

25 毫米<sup>2</sup>, 不锈钢基底镀铝), 用 CO<sub>2</sub> 选支激光器(谱线 P<sub>10</sub>(20)) 测得标准反射镜 ZnSe 的反射光强度, 计得 C=0.8, η=91.9%。不同波长的集光效率见图 2。

## 2. 耐功率密度测定

用一个大功率连续激光器或高峰值功率的脉冲激光器, 用聚焦镜 (f<0.5 米) 聚焦在光栅面上, 测出其未破坏时的极限功率密度。目前, 由于测定大功率红外激光束直径尚无好办法, 所用激光束本身及聚焦系统象差又引起光束强度分布不均匀。因此, 测出的光束在光栅上的截面不十分精确, 我们采用烧纸办法测出的光斑一般均较为偏大, 所测出的耐功率值偏低。采用上述方法, 对 4 块金属光栅进行测定, 测得的金属基底光栅耐连续功率大于 1400 瓦/厘米<sup>2</sup>, 耐脉冲功率密度为 45 兆瓦/厘米<sup>2</sup>。

## 3. 光栅衍射波面测定

光栅衍射波面质量的好坏直接影响调谐激光器的效率及输出光束的横模结构。最重要的是自准时的光栅波面质量, 一般要求局部误差小于 λ/2(λ 为可见光波长), 比普通光栅要求略低。一般可在泰曼干涉仪或马赫干涉仪上进行测定, 图 3 为金属光栅衍

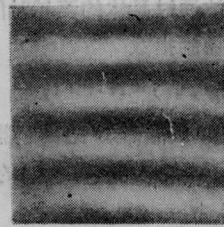


图 3 金属光栅衍射波面图

射波面在泰曼干涉仪上测得的可见光衍射波面图。

从上面情况可看出, 红外激光光栅同普通光栅有显著不同的特点及要求, 对激光光栅而言主要是集光效率要高, 并且要求能耐激光的高功率。因此测试方法与一般光栅有着不同的着重点, 测试主要项目为光栅集光效率及其闪耀波长, 耐功率密度及衍射波面质量等。由测试结果看, 上海光学仪器研究所研制的专为 CO<sub>2</sub> 调谐激光器用的金属光栅能满足使用要求。

(上海光学仪器研究所 王国华

中国科学院上海光机所 邹海兴

陈兰英 张宝富 1981 年 5 月

27 日收稿)

# 轮胎钢圈脱层的全息无损检测

**Abstract:** In this article holographic testing method of separated multi-beadring of tyre is reported and the relationship between the interference fringes and the separation of bead-ring is discussed.

胎圈是轮胎支承负荷的脊梁。胎圈处钢圈是否完好, 钢圈与帘布是否粘着良好, 决定了轮胎的使用价值。对于多钢圈轮胎(如三叉戟飞机的主轮), 要检查出胎圈部位钢圈是否有脱层存在, 沿用过去的 X 射线探伤法已无济于事了。

我们用激光全息的方法, 检查出了多钢圈轮胎胎圈处脱层的内部缺陷, 解决了多钢圈轮胎钢圈脱层的无损检测问题。

## 实验方法

用双曝光全息干涉术进行无损探伤, 它要求被检查物体, 在加载前后, 缺陷区和周围的正常区有一个相对的微小位移量。对于如图 1 所示的多钢圈轮胎, 若脱层发生在两个钢圈之间, 则不论是采用外表

面 A 或内表面 B 做检测面, 都难于检查出脱层区与正常区的相对位移, 即检查不出钢圈脱层。我们采用如图 2 的办法, 选用胎圈的径向表面 C 做检测面,

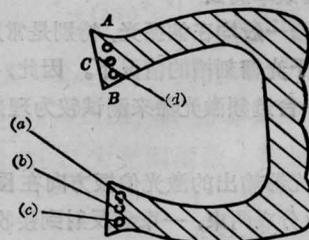


图 1 多钢圈轮胎断面示意图

(a)、(b)、(c) 分别为第一、第二、第三钢圈; (d) — 脱层处

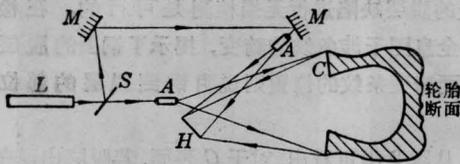


图2 真空内拍法双曝光全息轮胎钢圈无损检测光路图

L—激光器；S—分光镜；A—扩束镜；  
M—反射镜；H—全息软片

观测脱层区在加载后的径向表面C的位移。这样对每一个钢圈的检测效果是均一的(即加载后,三个钢圈对C表面引起的位移效果是一致的)。实验证明,采用这一方法是成功的。

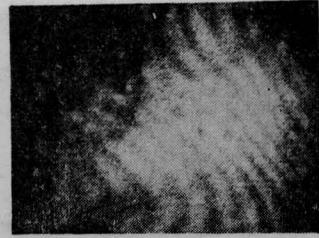
我们用S-JQL-1500型激光全息轮胎无损检测仪,采用内部真空法及图2的干涉光路。使用的光源是1500-A型氩-氦激光器,单模运转 $6328\text{ \AA}$ ,输出为60毫瓦。记录介质是KODAK-649F软片。物光和参考光夹角 $\theta=75^\circ$ ,焦距 $L=450$ 毫米。加载压差为25~69托。实验样品为三叉戟主轮,规格为 $910\times 250$ 。

#### 实验结果及分析

我们对规格为 $910\times 250$ 的三钢圈轮胎的六个胎圈进行了检测。其中两个是未经动力实验的胎圈,四个是经过动力实验的胎圈。拍摄了一百三十五张全息图。在相同条件下(即对同一条轮胎的钢圈,在相同的加载压差下)的全息图重复性较好。在钢圈发生脱层的部位,检测重复性较好,即能重复出现脱层区的全息干涉畸变条纹。

照片1至6是部份全息图照片和实物解剖照片。在照片1中,排列均称的条纹,是正常胎圈的全息干涉条纹。照片2中,除长而密且排列均匀的正常条纹外,在中部还出现了疏且呈纺锤形的畸变条纹。它说明此处第一、第二钢圈已发生了脱层。实物解剖果然发现在第一钢圈外侧和第二钢圈外侧均发生了脱层。照片3中,在胎圈的下部(即第一钢圈处),条纹发生了明显的局部弯曲和疏密变化。说明此处第一个钢圈发生了脱层。实物解剖见照片4,在第一钢圈里有很长一段发生了脱层。照片5、6中,胎圈中上部份(即第二钢圈处),正常条纹发生了疏密而弯曲的畸变。它揭示了此处存在脱层。经解剖,这两个地方确实有脱层缺陷。

而后我们对规格为 $910\times 250$ 的九条使用过的胎(其中三条是英国DUNLOP $36\times 10.00-18$ 胎),



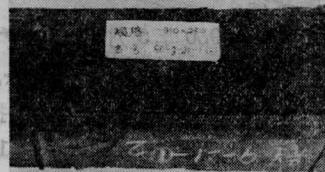
照片1 胎圈1\*、2\*径向表面二次曝光全息图照片  
三个钢圈的轮胎;加载压差67托



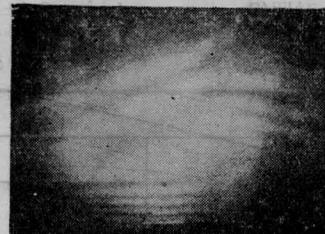
照片2 胎圈3\*的径向表面二次曝光全息图照片  
加载压差43托



照片3 胎圈4\*径向表面二次曝光全息图照片  
加载压差25托



照片4 胎圈4\*的实物解剖照片



照片5 胎圈5\*径向表面二次曝光全息图照片  
加载压差43托



照片6 胎圈6# 径向表面二次曝光全息图照片  
加载压差30托

25条新胎的胎圈进行了产品质量检查。发现轮胎的钢圈发生局部脱层。经解剖、验证无误。

从上述情况可知,用这种方法对多钢圈轮胎钢

圈处的脱层缺陷进行无损检测是可行的。在检测中,全息图干涉条纹的畸变,揭示了钢圈的脱层缺陷,而畸变条纹的位置则说明钢圈脱层的部位所在。

从图2中可看出,对于C表面,若脱层出现在钢圈的后面,而且脱层很小,则缺陷也难于检查出来。如果我们同时对A表面进行检测(如用一反射镜),问题就可解决了。

(广西桂林曙光橡胶工业研究所  
葛方兴 谢相森 李进业 1981  
年5月18日收稿)

## 激光辐照玉米象试验初步报告

**Abstract:** We treated adults of maize weevils (*Sitophilus Zeamais* Motschulsky) on wheat by a CO<sub>2</sub> laser. The mortality of maize weevils reached up to 99.25~100%; it had no adverse effect on wheat germination; wheat moisture was decreased by about 1.7%; wheat color was normal and the grains had not been damaged after treatment.

应用激光防治储粮害虫的研究,国内外曾有人用波长450~500毫微米的激光可以杀死螨类和蚊类<sup>[1]</sup>,用小功率CO<sub>2</sub>激光在30分钟内可以杀死赤拟谷盗<sup>[2]</sup>。本文报导我们用CO<sub>2</sub>激光杀治小麦中裸露玉米象成虫的试验结果。

### (一) 试验安排

1. 供试虫种: 1980年5月15日由孝感县花园粮管所养麦中采集玉米象活成虫2,400头。

2. 供试粮种: 由孝感县花园粮管所提供1979年入库的无虫小麦作供试饲养粮,水分为13.3%。

3. 试验分组: 分为6个组,编号为1号、2号、3号、4号、5号、6号,每个组活玉米象成虫400头。6号为对照组。

### (二) 试验过程及观测情况

辐照试验共进行三次,试验条件均相同。饲养条件,每组用小麦200克、玉米象400头装入广口瓶内(6号对照组小麦300克)置室温下(30°C左右)饲养。

供试小麦的原始含水量为13.3%。经过3次用CO<sub>2</sub>激光辐照处理后,在1980年7月15日又进行含水量的测定,各组变化情况如下:

1号小麦含水量为11.9%; 2号小麦含水量为11.9%;

3号小麦含水量为11.9%; 4号小麦含水量为10.9%;

5号小麦含水量为11.4%; 6号(对照)小麦含

表1 CO<sub>2</sub>激光辐照处理

辐射距离 (厘米)	虫 麦 混 合 厚 度					辐射剂量 (瓦/厘米 <sup>2</sup> )	辐射时间 (分)
	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号		
6	平摊一 层小麦	平摊一 层小麦	平摊二 层小麦	平摊二 层小麦	平摊二 层小麦	1号2号 5 3~5号 10	2