

## RFID 天线制作技术简介

目前我们了解的天线制作技术主要有三种：绕线式天线、印刷天线和蚀刻天线。此外还有真空镀膜法生产 RFID 天线的，上述几种生产方法的特点比较如下：

### 1.1 绕线式天线

绕线和印刷技术在中国大陆得到了较为广泛的应用，台湾大部分的 RFID 标签制造商也是采用此技术。

利用线圈绕制法制作 RFID 标签时，要在一个绕制工具上绕制标签线圈并进行固定，此时要求天线线圈的匝数较多。这种方法用于频率范围在 125-134KHz 的 RFID 标签，其缺点是成本高、生产速度慢、生产效率较低。

### 1.2 印刷天线

印刷天线是直接用电油墨（碳浆、铜浆、银浆等）在绝缘基板（或薄膜）上印刷导电线路，形成天线的电路。主要的印刷方法已从只用丝网印刷扩展到胶印、柔性版印刷、凹印等制作方法，较为成熟的制作工艺为网印与凹印技术。其特点是生产速度快，但由于导电油墨形成的电路的电阻较大，它的应用范围受到一定的局限。

### 1.3 蚀刻天线

印制电路的蚀刻技术主要应用于欧洲地区，而在台湾，目前仅少数软性电路板厂有能力运用此技术制造 RFID 标签天线。

蚀刻技术生产的天线可以运用于大量制造 13.56M、UHF 频宽的电子标签中，它具有线路精细、电阻率低、耐候性好、信号稳定等优点。

## 2. 蚀刻天线制作方法简介

蚀刻天线常用铜天线和铝天线，其生产工艺与挠性印制电路板的蚀刻工艺接近。

### 2.1 蚀刻天线的制作流程

挠性聚酯覆铜(铝)板基材——贴感光干膜/印感光油墨——连续自动曝光——显像——蚀刻——退膜——水洗——干燥——质检——包装

### 2.2 制作流程说明

**挠性聚酯覆铜(铝)板基材：**采用软板专用的合成树脂胶（环氧胶、丙烯酸胶）将铜箔（铝箔）与聚酯膜压合在一起，经高温后固化后而成，其电性能、耐高温性、耐腐蚀性较强。

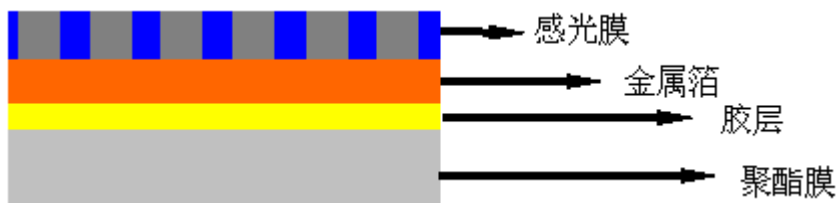
材料的组成截面图如下：



**贴感光感膜 / 印感光油墨：**通过滚压的方式将一层感光膜贴敷在基材的金属面；或在基材的金属面印上一层感光湿膜，经干燥后使用。材料的组成截面图如下所示：



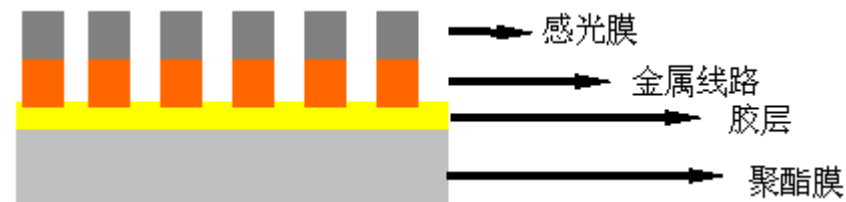
**曝光：**通过自动连续曝光机，自动对位曝光将菲林上的电路图性转移到感光膜上。截面图如下：



**显像：**将未曝光的地方冲洗掉，显现出被感光膜覆盖的线路图。截面图如下：



**蚀刻：**将裸露的金属用酸性药液将其蚀刻掉。截面图如下：



**退膜：**最后将保护线路的感光膜去掉，露出金属线路。截面图如下：



### 3. 蚀刻天线的特点

(1) 蚀刻天线其线路的精度高，其线宽能控制在 $\pm 0.03\text{mm}$ ，而印刷的线宽只能控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ 。这样蚀刻天线因为其精度高，特性能够与读写机的询问信号更好地匹配，同时在天线的阻抗、应用到物品上的射频性能等都很好。

(2) 蚀刻天线的线路最细能做到 $0.075\text{mm}$ ，而印刷天线只能做到 $0.15\text{mm}$ ，这样用蚀刻天线能在有限的空间里制作出更小的天线，也就是高精密天线。

(3) 蚀刻天线的柔性好、能任意的弯曲（弯折可达上万次）、耐高低温、耐潮湿、耐腐蚀性强、电性能稳定，可以满足多种条件下的需求。

(4) 使用时间长。一般印刷的 RFID 标签耐用年限为二至三年。但蚀刻的 RFID 标签耐用年限可达十年以上。

(5) 惟一的缺点就是用传统的工艺制造时成本比较高。