材　料　工　程　系

儀器名稱	：	高解析場發掃瞄式電子顯微鏡 (FE-SEM)
儀器負責人	：	李志偉 老師
分機	：	6313
地點	：	綜合大樓一樓電子顯微鏡實驗室

儀器原理

型號：JEOL JSM 6701F，捷東股份有限公司所代理進口。

主體結構可分為三大區塊:第一區為電子槍(Electron Gun);第二區為真空座其內部構件包含了聚焦鏡(condensing lenses)；掃描線圈(scan coils)以及物鏡(objective lens)，最後即為試片真空腔體。

電子槍在高電壓(約0.2-30 kV)的驅動下發射出電子束，經過聚焦鏡使發散的電子束能聚集成一微小的電子束。掃描線圈偏折電子束使其能在試片的表面作二維的掃描工作，另一功能是觀測試片時控制倍率的放大及縮小。接著電子束經過物鏡藉由調整項圈(coil)所造成的磁場來控制電子束做最後的對焦動作完成對焦後轟擊試件表面，會產生二次電子(secondary electrons)、背向散射電子(backscattered electrons)、 X-ray(EDS、WDS)、Auger 電子、陰極發光、穿透電子、繞射電子…等。SEM 主要觀測的是二次電子及背向散射電子，此二種電子產生的原因如下:當入射的電子束轟擊導電性試件表面時，與試件表面的電子和原子核產生一系列的彈性碰撞與非彈性碰撞。當入射電子撞擊試件表面產生非彈性碰撞時，此時表面電子接受到外加的動能能量足夠使其脫離能階的束縛，因此脫離試件的表面，即所謂的二次電子。當入射的電子束轟擊原子序較大的導電性試件表面時，因為試件元素的原子核尺寸大於入射的電子，因此產生彈性碰撞。此時反射電子的動能會略小於入射時所具有的能量而彈離試件的表面，此即背向散射電子的產生。

操作方法

1. 放置樣品前，先檢查 Instrument Maintenance 中各指示燈需為綠燈(正常)；SIP 1 不得高於 4.5×10^{-8} Pa；SIP 2 不得高於 9×10^{-6} Pa；PVG 為 9.63×10^{-5} Pa。
2. 將樣品放置 exchange chamber 中，按下 EVAC 鍵待其指示燈常亮後以 specimen exchange rod 將樣品送至 specimen chamber 內，待真空度達 9.63×10^{-5} Pa，即可啟動加速電壓。
3. 開啟 Gun valve 使電子束打至樣品上將影像倍率切換至 LOW MAG 及 LEI 模式尋找樣品位置調整 FOCUS 使影像清晰後再切換至 SEI 模式。
4. 調整好影像的倍率大小、聚焦、像差、明暗、對比後按下 FREEZE 鍵，待 FREEZE 的指示燈常亮後進入 Image File Handling 視窗儲存檔案。
5. 關閉 Gun valve 及加速電壓後，以 specimen exchange rod 將樣品退出 specimen chamber，按下 VENT 待其指示燈常亮後即可取出樣品。

儀器圖片:

JEOL JSM 6701F

注意事項

1. 嚴禁自行手動執行 Flash，違規者取消權限。
2. 未經管理者同意嚴禁修改 FE-SEM 內部參數及軟體設定，違規者取消權限。
3. 使用 FE-SEM 時 SIP 1 不得高於 4.5×10^{-8} Pa；SIP 2 不得高於 9×10^{-6} Pa；Ext. V 不得高於 7，若有上述任一情形須立即通知管理者。
4. 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永久取消該使用者資格。