



陶瓷不只是陶瓷， 無機半導體材料之母

技術主編：吳禹函 Y. H. Wu

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 先進陶瓷與無機半導體材料研究組 副組長

學歷：國立臺灣師範大學(NTNU) 化學系 碩士

專長：陶瓷材料、半導體材料、化學合成

先進陶瓷與無機半導體材料是現代科技的重要基石，涵蓋了各種高性能材料的應用，如碳化矽(SiC)、氮化鎵(GaN)及高壓電性能氮化鋁銦膜層(AlScN)，在高效能電子元件的製造中扮演重要角色，特別是在高頻、高壓應用中。這些材料的技術發展推動了電動車、5G通訊及可再生能源技術的進步。透過持續的製程優化與材料研發，這些領域不斷突破，滿足現代科技日益增長的性能需求。

本期專題介紹了化合物半導體相關之碳化矽、鋁銦合金靶材研究，以及與工業技術、建築領域相關之超硬材料技術應用及發展。碳化矽具優異熱學與電學性能，廣泛應用於高功率電子和光電子器件，但長晶過程中溫度分布不均易生成晶體缺陷，影響性能；透過模擬技術，可掌握熱傳現象並控制溫度場，優化生產、提升晶體品質，促進碳化矽在電動車、可再生能源及高效能電力電子的應用加速落地。而隨著5G、6G和WiFi 7技術發展，高銦含量之鋁銦合金可提升壓電和機電耦合係數，增強元件性能並降低訊號損耗；但由於鋁銦合金加工難度大，目前大多依賴進口，因此發展濺鍍靶材成形技術有助於降低加工難度並穩定生產高性能材料。另外，超硬材料具有極高硬度和耐磨性，廣泛應用於金屬切削、深井鑽探、隧道掘進和採礦等高負荷環境，除鑽石和立方氮化硼外，本專題還介紹許多其他化合物，近期已在理論設計上展現出的巨大潛力，可滿足更嚴苛的工業需求，提升生產效率和耐用性。最後，在建築材料領域，傳統磚塊製造對能源的高依賴性和碳排放問題長期存在，促使無機聚合物技術逐漸崛起，低溫無機聚合技術(LTGS)的發展更進一步降低了製造過程中的能耗，並且保持了良好的抗壓強度，為傳統建材行業提供了一種永續發展的解決方案，有助於減少碳足跡，推動建材領域的綠色轉型。

先進陶瓷與無機半導體材料的技術發展，無論是在電子、通訊、工業加工或建築材料方面，都展現出令人期待的潛力與前景。碳化矽材料的生產技術優化為高功率電子與光電子技術的發展提供了強大支撐；鋁銦合金濺鍍靶材則為次世代通訊技術的進步奠定了基礎；超硬材料的進步，促進了高負荷工業應用的發展；而無機聚合物技術則為建材領域的綠色轉型帶來了新契機。隨著技術的持續突破和應用領域的拓展，這些材料將在未來高效能電子、工業製造和永續建築等領域發揮更為重要的作用。🔗