

三. 斜入射的光栅方程、相控阵雷达

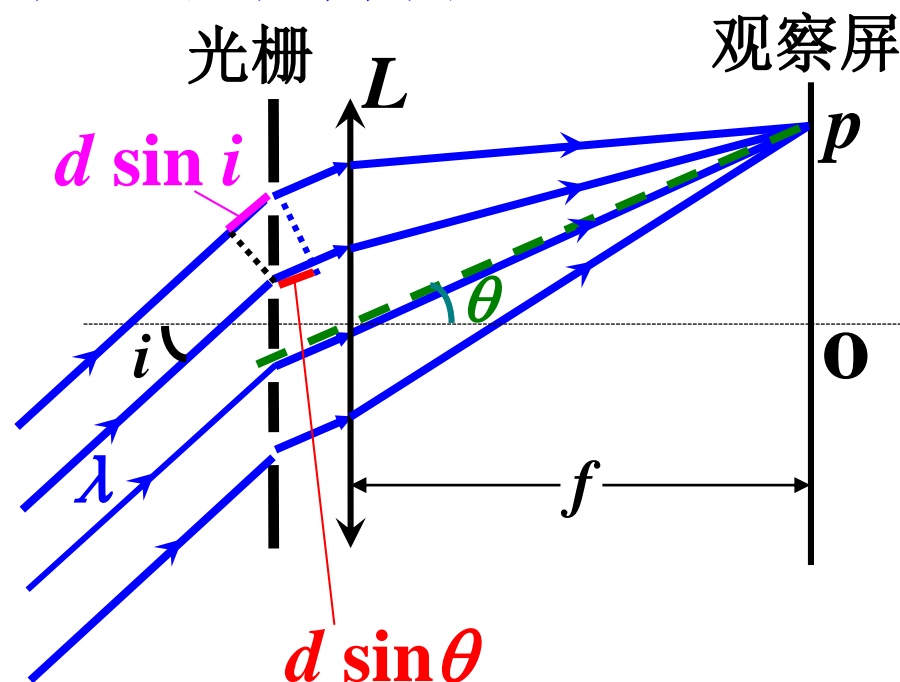
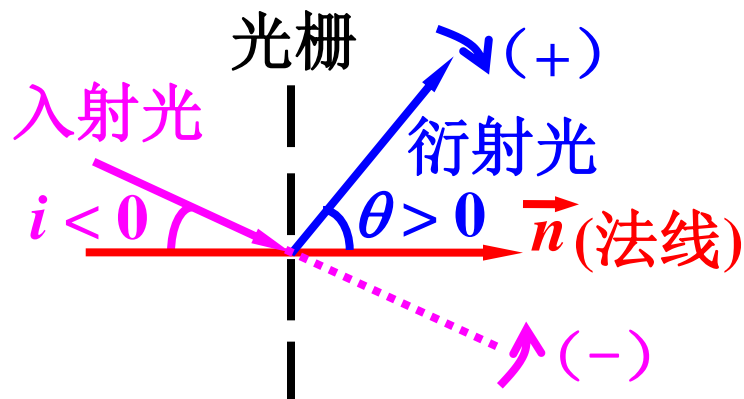
1. 光线斜入射时的光栅方程

$$\Delta L = d(\sin \theta - \sin i)$$

$$d(\sin \theta - \sin i) = \pm k\lambda$$

—斜入射的光栅方程

i 和 θ 的符号规定:



斜入射可以获得更高级次的条纹（分辨率高）。

k 确定时，调节 i ，则 θ 相应改变。¹

例如，令 $k = 0$ ，则 $d \cdot \sin\theta = d \cdot \sin i$

相邻入射光的相位差：

$$\Delta\varphi = \frac{d \cdot \sin i}{\lambda} \cdot 2\pi = \frac{d \cdot \sin\theta}{\lambda} \cdot 2\pi \rightarrow \sin\theta = \frac{\lambda}{2\pi d} \cdot \Delta\varphi$$

改变 $\Delta\varphi$ ，即可改变 0 级衍射光的方向。

2. 相控阵雷达

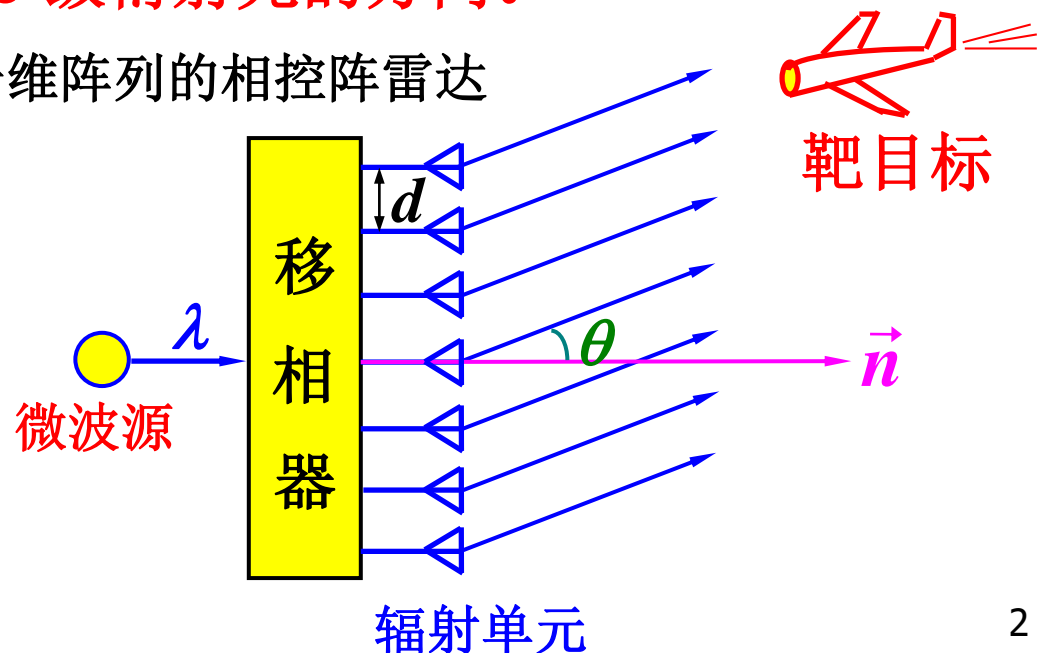
(1) 扫描方式

- 相位控制扫描
- 频率控制扫描

(2) 回波接收

通过同样的天线阵列接收。

一维阵列的相控阵雷达



(3)相控阵雷达的优点

- ▲ 无机械惯性，可高速扫描。
一次全程扫描仅需几微秒
- ▲ 由计算机控制可形成多种波束。
能同时搜索、跟踪多个目标
- ▲ 不转动、天线孔径可做得很大。
辐射功率强、作用距离远、分辨率高...

相控阵雷达除军事应用外，还可民用：
如地形测绘、气象监测、导航、
测速（反射波的多普勒频移）...



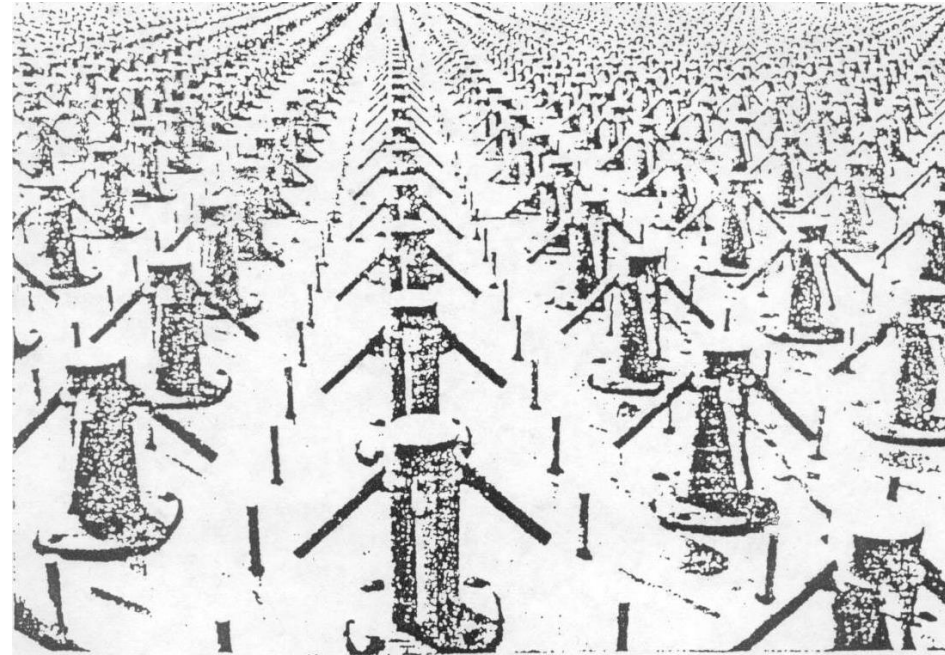
A close-up view of a phased array radar on a Navy AEGIS destroyer

§ 4.4 多光束干涉



设在澳大利亚**Sydney**大学的一维射电望远镜阵列，

($N=32$, $\lambda=21\text{cm}$, $a=2\text{m}$, $d=21\text{m}$, 阵列长213m)



设在美国鳕角 (**Cape cod**) 的相控阵雷达照片，阵列宽31m，有1792个辐射单元，覆盖 240° 视野。能探测到5500公里范围内的 10m^2 大小的物体。

四. 光栅光谱, 光栅的色散本领、分辨本领

1. 光栅光谱

$$d \sin \theta = \pm k \lambda, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

k 一定时, $\lambda \uparrow \theta \uparrow$, 不同颜色的主极大位置不同, 形成光谱。

光栅光谱有多级, 且是正比光谱。

白光(350~770nm)的光栅光谱 (连续) :

