

CH2：球面与球面系统

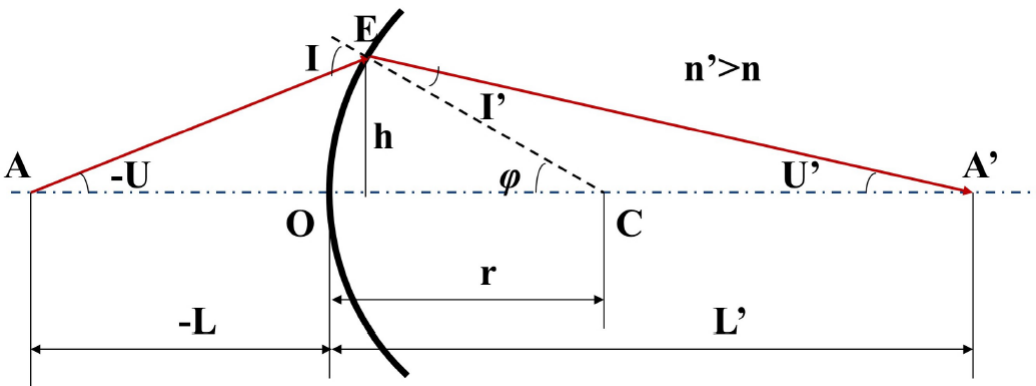
CH2：球面与球面系统

- 1. 基本概念：
- 2. 符号规则：
- 3. 折射球面
- 4. 反射球面

1. 基本概念：

- 子午平面
- 弧矢平面
- 光轴
- 物方截距、像方截距
- 物方倾斜角、像方倾斜角

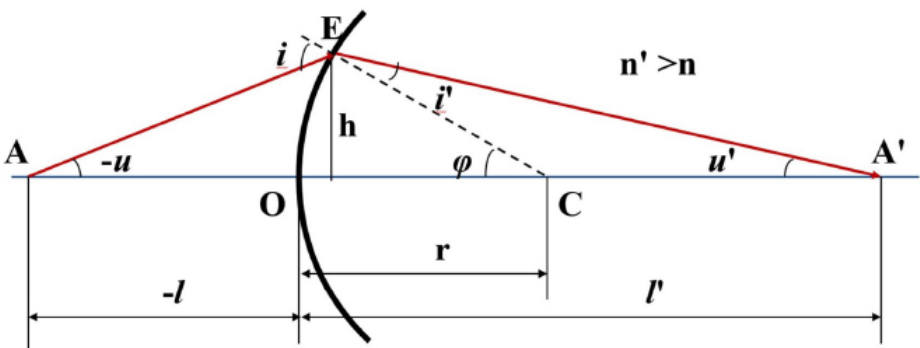
2. 符号规则：



- 沿轴线段
以顶点为基准，左正右负
- 垂轴线段
以光轴为基准，上正下负
- 角度
顺正逆负
角度优先级：法线 > 光线 > 光轴 优先级高的边在判断角度时不动

3. 折射球面

- 近轴光学（高斯光学）
完善成像 $\tan i \approx \sin i \approx i$
- 共轭点
一对物像点



- 阿贝不变量 Q

$$n\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{l}\right) = n'\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{l'}\right) = Q$$

- ★ 物像关系

$$\frac{n'}{l'} - \frac{n}{l} = \frac{n' - n}{r}$$

- 角度关系

$$n'u' - nu = \frac{n' - n}{r}h$$

- 重要的公式

$$h = lu = l'u'$$

- 光焦度

$$\phi = \frac{n' - n}{r} \quad \text{用于表征折射球面光学特性的物理量} \quad \text{正/负 --> 会聚/发散}$$

- 像方焦点、物方焦点

- ★ 像方焦距、物方焦距

$$f' = \frac{n'}{n' - n}r$$

$$f = -\frac{n}{n' - n}r$$

$$f' + f = r$$

$$\frac{f'}{l'} + \frac{f}{l} = 1$$

$$\phi = \frac{n'}{f'} = -\frac{n}{f}$$

$$\frac{f'}{n'} = -\frac{f}{n}$$

最后两个公式适用于任何光学系统

- ★ 放大率

- 横向放大率（垂轴放大率）

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{nl'}{n'l} = \frac{nu}{n'u'}$$

- 轴向放大率

$$\alpha = \frac{nl'^2}{n'l^2} = \frac{n'}{n}\beta^2$$

- 角度放大率

$$\gamma = \frac{u'}{u} = \frac{l}{l'} = \frac{n}{n'} \cdot \frac{1}{\beta}$$

三种放大率的关系

$$\beta = \alpha\gamma$$

- 拉赫不变量

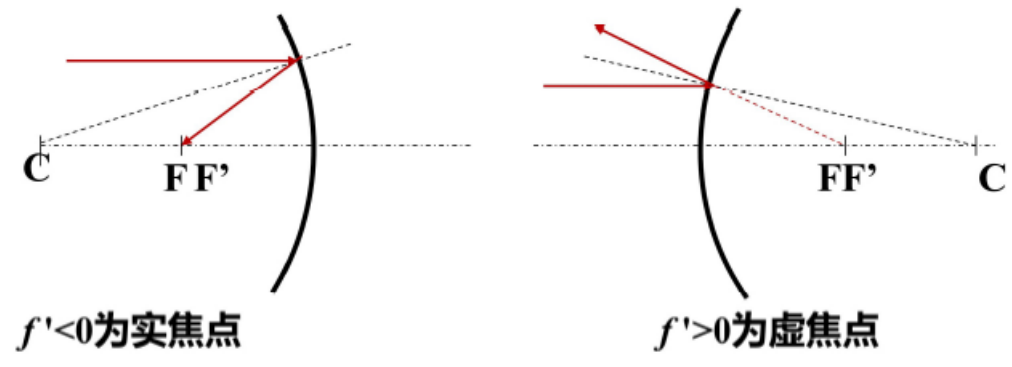
$$J = nyu = n'y'u'$$

拉赫不变量表征了 光学系统的性能 ，数值越大，成像的范围越大，成像的孔径角越大，传输的光能越多。

4. 反射球面

$$n' = -n$$

- 凸面镜、凹面镜



- 物像公式

$$\frac{1}{l'} + \frac{1}{l} = \frac{2}{r}$$

- 焦距

$$f' = f = \frac{r}{2}$$

- 放大率

$$\beta = -\frac{l'}{l}$$

$$\alpha = -\beta^2$$

$$\gamma = -\frac{1}{\beta^2}$$

- 拉赫不变量

$$J = nyu = -ny'u'$$