

## § 4.6 光阑 光瞳

### 一. 有效光阑

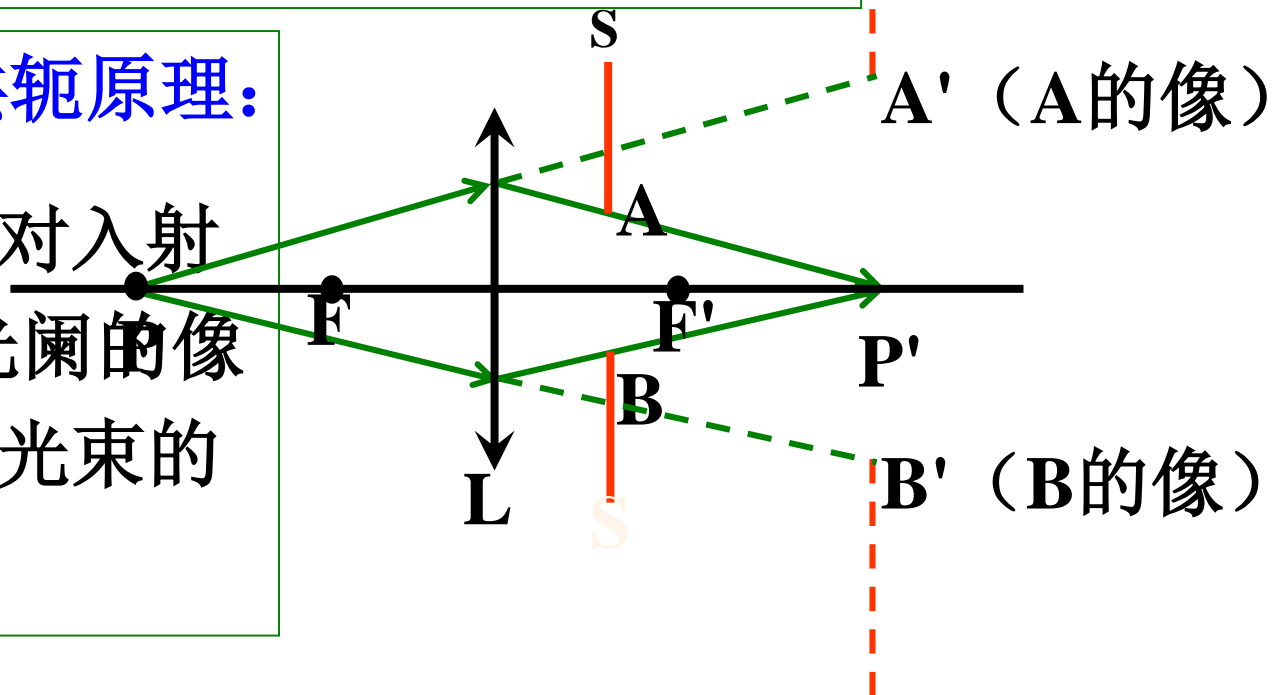
➤ **光阑**：限制通过系统光束的孔。

➤ **有效光阑**：在光学系统的多个光阑中起着实际限制光束作用的光阑，也称为**孔径光阑**。

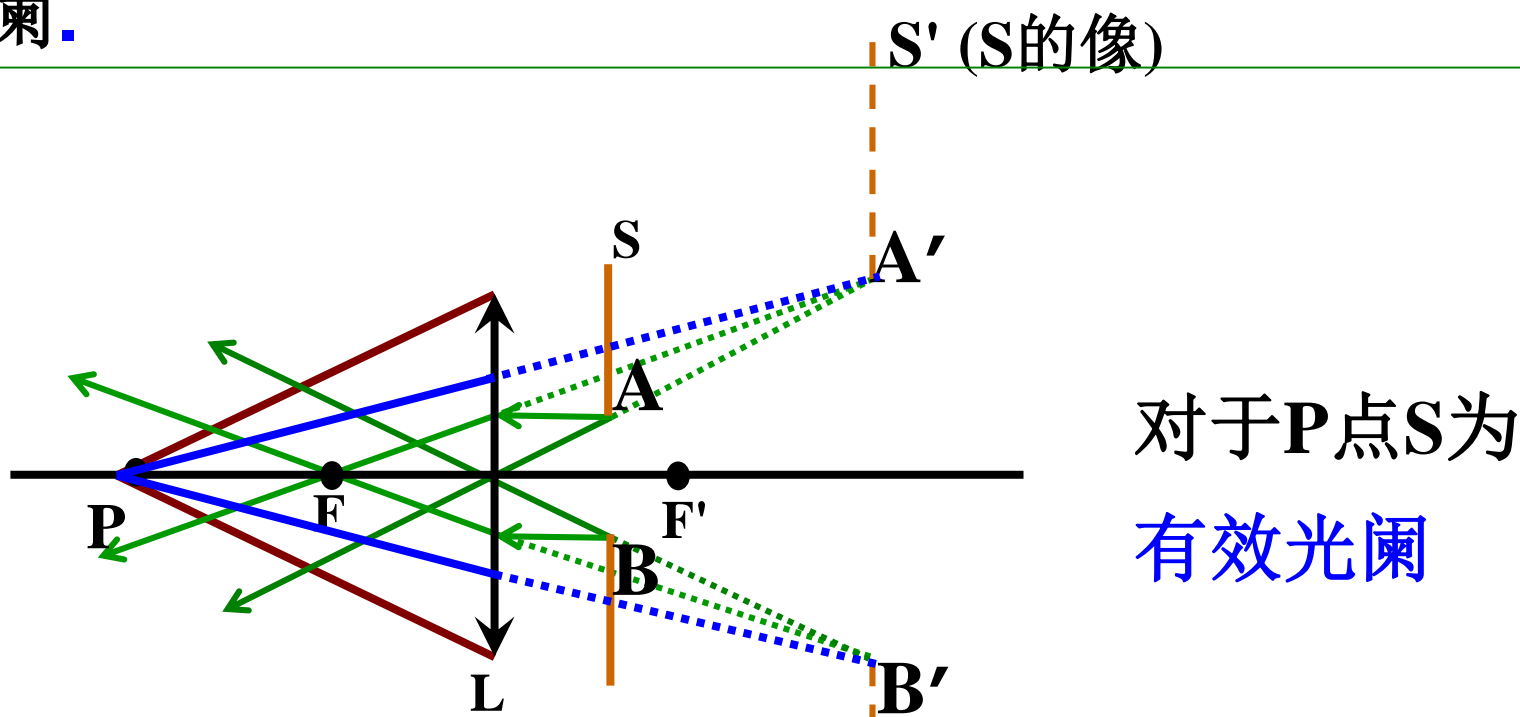
➤ 从物像共轭关系可知，通过物的入射(出射)光线其出射(入射)光线一定通过像。

➤ **光阑限制的共轭原理**：

光阑(或其像)对入射光束的限制与光阑的像(或光阑)对出射光束的限制完全等价。

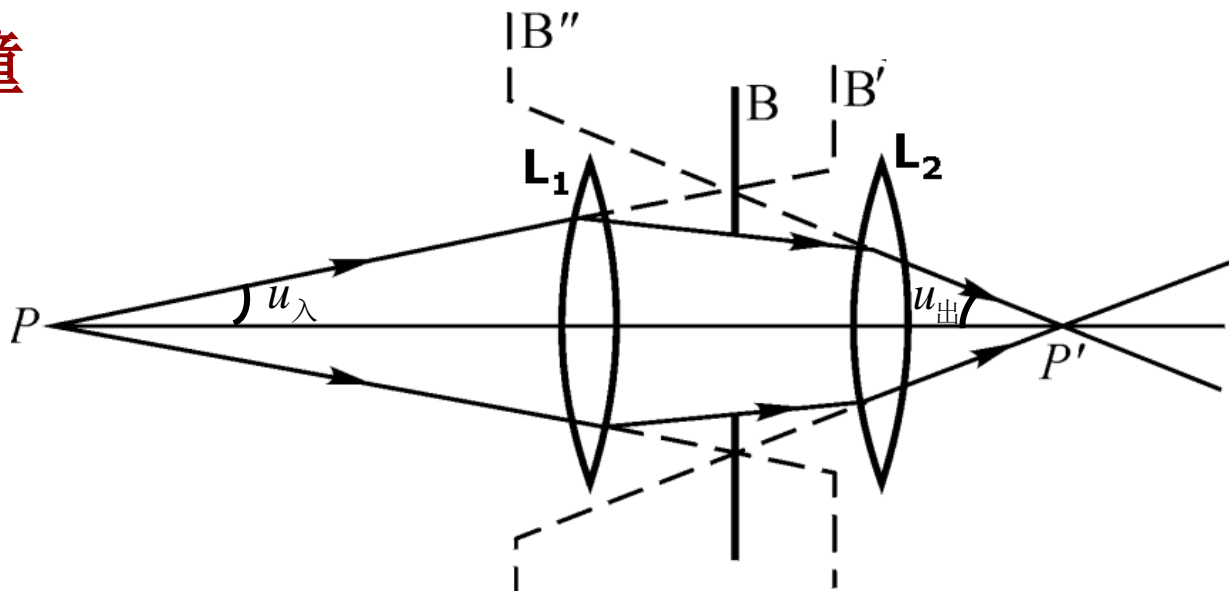


确定有效光阑的方法：让所有光阑对它前方的光学系统成像；找出所有这些像孔和第一个透镜边缘对指定物点的张角；比较这些张角的大小，对应最小的就是有效光阑。



➤有效光阑总是对某一个指定的参考点而言的。

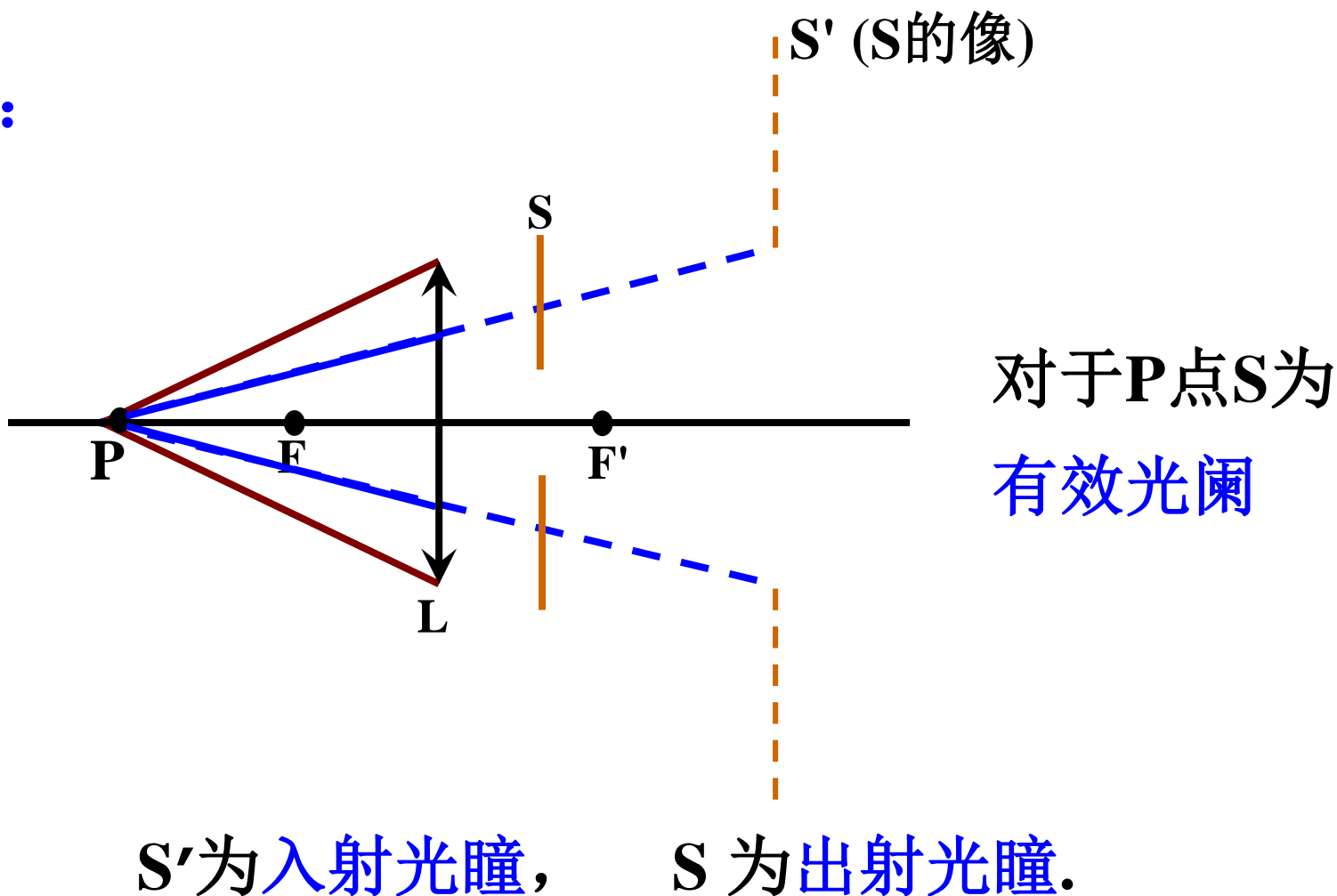
## 二.光瞳



- 入射光瞳：有效光阑通过它前面光具组所成的像。
- 出射光瞳：有效光阑通过它后面光具组所成的像。
- 入射孔径角：入射光瞳半径两端对轴上物点所张的角。  
(孔径角)
- 出射孔径角：出射光瞳半径两端对轴上像点所张的角。  
(投射角)

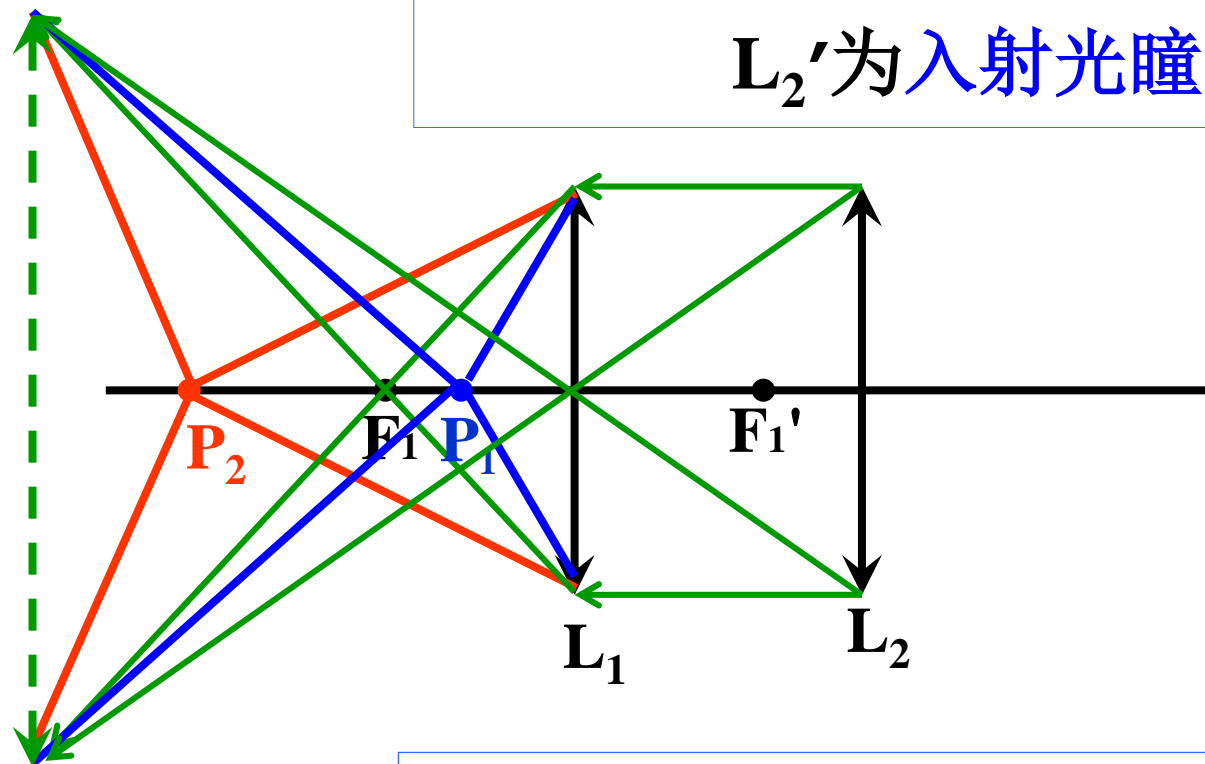
# 入射光瞳？出射光瞳？

例：



例：

对 $P_1$ 点： $L_2$ 为有效光阑，同时为出射光瞳；  
 $L_2'$ 为入射光瞳。

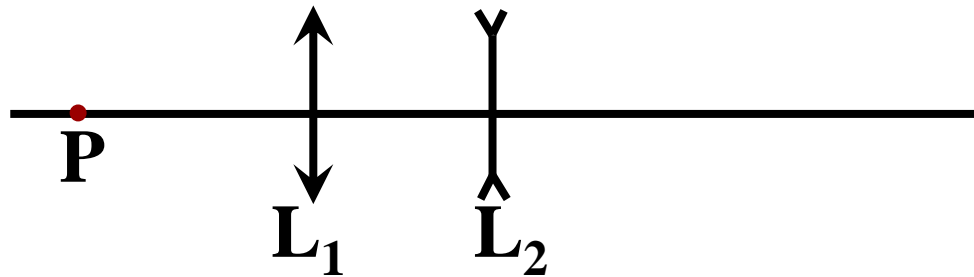


对 $P_2$ 点： $L_1$ 为有效光阑，同时为入射光瞳；  
 $L_1$ 对 $L_2$ 所成的像为出射光瞳。

$L_2'$

例(p.182 例4.1): 孔径都等于4cm的两个薄透镜组成同轴光具组, 一个透镜是会聚, 其焦距是5cm; 另一个是发散的, 其焦距为10cm。两个透镜中心间的距离为4cm。对于会聚透镜前6cm处的一个物点, 。试问:

- 1) 哪一个透镜是有效光阑?
- 2) 入射光瞳、出射光瞳的位置和大小?



例: 208页4.11

**作业： 208页 4、5、6、9、10**

### 三.视场光阑

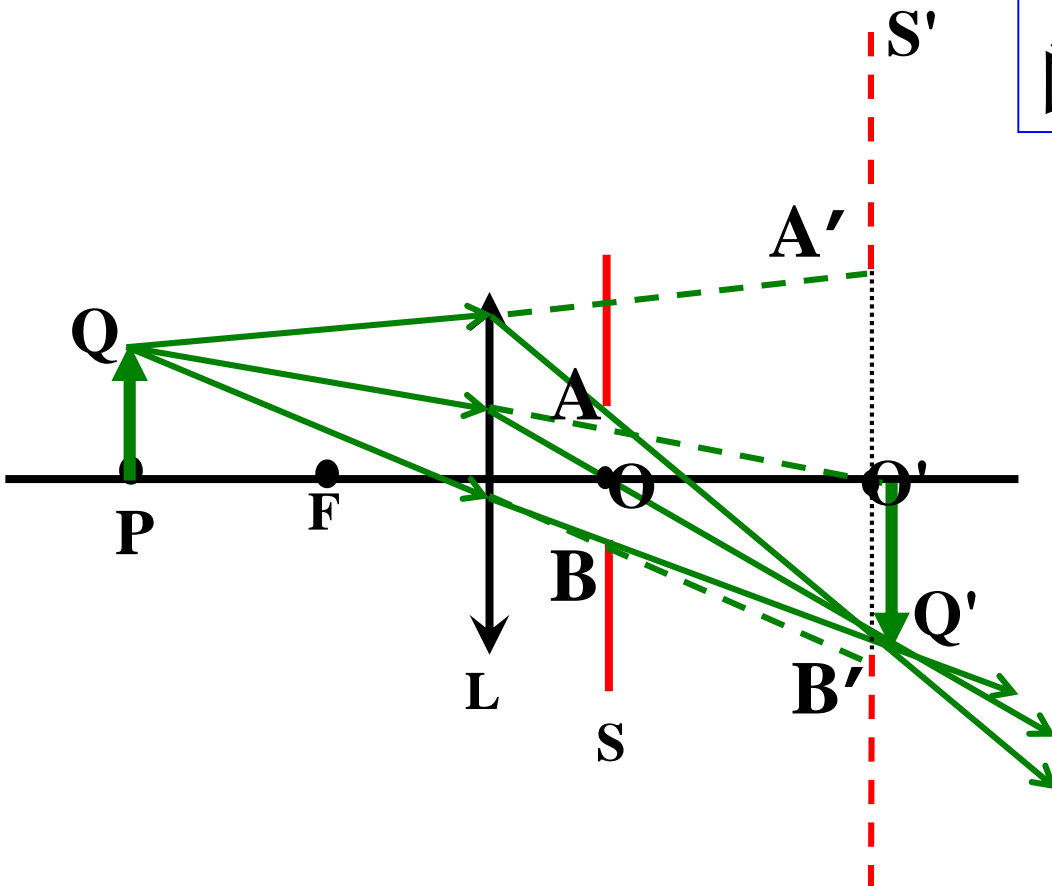
轴外物点发出的能够通过入射光瞳的光束，由于受其它光阑的限制，并不一定能到达像点，因而使成像的范围受到限制，这种限制成像范围的光阑称为视场光阑。

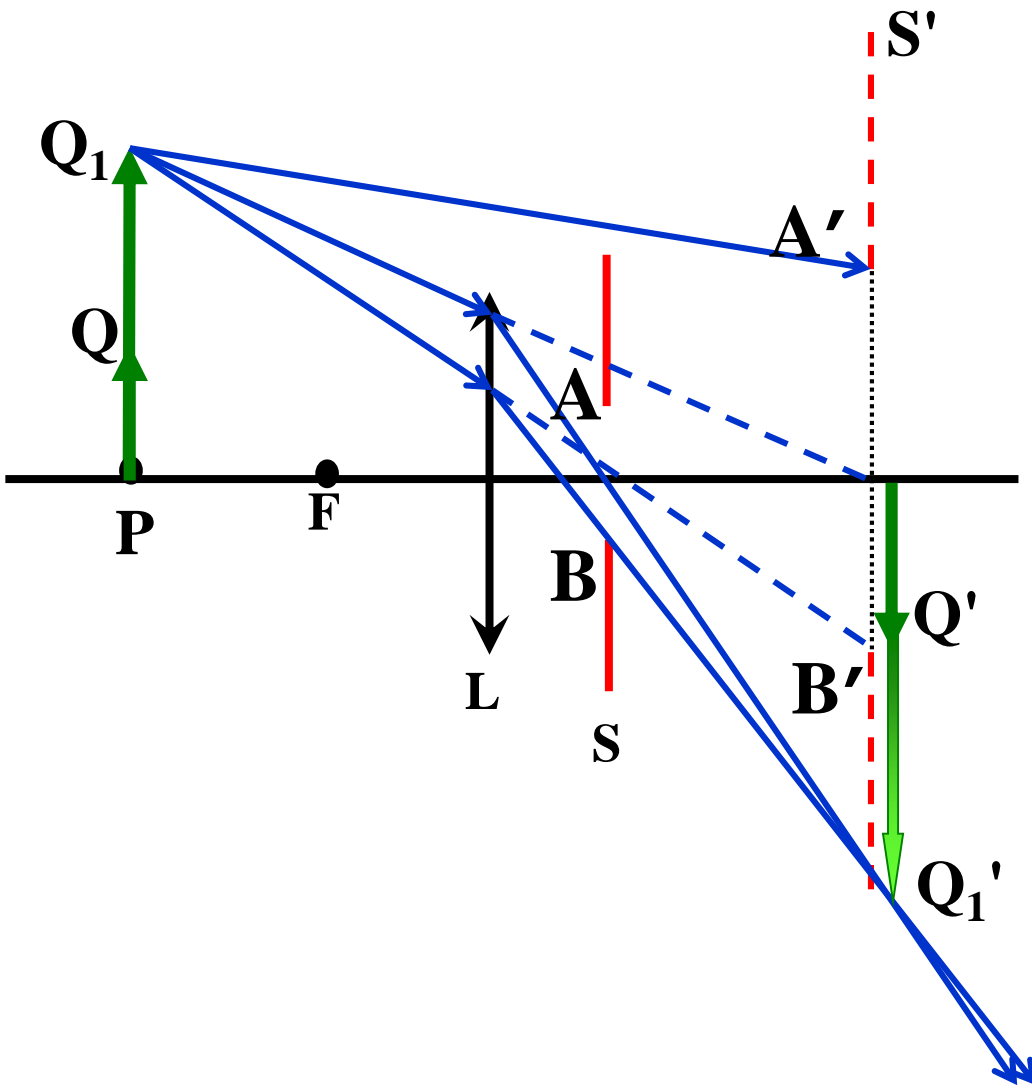


考虑如下的成像系统：

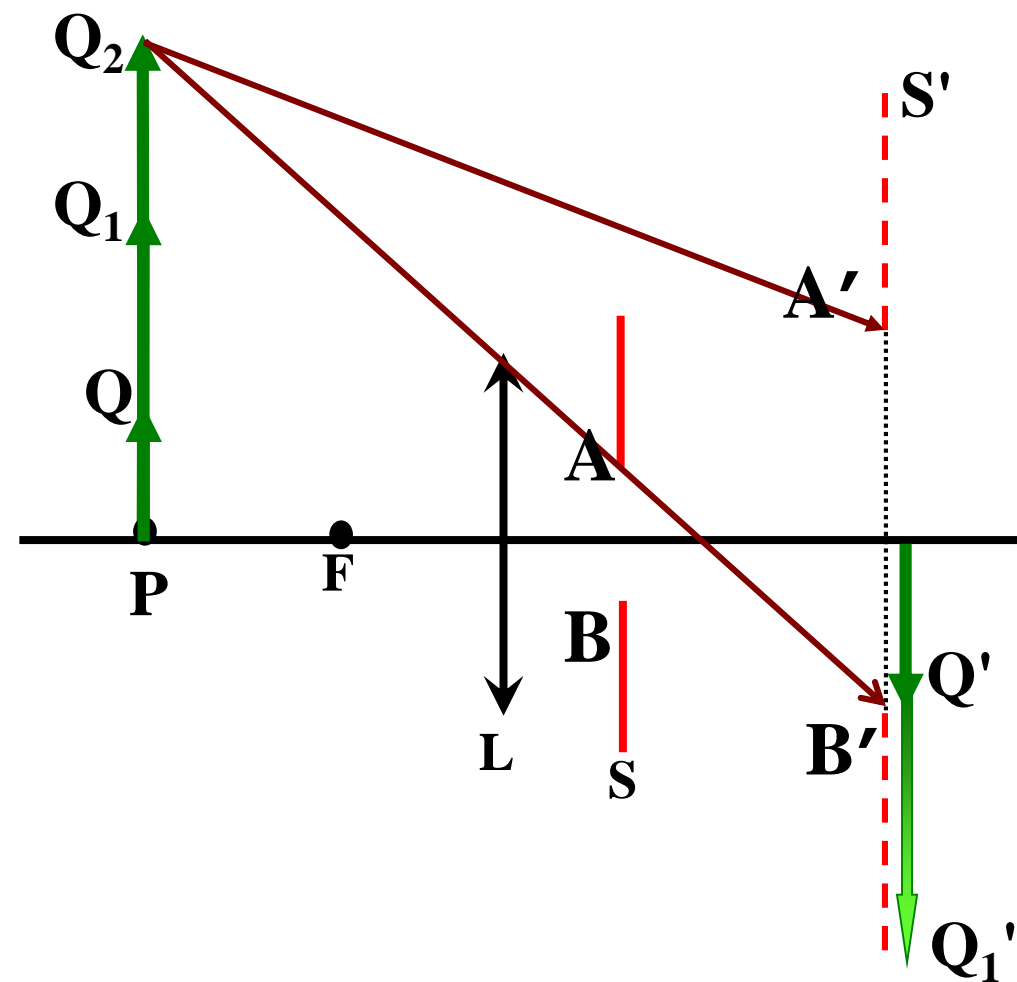
对于P点，S为有效光阑，S'为入射光瞳。

Q点以下各物点发出的通过入射光瞳的光线，均能到达像点。



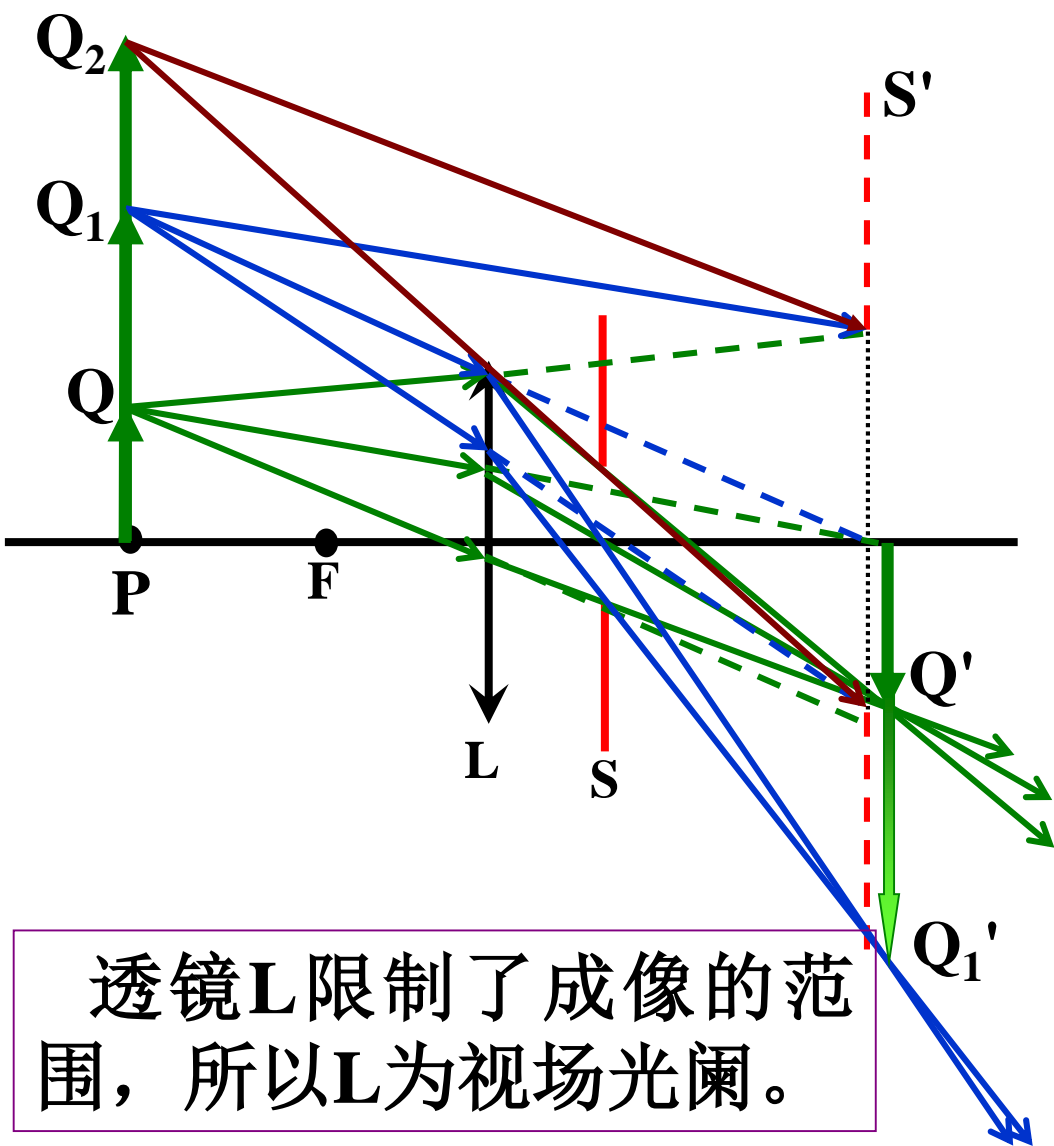


$Q$ 和 $Q_1$ 之间各物点发出的通过入射光瞳的光线，有一半以上能到达像点，像逐渐变弱。



$Q_1$ 和 $Q_2$ 之间各物点发出的主光线将被透镜挡住，只有少部分光线能到达像点。

$Q_2$ 以上各物点发出的光线，不能到达像点。



透镜 $L$ 限制了成像的范围，所以 $L$ 为视场光阑。

物点离轴越远，参加成像的光束越少，从而形成像点逐渐变暗，这种现象称为**渐晕**。

舍弃像面上太暗的点，规定其主光线能通过光学系统的物点为视场的边缘点，例如图中的 $Q_1$ 点。

确定视场光阑的方法：将系统中各光阑逐个对它前面的系统成像，求出系统的入射光瞳，然后将所有这些像对入射光瞳中心作张角，张角最小的像对应的光阑为系统的视场光阑。

因为有效光阑是相对于特定的物点而言的，所以视场光阑也是对特定的物点而言的，当物点位置变化时，视场光阑也可能变化。

视场光阑对前面系统成的像为入射窗，对后面系统成的像为出射窗。