# Hitachi S-4800 SEM 简易使用手册

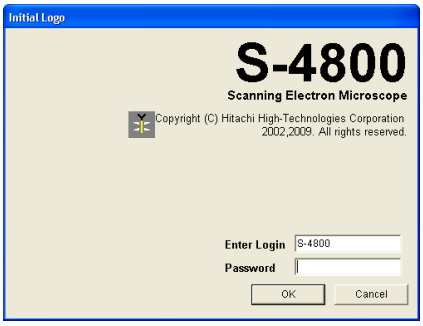
## （五轴全自动马达台用）

## 一、准备工作

通过前面板观察确认 IP1>$2\times10^{-7}$，IP2>$2\times10^{-6}$，IP3>$5\times10^{-5}$；“APT HEAT”开关位于“AUTO”档。

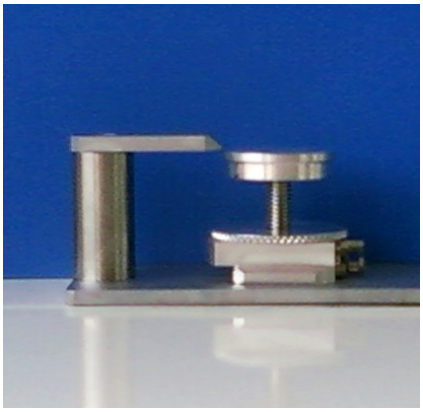
## 二、开机

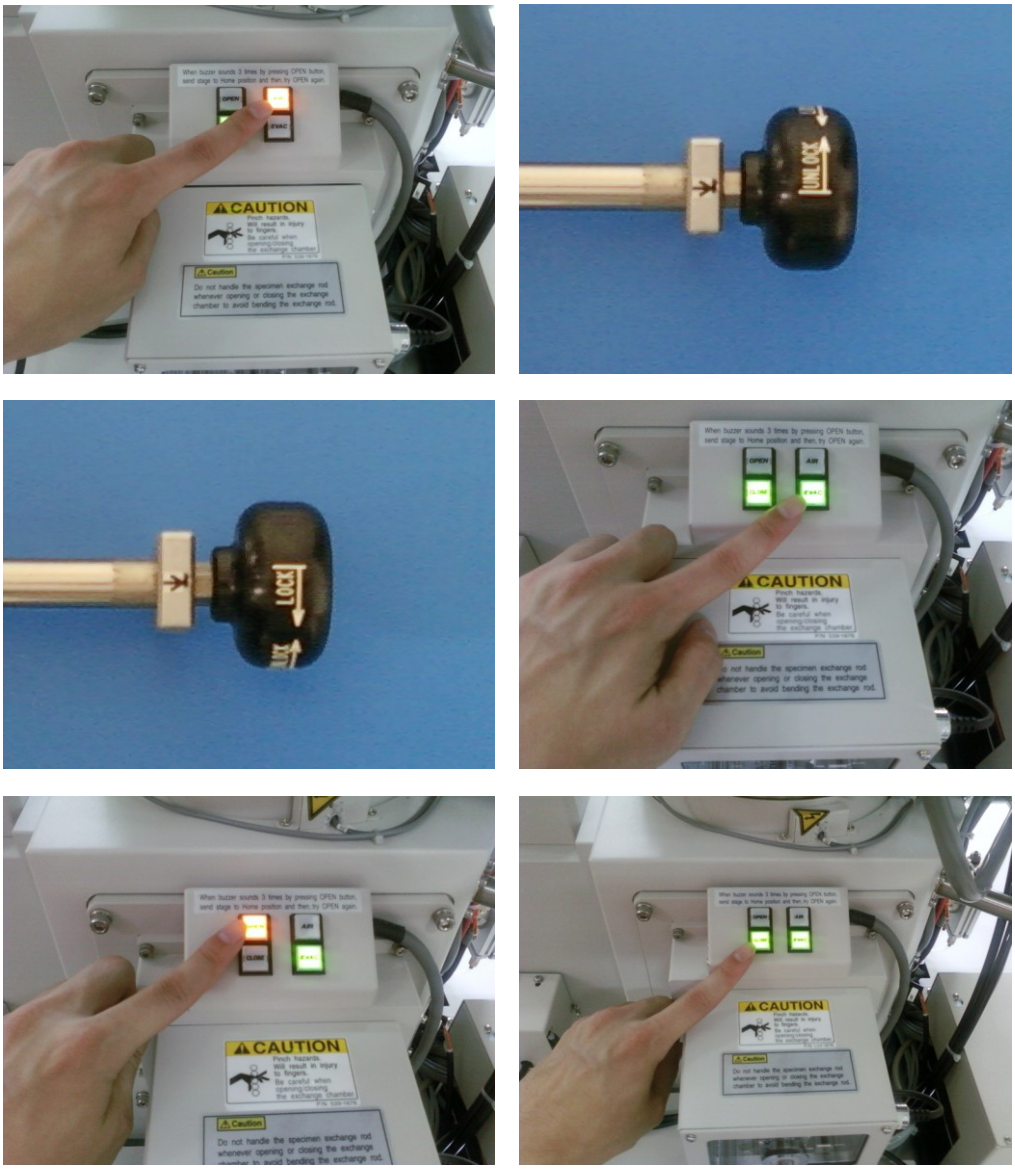
1. 打开循环水。
2. 打开显示单元“DISPLAY”开关。
3. 电脑启动后，根据提示，按“Ctrl+Alt+Delete”，口令为空，进入系统；口令为空，进入程序。



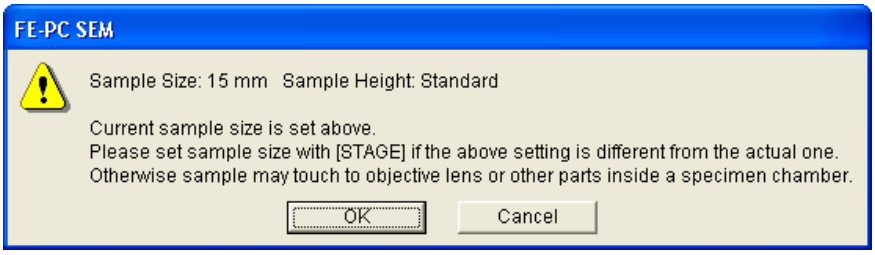

## 三、放置样品

1. 严格按照规范制备样品，使用样品规限定样品台高度。确保样品的最高点和高度规的下边缘精确齐平，并确认样品台与调节螺杆、紧固盘片与样品台座上紧。
2. 点击操作面板上“HOME”键，绿色显示条停止闪烁后，样品台回归交换状态。
3. 按样品交换仓上“AIR”按钮至闪烁；蜂鸣器响后，打开样品仓，当样品杆在“UNLOCK”位置时插入样品并转至“LOCK”位置；合上样品仓，按“EVAC”按钮至闪烁；蜂鸣器响后，按“OPEN”按钮至闪烁；蜂鸣器响后，交换门打开，推入样品杆到底；将样品杆从“LOCK”位置转回“UNLOCK”位置后抽出，按“CLOSE”按钮至闪烁；蜂鸣器响后，交换门关闭。



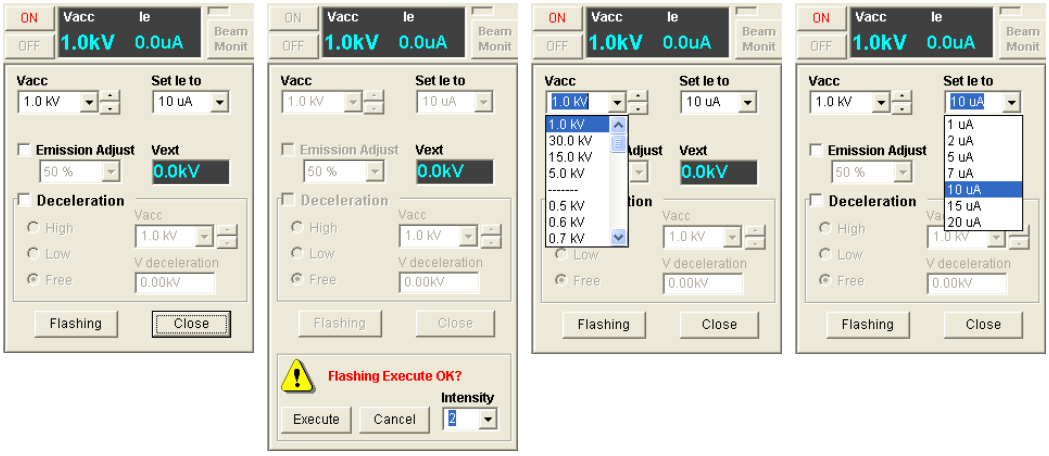



4. 跳出样品台大小高度确认对话框，点击“OK”确认。

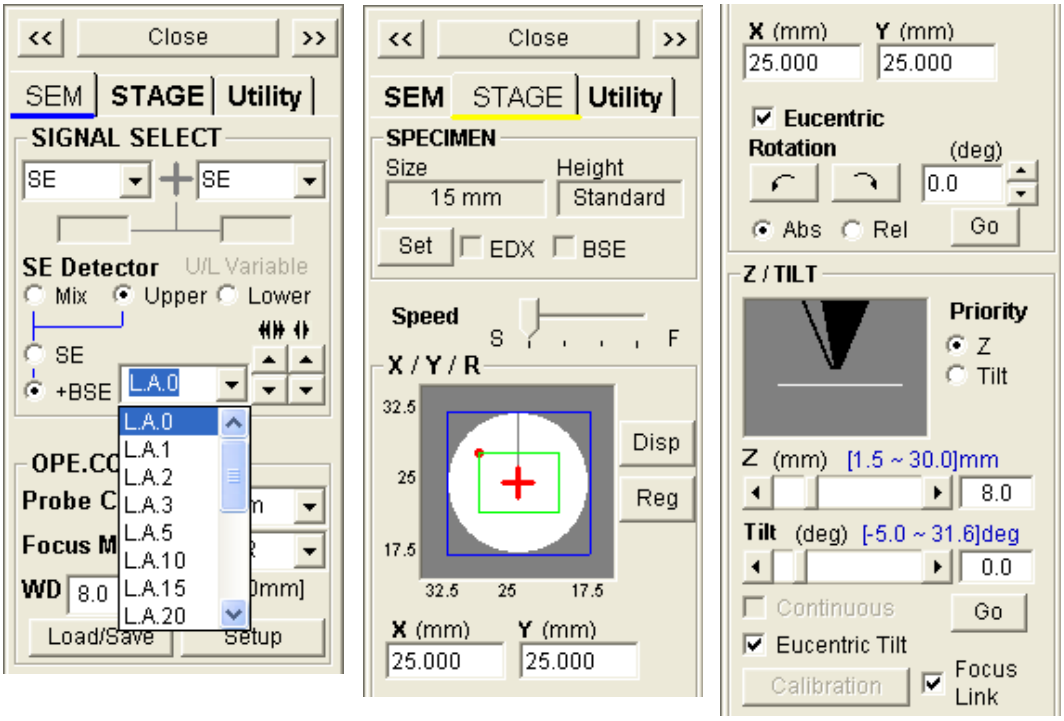



## 四、样品观察

1. 点击高压显示窗口，打开高压控制对话框，选择强度 2，点击“Flashing”，点击“Excute”执行 Flashing。记录下 Flashing 后的发射电流 Ie 和刚加高压后显示的引出电压 Vext。
2. 根据不同的样品以及观察需要，在高压控制对话框 Vacc 下拉列表中选择合适的加速电压；在 Set Ie to 下拉列表中选择合适的发射电流；点击“ON”加高压。



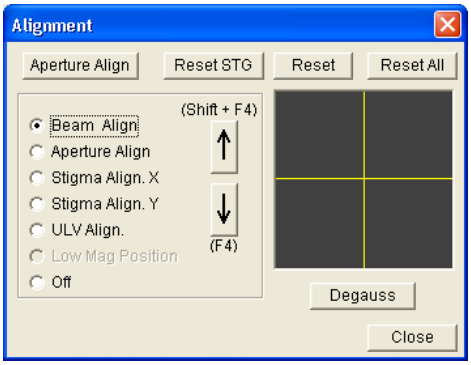

3. 观察过程中，根据实际需要，可在操作面板“SEM”菜单“SIGNAL SELECT”选区中，选择“Mix（混合）”、“Upper（上探头）”或“Lower（下探头）”；接收“SE（二次电子）”信号或“BSE(背散射电子)”信号;BSE 下拉列表中,选择“LA0-LA100、LH”控制 SE 信号和 BSE 信号的比例；“STAGE”菜单“Z / TILT”选区中，在范围内输入数字，更改样品台高度，倾斜度，“SEM”菜单“OPE.CONDITION”选区中“WD”下拉列表中，选择相应的工作距离。

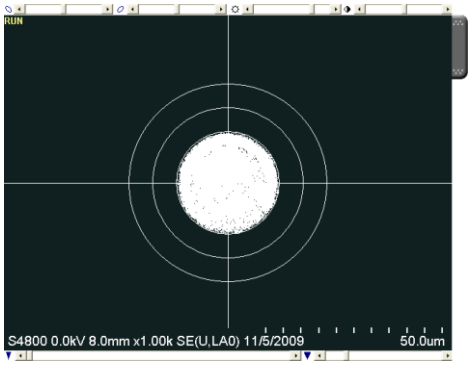



## 五、对中、聚焦、消像散

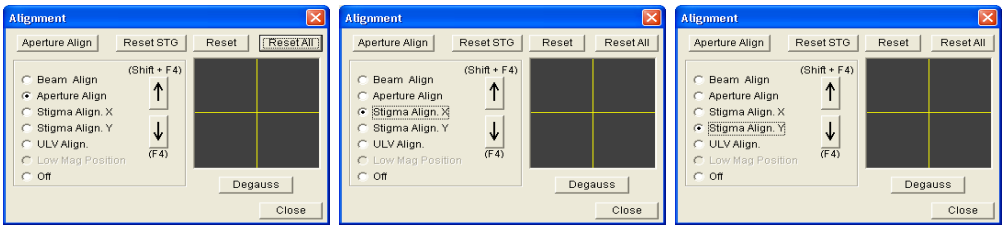
选择合适的光阑孔聚焦样品。每次更改电压、束流、聚光镜线圈电流强度、工作距离等参数后，便需要进行对中。

1. 单击操作界面上的“Align”键，出现“Alignment”对话框。
2. 选中“Beam Align”，调节旋钮盘 STIGMA / ALIGNMENT 的 X 和 Y 旋钮，使圆斑落在靶环正中。



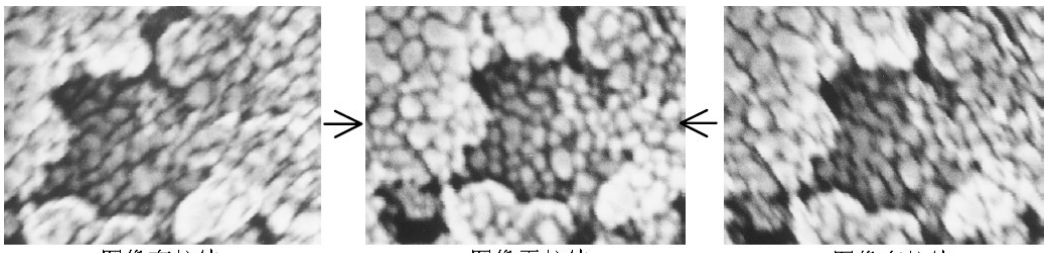

3. 选中“Aperture Align”，调节旋钮盘 STIGMA / ALIGNMENT 的 X 和 Y 旋钮至图像不再摇摆。
4. 在所需要的放大倍率上，调节调节旋钮盘 STIGMA / ALIGNMENT 的 X 和 Y 旋钮，至图像不再摇摆，而是以十字线中心为中心周期性地放大缩小，然后选中“Stigma Align. Y”，同样操作。



5. 单击“Close”关闭对话框。

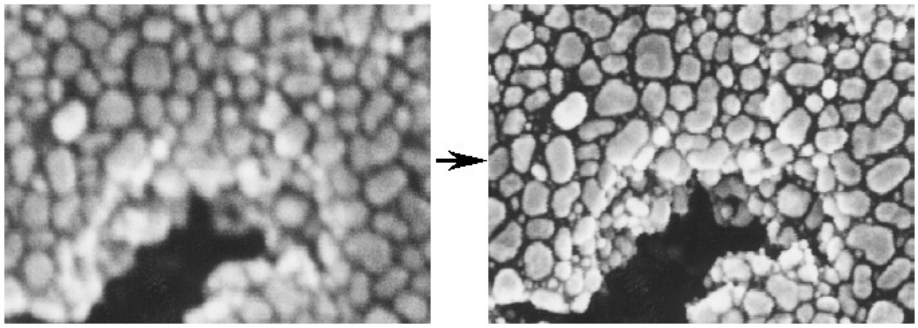
使用旋钮盘“FOCUS-COARSE”粗聚焦，“FOCUS-FINE”细聚焦。若在聚焦过程中图像出现位移，则需重复第 3 步；进行物镜可动光阑对中。

聚焦和像散校正是相互关联的，需要交替重复进行。推荐在消像散的时候使用“Red1”扫描模式。当没有像散时，在最佳聚焦点上就可以获得清晰的图像；当存在像散时，在欠焦或过焦条件下，图像呈某一方向拉长。



图像有拉伸　　图像无拉伸　　图像有拉伸

6. 在最佳聚焦点上聚焦，交替调节调节旋钮盘 STIGMA / ALIGNMENT 的 X 和 Y 旋钮，调节像散以获得清晰的图像。

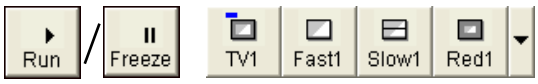


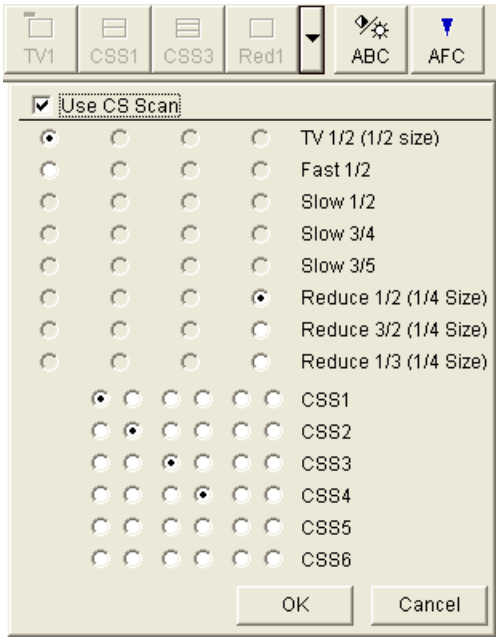
若在消像散过程中图像发生位移，则需重复步骤 4，进行像散基准对中。

7. 再次聚焦，并检查图像的位移、拉伸状态和清晰度。
8. 重复步骤 6 和 7 直至调节完成。

## 六、选择扫描模式

单击“Run / Freeze”键，屏幕轮换改变运行和冻结。此时可以单击扫描控制选择区右边的黑色三角，出现下拉菜单可供选择。若勾取“Use CS Scan”后，扫描控制内可选择“TV1”或“TV2”；“Fast1”或“Fast2”；“CSS1”至“CSS6”“Slow1”至“Slow5”；“Red1”至“Red3”。各扫描选项功能如下：




**1. TV 扫描 TV1、TV2**

TV 模式图像平滑流畅，无闪烁，主要用于寻找样品，对观察区域进行初步聚焦。

**2. 快扫 Fast1、Fast2**

快扫与 TV 模式相似。在 Fast 扫描模式下，可以进行全屏（Full）观察。

**3. 线平均扫 CSS1 至 CSS6**

线平均扫模式对于有轻微荷电的样品非常有效，扫描图像清晰度介于 TV 模式和 Slow 模式之间。

**4. 慢扫 Slow1 至 Slow5**

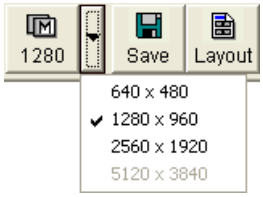
Slow1 到 Slow5 的图像刷新率逐渐下降，图像信噪比和质量依次提高；Slow3 至 Slow5 主要用于确认图像质量（亮度及对比度）。

**5. 小面积扫描 Red1、Red2、Red3**

一般使用 Reduce 1，用于观察、细调、聚焦及消像散。为了移动扫描区域先将鼠标的光标放在扫描区窗口的边界上，当光标变成移动标志（交叉箭头）按左键就可将扫描区域拖拉到想看的区域。

## 六、选择拍照模式

单击拍照键右边的黑色三角，出现下拉菜单，可选择拍摄照片的像素及大小。在 TV、Fast、CSS、Slow 模式下，点击拍照键，就可保存图像。在“Setup”操作面板“Image”菜单“CAPTURE SPEED/INTERGRATION”选区中，通过各下拉列表可更改每种扫描模式与拍照对应的帧平均数或拍照时间。扫描模式与拍照图像质量关系如下：



### 1. TV/Fast 模式

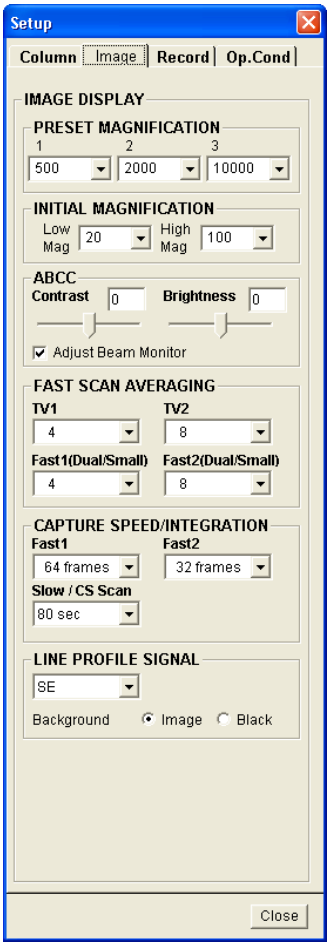
可在 64（帧平均）至 1024（帧平均）之间选择帧数，使用帧平均模式进行图像生成。帧数越多，生成图像的时间越长。主要用于拍摄不耐高压、荷电强以及经过慢扫会发生变形的样品。

### 2. Cssc 模式

使用线扫描平均模式对样品进行拍照，可在 20（秒每帧）至 320（秒每帧）之间选择扫描速度。

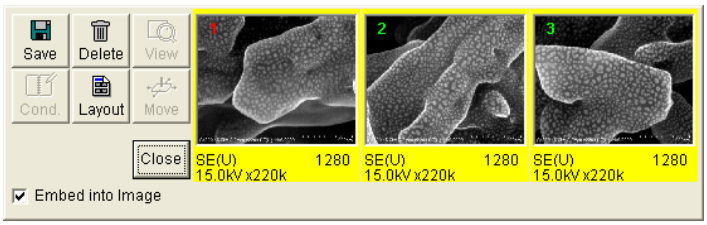
### 3. Slow 模式

使用单帧慢扫描模式拍照，可在 20（秒每帧）至 320（秒每帧）之间选择扫描速度。

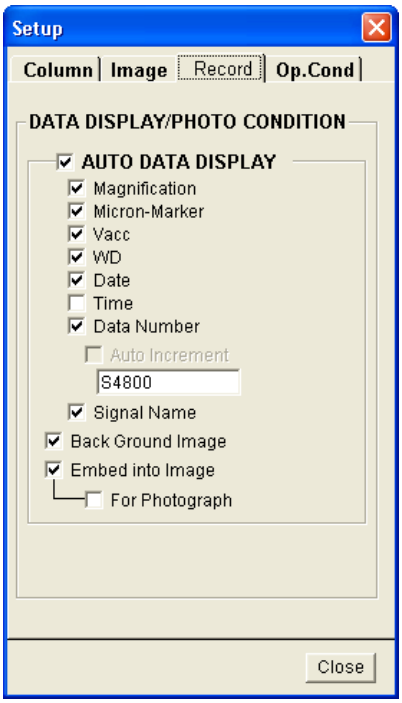


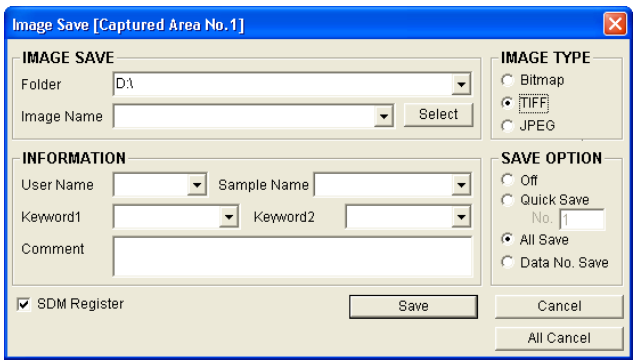

## 七、保存照片

拍摄的照片将临时存放在屏幕下方弹出的窗口中，如下图。




保存照片时，单击该窗口中的图片。选中的图片背景将变成黄色。可用 Ctrl 键多图选择，或 Shift 键连续选择。单击窗口左侧的“Save”按钮，出现“Image Save [Captured Area]对话框，可选择路径、文件名、保存信息和图像类型。在“Setup”操作面板的“Record”菜单栏中，可选择照片下方的信息栏所显示的信息。每张照片在完成保存以后，图像右上角都将显示“Saved”红色字样。

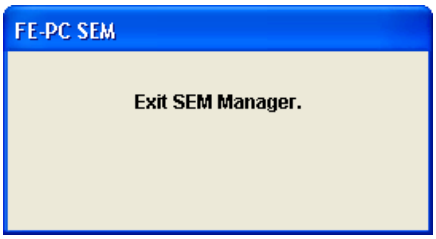


# 八、关机

1. 所有操作结束后，单击操作界面右上角“HOME”键，等待绿色指示条停止闪烁，样品台恢复至初始位置。

2. 单击操作界面左上角“OFF”键关闭高压，按照样品交换流程取出样品台。样品交换舱抽真空完成后，单击操作界面右上角“关闭”键。出现“FE-PC SEM”显示框。一分钟以后，SEM程序即退出。




3. 关闭电脑，关闭显示单元“DISPLAY”开关。