



# 第12讲 节平面和节点

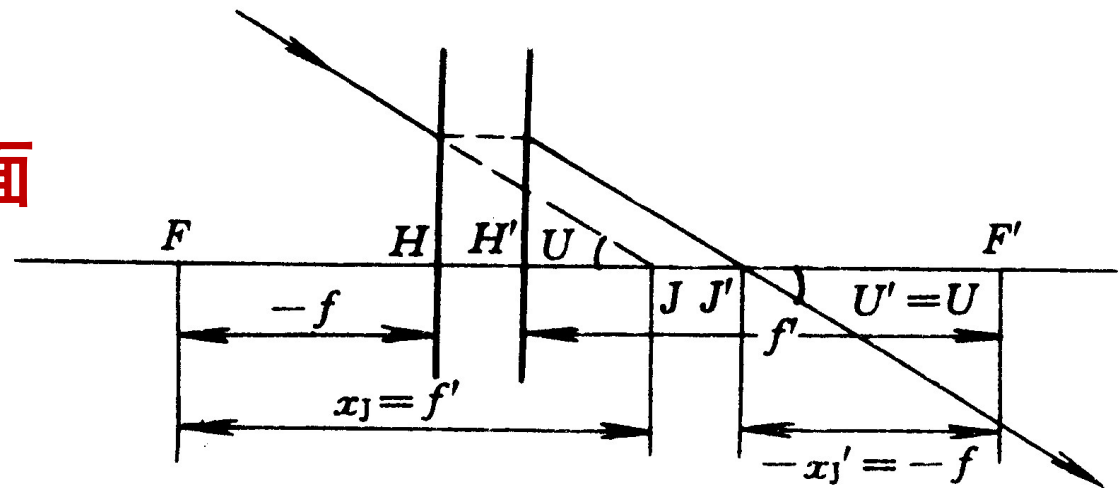


## 一、定义

根据  $\gamma = \frac{\tan U'}{\tan U} = \frac{l}{l'} \quad \gamma = \frac{x}{f'} = \frac{f}{x'}$

角放大率等于1的一对共轭面称为节平面。

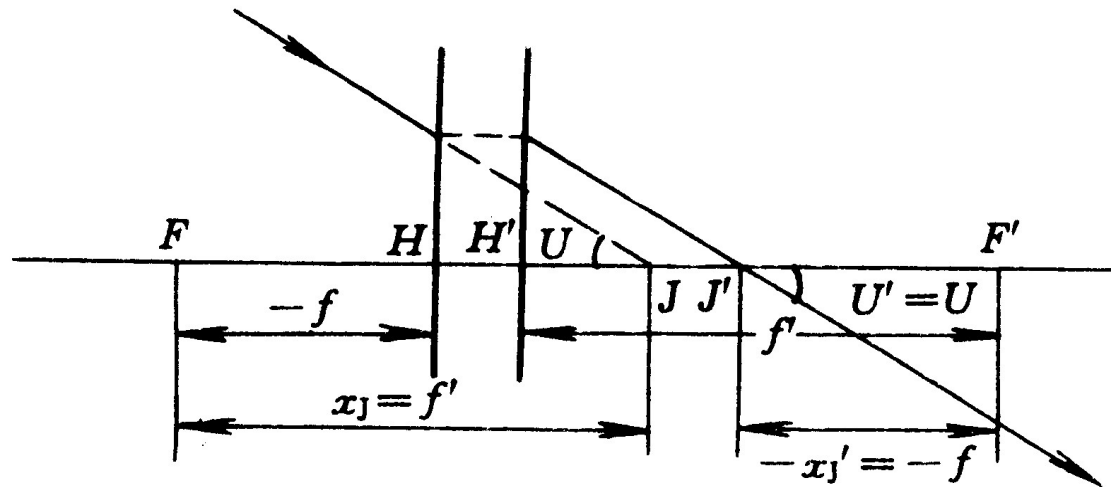
物方节平面， 像方节平面  
物方节点J， 像方节点J'





## 二、性质

凡过物方节点J的光线，其出射光线必过像方节点J'，  
并且和入射光线相平行。





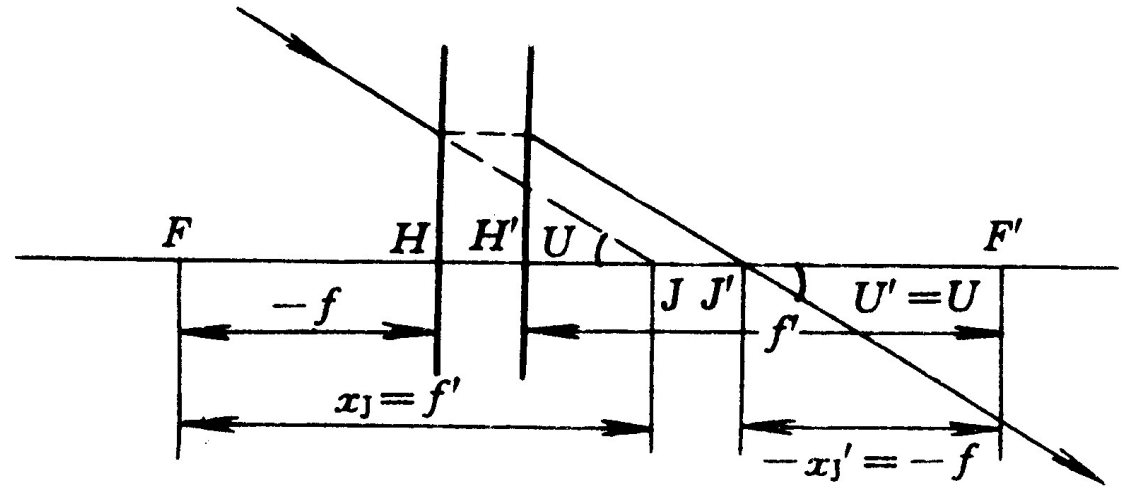
### 三、节点位置

根据角放大率公式,  $\gamma = \frac{x}{f'}$   
将  $\gamma = 1$  代入,  
即可找到节点位置

$$\gamma = \frac{x}{f'} = \frac{f}{x'} = 1$$

因此对节点J、J'有:

$$x_J = f' \quad x_{J'} = f$$



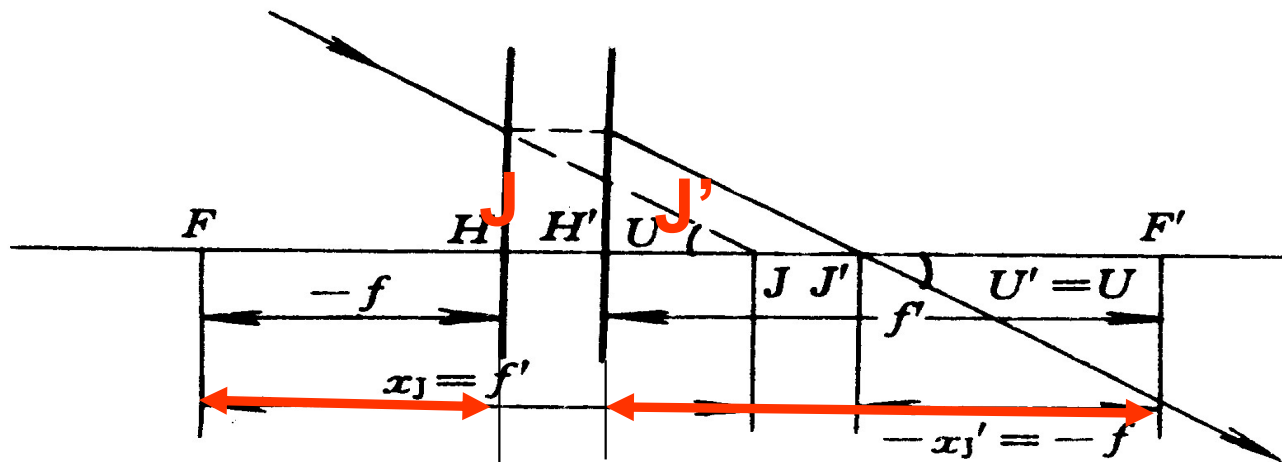


$$x_J = f' \quad x_J' = f$$

如果物像空间介质相等, 有  $f' = -f$ ,

$$x_J = -f \quad x_J' = -f'$$

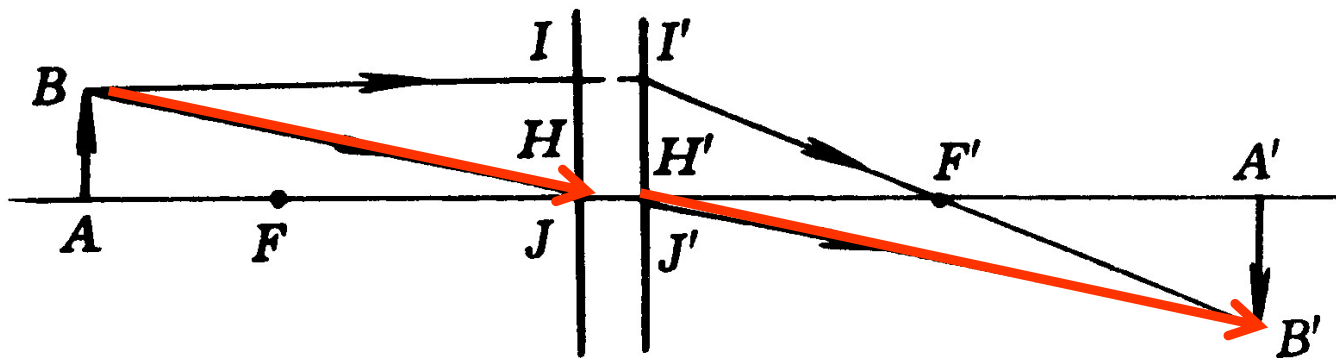
这时J与H重合, J'与H'重合, 即主平面也就是节平面





## 四、应用

1、作图法求理想像时，可用来作第三条特殊光线。

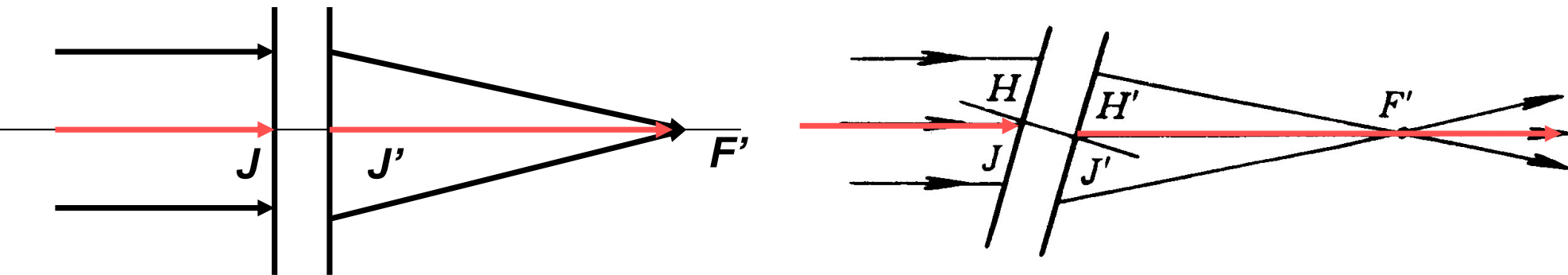




## 2、测基点位置

假定将一束平行光射入光学系统，根据节点的性质，通过 $J$ 的入射光线出射后和原来平行，像点在 $J'F'$ 直线上；

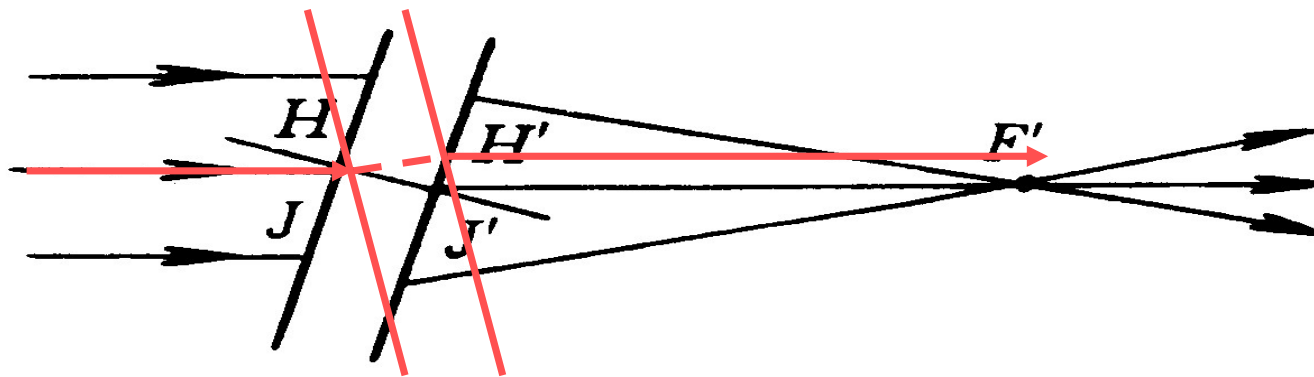
使光学系统绕通过像方节点 $J'$ 的轴线摆动，出射光线 $J'F'$ 的方向和位置不会因光学系统的摆动而发生改变；像点是所有出射光线的交点，也必然在 $J'F'$ 上，所以像点不会随被测系统的摆动而摆动。





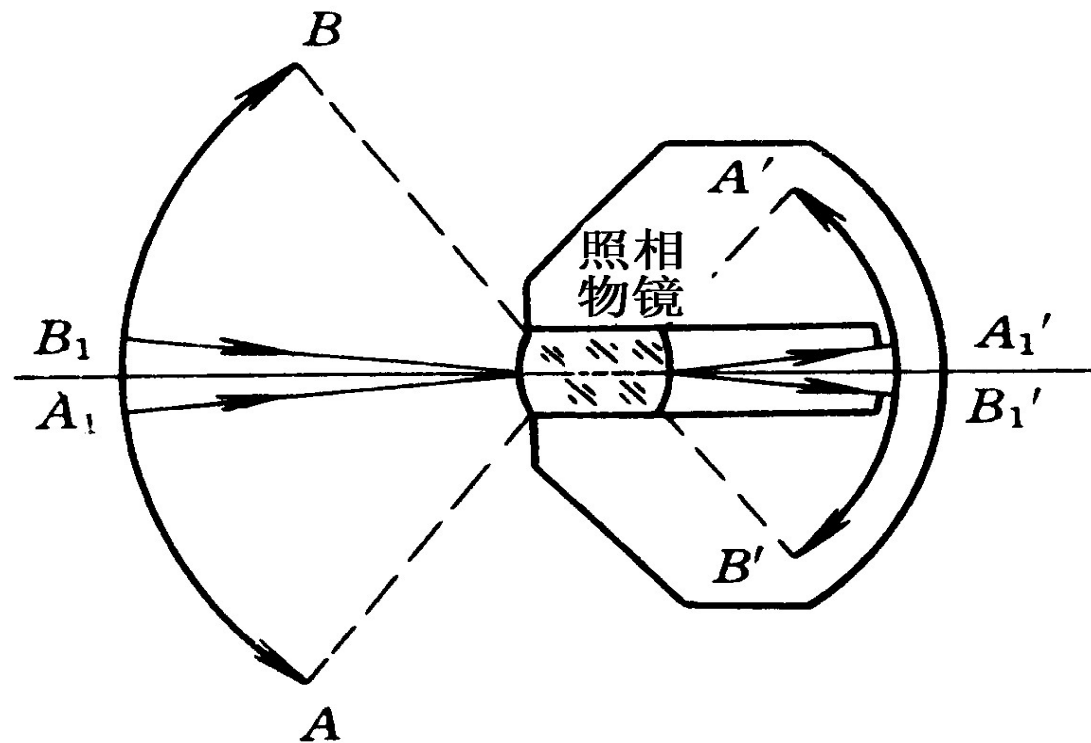
如果不绕 $J'$  转而绕任意轴摆动，如绕 $J$ 摆动，这时像就跟着摆动。

因此根据这样的性质，就可以测定系统的基点位置。





### 3、周视照相机



### 3、周视照相机





## 例：求单个折射球面的节点位置

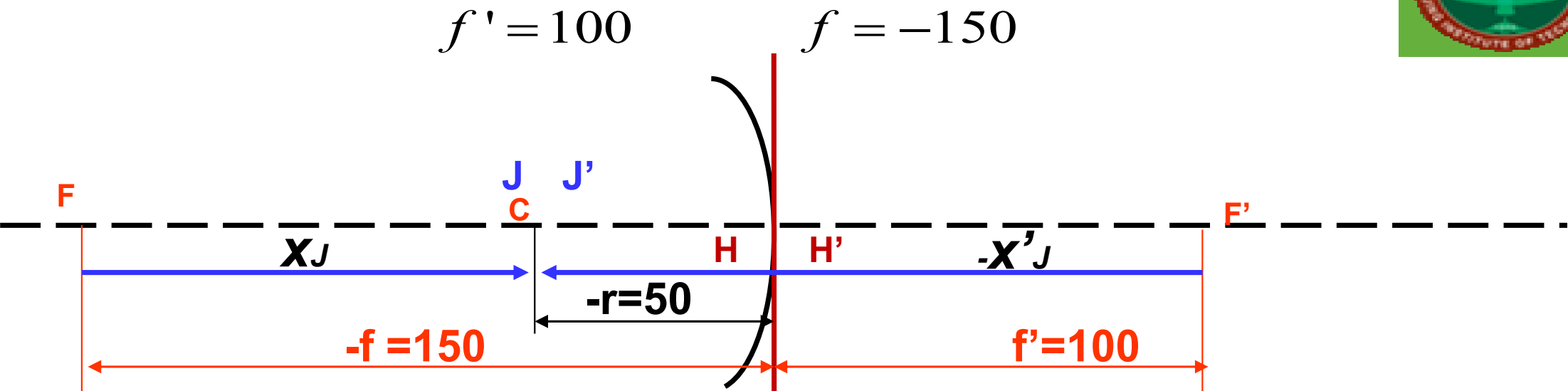
已知：  $r = -50$ ,  $n=1.5$ ,  $n'=1$

求： J, J'的位置

解：  $x_J=f'$ ,  $x_{J'}=f$ ,

对于单个折射球面，H, H'和球面顶点O重合，所以应先求f, f'，找到F, F'位置，再求J, J'位置

$$f' = \frac{n'}{n'-n} r = \frac{1}{1-1.5} (-50) = 100 \quad \frac{f'}{f} = -\frac{n'}{n} \quad f = -150$$



$x_J = f', F \rightarrow J$ , 距离100, 可找出 $J$ 与球心 $C$ 重合

$x'_J = f, F' \rightarrow J'$ , 距离-150, 可找出 $J'$ 与球心 $C$ 重合

**结论： 单个折射球面物方和像方节点均与球心重合**