

AI、5G、高效能运算需求扩大

文 | 张维君

半导体产业在挥别 2023 年通路库存调整的低迷后，2024 年将受惠于终端市场回温，以及 AI、5G、高效能运算等应用成长，可望迎来好成绩。

全球总体经济受到高通胀及俄乌战争的影响，消费备受压抑，使得 PC、手机等终端电子产品出货量双双下跌。研调机构 Gartner 预估，2023 年全球

半导体市场规模为 5345 亿美元，年衰退 10.9%。随着 2023 年底通路库存调整进入尾声，终端市场需求回温，加上 AI、5G、高效能运算等应用带动，



2024 年半导体产值有望成长。

IC 设计及制造将达双位数成长

2024 年半导体产业景气复苏，全球市场规模预估可突破 6000 亿美元，其中汽车相关应用将成为未来几年半导体的主要成长动能，尤其车用高效能运算（HPC）成长最快；而在生成式 AI 带动下，绘图处理器（GPU）芯片市场在 2023 年成长率亦高达 56.7%。

2024 年在通讯电子产品及消费性电子产品需求带动下，预估 IC 设计业产值可大幅度成长。

在通讯应用仍主导半导体市场营销下，5G 芯片将推动通讯技术发展，汽车应用也将为 5G 芯片带来高需求与成长，包括车联网相关通讯系统、自动驾驶、智能座舱等创新应用都仰赖 5G 芯片来实现，尤其是第二波 5GAdvanced 技术创新将带来更多商机，而这些技术也将成为 6G 发展的基础，各国积极透过结盟来主导 6G 通讯标准技术。

在 IC 制造产业的部分，因先前疫情打乱供需模式，2023 年客户调整库存，使得 IC 制造业产值衰退，但 2024 年预期将受惠于 AI、高效能运算等应用对于先进制程的需求推升，且终端需求逐渐回稳，预估 2024 年产值将回到正轨，有望两位数的增长。

尽管 2023 年市况不佳，但通讯、运算、车用芯片大厂均以最高阶制程芯片在市场竞争。在通讯领域，包括高通、联发科、Apple 的旗舰手机处理器已逐渐从 4 纳米进入 3 纳米制程，可见智能型手机芯片大厂均投入最高阶制程技术来争夺高阶智能型手机的市占。运算类芯片则是已采用 4 纳米制程生产，

如 Nvidia H100 GPU。

车用芯片虽然仍以成熟制程为大宗，但特斯拉（Tesla）用于训练自驾车 AI 模型的 Dojo 超级计算机芯片已使用台积电 7 纳米制程，恩智浦最新的 S32 系列芯片更是选择台积电 5 纳米制程生产，以达更高效能并减少功耗。

化合物半导体需求日显重要

IC 封测产业在 2023 年同样受到消费性需求放缓影响，台湾 IC 封测业年产值较去年是减少的。然而，高速运算需求在电动车、AI PC、高阶手机与生成式人工智能模型等方面急遽上升，将驱动先进封装市场快速扩展，而 CoWoS 等 2.5D/3DIC 异质整合封装技术正适合此类运算需求，包括晶圆大厂台积电与 Intel、专业封测代工厂日月光等，皆大举投入资本扩充先进封装产能。与此同时，随着车用 IDM 大厂将后端制程加速委外给封测代工厂，车用芯片的产能将会带动封测的量能重回成长态势，预估 2024 年封测产值将实现个位数增长。

此外，半导体业深知永续的重要性，也持续迈向绿色制造行动，而封测业者采取多种措施减少范畴一的直接排放，以及范畴二的间接排放：包括 Amkor 与日月光将制程中需使用的高暖化气体替换为低强度的温室气体，台厂欣铨、硅格、力成等均强化再生能源建置与使用，同时封测厂也透过 AI 技术建置自动化智慧工厂来提升制程良率、减少不必要的能源消耗。此外，业者还利用碳的有价化概念，将碳排放成本内部化，透过设定全球厂区年度排放上限，并且依照排放吨数收取碳费，实行内部碳定价制度之下，以驱动部门的减碳行动，

实践内部绿色转型。

除了硅基半导体外，化合物半导体近年也随着节能与次世代通讯议题而受到市场瞩目。碳化硅（SiC）化合物半导体之所以受到车厂供应链的瞩目，主要是 SiC 可耐 800V 以上系统电压，且能增加整车电能转换效率，以提升续航力及加快整车充电速度。展望未来电动车以及能源相关应用扩增，可耐 1000V 以上电压的功率组件需求将逐渐攀升，垂直型 GaN 组件（GaN-on-GaN）将优于 SiC 组件的高耐压性能而受到业者瞩目。而在 Beyond 5G 通讯的发展上，毫米波将是下阶段重要的里程碑，可用于高频通讯用射频组件的氮化镓（GaN）化合物半导体重要性也与日俱增，其中 GaN-on-SiC 预期将主导地面通讯射频 GaN 组件市场，可应用在 5G 基地台、卫星通讯、军用雷达等。在 6G 的演进上，另外为补强高频通讯讯号损失，克服通讯死角，低轨卫星成为热门焦点，预期 GaN 组件将满足现阶段低轨卫星射频组件的需求，而未来新一代 6G 用射频组件材料，InP 已成为厂商投资重心，值得关注后续发展。

由于化合物半导体的应用扩及国防与能源，各国厂商也都着手在地化的产能扩张，呼吁国内化合物半导体产业必须进行上下游供应链合作并建构自有技术，来应对全球地缘政治的挑战。MFC