

FIB 马达台摇摆功能

在使用 FIB 加工样品时，如果样品内部软硬不均，加工过的样品表面经常会沿加工方向出现条状痕迹，这被称为“Curtaining effect”。这是由于同样的离子束对软硬不均的样品加工速度不一致导致的。这样加工出来的样品无论进行 SEM 还是 TEM 观察，都会有一些影响。

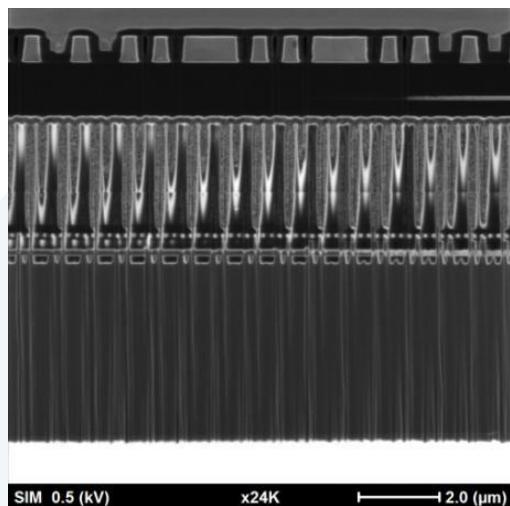


图 1. “Curtaining effect”

“Curtaining effect”的解决方法有几种，其中一种是改变样品的加工方向。例如对于图 2a 样品，如果沿从上到下的方向对样品进行加工，则会出现图 2b 的结果，样品中孔隙下方真实边界是红色虚线所标明的。但是由于“Curtaining effect”，所得到的结果会是假象。但是如果从又向左对加工样品，则会得到图 2c 的结果。这样的结果才能呈现样品真实的信息。

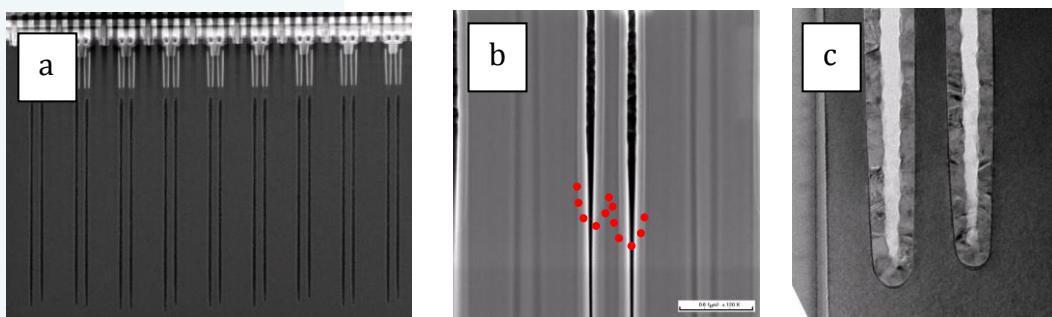
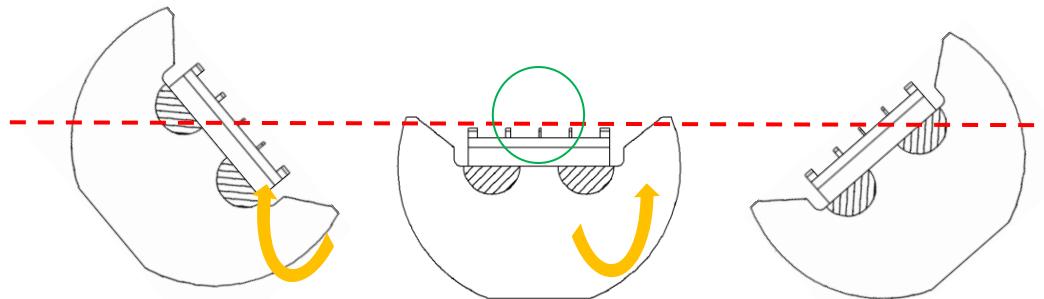
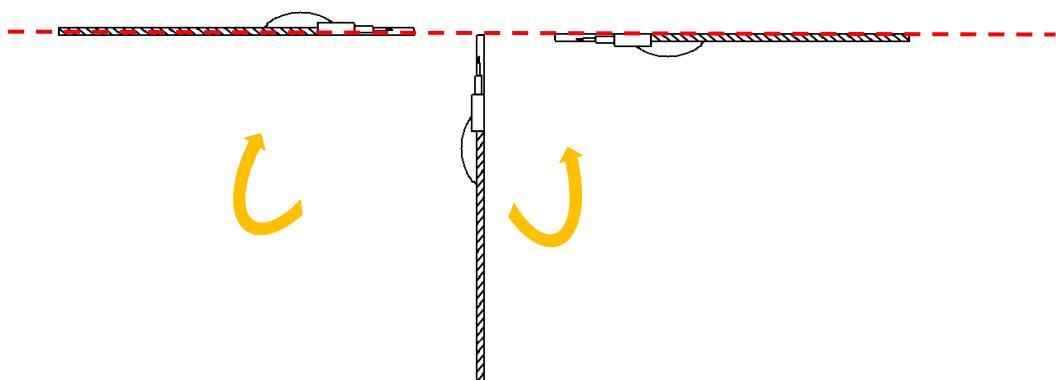


图 2. 不同方向 FIB 加工的 DRAM 结果

另一种解决方法是在 FIB 加工的同时摇摆样品台，使得离子束在样品上的加工方向不断改变。日立 FIB 独有的七轴马达台就能完美的实现此功能。



Slant (S) axis



Flip (F) axis

图 3. 马达台的 S 轴和 F 轴摇摆示意图

图 3 是日立 FIB 七轴马达台的示意图。除 X、Y、Z、R、T 外，马达台还能沿两个垂直的轴（S 轴和 F 轴）摇摆，并且在此过程中加工的中心点位置一直保持不变。

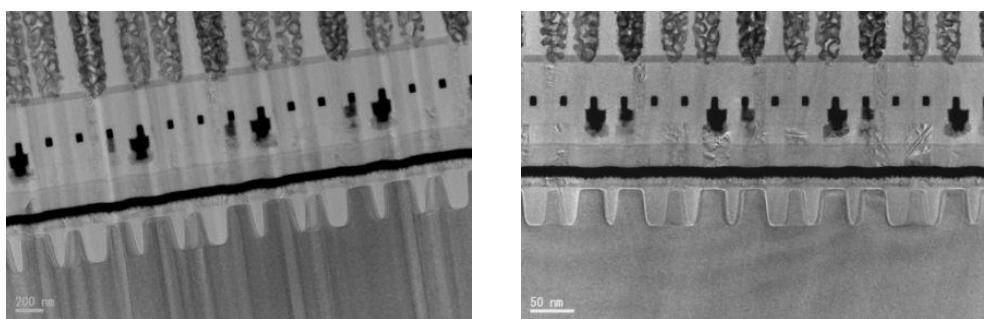


图 4. DRAM 样品直接 FIB 加工和使用马达台摇摆功能加工结果比较

图 4 的比较结果很容易看出，使用马达台摇摆功能加工的样品几乎没有“Curtaining effect”。可见马达台摇摆功能的效果非常明显。