



新世代綠能與生醫產業研發之基磐 —— 前瞻軟物質材料分析技術

技術主編：林麗娟 L. J. Lin

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 微結構與特性分析研究室 主任

學歷：國立清華大學材料科學與工程研究所 博士

專長：材料微結構檢測分析

軟物質(Soft Materials)是指處於固體和理想流體之間的複雜態物質。一般由大分子或基團組成，如液晶、聚合物、膠體、膜、泡沫、顆粒物質、生命物質等，在自然界、生命體、日常生活和生產中廣泛存在。在未來十年之科學研究發展中，軟物質將以新型材料設計面貌，設計在各領域之元件系統材料中，且將會扮演更重要之角色。在一般材料檢測工具中，主要應用在固體材料之各種性質檢測，如微結構、化學組成、分子鍵結與機械性質等。工研院材化所微結構與特性分析研究室於 2006 年即開始著手第二階段之軟物質與 In-situ 分析檢測技術建置，並於工業材料雜誌第 251 期：「材料科技中之火眼金睛 - 前瞻材料檢測與分析技術」專文中介紹各種可應用於軟性電子材料檢測之分析工具。

由於軟物質與人們生活緊密結合，如橡膠、人造纖維、水資源用濾膜等，其中高分子材料之應用最為廣泛。高分子材料中的自由體積對材料的熱學、力學、電學等宏觀性有重要影響，正電子湮滅譜學技術(Positron Annihilation Spectroscopy; PAS)是迄今為止直接探測高分子中原子尺度自由體積孔洞大小、數量及分布最靈敏的方法。在生醫材料領域，醫療器材表面正是與生物體環境相接觸的第一線，材料表面扮演了主導生物相容性、蛋白質或細胞吸附性、抗菌性，抑或藥物釋放率等的關鍵角色。因此在醫療器材產業中，表面處理與分析技術的開發，可望從微觀角度為許多製程端和與人體接觸時的可能問題提供解答。有鑑於此，本研究室於 2008 年開始建置非破壞性檢測平台，如：正電子湮滅壽命光譜技術、低溫電鏡微結構檢測技術與生醫材料表面分析技術。

本專題將介紹本研究室在「軟物質材料分析技術」之發展近況。如「PAS 檢測技術之原理與應用」、「PALS 與 EM 檢測技術在奈米複合材料之應用」、「生醫材料表面分析技術於醫療器材之應用」與「低溫 DB-FIB 分析技術介紹」等四篇專文。內容涵括正電子湮滅壽命光譜儀(Positron Annihilation Lifetime Spectroscopy; PALS)、都卜勒展寬能量譜(DBES)兩種正電子湮滅譜技術之基本原理及量測設備介紹。PALS 與 TEM 在高分子奈米複合材料之材料性質量測之應用。此次專題也針對生醫材料性質評估與醫療器材產業需求，介紹 SEM/TEM/AFM/ESCA/SIMS 五種於生醫材料檢測應用之儀器，逐一介紹其分析原理與在醫療器材產業中扮演的重要角色。最後，介紹本研究室近兩年引進之低溫微結構與加工檢測工具：低溫雙束型聚焦離子束技術。它是一種適合應用於研究生命科學或軟物質相關定點樣品內部之微結構的分析策略，包含了樣品冷凍、前處理，以及低溫截面分析三個主要步驟，期望透過建置完整配套之檢測技術平台，提升國內相關產業材料開發之競爭力。❖