

場發掃描式電子顯微鏡(FE-SEM) 操作手冊

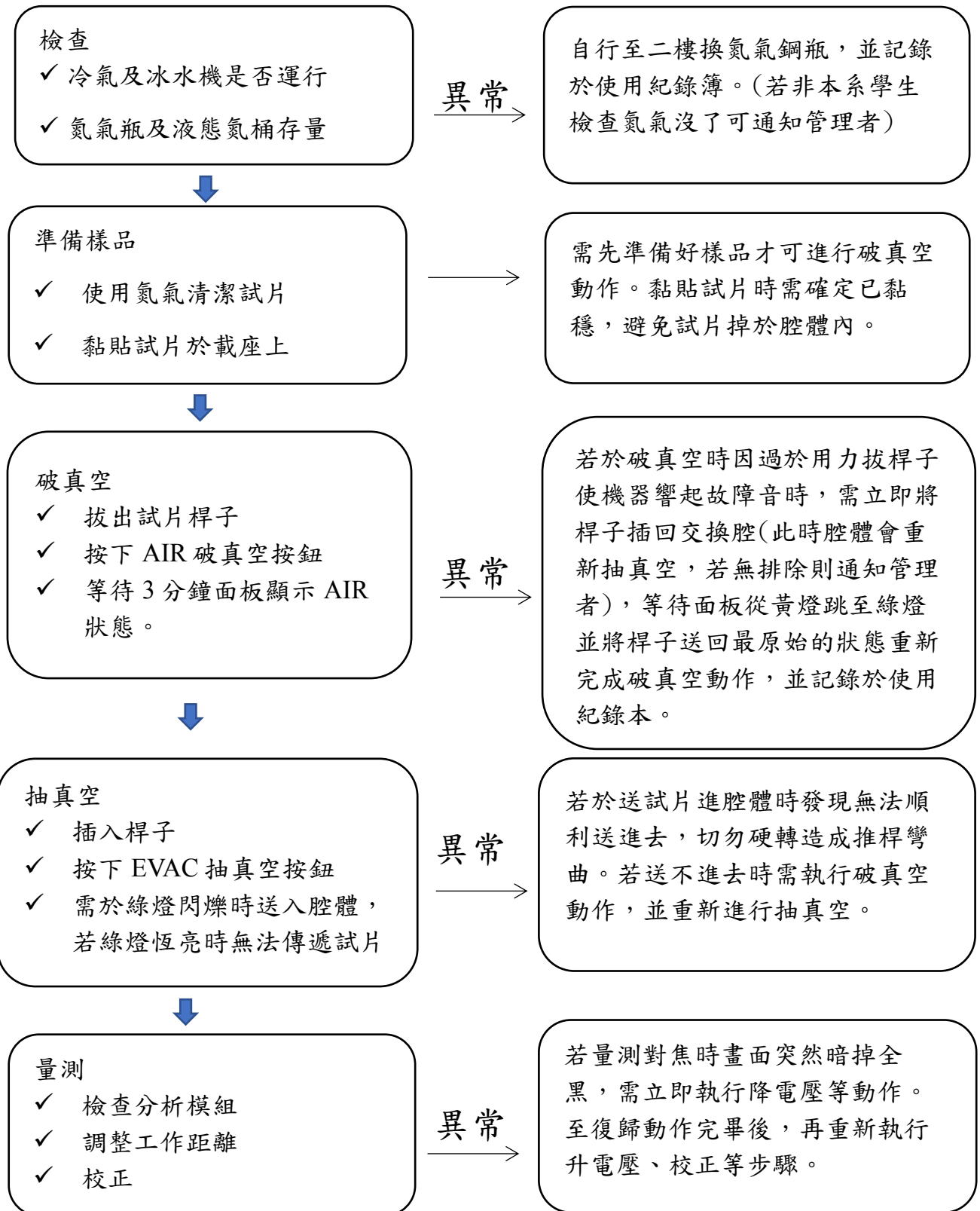


機台位置：綜合大樓 104-1 室 場發掃描式電子顯微鏡

實驗室管理老師：黃裕清老師

實驗室管理同學：劉伯鴻 0988-246-230

管理實驗室：前瞻光電材料實驗室 分機 4477



以上使用情況下有任何的問題或狀況產生，請先自行排除並記錄於使用紀錄本，若無法排除則通知管理者。(若於使用中發生跳電或停電的情況，請勿慌張，此儀器有備用電源供應器，但發生時須立即通知管理者)。

目錄

一、硬體介紹.....	2
1.1 試片交換腔體(Specimen Exchange Chamber).....	2
1.2 試片交換腔體之控制(Panel of specimen exchange chamber).....	2
1.3 試片位置操縱鈕(Joystick).....	3
1.4 FE-SEM 控制面板(Control box).....	3
1.5 試片載具(Specimen holder).....	4
1.6 液態氮容器.....	4
二、軟體介面介紹.....	5
三、操作前注意事項.....	6
四、操作流程.....	7
4.1 正面試片(Top view)操作.....	7
4.1.1 試片置放:.....	7
4.1.2 電子束開啟.....	7
4.2 橫截面試片(Cross-section) 操作.....	7
4.2.1 試片置放.....	7
4.2.2 電子束開啟及校正.....	8

一、硬體介紹

1.1 試片交換腔體(Specimen Exchange Chamber)



紅圈處為試片交換口

1.2 試片交換腔體之控制(Panel of specimen exchange chamber)



EVAC = 抽真空

AIR = 破真空

紅框 = 綠燈閃爍處

破真空步驟

1. 開啟氮氣控制氮氣量不超過 10 psi (錶頭上黑線處)
2. 將桿子以「拉→順轉→拉→逆轉」，待綠燈閃 5 下後按下 AIR 再靜待 3 分鐘方可拔出。



抽真空步驟

1. 將放置好試片的桿子推入腔體後按下 EVAC 靜待抽真空。
2. 等待綠燈閃爍 3 下且控制面板上燈號已從橘燈轉為綠燈。
3. 方可將桿子以「順轉→推→逆轉→推」順序推入，再等待 1 分鐘後即可開始觀察試片。

※特別注意：必須在綠燈閃爍時才可開始轉桿子，若燈號已從閃爍轉為恆亮則無法再轉桿子，若硬轉造成桿子彎曲，若錯誤推桿造成桿子彎曲，該使用者停權 3 個月處分。

1.3 試片位置操縱鈕 (Joystick)

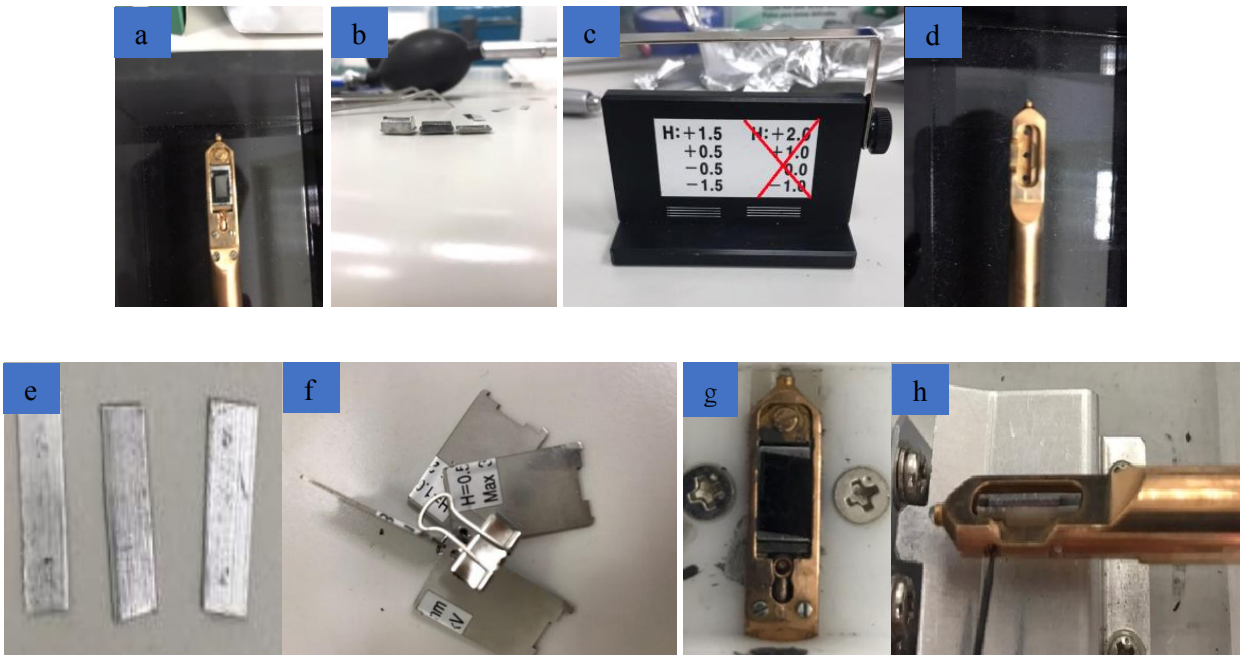


1.4 FE-SEM 控制面板(Control box)



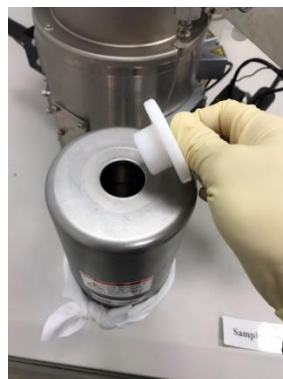
- (1) Magnification(倍率鈕)：影像縮小放大
- (2) X Stigmator / Alignment (X 像差調整鈕/軸調整)：調整 X 方向影像像差/ 調整電子束軸
- (3) Y Stigmator / Alignment (Y 像差調整鈕/軸調整)：調整 Y 方向影像像差/ 調整電子束軸
- (4) Focus-Coarse(聚焦鈕-粗調)：影像焦距粗調整
- (5) Focus-Fine(聚焦鈕-微調)：影像焦距細調整
- (6) Brightness(明暗度鈕)：影像明暗度調整
- (7) Contrast(對比鈕)：影像對比度調整

1.5 試片載具(Specimen holder)



- a. 正面試片載台，試片需小於 $10\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ (建議為 $8\text{ mm} \times 4\text{ mm}$)。
- b. 不同高度的試片載座，高試片請選用低載座，反之亦然。
- c. 量測試片工作距離之器具(高度不可超量測載具 1.5 mm 刻度處)。
- d. 橫截面試片載台，試片大小需小於 $10\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ (建議為 $8\text{ mm} \times 5\text{ mm}$)。
- e. 固定橫截面試片之固定片。
- f. 量測橫截面試片工作距離之器具。
- g. 使用正面試片載台須於載台平面上黏上碳膠帶增加導電度。
- h. 使用橫截面試片載台須將試片使用墊片固定，防止試片玻璃破損。








1.6 液態氮容器



使用前小心緩慢填滿液態氮(些微溢出)以利於冷卻感測器，能夠有較好的解析度

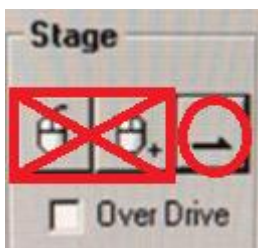
二、軟體介面介紹



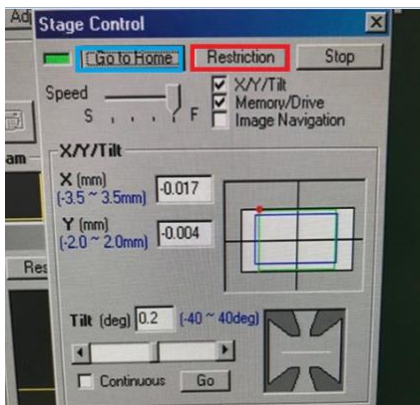
-  : 工作距離調整按鈕
-  : Alignment 介面
-  : 凍結畫面
-  : 初始畫面
-  : 點 1 下一段慢掃/點 2 下兩段慢掃
-  : 點 1 下三段慢掃/點 2 下四段慢掃
-  : 小視窗觀察



點擊紅圈範圍內，則會開啟電壓電流及 Flashing 控制介面，電壓調控範圍為 5-20KV



紅圈處點擊可開啟 Stage control



點擊 Restriction(左圖紅框處)選擇分析的模式(正面:Top view 或橫截面: Cross section)。

(此為儀器一開始所需檢查及變更的動作)。

Go to Home(藍框處): 復歸前須先從高倍率降至低倍率，方可以點擊並關閉電壓。

三、操作前注意事項

(1) 檢查使用紀錄簿上一位使用者是否完成並復歸完畢，若無請於紀錄本上備註。

(2) 檢查液態氮桶存量。

*建議:使用前一天先行檢查，若不足則自行補充，如大罐液態氮不足請通知美貞姐協助訂購

(3) 檢查氮氣瓶的含量，存量須高於 300 psi (紅線處)，氮氣存量若不足則自行前往二樓更換氮氣瓶，



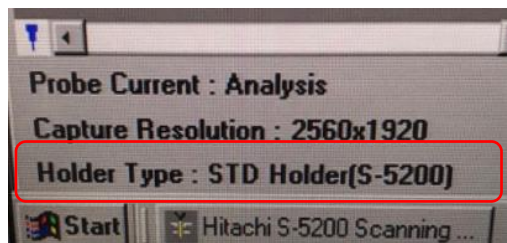
若非本系生可至二樓系辦告知系研究助理-江美貞小姐或通知管理者)。

(4) 冷卻水溫度是否正常(18-21°C)，溫度若異常立即通知管理者。

(5) 若測量之元件導電性較差，須前往綜大一樓 TEM 實驗室內，使用鍍白金機鍍白金或使用導電性較好之液態碳膠。

(6) 選擇適當的載座高度，若試片較薄則選厚載座，若太厚則選薄載座。使用工具測量儀器工作距離，並確認試片是否黏貼穩固，若試片未黏貼固定好致使試片掉入腔體內，則該使用者停權半年。

(7) 檢查 Holder 模式是 STD holder 模式(正面試片，Top view) 還是 Cross Sec.Holder 模式 (橫截面試片，cross section)，避免操作失誤。(下圖紅框處)



(8) 紅圈處為升降電壓處，點擊紅圈處將會跳出 HV control 及可調整電壓範圍 5-20kV，Ie 不做調整。

(9) 點擊 ON 則開始施加電壓，如上圖中間顯示施加過程中需等待一段時間，嚴禁此時按壓其他按鈕。

(10) 上圖右電壓提升完畢顯示狀態。

四、操作流程

4.1 正面試片(Top view)操作

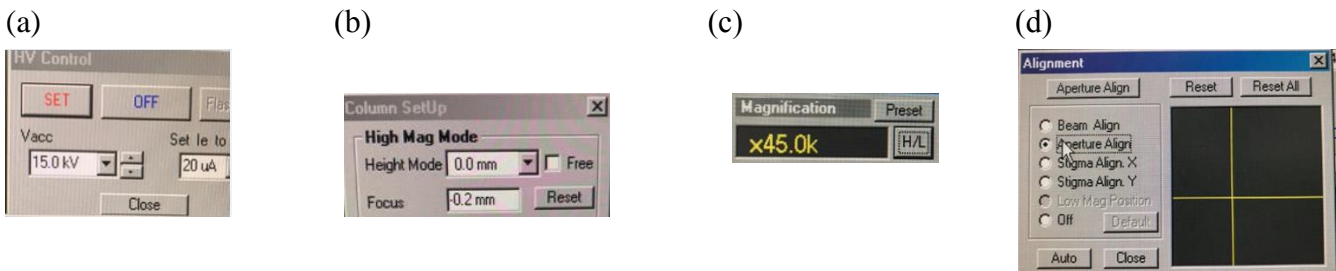
4.1.1 試片置放:

首先將正面試片載座置放於支座上，選擇合適的高度試片載座，將待測物切成適當的尺寸後黏於試片載座上後，透過工作距離器具讀取正確之工作距離後，置放於正面試片載座並確認是否固定好，使用氮氣清潔試片，將氮氣開啟後將空桿破真空取出，則可放入桿子開始抽真空，完成抽真空後即可開始量測。

4.1.2 電子束開啟

4.1.2 電子束開啟:

量測時首先升至所需之電壓(下圖 a)，並先將工作距離調整至讀取值(下圖 b)，以低倍率開始粗調，若試片之表面結構較小，可點擊 H/L(下圖 c)至高倍率下聚焦。尋找試片中之標的物顆粒開始調整 Alignment (下圖 d)。按下 Beam Align，將標的物(顆粒)移至影像中心，Aperture Align 調整 X 旋鈕；影像呈上下跳動，則調整 Y 旋鈕，若影像呈對角或不規則跳動時，先選擇調整 X 或 Y，使其呈上下或左右跳動，再調整另一個旋鈕，使影像呈至前後晃動，Stigma Align X 及 Y 相同即完成。



4.2 橫截面試片(Cross-section) 操作

4.2.1 試片置放

首先將橫截面試片載座置於支座上，將待測物切成適當的尺寸後置放於橫截面試片載座上的凹槽後，並置放固定片鎖上螺絲固定元件，透過工作距離器具讀取正確之工作距離後，即可將氮氣開啟後將空桿破真空取出，則可放入桿子開始抽真空，完成抽真空後即可開始量測。(試片正面朝自己)

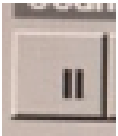
4.2.2 電子束開啟及校正

步驟同 4.1.2 所述。若在校正後，調整倍率差距過大可能造成影像模糊需重新校正。

五、存檔

在開始慢掃後點擊凍結畫面(下圖 a)，再點擊 PCI(下圖 b)輸出至 Quartz PCI 軟體，並可於此軟體中點擊左上 **File** 後輸出 **Export** 至資料夾內。

(a)



(b)



FE-SEM 實驗室公告

1. 填寫預約單卻未使用，違規累積兩次即停權一個月，累積三次即取消認證資格。
2. 推桿前請確認真空面板皆是綠燈狀態，若顯示異常真空值請立即通知管理者。
3. 不知道的按鍵請勿亂動，若造成機台異常，則停權一個月處分。
4. 因推桿而造成破真空達三次，即停權三個月。
5. 試片掉入腔體內或破全腔體真空者，停權六個月。
6. 請勿自行重新關機。
7. 請確實填寫使用紀錄簿及備註。

例如：備註 **LE 20.0 μ A**、設定: **10.0kV** 設定的電壓值、破真空一次有重抽已解決

8. 每次使用時請用「新的空白光碟」或「可格式化重複使用光碟」，若使用舊的光碟而造成電腦中毒，則停權一個月處分。
9. **Flash** 時間：約在每日中午 **12-13** 點，Flash 時間約 5~10 分鐘，在此期間可進行使用，管理者到達時需暫停以便管理者進行 Flash 的動作。

管理者：劉伯鴻

管理者電話：0988-246-230

前瞻光電材料實驗室

實驗室分機：#4477

FE-SEM 實驗室使用規範

1. 儀器使用操作人員考核分為 A、B、C 三種等級，未經考核嚴禁操作，使用儀器前須確實填寫使用紀錄本和預約登記表，若經發現未填寫紀錄本而使用儀器者，考核執照降一等級，若因降級執照至無操作資格則不得重考。
A 級：管理者
B 級：可自行獨立操作
C 級：無獨立操作能力，使用需有 B 級以上人員在旁監督。(B 級以上人員務必全程在旁監督，若因 B 級以上人員不在旁而導致儀器損壞，B 級以上人員須負完全責任)
2. 欲考取 FE-SEM 之操作資格，須先取得 SEM 的同級資格。
例如：具有 SEM 之 C 級認證才能考取 FE-SEM 之 C 級證照，以此類推。
3. 嚴禁自行手動執行 Flash。
4. 未經管理者同意嚴禁修改 FE-SEM 內部參數及軟體設定，違規者則取消權限。
5. 使用時檔案統一存放在桌面 DATA 資料夾內，使用完畢時請自行攜帶「新的空白光碟」或「可格式化重複使用光碟」將資料燒出，禁止將檔案存放於 Windows 桌面。
6. 嚴禁使用 USB 存取資料，經發現停權一個月，累積兩次永久取消使用權限。
7. 未經管理者同意且無操作資格人員禁止進入 FE-SEM。
8. 使用期間禁止喧嘩吵鬧，實驗室內禁止飲食或存放食物，違規者累積兩次停權兩周，累積三次停權一個月。
9. 試片不得含有毒性、腐蝕性及磁性等材料。
10. 帶有磁性的試片在進入 FE-SEM 前必須進行消磁處理。
11. 所有通過認證人員，三個月內無任何使用記錄則暫時取消權限，須經重新認證後才可使用。
12. 使用者必須遵守操作規範(如操作手冊)，非正常操作機台的一切行為一概禁止，如有不當使用之行為經發現將停權三個月，若有毀損儀器將負修理賠償責任，且永久取消該使用者資格。