

Team

第四組

Mentor

彭宥天、周豈皚

Members

陳立恩、李子辰、戴晨宇
陳宏齊、林靜妤、林登科

2025/03/20

基金評析

瀚亞美國高科技

基金 A 類型



Contents

一、	基金概覽	P.03
二、	成分股分析	P.06
三、	結論	P.18



結論

結論：瀚亞美國高科技基金 A 類型

- **基金簡介：**成立於 2002 年，主要持股為半導體產業鏈和軟體服務業
- **投資邏輯：**聚焦美股景氣循環主力成長產業，配置產業龍頭標的，同時布局其他區域尋找潛在成長機會
- **Tesla：**
 1. 儲能業務高成長且毛利率提升將帶動營收年成長 50% 以上
 2. FSD、Robotaxi 有帶動軟體訂閱及車隊收入，Optimus 未來 TAM 高過 BEV 業務
- **NVIDIA：**
 1. Nvidia 建構完整互聯生態，增加網路連接寬頻，網通營收將成長 2.7 倍，成為事業體第二大業務
 2. Nvidia 憑藉自駕晶片與機器人運算平台加速帶動自駕車與 AI 機器人市場成長
- **Broadcom：**
 1. 博通已掌握三家資料中心客戶及兩家潛客戶訂單，預計 2027 年市場規模 SAM 達 600-900 億美元
 2. 雲端服務商積極建置 AI 伺服器，博通 Networking 產品將持續受惠

基金概覽

1

基金簡介

2

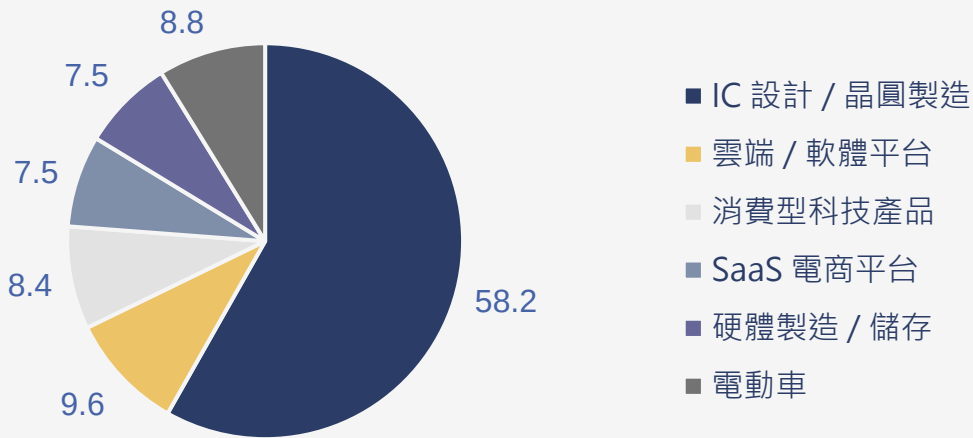
投資邏輯

瀚亞美國高科技基金 A 類型持股主要以科技股為主，前十大成分股佔了 52.08%

基本資料	
風險評等	RR4
基金規模	118.7 億新台幣
基金成立	2002 / 06 / 17
註冊地	台灣
基金經理人	林元平 、 王亨

前十大成分股	
標的名稱	佔比%
NVIDIA CORP	9.51%
BROADCOM INC	8.21%
ARM HOLDINGS PLC ADR	5.03%
Microsoft Corp	4.97%
TESLA INC	4.59%
APPLE INC COM NPV	4.40%
Dell Technologies Inc	3.91%
Shopify Inc	3.86%
SK HYNIX INC	3.83%
台積電	3.77%

前十大持股產業以IC設計與晶圓製造為主

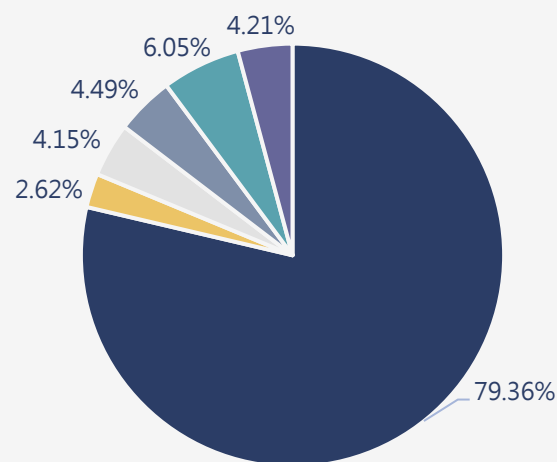


投資邏輯：基金報酬長期優於大盤，且鎖定美國科技產業的長期成長標的

- **聚焦於具備創新潛力與高成長性的科技領域：**核心投資範圍涵蓋資訊、通訊、半導體、網際網路、生技醫療、環境科技等產業，容易掌握結構性成長機會，隨著 AI、數位轉型等新興科技應用的普及，這些領域的發展潛力為長期資本增值創造有利條件。
- **牛市循環遠超於大盤，熊市循環與大盤相接近：**報酬率長期趨勢優於大盤，若以近五年觀察可看出，該基金五年績效為 150.23%，優於道瓊指數 78.94%，且在烏俄戰爭與全球升息的系統性風險下，報酬率與道瓊指數並無相差過多。

主要投資在美國標的

■ 北美 ■ 日本 ■ 亞洲不含日本 ■ 國外存託憑證 ■ 已開發歐洲 ■ 存款



基金報酬與風險各項指標

指標	1 年	3 年	5 年
Beta 值	1.06	1.31	1.26
年化標準差	24.17%	33.46%	31.02%
Sharpe index	0.00	0.36	0.61
基金績效	-6.42%	62.93%	150.23%

成分股分析

- 
- 1 電動車-TSLA
 - 2 GPU - NVDA
 - 3 ASIC & Switch - AVGO

Tesla：儲能業務高成長，長線具 Optimus、Robotaxi 題材

Tesla (TSLA)

主要業務	電動車、儲能、服務及其他
YTD 營收 (億 USD)	-
市值 (億 USD)	7,833.05
3/14 收盤價 (USD)	249.98

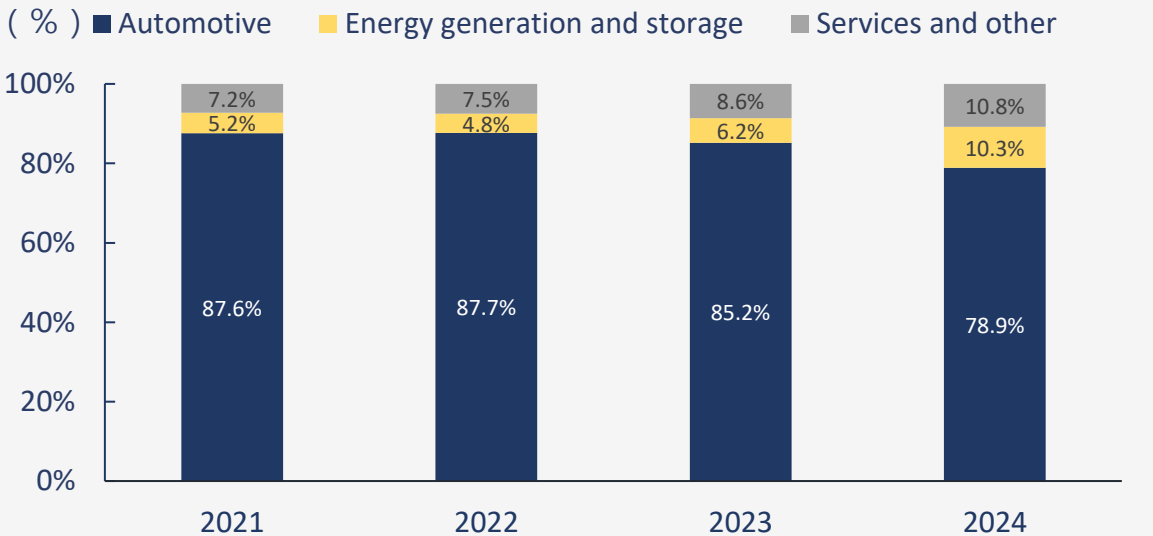
簡明損益表 (百萬 USD)

	2021	2022	2023	2024	YTD
營業收入	53,823	81,462	96,773	97,690	-
營收成長 (%)	70.67	51.35	18.80	0.95	-
毛利率 (%)	25.28	25.60	18.25	17.86	-
淨利率 (%)	10.26	15.45	15.50	7.30	-
股價淨值比	35.21	8.57	12.49	17.64	-
EPS	2.26	4.07	3.12	2.42	-

成長動能

- ✓ 儲能業務高成長，毛利率持續提升且裝機量預計每年成長 50% 以上
- ✓ 自駕業務潛力高及能見度上升，FSD、Robotaxi 有帶動軟體訂閱及車隊收入
- ✓ Optimus 成長潛力高，公司表示從 2026 年開始每年產量為前年 10 倍成長

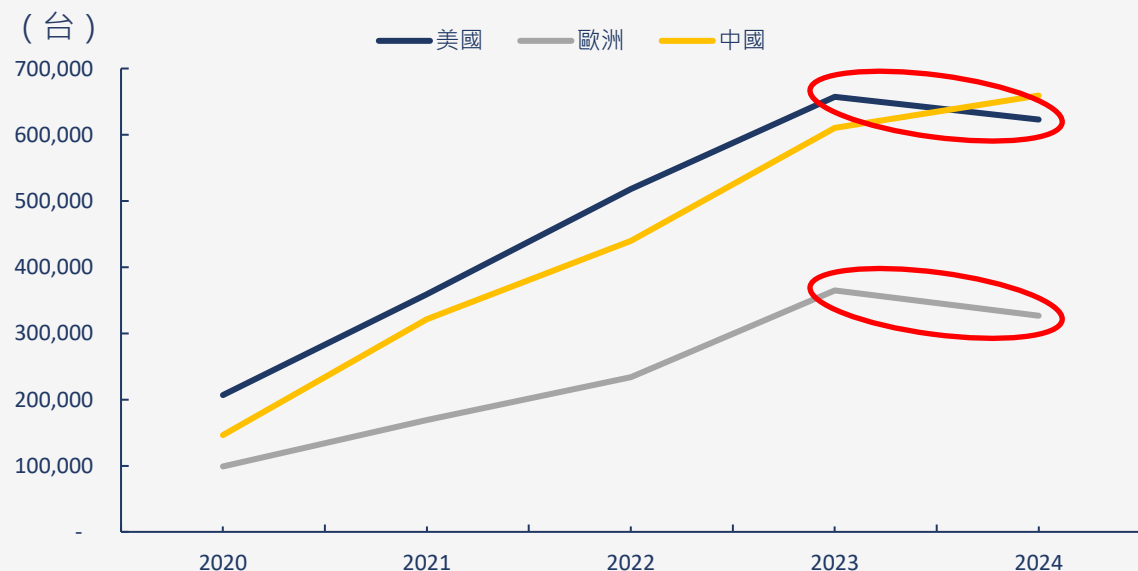
營收占比



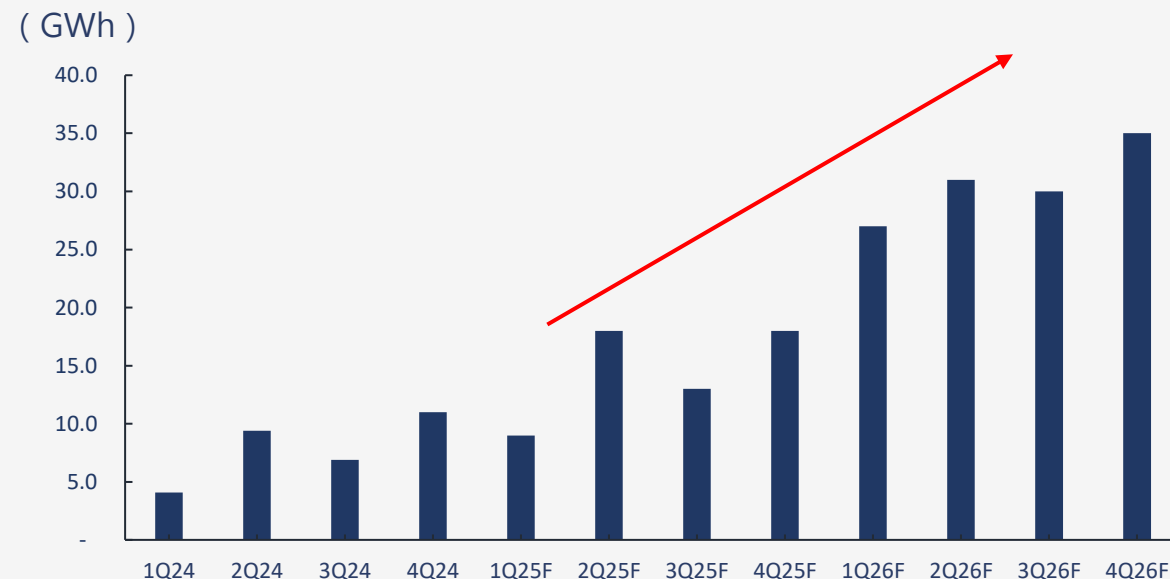
Tesla BEV 銷量短期承壓，然儲能業務毛利率、裝機量維持高成長

- **BEV 市場短期營收下滑**：2024 年因價格壓力、基礎設施普及率低使 **BEV 需求持續轉向 HEV**，Tesla 作為 BEV 製造大廠，交付量 yoy -1.1% 且一二月受歐洲市場影響，銷量持續低迷。而短線上改款 Model Y 有望拉動銷量且 Tesla 預計未來推出更低價車款。
- **儲能市場高成長態勢**：新能源趨勢及 AI 運算持續帶動儲能需求，2024 儲能系統出貨量達到 31.4 GWh yoy 114%。中國 Megapack 廠在 1Q25 投產預計貢獻每年 40 GWh 使 2025 裝機量維持 50% 以上成長，並降低關稅對營收影響。
- **儲能毛利持續增長**：儲能毛利率從 2023 年的 18.9% 提高至 2024 年的 26.2%，Tesla LFP 電池技術優化有望持續拉升毛利並減少於中國進口儲能原物料。

BEV 銷量短期下滑，2025 有望回升



Tesla 儲能裝機量預估 3yCAGR 為 98%



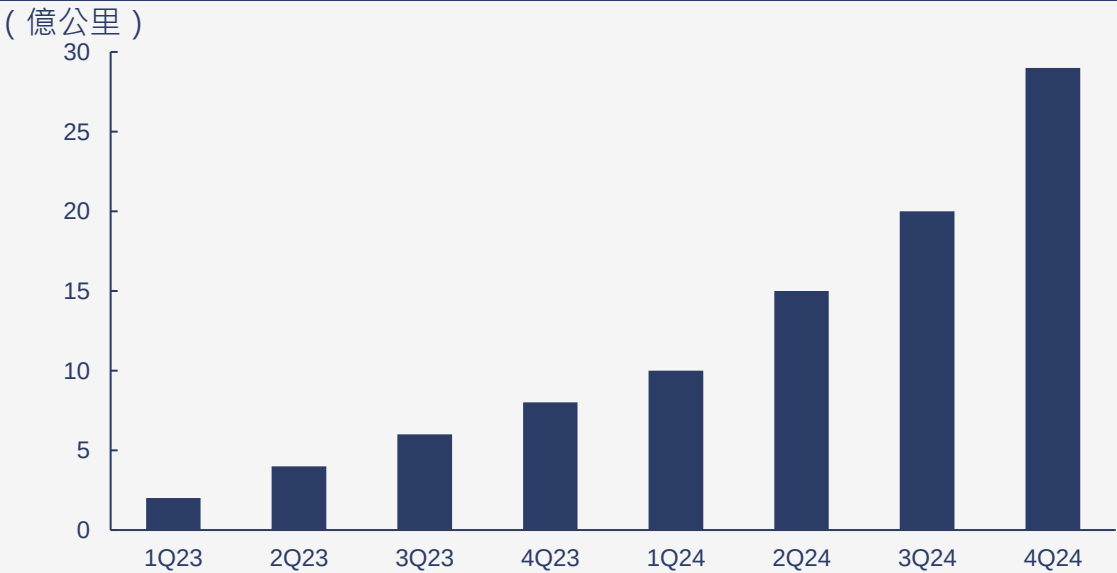
2026 年逐漸轉向 FSD、Optimus 長線 AI 成長動能，增長潛力高於 BEV 業務。

- 自駕產業拓展潛力高：川普上任有助自駕監管鬆綁，且 Tesla 目標今年在歐洲、中國等地推出需駕駛監督 FSD，並持續往無需駕駛監督版本推進。
- 自駕業務能見度上升：FSD 與 Cortex 算力的提升使技術進展進入加速階段，2H25 預計推進至 L4 有望帶動軟體收入並授權其他車廠。Cybercab 產線已在德州廠展開建置，預計 2026 年投產，並同時建立 Robotaxi 車隊。
- Optimus 高成長潛力：Tesla 預計 2026 年開始對外銷售 Optimus 將達 5-10 萬台，2027 年產量提升 10 倍至 50 -100 萬台且長期成本將降至 2-3 萬美元，公司預測 Optimus 未來 TAM 為 10 兆美元。

Tesla 相比 Waymo 安全等級低，但增長潛力、擴展性高

自駕業務比較	Tesla	Waymo
感測器	主要依靠 攝影機 (Vision-based AI)，搭配毫米波雷達、超音波感測器	主要依靠 Lidar (光達)，輔以攝影機、雷達
運算系統	自研 FSD 晶片，透過 AI 訓練來學習駕駛行為	使用 Nvidia Orin AI 晶片，搭配高精度 HD 地圖
安全等級	L2/L2++ (計劃達到 L4/L5)	目前 L4，目標 L5
適用範圍	高速公路、城市道路，但仍需駕駛監控	已開放 Phoenix、San Francisco、Los Angeles
大規模擴展性	可適應不同城市，擴展快	需要高精度地圖，擴展慢

FSD 累積里程持續上升，持續接近商業化

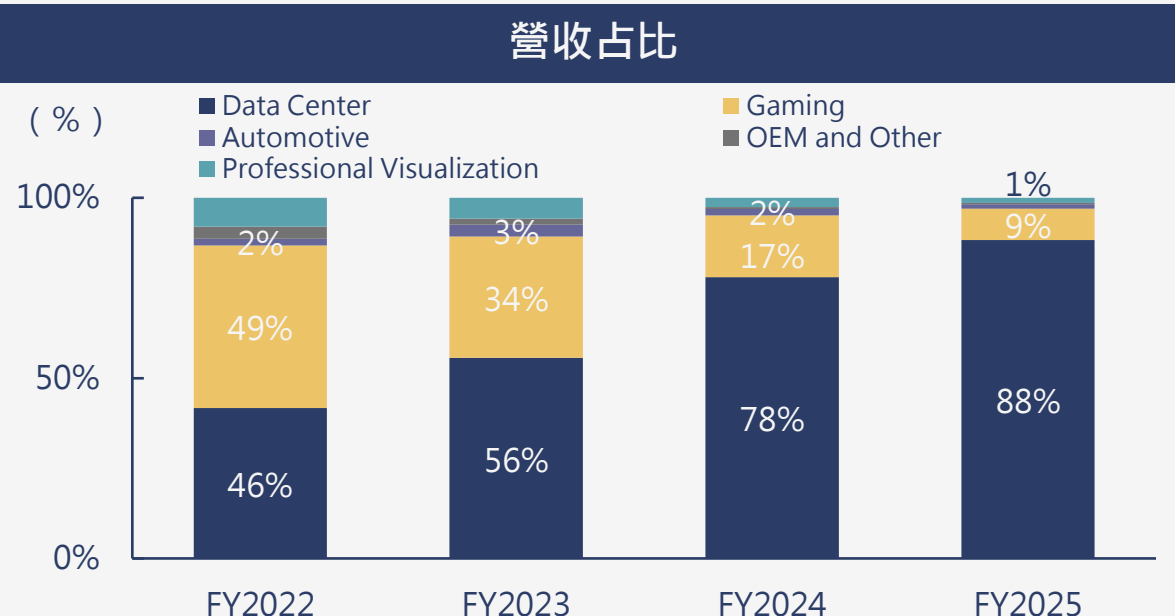


Nvidia：GB 系列以及 AI 相關產品需求強勁，穩居 AI 應用龍頭地位

Nvidia (NVDA.US)	
主要業務	GPU 晶片設計與銷售、交換機、車用晶片
YTD 營收 (百萬 USD)	39,331
市值 (十億 USD)	2,969
收盤價 (單位)	115.58

簡明損益表 (百萬)					
	2021	2022	2023	2024	YTD
營業收入	26,914	26,974	60,922	130,497	39,331
營收成長 (%)	61.40	0.22	125.85	114.20	77.94
毛利率 (%)	61.99	63.08	67.33	75.5	73.74
淨利率 (%)	36.23	16.19	48.85	55.85	56.17
股價淨值比	23.02	21.78	35.27	37.05	37.1
EPS	0.39	0.18	1.21	2.97	0.9

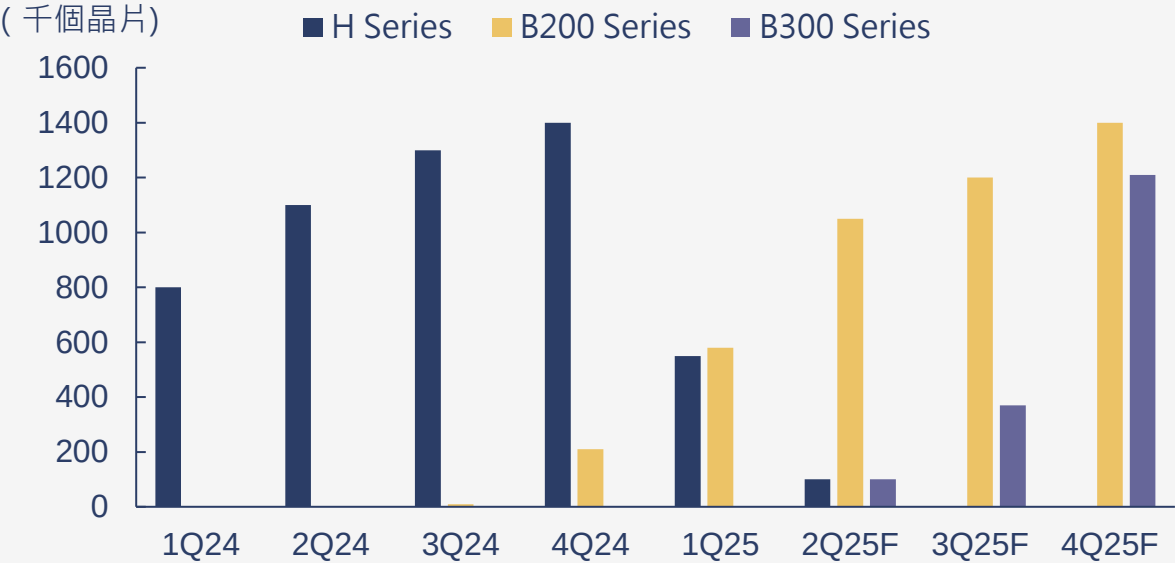
成長動能
✓ Nvidia Blackwell 系列產品良率改善，目前供貨順暢，再加上 GB300 出貨有望帶動營收大幅成長
✓ Quantum-X 交換機帶動網通部門 Q1F25 營收以年增 2.7 倍成長，Spectrum-X 交換機有望提升Enternet市佔率
✓ Thor 晶片有望帶動車用部門 26 年營收成長至 5 倍以上



GB200 良率改善使出貨上升至全年 3.5 萬台；GB 300 規格升級將顯著提高 ASP

- GB200 良率改善，出貨開始放量：**GB200 先前因散熱、連接器效能出現問題導致出貨遞延，在下游廠商良率分別改善之下，Nvidia 毛利率將重新上升，產品也於二月底開始放量，估計首季出貨 2,000 台，下半年則在 TE 加入供應鏈後，供貨量有望翻倍，全年出貨 3.5-4 萬櫃，B300 則因架構不變，有望在 2H25 開始出貨。
- 計算及性能提升：**GB300 採用新的 ultra 架構，採用台積電 4NP 製程，FP4 浮點運算性能比 GB200 提升了 50%，同時 GB300 的液冷系統設計更先進，散熱效率比 GB200 提高 15%，包括晶片直接液體接觸、微通道冷板設計和先進的流量分配演算法，有助於後續節省營運成本。整體的升級使 GB300 的 ASP 相比 GB200 提升 4000 美元，公司營收將持續成長。

AI 晶片出貨量預估



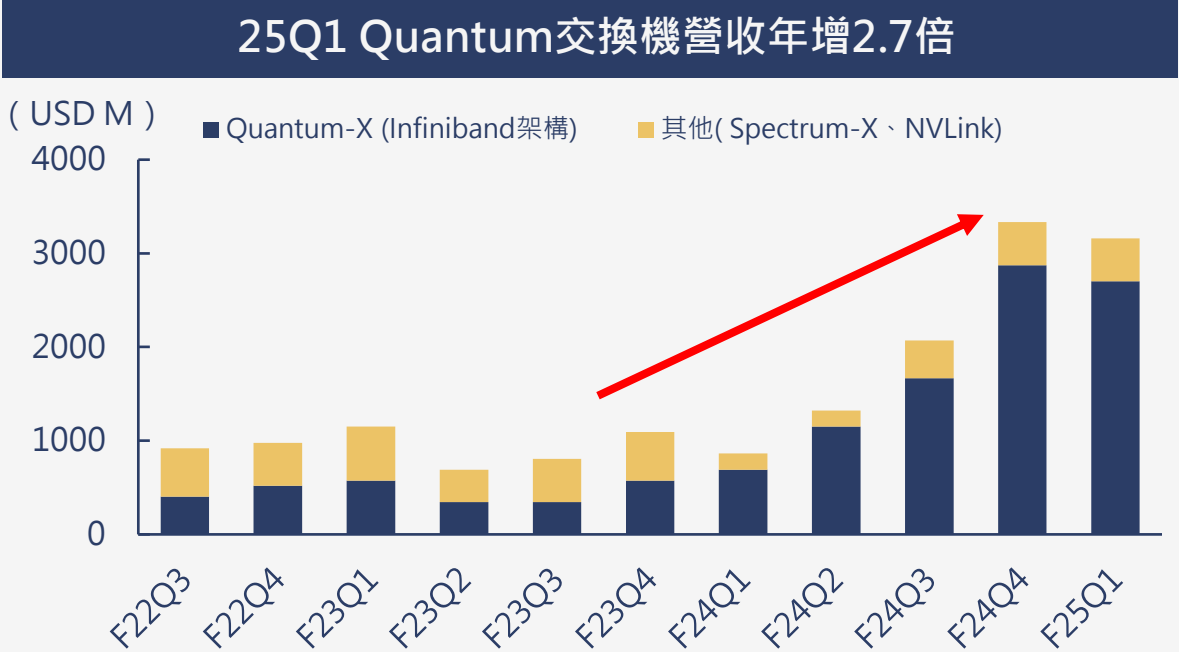
GB200 與 GB300 性能比較

	GB200 NVL 72	GB300 NVL 72
顯存容量	192 GB	最高達 288 GB
顯存帶寬	7.9 TB/s	最高達 8 TB/s
熱設計功耗	1,200 W	~ 1,400 W
NVLink 內存	13 TB	最高達 21 TB
網卡	400G CX7 BF3	800G CX8 SNIC

Nvidia 網路生態系統健全，網通營收成長 2.7 倍，成為事業體第二大業務

- Nvidia 透過打造完整互聯生態系統建構出 Scale up/ out 方案：Scale up 方面採用 NVLink 實現機櫃內互聯，相比同代的 PCIe 方案具有 5 倍以上的寬頻傳輸優勢，Scale out 方面則推出 Quantum-X 及 Spectrum-X 交換機，給予不同規模的客戶依照成本、網路連接速度需求選擇 InfiniBand 及 Ethernet 架構的交換機。
- Quantum-X 交換機營收快速增長：Quantum-X 交換機占網通部門營收 85.5%，1Q25 營收年增 2.7 倍至 31.7 億美元，並且目前因市場供不應求導致季增長微幅下降 5%，待產能充足後將持續貢獻營收成長；Spectrum-X 交換機目前亦接到大型集群訂單，預計將在一年內營收超過 10 億美金，快速增長 Nvidia 在 Ethernet 架構交換機的市佔率，具有強大的成長前景。

Nvidia 建構完整互聯生態，增加網路連接寬頻		
	F2022	F2023
網路協議	NVLinks、PCIe、UALink	Infiniband、Ethernet、UEC
晶片連接方案	GPU 直連	GPU 外置網卡
通信語意	內存 DMA	RDMA
單一節點寬頻	TB/s 級	百 GB/s 級
互聯區域	機櫃內	機櫃群集

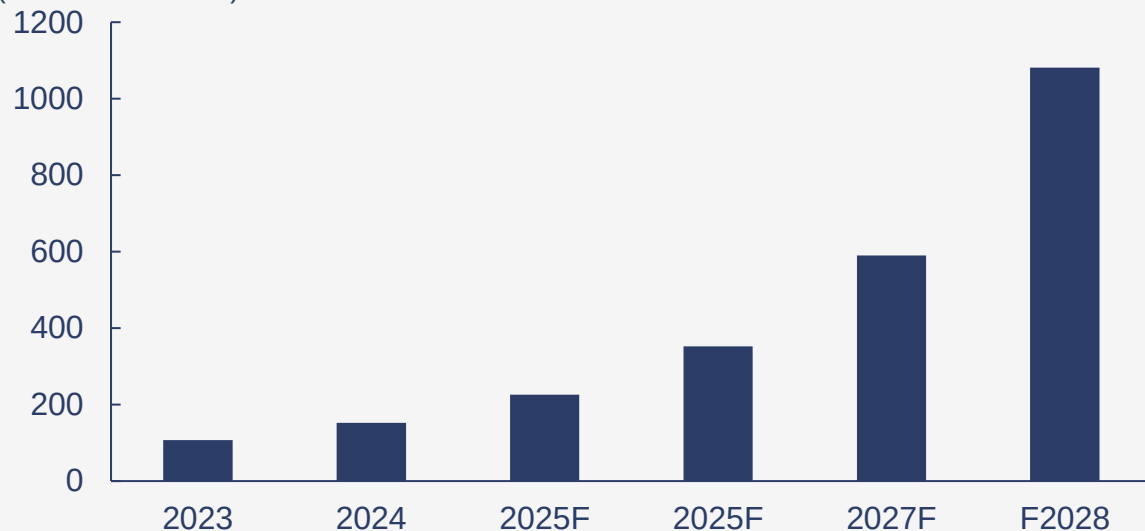


Nvidia 憑藉自駕晶片與機器人模擬運算平台加速推動自駕車與AI機器人市場成長

- **Nvidia 自駕車業務成長空間廣闊：**自駕車市場處於快速成長階段，Nvidia 作為車載電腦的晶片供應商將大幅受益。而 Nvidia 的自動駕駛業務 2025 年預計突破 10 億美元營收，並持續攀升，預計將在2026年突破50億美元。
- **DRIVE Thor 算力較上一代大幅提升，吸引大型車廠採用：**新一代自駕車核心電腦 DRIVE Thor，採用 NVIDIA Blackwell 架構，算力為高達 4000TOPS，為上一代 Orin 的 20 倍，可處理涉及 AI、視覺及大型語言模型等工作負載。Uber 和 Toyota 將採用 NVIDIA COSMOS AI 和 Drive AGX Orin 平台。
- **Jetson Thor 與 Omniverse 整合優化機器人效率：**人型機器人新型電腦 Jetson Thor，使用 Thor 系統單晶片（SoC），利用高效能 GPU 和 AI 加速提升機器學習和視覺運算能力，快速做出決策，並與 Omniverse 整合，提升機器人訓練效率。

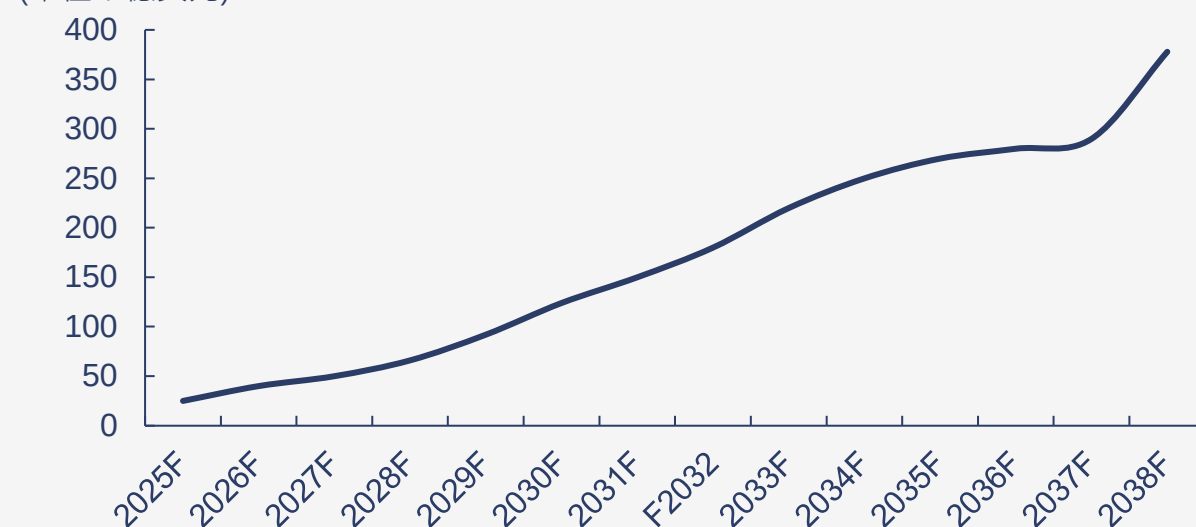
全球自駕車市場規模快速成長

(單位：十億美元)



2035年人形機器人市場規模預計達到 380 億美元

(單位：億美元)



Broadcom : ASIC 設計與網通產品龍頭持續帶動營收增長

Broadcom (AVGO)	
主要業務	半導體解決方案 (Networking 、 Wireless 、 Storage 、 Broadband 、 Industrial) 、 基礎設施軟體
YTD 營收 (億 USD)	149.16
市值 (億 USD)	9166.88
3/17 收盤價 (USD)	194.5

簡明損益表 (億 USD)					
	2021	2022	2023	2024	YTD
營業收入	274.5	332.03	358.19	515.74	149.16
營收成長 (%)	14.91	20.96	7.88	43.99	24.71
毛利率 (%)	61.36	66.55	68.93	63.03	68.01
淨利率 (%)	24.54	34.62	39.31	11.43	36.89
股價淨值比	-7.23	-6.7	-5.68	-15.1	3.29
EPS	1.54	2.67	3.35	1.52	1.6

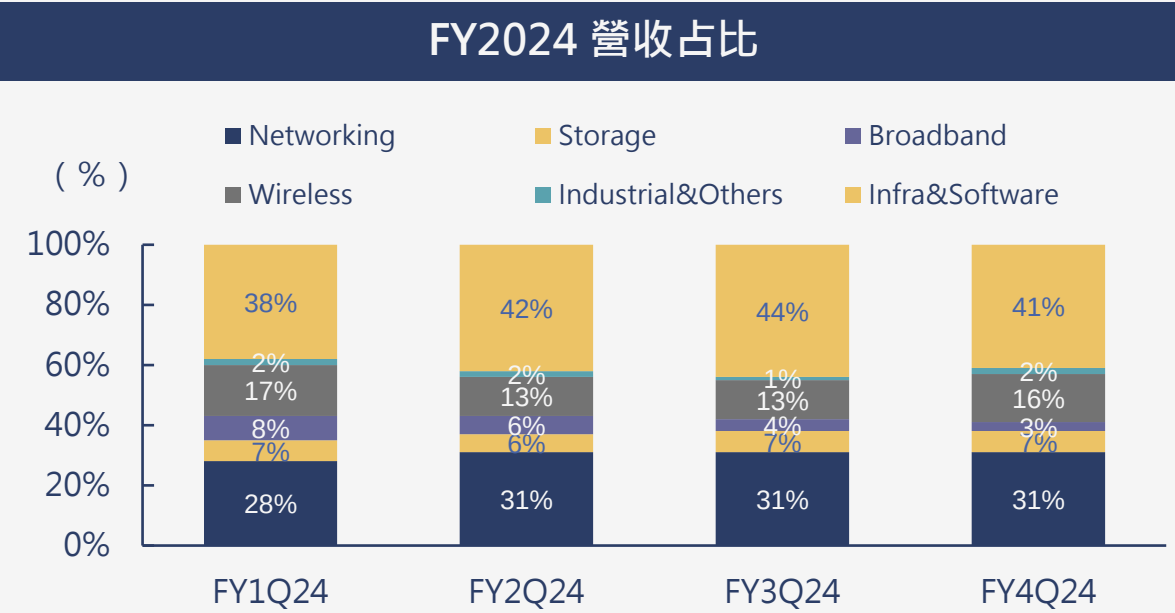
成長動能

✓

博通目前已掌握三家資料中心客戶 AI ASIC (XPU) 訂單以及兩家潛客戶，預估 FY2027 年服務可觸及市場規模 SAM 達 600~900 億美元

✓

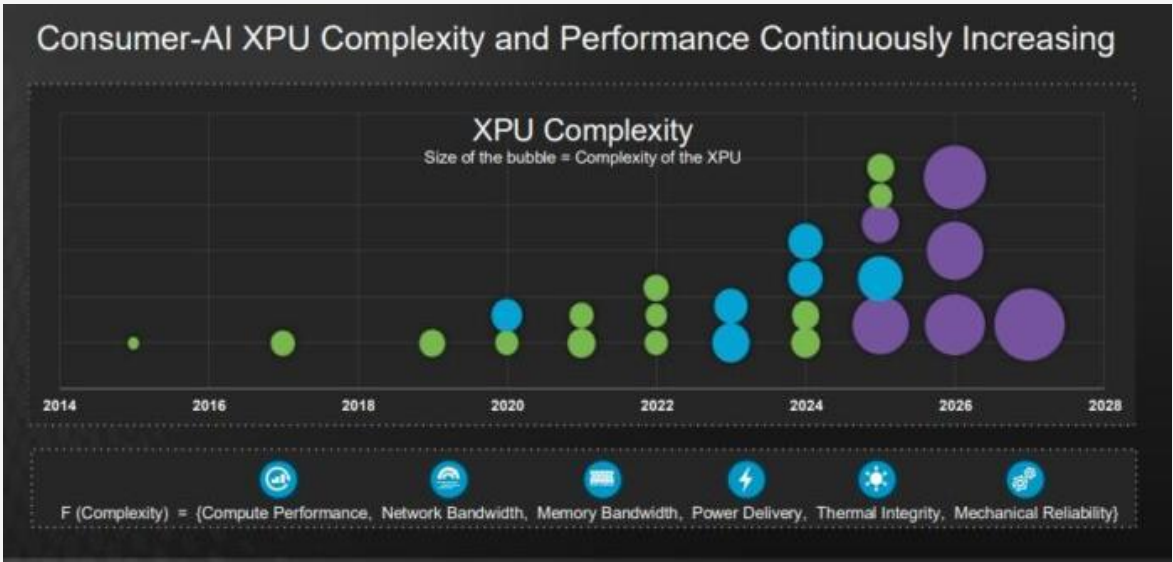
雲端服務商積極建置 AI 伺服器，Broadcom Networking 產品將持續受惠。



2027 年 ASIC 可服務市場規模 600~900 億美元，長期成長空間廣闊

- ASIC 出貨量持續成長：FY2024 Broadcom 的 AI SAM 約為 150-200 億美元，2024 全年 AI 營收大幅成長 220% 達 122 億美元，約 70% 受益於 AI XPU。近期向三家超大規模客戶交付的 AI XPU 數量翻倍，預計下一代 TPU v6p 3nm 將於 FY25H2 開始量產出貨，加上 TPU v6e 預估 FY2025 可為博通帶來 130 億的營收。
- ASIC 客戶增加，SAM持續擴大：博通目前已掌握三家資料中心客戶 AI ASIC (XPU) 訂單，包括 Google、Meta、Bytedance，並持續協助客戶進行產品迭代，預估 FY2027 年服務可觸及市場規模 SAM 達 600~900 億美元；近期又獲得另外四家客戶，其中包含 OpenAI 和 Apple 青睞，協助進行 AI ASIC 前期開發，最快能在 FY2027 年開始創造營收，預估 FY2027 Broadcom 全年 AI 營收將有望成長到 300 億美元。

AI XPU 複雜度與效能隨迭代逐漸增加亦帶動 ASP 成長



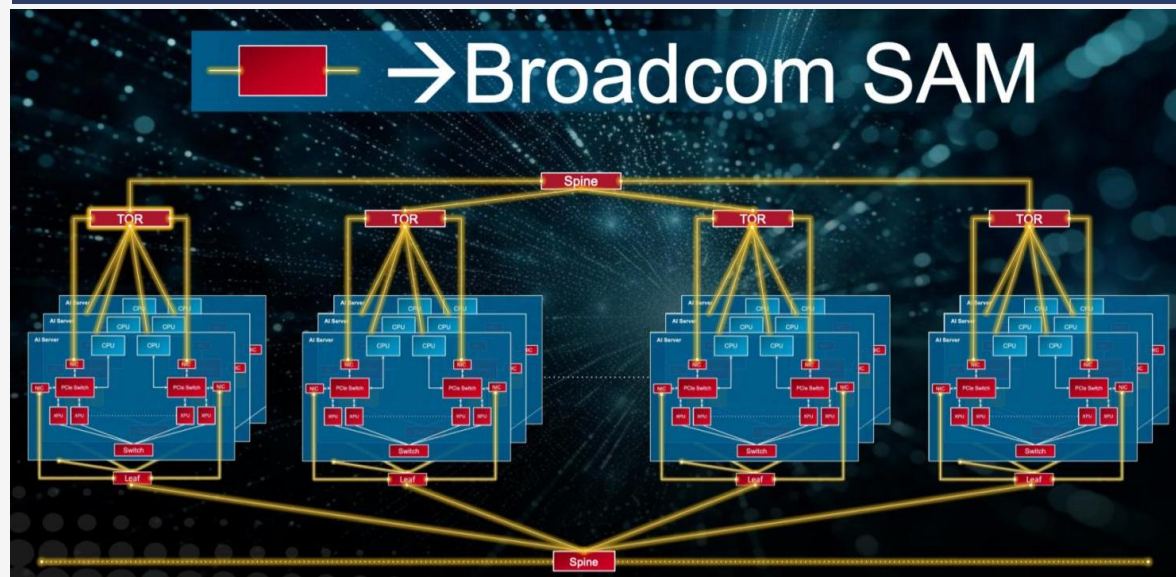
BRCM XPU 客戶 Roadmap 能見度已達 2027

XPU 客戶	ASIC 營收占比	2025	2026-2027
Google	60% - 80%	TPU v6e、TPU v6p	TPU v7p
Meta	20% - 40%	MTIA v1	MTIA v2
Bytedance		AI accelerator	
OpenAI	-	-	AI custom chip
Apple	-	-	PCIe、傳輸 IP

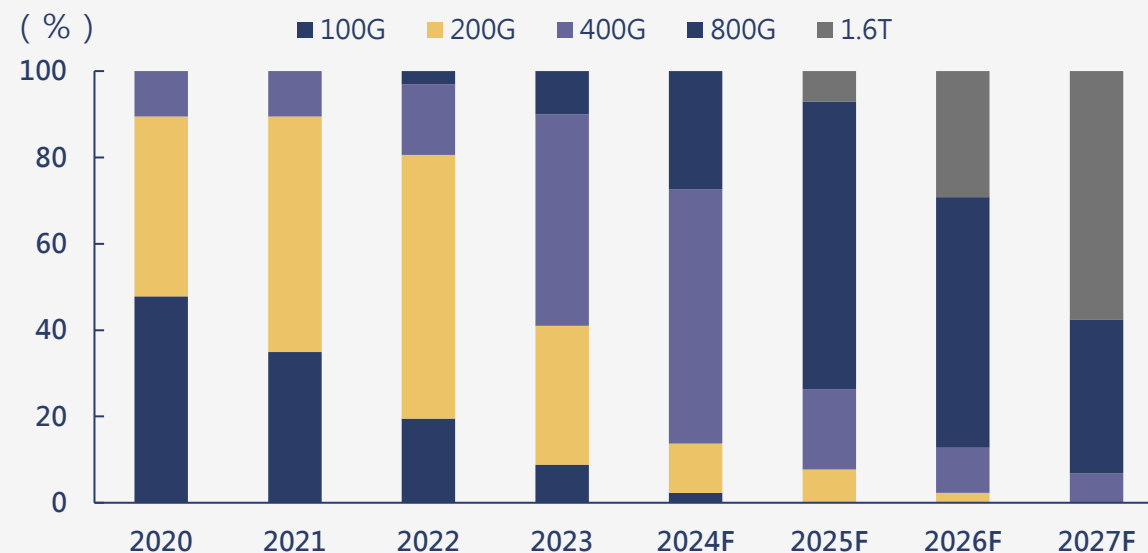
資料中心與 AI server 持續擴張，推動網通連接產品出貨倍增

- 網通產品營收倍增：FY4Q24 以去年為基期，乙太網交換器晶片 Tomahawk 5、Jericho3-AI 營收增加超過 4 倍，光通訊雷射營收增加超過 3 倍，PCIe Switch 營收增加約 1 倍，並開始出貨 400G 網路介面卡 NIC、800G DSP 晶片。隨雲端服務商積極建置 AI 伺服器，Broadcom Networking 產品將持續受惠。
- Tomahawk 5 乙太網交換器晶片已於 2H24 開始少量出貨，2025 年逐步放量出貨，帶動營收成長。伺服器光收發模組規格從 200G、400G 升級至 800G。Broadcom 為 Nvidia Hopper 架構 800G 光收發模組雷射晶片主要供應商，下一世代 Blackwell 架構 1.6T 光收發模組仍維持主要供應商地位，預期光通訊雷射產品營收將持續成長。

Broadcom 為通訊產品領導廠商，幾乎涵蓋所有通訊產品



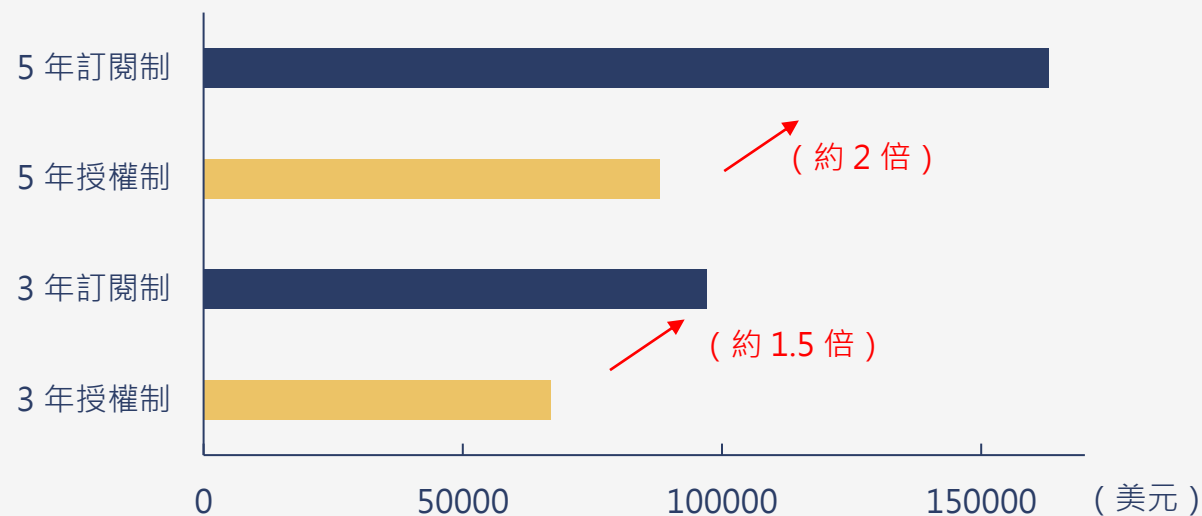
通訊產品持續朝 800G、1.6T 升級，ASP 亦提升



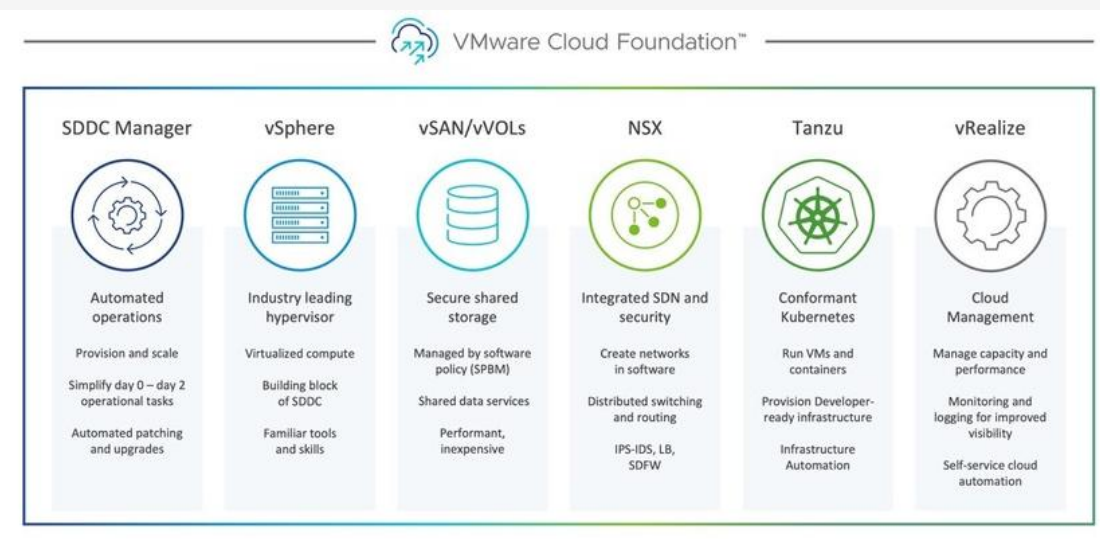
軟體基礎設施的訂閱滲透率有望持續提高，價量齊升挹注營收成長

- 訂閱制使產品價量提升：價量齊升Broadcom 要求 VMware 客戶從永久授權制轉換為訂閱制後，價格較過去上漲，尚未轉換完成的 40% 客戶將進一步提高軟體基礎設施的營收。
- VCF 業務受益 AI 將持續成長：Broadcom 持續將客戶的解決方案從 vSphere 升級至 VMware Cloud Foundations (VCF)，VCF 為許多傳統 VMware 產品包裝在一起的平台，不僅單價增加，也從著重虛擬化 CPU 變為虛擬化 AI 伺服器的 GPU，將使 AI 模型的訓練更有效率。隨著 AI 應用深入到企業資料中心，此業務有望逐步成長。

VMware 改為訂閱制後價格上漲情形



VCF 為許多 VMware 傳統產品組成的全棧雲解決方案





結論

結論：瀚亞美國高科技基金 A 類型

- **基金簡介：**成立於 2002 年，主要持股為半導體產業鏈和軟體服務業
- **投資邏輯：**聚焦美股景氣循環主力成長產業，配置產業龍頭標的，同時布局其他區域尋找潛在成長機會
- **Tesla：**
 1. 儲能業務高成長且毛利率提升將帶動營收年成長 50% 以上
 2. FSD 及 Robotaxi 帶動軟體訂閱及車隊收入提升，預計每台將會貢獻 2.5-3 萬美元收入
- **NVIDIA：**
 1. Nvidia 建構完整互聯生態，增加網路連接寬頻，網通營收將成長 2.7 倍，成為事業體第二大業務
 2. Nvidia 憑藉自駕晶片與機器人運算平台加速帶動自駕車與 AI 機器人市場成長
- **Broadcom：**
 1. 博通已掌握三家資料中心客戶及兩家潛客戶訂單，預計 2027 年市場規模 SAM 達 600-900 億美元
 2. 雲端服務商積極建置 AI 伺服器，博通 Networking 產品將持續受惠



附錄

Appendix Network

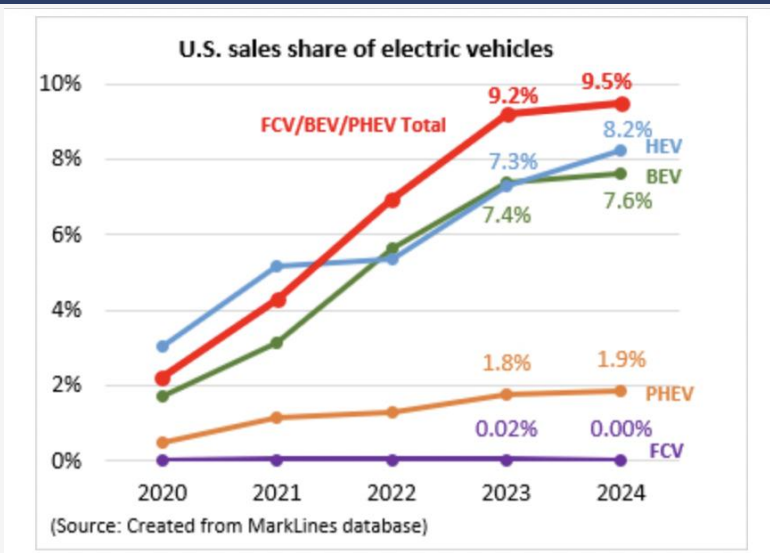
1. [Appendix_A_TSLA](#)
2. [A | 電動車產業概覽](#)
3. [A1 | 美國 BEV 市場](#)
4. [A2 | 歐洲 BEV 市場](#)
5. [A3 | 中國 BEV 市場](#)
6. [A4 | 特斯拉 2025 年銷售狀況](#)
7. [A | 儲能產業概覽](#)
8. [A5 | 儲能市場簡介](#)
9. [A6 | 儲能上中下游狀況](#)
10. [A | 自動駕駛產業概覽](#)
11. [A7 | 自駕車產業介紹](#)
12. [A8 | 自駕業務比較](#)
13. [A | 人形機器人](#)
14. [A9 | 人形機器人因應工業自動化需求，成長空間大](#)
15. [A10 | 市面上人形機器人種類](#)

1. [Appendix_B_NVDA](#)
 2. [B1 | CSP資本支出](#)
 3. [B2 | CoWoS產能](#)
 4. [B3 | Infiniband交換機](#)
 5. [B4 | Spectrum-X 交換機](#)
 6. [B5 | 自駕晶片](#)
 7. [B6 | Drive Thor](#)
-
1. [Appendix_C_AVGO](#)
 2. [C1 | 產業展望：資料中心業者為求不過度依賴 GPU 業者積極發展自家特用晶片](#)

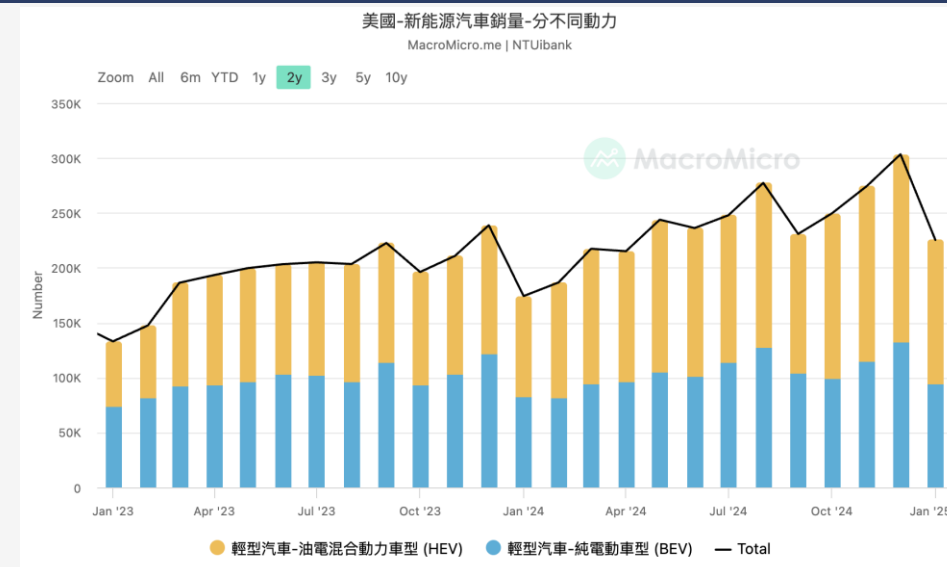
A1 | 美國 2024年 BEV 銷量放緩且短期不確地性高，25 年美國 BEV 市場增速減緩

- 2024 美國汽車銷售額年增2.1%，而電動車(BEV) 銷售額年增僅 0.2 %，而銷量年增 7% 相較 2023 的五成呈現急速放緩，滲透率 8.1% 相較 2023 年的 7.8% 僅多 0.3%，BEV 市場表現不如預期造成相關車商（如特斯拉）庫存壓力。
- BEV 需求放緩主因為充電基礎設施不足及價格偏高所致，反觀 HEV 因價格較低且不受充電基礎普及率限制，銷量大增三成。
- 2025 年由於川普對新能源政策及關稅政策的影響，消費者提前購買 BEV 且特斯拉為消化庫存折價出售使 BEV 銷量於 4Q24 上升15%，然而 2025 年 BEV 銷量增速將持續降低。

美國各類型電動車銷售額佔整體比重



HEV 市場比起 BEV更受美國市場親睞



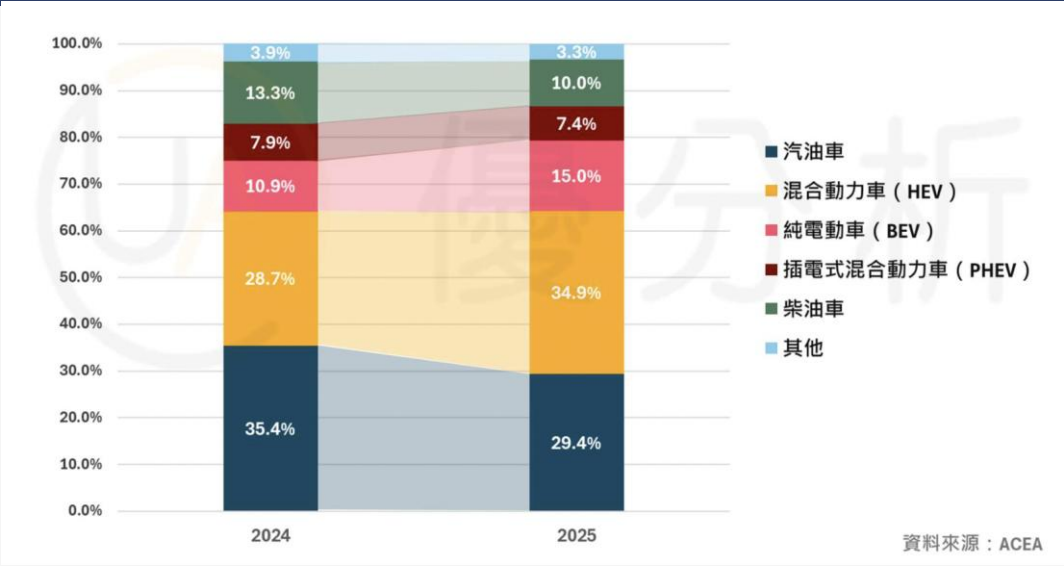
A2 | 歐洲 BEV 市場分化，受各國及歐盟能源政策主導，2025 靜待政策關稅變化

- 歐洲 2024 整體新車銷量同比增加 1%，HEV 市場年增 20% 佔汽車市場 31%，BEV 銷量卻比 2023 減少 1% 佔汽車市場 13.6 %，主因為德法取消或降低新能源政策補貼，導致消費者更親睽便宜的 HEV。
- 德法 2024 銷量大幅減少，英國卻實施零排放車輛須達到總銷量22% ，使英國銷量連兩年增長成為第一大BEV 市場，顯示政策為歐洲 BEV市場的主要驅動力。
- 2025一月歐洲新車下滑2.1%，BEV 銷量卻大幅增長（其中德/英大幅增長 53%/37%），主要由於基期低且為應對歐盟減碳政策，增加汽油引擎車型，增加經濟型電動車款加速轉型，2025 BEV 需求有望成長。

歐洲各國 2024年電動車市場走勢分化

国家	电动汽车销量 (辆)	市场份额	增长率	插混汽车销量 (辆)	市场份额	增长率
德国	380609	13.5%	-27.4%	191905	6.8%	9.2%
法国	291143	16.9%	-3.35%	146392	8.5%	-9.98%
意大利	64983	4.16%	-1.96%	52720	3.3%	-24.4%
西班牙	58576	5.65%	7.8%	59738	5.87%	-5.8%
英国	381970	19.6%	3.1%	167178	18.3%	8.6%
挪威	114409	88.9%	9.4%	3735	2.7%	-72.8%
比利时	127750	28.5%	37%	67241	15%	
瑞典	94332	34.9%	-15.9%	63087	23.4%	3.4%
丹麦	89119	51.5%	37.7%			
荷兰	132166	34.9%	16%	53235	14%	

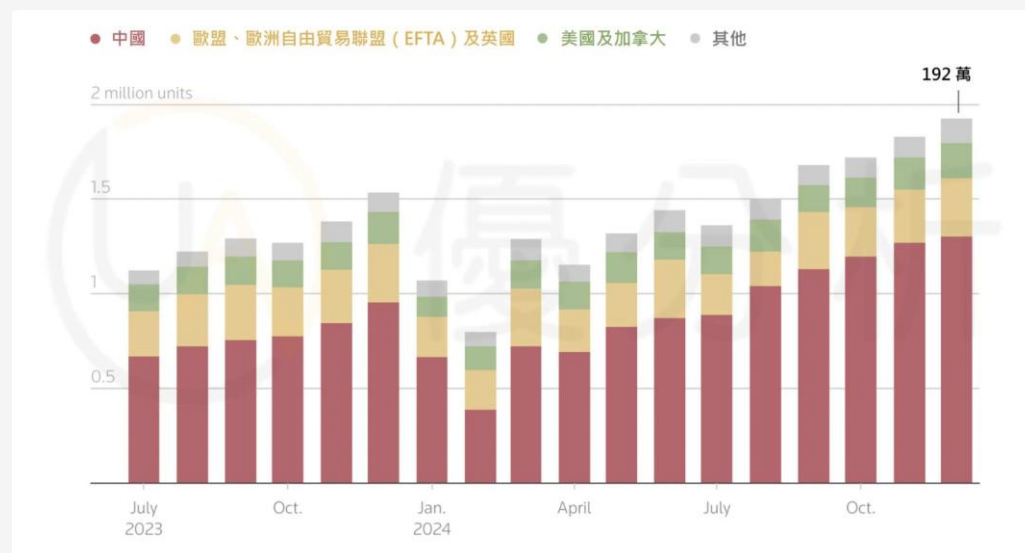
歐洲 2025 年因歐盟及各國能源政策，BEV 有望成長



A3 | 中國電動車市場帶動全球，受惠於政府產業補貼政策

- 2024年各主要電動車區域市場表現方面，中國電動車銷量突破1,100萬台，市場滲透率超過45%，此得益於中國政府推動免徵車購稅與以舊換新補貼政策，以及中系車企推出更具價格競爭力的多樣化車型。
- 中國 BEV 市場的銷量預計將達到 600 萬輛以上，中國 BEV 市場占全球 60%-67%。HEV 市場約兩百萬輛增速為10-15%。
- 中國電池龍頭寧德時代、比亞迪競爭力提升，有望再壓力價格，使整體電動車滲透率達 50% 以上

中國佔全球電動車市場愈60%



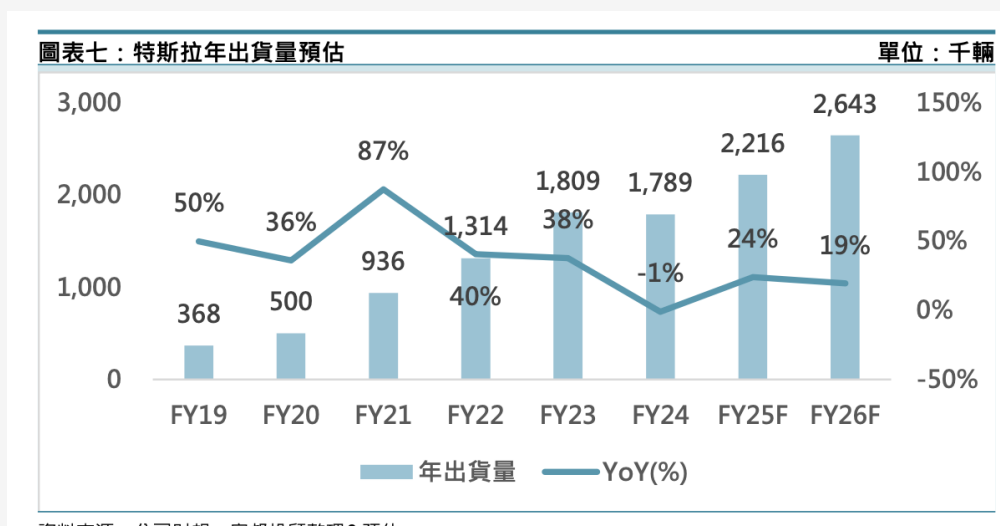
中國電動車銷量增長率高



A4 | Tesla 2025 銷售近況

- **美國市場**： 1 月美國新車銷量較去年同期減少 7.9%，2 月美國新車銷量較去年同期減少 5%，連續四個月下滑。
- **中國市場**： 2 月銷量較去年同期大幅下降 49.2% 至 3.1 萬輛，為 2022 年 8 月以來的最低水準，前兩個月累計銷量為 9.4 萬輛，較去年同期下降 28.7%。
- **歐洲市場**：德國的 2 月銷量僅有 1,429 輛年減 76% 法國下跌45%、意大利55%、瑞典42%、挪威與丹麥48%、葡萄牙 53%，這情況延續了上一個月該公司在歐洲市場 45% 的下滑趨勢。
- **Juniper**

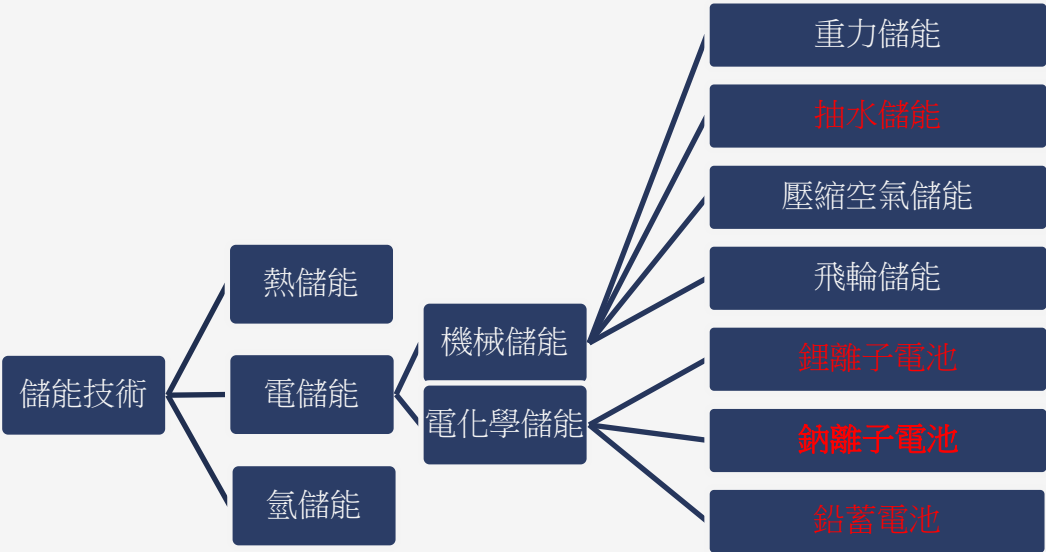
電動車業務成長率降低



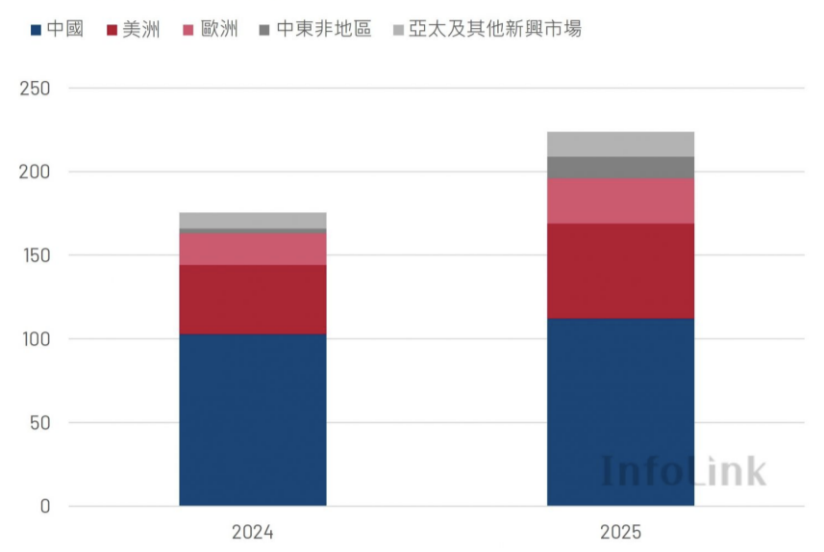
A5 | 儲能市場(需求概況) 預估未來 CAGR

- 2016 年因電池技術增長使成本降低、新能源滲透率逐漸增長，佔最大宗的抽水儲能逐漸轉至電池儲能。各國政府支持使電網側儲能裝機量大增，2022 年全球電化學儲能裝機容量約為 65 GWh，預計 2030 年增至 1,160 GWh，CAGR為 44%。
- LFP 電池為目前最主流的儲能市場電池，雖能量密度稍低於三元鋰電池，但安全性高、壽命長且成本大幅降低，適合用於各式儲能場景，如電網級儲能、工商業儲能、家用級儲能等，而液流電池及固態電池為未來儲能技術發展方向。

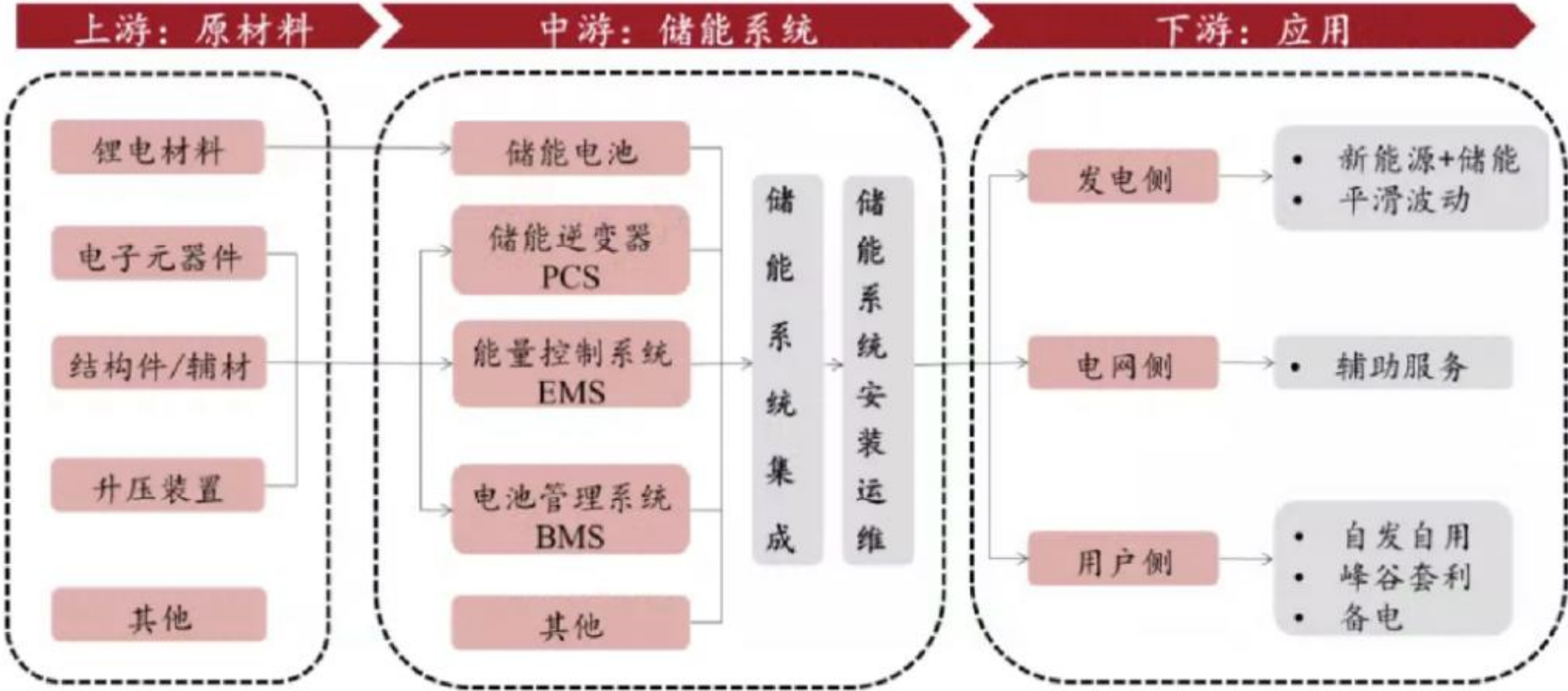
儲能技術分類



全球市場儲能裝機量狀況



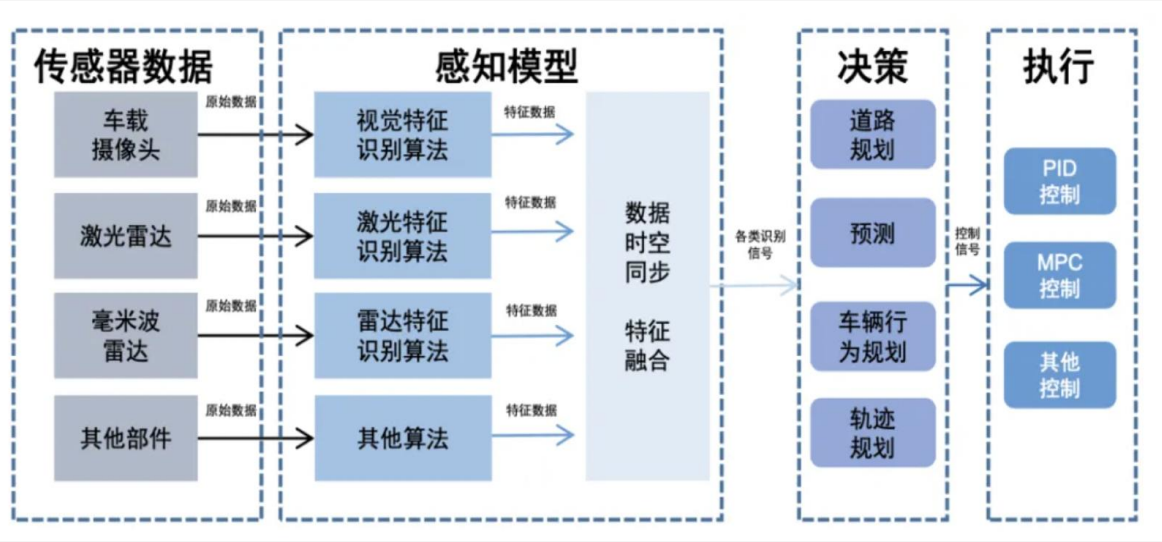
A6 | 儲能上中下游狀況



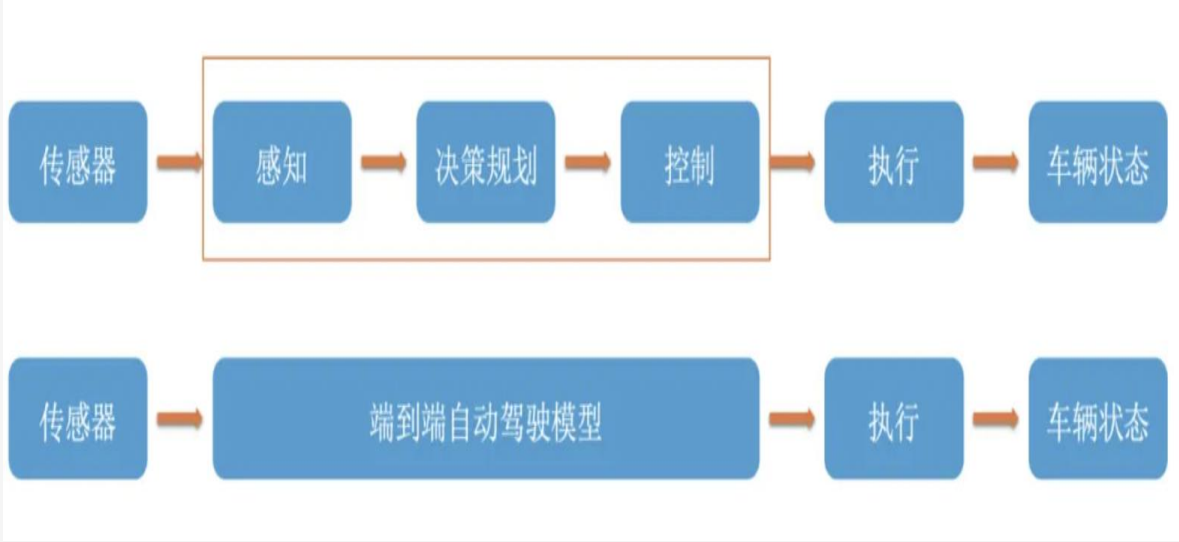
A7 | 自駕車產業概覽

- 安全等級分類：L1 為 “部分解放司機雙腳” 輔助駕駛；L2 為 “部分解放司機雙手” （部分自動化） L3 為 “部分解放司機雙眼” （有條件自動化）；L4 為 “解放司機大腦” （高度自動化）；L5 為 “無人” （完全自動化）。
- 產業趨勢：感知模組多環節導致低效、資訊耗損且負荷誤差，因此現今產業主要從模組化轉為端到端設計，其中迭代最大為感知模組。利用 AI 運算及建構具學習性及成長性的模型，過程中不涉及任何顯式的中間表示或人為設計的模組。

模組化設計架構圖



模組化與端到端比較

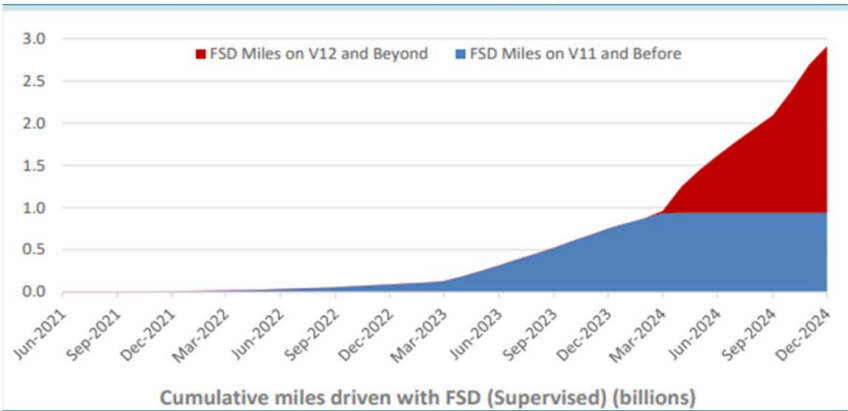


A8 | Waymo 相較於 TSLA 較具備安全性， Tesla 瞄準 L5 階段更具商業化潛力

- Tesla 透過大規模車隊數據、純視覺 AI、低成本策略、超級電腦訓練與自有供應鏈，實現了更快的技術迭代與商業化推進。
Waymo 受限於高精地圖、昂貴感測器與車輛生產依賴第三方，雖然在**限定區域內表現穩定**，但缺乏全球擴展能力。因此，Tesla 的**自駕技術在普及性、適應性和商業化潛力方面優勢更明顯**。
- 在未來數年，自駕市場可能呈現 Waymo、Tesla 雙雄角力的競爭格局。Waymo 核心優勢在於其技術成熟度和行車安全性，而 Tesla 的競爭優勢是潛在的龐大車隊規且任何一輛已安裝 FSD 系統 Tesla 電動車，均可以加入自駕車隊，加上專為載客服務而推出的 Cybercab，其車隊規模將為 Waymo 數倍以上。

Tesla FSD 技術駕駛里程上升，持續接近商業化

圖表八：FSD 累積駕駛里程在 2025 年 1 月突破 30 億英里大關 單位：十億英里



資料來源：公司財報

Tesla V13 利用FSD 純視覺概念圖



A9 | 人形機器人因應工業自動化需求，成長空間大

- **上下游狀況：**人形機器人產業上游為原料及零組件，包含由歐、美、日廠商主導的高階零組件（AI 晶片、光達等）及中國主導的低階零組件；中游為開發商，主要為中美企業；下游為終端應用，目前大多數機器人的開發為**工業導向**。
- **中美廠商差異：**其中，**美國**主要專注於 **AI 訓練**，建立完整的人工智慧生態圈如 Qualcomm、Nvidia 等廠商產品涵蓋雲端到終端；**中國**利用政府資源專注於**供應鏈及關鍵零組件**，如中國在電池生產具強大優勢。
- **市場動能與風險：**AI 技術導入及Deep Seek 加速 Edge 端及軟體的開發與應用使機器人產業保持強勁動能，及歐美因勞力成本高也為此產業帶來強勁需求，未來風險為因成本因素使價格不具競爭力或生產力或功能不符市場預期。

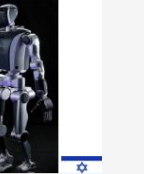
美國著重工廠應用與中國多層面發展

美國廠商						中國廠商					
負重與續航力普遍較高，著眼倉儲物流應用						致力提升全身及手部自由度，有望佈署多元場景					
開發商	產品	全身 自由度	手部 自由度	負重	續航力	開發商	產品	全身 自由度	手部 自由度	負重	續航力
TESLA	Optimus Gen 3	>70	22	≈20kg	≈6hr		GR-1 Pro	44	12	N/A	N/A
Boston Dynamics	Atlas	>38	>7	N/A	N/A	Fourier Intelligence	GR-2	53	12	3kg (單臂)	2hr
APPTRONIK	Apollo	>35	10	25kg	4hr	小鹏汽车	PX5	>40	11	3kg (單臂)	≥2hr
AGILITY ROBOTICS	Digit	28	(≥4)	16kg	N/A	UBTECH	Walker S	41	12	N/A	2.5hr
FIGURE	Figure 02	>50	16	20kg	5hr	Unitree Robotics	Unitree G1 EDU	≤43	7	N/A	2hr

2024-2027全球人形機器人市場規模 3yCAGR 為154%



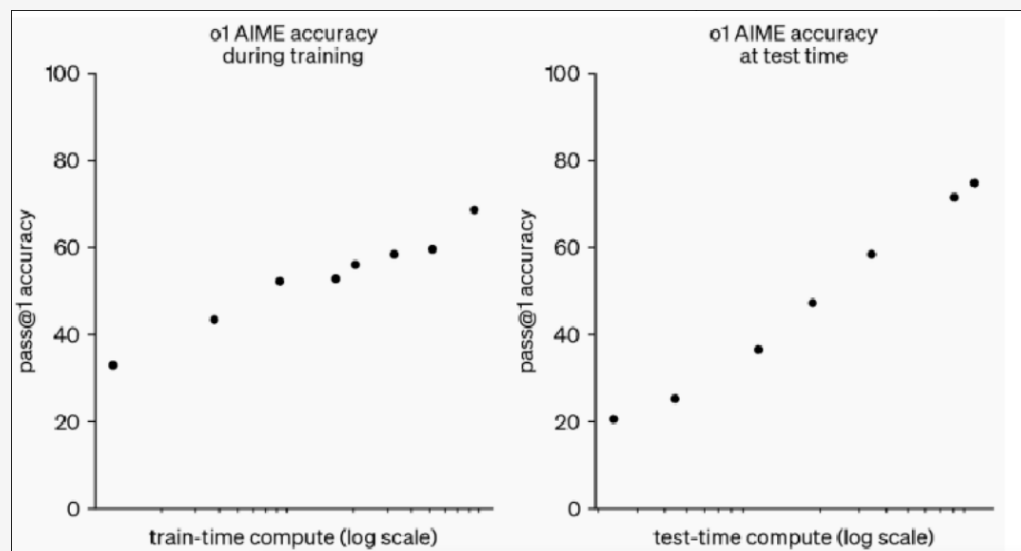
A10 | 市面上人形機器人種類

Robot Name	NEO	A2	Digit	Apollo	Atlas (Electric)	Figure 02	GR-2	Menteebot
Company Name	1X Technologies	AgiBot/Zhiyuan	Agility Robotics	Apptronik	Boston Dynamics	Figure	Fourier Intelligence	Mentee Robotics
Picture								
Year Revealed	2023	2024	2022	2023	2024	2024	2024	2024
Primary Purpose	General	Service/Leisure	Industrial/Logistics	Industrial/Logistics	Industrial/Logistics	Industrial/Logistics	General	General
Status	Prototype	In Production	Prototype	Prototype	Prototype	Prototype	In Production	Prototype
Height	5' 5"		5' 9"	5' 8"		5' 6"	5' 4"	5' 9"
Weight	66 lbs	152 lbs	99 lbs	160 lbs		154 lbs	139 lbs	154 lbs
Maximum Speed	2.5 - 7.5 mph		3.4 mph			2.7 mph	3.1 mph	3.4 mph
Carrying Capacity	44 lbs		35 lbs	55 lbs		44 lbs		55 lbs
Battery Life	2 - 4 Hours	2 Hours	2.25 Hours	4 Hours		5 Hours	2 Hours	5 Hours
Degrees of Freedom	55	40	16			16 (Hands Only)	53	40
AI Partners	NVIDIA, OpenAI		NVIDIA	NVIDIA	NVIDIA	NVIDIA, OpenAI	NVIDIA	
Customers/Testers	Everon		Amazon, GXO	Mercedes Benz, GXO		BMW		
Robot Name	4NE-1	STAR1	Phoenix	T-HR3 / Puno	Optimus Gen 2	Walker S	G-1	Iron
Company Name	Neura Robotics	RobotEra	Sanctuary AI	Toyota	Tesla	UBTECH	Unitree	XPENG
Picture								
Year Revealed	2024	2024	2023	2017	2023	2018	2024	2024
Primary Purpose	General	General	General	General Use	Industrial/Logistics	Industrial/Logistics	General	Industrial/Logistics
Status	Prototype	Prototype	Prototype	Prototype	Prototype	In Production	In Production	Prototype
Height	5' 11"	5' 7"	5' 7"	5' 1"	5' 8"	5' 7"	4' 2"	5' 8"
Weight	176 lbs	139 lbs	155 lbs	165 lbs	160 lbs	143 lbs	77 lbs	154 lbs
Maximum Speed	1.9 mph		3.0 mph		5.0 mph		4.5 mph	
Carrying Capacity	33 lbs		55 lbs		45 lbs		7 lbs	
Battery Life						2.5 Hours	2 Hours	
Degrees of Freedom		55	75	32	50	41	43	60
AI Partners	NVIDIA		NVIDIA			Baidu	NVIDIA	NVIDIA
Partners/Testers		Alibaba	Magna			BYD, Geely		

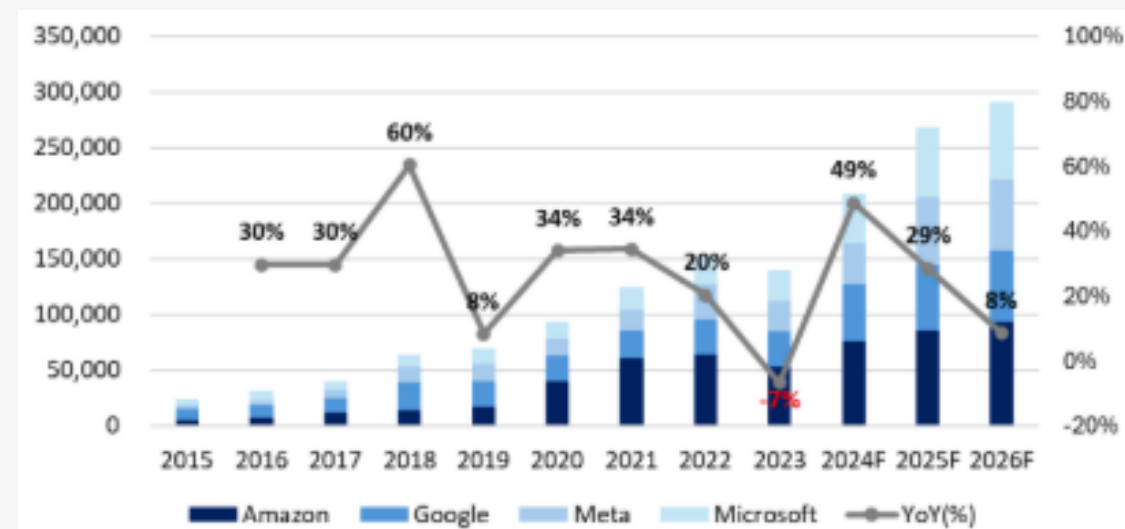
B1 | Deepseek 推動 Post-Training 投資，四大CSP廠商擴增 Capex 至2500億

- Deepseek 推動AI模型低成本化，可望擴大應用場景，增加全球資料中心的建置量，此外Deepseek的強化學習技術為廠商提供Post-Training Scaling的方案，亦激發CSP業者對於算力的投資，加大對於GPU的需求。
- CSP業者持續擴張資本支出，並在 Deepseek 推出後上修其金額，預估四大CSP廠商將於2025年持續增加資本支出至2500億美元用於興建雲端及資料中心。
- 全球政府亦積極投入AI領域，縮小與中美在AI競爭的差距，包含美國 Stargate 5000億美元計畫、法國 1090 億歐元 AI 投資、歐盟 InvestAI Initiative 共約 2000 億歐元，預計將增加90萬顆GPU的需求。

Scaling Law仍然有效，AI算力需求仍高漲



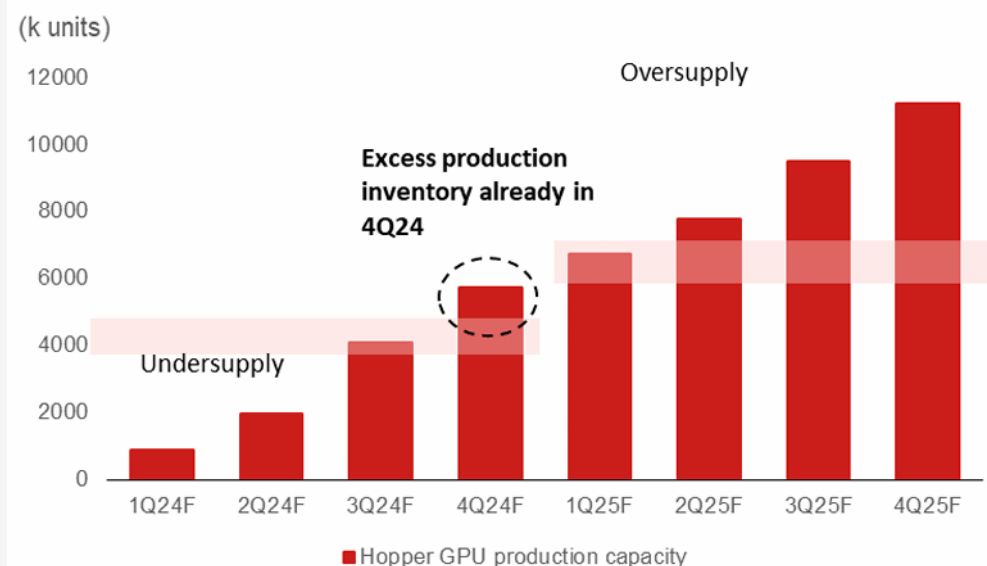
4大CSP業者持續擴張資本支出



B2 | Nvidia出貨過渡至Blackwell晶片，CoWoS產能擴產確保供應無虞

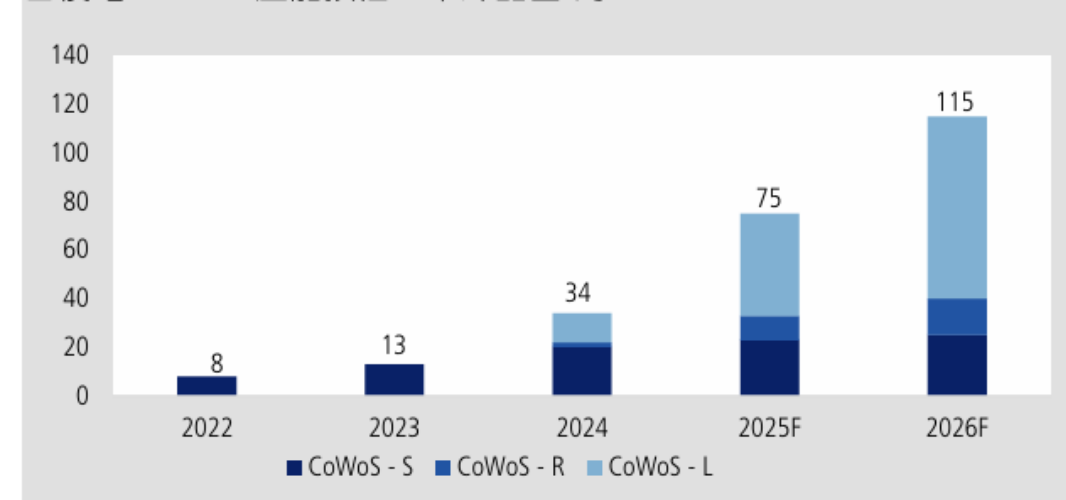
- 隨著Hopper系列出貨過渡至 Blackwell 系列晶片，Blackwell 營收將在25Q2首次超過Hopper系列晶片。
- 台積電 CoWoS 月產能將從目前的3.8萬片擴充至25年底的7.5萬片，其中 CoWoS-L 佔4.3萬片，預計25Q4 CoWoS-L 將能填補市場晶片不足之情形，CoWoS-S 產能則已能完整供應Hopper系列需求，在2024年底整體半導體供應鏈將會多出約1.5百萬的hopper系列晶片，其中台積電多餘產能將轉移至 CoWoS-L，以因應未來Blackwell晶片強勁的需求。
- 受益於 DeepSeek 及美國對於中國的高階晶片出口限制，Hopper系列晶片未來訂單有望重新上升，填補市場多餘的產能及消化Nvidia多餘的Hopper晶片庫存。

CoWoS-S產能充足，Hopper系列晶片供應順暢



台積電擴充CoWoS產能

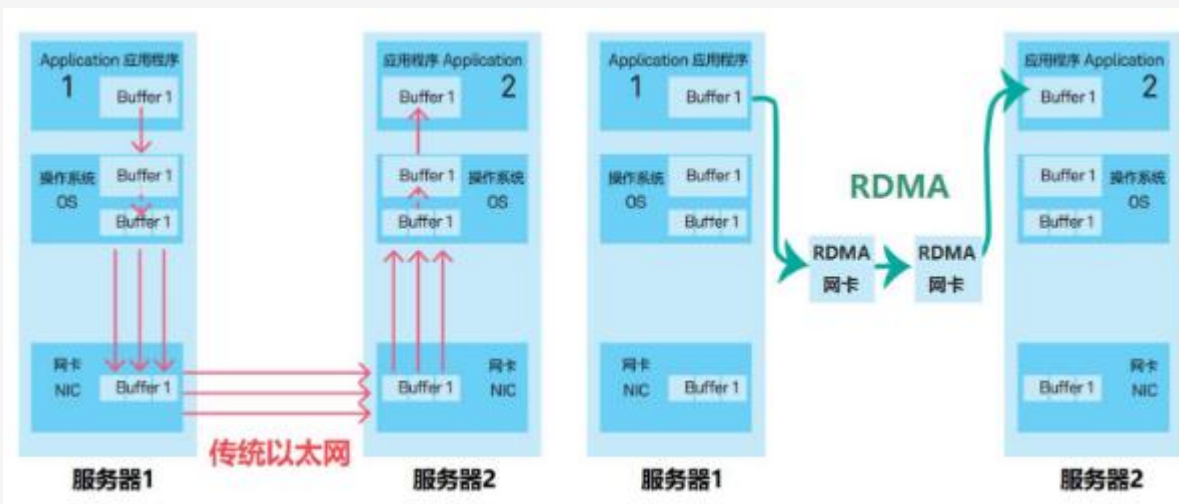
台積電 CoWoS 產能預估，千片晶圓/月



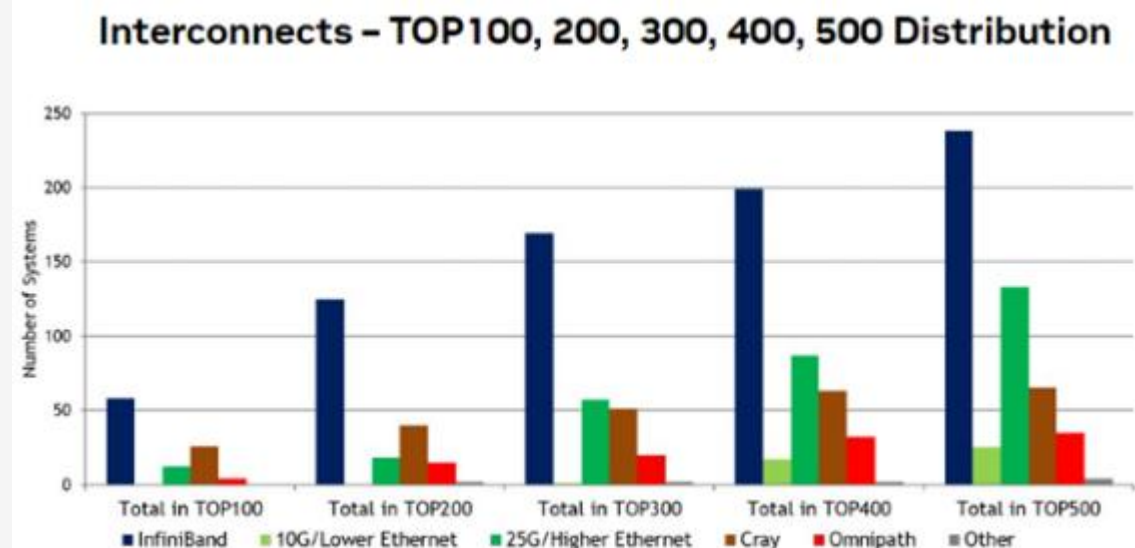
B3 | Infiniband交換機具有高頻寬、更低延遲的傳輸能力，適合HPC客戶採用

- Infiniband相比傳統Ethernet具有更高頻寬、更低延遲的傳輸能力，更適合高效能運算(HPC)與大規模AI工作負載的需求，透過RDMA及SHARP技術，除資料傳輸無須CPU的介入外，同時可以實現在傳輸數據的同時在交換機內進行運算，降低節點間資料傳輸的次數，大幅提升傳輸效率。
- 目前IB架構在全球TOP500資料中心佔72%，其中在前10大中有5家資料中心採用其架構，2019年Nvidia收購在IB市占率超過80%的廠商Mellanox，將隨新一代伺服器推出更新寬頻速度。

RDMA可直接傳輸資料至GPU



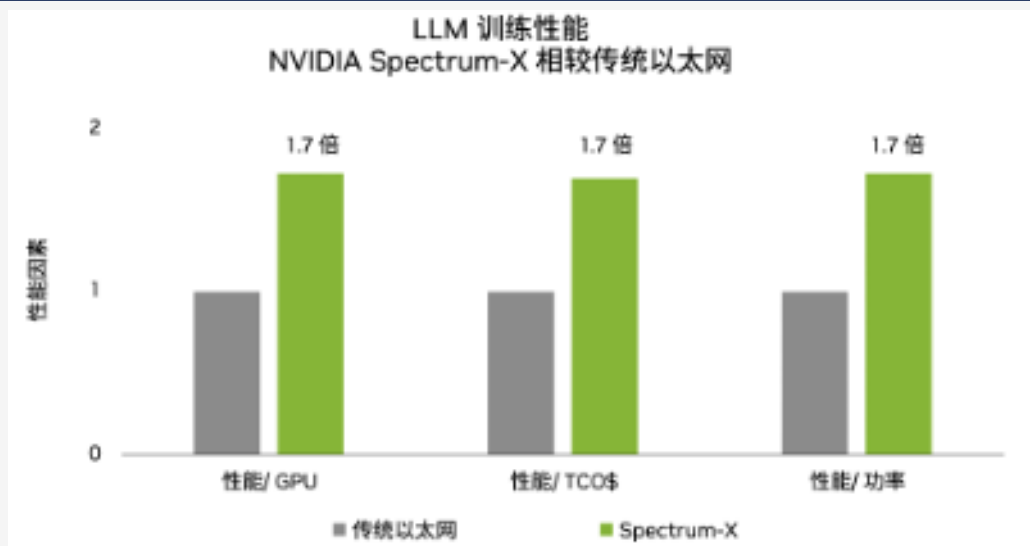
Infiniband 架構為Top500 HPC採用



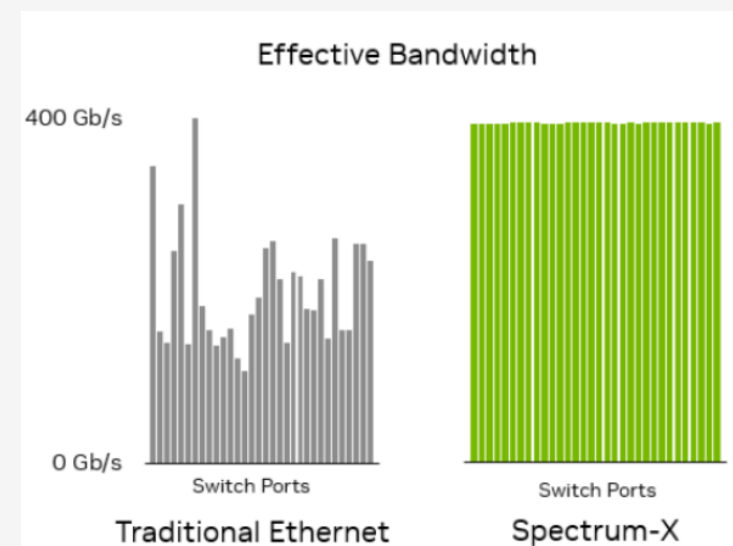
B4 | Spectrum-X 透過RDMA技術提供Enternet架構更快、更穩定的連接方式

- Spectrum為Nvidia針對傳統資料中心所設計的連接方案，由於傳統資料中心具有升級支援ai應用需求，多採用Enternet架構方案連接，無法完整運用AI功能，重新建置Infiniband成本又過高，故推出採用Enternet架構的Spectrum-X平台。
- Spectrum-X透過BlueField-3平台，採用RoCE(基於RDMA的Enternet技術)，使資料不需要CPU介入再送至GPU，相比傳統Enternet效能提升1.6倍，同時該平台具有強大的遙測技術，使每台交換機可以得知目前網路的運作情形，解決傳統Enternet在流量過多導致網路壅塞的情形，有效寬頻相比傳統的60%提升35%至95%。
- 目前最新的Spectrum-X為Spectrum-4可支援51.2T，預計新Spectrum-5於今年推出，支援102.4T。

Spectrum-X 性能優於傳統Enternet交換機1.7倍



Spectrum-X 有效寬頻高達95%



B5 | 自駕晶片

- Tesla (FSD Chip / Dojo)

FSD (Full Self-Driving) 晶片：Tesla 自研 AI 晶片，用於L2-L4 自駕功能。

Dojo 超級計算機：Tesla 用來訓練自駕 AI 模型的專用 AI 晶片 (2023 推出)。

特色：Tesla 採用端到端 AI 訓練，利用神經網路直接進行駕駛決策，減少傳統規則模型的依賴。

- Mobileye (EyeQ 系列)

EyeQ5 (2022-2024)：用於 L2+ 自駕，目前被 BMW、Volkswagen、蔚來等車廠使用。

EyeQ Ultra (2025 及以後)：針對 L4 無人駕駛，採用神經網路加速技術。

特色：Mobileye 使用攝影機為主的視覺 AI，並搭配 HD 地圖，適合城市環境的自動駕駛。

- Qualcomm (Snapdragon Ride)

Snapdragon Ride (2022-2025)：高效能 AI 晶片，適用於 L2-L4 級自駕系統，與 BMW等車廠合作。

Ride Flex (2024+)：整合 AI、傳統 CPU 處理單元，提升運算效率。

特色：專注於「軟硬整合」，提供 AI 訓練平台，強調低功耗高效能。

B6 | Drive Thor

- DRIVE Thor 算力大幅提升，吸引許多車廠相繼採用：比亞迪、Hyper、小鵬汽車、Plus、Nuro、Waabi、文遠知行、理想汽車和 ZEEKR 在內業者都將採用 DRIVE Thor 打造智慧車輛應用產品，其中涵蓋電動車、自駕計程車、自駕公車，或是自動運送車輛。而 Aurora & Continental 則計劃部署自動駕駛卡車，搭載 NVIDIA Drive 4。
- Arm 與 NVIDIA 合作，打造更簡單、整合更完整，且具備伺服器級效能的系統：NVIDIA DRIVE AGX Thor 將 NVIDIA 的 AI 專業技術與 Arm 運算平台的強大功能和先進效能相結合，為次世代私人用轎車和商用車隊提供所需的 AI 功能。Arm Neoverse V3AE 的解決方案媲美當今汽車中多個先進運算平台加在一起的功能，進而為汽車製造商帶來顯著的效能優勢。



Nvidia各代自駕晶片比較				
	Parker	Xavier	Orin	Thor
發布時間	2018	2020	2022	2025
CPU	4×Denver 4×ARM Cortex A57	8×Nvidia custom Carmel ARM64	12×ARM Cortex- A78AE (Hercules)	ARM Neoverse v2 Grace/Poseido
算力	1TOPS	30TOPS	254TOPS	4000TOPS
功耗	15W	30W	45W	-
製程	16nm	12nm	5nm	4nm

C1 | 產業展望：資料中心業者為求不過度依賴 GPU 業者積極發展自家特用晶片

- GPU 和 ASIC 優缺點都很明顯，因不同使用場景而採用。GPU 勝在通用，能運行許多演算法，且輝達 CUDA 生態成熟，具備易用性，缺點在於通用的 GPU 在算力和功耗上會有一定浪費。ASIC 相對專用，針對特定演算法的設計使算力和功耗表現可能更優，但應用範圍較狹窄。
- 開發 ASIC 主要原為 CSP 方便優化內部工作負載和性價比。透過開發 ASIC，CSP 可以更有效率地滿足其內部 AI 推理和訓練需求。雖然 GPU 具備強大的運算效能，但其硬體價格高昂，特別是在 AI Training。尤其是在大規模部屬後，ASIC 的單位成本較低。根據研調，AI ASIC 市場規模將從 2024 年的 120 億美元成長至 2027 年的 300 億美元，CAGR 為 34%。



GPU 與 ASIC 並不會互相取代		
比較	GPU	ASIC
功能性	通用性強，可支援各種計算工作負載	針對特定應用最佳化，無法適應其他用途
晶片價格	較高	較低
功耗	1000-1400 瓦	700 瓦
廠商	Nvidia、AMD	四大 CSP