

JSM7900F 扫描电镜操作流程

一、准备样品

目前有两种规格的样品座，一种直径 12.5mm，另一种直径为 32mm。

以直径为 12.5mm 的样品座为例，

样品座：12.5mm 直径样品座。

样品托：12.5mm 直径，10mm 厚。

则**样品的对角线大小不能超过12.5mm**

导电胶：用来固定样品。

二、放置样品

1. 在样品托上涂一薄层导电胶。

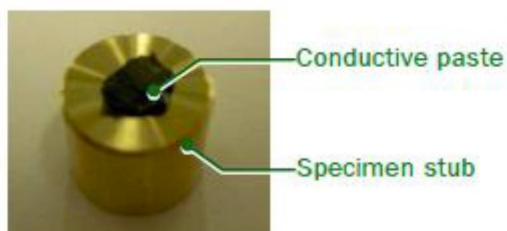


图 1 样品托

2. 将样品放在导电胶上，使其固定在样品托上。

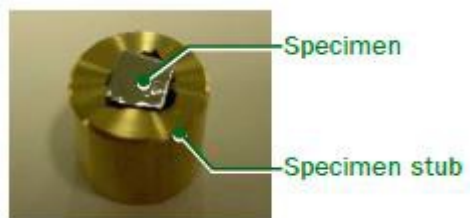


图2 固定样品

3. 等待导电胶干燥。
4. 将样品托放置在样品座上。
 - a. 将样品托放置在样品座内。
 - b. 调整样品上表面与样品座上表面持平。

使用一字螺丝刀调整样品座底部的螺丝来调整样品高度。

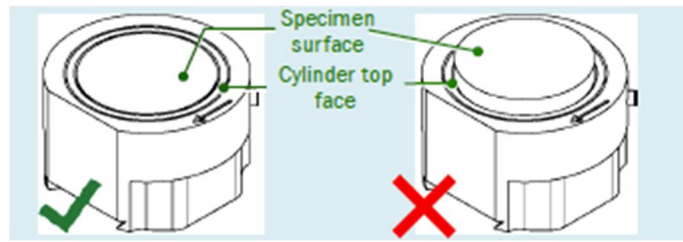


图3 样品在样品座的位置

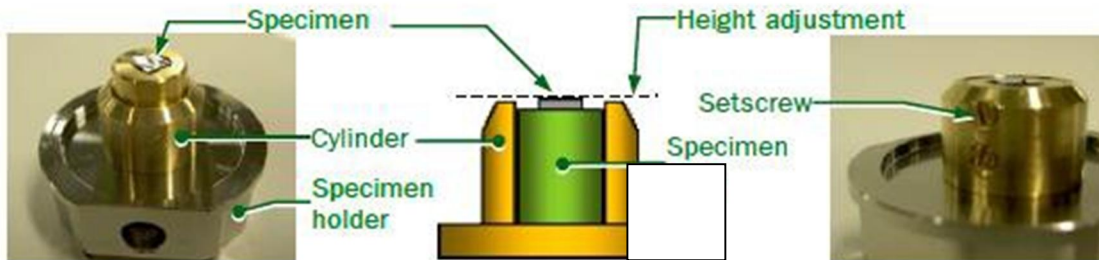


图4 样品座

注意确定样品（包括粉末及易分散材料）固定在样品托上。若样品在样品舱内分散，可能会对仪器性能造成明显影响。

5. 确认observation OFF，点击specimen，点击位于SEM软件界面右下方的Spec.Exchange（样品交换）按钮。样品台会移动到样品交换位置，样品交换室上的EXCH POSH灯会长亮。

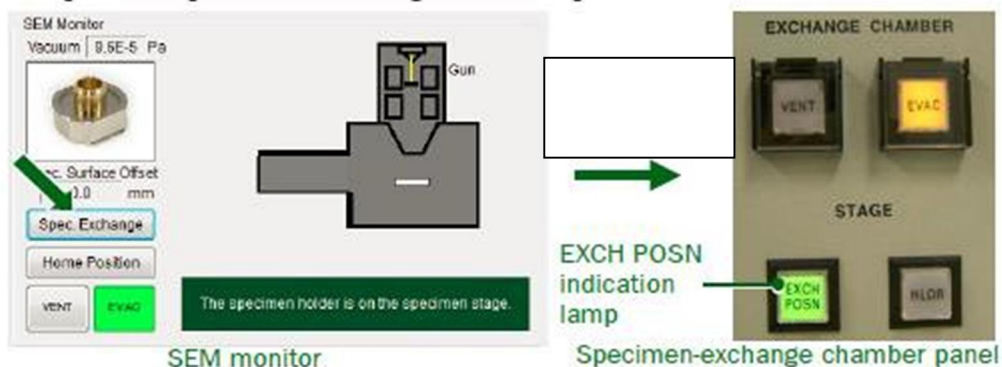


图5 SEM显示界面

6. 点击SEM界面上的VENT（放气）按钮或者按样品交换室上的VETNT按钮。这时氮气进入样品交换室，当样品交换室内的气压达到大气压时，VENT灯会长亮。

7. 打开样品交换室门的锁，打开室门。

8. 将样品座装入样品交换室。

将样品座按照箭头所指方向水平置入卡槽内。

*若采用的是标准样品座，可按双向箭头的任一方向置入样品座。

*请以水平方向将样品座置入卡槽中。

*请不要将样品座倾斜放入样品交换室，有可能导致样品座掉入样品舱内。

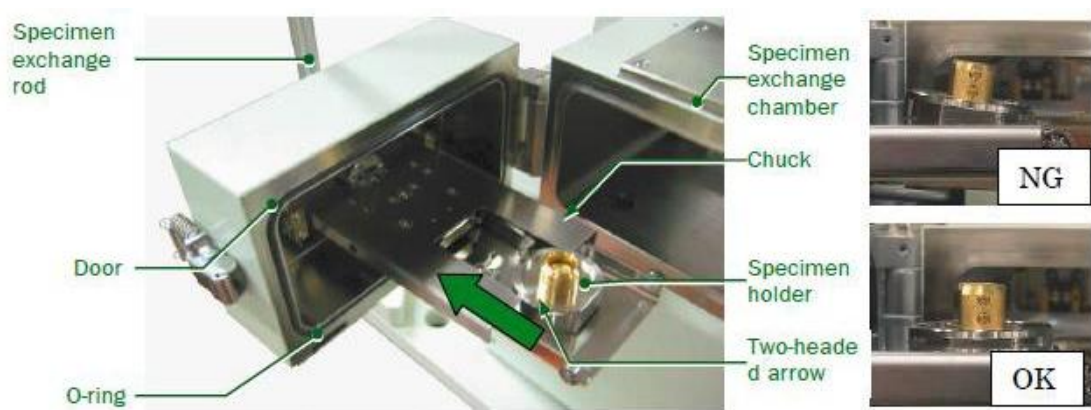


图6 置入样品座

9.关上并锁住样品交换室门。

在关样品交换室门之前，请确认门上的 O 型圈是洁净的，并且准确位于槽内。若 O 型圈污染或错位，会导致漏气。

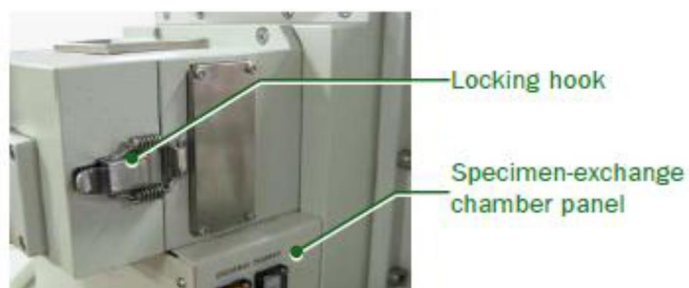


图 7 样品交换室

10.按样品交换室面板上的EVAC按钮或者点击SEM界面中的**EVAC**按钮。

按样品交换室面板上的EVAC按钮，按钮灯闪烁，样品交换室开始抽真空。样品交换室的真空度达到要求后按钮灯会变为长亮。

点击 SEM 界面中的 **EVAC** 按钮会出现一个确认对话框。点击 **OK** 会对样品交换室抽真空。当样品交换室真空度达到要求 EVAC 按钮亮起。

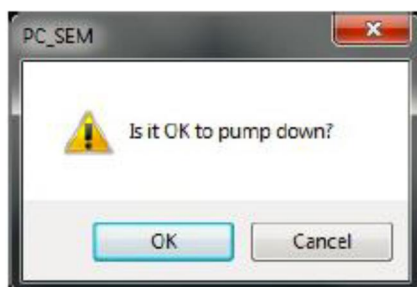


图 8 确认对话框

11.确认样品交换室面板上的灯状态如下：

EVAC按钮：长亮（样品交换室达到真空度要求）

EXCH POSH 指示灯：长亮（样品台在样品交换位置）

HLDR 指示灯：灭（样品座不在样品台上）

12. 握住样品杆前面的黑色部分，轻轻放平样品杆，注意不要把样品杆往下压；
13. 握住样品杆前面的黑色部分，将样品杆转到in/out这一面，把样品杆平着往里推到底；
14. 确保样品交换室面板上的HLDR指示灯亮起，然后握住样品杆前面的黑色部分，把样品杆平着往外拉，拉到底后将样品杆转到up/down这一面，把样品杆往上抬至初始位置；

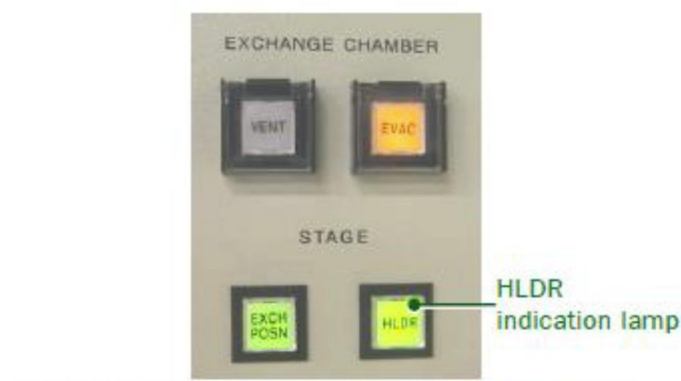


图 9 样品交换舱面板

15. 从样品座选择界面来选择样品座。如果样品表面超出了样品座上表面，确保输入样品表面补偿的数值（mm），然后点击 **OK** 按钮。

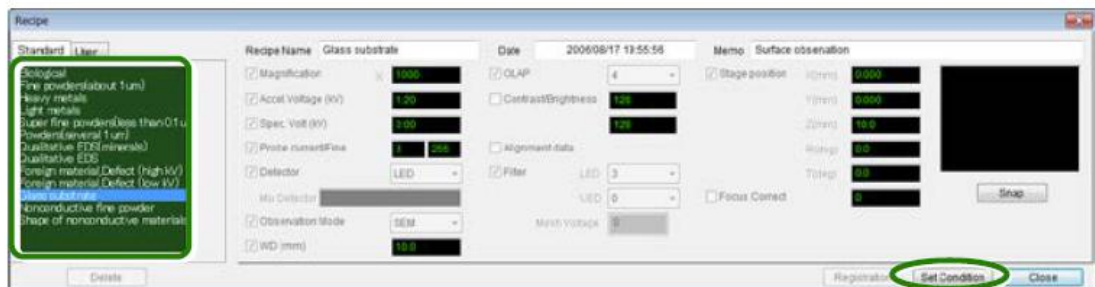
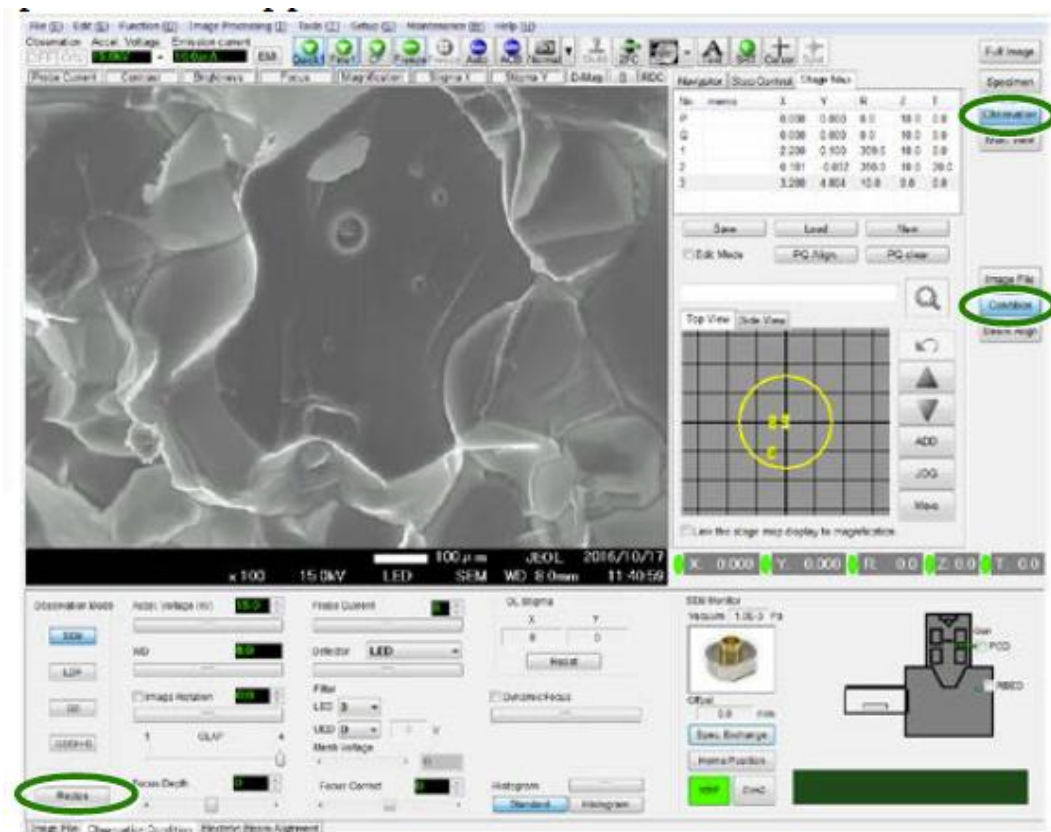


图 10 选择样品座

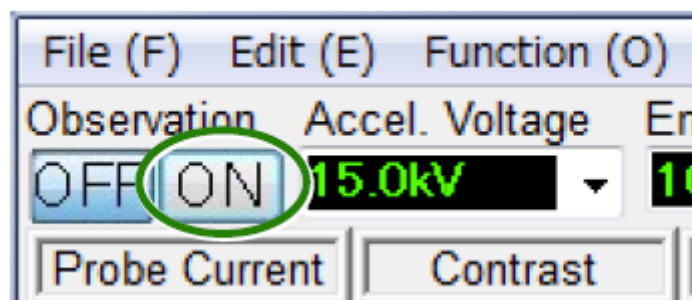
16. 等待 SEM monitor vacuum 的值达到 $9.8 \times 10^{-4} \text{pa}$ 以下；
17. 等待真空的时间，可以设置 Z 值。

三、观察

1. 设置 Z 值：设定 Z 值时， $Z = \text{WD} + \text{高度补偿值}$ ，高度补偿值是指样品最高点高出样品台上部边缘线的距离。一般设定 WD 为 10mm。
2. 击观察界面的 **Specimen** 按钮，点击 condition，出现以下界面

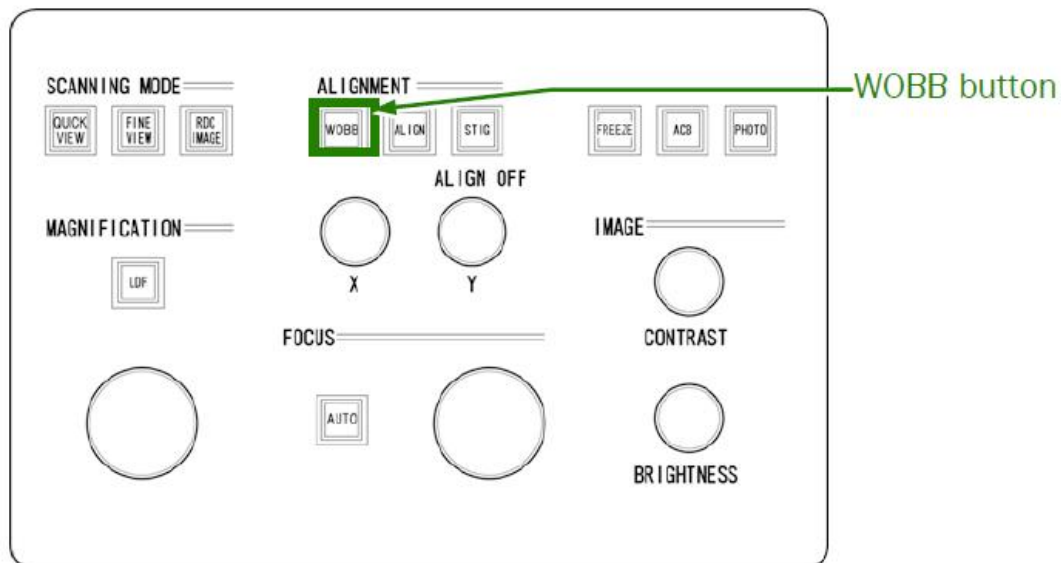


- 3.从菜单界面选择适合此样品的菜单并点击设置条件（**Set Conditions**）按钮。此操作为基于所选的菜单来自动设置观察条件。
- 4.点击observation **ON**按钮来进行观察。

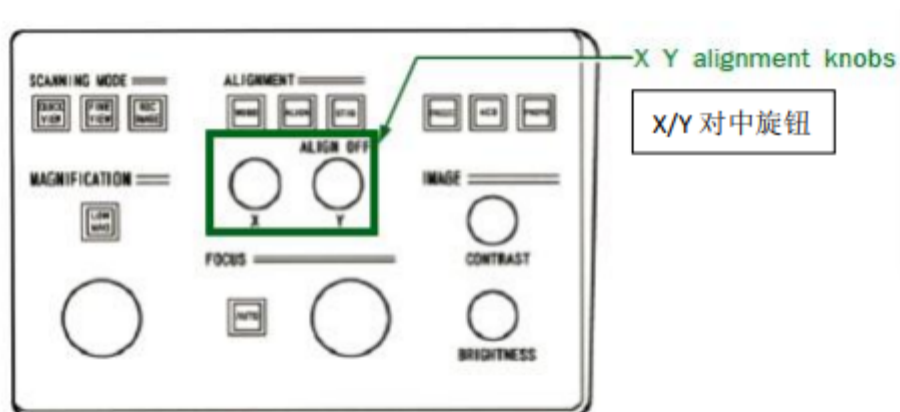


5. 用轨迹球找样品，

6.在观察区域的正中心找一个容易辨认的位置，按一下操作面板上的 WOBB 按钮，



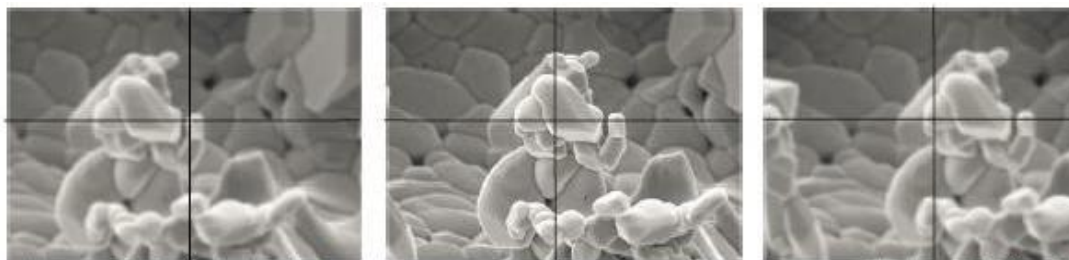
可以看到图像周期性变化，通过调整对中旋钮X/Y至聚焦时原地周期性变化。



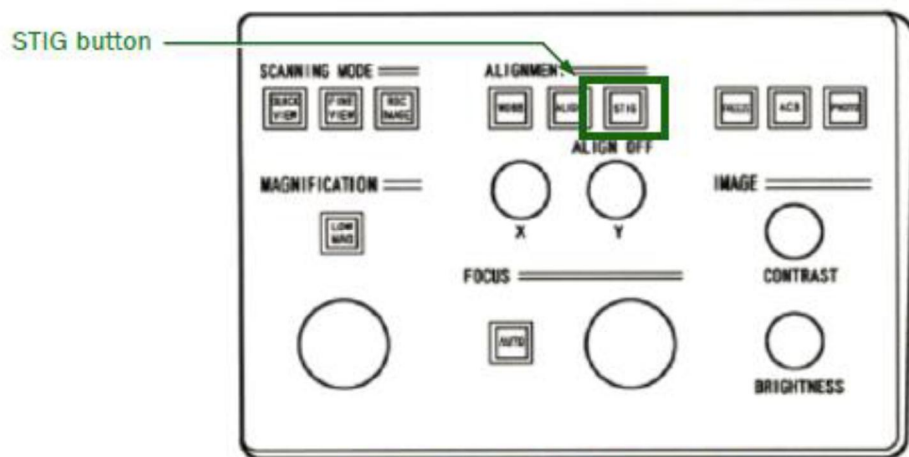
如果图像不动，只有聚焦时周期性变化，不需要进行调整。

如果图像移动

如果图像随着聚焦的周期性变化而发生周期性变化，需要进行调整。用 X/Y 对中调整旋钮，调整至图像不动。如果图像不动，只有聚焦时图像在周期性变化，说明已经调整完成。



7. 按操作面板上的STIG按钮，对像散进行校正



在观察高倍图像的时候需要对像散进行校正。如果图像有像散，在聚焦时图像会在对角线上发生形变，如果有此现象需要进行像散调整。



用操作面板来消除像散

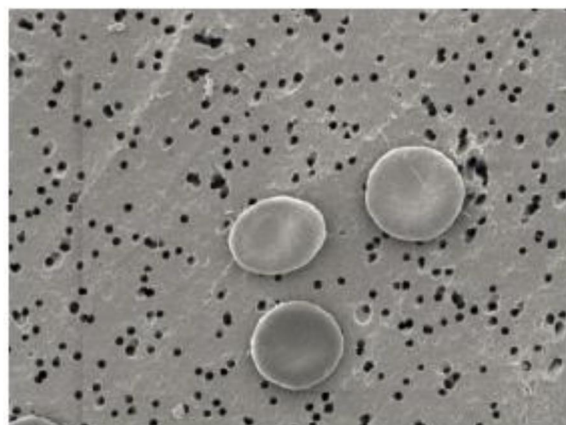
7.1. 旋转FOCUS旋钮将图像调整到没有形变的状态（如图20中间所示）。在焦点前后，图像变形的方向不同。

7.2. 按操作面板上的STIG按钮。

STIG按钮灯会亮起。

7.3. 调整X和Y旋钮来得到更清晰的图像。

通过旋转 X,Y 旋钮来消除像散，使得图像变形消失。



7.4 重复步骤1~3来调整聚焦直到图像不发生形变，消除像散。

如果按以上步骤正确操作，改变聚焦也不会产生图像对角线方向上的形变。

8 亮度调整

本节为如何调整图像的亮度。

8.1 自动调整亮度

按以下步骤操作可以自动调整亮度及对比度。

按操作面板上的ACB按钮或者点击操作界面上的图标。

此步骤为自动亮度及对比度调整。

8.2 手动调整亮度

调整操作面板上的CONTRAST（对比度）和BRIGHTNESS（亮度）旋钮。

CONTRAST旋钮：调整对比度， BRIGHTNESS旋钮：调整亮度

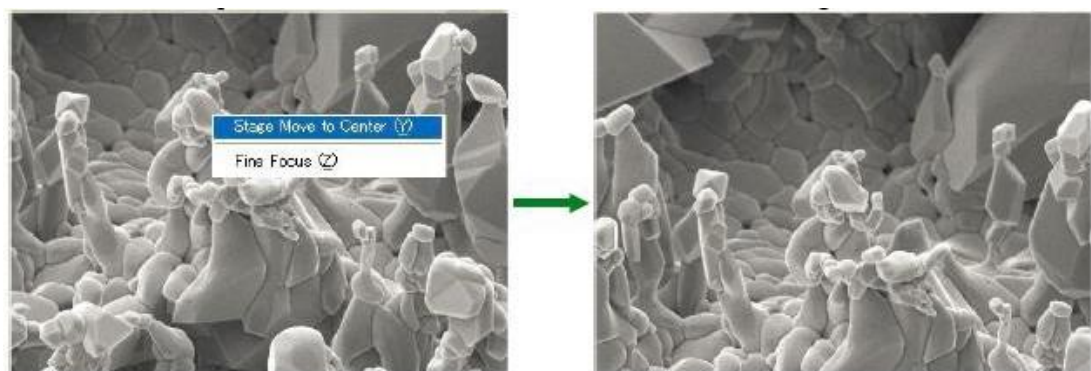
9 观察区域的移动

本节为在观察样品过程中，如何移动观察区域。

9.1 在操作界面中移动观察区域

以下步骤为最常用的使用操作界面来移动观察区域。此方法将目标观察区域移动至视窗中心。

①. 在想移动到中心位置的目标观察区域右击鼠标，然后从菜单中选择Moveto image center（移动到图像中心）。目标区域会相应移动到中心位置。



②. 改变放大倍数进行观察

可以采用同样方法在改变放大倍数后将目标观察区域移动到中心位置。

9.2 用轨迹球来移动观察区域

可以通过上下左右转动轨迹球来移动观察区域。

移动轨迹球带来的图像移动量与放大倍数有关

9.3 通过样品台操作板来移动观察区域

可以采用样品台操作板上的SHIFT X和Y来移动观察区域。

9.4 在高放大倍数下移动观察区域（图像移动）

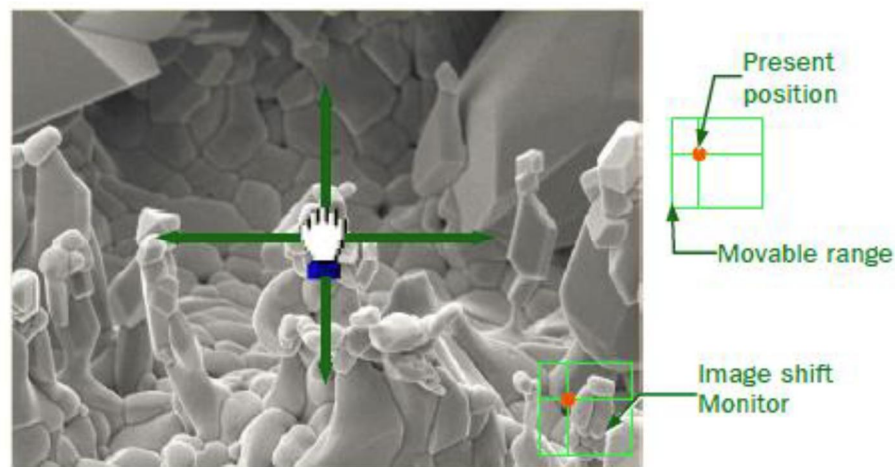
在高放大倍数（默认设置：五万倍或更高）下可用鼠标来移动观察区域。

此方法在低放大倍数下无法使用

当采用此方法时，观察区域会出现一个图像允许移动范围的显示器。

在观察视窗内拖动鼠标

拖动鼠标（或按住鼠标左键来移动鼠标），观察区域会随着鼠标发生移动。



10. 实时图像与冻结图像的切换

SEM图像的显示有两种模式：实时模式和冻结模式。

实时图像：

可以在寻找目标观察区域或者其他操作时使用此模式。

冻结图像：

将图像冻结，停止持续扫描进程。完成电子束扫描之后图像会冻结

如果勾选上Operation Setting（操作设置）中Display System/Scan tab项中Integration复选框，仪器会执行图像的叠加及冻结。按操作面板上的FREEZE按钮或者点击操作界面上的**FREEZE**按钮来实现此功能。

12 拍摄照片及存图

可以对观察的区域进行照片拍摄，照片的拍摄与操作条件设置里的像素，扫描速度及其他相关参数值有关。

