圖形產生系統

操作規範

國立陽明交通大學 奈米中心 110VT002



操作前检查

- 1.確認廠務是否有停電、停氣體、停空調等公告,應配合廠務供應情
 況確認是否可使用機台。
- 2.檢查告示牌是否為「運轉正常」,如果為「故障維修」或「暫停使用」, 則不可操作使用機台。
- 3.查看前人操作紀錄,確認前人操作時是否有異常狀況。
- 4.檢查機台是否有顯示異常訊息,如果有請勿操作並通知機台管理人員。
- 5.檢查 Chiller 是否正常運轉(溫度設定分別為 20.5 度與 15 度), Chiller 與機台附近周圍無漏水。
- 6.檢查粗抽幫浦是否正常運轉(壓力顯示應為 0 mbar),廠務排氣正常 運作(牆上壓力表為負壓)。
- 7.以上檢查事項如有發現任何異常,請勿操作使用機台,並通知相關 人員(廠務、機台管理人員)處理。



於刷卡機靠卡,開始使用機台。

啟動程式

執行桌面上之「VOYAGER」圖示,啟動控制程式。



於出現之程式登入畫面中,輸入各自實驗室之使用者帳號與密碼後, 登入系統。



1.需使用專用的 holder 來固定試片。

- 2.查看機台 Load lock 旁邊之按鈕,如果 UNLOAD 按鈕為綠色,代表 holder 在機台之 Chamber 內,反之如果 LOAD 按鈕為綠色,代表 holder 在機台外。正常情況下使用完機台後,應將 holder 取出並收 納於專用之收納盒內。
- 3.如果 Holder 在 Chamber 內,可按 UNLOAD 將 holder 傳出, holder 傳送至 Load Lock 過程中會出現目前之進行狀態與進度,全部過程 約10分鐘完成。holder 傳出後,需放於專用之收納盒內。

備註:Load 或 Unload 前請先檢查確認機台為待機狀態(Idle)。

4.以左手抓取 Load Lock 之上蓋把手,開啟 Load Lock 上蓋至最高處後,左手不可鬆開,另以右手拿取長尾夾,將長尾夾固定於 Load Lock 右側之支撐桿上。確認支撐桿已確實被長尾夾固定住後,Load Lock 上蓋即不會掉落,此時才可將左手鬆開。

注意:

<u>開啟 Load Lock 上蓋後,務必使用長尾夾將支撐桿固定住,</u> 以避免上蓋掉落造成壓傷與設備故障 !!!

- 5.以雙手分別抓取 holder 之左右兩邊,將 holder 由 Load Lock 內取出, 並放於專用之收納盒內。
- 6.利用 holder 上之夾具將試片固定。請注意夾具壓著試片之接觸面積 不可過小,以避免固定不良造成試片掉落。另不可使用金屬鑷子取 放試片以免造成 holder 表面刮傷。

holder 上另有 Pillar 與 Chessy 標準片作為校正用,請勿移動並小心 避免刮傷。

7.將 holder 放入 Load Lock 內之機械手臂上。注意放置方向,holder 上之白色 V 型塑塊朝向自己,holder 之前方左右兩邊需卡入白色固 定座內(確認 holder 不會左右移動),另白色 V 型塑塊置入手臂上之 V 型槽內,最後以3 指輕輕推動 holder,確認其已放置妥當不會移動。

- 8.取下長尾夾,關閉 Load Lock 上蓋後,可由前面板處按下 LOAD, 或於軟體內點選 Setup→按 Load sample 圖示,即可將試片送入 Chamber 內(會出現目前狀態與進度之視窗,勾選 Drive to Chessy)。 注意 Load Lock 上蓋完全關閉後才能鬆手,以免上蓋掉落造成壓傷。
- 9.開啟 Sample holder map: File→Open sample holder map...→選擇 150mm_ush.wlo
- 10.將 Stage 移動至 Pillar 位置:

 $Adjustments {\rightarrow} Positions {\rightarrow} Calibrations {\rightarrow} Go$

啟動 Column Mode

 1.確認 CCV、Vac、Gun、EHT 指示燈均為綠色→Column Control→選 擇需要的 Column Operation Mode 並啟動之

備註:Holder Load 完成後,CCV 會自動開啟(指示燈為綠色)。指示燈紅色表示關閉。

校正

1.設定 Writefield:

Column Control→Writefield Manager→選擇 Writefield→執行

- 2.開啟 SEM 視窗(New image window)→掃描 SEM 影像(連續)→放大 至適當倍率(可用滑鼠滾輪縮放, scale 約 200nm)→以搖桿調整 Z 軸 focus 至清楚
- 3.自動調整 Beam focus 與 Beam Stigmator:

Automation→選擇 AutomaticAlignment.py→執行→點選 Beam focus(藍色)→點選 Beam Stigmator(藍色)

Beam Stigmator 調整好後, 需再調整一次 Beam Focus。

4.確認影像品質:

Automation→選 ImageScanNxN.py→執行→於提示視窗中輸入 3→ 點選 Go。

觀察掃描後的 3X3 陣列影像結果,如果所有 9 宮格中的影像皆清晰(對焦準確)且未變形,則無需進行 Field focus 與 Field Stigmator 校正。如果有出現失焦或影像變形,則需進行 Field focus 與 Field Stigmator 校正(請聯繫機台管理人員協助處理)。

5.自動調整 Field focus 與 Field Stigmator: 請聯繫機台管理人員執行操作 Automation→選擇 AutomaticAlignment.py→執行→點選 Field focus(綠色)→點選 Field Stigmator(綠色)

注意:

- (1).Field focus 與 Field Stigmator 之校正僅可於 Pillar 標準試片上進 行!
- (2).Field Stigmator 調整好後, 需再調整一次 Field Focus。

6.將 Stage 移至 Chessy 位置:

Adjustments→Positions→Chessy→Go

- 7.於 Chessy 上調整適當的倍率與 focus,並將兩正方形交點移至畫面 中心。
- 8.自動調整 Beam focus 與 Beam Stigmator(於 Chessy 上):
 如前述, Automation→選擇 AutomaticAlignment.py→執行→點選
 Beam focus(藍色)→點選 Beam Stigmator(藍色)
 Beam Stigmator 調整好後, 需再調整一次 Beam Focus。

注意:

<u>Field focus 與 Field Stigmator 之校正不可於 Chessy 標準試片上進</u> 行,否則會造成校正結果錯誤!!!

- 9.於 Chessy 上進行 Position Coarse 之校正(目標:FOM 收斂) Automation→選擇 AutomaticAlignment.py→執行→點選 Position Coarse
- 10.於 Chessy 上進行 Position Fine 之校正(目標:FOM 收斂): 於 AutomaticAlignment.py 程式中,點選 Position Fine,校正後檢視 FOM 數值。視需要執行 Position Fine 之校正數次,使得 FOM 數值 收斂(約 20 左右)。
- 11.於 Chessy 上進行 Position Final 之校正(目標: FOM < 7):
 於 AutomaticAlignment.py 程式中,點選 Position Final,校正後檢視
 FOM 數值。視需要執行 Position Final 之校正數次,使得 FOM < 7。
- 12.测量 Beam Current

移至 Faraday Cup:

Adjustments→Positions→Faraday Cup on holder→Go

測量電流:Patterning→Beam Current→Measure

注意:

請選擇 Faraday Cup on holder,不要選擇 Faraday Cup on stage!!!

13.設定試片原點:先將 Stage 移至試片(左下角)處,於 Wafer map 上, 將指標移至試片之左下角處(約略)後再按 Ctrl+滑鼠右鍵,可開始 移動。移動至定位後,開啟 SEM,找到試片之左下角並將其置中。 設定原點:

Adjustments \rightarrow Origin Correction(Global) \rightarrow Reset UV(0,0) \rightarrow Adjust

14.於試片上聚焦,並進行燒點(Burn Spot)以確認 Column 狀況: 於試片之角落附近,尋找一 Particle 並放大後,先以搖桿調整 Z 軸, 再以 AutomaticAlignment.py 程式進行 Beam focus 使影像清晰。 點選放大鏡之圖示,開啟電子束於試片上進行燒點(Burn Sopt),如 Column 正常且正確對焦,燒點之成像應為清晰之圓形。 可針對第1個燒點進行自動對焦(Beam Focus)後,移至旁邊處再 燒第2個點,其直徑應會較小(因對焦更正確)。

15.進行 Automatic Writefield alignment:

於燒點上進行 Writefield alignment(以 100um writefield 為例) Adjustments→ Scan Manager→ Writefield Alignment Procedures→ Automatic with images→100 um WF – Auto ALWF 5 um marks→按 滑鼠右鍵並選擇執行

觀察執行過程不應出現紅色燈號,如有則為不成功必需重做。

完成後開啟 Raith Protocal Tool,於 WF Alignments 項目下,檢視 Factor Zoom U與 Factor Zoom V之數值,其小數點後應有4個0 或4個9,如果沒有則需再次進行 Alignment。

完成 Auto ALWF 5 um marks 後, 需再進行 Auto ALWF 1 um marks: Adjustments→ Scan Manager→ Writefield Alignment Procedures→ Automatic with images→100 um WF – Auto ALWF 1 um marks→按 滑鼠右鍵並選擇執行(以 100um writefield 為例)

觀察執行過程不應出現紅色燈號,如有則為不成功必需重做。

完成後開啟 Raith Protocal Tool,於 WF Alignments 項目下,檢視 Factor Zoom U與 Factor Zoom V之數值,其小數點後應有4個0 或4個9,如果沒有則需再次進行 Alignment。



 開啟圖檔,確認所要曝寫的圖層(Layer)並設定工作區域(Working Area) ※圖檔必需儲存於磁碟 U之內,否則無法進行曝寫。
 Design→Open file→選擇需要的圖形→Edit(編輯)→Show Layer(確

認要曝寫的圖層)→Show Working Area(編輯所需要曝寫的工作區域)

2.設定曝寫參數

Patterning→選擇要曝寫的圖案種類(Area、Lines、Curved elements、 Dots 等)→按計算機圖示→Areas→使用者需輸入 Area Step Size、Area Line Spacing、Area Dose)→按計算機圖示計算 Dwell Time。

※完成 Area 之參數設定與計算後,再以相同方式分別完成 Lines、 Curved elements、Dots 之參數計算,未完成之部分會以紅字標示。

※Beam Current 會依電流測量結果自動輸入。

※Dose 依所使用之光阻特性而定。

3.建立 Position List

New positionlist→拖曳設計圖至 positionlist→選擇要曝寫的 Layer→ (滑鼠右鍵)Properties→選擇 Working Area→設定曝寫起始位置座標 (Position)

4.進行曝寫

Scan→依所需選擇 All、Selection 或 From current 等,開始曝寫。 注意:

■開始曝寫前,必需將搖桿之各軸按鈕關閉(燈號熄滅)。

■曝寫中請勿進行任何動作(例如檔案編修存檔等),直到曝寫完成。

試片載出

 1.可由前面板處按下 UNLOAD,或於軟體內點選 Setup→按 Unload sample 圖示,即可將試片傳送出至 Load Lock(會出現目前狀態與進 度之視窗)。holder 取出後,需放於專用之收納盒內以避免損傷。
 注意:

Load Lock 上蓋開啟時, 需以長尾夾固定住支撐桿。

- 2.試片取出後,如不再使用機台,請將 holder 放於專用之收納盒內以 避免損傷。
- 3.於刷卡機靠卡,結束使用機台,並於使用紀錄簿上登記。

Overlay

1.如需要對準前層之圖形,需於前層圖形上製作對準記號。

- 2.對準記號之形狀設計(與尺寸)無特別之規定,但需能清楚辨識其中 心之位置,常用之對準記號如十字。
- 3.對準記號之位置與數量:可於圖形之4個角落分別放置1個對準記號,對準時至少需用到其中3個。
- 4.以 GDS Viewer 開啟設計圖,並移至第1個 Alignment mark 之位置。
- 5.Adjustments→切換為 Local→選擇 3-Points
- 6.切換至 GDSII Viewer,於 Tools 中選擇第1個旗標,並將該旗標置 於第1個對準記號的中心位置。

開啟 SEM 並將 Stage 移至第1個對準記號處,以 Ctrl+滑鼠右鍵將 指標定位於對準記號 SEM 影像的中心。

確認 P1 選取(打勾), P2、P3 不要選取,按下滴管之符號以讀取其 位置座標,再按 Adjust 確認設定,至此第1個對準記號設定完成。

- 7.依上述程序,分別再進行第2個與第3個對準記號之設定。當3個 對準記號均設好後即完成 local 對準之設定,後續再依曝寫操作程 序即可進行曝寫。
- 8.除了上述的 3-points 對準之外,亦可於擬需進行對準的 Write Field 上製作十字對準記號(每個 Write Field 上至少3個,並以4個為佳), 並於 CAD 設計圖中該十字對準記號之 X、Y 方向加入 Auto Mark Scan。Auto Mark Scan 固定設置於 Layer 61 中,故需保留 Layer 61 給 Auto Mark Scan 使用(勿放入其他設計圖於 Layer 61 中)。要進行 Auto Mark Scan 對準時,需將 Layer 61 開啟,並設定適當之 scan 參 數後,再依曝寫操作程序即可進行曝寫。