



## 高值化機能膜時代來臨

技術主編：龔丹誠 D. C. Kong

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 高分子組 副組長

學歷：University of Akron 高分子博士

專長：高分子物理、多層機能薄膜加工/量化

自二十世紀以來，由於高分子科技投入大量研發資源，促進高分子產業蓬勃發展，也帶動周邊機械、電機、營建等之發展，提供了龐大就業市場及貢獻經濟繁榮，在人類文明發展史留下重要一頁。構成高分子產業的主要兩大支柱是高分子材料合成及高分子加工，兩者相輔相成。本期技術專題將針對高分子機能膜精密加工進行討論。

高分子薄膜加工領域可分為溶液型及熱塑型，溶液型加工目前只侷限在過濾分離膜製造，因其加工過程造成環保問題，且溶劑回收增加成本，故熱塑型薄膜加工為市場主流。本期專題屬於熱塑型加工薄膜，熱塑薄膜市場主要以PVC、Polyolefin (PE/PP)、PET、PA占大宗，特殊機能薄膜產值約一百億美元，包括PET、PA、PC、PI、PEN、COC、Fluoropolymer。機能膜可提高附加價值將產品高值化，鋰電池隔離膜是典型高值化產品，從一般經濟級PE、PP樹脂經過精密加工製成。鋰電池是儲電重要一環，用於3C產品及動力電池，如Tesla電動車。國內在鋰電池之正負極材料、電解液及組裝等的研發均有一定水準，唯一缺口是隔離膜。隔離膜加工屬於高技術門檻，全球產值約十億美元。本期專題將探討如何在製程上控制微結構變化，協助了解如何克服製作技術障礙及增加安全性，並提供隔離膜特性分析及市場趨勢。另一機能膜是將雙軸延伸PET膜高值化，也是在製作加工過程中，透過X-ray分析來調整薄膜微結構，以符合商業需求。將雙軸延伸PET膜技術從一般級提升至光電級，由微結構調控光學特性，對國內業界技術轉型非常重要，可以不必仰賴進口光電級PET膜。機能膜高值化亦可透過二次加工達成，如高阻氣膜，此技術是使用原子層沉積技術，將氧化鋁堆積在雙軸延伸PET膜上，形成高水氣及氧氣阻隔，用來封裝軟電元件，如OLED元件，以提高元件使用壽命。全球軟電用高阻氣膜封裝技術仍處於非常競爭還未成熟階段，國內研發腳步落後，必須加倍努力。另一個二次加工技術是在薄膜表面壓印做成微奈米結構光學膜，這是結合雷射微影蝕刻製作模具及奈米壓印技術，產品已成功用於LED筒燈擴散及軟性光波導膜，屬於可調光微透鏡陣列技術，亦是精密加工的一環。

本期技術專題是拋磚引玉，希望藉此促進產業技術轉型，朝高值化薄膜邁進，同時帶動加工設備國產化，為國內高分子產業創造另一高峰。🌐