

航空轮胎 X 射线检测方法

1 范围

本标准规定了航空轮胎 X 射线的原理、试样、检测设备、环境条件、检测程序、检测结果的判断及检测报告的主要内容。

本标准适用于航空轮胎的无损检测。

2 原理

本方法是利用 X 射线穿透不同物质时呈现出不同程度的衰减作用,并产生荧光和能使胶片感光的特点,对航空轮胎的各部位进行无损检测。

3 试样

试样应为硫化后在自然环境下停放 12 h 以上、经表面质量检查合格且表面干净的轮胎。

4 检测设备

4.1 X 射线管:金属陶瓷 X 射线管,焦点不大于 0.6 mm,电压 0 kV—100 kV,电流 0 mA—13 mA,阳极头转动角 180°;

4.2 摄像装置:荧光屏与高分辨率分流摄像管和电视装置连用,且与 X 射线管阳极头同步旋转,实现从一侧胎圈到另一侧胎圈的检测;

4.3 轮胎操纵装置:可前后、左右移动,并可旋转;

4.4 检测灵敏度:指 X 射线在透照部位能够检测到的轮胎内部最小缺陷尺寸的能力,可用式(1)计算:

$$K = \frac{d}{h} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:K——检测灵敏度,%;

d——X 射线透照部位所能发现的轮胎内部最小缺陷的尺寸,单位为毫米(mm);

h——X 射线检测发现的最小缺陷处的轮胎厚度,单位为毫米(mm)。

检测灵敏度应不大于 2%。检测灵敏度应定期标定。

5 环境条件

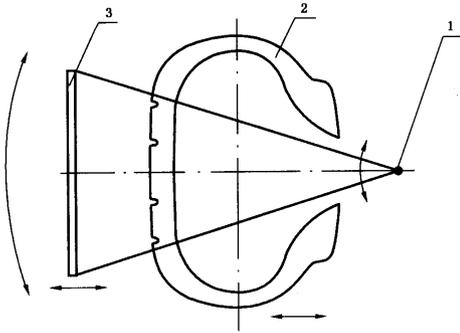
X 射线检测场所应符合国家有关规定,其中,X 射线检测场所为环境温度条件。

6 检测程序

6.1 做好检测前的各项准备工作。

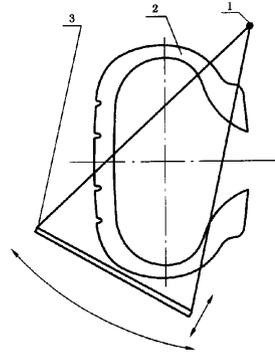
6.2 选择检测部位。

6.2.1 轮胎断面宽大于 160 mm,且 X 射线管可伸入胎圈或胎腔内部者,应按图 1 所示方法检测胎冠、胎肩、胎侧和胎圈等部位。



1——X射线源;2——轮胎;3——荧光屏。

图 1



1——X射线源;2——轮胎;3——荧光屏。

图 2

6.2.2 X射线管不能伸入胎圈者,应按图 2 所示方法在轮胎外部对必要部位进行检测。

6.3 选择合适的射线源

6.3.1 一般按照轮胎胎体各部位不同的厚度选择不同管电压、管电流,以获得最清晰的图像。

6.3.2 根据设备的使用条件绘制不同管电压对轮胎厚度和曝光量之间的曝光曲线,供迅速选择曝光条件进行照相用。

6.4 对轮胎各部位进行检测,观察是否有异常现象。如有必要,可直接对准电视荧光屏摄像或录像,以备存查。

6.5 当需要进一步对缺陷进行分析时,可以进行 X 射线照像。

5.1 一般情况下可用一次垂直法照相,如图 3a 所示。必要时,可用二次转向投影法照像,如图 3b 所示,以获得更详细的图像。

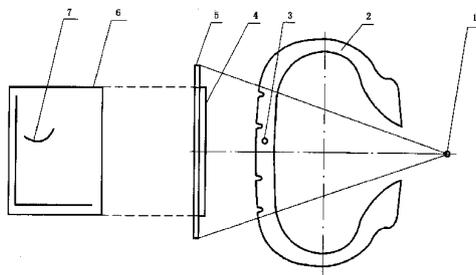
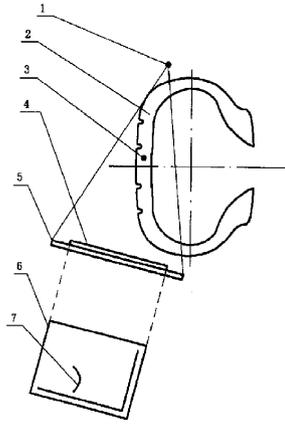
1——X射线源; 2——轮胎;3——缺陷; 4——胶片;
5——荧光屏; 6——底片;7——缺陷影像。

图 3a

6.5.2 选用微粒感光胶片,且胶片上应有轮胎规格、生产日期等标志。

7 检测结果的判断



1——X 射线源； 2——轮胎；3——缺陷； 4——胶片；
5——荧光屏； 6——底片；7——缺陷影像。

图 3b

7.1 缺陷的定性

航空轮胎的内部缺陷分为结构类、气泡类和夹杂物类三类。

7.1.1 结构类缺陷的判断

结构类缺陷指轮胎的胎体、胎圈部位出现胎体帘线弯曲、断裂，胎圈钢丝弯曲、断裂等结构异常及胶种、帘布用错等现象(参见附录 A 中图 A. 1 和图 A. 2 所示)，需根据具体情况进行判断。

7.1.2 气泡类缺陷的判断

气泡的影像呈现圆形或椭圆形，其亮区呈单个或密集分布，测定气泡时，用正像观察，其边缘与中间的黑度反差并不大，用负像观察，则其黑度反差明显，有较清晰的对比度。

气泡在 X 射线照相底片上的影像呈现黑斑状，照片上则是白色影像(参见附录 A 中图 A. 3 所示)。若其边缘清晰、内部均匀而密集，则为海绵体。

7.1.3 杂物类缺陷的判断

按正常检测条件检测发现异常影像时，如影像黑度较大，可提高电压，观察其影像黑度的变化。凡黑度变深者为金属类夹杂物，反之为非金属类夹杂物(参见附录 A 中图 A. 4 所示)。

7.2 缺陷的定量

使用铅丝标尺贴在缺陷部位的轮胎表面处，便可直接读出缺陷的尺寸。

7.3 缺陷的定位

在缺陷定量的同时，根据缺陷影像在轮胎部位的特点，采用坐标直读法，可以测出缺陷离轮胎表面的深度，便可决定缺陷在轮胎内部的位置。

8 检测报告

8.1 根据轮胎缺陷填写检测报告，并在相应的轮胎上加盖检查印章。

8.2 报告单、检查记录归档保存。

附录 A
(资料性附录)
航空轮胎主要内部缺陷示意图

航空轮胎主要内部缺陷示意图见图 A.1~图 A.4。

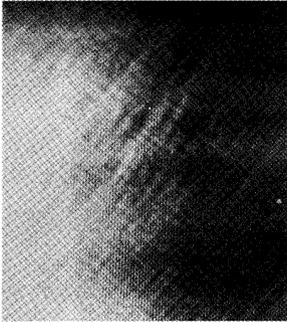


图 A.1 帘线分布不均

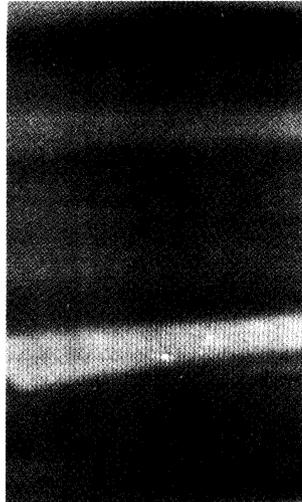


图 A.2 胎圈弯曲

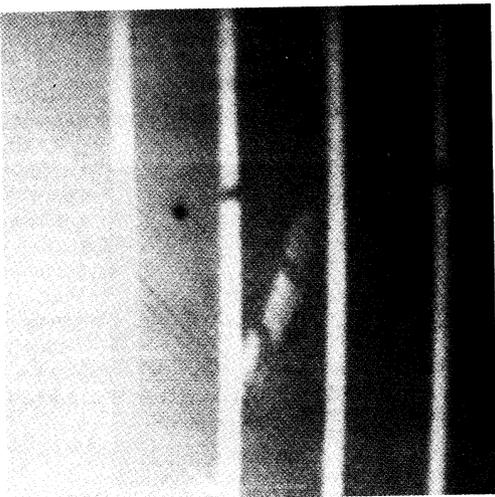


图 A.3 胎冠气泡

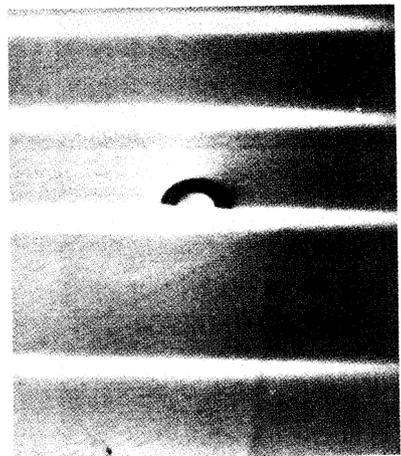


图 A.4 金属杂质