



5G新浪潮 毫米波通訊關鍵材料大進擊

技術主編：陳文彥 W. Y. Chen

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 所長室 正工程師/特別助理

學歷：國立臺灣大學(NTU) 機械工程學系 碩士

專長：電子系統構裝技術

近年來5G與物聯網應用需求爆發，其中各類新型電子產品為了因應時勢所需，逐漸趨於輕薄短小、高頻化及高功能整合等方向發展，促使整體電子產業技術朝更高挑戰目標前進。但伴隨著行動寬頻應用多樣化，帶動數據流量高速成長，使得頻譜需求快速擴張，有鑑於此，採用毫米波頻段作為下世代通訊技術標準以解決頻寬不足已成為國際大廠之共識。目前台灣在電路板、被動元件與構裝產業之規模居全球領導地位，但整體產業結構重點依然侷限在製造技術及終端系統應用代工上，對於先端的高階材料及關鍵零組件之研發較缺乏，因此如何加速推動關鍵材料，滿足未來5G毫米波通訊技術及物聯網多元應用需求，以強化台灣整體電子產業之長遠競爭力，將是一個重要課題。

本期技術專題首篇5G毫米波通訊市場趨勢一文中，針對毫米波主要頻段、市場規模、主要設備供應商技術發展現況及各領先國商用服務覆蓋情形進行說明，並建議國內網通廠商技術及產品未來布局重點。其次在低損耗基板材料技術中介紹目前低損耗基板材料的發展趨勢、應用方向及技術挑戰。目前各大廠產品仍以PPE樹脂系統為主，低極性PTFE樹脂除了傳統Rogers外也開始有其他廠商投入；材化所則聚焦布局Cyclic Olefin樹脂上位專利技術，並繼續朝向多元應用發展。第三篇的防焊油墨材料技術文中略述防焊油墨基本功能與組成，並簡介各領導廠商之商品特性與發展方向，以及本所在噴印型與高頻應用防焊油墨發展近況。而在熱管理元件與材料技術文中，則簡述5G超薄均熱板市場應用及常見殼體接合技術，包含擴散接合、雷射焊接和共晶接合等；另為了因應工藝複雜化和高製造成本之挑戰，材化所特別開發低溫固液擴散接合技術，可大幅降低成本、滿足大批量生產需求。最後在毫米波材料量測技術文中，探討高頻新材料因應5G發展以滿足不同頻段下的多樣需求，因此衍生新材料在高頻的介電特性測試之必要性。材化所特別針對毫米波頻段量測進行結構設計與演算法開發，大幅簡化量測流程並提供不同之測試解決方案。

行動通訊每10年演進一個世代，2020年進入5G世代將翻轉社會及產業結構，超密集網路將是很重要的5G應用場景，而在超密集網路中，大量的小型基站將被布建，藉以服務人潮聚集之場合。預期2022~2023年間毫米波通訊技術將逐漸成熟，我國目前雖為全球電子產業生產重鎮，在面對未來5G行動通訊與物聯網等新一代高頻、高功率、高可靠性等需求下仍有許多挑戰。期許透過本專題簡介部分相關毫米波關鍵材料技術，進而加速結合產業界研發力量，共同努力推動國內業者成為國際5G主要關鍵材料、元件及模組供應商。📡