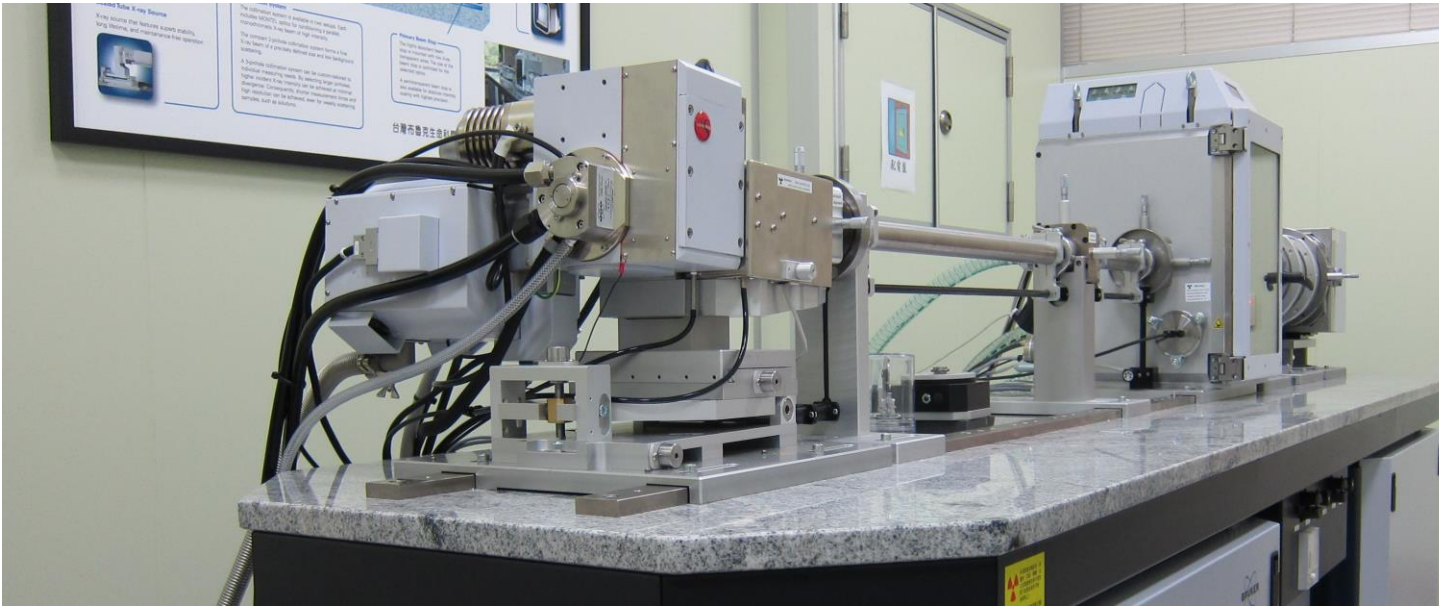


小角度 X 光散射儀

(Small-Angle X-ray Scattering, SAXS)



壹、儀器介紹

小角度 X 光散射 (Small-Angle X-ray Scattering, SAXS) 為非破壞性研究物質微結構的方法之一。利用 X 光與電子的散射現象，SAXS 可以精確的觀察及量測材料微結構如奈米粒子及奈米孔隙的大小分佈和形狀。SAXS 與顯微影像分析 (如 SEM, TEM 及 AFM 等) 為互補技術，在奈米材料研究領域均佔有重要地位。不管是高分子材料、膠體系統、生化材料結構分析、金屬及陶瓷材料的結構分析，都可以提供詳細的材料信息。另外在生物大分子的研究方面，因為散射圖譜可以得到關於他們的大小、形狀和內部結構的訊號，經由計算可得到相關結構參數，例如分子體積、迴轉半徑或者取向及分佈等。對於近來十分熱門的奈米薄膜材料，亦可利用反射式小角度 X 光散射 (Grazing Incidence Small-Angle X-ray Scattering, GISAXS) 來研究其結構。

本儀器目前可提供之運作模式含 SAXS 和 GISAXS 兩種，除了可透過調整樣品與偵測器距離以提供不同 q 範圍的材料資訊，並可藉安裝 Image plate 同時蒐集 SAXS 及 WAXS 的數據。另一方面，本儀器可提供相當多元的樣品選擇及量測環境，例如樣品可以是液體或是固態的塊材或粉末，環境可控制樣品在真空或是大氣條件下量測，SAXS 亦可選擇進行變溫實驗 (室溫 $\sim +290^{\circ}\text{C}$)。而在未來，本儀器將添購之附件包括低溫配件，即可進行在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +110^{\circ}\text{C}$ 的變溫實驗，以及能施作拉伸的載台，可提供即時變化的試驗資訊。

貳、 主要規格

1. 型號/廠牌: NANOSTAR / BRUKER AXS GmbH
2. X 光光源: 高輝度旋轉式陽級靶(High Brilliance Rotating Anode)
 - Maximum power in Cu: 2.5kW(50kV, 50mA)
 - Flux density at sample: 5.4×10^7 cps/mm²
 - Flux on glassy carbon: $\sim 0.8 \times 10^6$ cps**
 - 陰極燈絲尺寸 0.3 mm x 3 mm
 - 焦點光斑尺寸 0.1 mm x 1 mm
 - 點聚焦模式
- 3 光學系統: MOTEL Mirror with 3 Pinholes Collimator System
 - Pinhole diameters for High Flux (μ m): 750, 400, 1000
 - For High resolution (μ m): 500, 150, 500
4. 樣品載台: a. XY Stage: Up to 80mm X 130mm travel, positional resolution: 10 μ m
 - b. GISAXS stage: Tilt stage with 5 degree of freedom
 - c. Heating Stage: RT to 290°C
5. 偵測器: *小角度散射(SAXS): 二維光子計量偵測器(Vantec-2000 / BRUKER AXS)
 - a. 偵測區域有效面積: 14 cm x 14 cm
 - b. 可使用波長: Cr-K α , to Cu-K α
 - c. 能量解析: < 25 %
 - d. 可供操作模式: 2048 x 2048, 1024 x 1024, 512 x 512 channels
 - e. 空間解析: < 100 μ m
 - f. 最大總體計數: 10^6 cps
 - g. 最大局部計數: 3×10^3 cps/pixel
 - h. 背景雜訊: $< 5.0 \times 10^{-4}$ c/s/mm²
 - i. 操作溫度: 15° C - 30° C

*廣角度散射(WAXS): 二維影像板(Typhoon FLA 7000 Image Plate / GE Healthcare)

 - a. 偵測面積: 200 mm \times 250 mm
 - b. 最大蒐集角: 80 度
 - c. 空間分解: < 50 μ m
 - d. Pixel: 2048 \times 2048

6. 解析度

Distance	q-min(\AA^{-1})	q-max(\AA^{-1})	Particle size(\AA)
60	---	2.79	---
130	0.3	>1.3	21
270	0.04	>0.9	150
670	0.01	0.4	628

1070	0.005	0.26	1250
------	-------	------	------

參、服務項目

- 1.常溫 SAXS(小角度)散射分析
- 2.常溫 GISAXS(小角度)散射分析
- 3.變溫 SAXS(小角度)散射分析(RT~290 °C)

以上 3 種分析從樣品到偵測器之間的距離有 4 段，分別為 60mm,270mm,670mm 以及 1070mm

- 4.常溫 WAXS(廣角度)散射分析-利用 Image plate

肆、樣品製備注意事項

- 1.粉末試片:顆粒均勻
- 2.塊狀試片:作 SAXS 分析 X 光必須能夠穿透，厚度需要均一。
- 3.薄膜試片:作 GISAXS 分析，表面必須平整，面積大於 1.5cm*1.5cm。
- 4.液體樣品: 樣品均勻溶解在溶液中

伍、申請服務辦法

- 1.請到臺大工綜館 122 室專用電腦上預約，校外人士請電 02-33665241 找高崇源先生。
- 2.每個月 25 日開始開放下一月份的預約時段。
- 3.每人每次只能預約一個時段(最多三小時),做完實驗後才可預約下次時間。

陸、收費標準

- 1.臺大材料系:1000 元/小時
- 2.臺大工學院其他單位:1500 元/小時
- 3.臺大工學院外其他研究單位:2500 元/小時
- 4.廠商:5000 元/小時
- 5.自行操作以 5 折計費

柒、聯絡方式

- 1.管理委員會成員:林唯芳 教授、陳文章 教授、童世煌 教授、溫政彥 教授
- 2.負責教授及聯絡電話：林唯芳 教授 02-33664078
- 3.技術員：高崇源簡任技正 02-33665241 E-Mail : kcyuan@ntu.edu.tw FAX (02)33661347
- 4.儀器放置地點：臺灣大學工學院綜合大樓 120 室