



微波在材料科技的 應用機會

微波加熱具有快速、均質與選擇性的特點，已被廣泛使用於各種材料的合成、加工與表面成膜應用，結合奈米材料在微波吸收與物性的改變，微波的材料處理應用有新的發展，特殊設計微波吸收材料與微波場的分佈，可達成特定區域的材料加工效果，如粉體表面改質、高緻密性成膜、異質材料接合等等用途。化學反應過程也可應用微波能量的催化效果，使反應物在微波作用下有更高的反應速率，產物在微波作用下有更好的結晶性。微波的高穿透性與特定材料作用性，使原不易製作的材料，如良好結晶與分散性的奈米粉體粒子、厚度數微米高緻密性的功能膜層、耐火材料間的無縫接合、有機與金屬表面的超硬度處理等等，均可經由材料合成設計與微波場作用來獲得，微波能量的作用提供奈米材料與結構新的製作方法，進一步擴充奈米科技的新產品應用。

使用奈米粉體粒子與化學溶液表面被覆改質方法，經微波場作用可獲得高結晶性與分散性的光觸媒奈米粉體，比其它化學法合成的光觸媒有更好的效率。同樣的粉體使用鍍膜技術，在有機基板上製成厚數微米的膜層，經微波能量作用，膜層具有高度緻密性，特性與直接使用粉體燒結的塊材相當，對有機基板上製作高介電性、壓電性、磁性、導電性膜，微波之奈米粉體成膜技術提供新的方法，微波對材料的瞬間加熱效應，進一步提供材料功能的更新，其在產品的應用將會有更廣泛的市場機會，是值得深入的老方法新用途。

微波在材料處理的應用廣泛，奈米材料與微波場作用技術包括材料設計與微波反應腔體兩項，經成份或結構調整獲得與微波場有高的作用性，配合微波場能量集中結構設計，充份發揮微波場快速熱處理的特性。經由材料奈米化的設計，增加微波場與材料間的作用性，加速材料處理的成效。微波場的高穿透性提供材料均質加熱的可行性，配合成份與結構的分佈設計，具有對特定區域瞬間加溫的作用，增加材料熱處理的自由度，瞬間高溫作用同時提供傳統加溫製程無法製作的材料特性，使微波場在材料改質與加工技術產生新機會。材料奈米化提供許多特殊的功能，微波場之材料加工技術提高功能特殊性的實現，兩者結合形成新材料及產品開發的重要技術，雖然材料在奈米尺度的微波場行為仍待研究，其由奈米化的微波場作用強化效果，已經提供新材料開發及應用的機會，為奈米材料製作及產品應用不可或缺的技术，也是產業技術的新應用機會。☐

朱中明