

第1章

几何光学基本原理

二. 成像的基本概念与完善成像条件

各种各样的光学仪器

显微镜: 观察细小的物体

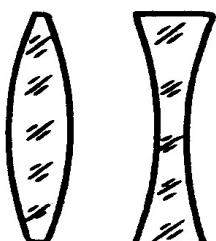
望远镜: 观察远距离的物体

各种光学零件——反射镜、透镜和棱镜

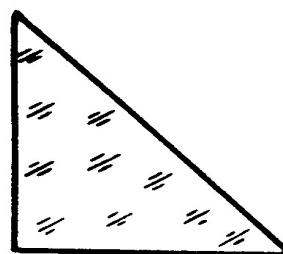
反射镜



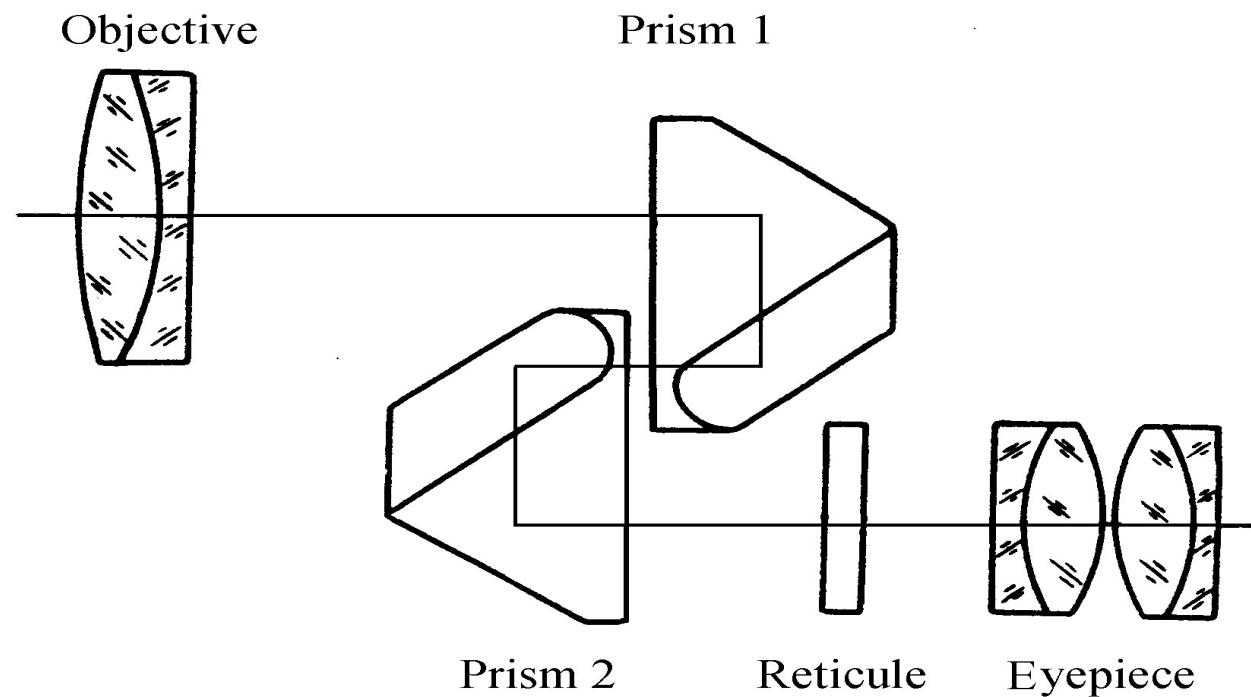
透镜



棱镜



光学系统：把各种光学零件按一定方式组合起来，满足一定的要求



光学系统分类

按有无对称轴分：

共轴系统：系统具有一条对称轴线，光轴

非共轴系统：没有对称轴线

按介质分界面形状分：

球面系统：系统中的光学零件均由球面构成

非球面系统：系统中包含有非球面

共轴球面系统：系统光学零件由球面构成，并且具有一条对称轴线

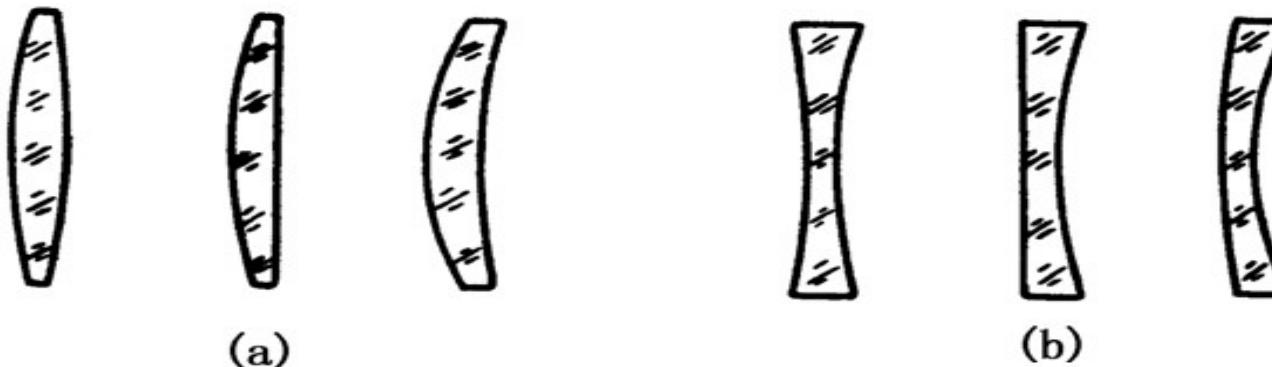
今后我们主要研究的是共轴球面系统和平面镜、棱镜系统

成像基本概念

透镜类型

正透镜：凸透镜，中心厚，边缘薄，使光线会聚，也叫会聚透镜

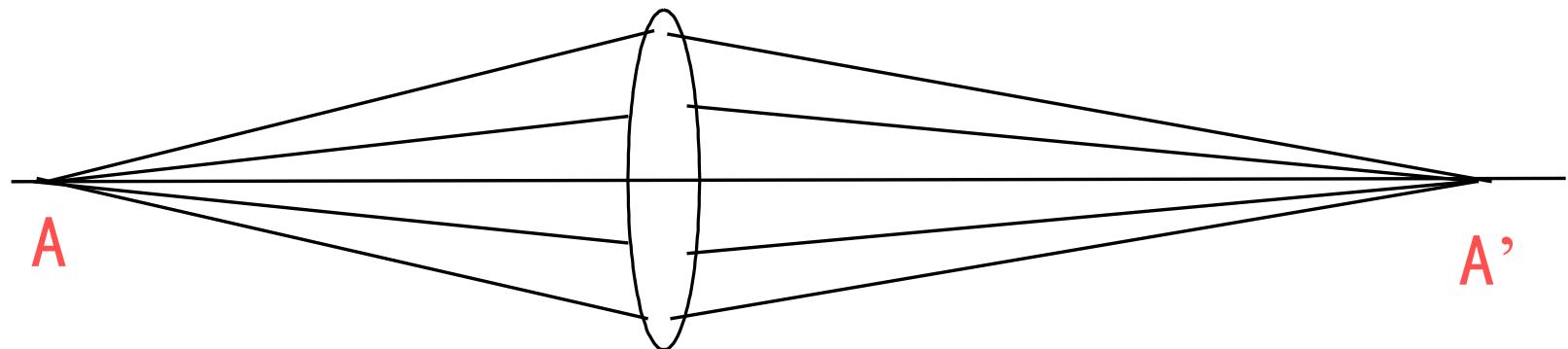
会聚：出射光线相对于入射光线向光轴方向折转



负透镜：凹透镜，中心薄，边缘厚，使光线发散，也叫发散透镜

发散：出射光线相对于入射光线向远离光轴方向折转

透镜作用——成像

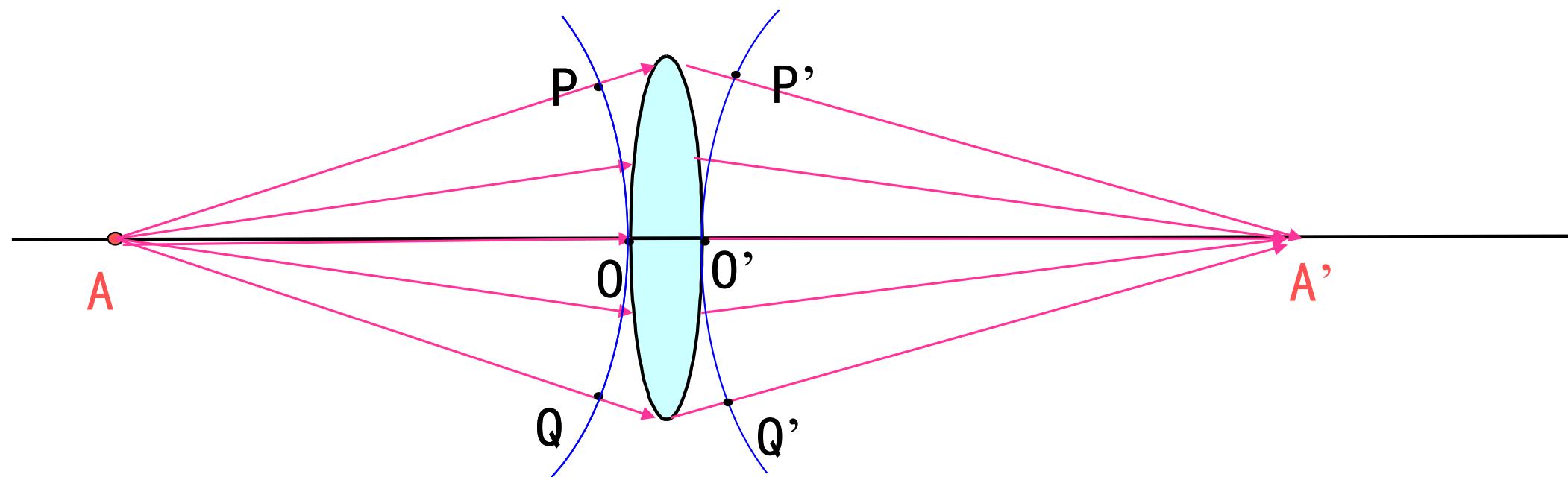


A'点称为物体A通过透镜所成的像点，A称为物点
A'为实际光线的相交点，如果在A'处放一屏幕，则可以在屏幕上看到一个亮点，这样的像点称为实像点。

A和A'称为共轭点。A'与A互为物像关系，在几何光学中称为“**共轭**”。

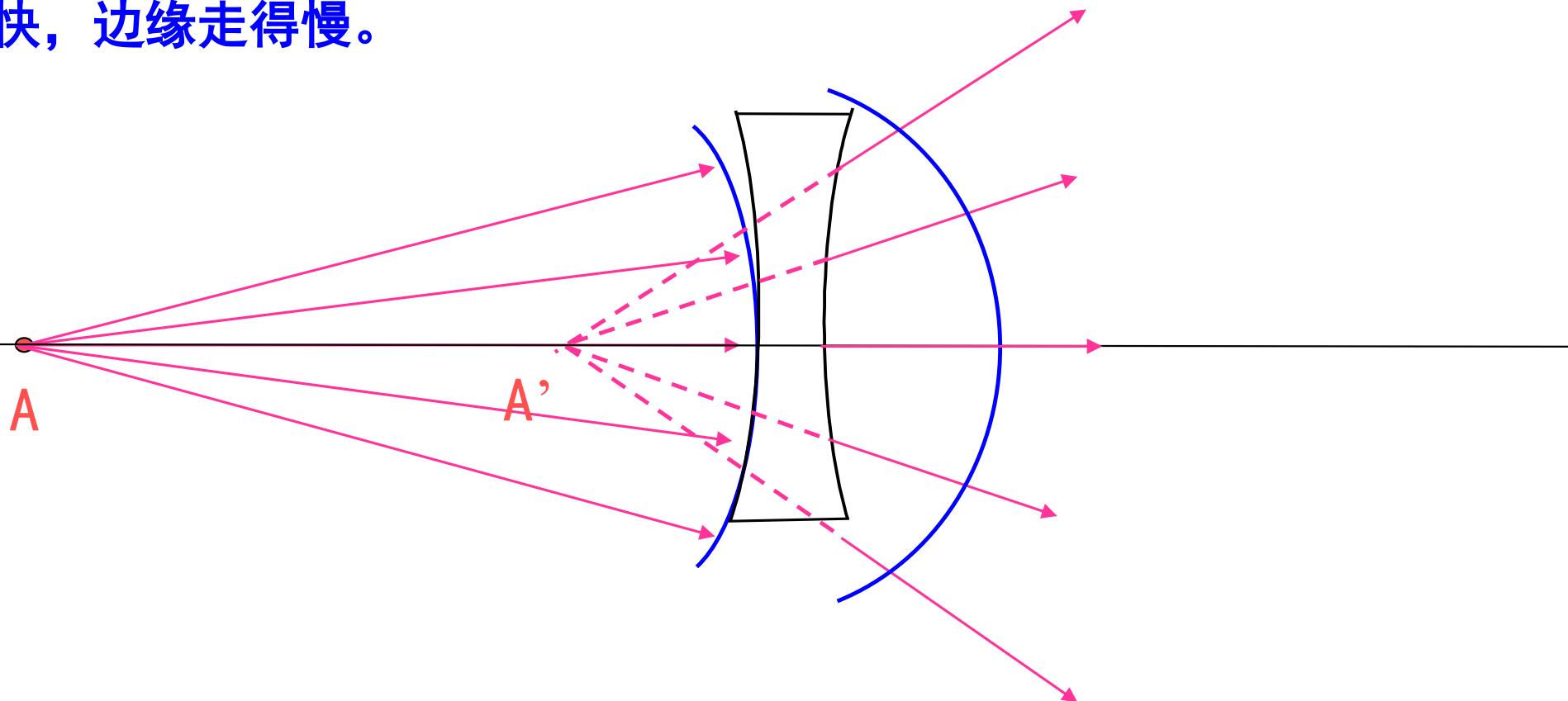
透镜成像原理

正透镜：正透镜中心比边缘厚，光束中心部分走的慢，边缘走的快。

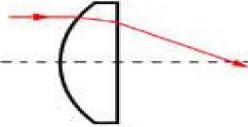
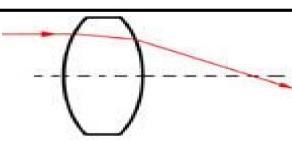
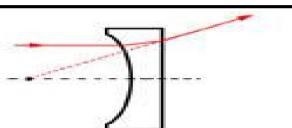
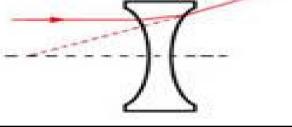
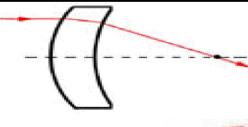
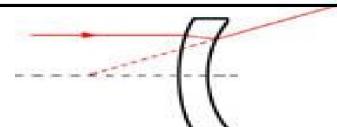
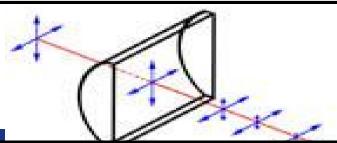


成实像

负透镜：负透镜边缘比中心厚，所以和正透镜相反，光束中心部分走得快，边缘走得慢。

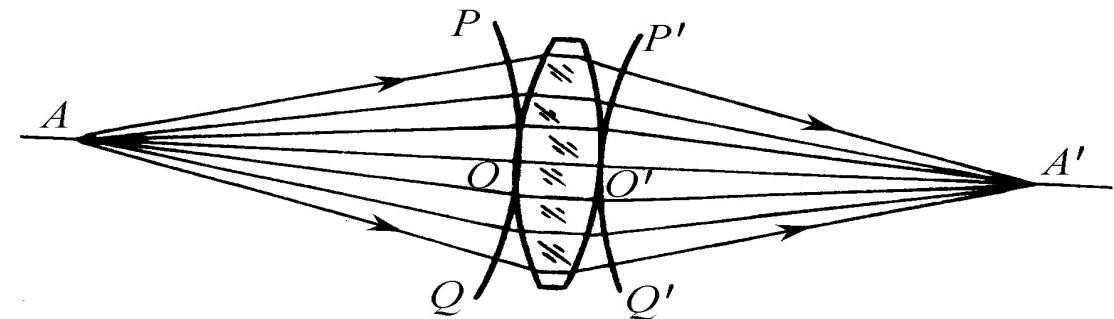


成虚像

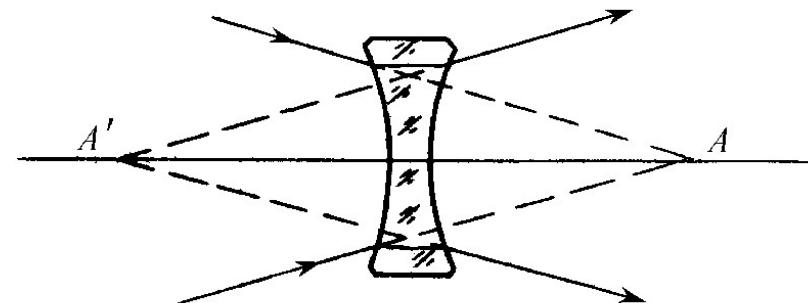
名称	特性	图例
平凸透镜	焦距为正，具有聚焦和会聚光的作用。可用在光的发射和接受、激光和光纤系统中，也可以和其它透镜组合形成成像系统。	
双凸透镜	焦距为正，具有聚焦和会聚光的作用。可用在对像质要求不高的成像系统，也用以和其它透镜组合减消光学系统的像差。	
平凹透镜	焦距为负，具有扩束的作用。可用来扩束、增加光学系统的焦距长度。	
双凹透镜	焦距为负，具有扩束作用。可用来扩束、增加光学系统的焦距长度。	
正新月透镜	焦距为正，具有减少球差的作用。可用在大相对孔径系统中。	
负新月透镜	焦距为负，具有扩束作用，适合于高折射率材料。可用于对球差要求较高的扩束系统中。	
柱面透镜	具有单一方向聚光和聚焦的作用。可用来产生线光源，或单方向扩展图像。	

思考：

正透镜是否一定成实像？



负透镜是否一定成虚像？



❖ 名词概念

❖ 像：出射光线的交点

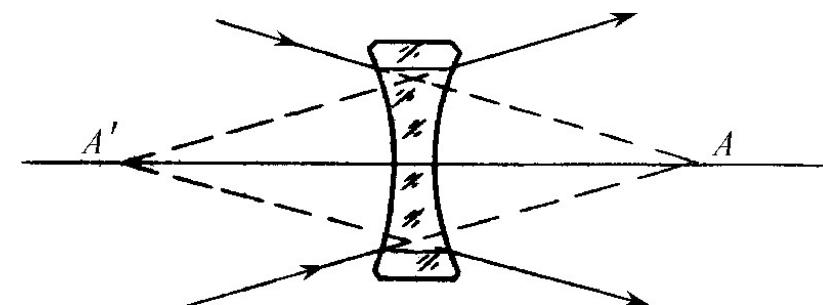
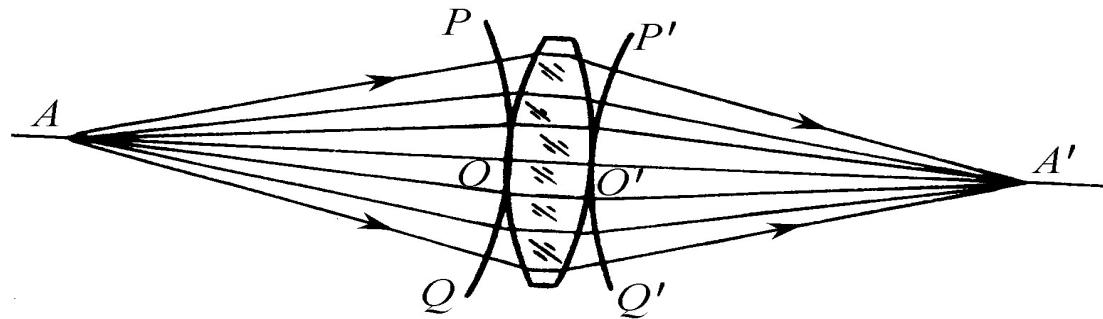
❖ 实像点：出射光线的实际交点

❖ 虚像点：出射光线延长线的交点

• 物：入射光线的交点

• 实物点：实际入射光线的交点

• 虚物点：入射光线延长线的交点



像空间：像所在的空间

实像空间：系统最后一面以后的空间

虚像空间：系统最后一面以前的空间

整个像空间包括实像和虚像空间

物空间：物所的空间

实物空间：系统第一面以前的空间

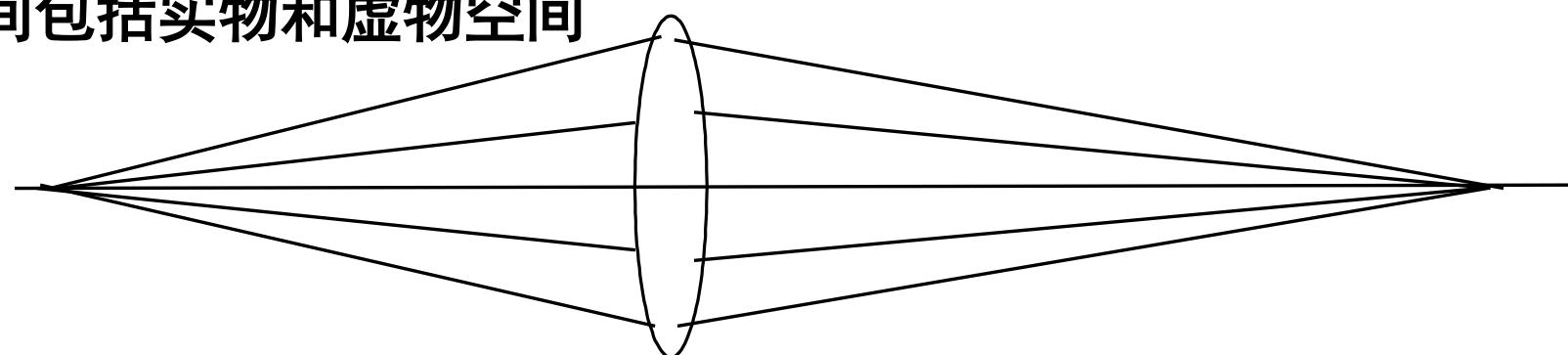
虚物空间：系统第一面以后的空间

整个物空间包括实物和虚物空间

注意：

虚物的产生

虚像的检测



物像空间折射率确定

物空间折射率：

按实际入射光线所在的空间折射率计算

像空间折射率

按实际出射光线
所在的空间折射率计算

