



記憶體封測產業

華銀徵信產經研究部 李慧瑜

何謂封裝？何謂測試？

封裝、測試產業是 IC 製造的後段作業，經常被合併簡稱為封測業，其實，封裝業與測試業在性質上有相當大的差異。IC 封裝主要提供 IC 保護、散熱、電路導通等功能，而測試一般可分成兩個階段，一為 IC 晶圓測試 (Wafer Test)，其目的在針對晶片作測試，使 IC 在進入封裝前能先過濾出電性功能不良的晶片，以降低 IC 成品的不良率，減少成本的耗費。一為封裝成形後的測試 (成品測試 Final Test)，其目的在確認 IC 成品的功能、速度、容忍度、電力消耗、熱力發散等屬性是否正常，以確保 IC 出貨前的品質。簡單的說，封裝就是把晶圓廠做好的晶片，用塑膠、陶磁、金屬原料包裝起來，再把電路線由晶片拉出來；測試就是利用電流訊號測試晶片功能是否正常。

封裝、測試產業除了作業型態的不同外，在成本結構上也有極大的差異。封裝業因設備投資金額不大，原料成本約佔製造成本的4-6 成左右。測試並不須投入原料，無原料成本，但因設備投資金額大，折舊金額可觀，折舊佔

成本比重約4、5成。傳統 IC 封裝以 QFP (四邊引腳扁平封裝) 為主，近年為因應電子產品微小化趨勢，已朝向 BGA (球柵陣列封裝)、CSP (晶片尺寸封裝) 及 FC (覆晶封裝) 等方向演進；至於台灣的測試業，歷年來均以成品測試為主，約佔總營收的8成，測試產品結構以記憶體測試為主，其中並以 DRAM 測試為業務主流，佔全部記憶體測試的比率將近7成，其餘為 Flash、SRAM，各佔23.4 %、9.0 %。

以記憶體測試和封裝作比較，測試切入容易、管理也比較不複雜，但資金是關鍵，因為1台測試機台的投資金額就高達上億元，且為因應需求，不是買個1、2台就夠。封裝機台不如測試機台貴，但切入工程障礙較高，但以投資風險來看，測試業高於封裝業。另記憶體封裝的合理毛利率為20-25%、測試約為40-45%，由於記憶體封測為後段業務，必須看客戶臉色，享有太高的毛利率，表示客戶成本提高了，當客戶因此被侵蝕獲利，甚至營運表現不及後段封測廠的時候，最後客戶一定會發生砍價的情況，雙方互信的基礎就會被破壞，因此封測業並不樂見毛利率節節攀升。記憶體封測龍頭廠力成更直言，只要公



司、客戶雙贏，即使毛利率較以往下滑一點也無所謂。

DRAM、Flash今年供給大成長，記憶體封測產能緊俏態勢確立

看好微軟新作業系統Vista即將上市，以及對手機用小型記憶卡市場強勁成長潛力的預估，國內外記憶體大廠今年均全力擴充產能。如三星、海力士等今年DRAM位元成長率至少達九成，國內業者如力晶、南亞科、茂德等亦有六成左右的成長率。在NAND Flash市場部份，包括東芝、海力士、美光及英特爾合資的IM Flash等均快速提高投片量，位元成長率則仍維持接近一倍的成長力道。上游記憶體廠大擴產能，下游記憶體封測廠因產能成長有限，包括金士頓、聯合科技均指稱，今年記憶體封測市場將呈現全年吃緊現象，記憶體封測已成為景氣最佳的封測次族群。

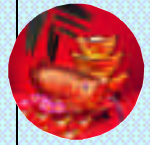
力成第一大廠地位難撼動，日月鴻、矽品、坤遠、群豐是黑馬

正因為看好此一市場的龐大商機，國內今年將會有較具規模的十家業者在此一市場競爭，除了力成、南茂、華東、福懋、聯測、泰林等幾家既存業者持續擴產外，新進者如日月鴻、群豐、坤遠等都挾集團之力對外爭取訂單，矽品則決定將記憶體封裝

業務延伸到後段測試。不過市場普遍認為，有金士頓為奧援的力成科技，第一大廠地位實難撼動，至於日月鴻、矽品、坤遠、群豐四家則最具黑馬姿態。

目前位居龍頭廠的力成科技，今年業績成長力道十分強勁，在大股東金士頓的加持下，已有許多外資預估，力成今年營收及獲利均會較去年成長至少四成以上。由於金士頓、東芝、爾必達等客戶明年都有大擴產計劃，而模組大廠新帝（SanDisk）亦為力成Flash新客戶，故力成未來三至五年內，應該仍會穩居記憶體封測廠獲利王角色。

由日月光及力晶合資的日月鴻，因力晶與爾必達合資的瑞晶將於今年開出產能，日月鴻在力晶的加持及日月光的技術奧援下，後續成長力道可期。日月鴻日前公告，大舉增資至16億元，顯現該公司在DRAM封測產業發展的企圖心，因此未來大舉擴充封測規模是可以預期的。矽品在記憶體封裝市場已久，原本就有DRAM封裝月產能將近三千萬顆，但今年決定切入測試市場，建立一元化（turn-key）生產鏈，市場對其亦有深切期待，尤其矽品成功取得茂德利基型DRAM封測訂單，最大客戶新帝（SanDisk）今年成長潛力十分驚人，加上市場傳言矽品近期爭取到三星和海力士的快閃記憶



體業務，讓矽品今年會有很不錯的獲利成長空間。測試業者認為，矽品、日月鴻目前量都不大，短期還起不了作用，但中長期而言，集團資源優勢不容小覷，對現有記憶體封測廠頗具威脅，也為未來產業生態投入變數。由聯電旗下宏誠創投、京元電、威剛等合資成立的坤遠，今年雖只著重在記憶卡封測市場上發展，但因聯電後續有傾向記憶體市場發展的可能性，坤遠的存在將具有一定的利基。至於群聯轉投資的群豐，則專注在體積小容量大的Micro SD記憶卡封裝，目前單月產能已達200萬片，預估2007年2月將產能擴充至單月300萬片，其中三分之一係來自群聯的訂單，由於2007年成長動力還相當強，到年底產能較2006年底將呈現數倍的成長空間。

全球記憶體大廠興建十二吋廠風潮再起，下游封測廠產能不足因應

十二吋廠量產記憶體的經濟規模效益，在2004年正式超過八吋廠，04至06年這三年間，全球記憶體廠資本支出已出現快速膨脹趨勢，今年看來仍會再持續增加。二千年全球對Y2K電腦換機潮需求充滿期待，當年DRAM價格也出現強勁上漲走勢，但2001年後需求泡沫破滅，當年DRAM價格崩跌，DRAM廠元氣大傷，2001年至2003年DRAM廠的資本支出急凍，單年資本支

出連百億美元都不到。不過2004年底NAND Flash需求出現爆炸性成長，配合十二吋廠的經濟規模效益開始發酵，全球記憶體廠興建十二吋廠風潮再起，記憶體廠資本支出已連三年快速揚升，全球總投資金額由2003年的七十億美元，成長至2006年的二百二十億美元，擴增幅度高達三倍。

看好今年Vista即將上市，將引爆DRAM及NAND Flash需求，全球記憶體廠相繼釋出今年將再擴大資本支出的消息，包括東芝、三星、海力士、華亞科、力晶、茂德等，今年都會有新的十二吋廠投入量產，全球總投資金額可能一舉躍上二百六十億美元歷史高峰，較去年增加近約二%。只是上游記憶體廠資本支出擴大，下游封裝測試廠雖也同步擴大投資，但產能仍然不足因應上游客戶需求。以龍頭廠力成為例，去年資本支出擴大至新台幣七十億元，今年首季DRAM封裝月產能達六千六百萬顆，NAND FLASH封裝月產能達二千三百萬顆，測試機台合計達二百台，但頂多只能支援二座四萬片月產能的十二吋廠後段封測需求。由於今年光是台灣地區，就有華亞科、力晶、茂德等三座新十二吋廠產能要開出，年底合計月產能上看十萬片，力成表示縱使今年資本支出再拉高七十億元，後段產能還是不足。力成董事長蔡篤恭就指出，今年上半



年DRAM廠的產能持續增加，NAND FLASH產出增加速度及幅度更大，其中記憶卡市場需求正進入爆炸性成長期，現在又需要用到基板連結封裝（COB）、堆疊封裝（Stack）等高階封測製程，所以今年還會是記憶體封測市場的大好年。

記憶體製造廠與後段封測廠策略聯盟已蔚為風潮

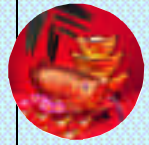
另外，記憶體製造廠與後段封測廠策略聯盟已逐漸蔚為風潮，封測廠為了因應需求不斷提升資本支出規模，持續添購機器設備，而記憶體製造業者也為了後段封測的供應可不虞匱乏，紛紛發起製造廠與後段封測業者的策略聯盟行動。包括爾必達（Elpida）與日立（Hitachi）協議受讓日立旗下Akita Electronics及其子公司的半導體後段封測製程事業部門，設立新公司爾必達秋田（Akita Elpida Memory）；日月光與力晶合資成立日月鴻，南茂及泰林則有茂德訂單，聯測以海力士（Hynix）接單為主，華東則有奇夢達（Qimonda）、南亞科與華邦電訂單支持，矽品、京元電等皆已積極跨入記憶體封測市場，南亞科和福懋科同屬台塑集團，力成則有東芝、爾必達、金士頓、力晶、茂德等既是客戶又有投資關係的雙重加持。

展望2007，由於12吋晶圓廠具有

產出量大、單位成本低的優勢，全球DRAM廠生產的重心逐漸由8吋廠轉向12吋廠，而國際DRAM大廠逐漸將8吋廠轉向生產NAND型Flash，使得Flash及DRAM產出均增加。又由於DRAM大廠在12吋廠製程微縮由0.13微米轉進0.11微米及90奈米製程中，需要龐大的測試產能支援，加上微軟新一代作業系統Vista強調圖型運算功能，對於記憶體要求高，平均每台PC對DRAM的基本需求由700MB提升為1GB，帶動後段封測廠訂單，故法人估計，整體記憶體封測產業2007年營運成長性將超過30%，為營運展望最佳的封測次產業。

台灣封測業登陸，獲利不易存活難

不過，半導體生產點往大陸集中已是全球趨勢，IDM廠如飛利浦（Philips）、國家半導體（NS）、超微（AMD）、英特爾等，都在大陸設封測廠，記憶體模組廠金士頓（Kingston）看好大陸記憶體封測市場前景，在大陸投資DRAM晶片封裝專案，加碼投資其在深圳成立多時的封測廠沛頓科技，預計初期投資金額為人民幣2.4億元，月產能將達wBGA封裝【註】1,000萬顆。去年年中，全球記憶體封測第三大的聯合科技與中國中芯半導體在成都合資成立封測廠，投資金額3,000萬美元，佔股權約三成，營運權歸中芯，去年底廠房落成已開始量產，以封測SDRAM為主。另韓國記憶體大廠海



力士成功在無錫建立8吋和12吋新廠，由於當地生產成本較便宜，海力士不排除將後段封測訂單移往大陸，屆時可能不利於台灣記憶體封測業者。

【註】DDR 的封裝技術有uBGA及wBGA兩種方式，不過wBGA是使用日本三菱瓦斯公司的BT基板構裝，成本較uBGA低，但使用uBGA技術封裝主要用在高階產品上，且穩定性較高。

國際私募基金凱雷集團(Carllyle)計畫收購封測龍頭廠日月光，引發日月光欲「變身」外商，西進中國投資中高階封測廠的聯想，封測業登陸一時備受矚目。其實，近幾年，國際大廠紛赴中國設廠，但卻多數投資還未獲利。據封測業者觀察，中國人力與生產資源的成本低廉，國際大廠到中

國投資設晶圓廠，通常都自設封測廠，少有委外訂單，台灣封測廠登陸投資設廠，在接不到當地大量訂單下，不僅難以回收，短期更不易獲利。業者也認為，中國半導體市場要成氣候，約還需要三到五年時間，原因在於未來當地製造市場發展前景雖看好，但目前缺乏像台積電、聯電這類擁有先進製程能力的前段晶圓代工廠。有先進製程的晶圓代工廠才有機會帶動像日月光、矽品封測廠接單源源不斷，進而生產獲利，壯大規模，取得全球競爭優勢。換言之，中國半導體業如果無法形成台灣的群聚效應，上下游供應鏈串連，封測業難在中國存活並賺到錢。

主要記憶體封測廠 2006、2007年資本支出概況

單位：新台幣億元

公司 年度	力成	泰林	華東	百幕達南茂	聯測
2006年	70	19	15-20	4.6*	0.56*
2007年	> 70	15-20	40	2.5*	0.56*

註：*單位為美元 資料來源：電子時報 2006/12

2007年較具實力新進記憶體封測廠與龍頭廠力成比較表

公司	大股東	封測產品種類
力成	金士頓 (Kingston, 記憶體模組)	DRAM、FLASH、記憶卡
日月鴻	日月光 (高階封測)、力晶 (記憶體晶圓廠)	DRAM
群豐	群聯 (記憶體晶片設計及模組)	記憶卡
坤遠	聯電 (晶圓代工)、京元電 (晶圓測試)、威剛 (記憶體模組)	記憶卡

資料來源：各公司；徵信產經研究部整理 2007/1