

MADE IN
CHINA

中国制造

立足当前 着眼长远

创新驱动·质量为先·绿色发展·结构优化

Innovation-driven / Quality First / Green Development / Structural Optimization

锚定全球半导体产业变局，攻坚通信设备核心芯片技术，突破5G、路由交换、高速光传输类芯片国产化瓶颈，夯实未来网络芯片架构，同步推进量子芯片、神经网络AI芯片等前沿半导体技术研发落地。

《半导体视界》编辑部 宣



地址：北京市丰台区汽车博物馆西路8号院3号楼2层203



约访热线：185-1989-7469



网址：<https://www.svi-mag.com>

半导体视界
Semiconductor Horizons

Price: RM30



Semiconductor Horizons

Volume 2, Issue 3, May 2026



半导体视界

Semiconductor Horizons

Volume 2, Issue 3 Of The Year
Published on May 31



芯光人物：王阳元

北京大学微电子学科奠基人
中国集成电路产业开拓者

Chip Luminary: Wang Yangyuan
Founder of Microelectronics at Peking University
Pioneer of China's Integrated Circuit Industry

2025全球半导体设备市场： 中国大陆居首，台湾增速最高

2025 Global Semiconductor Equipment Market:
Mainland China Leads, Taiwan Sees Fastest Growth

欧盟《芯片法案2.0》： 从产能追赶到全链条主权的战略升级

EU Chips Act 2.0: A Strategic Upgrade from Catching Up on
Capacity to Full-Chain Sovereignty

AI驱动下的万亿市场重构与技术突破

—2026下半年全球半导体产业发展预测

AI-Driven Trillion-Dollar Market Reshaping and Technological Breakthroughs
— Global Semiconductor Industry Forecast for H2 2026

eISSN 3093-8430



9 773093 843007

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 | 185-1989-7469

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/>

创新驱动铸就中国芯

Standing at a critical juncture of industrial upgrading, all practitioners in China should remain committed to the original aspiration of innovation, delve deeply into core technologies, refine the industrial ecosystem, and deepen multi-party collaboration. We must overcome technical hurdles through independent innovation and drive industrial upgrading with a pragmatic approach, continuously strengthening the comprehensive strength of the industry.

当前,全球半导体产业迎来技术迭代、格局重构与价值跃升的关键阶段。本期《半导体视界》聚焦行业动态、技术创新与发展趋势,整合产业盛会、企业成果、政策解读与学术研究,忠实记录行业发展轨迹,助力产业高质量前行。

行业热度持续攀升,各类学术会议与产业展会接连落地。西安、上海、青岛、苏州将陆续举办功能材料、半导体技术、智能装备、光电共封装等主题盛会,围绕新材料、硅光芯片、先进封装等核心领域,搭建产学研交流合作平台。第十九届中国电子信息年会、地方半导体行业年会也相继举行,为技术落地与行业协作注入活力。

中国半导体产业生态不断优化,产能、资本、人才建设齐头并进。长江存储扩建厂区,实现产能翻倍,进一步稳固存储芯片产业基础。资本市场持续发力,盛合晶微、曦智科技等企业成功上市,中微公司推进并购重组,加速行业资源整合。中国首个集成电路厂务学院落户上海,有效填补专业实操人才缺口。国际合作同样稳步推进,英特尔与谷歌联手布局 AI 基础设施,拓宽芯片应用场景。市场层面,全球 PC 出货量回暖,DRAM 长期存在供需缺口,全产业链商机不断涌现。

技术创新是产业发展的核心动力,后摩尔时代全球科研成果频出。中国科研机构、高校及实验室攻坚克难,相继研发出新型光计算芯片、激光直写光刻机、高可靠性电子开关,在关键领域不断实现突破。放眼全球,兆瓦级第四代半导体功率模块、10nm 以下 DRAM 工程裸晶等成果问世,行业技术向着更高精度、更强性能迈进。欧盟推出《芯片法案 2.0》,发展重心从扩大产能转向打造全链条自主体系,凸显半导体领域核心话语权的重要性。

深耕芯路,创新为本。中国半导体产业的进步,离不开全体从业者的坚守与拼搏。本期“芯光人物”栏目特别推出北京大学微电子学科奠基人、中国集成电路产业开拓者王阳元,以自述的形式,讲述王阳元院士深耕集成电路事业的奋斗故事。本期还展示了优秀企业转型实践与前沿学术成果,记录产业发展历程,分享行业创新经验。

潮涌新时代,奋进正当时。身处产业升级的重要关口,中国全体从业者应坚守创新初心,深耕核心技术,完善产业生态,深化多方协作。以自主创新攻克技术难关,以实干姿态推动产业升级,持续增强产业综合实力。相信在全体的共同努力下,自立自强的中国“芯”,必将在全球科技浪潮中行稳致远,绽放独特光彩。

《半导体视界》主编 陈伟



2026年5月31日



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 (CCBY 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://cn.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

名誉总编 Honorary Editor-in-Chief

王占国
Wang Zhanguo

执行总编辑 / 社长 Executive Editor/President

王超
Wang Chao

主编 Editor-in-Chief

陈伟
Chen Wei

副主编 Deputy Editor-in-Chief

邹军
Zou Jun

编务总监 Editorial Director

王世明
Wang Shiming

值班编辑 Duty Editor

于雪晶
Yu Xuejing

英文编辑 English Editor

任蓓
Ren Bei

美术编辑 Art Editor

曹智奇
Cao Zhiqi

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 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, Zhao Dongmei, Tian Ye

市场部 Marketing Department

董验宽 石艳
Dong Yankuan, Shi Yan

目录

CONTENTS

卷首寄语

Editorial Note

01 创新驱动铸就中国芯

芯闻动态

Chip News Forecast

06 第二届先进功能材料与器件学术研讨会将于 6 月举办

08 2026 上海国际半导体技术大会暨展览会即将启幕

10 第七届亚太国际智能装备博览会将于 7 月登陆青岛

12 光电封装技术与硅光芯片产业研讨会将于 8 月在苏州举办

14 智汇荆楚 e 创未来——第十九届中国电子信息年会纪实

17 珠海市半导体行业协会举行产业年会

19 2026 合肥国际半导体集成电路产业展落幕

盟动全球

Alliance Global

20 科促会半导体分会新一轮团标征集启动

26 2025 全球半导体设备市场：中国大陆居首，台湾增速最高

29 SEMI 报告：一季度全球硅晶圆出货量同比增 13%

商机快报

Business Opportunities Express

30 半导体产业链商机密集释放

长江存储增建 3 座新厂：产能翻倍

盛合晶微在上海证券交易所科创板挂牌上市

胜宏科技在香港联交所主板挂牌上市

中微公司并购重组申请获受理

中国首个集成电路厂务学院在沪成立

曦智科技在香港交易所主板正式上市

英特尔与谷歌共同推进 AI 基础设施建设

2027 年底全球 DRAM 供需仍有 40% 缺口

高通高管 Alex Katouzian 出任英特尔执行副总裁

政策解读

Policy Decoding

36 欧盟《芯片法案 2.0》：从产能追赶到全链条主权的战略升级

芯界语录

Quotes from the Chip World

39 丁赤飏 魏少军 倪光南 窦强 任正非

产业深探

Industry In-depth Exploration

40 AI 驱动下的万亿市场重构与技术突破
——2026 年下半年全球半导体产业发展预测

技术纵横

Technology Panorama

48 全球芯片技术多点迎来重大突破

中国信科成功研制新型光计算芯片

国防科大研究团队在后摩尔芯片技术领域取得重要进展

中国科研机构发明新型激光直写光刻机

九峰山实验室研发成功超耐造“电子开关”

国际高校团队研究出首个兆瓦级第四代半导体功率模块

三星制造出首个 10nm 以下 DRAM 工程裸晶

九峰山实验室攻克 8 英寸 ALD 钼工艺

华为发布 AI DC 数据基础设施全栈方案

芯光人物

Core Light Figures

54 王阳元：征途漫漫中国“芯”

名企风采

Spotlight on Leading Enterprises

62 钉点智能：以技术赋能行业

学术引擎

Academic Engine

64 基于人工智能的课题导师分配模型：学生接受度与实施成效研究

编读往来

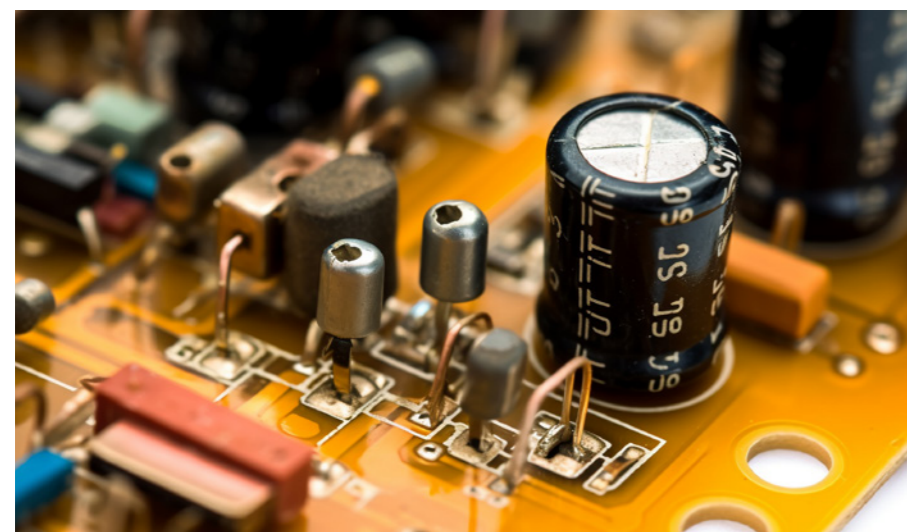
Editorial and Reading Exchanges

72 会员服务与商务合作

第二届先进功能材料与器件学术研讨会将于6月举办

来自全国各大高校、科研院所的权威专家学者及相关企事业单位代表将齐聚西安，共享行业资源、开拓合作渠道、共谋产业发展大计。

文/艾璐



在全球科技博弈的背景下，先进功能材料与器件已成为大国战略必争之地。中国在钙钛矿光伏、纳米发电机等细分领域已实现技术突破，但在国际标准制定、核心技术专利布局等方面仍存在短板。为促进中国先进功能材料与器件领域的发展，由中国科学院西安光学精密机械研究所瞬态光学研究室、哈尔滨工业大学、北

方民族大学联合主办的第二届先进功能材料与器件学术研讨会，将于6月26日—28日在西安召开。

本次研讨会以促进学术交流、深化产学研协同、推动成果转化为核心目标，聚焦领域前沿动态与产业发展需求，搭建学术界与产业界沟通对接平台。会议将通过口头报告、墙报展示、技术研讨、产品

Core Summary

To promote high-quality development in the field and deepen industry exchanges and cooperation, the 2nd Academic Symposium on Advanced Functional Materials and Devices, jointly organized by the State Key Laboratory of Transient Optics and Photonics at the Xi'an Institute of Optics and Precision Mechanics of the Chinese Academy of Sciences, Harbin Institute of Technology, and North Minzu University, will be held in Xi'an from June 26 to 28. Through diverse formats including oral presentations, poster sessions, technical seminars, and product

exhibitions, the symposium will comprehensively share the latest scientific research achievements and industrial application progress, aiming to pool industry innovation efforts, strengthen university-enterprise collaboration, and jointly discuss development paths for the field. The symposium will feature four core thematic sessions: "Intelligent Sensing and Flexible Electronic Materials," "Energy Conversion and Storage Devices," "Advanced Optoelectronic Materials and Devices," and "Nanomaterials and Nanotechnology," covering frontier research and technological application directions in the field.

展览等多元形式，全面分享最新科研成果与产业应用进展，凝聚行业创新合力，强化校企合作联动，共商领域发展路径。

研讨会设置四大核心专题，涵盖领域前沿研究与技术应用方向：

1. 智能传感与柔性电子材料：聚焦化学与生物传感器、低维半导体传感材料、柔性电子与可穿戴器件、柔性显示与电子皮肤技术、柔性电子先进制造工艺、新型柔性传感材料设计制备等研究方向。

2. 能源转换与存储器件：涵盖太阳能电池与光伏材料、超级电容器与微型储能、锂/钠/钾离子电池技术、固态电池与新型电解质、燃料电池与电解水催化剂、热电转换与能量收集器件等内容。

3. 先进光电材料与器件：围绕钙钛矿光电技术、光电器件封装、硅基光电子集成、激光晶体与光纤器件、低维材料光电探测器、有机光电材料与器件展开研讨。

4. 纳米材料与纳米技术：涉及纳米

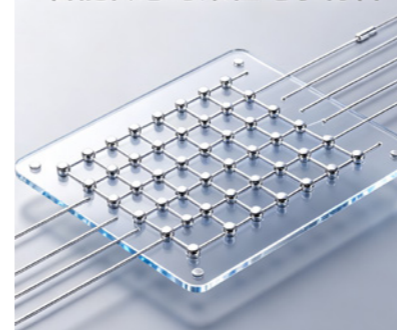
催化、低维纳米材料、纳米生物医学前沿、纳米电子器件设计制造、纳米光子学与光电材料、纳米材料表征技术与方法等前沿领域。

会议期间，来自全国各大高校、科研院所的权威专家学者，以及先进功能材料与器件相关企事业单位代表将齐聚西安，共享行业资源、开拓合作渠道、共谋产业发展大计，助力中国先进功能材料与器件领域技术突破与产业升级。

会议报名入口：



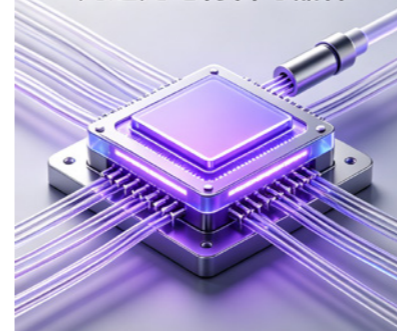
智能传感与柔性电子材料



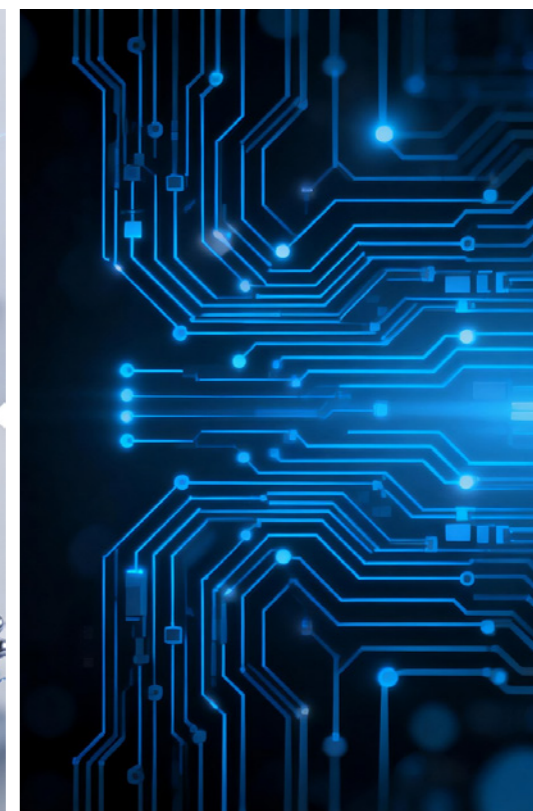
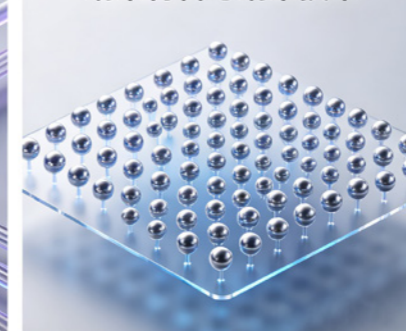
能源转换与存储器件



先进光电材料与器件



纳米材料与纳米技术



2026 上海国际半导体技术大会暨展览会即将启幕

海内外企业将在此同台竞技、互学互鉴，共享行业发展红利，共拓全球半导体市场空间，凝聚产业发展合力，推动中国半导体产业向更高水平、更高质量迈进。

文/曾强

Core Summary

Garnering significant attention from the industry, Shanghai International Semiconductor Technology Conference and Exhibition is set to be grandly held at the Shanghai New International Expo Centre from June 3 to 5. Anchored in East China while radiating across the nation and connecting with the globe, this premier industry event will inject powerful vitality into the high-quality development of China's



为搭建半导体全产业链高效交流合作平台，赋能行业技术创新与市场拓展，备受业界关注的2026上海国际半导体技术大会暨展览会，将于6月3日至5日在上海新国际博览中心盛大举办。这场立足华东、辐射全国、链接全球的行业盛会，以权威专业的定位、规模化的展示体量，即将为中国半导体产业高质量发展注入强劲活力。

上海作为中国集成电路产业发展的核心高地，集聚了大量龙头企业、科研机构与创新人才，是中国半导体产业生态最完善、创新活力最充沛的区域之一。依托地域产业优势，上海国际半导体技术大会暨展览会深耕行业多年，已成长为华东地区乃至全国极具知名度与影响力的专业化半导体品牌展会。本次盛会规划展出面积达6万平方米，汇聚超1000家优质展商

参展，预估吸引十万余名专业观众到场参观交流，规模再创行业新高，充分彰显了中国半导体产业蓬勃的发展态势与旺盛的市场需求。

当前，全球半导体产业正处于技术迭代加速、产业链深度重构、市场格局持续优化的关键阶段，中国国产替代进程不断提速，上下游企业亟需精准对接资源、交流前沿技术、挖掘合作商机。本届展会精准把握行业发展脉搏，聚焦半导体全产业链发展需求，深度整合行业创新产品、核心技术、系统解决方案与新型商业合作模式，打造集品牌推广、产品展示、技术研讨、商贸洽谈于一体的一站式综合服务平台。从芯片设计、制造、封测，到半导体设备、材料、零部件，再到终端应用领域，展会打通产业链上下游壁垒，推动企业间高效互通、资源共享，助力行业实现协同发展。

展会不仅是产品展示的窗口，更是技术交流与趋势研判的重要阵地。依托强大的行业号召力，本届盛会紧跟全球半导体市场发展趋势，汇聚国内外行业专家、企业高管、技术精英，围绕产业热点、技术难点、未来方向开展深度交流。通过前沿技术分享、行业趋势解读、供需精准对接等形式，充分发挥展会传递市场信息、

推广先进技术、链接全球资源的桥梁作用，精准把脉行业发展风向，为企业创新升级、产业布局调整提供重要参考。同时，展会面向国内外半导体企业开放优质展示交流渠道，助力企业提升品牌影响力，开拓国内国际市场，抢抓产业发展新机遇。

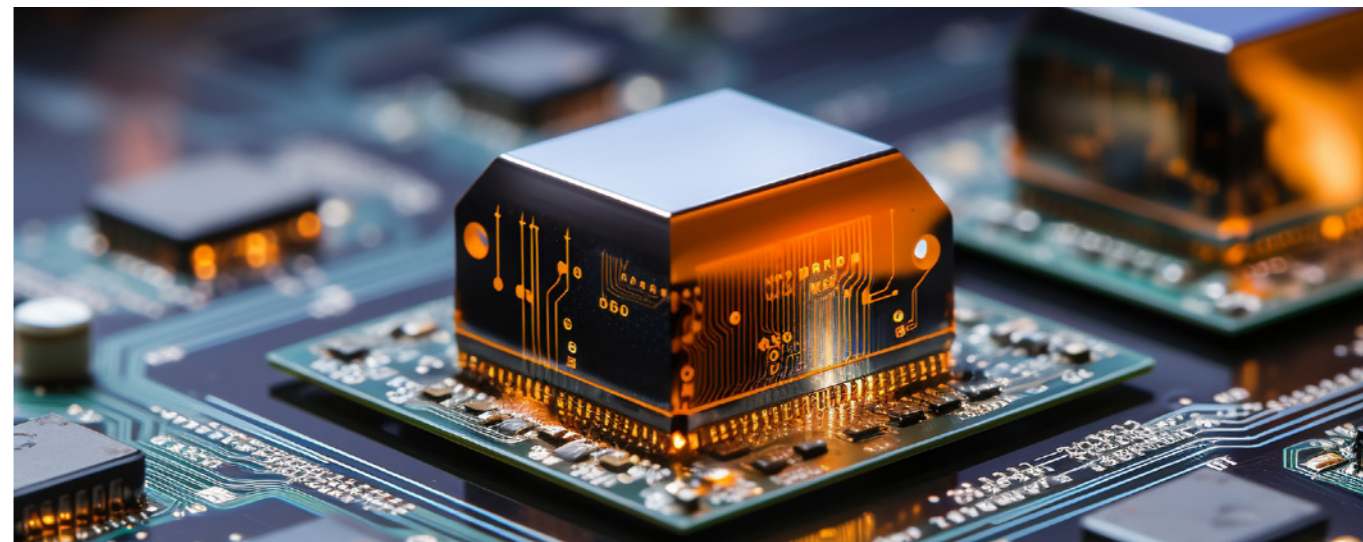
在中国半导体加速崛起的时代背景下，行业企业既面临技术突破的挑战，也迎来广阔的市场蓝海。本次上海国际半导体技术大会暨展览会搭建的国际化、专业化、规模化交流平台，为国内外从业者搭建起携手共赢的纽带。海内外企业将在此同台竞技、互学互鉴，共享行业发展红利，共拓全球半导体市场空间，凝聚产业发展合力，推动中国半导体产业向更高水平、更高质量迈进。

据悉，本届展会各项筹备工作正有序推进，展商报名、观众邀约、配套论坛等工作全面开展。展会专属展商服务通道已正式开启，有意参展企业可联系销售部曾强(18310673923，微信同号)，或通过邮箱 marketing@sh-sia.com 咨询参展详情。

六月沪上，芯聚申城，主办方诚邀全行业同仁齐聚盛会，共探产业新趋势，共绘发展新蓝图，携手开创半导体产业繁荣发展新篇章。

semiconductor industry with its authoritative positioning and massive scale.

The grand event is planned to cover an exhibition area of 60,000 square meters, gathering over 1,000 high-quality exhibitors and expecting to attract more than 100,000 professional visitors for on-site exchange, setting a new industry high in scale. Enterprises from both home and abroad will showcase their strengths, learn from each other, share in the dividends of industry development, and jointly explore the global semiconductor market. By pooling collective strength for industrial development, they will propel China's semiconductor industry toward higher levels and superior quality.



第七届亚太国际智能装备博览会 将于7月登陆青岛

本届博览会将进一步激活北方地区智能制造市场活力，助力山东及周边区域制造业转型升级，加强中国与日韩及亚太地区装备产业的交流互鉴，凝聚产业发展合力，共拓亚太智能装备广阔市场。

文/小 杨

Core Summary

The 7th Asia-Pacific International Intelligent Equipment Expo will grandly open in Qingdao, Shandong from July 16 to 19. Centered on the core theme of intelligent manufacturing, the expo will feature specialized exhibition zones including Industrial Automation, Industrial Robots, Smart Logistics Equipment, Power Transmission, Semiconductors, Artificial Intelligence, and Embodied AI. It will comprehensively cover the key upstream and downstream links of the



聚焦智能制造产业前沿，搭建亚太地区装备产业交流合作新平台，第七届亚太国际智能装备博览会将于7月16日至19日在山东青岛盛大启幕。展会立足区域产业优势，紧扣全球智能制造发展浪潮，汇聚前沿技术、优质企业与行业资源，为装备产业高质量发展注入新动能。

当前，全球制造业正加速向智能化、数字化、自动化转型，智能制造已成为

推动产业升级、抢占未来发展高地的核心引擎。本届博览会以智能制造为核心主线，设置工业自动化、工业机器人、智慧物流装备、动力传动、半导体、人工智能、具身智能等特色展区，全面覆盖智能制造上下游关键环节，集中展示各领域先进技术、创新产品与面向多行业场景的整体解决方案。展会以专业化、精细化、国际化为特色，为企业搭建产品展示、技术交流、商贸对接、市场拓

展的一站式平台，助力制造业企业抢抓数字化转型机遇。

本届博览会选址青岛，区位与产业优势得天独厚。博览会定位青岛、立足山东、辐射日韩、放眼亚太，深度依托亚太地区全球经济活跃、数字技术领先的发展红利。亚太地区在5G通信、工业互联网、大数据、人工智能等新兴领域发展迅猛，为智能装备产业提供了广阔应用场景与市场空间。而青岛作为中日韩经贸合作的核心枢纽城市，产业基础雄厚、集群优势突出，正大力培育汽车制造、高端机械装备、电子信息、新能源新材料等战略性新兴产业。同时，家电、轨道交通装备、船舶海工装备等千亿级优势产业链在此集聚，上下游配套完善、产业生态成熟，为智能装备产业落地应用、技术迭代提供了优质土壤，也为博览会发展奠定了坚实的产业根基。

除大规模展览展示外，博览会同期将举办多场高层次行业技术及趋势发展论坛，汇聚国内外行业知名专家、技术精英与企业代表，围绕智能制造前沿趋势、技术创新突破、产业发展痛点、国际市场机遇等核心议题展开深度研讨。通过前沿观点分享、行业动态解读、先进经验交流，实现多元思想碰撞，精准研判行业未来走向，为参展企业提供国

际化视野与前瞻性指引。同时，博览会精心策划系列配套特色活动，不断丰富展会内涵、延伸服务链条，提升参展企业与专业观众的参展体验，强化博览会的交流价值与商贸实效。

立足山东、联通日韩、面向亚太，第七届亚太国际智能装备博览会既是区域产业成果的集中展示窗口，也是国内外企业深化合作、共拓市场的重要纽带。博览会将依托青岛优越的区位条件、完善的产业集群与活跃的经贸氛围，有效整合亚太地区智能装备产业资源，推动先进技术落地应用、优质产品对接市场、行业企业协同发展。

当前，中国制造业智能化转型步伐持续加快，区域产业联动、跨境经贸合作不断深化。本届博览会的举办，将进一步激活北方地区智能制造市场活力，助力山东及周边区域制造业转型升级，加强中国与日韩及亚太地区装备产业的交流互鉴，凝聚产业发展合力，共拓亚太智能装备广阔市场。目前博览会各项筹备工作有序推进，参展报名通道全面开启，有意参展企业可拨打参展热线：19862877178、19862877283 咨询对接。

七月青岛，智造赋能，主办方诚邀行业同仁齐聚盛会，共探产业新机遇，共绘智能制造高质量发展新蓝图。

intelligent manufacturing chain, showcasing cutting-edge technologies, innovative products, and holistic solutions tailored to various industry scenarios.

In addition to the large-scale exhibition, the expo will concurrently host a series of high-level forums focused on industry technology and development trends. Bringing together renowned experts, technical elites, and corporate representatives from both China and abroad, these forums will facilitate in-depth discussions on core topics such as frontier trends in intelligent manufacturing, technological innovation breakthroughs, industrial development challenges, and opportunities in the international market.



光电共封装技术与硅光芯片产业研讨会将于 8 月在苏州举办

旨在为基础材料、半导体、光电子、先进封装及系统应用等产业链上下游构建一个高层次的交流与合作平台，助推中国在该领域的自主可控与创新发展。

文/王孟

Core Summary

Organized by China Powder Semiconductor and China Powder Exhibition, and co-organized by the Development of Semiconductor Industrial Branch of the China International Association for Promotion of Science and Technology, the "2026 CPO Technology and Silicon Photonics Chip Industry Symposium" will be held in Suzhou, Jiangsu Province from August 11 to 12. The symposium will revolve around four core themes—"Technology Frontiers



由中粉半导体和中粉会展主办、中国国际科技促进会半导体产业发展分会协办的“2026 光电共封装技术与硅光芯片产业研讨会”将于 8 月 11 日—12 日在江苏苏州举办。本次研讨会旨在为基础材料、半导体、光电子、先进封装及系统应用等产业链上下游构建一个高层次的交流与合作平台，助推中国在该领域的自主可控与创新发展。

随着人工智能、云计算与高性能计算的迅猛发展，算力需求呈指数级增长，传统的插拔式光模块正面临带宽密度和功耗的物理极限。光电共封装技术（CPO）作为下一代高速互连的核心路径，与硅光

芯片这一关键使能平台相结合，正推动全球半导体与光电子产业进入“光电融合”的新阶段，成为重塑数据中心、通信网络与算力基础设施的竞争焦点。值得一提的是，随着业界领军企业英伟达的重金押注与积极推动，2026 年已被广泛视为 CPO 技术规模化商用元年，标志着该技术正从研发与验证阶段走向大规模产业落地。当前，中国在硅光芯片设计与 CPO 集成领域已形成一定的研发积累与产业布局，但整体仍面临核心工艺自主性不足、产业链协同不够紧密、高端人才短缺、标准与生态尚不完善等多重挑战。这些“卡脖子”问题若不能有效解决，将制约在下一轮信息基础设施升级中的主导权与竞争力。

据介绍，2026 光电共封装技术与硅光芯片产业研讨会设置了“技术前沿与市场、应用展望；核心材料、器件与芯片；制造、工艺与集成；封装、散热与可靠性”四大核心主题，涵盖 CPO 技术标准演进与行业路线图剖析；面向 1.6T 及更高速率的 CPO 解决方案探讨；LPO、

CPO 等不同共封装路径的对比与融合趋势；CPO 在数据中心、AI、电信等核心市场的应用前景与商业机遇；硅光芯片与 CPO 技术的投资热点与创业机会分析；高性能硅基光电子集成平台（如 SiPh、SiN）最新进展；用于 CPO 的高功率、高带宽激光器与探测器技术；面向 CPO 的先进光子集成电路（PIC）设计与流片实践；硅光芯片的规模化制造工艺与良率提升；面向 CPO 的 2.5D/3D 先进封装技术（如 TSV、硅中介层）；晶圆级测试与 CPO 模块的自动化封装工艺；CPO 封装中的热管理解决方案与新材料应用；高密度光电互连的可靠性与寿命评估标准；封装应力对光电器件性能的影响及控制策略；CPO 产品的测试标准、方法与装备十二个方面。

大会将邀请行业专家、学者、技术人员及企业代表参会，相关公司、单位将在会上展示最新技术成果与应用方案，共同推进产学研深度融合与产业生态的突破发展。

and Market Outlook; Core Materials, Devices, and Chips; Manufacturing, Processes, and Integration; Packaging, Thermal Management, and Reliability"—covering twelve key aspects. Industry experts, scholars, engineers, and corporate representatives will be invited to attend. Relevant companies and organizations will showcase their latest technological achievements and application solutions, working together to promote the deep integration of industry, academia, and research, and to drive breakthroughs in the industrial ecosystem.



智汇荆楚 e 创未来

——第十九届中国电子信息年会纪实

大会邀请两院院士领衔的上千位行业专家聚焦电子信息产业热点与技术难点进行研讨交流，搭建了政产学研用金深度融合平台。

文 / 电 闻



4月16日—19日，由中国电子学会主办的第十九届中国电子信息年会在武汉举行。

全国政协常委、致公党中央专职副主席、全国妇联副主席、中国电子学会理事长徐晓兰，工业和信息化部电子信息司司长杨旭东，武汉市人民政府副市长孟晖，中国电子学会副理事长、武汉大学校长张平文院士出席年会开幕式并致辞。国家最高科学技术奖获得者、武汉大学教授李德仁院士，中国电子学会

理事会党委书记张峰，工业和信息化部信息技术发展司二级巡视员傅永宝，湖北省通信管理局党组书记、局长吴俊，湖北省经济和信息化厅副厅长刘良博，中国电子学会监事长、北京理工大学党委书记张军院士，中国电子学会副理事长、启元实验室主任廖湘科院士，中国科学院空天信息创新研究院研究员吴一戎院士，西安电子科技大学教授郝跃院士，中国工程院信息与电子工程学部主任费爱国院士等来自全国的院士专家和

Core Summary

The 19th China Electronics & Information Conference was held in Wuhan from April 16 to 19. Themed "e-Creating the Future," the event featured two main forums, nearly 100 specialized sessions, and showcases of innovative research achievements. It also hosted the 2025 Chinese Institute of Electronics (CIE) Science and Technology Awards Conference. Over a thousand industry experts, led by academicians from the Chinese Academy of Sciences and the Chinese Academy of Engineering, gathered to discuss hot topics and technical challenges in the electronic information industry. The conference served as a

deeply integrated platform for government, industry, academia, research, application, and finance. It featured a special exhibition of Wuhan's achievements in "Optoelectronics, Chips, Displays, Smart Devices, and Networks," fostering a two-way connection between frontier technologies and industrial demands, thus building bridges for cooperation and paving the way for innovation in the industry.



企业代表及有关政府负责人参会。中国电子学会副理事长兼秘书长陈英主持开幕式。

产业赋能：电子信息产业成新质生产力核心引擎

徐晓兰指出，电子信息产业是国民经济战略性、基础性、先导性产业，是培育新质生产力、推进新型工业化的核心引擎。“十四五”以来，中国电子信息产业发展势头良好。2025年，全国规模以上电子信息制造业营收达17.4万亿元，连续13年在41个工业大类中位居第一；软件业务收入达15.5万亿元，同比增长13.2%。作为电子信息领域的5A级社会组织，中国电子学会始终围绕“四个面向”，坚持“四个服务”，着力提升创新引领力、产业推动力、组织凝聚力、人才支撑力、国际影响力，为电子信息产业高质量发展持续赋能。在创新引领力方面，打造中国电子信息年会等高水平学术品牌，科学技术奖公信力、权威性不断增强，期刊国内外传播力稳步提升。在产业推动力方面，连续十年举办世界机器人大会，搭建中国人形机器人

百人会、中国数字经济百人会等高端智库平台，牵头开展工业和信息化部人形机器人与具身智能标准化技术委员会工作。在组织凝聚力方面，实施分支机构提能工程，理事会治理机制更加健全。在人才支撑力方面，打造世界机器人大会、中国研究生电子设计竞赛、全国青少年信息素养大赛等品牌赛事，开展青少年科普与人才托举，建好国家级继续教育基地。在国际影响力方面，发起成立世界机器人合作组织，认真履职多个国际科技组织，深化国际交流与标准合作。

战略部署：锚定中国“十五五”攻坚前沿核心技术

徐晓兰表示，2026年是中国“十五五”开局之年，也是电子信息产业向未来进军、向高端突破的关键之年。中国电子学会要认真贯彻落实习近平总书记关于“建设社会主义现代化强国，关键在科技自立自强”的重要指示精神，按照“十五五”规划纲要提出的“全链条推动集成电路、工业母机、高端仪器、基础软件、先进材料、生物制造等重点

领域关键核心技术攻关取得决定性突破”的部署要求，在工业和信息化部、中国科协等相关部门的指导下，在第十一届理事会的领导下，在各位理事、各位监事、各位会员，以及社会各界的大力支持下，以本次年会为新起点，围绕集成电路、基础软件、人工智能、量子、光子、具身智能、机器人、脑机接口等前沿领域，深耕产业融合发展，加快培育新质生产力，为强国建设、民族复兴伟业贡献力量。

多方聚力：政产学研共探产业发展路径

杨旭东表示，工业和信息化部电子信息司将加快编制电子信息领域相关的“十五五”规划，研究出台针对性更强、操作性更强的配套措施，引导社会资本、人才加大对电子信息产业关键领域的投入，形成政策合力。一是要进一步加强创新引领，筑牢产业发展技术根基。二是要进一步深化资本协同，为科技创新注入持续动能。三是要进一步加快生态建设，构筑共生共赢产业共同体。

孟晖表示，本次年会在武汉举办，

是对武汉电子信息产业实力与创新生态的充分肯定。武汉将坚定不移推动电子信息产业创新发展，与大家共克关键核心技术，共助产业能级提升，共建创新生态体系，共推数智融合赋能。武汉将持续打造市场化、法治化、国际化一流营商环境，全力做好各项服务保障，为广大企业、科研机构、创新人才在汉发展提供最优越的条件、最广阔的舞台。

张平文表示，武汉大学作为国家“双一流”建设重点高校，始终以服务国家战略、推动科学进步为己任。在电子信息领域，学校依托测绘遥感、计算机科学、软件工程、电子信息工程等优势学科，构建了从基础理论、关键技术到系统应用的完整创新链条，在遥感信息工程、导航定位、多媒体软件、网络安全等特色方向上取得了一系列国际领先的成果。武汉大学愿以此次年会为新的起点，与全国各兄弟院校、科研机构及优秀企业一道，深耕协同创新的深厚沃土，播撒凝聚智慧的创新之种，收获引领时代的丰硕成果。

陈英表示，科技社团是国家创新体

系的重要组成部分，是国家推动科技事业发展、建设科技强国的重要力量。中国电子学会自1962年成立以来，始终以推动电子信息科技高水平自立自强为使命担当，举办电子信息年会等协同创新平台。未来，学会愿携手广大科技工作者，当好科技前沿的开拓者、重大任务的担纲者、青年人才成长的引领者、科学家精神的示范者，共同坚守科研初心，弘扬学术本真，营造风清气正的科技创新生态，为筑牢高水平科技自立自强根基贡献力量。

智慧交锋：院士专家共探领域前沿与未来方向

主题报告环节由中国电子学会常务理事、中国科学院半导体研究所研究员郑婉华院士主持。国家最高科学技术奖获得者、武汉大学教授李德仁院士，哈尔滨工业大学党委书记陈杰院士，浙江大学教授吴汉明院士，中国电子学会常务理事、南京大学常务副校长郑海荣院士，新加坡国立大学教授、新加坡工程院张瑞院士，腾讯首席科学家张正友博

士，中国电子学会常务理事、长江存储首席科学家、创新研究院院长霍宗亮博士先后做主题报告，围绕空天智能、集群智能、集成电路、生物智能、智能网络、物理智能等电子信息领域重大技术和产业发展议题分享经验成果，共同探讨电子信息产业发展的最新进展和未来方向。

高峰对话环节由中国电子学会副理事长樊邦奎院士主持。中国电子学会副理事长、中国科学院空天信息创新研究院研究员吴一戎院士，中国电子学会副理事长、启元实验室主任廖湘科院士，中国电子学会常务理事、武汉大学教授刘胜院士，欧洲科学院外籍院士、华南理工大学计算机科学与工程学院院长陈俊龙，中国电子学会副理事长、百度首席技术官王海峰，光纤光缆先进制造与应用技术国家重点实验室主任、长飞光纤技术总监罗杰围绕“e创未来”主题，聚焦电子信息领域的未来创新方向，进行了对话交流。

盛会积淀：打造政产学研用金深度融合平台

中国电子信息年会至今已举办十九届，逐步发展为集学术交流、成果展示、产业对接、人才培养于一体的行业盛会，累计举办数百场专题论坛，有力推动雷达、微波等传统产业升级，助力云计算、大数据等新兴产业崛起。

第十九届中国电子信息年会以“e创未来”为主题，涵盖2场主论坛、近百场专题活动，以及创新科研成果展示等丰富内容，同期举办2025中国电子学会科学技术奖励大会。大会邀请两院院士领衔的上千位行业专家聚焦电子信息产业热点与技术难点进行研讨交流，搭建了政产学研用金深度融合平台，特设武汉“光芯屏端网”成果展示，推动前沿技术与产业需求双向奔赴，为行业发展架起合作之桥、铺就创新之路。

珠海市半导体行业协会举行产业年会

中国半导体行业协会对珠海市半导体产业未来发展方向提出殷切期望，鼓励企业坚持创新驱动、加强协同合作，持续提升珠海半导体和集成电路产业核心竞争力。

文/珠 轩

4月23日，珠海市半导体行业协会举行“芯聚珠海·智驱未来—珠海市半导体行业协会2026年产业年会暨产业高质量发展交流会”。本次大会汇聚政府部门、行业专家、企业代表及产业生态伙伴，聚焦半导体和集成电路前沿技术、产业协同与高质量发展，共同探讨珠海半导体产业新路径、新机遇。

中国半导体行业协会副秘书长陈文，中国半导体行业协会副秘书长、中国半导体行业协会封测分会秘书长徐冬梅，中国汽车流通协会新能源汽车分会秘书长章弘，珠海市工业和信息化局副局长张根、总工程师刘永清，珠海市科技创新局副局长邓未，珠海市商务局业务部门领导，以及香洲区科工信局二级调研员叶玉祥、高新区科产局副局长杨全亿、珠海经开区等有关部门领导受邀出席。企业代表、相关机构近200人参加会议。

会上，中国半导体行业协会副秘书长陈文致辞，充分肯定了珠海集成电路产业近年来的发展成效，并对产业未来发展方向提出殷切期望，鼓励企业坚持创新驱动、加强协同合作，持续提升珠海半导体和集成电路产业核心竞争力。

珠海市工业和信息化局副局长张根代表珠海市工信局对年会的顺利召开表示热烈祝贺，向一直以来关心支持珠海集成电

路产业发展的各位嘉宾、中国半导体行业协会和各界朋友，以及珠海市半导体行业协会为全市集成电路产业发展所做的贡献表示感谢。他在致辞中说，近年来，珠海市聚焦“强链补链延链”，目前已构建起涵盖设计、制造、封测、设备、材料、工具多个环节加速发展的产业格局。政策方面，修订出台了新的专项政策，增设了车规级认证、RISC-V开源生态等条款，以更大力度、更广范围支持全市集成电路企业做大做强；产业链协同方面，组织了14场产业供需对接活动，推动成立了半导体与集成电路产业链党委，提升产业链上下游合作交流；生态方面，聚焦人工智能、化合物半导体、RISC-V开源赛道建成多个创新应用服务平台，支持高新区半导体与集成电路产业园获批2025年省特色产业园。

张根指出，2025年，珠海市集成电路产业继续保持蓬勃发展的良好态势，产业总规模位居全省第三、设计业规模全省第二。2026年以来，在人工智能技术带动全球存储和封装基板领域高速增长背景下，珠海市集成电路产业延续强劲势头，1-2月产业规模增速高达50.6%。希望珠海市半导体行业协会、企业坚定把握产业发展趋势，抓住算力、存储、先进封装等核心技术制高点，强

Core Summary

On April 23, the Zhuhai Semiconductor Industry Association held its 2026 Annual Conference and Exchange Meeting on High-Quality Industry Development. Nearly 200 government officials, industry experts, and corporate representatives gathered to focus on high-quality growth and explore new pathways and opportunities for the industry.

It is reported that Zhuhai has established a complete semiconductor industry chain and introduced targeted support policies. From January to February 2026, the industry's scale grew by 50.6%. In 2025, the sector achieved a main business revenue of 22.253 billion RMB, a year-on-year increase of 14.15%, ranking third in the province by scale.



The conference featured keynote speeches, the signing of an 8 billion RMB credit line agreement between the Association and the Bank of Communications Zhuhai Branch, the unveiling of industry awards, two industrial matchmaking sessions, and a showcase of corporate achievements. A council meeting was also held concurrently. The Association will continue to serve as a vital bridge, supporting Zhuhai's development into a leading hub for the integrated circuit industry.

化 AI 赋能抢占发展先机，以创新为引领，以合作促发展，共同开创珠海集成电路产业更加美好的明天。

在主题演讲环节，中国半导体行业协会副秘书长、封装与测试分会秘书长徐冬梅，中国汽车流通协会专家委员会委员、新能源汽车分会秘书长章弘，珠海市半导体行业协会产业研究课题组专家、珠海欧森斯传感技术有限公司 CTO 牛田野等多位行业权威专家带来了深度分享，珠海经开区对电子化学品产业情况做了专题介绍。

在产业支撑单位签约仪式上，珠海市半导体行业协会与中国交通银行珠海分行共同签署战略合作协议，双方将发挥各自优势，贯彻落实国家科技战略，促进珠海市半导体与集成电路产业快速发展。交行将为珠海半导体产业提供良好金融服务支撑，并设立 80 亿元的授信额度，为珠海半导体和集成电路企业注入新动能，促进半导体企业与金融机构、政府部门深化合作，联动产业链上下游



共谋产业发展。

大会发布了 2025 年度珠海市集成电路行业系列评选结果，涵盖领军企业、最具成长性企业、新锐企业、杰出人物、创新人才、技术创新产品、产业生态建设突出贡献单位等奖项，树立行业标杆、表彰先进典型，全面展现了珠海集成电路产业蓬勃发展的良好态势。杰理科技、全志科技、越亚半导体、运泰利、妙存等五家年产值超 10 亿元的企业获“2025 年度珠海市集成电路领军企业”殊荣。

大会同期还举办了两场产业对接活动：“AI 芯片与智能终端产业对接交流会”和“半导体制造与材料产业对接交流会”，为与会嘉宾搭建了交流平台，打通了技术供给与产业需求之间的连接通道，帮助供需双方精准匹配资源，推动本地半导体相关产业链上下游紧密协作，助力产业集群实现高质量发展。大会同期召开理事会，为新晋理事聚跃检测和永燊集团授牌。

在大会设立电子化学材料、端侧 AI 智能终端应用产品展示区，运泰利、极海微电子、全志科技、凌烟阁、欧森斯、海奇半导体、硅芯科技、中科芯磁、

芯动力、匠芯创、乘木科技、顺益发展、海康威视等 13 家企业带来了各自的最新产品，吸引了众多参会代表驻足观看与互动体参。

共筑产业新生态，共绘珠海“芯”蓝图。2025 年珠海市集成电路产业从设计、封测、材料到设备制造加速发展，全年产业实现主营收入 222.53 亿元，同比增长 14.15%。其中，设计业主营收入 151.52 亿元，同比增长 12.24%。产业从业人员 1.37 万人，同比增长 17.52%。产业结构优化，强链补链成效显著，企业持续技术创新，芯片应用场景向人工智能、物联网、电力、汽车、工业等高附加值领域发展。

当前，珠海市委、市政府正在全面推进产业高质量发展，打造半导体和集成电路产业新优势。未来，珠海市半导体行业协会将继续发挥桥梁纽带作用，进一步做好产业服务工作，携手产业链上下游企业，强化技术创新、优化产业生态、深化区域协同，助力珠海加快打造具有核心竞争力的集成电路产业高地，为粤港澳大湾区半导体产业高质量发展贡献更大力量。

2026 合肥国际半导体集成电路产业展落幕

本次展会既是全球半导体技术成果的展示窗口，更是合肥引领长三角产业协同、助力中国半导体产业自立自强的重要契机。

文/杨璐

5 月 24 日下午，为期三天的 2026 中国（合肥）国际半导体与集成电路产业展览会在安徽合肥滨湖国际会展中心圆满落幕。作为长三角地区半导体产业的年度盛会，本届展会以“决胜芯时代，共创芯未来”为核心主题，打造了覆盖设计、制造、封装测试、设备材料、终端应用的全产业链展示平台，为中国半导体产业高质量发展注入强劲动力。

安徽省半导体行业协会理事长陈军宁、秘书长张蓓蓓，安徽省电子学会副理事长毛皖敏、安徽省科学家企业家协会党委书记戴建华、安徽省汽车行业协会秘书长尹晓燕、安徽省轻工业协会秘书长许晓建、安徽省信息家电行业协会专职副会长安春雨等多家商协会负责人与企业代表出席活动。

展会为期三天，展览面积达 1 万平方米，全面打造长三角半导体产业协同创新的顶级交流平台。展会现场汇聚 300 家行

业企业，各方携手谋划以科技创新赋能产业转型升级的全新发展格局。合肥先微、壹月科技、一塔半导体、合肥孚炬、合肥沸点、合肥巨阙、霍克海默、海康威视、华测检测、安瑞森、见行科技、富泰净化、安徽人和、合肥凌微、林斯特龙、上海壹凡、力芯电子、蚌埠丹普、万维克林、唯科特、比特智算、金晟欣、盈锐高科、英锐志、安徽祥裕、博进化工、万瑞冷电、隐冠半导体、上海壹凡、安徽本丰、诺能泰、新弘钧、科微芯测、安徽奇傲、安徽华原微、海视达、汇德创等知名展商纷纷亮相展示硬核产品与创新解决方案，共同推动产业链供应链融合构建。

相聚江淮，共话“芯”机遇，本次展会既是全球半导体技术成果的展示窗口，更是合肥引领长三角产业协同、助力中国半导体产业自立自强的重要契机。据介绍，合肥将持续做强半导体产业生态，与各方携手同行，奔赴全新发展征程。



Core Summary

The 2026 China (Hefei) International Semiconductor and Integrated Circuit Industry Exhibition successfully concluded on the afternoon of May 24 at the Hefei Binhu International Exhibition and Convention Center. Centered on the theme "Winning the Chip Era, Co-creating the Chip Future," the event brought together renowned enterprises such as Hefei SHAREWIN, Jan Technology, ETA-Semitech and Fuxuan Technology. It established a comprehensive exhibition platform covering the entire semiconductor industry chain, effectively promoting the integration of the industrial and supply chains, and injecting strong momentum into the high-quality development of China's semiconductor industry.

科促会半导体分会新一轮团标征集启动

征集覆盖六大核心领域，聚焦产业关键技术与前沿方向，诚邀行业机构参与，共筑产业标准化生态。

文/达理

中国国际科技促进会半导体产业发展分会（以下简称“科促会半导体分会”）近日正式启动新一轮团体标准征集工作。本次征集覆盖数字芯片设计、模拟芯片设计、代工、封装、IDM、设备六大核心领域，旨在构建全面、先进的半导体产业标准体系。

标准引领，为什么是现在？

全球半导体产业竞争已从单纯的技术竞赛延伸到标准制定权的争夺，统一的产业标准，是保证技术兼容性、降低研发成本、加速产品落地、构建健康生态的关键基石。特别是在人工智能、汽车电子、先进计算等新兴应用驱动下，新技术、新架构、新工艺层出不穷，产业亟需一套能够反映中国技术创新与实践经验的标准化文件，为高质量发展提供可靠指引。

本次团体标准征集，正是为了凝聚产业共识，将中国国内领先的技术成果、工程经验和市场需求，转化为具有行业指导意义的规范性文件。

参与制定，您将获得什么？

成为标准的起草者与贡献者，意味着掌握产业发展的关键话语权。

对于企业而言，参与标准制定能确保自身技术路线与未来行业规范同频共振，抢占市场先机。对于科研机构，这是将前沿研究成果转化为产业影响力的绝佳

通道。

更重要的是，通过共同制定标准，产业链上下游企业可以打通技术接口，减少重复研发，形成合力，共同提升中国半导体产业的整体竞争力与创新效率。

广泛覆盖，征集哪些方向？

本次征集聚焦半导体全产业链的关键环节与前沿需求。征集方向不仅包括面向 Chiplet 的芯片架构、基于 RISC-V 的处理器设计、AI 芯片性能评估等数字芯片核心议题，也涵盖了车规级模拟芯片可靠性、宽禁带半导体功率器件、先进封装散热评估等模拟与制造领域的痛点。

此外，标准体系还前瞻性地布局了产业数据资产、绿色制造、人才培养与评价等支撑性领域，旨在构建一个技术与管理并重、当前与未来兼顾的立体化标准生态系统。

即刻行动，共建产业未来

标准化工作是产业走向成熟与强大的必由之路。科促会半导体分会邀请所有半导体领域的企事业单位、科研机构、高校专家学者积极参与。

主办方表示，本次团标征集，旨在携手有识之士，将各自在技术研发、生产制造、应用实践中的宝贵经验，凝聚成推动中国半导体产业自立自强、行稳致远的共识与规范。联系人：赵琪 15690133161。

Core Summary

As global competition in the semiconductor industry extends into the realm of standards, the sector urgently needs a robust standardization system to support high-quality development. The Development of Semiconductor Industrial Branch of the China International Association for Promotion of Science and Technology (CIAPST) has officially launched a new round of group standard proposals, covering six core areas including digital chip design, foundry, and packaging.

This initiative focuses on cutting-edge and critical areas such as Chiplets, AI chips, and automotive-grade chips, while also laying out a framework for supporting sectors like green manufacturing. Participating organizations will have the opportunity to shape industry discourse and enhance their core

competitiveness. The Branch warmly invites enterprises, public institutions, and research organizations across the industry to actively participate. Let's work together to refine the semiconductor industry standard system and drive the industry towards greater autonomy and strength.



序号	项目名称	起草单位
1	2-4 英寸单晶金刚石半导体衬底尺寸	西安交通大学
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	超低功耗芯片技术规范	北京邮电大学
4	可见光通信系统测试方法和技术要求	南昌大学
5	车规芯片电性测试参数及测量系统评估方法技术要求	中国汽车工程研究院股份有限公司
6	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
7	Sn-Bi 无铅低温焊接材料	哈尔滨工业大学
8	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
9	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
数字芯片设计		
1	面向 Chiplet 的芯片架构设计与接口规范	上海光羽芯辰科技有限公司
2	基于 RISC-V 架构的处理器芯片设计指南	征集中
3	面向 AI 计算的芯片能效比评估标准	征集中
4	数字芯片敏捷验证方法与流程标准	征集中
5	车规级数字芯片的可靠性设计规范	征集中
6	先进工艺下时序收敛与 Sign-off 标准	征集中
7	芯片内建可靠性监测单元设计规范	征集中
8	数字芯片知识产权 (IP) 核质量评估体系	征集中
9	面向异构集成的芯片物理设计规范	征集中

10	数字芯片安全设计与攻击防护指南	征集中
代工		
1	面向先进制程的晶圆制造能耗限额与评价指南	征集中
2	基于 Chiplet 集成的晶圆级测试与可靠性评估规范	征集中
3	先进封装技术（如 CoWoS）代工服务接口标准	征集中
4	车规级芯片晶圆代工体系认证要求	征集中
5	半导体特色工艺平台（如射频、功率）设计工具互联规范	征集中
6	晶圆制造过程数据溯源与互操作通用要求	征集中
7	面向第三代半导体的功率器件代工工艺规范	征集中
8	晶圆代工 IP 核质量与安全评估体系	征集中
9	晶圆制造设备通信安全技术指南	征集中
10	晶圆代工行业人才岗位技能评价标准	征集中
封测		
1	面向 Chiplet 的芯片封装关键结构寿命评价方法	征集中
2	半导体封装用玻璃基板材料要求及测试方法	征集中
3	高算力芯片先进封装散热性能评价指南	征集中
4	半导体封装用导电胶性能要求及测试方法	征集中
5	芯片封装质量等级评估规范	征集中
6	面向系统级测试（SLT）的通用化接口与数据规范	征集中
7	封装生产线智能感知设备数据互联互通规范	征集中
8	功率半导体模块封装测试通用规范	征集中
9	封装检测设备通用技术条件	征集中
10	封装测试行业绿色工厂评价要求	征集中
IDM		
1	IDM 模式芯片设计与制造工艺协同优化指南	征集中
2	面向车规级芯片的 IDM 全流程功能安全管理规范	征集中
3	化合物半导体（SiC/GaN）IDM 工艺质量控制标准	征集中
4	IDM 企业特色工艺平台设计工具互联规范	征集中

5	芯片产品全生命周期数据追溯规范	征集中
6	面向 Chiplet 的 IDM 企业异构集成指南	征集中
7	IDM 模式能效评价与低碳工厂建设指南	征集中
8	面向工业与通信领域的模拟 / 数模混合芯片 IDM 工艺规范	征集中
9	IDM 企业知识产权管理与专利布局指南	征集中
10	IDM 模式复合型人才培养与评价标准	征集中
设备		
1	面向 3nm 及以下制程的 EUV 光刻机关键子系统性能测试指南	征集中
2	先进封装混合键合（Hybrid Bonding）设备对准精度与洁净度标准	征集中
3	半导体设备用 13.56MHz 射频电源通用技术规范	征集中
4	碳化硅（SiC）外延设备温场均匀性与缺陷控制标准	征集中
5	半导体量测设备多因子精度认证（MPA）通用方法	征集中
6	高产能半导体设备能效限额及评价方法	征集中
7	半导体设备数据采集与接口规范	征集中
8	半导体设备前端模块（EFEM）洁净度与传输可靠性标准	征集中
9	用于二维材料制备的化学气相沉积（CVD）设备性能规范	征集中
10	半导体设备人机协作安全技术指南	征集中
材料		
1	面向车规级芯片的半导体材料可靠性验证通则	征集中
2	超宽禁带半导体材料（氧化镓、金刚石）关键参数测试方法	征集中
3	12 英寸硅片缺陷控制与标准化检测规范	征集中
4	先进封装用高性能封装材料（底部填充胶、环氧塑封料）性能要求	征集中
5	半导体用多孔石墨烯及碳化硅涂层石墨基座技术规范	征集中
6	半导体材料绿色低碳评价指南	征集中
7	半导体材料供应链数据溯源与质量互认规范	征集中
8	用于高频通信的化合物半导体衬底与外延片质量规范	征集中
9	半导体光刻胶产品规格与应用适配性指南	征集中
10	半导体材料人才技能评价与岗位标准	征集中

分立器件		
1	车规级碳化硅功率 MOSFET 可靠性鉴定与寿命预测规范	征集中
2	面向光伏储能的高压 IGBT 模块测试与可靠性评估通用规范	征集中
3	分立器件生产过程中污染物排放控制与资源化利用指南	征集中
4	氮化镓射频功率器件动态参数测试与建模规范	征集中
5	分立器件先进封装（如 QFN/ 模块）热阻及结构可靠性测试方法	征集中
6	半导体分立器件供应链韧性评估与数据追溯要求	征集中
7	基于失效机理的汽车分立器件功能安全分级检测指南	征集中
8	分立器件晶圆制造关键设备通信接口与数据采集规范	征集中
9	分立器件行业绿色工厂评价与产品碳足迹核算标准	征集中
10	分立器件行业人才岗位技能评价与培养指南	征集中
零部件		
1	半导体设备用超高纯度碳化硅陶瓷零部件技术规范	征集中
2	半导体制造真空腔体零部件表面防护涂层通用要求	征集中
3	半导体设备关键零部件阳极氧化工艺规范	征集中
4	半导体设备用石英制品精密加工与清洗技术指南	征集中
5	面向先进制程的半导体零部件可靠性验证通则	征集中
6	半导体零部件智能生产线数据采集与互联互通规范	征集中
7	半导体设备用精密金属零件数控加工能力评价准则	征集中
8	半导体零部件绿色制造与碳足迹核算指南	征集中
9	半导体零部件供应商质量管理体系要求	征集中
10	半导体零部件行业人才岗位技能评价标准	征集中
MEMS		
1	MEMS-ASIC 协同设计与接口规范	征集中
2	面向 12 英寸晶圆的 MEMS 制造工艺指南	征集中
3	压电 MEMS 器件通用制造工艺规范	征集中
4	智能 MEMS 传感器性能与数据接口标准	征集中
5	人形机器人用多模态 MEMS 传感器系统指南	征集中

6	车规级 MEMS 传感器可靠性鉴定与寿命试验标准	征集中
7	MEMS 器件晶圆级测试与校准方法通则	征集中
8	MEMS 键合强度测量方法系列标准	征集中
9	面向恶劣环境的 MEMS 器件防护与封装规范	征集中
10	MEMS 产业碳足迹核算与绿色工厂评价指南	征集中
EDA/IP		
1	面向 Chiplet 的 EDA/IP 互操作接口标准	征集中
2	国产 EDA 工具成熟度与研发能力评估指南	征集中
3	数模混合仿真协同设计与验证规范	征集中
4	半导体 IP 核质量与可靠性认证通用规范	征集中
5	云原生 EDA 平台技术架构与数据安全要求	征集中
6	面向先进封装的多物理场协同仿真数据格式	征集中
7	EDA 数据库底层工具集成与服务接口规范	征集中
8	芯粒互连物理与测试接口标准	征集中
9	面向 RISC-V 的 EDA 工具链与 IP 集成指南	征集中
10	系统级芯片（SoC）功能安全验证与确认标准	征集中



2025 全球半导体设备市场： 中国大陆居首，台湾增速最高

2026年行业增长有望延续，同时面临出口管制、AI投资波动等风险。

文 / 芯智讯



美国加州时间4月7日，国际半导体产业协会（SEMI）发布最新报告称，2025年全球半导体制造设备销售额达到1351亿美元，较2024年的1171亿美元增长15%，连续第三年创下历史新高。这一数据较SEMI在2025年12月发布的1330亿美元预测值上修了约1.6%，反映出AI需求在2025年四季度末仍保持超预期增长态势。展望未来，报告预计投资将在2028年继续增长3%至1550亿美

元，2029年再增长11%至1720亿美元。

SEMI 总裁兼首席执行官 Ajit Manocha 表示：“2025年创纪录的半导体设备账单达到1350亿美元，凸显了随着人工智能加速对前沿逻辑、先进内存和高带宽架构需求的推动，行业建设的规模和紧迫性。从晶圆制造投资到先进封装和测试的快速发展，全球半导体生态正在扩充产能、提升技术实力，以支持下一波创新浪潮。”

Core Summary

On April 7, SEMI released a report stating that global semiconductor manufacturing equipment sales reaches \$135.1 billion in 2025. This represents a 15% year-on-year increase, marking a record high for the third consecutive year, and is 1.6% higher than previous forecasts. The primary driver behind this surge is the better-than-expected demand for AI. Analysts predict that the market will continue to expand steadily from 2028 to 2029.

Growth in front-end equipment remains steady, driven by dual investments in logic and memory chips. Meanwhile, back-end equipment is seeing a strong boom: the widespread adoption of advanced packaging has fueled a 21% increase in assembly

equipment and a massive 55% surge in test equipment.

Asia's dominant position in the market has been further solidified, with Mainland China, Taiwan, and South Korea collectively accounting for 79% of the global total. Mainland China leads the pack with \$49.3 billion in spending, while Taiwan boasts a staggering 90% growth rate. South Korea and Japan are also seeing synchronized growth, whereas European and American markets are experiencing a notable decline. Industry growth is expected to continue into 2026, though it faces risks such as export controls and fluctuations in AI investment.

前端设备稳健增长，逻辑与存储双轮驱动

2025年，全球前端半导体设备市场实现稳健增长。晶圆加工设备销售额同比增长12%，其他前端细分市场增长13%。此次扩张主要得益于对前沿逻辑和内存容量的持续投资，以及AI相关需求和持续的节点与技术迁移。

虽然，SEMI最新的报告并未公布前端设备具体构成，但是SEMI在此前2025年12月的预测报告中预测：2025年代工与逻辑芯片设备销售额预计同比增长9.8%至666亿美元，芯片制造商持续为AI加速器、高性能计算及高端移动处理器扩产，行业正加速向2nm环绕栅极（GAA）节点的大规模量产迈进。DRAM设备销售额受HBM需求拉动，预计增长15.4%至225亿美元；NAND设备销售额则因3D堆叠技术进步，预计大增45.4%至140亿美元。

而2025年实际的整体半导体设备市场销售额相比之前的预测是超出的，因

此，前端设备部分的增长可能也将超出之前的预期。而这其中的关键还在于：AI需求爆发之下，对于先进制程和HBM及DRAM需求的暴涨，推动相关前端制造设备的投资增长。

值得注意的是，SEMI在此前2025年12月的预测报告中已将2026年和2027年的设备销售预期上调至1450亿美元和1560亿美元，意味着2025-2027年将实现连续三年增长，这一趋势在半导体设备行业历史上较为罕见。

后端设备爆发式增长：测试设备激增55%

受益于人工智能（AI）热潮，对于高端GPU、高性能计算（HPC）芯片及定制化AI ASIC芯片需求持续攀升，芯片封装朝向更大面积、更高频高速、更高功率与更多晶粒整合发展，也让CoWoS、SoIC、WMCM等先进封装技术和测试需求持续扩大，进一步推升相关先进封装测试设备的投资热度。

Semiconductor Equipment Market Revenue by Region
(U.S. Dollars in Billions)

Region	2025	2024	(YoY)%
China	\$49.31	\$49.55	0%
Europe	\$2.86	\$4.85	-41%
Japan	\$9.52	\$7.83	22%
Korea	\$25.75	\$20.47	26%
North America	\$10.89	\$13.69	-20%
Rest of the World	\$5.23	\$4.19	25%
Taiwan	\$31.50	\$16.56	90%
Total	\$135.06	\$117.14	15%

Sources: SEMI (www.semi.org) and SEAJ (www.seaj.or.jp), April 2026

Note: Summed sub to tals may not equal the total due to rounding.

以英伟达 Rubin GPU 为例，其采用 CoWoS-L 先进封装技术，将 GPU 芯片与 8 个 HBM3E 堆叠集成，对封装精度和测试覆盖率提出了前所未有的要求，直接拉动了对高端封装设备和存储测试设备的需求。

SEMI 最新的报告也显示，后端设备板块在 2025 年实现了强劲增长。随着先进封装技术的持续普及，组装和封装设备销售额增长了 21%。随着 AI 芯片和 HBM 的性能需求和测试强度的提升，测试设备销售额同比激增 55%。测试设备销售额的增速远超 SEMI 在 2025 年中期的预测——当时预计测试设备全年增长 48.1%。实际增速超出预期近 7 个百分点，表明 AI 芯片和 HBM 的测试复杂度提升速度比行业预判更为迅猛。

区域格局：亚洲主导地位进一步强化

从全球各主要区域的表现来看，2025 年半导体设备支出仍集中在亚洲，中国大陆、中国台湾和韩国合计占全球市场的 79%，而 2024 年这一比例为

74%，集中度进一步提升。

具体来说，2025 年，中国大陆的半导体设备支出仍接近历史高位，达到 493 亿美元，较 2024 年仅下降 0.5%，中国大陆芯片制造商继续投资成熟节点并选择性布局先进产能。

中国台湾的半导体设备支出同比大涨 90%，达到了创纪录的 315 亿美元，反映出 AI 和高性能计算驱动的产能扩张。

韩国的半导体设备支出同比增长 26%，达到 258 亿美元，这主要是因为韩国芯片制造商对 HBM 和 DRAM 的投资依然强劲。

日本半导体设备支出实现 22% 的同比增长，达到 95 亿美元，这主要得益于日本先进节点制造业的持续投资。

北美市场因早期产能扩张后支出趋于放缓，半导体设备支出同比下降 20% 至 109 亿美元。

欧洲半导体设备支出同比下跌 41% 至 29 亿美元，这是连续第二年收缩，原因是汽车和工业需求持续疲软。

从设备支出结构看，北美和欧洲的下滑与两地芯片制造产能扩张放缓直接

相关。比如，英特尔在 2025 年推迟了部分俄亥俄州晶圆厂的建设进度，而欧洲受制于汽车芯片需求疲软，意法半导体、恩智浦等 IDM 厂商普遍收紧了资本开支。

2026 年展望：增长势头有望延续

展望 2026 年，SEMI 在 2025 年 12 月发布的预测报告中曾预计，全球半导体设备销售额将继续增长至 1450 亿美元，2027 年进一步攀升至 1560 亿美元，连续三年刷新历史纪录。

增长的核心驱动力将来自三个方面：一是台积电、三星、英特尔在 2nm 及以下节点的资本开支竞赛；二是 HBM 产能扩张，三星、SK 海力士、美光均计划在 2026 年大幅扩产 HBM 产线；三是先进封装产能紧缺持续，台积电 CoWoS、三星 I-Cube 等封装技术的产能扩张将带动相关设备需求。

不过，行业也面临潜在风险。美国拟推出的 MATCH Act 若通过，可能进一步限制对华先进设备出口，影响全球设备供应链；此外，AI 投资若出现阶段性降温，也可能导致设备订单波动。

SEMI 报告： 一季度全球硅晶圆出货量同比增 13%

报告还指出，硅晶圆需求在不同贸易区域复苏不均，工业半导体领域改善最为显著，这一变化有效助力设备制造商消化先前堆积的库存。

文 / SEMI

美国加州时间 4 月 29 日，根据 SEMI 旗下 Silicon Manufacturers Group (SMG) 发布的硅片行业季度分析报告显示，2026 年第一季度全球硅晶圆出货量同比增长 13.1%，达到 3275 百万平方英寸 (MSI)，2025 年同期为 2896 百万平方英寸。环比来看，出货量较 2025 年第四季度的 3437 百万平方英寸下降 4.7%，符合典型的季节性规律。

硅晶圆是多数半导体产品的基础材料，而半导体则是所有电子装置不可或缺的核心组件。这些高度工程化的薄型圆片，直径最大可达 300mm，是绝大多数半导体制造所使用的基板材料。一般来说，硅晶圆市场的健康状况往往预示整个行业的走向。

SEMI SMG 主席、胜高株式会社 (SUMCO) 销售与市场事业部总经理矢田银次 (Ginji Yada) 表示：“与 AI 数据中心相关的硅晶圆需求持续强劲，包括先进逻辑芯片和存储芯片，目前也已扩展至功率管理器件。总体而言，硅晶圆需求有所改善，但复苏还不均衡。许多器件公司已注意到工业半导体领域的改善，随着晶圆库存被消化，这正在推动更为广泛的复苏。今年第一季度智能手机和 PC 出货量较弱，可能反映了 AI 高带宽存储器 (HBM) 的产能分配决策对存储器供应趋紧的影响。”

报告还指出，硅晶圆需求在不同贸易区域复苏不均，工业半导体领域改善最为显著，这一变化有效助力设备制造商消化先前堆积的库存。

Core Summary

According to a report by SEMI's Silicon Manufacturers Group (SMG), global silicon wafer shipments grew by 13.1% year-on-year in Q1 2026, reaching 3,275 million square inches (MSI), compared to 2,896 million square inches during the same period in 2025. On a quarterly basis, shipments decreased by 4.7% from 3,437 million square inches in the fourth quarter of 2025, aligning with typical seasonal patterns. The report also noted an uneven recovery across different trade regions, with the industrial semiconductor sector showing the most significant improvement, which has strongly driven inventory digestion for equipment manufacturers.

Worldwide Silicon Wafer Shipments (MSI)
Semiconductor Applications Only



Source: SEMI (www.semi.org), April 2026

Data cited in this release encompasses polished silicon wafers, including those used as virgin test wafers, as well as epitaxial silicon wafers, and non-polished silicon wafers shipped by the wafer manufacturers to end users.

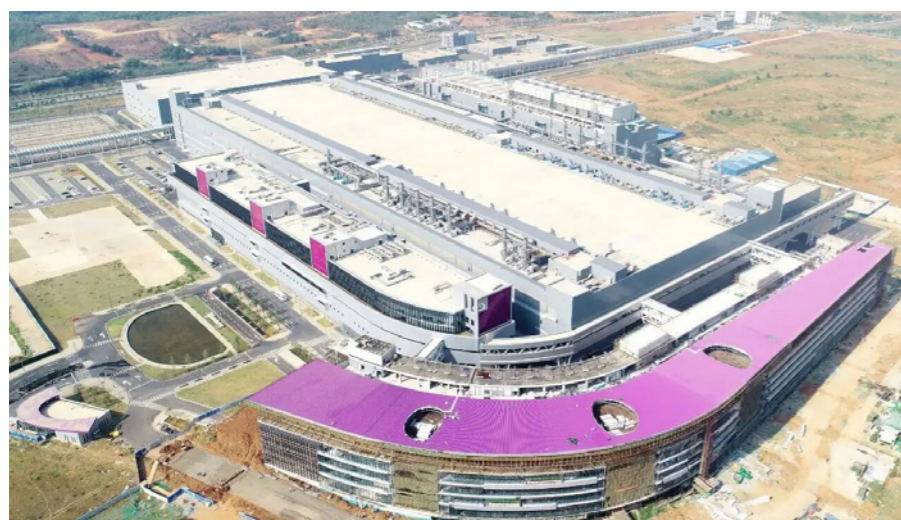


半导体产业链商机密集释放

长江存储扩产布局 DRAM，多家龙头企业集中上市募资；中微并购完善设备布局，集成电路厂务学院落地补人才短板。国际巨头联手加码 AI 基建，DRAM 长期供需紧缺，中国国产替代商机持续释放。

栏目主持 / 田也

长江存储增建 3 座新厂：产能翻倍



4月14日消息，据路透社报道，知情人士透露，中国存储芯片制造商长江存储（YMTC）计划在今年建成一座新的晶圆厂的基础上再建两座晶圆厂，三座工厂全部投产后，其产能将增长一倍以上。

同时，长江存储也在向 DRAM 领域扩张。知情人士称，这三家新工厂都将分配一部分产能用于 DRAM 生产，并补充说，具体产能将取决于该公司在开发这些芯片方面的进展。

长江存储一期项目目前月产能已达 10 万片晶圆，二期项目月产能为 6 万片，目前正在建设的三期项目，规划月产能是 10 万片。

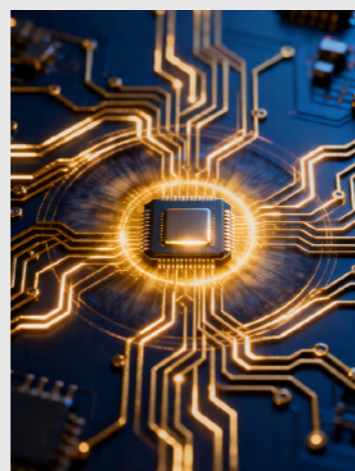
知情人士称，长江存储的三期项目于今年晚些时候投产，到 2027 年每月产能可达 5 万片晶圆。他们表示，新厂的大楼已经竣工，公司目前正在安装设备，超过 50% 的设备来自国内公司，包括用于芯片层垂直堆叠的关键设备。

(来源：路透社)

Core Summary

This issue of the "Business Opportunity Express" focuses on capacity expansion, corporate IPOs, M&A, talent development, as well as shifts in global industrial cooperation and market supply-demand dynamics within the semiconductor sector. In China, Yangtze Memory is expanding its production capacity by building three new wafer fabs while also venturing into the DRAM market. Meanwhile, SJSemi, Victory Giant Technology, and Lightelligence have successively entered the capital market, drawing significant investment interest in the packaging and testing, AI computing PCB, and photonic computing chip sectors. Advanced Micro-Fabrication Equipment Inc.

China is strengthening its foothold in CMP equipment through M&A, completing its portfolio of front-end semiconductor processes. Additionally, China's first integrated circuit facility operations college has been established in Shanghai, solidifying the talent foundation for the industry. On the international front, Intel is partnering with Google to ramp up AI infrastructure, while seasoned industry executives are taking on cross-sector roles, reshaping the competitive landscape. According to IDC data, global PC shipments are seeing a slight recovery. However, the DRAM supply-demand gap is expected to persist beyond 2027. Coupled with geopolitical tensions and supply chain disruptions, opportunities in memory chip price hikes and China's domestic semiconductor substitution are becoming increasingly prominent.



盛合晶微在上海证券交易所科创板挂牌上市



4月21日，盛合晶微半导体有限公司正式在上海证券交易所科创板挂牌上市，发行价为 19.68 元/股。上市首日开盘价报 99.72 元，较发行价暴涨 406.71%，公司总市值一举突破 1700 亿元，最高触及 1800 亿元。

作为中国国内晶圆级先进封测领域的龙头企业，盛合晶微此次 IPO 备受市场瞩目。本次公开发行股票数量为 25546.62 万股，占发行后总股本比例约 13.71%，募集资金总额约 50.28 亿元，净额约 47.79 亿元，主要投向三维多芯片集成封装项目和超高密度互联三维多芯片集成封装项目。

盛合晶微是一家集成电路晶圆级先进封测企业，起步于 12 英寸中段硅片加工，并提供晶圆级封装（WLP）和芯

粒多芯片集成封装等全流程的封测服务，致力于支持各类高性能芯片，尤其是图形处理器（GPU）、中央处理器（CPU）、人工智能芯片等，通过超越摩尔定律（More than Moore）的异构集成方式，实现高算力、高带宽、低功耗等的全面性能提升。

过去数年，盛合晶微的业绩保持快速增长，并实现了盈利。具体而言，2022 年、2023 年、2024 年度和 2025 年上半年，盛合晶微的营收分别约为 16.33 亿元、30.38 亿元、47.05 亿元和 31.78 亿元；净利润分别约 -3.29 亿元、3413.06 万元、2.14 亿元和 4.35 亿元，扣非后净利润分别约 -3.49 亿元、3162.45 万元、1.87 亿元和 4.22 亿元，于 2023 年实现扭亏为盈。

(来源：上海证券交易所)

胜宏科技在香港联交所主板挂牌上市

4月21日，全球 AI 算力 PCB（印制电路板）龙头胜宏科技（惠州）股份有

限公司正式在香港联交所主板挂牌上市。胜宏科技此次 H 股发行由摩根大通、



中信建投国际、广发证券担任联席保荐人，最终定价每股 209.88 港元（触及招股区间上限），募资净额约 198.89 亿港元，主要用于产能扩充、设备采购及研发投入，支撑 AI 相关业务扩张。市场认购热情高涨，香港公开发售获 431.15 倍超额认购，国际发售超额认购 18.5 倍，并吸引了近 40 家知名机构以基石投资者身份参与认

购。上市首日，公司股价开盘报 330 港元，较发行价上涨 57.23%。

胜宏科技是人工智能及高性能计算印刷电路板产品主要供应商之一，专注于高阶高密度互连（HD）、多层印刷电路板（MLPCB）的研发、生产和销售。根据弗若斯特沙利文的资料，以 2025 年上半年人工智能及高性能算力 PCB 收入规模计，公司以 13.8% 的市场份额位居全球第一，核心应用涵盖 AI 算力卡、服务器、AI 服务器、数据中心交换机、通用基板等关键设备。

财务数据显示，胜宏科技 2025 年全年实现营业收入 192.92 亿元，同比增长 79.77%；归属于上市公司股东的净利润 43.12 亿元，同比增长 273.52%，净现比达 106.74%，回款能力与经营质量良好。（来源：金融时报）

中微公司并购重组申请获受理



4 月 24 日，中微公司发布公告称，发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金的申请文件已获得上交所正

式受理，标志着本次资产重组进入审核阶段。若后续审核顺利，该项目有望成为上交所科创板首单适用“重组

简易审核程序”的案例。据悉，此次交易核心是中微公司拟收购杭州众硅电子科技有限公司 64.69% 股权，交易对价约 15.76 亿元，并配套募集资金 15 亿元。

收购标的杭州众硅是国内少数具备批量供应 12 英寸 CMP 设备能力的国产厂商，通过本次交易，中微公司将具备“刻蚀+薄膜沉积+量检测+湿法”四大前道核心工艺能力的厂商，成功实现从“干法”向“干法+湿法”整体解决方案的关键跨越。同时，中微公司募集配套资金不超 15 亿元，用于高端半导体设备产业化项目、高端半导体设备研发中心项目、支付现金对价及中介机构费用、补充流动资金。

（来源：中微公司）

中国首个集成电路厂务学院在沪成立

4 月 25 日，由“中国半导体教父”张汝京博士牵头发起，联合上海海洋大学及临港新片区政府共同推动的集成电路厂务学院在上海正式成立。这是中国国内首个聚焦半导体厂务领域的产教融合平台，旨在破解产业人才瓶颈，筑牢中国国产半导体自主可控的底座。

据悉，学院汇聚了国内集成电路、电子工程、自动化等领域的顶尖专家，组建了高水平师资与顾问团队，为学院办学提供硬核学术与技术支持。集成电路厂务学院的成立，填补了国内半导体厂务领域系统化、专业化人才培养的空白，也为政校企协同助力产业自主可控探索了全新路径。

张汝京博士指出，厂务是半导体



制造的生命线，是芯片量产、良率管控、安全稳定运行的核心底座。中国芯片人才缺口高达 30 万，厂务领域尤其稀缺。他表示，厂务发展的五大趋势为：智能化、绿色低碳、先进制程制造的生命线，是芯片量产、良率管挑战、供应链安全、模块化部署。他还对人才培养提出六点期望：家国情怀、脚踏实地、终身学习、团队协作、系统思维、道德操守第一。（来源：上观新闻）

曦智科技在香港交易所主板正式上市

4 月 28 日，曦智科技在香港交易所主板正式上市，成为“全球 AI 硅光芯片第一股”，同时也是全球光电混合算力赛道首家上市公司，标志着前沿光算力技术正式迈入资本市场新阶段。

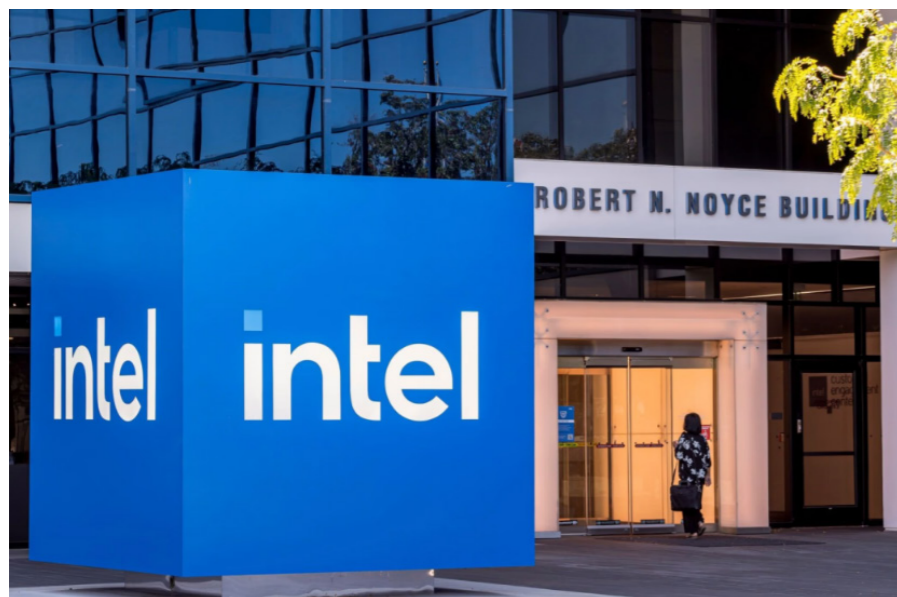
曦智科技本次 IPO 受到资本市场热烈追捧。公司发行价为 183.2 港元，上市首日开盘价 880 港元，较发行价大幅上涨 380.35%。招股阶段，曦智科技公开发售获近 5800 倍超额认购，国际发售获 53.83 倍认购。公司成功引入阿里巴巴、GIC、贝莱德、富达国际等 20 家全球顶级机构作为基石投资者，合计认购 16.44 亿港元，占发售股份比例达 68.14%。

募资用途上，曦智科技表示，70% 募集资金将用于未来五年核心技术研发，其中 35% 投向光互连业务，35% 投入



光计算领域，重点推进 NPO、CPO 及光电混合计算加速卡等项目落地。曦智科技成立于 2017 年，由麻省理工学院物理学博士沈亦晨创办，专注于光电混合算力技术研发与商业化，聚焦解决 AI 时代传统算力在带宽、功耗、延迟等方面的瓶颈。公司以光互连与光计算为核心产品，是全球首家实现光电混合算力大规模部署的企业。（来源：扬子晚报）

英特尔与谷歌共同推进 AI 基础设施建设



当地时间 4 月 9 日，英特尔与谷歌宣布一项为期多年的合作，双方将共同推进下一代 AI 和云基础设施的发展，从而进一步强化 CPU 和 IPU 在扩展现代异构 AI 系统中的关键作用。

本次合作，英特尔和谷歌将围绕多代英特尔至强处理器展开协同优化，以提升谷歌全球基础设施的性能、能效和总体拥有成本。谷歌云(GoogleCloud)

将继续部署英特尔至强处理器在跨工作负载优化中，其中包括采用最新英特尔至强 6 处理器的 C4 和 N4 实例。这些平台支持广泛的工作负载——从大规模 AI 训练的协调，到对延迟敏感的推理，再到通用计算。

与此同时，英特尔和谷歌正进一步联合开发基于定制 ASIC 的 IPU。这些可编程加速器可将网络、存储和安全

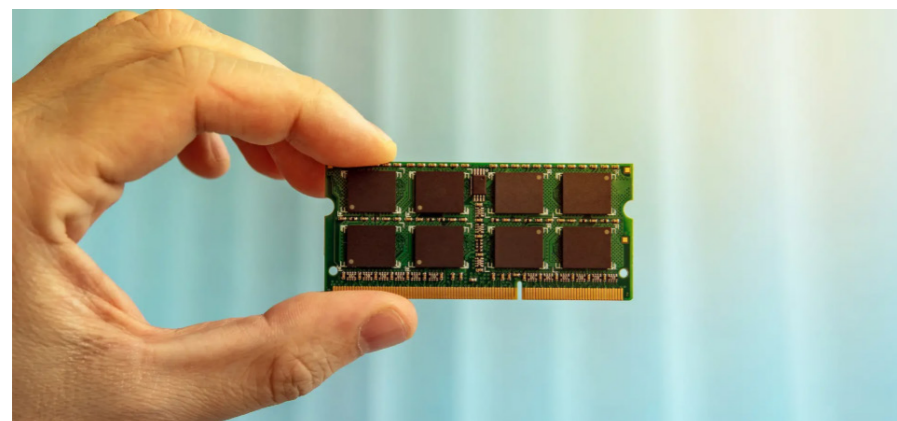
功能从主机 CPU 工作负载中转移，从而提高利用率和效率，并改善超大规模 AI 环境中性能表现的可预测性。

IPU 是现代数据中心架构的关键组成部分。通过接管传统上由 CPU 处理的基础设施任务，IPU 有助于释放更多算力资源，并使云服务提供商能够更高效地进行扩展，而无需增加整体系统复杂性。英特尔至强 CPU 与 IPU 共同构成一个紧密集成的平台，平衡了通用计算与专门的基础设施加速能力，从而提供更高效、更灵活且可扩展性更强的 AI 系统。

此次扩展的合作体现了双方共同推动 AI 时代开放、可扩展基础设施发展的共同承诺。通过将通用计算与专用基础设施加速相结合，英特尔和 Google 正在促成更均衡的 AI 系统设计——在提升利用率、降低复杂度的同时，实现更高效的可扩展性。双方将共同为下一代 AI 驱动的云服务夯实基础，持续助力全球企业、开发者和用户实现创新突破。

(来源：路透社)

2027 年底全球 DRAM 供需仍有 40% 缺口



当地时间 4 月 20 日，根据《日经亚洲》(Nikkei Asia) 报道，即使存储制造商加紧提升 DRAM 产能，但预计到 2027 年底，只能满足全球 60% 需求，仍存在 40% 的缺口。SK 集团董事长认为这波短缺可能持续到 2030 年。

目前全球主要 DRAM 制造商三星、SK 海力士及美光都在投资建设新的工厂，努力增加产能，但几乎新建产能最快都要到 2027 年才能上线，有些产能

甚至需要等到 2028 年才会开出。放眼 2026 年，除了 SK 海力士 2 月于韩国清州一座新厂投入量产外，三家制造商几乎没有更多产线贡献产能。

《日经亚洲》指出，这些新厂主要着重在生产高频宽内存 (HBM)，用于 AI 数据中心。由于各家制造商已将

HBM 优先级摆在手机与电脑所使用的通用型 DRAM 之上，因此还不清楚这些新厂如何缓解消费电子产品所面临的成本压力。如今从手机、笔电、游戏掌机再到 VR 头戴式装置，各类产品都因内存短缺而出现价格上涨。

此外，目前中东地区的持续动荡，

也导致了能源与原材料供应受限和成本上升。比如，韩国存储大厂三星电子和 SK 海力士就对中东地区的天然气和氦气较为依赖。这也或将影响新增 DRAM 产能的开出以及推升 DRAM 制造成本。

(来源：《日经亚洲》)

高通高管 Alex Katouzian 出任英特尔执行副总裁

当地时间 5 月 4 日，英特尔宣布，高通技术公司前执行副总裁兼移动、计算和扩展现实 (XR) 业务集团总经理 Alex Katouzian 正式出任英特尔公司执行副总裁兼客户端计算与物理人工智能集团 (Client Computing & Physical AI Group) 总经理，直接向英特尔 CEO 陈立武汇报。

资料显示，Alex Katouzian 是一位在半导体行业拥有超过 35 年经验的资深高管，毕业于加州大学圣地亚哥分校，获得电子工程学士学位，专业方向为半导体物理学。在加入高通之前，他曾在 Brooktree Corporation 和 Conexant Systems 担任多个管理职务，负责为多媒体、图形、消费电子和移动手机开发全套芯片组、软件及系统解决方案。2002 年，Katouzian 以高级工程师身份加入高通技术公司，从此开启了近 25 年的职业生涯，一路晋升至公司仅次于 CEO Cristiano Amon 的核心决策者。



在 高 通 任 职 期 间，Alex Katouzian 亲手打造并扩展了骁龙品牌，将其从手机芯片发展为横跨手机、PC、XR、汽车、可穿戴的全球性计算平台；主导高通进军 PC 市场，推行 Windows on Arm 战略，推出 Snapdragon 8cx 系列芯片；大

力支持收购由前苹果芯片团队创立的 Nuvia，直接催生了能与英特尔正面竞争的 Snapdragon X Elite 芯片；成功为 Meta Quest 系列等 XR 设备长期提供核心芯片与技术支持，奠定了高通在 XR 领域的主导地位。

(来源：电子技术应用 ChinaAET)



欧盟《芯片法案 2.0》： 从产能追赶到全链条主权的战略升级

其核心转变在于：从以“产能规模”为单一目标，转向以“全链条韧性”和“战略自主”为双重目标；从依赖成员国财政配套，转向强化欧盟层面的直接资金介入。

文 / 牛治强 贾大帅



2026 年 4 月，欧盟委员会发布《欧洲芯片法案 2.0》(European Chips Act 2.0) 草案，正式启动对 2023 年《欧洲芯片法案》(Chips Act 1.0) 的系统性修订。此次修订的核心原因在于第一版法案实施三年来暴露的结构性矛盾：200 亿欧元目标补贴规模严重缩水，英特尔等旗舰项目相继停工或缩减，以及欧盟在全球晶圆代工市场份额停滞在约 10% 的历史低位。

与此同时，美国《芯片与科学法》、

日本半导体战略和韩国 K- 半导体战略的持续推进，迫使欧盟重新评估单纯以“产能目标”为导向的补贴逻辑，转向覆盖设计、制造、封装、材料与设备的全链条战略框架。

一、芯片法案 1.0 的实施评估

2023 年 9 月正式生效的《欧洲芯片法案》(Chips Act 1.0) 设定了 2030 年前将欧盟半导体全球产能份额从 10% 提升至 20% 的核心目标，并设立三大支柱：

Core Summary

In April 2026, the European Commission released the draft of the "European Chips Act 2.0," officially initiating a systematic revision of the 2023 "Chips Act 1.0."

The "European Chips Act 2.0" represents a significant policy iteration in the EU's global semiconductor industrial competition. Its core transformation lies in two key shifts: moving from a singular focus on "production capacity scale" to dual objectives of "full-chain resilience" and "strategic autonomy"; and transitioning from reliance on member states' fiscal

支柱	核心目标	主要工具	当前进展
支柱一	建立研究与技术能力	欧洲芯片基础设施资助，先进技术试验线建设	IMEC (比利时)、CEA-Leti (法国) 已获资助，2nm 研究推进中
支柱二	扩大制造产能	公共利益设施认定，加速审批，成员国补贴协调	英特尔马格德堡厂暂停，TSMC 德累斯顿厂按计划推进 (10nm 节点)
支柱三	建立监测与应对机制	供应链早期预警系统，关键产品监测清单	系统已运行，覆盖约 30 类关键芯片品类

支柱二是 1.0 版本的主要软肋，约定的 200 亿欧元公共投资中，成员国实际承诺资金远低于预期，且审批流程繁琐导致项目落地周期拉长。德国对英特尔 100 亿欧元补贴因联邦预算削减而缩水 30%，直接触发英特尔马格德堡项目的暂停决定。

二、芯片法案 2.0 的五项核心升级

草案在维持原有三支柱框架的基础上，围绕五个维度进行实质性升级：

- 扩展补贴规模与资金机制：将公共资金目标从 200 亿欧元提升至 300 亿欧元，并引入“欧洲主权基金半导体专项” (约 50 亿欧元)，允许欧盟层面直接参与融资，减少对成员国财政配套的依赖。
- 延伸产业链覆盖范围：将补贴和政策支持对象从晶圆制造延伸至芯片设计 (EDA 工具、IP 核)、先进封装 (3D 封装、Chiplet 架构)、半导体专用材料 (光刻胶、特种气体) 及生产设备本地化。
- 建立成熟制程保障机制：在此前聚焦先进制程 (<5nm) 的基础上，新增对成熟制程 (28nm 以上) 的专项支持计划，重点保障汽车、工业控制、国防等高稳定性需求场景的本地供应。
- 强化人才培养条款：新增“欧洲半

导体人才联盟” (ESTA) 资金支持，以 2030 年前额外培训 10 万名半导体领域技术人员为目标，并简化非欧盟国家半导体工程师的引进程序。

· 优化投资审批机制：对被认定为“战略性半导体项目”的投资申请，要求成员国在 6 个月内完成审批 (1.0 版本无明确时限)，并建立欧盟层面的协调仲裁机制。

三、与主要经济体半导体战略的横向比较

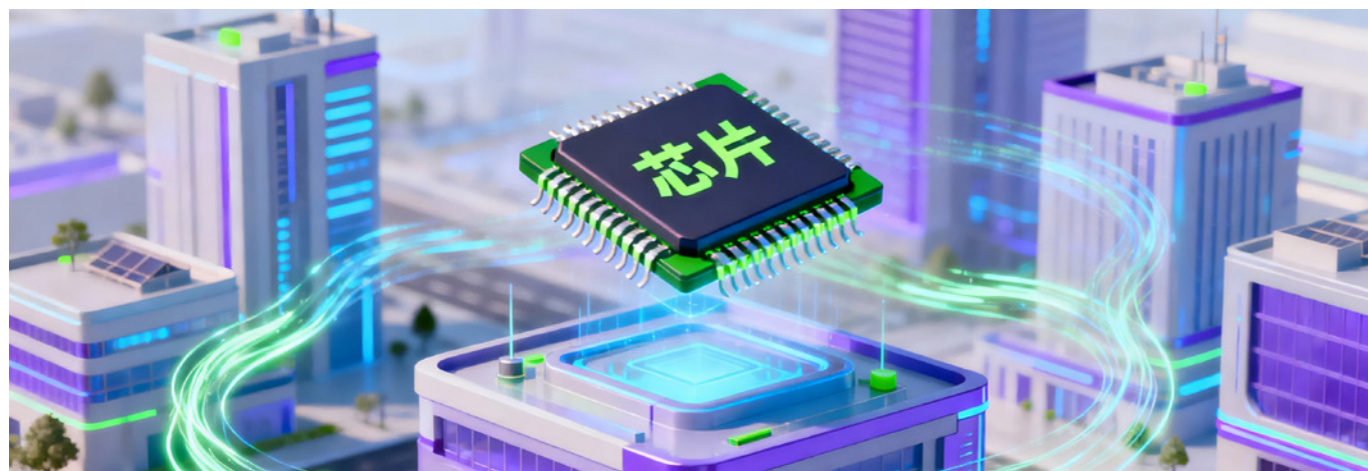
2.0 版本草案的出台，发生在全球半导体产业政策竞争加剧的背景下。右下为主要经济体核心政策参数的对照图表：

对比维度	欧盟 (芯片法案 2.0)	当前进展
总资金规模	~300 亿欧元 (含欧盟专项)	~527 亿美元 (已启动拨付)
战略重心	全链条主权 (设计→制造→封装→材料→设备)	先进制造回流 + 出口管制 + 盟友协调
产能目标	2030 年占全球份额 20%	恢复美国先进晶圆代工能力
成熟制程	新增 28nm+ 专项支持	无明确专项 (侧重 7nm 及以下)
人才政策	欧洲半导体人才联盟；引才程序简化	美国奖学金 / 工作签证支持

co-funding to strengthening direct financial intervention at the EU level.

Whether the Act can ultimately achieve its intended goals hinges on three key variables: the actual disbursement of funds at the EU level, the efficiency of subsidy coordination among member states, and whether local wafer foundry projects can be implemented as scheduled. The legislative process is expected to span from 2026 to 2027, with relevant detailed rules and supporting implementation plans being continuously updated as the trilogue progresses.





同期，日本通过 Rapidus 项目布局 2nm 制程，获政府逾 3 万亿日元支持；韩国宣布 2030 年前吸引民间投资超 400 万亿韩元，打造“半导体超级集群”。欧盟在此轮政策竞争中的相对位置，是 2.0 版本进行系统性升级的外部压力来源。

四、法案面临的主要争议与立法挑战

争议一：补贴规模是否具有可行性

300 亿欧元目标受到财政审慎派成员国（荷兰、奥地利、芬兰等）质疑，认为欧盟层面难以筹集足够资金，且大规模国家补贴可能扭曲内部市场竞争。目前欧盟“欧洲主权基金”的实际出资进展低于预期，50 亿欧元半导体专项能否到位存在不确定性。

争议二：先进制程与成熟制程的资源分配

部分成员国和产业界代表认为，成熟制程专项支持方向正确（尤其对于车用、工业芯片），但担忧资金分散导致既不能赶上台积电的先进制程，又无法形成成熟制程的规模优势。欧洲半导体行业协会（ESIA）呼吁明确优先顺序，避免资源碎片化。

争议三：本地化要求与贸易规则的张力

2.0 版本草案包含“欧盟优先采购”条款，对采用欧洲本地制造芯片的企业

给予额外补贴。该条款被部分贸易合作伙伴（包括美国、日本）认为可能违反 WTO 补贴规则，相关磋商尚在进行中。

立法时间表

欧盟委员会计划于 2026 年 6 月提交正式立法提案，预计经欧洲议会与成员国理事会“三方对话”协商后，最早于 2027 年初完成立法并生效。

五、欧洲半导体产业的当前格局

理解芯片法案 2.0 的战略逻辑，需要立足于欧洲半导体产业在全球价值链中的实际定位：

- 设计与 IP 领域的相对优势：ARM（英国，已在纽交所上市）主导全球移动芯片架构授权；ASM International（荷兰）和 BE Semiconductor（荷兰）在封装设备领域占据全球领先地位；英飞凌（德国）、恩智浦（荷兰）、意法半导体（法国/意大利）在功率半导体、车规级芯片方面具有全球竞争力。

- 光刻及材料的结构性垄断：ASML（荷兰）是全球唯一 EUV 光刻机供应商，2025 年出货量约 70 台，占高端光刻设备市场 90% 以上份额。Carl Zeiss SMT（德国）为 ASML 提供核心光学组件，构成欧洲半导体产业链最高价值的战略节点。

- 晶圆代工的相对弱势：欧洲缺乏与

台积电、三星、英特尔代工业务相竞争的晶圆代工厂商。TSMC 德累斯顿项目（计划 2027 年量产，节点为 12/16nm）和 GlobalFoundries 德累斯顿厂是目前最主要的制造锚点，但节点水平距离前沿仍有明显差距。

- 后端封装的布局进展：IMEC 与多家成员国机构合作推进 Chiplet 异构集成试验线；英飞凌、意法半导体均已宣布在欧洲本地扩建先进封装产能，与 2.0 版本的政策方向对齐。

结语

《欧洲芯片法案 2.0》是欧盟在全球半导体产业政策竞争中的一次重要政策迭代，其核心转变在于：从以“产能规模”为单一目标，转向以“全链条韧性”和“战略自主”为双重目标；从依赖成员国财政配套，转向强化欧盟层面的直接资金介入。

法案最终能否达成预期目标，取决于三个关键变量：欧盟层面资金的实际到位情况、成员国之间的补贴协调效率，以及欧洲本土晶圆代工项目能否按计划落地。立法进程预计贯穿 2026 至 2027 年，相关细则和配套实施方案将随三方对话进程持续更新。

（作者单位：上海浦东新区张江平台经济研究院）

半导体视界

Semiconductor Horizons

芯界语录



中国科学院联合各方力量，已构建起从技术创新到产业落地、再到生态培育的全链条 RISC-V 发展体系，成功走通开源芯片产业落地道路，为中国信息技术产业突破传统路径束缚、构建可自主演进的处理器生态提供了“中国方案”。

——丁赤飏（中国科学院副院长）



在人工智能和电动汽车大发展的背景下，有理由相信芯片设计业的新一轮发展高潮正在到来，不排除在 2030 年前，中国芯片设计业的规模达到、超过 10000 亿元。

——魏少军（中国半导体行业协会集成电路设计分会理事长）



半导体行业不再是先进制程包打天下的局面，而是呈现出多技术路径并行的新特征。在中国大力推动科技创新、开源创新的战略指引下，我们正为全球半导体产业的多元化发展提供中国方案。

——倪光南（中国工程院院士）



我们将扭住核心技术自主创新这个“牛鼻子”，培育发展高端芯片，引领推动中国芯片产业高质量发展，用“中国芯”守好数字世界的“国门”，服务于民，服务社会。

——窦强（中国电子首席科学家）



当中国经济实力增强时，应更加重视基础理论研究。基础研究需要长期投入，而非短期行为。如果忽视基础研究，中国芯片产业将失去根基，容易受到外界冲击。购买国外产品的高昂价格中，包含了他们在基础研究上的投入。

——任正非（华为创始人）

AI 驱动下的万亿市场重构与技术突破

——2026 下半年全球半导体产业发展预测

2026 年下半年全球半导体产业正处于前所未有的战略机遇期，AI 驱动的技术革命与市场变革将持续深化，产业规模有望迈万亿台阶，技术迭代将突破新的物理极限，供应链格局将迎来深度重构。

文/子 轩



2026 年下半年，全球半导体产业正站在周期性复苏与结构性变革的双重拐点，AI 算力革命的深度渗透、存储市场的结构性短缺、先进制程与封装技术的加速迭代，三大核心力量共同推动行业彻底脱离传统波动周期，迈入万亿级市场的关键冲刺阶段，产业将呈现出“需求刚性扩张、供给刚性约束、价格高位坚挺、技术加速突破”的鲜明特征，彻底打破过去“供需错配—周期波动”的传统规律。

IDC、SEMI、WSTS 等全球权威机构纷纷上调增长预期。WSTS 基于全球数字化转型与 AI 渗透率提升，预测

2026 年全球半导体市场规模将达 9750 亿美元，同比增长 26.3%；IDC 则因 AI 基础设施投资超预期爆发，将全年规模上调至 1.29 万亿美元，同比增速高达 52.8%，其中 DRAM 营收预计突破 4186 亿美元，同比激增 177%；Omdia 更给出 62.7% 的增速预判，核心逻辑聚焦于 HBM（高带宽内存）的持续性产能紧缺与 AI 服务器订单的指数级增长。从时间维度看，2026 年产业增长重心将高度集中于下半年，贡献全年 55% 以上的市场规模，成为万亿目标达成的核心支撑期。

本文将从市场规模与增长节奏、核心驱动引擎、技术迭代方向、供应链格

Core Summary

In the second half of 2026, the global semiconductor industry stands at a dual inflection point of cyclical recovery and structural transformation. Three core forces—the deep penetration of the AI computing revolution, structural shortages in the memory market, and the accelerated iteration of advanced process and packaging technologies—are jointly propelling the industry to break away from traditional fluctuation cycles and enter the final sprint toward a trillion-dollar market. The industry is exhibiting distinct characteristics of "rigid demand expansion, rigid supply constraints, sustained high prices, and accelerated

technological breakthroughs," thoroughly shattering the traditional pattern of "supply-demand mismatch leading to cyclical volatility." Authoritative global institutions such as IDC, SEMI, and WSTS have all revised their growth forecasts upward. Based on global digital transformation and the rising penetration of AI, WSTS predicts the global semiconductor market will reach \$975 billion in 2026, a year-on-year growth of 26.3%. Meanwhile, IDC has raised its full-year forecast to \$1.29 trillion—a staggering 52.8% increase—driven by an unexpected explosion in AI infrastructure investment, with DRAM revenue expected to surge 177% to over \$418.6 billion. Omdia offers an even more bullish projection of 62.7% growth, anchored in the persistent capacity shortages of High Bandwidth Memory (HBM) and the exponential rise in AI server orders. From a timeline perspective, the industry's growth in 2026 will be heavily concentrated in the second half of the year, which is set to contribute over 55% of the total market size and serve as the core period for achieving the trillion-dollar milestone.



局与风险、终端应用分化五大核心维度，结合最新行业数据、企业动态与区域趋势，深度剖析 2026 年下半年全球半导体产业的发展逻辑与演进路径，为产业链上下游企业、投资者及政策制定者提供全面且具参考价值的决策依据。

一、万亿冲刺：量价齐升下的市场规模与细分格局

2026 年下半年全球半导体市场将以“万亿冲刺”为核心主线，呈现出量价齐升的高峰态势，全年规模形成“保守 9750 亿、中性 1.1 万亿、乐观 1.29 万亿”的三级预测格局，不同机构的分歧主要源于对 AI 算力需求爆发强度与存储价格上涨周期的判断差异，但一致共识在于“下半年是增长核心期”。从增长节奏来看，2026 年下半年将呈现“Q3 筑顶、Q4 稳增”的鲜明特征，这种节奏并非偶然，而是需求、供给、价格三大维度刚性支撑的必然结果。

需求端层面，AI 服务器进入旺季备货周期，北美四大云厂商（亚马逊、微软、谷歌、Meta）与中国互联网巨头集中扩容，单季度 AI 服务器订单量预计突破 50 万台，直接拉动高端 GPU、HBM、CPU 等核心芯片需求；消费电子领域，AI 手机、AIPC 新品集中发布，苹果 iPhone18Pro、三星 S24 系列、微

软 Copilot+ 赋能 PC 等产品将开启新一轮换机潮，带动中高端芯片需求环比增长 15%—20%；汽车半导体市场则随着新能源汽车渗透率提升与智能驾驶等级升级，订单呈现稳步回暖态势，成为成熟制程芯片的重要需求支撑。

供给端层面，核心环节产能紧缺的格局持续加剧，12 英寸硅片作为半导体制造的基础材料，SUMCO、信越、沪硅产业等头部厂商产能已全面饱和，2026 年全球 12 英寸硅片缺口预计达 270 万片/月，且缺货周期将延续至 2028 年，成为制约整体产能扩张的核心瓶颈；HBM 领域，三星、SK 海力士、美光三大厂商的产能已被英伟达、AMD 等头部客户提前锁定，订单排期延伸至 2027 年，下半年几乎无新增产能释放；先进封装环节，台积电 CoWoS 产能虽同比翻倍至 125 万片晶圆，但仍难以满足 AIGPU 的海量需求，产能利用率维持 100%。

价格端层面，多重因素推动核心产品价格持续上涨，2025—2026 年 12 英寸硅片累计涨幅已超 40%，下半年环比仍将上涨 10%—15%；存储芯片领域，DRAM、NAND 价格自 2025 年 Q4 起进入上涨通道，2026 年下半年 DRAM 环比增长预计达 25%—30%，HBM 因产能垄断与技术壁垒，单价同比翻倍，HBM4 产品较 HBM3e 溢价 30%—50%；先

制程代工与封装环节，台积电 2/3 纳米代工价格较上一代上涨 20%—25%，CoWoS 封装单价同比上涨 15%，价格高位坚挺成为市场规模增长的重要支撑。

细分市场层面，2026 年下半年将呈现“存储爆发、逻辑坚挺、模拟/功率补涨”的差异化格局，不同细分领域的增长动力与节奏存在显著差异。存储芯片作为绝对核心增长引擎，将持续领跑行业，其中 DRAM 受益于 AI 服务器、AI 手机/PC 的高带宽、大容量需求，下半年营收环比增长 25%—30%，服务器级 DRAM 占比将提升至 45%；NANDFlash 则在 PCIe5.0、UFS4.0 等高速接口的推动下，需求稳步增长，企业级 SSD 与消费级高端产品成为主要增量；HBM 作为 AI 算力的“心脏”，已从可选组件升级为高端 AI 芯片的必选配置，2026 年全球 HBM 位元出货量同比翻倍，三星 HBM4、SK 海力士 HBM3e、美光 HBM3Gen2 产能全部售罄，专为英伟达 RubinGPU 定制的 HBM4 产品开始小规模量产，进一步推高市场均价，存储芯片整体占半导体总价值比重将达到 45%。逻辑芯片领域，AIGPU、AIASIC 成为核心增长动力，英伟达 Blackwell/RubinGPU、

AMD MI300 系列、谷歌 TPUv5 等产品订单饱满，台积电 2/3 纳米产能被苹果、英伟达、高通等头部客户锁定，下半年代工价格环比上涨 5%—8%；CPU 市场则呈现高端化趋势，服务器级 CPU 因 AI 算力需求带动，单台配置从 2 颗提升至 4 颗，PC 级 CPU 则向低功耗、高算力方向演进，苹果 M4 系列、英特尔 MeteorLake Refresh、AMD Ryzen 8000 系列成为市场主流。模拟/功率芯片领域，受益于汽车电子、工业自动化、新能源设备的需求拉动，市场呈现补涨态势，IGBT、MOSFET 等功率器件价格止跌回升，下半年环比增长 8%—12%；模拟芯片中，PMIC（电源管理芯片）因 AI 服务器、AI 终端的高功耗需求，订单量同比增长 20%，高精度 ADC/DAC、射频芯片则在工业控制与通信领域稳步增长。

二、核心引擎：AI 算力革命重构产业增长逻辑

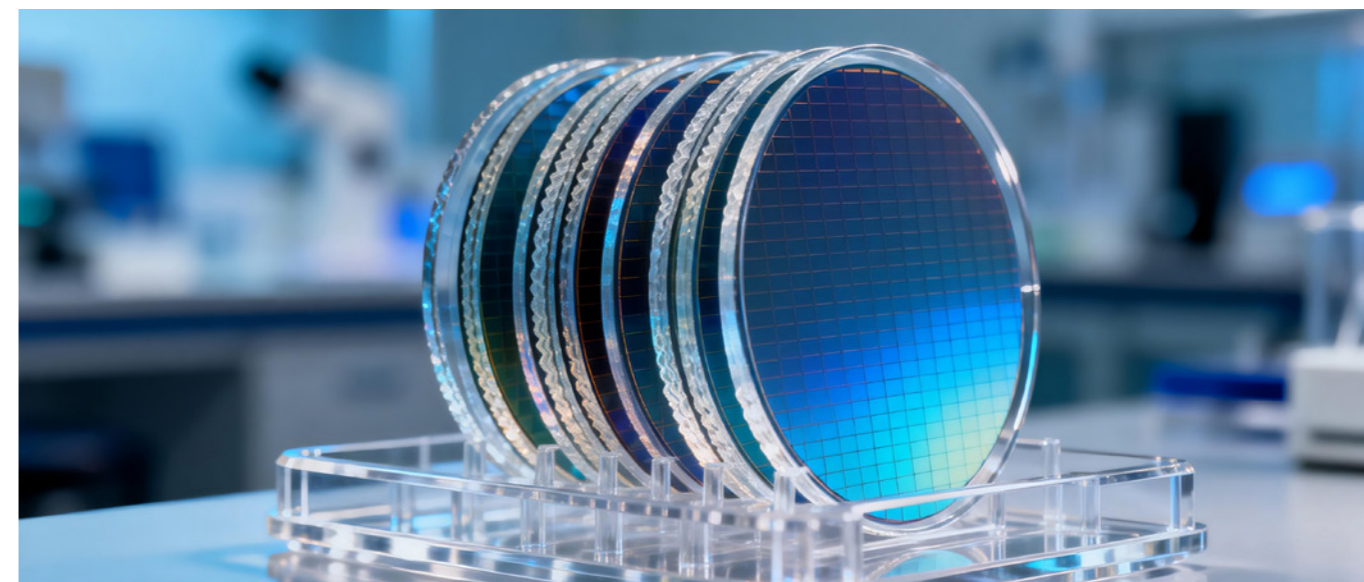
2026 年下半年全球半导体产业的核心增长逻辑，已从传统的“终端换机驱动”全面转向“AI 算力革命驱动”，AI 不仅重塑了需求结构，更重构了产业的技术路线与价值分配格局。AI 基础设施领域

正经历从“训练主导”到“推理爆发”的结构转变，2026 年推理算力占比将首次突破 70%，成为下半年核心增量。全球 AI 基础设施支出预计达到 4500—6000 亿美元，其中 AI 服务器出货量同比增长 80%—100%，远超传统服务器增速，且单机芯片价值较普通服务器提升 3 倍以上，核心源于 GPU、HBM、CPU、PMIC 等高端芯片的密集配置。

北美四大云厂商作为 AI 基础设施建设的主力军，下半年将加速数据中心扩容：亚马逊 AWS 计划新增 10 万台 AI 服务器，支撑 Bedrock 大模型服务；微软 Azure 为满足 Copilot+ 生态需求，单季度 AI 服务器采购量预计突破 15 万台；谷歌 Cloud 与 Meta 则分别聚焦 TPU 集群建设与元宇宙场景算力支撑，持续加大高端芯片采购力度。中国互联网巨头同样不甘落后，阿里云、腾讯云、百度智能云下半年 AI 服务器采购量合计将超 30 万台，带动国内高端芯片供应链需求增长。

存储革命作为 AI 算力革命的重要配套，正在深刻改变存储市场的竞争格局与价值逻辑，HBM 已成为制约 AI 算力释放的核心瓶颈，其战略地位远超传统存储产品。HBM 通过 3D 堆叠技术实现高带宽、低功耗、小尺寸的核心优势，完美匹配 AI 芯片的算力需求，英伟达 Blackwell GPU 搭载 HBM3e 后，带宽达到 10TB/s，较上一代提升 50%，而 AMD MI300X 则通过 HBM 与 GDDR6 的混合配置，进一步提升算力密度。

2026 年全球 HBM 市场呈现“产能紧缺、技术迭代、价格高企”的三大特征，三星、SK 海力士、美光三大厂商垄断全球 100% 的 HBM 产能，其中三星 HBM4 产能占比达 45%，SK 海力士 HBM3e 占比 35%，美光 HBM3Gen2 占比 20%，所有产能已被英伟达、AMD、英特尔等头部客户锁定，订单排



期延伸至 2027 年下半年。技术迭代方面，HBM4 开始小规模量产，单栈容量提升至 24GB，带宽突破 12TB/s，功耗降低 15%，专为英伟达 RubinGPU 定制，预计 2026Q4 出货量占比将达 10%；HBM3e 则成为市场主流，单栈容量 16GB，带宽 10TB/s，满足中高端 AI 芯片需求。价格方面，HBM 因产能垄断与技术壁垒，单价持续高企，HBM3e 单价约为传统 DDR5 的 8—10 倍，HBM4 单价较 HBM3e 溢价 30%—50%，成为存储市场利润最高的细分领域。与此同时，DDR5、PCIe5.0 等高速存储接口加速渗透，AI 服务器单台 HBM+DRAM 价值超 2 万美元，存储芯片在 AI 服务器中的成本占比提升至 35%，成为 AI 基础设施的核心价值环节。

边缘 AI 的规模化落地则为半导体产业打开了中长期成长空间，AI 正从云端向终端渗透，AI 手机、AIPC、智能驾驶、工业机器人四大终端成为边缘 AI 的核心载体，带动中低端芯片需求放量。

——AI 手机领域，2026 年下半年将迎来旗舰机型集中发布期，苹果 iPhone 18 Pro 搭载 A19 Pro 芯片与独立 NPU，支持本地运行大模型，单台半

导体价值较上一代提升 40%；三星 S24 系列搭载 Exynos 2400 芯片，集成自研 NPU，支持实时翻译、图像生成等 AI 功能；中国小米、OPPO、vivo 则推出搭载骁龙 8 Gen 4 与自研 NPU 的旗舰机型，支持端云协同 AI 计算，下半年 AI 手机出货量同比增长 30%，占智能手机总出货量的比重将达 25%。

——AIPC 领域，微软 Copilot+ 生态的全面推广成为核心催化剂，Windows 12 系统强制要求 PC 搭载 NPU，推动英特尔、AMD、苹果等厂商加速低功耗 NPU 研发，英特尔 MeteorLake Refresh 集成 Xeone NPU，AMD Ryzen 8000 系列搭载 RDNA 3i GPU 与 XDNANPU，苹果 M4 芯片 NPU 算力较 M3 提升 60%，2026 年下半年 AIPC 出货量同比增长 50%，占 PC 总出货量的比重达 40%，成为 PC 市场复苏的核心动力。

——智能驾驶领域，L2+ 车型渗透率将提升至 35%，特斯拉 FSD V12、小鹏 XNGP 4.0、华为 ADS 3.0 等高阶智驾系统加速普及，带动车载 AI 芯片、功率半导体、传感器需求环比增长 20%，英伟达 Orin、地平线征程 6、

Mobileye EyeQ6 成为主流车载 AI 芯片，IGBT、SiC 功率器件则因新能源汽车续航需求提升持续放量。

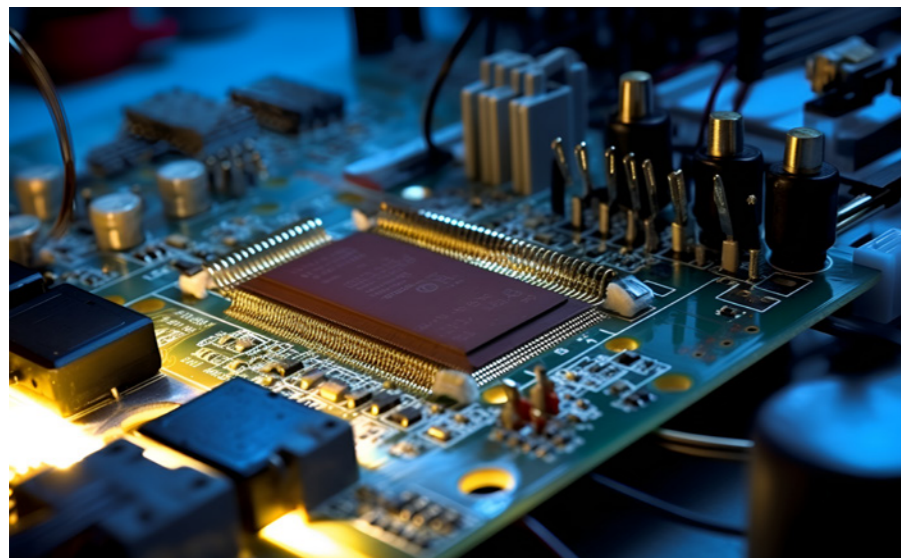
——工业机器人领域，工业 4.0 推动制造业自动化升级，协作机器人、AGV 机器人出货量同比增长 15%，机器人专用 AI 芯片、高精度传感器、低功耗 MCU 需求稳步增长，半导体在工业机器人中的成本占比提升至 18%。

三、技术迭代：先进制程与封装双轮驱动突破物理极限

技术迭代作为半导体产业的核心竞争力，2026 年下半年将呈现“先进制程与封装双轮驱动”的格局，行业正通过技术突破持续突破物理极限，支撑 AI 算力的指数级增长。

先进制程领域，2 纳米工艺进入量产爬坡关键期，成为高端芯片的核心制造载体。台积电作为行业领导者，2 纳米工艺于 2025 年 Q4 实现量产，2026 年下半年产能将爬坡至 8 万片/月，良率提升至 80% 以上，全部供应苹果、英伟达等核心客户，其中苹果 A19 Pro 芯片、英伟达 Rubin GPU 均采用台积电 2 纳米工艺，代工单价较 3 纳米上涨 20%—25%，





单晶圆代工费用突破2万美元；三星则在2纳米工艺上紧追台积电，采用GAA全环绕栅极技术，2026年下半年良率提升至75%，产能达5万片/月，主攻AIASIC、手机芯片市场，为高通、谷歌等客户提供服务；英特尔则在先进制程上加速追赶，3纳米工艺于2026年下半年实现量产，采用RibbonFET技术，聚焦PC、服务器CPU市场，产能达3万片/月，良率约为70%，试图通过制程突破挽回市场份额。与此同时，1纳米工艺研发进入关键阶段，台积电与三星均已完成1纳米工艺的技术路线规划，预计采用CFET（互补场效应晶体管）技术，台积电计划2027年实现1纳米试产，三星则将试产时间提前至2026年年底，先进制程的迭代速度持续加快。

先进封装领域，Chiplet（芯粒）+CoWoS技术成为主流，已成为突破摩尔定律的核心路径，2026年下半年全球先进封装市场规模将达450亿美元，同比增长60%。CoWoS（晶圆级系统集成）封装因高带宽、高密度的优势，成为高端AIGPU的必选封装方案。台积电作为CoWoS封装的垄断者，2026年产能达125万片晶圆，同比翻倍，但仍难以满足市场需求，产能利用率维持100%，英伟

达Blackwell/RubinGPU、AMD MI300系列均采用台积电CoWoS封装，单价同比上涨15%，交货期延长至8周以上；为缓解产能压力，台积电计划在2027年新增CoWoS产能50万片晶圆，同时加速开发CoWoS-L、CoWoS-R等改良版本，提升封装效率。Chiplet技术通过将不同功能的小芯片（芯粒）进行拼接，实现算力提升、成本降低的双重目标，已被AMD、英伟达、英特尔等头部企业全面采用，2026年下半年AI芯片Chiplet渗透率将达80%，AMD MI300芯片由CPU、GPU、HBM、I/O四大芯粒组成，通过Chiplet技术实现算力与带宽的平衡；英伟达RubinGPU则采用多芯粒堆叠设计，进一步提升算力密度；英特尔则推出UniversalChipletInterconnectExpress（UCIe）接口标准，推动Chiplet生态的标准化发展。2.5D/3D封装技术同样快速迭代，HBM与GPU堆叠技术日趋成熟，2026年下半年3D封装量产规模同比增长120%，单芯片堆叠层数达12层，三星推出的3DIC封装技术可实现逻辑芯片与存储芯片的垂直堆叠，带宽较2.5D封装提升3倍，功耗降低40%；台积电则在3D封装领域聚焦SystemonIntegratedChips（SoIC）技

术，实现芯片间的高密度集成。

关键材料作为半导体制造的基础支撑，2026年下半年进入结构性短缺周期，成为制约产能扩张的重要因素，不同材料的短缺程度与价格走势呈现分化特征。12英寸硅片作为半导体制造的核心材料，需求随着先进制程与成熟制程产能扩张持续增长，SUMCO、信越、沪硅产业、中芯国际等头部厂商产能已全面饱和，2026年下半年价格环比上涨10%—15%，缺口持续扩大，其中8英寸硅片因汽车半导体、工业芯片需求增长，同样出现供应紧张，价格环比上涨8%—10%。高端覆铜板需求因AI服务器、高速交换机的放量呈现爆发式增长，HVL（超高延展性）铜箔、低介电电子布作为高端覆铜板的核心原材料，供应紧张态势加剧，台湾台光电子、广东生益科技等头部厂商交货期延长至6周以上，价格环比上涨20%，成为制约PCB产业产能释放的核心瓶颈。特种气体、光刻胶等材料则受先进制程需求拉动，高端产品供应紧张，氟气、氩气等特种气体因地缘政治因素，供应稳定性面临挑战，价格波动加剧；光刻胶领域，EUV光刻胶、ArF沉浸式光刻胶高度依赖日本JSR、东京应化等厂商，国产化率不足5%，价格稳步上涨，而I线光刻胶、G线光刻胶等中低端产品则供应充足，价格保持稳定。此外，靶材、湿电子化学品、抛光材料等辅助材料需求也随着产能扩张稳步增长，其中铜靶材、铝靶材因Chiplet封装技术的推广需求增长显著，湿电子化学品则在先进制程清洗环节的用量持续提升。

四、供应链格局：地缘博弈下的区域分化与风险挑战

全球半导体供应链格局在2026年下半年呈现“区域分化加剧、竞争聚焦资源掌控力”的鲜明特征，先进制程与成

熟制程的产能布局呈现截然不同的趋势，地缘政治的持续深化则进一步加速了供应链的重构。产能格局方面，先进制程（2/3纳米）呈现高度集中化特征，台积电垄断全球90%的2/3纳米产能，三星占8%，英特尔占2%，这种垄断格局源于长期的技术积累、巨额的资本投入与稳定的客户资源，2026年下半年台积电2纳米产能优先供应苹果、英伟达等核心客户，其他厂商难以获取足额产能，导致高端芯片市场呈现“产能即话语权”的竞争态势；三星则通过技术迭代与价格优惠，试图抢夺台积电的市场份额，为高通、谷歌等客户提供2纳米代工服务，但在良率与产能稳定性上仍与台积电存在差距；英特尔则聚焦自有CPU产品的先进制程制造，对外代工业务进展缓慢。成熟制程（7/14/28纳米）则呈现区域化分散布局特征，中国大陆、中国台湾、韩国、美国、欧洲均在加速成熟制程扩产，其中中国大陆表现最为突出，2026年下半年中国大陆12英寸晶圆厂产能达276.3万片/月，较2024年增长40%，中芯国际、华虹半导体、长江存储等企业持续扩充28纳米及以上制程产能，主攻汽车、工业、消费电子芯片市场，成熟制程自给率提升至60%；中国台湾则依托台积电、联电、格芯等企业，持续巩固成熟制程的全球竞争力，28纳米制程产能占全球35%；美国与欧洲则通过《芯片与科学法案》《欧洲芯片法案》等政策支持，吸引台积电、三星、英特尔等企业建厂，试图降低对亚洲产能的依赖，台积电亚利桑那工厂、三星泰勒工厂、英特尔俄亥俄工厂均在2026年下半年进入产能释放期，主要聚焦成熟制程与部分先进制程。

地缘政治因素对半导体供应链的影响在2026年下半年持续深化，限制与反限制的博弈成为常态，供应链的安全性与自主性被提升至战略高度。

——技术封锁方面，美国进一步强化对中国大陆先进技术、设备、材料的出口管制，将7纳米以下先进制程、高端AIGPU（算力超过1000TOPS）、HBM及相关制造设备纳入管制清单，限制台积电、三星在中国大陆扩产先进制程，禁止美国企业向中国大陆出口EUV光刻机、先进蚀刻机等关键设备；欧盟、日本、韩国则配合美国的管制政策，纷纷出台相关出口限制措施，形成“芯片四方联盟”（美国、欧盟、日本、韩国）的技术封锁网络，试图遏制中国大陆半导体产业的先进制程发展。

——自主可控方面，中国大陆加速推进成熟制程扩产与设备材料国产化，28纳米及以上制程产能持续扩充，满足汽车、工业等领域的需求；设备国产化取得阶段性进展，中微公司的刻蚀机、北方华创的PVD设备、上海微电子的DUV光刻机已实现批量供货，国产化率稳步提升；材料领域，沪硅产业的12英寸硅片、安集科技的抛光液、江丰电子的靶材已进入国内主流晶圆厂供应链，部分产品实现进口替代。

——区域联盟方面，“芯片四方联盟”持续深化合作，在技术研发、产能布局、供应链协同等方面加强联动，美国通过

《芯片与科学法案》提供520亿美元补贴，吸引联盟内企业在美国建厂；欧盟则通过《欧洲芯片法案》投入430亿欧元，支持本土芯片产能扩张与技术研发；日本与韩国则加强在半导体材料、设备领域的合作，共同保障联盟内供应链的稳定性。

与此同时，新兴市场国家也在积极布局半导体产业，印度、越南通过优惠政策吸引苹果、三星等企业的封装测试产能转移，试图切入全球半导体供应链的低端环节。

尽管2026年下半年全球半导体产业整体呈现高景气态势，但仍面临三大核心风险，需警惕阶段性波动对产业发展的冲击。供需错配风险是最值得关注的核心风险，一方面，AI算力投资过热可能导致高端芯片、HBM等产品出现阶段性过剩，若2027年推理算力需求增速放缓，当前大规模的产能投入可能引发2027年下半年高端芯片价格回调；另一方面，成熟制程因全球范围内的集中扩产，2026年年底或出现产能过剩，汽车、消费电子等终端需求若不及预期，将导致成熟制程芯片价格承压。技术瓶颈风险同样不容忽视，2纳米良率提升若不及预期，将制约高端芯片的产能释放，影



响 AI 算力的供应；3D 封装技术面临的散热、功耗问题若难以有效解决，将限制芯片堆叠层数的提升，制约算力密度的进一步增长；HBM 产能扩张受限于技术壁垒与设备约束，短期内难以缓解紧缺局面，可能成为 AI 算力释放的长期瓶颈。需求不及预期风险则源于全球经济复苏的不确定性，若全球经济复苏乏力，消费电子、汽车电子等终端需求疲软，将拖累成熟制程芯片的需求增长，进而影响整个半导体产业的增长节奏；此外，AI 大模型的商业化落地若进展缓慢，企业级 AI 需求不及预期，也将导致 AI 服务器、高端芯片的需求增长放缓。

五、终端应用：AI 渗透下的细分市场分化与增长机遇

终端应用市场作为半导体产业的需求载体，2026 年下半年呈现“AI 全面渗透、细分市场分化明显”的特征，不同终端的增长动力与半导体需求结构存在显著差异。数据中心/AI 服务器作为核心增长引擎，下半年将持续保持高景气态势，AI 服务器出货量同比增长 80%—100%，单台芯片价值超 2 万美元，成为半导体市场最大的需求来源。除了北美云厂商与中国互联网巨头的集中扩容，

金融、能源、医疗等行业的 AI 转型也将带动行业级 AI 服务器需求增长，银行通过 AI 服务器构建风控模型、智能客服系统，能源企业利用 AI 服务器优化电网调度、新能源发电效率，医疗机构则借助 AI 服务器进行医学影像分析、药物研发。

AI 服务器的高算力需求推动了液冷技术的加速渗透，传统风冷技术已难以满足单芯片 1000 瓦的功耗需求，液冷技术凭借更高的散热效率成为必然选择，2026 年下半年 AI 服务器液冷渗透率达 40%，带动液冷相关半导体器件（如温度传感器、功率控制器）需求增长。同时，AI 服务器的电源供应、信号传输等环节对半导体器件的性能要求持续提升，PMIC、高速接口芯片、FPGA 等产品的需求也呈现爆发式增长。

消费电子市场呈现“AI 新品爆发、传统终端温和复苏”的格局，AI 手机与 AIPC 成为核心增长动力，传统手机、PC 则呈现温和复苏态势。AI 手机的核心竞争力在于本地 AI 算力与端云协同能力，除了旗舰机型，中低端 AI 手机也开始放量，小米 Redmi、realme 等品牌推出搭载入门级 NPU 的机型，价格下探至 1500 元区间，推动 AI 手机的全民普及；AIPC 则凭借本地运行大模型的能力，在

办公、教育、创作等场景形成差异化优势，微软 Copilot+ 的语音助手、实时翻译、文档生成等功能，苹果 XcodeAI 的代码生成、视频编辑功能，成为吸引用户换机的核心卖点；传统手机、PC 则通过配置升级与价格优惠，满足下沉市场与存量替换需求，出货量同比增长 5%—8%，成熟制程芯片（如 14 纳米、28 纳米）需求保持稳定。此外，智能穿戴设备、智能家居等消费电子细分领域也呈现稳步增长态势，智能手表的健康监测功能、智能音箱的 AI 语音交互功能、智能电视的 AI 画质优化功能，均带动相关半导体器件需求增长，低功耗 MCU、传感器、射频芯片成为主要受益品类。

汽车与工业半导体市场作为半导体产业的“压舱石”，2026 年下半年呈现稳健增长态势，成为产业韧性的重要支撑。汽车半导体市场的增长动力主要源于新能源汽车渗透率提升与智能驾驶等级升级，2026 年全球新能源汽车销量同比增长 15%，单车芯片价值达 1200 美元，较传统燃油车提升 2 倍，功率半导体（IGBT/MOSFET/SiC）、车载 AI 芯片、传感器、MCU 成为核心需求品类。

——功率半导体领域，SiC 器件因耐高温、低损耗的优势，在新能源汽车的主逆变器、OBC（车载充电器）中渗透率持续提升，特斯拉、比亚迪、蔚来等企业纷纷采用 SiC 器件，带动 Wolfspeed、安森美、斯达半导等企业需求增长。

——车载 AI 芯片领域，英伟达 Orin、地平线征程 6、MobileyeEyeQ6 占据主流市场，支持 L2+ 及以上智驾功能，单车 AI 芯片价值达 300 美元。

——传感器领域，激光雷达、毫米波雷达、摄像头的配置数量持续增加，L2+ 车型平均搭载 5 颗毫米波雷达、1 颗激光雷达、8 颗摄像头，带动 Velodyne、禾赛科技、安森美等企业需求增长。工业半导体市场则受益于工业自动化、机器



人、新能源设备的需求回暖，PLC（可编程逻辑控制器）、变频器、传感器芯片同比增长 12%，成熟制程产能紧缺支撑产品价格稳定。

——工业自动化领域，制造业转型升级推动 PLC、伺服系统、变频器的需求增长，半导体在其中的成本占比提升至 15%。

——工业机器人领域，协作机器人、AGV 机器人的出货量同比增长 15%，机器人专用 AI 芯片、高精度传感器、低功耗 MCU 需求稳步增长。

——新能源设备领域，光伏逆变器、风电逆变器的需求随着可再生能源装机量增长持续放量，IGBT、MOSFET 等功率器件成为核心需求。

五、终端应用：AI 渗透下的细分市场分化与增长机遇

2026 年下半年全球半导体产业将在 AI 算力革命的核心驱动下，延续量价齐升的高景气态势，万亿市场目标触手可及，产业正经历从传统周期性向技术驱动型的深刻转变，呈现出需求刚性扩张、供给刚性约束、价格高位坚挺、技术加速突破的鲜明特征。

——市场规模方面，2026 年全球半导体市场规模将达到 9750 亿—1.29 万亿美元，下半年贡献超 55% 的市场份额，

存储芯片作为绝对核心引擎领涨行业，逻辑芯片保持坚挺，模拟/功率芯片呈现补涨态势。

——核心驱动方面，AI 算力从训练主导转向推理爆发，HBM 成为制约算力释放的核心瓶颈，边缘 AI 终端规模化落地打开中长期成长空间，三重力量共同重构产业增长逻辑。

——技术趋势方面，2 纳米工艺进入量产爬坡期，Chiplet+CoWoS 成为先进封装主流技术，12 英寸硅片、高端覆铜板等关键材料呈现结构性短缺，技术突破与产能约束并存。

——供应链格局方面，先进制程高度集中于台积电、三星等少数企业，成熟制程呈现区域化分散布局，地缘政治加剧供应链重构，核心竞争聚焦产能、技术、材料等关键资源的掌控力。

——终端应用方面，AI 服务器、AI 手机/PC 成为核心增长引擎，汽车、工业半导体保持稳健增长，传统消费电子温和复苏，细分市场分化明显。

展望 2027 年，全球半导体产业将进入“算力释放、供需平衡、技术突破”的新阶段。AI 算力需求仍将保持增长，但增速将有所放缓，推理算力持续成为核心增量，AI 大模型的商业化落地将进一步打开行业级需求空间；供需格局将逐步趋于平衡，高端芯片、HBM 等产品

的产能紧缺局面将有所缓解，成熟制程可能出现阶段性过剩，价格将逐步回归理性；技术迭代持续加速，1 纳米工艺进入试产阶段，3D 封装技术将突破散热、功耗瓶颈，Chiplet 生态将更加成熟，关键材料的国产化率将稳步提升；供应链格局将进一步固化，先进制程的垄断态势难以改变，成熟制程的区域化竞争将更加激烈，地缘政治的影响仍将持续，但供应链的韧性将逐步增强；终端应用方面，AI 将全面渗透至更多细分场景，AI 汽车、AI 工业、AI 医疗等领域将成为新的增长热点，半导体的应用边界将持续拓宽。

对于产业链上下游企业而言，2026 年下半年是把握市场机遇、提升核心竞争力的关键时期。芯片设计企业应聚焦 AI、汽车、工业等高增长领域，加大高端芯片研发投入，加强与晶圆厂、封测厂的产能协同；晶圆制造企业应加速先进制程产能爬坡，优化成熟制程产能布局，提升良率与成本控制能力；封测企业应重点布局先进封装技术，扩大 CoWoS、Chiplet 产能，满足高端芯片需求；设备材料企业应加大研发投入，突破技术瓶颈，提升国产化率，保障供应链安全；终端企业应积极拥抱 AI 技术，推出差异化的 AI 终端产品，拉动半导体需求增长。同时，企业需警惕供需错配、技术瓶颈、需求不及预期等核心风险，加强市场研判与风险管控，实现稳健发展。

总体而言，2026 年下半年全球半导体产业正处于前所未有的战略机遇期，AI 驱动的技术革命与市场变革将持续深化，产业规模有望迈万亿台阶，技术迭代将突破新的物理极限，供应链格局将迎来深度重构。对于行业参与者而言，唯有把握技术趋势、聚焦核心赛道、掌控关键资源，才能在激烈的市场竞争中立于不败之地，共同推动全球半导体产业向更高质量、更具韧性的方向发展。

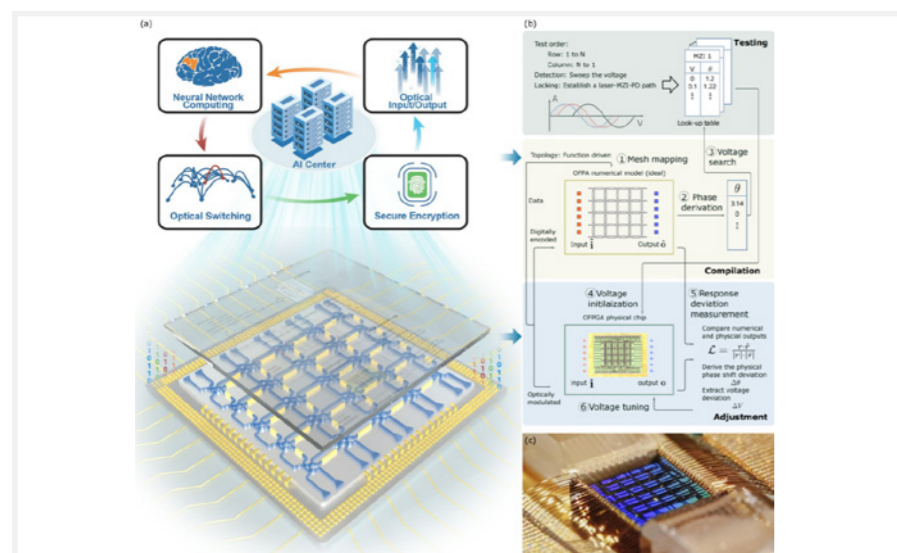


全球芯片技术多点迎来重大突破

中国在光计算芯片、二维半导体、纳米光刻机、氧化镓功率器件等前沿赛道接连取得关键突破，三星率先造出 10nm 以下 DRAM 工程裸晶，勾勒出后摩尔时代芯片技术迭代新图景。

栏目主持/田也

中国信科成功研制新型光计算芯片



4月3日，中国信科官方微信发布消息称，中国国家信息光电子创新中心、光通信技术和网络全国重点实验室、鹏城实验室联合研发出多功能可编程的光电融合门阵列系统（P-FPGA）——LightIN。该系统由可编程光子芯片、电子控制模块和测试-编译-调节（TCA）智能配置框架组成，可实现光子计算加速、信号处理、网络交换和安全加密等多种功能。相关成果发表于 Nature 子

刊 Light: Science&Applications 15: 165。

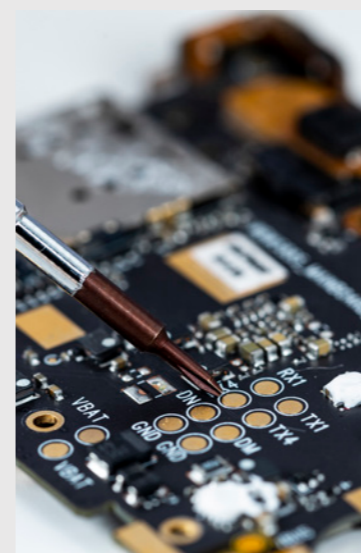
随着人工智能模型规模不断扩大，传统电子计算集群在功耗、存储、互连和速度等方面面临瓶颈。论文指出，硅光子技术因具备高速、低时延、大带宽和 CMOS 兼容等特点，已在数据传输中得到广泛应用，并被积极探索用于 AI 集群中的光计算。然而，现有硅光集成芯片普遍存在功能适配性不足、软硬件

Core Summary

The semiconductor sector has recently witnessed a series of groundbreaking technological achievements. China Information and Communication Technologies Group (CICT) has independently developed the "LightIN" optoelectronic fusion chip, which integrates multiple functions including photonic computing acceleration, signal processing, network switching, and security encryption. This achievement has been published in a Nature journal.

Meanwhile, the National University of Defense Technology (NUDT) has overcome the challenge of wafer-level growth for novel high-performance 2D semiconductor wafers, laying a solid material foundation for the localization of

China's post-Moore's Law chips. Zhejiang University has unveiled a 10,000-channel 3D nano-laser direct writing lithography machine, boosting the mass production of high-end micro-nano chips. In the field of power devices, the Jiufengshan Laboratory and the University of Hong Kong have successively set new records for gallium oxide (Ga_2O_3) ultra-high voltage and megawatt-class fourth-generation power devices. Additionally, Samsung has successfully developed a sub-10nm DRAM engineering bare die. By leveraging novel cell structures and Indium Gallium Zinc Oxide (IGZO) materials, it has broken through the physical bottlenecks of memory. Globally, technologies in optoelectronics, wide-bandgap power devices, and advanced memory continue to evolve at a rapid pace.



协同不够等问题。

LightIN 的核心是一枚采用 SOI 工艺（基于特殊衬底材料的半导体制造工艺）制造的硅基集成光子芯片，采用 4×4 方形循环网格拓扑，集成 40 个可编程单元（共计 160 余个器件）。研发团队自研 TCA 智能配置框架，在无需片内监测光电探测器的条件下，实现了芯片功能的高效配置与可靠调节。

在计算加速方面，LightIN 实现了 4×4 双向西矩阵和 3×3 非西矩阵乘法，计算速度超过 1.92TOPS，计算精度超过 6.22 比特，光子核心能效达到 1.875pJ/MAC。基于该系统构建的神经网络在 Iris 数据集上的在线推理准确率达到 93.33%，总时延低于 260 皮秒。这意味着 AI 大模型训练中海量的矩阵运算任务，可通过光电子方式实现极低延迟的数据处理。

在信号处理方面，LightIN 可用于微环调制器自动波长锁定，支持 5 至 32Gb/s 的 NRZ 调制系统。实验结果显

示，在 25°C 和 35°C 环境下，该系统均能保持 17dB 以上信噪比和 7 以上 Q 因子，验证了其在光 I/O 稳定运行中的应用潜力。

在光交换方面，研究团队在 LightIN 上实现了 4×4 通道交换，在 1560nm 中心波长处端口间串扰最低可达 -45dB，为数据中心互联提供了高可靠解决方案。

在安全加密方面，团队在 LightIN 上实现了硅基光子物理不可克隆功能，其芯片内汉明距离为 1.7%，芯片间汉明距离为 50.15%，这如同为每台设备赋予了独一无二的“光子指纹”，为 AI 集群的数据传输提供了硬件级安全保障，有效抵御外部攻击。

LightIN 证明了单芯片实现计算加速、信号处理、光交换和安全加密等多功能集成的可行性，并为大规模光子集成电路和光电子融合 AI 集群的发展奠定了基础。

（来源：中国信科）

国防科大研究团队在后摩尔芯片技术领域取得重要进展

4月8日，中国人民解放军国防科技大学（以下简称“国防科技大学”）发布消息称，国防科技大学前沿交叉学科学院研究团队与合作单位共同研究，在新型高性能二维半导体晶圆级生长和可控掺杂领域取得重要突破，有望为后摩尔时代独立自主可控的芯片技术提供关键材料和器件支撑。相关成果以“晶圆级、掺杂可调的 P 型半导体单层 WSi_2N_4 薄膜”为题，在线发表于国际顶级期刊《国家科学评论》(National Science Review)。

飞速发展的人工智能技术对高性能、低功耗芯片的需求日趋迫切，目前摩尔定律正逼近物理极限，传统硅基

CMOS 器件面临严峻的性能瓶颈。国防科技大学前沿交叉学科学院朱梦剑研究员与中国科学院金属研究所任文才研究员和徐川研究员联合团队建立了以液态金/钨双金属薄膜为衬底的化学气相沉积方法，实现了晶圆级、掺杂可调的单层 WSi_2N_4 薄膜的可控生长。其研发的新方法将畴区尺寸提升至亚毫米级，生长速率较已有文献报道值高出约 3 个数量级。

在器件性能方面，该方法具有掺杂浓度可调的独特优势，通过原位缺陷工程有效调控载流子掺杂浓度，使其在 $5.8 \times 10^{12}\text{cm}^{-2}$ 至 $3.2 \times 10^{13}\text{cm}^{-2}$ 范围内连续可调。值得关注的是，该材料

还兼具优异的化学稳定性，综合性能在同类二维材料中表现突出。研究表明，单层 WSi₂N₄ 作为新型高性能 P 型沟道材料，在二维半导体 CMOS 集

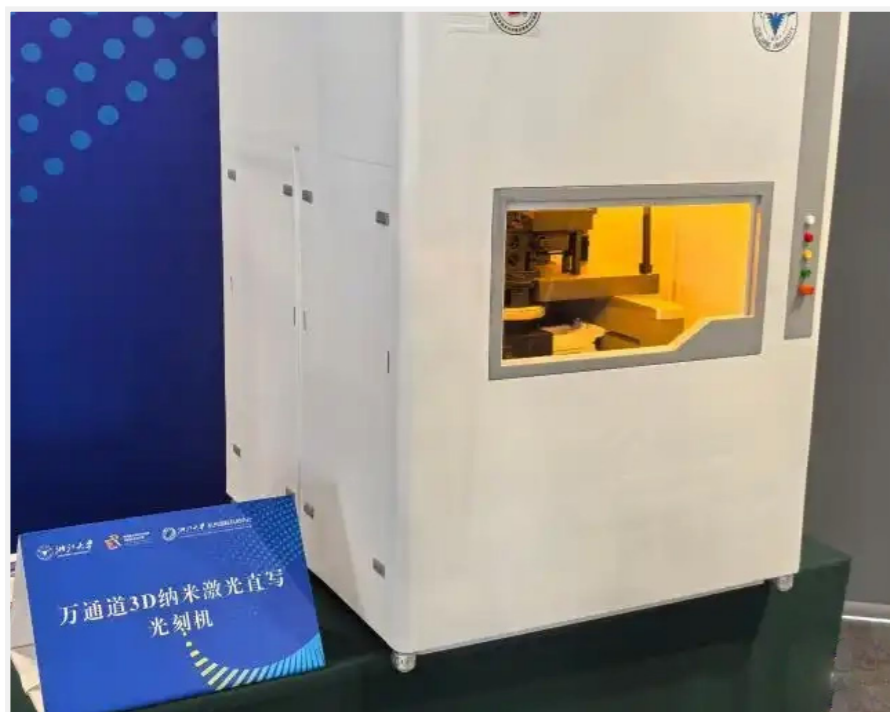
成电路中具有广阔的应用前景。

本研究得到了中国国家自然科学基金、国家重点研发计划和国防科技大学自主科研基金等项目的资助，以及国家

高层次人才特殊支持计划、军队高层次科技创新人才和国防科技大学领军人才等人才工程的支持。

(来源：国防科技大学)

中国科研机构发明新型激光直写光刻机



4月10日，浙江大学极端光学技术与仪器全国重点实验室在杭州举行成果发布会，宣布成功研发万通道3D纳米激光直写光刻机，为超分辨光刻、光子芯片制造、高端掩模版加工等领域提

供关键技术支撑。

据悉，双光子激光直写技术因具备高分辨率、低热效应、无掩模和真三维加工能力，是微纳加工领域的前沿方向，广泛应用于芯片制造、光存储、微流控

和精密传感等领域。但传统单通道激光直写在加工速度上存在瓶颈，难以满足高精度、大面积制造的产业化需求。

对此，研发团队采用双光子激光直写技术，提出数字微镜协同微透镜阵列的光场调控方案，可在系统中生成1万多个可独立控制的激光焦点。每个焦点能量可实现169阶以上的精细调节，从而实现多通道独立控制。

浙江大学极端光学技术与仪器全国重点实验室副主任匡翠方介绍，目前该激光直写光刻机实现 2.39×10^8 体素/秒的超高打印速率，加工速度和精度均处于国际领先水平。

此外，研发团队提出自适应匀化算法、并行条带扫描、并行灰度体曝光等加工策略。基于上述创新，该激光直写光刻机的加工精度可达亚30纳米，加工速率可达42.7平方毫米/分钟，最大刻写尺寸覆盖12英寸硅片，为大面积微纳结构的高通量、高精度制造提供了新途径。

(来源：中新网)

九峰山实验室研发成功超耐造“电子开关”

4月26日九峰山实验室消息，九峰山实验室在超宽禁带半导体领域取得重大进展，成功研制出基于国产同质外延片的击穿电压超过9000V的氧化镓横向MOSFET。这一成果标志着实验室在超高压氧化镓功率器件技术领域达到

国际先进水平。

氧化镓因其超宽禁带 (~4.8 eV) 和高击穿电场 (~8 MV/cm) 特性，被公认为下一代高压功率器件的理想材料。然而，受限与材料与工艺，此前公开报道的氧化镓 MOSFET 击穿电压多

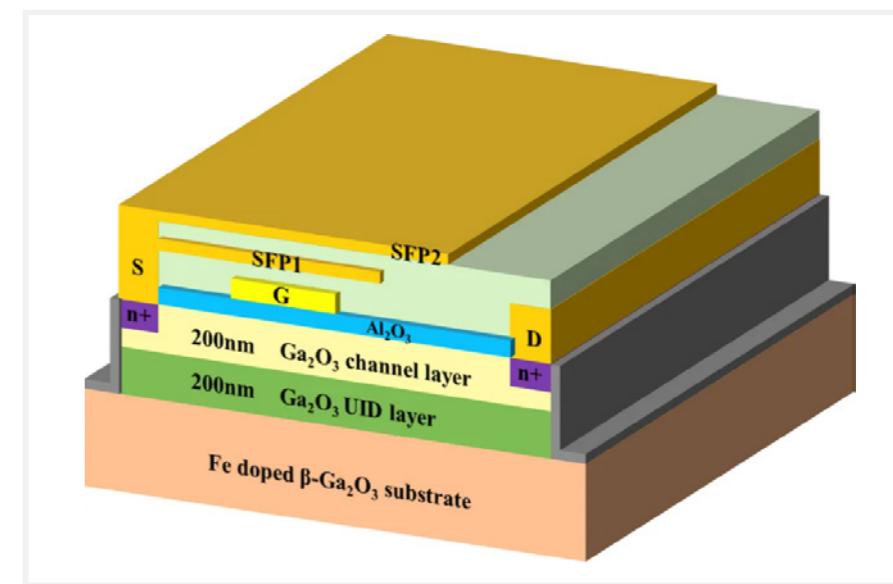
数低于4000V。

本次九峰山实验室团队通过双层源场板结构设计，有效调制了器件内部电场分布，成功实现9.02 kV的击穿电压。该器件在 VGS=5V、VDS=10V 条件下正向导通电流达120 μA，充分验证了

氧化镓在超高压电力电子领域的巨大应用潜力。

这一成果的实现，突破了两大关键挑战。一是采用国产同质外延片。该器件基于国产同质氧化镓外延材料，成功将击穿电压提升至9.02 kV，为氧化镓在高压、高频领域的应用提供了自主可控的技术方案。二是采用非P型异质结构。器件未使用业界常见的P型氧化物方案，仅通过双层场板结构设计，规避了异质界面带来的晶格失配及p型氧化物自身稳定性风险，充分发挥了氧化镓本征的高耐压特性。

(来源：九峰山实验室)



国际高校团队研究出首个兆瓦级第四代半导体功率模块

5月6日香港大学消息，香港大学先进半导体与集成电路中心张宇昊教授团队联合弗吉尼亚理工大学材料科学与工程系 Guo-Quan Lu 教授团队，以及南京大学电子科学与工程学院叶建东教授团队，在《Nature Communications》上发表题为“A megawatt ultra-wide bandgap semiconductor module for pulsed power electronics”的研究论文。文章第一作者为香港大学博士后巩贺贺，博士生杨鑫为共同第一作者。该研究充分挖掘氧化镓 (Ga₂O₃) 材料在高体积比热容与高温稳定性方面的独特优势，创新性提出其适用于高功率脉冲电子应用。与此同时，通过引入高介电常数封装界面和结侧散热结构，实现器件-封装协同设计，成功实现了超宽禁带半导体器件在1000 V / 1000 A 条件下的稳定连续脉冲开关。这一成果将超宽禁带功率器件的功率容量提升超过两个数量级，展现了其在下一代大功率系统，尤其是脉冲功率系统中的重要应用潜力。

功率半导体器件是电力电子系统的核心基础，广泛应用于数据中心、电动汽车与能源系统等关键领域。近年来，以氮化镓 (GaN) 和碳化硅 (SiC) 为代表的宽禁带半导体显著提升了器件性能，而新一代超宽禁带材料 (如 Ga₂O₃) 则展现出更高的理论性能极限。然而，当前超宽禁带器件的功率能力仍主要停留在千瓦级，难以满足工业应用需求。传统依赖扩大单芯片面积来提升功率的路径，受限与材料缺陷与工艺非均匀性。相比之下，多芯片集成的功率模块为实现功率提升提供了新方向，但其同时面临高电场与高热耦合带来的封装与可靠性挑战。

本研究聚焦于脉冲功率电子这一典型高功率场景。在微秒尺度的脉冲条件下，器件需同时承受高电压、大电流及快速开关，对材料与结构提出极端要求。值得注意的是，在短脉冲过程中，热量尚未来得及扩散，器件温升主要由材料的体积比热容决定。Ga₂O₃ 材料不仅具备较高体积比热容，同时具有优异的

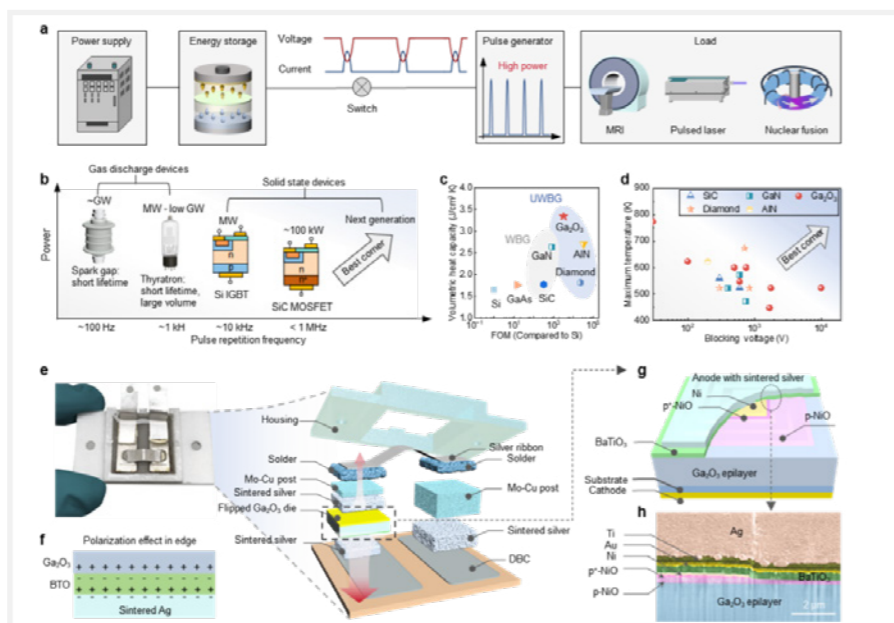
高温稳定性，使其在瞬态高功率条件下具备天然优势。

在模块实现层面，研发团队提出了器件-封装协同设计策略。通过结侧散热结构，将器件直接连接至高导热基板，实现从结区高效导热。然而，该结构会引入封装金属溢出，导致器件边缘电场集中并降低击穿电压。为解决这一问题，本工作在器件边缘与封装界面之间引入高介电常数材料在电场作用下产生极化电荷，可有效平滑电场分布，抑制界面电场集中。该设计与封装材料共同构建多层协同结构，实现电学性能与散热能力的协同优化，有效突破了传统封装在电-热耦合条件下的性能限制。

为验证所提出模块设计在实际应用中的性能，研发团队构建了脉冲功率开关测试电路。在单芯片模块层面，器件在1kV母线电压下可实现234 A 脉冲开关，并在脉冲过程中承受超过250°C 的瞬态结温 (Fig.2c-d)。在此基础上，团队进一步构建了由6个子模块组成的多芯片功率模块 (Fig.2e)。该模块

在 1 kHz 开关频率下，实现了 1000 V / 1000 A 的稳定脉冲开关 (Fig.2f-g)，对应兆瓦级功率容量能力。同时，器件表现出快速开关（关断时间约 23 ns）和极低反向恢复，体现出优异的动态性能。热成像结果显示，在连续脉冲工作条件下，各子模块电流分布均匀，封装温度控制在约 80-90 °C 范围，验证了所提出封装结构的高效散热能力。性能对比 (Fig.2h) 表明，该工作实现的功率容量能力相比已有超宽禁带器件提升超过两个数量级，充分证明了器件 - 封装协同优化策略在高功率应用中的有效性。

(来源：中新网)

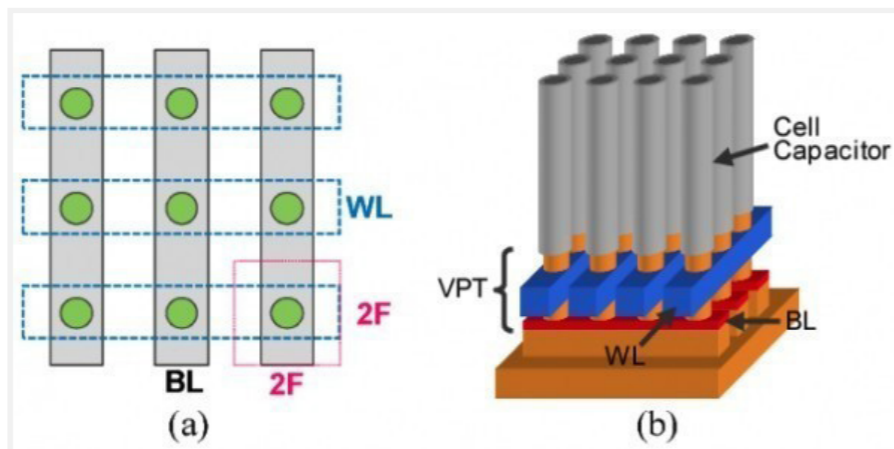


三星制造出首个 10nm 以下 DRAM 工程裸晶

4月27日,韩国媒体 The Elec 报道,三星电子已成功制造出全球首款制程低于 10nm 级的 DRAM 工程裸晶,代表着内存产业正式突破长久以来的物理极限限制。

长期以来, DRAM 产业的微缩技术主要依赖 10nm 级制程 (涵盖 1x、1y、1z、1a、1b、1c 至 1d, 19nm-10nm 之间)。如今,三星正全力开发全新的“10a”制程技术。市场分析指出,10a 制程将使线宽进一步缩小至 9.5 到 9.7nm 之间,成为业界首个跨入 10nm 以下(sub-10nm)制程技术。日前,三星 10a 制程生产晶圆后,在检查裸晶特性时成功确认了工程裸晶的诞生,正计划通过调整制程条件来迅速提升并确保良率。

报道表示,这项革命性突破的两大核心技术,在于首度应用了“4F² 单元结构(4F Square Cell Structure)”以及“垂直信道晶体管(VCT, Vertical Channel Transistor)”制程。目前的 DRAM 产品普遍采用 6F 结构(即 3F×2F 的长方形内存块),而全新的 4F 结构则转变为更紧凑的方形设计(2F×2F)。仅通过这项结构上的改变,就能将每个集成电路的单元密度大幅提升 30% 至 50%,这不仅提供更庞大的储存容量,更能有效节省功耗。此外,新款 DRAM 在材料应用上也有所革新,舍弃了过去产品使用的硅,转而采用铟镓锌氧化物(IGZO)等新型材料。由于新世代的内存单元更为狭窄,导入 IGZO 能有效减少漏电问题,



确保数据的良好保存性。根据三星的发展蓝图,搭载这些新变革的 10a DRAM 预计将于 2026 年完成开发,并计划于 2028 年量产。4F 新结构将在 10a 世代率先采用,并于未来的 10b 与 10c 世代中持续优化。而后续的“10d”世代 DRAM 则预计将全面迈入“3D DRAM”技术领域,并计划于 2029 至 2030 年间问世。

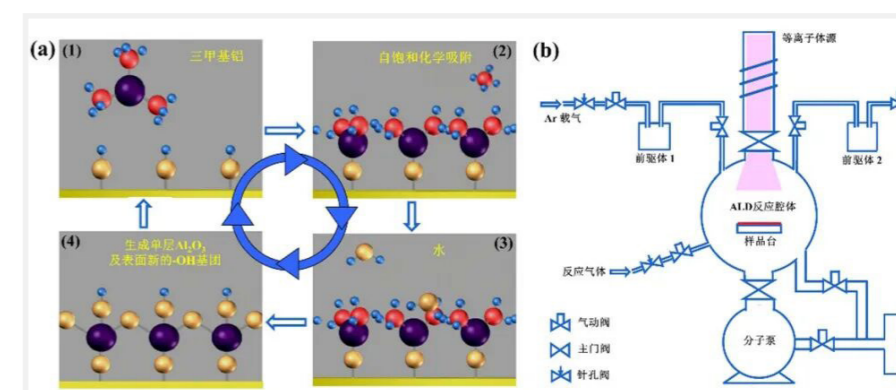
(来源：The Elec)

九峰山实验室攻克 8 英寸 ALD 钼工艺

5月19日消息,九峰山实验室化合物半导体中试工艺平台近日携手中国本土原子层沉积(ALD)设备企业开展联合技术攻关,顺利完成 ALD 金属钼工艺重大技术突破,此次技术成果落地也填补了中国国内相关工艺在 8 英寸量产平台应用领域的空白。

原子层沉积设备是半导体先进制造、化合物半导体器件生产环节不可或缺的核心装备,金属钼薄膜凭借优良的导电性能与贴合度,广泛应用于第三代、第四代半导体功率器件、射频芯片以及先进封装互联层等核心场景,是提升器件耐压能力、降低导通损耗、优化整体电学性能的关键功能性薄膜材料。长久以来,高端 ALD 配套金属薄膜工艺长期被海外技术垄断,本土设备厂商在高端工艺适配与量产化应用层面始终存在诸多壁垒。

此次研发攻关过程中,研发团队选用稳定性强、使用效率更高的二氯二氧



化钼作为工艺先驱体,在四百摄氏度工艺温度条件下,成功制备出性能指标优异的金属钼薄膜,整套工艺方案运行稳定,薄膜成膜质量、均匀性以及各项关键参数均达到行业先进水准。

除自研工艺开发所具备的优势以外,该套工艺的核心亮点在于基于中国国产设备的协同开发,针对国产 ALD 设备的反应腔结构、气体传输系统等核心特性,精准优化工艺参数。

该工艺的成功开发,标志着中国首

次在 8 英寸平台实现 ALD Mo 工艺的开发,且在关键指标上达到量产要求。在 3D NAND 制造中,高台阶覆盖率可完美适配垂直沟道结构,助力提升存储容量与读写速度。在 7 纳米及以下逻辑芯片中,低电阻率直接带来更低的 RC 延迟,运算速度提升,功耗降低。在 DRAM (动态随机存取存储器) 制造中,高均匀性和致密结构有助于提升器件稳定性与寿命。

(来源：九峰山实验室)

华为发布 AI DC 数据基础设施全栈方案

5月21日,以“数据觉醒,存力跃迁”为主题的 2026 华为创新数据基础设施论坛在巴黎举行,华为公司正式发布 AI DC 数据基础设施全栈方案,加速行业智能化跃升。

——AI 数据湖。OceanStor Pacific 全闪分布式存储以 11PB/2U 业界领先高容量密度,实现最优 TCO 存储海量数据;依托 DME Omni-Dataverse 统一数据空间,使能多模态、跨站点数据实时入湖、全局可视可管,同时具备千亿千维向量数据的秒级检索能力,实现高质量数据汇聚与供给。

——知识与记忆平台。面向超大

规模推理集群场景,华为推出业界首个支持异构算力的上下文记忆存储 CMS (Context Memory Storage),支持 KV 语义直通或采用专用 DPU 进行语义卸载,可扩展为 PB 级共享 KV Cache 池,降低推理首 Token 时延 90%;面向企业 AI 推理场景,华为首创“3+1”AI 数据平台,集成了超 95% 检索精度的知识库、KV Cache 加速与持续进化的记忆库,并由 UCM 技术实现调度与管理,提升 30% 推理精准性。

——模型工程与资源调度。华为 ModelEngine 具备模型开箱即用、模型网关的能力,可支持 0 码适配新模型、一键部署模型;结合算力资源粒度切分与智

能调度,最大可实现 XPU 卡 1:10 切分,实现“一卡多用”,提升资源利用率。

——Agent 框架。华为 ModelEngine Nexent 智能体平台可通过自然语言交互方式直接生成 Agent,大幅降低开发门槛,使 Agent 上线周期缩短 80%;支持对 Skill、提示词、记忆实现自动优化,助力 Agent 持续演进、越用越聪明。

——数据韧性平台。针对 Agent、模型、平台与基础设施等不同维度的潜在数据安全风险,通过构建防滥用、防投毒、防篡改、防勒索的端到端数据保护方案,全面守护 AI 数据资产安全。

(来源：华为)

王阳元：征途漫漫中国“芯”

我们一生中不管怎么选，最重要的是一生的奋斗过程一定是与国家的发展、国家的战略需求、民族复兴联系在一起的。心系祖国，胸怀全球，终生奋斗，必有所成。

文 / 王阳元口述 麦洛、山石整理



王阳元在书房前

【人物档案】

王阳元，1935年1月生，浙江宁波人。1953年考入北京大学物理系，1958年毕业留校任教，1995年当选为中国科学院院士，是北京大学微电子学科奠基人和中国集成电路产业的开拓者之一。主要从事微纳电子学领域中新器件、新工艺和新结构电路的研究。

求学岁月

我出身于一个贫寒之家，我的父亲按现在的说法是一个个体户，经营柴米

油盐酱醋酒，养活着一家人。尽管家境困难，但是父母对我们的要求极严，他们嘱咐我们绝不可以与他人比吃比穿，唯有认真读书求上进是正道。

学校教育对我的成长起的作用是关键性的。我有幸在一生中受教于三个百年名校，即柴桥小学、宁波中学和北京大学。

小学阶段我就认真学习，从我记事起成绩就一直名列前茅。如果在哪次考试中偶然得了第二名，我就感到对不起父母，羞愧难当。

1947年，我小学毕业，以宁波市镇海区统考第一名的成绩考上了浙江省立宁波中学。1949年5月25日，在我中学二年级的时候，宁波解放了；同年10月，新中国成立了。

宁波解放之后，舟山群岛还没有完全解放，国民党还盘踞在舟山群岛，几乎天天派飞机来轰炸。我不得不休学回家。每天早上，我挑起装着全家细软的箩筐跟着家人去山里躲避，晚上飞机没法来了，我们再回到家里。每天这样来回奔波。1950年5月19日，舟山群岛全部解放，我们才稳定下来。休学半

Core Summary

Academician Wang Yangyuan is the founder of the microelectronics discipline at Peking University and a pioneer of China's integrated circuit (IC) industry. Born into a humble family, he completed his education with the support of scholarships at three century-old institutions: Chaiqiao Primary School, Ningbo High School, and Peking University. It was during this time that he established his aspiration to serve the country through science and technology. Under the mentorship and influence of renowned physics masters such as Huang Kun, Wang Zhuxi, Yu Fuchun, and Zhou Guangzhao, he laid a solid academic foundation for his future achievements.

Over his 61-year teaching career, he has remained deeply committed to education and his original aspiration to serve the nation. Always aligning his research with national needs, he has dedicated his life to conquering the challenges of China's "chip" industry, fulfilling his mission of strengthening the country through science and technology. A pioneer in the field of microelectronics, he led his team to develop China's first 1024-bit MOS Dynamic Random Access Memory (DRAM). He also spearheaded the development of the nation's first large-scale Integrated Circuit Computer-Aided Design (ICCAD) system, overcoming numerous technical barriers and breaking through foreign technological blockades. Furthermore, he took the lead in establishing a national key laboratory and participated in the founding of Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC), significantly propelling the development of China's chip industry.



年后，我坚决要继续读书，父母也不忍心耽误我的学习，倾其所有，供我求学，于是我恢复了中学学习。我中学的学习和此后大学的学习都是靠助学金才得以完成的，是人民培育了我，是党培育了我。

对我一生影响最深的学校，除了北京大学之外，就数浙江宁波中学了。宁波中学是以治学严谨、管理有方而著称的。中学阶段对我来说最大的影响有三个：

第一，使我养成规律的生活习惯。入学以后我们学生全部住宿在学校里，过着十分有规律的生活，这使我养成了读书做学问的好习惯。上课我专心听讲，效率很高，因此课下我可以有很多时间去读课外书，获取多种知识，这促使我在后来的科研中注意多方面积累知识，拓展思路。我在中学时，把萨本栋的《普通物理学》看了，后来考北大物理系也和这有关。

第二，为我树立了革命的进步的人生观。在课外书阅读中，我阅读了不少优秀的文学作品，例如《钢铁是怎样炼成的》《普希金诗篇》等，这些对我树立正确的世界观和人生观都有着深刻的影响。我特别喜欢《居里夫人传》，为此，我立下了人生的志向：成为一名对祖国、对人民有贡献的科学家。记得我当时写了一篇作文：《未来的科学家——宇耕在成长》，“宇耕”是我给自己起的一个名字，意为“宇宙的耕耘者”。我的语文老师看了以后很高兴，在班上还表扬了我。这个从小立下的志向，成为我日后工作的强大精神动力。

第三，为我健康的体魄打下了基础。我喜爱各种体育运动，每天去操场跑步，我曾经是宁波中学中长跑1500米和5000米田径纪录的保持者。体育锻炼不仅为我身体健康打下了基础，而且我认为体育锻炼与科学研究有许多地方是相通的。跑400米最累的是在200米左右

弯道的地方，挺住了，你就能坚持到底；跑1500米时，我最喜欢向终点冲刺的时刻，当大家都疲劳不堪时，我喜欢鼓足力气冲向终点，去夺取胜利。搞科学研究、著书立说又何尝不是如此呢？胜利往往产生于坚持，最困难的时候咬牙坚持下来，就会接近胜利，越困难，越要坚持，最终就能享受胜利的喜悦。

中学阶段，我就很喜欢物理课。考入北京大学物理系是我的第一志愿，也是我人生道路的一个新起点。

刚到北京时，我不太习惯，南方人也吃不惯馒头。那时北京有沙尘暴，经常飞沙走石，我全身过敏。1952年院系调整后，物理系招进180多名同学，上大课时会有300多人。大学的生活是比较艰苦的，当时我们住在第二体育馆，我睡在看台的水泥地上，铺上一个草席就是床，个人用品放在枕头边上。

尽管条件艰苦，但是我的信念就是“求学”“学问”：求学就是求着学；学问就是学着问。这是我最难忘的时期之一。

经过院系调整，北大物理系大师云集。我非常荣幸地接触到了黄昆、王竹溪、虞福春、周光召等物理学大师。我进入北京大学后的第一位老师就是黄昆教授。黄昆教授严谨的治学态度和对物理学深入剖析及卓越的逻辑思维能力，对我一生的治学都有着深刻的影响。在很多方面，他影响着我的科学研究和培养学生的方法。

在学习过程中，我逐渐掌握了学习的规律。除了听课以外，讨论也是非常好的学习方式。我每天吃完晚饭就和同学讨论问题，往往就一个物理概念争论不休，有时争论得面红耳赤，当有了统一认识，大家才相对一笑欣然散。

当时考试是学习苏联的口试形式。考试时老师坐在一个教室，我们抽签，抽到题先在另一个教室准备，然后去和老师面对面答题。我的多数考试成绩都是

优，特别是黄昆教授的两次口试，我都取得了很好的成绩，他还问过我：“你以前是不是当过老师？”但也有教训，有一次数理方程课的考试，我之前有一个问题没有深入理解，于是死记硬背想记住它，结果考试我恰好抽到这道题，但死记硬背的知识应付不了口试，这门课我最终的成绩是及格。正如毛主席所说：“感觉到了的东西，我们不能立刻理解它；只有理解了的东西，才能更深刻地感觉它。”（《毛泽东选集》第一卷，人民出版社1991年版，第286页）这个教训让我终生难忘，此后我治学、科研一定要求自己做到彻底理解搞懂。我也是这样教育我的学生的。

1956年，周总理亲自主持制定了《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》（简称为《十二年科学技术发展规划》），半导体是重点方向之一，五校（北京大学、复旦大学、南京大学、厦门大学

和东北人民大学）在北京大学联合举办半导体专门化教育，培养人才。北京大学又云集了一批以黄昆教授和谢希德教授为首的优秀半导体教师，我有幸作为第一批学生被重点培养，学习有关半导体理论与技术的多方面知识，这为我长期在微电子领域开展工作奠定了扎实的基础。

科研之路

1958年，我毕业之年，集成电路在美国发明，揭开了信息时代微电子芯片创新的序幕，从此我就与集成电路结下了终身之缘。

到2019年，集成电路已经发明61年，它已如同组成人体的细胞一样，和软件一起成为信息社会的基础元素，无处不在，成为人们生活和产业发展中不可或缺的必需品。集成电路的科学技术水平和产业规模已成为衡量一个国家综

合实力的标志之一，是当之无愧的国之重器。

从教61年来，我体会最深的两句话是：科学研究的本质在于创新，教书育人的灵魂在于启迪。在我的科研之路上发生了很多事，在此我重点回忆以下几件事。

1. 硅栅N沟道1024位MOS动态随机存储器研发过程

1969年，我们聚焦于研发大规模集成电路。那个时期，我在反复思考一个问题：选择什么样的课题才能对国家微电子产业发展有更大贡献，并能立足国际微电子技术发展前沿？带着这个问题，我和同事们开展了深入的调查研究。在调研过程中，图书馆常有一个角落的灯光亮到凌晨两三点。经过近半年时间的调查研究和数十次的专业讨论，大家一致认为：硅集成电路存储器由于其稳定、可靠并可以低成本大批量生产的特性，

必将替代磁芯存储器；而在半导体存储器中，当时又以硅栅N沟道技术性能最好，集成密度又高，因此硅栅N沟道技术必然能成为对产业最有影响力的微电子前沿技术。我们最后选定了这个方向，决心研制硅栅N沟道1024位MOS动态随机存取存储器（DRAM），我担任该课题领导小组组长。

经过6年多坚持不懈的奋斗，我们采用了多种途径来消除技术瓶颈的困扰，在无数次失败的基础上总结科学规律，终于克服了设计掩膜版制作、硅栅薄膜生长和氧化层离子沾污等多项技术难题，于1975年研制成功了中国第一块3种类型（硅栅P沟道、铝栅N沟道和硅栅N沟道）1024位MOS动态随机存取存储器，独立自主地开发出了全套硅栅N沟道技术，被称为中国MOS集成电路技术和产业发展过程中具有里程碑意义的事件。它比Intel公司研制成功硅栅N沟道MOS DRAM只晚了4年，因此获得了1978年全国科学大会奖。研究的过程非常艰辛，有人说这是用“汗水”浇灌成的，我说是用“鲜血”凝成的，因为每研制成功一块电路，我的十二指肠就会出血一次，最严重的一次是我从实验室走廊被直接送到北医三院去急救。

我们获得初步成功和成果之后，没有孤芳自赏。为了提高全国集成电路产业技术水平，我们组织了3期短训班，无偿地将艰苦奋斗了6年得到的科研成果的设计版图转给20多个单位。不仅如此，我们还派出小分队去相关公司讲课、辅导，帮助同行解决技术上的困难，让他们以最快的速度使中国MOS集成电路技术和产业水平上了一个新的台阶。北京大学微电子学研究所也因此一直被认为是硅栅N沟道技术的主要发源地和开拓者。

奋战“1024”的革命精神和科学分析精神一直是我们的微电子学研究所的光

荣传统，也是我们此后不断取得科技攻关胜利的宝贵精神力量。“1024”精神就是面对国家的急需，不怕困难、迎难而上，分析困难、解决困难，是大无畏的革命精神与理性地提出问题、分析问题和解决问题的科学精神相结合的典范。

2. 多晶硅薄膜物理和MOS绝缘层物理研究

在总结硅栅N沟道1024位MOS动态随机存取存储器研制经验基础上，我认为还有两个技术的科学规律没有被充分理解与掌握，需要我们进一步加强研究。于是，我们开展了对多晶硅薄膜物理和MOS绝缘层物理的系统研究。

在多晶硅薄膜研究方面，我们首先针对多晶硅薄膜氧化层增强氧化现象对集成电路成品率和性能影响这一关键因素进行研究。对多晶硅薄膜存在晶粒界面的物理特征，提出了是晶粒间界在氧化过程产生的应力导致了氧化增强现象的观点。为此开展的TEM（透射电子显微镜）实验证明了这个推测理论的正确性，我们还总结提出“应力增强氧化”模型，进一步据此推导出了指导多晶硅薄膜氧化的工程方程和特征参数。

MOS绝缘层物理研究则是另一个来源于实践过程的研究课题，当时在1024位MOS DRAM研究过程里栅氧化层中离子沾污引起的硅表面反型和阈值电压不确定，导致我们1024位存储器常常做不出来，这促成了我们多位教授（主要是谭长华、许铭真、吉利久等）之间的合作，系统研究氧化层中离子沾污的测试方法和它的规律，这些工作的深入研究使北大微电子所MOS绝缘层物理研究室跃进了世界水平的行列。

研究科学问题要善于抓住事物的本质特征，例如多晶硅薄膜的本质特征是在晶粒间界，然后以此出发，提出问题、分析问题，并解决问题。这是对从一个从事教学和科研的人员的基本素质要求。

3. ICCAD三级系统和集成电路产品开发

20世纪80年代初，中国加大发展集成电路产业的力度，为此首先要发展设计业。谁掌握集成电路计算机辅助设计（ICCAD）工具（被称为“皇冠上的明珠”），谁就掌握了主动权。当时中国政府曾与法国谈判，试图通过技术引进来解决软件工具的源程序问题，但由于当时巴黎统筹委员会对华禁运高新技术，使我们下决心自己组织力量来开发大规模集成电路计算机辅助设计系统。

这是一项战略性的任务，时任中国电子工业部部长李铁映同志专门邀请我出来担纲。1986年，我受命担任全国ICCAD专家委员会主任和全国ICCAT专家委员会主任。为确保成功完成这项使命，在电子工业部和微电子局的领导下，我组织总体组，设定了以研制成功满足产业发展和国防建设需要的具有自主知识产权的集成化、实用化的大型ICCAD系统为目标；组织了全国包括高等院校、科学院和工业研究部门各单位从事ICCAD软件工具开发研究与应用的优秀人才，联合攻关、集中开发；同时，组织力量，引进国外先进技术和人才，制定了国内外相结合的工作方针。

在全国联合攻关会上，我说：“国家的需要就是我们科技人员报效祖国的方向，现在就是我们报国的最好时机，我们一定要急国家所急。要科学分析，锲而不舍，集中力量打歼灭战。不解决这个问题，我决不罢休！”

经过6年的奋斗，我们成功研制了中国第一个按软件工程方法开发的大型集成化的超大规模集成电路计算机辅助设计系统，该项目获得国家科技进步一等奖。这使中国继美国、西欧、日本之后进入能自行开发大型ICCAD系统的先进国家行列，不仅打破了西方国家对中国实行的封锁，而且为中国集成电路设



2001年王阳元与集成电路创始人诺贝尔奖获得者J KILBY在一起

计业奠定了重要的技术基础。这一成果使中国扬眉吐气，从此能够在平等基础上与西方国家谈国际合作与交流，这是我最自豪的一件事。

1992年，时任中国国家主席江泽民等中央领导亲自听取我们的成果汇报。时任机电部副部长曾培炎同志指着我对李铁映同志说：“你当年把他请出来主持这项工作，现在他圆满地完成了任务。”

4. 参与特种应用集成电路研究

现代战争是信息化战争，微电子是信息化装备的基础，建设自主的微电子预研体系则是一项基础工程。1988年，中国电子科学研究院组建电子预研管理机构，成立了先进微电子技术专家组，邀请我担任组长。在此基础上，1990年国防科工委成立了微电子技术专业组，我同时担任国防科工委科技委兼职委员和微电子专业组组长，组织开展先进微电子预研系统建设。

当时国家建设亟须一种“1750”的先进技术，也是国外对我们封锁的技术之一。为此，国防科工委给我们下命令，必须两年内研究出来该技术。我们在庐山召开会议，面对国际的封锁，大家群情激昂，我说：“军威是国威的集中表现，能够参与我国的先进装备建设，是我最兴奋、最有激情的事，也是我们科研人员的报国之机。”为此，我们组织了两个攻关小组，都立下了军令状，下定决心，排除万难。最终我们如期攻克了这个难关，及时满足了装备的需要，这也是我非常自豪、非常兴奋的一件事。

5. 创建国家级微米与纳米加工技术重点实验室

发展未有穷期，奋斗永不言止。20世纪90年代初，以硅马达的研制成功为标志的微机电系统(MEMS)开始发展。这是一个新的硅集成微系统发展方向，不仅可以与精密机械系统相结合，而且是可以广泛地与光学、生物、医学、生

命科学、化学、物理学和数学等多学科交叉发展的一门新兴技术学科。北大是一所多学科综合性大学，具有发展这一学科的优势。在学校支持下，我与同事们一起向国家有关部门申请获批，1996年在北大建立了国家级重点实验室，我任主任。

实验室一开始定位有四原则：(1) 必须是国际先进水平的；(2) 组织力量，自力更生，解决关键的“卡脖子”问题，旨在从根本上提升中国MEMS研发水平；(3) 向国内外开放，培养人才，特别要开放给博士生，让他们有自己动手的机会；(4) 注重科技成果向产业转移，促进产业发展。

经过10年的奋斗，我们终于建立了中国第一个与集成电路兼容的MEMS设计和加工平台，开发了三套具有自主知识产权的工艺加工技术，发布了第一套MEMS CAD设计软件。

耶鲁大学校长理查德在参观我们实验室后回到美国，在《纽约时报》发表文章说：“我在北京大学参观，看到他们有可以从事两种工艺研究的两条生产线（实际上应是两条实验线。——作者注），他们装备和技术的先进性，即使在外国大学里面也很难找到与之相媲美的。”

2006年，“硅基MEMS技术及应用研究”项目获得国家技术发明奖二等奖。

6. 创建中芯国际

1999年，在党中央国务院对高新技术发展高度重视和国民经济高速发展的形势下，中国微电子产业建设迎来了一个新的快速发展时期。在总结国际集成电路产业的发展规律以及中国集成电路产业几十年来发展历程的基础上，我认为中国集成电路产业发展的关键在于：在机制上要有所创新，要突破传统模式，走改革开放之路；要利用国内、国际两种资源，面向国内、国际两个市场，引进组织国际化的一流爱国团队和技术，

共同创建中国具有世界先进水平的集成电路制造企业。

1999年年底，适逢张汝京博士等一行来国内考察建设集成电路生产线的可能性，经过信息产业部有关人士的介绍，我们当即约定会面。和张先生见面后，我首先阐述了建设集成电路生产线的建议和可行性，随后在他们考察的基础上，我们第二次在深圳听取了他们的报告，共同讨论合作建设的方案和措施。这真是“天时、地利、人和”，就是这短短两次的会谈，成就了中芯国际集成电路制造有限公司(简称中芯国际)的创建。

2000年1月，中芯国际召开了第一届董事会，决定总部设在上海。2000年8月，中芯国际在上海浦东张江正式破土动工，13个月后的2001年9月25日建成投产。2003年，中芯国际一厂被世界知名的《半导体国际》评为全球最佳半导体厂之一。

在北京市政府的大力支持下，2002年9月，中国第一个晶片直径300mm的集成电路制造厂在北京亦庄兴建，2年后的2004年9月25日，300mm纳米级的集成电路制造厂正式投产。时任北京市委书记刘淇和市长王岐山同志亲自参加了投产典礼，时任国务院总理温家宝和国务院其他领导，以及著名科学家周光召院士、师昌绪院士等先后视察300mm厂的生产情况，对我们倍加赞赏。

中芯国际最核心的理念是贯彻改革开放精神，开创了一个与国际接轨的运作模式，不仅在资本、技术、市场、人才等各个方面充分利用国内外两种资源，同时也为逐步培养中国本土人才和进行自主研发提供了一个技术与产业化的平台。《中国集成电路产业全书》的主要编委们经过认真讨论，一致认为中芯国际的创建在中国集成电路产业发展中具有里程碑意义。

从创立中芯国际开始，我一直担

任其国内企业的董事长和法人代表，后又任其国际企业的董事长。张汝京开始任国际企业董事长和所有公司的CEO。2009年，在与中芯国际共同经历10年风雨之后，我辞去了中芯国际董事和董事长职务，改任中芯国际名誉董事长和首席科学家。在我离开董事长岗位时，中芯国际董事会赠送给我一个特意制作的纪念鼎，上面刻着：“王阳元教授，作为创始人之一，于2000—2009年期间，在创立和建设中国中芯国际集成电路制造有限公司的过程中，无私奉献，建立了不可磨灭的历史性功绩，为中国和世界集成电路产业和科学技术的发展作出了卓越的贡献。”

育人感悟

大学的根本任务就是培养学生。宋代胡瑗说过：“致天下之治者在人才，成天下之才者在教化，教化之所本者在学校。”我一直说：“只要人类社会存在，教育就是永恒的主题；只要人的生命存在，学习就是不竭的任务。教育的灵魂在于启迪！”

教师的根本使命也是培养人才，学生要一代更比一代强，长江后浪推前浪。在历史的长河中，我们的生命只有几十年，十分短暂，但是如果我们能够将知识、智慧传承下去，一代一代薪火相传，就如同滚滚长江川流不息，我们的生命也会被无限延长。

我认为不同的学习阶段有不同的教育规律。在本科阶段，我主张“大本科”，希望同学们打好扎实的基础，我们虽然不能要求人人都能学贯中西、融通古今，但基础要扎实、知识面要广一些。文科学生要选修一些理科的课程，在信息时代选修一些信息科学技术的基础课程，懂得一些知识，比如芯片是什么、基础软件是什么；同样，理工科学生也要选一些人文社会科学学科的课程，要读一

些中华好诗词，这有助于他们建立正确的世界观、价值观和人生观，提高其文化内涵和修为素养。

在研究生阶段，则强调培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。爱因斯坦曾说：“提出一个问题往往比解决一个问题更为重要，因为提出新的问题、新的可能性，从新的角度看旧问题，都需要创造性想象力，而且标志着科学的真正进步。”我们对北大微电子专业学生的教育，特别注重对其提出问题意识的培养。我相信，优秀的研究生必定会在重要的国际会议上崭露头角。

20世纪八九十年代，我曾几次参加或率领教育部组织的团队去参加被认为是在电子器件领域最具权威性和标志性的国际会议——国际电子器件会议(International Electron Devices Meeting, IEDM)。因为当时我们没有被录用的论文，代表团的教授们聚在一起晚餐时，大家都有很多期盼，期待我们有论文在会上报告，期待我们有发言权。这个愿望在2008年实现了，以后一直延续下去，北大微纳电子学科的学生在这个会议上每年发表的论文平均数可与世界名校相媲美。可以认为，我们在这方面的研究水平已进入世界先进行列，而实现这个愿望的是以我的学生为主体的年轻团队。当教师的喜悦莫过于此。

还有一个例子，电子器件学会(EDS)每年都要从全球评选出优秀博士论文奖学金获得者，名额为4—5名，亚洲仅有1名。但2008—2015年这8年间，北大有4名博士生获此奖励。这就是说，不仅包括国内著名高校，而且包括整个亚洲许多世界级名校在内，有50%的获奖者是北大学生。他们为国争光，也为北大争光，我为北大有这样的学生而感到骄傲！

从教61年，我先后培养了26名硕士生、59名博士生和18名博士后。



王阳元在实验室

教育是千秋万代的事业，北京大学要持续发展，一定要珍惜优秀学生资源，优秀学生资源是北大最宝贵的财富。教育的成功与否，关键就在于要建设一支综合素质高、有活力、老中青结合、以中青年为主体、结构合理的教师队伍，使北大优秀的传统代代相传，不断发扬。

树爱国之情，立报国之志

习近平总书记指出：“重大科技创新成果是国之重器、国之利器，必须牢牢掌握在自己手上，必须依靠自力更生、自主创新。”“真正的大国重器，一定要掌握在自己手里。核心技术、关键技术，化缘是化不来的，要靠自己拼搏。”集成电路作为“国之重器”，一定要握在自己手里。我也非常有幸能够从事集成电路这一国之重器的研究。

如今，在中美贸易摩擦的背景下，打造中国“芯”的呼声，从民间到“庙堂”都非常高涨，芯片与中华民族的复兴如此密切地结合在一起。

我相信，我们一定能打造出世界前

沿的“中国芯”。铸造中国芯，确实走过了漫漫征途，这里有内部因素和外部因素：内部因素是我们对集成电路的战略性和市场性的双重特性认识不足，外部因素则是西方国家对中国实行技术封锁、禁运和打压，但这种封锁和打压只能更激起中国人民，尤其是技术人员的报国激情和战斗意志。在中国共产党领导下，这股爱国之情和创新能力必将使西方国家的禁运、断供折戟沉沙于太平洋中。发展中国芯，需要创新，要创新最重要的还是具有创新能力的人才，而培养综合素质高、创新能力强的人才，归根到底需要教育。

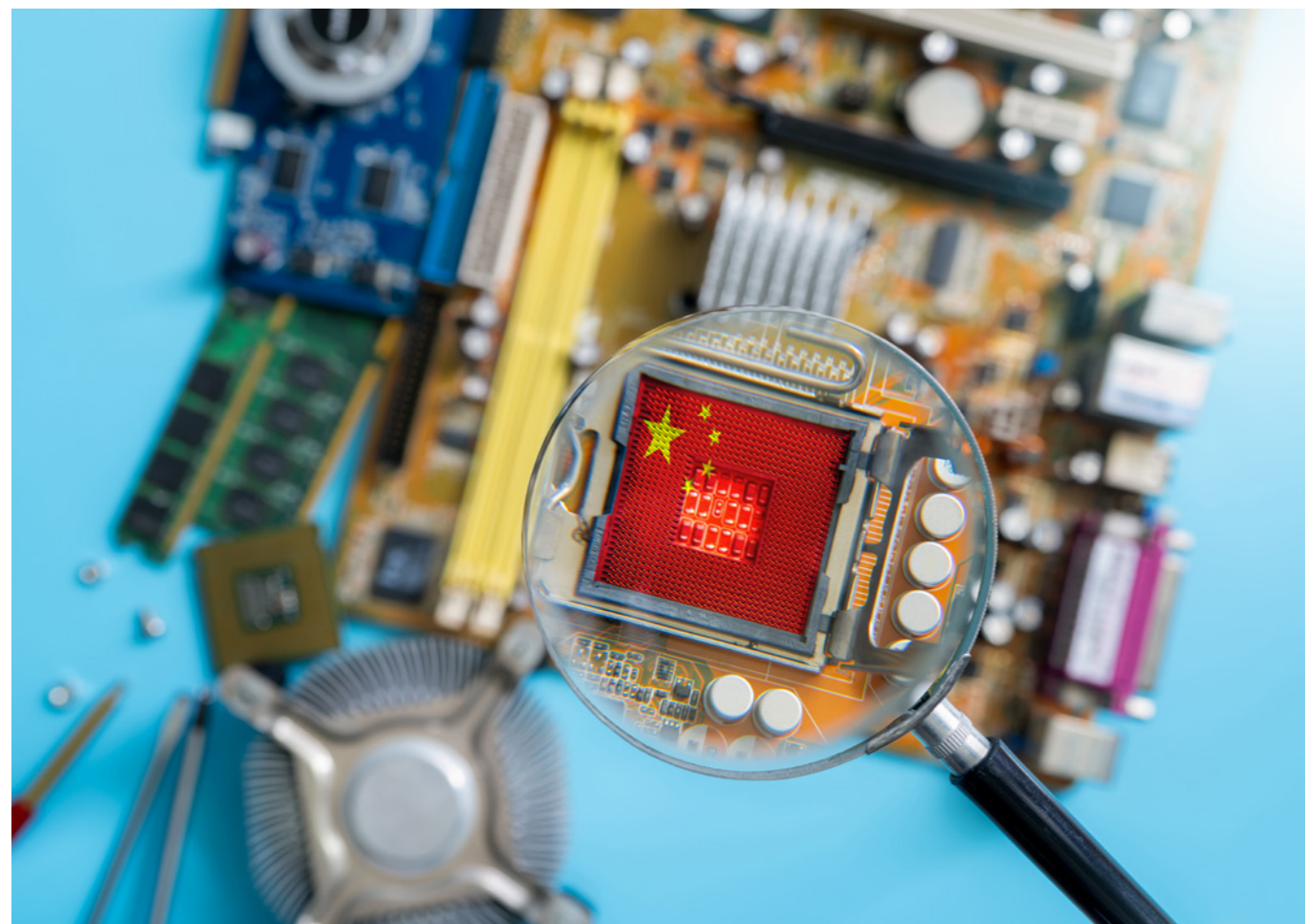
国家所需就是我们的研究方向。作为一名科研人员，选择研究方向时，就是要考虑国家的需要和科研的前沿。科

学没有国界，但是科学家是有祖国的，实验室就是科研人员报效祖国的“战场”。科研工作者从事国家急需的事业，这是理所当然的，也是报国最好的时机。当然，不是说所有的科研人员都要从事高新技术研究，一些基础研究是非常重要的，从长远的角度看，对科学事业有更深刻的影响，对民族的发展具有更深远的意义，即使从事基础研究，也要怀着爱国之情、报国之心。总之，我们一生中不管怎么选，最重要的是一生的奋斗过程一定是与国家的发展、国家的战略需求、民族复兴联系在一起。心系祖国，胸怀全球，终生奋斗，必有所成。这样度过的一生，不管你的职位高低、财富多寡、能力大小，都将是有意义的一生。

中国集成电路产业和科技的创新发

展，必将为全球集成电路产业的不断发展作出中华民族特有的贡献！中国集成电路科学技术和产业的强盛之日不会让我们等待太久！

北京大学有着优良的传统和光辉的历史，是一方培养高质量人才、出高质量科技成果的沃土。我很喜欢曹操《观沧海》的诗，引用了其中几句，但在上面加上了两句描述北大的话：西山透迤，未名涟漪。星汉灿烂，若出其中。日月之行，若出其里。希望同学们在未名湖畔、博雅塔下，不忘初心、牢记使命，锐意进取，锲而不舍，把自身的前途命运同国家和民族的命运紧紧联系在一起，为建设世界科技强国、为中华民族的伟大复兴作出更大贡献！



“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！



钉点智能：以技术赋能行业

精准切入行业痛点，以系统化节能解决方案，为高耗能产业绿色低碳转型注入科技动能，走出一条技术赋能、降本增效的创新之路。

文/田也

在“双碳”战略深入推进、能源成本持续攀升的时代背景下，半导体、食品饮料、医疗医药等高能耗行业的洁净车间，正面临节能降本与稳定生产的双重考验。深耕洁净领域多年的上海钉点智能科技有限公司（以下简称“钉点智能”），凭借顶尖科研团队与自主核心技术，精准切入行业痛点，以系统化节能解决方案，为高耗能产业绿色低碳转型注入科技动能，走出一条技术赋能、降本增效的创新之路。

钉点智能成立于2015年，企业诞生于上海国际医学园区生物学实验室，拥有深厚的科研基因。公司由中科院分子生物学博士，美国国立卫生研究院、德州大学(UTHSICA)博士后张英豪携手多位风险投资人联合创立，高端科研背景为企业技术研发筑牢根基，也让钉点智能自诞生之初，便确立了“技术赋能行业”的核心定位，专注为半导体、食品饮料、医疗医药等高能耗行业，提供专业、定制化的洁净车间节能解决方案。

洁净车间作为精密制造、生物医药等产业的核心生产空间，对空气洁净度、温湿度、通风系统有着严苛要求，传统通风空调系统能耗高、运行模式僵化、运维成本高昂，长期制约企业效益提升。针对行业普遍难题，钉点智能深度整合空气净化技术与系统节能技术，直击企业能源成本上涨、双碳目标落地的双重压力，兼顾生产稳定性与绿色发展需求，助力企业实现降本增效、绿色低碳双向共赢。

依托强大的科研创新能力，钉点智能构建起三大核心技术优势，构筑起行业竞争壁垒。其一为AI智能风系统优化技术，企业运用自主研发的AI算法，实时监测空调箱洁净度、温湿度等关键运行参数，动态调节风机转速实现按需送风，摒弃传统定风量系统能耗浪费问题，可实现风机功耗降低30%-50%，节能效果显著。其二是低阻高效过滤技术，有效将通风阻力降低40%，同时减少耗材损耗，帮助企业每年节省滤网

Core Summary

Shanghai Dingdian Intelligent Technology Co., Ltd. leverages its top-tier research team and proprietary core technologies to inject technological momentum into the green and low-carbon transition of energy-intensive industries through systematic energy-saving solutions. As of 2025, the company has successfully served over 50 leading industry enterprises and implemented multiple benchmark renovation projects, achieving remarkable and visible energy-saving results. After adopting its energy-saving solution, a domestic

12-inch wafer fab achieved an annual electricity saving of 1.2 million kWh, with an investment payback period of just 2.5 years, quickly realizing a balance between input and output. Meanwhile, a large dairy enterprise saw its energy costs drop by 32% directly after completing the energy-saving retrofit of its clean workshop, setting an excellent example for energy upgrades in similar enterprises.

更换费用超20%，进一步压缩生产运营成本。其三是全生命周期一站式服务，业务覆盖方案设计、设备安装、后期运维全流程，依托远程监测平台实现设备故障实时预警，保障系统稳定运行，可延长设备使用寿命30%以上，为企业长期节能保驾护航。

过硬的技术实力，转化为实打实的市场成效。截至2025年，钉点智能已成功服务超50家行业头部企业，落地多个标杆改造项目，节能成果有目共睹。国内某12英寸晶圆厂引入钉点智能节能方案后，年节电量达到120万度，投资回报周期仅2.5年，快速实现投入产出平衡；某大型乳制品企业完成洁净车间节能改造后，能源成

本直接下降32%，在保障产能稳定的前提下，实现产能与能耗的科学平衡，为同类型企业节能升级提供了优秀范本。

立足当下，放眼未来，全球能源格局持续变化，绿色制造已是产业发展大势。钉点智能将持续深耕洁净车间节能细分赛道，持续加码AI、物联网等前沿技术深度应用，迭代优化能源管理解决方案，为更多高耗能行业企业提供智能化、高效化的定制服务。以技术创新破解能源发展难题，以节能方案助力产业绿色转型，钉点智能正以专业力量，在能源变革浪潮中，为行业探寻可持续发展的全新动能，为中国制造业高质量、低碳化发展贡献科技力量。



合作咨询联系人：董老师，联系电话：15600334765。

基于人工智能的课题导师分配模型： 学生接受度与实施成效研究

宋鹏飞¹ 史依宁¹ 陆骐峰² 祝佳^{3*}

(¹ 西交利物浦大学智能工程学院; ² 西交利物浦大学芯片学院; ³ 苏州城市学院智能制造与智慧交通学院)

摘要：随着高等教育规模化发展，基于实践课题的学习已成为一种重要学习方式，毕业论文课题指导教师的分配效率与公平性也成为教育管理核心议题。传统的人工分配模式暴露出信息不对称、匹配精度低、决策主观性强等缺陷，而人工智能（Artificial Intelligence, AI）的出现成为解决该难题的一个新的契机。本研究旨在探讨人工智能在该领域的理论价值和实际效果，重点关注学生对算法决策的接受程度及其背后的影响机制。通过系统梳理国内外多所高校的实证数据和案例，本研究发现感知效用、感知易用性、算法透明度及信任度共同驱动学生对AI分配模型的认同；反之，学习焦虑与风险感知则构成显著的心理壁垒，表现出明显的负向效应。多项实证研究显示，引入AI模型后，高校在行政运行效率、师生专业匹配度以及学生满意度（从56%上升到73%）方面都取得明显改善。此外本研究还提出构建“脚手架式”师生双向互动模型和“人机协同”模式，并提升师生AI素养，综合形成AI辅助的师生匹配系统，为未来大学治理的数字化转型提供理论参考和实践指导。

关键词：人工智能，课题分配，数智化教育

毕业设计是检验本科生综合运用所学专业知识和解决实际问题能力的一个关键阶段，也是高校实现人才培养计划的综合性实践教学重要环节。公平高效的项目分配流程对于确保学生获得良好的项目体验和优秀的学习成果至关重要，而这些成果又有助于塑造学生的未来发展前景。导师在这一过程中所发挥的指导作用，往往对最终成果的质量起决定性作用^[1]。但是近年来大学招生规模持续扩大，师生比例失衡的问题日益凸显。尤其是那些每年要管理数百名毕业生的院系，如何公平、高效地将学生分配给导师，既要确保教职工的项目工作量均衡分配，同时还要使项目与学生的需求相匹配，已经成为学术管理人

员面临的一大挑战^[2,3]。

现阶段导师的分配方法包括学生根据教师提供的项目题目选择项目、学生和教师共同协商（或协商一致）分配项目和行政干预。但是这种模式在处理大规模数据时，表现出极强的脆弱性。随着导师的研究领域日益专业化，以及学生的研究兴趣日益多元化，传统的分配方法往往导致“配对失当”。例如项目与学生的兴趣不符，他们可能会失去参与项目的动力，这可能导致项目成果质量低下，在某些情况下甚至会造师生关系紧张^[4]。

随着人工智能的蓬勃发展，利用AI模型进行自动化分配成为一种极具潜力的解决方案。这类模型通过挖掘和分析

Abstract

With the large-scale expansion of higher education, practice-based learning has become a crucial pedagogical approach. Consequently, the efficiency and fairness of assigning supervisors for graduation thesis projects have emerged as core issues in educational administration. Traditional manual assignment models suffer from inherent flaws, such as information asymmetry,

low matching accuracy, and strong subjectivity in decision-making. The advent of Artificial Intelligence presents a new opportunity to address this challenge. This study aims to explore the theoretical value and practical effectiveness of AI in this domain, with a particular focus on students' acceptance of algorithmic decision-making and the underlying influencing mechanisms. By systematically reviewing empirical data and case studies from multiple universities both in China and abroad, this study finds that perceived usefulness, perceived ease of use, algorithmic transparency, and trust collectively drive students' acceptance of the AI allocation model. Conversely, learning anxiety and perceived risk constitute significant psychological barriers, demonstrating a notably negative impact. Multiple empirical studies indicate that the introduction of AI models has led to marked improvements in administrative efficiency, the professional matching of faculty and students, and student satisfaction (which rose from 56% to 73%). Furthermore, this research proposes building a "scaffolding-style" bidirectional interaction model and a "human-AI collaboration" framework, alongside enhancing the AI



涵盖教师与学生在内的大规模数据集，能够识别出人类通常难以察觉的潜在特征，从而实现高维度上的匹配优化。但当算法被引入毕业作业等高风险教育决策环节时，也会引发关于公平、信任以及自主权等方面的争议。在这一体系中，学生作为主要利益相关者，他们对算法决策的信任程度，直接关系到相关政策的落地效果。因此，探究学生对人工智能分配模型的接受度，并评估其在真实环境中的运行表现，对于构建和谐高效的智能校园治理框架，既具有重要的理论意义，也具有现实的必要性^[5]。

一、毕业课题导师分配的现状调研

1. 传统人工分配模式的运行逻辑与瓶颈

在人工智能介入之前，绝大多数高校的导师分配工作是由教学人员或行政秘书手动完成。这一过程通常先由导师提交拟定的毕业课题或其研究方向；然后学生通过书面或简单的在线表单填报志愿；管理人员再根据学生的绩点、志愿顺序以及导师的名额限制，像玩积木

一样进行反复的“博弈式”调整^[1]。

调研发现，这种传统模式面临着难以克服的瓶颈：一是处理效率极低：当分配规模达到数百人时，行政人员受认知负荷地限制，通常只能优先考虑部分热门导师的意愿，而忽略长尾学科中的微观匹配。格拉斯哥大学的一项案例显示，管理人员需要手动翻阅上百份表述模糊的开题预告，整个过程耗时数周，且极易出错^[1]；二是信息严重不对称：学生往往无法实时了解导师的最新研究方向、剩余指导名额以及教学风格。反之，导师也难以仅凭简短的意向陈述来评估学生的学术基础。这种“盲目配对”往往为师生之间后续的人际摩擦和教学冲突埋下隐患^[1]。

2. 数字化转型的现状与技术背景

高等教育的数智化转型，以数字化技术为基础，通过整合人工智能、大数据、区块链、云计算等手段，全面升级人才培养、科学研究、社会服务以及文化传承创新等核心功能，推动整个体系从以往的“规模供给”走向“智能化提质增效”的新阶段。不同高校依据自身办学特色、



literacy of both teachers and students. These measures comprehensively form an AI-assisted faculty-student matching system, providing theoretical references and practical guidance for the digital transformation of future university governance.

优势学科以及师生实际需求，分别开发出定制化的智能教学系统、个性化的学习路径规划工具以及特色化的科研支持平台，逐步形成各具特色的数智化发展格局^[6]。

具体到导师分配这一特定领域，不少先行院校已开始尝试将其学术管理流程集成到高度自动化的软件系统中。这些系统已从基于 Excel 宏的初级排序功能，演变为融合自然语言处理（Natural Language Processing, NLP）与优化算法的智能平台^[7]。这一转变不仅提高运行效率，更将分配过程重新定义为一种教学设计，通过高精度的匹配，提升学生的学习参与度及整体满意度^[2]。表1详细比较了传统人工分配与当前流行的

AI 辅助分配在关键指标上的现状表现。

二、AI 分配模型的技术逻辑与实施机制

虽然本研究并未重点探讨算法的底层代码实现，但理解 AI 分配模型的基本技术逻辑对于分析学生接受度至关重要。目前主流的高校分配模型主要基于以下三类技术方案。

1. 潜在狄利克雷分配与特征提取

导师分配的核心难点之一在于如何精准刻画师生双方的“学术兴趣”。早期系统依赖于简单的关键词匹配或预设的学科标签，这难以捕捉学术语言的丰富性和动态性。为了破解这一瓶颈，自然语言处理技术被用于自动化构建导

师画像。潜在狄利克雷分配（Latent Dirichlet Allocation, LDA）方法是一种既灵活又具有适应性的生成式主题模型，能够对海量文本数据进行摘要、分组、关联和处理^[12]。利用 LDA 方法，对来自 ResearchGate 和 Google Scholar 平台的导师研究论文主题进行建模，以便学生能够更轻松的选择一位研究主题与自身论文相关的导师。LDA 方法会将主题中的每个词以半随机分布的方式标记，在每次迭代中，计算主题在数据集中的概率以及每个词与主题的似然性，再使用余弦相似度比较这些方向和论文题目。学生在确定合适的论文题目时，可以参考最高的余弦值。这样，导师的选择过程将更加精准，也更符合学生的研究兴

趣^[13,14]。

2. 基于机器学习的分类与预测模型

在机器学习的多种算法中，具有高度可解释性的决策树算法是高校的首选。印尼巴东州立大学（Universitas Negeri Padang）利用 C4.5 决策树算法，通过评估导师的专业能力、工作负荷以及与学生研究课题的契合度，生成基于数据且精准的推荐结果，推荐准确率达 96.7%，在易用性和相关性方面的平均评分均达到 92%。这些结果凸显了该系统在优化导师分配、提升行政效率以及为高校提供可扩展解决方案方面的有效性^[15]。与之类似，澳大利亚工程技术学院（EIT）利用决策树分类器（Decision Tree Classifier）将人类专家的经验性专业知识转化为算法逻辑^[7]。该系统通过评估课程行政人员经验定义的 19 个选择标准（如导师的时间灵活性、专业背景、指导风格等），自主预测最匹配的导师人选。尽管该模型比简单的评分系统更为复杂，但其能够有效提高导师分配的效率和准确性^[7]。此外，延边大学运用反向文档频率和专业术语的特征选择方法，对本科生毕业论文选题进行聚类分析，并有效利用这些洞察结果来评估和设计毕业课程体系^[16]。

3. 基于博弈论与优化算法的稳定匹配机制

为了在兼顾数千名学生需求的同时确保公平性，经典的一对多延迟接受算法（Gale-Shapley Algorithm）被应用于学生与导师匹配^[17]。这种算法能够确保最终的分配结果在数学上具有“稳定性”，这意味着没有任何学生或导师会被配对给其偏好程度低于其他可用配对对象的人。格拉斯哥大学经济学院结合结构化的《经济文献杂志》（Journal of Economic Literature, JEL）学科分类代码，将平均匹配分数从 0.11 提升至 0.37（约 3.3 倍）^[11]。此外，为解决“农村医院定理”所带来的困境，即小众或冷门研究领域的导师往往无人选择，引入动态配额调整机制。这确保每位教师都能获得基础的指导工作量，从而维持了学术生态系统的平衡^[18]。

三、学生对 AI 分配模型的接受度实证分析

AI 分配模型能否成功实施，很大程度上取决于学生作为最终利益相关者的接受程度。本研究以技术接受模型（Technology Acceptance Model, TAM）为框架，结合实证调研数据，综

合评估学生对人工智能应用的看法。

1. 感知有用性：接受度的核心动力

感知有用性（Perceived usefulness, PU）是技术采用的主要驱动因素之一。感知有用性是指用户认为某项技术对于完成任务或解决问题的有用程度。研究发现，感知有用性对学生的接受度有显著的积极影响，路径系数 β 达到 0.65，即认为生成式人工智能有用、易于使用且可靠的学生，更倾向于接受它^[19]。另一方面，学生接受 AI 驱动的课程分配是认为算法比真人更公正、更专业。例如在工程系学生的调研中，大多数受访者认为，AI 能够提供个性化和自适应的学习体验，更能适应他们的学习需求，降低学术复杂度，并提升论文质量^[20]。当 AI 被定位为一种“助力学术成长”的工具而非“冷血的行政剪刀”时，学生的接受度便达到顶峰。

2. 感知易用性与操作便利性

感知易用性（Perceived Ease of Use, PEU）是指用户使用某项技术完成任务的难易程度。实证数据显示，易用性对接受度有显著的正向影响（ $\beta=0.22$ ），通过增强对实用性的感知来间接发挥^[21]。格拉斯哥大学便是典型的案例，该校在项目实施的第二年引入基于下拉菜单的

表 1 传统人工分配模式与 AI 辅助算法分配模式的不同表现对比

关键维度	传统人工分配模式	AI 辅助算法分配模式
决策周期	通常为 2-4 周，且伴随大量反复调整 ^[7]	实时或分钟级别，支持多轮动态模拟 ^[7]
匹配维度	单一（主要基于志愿排名与名额限制） ^[1]	多维（涵盖学科码、技能评分、性格兼容等） ^[8]
透明程度	“黑箱”行政决策，规则往往不公开 ^[9]	算法逻辑可公示，分配路径可回溯评分 ^[5]
容错机制	调整极其困难，往往需要人工特别批准 ^[1]	支持自动触发“人机双选”修正程序 ^[10]
数据利用	依赖静态表格，无法提取文本深层含义 ^[7]	利用 NLP 自动对齐导师论文关键词与学生开题报告 ^[11]

表 2 影响接受度的核心变量及其在实证研究中的表现

影响维度	核心变量	作用方向	关键发现与数据支持
功能前因	感知有用性 (PU)	正向 (++)	核心驱动力，反映对学术增益的期待 ^[20]
	感知易用性 (PEOU)	正向 (+)	降低心理阻力，显著正向影响 PU ^[25]
心理特质	信任感 (Trust)	正向 (++)	对公平性和安全性的综合评估 ^[24]
	AI 焦虑 (Anxiety)	负向 (-)	负向调节接受意愿，尤其在技能不足群体中显著 ^[23]
社会因素	社会影响 (SI)	正向 (+)	院系导向、同伴推荐及社会规范的影响 ^[26]
	主观规范 (SN)	正向 (+)	与使用意愿中度相关 ($\beta=0.16$) ^[21]



“支架式”报告系统，取代原先模糊不清的自由文本提交方式。学生能够轻松地通过标准分类（如研究领域）定位自己的方向，这种“低认知努力”的交互方式极大地降低学生的使用门槛，满意度从56%提升至68%^[1]。

3. 信任感、隐私保护与算法焦虑

在高风险的资源分配情境中，信任是至关重要的中介变量^[22]。学生对人工智能的信任建立在三个维度之上：能力（算法能否真正实现精准匹配）、公正性（是否存在暗中人为干预的空间）以及善意（是否考虑了特殊情况学生的利益）。研究表明，算法透明度是建立信任的基石。当学生了解明确的逻辑，例如“偏好优先原则”等规则驱动型机制时，其信任度显著高于面对“黑箱算法”^[5]。

相反，AI焦虑则构成主要的心理障碍。数字素养较低的学生普遍存在“表达性焦虑”，担心因无法准确输入个人需

求而被算法“边缘化”或“误判”。这种心理障碍阻碍了从积极态度到实际采纳行为的转化^[23]。此外，对于个人数据的隐私担忧，例如对学术成绩单和个人偏好被过度收集的担忧，仍是其接受AI决策的关键制约因素^[24]。表2（详见67页）总结了影响接受度的核心变量及其在实证研究中的表现。

四、实施后的实际结果与多维度评价

随着人工智能分配模型的实施，各高校在行政效率、学生满意度和教学质量方面均取得显著的实证成果。

1. 行政管理效率的量化跨越

实施AI分配最直观的结果是释放人力资源。在传统的小规模环境中（例如一个20人的班级），学术协调员通常需要进行“数十次迭代调整”才能平衡工作量^[7]。随着基于决策树的智能系统的

引入，同样的任务效率明显提升^[7]。更具突破性的是，在处理上千人的复杂分配时，AI系统表现出极高的鲁棒性。例如马来西亚理工大学（UTM）开发基于PHP和JSON（JavaScript Object Notation）的高效匹配引擎，通过计算学生技能需求与导师专业领域之间的加权差值，自动生成匹配清单，最大限度地降低了潜在的偏见，并确保匹配基于客观标准^[8]。

此外，AI在辅助数据处理方面的表现也极为突出。例如重庆大学“润欣”AI辅导员通过整合多维度学生数据，实现个性化需求识别与资源适配，显著提升数据处理的精准度，还能够自动化实现信息匹配与状态跟踪，大幅减轻了人工数据梳理的负担^[27]。这种高效性意味着院系可以组织多轮“预匹配”，让师生在正式分配前有更多的调整空间。

2. 学生满意度的持续演进：格拉斯哥大学三阶段实验

格拉斯哥大学亚当·斯密商学院的长周期案例研究，证明资源分配模型优化与满意度提升之间的关联^[1]。该学院经历从纯人工到初步数字化，再到利用分阶段匹配实现全流程智能化的转型（表3）。

实证数据分析显示，第三阶段的满意度标准差最低。这表明双向互选的匹配方法不仅提升了平均满意度，更通过

让学生和导师共同参与选择，保障了分配质量的一致性，消除了因单向分配或“运气”导致的极低分体验^[1]。

3. 师生适配度与学术成果质量

基于算法的智能化匹配在提升导师与学生之间的适配度方面，表现出明显潜力。具体来说，AI模型会同时参考学科分类代码和研究兴趣这两个维度进行深度匹配，使得师生专业重合率从传统的低位水平有效提升至80%左右。而且这种高适配度和后续的学术产出呈正相关，学生做科研的动机会更强，沟通上花的时间和精力也随之减少。莱顿大学的一项前瞻性实验有力支撑了这一观点，一位完全依赖AI辅助指导的学生，其毕业论文也获得了8.5/10的高分，证明智能化匹配在维持乃至提升学术基准方面的有效性^[28]。

4. 指导过程中的反馈机制评价

AI的影响不仅体现在最初的精确分配阶段，更在于分配后持续提供的即时辅助，这对提升学生的全周期满意度至关重要。研究显示，人类导师在情感共鸣、理解复杂背景，以及高阶批判性引导这些方面，确实做得更深、更不可替代。但AI系统在反馈的结构化清晰度和响应及时性方面，获得更高的评价^[29]。许多学生把AI看作一个很管用的“认知支架”，尤其是在帮忙识别论文草稿里的逻辑漏洞、格式问题，还有技术性错误的时候，表现优异。这种“非同步、全天候”的支持方式，正好能补上导师日常指导中间的空档期，也能让学生因为反馈等太久而产生的焦虑和无助感得到明显缓解^[30]。

五、潜在风险、算法偏见与治理困境

尽管目前AI分配模型已经取得了一些明显的成效，但在技术伦理方面也面临不小的挑战。比如在算法是否足够公

平、数据是否安全可靠，以及对整体教育公平可能带来的影响这些问题上，都还存在着需要认真对待的风险。

1. 算法偏见：从历史中继承不公

算法本身并非中立的，它极易受到训练数据的影响。如果AI模型是基于受资源稀缺或偏见影响的手动分配历史记录进行训练的，它可能会固化甚至加剧此类不平等现象^[9]。例如，当历史数据显示特定背景的学生被分配给初级教师的比例明显偏高时，人工智能可能会将这个现象固化为一条“隐性规则”，从而导致弱势群体在算法决策中面临边缘化风险^[31]。

2. 隐私边界与数据滥用风险

导师分配系统在运行过程中，需要收集和整合一批比较敏感的学生信息。这些信息具体包括学生的成绩记录、心理测评数据，还有详细的科研偏好。当前，高校还没有建立起足够严谨的AI治理框架，数据泄露的风险因此正在慢慢变大，未经授权二次开发问题也变得越来越突出^[32]。还有一个值得关注的方面，当算法被当作一种监控机制来使用时，情况会变得更复杂。比如说系统会记录师生互动的频率，再把这些数据用作分析。学生一旦意识到自己处在这样一种被观察的环境里，很容易产生“时刻处于被监视状态”的感觉。这种心理压力有可能引发一些防御性的行为。学生可能会刻意调整自己的表达方式或者互动节奏，而不是自然地与导师交流。长此以往，导师和学生之间原本应该建立起来的真实关系，反而会受到削弱^[31]。

3. 教育公平与数字鸿沟

不同学生在AI工具的可及性以及操作熟练度上，本身存在差异。这种差异有可能在群体内部制造出一种新的数字鸿沟。一部分学生AI自我效能感较高，也擅长写选题预告这类材料。在算法评分的过程中，他们可能会因此获得一些

别人拿不到的优势。这种优势从公平的角度看，其实并不合理^[33]。问题的关键还在于配套措施的跟进，若在实施人工智能资源分配的过程中未能同步配套相应的素养培训，技术熟练度就有可能转化为学术资源的不公平分配，这种转化机制将在客观上违背教育公平所秉持的基本原则^[20]。

六、优化策略与智能化治理体系构建

基于上述分析，本研究提出以下针对高校AI导师分配模型的优化策略，旨在平衡效率、公平师生体验。

1. 构建“脚手架式”师生双向互动模型

分配不应是单纯的后台运算，而是一个引导性过程，帮助学生明确表达其具体需求。高校应采用“脚手架式匹配”策略：先利用AI生成初步的“推荐名单”，再组织线下或线上的师生交流活动（如极速交流会），最后学生在知情同意的前提下提交最终志愿。这种“AI匹配+人际互动”的混合模式已证实能带来最高的满意^[1]。

2. 实施“人机协同”的伦理监管与申诉机制

在构建“人机协同”的治理架构时，不应完全排除人的判断，最终环节须保留人工干预的通道。应将算法定位为决策辅助而非权力替代，确保技术逻辑始终处于价值理性的约束之下。高校应建立两类制度安排：其一为透明的分配逻辑公示制度，使师生能够了解系统运行的基本规则；其二为完善的异议申诉通道，为对分配结果存有异议者提供顺畅的表达与救济途径。

管理人员不宜彻底退出决策过程，其更适宜的角色是充当“守门人”。这一角色的核心职责包括两个方面。一是监控算法输出是否存在极端偏离正常范围

表3 格拉斯哥大学三阶段实验结果

考核阶段	分配模式描述	关键成效指标 (满意占比)
第一阶段 (2017年前)	传统模式：行政人员阅读申请书后手动分配	56% ^[1]
第二阶段 (2017-2018)	数字化尝试：引入导师-学生匹配问卷，基于下拉菜单采集志	68% (d=0.336) ^[1]
第三阶段 (2018-2019)	智能化迭代：脚手架式匹配+师生交互环节 (Hi-Tea)	73% (统计学显著提升, d=0.512) ^[1]

的情形，例如系统将所有优秀学生全部分配至同一位导师，此类明显不合理的分配结果需由人工及时发现并予以纠正。另一方面是应对导师一方突发变故所造成的分配真空，如导师因医疗假期临时离岗或突然离职，系统自身难以处理此类非常规情况，管理人员须即时介入并重新调整分配方案^[1]。

3. 强化 AI 素养教育与治理标准建设

高校应将人工智能治理提升至全局性的战略高度，构建跨部门、多主体协同的治理架构。治理的核心在于明晰权责边界，即通过制度化手段厘清开发者（技术赋能）、管理者（风险审计）与使用者（知情与救济）之间的法律与行政责任，确保决策链条中每一环节的主体责任可追溯性^[32]。

在此治理框架下，数字素养教育构成提升系统协同效能的关键驱动力。高校应针对教师与学生群体开展体系化的算法素养培育，重点不在于技术底层的代码实现，而在于逻辑透明度的转译与普及。从社会心理学视角来看，用户对自动化系统的信任阈值与其对系统运作逻辑的认知水平呈正相关；通过解构算法决策的内在机理，可以有效对冲因“技术黑箱”引发的认知焦虑与抵触情绪。这种从“知识赋能”到“信任重构”的转化路径，不仅是缓解技术异化的必要手段，更是提升高校 AI 治理标准体系韧性与师生群体技术接受度的底层基石^[23]。

结论

利用人工智能优化毕业课题导师的分配是高等教育数字化转型中不可逆转的趋势。通过综合调研与实证分析，本研究证实 AI 模型在提升行政效率、确保意愿匹配以及提高整体满意度方面的卓越表现。尽管算法偏见和隐私风险带来诸多挑战，但高校可以通过实施“人机协同”治理架构、建立分阶段的交互机制，

以及加强师生的人工智能素养，成功构建一个更加公平、高效且以人为本的导师匹配生态系统。这一变革不仅将优化教育资源的配置，还将从根本上提升学生在毕业设计研究中的体验，最终推动高等教育治理体系与能力的现代化进程。

致谢

本文作者感谢西交利物浦教育发展基金 (TDF23/24-R27-221)，教育部人文社会科学研究青年基金项目 (24YJCZH254)，2024 年苏州城市学院高等教育改革研究课题(教学类)(24JGJ22)。

参考文献

- [1] Kushwah L, Paulina N. Enhanced student satisfaction through effective supervisor-supervisee allocation: A case study [J]. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 2022(1):54-65.
- [2] Armstrong S J, Allinson C W, Hayes J. The effects of cognitive style on research supervision: A study of student-supervisor dyads in management education[J]. *Academy of Management Learning & Education*, 2004,3(1):41-63.
- [3] Ives G, Rowley G. Supervisor selection or allocation and continuity of supervision: Ph. D. students' progress and outcomes[J]. *Studies in higher education*, 2005,30(5):535-555.
- [4] Hussain S, Gamage K A, Sagor M H, et al. A systematic review of project allocation methods in undergraduate transnational engineering education[J]. *Education Sciences*, 2019,9(4):258.
- [5] 杨德升, 姜娜, 刘静, 等. 人工智能辅助教学在高等教育中的挑战与影响

- [6] 荆紫柔. 高校数智化教育教学新环境构建路径探究 [J]. *华章*, 2024(07):39-41.
- [7] Fan Y, Evangelista A, Harb H. An automated thesis supervisor allocation process using machine learning[J]. *Global Journal of Engineering Education*, 2021,23(1):20-30.
- [8] Amerudin S. Development of a Web-Based Application for Matching Students with Supervisors Using a Weighted Scoring Algorithm[J]. *Shahabuddin Amerudin @ UTM*, 2024.
- [9] Wood M. What are the risks of algorithmic bias in higher education[J]. *Every Learner Everywhere*. Retrieved May, 2021,16:2022.
- [10] 田勇, 鲁璐. 人工智能赋能高等教育: 主体性困境与路径重构 [J]. *成都理工大学学报 (社会科学版)*, 2025,33(05):96-111.
- [11] Santos A. Improving Student-Supervisor Matching: Educational Gains from a Data-Driven Approach[J]. *University of Glasgow*, 2025.
- [12] Karmila S, Ardianti V. METODE LATENT DIRICHLET ALLOCATION UNTUK MENENTUKAN TOPIK TEKS SUATU BERITA[J]. *Jurnal Informatika dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa dan Aplikasi*, 2022,16:36-44.
- [13] Nisa L, Luthfiarta A, Nugraha A, et al. A TOPIC-BASED APPROACH FOR RECOMMENDING UNDERGRADUATE THESIS

- [14] Damayanti A, Purwani F, Kadafi M. A Content-Based Thesis Supervisor Recommendation System Based on Research Interest Clustering and Cosine Similarity[J]. *JUSIFO (Jurnal Sistem Informasi)*, 2025,11(2):111-120.
- [15] Maulani N, Farell G, Hadi A, et al. Automated Academic Supervisor Allocation Using the C4.5 Decision Tree Algorithm: A Scalable Web-Based Solution[J]. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning*, 2025,3(1):37-63.
- [16] 李路军, 赵云, 崔荣一, 等. 基于机器学习的高校毕业论文课题信息分析方法 [J]. *延边大学学报 (自然科学版)*, 2021,47(01):80-87.
- [17] Serek A, Zhaparov M. Algorithm comparison for student-supervisor matching in supervisorship system development: k-means vs. one-to-many gale-shapley[J]. *Information Sciences Letters*, 2023,12(12):2417-2425.
- [18] Kawagoe T, Matsubae T. Matching with Minimal Quota: Case Study of a Student-Supervisor Assignment in a Japanese University[J]. *Microeconomics: Welfare Economics & Collective Decision-Making eJournal*, 2020.
- [19] Shrivastava P. Understanding acceptance and resistance toward generative AI technologies: a multi-theoretical framework integrating functional, risk, and sociolegal factors[J]. *Frontiers in Artificial*

- [20] Abolle-Okoyeagu C J, Ezenkwu C P, Ibeke E, et al. Engineering students and AI in education: a TAM-based study of perceptions, acceptance, and barriers to adoption[J]. *Cogent Education*, 2026,13(1):2614148.
- [21] Ibrahim F, Münscher J C, Daseking M, et al. The technology acceptance model and adopter type analysis in the context of artificial intelligence[J]. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2025,7:1496518.
- [22] Hidayat M T N, Hariguna T, Saputra D I S. Assessing The Acceptance and Trust in Student Information Systems Through a Modified TAM Perspective[J]. *Applied Information System and Management (AISM)*, 2025,8(1):95-102.
- [23] Türk N, Batuk B, Kaya A, et al. What makes university students accept generative artificial intelligence? A moderated mediation model. *BMC Psychology*, 13, 1257[Z]. 2025.
- [24] Saflor C S R. Modeling Student Acceptance of AI Technologies in Higher Education: A Hybrid SEM-ANN Approach[J]. *Future Internet*, 2025,17(12):581.
- [25] Sinha R. Technology Acceptance Model and AI based Educational tools[J]. *International Journal of Innovations in Science, Engineering And Management*, 2024,3(2):103-106.
- [26] Lan Y, Liu S, Chen H, et al. Mindfulness and AI adoption: extending the technology

- [27] Tyrberg O, Adenmark T. Harnessing Artificial Intelligence for Project Management Efficiency[J]. 2024.
- [28] van Putten L. Experiment: Leiden University student writes thesis with just AI tools for supervision[J]. 2025.
- [29] Bouzar A, El Idrissi K. Supervisory feedback vs. AI: A comparative study on postgraduate student satisfaction[J]. *Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 2025.
- [30] van Allen Z, Forgues-Martel S, Venables M J, et al. Can AI Match Human Experts? Evaluating LLM-Generated Feedback on Resident Scholarly Projects[J]. *medRxiv*, 2026:2023-2026.
- [31] Boateng O, Boateng B. Algorithmic bias in educational systems: Examining the impact of AI-driven decision making in modern education[J]. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2025,25(1):2012-2017.
- [32] Weuts R, Bleher J, Bleher H, et al. AI Governance in Higher Education: A course design exploring regulatory, ethical and practical considerations[J]. *arXiv preprint arXiv:2509.06176*, 2025.
- [33] Pyae A. Understanding students' acceptance, trust, and attitudes towards AI-generated images for educational purposes: Proceedings of the 2025 Conference on Creativity and Cognition[C], 2025.

《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：田也

电话：18519897469

邮箱：semi2025@126.com

官网：<https://www.svi-mag.com>

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。

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

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：田也

电话：18519897469

邮箱：semi2025@126.com