

理學院

107 學年度第一學期模組化課程

眼見為實-運用多功能掃描探針顯微鏡看見奈米的世界

Seeing is believing- Multifunctional scanning probe microscopies for imaging the nanoworld

授課教師：

蔡淑如

國立成功大學微奈米科技研究中心

| 課程類別 | 學分數 | 選必修 | 開課人數 | 開課日期及上課時間 | 上課地點 |
|------|-----|-----|------|--|-------------------|
| 講義 | 1 | 選修 | 12 | 208/07/16(一)-2018/07/20(五) 下午 14:00-17:00 | 成功大學 微奈米科技研究中心 |

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

不設限

建議修課學生背景：

適合各領域學生修習

教學方法：

講授 50 %、實作(電腦模擬.實驗) 50%

評量方式：

實驗操作 20 %、科學報告 30 %、出席率 50 %

補充說明：

繳交方式：

email：Phoebe@mail.ncku.edu.tw

評分要件：

說明這件報告想要解決的問題，以及解決問題所使用到的掃描探針顯微術。

要解決的問題之創意程度：30%

要解決的問題與使用的掃描探針顯微術是否切合：40%

報告內容的完整性與當代性：30%

學習規範：

無

課程概述：

教學目標：

隨著奈米檢測儀器的精進，奈米科技已經不是特定研發人員的專屬技能，藉由多功能掃描探針顯微鏡技術作為奈米檢測工具，可以讓大眾也能看見物質在奈米尺度下的形貌與各式物理特性，有助於各式新創產品的開發。因此此課程的目的主要介紹多功能掃描探針顯微鏡與其應用，讓學生可以在未來各領域研發工作，都能以奈米的角度來思考，激發出屬於個人創新的思維與產業。

理學院

107 學年度第一學期模組化課程

課程概述.摘要：

奈米科技研究驅動產業創新與擴大經濟規模，奈米科技產業包含綠能、半導體、儲能、材料、生物、醫學、化工、機械等領域。不管哪一領域，其元件或產品都是經由數十或數百道製程技術將奈米結構製造與堆疊組合，成為最終產品。奈米結構材料因尺寸小，具有獨特的物理、化學特性，以及很強的表面效應，分析奈米結構的形貌、表面粗糙度、材料分布、電性、光學性質、硬度、黏滯力、等機械性質，是在各製程偵錯與找出解決方法的重要指標，縮短研發時程與提升產品競爭力的重要關鍵。

掃描探針顯微鏡 (SPM) 是一系列因應奈米分析技術的需求而衍生的技術。有別於其他奈米顯微術，SPM 可以藉由選取合適的探針，透過探針接觸樣品表面的模式與作用力形式，探討物質表面上奈米等級的物理、化學性質，用以偵錯與預測終端產品或元件的效能，大幅度縮短偵錯時程與有效監控產品的品質。最早被發明出來的 SPM 是掃描穿隧顯微術至今已有超過十種不同的 SPM 技術。SPM 已無疑是關鍵的奈米核心技術，能夠在高科技產業的製程檢測、研發、與偵錯扮演重要的角色，而且，新的 SPM 技術與更高的解析能力還在進步當中，但許多實驗室及產業界對此技術與應用仍不熟悉。為此，本課程將介紹對於新世代奈米科技產業重要但大多數相關研發人員仍陌生的 SPM 先進技術與應用，聚焦在家電用品、綠能、與半導體製造領域的產業研發應用案例作介紹，相關技術可以擴展到整個奈米科技產業。

課程進度：

| 堂次 | 時數(小時) | 進度說明 |
|----|-------------------------|---|
| 1 | 多功能掃描探針顯微鏡原理各式功能與應用 I | 掃描探針顯微鏡基本原理，介紹各領域與跨領域（綠能、半導體、儲能、材料、生物、醫學、化工、機械等）所需要使用到的各式技術介紹。 |
| 2 | 多功能掃描探針顯微鏡原理各式功能與應用 II | 掃描探針顯微鏡基本原理，介紹各領域與跨領域（綠能、半導體、儲能、材料、生物、醫學、化工、機械等）所需要使用到的各式功能。 |
| 3 | 整合機械性質量測、實機操作講解與實作 | 整合奈米壓痕試驗機與多功能掃描探針顯微鏡分析奈米結構材料之機械性質量測介紹與應用。配合奈米壓痕試驗機實機操作的課程講解、實機操作展示、與讓學員親自操作，加深學員對整合各式機械性質分析儀器應用方面的能力。 |
| 4 | 基礎型掃描探針顯微術實機操作講解與實機展示 I | 藉由實機操作的課程講解、實機操作展示、加深學員對掃描探針顯微鏡的認識。 |
| 5 | 進階掃描探針顯微術功能實機展示 II | 實機展示表面電位功能掃描探針顯微鏡之功能與綠能元件相關分析技術。 |

課程學習目標：

1. 認識最先進的奈米檢測技術與其應用於新穎奈米材料。
2. 奈米科技與各領域研發的關聯性，領域範圍涵蓋綠能、半導體、儲能、材料、生物、醫學、化工、機械、日常用品等。
3. 訓練學員具備知識與技術整合的能力，並利用奈米科技激發創新的思維。

課程的重要性、跨域性與時代性：

此課程聚焦並完整介紹多功能掃描探針顯微術，用以探索奈米尺度下材料特性(包含)最全面的奈米檢測技術，可以應用的範圍極為廣泛，涵蓋家電、保健、綠能、半導體、儲能、材料、生物、醫

理 學 院

107 學年度第一學期模組化課程

學、化工、機械等領域，極富跨領域性。奈米結構材料因尺寸小，具有獨特的物理、化學特性，以及很強的表面效應，分析奈米結構的形貌、表面粗糙度、材料分布、電性、光學性質、硬度、黏滯力、等機械性質，是在各製程偵錯與找出解決方法的重要指標，縮短研發時程與提升產品競爭力的重要關鍵。

此課程安排藉由生活化的題材作為講解方式，拉近奈米科技與學員的距離，有別傳統式以教科書的填鴨式教學方式，以知識整合與貼近學員需求的方式來授課，利用生活化的題材將最前沿的奈米科技導入學員的思維，並藉由實作課程應用在生活上的研發題材加深學員對奈米科技的印象。

其他備註: