

# Application News

## No. N130

### 微焦点 X 射线系统 SMX-

## 使用 Xslicer SMX-6000 观察智能手机的实例

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 对智能手机的实例观察。通过透视可以观察整个智能手机的全景图，再针对相机、USB 端口和 BGA 放大透视观察。再对 BGA 进行 CT 扫描，可以观察 BGA 的内部气泡、PCB 基板与 BGA 焊接面的结构，运用设备自带测量功能对 BGA CT 截面进行气泡测量并判断气泡 OK/NG、真圆度和直径。最后对 BGA 进行缺陷分析并展示半透明效果图。

关键词：微焦点 X 射线检查装置 CT 智能手机 BGA

与平板电脑一样，智能手机是广泛使用的移动设备。在这些电子设备中，各种电子部件被有效地安装在有限的空间中，以便同时实现高移动性和高性能。

随着这种设备的发展，它们的内部结构变得越来越复杂。

同时，电子元件的制造涉及一定的缺陷率。损坏的组件不仅会中断设备的运行，还会导致火灾和爆炸等事故。因此，产品

的缺陷检查对于实现安全可靠的电子设备极为重要。

一种检查方法是使用 X 射线检查系统对产品进行内部观察。X 射线检查具有优势，因为它们可以实现具有非破坏性的内部观察，意味着可以在与产品投放市场相同的状态下对其进行检查。

本文介绍了使用 Xslicer SMX-6000 微焦点 X 射线检查系统对智能手机进行观察的示例。

## 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 $\mu$ 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 $\mu$ 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

图 1 是使用 Xslicer SMX-6000 拍摄的透视图像（使用全景功能）。锂离子电池位于中央区域，U 型电子电路板围绕电池。另外，相机 (A)、USB 端口 (B) 和其他电子组件贴装在它们周围。通过对整个产品进行 X 光透视观察，可以一目了然地查看组件的总的内部状况和元件贴装位置。

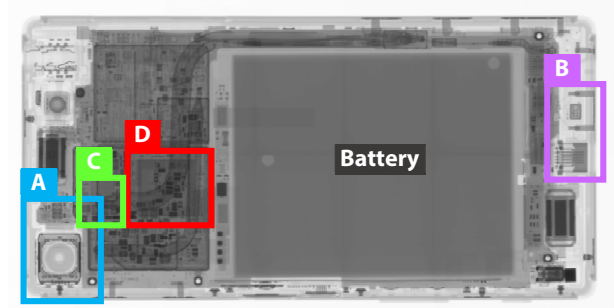


图 1 智能手机 X 光透视图像

图 2 至图 4 是图 1 中的区域 A 至 C 的高放大倍率的图像。通过改变观察倍率和角度来拍摄每个图像。由于可以轻松快捷地获得最适合检查项目的图像，因此可以有效、方便地检测出缺陷。图 4 中显示球栅阵列 (BGA) 中存在多个空隙。

但是，当结构复杂且具有许多层时，可能很难识别缺陷。例如，X 射线计算机断层扫描 (CT) 成像在这种情况下很有用。

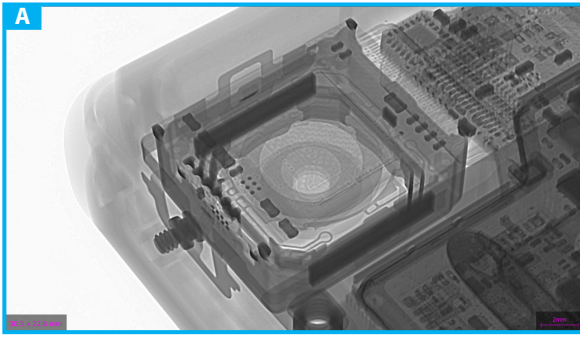


图 2 相机透视图 (A 部位)

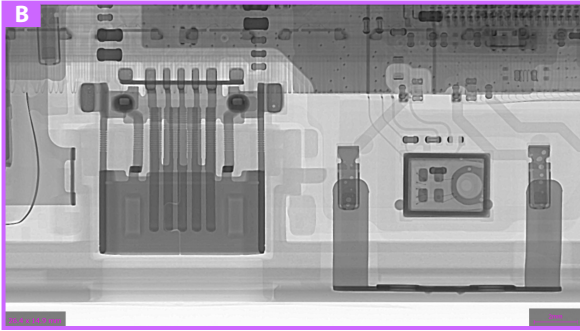


图 3 USB 端口 (B 部位) 透视图

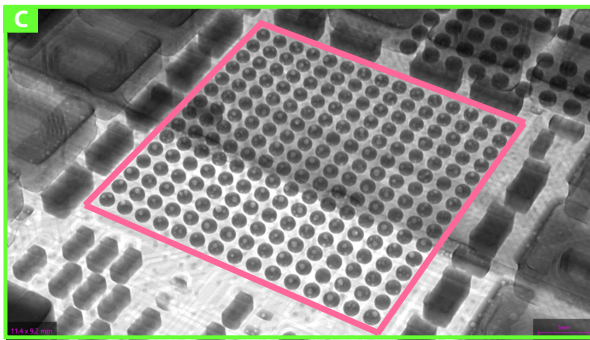


图 4 BGA (C 部位) 透视图

### 2.2 X 射线 CT 观察

图 5 示出了通过 CT 成像在低倍率和告别了获取与图 4 相同的截面的图像。第 1 层和第 2 层是从同一成像数据获得的两个不同层的数据的图像。可以使用第 1 层来观察电子电路线路中有没有断开连接，并确保正确的焊接了 BGA 焊点。第 2 层可用于检查 BGA 中任意层的空隙分布。通过改变放大率可用于图像采集的视野的大小或提取不同层的数据，也可以从单个观察点获得各种数据。

图 6 示出了使用 BGA 测量功能从图 5 中的 CT 横截面图像获得的空隙率计算的结果。使用该检查系统，无需复杂的参数设置即可轻松的进行测量。此外，通过设置任意合格 / 不合格标准，可以一眼识别出有缺陷的部分。(测试通过 (OK) 的部分显示为绿色，失败 (NG) 的部分显示为红色。)除了如图 7 所示的基于空隙率的 OK/NG 评估之外，可以评估 BGA 的直径和真圆度。

图 7 示出了从 CT 成像数据生成的 BGA (图 1 中的 D 部位) 的透视图和横截面图像以及同一 BGA 的三维 (3D) 图像。通过 X 射线检查很难掌握这种 BGA 的结构，因为它由多层组成，

并且在层的上方和下方贴装有电阻。在这种情况下，有 CT 成像数据生成的断层图像和 3D 图像是有用的。图 8 是使用基于 BGA(C 部位) 的 CT 成像数据的 3D 图像处理软件获得的缺陷分析的图像。通过仅显示颜色的空隙并使 BGA 焊点为半透明，可以使结果可视化。还可以将分析结构数据 (如空隙的体积，直径和位置) 转换为 CSV 文件形式的图形或表格。

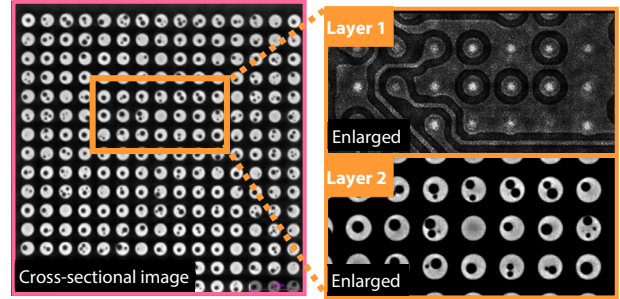


图 5 BGA (C 部位) 切片显示图

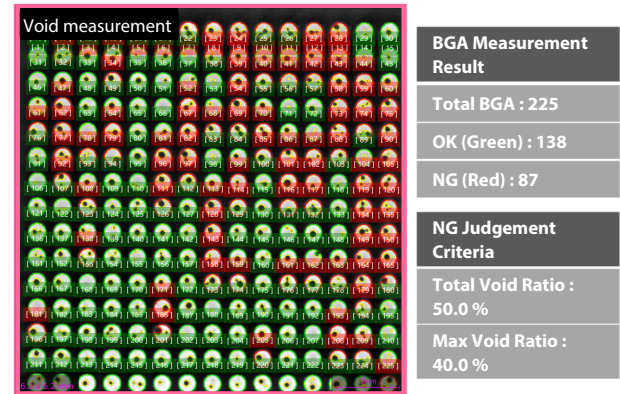


图 6 BGA (C 部位) 的气泡测量图

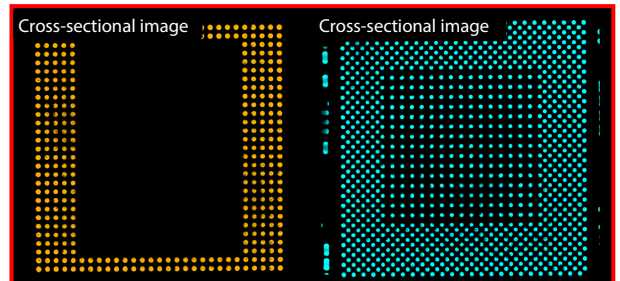
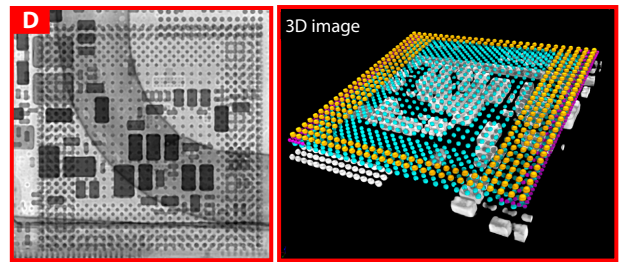


图 7 BGA(D 部位) 透视图、切片图和 3D 图

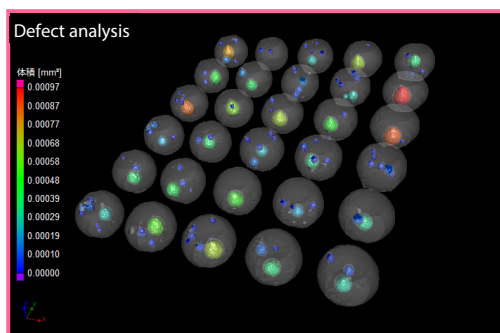


图 8 BGA(C 部位) 缺陷分析图

## ■ 结论

Xslicer SMX-6000 可以根据检查目的和要观察的样品进行广泛的观察和分析。由于本文中介绍的观察和分析都可以容易地由任何人进行，因此 Xslicer SMX-6000 是检查结构日益复杂的电子电器部品的极为有用的工具。

——内容翻译自岛津 GADC 编号 LAAN-A-ND-E021