



台灣經濟產業未來發展的重要命脈——綠能節能

技術主編：邱國展 K. C. Chiou

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 光電元件構裝材料研究室 主任

學歷：國立交通大學 高分子博士

專長：高分子混成材料、無鹵系介電絕緣材料、低溫製程導體材料、高散熱絕緣材料等

功率電子學是一門涵蓋高功率電力與小功率電子的總合性學科，主要是運用高功率的電子元件對電源加以轉換控制，以符合各種負載需求。近年來因在功率半導體元件上的進步、計算機的快速發展，以及現代控制理論的應用，讓功率電子技術在現代工程領域占有相當重要之地位。其應用範圍包括電熱、感應加熱、照明、太陽能電力轉換、交直流電供應、功率因數修正與諧波補償、不斷電系統、馬達驅動控制、焊接與切割等。

近年來，功率電子市場快速增長，在高電壓、高速度和高電流產品應用驅使新型電路元件技術下，下世代元件設計不僅體積要更小，且必須具備更強的功能與低耗功率特性。在節能減碳風潮下，嵌入具省電效果之功率半導體的元件市場持續擴大，其應用產品包含設備電力控制、電力傳輸、電動車或混合動力車、智慧型手機、動力電池管理、AC-DC 穩壓器晶片、開關控制器晶片與 MOSFET 等市場。根據富士經濟調查報告，2020 年功率半導體市場將為 2010 年之 2.2 倍，達到 4 兆 4,837 億日圓之規模；其中預估 SiC 半導體市場可成長 22 倍，達到 1,260 億日圓。而功率模組市場表現仍將持續超越離散功率元件與功率 IC 市場，估計 2011 年及之後四年的成長率都將維持在兩位數，產品主要以 IGBT 模組需求量最大。因此，為提升能源轉換效率，國際功率元件與模組大廠，如科銳、羅姆、三菱電機、東芝、賽米康、阿肯色電力與英飛凌等，均積極投入碳化矽元件與模組化封裝技術開發。在下世代碳化矽模組之操作溫度可能高達 250°C 下，在功率半導體之封裝製程中，高溫焊錫更是不可或缺的關鍵材料。為了滿足其對高溫耐受性與長期可靠度的要求，國際大廠傾注所有研發能量，積極爭取所開發技術可主導未來功率電子產品標準，且期盼其在相關材料與模組化封裝製程技術成為業界主流。

由於綠能節能產業是台灣經濟未來長期發展的重要命脈，因此，碳化矽功率模組封裝技術勢必成為我國產業與國際大廠的主戰場。隨著各種電子產品的推陳出新，除了整體產品輕、薄、短、小等基本需求外，通常在高功率、高傳輸、高效率等條件操作下，各種元件、模組或產品皆須在正常操作溫度下方可發揮其效能，然而，功率元件在操作時會產生大量熱，容易造成元件溫度急遽升高，整體模組因此效率降低，進而損傷元件，故整體產品或模組之散熱功率需求將愈來愈高。為了加速台灣電子產業轉型，並積極投入綠能節能應用所需功率模組封裝與製造技術開發，本期技術專題將針對散熱材料、高溫焊錫、環保高耐熱基材及封裝製程技術等進行介紹，包含國際技術發展趨勢、現今技術現況及未來可能開發方向等加以論述，提供業界參考。◻