



高階結構陶瓷 — 高功率材料新核心

技術主編：吳禹函 Y. H. Wu

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 先進陶瓷材料與材料資訊應用專案 計畫經理

學歷：國立臺灣師範大學(NTNU) 化學系 碩士

專長：陶瓷材料

相較於其他材料，陶瓷在強度、硬度、耐腐蝕與耐高溫的特性表現相當優異，因此可應用於條件極度嚴苛的環境或是工程設計當中，從傳統日常生活陶瓷，到國防工業、特殊工業等高端設備，皆有陶瓷的身影；而陶瓷也具高絕緣、高熱導及高介電性等特性，適合現今半導體製程設備零組件及高功率元件需求之相關應用。因此，高階結構陶瓷在未來技術發展上具有極大潛力。

本期「高階結構陶瓷材料」技術專題，首先將介紹透明陶瓷。透明陶瓷與傳統材料（如玻璃、金屬和塑料等）相比，具有優越的機械性能和高強度，多運用在光電領域，如：發光二極體(LED)、互補金屬氧化物半導體(CMOS)、感光耦合元件(CCD)、顯示器等。此外，電子設備和組件趨向微型化以及環境工程需求的增加，也是帶動透明陶瓷市場增長的因素。

另一方面，近年來電動車及5G產業需求崛起，作為關鍵電路運作的第三代半導體元件將朝向高電壓、大功率、高頻化、高電路密度的方向發展，如何兼顧高壓絕緣、消除系統運作所產生的高熱，是目前各相關產業解決元件失效首要掌握的關鍵因素。電動車電子設備關鍵零組件之高輸出功率化的背景，帶動散熱材料需求提升，適合高電壓工作範圍的IGBT功率元件市場隨之持續成長。同時，寬能矽半導體材料（如碳化矽）及具備高導熱的氮化矽材料亦逐漸導入。而在電動車、高鐵等領域，半導體器件使用過程中往往要面臨顛簸、震動等複雜力學環境之挑戰，這對所用材料之力學可靠性提出了嚴苛的要求。氮化矽是目前綜合性能評估最好的結構陶瓷基板材料。

專題最後介紹高階結構陶瓷於半導體製程設備中的應用。台灣是全球的專業晶圓代工大國，半導體IC產業為台灣經濟成長貢獻良多，但由於半導體IC的生產製造技術門檻高以及需要龐大的資金，產業競爭相當激烈，過去台灣專注在生產製造方面，製程關鍵設備技術大多掌握在國際大廠手中，維修及零組件更換的時效操之在人，不利設備更新的維持。台灣前期僅能從代工方面賺取利潤，半導體製程設備占了相當大比率的支出成本，在發展半導體產業的同時，也期望朝製程設備產業推動，將製程設備國產化才可有效地控制製造成本，掌握下世代生產製造的關鍵技術。製程設備在台灣半導體產業成為重要發展目標，高階結構陶瓷在其中是不可忽視的樞紐。

近年來，陶瓷在高科技產業的應用占比越來越高，已成為未來深具發展性的產業新星，順應此趨勢，陶瓷相關產業應更不遺餘力地不斷加大投資力度，開發下一代陶瓷新應用，以提高附加價值、保持市場競爭力！