福邦投顧 2026Q4 PCB 產業報告導讀

上游缺料推動漲價、PTFE 成為高速傳輸新解方：玻纖布 / 銅箔 / 鑽針 / CCL / ABF 載板 / 光模組板一次讀懂

導讀對象：福邦投顧研究部〈2026Q4 PCB 產業需求推動漲價，傳輸靠 PTFE 解方〉（2026/10，44 頁）
本文性質：重點歸納與名詞解釋，數字與預估皆為福邦投顧的觀點（資料時點 2026/09），非本站獨立預估
製作日期：2026-09-30

一句話結論

2026Q4 到 2027 年，PCB 產業的主軸仍是「漲價」：最緊的是玻纖布（高階 E-glass、Low-Dk 二代布、T-glass、石英布全面缺），其次是 ABF 載板產能售罄；銅箔 HVLP4 則因新供應商加速認證，缺口開始收斂。技術面最大的新變數是 NVIDIA Rubin Ultra（VR300）交換板導入 PTFE（鐵氟龍）銅箔基板，第一供應商是中國生益科技，非中系第二供應商以台虹最受關注。

本文結構

① 需求端
CSP 資本支出、GPU / ASIC 出貨與板材規格

② 上游材料
鑽針、HVLP4 銅箔、四種玻纖布、CCL 漲價

③ PTFE 新方案
為什麼要 PTFE、三種組合、銅漿燒結、供應商

④ 載板與光通訊
ABF 缺口、800G / 1.6T 光模組板、交換機板

⑤ 個股
福邦首選名單與 EPS 預估

先補幾個名詞：一片 AI 伺服器板由什麼組成

AI 伺服器裡的電路板（PCB）可以想成「多層三明治」：每一層是**銅箔基板（CCL）**，CCL 由三樣東西壓成——**銅箔**（走線）、**玻纖布**（骨架，像鋼筋）、**樹脂**（黏合與絕緣，像水泥）。層與層之間再用浸過樹脂的**膠片（PP，prepreg）**黏起來，最後用**鑽針**鑽孔、電鍍把各層導通。

一層 CCL 的組成

銅箔：HVLP 越高代表面越平滑，高頻訊號損耗越低

樹脂：PPO / 碳氫（CH）→ 新方案 PTFE

玻纖布：E-glass → Low-Dk 1/2 代 → 石英布（Q）；載板用 T-glass

樹脂

銅箔

判斷材料好壞的三個數字

Dk（介電常數）：越低訊號跑越快。PTFE 約 2.1，Low-Dk 布 4.6–4.8

Df（介電損耗）：越低訊號衰減越少。PTFE 約 0.0002，比 Low-Dk 布低一個數量級

CTE（熱膨脹係數）：越低越不翹。PTFE 高達 100–200+ ppm/°C，所以必須加填料或布

M 等級：產業慣用 Panasonic 的 Megtron 編號，M6→M10 代表損耗越來越低、單價越來越高

傳輸速率每升一代（400G → 800G → 1.6T → 3.2T），訊號頻率就翻倍，板材必須往更低 Df 走。福邦整理的對照是：Df 從 M6 的 0.005 左右，一路降到 M9 約 0.001、下一代約 0.0003；CCL 每張單價也從 2,000–3,000 元爬到 12,000 元以上。這就是「材料升級＝量價齊揚」的根本原因。

應用速率	材料等級	Df	主要配方	CCL 單價 / 張（新台幣）
100G	M6	0.005–0.006	PPO	2,000–3,000
400G / 800G	M7	~0.003	PPO＋Low-Dk 布	3,000–4,000
800G / 1.6T	M8	~0.002	PPO＋Low-Dk/K2＋HVLP2–4	5,000–6,000
1.6T–2.4T	M9	~0.001	PPO＋CH＋HVLP4＋Q/LK3/LK2	6,000–10,000
3.2T 以上	M10	~0.0003	CH / PTFE＋LK4/5＋HVLP4/5	12,000+

資料來源：福邦投顧整理（表 31），本文改寫。

① 需求端：資本支出還在加速，板子越做越厚

福邦引用彭博 26Q3 數據：北美 CSP 與算力租賃業者 2026 年資本支出年增上修到約 **103%**（Amazon 單家約 +92%），2027 年目前預估再成長約 **52%**。伺服器出貨量方面，Digitimes 預估 2026 年 +17%、2027 年 +11%。

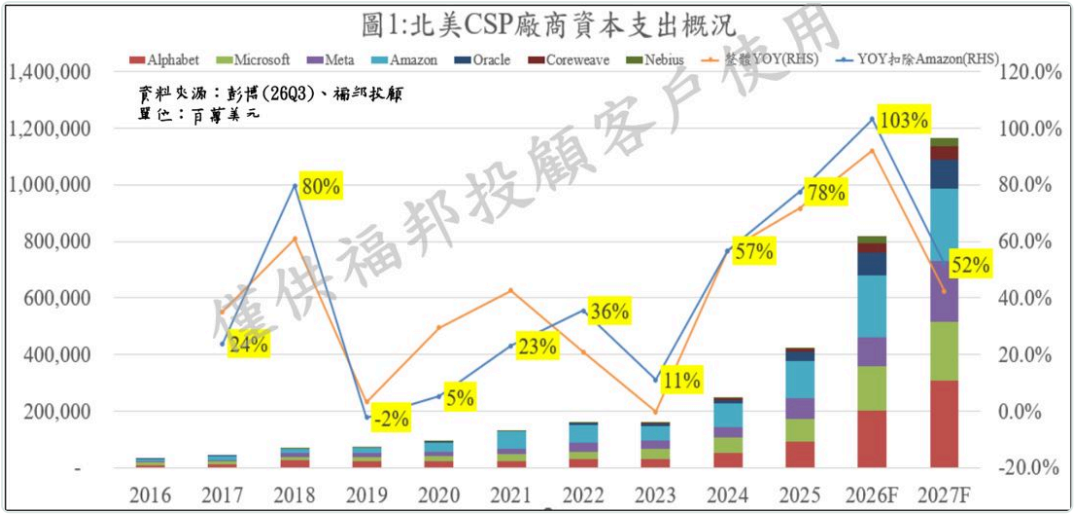


圖 1｜北美 CSP 資本支出（2016–2027F，百萬美元）：2026F 總額約 8,000 億美元，2027F 接近 1.2 兆美元；黃框為年增率。來源：福邦投顧（彭博 26Q3）。

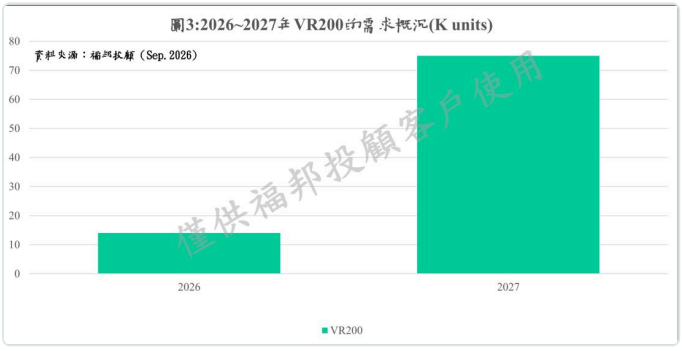


圖 2｜VR200 機櫃需求：2026 年約 13–14K 櫃，2027 年約 75K 櫃。Rubin Ultra（VR300）2027 年約 5–6K 組、2028 年潛在 12K 組。來源：福邦投顧。

板子越來越難做

- 伺服器板層數：過去 16–2X 層，現在主流 20–30 層，未來 30–50 層常見。
- NVIDIA Compute Tray：GB300 5 壓 22 層 → VR200 5 壓 26 層 → VR300 5 壓 30 層；NVSwitch Tray 32 層，中介板（Midplane）44 層。
- ASIC 陣營也在升級：Google TPU v8 34 層、AWS Trainium4 主板 34 層、MSFT Maia 300 40 層以上、AMD MI4 系列 48 層；材料多數從 M8 往 M9 走。
- 除了主板，還多出 Switch board、Midplane 等副板，PCB 總面積跟著放大。

福邦在 VR300 規格表點名兩個台灣亮點：**南亞**（VR200 交換板 CCL 供應商之一，交期最快）與**台虹**（VR300 交換板的 PTFE 材料）。

② 上游材料之一：鑽針——產品組合比漲價重要

板材越高階越硬、越耐磨，鑽針壽命就越短。福邦整理的主針鑽孔壽命：M6—M7 約 600—800 次、M8 約 400—500 次、M9 只剩 100—200 次，**材料越高階，鑽針用量可達過去 6 倍以上**。

板子變厚也改變了鑽孔方式：主流 GPU 板約 5mm 厚，每加厚 1mm 就可能多一根「預鑽白針」先鑽到一定深度、再用主針完成。NVIDIA 從 GB200「1 主針配 2 白針」→ GB300 配 3 根 → VR200 配 4 根。

鑽針長徑比（長度 / 直徑）	一般 10—20	30	40	50
售價倍數（相對一般白針）	1（鍍膜針 1.2—1.5）	3—4 倍	6—8 倍	12—16 倍

福邦產業訪查：AI 用鍍膜鑽針毛利率約 50% 以上；2027—2028 年 7.5—8.5mm 長鑽針成為主流時，報價可達一般白針 6 倍以上。

鑽針廠	定位	擴產規劃
尖點（8021）	高階鍍膜針 50% 以上；客戶含金像電、ISU、勝宏、TTM、滬電、臻鼎、欣興	月產能 3,500 萬支 → 2026 年 4,500 萬支 → 2027 年 7,000 萬支 → 2028 年 9,000 萬支
金洲（中鎢高新）	中系高階主供	2026 年底起每年持續新增
鼎泰高科	中階以下為主，月產能 1.2 億支	2026 年 1.8—2 億支 / 月
佑能（日）	高階佔比 60% 以上，主做載板用針	—

前四大優先供 AI 伺服器，中低階白針外溢給凱崴等二線廠。

② 上游材料之二：HVLP4 銅箔——缺口開始收斂

HVLP（Hyper Very Low Profile）是表面極平滑的銅箔：高頻訊號只在銅箔表面跑（集膚效應），表面越粗糙，訊號繞的路越長、損耗越大。第四代 HVLP4 是 M8 / M9 板材的標配，加工費約每公斤 25—30 美元（HVLP2 約 15 美元）。

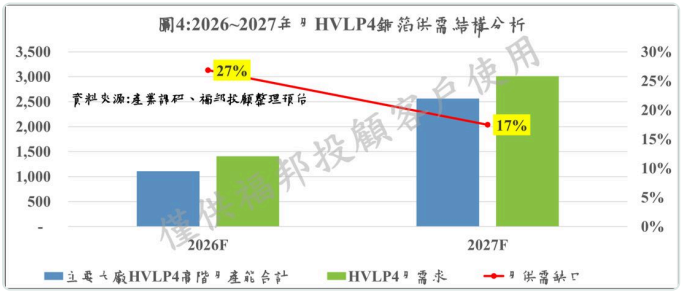


圖 3 | HVLP4 月供需（噸 / 月）：2026F 缺口 27%、2027F 縮小到 17%。來源：福邦投顧預估。

- 需求（80—90% 良率假設）：AWS 約 800—850 噸 / 月、NVIDIA Rubin 300—400 噸、800G 交換機 400 噸、Groq 類 LPU 200—250 噸、Meta 200 噸、AMD 100—200 噸。
- 供給：CCL 廠急著導入日台以外的新供應商，2026 年擴產後可達 1,200—1,300 噸 / 月，2027 年 2,300—2,400 噸 / 月。
- 台廠：**金居** 2026 年 330 噸 / 月 → 2027 年 700 噸 → 2028 年 800 噸；**長春** 2027 年 200 噸，有望進入供應體系。
- 福邦因此把 2026 年缺口下修到 27%、2027 年上修到 17%。

② 上游材料之三：玻纖布——這一輪缺料的主角

福邦認為玻纖布是「決定結構性缺貨的關鍵原料」，而且四種布同時缺：

布種	是什麼	用在哪	福邦預估缺口	目前單價（美元 / 米）
高階 E-glass	一般電子布，最大宗	一般 PCB、CCL	供應商轉產高階布排擠低階產能	—（中國報價見圖 7）
Low-Dk 二代布	介電常數更低的電子布	AI 伺服器主板、交換機板（M8 / M9）	2026H2—2027 約 33%（原估 60%+，下修）	18—22
T-glass（Low-CTE）	熱膨脹極低的布，抗翹曲	ABF 載板（70%）、BT 載板（30%）	2026F 19% → 2027F 32% → 2028F 51%	23—30
Q-glass（石英布）	石英纖維，Df 最低	M9 等級、LPU 機櫃	2026F 6% → 2027F 25%	40—45

T-glass：缺最久的一種

下一代封裝（CoWoS、SoIC）面積越來越大，載板一翹曲就會讓焊點斷裂，所以要 Low-CTE、高剛性的 T-glass。福邦另引 Resonac 的 Type-F 設計：把元件埋進較厚的核心層、上下用 Low-CTE 膠片夾住，這類「Multilayer Core」設計已出現在 2026 年的 TPU 與 2027 年的 Maia 300，又多吃一份 T-glass。

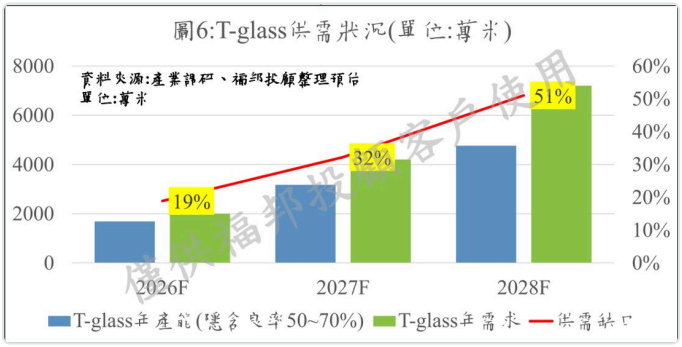


圖 4｜Resonac Type-F 內埋元件結構：Component 埋在 Core 中間，上下各一層 Prepreg。來源：福邦投顧引 Resonac。

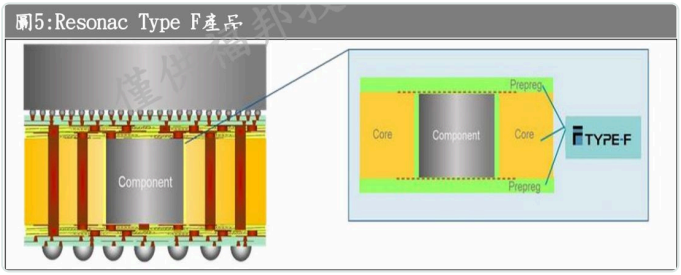


圖 5｜T-glass 年供需（萬米）：產能已隱含 50—70% 良率，缺口逐年擴大到 2028F 的 51%。來源：福邦投顧預估。

產能分布：日東紡約 40%、宏和 20—30%、台玻 15—20%、其他（含泰山玻纖）15—20%。福邦判斷日東紡 2027 年新產能只能先滿足 Intel / AMD / NVIDIA，Broadcom、Marvell、聯發科、Annapurna（AWS）等 ASIC 陣營仍拿不到足夠料源。

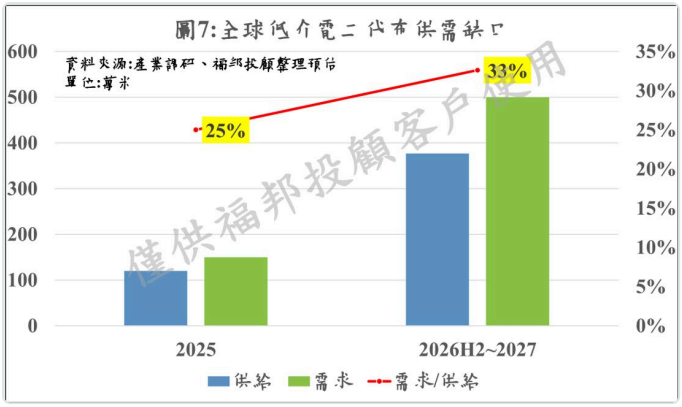


圖 6｜Low-Dk 二代布供需（萬米）：2026H2 起需求 400–500 萬米 / 月（VR200、Google v8），供給 350–400 萬米 / 月。來源：福邦投顧預估。

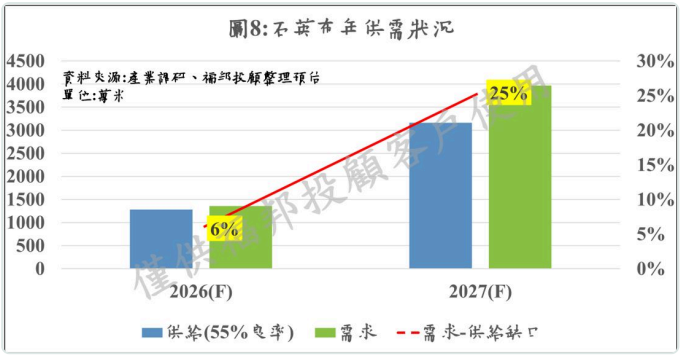


圖 7｜石英布年供需（萬米）：供給以 55% 良率計，2027F 缺口 25%。來源：福邦投顧預估。

石英布：LPU 機櫃率先大量採用

NVIDIA 最新的 LPX 機櫃從「全 M9＋石英布」改成 M8(K2)＋M9(Q) 各半，PCB 52 層（26＋26），石英布用的是 10 系列極薄布，供應商很少。福邦試算單櫃 32 片 PCB、每片石英布約 32 米，LPU 需求約 12–13K 櫃，潛在需求約 110 萬米 / 月，計入良率損耗要 210–220 萬米 / 月。供應商以泰山玻纖、菲利華（七成供生益）、**德宏**（優先供台光電，月產能 60 萬米 → 年底 100 萬米）為主，信越與 Asahi 產能小。

價格：低階布漲最兇，高階布每年 20–30%

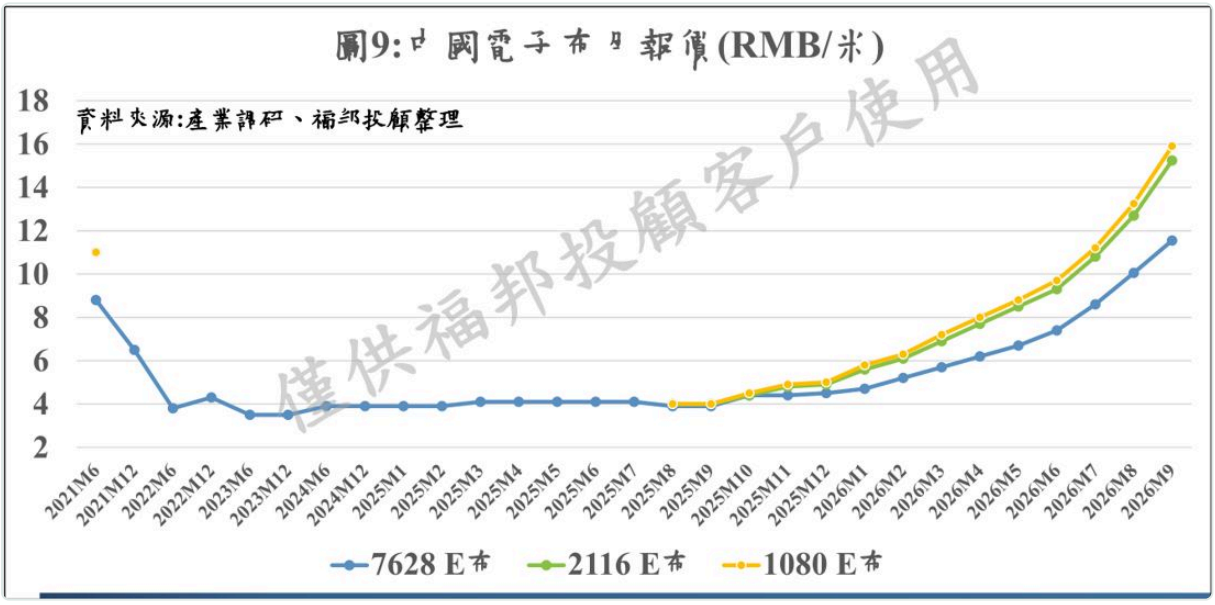


圖 8｜中國電子布月報價（人民幣 / 米）：2025 年 9 月起全面上揚，7628 布到 2026 年 9 月約 11.5 元，2116 / 1080 布約 15–16 元，皆創歷史新高。來源：福邦投顧整理。

這一輪漲價和 2021–2022 年不同：當時是需求推動，這次是**供應商把產能轉去做高階布，擠掉低階布**。7628 布今年以來漲 150% 以上、2116 / 1080 布漲 210% 以上。高階布因生產效率與良率較低，每年約漲 20–30%，福邦預期漲勢延續到 2027H1。

② 上游材料之四：CCL 漲價一路到 2027 年

AI 相關 CCL 交期拉長到 4–6 個月，上游庫存只剩 1–2 週。上游材料漲到至少 2027H1，CCL 廠就能繼續把成本轉嫁下去。

CCL 廠	2026 上半年已漲	2026 下半年預期
台光電（2383）	3 月全品項 +15% 以上（M6 以下 +20–25%），4 月 M7 以上 +5–10%	Q3 M7 以上 +10%
台燿（6274）	4 月 +20–40%	Q3 M7 以上 +15%、M6 以下 +25%
南亞（1303）	上半年累計 +30%	Q3 +30–40%，Q4 再調
聯茂（6213）	上半年累計 +40% 以上	每季 +20% 以上
Panasonic	5 月高速 CCL +20%、FR4 +30%	8 月高速 CCL +10%、FR4 +15%
生益科技 / 建滔	高速 CCL +20% / 累計 +50% 以上	Q3 均 +30% 以上

規律很清楚：**中低階板材漲幅反而大於高階**，因為上游 E-glass 漲最多；台系中以南亞、聯茂漲價最積極。

③ PTFE：為什麼 NVIDIA 要用鐵氟龍做板子

Rubin Ultra 的傳輸速率到 337G（SerDes 單通道），福邦指出現有 PPO 或碳氫（CH）樹脂的 M9 板材已無法滿足 NVIDIA 要求。解法是改用 PTFE（聚四氟乙烯，俗稱鐵氟龍）：它的 Dk 約 2.1、Df 約 0.0002，是目前電性最好的樹脂。福邦整理的路線：

VR200（2027）
M8＋LDK2＋HVLP4，交換板 M8(K2)

→

VR300 Rubin Ultra（2028，26Q4 定案）
交換板（SW Tray）改用
混壓 PTFE
：PTFE 層夾在 M8 / M9 之間

→

Feynman
正交背板改用
純 PTFE 板材

PTFE 的麻煩：太會膨脹，又不能加布

PTFE 的熱膨脹係數高達 100–200 ppm/°C 以上（石英布只有約 0.5）。傳統做法是加玻纖布固定尺寸，但布本身的 Dk / Df 比 PTFE 差，一加布電性就被拉低。因此產業分成兩條路：

- **有布方案**（M9–M10＋Low-Dk 2–4 代布）：板上要放 CPU / GPU / ASIC 的主板（UBB、Compute Board、Switch Board）需要尺寸穩定，仍得有布。
- **無布方案**（樹脂填球型矽微粉）：只負責傳輸、不放晶片的板子（例如交換板、背板）走無布，用矽粉取代布來壓低膨脹。這是客戶的優先目標。

	方案 A：PTFE CCL（無布）＋CH 膠片（有布）	方案 B：PTFE CCL＋CH 膠片（皆無布）	方案 C：PTFE CCL＋PTFE 膠片（皆無布）
電性	優於 M10	次之	最佳
加工性	最佳	次之	最差
PCB 加工良率	約 30%	10—30%	10—30%
膠片供應商	生益科技、台光電	生益科技、台光電	生益科技、台虹
定位	備案	供應鏈目前積極測試	最終目標

三種方案的銅箔都搭 HVLP4 / 5（三井金屬 SI3-VSP），PTFE CCL 都走軟板（FCCL）製程：生益用塗佈＋熱壓，台虹用熱壓。

製程配套：銅漿燒結取代背鑽

高多層板傳統用「背鑽」把通孔多餘的銅柱鑽掉，減少訊號反射，但層數一多、精度很難控制。NVIDIA 陣營開始嘗試**銅漿燒結**：把上下兩塊 16 層板各自做好，中間用銅基導電膏加熱燒結成 Cu–Cu 導電網路，完成 Z 軸互連。目前具備「燒結製程＋大板製造」能力的以中國板廠為主（深南、景旺、勝宏、滬電、生益電子）；欣興只參與 RD 階段（燒結由台郡負責，設備有限）。

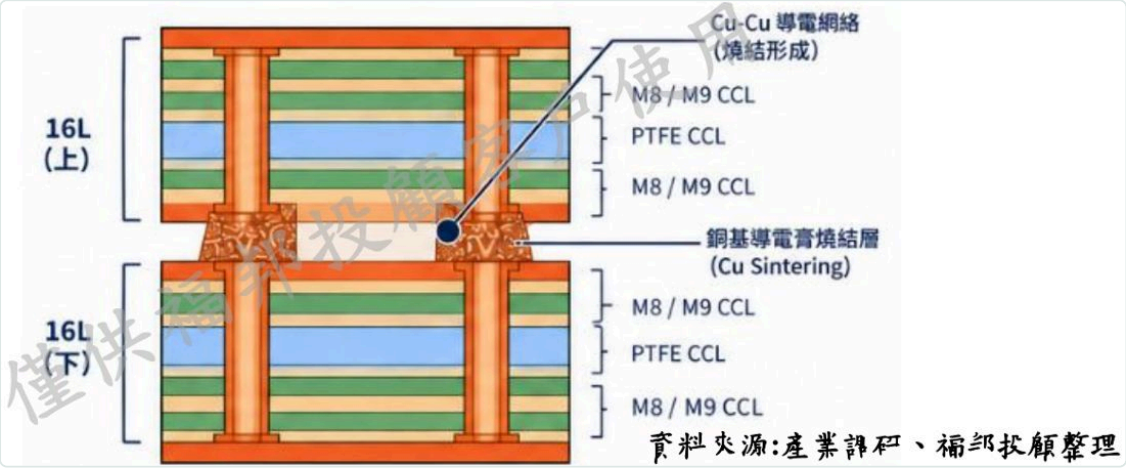


圖 9｜銅漿燒結混壓板示意：上下兩組 16 層，各含 M8 / M9 CCL 夾 PTFE CCL，中間以銅基導電膏燒結層（Cu Sintering）連接。來源：福邦投顧整理。

誰供應 PTFE、需求有多大

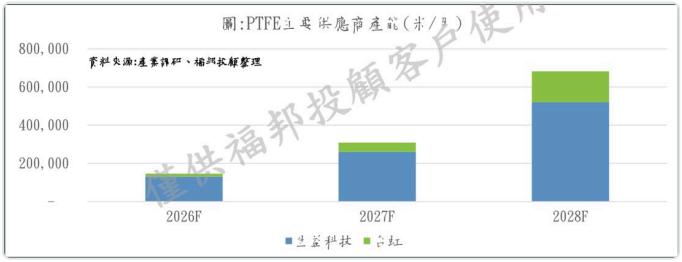


圖 10｜PTFE 主要供應商產能（米 / 月）：生益科技為主體，台虹 2026F 約 1—2 萬米、2027F 約 5 萬米、2028F 約 16 萬米。來源：福邦投顧整理。

- **第一供應商：生益科技**（合作最久，可做 PTFE / CH 的 CCL＋PP 全套）。
- **第二供應商：從非中國廠挑**，目前優先名單是**台虹**。台虹的 PTFE CCL（PFA 系）可以搭生益或台光電的 CH 膠片，也能搭自產 PFA 膠片，給客戶彈性。
- 其他有 PTFE CCL 開發能力的廠商進度落後，福邦認為不在考量範圍。
- 需求試算：假設 Rubin Ultra 晶片 2027 / 2028 年 400 萬 / 900 萬顆、全部採 18 層 Switch Tray 混壓設計，PTFE CCL 月需求約 26 萬張 / 63 萬張，對應產值約每月 0.9 億 / 2.2 億美元。

解讀

PTFE 對 CCL 產業的意義不是「全面替代」，而是**在最高速、不放晶片的板子上開一條新路線**；有晶片的主板仍是 PPO / CH＋布的天下。受惠順序是：PTFE CCL 供應商（生益、台虹）→ 能燒結的中國大板廠 → 鑽針（PTFE 仍有鑽針消耗）。PCB 端良率只有 10–30%，量產時程仍有變數，VR300 規格 26Q4 定案是第一個驗證點。

④ ABF 載板：2026 年轉為供不應求，2027–28 年擴大

載板的邏輯是「面積放大＋層數增加」：NVIDIA Rubin 載板約 9,000mm²×18 層（Blackwell 5,900×14），Google HumuFish 與 AWS Trainium4 走 EMIB-T、達 14,000mm²×24 層，比前代多 160–238%。福邦另指出 AI Agent 讓 CPU 成為延遲瓶頸，伺服器 CPU 核心數從 128 往 256–500 走，同樣推升載板面積。

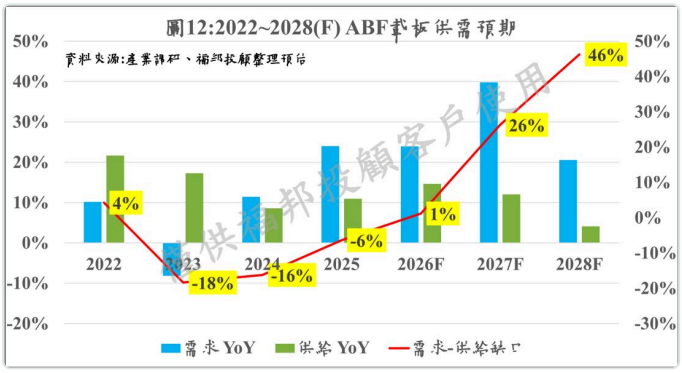


圖 11｜ABF 載板供需（2022–2028F）：需求－供給缺口 2025 年 –6%、2026F 1%、2027F 26%、2028F 46%（未含 T-glass 缺料影響）。來源：福邦投顧預估。

大廠怎麼說

- Ibiden、Semco、AT&S：AI 相關滿載，2027 年產能供不應求。
- **欣興**：26Q1 滿載，2026 年玻纖布缺料、2027 年供不應求。
- **南電**：26Q1 滿載，Low-CTE 布缺到 2028 年，主要客戶 Broadcom。
- **景碩**：26H2 滿載，Low-CTE 布缺到 2028 年。
- 味之素（ABF 膜）滿載，2028 年才有七成新產能開出。

福邦結論：產能全數售罄，缺料與缺產能並行，客戶要付更高價格預訂產能與料源——接下來看載板廠的漲價態度。

④ 光模組板與交換機板

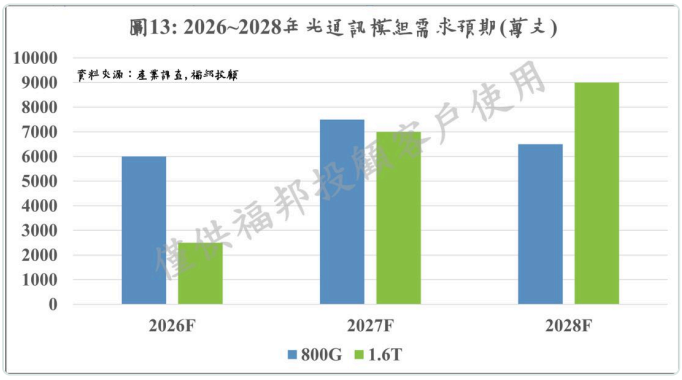


圖 12｜光通訊模組需求（萬支）：800G 2026–28F 為 6,000 / 7,500 / 6,500 萬支；1.6T 為 2,500 / 7,000 / 9,000 萬支（含終端 overbooking）。來源：福邦投顧。

光模組為了縮小體積、降低損耗，1.6T 起線寬線距（L/S）要縮到 20–25μm（約頭髮直徑的三分之一），傳統 HDI 做不到，**強制改用 mSAP**（類載板製程）。mSAP 大量使用載體銅箔（三井金屬市佔約 90%）與日東紡 Low-CTE 布，同樣面臨缺料。

速率	製程	層數	L/S	CCL	板 ASP（美元）	毛利率	主要供應商
400G	HDI	10L	40–50μm	M4 / M6	~10	20–30%	SCC、欣興、興森
800G	HDI / mSAP	12–14L	30–40μm	M6 / M7	12 → 14–15	40–50%	臻鼎、SCC、欣興、華通等
1.6T	mSAP	14–18L	20–30μm	M8	30 → 35	50–60%	臻鼎、SCC、欣興、華通
3.2T	mSAP	20–22L	10–15μm	M9–M10	150+	70–80%	臻鼎、SCC、欣興

交換機板方面，乙太網交換機是 CSP 與主權 AI Scale-out 的主流。板價（美元 / 平方米）400G 約 1,500、800G 約 4,000、1.6T 16,000 以上；800G 材料價格比 400G 高 60% 以上。Tomahawk 6 的 1.6T 交換機用 M8U–M9- 等級，2027 年後往 M9 走。台系受惠：CCL 看台光電、台燿，PCB 看**金像電**（Cisco、Arista、Celestica、Accton 的主要 PCB 供應商之一）。

⑤ 福邦首選名單與 EPS 預估

福邦建議首選關注：**南電、欣興、臻鼎、景碩 / 台虹、南亞、尖點、台玻、富喬、台光電、台燿、聯茂 / 金像電**。評價基準：PCB、載板、材料的國際同業本益比約 20–30 倍。

代號	公司	環節	25 EPS	26F	27F	28F	景氣上行 PE
2368	金像電	PCB	19.02	41.2	61.3	79	20–30
8046	南電	載板	3.01	14.5	55	85	20–35
3037	欣興	載板	4.4	16.8	33	44.5	20–30
3189	景碩	載板	3.5	10.5	21	35	12–20
4958	臻鼎	載板 / PCB	7.1	14.3	26	34	20–35
1303	南亞	材料	0.51	15	材料 3–4＋南電 8＋南亞科 12–20		20–30
1802	台玻	玻纖布	-0.2	2.9	4.2	—	—
1815	富喬	玻纖布	1.5	4.8	7.01	10	15–23
8021	尖點	鑽針	2.7	10.2	25	36	16–25
8358	金居	銅箔	4.2	12	17.2	27	19–30
2383	台光電	CCL	41	117	270	550	20–30
6213	聯茂	CCL	4.2	9.7	22.3	40	15–25
6274	台燿	CCL	11.8	38	96	140	20–30
8039	台虹	PTFE CCL	2.04	2.8	原業務 3＋PTFE 15（27F） / 22（28F）		20–30

資料來源：福邦投顧整理預估（2026/09）。EPS 單位新台幣元；南亞、台虹為分部加總估法。

讀這份報告要注意的地方

- **缺口數字有修正**：Low-Dk 二代布 2027 年缺口從 60%+ 下修到 33%、HVLP4 2026 年缺口下修到 27%——代表新供應商認證比預期快。T-glass 和 ABF 則是上修方向，兩邊不宜混為一談。
- **PTFE 仍在送樣期**：VR300 規格 26Q4 才定案，PCB 端良率只有 10–30%；台虹 2027–28 年 PTFE EPS 15–22 元是福邦以滿載試算推估，時程或良率延後都會直接影響。

- **2028F 數字彈性大**：台光電 550、南電 85 等屬於景氣高峰假設，建議以 2027F 為主要評價依據。
- **價格是主軸**：福邦反覆強調「產品組合的改變比漲價重要」（鑽針）與「漲價仍為主旋律」（上游材料），追蹤重點是每季報價與交期。

追蹤清單

觀察指標	為什麼重要
VR300 交換板規格定案（26Q4）	決定 PTFE 混壓是否成真、台虹能否進第二供應商
中國電子布月報價（7628 / 2116 / 1080）	低階布漲價是 CCL 轉嫁的源頭
日東紡 T-glass 新產能開出節奏	ASIC 陣營載板能否取得料源、缺口是否如預期擴大
台系 CCL 廠 Q4 漲價幅度	檢驗「漲價延續到 2027」的判斷
金居、長春 HVLP4 認證進度	銅箔缺口收斂速度與台廠份額
尖點月產能與鍍膜針佔比	組合升級是否反映在毛利率

本文為福邦投顧研究報告的重點導讀與名詞解釋，所有預估數字來自原報告（2026/09），圖片引用自原報告並標註來源。不構成投資建議。