

奈米檢測專題

6 原子級空間解析之電子激發能譜檢測技術與其在奈米材料之應用

吳建霆

隨著日新月異的科學研究發展，嶄新的高解析場發射掃描穿透式電子顯微鏡在加裝球差補償修正器與單色器後，對於 200 KV 的加速電子，已能達到 0.1 nm 以下的空間高解析度與 0.2 eV 以下之能量高解析度。在同時加載 X 射線能譜儀和電子能損失能譜儀之下，可執行原子級尺度的點、線、面之電子激發分析。並將可進行諸如晶體結構、高解析週期性相位對比之晶格影像、高解析原子序對比影像、電子結構、成分與化學鍵結分析等等。

19 電極接面對掃描電容顯微術之影響

張茂男, 詹淙宇, 陳致仰, 莊詠涵

本文介紹電極接面對掃描電容顯微術之影響，掃描電容顯微術的微分電容訊號對樣品的電極接面十分敏感，就導電探針的接觸端而言，紫外光照射可減少樣品表面的原生氧化層缺陷，有效提升掃描電容顯微鏡的訊號強度。對於 P-N 接面樣品的影像分析而言，樣品電極配置對微分電容影像的對比與正確性都十分重要，樣品電極同時接觸 N 型與 P 型區，能取得可靠的微分電容影像。

27 利用原子力顯微鏡觀測 TiO₂ 奈米粒子在細胞中的新陳代謝

黃雅琦, 黃品琇, 何孟書

本篇研究藉由觀測兩種不同粒徑：3–5 nm 與 10–30 nm 的 TiO₂ 奈米粒子，探討 TiO₂ 奈米粒子在 NIH-3T3 細胞中的新陳代謝現象。由加入 3–5 nm 與 10–30 nm TiO₂ 奈米粒子之細胞 1 至 7 天的生長曲線結果顯示，兩種不同粒徑之奈米粒子皆會對細胞產生抑制生長，其中 3–5 nm TiO₂ 奈米粒子的抑制效果較為顯著。利用原子力顯微鏡 (atomic force microscopy, AFM) 對加入 3–5 nm TiO₂ 奈米粒子的細胞，比較其 1–7 天細胞膜機械應力的特徵，由細胞核高度變化可發現，細胞核會隨著奈米粒子的加入而膨脹，且細胞膜黏滯力也會隨著 TiO₂ 奈米粒子加入的天數而改變。其中細胞核及細胞突觸的黏滯力明顯上升，而細胞外圍則是下降的現象。研究結果顯示加入 TiO₂ 奈米粒子會對細胞骨架造成破壞，使細胞結構鬆散，TiO₂ 奈米粒子會對細胞造成永久性的傷害以及產生細胞病變的現象。

36 原子的直接觀察

蕭健男

本文以合金鋼相變態、仿生材料、光學薄膜、奈米觸媒及半導體磊晶材料顯微結構分析為例，簡述一段原子解析度顯微結構分析之歷程並藉此說明光學顯微鏡、掃描式電子顯微鏡、穿透式電子顯微鏡及像差修正掃描穿透式電子顯微鏡之發展與原理。

46 創新線微流體系統於生醫檢測之應用

林哲緯, 林哲信

隨著人們對於健康議題的日益重視，低成本、可攜式檢測裝置的需求逐日升高，其中毛細管電泳晶片系統除被廣泛研究外，亦已經成功進入市場。傳統毛細管電泳晶片採用玻璃、高分子等材料製作，其製程繁複且昂貴，重複使用下也容易造成樣本間的交互汙染。因此，本研究室提出一低成本之線微流體系統，其可整合液體樣本之電泳分離、電化學偵測

甚至電噴灑游離質譜偵測，可應用於生醫樣本如人體全血中尿素氮及血糖之偵測，或可透過質譜進行食品樣本分析。本文所發展之線微流體系統，可提供一創新、低成本、操作簡單且高效能的方法，應用於生醫及食品樣本之快速檢測，具有技術發展潛力與商業價值。

59 利用氫鹵酸處理使原子級單層二硒化鉬之光致螢光效應提升

韓皓惟, 郭浩中 譯

原子級厚度的二維層狀過渡金屬硫化物具有獨特的光電特性，因此被視為在未來的電子及光電產業的關鍵材料。雖然目前有許多製程技術可以提供成長高品質的單晶二維過渡金屬硫化物，但仍難免在材料中產生結構缺陷，這些缺陷會大量的捕捉自由載子與局部激子而導致導帶至價帶的複合減少。在本研究中，我們利用簡易的氫鹵酸處理方式，可以有效地修補樣品中的結構缺陷，進而使整體的發光效益增加 30 倍以上。而從我們的研究得知，氫鹵酸處理不僅可以修補材料表面的結構缺陷，也可以調變二維過渡金屬硫化物中的摻雜比例，操控其相對應的光學發光現象，提供一個可調整與控制二維過渡金屬硫化物材料本質及光電特性的可行方法，對於未來開發二維材料在微型光電元件的應用極為重要。

70 多通道切換寬頻偏振產生及解析模組開發研究

翁俊仁, 劉達人, 張鮮文, 黃吉宏

本研究提出一種創新架構完成寬頻切換偏振產生及解析功能，用來產生任意偏振或解析任意偏振，在頻寬 400 nm – 1600 nm 範圍內，一般至少需要三片偏振片以及三片波片之偏振元件組合，若要將頻寬或偏振明暗比增加，則偏振元件的組合數目則需更多，然透過傳統電動式濾片轉盤切換器是無法勝認此項工作。因此本研究設計一種獨特機構，希望能同時處理 3–6 片偏振片以及 3–6 片波片之偏振元件組合，並指須透過一組高精密旋轉馬達進行切換及旋轉等動作，達成寬頻切換全偏振旋轉之功能。

81 基於 IEEE 11073 PoCD 標準之定點照護設備通訊控制系統

李元發

隨者資通訊科技的快速成長及醫院照護人力與方式的轉變，醫院端的醫療器材具備通訊功能已經成為重要的趨勢。目前有一些研究及產品著眼於個人照護等級之醫療器材，其採用國際醫療器材通訊標準協定，但此些研究並未涵蓋醫院端之需求。個人健康照護設備與醫院端之設備存在許多的差異，包括使用情境，受測者狀況，受測環境，通訊方式，甚至量測資訊之即時性需求等。再者，就醫院端的生理量測設備而言，需要考慮減少護理師的工作量或是避免以手抄寫的錯誤發生，以及生理量測資訊之分析與統計有助於醫護人員對病患之後續照護等。本研究所提之定點照護設備通訊控制系統是基於 IEEE 11073 Point-of-Care Device (PoCD) 通訊標準所設計。定點照護設備通訊控制系統透過乙太網路連接 Philips IntelliVue 系列之生理監測設備，當生理監測設備感測病患之生理量測資訊後，將此些資訊轉換成符合 IEEE 11073 PoCD 為主之資訊格式。透過乙太網路傳輸介面，將此些標準化之生理量測資訊傳送到定點照護設備通訊控制系統。實驗結果顯示，生理量測資訊能成功地透過 Ethernet 介面，傳送到定點照護設備通訊控制系統。