

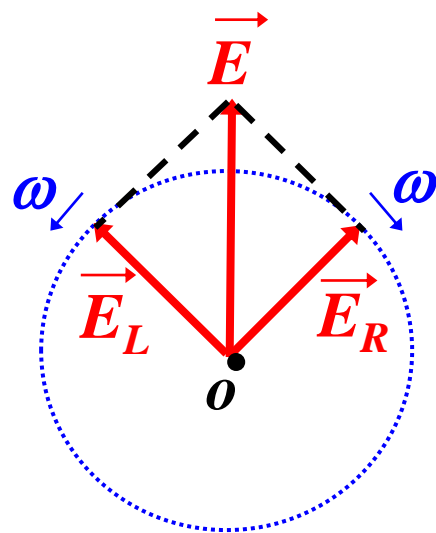
二. 菲涅耳对旋光性的解释

菲涅尔1825年给出了旋光性的简单解释，其机理来源于左旋和右旋圆偏光在旋光材料中的传播速度不同。

线偏振光可看作是同频率、等振幅、速度不同的左(L)、右(R)旋圆偏振光的合成。

$$\boldsymbol{v}_L \neq \boldsymbol{v}_R \rightarrow n_L \neq n_R$$

光通过旋光物质后，初相位要滞后。



“圆基”分解法

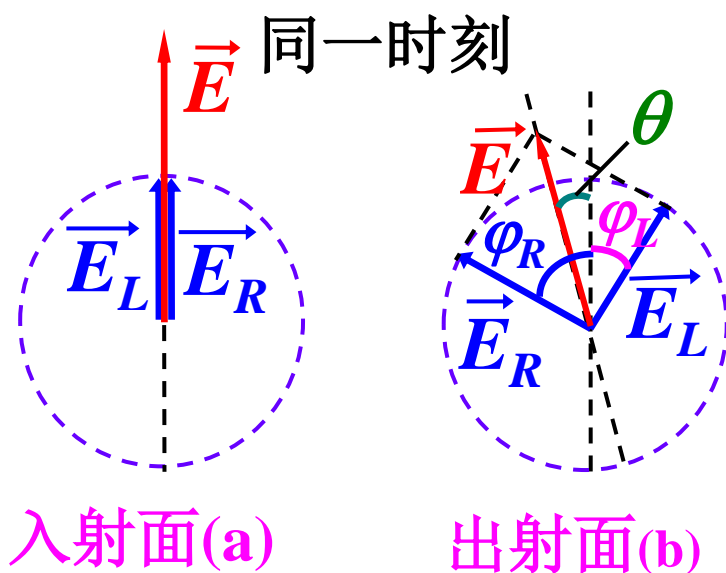
§ 5.8 旋光现象

设入射时 L 、 R 初相为 0 ，旋光物质长为 l ，在出射面上：

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{初相} \quad \varphi_R = -\frac{n_R l}{\lambda} \cdot 2\pi < 0, \\ \text{初相} \quad \varphi_L = -\frac{n_L l}{\lambda} \cdot 2\pi < 0. \end{array} \right.$$

设 $n_R > n_L$ ，则 $|\varphi_R| > |\varphi_L|$

$$\begin{aligned} \theta &= \frac{1}{2}(\varphi_R + \varphi_L) - \varphi_L \\ &= \frac{1}{2}(\varphi_R - \varphi_L) \end{aligned}$$



光通过左旋物质

§ 5.8 旋光现象

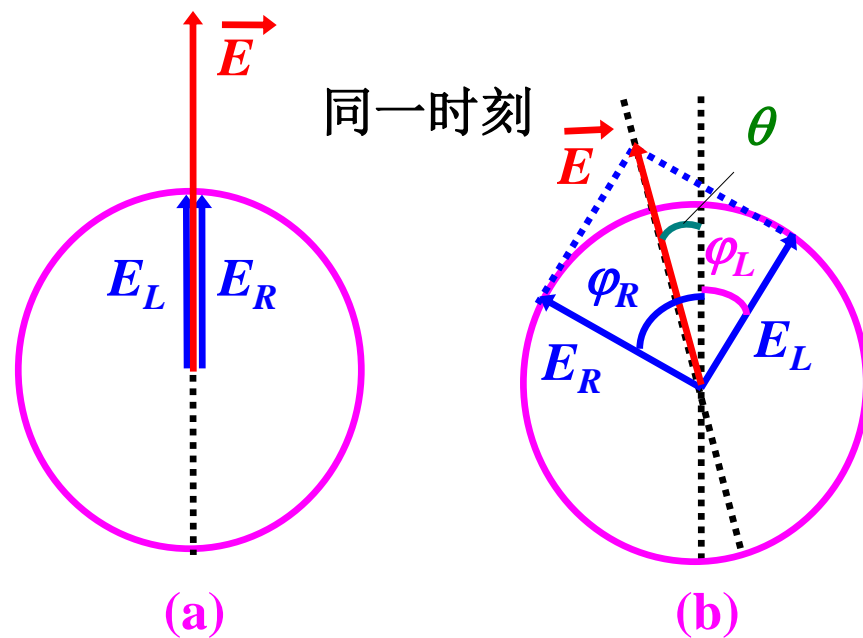
$$\begin{aligned}\theta &= \frac{1}{2}(\varphi_R + \varphi_L) - \varphi_L \\ &= \frac{1}{2}(\varphi_R - \varphi_L) \\ &= \frac{\pi}{\lambda}(n_R - n_L) \cdot l\end{aligned}$$

令 $\alpha = \frac{\pi}{\lambda}(n_R - n_L)$

——旋光率

所以有

$$\theta = \alpha \cdot l$$

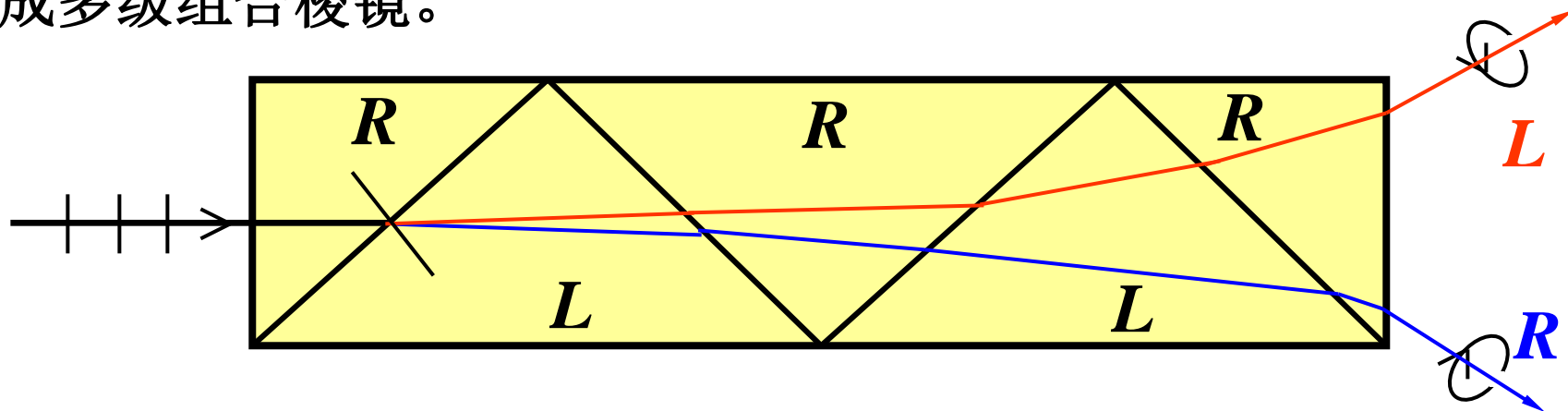


这既解释了旋光现象，又说明了旋光率 α 与物质（由 n_R 和 n_L 反映）和入射波长有关。

§ 5.8 旋光现象

菲涅耳进行了如下实验，证实了自己的假设。

如图示，用左旋型 (L) 和右旋型 (R) 的石英棱镜交替胶合成多级组合棱镜。



光从 R 进入 L 时，左旋光速度由小变大，光密媒质 \rightarrow 光疏媒质，光将远离界面法线折射。右旋光速度由大变小，将靠近界面法线折射。各界面继续使左右旋圆偏振光分开的角度放大，射出棱镜时就成了两束分开的圆偏振光。

三. 量糖术

对旋光溶液

$$\theta = [\alpha] \cdot C \cdot l$$

式中 $[\alpha] \cdot C = \alpha$ — 溶液的旋光率

C — 溶液的浓度

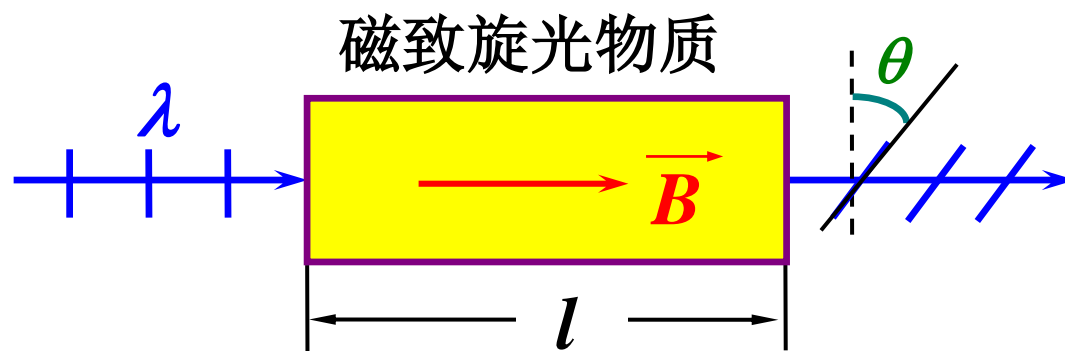
$[\alpha]$ — 溶液的比旋光率 单位浓度的旋光率

据此可制成 “量糖计” ，测糖溶液的浓度。

其他应用：分析化工产品、药剂中的
左、右旋光异构体的成分等。

四. 磁致旋光 (magnetic opticity)

利用人工方法也可产生旋光性，其中最重要的是磁致旋光，也称为法拉第旋光，是法拉第1846年发现的。



水、二硫化碳、食盐、乙醇等是磁致旋光物质。

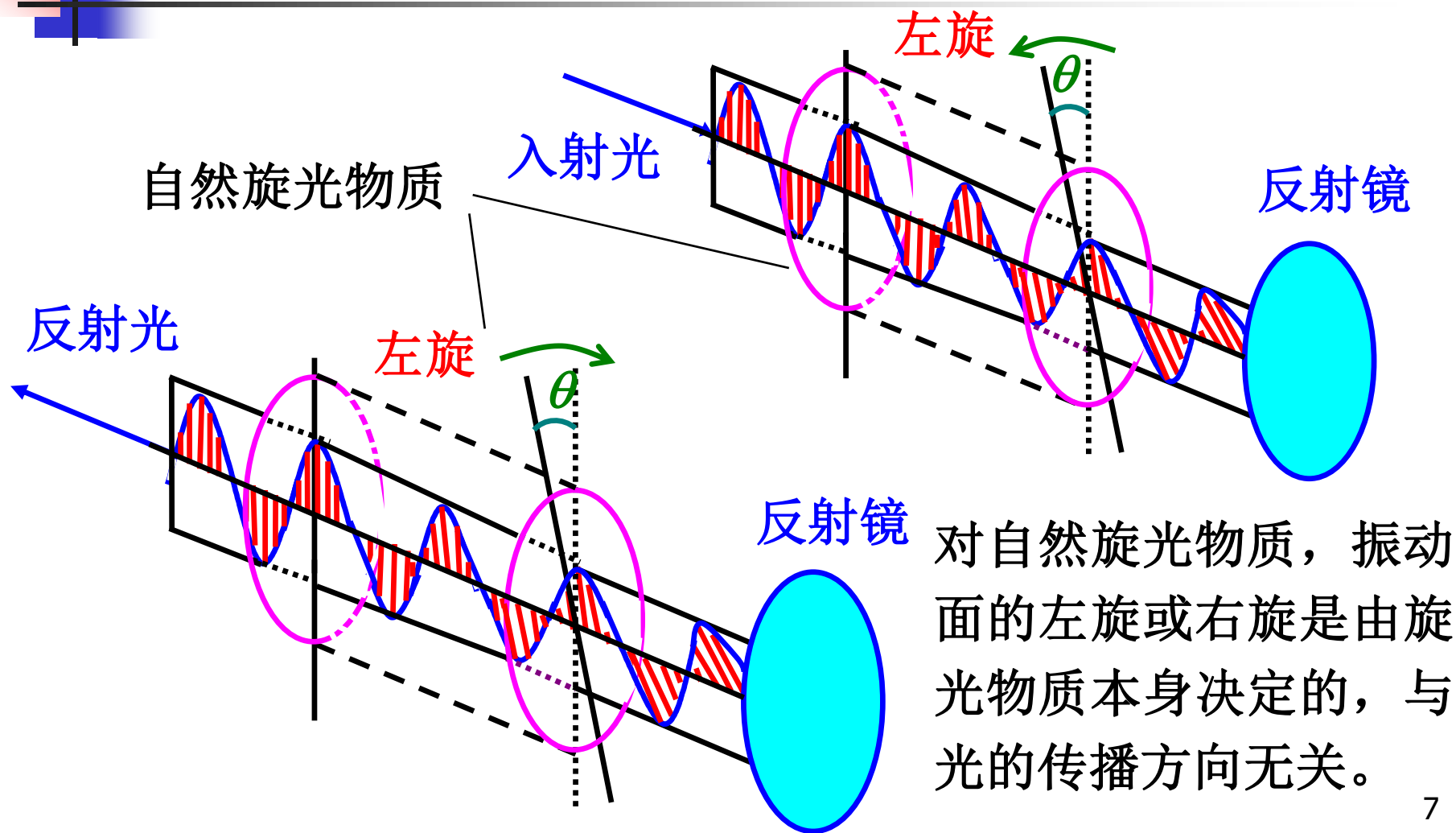
旋转的角度

$$\theta = V \cdot l \cdot B$$

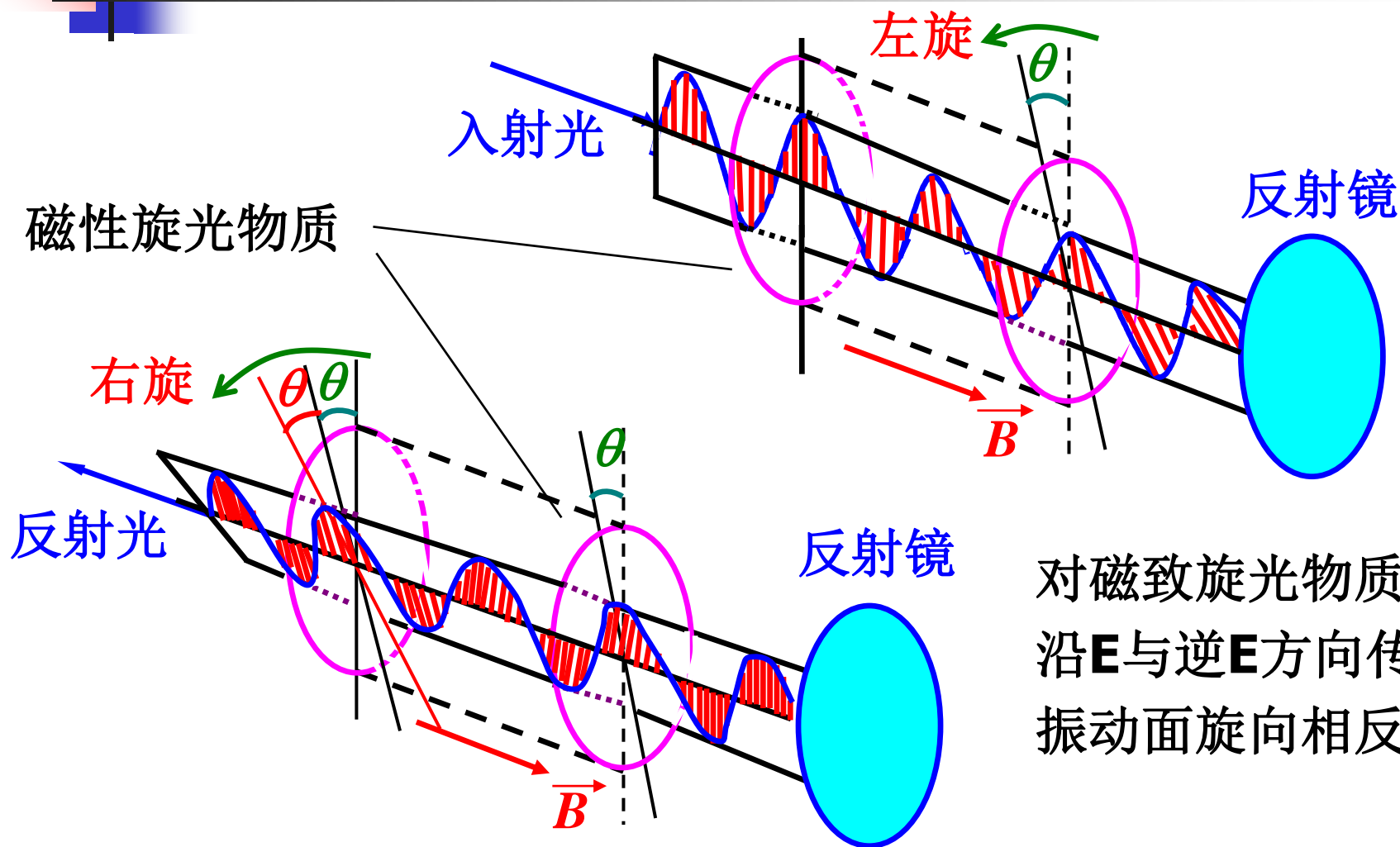
磁致旋光与天然旋光性不同，他的左右旋是由磁场方向决定的

V — 费德尔常量, $V \sim 10^4 - 10^5 \text{ m}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$

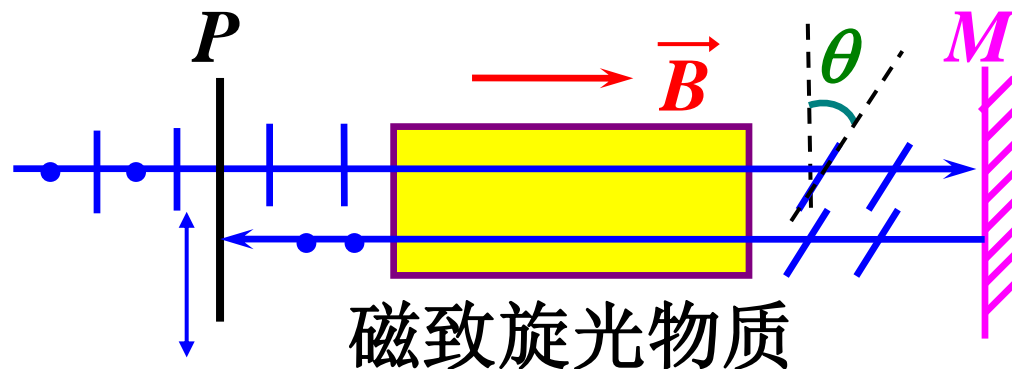
§ 5.8 旋光现象



§ 5.8 旋光现象



光隔离器:



令 $\theta = 45^\circ$, 则 $2\theta = 90^\circ$, 反射光通不过 P 。这样可以消除反射光的干扰。

磁致旋光效应的应用:

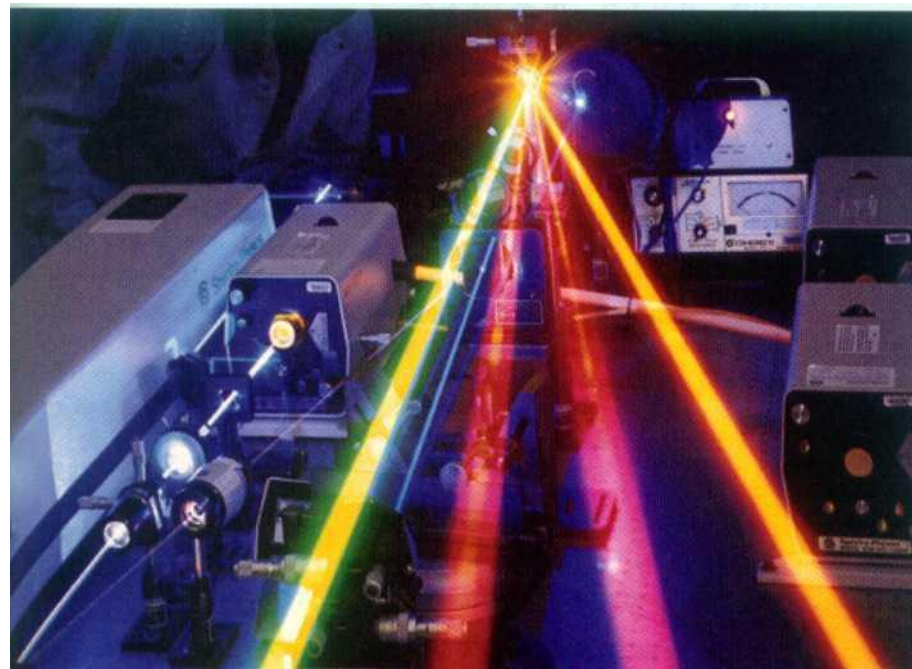
- ▲ 研究物质结构
- ▲ 测电流和磁场
- ▲ 磁光调制



第六章 激光

激光又名镭射 (**Laser**),
它的全名是“**受激辐射光
放大**”。

(**L**ight **A**mplification by
Stimulated **E**mission
of **R**adiation)



世界上第一台激光器诞生于1960年。它的前身是**1954**年制成了**受激发射的微波放大器 (Maser)**。它们的基本原理都是基于**1916**年爱因斯坦提出的受激辐射理论。



1. 特点:

相干性极好

- ◆ 时间相干性好 ($\Delta\lambda \sim 10^{-8}\text{\AA}$) ,
相干长度可达几十公里。
- ◆ 空间相干性好, 有的激光波面上
各个点都是相干光源。

方向性极好 (发散角 $\sim 1'$ 以下)

功率大 (脉冲平均功率可达 $\sim 10^{14}\text{W}$;
连续功率可达 $\sim 1\text{ kW}$)

光强大 (会聚的激光强度可达 10^{17}W/cm^2 ;
而氧炔焰的强度不过 10^3 W/cm^2)