

SMX-225CT FPD HR Plus 观察汽车轮胎内部结构

SMX-036

摘要： 本文介绍运用 inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus 微焦点 X 射线 CT 系统观察汽车轮胎中的内部结构。使用 CT 扫描后使用 VG 软件虚拟出立体图，观察钢丝帘线及尼龙帘线状态。直观观察汽车轮胎中钢丝帘线是否变形、尼龙帘线是否断裂及分布、轮胎是否有裂纹以及轮胎中的杂质统计分析。

关键词： 微焦点 X 射线 CT 系统 汽车轮胎 钢丝帘线 尼龙帘线 裂纹 杂质

对于轮胎制造商来说，轮胎的可靠性是非常重要的，传统轮胎制造商是用 X 光来检查胎圈、胎侧及胎面区域的缺陷，把不良品剔除，但是对于内部的结构不能无损立体观察。

通过 CT 扫描轮胎，可以准确观察轮胎内部的钢丝带束层、纤维带束层、帘线的准确位置以及轮胎中各种不同橡胶层的分布。从而观察内部是否有变

形及各种试验条件下的轮胎状态。

通过岛津 X 射线 CT 检查装置无损轻松观察汽车轮胎内部结构。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 系统检测汽车轮胎的内部结构，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：155KV

测试电流：70 μ A

图像尺寸：2048pixels*2048pixels

扫描时间：40min

SDD：1200mm

SRD：599.1mm

Number of Views：2400

X 射线 CT 检查分析条件 2:

测试电压：115KV

测试电流：70 μ A

图像尺寸：2048pixels*2048pixels

扫描时间：40min

SDD：800mm

SRD：193.806mm

Number of Views：2400

Number of Averages : 1
Voxel Spacing : 0.1mm/voxel
Exposure(ms) : 1000.00
Acquisition Mode : Fine

Number of Averages : 1
Voxel Spacing : 0.048mm/voxel
Exposure(ms) : 1000.00
Acquisition Mode : Fine

■ 结果与讨论

2.1 微焦点 X 射线 CT 对汽车轮胎的观察

本次分析的是汽车轮胎，外观尺寸：L160mm X W40mm X H16mm，使用 X 射线 CT 针对图 1 红色框区域 1 和 2 扫描。区域 1 中钢丝帘线通过 VG 软件虚拟出图 2 所示的 3D 图。



图 1 汽车轮胎外观图

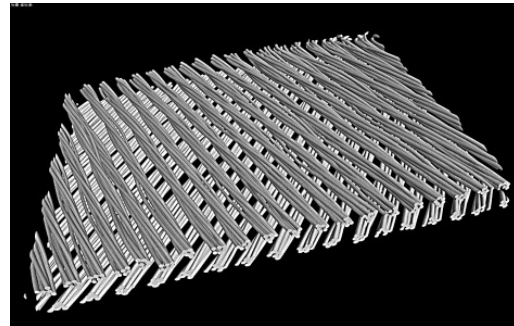


图 2 汽车轮胎钢丝帘线 CT 3D 图

图 3 通过颜色渲染钢丝帘线，箭头所示钢丝帘线发散变形。

图 4 标识汽车轮胎中的白色亮点是杂质。

图 5 示出了区域 2 的 3D 图。

图 6 示出了汽车轮胎横截面 CT 图，可清晰观察尼龙帘线结构和轮胎中的裂纹。

图 7 标识汽车轮胎中的白色亮点是杂质，并测量杂质的长度。

图 8 示出了汽车尼龙帘线的 3D 图，尼龙帘线状态分布良好。

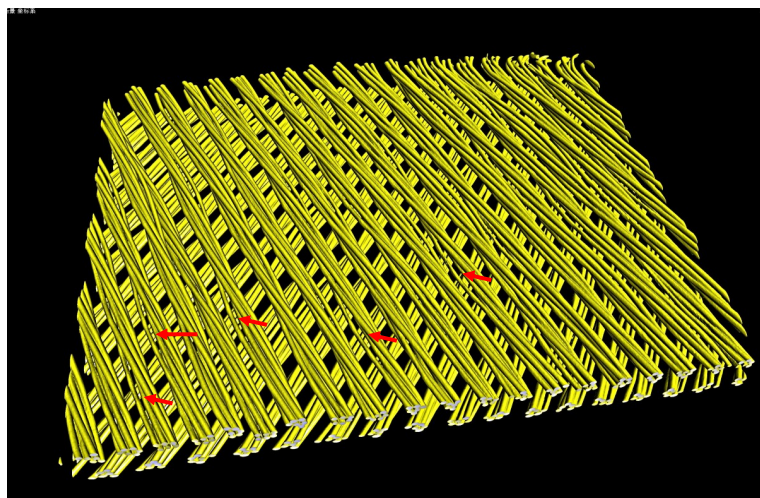


图 3 汽车轮胎钢丝帘线 CT 3D 图

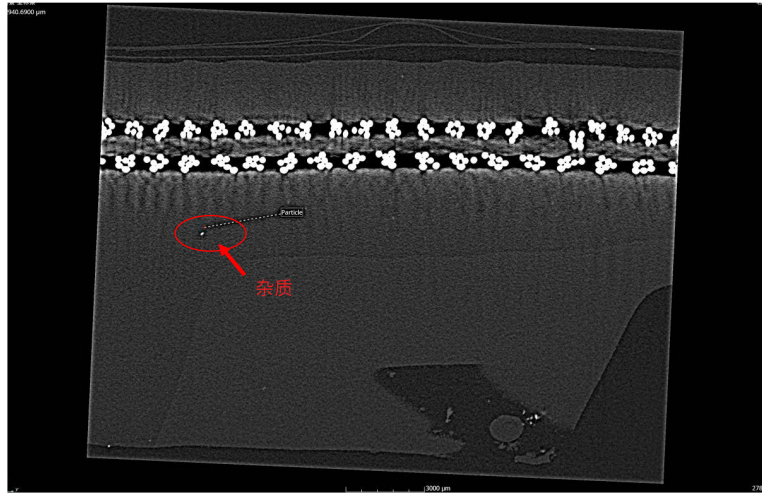


图 4 汽车轮胎中的杂质

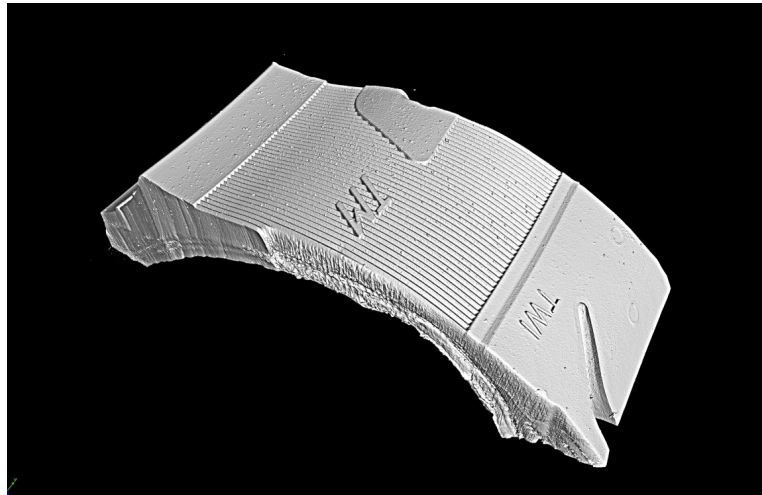


图 5 汽车轮胎 3D 图

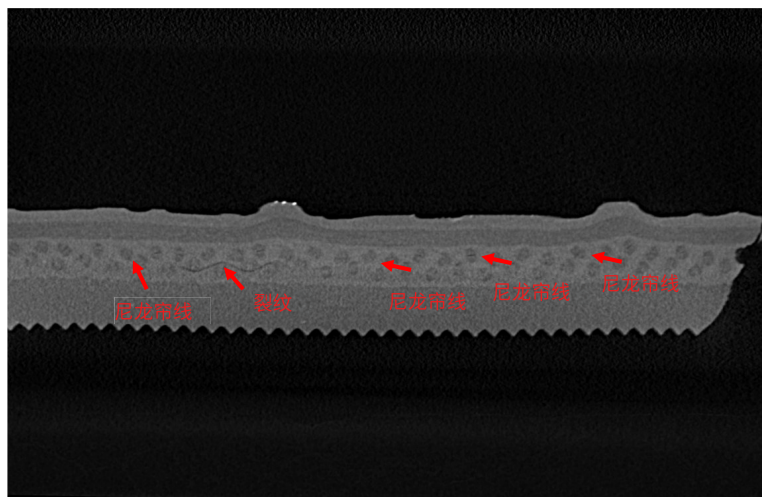


图 6 汽车轮胎横截面 CT 图

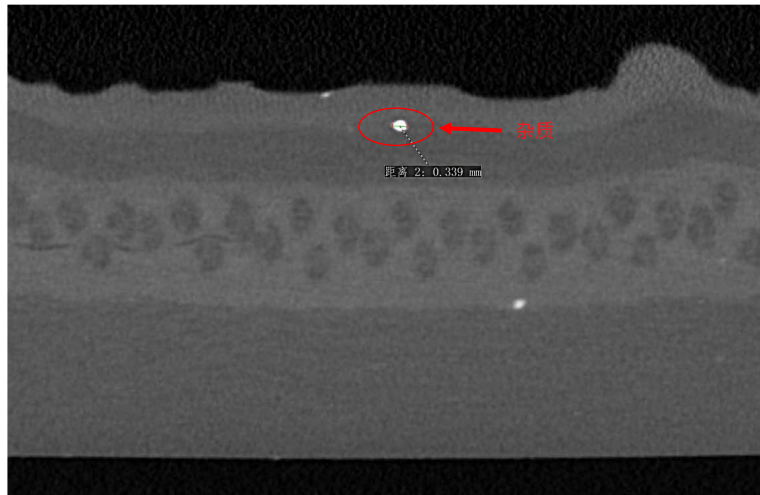


图 7 汽车轮胎中的杂质

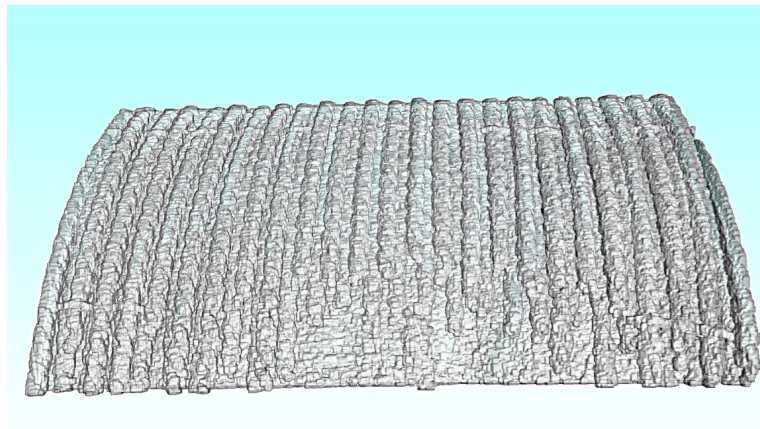


图 8 汽车轮胎尼龙帘线 3D 图

2.2 汽车轮胎中杂质数据分析

在汽车轮胎制造过程中，如果内部有杂质，则影响汽车轮胎的寿命。杂质过多过大都容易使产品断裂。利用专用软件分析杂质缺陷，计算出杂质缺陷分布效果图（图 9）。并用不同颜色标注不同大小尺寸的杂质。图 10 是汽车轮胎 CT 杂质缺陷统计图，统计出材料总体积是 24168.340mm^3 ，杂质缺陷总体积 2.474mm^3 ，杂质缺陷百分比 0.01%。通过特征分布图可直观观察杂质直径和体积的特征分布。

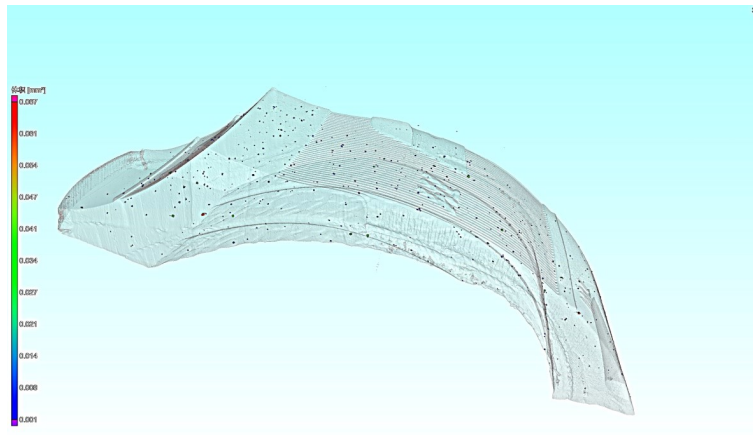


图 9 汽车轮胎中的杂质分布

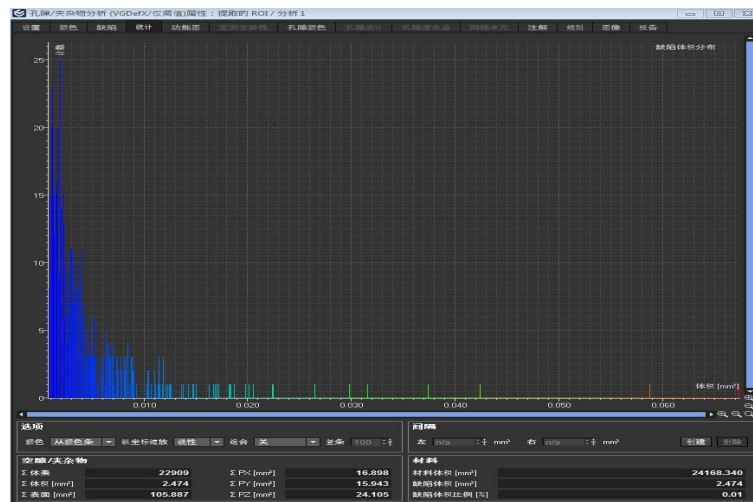


图 10 汽车轮胎中的杂质分布

■ 结论

采用岛津公司的 inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus 微焦点 X 射线 CT 系统检测汽车轮胎中的内部结构，通过 CT 无损观察汽车轮胎中的钢丝帘线和尼龙帘线状态。直观观察汽车轮胎中钢丝帘线是否变形、尼龙帘线是否断裂及分布、轮胎是否开裂以及轮胎中的杂质统计分析。

岛津应用云

