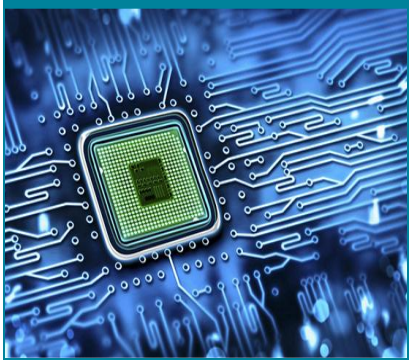
Fubon Research
2026 年 10 月 22 日

**優於大盤**



資料來源：Google

**尚子玉**
(886-2) 6606-8060
sherman.shang@fubon.com

**楊皇遠**
(886-2) 2781-5995-37141
huangyuan.yang@fubon.com

# 2027/2028 年半導體展望

## 我們的 CoWoS/晶片生產模型的進一步解讀 - 雲端服務供應商資本支出、IT 電力需求、台灣供應商

1. AI 投資疑慮持續，但台灣供應鏈依然穩健
2.封裝 GPU、AI ASIC 價值預估 27 年為 7,440 億美元，28 年為 1 兆 1,120 億美元
3.晶片預測估 CSP 資本支出 27 年為 1 兆 4,300 億美元，28 年為 1 兆 8,500 億美元

**AI 投資疑慮持續，但台灣供應鏈依然穩健**

近期市場關注焦點在於 AI 基礎設施的融資成本、AI 投資回報的時點與可持續性，以及數據中心電力供應與電網連接能否跟上規劃部署的步伐。然而，在上週的法說會中，台積電強調其產能規劃會反覆與客戶及其終端客戶確認生產需求，並直接評估數據中心建設與電力可用性。雖然這些疑慮尚未完全解決，但我們最新掌握的台灣半導體供應鏈數據並未顯示任何疲弱跡象。因此，我們對 2027/2028 年展望仍持正向態度，目前供應鏈能見度支撐下文所述的 CoWoS 與晶片產能預測。這些預測構成我們對晶片價值、CSP 資本支出及 IT 用電需求的估算基礎。融資與電力可用性仍是部署時程的關鍵變數，而出貨量成長、產能利用率及供應商利潤率將決定預期擴張能否轉化為獲利。

**封裝 GPU、AI ASIC 價值預估 2027 年為 7,440 億美元，2028 年為 1 兆 1,120 億美元**

2028 年 49.4%的增幅遠高於封裝產出 19.9%的成長。大部分差異來自於轉向更高價晶片及元件成本上升，推升平均售價 24.6%。2028 年製造材料成本( BOM )達 4,340 億美元，其中包含 2,500 億美元的 HBM、560 億美元的晶圓代工成本，以及 600 億美元的封裝成本。我們在規格工作表中保留了 2027 年各產品的成本預估。2028 年預測以 3,220 萬顆封裝為基礎，台積電提供大部分有效封裝產能。這有利於能夠為每顆封裝銷售更多製造服務或記憶體的供應商。獲利的提升將取決於價格與利潤率，因為元件成本上升雖可推升營收，但未必帶來同等幅度的獲利成長。主要風險包括量產時程延遲、需求疲弱，以及高階產品價格下滑。晶片價值包含未於公開市場銷售的客製 ASIC 之估算等值銷售價值。

**晶片預測估 CSP 資本支出 27 年為 1 兆 4,300 億美元，28 年為 1 兆 8,500 億美元**

美國總部的公司分別佔據 1.34 兆美元與 1.74 兆美元。美國的數據涵蓋美國總部公司在全球的支出。我們假設 2027 年晶片價值等於資本支出的 52%，2028 年為 60%。後者的假設很重要：若維持 2026 年的比例，2028 年資本支出預估將提高至 2.44 兆美元。這些都是根據我們模型推算的估計值，而非公司公告的預算。同樣的產能預測也顯示電力需求將大幅增加。2028 年生產的晶片需要 60.3GW 的總 IT 容量，或在重複利用後需新增 58.7GW 容量。根據我們的運作假設，2023 年起生產的設備在 2028 年將消耗 721TWh 電力。關於電力，我們假設所有晶片於生產當年即安裝，系統乘數為 1.3，平均運作負載為 70%。即使晶片收入已經入帳，安裝延遲也會降低短期用電量。估算僅止於 IT 設備，不包括冷卻及其他設施用電。客戶預算與安裝進度將決定這些需求能實現多少。

**台積電因先進邏輯製程與 CoWoS 擁有最明確的直接受益；日月光投控則受惠於封裝與測試需求。**

聯發科可受惠於客製化 ASIC 專案，關鍵在於將設計導入量產。京元電子與致茂有望受益於更高效能晶片帶來更嚴苛的測試需求。對台灣投資人而言，我們會關注每家供應商從一個封裝中獲得多少營收與毛利。成品加速器的價值遠高於其晶圓代工或封裝供應商所賺取的費用，且 HBM 的費用不應歸屬於這些公司。我們也會區分設計費與經由 ASIC 供應商營收流過的零組件成本。對於測試而言，更強的訊號是測試時間增加與重複設備訂單，而非成品晶片售價提升。出貨量成長、更佳的產能利用率與更強的現金流將支撐獲利預期。僅有產能規劃則信心較低，特別是當客戶需求集中或新廠啟動成本高昂時。

**圖表 1：評價表**

| 公司 | 股票代號 | 市值 | 富邦 | 股價 | 目標價 | EPS (元) | | 本益比(x) | | 本淨比(x) | | 淨值報酬率(%) | | 殖利率(%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 百萬美元 | 評等 | 元 | 元 | FY26F | FY27F | FY26F | FY27F | FY26F | FY27F | FY26F | FY27F | FY26F | FY27F |
| 台積電 | 2330 TT | 1,934,038 | 買進 | 2420 | 3,500 | 112.6 | 166.1 | 21.5 | 14.6 | 8.9 | 6.4 | 47.0 | 51.8 | 1.0 | 1.2 |
| 日月光投控 | 3711 TT | 94,045 | 買進 | 684 | 820 | 21.9 | 36.6 | 31.2 | 18.7 | 9.9 | 9.2 | 29.4 | 51.5 | 1.9 | 3.2 |
| 聯發科 | 2454 TT | 204,361 | 買進 | 4140 | 6,000 | 70.8 | 153.3 | 58.5 | 27.0 | 18.3 | 12.7 | 29.4 | 55.7 | 1.3 | 2.9 |
| 京元電子 | 2449 TT | 10,977 | 買進 | 278 | 350 | 8.3 | 15.0 | 33.5 | 18.5 | 4.5 | 2.6 | 16.5 | 18.4 | 1.5 | 2.8 |
| 鴻海 | 7769 TT | 28,393 | 買進 | 5,130 | 8,600 | 135.8 | 216.5 | 37.8 | 23.7 | 11.4 | 7.9 | 35.2 | 39.6 | 1.9 | 3.0 |
| 致茂 | 2360 TT | 26,285 | 買進 | 2,010 | 2,700 | 50.2 | 69.8 | 40.0 | 28.8 | 19.0 | 14.2 | 55.4 | 56.8 | 1.8 | 2.4 |

資料來源：Bloomberg、富邦投顧預估，統計至 2026/10/21 收盤

## 投資觀點與關鍵預測

我們對 2028 年的預測有兩大強勁動能：封裝數量增加以及每個封裝的支出提升。產出成長 19.9%，但晶片價值隨著產品組合轉向高價值產品而成長 49.4%。製造成本增幅更快，達到 63.6%。對投資人而言，主要問題在於這些額外支出中有多少能轉化為供應商的毛利。僅僅作為採購零組件的營收，與提供高價製造服務所帶來的獲利貢獻是不同的。

**圖表 2：主要預測**

| 指標 | 2026 年預估 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|---|
| 加速器產出(百萬顆) | 17.53 | 26.87 | 32.23 |
| 晶片銷售或等值金額(十億美元) | 413.5 | 744.1 | 1,111.6 |
| 製造 BOM(十億美元) | 137.7 | 265.0 | 433.6 |
| 全球主要雲端服務供應商資本支出(十億美元) | 908.0 | 1,430.9 | 1,852.7 |
| 美國總部雲端服務供應商資本支出(十億美元) | 852.9 | 1,344.0 | 1,740.2 |
| 新產能帶來的總 IT 容量(GW) | 25.2 | 41.7 | 60.3 |
| 新設備平均 IT 負載(GW) | 17.6 | 29.2 | 42.2 |
| 追蹤設備年度 IT 用電量(TWh) | 206.4 | 411.4 | 721.1 |

資料來源：富邦投顧

**我們的投資觀點**

台積電透過先進邏輯與 CoWoS，與預測有最廣泛的直接連結。日月光投控可受惠於更高的封裝內容與更多委外作業。ASIC 設計公司則能參與個別客戶專案，而測試及基板供應商則依賴於封裝複雜度及出貨量。生產案例作為潛在供給的衡量指標比作為最終需求的證據更具說服力。我們的資本支出預估假設客戶最終能夠為產出提供資金，儘管我們理解雲端服務供應商的資金來源未來將更具不確定性。我們的用電預估則假設系統能於生產年度內安裝完成。若出現延遲，晶片供應商的初始出貨量營收可能不受影響，但近期用電量將減少。然而，若閒置設備累積，下一輪訂單將變得更為脆弱。

## 我們如何將晶片生產與資本支出、用電連結

我們根據相同的生產預測估算晶片價值與 IT 需求。這為投資人提供兩種評估產業循環的方式：客戶可能花費多少，以及他們需要安裝多少設備。這些預估從包裝產出與特定產品開始。晶片價格決定財務結果，而產品功耗與安裝時機則決定實體結果。

**資本支出計算**

封裝產能 → 產品產出 → 單位物料清單與平均售價 → 晶片價值 → CSP 資本支出

2023–2027 年，我們採用生產工作表中的產品數量。2028 年起，我們以有效封裝產能為起點，並將其分配至各產品。我們將封裝產出乘以調整後的平均售價，以估算晶片價值。將該價值除以假設的晶片資本支出占比，即可得出我們對九家 CSP 總支出的預測。每家公司再保留其 2026 年在該總額中的占比。晶片生產服務的買家不僅限於這九家 CSP，還包括企業與主權專案。有些客製化 ASIC 也沒有市場售價，因此我們採用估算的等值價值。晶片價值與資本支出的比率連結了這兩個預測；這不是 CSP 採購發票的實際占比。

**電力計算**

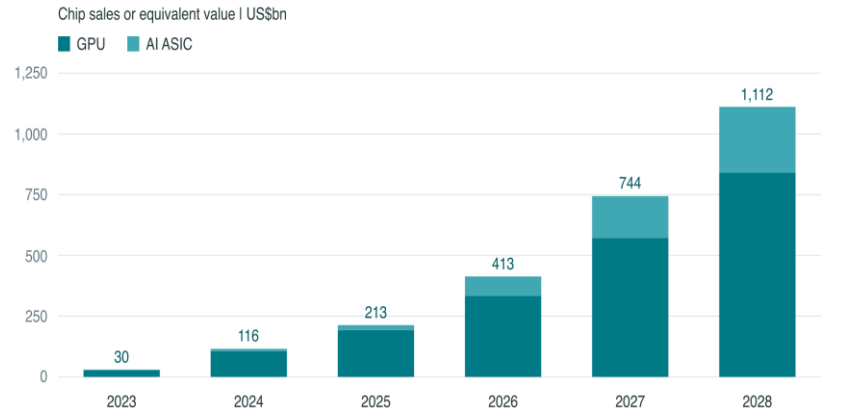
產品產出 × 封裝 TDP → 加速器 GW → 系統 IT 產能 → IT 負載與 TWh

電力預測採用相同的加速器數量，並乘以每個封裝的額定瓦數。我們接著考慮支援性 IT 設備、安裝比例、平均運作負載以及設備汰換。這樣可得出 GW 的容量估算與 TWh 的用電量。僅僅 HBM 價格上升會提升晶片價值，但不會增加瓦數。封裝尺寸變大或輸出變化則會同時影響這兩項估算。

## 產品組合是推動晶片價值增加的主要因素

我們估計封裝產量將從 2023 年的 263 萬個增至 2028 年的 3,223 萬個。同期間，加權平均售價從 11,496 美元提升至 34,494 美元。較高價產品佔部分增幅，其餘則反映模型的定價與成本假設。因此，加權平均值描述的是產品組合的變化，而非同一顆晶片隨時間的價格變化。

**圖表 3：GPU 與 AI ASIC 產值**




資料來源：富邦投顧

**圖表 4：各年度封裝產出與晶片價值**

| 指標 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 年預估 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 封裝數量(百萬顆) | 2.6 | 7.6 | 11.5 | 17.5 | 26.9 | 32.2 |
| 加權平均單價(美元) | 11,496.4 | 15,308.4 | 18,614.5 | 23,583.4 | 27,688.9 | 34,494.4 |
| 晶片價值(十億美元) | 30.3 | 115.7 | 213.2 | 413.5 | 744.1 | 1,111.6 |
| 製造 BOM(十億美元) | 4.0 | 18.9 | 52.8 | 137.7 | 265.0 | 433.6 |

資料來源：富邦投顧

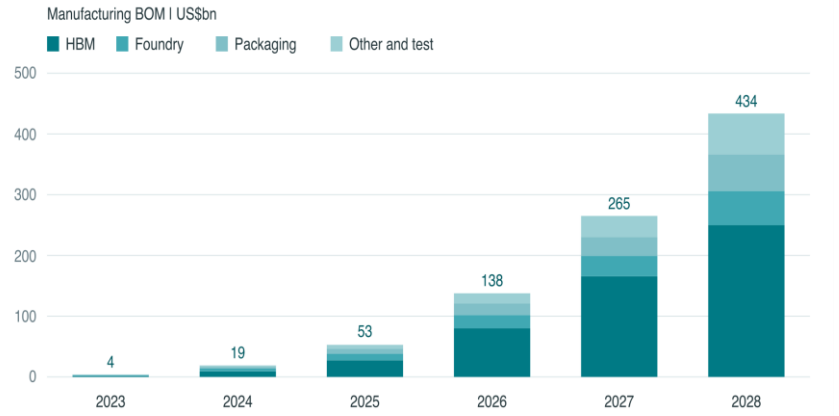
晶片價值在 2028 年增加了 3,675 億美元。以 2027 年加權平均售價計算，額外的 535 萬個封裝貢獻了 1,482 億美元。將加權平均售價的增幅應用於 2028 年產量，則增加了剩餘的 2,193 億美元。這表示在此計算下，接近 60%的價值成長來自價格與組合。由於我們將數量與價格的綜合效應歸於第二步，因此兩者貢獻加總正好等於總增幅。

GPU 佔 2028 年晶片價值的 75.7%，但僅佔加速器額定功率的 70.3%。ASIC 則分別佔 24.3%的價值與 29.7%的功率。ASIC 對營收與功率的貢獻可與 GPU 不同，因此不能用營收價值佔比來分配用電量。另一方面，從產量角度來看，由於雲端服務供應商在自製晶片上更積極布局，ASIC 的成長動能優於 GPU。

## HBM 仍然是最大的製造成本項目

我們的總製造物料清單( BOM )從 2026 年的 1,377 億美元增加至 2027 年的 2,650 億美元，並於 2028 年達到 4,336 億美元。HBM 是最大項目。HBM、晶圓代工與先進封裝合計占 2027 年 BOM 的 86.8%，2028 年則為 84.4%。這些投入解釋了每個封裝支出增加的主要原因，也是修正預測時首先檢視的成本項目。

**圖表 5：各元件製造成本**




資料來源：富邦投顧

**圖表 6：HBM 需求**

| 除特別註明外，單位為十億美元 | 2026 年預估 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|---|
| HBM | 80.0 | 165.7 | 249.9 |
| 晶圓代工 | 22.0 | 33.6 | 56.2 |
| 先進封裝 | 18.7 | 30.8 | 60.0 |
| 材料與測試 | 17.0 | 35.0 | 67.6 |
| 製造總 BOM 成本 | 137.7 | 265.0 | 433.6 |
| BOM / 晶片銷售價值 | 33.3% | 35.6% | 39.0% |
| HBM 需求(十億 GB) | 4.28 | 7.14 | 9.37 |

資料來源：富邦投顧

HBM 支出取決於出貨量、每個封裝的記憶體容量、記憶體世代以及其價格。加權後的 HBM 成本從 2026 年的每 GB 18.69 美元上升至 2027 年的 25.20 美元，2028 年則為 32.68 美元。這不是對同一產品的價格報價。最新模型直接根據產品規格取得 2027 年成本，因此並未對所有產品一律套用 50%的 HBM 價格漲幅。在判斷價格通膨前，必須檢查晶片與記憶體的組合。晶片價值與 BOM 之間的差距並非供應商毛利率的預測。例如，我們估計 nVidia 的晶片毛利率介於 75-80%。這結合了通路售價與估算的客製 ASIC 價值，且成本模型未涵蓋公司毛利預測所需的所有費用。較高的零組件成本也可能僅以微幅毛利轉嫁至營收。因此，我們以 BOM 評估製造服務與零組件支出，而非計算晶片供應商的報告獲利能力。

## 封裝產能可支援 2028 年 3,200 萬顆封裝

我們的 2028 年供給預估，會根據每季封裝產能調整利用率、AI 用途占比，以及可額外產出的獨立產能。最後一項調整在 OSAT 完成已被台積電產能涵蓋的作業時尤其重要。這些調整後，產生 284.8 萬片有效晶圓當量，於假設的產品組合下可支援 32,226,000 顆封裝。

**圖表 7：2028 年 CoWoS 產能與價值**

| 業者 | 平均每月千片晶圓 | 有效每年千片晶圓 | 價值(十億美元) |
|---|---|---|---|
| 台積電 CoWoS | 205.0 | 2,337.0 | 955.2 |
| Amkor | 27.5 | 39.6 | 15.3 |
| 日月光投控 FoCoS | 41.2 | 178.2 | 47.6 |
| SPIL FoCoS | 21.5 | 77.4 | 27.6 |
| Intel EMIB | 45.0 | 216.0 | 65.8 |
| 台積電 CoPoS | 18.8 | 0.0 | 0.0 |
| 其他 / 三星 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 外包 WoS | 170.0 | 0.0 | 0.0 |
| 總計 | | 2,848.2 | 1,111.6 |

資料來源：富邦投顧

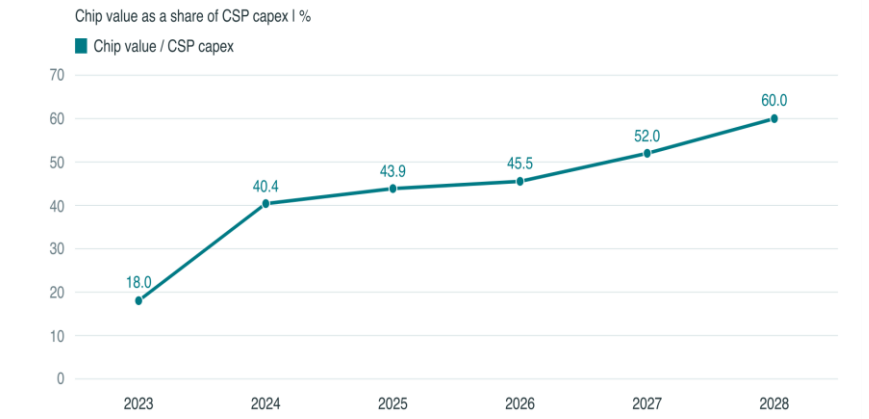
台積電供應 2,337 千片等效晶圓，佔模型總量的 82.1%。該產能可支援 9,552 億美元的成品晶片價值。Amkor、日月光投控、SPIL 及 Intel 則支援剩餘的 1,564 億美元。Intel EMIB 佔 658 億美元，但其等效晶圓數是以面積與 CoWoS 進行比較，並非描述相同的生產流程。

此計算顯示供應鏈能夠生產的產出。實際產出還需合適的晶圓廠晶粒、HBM 與基板、可接受的良率及客戶訂單。安裝階段則需額外條件，包括完整的系統與可用的 IT 產能。如果這些條件延遲到位，缺口可能出現在生產、庫存或安裝時點。每種情況對供應商營收與用電需求的影響皆不同。

## 我們預估 2028 年資本支出將達到 1.85 兆美元

歷史計算將九家 CSP 的晶片價值除以資本支出。該比率自 2023 年的 18.0%上升至預估 2026 年的 45.5%。我們假設 2027 年達到 52%，2028 年達到 60%。這些較高的占比使晶片價值成長速度快於總投資額，同時也降低了特定晶片價值所隱含的資本支出金額。60%的比率亦受到更高的 HBM 成本、晶圓廠/CoWoS 成本等因素支持。

**圖表 8：晶片價值占 CSP 資本支出比重**




資料來源：富邦投顧

**圖表 9：CSP 資本支出**

| 指標 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 年預估 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 晶片價值(十億美元) | 30.3 | 115.7 | 213.2 | 413.5 | 744.1 | 1,111.6 |
| 主要 CSP 資本支出(十億美元) | 168.0 | 286.4 | 485.9 | 908.0 | 1,430.9 | 1,852.7 |
| 價值 / 資本支出 | 18.0% | 40.4% | 43.9% | 45.5% | 52.0% | 60.0% |
| 資本支出成長 | – | 70.5% | 69.7% | 86.9% | 57.6% | 29.5% |

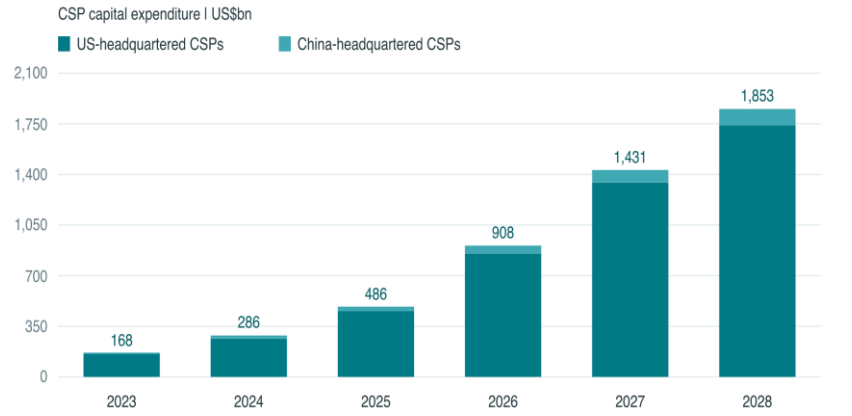
資料來源：富邦投顧

我們預估 2027 年資本支出成長 57.6%，2028 年成長 29.5%。後者低於晶片價值 49.4%的成長，因為假設的晶片占比上升。若維持 2026 年的比率，2028 年資本支出預估將為 24,412 億美元。若採用 60%的比率，則該數字降低 5,885 億美元。因此比率的選擇對支出預測有重大影響，值得與晶片產量預估同等重視。比率先前上升可能由於加速器採購增加、晶片價格上漲、客戶組合變化或支出記錄時點不同所致。總體計算未區分這些影響。歷史趨勢支持檢視較高占比，但並未證明一定會達到 60%。我們測試多種比率，並會隨客戶預算明朗化而調整假設。

## 美國 CSP 廠商佔據大部分資本支出預測

六家美國總部的 CSP 佔 2026 年總額 9080 億美元中的 8529 億美元，佔比為 93.9%。我們預測美國資本支出將於 2027 年達到 1 兆 3440 億美元，2028 年達到 1 兆 7402 億美元。三家中國總部公司分別貢獻 869 億美元和 1125 億美元。

**圖表 10：依公司總部區分的 CSP 資本支出**




資料來源：富邦投顧

圖表 11：CSP 資本支出

| 十億美元 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 年預估 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 亞馬遜 | 48.1 | 77.7 | 128.3 | 220.0 | 346.7 | 448.9 |
| 微軟 | 41.2 | 75.6 | 118.0 | 175.0 | 275.8 | 357.1 |
| Alphabet | 32.3 | 52.5 | 91.4 | 200.0 | 315.2 | 408.1 |
| Meta | 28.1 | 39.2 | 72.2 | 137.5 | 216.7 | 280.6 |
| 甲骨文 | 6.9 | 10.7 | 35.5 | 92.1 | 145.2 | 188.0 |
| CoreWeave | 2.9 | 8.7 | 10.3 | 28.2 | 44.5 | 57.6 |
| 阿里巴巴 | 3.5 | 10.1 | 17.4 | 26.5 | 41.8 | 54.1 |
| 騰訊 | 3.4 | 10.7 | 11.1 | 23.8 | 37.5 | 48.5 |
| 百度 | 1.6 | 1.1 | 1.7 | 4.9 | 7.7 | 9.9 |
| 美國公司 | 159.6 | 264.5 | 455.8 | 852.9 | 1,344.0 | 1,740.2 |
| 中國公司 | 8.4 | 21.9 | 30.2 | 55.2 | 86.9 | 112.5 |
| 總覆蓋範圍 | 168.0 | 286.4 | 485.9 | 908.0 | 1,430.9 | 1,852.7 |

資料來源：富邦投顧

## 60%晶片占比的意義

60%的假設是指晶片營收或等值金額除以 CSP 資本支出。這並不指製造成本，也不是資料中心建設成本。HBM 和晶圓代工價格上漲會推升晶片價格，但它們本身不會決定這個比例。HBM、晶圓代工和封裝佔 BOM 的大部分，如第一行所示。它們的成本占比並不決定第三行中資本支出中的晶片占比。這取決於成本增加有多少轉嫁到售價，以及伺服器、網路和設施的支出如何變化，也取決於哪些買家吸收這些產出。

圖表 12：晶片 BOM 成本

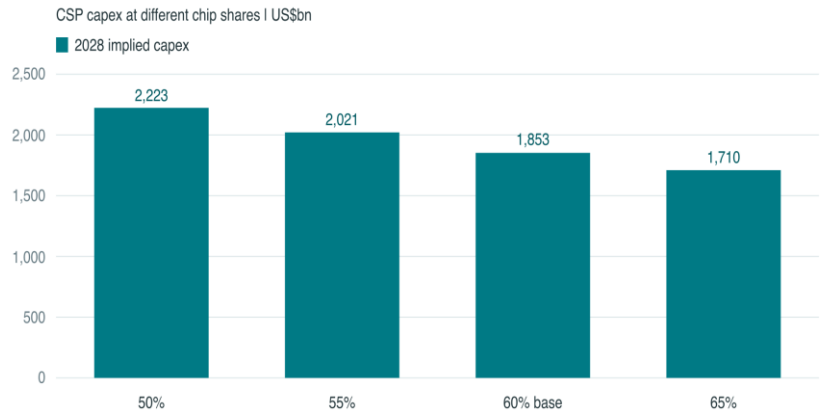
| 2028 年衡量 | 計算方式 | 結果 |
|---|---|---|
| HBM + 晶圓代工 + 封裝 / BOM | 366.1 / 433.6 | 84.4% |
| 製造 BOM / 晶片價值 | 433.6 / 1,111.6 | 39.0% |
| 晶片價值 / 主要 CSP 資本支出 | 1,111.6 / 1,852.7 | 60.0% |
| 製造 BOM / 主要 CSP 資本支出 | 433.6 / 1,852.7 | 23.4% |

資料來源：富邦投顧

如果加速器支出成長速度快於其他投資，且 CSP 能吸收預期供給，60%占比會更合理。如果其餘建設所需資金超出假設，則難以維持這一比例。僅僅昂貴的 HBM 無法解決這個問題。在將該比例視為持久支出模式前，我們會檢查其他 IT 設備和設施的預算餘額。

由於晶片價值佔資本支出比重（chip value % in capex）是我們資本支出模型中的一項重要假設，我們在此建立了一個敏感度測試。在目前基準情境下，晶片價值比重為 60%，我們預測 2028 年全球資本支出將達到 1.8 兆美元。但若假設比重為 50%，則雲端服務供應商（CSP）總資本支出可能跳升至 2.2 兆美元。微軟先前曾透露，其資本支出中約有三分之二（67%）分配於短期資產，主要為 GPU 與 CPU。這一點由財務長在公司先前的法說會中提及。我們認為這 67%並不代表純粹的半導體支出，該類別同時包含相關伺服器與設備。由於晶片組件成本較高，因此我們認為 60%是進入 2028 年時合理的假設。

**圖表 13：2028 年不同晶片占比下的資本支出**




資料來源：富邦投顧

**圖表 14：各年度封裝產出與晶片價值**

| 晶片價值與基準比較 | 50%比率 | 55%比率 | 60%比率 | 65%比率 |
|---|---|---|---|---|
| 90%（1 兆美元） | 2,001 | 1,819 | 1,667 | 1,539 |
| 100%（1 兆 1,120 億美元） | 2,223 | 2,021 | 1,853 | 1,710 |
| 110%（1 兆 2,230 億美元） | 2,446 | 2,223 | 2,038 | 1,881 |

資料來源：富邦投顧

## 晶片 TDP 推動實體預測

我們認為，數據中心的建置計畫應更貼近真實的 AI 加速器需求，因為電力需求對安裝與負載非常敏感。因此，我們採用 CoWoS/晶片生產模型來計算 2027 與 2028 年潛在的晶片產出，以評估所需電力，這可作為追蹤 CSP 資本支出動能的指標。每 100 萬顆額定 1,000 瓦的封裝代表 1GW 的加速器電力。我們將此計算方式應用於每一項產品，因此結果會隨出貨量與規格變動。加權 TDP 自 2027 年的每顆 1,193 瓦提升至 2028 年的 1,439 瓦。這一增幅有助於解釋為何加速器額定電力成長 44.6%，而封裝產出僅增加 19.9%。然而，在我們的模型中，未來晶片 TDP 規格仍是一大不確定性。雖然目前我們尚未有電源供應模型，但我們認為至少在 2027 與 2028 年，來自晶片生產的電力需求仍將維持強勁。

**圖表 15：2027 與 2028 年加速器產出貢獻產品**

| 產品 | TDP W | 2027 年數量（百萬） | 2028 年數量（百萬） | 2028 年功耗（GW） |
|---|---|---|---|---|
| B300 | 1,400 | 1.728 | 1.485 | 2.08 |
| R200 | 1,800 | 8.766 | 8.740 | 15.73 |
| R300 Ultra | 2,300 | 1.065 | 3.774 | 8.68 |
| MI450X | 2,500 | 1.008 | 0.922 | 1.84 |
| MI500X | 3,000 | 0.459 | 1.841 | 4.24 |
| TPU v8i | 900 | 5.618 | 2.860 | 1.57 |
| TPU v9i | 2,200 | 0.078 | 1.192 | 2.62 |
| Trainium 3 | 700 | 2.285 | 1.043 | 0.73 |
| Trainium 3 Lite | 700 | 0.517 | 0.447 | 0.31 |
| Trainium 4 | 2000 | 0.058 | 0.881 | 0.71 |
| MTIA v3 | 800 | 0.464 | 1.439 | 1.15 |
| Maia 200 | 750 | 0.184 | 0.000 | 0.00 |
| Maia 300 | 800 | 0.173 | 0.596 | 0.48 |
| TPU v8t | 700 | 3.493 | 3.540 | 1.59 |
| TPU v9t | 2,200 | 0.047 | 1.322 | 2.91 |
| Jalapeno / Titan v1 | 800 | 0.930 | 2.143 | 1.71 |
| 總計 / 加權平均 | 1,439 | 26.872 | 32.226 | 46.36 |

資料來源：富邦投顧

## 從晶片 TDP 到系統 IT 容量與負載

我們將加速器 TDP 乘以 1.3，以涵蓋 CPU、主機記憶體、儲存、網路及 IT 系統內部損耗。這為加速器電力增加了 30%。這是一項針對整體產品組合的假設，並非每個平台都適用的規格。隨著系統組態資訊逐步明朗，我們將以各平台的估算值取代通用乘數。不同系統中加速器所佔電力比重可能有所差異。

**圖表 16：從晶片功耗到 IT 需求的計算**

| 計算步驟 | 2027 年預估 | 2028 年預估 |
|---|---|---|
| 所有建模晶片 TDP(含 CPU 與記憶體, GW) | 35.699 | 無資料 |
| 扣除 CPU 與網路與記憶體(GW) | 3.645 | 無資料 |
| 加速器生產 TDP(GW) | 32.054 | 46.358 |
| 當年度投產占比 | 100% | 100% |
| IT 系統倍數 | 1.1.30× | 1.1.30× |
| 新估產出總 IT 容量(GW) | 41.670 | 60.265 |
| 平均負載 / IT 容量 | 70% | 70% |
| 新設備全年平均 IT 負載(GW) | 29.169 | 42.186 |
| 再利用退役 IT 容量(GW) | 0.000 | 1.580 |
| 淨新增 IT 容量(GW) | 41.670 | 58.686 |

資料來源：富邦投顧

2027 年 35.7GW 的全芯片數據中包含 3.65GW 單獨建模的 CPU 與網路設備功耗。我們在套用 1.3 倍數前會先將其移除，因為該倍數已經涵蓋了支援設備。起始點因此為 32.05GW 的 GPU 與 ASIC 功耗。如果直接對 35.7GW 全數套用 1.3 倍，將會重複計算部分主機需求，導致 IT 容量被高估。

IT 容量指的是已安裝設備的額定需求。平均 IT 負載則是在運作假設下的實際耗電量，基準情境下為該容量的 70%。這並不代表每個工作負載都精確使用封裝 TDP 的 70%，或 GPU 運算利用率為 70%。本預測僅止於 IT 設備本身，不包含冷卻及其他設施間接耗能，也不含公用事業連接備援與發電需求。因此，2028 年 60.3GW 的數字是 IT 容量估算。若要轉換為設施或電網需求，還需額外假設 PUE 與基礎設施設計。我們在此不進行該項轉換。

## 我們對 2027 年及初步 2028 年展望的結論

**每顆晶片的支出增加會帶來不同的實體影響**

HBM 需求將從 2026 年的 42.8 億 GB 成長至 2028 年的 93.7 億 GB，增幅達 118.8%，而封裝產出僅成長 83.8%。因此，每顆封裝所需記憶體增加，成為需求預測的重要部分。封裝產能擴張不僅需足夠相容的記憶體，也需更多邏輯晶片，任一項短缺都可能限制產能發揮。轉向大容量記憶體產品會使 HBM 需求增速超越封裝數量成長。高 TDP 產品會推升功耗，而高單價晶片則提升總價值。這些影響雖來自相同產品組合，但規模各異。以產品層級更新組合，才能讓記憶體、資本支出與功耗預估保持一致。若對三者套用單一成長率，將掩蓋這些差異。

**安裝必須與生產同步進行**

預測顯示 2027 年需要 41.7GW 的新 IT 總產能，2028 年則需 60.3GW。系統交付與可用設施必須能夠及時安裝這些晶片產出。如果無法達成，供應商可能會減少生產、持有更多庫存，或是運送尚未安裝的設備。第一種情況會降低晶片價值，而最後一種情況則可能在不影響已認列晶片營收的情況下，初期降低用電量。另一方面，這也可能意味著來自 CSP 客戶的終端需求正在放緩。

## 對台灣半導體供應鏈的影響

我們認為台積電與日月光投控的製造曝險最為明顯。隨著每顆加速器所需的邏輯與封裝作業增加，這兩家公司將受惠。聯發科等 IC 設計公司則更依賴個別 ASIC 專案的時程與經濟效益。京元電子、致茂與鴻勁則可能因更難測試及更大型的封裝受益，但其營收動能與晶圓代工廠不同。

**台積電、日月光投控擁有最直接的製造曝險**

根據我們的製造模型，晶圓代工、封裝與測試支出將從 2027 年的 724 億美元成長至 2028 年的 1303 億美元。這比起成品晶片價值 11116 億美元，更適合作為台灣製造業分析的起點。這仍然是一個全球支出估算。個別公司的營收取決於市占率、服務範圍與定價，同一個封裝階段也可能在生產流程的多個階段產生營收。

台積電的 CoWoS 平台整合了邏輯與 HBM，應用於 AI 與高效能運算。我們預估 2028 年台積電產能可支援 2,618 萬顆封裝，以及 9552 億美元的成品晶片價值。GPU 與客製化 ASIC 皆有貢獻，使台積電涵蓋多種架構。其自身營收來自所提供的晶圓與製造服務。相關產業成本估算為晶圓代工 562 億美元、封裝 600 億美元，兩者均包含其他供應商。另一方面，英特爾的 EMIB 近期成為台積電 CoWoS 以外的替代方案。我們認為這主要是因為台積電 CoWoS 供應受限。隨著台積電在美國擴建先進封裝廠，我們預期 2029 年後台積電產能將不再是生產瓶頸。其次，台積電的 CoPoS 預計 2028 年底前可支援更大尺寸的封裝晶片。因此，我們預期 2029 年後客戶可能會回流台積電進行封裝，而台積電在先進晶圓代工的主導地位仍無人能及。

日月光投控可透過委外作業及自有產出成長。日月光投控的 VIPack 平台涵蓋 FOCoS 與 2.5D/3D 封裝。日月光投控與矽品同屬一個控股公司。根據我們 2028 年模型，兩者獨立產線可支援 329 萬顆封裝及 753 億美元的成品晶片價值。已計入台積電產出的組裝作業不會增加晶片出貨量，但仍可為 OSAT 帶來服務費。更高的委外比重，即使產業總產出不變，也能提升日月光投控營收。就日月光投控的內部全方位服務而言，根據我們的了解，主要有三大產品，包括 nVidia 的 Vera CPU、AMD 的 Venice CPU，以及博通的 Tomahawk 6 網路晶片。我們預期這三項產品在日月光投控的 FoCoS 下，將因 Agentic AI 需求及雲端服務供應商積極擴建推論產能而展現強勁動能。

**客製化 ASIC 於 2028 年在模型晶片價值中貢獻 24.3%，而其出貨量占比更高**

客製化 ASIC 於 2028 年在模型晶片價值中貢獻 24.3%。這為台灣設計與製造服務公司帶來可觀機會。聯發科是我們在客製化 ASIC 產業中的首選，因其不僅在 Google TPU 領域具優勢，亦有多項新專案與不同客戶合作。我們認為 SpaceX 可能成為下一個客戶。雖然尚未獲得確認，我們預期此專案將於 1Q27 定案，並於 2028 年成為另一個潛在催化劑及營收貢獻來源。

**測試業務亦因更高規格的封裝方案而受益。**

加權封裝 TDP 自 2027 年至 2028 年提升 20.6%，達到 1.44kW。我們預期更高功率及更複雜的封裝將推升溫控與可靠性測試需求。京元電子為 AI 晶片提供高功率燒機服務，致茂與鴻勁則分別供應多個測試階段所需的先進封裝量測與設備。這些能力可支援潛在需求，但實際測試量與設備選擇仍取決於客戶需求。

## Disclaimer

### Analyst Certification

The research analyst responsible for this report hereby certifies (or, where multiple research analysts are primarily responsible for this report) that:

(1) the views expressed in this research report accurately reflect the analyst's personal views about the subject securities and issuers.

(2) the analyst also certifies that no part of his/her compensation was, is, or will be, directly or indirectly, related to the specific recommendations or views expressed in this research report.

### Disclaimer

This document is for informational purposes only and does not constitute a solicitation for the purchase or sale of any securities. The information contained herein was obtained from sources, which we believe to be reliable, but whose accuracy and completeness we do not guarantee. The opinions and recommendations herein do not take into account the investment objectives, financial situation and particular needs of the reader. Opinions expressed are subject to change without notice. Investors should assume that Fubon Securities or its subsidiaries or its affiliates is seeking or will seek investment banking or other business relationships with the companies in this report. Copyright 2025 Fubon Investment Service – All rights reserved. Any duplication or redistribution of this report is prohibited. Additional information is available upon request.

## Fubon's Rating System

| Rating | Definition |
|---|---|
| Buy | Expected absolute return to be over 15% within the next 6 months |
| Neutral | Expected absolute return to be level within the next 6 months |
| Sell | Expected absolute return to be over negative 15% within the next 6 months |
| Not Rated (NR) | Pursuant to Fubon acting in deals involving the company or there is not a sufficient fundamental basis for determining an investment rating |
| Under Review | Fubon is in the process of determining an investment rating and will assign a rating within the 3- to 6-month horizon |

| Sector Rating | Definition |
|---|---|
| Overweight | Sector expected to outperform the broader market indexes within the next 6-12 months |
| Market Weight | Sector expected to perform in line with the broader market averages within the next 6-12 months |
| Underweight | Sector expected to underperform the broader market indexes within the next 6-12 months. |

## 免責宣言

### 分析師認證

負責分析師（或者負責參與的分析師）確認：

1. 本研究報告的內容係反映分析師對於相關證券的個人看法。
2. 分析師的報酬與本研究報告內容表述的個別建議或觀點無關。

### 免責聲明

本研究報告所載資料僅供參考，並不構成要約、招攬、邀請、宣傳、誘使，或任何不論種類或形式之表示、建議或推薦買賣本研究報告所述的任何證券。所載資料乃秉持誠信原則所提供，並取自相信為可靠及準確之資料來源。然而，有關內容及看法並未考慮個別投資人之投資目標，財務狀況及特別需求。本研究報告所載述的意見可隨時予以更改或撤回，恕不另行通知。本公司及任何關係企業等，皆有可能持有報告中提及的證券。本公司或任何關係企業會提供或嘗試提供投資銀行或其他形式的服務給報告中提及的公司。富邦投顧保留報告內容之一切著作權，禁止以任何形式之抄襲及轉寄他人。

本研究報告原文為英文，如對中譯版之內容正確性有任何疑問，請參考原始英文版。

## 富邦的股票評等標準

| 評等 | 定義 |
|---|---|
| 買進 | 預估未來6個月內的絕對報酬超過15% |
| 中立 | 預估未來6個月內有絕對報酬介於15%與負15%之間 |
| 賣出 | 預估未來6個月內的絕對報酬高於負15% |
| 未評等 | 由於富邦目前與該公司有特定交易或沒有足夠的基本資料判斷該公司評等 |
| 評估中 | 目前正在研議個股的投資評等，將於3到6個月內提供投資評等 |

| 產業評等 | 定義 |
|---|---|
| 優於大盤 | 預估該產業在未來6個月內會比大盤指數表現突出 |
| 持平 | 預估該產業在未來6個月內與大盤指數表現相較持平 |
| 劣於大盤 | 預估該產業在未來6個月內會比大盤指數表現較差 |