

# 浅述 LED 芯片的制造工艺

## 1. LED 芯片检验

镜检：材料表面是否有机机械损伤及麻点麻坑 lockhill 芯片尺寸及电极大小是否符合工艺要求电极图案是否完整

## 2. LED 扩片

由于 LED 芯片在划片后依然排列紧密间距很小(约 0.1mm)，不利于后工序的操作。采用扩片机对黏结芯片的膜进行扩张，使 LED 芯片的间距拉伸到约 0.6mm。也可以采用手工扩张，但很容易造成芯片掉落浪费等不良问题。

## 3. LED 点胶

在 LED 支架的相应位置点上银胶或绝缘胶。对于 GaAs、SiC 导电衬底，具有背面电极的红光、黄光、黄绿芯片，采用银胶。对于蓝宝石绝缘衬底的蓝光、绿光 LED 芯片，采用绝缘胶来固定芯片。

工艺难点在于点胶量的控制，在胶体高度、点胶位置均有详细的工艺要求。由于银胶和绝缘胶在贮存和使用均有严格的要求，银胶的醒料、搅拌、使用时间都是工艺上必须注意的事项。

## 4. LED 备胶

和点胶相反，备胶是用备胶机先把银胶涂在 LED 背面电极上，然后把背部带银胶的 LED 安装在 LED 支架上。备胶的效率远高于点胶，但不是所有产品均适用备胶工艺。

## 5. LED 手工刺片

将扩张后 LED 芯片(备胶或未备胶)安置在刺片台的夹具上，LED 支架放在夹具底下，在显微镜下用针将 LED 芯片一个一个刺到相应的位置上。手工刺片和自动装架相比有一个好处，便于随时更换不同的芯片，适用于需要安装多种芯片的产品。

## 6. LED 自动装架

自动装架其实是结合了沾胶(点胶)和安装芯片两大步骤，先在 LED 支架上点上银胶(绝缘胶)，然后用真空吸嘴将 LED 芯片吸起移动位置，再安置在相应的支架位置上。自动装架在工艺上主要要熟悉设备操作编程，同时对设备的沾胶及安装精度进行调整。在吸嘴的选用上尽量选用胶木吸嘴，防止对 LED 芯片表面的损伤，特别是蓝、绿色芯片必须用胶木的。因为钢嘴会划伤芯片表面的电流扩散层。

## 7. LED 烧结

烧结的目的是使银胶固化，烧结要求对温度进行监控，防止批次性不良。银胶烧结的温度一般控制在 150℃，烧结时间 2 小时。根据实际情况可以调整到 170℃，1 小时。绝缘胶一般 150℃，1 小时。

银胶烧结烘箱的必须按工艺要求隔 2 小时(或 1 小时)打开更换烧结的产品，中间不得随意打开。烧结烘箱不得再其他用途，防止污染。

## 8. LED 压焊

压焊的目的是将电极引到 LED 芯片上，完成产品内外引线的连接工作。

LED 的压焊工艺有金丝球焊和铝丝压焊两种。铝丝压焊的过程为先在 LED 芯片电极上压上第一点，再将铝丝拉到相应的支架上方，压上第二点后扯断铝丝。金丝球焊过程则在压第一点前先烧个球，其余过程类似。

压焊是 LED 封装技术中的关键环节，工艺上主要需要监控的是压焊金丝(铝丝)拱丝形状，焊点形状，拉力。

## 9. LED 封装

LED 的封装主要有点胶、灌封、模压三种。基本上工艺控制的难点是气泡、多缺料、黑点。设计上主要是对材料的选型，选用结合良好的环氧和支架。(一般的 LED 无法通过气密性试验)

**LED 点胶** TOP-LED 和 Side-LED 适用点胶封装。手动点胶封装对操作水平要求很高(特别是白光 LED)，主要难点是对点胶量的控制，因为环氧在使用过程中会变稠。白光 LED 的点胶还存在荧光粉沉淀导致出光色差的问题。

**LED 灌胶封装** Lamp-LED 的封装采用灌封的形式。灌封的过程是先在 LED 成型模腔内注入液态环氧，然后插入压焊好的 LED 支架，放入烘箱让环氧固化后，将 LED 从模腔中脱出即成型。

**LED 模压封装** 将压焊好的 LED 支架放入模具中，将上下两副模具用液压机合模并抽真空，将固态环氧放入注胶道的入口加热用液压顶杆压入模具胶道中，环氧顺着胶道进入各个 LED 成型槽中并固化。

## 10. LED 固化与后固化

固化是指封装环氧的固化，一般环氧固化条件在 135℃，1 小时。模压封装一般在 150℃，4 分钟。后固化是为了让环氧充分固化，同时对 LED 进行热老化。后固化对于提高环氧与支架(PCB)的粘接强度非常重要。一般条件为 120℃，4 小时。

## 11. LED 切筋和划片

由于 LED 在生产中是连在一起的(不是单个)，Lamp 封装 LED 采用切筋切断 LED 支架的连筋。SMD-LED 则是在一片 PCB 板上，需要划片机来完成分离工作。

## **12. LED 测试**

测试 LED 的光电参数、检验外形尺寸，同时根据客户要求对 LED 产品进行分选。