

設備供應鏈深度比較

CPO 耦光對位設備三強比較

萬潤（6187）、高明鐵（4573）、惠特（6706）

誰在測光、誰在對光、誰在黏光——從機台目錄、官方規格書與專利家族拆解

報告日期：2026 年 9 月 2 日

資料基礎：三家公司官方網站產品規格頁、Google Patents 專利檢索、公開資訊觀測站重大訊息、產業媒體報導

本報告不含任何非公開資訊；所有規格數字均取自公司對外公開之產品頁面，未揭露者一律標示為未揭露

一、先講清楚：耦光機到底是什麼

共同封裝光學（CPO）把光引擎從機箱面板搬進封裝體，資料在晶片旁邊就轉成光訊號。這個改變讓一件過去屬於實驗室手工藝的事被迫變成量產製程：把光纖陣列（FAU）對準矽光子晶片（PIC）上的光進出口，然後在對準的狀態下永久固定住。做這件事的機台，就叫耦光機（optical coupling / active alignment machine），業界也稱偶光機、對位貼合機。

難在尺度。單模光纖的纖芯直徑約 9 μm ，一根人的頭髮約 70 μm ——纖芯只有頭髮的八分之一粗。晶片上的光柵耦合器或邊緣波導開口同樣是微米級。偏掉 1 μm ，插入損耗可能就增加零點幾個 dB，而整個系統的光功率預算就是以 dB 在錙銖必較。更麻煩的是，對準只是第一步：還要點上紫外光固化膠、照光固化，而膠在固化時會收縮，把剛剛對好的光軸再拉偏。

一台耦光機在一個工作循環裡做的事



圖 1：耦光機的單顆作業流程。琥珀色為決定良率的三個關鍵動作。資料來源：本報告依三家公司官網製程說明整理繪製。

被動對位 vs 主動對位

被動對位（Passive Alignment）：純靠影像辨識對準機械基準點，快，但精度受限於加工公差，適合容差較大的結構。

主動對位（Active Alignment）：實際把雷射光送進去，一邊移動一邊量測輸出端的光功率，用演算法搜尋功率最大的位置。慢，但這是唯一能把插入損耗真正壓到規格內的方法。

三家的機台都採「被動粗定位 → 主動精對位」的雙模策略，差別在演算法收斂速度、機構穩定度，以及固化階段的補償能力。

常見名詞對照

FAU	光纖陣列單元。把數十根光纖以固定間距（常見 127 μm ）排列並固定在玻璃或矽基座上的元件，是光進出晶片的介面
PIC	光子積體電路，即矽光子晶片。負責在晶片上做光的調變、解調與繞線
光引擎 OE	把 PIC、驅動晶片與光介面整合成的次系統，是 CPO 封裝裡的光收發單元
插入損耗 IL	光訊號通過耦合介面後損失的功率，單位 dB。耦光品質的最終指標
KGD	已知良品晶粒。在封裝前先測出好壞，避免一顆壞晶粒報廢整個昂貴封裝體
GC / EC	光柵耦合 / 邊緣耦合。光從晶片表面垂直進出、或從側邊水平進出的兩種架構
MPO	多芯光纖連接器。CPO 封裝把光引出機箱時的標準介面
bar 條	雷射晶圓切割後形成的長條，上面排滿尚未分離的雷射晶粒

邊緣耦合 Edge Coupling (EC)



光從晶片側邊進出，通道排成一維，受晶片邊長限制
須切片後才能測，無法在晶圓階段篩選良品

光柵耦合 Grating Coupling (GC)

FAU / 二維陣列



光從晶片表面垂直進出，可在晶片任意位置佈成二維陣列
通道數可堆高，且切片前就能做晶圓級測試篩 KGD

兩種架構並行發展，但無論哪一種，量產都要靠高精度定位、主動耦光與光學量測——這就是設備商的機會所在。

圖 2：兩種光耦合架構的差異，以及它們對設備能力的不同要求。

資料來源：本報告依公開技術資料整理繪製（2026-09-02）

二、三家的產品定位：一句話講完差異

惠特：測光的人 做元件層級的光電參數量測——雷射晶粒的光功率對電流電壓特性、波長、近場遠場光形，以及劃線、劈裂、分選分級。三家中唯一擁有完整元件測試機產品線，也是唯一同時提供測試代工服務的公司。	高明鐵：對光的人 由精密傳動零組件廠（滾珠螺桿、滑軌、電動缸）升級為 對位工站整機 供應商。核心是六軸高精度平台加上主動對準演算法，把「找光」自動化，並延伸到晶圓級多通道量測做良品篩選。	萬潤：黏光的人 從先進封裝製程設備延伸而來。強項在對位之後的點膠、固化補償與製程閉環驗證，並把耦光機接進既有的封裝整線（點膠、散熱貼附、外觀檢測）。
---	--	--

一個常見的分類錯誤
三家裡只有惠特真的在賣「測試機」。高明鐵與萬潤機台內建的光功率計與插入損耗量測，功能是「這一顆耦合得好不好、能不能放行到下一站」的製程閉環驗證，不是量測元件本身的光電特性參數。若以「CPO 測試設備族群」的框架看待這三家，會把兩家製程設備廠錯放到測試機類別，進而錯估它們的競爭對手與市場規模。

製程站點：真正重疊的只有一格

	晶圓 / 晶粒級測試	劃線劈裂分選	晶圓級耦光量測	FAU / 光引擎耦合	封裝與外觀檢測
惠特 6706					
高明鐵 4573					
萬潤 6187					

圖 3：三家在矽光子與 CPO 產線上的守備範圍。深色為主力自有機種，淺色為有產品但非主力。資料來源：三家公司官網產品頁（2026-09-02 擷取）。

三、機台裝在誰的產線上

「這台機器賣給誰、裝在哪個廠」比規格更能說明一家設備商的體質，因為它決定了訂單的週期性、單價與被替換的難易度。

公司	機台落在哪種工廠	在該廠的哪一站	客戶型態
惠特	化合物半導體晶圓廠（砷化鎵、磷化銦）、雷射晶粒廠、光模組廠；另有自營的測試代工廠房	晶圓製作完成後的來料檢驗與出貨檢驗：晶圓點測 → 劃線 → 劈裂 → bar 條測試 → 分選分級 → 老化	雷射與光偵測器晶粒供應商、光模組廠、矽光子晶片設計與代工廠；代工模式下客戶把 bar 條送來、惠特收工繳回
高明鐵	光模組廠的 800G / 1.6T 組裝產線、矽光子封裝廠	光引擎組裝段：FAU 對 PIC 的主動耦合、透鏡耦合、隔離器貼裝；延伸到切片前的晶圓級耦合光量測	光通訊模組品牌與代工廠。公司對外表示客戶區域以中國大陸約五成、美系約四成、台灣約一成分布
萬潤	晶圓代工廠的先進封裝廠、專業封測廠（OSAT）	封裝製程段：底部填膠點膠、散熱介面材料貼附、晶片取放貼合、外觀檢測；光耦合機接在光引擎與封裝體整合處	晶圓代工廠與一線封測廠。客戶端設備採購會以重大訊息公告，可被外部追蹤

為什麼這件事重要

惠特的機台裝在**元件廠**，訂單跟著雷射晶粒的擴產走，而且它自己也開產線收代工，等於同一套技術能力有「賣設備」與「賣工時」兩個出海口，設備景氣空窗時代工可以撐住移動。

高明鐵的機台裝在**模組廠**，跟著光模組世代（800G → 1.6T → 3.2T）走，世代切換時就是換機潮，但也意味著單一世代結束後需要新規格接棒。

萬潤的機台裝在**封裝廠**，跟著先進封裝產能擴張走，這是目前確定性最高、金額最大的資本支出來源，光耦合對它而言是既有客戶關係上的加購品，而非全新的客戶開發。

四、機台目錄：每一台在做什麼

4-1 惠特：從晶圓一路測到耦合

惠特官網把產品分成七大解決方案加上測試代工服務。與光相關的集中在前兩塊。

光電半導體測試設備

機種	這台在做什麼
VCSEL 晶圓點測機 (含整合型)	在垂直共振腔面射型雷射還沒切開、仍是整片晶圓時，逐點探針下去量光功率、電流電壓特性與波長，把不良品在最早階段標記出來
VCSEL 近場晶圓點測機	量測雷射出光口附近的光強度分布（近場光形）。近場形狀異常代表共振腔或出光孔有缺陷，是良率的早期警訊
VCSEL 遠場晶圓點測機	量測光傳播一段距離後的角度分布（遠場光形 / 發散角）。這決定了後續耦合進光纖的效率，是模組端最在意的參數之一
覆晶型 VCSEL 晶圓點測機	針對覆晶結構（電極朝下）的 VCSEL 設計的點測，探針與取光路徑配置與正裝不同
全自動邊射型雷射 bar 測試機 (型號 LBT 4500)	邊射型雷射（分散式回饋雷射、法布里－珀羅雷射）切成 bar 條後，在 bar 條階段做全自動點測。官網揭露特色包括：配置光切換器提升測試效率、獨立挑揀軸設計、 雙溫雙載台 ——後者代表可在兩種溫度條件下並行測試，因為雷射的波長與門檻電流會隨溫度漂移，資料中心用的元件必須在高低溫都合格
邊射型雷射低溫點測分選機	在低溫條件下做點測並直接分選，篩出溫度特性不合格的晶粒
PD 晶圓點測機	光偵測器（接收端元件）的晶圓級點測，量響應度、暗電流等接收特性
半自動晶圓劃線機	在晶圓或 bar 條上劃出裂痕引導線，決定後續要從哪裡斷開
半自動晶圓劈裂機	沿劃線把 bar 條裂成單顆晶粒。雷射的出光端面就是劈裂面，斷面品質直接決定雷射性能，是這段製程最吃工藝的一步
老化測試機	讓元件在高溫高電流下長時間運轉，把早夭品提前逼出來（burn-in），資料中心客戶的可靠性要求必經此關
COC / COS 測試分選機	晶粒貼到次載板（chip on carrier / chip on submount）之後再測一次並分級，這是雷射出貨給模組廠前的最後把關

矽光子與其他

機種	這台在做什麼
FAS Series 矽光子耦光貼合機	官網標示應用為 FAU 對 PIC、對外部雷射光源、對收發模組；材料涵蓋絕緣層上矽、碳化矽、氮化鎵晶圓。具備被動與主動對準、高精度光纖陣列貼合、 客製化開發耦光演算法 、模組化夾治具。適用高速光收發模組、外部雷射光源、光交換、近封裝光學、共同封裝光學與光學小晶片
矽光子單晶點測機 (展會揭露，官網尚未列為獨立產品)	針對 PIC 晶片整合光學、電性、高頻與高低溫特性測試，結合自動上下料、主動耦光、結果判定與晶粒分級，在封裝前完成篩選、建立已知良品晶粒機制
Lens 與 FAU 光形檢測設備	檢查透鏡與光纖陣列的光斑品質與耦合損耗，屬於零件端的入料品質把關
MPO 組裝設備	多芯光纖連接器的組裝。CPO 封裝要把大量光纖引出機箱，這個介面的組裝需求隨通道數上升而放大
全自動半導體晶圓點測機	一般半導體晶圓的電性點測，屬公司從光電延伸到半導體的產品線
晶粒視覺檢查機	自動光學檢測，做晶粒外觀的缺陷判定
MicroLED 測試與轉移 LED / MiniLED 測試	公司起家的本業。巨量轉移與陣列檢測能力若未來微型發光二極體用於短距光互連，屬於同一套技術基礎
雷射微細加工 / 清潔 / 精微焊接	包含探針卡與測試座的雷射清針、探針塑針（針尖整形以減少應力、延長探針壽命）、封裝模面雷射清潔、載板微盲孔鑽孔，以及薄銅片疊焊等精密焊接
LED 與 LD 點測分選代工	不賣機器、賣工時：客戶把晶圓或 bar 條送來，惠特用自家設備完成點測、劈裂與分選分級後交回。這是設備能力的第二個變現管道

4-2 高明鐵：六款對位設備加上次系統模組

官網把半導體與光通訊解決方案分成「設備」與「次系統模組」兩層。前者是整機，後者是賣給設備商或客戶自建產線用的模組。

機種	這台在做什麼
Tx FAU Bonder (被動元件貼合)	傳送端光纖陣列的被動貼合。不送光，純靠影像對準基準點後貼合，用於容差較大的結構
Tx FAU Aligner	傳送端光纖陣列與光晶片的主動對位耦合，對好後以紫外光固化膠固定。官網週期時間標示 < 310 秒/顆 (含固化時間)
Rx FAU Aligner	接收端光纖陣列的對位耦合。收發兩端的光路方向與量測方式不同，因此分成兩個機種
Dual LD Lens Active Aligner	雷射二極體的雙透鏡主動對位耦合。雷射出光後要先經透鏡整形再進光纖，兩顆透鏡都要對準
Multi-Device Active Aligner (多器件耦合機)	一台機同時處理雙透鏡耦合、光纖陣列收發端耦合與隔離器貼裝。雙 6 軸配置，週期時間 < 200 秒/通道
全自動雙 FA 耦合機 (量產線解決方案)	公司產品線中最接近量產機的一台：雙光纖陣列接收端耦合、自動上下料料籠、自動插拔多芯連接器並自動檢查與清潔、自動點膠與紫外光固化。雙 6 軸、六支相機，週期時間 < 180 秒/顆 (不含固化)
次系統模組 (非整機，供客戶或設備商整合)	
史都華平台	六自由度並聯機構平台，用於需要同時控制三個平移與三個旋轉自由度的精密對位場合
多軸精密耦合電動滑台模組	耦合用的多軸電動滑台，客戶把它裝進自己的設備
12 軸自動耦光套裝系統	研發與打樣用的自動耦光組合，常見於實驗室與試產線
12 軸手動光纖耦合滑台模組	手動版本，用於實驗室初期驗證

此外公司原有的傳動本業仍在銷售：滾珠螺桿、支撐座、聯軸器、滑軌、交叉滾子導軌、電動缸、自動化模組、精密沖床模座與模具零件。

4-3 萬潤：封裝製程整線，光耦合是其中一站

產品線	這一段在做什麼
光耦合設備 (官網分類：矽光子製程)	六軸高精度運動平台，被動粗對位加主動精耦光雙模；一台機內完成視覺定位、精密取放、主動耦光、點膠、紫外光固化與光學驗證。針對玻璃、矽、陶瓷等異材質開發專屬吸嘴與壓力感測，避免脆性材料破裂
精密點膠設備 (壓電式 / 螺桿式 / 噴霧式 / 針筒式)	公司最核心的產品線。壓電式做微量高速的奈升級控制；螺桿式處理高黏度材料如銀膠與導熱膏；噴霧式做非接觸的大面積薄層塗佈。在先進封裝中最大宗的應用是底部填膠——把膠填進晶片與基板之間的縫隙，保護焊點並分散應力
熱介面材料製程設備	把導熱材料（薄膜型、金屬型、膏狀）均勻鋪在發熱晶片與散熱蓋之間。厚度均勻性與孔洞抑制直接決定高功耗晶片的散熱效果
熱壓合製程設備	以加熱加壓方式貼合，降低界面孔洞、提升貼合均勻度與導熱率
貼合製程設備	各類薄膜與元件的貼附
光學檢量測設備	以 二維外觀檢測 為核心：植晶後檢測、點膠後外觀檢測、基板錫球檢測、成品六面外觀檢測。檢測項目為溢膠缺膠偏移、刮傷污染崩裂、錫球多球少球橋接、缺件偏移。系統定位精度 $\pm 20\text{ }\mu\text{m}$ 等級、多光源設計、支援半導體設備通訊標準、可整合上下料機與機械手臂
製程整合解決方案 自動化整合服務	把上述各站串成整條自動化產線出貨，而非單機銷售。這是提高客戶黏著度與每案內容值的方式

注意：萬潤的「檢測」不是元件測試

官網把光耦合機的光學驗證定位為**製程閉環放行條件**（量光功率與插入損耗，判定這一顆能不能進下一站），把光學檢量測定位為**二維外觀檢測**（定位精度 $\pm 20\text{ }\mu\text{m}$ 等級）。兩者都不是雷射光功率對電流電壓特性、波長或光形這類元件級參數量測——那是惠特的守備範圍。

五、官方規格書逐項對照

以下數字全部取自三家公司官方網站的產品規格頁面（2026 年 9 月 2 日擷取），不採用媒體轉述。空白處代表公司未於官網揭露。

項目	惠特 FAS Series	高明鐵 Tx FAU Aligner / 雙 FA 耦合機	萬潤 光耦合設備
對位訴求	被動＋主動對準，客製化開發耦光演算法	X/Y/Z 軸解析度 10 nm 、重複定位精度 ±50 nm ；單軸重複定位 ±0.05 μm；θY / θZ 自動滑台重複精度 ±0.001°	被動粗對位＋主動精耦光雙模；微米級對位能力 ±2.5 μm 等級 、毫秒級光功率回饋
運動軸	未揭露	單 6 軸（Tx Aligner） / 雙 6 軸（多器件、雙 FA）；X/Y/Z 為步進馬達加螺桿	六軸機械手，X/Y/Z 加旋轉自由度
點膠	未揭露	武藏（Musashi）高精度點膠機單點式膠針，3 mL 可客製	自行設計，點膠精度 ±5 nL ；依耦光角度自動計算膠厚補償
固化	未揭露	HOYA EXECURE-4000D / 365 nm LED 固化鏡頭	紫外光固化功率可調之智慧補償，抑制固化收縮造成的光軸偏移
光學量測	元件級量測另有專用機種	光源 Santec TSL-570A-P（掃描 200 nm/s、精度 ±2 pm）；光功率計 Santec MPM-220 系列（840—1700 nm）；源表 Keysight E3646A	逐顆量測光功率並驗證插入損耗，放行條件可客製
視覺	未揭露	500 萬畫素 CCD、解析度 1.4 μm、景深 0.3 mm；相機 1 / 3 / 6 支（依機種）	上下雙 CCD 視覺定位
週期時間	未揭露	Tx Aligner < 310 秒/顆 （含固化）； 雙 FA 耦合機 < 180 秒/顆 （不含固化）；多器件 < 200 秒/通道	未揭露
控制軟體	客製耦光演算法	LabVIEW	未揭露（公司對外表示控制程式碼為自主設計）
耦合穩定性	未揭露	多次耦合差異值 < ±5%；自動模組調平、壓力測高	未揭露
機台條件	未揭露	Class 100k 無塵室、15—35°C；重量 850—950 公斤（Tx）至 1,400—1,600 公斤（雙 FA）	未揭露

重要：±50 nm 與 ±2.5 μm 不是同一個指標

高明鐵揭露的 ±50 nm 是**機構的重複定位精度**（滑台回到同一座標的重現性）；萬潤揭露的 ±2.5 μm 是**對位能力**（含視覺辨識、演算法收斂、材料變形後的端到端結果）。前者是零件規格，後者是系統輸出。把兩者相除得出「精度差五十倍」的結論並不成立。要真正比較，需要同一定義下的耦合後插入損耗分布，而三家目前都未公開。

六、規格書洩露的分工：自製深度

高明鐵的規格表把外購件型號完整列出，這在設備業並不常見，卻正好清楚定義了它的價值落點。

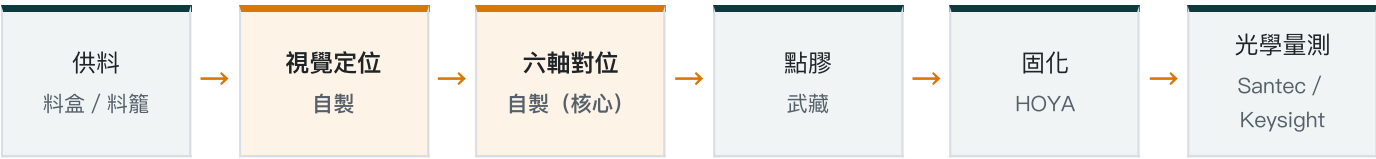


圖 4：高明鐵耦光機的模組來源分布（依官網規格表整理）。琥珀色為公司自有技術核心，其餘為業界標準件整合。



圖 5：萬潤耦光機的整合範圍（依官網產品頁與公司對法人說明整理）。公司表示自機械手臂、點膠到貼合皆自行設計，關鍵零件設計後委由協力廠生產、回廠組裝。

這個差異的投資含義

對高明鐵有利的一面：用業界標準件（該等光源與光功率計是光通訊實驗室的通用配備）讓客戶容易驗收、也降低自身開發風險，能更快把機台推到客戶端；真正的門檻在機構剛性、運動控制與尋光演算法，這是數十年精密傳動累積的東西。

需要留意的一面：膠材控制與固化補償是耦合良率的另一半，這一段採用標準件，代表在「固化後光軸偏移」這類問題上的調校空間受供應商限制；控制軟體採用 LabVIEW（實驗室與量測系統的主流開發平台）也提示目前產品形態較接近高度自動化的工站，而非長期演化的量產機台軟體框架。這兩點在客戶把產線從月產數百顆拉到數萬顆時會被放大檢驗。

七、專利佈局：只有一家在耦合機構上有已公開的保護

公司	名下專利概況	與光耦合直接相關
萬潤	逾 700 件	有完整家族。以 2024 年 12 月 31 日台灣優先權案為起點，2025 年 9 月 23 日於中國公開一組「元件耦合」專利（CN120686403A、424A、425A、426A、427A），另有多件同家族續案於 2026 年陸續公開
高明鐵	約 187 件	查無。內容集中於滾珠與滾柱滑軌、線性絕對位置編碼器、薄型雙極步進馬達、重力補償預壓結構、夾爪；2023 年之後僅見一件滑台設計專利
惠特	約 86 件	查無。內容集中於雷射加工模組、雷射清潔設備、晶粒移轉裝置、基板檢測方法、載台移動裝置

檢索方式：Google Patents 依申請人（assignee）檢索，查詢日 2026 年 9 月 2 日。

萬潤那組專利在保護什麼

CN120686403A：夾持光纖陣列的機構自己做多軸直線加多軸旋轉 明確主張解決先前技術「必須另外驅動晶片端去配合光纖陣列移動」的缺點——晶片不動，光纖陣列動
CN120686426A：先貼合、膠未固化前閉環對位 以第一膠材把光纖陣列的光耦合部貼上光子晶片後，夾持機構持續不放手，邊量測光訊號強度邊調整姿態，到最佳位置才固化
CN120686427A：同一夾持機構串起「取料 → 點膠站 → 貼合」 省去讓點膠閥移動到晶片上方的機構，同時確保膠材狀態一致

圖 6：萬潤元件耦合專利家族的三個核心主張。三件合起來就是「單一夾持機構貫穿取放、點膠、主動對位與固化」的設計哲學，與其對外強調的高自製率互相印證。

解讀時必須保留的不確定性

專利自申請到公開有約 18 個月的遞延。高明鐵與惠特若在 2025 年之後才就耦光技術送件，目前尚未公開，因此「查無」不等於「沒有申請」。本節結論只能是：**截至 2026 年 9 月，在已公開的專利文獻中，只有萬潤在光纖陣列對光子晶片的耦合機構上建立了可檢索的保護。**另一方面，對位演算法多半以營業秘密而非專利形式保護，專利盤點無法完整反映演算法能力。

八、從週期時間反推產能

高明鐵是三家中唯一公開週期時間的公司，這讓外部投資人第一次能對這類設備的產出做量化推估。以下為本報告依官網數字所做的推算，非公司說法。



圖 7：依官網週期時間換算之單機理論日產出（24 小時連續運轉、不計換料與停機）。雙 FA 耦合機以 180 秒/顆計、多器件以 200 秒/通道計、Tx Aligner 以 310 秒/顆計。實際稼動須再打折。

這個數字為什麼重要

以一顆交換器級的共同封裝光學產品需貼附數十顆光引擎估算，一台耦光機一天大約只能完成十幾個封裝體。這解釋了兩件事：其一，為什麼設備商會被客戶要求「提高單機產出、寧可少台高價」——外資研究即曾提到相關廠商因客戶要求提升單機產能而下修出貨台數、上修單機價值；其二，為什麼耦光設備的總市場規模高度取決於週期時間的改善速度，而不只取決於共同封裝光學的滲透率。**週期時間是這個族群最該追蹤、卻最少被揭露的數字。**

九、體質與可驗證性

項目	惠特 6706	高明鐵 4573	萬潤 6187
掛牌	上市	興櫃	上櫃
商業模式	設備銷售加光電元件測試分選代工，雙軌並行	精密傳動零組件加矽光子設備整機與次系統模組	先進封裝製程設備，輕資產設計組裝整合
光學業務份量	光通訊測試代工與設備同步放量，公司仍在單月損益兩平附近	已成主要成長來源，2026 年由虧轉盈	主體仍是先進封裝的點膠與散熱貼附設備，光耦合占比仍低
2025 年度	—	營收 6.03 億元、稅後淨損 1.17 億元、每股虧損 2.96 元	—
2026 年可查驗事實	—	7 月營收 2.00 億元（年增 298.5%），前 7 月累計 9.03 億元（年增 168.2%）；6 月 25 日完成現金增資 400 萬股、每股 325 元，募資 13.0 億元	9 月 1 日客戶端公告：矽品精密工業於 7 月 29 日至 9 月 1 日向萬潤取得營業用機器設備 22 批，交易總金額約 10.36 億元
外部驗證強度	公開揭露較少，須靠法說與月營收拆解	月營收與重大訊息可高頻追蹤，但成長基期低、波動大	買方設備採購重訊可高頻追蹤，是三家中文訊號最硬的

追蹤方法建議

萬潤最好的高頻指標不是自家月營收，而是封測廠公告的設備採購重大訊息——買方揭露、月級距、金額明確，直接對應封裝段拉貨節奏。高明鐵因基期低、單月營收跳動大，宜看三個月移動平均並區分傳動本業與矽光子設備的貢獻。惠特因設備訂單領先客戶產能建置約半年，其訂單動向可作為上游雷射晶粒與矽光子擴產的前導觀察。

十、還有誰在做耦光機

耦光對位不是三家的專屬賽道。把範圍拉開，這個市場至少有四種型態的參與者，彼此的產品在客戶眼中未必等價，卻都會在同一個標案裡出現。

10-1 國際專業設備商

廠商	國別	定位
ficonTEC	德國	光子組裝與測試設備的老牌專業廠，產品涵蓋全自動微光學組裝與晶圓級光電測試。該公司總裁於 2026 年台灣半導體展公開表示，過去 25 年累計出貨約 2,000 台設備，而未來 12 至 18 個月需要出貨 1,000 台，並因此採「德國設計、台灣製造」策略、與台灣夥伴建立獨家光子合作。這段話是目前對耦光設備需求斜率最直接的一手註腳
ADS Tech	韓國	透鏡與光纖陣列的主動式耦合貼裝設備供應商，是外資研究中被點名的光纖陣列耦合設備主要既有供應商
駿河精機	日本	自動調心（auto alignment）系統的老廠，長年供應對位次系統與整機
Physik Instrumente	德國	壓電與精密定位平台供應商，多通道光子對位次系統是設備商常見的採購對象
ASMPT / AMICRA、 Palomar、MRSI (Mycronic)、 Kulicke & Soffa、 AIXEMTEC	歐美	次微米級固晶與光電微組裝設備商，切入方式多為把既有高精度貼片機延伸到光子元件對位
Nordson / ASYMTEK	美國	嚴格說不是耦光機，而是相鄰的晶片級底部填膠與檢測設備既有供應商，在先進封裝段與台廠正面相遇

說明：ficonTEC 與 ADS Tech 的內容有台灣公開場合發言或外資研究可交叉驗證；其餘國際廠為同類設備的已知參與者，本報告未逐一查證其共同封裝光學專用機種的規格與台灣出貨狀況，僅供名單參考。

10-2 台灣：對位設備陣營

廠商	與耦光的關係
萬潤 (6187)	光纖陣列與光引擎耦合設備、光纖陣列外觀檢測設備，接在既有先進封裝整線上
高明鐵 (4573)	六款對位耦合整機加次系統模組，客戶為光模組廠
惠特 (6706)	耦光貼合機，並以元件測試與代工為另一支柱
東佑達 (7942)	同樣自精密傳動切入六軸對位，2026 年半導體展將共同封裝光學列為展出主軸，與高明鐵被媒體並列比較
元利盛精密	官網設有矽光子光通訊自動化專頁，涵蓋共同封裝光學主動對位模組組裝、光纖陣列連接器精密組裝、光收發模組自動組裝與光纖傳輸插座高精度組裝，屬於偏組裝自動化的切入路徑
久元電子 (6261)	採自有設備研發加封測代工雙軌，媒體與研究報告指其開發具六軸主動對位能力的光纖陣列對準耦合與測試治具；惟官網公開型錄仍以測試機、分選機與光學檢測機為主，尚未見獨立命名的量產耦光機型號
港建 (3093)	代理商而非製造商，代理國際耦光與光電測試設備在台銷售
大銀微系統 (4576)	供應奈米級多軸精密定位平台，是對位設備的上游次系統來源之一
大立光 (3008)	不對外賣機台，但為了自製光纖陣列而自行開發主動對位與測試設備——這是「客戶自己做設備」的典型案列，也是設備商最該警戒的替代路徑

10-3 台灣：測試設備陣營（相鄰但不同賽道）

共同封裝光學的「測試」依製程插入點分成數段，這些廠商的機台同樣需要主動對位能力，但賣的是測試而非組裝：

廠商	定位
旺矽 (6223)	共同封裝光學測試設備，涵蓋晶圓級與模組級的光纖陣列主動對位量測；業界說法指其與 ficonTEC 為某一測試插入點全球僅有的兩家供應商
漢測 (7856)	與 ficonTEC 有代工與客製化模組合作，測試插入點布局相對完整
穎威 (6515)	提供主動對位量產用的黃金光纖陣列與自對準治具，屬測試介面而非設備本體
致茂 (2360)、光焱科技 (7728)	光電量測與共同封裝光學檢測設備；光焱與驗證分析廠合作開發相關檢測設備

三個容易看漏的競爭風險

- 其一，客戶自製。光纖陣列供應商為了自身良率，已經在自研主動對位與測試設備；光模組廠若把對位視為核心工藝，同樣可能自建。
- 其二，新進者門檻可能低於預期。2026 年一年之內，就有多家原本做精密傳動、自動化組裝的台廠切進六軸對位。當參與者從三家變成六家，價格競爭會提前到來。
- 其三，技術路線改變需求形態。若微光學設計把對位容差放寬到不再需要主動對位，或光柵耦合讓晶圓級篩選取代大量單顆對位，以主動對位為賣點的設備價值會被重新定價。這是整個族群共同的反證條件。

把這些放在一起看，這三家彼此的關係不是互補而是**兩兩重疊**：萬潤與高明鐵在光纖陣列耦合對位上正面相遇（有投顧的競爭者對照表即把高明鐵列在萬潤光耦合設備的對手欄），惠特的耦光貼合機同樣做光纖陣列對矽光子晶片的主動對位。差別在於，惠特與萬潤各自還有對方沒有的業務支撐（前者是測試代工，後者是先進封裝設備本體），高明鐵則是三家中對矽光子設備依賴度最高、因而彈性最大也最脆弱的一家。

十一、可以問什麼：三家的訪談清單

以下問題按「公開資料回答不了、且答案會改變判斷」篩選。規格類問題之所以重要，是因為三家對外揭露的完整度差異極大，補齊缺口本身就是資訊優勢。

問惠特（6706）

1. 矽光子單晶點測機是新機種嗎？官網矽光子分類目前只列耦光貼合機。這台整合光學、電性、高頻與高低溫，高頻測到幾 GHz、溫控範圍多少？是自研還是與人合作？
2. 這台的客戶型態是誰——光子晶片設計廠、晶圓廠，還是封測廠？認證走到哪一階段、已出貨幾台？
3. 它和市場上其他共同封裝光學測試機是同一個標的嗎？誰是主要競爭者？
4. 單晶點測機、耦光貼合機、多芯連接器組裝設備，哪一個先進入量產放量？三者的單價與毛利率量級各是多少？
5. FAS Series 的週期時間是多少（秒/顆或秒/通道）？對位精度與耦合後插入損耗的規格能公開嗎？
6. 耦光機的點膠、紫外光固化、光源與光功率計是自製還是外購？自製率大約多少？
7. 「客製化開發耦光演算法」是內部團隊自己寫嗎？用什麼開發平台？為何沒有就此申請專利，是策略選擇還是尚未送件？
8. 設備銷售與測試代工的長期比重目標是多少？兩者會不會競用同一批研發與工程人力？
9. 雷射晶粒後段代工的稼動率與單價趨勢如何？客戶是傾向長期委外，還是最終會自購設備？
10. 智慧眼鏡組裝與測試設備這條線，2027 年的能見度如何？

問高明鐵（4573）

1. 點膠、固化、光學量測會不會內製？目前採用外購標準件，這是長期策略還是過渡？若內製，毛利率與交期的改善幅度大概多少？
2. 控制軟體採用 LabVIEW，在客戶把產線拉到量產規模時是否遇到瓶頸？有沒有自研軟體框架的規劃？
3. 官網週期時間 180 至 310 秒/顆，下一代機種的目標值是多少？改善的方向是平行工站、縮短尋光時間，還是省掉固化等待？
4. 耦合後的插入損耗分布與良率能公開嗎？客戶驗收是用什麼指標？
5. 已通過認證的「全球前十大光通訊品牌廠」是模組廠還是系統廠？1.6T 設備交機的台數與後續追加規模？
6. 客戶區域以中國大陸約五成為主，美系客戶佔比要如何提高？是否有出口管制或供應鏈在地化的限制？
7. 晶圓級耦光測試平台目前是展示品還是可出貨產品？官網設備清單裡並未獨立列出，量產時程為何？
8. 與光循科技的合作是共同銷售、技術授權，還是綁定供應？120 通道方案的客戶驗證進度？
9. 矽光子設備與傳動本業的營收拆分、各自毛利率？現增募得的 13 億元具體投在哪些產能與研發項目？
10. 在手訂單能見度與 2027 年產能倍增計畫的達成前提是什麼？

問萬潤（6187）

- 1. 光耦合機的週期時間是多少？客戶要求提升單機產出後，目前改善到什麼程度？
- 2. 耦合後插入損耗的規格與良率表現？相對國際既有廠的優勢是價格、交期，還是製程能力？
- 3. 光耦合設備目前接單的是晶片層級還是封裝層級？兩者的單價與內容值差異多大？
- 4. 元件耦合專利家族已在多國公開，是否有在美、日、韓布局？是否預期成為進入障礙？
- 5. 是否有機會切入目前由國際廠供應的晶片級底部填膠與檢測？認證進度如何？
- 6. 面板級封裝設備爬坡對毛利率的壓抑會持續幾個季度？
- 7. 光耦合設備的毛利率與既有封裝設備相比是高是低？長期目標區間？
- 8. 輕資產模式下，協力廠的產能是否會成為交期瓶頸？海外協力夥伴的布局進度？
- 9. 美國與日本子公司擴編後，海外客戶的實際進展如何？
- 10. 光耦合佔營收比重的外部估算分歧很大，公司自己怎麼看 2027 到 2028 年的節奏？關鍵變數是什麼？

十二、觀察清單

追蹤指標	為什麼重要
耦光機的週期時間是否改善	單機產出直接決定設備總需求量與單機價值；目前僅高明鐵公開，其餘兩家的數字是最有價值的資訊缺口
耦合後插入損耗的分布與良率	三家都未公開的關鍵品質指標，也是客戶選機的真正依據
高明鐵是否把光學量測與點膠段內製	決定其毛利結構能否向上，以及被客戶自行整合取代的風險
惠特矽光子單晶點測機的認證進度	該機種在展會揭露但官網尚未列為獨立產品，是其從測試延伸到矽光子的關鍵新品
萬潤是否切入晶片級底部填膠與檢測	目前該段由國際廠供應，若切入將顯著擴大單線內容值
封測廠的設備採購重大訊息	買方揭露、頻率高、金額明確，是驗證拉貨節奏最硬的公開訊號
光柵耦合與邊緣耦合的路線比重變化	影響設備需求形態：光柵耦合有利於晶圓級測試與二維高通道陣列，會改變對位機的規格要求
新進者數量	精密傳動廠切入六軸對位的門檻低於預期時，價格競爭可能提前到來

十三、限制與聲明

本報告所有規格數字均取自三家公司對外公開的官方網站產品頁面（2026 年 9 月 2 日擷取），公司未於官網揭露之項目一律標示為未揭露，未以推測填補。專利資訊取自 Google Patents 依申請人檢索，受限於專利公開約 18 個月的時間遞延，不能作為「未進行研發」的證據。財務數字取自公開資訊觀測站之重大訊息與月營收公告。文中的產能推算已明確標示為本報告依公開週期時間所做的換算，非公司說法，且未計入換料、校機與稼動率折損。部分機種功能說明係依產業通用定義補述，非逐字引用公司文案。

本報告為產業與技術結構的比較分析，不構成任何投資建議，亦不含對個股價格或評等的推薦。讀者應自行查證原始資料並獨立判斷。