

光 轴 校 正

(仅供参考)

光轴，即指光学系统的轴心。双筒望远镜拥有两套光学系统，也就有两个轴心。我们在使用望远镜观察景物时，这两个轴心必须保持平行状态。这样我们才可以正常使用，才能从中体会到使用望远镜的乐趣。

对于双筒望远镜而言，光轴是其重要参数之一。光轴的好坏直接影响使用者的观察感觉。一般情况下望远镜的光轴在“发散 20'，会聚 10'，高低 5'”以内是不会影响使用的。（后面再解释“发散”和“会聚”）一般正规生产厂出厂时的规格要比这严格的多。一只没有校正过光轴的望远镜，看出去一个景物会出现两个不重合影像，会使人感觉到眩晕。而一只光轴超过人眼接受范围但却不易察觉的望远镜，如果观察时间长了会使人的双眼感觉疲劳，并且长期使用会损伤视力。由此可见一支望远镜其光轴好坏的重要性。

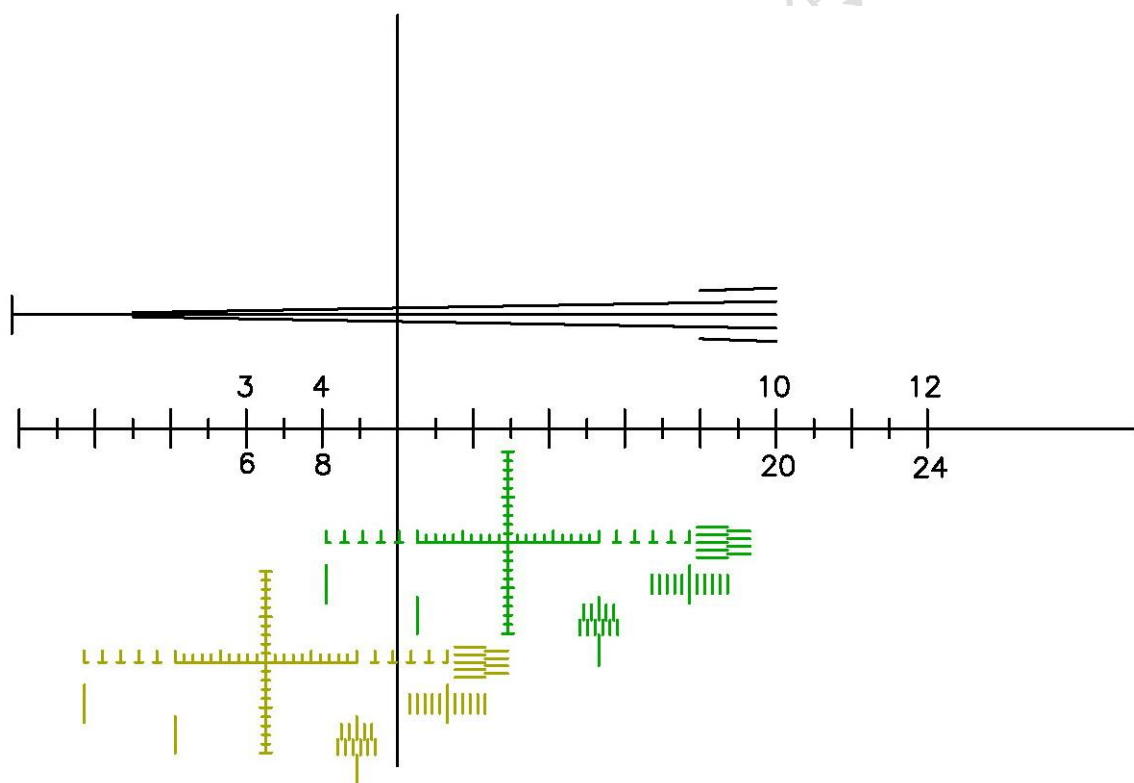
望远镜在生产过程中，由于零件加工精度和组装工艺等条件的限制，很难做到不需要进行任何调试，就能保证两个镜筒光轴处于平行状态。所以，在组装过程中一般都会通过一道“光轴校正”工序，将两个光轴校正到平行状态。

根据望远镜的结构不同，调整光轴的方法也不一样。大致可以分为两种：一种是通过螺钉调整棱镜，通过棱镜位置变化使光轴发生变化，以此来达到校正光轴的目的。另一种是在物镜部分设计有偏心结构。通过调整偏心结构使物镜中心发生变化，从而使光轴发生变化来达到光轴校正的目的。

除此之外，校正光轴使用的仪器不一样，校正方法也不一样。目前

生产工厂使用的仪器基本是两种：一种是“望远镜综合检查仪”；另外一种是“平行光管”。本文只介绍通过螺钉调整棱镜的望远镜，使用“综合检查仪”的校正方法。

下图是一台没有校正光轴的望远镜在“综合检查仪”上显示的图像。黑色的分划线是“综合检查仪”屏幕上的分划线，是用来检查倍率、像倾斜等指标的。黄色和绿色的图像是望远镜的左右镜筒通过仪器内部的光学系统投影在仪器屏幕上的图像。“光轴校正”就是校正这两个图像在望远镜大小目距转换过程中的重合状态，与仪器屏幕本身的黑色分划线没有任何关系。



下面介绍光轴的校正过程：

一、校正右视度

- 1、首先，确认望远镜的基轴良好。然后将右视度调节环旋到调节范围的中间，也就是将视度调节刻度归零。再转动调焦手轮，使绿像最

清晰。

- 2、 调整左边光学系统的机械机构，使黄像同绿像一样处于最清晰状态，之后将左边调整过的机构锁紧。

二、 校正光轴

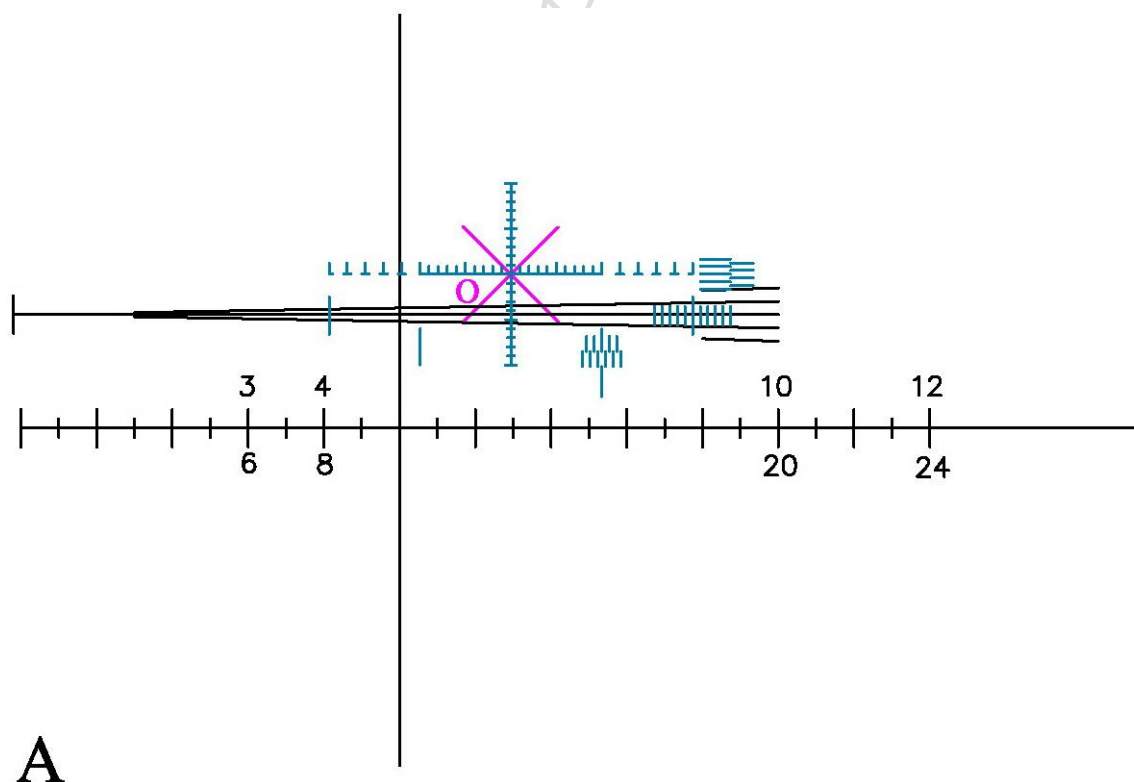
一般每个镜筒有三颗调整螺钉，沿圆周均匀分布。调整螺丝钉较紧时松开任意一颗图像位置会改变，如果再扭紧这颗螺丝钉图像未必回到原来的位置。调整螺钉在较松时，扭紧哪颗，图像就会往哪个方向去（或相反方向，望远镜结构所决定。），但较紧时不一定。对于初学者需要一段时间的摸索，才能灵活运用每一颗螺丝钉调整图像到合适的位置。

双轴双筒望远镜的黄、绿两个图像在大、小目距都重合时，只是相对不动。如果分别单独合拢两个镜筒且两像相对不动，则两像不能重合，而是黄像位于绿像的正下方，并且黄像的上边缘在蓝像的横轴上。（这是我个人的经验判断）

要在望远镜为大目距（约 75MM）时对两个图像进行调整并使图像的中心点尽可能重合，这样在转换到小目距（约 56MM）观察它们之间的相对方向和相对距离才会更准确。

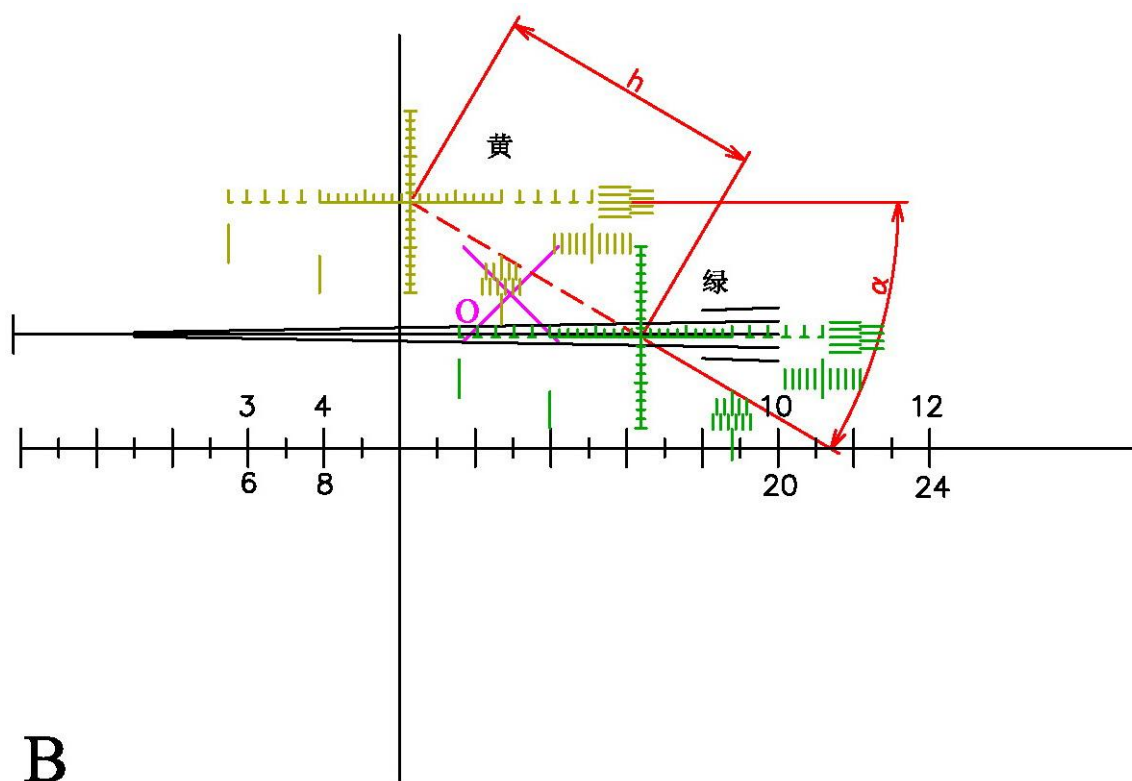
图像的移动方向和移动距离不能参照屏幕上的黑色刻度线，而是绿（黄）像相对于另外一边黄（绿）像的移动的方向和移动的距离。

- 1、 在大目距状态调整黄、绿两个图像的中心点尽可能重合，距离越小后面的调整越精确。如图 A。（O 为屏幕上两像重合的任意一点）



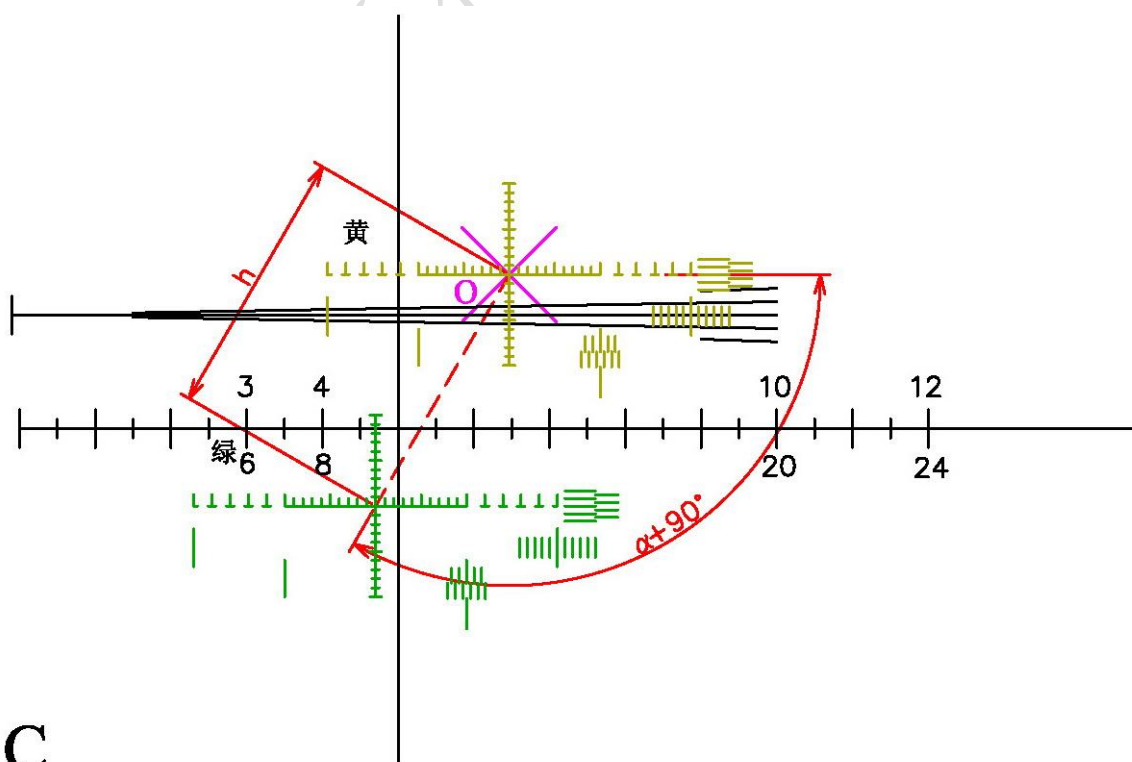
- 2、 将望远镜转换到小目距，以黄像中心点为参照，观察绿像中心点此

时的相对距离和角度。如图 B



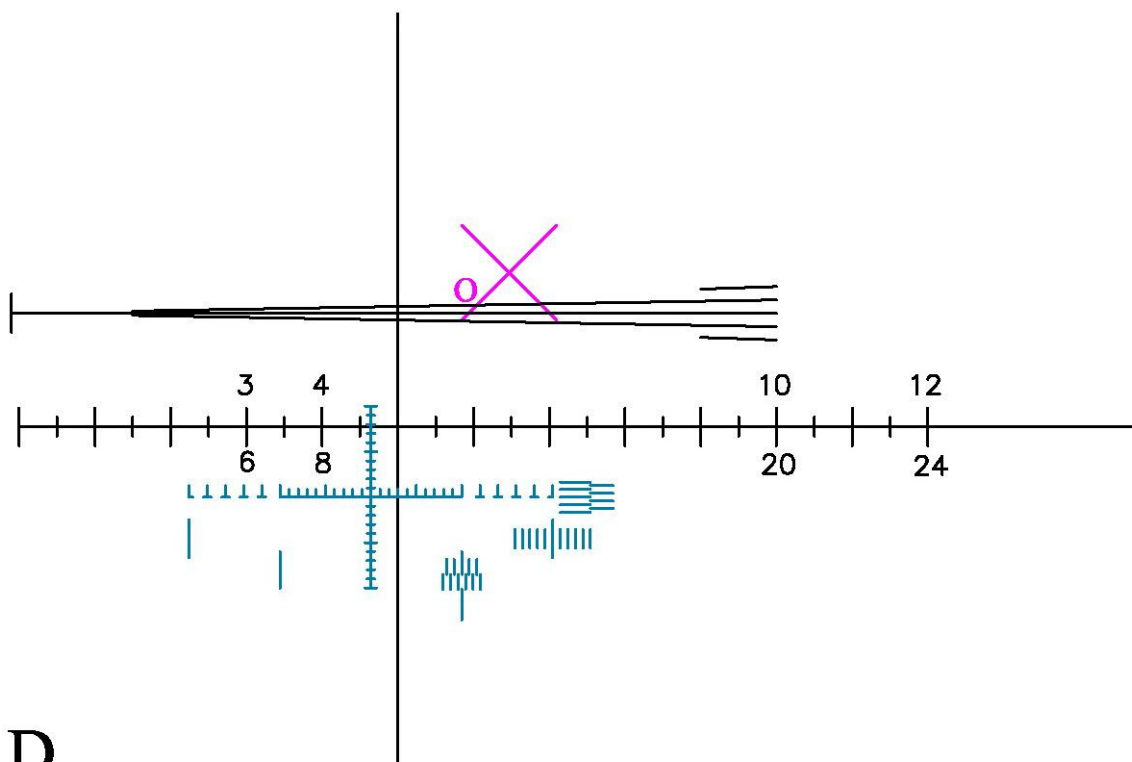
B

- 3、回到大目距，首先调整绿像中心点的位置，将绿像中心点移动到“第二步中相对黄像中心点位置”的负 90 度位置，但是距离 h 不变。如图 C



C

4、之后调整黄像去与绿像重合（尽量）。回到小目距确认两个图像的变化情况。如图 D



D

一般调整一次是达不到要求的，要根据上述过程反复调试，直到将光轴调整到规格范围内为止。会聚 $<6'$ 发散 $<15'$ 高低 $<3'$ 。（参考值，图像的每一个刻度为 $1'$ ）

发散与会聚：

绿像在右，黄像在左即为发散，也称内方向（内方）；反之则为会聚，也称外方向（外方）。会聚和发散的范范围就是两图像纵轴的水平间距。高低范围为两图像横轴的垂直间距。

调整完之后，要将调整螺丝钉按蓝、黄图像分别先后扭紧。扭蓝（黄）像调整螺丝时要捕捉黄（蓝）像，否则光轴会变化。

本文只是为对光轴校正感兴趣的初学者提供一个参考，不排除有其它校正效率更高的方法。欢迎大家提出更好的建议。