

SMX-6000 观察电路板中接插件通孔爬锡率

SMX-015

摘要：本文介绍了一个运用 SMX-6000 微焦点 X 射线检查装置的 X 射线透视及 CT 对电路板中接插件通孔爬锡率的实例观察。针对接插件通孔倾斜透视，观察缺陷并测量了爬锡率高度。针对 CT 图像，使用 VG 软件缺陷分析模块对接插件通孔爬锡缺陷进行孔隙率分析。

关键词：微焦点 X 射线检查装置 CT 连接器 接插件爬锡率

接插件也称连接器，它是 PCB 组装中器件、部件或组件之间可拆卸连接的最根本的呆板式电气连接器件。常用的接插件包括各种插头（插件）、插座（接件）与接线端子等，其主要效用是传输信号和电流，并可控制所连接电路中的通或断。

接插件品种繁多，表形各异，其功能是非直接连接和影响到整个电路板中的性能。接插件可分为两大类：一类是用于电子电器与电路板连接的接插件，另一类是用于电子电器内部电路板与电路板、电路板与器件或组件等之间线路连接的接插件。

接插件和电路板中的通孔是使用焊锡焊接在一起，如果通孔焊锡填充不足，孔内的焊锡填充高度没有达到 IPC 要求（PCB 厚度的 50% 或 75%），或者没有达到客户要求，影响焊点的可靠性。使用 X 射线透视观察可以无破坏性观察焊锡填充百分比。并且使用 X 射线计算机断层扫描（CT）可观察爬锡率的体积。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 对电路板中接插件通孔爬锡率的观察。

■ 实验部分

1.1 仪器

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：140 KV

测试电流：100 μ A

观察角度：45°

X 射线 CT 检查分析条件：

测试电压：140 KV

测试电流：100 μ A

观察角度：60°

扫描模式：清晰

扫描时间：10 min

■ 结果与讨论

2.1 X 射线透视观察

图 1 显示了一个布满接插件的电路板外观图。尺寸 120 mmX120 mmX55 mm。针对一个电容上的针脚插入电路板中的焊锡状况进行观察。通过倾斜角度观察，可观察到内部焊接结构。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。X 射线吸收量较多的锡成分部分颜色较深，吸收量少的空气部分颜色较浅。因此在图 2 中电容插件中其中一个的焊接部分颜色浅的部分没有焊锡，黑的部分是有焊锡，而另外一个全部有焊锡。图 3 是通过设备的反色功能进行处理得出的图片，没有焊锡的部分显示为灰白色，密度大的焊锡部分显示为白色。再通过软件染色功能进行处理，可根据灰度用颜色显示产品不同的部分，用于直观观察产品结构，如图 4 图 5 所示。使用选配软件 HADI-S_THS 软件对插件爬锡率分析，可检测出爬锡率高度，图 6 示出了电容插件爬锡率高度为 63%。



图 1 电路板外观图

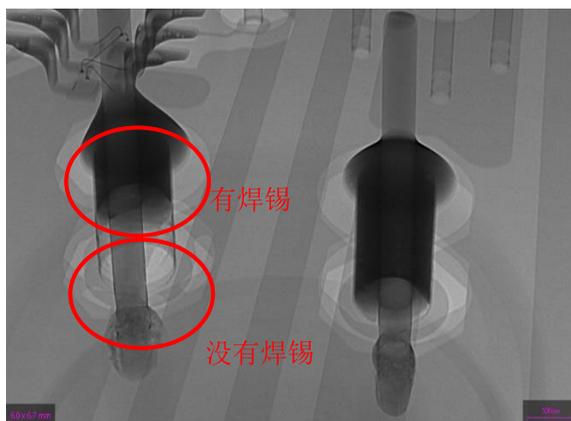


图 2 电容插件透视图

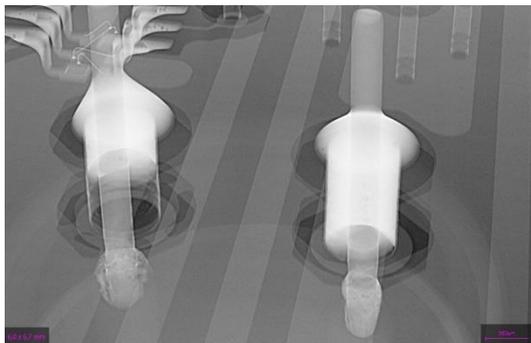


图 3 电容插件反色透视图



图 4 电容插件彩色透视图

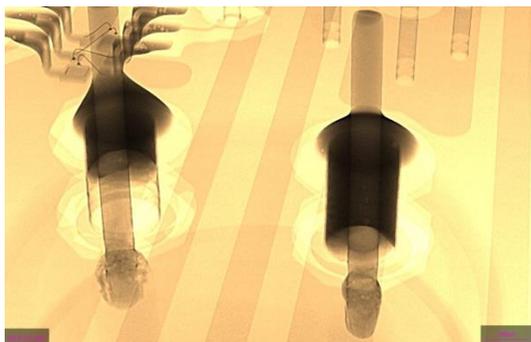


图 5 电容插件彩色透视图

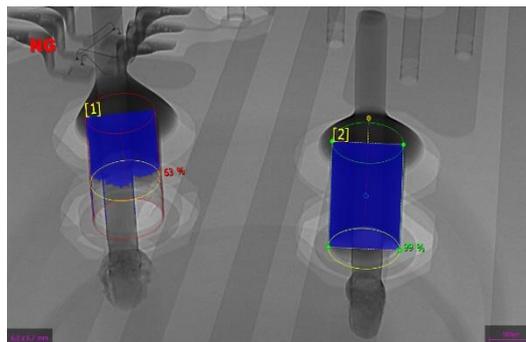


图 6 电容插件爬锡率高度检测

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。如图 7 所示，利用 X 射线 CT 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，可以清楚的看出内部焊锡情况。操作人员很容易从一个特定的截面分析和检测出缺陷。

在图 8 所示中，是由图 7 中的数据中单独采集的横截面图，可以清楚的看到气泡缺陷和焊锡没有填充。这比 X 射线透视更直观的能够观察出缺陷。

使用 VG 软件虚拟出立体 3D 图像，可直观观察出没有填充焊锡部分，如图 9 所示。

图 10 是使用 VG 软件缺陷分析模块分析插件通孔的焊锡孔隙，用不同颜色渲染表示插件中的焊锡孔隙缺陷。

图 11 (右) 统计分析了图 11 (左) 中的插件通孔的孔隙率。材料总体积为 0.7491 mm^3 ，孔隙缺陷体积 0.4811 mm^3 ，缺陷体积比率为 39.11%。

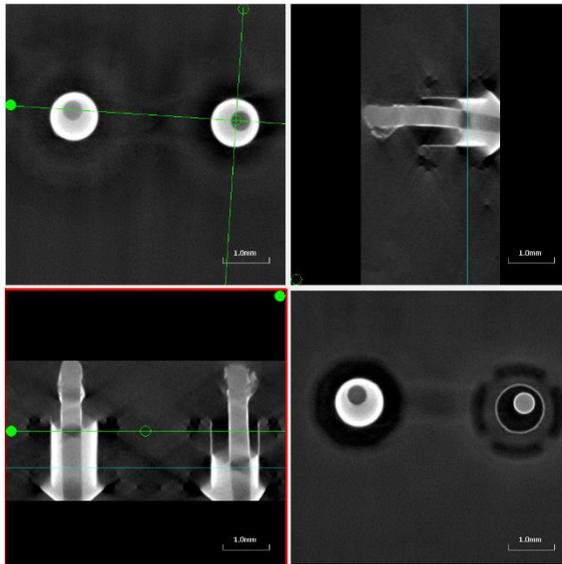


图 7 电容插件 MPR 图

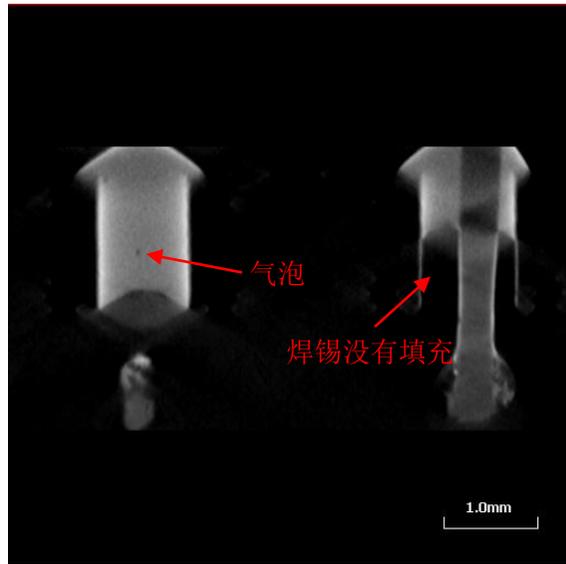


图 8 电容插件横截面图

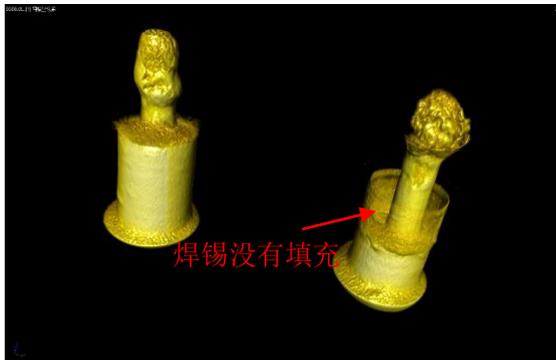


图 9 电容插件 3D 图

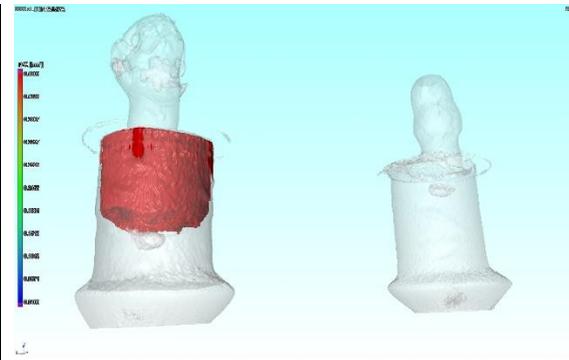


图 10 电容插件孔隙率分析

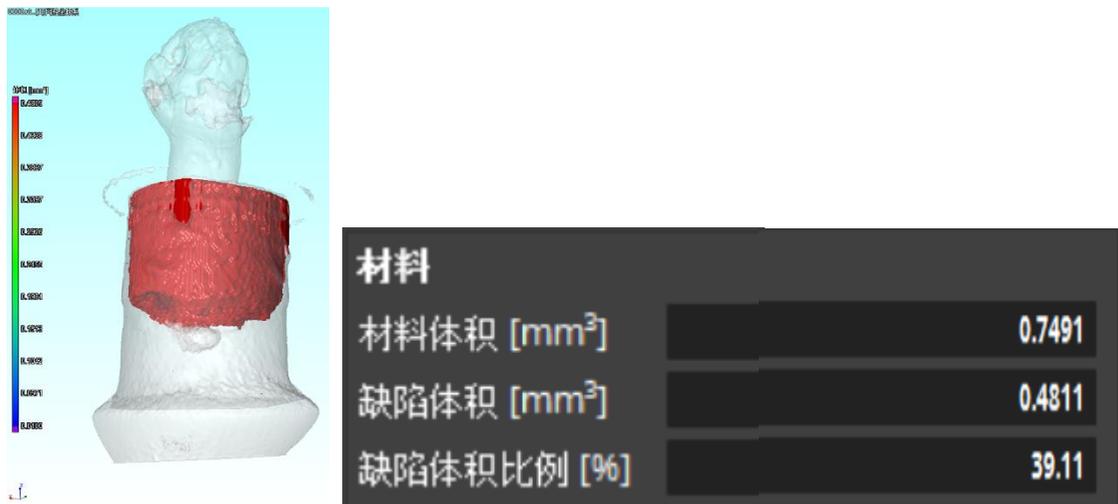


图 11 电容插件孔隙率分析统计

■ 结论

采用岛津公司的 SMX-6000 设备检查电路板中接插件通孔爬锡率，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结构。使用 HADI-S_THS 软件可对接插件通孔 X 射线透视图片进行爬锡率测量，同时针对 CT 图像，可使用 VG 软件缺陷分析模块对接插件通孔爬锡缺陷进行孔隙率分析。

岛津应用云

