

实验四十九 全息照相

一、实验任务

1. 拍摄静物的全息照片；
2. 观察全息照片的再现物像；
3. 总结全息照相的特点。

二、操作要点

本实验是一个以操作、调节、观察、分析、归纳为主的实验。

1. 拍摄静物的全息照片，在布置光路时要注意：

(1) 光程要求：参考光与物光光程差小于 3cm；被摄物体与全息干板的距离为 8-10cm。

(2) 光束夹角：参考光与被摄物体散射的物光中心线间夹角应在 $30^\circ \sim 30^\circ$ 之间。

(3) 光强要求：物光束与参考光束扩束后，应正好分别均匀照明物体和底片，参考光与物光光强之比大致为 2:1~10:1 之间。

(4) 防振要求：所有光具和光学元件均需固定。曝光操作时，要严格防止振动，不要走动和大声说话。

(5) 全息干板在曝光之前只能在暗绿色灯光下操作。

2. 冲洗曝光之后的全息干板

在教师指导下进行全息干板的冲洗处理，包括显影和漂白。注意：显影和漂白时间与温度和显影（漂白）液浓度等诸多因素有关，需按老师指导操作。

3. 观察全息照片的再现物像

(1) 观察全息照片再现的虚像。观察再现虚像的立体性，比较再现虚像的大小、位置与原物的异同。改变干板方向、位置，观察虚像的大小、明暗、正反等情况。

(2) 观察全息照片再现的实像。改变干板方向、位置及干板与观察屏的间距，观察实像的大小、明暗、正反等情况。

(3) 观察实验室准备的其他全息照片。

三、注意事项

1. 要严防未扩束的激光束直射眼睛。不要用手指触摸任何光学元件表面。
2. 要注意暗房工作的特点，未曝光的全息底片只能在暗绿色灯光下操作。
3. 显影（漂白）液有一定腐蚀性，实验操作之后要及时洗手。

四、报告要求

1. 记录实验数据，包括物光光程，参考光光程，物光与参考光夹角，曝光时间，显影和漂白时间，环境温湿度等所有影响成像质量的相关数据。

2. 记录全息照相中各主要步骤(布置光路、曝光、显影定影和再现)中所观察到的现象，并做出适当的讨论。

3. 分别总结、描述虚像和实像的特点（干板位置、方向、与观察屏间距等对物像大小、明暗、正反等的影响），讨论全息照相的应用。

五、讨论题

教材第 1 题，第 2 题。