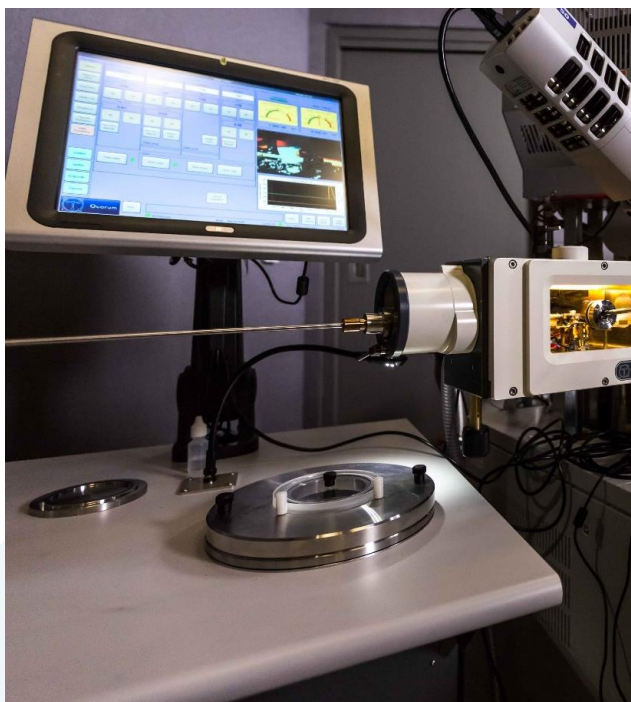


扫描电镜样品处理方法——冷冻传输系统

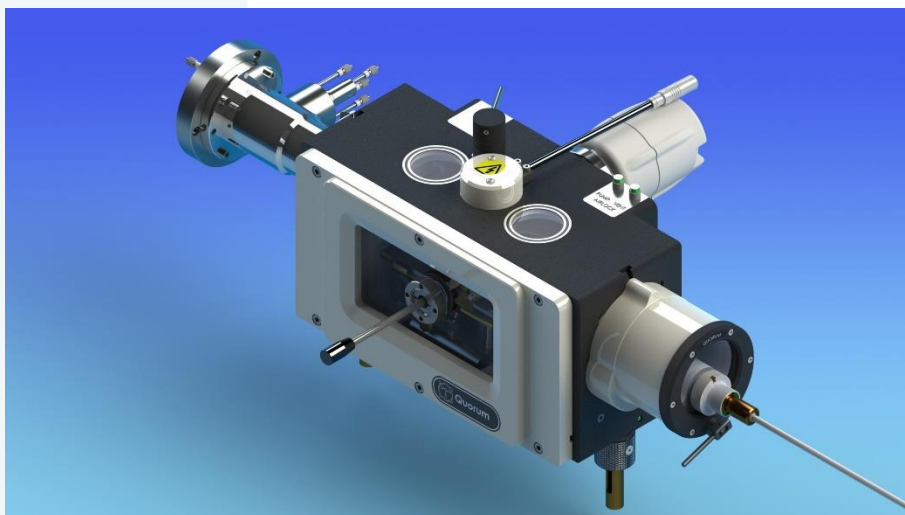
由于扫描电镜通常需要一定的真空环境，如果样品中含有液体（例如水、油等），那么需要使用各种方法将样品中的液体除去掉，然后把干燥好的样品放入扫描电镜观察。如果自然干燥样品，由于液体存在表面张力（水的表面张力很大），干燥的过程中样品的形貌可能会变化很大。想象一下将葡萄晒成葡萄干的过程。我们可以选择冷冻干燥仪或者临界点干燥仪来干燥样品，但是对于含水量非常高或者很软的样品来说，干燥过程还是会使样品变形。那么另一种方法就应运而生：样品的含水观察。使样品含水观察，水会很容易被真空系统抽走，所以只能使水的温度降低变成冰。冰是晶体，会有棱角，样品的形貌还是会变化。但是如果将水的温度迅速降低到 -140°C 以下，水就可以直接变成玻璃态的冰，并且没有形状变化。这种设备就是冷冻传输系统。



使用冷冻传输系统，样品可以直接浸入到制备好的液氮中，温度迅速下降，水的温度立刻下降到 -140°C 以下，样品的形貌不会有变化。然后使用样品转移装置将样品在真空状态下转移到样品制备腔室，进行下一步操作。



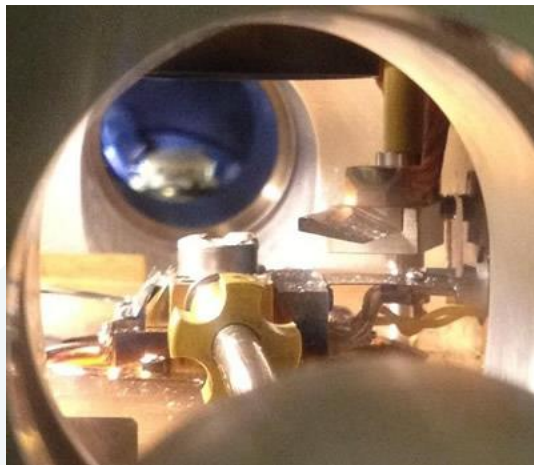
在样品制备腔室中，样品是处于液氮冷台上，温度可以保持在 -140°C 以下。样品上方还有约 -175°C 的液氮冷阱用来吸附腔室内的污染物。如果希望观察样品内部结构，可以用断裂刀将样品断裂开观察截面。样品中的冰如果是裸露在外，还可以控制腔室的温度将冰升华掉。如果样品不导电，电镜观察比较困难，还可以在腔室内镀金或镀碳。



天美(中国)科学仪器有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

t 010-64010651
f 010-64060202
e techcomp@techcomp.cn
w www.techcomp.cn

样品准备好后，再直接送到扫描电镜样品仓里。同样的，样品仓里也会有液氮冷台和液氮冷阱。样品一旦冷冻后，其他的转移、制样和观察过程都保持低温冷冻和真空的环境中，不会破坏样品的真实形貌。



电镜观察时，为了避免电子束对样品温度升高引起样品形貌变化或冰的融化和再结晶，最好选择束流更小的冷场扫描电镜观察。

冷冻传输这种方法除使用于含水含油的样品外，也广泛适用于脆弱易损伤样品和本身就是冰的样品。