

SMX-225CT FPD HR 检测空调电子膨胀阀内部结构

SMX-010

摘要：本文介绍运用 inspeXio SMX-225CT FPD HR 微焦点 X 射线 CT 系统检查空调电子膨胀阀。对电子膨胀阀腔体进行扫描，观察内部结构、立体图像、杂质和裂纹缺陷。通过专用软件测量电子膨胀阀的内部直径及转子同轴度。

关键词：微焦点 X 射线 CT 系统 空调电子膨胀阀 同轴度

空调电子膨胀阀是一种可按预设程序进入制冷装置的制冷剂流量的节流元件。在一些负荷变化剧烈或运行工况范围较宽场合，传统的节流元件（如毛细管、热力膨胀阀等）已经不能满足舒适性及节能方面的要求，电子膨胀阀结合压缩机变容量技术已得到越来越广泛的应用。目前对电子膨胀阀的研究大致包括应用研究、流量特性、控制策略及算法 3 个方向。

电子膨胀阀作为一种新型的控制元件，已成为制冷系统智能化的重要环节，也是制冷系统优化得以真正实现重要手段和保证，被应用在越来越多的领域中。

电子膨胀阀的应用必将随着技术的进步和发展而日趋成熟。

转子同轴度是电子膨胀阀的一个重要质量控制指标，转子偏心极易导致电子膨胀阀卡死。目前可以通过 CT 扫描无损检测其同轴度。此外通过 CT 扫描还可以检查电子膨胀阀内部结构，无损观察裂纹、杂质等缺陷。本文介绍运用 inspeXio SMX-225CT FPD HR 的微焦点 X 射线 CT 系统检测电子膨胀阀，用专用 3D 软件呈现膨胀阀立体图像、观察内部结构和观察裂纹及杂质。并通过软件测量电子膨胀阀同轴度及直径。

■ 实验部分

1.1 仪器

inspeXio SMX-225CT FPD HR 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：220KV

测试电流：300 μ A

图像尺寸：2048pixels*2048pixels

扫描时间：30min

SDD：800mm

SRD：134.106mm

Number of Views：2400

Number of Averages：3

Voxel Spacing：0.033mm/voxel

Exposure(ms)：250.000

Acquisition Mode：Fine

■ 结果与讨论

2.1 样品外观图

本次检测的是一种市面上购买的空调电子膨胀阀，如图 1。外观尺寸：L90mm X W60mm X H30mm。CT 扫描范围如图 1 中红框所示。



图 1 电子膨胀阀外观图

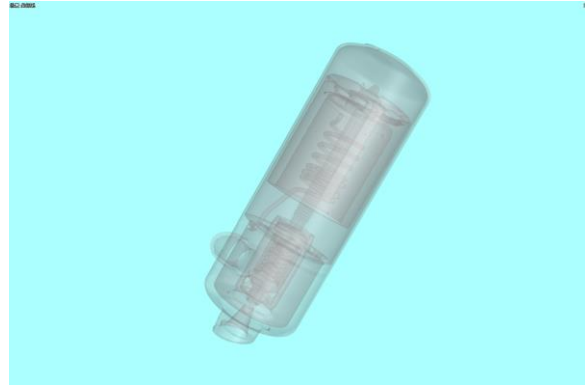


图 2 电子膨胀阀立体图 (透明)

2.2 电子膨胀阀 CT 观察

通过 Shimadzu 微焦点 X-ray CT 系统 inspeXio SMX-225CT FPD HR CT 扫描获得 CT 数据，使用 3D 处理软件 VGSTUDIO MAX (Volume Graphics GmbH) 显示电子膨胀阀内部结构的 CT 图像的透明立体图 (VR) (图 2)。通过剥离外表面可清晰看到内部各部分 (图 3)。



图 3 电子膨胀阀立体图

通过图像软件处理，把内部两个弹簧提取出来，可清晰观察弹簧结构 (图 4)。

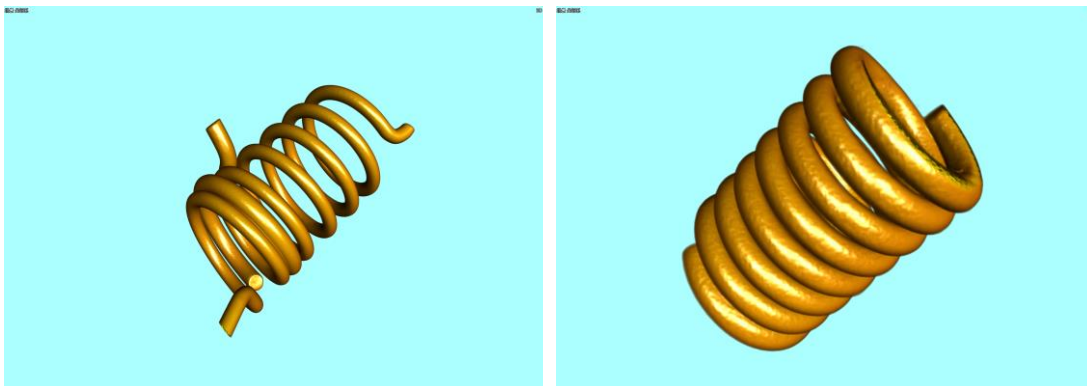


图 4 弹簧立体图

通过 CT 截面图可观察电子膨胀阀内部结构及缺陷，图 5 清晰显示了结构及裂纹和杂质缺陷。

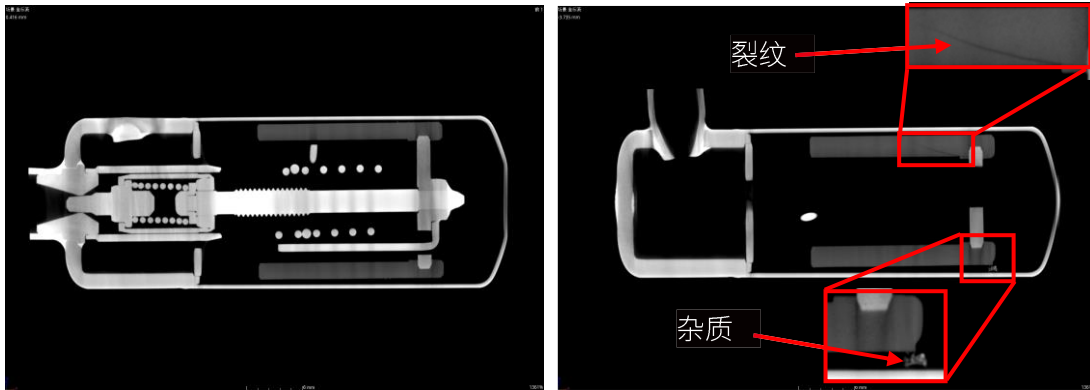


图 5 电子膨胀阀 CT 截面图

2.3 电子膨胀阀 CT 测量

工业 CT 不仅可以观察工件内部缺陷及结构，还可以通过 VG 软件，实现工件内部缺陷及结构尺寸测量可视化。主要包括缺陷尺寸测量、结构尺寸、直径、角度、公差测量等。图 6 中测量了两个圆柱体的直径，分别是 5.931mm 和 15.642mm。图 7 中测量了电子膨胀阀的同轴度，同轴度偏差尺寸是 0.758mm。

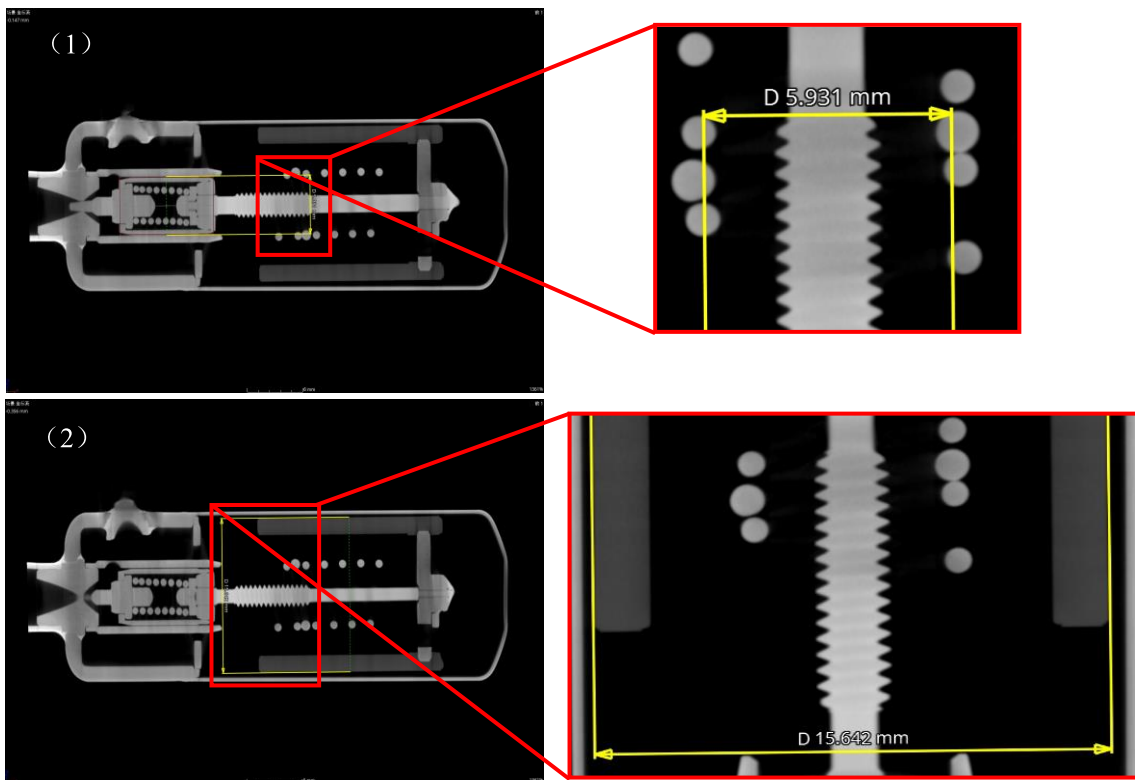


图 6 电子膨胀阀直径测量图

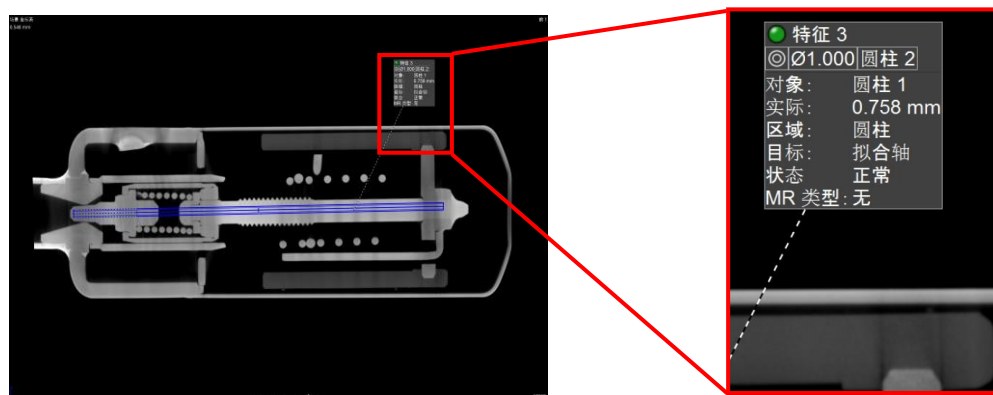


图 7 电子膨胀阀同轴度测量图

■ 结论

采用岛津公司的 inspeXio SMX-225CT FPD HR 微焦点 X 射线 CT 系统检测空调电子膨胀阀，清晰观察电子膨胀阀内部结构，可看到内部裂纹和杂质等缺陷。通过专用软件对电子膨胀阀转子进行尺寸测量和同轴度测量。有助于生产厂家生产品质保障和工艺改善提高。

岛津应用云

