

儀器關鍵元組件技術專題

6 具光罩對準之高剛性 XY θ 三軸雷射直寫影像進給系統研發

鍾健愷, 蕭文澤, 曾釋鋒

本研究以 XY θ 三軸精密進給系統為架構，搭配儀控平台電控技術、整機系統整合技術、影像對位與光罩對準技術，並結合 PC-based 控制器發展多軸人機界面、多軸精度量測與補償技術等，開發一套「具光罩對準之高剛性 XY θ 三軸雷射直寫影像進給系統」。此對位平台具有高剛性、高承載能力、高對位速度、高精密度和高定位重現性等優點，可應用於印刷電路板 (PCB)、晶圓、觸控面板、積體電路 (IC)、發光二極體 (LED) 和被動元件等產業之對位、加工和檢測之先進曝光製程設備。此外，本研究於機構設計最大特點為 X 和 Y 軸共平面，並且於 θ 軸採用圓弧導軌增強其承載能力，藉此提高產品對位和定位之精準度和效率，同時提昇國內自動化設備開發技術能力與國際競爭力。未來此技術亦可擴大應用於 LED 之陶瓷基板鑽孔和切割、晶圓檢測、印刷電路板之鑽孔、薄膜太陽能電池製程之雷射邊緣隔離和藍寶石基板劃線或表面處理等對位製程。

24 利用複合式干涉儀技術之表面 3D 形貌顯微鏡

許怡仁, 張群偉, 林鈺凱, 侯帝光

本研究團隊於近年來發展並驗證一用以量測表面形貌、且具備奈米準確度的低成本光學系統。該系統是由邁克爾遜干涉儀和馬赫-策德爾干涉儀所組成的複合式干涉儀。利用系統中的相位補償機制，來自光學系統的不穩定和環境干擾所造成的相位偏差可同時獲得補償。在無需特殊屏蔽和保護、以及樣品的特殊製備之下，該系統可進行數毫米尺度的大範圍造影，以及 ± 5 nm 以內軸向解析度的量測。此外，以光纖元件為基礎的複合式干涉儀亦可實現具備奈米尺度靈敏度的表面形貌量測，量測的靈敏度與造影的速度亦顯著提升，使該系統可作為一高速、高解析度的大範圍動態造影系統。該系統的軸向精確度經驗證可達到 0.82 nm。此系統亦以每幀影像 75 秒的速度針對洋蔥細胞脫水過程進行高解析度縮時動態造影。目前本研究團隊已利用此技術完成一表面 3D 形貌顯微鏡的開發，在進一步改良系統的設計之後，此系統不但可同時作高解析度的材料表面光訊號強度與相位分布的量測，且無論是系統的穩定性或靈敏度更均獲得大幅度的提升。

35 高通量單細胞篩選與細胞單株化培養之雙微孔微流晶片

林璟暉, 莊堵安, 張浩禎, 葉鵬鳳, 邱英明, 許佳賢

單細胞的研究在近年來越趨熱門，原因在於一般利用群體細胞進行的研究無法得知細胞間異質性所造成的影響，因而限制了大家對於細胞行為的了解。然而目前仍缺乏一個操作簡單又具有高通量的方法進行單細胞培養實驗。在此研究中，我們設計了一款雙微孔 (dual-well (DW)) 單細胞篩選微流晶片，能高效率 (約 77%) 地將單細胞個別抓取後置入一個大培養空間中，藉以提供足夠的空間，供細胞貼附及長時間生長。DW 晶片的設計是採用一組篩選細胞的小微孔結構對應到另一個培養細胞的大微孔結構。這個設計概念除了能大幅提昇細胞單株化培養的效率外，也讓細胞培養微孔的大小可根據實驗需求做彈性的調整，而不會影響單細胞篩選效率。我們選用小鼠神經幹細胞 KT98、人類肺癌細胞株 A549 及黑色素瘤細胞株和 MDA-MB-435 進行 DW 晶片的功能性及效率評估，以及利用 A549 進行單細胞的群落形成實驗 (single-cell colony formation assay)，來驗證 DW 晶片在單細胞長時間培養及細胞單株化應用的可行性。

48 應用影像處理技術發展雨滴譜儀偵測系統

陳志彥, 黃政翰, 謝奇文, 鐘太郎

本研究結合影像處理技術發展雨滴譜儀，偵測雨滴降落特性，用來分析降雨型態和有效的

天氣預報。由於受到攝影機偵幅限制，無法偵測到足夠的雨滴降落速度，因此特別在實驗中設計短曝光時間和長曝光時間測量，分別拍攝雨滴降落過程，作為計算雨滴粒徑、面積大小、降落位移和方向等用途。本文除介紹實驗系統架構外，不同的曝光時間設定，以及該如何應用不同的影像處理流程進行雨滴特性分析，也將一併介紹。最後，此系統將進行玻璃小球和灑水裝置的模擬實驗，作為驗證影像處理技術在雨滴譜一開發上之有效性，和測試系統之初步成果。

57 新興傳染疾病檢測趨勢 - 即驗即報電性生物感測器

黃若雯, 高佳鴻, 盧彥蓓, 林致廷, 楊仁宗, 李一能, 林明瑜

近年來具高傳染性的疾病造成全球各地生命威脅與經濟打擊，其中人類免疫缺陷病毒、結核病、B 群鏈球菌和俗稱超級細菌的金黃色葡萄球菌是全球疾病控制中最重要威脅之一，快速檢測與使用方便的電性生物感測器能適時適地的提供這些新興傳染病快速診斷以及疾病控制。本文將以這幾項新興傳染病為例，介紹最近發展之電性生物感測器目前發展趨勢，未來並可作為其他新興傳染病快速診斷的控制方針。

72 金鎳同軸奈米柱之製備與在組織工程應用

許哲璋, 王國禎

本研究提出一種新的高深寬比金鎳同軸奈米柱製程，其製程為先製作陽極氧化鋁膜 (AAO) 做為模板，接著於 AAO 其中一側濺鍍金薄膜做為電鑄製程之電極，再利用奈米電鑄技術，將金屬鎳沉積於奈米孔洞中，接著以氫氧化鈉蝕刻氧化鋁，形成鎳奈米柱陣列，最後再以浸金 (IG) 之方法使金沉積於每根鎳奈米柱表面，而製作出高深寬比金鎳同軸奈米柱陣列；鎳奈米柱之平均直徑約為 100–150 nm，而經過浸金處理後之金殼厚度可控制在 50–100 nm，又同軸奈米柱之高度可達 30 μm ，所以其深寬比可達 100–140 之範圍內；因金鎳同軸奈米柱是屬於磁性材料，所以可藉由兩方向的電磁致動系統使金鎳同軸奈米柱作動。本研究進一步將內皮細胞培養於金鎳同軸奈米柱上，證實金鎳同軸奈米柱陣列確實有生物相容性之特點，並發現金鎳同軸奈米柱之高低差異導致之柔軟度差異，可引導細胞之不同型態生長與分生，實驗結果發現內皮細胞對於較高之奈米柱陣列有較佳的貼附形態且有較佳之增生分化效果，因此可藉由控制金鎳同軸奈米柱之高低調控細胞之型態及增生分化，未來可將幹細胞培養於不同柔軟度之金鎳同軸奈米柱上，並進一步研究及探討以本研究之金鎳同軸奈米柱陣列誘導幹細胞分化成特定之組織細胞。

83 高壓下物質的非彈性 X 光散射

李振民, 陳錦明

本文提供有關利用鑽石鈷進行高壓實驗技術的簡介，同時應用並結合同步輻射光源之 X 光非彈性散射 (IXS) 光譜，研究在高壓作用下物質的物理性質。我們藉由 X 光非彈性散射光譜技術，完成了高解析 (lifetime-broadening suppressed) X 光吸收光譜 (XAS) 和 X 光放射光譜 (XES) 的量測，研究在壓力的誘導下物質中自旋態與價態的轉變。

92 台灣首座冷中子三軸散射儀 - SIKA

吳浚銘, 張烈錚

本文介紹台灣首座冷中子三軸散射儀 - SIKA。中子三軸散射儀是中子非彈性散射領域中最普遍但最有用的研究工具，藉由對儀器中三軸的精確控制，它具有探測幾乎任何晶體空間群座標中的能量和動量轉換的能力。SIKA 適用於超導、磁性、低維度電子自旋、晶體場、低能量聲子色散關係、儲能材料等領域之研究。