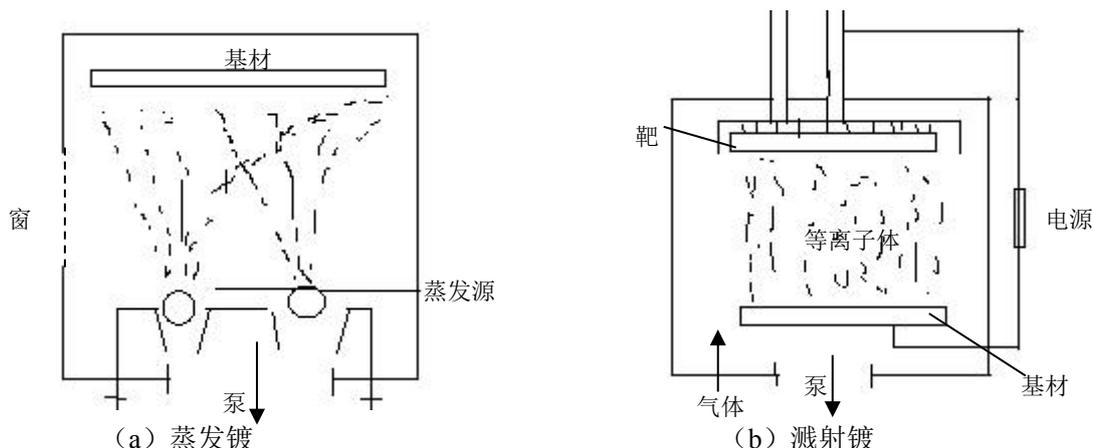


真空电镀工艺

根据真空电镀气相金属产生和沉积的方式，塑料真空电镀的方法主要分为热蒸发镀膜法(Thermal Evaporation Deposition)和磁控溅射镀膜法(Sputtering)两种工艺。图1为这两种基本工艺的示意图。



真空蒸发镀膜法就是在 $1.3 \times 10^{-2} \sim 1.3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ($10^{-4} \sim 10^{-5} \text{Torr}$) 的真空中以电阻加热镀膜材料，使它在极短的时间内蒸发，蒸发了的镀膜材料分子沉积在基材表面上形成镀膜层。真空镀膜室是使镀膜材料蒸发的蒸发源，还有支承基材的工作架或卷绕装置都是真空蒸发镀膜设备的主要部分。镀膜室的真空度，镀膜材料的蒸发熟练地，蒸发距离和蒸发源的间距，以及基材表面状态和温度都是影响镀膜质量的因素。磁控溅射法又称高速低温溅射法。目前磁控溅射法已在电学膜，光学膜和塑料金属化等领域得到广泛的应用。磁控溅射法是在 $1.3 \times 10^{-1} \text{Pa}$ (10^{-3}Torr) 左右的真空中充入惰性气体，并在塑料基材(阳极)和金属靶材(阴极)之间加上高压真流电，由于辉光放电产生的电子激发惰性气体，产生等离子体。等离子体将金属靶材的原子轰出，沉积在塑料基材上。磁控溅射法与蒸发法相比，具有镀膜层与基材层的结合力强，镀膜层致密，均匀等优点。真空蒸发镀膜法需要使金属或金属化合物蒸发气化，而加热温度又不能太高，否则气相蒸镀金属会烧坏被塑料基材，因此，真空蒸镀法一般仅适用于铝等熔点较低的金属源，是目前应用较为广泛的真空镀膜工艺。相反，喷溅镀膜法利用高压电场激发产生等离子体镀膜物质，适用于几乎所有高熔点金属，合金及金属化合物镀膜源物质，如铬，钼，钨，钛，银，金等。而且它是一种强制性的沉积过程，采用该法获得的镀膜层与基材附着力远高于真空蒸发镀膜法，镀膜层具有致密，均匀等优点，加工成本也相对较高。目前在塑料包装薄膜真空镀铝加工上普遍采用蒸发镀膜工艺。

真空蒸发镀膜法和磁控喷溅镀膜法的工艺，性能特点比较列于下表。

真空电镀方式		蒸发镀膜	磁控喷溅镀膜
表面	镀前处理 离子穿透深度	基材上底涂层，真空脱气 只在表面附着	基材上底涂层，真空脱气 有一定深度的穿透
处理过程	离子 中性激发电子 热中性粒子	— — 100%	<0.1% <10% <90%
材料镀膜	可选用 难选用	金属 蒸气压特别低的金属，化合物等材料	金属，非金属 易分解或蒸气压较高的金属，化合物等材料
可镀基材	/	金属，塑料，玻璃等	金属，塑料，玻璃等
附着力	/	略差	略差~较好
优、缺点	/	可镀基材广泛，附着力差	可镀基材广泛，在低温可镀多种合金膜
应用	/	装饰膜、光学膜、电学膜、磁性膜等	装饰膜、光学膜、电学膜、磁性膜等

真空镀膜方式中，除上述方式常见热蒸镀法和磁控溅射法，还有电晕气相沉积(Arc Vapor Deposition)、化学气相沉积法(Chemical Vapor Deposition, CVD)、离子镀(Ion Plating)等多种真空镀膜方式，后几个普及程度及与有机涂料的关系不大。