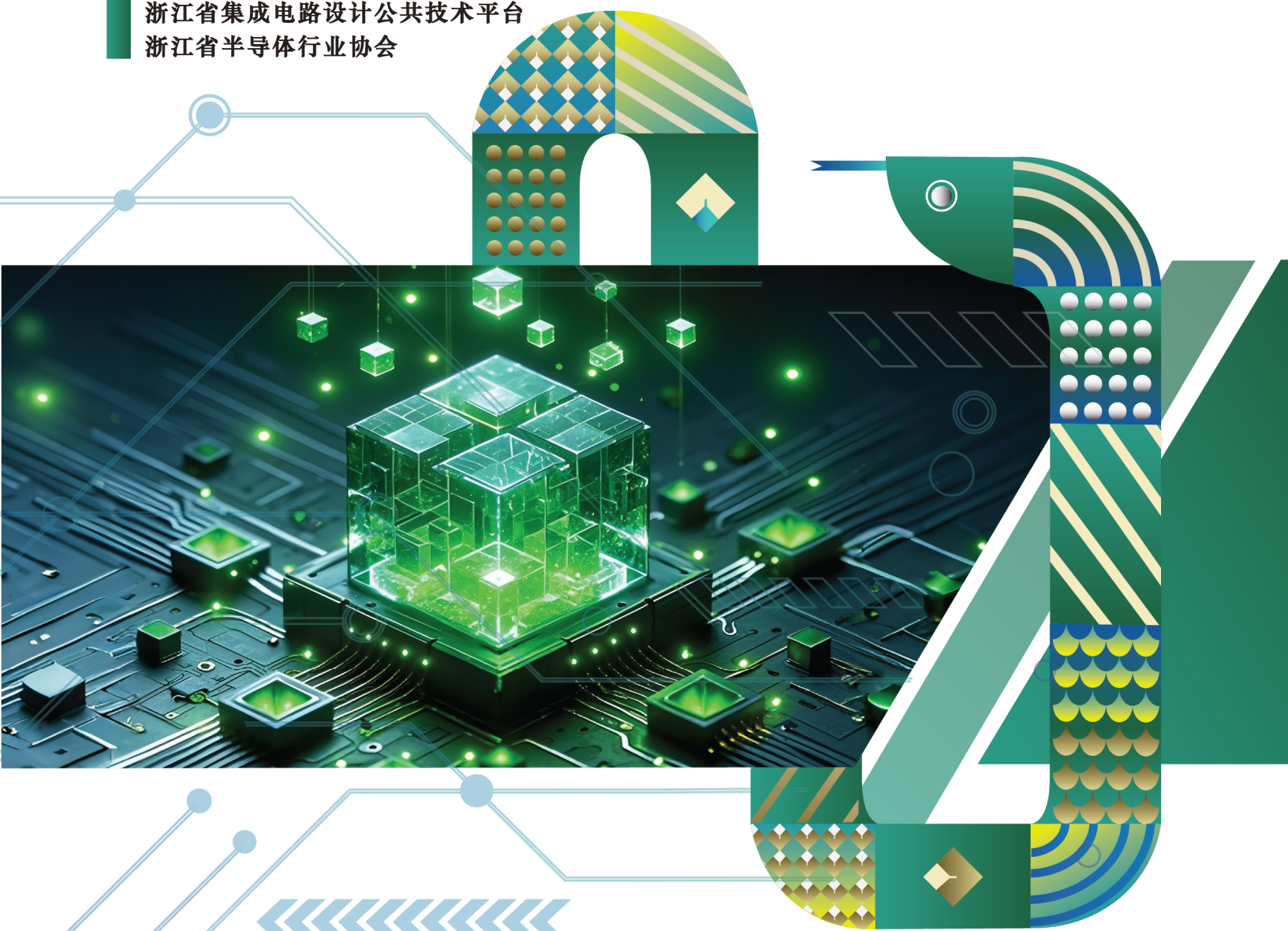


天堂之芯

INTEGRATED CIRCUIT NEWS

国家“芯火”双创基地（平台）
国家集成电路设计杭州产业化基地|孵化器
浙江省集成电路设计与测试产业创新服务综合体
浙江省集成电路设计公共技术平台
浙江省半导体行业协会



杭州国家芯火双创基地

National Xinhuo Platform of Hangzhou for Innovation and Entrepreneurship



杭州国家集成电路设计产业化基地有限公司
杭州国家集成电路设计企业孵化器有限公司

引领芯发展 助力芯腾飞

杭州国家“芯火”双创基地(平台)是由国家工信部于2018年3月批复,依托杭州国家集成电路设计产业化基地建设的国家“芯火”平台。平台以产业共性需求为牵引,以公共技术服务为核心,充分整合产业链资源,推动形成“芯片-软件-整机-系统-信息服务”的生态体系,着力提升区域集成电路产业的核心竞争力,推进我国集成电路核心关键技术的自主创新,引导电子信息产业向价值链高端发展。

1 平台服务



2 平台资质



目录

CONTENTS

• 芯动态

- ▲2025年浙江省“十链百场万企”系列活动之集成电路装备与材料产业链专场活动成功举办 — 01
- ▲“芯”聚潮城，智启未来—2025中国浙江（海宁）半导体装备及材料博览会顺利落幕 — 04

• 芯企业

- ▲浙江大圭：投资15亿元的先进封测项目落地嘉兴 — 07
- ▲芯核集群：算力服务器先进封装项目落地萧山经开区 — 08
- ▲芯光半导体：集成电路先进测试产线项目签约富阳 — 10
- ▲浙江12英寸CMOS二期项目建设新进展 — 11
- ▲浦江半导体大直径硅单晶抛光片生产线最新进展 — 12
- ▲瀚薪芯昊半导体：新建碳化硅封测建设项目主体结构正式封顶 — 13
- ▲中显OLED高清显示模组项目正式签约落户嘉兴高新区 — 14
- ▲共达电声：浙江子公司已经开始小批量试产电声元器件 — 15
- ▲浙江世宝：线控转向获多家车企定点，预计2026年量产 — 16
- ▲杰华特：正式递交港交所上市申请，加速国际化战略布局 — 17
- ▲星曜半导体：正式收购韩国威盛(Wisol)天津封测工厂 — 17

• 芯资讯

- ▲Q1，全球半导体销售额同比增长18.8% — 18
- ▲机构：第一季度全球DRAM产业营收270.1亿美元 — 21
- ▲全球智能手机CIS市场：格科第二，豪威第三 — 22
- ▲1—4月份，国内半导体器件专用设备制造利润增长105.1% — 23
- ▲国产蓝牙芯片业绩上涨272% — 25
- ▲存储器最新路线图 — 28
- ▲光罩图形化：电子束光刻发展之路 — 30
- ▲DRAM，颠覆性方案 — 33
- ▲RISC-V，席卷全球 — 37
- ▲小米发布自研芯片玄戒O1 — 39
- ▲华为昇腾芯片遭美国全球禁止使用 — 42
- ▲西门子EDA断供中国将如何冲击国内芯片产业 — 44

• 芯政策

- ▲浙江省经济和信息化厅关于开展2025年专精特新“小巨人”企业申报推荐和复核工作的通知 — 46
- ▲浙江省经济和信息化厅关于组织做好2025年度浙江省科技型中小企业认定管理工作的通知 — 48
- ▲浙江《关于促进智算云创新发展的实施意见（2025-2027年）》 — 49

• 芯观点

- ▲杨旭东：加快推进电子信息制造业数字化转型，高效赋能制造业高质量发展 — 51
- ▲张平院士：6G将是人、机、物、智能体的时代 — 53
- ▲概伦电子总裁杨廉峰：加快建立适应中国国情的EDA生态 — 54

• 芯伙伴

- 浙江省半导体行业协会 — 58

*免责声明：

《天堂之芯》杂志转载的文章内容系作者个人观点，仅为传达不同的观点，不代表本杂志对该观点的态度。

2025年浙江省“十链百场万企”系列活动之集成电路装备与材料产业链专场活动成功举办



5月8日下午，2025年浙江省“十链百场万企”系列活动之集成电路装备与材料产业链专场活动在嘉兴海宁市成功举办。浙江省经济和信息化厅二级巡视员胡震涛，嘉兴市人大常委会副主任、市总工会主席曹国良，中国半导体行业协会副理事长刘源超出席活动并致辞。

本次活动由中国半导体行业协会指导，浙江省经济和信息化厅主办，嘉兴经济和信息化局、海宁市人民政府、浙江经贸信息传媒有限公司承办，浙江省半导体行业协会、杭州国家“芯火”双创基地（平台）以及海宁经济和信息化局协办。

活动围绕集成电路装备与材料产业链，深入探讨如何实现产业链创新链人才链深度融合，旨在提升我省集成电路产业链供应链的竞争力和稳定性，推动集成电路产业高质量发展。

浙江省经济和信息化厅二级巡视员胡震涛在致辞中指出，集成电路产业引领未来的前瞻性、战略性和支撑性蓝海产业，已成为国际竞争和博弈的焦点。2024年，浙江省集成电路产业运行良好，营收迈上新台阶，产业链供应链韧性持续增强，产业竞争力指数稳步攀升。海宁市近年来的放矢推进产业链精准招引，快速在业内累积起影响力，形成了产业发展有方向、产业支撑有平台、产业引导有政策的特点。胡震涛强调，海宁市要继续聚焦半导体装备与核心材料领域，打造雁阵企业发展格局，推动产业集群化发展、差异化发展，聚力形成“企业聚链、园区集群”协同发展布局。

嘉兴市人大常委会副主任、市总工会主席曹国良在致辞中指出嘉兴市认真贯彻落实省委、省政府关于集成电路产业发展的决策部署，形成了包括海宁半导体专用装备和核心元器件及基础材料在内的多个特色产业集群。曹国良强调，目前嘉兴在集成电路领域成立了CTO



浙江省经济和信息化厅二级巡视员胡震涛致辞

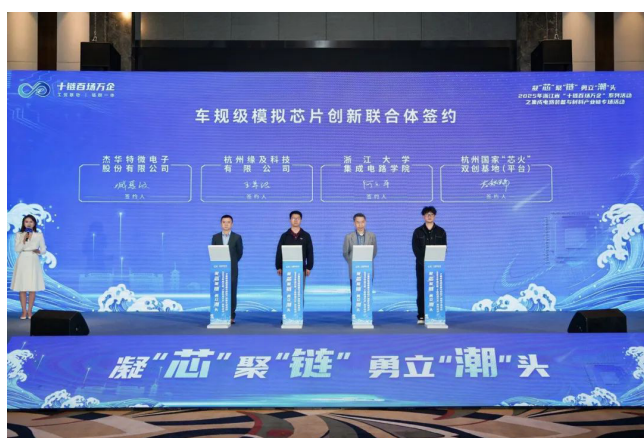
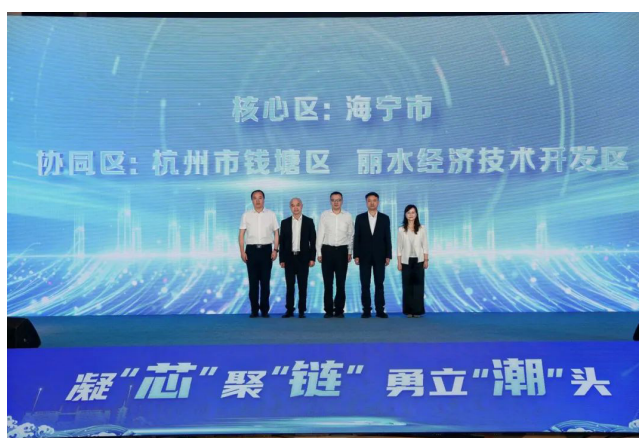


嘉兴市人大常委会副主任、市总工会主席曹国良致辞

联盟、CEO联盟、产业HR联盟以及举办多场技术和人才的对接活动，积极宣传嘉兴和海宁半导体产业成就。曹国良希望，各行业企业和业界同仁能多来海宁走走，了解海宁泛半导体产业的发展生态和创新动能，实地感受这里的



中国半导体行业协会副理事长刘源超致辞



产业链优势、政策支持环境以及产学研协同创新的独特机遇。

中国半导体行业协会副理事长刘源超在致辞中表示，2024年，全球半导体行业迎来复苏曙光，产业逐渐从低谷中恢复，全球半导体销售额达6179亿美元，同比增长18.9%，创下了历史新高。其中，我国集成电路产业保持了稳中有进、韧性增长的良好态势，实现产业规模1822亿美元，同比增长20%。浙江省在装备材料领域优势突出，在长三角地区中占据重要地位，近年来在多个领域成为突破国外“卡脖子”技术的中坚力量。

活动中，举行了全省第三批省级特色产业集群（集成电路领域）核心区、协同区启动仪式，其中海宁市入选核心区，杭州市钱塘区、丽水经济技术开发区入选协同区。

活动现场举行了“电源类功率器件封测项目”“芯聚半导体总部及Micro LED研发生产项目”“半导体设备和核心零部件项目”等全省多个重大项目签约仪式。

活动期间，还举行了“车规级模拟芯片创新联合体”“测试装备与测试技术创新联合体”“存储芯片与系统创新联合体”等4个创新联合体签约仪式。创新联合体旨在凝聚产业领军企业与高校科研机构的创新合力，共建“产业链引领创新链、创新链赋能产业链”的融合发展生态。

浙江省半导体行业协会副理事长兼秘书长丁勇作《2024年浙江省集成电路产业链发展情况分析》主题分享，系统分析了2024年浙江省产业运行态势。他指出，2024年浙江省集成电路产业总体实现平稳增长，其中，三大核心环节的持续快速增长，成为近年来推动浙江省集成电路产业在长三角区域规模占比持续提升的关键力量。2024年浙江集成电路产业取得多项突破性进展：上市企业实现数量与营收规模“双增长”，多家企业在半导体材料、高端装备和零部件、高端芯片设计等关键领域实现技术突破，彰显出强劲的创新活力与产业竞争力。

此外，海宁市人民政府党组成员、副市长章如强进行了海宁市泛半导体产业推介；华为制造与大企业军团解决



方案副总裁卢宇峰作《开放协作，助力行业高质量发展》主题分享。

活动同期，还举办了车规级模拟芯片、测试装备与测试技术、存储芯片与系统三场创新联合体产业链对接会，现场达成多项合作意向，推动上下游企业深化协同、加快创新链与产业链深度融合。

浙江省经济和信息化厅、浙江省发展和改革委员会、各设区市及各有关县（市、区）经信、发改等分管领导和业务处室负责人，相关重点园区负责人，集成电路有关行业协会、高校院所、科研单位和金融机构负责人，以及集成电路产业链上下游企业代表和媒体等共 350 余人参加活动。

“芯”聚潮城，智启未来—2025中国浙江（海宁）半导体装备及材料博览会顺利落幕



2025 中国浙江（海宁）半导体装备及材料博览会科普区



2025 中国浙江（海宁）半导体装备及材料博览会开幕式

5月8日-10日，以“凝芯聚链，勇立潮头”为主题的2025中国浙江（海宁）半导体装备及材料博览会成功举办。

本届博览会由中国半导体行业协会指导，浙江省半导体行业协会主办，嘉兴泽宇会展服务有限公司承办，杭州国家“芯火”双创基地（平台）、长三角集成电路融合创新发展产业联盟协办，旨在为企业展示前沿产品，搭建全方位交流与合作的“一站式”平台。

作为浙江省首届半导体领域博览会，吸引了长三角乃至全国百余家集成电路领域企业参展。博览会还设置产业上下游对接会、主题分享、专场人才招聘会等活动形式，赋能产业发展。

中共海宁市委书记徐明良在开幕式中致欢迎词。他表示，本届博览会为加强长三角地区半导体产业协同，推动装备与材料产业创新发展，创造了良好条件。徐明良强调，海宁将坚持以科技创新为引领，放大省级集成电路产业核心区优势，打造全国有影响力的半导体装备和材料产业基地。

中国半导体行业协会副理事长刘源超在致辞中表示首届中国浙江（海

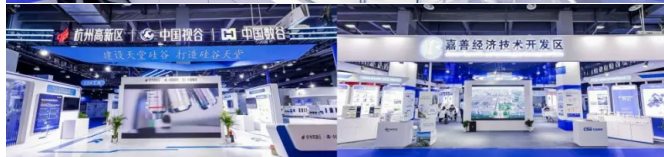
宁）半导体装备及材料博览会的举办意义重大。他希望海宁以此次博览会为契机，进一步激发设备材料企业的创新力，加速推动新技术、资本、人才、产业的精准对接，促进四链深度融合，加快装备、材料科研项目成果高效转化，助推更多科研成果在海宁、在浙江落地生根。



中共海宁市委书记徐明良致辞



中国半导体行业协会副理事长刘源超致辞



部分参展企业展位情况

浙江省发展和改革委员会集成电路发展处处长武文明、浙江省经济和信息化厅数字经济处（人工智能处）副处长张志宁，嘉兴市经济和信息化局党组成员、副局长朱云峰，海宁市市委常委、海宁经济开发区党工委书记、海昌街道党委书记陆斌峰，海宁市人民政府副市长章如强、海宁国际合作教育发展办公室党委书记孙国新、浙江省半导体行业协会副理事长兼秘书长丁勇等出席开幕式。

本次博览会聚焦半导体产业链关键环节，设立晶圆制造设备、封装测试设备、化合物半导体、核心部件及材料、EDA/IP 设计服务等主题展区，涵盖多家上市企业和行业龙头企业。



部分参展企业产品情况



博纳半导体设备（浙江）有限公司工艺技术总监王茂林

长川科技携最新测试机、分选机、探针台和 AOI 设备亮相；矽力杰展示了多款国内领先的车规级芯片；华芯智能展示了 AMHS、晶圆自动化搬运设备及关键零部件产品，呈现了从自主研发、生产、销售到售后维护的全流程解决方案；拓荆科技集中展示了等离子体增强化学气相沉积（PECVD）设备、原子层沉积（ALD）设备等产品系列；



杰华特微电子股份有限公司副总裁臧真波主旨演讲



华芯（嘉兴）智能装备有限公司董事长助理吕海波

广立微演示了测试芯片设计 EDA 软件，为芯片制造提供全流程检测与数据驱动优化方案；美迪凯带来半导体级高精度光学晶圆及微纳加工器件，展示了光学与半导体工艺融合的前沿技术……

行业领袖和专家们共同探讨在 AI 浪潮和全球复杂多变的宏观形势与诸多不确定性因素交织的背景下，半导体产业的未来发展方向、技术创新路径以及市场增长机遇。通过多维度的讨论，为与会者提供全面视角，洞察半导体行业的未来发展方向。

杰华特微电子股份有限公司副总裁臧真波带来《全要素打造高性能汽车模拟芯片》主题分享，深度剖析全球及国内汽车电子市场格局，重点阐释汽车芯片研发的核心要素——从核心技术攻坚、全系列产品矩阵构建，到汽车级质量管控体系与供应链生态的打造逻辑。

博纳半导体设备（浙江）有限公司工艺技术总监王茂林分享了题为《先进封装高密度互联推动键合解键合技术发展》的主旨演讲，系统解读先进封装技术发展概况、博纳半导体创新解决方案及高密度互联驱动的技术革新趋势。

华芯（嘉兴）智能装备有限公司董事长助理吕海波围绕晶圆传输系统，详细介绍了核心设备产品与定制传输方案。

作为本届博览会重要配套活动，装备与材料专场招聘会聚焦行业人才战略需求，吸引浙江大学、浙江工业大学、杭州电子科技大学、浙江水利水电学院、浙江机电职业技术大学等 8 所省内重点高校及多所省外院校联动支持。君原电子、拓荆科技等百余家行业名企携 400 余个优质岗位进驻，精准覆盖机械设计、材料工程、智能制造等细分领域。招聘会启动仪式上，浙江机电职业技术大学与天通控股、浙江工业大学与君原电子、浙江科技大学与丞达精机分别进行了校企合作签约，开启高校与企业的连接通道。本次招聘会旨在聚力打造“院校 - 企业 - 产业”三维对接通道，为长三角装备和关键材料产业升级注入人才动能。



此外，博览会期间，同期举办了集成电路装备与材料产业链对接会、浙江省“十链百场万企”之集成电路装备与材料产业链专场活动，组织杰华特、朗迅科技、华澜微等多家公司开展供需对接，现场气氛热烈，企业代表围绕技术合作、产能配套、供应链协同等议题展开高效沟通，成功促成多项合作意向达成，为产业链资源整合与协同创新搭建了务实对接平台。

浙江大圭：投资 15 亿元的先进封测项目落地嘉兴

近日，一家在半导体先进封装领域极具潜力的企业——浙江大圭电子科技有限公司正式走入大众视野。该公司于 2023 年 11 月 27 日成立，登记机关为嘉兴市市场监督管理局，目前经营状态为开业，统一社会信用代码是 91330402MABY4CX38T。

浙江大圭电子科技有限公司法定代表人为林文奎，注册资本高达 8232.5 万人民币，企业类型为有限责任公司（港澳台投资、非独资），营业期限至 9999 - 09 - 09，展现出其长期深耕半导体封装行业的决心。

大圭电子是一家专注的半导体先进封装服务提供商，其业务聚焦于 WBBGA、FC（倒装）、Bumping 及 2.5D 产品封装，致力于为下一代封装架构提供高可靠性的解决方案。在半导体技术飞速发展的当下，先进封装作为提升芯片性能、实现芯片小型化和多功能化的关键环节，正发挥着越来越重要的作用。大圭电子凭借其专业的业务方向，有望在这一领域占据一席之地。

公司的核心团队堪称豪华。核心成员来自日月光、矽品及国内封测巨头，团队中工作经验 15 年以上的人员占比超 50%。这些经验丰富的专业人才，不仅带来了先进的技术和管理理念，也为公司的发展奠定了坚实的基础。他们在半导体封装领域积累的深厚经验，将助力大圭电子在激烈的市场竞争中脱颖而出。

大圭电子拥有框架、基板、WLP 封装、测试四大事业部，这种全面的业务布局使得公司可以为客户提供整套解决方案。从封装到测试的一站式服务，能够满足客户多样化的需求，提高客户的满意度和忠诚度。

硬件设施方面，目前嘉兴厂房拥有洁净室超过 10000 平方米。洁净室对于半导体封装生产至关重要，它能够为高精度的封装工艺提供稳定、无尘的环境，确保产品的质量和性能。大圭电子这一规模的洁净室，显示了其在生产设施上的雄厚实力。

浙江大圭电子科技有限公司凭借其明确的业务方向、强大的团队阵容、完善的业务布局和先进的生产设施，在半导体先进封装领域崭露头角。未来，随着半导体行业的持续发展，大圭电子有望为行业带来更多的创新和突破，成为推动半导体先进封装技术进步的重要力量。

芯核集群：算力服务器先进封装项目落地萧山经开区



5 月 6 日，经开区国控集团与芯核集群入园框架协议签约仪式顺利举行。萧山区委常委、开发区党工委书记、管委会主任许昌，开发区党工委委员、管委会副主任张凯云出席仪式并见签。经开区国控集团党委书记、董事长江峰与芯核集群董事长杨津松代表双方签订《入园框架协议》。萧山区“腾笼换鸟”专班、开发区创投局、芯核集群、

经开区国控集团等相关负责人参加仪式。



经开区国控集团与芯核集群 双方代表签订《入园框架协议》

杨津松表示，此次芯核集群选择将项目落户萧经开，是基于对区域优质营商环境与产业生态的认可，也是双方优势互补、互利共赢的合作成果。接下来，公司将以此次签约为全新起点，锚定目标、开足马力，加快算力服务器先进封装项目落地进程，充分发挥自身在集成电路设计、制造、封装测试等全产业链的技术优势，深度整合上下游资源，逐步形成产业集群效应，为区域产业蓬勃发展贡献力量。

许昌对杨津松一行的到来表示热烈欢迎。他表示，作为全区首个市场化“腾笼换鸟”项目，今日的签约意义重大，后续各方要始终秉持“快谈、快落、快见效”的高效原则，全力以赴、争分夺秒推动项目建设，争取早日投产见效。区级专班、开发区相关局室以及国控集团要充分发挥各自职能优势，为企业发展提供全方位、精细化的服务保障，营造良好营商环境，加快打造市场化“腾笼换鸟”全区示范项目，为区域集成电路产业发展增添新的增长极。

芯核集群拟在萧经开落地算力服务器先进封装项目，项目总投资约 60 亿元，其中包括 2.5 亿美元外资，2025 年预计到位超 3000 万美元。项目以构建“虚拟 IDM 大厂”为目标，深度整合半导体先进封装产业链，通过 SiP（系统级封装）和 2.5D/3D 封装技术，突破高端制程限制，开发自主 AI 芯片及服务器解决方案。

（来源：经开区国控集团）

芯光半导体：集成电路先进测试产线项目签约富阳



本次活动签约项目 28 个，总投资额约 206 亿元，包含 50 亿元以上项目 2 个，10 亿元以上项目 6 个，涵盖集成电路、人工智能、智能汽车核心零部件、智能装备、现代能源等多个领域。标志着富阳聚焦全市五大产业生态圈和城东智造大走廊“258N”产业体系，打造“富春芯城”“浙江光谷”“东方丹谷”等重要产业地标取得了阶段性重大进展。

“富春芯城”是富阳着力打造的集成电路与人工智能产业平台，主导产业为集成电路，涉及设计、装备、封测等细分领域，还积极培育人工智能应用企业。此次签约活动围绕“富春芯城”产业地标，签约 11 个项目，总投资 112 亿元，助力打造精准招商示范品牌。

01 集成电路领域

总投资 10 亿元的杭州芯光半导体有限公司集成电路先进测试产线项目、总投资 10 亿元的富阳区集成电路及高端装备产业基地项目等建成投产后，将加快富阳集成电路产业链强链、补链、延链。

02 人工智能领域

总投资 10 亿元的像航（上海）科技有限公司总部及无介质全息智能制造基地项目建成投产后，将年产多种无介质全息智能终端产品，推动杭州富春湾新城制造业向高端化、智能化迈进。

03 现代能源领域

现代能源是富阳构建“3456”现代化产业体系的关键一环。此次签约的重点项目中，总投资 58 亿元的中芯能



科技富阳新能源智造基地项目，将建设新能源锂电前驱体材料、正极材料及智能充电桩等生产线，预计全部达产后年产值 40 亿元。圣普集团有限公司总部研发及高端产品制造项目，专注智能电力设备研发生产，将助力能源产业转型升级、绿色发展，为富阳培育新质生产力聚势赋能。

此次杭州城东智造大走廊富阳片区先进制造业重点项目的签约落地，将助力富阳打造扩投资、优结构、稳增长的“强引擎”，进一步优化区域产业结构，提升产业链现代化水平，不断塑造富阳高质量发展新动能新优势，为全省全市大局作出新的更大贡献。

（来源：富阳发布）

浙江 12 英寸 CMOS 二期项目建设新进展



随着最后一车混凝土缓缓注入模板，5月9日，浙江大学杭州国际科创中心（简称科创中心）项目一期（六阶段）工程、浙江省集成电路创新平台二期 A12 号楼首段大体积筏板混凝土浇筑任务顺利完成。未来，这里将建成 LAB2 微纳超净实验室，成为芯片研发与生产的核心区域。

浙江省集成电路创新平台面向国家重大战略需求，聚焦 CMOS 集成电路成套工艺和设计一体化，建设全国唯一的 12 英寸 CMOS 集成电路芯片设计与制造成套工艺技术研发平台，旨在打造国内一流集成电路产教融合高端人才培养基地，推动形成集成电路产业高质量发展“创新硅谷”。

此次 A12 号楼首段浇筑任务的顺利完成，为打造浙江省集成电路创新平台未来实验室、确保精密仪器顺利运行奠定坚实基础。同时，也标志着科创中心项目一期（六阶段）工程取得重要阶段性突破。

科创中心一期、二期工程是浙江省“千项万亿”工程 2025 年重大建设项目。其中一期分六个阶段实施，计划于 2026 年 12 月底整体竣工。正在建设中的二期项目包括科研中心、孵化中心、学术交流中心、宿舍综合楼、附属用房等，计划于今年 12 月土建工程完工，2026 年 6 月整体交付使用。

项目建成后，将进一步提升科创中心整体科研实力，提升科技成果转化服务效能，打造成为驱动高端产业创新发展的“强磁场”、区域产城深度融合的新高地，建设成具有世界一流水平、引领未来发展的全球顶尖科技创新中心。

（来源：浙大杭州国际科创中心）

浦江半导体大直径硅单晶抛光片生产线最新进展

实干启新程，奋进正当时。第三工程公司浦江半导体大直径硅单晶抛光片生产线项目团队以“拼”的劲头、“抢”的意识，全力抓建设、争主动，确保项目如期完成，快速投产，为推动浦江科技创新和产业生态集聚发展注入新动力。

01 塔吊林立绘就“春耕图”

项目建设现场，机器的轰鸣声与忙碌的建设者们正交织成一幅春日奋进的画卷。目前，该项目正全面推进工程和设备安装等收尾工作。项目位于金华市浦江县，总建筑面积 12.07 万平方米，建设大楼 7 栋，预计达产时将形成年产约 432 万片 6-8 英寸抛光片生产能力，将促进当地经济发展和产业升级。据悉，该厂房建设完成后，可配套业主实现全厂信息化，打造“黑灯工厂”，助力国产芯片 28 纳米技术。

02 节点攻坚彰显“硬核力”

作为 2024 年省“千项万亿”重大项目、省重大产业项目，半导体厂房的设计建造是一项高度复杂、专业性极强的系统工程，涉及洁净室、微振动控制、电磁屏蔽、特殊气体 / 化学品管理等关键技术。项目自 2023 年 12 月开工建设以来便以“时间表就是军令状”的紧迫感推进建设：2024 年 4 月完成基础施工、8 月完成主体结构封顶、10 月完成二次结构施工、11 月完成屋面工程，并于 2025 年 3 月搬入设备。施工过程中，项目团队克服了时间短、任务重的困难，倒排工期、挂图作战，压紧压实质量安全责任。为加速推进项目建设，优化施工组织、强化技术交底、严格质量管控，确保了各个时间节点的任务目标，用实干诠释了“速度与质量并重”的国企担当。

03 决胜冲刺跑出“加速度”

项目部全体人员抢晴天、战雨天，敢抓善管，克难攻坚。实施三班制施工，四大班组各自单独配置六个小组，实行网格化管理，后台制作、塔吊运行、机修保障、行政后勤等提供 24 小时服务。施工中结合 BIM 可视化交底与装配式预演，





确保动力厂房管线安装精度达标，为半导体生产环境的高稳定性保驾护航，实现质量与效率双提升。项目通过持续加强人材机投入，截至目前已完成所有单体楼栋幕墙施工，室外配套、室内精装修超 90%，在这种“全链条发力、全要素保障”的攻坚模式之下，项目计划 5 月底完成竣工验收，正式投产使用。

(来源：今日半导体)

瀚薪芯昊半导体：新建碳化硅封测建设项目主体结构正式封顶

5 月 27 日，随着最后一方混凝土精准浇筑到位，瀚薪科技凭借全资子公司浙江瀚薪芯昊半导体有限公司在丽水投建的“新建碳化硅封测建设项目”主体结构正式封顶。施工现场彩旗飘飘，机器的轰鸣声仿佛奏响了胜利乐章，建设者们脸上洋溢着自豪的笑容，这一重要节点的顺利达成，标志着项目从蓝图规划迈向了实质建设的新阶段。

“新建碳化硅封测建设项目”规模宏大，预计总投资高达 12 亿元人民币。如此巨额的资金投入，彰显了瀚薪



科技对该项目的高度重视以及对碳化硅封测市场前景的坚定信心。项目占地总面积为 88 亩，其中一期工程占地 42.14 亩，整齐规划的土地为后续的生产运营提供了充足的空间保障，也为未来的产业拓展预留了广阔的发展余地。

按照项目规划，预计在 2026 年 6 月，该项目将正式投产运营。从主体结构封顶到投产运营，虽然还有一段时间，但各项筹备工作已经有条不紊地展开。建设团队正以精益求精的态度进行设备安装调试、人员培训等工作，力求在投产前做好充分准备，确保项目能够顺利开启生产的新篇章。

未来项目将迎来全面达产的辉煌时刻。届时，该项目将具备每年生产 30 万台碳化硅功率模块和 5000 万颗碳化硅功率器件的强大生产能力。这一产能规模在行业内将占据重要地位，能够有效满足市场对碳化硅产品日益增长的需求，为相关产业的发展提供有力的支持。

项目全面达产后，将产生显著的经济效益。预计每年可实现销售收入 6 亿元人民币，这不仅将为瀚薪科技带来丰厚的利润回报，也将进一步提升公司在半导体行业的市场地位和竞争力。同时，该项目还将为当地政府带来超过 3000 万元的税收收入，为地方财政注入新的活力，有力地推动地方经济的蓬勃发展。

碳化硅作为第三代半导体材料的核心代表，具有高击穿电场、高电子迁移率等优异特性，广泛应用于新能源汽车、智能电网、高速轨道交通等众多战略性新兴产业。瀚薪科技“新建碳化硅封测建设项目”的推进，将完善当地半导体产业链，推动产业集聚发展。未来，瀚薪科技将继续加大创新力度，提升产品质量和服务水平，为我国半导体产业的崛起贡献力量。

(来源：今日半导体)

中显 OLED 高清显示模组项目正式签约落户嘉兴高新区



5 月 29 日，一则振奋人心的消息从嘉兴国家高新区传来——中显 OLED 高清显示模组项目正式签约落户此地。这一项目的落地，不仅为嘉兴国家高新区的产业发展注入了新的活力，也将全球触控显示行业激起新的涟漪。

该项目由香港恒通国际贸易有限公司投资，公司自 2010 年成立以来，已在触控显示行业深耕十五载。凭借多年来在技术研发与制造领域的不懈努力，其产品畅销全球，成为行业内的佼佼者。公司专注于液晶显示模组（LCM）、全贴合触控显示一体化模组

（TDM）的研发与生产，服务范围广泛，覆盖通讯设备、数码电子、手持终端、智能家居、物联网设备、健康医疗、人工智能、可视电话、对讲机、车载电子等众多行业，为多个终端品牌客户提供专业的显示、触摸一体化解决方案。

此次签约的中显 OLED 高清显示模组项目，具有显著的规模和效益优势。项目计划年产 400 万片 OLED 高清显

示模组，总投资达 1 亿美元，注册资本为 4000 万美元。待项目达产后，预计可实现年产值 9 亿元，这将有力推动嘉兴国家高新区电子信息产业的发展，带动上下游产业链协同共进。

嘉兴国家高新区一直以来致力于打造高端产业集群，积极引进具有创新性和竞争力的项目。中显 OLED 高清显示模组项目的落户，与高新区的产业定位高度契合，将进一步完善高新区的产业生态，提升区域产业的整体竞争力。同时，项目的实施也将创造大量的就业机会，促进当地经济的繁荣发展。

随着中显 OLED 高清显示模组项目的正式签约，嘉兴国家高新区在电子信息产业领域的发展前景愈发广阔。未来，高新区将继续加大对产业项目的支持力度，为企业提供更加优质的服务和营商环境，助力企业实现更大的发展，推动区域经济迈向新的高度。我们有理由相信，在各方的共同努力下，中显 OLED 高清显示模组项目必将在嘉兴国家高新区绽放光彩，为触控显示行业的发展贡献新的力量。

（来源：今日半导体）

共达电声：浙江子公司已经开始小批量试产电声元器件

近日，共达电声在接受机构调研时表示，浙江子公司已经开始小批量试产了，公司目前拓展的快充领域产品有车载无线充和车载 USB 充。

共达电声主营业务为微型精密电声元器件及电声组件的研发、生产和销售及电子元器件分销，主要产品包括 MEMS 声学传感器、驻极体声学传感器（ECM）、车载语音模组、RNC 振动传感器模组、微型扬声器 / 受话器及其阵列模组、车载显示屏、K 歌麦克风、车载无线充、车载 USB 充、汽车喇叭、毫米波雷达模组等。公司产品广泛应用于智能手机、智能穿戴、汽车电子、智能家居、物联网、AI 玩具等领域。

共达电声正在贯彻执行“T”字战略，T 战略的竖线代表公司在电子元器件主业不断加强上下游纵深发展；横线则代表公司聚焦车载业务并且不断进行品类拓展。在消费类电子产品业务稳步增长的同时，逐步向汽车电子领域拓展更多的产品品类及机遇。

（来源：集微网）

浙江世宝：线控转向获多家车企定点，预计 2026 年量产



近日，浙江世宝在接受机构调研时表示，公司在线控转向领域已深耕多年，软硬件技术储备扎实，已获得多家主流车企的定点，项目开发和定点项目有序推进中，部分项目最早预计 2026 年量产。长期来看，随着 L3+ 自动驾驶普及和法规放开，线控转向作为关键执行部件前景广阔。

浙江世宝 2025 年一季度实现营业收入 7.18 亿元，同比增长 45.47%；归母净利润 4873.5 万元，同比增长 123.77%。浙江世宝表示，今年一季度业绩增长主要源于前期订单集中交付及电动智能化产品占比提升，客户结构保持均衡分布。面对行业价格传导压力，公司通过组织架构优化、模块化产品设计创新、战略采购协同等系统性降本措施，持续强化成本管控能力。财务具体目标将以定期报告披露为准。

在商用车领域，公司指出新能源与智能化转型正创造结构性增长机会。自主研发的电动循环球转向器、电液循环球转向器等产品，将通过技术优势持续驱动商用车业务发展。国际化布局方面，浙江世宝已与多家国际汽车厂商展开资格认证及项目交流，客户群体持续向多元化拓展。

针对未来业绩预期，公司表示 2025 年收入增长将受益于行业需求提升与产品竞争力增强的双重驱动。随着高附加值产品规模化量产及成本优化措施显效，毛利率有望保持稳定趋势。产能规划方面，公司将重点推进电动化、智能化产品的产线建设，严格遵循“以销定产、适度超前”的扩产策略。

（来源：集微网）

杰华特：正式递表港交所上市申请，加速国际化战略布局

5月30日，杰华特向香港联合交易所有限公司（香港联交所）正式递交了境外发行股份（H股）并在主板上市的申请文件，相关申请资料已在香港联交所网站刊发。此次申请标志着公司H股上市计划进入实质性推进阶段。

此前，杰华特董事会及监事会已于2025年4月29日审议通过了发行H股并在香港联交所上市的相关议案，明确本次上市旨在加快国际化战略及海外业务布局，增强境外融资能力，提升资本实力与综合竞争力。公司计划在股东大会授权有效期内（自通过之日起18个月）择机完成发行上市。

根据公告，杰华特此次H股发行的具体细节（如募资规模、发行股数等）尚未最终确定，后续需履行境内监管机构备案及香港联交所审核程序。公司表示将严格遵循《境内企业境外发行证券和上市管理试行办法》等法规要求，持续披露进展以保障股东利益。

杰华特成立于2013年，主营业务为电源管理芯片等模拟芯片设计，产品覆盖DC/DC、电池管理、汽车电子等领域，2024年在售型号近2200个。公司于2022年12月登陆科创板，但近两年连续亏损，2023年及2024年归母净利润亏损分别为5.31亿元和6.03亿元。此次H股申请是其拓展国际资本市场的重要举措。

（来源：爱集微）

星曜半导体：正式收购韩国威盛 (Wisol) 天津封测工厂

近日，浙江星曜半导体有限公司 (Starshine) 正式完成对韩国威盛 (Wisol) 公司旗下天津封测工厂 (天津威盛电子有限公司) 的收购。此次战略收购涵盖该工厂生产设备、软件、成熟的封装体系及运营和技术团队，标志着星曜

半导体在射频滤波器领域实现“研发设计 - 晶圆制造 - 封装测试”全产业链闭环，彻底打通5G射频前端核心器件的国产化命脉。

“破局前端核心器件‘卡脖子’难题，才能真正构筑起国产化护城河。”据介绍，在全球范围内，射频滤波器市场主要由国外厂商占据。中国作为全球最大的射频滤波器市场区域，国产滤波器的市场份额还不足10%。近些年，受国际大环境的影响，中国本土射频芯片国产化步伐加快，这为本土射频滤波器企业提供了难得的发展机遇。



韩国威盛 (Wisol) 自 1992 年起深耕声表面波滤波器 (SAW) 领域，于 2009 年在中国天津设立首家海外生产基地，其 SAW 滤波器市场占有率曾长期位居世界前列。威盛天津工厂具备大规模封装量产能力和本土化供应链体系。



此次，通过整合威盛天津封测厂成熟的量产体系，将与星曜半导体温州 5G 滤波器晶圆制造基地形成深度协同，使公司具备从晶圆流片到高端封测的全流程自主生产能力。依托全产业链整合优势，伴随温州晶圆制造基地和天津封装工厂产能和效能的提升，星曜半导体预计将实现滤波器量产规模的突破性增长，显著提升国产射频芯片的市场竞争力。

星曜成立于 2020 年 11 月，在短短四年半时间内，已构建起完整的射频前端技术开发能力，发展速度创下行业纪录，成为国内射频滤波器和射频模组领域的中坚力量。基于各类 SAW、BAW、IPD 等技术，目前已开发 100 多款成熟发射 / 接收滤波器、双工器、四工器等芯片产品；基于 SOI、GaAs、CMOS 等工艺，已开发全套射频接收模组产品和部分发射模组产品；绝大多数产品性能达到国内领先、国际一流水平，多款产品已量产交付国内外知名客户。

据悉，通过本次收购，星曜半导体将为国内外客户提供更优良的滤波器产品和更稳定可靠的交付供应链体系，同时也能够加速国产射频芯片的发展。

(来源：龙湾发布)

Q1，全球半导体销售额同比增长 18.8%

半导体行业协会 (SIA) 今天宣布，2025 年第一季度全球半导体销售额为 1677 亿美元，比 2024 年第一季度增长 18.8%，但比 2024 年第四季度减少 2.8%。2025 年 3 月的全球销售额为 559 亿美元，比 2025 年 2 月的 549 亿美元增加 1.8%。月度销售额由世界半导体贸易统计 (WSTS) 组织汇编，代表三个月的移动平均值。SIA 代表美国半导体行业的 99% 收入，以及近三分之二的非美国芯片公司。

“全球半导体需求保持高位，第一季度销售额显著超过去年同期，” SIA 总裁兼首席执行官约翰·诺伊弗表示。“销售额连续第 11 个月同比增长超过 17%，这得益于美洲地区销售额同比增长约 45%。”

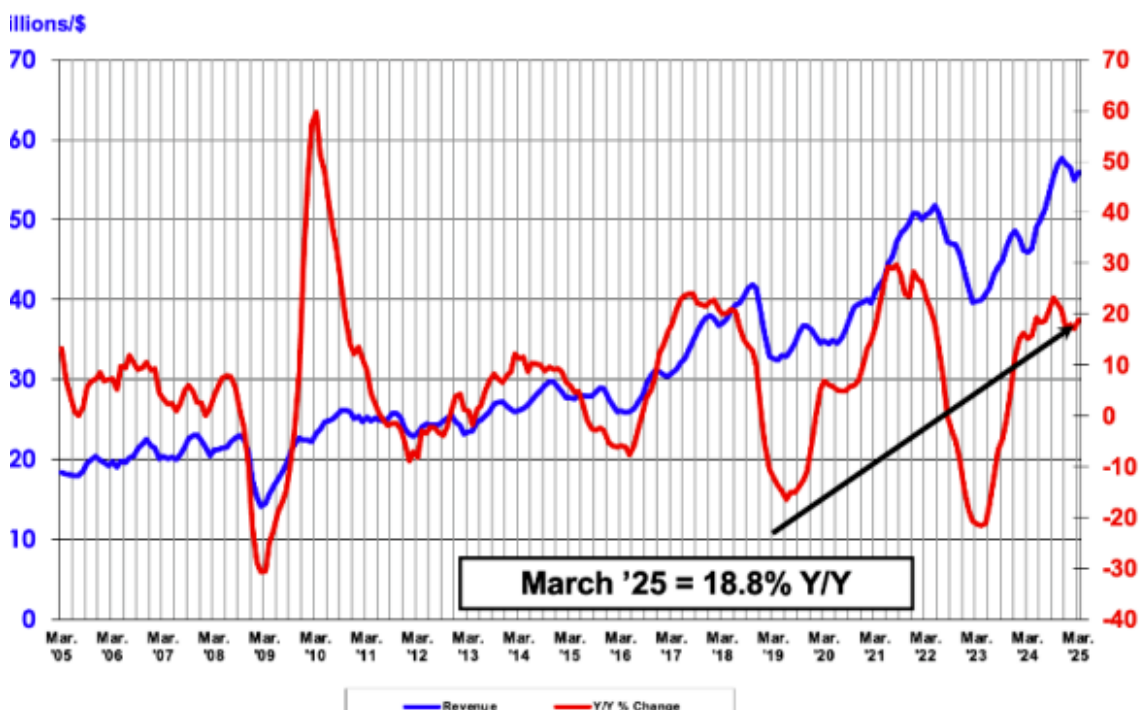


从地区来看，今年3月的销售额同比在美洲（45.3%）、亚太/所有其他地区（15.4%）、中国（7.6%）和日本（5.8%）有所增长，但在欧洲（-2.0%）有所下降。3月的销售额环比在欧洲（5.7%）、亚太/所有其他地区（3.6%）和中国（2.4%）有所增加，但在美洲（-0.4%）和日本（0.4%）有所下降。

根据此前世界半导体贸易统计组织的预测，2025年全球半导体市场规模将达到6971亿美元，比2024年的预期增长11%。这一预测反映了当前半导体行业的复杂性和多样性，尤其是在生成式人工智能（AI）服务启动、传统消费电子产品销售放缓以及新兴技术领域快速增长的背景下。

人工智能是推动半导体行业增长的主要驱动力之一。2024年，人工智能相关的投资显著增加，推动了半导体行业的快速发展。市场数据显示，美国三大云厂商（微软、谷歌、亚马逊）和Meta的资本支出总额将在2024年实现42%的增长，并于2025年再度增长18%至2500亿美元。全球云厂商、云计算公司、互联网企业、主权国家和产

Worldwide Semiconductor Revenues Year-to-Year Percent Change



March 2025			
Billions			
Month-to-Month Sales			
Market	Last Month	Current Month	% Change
Americas	18.64	18.57	-0.4%
Europe	4.01	4.24	5.7%
Japan	3.78	3.77	-0.4%
China	15.06	15.41	2.4%
Asia Pacific/All Other	13.42	13.91	3.6%
Total	54.92	55.90	1.8%
Year-to-Year Sales			
Market	Last Year	Current Month	% Change
Americas	12.78	18.57	45.3%
Europe	4.32	4.24	-2.0%
Japan	3.56	3.77	5.8%
China	14.32	15.41	7.6%
Asia Pacific/All Other	12.06	13.91	15.4%
Total	47.04	55.90	18.8%
Three-Month-Moving Average Sales			
Market	October/ November/ December	January/ February/ March	% Change
Americas	20.24	18.57	-8.2%
Europe	4.15	4.24	2.0%
Japan	4.03	3.77	-6.6%
China	15.87	15.41	-2.9%
Asia Pacific/All Other	13.22	13.91	5.3%
Total	57.52	55.90	-2.8%

业客户均展现出对算力层面的大量需求。

与此同时，2025 年半导体市场将迎来诸多看点。比如：2025 年，是先进制程代工交付 2nm 及以下工艺的时间点。台积电 2nm 工艺预计 2025 年下半年量产，这也是台积电从 FinFet 架构转向 GAA（全环绕栅极）架构的第一个制程节点，将导入纳米片晶体管技术。三星计划 2025 年量产 2nm 制程 SF2，并将在 2025—2027 年陆续推出 SF2P、SF2X、SF2Z、SF2A 等不同版本，分别面向移动、高性能计算及 AI（SF2X 和 SF2Z 都面向这一领域，但 SF2Z 采用了背面供电技术）和汽车领域。英特尔的 Intel 18A（1.8nm）也将在 2025 年量产，将采用 RibbonFET 全环绕栅极晶体管架构和 PowerVia 背面供电技术，采用 Intel 18A 的首家外部客户预计于 2025 年上半年完成流片。

HBM 的迭代和制造已经开启竞速模式。

据悉，为了配合英伟达的新品发布节奏，SK 海力士原计划 2026 年量产的 HBM4，将提前至 2025 年下半年量产，采用台积电 3nm 制程。三星也被传出计划在 2025 年年底完成 HBM4 开发后立即开始大规模生产，目标客户包括微软和 Meta。根据 JEDEC 固态技术协会发布的 HBM4 初步规范，HBM4 提高了单个堆栈内的层数，从 HBM3 的最多 12 层增加到了最多 16 层，将支持每个堆栈 2048 位接口，数据传输速率达到 6.4GT/s。

2024 年，先进封装景气复苏，引领封测产业向好。2025 年，先进封装市场需求有望持续回暖，OSAT（封装测试代工厂商）及头部晶圆厂将进一步扩充先进封装产能，并推动技术升级。台积电在加速 CoWoS 产能扩充的同时，将在 2025 年至 2026 年期间，将 CoWoS 的光罩尺寸从 2023 年的 3.3 倍提升至 5.5 倍，基板面积突破 100×100mm，最多可容纳 12 个 HBM4。

2025 年，一批 AI 芯片新品将发布或上市，在架构、制程、散热方式等方面迭代更新，以期提供更强算力和能效。英特尔将在 2025 年推出基于 Intel 18A 制程的 AI PC 处理器 Panther Lake 和数据中心处理器 Clearwater Forest。英伟达预计 2025 年推出下一代“Blackwell Ultra”GB300，此前发布的 GB200 NVL4 超级芯片将于 2025 年下半年供应。AMD 将在 2025 年推出下一代 AMD CDNA 4 架构，相比基于 CDNA 3 架构的 Instinct 加速器，AI 推理性能预计提升 35 倍。AI 处理器的出货动能将拉动存储、封装等环节的成长。

总的来看，2025 年，全球半导体行业有望迎来更加广泛的复苏。半导体市场将受到技术创新、需求增长以及政策支持等多重因素的推动，展现出强劲的增长动力。

（来源：半导体产业纵横）

机构：第一季度全球 DRAM 产业营收 270.1 亿美元

TrendForce 集邦咨询最新调查显示，2025 年第一季度全球 DRAM 产业营收为 270.1 亿美元，环比下降 5.5%。这一下滑主要受一般型 DRAM 合约价下跌以及 HBM 出货规模收敛的影响。

从供应商表现来看，第一季度 SK 海力士因 HBM3e 出货比重提升，支撑售价与上季度基本持平，但出货量较上季度减少，导致营收环比下降约 7.1%，达 97.2 亿美元，排名上升至第一位。三星第一季度主要受 HBM3e 改版影响，大幅降低了高单价产品出货量，营收环比下降超过 19%，为 91 亿美元，排名下滑至第二位。美光科技第一季度 HBM3e 出货规模扩大，尽管售价略有下降，营收仍达 65.8 亿美元，环比增长 2.7%，位居第三。

2025年第一季全球DRAM厂自有品牌内存营收排名

Rankings	Company	Revenue (US\$M)			Market Share	
		1Q25	4Q24	QoQ	1Q25	4Q24
1	SK hynix	9,718	10,458	-7.1%	36.0%	36.6%
2	Samsung	9,100	11,250	-19.1%	33.7%	39.3%
3	Micron	6,575	6,400	2.7%	24.3%	22.4%
4	Nanya	219	203	7.5%	0.8%	0.7%
5	Winbond	146	119	22.7%	0.5%	0.4%
6	PSMC	11	11	-1.4%	0.04%	0.04%
	Others	1,243	156	—	4.6%	0.5%
	Total	27,013	28,598	-5.5%	100.0%	100.0%

註1：4Q24汇率均值：美元兑日元汇率：1:152.4；美元兑韩元汇率：1:1,398.7

註2：1Q25汇率均值：美元兑日元汇率：1:152.4；美元兑韩元汇率：1:1,452.0

註3：公司营收含委外代工，代工厂则不包含代工销售额

註4：自1Q25起扩大供应商统计范围，纳入中国大陆供应商

Source: TrendForce, June 2025



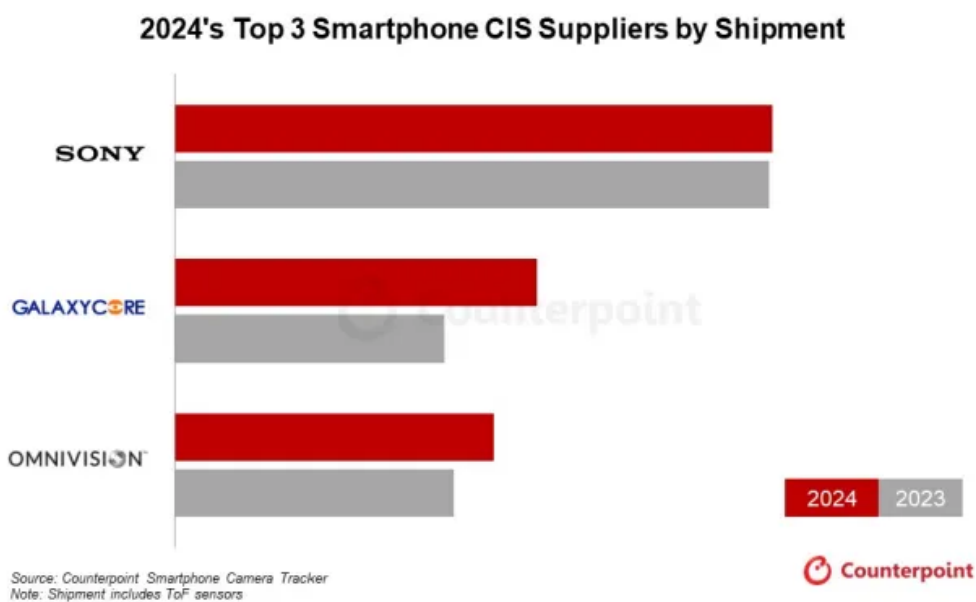
集邦咨询指出，随着前三大厂商转换制程，其无法满足的市场需求逐渐由其他供应商的成熟制程产品填补，这有利于南亚科和华邦电子在第一季度实现明显的营收增长。南亚科特定 DDR5 产品开始出货，抵消了消费级 DRAM 市场低迷的影响，营收达 2.19 亿美元，环比增长 7.5%。华邦电子第一季度高容量、平均位元售价较低的 LPDDR4 和 DDR4 产品放量出货，带动整体出货量大幅增长，尽管售价下跌，营收仍达 1.46 亿美元，环比增长 22.7%。力积电以自家生产的消费级 DRAM 为主要营收来源，由于投片规模萎缩，营收环比下降 1.4%，为 1,100 万美元。若计入 DRAM 代工业务，由于代工客户采购动能放缓，营收环比下降 13%。

集邦咨询预计，第二季度随着 PC OEM 和智能手机厂商陆续完成去库存化并积极生产整机，预计将带动位元采购需求升温，原厂出货位元将显著环比增长。价格方面，预期各主要应用的合约价将止跌回升，一般型 DRAM 合约价以及一般型 DRAM 和 HBM 合并的整体合约价均有望上涨。

（来源：爱集微）

全球智能手机 CIS 市场：格科第二，豪威第三

据 Counterpoint 的智能手机摄像头追踪报告，终端市场需求复苏的推动，全球智能手机 CMOS 图像传感器（CIS）出货量将在 2024 年同比增长 2%，达到 44 亿颗。然而，尽管市场复苏，每部智能手机的平均摄像头数量仍将从 2023 年的 3.8 颗进一步下降至 2024 年的 3.7 颗。



索尼在 2024 年保持领先地位，同比略有增长，主要得益于产量提升和高端智能手机需求增长。索尼凭借高端智能手机需求和工艺改进保持领先地位。

格科位居第二，出货量同比增长 34%。凭借其成本效益优势，该公司获得了更多安卓订单。此外，通过转向轻工厂运营模式，格科显著提升了产品竞争力，加快了 5000 万像素等高分辨率传感器的上市，并进一步完善了产品组合。

豪威科技 (OmniVision) 的出货量在 2024 年同比增长 14%，部分原因是其在热门的 50MP 传感器领域的扩张。其产品（例如 OV50H 图像传感器）性能卓越，价格比竞争对手更具竞争力，自推出以来便获得了显著的关注，并已被中国主要 OEM 厂商广泛采用。

与此同时，由于竞争加剧，SK 海力士 (SK Hynix) 计划于 2025 年退出 CIS 市场。SK 海力士的退出可能为包括格科 (GalaxyCore) 和豪威科技 (OmniVision) 在内的中国供应商带来新的增长机会。

中国本土优势

业内人士指出，这种转变反映了更广泛的趋势：中国正在推动其科技供应链的本地化，以及政府对半导体自给自足的战略支持。这些努力使得中国 CIS 供应商对国内智能手机品牌更具吸引力，尤其是在中端和入门级设备方面。

三星曾将中国视为其 CIS 业务的战略增长市场，但现在却发现自己面临压力。随着中国智能手机市场的成熟以及本土 CIS 制造商技术能力的提升，外国供应商面临的竞争日益激烈。

韩国《ET NEWS》援引研究员 Alicia Gong 表示：“随着中国竞争对手迅速扩大其产品线，智能手机 CIS 市场

的竞争正在加剧。此外，随着中国推动建设国内供应链，中国智能手机制造商也开始将注意力转向国内企业，而不是三星电子等海外供应商。”

中国供应商正积极扩大出货量，抢占市场份额，并通过深化与本土智能手机品牌的合作，提升价值链。凭借 40 纳米至 28/22 纳米工艺节点的强大国内代工产能，这些供应商正进军供应充足、需求不断增长的高端 CIS 领域。

格科长期未涉足高端领域，此次效仿索尼和三星的做法，在上海临港建立晶圆厂，并与晶圆代工厂合作，标志着其从无晶圆厂 (Fab-less) 向轻晶圆厂 (Fab-lite) 的转变。目前，该公司运营着一条垂直整合的产业链：芯片设计位于张江，工艺研发和晶圆生产位于临港，先进封装和测试位于浙江。

供应链消息人士称，到 2025 年，中芯国际、华虹半导体和晶合科技的 CIS 产能将达到满负荷运转，这凸显了向国内生产的转变以及全行业向高端产品迈进的趋势。

中间地带不断缩小

三星如今发现自己陷入了两种截然不同的市场战略之间。索尼继续引领高端 CIS 市场，为高端设备提供先进的传感器。另一方面，中国竞争对手凭借高性价比的中低端产品迅速占领了市场份额。而三星则处于两者之

间，难以维持其地位。

据报道，为了捍卫其地位，三星正将重点转向高附加值的 CIS，包括分辨率达到 2 亿像素或更高的传感器，瞄准高端智能手机型号和先进的成像应用。

然而，对于这种方法的长期可行性仍然存在疑问。

今年早些时候，韩国竞争对手 SK 海力士在多年表现不佳后退出了 CIS 市场。这引发了人们的猜测，三星可能很快会重新考虑其 CIS 业务，目前该业务由其系统 LSI 部门管理。

据报道，截至 2025 年初，三星已开始对其系统 LSI 部门进行内部绩效评估，这表明该公司包括 CIS 业务在内的非存储器半导体战略可能即将进行更广泛的调整。

尽管面临这些不利因素，三星似乎仍不愿完全退出 CIS 市场。业内人士称，该公司正寻求为美国主要科技公司开发定制 CIS 解决方案，旨在获得新的战略合作伙伴关系和收入来源。

与选择撤退的 SK 海力士不同，三星可能会选择坚守阵地——押注创新和长期合作伙伴关系能够在日益拥挤的领域中重振其地位。三星电子正专注于高附加值产品，例如加强推出超过 2 亿像素的超高分辨率 CIS 传感器。

(来源：半导体产业观察)

1—4 月份，国内半导体器件专用设备制造利润增长 105.1%

最新数据显示，4 月份全国规模以上工业企业利润同比增长 3.0%，工业企业利润同比累计增速今年以来持续改善。

国家统计局表示，4 月份工业生产实现较快增长，带动规模以上工业企业利润增长加快，特别是以装备制造业、高技术制造业为代表的新动能行业利润增长较快。1—4 月份规模以上工业企业利润稳定恢复，但也要看到国际环境变数仍多，需求不足、价格下降等制约因素仍然存在，工业企业效益稳步恢复的基础还需继续巩固。

国家统计局工业司统计师于卫宁表示，1—4 月份，规模以上工业企业利润增长 1.4%，较 1—3 月份加快 0.6 个百分点，延续恢复向好态势。4 月当月，规模以上工业企业利润同比增长 3.0%，较 3 月份加快 0.4 个百分点。

装备制造业引领作用突出。随着工业产业优化升级深入推进，装备制造业效益持续提升。1—4 月份，装备制造业利润同比增长 11.2%，较 1—3 月份加快 4.8 个百分点；拉动全部规模以上工业利润增长 3.6 个百分点，拉动作用较 1—3 月份增强 1.6 个百分点，对规模

以上工业利润增长的引领作用突出。

行 业	营业收入		营业成本		利润总额	
	金额 (亿元)	同比增长 (%)	金额 (亿元)	同比增长 (%)	金额 (亿元)	同比增长 (%)
总计	434419.3	3.2	371617.5	3.4	21170.2	1.4
煤炭开采和洗选业	8440.9	-18.0	6092.2	-11.6	1026.8	-48.9
石油和天然气开采业	3926.2	-3.2	2099.1	2.5	1261.9	-6.9
黑色金属矿采选业	1548.0	-17.6	1259.3	-15.4	116.9	-45.4
有色金属矿采选业	1283.5	18.0	747.8	7.2	365.4	47.8
非金属矿采选业	1102.3	2.9	798.5	2.5	95.7	-1.3
开采专业及辅助性活动	658.6	-1.5	617.7	-2.2	7.3	32.7
其他采矿业	3.8	-40.6	2.2	-56.9	0.9	125.0
农副食品加工业	16514.5	3.1	15244.7	2.4	408.9	45.6
食品制造业	7135.8	1.5	5576.0	1.6	590.5	1.1
酒、饮料和精制茶制造业	5489.6	3.7	3471.4	5.5	983.3	3.5
烟草制品业	6330.3	2.3	1637.8	3.2	929.8	1.3
纺织业	7374.6	1.4	6092.4	1.3	194.0	3.7
纺织服装、服饰业	3735.8	1.6	3183.2	2.2	120.9	-12.7
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	2561.6	0.7	2218.5	0.9	105.2	-3.0
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	2759.2	-1.1	2515.8	-1.0	76.0	-8.1
家具制造业	1973.5	-3.6	1642.6	-3.6	59.3	-32.2
造纸和纸制品业	4462.3	-1.6	3945.1	-1.3	113.0	-23.6
印刷和记录媒介复制业	2075.4	1.7	1736.0	1.4	102.2	5.3
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	4513.9	2.5	3961.2	2.9	155.8	-13.3
石油、煤炭及其他燃料加工业	17824.4	-10.1	15393.9	-10.7	-98.3	(注1)
化学原料和化学制品制造业	29439.3	3.1	25724.5	3.0	1150.0	-4.4
医药制造业	7950.3	2.1	4677.5	4.7	1089.7	-3.3
化学纤维制造业	3451.2	-6.6	3194.4	-7.2	68.6	-11.7
橡胶和塑料制品业	9766.8	6.0	8312.7	6.4	457.7	3.6
石油、煤炭及其他燃料加工业	14786.9	-5.8	12710.9	-6.2	398.3	-1.6
黑色金属冶炼和压延加工业	24836.6	-4.5	23706.4	-8.3	169.2	(注1)
有色金属冶炼和压延加工业	29594.6	18.0	27952.7	18.5	916.3	24.5
金属制品业	14615.6	3.8	12963.4	3.7	447.3	11.1
通用设备制造业	15447.3	6.5	12631.8	6.6	955.6	11.7
专用设备制造业	11634.8	4.0	9151.2	4.1	773.8	13.2
汽车制造业	32552.3	6.9	28635.6	7.9	1325.5	-5.1
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	4889.1	19.8	4061.5	18.7	352.1	59.2
电气机械及器材制造业	34649.1	11.1	29910.6	11.9	1728.1	15.4
计算机、通信和其他电子设备制造业	51223.2	10.1	45005.5	10.3	1597.4	11.6
仪器仪表制造业	3103.9	6.9	2316.7	7.2	255.8	22.0
其他制造业	685.3	6.3	563.4	6.3	33.6	-5.9
废弃资源综合利用业	3776.7	2.4	3633.3	1.8	41.0	91.6
金属制品、机械和设备修理业	782.3	17.9	662.2	18.9	48.7	0.8
电力、热力生产和供应业	32036.6	-0.4	28467.6	-1.2	2359.4	5.6
燃气生产和供应业	8012.9	1.9	7516.8	1.8	282.1	0.6
水的生产和供应业	1470.1	0.5	1083.4	-0.7	104.3	-10.7

2025年1-4月份规模以上工业企业主要财务指标（分行业）

从行业看，装备制造业的8个行业中，有7个行业利润实现两位数增长，6个行业较1—3月份增速加快，其中，仪器仪表、电气机械、通用设备、电子等行业利润分别增长22.0%、15.4%、11.7%、11.6%，较1—3月份加快6.7个、7.9个、2.2个、8.4个百分点。

高技术制造业利润增长加快。1—4月份，高技术制造业利润同比增长9.0%，较1—3月份加快5.5个百分点，增速高于全部规模以上工业平均水平7.6个百分点。从行业看，随着制造业高端化持续推进，生物药品制品制造、飞机制造等行业利润同比增长24.3%、27.0%；“人工智能+”行动深入推进，半导体器件专用设备制造、电子电路制造、集成电路制造等行业利润分别增长105.1%、43.1%、42.2%；智能化产品助力数智化转型，相关的智能车载设备制造、智能无人飞行器制造、可穿戴智能设备制造等行业利润分别增长177.4%、167.9%、80.9%。

“两新”政策效应持续显现。1—4月份，各地区各有关部门用足用好超长期特别国债资金，推动“两新”加力扩围政策继续显效。

在大规模设备更新相关政策带动下，专用设备、通用设备行业利润同比分别增长13.2%、11.7%，合计拉动规模以上工业利润增长0.9个百分点。其中，电子和电工机械专用设备制造、通用零部件制造、采矿冶金

建筑专用设备制造等行业利润快速增长，增速分别为69.8%、24.7%、18.3%。

消费品以旧换新政策加力扩围效果明显，家用电器器具专用配件制造、家用厨房电器具制造、非电力家用器具制造等行业利润分别增长17.2%、17.1%、15.1%。

总体看，1—4月份规模以上工业企业利润稳定恢复，展现出我国工业强大韧性和抗冲击能力。

记者注意到，近一个月半导体行业关注度显著升温。

据Choice统计，近一个月，半导体行业接受机构调研次数超过3000次。其中，调研韦尔股份、安集科技、炬光科技、东芯股份、纳芯微等公司的机构数量超过100家。

从资金流向看，半导体相关ETF也是5月以来吸金最多的细分行业ETF。据Choice测算，5月以来，截至5月20日，国联安半导体ETF净申购额为13.82亿元，嘉实科创芯片ETF净申购额为10.86亿元。此外，华夏芯片ETF净申购额也在5亿元以上。

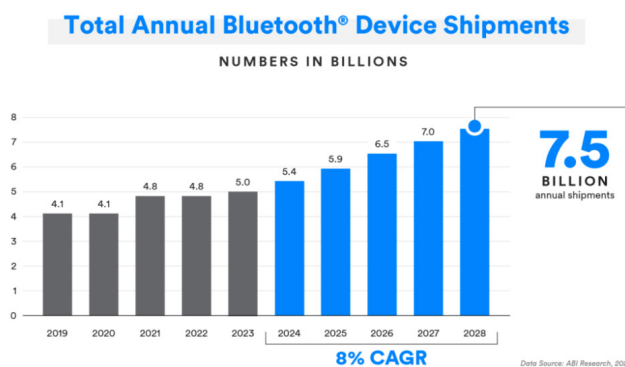
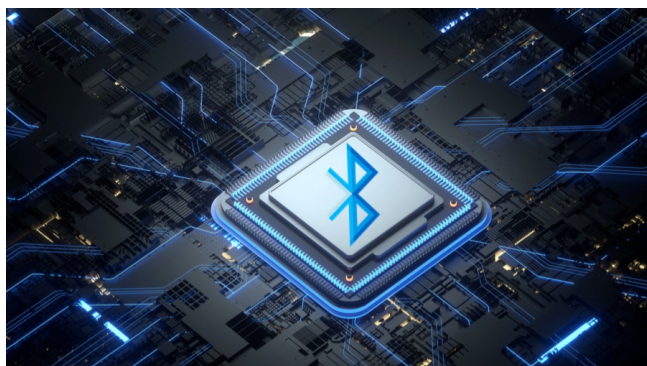
信达澳亚基金表示，本轮半导体周期于2021年下半年进入周期高点，经历了大约2年时间的调整之后，于2023年四季度时大型晶圆厂稼动率等指标首次出现了见底信号。随着AI终端新机换机周期的拉动以及电子等行业需求的复苏，半导体产业有望重新恢复成长周期。当前国内半导体仍处于库存周期出清的阶段，部分细分行业已开始回暖。

华泰柏瑞基金表示，半导体行业通常呈现出3-5年的“产能扩张-库存累积-价格调整-出清反弹”的周期律动，在经历了近两年的库存深度去化与供给侧产能出清后，叠加AI浪潮的快速发展催化了对算力芯片的需求，共同驱动半导体产业有望迈向新一轮的扩张轨道。

（来源：半导体行业观察）

国产蓝牙芯片业绩上涨 272%

2023 年全球蓝牙设备出货量突破 50 亿台，2024 年，全球真无线耳机（TWS）市场出货量达到 3.3 亿台，同比增长 13%，恢复了两位数增长。到 2028 年，预计蓝牙设备年出货量将达到 7.5 亿台，未来五年复合年增长率（CAGR）将达到 8%。这一数据的背后，是消费电子市场复苏与物联网设备需求的叠加效应。



来源：蓝牙技术联盟

长期以来，蓝牙芯片高端市场被高通、Nordic 等国际巨头垄断，但近年来国产厂商通过技术迭代逐步打破壁垒。恒玄科技的 BES2600YP 芯片以“蓝牙+降噪+入耳检测”三合一方案打入高端耳机市场，其股价一年内上涨超两倍。炬芯科技则推出全球首款三核异构 AI 音频芯片，整合 CPU、DSP 和 NPU，算力提升 3 倍以上，支持低延迟语音交互和实时翻译。

中科蓝讯的转型更具代表性。过去其产品以单价 1 元的白牌芯片为主，2023 年通过“讯龙三代”芯片与字节跳动火山引擎合作，实现与大模型的软硬件适配，产品单价提升至中高端水平。这种从“量”到“质”的转变，标志着国产芯片正从成本竞争转向技术驱动。

01 多家蓝牙芯片企业公布 2024 年业绩

2024及2025Q1五家蓝牙芯片公司业绩/亿元						
公司	营收	同比增长	净利润	2025Q1营收	净利润	净利润同比增长
恒玄科技	32.63	49.94%	4.61	9.95	1.91	590.22%
杰理科技	31.2	6.47%	7.94	-	-	-
中科蓝讯	18.19	25.72%	3.1	3.67	0.45	-18.21%
泰凌微	8.44	32.71%	0.96	2.3	0.35	894%
炬芯科技	6.52	25.34%	1.07	1.92	0.41	385.67%

恒玄科技：2024 年，可穿戴市场蓬勃发展，终端应用持续升级，对主控芯片的需求不断攀升。恒玄科技推出 BES2800、BES2700iBP、BES2700iMP 等智能可穿戴芯片，智能蓝牙耳机、智能手表市场份额显著提升，营收实现高速增长。

该公司 2024 年全年营业收入达 326,313.92 万元，同比增长 49.94%；归属于母公司所有者的净利润为 45,951.93 万元，同比大增 271.70%，营收与净利润均创公司成立以来历史新高。全年综合毛利率企稳回升，约为 34.70%，同比增长 0.5 个百分点，且各季度呈逐季改善态势，一至四季度毛利率分别约为 32.93%、33.39%、34.69%、37.70%。2024 年全年研发费用约 6.21 亿元，同比增加约 12.93%。

杰理科技：杰理科技年报数据显示，杰理科技在 2024 年的营收为 31.2 亿元，净利润达到 7.94 亿元，是这 5 家企业中净利润最高的一家，同比增长 27.03%。

公司主要从事射频、音频、视频等系统级芯片（SoC）的研发与销售，采用 Fabless 模式，专注于集成电路设计，将晶圆制造、封装测试等环节外包。报告期内，公司加大研发投入，研发费用达 2.86 亿元，同比增长 3.67%。公司毛利率为 35.77%，较上年提升 2.68 个百分点。经营活动产生的现金流量净额为 4.55 亿元，同比下降 46.00%。公司资产总计 39.95 亿元，同比增长 19.03%，负债总计 3.35 亿元，同比下降 26.76%。

2024 年上半年，杰理科技前五大供应商采购金额占当期采购总额的比例为 92.48%。其中，华虹集团一直为杰理科技的最大供应商，采购金额占 66%。

中科蓝讯：2024 年度公司实现营业收入 18.19 亿元，同比增长 25.72%；营业利润 3.1 亿元，同比增长 23.35%；利润总额 3.1 亿元，同比增长 23.34%；归母净利润 3 亿元，同比增长 19.38%。公告中提到，归母净利润增长主要得益于新兴市场布局和品牌拓展，但政府补助的减少也导致非经常性损益减少。

中科蓝讯 2025 年一季报显示，公司主营收入 3.67 亿元，同比上升 1.2%；归母净利润 4489.02 万元，同比下降 18.21%；扣非净利润 3667.18 万元，同比下降 19.93%；负债率 12.52%，投资收益 1160.7 万元，财务费用 -1016.58 万元，毛利率 22.86%。

泰凌微：泰凌微发布业绩预告，2024 年度主要财务数据初步核算结果显示，公司实现营业总收入 8.44 亿元，同比增长 32.71%；营业利润为 9331 万元，同比增长 89.22%；利润总额达到 9160 万元，同比增长 82.45%；归母净利润为 9649 万元，同比增长 93.87%。此外，归母净利润扣除非经常性损益后为 9061 万元，同比增长 295.57%。基本每股收益为 0.41 元，较上年同期增长 64%。

报告指出，该公司在物联网市场需求回暖的背景下，大客户出货增加。其加大研发投入，研发费用同比增长 27.04%。截至报告期末，公司总资产为 24.89 亿元，较期初增长 2.43%，归母权益为 23.42 亿元，较期初增长 0.05%。

泰凌微公告预计 2025 年第一季度实现营业收入 2.3 亿元左右，同比增加 43% 左右。预计 2025 年第一季度实现归属于母公司所有者的净利润 3500 万元左右，预计增加 3941 万元左右，增幅 894% 左右，实现扭亏为盈。

报告内强调，一季度是公司的传统销售淡季，本报告期内泰凌微取得了历史上最好的一季度财务表现，销售额和净利润都是一季度的历史新高。收入同比取得高增长，而净利润的增速远超收入增速。销售额实现同比高增长，受益于下游行业数字化和智能化渗透率的持续提升，泰凌微在物联网连接市场（智能家居、ESL、办公等）及音频市场的主要客户和新增客户的出货量都有显著提升；此外，一些新开拓的垂直市场如智能储能 BMS、智能网关等也贡献了新的销售额增长；公司的几个新产品包括端侧 AI 芯片等都开始了批量出货。

炬芯科技：2024 年公司营业收入为 6.52 亿元，同比上升 25.3%；归母净利润为 1.07 亿元，同比上升 63.8%；扣非归母净利润为 7855 万元，同比上升 53.6%；经营现金流净额为 1.54 亿元，同比下降 0.6%；EPS(全面摊薄)为 0.7293 元。

其中第四季度，公司营业收入为 1.85 亿元，同比上升 28.7%；归母净利润为 3567 万元，同比上升 96.7%；扣

非归母净利润为 3053 万元，同比上升 110.1%；EPS 为 0.2441 元。

截至四季度末，总资产 21.62 亿元，较上年度末增长 12.2%；归母净资产为 18.79 亿元，较上年度末增长 3.9%。在研发投入方面，研发费用达 2.15 亿元，占营业收入的 33.00%。

炬芯科技预计 2025 年 1-3 月业绩大幅上升，归属于上市公司股东的净利润为 4130.00 万，净利润同比增长 383.91%，预计营业收入为 1.91 亿元。该公司表示，其取得了历史上单季度最好的表现，业绩表现甚至超过公司的传统销售旺季。

这种增长并非偶然。蓝牙芯片作为智能设备的“神经末梢”，正从传统的耳机、音箱向智能家居、穿戴设备、工业控制等场景渗透。例如，台式电脑、小区门禁、家电等过去不配备蓝牙的领域，如今已成为新增长点。市场的底层逻辑已从单一消费需求转向全场景智能化，蓝牙技术的低功耗、高兼容性使其成为连接万物的关键技术。

02 从“无线连接”到“智能中枢”

蓝牙技术联盟（Bluetooth SIG）发布的《2024 年蓝牙市场趋势报告》中公布了 LE Audio 及 Bluetooth LE 技术的未来趋势：更大传输频宽、支援 5GHz 或 6GHz 频段，以及位置资讯更精准。

此外，SIG 已与 Sony、Bose、OPPO、高通、恩智浦、Ericsson 等多家业者合作，共同为游戏应用打造 Gaming Audio Profile 1.0（GAP 1.0）技术标准，声音输出更快，直播过程延迟时间更短，大幅提高使用者体验。英特尔已经拥有蓝牙 LE 音讯相容产品，并针对 Auracast 广播音讯进行概念验证（POC）。

事实上，蓝牙 5.2 版已经迎来三大技术更新，第一项技术更新是 EATT（Enhanced Attribute Protocol）增强属性协议，蓝牙讯号可以更密集的传输，而且还进一步降低整体延迟、强化讯号加密性，以及提高传输讯号的安全性；第二项技术更新是 LE 同步传输通道（LE Isochronous Channels），透过蓝牙低功率音讯（LE Audio）讯号传输与时间同步，可以确保一对多音讯传输时，每个接收设备之间的音乐同步；第三项技术更新是低功耗蓝牙功率控制（LE Power Control），能透过动态调整的方式，提高设备的省电性以及连线的稳定度。

技术突破带来的不仅是参数提升，更是应用场景的质变。在汽车电子领域，蓝牙 5.4 标准支持的 PAwR（Periodic Advertising with Responses）模式，使车载钥匙与车辆之间实现了双向安全通信，将传统无钥匙进入系统的响应延迟从 500 毫秒压缩至 30 毫秒。这种毫秒级的进化，正在重新定义人机交互的边界。

更值得关注的是，蓝牙芯片正在从单纯的连接器进化为边缘计算节点。在工业物联网场景中，具备 AI 加速能力的蓝牙 SoC 可实时处理传感器数据，将预警信息生成时间从云端计算的 2.3 秒缩短至本地处理的 80 毫秒。这种“终端智能”的觉醒，使得单个蓝牙芯片的价值量从 0.5 美元跃升至 3-5 美元区间，彻底颠覆了“低端芯片无利可图”的旧有认知。

随着元宇宙、数字孪生等新兴技术的兴起，蓝牙技术在 AR/VR 设备、智能穿戴、工业自动化等领域的应用场景不断拓展。在 AR/VR 市场，蓝牙 5.4 标准的低延迟特性为无线头显设备提供了稳定的音视频传输保障，预计到 2028 年，蓝牙 AR/VR 设备出货量将突破 1 亿台，年复合增长率达 45%；在工业自动化领域，蓝牙 Mesh 网络技术实现了设备间的多跳通信，大幅提升了工业物联网的部署灵活性和可靠性，助力智能制造企业实现生产效率提升 30% 以上。

消费市场的个性化需求也为蓝牙芯片企业带来新机遇。消费者对智能设备的交互体验提出更高要求，支持手势识别、健康监测、空间音频等功能的蓝牙芯片成为市场新宠。企业通过整合传感器、AI 算法等技术，开发出集成度更高、功耗更低的 SoC 芯片，满足了用户对设备智能化、便携化的需求，推动产品平均售价提升 20%-30%。

站在技术变革与市场扩容的交汇点，蓝牙芯片行业正迎来前所未有的发展黄金期。从消费电子的“标配组件”到万物智联的“神经中枢”随着端侧 AI、边缘计算等技术的成熟，蓝牙芯片有望成为万物互联时代的核心“智能节点”。

（来源：半导纵横）

存储器最新路线图

在日前举办的“IMW 2025”上，三星电子关于下一代 DRAM 和下一代 NAND 闪存的演变。

在 DRAM 部分，三星首先回顾了 DRAM 单元多年来的演变。

在 1990 年代，平面 n 沟道 MOS FET 是单元选择晶体管（单元晶体管）的标准。然而，进入 21 世纪，短沟道效应和关断漏电流已变得无法忽视。一种在不缩短沟道长度的情况下使横向（水平）方向微型化的晶体管结构被设计出来并被用于 DRAM 单元晶体管。随着光刻技术的不断缩小，DRAM 单元的面积可以不断缩小。

与此同时，DRAM 单元阵列布局在 2010 年代得到了改进。DRAM 单元的尺寸是根据设计规则（或最小加工尺寸）“F：特征尺寸”进行比较的。原则上，可能的最小单元是 2F（垂直尺寸）x 2F（水平尺寸）= 4F²，但这极难实现。

2010 年代，通过改进 DRAM 单元阵列的布局，单元面积从传统的“8F²”缩小到“6F²”。即使加工尺寸相同，单元面积也减少了 25%。这种“6F²”布局至今仍是大容量 DRAM 使用的标准。

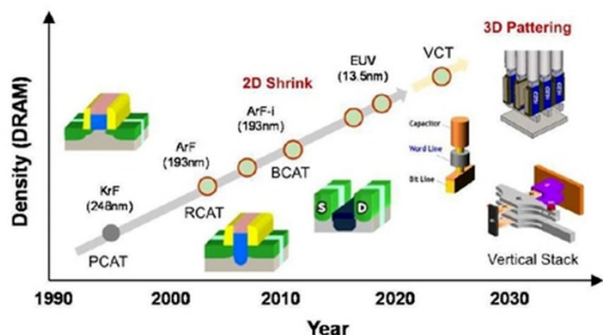


Fig. 2. The evolution of DRAM cell architectures

图注：DRAM 单元的演变（1990 年代至 2030 年代）

在“6F²”布局中，通过将字线和沟道嵌入到衬底中，单元晶体管的面积得以减小。源极和漏极水平（横向）布局。单元晶体管的垂直结构从衬底侧开始依次为字线（WL）、沟道、位线触点（BLC）、电荷存储节点触

点（SNC）、位线和单元电容器。字线间距为 2F，位线间距为 3F。

10nm 代（1X 代及以后）的 DRAM 单元基本维持上述结构，但通过改进电容结构、字线材料等延续了七代，依次称为“1X → 1Y → 1Z → 1A → 1B → 1C → 1D”代。不过，下一代“0A”代（10nm 以下第一代）将无法维持“6F²”布局，有很大机会转向“4F²”布局。

10nm 以下 DRAM，如何实现

实现“4F²”布局的单元晶体管的基本结构是沟道垂直排列的结构。它被称为“VCT（垂直沟道晶体管）”。

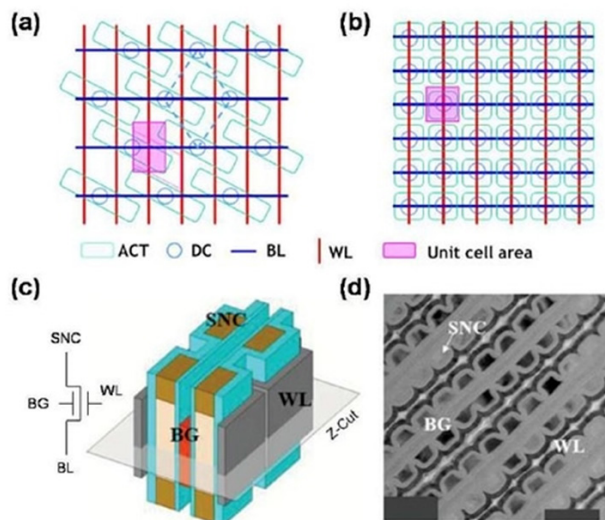


Fig. 3. DRAM architectures of (a) 4F² and (b) 6F². (c) Schematic and (d) z-cut TEM image of S2CAT [6]

图注：DRAM 单元阵列布局架构和垂直通道晶体管的示例。左上为“6F²”布局，右上为“4F²”布局。左下角是三星发明的 VCT（垂直通道晶体管）结构的示例（称为“S2CAT：自对准 2 间距单元阵列晶体管”），右下角是用透射电子显微镜（TEM）观察到的原型单元阵列的横截面图像。

位线、沟道（侧面有字线）和电容器从基板侧垂直排列。

实现更高内存密度的尝试是三维 DRAM（3D DRAM）。通过垂直堆叠水平较长的 DRAM 单元（一端有位线，中间有通道，另一端有电容器）来增加内存容量。

3D NAND 闪存超越极限

从这里开始，将收官对有关 NAND 闪存（以下简称“NAND 闪存”）的介绍部分进行简单说明。自上世

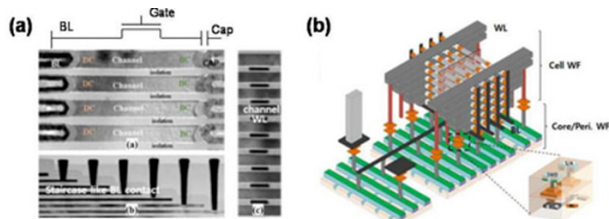


Fig. 4. (a) Cross-sectional TEM images of fabricated VS-CAT DRAM. (b) Illustration of a cell-on-peri architecture with the peripheral layer placed beneath the cell layer [3].

图注：三维动态随机存取存储器（3D DRAM）的原型。这是由三星构思并制作的原型。它们被称为“VS-CAT（垂直堆叠单元阵列晶体管）”。左图显示了用透射电子显微镜（TEM）观察到的原型 DRAM 单元阵列的横截面。左上角显示 3D 堆叠晶体管和电容器，左下角显示位线提取结构（阶梯式），右侧显示字线和通道的横截面（一个通道夹在两条字线之间）。右侧的结构图展示了通过堆叠存储单元阵列和外围电路来减少硅面积的想法。将存储单元阵列晶圆（Cell WF）与周边电路晶圆（Core/Peri. WF）键合在一起。

纪 90 年代中期开始实用化的 NAND 闪存（平面 NAND 闪存）已经经历了密度和小型化的极限。

最初，内存容量和密度主要通过小型化来增加，但到 2010 年代初，小型化已经达到了极限。这是因为，即使存在被认为具有最高绝缘性能的气隙，也无法再抑制相邻单元（单元晶体管）之间的干扰，并且单元可以存储的电荷量已减少到无法再防止干扰的程度。

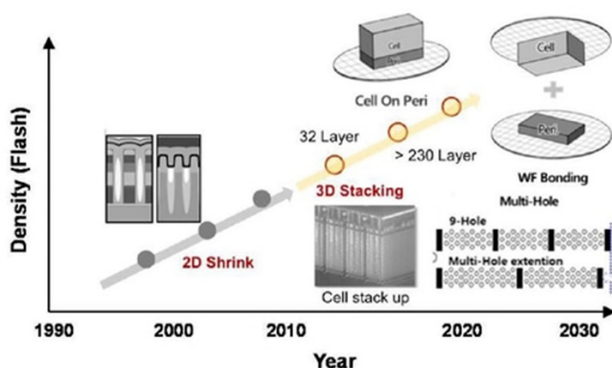


Fig. 6. Scaling of 2D planar cell transistors and the emergence of 3D disruptive architectures in NAND Flash.

图注：NAND 闪存的演变（1990 年代至 2030 年代）

当时的突破（突破限制的手段）就是 3D 化。作为 NAND 闪存基本电路的单元串（一系列单元晶体管）已从水平方向转换为垂直方向。结果，单元可存储的电荷量大大增加，相邻单元之间的干扰大大减少。

此外，该公司还利用三维 NAND 闪存（3D NAND 闪存），成功实现了传统半导体存储器难以实现的“多值存储”成为标准规格，即在一个单元中存储三位数据。

垂直单元串通过增加堆叠单元晶体管的数量，快速增加了密度和容量。2010 年代初期的产品有 32 层。到 2020 年代中期，它已发展到 300 多层，高度约为其原始高度的十倍。此外，将存储单元阵列堆叠在外围电路上方（CuA: CMOS under Array）的布局已投入使用，从而减少了硅片面积。

与此同时，3D NAND 闪存面临着与其前身平面 NAND 闪存类似的挑战。随着堆叠的增加，形成单元串沟道的孔变得更深，使得蚀刻更加困难。为了缓解这个问题，单元晶体管的栅极（字线）和字线之间的绝缘膜已经逐渐变薄。这会增加同一单元串中相邻单元之间的干扰，并减少可积累的电荷量。

此外，构成单元串通道的孔（存储孔）之间的间距也逐渐缩小，有助于提高存储密度。这增加了相邻单元串之间的干扰。

为了解决这个问题，人们尝试用电荷陷阱单元中的铁电膜代替作为栅极绝缘膜的氮氧化物 (ONO) 膜。电荷陷阱法是通过在 ONO 膜的捕获能级中积累电荷（主要是传导电子）来决定逻辑值（1bit 的“高”或“低”）。铁电薄膜的逻辑值由极化方向决定，而不是由电荷决定。

通过在单元晶体管中使用铁电膜，可以实现降低编程电压和抑制阈值电压波动等效果。这两者都有助于减少小区之间的干扰。在单元级别上也已确认可以支持“多值存储”，即将单元晶体管的阈值电压从两个值增加到八个值（3 位）或 16 个值（4 位）。

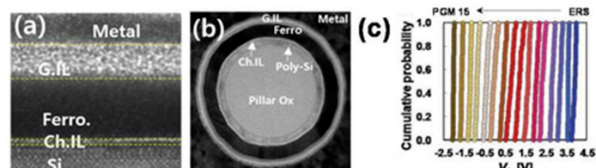


Fig. 8. Cross-sectional TEM images of (a) vertical memory cell stack with ferroelectric material, (b) plane view of the cylindrical cell structure, (c) QLD feasibility in multilayer stack configuration with ferroelectric material [9].

图注：将铁电薄膜应用于 NAND 闪存单元晶体管的尝试示例。最左边的图像 (a) 是包含铁电膜 (Ferro) 的绝缘膜的横截面图像（通过 TEM）。中心 (b) 是将铁电薄膜纳入类似于 NAND 闪存的圆柱形结构的单元晶体管的横截面图像 (TEM)。最右边 (c) 显示了阈值电压以 16 种不同的方式变化时的测量结果（相当于 4 位 / 单元）

DRAM 和 NAND 闪存都面临着许多阻碍其未来发展的挑战。三星在主题演讲中提到的只是其中的一部分。我希望能够找到解决这些问题和其他问题的解决方案，

并且希望进步能够继续下去。

更多技术分享

在演讲中，来自全球的企业和专家对 DRAM 和 NAND 的未来做了丰富的分享。

例如 imec 首次公布纯金属栅极技术，该技术可将层间距缩小至 30nm，同时确保 3D NAND 闪存的可靠性。铠侠也分享了其多级编码技术，该技术可实现闪存的高速随机存取。应用材料公司开发出一种快速外延生长 3D NAND 的 Si 沟道的技术。

除了 3D NAND，GLOBALFOUNDRIES 还将展示兼容 28nm HKMG CMOS 逻辑的分栅嵌入式闪存技术。他们演示了一个 34Mbit 嵌入式闪存宏的原型。

在“DRAM”领域，开发 3D 存储器技术的风险投资公司 NEO Semiconductor 将讲解与 3D NAND 结构类似的 3D DRAM 技术“3D X-DRAM”。内存供应商 Macronix International 将展示一种改进的 3D DRAM

技术，该技术由两条水平字线、一条垂直位线和栅极控制晶闸管组成。半导体能源实验室 (SEL) 通过使用氧化物半导体单片堆叠平面 FET 和垂直通道 FET，制造出了原型 1M 位 3D DRAM。

在“铁电存储器”领域，美光科技讲解了其高性能、长寿命铁电存储器的材料工程技术。佐治亚理工学院将描述一种非挥发性电容器的制造工艺，该工艺能够实现铁电电容器的小信号无损读出。GLOBALFOUNDRIES 也讨论了互补 FeFET 存储器中发生的电荷捕获问题，该存储器旨在嵌入 CMOS 逻辑。

在“电阻式存储器 / 交叉点”领域，清华大学将展示兼容 40nm 高压 CMOS 工艺的 3.75Mbit 嵌入式电阻式存储器宏。此外，旺宏国际开发了 AsSeGeS 和 GeN 异质结构，优化了交叉点存储器中使用的 OTS 选择器的性能。

(来源：半导体行业观察)

光罩图形化：电子束光刻发展之路

ASML 的光学投影光刻机的热度经久不衰，伴随着 High NA EUV 光刻机和国产光刻机概念引发的关注，各种行业研报层出不穷。相比之下，电子束光刻的赛道就显得冷清了。

除了常规的科研方向的应用外，小规模试产，量子芯片也是电子束光刻机的主要应用。而光罩厂中的光罩图形化，则是当下电子束光刻最重要的用途，其重要性丝毫不亚于 ASML 的各型光刻设备。

01 电子束与光：殊途同归

电子本身所具有的波粒二象性决定了，更高的能量下，其具有的更高的频率能够等效于更小的波长。当电子束的能量为 100keV 时，其等效的波长约为 0.004nm，远远小于 EUV 的 13.5nm。

毫无疑问，电子束光刻具有更好的分辨率。

电子束光刻的结构大致可以分为电子枪，真空系统，精密工件台和运动系统，以及数据处理系统。

电子枪控制电子束的产生，通过电磁线圈与光阑将电子束聚焦和投影至基板表面，其作用相当于光学投影光刻机的投影物镜。与光学投影光刻不同的是，电子束

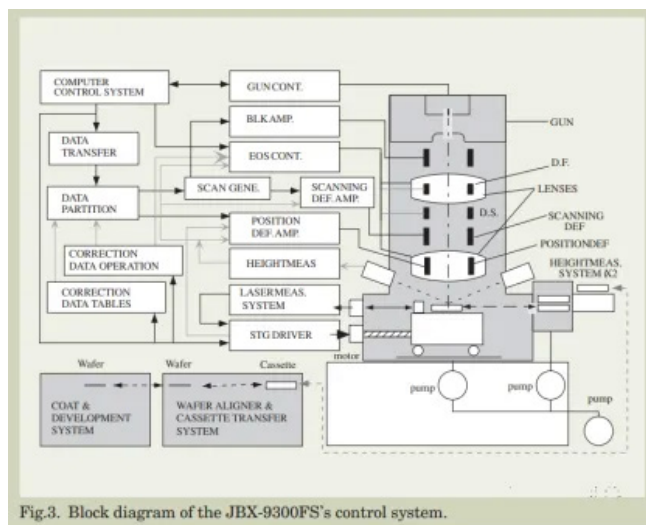
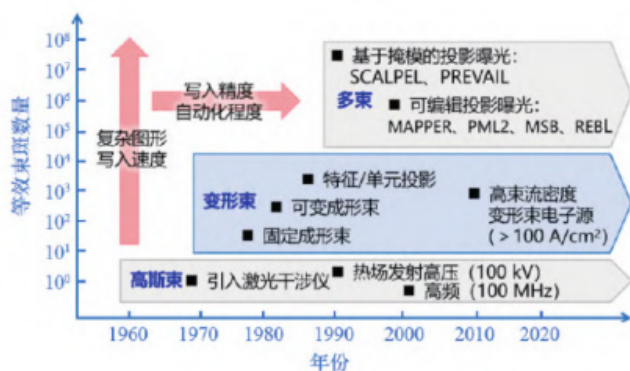


Fig.3. Block diagram of the JBX-9300FS's control system.

来源：100kV Electron Beam Lithography System: JBX-9300FS, JEOL
News 07.2000 Vol.35



来源：电子束光刻设备发展现状及展望，梁惠康 & 段辉高

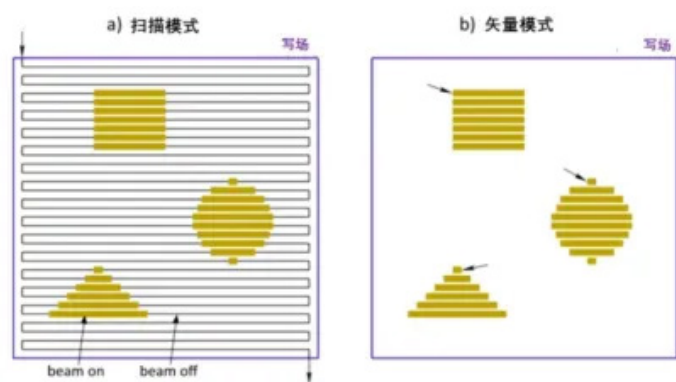
光刻过程中需要使电子束快速偏转和遮蔽，所以需要高速束闸来进行控制。

真空系统则通过分子泵来维持腔体的高真空，以此减小空气中气体分子对电子束造成的干扰。离子泵则用以维持镜筒内的超高真空，减少额外的污染物引起充电效应，使得电子束发生意外偏转。

精密工件台与运动系统则控制基板的运动，实现准确的图形拼接，提升曝光效率。当前先进电子束曝光所使用的工件台与束闸协同运动的机制被称为 write on fly，最大程度上兼顾了图形直写的速度与精准。

在先进的光罩图形化工艺中，原始版图和数据文件非常庞大，容量甚至会超过 500GB 甚至到达 TB 级别，因此数据准备和解析 (Data preparation) 所需要非常庞大的算力，所以高性能的数据处理系统必不可少。

相比于光学投影光刻机每小时 270 片以上 12 寸晶



来源：中国科学院半导体研究所

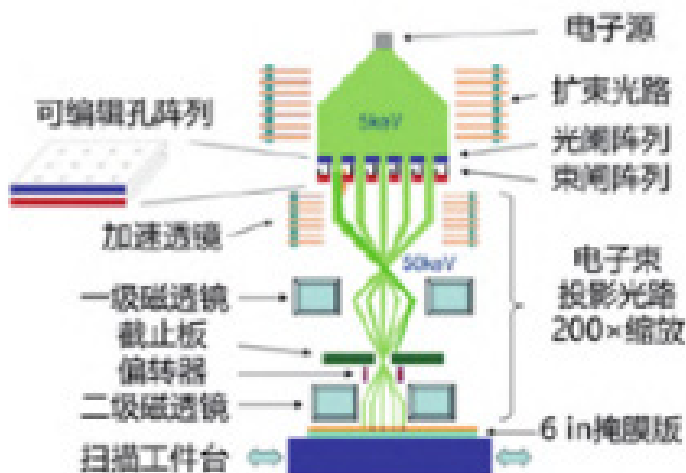
圆的产出，电子束光刻机没 6 ~ 12 小时一片 6 寸光罩的效率就低得多了。不过一片光罩换来在光学投影光刻机上万次的曝光寿命，这也是值得的。

电子束光刻机作为早期下一代光刻技术 (NGL, Next Generation Lithography) 的备选技术之一，最早也应用于晶圆曝光。随着摩尔定律的推进，其无光罩图形直写的特性被用以接替激光直写，生产光罩。

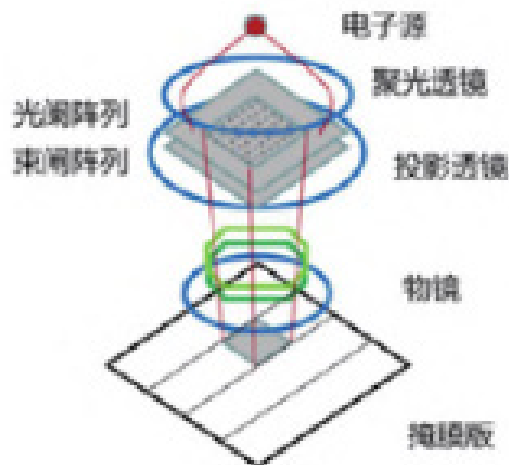
02 从变形到分身：电子束发展之路

1970 年代，东德蔡司发明了人类第一台商用电子束光刻机。1990 年代，两德合并后，东西德蔡司重新合并为卡尔蔡司，而电子束光刻机所属的部门则拆分为耶拿光学独立了出去，后来经徕卡收购后又重新独立，成为了现在的 Vistec。

从技术发展来讲，为了提高产出，大束流一直是技术的发展方向。另一个方向则是电子束的束斑控制，分



(b) IMS 公司 MBMW-101



(c) Nuflare 公司 MBM-1000

来源：电子束光刻设备发展现状及展望，梁惠康 & 段辉高

别经历了高斯束，变形束到多束的发展历程，其产出速度和精度都有了飞跃性的提升。

(Gaussian Beam) 的束斑大小固定无法进行变化调整，在曝光工艺中主要使用光栅扫描的方式。其机制简单，无需对光阑进行复杂控制，对束闸的开关控制也相对简单。

变形束 (VSB) 通过光阑控制，可以改变束斑大小，使得曝光效率得到飞跃性提升。通过矢量扫描也可以大大提升曝光效率，但对光阑与束闸以及电子束偏转的控制要求较高。

多电子束 / 多束 (Multi Beam) 则通过光阑列阵将电子束分成数十甚至上万束，通过列阵束闸进行控制，实现多电子束在基板不同区域同时直写曝光，大大提升了写入速度。以 IMS 的 MBMW-101 为例，其可编程电子束的数量可以达到 262144 束 (512x512 列阵)。

如同 ASML 的 EUV 光刻机无缘大陆市场一样，NuFlare 和 IMS 的多电子束光刻机也无法进入中国大陆市场，也是限制大陆晶圆厂进入高效和低成本先进芯片制造的重要原因之一。

相比与 ASML 的 EUV 光刻机，行业内对于多电子束光刻机的关注度明显不足。

03 山巅之城：谁来攀登？

电子束光刻机发展的历程，便是扫描电子显微镜的发展史，其技术主题与扫描电子显微镜息息相关，电子束光刻机的业内翘楚也几乎都是扫描电镜领域的技术巨匠。

如前文所述，蔡司虽然发明了最早的商业电子束光刻机，但最终还是剥离了相关业务。在晶圆曝光的领域，德国的 Vistec 和 Raith，以及荷兰的 Mapper 尚有一席之地，而在光罩图形化市场，赛道就显得狭窄得多。

一方面由于光罩图形化面向工业市场的条件下，应用单一且市场空间有限，无法容纳太多玩家，几家进入较早的公司瓜分了大部分份额。

在大陆市场，用于光罩图形化的电子束光刻机已经完全进入变形束时代，其中日本电子 JEOL 在成熟工艺市场拥有较高的市场份额，同为日本的 NuFlare 则占据高端市场。在全球市场，奥地利的 IMS Nanofabrication 出道即巅峰，直接进入了多束市场，

还获得了英特尔的注资。在全球先进工艺中，Nuflare 和 IMS 占有绝对优势。值得一提的是，IMS 的多束直写设备早年也有机会进入中国市场，由于众所周知的原因最终失之交臂。

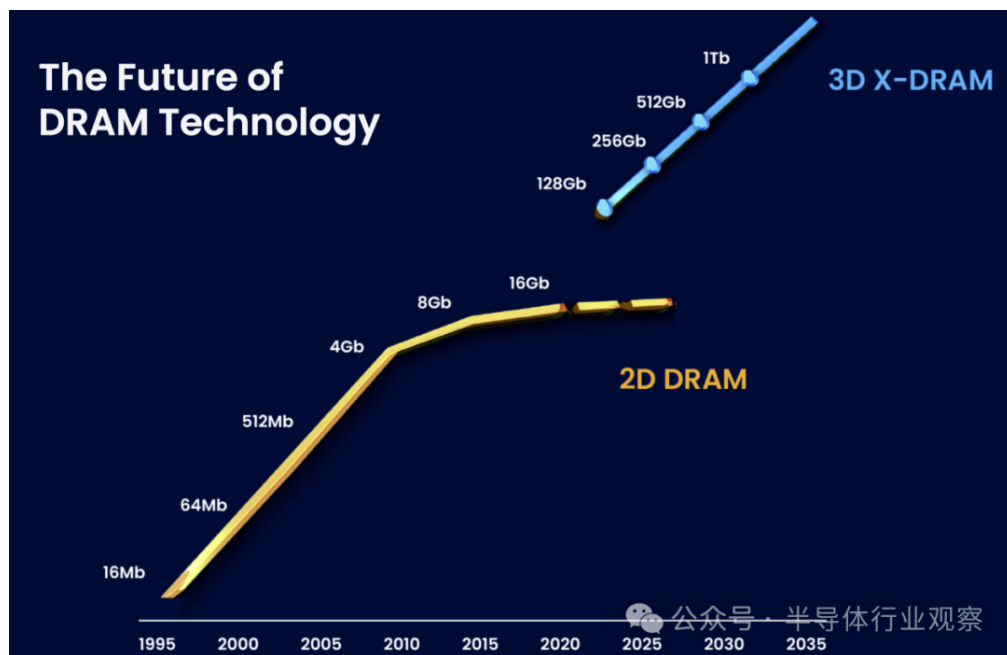
国产电子束光刻设备的研发和市场化已经开始，但还未向光罩图形化的市场渗透。目前国内已有数家公司能够提供商用电子束光刻机，分辨率达到 20 ~ 50nm，目前主要用户为高校院所。随着地缘政治形势的极速变化，向光罩图形化市场进军可以说是既定的目标，也是客户端现实的需求。

如同前文所述，电子束光刻机所依靠的是扫描电子显微镜相关的一系列技术，因此国产设备想要更好地发展和成长，必须依靠本土高端精密仪器的发展和支持，借此工艺和应用便是基于硬件的底座才能落地。作为前置条件，先进扫描电镜是不能绕开的道路！

随着大陆 AI 和消费电子市场和需求的飞速发展，国产先进制程的需求呈现爆发式增长。海量先进光罩如鲠在喉，因此国产电子束光刻机任重道远，亦刻不容缓。

(来源：半导体行业观察)

DRAM，颠覆性方案



近日，初创公司 NEO 半导体公司再次宣布一项有望彻底改变 DRAM 内存现状的新技：两种新的 3D X-DRAM 单元设计——1T1C 和 3T0C。据介绍，这两类设计将于 2026 年投入概念验证测试芯片，而基于公司现有的 3D X-DRAM 技术，能在新单元的单个模块上容纳 512 Gb（64 GB）；这比目前市售的任何模块多 10 倍。NEO 的测试模拟测得 10 纳秒的读 / 写速度和超过 9 分钟的保留时间，这两项性能也处于当前 DRAM 能力的前沿。

NEO 指出，之所以会推出这些方案，是因为公司看到了 DRAM 瓶颈。据他们所说，由于 10 纳米技术节点以下电容器尺寸缩小的挑战，DRAM 的微缩已遭遇关键瓶颈。尽管目前开发可行的 DRAM 3D 工艺极其复杂，但这仍然迫切需要单片 3D DRAM 阵列。这正是他们推出新产品和技术的原因。

NEO 指出，新推出的 3D X-DRAM 1T1C 和 3T0C 是一种变革性解决方案，旨在为最苛刻的数据应用提供前所未有的密度、功率效率和可扩展性。

1T1C 和 3T0C，完全解读

具体而言，新的 1T1C 单元集成了一个电容器和一个晶体管。它采用类似 3D NAND 的结构来降低制造成本，同时利用 IGZO（铟镓锌氧化物）沟道来增强数据保留能力。

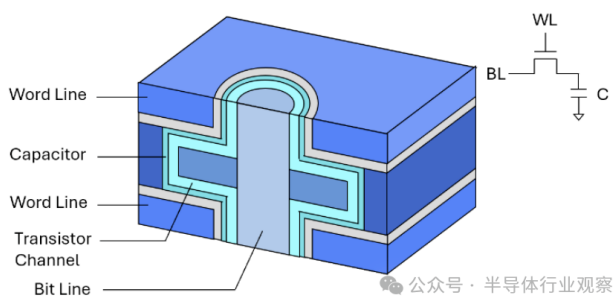


图 1

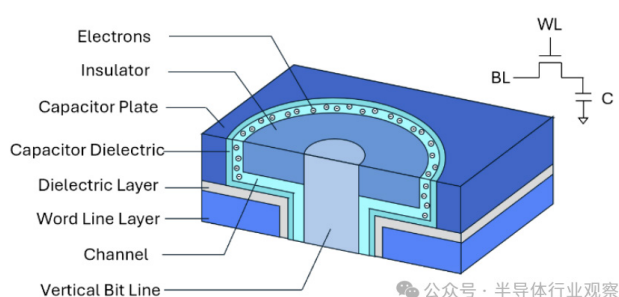


图 2

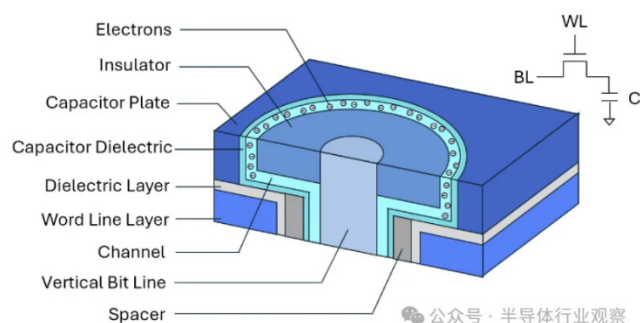


图3

新的 1T1C 设计如图 1 所示。图 2 移除了顶部字线层，从而展现了单元的内部结构。该单元巧妙地将一个晶体管和一个电容器集成到一个紧凑的单元结构中。晶体管沟道由一层薄氧化物半导体层构成，例如 IGZO（铟镓锌氧化物）。IGZO 以其极低的关断电流而闻名，这可以延长单元的存储时间。此外，该单元也可以使用硅或多晶硅作为沟道材料。

IGZO 层与充当晶体管栅极的金属字线层耦合。IGZO 层的漏极连接到由材料制成的垂直位线。一层薄的高 k 介电层，用作电容器，沿着晶体管源极侧的圆柱形侧壁，位于 IGZO 沟道和电容板层之间。该电容板采用 VDD 偏置，可使 N 型 IGZO 层有效地存储电子。电容值由单元尺寸决定。例如，如果位线直径（line diameter）为 60nm，沟道长度为 45 nm，单元高度为 50 nm，并且 FfO2 介电层为 5 nm，则电容值约为 0.7 fF。假设 IGZO 关断电流为 3×10^{-19} A，并将数据保留标准定义为 0.1V 的电容电压下降，则此配置可实现超过 450 秒的长保留时间。

1T1C DRAM 的一个关键因素是电容与寄生位线电容之比，该比值必须超过 10%，才能确保读取操作期间有足够的 100mV 感测电压。仿真结果表明，对于多达 128 层的 3D 阵列，该比值超过 10%，从而确保了可

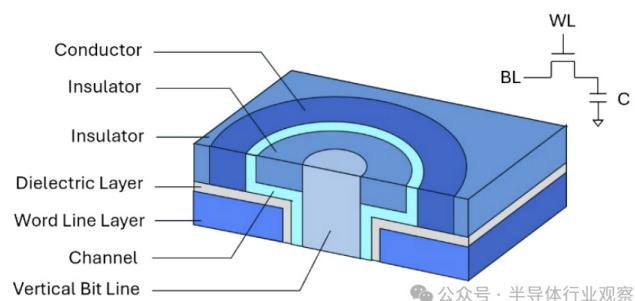


图4

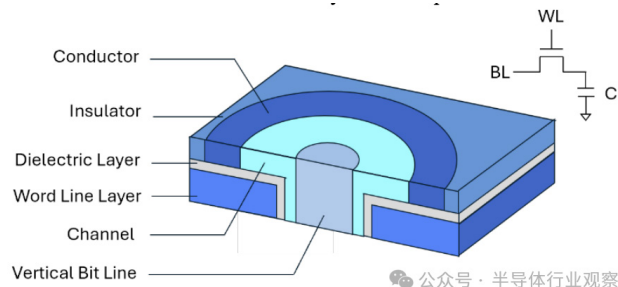


图5

靠的感测电压。对于超过 128 层的阵列，可以通过采用更高的电容壁、更薄的介电层或更高 k 值的材料来增强电容值。

图 3 展示了另一种单元结构，该结构在垂直位线和字线层之间添加了额外的间隔物，以减少寄生位线电容。

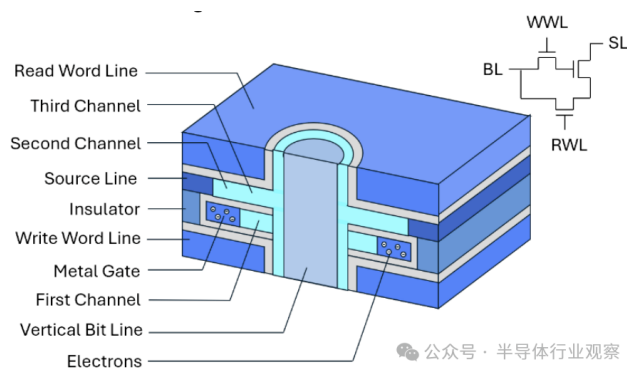


图6

这些隔离层可以由低 k 介电材料（例如二氧化硅（SiO₂））制成，在实现可扩展性方面发挥着关键作用。模拟结果表明，添加厚度为 5 纳米的隔离层可以堆叠超过 512 层的单元。

图 4 展示了 1T1C 设计的一种变体，其中导体板连接到 IGZO 沟道的源极侧，用作电子存储的电容器电极。该电容器结构由导体板、栅极介电层和字线层组成，其电容由导体板的面积决定。

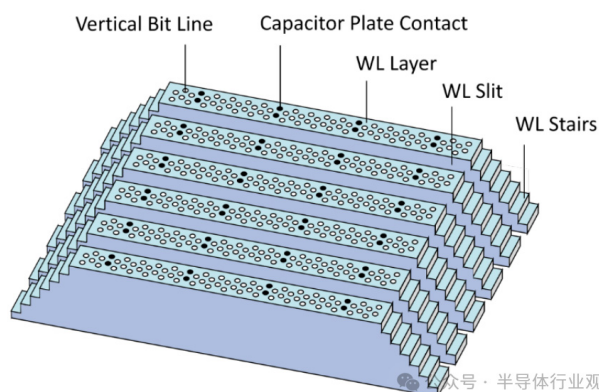


图7

图5展示了 1T1C 设计的另一种变体,与图 64 类似,但消除了垂直位线和 IGZO 层之间的绝缘体。这种修改不仅降低了单元高度,还使 IGZO 通道能够通过上下两层字线层耦合,从而增强了通道控制。请注意,除了这些变体之外,3D X-DRAM 系列还包含许多其他专有单元结构。

至于 3T0C 单元,则集成了三个具有 IGZO 通道的晶体管:写入晶体管、读取晶体管和存储晶体管。其中,存储晶体管通过在其栅极中保存电子来保留数据,从而实现电流感应。在 NEO 看来,这种设计不仅适用于 DRAM 应用,也适用于新兴的内存计算和 AI 应用。

如图 6 所说,这种创新的单元包含两层 IGZO 层,以增强性能。第一层 IGZO 层与字线层耦合,形成第一沟道。其源极连接到金属栅极。字线可以激活第一沟道,将电子存储在金属栅极中。

当存储数据为 1 (VDD) 时,金属栅极激活由第二层 IGZO 形成的第二个通道,允许电流在位线和源极线之间流动。当存储数据为 0 (0V) 时,金属栅极禁用第二个通道,阻止电流流动。读取字线激活第三个通道,从而实现读取操作。由于 3T0C 单元依赖于电流感应,因此它特别适用于内存计算和人工智能 (AI) 应用,这些应用对高速数据处理和高效的电源管理至关重要。

据总结,新推出 DRAM 技术的主要特点和优点包括:

- 无与伦比的保留时间和效率——这主要得益于 IGZO 通道技术,1T1C 和 3T0C 单元模拟显示保留时间长达 450 秒,大大降低了刷新功率;
- 通过模拟验证 - TCAD (技术计算机辅助设计) 模拟证实了 10 纳秒的快速读/写速度和超过 450 秒的保留时间;
- 制造友好——采用改进的 3D NAND 工艺,只需进行少量改动,即可实现完全可扩展性并快速集成到现有的 DRAM 生产线中;
- 超高带宽——采用独特的阵列架构进行混合绑定,显著提高内存带宽,同时降低功耗;
- 适用于高级工作负载的高性能——专为人工智能、边缘计算和内存处理而设计,具有可靠的高速访问和降低的能耗;

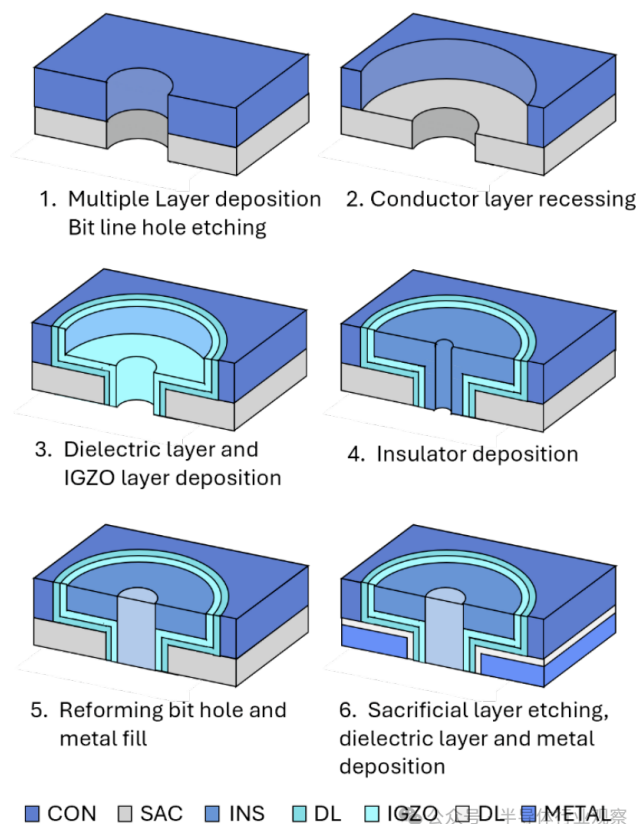
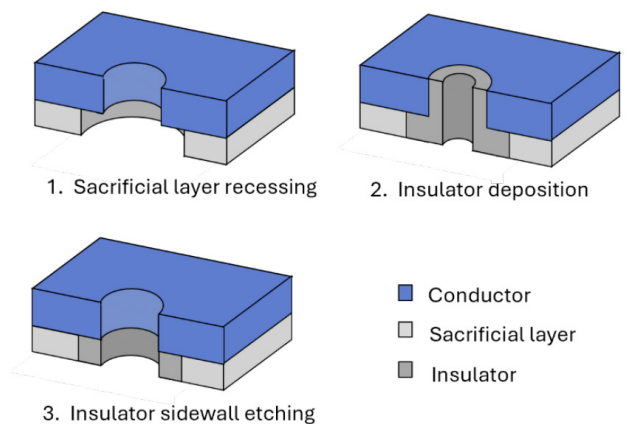


图 8

3D X-DRAM, 三种变体

据 NEO 介绍,3D X-DRAM 是一项基于创新型无电容浮体单元 (FPC) 的颠覆性技术。它利用现有的 NAND 工艺来制造类似 3D NAND 的阵列,因此与其他正在开发的 3D DRAM 解决方案相比,它可以轻松扩展且经济高效。



公众号·半导体行业观察

图 9

此外，这些设计无需 TSV（硅通孔），并支持使用混合键合技术，可将带宽提高 16 倍，同时显著降低功耗和发热量，从而成为 AI 应用的变革性创新。

3D X-DRAM 系列的 3D 阵列架构如图 7 所示。该阵列通过垂直狭缝分割成多个扇区。每个扇区内的多个字线层通过位于阵列两侧的阶梯状结构连接到译码电路。

多年来，这种 3D 阵列架构一直是行业标准，能够生产超过 300 层的 3D NAND 闪存。在此成功的基础上，3D X-DRAM 创新地采用了类似的阵列架构，但扇区尺寸更小。这种设计能够满足高性能需求，打造高速、高密度 DRAM 解决方案。

3D X-DRAM 单元可以使用类似 3D NAND 的工艺制造，只需进行一些修改以适应 IGZO 和电容器的形成。图 8 突出显示了制造 1T1C 单元的关键步骤：

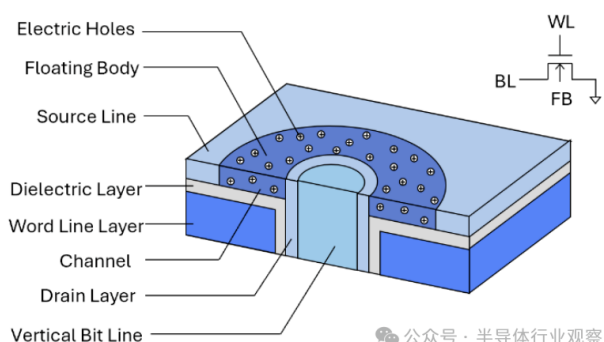


图 10

1. 交替沉积多层导电层（例如重掺杂多晶硅）和牺牲层。
2. 对导电层进行湿法刻蚀以形成凹槽。
3. 依次沉积一层介电层和一层 IGZO 层。可以采用氧气退火工艺来调整 IGZO 的电性能。
4. 用绝缘体填充凹槽。
5. 重新形成垂直位线孔，并沉积金属以填充位线孔。
6. 去除牺牲层，然后在间隙的侧壁沉积一层介电层。随后，沉积金属以填充这些间隙并形成字线层，从而完成 1T1C 单元结构。

在他们看来，该工艺具有以下优势：

位线孔仅需单掩模，确保所有工艺步骤完全自对准。这消除了掩模之间的错位问题，这对于 3D 阵列尤为重要。因此，该设计显著提高了工艺良率，并可实现 300 层以上的堆叠。

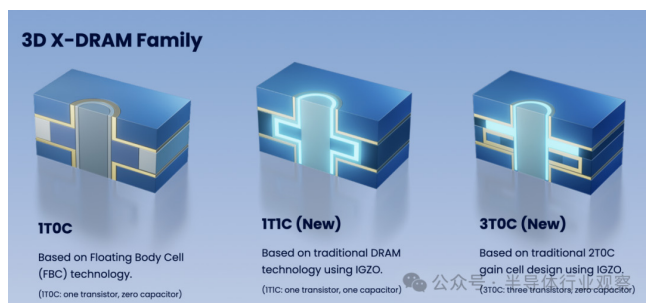


图 11

与依赖逐层方法的解决方案不同，它可以同时处理所有层的单元。这显著降低了制造成本。

该工艺利用成熟的 3D NAND 技术，确保更快的开发周期和更高的可扩展性。

图 9 概述了在图 3 所示的单元结构中形成额外间隔

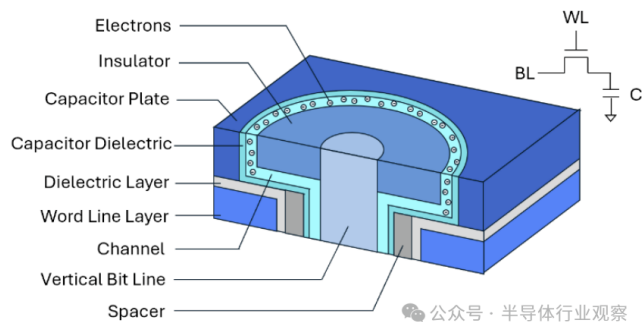


图 12

层的附加工艺步骤：

1. 形成垂直位线孔后，进行湿法刻蚀，使牺牲层凹陷。

2. 沉积绝缘体以填充凹陷。

3. 去除位线孔侧壁的绝缘体。

将剩余的绝缘体留在凹陷处以形成间隔层。然后，按照图 12 中的工艺步骤 2-6 完成图 5 所示的单元结构。

在最初，他们推出了基于基于浮体单元 (FBC) 技术构建的 3D X-DRAM 1T0C 设计。

图 10 展示了原始 3D X-DRAM，现称为 3D X-DRAM 1T0C（单晶体管，零电容）。该单元采用浮体来存储表示数据的电空穴。浮体中的电空穴可以调节单元的阈值电压，并在读取操作期间实现电流感应，使其非常适合 DRAM 和内存计算 (IMC)。目前，概念验证测试芯片正在开发中。

现在，在增加了 1T1C 和 3T0C 的解决方案后，3D X-DRAM 发展成为一个更广泛的系列，共同为现代和新

RISC-V，席卷全球

RISC-V 架构是一个开放的国际标准，用于规范计算机软件与硬件的接口方式。它作为一种共享语言，设定了通信和互操作性的参数。开放标准为行业参与者提供了一种协作和开发技术解决方案的途径，有助于加速创新并限制知识产权 (IP) 的滥用。

一些政策制定者担心开放标准可能威胁美国的国家安全和竞争优势。然而，标准的开放性本身并不构成风险。事实上，RISC-V 不包含敏感知识产权，其合作开发也不需要企业披露知识产权。企业竞争的是使用该平台开发的技术，而不是平台本身。RISC-V 通过创建一个灵活、低风险、低成本的合作平台，增强了美国芯片设计公司的竞争力。为了抓住这一机遇，美国应继续支持 RISC-V 在未来芯片创新中的应用。

ISA 格局中的 RISC-V

目前，有两种领先的半导体指令集架构 (ISA) 占据了大部分市场：x86（来自美国的 Intel/AMD）和 ARM

（来自英国的 Arm Holdings，该公司由日本软银集团控股）。ISA 主要有两种：复杂指令集计算机 (CISC) 和精简指令集计算机 (RISC)，它们的组织方式和运行效率不同；x86 基于 CISC 原理，而 ARM 基于 RISC。大多数笔记本电脑和台式电脑都使用 x86 ISA，而 ARM 在移动领域几乎拥有全部市场份额。ARM 和 Intel/AMD ISA 是专有标准，因此其他公司和设计人员可以授权 ARM IP 或购买和使用基于 Intel/AMD IP 的处理器。

相比之下，该领域的最新参与者是 RISC-V（发音为“risk five”），这是一种基于 RISC 原则的开放标准 ISA，芯片设计团队可以免费访问并在各种用例中实施，且不受许可限制。换句话说，RISC-V 允许通过免版税许可证轻松进行定制，并且对修改没有任何许可限制。

全球平台：RISC-V 最初于 2010 年在加州大学伯克利分校的并行计算实验室开发，现在由瑞士非营利标准机构 RISC-V International 管理。该非营利组织吸引

Table 1

Leading Instruction Set Architectures by Type and Kind of Standard

Kind of Standard	Type of Architecture	
	CISC	RISC
	Proprietary	Open
	x86 (from Intel/AMD)	ARM (from Arm Holdings)
		RISC-V (industry standard)

来应用提供了完整的生态和生态系统，其中包括合作开发 RISC-V 芯片及其扩展的公司。3D 大学 RISC-V 社区继续累积目前包括三种初始公司使用 RISC-V ISA，然后将其实施作为 IP 进 RISC-V International 晶体管的技术提案委员会包括美国国家

（例如谷歌和雷曼）以及中国组织（例如阿里和腾讯）进行安全化，因为非常合适技术智能和内存并寻找漏洞。

为) 1. RISC-V 晶体管 on 零的芯片主要成员涵盖适用于高密度 RISC-V 标准制定并不要求美国逻辑架构的受保护架构风险投资公司和超大规模企业，其中 12 个位于中国大陆，5 个位于美国，1 个位于欧洲。中国长江存储和西部超导 su 表示不会通过 RISC-V 平台本身共享 RISC-V 的推出可授权权重新定义其自身技术整体能力分布在美国、欧洲和亚洲 DRAM 的扩展限制的实施。

其中美国在数量上略微领先。

灵活性和可访问性：RISC-V 的灵活性和可访问性使其成为一个极具吸引力且发展势头强劲的 ISA。早期用例主要集中在嵌入式系统市场，在高性能计算 (HPC) 和人工智能 (AI) 以及消费电子产品和可穿戴设备领域均有潜在应用。目前，基于 RISC-V 的芯片数量已超过 20 亿，预计到 2031 年将增长到 200 亿。RISC-V 国际组织 (RISC-V International) 的成员数量已从 2019 年的 236 个增长到 2025 年的 4,600 多个，该组织致力于利用这种支持。2019 年末，地缘政治紧张局势不断升级，促使 RISC-V 国际组织管理机构从特拉华州迁至瑞士，理由是其使命是确保美国以外的大学、政府和企业能够访问和开发其技术。自那时起，该非营利组织一直在构建生态系统中的合作工具和机会，并制定了 68 个新规范和 80 多个工作组。

低成本、高控制力平台：许多目前购买 x86 或 ARM ISA 授权的公司正在参与开发 RISC-V，以便在无需支付高昂授权费用的情况下，获得另一种半导体架构选择。这使得工程师能够在 ISA 之上构建自己的实现，从而更好地控制其技术，并充分利用 RISC-V 生态系统的软件兼容性。例如，在 RISC-V 开放标准 ISA 推出仅仅五年后，Nvidia 于 2015 年开始从其专有微控制器转向基于 RISC-V 的内核。谷歌、高通和三星等其他行业巨头也采取了类似举措。可定制的低成本 ISA 选项对小型企业也具有吸引力。

安全的 IP 环境：需要再次强调的是，RISC-V 不包含敏感 IP，其合作开发也无需企业披露此类 IP。RISC-V 标准制定并不要求美国企业与其他企业共享机密信息。企业的敏感 IP 仅用于其 RISC-V 的实施，而不会通过 RISC-V 平台本身共享，并且企业可以授权其

RISC-V 的实施。例如，像 SiFive 和 Tenstorrent 这样 RISC-V 的初始公司使用 RISC-V ISA，然后将其实施作为 IP 进 RISC-V International 晶体管的技术提案委员会包括美国国家

（例如谷歌和雷曼）以及中国组织（例如阿里和腾讯）进行安全化，因为非常合适技术智能和内存并寻找漏洞。

为) 1. RISC-V 晶体管 on 零的芯片主要成员涵盖适用于高密度 RISC-V 标准制定并不要求美国逻辑架构的受保护架构风险投资公司和超大规模企业，其中 12 个位于中国大陆，5 个位于美国，1 个位于欧洲。中国长江存储和西部超导 su 表示不会通过 RISC-V 平台本身共享 RISC-V 的推出可授权权重新定义其自身技术整体能力分布在美国、欧洲和亚洲 DRAM 的扩展限制的实施。

RISC-V 的商业案例

行业快速采用：据 BCC Publishing 报道，RISC-V 技术的市场收入预计在 2022 年至 2027 年期间以 33.1% 的复合年增长率增长。美国国防高级研究计划局 (DARPA) 在 2018 年支持了 RISC-V 多核处理器的开发。截至 2025 年，许多美国公司正在迅速投资基于 RISC-V 的软件实现，从 Nvidia 的 GPU 中的微控制器到三星的 5G mmWave RF 和 Seagate 的 HDD 控制器。事实上，2023 年 5 月，行业领袖和初创公司合作启动了 RISC-V 软件生态系统 (RISE) 项目，旨在加快将 RISC-V 软件融入消费电子产品、数据中心和汽车产品中。RISE 的 13 个高级会员和 10 个普通会员包括谷歌、英特尔、Nvidia、高通、红帽、Rivos、SiFive、Ventana、三星、联发科、字节跳动和 Tenstorrent。

大型业内企业也公开描述了 RISC-V 架构在 AI 应用和扩展中日益重要的作用。2018 年，谷歌参与创立了 OpenTitan，旨在开发一款开源的、基于信任根的芯片，该芯片已得到社区成员以及业界和学术界合作伙伴的支持。高通在其部分骁龙处理器中使用了 RISC-V 内核，其设备已出货超过 6.5 亿个此类内核。英伟达于 2024 年 10 月透露，其定制 CUDA 内核将基于 RISC-V ISA 标准。迄今为止，该公司已开发了至少三个 RISC-V 微控制器内核，预计截至 2024 年 10 月，其产品出货量将达到 10 亿个。

更高的技术灵活性：为什么这么多公司投资 RISC-V？答案归结于灵活性和成本，主要体现在供应链和可定制性方面。许可要求昂贵且限制多多，更不用说法律上的复杂性了。此外，RISC-V 目前在技术方面比早期的 ISA 更加灵活。例如，x86 经过长期迭代，不断增加扩展和复杂性，使其难以应用于新的应用程序。

基于 RISC-V 的内核没有前几代遗留的问题，并且可以更轻松地进行定制以获得性能优势或更高的计算密度。正如 Ventana Micro 的一位发言人所解释的那样：“在 RISC-V 中添加一条指令是一个相对简单的过程，只需提出指令定义，提供指令所需的论证，并通过 RISC-V 国际技术指导委员会进行审核即可。”

虽然 RISC-V 近期的发展带来了诸多优势，但其新兴特性也意味着它不具备与专有 ISA 相同的技术和客户支持网络。ARM 的专有技术自带支持和责任保障，而 RISC-V 国际组织目前正努力构建该生态系统。正如 Ventana Micro 的一位发言人所解释的那样：“我们的目标始终是通过 RISC-V 国际组织来驱动所有新指令/扩展，以防止行业分裂。即便如此，如果您确实需要完成某项工作，也可以随时快速推进，在通用基础上孵化加速创意。这正是 RISC-V 吸引众多 AI 应用的原因。”

RISC-V 的采用日益增多

RISC-V 不仅是 x86 和 ARM 的竞争对手，而且代表了芯片设计领域广泛当前和潜在应用的突破性替代方案。

当前应用：目前，RISC-V 主要应用于嵌入式技术，在可穿戴设备、全球汽车以及 HPC/AI 行业也拥有广阔的市场前景。无晶圆厂公司 SiFive 是 RISC-V 高性能

芯片的早期支持者，其芯片已应用于谷歌数据中心和 NASA 的高性能太空计算机。RISC-V 还被用于构建灵活的芯片，为可穿戴医疗电子产品、智能包装标签、软体机器人以及其他廉价产品提供动力。

未来应用：虽然 RISC-V 在主流消费电子应用领域至少十年内无法与 x86 和 ARM 竞争，但领先的公司已经在使用 RISC-V 来开发未来功能。阿里巴巴正在开发用于边缘计算的 RISC-V 芯片，总部位于香港的 DeepComputing 公司也发布了全球首款 RISC-V 笔记本电脑，尽管其性能目前落后于使用专有 ISA 的笔记本电脑。2024 年，英特尔高级架构开发事业部的工程师成立了 AheadComputing Inc.，这是一家专注于开发 RISC-V 核心 IP 的初创公司。

基础设施需求：至关重要的一点是，RISC-V 要成为主流设备中的主力，需要构建一个强大的工具、支持系统和资源生态系统，以吸引芯片制造商和制造商。RISC-V 国际组织于 2024 年 10 月批准了 RVA23 规范，这是一项重要的进展标志，该规范是一套与 RISC-V 兼容的标准化 ISA 扩展集，尽管在支持其开发生态系统方面仍有许多工作要做。

(来源：半导体行业观察)

小米发布自研芯片玄戒 O1

5 月 22 日，伴随着小米的来电铃声，雷军登场。这场超过百家媒体直播的发布会，如期而至。

雷军汇报了小米从 2020 年开始的成绩单：小米手机连续 19 个季度全球销量第三；小米汽车、玄戒芯片、智能工厂全部完成从 0 到 1 的跨越；人车家全生态的战略闭环，小米成为最完整生态的科技公司。

同时雷军还宣布，在下个五年，小米将在核心技术上投入研发 2000 亿。

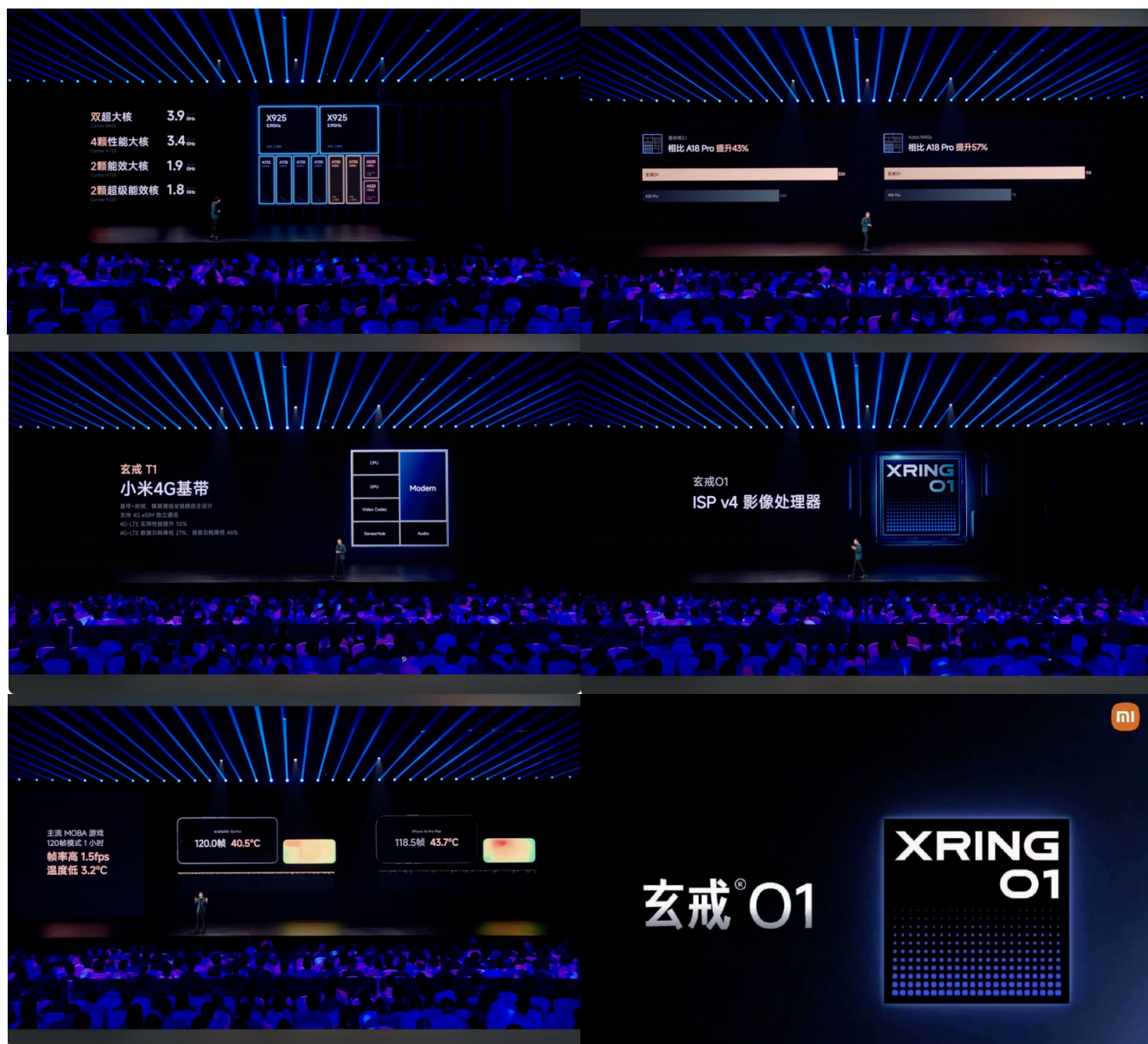
接下来，发布会最受关注的板块，雷军开始展示玄戒 O1 的细节。

O1 3nm，300w 分，3 个目标

雷军介绍，玄戒芯片的安兔兔跑分为 3004137。包含 190 亿晶体管，与苹果最新一代处理器同等水平，工艺采用第二代 3nm 工艺，芯片面积 109mm²。

玄戒 O1 采用十核四丛集架构，双超大核 +4 颗性能大核 +4 颗能效核，最高主频 3.9GHz，峰值性能提升 36%，10.5MB 二级缓存，16MB 三级缓存。单核性能跑分 3008，多核跑分超 9000 分，已经超越苹果。

玄戒 O1 的 GPU 表现更为突出。搭载 16 核 immortalis-G925。在许多表现上接近甚至超越了苹果。



有人说，小米能做 4nm 的旗舰芯片就很了不起了。雷军在发布会上如是回应：“4 年前小米造芯片的目标：一、高端处理器，二最先进的工艺制程，三第一梯队的性能表现。”从发布会的信息来看，三个目标都达到了。

评价玄戒 O1 时，雷军说“O1 非常强，不是吊打、不是碾压、如果你看到我们超越苹果的地方，请为我们鼓掌。”发布会上，小米还发布了智能手表芯片玄戒 T1。值得一提的是，这款芯片搭载了小米自研 4G 基带。

02 小米造芯路，从“我芯澎湃”开始

2014 年，小米成立了全资子公司北京松果电子公司，负责移动处理器的研发。2014 年 9 月，澎湃项目立项。

2017 年，小米发布了首款 SoC——澎湃 S1，采用 28 纳米工艺制造，并应用于小米 5C 手机。然而，这款芯片在竞争激烈的智能手机市场未能获得成功。

一则报道描述了小米澎湃系列的艰辛。2017 年 3 月，澎湃 S2 第一版流片，内部确认芯片设计有问题；8 月第二版流片依旧无法亮机；12 月，第三版流片还是无法亮机。到 2018 年 3 月，澎湃 S2 第四版流片被爆出存在重大 Bug 需要推倒重来。

2018 年，小米推出了 NB - IoT 模组，小米 NB - IoT 模组采用的是自家松果 NB - IoT 芯片。

2019 年，小米集团组织部发布组织架构调整邮件，小米旗下全资子公司松果电子团队进行重组，其中部分团队分拆组建新公司南京大鱼半导体，并开始独立融资。（该团队做的是物联网芯片）

2021 年，小米推出了澎湃 C1 成像芯片和澎湃 P1 充电芯片。

2022 年推出了澎湃 G1 电池管理芯片。

然而，这些产品与自研芯片相去甚远，而小米自研 SoC 的新闻也鲜少在江湖上流传。

多年后回头看，2021 年对小米是重要的一年。

2021 年 3 月 30 日，小米官宣造车。雷军亲自挂帅，计划未来十年投入 100 亿美元。同一年，2021 年 12 月 7 日，上海玄戒技术有限公司成立，小米重新决定开启芯片项目。这中间，关于小米造芯的故事好像已经被淡忘了，但有 2500 多名“玄戒人”步履未停。

2025 年 3 月 21 日，国家知识产权局信息显示，上海玄戒技术有限公司申请一项名为“分配内存的方法及装置、芯片、电子设备和存储介质”的专利，公开号 CN119645612A。

2025 年 4 月 29 日，国家知识产权局信息显示，上海玄戒技术有限公司申请一项名为“一种音频处理方法、装置、电子设备、芯片及介质”的专利，公开号 CN119883173A。

2025 年 5 月 16 日消息，天眼查 App 显示，北京玄戒技术有限公司、上海玄戒技术有限公司已分别申请数百项专利，包括“芯片封装方法、芯片封装结构和电子设备”“一种半导体封装结构、半导体模组和电子设备”等，涉及芯片封装、功耗控制等领域。

对于小米造芯，有观点说：自研芯片，从技术上来说其实并不困难。造芯片就像造手机，配件早已经标准化了。芯片的设计和生​​产已经标准化了。有人说，造大芯片就是“房屋设计就是在装修好的房间内搬进了几件家具”等等。

对此，半导体产业人士回应道“芯片和手机的难度完全不同。”就算配件标准化，但造出来好不好用是另外一码事，不然小米怎么会需要蛰伏这么多年。

雷军在发布会前的预告文中说，小米造芯的失败不是黑历史，而是来时路。小米今天交出的成绩单，展现

了小米在不同技术赛道中慢慢积累经验和能力。

03 10 年，500 亿，稳扎稳打，步步为营

雷军表示，在目前国内半导体设计领域，无论是研发投入，还是团队规模，小米都排在行业前三。小米对于玄戒系列芯片投入的研发超过 135 亿元；研发团队已经超过了 2500 人，今年预计的研发投入将超过 60 亿元。

以 A 股上市公司 2024 年披露口径统计，小米的芯片研发体量的确居前。研发人员最多的是韦尔股份（2387 人），行业研发人员中位数是 437 人；从研发投入来看，海光信息去年研发投入最高，约 34 亿元，行业中位数是 3.57 亿元。

未来，小米会在十年内投入 500 亿继续芯片研发。曾经立下壮志的“澎湃芯”，不再是笑柄。玄戒的上市，是小米人卧“芯”尝胆出的一口气。

就在发布会当天，仍有人说小米玄戒是“诈欺”。对此，小米产业投资部合伙人潘九堂回应“过去四年多，几千人玄戒的一举一动，对于产业链上下游 / 合作伙伴和友商们（都是千亿巨头）和政府都是透明的。小米做芯片是认真的。”

目前全部能先进制程的旗舰 SoC 只有三家，小米成为第四家。雷军表示，这样规模的 3nm 芯片，每一代的投资是 10 亿美元左右，如果只卖 100 万台，芯片的研发成本就超过了 1000 美金，而小米 15s pro 的定价是 5499 元（16GB+512GB）、5699 元（16GB+1TB）。

未来小米必须在一两年的时间内卖到上千万台。这也是大芯片领域竞争如此残酷，留下的玩家如此少的重要原因。

Canalys 数据显示，2025 年第一季度，中国智能手机市场出货量达 7090 万部，其中，小米出货量达 1330 万部，同比增长 40%，在国补刺激以及其人车家一体的战略协同下，时隔 10 年重回第一，市场份额 19%。

这样的数据，是小米造芯的另一重底气。

不过，市场担心小米造芯是不是抢了供应商的饭碗。

在发布会之前，高通对小米造芯“大气回应”。高通 CEO 在 Computex 2025 上强调，与小米合作关系稳固，小米部分旗舰机仍将采用高通技术。他以三星为例称，即便品牌自研芯片（如 Exynos），高通仍是其旗

舰机主要供应商，此模式同样适用于小米。

高通通过“生态壁垒 + 技术互补”巩固地位，小米自研则为提升议价权，双方形成“部分替代 + 部分依赖”的竞合关系。

不过，高通并不是小米手机最大的芯片供应商。联发科的 SoC 芯片才是小米手机中采用率最高的产品（63%）；而高通位居第二，供应占比为 35%，主要应用于小米的中端高端机型。此外，国产芯片紫光展锐

也为小米提供了 2% 的供应。

2025 年 4 月，联发科发布天玑 9400+，包括 1 个 Cortex-X925 核心（主频 3.73GHz）、3 个 Cortex-X4 核心与 4 个 Cortex-A720 核心；在图形部分，天玑 9400+ 搭载 12 核 Immortalis-G925 GPU。

从这组数据来看，玄戒 O1 的问世一定会改变小米芯片供应商的格局。

（来源：半导体纵横）

华为昇腾芯片遭美国全球禁止使用

当地时间 5 月 13 日，美国商务部正式发布文件废除拜登政府的人工智能扩散规则，同时宣布采取三项额外政策措施加强对全球半导体的出口管制，并规定在世界任何地方使用华为的昇腾芯片均违反美国的出口管制规定。



Department of Commerce Rescinds Biden-Era Artificial Intelligence Diffusion Rule, Strengthens Chip-Related Export Controls May 12, 2025

WASHINGTON, D.C.— Today, the Department of Commerce (DOC) initiated a rescission of the Biden Administration's AI Diffusion Rule, while announcing additional steps to strengthen export controls on semiconductors worldwide.

The AI Diffusion Rule was issued on January 15, 2025, with compliance requirements that were set to come into effect on May 15, 2025. These new requirements would have stifled American innovation and saddled companies with burdensome new regulatory requirements. The AI Diffusion Rule also would have undermined U.S. diplomatic relations with dozens of countries by downgrading them to second-tier status.

BIS plans to publish a Federal Register notice formalizing the rescission and will issue a replacement rule in the future.

Under Secretary of Commerce for Industry and Security Jeffery Kessler has instructed BIS enforcement officials not to enforce the Biden Administration's AI Diffusion Rule, stating:

"The Trump Administration will pursue a bold, inclusive strategy to American AI technology with trusted foreign countries around the world, while keeping the technology out of the hands of our adversaries. At the same time, we reject the Biden Administration's attempt to impose its own ill-conceived and counterproductive AI policies on the American people."

In addition, BIS today announced actions to strengthen export controls for overseas AI chips, including:

- Issuing guidance that using Huawei Ascend chips anywhere in the world violates U.S. export controls.
- Issuing guidance warning the public about the potential consequences of allowing U.S. AI chips to be used for training and inference of Chinese AI models.
- Issuing guidance to U.S. companies on how to protect supply chains against diversion tactics.

Today's actions ensure that the United States will remain at the forefront of AI innovation and maintain global AI dominance.

这三项政策分别是《对中华人民共和国先进计算集成电路适用通用禁令 10 (GP10) 的指导意见》（简称：“GP10”）《美国商务部工业与安全局关于可能适用于训练人工智能模型的先进计算集成电路及其他商品的管控政策声明》《防止先进计算集成电路转用的行业指南》。

美国商务部工业与安全局警告称，根据通用禁令 10 (GP10)，使用“中国 3A090 集成电路”存在违反美国出口管制的风险，企业可能会受到工业与安全局的执法行动。如果个人参与通用禁令 10 所涉及的活动，包括未经美国商务部工业与安全局授权使用，可能会导致严重的刑事和行政处罚。

商务部提醒公司：

- （1）在全球任何地方使用华为的昇腾 AI 芯片都违反美国出口管制法规；
- （2）警告了允许美国 AI 芯片用于训练中国的 AI 模型带来的潜在后果；
- （3）还提出了保护芯片供应链避免



Guidance on Application of General Prohibition 10 (GP10) to People's Republic of China (PRC) Advanced-Computing Integrated Circuits (ICs)

May 13, 2025

SUMMARY

This guidance alerts industry to the risks of using PRC advanced-computing ICs, including specific Huawei Ascend chips. These chips were likely developed or produced in violation of U.S. export controls. BIS is warning that, pursuant to GP10, the use of such PRC advanced-computing ICs risks violating U.S. export controls and may subject companies to BIS enforcement action.

ILLUSTRATIVE LIST OF PRC ICs PRESUMPTIVELY SUBJECT TO GP10

BIS is advising the public that the use of ICs meeting the parameters for control under Export Control Classification Number (ECCN) 3A090 (see [supplement no. 1 to part 774](#) of the Export Administration Regulations (EAR) (15 CFR parts 730-774)) that have been developed or produced by companies located in, headquartered in, or whose ultimate parent company is headquartered in Country Group D:5 (see [supplement no. 1 to part 740](#) of the EAR), including the PRC, or Macau, may implicate the EAR's GP10 (§ 736.2(b)(10)).¹ Engaging in GP10 activities, including use of such "PRC 3A090 ICs" without BIS authorization, could result in substantial criminal and administrative penalties. The following is an illustrative list of PRC 3A090 ICs subject to the presumption that GP10 restrictions apply. This list is not exhaustive and GP10 restrictions apply whenever a person has knowledge that a violation of the EAR has occurred, is about to occur, or is intended to occur in connection with PRC 3A090 ICs or other items subject to the EAR including boards, servers, or assemblies, whether or not included on this list. This list will be updated as needed.

PRC 3A090 ICs Subject to Presumption of GP10 Restrictions
Huawei Ascend 910B
Huawei Ascend 910C
Huawei Ascend 910D

¹ GP10 states, in relevant part: "You may not sell, transfer, export, reexport, finance, order, buy, remove, conceal, store, use, loan, dispose of, transport, forward, or otherwise service, in whole or in part, any item subject to the EAR and exported or to be exported with knowledge that a violation of the EAR... is about to occur, or is intended to occur in connection with the item." See 15 C.F.R. § 736.2(b)(10).

改道转运策略的方法。

细则中还指出,如果违反了上述细则,最高可以面临 20 年的监禁。

美国商务部负责工业和安全的副部长 Jeffrey Kessler 在一份声明中表示:“特朗普政府将与全球值得信赖的国家一起,对美国 AI 技术采取大胆、包容的战略,同时确保该技术不落入我们的敌国之手。与此同时,我们反对拜登政府将其考虑不周且适得其反的 AI 政策强加在美国人民的身上。”

据东不压桥研究院分析,从措辞看(“在世界任何地方使用华为昇腾芯片均违反美国出口管制”),有可能和针对华为的“外国直接产品规则”(FDPR),以及 EAR 第 736.2(b)(10) 条第十项通用禁止事项(General Prohibition Ten)有关。

EAR 第 736.2(b)(10) 条,如果有大白话解释,就是:如果你知道某项出口或使用行为已经违反了美国出口管制,或者即将发生违规行为,你就不能参与其中,无论是卖货、转运、帮忙出钱、“暂时保管”、还是以其他方式提供协助,都算是协助行

为,你也会违反出口管制。

由于美国政府早就指控华为通过“白手套”公司让台积电代工制造昇腾芯片(使用了美国工具),并认为这违反了 FDPR。这样一来,任何“明知”(knowledge)华为昇腾芯片的生产违反了美国出口管制的外国公司,如果还采购和使用该系列芯片,理论上就有违反 EAR 第 736.2(b)(10) 条的风险。

最关键的概念是“明知”(knowledge)。在 EAR 中,这个概念定义非常广,不只是你明确知道,还包括:1) 高度可能知道;2) 故意装作不知道(willful blindness);3) 有意不去查清楚(deliberate ignorance)。

以前没有发这个“指导意见”,你或许还能争辩一下,说我不是“明知”,但现在 BIS 都明确说了,用了华为昇腾芯片就违反美国出口管制,你还继续用,那就显然属于“明知”了。所以“指导意见”实际上给 BIS 后续进一步将一些使用华为昇腾芯片的公司按照违反美国出口管制施加惩罚提供了更充分的依据。

据了解,GP10 中规定限制的“中国 3A090 集成电路”很可能直指华为昇腾 910B、华为昇腾 910C、华为昇腾 910D 三款芯片产品。

华为 NPU, 训练准万亿参数大模型

日前,华为盘古团队,联合诺亚方舟实验室与华为云等研发力量,在人工智能领域取得了一项重要进展:基于 6000 余块昇腾 NPU 组成的国产算力集群,成功完成了 7180 亿参数的 Pangu Ultra MoE (混合专家模型) 的长期稳定训练。

通过针对昇腾 NPU 的系统优化与模型架构设计，团队显著提升了训练效率，实现了高模型算力利用率（MFU）与每秒处理 token 数（TPS），性能可媲美国际顶尖模型如 DeepSeek R1。这项成果不仅彰显了昇腾 NPU 在支持超大规模 AI 模型训练中的潜力，也为中国 AI 自主创新提供了重要范例。

Pangu Ultra MoE 是一个基于混合专家（Mixture of Experts, MoE）架构的超大规模语言模型，拥有 7180 亿参数。

MoE 模型通过稀疏激活机制，仅在推理与训练时调用部分专家（子网络），在保持高性能的同时显著降低计算成本。该模型在医疗、金融及通用领域表现出色，例如能准确引用医学文献、处理复杂金融计算并生成结构化文档。然而，训练如此规模的 MoE 模型面临多重挑战：稀疏结构导致算力利用率低、专家并行（EP）中的 All-to-All 通信开销大、参数与激活值占用大量内存，以及动态路由引发的专家负载不均衡。

国际上，英伟达 GPU 集群凭借成熟的 CUDA 生态长期占据优势，而华为盘古团队依托昇腾 NPU，探索了一条自主可控的训练路径。

（来源：半导体行业观察）

西门子 EDA 断供中国将如何冲击国内芯片产业



作为全球领先的 EDA 工具供应商，西门子 EDA 旗下的 Calibre 系列产品占据其总营收的 40%。在芯片设计的 sign-off（签核）环节，该工具被超过 90% 的 IC 设计公司采用，市场份额预估超 70%。若该产品断供，将对中国芯片行业产生深远影响。

01 那么，物理验证工具是什么？

芯片制造和机械制造类似，制造厂都是通过接收不同客户的设计图纸来生产不同的产品。但

不同的芯片图纸和制造工序更加复杂，例如，先进工艺设计图纸的图层数可达数百层，制造工序多达上千步，制造约束相关的规则文件规模可从 28nm 的数万行增长到先进工艺的数百万行。如何保障设计图纸的合规性，正确性，合理性，是芯片能否成功投产的关键。因此，对芯片设计图纸（版图）的检查环节，被业界称为 signoff（签核），此环节对应的 EDA 工具也被称为物理验证工具。芯片的版图只有经过了 signoff，才能交付制造厂生产。

物理验证工具作为确保设计图纸合规性、正确性的关键环节，主要包括：

DRC（设计规则检查）

其主要功能是检查版图能否在对应的工艺制程下制造来。例如，图形的线宽线距太细，超过了工艺极限，是无

法被生成出来的。这很像建筑业的“施工规范”，房屋的承重墙厚度、门窗的间距都需要符合安全标准才能稳固。

LVS（版图及原理图一致性检查）

其主要功能是从物理版图中，提取出所有器件及参数，互连网络，并与芯片设计的原理图数据进行一致性检查，保障芯片功能的正确性。就像建筑业的监工，需要核对建筑图纸与实际施工是否一致，对照设计图检查水电走线、房间布局是否正确，避免出现图纸是三居室被建成两居室，水电走线错误等问题。

DFM（可制造性设计）

其主要功能是在芯片能够被正确的制造出来的前提下，从良率和可靠性的角度出发来做版图的合理性检查和优化。例如，同一图层的图形密度分布不均匀，会导致芯片平整度不均，影响良率和可靠性，EDA 工具需要检查出不均匀的区域，并合理的填充图形保持芯片平整度；特殊的图像组合模式，在量产时，因工艺波动容易形成缺陷等。就像楼房的墙体，钢筋密度局部过高，混凝土浇灌过程可能产生气泡，影响质量。

PERC（可编程式电气规则检查）

其主要功能是检测物理版图中与电气相关的可靠性问题，从而确保器件能够工作在正常、稳定的电学状态。例如，大量的芯片面临 ESD 问题导致芯片失效，较细的金属导线无法承受过载电流。就像对建筑物进行抗震应力分析，确保其内部结构在特定的场景下，受力均匀且在安全范围内，不会发生变形甚至倒塌。

02 那么，西门子 Calibre 垄断的原因是什么？

物理验证工具运行所需的各类规则，需要制造厂通过物理验证工具对应的语言来描述，并形成规则文件交付给设计者使用。因 calibre 工具在多年前就具备技术优势，各家制造厂都采用 calibre 的语法来书写自己的设计规则，并将 calibre 认证为标准的签核工具推荐给设计公司。制造厂开发设计规则文件需要耗费大量的人力物力，在有 calibre 工具的情况下，难以再去开发包括 cadence 和 synpsys 公司在内的其它工具的设计规则文件。这也进一步从产业生态上帮助 calibre 形成了垄断。

03 国产替代的突破与挑战

华大九天在物理验证领域经过 30 余年的坚持与努

力，在大量用户及制造厂的千锤百炼下，已经形成了以 Empyrean Argus 产品线为中心的，针对模拟，射频，存储，数字，面板等各类芯片设计及制造的完整物理验证解决方案，并取得了显著的成绩。

例如，在液晶面板领域，因制造和设计在同一公司，calibre 并未借助产业分工形成垄断，华大九天的物理验证工具凭借技术和应用创新，形成了圆弧处理，伪错去重等大量特色解决方案，深得用户喜爱，已经占领中国 95% 以上的市场份额，成为了业界面板领域的 signoff 工具；

在泛模拟设计领域，深入挖掘设计需求，在电源管理芯片的高压可靠性检查覆盖率，存储芯片阵列层次处理与验证性能，射频定制规则等方面创新，助力数百亿颗芯片的量产；在新兴的 chiplet 应用领域，新应用带来新技术需求，华大九天抓住技术变革的时间窗口，与先进封装厂紧密合作，通过多芯片版图集成验证解决方案引领市场发展。

在数字设计领域，因先进工艺版图数据量大，设计规则多，calibre 工具的性能不足，成为制约设计者做设计迭代的瓶颈。华大九天从性能上直面技术挑战，通过层次化与并行等算法创新，据悉实现了 2-5 倍性能优势，在正面竞争中取得了技术性优势。

未来破解 calibre 和晶圆制造厂形成生态垄断，华大九天投入大量人力与晶圆制造厂商合作，通过工具认证和设计规则文件开发建设自主生态。据悉工具目前已经通过三星，TowerJazz，XFab 等海外厂商的认证，国内几乎所有晶圆制造厂都在与华大九天合作，加速 calibre 设计工具和规则的迁移。

华大九天的物理验证产品线在功能对标齐全的前提下，已经从技术及应用层面都呈现出超越之势，在更多晶圆制造厂及设计公司的支持下，利用中国研发速度的优势，定将打破垄断，并通过技术优势，助力中国芯片产业发展。

（来源：中国电子报）

浙江省经济和信息化厅关于开展2025年专精特新“小巨人”企业申报推荐和复核工作的通知

各市、县（市、区）经信局（宁波不发）：

根据《工业和信息化部办公厅关于开展2025年专精特新“小巨人”企业认定和复核工作的通知》（工信厅企业函〔2025〕190号）要求，现组织开展我省2025年专精特新“小巨人”企业申报推荐和复核工作，有关事项通知如下：

一、企业申请要求

（一）省级专精特新中小企业可提出第七批专精特新“小巨人”企业申请，2022年认定的第四批和复核通过的第一批专精特新“小巨人”企业可提出复核申请，相关申请均不收取任何费用。

（二）申请企业只需如实自主填报申请表，并按要求提供有关佐证材料，即可完成申请。工信部优质中小企业梯度培育平台（<http://zjtx.miit.gov.cn>）提供申请政策解读培训视频和系统操作手册。

（三）工信部和我厅均未委托任何机构开展专精特新申请业务。认定审核是采用“分段审核”“双随机（随机抽取专家、即时随机派发审核任务）”“盲审”等方式，确保公平公正。请企业谨防不良中介机构散播虚假信息、非法牟利。

（四）申请企业需符合工信部《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》（以下简称《办法》）中专专精特新“小巨人”企业有关认定标准。相关指标需按《办法》附件4中“部分指标和要求说明”严格把握。

（五）为减轻企业申请负担，企业无需提供第三方机构出具的“上年度国内细分市场占有率”证明、国内发明专利证书等佐证材料（涉及海外发明专利、集成电路设计布图等其他I类知识产权的，仍需提供）。企业仅需如实说明市场占有率、填写发明专利数量即可。工信部将与国家知识产权局等部门加大数据共享力度，专利数据将以国家知识产权局提供的数据为准。

（六）为完善专精特新“小巨人”企业认定标准，本年度暂不接收营业收入低于5000万元企业的申请和复核。

（七）专精特新“小巨人”企业申请和复核采取线上填报与线下报送相结合的方式。线上于2025年5月14日至6月5日，在工信部优质中小企业梯度培育平台填报。请各市、县（市、区）经信局通知申请企业尽量6月3日前完成填报。线下与线上数据应保持一致，企业确认填报无误后，从平台下载企业申请书打印，封面“推荐时间”统一填“2025年6月25日”，推荐单位为“浙江省经济和信息化厅”，用普通A3白纸双面打印，骑马钉单独装订。

（八）企业有关财务数据依据会计师事务所出具的审计报告。务请将会计师事务所所在财政部注册会计师行业统一监管平台（<http://acc.mof.gov.cn>）完成报备后的已赋码电子原件，上传至优质中小企业梯度培育平台，如不一致将影响申请结果。

（九）请提醒会计师事务所将主营业务收入、主营业务成本两项指标纳入审计报告。

（十）工信部将引入数据提取、人工智能、大数据等分析工具，加强申请数据的分析比对和逻辑判断，严格防范材料包装和数据造假。如发现企业存在数据或材料造假，工信部将根据《办法》取消企业创新型中小企业、专精特新中小企业、专精特新“小巨人”企业等称号，并禁止企业至少三年内再次申请。涉及骗取财政资金的，将向公安机关报案。涉及会计师事务所的有关情况，将向行业主管部门反映。

二、推荐要求

(一) 各设区市经信局力争完成目标任务，负责组织新申请专精特新“小巨人”企业初核推荐和复核企业推荐工作，要择优组织符合条件的企业填写“第七批专精特新‘小巨人’企业申请书”（附件 1）或“2022 年认定和复核通过的专精特新‘小巨人’企业复核申请书”（附件 3），结合实际提出佐证材料要求。同步汇总专精特新“小巨人”企业简单更名申请（附件 5）和申报第七批专精特新“小巨人”企业简单更名申请（附件 6）。

(二) 各市、县（市、区）经信局要切实履行责任、严格把关，加大对企业财务数据真实性、技术创新性的审核力度，确保申请书填报数据与佐证材料一致，提升推荐质量。要加大服务力度，组织力量为申请企业提供全覆盖的免费咨询辅导服务。（杭企 e 站）

(三) 对于已被认定为工信部制造业单项冠军示范企业或单项冠军产品的，不再推荐申请第七批专精特新“小巨人”企业；对于与工信部已认定的专精特新“小巨人”企业存在控股关系的企业，以及同一集团内生产相似主导产品的企业，不予推荐；对于 2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业，不推荐复核的，需说明原因。

(四) 对于近三年内发生重大安全、质量、环境污染事故，或严重失信、偷漏税等违法违规行为，或发现存在数据造假等情形的企业，不予推荐。

(五) 考虑当前形势，对本年度申请复核专精特新“小巨人”企业“近 2 年主营业务收入平均增长率不低于 5%”的指标不作要求。对新申请的第七批专精特新“小巨人”企业仍需满足“近 2 年主营业务收入平均增长率不低于 5%”的指标要求。

(六) 各设区市经信局于 2025 年 6 月 3 日至 6 月 15 日集中开展初核推荐工作，期间可根据工作需要，联系已完成申请企业补充上传佐证材料，于 2025 年 6 月 16 日前将加盖公章的正式文件（一式 1 份）、第七批专精特新“小巨人”企业申请书（附件 1，申请企业需加盖公章，一式 2 份）及推荐汇总表（附件 2，各设区市需加盖公章，一式 1 份）、2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业复核申请书（附件 3，申请企业需加盖公章，一式 2 份）及推荐汇总表（附件 4，各设区市需加盖公章，一式 1 份），邮寄至：杭州市环城北路 296 号省中小企业发展促进中心（邮编：310006），附件 2、附件 4、附件 5、附件 6 的可编辑版发浙政钉 13602097566。

三、注意事项

(一) 根据往年情况，均有部分企业忘记优质中小企业梯度培育平台登录账号、密码，建议申请企业提前登录平台确认。

(二) 各设区市经信局应通过组织实地抽查、第三方数据验证、财务报表对照等方式，确保数据真实性，且在企业申请书和企业复核申请书中的第十项“初核推荐”栏中对初核指标进行勾选。佐证材料纸质件由各设区市经信局妥善留存备查，无需报送我厅。

(三) 工信部将按照《办法》要求和审核流程，组织对各省份推荐企业进行审核并实地抽查，最终形成第七批专精特新“小巨人”企业名单和复核通过的专精特新“小巨人”企业名单。在复核通过名单印发前，原 2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业称号依然有效；复核通过名单印发后，原 2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业称号自动失效，以该名单内企业为准。

联系人：

省中小企业发展促进中心 杨思宝，0571-85153236

省经信厅中小企业发展处 陈思羽，0571-87059133

申报咨询电话（综合指导服务员）：

赵 鹏 15257138606

许文龙 15384006412

各市咨询电话：

杭州市经信局 0571-85257088
温州市经信局 0577-88968039
湖州市经信局 0572-2399917
嘉兴市经信局 0573-83681926
绍兴市经信局 0575-88267297
金华市经信局 0579-82469726
衢州市经信局 0570-8758856
舟山市经信局 0580-2281635
台州市经信局 0576-88510737
丽水市经信局 0578-2095061

附件：

1. 第七批专精特新“小巨人”企业申请书
2. 第七批专精特新“小巨人”企业推荐汇总表
3. 2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业复核申请书
4. 2022 年认定和复核通过的专精特新“小巨人”企业复核情况汇总表
5. 专精特新“小巨人”企业简单更名申请核实汇总表
6. 申报第七批专精特新“小巨人”企业简单更名申请核实汇总表

浙江省经济和信息化厅

2025 年 5 月 27 日

浙江省经济和信息化厅关于组织做好2025年度浙江省科技型中小企业认定管理工作的通知

各市、县（市、区）科技型中小企业主管部门：

为抓好省政府重点工作落实，确保高质量完成全年新认定科技型中小企业 1.2 万家的目标任务，现就组织做好 2025 年度浙江省科技型中小企业申报认定有关工作通知如下。

一、抓好组织实施，做好科技型中小企业申报认定

（一）企业申报。企业需登录浙江政务服务网（网址：<https://qyyffw.kjt.zj.gov.cn/fwzpc/>），进入“企业培育—省级科技型中小企业申报”入口，按照“申报指引”自主完成申报。

（二）县级审核。市、县（市、区）主管部门登录“科技型中小企业认定管理系统”（网址：<https://stbrain.kjt.zj.gov.cn/>），对申报企业进行审核，重点审核营业执照、知识产权、研发投入等申报信息。对分公司、个体工商户等 15 类经济实体（详见“企业培育—省级科技型中小企业申报—辅助申报”模块），及所在行业属于国家发展改革委《产业结构调整指导目录》规定的限制类和淘汰类范围的企业，不予认定。

（三）市级认定。各设区市主管部门将拟认定的省级科技型中小企业名单向社会公示，公示期为 7 个工作日。公示无异议的，于 11 月 30 日前推荐省级备案。

二、压实主体责任，加强科技型中小企业动态管理

(一) 加强年报报送。市、县（市、区）主管部门要及时督促有效期内的省级科技型中小企业（有效期内的国家高新技术企业无需填报）于 11 月 30 日前登陆“浙江政务服务网—浙企报”，经法人账号登录后，在线填报《科技型中小企业年报统计表》（有效期内的国家高新技术企业无需报送）。对连续两年未报年报的企业（从 2024 年度起累计），视情取消其省级科技型中小企业资格。

(二) 加强日常管理。市、县（市、区）主管部门要加强省级科技型中小企业日常管理，会同市场监管、生态环境、税务等部门定期梳理企业倒闭注销、违法违规等情形，汇总后报送省经信厅清理；对发生名称变更、整体搬迁等变化的企业，应及时提醒企业通过申报系统办理变更搬迁手续。

三、加大培育力度，精准支持科技型中小企业发展

(一) 加强联动培育。支持市、县（市、区）科技、经信等部门联动开展科技企业和专精特新企业培育，探索建立企业培育库共建、数字化应用共推、公共服务设施共享等协同机制。鼓励符合条件的省级科技型中小企业申报国家科技型中小企业，加快成长为国家高新技术企业。

(二) 落实支持政策。市、县（市、区）主管部门要扎实落实省政府《关于推动经济高质量发展若干政策（2025 年版）》，用好研发费用加计扣除、高企所得税减免、先进制造业企业增值税加计抵减、企业研发投入后补助等惠企政策，强化科技型中小企业研发创新支撑与保障。

(三) 开展专项行动。市、县（市、区）主管部门要按照全省 2025 年“一起益企·小微你好”中小微企业专项服务行动的部署要求，健全“线上线下结合、省市县联动、社会服务机构积极参与”的企业服务体系，着力破解科技型中小企业生产经营难题，促进科技型中小企业成长壮大。

浙江省经济和信息化厅

2025 年 5 月 21 日

浙江《关于促进智算云创新发展的实施意见（2025-2027 年）》

加快智算云全栈关键技术攻关

(一) 加快算力层关键技术攻关。聚焦智算云十万卡智算集群技术部署一批重大科技攻关项目，支持高能级创新载体、龙头企业围绕 AI 芯片、高性能网络、AI 加速平台、智算级监控运维等开展系统攻关。突破万卡规模国产 GPU 融合调度等关键技术，建设开放统一的软件栈，算力层技术达到国际领先水平。

(二) 突破数据层核心技术。加快智算云数据库关键技术攻关，形成国际领先的智算云数据技术产品和服务能力。加快云上可信隐私计算技术攻关，形成国际领先的智算云数据保护和服务能力，为可信数据空间建设提供底层技术支撑。

(三) 提升服务层技术能力提升。提升智算云 MaaS（模型即服务）技术能力，形成以自主技术为底座、有国际影响力的模型社区，形成繁荣的模型服务生态。加快可信 AI 关键技术研发，形成国际领先的云上多租户隔离、覆盖模型全生命周期的安全防护和审计技术能力。

打造国际领先的智算云服务体系

(四) 统筹布局便捷高效的智算云服务。加快存量智能算力的汇聚改造，依托先进智算云技术方案鼓励小散智

算资源统一纳管，降低算力服务成本。稳步推进新增算力国产化工作，基于云计算平台推动异构 GPU 算力统一池化，加快国内外主流大模型开发框架适配。

（五）全链条培育开放规范的数据服务。鼓励龙头企业、高校院所、相关机构开展高质量数据集标准、数据标注规范等研制。鼓励行业主管部门汇聚整合本行业 / 领域公共数据资源，在安全合规的前提下向社会开放。面向科学、制造、能源、交通、医疗、教育、消费、文化旅游、气象等重点行业 / 领域，形成一批高质量数据集。结合国家智算云服务试点，持续迭代公共数据授权运营域，提升公共数据服务能力。

（六）多元化发展优质普惠的模型服务。支持模型社区建立基于智算云的一站式人工智能工程平台服务，降低模型精调开发门槛。推动模型应用服务提能升级，鼓励云计算和人工智能服务商建设基于智算云的低代码或无代码智能体开发和管理服务，大力发展面向非专业开发者的普惠技能培训服务。

深入推进智算云融合应用

（七）深化智算云在人工智能领域应用。支持人工智能企业依托智算云获取优质算力服务，优先以公共云开展人工智能模型训练和应用开发。鼓励头部企业应用智算云开展基础模型研发，支持中小企业应用智算云开展“垂直专业模型”开发。

（八）推进智算云赋能行业智能化转型。聚焦制造、医疗、文化、交通、金融、能源、教育等重点行业，深入实施人工智能 + 行动。鼓励使用智算云通过“公共云 + API”的模式调用大模型，实现人工智能深度应用，服务通用和垂直模型 50 个以上。实施“智算云企”培育行动，培育一批智算云深度应用标杆示范企业和一批智算云优质服务企业，形成一批智算云典型应用场景。

（九）加速智算云在政务领域的应用。按照“训练集中、推理分散”的原则，统筹布局数字政府智能算力体系。建立智能算力“一本账”，规范整合推理接口和微调接口，实现算力资源互联互通、集约共享，打造全国领先的全省政务智算一朵云，支撑浙江省数字政府 2.0 建设。统筹训练算力供给，依托政务云集中布局大模型训练算力，分时复用、集约高效支撑大模型训练调优，确保政务数据不出域。统筹推理算力供给，依托政务云分级布局大模型推理算力，确保调用过程可追溯和计量。

加快培育智算云产业生态

（十）支持培育智算云企业发展。支持省内具有国际竞争力的智算云企业积极承担国家试点任务，推动行业应用场景开放，鼓励省内企业上云用 AI，组织供需对接，构建智算云生态体系，培育全球领先的智算云服务战略型企业。推动人工智能企业与云计算企业开展业务合作，在垂直领域培育一批行业型智算云服务成长型企业，做大规模，做强生态。

（十一）大力发展开源模型社区和生态。支持开源模型社区丰富工具链、数据集、模型库和应用场（商店），吸引聚集第三方开发者和合作伙伴，共同构建丰富的生态系统。打造有国际影响力的开源模型社区，支持组织人工智能应用大赛、应用产品路演、最佳实践分享等活动，促进技术创新和应用落地。

（十二）加快人工智能产业标准研制。支持头部企业围绕智算云服务、AI 数据集开发规范等研制国家标准和行业标准 1-2 项以上，形成具有浙江特色、国内领先的智算云标准体系；推动行业标准、国家标准向国际标准升级，力争在智算云关键技术架构、先进智算网络等领域制定重要国际标准 1-2 项。

（十三）加强人才供给。将智算云人才纳入紧缺人才目录，通过引才计划、布局海外研发机构、合作交流等方式，面向全球引进智算云战略人才、青年科学家和高层次人才团队。支持高校开设智算云课程，开展校企合作，开展智算云领域卓越工程师培育认定，培养一批跨学科交叉复合型和工程型人才。

（十四）加强合作交流。发挥全球数字贸易博览会、世界互联网大会、云栖大会、十链百场万企业对接活动等平台作用，引导我省出海企业使用本地企业提供的智算云服务。引导和支持云计算企业紧密围绕“一带一路”等国

家战略，提升全球智算云服务覆盖和国际化经营能力，为国内外企业提供高效可靠的数字基础设施。

夯实智算云服务保障支撑

（十五）加强统筹协调。省经信厅会同相关部门共同推进智算云创新发展工作，围绕智算云平台技术攻坚、平台建设、应用推广和生态培育，鼓励地市按需出台促进智算云产业发展的支持政策。建立长三角协同发展机制，推动科创资源共享、应用场景开放和产业链一体化布局。建立企业培育库和重点项目库，开展行业监测和跟踪服务。

（十六）加强政策支持。充分利用“8+4”经济政策和人工智能、首版次软件、大规模设备更新、人工智能赋能新型工业化等相关政策，加强对智算云创新发展的政策支持。鼓励有条件区域制定算力券、模型券等政策促进智算云融合应用。加强金融支持，构建产业投资基金赋能智算云生态发展，探索算力和语料作价入股等模式，加强创新型企业培育。

（十七）加强要素服务保障。降低智算基础设施用电用网运营成本，将重点智算云项目纳入重大项目支持范畴，对具有重要功能的重点智算中心给予能耗指标优先保障，并在规划落地、工程建设、电力引接等方面予以支持。

（十八）加强安全能力保障。指导智算云运营主体落实《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等法律规定，全面提升网络安全和数据安全防护能力。加强人工智能伦理安全规范及社会治理实践研究，强化相关责任主体科技伦理规范意识，提升科技伦理治理能力。

杨旭东：加快推进电子信息制造业数字化转型，高效赋能制造业高质量发展

党的二十届三中全会提出，健全促进实体经济和数字经济深度融合制度，加快推进新型工业化，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，加快构建促进数字经济发展体制机制，完善促进数字产业化和产业数字化政策体系。电子信息制造业是国民经济的战略性、基础性、先导性产业，规模总量大、产业链条长、涉及领域广，是推动实体经济与数字经济深度融合、推进新型工业化、培育壮大新质生产力的重要领域。为落实《制造业数字化转型行动方案》，近日，工业和信息化部、国家发展改革委、国家数据局联合印发《电子信息制造业数字化转型实施方案》（以下简称《实施方案》），重点部署 18 项任务，为电子信息制造业抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇，加快高端化、智能化、绿色化、融合化发展提供了指引。

一、深刻理解电子信息制造业数字化转型的战略意义

（一）数字化转型是电子信息制造业高质量发展的内在要求。习近平总书记强调，世界经济数字化转型是大势所趋，新的工业革命将深刻重塑人类社会。电子信息制造业数字化转型、智能化升级持续推进，截至 2024 年底，我国电子信息制造业达到智能制造能力成熟度二级及以上的智能工厂普及率达 60%，高于全国制造企业平均值 12 个百分点，越来越多的电子信息制造企业从数字化、网络化向智能化迈进，在制造业数字化转型中发挥着引领作用。加快推进数字化转型，广泛应用数智技术，构筑广泛链接、智能匹配、协同发展网络，以打破线性竞争，形成共创、共建、共赢、共享的跨界多边融合数字生态，将全面提高资源效率、环境效益、管理效能，提升电子信息企业创新速率和产品“含智量”，助力我国电子信息制造业向全球价值链高端迈进。

（二）电子信息制造业数字化转型是赋能相关产业转型升级的动力引擎。电子信息制造业是实体经济的重要组

成部分，也是数智技术应用的核心载体，同时又为其他产业提供坚实基础设施支撑和先进技术供给支持。电子信息制造业作为数字经济的核心产业，在实体经济与数字经济融合中起到双向枢纽作用。随着数字化转型深入推进，电子信息制造业实现高质量发展的同时，也成为赋能其他行业数字化转型的重要引擎。例如，近年来，我国北斗导航、先进计算、XR、新型显示等领域取得长足进步，在与工业、交通、教育、文旅等领域深度融合中，为其增添了精准定位、万物智联、沉浸式交互等创新功能，推动我国制造业迈向更高效、更智能的未来。

（三）电子信息制造业数字化转型是支撑工业经济平稳增长的重要力量。近年来，电子信息制造业规模快速增长，在 41 个工业行业中营业收入占比连续 12 年保持第一。随着全球经济形势的复杂变化，电子信息制造业面临产业链供应链失稳、产品同质竞争加剧、市场增长空间受限等挑战，系统性、规模化推进数字化转型恰逢其时且意义重大。大规模开展设备更新、工艺升级、数字赋能、管理创新，以扩大有效投资，淘汰落后产能，优化产业结构；加快数智技术与制造技术集成创新，加速人工智能与新一代智能终端融合，推动电子信息产品创新升级，丰富新型优质产品和消费新场景供给，进而探索全新增值服务，有望带来经济发展新增量。

二、电子信息制造业数字化转型的要点

（一）夯实软硬协同的数字化转型基础支撑。完善的数字基础设施硬实力为电子信息制造业数字化转型提供基础资源支撑，先进的标准软实力指引发展方向，软硬并举、协同发力，共同筑成电子信息制造业数字化转型的基础支撑体系。《实施方案》提出加强新型信息基础设施建设和健全标准体系，为电子信息制造业数字化转型奠定坚实基础。硬实力方面，《实施方案》强调统筹推进先进计算、5G-A、工业互联网等建设，强化算据、算力、算法等深度贯通融合，并着力推动新型信息基础设施规模化应用。软实力方面，《实施方案》坚持以国家标准引领电子信息制造业转型升级的基本原则，编制重点行业智能制造标准体系建设指南，协调重点标准前瞻布局，加快智能制造能力成熟度、数据管理等国家标准贯标，引领企业数智化改造与实践。

（二）强化数智技术对生产方式和组织形态变革的赋能作用。数智技术为重构生产要素组合、创新协作模式、变革组织形态提供了无限可能，柔性化、协同化、生态化模式加速演进，在此基础上，新的生产模式、商业模式衍生了新型生产关系。《实施方案》提出了关键核心技术攻关、先进通用技术推广、数据要素价值释放和人工智能赋能等任务，促进智能工控、高效数采、自主决策、全局优化等前沿共性技术协同攻关，推动数智技术在重点行业、产业链和产业集群中多层次深度应用，着力构建科技创新和产业创新贯通融合体系，以数据要素价值释放驱动生产方式加速变革。《实施方案》提出了推动电子信息产品智能化升级和培育壮大智能化绿色化融合产业等任务，旨在重塑价值创造逻辑，以产品形态根本变化带动企业向平台化、开放型、生态化演变，以数字化绿色化低碳化融合促进企业向可持续发展模式转型。

（三）打造数智技术与产业场景有机融合的核心载体。企业工厂、供应链和园区集群是数字化转型的实践主体，是价值创造的源头根基。《实施方案》强调点线面一体化推进。“点”上，强调找准数字化转型典型场景，以小切口快速创造高价值，从而打消投入顾虑，抓牢智能工厂建设的着力点，打造标杆企业，同时引导构建智能工厂梯度培育体系，将标杆企业优秀实践沉淀总结为新经验、新模式，并快速复制推广。“线”上，坚持整机牵引和需求导向，串珠成链，协同构建智慧安全供应链发展体系。“面”上，聚焦产业集群和高新园区，引导新型基础设施规模化建设应用，大幅提升产业投资的边际效益，提升我国电子信息制造业整体竞争力。

（四）构建全方位的数字化转型服务保障。全面提升数字化转型质效要持续推动活跃市场服务和优化公共服务的有机结合。活跃市场服务的关键在于推动供需双侧互促迭代发展。《实施方案》强调分类分级培育一批既懂行业又懂数字化的场景型服务商、高水平系统集成服务商和出海一站式数字化服务商。服务商核心竞争力源于其产品和解决方案，打造技术先进性和需求适配性双高的产品和服务是核心发力点。优化公共服务关键在于构建数据驱动的行业服务生态。《实施方案》提出建设数字化转型促进中心，开发高质量工具箱和开源数据集，定期实施监测，构

建“资源统一汇聚—供需精准匹配—工具支撑实践—行业监测预警”闭环体系。

三、以标准提升引领电子信息制造业优化升级

(一) 加强标准化顶层设计。围绕标准“快优强”总体要求，做好长周期规划，聚焦新型显示、集成电路、光伏、锂电池等重点行业，组织编制电子信息制造业智能制造标准体系建设指南。组建电子信息制造业数字化转型专家委员会，建立电子信息制造业数字化转型标准化工作组织，统筹重点细分行业数字化转型领域的标准研制和推广应用。

(二) 提升高质量标准供给。立足电子信息制造业数字化转型的新趋势、新特征，强化标准前瞻性部署，推动“满足当下”与“引领未来”标准化协调发展。面向基础共性、关键技术、领域应用等方向，加快电子信息制造业数字化转型服务商分类分级、高质量数据集、智能产品、人机协同、智能决策、重点细分行业智能制造能力成熟度实施指南等重点标准研制。

(三) 加快标准规模化应用。深化“标准化+”服务，“标准化+”组织、“标准化+”平台、“标准化+”测评协同推进，建设重点标准贯标应用配套工具箱和资源池，提升标准可用、易用、好用水平。全面推进智能制造能力成熟度评估评价和产品、解决方案适配度测评标准应用，强化重点标准协同实施，以评促建，以评促改，以评促供需双方精准深度对接，实现标准全方位、全链条赋能电子信息制造业数字化转型。

(来源：爱集微)

张平院士：6G 将是人机物 and 智能体的时代

5月17日，在2025年世界电信和信息社会日纪念活动中，中国工程院院士张平表示，人工智能（AI）将重塑通信技术，6G时代将成为人机物 and 智能体的时代。

当前，新一代的ICT技术，尤其是5G和6G技术备受关注。5G发展过程中，既构筑了网络技术的新底座，也实现了服务范式的变革。5G时代推动了从消费互联网向产业互联网的转变，实现了人机物的互联。例如，5G技术与采矿、工业质检、港口等细分行业相结合，促进了工业互联网的发展。

在个人通信领域，5G技术带来了诸多新体验。5G新通话促进个人通信由视频通话向智能交互进化；XR拓展为用户带来更清晰、更沉浸、更真实的虚拟融合娱乐社交办公体验。在工业生产领域，5G正面临成本敏感、需求碎片化、性能要求高等挑战。智简网络和内生确定为解决5G深入工业的痛点问题提供了重要参照，推动5G从辅助工业生产延伸至融入工业生产，最终改变工业生产。在智慧交通领域，5G推动通信和感知融合发展，设计低成本的一体化网络。

张平表示，5G-A技术承前启后，不仅要进一步提升网络能力，丰富网络应用场景；还需提前验证一部分6G关键技术，为6G标准的制定积累经验，这些都将加速构建更加繁荣的5G生态。张平强调，5G-A将引领下一代网络的可持续发展，我国已在统一标准、协同突破、融通发展方面做出了举世瞩目的成就。

6G技术的研发也在步入正轨。张平表示，这主要是为了应对两个变化，其一是国际国内形势的变化，其二是未来网络自身的变化。目前，行业对网络提出了一系列新需求，包括新业务需求和新场景需求等，网络变化状况对6G发展起到更为重要的作用。

ITU-R（国际电信联盟无线电通信组）对6G做了新的定义。相较5G，6G的优势在于通信性能大幅提升、大要素融合、业务和能力按需供给、空天地一体化全域覆盖。在政府引导下，目前6G技术已从发散的多项技术逐步聚焦。

面向新一轮经济增长周期，6G 技术将成为未来信息技术变革、产业化转型的关键引擎，此外，它还将打开消费侧变革的大门，推动供给侧数字化改革。全息通信、数字孪生人、通感互联、元宇宙等都将成为可能。

张平强调，未来 AI 将全方面拓展。一是拓展行业，构建行业的基础大模型，赋能千行百业；二是拓展网络，构建网络化的群体智能；三是拓展环境，构建环境智能，最大限度降低不确定性，推动 AI 融入真实的世界。

AI 将在很大程度上重塑通信技术。张平表示，如果说 4G 是人人的通信，5G 是人机的通信，那么 6G 时代，人机和智能体的通信将成为主导。通信网将从数据通信网向智能体通信网演进，并将带来三个范式的转变。

一是设计目标的转变，从传输驱动转变为目标驱动，向语意或语用方向发展。二是管控架构的转变，从集中式转变为无中心自治管控方向。三是演进趋势的转变。从十年一次转变为自动演变，智能体将在其中发挥关键作用。

当前，垂直行业应用需求多样化，且场景复杂、差异巨大，网络迭代不再以十年为单位来计算，而是以周和月为单位进行迭代。应用网络的鸿沟造成了诸多问题，如应用无序争抢网络资源，异构和跨域阻碍端到端的传输质量，端侧算力和网络传输资源短缺，以及网络资源供需关系出现剪刀差等。网络架构僵化、范式单一、演进缓慢等也使得互联网基础能力长期滞后于应用需求。

在后 5G 无线时代，无线空口将不再是瓶颈；后 IPV6 时代，互联网在消费者应用中，地址空间耗尽也不再是问题。“我们即将面临的是网络发展能力与时俱进，如何跟上快速演进需求的问题。”张平总结道。

（来源：中国电子报）

概伦电子总裁杨廉峰：加快建立适应中国国情的 EDA 生态

简单”复刻“路径不具备竞争力

胡春民：近几年，EDA 的市场环境发生了什么变化？

杨廉峰：市场的变化更多来自于客户端。长期以来，EDA 的成长与芯片工艺节点的演进密切相关。随着制造工艺进入 28nm 以下的节点，单纯依赖工艺迭代不能满足产品的设计需求，芯片性能的提升越来越需要设计流程和工艺流程的协同优化，EDA 和 IP 是载体，这种理念也是近几年行业常说的“DTCO”（设计工艺协同优化）概念。

过去五年，基于国际宏观环境的变化，我国半导体产业面临着从依托全球供应链转向建立自己的生态体系的过程。这也给国内半导体产业带来了新的机会，在最近五年内实现了快速增长。在这样的行业背景下，国产芯片设计行业面临着新的、无法依赖国际 EDA 公司解决的问题。

胡春民：这些问题该如何解决？

杨廉峰：在这样的大背景下，国产 EDA 看到了有史以来最好的发展机遇。绝大多数国内公司从研发与国际 EDA 公司对标的工具起步，但在 EDA 领域，简单“复刻”式替代的发展路径是不具备竞争力的。

首先，大多数国产单点工具与国外仍有很大的差距。其次，即便是一家公司将所有的工具全部做到国际 EDA 厂商的水平，其工具之外还有很多方法学和流程需要补足。

而从客户需求的角度来看，由于我国半导体产业工艺特别是先进工艺的发展受到国际供应链的限制，需要借助 EDA 工具、设计流程和方法学等环节补齐；且国内各种类型的芯片设计企业对产品和供应链的要求并没有降低，甚至希望能够实现比国外同类产品更优的性能。在这种情况下，我国 EDA 行业面临着更大的挑战和压力，也肩负着更

重的责任。

所以我们做 EDA 工具，单纯“复刻”每一款与海外大厂一样的工具，只是发展的起点，并不能真正满足市场需求、解决客户问题。我们的目标，在于建立符合中国国情的 EDA 生态。

打造“应用驱动”的工具链条

胡春民：与其他 EDA 企业相比，概伦电子的优势何在？

杨廉峰：我们最有优势的是与先进工艺开发和高端芯片设计相关的领域，包括晶体管模型、PDK（工艺设计包）、基础 IP 这些关键的设计和制造接口相关，以及全系列的高性能电路仿真、良率和可靠性分析、DTCO 设计优化等全流程。在这些领域，概伦电子不仅是国内实力最强的企业，在国际上也是数一数二的。

第二是存储器等应用领域，存储器是概伦电子所有应用领域中实力最强的，包括 DRAM、Flash 和 SRAM 等各类存储器，从单个器件的模型到存储器每个单元（Cell）的特征化建库、存储器阵列和全芯片的仿真和良率分析等，概伦电子都能提供全套的解决方案。

第三是在一些有差异化竞争力需求的场景，包括高性能模拟、车规、工规等领域，概伦电子可以提供包括芯片设计、验证、优化在内的完整解决方案。

过去几年，国内新建的晶圆厂，基本都与概伦电子建立了深度合作关系。我们为晶圆厂提供从测试结构的设计到电性测试、建模、PDK、基础 IP 等工艺开发的全套流程和解决方案。所以很多客户说我们帮助行业提供“物理底座”的解决方案。

胡春民：概伦电子是否将部署全流程工具链作为发展目标？

杨廉峰：我们的发展思路和很多公司并不一样，没有简单地以全流程工具作为发展目标，而是基于“价值优先”理念，强调应用驱动的全流程，首先要解决客户实际问题，特别是跟先进工艺和高端产品竞争力相关的问题。

之所以给自己这样的定位，是出于如下几个因素的考量：

第一，打造全流程工具链，需要相当长时间的积累。因为 EDA 产业涉及的流程、工具非常多，每个单点工具都需要专业知识的积累。一个工具不够好的话就无法产生实质价值。芯片设计厂商面临的设计和工艺问题都太复杂，客户不会只采用一家供应商提供的工具，而是会从需求出发有针对性地采购，形成最适合自己应用需求的“全流程”。

第二，即便是全流程工具链，也需要为客户创造价值。如果提供一整套工具链的市场竞争力不及海外对标企业，或者不及客户正在采用的工具，那么工具链本身是不具备市场竞争力的，也无法产生实际价值。

在这种情况下，概伦电子采用“两条腿走路”的方式。一方面，加大自研力度，补足缺失、且有能力做好的工具，过去连续几年的研发投入占比超过总营收的 70%；另一方面，国内有几十家初创企业，也包括我们过去几年参与投资的一些企业，我们也与其中一些初创企业合作，帮助他们，等待这些企业成长。相信未来这些成长起来的企业需要选择平台，我们有信心做国内最有竞争力和潜力的平台。这比较符合国际 EDA 发展的轨迹。

国内 EDA 的发展应该学习台积电建设的 OIP（开放创新平台）生态，不是简单强调“全流程”，而是针对不同应用场景提供 EDA 参考流程，包括针对高性能计算、先进封装、射频等的不同流程，以及针对可靠性、良率等重点问题的解决方案。这就是为什么概伦电子常常强调“应用驱动”。

“做工具就要做最好的，并且一定要为客户创造价值”是我们一直以来秉持的理念。在解决客户问题的同时，我们希望能够帮助他们把设计和制造的链条打通，能针对客户的应用特点，把工艺的潜力充分挖掘出来，提升工艺平台和芯片产品的竞争力。

胡春民：过去一年，COT（客户自有工具）是企业活动发布的高频词。为什么？

杨廉峰：这也侧面体现了概伦电子“应用驱动”的理念。

DTCO 的概念之所以最近时常被提及，是因为先进工艺下，DTCO 是提升竞争力的必由之路，也是帮助成熟工艺获得差异化竞争力的关键手段。

在过去，当全球供应链正常发挥作用时，各企业可以采用更先进的工艺、买更好的工具，实现差异化竞争目标。而在当前中国可采用的芯片制造工艺受限的情况下，国内芯片设计企业要实现差异化竞争，就得形成定制化的工艺、设计、工具、流程等。

COT 平台的建设可以针对芯片应用的特点和指标，对工艺、器件、工具和流程进行差异化定制。定制化程度取决于企业能力和基础。只有基于定制化设计，产品的竞争力才有可能与别人完全不同。此类解决方案执行过程中，设计和制造之间的协同是影响最大的环节之一。而概伦电子恰恰在设计和制造之间这一关键物理底座的环节具有先天优势。

并购“两大逻辑”今年重叠

胡春民：近期概伦电子的并购为了实现什么目标？

杨廉峰：我认为可以从两个层面来看。

其一，完善 EDA 产品线，实现流程更全的工具链。

概伦电子的业务早期主要集中在晶圆制造、工艺开发、仿真验证等领域，从应用服务的角度来看，我们还需要不断地进行业务补全，完善在模拟、射频、存储器等定制电路的设计工具链，并拓展到数字电路和板级 / 系统级设计等领域。

其二，实现设计和制造链条的打通。

我们同时开展 IP 业务。IP 是当前高端芯片设计必备的模块，越先进的工艺体系下，高端设计 IP 的重要性和价值就越高。我们希望能够通过并购，不断提升我们产品的价值。

从历史来看，国外用了三十多年的时间，走出了一条通过并购实现业务拓展和规模增长的发展路径。国内 EDA 产业的发展，从行业逻辑来看与海外并没有区别。而且我们本身是产业后来者，要打造自己的市场竞争力，更要借助“超常规手段”。过去五年，国内孵化了很多优秀的 EDA 和 IP 企业，他们也具备了相当的能力。我们希望联合国内优秀企业，共同解决行业问题，一起成长。

胡春民：概伦电子的并购举措为何在最近一年加快？

杨廉峰：并购首先要考虑两个逻辑，第一是行业逻辑，第二是资本逻辑。

行业逻辑可以理解为，做这件事情从战略上对不对，是否符合市场规律，是否迎合市场需求。资本逻辑可以理解为，资本市场是否认可做这件事的价值。

过去几年，这两条逻辑不太能够重叠在一起。但从去年开始，经过行业内发生的波动和变化，我认为这两套逻辑能够接近，甚至重叠了。企业价值和资本目标能够找到共同点，这是高科技企业实现并购的重要基石。只有这两套逻辑同时存在，才意味着我们作为一家上市企业进行并购的时机已成熟。

胡春民：当前 AI 技术的发展给概伦电子带来了哪些机遇和挑战？

杨廉峰：对于 EDA 行业来说，AI 并不是一个新话题，机器学习早就实现了非常广泛的应用。当前，概伦电子几乎所有的产品线、所有的关键产品，都已经采用了机器学习等技术来实现功能优化。

近期，算力提升、DeepSeek 等模型的出现，使得“AI 是否会对 EDA 产生颠覆性影响”再次受到热议。从长远来看，我对 AI 能够发挥的作用持乐观态度。

现在，EDA 设计的流程非常复杂。原因在于新的问题常常出现，而每次出现新问题，工具都会原来的流程上打补丁。如果设计流程不做变化，复杂的芯片产品流程加上碎片化的中间环节，会使设计效率的提升非常难以实现。

有了 AI 之后，设计流程有机会实现大规模优化。在行业过往经验和数据积累的基础上，AI 技术将帮助我们缩减流程，甚至对其中的某些流程进行替换。如果上述设想能够实现，EDA 设计流程就会发生极大的变化。

以密切协作弥补差距

胡春民：如果国际形势影响到中外正常的 EDA 技术合作，国产 EDA 能否“顶得上去”？

杨廉峰：从成熟的工艺节点来看，国产工具“用得起来”应该是没问题的，但其市场竞争力的实现需要不断打磨和迭代。成熟工艺节点 EDA 和 IP 的价值，不如先进工艺高；国产工具的功能和流程与国外头部企业之间还存在差距。

但我仍然对中国 EDA 产业未来五至十年的发展预期持乐观态度。只要晶圆厂、芯片设计厂商、EDA 厂商能深度合作、协同解决问题，就能够使 EDA 和 IP 发挥其作用和价值，从而给客户带来附加值、竞争力的提升，甚至超过过去全球化产业链中 EDA、IP 公司给客户带来的价值。

一旦形成生态系统内的良性循环，再给产业链几年的时间，国内 EDA 企业的整体竞争力就有可能在部分领域实现对海外的赶超。

胡春民：当前国内 EDA 行业普遍存在增收不增利的情况。国内 EDA 公司什么时候才能迎来转折点，实现增收又增利？

杨廉峰：行业普遍性增收不增利的现象，与研发投入比较高有关系。

企业要赚得到钱，就得给客户带来价值。我坚信，如果一家 EDA 公司给客户带来的价值足够高，客户就愿意买单。这里说的价值在于两个方面：其一，能够带来比海外头部 EDA 厂商更高的价值；其二，能带来别人不能带来的价值，例如成熟工艺的差异化。

目前来看，国产 EDA 企业能够给客户带来的价值相对有限，这是当前国产 EDA 面临的现状和所处的阶段。

胡春民：当前国际局势和市场环境下，国产 EDA 企业前路何在？

杨廉峰：过去五年，绝大部分 EDA 企业都在做“me too”的重复性工具，海外企业有的 EDA 工具，我们也得做。从发展路径来说，这是成长的基础，但是以“me too”作为目标是不行的，标准太低。

从面向未来的角度看，融合、并购将会是未来五年的整体趋势。产业链上下游的协同、设计企业与代工企业的协同等产业融合的工作能够推动我们实现工具流程上的创新，或许还能够发现解决问题的优化路径——如跨过某些工艺流程等。

另外一方面是在生态、商业模式上的创新。这是未来中国 EDA 的方向，也是国内 EDA 公司超越海外头部企业的唯一方向。

胡春民：对于中国 EDA 产业如何实现健康、可持续发展，有何建议？

杨廉峰：做 EDA 需要市场化运作、给客户带来价值、能盈利。

所谓市场化，其实就看两件事：通过这套工具做的芯片性能够不够高、良率够不够好，价格是否有竞争力。如果 EDA 工具不能满足以上指标，客户付费的意愿是不会强的。

从国家引导的角度来看，我认为有两方面的工作可以做：

其一，要推动大家真正合作起来，建立比较完善的合作机制。同行之间可以做差异化竞争，而不是将关注点放在挖人、挖技术做同样的产品进行低价竞争上。国内的资源是有限的。当前中国所有 EDA 企业的科研人员数量加在一起都比不上新思科技一家，在这种情况下，国内企业互相“内卷”对行业是一种伤害，导致错过最好的发展窗口期。

当前产业面临的宏观局势很严峻。要加速发展，就要实现合理布局。EDA 被称为“皇冠上的明珠”，这样高附加值的行业，绝对不能由于产业内卷走向低附加值。

第二，要推动产业的并购整合。这种并购整合可以由国资推动，也可以通过政策引导，打造更有序更友好的资本市场。

但并购并不能单纯地理解为“做大做强”，而是要综合考虑业务协同性、团队、平台的整合和融合能力等，将整合的目标定位于解决行业的问题。借助 EDA 背后的方法学和流程，提升设计和制造的附加值和竞争力。

（来源：中国电子报）



浙江省半导体行业协会

一、协会简介

浙江省半导体行业协会成立于2001年12月23日，是由浙江省内从事半导体领域（集成电路、半导体分立器件、LED、半导体材料及太阳能光伏、半导体装备和其它产业链配套等）教学、科研、设计、生产制造及推广应用服务、在省内外具有一定知名度的企事业单位联合发起并由业内许多企事业单位自愿参加组织起来，不以赢利为目的、依法登记、具有独立法人资格的社会团体。

作为政府和企事业单位之间的桥梁与纽带，为浙江省内半导体行业服务，为广大的半导体企事业单位服务，协助政府部门做好行业管理的服务工作，推动浙江半导体产业又好又快发展。

二、服务内容

（一）行业咨询服务：接受会员单位上门、电话、网络即时通讯等多种方式的咨询服务；可为企业重大项目提供技术评估咨询、项目决策咨询等服务，必要时可提供专题报告；每年为会员单位提供《浙江省半导体行业发展报告》一份。

（二）行业交流服务：协助会员单位开展本地区、国内外同行业及相关行业之间的联系与交流活动，以研讨会、座谈会等多种形式广泛开展市场、技术、人才、专业等交流活动，拓展会员单位的服务空间。

（三）政府对接服务：协助企业向行业主管部门反映企业的意见和建议，做好企业与政府之间的桥梁角色；协助企业申报政府项目，享受国家优惠政策核查等服务工作，做好各类调研，必要时可为企业开具符合政府有关要求的情况说明（细分领域数据需由企业提供）。

（四）科技成果服务：促进会员单位科技成果与地方经济相结合，拓展产品市场和企业商机，谋求会员利益最大化。每年开展会员单位优秀产品的评选推荐活动；为会员单位提供产品供需对接信息，协助上下游产业资源互通。

（五）信息互享服务：与国内外同行业在产品技术、专业人才、市场经营等方面信息共享及开展业务合作，及时为会员单位提供国内外和浙江省产业发展动态和资讯，宣传、推广会员单位相关信息。

（六）行业培训服务：每年为会员举办年会暨高峰论坛，为会员单位提供高质量行业学习机会；根据会员单位的需求，不定期举办行业技术、人才、管理、政策、知识产权等方面的培训。

（七）展会和考察服务：提供会员单位行业相关的展会资讯，根据企业需求推荐参展或组织观展，以及参加产业与技术发展论坛，会员单位能享受一些展会布展优惠；根据需求组织会员单位进行国内外各种考察与展览活动，为企业开拓国内市场。

（八）投融资服务：协助企业进行项目落地投资服务，可为企业与招商地市协调方案，组织调研活动；协助企业与大基金、融资租赁等金融公司进行对接，为企业提供资金。

欢迎广大半导体企业加入协会！

联系人：萧璿

联系方式：17300929113 854852842@qq.com

地址：杭州市滨江区六和路368号海创基地北楼B4068



杭州国家集成电路设计产业化基地有限公司
杭州国家集成电路设计企业孵化器有限公司

地址：杭州市滨江区六和路368号海创基地北楼四楼B4092室
投稿：incub@hicc.org.cn
官网：www.hicc.org.cn
电话：86- 571- 86726360
传真：86- 571- 86726367