



2024年半導體產業展望

半導體規格升級重返正軌；強勁 ASIC 需求助益多重商機

焦點內容

1. 終端需求觸底；2024 年健康週期性復甦。
2. 我們預計 AI PC 將於 2H24 後驅動升級循環。
3. 高速傳輸介面 IC 設計業者將隨需求趨於正常化而重拾規格升級動能。
4. 我們看好 ASIC TAM 將長期成長。
5. 我們預計終端需求趨穩將於 2024 年驅動 NPI 需求，為台灣測試介面業者營運復甦鋪平道路。

重要訊息

終端需求觸底；2024 年健康週期性復甦。 2024 年半導體產業初步預計將保持良好成長，儘管不同 IC 之庫存去化程度與速度各不相同，致使整體半導體庫存天數仍略高於疫情前的水平，但整體半導體產業庫存水位不斷改善的方向係不變的。Gartner 目前預計全球半導體市場營收將於 2024-25 年恢復健康成長，分別年增 16.8% 與 15.5%，達 6,240 億美元與 7,210 億美元，綜上，我們預計 2024 年將出現健康的週期性復甦。

AI PC 將於 2H24 後驅動升級循環。 儘管目前邊緣 AI 應用仍有限，我們預期邊緣 AI 運算平台(目前由 Microsoft (美)、Intel (美)、AMD (美)和 PC OEM 業者所定義)將帶動 PC 升級循環，而矽含量亦將持續成長，使台積電受惠。Intel 與 AMD 皆強調現有與未來之 CPU 將整合 NPU，使 CPU 能夠於設備上運行 AI 工作負載。伴隨 Windows 12 將於 2024 年末推出，我們認為 2025 年 AI 電腦將被更廣泛地發布，以滿足 Microsoft 對於 AI PC 運算能力之要求，並加速裝置 AI 應用之發展。

高速傳輸介面 IC 設計業者將隨需求趨於正常化而重拾規格升級動能。 我們預計 2024 年需求將穩健回升，並為高速傳輸介面 IC 設計業者營運復甦鋪路。由於新的 PC/NB 機種在 Intel 和 AMD 的新 CPU 平台上將支援相對營的 USB4 規格，考慮到台灣高速傳輸介面 IC 設計業者對相關產品的技術準備程度，我們預計這些公司的 USB4 營收貢獻將提升，不論是在 Host 端還是 Device 端皆是。

ASIC TAM 將長期成長。 CSP 與 Hyperscaler 紛紛推出自家 ASIC 的趨勢，我們認為已然成為市場共識。伴隨客戶除了標準 GPU 之外，亦持續積極採用 AI ASIC 的趨勢之下，表示由 AI 業務所產生的營收成長快速。因此，我們認為 CSP 與 Hyperscaler ASIC 相關營收佔比較高，將有助於維持 2024-25 年營收強勁成長。整體而言，我們認為 ASIC 的 TAM 長期將持續成長，不管是在 AI/HPC，抑或是車用領域。

終端需求健康復甦帶動 NPI 需求。 經過幾個季度的庫存去化，大多數 IC 設計業者之 DOI 已恢復到相對健康的水位。因此，我們預計終端需求趨穩將於 2024 年驅動 NPI 需求，為台灣測試介面業者營運復甦鋪平道路。此外，全球 SLT 測試座市場將隨 CPU、GPU 和智慧型手機 SoC 等 HPC 應用係採用更先進的製程進行製造，導致更高的缺陷率和較低的良率，以及較高的故障成本而成長。為提高測試覆蓋率和良率，IC 設計業者將需要增加 SLT 採用率，這將推動長期 SLT 測試座需求。

投資建議

鑑於需求健康復甦，我們維持對台積電(2330 TT, NT\$574, 增加持股)、聯發科(2454 TT, NT\$948, 增加持股)、譜瑞-KY(4966 TT, NT\$1,075, 增加持股)「增加持股」評等。於 ASIC 設計服務產業中，我們偏好世芯-KY(3661 TT, NT\$3,050, 增加持股)與智原(3035 TT, NT\$380, 增加持股)，係因強勁 ASIC 委外需求。世芯-KY 為我們所追蹤之設計服務業者之首選，我們持續看好世芯-KY 於客製化 AI 及車用 ASIC 設計領域之強大佈局及市場地位。測試介面產業中，我們正向看待旺矽(6223 TT, NT\$216, 增加持股) 2024 年展望，係因主要客戶 NPI 需求強勁，我們也偏好穎崑(6515 TT, NT\$756, 增加持股)，鑒於穎崑為全球 GPU 領導廠商之測試介面主要供應商，我們預期穎崑將為 AI/HPC 趨勢向上之主要受惠者，且未來 3-5 年將持續受惠於此趨勢。

投資風險

總體經濟疲弱。

大趨勢 — 終端需求觸底；2024 年健康週期性復甦

2024 年半導體產業初步預計將保持良好成長，儘管不同 IC 之庫存去化程度與速度各不相同，致使整體半導體庫存天數仍略高於疫情前的水平，但整體半導體產業庫存水位不斷改善的方向係不變的。自 4Q22-1Q23 之庫存水位峰值以來，半導體庫存連續兩個季度出現改善。然而，PMIC 和 MCU 等 IC 之庫存預計將持續調整至 1H24。

由於 2022 年中終端需求大幅下滑，導致大幅度的庫存修正，2022 年半導體產業年增疲軟。而終端需求與庫存之調整持續至 2023 年，導致 2023 年半導體市場年減 10-20% 低緣。除了 2024 年終端需求健康復甦之外，隨著半導體庫存水位逐漸回落至相對健康之水平，半導體需求將趨於正常化。而後相對應之新產品、新規格，乃至於後續相關的規格升級，單一裝置內含量提升等題材將回歸正軌，帶動整體半導體產業之復甦。Gartner 目前預計全球半導體市場營收將於 2024-25 年恢復健康成長，分別年增 16.8% 與 15.5%，達 6,240 億美元與 7,210 億美元，綜上，我們預計 2024 年將出現健康的週期性復甦。

圖 1：2024 年半導體市場營收將重回成長軌道

End market forecast (US\$mn)	2022	2023F	2024F	2025F	2026F	2027F	
Automotive Electronics	67,530	78,569	88,816	104,198	115,250	122,723	
Communication Electronics	192,841	154,553	179,407	205,556	211,671	209,672	
Consumer Electronics	66,739	59,870	68,007	73,847	75,124	74,998	
Data Processing Electronics	198,764	167,043	203,496	243,233	260,177	245,566	
Industrial and Military/Civil Aerospace Electronics	73,688	74,419	84,625	94,336	102,927	111,012	
Total	599,562	534,456	624,350	721,170	765,148	763,972	
YoY growth rate	2022	2023F	2024F	2025F	2026F	2027F	2022-27 CAGR
Automotive Electronics	23.8%	16.3%	13.0%	17.3%	10.6%	6.5%	12.7%
Communication Electronics	0.9%	-19.9%	16.1%	14.6%	3.0%	-0.9%	1.7%
Consumer Electronics	-1.0%	-10.3%	13.6%	8.6%	1.7%	-0.2%	2.4%
Data Processing Electronics	-9.4%	-16.0%	21.8%	19.5%	7.0%	-5.6%	4.3%
Industrial and Military/Civil Aerospace Electronics	11.7%	1.0%	13.7%	11.5%	9.1%	7.9%	8.5%
Total	0.2%	-10.9%	16.8%	15.5%	6.1%	-0.2%	5.0%

資料來源：Gartner，凱基

圖 2：台灣半導體存貨週轉天數

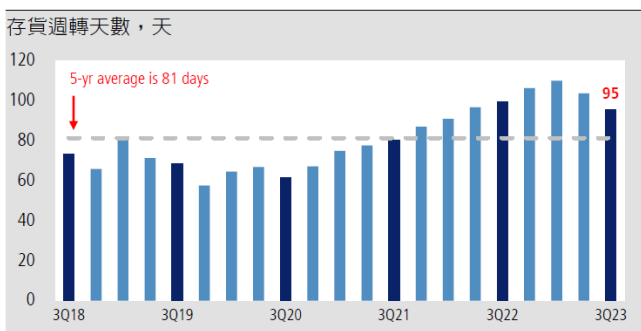
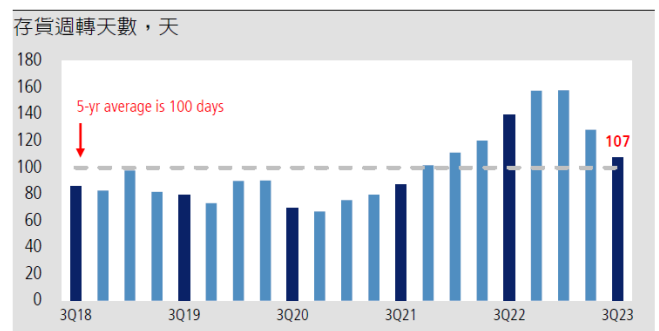


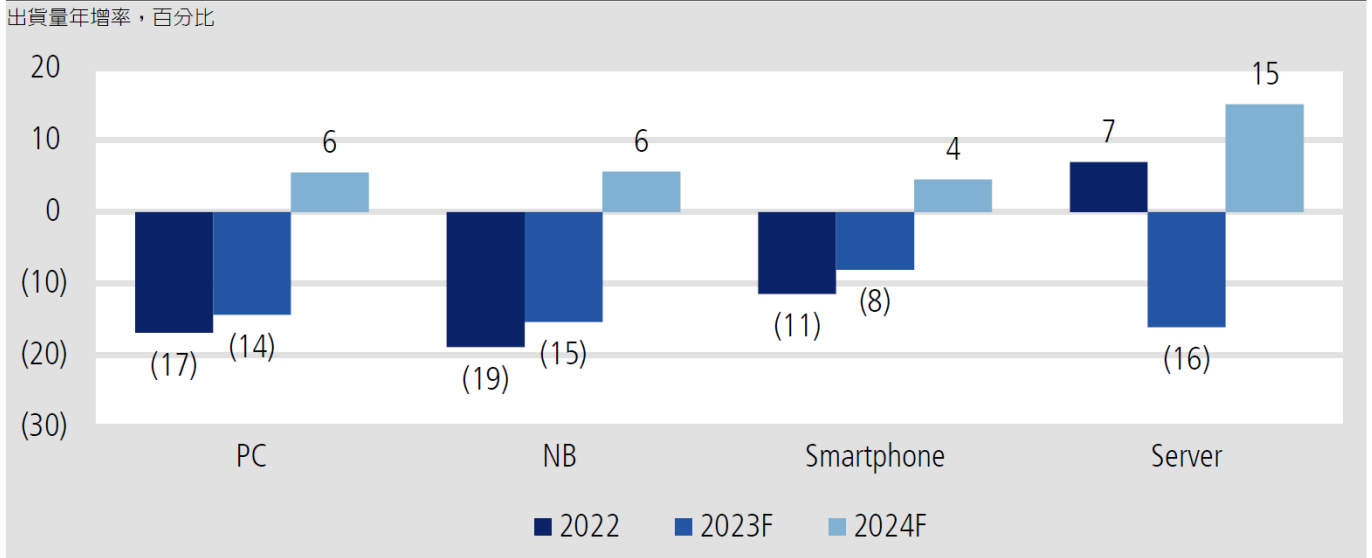
圖 3：台灣 IC 設計業者存貨週轉天數



我們預計 2024 年終端裝置出貨量將出現健康復甦，其中 PC/NB 將年增中至高個位數百分比，智慧型手機將年增低至中個位數百分比，整體伺服器(包含通用型伺服器與 AI 伺服器)則將年增 10-20% 中緣，主要由 AI 所帶動，然而，

通用型伺服器則年增中個位數百分比。繼 2023 年終端裝置出貨量大幅年減之後，我們認為須待 2025 年才能見到終端裝置出貨量恢復至 2022 年水準。展望 2024 年，我們認為雲端 AI 動能將持續，此外，我們預計邊緣 AI 將會於 2H24 有更多的發展，並且自商業應用開始發展。

圖 4：IT 硬體裝置—NB、PC、智慧型手機與伺服器出貨量將於 2024 年成長



資料來源：Gartner，凱基預估

AI PC 將於 2H24 後驅動升級循環

Intel (美)日前宣佈 AI PC 加速計畫，預計將以自家資源連結獨立硬體(IHV)與軟體業者(ISV)，展望未來兩年 AI PC 出貨量達 1 億台以上。Intel 將於 2023 年 12 月推出與神經網路處理器(NPU)相容的行動版 Meteor Lake CPU (Intel Core Ultra 處理器)，而次世代 CPU (包括 Arrow Lake、Lunar Lake 與 Panther Lake) 則將提供更優異的效能。根據 PC 品牌廠的設計，AI PC 將具備人工智慧與機器學習能力，能執行各種智慧應用與工作。此將改善使用者生產力與娛樂體驗，強化使用者協作與溝通效率以及提升工作品質。AI PC 可協助使用者創作、編輯、優化與壓縮影音檔案，改善品質與效率，另外也提供資料與隱私保護。AI PC 將聚焦邊緣 AI，改善 PC 推理能力，取代現行以雲端資料中心為主體的 AI 架構，並將配備更多感測器使操作更加直覺化。我們預估 2H24 至 2025 年將有更多 AI PC 上市，將可望成為 PC 需求另一成長動能。

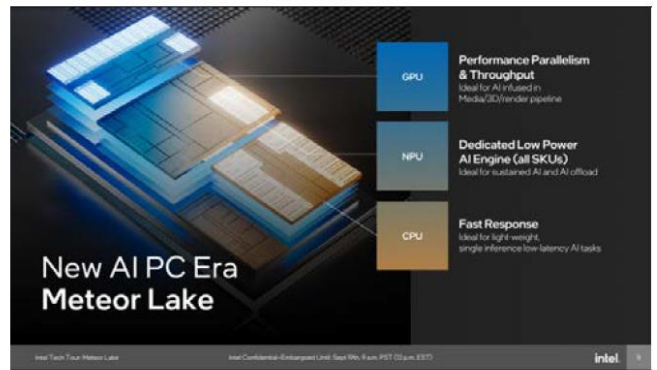
儘管目前邊緣 AI 應用仍有限，我們預期邊緣 AI 運算平台(目前由 Microsoft (美)、Intel、AMD (美)和 PC OEM 業者所定義)將帶動 PC 升級循環，而矽含量亦將持續成長，使台積電受惠。Intel 與 AMD 皆強調現有與未來之 CPU 將整合 NPU，使 CPU 能夠於設備上運行 AI 工作負載。伴隨 Windows 12 將於 2024 年末推出，我們認為 2025 年 AI 電腦將被更廣泛地發布，以滿足 Microsoft 對於 AI PC 運算能力之要求，並加速裝置 AI 應用之發展。此外，我們認為智慧型手機產業將跟進，係因 Qualcomm (美)與聯發科皆強調未來之 SoC 將整合效能更強勁之 AI 引擎以運行裝置上之 AI 應用，此外，他們即將推出基於 ARM 之運算解決方案，係用於 Windows 和 Chromebook。

圖 5：Intel 之 AI PC 加速計畫



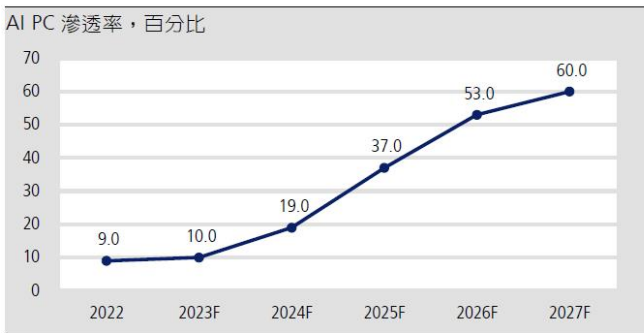
資料來源：Intel

圖 6：Meteor Lake CPU 將支援 AI 應用



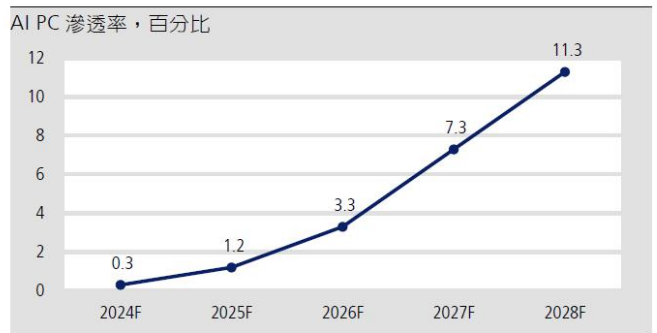
資料來源：Intel

圖 7：Canalys 預估 2027 年 AI PC 滲透率將達 60%



資料來源：Canalys，凱基

圖 8：Omdia 預估 2027 年 AI PC 滲透率為 7.3%，2028 年將超過 10%



資料來源：Omdia，凱基

晶圓代工產業 — 台積電係我們於晶圓代工產業之首選，主因終端需求健康復甦，以及 AI/HPC 應用中矽含量持續成長

Apple (美)，台積電之 HPC 大客戶，已發表最新之 MacBook 系列，其中 CPU 將從 M2 升級至 M3 系列。此外，我們預期 Apple 亦將為 iPad 系列產品之 CPU 從 M2 升級至 M3 系列。根據我們預估，由 M2 至 M3 系列，每單位插槽矽含量將成長 5-35%，係因較高之電晶體數量及製程由 N5 升級至 N3。更重要的是，我們注意到 iPhone 15/15+ 採用 A16 晶片(係透過台積電 N4 製程生產)，而 iPhone 15 Pro/Pro Max 則採用 A17 晶片，但我們預期下一代 iPhone 系列將全面採用台積電 N3 製程，將進一步刺激矽含量成長。據此，我們預期 M2 升級至 M3 系列，加上 2024 年之下一代 iPhone 系列產品全面採用 N3 製程，將成為台積電營收之顯著成長動能。

圖 9：Apple M 系列 CPU M2 至 M3 系列每單位插槽矽含量平均成長 20%

	M1	M2	M3	M1 Pro	M2 Pro	M3 Pro	M1 Max	M2 Max	M3 Max
Foundry	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC
Node	N5	N5+	N3	N5	N5+	N3	N5	N5+	N3
Silicon content per socket (US\$)	40-45	50-55	70-75	100-105	120-125	120-125	200-205	265-270	330-335
Incremental wafer revenue per socket (%)		20-25%	30-35%		15-20%	0-5%		30-35%	20-25%

資料來源：公司資料，凱基預估

另一方面，台積電之 HPC 業務中的另一大客戶 AMD 將於 2H24 發表下一代 APU Ryzen 8000 (Zen 5)。我們預期每單位插槽營收貢獻將由 Ryzen 7000 (Zen 4) 之 65-70 美元提升至 Ryzen 8000 (Zen 5) 之 90-95 美元，成長 35-40%，係因其裸晶尺寸較大(因較高之 NPU 運算能力)。

圖 10：AMD Zen 5 筆電 APU 每單位插槽矽含量較 Zen 4 成長約 40%

	Ryzen 7000 (Zen 4)	Ryzen 8000 (Zen 5)
Foundry	TSMC	TSMC
Node	N4	N4
Wafer sales contribution per socket to TSMC (US\$)	65-70	90-95
Incremental wafer revenue per socket (%)		35-40

資料來源：公司資料，凱基預估

x86 伺服器方面，2023 年 AMD 之伺服器 CPU 出貨主要以 Milan (採台積電 N7 製程) 為主。然而，我們預期 2024 年 AMD 之伺服器 CPU 出貨將以 Genoa (採台積電 N5 製程) 為主。此外，我們預期 2024 年將有遠超過 50% 之伺服器產品出貨係由 N5 和 N4 製程所生產，而部分產品將由 N3 製程所生產，進一步刺激矽含量成長。

圖 11：AMD Genoa (Genoa-X) CPU 每單位插槽矽含量成長相較 Milan (Milan-X) 成長約 90%

	Milan	Genoa	Milan-X	Genoa-X
Foundry	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC
CCD numbers (units)	8	12	8	12
Wafer sales contribution per socket to TSMC (US\$)	220-225	415-420	305-310	575-580
Incremental wafer revenue per socket (%)		85-90		85-90

資料來源：公司資料，凱基預估

AI 伺服器需求已然大幅上升，並帶動效能更強大之 AI 加速器之佈署，例如 H100、MI 300 和 Google (美) 之 TPU，而這些 AI 加速器將刺激矽含量成長。我們認為 Nvidia H100 生產將於 2024 年持續 Ramp-up，並預期 2024 年 H100 GPU 出貨量將年增 200% 以上。此外，GH200 將於 2024 年進入量產，且 Nvidia 預計於 2H24 發佈 B100 GPU。根據我們了解，B100 GPU 採用 Chiplet 架構和 N4 製程，我們認為這將進一步帶動矽含量成長。整體而言，伴隨 MI 300 和 H100 持續 Ramp-up，及效能更強大之產品預計於 2024 年末 Ramp-up，我們預期 2024 年 HPC 和 AI 將為台積電矽含量成長之顯著動能。

圖 12：MI 300 之每單位插槽晶圓營收貢獻較 MI 250 高出約 20%

	MI 250 (CDNA 2)	MI 300 (CDNA 3)		
	GCD	CCD	XCD	AID
Foundry	TSMC	TSMC	TSMC	TSMC
Node	N5	N5	N5	N6
Die count (unit)	25	3	6	4
Wafer sales contribution per socket to TSMC (US\$)	700-750	850-900		
Incremental sales per socket (%)		~20		

資料來源：公司資料，凱基預估

圖 13：GA100 至 GB100 之每單位插槽矽含量平均成長約 20%

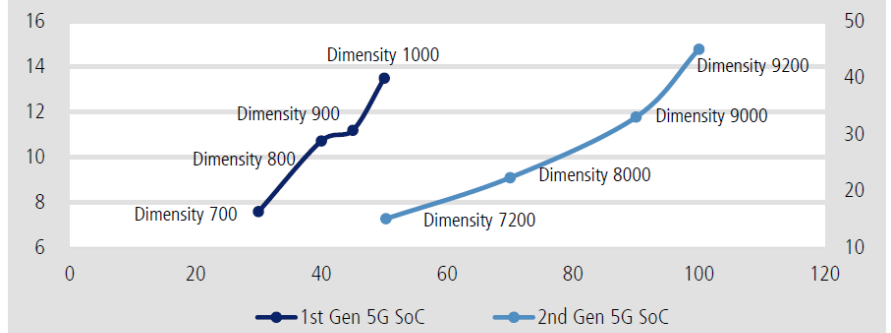
	GA100 (Ampere)	GH100 (Hopper)	GB100 (Blackwell)
Foundry	TSMC	TSMC	TSMC
Node	N7	N4	N4
Wafer sales contribution per socket to TSMC (US\$)	460-465	570-600	650-700
Incremental wafer revenue per socket (%)		25-30	10-15

資料來源：公司資料，凱基預估

我們相信 5G 智慧型手機 SoC 的製程升級也是驅動矽含量成長的動能之一。聯發科宣布其旗艦 5G 智慧型手機 SoC (採用台積電 N3 製程) 已 Tape-out，且將於 2H24 進入量產。更重要的是，我們認為 2023 年聯發科大部分之智慧型手機 SoC 出貨係利用台積電 N7 和 N6 製程所生產(Dimensity 700、800、900 和 1000)，然而我們認為 2024 年聯發科大部分之智慧型手機 SoC 出貨將係由台積電 N5 和 N4 製程所生產(Dimensity 7200、8000、9000 和 9200)，進一步帶動矽含量成長。高通之 Snapdragon Gen 3 係由台積電 N4 製程所生產，並將於 4Q23 進入量產。根據我們計算，Snapdragon Gen 3 每單位插槽矽含量相較於 Gen 2 將成長 25-30%，係因較大之裸晶尺寸。因此，我們認為手機驅動之矽含量成長，加上 2024 年智慧型手機需求復甦，將持續為台積電晶圓營收貢獻之強勁動能。

圖 14：聯發科第二代 5G SoC 之矽含量較第一代成長 2-3 倍

聯發科 SoC 產品單價，美元(X 軸)；每單位插槽矽含量，美元(Y 軸)



資料來源：公司資料，凱基預估

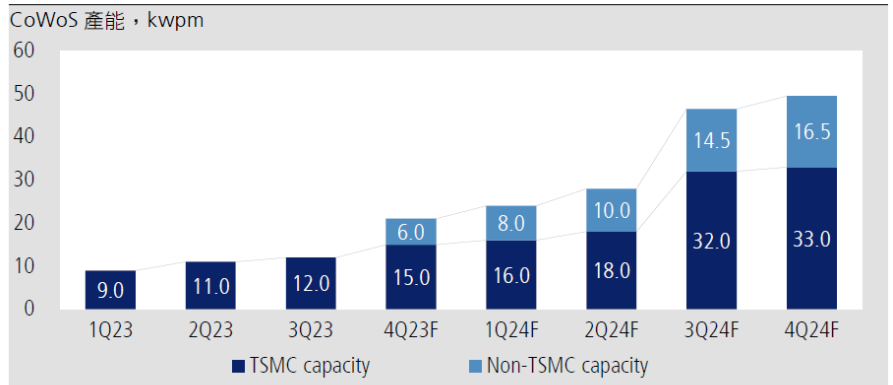
圖 15：Qualcomm Snapdragon Gen 3 矽含量較 Gen 2 成長 25%

	Snapdragon 8 Gen 2	Snapdragon 8 Gen 3
Foundry	TSMC	TSMC
Node	N4	N4
Wafer sales contribution per socket to TSMC (US\$)	40-45	50-55
Incremental sales per generation (%)		25-30

資料來源：公司資料，凱基預估

CoWoS 產能方面，台積電指出 2024 年 CoWoS 產能將翻倍，而 2025 年 CoWoS 產能將進一步擴大。這意味著公司的 Booking 仍然強勁。我們預計 CoWoS 於 4Q23 產能將達到 15-16kwpm，2024 年產能將增加至 32-33kwpm，且至 2025 年進一步達到 40-42kwpm。我們預計 2024-25 年 AI 需求將保持強勁。

圖 16：CoWoS 產能將於 2023-25 年成長

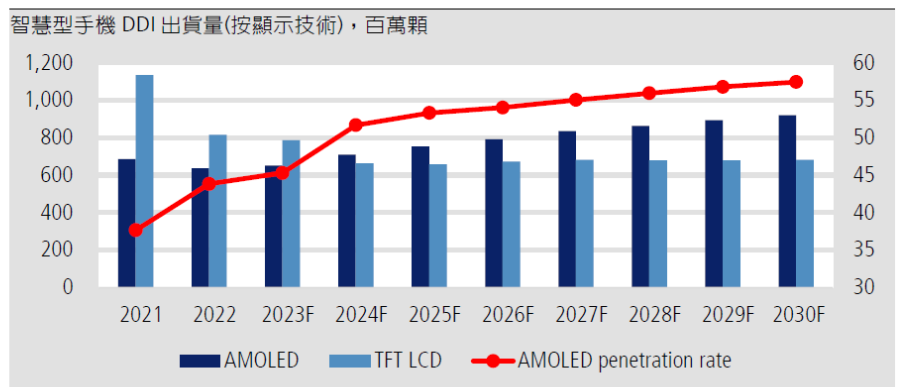


資料來源：凱基預估

DDI 產業 — 智慧型手機 OLED DDI 仍為 DDI 設計業者 2024 年之亮點

在智慧型手機領域，我們預計 2024 年智慧型手機 OLED DDI 市場將出現穩健成長。我們預期明年 OLED 顯示器將繼續從高階智慧型手機型號向下滲透至中階智慧型手機型號。此外，智慧型手機品牌業者也更積極嘗試 Ramless OLED DDI 解決方案。因此，我們預計智慧型手機 OLED DDI 滲透率將自 40-50% 中緣年增至 2024 年的 50% 以上。聯詠(3034 TT, NT\$512, 持有)則因自美系智慧型手機品牌業者獲取智慧型手機 OLED DDI 市佔率，而於 2024 年擁有更加樂觀之前景。然而，我們預計 2024 年智慧型手機 TDDI 產品定價仍將面臨壓力，加上 OLED DDI 之替代，情況將更加嚴峻。因此，我們認為 2024 年 TDDI 市場將更具挑戰性。對於台灣 DDI 設計業者而言，聯詠 2023 年 TDDI 營收比重已大致降至 10% 左右，而瑞鼎(3592 TT, NT\$406, 持有)則未涉足智慧型手機 TDDI 領域。據此，我們認為智慧型手機 TDDI 市場競爭對上述業者的負面影響將是有限且可控的。

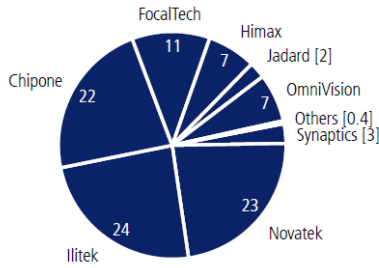
圖 17：智慧型手機 AMOLED DDI 出貨量長期將成長；2024 年滲透率將超過 50%



資料來源：Omdia, 凱基

圖 18：TDDI 市場競爭加劇，中系 DDI 設計業者市佔率合計達 30% 以上

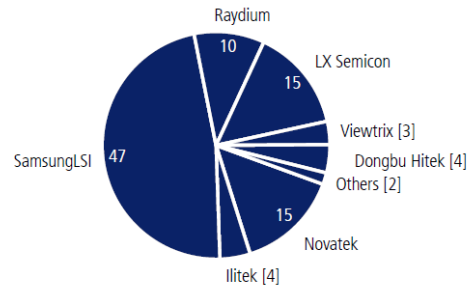
智慧型手機 TDDI 市佔率，百分比



資料來源：Omdia，凱基

圖 19：隨著中國 OLED 顯示器出貨量的成長，聯詠和瑞鼎的市佔率持續上升

智慧型手機 OLED DDI 市佔率，百分比



資料來源：Omdia，凱基

我們亦相信車用顯示器 TAM 的持續擴大將助益車用 DDI 與 TDDI 訂單，並將支撐聯詠和瑞鼎的車用 DDI 與 TDDI 業務。另一方面，由於電視出貨量穩定、PC/NB 出貨量健康復甦，以及解析度持續升級，我們預計 LDDI 出貨量將較去年成長。

高速傳輸介面產業 — 高速傳輸介面 IC 設計業者將隨需求趨於正常化而重拾規格升級動能，尤其係 USB4 升級

我們預計 2024 年需求將穩健回升，並為高速傳輸介面 IC 設計業者營運復甦鋪路，包含譜瑞-KY、祥碩(5269 TT, NT\$1,455, 未評等)、創惟(6104 TT, NT\$136.5, 未評等)、威鋒電子(6756 TT, NT\$242.5, 未評等)等，助益高速傳輸介面解決方案業務。由於新的 PC/NB 機種在 Intel 和 AMD 的新 CPU 平台上將支援相對營的 USB4 規格，考慮到台灣高速傳輸介面 IC 設計業者對相關產品的技術準備程度，我們預計這些公司的 USB4 營收貢獻將提升，不論是在 Host 端還是 Device 端皆是。

另外，邊緣 AI PC/NB 平台的崛起將有望帶動 PC 升級循環，且前述趨勢將加速 2024-25 年 USB4 retimer 之轉換，並配合相關平台升級，促進週邊設備之規格提升。

圖 20：USB 協定正在不斷升級

	USB 1.0	USB 2.0	USB 3.2 Gen 1	USB 3.2 Gen 2x1	USB 3.2 Gen 2x2	USB4 Version 1.0	USB4 Version 2.0
Generation	-	-	USB 3.0 USB 3.1 Gen 1	USB 3.1 USB 3.1 Gen 2	USB 3.2	-	-
Year of release	1996	2000	2008	2013	2017	2019	2022
Maximum data rate	1.5Mbps	480Mbps	5Gbps	10Gbps	20Gbps	40Gbps (dual lanes)	80Gbps (dual lanes)
Marketing name	Low-Speed	High-Speed	SuperSpeed USB 5Gbps	SuperSpeed USB 10Gbps	SuperSpeed USB 20Gbps	USB4 40Gbps	USB4 80Gbps
Connector type	USB-A/B	USB-A/B, Micro A/B, USB-C	USB-A/B, Micro A/B, USB-C	USB-A/B, Micro A/B, USB-C	USB-C	USB-C	USB-C
Standard bus power	2.5W (0.5A@5V)	2.5W (0.5A@5V)	4.5W (0.9A@5V)	4.5W (0.9A@5V)	7.5W (1.5A@5V)	7.5W (1.5A@5V)	7.5W (1.5A@5V)
Power delivery	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional	Required 240W (5A@48V in PD 3.1)	Required 240W (5A@48V in PD 3.1)

資料來源：USB-IF，凱基

ASIC 設計服務產業 — ASIC TAM 將長期成長，無論是在 AI/HPC 或車用領域

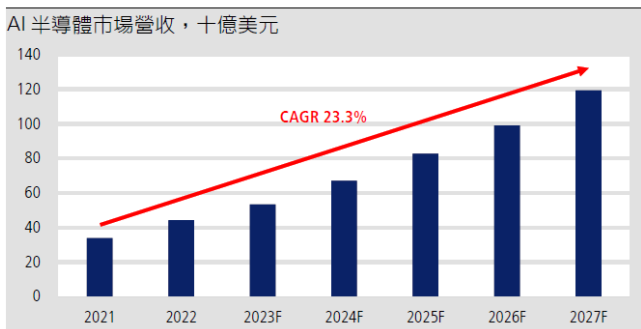
設計服務產業方面，伴隨製程進入到 7nm 以下，尤其在 AI/HPC 應用，單一專案開案成本與投入資源攀升，加上 AI/HPC 需求強勁，量產已然成為主要的訴求，不管是客戶或設計服務業者皆是。而 CSP 將多項專案同時交由設計服務業者進行競標已開始成為常態。此外，多數 Spec-in、Architecture 的流程基本上都留於 CSP 自己的內部團隊執行，設計服務業者主要參與後段設計與 Turnkey 業務。

考量 AI ASIC 需求強勁，我們已經見到更高的 Time-to-market 要求、進入量產的能見度提升，以及 CSP 創造差異化的動機提高，加上強勁的 AI 需求已經越來越能夠回收前期投入，還有相較於 Nvidia 與 AMD 所提供之標準 GPU 擁有 Cost-down 的優勢，潛在開案需求強勁已經是常態。我們也注意到開始有一些公司不願意被設計服務領先業者的 IP 組合所綁住，並開始要向外再去分散專案給不同業者執行。

整體而言，CSP 與 Hyperscaler 紛紛推出自家 ASIC 的趨勢，我們認為已然成為市場共識。伴隨客戶除了標準 GPU 之外，亦持續積極採用 AI ASIC 的趨勢之下，表示由 AI 業務所產生的營收成長快速。因此，我們認為 CSP 與 Hyperscaler ASIC 相關營收佔比較高，將有助於維持 2024-25 年營收強勁成長。整體而言，我們認為 ASIC 的 TAM 長期將持續成長，不管是在 AI/HPC，抑或是車用領域。

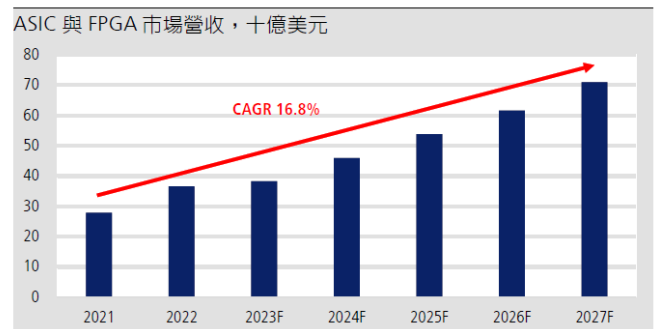
我們重申儘管 AI ASIC 已行之有年，我們仍見到 CSP 與新創公司之需求持續提升(尤其係委外至台灣設計服務公司之專案增加)，主因：(1)強勁 AI 需求將抵銷早期設計資源投入；(2) CSP 試圖創造產品差異化；(3)未來設計資源成長有限；(4)海外勞動成本、IP 授權與 EDA 工具之使用成本較高，將降低效率；及(5) 7/5nm 設計服務市場之新進者較少。另一方面，IC 設計客戶因具備設計能力、資源與經驗，相較系統廠與 CSP 業者更容易轉換設計平台。由於 AI/HPC 和車用產品之設計能力門檻較高，在這類應用參與程度較高之設計服務公司相較 IC 設計或系統廠等潛在新進競爭者具備更佳的營運韌性。此類業務亦有助於維繫長期客戶關係並延長產品生命週期。世芯-KY 為我們所追蹤之設計服務業者之首選，係因其營收來源偏重系統廠或 CSP 客戶，及其 AI/HPC 和車用產品。

圖 21：Gartner 預估 2021-27 年 AI 半導體市場年複合成長率將達 23.3%



資料來源：Gartner，凱基

圖 22：Gartner 預計 2021-27 年 ASIC 與 FPGA 營收年複合成長率為 16.8%



資料來源：Gartner，凱基

圖 23：來自 Hyperscaler 之 AI/HPC 專案

Hyperscalers	Chip	Workload	Launch	ASIC partner	Foundry	Process node
Google	TPU v1	Inference	2016	Broadcom	TSMC	28nm
	TPU v2	Training/Inference	2017	Broadcom	TSMC	16nm
	TPU v3	Training/Inference	2018	Broadcom	TSMC	16nm
	TPU v4 lite	Training/Inference	2020	Broadcom	TSMC	7nm
	TPU v4	Training/Inference	2021	Broadcom	TSMC	7nm
	TPU v5	Training/Inference	2023	Broadcom	TSMC	5nm
	TPU v5e	Training/Inference	2023	Broadcom	TSMC	5nm
	TPU v6	Training/Inference	2024E	Broadcom	TSMC	5/4nm
	TPU v7	Training/Inference	2025E	? (Broadcom/Marvell/MediaTek)	TSMC	4nm or 3nm
	Maple	?	2024E		TSMC	5nm
Cypress		?	2024E	Marvell	TSMC	5nm
	Granite Redux	Networking	2024E	Marvell	TSMC	5nm
Amazon AWS	Trainium	Training	2020	Alchip	TSMC	7nm
	Trainium2	Training	2024E	Marvell	TSMC	3nm
	Inferentia	Inference	2018	Alchip	TSMC	16nm
	Inferentia2	Inference	2022	Alchip	TSMC	7nm
	Inferentia3	Inference	2025E	Alchip	TSMC	7nm
	Graviton	CPU	2018		TSMC	16nm
	Graviton2	CPU	2019		TSMC	7nm
	Graviton3	CPU	2022		TSMC	5nm
	Graviton4	CPU	2025E		TSMC	3nm
	Nitro v1	DPU	2014	Marvell	TSMC	16nm
	Nitro v2	DPU	2017	Marvell	TSMC	16nm
	Nitro v3	DPU	2018	Marvell	TSMC	7nm
Microsoft	Azure Maia 100	Training/Inference	2024	GUC	TSMC	5nm
	Azure Cobalt 100	CPU	2024		TSMC	5nm
Meta	MTIA v1	Inference	2021	Broadcom	TSMC	7nm
	MTIA v2	Training/Inference	2025E	Broadcom	TSMC	5nm
	MSVP	Video processing	2021	Broadcom	TSMC	

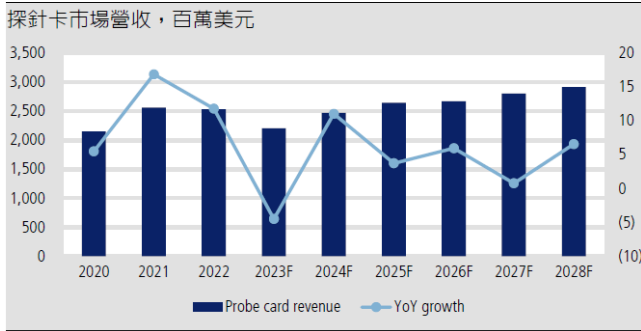
資料來源：公司資料，凱基預估

測試介面產業 — 終端需求健康復甦帶動 NPI 需求，助益測試介面業者

2023 年測試介面市場面臨挑戰，終端需求仍不溫不火，庫存調整較預期緩慢，導致 NPI 需求下降。根據 Yole Group 預測，2023 年全球探針卡和 IC 測試/老化測試座市場營收將分別較去年下滑 13.0% 和 4.5% 至 22.1 億美元和 17.5 億美元。然而，經過幾個季度的庫存去化，大多數 IC 設計業者之 DOI 已恢復到相對健康的水位。因此，我們預計終端需求趨穩將於 2024 年驅動 NPI 需求，為台灣測試介面業者營運復甦鋪平道路。Yole Group 當前預計 2024 年全球探針卡和 IC 測試/老化測試座市場營收將分別年增 12.0% 和 11.1% 達到 24.8 億美元和 19.5 美元，2023-28 年年複合成長率為 5.8% 和 5.6%。

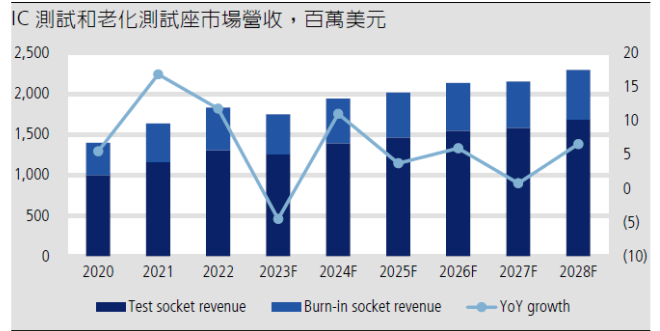
此外，根據 Yole Group 之數據，全球 SLT 測試座市場於 2022-27 年將以 13.2% 之年複合成長率成長，係因 CPU、GPU 和智慧型手機 SoC 等 HPC 應用係採用更先進的製程進行製造，導致更高的缺陷率和較低的良率，以及較高的故障成本。為提高測試覆蓋率和良率，IC 設計業者將需要增加 SLT 採用率，這將推動長期 SLT 測試座需求。

圖 24：根據 Yole Group，2023-28 年全球探針卡市場年複合成長率為 5.8%



資料來源：Yole Group，凱基

圖 25：Yole Group 預計 2023-28 年全球 IC 測試和老化測試座市場年複合成長率為 5.6%



資料來源：Yole Group，凱基

投資建議

鑑於需求健康復甦，我們維持對台積電、聯發科、譜瑞-KY「增加持股」評等。台積電方面，我們預期公司 2024 年將強勁復甦，係因：(1) 庫存回補需求；(2) 終端需求復甦；(3) 市佔率提升；及(4) HPC 與 5G 應用之矽含量持續成長。鑑於其健康之短中期前景，我們亦對聯發科持正向看法，係因智慧型手機需求情緒轉佳與毛利率前景穩定。我們也預期譜瑞-KY 營運將重返成長軌道，並由數項關鍵動能所驅動，分別為：(a) 2024 年全球 PC/NB 出貨量將健康年增 5-10%；(b) OLED 顯示器市場擴張，將提振公司 DisplayPort 業務營收；及(c) USB4 與 PCIe 5.0 規格升級，將強化公司高速傳輸介面業務。

於 ASIC 設計服務產業中，我們偏好世芯-KY 與智原，係因強勁 ASIC 委外需求。世芯-KY 為我們所追蹤之設計服務業者之首選，我們持續看好世芯-KY 於客製化 AI 及車用 ASIC 設計領域之強大佈局及市場地位。我們已見到更正向之 AI ASIC 出貨量前景，特別係來自美系超大型雲端服務提供商及 IDM 客戶，並預期上述提及之客戶將於 2024 年分別成為公司之前兩大客戶。我們已見到更正向之 AI ASIC 出貨量前景，特別係來自美系超大型雲端服務提供商及 IDM 客戶，並預期上述提及之客戶將於 2024 年分別成為公司之前兩大客戶。智原方面，我們預估公司 2024-25 年 IP 業務成長趨勢亮眼。此外，我們也預計公司 NRE 業務將維持每年穩健取得 40-50 項專案。而持續切入 28 及 22nm 製程與 FinFET 及先進封裝領域之業務能見度提升有望驅動 2024-25 年 NRE 營收增加。MP 業務方面，我們認為智原之庫存已於 2H23 達更加均衡之水位，並預期 1H24 客戶庫存將恢復常態。而我們預估 2024 年 MP 業務將重拾成長。

測試介面產業中，我們正向看待旺矽 2024 年展望，係因：(1)主要客戶對網通 IC 與 AI ASIC 之 NPI 需求強勁；(2)公司獲取多項新專案；及(3)先進半導體測試(AST)與高低溫測試(Thermal Test)解決方案採用率提升，且公司市佔率持續擴大。我們也認為穎崑將重返成長軌道，係因：(a)根據全球領先 GPU 客戶之產品規劃，下一代 GPU 產品預計將於 2024 年推出，而此將提升公司 VPC 營收；(b) CoWoS 產能持續擴張將驅動 2024 年 AI 伺服器 GPU 之出貨量，助益穎崑同軸測試座收入；及(c) VPC 與同軸測試座營收佔比提升將為毛利率改善鋪平道路。我們相信鑒於穎崑作為全球領先 GPU 業者的主要供應商地位將在未來 3-5 年內繼續為公司帶來長期成長。

上述凱基分析員為證監會持牌人，隸屬凱基證券亞洲有限公司從事相關受規管活動，其及／或其有聯繫者並無擁有上述有關建議股份，發行人及／或新上市申請人之財務權益。

免責聲明 於本報告內所載的所有資料，並不擬提供予置身或居住於任何法律上限制凱基證券亞洲有限公司（「凱基」）或其關聯成員派發此等資料之司法管轄區的人士或實體使用。此等資料不構成向任何司法管轄區的任何人士或實體作出的任何投資意見、或發售的要約、或認購或投資任何證券或其他投資產品或服務的邀請、招攬或建議，亦不構成於任何司法管轄區用作任何上述的目的之資料派發。請特別留意，本報告所載的資料，不得在美國、或向美國人士（即美國居民或按照美國或其任何州、屬土或領土之法律成立的合夥企業或公司）或為美國人士之利益，而用作派發資料、發售或邀請認購任何證券。於本報告內的所有資料只作一般資料及參考用途，而沒有考慮到任何投資者的特定目的、財務狀況或需要。該等資料不擬提供作法律、財務、稅務或其他專業意見，因此不應將該等資料賴以作為投資專業意見。

部份凱基股票研究報告及盈利預測可透過 www.kgi.com.hk 取閱。詳情請聯絡凱基客戶服務代表。本報告的資料及意見乃源於凱基的內部研究活動。本報告內的資料及意見，凱基不會就其公正性、準確性、完整性及正確性作出任何申述或保證。本報告所載的資料及意見如有任何更改，凱基並不另行通知。凱基概不就因任何使用本報告或其內容而產生的任何損失承擔任何責任。本報告亦不存有招攬或邀約購買或出售證券及／或參與任何投資活動的意圖。本報告只供備閱，並不能在未經凱基書面同意下，擅自以任何方式轉發、複印或發佈全部或部份內容。凱基集團成員公司或其聯屬人可提供服務予本文所提及之任何公司及該等公司之聯屬人。凱基集團成員公司、其聯屬人及其董事、高級人員及僱員可不時就本報告所涉及的任何證券持倉。