永豐投顧
SinoPac Inv. Service

ＡＩ產業趨勢對談

永豐金證券論壇

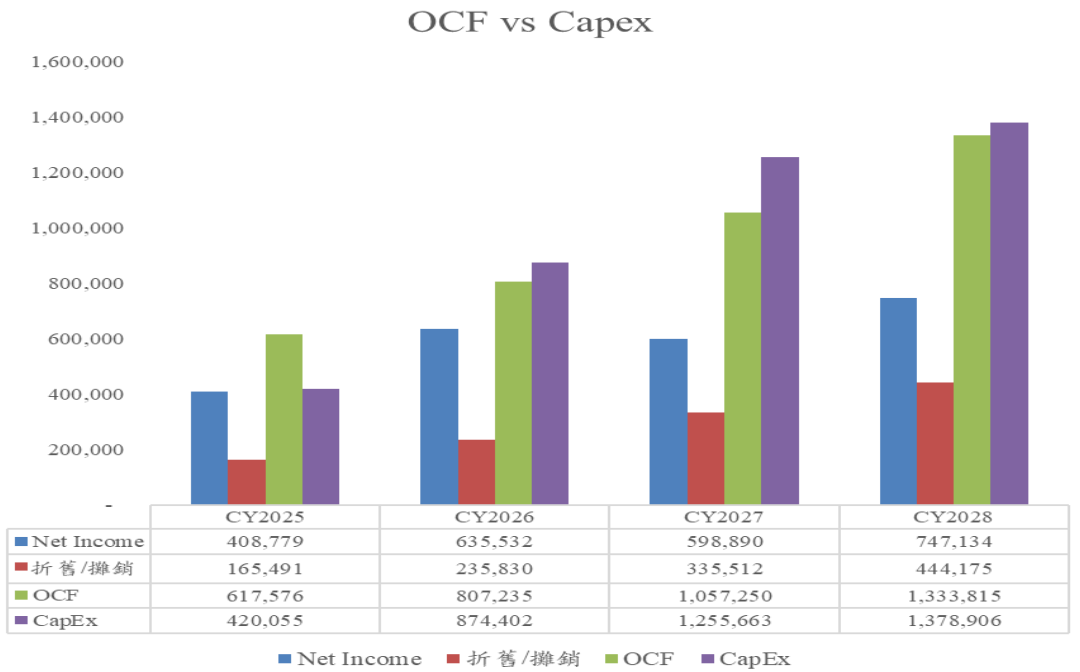
與談人：程正樺　曾信凱 陳宗岐

座談大綱

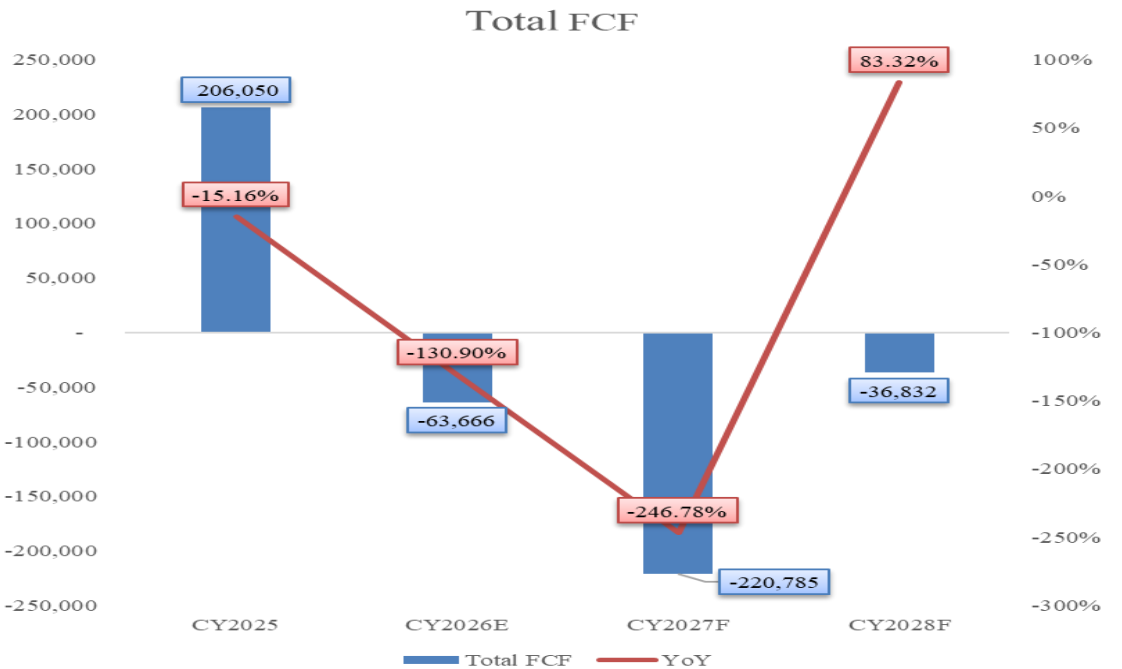
- 外資法人最新關注議題
- 算力回本有多快?
  CSP的樂觀敘事 vs 債券市場的懷疑投票
  ▶️ 從資本支出、自由現金流到Token 經濟學
- AI資本支出指數型成長，供應鏈瓶頸為何？
- AI 硬體發展趨勢展望



CSP 資本支出持續上調，自由現金流轉負且將延續至2027年



	CY2025	CY2026	CY2027	CY2028
Net Income	408,779	635,532	598,890	747,134
折舊/攤銷	165,491	235,830	335,512	444,175
OCF	617,576	807,235	1,057,250	1,333,815
CapEx	420,055	874,402	1,255,663	1,378,906

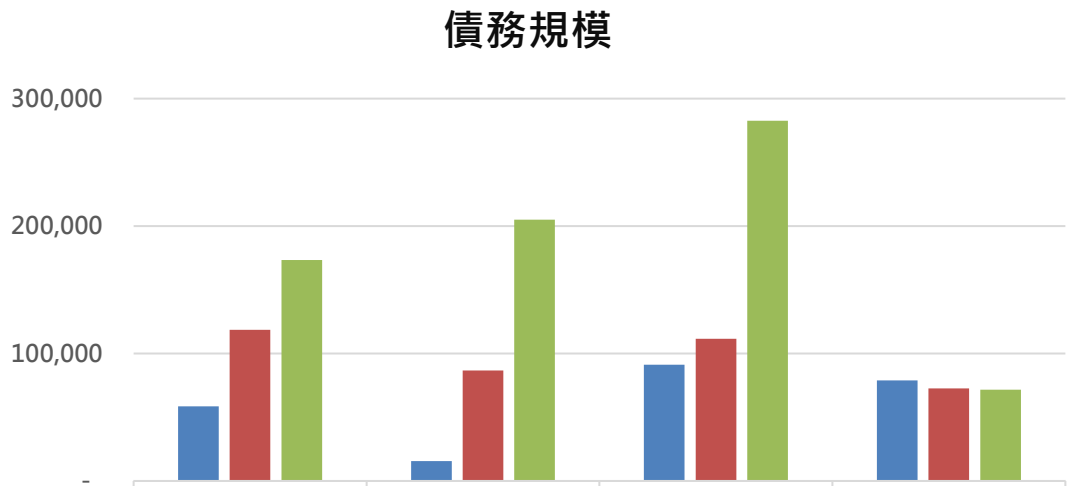


單位：百萬美元

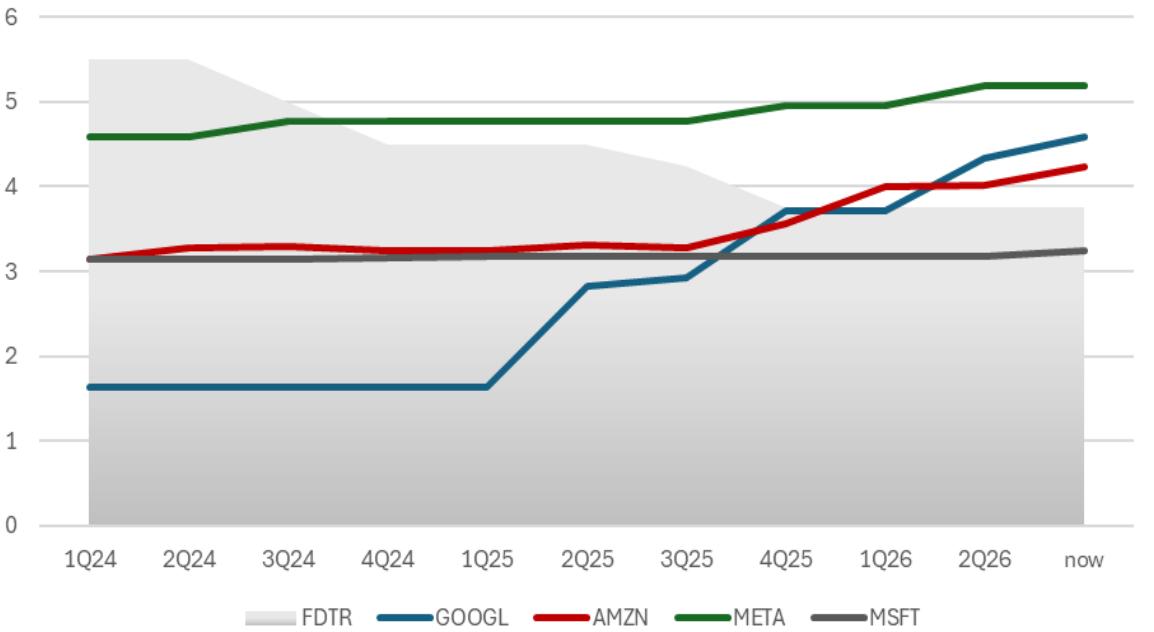
- 2Q26法說四大CSP紛紛上調2026-2027年AI Capex，其中2026年Capex來到8744億美元(新加入Spaec X)，2027年亦達1.25兆美元以上，顯見中期AI半導體及零組件廠商接單無虞。
- 但CSP的自由現金流翻負，市場對後續AI獲利變現速度存疑，目前2026-2028年CSP自由現金流預估分別為-633億美元、-2207億美元以及-368億美元，缺口最大落於2027年，顯示短期無法期望自由現金流立即改善!!
- 2027年的營運現金流是否可因AI變現性提高而優於預期為觀察重點。

資料來源：永豐投顧整理

CSP開始透過舉債取得資金輔助資本支出，財務成本增加



	META	GOOGL	AMZN	MSFT
2024Q4	58,496	15,589	91,183	78,956
2025Q4	118,720	86,634	111,590	72,741
目前	173,385	205,056	282,570	71,726



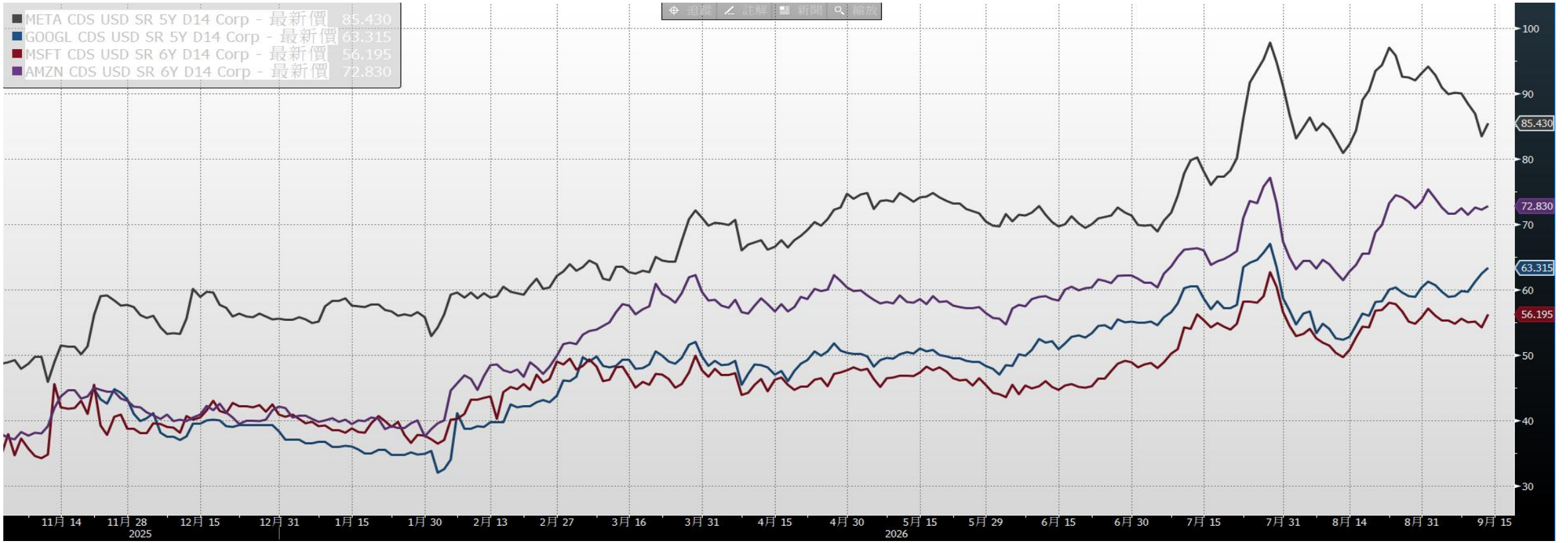
單位：百萬美元

- Alphabet、Amazon、Meta、Microsoft、Oracle 已從幾乎完全自籌資本支出，轉為大規模對外募資。增量年度債務占 capex 的比重從 FY24 的 9% 升至 2026 年中的 LTM 32%，股權融資也重回資金組合。
- 觀察整體CSP舉債金額近兩年同步增加，規模呈現倍增，另外籌資成本緩步墊高。
- 但由於AWS表示AI的投入約三年回收，後續將開始貢獻獲利，預估CSP的現金流最差時點為2027年，後續有機會開始改善(AI的變現率速度)。

資料來源：永豐投顧整理

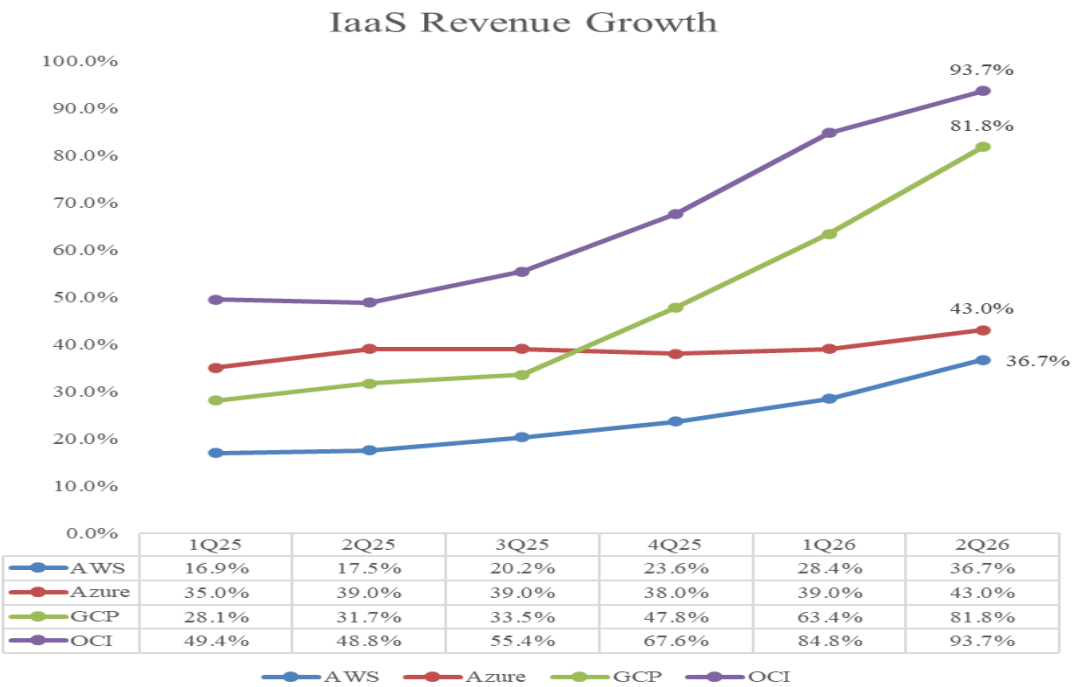
CSP的CDS 因利率環境緊張且FCF轉負而往上，但近期舒緩

- CSP的CDS隨著利率環境與發債需求推高，但此部分容易波動，整體水準尚不高。
- 自由現金流轉負的疑慮、利率環境預期看升、CDS推高，三者共振。
- 但可以發現近期即便公債利率走升，卻不再推高CDS

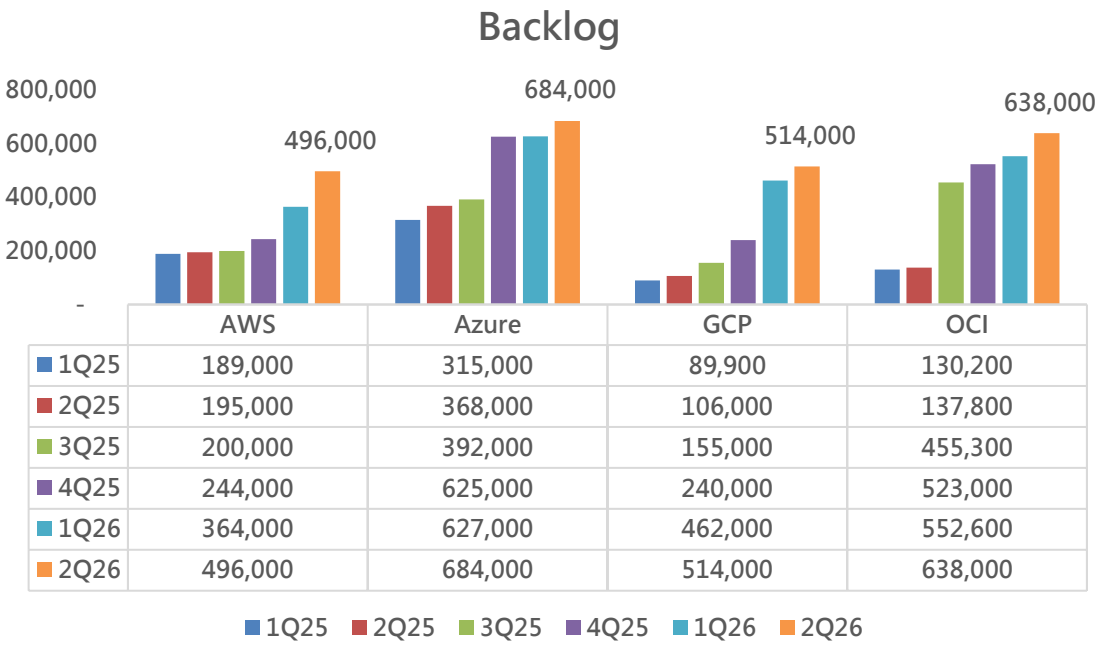


資料來源：永豐投顧整理

雲服務業務營收動能仍強，且訂單能見度仍在快速飛增



	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	2Q26
AWS	16.9%	17.5%	20.2%	23.6%	28.4%	36.7%
Azure	35.0%	39.0%	39.0%	38.0%	39.0%	43.0%
GCP	28.1%	31.7%	33.5%	47.8%	63.4%	81.8%
OCI	49.4%	48.8%	55.4%	67.6%	84.8%	93.7%



	AWS	Azure	GCP	OCI
1Q25	189,000	315,000	89,900	130,200
2Q25	195,000	368,000	106,000	137,800
3Q25	200,000	392,000	155,000	455,300
4Q25	244,000	625,000	240,000	523,000
1Q26	364,000	627,000	462,000	552,600
2Q26	496,000	684,000	514,000	638,000

- 自由現金流轉負的疑慮、利率環境預期看升、CDS推高，三者共震，但真正需觀察的核心仍是CSP 的訂單掌握度以及對營收獲利成長率的貢獻。
- 目前所見，CSP的AI 服務營收成長率仍在持續加速中，另外觀察CSP在手訂單，可以發現在手訂單每季度增速都是50~100%季增幅，顯見資本支出背後仍有強勁訂單需求支撐，並非只是軍備競賽，研究部仍正向看待資本支出對於台灣供應鏈的挹注，且具備延續性，目前擔憂此部分仍太早。

資料來源：永豐投顧整理

永豐投顧
SinoPac Inv. Service

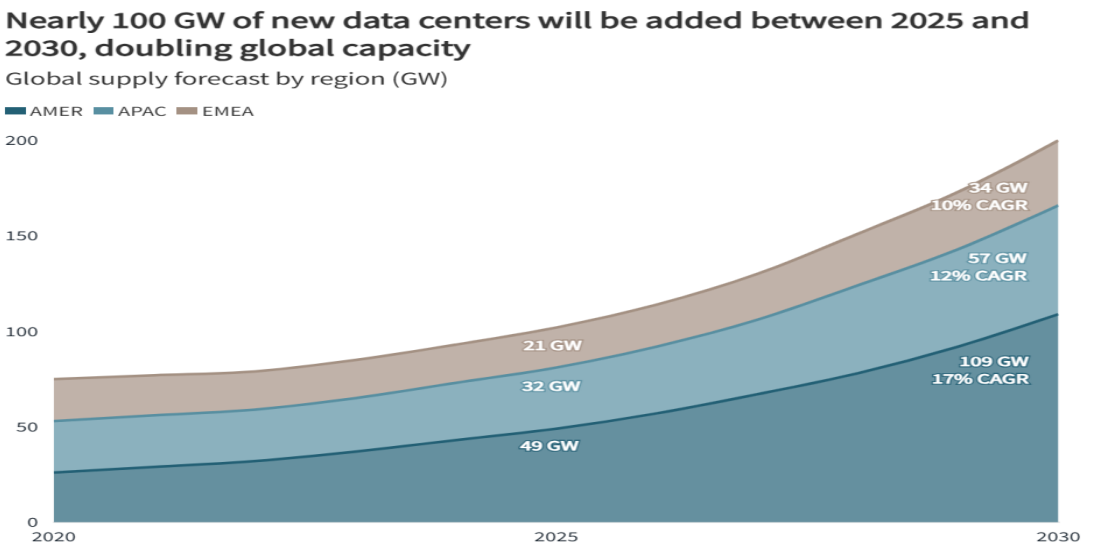
AI資本支出指數型成長，供應鏈瓶頸為何？

2027年美國新建資料中心容量18GW~，2030年目標達132 GW

美國新建資料中心容量	2025	2030預估	2030 預估（2025年底）
AWS	12GW	30 GW	25~30 GW
Azure	10GW	26 GW	25+GW
GCP	8GW	24 GW	20 GW
OCI	2GW	12.5 GW	7 GW
META	5GW	14 GW	10~13 GW
TSLA	0.5GW	2 GW	2 GW
xAI	2.2 GWGW	10 GW	N/A
CRWV	800MWGW	8 GW	5.5~6.5 GW
NBIS	12GW	5 GW	2~3 GW
Total	43 GW	132 GW	108 GW

資料來源：永豐投顧預估, 2026

- 資料中心每ＧW的土建成本（建築與基礎設施，不含GPU約150~200億美金，而GPU等IT設備，隨著世代提升與規格上升，平均成本約350~450億美金。顯示平均每GW總建置成本約落於500~650億美金。
- 若以2027年資本支出1.2~1.3兆美金推算，理論建置的ＧW數約落於18~24GW。
- 估計落差包含區域建置成本以及各世代機種佔比
- 且中間包含了1.在建 2.動工 3.併網三類型的落差。



資料來源：JLL Research, 2026

永豐投顧 SinoPac Inv.Service

瓶頸不是「缺電」，而是電力「即時交付」的速度

- 變壓器交付時間為 120~140 週（約 2.5 年），但資料中心建置速度12~18個月內
- 在資料中心最密集的 PJM 和 ERCOT 地區，平均審批速度 3~5 年，最快 1 年。
- 全美發電量 4,450 TWh，但其中 20% 來自不穩定的風能和太陽能，AI 要求的 24/7 持續穩定基載電力。
- 全美電力是分散的，**在資料中心密集區域，局部需求增長已經遠超當地發電量負荷，導致局部電網在 2027 年會因「電力過載」而必須進行翻新或延遲通電**。

Bottleneck Heatmap

	Bottleneck Type	Severity	Timeframe	Mitigations	Companies Exposed (+/-)
Power Transformers	Physical Capacity. Demand > supply at preferred nodes; utilities racing to add T&D. Tight, multi-year lead times.	High	2024-2027+	Inventory stocking, new factories (long-term)	(-) All DC Operators, NVDA, AMD; (+) Eaton, Hitachi
Grid Interconnection	Regulatory/Physical	High	2024-2030+	Permitting reform, on-site generation	(-) DLR, EQIX; (+) NextEra, Vistra
ABF Substrates	Supplier concentration (AJIC, Unimicron, Ibiden)	High	2024-2028+	Glass substrate R&D, new entrants (slow)	(-) NVDA, AMD, INTC; (+) Ajinomoto
CoWoS Packaging	Capacity, substrate availability. Tight 2025–2026; eases 2027 if buildouts land.	High	2024-2026	Intel/Samsung expansion, OSAT qualification	(-) NVDA, AMD; (+) TSMC, AMKR, INTC
HBM Memory	Specialized Capacity. Yield, TSV stacks, mold-cap, test	Medium-High	2024-2026	Aggressive fab expansion by all 3 vendors	(-) NVDA, AMD; (+) SK hynix, Micron, Samsung
Direct Liquid Cooling	Supply Chain Scale-up. Ramping; select parts on allocation; tariff hit to margins. Delivery risk if QD/cold-plate supply stutters.	Medium	2024-2026	Vendor capacity expansion, standardization	(-) SMCI, Dell, HPE; (+) Vertiv, CoolIT
1.6T Optics/Lasers	Technology Ramp. DSPs, EML lasers, fiber attach. strong vendor pipeline. Manageable; watch laser supply.	Medium - Low	2025-2027	Yield improvement, laser diode supply	(-) NVDA, Arista; (+) Broadcom, Marvell, Coherent

資料來源：Gartner, 2026

PJM 區域恐在 2027/28 出現電力「缺口」

- PJM 受 FERC（聯邦能源監管委員會）監管，前期需要做詳細的系統影響研究，評估新項目對既有輸電線路的影響，若遇電網瓶頸，會要求發電廠商支付電網升級費用。此外，過去採用「先到先審」模式造成大量積壓案件。根據長期容量負載預測，PJM 最早將在 2027/28 出現電力「缺口」。
- MISO 多爲垂直整合公用事業公司主導，也受 FERC 監管，2026 年面臨老舊火力電廠退役潮。
- ERCOT 是美國唯一不跨州、不受 FERC 管轄的電網，德州 PUC (公用事業委員會) 可以自主決定審批規則，採用較寬鬆的互聯標準，允許專案先連接再處理潛在問題，電網升級費用由終端使用者支付。

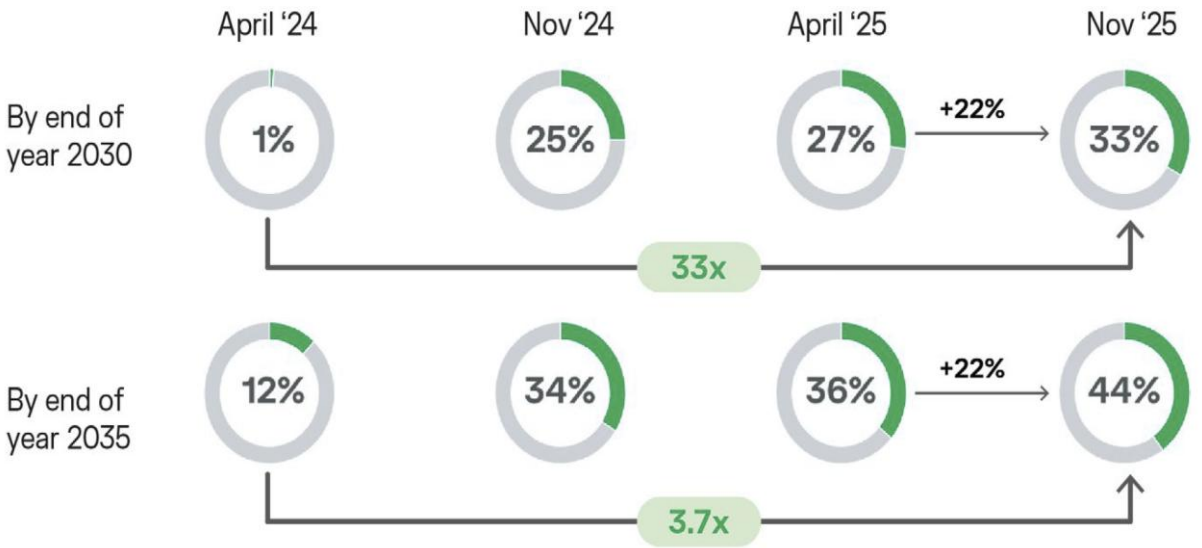
區域 (RTO/ISO)	2026年 淨新增有效容量(A)	2027年 淨新增有效容量(B)	2028年 淨新增有效容量(C)	2026~2028 累計淨新增 (D=A+B+C)	2026~2028 AI 新增需求容量(E)	供需缺口 (D-E)
PJM（賓州、紐澤西州、馬里蘭州）	-0.7 GW	-0.5 GW	-2.5 ~ -1.5 GW (原估 -0.5 GW)	-3.7 ~ -2.7 GW	10~15 GW	-14 ~ -19 GW
MISO（美國中西部）	0 ~ +0.5 GW	-0.5 ~ +0.5 GW	-1.0 ~ 0 GW	-1.5 ~ +1.0 GW	8~14 GW	-7 ~ -15 GW
ERCOT（德州）	+8.8 GW	+6.5 GW	+5.0 GW	+20 GW	10~15 GW	+5 ~ 10 GW

資料來源：PJM，ERCOT，EPSA，永豐投顧整理

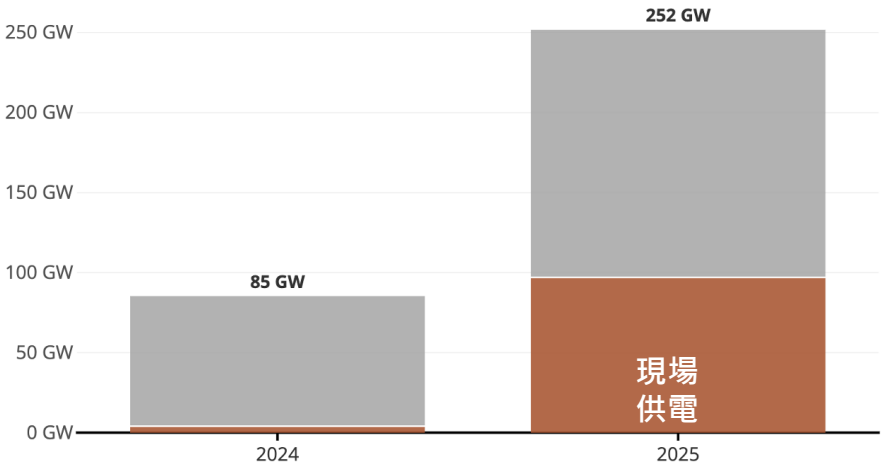
Onsite power從備援走向主供，資料中心提高專屬供電配置

- Bloom Energy 2026 年調查顯示，資料中心業者對 100% 現場供電的預期快速升高，反映客戶希望降低對公用電網上電時程的依賴。
- 實際供電架構可能包含完全現場供電、現場供電搭配電網、或由公用事業與獨立發電業者建置的專屬供電；共同方向是資料中心需要更可控的電力來源。
- Global Energy Monitor 指出，美國 2025 年在開發中的燃氣發電容量接近 252GW，其中超過三分之一規劃為資料中心 onsite 供電。

針對2030/2035年底達成100% onsite power的預期



美國已宣布、處於施工前或施工階段的燃氣發電裝機容量



資料來源： Bloom energy、GER、永豐投顧整理

發電技術各自有適用場景

- 燃氣渦輪（航改與工業級）具備模組化、可快速運送、啟動速度快等優勢，適合需要快速補電的場景，缺點是交期越來越長，且渦輪葉片與核心組件受高溫材料與關鍵礦物供應限制，適合想快速有電，又不想把系統拆成太多小單元的場景。
- 往復式內燃機有模組化、快速部屬優勢，缺點是單機容量小，大量部屬會增加運維複雜度，適合用作備援或冗餘的場景。
- SOFC 空汙低，許可、部屬速度、安裝難易度皆最佳，缺點是貴、單機容量小，適合重視許可順利、低汙染、偏基載電力的場景。

技術分類	運作原理	核心機制	成本 ($/kW)
燃氣渦輪 (Gas Turbine, GT)	仿航空引擎概念，透過壓縮空氣與天然氣燃燒，產生高溫高壓氣體。	氣體推動渦輪轉動，進而帶動發電機。	航改型1,700-2,000 工業級1,500-1,800
往復式內燃機 (RICE)	大型天然氣活塞引擎，原理類似汽車或船舶動力系統。	靠活塞上下運動帶動曲軸，進而驅動發電機。	1,700-2,000
燃料電池 (Fuel Cell)	透過電化學反應直接發電，非傳統燃燒式機械運作。	類似持續性供電的電池，將燃料直接轉換為電能。	3,000-4,000

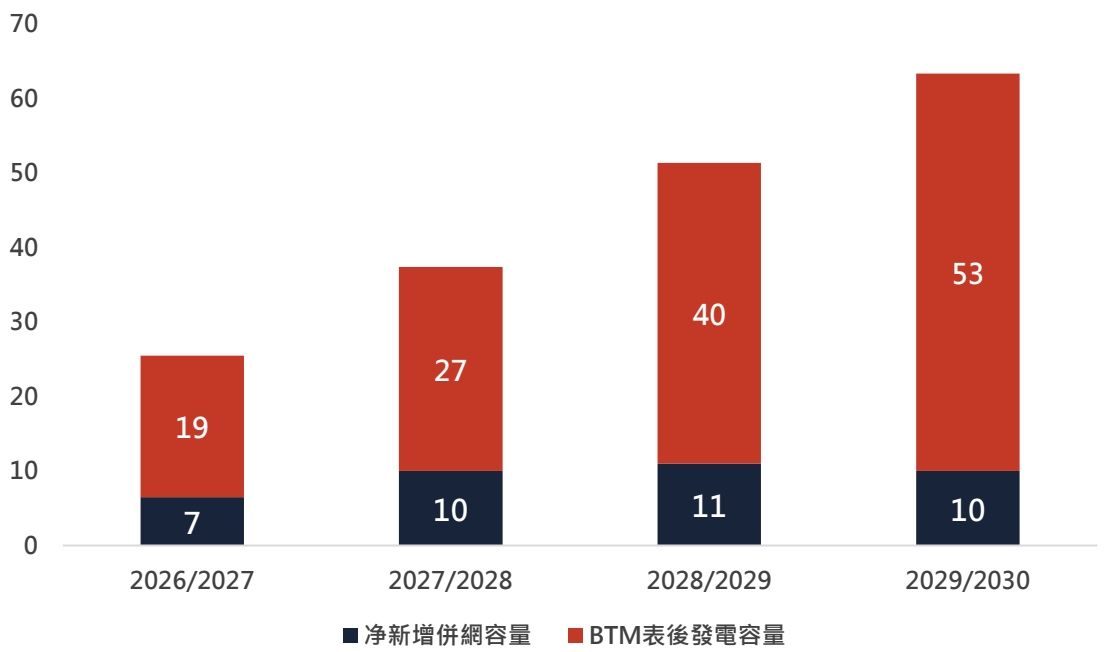
技術種類	單機容量 (MW)	交期 (Months)	滿載啟動時間 (Minutes)	電氣效率 (%)
航改型燃氣輪機 (Aeroderivative GT)	30-60	18-36	10	35-40%
工業級燃氣輪機 (Industrial GT)	5-50	12-36	20-30	35-40%
小型複循環燃氣輪機 (Small CCGT)	40-100	18-36	30-60	40-55%
中速往復式內燃機 (Medium-Speed RICE)	7-20	15-24	5-10	40-50%
高速往復式內燃機 (High-Speed RICE)	3-5	15-24	5-10	40-50%
燃料電池 (Fuel Cells)	0.325	3-4	基載 (Baseload)	50-55%
H 級複循環燃氣輪機 (H-Class CCGT)	600-1000	36-60	30-60	50-60%

資料來源： SemiAnalysis；永豐投顧整理

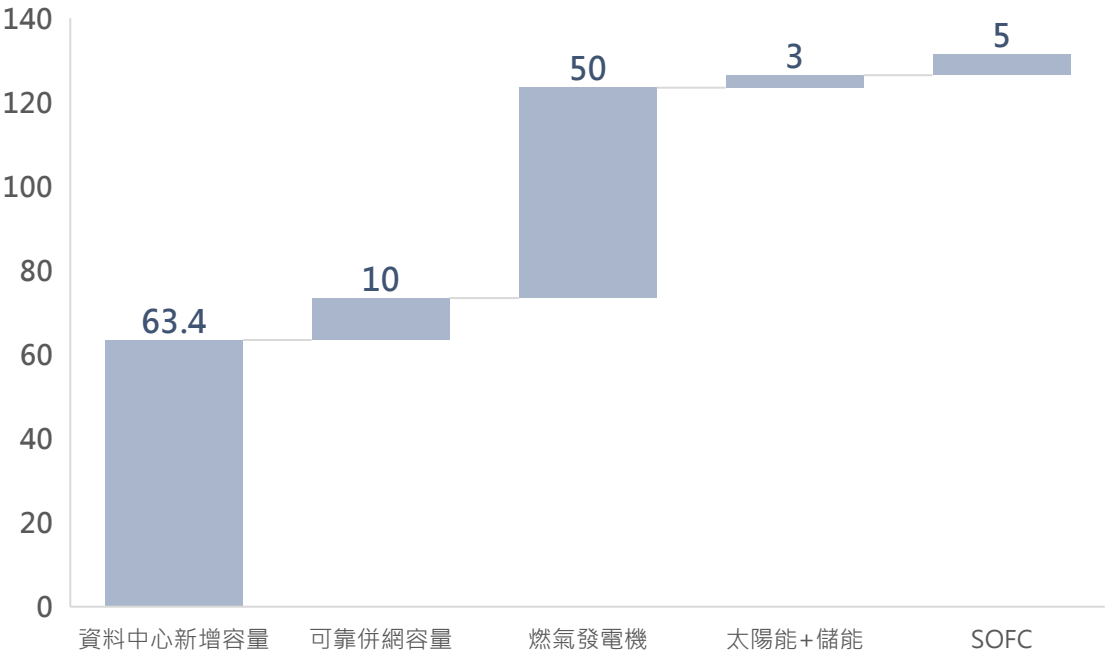
BTM 模式成爲大型資料中心業者選項

- 美國併網容量因排隊併網審批，以及變壓器交付週期延長，加上老舊電路汰換和退役發電廠機組影響，每年净新增併網容量是呈現遞減。Hyperscalers 業者因而轉向電表後 (Behind-the-Meter, BTM) 或共址 (co-located) 發電解決方案。
- 預計 BTM 累計新增容量在 2030 年達 53 GW，其中將近 50 GW 由大中小型燃氣發電機貢獻，其餘容量由燃料電池 SOFC 和太陽能+儲能 BESS 所填補。

資料中心累計净新增容量（單位：GW）



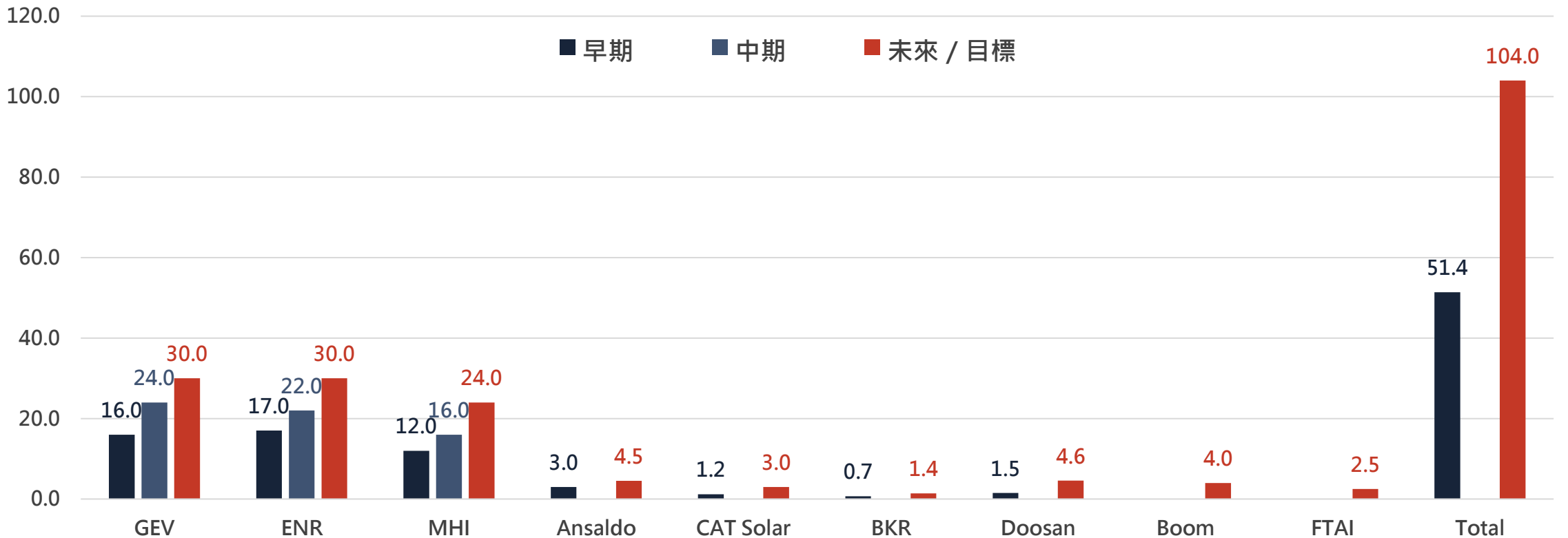
2030 電力供需分佈（單位：GW）



資料來源： 永豐投顧整理，2026

Onsite power相關供應鏈的擴產進度至關重要

- 燃氣渦輪廠商已將中長期年產能目標由約51GW提高至約104GW，但短期擴產幅度有限，新增產能多數須至2028–2030年逐步到位。考量設備出貨後仍需約18–24個月完成建置與投運，實際電力供給增量將主要落在2029–2031年，短期燃氣渦輪供給仍偏緊。



資料來源： 永豐投顧整理，2026