

经光束扩展器扩展后, 经物平面 P_1 投射到 P_2 平面上。第二束光为参考光束, 经由反射镜 M_2 、光束扩展器 L_2 、反射镜 M_3 、半透半反镜 M_4 后, 以和物光成一小角度投射到 P_2 平面上。

首先在物平面 P_1 放置图片 O_1 , 经平行光照明后得物光 O_1 , 与参考光 R (平行光束) 在 P_2 平面相遇生成全息图。记录全息图, 经显影后, 仍放回原来位置。

然后在物平面 P_1 换上第二个图片 O_2 , 得到物光 O_2 , 与原参考光 R 同时照射 P_2 平面上的全息图, 出射的光波经物镜 L 成象在 P_3 平面上, 用光阑 K 挡去物光 O_1 和 O_2 方向以外的光波, 这样在 P_3 平面上就可以得到 $K(O_2 - O_1)$ 形式的光波实象, 从而实现两束光波 O_2 和 O_1 的相减。

以汉字相减实验为例, 从“广东”两字中减去“广”字。首先以汉字“东”作为第一个物光制作全息

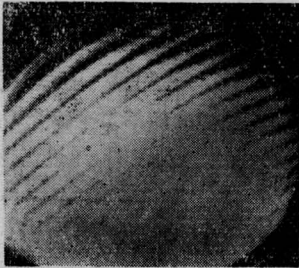


图3 “东”字的全息图

图(图3), 然后以“广东”二字作为第二个物光(图4)和参考光同时照射全息图, 在 P_3 的位置上即可得到一个“广”字的图形输出(图5)。



图4 输入的形象



图5 经全息图后输出的图象

(中国科学院广州电子技术研究所
赵大军 杨世宁 邹国辉
叶关君 黄世锋 廖挺
谭明业)

用实时法测量金属圆板的变形

实时法是全息干涉术的一种方法, 与全息干涉术的双曝光法和时间平均法相比, 有许多显著优点。因为在精确复位、胶膜收缩等方面存在一些问题, 因而应用不普遍。我们主要在精确复位方面做了些工作。

实验光路图如图1所示。被测物体为一圆形钢板, 厚4毫米, 直径90毫米, 被测部分直径70毫米。将圆板用法兰固定在特制的气室前面, 并将圆板的被测部分涂上一薄层银粉。用气压从气室内施加均匀载荷。其他部件及曝光时的参物光比等, 与普通全息术所用相同, 只是采用了改进的实时底片架。

为了校核实时底片架的复位精度, 我们将处理好的全息照片放回底片架中。一般情况下便可观察

到无初始条纹。为了确定是否精确复位, 可以轻轻地推动全息底片的某侧, 如果出现忽隐忽现的条纹,

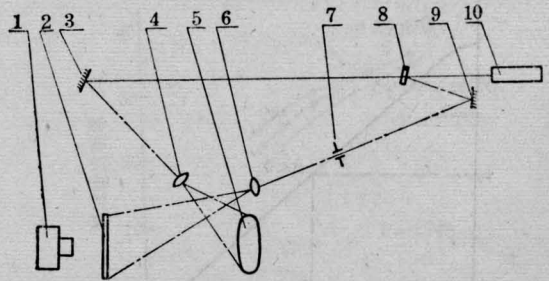


图1 光路原理图

1—照相机; 2—干板; 3、9—反射镜; 4、6—扩散镜;
5—试样; 7—光阑; 8—分光镜; 10—激光器

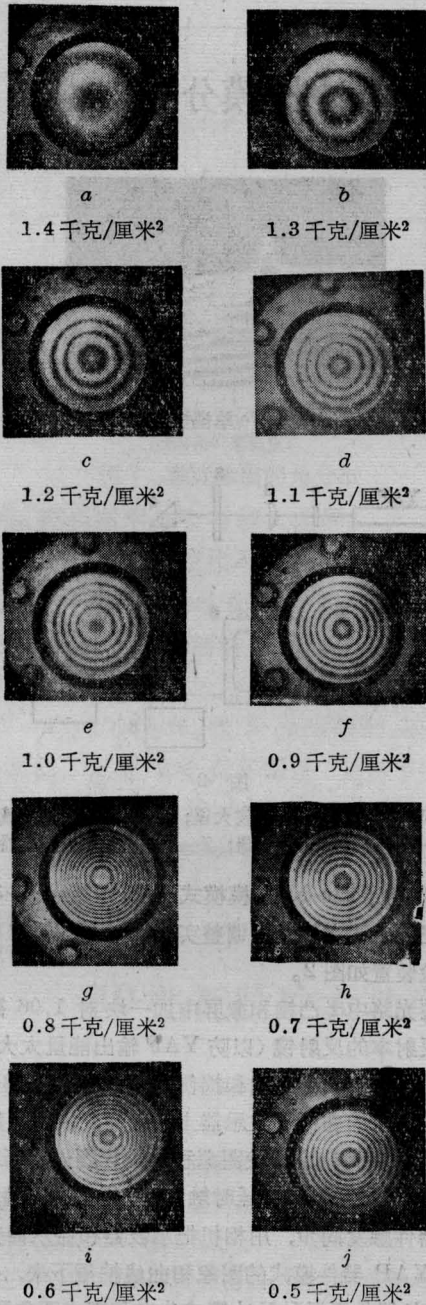


图2 不同压强时的干涉条纹图

则说明是精确复位了。

布置好光路后,在气室压强为 1.5 千克/厘米² 时拍摄全息照片,将底片处理并复位。用照相机依次记录气室压强从 1.5 千克/厘米² 变到 0.5 千克/厘

米²(以 -0.1 千克/厘米² 的梯度变化)时的干涉条纹图案。其结果如图 2 所示。图 3 是图 2-j 的放大。之后将压强反复变化,同时进行观测,发现重复性相当好。

图 4 是气室压强从 1.5 千克/厘米² 变到 0.5 千克/厘米² 时圆板垂直方向变形分量沿径向的分布曲线。

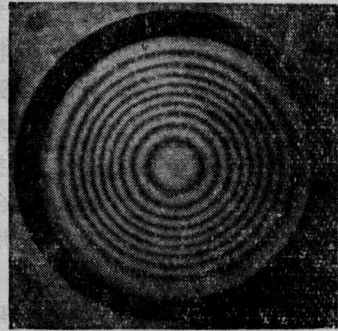


图3 压强从 1.5 千克/厘米² 变化到 0.5 千克/厘米² 时圆板的变形条纹图

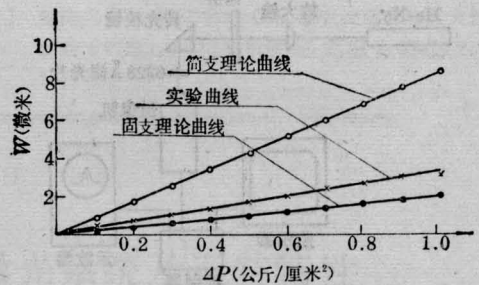


图4 圆板中心变形曲线

图中一条为实验曲线,其他两条分别是固支和简支时的薄板变形理论曲线^[1]。

严格说来,圆板变形是个三维问题,要解决三维问题,必须得到三个不同方向的分量,因而需要三套全息光路。为简单计,我们只计算圆板垂直方向的变形分量。

参 考 文 献

[1] 王龙甫;《弹性理论》。

(河北省科学院激光研究所全息组
张聚成 谭平 薄秀华)