

应用双曝光激光全息照相术—真空 加载法进行轮胎无损检验

Abstract: Holography for nondestructive fault detection is a technique developed in recent years. Reported in this paper are a group of experiments using double exposure laser interferometry-way of vacuum and increased pressure to test automobiles tyres, as well as the discussion on defect analysis in terms of interference fringes. The result shows the feasibility of laser-interferometry in the test of rubber products.

应用激光全息术进行轮胎质量的检验，具有准确、迅速、无损接触、高灵敏度、高精度等优点。我



图1 内部不含缺陷,其干涉条纹是规则、均匀的

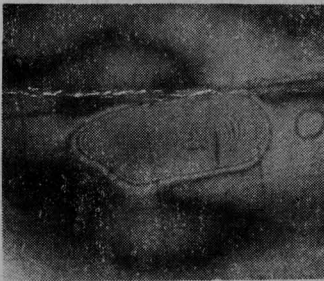


图2 缺陷部位呈现牛顿环干涉条纹
(分析全息图在轮胎冠部部位有一长轴68毫米、短轴17毫米的椭圆形缺陷)



图3 对应图2缺陷部位切开的实物轮胎
(在第8~9帘布层藏有一块厚0.5毫米的金属片)

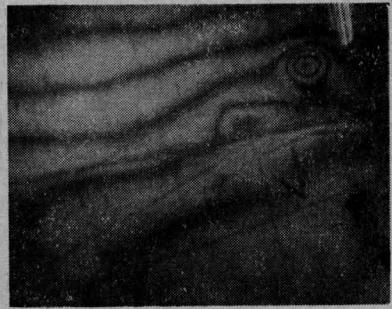


图4 缺陷部位呈现不同形状的牛顿环干涉条纹
(说明内含缺陷在一处以上)

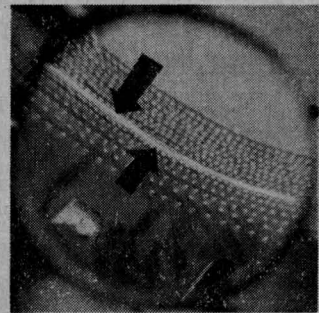


图5 对应图4缺陷部位切开的实物轮胎
(左边箭头所指是对应图4上方的圆形缺陷,即在第8~9帘布层有一 $\phi=7$ 毫米的圆形汽泡;右边箭头所指是对应图4靠下方的长形缺陷,即在同一帘布层藏有长轴23毫米,短轴8毫米,厚0.3毫米的矩型木屑)

们是采用二次曝光法进行轮胎无损检验的,一年多来,取得了较好的结果,现作一简单介绍。

把实验的轮胎置于真空缸中,抽成低压,轮胎即处于第一应力态;用抽气或充气的办法改变真空缸中的真空度,获得第二真空值,轮胎即处于第二应力态。我们知道把轮胎的两种应力态拍摄在同一张全

息底片上, 然后利用重现全息象上的干涉条纹来分析判断轮胎内部隐藏的缺陷。

上面的图片就是我们用双曝光激光全息照相术对 750-15 轮胎无损检测的结果。这种规格的轮胎胎体有十二层帘布线, 制作前在轮胎的帘布层掺入硅油、金属片、木屑、泥沙等物, 作成人为的脱空缺陷及含有异物的缺陷。

图 1 是没有缺陷的轮胎部位的照片, 其干涉条纹是规则、均匀的。

图 2-5 是拍摄到有缺陷的轮胎部位照片及经剖开后实物轮胎的对比。

(广州轮胎厂试验室 王婉仪
1981 年 4 月 22 日收稿)

用 YAG 声光调 Q 激光进行电阻调整

Abstract: This paper reports the results of trimming thin or thick film resistances with an acousto-optic Q-switched YAG laser.

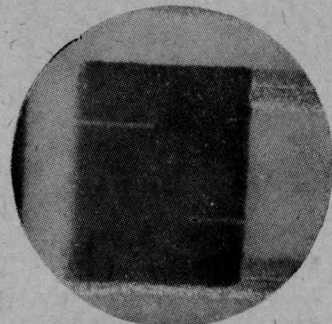
激光调阻是利用激光的能量在薄膜、厚膜电阻上刻槽, 以达到所需要的电阻值。激光调阻机由 YAG 调 Q 激光器、光学系统、数控装置、测量装置、光束定位系统、探针及工作台、电源组成。

我们在 JGT-79 型 YAG 激光调阻机上进行了一些试验, 发现调阻的精度除了与电阻材料的配方、外形尺寸、阻值调整量、材料的导热率及刻槽的位置、方式这些因素有关外, 还与调阻时所选择的激光功率和调阻速度有关。功率过高使刻槽附近产生裂纹, 影响了精度和阻值稳定性; 功率太小, 在一定的调阻速度和频率下, 电阻膜刻槽不清晰, 也就影响了精度。为了达到稳定可靠的调阻精度, 通常选取最佳蒸发速率, 即最小功率和最低速度来进行微调。

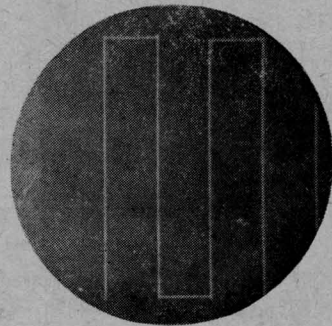
例如, 厚膜电阻要求调整到阻值 50 千欧, 我们用平均功率在 1.5 瓦、峰值功率在 5000 瓦左右的声光调 Q YAG 激光器, 以 1 毫米/秒速度在 2 千周脉冲重复率下对约 50 千欧电阻进行了微调、刻槽, 槽宽 0.05 毫米, 见照片 1。调阻后阻值平均精度达到 0.2%。

薄膜电阻是在微晶玻璃上蒸金或钽、铬等金属膜, 厚为 1 微米左右。我们以平均功率 0.5 瓦、峰值功率为 1000 瓦左右, 重复频率为 5 千周的激光束, 以 10 毫米/秒调阻速度进行刻槽, 槽宽为 0.03 毫米, 如照片 2。

经微调后两个 75 欧姆电阻精度能控制到千分之几, 用手动控制, 使调阻速度在接近阻值时减慢, 可使它们之间误差控制到万分之几。原来薄膜电阻



照片 1



照片 2

器采用电火花加工, 边缘不太光滑且点子粗。采用激光加工后, 边缘较为光滑, 精度高, 可使薄膜衰减器的工作频率提高。

参加此项工作的还有上海无线电六厂激光组的同志, 在此表示深切感谢。

(上海市激光技术研究所 陆世楨 沈振东
李福金 1981 年 4 月 10 日收稿)