

SMX-225CT FPD HR Plus 观察 0805 贴片电感内部结构

SMX-033

摘要：本文介绍运用 inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus 微焦点 X 射线 CT 系统观察 0805 贴片电感内部结构。使用 CT 扫描后通过岛津公司软件 MPR 立即显示 CT 截面图，观察内部结构。同时能观察 0805 贴片电感绕线短路等缺陷。使用 VG 软件统计分析 0805 贴片电感中骨架的孔隙率。

关键词：微焦点 X 射线 CT 系统 电感器 0805 贴片电感

电感器 (Inductor) 是能够把电能转化为磁能而存储起来的元件。电感器的结构类似于变压器，但只有一个绕组。电感器具有一定的电感，它只阻碍电流的变化。如果电感器在没有电流通过的状态下，电路接通时它将试图阻碍电流流过它；如果电感器在有电流通过的状态下，电路断开时它将试图维持电流不变。电感器又称扼流器、电抗器、动态电抗器。

贴片电感元件以其体积小、易于机器焊接、便于维护，使得越来越多电路板使用贴片电感元件。但

是贴片电感由于体积小，内部卷绕线圈，容易造成短路。一旦短路，贴片电感的感值会降低很多，甚至无法满足电路需求，若是在使用，可能会存在有风险。通过岛津 X 射线 CT 检查装置轻松确认贴片电感内部结构。不但测试速度快，而且精度高。本文介绍运用 inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus 的微焦点 X 射线 CT 系统检测 0805 贴片电感的内部结构，观察内部缺陷及使用软件进行分析。

■ 实验部分

1.1 仪器

inspeXio SMX-225CT FPD HR PLUS 微焦点 X 射线 CT 系统



1.2 分析条件

X 射线 CT 检查分析条件 1:

测试电压：90 KV

测试电流：70 μ A

图像尺寸：2048 pixels*2048 pixels

扫描时间：50 min

SDD：800 mm

SRD：8.458 mm

Number of Views：3000

Number of Averages：1

Voxel Spacing：0.001 mm/voxel

Exposure (ms)：1000.00

Acquisition Mode：Fine

■ 结果与讨论

2.1 微焦点 X 射线 CT 对 0805 贴片电感的观察

本次分析的是 0805 贴片电感，外观尺寸：L2 mm X W1.25 mm X H1 mm，使用 X 射线 CT 针对整个样品进行扫描。通过 VG 软件虚拟出图 2 所示的 3D 图。

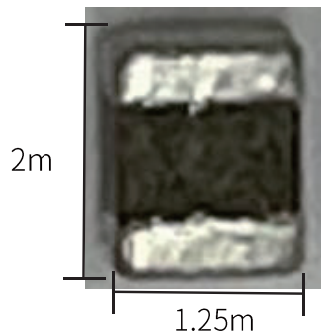


图 1 贴片电感外观图

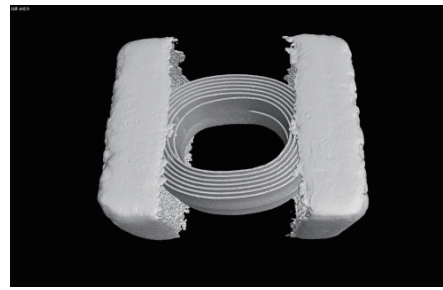


图 2 贴片电感 CT 3D 图

图 3 显示了 MPR (多平面重建) 图像。在 MPR 显示图中，将多个 CT 图像堆叠在一个虚拟空间中，从而排列四张图像：CT 图像 (1)；相互正交的纵向图像 (2) 和 (3)；以及与纵向截面图像 (4) 正交的任意截面图像。

从图 3 的图像 (1) 至 (4) 中，可以观察到贴片电容中在三个直角相交的方向截面图中的内部结构。

图 4 和图 5 示出了从贴片电感纵、横截面观察绕线短路缺陷。

图 6 和图 7 示出了从贴片电感纵、横方向立体观察绕线短路缺陷。

图 8 示出了测量贴片电感绕线厚度和绕线间隙大小。测的绕线间隙尺寸分别是 $21.4659 \mu\text{m}$ 和 $21.3280 \mu\text{m}$ ；测的绕线厚度分别是 $9.0259 \mu\text{m}$ 和 $7.3487 \mu\text{m}$ 。

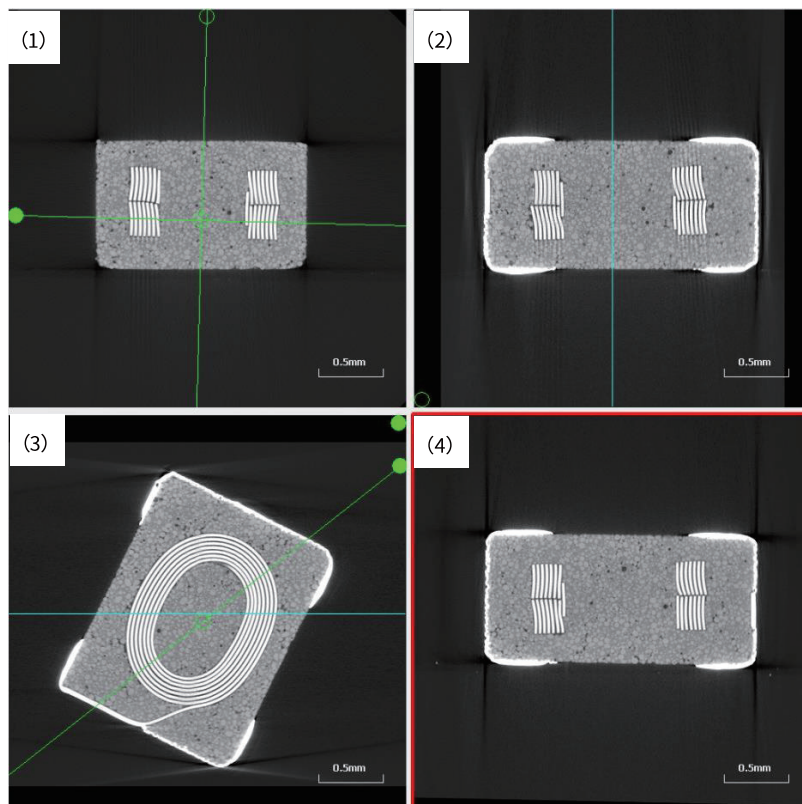


图 3 贴片电感 MPR 图

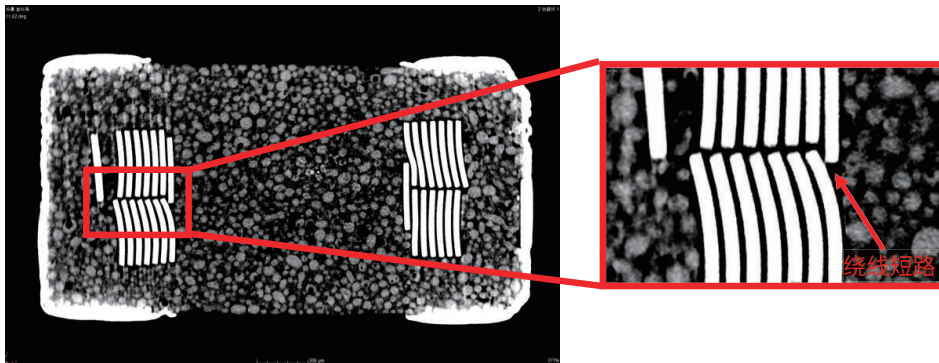


图 4 贴片电感绕线短路（纵截面观察）

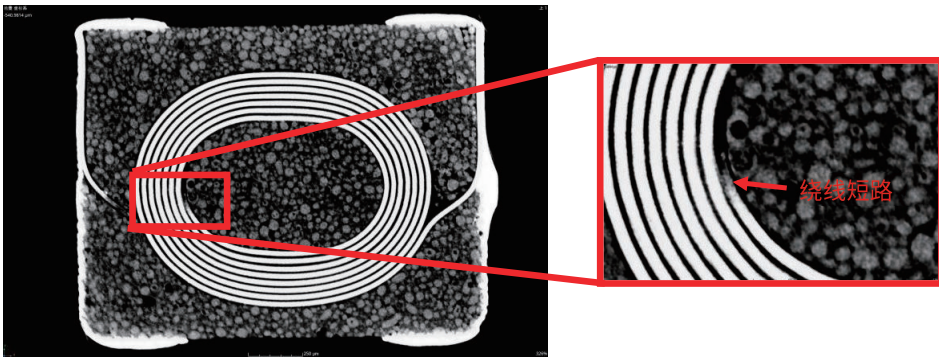


图 5 贴片电感绕线短路（横截面观察）

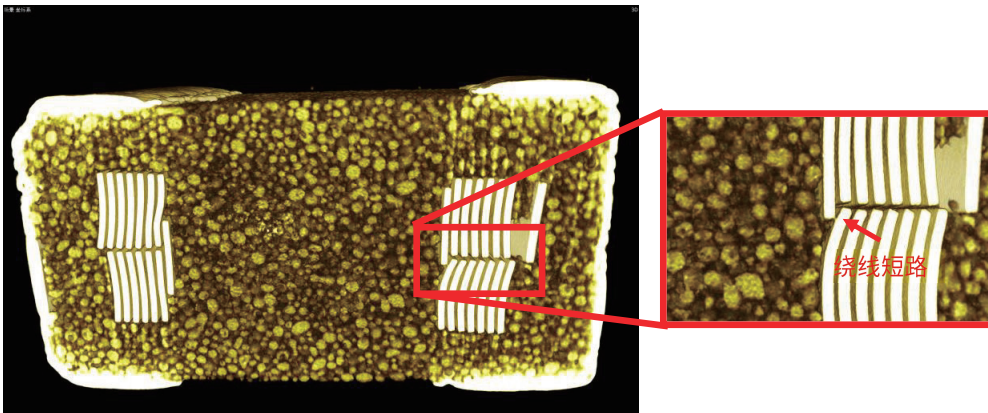


图 6 贴片电感绕线短路（纵方向立体观察）

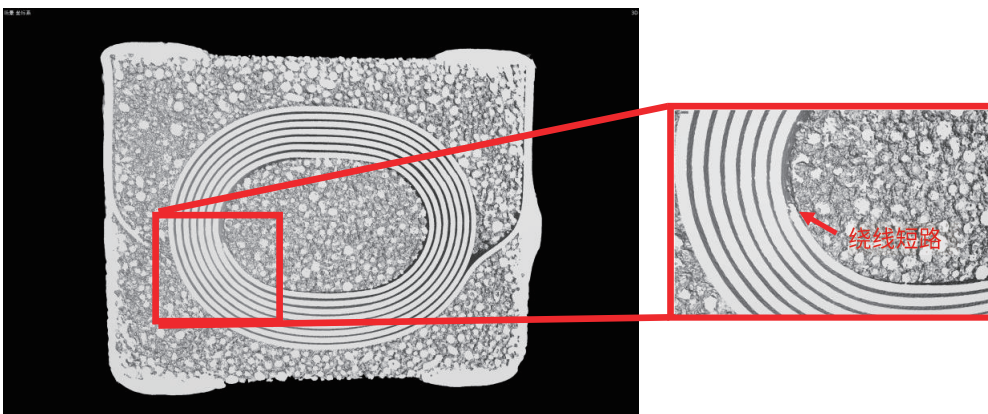


图 7 贴片电感绕线短路（横方向立体观察）

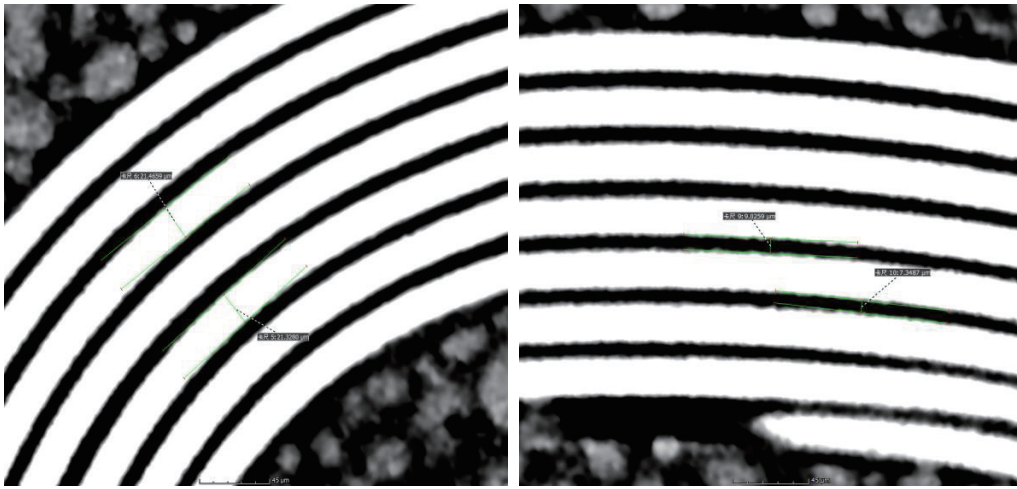


图 8 贴片电感绕线厚度和间隙测量

2.2 0805 贴片电感数据分析

在 0805 贴片电感制造过程中，如果内部有孔隙，则影响电感的压碎载荷比、硬度和断裂韧性。孔隙过多过大都容易使产品断裂。利用专用软件分析孔隙缺陷，计算出孔隙缺陷分布效果图（图 9）。并用不同颜色标注不同大小尺寸的孔隙。图 10 是贴片电感 CT 孔隙缺陷统计图，统计出材料总体积是 2.665 mm^3 ，孔隙缺陷总体积 0.014 mm^3 ，孔隙缺陷百分比 0.52%。

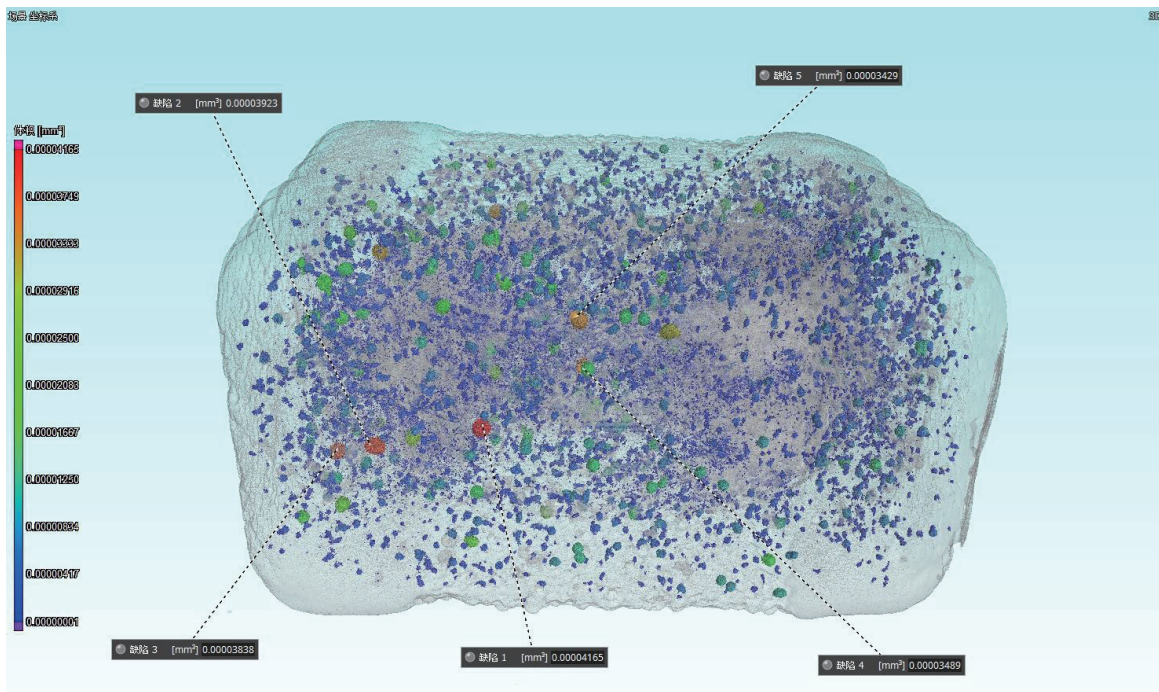


图 9 贴片电感中的孔隙缺陷分布图

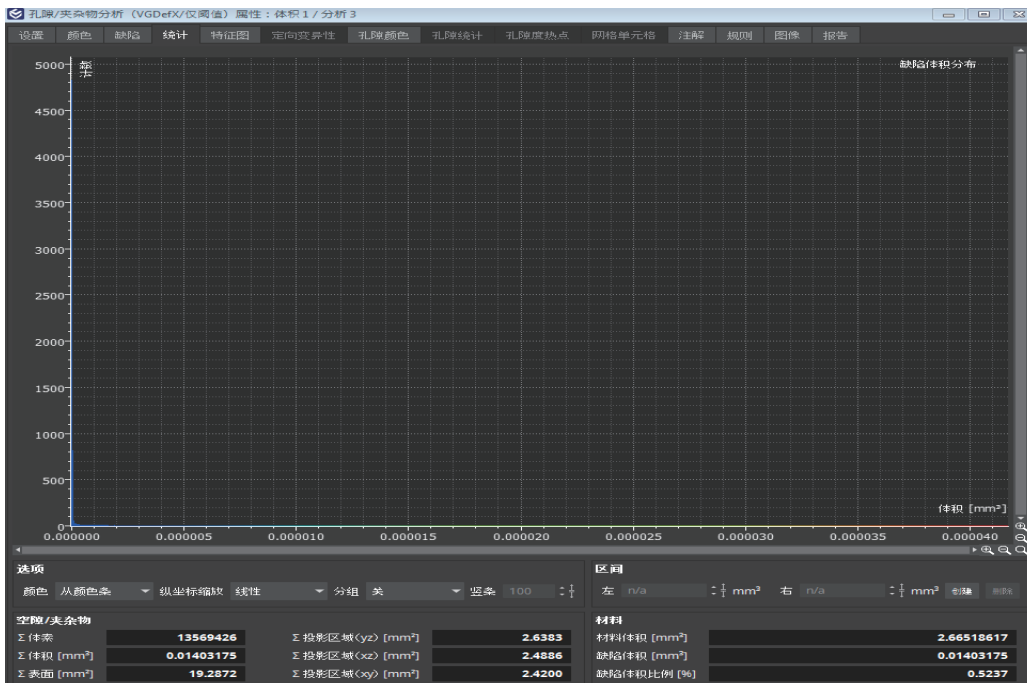


图 10 贴片电感中的孔隙缺陷统计图

■ 结论

采用岛津公司的 inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus 微焦点 X 射线 CT 系统检测 0805 贴片电感内部结构，通过 CT 无损观察 0805 贴片电感中绕线短路等缺陷。通过 VG 软件统计分析 0805 贴片电感中骨架的孔隙率。

岛津应用云

