

AI 光互連投資方向圖文報告

2026-05-25 | 依今日 ingest: Latitude 《百億美元押注光互連》、知識力 《矽光子發展趨勢》; 交叉本地知識庫與公開資料查證

一句話結論：AI 光互連不是單純光模組升速，而是資料中心互連從前面板 pluggable 往 NPO / CPO / SiPh / 外部雷射源下沉。投資重點應放在 **200G/lambda**、**PIC** / **光引擎**、**fiber-to-chip** 耦合、**光電混合測試**、**InP** / **CW-LD** 光源，而不是只買光模組外殼。

- **核心配置：**AVGO / MRVL / NVDA，掌握 ASIC、DSP、SerDes、switch 與平台規格。
- **高 Beta：**COHR / LITE / 聯亞 / 全新 / 穩懋 / Sumitomo，對應 InP、EML、CW-LD、ELS。
- **台股高確定性：**致茂 / 旺矽，CPO 量產不論哪條路線都需要光電混合測試。
- **中期選擇權：**上詮 / 光聖 / 采鈺 / 奇景，卡 fiber-to-chip / FAU / D-FAU。

2026-28

光互連商業化關鍵窗口

76%→31%

EML 需求占比變化
(2024→2028)

24%→69%

CW-LD 需求占比變化
(2024→2028)

×12

Sumitomo intra-DC optical device 產能規劃

一、Why Now：資本支出與平台商綁定同步發生

今日兩份資料共同指向同一件事：AI data center 的網路瓶頸正從「能不能買到光模組」轉成「能不能控制整條光電互連棧」。平台商不只下訂單，而是把雷射、InP、PIC、DSP、光纖與連接器變成 AI 工廠架構的一部分。

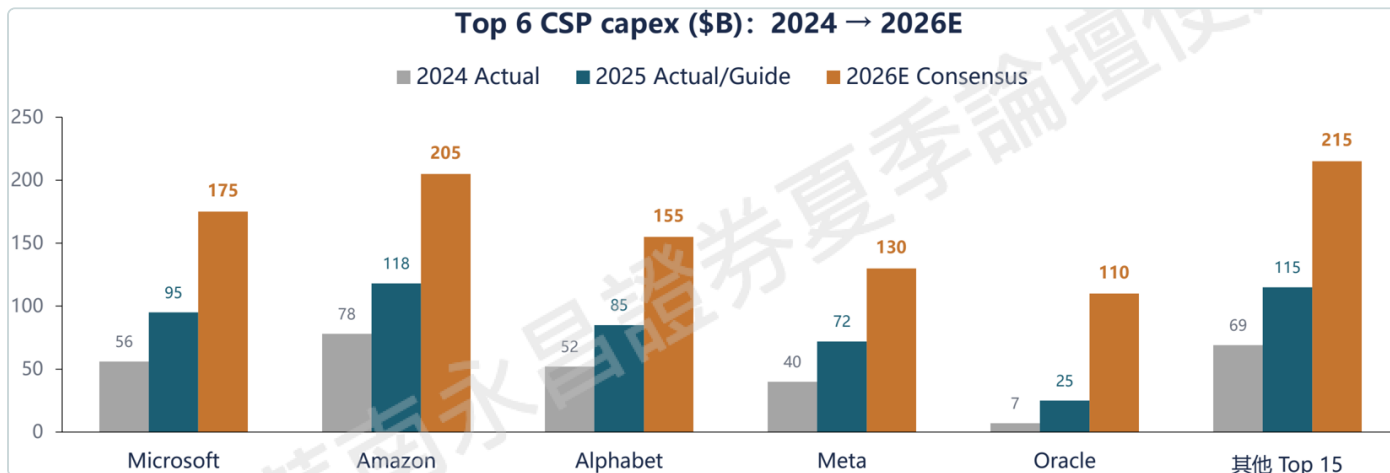


圖 1：Top 6 CSP capex 軌跡。AI data center 資本支出快速集中，是光互連需求的第一層底盤。來源：Latitude Design Systems，2026-05。

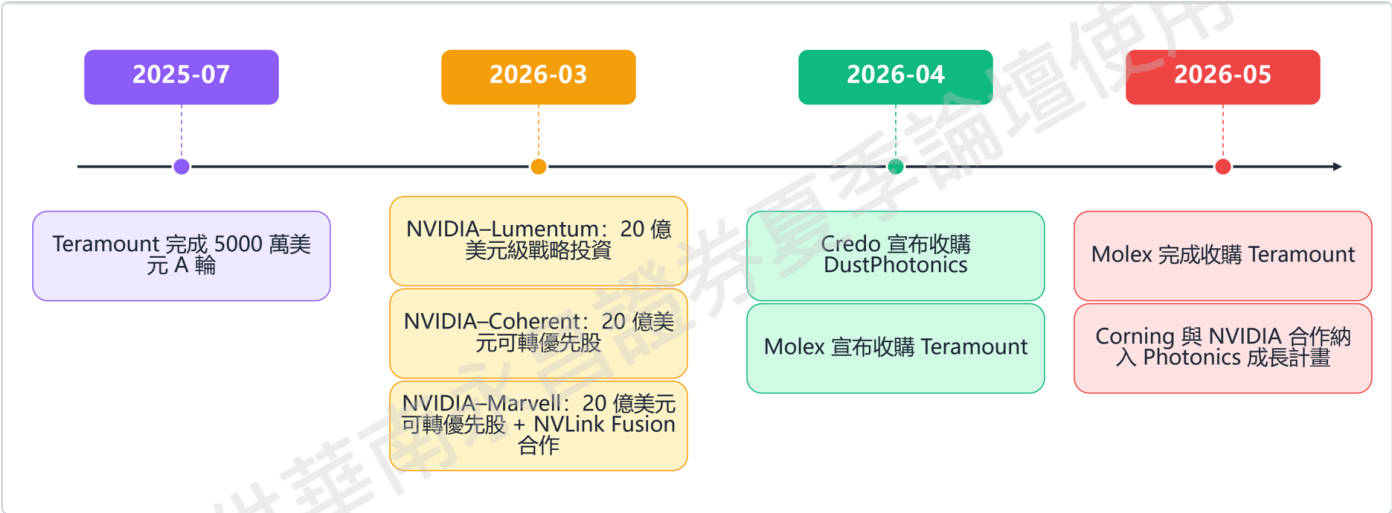


圖 2：2025–2026 光互連關鍵資本動作時間線。NVIDIA 對 Lumentum、Coherent、Marvell 的投資，加上 Corning、Credo、Molex / Teramount 等交易，使上游材料、雷射、PIC 與 fiber attach 成為平台戰略資產。來源：Latitude Design Systems，2026–05。

資本 / 交易動作	對應環節	投資含義
NVIDIA × Lumentum	EML、外腔雷射、InP / 光子元件	雷射與光源供給前移，LITE 與台灣上游 epi 鏈相關性提高
NVIDIA × Coherent	SiPh chiplet、CPO 模組、InP wafer / foundry	COHR 成為美系垂直整合高 Beta 標的
NVIDIA × Marvell	DSP、SerDes、custom silicon、NVLink Fusion	光引擎不是純光學，而是半導體 / DSP / 系統共同設計
Credo × DustPhotonics	AEC → PIC → optical platform	CRDO 從銅纜 ASIC 往光平台延伸，Beta 高但執行風險也高
Molex × Teramount	fiber-to-chip coupling	CPO 可量產與可維修性的最後一哩

二、技術主線：從 pluggable 到 NPO / CPO，不是單一路線取代

2026 800G / 1.6T pluggable、LPO / TRO、AEC	2026H2–2027 NPO、FAU、D–FAU、CPO 驗證	2027 Rubin Ultra， scale-up 走光進入 驗證	2028 Feynman / NVLink8 CPO， scale-up 真正光化	2030+ 3D CPO、OCS、 Micro LED CPO、 Photonic Fabric
--	-------------------------------------	---	---	---



圖 3：CPO 滲透率往 2030 加速，但 2026–2028 仍是多技術共存，不宜把 CPO 視為 2026 單點大量出貨事件。來源：知識力科技，2026–05。

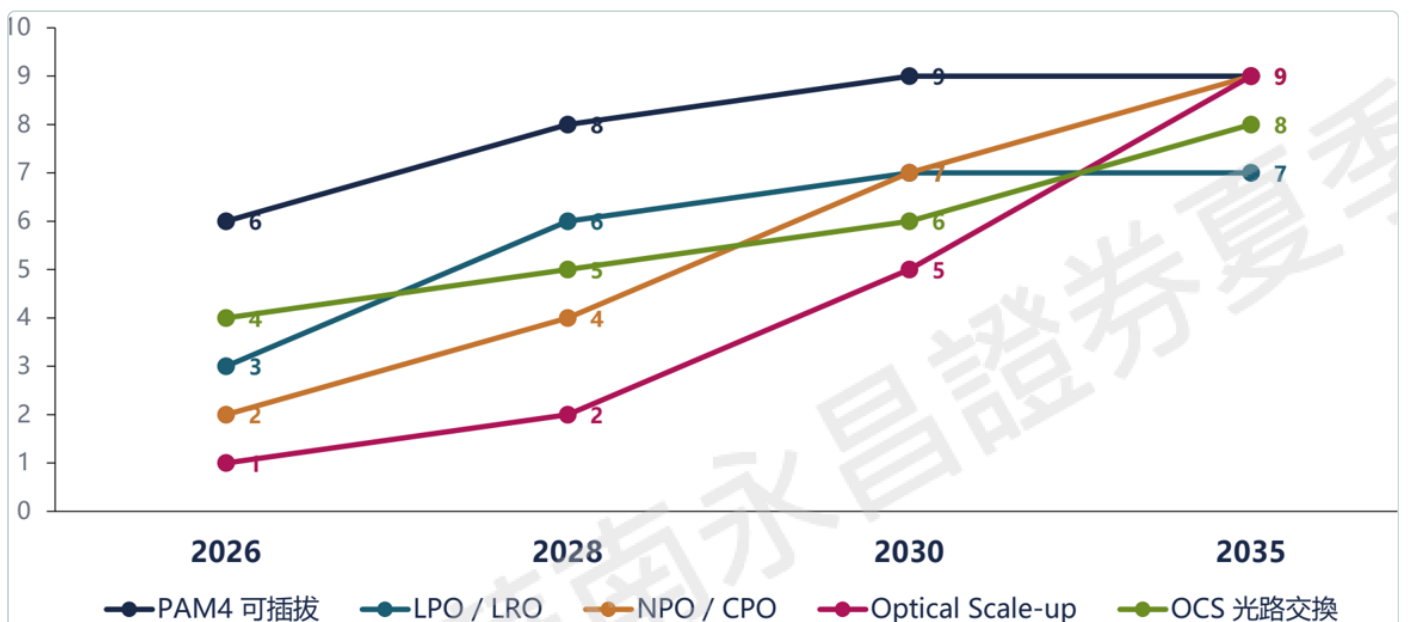


圖 4：技術路線圖。PAM4 可插拔、LPO / LRO、NPO / CPO、Optical Scale-up、OCS 的商業滲透時程分層。來源：Latitude Design Systems，2026–05。

銅線與 DSP 為何逐步撞牆

224G PAM4 已經把銅通道、SerDes 補償、DSP 功耗、插損與散熱推到極限。到了 448G，銅線 skin effect、介電損耗與 DSP power explosion 會使系統成本與功耗急升。因此 CPO 的本質不是「更快的模組」，而是把光電轉換點推近 ASIC，減少長距銅通道的物理損耗。

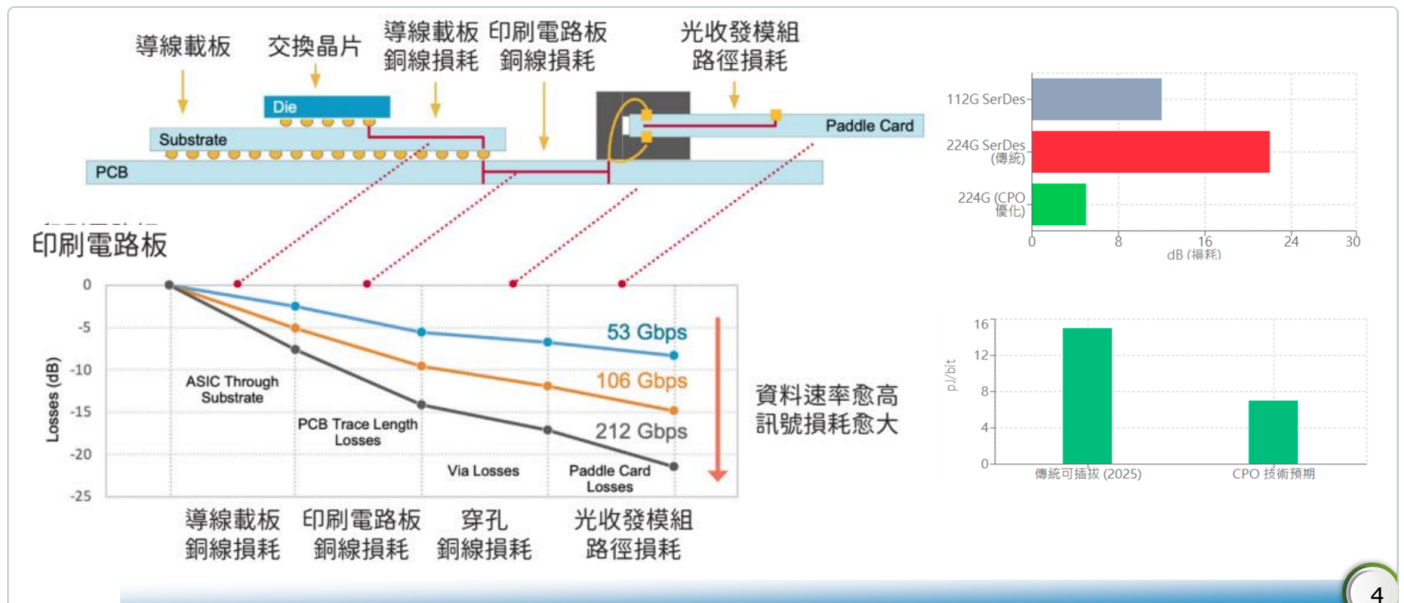


圖 5：傳統 EO module 的訊號損耗路徑。112G / 224G SerDes 提升後，substrate、die paddle、card、PCB、connector 都成為系統級瓶頸。來源：知識力科技，2026-05。

三、最重要的需求重組：EML → CW-LD

投資上最該重視的是需求從 EML 往 CW-LD / ELS 移動。CPO / SiPh 架構通常採外部雷射源，連續光源（CW-LD）需求結構性放大，瓶頸從封裝轉回高品質 InP 基板、高良率外延、晶片製程與高功率可靠性。

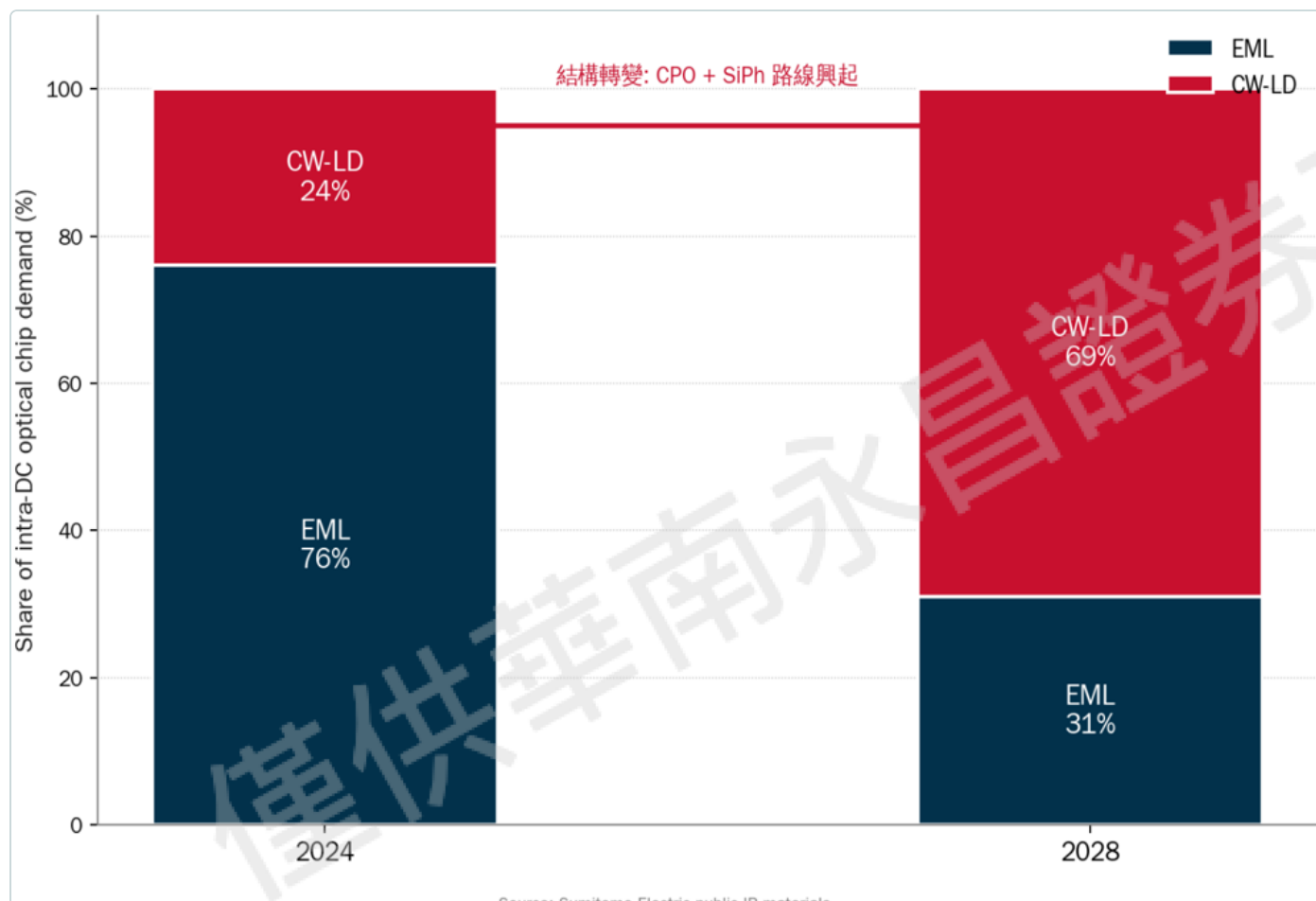


圖 6：EML → CW-LD 結構轉換。Sumitomo Electric 估 intra-DC optical chip 需求中 EML 占比 2024→2028 由 76% 降至 31%，CW-LD 由 24% 升至 69%。來源：Latitude / Sumitomo Electric，2026-05。

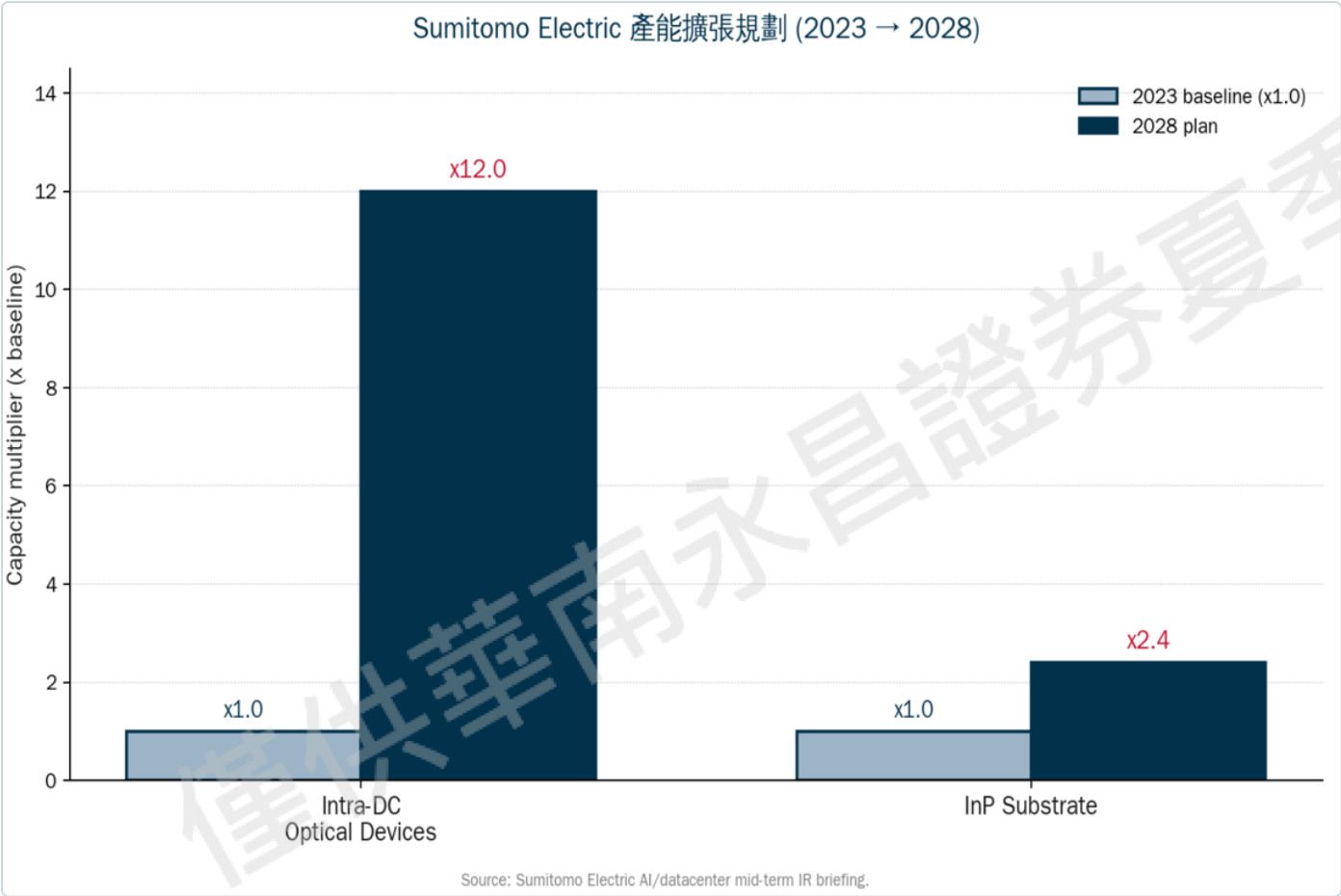


圖 7：Sumitomo Electric 產能擴張規劃。Intra-DC optical devices 2023→2028 擴張 ×12.0，InP substrate ×2.4。來源：Latitude / Sumitomo Electric，2026-05。

瓶頸	代表受惠者	台股映射	判斷
InP substrate	Sumitomo、Coherent	無直接純標的	材料護城河強，上行慢但防守性佳
InP / GaAs 外延	LandMark、VPEC	聯亞、全新	Beta 最大，營收與毛利波動也最大
III-V foundry	WIN Semi、Coherent	穩懋	比上游 epi 分散，Beta 較低
CW-LD / ELS	Lumentum、Coherent、Sumitomo	聯亞 / 全新間接受惠	看法說是否延續 shortage 與長約
SiPh PIC / 光引擎	Broadcom、Marvell、TSMC / GF	台積電生態、測試 / FAU 鏈	中期利潤池核心

四、六環節與五個 choke points

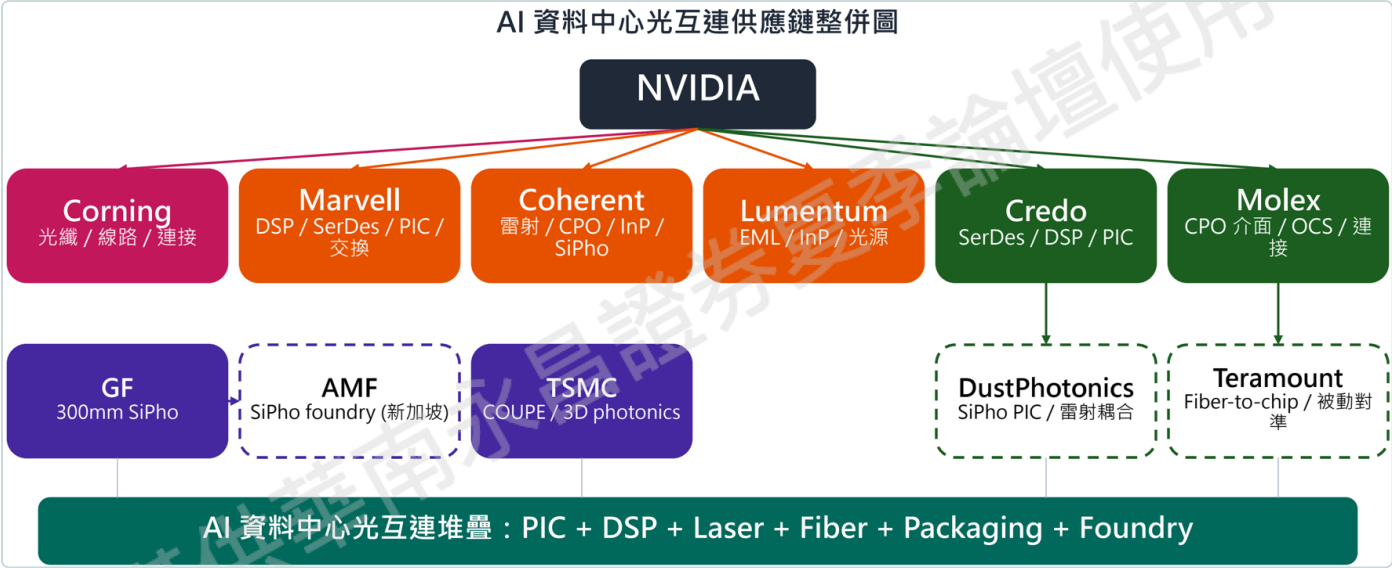


圖 8：AI 光互連供應鏈整併圖。以 NVIDIA 為核心，往下連到 Corning、Marvell、Coherent、Lumentum、Credo、Molex、GF、TSMC、DustPhotonics、Teramount 等節點。來源：Latitude Design Systems，2026-05。

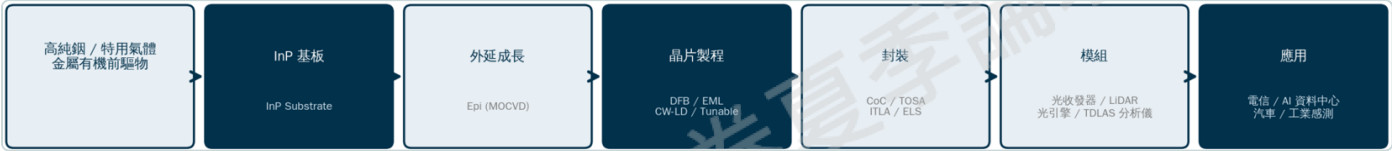


圖 9：光通訊六段供應鏈價值鏈：高純鋅 / 特用氣體 / 前驅物 → InP 基板 → 外延 MOCVD → DFB / EML / CW-LD / Tunable → CoC / TOSA / ITLA / ELS → 光收發器 / AI data center。來源：Latitude Design Systems，2026-05。

Choke point	投資觀察	代表標的
200G/lambda + 224G electrical	1.6T / 3.2T 的基本台階，決定 SerDes / DSP / TIA / driver 需求	AVGO、MRVL、CRDO、MTSI
PIC / 光引擎 IP	SiPh / InP / DSP 整合能力，價值不在模組外殼	AVGO、MRVL、COHR、TSMC 生態
Fiber-to-chip coupling	passive alignment、可拆卸、可維修，決定 CPO 是否能量產	Molex / Teramount、上詮、光聖、采鈺、奇景
Wafer-level test + 先進封裝	KGD、interposer retest、光電混合測試	致茂、旺矽、穎威、台積電 / OSAT
區域製造韌性	台 / 美 / 新加坡 / 以色列節點分散	Corning、COHR、LITE、台灣 III-V 鏈

五、台股投資地圖：三層配置

第一層：上游 InP / epi / III-V foundry，高 Beta 但需控倉

聯亞 (3081)

FY25 營收 22.03 億元、YoY +82%；FY25 毛利率 43%，4Q25 毛利率 49%。產品橫跨 DFB / EML / APD / PIN，並切入 high power CW laser / SiPh epiwafer。最直接、最高 Beta。

全新 (2455)

GaAs 既有基礎延伸至 InP、VCSEL、PD 接收端。應用較分散，Beta 低於聯亞但波動也較低。

穩懋 (3105)

全球 GaAs 代工龍頭，跨入 InP 代工。對光通訊與低軌衛星都有選擇權，屬次核心配置。

風險

客戶集中、認證節奏、MOCVD lead time、InP substrate 供給、海外 IDM 垂直整合、2028 後供給擴張。

第二層：測試設備，高確定性台股主線

公司	關鍵資料庫結論	2026–2027 催化劑	投資定位
旺矽 (6223)	1Q26 EPS 12.53 創高；MS 估 2026E / 2027E / 2028E EPS 為 64.08 / 133.18 / 240.17	3Q26 Insertion 2 驗證；4Q26 Insertion 3 小量；2027 較大規模量產	探針卡 + CPO 設備雙主軸，Beta 高
致茂 (2360)	Aletheia 估 FY26E / FY27E / FY28E EPS 為 45.0 / 82.1 / 131.6；為多家雷射 / 模組廠光學測試供應商	2026–06 CPO OE die tester 試產；3Q26 light-in light-out 光學測試出貨	SLT + photonics + power test，多週期共振，確定性較高



圖 10：CPO Test Flow。Substrate / PIC / FAU 製造、Passive Cable Attachment、Electro–Optical Testing、Package Assembly、Module Assembly 每段都需要量測與測試能力。來源：穎崙 CPO 論壇簡報，2026–05–14。

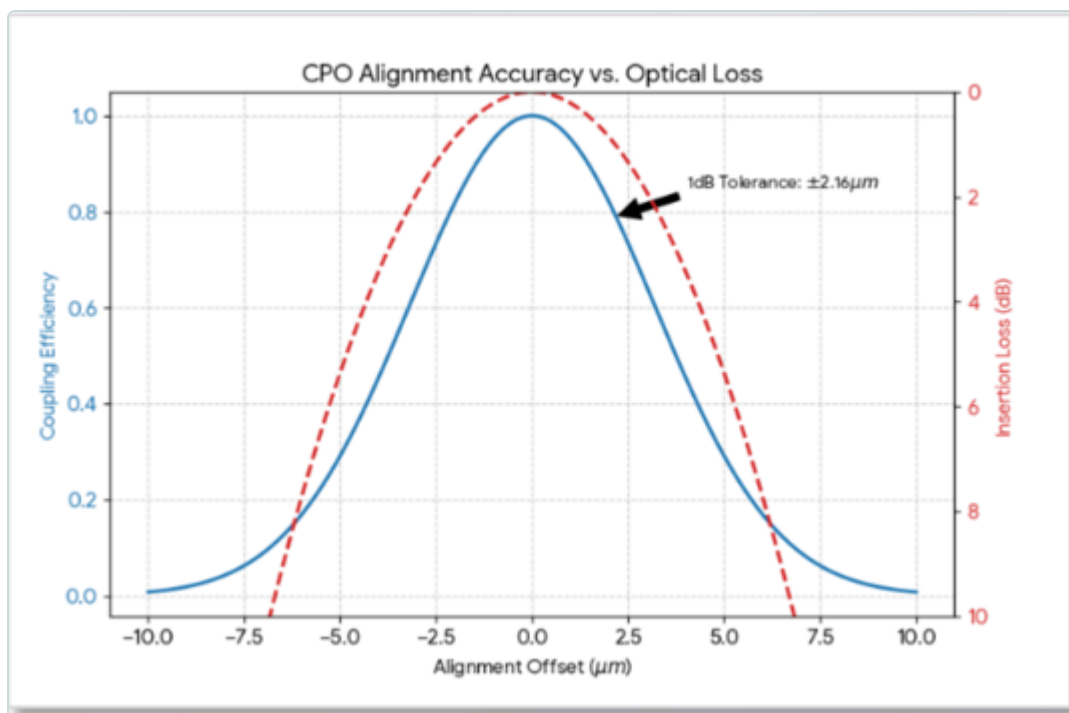


圖 11：FAU active alignment 容差堆疊約 3.8 μm ，相當於單模光纖核心直徑的 42%。這解釋為何旺矽、致茂、上詮、光聖所在環節不是普通組裝，而是量產良率瓶頸。來源：穎崴 CPO 論壇簡報，2026-05-14。

第三層：FAU / D-FAU / fiber-to-chip，中期選擇權最大

上詮（3363）是台股中最直接的 FAU / CPO 光纖陣列選擇權。知識庫整理：奇景 2024 年 6 月投資 1,600 萬美元取得上詮 5.3%；上詮 2026 募資 31.6 億元、資本支出 17.5 億元；2026Q3 目標開始量產 1.6T + 3.2T FAU，2027H2 達經濟規模。這一層彈性最大，但也最吃客戶驗證節奏。

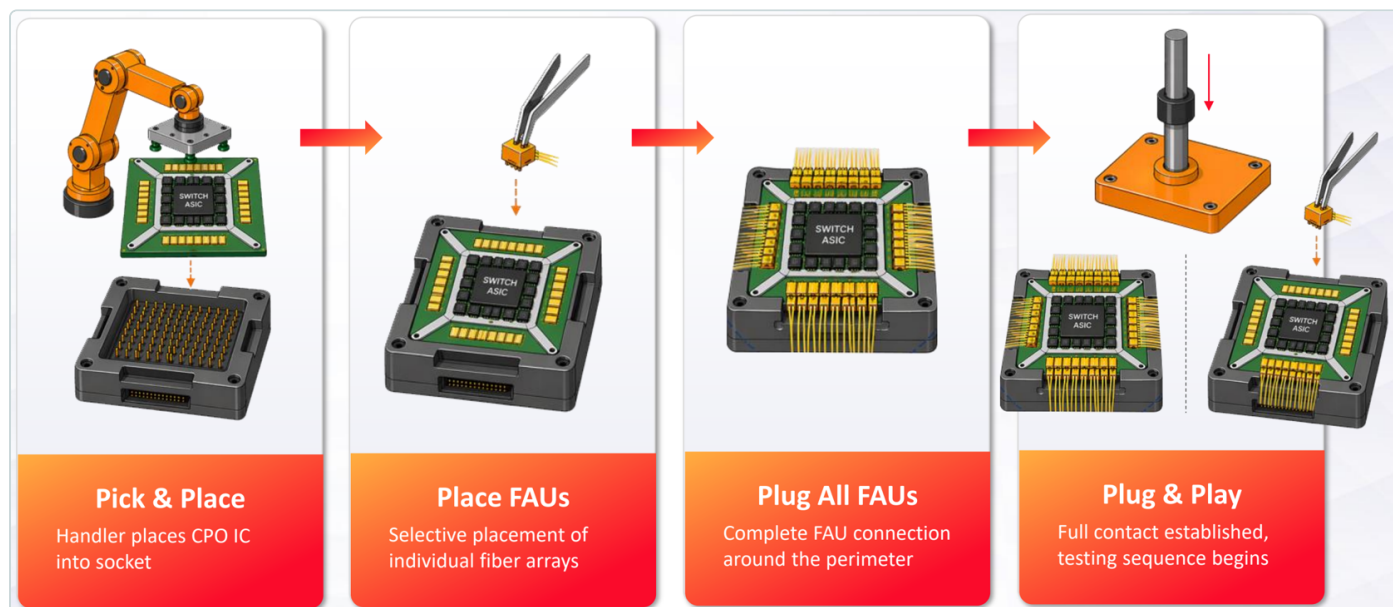


圖 12：CPO module 階段組裝測試流程：Pick & Place、Place FAUs、Plug All FAUs、Plug & Play。FAU 對位、handler 速度與測試吞吐量共同決定量產成本。來源：穎崴 CPO 論壇簡報，2026-05-14。

六、海外配置與台股對照

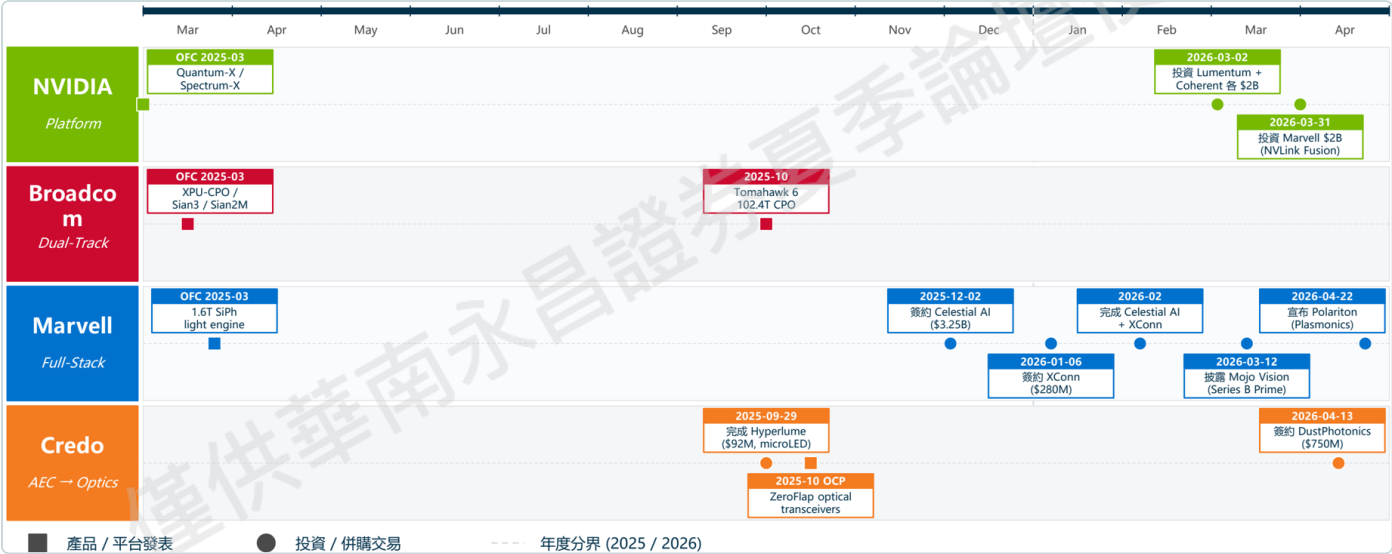


圖 13：NVIDIA、Broadcom、Marvell、Credo 四家公司 2025–2026 產品與資本動作泳道時間軸。顯示 CPO / NPO / SiPh / AEC 各有不同商業化節奏。來源：Latitude Design Systems，2026–05。

標的	定位	配置判斷
AVGO	CPO + NPO + ASIC + switch ASIC	最直接核心配置；雙軌路線降低單一路線錯誤風險
MRVL	DSP / SerDes / SiPh light engine	高 Beta；custom silicon 與 optical DSP 共振
NVDA	平台規格制定者	控制需求與標準，但光互連增量相對整體市值為間接槓桿
COHR	InP / 雷射 / CPO 模組 / SiPh chiplet	垂直整合強，直接受 NVIDIA 資本綁定
LITE	EML / 光子元件 / 雷射	元件供需缺口直接受惠
CRDO	AEC → PIC / optical platform	小型高 Beta，但估值與整合風險高
GLW	光纖 / 光纜 / connector / 預端接	確定性較高、Beta 較低，偏基礎設施配置
Sumitomo	InP substrate + optical devices	材料護城河，上行慢但下行有限

七、操作框架

積極型配置

類別	權重
AVGO / MRVL / COHR / LITE	35%
聯亞 / 全新 / 穩懋	25%
致茂 / 旺矽	25%
上詮 / 光聖 / 其他 FAU	10%
Corning / Sumitomo 防守型	5%

穩健型配置

類別	權重
AVGO / NVDA / MRVL	35%
致茂 / 旺矽	30%
COHR / LITE / GLW	20%
聯亞 / 全新 / 穩懋	10%
上詮等中期選擇權	5%

時間節奏

期間	主軸	操作重點
2026H1–H2	1.6T、LPO / TRO、AEC、pluggable、光學測試出貨	看致茂 / 旺矽訂單、Lumentum / Coherent 供需說法、聯亞營收與毛利
2026H2–2027	NPO / FAU / D–FAU / CPO 驗證	看上詮量產、旺矽 Insertion 2 / 3、TSMC COUPE 供應鏈
2027–2028	Rubin Ultra / Feynman scale–up 光化	看 CPO 是否從交換器走向 NVLink scale–up
2028 以後	3.2T、OCS、Micro LED CPO、photonic fabric	看長線選擇權，不宜過早用高權重反映

八、風險與追蹤清單

風險	反證條件
CPO 時程延後	平台商持續以 pluggable / LPO / NPO 解決，CPO 訂單未進入 2027 量產認證
上游供給擴大快	InP / CW–LD 報價或毛利率提前回落，Lumentum / Coherent 不再提 shortage
fiber attach 良率不過	上詮 / Molex / Teramount / 光聖相關產品遞延，客戶轉向可維修性較高架構
估值先行	旺矽、致茂、上詮股價提前反映 2027–2028，短期 EPS 消化不足
單一客戶集中	台廠上游月營收波動擴大，終端平台延後造成庫存調整

追蹤指標	判讀
Lumentum / Coherent 法說是否提 EML、CW–LD、ELS shortage	確認光源供需緊張是否延續
聯亞月營收與毛利率	驗證上游 epi / CW–LD 需求
旺矽 3Q26 Insertion 2 驗證、4Q26 Insertion 3 小量	驗證 CPO 測試設備商業化
致茂 2026H2 CPO OE die tester / light–in light–out	驗證 photonics test 放量
上詮 2026Q3 FAU 量產、2027H2 經濟規模	驗證 fiber–to–chip 台廠定位
Broadcom / Marvell CPO / NPO 產品進度	判斷哪條技術路線先被平台採用
NVIDIA Rubin Ultra / Feynman 架構更新	判斷 scale–up 光化時間點

本報告依據本地知識庫：產業_百億美元押注光互連_20260522、產業_矽光子發展趨勢_20260522、分析_AI光互連百億美元押注_20260525、供應鏈_光通訊、技術_CPO、技術_SiPh，以及聯亞、全新、穩懋、旺矽、致茂、上詮公司頁。公開查證來源包含 NVIDIA Newsroom、Corning Investor Relations、Credo Investor Relations。本文為研究整理與投資方向框架，不構成個別買賣建議。