

全球半導體產業發展趨勢分析報告

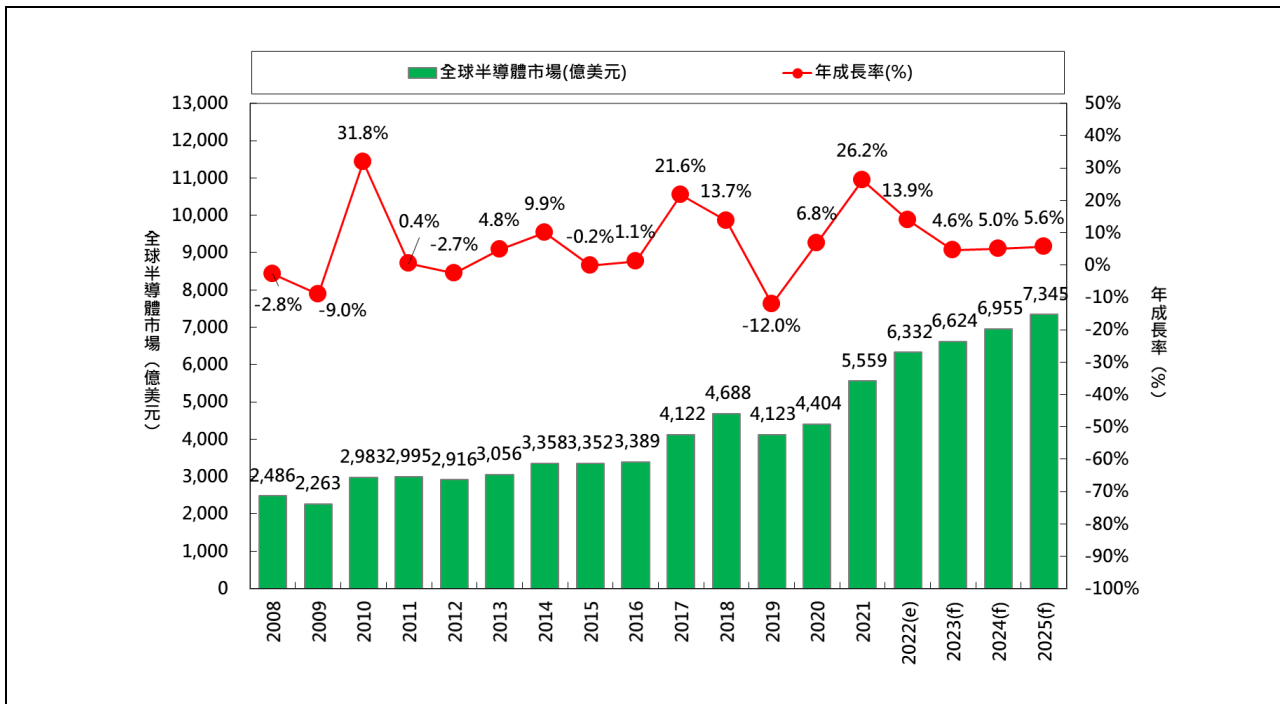
工研院產業科技國際策略發展所 (ISTI)

一、全球半導體市場趨勢

2021 年全球半導體市場為 555,893 百萬美元，較 2020 年的 440,389 百萬美元成長 26.2%。以全球各地區來看，2021 年美國半導體市場總銷售值達 1,215 億美元，年成長 27.4%；日本半導體市場銷售值 437 億美元，年增 19.8%；歐洲半導體市場銷售值達 478 億美元，較 2020 年成長 27.3%；中國大陸仍是最大市場，銷售值達 1,925 億美元，年成長 27.1%；亞太地區半導體市場銷售值達 1,505 億美元，較 2020 年成長 25.9%。

根據 WSTS 於 2022 年 8 月發布最新的全球半導體市場展望及預估，由於消費性電子終端需求疲弱，造成記憶體價格下跌及產值縮水，WSTS 將 2022 年全球半導體市場成長率由 16.3% 下修至 13.9%，2023 年市場成長率由 5.1% 下修至 4.6%，但 2022、2023 兩年的總體市場規模仍將續創歷史新高。

下調 2022、2023 兩年全球半導體市場年成長率，主要是因記憶體市場成長動能明顯趨緩。WSTS 原先預估 2022 年全球記憶體市場產值年增率將達 18.7%，2023 年再成長 3.4%，但隨著 DRAM 及 NAND Flash 因供給過剩而價格走跌，下半年價格跌勢恐將持續，所以大幅下修 2022 年全球記憶體市場產值年增率至 8.2%，2023 年市場產值年成長率亦下修至僅剩 0.6%。同時，包括微處理器(MPU)、微控制器(MCU)在內的 2022 年微元件市場成長率，由原先預期的 11.4% 下修至 5.9%，2023 年成長率亦由 5.3% 調降至 3.6%。主要是因消費性電子產品在 2022 年下半年積極去化庫存，且主要應用在智慧型手機、筆電等微元件需求明顯趨緩。另一方面，WSTS 調升 2021 年以來一直供給吃緊的類比元件及邏輯元件等市場年成長率，主要是隨著晶圓代工廠新增產能開出，IDM 廠擴產符合預期，車用及工業用等需求續強，WSTS 將類比元件 2022 年市場年增率由 19.2% 上修至 21.9%，2023 年成長率由 5.7% 上修至 6.4%，並將邏輯元件 2022 年市場年增率由 20.8% 上修至 24.1%，2023 年成長率由 7.3% 上修至 8.1%。



資料來源：WSTS

圖 1 全球半導體產業市場規模趨勢

二、臺灣半導體產業發展趨勢分析

臺灣自從台積電從事晶圓代工起，便逐步發展成目前上下游垂直分工之產業結構。上游至下游依序為 IC 設計、IC 製造、IC 封裝、IC 測試。其中 IC 製造主要以晶圓代工與 DRAM 製造為主。垂直分工與產業群聚使得臺灣 IC 產業擁有彈性、速度、低成本之競爭優勢。

2021 年臺灣 IC 設計產值市占率全球排名第二，僅次於美國。2021 年臺灣晶圓代工產值市占率全球排名第一。2021 年臺灣 IC 封測產值市占率全球排名第一。

2021 年全年臺灣 IC 產業產值為新臺幣 40,820 億元，年成長 26.7%。

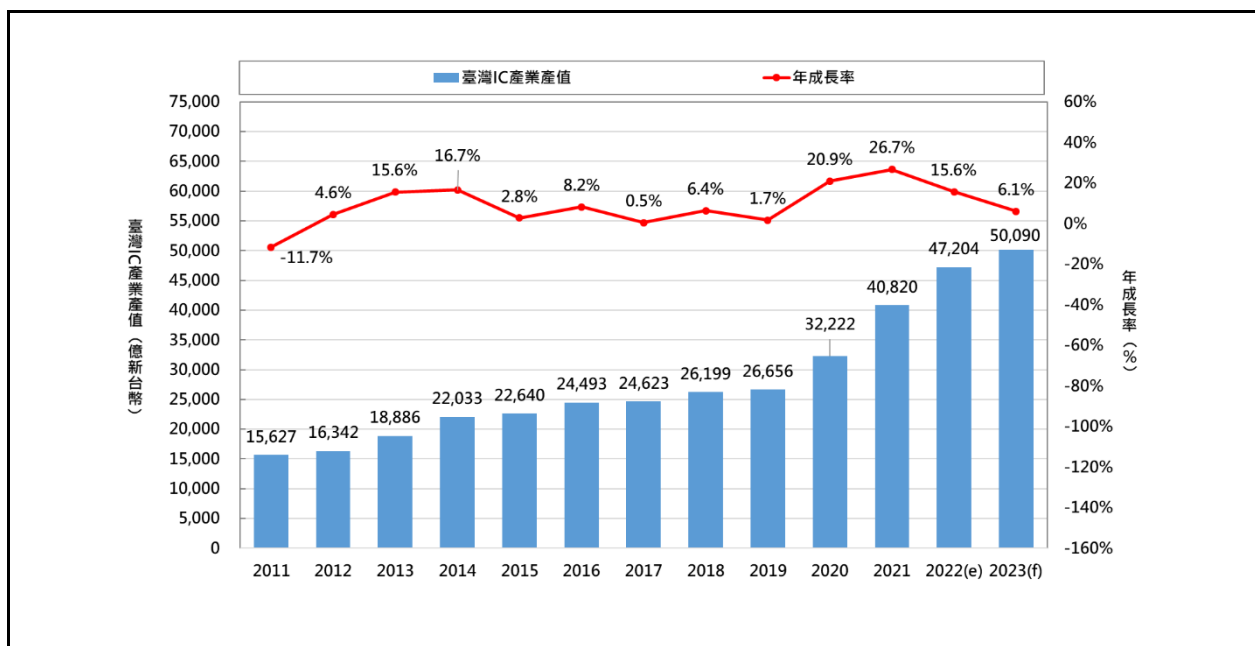
2021 全年 IC 設計業，由於遠距工作增加許多數位轉型的需求，以及受益美中科技戰的轉單效益，加上聯發科在 5G、智慧家庭及 ASIC 相關業務呈現大幅成長，以及無線網路 WiFi 規格提升嘉惠到瑞昱，另外聯詠受惠到手機、平板、筆電等中小尺寸面板需求，TDDI 產品出貨量大幅成長，臺灣 IC 設計業 2021 年產值為新臺幣 12,147 億元，較 2020 全年大幅成長 42.4%。

2021 全年臺灣 IC 製造產業產值為新臺幣 22,289 億元，較 2020 年大幅成長 22.4%。其中晶圓代工產業產值成長 19.1%，達到新臺幣 19,410 億元。主要需求來自遠距辦公、線上

教學所帶來的相關裝置的需求成長，也間接帶動伺服器需求上升，因此通訊相關的 5G，資料中心的高效能運算需求也隨之大幅成長，為全年先進製程成長動能。在記憶體部分，受惠於遠距辦公、線上教學的需求，帶動資訊類產品、以及伺服器相關應用成長。其中 DRAM 產品逐漸脫離先前供過於求的局面，營收與獲利逐漸回穩，Flash 相關產品因疫情驅動全球數位轉型，進而增加對儲存裝置的需求。整體而言，記憶體相關產品在 2021 年產值為新臺幣 2,879 億元，成長率達到 51.0%。

2021 年臺灣封測產值新臺幣 6,384 億元(含海內外營收)，其中 IC 封裝產值為新臺幣 4,354 億元，IC 測試產值為新臺幣 2,030 億元，封裝與測試的產值比重約為 2.1:1。

2022 年在後疫情時代下居家生活與工作型態轉型使得網通設備需求仍持續增加，再加上受惠於 AIoT、5G、高效能運算及車用電子等新興應用成長，而臺灣 IC 產業因擁有領先全球的先進技術優勢，故預估 2022 年臺灣 IC 產業年度將成長 15.6%，產值為新臺幣 47,204 億元。



資料來源：工研院產科國際所

圖 2 臺灣 IC 產業產值及年成長趨勢

三、高雄半導體廠商現況與擴大投資研析

高雄主要的半導體產業聚落有前鎮科技產業園區、楠梓科技產業園區、高雄園區及橋頭園區。

高雄地區的半導體產業聚落，主要以 IC 封測業為主，但其他包括印刷電路板(PCB)、二極體生產製造、半導體設備與材料相關供應鏈廠商也逐漸在高雄形成產業聚落，IC 通路廠商如長華電材、華立等也落腳於高雄。

高雄半導體產業由日月光、恩智浦為領頭羊，帶領半導體供應鏈逐步擴大。其中高雄市政府也表示，針對半導體封測產業鏈上游的晶圓製造方面，高雄已加碼擴大相關廠區的招商，包含橋頭科學園區等，希望有次世代的半導體廠商可以到高雄投資。目前經濟部在臺南、高雄已逐步落實「半導體材料 S 廊帶計畫」，從南科一路延伸到路竹橋頭、楠梓、大社仁武大寮、林園、小港，串起半導體從材料到零組件、製造以及封測，提供完整的半導體產業聚落。另外在場域驗證方面，也加速了包括無人機試驗場域、智慧醫療與智慧交通等應用服務基礎建設的建置，結合電信商、系統整合商，建構完整電信與平台生態系，讓各種應用服務方案能被更完整的驗證，讓 5G、AIoT 廠商可以實踐創意，未來產品也能從高雄出海。

高雄市政府積極招商之成果，除了台積電來到高雄投資，包括默克、英特格等多家半導體相關廠商，從材料、零組件、設備的相關廠商也都在臺南、高雄擴大投資，強化生態系的穩定。

列舉高雄市政府招商成果如下：

1. 國內廠商

(1) 台積電

台積電於 2021 年 11 月宣布將在楠梓中油高雄煉油廠舊址設廠，以建立 7 奈米及 28 奈米製程的晶圓廠為主，並預計於 2024 年開始量產。

(2) 穩懋

穩懋 2020 年 8 月進駐南科高雄園區，將投入 850 億元蓋設新廠，開發 5G 及光通訊相關技術，預計增加逾 4,000 名就業機會。穩懋預期在未來 10 年在高雄增建 4 座晶圓廠。

(3) 華邦電

華邦電於 2022 年初表示最新 DRAM 製程 25s(20 奈米)已在台中完成試產，將配合高雄廠裝機時程，正式移轉至高雄廠量產，華邦電已通過建置第 2 期約 1 萬片產能資本支出預算，規劃到 2024 年，高雄廠月產能增至 2 萬片。

2022 年 11 月華邦電表示因應產業景氣下滑，客戶需求減少，該公司中科廠原本月產能約 5.8 萬片，第 4 季起包括利基型 DRAM、NOR 快閃記憶體共約減產 3~4 成，預計減產到 2023 年第 2 季，中科廠將多出人力調派到高雄廠支援；高雄廠維持到 2022 年底月產能

1 萬片，第 2 期從 1 萬片擴產到 2 萬片，時程將延後半年，預計下半年進機台，2024 年上半年量產。

華邦電在記憶體領域長期耕耘，對於車用市況，因車用客戶重視產品品質與可靠度，主要以台中廠產能作為滿足客戶車用需求，目前華邦電在包括工規與車用占營收比重約超過 2 成，未來高雄廠的新產能將會多認證車用產品，導入量產估計約為 2024 年。

(4) 日月光投控

全球第一大半導體封測廠日月光集團斥資新臺幣 260 億元，於楠梓科技產業園區興建超高層智慧封測廠，預計 2023 年完工。另外，與中華電信、高通三強聯手打造的全球首座 5G mmWave 企業專網智慧工廠，2021 年 12 月 16 日在高雄正式啟動。

(5) 國巨

國巨(被動元件大廠)預計投資 147 億元於高雄大發工業區內興建第三廠房，可提供 1,800 名就業機會，於 2020 年 11 月 14 日動土，預計 2022 年底落成，主要生產高階 MLCC(積層陶瓷電容)，2023 年第一期產能開出後，MLCC 產能估增 15%，第 2 季開出再增加 10%。

(6) 鴻海

高市府與鴻海集團合作，從智慧電動巴士到智慧城市發展，要讓高雄成為提供完整商業模式及服務模式的驗證場域，進一步帶動全球其他大廠投資高雄，打造電動車完整產業鏈。

高雄擁有金屬材料及精密加工等產業基礎，致力於電動車產業發展的鴻海集團計畫在高雄打造電動車生態系及建構電池完整生產鏈，包含整車製造、電池、電池芯、儲能系統四大項目，從上游的材料、中游電池芯、下游電池包都能在地研發與生產；此外，全球電動車車用功率放大器與光達代工龍頭穩懋、生產電池的三元能源等，均相繼投資高雄，奠定電動車產業鏈重大基礎。

鴻海集團 2022 年 6 月接續宣布將投資 60 億元在高雄和發園區興建電芯研發暨試量產中心，預計 2024 年第一季度量產，未來將提供電動巴士、乘用車及儲能電芯等應用所需，產能可達 1GWh。

(7) 緯創

緯創於 2022 年 9 月在高雄前鎮科技產業園區所取得的 40 年使用權土地正式動工，預計將以 24.82 億元投資興建研發總部、廠辦及宿舍等三棟新大樓，預計於 2030 年第一季度完成整體計畫。並於前鎮科技園區興建集團全球車載及工控面板製造燈塔工廠。

(8) 穎歲科技

穎崑科技股份有限公司 2020 年 9 月 29 日於楠梓科技產業園區簽約，將投資逾 32 億元，興建半導體高階製造中心，預計提供 200 個就業機會。

2. 國外廠商

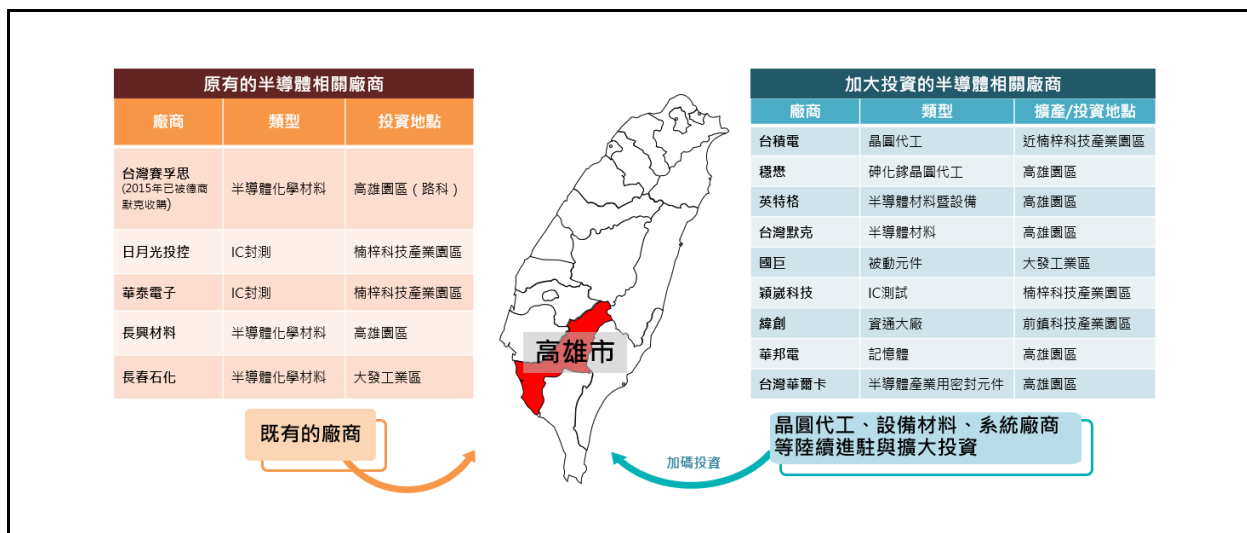
(1) 英特格

英特格於 2021 年底宣布擴大投資其在臺灣設立的全新、具備最先進技術之廠區。該投資將在未來三年增至約 5 億美元(140 億臺幣)。新廠將坐落於臺灣南科高雄園區，廠房總面積將從原計劃的 27,000 平方公尺(約 8,168 坪)增加到 54,000 平方公尺(約 16,335 坪)。因應擴廠計畫，英特格將在臺灣目前 300 名員工的編制之外，於 2022 年新增約 100 名具工程背景和製造相關經驗的人才。預計該新廠區全面營運後，可創造年營收約 5 億美元(約 140 億臺幣)打造全台最先進、支援 5 奈米含以下製程的廠區，成為旗下全球最大製造基地。

(2) 默克

德國默克集團 2021 年宣布投資計畫，在高雄路竹科學園區設廠，第一階段的新廠址歷時 10 個月建成。默克為臺灣建構全球最完整的半導體解決方案，也完成南部半導體生態系重要的一塊拼圖。

2022 年 10 月默克宣布電子科技事業體旗下的半導體科技電子材料供應系統，將在高雄落成啟用，成為默克半導體特殊氣體與前瞻材料供應設備及相關零組件的全球四大研發暨生產據點之一，此亦為默克首度在臺生產電子材料供應系統與設備。



資料來源：工研院產科國際所

圖 3 高雄半導體產業之擴大招商

四、高雄半導體相關產業政策推動研析

1. 南部半導體 S 廊帶

2021 年 4 月行政院會通過規劃建置南部半導體 S 廊帶，並選定高雄煉油廠為研發核心，除了中油已在此處設置「循環技術暨材料創新研發專區」外，其餘土地則規劃為楠梓產業園區，由台積電設廠進駐一期園區，以及國家科學及技術委員會規劃國際半導體材料及設備大廠進駐二期園區，進而與臺南科學園區、高雄路竹科學園區及橋頭科學園區串連成南部半導體 S 廊帶。

2. 亞灣 5G AIoT 創新園區

此計畫主要以第五代行動通訊(5G)及人工智慧物聯網(AIoT)應用服務為發展主軸，推動高雄亞灣新灣區以 5G AIoT 應用創新邁向高值化與轉型，建構臺灣自主 5G AIoT 創新產業環境與供應鏈，同時促進高雄新創群聚及橫向鏈結，帶動在地創業生態發展，加速南部地區創新創業成長，引領科技及人才南向，打造高雄亞灣區成為新世代科技應用先驅，帶動南臺灣產業 5G 數位轉型。

3. 高雄亞灣 2.0 計畫

2022 年 11 月高雄市與經濟部、國發部代表出席宣布啟動「亞灣 2.0」計畫。高市府與中央合作在亞洲新灣區發展企業總部研訓中心、金融新創園區及水岸生活夜經濟三大主軸，另提供招商優惠吸引國際企業進駐高雄。

五、我國半導體產業發展策略建議

整體全球半導體市場在 2021 年達 555,893 百萬美元，較 2020 年的 440,389 百萬美元成長 26.2%，主要因強勁的消費需求推動主要產品類別如記憶體、邏輯、類比等皆實現兩位數的增長率，進而拉升全球半導體市場向上成長。

WSTS 調降 2022 年年成長預估為 13.9%，主要為全球通膨、地緣政治風險升高，加劇全球經濟衰退憂慮，晶片需求趨緩情況比先前估計更為嚴峻。包括 PC、智慧型手機等主要終端應用市場皆面臨庫存壓力，包括先前看好的伺服器相關領域也出現雜音，導致驅動 IC、部分電源管理 IC 與微控制器等半導體關鍵元件承受較大庫存調整壓力。

臺灣在半導體產業的專業分工模式獨步全球，特別是半導體產業聚落發展完整，有上、中、下游產業鏈垂直整合，擁有多家國際半導體領頭羊大廠，為臺灣整體半導體產業營收向上成長的驅動力。在臺灣南部地區，高雄積極發展推動半導體產業聚落，計畫打造南部半導體 S 廊帶、推動高雄亞灣 5G AIoT 創新園區等，並提供招商優惠，除了吸引本土

企業之外，也盼國際半導體相關產業鏈進駐高雄深耕。除了原先在高雄設立據點的半導體廠商之外，在高雄市積極招商之後，包括台積電、穩懋、鴻海、緯創，以及國際大廠默克、英特格等多家大廠相繼擴大在高雄的投資，包括從製造、材料、零組件、設備等產業持續加入，逐步壯大高雄半導體產業聚落生態鏈，並強化生態系的穩定。

高雄半導體產業鏈已有下游的封測大廠，隨著晶圓代工及相關設備、材料大廠進駐後，目前仍較缺乏上游 IC 設計產業以及所需資源，建議強化 IC 設計、IP、EDA 生態系以及 Fabless-Foundry 協作發展。為吸引 IC 設計產業，高雄市政府提出「亞灣 2.0」計畫，預計未來亞灣 2.0 計畫將結合現有的 5G AIoT 園區及 IC 設計相關產業。期望藉著半導體製造大廠進駐高雄，將原既有的中下游半導體產業，推至上游的 IC 設計，包括在研發、教育、設備等層面提供完整一站式服務，包括相關融資利息、租金、房屋稅及勞工薪資等招商補助優惠吸引企業進駐。

另一方面，半導體產業發展除了資金、技術之外，人才最為關鍵，且半導體領域規模極大、分工極細，因此所需人才多元，需要各方協同合作，才能發揮最大產業效益，同時還要隨著時代的脈動，培養產業所需相關專才，才能持續保持競爭優勢並永續發展。

可透過與高雄地區大專院校密切合作，鏈結產學研能量共同合作培育半導體人才，並藉由企業實習等措施，培育半導體人才。藉由學校的學術研究結合業界生產、研發相關技術，以學術與實務共同開發半導體技術創新，並快速將研發成果導入產業界應用，加速高雄半導體產業發展。