

## LED生产工艺及封装技术（生产步骤）

### 一.工艺：

- a) 清洗：采用超声波清洗PCB或LED支架，并烘干。
- b) 装架：在led管芯（大圆片）底部电极备上银胶后进行扩张，将扩张后的管芯（大圆片）安置在刺晶台上，在显微镜下用刺晶笔将管芯一个一个安装在PCB或LED支架相应的焊盘上，随后进行烧结使银胶固化。
- c) 压焊：用铝丝或金丝焊机将电极连接到LED管芯上，以作电流注入的引线。LED直接安装在PCB上的，一般采用铝丝焊机。（制作白光TOP-LED需要金线焊机）
- d) 封装：通过点胶，用环氧将LED管芯和焊线保护起来。在PCB板上点胶，对固化后胶体形状有严格要求，这直接关系到背光源成品的出光亮度。这道工序还将承担点荧光粉（白光LED）的任务。
- e) 焊接：如果背光源是采用SMD-LED或其它已封装的LED，则在装配工艺之前，需要将LED焊接到PCB板上。
- f) 切膜：用冲床模切背光源所需的各种扩散膜、反光膜等。
- g) 装配：根据图纸要求，将背光源的各种材料手工安装正确的位置。
- h) 测试：检查背光源光电参数及出光均匀性是否良好。
- i) 包装：将成品按要求包装、入库。

### 二、封装工艺

#### 1. LED的封装的任务

是将外引线连接到LED芯片的电极上，同时保护好LED芯片，并且起到提高光取出效率的作用。关键工序有装架、压焊、封装。

#### 2. LED封装形式

LED封装形式可以说是五花八门，主要根据不同的应用场合采用相应的外形尺寸，散热对策和出光效果。LED按封装形式分类有Lamp-LED、TOP-LED、Side-LED、SMD-LED、High-Power-LED等。

#### 3. LED封装工艺流程

#### 4. 封装工艺说明

##### 1. 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. 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。我们采用扩片机对黏结芯片的膜进行扩张，是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. 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.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.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.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，特别是兰、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.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。 [Page]

#### 8.压焊

压焊的目的将电极引到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。右图是铝丝压焊的过程，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。

对压焊工艺的深入研究涉及到多方面的问题，如金（铝）丝材料、超声功率、压焊压力、劈刀（钢嘴）选用、劈刀（钢嘴）运动轨迹等等。（下图是同等条件下，两种不同的劈刀压出的焊点微观照片，两者在微观结构上存在差别，从而影响着产品质量。）我们在这里不再累述。

#### 9.点胶封装

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）如右图所示的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。

#### 10.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。

#### 11.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。

#### 12.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。

#### 13.后固化

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。

#### 14.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。

#### 15.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。

#### 16.包装

将成品进行计数包装。超高亮LED需要防静电包装。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1610.html>