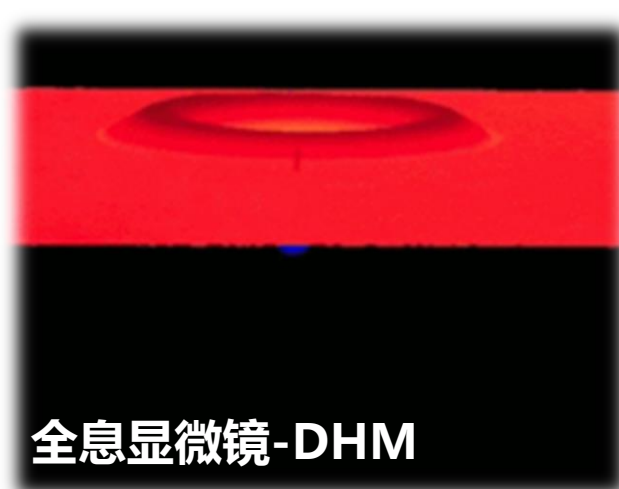
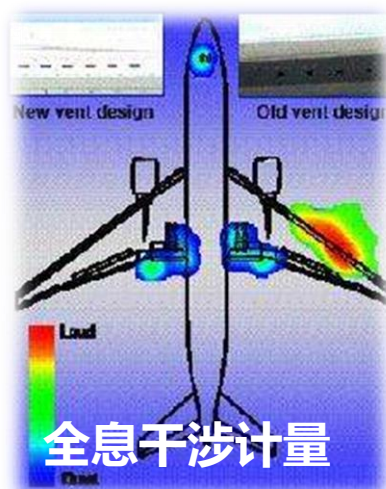




漫反射三维全息摄影

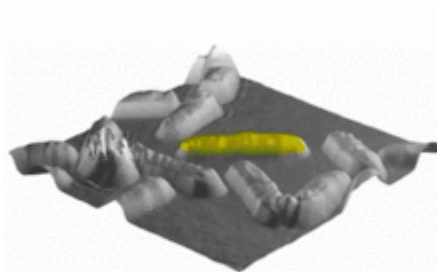
理学院物理实验中心
廖飞



背景简介



- **1948年**，由匈牙利籍英国物理学家**丹尼斯·加博尔**为**提高电子显微镜的分辨率**首次提出全息摄影的原理，并拍摄了第一张全息照片。
- **1960年**，美国物理学家发明激光光源后，全息术得到实际应用和较快发展，相继出现全息照相法光学元件（透镜、光栅等），彩虹全息技术，周全息技术，全息干涉计量、全息显微术等。
- 全息技术不仅可用于可见光波，也可扩展到其他电磁频谱波段。
- **1971年**，加博尔因发明和发展了全息术获诺贝尔物理学奖。
- **目前**正在发展数字全息术。



实验目的



- 1.了解全息摄影的**基本原理**。
- 2.掌握全息摄影的基本技术。了解平面工艺。
- 3.学习暗室技术，**提高动手能力**。

■预备知识：

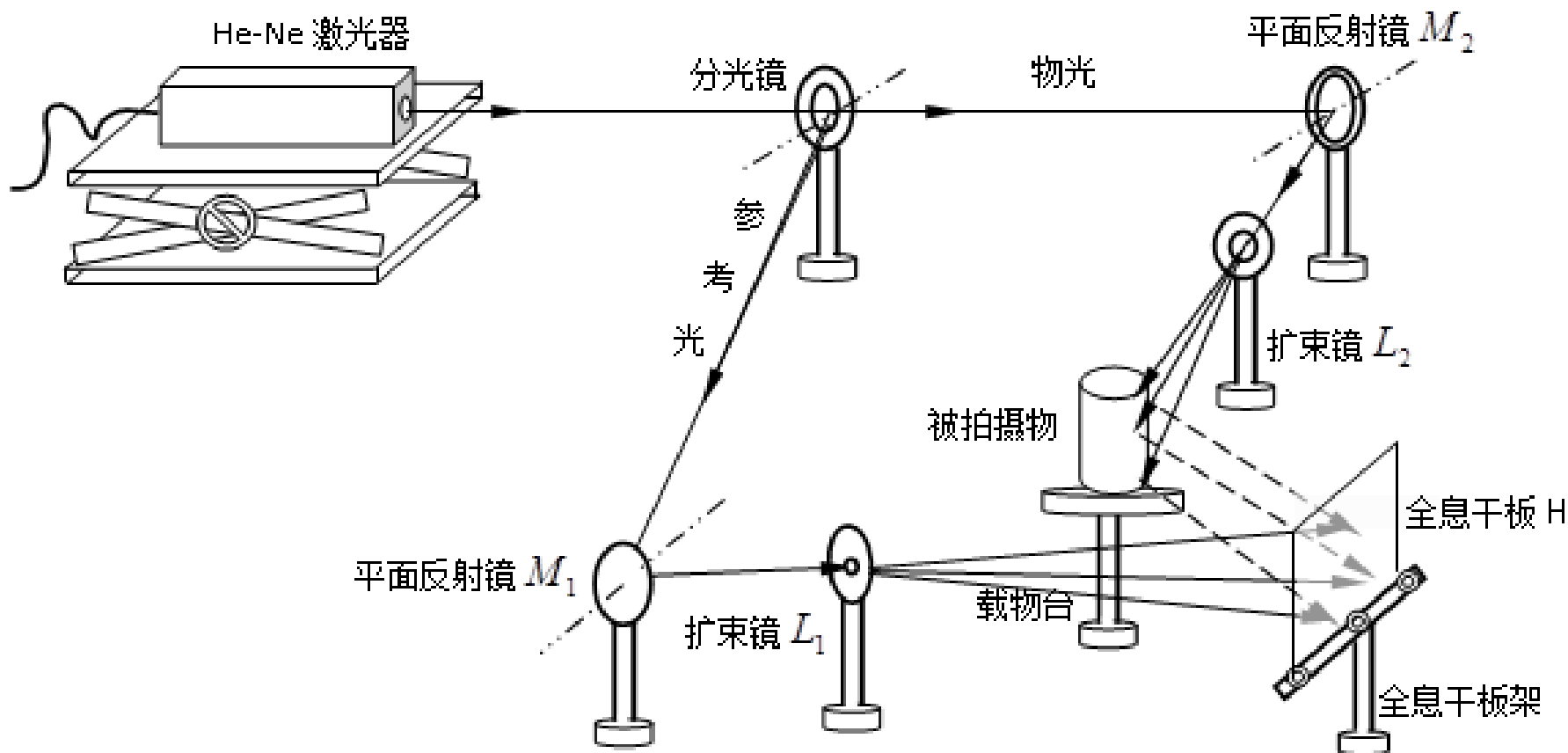
■**相干光**（实验室获得相干光的常用方法？）

■**干涉、衍射**

实验原理



1. 全息摄影光路

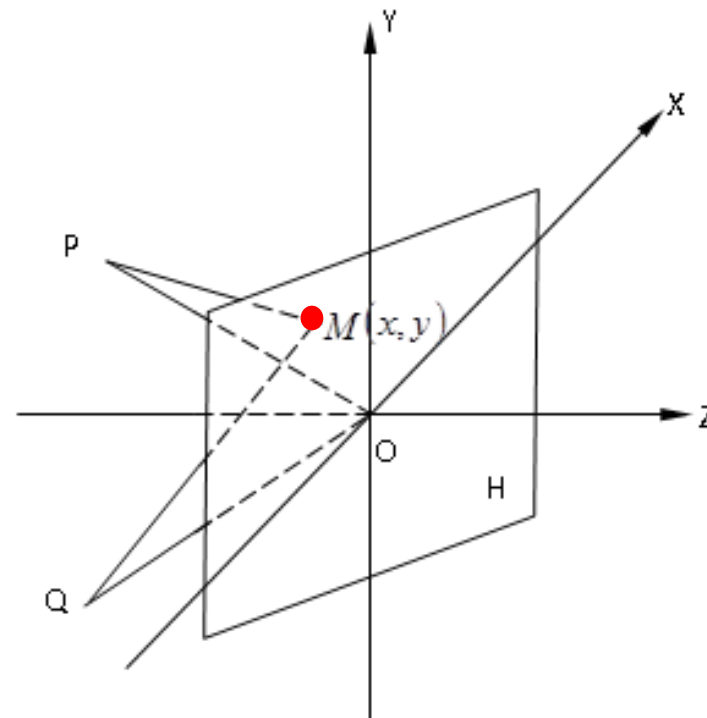


2. 记录原理

$$P(x, y) = A_1(x, y) \exp[i\varphi_1(x, y)]$$

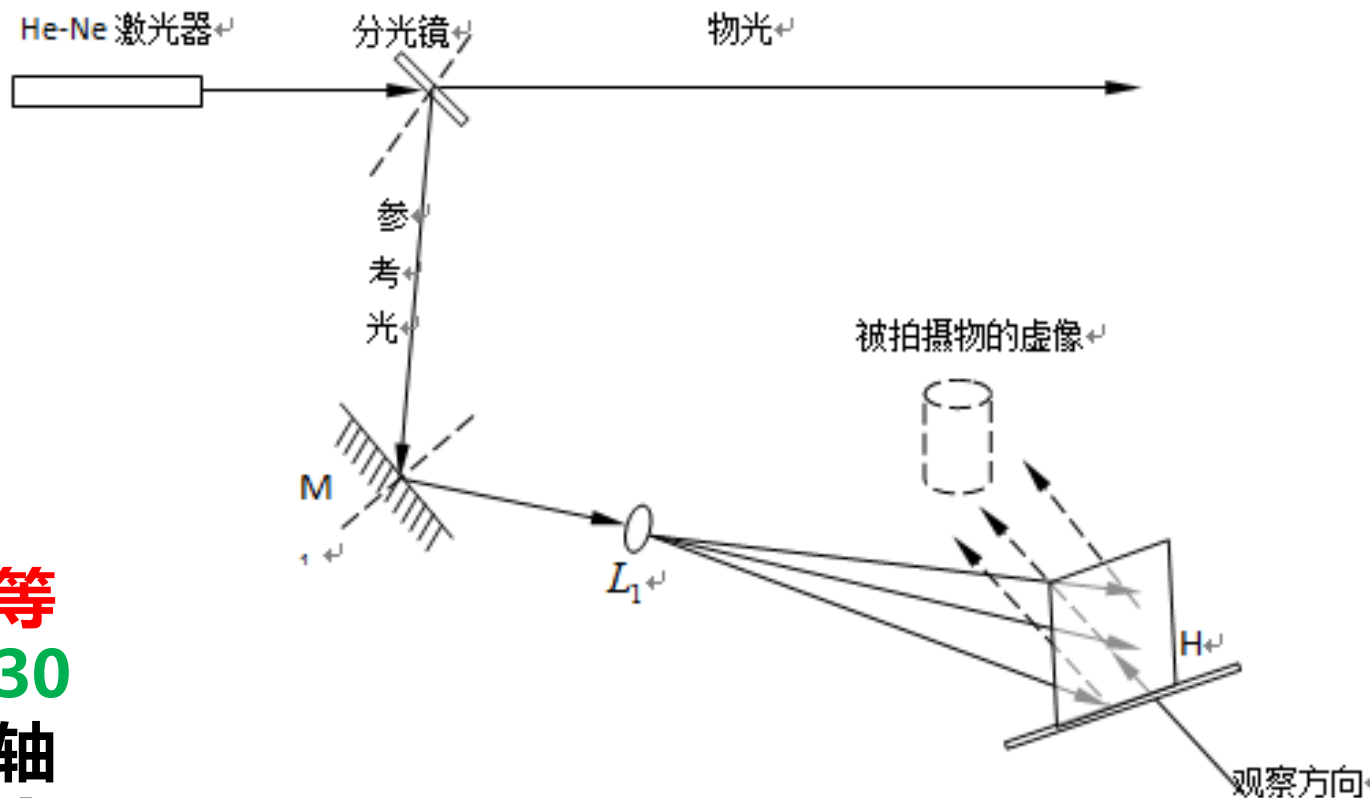
$$Q(x, y) = A_2(x, y) \exp[i\varphi_2(x, y)]$$

$$I(x, y) = |P(x, y) + Q(x, y)|^2$$



以干涉条纹的形式，记录下物光和参考光的振幅和相位信息。

3. 全息摄影条件及再现



- 光程相等
- 夹角在30°
- 等高共轴
- 光强比合适
- 物光参考光完美重合

虚像观察方法
实像观察方法

4. 全息摄影的特点

项目	全息摄影	普通摄影
原理	干涉衍射	透镜成像
记录信息	振幅、相位	振幅
记录形式	干涉条纹	像
底片分小块	可再现，分辨率下降	图像不完整，分辨率不变
物体-底片关系	不——对应	——对应
像的性质	三维实像，虚像(在底片外)	二维实像(底片上)



- 激光器
- 曝光定时器
- 无级分光镜
- 扩束镜
- 反射镜
- 载物台
- 干板架
- 待拍摄物体

实验步骤



1. 摆放光路
2. 调节光路
3. 装干板, 曝光
4. 显影、定影、吹干
5. 观察全息图像

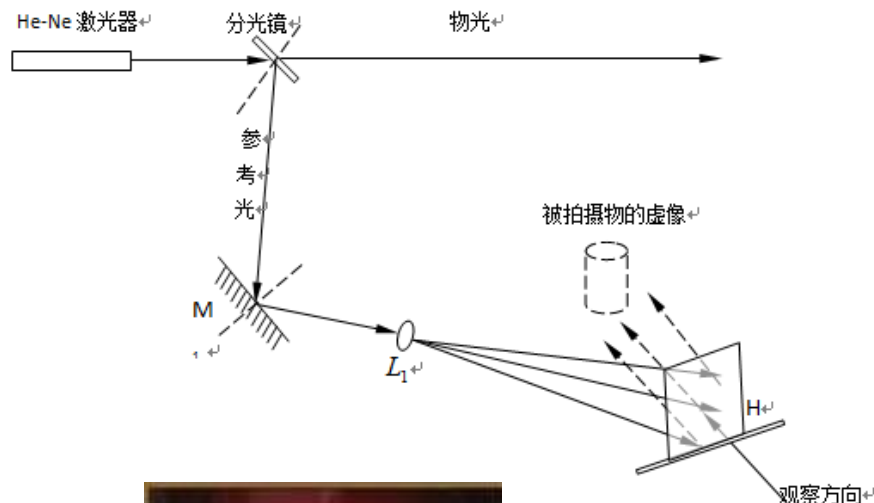


表 2.10.2 漫反射物体的三维全息摄影记录表

被拍摄物体	干板显影状态	像与原物的比较			
		大小	色彩	完整度	清晰度

讨论及扩展



- 1.像并没有完全还原被拍摄物体的原因，请分析说明？
- 2.从全息拍摄原理，分析实验现象。
- 3.查阅CNKI数据库资料，说明国内数字全息术的发展近况，描述当前的困难在哪里？
- 4.查阅elsevier数据库资料，综述数字全息术当前国内外的发展近况，并描述当前的困难在哪里？（两个数据库均可在学校图书馆主页找到并打开）

说明：

1-4题中选择2个讨论——做在讨论页