

# OICAL2.0-4.0电子光轴校准器

## 使用说明书

版本4.0  
2026年3月



本说明书中的信息属于安徽超星教育科技有限公司，如有更改，恕不另行通知。  
请在我们的官方网站[www.ocalworld.com](http://www.ocalworld.com)上下载最新版本

# 说明

感谢您购买和使用OCAL电子光轴校准器

本产品适用于经典牛顿反射望远镜、施卡（SCT）、RC 等各类反射式望远镜的光轴校准。

**OCAL 电子光轴校准器的核心原理为：**在理想光轴状态下，光学系统中各镜片的中心应完全重合。

产品最大限度解决了传统校准方式的精度难题，理论调校精度可达 0.08 mm，实际效果需结合望远镜自身机械加工与装配精度综合参考。单独使用本品即可完成全套光轴调节。历经2、3、4代版本迭代优化，全新一代4.0校准器在画面清晰度与校准精度上均实现大幅提升，可呈现更清晰的主镜标记与更丰富的反射信息，即便在配备修正镜的系统中，依旧保持优异表现。

使用前请仔细阅读说明书相关内容，助您在最短时间内完成望远镜光轴校准。如有任何问题，可通过官网联系方式或官方 QQ 群：813031095 咨询，我们将第一时间为您解答与处理！

登录产品官网网站 [www.ocalworld.com](http://www.ocalworld.com)

# 目录

1、产品基本介绍.....	4
1.1产品参数.....	4
1.2包装盒内物品.....	5
1.3软件下载.....	6
1.4产品安全性问题.....	6
2、产品使用前工作.....	7
2.1如何安装校准器.....	7
2.2如何与电脑连接.....	7
2.3使用前注意事项.....	7
2.31 “眼点”解说.....	7
2.32贴一张白纸.....	9
2.33定心码输入.....	10
2.34软件基本功能介绍.....	11
2.35安卓版界面介绍.....	12
2.36圆心漂移功能.....	13
3、调光轴教程.....	15
3.1统一坐标系.....	15
3.2四步调光轴.....	17
3.21第一步——副镜的定位.....	17
3.22第二步——副镜主镜分别定位.....	19
3.23第三步——镜正确高度的判断.....	20
3.24第四步——主镜的调节.....	21
4、一例实战分享.....	22

# 1、产品基本介绍

## 1.1 产品参数

产品为正方体体结构，直径、高度、重量等各版本略有差异，使用usb双公头usb-A-usb-C及OTG接口与电脑和手机连接，供电电压5V。

1.2 包装盒内物品（以下为4代内容，其他版本不再列举，以实际为准。）





包装盒内包括校准器本体，M42转M48螺纹接环，M42螺纹转1.25英寸筒，OTG接头，usb-A转usb-C数据线各一个。



包装盒



### 1.3 软件

软件可在官方网站下载区和QQ文件里下载，本型号设备支持电脑和手机使用，目前支持windows、安卓、macOS等系统。

### 1.4 产品安全性问题

本产品通过美国FCC，及欧盟CE认证，确保本产品与生命财产有关的电线通信的安全性。



## 2、产品使用前工作

### 2.1 如何安装校准器

把校准器安装到望远镜目镜端，本产品是m42螺纹接口，推荐以下方法

- 1、望远镜目镜端自带m42公头螺纹，将本产品旋转至目镜端到底即可。
- 2、若需使用不同的转接环，如两寸转m42转接环，m42转m48公头转接环等，具体情况请参考不同望远镜情况分别对待。
- 3、本产品可以安装在慧差修正镜上，但2.0版本会带来视觉清晰度下降。

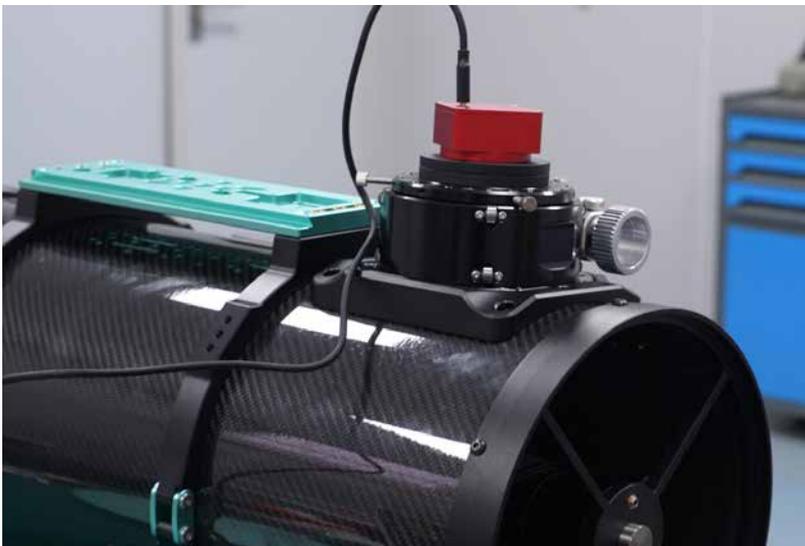
### 2.2 如何与电脑连接

将本产品通过附送的USB数据线与电脑USB接口连接即可，无需安装驱动程序。

### 2.3 使用前注意事项（重要）

#### 2.3.1 “眼点”解说。

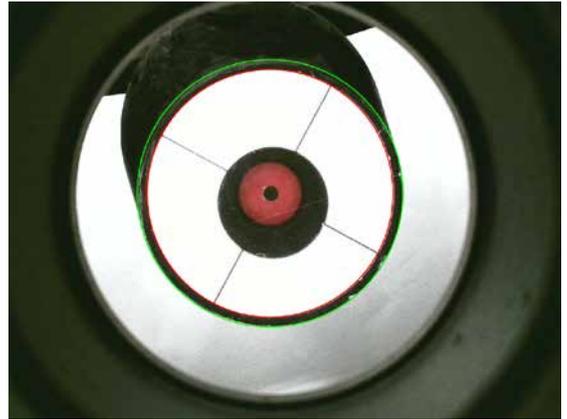
我们把校准器到相机焦平面的这段距离起了一个名字，叫做“眼点”，我们看一下AB眼点组合的区别。



A组合



本案例加装40MM延长筒



B组合

从对比中可以明显看出：A组合中校准器距离副镜较近，副镜上的红圈与绿圈间距较大；而B组合中校准器距离副镜较远，红圈与绿圈则更为接近。

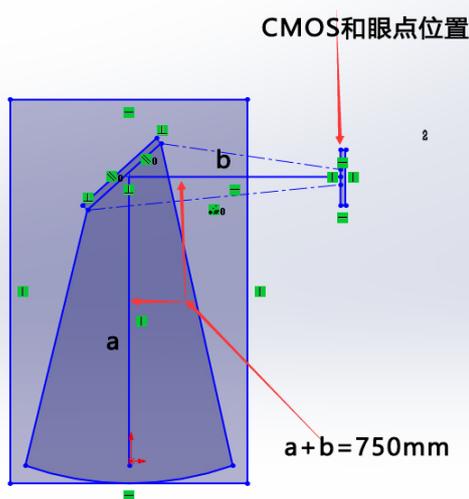
理论上，光轴校准的核心是让副镜与主镜保持同心。眼点仅影响副镜上下关系，其作用是通过调整副镜高度，使绿圈对齐副镜上下边缘，红圈对齐主镜边缘。

但只有在校准器处于眼点位置时，将副镜与主镜调至同圆，才是真正正确的光轴状态，否则反而会出现校准偏差。

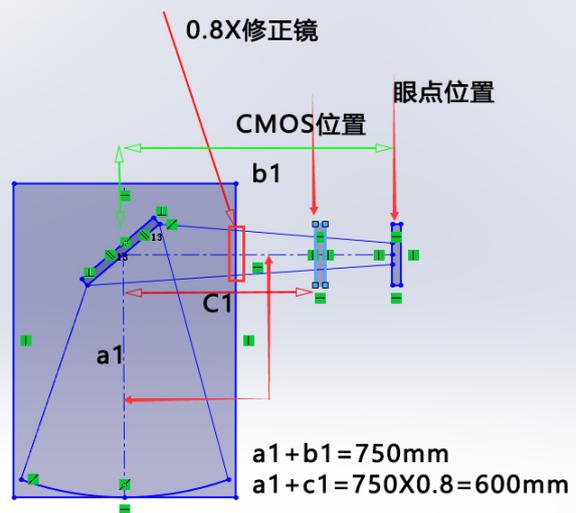
关于眼点的具体定义，请参照示意图说明。

注释：此教程图示眼点位置不是精确位置，只是粗略位置，便于理解。

## 什么是眼点位置，OCAL为什么要放在眼点位置？



只有OCAL安装在眼点位置时，副镜才能上下左右同圆  
在第一个望远镜里，它的主镜焦距是750mm，即a+b距离，  
此位置即是相机合焦点，也是OCAL观看副镜的眼点位置



在此幅图里，因为修正镜是减焦X0.8的，所以整个系统焦距变为 $a1 + c1 = 750 \times 0.8 = 600\text{mm}$ ，即相机合焦点位置，但是修正镜减少的是系统焦距，并没有减少主镜焦距，眼点位置依旧在 $a1 + b1 = 750\text{mm}$ 处

根据示意图，“眼点”即主镜到 CMOS 的距离（焦平面位置）。

对于星达 F4、F5 等常规牛顿反射望远镜，只需将校准器安装在实际拍摄时 CMOS 所在的焦平面位置，调节至各圆心重合即可完成光轴校准。

但存在特殊情况（详见眼点第二幅示意图）：

如 OCAL H-2 摄星镜、高桥牛反、锐星牛反等快焦比牛反，不能直接沿用上述方法。原因是：相机 CMOS 所在的合焦位置，是通过减焦修正镜实现的。若减焦倍率为  $0.8\times$ ，系统实际焦距会缩短 20%，而光轴校准必须按主镜原生焦距进行，因此校准器需要向后延长一段距离。

在实际使用中，这种延长很难实现：

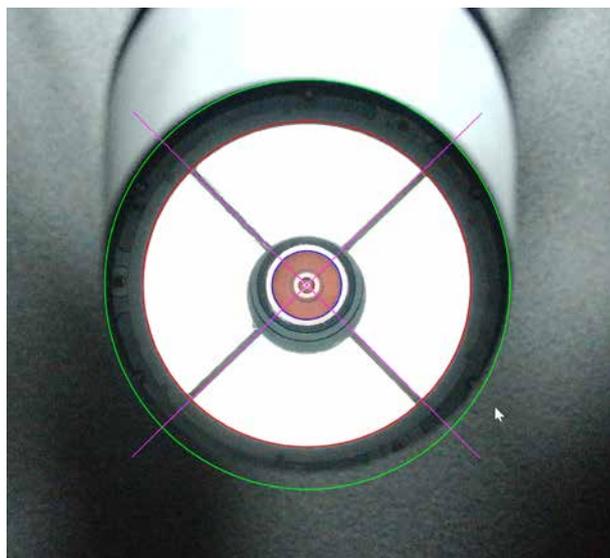
以 H-2 为例，原生焦距为  $560\text{mm} \div 0.8 = 700\text{mm}$ ，校准器需在焦平面后再延长约 140mm。这会导致画面中副镜成像过小，同时难以找到足够长度的延长筒，机械精度也无法保证。

因此可简化为更实用的校准方案：

直接以 H-2 副镜上的标记为基准，调节至同心即可完成副镜高度校准，无需严格追求眼点位置，也不必强制副镜画面在视觉上上下同圆。

高桥等同类快焦比牛反同理适用。

以下是 OCAL H-2 调完光轴的图片，具体方法可以参考 H-2 说明书。



## 2.32 贴一张白纸

副镜后方如果贴上一张白纸，那么绿圈副镜的边缘将更容易观察，效果如图。

注：4.0 不放白纸效果也不错。



贴白纸示意图



贴白纸效果



不贴白纸效果

### 2.33 定心码的输入

每一台校准器都有一个独立的定心码, 首先, 找到您校准器的编号, 然后下载定心码文件, 找到对应校准器的定心码。

如将定心码X1900 Y1100轴分别输入进软件定心码界面栏里即可, 定心码是经过精密校准的, 如圆圈中心远离你的望远镜中心, 请检查定心码是否正确, 或检查装配机械误差是否过大。



校准器编号3A 0090

3881	3A 0086	1911	1153		
3882	3A 0087	1935	1117		
3883	3A 0088				
3884	3A 0089	1917	1103		
3885	3A 0090	1900	1100		
3886	3A 0091	1890	1116		
3887	3A 0092	1873	1074		
3888	3A 0093	1861	1153		
3889	3A 0094	1845	1153		

下载文档找到定心码

## 2.34 软件基本功能介绍

### 4.5 windows软件基本页面及功能

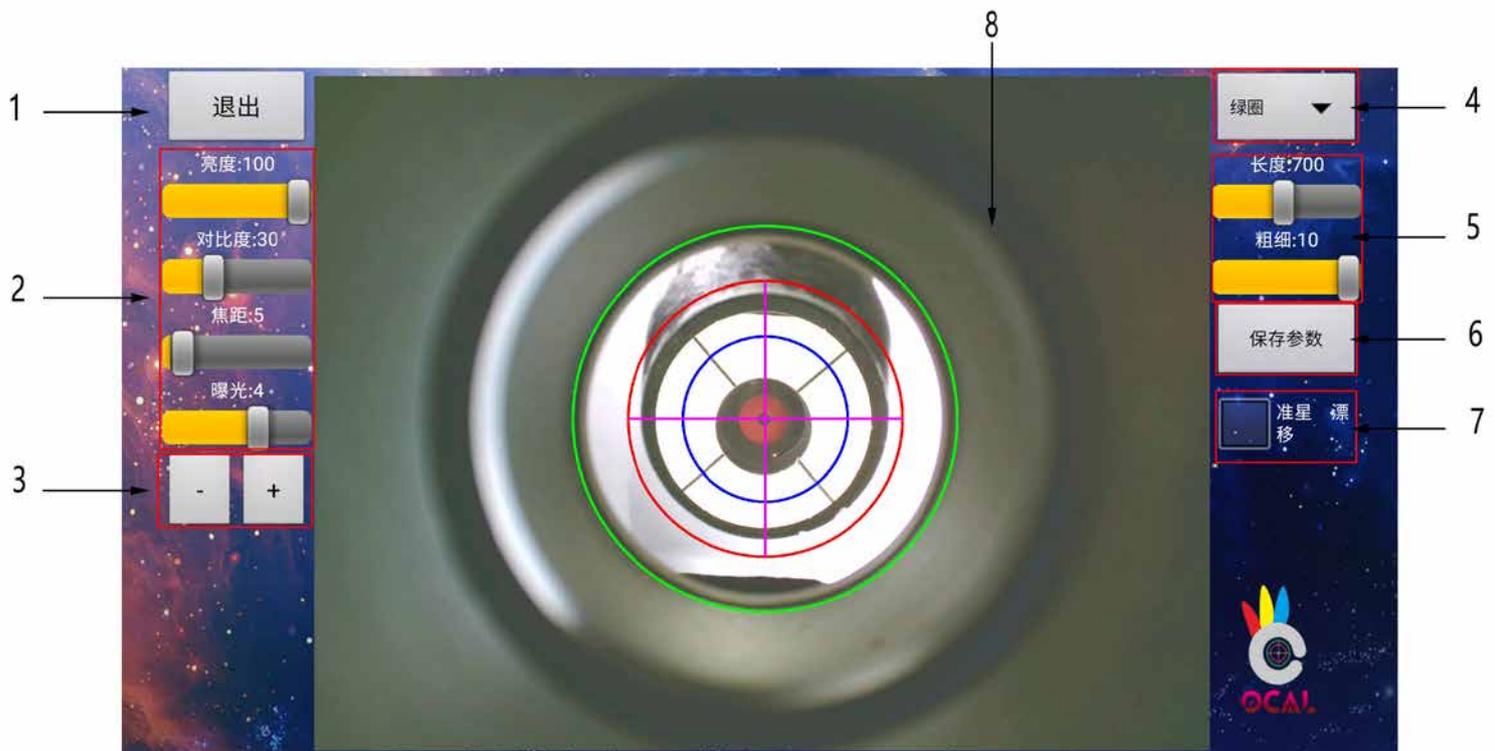


1. 软件最小化、窗口化、关闭按键，窗口化时软件界面亦可鼠标自由拖动大小和比例。
2. 打开和关闭摄像头按键。
3. 亮度、增益、视频倍率缩放(可鼠标滚轮)、对焦、曝光按键，其他设置可调更多选项，新增夜间模式。
4. 定心码分别输入进XY栏目里，输入后需保存定心码，否则下次开启会默认重置。
5. 定心偏移程序请酌情使用，在偏移功能介绍里有详细介绍。
6. 3个不同颜色辅助圆圈，半径数值可鼠标滚轮调节。
7. 十字叉和三叶支架按键
8. 全部设置好可点保存参数，下次开启软件默认最后一次参数。

macOS系统目前软件可在苹果商店里下载，输入CenterCalibrationCode点击软件最下方按键即可，Camera settings可调节相机参数，和windows功能类似。

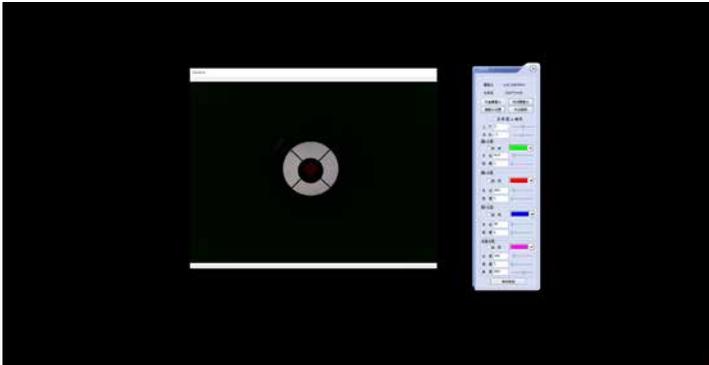
## 2.35 安卓软件界面介绍

安卓版界面和电脑版是不同的，但是功能类似，下图是安卓版的界面介绍。



- 1、退出按钮，点击即可退出软件。
- 2、通过拉动调节杆可以调节亮度、对比度、焦距、增益、曝光参数。
- 3、拖动任意调节杆，可通过加减按钮精细调节，单次点击数值增加减少1，长按可加速10倍。
- 4、点开可选红、绿、蓝圈及十字星。
- 5、可调节选中的红、绿、蓝圈及十字星长度以及线条宽度。
- 6、单击保存参数按钮是保存参数，长按为输入定心码，安卓版输入定心码X，Y轴分别输入，如定心码为2000 1500，X轴输入值为2000，Y轴输入值为1500，输入完毕后点保存生效。
- 7、准星漂移功能，功能和电脑版软件一致。
- 8、软件视频显示界面。

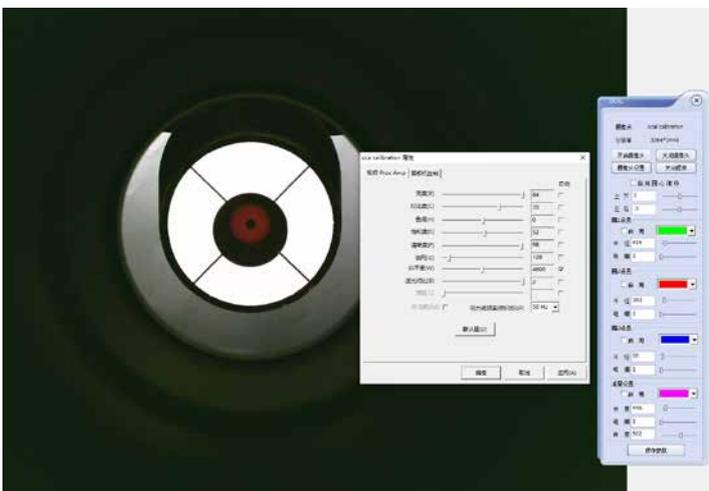
软件内设置操作（图片为老版本软件演示，现大部分功能都集成在初级界面上）



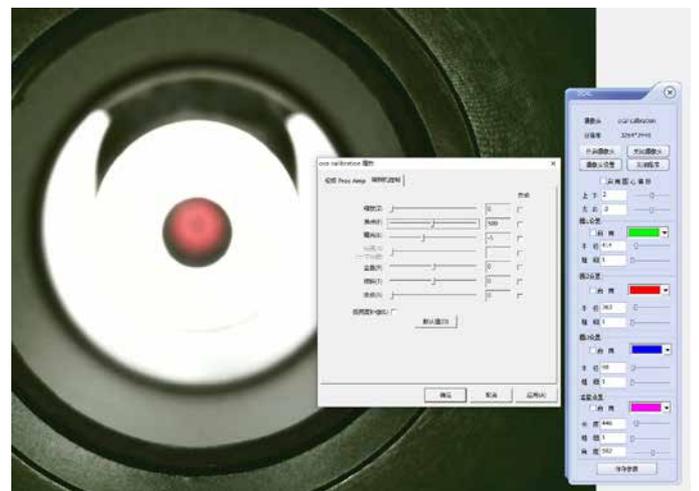
软件打开起始画面



可拖拽四角让显示窗口变大



拉动亮度调节杆提高亮度



拉动曝光、增益、或者焦点可进一步改变亮度和焦距

## 2.36 圆心漂移功能

由于硬件加工及装配过程中存在公差，输入定心码后，校准器软件的圆心，未必与望远镜内部的中心完全重合。通常情况下，出现4-8像素的误差属于正常现象，此时可通过“圆心漂移”功能进行矫正。需说明的是，该功能目前存在一定争议，其可能带来的潜在影响暂未明确。

具体操作方法如下：首先在望远镜内部寻找一个可作为参考的圆状结构，尝试调节绿圈使其与该圆状结构同圆；若无法直接同圆，可启用圆心漂移功能，通过调整上下、左右方向，将绿圈与参考圆状结构校准至同心即可。

若望远镜内部不同的圆状结构之间无法互相同圆，且误差较大，则大概率是望远镜自身存在机械装配误差所致。



调整绿圈半径大小，找到某圆形结构来参考，使绿圈与该圆形结构同圆。（基准圆需根据实际情况寻找）



此图可以看到，无论怎么调节，绿圈和圆形结构左边都有明显缝隙，此处请启动圆心漂移功能调节。

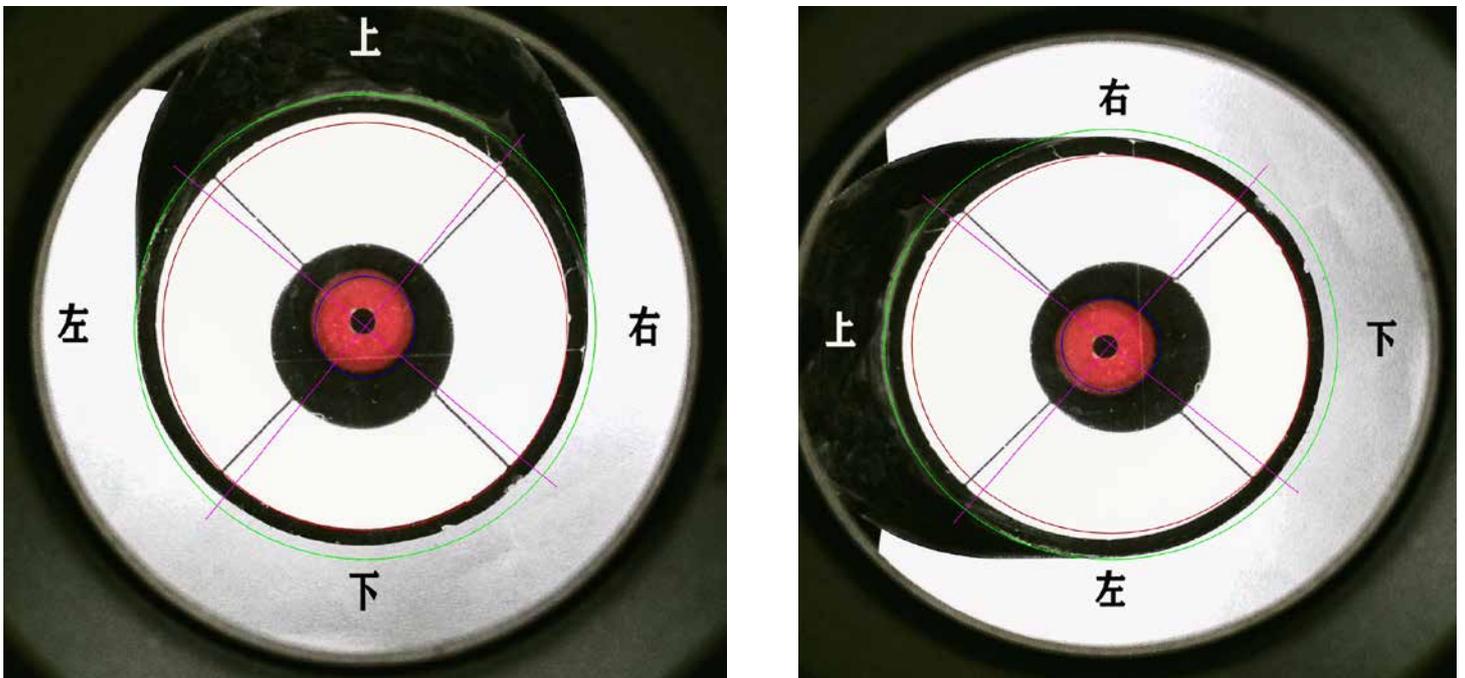


通过调整上下2像素，左右-3像素，绿圈和该圆形结构已经同圆了。

## 3、牛反调光轴教程

### 3.1 统一坐标系

为了您更好的理解这套教程，更快的用4步法来调整好光轴，首先约定坐标系。



副镜朝向蜘蛛架的方向，我们约定为“上”，并以此为基准，对应约定左、右、下三个方向。无论您观察到的副镜姿态如何，坐标系中副镜的上下左右方向始终保持不变。

副镜螺丝的坐标系



副镜螺丝的坐标系中，包含A、B、C三颗角度调节螺丝及一颗上下高度调节螺丝，具体功能如下：

朝向调焦座方向的螺丝，我们约定为A螺丝，其作用是控制副镜的仰角调节；B、C两颗螺丝则负责控制副镜的左右倾角调节。

除了A、B、C三颗螺丝控制的三个角度调节功能外，副镜自身还可进行360度自由转动（如圆形箭头所示）。

位于中间的上下大螺丝，仅用于控制副镜的高度调节，不影响副镜的角度及转动状态。

## 3.2 四步调光轴

### 3.2.1 第一步一副镜的定位

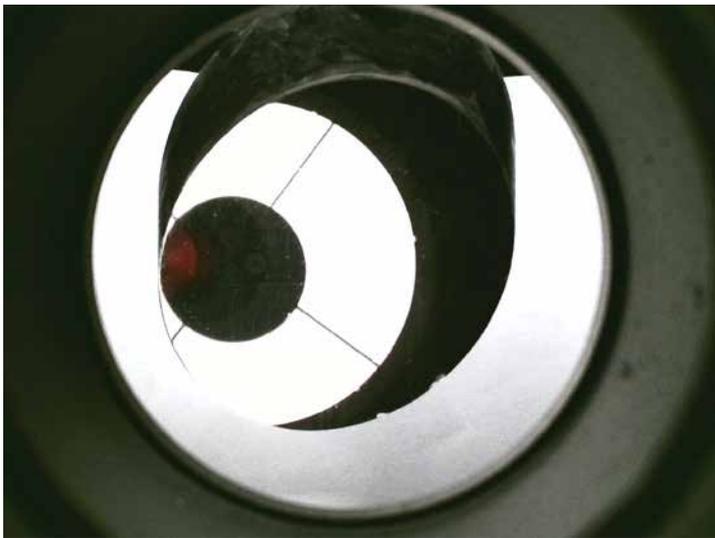


图1 这是一个错误的光轴



图 2 旋转副镜（360度旋转的维度）  
让副镜面向我们，大概位置即可。

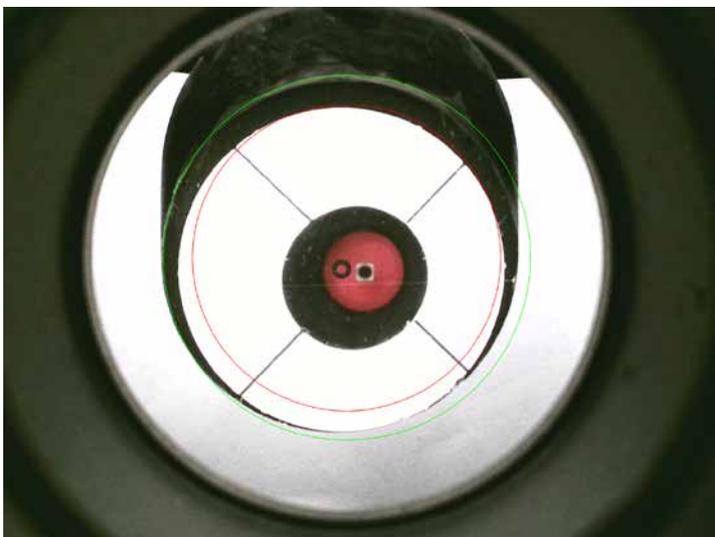


图3 打开软件上的红绿圆，把  
红圆调整到和主镜差不多大小，绿圈调  
整到和副镜边缘差不多大小。

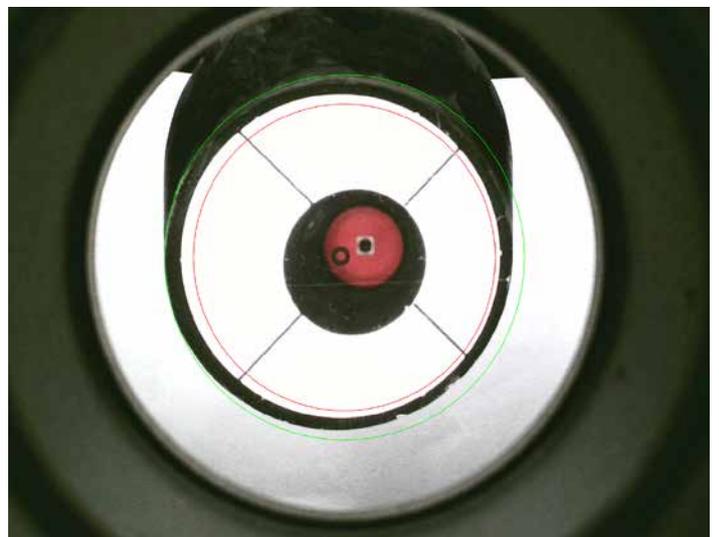


图 4 从图3可以看出，红圆和主镜上下仰角  
偏差较大，那么使用A螺丝调节副镜仰角  
。



图5 旋转副镜，主镜左右和红圈差不多大，主镜OK了，但是绿圈和副镜左右边缘相差很大。

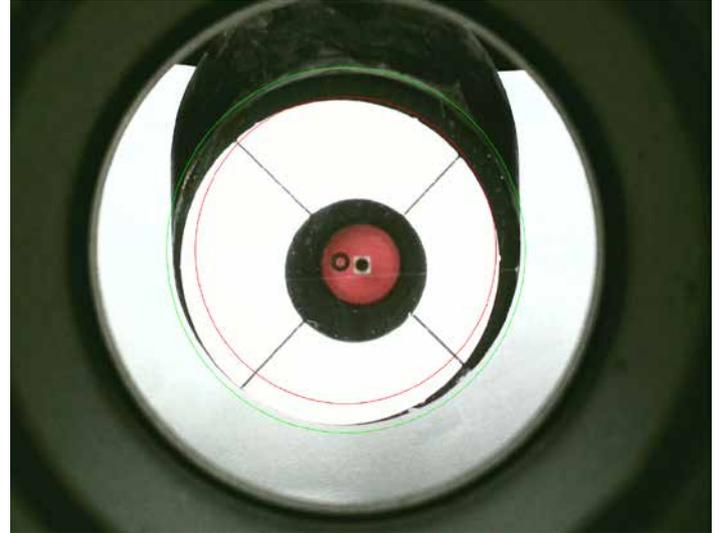


图6 现在优先调节副镜边缘，请调节BC螺丝让副镜左右边缘和绿圈位置接近。

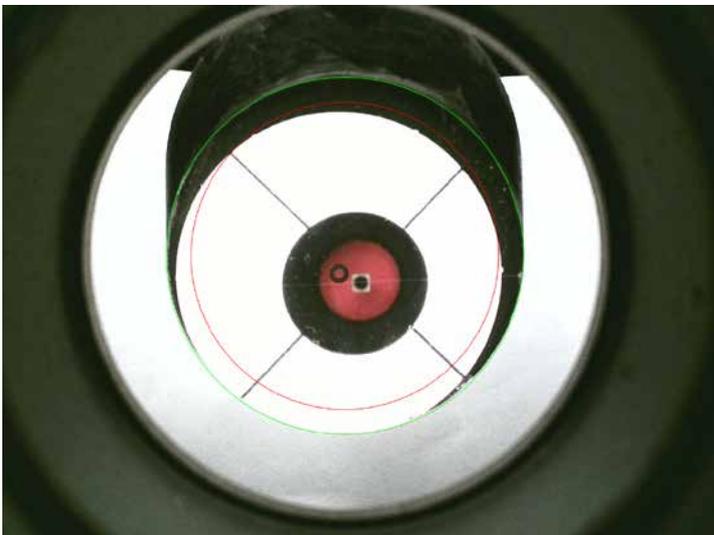


图7 缩小绿圈和副镜更紧密贴合，更精细化的调节BC螺丝。

绿圈和副镜左右已经很好了，但是红圈和主镜反射面又不对了。

### 3.22 第二步——副镜主镜分别定位

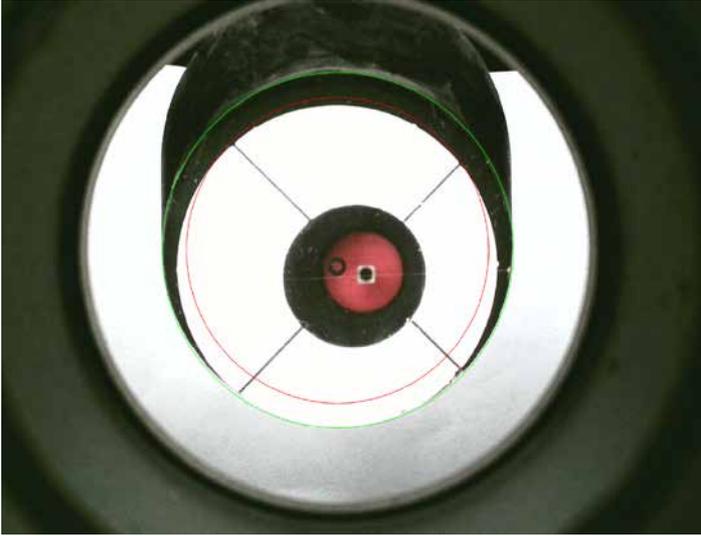


图8 旋转一下副镜，让红圈和主镜左右差不多等距，此时上下差距较大。

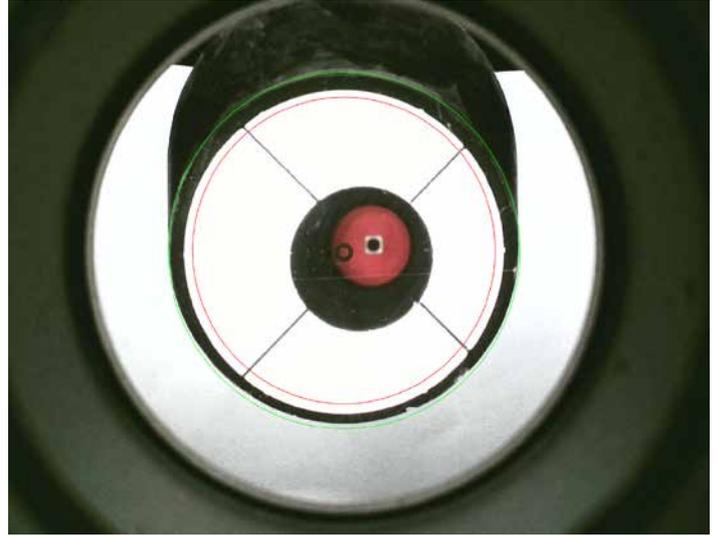


图9 调整A螺丝，此时副镜全都调好。

总结：

A螺丝负责副镜仰角调节，仰角是否调节到位，仅通过观察红圈与主镜上下边缘是否同圆进行判断。

B、C螺丝负责副镜左右边缘调节，请注意，切勿使用B、C螺丝调节主镜相关参数。

副镜旋转角仅用于调节红圈与主镜左右边缘同圆，确保左右方向校准精准。

### 3.23 第三步——副镜正确高度的判断

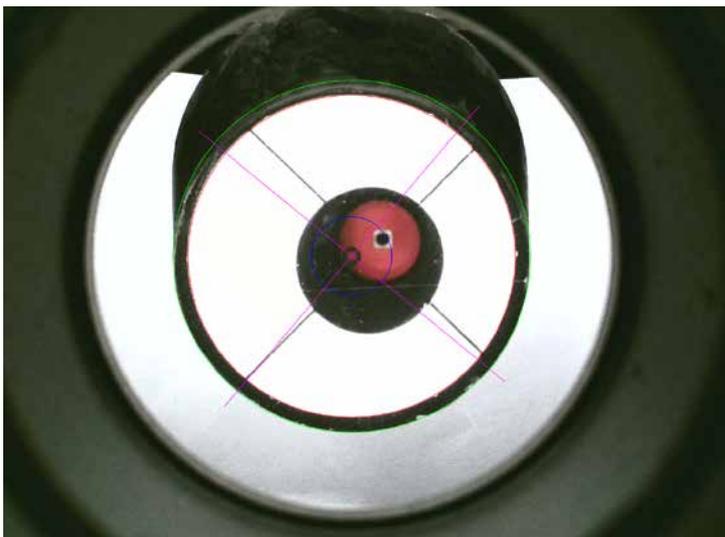


图10 可以看到副镜下方和绿圈还有一条缝隙，说明副镜高度不对，需要调节副镜中间的大螺丝来降低副镜高度再重复前面的步骤。

### 3.24 第四步——主镜的调节

这里主镜的调节是通过调节主镜螺丝完成的，本产品提供了两个功能供您校准主镜。

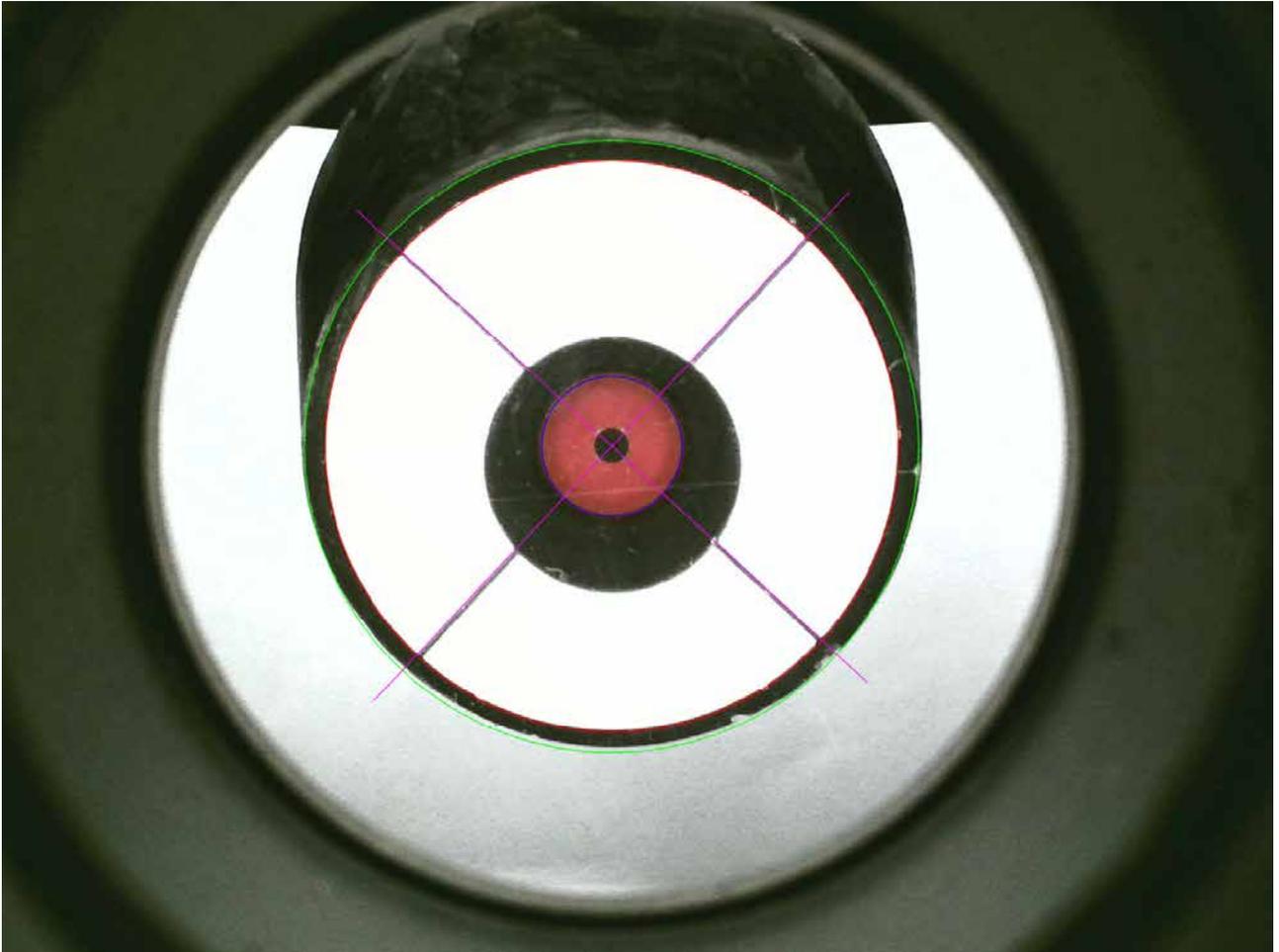
- 1、打开十字功能看是否和蜘蛛架的重合。
- 2、看蓝色圈和红色校准器是否同心。



打开蓝色圈调节到和红色校准器差不多大小，启用十字功能，可以发现无论是蓝色圈和红色校准器，还是十字和蜘蛛架都相差很远，说明主镜误差很大。

您可以尝试的去推拉主镜的三颗螺丝来调节。这个过程很直观，只需要往正确方向尝试就可以。

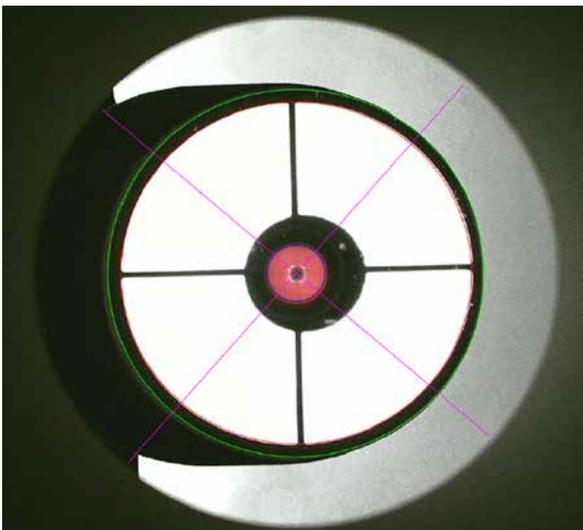
一般三颗螺丝都不需要拧动太多，如某颗螺丝拧的太紧或要拧下来了都不对，诀窍是如要推某颗螺丝推不动，那可以用松另外两颗螺丝来代替。



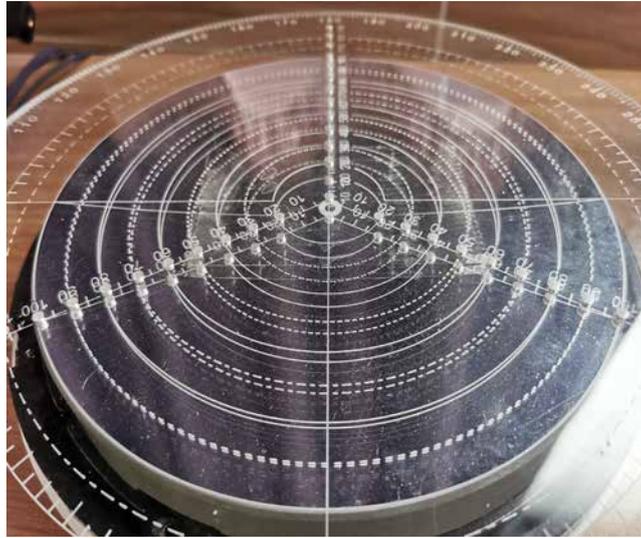
主镜已经调节完毕，这是最终的状态，它有几个特征。

- 1、绿圈和副镜同圆，红圈和主镜同圆。（正确眼点时）
- 2、十字和蜘蛛架重合。
- 3、蓝圈和校准器同圆。
- 4、主镜标记落在校准器镜头内或4.0校准器上的黑圈内。

本产品可以验证主镜中心标记是否正确，分享一个案例供您参考。



补充说明：在确保特征1、2准确的前提下，特征3与特征4有时会出现冲突。例如，当蓝圈调节至同圆状态时，主镜标记不会处于正中心；反之，当主镜标记位于正中心时，蓝圈则会出现偏移（如左图所示，主镜标记在正中心时，蓝圈略偏左）。据此推断，出现该现象大概率是主镜中心标记存在误差。为验证该推断，我们拆开该望远镜并对主镜进行了测量，具体测量结果如下。



主镜的中心标记偏了2mm，重新做了标记作为参考

## 4、一例实战分享

使用本产品，为了更好的看清细节，需要一定的光源辅助，推荐在白天把望远镜对着天空去调节，如果是晚上，使用平坦的光源，或者比较亮的墙面。大面积灯光也是不错的选择，比如电脑屏幕。

有条件一定要在望远镜使用前检查光轴情况，防止途中路程颠簸带来的光轴变动。



感谢您利用宝贵时间阅读