



AstroMaster 天文望远镜用户手册

AstroMaster 70 EQ # 21062
AstroMaster 76 EQ # 31035
AstroMaster 90 EQ # 21064
AstroMaster 114 EQ # 31042
AstroMaster 130 EQ # 31045

AstroMaster 70 AZ # 21061
AstroMaster 90 AZ # 21063
AstroMaster 114 AZ # 31043

宁波远望仪器有限公司
地址：浙江省余姚市安山路 199 号
销售中心电话：0574-62882360
售后中心电话：0574-62882375
网址：www.celestron.com.cn
E-mail:market@celestron.com.cn
全国服务热线：400-874-7878

目 录

简介	02
部件介绍	03
组装	07
望远镜基础知识	13
天文学基础	15
天体观测	19
天体摄影	21
望远镜维护	22
AstroMaster 技术指标	25
星特朗赤道仪望远镜说明手册附录	26
附录－星图	28

简介

恭喜您购买了星特朗 AstroMaster 系列望远镜。AstroMaster 系列望远镜有多种类型，本手册覆盖了两种装置有 CG-3 德国式赤道仪的望远镜 ---90mm 折射式天文望远镜和 130mm 牛顿式反射望远镜。本手册也适用于三种装置有 CG-2 德国式赤道仪的望远镜 ---70mm 折射式，76mm 牛顿反射式和 114mm 牛顿反射式。以及三种装置有地平经纬仪的望远镜（地平经纬仪是一种最简单的在经纬方向（上 / 下，左 / 右）均转动托架种类）--70mm 折射式，90mm 折射式和 114mm 牛顿反射式天文望远镜。AstroMaster 系列望远镜由优质的材料制成，保证了稳定性和耐用性。所有这些特点使此款望远镜很少需要维修，使用起来十分方便和可靠。

这两款望远镜都是为普通天文爱好者量身打造的。AstroMaster 系列望远镜设计紧凑方便移动，具有优良的光学性能，得到了来自全世界的业余天文爱好者所钟爱。

AstroMaster 望远镜的规格特征包括：

- 优质的光学镀膜，能提供锐利图像。
- 稳定而精密的赤道仪，易于调整。
- 预装配三脚架，保证平台支撑和承重稳定。
- 无需工具，便于实现快速简便的组装。
- 可选配件齐全，所有的型号均可用于陆地观测和天文观测。

在您着手观测之前，请花一些时间阅读这本说明书。您可能需要通过几个观测时段来熟悉使用您的望远镜，因此在完全掌握 AstroMaster 望远镜的操作之前，请把说明书一直带在身上。本说明书给出了使用中每个步骤的详细参考信息，并提供所需的参考资料和帮助提示，从而保证您的观测体验简单而愉快。您的望远镜可以满足您数年有价值的观测。然而，在使用望远镜之前有几个注意事项，来保证您的安全以及望远镜的正常工作。



警告

- 不要直接利用裸眼或者是通过天文望远镜直视太阳（除非您已经有适当的太阳滤光镜）。这将可能对您的眼睛造成永久且无法挽回的伤害。
- 任何时候都不能用望远镜把太阳投影到任何表面上。内部聚集的热量可能损坏望远镜或望远镜上的附件。
- 任何时候都不能使用目镜端太阳滤光镜或赫歇尔棱镜天顶。聚集在望远镜内部的热量可能导致这些设备出现裂缝或爆炸，使漏出的阳光直接照射到人眼。
- 任何时候都不能让望远镜处于无人管理的状态，或交给孩子以及不熟悉正确操作程序的成年人。

部件介绍



图 1-1 AstroMaster 90 EQ 折射式望远镜
AstroMaster 70EQ 类似



图 1-2 AstroMaster 130 EQ 牛顿反射式望远镜
AstroMaster 114EQ、76EQ 类似



图 1-3 AstroMaster 90AZ 折射式望远镜
AstroMaster 70AZ 类似



图 1-4 AstroMaster 114AZ 牛顿反射式望远镜

组 装

本节是 AstroMaster 系列望远镜的组装说明。请您在室内完成您望远镜的首次安装，这样便于在户外安装前，识别各种附件，并且熟悉正确的组装程序。

每一个 AstroMaster 望远镜装在一个包装盒内。

90EQ 及 130EQ 的盒中的零件有：附带抱箍的光学镜筒（仅限 130EQ），CG-3 赤道仪，重锤杆，两个 5.0#(2.3kg) 的重锤，赤经 & 赤纬微调旋钮，红点寻星镜，4mm 非球面目镜 -1.25"，10mm 目镜—1.25"，20mm 目镜—1.25" (130EQ 为正像目镜)，正像天顶镜 (90EQ)。

70EQ、76EQ 及 114EQ 的盒中零件有：附带抱箍的光学镜筒（仅适用于 114 EQ），CG-2 赤道仪，重锤杆，两个 2.0 磅 (0.9 公斤) 的重锤 (70EQ)，两个 2.6 磅 (1.2 公斤) 的重锤 (76EQ)，赤经 & 赤纬微调旋钮，红点寻星镜，10 毫米目镜 -1.25"，20 毫米目镜—1.25" (76EQ 和 114EQ 为正像目镜)，正像天顶镜 1.25" (70EQ)。

60AZ、70AZ、90AZ 及 114AZ 盒中零件有：附带抱箍的光学镜筒（仅适用于 114 AZ），经纬仪式托架，红点寻星镜，4mm 非球面目镜 -1.25" (60AZ 和 70AZ)，10 毫米目镜 -1.25"，20 毫米目镜—1.25" (114AZ 为正像目镜)，正像天顶镜 1.25" (70AZ 和 90AZ)。

安装三脚架

1. 从包装盒中取出三脚架 (图 2-1)。三脚架是预先装配好的，因此安装起来非常简便。

2. 竖起三脚架竖起来，把三脚架的腿拉开，直到每条腿都完全展开，然后轻轻地按下中间的支撑架 (图 2-2)。三脚架的顶部称为三脚架顶。

3. 然后，把三脚架附件盘 (图 2-3) 安装到支撑架上 (图 2-2 的中央)。

4. 将支撑架中央凸起的部分插到托盘的中间的孔里 (托盘的平面朝下)，然后轻轻的按下 (图 2-4)。

5. 转动托盘，直到每个凹口都与每条腿的支撑架重合，然后轻轻按下托盘，将其锁死 (图 2-5)。至此，三脚架已经完全安装好了 (图 2-6)。

6. 您可以拉伸三脚架腿，直至您想要的高度。最低高度约为 60 厘米，最高可以达到约 100 厘米。将三脚架每条腿底部的锁旋钮 (图 2-7) 打开，然后将腿拉伸到您想要的高度，再将旋钮锁好。全部展开的三脚架架设状态如图 2-8 所示。

7. 三脚架在最低高度时最稳固。



图 2-1



图 2-2



图 2-3



图 2-4



图 2-5



图 2-6

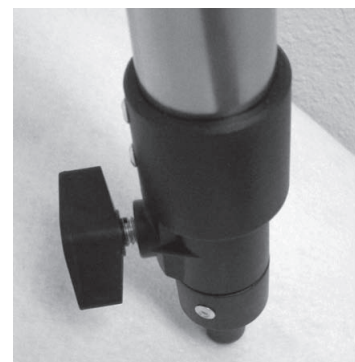


图 2-7



图 2-8

安装赤道仪

注意：本部分仅适用于安装有赤道仪的 EQ 系列 AstroMaster 天文望远镜。

赤道仪可以使望远镜的旋转轴翘起，来跟踪在天空中移动的恒星。AstroMaster 托架安装在三脚架的顶部，为德国式赤道仪 (CG-2 或 CG-3)。安装托架的步骤如下：

1. 将赤道仪从包装盒中取出 (图 2-10)。托架上装有一个纬度调整小螺丝。纬度调整大螺丝 (图 2-10) 要穿到孔里去。

2. 托架安装在三脚架顶上，更确切地说，是固定在三脚架顶的旋钮上，该旋钮的螺丝在三脚架顶的下方 (图 2-9)。将托架 (大且平的部分且伸出一个小的圆筒) 插到三脚架顶中央的孔内，直到其接触充分且能够稳定将其拉住。然后，将您的另一只手伸到三脚架的下边，转动旋钮，将其穿到托架的底部。直到将其拧紧。组装好的托架和三脚架如图 2-11 所示。



图 2-9

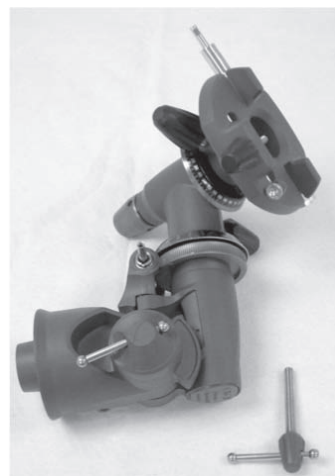


图 2-10



图 2-11

安装重锤杆和重锤

注意：本部分仅适用于安装有赤道仪的 EQ 系列 AstroMaster 天文望远镜。

为了使望远镜保持平衡，托架配有一个重锤杆以及两个重锤。安装步骤如下：

1. 按照逆时针方向旋转，将重锤安全螺丝 (橘黄色的) 从重锤杆上取下 (在带螺纹的杆的另一端)。如图 2-12 所示。

2. 将大螺纹的重锤杆安装到托架的赤纬轴的螺纹孔里，直到拧紧 (见图 2-13)。下面准备安装重锤。

3. 调整托架的朝向，使重锤杆指向地面。

4. 将每个重锤的制动旋钮松开 (先安装任何一个重锤都可以)，使这些螺钉在安装重锤的过程中不伸到重锤的中心孔中来。

5. 将其中一个重锤滑到重锤杆的中间位置，将锁紧螺丝拧紧。

6. 将第二个重锤滑到重锤杆上，紧挨着第一个重锤，并将其拧紧。

7. 将安全螺丝拧回原位。组装好后如图 2-14 所示。



图 2-12



图 2-13

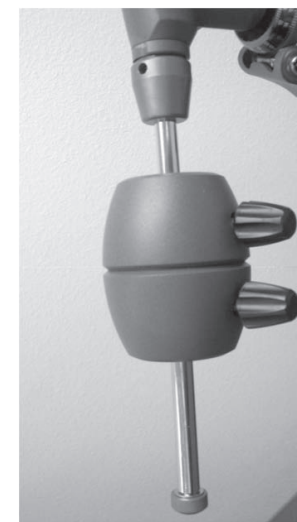


图 2-14

安装微调螺杆

注意：本部分仅适用于安装有赤道仪的 EQ 系列 AstroMaster 天文望远镜。

AstroMaster 托架附带两个微调螺杆，可允许您在赤经和赤纬两个方向上对望远镜进行微调。安装步骤如下：

1. 找出两个带有旋钮的螺杆 (两个大小和长度都一样)，确保每个螺杆端上的螺丝不伸出到内径。

2. 将螺杆滑到赤经杆的尽头。共有两个赤经杆，分别位于托架的两侧。两个杆的作用是一样的，具体先用哪个没有差别。选择您觉得使用起来方便的那一个。

3. 拧紧赤经螺杆上的螺丝，使望远镜在其位置上保持固定。

4. 赤纬慢调螺杆的安装方式与赤经慢调螺杆的一样。与赤纬慢调螺杆配套的轴朝向托架的顶部，并且在望远镜托架平台的下边。

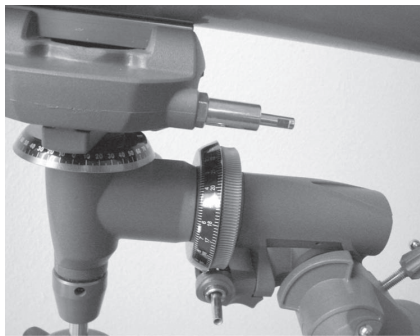


图 2-15
底部的赤经轴和顶部的赤纬轴

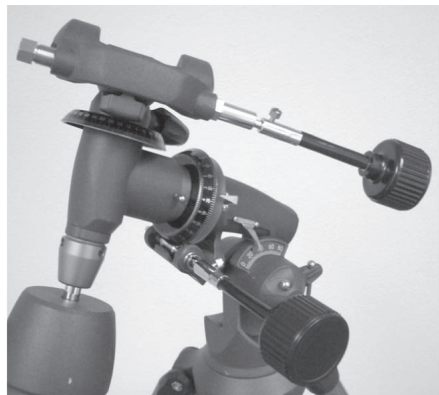


图 2-16
带旋钮的赤经和赤纬螺杆

将望远镜镜筒安装到托架上

望远镜光学镜筒通过鸠尾板连接到支架上。(图 2-16)。

对于 130 EQ 牛顿反射式望远镜，鸠尾板和抱箍连在一起。对于 90EQ 折射式望远镜，鸠尾板安装在镜筒底部。

对于 114 EQ 牛顿反射式望远镜，鸠尾板和抱箍连在一起。对于 70EQ 以及 76EQ 牛顿反射式望远镜，鸠尾板安装在镜筒底部。

对于 114AZ 牛顿反射式望远镜，鸠尾板和抱箍连在一起。对于 70AZ 以及 90AZ 折射式望远镜而言，鸠尾板就安装在镜筒底部。

在您安装光学镜筒之前，要拧紧赤纬和赤经旋钮（图 2-17）。然后，拧紧纬度调整螺丝（图 1-1 和 1-2）。这样可以在安装望远镜光学镜筒的过程中，能确保托架不会突然发生移动。另外，还要取下物镜盖（折射式望远镜）或者前边开口的盖（牛顿反射式）。安装望远镜镜筒的步骤如下：

- 1 除去覆盖在光学镜筒上的保护纸。对于 114EQ 牛顿反射式 望远镜，您需要先取下镜筒环，然后再除去保护纸。
- 2 松开鸠尾槽锁紧螺丝和安全螺丝，防止它们伸到鸠尾槽里边。如图 2-18 所示。
- 3 将鸠尾板滑到鸠尾槽内（图 2-17）
- 4 将鸠尾槽锁紧螺丝拧紧，使望远镜在其位置上保持

固定。

5 用手拧紧鸠尾槽安全螺丝。

注意：除了赤经锁和赤纬锁旋钮之外，任何时候都不能松开望远镜镜筒或托架上的任何一个旋钮。



图 2-17
赤纬刻度盘顶部的赤纬锁旋钮 & 赤经刻度盘顶部的赤经锁旋钮



图 2-18
114EQ 望远镜镜筒的鸠尾槽上的锁紧螺丝和安全螺丝

安装天顶镜和目镜

注意：该部分适用于折射式天文望远镜 AZ 系列。

天顶镜是一个用棱镜把光线以正确的角度折射的附件，这样您可以在一个比直视更舒服的角度进行观测。此天顶镜能够产生全正图像，更加便于陆地观测。并且，可以旋转天顶镜到您喜欢的任何一个位置。安装天顶镜和目镜的步骤如下：

- 1 将天顶镜的镜筒插入到调焦筒的 1.25" 的目镜接口内，如图 2-19 所示。安装前，确保目镜适配器上的两个手拧螺钉不伸入到调焦筒中，而且去掉目镜接口上的盖子。
- 2 将目镜的镀铬金属筒那一端插入天顶镜中，拧紧手拧螺钉。同样，在这个过程中，确保插入的目镜锁紧手

拧螺钉不伸入到天顶镜中去。

3 颠倒步骤 2 中的顺序，可以使用不同焦距的目镜。



图 2-19

安装牛顿反射式望远镜的目镜

注意：该部分适用于反射式天文望远镜 EQ 系列。

目镜是一个将望远镜调焦的图像进行放大的光学元件。如果没有目镜，就不能直接用望远镜进行目视观测。目镜参数一般有两个：焦距，接口直径。焦距越长（即数字越大），目镜的放大倍数（即倍率）越低。观测时，您一般会用到低至中等的倍数。更多有关确定倍率的信息，请查看“计算放大倍数”一节。目镜可以直接放到牛顿反射式望远镜的调焦装置中去。安装目镜的步骤如下：

- 1 确保手拧螺钉不伸到调焦筒内。然后，将目镜的镀铬金属筒插入到调焦筒中（先拿掉调焦筒的盖子），并且将手拧螺钉拧紧——如图 2-20 所示。
- 2 本产品配的 20mm 焦距目镜又称为正立目镜，因为它能够将图像纠正成恰好是上下正像，左右反像。使得该望远镜便于陆地观测。
- 3 如果更换目镜，请颠倒以上步骤。



图 2-20

手工移动望远镜

您的望远镜调节好平衡后，您可以手动把望远镜朝向不同的天区，来观测不同的天体。轻轻地松开赤经和赤纬锁旋钮，将望远镜移向您想要的方向进行粗调。锁上旋钮后，转动微调螺杆进行微调。

赤经和赤纬轴上都有锁紧旋钮来固定望远镜。如果想要松开望远镜上的离合器，请打开锁紧旋钮（赤纬刻度盘顶部的锁旋钮和赤经圈刻度盘顶部的锁旋钮，如图 2-17）。

对于 AZ 系列所安装的经纬仪，它可以非常方便的改变指向。俯仰方向上的调整通过高度把手来控制。水平方向调整由方位锁定螺栓来控制（见下图）。要松开高度把手及水平锁定螺栓都可以通过逆时针旋转把手及螺栓来实现。当在松开状态下，您能轻易地找到您的天体。要锁定控制螺栓，您只需顺时针旋转。



平衡赤经轴

注意：该部分适用于安装有赤道仪的 EQ 系列天文望远镜。

为了消除托架上的不适当的压力，应该在极轴附近对望远镜进行平衡处理。另外，如果使用一个可选的电机驱动附件，适当的平衡对于精确跟踪是至关重要的。平衡托架的步骤如下：

- 1、松开赤经锁旋钮（如图 2-21 所示），并且将望远镜放到托架的一边（确保鸠尾槽锁紧旋钮是拧紧的）。重锤杆将水平伸在托架的另一端（如图 2-22 所示）。

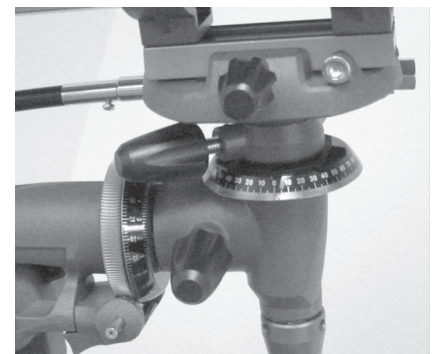


图 2-21

- 2、逐渐地放开望远镜，观察望远镜如何围绕赤经轴转动。
- 3、松开平衡重上的锁紧旋钮，每次松开一个。
- 4、将平衡重移到能够使望远镜平衡的位置上（也就是说，当赤经锁紧旋钮打开时，望远镜能够保持固定）
- 5、拧紧平衡重的锁紧旋钮，使其保持固定。

平衡赤纬托架

注意：该部分适用于安装有赤道仪的 EQ 系列天文望远镜。

望远镜在赤纬轴上也应该保持平衡，防止当赤纬锁紧旋钮（见图 2-21）松开时突然发生运动。使望远镜在赤纬轴上保持平衡的步骤如下：

- 1、松开赤经锁紧旋钮，将望远镜转到托架的一边（与上一节中描述的在赤经上平衡望远镜的方法一样）。
- 2、锁上赤经锁紧旋钮，使望远镜保持固定。
- 3、松开赤纬锁紧旋钮，转动望远镜，直到镜筒与地面平行（如图 2-23 所示）。
- 4、渐渐松开镜筒，观察它如何绕着赤纬轴转动。不要完全松开望远镜镜筒！
- 5、对于 130E 与 114EQ 牛顿反射式望远镜而言，松开望远镜抱箍上的螺栓，并在赤纬锁定旋钮松开状态下向前或向后滑动望远镜筒直到其固定住。对于 90EQ 折射式望远镜及 76EQ 牛顿反射式望远镜而言，松开鸠尾槽上的固定螺栓（见图 2-18）然后在赤纬锁定按钮松开情况下向任一方向轻轻滑动望远镜筒，直到其固定。
- 6、拧紧镜筒环螺丝，使望远镜固定在 130EQ 及 114EQ 上。对于 90EQ、70EQ 及 76EQ 而言，拧紧托架旋钮，然后拧紧鸠尾槽上的安全螺丝。

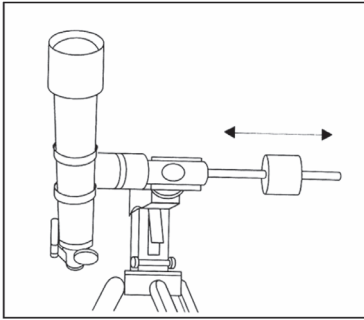


图 2-22

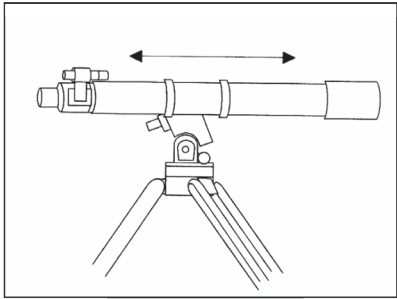


图 2-23

调整赤道托架

为了使电机能够精确驱动跟踪，望远镜的旋转轴必须和地球的自转轴保持平行，这一过程也称为调极轴。调极轴不是通过在赤经或者赤纬方向移动望远镜来实现的，而是通过在垂直方向上调整托架的仰角。本节简要介绍在调极轴过程中，望远镜正确的运动方式。调极轴的实际过程，就是使望远镜的旋转轴与地球的自转轴保持平行，稍后将在本手册的“调极轴”一节中进行详细描述。

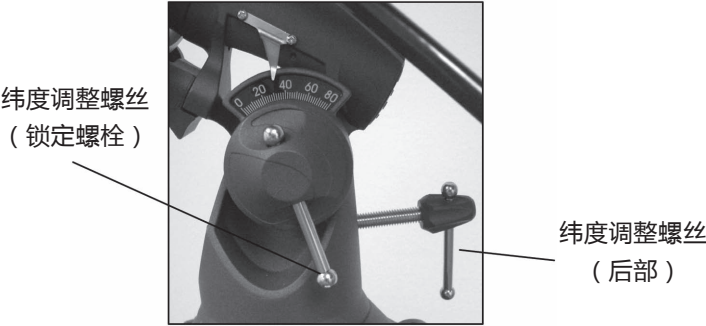


图 2-24

调整托架高度

注意：该部分适用于安装有赤道仪的 EQ 系列天文望远镜。

对于 90EQ 及 130EQ 而言，要增加或者减少极轴的纬度刻度值，旋紧或者松开前面的纬度调整螺丝来选择您想要的纬度值。然后，旋紧前方的纬度调整螺丝。

对于 76EQ、76EQ 及 114EQ 而言要增加或者减少极轴的纬度刻度值，旋紧或者松开后面的纬度调整螺丝来选择您想要的纬度值。然后，旋紧前方的纬度调整螺丝。

AstroMaster 托架上的纬度范围大约为 20° ~ 60°。最好每次调整时最后都以朝重力相反的方向上移动托架的式来进行高度调整（即使用后边的高度调整螺丝来抬升托架）。要做到这一点，您需要将两个纬度调整螺丝都松开，并且用手推动托架的前端至极限位置。然后拧紧后边的调整螺丝，将托架抬升到您需要的高度。

望远镜基础知识

望远镜是用于聚集和聚焦光线的设备。光学设计的本质决定了如何聚焦光线。一些望远镜（如折射望远镜）使用透镜。而另一些望远镜（如反射望远镜（牛顿反射式））使用反光镜。

折射式望远镜起源于 16 世纪，是设计历史最悠久的望远镜，因其聚焦光线的方式而得名。折射式望远镜利用透镜来弯曲或折射进来的光线，因此而得名（如图 3-1 所示）。早期的设计使用一个单透镜。然而，单个透镜工作起来像一个棱镜，并且将光线分成彩虹的各种颜色，即色差现象。为了解决这一问题，引入了一个称为“消色差透镜”的双透镜。每个元件的折射率不同，能够使不同波长的光线聚焦在同一点上。大多数的双透镜通常由冕牌玻璃和火石玻璃制成，用于纠正红光和绿光。蓝光仍然被聚焦到一个稍微不同的地方。

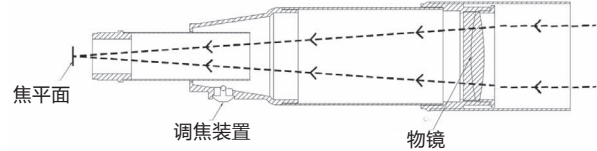


图 3-1
折射式望远镜光学设计的剖面光路

牛顿反射式望远镜使用一个单独的凹面镜作为主镜。光线进入镜筒，传播到底端。在那里，光线在镜筒里被反射到一个点，即焦点。因为如果您的头探到望远镜前，用目镜观察图像时会阻碍望远镜工作，一个称为折角镜的平面镜收集到光线后，以正确的角度将光线反射到镜筒外。那里设有目镜以便观测。

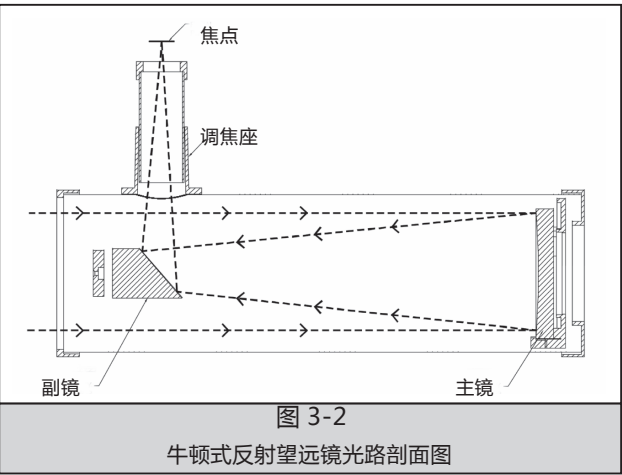


图 3-2
牛顿式反射望远镜光路剖面图

牛顿反射式望远镜用凹面镜替代了厚重的透镜，来聚集和聚焦光线，提供超值的聚集光线的能力。因为光路被阻断了，并且反射到另一边，您可以拥有长达 1000mm 的焦距，并且可以享有一个设计相对紧凑并且搬运方便的望远镜。牛顿反射式望远镜价格适中能提供令人满意的聚光特点，能让您对深空天体产生浓厚的兴趣。牛顿反射式望远镜需要更多的维护，因为其主镜暴露于空气和尘埃中。然而，这一小小的缺陷并没有影响这款望远镜的受欢迎的程度，它满足了人们想要得到一款既经济实惠，又可以观察到微弱、遥远的天体的望远镜的愿望。

成像方向

任何望远镜的成像方向的变化都和目镜与望远镜主镜的连接方式有关。当折射式望远镜使用天顶镜时，图像将会上下正像，左右反像（即平面镜成像）。如不使用天顶镜，将目镜直接插入望远镜的主镜筒进行观测时，图像将会上、下颠倒，左右反像。然而，在使用 AstroMaster 折射式望远镜和标准的正立图像天顶镜时，图像在每一个角度上都是正确的。

牛顿反射式望远镜产生一个上下正像，但是图像会根据目镜支撑架与地面的位置关系而旋转。然而，利用 AstroMaster 牛顿反射式望远镜提供的正立图像目镜，图像仍可以为正像。



图 3-3

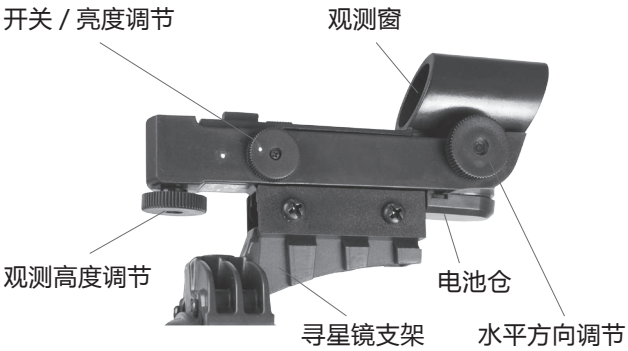
调焦

在当折射式或者牛顿反射式望远镜进行调焦时，仅需转动位于目镜接口正下方的调焦旋钮（如图 1-1 和 1-2 所示）。当聚焦一个比平常观测的更远的目标时，顺时针转动旋钮。当观测比较近的目标，逆时针转动旋钮。

注意：如果您戴了矫正型眼镜（尤其是玻璃的），在通过望远镜的目镜进行观测时，您需要摘下眼镜。然而，在使用照相机时，您应该经常戴矫正型透镜来保证尽可能观测到清晰的聚焦。如果您的眼睛散光的话，则需要一直戴着矫正型透镜。

红点寻星镜

寻星镜可以让你快速、容易的把望远镜准确地指向天空中的一个目标天体。它就像一个激光指示器，可以直接指向夜空的目标。红点寻星镜是一个没有放大倍率的指示工具，它有一个镀膜玻璃窗口，上面一个小红点图像。当您用双眼观看寻星镜的同时，只需简单地移动望远镜，直到寻星镜上的红点和眼睛看到的目标相重合为止。这个红点是由一个发光二极管产生的，它并不是一个激光束，因此不会损害玻璃窗口和您的眼睛。红点寻星镜配备有调节光亮的控制钮，两个方向调节旋钮和固定支架。在使用红点寻星镜之前，必须将其安装到望远镜筒上，并适当地校准。



安装红点寻星镜步骤：

1. 将寻星镜支架安装至主镜筒上。
2. 将红点寻星镜底部轨道侧面的两个螺丝钉拧松，把轨道插入支架轨道。
3. 拧紧底部轨道侧面的两个螺丝钉，以保证红点寻星镜连接妥当。

操作红点寻星镜

红点寻星镜使用长寿命的 3 伏锂电池（#CR2032）供电，电池位于寻星镜前下端。像所有的寻星镜一样，在使用之前，红点寻星镜也必须和主望远镜的光轴平行。只要使用位于寻星镜下方的观测高度角调节旋钮和侧面的观测方位角调节旋钮，过程非常简单。最好在晚上进行校准，因为在白天很难看到发光二极管的光点。

1. 顺时针旋转亮度调节旋钮直到听到咔嗒声，红点寻

星镜已打开。为了增加红点的亮度，继续旋转控制按钮约 180 度直到它无法继续转动。谨记要将电池的塑料盖移开，在您找到天体后记得将电源关闭。这样就会延长电池和发光二级管的寿命。

2. 找一颗亮星或者行星，并调节主望远镜，使其位于低倍率目镜的视场中心。
3. 睁开双眼，通过寻星镜的玻璃窗观看目标。
4. 如果校准好了寻星镜，您将会看到发光二极管的红点和观察目标重合。如果没有校准寻星镜，注意看红点和目标有关的区域。
5. 不要移动主望远镜，转动寻星镜的方位和高度调节旋钮，直到红点与校准的星重合。

如果 LED 红点的亮度超过校准星，可能会给您的星体识别造成困难。逆时针调节光变调节旋钮，直到红点的光亮度与将准星相同。这样会对更方便地进行准确的校准。此时，就可以使用寻星镜了。

计算放大倍率

您可以通过改变目镜来改变望远镜的放大倍率。为了计算望远镜的倍率，可以简单的用望远镜物镜的焦距除以目镜的焦距。公式如下所示：

$$\text{倍率} = \frac{\text{望远镜焦距 (mm)}}{\text{目镜焦距 (mm)}}$$

为了说明方便，假设您正在使用望远镜自带的 20mm 目镜。为了确定倍率，您用望远镜的焦距（例如，AstroMaster 90EQ 的焦距为 1000mm）除以目镜焦距 20mm。1000 除以 20 得到倍率 50。虽然倍率是可变的，但在通常的星空观测中，每种设备都有最高使用倍率极限。通常规则是每英寸望远镜口径可达到的最高倍率为 60。例如 AstroMaster 90EQ 的直径是 3.5”。60 乘 3.5 得到该望远镜最大可用倍率是 210。虽然这是最大使用倍率，但是许多观测选在每英寸 20 到 35 的倍率之间，对于 AstroMaster 90EQ 望远镜，其使用倍率会在 70—123 之间。您可以用同样的方式确定您的望远镜的放大倍数。

测量视场

如果您想取得观测目标的理想角度尺寸，测量视场是很重要的。为了计算实际的视场，可将目镜的表观视场除以倍率。用公式表示为：

$$\text{实际视场} = \frac{\text{目镜表观视场}}{\text{倍率}}$$

从公式可以看出，在确定视场之前，您必须计算倍率。以上一节中的例子为例，我们可以使用 20mm 的目镜，20mm 目镜的表观视场为 50 度。50 度除以倍率 50，得到实际视场为 1.0 度。

在天文观测中，通常需要将角度视场转化为 1000 码

开外对应的线性视场宽度，只要简单地乘以 52.5，则用 52.5 乘角度视场 1.0 度。这样在一千码的距离上产生的线性视场的宽度为 53 英尺。

- 一般观测提示**
- 使用任何光学设备，需要注意以下几条，来确保获得尽可能好的图像：
- 不要通过玻璃窗观测。普通窗户上的玻璃在光学上不完美，这样就会因窗户玻璃不同部分的厚度差异，影响望远镜的聚焦能力。在这种情况下，您就不能获得真实清晰的图像，而在某些情况下，您甚至可能看到双像。
 - 视线不要通过可能产生热对流的地方，不要在其通道上方观测，包括夏天温度较高时的停车场或楼房屋顶。
 - 模糊不清的天空，烟雾，薄雾也会使地面观测很难调焦。在这种情况下可看到的细节就会大大降低。在这些情况下照相，冲洗后的照片比正常照片反差低和曝光不足，还会出现细的条纹。
 - 如果您是戴眼镜的，用望远镜上的目镜观测时，您最好摘下它。然而，当使用照相机时，您应该戴着眼镜确保调焦尽可能精确。如果您的眼睛有散光，那么最好一直戴着眼镜。

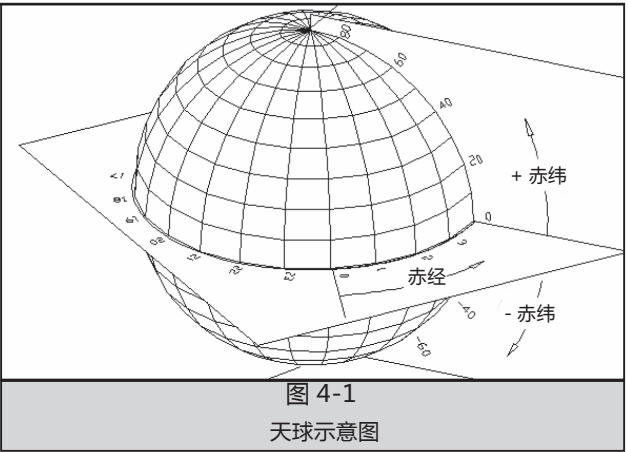
天文学基础

至此，本手册已经覆盖了望远镜的组装和基础操作。然而，为了更透彻地了解您的望远镜，您需要了解一些关于夜空的知识。本节概括介绍一下观测天文学以及夜空和调极轴的知识。

天球坐标系

为了帮您找到天空中的目标，天文学家使用一种类似于地球上的地理坐标系统的天球坐标系。天球坐标系中有极轴、经纬线和赤道。对于大部分情况来说，它们相对于背景星一直是固定的。

天赤道绕着地球一周，共有 360 度，将天球分为北半球和南半球。跟地球赤道一样，其读数为 0 度。与地球上的纬度相对应，在天球中相应地称为赤纬，或者缩写成 DEC。赤纬线按它们在天赤道的以上或以下的角度来命名。这些线被分成度，弧分和弧秒。天赤道以南的赤纬符号为“-”，天赤道以北的赤纬度数符号为“+”。



在天球中，与经度相对应的是赤经，缩写成 R.A.，跟地球的经度线一样，赤纬线也是从天极到天极，间隔为 15 度，均匀分布。虽然经度线以角度距离进行分割，但是仍然用时间来进行度量。两条经度线之间是一个小时。由于地球每隔 24 小时转一圈，所以一共有 24 条线。因此，赤经以时间来标定。起始于双鱼座的任一点，并标定为 0 小时，0 分，0 秒。所有其它的点都以在朝向西转时，落后这一点的距离或者长度来界定。

星体的运动

大多数普通观测者对太阳在天空中的日运动都是很熟悉的。这种周日运动不是早期的天文学家们认为的太阳运动，而是地球自转的结果。地球的自转也引起了恒星同样的运动。地球完成一次自转后，恒星画出了一个大圈。恒星的圆形路径的大小取决于它在天空中的位置。离天赤道最近的恒星形成东升西落的最大的圈。朝向北天极运动时，

北半球恒星周围的点看起来是旋转的，这些圈变得越来越小。位于天球中纬地区的恒星从东北方升起，从西南方落下。位于天球高纬地区的恒星经常在地平线之上，并且它们被称为是拱极星，因为它们从来不升起，也不落下。你从来没有看见过这些星能够完成一个圆周，因为白天的太阳光将星光都遮挡掉了。然而，在这个天区的星的这种圆周运动中的一部分，可以在三脚上架一个照相机观察到，曝光是 2 小时。这段时间内的曝光将呈现围绕天极的半个圈（恒星运动的这种描述也可以应用到南半球，除非天赤道以南的所有的星都围绕南天极运动）。

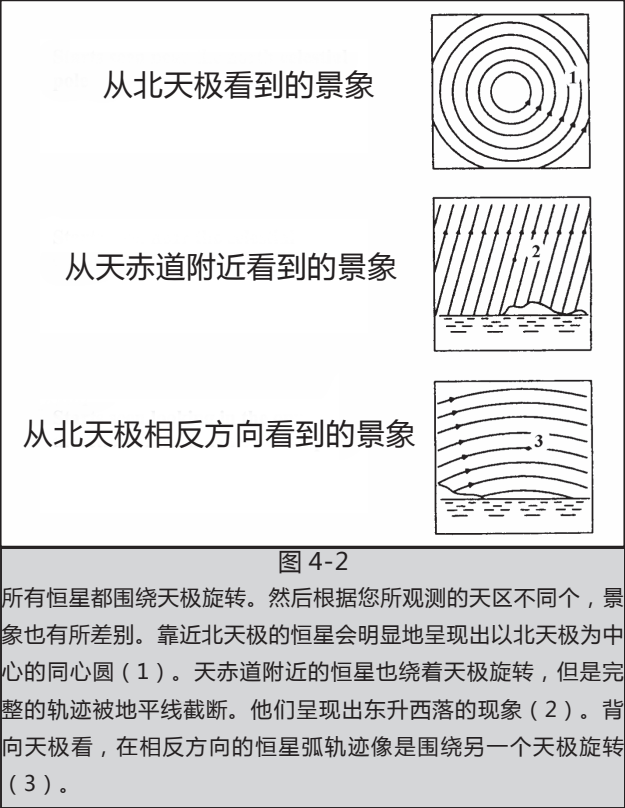


图 4-2

所有恒星都围绕天极旋转。然后根据您所观测的天区不同个，景象也有所差别。靠近北天极的恒星会明显地呈现出以北天极为中心的同心圆（1）。天赤道附近的恒星也绕着天极旋转，但是完整的轨迹被地平线截断。他们呈现出东升西落的现象（2）。背向天极看，在相反方向的恒星弧轨迹像是围绕另一个天极旋转（3）。



图 4-3

按照纬度刻度调极轴

调整望远镜极轴的一个最简便的方式就是使用纬度刻度。与其他需要您通过辨认其附近的某些恒星来找出天极的方法不一样，这种方法需要一个已知的常数，来确定应该把极轴设置的多高。AstroMaster CG-2 或者 CG-3 座架可以调整的范围是 20 度到 60 度（如图 4-3 所示）。

上边提到的参数，是纬度和天极在北（南）地平线以上的角距之间的关系。从北地平线到北天极的角距，在一般情况下与您的纬度相同。为了对此进行说明，想象您站在北极上，纬度为 +90 度。北天极的赤纬度数为 90 度，在正头顶上（即在地平线以上 90 度）。现在，如果您往南移动一度，您的纬度就变成了 +89 度，北天极也不在您的头顶上了，已经朝北地平线移近了一度，也就是说天极在北地平线以上 89 度。如果您再往南移动一度，也是同样的状况。您需要从北向南走 70 英里的路程，才能将您的纬度位置改变一度。从这个例子可以看出，从北地平线到天极的距离一般与纬度的值相同。

如果您在洛杉矶进行观测，其纬度值为 34 度，那么天极在北地平线以上 34 度。纬度刻度的作用是将望远镜的极轴正确地指向北（南）地平线以上的仰角。调整望远镜的步骤如下：

1. 确保托架的极轴指向正北。利用一个您已知的朝向北的地标。
2. 将三脚架放水平。仅当使用这种调极轴的方法的时候，才需要将三脚架放水平。
3. 调整托架的高度，直至高度指针指到您想要的值上。托架的移动会影响到极轴的指向角度。调整赤道托架的具体信息，请查阅“调整托架”一节。

可以在白天使用这种方法，这样省了在黑夜中的摸索。尽管这种方法不能一步到位，但是可以减少跟踪一个目标时的纠正次数。

指向北极星

这种方法利用北极星作为天极的标志。因为北极星离天极不到一度的距离，所以您可以将望远镜的极轴指向北极星。尽管这决不是一个完美的调整方案，但是确保在一度以内。与前边的方法不同，必须在天黑后能看见北极星时才能进行。

1. 将望远镜架好，使其极轴冲向北 - 如图 4-6 所示。
2. 松开赤纬旋钮，移动望远镜使镜筒与极轴平行。完成之后，赤纬的设定环的读数为 +90 度。如果赤纬刻度盘没有调整好，移动望远镜直至其与极轴平行。
3. 调整托架的高度和方位角，直至北极星在寻星镜的视野内。

记住，在调整极轴的过程中，不要在赤经或赤纬方向上移动望远镜。您不用移动望远镜，而只需要移动极轴。望远镜仅用于看极轴指向哪里。

与前边的方法一样，这种方法能使您接近极轴，但是不是直接指向它。后边的方法帮助您提高观测和摄影的精度。

寻找北天极

在每一个半球内，空中都有一个点，其周围的星都围绕着它旋转。这些点称为天极，并以它们所在的半球而命名。例如，在北半球中，所有的恒星都围绕北天极运动。当望远镜的极轴指向天极时，它与地球的自转轴是平行的。

有很多调极轴的方法，都需要您知道怎样通过辨认该区域的恒星来找天极。对于北半球来说，寻找北天极并不困难。北极星这颗恒星，是小熊星座的勺柄上的最后一颗星。因为小熊星座不是天空中的最亮的星座，在市区很难找到其位置。如果是这种情况，要使用大熊星座（北斗星）的勺子边上的两颗星。想象顺着这两颗星向小熊星座画一条线，它们将指向北极星（如图 4-5 所示）。大熊星座的位置在一年之内是不同的，并且在一夜之间也是不同的（如图 4-4 所示）。如果大熊星座在天空中的较低的位置（即接近地平线）的话，就很难发现。在这种情况下，先找到仙后座（如图 4-5 所示）。在南半球观测时，并不像在北半球那样幸运。在南天极附近的恒星不如北天极附近的星亮。最近的一颗相对比较亮的恒星是南极星。这颗星仅在裸视的极限（5.5 星等），距离天极 59 弧分。

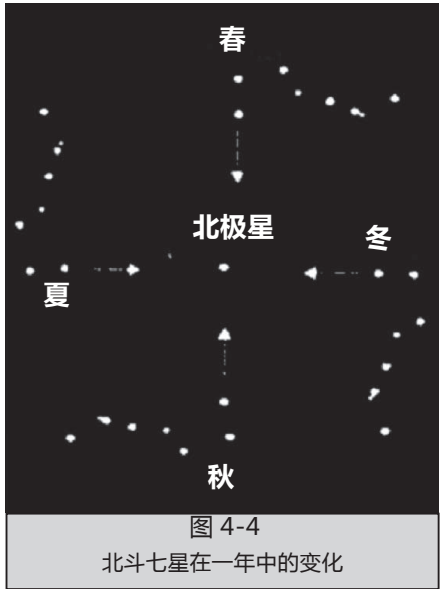


图 4-4

北斗七星在一年中的变化

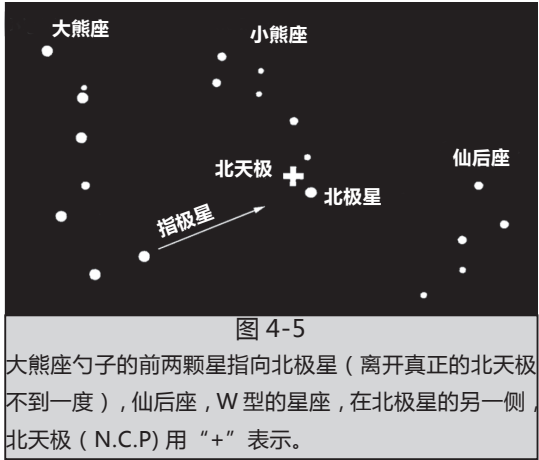


图 4-5

大熊座勺子的前两颗星指向北极星（离开真正的北天极不到一度），仙后座，W 型的星座，在北极星的另一侧，北天极（N.C.P.）用“+”表示。

定义：北天极是在北半球中，所有的恒星都围绕其旋转的点。在南半球中，对应的是南天极。

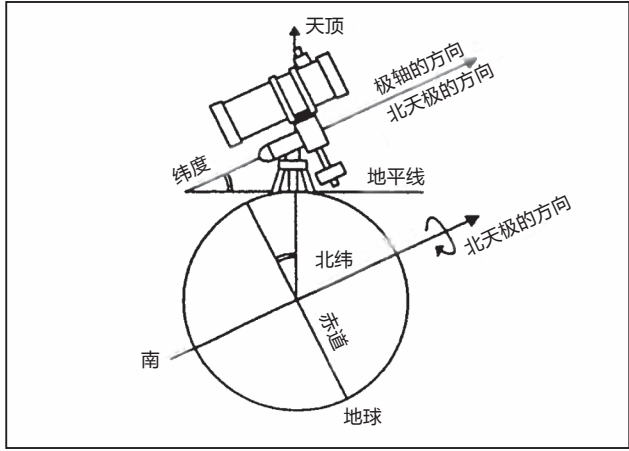


图 4-6

将赤道托架调整到地球的极轴方向

调整刻度盘

在使用刻度盘寻找天空中的目标以前，您需要调整以分为单位的赤经刻度盘。赤纬刻度盘以度为单位，并且是出厂就设定好的，不需要任何调整。在赤经刻度盘上，有两套数字码盘，一个用于北半球（顶部的），一个用于南半球（底部的）。

为了调整赤经刻度盘，您需要了解天空中的几颗亮星的名字，如果您不知道的话，您可以使用星图或查阅当前的天文杂志。

调整赤经刻度盘的步骤如下：

1. 找到天赤道附近的一颗亮星。离天极越远，赤经刻度盘上的读数越好。用于调整刻度盘的星，应该是一颗已知坐标的，易于察看的亮星。
2. 将这颗星调到寻星镜的正中间。
3. 从主望远镜观察，看这颗星是否在视野范围内。如果不在，找到后将其居中。
4. 查这颗星的坐标。
5. 转动刻度盘直至坐标与赤经指针一致。赤经刻度盘应该可以自由转动。

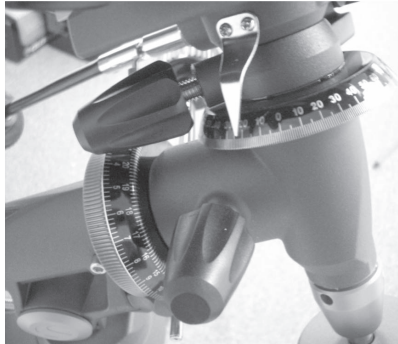


图 4-7

顶部的赤纬圈和底部的赤经圈

注意：因为望远镜在赤经方向上移动时，赤经设定圈不会发生移动，为了找到一个目标，您需要每次都对设定圈进行调整。然而，不必每次都使用同一颗星。相反，您可以利用您当前观测到的目标的坐标。

一旦这些刻度盘设定好后，您可以使用它们来寻找任意已知坐标的目标。刻度盘的精度直接与极校准的精度有关。

1． 选择一个要观测的天体。使用季节星图来确保您选择的天体在地平线以上。当您对夜空更加熟悉以后，就没有必要这样做了。

2． 在星图或者参考书中查找坐标。

3． 握住望远镜，松开赤纬锁定旋钮。

4． 在赤纬方向上移动望远镜，直至指针指到正确的赤纬坐标上。

5． 锁住赤纬锁定旋钮，使望远镜不要发生松动。

6． 握住望远镜，松开赤经锁定旋钮。

7． 在赤经方向上转动望远镜，直至指针指向正确的坐标。

8． 锁上赤经锁定旋钮，防止望远镜在赤经方向上滑落。

9． 从寻星镜观察，看是否已经定位了目标，并在寻星镜中将其居中。

10． 应该能在主镜筒里观察到该目标。对于一些较微弱的天体，可能在寻星镜里是看不见的。如果是这种情况的话，最好找到一张这个地区的星图，以便能够在这个地区进行“星跳”来到达您的目标。

11． 在任意夜晚，您都可以重复以上过程，来寻找任意天体。

驱动马达

注意：该部分仅适用于安装赤道仪的 70EQ、76EQ、90EQ、114EQ 及 130EQ 系列。

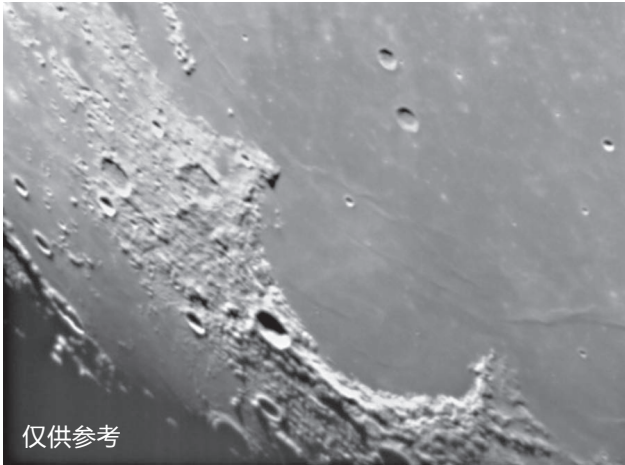
为了跟踪天体，星特朗望远镜为您的 AstroMaster 在赤道仪上提供了一个可选配的单轴直流驱动马达 (#93514)。当极校准完成后，驱动马达能精确地在赤经方向上做全天观测。赤纬上的小调整将能使天体在目镜中置中很长时间。这种驱动马达安装在放置架上，但安装电池时您需要先将它拆下（拆除驱动马达的步骤您可以参照安装手册所示，安装电池后再将其按照之前的说明重新安装完毕）。

提示：当指向星空中的不同点时，驱动马达可能会触及支架 / 固定螺栓 / 平衡锤等。您能通过移动配重活甚至拆除驱动马达来重新进行平衡调整。

天体观测

您可以用安装好的望远镜进行天文观测了。这一节内容包括太阳系和遥远天体的目视观测的提示，以及介绍会影响您观测的一般性的观测条件。

观测月球



通常，人们总想在月亮满月时看月亮。这时，我们看到的月面全部被照亮了，而且光线可能过强。此外，这个阶段月面上的物体没有反差或者反差很小，无法看清细节。

观察月球的最好时间是在上弦月到下弦月。较长的影子揭示了月球表面的大量细节。在低倍率望远镜下，您能够在某一时刻看到大量月球环形山。改变到较高倍率时您可以对准一个较小区域进行观测。

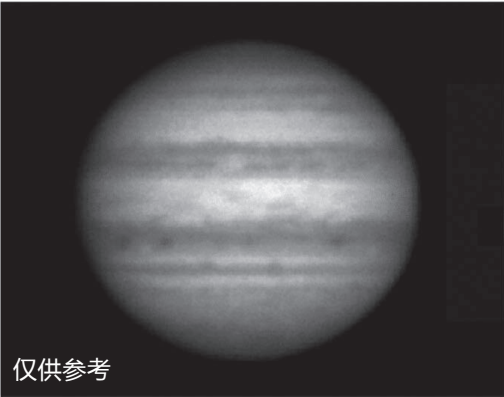
月球观测提示

用月亮滤光镜能增加反差并能看到月球表面细节。一个灰色中性滤光片或偏振滤光片会减少整个表面亮度，而黄色的滤光片将会很好地增加反差。

观测行星

其他吸引人们的目标包括五颗大行星。您可以看到金星象月球一样有位相。火星能够看见许多表面细节和一个或二个极冠。你能够看到木星的云带和大红斑（如果它恰好在正面）。此外，还能看到围绕这颗大行星的卫星。土星有最美的环，在中等倍率下很容易看到。

行星观测提示



- 大气条件通常是可看见行星细节多少的限制因素之一。因此，避免在行星离地平面较低或它们直接在辐射热源上面（如烟窗屋顶）时观测行星。参阅后面的“观测条件”这一小节。

- 为了增加反差和行星表面的细节，尽量使用星特朗目镜滤光镜。

观测太阳

虽然观测太阳经常被业余天文爱好者所舍弃，但是观测太阳是有益的和有趣的。然而，由于太阳光太强，在观测时必须采取特殊的措施，以避免伤害您的眼睛或望远镜。

为了安全地进行太阳观测，您需要选择合适安全的太阳滤光镜降低太阳光强度。具体如何选择，请咨询专业人员。

太阳观测提示

- 观测太阳的最好时间为清晨或傍晚空气比较清新的时候。

- 在不看目镜的情况下对准太阳，可以看望远镜筒的影子，调节到它能形成一个圆形阴影即可。

观测深空天体

深空天体只不过是那些在太阳系边界以外的天体。它们包括星团，行星状星云，弥漫星云，双星和河外星系。许多深空天体目标具有较大的角径。因此，您需要用低到中等倍率观察它们。显然因为它们太暗淡了以致于长时间曝光也不能显示出颜色。它们只能显示为黑白色。而且由于它们表面亮度较低，应该在黑暗的天空区域观测。在城市附近，光污染使很多星云变得模糊，从而很难或不可能观测到它们。使用光害削减滤镜可以帮助减少天空亮度，从而提高反差。

观看条件

观看条件的影响您在一个观测时段里就能感觉到和看到。观测条件包括透明度，天空背景亮度照明和宁静度。了解观看条件以及它们对观测的影响将会帮助您获得望远镜观测范围之外的更多知识。

透明度

透明度是大气的清澈度，受云、湿气和其它尘埃粒子影响。较厚的积云可能是完全不透明的，而卷云则是比较薄，允许来自最亮恒星的光穿过。模糊的天空比光亮的天空吸收更多的光，这样更难看到暗淡的天体，也降低了较亮天体的反差。火山爆发将浮尘喷到上层大气里也会影响透明度。理想的观看条件是漆黑的夜空。

天空亮度

天空的光亮一般来自月亮、曙光和自然气体辉光，光污染严重地影响透明度。明亮的天空减少弥漫星云反差，使得它们很难观看，而对于较亮的恒星和行星将不会出现这个问题。为了使您的观测能达到最佳效果，应选择在没有月亮的夜晚里进行深空观测，且应远离光污染的大城市地区。LPR 滤光器阻挡那些地面和天空的干扰光线，从而增强光污染区域的观测效果。另一方面，您可以在光污染区域或没有月亮时观测行星和恒星。

视宁度

视宁度指大气稳定性。大气中的空气相当于透镜，弯曲和扭曲射入的光线。弯曲量依赖于空气密度。变化的温度层具有不同的密度，因此弯曲光的能力也不同。来自相同物体的光线抵达后被轻微地移动产生一个不完美或有污点的图像。这些大气干扰随时间和地点而变化。空气团的大小和望远镜口径的比例确定了观测质量。在较好的观看条件下，可以看到木星、火星等较亮行星的细节，而看到的恒星是一个很小的点。在较差的观看条件下，图像是模糊的，恒星看起来是一个斑点。

这里描述的条件适用于目视观测和照相观测。

星体刻度观测

注意：该部分适用于 70AZ、90AZ 及 114AZ。

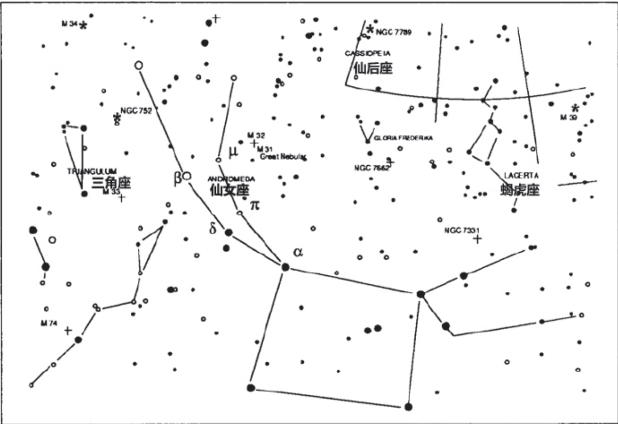


图 5-2

一个比较方便的深空天体观测方法是星体刻度观测。星体刻度观测是指利用亮星来帮助您导向一个天体。要进行成功的星体刻度观测，将会帮助您了解您的望远镜的视场。如果您正在使用标准的 20 毫米目镜利用 AstroMaster 望远镜进行观测，您的视场约为 1 度。如果您知道一个天体距离您现在的位置是 2 度，那您只需要移动三个视场的距离。如果您正在使用其他目镜，请参照手册中获取视场章节。下面是两个较为常见的天体的定位步骤。

仙女座大星系（见图 5-2），也是通常所知的 M31，是一个非常容易观测的目标。要找到 M31：

1. 找到飞马座，它呈现一个可见的大四边形（秋天在东边星空，向着头顶方向移动，冬天在头顶，向西边移动）。
2. 从东北角的仙女座 α 开始。
3. 向东北大概移动约 7 度。然后大概在三度远的地方，您就能找到两颗相同亮度的恒星，仙女座 δ 和 π 。
4. 再继续在该方向上移动约 8 度。这样您能找到仙女座 β 及 μ 星，并且发现它们之间也相距 3 度。
5. 向东北方继续移动 3 度便指向了仙女座星系。



图 5-1

视宁度条件直接影响图像质量。这些图片给出了一个点光源（即恒星）在视宁度很差的条件下（左）和在视宁度非常好的条件下（右）的成像。大多数情况下，成像处在这两个极限之间。

对于仙女座星系 (M31) 的星体刻度观测观测是一种类似于快照的观测，因为它需要这些星体能被肉眼可见。

如果肉眼无法观测到这些天体，那么采用星体刻度观测来进行观测的话就可能需要一段时间适应并且对肉眼来说是一个很大的挑战。类似天体比如说 M57(见图 5-3)，著名的环状星云。下面的方法将指导您找到它：

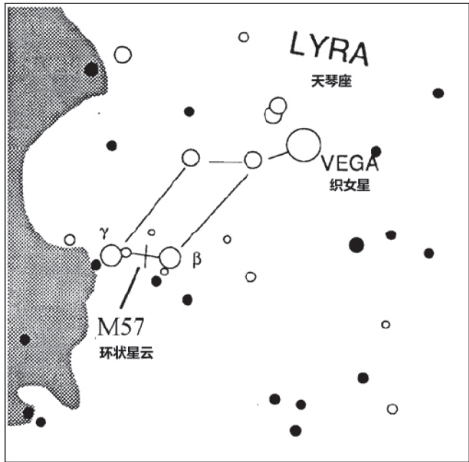


图 5-3

1. 找到天琴座，这是一个出现在夏季和秋季星空的小型平行四边形星座。天琴座非常容易找到因为它其中有著名的亮星——织女星。
2. 从天琴座 α ——织女星开始向东南方移动几度找到平行四边形。这四颗亮度相近的恒星组成的几何形状非常容易识别。
3. 找到组成平行四边形的南边的两颗——天琴座 β 以及天琴座 γ 。
4. 指向这两颗恒星的中点。
5. 沿着两星连线向着天琴座 β 方向移动几度。
6. 您就能从您的天文望远镜目镜中发现环状星云出现在您的目镜视场中了。环状星云的角直径非常小，很难被发现。
7. 由于环状星云的光度非常微弱，您能采用“侧视”法来进行观测。侧视法是一种用来观测微弱天体的观测方法。当您观测环状星云时，将其置入您的目镜视场中心，然后观测其边缘部分。这样能使天体的光线落在您的眼球黑白感应触上而不是彩色感应触上。（请注意，当您观测微弱天体时尽量将眼睛处于黑暗的环境下，避免街道及城市灯光。一般来说，眼球需要 20 分钟左右来适应黑暗。因此一般在黑暗中都采用红光手电来保持您的眼球夜间视力）。

这两个例子能告诉您如何观测深空天体。要参照这个方法去观测其他天体，请先参考一张星图，然后利用肉眼找到天体后利用刻度值来进行观测。

天体摄影

AstroMaster 系列的望远镜为目视观测而设计。观察夜空一段时间以后，您可能希望尝试一下摄影。利用您的望远镜对天体或者陆地物体进行摄影，有以下几种可能的形式。下面仅简要介绍几种可用的摄影方式，建议您查阅不同的书籍察看详细的信息。最低要求，您需要一个数码摄像机或者一个 35mm 的单反照相机。将照相机安装到望远镜上，使用：

- 数码望远镜——需要您使用通用的数码望远镜适配器。适配器可以架好望远镜，便于陆地摄影以及主焦天文摄影。
- 35mm 单反相机——要使用 35mm 的单反相机，您先需要去掉相机的镜头并将适合您品牌相机的 T 环安装到相机上。然后，您需要一个 T 型适配器连接到 T 环的一端，另一端连接到您的望远镜对焦座上。现在您的天文望远镜成为了您的相机的镜头了。您也能使用 90EQ 带 T 型延伸端的目镜适配器来替代 T 型适配器来连接您的照相机。（仅适用于 90EQ、130EQ）

短曝光主焦摄影

短曝光主焦摄影是您刚开始进行天体拍摄的最好的方法。要完成这件事情，首先要按照上一段中描述的方法将照相机固定到望远镜上。有以下几点需要注意：

- 调整望远镜的极轴，打开可选的电机驱动用于跟踪。
- 您可以想象月亮是最亮的行星。需要您试验各种不同的设置和曝光时间。可以从您的照相机说明手册上找到大多数的信息，来补充有关的详细信息。
- 如果可能的话，从一个夜空观测站进行拍摄。

背负式摄影

仅用于 130EQ 及 114EQ 牛顿反射式望远镜，背负式摄影利用照相机，以及骑在望远镜顶部的常规镜头来实现。通过这种方法，你可以捕捉到整个的星座，并且记录大尺度的星云。您将照相机安装到位于镜筒托架环上的背负式适配器螺丝上（图 6-1）（您的照相机的底部有一个螺丝孔与这个螺丝相配套。）您需要调整望远镜的极轴，并且开动可选的电机驱动用于跟踪。



图 6-1

行星和月球的特殊图像摄影

在过去的几年里，科学家已经发展了一种新的技术，可以较容易地得到行星和月球的完美图像。星特朗为您提供一个特殊的照相机图像处理的软件的 NexImage(#93712)。您可以在一个晚上捕获到行星图像，并与几年以前专家们用大望远镜做过的观测相比较。

深空物体的 CCD 成像

已经开发了用于拍摄深空图像的特种照相机。在过去的几年中，这些照相机已经有了改进，变得更加经济，业余爱好者可以拍摄到更多新奇的图像。有几本书写了如何拍到尽可能好的图像。这项技术继续在改进，而且越来越好，能更方便地使用市场上可以买到的零件。

地面摄影

您的望远镜具有极好的地面远距离摄影功能。您可以拍摄各种场景，野生动物，大自然，或者空旷的地方。您需要试验聚焦、快门速度等等来拍摄最好的图像。您可以按照本章的说明调配您的照相机。

望远镜维护

当您的望远镜需要简单的维护时，以下几个步骤可以保证您的望远镜达到最佳的工作状态。

光学器件护理和清洁

有时候，灰尘和湿气会粘在望远镜的目镜或者主镜镜头上，这取决于您使用的是哪款望远镜。当护理望远镜上任何设备时，都需要特别小心，以防损坏光学器件。

如果灰尘粘在光学器件上，用毛刷（骆驼毛制作而成）或罐装压缩空气清除灰尘。以任意角度向镜头吹二到四秒钟。然后，使用光学清洁溶液和白色棉纸清除残留的碎片。将溶液喷在棉纸上，然后用棉纸擦镜头。应该从光学镜头（或平面镜）的中心到外围以渐开线方式擦拭。千万不要以圆形轨迹擦拭。

您可以使用量产的透镜清洁剂或你自己配制。比较好的清洁溶液是由异丙醇和蒸馏水混合得到。溶液中异丙醇占百分之六十，蒸馏水占百分之四十。或者，一盘稀释的肥皂水（一夸脱水和两滴肥皂液）。

有时候，在观测过程中，您的望远镜的镜头可能会粘有露水。如果您想要继续观测的话，必须将露水除掉，或者使用吹头发用的吹风机（设置在低档上）或者将望远镜指向地面直到露水蒸发掉。

如果光学器件内部有雾气的话，将这个零件从望远镜上取下来。将望远镜放在一个无尘的环境中，将其朝下放置。这样可以除掉望远镜镜筒里的雾气。

为了减少清洁望远镜的次数，用完之后，把所有的镜头盖都盖上。因为各个单元都没有密封，所以当不使用望远镜时，应将开口盖上。这样可以阻止污染物进入光学镜筒。

内部调整和清洁只能由星特朗维修部门来完成。如果您的望远镜需要内部清理的话，请致电生产厂家获得认证码和报价。

牛顿反射式望远镜的校准

大多数牛顿反射式望远镜的光学性能，都可以进行优化，方法是对望远镜的光学器件进行重新校准调整。望远镜的校准就是让其光学器件趋于平衡。较差的校准将导致光学失真。

在对您的望远镜进行校准调整之前，花费一点时间熟悉所有的元件。主镜是望远镜镜筒末端的最大的镜子。可以通过松紧三个螺丝对这个镜子进行调整，这些螺丝以120度等间距分开，位于望远镜的末端。副镜（小的，调焦座下面的，位于镜筒前端的椭圆形的镜子）也有三个调整螺丝（您需要用工具（下面将予以描述）来完成校准。要确认您的望远镜是否需要校准，先将您的望远镜指向一面较亮的墙或者外边蓝色的天空。）

调整副镜

下面介绍如何在白天使用星特朗提供的可选的牛顿反射式校准工具 (#94183)，为您的望远镜进行校准的步骤。如果在没有校准工具的情况下，想要进行校准调整，请阅读下一节中夜间的星校准。如果想要进行非常精确的校准，可以使用 1.25" 校准目镜 (#94183)。

如果在聚焦镜筒中有一个目镜，把它拿掉。使用聚焦旋钮，把聚焦镜筒完全拧进去，直到看不见其银色的镜筒为止。您可以通过调焦座观察从主镜投影，并经副镜折射的图像。这一步中，忽略来自主镜的轮廓折射。将校准盖插到聚焦装置中，并通过其进行观察。调整焦距，您应该能够看到在副镜反射的整个主镜。如果主镜不在副镜的中心位置，通过交替的拧紧或松开副镜螺丝来进行调整，直到主镜的外围在您的视野中居中。不要松开或拧紧副镜支撑中的中心螺丝，因为其作用是将镜子固定保持在在适当的位置上保持固定。

调整主镜

现在调整主镜螺丝，重新使副镜反射的图像居中，因此其轮廓与主镜看到的是相反的。当您从聚焦筒看进去时，两个镜子的轮廓看起来是同中心的。重复步骤 1 和步骤 2 直至实现这一目的。

将校准帽拿掉，从聚焦筒看进去，在副镜中您可以看到您眼睛。

使用准直帽通过调焦筒看到的牛顿反射式的校准图像

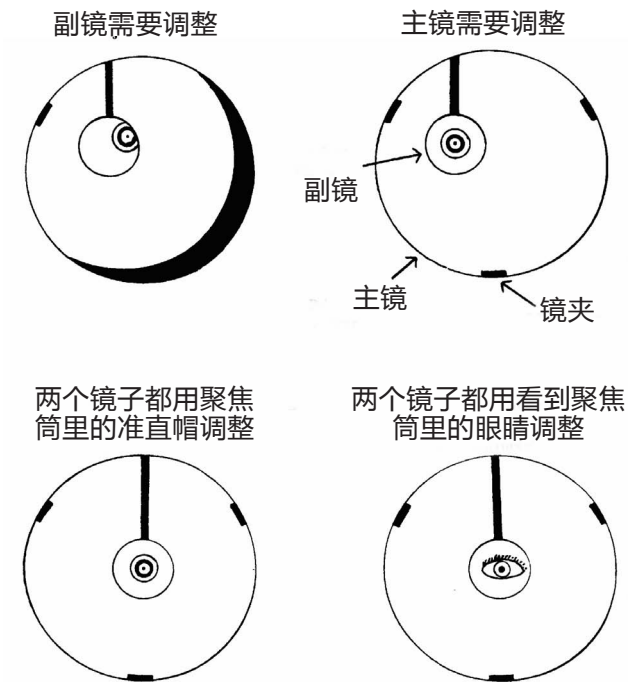


图 7-1

夜间星体校准

成功完成了白天的校准调整之后，可以进行夜间星校准，通过在望远镜镜筒放在托架上，并且指向一颗亮星时调整主镜来实现。应该在夜间架好望远镜，恒星的图像应该用中等到高放大倍数（每英寸口径为 30-60 倍）。如果采用的是非对称的聚焦模式，那么可能需要重新校准主镜来对其进行纠正。

步骤如下（请在开始前，完整地阅读本节）：

在北半球进行星校准，指向一个固定的恒星，例如北极星。可在北天空中找到这颗星，在地平线以上与您的纬度相同的高度上。他也是小熊星座勺柄上的最后一颗星。北极星不是天空中的最亮的星，有时甚至会变得很微弱，这取决于您观测时的天空条件。

在对主镜重新进行校准之前，先找到望远镜镜筒后端的校准螺丝。后面的单元（如图 7-1 所示）有三个大的手拧螺丝，可用于校准；而三个小的手拧螺丝则用于固定主镜。校准螺丝使主镜翘起。您一开始需要将每个小的锁定螺丝松开几转。一般情况下，转动的圈数为 1/8 的倍数时，就会有效果，对于大的校准螺丝来说，最大需要 1/2 转或 3/4 转。每次转动一个校准螺丝，用校准工具或者目镜观察校准受到的影响如何（见下一段）。您需要试验几次，最终会实现您的目的。

最好使用可选的校准工具或者校准目镜。朝聚焦镜筒里看去，注意副反射面是否朝主镜的中心移动。

如果北极星或者一个亮恒星在视场中心，可用标准的目镜或者最大倍数的目镜进行聚焦，也就是说，用最短的焦距，例如 6mm 或者 4mm。另一种选择是使用一个更长焦距的巴罗镜目镜。当一颗恒星在焦点上时，应该看起来是一个强烈的光点。如果聚焦到恒星上的话，其形状是不规则的，或者边缘上看起来有光焰。这意味着您的镜子没有调整好。如果您注意到，在确切的焦点附近，恒星的光焰在其位置上是固定的话，那么重新校准可以帮助您使图像更清晰。

如果对校准满意的话，拧紧小的锁定螺丝。

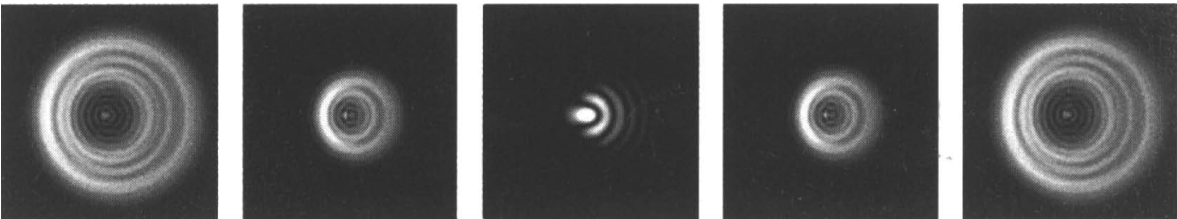


图 7-2
即使在焦内和焦外的恒星像看起来是一样的，但它们是不对称的，黑色的部分向衍射图案左边偏斜，说明光轴没有准直。

注意光圈的方向。例如，如果光圈在视场中朝着 3 点钟方向，那么您应该移动任意一个螺丝或者组合的校准螺丝，朝着光圈的方向移动恒星的位置。在这个例子中，您想要通过朝视场中的三点钟方向调整校准螺丝，将恒星的图像移到目镜中。仅仅需要调整一个螺丝，就可将恒星的图像从视场的中央，朝着视场的边缘移到一半或者稍小于一半的位置上（如果使用一个高放大倍数的目镜的话）。

最好在视场中观测恒星的位置时，转动调整螺丝进行校准调整。用这种方法，您可以看见确切的运动方式。最好两个人一起工作，一个观测，说明转动哪一个螺丝，转动多少；另一个人则实施调整。

重要的是：做完第一次调整之后，或每次调整之后，需要重新对准望远镜的镜筒，使该恒星重新在视场中居中。在焦点附近调整恒星的图像，来衡量其对称性，且注意观察恒星的图像外型。如果调整适当，将会看到改进。如果三个螺丝调整好，可能需要定温至少两个小时来使镜子达到热平衡。

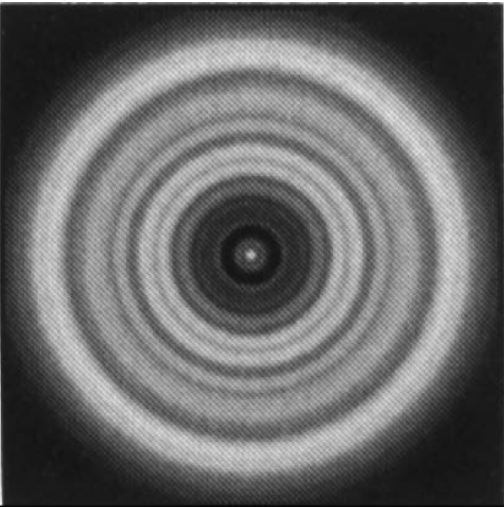


图 7-3
一个经过校准的望远镜看到的应该是对称的环模型

AstroMaster 技术指标

货号	#21062	#21064	#31035	#31042	#31045	#21061	#21063	#31043
品名	AM 70 EQ	AM 90 EQ	AM 76 EQ	AM 114 EQ	AM 130 EQ	AM 70 AZ	AM 90 AZ	AM 114 AZ
光学设计	折射式	折射式	牛顿反射式	牛顿反射式	牛顿反射式	折射式	折射式	牛顿反射式
口径	70mm(2.8")	90mm(3.5")	76mm(3")	114mm(4.5")	130mm(5")	70mm(2.8")	90mm(3.5")	114mm(4.5")
焦距	900mm	1000mm	700mm	1000mm	650mm	900mm	1000mm	1000mm
焦比	f/13	f/11	f/9	f/9	f/5	f/13	f/11	f/9
光学镀膜	全镀膜	多层镀膜	铝镀膜	铝镀膜	铝镀膜	全镀膜	多层镀膜	铝镀膜
寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜	红点寻星镜
目镜	20mm(45X)	20mm(50X)	20mm(35X)	20mm(50X)	20mm(32.5X)	20mm(45X)	20mm(50X)	20mm(50X)
	10mm(90X)	10mm(100X)	10mm(70X)	10mm(100X)	10mm(65X)	10mm(90X)	10mm(100X)	10mm(100X)
托架	CG2 赤道仪	CG3 赤道仪	CG2 赤道仪	CG2 赤道仪	CG3 赤道仪	地平经纬仪	地平经纬仪	地平经纬仪
最大可用放大倍数	165X	213X	180X	269X	306X	165X	213X	269X
极限星等	11.7	12.3	11.9	12.8	13.1	11.7	12.3	12.8
分辨率 - 瑞利 (角秒)	1.98	1.54	1.82	1.21	1.06	1.98	1.54	1.21
分辨率 - 道斯	1.66	1.29	1.53	1.02	0.89	1.66	1.29	1.02
聚光倍数	100X	165X	118X	265X	345X	100X	165X	265X
光学镜筒长度	36" (91cm)	36" (91cm)	26" (66cm)	20" (51cm)	24" (61cm)	36" (91cm)	36" (91cm)	20" (51cm)
望远镜重量	8.2kg	2.2kg	7.3kg	7.7kg	12.7kg	8.2kg	9kg	7.7kg
注意：具体规格有可能会发生变化，恕不另行通知。								

星特朗赤道仪望远镜说明手册附录

南半球的极校准说明

为了使您的望远镜使用更方便，需要对您的赤道式望远镜进行极校准。极校准就是将望远镜的极轴与地球自转轴对准的过程。一旦调好之后，您就可以跟踪天体了。天球坐标系统，恒星的运动，使用刻度盘的方法，如何使用托架，等等，在望远镜说明手册中均有描述，此附录是望远镜手册的补充。在北半球使用望远镜时，由于北天极(NCP)附近有一颗非常容易发现的亮星（北极星），极校准相对比较简单。

这里的一些说明针对南天极，具有一定的挑战性，由于其附近没有像北天极附近的北极星那样亮的恒星。调整望远镜的极轴的方法有多种，下面介绍的前两种方法可以满足临时观测的需要，使极轴的指向尽可能靠近南天极。

用纬度刻度调极轴

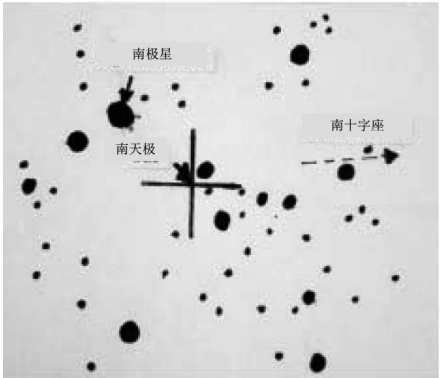
使用纬度刻度是调整望远镜极轴的最简便的方法。与需要您通过辨认天极附近的恒星来寻找天极其他方法不同的是，需要一个已知常数来确定需要将极轴调到多高。

上面提到的常数，是您的纬度和天极在南地平线以上的角距的关系。南地平线与南天极之间角距一般与纬度相同。想象一下您站在南天极上，纬度为 -90°。南天极，赤纬为 -90°，将位于您的正天顶的位置上。如果您往北移动一度，那您的纬度就是 -89°，天极就不再在您的天顶了，并且朝着南地平线移近了一度。也就是说，天极在南地平线上 89°。如果您再往南移动一度，也是同样的状况。您需要从北向南走 70 英里的路程，才能将您的纬度位置改变一度。从这个例子可以看出，从南地平线到天极的距离一般与纬度的值相同。

如果您在悉尼进行观测，其纬度值为 -34 度，那么天极在南地平线以上 34 度。纬度刻度的作用是将望远镜的极轴正确地指向南地平线以上的仰角。调整望远镜的步骤如下：

- 1． 确保托架的极轴指向正南。利用一个您已知的朝向南的地标。
- 2． 将三脚架放水平。仅当使用这种调极轴的方法的时候，才需要将三脚架放水平。
- 3． 调整托架的高度，直至高度指针指到您想要的值上。托架的移动会影响到极轴的指向角度。调整赤道托架的具体信息，请查阅“调整托架”一节。
- 4． 如果上述步骤操作正确，您就可以利用寻星镜和低倍率的目镜在天极附近进行观测。

可以在白天使用这种方法，这样避免了在黑夜中的摸索。尽管这种方法不能一步到位，但是会减少跟踪一个目标时的纠正次数。



指南极星

这种方法利用南极星作为天极的标志。因为南极星离南天极不到一度的距离，所以您可以将望远镜的极轴指向指南极星。尽管这决不是一个完美的调整方案，但是确保在一度以内。与前边的方法不同，必须在天黑后能看见南极星时才能进行。南极星的星等为 5.5，可能很难发现，需用双筒寻星镜辅助。

- 1． 将望远镜架好，使其极轴冲向南。
 - 2． 松开赤纬旋钮，移动望远镜使镜筒与极轴平行。完成之后，赤纬的设定环的读数为 90 度。如果赤纬刻度盘没有调整好，移动望远镜直至其与极轴平行。
 - 3． 调整托架的高度和方位角，直至南极星在寻星镜的视野内。
 - 4． 如果上述步骤操作正确，您就可以利用寻星镜和低倍率的目镜在天极附近进行观测
- 记住，在调整极轴的过程中，不要在赤经或赤纬方向上移动望远镜。您不用移动望远镜，而只需要移动极轴。望远镜仅用于看极轴指向哪里。

与前边的方法一样，这种方法能使您接近极轴，但是不是直接指向它。

寻找南天极

本方法可以帮助您提高调整极轴的精度，使您更加接近天极。这样可以提高观测和摄影的精度。

在每一个半球内，空中都有一个点，其周围的星都围绕着它旋转。这些点称为天极，并以它们所在的半球而命名。例如，在南半球中，所有的恒星都围绕南天极运动。当望远镜的极轴指向天极时，它与地球的自转轴是平行的。

有很多调极轴的方法，都需要您知道怎样通过辨认该区域的恒星来找天极。对于南半球的观测者来说，寻找南天极不如北半球那么方便。南天极附近的恒星不如北天极附近的恒星亮。相对比较亮的是南极星。这颗星是肉眼能看到的极限（星等为 5.5），离南天极 1° 的距离，但是很难发现。所以，采用这个方法，您需要使用星座来寻找南天极。沿着南十字座中的 Alpha Crucis 和 Beta Crucis 画一条虚线。在连接 Alpha Centauri 和 Beta Centauri 的虚线上，以正确的角度向南天极画另外一条虚线。这两条虚线的交点离南天极的位置非常接近。

漂移法对极轴

注意：该内容仅适用于 90EQ 及 130EQ。

这种极校准的方法，可以实现最精确的天极调整，而且如果您想通过望远镜进行长时间的深空天体摄影的话，这种调整是必须要进行的。

要进行这种类型的天体摄影，您需要一个可选的电机驱动装置，以及其他的天文摄影附件。赤纬旋转方法要求您对所选的恒星进行监测。每颗恒星的移动，可以告诉您极轴指向离天极的距离，以及偏向了哪个方向。尽管赤纬转动方法简单并且直接，在首次尝试时，也需要很多的时间和耐心才能完成。应该在进行过上述任一调整的方法之后，再使用赤纬转动方法。

在南半球使用这种调整极轴的方法，下面描述的赤经轴和赤纬轴转动的方向是颠倒的。

要使用赤纬转动方法，需要您选择两颗亮的恒星。一颗应该在东地平线附近，另一颗在子午线附近的正南方向。两颗星都应该在天赤道附近（即赤纬为 0°）。您需要每次监视每颗星载赤纬上的漂移。当监视子午线上的恒星时，可能会表现出南北方向没有对准。您需要一个刻有十字线的目镜来帮助您观察任何漂移。为了进行更精确的调整，建议您使用巴罗镜，因为其放大倍数较大，可以更快的观察到任意的漂移。当看向正南方时，插上天顶镜，目镜指向正上边。插入十字丝目镜，调整十字丝，使一条线与赤经轴平行，另一条与赤纬轴平行。在赤经和赤纬两个方向上手动望远镜来检验是否平行。

首先，选择天赤道和子午线交界处的恒星。这颗恒星应该位于子午线附近半个小时，在天赤道 5 度范围以内的位置上。在望远镜的视场中将这颗恒星居中，并监视赤纬上的漂移。

- 如果恒星向南漂移，这说明极轴过于偏东。
- 如果恒星向北漂移，这说明极轴过于偏西。

适当地调整极轴，减少任何漂移。一旦消除了所有的偏移，将望远镜指向处于东地平线附近的恒星。这颗恒星应该在地平线以上 20 度，距天赤道 5 度以内。

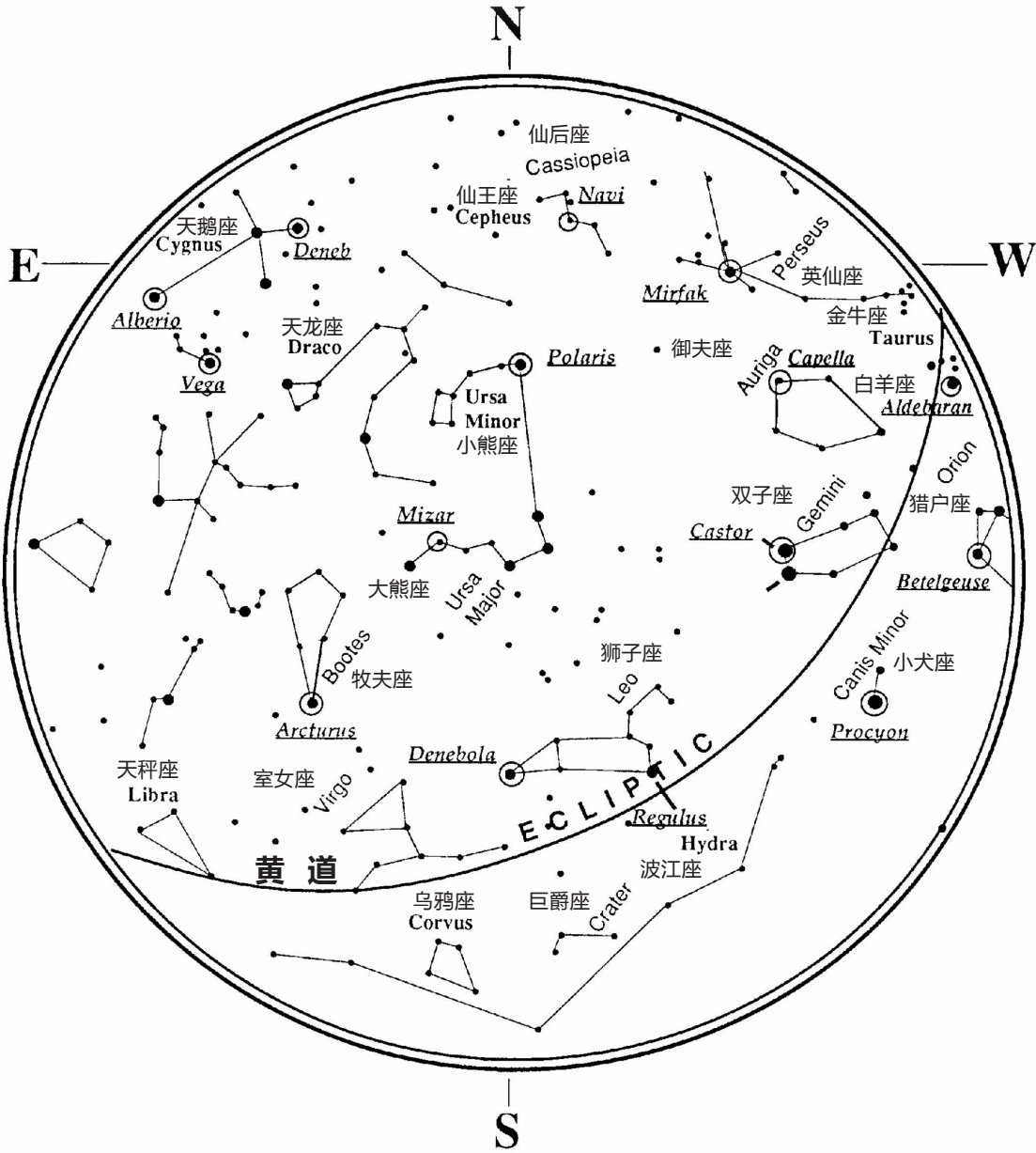
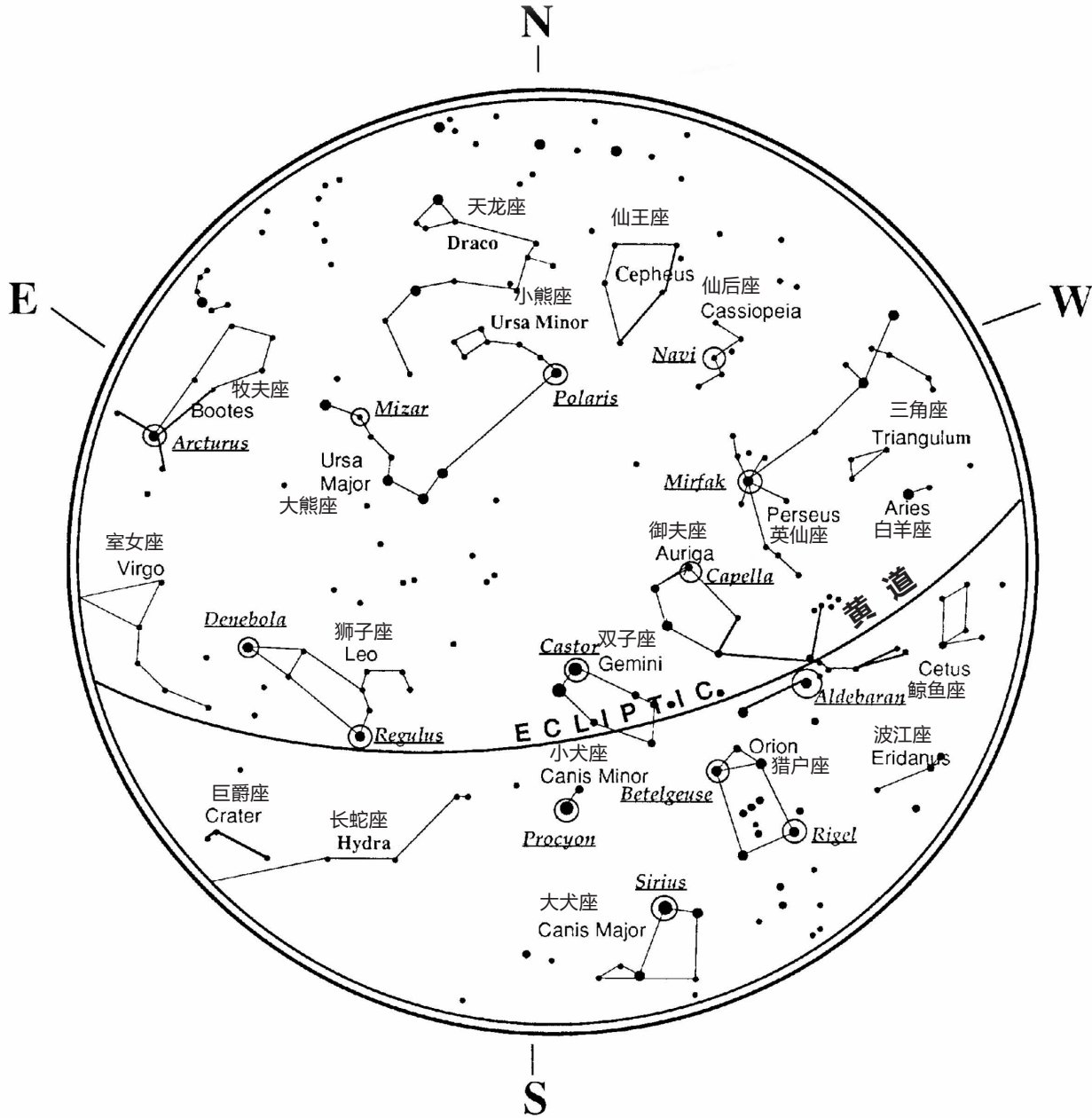
- 如果恒星向南漂移，极轴太低。
- 如果恒星向北漂移，极轴太高。

同样，适当地调整极轴，减少任何漂移。不幸的是，后者的调整与前边的调整不太相合。因此，重复这些过程，来提高检验两个轴的精度，会产生最小的漂移。一旦消除了所有的漂移，望远镜就已经精确调好了。现在您可以开展长期的主焦深空天文摄影。

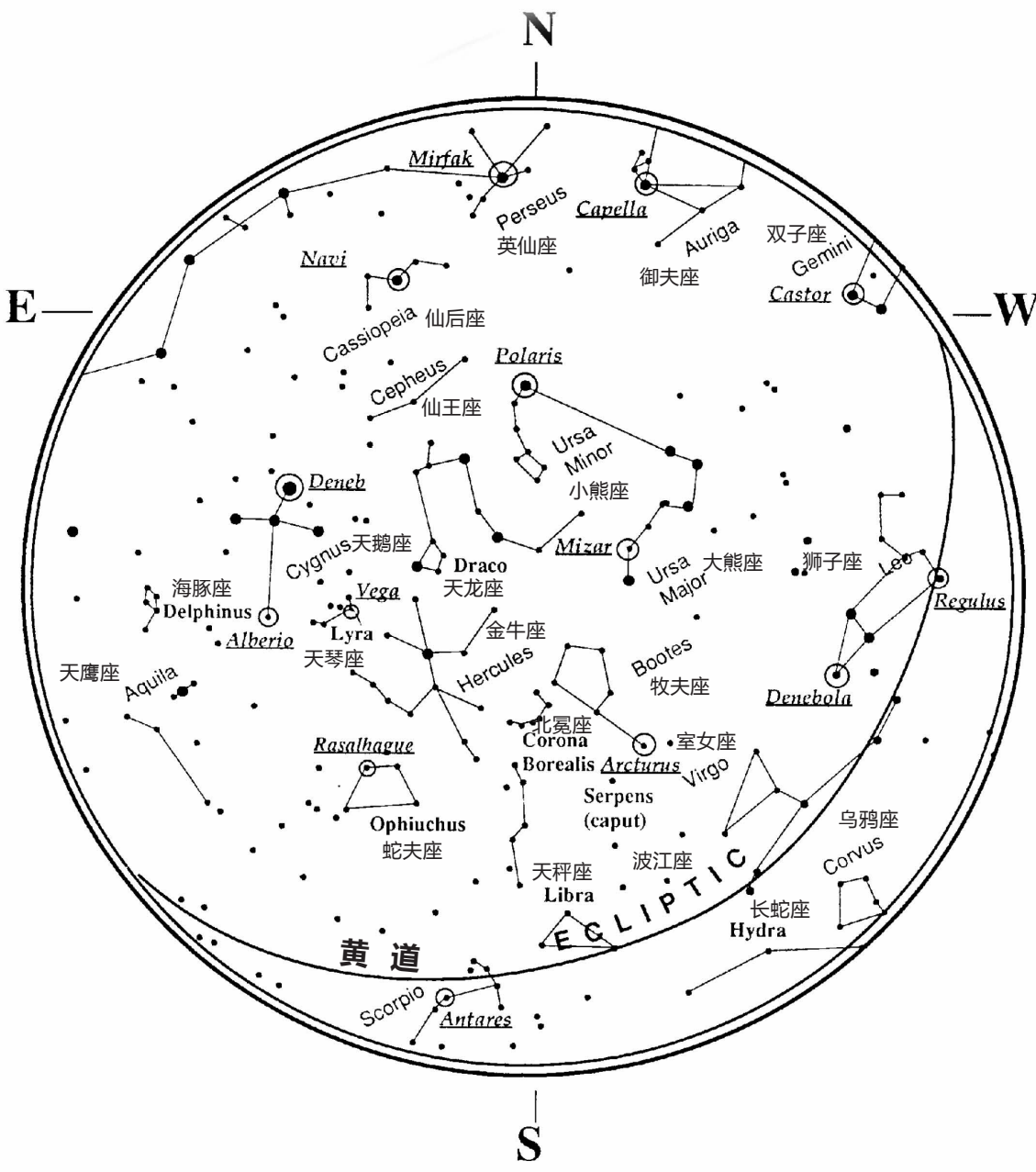
注意：如果东地平线被遮挡住了的话，您可以选择一颗西地平线附近的恒星，但是您必须颠倒极轴的高 / 低误差方向。

一月 ~ 二月星图

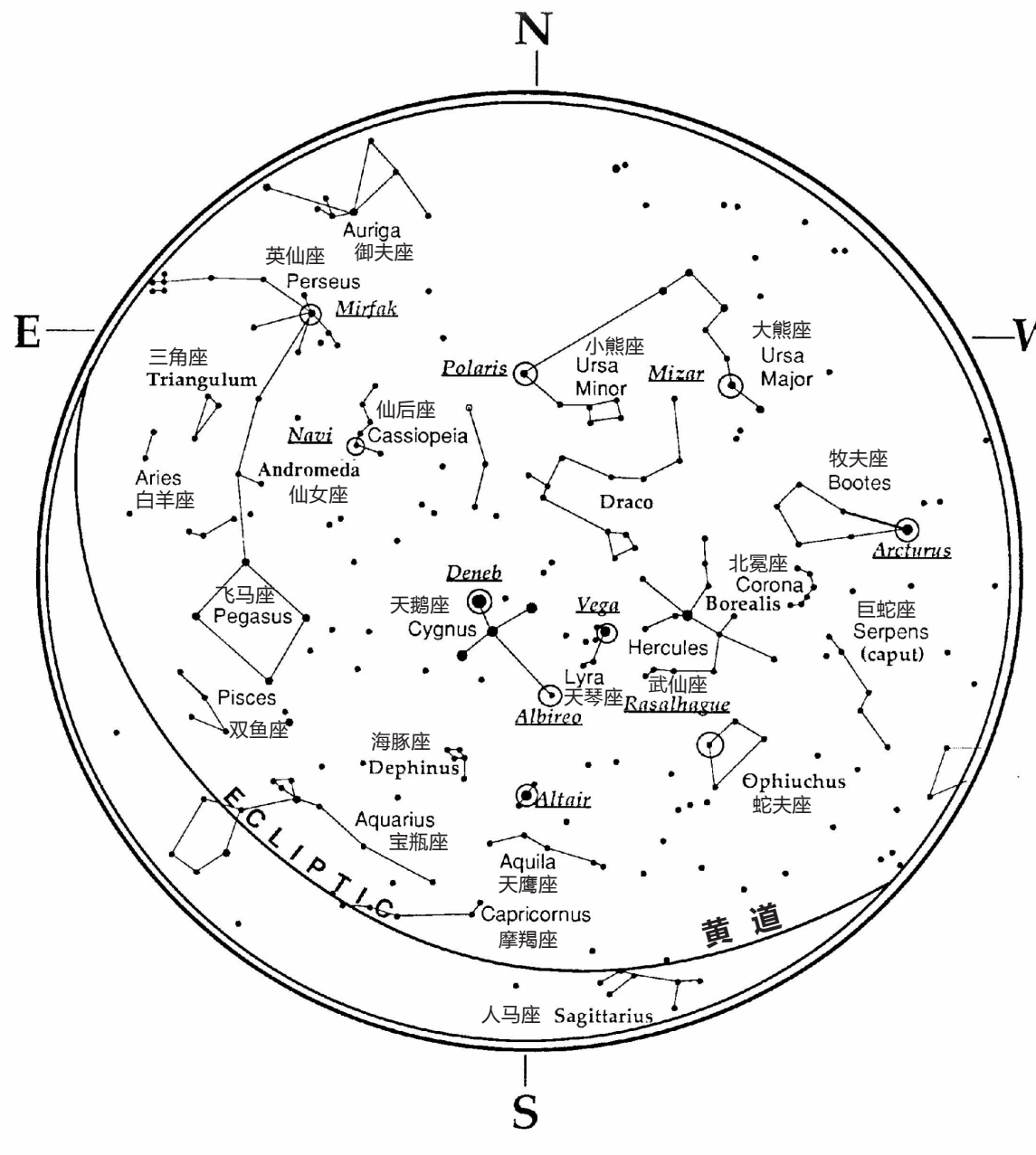
三月 ~ 四月星图



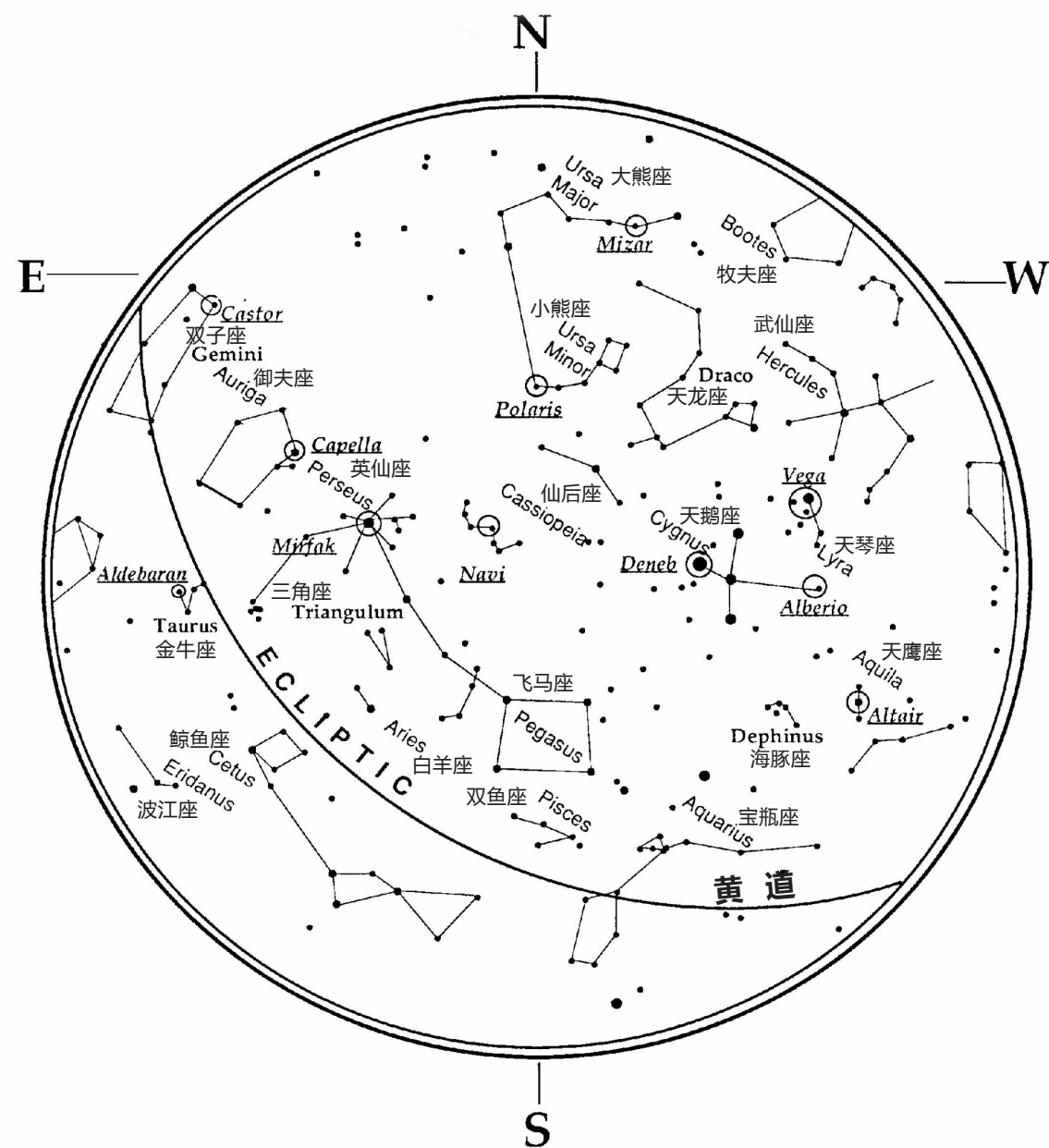
五月 ~ 六月星图



七月 ~ 八月星图



九月 ~ 十月星图



十一月 ~ 十二月星图

