

## 先進封裝趨勢評析

### AMD MI300 可望創造先進封裝需求

- 市場渴望第二供應商，AMD 發展 AI 晶片可望優於預期
- AMD 將尋求封測廠提供“類 CoWoS”服務
- 封測廠最大挑戰為製作中介層，其次為製作微凸塊及 RDL
- 相關設備仍由海外廠商主導，但台系業者積極打入供應鏈有成
- 美國封測股 AMKR 及設備股 KLIC 可望受惠；台股日月光、京元電、辛耘、弘塑及萬潤也將受惠

**市場渴望第二供應商，AMD 發展 AI 晶片產品可望優於預期：**AMD 在第三季法說會表示「AI 晶片相關營收 2024 年可達 20 億美元」，而且不計入其他 HPC 晶片。AMD 進一步在「Advancing AI」活動中表示，未來四年 AI 晶片市場規模年複合成長率達 70%，預估 2027 年將達 4000 億美元，而 AMI 在 2023 年八月的預估值僅 1500 億美元，一改 AMD 保守預測的作風。AMD 在 Advancing AI 表示，Meta 和微軟是 2023 年 NVIDIA H100 GPU 的前兩大買主。

**AMD 將尋求封測廠提供“類 CoWoS”服務：**由於台積電 CoWoS 產能滿載且主要保留予 Nvidia，我們認為台積電將再次增加 CoWoS 產能以支應 AMD 需求。但建立新產線需時 6~9 個月，因此 AMD 將尋求其他具備 CoWoS 封裝能力之廠商合作，日月光、Amkor 及京元電為首批潛在合作對象，未來不排除與策略夥伴通富微電(002156.SZ)展開合作。日月光已於 3Q23 法說會表示，已經強化開發先進封裝技術，看到 AI 相當好潛力，預期 2024 年相關營收翻倍。我們認為封測廠 2024 年初 CoWoS 可望放量。

**封測廠最大挑戰為製作中介層，其次為製作微凸塊及 RDL：**CoWoS 製程中 CoW 部份使用 2.5D 封裝四大核心技术 TSV、中介層 interposer、RDL 及微凸塊 ubump，為封測廠主要挑戰。CoW 必須使用中介層及 RDL，且必須在上以 TSV 鑽孔作為導電通電用途，雖然封測廠均已開發出相關技術，但台積電能夠在 interposer 的線寬和級距做到小於 1mm 甚至 0.4 mm，其他廠商尚無此量產能力。現在客戶願意確保 interposer 與風險，Amkor 包括 2.5D 的 CoW、oS 段都一併承接。日月光集團高雄廠也傳出進入認證，攻入 CoW 段。

**相關設備仍由海外廠商主導，但台系業者積極打入供應鏈有成：**CoW 段使用之設備，半導體設備龍頭業者如應材、LAM Research 及 TEL 等扮演重要角色。後段製程設備市場為寡占格局，主要供應商亦為 ASM-PT、BESI、K&S、Disco 等封測龍頭業者。惟台廠可發揮在地服務及共同開發優勢，相關廠商辛耘(3583)、弘塑(3131)、萬潤(6187)已進入 CoWoS 供應鏈。烘烤設備商志聖(2467)、揀晶設備商均華(6640)及 AOI 設備商均豪(5443)也結盟提供一站式解決方案。上述廠商均為日月光及 Amkor 等封測廠長期合作對象，可望受惠於封測廠擴充類 CoWoS 產能。

**辛耘(3583)2024 年營收能見度高，建議優先關注：**我們認為 Amkor(AMKR)及 Kullicke & Soffa(KLIC)為美股主要受惠 AMD MI300 之公司。台股主要受患者有日月光(3711)、京元電(2449)、辛耘(3583)、弘塑(3131)及萬潤(6187)。辛耘係台灣唯二承作 CoWoS 單晶圓濕製程清洗設備之廠商，此外辛耘 TBDB(封測用貼合及剝離設備)出貨中系碳化矽和 IGBT 製造商，帳上合約負債已經超過 2023 年營收，營收能見度高，建議優先關注。

相關個股	代號	評等	目標價
日月光	3711	增加持股	140
力成	6239	增加持股	117
京元電	2449	增加持股	95
辛耘	3583	未評等	
弘塑	3131	未評等	
萬潤	6187	未評等	
Amkor	AMKR	未評等	
K&S	KLIC	未評等	

竺怡根  
Ken.chu@ctbcasis.com


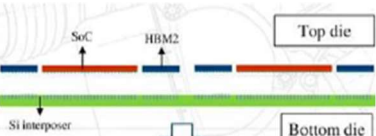

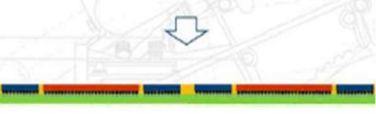
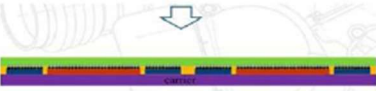
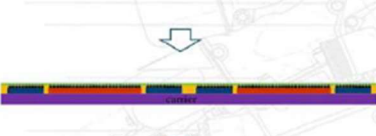
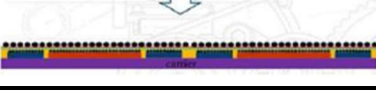



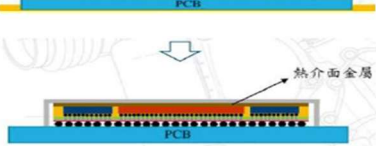
2023/12/19

**市場渴望 Nvidia 以外的第二 AI 晶片供應商，AMD 發展 AI 晶片產品可望優於預期：**AMD 在第三季法說會表示「AI 晶片相關營收 2024 年可達 20 億美元」，而且不計入其他 HPC 晶片。AMD 甚至表示 MI300 於 1Q24 就可以創造近 4 億元營收。AMD 進一步在「Advancing AI」活動中表示，未來四年 AI 晶片市場規模年複合成長率達 70%，預估 2027 年將達 4000 億美元，而 AMI 在 2023 年八月的預估值僅 1500 億美元，一改 AMD 保守預測的作風。AMD 供應鏈也力挺，Supermicro 執行長梁見後表示將會透過全新 AMD Instinct 加速器擴展旗下用於 AI 訓練的伺服器，且相較前幾代產品，性能「大幅提升 3.4 倍」。AMD 尚未公布 MI300X 定價，但蘇姿丰表示 AMD 的購買和運營成本必須低於 NVIDIA，才能說服客戶購買，暗示 MI300 具價格競爭力。Omidia 報告顯示 Meta 和 Microsoft 是 2023 年 Nvidia H100 GPU 的兩個最大買家，而 AMD 在 Advancing AI 表示，Meta 和微軟是 2023 年 NVIDIA H100 GPU 的前兩大買主。

**AMD 將尋求台積電以外先進封裝產能，封測廠可能承接部份“類 CoWoS”服務：**由於台積電 CoWoS 產能滿載且主要保留予 Nvidia，我們認為台積電將再次增加 CoWoS 產能以支應 AMD 需求。但建立新產線需時 6~9 個月，因此 AMD 將尋求其他具備 CoWoS 封裝能力之廠商合作，日月光(3711)、Amkor(AMKR.US)及京元電(2449)為首批潛在合作對象，未來不排除與策略夥伴通富微電(002156.SZ)展開合作。台積電將 CoWoS 流程部份委外已運作一段時間，主要鎖定小批量、高效能晶片，CoW 維持台積電自製，將利潤較低的 WoS 交給封測廠，提升生產效率及靈活性，未來 3D IC 世代也將持續。日月光投控、Amkor 都有承接 WoS，日月光原本對 CoWoS 態度保守，但已於 3Q23 法說會表示，已經強化開發先進封裝技術，具備 CoWoS 整套製程的完整解決方案，公司將積極吸引這些客戶並盡力滿足需求，且日月光表示看到 AI 相當好潛力，將進行必要投資，預期 2024 年相關營收翻倍。推估日月光集團 2.5D 封裝月產能約有 2.0~2.5 仟片，其中矽品為 1.5~2.0 仟片。我們認為封測廠將維持 interposer 由台積電或聯電提供的商業模式，2024 年初 CoWoS 可望放量。

**封測廠製作 CoWoS 最大挑戰為製作中介層，其次為製作微凸塊及 RDL：**CoWoS 製程中 WoS (wafer-on-substrate) 部份與封測廠現有業務差異不大，主要封測廠如日月光、Amkor 均有相關經驗。CoW 部份使用 2.5D 封裝四大核心技術 TSV、中介層 interposer、RDL 及微凸塊 ubump，為封測廠主要挑戰(見圖表一)。CoW 必須使用中介層及 RDL，且必須在上以 TSV 鑽孔作為導電通電用途，雖然封測廠均已開發出相關技術，但台積電能夠在 interposer 的線寬和級距做到小於 1mm 甚至 0.4 mm，其他廠商尚無此量產能力，此係 2023 年中 CoWoS 產能不足之關鍵。現在客戶願意確保 interposer 與風險，Amkor 包括 2.5D 的 CoW、oS 段都一併承接。日月光集團高雄廠也傳出進入認證，攻入 CoW 段。

圖表一：CoWoS 製程流程圖

類別	程序	難度*
CoW	 在中介層鑽孔(TSV)，再填入銅、多晶矽、鎢等導電材料，形成導電通道	最難
CoW	 晶圓與中介層結合：將 HPC 晶片的 SoC 晶圓與 HBM 排列在中介層上	中
CoW	 ubump：建立微凸塊(ubump) 連接中介層與 SoC 及 HBM	難
CoW	 Underfill: 加熱焊接壓合，並填入灌封膠 underfill 以固定及保護連結的結構	中
CoW	 翻反面(flip)，將晶圓放置在暫時性載板上	易
CoW	 研磨+洗淨：以 CMP 將 interposer 研磨到最薄，之後洗淨化學藥劑	難
CoW	 製造 RDL 並黏上 bump，並黏到 interposer 上方	難
WoS	 黏貼：將黏好的晶圓從暫時性載板移動到膠帶上	易
WoS	 切割：將晶圓切割成晶片	易
WoS	 結合 ABF：將晶片從膠帶上取下，結合到 ABF 上	易
WoS	 加上保護晶片的環形體和蓋板，並使用熱介面金屬填補空隙	易

資料來源：NTU，中信投顧整理

\*封測廠使用上述製程之難度

**京元電承接 Nvidia AI 晶片測試，可望受惠於 AMD 尋求類 CoWoS 產能：**

Nvidia 目前為京元電第二大客戶。京元電在 Nvidia A100、H100 晶片測試主要是在 Final Test(FT)，市占率高達 7 成。京元電能提供完善的 Burn-in 服務，有自製 Burn-in 設備且佈局十幾年，累積不少專利及技術。1Q23 Nvidia 佔總營收佔比約 5%、2Q23 總營收佔比約 6~7%，由於 CoWoS 產能受限，公司預期到今年底 AI 相關營收佔比可能保持在 2Q 水準。展望 2024 年，CoWoS 產能開出，加上 L40S 1Q24 有望開始放量，AI 營收佔比有望翻倍。京元電之技術優勢及經

驗，使其可望受惠於 AMD 尋求類 CoWoS 產能。

**力成(6239)最快明年第四季推出先進封裝方案：**力成於 3Q23 法說會表示，尋求與晶圓廠結盟合作，開發細線寬、TSV 細直徑的中介層，提供客戶 CoWoS 先進封裝選擇，雙方正在洽談細節，預估最快 2024 年第四季正式量產，提供 CoWoS 相關的先進封裝產品。力成投資晶圓廠使用的半導體化學機械平坦化製程（CMP），機台也陸續進駐，明年中將達具 HBM 先進封裝能力。在 CoWoS 需求可能進一步增加情況下，未來也可能承接 AMD 訂單。

**CoWoS 相關設備仍由海外廠商主導，但台系業者積極打入供應鏈有成：**CoW 段使用之設備涵蓋傳統封裝設備及大量前段製程使用之蝕刻設備、雷射設備、CMP 設備等，半導體設備龍頭業者如應材(AMAT.US)、LAM Research(LRCX.US)及 Tokyo Electron (8035.JP) 等業者扮演重要角色，惟相關設備僅佔上述業者營收個位數百分比。後段製程設備使用橫跨 CoW 及 WoS 製程，由於全球封測設備市場為寡占格局，主要供應商亦為 ASM-PT (0522.HK)、BESI (BESI.AMS)、K&S (KLIC.US)、SUSS (SUSS.DE)、Disco (6146.JP)等封測龍頭業者(見圖表二)。惟台廠可發揮在地服務及共同開發優勢，台系廠商陸續逐步打入供應鏈，封裝設備相關廠商包括濕製程的辛耘(3583)、弘塑(3131)及點膠設備的萬潤(6187)已進入 CoWoS 供應鏈。烘烤設備商志聖(2467)、揀晶設備商均華(6640)及 AOI 設備商均豪(5443)長期配合台積電開發技術，現在也結盟提供一站式解決方案。上述廠商均為日月光及 Amkor 等封測廠長期合作對象，可望受惠於封測廠擴充類 CoWoS 產能。

圖表二：CoWoS 製程及相關設備

類別	程序	主要設備	現有廠商	台系業者
CoW	在中介層鑽孔(TSV)，再填入銅、多晶矽、鎢等導電材料，形成導電通道	蝕刻設備 雷射設備 電鍍設備	AMAT LAM TEL	
CoW	晶圓與中介層結合：將 HPC 晶片的 SoC 晶圓與 HBM 排列在中介層上	揀晶設備	Daitron Mühlbauer	均華
CoW	ubump：建立微凸塊(ubump)連接中介層與 SoC 及 HBM	固晶設備	ASM-PT BESI K&S	均華
CoW	Underfill: 加熱焊接壓合，並填入灌封膠以固定及保護連結的結構	熱壓接合設備 點膠設備	TOWA	萬潤
CoW	翻反面(flip)，將晶圓放置在暫時性載板上	暫時鍵合機 TBDB	Tazmo SUSS	志聖 帆宣



CoW	研磨+洗淨：以 CMP 將 interposer 研磨到最薄，之後洗淨化學藥劑	CMP 設備 單晶圓或批次 清洗設備	Disco Okamoto TEL Shibaura	辛耘 弘塑
CoW	製造 RDL 並黏上 bump，並黏到 interposer 上方	RDL 用塗佈、 微影、電鍍等 設備	SUSS	
WoS	黏貼：將黏好的晶圓從暫時性載板移動到膠帶上	黏片機	Disco	
WoS	切割：將晶圓切割成晶片	切割機	Disco	
WoS	結合 ABF：將晶片從膠帶取下，結合到 ABF 上	固晶設備	ASM-PT BESI K&S	均華
WoS	加上保護晶片的環形體和蓋板，並使用熱介面金屬填補空隙	塑封機	TOWA Yamada	

資料來源：NTU，中信投顧整理

**辛耘 CoWoS 設備開始出貨，2024 年受大陸業務加持：**辛耘 3Q23 營收 17.4 億元 (QoQ +8%、YoY +21%) 創歷史新高；代理銷售中國大陸客戶之低毛利產品降低，帶動毛利率上升，稅後淨利 1.7 億元 (QoQ +9%、YoY +10%)；每股盈餘 2.09 元。2023 年前三季營收 49.7 億元 (YoY +21.9%)，EPS 5.82 元。展望 2024 年，目前能見度甚至已看到後年，2024 年營收雙位數年增機會大，在毛利率及研發費用預期持平下，2024 年獲利增長樂觀。自製設備在先進封裝及中國大陸雙管齊下，代理業務在台灣穩健但是受惠中國大陸成熟製程、SiC、光罩相關設備需求，再生晶圓目前持平，維持每年增加 10~15% 產能。3Q23 期末合約負債達 109 億元，較 2Q23 的 77 億元大幅增加。

**弘塑與台積電長期合作開發設備，新增路竹廠預計 2Q24 量產：**弘塑 2023 年前三季營收 25.1 億元 (YoY -7.6%)，EPS 14.91 元。截至 2Q23 合約負債 13.58 億元 (QoQ +3%、YoY +12%)，設備交期約 8 個月，主要接單以電力電子、IGBT/功率、Mask、先進封裝等。管理階層表示 CoWoS 是台積 10~11 年前產品，去年才開始快速發展，10 年前弘塑就參與 CoWoS 設備開發，台積有擴廠各站點設備都會參與。子公司添鴻為化學配方工廠，添鴻的奈米雙晶銅未來除了應用在 SoIC，可望延伸至高電流、高功率的領域。新增路竹廠預計 2Q24 量產，2024 下半年開始貢獻營收。

**萬潤樂觀看 2024，未來策略專攻 2.5D/3D 設備：**萬潤 3Q23 營收 3.3 億元 (QoQ +20%、YoY -41%)，稅後淨利 0.3 億元 (QoQ -6%、YoY -82%)；EPS 0.35 元。2023 年前三季營收 8.3 億元 (YoY -57.4%)，EPS 0.90 元。萬潤目前共有自動化、貼合、點膠、視覺檢測、被動元件/LCD，及機器人等六大產品線。2023 年開始，公司跨足半導體用植球機及雙軌點膠機。Fan-out 相關設備售價 150-5000 萬都有。萬潤全部生產都是外

包(目前外包商約有 100-200 家)，在產能上面有相當彈性。管理階層樂觀看待 2024 年營運展望，主要成長動能來自 AI 強勁需求，公司擬投入大量人力開發相關設備。

**AMD MI300 推升先進測試需求，測試介面業者角色舉足輕重：**探針卡業者精測(6510)總經理黃水可表示，對應 CoWoS 的測試方案已「Ready」，且洽談中，就看客戶需求。測試座 socket 業者穎崴(6515)也表示公司已經成功將傳統的 Cobra 技術與現代 MEMS 技術相結合，提供客戶先進封裝 CoWoS 上 CP 的測試完整解決方案，可供客戶在 CoWoS 和 Chiplet 技術發展的測試需求。AMD 占穎崴營收比重約兩成多，同時也是 NVIDIA 的探針卡重要供應鏈之一，兩大客戶佔其營收比重逾 4 成，穎崴有機會切入 AMD 的 MI300 系列及 NVIDIA B100 供應鏈。

**圖表三：AMD MI300 相關受惠業者列表**

類型	公司	主要業務(2022)	先進封裝相關產品
封測服務	日月光(3711)	封裝45%、OEM服務45%、測試8%	晶圓級封裝、系統整合型(System in Package, SiP)封裝
封測服務	力成(6239)	封裝68%、SiP/模組9%、測試23%	晶圓級封裝、系統整合型(System in Package, SiP)封裝
封測服務	京元電(2449)	晶圓測試服務37%、積體電路測試服務47%、其他16%	CoWoS先進封裝final test
測試介面	穎崴(6515)	半導體測試基座70%、探針卡零組件30%	AI晶片final test用測試基座
測試介面	精測(6510)	探針卡零組件100%	AI晶片晶圓測試用探針卡組件
封裝設備	辛耘(3583)	半導體自製設備&再生晶圓62%、代理銷售設備38%	自動濕式清洗設備 單晶圓濕式旋轉清洗設備
封裝設備	弘塑(3131)	半導體自製設備51%、化學品27%、代理銷售設備17%	自動濕式清洗設備 單晶圓濕式旋轉清洗設備
封裝設備	萬潤(6187)	半導體設備79%、被動元件設備12%	點膠設備、AOI量測設備

資料來源：中信投顧整理

**辛耘(3583)2024 年營收能見度高，建議優先關注：**辛耘係台灣唯二承作 CoWoS 單晶圓濕製程清洗設備之廠商(另一家為弘塑)，從日商 Shibaura 奪得部份市場份額，技術受肯定。此外辛耘 TBDB(封測用貼合及剝離設備)出貨中系碳化矽和 IGBT 製造商，趕上中國大陸政府全力發展半導體之商機。辛耘帳上合約負債已經超過 2023 年營收，明年會陸續轉化為營收，能見度高；另外再生晶圓業務有望雖台積電稼動率提升而改善。建議優先關注。

投資評等說明

個股評等	Rating	定義
買進	Buy (B)	相較於市場指數之回報潛力極具吸引力
增加持股	Overweight (OW)	相較於市場指數之回報潛力略有吸引力
中立	Neutral (N)	相較於市場指數之回報潛力相似
降低持股	Underweight (UW)	相較於市場指數之回報潛力稍低
賣出	Sell (S)	相較於市場指數之回報潛力較低
未評等	Not Rated (NR)	

免責聲明

本報告係本公司於特定日期就現有資訊所提出，雖已力求正確與完整，但因時間及市場客觀因素改變所造成產業、市場或個股之相關條件改變，本公司將不做預告或更新；而且本報告並非依特定投資目的或特定對象之財務狀況所完成，因此，本報告之目的並非針對客戶於買賣證券、選擇權、期貨或其他證券相關商品提供詢價或推介服務，亦非進行交易之要約。本公司出具之短、中、長期策略性報告所做出之投資分析與建議，亦可能會隨市場波動隨時調整，而與個股研究報告之意見未必一致。投資人應自行考量本身之需求、投資風險及承受度，並就投資結果自行負責，本公司不做任何獲利保證，亦不就投資盈虧負擔任何法律責任。非經本公司同意，任何人不得將本報告加以引用或轉載。

中國信託金融控股(股)公司旗下子公司暨關係企業(以下稱“中信金集團”)從事廣泛金融業務，包括但不限於銀行、信託、證券經紀、證券承銷、保險、證券投資信託、自有資金投資等。中信金集團對於本報告所涵蓋之標的公司可能有投資或其他的業務往來關係。中信金集團及其所屬員工，可能會投資本報告所涵蓋之標的公司，或以該等公司為標的的衍生性金融商品，而其交易的方向與本報告中所提及的交易方向可能不一致。中信金集團於法令許可的範圍內，亦有可能以本報告所涵蓋之標的公司作為發行衍生性金融商品之標的。中信金集團轄下的銷售人員、交易員及其他業務人員可能會為他們客戶或自營部門提供口頭或書面的市場看法或交易策略，然該等看法與策略可能與本報告的意見不盡一致。中信金集團之自營、資產管理及其他投資業務所做之投資決策也可能與本報告所做的建議或看法不一致。