

天津 I 型全息干板的漂白研究

中国科学院物理研究所 邓道群 陈正豪 鞠蕊

全息图的漂白技术是提高振幅型(或吸收型)全息图衍射效率的有效方法。所谓漂白,实质上是设法将乳胶里的金属银转换成透明的银盐,也就是将乳胶里吸收常数的空间变化相应地转换成乳胶的厚度变化、折射率变化或电极化率的变化。我们为了在国产天津 I 型全息干板上获得具有高衍射效率、低噪音及好的环境稳定性的漂白全息图,比较了六种漂白方案,测量了各种漂白光栅的衍射效率、信噪比及环境稳定性,从而提出了我们的改进方案:两步漂白法。

1. 将经过显影、停显、定影及流水漂洗过的待漂白的全息片(不要吹干)放入“第一漂白槽”中约一分钟,未完全透明即取出。

2. 取出的全息片在流水中冲洗 5 分钟。

3. 再浸入“第二漂白槽”中,待完全透明后取出。

4. 在流水中冲洗 5 分钟。

5. 在去污液(Kodak S-13A 液)中浸泡 1 分钟。

6. 在清洁液(Kodak S-13B 液)中浸泡 1 分钟。

7. 在流水中冲洗 5~10 分钟。

8. 自然干燥。

其中“第一漂白槽”:铁氰化钾 30 克加溴化钾 30 克,溶于 1000 毫升蒸馏水。

“第二漂白槽”:溴化铜 5 克,溶于 1000 毫升蒸馏水。

总结实验结果,得出如下结论:

(1) η - E (效率-曝光量)曲线指出,不同漂白剂的最大衍射效率对应于不同的曝光量。漂白天津干板所需的最佳曝光量要比 $\text{AgFa}10\text{E}_{75}$ 的大几十倍。

(2) 对于天津 I 型干板“两步漂白法”和“干法漂白”都能得到较高的衍射效率(对于非 Bragg 型透射式光栅,前者的衍射效率达 32%,后者达 30%)。而对于 10E_{75} ,则以铁氰化钾溴化钾漂白为佳(衍射效率达 32.5%)。

(3) “两步漂白法”改进了稳定性,保持了较高的衍射效率。其信噪比也优于其他漂白方案。我们认为这可能是由于这种多元漂白产生两种以上银盐[$\text{AgFe}(\text{CN})_6$; AgBr]的不均匀的介电粒子,因而减少了导致噪音的某些散射所致,进一步的机理还有待研究。

(4) 实验中发现,同一块天津干板的不同区域(比如制成若干条光栅组),可以有相差甚大的测量结果(尤其是中间的和边上的),这可能是由于天津干板性能不够稳定(10E_{75} 干板基本无此不重复现象)。

光导热塑料全息照相及其在全息技术中的应用

中国科学院物理研究所三室

光导热塑料是一种新型的全息记录材料,和普通银盐底片相比,有以下几个主要的特点:

(1) 实时、原位、干法显影:热塑料不需要化学药液(显影液、定影液)处理,可以在原位用电脉冲加热显影,而且几乎是瞬时完成的。

(2) 重复使用:记录在热塑料上的信息,可以象录音磁带那样方便地擦除,并反复多次地使用。

(3) 明亮环境下操作: 采用同时法录象技术, 可以在通常的照明条件下(60 勒克司)使用这种记录材料录制全息图而不需要在暗室条件下操作。

(4) 灵敏度高、衍射效率高: 光导热塑料是非银盐体系记录材料中灵敏度最高的一种, 衍射效率达 30% 以上。

全息衍射光栅

上海机械学院

本文介绍以激光全息法制作衍射光栅, 具体叙述了全息光栅制作原理和制作过程, 在与刻划光栅相比较之下, 讨论全息光栅的特性, 介绍两种控制全息光栅槽形的方法, 最后, 对全息光栅的使用作出一定评价。

用于研究风洞流场的红宝石激光全息干涉测量术

中国科学院 安徽光机所三室全息组
力学研究所 全息组

本文报告了利用叶绿素 d 染料作 Q 开关, 一块厚 10 毫米的重火石玻璃标准具作输出端, 及前腔用直径为 $\phi 2$ 的不锈钢小孔作纵横模选择的红宝石巨脉冲激光器为光源, 按典型的全息照相光路布置, 在超音速风洞($M=2.5, 4$; M 为马赫数)和激波管风洞($M=6, 9$)进行全息干涉测量实验, 成功地拍摄了风洞的流场显示全息图。为风洞空气动力流动进行干涉测量的研究提供了一个新的有效方法。

在全息干涉测量的照相光路中, 采用毛玻璃漫射屏, 以漫射光照明风洞被测模型, 并用成象透镜将屏上的象成在全息干板上, 使光路在时空上适当匹配, 对风洞吹风前后进行两次曝光, 这样即使使用相干性较差的红宝石激光器也能拍摄出清晰的三维无限条纹流场显示全息图。因之可用它对飞行体的轨迹、激波波面、膨胀波系、边界层等现象进行定性研究。

以准直的平行光照明被测模型, 并在参考光束中放入光程补偿器——水楔, 拍摄了有限条纹流场显示全息图。从该图中便可计算出流场的密度、压力及温度分布。

文中对上述两种全息干涉测量光路的优缺点进行了讨论, 并提出了更方便地引进背景条纹的方法。

全息照相术用于蜂窝结构及迭层结构的无损检验

三机部三〇三研究所 李仰增

全息照相方法检验蜂窝结构及迭层结构的内部缺陷是十分有效的, 它与通常采用的敲击法、声阻法、福克法、液晶法比较具有灵敏度高、重复性好、可靠等优点。

全息照相储存了物体三维信息的全息图, 在激光照射下具有再现物体波前的能力, 因而能看到三维物体的再现象。

由于物体微小变形前后两种状态下(或两个位置上)的波前相干涉的结果, 在再现物体象上复盖一组干涉条纹, 干涉条纹突变区便对应着物体内部缺陷区。