

# Xslicer SMX-6010 观察 LED 芯片焊接缺陷

## SMX-039

**摘要:** 本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-6010 微焦点 X 射线检查装置对 LED 芯片的实例观察。针对整个芯片透视, 没有发现缺陷。再放大观察发现两个 LED 芯片有气泡并测量其中一个芯片的气泡面积。再倾斜角度放大观察芯片圆环有焊接气泡。再使用 CT 扫描芯片中的圆环, 能够清晰观察出内部焊接气泡并测量气泡面积比, 并使用 3D 图直观显示。

**关键词:** 微焦点 X 射线检查装置 CT 芯片 LED 气泡

LED 为发光二极管 (Light Emitting Diode), 属于半导体级件的一种, 组件的原理是将电能转换为光能, 从而发光。白炽灯寿命为 1000 hrs, 而 LED 的使用寿命可达 10 万小时以上。芯片是 LED 灯珠的核心材料, 在通电情况下发光, 其发光原理为: N 极电子在电压的驱动下穿过 PN 结, 向 P 极运动, 进入 P 极的电子与空穴结合, 同时进入 N 极的空穴与电子结合, 产生光子发光。不同的芯片发出的光有不同的颜色, 不同的波长, 它是由芯片的内部结构决定的。

发光二极管有正向导通, 反向截止的特性。

LED 芯片封装是个高科技的东西, 每个公司的封装技术属于商业机密, 但是都需要有焊接技术, 在焊料焊接过程中, 需要观察焊接中是否有气泡、焊料的多少、是否偏斜等缺陷, 由于是处于密封状态, 只能借助 Xray 透视及 CT 无损检查内部焊接状态。

本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-6010 微焦点 X 射线检查装置的对 LED 内部缺陷的观察。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

Xslicer SMX-6010 微焦点 X 射线检查装置

### 1.2 分析条件

X 射线透视检查分析条件:

测试电压 : 140 KV

测试电流 : 100  $\mu$ A

观察角度 : 0°/45°

X 射线 CT 检查分析条件:

测试电压 : 140 KV

扫描模式 : 清晰

测试电流 : 100  $\mu$ A

扫描时间 : 13 min

观察角度 : 60°



## ■ 结果与讨论

### 2.1 X 射线透视观察

图 1 是一个 LED 芯片外观图, 芯片尺寸 L 3.6 mm X W 3.6 mm X H 1 mm。内部有两个 LED 芯片, 外部一个圆环封闭。图 2 是对整个芯片的透视图。透视图像用黑白的浓淡表示透过内部的 X 射线剂量的差异。两个 LED 芯片 X 射线吸收量较多的有锡膏的地方颜色较深, 吸收量少的没有锡膏的地方颜色较浅。图 3 (1) 和图 3 (2) 透视图分别是对图 2 (1) 和图 2 (2) 进行 0°放大观察, 红圈中的白色部分是气泡。图 4 是针对图 3 (1) 芯片中 LED 气泡面积比的测量。在图 2 透视图, 圆环是黑色的, 没有看到焊接痕迹, 在图 5 中, 针对芯片外部的圆环倾斜 45°透视, 可看见红圈中有锡膏焊接。

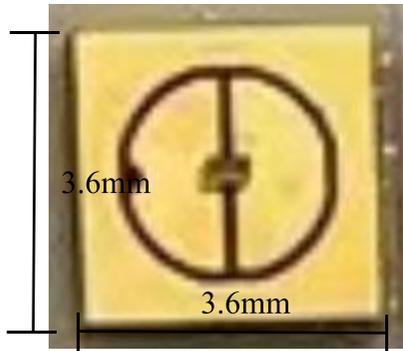


图 1 芯片外观图

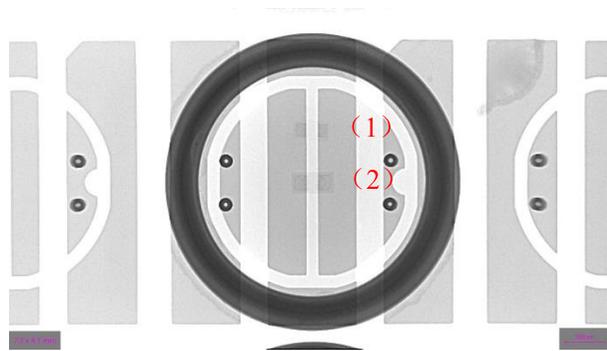


图 2 芯片整体透视图

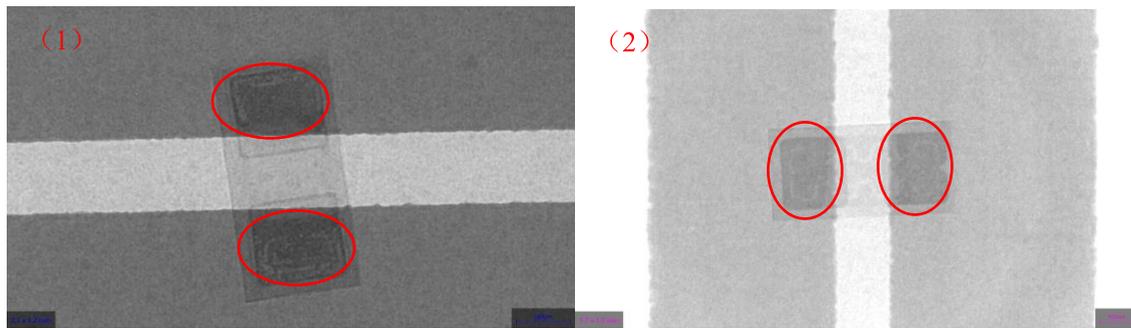


图 3 芯片中 LED 透视图

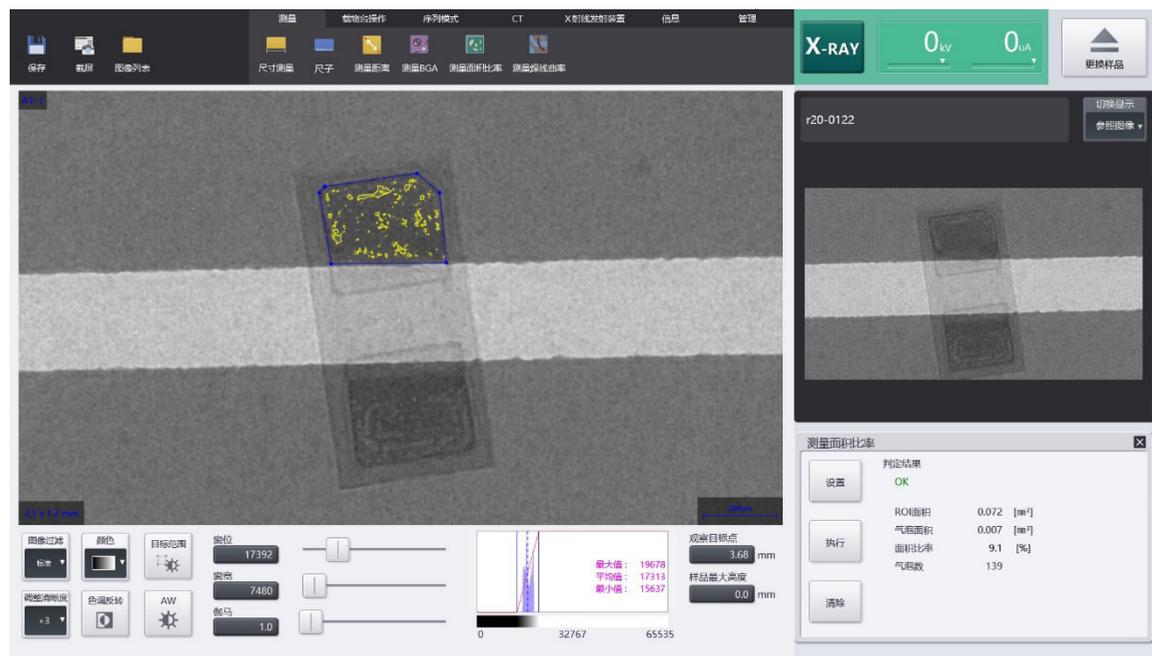


图 4 芯片中 LED 气泡面积比测量

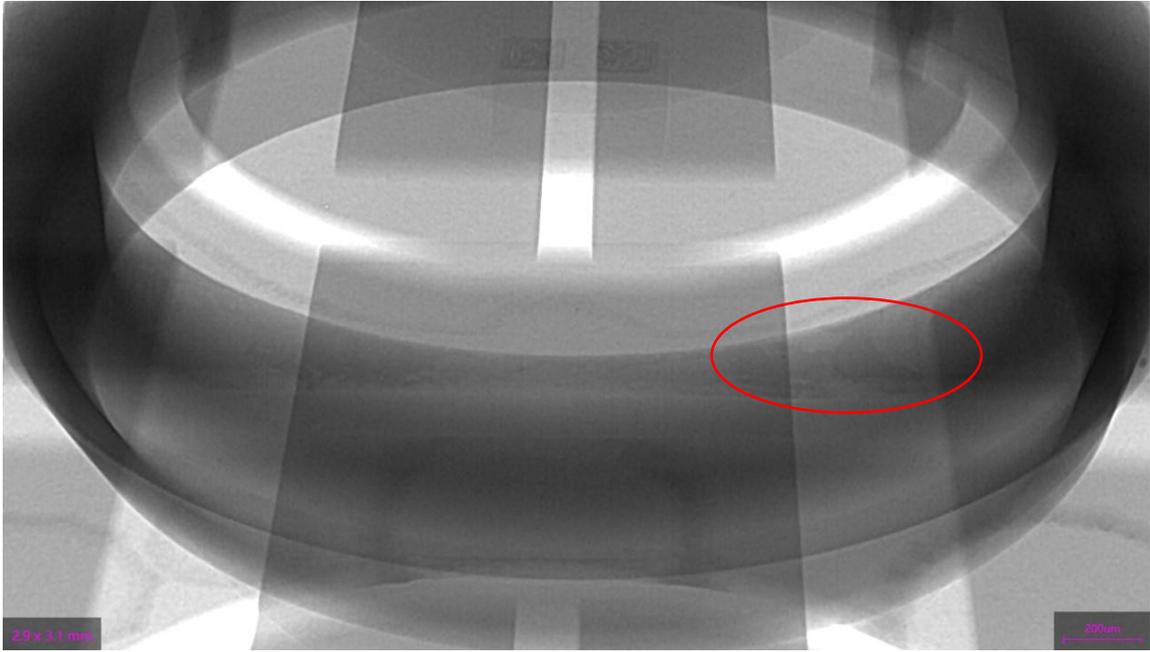


图 5 芯片倾斜 45°测试

## 2.2 X 射线 CT 观察

使用 X 射线透视时只能看到一个平面，对内部的每层细节部分不能观察。在这种情况下，检查分析可以利用 CT 成像获取横断面的数据。图 6 是芯片 CT 横截面，红色圈内颜色黑的区域是有气泡。图 7 是通过气泡面积比测量功能对图 6 的 CT 横截面测量气泡面积比。

图 8 使用 VG 软件截取 CT 横截面和虚拟出立体 3D 图像，可直观观察出气泡部分。

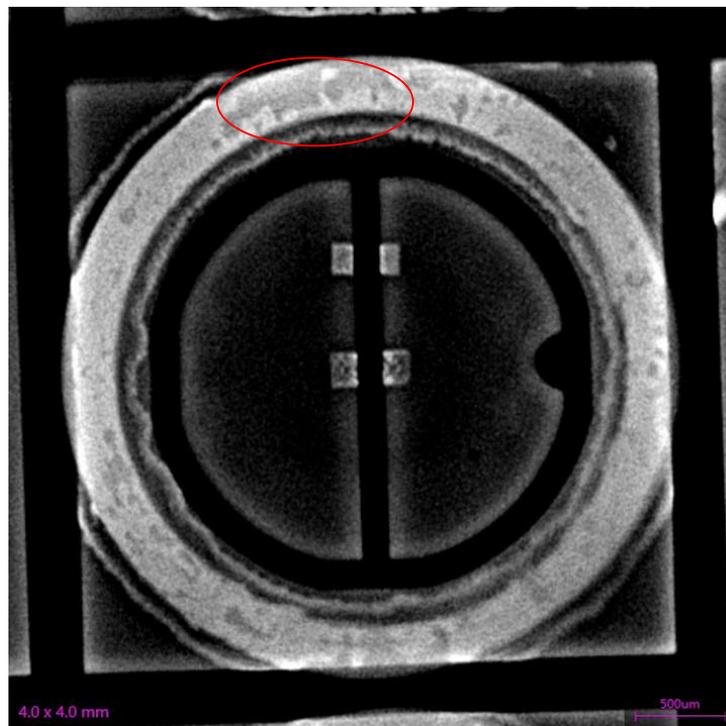


图 6 芯片 CT 横截面

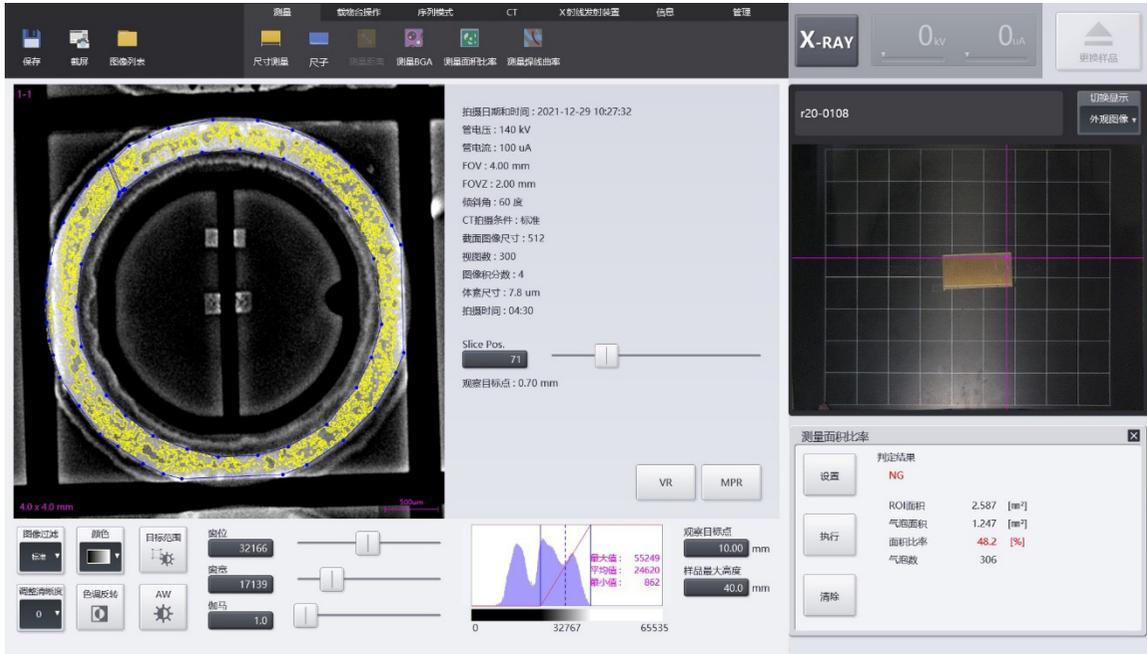


图 7 芯片 CT 气泡面积比测量

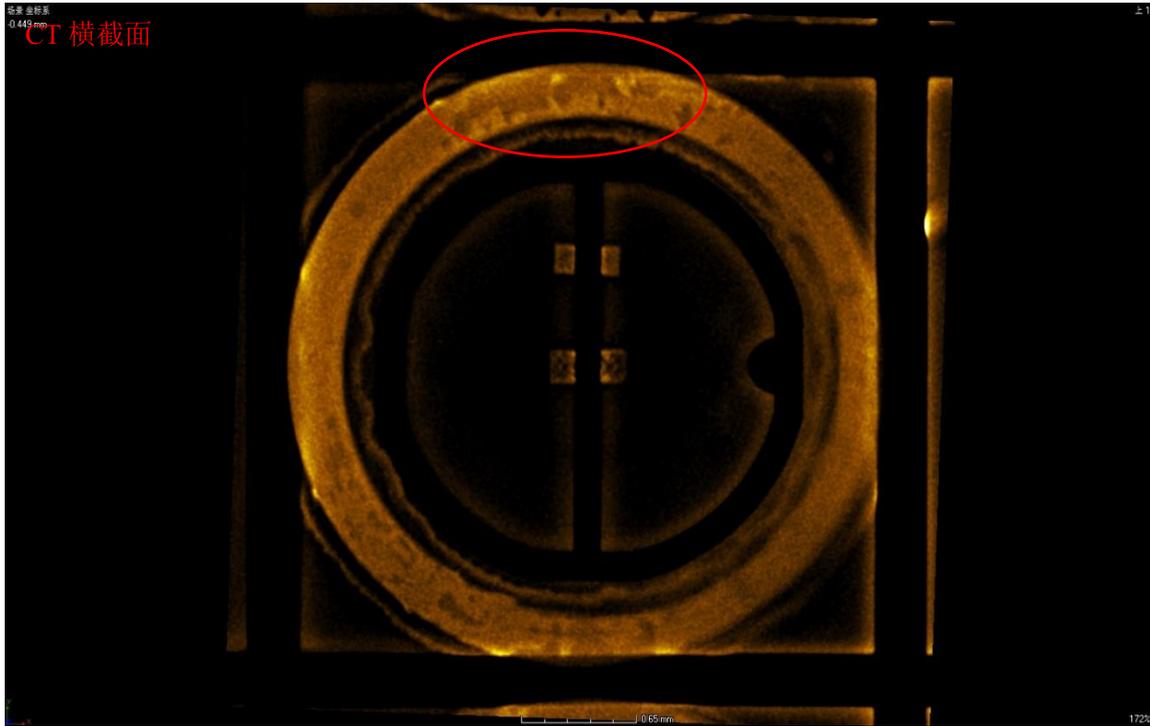




图 8 芯片 CT 横截面和 3D 图

## ■ 结论

采用岛津公司的 Xslicer SMX-6010 设备检查芯片中 LED 的内部焊接缺陷，可以根据 X 射线透视和 CT 选择合适的观察方法。任何操作人员都可以轻松的在 X 射线透视和 CT 之间任意切换检查样品内部缺陷。

岛津应用云

