

# 再興中學 99 學年度 學術人才養成計畫

物理專題講座：以原子解析顯微術研究

奈米結構

主講人：台師大物理系 傅祖怡教授

時間：三月十五日 下午 2：00-4：00



傅祖怡教授接受自然科學教學研究會的邀請蒞臨再興進行物理專題演講，針對奈米科技做介紹。



張東勇主任致詞歡迎傅教授演講

## 傅祖怡教授個人檔案

學 歷：

1992-1997 國立臺灣師範大學物理研究所，博士

經 歷：

1991-1992 國立臺灣師範大學物理系助教

1992-1993 台北市立景美女子高級中學兼任教師

1995 台北市立第一女子高級中學代課教師

1996-1997 台北市立第一女子高級中學自科社物理組指導

1997-1999 中央研究院物理所博士後研究學者

1999- 國立臺灣師範大學物理系助理教授

專 長：

固態物理、表面物理、場離子顯微鏡及超高真空技術

主要研究方向為：

一、掃描穿隧顯微儀 (Scanning Tunneling Microscopy ; STM)：是一種應用於『磊晶成長』、『表面原子動態』、『單原子/單分子操縱』、『奈米結構研究』等領域威力相當強大的工具。在實驗室中，將掃描穿隧顯微儀的優勢應用於觀察金屬與半導體在奈米尺度下的原子或粒子行為。

二、場離子顯微鏡(Field Ion Microscopy , FIM)：在表面技術當中，場離子顯微鏡是第一個具有原子解析度的顯微術。藉由尖銳樣品達成的大電場，使成像氣體游離後在螢光屏上顯現真實空間的原子影像。

## 精彩內容

## 一、Why 奈米結構?

奈米科學(Nano-science)及奈米科技 (Nano-technology) 是本世紀全球矚目並全力投入發展的領域。

諾貝爾獎得主 Richard Smalley 說「奈米科技對人類健康及生活福祉之貢獻絕對不亞於本世紀微電子產品、醫學影像、電腦輔助工程、人造高分子材料等之總合貢獻。」當材料結構小到奈米尺寸時，物理特性和塊材材料截然不同，對  $5 \times 5 \times 5$  個原子形成的奈米原子團而言，表面原子比例達整體原子數之 80%，表面效應對奈米微結構之物性有重要影響。

利用奈米材料，不僅要找到更好的材料和更便宜的生產方法，也得瞭解其結構強度及穩定度上的弱點，利用其質輕省能的優點。



奈米尺度的光學特性：羅馬酒杯—注意其顏色的不同

## 二、Why 原子解析顯微術?

### (一)解析度

1、光學顯微鏡: 繞射極限,  $\sim \lambda/2$  or 250 nm

2、近場光學顯微鏡: 光纖針尖尺寸限制,  $\sim \lambda/40$  or 15 nm

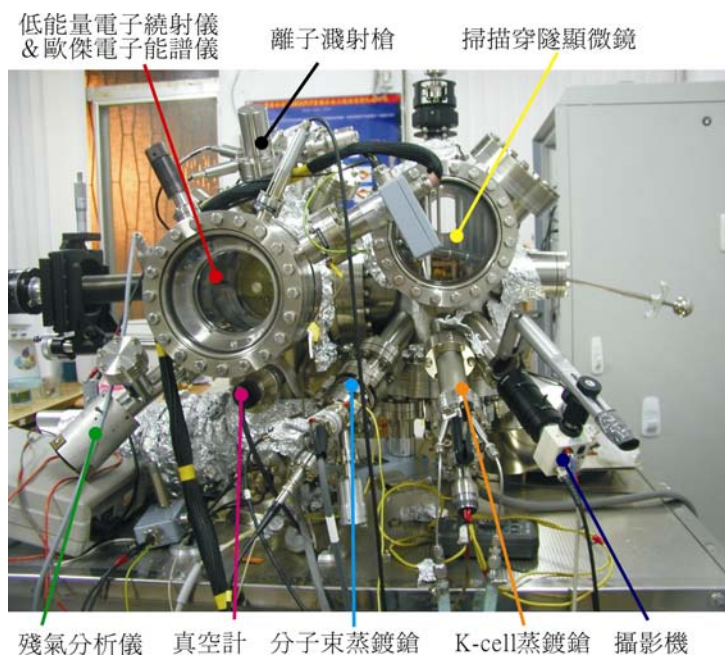
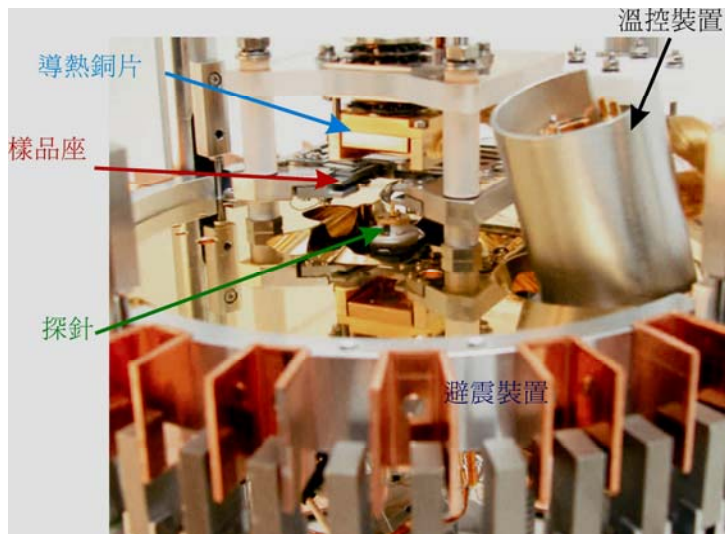
3、電子顯微鏡(EM):

掃描式電子顯微鏡(SEM): Stained U-atoms seen

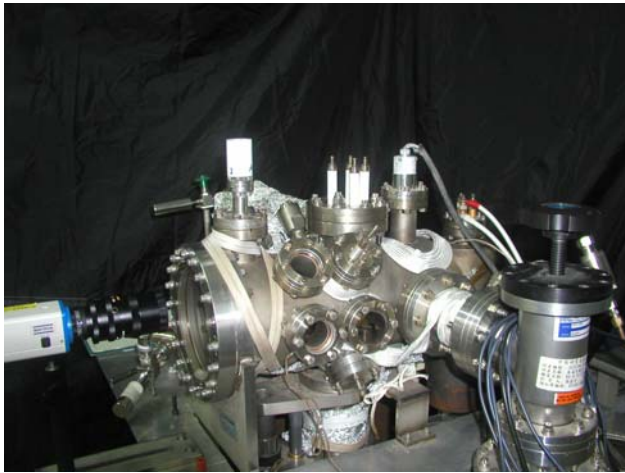
穿透式電子顯微鏡(TEM): Lattice image, heavy atoms seen, seen routinely after aberration correction

### 三、How 以原子解析顯微術研究奈米結構?

#### (一)實驗儀器-STM

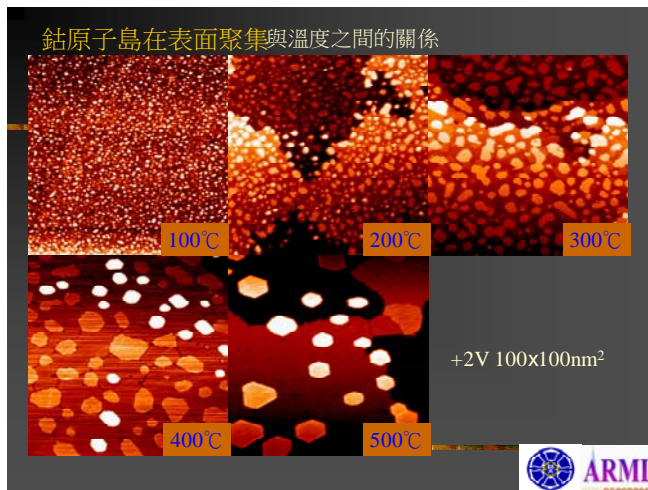


## (二)實驗儀器-FIM

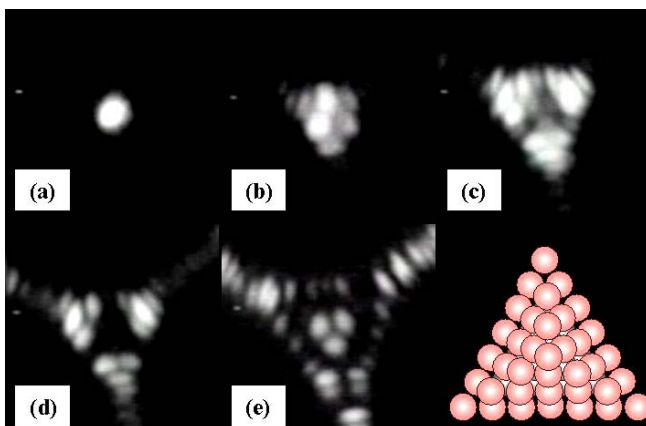


## (四)What?

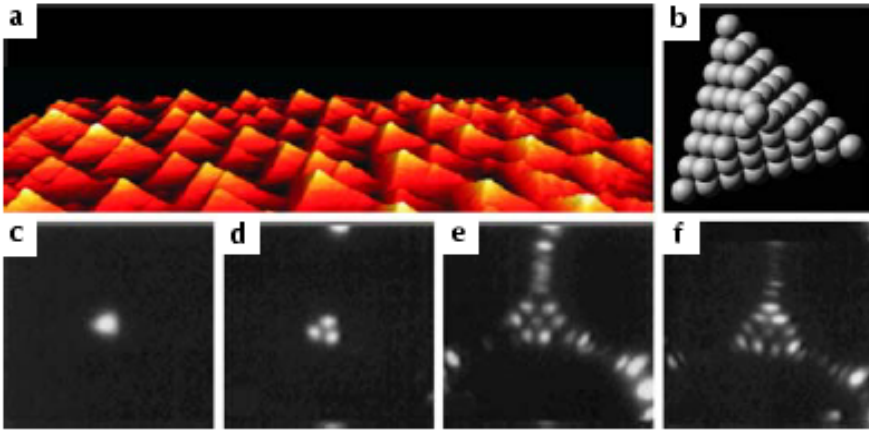
### 1、表面上原子島形隨溫度變化



### 2、表面上原子的動態



### 3、單原子針尖的製作及應用



### 結語





傅教授鼓勵在場學子勇於發問



感謝傅祖怡教授到校演講