

ITRI

Industrial Technology
Research Institute

半導體產業發展趨勢及新創機會

范哲豪, 專案經理

電子與光電系統研究所(EOSL)
工業技術研究院(ITRI)

2026.03.11

緣 起

- 強化半導體戰略自主，構築國家安全與經濟防線

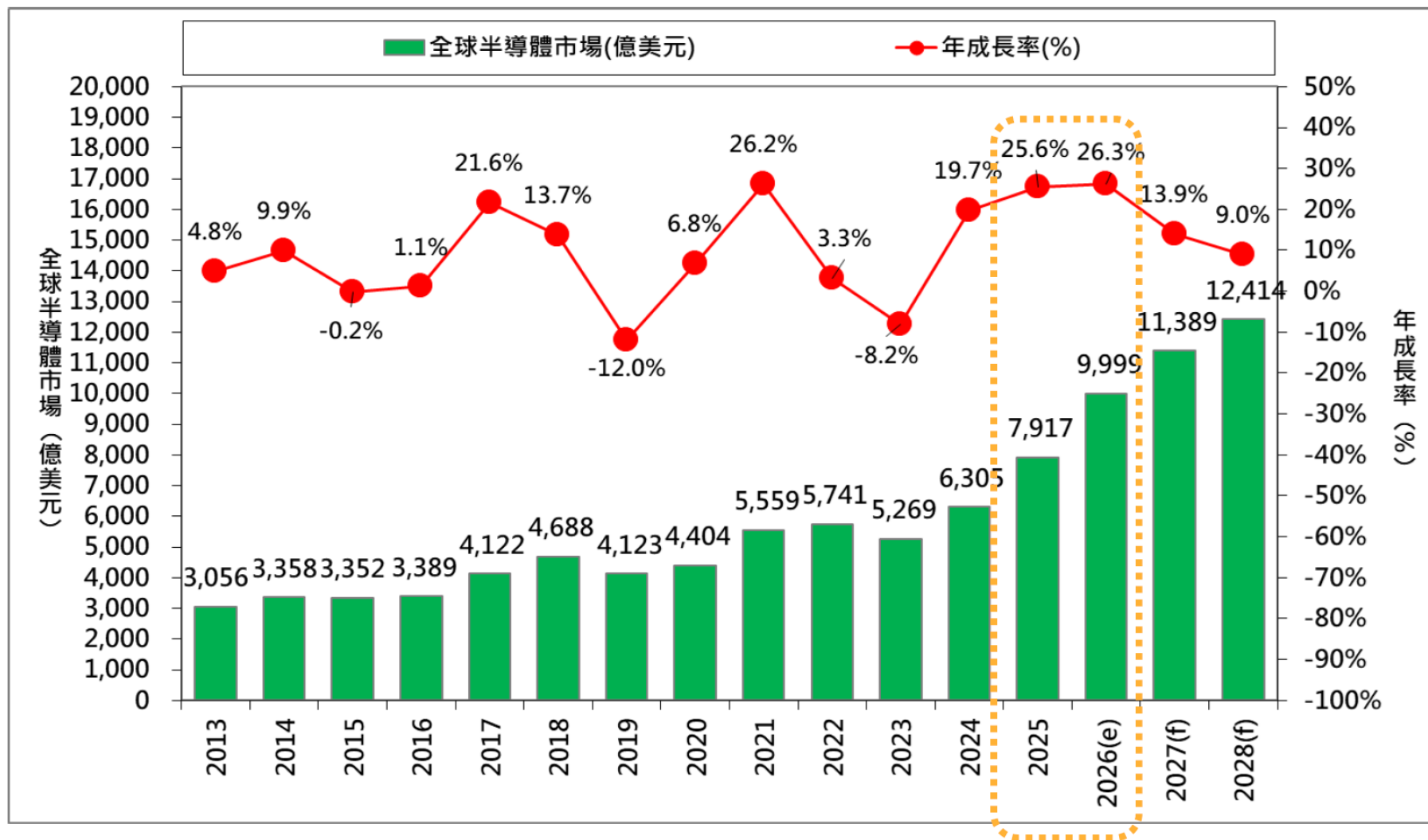
行政院推動「五大信賴產業」政策，強化自主供應鏈與產業競爭力。隨著全球地緣政治局勢變遷，台灣必須在既有半導體的領先基礎上，進一步深化關鍵技術的自主化。

- 掌握未來半導體產業趨勢，補強關鍵技術缺口

面對摩爾定律演進的挑戰與新興應用需求，半導體產業正朝向高效能運算(HPC)、異質整合及光電融合發展。藉由盤點矽基半導體、化合物半導體、矽光子及相關設備與材料之關鍵技術項目或缺口，可作為新創企業投入研發與應用之參考

WSTS統計2025年全球半導體市場達 7,917億美元

預測2026年全球半導體市場達 9,999億美元，年成長 26.3%



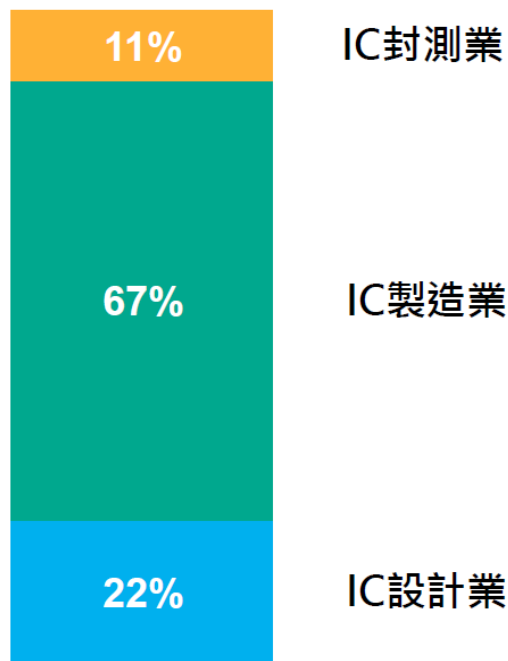
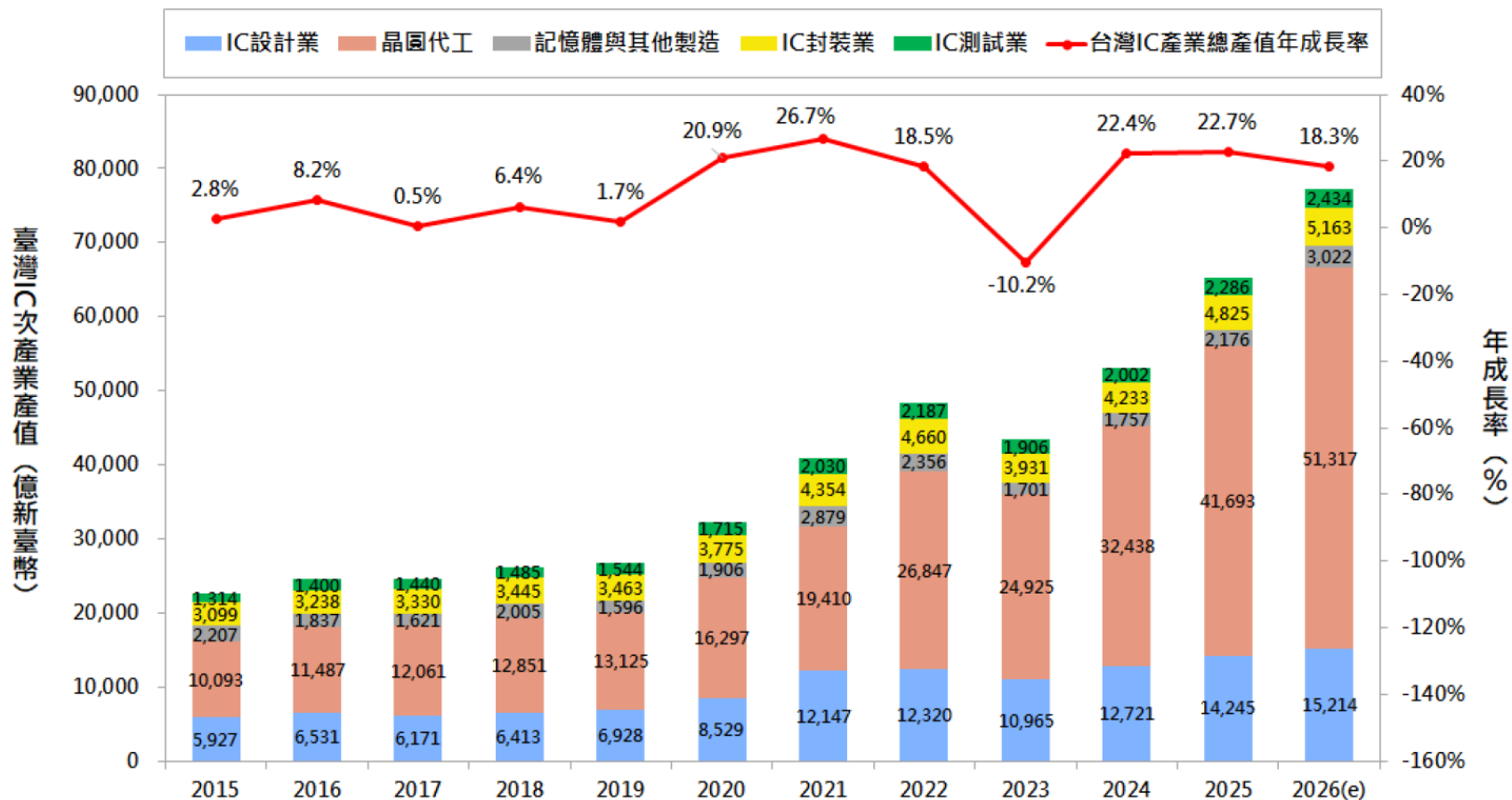
- 2025年全球半導體市場年成長25.6%，受AI相關應用以及運算與資料中心基礎設施的持續需求
 - ✓ 記憶體IC年成長35%
 - ✓ 邏輯IC年成長40%
- 預估2026年全球半導體市場年成長將達26.3%
 - ✓ 邏輯IC和記憶體領域為主要成長動能
 - ✓ 其他類別亦呈溫和成長

台灣IC產業產值(各次產業)統計

2025年晶圓代工產值為新臺幣 4.2兆元

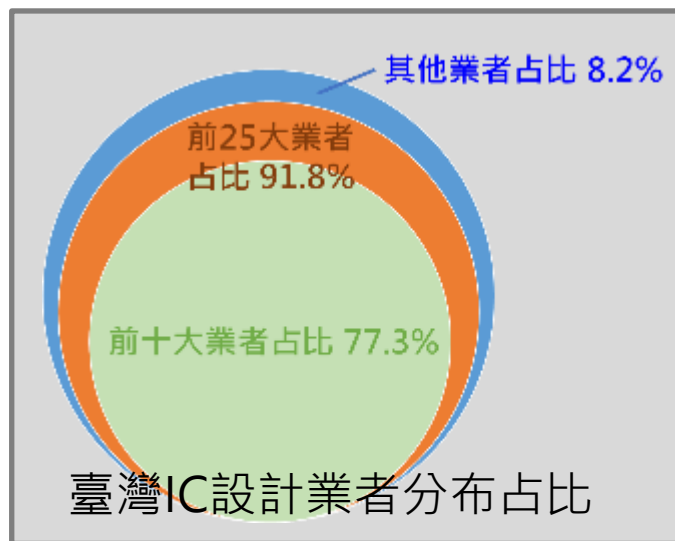
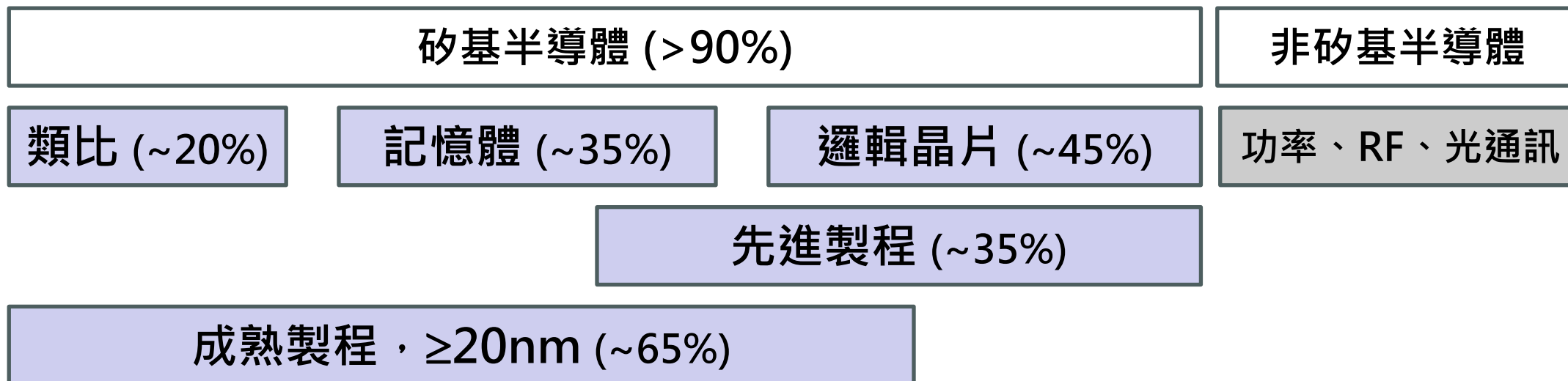
- 2025年 IC 各次產業產值皆呈正成長態勢，其中積體電路製造仍為台灣 IC 產業的核心。
- 晶圓代工領域展現顯著成長動能，年成長 28.5%。

2025年 IC 次產業結構



資料來源：TSIA; 工研院產科國際所(2026/02)

1. 半導體產業-矽半導體



先進封裝技術

- 晶圓級中介層
- 面板級中介層
- 封裝載板

1. 矽半導體-技術缺口現況

IC設計

- 2024年臺灣IC設計業者有273家，IC設計業在全球市場中佔據第二大地位，然而產業呈現「大者恆大」的集中趨勢，前十大業者囊括超過七成產值
- 成熟製程產品 (14nm以上) 仍具有高度成本效益與穩定性，可廣泛應用於汽車、工業、消費性電子及物聯網等領域。對於高可靠性、長生命周期與成本效益等特性的IC產品，適合臺灣中小型IC設計公司投入
- 對標國際大廠，國內新創可涉入邏輯晶片(HPC、NPU)、記憶體(SRAM(AI)、ReRAM等)、微元件、類比晶片(PMIC、系光晶片等)、分離器件、光電與感測器等產品

IC製造

- IC 製造中，成熟製程約占 65–70% 的產能；先進製程約占 30–35%
- 晶圓廠建置成本高：先進製程 (5nm) 晶圓廠建置成本約150–250 億美元、成熟製程(28nm)晶圓廠建置成本約50–80 億美元(不含土地、電力、人才、供應鏈建置)，目前成立晶圓公司的成本已非常高昂

先進封裝

- 晶圓級中介層已有台積電、聯電具備能力，但面板級中介層尚無台灣公司具備能力
- 封裝載板台灣領先全球，市佔全球第一，TGV核心關鍵技術為未來布局重點
- 先進封裝產業，新創可考慮客製化載板設計與檢測相關技術

1. 矽半導體-新創可考慮投入項目

- 對標國際大廠，國內新創IC設計公司可涉入高可靠性、長生命週期產品(如車用、工業用IC)；新興應用可朝 HPC、NPU、矽光子與感測器等產品，善用政府補助與輔導資源，降低 EDA 工具與下線試製成本投入
- 先進封裝屬於高技術整合產業，且製造、晶圓級設計與大部分設備資本門檻高與驗證期長，其進入門檻明顯較高；新創公司可考慮以載板設計或檢測設備的切入模式投入，藉由台灣建立之EDA關鍵軟體與特殊檢測能力技術，發展彈性化載板設計或客製化檢測設備解決方案，較易形成客製化產品服務能力，且一開始投入較低的投資成本

2. 化合物半導體

技術缺口現況

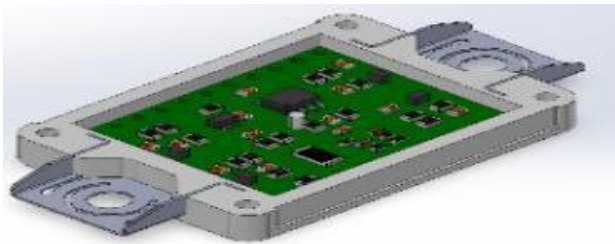
- 對準**電動運具、AI資料中心及衛星通訊手持裝置**市場，以**碳化矽、氮化鎵**技術實現高效能、高頻高功率傳輸，加速MIT技術方案進入全球非紅供應鏈

新創可考慮投入項目

- **碳化矽**領域已具備完整供應鏈，市場屬紅海競爭
- **氮化鎵磊晶與基板製程**具高資本設備門檻，進入門檻較高
- 建議新創公司在**氮化鎵**領域可投入**功率模組設計、晶片與射頻前端模組開發**，此領域仍有技術缺口，且模組設計以IP為主，可以**最輕資本營運**

高功率應用

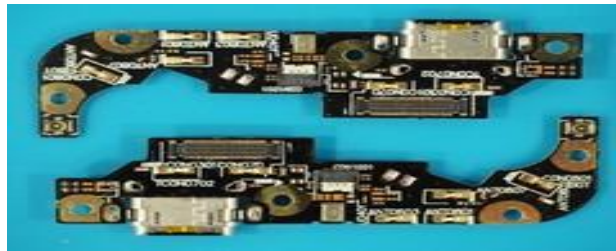
氮化鎵-智慧功率模組設計



結合驅動保護電路實現氮化鎵功率模組，解決系統應用端過載即時保護、電磁干擾抑制及高可靠度之智慧功率模組產品。

高頻應用

氮化鎵-晶片與射頻前端模組



搭配國內氮化鎵晶圓廠的製作能力，客製化開發毫米波射頻前端晶片與模組，可應用於5G毫米波、衛星通訊與雷達等系統。

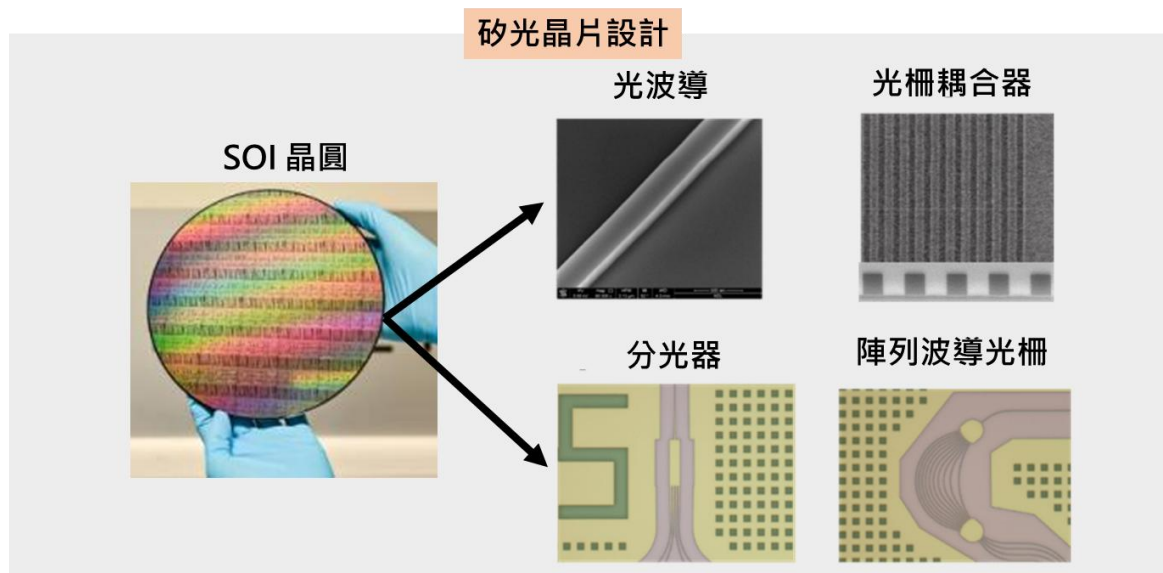
3. 矽光子

技術缺口現況

- 臺廠已建立完整矽光子研發與製造生態，涵蓋晶圓製程、封裝測試及光模組整合能力
- 關鍵技術缺口集中於材料與矽光晶片設計，共封裝材料驗證期程長、資本門檻高
- 矽光設計以 IP 為主，具低資本門檻，適合新創投入

新創可考慮投入項目

- 矽光子屬於高度跨域整合之半導體與光電系統產業，材料導入與共封裝製程驗證期程長、資本投入高，相較之下，矽光元件設計可依附既有製程平台，進入門檻較低。
- 建議中小企業或新創公司以矽光元件設計 IP 為核心，並善用政府既有之補助與輔導資源，協助降低設計階段中 EDA 工具與下線試製等高成本投入，加速技術驗證與產品化進程



4. 矽半導體設備

技術缺口現況

- **半導體設備**資本支出前段設備約占整體的 70%，後段約占 15%。產業特性為**資本密集**、**技術門檻高**且**驗證時程長**
- **前段設備**以外商為主，掌握關鍵核心技術。隨著前段製程**持續微縮**，對**微汙染控制**日趨嚴格，進而帶動**工廠系統**、**環境監測**、**高階加工**、(特殊)**表面處理**等相關技術與產品需求
- **後段設備**國內已具部分整機能量，隨著封裝結構朝**異質化**、**立體化**、**大型化**，如(高精密)**自動化**、(設備端)**通訊聯網**、**線上即時AI監控**等相關需求，建議新創針對**新材料的光學、電性等檢測需求**

新創可考慮投入項目

- 半導體設備技術缺口包含：
 - **前段**：切入**高階加工**、**表面處置**領域門檻高，**廠務系統**已有成熟供應鏈，建議新創廠商發展**環境監控模組**
 - **後段**：開發**自動化**、**通訊聯網模組**領域門檻高，建議新創廠商可投入**線上即時監控模組AI優化升級**

5. 化合物半導體設備

技術缺口現況

- **化合物半導體設備**可分為上游基板生產與下游inline元件製造，產業特性具**市場差異性**、**微米級元件技術門檻**，為現有設備模組廠商跨域練兵的場域。
- **上游設備**以外商為主，國內廠商逐步投入關鍵長晶技術發展，隨著**高階AI晶片**需求使得12吋SiC的**材料散熱特性**受到重視，帶動12吋的PVT**長晶**、晶錠加工(切割、拋光、研磨、清洗)及**基板缺陷品質檢測**等相關技術發展。
- **下游設備**為6/8吋舊型設備，國內已具部分整機能量，配合**高頻高功率元件**製造，設備性能需再提升優化，且部分耗材零組件原廠不再提供，帶動如**靜電吸盤**、**氣體擴散盤**、**加熱模組**及**元件特性檢測**等相關技術發展。

新創可考慮投入項目

- 半導體設備技術缺口，建議新創業者優先針對**品質檢測**需求投入開發，包含：
 - ❑ **上游**：切入**長晶**、**改質裂片**領域門檻高，**晶錠加工**已有成熟供應鏈，建議新創廠商發展**基板缺陷品質檢測技術**
 - ❑ **下游**：開發**6/8吋設備**領域門檻高，且**供應鏈**已有成熟供應鏈，建議具新創廠商投入**元件特性檢測技術開發**

6. 矽半導體及化合物半導體 材料

矽半導體材料

- 我國具備完整的半導體製造產業，並具備部分關鍵先進製程材料技術能量，如長晶、原子沉積、光阻劑、液態模封材料、研磨材料等，但大部分關鍵材料如特氣及高純度原物料/單體、低介電樹脂等仍需仰賴進口
- **半導體材料**驗證期程長(1~3年)，需投入龐大資金
- 缺口因應策略：透過科研計畫建立基礎技術平台，並鼓勵材料業者申請政府補助計畫，建立先進半導體材料技術能量

化合物半導體材料

- 我國化合物半導體具元件至系統整合完整生態系，並具備供應部分材料之能量，如：碳化矽晶錠/基板、靶材、低損耗樹脂、鑽石磨輪/切割線...等，但大部分的原物材料主要仍由外商供應，如高純氮化鋁、磷化銦、氮化鎵粉體、高純銅、鋁、鈦、鈹、壓克力樹脂/低極性樹脂 等
- **化合物半導體材料**驗證期程長，且需投入龐大資金
- 缺口因應策略：透過科研計畫建立基礎技術平台，並鼓勵材料業者申請政府補助計畫，建立化合物半導體材料技術能量

總結

- 2025年全球半導體市場年成長 25.6%；2025年臺灣IC產業產值年成長 22.7%
- 受惠於AI需求持續擴增，2026年全球半導體市場年成長 26.3%，預估產值可達近1兆美元
- 半導體新創公司可考量自身優勢選擇合適領域，善用政府既有之補助與輔導資源，並與法人合作，協助降低設計階段中EDA工具與下線試製等高成本投入，加速技術驗證與產品化進程
- 新創公司可考慮投入之領域
 1. IC設計：可涉入高可靠性、長生命周期產品(如車用、工業用IC)；新興應用可朝 HPC、NPU、矽光子與感測器...等產品
 2. 先進封裝：投入載板設計或檢測設備，發展彈性化載板設計或客製化檢測設備解決方案
 3. 化合物半導體：在氮化鎵領域可投入功率模組設計、晶片與射頻前端模組開發
 4. 矽光子：以矽光元件設計 IP 為發展核心，具低資本門檻
 5. 半導體設備：前段的環境監控模組，後段的線上即時監控模組AI優化升級
 6. 化合物半導體設備：上游的基板缺陷品質檢測技術，下游的元件特性檢測技術開發

ITRI

Industrial Technology
Research Institute



+886-3-5917050



eosl_cs@itri.org.tw



<https://eosl.itri.org.tw/mobile/index.html>



新竹縣竹東鎮中興路四段195號
195, Sec. 4, Chung Hsing Rd.,
Chutung, Hsinchu, Taiwan 310401, R.O.C