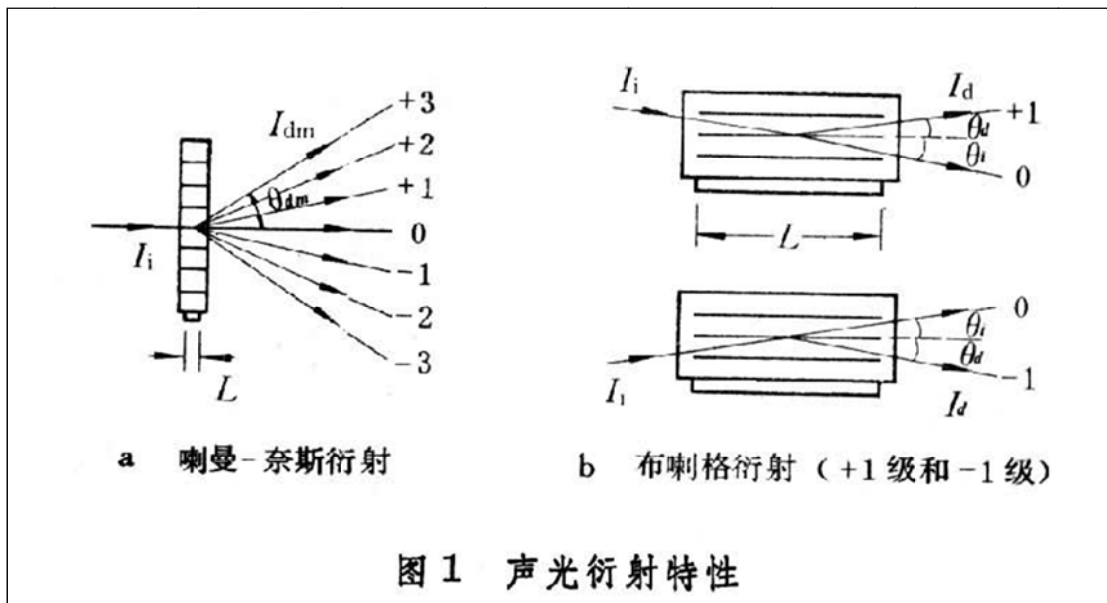


声光滤波器 Acousto Optical Deflectors

当超声波传过介质时，在其内产生周期性弹性形变，从而使介质的折射率产生周期性变化，相当于一个移动的相位光栅，称为声光效应。若同时有光传过介质，光将被相位光栅所衍射，称为声光衍射。利用声光衍射效应制成的器件，称为声光器件。声光器件能快速有效地控制激光束的强度、方向和频率，还可把电信号实时转换为光信号。此外，声光衍射还是探测材料声学性质的主要手段。

弹性形变所引起的介质折射率变化可以写成 $\Delta n = -\frac{1}{2}n^3 p S$ 式中 n 为介质的折射率， S 为介质形变的程度， p 为声光（或弹光）系数（由材料性质决定）。声光衍射的特性与声光相互作用长度 L 的大小有关（图1）。声光衍射特征长度的定义为



$L_0 \equiv \frac{\Lambda^2}{\lambda} = \frac{nv^2}{\lambda_0 f^2}$ 式中 $\lambda = \lambda_0/n$ 为介质中光波波长（ λ_0 为真空中波长）， $\Lambda = v/f$ 为超声波波长（ v 为声速， f 为频率）。由上式可见，在高频工作时， L_0 很小。

喇曼-奈斯衍射 要求满足条件 $L \leq \frac{1}{2}L_0$ ，相当于平面光栅。此种衍射的特点是：①对入射光方向无严格要求，一般取垂直入射；②衍射光有许多级（图1a），第 m 级衍射光的方向和衍射效率为

$$\left. \begin{aligned} \theta_{dm} &\approx \sin \theta_{dm} = m \frac{\lambda}{\Lambda} \\ \eta_m &\equiv \frac{I_{dm}}{I_i} = J_m^2(V) \end{aligned} \right\} m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

式中 I_i 为入射光光强； V 为 $(2\pi/\lambda_0)$ 乘 nL ，称为声光相移； J_m 是第 m 阶贝塞尔函数。当 $V=1.84$ 弧度时， $J(V)$ 达到最大，并有 $\eta_{1max}=0.339=33.9\%$ ，高级衍射的效率更低。

布喇格衍射 要求满足条件 $L \geq 2L_0$ ，相当于体光栅。此种衍射的特点是：①只有当入射光方向满足一定条件时，才有显著的声光衍射；②衍射光或者只有+1级或者只有-1级（图1b），并分别称为±1级布喇格衍射。入射光和衍射光方向以及衍射效

$$\theta_i = \theta_d = \theta_B \quad \theta_B \approx \sin \theta_B = \frac{\lambda}{2A} \quad (1)$$

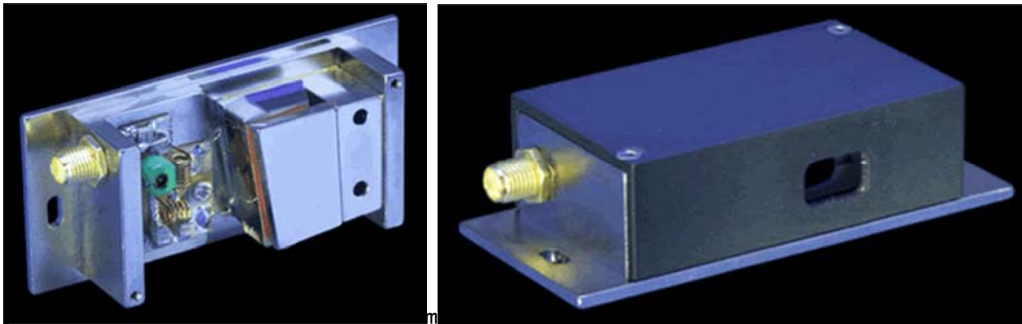
$$\eta = \frac{I_d}{I_i} = \sin^2 \left(\frac{V}{2} \right) \quad (2)$$

率为

式中 θ_i 和 θ_d 分别为入射光和衍射光与超声波波面的夹角, θ_B 为布喇格角。布喇格衍射只出现一束衍射光, 且 η 可高达 100% ($V \ll \pi$ 时), 故在实用上一般都采布喇格衍射。

如果入射光具有复杂的光谱成分(即包括许多不同波长的光), 式(1)可改写成 $\theta_i = \lambda f / 2V$ 。当 θ_i 一定时, λf 为常数。相对地改变电信号频率 f , 波长不同的光将相应地分别被声光衍射取出。这就是声光滤波器的原理。

声光滤波器通常用二氧化碲制造, 工作在可见光到近/中红外光范围。可调谐声光滤波器从入射光选择和通过单一波长或非连续的多个波长, 通过简单地调整驱动频率来确定通过波带的中心波长。古奇公司通过多年的大力发展, 制造技术新, 能力强, 生产的声光滤波器性能优良, 在波长选择和多谱成像方面可以根据用户的特定要求制作各类声光滤波器, 并提供最新的驱动电源。典型应用领域包括生物医学(如共焦显微、多谱成像)、科学研究(如波谱学)和工业(如过程控制)等。



型号	描述	驱动器
48032-4-3.5	TeO ₂ , 1.8-5um 波长, 孔径 4mm, 反射角 2.7°, 射频驱动功率 5W	64020-200-5ADSDFS-A 64020-200-5ADMDFS-A
48055-2-1.7	TeO ₂ , 1.2-2.2um 波长, 孔径 2mm, 反射角 2.71°, 射频驱动功率 1.5W	64020-200-2ADSDFS-A 64020-200-2ADMDFS-A
48058-1-.55	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 1mm, 反射角 1.4°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64048-80-.1-8CH-16 64048-80-.1-8CH-16M 4通道: 64048-80-.1-4CH-5 64048-80-.1-4CH-5M
48058-1-.55-WP	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 1mm, 反射角 1.4°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64048-80-.1-8CH-16 64048-80-.1-8CH-16M 4通道: 64048-80-.1-4CH-5 64048-80-.1-4CH-5M

48058-2.5-.55	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 2.5mm, 反射角 1.4°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64048-80-.1-8CH-16 64048-80-.1-8CH-16M 4通道: 64048-80-.1-4CH-5 64048-80-.1-4CH-5M
48058-2.5-.55-WP	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 2.5mm, 反射角 1.4°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64048-80-.1-8CH-16 64048-80-.1-8CH-16M 4通道: 64048-80-.1-4CH-5 64048-80-.1-4CH-5M
48058-5-.55	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 5mm, 反射角 1.4°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64048-80-.1-8CH-16 64048-80-.1-8CH-16M 4通道: 64048-80-.1-4CH-5 64048-80-.1-4CH-5M
48062-1-.55	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 1mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M
48062-1-.55-WP	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 1mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M
48062-2.5-.55	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 2.5mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M
48062-2.5-.55-WP	TeO ₂ , 442-676nm 波长, 孔径 2.5mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M

48062-4.5-.55	TeO2, 442-676nm 波长, 孔径 4.5mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功 率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M
48062-4.5-.55-WP	TeO2, 442-676nm 波长, 孔径 4.5mm, 反射角 1.3°, 射频驱动功 率 0.8W	8通道: 64040-75-.1-8CH-16B 64040-75-.1-8CH-16MB 4通道: 64040-75-.1-4CH-5 64040-75-.1-4CH-5M
TF515-230-4-5-VU1	TeO2, 400-630nm 波长, 孔径 5x5mm, 光束分离角 4°, 射频驱动 功率 2W	
TF525-250-6-3-GH19	TeO2, 400-600nm 波长, 孔径 3mm, 光束分离角 3°	
TF527-245-6-3-GH18	TeO2, 405-650nm 波长, 孔径 3mm, 光束分离角 3°	
TF600-300-6-3-GH19	TeO2, 450-750nm 波长, 孔径 3mm, 光束分离角 3°	
TF640-325-2-12	TeO2, 475-800nm 波长, 孔径 12x12mm, 射频驱动功率 2W	
TF1450-500-2-F2S-SU6	TeO2, 1.2-1.7um 波长, 孔径 12x12mm, 射频驱动功率 2W	