



〔投資研究報告〕

2025/10/23

AI 晶片背後的無名英雄 -探針卡三雄撐起新時代

目錄

- 一、探針卡產業背景與技術結構
- 二、產業市場概況
- 三、探針卡三雄分析
- 四、市場風險與未來展望

看 AI 供應鏈，需要越看越細了

2025/10/23 新光投顧

在 AI 晶片日益強大的演算背後，探針卡(Probe Card)是半導體產業中用於晶圓測試的關鍵設備，主要負責在晶圓級測試階段連接測試機台與晶片，檢測晶片的電氣性能。隨著 AI、高效能運算(HPC)和先進封裝技術的興起，探針卡需求大幅增加，尤其在台灣半導體供應鏈中扮演重要角色。

這些被譽為「晶片測試關鍵零組件」的探針卡，猶如守門員般把關每顆晶片的品質，確保運算效率與穩定性無虞。當 AI 浪潮推動高效能晶片需求暴增，探針卡的重要性也水漲船高。

目錄

- 一、 探針卡產業背景與技術結構
- 二、 產業市場概況
- 三、 探針卡三雄分析
- 四、 市場風險與未來展望

一、 探針卡產業背景與技術結構

產業背景

探針卡(Probe Card)是半導體產業中不可或缺的關鍵測試介面設備，主要用於晶圓測試階段(Wafer Probing Test)，作為測試機台與待測晶圓之間的電氣連接媒介。其核心功能是透過佈滿精密探針的電路板，將測試訊號輸入晶片，並接收晶片反饋，以檢測晶片電性、功能及可靠性，從而篩選出不良品，避免後續封裝製程的浪費成本。這不僅能提升整體產品良率，還能大幅降低半導體製造的經濟損失。

在產業鏈中的定位，探針卡屬於半導體測試設備的上游耗材類別，介於晶圓製造(前端製程)與封裝測試(後端製程)之間。它高度依賴先進製程技術(如 7nm 以下奈米級)，並與 IC 設計、晶圓代工及封裝廠緊密連結。

技術結構

探針卡類型大致分為懸臂型(Cantilever)、垂直型(Vertical)及 MEMS 型(微機電系統)，其中 MEMS 型因支援更高密度接觸及複雜 3D 封裝，正成為主流趨勢。

✧ 懸臂式探針卡(Cantilever Probe Card)

- 特點：探針以懸臂形式固定於基板上，形狀類似懸臂梁，探針末端與晶圓上的接觸點直接接觸。
- 應用：常用於簡單的晶圓測試，如邏輯晶片或低密度接點的測試。
- 優點：結構簡單，成本較低，適用於低頻和低接點數的測試。
- 缺點：不適合高密度或高頻測試，因探針間距受限。

✧ 垂直式探針卡(Vertical Probe Card)

- 特點：探針呈垂直排列，通常採用垂直壓縮方式與晶圓接觸，探針可為直針或彈簧式結構。
- 應用：適用於高密度接點的晶片測試，如 DRAM、Flash 記憶體等。
- 優點：支持高接點數、高頻信號傳輸，且接觸力均勻。
- 缺點：製造成本較高，探針壽命可能較短。

✧ MEMS 探針卡(MEMS Probe Card)

- 特點：利用微機電系統(MEMS)技術製作的探針卡，探針尺寸小、精度高，適合超高密度接點。
- 應用：廣泛用於先進製程晶片(如 7nm 以下製程)或高頻、高速測試，如 5G 晶片、GPU 等。
- 優點：高精度、高穩定性，適合複雜和高密度測試需求。
- 缺點：製造成本高，技術門檻高。

二、產業市場概況

市場規模

根據多份市場研究報告，全球探針卡市場在 2024 年約為 12~13 億美元，2025 年估計略增，未來至 2029 年預計規模可望達到約 17 億美元，年複合成長率約 7%~8%。成長主因來自先進製程(如 3 nm 以下)晶片測試需求增，且 MEMS 型探針卡被視為技術趨勢，佔比將逐步提升。

成長驅動因素

- 半導體先進製程與封裝技術演進：隨著晶片邁向 3nm/2nm 等超先進節點，以及 3D IC、芯粒(Chiplet)異質整合的普及，晶圓測試需求激增。探針卡需應對更高接觸密度(微間距達 50um 以下)及高速訊號傳輸，傳統型探針已無法滿足，MEMS 探針卡因此快速滲透，帶動市場升級。
- 終端應用需求爆發：AI、HPC(高效能運算)、5G/6G 通訊、ADAS(自動駕駛輔助系統)、電動車及物聯網(IoT)等領域，對高性能晶片(如 GPU、AI 處理器)的需求持續攀升。這些應用不僅增加晶片產量，還要求更嚴格的測試標準，間接推升探針卡出貨量。
- 全球供應鏈擴張與投資熱潮：半導體製造商(如三星、英特爾)積極擴大產能，伴隨而來的是測試設備投資的增加。未來，隨著美中貿易摩擦及地緣政治影響，台灣廠商的全球布局將進一步鞏固其成長動能。

三、探針卡三雄分析

旺矽(6223)

旺矽是全球前五大探針卡製造商之一，專注於半導體晶圓測試設備的研發與生產。作為台灣探針卡產業的領導者，旺矽以懸臂式(CPC)、垂直式(VPC)及微機電系統(MEMS)探針卡為核心產品，市佔率在 CPC 與 VPC 領域穩居全球第一，產品廣泛應用於 AI 晶片、高效能運算(HPC)、5G 及汽車電子測試。

- 優勢分析
 1. 領先技術與產品聚焦:旺矽針對先進製程(3 奈米及以下)進行投資與擴產，尤其是 MEMS 探針卡 / VPC 等高階類型，這有助於其在探針卡市場中取得差異化。
 2. 產能擴充符合市場需求:在 AI 晶片、HPC、車用 ASIC、5G / 6G 通訊晶片等拉貨背景下，探針卡需求有機會快速成長。公司已積極擴充產能，為未來出貨做好準備。
 3. 獲利體質優於一般零組件廠:毛利率與營業利益率數據顯示，公司的利潤結構具相當水準。加上高階產品比重提升，有利未來利潤進一步改善。
- 財務表現

- 營收成長強勁：2025 年前 9 個月累計營收 95.35 億元，年增 33.0%，9 月單月營收 11.24 億元，年增 12.74%。
- 獲利能力優異：2025 年 Q1 稅後淨利 7.24 億元、EPS 7.68 元，連 4 季改寫新高；Q2 EPS 6.67 元，年增 15.65%，上半年累計 EPS 14.35 元，年增 44%；毛利率維持 58%以上。

精測(6510)

是全球半導體與 LED 測試設備的領先供應商之一，專注於探針卡、LED 晶粒測試機與相關自動化設備的研發與製造。作為台灣探針卡產業的重要一員，精測以 NS50 系列微間距探針卡為代表，廣泛應用於 AI 晶片、高效能運算(HPC)、快閃記憶體及觸控晶片測試，市佔率穩居前十。

● 優勢分析

1. 全自製化生產優勢:精測採用「All In House」模式，從探針設計、PCB 製造到最終組裝一手包辦，確保高客製化能力與快速交期。其 NS50 系列 MEMS 探針卡支援 3nm 以下製程，微間距低至 20-50 μ m，滿足 AI 晶片與 HPC 的高密度測試需求。
2. 高頻與多晶片測試能力:精測的垂直探針卡(VPC)與 MEMS 探針卡支援高頻信號傳輸(>50GHz)，低接觸電阻確保信號完整性，適用於 5G、GPU 與高頻寬記憶體(HBM)測試。其多晶片並行測試(Multi-DUT)技術大幅提升吞吐量，降低單片測試成本，特別在高階智慧型手機應用處理器測試市佔率達 80%以上。
3. 產能擴張與技術迭代:精測積極擴增 VPC 產能至月產 100 萬針以上，強化高耐用性與熱穩定性 (-40°C 至 150°C)，適應汽車電子與邊緣 AI 的嚴苛測試環境。同時，導入 AI 輔助設計提升良率，進一步鞏固市場競爭力。

● 財務表現

- 營收成長強勁:2025 年前 9 個月累計營收 36.10 億元，年增 55.9%，9 月單月營收 4.18 億元，年增 31.8%。
- 獲利能力優異:2025 年 Q1 營收 11.52 億元，延續 HPC 測試訂單熱度;Q2 營收 12.16 億元，毛利率 55.8%，EPS 6.57 元，創同期新高。

穎崴(6515)

穎崱為全球第五大半導體測試介面供應商，專注於垂直探針卡(VPC)、測試座(Test Socket)及精密彈簧針的研發與製造。作為台灣探針卡產業的關鍵廠商，穎崱以 Cobra 技術與 MEMS 探針卡聞名，廣泛應用於 AI 晶片、高效能運算(HPC)、GPU 及先進封裝測試，展望未來，穎崱聚焦 Hyper Socket 技術與高頻測試解決方案，鞏固在 AI 供應鏈的全球競爭力。

● 優勢分析

1. 先進 Cobra 與 MEMS 技術:穎崱的垂直探針卡(VPC)以 Cobra 技術為核心，結合 MEMS 探針卡，實現超細間距(低至 20-50 μ m)與高頻信號傳輸 (>50GHz)，適用於 3nm 以下製程及高頻應用，如輝達 AI 晶片與 HBM 記憶體測試。其低接觸電阻與高耐用性 (數百萬次接觸) 提升測試穩定性，領先傳統懸臂式探針卡。
2. 高產能與自製化優勢:穎崱擁有月產能 450 萬針的 VPC 與彈簧針產線，關鍵組件如探針與空間轉換器自製率高，確保快速響應客製化需求並降低成本。
3. 全球化布局與技術迭代:穎崱積極擴展海外市場，於美國與亞洲設立服務據點，快速響應全球客戶需求。其 Hyper Socket 技術針對 6G 與次世代 HPC 應用，頻寬提升至 100GHz 以上，同時導入 AI 優化探針對位，降低良率波動。

● 財務表現

- 營收成長強勁:2025 年前 9 個月累計營收 56.24 億元，年增 32.04%，9 月單月營收 6.66 億元，年減 6.36%但月增 30.19%。
- 獲利能力優異:2025 年 Q1 EPS 17.21 元，年增 66.28%；Q2 EPS 5.76 元，年減 12%；上半年稅後淨利 8.18 億元，年增 92.92%，EPS 22.97 元，創同期新高，毛利率 49%。

四、市場風險與未來展望

市場風險

- 供應鏈與貿易風險:地緣政治緊張與貿易關稅可能推升製造成本並中斷全球供應鏈，特別影響原材料如鎢合金的供應，導致市場波動。
- 高成本與技術挑戰:先進探針卡(如 MEMS 型)研發與生產成本高昂，中小廠商難以負擔，產品生命週期短增加更新壓力，抑制市場擴張。

- 經濟與監管不確定性:全球經濟衰退、匯率波動及環保法規升級可能壓縮毛利率，同時激烈競爭與專利糾紛加劇。
- 產業周期性波動:半導體需求易受客戶砍單或庫存調整影響，若 AI 投資不如預期，市場可能出現短期衰退。

未來展望

探針卡產業屬於高技術門檻、高附加價值的利基市場，掌握精密製造與材料技術的廠商具備顯著競爭優勢。雖然面臨高成本、技術壁壘、供應鏈與市場變動風險，但同時也處於技術需求加速、應用範圍擴大、市場規模成長的有利位置。對於有能力在高端領域競爭的廠商來說，是一個機會較大的領域。整體而言，隨著半導體測試需求持續上升，探針卡在全球供應鏈中的戰略地位將更加關鍵。