

半導體、先進封裝、PCB材料最夯

AI應用大爆發 先進電子需求高

電子產業深受全球終端產品市況影響，在AI人工智慧技術與應用高速發展，以及世界各國數位與綠色雙軸轉型下，先進電子材料需求大幅提升。「眺望2025產業發展趨勢研討會」關注先進電子材料發展趨勢，預估未來產業的驅動力仍是以半導體、先進封裝、印刷電路板材料為主。

撰文／梁雯晶

受到地緣政治以及全球經濟情勢未明顯復甦的影響，全球電子材料市場在2023年呈現衰退，產值較2022年下滑9.9%，臺灣電子材料市場也連帶衰退12.2%。但在各國數位與綠色轉型需求、AI應用大爆發，以及終端產品銷售復甦帶動下，預期市場將逐步回溫。

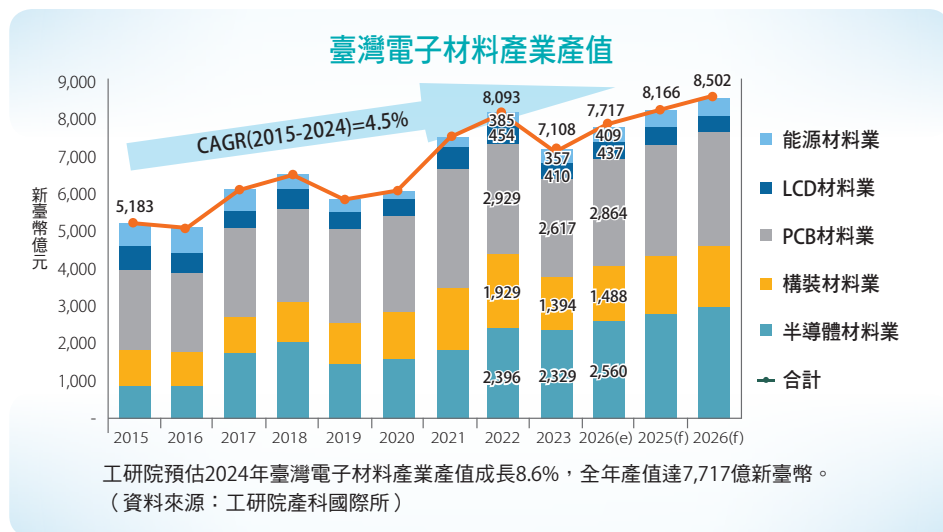
數位及綠色雙軌轉型 化合物半導體受矚

臺灣為全球半導體材料最大供應國，儘管2023年因全球電子材料市場衰退，半導體材料產值較2022年下降2.8%，但受AI、手機應用處理器、高效運算晶片（HPC）及先進封裝製程需求帶動，2024年產值預估將回升9.9%，達新臺幣2,560億元。

工研院產業科技國際策略發展所經理張致吉表示，數位與綠色雙軸轉型是全球趨勢，不僅推動先進製程晶片持續成長，也促使具高功率、高頻特性的化合物半導體材料崛起，預期2029年市場規模可達33億美元，是臺灣半導體材料產業的未來重要發展方向。

化合物半導體材料以氮化鎵（GaN）和碳化矽（SiC）為主，其基板與不同磊晶層的組合適用於各類電子設備。例如矽基氮化鎵（GaN-on-Si）與碳化矽基氮化鎵（GaN-on-SiC）可用於RF射頻元件，藍寶石基板氮化鎵（GaN-on-Sapphire）則可應用於電源與顯示領域。

其中，碳化矽基板因高功率特性，特別適合作為電動車充電器，隨車用電子市場快速成長。張致吉分析，氮化鎵未來的主要成長動能來自智慧型手機、電腦等消費電子的快充設備及電源適配器，以及衛星通訊與軍用雷達中的RF射頻元件。



AI消費電子出貨回穩 高階材料需求強

受惠於高效能及智慧化消費電子產品出貨回穩，構裝材料需求同步提升，預估2024年臺灣構裝材料產值將增長3.9%，達新臺幣1,448.2億元。

工研院產科國際所產業分析師陳靖函指出，先進封裝製程是推動AI晶片的關鍵，隨著AI功能逐步整合至智慧型手機、AI電腦、穿戴裝置等消費電子產品，構裝材料需求可望持續上升。

此外，小晶片（Chiplet）與異質整合技術成為封裝主流，業界積極研發3.5D封裝、扇外型面板級封裝（FOPLP）及扇外型晶圓級封裝（FOWLP）等技術。同時，為滿足更高精度的封裝需求，對電路基板低翹曲度的要求日益嚴格，部分構裝材料業者已投入下世代玻璃芯基板（GCS）技術開發，未來在特定應用場域將可能和有機基板競合。

陳靖函建議，因應封裝製程精細化的挑戰，臺灣構裝材料業應專注開發高解析度、低訊號衰減的材料，並與國際原料供應商合作，引進先進技術或共同研發新材料，推動在地生產，強化半導體產業鏈競爭力。

Micro LED 2025量產 面板業新契機

2022年第四季因去庫存化，面板產值回升，但隨奧運賽事結束，終端需求轉弱。為避免重現高庫存，供應鏈保守評估後續成長，預估2024年臺灣面板材料產值增長5.4%，達新臺幣432.3億元。

其中Micro LED生產成本下降，預計2025年開始量產，為面板材料業帶來新契機。工研院產科國際所產業分析師張崇學表示，Micro LED顯示器不論在亮度、色彩飽和度、對比度、反應速度、可撓性、能耗方面都具有極佳表現，也因此Micro LED常被認為是下世代顯示器的最佳解決方案，而臺灣Micro LED發展目標明確、供應鏈完整、量產進度屬於第一梯隊，對於國內材料業者



而言是一個市場良機，特別是借鏡過去半導體IC、液晶螢幕（LCD）發展歷程，在產品信賴度考量之下，材料業者若搶在產業規模化、標準化以前打入供應鏈，將不易被後進業者所替換，反之就得花更多時間和成本，來與既有廠商競爭。

淨零趨勢帶動低碳電子材料發展

因應氣候變遷，各國達成2050淨零排放共識，臺灣也設定2050年淨零排放的目標，占全國碳排放50%以上的製造業在減碳過程中扮演關鍵角色。

工研院產科國際所產業分析師廖鎔榆指出，臺灣預計2025年開徵碳費，歐盟則將於2026年收取碳稅。為維持競爭力，製造業加速降低生產用電，為材料業開發低碳電子材料、低排放製程與低碳足跡原料創造契機。

此外，綠能產業的關鍵原料多由少數國家掌控，成為國際角力焦點。例如，稀土磁鐵是風力發電與電動車的重要材料，中國主導全球89%的稀土磁鐵供應，近年因生產過剩低價傾銷，導致全球市場價格崩跌。

廖鎔榆提醒，中國同時也掌握鎵、銻、石墨、銻等，發展綠能、數位、航太與國防產業的關鍵原料，近年因地緣政治考量逐步實施出口管制，業界需密切關注其動向，確保供應韌性。■