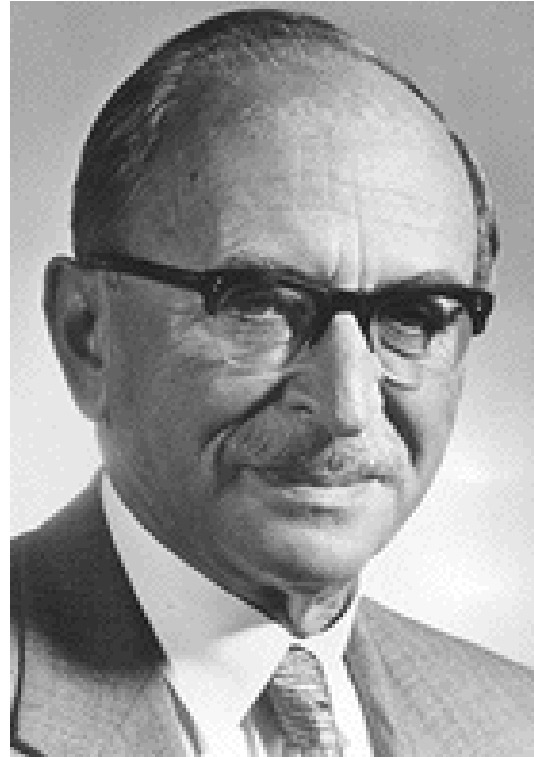
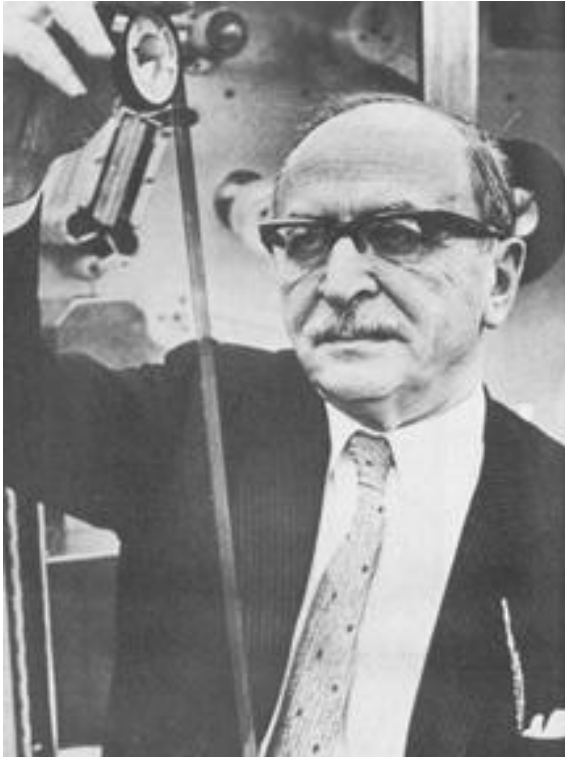




# Dennis Gabor



Nobel Prize in  
1971 for his  
investigation  
and  
development  
of holography

**Born: June 5, 1900 in Budapest, Hungary**  
**Died: February 9, 1979 in London**

# Dennis Gabor



"Train and Bird" is the first hologram ever made with a laser. This pioneer image was produced in 1964 by Emmett Leith and Juris Upatnieks at the University of Michigan only four years after the invention of the laser



This is the first full color hologram, a 4 x 5" full color one step white light transmission hologram by Dr. Stephen A. Benton, Herbert Mingace, Jr. and William R. Walter, The Polaroid Corporation, in 1979.(Photo by S.A. Benton, Collection of MIT Museum, Cambridge, MA)



## § 4.6 全息照相

- 伽伯(D.Gabor) 1948年在提高电子显微镜的分辨率时提出，激光出现后很快发展

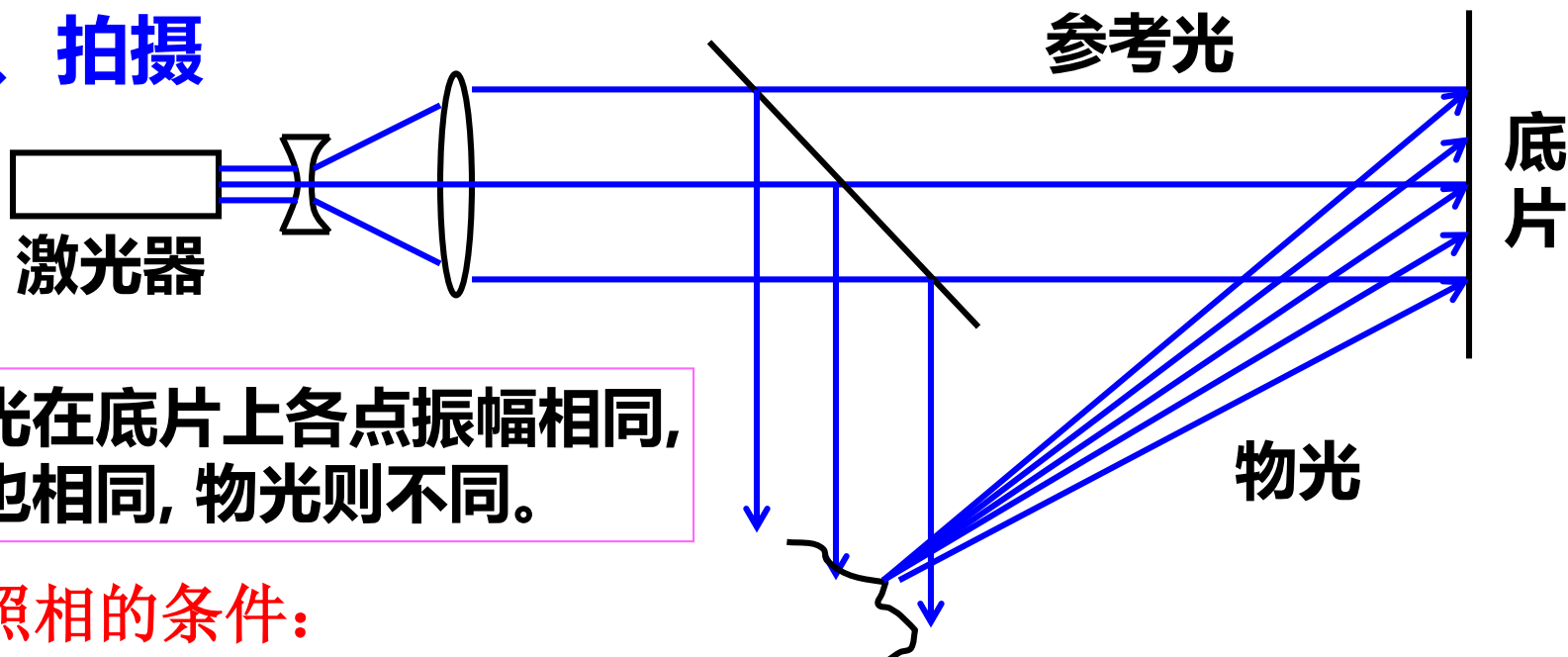
### 1、特点

	普通照相	全息照相
记录内容	振幅频率	振幅频率相位(全部信息)
理论	几何光学	波动光学(相干光源)
再现图像	平面	立体

全息照相的特征:

- (1) 丰富的立体（三维）像。相位记录
- (2) 可重复曝光。不同的参考光可记录不同的信息
- (3) 镜碎像全。任意部分均记录有全息干涉条纹

## 2、拍摄



参考光在底片上各点振幅相同, 相位也相同, 物光则不同。

全息照相的条件:

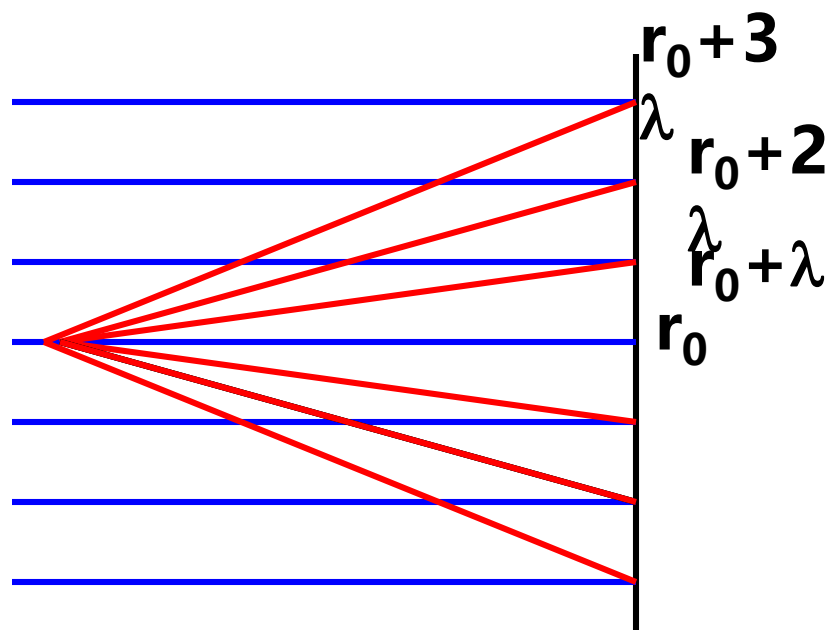
- (1) 相干光源。通常采用相干长度极佳的激光光源
- (2) 防震。微小的相对运动均有可能改变光程差
- (3) 高分辨记忆材料。由于记录的是细致的干涉条纹, 因而感光材料的分辨率必需足够高

## 分析一个点的物光

产生环状干涉条纹

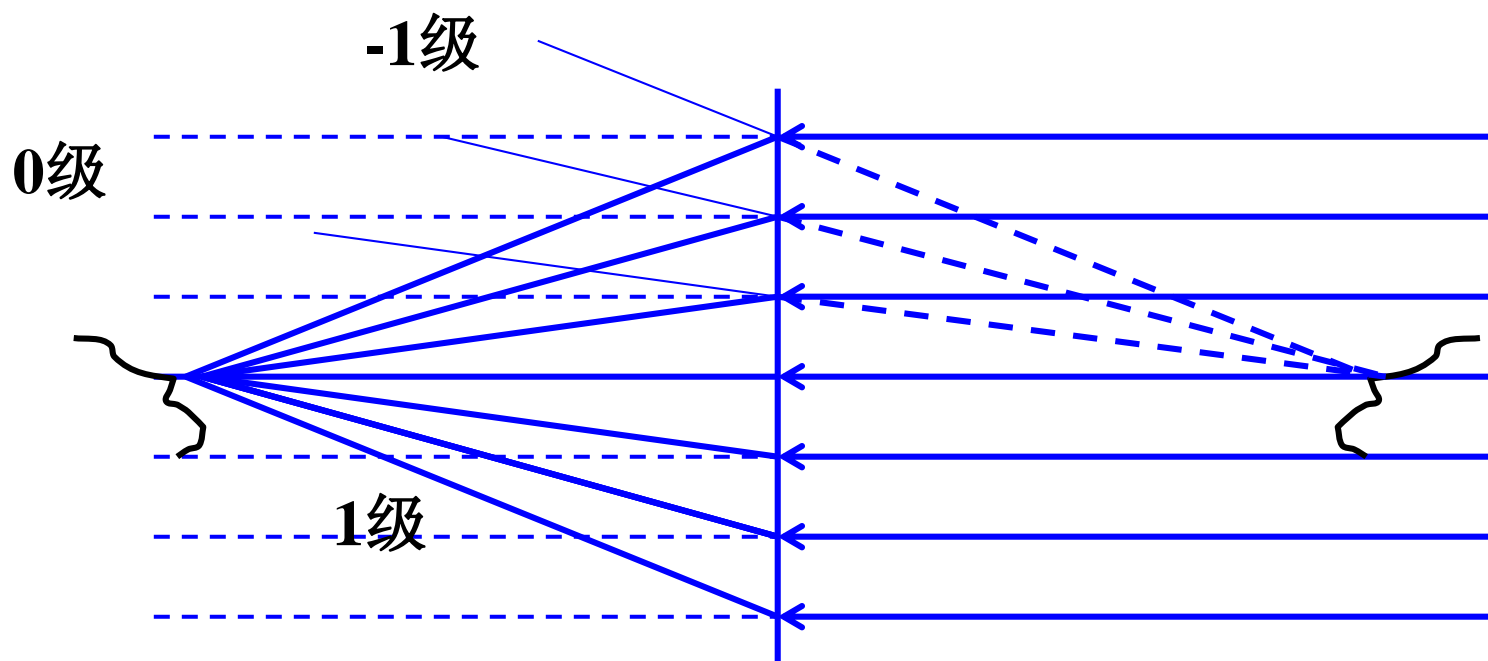
对应卤化银干板，经显影和定影后，干涉极大处为暗环，制成正片后为亮环

全息照片为无数套环状条纹的叠加



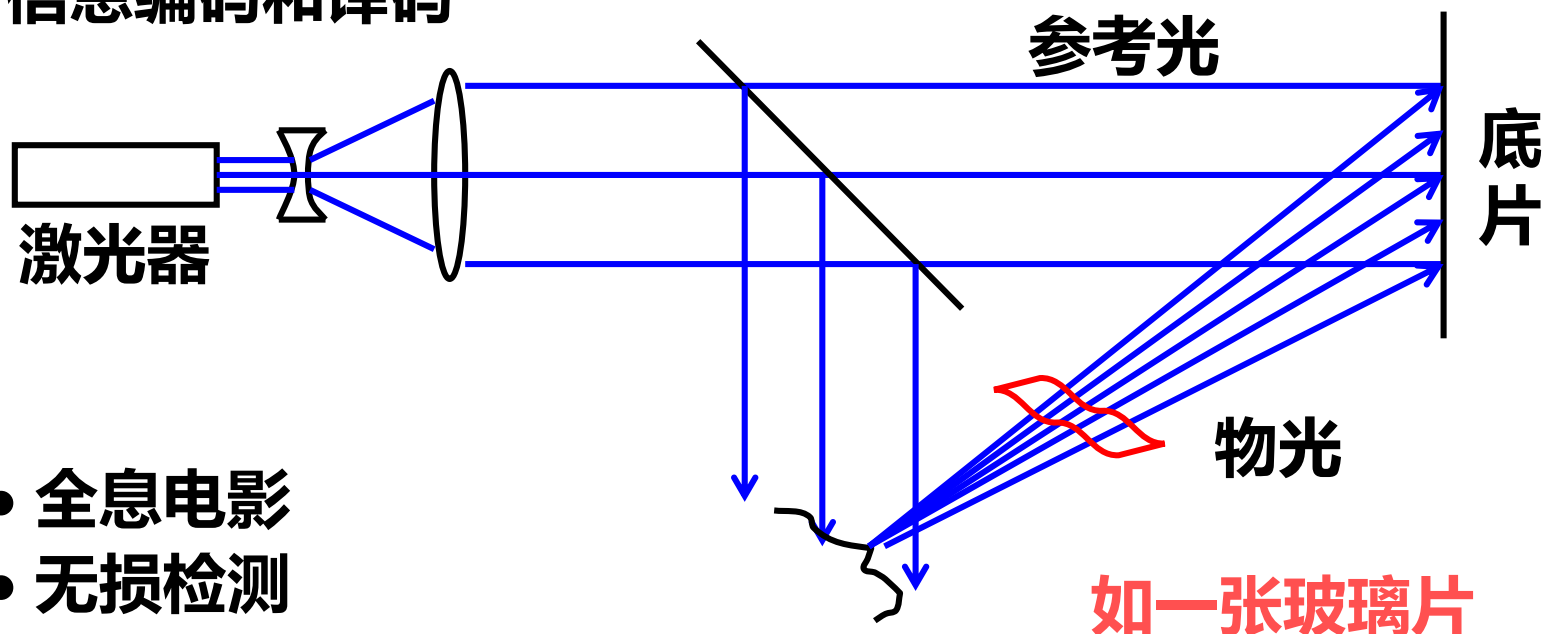
### 3、再现

用原波长的参考光照射，理论分析可知：全息底片构成的衍射光栅，透射光场主要有三部分，平行透射光（称为0级波）和 $\pm 1$ 级衍射光（称为 $\pm 1$ 级波）



## 4、应用

- 信息贮存  $10^6 - 10^9 \text{ bit/mm}^2$
- 信息编码和译码



- 全息电影
- 无损检测



# 衍射小结

---

## 1. 一个原理

惠更斯——菲涅耳原理

## 2. 两种方法

半波带法      振幅矢量法

## 3. 三类问题

单缝、圆孔衍射——单纯衍射

光栅、全息——衍射和干涉的综合

X光衍射——空间光栅，总体是衍射，  
具体处理是多光束干涉



#### 4. 四点结论

(1) 无论孔、缝，衍射都出现光的扩展

$a \gg \lambda$  ,  $D \gg \lambda \rightarrow$  几何光学

(2) 任何光学仪器都存在分辨率的问题

透镜:

$$R \equiv \frac{1}{\delta\theta} = \frac{D}{1.22\lambda}$$

(角)

光栅:

$$R = \frac{\lambda}{\delta\lambda} = Nk$$

(色)

### (3) 光栅方程

$$d(\sin \theta - \sin i) = \pm k\lambda \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

$i$  : 入射角

$\theta$  : 衍射角

### (4) 布喇格公式

$$2d \cdot \sin \Phi = k\lambda \quad k = 1, 2, \dots$$

$\Phi$  : 掠射角

