

迈向万亿美元台阶 全球半导体产业进入黄金发展期



SEMI全球副总裁、中国区总裁 居龙

半导体是典型的具有明显周期性节奏的产业，而技术迭代是推动半导体产业发展的引擎。目前全球半导体市场正在走出2023年的下行周期，呈现出强劲的增长态势。根据预测，今年全球半导体销售额将迎来超过10%的正增长，到2030年有望突破万亿美元。

在半导体销售额迈向万亿美元的征途中，产业也迎来新一代技术推动及源源不绝的新兴应用市场机遇，包括AI（人工智能）及其驱动的新智能应用、AI PC和AI手机、新能源汽车及工业应用等新兴产业。同时产业也面临着许多前所未有的艰巨挑战，包括全球供应链重整、可持续发展、人才短缺等。根据预测，与AI相关的半导体市场在接下来的3~5年将保持30%左右的年增长率。

生成式AI： 是天使还是魔鬼

AI无疑是推动半导体产业持续前行的

新动能。AI和半导体技术之间存在着相互促进的关系，AI智能应用创新驱动着半导体产业持续成长，而GPU提供的算力使AI智能应用成为可能，两者相辅相成。

2023年是生成式AI的爆发元年，生成式AI应用也将进入爆发期，近期OpenAI推出的Sora就在业界引起了极大的轰动。AI和半导体技术相互推动发展的关系，将加速塑造产业的未来，影响产业的走向。

当然，人工智能等新技术在实际应用中兼具创造性和破坏性，在享受AI带来的创新力量的同时，也要对AI引发的劳动关系及社会价值变化有所准备。同时，界对AI的争议一直没有停歇。展望未来，AI可能是带给人类福祉的“天使”，也有可能带来风险的“魔鬼”。未来人类如何与AI共生，将是我们要面对的重要议题。

新能源汽车等新兴产业 持续助攻半导体市场

除AI外，新能源汽车、智能制造、物联网等新兴产业，都是半导体蓬勃发展的助推器。新能源汽车对半导体技术的推动作用主要体现在智能化需求、能源管理和节能技术、车联网和智能驾驶技术、高温、高压、高功率应用需求、新型半导体材料和制造工艺等各个方面。

尽管以手机为代表的消费电子市场复苏尚显吃力，但其基数庞大，对产业仍具有重要的拉动作用。数据显示，手机和PC这两类出货量占比最高的消费电子终端，跌幅已经大幅收窄并走向反转，市场有望在品牌新机发布的刺激下重新点燃增量需求。

工业领域对半导体的需求主要集中在自动化生产和智能制造方面。随着工业领域的不断创新，新兴应用开始涌现。这些应用推动了半导体产业的技术升级和创新，为半导体产业提供了广阔的市场机遇。

物联网的快速发展推动了传感器和智能设备的需求增长，从而带动了半导体市场的增长。物联网的功耗要求、小型化和集成化需求、安全需求以及相关的边缘计算应用兴起，在促进半导体技术创新的同时，也激发

出市场对高性能、高可靠性半导体器件的需求。

SEMI报告指出，随着人工智能、高性能计算(HPC)、5G、汽车和工业等应用推动硅需求的增加，预计从2024年开始的全球晶圆出货量反弹势头将持续下去，未来晶圆出货量也将创下新高。

异构集成先进封装 成为创新焦点

在SEMICON China 2023主题演讲开幕式上，以AI加元宇宙形式与戈登·摩尔开展了一场虚拟对话，表达了对这位摩尔定律提出者的敬意：“摩尔定律开启了半导体芯片产业不可思议的、持续不断的创新进步。这是一场史无前例的科技革命，它改变了每个人的生活，更改变了人类文明。我们向您致敬！”

随着晶体管尺寸逼近物理极限，先进封装技术开始成为新的创新焦点，为集成电路的性能、尺寸、功率和成本提供了新的可能性。

先进封装技术的发展，为业界带来了突破摩尔定律限制的希望，也为集成电路的发展提供了新的机遇和挑战。HIR（异构集成）、先进封装、Chiplet等后摩尔技术，接力CMOS成为推动集成电路技术不断进步和创新的重要引擎，也是延续摩尔定律和经济规律的新动能。

全球产业链 加速重整

半导体是全球化的产业。对高新技术、资本以及生产规模的追求，推动半导体形成了高度专业化的全球供应链，各区域根据其相对优势在供应链中发挥不同的作用，没有一个国家能单独构建覆盖整个半导体产业链的生态系统，这是全球专业分工和地区分工的结果。

但从2018年开始的地缘贸易摩擦，导致“逆全球化”思维抬头。目前，半导体成为全球经济重要的战略性支柱产业和国际竞争的焦点。各国积极推出芯片扶持政策，尤其注重加强对半导体制造业的投资。过去对半导

体制造投入不多的地区，也明显增加了相关投资，预计今后3年的投资将持续增加。

SEMI预测，从2023年到2026年，北美在半导体制造领域的投资会从203亿美元增长到353亿美元，欧洲和中东地区的相关投资会从86亿美元增长到164亿美元，日本的相关投资会从64亿美元增长到132亿美元，东南亚的相关投资会从36亿美元增长到64亿美元。

尽管各个国家和地区相继推出了发展半导体的法案及投资计划，但也意识到没有一个国家能单独构建包含整个半导体产业链的生态系统，这是半导体产业既成事实的全球化特性。

得人才者 得天下

在发展高科技的过程中，人才是企业走向成功最为关键的要素，也是技术创新和产业持续发展的基础。“得人才者得天下，得人才者产业兴、企业旺”。

SEMI中国致力于推动英才计划，目的是为半导体产业吸引人才、培育人才并留住人才。SEMI中国于2018年启动英才计划，在SEMICON China现场开辟了WFD（英才计划）专区，同期还举办英才计划领袖峰会，与业界人士共同探讨如何通过人才来保障半导体产业的创新活力和持续发展。

去年，SEMI U学习平台全新上线，帮助产业界伙伴推动员工培训和技能升级，协助新进人才建立职业生涯，缩小全球半导体产业人才缺口。这是SEMI为组织全球知识资源减缓中国半导体人才短缺而做出的切实努力。

半导体产业 可持续发展迎来挑战

低碳环保、节能减排、可持续发展是全球民众及半导体产业共同面临的挑战与机遇。半导体制造是费电耗水、碳排放量较高的产业。但也要看到，先进的芯片技术正在成为绿色制造的关键技术，为再生资源的可行

性探索及效率提升做出贡献，助力解决碳排放问题。

可持续发展主题包含在SEMI全球170多个技术活动中。SEMI在半导体制造的能源消耗方面有多项国际EHS标准，成立了SEMI全球可持续发展咨询委员会(SAC)以及全球半导体气候联盟(SCC)。值得我们的人文情怀的角度深刻思考的是，将来留给子孙后代的是美丽的遗产还是灾难性的负担，这需要产业界共同的努力才能给出理想答案。

SEMI在中国付诸了行动。SEMICON China 2023期间，SEMI举办了首届SCC碳中和与可持续发展高峰论坛，倡导基于国际合作共同开发绿色解决方案，会上还发布了《电子行业低碳转型白皮书》。

中国半导体产业持续前行 变局中走出新路

SEMI曾在2023年上半年预测，2023年全球半导体设备市场将会出现10%~14%的负增长。但由于中国市场的设备销售出乎意料的强劲表现，2023年全球设备销售额并没有明显下滑。SEMI对2023年全球半导体制造设备销售额的预测调整为约1000亿美元，相较2022年创下的1074亿美元行业纪录略微收缩。全球半导体设备总销售额预计在2024年恢复增长，2025年预计达到1240亿美元的新高。其中，中国对半导体设备和材料的需求将持续保持强劲势头。

SEMI报告指出，全球半导体设备每月晶圆(WPM)产能预计在2024年增长6.4%，首次突破每月3000万片大关(以200mm当量计算)。中国将增加其在全球半导体产能中的份额，预计中国芯片制造商的产能在2024年同比增加13%，达到每月860万片晶圆。

中国半导体产业在技术创新、市场需求、产业生态系统、政策支持等多方面都具备良好的发展基础。中国作为全球最大的消费电子市场，对半导体产品的需求持续增长。随着物联网、5G、人工智能等新兴技术的快速发展，中国市场对于半导体产品的需求将会进一步增加，为中国半导体产业提供巨大的市场机遇。

四秩笃行 应刻华章

同行芯路四十载 应用材料公司的龙马精神

近期，国际半导体产业协会(SEMI)发布的《年终半导体设备预测报告》显示，预计2024年，半导体制造设备将重回增长轨道。在前端和后端市场的推动下，2025年半导体设备销售额预计达到1240亿美元的新高。

作为全球半导体设备领域的领军企业，应用材料公司在2023财年实现了创纪录的业绩表现。凭借丰富的产品组合、坚实的技术基础、广泛的业务伙伴等深厚的生态积累，应用材料公司连续5年超越晶圆制造设备市场的增长。

本报记者 姬晓婷

时代见证者—— 锐意进取，携手合作

应用材料公司的故事始于1967年，是一群企业家在美国加州联合创立的化学供应公司。在接下来的57年里，这个初创企业成了半导体和显示设备领域的全球领导者。

自20世纪70年代起，应用材料公司开启了全球化布局的步伐。1984年，应用材料公司进入中国市场，在北京设立客户服务支持中心，成为第一家进入中国的海外半导体设备公司。当时的中国，正值改革开放初期，信息技术硬件等关键产业的发展被提上日程，全社会对信息时代的畅想开始萌发。应用材料公司等海外企业的加入，为我国发展集成电路带来了崭新的技术和经验。

2024年，正值应用材料公司进入中国市场40周年。40年来，应用材料公司不仅在中国成立了中国总部，还在西安设立全球采购中心和全球开发中心、全球培训中心、零部件维修中心等，不但是最早落户西安的跨国高科技企业之一，也成为在中国半导体和显示面板生产设备与服务领域广受认可的国际供应商。如今，应用材料公司在中国拥有半导体、全球服务、显示及相关市场三大事业部，可为半导体和显示领域的客户提供丰富的设备和服务。

精雕细琢—— 以技术专长助力客户实现可能

芯片制造是一项流程长、精确度要求高、各环节技术难度大的工艺。晶圆制造流



应用材料公司为半导体和显示领域的客户提供丰富的设备和服务

应用材料公司西安全球开发中心

程大致分为氧化、光刻、刻蚀、离子注入、薄膜沉积、抛光几大环节。作为在半导体设备领域深耕多年的领军企业，应用材料公司能够提供上述环节所需的绝大多数设备，覆盖从材料的创建、成型，到改性、分析等工艺步骤。应用材料公司以自身技术积累，为芯片生产提供了广泛的产品组合，进而实现芯片的规模化生产。

近些年，在移动通信和先进计算等技术浪潮的推动下，数字产业和传统产业的融合日趋紧密，大量智能应用涌现，每个电子设备上的硅含量也随之增加，其中就包括建立在前非节点工艺节点上的专有芯片。

为此，应用材料公司成立了ICAPS事业部服务专有芯片市场，该事业部的名称由物联网(IoT)、通信(Communications)、汽车电子(Automotive)、功率和传感器(Power and Sensors)的首字母构成。作为专有芯片

的创新先锋，应用材料公司的设备为人们每天使用的产品提供了重要功能。

中国是全球最大的半导体消费市场，也是推动新兴技术大规模应用的热土。在应用材料公司聚焦的ICAPS领域，中国市场尤其呈现出需求量大、需求类型多样的特点。比如在通信方面，数据显示，2022年中国ICT(信息技术)市场支出规模超过5300亿美元，预计2027年中国ICT市场总支出规模将超过7200亿美元。随着ICT市场规模的扩大，半导体器件的市场需求也将随之增长。再比如在汽车领域，2023年中国新能源汽车产销量分别为958.7万辆和949.5万辆，产销量连续9年位居全球第一，且汽车智能化趋势提速，单车半导体用量迅速提升。

在过去5年，应用材料公司共推出20余款专门针对ICAPS领域的设备。例如，用于制造碳化硅芯片的设备，可以帮助客

户打造高速、高频、高功率的电子器件，并为电动汽车提供更轻、更节能的逆变器。中国广大新能源汽车企业以更高的续航能力和系统效率为目标，持续提升整车碳化硅功率器件用量，这也对碳化硅制造设备的性能和效率提出更高要求。应用材料公司的Mira® Durum™ CMP系统能将抛光、材料去除、测量、清洗和干燥合为一体，生产出表面均匀的高质量SiC晶圆，且晶圆表面粗糙度仅为机械减薄SiC晶圆的五分之一，有助于碳化硅器件企业进一步提升供应能力和质量控制能力。

“ICAPS事业部为特殊工艺半导体市场量身定制了广泛的产品和技术组合。”应用材料公司副总裁、应用材料中国公司总裁姚公达表示，“应用材料公司为150mm和200mm SiC晶圆加工提供不同的产品，以加速行业采用该项技术。”

践行企业社会责任—— 赋能社会向善发展

节能降碳，已经成为众多大企业不容忽视的社会责任。基于“实现美好未来”的企业愿景，应用材料公司在2020年就提出了十年可持续发展路线图，包括一系列ESG举措，覆盖公司组织内部、供应商和客户以及全球电子生态系统三大维度。在2023年美国旧金山半导体展览会(SEMICON West)上，应用材料公司总裁兼首席执行官盖瑞·狄克森提出“2040净零新战略”，旨在加强半导体行业的碳排放协作，减少行业碳排放。

对应用材料公司而言，为周边环境积极贡献自己的力量是其文化基石。多年来，应用材料公司也积极在中国参与和开展涵盖艺术与文、环境保护、公民参与、教育等领域的公益项目。这其中包括，与陕西妇女儿童发展基金会联合举办的“与丝路同行·应用材料公司各美讲堂”系列公益人文艺术讲座活动，旨在丰富青年科技工作者的艺术文化知识。在过去的3年里，该公益项目已举办了24场线上和线下讲座。此外，应用材料公司每年一度的“Fight Against Hunger(消除饥饿)”项目意在为当地食物银行募集善款或食物，帮助更多弱势群体消除饥饿。目前，该项目在中国已连续开展5年，共为中国15座城市的3000多个社区困难家庭送去了2.5万公斤食品补给。

在进入中国的第一个40年里，应用材料公司见证了中国半导体行业从起步，到成长为具有相当体量，且在多个领域具有国际影响力的成熟产业。而在下一个40年，科技将进一步融入日常生活的方方面面，世界也会更加依赖半导体。展望未来，应用材料公司将持续致力于通过可持续的运营方式，携手全球客户和伙伴合作共赢，达成“实现美好未来”的企业愿景。