

The background of the slide features several clusters of vibrant green leaves, likely basil, with detailed vein patterns and a natural, slightly textured appearance. The leaves are scattered across the frame, with some in the foreground and others in the background, creating a sense of depth and freshness.

薄透镜的焦距测量

制作：张鹏彦



• 实验目的：

- 一．掌握光路调整的基本方法，研究透镜成像的基本规律。
- 二．学习几种测量薄透镜焦距的实验方法。
-

实验仪器

光具座、光源、物屏、凸透镜、凹凸镜、光屏

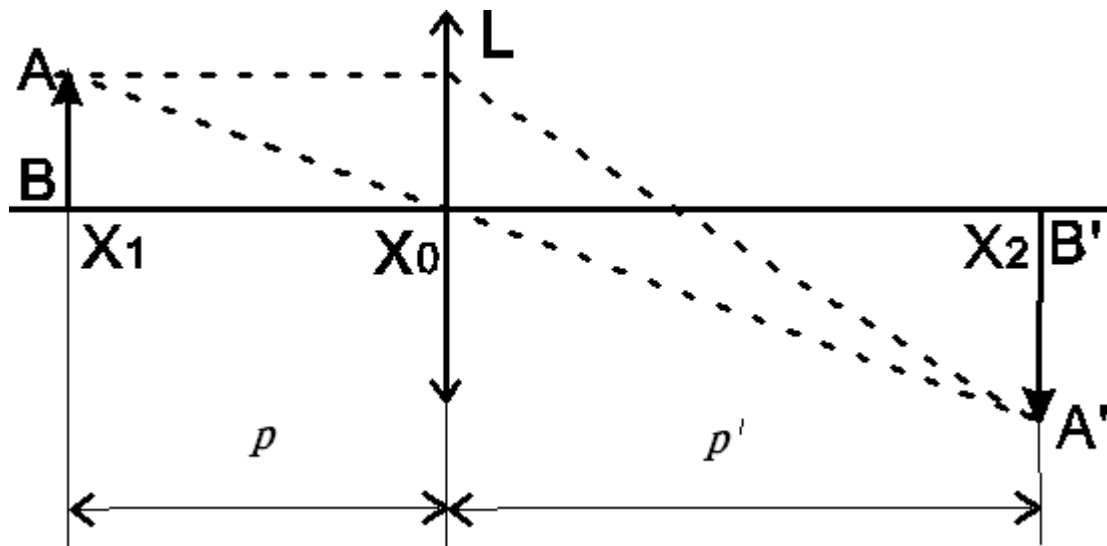
实验原理：

在近轴条件下，薄透镜的成像公式为：

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{p}$$



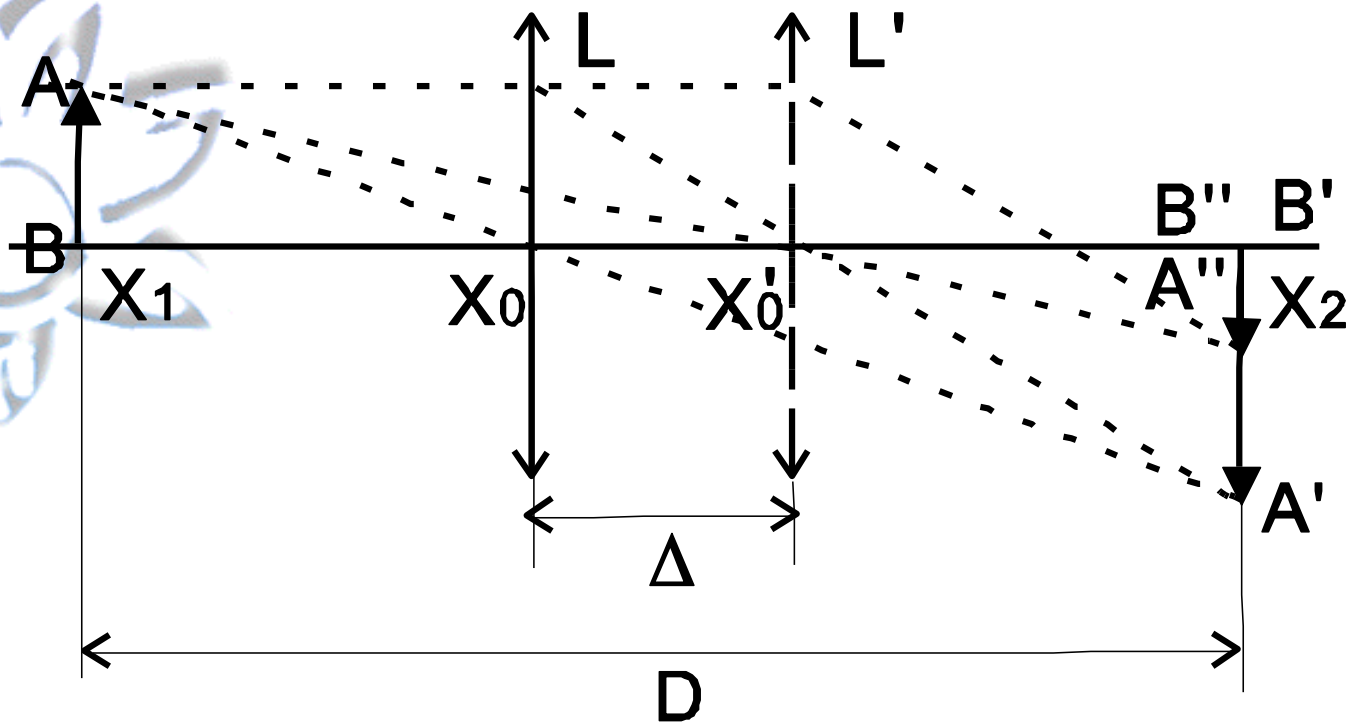
- 如图：



式中 p 、 p' 、 f 分别为像距、物距、像方焦距。公式中的各物理量的符号，我们规定：光线自左向右传播，以薄透镜中心为原点量起，若其方向与光的传播方向一致者为正，反之为负。运算时，已知量须添加符号，未知量则根据求得结果中的符号判断其物理意义。



- 贝塞尔法（两次成像法）测定凸透镜焦距

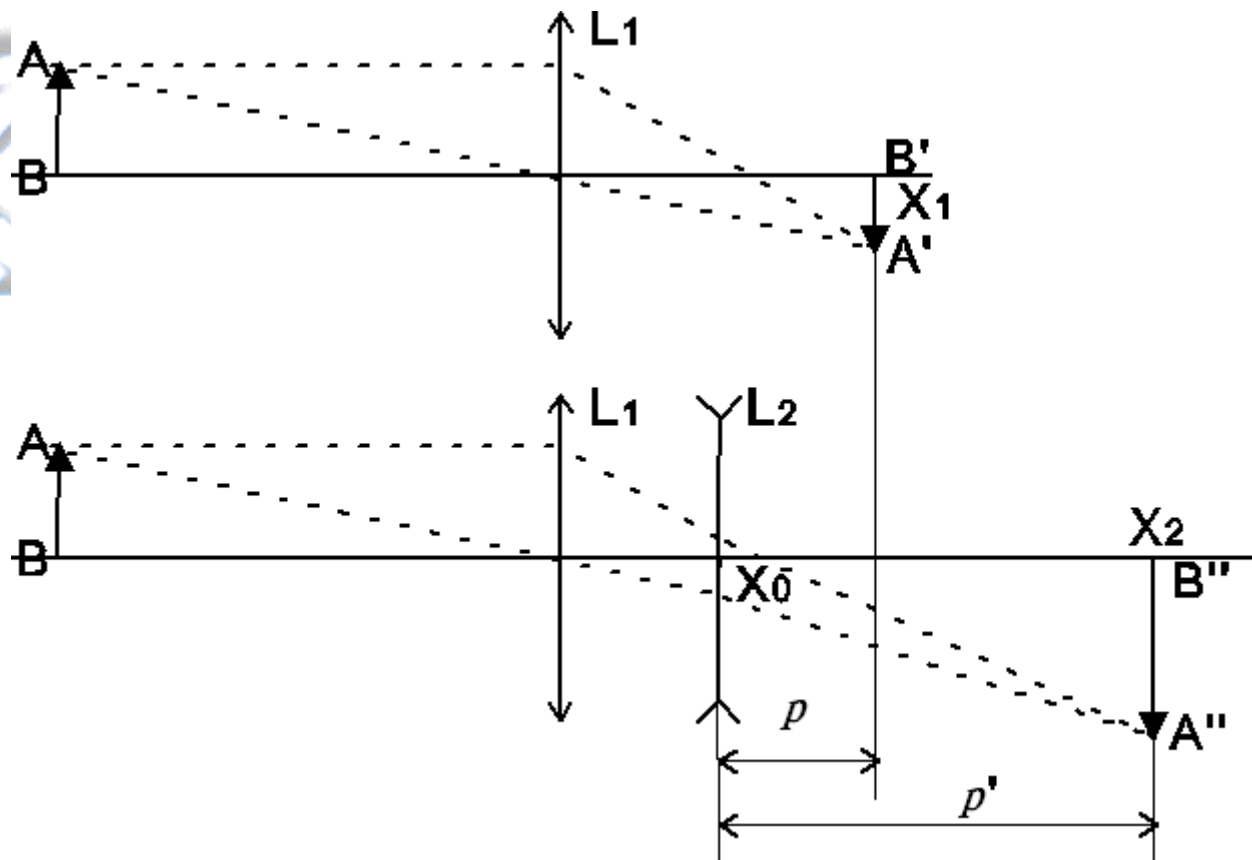


$$f = \frac{D^2 - \Delta^2}{4D}$$

式中 D 、 Δ 、 f 分别为物像间距、凸透镜两次移动间距、焦距



物距-像距法测定凹透镜焦距

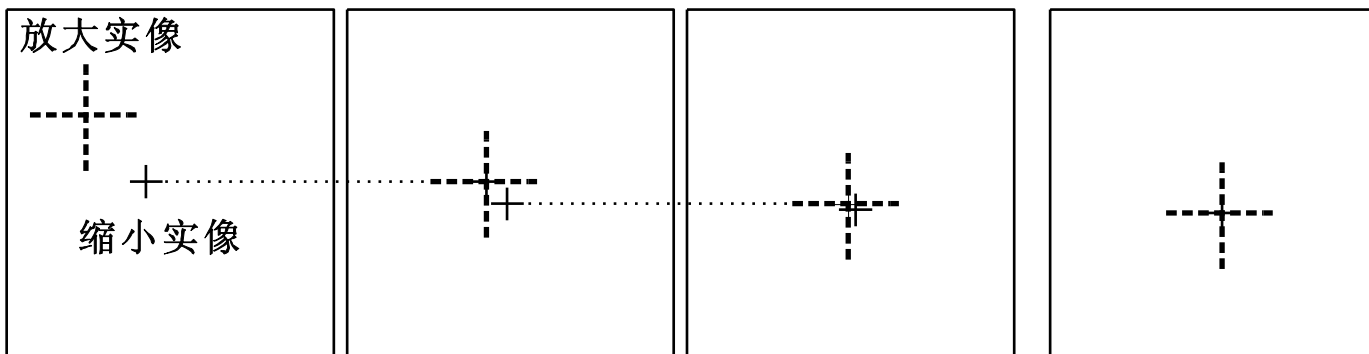


• 元件共轴调节：

• 由于应用薄透镜成像公式时，需要满足近轴光线条件，因此必须使各光学元件调节到同轴，并使该轴与光具座的导轨平行，“共轴等高”调节分两步完成：

• (1) 目测粗调：把光源、物屏、透镜和像屏依次装好，先将它们靠拢，使各元件中心大致等高在一条直线上，并使物屏、透镜、像屏的平面互相平行。

• (2) 细调：利用共轭法调整，参看图2，固定物屏和像屏的位置，使 $D > 4f$ ，在物屏与像屏间移动凸透镜，可得一大一小两次成像。若两个像的中心重合，即表示已经共轴；若不重合，可先在小像中心作一记号，调节透镜的高度使大像的中心与小像的中心重合。如此反复调节透镜高度，使大像的中心趋向小像中心（大像追小像），直至完全重合。



实验常见问题及处理

- 1.在计算时要判断出物距、像距的符号。
- 2.实验中用多种方法测量凸透镜，测量时要准确地对成像进行判断，计算时注意物距像距的符号。
- 3.在用物距像距法测量凹透镜焦距时，往往会出现5个计算结果相差很大的情况，在做这个实验时要注意以下三点，来避免出现上述错误：
 - 1.)首先让凸透镜成一个缩小（或等大）实像，因为成缩小实像时，像的位子容易确定，对于凹透镜来说，就是物的位置变化小，这样物距引起的误差就小。
 - 2.)凹透镜离凸透镜成像的位置要尽量近一些，这样最终所成的像的位置也就近一些，并且成像也相对的清晰。



- **3.)**通过对公式的分析得知：物距越大，像距越大。因此在移动凹透镜时，尽量让凹透镜沿一个方向移动，则测量像距时有规律可寻。

