



## 發展高功率密度模組 帶動材料 元件高值化

技術主編：洪英彰 Y. C. Hung

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 電子材料及元件研究組 副組長

學歷：中原大學化學研究所 碩士

專長：磁性材料、積層陶瓷整合元件

2014年全球電子零組件產值規模達2,590億美元，其中台灣產值為557億美元，約佔全球21.5%比重，包括印刷電路板、被動元件、連接器等諸多零組件皆位居全球前三大供應國。但是最近因中國紅色供應鏈興起、韓國強大產業鏈結力量的前後夾擊等雙重挑戰，ICT應用之中低階被動元件市場，由於價格競爭激烈，國內業者面臨了嚴重的競爭與產品高值化的轉型壓力。

由於國內被動元件高階材料與元件長期仰賴日本進口，缺乏自主研發能力，而日本面對中國、韓國的後面追趕，採取了材料、主/被動元件與構裝產業整合策略，積極開發附加價值率較高的模組產品，同時改變了供應元件的商業模式，以提供模組給系統應用為主。此商業模式的轉變將對國內產業升級造成嚴重影響，一者缺乏關鍵模組自主性，二者元件需求下滑，嚴重時將造成國內產業空洞化。因此發展模組需求的高階材料、元件，進行整合模組開發已成刻不容緩的重要議題。而模組高值化的方向，應朝非傳統ICT應用方向發展，如物聯網感測通訊應用之微小分散DC-DC轉換模組、高功率LED、PV、EV、HEV綠能、變頻家電應用之AC-DC轉換逆變器等，因應模組功率密度提升及可靠性需求，元件微型化、大電流耐受性、模組散熱成了效率提升的關鍵問題。

綜合上述議題，本專題將依需求，彙集較適合高值化發展的材料、元件進行進一步論述；材料方面依高功率密度模組之熱傳導路徑，解析其散熱應用之材料發展趨勢，說明有效提升功率模組的散熱性能，持續發展的先進熱管理材料和熱管理方法，如功率模組的絕緣基板和散熱底板及其材料、製程和相關的散熱元件等，特別介紹工研院材化所發展高性能、高導熱金屬基複材散熱底板材料及其界面匹配。另外，亦將介紹不同熱介面材料(Thermal Interface Materials; TIM)之市場趨勢及發展，從高功率密度模組應用的需求與熱介面材料功能比較，說明具高導熱係數、低介面熱阻以及高可靠度之熱介面材料的發展潛力。

在元件部分，因應可攜式行動裝置高效能及低功耗需求，目前鐵氧磁體材料的性能已逐漸無法滿足功率電感產品之微型化及大電流需求，必須改用高飽和磁束之金屬磁芯，以開發高頻、微型化、高封裝密度及高效能之電源模組。本專題中將說明金屬功率電感發展趨勢，並解析日本大廠積極發展中的「積層共燒晶片型金屬功率電感」，以期國內產業能進入此高值化領域發展。另外，在綠能應用方面，將介紹材化所開發的「導電高分子混成電解電容器」，說明其高工作電壓、高電容量與承受電流較大的特點，以克服一般電解電容器耐溫耐壓不足、在綠能應用的壽命瓶頸，此元件趨勢亦是電容廠可投入的高值化方向。☒