

Application News

No. N132

微焦点 X 射线系统 SMX-

使用 Xslicer SMX-6000 观察大型贴装电路板的实例

摘要：本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-6000 微焦点 X 射线检查装置的 X 射线透视及 CT 对大型电路板的实例观察。针对电路板中的 BGA 透视放大后测量气泡率，再对晶体管中的绑定线透视放大观察细节，对于 PIN 脚和 BGA 采用 45 度透视观察焊锡情况。最后介绍了运用 CT 观察 BGA 和晶体管的内部气泡和绑定线，展示了 3D 效果图。

关键词：微焦点 X 射线检查装置 CT 电路板 BGA 晶体管 PIN 脚

为了使电子产品更有效的工作，印刷电路板中密集的贴装着电子元件、集成电路和金属绑定线。随着时间的推移，贴装在电路板上的元件的密集度越来越高，电路板变得越来越紧凑。要使得电路板正常工作，其组件必须无缺陷，部件必须正常连接。然而，电路板的生产及制造涉及到一定程度的缺陷。因此，需要检查及有效检测不良板并识别不良的原因。X 射线透视观察就是

其中之一的办法。并且 X 射线透视观察可以无破坏性的快速检查样品的内部结构。此外，当电路板贴装密集且复杂时，透视观察很难检查及分析，此时需要使用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 观察确定。本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-6000 微焦点 X 射线检查装置 (带 PCT) 的 X 射线透视及 CT 对大型电路板的实例观察。

实验部分

1.1 仪器

Xslicer SMX-6000 微焦点 X 射线检查装置 (带 PCT)

1.2 分析条件

X 射线透视检查分析条件：

测试电压：140KV

测试电流：100 μ A

观察角度：0°和 45°

X 射线 CT 检查分析条件：

测试电压：140KV

测试电流：100 μ A

观察角度：60°

扫描模式：清晰

扫描时间：10min

结果与讨论

2.1 X 射线透视观察

通过 Xslicer SMX-6000 设备，我们获得了一块电路板的多张图片。通过外观导航功能获电路板的外观图像 (如图 1)，通过 X 射线透视分别获得 BGA (如图 1 中的 A 部分) 和晶体管 (如图 1 中的 B 部分) 的透视图像 (图 2 和图 3)。从图中可以观察样品内部结构，图像越黑，密度越大，图像越白，密度越小。而且 Xslicer SMX-6000 设备是一款可以观察大型电路板的设备。

从图 1 所示，在不破坏整块电路板的情况下，可以看到整个电路板中的元件外观结构。通过放大观察，可以看到 BGA (图 2) 中的气泡和绑定线 (图 3) 的尾部细节状态。另外，通过设定 OK/NG 阈值可以测定 BGA 气泡率 (图 2 中的黄色部分)。

从图 4 和图 5 所示，插件的 PIN 脚和 BGA 的锡球这种结构的组件是很难垂直观察到内部缺陷的。这时需要倾斜探测器有效观察。通过从不同的角度观察，操作者可以直观的掌握结构，确定缺陷部位。

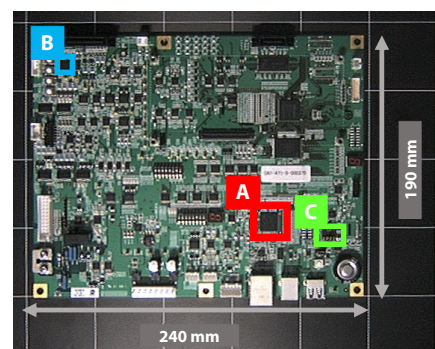


图 1 电路板外观图

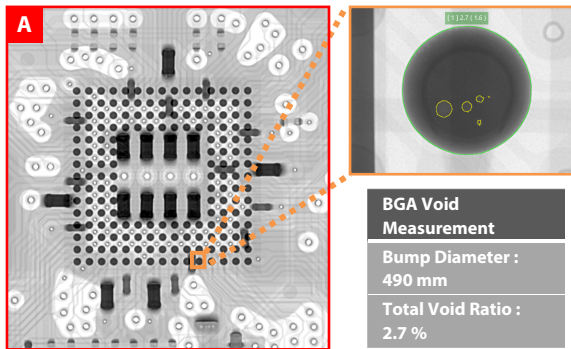


图 2 BGA (A 部位) 透视图和气泡率测量结果

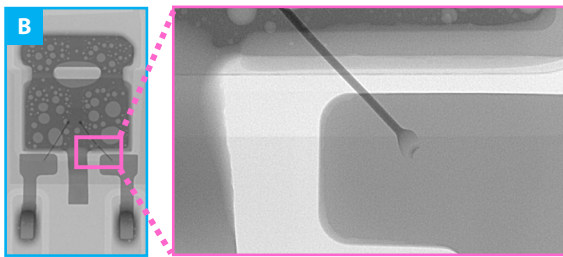


图 3 晶体管 (B 部位) 透视图

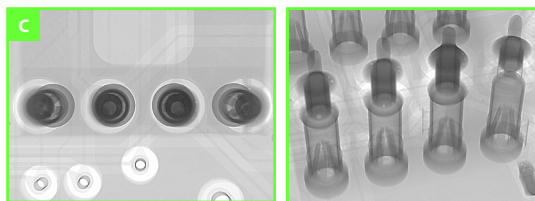


图 4 PIN 脚 (C 部位) 透视图
左边: 垂直透视, 右边: 倾斜 45 度透视

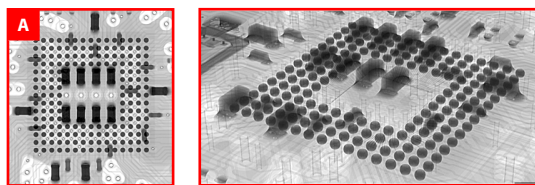


图 5 BGA (A 部位) 透视图
(左边: 垂直透视, 右边: 倾斜 45 度透视)

2.2 X 射线 CT 观察

当电路板上有多层组件时, 倾斜探测器很难观察清楚。在这种情况下, 检查分析就可以利用 CT 成像获取横断面的数据。如图 6 所示, 利用 X 射线 CT 就可以获得多平面重建 (MPR) 图像。

横截面图像 (左上角) 和正交纵断面图像 (右上角和左下角) 可同时观察。右下角的图像是单独采集的放大图像, 白色球里面黑色部分是气泡。操作人员很容易从一个特定的截面分析和检测出缺陷。SMX-6000 的这种 CT 检测方法叫做倾斜 CT, 特别适用大型电路板器件检查。

在图 7 所示中, 是由图 6 中的数据虚拟出一个立体的 3D 图像。这比 X 射线透视和 MPR 图更直观的能够观察出缺陷。在右下角放大图中可以清楚的看到气泡缺陷。

在图 8 所示中的晶体管图像放大倍率是和图 7 中的图像放大率是一样的, 可以看到焊接部位有气泡及 3D 图中显示绑定线没有断开。

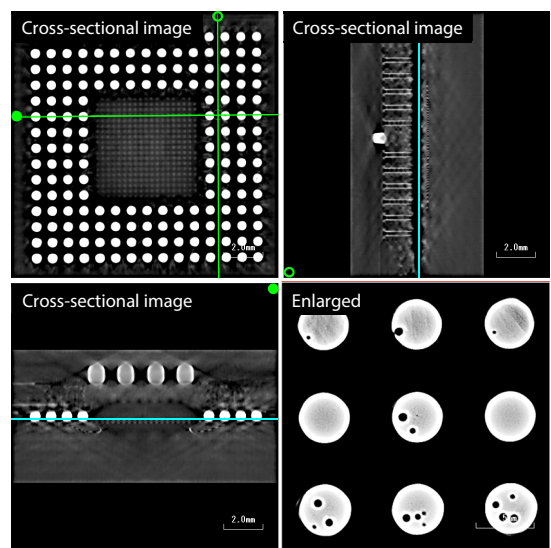


图 6 BGA 切片的 MPR 显示图

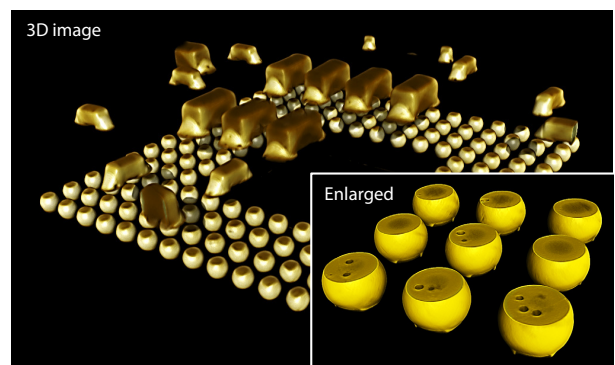


图 7 BGA 的 3D 图

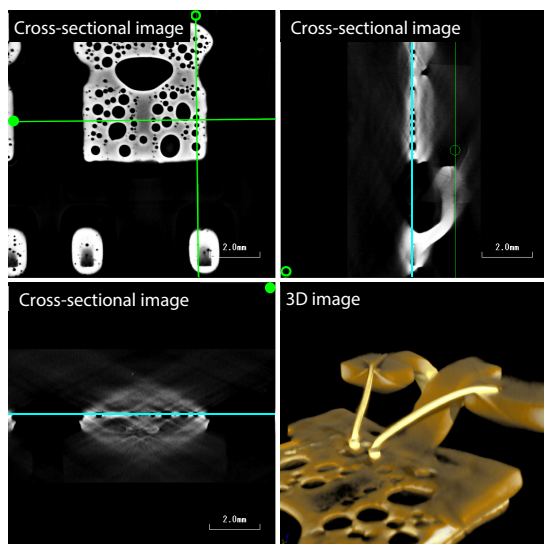


图 8 晶体管的 MPR 显示图和 3D 图

■ 结论

采用岛津公司的 Xslicer SMX-6000 设备检查样品，可以根据不同的观察点和细节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结构。

——内容翻译自岛津 GADC 编号 LAAN-A-ND-E023