

FEI Versa 3D 高解析雙束型聚焦離子束系統 儀器預約、使用、管理辦法說明及討論

報告人：邱台意

2026/9/22



儀器廠牌及規格

廠牌型號：FEI Versa 3D

一、聚焦離子光學系統

- (1)高離子電流Ga液體金屬離子源
- (2)加速電壓：2~30 KV
- (3)離子束電流：60 nA
- (4)放大率：40X~1,200,000X
- (5)離子束解析度：7 nm at 30 KV。

二、監控型掃描電子光學系統

- (1)高亮度、高電流值、高解析場發射電子槍
- (2)加速電壓：200 V~30 KV
- (3)電子束電流：0 to 200 nA連續式調整
- (4)放大率：40X~1,200,000X
- (5)解析度：高真空解析度2 nm at 30 KV、低真空解析度2.5 nm at 30 KV。

三、多選擇型功能性氣體系統

- (1)個別獨立氣體導入系統，可重新置換
- (2)離子束沉積Pt電極，電阻為K Ω 等級以下。



工程五館A117-1室

服務項目

- 穿透式電子顯微鏡(TEM)試片製作。
- 各式樣品之定點縱剖面切割與觀察。
- 奈米尺度特殊圖案、陣列之製作。
- 線路修補(Pt沉積)及切割。

預約時段

- 由「國家科學及技術委員會基礎研究核心設施預約服務管理系統」進行預約，開放預約時間以系統上公告為主。
- 每月20號上午九點開始，可預約次月之實驗時段。每位主持人每月限預約6次。
- 實驗時間預約後若需取消，請於7天前登錄系統取消，否則仍需扣款。
- 無故預約不到，自動扣該次時段，超過三次停權一個月；遲到超過20分鐘，扣預約時段並取消服務。
- 預約時段如遇國定假日、機台故障維護或耗材更換，時段以取消處理，不另補做。
- 請在預約完成後將申請表格以電子檔方式寄至chiuty@g.ncu.edu.tw，建議將預約完成後之申請表電子檔印出在試片說明欄處繪製欲切割位置或觀察位置，以利實驗進行。
- 若因樣品不符合規定，導致無法實驗，將退回樣品並收取該時段費用。



收費標準

項目名稱	單位	計畫付費單價	非計畫付費單價	自行操作計畫 單價	自行操作非計畫 單價
115年基本使用費	時段	2,760	16,500	1,890	10,500
Pt沉積	0.1小時	200	2,000	200	2,000
鍍碳銅網	個	120	120	120	120
鍍金機	次	100	200	100	200
使用費/0.5小時	0.5小時	460	5,500	270	3,500



預約注意事項:

- (1)、第一次至本儀器進行實驗者，請事先與技術人員討論，以免樣品不符合規定，或無法進行操作，造成實驗無法完成。
- (2)、請在實驗前三天寄回試片申請表
(https://docs.google.com/presentation/d/14HtC-1hdQ6S9K7fgrJ40x8q_llsOG2Wl/edit?usp=drive_link&ouid=112373029543741134565&rtpof=true&sd=true)，說明樣品結構、成份、實驗目的與觀察位置，經技術人員確認無操作上之疑慮，以利當天實驗進行順利。
- (3)、本機台主要提供金屬、半導體試片在高真空下之FIB切割與觀察之服務。
- (4)、若樣品含少量高分子材料或導電性不佳，須事先向技術人員說明。
- (5)、本儀器為精密設備，為維護儀器之性能，拒絕受理可能污染機台之試片，如：(A)強磁性材料試片（鐵鈷鎳及鋼材等）、(B)有機物、粉末等電子束照射下會分解或釋出氣體材料、(C)低熔點物質(小於230°C)、(D)於 E-beam 照射下，影像會出現扭曲變形(fuzzy)材料。
- (6)、若試片中含有少量的弱磁性元素(如：Ni)，請於實驗前消磁並且務必告知技術人員。
- (7)、若樣品含有揮發性分子或水分，務必先自行烘烤抽除，避免污染機台。
- (8)、試片尺寸1cm*1cm，高度0.5cm以下。若為特殊尺寸，請事先與技術人員聯繫確認是否適合進行實驗。
- (9)、樣品如有油污、腐蝕或其他粘附物時，應先以超音波清洗乾淨。粉末樣品應確實固定於載台上，避免鬆動掉落而毀損真空系統。試片取樣及清洗處理後，不可再用手接觸，所有後續工作如粘附、蒸鍍、放置試片等均以工具輔助之。
- (10)、樣品表面太粗糙或起伏過大，會影響白金沉積及TEM試片之製作及取片。

- (11)、若因樣品不符合規定，導致無法實驗，將退回樣品並收取該時段費用。
- (12)、若因樣品處理不當或不符合規定造成機台損壞或污染，須負賠償責任，賠償費用由原廠評估。
- (13)、每一時段為通常製作1片TEM試片，視當天操作狀況而定。因擷取試片是利用玻璃針，會受試片材質、種類影響而吸附效果和成功率，不保證一定成功，若無法成功擷取試片至銅網，恕不補作。
- (14)、按照標準程序下，一般TEM試片深度在2~4um之間，寬度在6~7um。若因個人材料關係需要更薄試片(小於100nm)才能觀察者，務必事先告知，但會降低成功率，若不成功，恕不補作。
- (15)、進行觀察剖面者，一個時段觀察2個剖面為限。
- (16)、樣品置入儀器需費時，建議每一時段樣品進出一次，每多一次需額外支付氣體耗材費用。
- (17)、為避免設備中毒，禁止使用隨身碟。可使用FTP存取資料。
- (18)、接受以郵寄試片委託操作，但必須附回郵並自行承擔郵寄過程試片毀損、遺失之風險，同時必須做好事前溝通，詳細並明確標示實驗位置。
- (19)、希望各位委託者必須了解，雖然FIB是製備TEM試片的利器，但無法保證一定會成功，各種材料的結構、性質差異極大，都會影響試片的製作，我們會儘可能為各位服務，並且希望每一服務時段，至少能完成一片TEM試片於銅網上，並於TEM觀察時皆能得到預期之結果。因儀器服務成本昂貴，即使在TEM觀察時，未能達到預期結果，無法要求補作，請再另外預約時段。以下情況是可能失敗之原因，1.TEM試片存放過久氧化會造成觀察失敗。2.試片導電性不佳造成TEM試片切割飄移。3.初次進行TEM之試片製備，因材料特性未能掌握。
- (20)、如超過使用時間以實際服務時數計費(包含樣品處理時間，樣品抽真空時間、取片及數據上傳…時間)。



樣品限制

1. 試片尺寸小於1cm*1cm、高度0.5cm以下，若為特殊尺寸，請先與技術員確認。
2. 限制使用FIB機台之材料：
 - (a) 強磁性材料，如鐵、鈷、鎳及鋼材等。
 - (b) 有機物、粉末等電子束照射下會分解或釋出氣體材料。
 - (c) 低熔點的物質(小於230°C)。
 - (d) 於 E-beam 照射下，影像會出現扭曲變形(fuzzy)材料。
3. 試片有油污、腐蝕或其他粘附物時，應先以超音波清洗乾淨。
4. 粉末等樣品應確實固著於試片載台上，避免鬆動掉落而毀損真空系統，試片取樣及清洗處理後，不可再用手接觸，所有後續工作如粘附、蒸鍍、放置試片等均以工具輔助之。
5. 若因試片處理不當造成機台損壞或污染，須負賠償責任。賠償費用由原廠評估並經管理委員會決議後執行。

教育訓練

- (1) 申請人資格：具有場發射掃描式電子顯微鏡使用執照者。
- (2) 訓練時間與收費：預約委託操作時段進行訓練，並依委託操作標準收費。
- (3) 操作訓練：
 - (A) 2 個月內完成3次見習觀摩及1次獨立操作。
 - (B) 6 個月內完成10個時段獨立操作。
- (4) 累計時數中1個月未使用，所累計時數將歸零，需重新累計。
- (5) 考核：操作訓練完成，並累積實作經驗，無不良記錄者，經考試合格後發給B級執照。

Q&A

聯絡人：邱台意

分機：34005

E-mail：chiuty@g.ncu.edu.tw

