

2021 半導體產業年鑑

2021 Semiconductor Industry Yearbook

主編 | 黃慧修

委託單位：經濟部技術處
執行單位：財團法人工業技術研究院
產業科技國際策略發展所

中 華 民 國 一 一 〇 年 七 月

序

展望全球半導體產業發展趨勢，從總經觀點來看受到全球政經動盪與終端產品需求放緩等較為負面因素影響，未來半導體產業朝向緩成長模式；以產業觀點，全球半導體垂直應用興起，系統廠向上整合，將改變未來產業供應鏈模式，使專業分工模式更加穩固，半導體設計、委外製造服務(晶圓製造與封測)的發展持續增加，朝向提供完整解決方案為方向。

臺灣身為全球半導體產業發展重要成員，IC 產業產值全球第二，為領導產業發展方向的指標國家之一，其中臺灣的晶圓代工及 IC 封測產業產值均為全球第一、IC 設計全球第二。隨著總體國際競合趨於熱絡與產業模式轉變之際，臺灣 IC 產業在穩固根基上持續紮根並對外展開積極參與合作，其中 IC 設計業著墨於消費型及通訊產品，正積極往人工智慧(AI)及物聯網(IoT)等多元應用發展以提高產品附加價值、IC 製造業以專業晶圓製造服務國際市場，持續投入研發與拓增產能、IC 封測深耕全球市場，加緊高階封測技術發展，打造國際不可或缺的臺灣 IC 產業能量。

『2021 半導體產業年鑑』為工研院產業科技國際策略發展所(產科國際所)執行經濟部技術處「產業技術基磐研究與知識服務計畫」成果。本年鑑係由本所電子與系統組負責規劃與編撰，期望從整體產業思維來觀測全球暨臺灣半導體產業發展動向、產品技術演變、以及未來趨勢與挑戰。由於經濟部不間斷的支持、與各作者詳實的研究成果，使本年鑑得以順利出版，以提供各界參考，在此一併致上謝忱。雖然本年鑑獲得不少讀者認同與肯定，但難免有疏漏之處，希望各界先進不吝批評與指正，以作為後續改進之參考。

工業技術研究院
產業科技國際策略發展所
所長

蘇孟宗

編者的話

產業年鑑在經濟部技術處「產業技術基磐研究與知識服務計畫」的支持下，主要記錄全球主要國家以及臺灣產業過去一整年的發展軌跡與重要議題，藉由研究同仁平日的專研與逐步紮實建立的產業知識與資訊庫，除了將產業的動態與重點變化，忠實地提供讀者以做為日後參考的工具書之外，也期能進一步協助讀者推斷產業來年可能演進的走向，使讀者能因此更形掌握產業發展的關鍵趨勢與脈動。

「2021 半導體產業年鑑」的發行，迄今已屆第二十八年，再次感謝我們系統 IC 與製程研究部團隊成員，包括彭茂榮經理的半導體總體、江柏風的半導體應用、范哲豪的半導體設計、劉美君的半導體製造、楊啟鑫的半導體封測，以及黃慧修的中國大陸半導體區域等跨半導體各次產業領域的完美專業分工與密切合作，將產科國際所長期構建的專業知識與前瞻觀點，配合各自對全球重要國家的深入分析，透過年鑑的出版，以饗讀者們的多元需求，也期望我們編纂團隊所一貫秉持的“忠實、完整、客觀、深入”的研究信念，能再次為半導體產業作詳實的見證，並為讀者在快速的產業變遷環境與高度的市場競爭態勢下，清楚引領產業發展的新趨勢與新契機。

本書共分為七篇，每篇的章節重點與編纂精神如下：

第一篇：『總體經濟暨產業關聯指標』— 內容含括全球各主要經濟體之經濟表現與展望以及半導體產業重要統計指標，以圖表方式呈現，使讀者能清楚且快速地掌握過去 2 年暨未來 3 年共計 5 年的全球經濟情勢發展與重要數據資訊。

第二篇：『半導體產業總覽』— 彙集並重點摘要了本書後段各篇所探討的內容，包括全球半導體市場重要數據與產業未來發展動向、臺灣 IC 產業發展各重要指標數據、以及臺灣 IC 各次產業領導廠商營收表現暨產業整體展現所代表的全球地位等，主要也是以圖表呈現，使讀者能清楚且快速地掌握產業發展相關重要訊息。

第三篇：『關鍵議題探討』— 半導體產業技術隨著全球終端產品市場發展趨勢變動著，過去從 PC、NB、手機及平板等產品帶動半導體技術發展，未來隨著車用電子、雲端大數據、物聯網及人工智慧、循環經濟等新應用領域市場崛起，也將為半導體產業技術帶來新的革新，針對幾個焦點議題進行說明。

第四篇：『全球半導體產業』— 全球化時代來臨，人才、資金、技術、以及智權等的流動，不僅使各區域半導體市場規模互有消長，且各區域內的半導體業者彼此間的又競爭又合作關係也日趨微妙；本篇藉由回顧 2020 年全球半導體各次產業，從全球半導體設計全球半導體製造、全球半導體封測乃至全球半導體設備與材料之各產業動態，以進一步預測未來三年市場走向(2021~2023)，同時藉綜整各重要國家的半導體業者在半導體產業鏈上的佈局，透過「知彼」來評估各國半導體產業之整體戰力，做為我國產官學研各界擬定未來策略之參考。

第五篇：『臺灣 IC 產業』— 本篇乃針對 2019~2023 年我國 IC 產業上中下游廠商之整體產銷以及發展趨勢進行資訊整理與分析，並將「IC 產業聚落」以獨立章節撰述；期望透過「知己」來清楚界定臺灣 IC 產業與產品的競爭力，以為未來之發展再創佳績。由於臺灣半導體獨特的專業垂直分工體系為全球罕見，因此，針對我國 IC 上下游各次產業的深入研究與剖析，亦是本年鑑有別於國外相關報告之一大特色所在。

第六篇：『半導體產業未來展望』— 綜整全球以及臺灣 IC 產業發展趨勢，探討未來產業發展關鍵課題與前景，提供我國產官學研各界進行相關決策之參考。

第七篇：『附錄』— 以時間序列方式彙集摘要 2020 年半導體產業之重要紀事。此外，本篇亦收錄臺灣半導體相關廠商的基本資料、國內外半導體公司和產業協會的網址，以及 2021 年全球半導體相關展會資訊，以供讀者查詢。

半導體過去一直以來都扮演著科技實現與推動經濟不斷向上發展的火車頭角色，相信未來也不例外；透過每年半導體產業年鑑的持續發行，不僅忠實記錄產業發展的軌跡，亦期能做為各界未來發展規劃藍圖的重要依據。

最後，謹向所有投入本年鑑執行工作的作者群與協助出版作業的相關同仁，以及關心本年鑑發行的指導長官與長期支持的讀者們，致上十二萬分的謝忱；同時，也希望各界先進對本書的內容與結構編排之可能疏漏之處，隨時不吝指正，並提供您寶貴的意見，以為來年編纂改進之參考。

工業技術研究院 產業科技國際策略發展所

2021 半導體產業年鑑編纂小組 謹誌

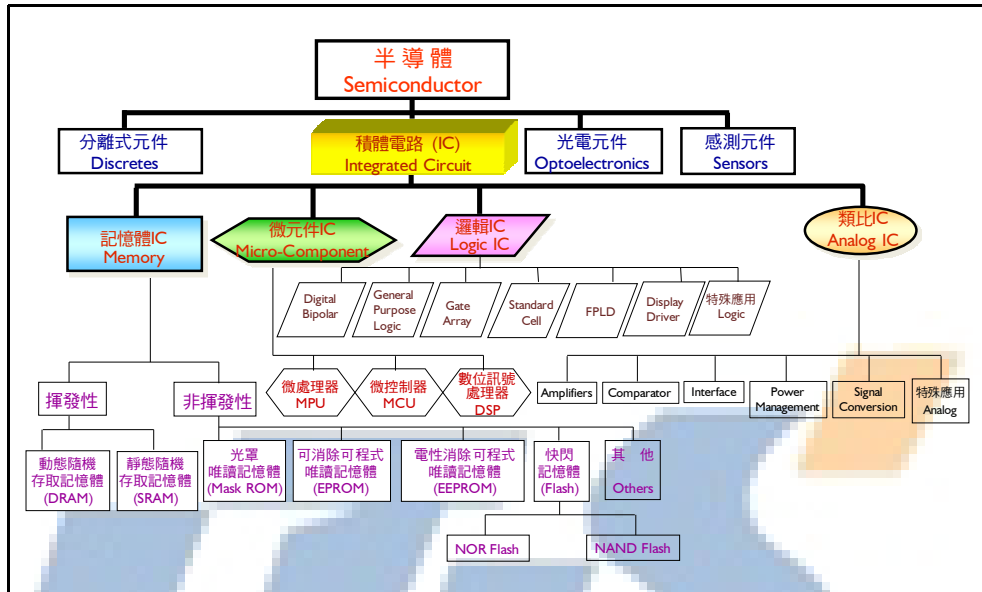
中華民國 110 年 7 月

2021 半導體產業年鑑 撰稿單位暨撰稿人

(依姓氏筆劃排序)

| 撰稿單位 | 撰稿人 | 職 稱 |
|----------|-----|-----------|
| 工研院產科國際所 | 江柏風 | 資深產業分析師 |
| 工研院產科國際所 | 岳俊豪 | 代 副 組 長 |
| 工研院產科國際所 | 范哲豪 | 產 業 分 析 師 |
| 工研院產科國際所 | 張雯琪 | 產 業 分 析 師 |
| 工研院產科國際所 | 陳靖函 | 產 業 分 析 師 |
| 工研院產科國際所 | 彭茂榮 | 經 理 |
| 工研院產科國際所 | 黃瑩琄 | 研 究 助 理 |
| 工研院產科國際所 | 黃鈺嫻 | 研 究 助 理 |
| 工研院產科國際所 | 黃慧修 | 產 業 分 析 師 |
| 工研院產科國際所 | 楊啟鑫 | 產 業 分 析 師 |
| 工研院產科國際所 | 劉美君 | 資深產業分析師 |
| 工研院產科國際所 | 練惠玉 | 研 究 助 理 |

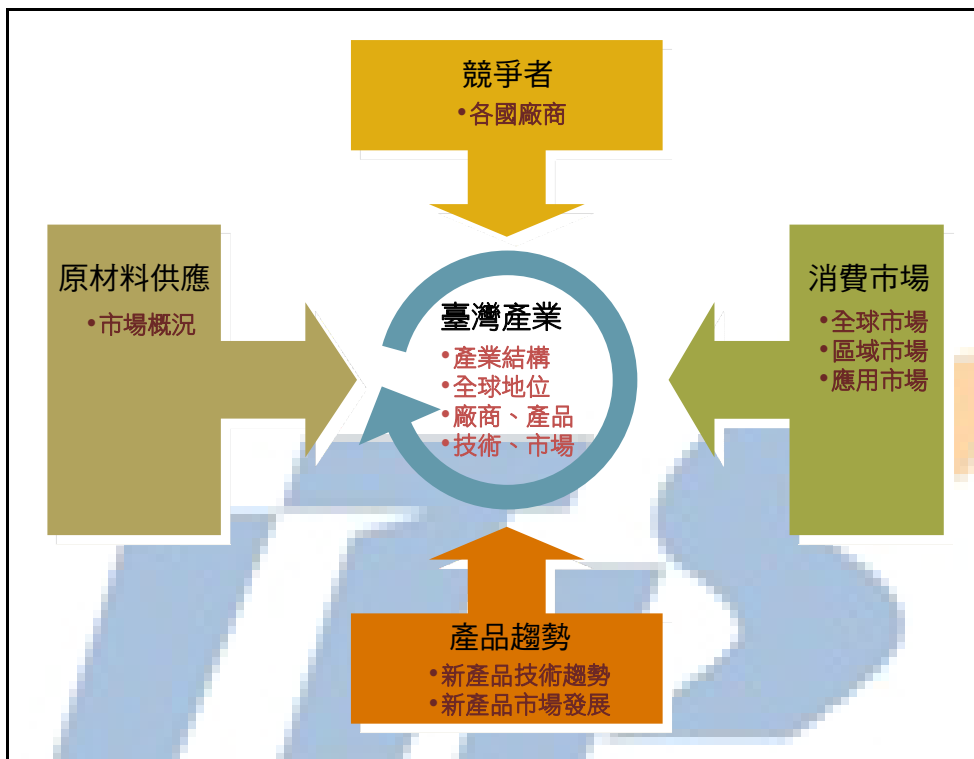
產業範疇



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

本年鑑之產業範疇包含下列 4 大元件：積體電路(IC)、分離式元件、光學元件、及感測元件等。其中積體電路(IC)又可細分為記憶體 IC、微元件 IC、邏輯 IC、及類比 IC 等。

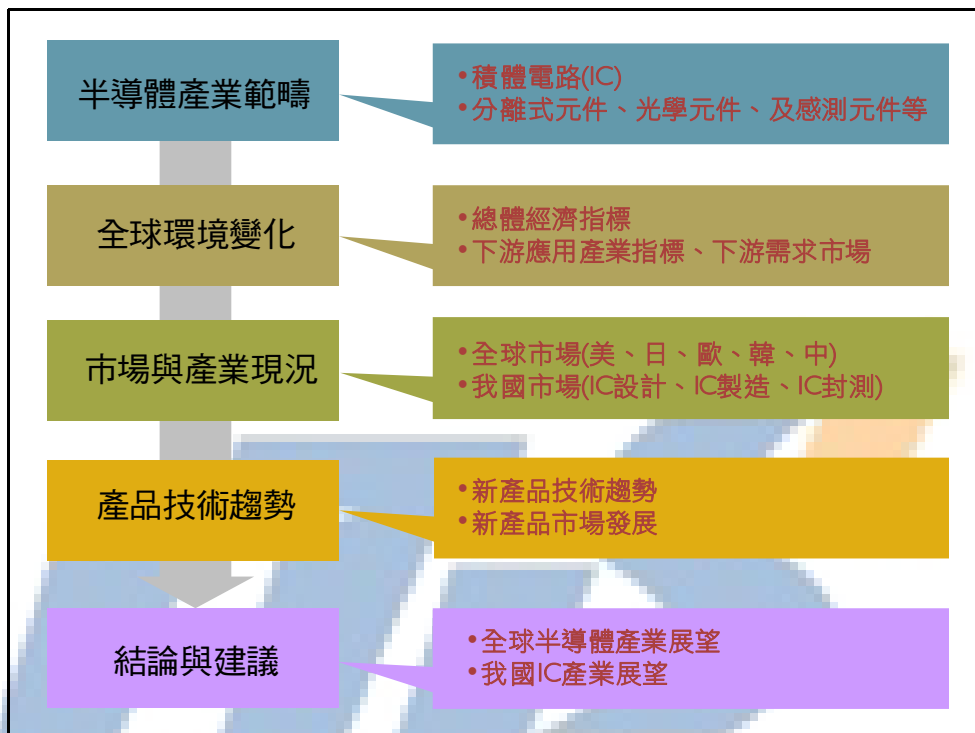
研究方法



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

本年鑑之研究模型係以臺灣產業為核心，探討其上游原材料供應、下游消費市場、主要競爭者、及產品趨勢等構面。

研究架構



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

本年鑑之研究架構是由半導體產業範疇為始，經全球產業環境變化分析，分別探討全球及臺灣市場、產業、產品技術等趨勢，進而提出半導體產業發展競合分析、未來市場預測，以及對產業發展之策略建議。

2021 半導體產業年鑑

目 錄

| | |
|-----------|------|
| 序..... | 0-2 |
| 編者的話..... | 0-3 |
| 作者群..... | 0-6 |
| 產業範疇..... | 0-7 |
| 研究方法..... | 0-8 |
| 研究架構..... | 0-9 |
| 目錄..... | 0-10 |
| 圖目錄..... | 0-13 |
| 表目錄..... | 0-15 |

第 I 篇 總體經濟暨產業關聯指標

| | |
|-------------------|------|
| 第一章 總體經濟指標..... | 1-1 |
| 第二章 產業關聯重要指標..... | 1-10 |

第 II 篇 半導體產業總覽

| | |
|------------------------|------|
| 第一章 全球終端產業總覽..... | 2-1 |
| 第一節 全球終端市場成長預測..... | 2-1 |
| 第二節 全球終端市場未來發展動向..... | 2-6 |
| 第二章 全球半導體產業總覽..... | 2-12 |
| 第一節 全球半導體產業市場成長預測..... | 2-12 |
| 第二節 全球半導體產業未來發展動向..... | 2-16 |
| 第三章 臺灣IC產業總覽..... | 2-19 |
| 第一節 臺灣IC產業成長預測..... | 2-19 |
| 第二節 臺灣IC產業未來發展動向..... | 2-26 |

第III篇 關鍵議題探討

| | |
|--|------|
| 第一章 國家政策聚焦產業..... | 3-1 |
| 第二章 重大議題影響分析..... | 3-13 |
| 第一節 COVID-19後疫情時代下，對臺灣半導體產業的影響分析 | 3-13 |
| 第三章 新興產品技術分析與未來動向 | 3-18 |
| 第一節 AI晶片市場與AI智慧攝影機趨勢 | 3-18 |
| 第二節 5G通訊半導體發展趨勢 | 3-24 |
| 第三節 全球異質整合封裝技術發展趨勢分析 | 3-30 |

第IV篇 全球半導體產業

| | |
|-----------------------|------|
| 第一章 全球半導體產業總論..... | 4-1 |
| 第一節 全球半導體產業..... | 4-1 |
| 第二節 中國大陸IC產業..... | 4-7 |
| 第三節 東南亞暨印度半導體產業..... | 4-9 |
| 第二章 全球半導體設計產業..... | 4-16 |
| 第一節 全球半導體設計產業..... | 4-16 |
| 第二節 中國大陸IC設計產業..... | 4-22 |
| 第三章 全球半導體製造產業..... | 4-25 |
| 第一節 全球半導體製造產業..... | 4-25 |
| 第二節 中國大陸IC製造產業..... | 4-31 |
| 第四章 全球半導體封測產業..... | 4-35 |
| 第一節 全球半導體封測產業..... | 4-35 |
| 第二節 中國大陸IC封測產業..... | 4-38 |
| 第五章 全球半導體設備與材料產業..... | 4-41 |
| 第一節 全球半導體設備產業..... | 4-41 |
| 第二節 全球半導體材料產業..... | 4-46 |

第 V 篇 臺灣IC產業

| | |
|--------------------|------|
| 第一章 臺灣IC產業總論 | 5-1 |
| 第一節 臺灣IC產業概述 | 5-1 |
| 第二節 產業發展現況 | 5-5 |
| 第三節 產業聚落 | 5-10 |
| 第二章 臺灣IC設計產業 | 5-14 |
| 第三章 臺灣IC製造產業 | 5-20 |
| 第四章 臺灣IC封測產業 | 5-27 |

第 VI 篇 半導體產業未來展望

| | |
|---------------------|-----|
| 第一章 全球半導體產業展望 | 6-1 |
| 第二章 臺灣IC產業展望 | 6-4 |

附 錄

| | |
|-----------------------------|------|
| 附錄一 2020年半導體產業大事紀 | 7-1 |
| 附錄二 半導體廠商 | 7-5 |
| 附錄三 半導體產業協會 | 7-42 |
| 附錄四 2021年半導體產業相關展覽會一覽 | 7-43 |
| 附錄五 中英文專有名詞縮語／略語對照表 | 7-44 |

圖目錄

| | | |
|--------|--------------------------------|------|
| 圖3-1-1 | 6大核心戰略產業..... | 3-1 |
| 圖3-1-2 | 亞洲高階製造中心推動方案..... | 3-4 |
| 圖3-1-3 | 高科技研發中心三大核心科技..... | 3-6 |
| 圖3-1-4 | 半導體先進製程中心推動策略..... | 3-9 |
| 圖3-1-5 | 綠能發展中心推動策略..... | 3-12 |
| 圖3-2-1 | 臺灣半導體產業生產據點與目標市場布局模式..... | 3-13 |
| 圖3-3-1 | 裝置端AI晶片市場規模..... | 3-18 |
| 圖3-3-2 | 2025年各區域5G滲透率..... | 3-24 |
| 圖3-3-3 | 5G相關半導體市場規模預估..... | 3-25 |
| 圖3-3-4 | 氮化鎵(GaN)在通訊應用趨勢..... | 3-26 |
| 圖3-3-5 | 先進封裝技術朝向3D立體堆疊之高連接密度發展..... | 3-30 |
| 圖3-3-6 | 晶圓廠3DFabric技術平台..... | 3-31 |
| 圖4-1-1 | 2019~2023年全球半導體市場趨勢..... | 4-1 |
| 圖4-1-2 | 2019~2023年中國大陸IC市場趨勢..... | 4-7 |
| 圖4-2-1 | 2019~2023年全球半導體設計產業趨勢..... | 4-16 |
| 圖4-2-2 | 2019~2023年中國大陸IC設計產業趨勢..... | 4-22 |
| 圖4-3-1 | 2019~2023年全球IC製造產業趨勢..... | 4-25 |
| 圖4-3-2 | 2019~2023年中國大陸IC製造產業趨勢..... | 4-31 |
| 圖4-4-1 | 2019~2023年全球半導體封測產業趨勢..... | 4-35 |
| 圖4-4-2 | 2019~2023年中國大陸IC封測產業趨勢..... | 4-38 |
| 圖4-5-1 | 2019~2023年全球半導體設備市場規模趨勢分析..... | 4-42 |
| 圖4-5-2 | 2019~2023年全球半導體材料產值趨勢分析..... | 4-46 |
| 圖4-5-3 | 全球半導體材料產品別分析..... | 4-47 |
| 圖5-1-1 | IC產品範疇..... | 5-4 |

| | | |
|--------|----------------------------|------|
| 圖5-1-2 | 臺灣IC產業發展歷程 | 5-5 |
| 圖5-1-3 | 臺灣IC產業結構..... | 5-6 |
| 圖5-1-4 | 2019~2023年臺灣IC產業趨勢 | 5-7 |
| 圖5-1-5 | 臺灣半導體相關產品進出口值 | 5-8 |
| 圖5-1-6 | 2020年臺灣半導體主要進出口國 | 5-9 |
| 圖5-1-7 | 臺灣IC產業區域聚落現況 | 5-10 |
| 圖5-1-8 | 臺灣IC產業鏈..... | 5-11 |
| 圖5-2-1 | 2019~2023年臺灣IC設計產業趨勢 | 5-14 |
| 圖5-3-1 | 2019~2023年臺灣IC製造產業趨勢 | 5-20 |
| 圖5-4-1 | 2019~2023年臺灣IC封測產業趨勢 | 5-27 |



表目錄

| | | |
|--------|----------------------------------|------|
| 表3-3-1 | 2023 TOP20物聯網半導體應用市場規模 | 3-19 |
| 表3-3-2 | 安控攝影機的主流AI晶片 | 3-21 |
| 表3-3-3 | GaN-on-SiC及GaN-on-Si特性比較 | 3-28 |
| 表4-1-1 | 2020年全球主要IC廠商 | 4-2 |
| 表4-1-2 | 主要廠商發展動向與策略 | 4-4 |
| 表4-1-3 | 2020年中國大陸主要半導體廠商 | 4-8 |
| 表4-1-4 | 2021年東南亞暨印度半導體產業當地產業政策與需求 | 4-9 |
| 表4-1-5 | 2021年東南亞暨印度半導體產業臺商能量與競爭者分析 | 4-13 |
| 表4-1-6 | 2021年東南亞暨印度半導體產業臺商優劣勢與機會分析 | 4-15 |
| 表4-2-1 | 2020年全球主要IC設計廠商 | 4-17 |
| 表4-2-2 | 主要廠商發展動向與策略 | 4-19 |
| 表4-2-3 | 2020年中國大陸主要IC設計廠商 | 4-23 |
| 表4-2-4 | 主要廠商發展動向與策略分析 | 4-24 |
| 表4-3-1 | 2020年全球主要IC製造廠商(包含晶圓代工) | 4-27 |
| 表4-3-2 | 主要廠商發展動向與策略分析 | 4-28 |
| 表4-3-3 | 2020年中國大陸主要IC製造廠商 | 4-32 |
| 表4-3-4 | 主要廠商發展動向與策略分析 | 4-33 |
| 表4-4-1 | 2020年全球主要半導體封測廠商 | 4-36 |
| 表4-4-2 | 主要廠商發展動向與策略分析 | 4-37 |
| 表4-4-3 | 2020年中國大陸主要IC封測廠商 | 4-39 |
| 表4-4-4 | 主要廠商發展動向與策略分析 | 4-39 |
| 表4-5-1 | 2020年全球高科技設產業重要廠商發展動向與策略 | 4-43 |
| 表4-5-2 | 2020~2021年矽晶圓主要廠商發展動向與策略分析 | 4-48 |
| 表4-5-3 | 2020~2021年光罩主要廠商發展動向與策略分析 | 4-50 |

| | | |
|--------|---------------------------------|------|
| 表4-5-4 | 2020~2021年光阻主要廠商發展動向與策略分析..... | 4-51 |
| 表4-5-5 | 2020~2021年CMP主要廠商發展動向與策略分析..... | 4-53 |
| 表5-1-1 | IC產業定義 | 5-1 |
| 表5-1-2 | 臺灣IC產業重要指標 | 5-2 |
| 表5-1-3 | 2017~2021年臺灣IC產業各項重要指標 | 5-2 |
| 表5-1-4 | 臺灣IC產業區域聚落特性與規模..... | 5-12 |
| 表5-1-5 | 臺灣IC產業區域聚落發展課題與可行方案 | 5-13 |
| 表5-2-1 | 2017~2021年臺灣IC設計業各項重要指標..... | 5-15 |
| 表5-2-2 | 2020年臺灣主要IC設計廠商 | 5-17 |
| 表5-2-3 | 臺灣IC設計產業主要廠商發展動向與策略分析 | 5-18 |
| 表5-3-1 | 2017~2021年臺灣IC製造業各項重要指標..... | 5-22 |
| 表5-3-2 | 2020年臺灣主要IC製造廠商 | 5-24 |
| 表5-3-3 | 臺灣IC製造業主要廠商發展動向與策略分析 | 5-24 |
| 表5-4-1 | 2017~2021年臺灣IC封測業各項重要指標..... | 5-28 |
| 表5-4-2 | 2020年臺灣主要IC封測廠商 | 5-29 |
| 表5-4-3 | 臺灣IC封測業主要廠商發展動向與策略分析 | 5-30 |

2021 Semiconductor Industry Yearbook

Contents

| | |
|---------------------------|------|
| Foreword | 0-2 |
| Editor's Preface | 0-3 |
| List of Authors | 0-6 |
| Scope | 0-7 |
| Methodology | 0-8 |
| Framework | 0-9 |
| Contents | 0-10 |
| Figures of Contents | 0-13 |
| Tables of Contents | 0-15 |

Part I Indicators of Macro Economy

| | |
|--|------|
| Chapter 1 Indicators of Macro Economy | 1-1 |
| Chapter 2 Indicators of Semiconductor Industry | 1-10 |

Part II Semiconductor Industry Overview

| | |
|--|------|
| Chapter 1 Overview for the Global ICT Product Market | 2-1 |
| Chapter 2 Overview for the Global Semiconductor Industry | 2-12 |
| Chapter 3 Overview for the Taiwan IC Industry | 2-19 |

Part III Major Event for Semiconductor

| | |
|---|------|
| Chapter 1 National Industrial Policy | 3-1 |
| Chapter 2 2021 Major Event of Semiconductor | 3-13 |
| Chapter 3 Trend of Product and Technology | 3-18 |

Part IV Global Semiconductor Industry

| | |
|---|------|
| Chapter 1 Global Semiconductor Industry Overview | 4-1 |
| Chapter 2 Global Semiconductor Design Industry Overview | 4-16 |
| Chapter 3 Global Semiconductor Manufacturing Industry Overview | 4-25 |
| Chapter 4 Global Semiconductor Packaging and Testing Industry Overview..... | 4-35 |
| Chapter 5 Global Semiconductor Equipment and Material Overview..... | 4-41 |

Part V Taiwan IC Industry

| | |
|---|------|
| Chapter 1 Taiwan IC Industry Overview | 5-1 |
| Chapter 2 IC Design Industry..... | 5-14 |
| Chapter 3 IC Manufacturing Industry | 5-20 |
| Chapter 4 IC Packaging and Testing Industry | 5-27 |

Part VI Future Outlook

| | |
|--|-----|
| Chapter 1 Global Semiconductor Industry Outlook..... | 6-1 |
| Chapter 2 Taiwan IC Industry Outlook | 6-4 |

Appendixes

| | |
|--|------|
| Chapter 1 Major Events of the Semiconductor Industry in 2020 | 7-1 |
| Chapter 2 Semiconductor Company Directory..... | 7-5 |
| Chapter 3 Directory of Worldwide Semiconductor Industry Associations | 7-42 |
| Chapter 4 Calendar of Semiconductor Shows in 2021 | 7-43 |
| Chapter 5 Glossary..... | 7-44 |

第 | 篇 總體經濟暨產業關聯 指標

第一章 總體經濟指標

第二章 產業關聯重要指標

第一章 總體經濟指標

一、全球經濟成長率

單位：%

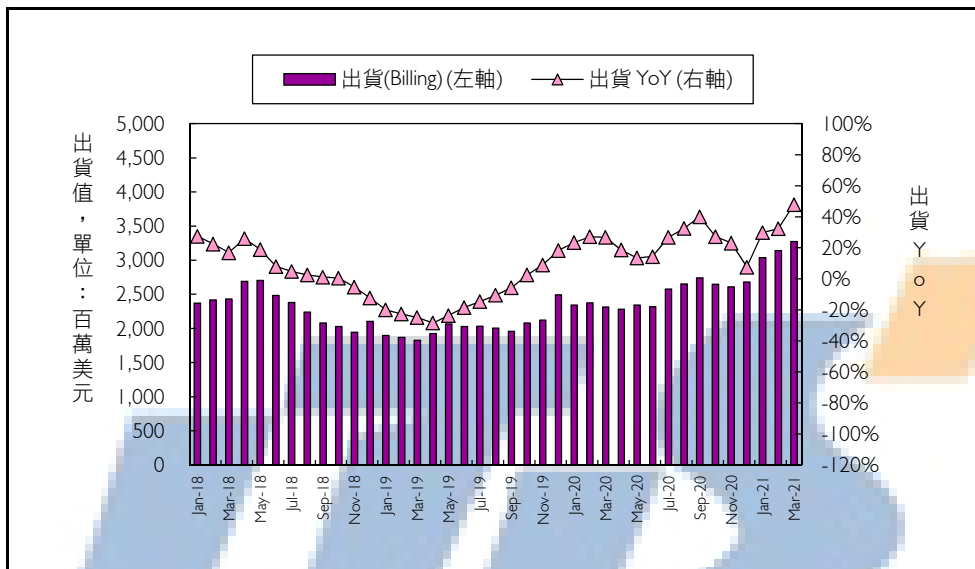
| | 2019 | 2020 | 2021(e) | 2022(f) | 2023(f) |
|------------------|------------|-------------|---------|---------|---------|
| 全球 | 2.8 | -3.3 | | | |
| 先進經濟體 | 1.6 | -4.7 | | | |
| 美國 | 2.2 | -3.5 | | | |
| 加拿大 | 1.9 | -5.4 | | | |
| 英國 | 1.4 | -9.9 | | | |
| 日本 | 0.3 | -4.8 | | | |
| 韓國 | 2.0 | -1.0 | | | |
| 歐元地區 | 1.7 | -6.1 | | | |
| 德國 | 0.6 | -4.9 | | | |
| 法國 | 1.5 | -8.2 | | | |
| 義大利 | 0.3 | -8.9 | | | |
| 其他先進經濟體 | 1.8 | -2.1 | | | |
| 新興和發展中經濟體 | 3.6 | -2.2 | | | |
| 俄羅斯 | 2.0 | -3.1 | | | |
| 中東和中亞 | 1.4 | -2.9 | | | |
| 拉丁美洲與加勒比地區 | 0.2 | -7.0 | | | |
| 亞洲發展中國家 | 5.3 | -1.0 | | | |
| 中國大陸 | 5.8 | 2.3 | | | |
| 印度 | 4.0 | -8.0 | | | |
| 東協五國 | 4.8 | -3.4 | | | |

*註：東協五國包含馬來西亞、越南、印尼、泰國、菲律賓

資料來源：IMF(2021/04)；工研院產科國際所(2021/05)

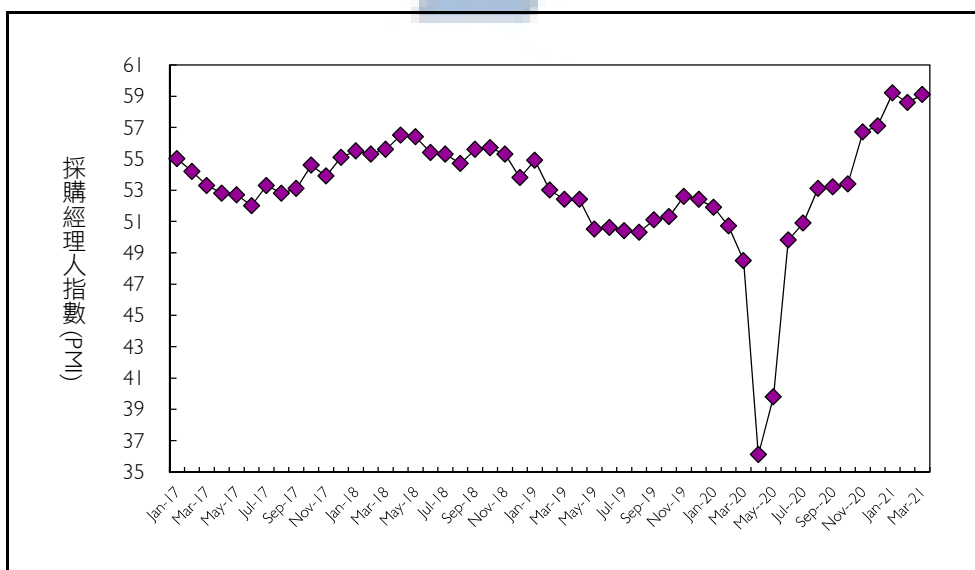
第二章 產業關聯重要指標

一、北美半導體出貨(Billing)趨勢



資料來源：SEMI；工研院產科國際所(2021/05)

二、美國製造業採購經理人指數(PMI)



資料來源：ISM；工研院產科國際所(2021/05)

第 II 篇 半導體產業總覽

第一章 全球終端產業總覽

第二章 全球半導體產業總覽

第三章 臺灣IC產業總覽

第一章 全球終端產業總覽

第一節 全球終端市場成長預測

單位：百萬台/支

| 出貨量 產業別 | 2020 | 2021(e) | 2022(f) | 2021(e) /2020 | 發展趨勢 |
|-------------------------------|------|---------|---------|------------------|--|
| 桌上型電腦 (Desktop PC ; DT) | 79.9 | 75.9 | 73.3 | -4.9% | <ul style="list-style-type: none"> • 2020 年由於 COVID-19 疫情持續蔓延全球，對整體 PC 市場帶來衝擊，不僅供應端因零組件缺料而中斷，需求端也因疫情造成全球經濟不確定性攀升，企業緊縮對 IT 採購支出，再加上 Windows 10 的 PC 換機週期已結束，企業與消費者將延長個人電腦使用週期，影響桌上型電腦出貨表現，全年出貨量 79.9 百萬台，大幅衰退 20.3%。 • 2021 年由於 COVID-19 疫情持續延燒未得緩解，防疫限制措施帶動居家上班與遠距教學對 PC 的需求，推升整體 PC 市場的需求向上發展，但因供應端因全球零組件仍持續處於供不應求的態勢，預計 2021 上半年 PC 出貨量仍將受到供應鏈缺貨影響，不過桌上型電腦出貨衰退幅度減緩，預估全球出貨量 75.9 百萬台，衰退 4.9%。 |

第二章 全球半導體產業總覽

第一節 全球半導體產業市場成長預測

一、全球半導體市場規模(產品別)

單位：百萬美元

| | 2019 | 2020 | 2021(e) | 2022(f) | 2023(f) |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sensor | 13,511 | 14,962 | 17,471 | 18,284 | 19,063 |
| Discrete | 23,881 | 23,804 | 26,189 | 27,098 | 27,995 |
| Opto | 41,561 | 40,397 | 43,966 | 46,415 | 48,883 |
| IC | 333,354 | 361,226 | 400,648 | 423,618 | 440,426 |
| Total | 412,307 | 440,389 | 488,274 | 515,415 | 536,367 |

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

二、全球半導體市場規模(應用別)

單位：百萬美元

| | 2019 | 2020 | 2021(e) | 2022(f) | 2023(f) |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 國防 | 5,224 | 4,607 | 5,002 | 5,286 | 5,584 |
| 工業用 | 48,884 | 52,886 | 57,537 | 60,225 | 64,332 |
| 車用 | 50,204 | 50,076 | 55,502 | 60,121 | 65,001 |
| 消費性 | 54,680 | 53,027 | 57,821 | 59,356 | 61,985 |
| 通訊 | 135,999 | 137,618 | 155,077 | 164,199 | 169,440 |
| 資訊 | 117,316 | 142,175 | 157,335 | 166,228 | 170,025 |
| Total | 412,307 | 440,389 | 488,274 | 515,415 | 536,367 |

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

第三章 臺灣 IC 產業總覽

第一節 臺灣 IC 產業成長預測

一、產業定義

| 產業別 | 定 義 | 分類依據 | 範 圍 |
|-------|--------------------------------------|-------|--|
| IC 設計 | 專門從事積體電路設計研發而不跨足 IC 製造 | 設計晶片 | 從事設計而將生產的部分交由晶圓代工服務 |
| IC 製造 | 專門建立晶圓廠生產線提供晶片製造服務的公司 | 晶圓代工 | 以代工方式製造 IC |
| | | 記憶體製造 | DRAM、Flash、SRAM、ROM...等 |
| IC 封裝 | 將晶片上的功能訊號透過一個載具將其引接到外部，且提供晶片免於受破壞的保護 | 導線架封裝 | DIP、SOP、QFP...等使用導線架的封裝體 |
| | | 基板封裝 | BGA...等使用基板的封裝體 |
| | | 軟板封裝 | COF、TCP...等使用軟板的封裝體 |
| IC 測試 | 晶圓製造完成之後，利用測試機台，分別在封裝前後兩階段，測試是否為良品 | 晶圓測試 | 晶圓切割與封裝前先以探針(Probe)測試晶粒 |
| | | 成品測試 | IC 封裝後確認 IC 之功能、速度、容忍度、電力消耗、熱力發散...等屬性皆屬成品測試 |

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

第 III 篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業

第二章 重大議題影響分析

第三章 新興產品技術分析與未來動向

第一章 國家政策聚焦產業

一、推動「6 大核心戰略產業」：讓臺灣成為未來全球經濟的關鍵力量

為加速臺灣產業轉型升級，政府於 105 年推動「5+2」產業創新計畫，作為驅動臺灣下個世代產業成長的核心，至今已有初步成果，如促使臺灣物聯網、機械產值自 107 年起連兩年破兆；吸引 Google、亞馬遜 AWS、微軟、思科等國際大廠來臺設立研發或創新中心；邀集 CIP1、西門子歌美颯等風電國際開發及系統商來臺與國內廠商合作開發風場；完成首架自研自製高教機—勇鷹號，提升臺灣國防自主能力等。

為因應美中貿易戰及嚴重特殊傳染性肺炎疫情導致的全球經濟劇烈變動與供應鏈加速重組，總統蔡英文於 109 年 5 月 20 日就職演說宣示，推動資訊及數位、資安卓越、臺灣精準健康、綠能及再生能源、國防及戰略、民生及戰備等「6 大核心戰略產業」，行政院並已於 109 年 12 月 10 日准予備查「6 大核心戰略產業推動方案」，將在「5+2」產業創新的既有基礎上，透過產業超前部署，期使臺灣在後疫情時代，掌握全球供應鏈重組先機，成為未來全球經濟的關鍵力量。



資料來源：行政院(2021/05)

第二章 重大議題影響分析

第一節 COVID-19 後疫情時代下，對臺灣半導體產業的影響分析

一、臺灣半導體產業定位：臺灣製造、行銷全球



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 3-2-1 臺灣半導體產業生產據點與目標市場布局模式

說明：

- 我國 IC 總產業之客戶別市場以美國為第一大占比 40.9%，中國大陸為第二大占比 27.5%，主要以美國、中國大陸為主，合計市占為 68.4% 比重。
- 我國 IC 總產業生產布局以臺灣為主，占比高達 94.8%，在中國大陸布局僅占 3.5%，其他海外地區為 1.7%。

第三章 新興產品技術分析與未來動向

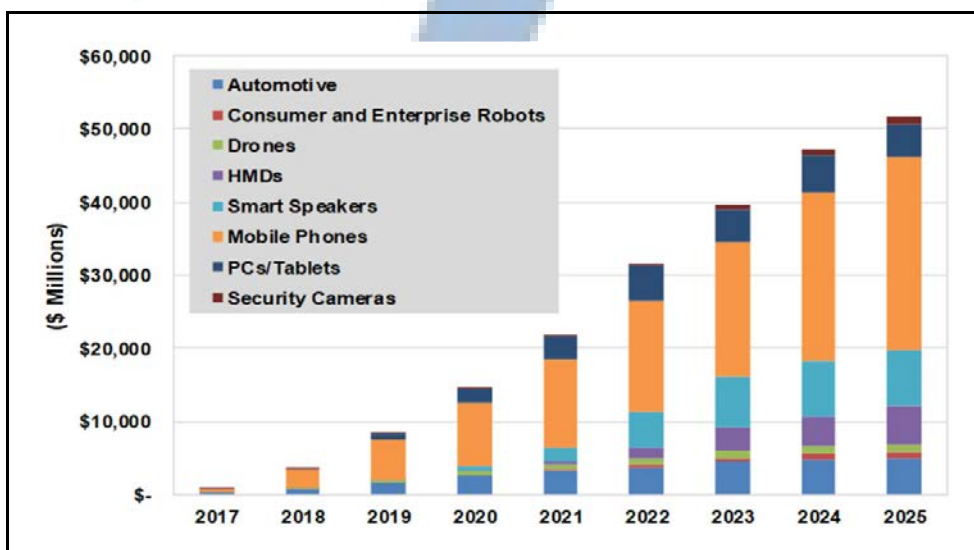
第一節 AI 晶片市場與 AI 智慧攝影機趨勢

一、AI 裝置端市場規模

全球從 PC 和手機邁向物聯網(IoT)與人工智慧(AI)科技時代，AIoT 應用興起，掀起新一波典範轉移，半導體仍是關鍵技術，扮演核心角色。

AI 產品的改變，帶給半導體產業很多機會跟挑戰，AI 產品目前看不到殺手級應用，但 AI 運算需要運算力，且 AI 產品少量多樣，在晶片設計上是非常有挑戰的。

目前在 AI 裝置端的應用產品可分為八大應用：智慧駕駛車、消費性與企業用機器人、無人機、頭戴顯示裝置(HMDs)、智慧音箱、智慧型手機、電腦/平板、智慧監控攝影機，對台廠而言，都是很好的切入點。



資料來源：Tractica(2021/05)

圖 3-3-1 裝置端 AI 晶片市場規模

第IV篇 全球半導體產業

- 第一章 全球半導體產業總論
- 第二章 全球半導體設計產業
- 第三章 全球半導體製造產業
- 第四章 全球半導體封測產業
- 第五章 全球半導體設備與材料產業

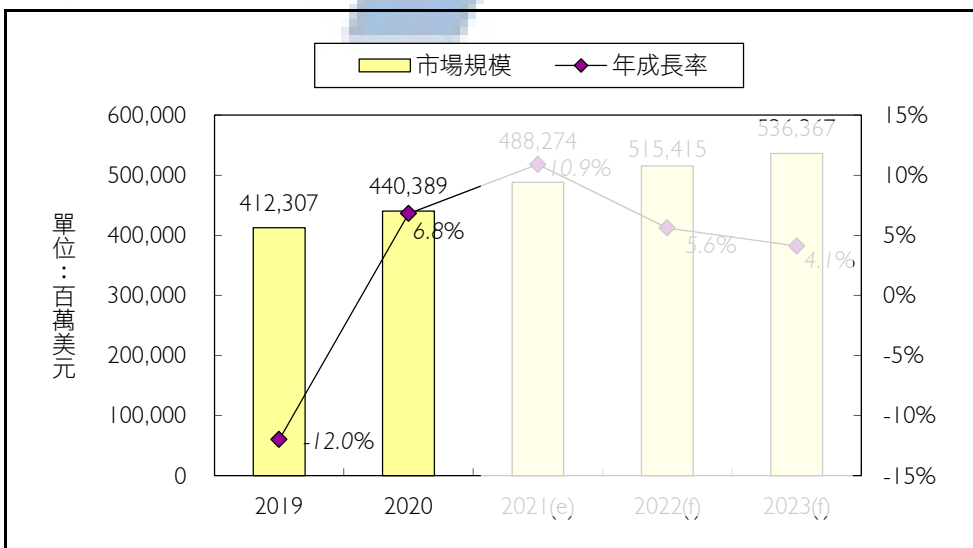
第一章 全球半導體產業總論

第一節 全球半導體產業

一、五年市場統計

2020 年全球半導體市場為 440,389 百萬美元，較 2019 年的 412,307 百萬美元成長 6.8%，主要因後疫情時期全球經濟步上復甦之路，而記憶體市場也有所復甦，進而拉升全球半導體市場向上成長。

2019 年全球半導體市場大幅衰退，衰退達 12.0%。2020 年儘管全球市場受 COVID-19 影響，但受惠於雲端運算以及遠距工作、線上學習設備的需求提升，半導體市場整體表現優於預期，使得全球半導體市場成長 6.8%。2021 年，在後疫情時期全球經濟步上復甦之路，而半導體在產業復甦中扮演著關鍵角色，預估年度成長達 10.9%。預測在 2022 年，疫後的經濟復甦將帶動全球半導體市場年成長 5.6%。更預測在 2023 年，可拉升全球半導體市場年度成長 4.1%。



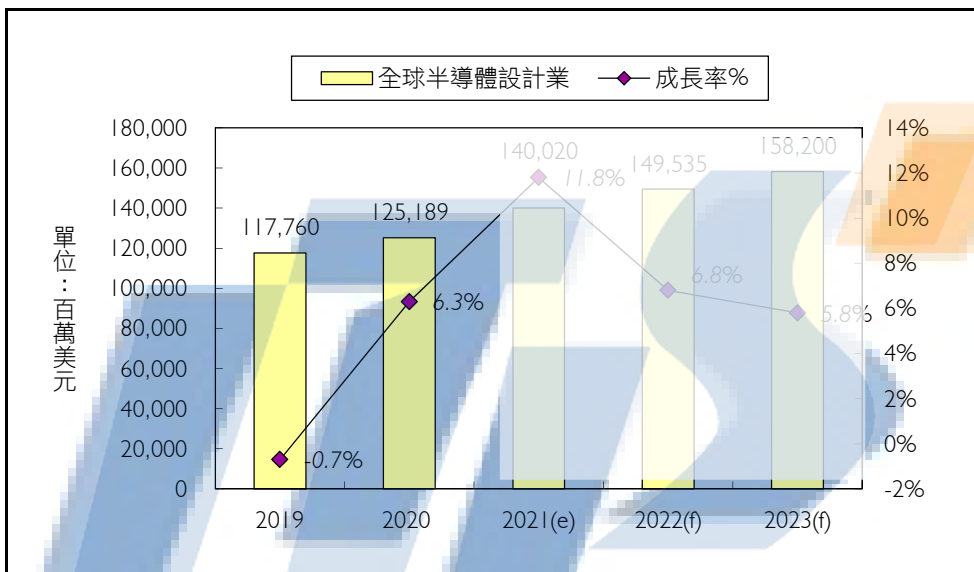
資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 4-1-1 2019~2023 年全球半導體市場趨勢

第二章 全球半導體設計產業

第一節 全球半導體設計產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 4-2-1 2019~2023 年全球半導體設計產業趨勢

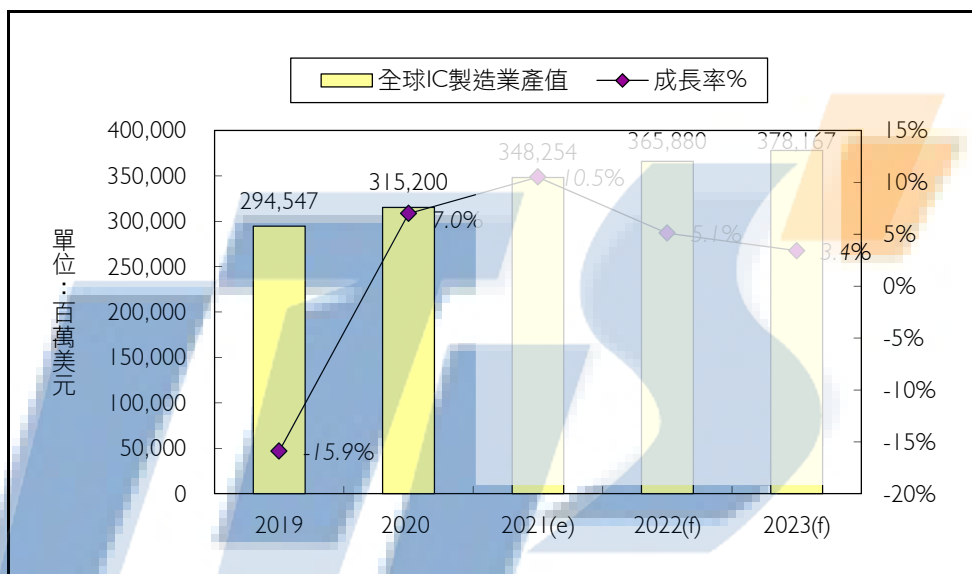
說明：

- 2020 年全球半導體設計產業得益於宅經濟發威，加上 5G/WiFi6/TWS 更換需求，以及人工智慧相關晶片陸續被開出，增加終端消費意願，加上晶片缺貨讓電子系統廠商下大單增加庫存水位，進而拉高全球半導體設計業需求，產值增加至 125,189 百萬美元，年增加 6.3%。
- 各類終端裝置導入半導體的含量越來越高，5G 產品依舊熱賣，加上眾多廠商開始佈局車用及智慧物聯網(AIoT)，疫情尚未能得到完全控制下，遠端工作/宅經濟...等需求仍將持續存在，全球半導體設計業 2021 年度將

第三章 全球半導體製造產業

第一節 全球半導體製造產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 4-3-1 2019~2023 年全球 IC 製造產業趨勢

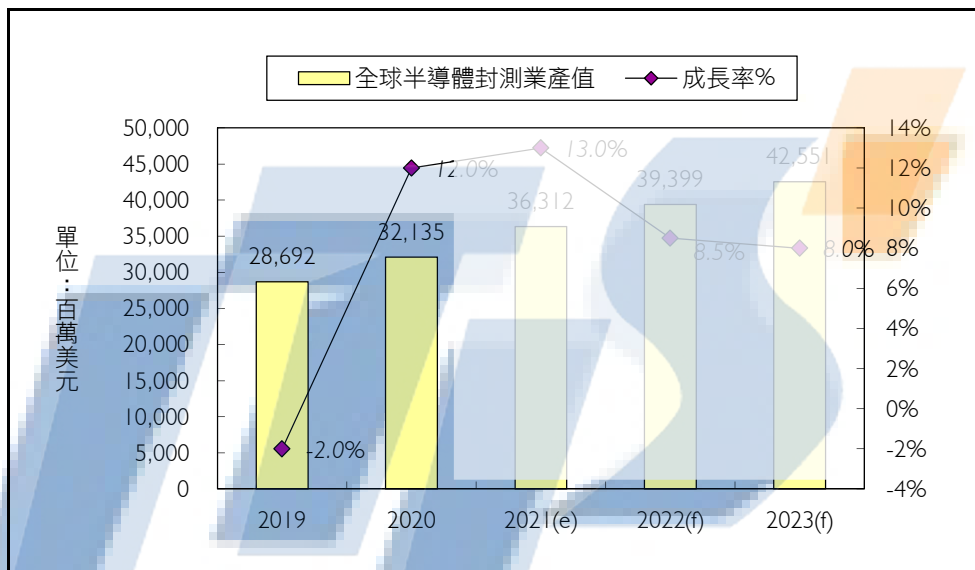
說明：

- 全球 IC 製造產業產值主要為全球整合元件製造商(IDM)(即擁有自主晶圓廠並有品牌的製造商)的產業營收。
- 2020 年全球 IC 製造產值達 315,200 百萬美元，較 2019 年成長 7%。2020 年，全球總體環境在 COVID-19 疫情與美中貿易戰影響下持續發生質變，COVID-19 疫情促使「非接觸」型態的新生活誕生，加速 IoT 的創新應用產品導入日常生活當中，同時加速流通業自動化的腳步。其中流通業自動化腳步加快，意味著流通業自動化將朝向智慧物流的發展。智慧物流

第四章 全球半導體封測產業

第一節 全球半導體封測產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 4-4-1 2019~2023 年全球半導體封測產業趨勢

說明：

- 2020 年全球 IC 封測業產值為 32,135 百萬美元，較 2019 年成長 12.0%。主要來自疫情使得宅經濟效應發酵，同時帶動電子終端產品需求上升，連帶使得 IC 封測產能逐漸滿載，甚至部份產品調漲報價，而使得全球封測產值呈現成長狀態。
- 展望 2021 年，在 COVID-19 疫情持續帶動宅經濟效應狀況下，居家辦公及上課需求帶動電子終端產品如 PC、手機銷售持續上揚，半導體景氣仍維持成長趨勢，預估 2021 年全球半導體封測業產值達 36,312 百萬美元，較 2020 年成長 13.0%。

第五章 全球半導體設備與材料產業

第一節 全球半導體設備產業

一、五年市場統計

(一) 半導體生產設備產業

根據世界半導體貿易統計組織(World Semiconductor Trade Statistics ; WSTS)發佈的資料顯示,2020 年全球半導體市場規模為 440,389 百萬美元,與 2019 年 412,307 百萬美元相較成長 6.8%。以主要區域市場來看,2020 年美國半導體市場規模達 95,366 百萬美元,較 2019 年成長 21.3%;日本半導體市場規模達 36,471 百萬美元,較 2019 年成長 1.3%;歐洲半導體市場規模達 37,520 百萬美元,較 2019 年衰退 5.8%;中國大陸半導體市場規模達 151,488 百萬美元,較 2019 年成長 4.8%;亞太地區半導體市場規模達 119,544 百萬美元,較 2019 年成長 5.4%。

根據 VLSI Research 的統計,2020 年半導體設備市場年增 18.1%,達 72,700 百萬美元。主要是因為 COVID-19 的影響,加速 5G、AI、自動化終端產品技術發展,半導體業者不斷地擴張產能,提升設備需求。2021 年,預期受到疫情逐漸穩定的影響,全球部份國家產業與投資逐漸恢復,半導體產值估計持續上揚,預估於 2021 年將成長 12.2%,達 81,600 百萬美元。(圖 4-5-1)。

第 V 篇 臺灣IC產業

第一章 臺灣IC產業總論

第二章 臺灣IC設計產業

第三章 臺灣IC製造產業

第四章 臺灣IC封測產業

第一章 臺灣 IC 產業總論

第一節 臺灣 IC 產業概述

一、IC 產業定義

表 5-1-1 IC 產業定義

| 產業 | 定義 | 分類依據 | 範圍 |
|-------|--------------------------------------|-------|--|
| IC 設計 | 專門從事積體電路設計研發而不跨足 IC 製造 | 設計晶片 | 從事設計而將生產的部分交由晶圓代工服務 |
| IC 製造 | 專門建立晶圓廠生產線提供晶片製造服務的公司 | 晶圓代工 | 以代工方式製造 IC |
| | | 記憶體製造 | DRAM、Flash、SRAM、ROM...等 |
| IC 封裝 | 將晶片上的功能訊號透過一個載具將其引接到外部，且提供晶片免於受破壞的保護 | 導線架封裝 | DIP、SOP、QFP...等使用導線架的封裝體 |
| | | 基板封裝 | BGA...等使用基板的封裝體 |
| | | 軟板封裝 | COF、TCP...等使用軟板的封裝體 |
| IC 測試 | 晶圓製造完成之後，利用測試機台，分別在封裝前後兩階段，測試是否為良品 | 晶圓測試 | 晶圓切割與封裝前先以探針(Probe)測試晶粒 |
| | | 成品測試 | IC 封裝後確認 IC 之功能、速度、容忍度、電力消耗、熱力發散...等屬性皆屬成品測試 |

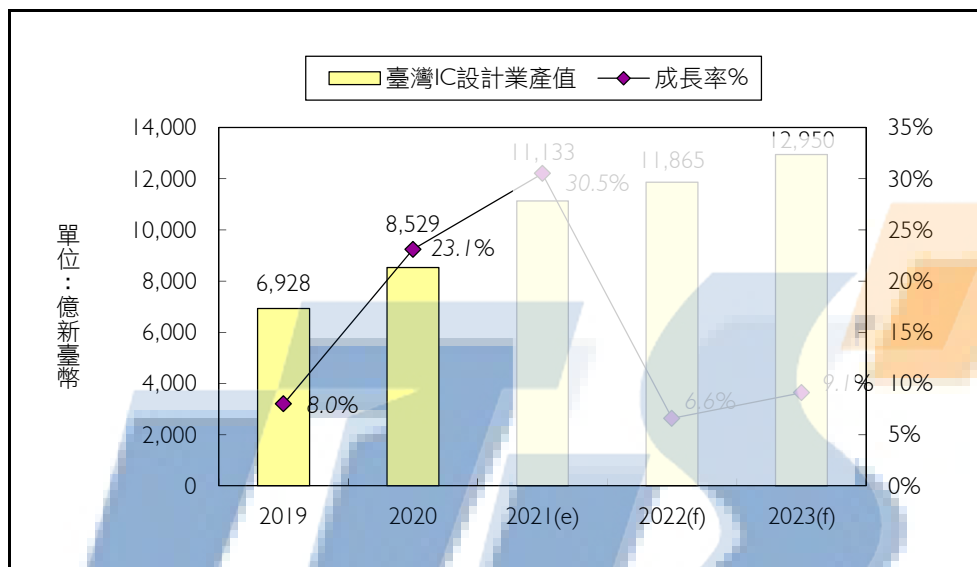
資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

說明：

- 臺灣自從台積從事晶圓代工起，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。
- 2020 年臺灣 IC 設計產值市占率全球排名第二，僅次於美國。

第二章 臺灣 IC 設計產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

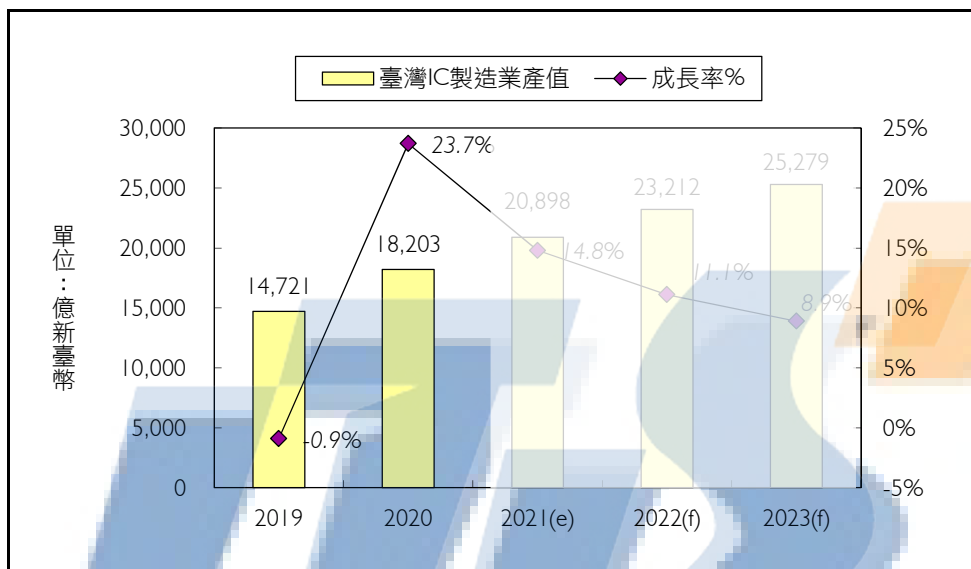
圖 5-2-1 2019~2023 年臺灣 IC 設計產業趨勢

說明：

- 2020 全年 IC 設計業，因疫情引發宅經濟效應，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，加上真無線(TWS)藍牙耳機持續熱賣嘉惠到瑞昱，且加上聯詠受惠到手機全面屏窄邊框的滲透率大幅提升，TDDI 產品出貨量也大幅成長，臺灣 IC 設計業 2020 年產值為新臺幣 8,529 億元，較 2019 全年大幅成長 23.1%。
- 展望 2021 全年 IC 設計業，聯發科受惠於 5G 智慧型手機、WiFi6 市佔率增加，各類消費性電子銷售量提升，如：Chromebook、物聯網與電視產品...等，聯發科預估 2021 年的營收，將從 40%成長率起跳，加上聯詠及瑞昱預計 2021 年度也有多樣新品推出，加上多家 MCU 訂單能見度已到 2022 年，都預告著 2021 年臺灣 IC 設計產業將有爆發性的成長。預計我

第三章 臺灣 IC 製造產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

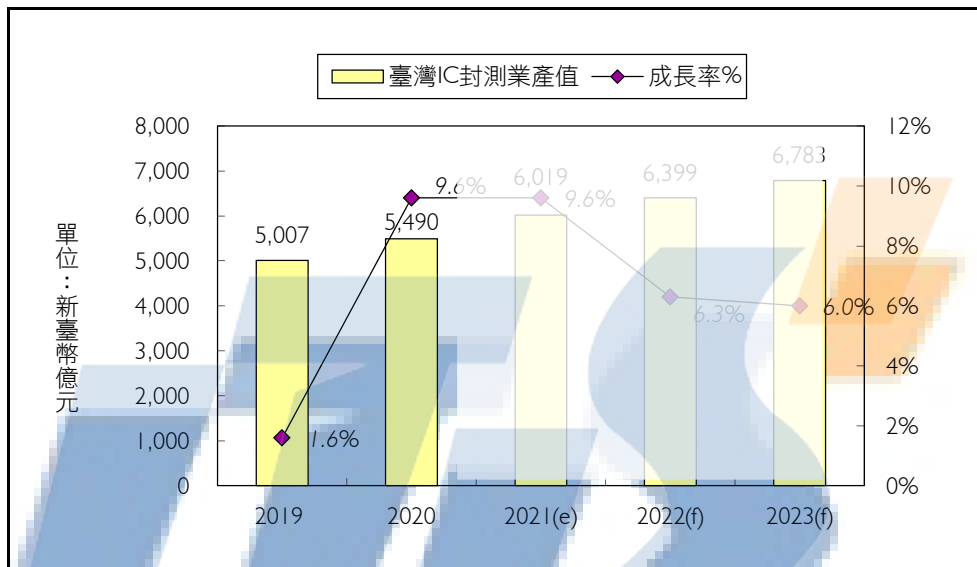
圖 5-3-1 2019~2023 年臺灣 IC 製造產業趨勢

說明：

- 臺灣 IC 製造產業的定義為專門建立晶圓廠生產線提供晶片製造服務的公
司，包括以代工方式製造積體電路的晶圓代工業者與有自有品牌之業
者，其中產品以記憶體為自有產品的最大宗等兩大類。
- 2020 全年 IC 製造業，預估臺灣的 IC 製造產業產值為新臺幣 18,203 億元，
較 2019 年大幅成長 23.7%。其中晶圓代工產業產值成長 24.2%，達到新
臺幣 16,297 億元。全球主要需求來自遠距上班、上學所帶來的相關裝置
的需求成長，包含 PC、NB 的訂單增加，也間接帶動伺服器需求大增，
因此通訊相關的 5G，資料中心的高效能運算需求也隨之水漲船高，成為
全年先進製程成長動能。另外由於因應 IoT 裝置需求增加，電源管理 IC、
通訊模組用射頻元件、面板驅動 IC、影像感測器(CIS)、微控制器(MCU)

第四章 臺灣 IC 封測產業

一、五年產業產值統計



資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

圖 5-4-1 2019~2023 年臺灣 IC 封測產業趨勢

說明：

- 2020 年臺灣 IC 封測產業產值為新臺幣 5,490 億元，較 2019 年成長 9.6%。主要原因是全球 COVID-19 疫情引發宅經濟效應，而導致消費性電子終端產品同時需求上升，帶動臺灣封測整體產值呈現成長趨勢。
- 2020 年臺灣封測產值新臺幣 5,490 億元(含海內外營收)，其中 IC 封裝產值為新臺幣 3,775 億元，IC 測試產值為新臺幣 1,715 億元，封裝與測試的產值比重約為 2.2:1。
- 預估 2021 全年 IC 封測業，COVID-19 疫情在疫苗逐漸普及趨勢下，全球逐步解封帶動總體經濟需求回溫，同時帶動電子終端產品消費動能，預期臺灣封測業 2021 年產值為新臺幣 6,019 億元，較 2020 全年成長 9.6%。

第 VI 篇 半導體產業未來展望

第一章 全球半導體產業展望

第二章 臺灣IC產業展望

第一章 全球半導體產業展望

一、2021 產業預測：2021 年預計年成長 10.9%。後疫情時期全球經濟步上復甦之路，進而拉升全球半導體市場向上成長

2020 年全球半導體市場為 440,389 百萬美元，較 2019 年的 412,307 百萬美元成長 6.8%，主要因後疫情時期全球經濟步上復甦之路，而記憶體市場也有所復甦，進而拉升全球半導體市場向上成長。

2019 年全球半導體市場大幅衰退，衰退達 12.0%。2020 年儘管全球市場受 COVID-19 影響，但受惠於雲端運算以及遠距工作、線上學習設備的需求提升，半導體市場整體表現優於預期，使得全球半導體市場成長 6.8%。2021 年，在後疫情時期全球經濟步上復甦之路，而半導體在產業復甦中扮演著關鍵角色，預估年度成長達 10.9%。預測在 2022 年，疫後的經濟復甦將帶動全球半導體市場年成長 5.6%。更預測在 2023 年，可拉升全球半導體市場年度成長 4.1%。

二、產業發展趨勢

(一) 半導體設計產業發展趨勢：2021 年預計成長 11.8%。終端需求持續成長，挹注半導體設計業年成長

2020 年全球半導體設計產業得益於宅經濟發威，加上 5G/WiFi6/TWS 更換需求，以及人工智慧相關晶片陸續被開出，增加終端消費意願，加上晶片缺貨讓電子系統廠商下大單增加庫存水位，進而拉高全球半導體設計業需求，產值增加至 125,189 百萬美元，年增加 6.3%。

各類終端裝置導入半導體的含量越來越高，5G 產品依舊熱賣，加上眾多廠商開始佈局車用及智慧物聯網(AIoT)，疫情尚未能得到完全控制下，遠

第二章 臺灣 IC 產業展望

一、2021 產業預測：2021 年預計年成長 18.1%。受惠後疫遠距新生活型態改變，以及先進製程訂單帶動，推升產值正成長

2020 年全年臺灣 IC 產業產值為新臺幣 32,222 億元，年成長 20.9%。

2020 全年 IC 設計業，因疫情引發宅經濟效應，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，加上真無線(TWS)藍牙耳機持續熱賣嘉惠到瑞昱，且加上聯詠受惠到手機全面屏窄邊框的滲透率大幅提升，TDDI 產品出貨量也大幅成長，臺灣 IC 設計業 2020 年產值為新臺幣 8,529 億元，較 2019 全年大幅成長 23.1%。

2020 全年 IC 製造業，臺灣的 IC 製造產業產值為新臺幣 18,203 億元，較 2019 年大幅成長 23.7%。其中晶圓代工產業產值成長 24.2%，達到新臺幣 16,297 億元。全球主要需求來自遠距上班、上學所帶來的相關裝置的需求成長，包含 PC、NB 的訂單增加，也間接帶動伺服器需求大增，因此通訊相關的 5G，資料中心的高效能運算需求也隨之水漲船高，成為全年先進製程成長動能。另外由於因應 IoT 裝置需求增加，電源管理 IC、通訊模組用射頻元件、面板驅動 IC、影像感測器(CIS)、微控制器(MCU)等產品需求增加，使得 8 吋特殊製程產能呈現應接不暇的榮景。而在記憶體部分，同樣是受惠於遠距工作、學習的需求，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 2019 年供過於求的局面，營收與獲利逐漸回穩，Flash 相關產品則在 2020 年中後漲勢稍歇，成長出現停滯。整體而言，記憶體相關產品在 2020 年走出陰霾，產值明顯成長至新臺幣 1,982 億元的規模，成長率達到 19.4%。

2020 年臺灣 IC 封測產業產值為新臺幣 5,490 億元，較 2019 年成長 9.6%。其中 IC 封裝產值為新臺幣 3,775 億元，IC 測試產值為新臺幣 1,715 億元，封裝與測試的產值比重約為 2.2:1。

《2021 半導體產業年鑑》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

匯款資訊 | 收款銀行：兆豐銀行南台北分行 (銀行代碼：
017)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：39205104110018 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可付費或扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
