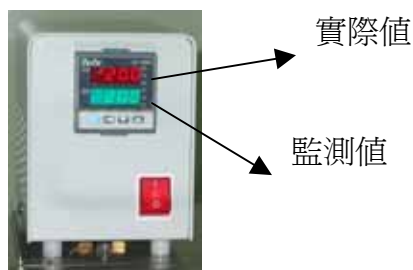


開機順序：

1. 冷氣(*2)--門不用關。
2. 電流源總開關(30A)。500mA 就能要人命。



3. 冷卻水(注意水面在冷卻環上)—請使用泰山 or RO 純水。
PUMP→COOL→CONTROLLER (20°C)



4. 主機：

(a)Column 控制面板



閃爍：processing！

亮：ok！

轉至 start 後，EVAC 會閃爍至綠燈亮。

- (b)computer(電源由 Column 主機所控制，此時才打得開)。
- (c)開啓軟體(pump oil 預熱 30min 才可使用，由軟體控制)。
- (d)軟體狀態(HT wait→HT ready)。
- (e)使用登記(要登記操作電壓及電流)。

開 chamber 及放試片

1. 注意放大倍率轉至最小倍(35X)，才熄燈絲，避免傷害機台。
2. 檢查轉軸歸零。
3. 洩真空(VENT 按三秒鐘，會聽到電磁閥聲，燈亮) ~1min。
4. 選擇合適的試片座 mount 試片(高低鎖鬆鬆→放試片→鬆緊)。
5. 在 stage 上放試片時請帶手套，免得手上的油脂沾染腔體。
6. 關上 chamber，then EVAC。

面板



歸零

X : 23

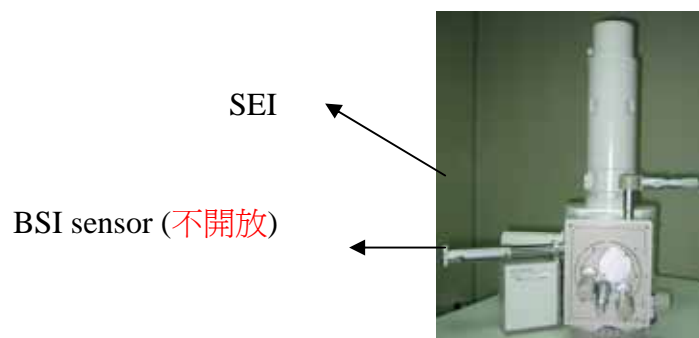
Y : 25

R : 0 (轉一圈為 45°)

T : 0 (一邊可轉 10° 另一邊可轉 90°，因為電子槍 sensor 位置)

Z : 不准動！

Column Structure



關機

1. 調到最小倍 35X。
2. 電子槍關閉(HT ON→HT Ready)。
3. 軟體關→關 computer。
4. 轉軸歸零。
5. 破真空 VENT，取出試片。
6. 關上 chamber。
7. 抽真空 EVAC(不用時，腔體維持真空，以免 particle 進入)。
8. main power off。
9. 冷卻水 30min 後關(由下往上)。
10. 冷氣 1hr 後關。

電子槍狀況

• Gun→看 Current(燈絲的電流)橘色為電流過飽和不可使用，lifetime down。
燈絲電流調到最小後再拉 bar。有兩個最亮的峰值，取第二個為操作範圍，若只出現一個峰值，請通知 Super User。

電流增加，對 sample 傷害大。

• Alignment 皆放到中間後→Auto Adjust。

• filament Heating 表示正常。

filament Burn out (Abnormal)→更換。

• Gun→Auto Gun Control，手動做較佳，兩個暗值的中間最亮處最適於 Gun position。

full Auto(30kV)→怕傷害試片。

semi Auto(在設定電壓做，無法小於 5kV)。

• handbook：page 3-32

Acc Voltage<->Set Bias

Other functions of software

1. image→scalar(游標尺)一標尺寸。
X, Y：長度 D：對角線長度
2. Image→multipoint measurement：line & circle，量任意兩點距離及圓半徑。
3. SRT(rotation of image scan)--轉電子束使影像旋轉(resolution：0.1°)
ON/OFF 切換
4. Setup→fundamental setup→photo data (修改標註欄)
→Prset Mag(設定常用倍率)
→Auto function→ (試片若超出 stage 甚多，給予初始值)

進階篇

放大倍率技巧

1. 每 200X，調整 contrast，focus，brightness。
1000X 以上，每 500X 調整一次 focus。
2. 利用 scan 1 可做比對調整，方便高倍使用。

測量技巧

- 調整 focus 時，若影像扭轉，表 OL(Object lens) Aperture 須調整。OL Aperture 大小，拉出後旋轉：1--30 μm (high resolution)。2—60 μm (一般觀察)。3--120 μm (幾乎不用)。



- 移動 XY 軸，影像掃描速度跟不上，好像有影子，或者畫面沙沙的，可到 Fundamental setup(Scan Rate)中調整不同模式掃描的平均次數。
- 加速電壓(5~15kV)Recommend
調整時會出現 Beam Blanking 現象。
非極高倍，否則使用建議值。
- Spot Size(<30)
越大，filament life 減少(但畫面平滑)。
越小，畫面沙沙(粒狀)，但 resolution 增加，且試片傷害較少。
- 自動：AUTO BC→AUTO STIG→AUTO FOCUS。(低倍及試片平坦時可用)
- 高倍(>1000X)微調，用 scan 1 比對差異。
1000X~2000X 微調一次(含 BC，focus)，微調畫面反應較慢，要稍等。
- 10000X 以上要注意 OL Aperture 位置。
Tools→OL WOBBLER
調成心臟閃爍貌(X，Y 交替調整)。
- 試片高度差太大，Auto focus 電子束準位不準。
- 極高倍的小技巧
位置調整使用 fine shift。
調 scan 平均次數。

調 OL Aperture(畫面有 Object 較好調)。

10000X 以下用肉眼看亮度。

所有調整皆使用微調。

調整 STIG。

若無法有較好影像→回低倍重調 focus。

每 5000X 重調一次。

- 更動 WD, OL Aperture(1、2、3), Spot Size, Acc Volt, Current 時→重新調整 OL Aperture。

- 磁性材料, 要常調 STIG。

- high resolution-----Acc Voltage 增加, Current 減少, Spot Size 減少, WD 刻度增加(但實際距離變小), OL Aperture 減少。

- 大景深-----WD 刻度減少, OL Aperture 減少。

- 利用導電膠黏試片(試片為非導體時→導電膠黏大片些, 以利電荷導出, 使畫面清晰)。

- 試片座同平面才可使用自動對焦, 傾斜者不建議使用。(載具的傾斜角度有 30°及 45°)---焦平面定義的問題。

- STIG(像差)—調電子束收束。

- Z 軸(Working Distance): 25mm 左右(不可更動)。

- 表面亮暗相差多, 代表有高度差。

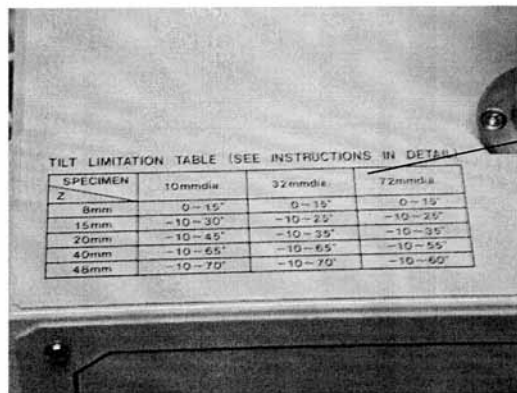
附錄：

SEM 注意事項：

- ↓ 因為所要量測的物件可能是生物體(或是有濕氣的物件)，如果這樣單純抽氣並無法抽到真空，所以必須先移除濕氣。SEM 就是利用下圖這裝置加熱 CHAMBER，使濕氣被移除。

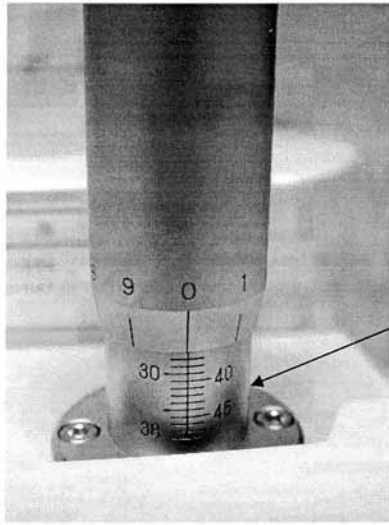


- ↓ 垂直旋轉的角度受到 Z 軸高度的影響。在 SEM 的 CHAMBER 門前有一張對照表(如下圖所示)。但是目前的 Z 軸高度(36)並不剛好在對照表的刻度上，所以要利用內插的方式計算。目前可以轉的角度大約 50 度左右。



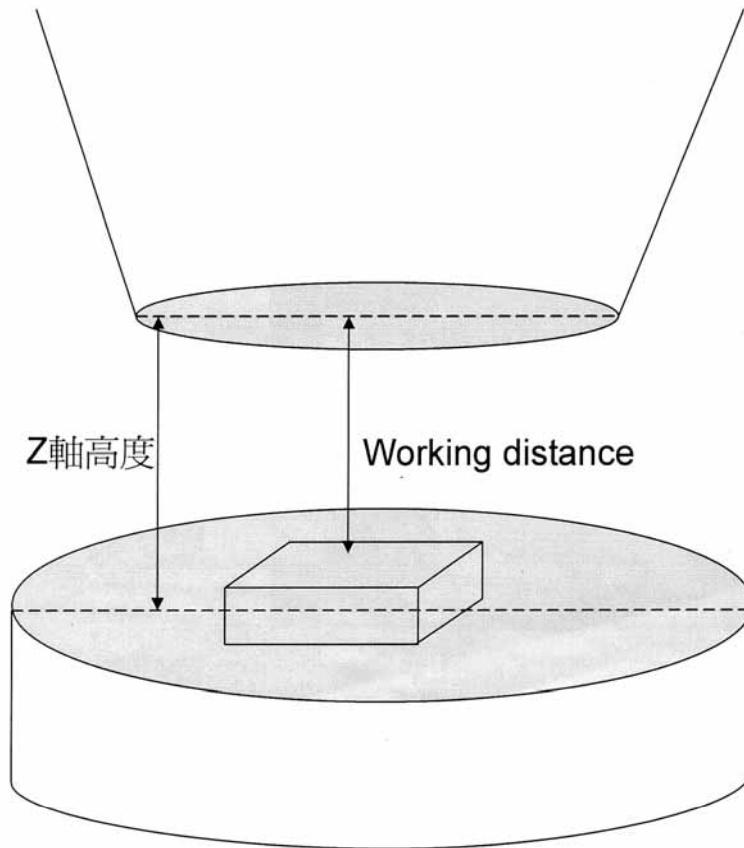
TILT LIMITATION TABLE (SEE INSTRUCTIONS IN DETAIL)			
SPECIMEN	10mm dia.	32mm dia.	72mm dia.
Z			
8mm	0-15°	0-15°	0-15°
15mm	-10-30°	-10-25°	-10-25°
20mm	-10-45°	-10-35°	-10-35°
40mm	-10-65°	-10-65°	-10-55°
48mm	-10-70°	-10-70°	-10-60°

代表試片
載台大小

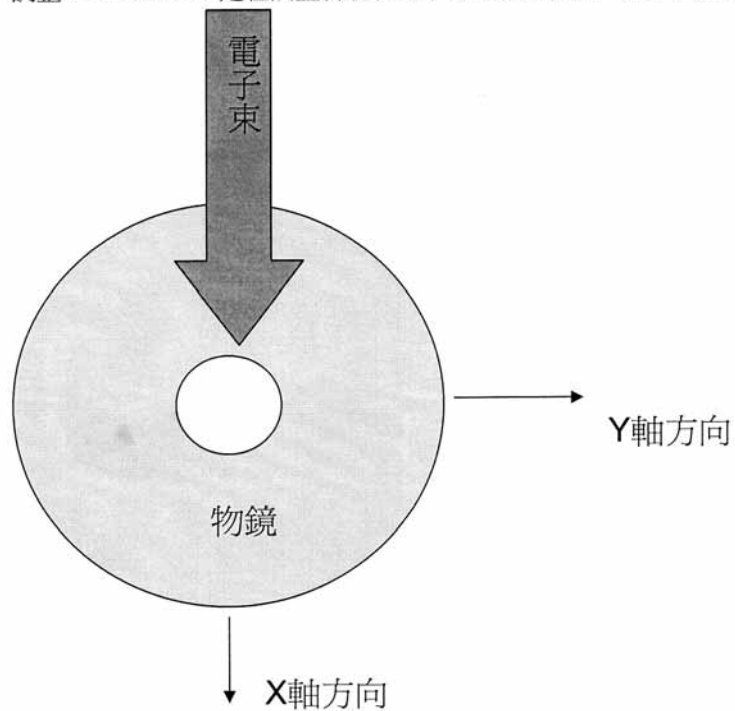


看右邊的刻度

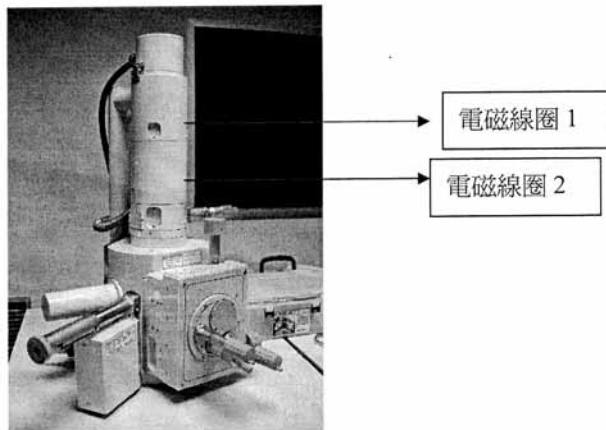
↓ 下圖是“Z 軸高度”和“Working Distance”的定義高度。



- 調整 OL WOBLER 是在調整物鏡和電子束的相對位置。如下圖所示。



- AUTO FOCUS 的原理是在平面上對高低差作平均，取得最好的焦平面。所以如果使用有傾斜的載台還作 AUTO FOCUS，則無法取得一清晰的焦平面，所以畫面有可能會更加模糊。
- 在 GUN 選項中調整所須注意的事項：
 - SHIFT 和 TILE 是在控制 SEM 裡面電磁線圈的為一和傾角。而所調整的電磁線圈極為下圖所示的兩個位置的電磁線圈。



2.調整 Align 中的 TILE 和 SHIFT 的方法：先把 TILE 和 SHIFT 中的 X Y 調到中間位置，然後按 AUTO，即可自動調整。

3.如果調整 OL WOBLER 和 STIGMA 以及 FOCUS 都無法得到清晰的圖像，就可以針對 GUN 作重新校正。(如果可以的話，就在每一次開始作之前作一次校正)

- ↓ 在 GUN 選項中，調整電流大小到第二亮區的原因是要使操作範圍落在飽和區內，如下圖。

