

基于封装与芯片的两种LED分选方法

人眼对于光的颜色及亮度的分辨率非常高，特别是对于颜色的差别和变化非常敏感。对于不同颜色波长的光人眼的敏感度是不同的。例如，对于波长是585nm光，当颜色变化大于1nm时，人眼就可以感觉到；而对于波长为650nm的红光，当颜色变化在3nm的时候，人眼才能察觉到。

在早期，由于LED主要被用作指示或显示灯用，而且一般以单颗器件出现，所以对于其波长的分选和亮度的控制要求并不高。但随着LED的效率和亮度的不断提高，其应用范围越来越广。当LED作为阵列显示和显示屏器件时，由于人眼对于颜色波长和亮度的敏感性，用没有分选过的LED变就会产生不均匀的现象，进而影响人们的视觉效果。波长和光亮度的不均匀都会给人产生不舒服的感觉。这是各LED显示器制造厂家都不愿意看到的，也是人们无法接受的。

LED通常按照主波长、发光强度、光通亮、色温、工作电压、反向击穿电压等几个关键参数进行测试与分选。LED的测试与分选是LED生产过程中的一项必要工序。目前，它是许多LED芯片和封装厂商的产能瓶颈，也是LED芯片生产和封装成本的重要组成部分。

1、LED的分选方法

LED的分选有两种方法：一是以芯片为基础的测试分选，二是对封装好的LED进行测试分选。

(1) 芯片的测试分选

LED芯片分选难度很大，主要原因是LED芯片尺寸一般都很小，从9mil到14mil (0.22-0.35mm)。这样小的芯片需要微探针才能够完成测试，分选过程需要精确的机械和图像识别系统，这使得设备的造价变得很高，而且测试速度受到限制。现在的LED芯片测试分选机价格约在100万元人民币/台，其测试速度在每小时10000只左右。如果按照每月25天计算，每一台分选机的产能为每月5KK。

目前，芯片的测试分选有两种方法：

一种方法是测试分选由同一台机器完成，它的优点是可靠，但速度很慢，产能低；

另一种方法是测试和分选由两台机器完成，测试设备记录下每个芯片的位置和参数，然后把这些数据传递到分选设备上，进行快速分选。这样做的优点是快速，但缺点是可靠性比较低，容易出错，因为在测试与分选两个步骤之间通常还有衬底减薄和芯片分离的工艺过程，而在这个过程中，外延片有可能碎裂、局部残缺碎裂或局部残缺，使得实际的芯片分布与储存在分选机里的数据不符，造成分选困难。

从根本上解决芯片测试分选瓶颈问题的关键是改善外延片均匀性。如果一片外延片波长分布在2nm之内，亮度的变化在+15%之内，则可以将这个片上的所有芯片归为一档(Bin)，只要通过测试把不合格的芯片去除即可，将大大增加芯片的产能和降低芯片的成本。在均匀性不是很好的情况下，也可以用测试并把“不合格产品较多”的芯片区域用喷墨涂抹的方式处理掉，从而快速地得到想要的“合格”芯片，但这样做的成本太高，会把很多符合其它客户要求芯片都做为不合格证的废品处理，最后核算出的芯片成本可能是市场无法接受的水平。

(2) LED的测试分选

封装后的LED可以按照波长、发光强度、发光角度以及工作电压等进行测试分选。其结果是把LED分成很多档(Bin)和类别，然后测试分选机会自动地根据设定的测试标准把LED分装在不同的Bin盒内。由于人们对于LED的要求越来越高，早期的分选机是32Bin，后来增加到64Bin，现在已有72Bin的商用分选机。即使这样，分Bin的LED技术指标仍然无法满足生产和市场的需求。

LED测试分选机是在一个特定的工作台电流下(如20mA)，对LED进行测试，一般还会做一个反向电压值的测试。现在的LED测试分选机价格约在40~50万人民币/台，其测试速度在每小时18000只左右。如果按照每月25天，每天20小时的工作时间计算，每一台分选机的产能为每月9KK。

大型显示屏或其它高档应用客户，对LED的质量要求较高。特别是在波长与亮度一致性的要求上很严格。假如LED封装厂在芯片采购时没有提出严格的要求，则这些封装厂在大量的封装后会发现，封装好的LED中只有很少数量的产

品能满足某一客户的要求，其余大部分将变成仓库里的存货。这种情形迫使LED封装厂在采购LED芯片时提出严格的要求，特别是波长、亮度和工作台电压的指标；比如，过去对波长要求是+2nm，而现在则要求为+1nm，甚至在某些应用上，已提出+0.5nm的要求。这样对于芯片厂就产生了巨大的压力，在芯片销售前必须进行严格的分选。

从以上关于LED与LED芯片分选取的分析中可以看出，比较经济的做法是对LED进行测试分选。但是由于LED的种类繁多，有不同的形式，不同的形状，不同的尺寸，不同的发光角度，不同的客户要求，不同的应用要求，这使用权得完全通过LED测试分选取进行产品的分选变得很难操作。而且目前LED的应用主要分布在几个波长段和亮度段的范围，一个封装厂很难准备全部客户需要的各种形式和种类的LED。所以问题的关键又回到MOCVD的外延工艺过程，如何生长出所需波长及亮度的LED外延片是降低成本的关键点，这个问题不解决，LED的产能及成本仍将得不到完全解决。但在外延片的均匀度得到控制以前，比较行之有效的方法是解决快速低成本的芯片分选问题。

2、分选设备

目前，LED芯片的测试分选设备主要由美国和日本厂商提供，而LED的测试分选设备大多由台湾地区、香港厂商提供，中国大陆还没有能提供类似设备的厂家。LED芯片分选机主要包括两大硬件部分（机器人、微探针和光电测试仪）和一套系统软件，而这三部分分别由不同厂家提供再集成起来；而LED测试分选取机则包括LED的机械传输，储存和光电测试两部分。

3、LED分选取技术发展趋势

（1）在外延片的均匀度得到控制以前，研发快速低成本芯片分选工艺和设备。

（2）随着W级功率LED技术的发展，传统LED产品参数检测标准及测试方法已不能满足照明应用的需要，须开发全新的测试标准和方法，包含更多的与照明相关的光学内容。

（3）在LED系统寿命测试中，研发LED系统的长期性能和寿命快速测定评价技术。

（4）照明用LED是处于大电流驱动下工作，这就对其提出更高的可靠性要求。传统LED的筛选方式不合适照明用大功率LED，必须开发新的筛选试验办法，剔除早期失效品，保证产品的可靠性。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/13941.html>