

# Xslicer SMX-1010 观察锂离子纽扣电池内部结构

SMX-045

**摘要：**本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-1010 微焦点 X 射线检查装置检查锂离子纽扣电池内部结构，针对电池中的正负极能够清晰观察并测量极差，使用 CT 选配装置可观察杂质、破损、极片变形等缺陷，并精准测量正负极差。

**关键词：**微焦点 X 射线检查装置 CT 锂离子纽扣电池 正负极 极片变形

## 技术特点：

- ❖ 可对纽扣锂电池 3D 观察。
- ❖ 可清晰观察纽扣锂电池中的正负极。

纽扣电池分为化学电池和物理电池两大类，其化学电池应用最为普遍。它们由阳极（正极）、阴极（负极）及其电触液等组成。如右图所示。它的外表为不锈钢材料，并作为正极，其负极为不锈钢的圆形盖，正极与负极间有密封环绝缘，密封环用尼龙制成，密封环除起绝缘作用外，还能阻止电解液泄漏。纽扣电池的种类很多，多数以所用材料命名，如氧化银电池、锂离子电池、碱性锰电池等。

锂离子纽扣电池是指外形像纽扣的电池，锂是最轻

的金属，所以锂电池有轻便、耐用、稳定性高、电力持久的优点。缺点是电量小，造价高。所以用途多限于精密仪器。

锂离子电池在组装过程中，如果内部有金属杂质和正负极差相差过大，长时间使用时，容易短路，极易发生爆炸。通过 Xslicer SMX-1010 可以无破坏性的快速检查锂离子纽扣电池的内部结构。本文介绍了一个运用 Xslicer SMX-1010 对锂离子纽扣电池的实例观察。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

Xslicer SMX-1010 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：90 KV

CT 测试时间：28 分钟

测试电流：110  $\mu$ A

观察角度：0°

## ■ 结果与讨论

### 2.1 X 射线透视观察

图 1 是一个市购的锂离子纽扣电池外观图，通过 Xslicer SMX-1010 微焦点 X 射线检查装置垂直观察，可以得到图 2 的透视图，从图片中可以观察整个样品的大致轮廓。图 3 是把样品侧立起来透视观察。图 4 是放大观察正负极结构。





图 1 锂离子纽扣电池外观图



图 2 X 射线透视图 (平放)

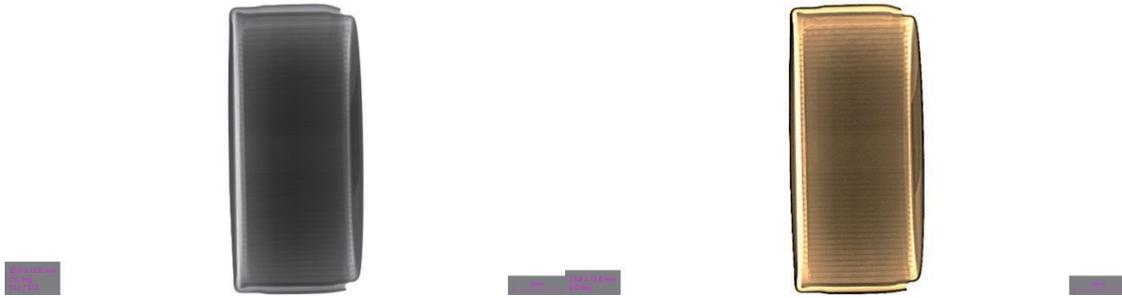


图 3 X 射线透视图 (侧立)

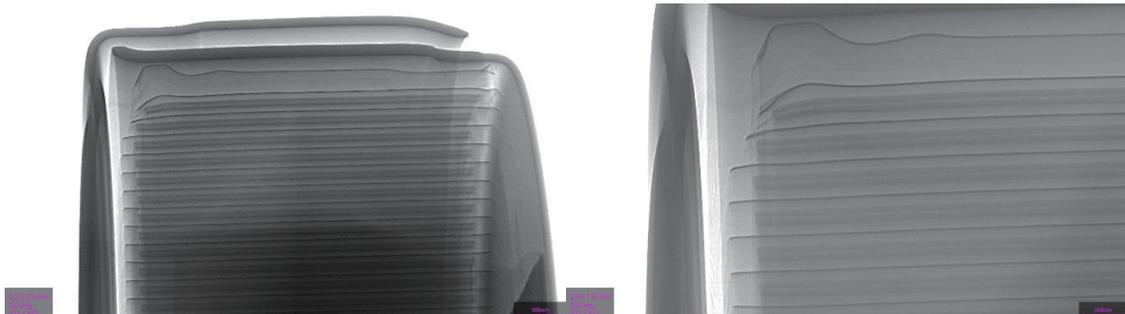


图 4 X 射线透视放大图

## 2.2 X 射线透视测量

在锂离子纽扣电池的组装过程中，正负极差不能太长也不能太短，这需要借助 X 射线检查装置测量功能进行测量。图 5 (1) 是利用尺子功能直接测量，图 5 (2) 是利用测量功能测量正负极差。

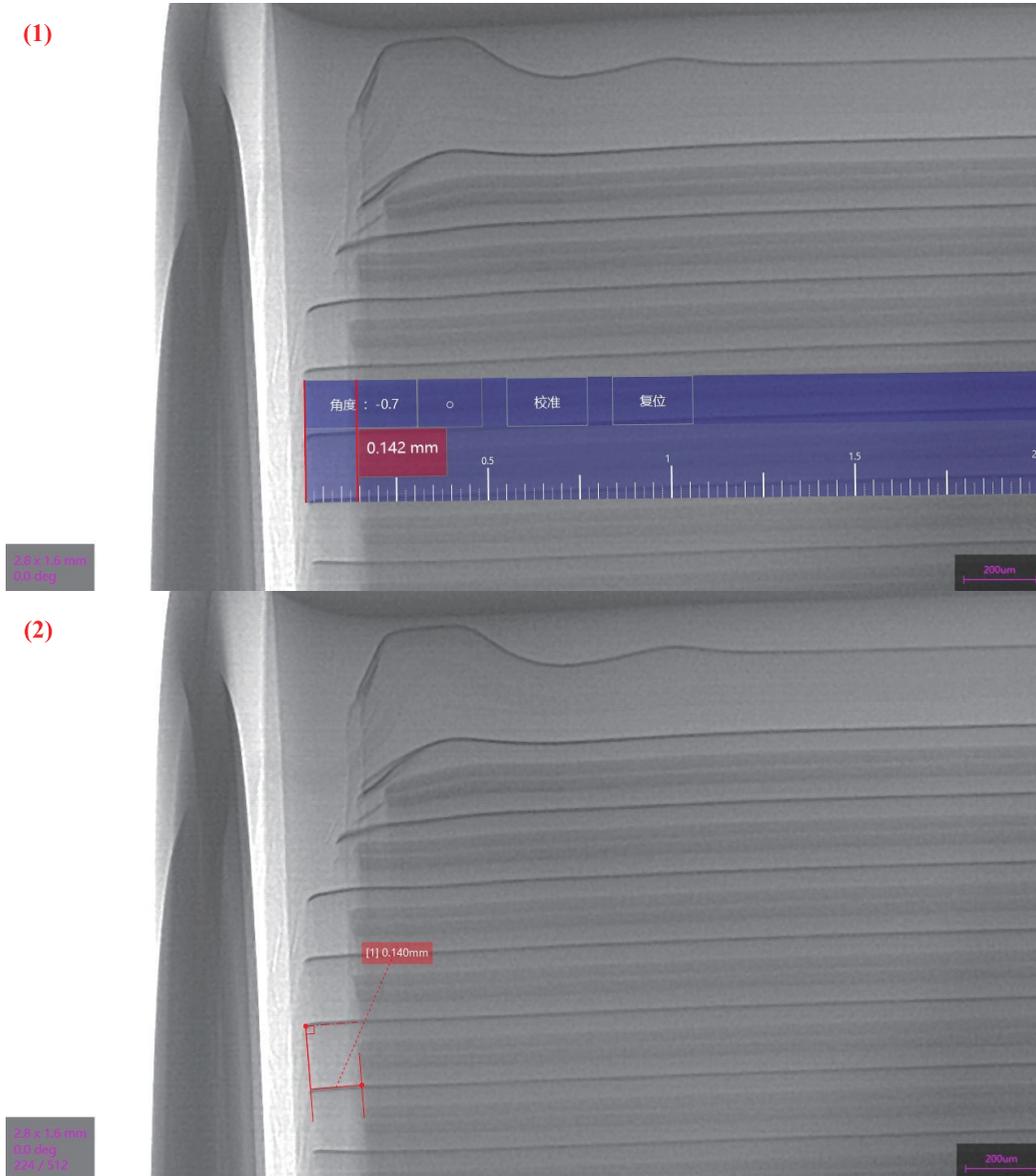


图 5 X 射线透视测量

## 2.3 X 射线 CT

使用选配 CT 装置可对锂离子纽扣电池进行 CT 测试，观察产品内部结构。

图 6 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 6 的图像 (1) 至 (4) 中，可以观察到中在三个直角相交的方向截面图中的内部结构。图 6 (1) 和 (4) 可观察电池横截面状态，图 6 (2) 和 (3) 可观察电池纵截面状态。

图 7 (1) 中间部分正极向上靠近外壳，负极向下靠近外壳，都已经变形。图 7 (2) 测量了电芯和外壳的距离。图 7 (3) 测量了正负极差。

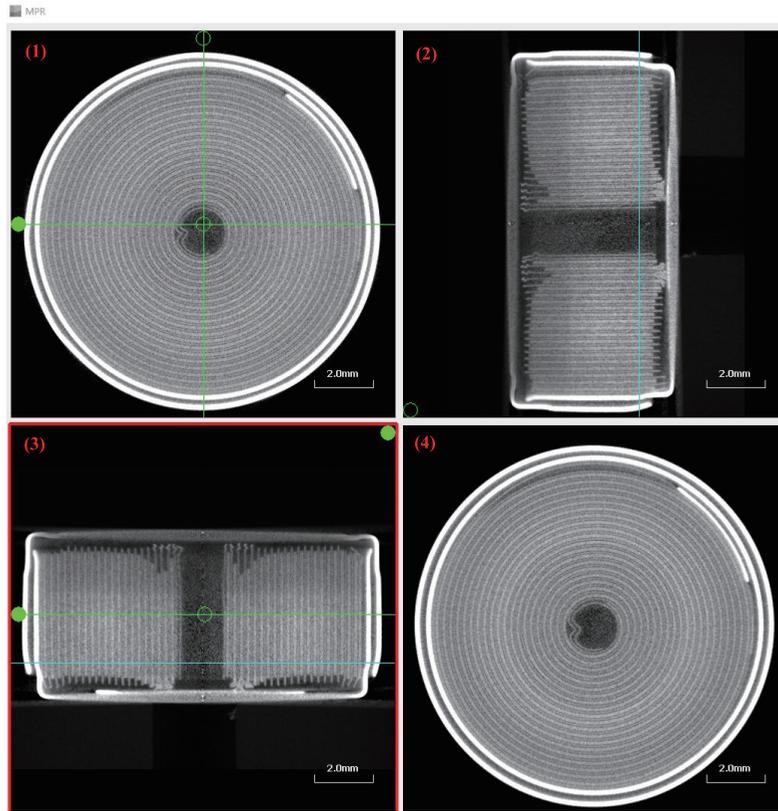
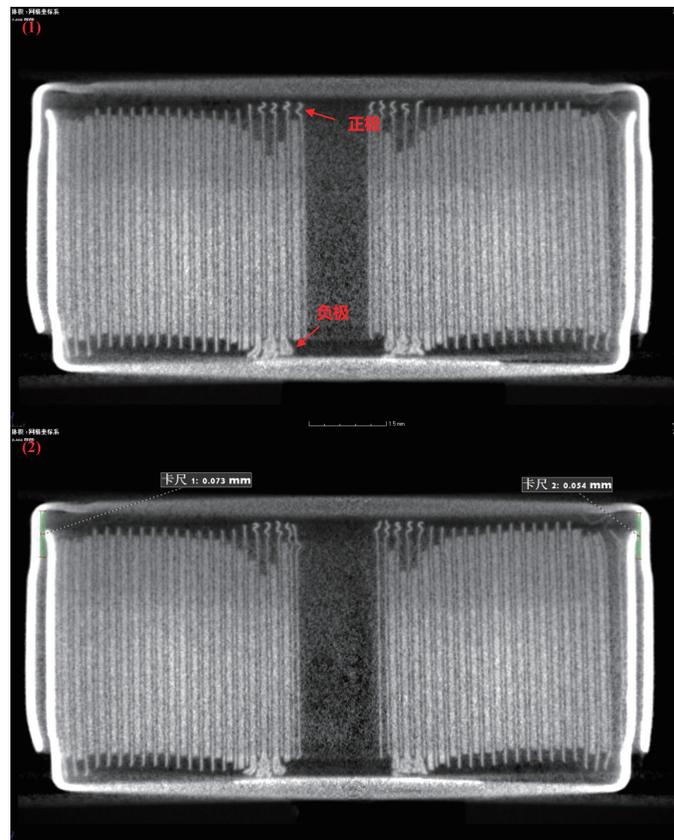


图 6 MPR 图



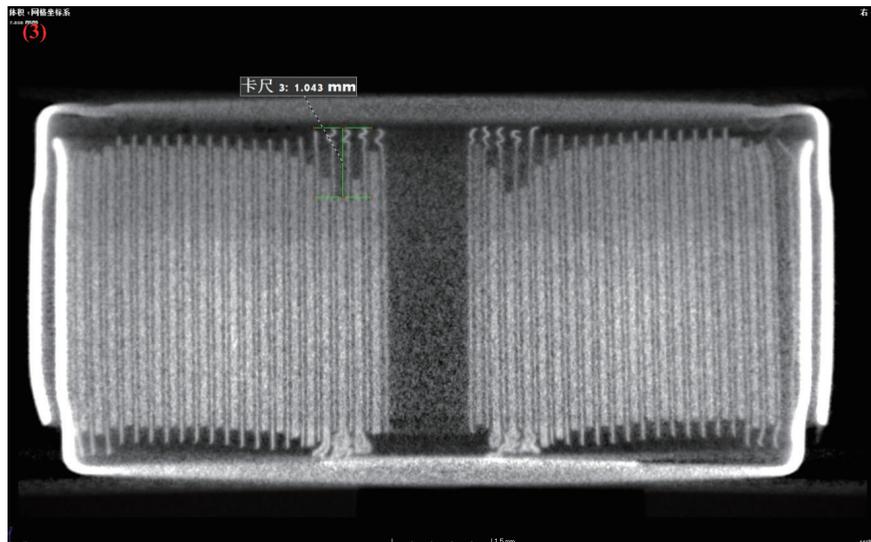


图 7 CT 截面图

## ■ 结论

采用岛津公司的 Xslicer SMX-1010 微焦点 X 射线检查装置观察锂离子纽扣电池内部结构，图像清晰，任何操作人员都可以轻松观察。使用测量及尺子功能，对正负极差进行测量。使用 CT 选配装置，可直观观察锂离子纽扣电池内部细节，能清晰观察内部杂质、破损、极片变形等缺陷，对于正负极差能精准测量。

岛津应用云

