

我國 PCB 技術發展趨勢及展望

◎作者：潘金平

現職：工研院材料所電子有機材料研究組副組長

公元 2000 年台灣印刷電路板業隨著市場的帶動及全球競爭趨勢下，各大廠紛紛調整技術腳步，往小孔細線之 HDI (High Density Interconnection) 用之電路板方向走。因此雖然面對價格競爭及景氣循環的不利因素，產值仍刷出新記錄。尤其在全球通訊產品急速擴張下，台灣因掌握 CO₂ 雷射鑽微小孔之增層電路板技術，故能掌握商機，適時地彌補電腦產品需求成長趨緩的缺口，而此由台灣廠商手機板生產概況，雷射鑽孔機數量及業界雷射鑽孔機之裝機歷程，可知幾年前的技術佈局終於順著手機板需求潮流，在 2000 年發揚光大。而展望未來，通訊產品的比例將隨市場需求而成長，成為台灣電路板市場的重心，且隨 3C 整合電子產品的逐漸增多，輕薄短小的手持式個人電子產品所需求的電路板，將會是結合高檔式電路板、IC 封裝、主/被動元件買入及環保技術的整合。因此，如何提高電路板的密度，仍是台灣電路板產業面臨的技術挑戰。回顧過去，雖然台灣電路板廠商大力投入的 CO₂ 雷射鑽微小孔的技術，剛好配合 RCC (Resin Coated Copper) 材料的架構，符合系統產品的需求，而掌握到商機。但不得不注意的是，未來構裝密度再提高時，CO₂ 雷射的能力及 RCC 材料特性均有所限制。尤其在高密度化及寬頻化的要求下，材料的電性、熱性及尺寸安全性均將隨組線、小孔的需求而有更嚴苛的要求。尤其當引入 SOP (System On Packaging) 的系統設計觀念後，設計的瓶頸將燃熱及電的課題轉入材料的課題。因此，對下一代產品的需求，新的材料技術發展將顯得非常重要。

隨著 3C 整合電子產品的需求增加，功能提高但重量尺寸卻不斷被要求降低下，被動元件整合入電路板的產品已逐漸出現，因此國內電路板業界，亦開始此方面的技術佈局，甚至已有廠商因應系統廠商的需求，開始銷售此類被動元件埋入式電路板；惟數量還很少，但未來成長量卻不能輕忽，尤其在高頻、寬頻的產品需求帶動下，技術的演進速度將更快，

故此方面的技術研發是刻不容緩的。還有在網際網路的帶動下，光通訊產品的需求亦是明日之星。而隨著光纖到家的需求，高速大量資訊傳送所帶來的衝擊之一就是光信號很可能需要整合到電路板內，以便在速度及構裝上取得較好的優勢。因此，如何將光波導入電子信號，整合在同一個基板上（即光迴路基板），亦是未來研發的重要課題之一。因此，台灣電路板廠商及研究單位亦有研發活動在進行。

另外，在構裝基板方面，除了以硬板為主的 P-BGA 及 Rigid-CSP 在 2000 年有大幅成長外，隨著台灣 TFT-LCD 產業的成長，以軟質基板為主的 TAB 及 COF 亦是我國軟板廠在 2000 年研發及投資的重心，雖然目前只有極少數廠商能供貨，但在未來一、二年內，隨著台灣本土市場需求的增加及技術養成的成熟，將有機會掌握趨勢，將傳統軟板競爭優勢及利潤降低的缺口彌補。

上述增層板、構裝基板、TAB、COF、被動元件埋入式基板及光迴路基板，均屬高附加價值、高成長的電路板，值得台灣投入發展的市場，惟其均需與傳統電路板不一樣的材料，才能因應這些基板的需求。而我國在這些材料方面，近年來已經建立一些基礎，在增層板所用材料方面，RCC 及薄膜狀材料已有多家材料廠商投資生產，在構裝基板所用材料方面，不管軟質或硬質銅箔積層板，亦有數家材料商投資生產。惟獨增層板用感光成孔材料尚未有廠商投資生產，目前還屬研發階段。另外，被動元件埋入式基板所需材料及光迴路基板材料，還未達商品化階段，均需仰賴國外進口。不過在這方面，國外能供應材料之廠商亦屬少數。即使能供應，其產品價位亦不足符合未來系統產品的需求。因此這方面的材料研發，對台灣而言，仍有相當大的開闊空間。再者，近年來由於環保意識的抬頭，綠色產品已不再是口號或道德訴求而已，而是一種商業行為。因此使用綠色環保材料於電路板基板中，已成不可避免的趨勢。使用無鉛、無鹵甚至無磷的材料，已成電路板材料及製程技術所必須具備的條件。基於上述材料要求，引入自組裝奈米材料技術，預期將可製造出新的材料特性，突破系統設計的障礙，而能建立自主的材料及製程技術，以便在奈米科技風潮下，台灣製造(Made in Taiwan)仍能佔有一席之地。

總而言之，公元 2000 年我國電路板產業在製程技術商機的搭配下，順利在通訊產品市場佔有一席之地，使整體產值能創新高，展望未來，若能在關鍵高階基板材料上進一步創新及自主化，才能有競爭力並創造出高的附加價值，使台灣電路板產業雖有外移現象，仍能根留台灣。■