20261105-全球半導體設備技術發展與產業趨勢-memo

Sinopac Securities-Stanley

一、2026 年全球半導體設備市場：2026 年市場規模約 1659 億美元(+23.2%YoY)，2027 年預估再成長 21.3%YoY。

關鍵設備狀況：

1. 設備別：

指標	第一名	第二名	第三名
市場占比	曝光微影設備 191.9 億美元，佔比 18.3%	蝕刻設備 175.1 億美元，佔比 16.7%	CVD 薄膜沉積 123.9 億美元，佔比 11.8%
年成長率	廠務設施設備 19.6 億美元，+68.8%YoY	測試設備 110.0 億美元，+53.6%YoY	其他沉積設備 40.5 億美元，+45.8% YoY，來自廠房興建與先進封裝需求

- 占比前三大(合計近五成)都與先進製程、先進封裝所需的更小、更精密結構有關。
- 廠務設施高成長，反映這一兩年全球大規模建晶圓廠。
- 測試設備高成長：AI 晶片單價越來越高，客戶希望及早篩出不良品，測試需求大增。

2. 區域別

- 中國大陸仍是第一大市場(333.1 億美元，佔比 31.8%)；台灣連續第二(261.2 億美元，占比預估 24.9%)，南韓(229.5 億美元，佔比 21.9%)，前三大佔比約 80%。

成長率最高的地區：

- 其他地區（新加坡、馬來西亞）：42.9 億美元，+59.8%YoY，政策支持加上關稅影響，先進封裝在當地大規模擴產。
- 歐洲：29.6 億美元，+55.6%YoY，功率元件、車用晶片廠商持續擴充產能。
- 南韓：229.5 億美元，+40.3%YoY，記憶體缺貨，三星、SK 海力士持續擴產。

3. 重點市場(2026 年 1–8 月)

市場	規模 / 成長	需求重點	觀察
台灣	216.2 億美元，+ 24.3%YoY	曝光 > 測試> 蝕刻、CVD、量測檢測	2 /3 奈米乃至 1 奈米以下製程帶動曝光、蝕刻、沉積；台積電暫不導入 High-NA EUV，以多重曝光延續

市場	規模 / 成長	需求重點	觀察
			現行 EUV，曝光步驟增加；AI GPU 測試時間拉長、參數變多
美國	92.8 億美元，+30.3%YoY	目前已前段新廠建設為主，從裝機到試產，採購大量量測與檢測設備以提升良率。	台積電、Intel、三星、SK 海力士新廠裝機並爬升良率；曝光機年減 5.8%，因其交機集中在量產前，預估 2026 年底至 2027 年明顯增加
日本	58.9 億美元，-4.1%YoY	高深寬比蝕刻相關設備；廠務設施排第四	3D NAND 層數增加，深孔 / 溝槽蝕刻步驟變多；JASM 二廠、廣島新廠仍在建廠，整機設備需求預估 2027 年下半年後才逐漸浮現。
歐洲	29.6 億美元，+55.6%YoY	量測檢測居首+82.1% YoY；其次為蝕刻、CVD、電鍍、其他沉積設備名列前五	英飛凌、ST 等功率 / 車用元件擴產，對薄膜品質與缺陷管理要求高。

二、2026 年產業脈絡與事件回顧

脈絡 1：從技術能力走向良率責任

- 設備競爭力過去看精度、量測解析度、產出量；現在還要對良率、前後製程分析與優化、成本負責。
- Advantest： 針對 AI 晶片測試的溫度波動造成量測誤差，推出雙液冷主動溫控模組。
- 混合鍵合疊對誤差前饋補償： 鍵合設備商與研究機構合作(EVG 與 imec)，把機台造成的疊對誤差交由前段微影預先補償，誤差由 100 nm 降至 70 nm 以下，改善約 30%。
- FormFactor： 開發矽光子潛望鏡式探針，可從上方導光、經反射鏡聚焦測試，不必先切割晶片，省下隱形的切割成本。

脈絡 2：從感知預警走向製程協作

- 設備智慧化從監控、壽命估算，進展到參與製程建議、數位孿生、跨機台分析，甚至用協作型機器人協助保養維修。
- AI 加速蝕刻模擬： 導入 AI 3D 空間辨識，只對可能發生蝕刻變化的局部區域運算，取代整個腔體上萬網格的模擬，大幅提升效率；應用材料也以類似技術提升形貌模擬效率。

- 應用材料新加坡園區： 推出腔體自動測漏機器人，以固定氣量、最佳路徑掃描密封處，解決人工噴氣測漏結果不一致的問題。

脈絡 3：從前段設備走向價值鏈重組

- 先進封裝產能擴充幅度遠超前段先進晶圓，前段設備商紛紛布局封裝，客戶也更看重耗材、零組件與服務能力。
- 應用材料將 Besi 持股增至約 20%，深化混合鍵合合作；另以約 1.2 億美元收購 ASMPT 旗下 NEXX，獲得面板級電鍍設備技術。
- Lam Research 於奧地利設立的中心專注面板級先進封裝開發。
- 設備交期普遍拉長，部分已延長超過一倍，上游供不應求。
- ASML 公告 2027 年起對三星、SK 海力士的 EUV / DUV 零組件售後維護價格全面調漲 10% 以上。

脈絡 4：從量產採購走向共同驗證

- 過去製程定案後才大量採購；現在客戶希望設備商提前參與研發、進入試產線。
- 台積電龍潭先進封裝試產線：把評估名單上的設備商納入，研發成功時設備也同步驗證完成。
- 聯合驗證：捨棄傳統的大型完整量產線，改採彈性調整的驗證線(mini-loop)，讓待驗設備反覆測試以加速驗證，主攻先進封裝技術。讓後段設備商在量產前加速完成軟硬體驗證。
- 應用材料 EPIC 中心開幕：材料商、設備商與終端客戶（台積電、Intel、三星等）在同一場域合作，縮短晶片從研究到量產的周期。

三、2027 年半導體設備產業趨勢

1. 市場面

- 全球合計個年度開始營運的晶圓廠數量：2025-2027 年分別有 32/16/26 座。開始興建的晶圓廠數量同期則為 10/24/18 座。從開始到裝機約 1-2 年。
- 中國大陸 2025 年新廠營運數最多，但集中在 16–45 nm 成熟製程；2026–2027 年台灣與美國最積極建新廠，其中以台灣最積極。
- 2027 年全球設備市場預估約 2,012 億美元，年增約 21%，各主要地區均正成長；採購仍集中在台灣與中國大陸。南韓新廠數少，但多為大型高設備密度晶圓廠，且持續升級舊廠、採購高單價設備，市場排名第三。
- 日本、歐洲受政策補貼與功率元件需求支撐。
- AI 晶片帶動的是全面性設備需求：HBM 製造與封裝、邏輯晶片先進封裝、高階測試。

2. 技術面：EUV 生態系

- 曝光設備在前段設備中占比最大(約兩成)，目前 ASML 是唯一能提供 EUV 量產設備的廠商，EUV 決定 AI 晶片規格。
- 美國、中國大陸等不一定直接開發 EUV 整機，而是從光源、光學、光罩、光阻等周邊切入 EUV 生態系。
- 中國大陸持續研發國產 DUV 原型機；俄羅斯則訂出 2036 年開發 11.2nm 波長的 EUV 設備，支援 9~65nm 製程。

3. 技術面：先進封裝

(1) 垂直：3D 堆疊與混合鍵合

- 目前 AI 晶片以 μbump 連接上下晶圓，有固定高度與體積，難以達成低延遲、低功耗、小尺寸目標；業界轉向無凸塊、金屬面直接接合的 Hybrid bonding。
- 關鍵設備：
  - CMP：同時研磨銅與介電質，精準控制表面平坦度與凹陷。
  - 清潔與活化設備：移除微粒與有機物，避免接合後產生孔洞或缺陷。
  - 奈米級對準與鍵合設備：晶圓對晶圓、晶片對晶圓。
  - 內部結構量測檢測：X-ray 檢測、紅外線顯微鏡受關注。

(2) 水平：從圓到方、從有機到玻璃

- CoWoS 上堆的 GPU、HBM 越多，矽中介層越大，12 吋晶圓可切數量變少、邊角廢料變多，因此出現由 CoWoS 轉向 CoPoS 的方向。
- 主流有機載板與矽的熱膨脹係數差異大，易翹曲、介面開裂；改用玻璃可有效改善。方形玻璃作為暫時載具、載板或中介層，同時解決形狀與材料兩大瓶頸。
- 上述趨勢同步帶動表面處理與檢測需求。

四、台灣半導體設備產業

1. 產值與出口

- 2026 年台灣半導體設備產值預估 約新台幣 3,789.5 億元(+73%YoY)；動能來自全球客戶建新廠、先進封裝測試需求大增、上游零件精密加工在地化。2027 年預估再有雙位數成長，產值預估達 4,736.8 億新台幣(+25.0%YoY)。
- 2026 年 1–9 月出口(不含復出口)43.4 億美元(+50.0%YoY)，前五大市場中，新加坡、美國、南韓、馬來西亞的出口成長率均高於 70%。

出口市場	2026/01-09 重點
中國大陸	仍居第一，占 33.6%，但成長幅度相對不突出
馬來西亞	成長最快，**年增 10 倍以上；封裝廠密集裝機**，加上地緣政治下外商擴大投資
美國	成長第二；主要受台積電美國廠帶動，相關零件與設備出口增加
南韓	年增 82.7%；記憶體缺貨，三星、SK 海力士擴產；層數增加使良率壓力上升，出口電子束顯微鏡類成長約 4.5 倍。
新加坡	年增 75%；關鍵設備與封測企業總部聚集，先進封裝與晶圓廠裝機，帶動製造機台、封裝搬運設備與零件出口

2. 海外布局模式

- 跟隨客戶設點：到海外設據點，串聯在地夥伴(熟悉法規、供應鏈、人脈)，強化交付與售後。
- 研發合作：與海外企業、學研單位合作取得關鍵技術。
- 國際參與：共同參展。
- 組成聯盟：共享海外服務資源，串聯各廠優勢產品，提供客戶一站式服務。
- 整體已從「在台單機銷售」走向「全球海外服務聯盟化」。

3. 外商在台與在地化

- 全球前五大設備商在台皆有據點，2026 年多家持續增資擴點。過去以銷售、服務、維修據點為主，現已逐漸把研發中心設在台灣，台灣角色延伸為與晶圓廠共同開發、驗證製程的基地。
- 進口零件痛點：單價高、交期長、特殊材料運送困難，催生零件在地化商機。
- 台灣機械業在精密平台控制、多軸運動控制、AOI 檢測累積深厚經驗，已切入氣體分配盤(showerhead)、靜電吸盤(E-chuck)、石英件等關鍵零件；未來在良率、數位化等要求下，機械業有機會隨半導體成長轉型。