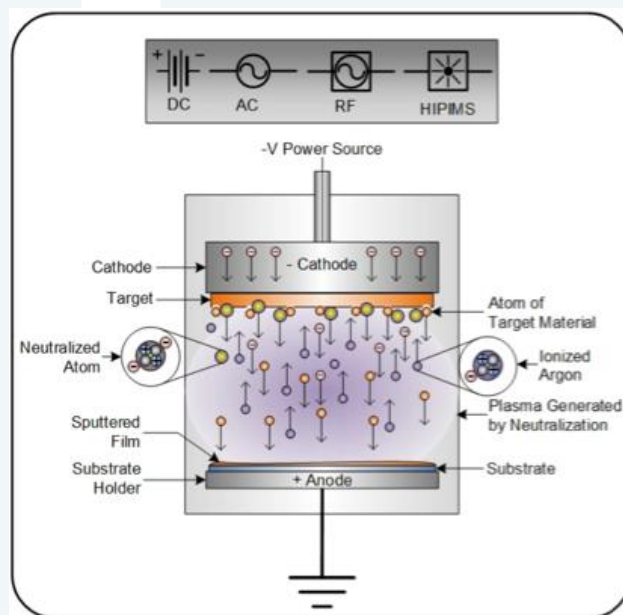


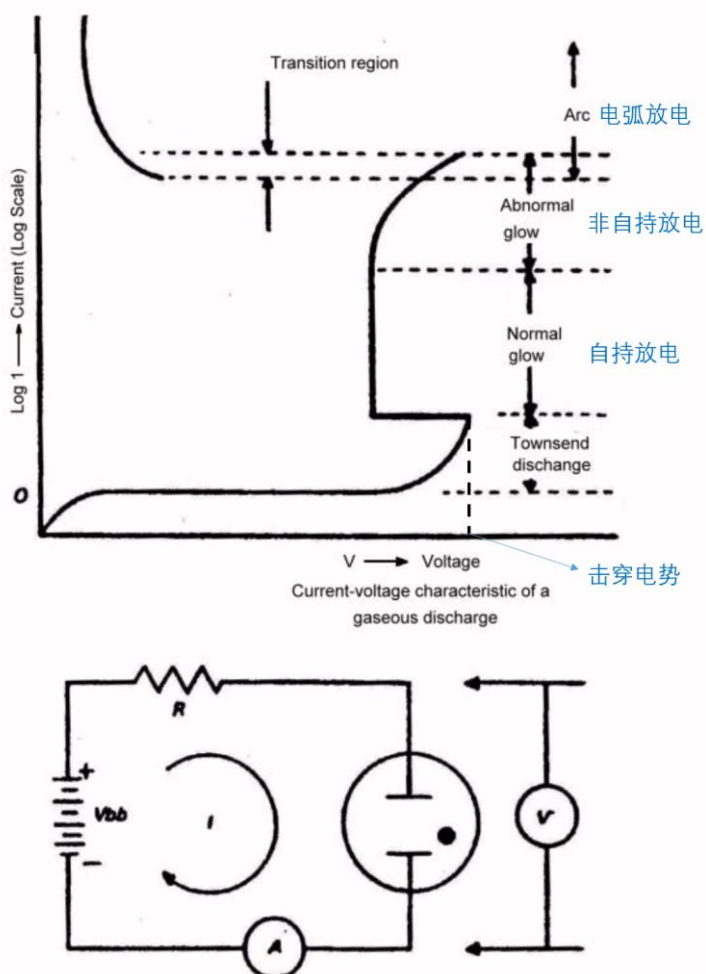
扫描电镜样品处理方法——镀膜

对于要进行电镜观察的样品，如果样品导电性差，通常需要预先进行镀膜。镀膜的方式和膜层成分的选择就要根据样品及电镜观察要求而确定。

金属镀膜方式包括溅射（离子溅射，磁控离子溅射，离子束溅射等）和蒸发（热蒸发，电子束蒸发等）。其中磁控离子溅射是最常见的扫描电镜样品导电处理方式。磁控离子溅射镀膜是在部分真空（有少量 Ar 气）的溅射室中辉光放电，产生正的气体离子；在阴极（靶）和阳极（试样）间电压的加速作用下，荷正电的离子（ Ar^+ ）轰击阴极表面，使阴极表面材料原子化；形成的中性原子，从各个方向溅出，射落到试样的表面，于是在试样表面上形成一层均匀的薄膜。其中在靶材上方加入磁场，控制 Ar^+ 在磁场中有更长的运动路径，以实现更多的电离，提高溅射效率。



如下图所示，当所加电压越来越高，一旦达到击穿电压，会发生自持放电现象，在改变电流的过程中电压保持稳定。如果电流继续增加，会到达非自持放电阶段，此时电压也会增加。如果继续增加电流，则会到达电弧放电阶段。实际磁控离子溅射是利用自持放电阶段工作。



在低真空下进行磁控离子溅射，由于 Ar 气纯度原因，所得到的金属膜层颗粒稍大。如果要更高倍电镜观察不导电样品，需要在高真空进行磁控离子溅射，这样所得到的金属膜层颗粒较小，对观察的影响更小。

对于磁控离子溅射金属靶材选择上，需要依据溅射膜层的应用（如 SEM 观察，EDS 分析等）而选择不同的溅射靶材。

如果仅仅希望在样品表面镀一层附着力强的金属膜层，那么可以使用热蒸发的方式。热蒸发属于 PVD 过程，即加入金属成为气态，在温度较低的样品表面凝华。这样制备的膜层更加均匀而且附着力好。

碳镀膜的方式也包括溅射和蒸发（热蒸发，电子束蒸发等）。只是使用溅射方法制备的碳膜是不导电的，所以不常用。最常用的就是热蒸发方式镀碳。热蒸发又分为低真空热蒸发和高真空热蒸发，低倍率电镜观察可以使用低真空热蒸发镀碳，高倍率电镜观察可以使用高真空热蒸发镀碳。

电镜观察需要使用高真空热蒸发镀碳。电子束蒸发镀碳可用于透射电镜样品导电处理。

对热蒸发方式碳材料的选择上，如果要求不高，可使用碳绳或碳纤维。如果需要更高的碳膜纯度，可以使用端部做成细头的碳棒。如果有更高的要求，希望厚度可控，则应该使用端部做成楔形的碳棒，控制脉冲镀碳。

