. In 2026, the industry is accelerating progress through breakthroughs in core technologies, large-scale capacity expansion, and ecosystem building, creating multiple layers of development opportunities.

晶合集成四期项目启动 建设12英寸晶圆代工生产线

2026年1月4日，合肥晶合集成电路股份有限公司（下称“晶合集成”）宣布，总投资355亿元的四期项目正式在合肥新站启动建设。该项目将聚焦高阶特色工艺领域，建设12英寸晶圆代工生产线。根据规划，项目将于2026年第四季度完成设备机台搬入并实现投产，预计2028年底达到满产状态，届时晶合集成12英寸晶圆年总产能将突破200万片，即约16.7万片/月。

晶合集成披露，四期项目核心建设内容为一条月产能5.5万片的12英寸晶圆代工生产线，重点布局40纳米

及28纳米逻辑、CIS（图像传感器）、OLED显示驱动等工艺。相关产品可广泛应用于OLED显示面板、AI手机、AI电脑、智能汽车及人工智能等热门领域，精准匹配当前市场对高性能芯片的强劲需求。特别在逻辑工艺领域，晶合集成已提前联手客户完成多个28纳米工艺平台开发，为项目投产后快速实现产能释放和国产替代奠定基础。

晶合集成在合肥已完成前三期项目布局。四期项目落地后，将进一步发挥厂区集聚效应，推动上下游产业链协同发展。

(来源：晶合集成)



聚焦半导体与汽车芯片 广州发布加快建设先进制造业强市规划

2026年1月8日，广州市人民政府发布了《广州市加快建设先进制造业强市规划（2024—2035年）》，明确了未来十余年内的产业发展方向，强调大力发展第三代半导体材料，包括碳化硅、氧化镓和氧化铟等，以推动相关器件和

模块的研发与制造。

在半导体领域，广州将支持氮化镓和碳化硅等化合物半导体的研发，致力于加快光刻胶、高纯度化学试剂、电子气体等材料的生产。同时，规划还提到要培育化合物半导体的集成器件制造



(IDM) 企业，推动宽禁带半导体材料和电子级多晶硅的生产。

此外，广州还将推动自主可控汽车芯片的规模化应用，提升汽车芯片的设计、制造和封测能力，确保产业链的安全。针对汽车行业，规划中提到要加强与汽车制造企业的合作，推动高可靠微控制单元 (MCU)、人工智能芯片等的应用。

在新兴产业方面，广州将加速培育人工智能、半导体与集成电路、新能源

与新型储能、低空经济与航空航天、生物制造等五个战略先导产业，力争在未来 5 至 10 年内实现产业规模的倍数级增长。规划还强调推动科技创新与产业创新的深度融合，打造高能级创新平台，加快创新成果的转化和产业化。

通过这些措施，广州希望在 2035 年前实现工业增加值翻一番，推动先进制造业与现代服务业的融合，促进产业的数智化和绿色化转型。

(来源：晶合集成)

中国首条二维半导体工程化示范工艺线落地



2026 年 1 月 6 日，原集微科技（上海）有限公司位于上海浦东川沙的国内首条二维半导体工程化示范工艺线落地，这是中国国内首条二维半导体工程化示范工艺线。

该示范工艺线预计将于今年 6 月正

式通线。今年实现等效硅基 90 纳米的 CMOS 制程后，将于 2027 年实现等效硅基 28 纳米工艺，2028 年实现等效硅基 5 纳米甚至 3 纳米工艺；最终在 2029 年或 2030 年，实现和国际先进制程的同步。

据介绍，这不是一次普通的产线投

产，而是中国半导体产业在硅基路线之外，走出的第一条工程化突围路径：作为全国首个实现二维半导体技术落地的示范项目，它直接跳过了对 EUV 光刻机的依赖，为 1nm 制程埋下了国产化伏笔。

(来源：原集微科技)

英伟达、Groq 达成协议 共同推进授权技术升级与规模化应用

当地时间 2025 年 12 月 24 日，AI 芯片初创公司 Groq 宣布已与英伟达就其推理技术达成非独家许可协议。根据协议条款，Groq 创始人 Jonathan Ross、总裁 Sunny Madra 及其他核心团队成员将加入英伟达，共同推进授权技术的升级与规模化应用。英伟达表示，Groq 将继续作为独立公司运营，Simon Edwards 将接任首席执行官职务。Groq 云服务将保持正常运行，不受此次合作影响。

公开资料显示，成立于 2016 年的 Groq 由谷歌 TPU 核心开发者 Jonathan Ross 创立，公司自研的 LPU 推理芯片是本次合作的核心价值所在。区别于英伟达通用型 GPU，LPU 专为 AI 推理场景深度优化，凭借确定性架构、片上 SRAM 内存设计等核心技术，实现了超低延迟、超高能效与极速推理速度。在主流大语言模型运行中，LPU 推理速度可达英伟达 H100 GPU 的 5 至 18 倍，首 token 响应时间仅 0.2 秒，还能有效降低算力成本，解决传统 GPU 在推理环节的“内存墙”与高延迟



问题。

当前全球 AI 产业正从模型训练阶段迈入规模化推理落地的关键期，低延迟、高能效的推理算力成为核心刚需。英伟达与 Groq 的联手，不仅推动 AI

推理技术走向高性能与低成本的双向优化，也让行业看到“技术授权+人才整合”的新模式，可为科技巨头与明星初创公司间的合作提供更多解法。

(来源：Groq、财联社)

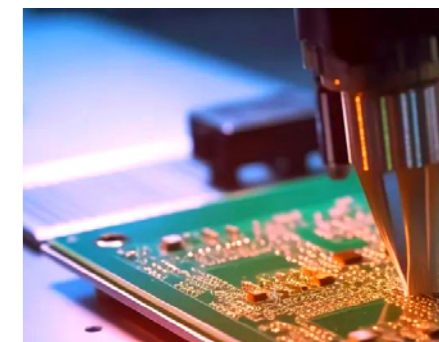
2040 年半导体电路制程将突破 0.2nm 半导体产业正式迈入埃米时代

2025 年 12 月 25 日，韩国半导体工程师学会（The Institute of Semiconductor Engineers）公布了未来 15 年硅基半导体技术的发展预测。

根据预测，2040 年半导体电路制程将突破至 0.2nm，正式迈入埃米时代。目前，三星电子已经规划了 2nm

GAA 的升级版本，不仅完成了第二代 2nm GAA 工艺节点的基础设计，还计划在两年内落地第三代 2nm GAA 技术，即 SF2P+ 工艺。韩国半导体工程师学会预计，到 2040 年，0.2nm 制程将采用 CFET 这一全新晶体管架构，并搭配单片式 3D 设计。

(来源：韩国半导体工程师学会)



中国半导体产业政策支持体系的三维透视

通过标委会夯实技术底座、以应用治理办法规范市场秩序、借地方政策激活产业生态，中国正走出一条“标准引领-应用驱动-安全护航”的特色发展道路。

文 / 潘菲



2025年12月，中国人工智能与半导体产业迎来政策密集落地期：26日，工业和信息化部成立人形机器人与具身智能标准化技术委员会（以下简称“标委会”）；27日，国家网信办发布《人工智能拟人化互动服务管理暂行办法（征求意见稿）》，两大政策举措形成“技术标准+应用治理”的双轮驱动格局。结合《贯彻实施〈国家标准化发展纲要〉行动计划（2024—2025年）》及地方半导体扶持政策，中国正构建覆盖“基础研究——技术突破——场景应用——安全治理”的全链条政策体系，推动半导体产业向高端化、场景化、安全化方向演进。

一、标准化建设：抢占技术制高点与生态主导权

人形机器人与具身智能标准化技术委员会的成立，标志着中国在人工智能硬件领域开启标准化战略新阶段。该标委会承担基础共性、关键技术、部组件、整机系统等六大领域标准制定，秘书处设于中国电子学会，其核心使命如下：

1. 突破技术壁垒。针对人形机器人运动控制、环境感知、认知决策等核心模块，建立从芯片设计到系统集成标准框架。例如，在功率半导体领域，标委会将推动第三代半导体材料（碳化硅、氮化镓）在电机驱动、电源管理模块的标准化应用，解决当前机器人续航短、响应慢的痛点。

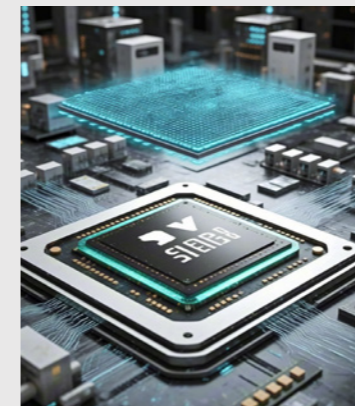
2. 构建产业生态。通过标准统一降低企业研发成本，加速技术迭代。以深圳“20+8”产业集群政策为例，其半导体扶持计划明确支持高端芯片在机器人、新能源汽车等场景的流片验证，与标委会的“应用标准”形成政策协同。

3. 参与国际竞争。标委会将主导或参与ISO/IEC等国际标准制定，提升中国在机器人领域的规则话语权。这与国家层面“强化第三代半导体国际标准化工作”的战略部署一脉相承，助力中国企业突破海外专利封锁。

Core Summary

In December 2025, China established the Technical Committee on Humanoid Robots and Embodied Intelligence, Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China and released a draft for public comment on the Administrative Measures for AI-Personified Interactive Services by the Cyberspace Administration of China (CAC). Together, these initiatives have formed a dual-driver framework—"technical standards + application governance"—for the semiconductor-enabled application industries. The article analyzes China's comprehensive, end-to-end policy system that spans "basic research—technological breakthroughs—scenario-based applications—safety and governance" from three perspectives: standardization,

application governance, and policy coordination. The Standardization Committee focuses on developing standards across six key domains, aiming to break through technical barriers, foster a robust industrial ecosystem, and enhance global competitiveness. Meanwhile, the draft governance measures—through mechanisms such as risk-based scenario classification, data usage constraints, and enhanced protections for minors—are compelling semiconductor companies to accelerate technological upgrades. Furthermore, coordinated implementation of national and local policies is speeding up technology commercialization and the formation of industrial clusters. The article also highlights ongoing challenges, including technological generation gaps, cybersecurity risks, and intensifying global competition, while projecting trillion-yuan-scale market opportunities driven by proactive policy support.



二、应用治理：平衡创新与安全的动态监管框架

《人工智能拟人化互动服务管理暂行办法（征求意见稿）》的出台，填补了AI情感交互领域的监管空白，其核心逻辑在以下几个方面：

1. 场景化分级管理。将服务划分为文化传播、适老陪伴、心理疏导等场景，制定差异化安全标准。例如，针对老年人情感陪伴服务，要求企业设置紧急联系人、限制使用时长，并禁止模拟亲属关系，这直接推动半导体企业开发低功耗、高可靠性的语音交互芯片。

2. 数据安全强约束。规定训练数据需符合社会主义核心价值观，禁止使用数据投毒、篡改等手段。这对半导体企业提出更高要求：需在芯片层面集成数据加密、安全审计功能，如深圳政策支持“车规级芯片功能安全认证”，正是为满足此类监管需求。

3. 未成年人保护机制。要求情感陪伴服务需经监护人同意，并设置屏蔽特定角色、限制充值等功能。这倒逼半导体企业优化芯片架构，例如在SoC设计中嵌入独立的安全处理单元（SPU），实现数据隔离与权限管控。

三、政策协同：从单一扶持到系统化生态构建

国家与地方政策的联动效应显著增强：

1. 技术攻关与场景落地结合。国家科技部重点研发计划支持碳化硅器件在光伏、储能领域的应用，而深圳政策则进一步细化，对14纳米以下车规级智驾芯片、智能座舱SoC给予最高1000万元流片补贴，形成“国家定方向、地方促转化”的梯度支持。

2. 标准制定与产业集群互动。标委会的成立将加速功率半导体标准在长三角、珠三角产业集群的落地。例如，广东提出

到2025年半导体产业规模突破4000亿元，其重点发展的IGBT、MOSFET等器件正是人形机器人电源系统的核心部件，标准统一将助力广东企业抢占全国市场。

3. 安全治理与技术创新并行。网信办的监管办法要求AI服务显著标识非自然人身份，这推动半导体企业研发专用标识芯片，如集成NFC或生物识别功能的安全模块，既满足合规要求，又创造新的市场增量。

四、挑战与展望：迈向全球价值链高端的路径选择

尽管政策体系日益完善，中国半导体应用产业仍面临三大挑战：

1. 技术代差。14纳米以下先进制程芯片自给率不足10%，高端光刻机、EDA工具等“卡脖子”环节依赖进口。需通过标委会标准引导企业聚焦特色工艺（如功率半导体特色封装），形成差异化竞争力。

2. 安全风险。AI拟人化服务的数据泄露、算法歧视等问题频发，需在芯片层面构建“可信执行环境（TEE）”，如采用RISC-V开源架构开发自主可控的隔离执行环境。

3. 国际竞争。美国《芯片与科学法案》、欧盟《芯片法案》持续加码，中国需通过标准国际化、应用场景创新（如机器人+新能源）构建比较优势。

结语

2025年末的政策组合拳，标志着中国半导体产业从“规模扩张”转向“质量引领”的新阶段。通过标委会夯实技术底座、以应用治理办法规范市场秩序、借地方政策激活产业生态，中国正走出一条“标准引领-应用驱动-安全护航”的特色发展道路。未来，随着人形机器人、AI拟人化服务等新兴场景的爆发，半导体产业将迎来万亿级市场机遇，而政策体系的持续优化将成为中国抢占全球产业制高点的关键引擎。

附件

中华人民共和国工业和信息化部 人形机器人标准化技术委员会委员名单

序号	姓名	委员会职务	工作单位
1	谢少锋	主任委员	工业和信息化部
2	梁靓	副主任委员兼秘书长	中国电子学会
3	江磊	副主任委员	人形机器人（上海）有限公司
4	熊友军	副主任委员	北京人形机器人创新中心有限公司
5	王兴兴	副主任委员	宇树科技股份有限公司
6	彭志辉	副主任委员	智元创新（上海）科技股份有限公司
7	孙传兴	委员兼副秘书长	中国电子技术标准化研究院
8	宫慧琪	委员兼副秘书长	中国信息通信研究院
9	王敏	委员兼副秘书长	工业和信息化部电子第五研究所
10	熊蓉	委员	浙江人形机器人创新中心有限公司
11	丁宁	委员	深圳市人工智能与机器人研究院
12	刘传厚	委员	湖北人形机器人创新中心有限公司
13	张睿睿	委员	成都人形机器人创新中心有限公司
14	赵明国	委员	清华大学
15	仇尚航	委员	北京大学
16	魏洪兴	委员	北京航空航天大学
17	杨毅	委员	北京理工大学

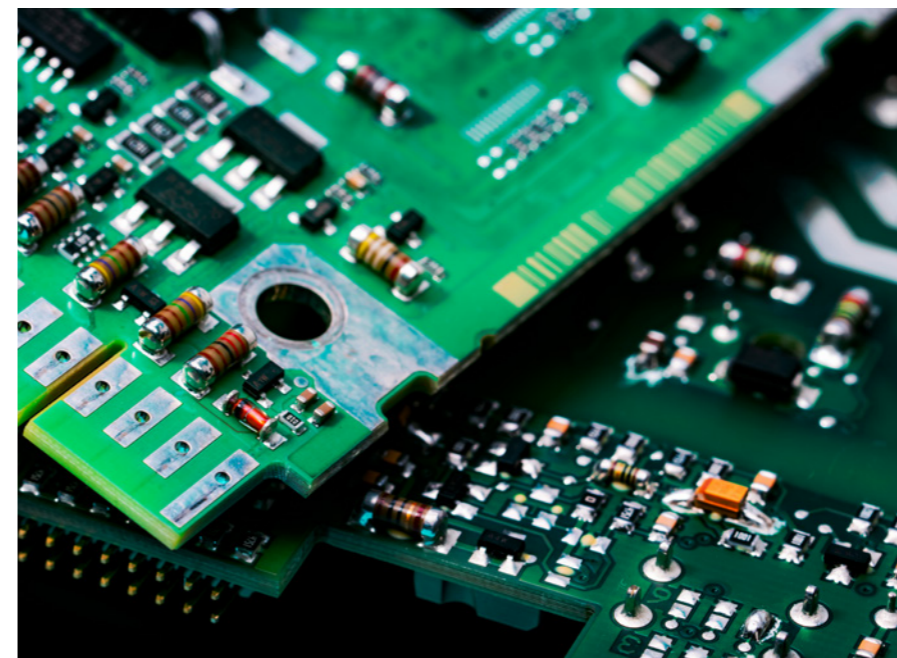
序号	姓名	委员会职务	工作单位
18	卢策吾	委员	上海交通大学
19	孙涛	委员	天津大学
20	李淼	委员	武汉大学
21	韩鹏	委员	电子科技大学
22	王禹林	委员	南京理工大学
23	张建华	委员	北京科技大学
24	石照耀	委员	北京工业大学
25	韩震峰	委员	应急管理部国家自然灾害防治研究院
26	王仲远	委员	北京智源人工智能研究院
27	董乐	委员	北京通用人工智能研究院
28	许春山	委员	上海人工智能研究院有限公司
29	魏凯	委员	中国信息通信研究院
30	巩潇	委员	中国电子信息产业发展研究院
31	李卫	委员	国家工业信息安全发展研究中心
32	董建	委员	中国电子技术标准化研究院
33	陈钊	委员	工业和信息化部电子第五研究所
34	朱浩	委员	中国工业互联网研究院（工业和信息化部密码应用研究中心）
35	王昆仑	委员	中国电子学会
36	郑恩昊	委员	中国科学院自动化研究所
37	刘连庆	委员	中国科学院沈阳自动化研究所
38	江大勇	委员	中国科学院软件研究所
39	范昶	委员	中国电子科技集团公司第四十三研究所
40	焦继超	委员	深圳市优必选科技股份有限公司
41	陈建宇	委员	北京星动纪元科技有限公司

序号	姓名	委员会职务	工作单位
42	王鹤	委员	北京银河通用机器人有限公司
43	韩天文	委员	沈阳新松机器人自动化股份有限公司
44	冷晓琨	委员	乐聚智能（深圳）股份有限公司
45	李大鹏	委员	深圳逐际动力科技有限公司
46	程昊	委员	北京加速进化科技有限公司
47	蔡宇圣	委员	上海傅利叶智能科技股份有限公司
48	朱秋国	委员	杭州云深处科技股份有限公司
49	姜哲源	委员	松延动力（北京）科技有限公司
50	向迪昀	委员	北京小米机器人技术有限公司
51	高继扬	委员	星海图（北京）人工智能科技有限公司
52	王健	委员	清能德创电气技术（北京）有限公司
53	梁斌	委员	江淮前沿技术协同创新中心
54	陈希	委员	北京因时机器人科技有限公司
55	许晋诚	委员	帕西尼感知科技（深圳）有限公司
56	张玮	委员	北京百度网讯科技有限公司
57	梁寿愚	委员	南方电网数字电网集团有限公司
58	王晓刚	委员	上海商汤智能科技有限公司
59	张贵兵	委员	奇瑞汽车股份有限公司
60	夏章抓	委员	海信集团控股股份有限公司
61	张奇	委员	北京京东尚科信息技术有限公司
62	程宝平	委员	中移（杭州）信息技术有限公司
63	尤昉	委员	华为技术有限公司
64	赵志勇	委员	中兴通讯股份有限公司
65	霍国君	委员	广州小鹏汽车科技有限公司

三策齐驱： 解码半导体智能化跃升为中国国家战略

中国八部门与两部门密集释放的政策信号，清晰无误地表明：中国正以“人工智能 +”为杠杆，以“揭榜挂帅”为支点，撬动半导体这一战略产业的全面智能化升级。

文 / 潘菲



2026年伊始，中国三部委密集发布关于人工智能与制造深度融合的重磅政策文件，在产业界激起千层浪。八部门联合印发的《“人工智能+制造”专项行动实施意见》（以下简称《实施意见》），与两部门先后公布的2025年度智能制造系统解决方案及人工智能医疗器械创新任务“揭榜挂帅”项目名单，共同构成了推动制造业智能化转型的“政策组合拳”。对于正处于全球竞争漩涡中心、关乎国家战略安全的半导体产业而言，这

一系列政策并非简单的技术引导，而是中国国家层面为突破产业瓶颈、重塑竞争优势所进行的系统性战略布局。

一、战略定位：半导体成为“人工智能+制造”的核心攻坚阵地

《实施意见》作为顶层设计文件，明确了“人工智能+制造”的主攻方向与重点任务。其核心逻辑在于，以人工智能这一通用目的技术，赋能制造业全链条、各环节，实现质的有效提升和量的

Core Summary

In early 2026, China's "Opinions on the Special Action Plan for 'AI + Manufacturing'" issued by eight ministries, together with the "List of Key Projects under the 'Reveal-and-Challenge' Mechanism" jointly released by two other ministries for smart manufacturing and AI-enabled medical devices, formed a coordinated policy package to accelerate the intelligent transformation of the semiconductor industry. The documents explicitly designate semiconductors as a core battleground in the "AI + Manufacturing" initiative, offering strategic guidance aimed at addressing pain points across the entire semiconductor manufacturing lifecycle. The "Reveal-and-

合理增长。半导体产业，以其基础性、战略性、先导性地位，以及其制造过程本身的高度复杂性、精密性和数据密集性特征，自然而然地成为此项行动最典型、最迫切、最具示范价值的应用场景。

政策文件中虽未单独点名半导体，但其所强调的“推动研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等全流程智能化”，以及重点发展的“智能检测装备”“智能控制装备”“智能物流装备”等，无一不直指半导体制造业当前面临的痛点，如工艺节点逼近物理极限下的良率提升瓶颈、巨额投资下的设备综合效率(OEE)优化需求，以及供应链安全下的精益管理与柔性生产挑战。将半导体产业置于此次专项行动的优先序列，是国家意志与产业逻辑的双重必然。

二、路径创新：“揭榜挂帅”机制开启半导体智能化的攻关新模式

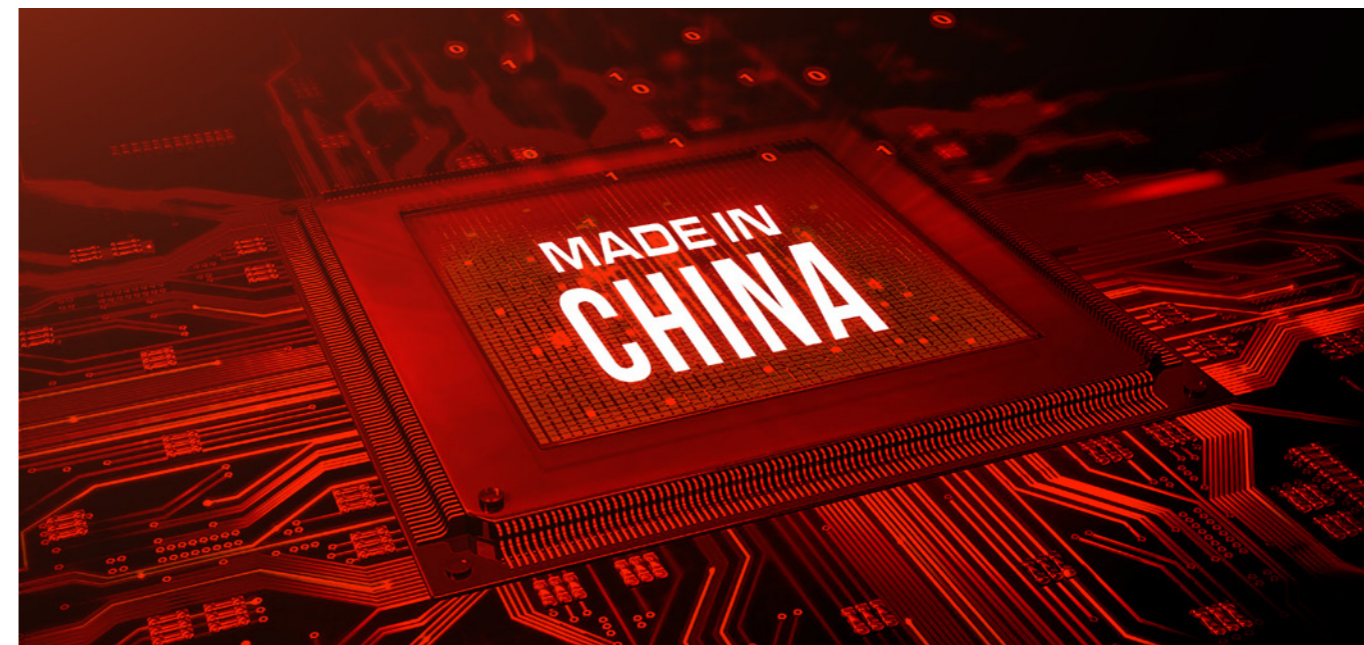
如果说《实施意见》描绘了宏伟蓝图，那么两份“揭榜挂帅”项目名单则是启动具体攻坚的“发令枪”。这一机制的核心在于“以问题为导向，以结果论英雄”，打破了传统科研项目的组织方式，鼓励最有能力的创新主体脱颖而

出。

1. 从“智能制造系统解决方案”揭榜看半导体装备与软件自主化。该名单中，虽涵盖多个行业，但涉及“半导体专用设备智能运维”“集成电路制造智能产线调度”“高端芯片封装测试智能车间”等方向的揭榜单位，其任务实质是攻克半导体制造关键环节的“工业大脑”与“神经中枢”。这标志着政策支持正从鼓励“购买使用先进设备”向“自主研制智能系统”深化，目标是通过AI算法与工业知识的深度融合，开发出能适配国内主流产线、实现工艺智能优化、故障预测与健康管理(PHM)的软硬件一体化解决方案，逐步降低对国外先进制造执行系统(MES)、高级计划与排程(APS)及设备自动化软件的依赖，是保障产业链自主可控的关键一步。

2. 从“人工智能医疗器械创新任务”揭榜看半导体新兴需求牵引。医疗器械的智能化升级，特别是医学影像、体外诊断、生命信息支持等领域，对高精度、低功耗、高性能的专用芯片(如AI加速芯片、传感器芯片、模拟芯片)提出了海量且迫切的需求。入围该榜单的单位，其产品创新高度依赖于底层半导体

Challenge”(a.k.a. “posting challenges for capable solvers”) mechanism introduces an innovative approach to R&D: on one hand, it prioritizes the localization of semiconductor equipment and software—targeting critical bottlenecks such as Manufacturing Execution Systems (MES); on the other, it leverages the growing demand for intelligent medical devices to drive reverse-engineered development of application-specific chips. Together, these three policy instruments—comprehensive planning, targeted breakthroughs, and demand-driven innovation—create a multi-layered ecosystem that integrates top-down strategy with focused technological advances. However, challenges remain, including industrial data silos and a shortage of interdisciplinary talent. Successful implementation of these policies is expected to catalyze a holistic upgrade across the semiconductor sector—in manufacturing paradigms, competitive dimensions, and innovation chains—helping China overcome current development constraints and seize a leading position in global smart manufacturing.



器件的支撑。此份榜单的发布，实质上是为半导体产业开辟了一个明确的高价值应用市场“风向标”。它通过下游创新应用“揭榜”，逆向牵引上游半导体企业进行针对性研发，形成“需求牵引供给、供给创造需求”的良性循环，有助于国内半导体企业避开消费电子红海，在细分高附加值领域建立优势。

三、协同赋能：构建半导体产业智能化跃升的立体生态

三份政策文件相互关联、层层递进，共同致力于构建一个支撑半导体产业智能化发展的立体生态体系：

1. 《实施意见》提供战略指引与氛围营造。它从优化发展环境、加强技术攻关、培育重点产品、深化行业应用、构建支撑体系等方面进行全方位部署，为半导体产业的AI转型扫清制度障碍、指明技术路径、培育市场需求。

2. “揭榜挂帅”项目提供精准突破与能力验证。它们以具体任务为牵引，集聚产学研用各方力量，针对半导体制造中的具体“卡脖子”软件系统，以及由下游创新衍生的芯片新需求，进行定

点爆破。成功揭榜并完成项目的单位，其解决方案和产品将获得国家级“认证”，为大规模市场推广铺平道路。

这种“顶层规划+重点突破”的组合，有效地将国家的战略决心转化为可执行、可考核、可产出的具体行动，避免了支持力度分散和“撒胡椒面”式的投入。

四、挑战与展望：迈向自主智能的半导体未来

尽管政策东风已至，半导体产业的“人工智能+”之路仍非坦途。挑战依然显著：一是工业数据的封闭性、专业性与碎片化，制约了AI模型的训练与迭代；二是兼具半导体工艺知识与AI算法能力的复合型人才极度稀缺；三是半导体设备与工业软件的底层标准、协议仍由国际巨头主导，国内解决方案的集成与适配面临较高壁垒。

展望未来，系列政策的深入实施有望推动以下转变：

1. 制造模式从“经验驱动”向“数据驱动”深度演进：AI将不再是产线的点缀，而是成为工艺开发、良率爬升、

产能调配的核心决策依据。

2. 产业竞争从“单一设备比拼”向“系统生态竞争”延伸：拥有自主智能制造解决方案能力的厂商，将构筑更深层次的护城河。

3. 创新链条从“线性递进”向“应用反哺”双向互动：医疗器械等高端应用的“揭榜”需求，将持续刺激特种半导体技术的创新活力。

结语

中国八部门与两部门密集释放的政策信号，清晰无误地表明：中国正以“人工智能+”为杠杆，以“揭榜挂帅”为支点，撬动半导体这一战略产业的全面智能化升级。这既是应对当前严峻外部挑战、提升产业链韧性与安全水平的迫切需要，也是面向未来、抢占全球智能制造制高点的长远布局。对于半导体企业而言，唯有主动拥抱这一变革浪潮，深度参与国家主导的创新体系，方能在政策与市场的双重赋能下，穿越周期，赢得未来竞争的主动权。中国半导体产业的智能化征程，已在国家战略的精准导航下，全速启航。



存储行业“超级周期”已至

其核心标志是：AI驱动的结构性需求爆发、供给端的刚性约束，以及中国国产替代带来的格局变革，这三大要素共同构成了周期的“护城河”。

文 / 田也

2026年开年，三星、SK海力士将服务器DRAM报价上调60%-70%的消息，让“存储超级周期”成为科技行业最热门的话题。从消费级SSD到AI核心的HBM，全品类价格飙升是否意味着一轮历史性周期的开启？结合供需数据、企业战略与产业链反馈，答案已逐渐清晰。

涨价潮起：数据印证的系统性变革

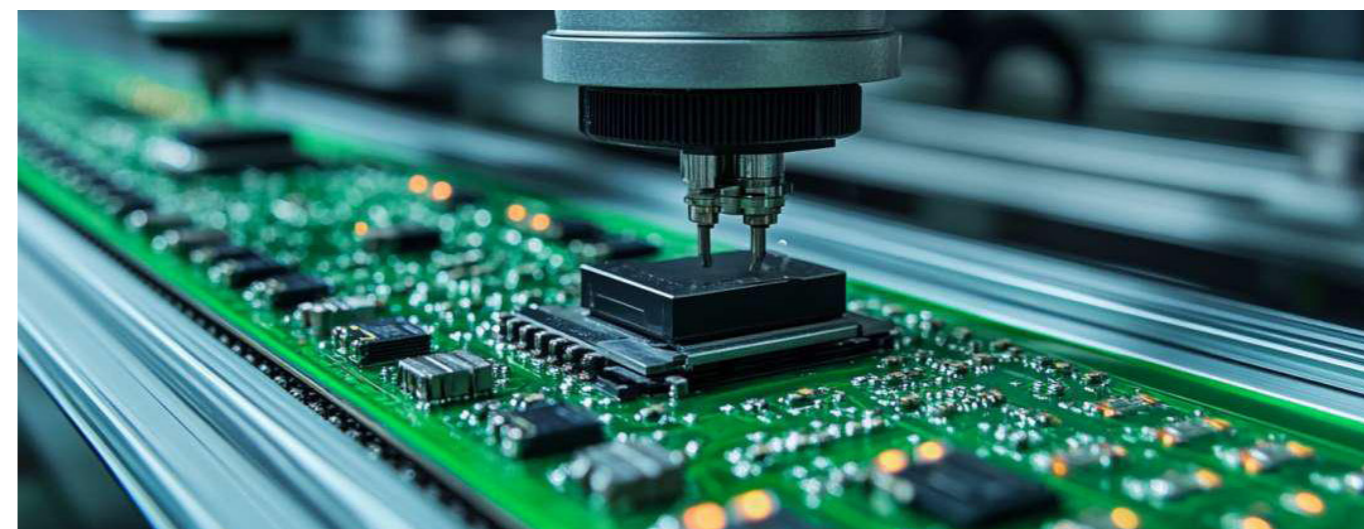
本次存储芯片涨价绝非短期波动，而是具备系统性特征，数据层面的三大核心证据印证了这场行业变革。服务器领域成为涨价风暴的中心，TrendForce数据显示，2026年一季度服务器DRAM固定交易价格季增60%-65%，一般型DRAM合约价同步上涨55%-60%，这一涨幅远超2017年、2020年两轮周期的季度峰值（均未超过40%）。NAND闪存市场同样躁动，整体合约价季增33%-38%，消费级SSD因QLC产能紧缺，涨幅更是突破40%，部分品牌1TBSSD零售价较2025年中翻倍。价格飙升已传导至资本市场，2025年下半年以来，A股存储板块集体爆发，香农芯创、东芯股份股价分别上涨294.51%、291.19%，江波龙涨幅也达

195.51%，反映出资本对涨价逻辑的高度认可。

供给端的刚性约束成为涨价的核心推手，供需缺口正持续扩大。2026年DRAM位元供应量增速仅15%-20%，NAND供应增速13%-18%，而需求端增速分别达到20%-25%和18%-23%，服务器领域的DRAM与NAND消耗量更同比激增40%-50%。这种失衡引发全球科技巨头的“抢货潮”：亚马逊、谷歌高管驻守韩国争抢产能，苹果计划签订三年期长约锁定供应，其12GBLPDDR5X芯片成本较2025年初暴涨230%。库存数据进一步印证紧张态势，行业库存从2024年初的120天骤降至2026年初的65天，部分细分品类如DDR4库存仅能支撑3-4周生产，佳世达等代工工厂坦言“有货就拿”已成行业常态。与以往3年左右的常规周期不同，本次上行周期被显著拉长，深圳某存储企业高管透露，AI需求至少将周期延长1年，行业一致判断行情至少持续到2026年底。TrendForce预测，2026年DRAM平均单价将同比上涨58%，美国银行更预计全球DRAMrevenue增长51%，NAND增长45%，涨幅均远超历史周期均值。

Core Summary

At the beginning of 2026, Samsung and SK Hynix significantly raised server DRAM prices, officially marking the arrival of a "super cycle" in the memory industry, which is firmly underpinned by three key factors: an AI-driven structural surge in demand, rigid supply-side constraints, and transformative shifts in the domestic substitution landscape. Data shows that price increases for server DRAM and NAND flash memory have far exceeded those of historical cycles, with capital markets responding positively. Unlike previous cycles, the current upswing features four unique characteristics: AI has become a supercharged engine of demand; supply is constrained by both



and geopolitical policies; profits are increasingly concentrated among leading firms; and domestic Chinese memory manufacturers have achieved technological breakthroughs and are accelerating market substitution. Despite risks such as consumer-side pushback and timing mismatches in capacity ramp-up, the industry's high-growth momentum is expected to continue through 2026-2027, highlighting significant opportunities amid the ongoing restructuring of the global memory supply chain.



超级周期：四大独特性筑牢景气基础

相较于普通上行周期，当前行业态势具备四大独特性，共同构成“超级周期”的核心支撑。

人工智能成为周期的“超级引擎”，彻底改变了存储需求的性质。2026年北美五大科技巨头AI基础设施资本开支预计达5870亿美元，同比增长35%，AI服务器单机内存需求是普通服务器的8-10倍，DRAM消耗量更是达到8倍之多。HBM作为AI加速卡核心组件，2026年市场规模预计达54.6亿美元，同比增长58%，SK海力士2026年HBM产能已基本售罄。更关键的是需求结构的质变，HBM等高端产品的溢价能力倒逼产能迁移，SK海力士将M10晶圆厂传统产能转向HBM工艺，员工也从图像传感器业务转岗至AI内存部门，进一步挤压通用存储供给。

供给端呈现“主动收缩+被动受限”的双重约束，成为周期强化的关键。全球存储巨头纷纷调整战略：三星明确表示不会快速扩产，而是通过优化资本支出平衡价格与需求；SK海力士将30%营收投入资本开支，但主要用

于1cDRAM等高端产能转换，短期内无法缓解短缺；美光更是直接退出消费级市场，200亿美元资本开支全部投向数据中心领域。地缘政治因素进一步锁死供给弹性，2026年起，三星、SK海力士在华工厂进口美制设备需单独申请许可证，扩产与技术升级被严格限制，全球产能调节能力显著削弱。这种“主动控产+政策受限”的组合，是以往周期从未出现的供给约束。

超级周期的典型特征是利润向头部集中，产业链利润再分配加剧。花旗银行预测三星2026年营业利润将达155万亿韩元，同比增长253%，半导体业务占比89.4%；SK海力士凭借70%的HBM市场份额，营业利润预计激增224%，HBM业务毛利率突破60%。与之形成对比的是下游终端承压，2026年全球智能手机、笔记本电脑出货量预计分别下降2%、2.4%，小米、OPPO等手机厂商因库存不足3周陷入采购两难。

不同于以往周期中国企业的“旁观者”角色，本次超级周期成为中国存储突破的窗口期，国产替代进入加速期。长鑫存储在DRAM领域市占率已达10%-12%，HBM3实现量产，19nm

工艺良率超 95%；长江存储 NAND 市占率从 8% 提升至 10%，Xtacking4.0 技术使 294 层 3DNAND 成本较国际产品低 10%-15%。中芯国际 5 纳米工艺风险量产、华海诚科 GMC 进入 SK 海力士供应链等突破，标志着中国产业链开始参与周期红利分配。

风险与展望：周期延续性的多重考验

尽管“超级周期”的核心逻辑已确立，但行业仍面临三大潜在变数，可能影响周期强度与时长。价格过高已开始反噬消费市场，DDR5 内存价格自 2025 年秋季以来上涨三倍，联想、戴尔计划将 PC 提价 15%-20%，三星、小米预告手机涨价，部分低端机型通过

缩减 SSD 容量控制成本。TrendForce 指出，若终端售价涨幅超出预期，2026 年消费电子出货量可能进一步下修，形成对存储需求的反向调节。

存储巨头虽谨慎扩产，但资本开支已开始增加，带来产能释放的时间差风险。SK 海力士将 2025 年资本开支从 22 万亿韩元上调至 29 万亿韩元，提前两个月向忠州工厂交付设备，全力增产 HBM3E 核心芯片。尽管新产能释放需 18-24 个月，但 2027 年下半年可能出现供需拐点。当前存储需求高度依赖 AI 投资，若 2026 年 AI 商业化进展不及预期，科技巨头可能缩减资本开支。深圳某存储企业高管坦言：“三星、海力士不敢扩产，正是担心 AI 故事被证伪，重蹈 2023 年产能过剩的覆辙。”

综合来看，存储行业“超级周期”已然确立，其核心标志是 AI 驱动的结构性需求爆发、供给端的刚性约束，以及中国国产替代带来的格局变革，这三大要素共同构成了周期的“护城河”。尽管消费端抑制、产能释放等变数可能引发短期波动，但 2026-2027 年行业高景气度将持续。

对于市场参与者而言，机遇存在明显分化：上游原厂（三星、SK 海力士）与中国国产技术突破者（长鑫、长江存储）将是最大受益者；中游封测（长电科技）、设备材料（拓荆科技）企业分享国产替代红利；下游终端厂商则需通过库存管理与产品结构升级应对成本压力。这场周期不仅是价格的狂欢，更是全球存储产业链重构的历史契机。

功率半导体：技术迭代与中国国产崛起下的产业新生态

技术迭代的背后，离不开设备与材料端的中国国产化突破，这为功率半导体产业的自主发展提供了坚实基础。

文 / 田也

Core Summary

From 2025 to early 2026, the global power semiconductor market has achieved a structural breakthrough, characterized by a dual-track technological evolution: "silicon-based enhancement" alongside a "wide-bandgap leap." Silicon-based devices are reinforcing their foundational market position through innovations in process technology and packaging, while wide-bandgap materials—such as silicon carbide (SiC) and gallium nitride (GaN)—are rapidly displacing silicon in high-end applications. Crucially, breakthroughs in domestic Chinese equipment and materials have laid a solid foundation for the industry's self-reliant development. On the demand side, new

2025 至 2026 年初，全球功率半导体市场在周期性调整中迎来结构性突破：硅基器件持续升级巩固基本盘，碳化硅 (SiC)、氮化镓 (GaN) 等宽禁带材料加速替代高端市场。中国企业凭借全产业链突破改写全球竞争格局，而新能源汽车与 AI 数据中心的双重驱动，正推动产业进入“技术迭代与需求爆发”的黄金交汇期。

技术迭代：硅基升级与宽禁带突围的双线并行

功率半导体技术演进呈现“硅基筑底、宽禁带跃升”的鲜明特征，不同技术路线在成本与性能的平衡中形成差异化竞争格局，共同支撑产业向高效能、低成本方向迈进。硅基器件作为当前市场主力，并未停止迭代步伐，通过工艺优化与封装革新持续挖掘性能潜力，第七代 IGBT 芯片在导通损耗与开关速度上较前代提升 15%，英飞凌的 TRENCHSTOP7 技术已实现量产，精准适配新能源汽车中低压平台与工业变频器等核心场景。中国企业在硅基领域的突破同样亮眼，士兰微自主研发的 IGBT 模块通过多家车企验证并批量交付，2024 年营收同比增长超 20%，其

1200VIGBT 产品在光伏逆变器领域市占率突破 18%；而封装技术的革新进一步释放了硅基器件的潜力，赛英电子的针齿型散热基板使 IGBT 模块散热效率提升 40%，该产品中国市场占有率达 14.3%，深度绑定中车时代、英飞凌等龙头客户，成为硅基技术升级的重要支撑。

在硅基器件巩固基本盘的同时，宽禁带器件正成为高端市场突破的核心抓手，SiC 与 GaN 基于自身特性呈现“车规与消费电子分野”的清晰发展态势。其中，SiC 器件凭借高耐压、低损耗的优势，在新能源汽车高压平台的渗透率快速攀升，2025 年中国国内乘用车 SiC 模块渗透率已从 2024 年初的 11.9% 升至 25%，主驱功率模块国产占比更是高达 71%。技术突破与产能扩张的双重作用推动成本持续下行，天岳先进 8 英寸 SiC 衬底良率提升至 70% 以上，上海临港基地产能释放后年产能达 60 万片，直接带动车规级 SiC 模块成本较 2023 年下降 40%。这一变化也重塑了国际竞争格局，Wolfspeed 因过度扩产与库存高企陷入破产保护，8 英寸晶圆厂产能利用率仅 20%-25%，而比亚迪半导体通过“衬底+外延+器件”的垂直整合模式，实



现了技术与成本的双重优势，SiC 业务 2025 年上半年营收同比暴涨 200%，其模块产品直接集成于“三合一”电驱系统，迭代速度较国际同行快两倍。另一边，GaN 器件则在消费电子与数据中心领域找到了突破口，纳微半导体的 GaN 功率芯片使快充适配器体积缩小 50%，华为、小米等品牌的 65W 以上快充产品已全面采用 GaN 方案；在数据中心领域，GaN 器件将电源转换效率提升至 98%，谷歌已在其云服务器中批量部署 GaN 电源模块，成为高效供电的核心支撑。

技术迭代的背后，离不开设备与材料端的国产化突破，这为功率半导体产业的自主发展提供了坚实基础。设备方面，晶盛机电的 12 英寸 SiC 外延生长设备温度控制精度达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，良率提升至 96%，2025 年末完成订单超 37 亿元；北方华创的碳化硅刻蚀机市占率达 60%，推动中国国产装备整体市占率突破 50%，有效降低了核心制造环节的对外依赖。材料端的突破同样关键，贵州九渊新材实现 99.9999% 纯度超高纯石墨粉量产，缓解了石墨坩埚依赖进口的瓶颈，为 SiC 衬底产能扩张扫清了重要障碍。

应用重构：汽车与数据中心驱动的需求分层

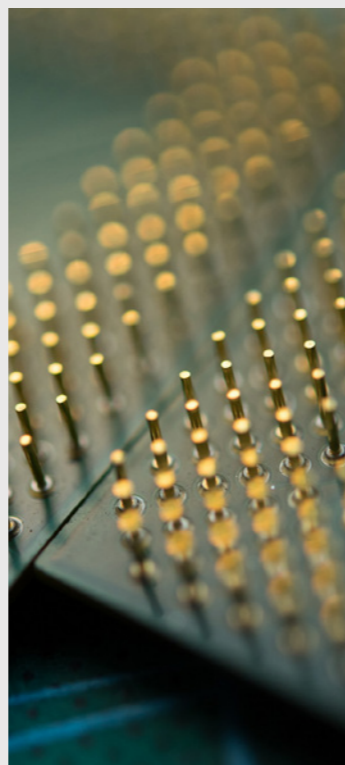
技术的持续突破为应用场景的拓展提供了可能，而下游市场的爆发式增长则反向推动技术迭代，功率半导体需求结构在多领域协同爆发中完成重构。其中，新能源汽车与 AI 数据中心成为双增长引擎，工业、储能等领域形成重要支撑，不同场景的技术需求差异清晰，推动产品呈现明显的分层化发展特征。新能源汽车领域的电气化与智能化升级是功率半导体需求增长的核心驱动力，普华永道预测，随着汽车向电动化转型，功率半导体将占汽车半导体总成本的

50% 以上，2030 年 SiC 与 GaN 器件在车载功率半导体中占比将超 60%。这一市场呈现出鲜明的结构性特征：800V 高压平台车型全面搭载 SiC 主驱逆变器，比亚迪海豹、小鹏 G9 等车型渗透率达 100%；而中低端车型仍以成本更具优势的硅基 IGBT 为主，斯达半导的车规级 IGBT 模块在 10-15 万元级车型中市占率超 40%。尽管 2025 年汽车芯片市场仍处于周期性调整期，但 SiC 器件的供需缺口持续存在，群智咨询预计下半年行业将完成触底，欧洲车企电动车型的集中放量将进一步拉动高端功率器件需求。

与新能源汽车的稳步增长形成呼应，AI 数据中心的爆发式增长为功率半导体开辟了全新赛道，推动器件向高频、高效、高功率密度方向升级。Omdia 数据显示，2025 年数据中心占全球半导体收入比重已升至 46%，2026 年有望突破 50%，其中电源管理芯片需求增速达 25%，成为拉动产业增长的重要力量。AI 服务器的高功率密度需求催生了新型功率器件的应用，微软 Azure 的数据中心采用 SiCMOSFET 构建 48V 电源架构，使供电效率提升 3%，单台服务器年节电超 1200 度；同时，存储领域的增长同样显著，大摩预测 2026 年 NAND 价格将上涨 40%，eSSD 年增长率达 40%-50%，这一趋势直接带动低压 MOSFET 需求激增，新洁能的 100V-200VMOSFET 产品凭借性能优势，在 eSSD 领域市占率突破 25%。

除了两大核心增长引擎，工业与储能领域形成了稳定的增长极，技术适配性成为企业竞争的关键。工业电机节能改造政策的推进，直接推动高压 IGBT 需求增长，2025 年全球工业功率半导体市场规模超 180 亿美元，时代电气的高压 IGBT 模块在轨道交通领域市占率超 60%，并成功向工业领域渗透，成为多

energy vehicles and AI data centers have emerged as twin growth engines, with industrial and energy storage sectors providing critical support, collectively driving a tiered evolution in product demand. The global competitive landscape is undergoing profound realignment, as Chinese companies—leveraging full-chain industrial advantages—are advancing from market followers to rule-makers in the ongoing wave of domestic substitution. Looking ahead, the convergence of technologies and scaling of demand will propel the industry to new heights.

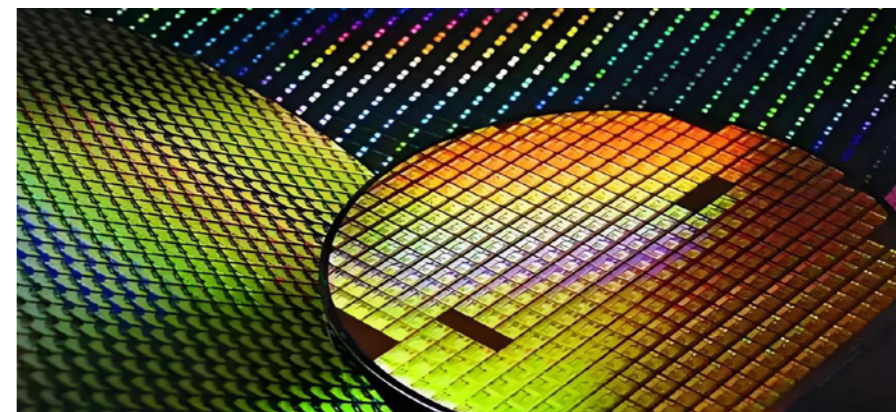


场景应用的标杆。储能领域则呈现“硅基与宽禁带并存”的格局，集中式储能电站因成本敏感仍以 IGBT 为主，而分布式储能与户用储能更青睐 SiC 器件的高效能优势，三安光电的 SiC 模块使储能系统循环寿命延长 20%，已批量供应阳光电源、华为数字能源等龙头企业。此外，特高压输变电、智能电网等基础设施领域需求稳健增长，赛英电子的陶瓷管壳产品在特高压领域全球市占率达 30%，这一核心优势支撑其 2022-2024 年营收复合增长率达 44.5%，成为细分领域的隐形冠军。

竞争变局：中国国产替代与全球格局重塑的深度演进

需求结构的重构与技术路线的迭代，共同推动全球功率半导体竞争格局进入深度调整期，中国国产替代的加速与国际巨头的战略调整相互交织，行业呈现“头部集中与细分突围”并存的鲜明特征。长期以来，全球功率半导体市场由欧美日企业主导，英飞凌、安森美、东芝等头部厂商占据 65% 以上市场份额，但 2025 年以来，国际巨头普遍面临成本压力与市场份额流失的双重挑战：英飞凌因中国国产 SiC 产品的快速崛起遭遇冲击，利润率降至 20% 以下；安森美宣布裁员 2400 人以优化运营成本；东芝也坦言当前功率芯片需求增长缓慢，业务发展依赖库存消耗。国际厂商的困境为中国国产替代创造了难得的市场机遇，中国功率半导体企业全球市场份额已突破 10%，不仅在中低端领域实现规模化替代，更在中高端领域取得一系列突破性进展。

当前，中国国产替代已进入“深水区”，竞争焦点从单一器件替代转向全产业链能力比拼，IDM 与代工模式协同发展，共同推动国产势力向高端渗透。IDM 模式企业凭借全链条协同优势领



跑，比亚迪半导体实现 SiC 全产业链自主研发，车规级模块直接绑定自家车型，2025 年上半年出货量同比增长 150%；华润微通过产学研深度合作突破关键技术，与电子科技大学重庆微电子产业技术研究院联合开发的 SiC 器件成功实现量产，2025 年相关业务收入同比增长超 80%。代工模式则为中小企业提供了灵活的发展路径，华虹半导体的 IGBT 代工平台产能利用率恢复至 85%，尽管 2024 年分立器件收入同比下滑 9.6%，但随着 2025 年汽车与工业市场的复苏，预计将带动业绩显著反弹。在细分领域，龙头企业的突围态势更为明显：斯达半导的车规级 SiC 模块新增多个 800V 系统主驱项目定点；宏微科技的高压 IGBT 模块成功进入西门子供应链，海外收入占比突破 35%，标志着中国国产器件在高端国际市场获得认可。

中国国产替代的加速推进，离不开政策与资本的双重加持，产业生态在多方合力下持续完善。中国“十四五”规划将功率半导体列为重点支持领域，地方产业基金密集投入，赛英电子等企业通过 IPO 募资扩大产能，其 2.7 亿元募投项目将新增 1800 万片封装散热基板产能，进一步完善产业链配套。产学研融合机制的完善加速了技术转化，电子科技大学重庆微电子产业技术研究院与 4 家企业签订合作协议，采用企业“出题”、

研究院“答题”的精准合作模式，推动多项核心技术落地，华润微电子的新产品研发便受益于此实现快速突破。但值得注意的是，国产替代仍面临多重挑战：车规级认证周期长，高端 IGBT 与 SiC 器件的车规验证需 2-3 年，制约了市场推进速度；核心设备依赖进口问题尚未完全解决，12 英寸 SiC 长晶炉的关键部件仍需海外供应；行业低端产能过剩现象突出，2025 年部分 6 英寸 IGBT 产线利用率不足 50%，加剧了价格竞争压力。

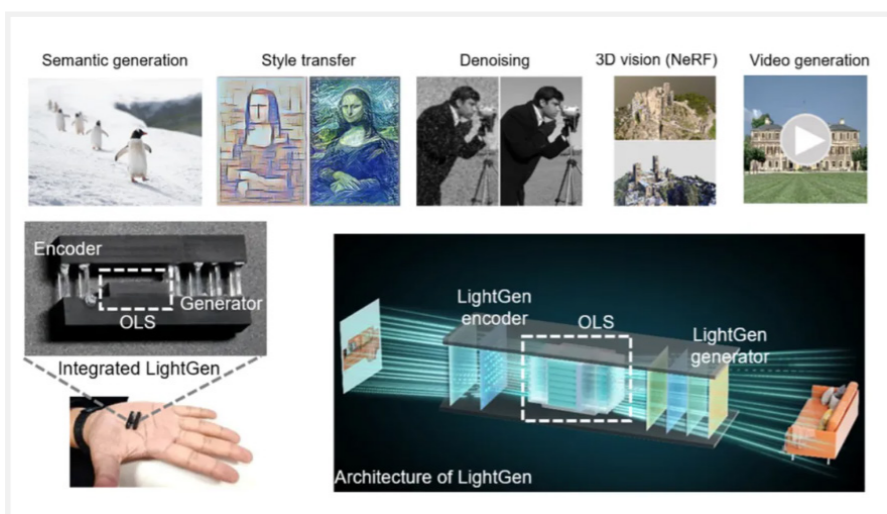
展望 2026-2027 年，功率半导体将进入“技术融合、格局定型、需求放量”的新阶段。技术层面，SiC 与 GaN 的异质集成技术有望取得突破性进展，硅基与宽禁带器件的混合架构将成为中高端市场主流，进一步提升产品性能与成本性价比；应用层面，AI 数据中心与新能源汽车的需求将持续释放，预计 2027 年全球功率半导体市场规模突破 600 亿美元，年复合增长率达 12%；竞争层面，中国企业在全球市场份额将升至 18%，在车规 SiC 与工业 IGBT 等核心领域实现高端突围。从产业本质来看，功率半导体的竞争已成为全球能源革命与制造业升级的核心战场，中国企业正从“追随者”向“规则制定者”加速转变，在技术创新与生态构建中不断塑造长期竞争力，为全球功率半导体产业发展注入新的活力。

最新前沿技术刷新产业想象

近期全球半导体前沿技术研发成果密集落地：上海交大发布国际首款大规模全光生成式 AI 芯片 LightGen；中国科学院物理所攻克二维半导体叠层产业化难题；港大与剑桥联合研发全球首款 3D 水凝胶晶体管，美国高校团队打通超导计算光互连通道。这些前沿技术的研发刷新了产业想象，为行业发展筑牢了进阶根基。

栏目主持 / 田 也

上海交大研发出国际首款大规模全光生成式 AI 芯片



上海交通大学集成电路学院（信息与电子工程学院）陈一彤课题组在新一代算力芯片领域取得重大突破，首次实现了支持大规模语义媒体生成模型的全光计算芯片，相关研究以“All-optical synthesis chip for large-scale intelligent semantic vision generation”（大规模智能语义视觉生成全光芯片）为题发表于《科学》(Science) 上。

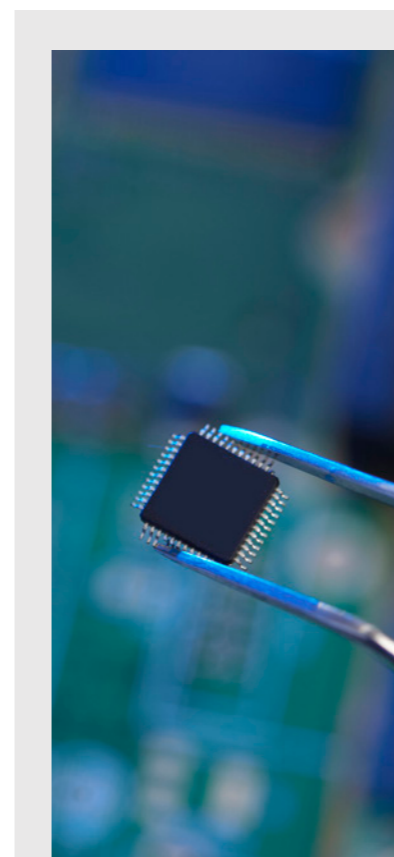
研究团队首次提出全光大规模语义

生成芯片 LightGen，这也是国际首次实现的大规模全光生成式 AI 芯片，在单枚芯片上同时突破了百万级光学神经元集成、全光维度转换、无真值光芯片训练算法的领域公认瓶颈。

论文实验验证了全光芯片 LightGen 在高分辨率 ($\geq 512 \times 512$) 图像语义生成、3D 生成 (NeRF)、高清视频生成及语义调控、去噪、局部及全局特征迁移等多项大规模生成式任务。不再让电辅助光生成，而是让全光芯片完整实现输

Core Summary

Recent breakthroughs in the global semiconductor field have been abundant, with multiple key technological advances rapidly moving from lab to reality: Shanghai Jiao Tong University has developed LightGen, the world's first large-scale all-optical generative AI chip, achieving core milestones such as the integration of millions of optical neurons, with the results published in *Science*; the Institute of Physics at the Chinese Academy of Sciences has pioneered a direct wafer bonding method to fabricate high-quality, wafer-scale 2D semiconductor heterostructures, solving longstanding challenges in stacking and transfer while maintaining compatibility with mainstream manufacturing



processes, thereby accelerating the industrialization of laboratory innovations; a joint team from the University of Hong Kong and the University of Cambridge has created the world's first 3D hydrogel transistor, breaking through barriers in bioelectronic integration and opening broad prospects in medical sensing and neuromorphic computing; meanwhile, a U.S. university research group has leveraged commercial CMOS technology to develop a 4K-resolution cryogenic light-emitting chip, establishing an optical interconnect pathway for superconducting computing and offering a new, highly energy-efficient computing solution.

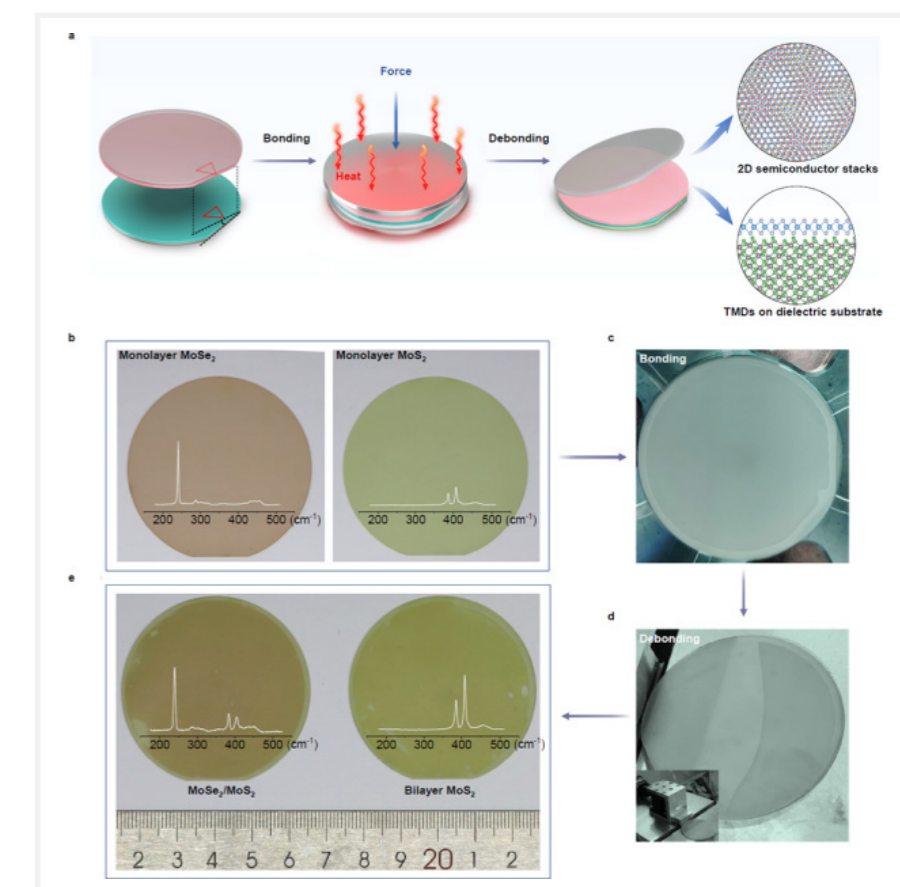
入图像、理解语义、语义操控、生成全新媒体数据的端到端过程，即让光“理解”和“认知”语义。

此外，LightGen 采用了极严格的算力评价标准，在实现与电芯片上运行的 Stable Diffusion、NeRF、Style Injection Diffusion 等前沿电子神经网络相仿生成质量的同时，直接测量整个系统端到端的耗时与耗能降低。实测表明，即便采用较滞后性能的输入设备，LightGen 仍可取得相比顶尖数字芯片 2

个数量级的算力和能效提升。而如果采用前沿设备使得信号输入频率不是瓶颈的情况下，LightGen 理论可实现算力提升 7 个数量级、能效提升 8 个数量级的性能跃升。这不仅直接体现了在不损失性能情况下替换现有的顶尖芯片以获得巨大算力和能效提升，也印证了解决大规模集成、全光维度变换、无真值光场训练等关键难点和在全光片上实现大规模生成式网络的重要意义。

(来源：上海交通大学集成电路学院)

中科院物理所实现二维半导体直接键合



中国科学院物理研究所 / 北京凝聚态物理国家研究中心张广宇研究团队等，开发出直接晶圆键合及解键合方法，制

备出高质量、晶圆级二维半导体叠层。该方法可在真空或手套箱中进行，无需转移介质，可实现超洁净表面 / 界面和晶

圆级均匀的转角。从蓝宝石表面外延的单层二硫化钼和二硒化钼等晶圆级二维半导体出发，该方法可制造多种同质和异质叠层晶圆。原子力显微镜、扫描透射电子显微镜、拉曼光谱、X 射线衍射、低能电子衍射和二次谐波等表征结果显示，所制备的二维半导体叠层具有高质量、超洁净表面/界面以及晶圆级均匀的

层间转角。相关研究成果发表在《自然·电子学》(Nature Electronics) 上。

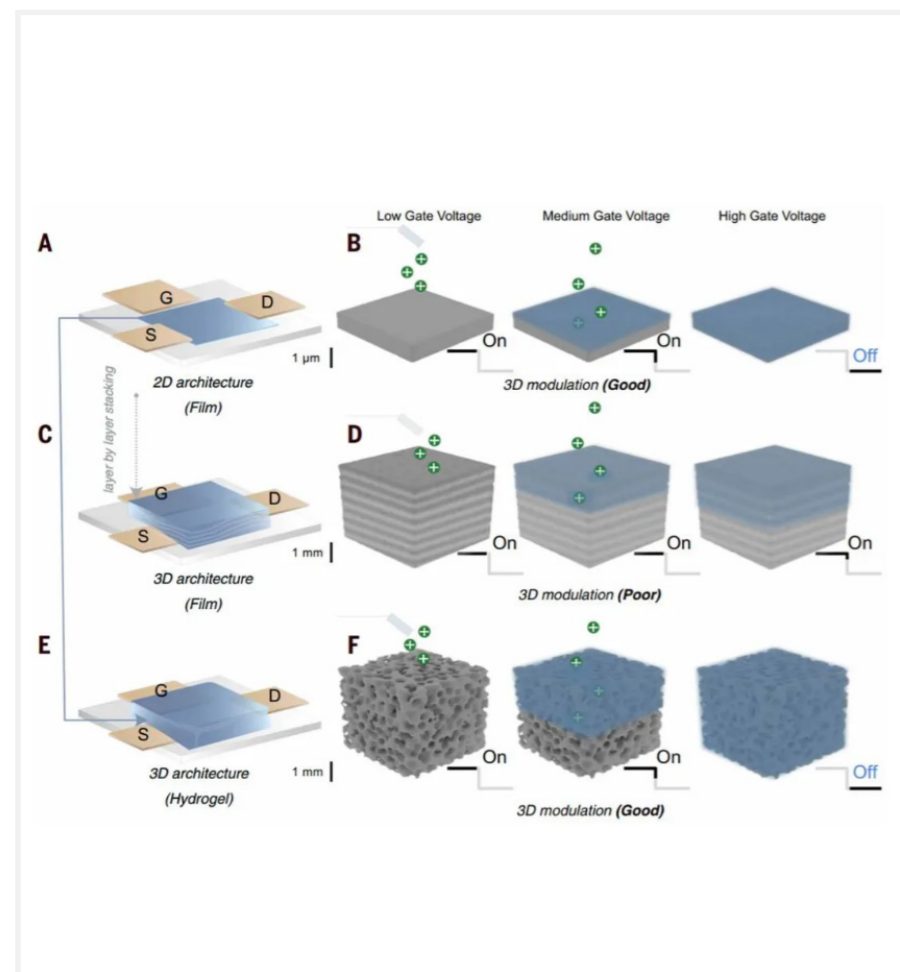
除进行二维半导体叠层制备，直接键合-解键合方法还可以实现各种单层二维半导体从蓝宝石衬底到高κ介质衬底的直接转移，并能够保留其本征电学性能。与常规湿法转移样品相比，键合-解键合转移的样品具有洁净的界面，使制

备的场效应器件具有更高的迁移率、更大的开态电流和更小的阈值电压涨落，展示出直接键合方法的优越性。

直接键合-解键合技术与主流半导体制造工艺完全兼容，解决了本征二维半导体的叠层和转移难题，有望加速二维半导体从实验室到产业化的进程。

(来源：中国科学院物理研究所)

香港大学、剑桥大学团队实现 3D 水凝胶晶体管



香港大学张世明、剑桥大学 George G. Malliaras 等研究人员组成的研究团队首创“双网络水凝胶半导体”，在毫米级厚度内同步调控孔隙与导电相聚合

物连续性，实现离子-电子体相高效耦合，把水凝胶从被动导电材料升级为三维可拉伸、高开关比晶体管，并演示类脑计算与生物接口，打通软湿生物系统

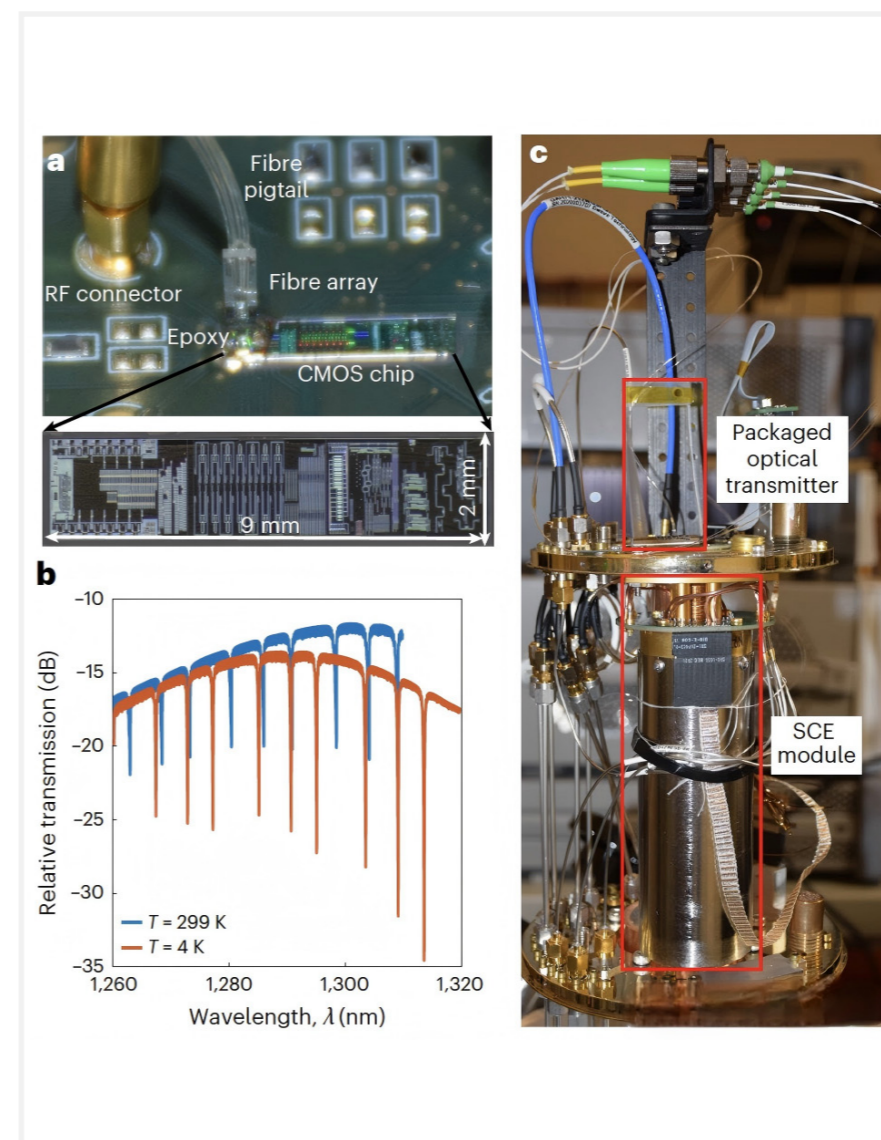
与固态电子的三维无缝集成。相关内容以“Increasing the dimensionality of transistors with hydrogels”为题发表在《科学》(Science)，并入选当期封面。

该研究成功研制出了世界首款三维(3D)水凝胶半导体晶体管，其调制厚度达到毫米级别，同时具备生物组织级别的柔软度和生物相容性，彻底打破了二维(2D)电子器件和三维(3D)生命系统之间的鸿沟，为脑机接口、生物混合传感和神经形态计算等先进生物电子系统铺平了道路。

在生物传感领域，3D水凝胶晶体管可以像“电子支架”一样，包裹细胞或组织器官，实时监测神经信号、代谢产物等生物信息，为疾病诊断提供更精准的依据；在类脑计算方面，三维互穿的晶体管阵列能够更好地模拟大脑的空间连接方式，有望开发出更高效、低功耗的神经网络计算设备；在再生医学领域，具备生物相容性的水凝胶晶体管可以植入人体，引导细胞生长和组织修复，实现“电子调控再生”。值得一提的是，研究团队已经验证了该材料的生物安全性，能够支持细胞培养和类器官形成，为后续的生物医学应用奠定了基础。

(来源：香港大学)

美国高校团队研发出 4K 低温光发射芯片

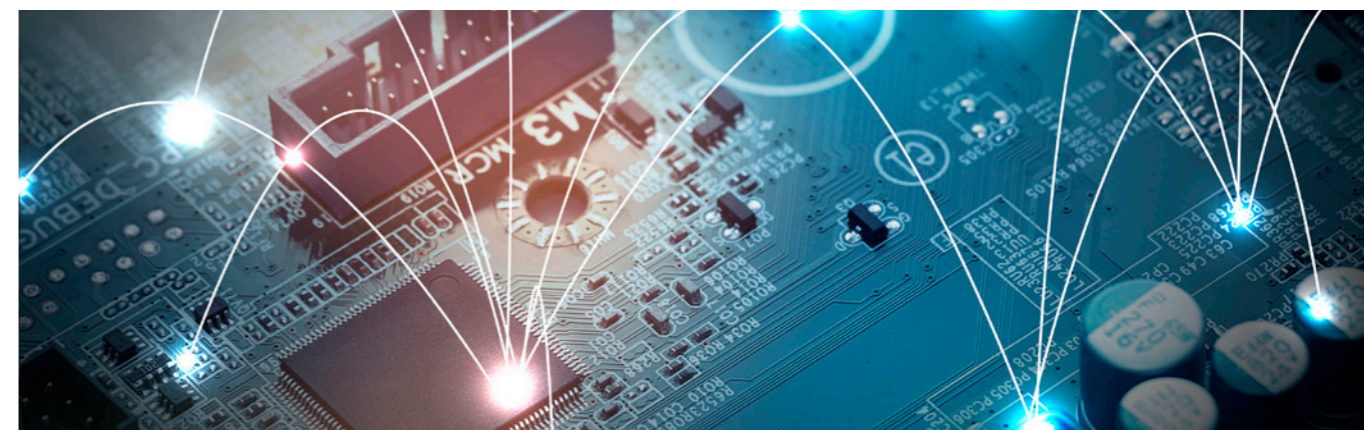


加州大学伯克利分校 Vladimir M. Stojanović 教授与波士顿大学 Miloš A. Popović 教授团队在 Nature Electronics 发表题为“A fully packaged cryogenic optical transmitter directly interfaced with a superconducting chip”的研究论文。该团队利用商用 45nm CMOS SOI 工艺，在不改动任何产线步骤的条件下，成功研发出可工作在 4K 低温环境的单片集成光发射芯片。

该芯片采用激光转发相干链路(Laser-forwarded coherent link)架构，能直接由超导集成电路输出的毫伏级信号驱动，无需外置放大器，显著降低了系统复杂性与热泄漏。在 4K 温度下，该发射机实现了 1 Gbit/s 的数据传输，误码率低于 10^{-6} ，且链路能效高达 673 fJ/bit。这项工作打通了超导计算通往外界的高速、低功耗光互连通道。

同时，团队完成了从芯片设计、封装到低温系统集成的全链路验证，首次在真实低温环境中实现了超导芯片与光互连系统的直接对接，为未来高效率、高带宽低温计算系统提供了切实可行的光互连解决方案。

(来源：加州大学伯克利分校)



芯片产业竞争迈入全新赛道

2025年底至2026年初,全球芯片产业迎来新突破。万有引力发布中国首颗全功能空间计算 MR芯片“极智 G - X100”, 长城汽车推出全球首款量产 RISC - V车规芯片“紫荆 M100”。三星、英特尔相继亮出 2nm、1.8nm级尖端制程新品, AMD则更新 Instinct MI400系列 GPU, 全场景覆盖 AI计算需求, 行业竞速全面升级。

栏目主持 / 田 也

万有引力发布中国首颗全功能空间计算芯片



万有引力电子科技有限公司(以下简称“万有引力”)于2025年11月28日发布中国首颗全功能空间计算 MR(混合现实)专用芯片“极智 G-X100”。该芯片预计在今年实现量产, 几年内将达到百万级的量产目标, 目前已与 MR 和机器人领域头部企业达成合作。

据介绍, 该芯片采用 5nm 制程工艺, 是首颗 Chiplet 架构的异构封装空间计算芯片。该芯片支持 8K/120Hz 超高清混合现实(MR)显示输出, 等效空间计算 200TOPS 算力, 支持合理的分体式计算, 覆盖空间定位、眼动追踪、手势识别等全功能。

(来源: 央广网)

Core Summary

From late 2025 to early 2026, the global semiconductor industry has entered a new phase of intensified competition, with both Chinese and international companies achieving rapid, concentrated breakthroughs in core technological domains. On the Chinese front, Gravity XR unveiled China's first fully functional spatial computing MR (Mixed Reality) chip, the "Jizhi G-X100," built on a 5nm process and utilizing a Chiplet architecture. Mass production began this year, with an ambitious target of shipping one million units. Meanwhile, Great Wall Motor launched the world's first mass-produced automotive-grade RISC-V chip, the "Zijing M100," filling a critical gap in the vehicle-grade chip market and aiming to equip no

fewer than 2.5 million vehicles over the next five years. Global giants, meanwhile, are pushing the boundaries of advanced nodes and AI compute power. Samsung introduced the Exynos 2600—the world's first 2nm smartphone chip—delivering significant performance gains across multiple dimensions. Intel rolled out its Core Ultra series fabricated at the 1.8nm-class node, ushering AI PCs into the angstrom era with edge-side AI performance reaching 180 TOPS. AMD updated its Instinct MI400 GPU series, enabling comprehensive AI computing coverage across all scenarios. These simultaneous breakthroughs underscore the growing technical prowess of companies worldwide and signal that the global semiconductor industry is accelerating toward higher process nodes, greater computational power, and increasingly specialized, scenario-optimized solutions.



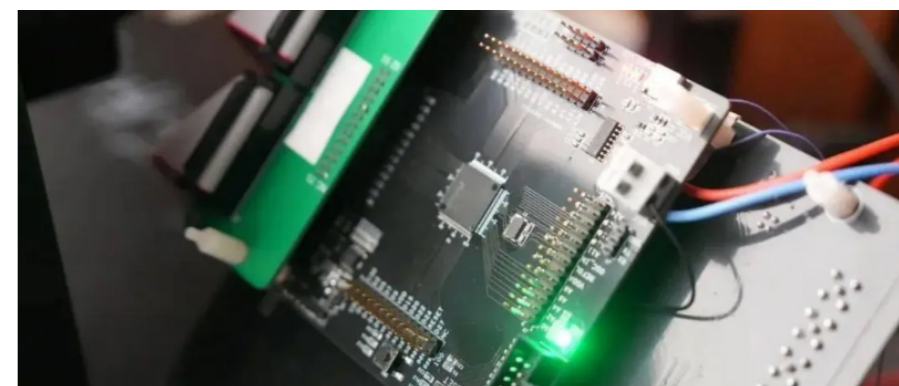
长城汽车发布全球首款量产 RISC-V 车规芯片

长城汽车湖南紫荆半导体有限公司于2025年12月18日发布了全球首款量产上车的 RISC-V 芯片“紫荆 M100”, 不仅填补了 RISC-V 架构芯片在车载量产领域的全球空白, 更标志着中国汽车芯片产业在开放架构自主创新的关键赛道上实现重要跨越, 为全球智能汽车产业发展注入崭新动能。

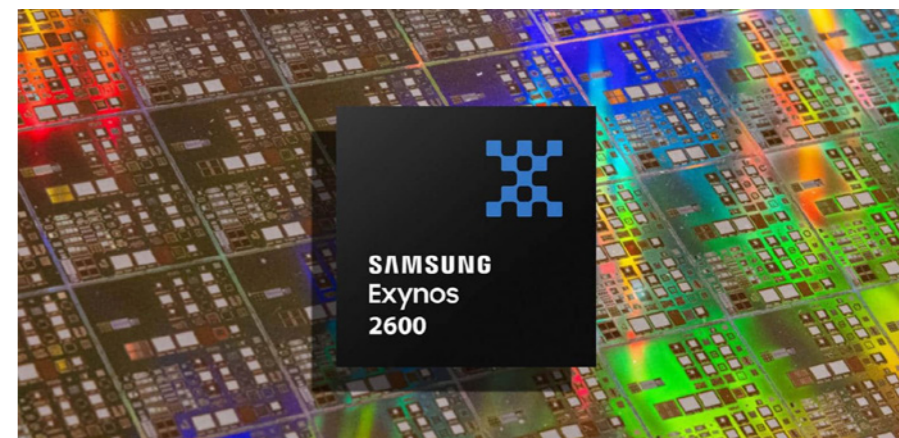
据介绍, 紫荆 M100 采用模块化设

计, 内核可重构, 4 级流水线设计使其具备更快的处理速度和更少的耗时, 同时便于未来的升级扩展。满足功能安全 ASIL-B 等级要求, 支持国密, 并符合 ISO21434 网络信息安全标准。在商业化落地层面, 长城汽车已明确将紫荆 M100 作为核心车规芯片进行战略布局, 计划未来五年实现不低于 250 万辆的装车量。

(来源: 长城汽车)



三星推出全球首款 2nm 芯片



2025年12月22日,三星正式推出全球业内首款 2nm 工艺智能手机应用处理器——Exynos 2600 系统芯片。该芯片由三星电子设备解决方案事业部下属的系统 LSI 业务部门设计, 通

过三星自营的晶圆厂采用 2nm 环绕栅极(GAA)工艺制造而成。

据介绍, 该芯片采用基于 ARM v9.3 架构的新 10 核 CPU 设计, 由一个高性能核以高达 3.8GHz 的频率运

行，辅以3个性能核和6个效率核，三星宣称其性能提升高达39%。GPU方面，Exynos 2600引入了Xclipse 960 GPU，据说其计算性能比前一代提高了2倍，同时在光线追踪方面性能提升多达50%。人工智能方面，升级后的神经处理单元（NPU）将提速113%，这将使任何类型的生成式人工

智能、翻译、更智能的摄像头处理以及其他本地运行的功能的速度都比以前更快。

（来源：三星）

英特尔首款 1.8nm 级芯片将 AI PC 引入埃米时代

2026年1月6日，英特尔发布年度旗舰 AI PC 芯片——第三代酷睿 Ultra 系列处理器（代号 Panther Lake）。这是首款基于 Intel 18A 制程（1.8nm 级）的计算平台，将 AI PC 引入埃米时代，端侧 AI 算力多达 180TOPS。

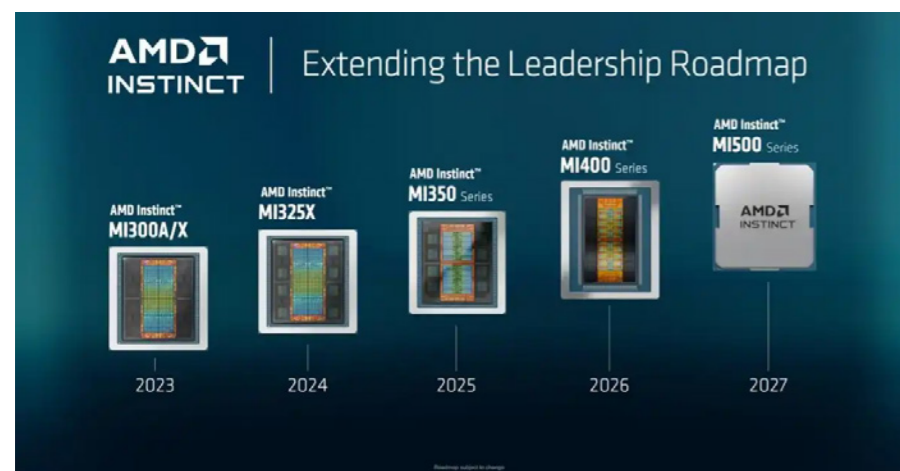
第三代英特尔酷睿 Ultra 的移动端产品线推出全新英特尔酷睿 Ultra X9 和 X7 处理器，均集成了英特尔锐炫显卡，

专为满足复杂的多任务处理而设计，能从容应对游戏、内容创作和提升生产力等复杂工作负载。其旗舰型号最高配备 16 个 CPU 核、12 个 Xe 核和 50TOPS NPU 算力，带来高达 60% 的多线程性能提升，高达 77% 的游戏性能提升，并可实现高达 27 小时的持久续航，已涵盖超过 200 款 PC 产品设计。

（来源：英特尔中国）



AMD GPU 产品线全面覆盖全场景 AI 计算需求



2026年1月7日，AMD 首席执行官苏姿丰博士在 2026 年国际消费电子展（CES）上更新了数据中心 GPU 产品线，首次完整展示 Instinct MI400 系列。

在之前 Instinct MI455X 和 Instinct MI430X 基础上，AMD

又加入了 Instinct MI440X。MI430X 与 MI450X 属于同一架构，面向超大规模数据中心，但是方向不一样，前者专注于高精度 FP32 与 FP64 运算，后者则全力押注在 FP8 与 FP16 运算。新的 MI440X 以 MI430X 为基础打造，专为本地部署企业 AI 而设计，是现

有 MI300X / MI325X / MI355X 的延续，以打造更完整的数据中心解决方案组合。按照 AMD 的说法，Instinct MI455X 用于 72 个 GPU 节点；Instinct MI440X 类似于当前的设计，也就是 8 个 GPU 节点的 UBB/OAM AI 服务器方案；Instinct MI430X 支持双精度浮点运算，将搭配 Venice-X，也就是支持 3D V-Cache 技术的大容量 L3 缓存型号，用于混合计算。

AMD 还预告了下一代 Instinct MI500 系列，确认采用 CDNA 6 架构，而且继续基于 2nm 制程节点搭配 HBM4E。AMD 曾在 2024 年表示，未来将把面向消费者的 RDNA 和面向数据中心的 CDNA 架构统一为 UDNA 架构。不过以近期的情况来看，新一代产品似乎仍然分为 RDNA 和 CDNA 架构进行。

（来源：AMD）

“芯光人物”约访

聚焦芯片领域领军者，深挖技术攻坚背后的决策智慧与行业洞见。《半导体视界》“芯光人物”栏目，以精炼笔触记录芯途微光，为行业决策者提供思想借鉴。

这里有顶尖专家的技术前瞻、企业掌舵人的战略布局、学术先锋的创新探索，每一段故事都藏着产业前行的密码。

受访嘉宾涵盖：

- 头部半导体企业CEO/CTO，解析产业格局与战略抉择；
- 中外高校微电子领域博导，分享前沿技术研发突破；
- 细分赛道隐形冠军创始人，揭秘细分领域突围路径。

关注我们，解锁更多半导体领域的深度访谈与先锋故事！



刘阳：领航中国半导体价值深耕时代

刘阳的 2025 年行程表，本质上是一张半导体产业升级的路线图。从技术咨询到自媒体传播，再到行业标准制定，其职业轨迹折射出中国芯片产业从“规模扩张”向“价值深耕”转型的必然性。

文 / 潘菲



刘阳近影

【人物档案】

刘阳，正高级工程师，注册安全工程师，一级注册建造师。深耕半导体行业设计与咨询工作 25 年，核心聚焦工业领域建设、设计及咨询管理工作，服务对象均为世界 500 强及中国头部企业。现为信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司苏州分公司副总工程师。系江苏省财政厅 / 建设厅政府采购评审专家、四川省优秀青年工程勘察设计、中外服务网半导体行业特聘专家、芯盟-泛半导体行业联盟理事长、西交利物浦大学校外导师、南京工业大学城市建设学院校外职业生涯规划导师。

作为半导体行业深耕 25 年的资深专家、信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司苏州分公司副总工

程师，刘阳兼具技术管理者与行业传播者的双重身份。从服务世界 500 强企业的工程师，到自媒体“芯盟”的创始人，再到泛半导体行业联盟的推动者，他始终站在产业变革的前沿。日前，本刊记者对其进行了专访，从五个维度解读其职业转型逻辑与行业价值主张。

职业转型：从技术到生态构建

《半导体视界》：您在半导体领域服务过多家头部企业，主导过多个国家级工业项目，为何在 2020 年前后选择以自媒体为切口拓展行业影响力？这一转型如何与您的技术专家身份形成互补？

刘阳：准确来说，我的自媒体之路始于 2022 年。自 2000 年参加工作至今，我一直专注于电子工业工程技术设计。启动自媒体，其实更多是机缘使然。2022 年 3 月，我步入 44 岁，也走到了许多中年人都会面临的阶段性思考期。我开始反思：“人生已走过 44 载，除了血脉传承，我还留下了什么？”意识到自己在本行业已积累 22 年的技术经验，我决定将这些知识分享给更多人，让行业内有需要的人都能看到、学到。于是，2022 年 5 月，我创办了微信公众号“半导体设计咨询”，也就是后来大家熟知的“芯盟”，开始系统进行技术分享。至于视频号“芯观察”，则是在 2024 年 12 月正式上线，同样致力于打造一个开放给行业同仁的技术传播平台。

Core Summary

Liu Yang, a seasoned expert in China's semiconductor industry, has driven industrial value upgrading through deep technical expertise. With 25 years of experience in semiconductor design consulting, he holds multiple roles, uniquely combining the identities of a technical leader and an industry communicator. In 2022, he launched the WeChat official account "Semiconductor Design Consulting" (later renamed "Chip Alliance"), and in 2024, he introduced the video channel "Chip Insight." By translating complex technical content into accessible narratives, he built a leading industry communication platform that now garners over 100,000 daily views. On the industry service front, Liu spearheaded the creation of an ecosystem alliance across

the broader semiconductor sector. He proposed a roadmap for building zero-carbon chip fabrication facilities and explored innovative mechanisms—such as green cost pools and open-source technology sharing—to address challenges enterprises face in sustainability-driven upgrades. In 2025, through 21 industry events, he catalyzed the establishment of green and low-carbon standards while collaborating with universities to advance the cultivation of interdisciplinary talent. His career evolution and practical contributions vividly reflect the inevitable shift in China's semiconductor industry—from scale-driven expansion toward value-oriented, high-quality development.



自媒体破局：专业壁垒转化为传播势能

《半导体视界》：作为一位行业资深专家，您的内容输出常涉及洁净室技术、ESG 标准等硬核话题。在“芯盟”公众号中，您通过《半导体晶圆厂节能策略详解：从 HVAC 到工艺优化全方位解读》等专栏实现技术语言的大众化转译。能否为我们分享一个典型内容策划案例？这种专业背书对商业合作产生了哪些差异化价值？

刘阳：其实一篇文章并不能完整地展现出完整的画面，不同行业会有不同行业的特点，比如说医药洁净室主要关注的是微生物的防治和产生，而电子工厂更在意尘埃粒子的防治与产生。拿半导体晶圆厂来看维护结构基本是框架结构，内墙有金属库板的贴敷，维护

结构传热控制效果还是比较好的，另外在整个负荷里面，因为工艺排风量非常大，为了保持洁净室的正压，需要补充大量的新风；而工艺设备的发热量也比较大，基本上是全年的制冷的方式。因此，结合这一特点，空调负荷作为工厂厂务能源消耗的核心部分，我们会采用低温、中温及热回收相结合的大温差方案，该方案目前已非常成熟。

不同行业、不同工厂一定要研究其工艺特点、厂房特点，进而给出针对性方案，而非“程咬金三板斧”式的固定套路，简单套用后便草草收尾。关于专业背书和商业合作价值，我觉得它解决了信任时间和信任成本的问题，所以更容易尽快地形成价值和价格匹配的商业信任合作，大家也可以借鉴。



平台愿景：打造产业知识枢纽

《半导体视界》：目前“芯观察”视频号已形成“技术解读+活动直播+人物访谈”的内容矩阵，通过直播2024年亚洲绿色工厂大会暨芯盟年会、2025年工业制造 Facility 厂务大会暨芯盟年会，单场观看量均突破10万+。未来三年，您希望将自媒体升级为怎样的产业服务平台？在技术标准制定、跨界资源对接等方面，是否有具体计划？

刘阳：“芯观察”视频号作为泛半导体行业联盟“芯盟”旗下的公益分享平台之一，目前已成为半导体行业日阅读量超10万、单视频最高阅读量突破108万的主流平台。未来三年，“芯观察”将与“芯盟”公众号、“芯盟之家”小程序等生态平台协同，共同为中国半导体行业的发展、人才培养、标准制定与资源整合提供平台支撑。无论是信息发布、资源对接，还是具体项目落地，我们都将开启新的尝试与挑战，芯盟3.0平台的打造也已正式启动。

绿色制造：从概念到产业实践

《半导体视界》：在2025国际工厂绿色低碳建设大会中，您提出“零碳芯片厂需实现工艺能耗与废弃物的双重优化”。但调研显示，63%的企业认为绿色改造

投入产出比不明确。您如何通过行业联盟（如芯盟）推动成本分摊机制或技术共享？请以长三角某项目为例说明。

刘阳：这一问题我曾与芯盟成员做过深入探讨。在现有政策框架下，推动成本分摊与技术共享是可探索的方向。一是建立“绿色成本池”与动态分摊模型。芯盟可整合成员在绿电采购、高效节能设备等方面的需求，通过集中采购降低成本，再根据企业产能、能耗基数和减碳目标设计差异化分摊比例；二是构建“技术开源共享平台”。针对刻蚀、薄膜沉积等高耗能环节，联合企业、高校、科研院所共建研发项目，成果以“专利池”形式共享，降低单体研发风险；三是设计“绿色金融与政策联动”工具。联合金融机构推出“零碳技术改造贷”，以联盟信用降低融资成本，协同政府、协会申请区域性绿色补贴，将部分改造资金转化为政策支持；四是开发统一监测系统。建立能耗与碳排追踪系统，帮助企业精准量化降碳效益，明确投入产出比。

实际上，通过产投联动、资本介入等方式，我们可在试点阶段为率先采用新技术的企业提供补贴，待模式成熟后由更多成员分摊并实现资本收益。这些机制在长三角部分项目中已开始尝试，并取得初步成效。

2025 纲领：技术标准与人才生态双驱

《半导体视界》：您2025年的行程涵盖SEMICON中国展、国际工厂低碳大会等核心活动，并担任多个论坛主持人。在这些技术交流场景中，您最希望推动哪项行业标准的建立？作为西交利物浦大学导师，您将如何联动高校资源培养适应绿色制造的新一代工程师？

刘阳：2025年我参与了21场各类行业活动，讨论焦点始终围绕“绿色、低碳、节能、高效”等关键词，同时也涉及国产化替代、新技术、新产品与新方案的探索。对企业而言，厂务系统成本直接计入产品成本，降低能耗，意味着提升产品竞争力，这也是厂务部门年度KPI的核心构成。

关于人才培养，目前芯片工厂建设领域存在一个突出矛盾：懂厂房建设的人不了解工艺，懂工艺的人不熟悉建设；擅长成本控制的人缺乏技术背景，技术专家又不谙成本管理；操作人员对合规要求认识不足，合规专家却缺乏实操经验——因此，激发学生的内驱力，并通过知识多元、社交多元、管理多元等多维度进行培养至关重要。这需要高校在课程设置与职业引导上与企业、投资机构、律师事务所等多方力量深度融合。

借此机会，我想送给高校学子两句话：第一句是“一生向阳，向上生长”；第二句是“悦己、阅己、越己”。愿大家相信自己所追寻的光，愉快地探寻本我，并不断超越自我。

【采访手记】

刘阳的2025年行程表，本质上是一张半导体产业升级的路线图。从技术咨询到自媒体传播，再到行业标准制定，其职业轨迹折射出中国芯片产业从“规模扩张”向“价值深耕”转型的必然性。

半导体视界 Semiconductor Horizons

芯界语录



国产替代不是低水平的代名词，而是高水平的要求。大家一方面对无节操的内卷十分反感，另一方面又不得不去主动内卷，这种精神分裂般的现象应该杜绝。

——魏少军（中国半导体行业协会副理事长）



当前，AI与连接正在重构终端、重塑体验，开启全新的智能时代。中国依然是智能时代最活跃的创新实践者，而高通也将继续作为中国产业值得信赖的合作伙伴，携手探索“AI+连接”的无限可能。

——孟朴（高通中国区董事长）



中国功率半导体发展面临的挑战集中表现在国内企业全球市场占有率不到两成，国内功率主流产品性能和全面性与国际标杆相比存在差距，国内尚未形成成熟完整的功率半导体生态圈，产业链上下游需要进一步融合。

——李虹（华润微电子总裁）



半导体产业前行之道为“和”；市场是王道，市场趋势和需求在哪里，机会就在哪里；创新是正道，没有永远的霸主，唯有创新才是不变的规律；人才是上道，谁掌握核心人才，谁就能在竞争中占据主动。

——居龙（SEMI全球副总裁、中国区总裁）



从半导体行业本身来看，合作共赢才是正确的发展模式。产业中每个环节的创新都不是封闭的能够靠某一家企业独自完成，而是需要通过合作才能实现。半导体行业经过几十年的发展，早已变成了你中有我、我中有你。

——李廷伟（恩智浦全球资深副总裁、大中华区主席）

江苏神州半导体： 冲刺全球等离子系统第一梯队

江苏神州半导体科技股份有限公司（以下简称“江苏神州半导体”）是立足中国、服务全球的半导体高端设备企业，主攻集成电路、泛半导体及医疗领域，提供刻蚀设备、化学薄膜设备、离子注入设备、物理气相沉积设备及医疗磁控系统核心产品与高质量服务，技术实力对标国际前沿。

公司铺展全球化布局，在北京、上海等国内八座城市及日本、新加坡、中国台湾地区设立办事处，以上海研发中心为枢纽，联动国际一流厂商、高校实验室深化产学研协同创新。凭借硬核技

术实力，公司斩获国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业、扬州市独角兽培育企业等多项资质，牵头承担后02专项江苏省科技成果转化项目，获批江苏省等离子工程研究中心。

资本层面，公司股东阵容强大，囊括美国英特尔亚太研发有限公司、国家大基金二期、上海国盛集团及中微半导体、长江存储等产业链龙头企业。恪守“世界的信任，神州的责任”价值观，江苏神州半导体正全力冲刺全球等离子系统第一梯队，朝着“世界一流的等离子系统制造商”愿景稳步前行。

Core Summary

Jiangsu Shenzhou Semiconductor Technology Co., Ltd. is a national "Specialized, Sophisticated, Distinctive, and Innovative" (SDDI) "Little Giant" enterprise in China. Headquartered in China with a global service footprint, the company specializes in high-end semiconductor equipment—including etching and thin-film deposition systems—as well as medical magnetic control systems, serving advanced technology sectors such as integrated circuits. The company operates an R&D center in Shanghai, actively integrating industry-academia-research resources, and maintains offices in multiple cities across China and overseas. Its shareholder base includes industry leaders such as Intel Asia-Pacific R&D, China Integrated Circuit Industry Investment Fund II (National IC Fund Phase II), and Advanced Micro-Fabrication Equipment Inc. China (AMEC). Guided by its core values, Shenzhou Semiconductor is committed to becoming a world-class manufacturer of plasma-based systems.



✉ 邮箱：wusiyi@asiaexact.com
 📍 地址：上海市浦东锦绣东路2777弄1号楼3层（研发中心）
 ☎ 电话：13818291763（吴思仪）

中通服设计院： 引领智慧服务新征程

中通服咨询设计研究院有限公司（以下简称“中通服设计院”）始建于1963年，是服务于中国通信、建筑、信息化、电力、节能环保领域的国家级重点高新技术企业，专注于提供全链条咨询、设计、研究与实施服务，从技术研发到标准制定，从项目实施到生态构建，中通服设计院在智慧服务领域书写着国企担当与创新篇章。

作为住建部、工信部等政府部门的国家标准和行业标准制定单位，以及通信运营商集团总部核心技术支撑单位，中通服设计院以专业实力参与行业规则构建，

赋能产业规范化发展。凭借深厚的技术积淀，获评国家发改委认定的国家企业技术中心，斩获江苏省省长质量奖，彰显了技术与质量双优的硬核实力。

秉持“国内一流、国际有影响力的智慧服务创新型企业”愿景，六十余年来，中通服设计院潜心传承智慧网络技术，以创意与灵感为翼，探索行业发展无限可能。依托中国通服智慧城市工程院的坚实载体，公司将“智慧服务创新型企业”的定位深度落地，其智慧城市总承包建设能力稳居中国领先行列。

Core Summary

Founded in 1963, China Communications Services (CCS) Consulting & Design Institute Co., Ltd. is a nationally recognized key high-tech enterprise with deep expertise across telecommunications, architecture, and digital transformation. The company provides end-to-end services encompassing consulting, design, research, and implementation. As a key contributor to national and industry standards and a core technical support partner for major telecom operators, the institute holds the prestigious National Enterprise Technology Center accreditation and has been honored with the Jiangsu Provincial Governor's Quality Award. Leveraging the CCS Smart City Engineering Institute, it boasts leading nationwide capabilities in smart city turnkey projects, solidifying its position as a pioneer in intelligent urban services.



📍 地址：江苏省南京市栖霞江东街58号
 ☎ 电话：025-52868888

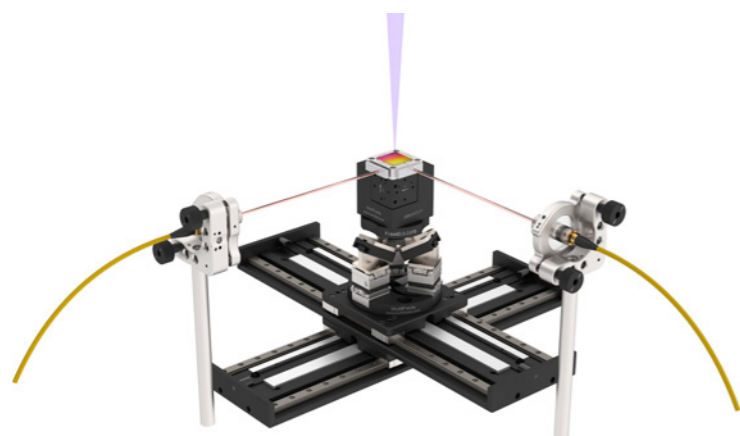
多场科技： 精研超精密控制赋能产业升级

作为中国国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业，多场低温科技（北京）有限公司（以下简称“多场科技”）自2017年正式运营以来，始终聚焦全环境压电超精密运动控制技术及其产品的开发与推广，在高端装备领域书写着创新答卷。

凭借持续技术攻坚，多场科技已形成具有国际领先技术水平的极端环境纳米运动控制产品集群，成为中国国内唯一一家有能力提供全套“强磁场、超高真空和极低温环境”下纳米运动解决方

案的团队，为半导体、精密仪器等领域突破“卡脖子”难题提供了关键支撑。

立足核心技术优势，多场科技积极推动技术延伸，迅速发展出国际先进水平的全环境超精密压电运动控制以及物性表征手段，构建起模块化的全品类超精密运动控制产品体系，打造涵盖力、热、声、光、电全方面的物性表征系列产品，并推出融合多场先进技术的综合物性表征平台等整体化解决方案，以多元产品矩阵适配产业升级需求，彰显了“小巨人”企业的技术实力与行业担当。



✉ 邮箱：info@multifields.com

📍 地址：北京市怀柔区怀柔科学城有色金属新材料科创园2号楼

☎ 电话：分析 & 测量 / 纳米级·位置传感—18600553105 超精密运动—13736813534

Core Summary

MultiFields Low-Temperature Technology (Beijing) Co., Ltd. officially commenced operations in 2017. It is recognized as a National High-Tech Enterprise and a National Little Giant Enterprise. The company is dedicated to ultra-precision piezoelectric motion control technology and related products. It has established a product cluster for nano-scale motion control in extreme environments with internationally leading technical standards, becoming the only team in China capable of providing a complete set of nano-motion control solutions under strong magnetic fields, ultra-high vacuum, and extremely low-temperature environments. This capability delivers critical support to semiconductors, precision instrumentation and other sectors in addressing bottleneck challenges.

Core Summary

Founded in 2016, Huameta Technology is China's first company to achieve commercial mass production of liquid crystal metamaterial-based phased array antennas. Its self-developed technology platform has overcome longstanding industry challenges related to cost and performance, with products tailored for applications in low-altitude economy and satellite internet sectors. In August 2025, the company's mass-production facility at the Zhuzhou Beidou Industrial Park will commence operations, filling a critical domestic gap in large-scale manufacturing capacity. Backed by financial support, Huameta's products have reached world-leading performance levels, providing essential technological support for China's integrated space-air-ground infrastructure and helping secure a strategic advantage in satellite communications and the emerging 6G industry.

华镁钛科技： 树立中国半导体新典范

在全球半导体产业竞争白热化、中国空天地一体化建设提速的背景下，专精特新企业北京华镁钛科技有限公司（以下简称“华镁钛科技”）实现液晶超材料相控阵天线商业化量产，成为中国首家达成该突破的企业，以中国智造为产业高质量发展注入了动能。

自2016年成立，华镁钛科技锚定核心技术攻坚方向，聚力攻坚卫星通信与北斗时空信息领域，自主研发“晶翼™”系列核心技术，搭建起国内完备的液晶相控阵技术体系。这项成果破解了传统天线“高性能与低成本不可兼得”的行业难题，产

品兼具低功耗、轻量化、可共形优势，适配低空经济、卫星互联网、5G/6G等新兴领域，覆盖高轨卫星、低轨星座及消费级市场。

2025年8月，华镁钛科技株洲北斗产业园量产基地投产，完成从技术研发到规模化量产的全链条落地，填补了中国空白。依托金融支持，企业持续优化产线与终端研发，产品性能跻身全球第一梯队，为中国空天地一体化建设提供了关键支撑。未来，华镁钛科技将拓展多元应用场景，以技术创新赋能产业链升级，助力中国在卫星通信与6G产业竞争中抢占先机。



📍 地址：北京市海淀区中关村软件园孵化加速器23号楼202

☎ 市场合作热线：13311565191（李静娅）

浙江零振： 铸就中国精密装备标杆

浙江零振智能装备有限公司（以下简称“浙江零振”）是一家聚焦精密运动与振动控制核心技术，集研发、生产、销售于一体的高新技术企业。依托核心团队十余年的技术积淀与行业深耕，浙江零振成功打造多款高精度位移台、主动隔振器系列产品，为半导体装备、泛半导体装备、高端智能装备等战略新兴产业，提供稳定可靠的一流产品与定制化服务，筑牢了微观制造领域的精度基石。

浙江零振秉持“用户至上、奋斗为本、人才唯先、创新精神、团队合作、至诚守信”的核心价值理念，汇聚一众行业

精英，技术力量雄厚。凭借卓越的研发实力与产品竞争力，公司已与上微集团、中国船舶等行业龙头建立深度合作，产品成功应用于国产化高端装备及精密光刻商业化场景，在纳米级精度控制领域实现关键突破，为中国国产替代贡献了重要力量。

立足当下，浙江零振将创新视为发展核心，与合作伙伴携手探索微观世界的科技前沿，以技术创新驱动产业升级，用硬核实力持续为全行业和社会创造价值，奋力推动智能世界的构建与高质量发展。

Core Summary

Zhejiang ZeroZ Intelligent Equipment Co., Ltd. is a technology-driven enterprise specializing in precision motion and vibration control technologies, integrating R&D, manufacturing, and sales. Built upon over a decade of expertise from its core team, ZeroZ has developed high-precision motion stages and active vibration isolation systems that are now serving high-end equipment industries such as semiconductors and broader semiconductor-related sectors. Leveraging its strong technical capabilities, ZeroZ has established partnerships with leading enterprises including Shanghai Microelectronics Equipment Co., Ltd. (SMEE) and China State Shipbuilding Corporation Limited. (CSSC). Its products have been successfully deployed in domestic high-end equipment and precision photolithography applications.



✉ 邮箱：maluying@zjlz.com 835993999@qq.com
 📍 地址：浙江省湖州市南浔区南太湖精英计划产业园 5A 幢 1F
 ☎ 电话：手机：13516712137 (马陆迎) 18758080038 (李小明) 17816077632 (沈小明)

苏州优诺： “小产品”支撑“大配套”

扎根姑苏大地，深耕电子封装材料领域近二十载，苏州优诺电子材料科技有限公司（以下简称“苏州优诺”）以科技创新为帆，以国产替代为舵，在专精特新赛道上勇毅前行，书写着高质量发展的生动答卷。

作为中国国家级“专精特新”小巨人企业与高新技术企业，苏州优诺自2006年成立以来，始终聚焦微电子封装材料研发、生产、销售与技术服务全链条，以打破国外垄断、攻克“卡脖子”技术为己任。凭借持续深耕，公司在SMT用低温锡铋锡膏细分市场斩获45%国内占有率，稳居国内第一、国际第二，用硬核实力彰显中国智造底气。

瞄准产业痛点，苏州优诺创新成果

持续涌现。DW-1000(LTS037)低温无铅无卤锡膏以138-142℃低熔点突破传统工艺局限，既保护热敏元件，又实现节能降本；EUP-148W水洗型无铅锡膏精准适配新能源汽车、5G/6G等新兴领域需求，成为半导体、汽车电子赛道的优选方案。近二十年技术沉淀，苏州优诺让企业产品服务覆盖全球顶尖产业链，真正实现了“小产品”支撑“大配套”。

展望未来，苏州优诺锚定两大方向：一方面攻坚芯片级封装、微细化技术，助力产业链全面自主可控；另一方面践行双碳目标，通过可回收材料与光伏储能应用走好绿色发展路。这家深耕细分领域的“隐形冠军”，正以持续创新之力，为产业升级注入澎湃动能。

Core Summary

As a national-level "Specialized, Sophisticated, Distinctive, and Innovative" (SDDI) "Little Giant" enterprise in China, Suzhou Eunow Co.Ltd. has been deeply engaged in the field of microelectronics packaging materials for nearly two decades. The company has consistently leveraged technological innovation to break foreign monopolies and fulfill its mission of domestic substitution. Its low-temperature tin-bismuth solder paste for SMT applications commands a 45% market share in China and ranks second globally, demonstrating its robust technical strength. Among its core products, the DW-1000 low-temperature solder paste effectively solves welding challenges for heat-sensitive components, while the EUP-148W water-washable solder paste meets the demanding precision requirements of high-end electronics.



📍 地址：江苏省苏州市相城区黄埭镇东桥爱民路8号
 ☎ 电话：0512-88188199

联合精密： 解决方案深度融入高端产业链

河南联合精密材料股份有限公司（简称“联合精密”）是高端硬脆材料超精密表面加工领域的专业解决方案提供商，聚焦集成电路、第三代半导体碳化硅、电子消费类蓝宝石、光学玻璃、光伏硅片材料等战略性新兴产业领域，专注提供切割、研磨与抛光一体化技术支持，以完善的产品体系与精准的市场定位，树立了鲜明的行业技术特色与品牌形象。

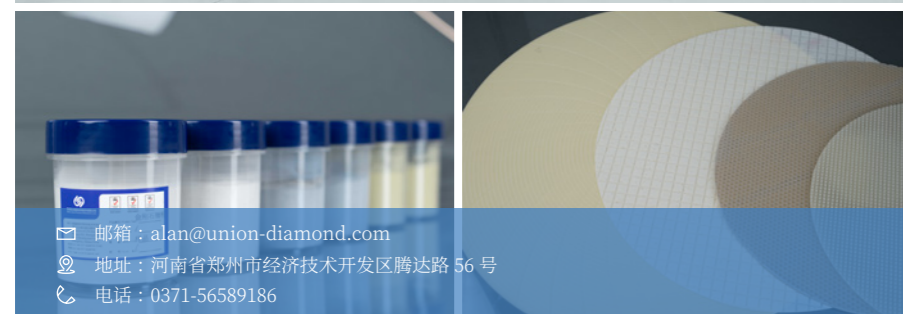
联合精密构建了精细磨料、流体磨料、金刚石系列研磨垫三大核心产品矩阵，各产品线针对性技术优势显著。金刚石微粉以优质人造金刚石为原料，按行业加工需求定制生产工艺与标准，提供单晶、多晶、类多晶、团聚、纳米等

多类型规格，适配多元场景；金刚石研磨液涵盖油基、水基、醇基等载体类型，搭配多元磨料体系，为不同材质、精度要求的加工工艺提供丰富选择，保障抛光稳定性与可靠性；金刚石研磨垫采用独特结构设计 with 金刚石微粉-树脂复合成型技术，专门适配玻璃基板、半导体晶圆等硬脆材料研磨减薄工序，加工精度与效率突出。

依托精密加工领域的不懈深耕与产品创新，联合精密的解决方案已深度融入电子信息、新能源等高端产业链，为产业技术升级与产品迭代提供了关键材料支撑，体现了专业化企业的核心赋能价值。

Core Summary

Henan Union Precision Material Company Limited specializes in ultra-precision surface processing of advanced hard and brittle materials, providing integrated solutions for cutting, grinding, and polishing to core industries such as integrated circuits and third-generation semiconductors. Its key product portfolio includes fine abrasives, fluidized abrasives, and diamond-based polishing pads. The company's solutions have been deeply embedded into high-end industrial chains in electronics and new energy, delivering critical material support for technological upgrades and product innovation. It has established itself as a trusted professional service provider in the industry.



✉ 邮箱：alan@union-diamond.com
📍 地址：河南省郑州市经济技术开发区腾达路 56 号
☎ 电话：0371-56589186

成都华微： 依托国家战略深耕特种集成

成都华微电子科技有限公司（以下简称“成都华微”）作为中国国家“909”集成电路专项工程的重要成果转化载体，自 2000 年 3 月成立以来，始终立足成都、辐射全国，铺就了覆盖微电子、计算机、通信等多领域的技术发展之路。公司在上海、西安、长沙、济南、南京设立专业化研发中心，形成多点协同的创新网络，为技术突破提供坚实支撑。

作为中国电子信息产业集团（CEC）旗下中国振华控股企业，成都华微注册资本达 6.37 亿元，依托央企资源优势与产业生态，深耕特种集成电路核心赛道，

构筑了研发、生产、检测、销售、服务一体化的完整产业链。公司聚焦特种场景应用需求，攻克多项“卡脖子”技术，积累了丰富的自主知识产权与核心技术储备，推出近 300 款针对性产品，可为航空航天、国防电子等关键领域提供高可靠系统解决方案，其产品在抗辐照、高精度等性能指标上表现突出。

在全球科技竞争加剧的背景下，成都华微以科创板上市为契机，持续强化创新投入与产学研协同，既传承了“909 工程”的技术基因，又践行了科技自立自强的国家战略，成为特种集成电路领域国产替代的核心力量。

Core Summary

Chengdu Sino Microelectronics Technology Co., Ltd. originated from China's national "909" Integrated Circuit Special Project in 2000 and is a subsidiary of China Zhenhua Electronics Group Co., Ltd., which itself is under China Electronics Corporation (CEC), a central state-owned enterprise. The company has a registered capital of RMB 637 million. Headquartered in Chengdu with a nationwide footprint, Huawei Tech operates R&D centers in five locations, covering a broad spectrum of specialized technical fields. The company focuses on the research, development, manufacturing, and service of specialty integrated circuits (ICs), possessing multiple proprietary core technologies and offering nearly 300 products that deliver comprehensive system-level solutions. Backed by its central enterprise heritage and deep technological expertise, Sino Microelectronics Technology has become a pivotal force in advancing domestic substitution in the specialty IC sector.



📍 地址：四川省成都市双流区双江路二段 688 号 7 栋 9-11 层 (A4-7-9、10、11)
📍 地址：中国(四川)自由贸易试验区成都高新区益州大道中段 1800 号 1 栋 22-23 层
☎ 电话：028-85177737

深圳同方： 以专业实力赋能全球智造

作为伴随深圳特区成长起来的本土企业，深圳市同方电子新材料有限公司（简称“深圳同方”）自1997年成立以来，始终坚守精密电子装联材料赛道，用过硬产品与优质服务诠释着“深圳智造”的硬核实力，成长为行业知名的专业化供应商。

立足深圳、辐射全球，深圳同方构建起颇具规模的产业布局：总部扎根特区核心区域，年营收突破15亿元，汇聚1000余名专业人才，业务版图遍及20多个国家与地区，产品走进全球电子制造的核心产业链。依托深圳完善的产业生态与创新氛围，公司打造了覆盖

电子焊接、清洗、胶粘、涂覆、导热及半导体封装的六大门类产品矩阵，其中键合线、BGA锡球等关键产品，精准适配消费电子、汽车电子等多元制造领域，为终端产品升级提供了核心材料基石。

二十余载初心不改，深圳同方将企业成长深度融入特区发展脉络。在深圳“20+8”产业集群战略引领下，公司持续深耕细分领域，以专注坚守品质，以创新驱动升级，既成为深圳制造业从规模领先向价值引领跨越的生动缩影，也为全球电子产业升级注入了源源不断的“深圳力量”。



地址：深圳市龙华区观湖街道白鹤湖路65号
电话：0755-29805588

Core Summary

Shenzhen Tongfang Electronic New Materials Co., Ltd., rooted in the Shenzhen Special Economic Zone, has focused since its establishment in 1997 on the research, development, and manufacturing of precision electronic soldering and cleaning materials. It has grown into a well-known industry supplier and stands as a vivid example of the steady growth of private technology enterprises in the special zone. The company now generates annual revenue exceeding RMB 1.5 billion, employs over 1,000 people, and operates in more than 20 countries and regions worldwide. Leveraging Shenzhen's innovation ecosystem, it has built a comprehensive product portfolio organized into six major categories, including critical materials for semiconductor packaging and assembly, which are widely used in consumer electronics, automotive electronics, and other fields.

唯特偶： 新材料活力点亮制造强国路

从1998年扎根深圳创新沃土，到如今成为微电子焊接材料行业“第一股”，深圳市唯特偶新材料股份有限公司（以下简称“唯特偶”）用28年深耕，交出了一份民营科技企业的“活力答卷”。作为国家级专精特新“小巨人”企业，唯特偶始终以“奋斗、利他、创新”为引擎，在电子新材料赛道上一路加速、亮点纷呈。

走进唯特偶的省市两级工程中心及CNAS认证实验室，创新活力扑面而来：锡膏、助焊剂、胶黏剂、消防新材料等十余类产品覆盖产业链全场景，产品定

制、失效分析等“一站式”增值服务精准对接需求，让“小材料”发挥“大作用”，成为新能源汽车、储能、军工等战略产业的“硬核伙伴”。

“建奋斗者幸福家园，创世界级伟大公司！”这句愿景不是口号，而是唯特偶人的行动指南。从技术攻关到全球布局，从产业链协同到社会责任践行，这家企业用“爱让生活更美好”的初心，在制造强国的征程上步履不停。28年风华正茂，唯特偶正以更昂扬的姿态，用创新材料为高端制造注入源源不断的新动能。

Core Summary

Founded in 1998, Shenzhen Vital New Material Co., Ltd. is the first listed company in China's microelectronics soldering materials industry and a national-level "Specialized, Sophisticated, Distinctive, and Innovative" (SSDI) "Little Giant" enterprise. The company operates engineering centers recognized at both provincial and municipal levels, as well as a CNAS-accredited laboratory. Its product portfolio includes solder paste, solder bars, solder wire, flux, cleaning agents, preformed solder preforms, conformal coatings, thermal interface materials, adhesives, fire-retardant new materials, and elastic armor coatings. In addition to its core products, Vital offers value-added services such as customized product development, technical consultation, failure analysis, and reliability testing.



地址：深圳市龙岗区宝龙街道同乐社区水田一路18号唯特偶工业园
电话：0755-61863001

国网信产北京分公司：技术创新驱动电网数字化转型

国网信息通信产业集团有限公司北京分公司（以下简称“国网信产北京分公司”）成立于2017年3月，位于北京昌平未来科技城。8年来，公司深耕新型电力系统建设与电网数字化转型赛道，以技术创新赋能电网数字化转型，核心成果亮眼。

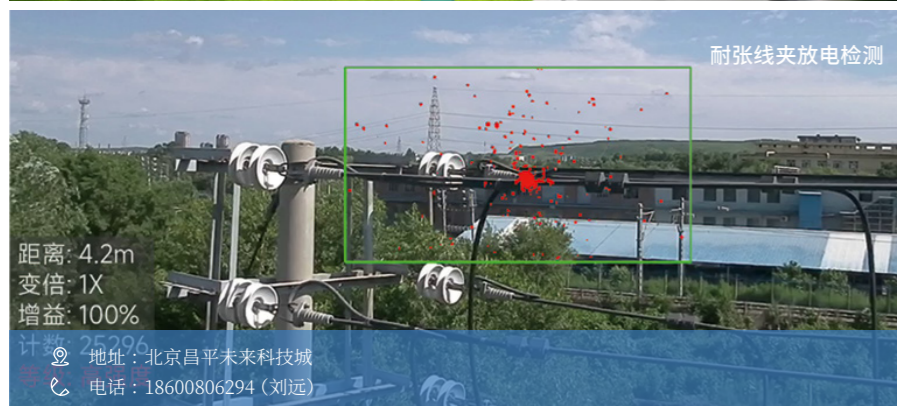
国网信产北京分公司聚焦电网运维痛点，自主研发多光谱融合紫外载荷等核心技术装备——其电力多光谱成像仪融合可见光、红外、紫外多光谱技术，搭载高灵敏度智能图像分析算法，如同为电网装上“火眼金睛”，可精准捕捉均压

环老化放电、耐张线夹异常等隐患，实现设备过热点、局部放电的快速定位。配合变电智能巡视、“透明”变电站在线监测等系列产品，技术已广泛应用于设备感知、健康诊断等全流程，大幅减轻基层巡检负担，巡检效率实现质的提升。

秉持“产品化、专业化、生态化”的发展路径，凭借持续创新实力，国网信产北京分公司累计斩获省部级以上科技奖励2项、行业级奖励9项，手握70项授权专利，以硬核科技筑牢电网安全屏障，为能源数字化与产业化发展注入了持久动力。

Core Summary

The Beijing Branch, State Grid Information & Telecommunication Group, located in Beijing Future Science City in Changping District, Beijing, was established in 2017. The company has independently developed a multi-spectral fused ultraviolet payload technology that integrates multispectral imaging with intelligent algorithms to accurately detect anomalies in critical power equipment such as grading rings and insulator strings, significantly enhancing inspection efficiency. Leveraging its portfolio of products—including intelligent substation inspection systems and online monitoring solutions—the company has received two provincial- or ministerial-level science and technology awards, nine industry-level awards, and holds 70 authorized patents. Adhering to a development strategy centered on “productization, specialization, and ecosystem building,” it provides robust technical support for the construction of next-generation power systems.



2026中国（合肥）国际 半导体与集成电路产业展览会

决胜芯时代 · 共创芯未来



微信公众号

30000 m²
预计展会规模

600+
预计展会企业

30000
预计展会观众

10+
预计展会活动

2026.5.22-24

合肥滨湖国际会展中心

参展参观: 杨璐 13511078171 (同微信)

邮箱: 316183212@qq.com

官方网址: www.huizhan086.com.cn

基于 Micro-LED 芯片的可调角度 发光器件模拟计算

Simulation and Calculation of Adjustable Angle Automotive Lamp Devices Based on Micro-LED Chip

魏伟¹ 邹军² 宋金德³ 乐刚⁴ 仇成群¹ 林金填⁵ 陈磊⁵ 熊敬康⁶ 郭浩中⁷ 张国义⁸

Wei Wei¹, Jun Zou², Jinde Song³, Gang Le⁴, Chengqun Qiu¹, Jintian Lin⁵, Lei Chen⁵, Jingkang Xiong⁶,
Haozhong Guo⁷, Guoyi Zhang⁸

(¹江苏省智能光电器件与测控工程研究中心, 盐城师范学院; ²上海应用技术大学; ³江苏杏杰科技有限公司; ⁴上海复瞻智能科技有限公司; ⁵旭宇光电(深圳)股份有限公司; ⁶常州市武进区半导体照明应用技术研究院; ⁷半导体所鸿海研究院; ⁸北京大学东莞光电研究院)

¹Jiangsu intelligent optoelectronic device and measurement and Control Engineering Research Center, Yancheng Normal University, Yancheng City, Jiangsu Province, 224007, China;

²Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418, China;

³Jiangsu Singular Technology Ltd Company, China;

⁴Shanghai Fulllight Intelligent Technology Co., Ltd., Shanghai 200433, China;

⁵Xuyu Optoelectronics Co., Ltd, Shenzhen 518101, China;

⁶Changzhou Wujin District Semiconductor Lighting Application Technology Research Institute changzhou 213164, China;

⁷Semiconductor Research Center, Hon Hai Research Institute, New Taipei city 236, China;

⁸Department, Dongguan Institute of Optoelectronics, Peking University, Dongguan 523808, China;

摘要: 针对目前可调角度光束照明 - 尤其是车灯的不同角度的需求, 将 Micro-LED 光源的出光角度调到合适的角度, 但现有的 Micro-LED 由于其小尺寸结构的因素, 其出光角度比较大, 跟目前车灯特定角度的要求不是很匹配。传统调光采用透镜或者反射镜方式来调光, 从物理原理上来说采用折射或者反射来调光, 此技术必产生较多杂散光和界面光损失, 本文采用全反射调光方式, 光学原理上可以避免调光界面光损失。本文针对这一难题, 提出了倾斜封装体结构调节 Micro-LED 的出光角度, 本文模拟计算了不同封装体高度对于 Micro-LED 出光角度和效率的影响, 不同倾斜体角度对于 Micro-LED 出光角度和出光效率的影响, 不同倾斜体材料构成对于 Micro-LED 出光角度和出光效率的影响。最终本文通过设计多次侧面全反射调光方式, 避免了调光界面的光损失, 实现了光源任意角度的调节。

关键词: 3D 打印; Micro-LED; 倾斜体结构; 光线追迹法

中图分类号: O435.1 文献标志码: A

Abstract

In response to the current demand for different angles of car lights, it is necessary to adjust the output angle of Micro-LED light sources to an appropriate angle. However, due to its structural factors, the output angle of existing Micro-LEDs is relatively large and does not match the current requirements for car light angles. This article proposes a tilted packaging structure to adjust the output angle of Micro-LEDs. This article simulates and calculates the effects of different packaging heights on the output angle and efficiency of Micro-LEDs, the effects of different tilted body angles on the output angle and efficiency of Micro-LEDs, and the effects of different tilted body materials on the output angle and efficiency of Micro-LEDs.

Key words

3D printing; Micro-LED; Italic structure; ray tracing

1. 引言

对于不同的照明场景, 需要光源的出光角度也常常不同。多角度光束照明, 用途非常广泛, 包括商品展示, 深海集鱼, 舞台照明, 摄像头辅助精准识别照明, 舞台灯, 探照灯, 车灯, 路灯等用途^[1-10]。

目前部分小角度照明场景可以使用激光光源来实现, 但是激光价格昂贵, 需要配合复杂的光学调节系统和控制系统, 很多情况下实用性不太高。其中市场规模比较大的是车灯照明, 已经有名企使用激光来照明^[11-16]。传统车灯的作用主要用于车辆行进过程中, 为司机照明, 为路人示警, 但是不能实现信息化显示和智能化显示。目前很多大厂发布了基于激光或者 Micro-LED 的车灯产品, 通过像素光控制, 可实现信息的相互展示, 比如说可以实现拐弯照明, 人行道照明, 防眩光功能等信息化、智能化特色照明。目前汽车大灯的产品多数采用激光照明, 比如说激光 +DMD 或者激光 +LBS 或者 LED/OLED+LCD 等方式^[17-22,25], 其控制方式多采用扫描或者 LCD 的方式来显示, 如果采用 LED 或者 OLED 一般会结合微透镜阵列^[23,24], 需要复杂的光学系统和控制系统, 一般辅助的光学系统或者控制系统都带来不少的光损失, 这些都导致了车灯价格很昂贵, 现有的信息化、智能化车灯多用在高端的车型上。传统的路灯角度调节多采用类似花生米的自由曲面透镜来实现, 对于加工工艺来说, 需要高精度模具, 模具曲面复杂, 精度要求高, 透镜硬度高, 制作加工困难, 需要大批量生产才能降低成本。如果将自由曲面适用于车灯照明, 目前很多车的种类繁多, 多数车的某一型号的销量有限, 很多只有几万辆、几千辆, 对于大批量降低成本有限, 并且如果车灯像素数比较多, 如果透镜不是直接刻蚀而成的, 对于后期透镜的对齐也存在难点。

为了将信息化、智能化车灯做到广泛的普及, 需要进行技术升级, 进一步地降低成本, 简化车灯系统, 提高可靠性。其中可能的解决方案是采用 Micro-LED 车灯来解决, 预计能实现低成本和高可靠性, 但是仍然有很多技术问题需要解决。

其中, 由于 Micro-LED 小尺寸参数的原因, 其芯片出光角度很大, 很多不同类型车灯需要不同角度照明, 很多角度都远远小于 Micro-LED 的出光角度, 两者相互矛盾, 为了解决这一问题, 目前的解决方式是采用透镜的方式来实现, 一般透镜位于芯片之上, 所以透镜能收集的光线和调节的角度有限, 侧面的光很难搜集, 且由于透镜距离芯片位置比较近, 导致杂散光比较多, 造成了光浪费, 还降低了可靠性(因为透镜的阵列匹配芯片的阵列有很多的误差), 增加了成本, 增加了体积, 增加了重量等缺点^[26-32]。

所以为了解决目前可调角度光束照明 - 尤其是车灯照明的成本高, 控制复杂, 低可靠性的难题, 本文提出了一种基于倾斜器件的方式来解决。本文模拟了不同倾斜体高度对于 Micro-LED 的出光效率和出光角度的影响, 不同倾斜体角度对于 Micro-LED 的出光效率和出光角度的影响, 不同倾斜体填充材料对于 Micro-LED 的出光效率和出光角度的影响。

2. 实验仿真

2.1 Micro-LED 芯片结构和参数

本实验通过光线追迹法和蒙特卡洛的方法, 对基于 Micro-LED 芯片的倾斜体封装进行了模拟计算。本实验模拟计算的微米 LED 的结构如图 1 和图 2 所显示, 包括 ITO,P-GaN,MQW, N-GaN, 蓝宝石, 其中蓝宝石采用 PSS 结构, 以上材料的折射率、吸收系数具体参数见

表 1；本实验模拟计算倾斜体调光器件的结构如图 3 所显示，包括底部中间位置的芯片 6，以及芯片四周的倾斜体的反射面 3，以及位于底部的较高折射率的反射面 52 和 51，倾斜调光器件为底部边长为 2mm，倾斜角度为 5 度至 25 度，倾斜体的长度为 10mm 至 300mm，倾斜体底部的反射体的材料和倾斜体的材料折射率、吸收系数具体参数见表 2。ITO, P-GaN, MQW, N-GaN, 蓝宝石，

其厚度、折射率和吸收系数如表 1 所显示 [33-37]，其中 MQW 为量子阱，属于发光层，芯片示意图如图 1，PSS 衬底的半球，直径为 3 微米，PSS 阵列为 9*9 阵列，芯片的边长为 30 微米。

如图 2，基于 Micro-LED 芯片的倾斜聚光器件的剖视图：发光芯片或者荧光粉或者量子点或纳米散射颗粒或微米散射颗粒或拉曼待测物质 6，位于器件底部的反射面或位于器件底部和侧面的

反射面 5，具有特定角度的倾斜外侧面的器件 3，具有底面 1 和顶面 2 面积数值不同的器件，侧面 4，反射面为底面 51，器件外侧面 52。

从图中可以看出，从底部中心位置芯片发出的光线，经过器件的外表面的全反射作用，将光反射到正面，由于侧面倾斜的反射将大角度的光偏折到正面，并且减少了出光角度。

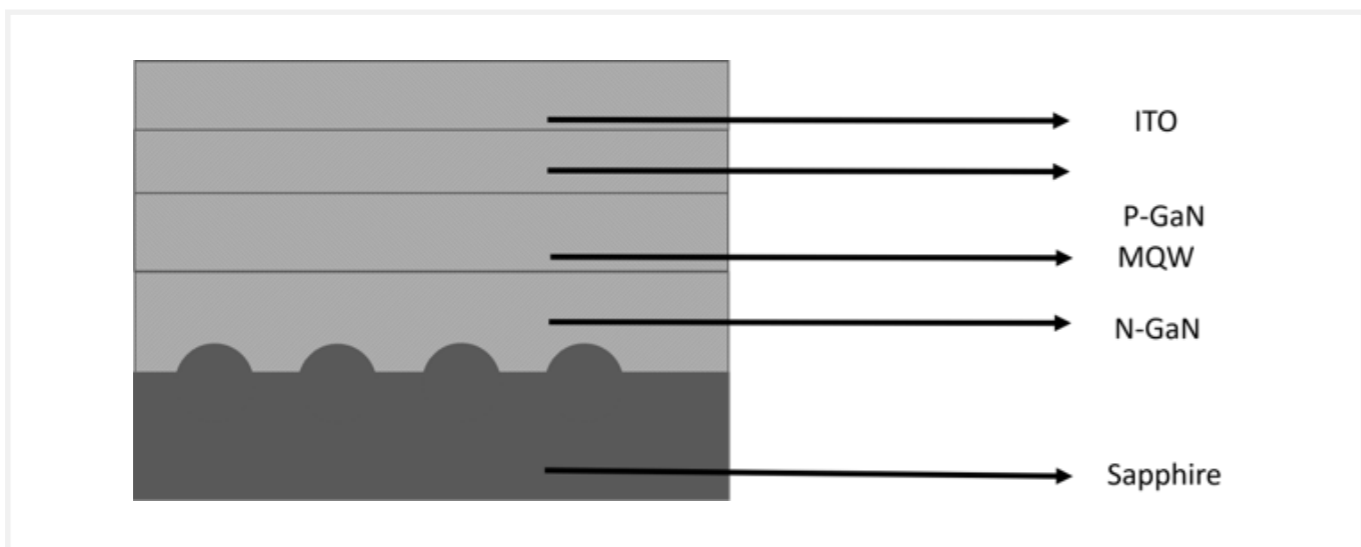


图 1 Micro-LED 芯片示意图

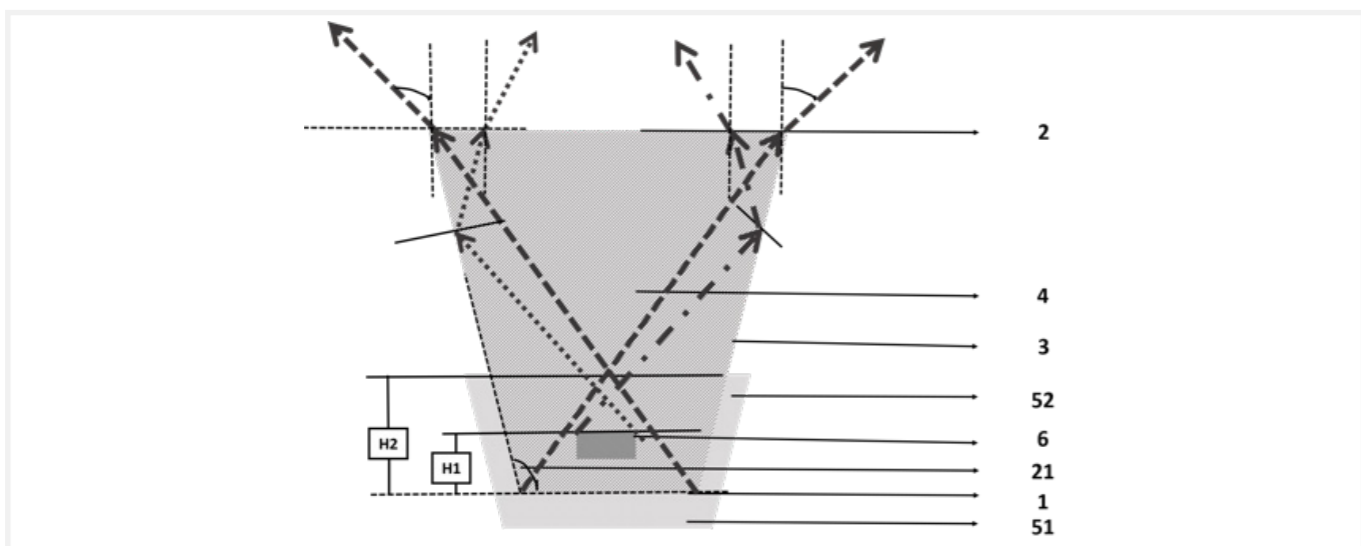


图 2 基于 Micro-LED 芯片的倾斜聚光器件的剖视图

表 1 Micro-LED 芯片的尺寸，折射率和吸收系数
Table 1 Size, refractive index and absorption coefficient of Micro-LED chips

Material	Thickness	Refractive index	Absorption index (mm ⁻¹)
ITO	300 nm	1.5	0
p-GaN	100 nm	2.45	2.3
Activelayer	100 nm	2.54	25
N-GaN	6.75 μm	2.45	2.3
Al2O3	30μm	1.7	0.004

表 2 倾斜调光器件的尺寸，折射率和吸收系数
Table 2 Size, refractive index and absorption coefficient of tilted Micro-LED chips

Material	Thickness	Refractive index	Absorption index (mm ⁻¹)
底部反射材料	0.3mm	1.5	0
倾斜体	10nm-300mm	1.605	0.0078

如图 2，基于 Micro-LED 芯片的倾斜聚光器件的剖视图：发光芯片或者荧光粉或者量子点或纳米散射颗粒或微米散射颗粒或拉曼待测物质 6，位于器件底部的反射面或位于器件底部和侧面的

反射面 5，具有特定角度的倾斜外侧面的器件 3，具有底面 1 和顶面 2 面积数值不同的器件，侧面 4，反射面为底面 51，器件外侧面 52。

从图中可以看出，从底部中心位置芯片发出的光线，经过器件的外表面的全反射作用，将光反射到正面，由于侧面倾斜的反射将大角度的光偏折到正面，并且减少了出光角度。

2.2 基于 Micro-LED 芯片的围坝吸收器件阵列的模拟计算

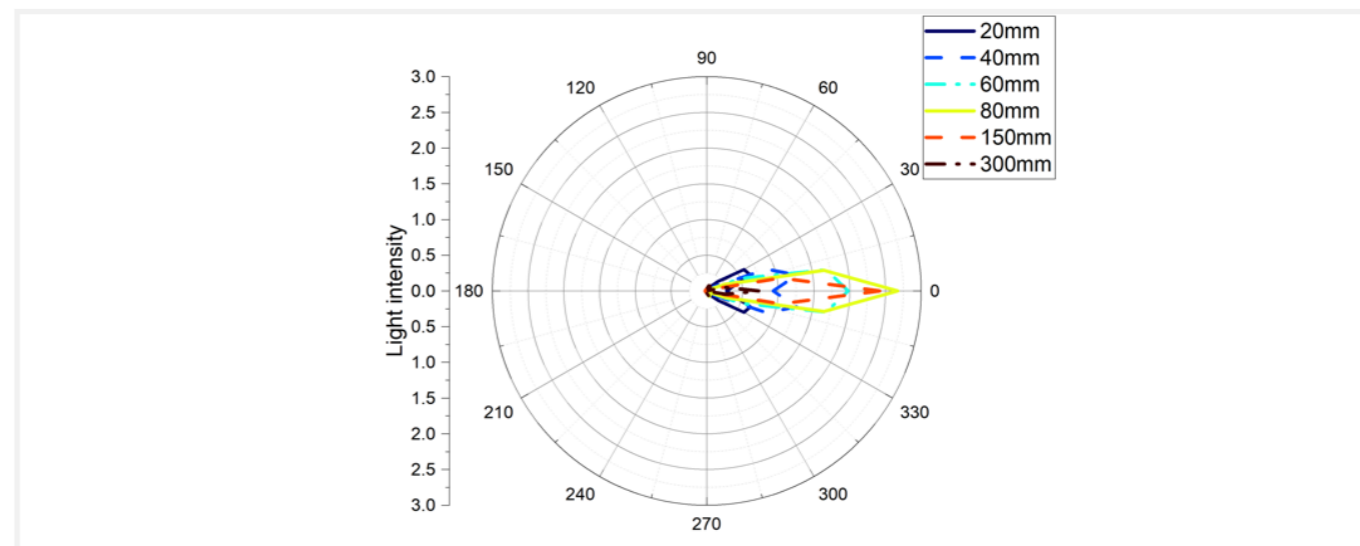


图 3 倾斜体侧面角度在 5 度下，不同倾斜体长度下其调光器件的远场光分布

表 3 不同部件长度对应的出光效率

Table 3 Light output efficiency corresponding to different parts of the length

器件的长度 (mm)	出光角度 (度)	出光效率
20	>160 且 <180	0.568
40	>140 且 <160	0.497
60	>20 且 <40	0.462
80	>20 且 <40	0.432
150	<20	0.343
300	<20	0.262

从图中可以看出，随着倾斜体高度的增加，其调光器件的出光角度在变小，其出光效率在降低。当器件长度分别为 20、40、60、80、150、300mm 时，其出光角度分别为 >160 度且 <180 度、>140 度且 <160 度、>20 度且 <40 度、>20 度且 <40 度、

<20 度、<20 度，是因为在调光器件内部较大角度的光，被侧面全反射，改变了较大角度的光的出射方向，具体如图 3 所示，芯片出射较大角度 A1 的光被全反射后，其角度变为了 A2，其角度大大减少了。其出光效率降低，是因为随着倾斜体高度的增加，光在

器件内部走过的路径变长，由于器件材料具有一定的吸收系数，会吸收部分的光，所以出射光的强度会降低。表格 3 为不同器件长度对应的出光效率，从表中可以看出，随着长度的增加，出光效率降低，当长度为 300mm 时最小，当长度为 20mm 时最大。

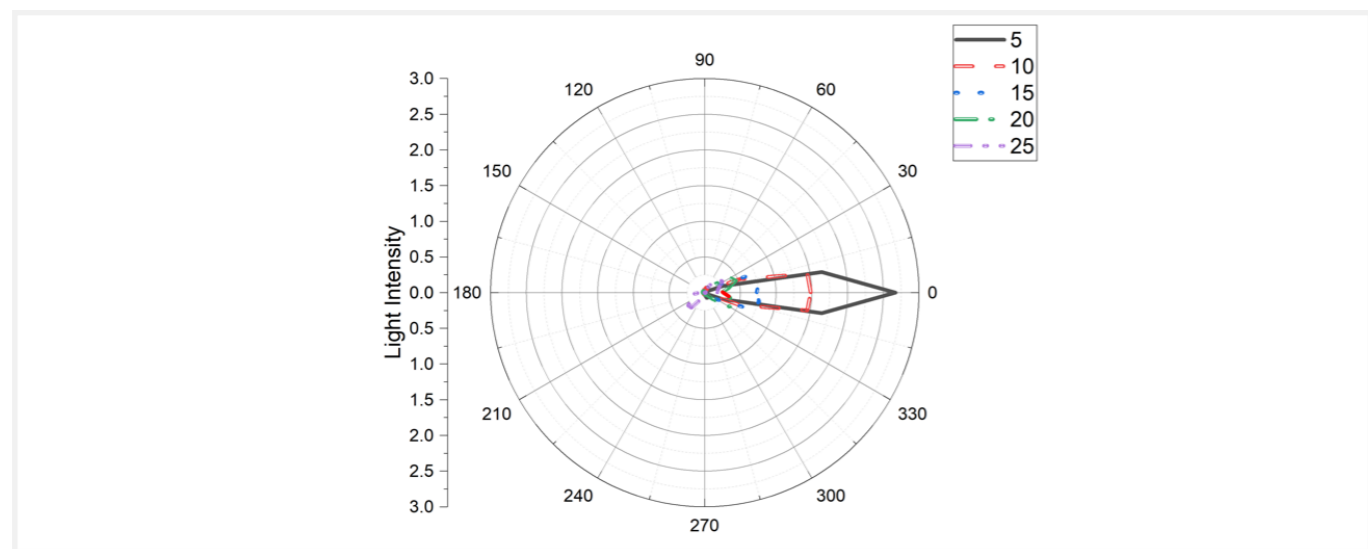


图 4 倾斜体侧面角度在 5 度至 25 度下，倾斜体长度为 80mm 时，其调光器件的远场

表 4 不同部件倾角对应的出光效率

Table 4 Light output efficiency corresponding to the inclination of different parts

器件的长度 (mm)	出光角度 (度)	出光效率
5	>20 且 <40	0.431
10	>20 且 <40	0.398

15	>40 且 <60	0.386
20	>60 且 <80	0.379
25	>80 且 <100	0.369

从图中可以发现，随着其倾斜体侧面角度的变化，其出光角度和出光效率都会变化。随着倾斜角度的减少，其出光角度也减少，其出光效率也会增加。当器件倾斜角度分别为 5、

10、15、20、25 度时，其出光角度分别为 >20 度且 <40 度、>20 度且 <40 度、>40 度且 <60 度、>60 度且 <80 度、>80 度且 <100 度，芯片出射的光从侧面出射的更少，更多的

光被全反射从顶部出射了。表格 4 为不同部件倾角对应的出光效率，从表中可以看出，随着倾角的增加，出光效率降低，当倾角为 25 度时最小，5 度时最大。

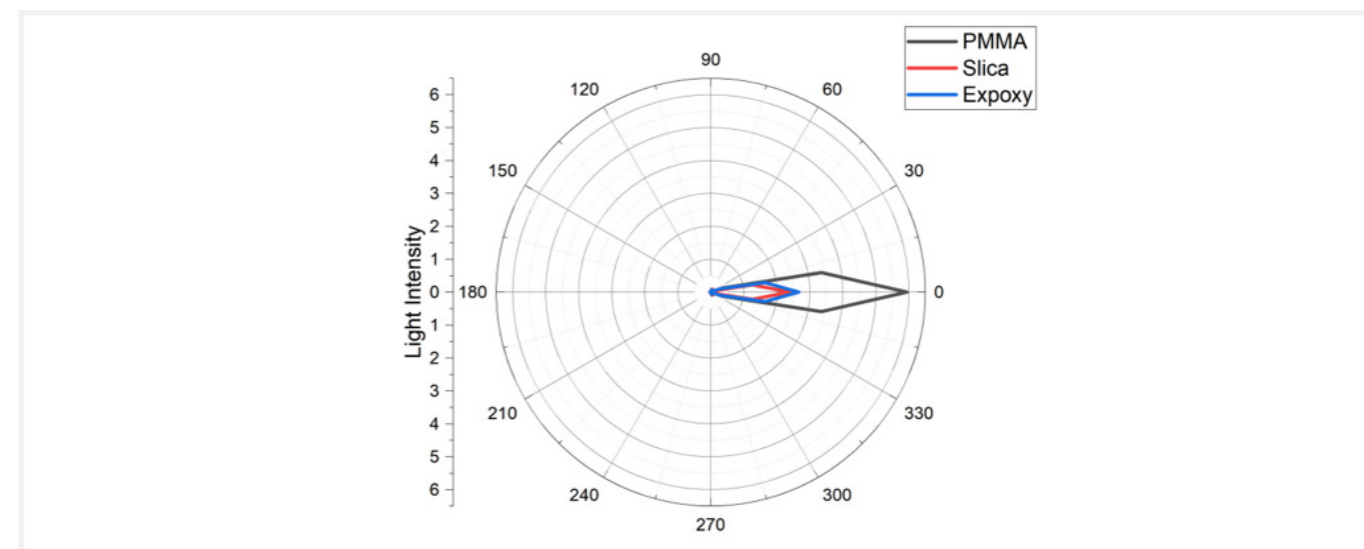


图 5 倾斜体侧面角度在 5 度下，倾斜体长度为 80mm 时，其倾斜体在不同填充物下，其调光器件的远场光分布

表 5 不同部件对应材料的出光效率

Table 5 Light output efficiency corresponding materials for different components

材料	出光角度 (度)	出光效率
PMMA	>20 且 <40	0.636
Epoxy	>20 且 <40	0.432
Silica	>20 且 <40	0.431

从图中可以看出，改变调光器件的材料时，其出光角度变化不大，但是其包裹的面积变化较大，这是因为三者的吸收系数不同，其中 PMMA 吸收系数最小，所以其出光效率最大，Silica 的吸收系数最大，所以其出光

效率最低，Epoxy 吸收系数处于两者之间，所以其出光效率也处于两者中间。表格 5 为不同部件材料对应的出光效率，从表中可以看出，PMMA 材料的器件的出光效率最高，Silica 材料的器件的出光效率最小，Epoxy 材

料的器件的出光效率居中。当器件材料分别为 PMMA、Epoxy、Silica 时，其出光角度分别为 >20 度且 <40 度、>20 度且 <40 度、>20 度且 <40 度，可以看出，随着器件材料的替换，其出光角度不变。

3 分析与讨论

综上所述，模拟了通过调节不同倾斜封装体结构参数来调节 Micro-LED 的出光角度和出光效率，通过器件的不同参数，具体为器件的倾斜面角度、长度、倾斜体吸收材料，可以设计任意出光角度（0 度至 180 度）的器件。通过以上数据可以发现，侧面全反射调光的光损失也受限于材料的吸收系数，且随着需要减少光束角度数值越大则损失也越大，此技术需要选择合适的材料来实现光源出光角度的调节。

4 结论

综上所述，模拟了通过调节不同倾斜封装体结构参数来调节 Micro-LED 的出光角度和出光效率，发现在相同高度下，倾斜面角度越小，其出光角度越小，出光效率越高；在相同角度，随着器件高度的增加，其出光角度减小，其出光效率减少；随着器件吸收系数的减少，其调光器件的出光效率增加，但是出光角度基本不变。所以可以通过器件倾斜角度、器件长度来调节器件的出光角度和出光效率，可以通过选择材料的吸收系数来调节器件的出光效率。分析以上模拟结果可以发现，通过设计合适的调光器件的长度，倾斜角度等参数，可以将光源的出光角度从小于 20 度调节到大于 160 度且小于 180 度，可以满足不同车灯对于车灯光源不同出光角度的要求。相比较传统透镜的方式，本方法具有一体化结构，可靠性高，不会存在普通透镜的对齐和一致性难以解决等难点，也能解决传统方式侧面漏光的缺点，且也能大大降低杂散光的影响，具有良好的技术优势和市场前景。

参考文献

[1] Brumbelow M L. Light where it matters: IIHS headlight ratings are

correlated with nighttime crash rates[J]. Journal of safety research, 2022, 83: 379-387.

[2] Sumithra J, Sumalatha A, Vanitha A, et al. A smart and systematic vehicle headlight operations controlling system based on light dependent resistor[C]//2024 International Conference on Intelligent and Innovative Technologies in Computing, Electrical and Electronics (IITCEE). IEEE, 2024: 1-6.

[3] Wyatt L. The Effects of Car Headlight Height on the Amount of Light Reflected and Visibility for Different Reflective Apparel[J]. 2023.

[4] Begum M, Ullah N, Shuvo M H, et al. Cost-effective IoT-based automated vehicle headlight control system: design and implementation[J]. Int. J. Inform. Commun. Technol, 2024, 99: 325-333.

[5] Vrabel J, Stopka O, Palo J, et al. Research regarding different types of headlights on selected passenger vehicles when using sensor-related equipment[J]. Sensors, 2023, 23(4): 1978.

[6] Novak T, Latal J, Hejduk S, et al. Case study-Modelling of Visible Light Communication on Luminous Intensity Distribution Curve of LED Low Beam Car Headlamps[C]//2021 Joint Conference-11th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting & 17th International Symposium on the Science and Technology of Lighting (EEDAL/LS: 17). IEEE, 2022: 1-5.

[7] Nkrumah J K, Cai Y, Jafaripournimchahi A, et al. The development of a sensor-based automatic headlight beam control system for automotive safety and efficiency[J]. Journal of Optics, 2024: 1-12.

[8] Gillette J M, McNamara M. Designing with light: an introduction to stage lighting[M]. Routledge, 2019.

[9] Taisir M, Teo C L, Idris A, et al. Cultivation of Nannochloropsis sp. using narrow beam angle light emitting diode in an internally illuminated photobioreactor[J]. Bioresources and Bioprocessing, 2016, 3(1): 35.

[10] Bell R, Watson K, Hu T, et al. Searchlight: An accurate, sensitive, and fast radio frequency energy detection system[C]//MILCOM 2023-2023 IEEE Military Communications Conference (MILCOM). IEEE, 2023: 397-404.

[11] Juge R, Sisodia N, Larrañaga J U, et al. Skyrmions in synthetic antiferromagnets and their nucleation via electrical current and ultra-fast laser illumination[J]. Nature Communications, 2022, 13(1): 4807.

[12] Liu S Y, Chen T H, Wu B T, et al. Direct magnetism modulation of CsPbBr₃ quantum dots/cobalt heterostructures by laser illumination for spintronic applications[J]. ACS Applied Nano Materials, 2023, 6(16): 14841-14848.

[13] Wang Y, Wang L, Bao S, et al. High-performance and heat-resistant Ce: YAG phosphor in glass for laser lighting[J]. Journal of Alloys and Compounds, 2022, 921: 166083.

[14] Rondelez N, Meuret Y, Ryckaert W, et al. LED and laser diode based illumination systems with a tuneable radiation pattern[J]. 2023.

[15] Glukhov D, Zalevsky Z, Karsenty A. Author Correction: Picosecond pulsed laser illumination: an ultimate solution for photonic versus thermal processes' contest in SOI photo-activated

modulator[J]. Scientific Reports, 2022, 12: 3269.

[16] Chang Y P, Li K, Chen A, et al. Integration of LiDAR with smart headlight using a single DMD[C]//Emerging Digital Micromirror Device Based Systems and Applications XIII. SPIE, 2021, 11698: 97-102.

[17] Kawazu T. Schottky barrier lowering in n-AlGaAs/GaAs/AlGaAs double heterojunctions by local light illumination[J]. Japanese Journal of Applied Physics, 2025, 64(7): 075001.

[18] Reisinger B, Reinprecht M, Pürstinger J, et al. Potentials of MEMS-based scanners and DMD arrays with high luminance LED and Laser light sources[J]. ISAL, 2015: 473-482.

[19] Jiang H, Wu Y, Sun T, et al. Design of Digitalized Vehicle Light Illumination System Using GaN-Based Semiconductor Laser Diode[C]//2024 21st China International Forum on Solid State Lighting & 2024 10th International Forum on Wide Bandgap Semiconductors (SSLCHINA: IFWS). IEEE, 2024: 528-532.

[20] Jiang H, Wu Y, Sun T, et al. Design of Digitalized Vehicle Light Illumination System Using GaN-Based Semiconductor Laser Diode[C]//2024 21st China International Forum on Solid State Lighting & 2024 10th International Forum on Wide Bandgap Semiconductors (SSLCHINA: IFWS). IEEE, 2024: 528-532.

[21] Reiss B, Ripperger J. Laser technology in exterior lighting for vehicles[J]. ATZ worldwide, 2017, 119(11): 54-59.

[22] Wang L, Ma J, Su P, et al. A new integrated led automotive headlight with laser supplement light[C]//Optical Design

and Testing X. SPIE, 2020, 11548: 460-466.

[23] Chen C C, Wu C Y, Wu T F. LED back-light driving system for LCD panels[C]//Twenty-First Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, 2006. APEC'06. IEEE, 2006: 5 pp.

[23] Gao Z, Ning H, Yao R, et al. Mini-LED backlight technology progress for liquid crystal display[J]. Crystals, 2022, 12(3): 313.

[24] Blankenbach K. 46.1: Invited Paper: LCD Innovations vs. OLED Performance for Automotive Applications[C]//SID Symposium Digest of Technical Papers. 2023, 54: 327-330.

[25] Le H T, Le L T, Liao H Y, et al. Design of low-glared LED rear light of automotive for EU ECE regulation by use of optimized micro-prisms array[J]. Crystals, 2020, 10(2): 63.

[26] Li, Y., Jiang, H., Yan, Y., Liu, Y., Zhou, Z., Chen, E., ... & Guo, T. (2023). Highly efficient and ultra - compact micro - LED pico - projector based on a microlens array. Journal of the Society for Information Display, 31(7), 483-493.

[27] Wocheng, R., Bingqing, L., & Zhaojun, L. (2021, February). P - 12.4: Investigation of Micro - lens to improve the Efficiency of Micro - LED Display System. In SID Symposium Digest of Technical Papers (Vol. 52, pp. 605-608).

[28] Wu, Y. E., Hsu, J. H., Chen, K. H., Tien, K. C., Chen, L. Y., & Kuo, H. C. (2025). Enhanced micro - LED light efficiency by optical structures on substrate. Journal of the Society for Information Display.

[29] Miao, W. C., Hsiao, F. H., Sheng, Y., Lee, T. Y., Hong, Y. H.,

Tsai, C. W., ... & He, J. H. (2024). Microdisplays: mini - LED, micro - OLED, and micro - LED. Advanced Optical Materials, 12(7), 2300112.

[30] Bi, X., Xie, T., Fan, B., Khan, W., Guo, Y., & Li, W. (2016). A flexible, micro-lens-coupled LED stimulator for optical neuromodulation. IEEE transactions on biomedical circuits and systems, 10(5), 972-978.

[31] Choi, H. W., Liu, C., Gu, E., McConnell, G., Girkin, J. M., Watson, I. M., & Dawson, M. D. (2004). GaN micro-light-emitting diode arrays with monolithically integrated sapphire microlenses. Applied Physics Letters, 84(13), 2253-2255.

[32] Di Vito, A., Amiri, P., Bornemann, S., Schöttler, G., Vergin, M., Meierhofer, F., ... & Auf der Maur, M. (2023). Design study of a micro illumination platform based on GaN microLED arrays. Applied Optics, 62(28), 7503-7511.

[33] Tsao C, Freniere E R, Smith L. Improved predictive modeling of white LEDs with accurate luminescence simulation and practical inputs with TracePro opto-mechanical design software[C]//Light-Emitting Diodes: Materials, Devices, and Applications for Solid State Lighting XIII. SPIE, 2009, 7231: 124-135.

[34] Liu, Lusheng, et al. "Light Radiation Simulation of Micro-LED Array for the Optical Neural Interface Targeted Cerebral Cortex in Rhesus Monkey." 2023 11th International Winter Conference on Brain-Computer Interface (BCI). IEEE, 2023.

[35] Zhou, Shuwei, and Baolin Liu. "Limit calculation of LED luminous efficiency." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 2849. No. 1. IOP Publishing, 2024.

[36] Chen, Xindong, et al. "Research on optical and thermal properties of 3D ceramic substrate LED package." 2022 23rd International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT). IEEE, 2022.

[37] Ke, Hao-chun, Kun Li,

and Rui-feng Cheng. "Simulation and optimization on ultraviolet led nutrient solution sterilization module based on response surface method." (2023): 132-146.

作者简介:魏伟 (出生年 1980.07), 男, 博士, 讲师, 主要从事 Micro-LED 器件光学模拟方面的研究。E-mail: weiweipaper@126.com

创新点说明:本文通过调控调光器件的长度, 倾角和材料, 可以实现对 Micro-LED

的出光效率和出光角度进行调控, 由于调控采用的是侧面全反射原理, 远场可以大大减少杂散光的影响, 能够实现非常高的光束质量, 具有成本低, 效果好, 应用领域广泛。

基金项目:盐城市重点研发计划项目 (YCBE202332); 2021 年的“江苏省双创博士”项目 (No.JSSCBS20211145);

Key R&D Plan in Yancheng City (YCBE202332). Supported by “Dr. Shuangchuang” in the Jiangsu Province in 2021 (No.JSSCBS20211145);



半导体视界 Semiconductor Horizons

芯界语录



中国国内用户企业要将眼光放长一点, 不要贪图眼前的蝇头小利, 忽视本土供应链的培养, 不然“卡脖子”的问题永远存在。对于供应链安全, 国内用户企业要始终保持一个清醒的认识。

——叶甜春 (中国集成电路创新联盟秘书长)



传统芯片是晶体管在二维平面上集成制造的芯片, 集成芯片是一条使用现有自主工艺实现高性能芯片的变革性技术途径。它与集成电路尺寸微缩技术路径相辅相成, 共同促进芯片的发展。

——孙凝晖 (中国工程院院士)



任何新技术最终都要通过是否创造新生产力来验证。如果通不过验证, 哪怕聊天聊得再好、再嗨, 没有意义。AI 可能是人类社会最后一次发明, 劳动价值创造模式改变了, 人类和社会都将发生改变, 从而开启一个人类社会新纪元。

——楚庆 (智识神工创始人兼董事长)



中国半导体崛起, 不怕慢, 就怕站。搞芯片就像打持久战, 得有耐心。急功近利、好大喜功都不行。咱们得扎扎实实打好基础, 一步一个脚印往前走。有了这份定力, 中国半导体产业迟早会站上世界舞台。

——张汝京 (芯恩创始人)



后摩尔时代导致前端制造将面临“基础挑战为精密图形、核心挑战为新材料、终极挑战为良率的提升”三个挑战, “三维异质集成晶圆级集成、存算一体范式、可重构计算架构”是三条可以突破高算力发展瓶颈的创新途径。

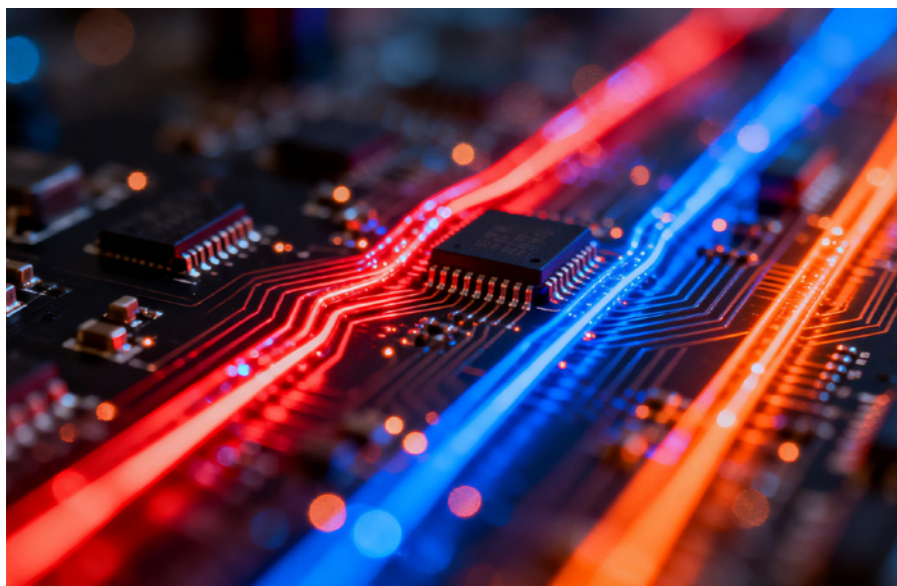
——吴汉明 (中国工程院院士)

芯片散热的界面解法：仿生材料的新可能

金先淳

(电子科技大学物理学院)

摘要：伴随芯片性能持续提升，先进封装带来的堆叠结构与更高功率密度使散热路径受限，界面层逐渐成为热阻链条中的关键瓶颈。三维集成相关研究指出，低导热层间介质与复杂界面会显著放大热管理难度，并对跨界面传热增强、工艺兼容材料体系及非破坏在线计量提出需求。针对界面热阻由几何接触不足、热循环与蠕变导致的结构演化，以及声子谱不匹配等多重机制共同决定的特点，本文讨论仿生界面材料的设计逻辑，强调多尺度顺应与连续热通道协同。重点分析液体浸润纳米骨架体系在填隙与导热通道构建上的优势，以及相变封装结构提升热点扩散能力的路径，并指出界面过渡层与振动匹配在降低热边界阻方面的潜力。最后从可靠性、可制造性与可度量性三方面总结产业化约束与验证重点。



伴随芯片性能持续提高的同时，热管理也变的越来越难。先进封装带来的堆叠结构、更高的功率密度、更复杂的材料体系，既让热扩散路径变短，也让热阻链条里每一个环节的权重上升。许多设计会优先关注散热器、热扩散片、冷板等宏观部件，真正容易成为瓶颈的部分却往往出现在芯片与散热系统之间的界面层。三维集成热管理材料相关研究明确指出，三维集成引入了更高功率

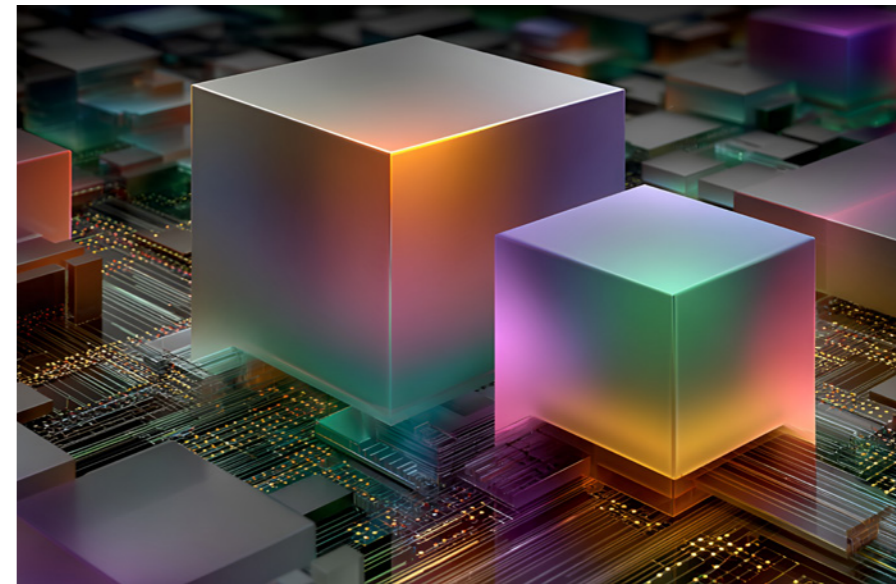
密度与更受限的散热路径，尤其是低导热的层间介质与复杂界面会放大热管理难度，并强调需要改进跨界面传热的方法以及与工艺兼容的材料体系，同时也提出了非破坏性在线计量的迫切需求^[1]。在这种背景下，热管理策略正在发生转向。过去更像材料导热率的竞赛，现在更接近界面科学与系统工程的协同。把注意力从材料体内移向材料之间，是更高功率密度时代更现实的技术路线。

Abstract

As chip performance continues to scale, thermal management is becoming increasingly challenging. Advanced packaging introduces stacked architectures, higher power densities, and more heterogeneous material stacks, which shorten spreading paths while amplifying the contribution of each element in the thermal-resistance chain. In many designs, attention is first paid to macroscopic components such as heatsinks, heat spreaders, and cold plates; however, the dominant bottleneck often emerges at the interface layer between the chip package and the cooling system. Recent studies on thermal management for 3D-stacked integrated circuits emphasize that elevated power density and constrained heat-removal pathways,

together with low-thermal-conductivity interlayer dielectrics and numerous heterogeneous interfaces, significantly worsen thermal constraints and motivate improved cross-interface heat transport, process-compatible materials, and urgent needs for nondestructive, in-line metrology.

This article argues that thermal optimization is shifting from a bulk thermal-conductivity race toward an interface- and system-centric paradigm. We analyze why interfacial thermal resistance becomes dominant through three coupled mechanisms: incomplete geometric contact due to multiscale surface roughness, time-dependent interfacial evolution driven by assembly pressure, creep, and thermomechanical mismatch under thermal cycling, and microscopic energy-transfer limitations arising from phonon-spectrum mismatch across dissimilar interfaces. Against this backdrop, we discuss bioinspired interface-material concepts whose practical value lies in multiscale compliance and engineered heat-transport pathways rather than biomimetic appearance. Structural designs that decouple compliance from conduction, for example by embedding continuous conductive backbones within compliant matrices, can simultaneously improve real contact area, suppress voids, and stabilize performance.



界面热阻为何成为主导项

热界面材料通常被当作填隙材料，但对高功率密度芯片而言，它承担的是降低界面热阻的关键功能。相关综述指出，经典模型预言热界面材料可以实现高效热传输，现实表现却经常受纳米尺度粗糙、不完美接触、热循环退化限制，工程表现更常由真实接触与长期稳定性决定^[2]。这说明它把问题的重心从材料名义导热率推回到界面状态本身。

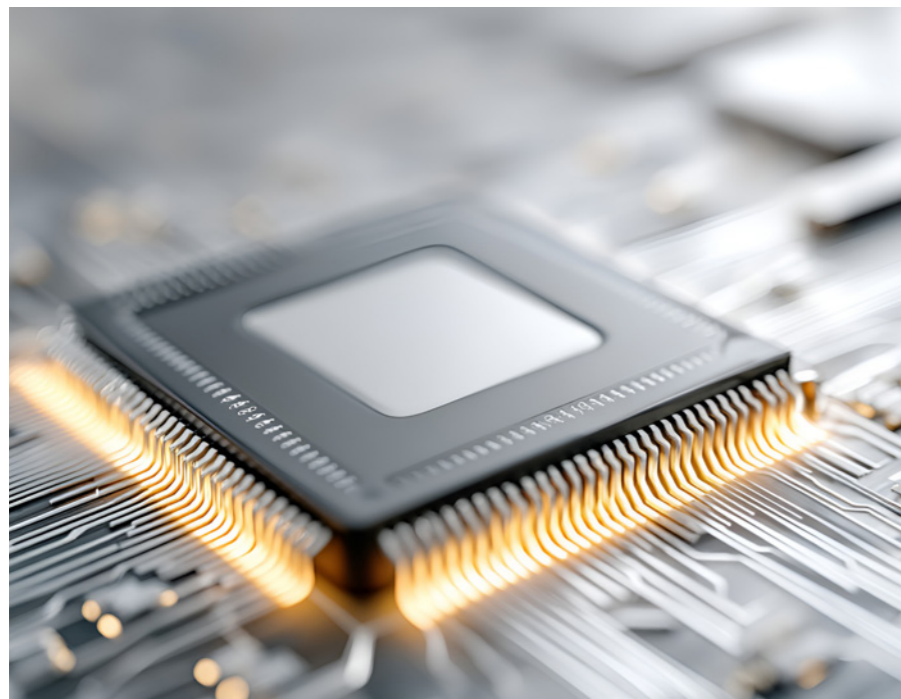
界面热阻之所以顽固，原因主要来自三层机制。第一层是几何接触。固体表面存在峰谷结构，名义接触面积远大于真实接触面积。未接触区域被空气或低导热介质占据，热阻显著上升。随着功率密度上升，薄层厚度、微小空隙、局部脱粘都会被放大成可观的温升增量。第二层是力学与结构演化。装配压力、材料蠕变、热膨胀失配会改变界面微结构，使界面热阻随时间漂移。典型失效模式包括泵出、相分离、局部脱粘、厚度增大等。这会使热循环退化对实际性能的限制变大，同时也凸显点稳定性比初始极限性能更关键。第三层是微观能量耦合。异质界面上，声子不匹配会导致能量在界面处反射，热阻上

升。随着集成度复杂化，热阻会在系统尺度上累积。通常把这一点与工艺兼容和计量难题并列强调，本质上是在提醒，界面热阻已经从局部优化问题变成系统约束。因此，热界面材料需要同时完成三类任务。尽量消除界面空隙并降低层厚，提升真实接触面积并形成连续的热通道，在热循环与机械载荷下保持结构与性能稳定。只满足其中一项通常不足以支撑长期应用。

仿生界面材料的技术核心是多尺度顺应与热通道共存

仿生思想在热管理里面的意义主要不在外形，而在多尺度结构与力学顺应性的设计方法。自然材料体系常通过层级结构实现贴合与适应，使接触问题在微观尺度上得到缓解。将这一思想移植到热界面材料，得到的不是装饰性概念，而是一组清晰的工程目标。

传统导热界面材料往往面临导热率与柔顺性的冲突。填料含量提高有利于形成热通道，但会牺牲可压缩性与界面顺应性，接触热阻反而可能上升。柔软基体有利于填隙，导热网络往往不连续。结构化导热界面材料的典型路线



是把矛盾拆开处理，在软相中构建贯通骨架或定向通道，让热通道与顺应性分工协作。在导热率、机械顺应性、粘附层厚度与电绝缘之间取得平衡，背后逻辑正是这种结构与力学协同。同时，界面热输运并不总是黏附越强越好。有研究者认为弱的范德华界面在某些条件下可以获得比强共价界面更高的热边界导通，说明热边界导通并非只由黏附强度单调决定，能量耦合通道与振动谱匹配同样关键^[3]。对于热界面材料而言，这意味着界面设计不应只围绕更强黏附或更大压力展开，还需要考虑跨界面能量传递机制本身。

液体相填隙与纳米骨架导热的协同路径

在界面热阻的诸多来源中，空隙中的空气是最直接也最难完全消除的一项。因而引入液体相，利用液体润湿与流动性消除空隙，同时用结构支撑形成稳定热通道，是近年重要方向。有研究者提出了液体浸润纳米结构复合材料作

为高性能热界面材料的策略，核心是双面铜纳米线阵列骨架加上定制热桥液体，形成可打印的复合导热界面材料，论文明确指出液体浸润能够抑制接触热阻，并且该概念适用于广泛的热界面应用^[4]。这种体系的可贵之处在于把界面问题拆成两类并分别解决。固相骨架承担连续导热通道与形态稳定性，液体相承担填隙、润湿与应力缓冲。结构层面，纳米线阵列能在接触压力与热循环下保持一定的接触稳定性，避免软相在长期运行中完全被挤出或发生不可控厚度漂移。界面层面，液体浸润能减少界面微孔中的低导热相，从而降低接触热阻。相比单纯提高填料比例的路线，这种多相协同把性能窗口推向更可控的区间，也更有机会在高功率密度封装中维持长期一致性。当然，液体体系同时带来新的工程约束，例如密封、挥发、氧化、兼容性、污染控制与返修策略。它的产业化价值不取决于单次测试数据，而取决于可靠性与可制造性的闭环是否能建立。

封装层级的热扩散设计与热点峰值控制

高功率芯片面临的关键风险之一是热点引发的可靠性问题。散热目标不仅是降低平均温度，也包括降低温度梯度与峰值温升。基于相变的封装结构通过蒸发冷凝过程提升等效热扩散能力，是处理热点的一条有效路径。有研究者提出芯片直接集成在蒸汽腔上的概念，使用碳化硅作为结构材料，并引入多尺度芯体与仿生脉络结构来提升传热性能^[5]。这一方向的意义在于，它把热管理从单点材料层面推进到封装结构层面。封装内部热扩散能力增强后，界面层的重要性往往进一步上升，因为总体热阻链条中界面项更容易成为主导。材料级导热界面材料与结构级扩散方案需要协同设计，前者降低界面热阻，后者降低热点引起的局部热阻集中，二者叠加才更可能在高功率密度下形成稳定的热管理能力。

更深层的问题是热边界阻，界面过渡层与振动匹配

异质材料界面上，热输运不仅受几何接触影响，也受声子谱与界面耦合影响。当钻石层用于高功率器件热点冷却时，通过增加材料层同时工程化其晶格振动，使界面振动更兼容，可以进一步增强散热效果。这一思路把界面问题从表面贴合推进到能量耦合层面，强调振动过渡与界面设计的重要性。同样，跨界面热输运同样重要，尤其是在低导热介质与多界面材料里热边界阻会累积放大，并对工艺兼容、集成挑战与计量方法提出要求。这也解释了为什么近年来界面工程不断向分子与纳米尺度深入，例如通过过渡层、梯度层、声子桥接层等方式改善能量耦合。从应用角度出发，这类策略需要同时面对材料沉积温度窗

口、应力控制、界面化学稳定性与量产一致性等约束。

落地到封装线仍要满足三类约束

仿生界面材料的研究进展已经较为清晰，但要转化为稳定的产品能力，仍需跨过三道关。第一是可靠性。热循环、机械载荷与材料蠕变会持续改变界面接触状态，引发界面热阻随时间漂移。热循环退化常被视为现实表现与模型预期出现偏差的重要来源之一。液体浸润体系需要在长期密封与化学稳定性方面给出充分验证，结构化骨架体系则需要证明经历多轮循环后仍能保持形貌稳定与界面一致性。第二是可制造性。纳米结构、微结构与复合浸润体系的制备和装配必须进入可量产流程，良率与一致性要可控。材料工艺兼容性、关键集成挑战以及跨界面传热提升策略，都需要与封装工艺约束同步设计，而不是在后期再做被动适配。第三是可度量性。界面热阻与热边界阻属于跨尺度问题，实验室表征如何映射到量产计量，直接决定工程可控程度。在非破坏条件下实现在线计量尤为关键。如果缺少可重复、可追踪的计量体系，界面优化就难以沉淀为稳定的产品规格与可靠的工艺窗口。

结语

高功率密度与先进封装让热管理更依赖界面能力。仿生界面材料带来的核心贡献是结构与力学协同的方法，使贴合、填隙、连续热通道与可靠性可以在同一体系中被设计。液体浸润纳米骨架材料提供了降低接触热阻并提升顺应性的可行路径。相变封装结构与仿生脉络芯体设计提升了封装内热点扩散能力，并推动材料级方案与结构级方案的协同。对于更深层的跨界面能量耦合问题，振动匹配与界面工程提供了进一步降低热边界阻的方向。未来的散热优化会从单纯提高导热率转向界面热阻控制，从材料配方转向结构化与系统协同，并以可靠、可制造、可度量为落地条件。对芯片散热而言，界面不再是附属层，而是一项需要被系统设计、系统验证、系统量产的工程能力。

参考文献

[1] Woon WY, Kasperovich A, Wen JR, et al., Thermal management materials for 3D-stacked integrated circuits[J], Nat Rev Electr Eng. 2025, 2: 598-613.

[2] Dou Z, Lei C, Wu K, et al., The

development of thermal interface materials[J], Nat Electron. 2025, 8: 1146-1155.

[3] Xu B, Hu S, Hung S W, Shao C, Chandra H, Chen F R, Kodama T, Shiomi J, Weaker bonding can give larger thermal conductance at highly mismatched interfaces[J], Sci Adv. 2021, 7: eabf8197.

[4] Cheng R, Wang Q, Wang Z, et al., Liquid-infused nanostructured composite as a high-performance thermal interface material for effective cooling[J], Nat Commun. 2025, 16: 794.

[5] Wang H, Bai P, Cui H, et al., Bioinspired thermally conducting packaging for heat management of high performance electronic chips[J], Commun Eng. 2025, 4: 1.

作者简介：金先淳，电子科技大学物理学2023级博士，中国工程物理研究院联合培养。研究方向为仿生界面微纳能源收集与界面热传导。在Nature Sustainability、Advanced Materials等发表多篇论文。获中国国际大学生创新大赛四川省金奖，入选中国科协青托工程博士生“领先计划”。



《半导体视界》通讯刊：会员服务与商务合作

为充分发挥中国国际科技促进会半导体产业发展分会（以下简称“分会”）在学术交流与产业资源整合方面的优势，助力半导体领域科技创新与产业化协同发展，分会正式推出《半导体视界》通讯刊。本刊致力于打造专业、权威的半导体领域科技交流平台、产业传播窗口与国际合作桥梁，全面服务分会会员单位及合作伙伴。

《半导体视界》作为分会旗下核心传播载体，聚焦半导体全产业链，重点报道分会及会员单位的重大科技成果、产业活动、政策解读与创新实践；同时关注国际半导体技术前沿、市场趋势、标准进展与供应链生态，提供深度行业分析与智库观点，推动分会内部乃至全球产业资源的高效对接与合作共赢。

为践行“全员办刊、共建共享”理念，现面向各会员单位及合作伙伴征集内容并开展多项合作：

一、通讯员机制

邀请各会员单位选派或推荐通讯员，负责收集、撰写并报送本单位重大新闻、技术突破与合作需求，通讯员将纳入本刊编委会联络体系。

二、内容征集范围

行业新闻：会员单位重大动态、产品发布、项目签约等；
技术论文：半导体设计、制造、封测、材料、设备等领域创新成果（附中英文摘要）；

政策与市场分析：产业政策解读、区域发展报告、国际市场趋势；

需求对接：技术攻关、成果转化、供应链合作、人才与资金需求。

三、商务合作项目

我们提供多种形式的商务合作机会，包括但不限于：

广告投放：封面、封底、内页广告，精准触达半导体产业链受众；

会议协办：联合举办技术论坛、供应链大会、国际交流会等品牌活动；

学术推广：企业技术白皮书发布、专家访谈、专题栏目定制；

专项服务：科技成果评价、“专精特新”企业培育计划、职业技能培训与等级认定、标准制定参与。

投稿请登录：<https://www.svi-mag.com>

（附 200 字中文摘要 + 500 字英文长摘要）

格式要求：

正文宋体 10.5pt / Times New Roman 11pt, 1.2 倍行距，图表需提供矢量文件

审稿周期：

通讯稿 72 小时预审，学术类稿件 45 天内完成终审

版权说明：

录用文章需签署国际许可协议

欢迎各会员单位、行业机构及产业伙伴踊跃投稿、共建频道、拓展合作！

合作垂询：

联系人：潘菲

电话：15811215515

邮箱：semi2025@126.com

官网：<https://www.svi-mag.com>

聚力芯时代 智启新未来

中国国际科技促进会半导体产业发展分会
《半导体视界》编辑部

中国国际科技促进会团体会员单位分类及权利

一、普通会员单位享有下列权利：

- 颁发中国国际科技促进会“会员单位”证书；
- 享有本会的选举权、被选举权和表决权；
- 优惠或无偿获得本会提供的相关学术资料或信息服务；
- 可优先派代表参加本会及分支机构组织的国内外有关学术活动；
- 可获本会及分支机构给予技术咨询，协助举办培训班及国内外学术会议；
- 享有对本会工作的批评建议权和监督权。

二、高级会员单位享有下列权利：

- 颁发中国国际科技促进会“高级会员单位”证书；
- 享有本会的选举权、被选举权和表决权；
- 优惠或无偿获得本会提供的相关学术资料或信息服务；
- 可优先派代表参加本会及分支机构组织的国内外有关学术活动；
- 可获本会及分支机构给予技术咨询，协助举办培训班及国内外学术会议；
- 享有对本会工作的批评建议权和监督权；
- 可进行中国国际科技促进会每年大型活动的冠名，可牵头组织“论坛”“展览会”等活动；
- 在中国国际科技促进会组织的各项培训中，优先采用企业的认证产品；
- 可牵头组织团体标准的制订。

三、理事单位：

- 颁发中国国际科技促进会“理事单位”证书；
- 享有本会的选举权、被选举权和表决权；
- 优惠或无偿获得本会提供的相关学术资料或信息服务；
- 可优先派代表参加本会及分支机构组织的国内外有关学术活动；
- 可获本会及分支机构给予技术咨询，协助举办培训班及国内外学术会议；
- 享有对本会工作的批评建议权和监督权；
- 可有偿进行中国国际科技促进会每年大型活动的冠名，可牵头组织“论坛”、“展览会”等活动；
- 在中国国际科技促进会组织的各项培训中，优先采用企业的认证产品；
- 参与中国国际科技促进会的发展规划等工作；
- 第一时间获得科技最新政策信息，可参加中国国际科技促进会举办的各项技术交流活动，并在其它大型活动中享受优先权；
- 可牵头组织团体标准的制订；
- 享有被推选为理事的资格，可以用本会相应职位的身份参加对外交流等社会活动，并在活动中享有相应的待遇。

四、常务理事单位：

- 颁发中国国际科技促进会“常务理事单位”证书；
- 享有本会的选举权、被选举权和表决权；
- 优惠或无偿获得本会提供的相关学术资料或信息服务；
- 可优先派代表参加本会组织的国内外有关学术活动；
- 享有对本会工作的批评建议权和监督权；
- 可独立举办培训班及国内外学术会议；
- 可有偿进行中国国际科技促进会每年大型活动的冠名，可牵头组织“论坛”、“展览会”等活动；
- 在中国国际科技促进会组织的各项培训中，优先采用企业的认证产品；

四、常务理事单位：

- 参与中国国际科技促进会的发展规划等工作；
- 第一时间获得科技最新政策信息，可参加中国国际科技促进会举办的各项技术交流活动，并在其它大型活动中享受优先权；
- 可牵头组织团体标准的制订；
- 享有被推选为常务理事的资格，可以用本会相应职位的身份参加对外交流等社会活动，并在活动中享有相应的待遇；
- 参与中国国际科技促进会重大事务的决策管理工作。



* 本刊部分图片由半导体分会 AI 自主生成，不涉及第三方版权问题

《半导体视界》杂志

国际标准刊号：eISSN 3093-8430

征订启事



聚力芯时代 智启新未来

联系人：潘菲

电话：15811215515

邮箱：semi2025@126.com