

眺望2022 護國群山

半導體未來5年續現正成長

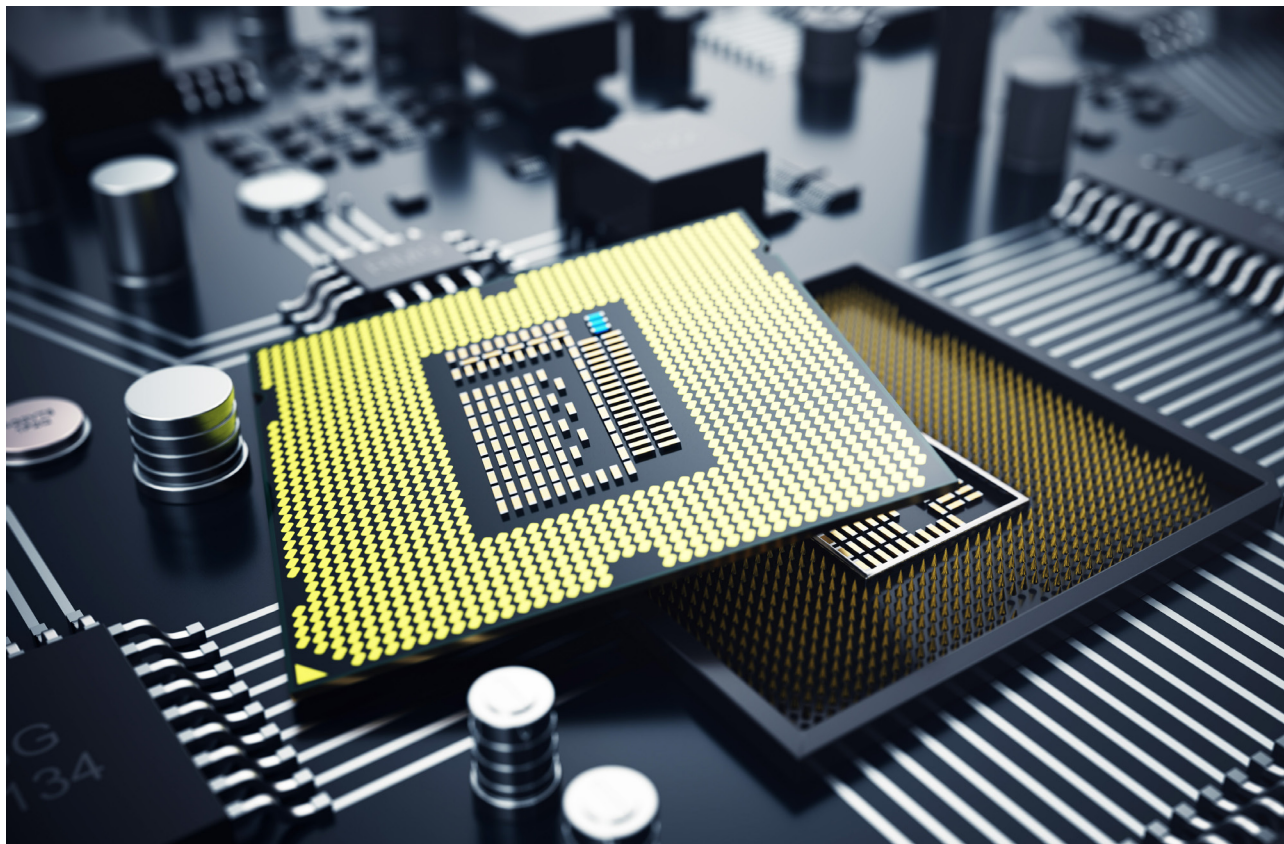
2021年疫情衝擊全球，半導體非但未受影響，反而呈現爆發性成長。全球17家半導體供應鏈廠商獲利逾百億美元，半導體廠資本支出也創下新臺幣4.2兆元的新紀錄。展望2022年，工研院IEK Consulting預估，受惠新興應用、數位轉型以及政策助攻，全球半導體榮景可望延續。



撰文／林玉圓

世界半導體貿易統計協會（World Semiconductor Trade Statistics；WSTS）預估，2021年全球半導體市場規模將較2020年大幅成長

25.1%，產值可望創新高來到5,509億美元；2022年供需漸恢復正常，仍保有10.1%的年增幅，產值達6,065億美元。臺灣半導體業表現更是高於全球平



工研院IEK Consulting預估，受惠新興應用、數位轉型以及政策助攻，2022年全球半導體榮景可望延續。

均。工研院IEK Consulting預估，2021年臺灣IC產業總產值將創下新臺幣4.1兆元的歷史新高，年增25.9%。

臺灣半導體產值首度突破4兆元

美中競爭下，半導體產業逐漸形成兩大壁壘分明的陣營。疫情推升數位轉型商機，半導體需求大起，工研院產業科技國際策略發展所研究副總監彭茂榮指出，「在強大需求推升下，臺灣半導體產業緊緊抓住了這波商機，有許多優異表現，包括：推出領先全球的5G系統單晶片、導入全球最先進的5奈米製程、提供異質整合的晶片封裝服務等。」挾強大競爭力，臺灣半導體供應鏈接單爆發，產能利用率滿載，市場仍供不應求。

展望2022年，彭茂榮認為，半導體供不應求可望改善，供需將漸趨平衡，但市場需求持續存在，估計2022年國內半導體產業總產值將年增12.0%，至新臺幣4.5兆元，持續保有優於全球平均值的高動能表現。

臺灣IC設計首破兆 車用AI應用夯

若將半導體產業再細分為IC設計與IC製造；在IC設計方面，工研院產科國際所分析師范哲豪分析，「疫情改變人類生活，智慧醫療、智慧工廠、智慧城市、智慧農業均加速發展，加上5G、WiFi6技術普及，各種電子終端產品持續熱銷，提供全球半導體業多面向的成長動能。」當中以自駕車應用最受矚目，根據IC Insights統計，去年車用邏輯IC成長近4成，類比IC也有3成以上的成長，都高於產業平均成長。范哲豪指出，未來汽車將是除了PC與手機之外的「第三台電腦」，勢必引爆各類IC需求的大幅成長。

「因應車輛電子化趨勢，以往主攻PC與手機的國內供應鏈，也開始布局車用領域，」范哲豪表示，國內IC設計廠已先後推出智駕平台、車用乙太網路晶片、智慧座艙系統、車載資通訊系統、車用顯示晶片、車用微控制器（MCU）等多元車



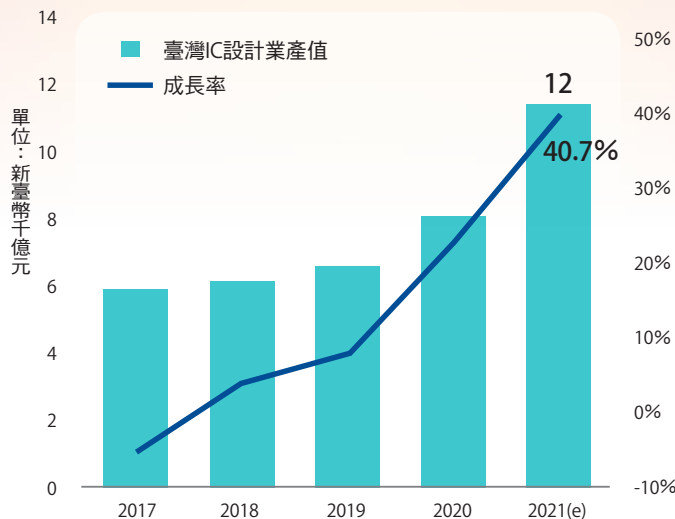
自駕車推動晶片需求成長，根據IC Insights統計，去年車用邏輯IC成長近4成，類比IC也有3成以上的成長，都高於產業平均。（資料來源：IC insights）

用產品及技術，目的就是搶攻未來商機。

IC設計的另一重要趨勢為AI的導入。目前AI晶片的應用範圍，已從雲端運算走向邊緣運算，晶片的設計、生產與封測也結合AI技術。在這波AI浪潮下，業者多已陸續宣示AI晶片計畫或推出相關產品，像是於手機、智慧電視、智慧音箱、低功耗AI攝影機、AI視覺感測、輔助駕駛系統、車用影像及家用安防等，應用面可說十分廣泛。

此外，臺灣也有人工智慧晶片（AI on Chip）等多項相關的科專計畫，積極協助廠商投入AI新技術的開發。范哲豪指出，「目前AI晶片的架構仍待最佳化，建議國內業者可加強開發新興架構的AI晶片如記憶體內運算（CIM）、軟體定義硬體（SDH）與類神經架構等，以利提早布局下世代應用，維持競爭力。」

2021年全球晶片嚴重缺貨，國內IC設計業者趁機優化出貨產品組合，多數廠商營收紛傳創新高。工研院IEK Consulting預估，我國IC設計業



我國IC設計業2021年產值首度突破兆元，達新臺幣1.2兆元，較2020年強增4成。（資料來源：工研院產科國際所）

2021年產值將首度突破兆元，達新臺幣1.2兆元，較2020年強增4成。

IC製造業年增22.4% 先進製程搶手

2021年，臺灣半導體製造的「護國群山」成為全球焦點，不僅成為資本市場寵兒，更是經濟成長動力。工研院IEK Consulting預估2021年臺灣IC製造業產值上看新臺幣2.23兆元，年增22.4%。其中晶圓代工成長18.7%，達1.93兆元；記憶體產值則受5G通訊發展、伺服器需求增強、以及IT產品需求穩健等諸多正面因素加持，相關產值可望大增54.0%，來到2,936億元。

工研院產科國際所分析師劉美君歸納，過去一年IC製造業表現亮眼，重要議題包括：IT產品規格對先進製程的需求增加、5G手機與相關通訊設備所需晶片種類與數量遽增、GAFA（Google、蘋果、Facebook與亞馬遜）自製AI晶片增加對晶圓代工依賴、各國半導體政策從全球分工轉向保護主義、新應用與疫情惡化半導體分配問題，7奈米以下先進製程競賽，以及電動車帶動化合物半導體的發展。

七大議題牽動半導體製造

首先在先進製程議題上，劉美君指出，受惠疫情，筆記型電腦、平板電腦與桌上型電腦需求同步上揚，「由於產品規格持續提升，對處理器效能的要求也愈來愈高，使得先進製程大受歡迎；然而過去一年，市場受限於缺料及物流延滯等問題，對供應鏈形成挑戰。」

5G滲透率續增，從2019至2025年，5G手機的年平均複合成長率超過100%，2025年全球5G手機銷售量則上看14.3億支，無論是手機核心處理器、5G通訊元件如基地台、電源管理IC，或記憶體、鏡頭感測器、驅動IC等，無論種類或數量都將急遽增加。

雲端運算成長快，網路巨擘Google、蘋果、Facebook與亞馬遜對高運算力晶片需求大增。劉美君指出，因製程演進趕不上數據增長與AI需求，運算消耗電力大增，網路巨擘開始投入專用AI晶片的設計與開發，盼以最低功耗發揮最大效能，此一趨勢對晶圓代工將是大利多。

新興應用接踵而至，需求端包括減碳需求帶動功率半導體、疫情推升IT裝置需求、汽車電動化、智慧化趨勢，所需半導體種類及數量大幅增加，如MCU、微處理器（MPU）、可程式化邏輯閘陣列（FPGA）等需求都顯著成長；供給端則有日本瑞薩半導體火災停工、三星德州工廠因大雪減產，導致產能分配不及。

而晶片嚴重缺貨的狀況，也讓各國的半導體產業政策大轉彎，從全球化分工走向保護主義。美國、歐盟、印度、日本、中國大陸均以建立自主半導體產能為國家政策，未來可能造成供應鏈板塊位移；臺灣廠商因為供應鏈完整，成為各國爭取合作的熱門首選。

先進製程的競賽無疑是2021年的焦點，劉美君表示，台積電與三星均宣示2022年啟動3奈米量產，2025年挺進2奈米製程，但台積電在極紫外光

(EUV) 微影技術上先馳得點，也持續強化特殊製程能力；三星則在戰略上聚焦在物聯網移動應用處理器與記憶儲存晶片，目標2023年在晶圓代工超車台積電；英特爾則宣示重返代工市場，力拼2025年拿下代工龍頭地位。

另一值得關注的是化合物半導體的發展，電動車的電能轉換及電路控制，強調大功率、快速化、體積小、散熱佳、高續航力等特性，由化合物半導體打造的功率元件可滿足這些嚴苛需求，因而成為熱門的材料首選，這也將牽動國內廠商的未來布局。

未來5年終端應用將提供半導體有力支撐

「半導體產業自2020年以來迭創高峰，與其說是疫情推升了無接觸經濟與數位轉型的需求，不如說是新技術、新應用逐漸成熟、匯流，如今水到渠成。」工研院產科國際所分析師江柏風指出，全球半導體在2021年經歷產能滿載、供不應求的狀況後，預計2022年供需將漸趨平衡；而終端電子產品種類與數量也為半導體提供有力支撐，預估2021年至2025年，全球半導體市場平均年複合成長率為3.7%。

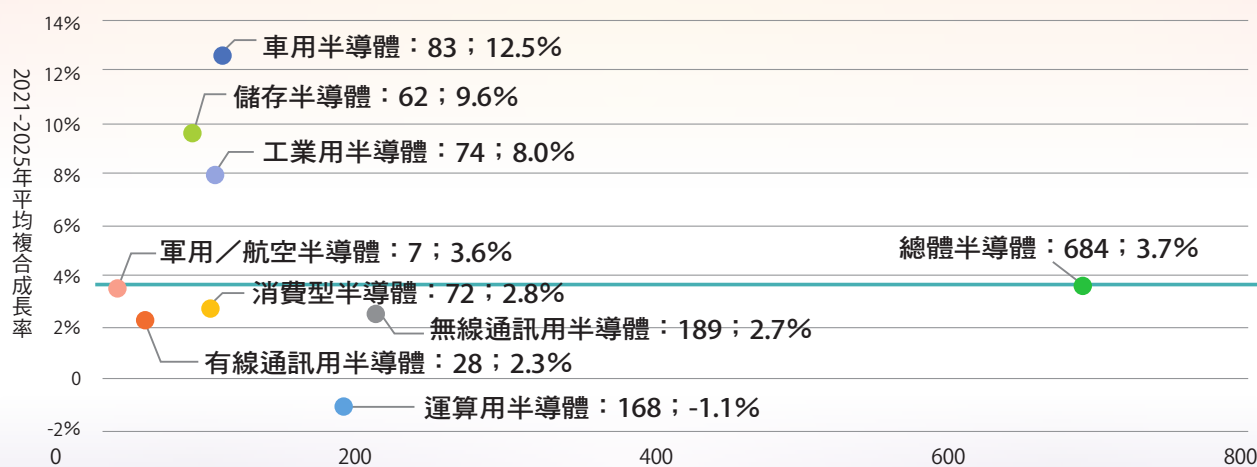
江柏風歸納終端電子產品三大趨勢，包括ARM切入PC領域，5奈米ARM CPU將逐漸攻占X86的PC市場；其次，手機品牌包括蘋果、Google Pixel、小米等均自行研發應用處理器與影像處理器晶片；第三，3C廠商切入電動車市場，鴻華先進將於2022年陸續推出電動巴士及電動休旅車、小米汽車預計2024年上市等。

由終端產品推估半導體應用，江柏風也提出三大重點：首先是未來5年高成長類別將以車用、儲存、工業用半導體為主，預估無線通訊將成2022年半導體主要應用，車用半導體於2023年接棒，超越工業用半導體，2024年超越消費型半導體；其次是英特爾開發神經運算型晶片，採用7奈米EUV技術，創造「觸覺及味覺」的全新功能；最後是車輛電子化帶動車用高效能運算（HPC）晶片的需求，2021至2025年，車用HPC半導體的平均年複合成長率高達212.4%，呈現爆炸性成長。

半導體被喻為21世紀的石油，人類未來生活已不能缺少半導體，臺灣半導體產業發展40多年取得世界關鍵地位，更發揮技術與產能優勢，以「護國群山」之姿庇蔭國家與國人，未來更將乘勢而上，發揮無所不在的影響力。■

2025全球半導體市場規模

單位：10億美元



未來5年半導體成長動能高漲，車用、儲存用、工業用、軍用/航空/其他用、消費型、無線通訊、有線通訊用半導體年複合成長率均為正成長。（資料來源：Gartner、工研院產科國際所）