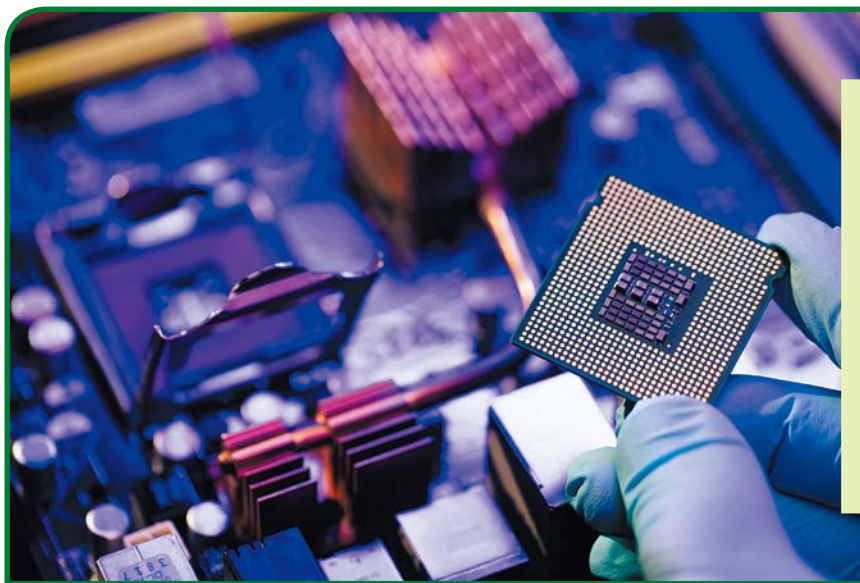




2021 年疫情冲击全球，半导体非但未受影响，反而呈现爆发性增长。全球 17 家半导体供应链厂商获利逾百亿美元，半导体厂资本支出也创下新台币 4.2 兆元的新纪录。展望 2022 年，预估，受惠新兴应用、数字转型以及政策助攻，全球半导体荣景可望延续。

半导体未来5年继续大幅增长

文 | 林玉圆

世界半导体贸易统计协会（World Semiconductor Trade Statistics；WSTS）预估，2021 年全球半导体市场规模将较 2020 年大幅增长 25.1%，产值可望创新高来到 5509 亿美元；2022 年供需渐恢复正常，仍保有 10.1% 的年增幅，产值达 6065 亿美元。中国台湾地区半导体业表现更是

高于全球平均。预估，2021 年中国台湾地区 IC 产业总产值将创下 1435 亿美元的历史新高，年增 25.9%。

中国台湾地区半导体产值首度突破 1500 亿美元

美中竞争下，半导体产业逐渐形成两大壁垒分明的阵营。疫情推升数字转

型商机，半导体需求大起，在强大需求推升下，中国台湾地区半导体产业紧紧抓住了这波商机，有许多优异表现，包括：推出领先全球的 5G 系统单芯片、导入全球最先进的 5 奈米制程、提供异质整合的芯片封装服务等。挟强大竞争力，中国台湾地区半导体供应链接单爆发，产能利用率满载，市场仍供不应求。

展望 2022 年，半导体供不应求可望改善，供需将渐趋平衡，但市场需求持续存在，估计 2022 年国内半导体产业总产值将年增 12.0%，至 1575 亿美元，持续保有优于全球平均值的高动能表现。

中国台湾地区 IC 设计首破兆
车用 AI 应用芳

若将半导体产业再细分为 IC 设计

与 IC 制造；在 IC 设计方面，、疫情改变人类生活，智慧医疗、智慧工厂、智慧城市、智慧农业均加速发展，加上 5G、WiFi6 技术普及，各种电子终端产品持续热销，提供全球半导体业多面向的增长动能。当中以自驾车应用最受瞩目，根据 IC Insights 统计，2021 年车用逻辑 IC 增长近 4 成，模拟 IC 也有 3 成以上的增长，都高于产业平均增长。未来汽车将是除了 PC 与

手机之外的第三台计算机，势必引爆各类 IC 需求的大幅增长。

因应车辆电子化趋势，以往主攻 PC 与手机的国内供应链，也开始布局车用领域，国内 IC 设计厂已先后推出智驾平台、车用以太网网络芯片、智能座舱系统、车载资通讯系统、车用显示芯片、车用微控制器（MCU）等多元车用产品及技术，目的就是抢攻未来商机。

IC 设计的另一重要趋势为 AI 的导入。目前 AI 芯片的应用范围，已从云端运算走向边缘运算，芯片的设计、生产与封测也结合 AI 技术。在这波 AI 浪潮下，业者多已陆续宣示 AI 芯片计划或推出相关产品，像智能电视、智能音箱、低功耗 AI 摄影机、AI 视觉感测、辅助驾驶系统、车用影像及家用安防等，应用面可说十分广泛。

此外，我国也有人工智能芯片（Alon Chip）等多项相关的科专计划，积极协助厂商投入 AI 新技术的开发。范目前 AI 芯片的架构仍待优化，建议国内业者可加强开发新兴架构的 AI 芯片如内存内运算（CIM）、软件定义硬件（SDH）与类神经架构等，以利提早布局下世代应用，维持竞争力。

2021 年全球芯片严重缺货，国内 IC 设计业者趁机优化出货产品组合，多数厂商营收纷传创新高。预估，2021 年我国全行业销售预计为 4586.9 亿元，比 2020 年的 3819.4 亿元增长 20.1%。



汽车推动半导体晶片需求的增长

IC 制造业年增 22.4% 先进制程抢手

2021 年，中国台湾地区半导体制造的护国群山成为全球焦点，不仅成为资本市场宠儿，更是经济增长动力。预估 2021 年中国台湾地区 IC 制造业产值上看 780 亿美元，年增 22.4%。其中晶圆代工增长 18.7%，达 680 亿美元；内存产值则受 5G 通讯发展、服务器需求增强、以及 IT 产品需求稳健等诸多正面因素加持，相关产值可望大增 54.0%。

过去一年 IC 制造业表现亮眼，重要议题包括：IT 产品规格对先进制程的需求增加、5G 手机与相关通讯设备所需芯片种类与数量遽增、GAFA（Google、苹果、Facebook 与亚马逊）自制 AI 芯片增加对晶圆代工依赖、各国半导体政策从全球分工转向保护主义、新应用与疫情恶化半导体分配问题，7 奈米以下先进制程竞赛，以及电动车带动化合物半导体的发展。

七大议题牵动半导体制造

首先在先进制程议题上，受疫情影响，笔记本电脑、平板计算机与桌面计算机需求同步上扬，由于产品规格持续提升，对处理器效能的要求也愈来愈高，使得先进制程大受欢迎；然而过去一年，市场受限於缺料及物流延滞等问题，对供应链形成挑战。

5G 渗透率续增，从 2019 至 2025 年，5G 手机的年平均复合增长率超过 100%，2025 年全球 5G 手机销售量则上看 14.3 亿支，无论是手机核心处理器、5G 通讯组件如基地台、电源管理 IC，或内存、镜头传感器、驱动 IC 等，无论种类或数量都将急遽增加。

云端运算增长快，网络巨擘 Google、苹果、Facebook 与亚马逊对高运算力芯片需求大增。因制程演进赶不上数据增长与 AI 需求，运算消耗电力大增，网络巨擘开始投入专用 AI 芯片的设计与开发，盼以最低功耗发挥最大效能，此一趋势对晶圆代工将是大利多。

新兴应用接踵而至，需求端包括减碳需求带动功率半导体、疫情推升 IT 装置需求、汽车电动化、智能化趋势，所需半导体种类及数量大幅增加，如 MCU、微处理器（MPU）、程序化逻辑门阵列（FPGA）等需求都显著增长；供给端则有日本瑞萨半导体火灾停工、三星德州工厂因大雪减产，导致产能分配不及。

而芯片严重缺货的状况，也让各国的半导体产业政策大转弯，从全球化分工走向保护主义。美国、欧盟、印度、日本、中国大陆均以建立自主半导体产能为国家政策，未来可能造成供应链板块位移；中国台湾地区厂商因为供应链完整，成为各国争取合作的热门首选。

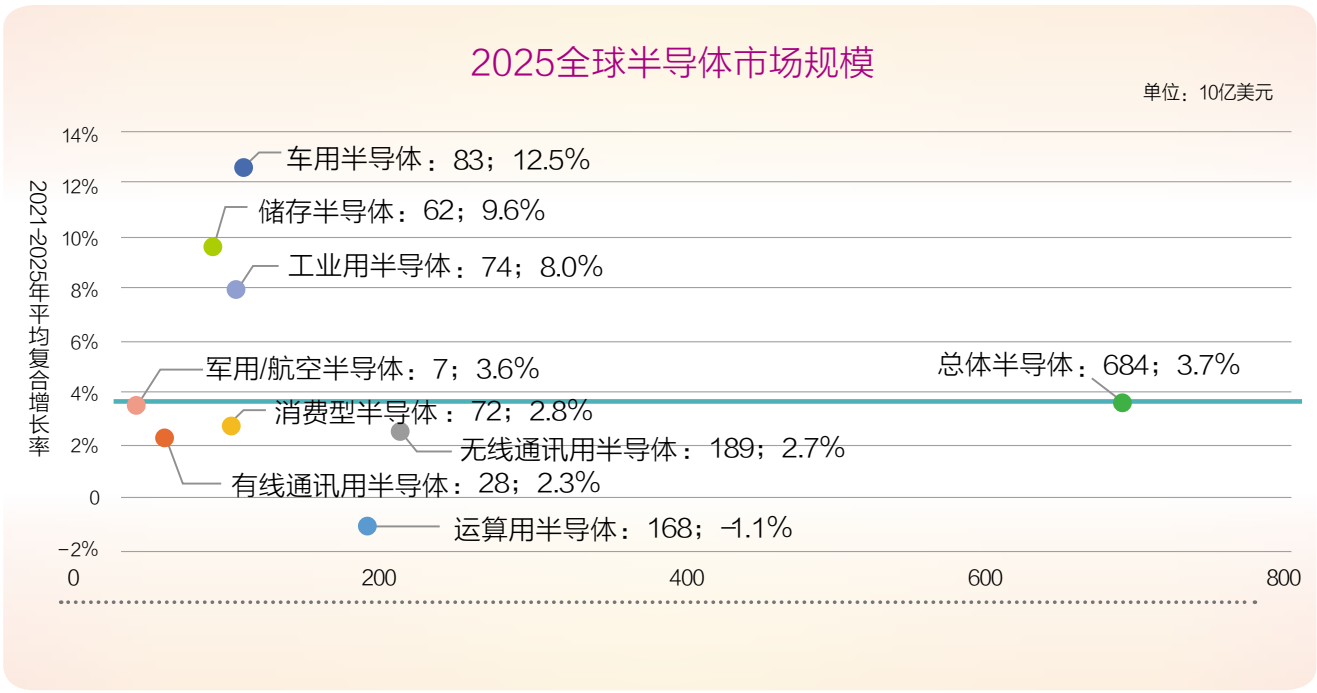
先进制程的竞赛无疑是 2021 年的焦点，台积电与三星均宣示 2022 年启动 3 奈米量产，2025 年挺进 2 奈米制程，但台积电在极紫外光（EUV）微影技术上先驰得点，也持续强化特殊制程能力；三星则在战略上聚焦在物联网移动应用处理器与记忆储存芯片，目标 2023 年在晶圆代工超车台积电；英特尔则宣示重返代工市场，力拼 2025 年拿下代工龙头地位。

另一值得关注的是化合物半导体的发展，电动车的电能转换及电路控制，强调大功率、快速化、体积小、散热佳、高续航力等特性，由化合物半导体打造的功率组件可满足这些严苛需求，因而成为热门的材料首选，这也将牵动国内厂商的未来布局。

未来 5 年终端应用将提供 半导体有力支撑

半导体产业自 2020 年以来迭创新高，与其说是疫情推升了无接触经济与数字转型的需求，不如说是新技术、新应用逐渐成熟、汇流，如今水到渠成。全球半导体在 2021 年经历产能满载、供不应求的状况后，预计 2022 年供需将渐趋平衡；而终端电子产品种类与数量也为半导体提供有力支撑，预估 2021 年至 2025 年，全球半导体市场平均年复合增长率为 3.7%。

终端电子产品三大趋势，包括



2025 全球半导体市场规模

ARM 切入 PC 领域，5 奈米 ARM CPU 将逐渐攻占 X86 的 PC 市场；其次，手机品牌包括苹果、Google Pixel、小米等均自行研发应用处理器与图像处理芯片；第三，3C 厂商切入电动车市场，鸿华先进将于 2022 年陆续推出电动巴士及电动休旅车、小米汽车预计 2024 年上市等。

由终端产品推估半导体应用：首先

是未来 5 年高增长类别将以车用、储存、工业用半导体为主，预估无线通信将成 2022 年半导体主要应用，车用半导体于 2023 年接棒，超越工业用半导体，2024 年超越消费型半导体；其次是英特尔开发神经运算型芯片，采用 7 奈米 EUV 技术，创造触觉及味觉的全新功能；最后是车辆电子化带动车用高效能运算（HPC）芯片的需求，2021

至 2025 年，车用 HPC 半导体的平均年复合增长率高达 212.4%，呈现爆炸性增长。

半导体被喻为 21 世纪的石油，人类未来生活已不能缺少半导体，中国台湾地区半导体产业发展 40 多年取得世界关键地位，更发挥技术与产能优势，未来更将乘势而上，发挥无所不在的影响力。MFC