

# 國立彰化師範大學共同儀器中心

## 高解析 X 光繞射儀對外服務辦法

### 一、儀器名稱：

中文名稱：高解析 X 光繞射儀

英文名稱：High Resolution X-ray Diffractometer

### 二、儀器廠牌、型號：

Siemens D5000

### 三、儀器簡介：

半導體薄膜材料是製作光電與微電子元件的基礎，而元件性能則受到薄膜品質影響，其中結構與缺陷分析是半導體薄膜品質研究的重點。X-光繞射是決定晶格結構的主要工具，而分析缺陷的形狀、方向、及其他更進一步的材料細節，則必須使用穿透式電子顯微鏡觀測。但在觀測實驗之前，必須先製備樣品，牽涉到基板研磨、離子束打薄(ion milling)等複雜費時的程序才能得到量測資料，且此為破壞性量測。

要快速得到薄膜的缺陷結構資料，及時回饋修正製程條件，最有效的方法是使用 X-光繞射的方式評估薄膜的結構品質，主要取決於其快速、準確、非破壞性量測的優點。



### 四、儀器設備重要規格：

#### A. 測角儀 (一套)：

1. 系統規格為水平式且為 $\theta/2\theta$  之架構，應用於高解析單晶繞射測定及薄膜分析。
2. 系統基本精度需達下述要求：
  - (1) 300mm 到600mm，並可依使用者要求作調整。
  - (2)  $\theta$ - $2\theta$  之精度可達 $0.005^\circ$ 。
  - (3)  $\theta$ - $2\theta$  之精度再現性需達 $\pm 0.0005^\circ$ ，避免相同試片在不同時間測量時結果差異太大。
  - (4) Rocking curve 之解析度可達 $0.00014^\circ$ 。
  - (5) 測角儀中心開口大小15.5 公分(含)以增加系統彈性能在大物件之非破壞性分析。
  - (6)  $\theta$  分析角度無限制。
  - (7)  $2\theta$  分析角度可介於  $-4^\circ$  至  $+170^\circ$ 。(依照不同光學配件而有不同限制)
  - (8) 所有系統位置需可由電腦圖形及數位控制。

(9) 角度移動方式為步進馬達控制方式。

(10) X-光管座、偵測器及所有光學元件以精密定位，並可以軟體校準，節省校準時間。

**B. 電腦相關設備：**

1. 偵測器電子控制元件 (一套)：

(1) 最高計數處理值可達 $3 \times 10^7$  cps, 以確保偵測器選用彈性。

(2) PHA 調整可直接由圖形界面控制。

2. 高壓電源供應器 (一套)：

電壓調整：可1KV 昇降，操作範圍 20~60KV。

電流控制：可1mA 昇降，操作範圍5~80mA。

**C. 旋轉樣品台 (一座)：**

1. 1/4 尤拉環安裝在測角儀上可讓樣品自動地實現七個自由度的動作，二維平移、垂直樣品的表面方向移動，實現樣品繞法線自轉，繞樣品表面水準線轉動以及 $2\theta$ 、 $\theta$  角掃描。

(1)  $X=Y=\pm 75\text{mm}$ ,  $\Delta X=\Delta Y=0.01\text{mm}$

(2)  $Z=-1\sim+12\text{mm}$ ,  $\Delta Z=0.01\text{mm}$

(3)  $\Phi=\pm\infty$ ,  $\Delta\Phi=0.01^\circ$

(4)  $\chi=-3^\circ\sim 94^\circ$ ,  $\Delta\chi=0.01^\circ$

(5) 樣品最大承受重量3 Kg

(6) 樣品最高高度40 mm

2. 配有粉末樣品架和 $5''$ (含)以上真空吸盤確保樣品快速定位。

**D. 光學元件：**

1. 繞射光源：固定抽換式狹縫裝置一套。(1x: 0.05, 0.1, 0.2, 0.6, 1, 2mm slit)

2. 鎳片(一片)：過濾銅靶所產生之 $K\beta$  波長。(Ni Filter for Cu-Radiation)

**E. 附件：**

1. 40mm Goebel Mirror (一組)：可抑制 $K\beta$ ，白光及螢光之高階光學反射鏡，

產生高強度之平行光，適合應用於不規則樣品表面分析、薄膜分析、毛細管分析、全反射繞射、穿透及低掠角繞射分析。

2. 4-bounce monochromator 四晶單色光器(一座)：應用於高解析度繞射分析。

3.  $0.23^\circ$ 或以下之平行X 光繞射配件 (一座)：適合低掠角繞射、薄膜分析、織構、應力量測及粉末樣品量測。

**五、 放置地點：**

寶山校區工學院大樓電子系 E507 室

**六、 儀器相關人員：**

儀器負責教授	陳偉立 教授	(04) 7232105 ext.8336
儀器管理人	陳偉立 教授	(04) 7232105 ext. 8336

**七、 服務項目：**

薄膜樣品 x-光繞射，含  $\omega$ -2 $\theta$  scan， $\omega$ -scan，reciprocal space mapping。

## 八、機台使用辦法：

本機台之使用為委託操作方式。由本中心指派合格人員代為操作儀器。

## 九、服務時間：

1. 本系統服務以二小時為一時段，最少預約1 時段，每週開放12 時段受理委託操作申請，操作時段為週二至週四：上午08:00~12:00；下午13:00~17:00，其餘時段僅供本中心設備維護、人員訓練或計畫執行之用。
2. 對外開放時段，若因設備維護或技術訓練等事宜，得暫停開放。
3. 詳細開放時間逕洽儀器管理人。

## 十、申請辦法與規定事項：

1. 申請服務最遲須於一周前提出，否則不予受理。
2. 申請人下載並填妥「X-ray 單晶繞射儀委託操作申請表」後，先行與儀器管理人接洽委託操作事宜後，再行線上進行預約動作，經儀器管理者確認後即完成預約。
3. 取消預約最遲須於操作之前3日提出，否則仍應按申請時段繳交費用。
4. 儀器操作人得視需要，要求申請人在現場共同進行實驗。

## 十一、其他相關規定及懲處：

1. 預約使用必須為本人到場，若有責任歸屬視以該時段預約者之責任。
2. 為避免影響他人使用權益，預約未到者，需按申請時段付繳交費用。如臨時無法前來，請務必取消預約。
3. 預約未到累積2次以上，將處以1個月停權處分。以維護其他使用者的權益。
4. 未經許可私自帶走本實驗室任何物品者，提報指導教授與實驗室負責人另議懲處。

## 十二、收費標準：

項目	校內學術單位	校外學術單位	產業界
費用	600 元/小時	800 元/小時	1,200 元/小時
備註	1. 由委託者提供樣品相關資料。 2. 收費時間以實際操作時間收費。 3. 暖機時間約 1 小時需收費，同一天同送件人只收一次暖機費用；超過2小時，每0.5時段（一小時）作為收費單位。		