

星特朗®
CELESTRON®

星特朗®
CELESTRON®



天文望远镜使用说明书

#61048 #31045-B

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



警告

- 禁止使用裸眼和未妥善滤光的望远镜直接观测太阳，这将导致永久性的视力损伤。
- 不要用望远镜来将太阳直接投影到任何平面上，聚焦的光束可能损坏望远镜内的光学元件。
- 不要使用置于目镜前端的太阳滤光片，不要使用未经安全认证的赫歇尔棱镜天顶来观测太阳。望远镜的聚焦作用将可能导致这些元件剧烈吸热和爆裂。爆裂之后日光将毫无过滤的射入人眼导致损伤。
- 望远镜不要疏于管理。在操作时要有熟悉操作的成人在现场，尤其是在有小孩在场的情况下。

简介

恭喜你购买了星特朗天文望远镜。

星特朗天文望远镜使用高级的材料，保证了稳定性和耐久性。所有这些加起来可以带给你终生的观测乐趣，而只需要很少的维护。

在你着手进行观测之前，请花一些时间阅读这本说明书。你可能需要通过几个观测时段来熟悉使用你的望远镜，因此在完全掌握望远镜的操作之前，你最好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，从而保证你的观测体验简单而愉快。

你的望远镜可以满足你数年有价值的观测。然而，在使用望远镜之前有几个注意事项，来保证你的安全以及望远镜的正常工作。

目录

部件介绍.....	02
组装及使用	04
望远镜维护	08
技术参数	09
望远镜基础知识	10
天文学基础	11
天体观测	13
天体摄影	15
附录 - 星图	16

部件介绍

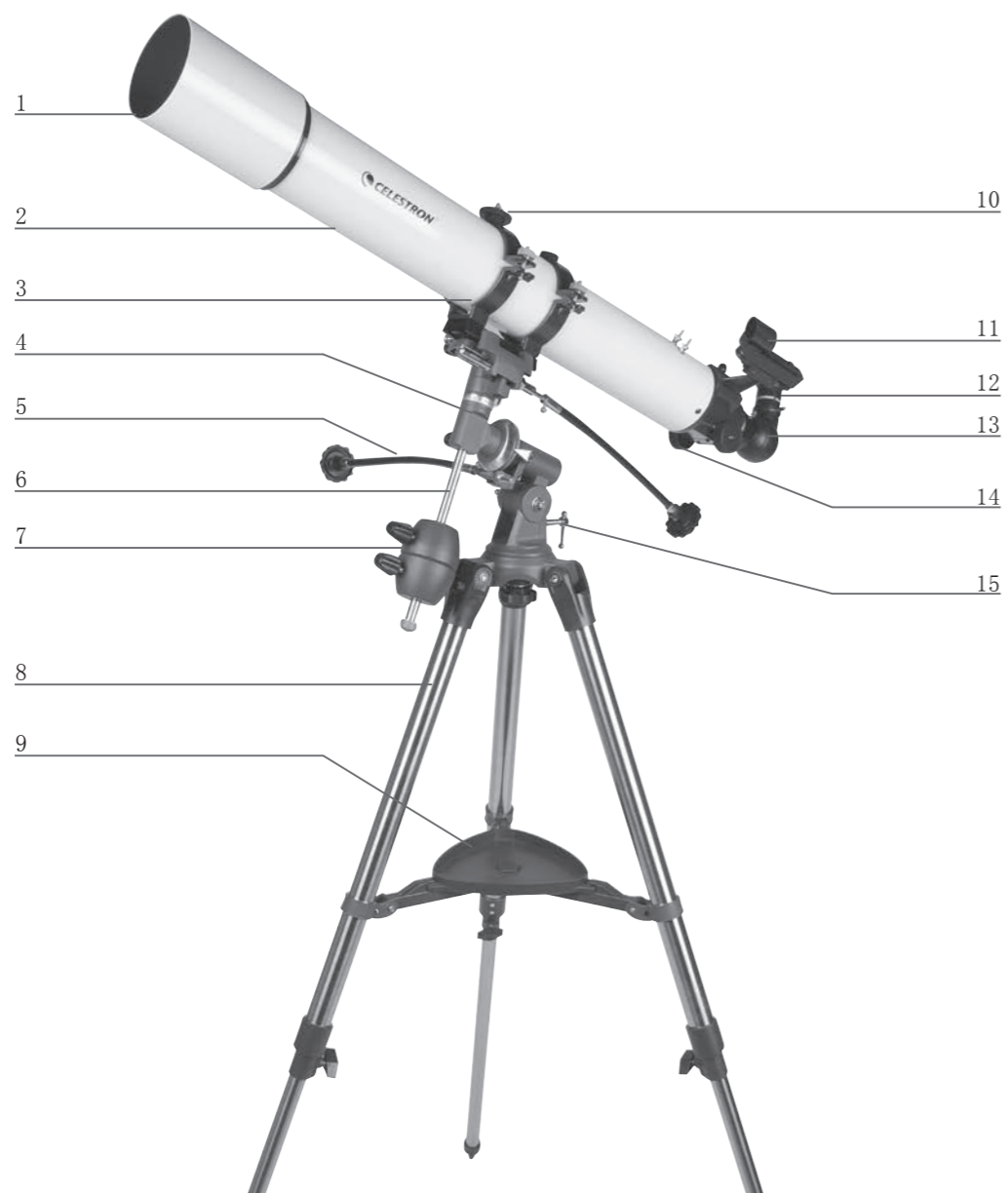


图 1 80EQ Pro 天文望远镜

1	物镜	9	附件盘
2	望远镜光学镜筒	10	相机连接螺丝（只有一个）
3	抱箍	11	红点寻星镜
4	赤道仪	12	目镜
5	微调杆	13	天顶镜
6	重锤杆	14	调焦旋钮
7	重锤	15	纬度调节螺杆
8	三脚架		



图 2 130EQ-B 天文望远镜

1	目镜	8	红点寻星镜
2	调焦旋钮	9	相机连接螺丝（只有一个）
3	望远镜光学镜筒	10	抱箍
4	赤道仪	11	物镜
5	重锤	12	微调杆
6	重锤杆	13	纬度调节螺杆
7	附件盘	14	三脚架

组装及使用

安装三脚架

三脚架是望远镜的基础支架，出厂时，除附件盘外，都已预组装。三脚架高度可调，这样你可以观测得更舒服点。

1. 从包装盒中取出三角架。三角架是预先装配好的，因此安装起来非常简便。
2. 竖起三角架竖起来，把三角架的腿拉开，直到每条腿都完全展开，然后轻轻地按下中间的支撑架。三角架的顶部称为三角架顶。
3. 设定三脚架高度
 - a 转动并松开三脚架腿锁紧螺丝。
 - b 抽出或压入一条伸缩式内腿到希望的长度。
 - c 转动并锁紧三脚架腿锁紧螺丝，固定三脚架腿。
 - d 其他两条伸缩式内腿也按 b 和 c 操作。三角架在最低高度时最稳固。



图 1-1

安装附件盘

附件盘有助于三脚架的稳定，而且还可以放目镜和其他附件。

把附件盘中间的孔对准张紧架中间的连接点，然后转动附件盘，直到附件盘三个侧翼都卡入张紧架，如图 1-2。要移除附件盘，转动附件盘到离开张紧架，继续转动，直到如图 1-2 a，然后取出。

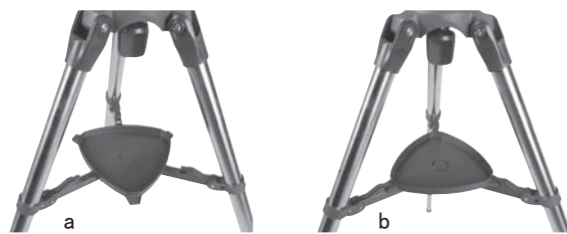


图 1-2

连接赤道仪托架到三脚架

赤道仪可以使望远镜的旋转轴带仰角，来跟踪在天空中移动的恒星。赤道仪托架安装在三角架的顶部。安装托架的步骤如下：（以 80EQ Pro 为例，130EQ-B 类似）

1. 将托架从包装盒中取出。托架上装有一个纬度调节螺杆。纬度调节螺杆要拧到孔里。

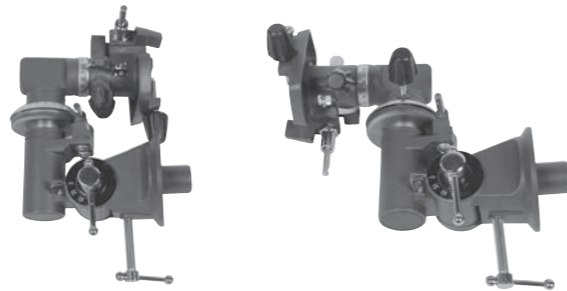


图 1-3

2. 托架安装在三角架顶上，并固定在三脚架顶的旋钮上，该旋钮的螺丝在三角架顶的下方。将托架（大且平的部分且伸出一个小的筒子）插入三角架顶中央的孔内，直到其接触充分且能够稳定将其拉住。然后，将你的另一只手伸到三角架的下边，转动旋钮，将其拧入托架的底部，直到将其拧紧，注意赤道仪方向对准任意一条三脚架腿。

3. 转动纬度调节螺杆，把赤道仪仰角调节到当地纬度（示例为 30 度）。然后适度拧紧侧面的锁紧螺丝（见图 1-4 放大图）。

4. 组装好的托架和三角架如图 1-4 所示。



图 1-4

安装重锤杆和重锤

为了使望远镜保持平衡，托架配有一根重锤杆以及一个重锤。安装步骤如下：

1. 将重锤安全螺丝以逆时针方向旋转，从重锤杆上取下。
2. 将重锤杆外螺纹部分拧入托架赤纬轴的螺纹孔里（见图 1-5），直到拧紧。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. 将重锤的锁紧旋钮松开，使旋钮在安装重锤的过程中不伸到重锤的中心孔中来。
5. 将重锤滑到重锤杆的中间位置，将锁紧旋钮拧紧。
6. 将安全螺丝放回原位，并将其拧紧。组装好后如图 1-6 所示。



图 1-5

图 1-6

连接望远镜镜筒到托架

望远镜光学镜筒通过抱箍底部的螺丝固定在托架顶部的孔内。抱箍出厂时已经安装于镜筒。在安装镜筒时，请确认赤道仪赤经锁和赤纬锁已经完全锁定。锁紧前，请将托架顶部转到与赤纬轴平行，如图 1-6。

安装镜筒步骤如下：

1. 去掉镜筒外面的气泡垫，松开抱箍锁紧螺丝，取出抱箍。
2. 把抱箍及鸠尾板插入托架顶部鸠尾槽，旋紧螺母及保险螺丝，如图 1-7。

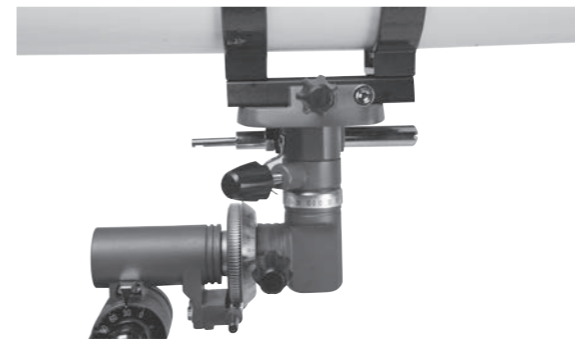


图 1-7

注意：抱箍一共 2 个，其中一个顶部有 1/4 寸螺纹接口，2 个抱箍的安放位置并无区别。

3. 去掉镜筒外面的塑料袋和保护纸。塑料袋请妥善保管，以后存放时需要。

4. 把镜筒安放在抱箍上，镜筒较大一侧（#61048）或镜筒开口（#31045-B）朝向前方。抱箍位于镜筒中部（#61048）或略偏后处（#31045-B），合上抱箍，拧紧锁紧螺丝。

安装微调杆

望远镜托架包含 2 根微调杆，方便你在赤经和赤纬方向进行微调。

1. 取出 2 根微调杆，并把微调杆前端的螺丝拧松，使螺丝头部不进入前端的孔内而又不会脱落。
2. 把微调杆套入赤经轴或赤纬轴对应的转动轴上。注意轴上有一个平台，微调杆上的螺丝需要顶在平台上。
3. 拧紧微调杆上的螺丝。必要的时候你可能需要一把螺丝刀或其他工具。

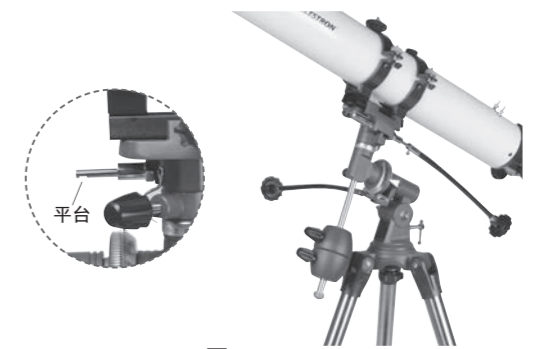


图 1-8

安装天顶镜和目镜（#61048）

天顶镜是把折射镜光线按一个正确角度折弯的棱镜，这样你可以以一个比直视观测更舒服的角度观测，而且天顶镜可以转到任意角度，这样你观测更舒服。安装天顶镜和目镜步骤如下：

1. 移除镜筒前面，调焦座和天顶镜上的所有防尘盖，并把 2 颗锁紧螺丝拧松，使其不在筒内造成障碍。把天顶镜小的一头插入调焦筒内，拧紧锁紧螺丝。
2. 移除目镜的防尘盖，把目镜镀铬金属部分插入天顶镜，并拧紧锁紧螺丝，如图 1-9。
3. 拧松锁紧螺丝，拔出目镜后，可以更换其他目镜。更换后必须重新拧紧锁紧螺丝。

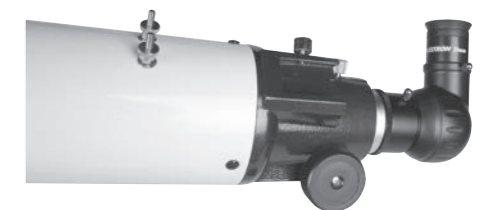


图 1-9

安装目镜 (#31045-B)

1、移除镜筒前面和调焦座上的所有防尘盖，并把 2 颗锁紧螺丝拧松，使其不在筒内造成障碍。

2、移除目镜的防尘盖，把目镜镀铬金属部分插入调焦座，并拧紧锁紧螺丝。

3、拧松锁紧螺丝，拔出目镜后，可以更换其他目镜。更换后必须重新拧紧锁紧螺丝。

注意：望远镜标配可能有几个目镜，而一次只能安装一个目镜进行观测。



图 1-10

调焦

当望远镜进行调焦时，仅需转动位于调焦座正下方的调焦旋钮（如图 1-11）。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。

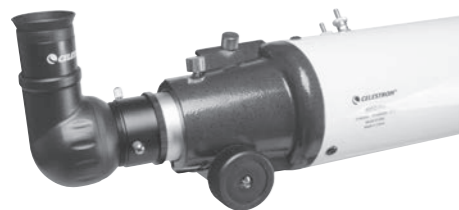


图 1-11

如果你不确定如何调焦，可以尝试在安装了天顶镜和焦距最长的目镜后，把调焦筒全部缩进去，并对准 200~500 米远的一个比较鲜艳的目标，比如树林，草地等，然后转动调焦旋钮逐步拉出调焦筒，直到呈现一个清晰的像。

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

安装并校准红点寻星镜

红点寻星镜使用一颗长寿命 3V 锂电池（CR2032），安装在红点寻星镜前面部分的下面。在使用前，红点寻星镜需要与主镜校同轴。只需要简单的调节红点寻星镜侧面和底部的水平及高度调节组。校准过程最好在晚上进行，因为 LED 红点在白天不容易看到。

安装红点寻星镜

1. 用一把十字螺丝刀拧松红点寻星镜鸠尾槽上的 2 个十字螺丝。
2. 把红点寻星镜滑入预装配到望远镜上的鸠尾槽。
3. 拧紧十字螺丝，安全的固定住红点寻星镜。
4. 80EQ PRO 只需要松开调焦座鸠尾槽固定螺丝，插入红点寻星镜，再适度拧紧固定螺丝即可。



80EQ Pro

130EQ-B

图 1-12

校准红点寻星镜

1. 移除电池仓处的透明绝缘片，顺时针旋转亮度调节钮，直到你听到咔嗒一声，开启红点寻星镜。继续旋转调节钮，大概 180 度后，亮度达到最大。
2. 定位一颗亮星或行星或者一个远处的目标，把它居中到焦距最长的目镜的中心。
3. 双眼睁开，通过红点寻星镜的玻璃窗口观察。
4. 如果红点寻星镜正好准直了，你会看到红色的 LED 点正好压住校准星。如果寻星镜没准直，红点和校准星会有一个相对位置差异。
5. 不要移动主镜，调节红点的水平和高度调节组，直到红点压住校准星。

手动改变望远镜指向

为调节望远镜保持平衡和朝向不同的天区，来观测不同的天体，你需要手动改变望远镜指向。

- 1、松开赤经和赤纬锁紧旋钮，将望远镜移向想要的方向进行粗调。
- 2、拧紧旋钮后，转动微调杆进行微调。

望远镜平衡

安装完所有附件后，望远镜需要进行平衡操作，以减小齿轮上不当的压力。（以 130EQ-B 为例，80EQ Pro 类似）

平衡赤经轴

1. 松开赤经锁紧旋钮，并且将望远镜放到托架的一边（



图 1-13

保证鸠尾板可靠的固定在鸠尾槽里）。重锤杆将水平伸到托架的另一端（如图 1-13 所示）。

2. 慢慢的放开望远镜，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。

平衡赤纬轴

- 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。



图 1-14

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 1-14 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、松开鸠尾槽上的固定螺丝，尝试前后滑动鸠尾板，

然后拧紧固定螺丝，观察镜筒是否平衡（也就是说，当赤纬锁紧旋钮打开时，望远镜能够保持固定）。

6、如果鸠尾板长度不够，无法完全平衡，你可以松开前后 2 个抱箍的锁紧螺丝，移动镜筒进行平衡操作。

双轴平衡后，建议把望远镜恢复到初始位置。初始化位置时，赤经轴要指向正北。如图 1-15 所示。



图 1-15

计算倍率

你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：

$$\text{倍率} = \text{望远镜焦距 (毫米)} / \text{目镜焦距 (毫米)}$$

以 130EQ-B 为例，假设你正在使用一个 10mm 非球面目镜，为了计算倍率，你用望远镜的焦距 650 毫米除以目镜焦距 10 毫米，得到的倍率为 65 倍。

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 130EQ-B 的直径是 5.1”。60 乘 5.1 得到该望远镜最大可用倍率是 306。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。

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：

1、不要通过玻璃窗观测。普通窗户上的玻璃在光学上不完美，因为窗户厚度不一致，而且均匀性不好，会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。

2、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。

3、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，拍摄到的图片会比正常图片反差低和曝光

不足，还会出现细的条纹。

4、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。

望远镜维护、保存和清洁光学零件

天文望远镜是设计可以长期使用的精密光学仪器。给予维护得当，很少需要维修。如果有必要，请联系工厂。维护准则包含：

a、尽量少清洁光学镜片：望远镜镜片的一点小灰尘，对成像质量几乎无影响。

b、如果必要时，镜片上的灰尘，可以使用骆驼毛刷刷掉或使用洗耳球（可以从任何药店购买）吹掉。不要使用商业镜头清洁剂。

c、镜片上的有机物质（比如，指纹）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（约一升水和两滴肥皂液）。

注意，不要使用带芳香剂的清洁液，这可能会损坏你的光学零件。

使用白色棉纸，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。

d、禁止从镜筒内取出镜片进行清洁或其他目的。你几乎无法将镜头恢复原状而不造成光学性能下降。星特朗不承担此操作造成的任何损坏责任。

e、如果望远镜在潮湿的户外使用，将可能导致望远镜表面有冷凝水。虽然这样通常不会对望远镜造成损坏，但是强烈建议在保存之前，用干布擦干净。但是不要擦拭镜片表面，可以把望远镜放在温暖的室内一段时间，镜片会自行干燥。

f、望远镜如果长时间不用，比如1个月或更长，建议从电池盒里取出电池，单独保存。留在电池盒里的电池可能漏液造成望远镜损坏。

g、不要在炎热的夏天把望远镜放在密闭的汽车内，环境温度过高会损坏望远镜内部润滑和电子电路。

光轴准直

#31045-B 望远镜的镜筒属于牛顿式反射镜，由于结构的原因，使用前你需要对望远镜光学系统的光轴进行确认，必要时需要进行校准。

在对您的望远镜进行校准调整之前，请花费一点时间熟悉所有的元件。主镜是镜筒末端的很大的反射镜。这个反射镜可以通过松紧三颗螺丝进行调整，这三颗螺丝以120度等间距分布，位于镜筒底部。副镜（小的，位于镜筒前端、调焦座下面的椭圆形的镜子）也有三个校准螺丝。

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。

不要直接用肉眼或者望远镜（除非有专用太阳滤光镜）看太阳，否则会导致永久性不可逆的损伤。

1、校准副镜

下面介绍的是如何使用可选的牛顿镜校准目镜在白天校准您的望远镜的步骤。

如果在调焦座中有一个目镜，把它拿掉。用调焦手轮把调焦筒完全拧进去，直到看不见银色的调焦筒为止。可以通过调焦座看到副镜的反射看到来自主镜的投影。这一步中，忽略反射自主镜的轮廓。将校准目镜插到调焦座中，并通过其进行观察。转动调焦手轮，应该能够看到通过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，直到主镜的周边在您的视野中居中。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适当的位置上的。

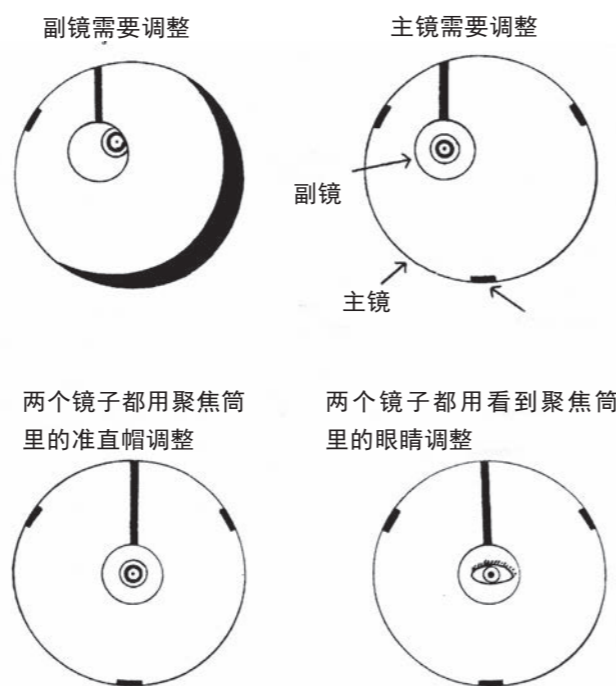
2、校准主镜

现在调整主镜螺丝，重新使副镜反射的图像居中，其轮廓与主镜看到的是相反的。

当您从调焦座看进去时，两个镜子的轮廓看起来应该是同心的。重复步骤1校准副镜和步骤2校准主镜，直至实现同心。

将校准目镜拿掉，从调焦座看进去，您可以看到眼睛在副镜中的反射。

使用准直帽通过调焦筒看到的牛顿反射式的校准图像



技术参数

货号	61048
型号	80EQ Pro
光学设计	消色差折射式
通光口径	80mm
焦距	900mm
焦比	f/11.2
光学镀膜	多层镀膜
寻星镜	红点寻星镜
目镜 1.25"	20mm (45x)
	10mm (90x)
	4mm 非球面 (255x)
托架	赤道仪
三脚架	不锈钢三脚架
最高有效放大倍率	189x
极限星等	12.0
分辨率 - 瑞利极限	1.98 角秒
分辨率 - 道氏极限	1.45 角秒
集光力	131x

注意：规格如有变更，恕不另行通告。

货号	31045-B
型号	130EQ-B
光学设计	牛顿反射式
通光口径	130mm
焦距	650mm
焦比	f/5
光学镀膜	物镜铝膜
寻星镜	红点寻星镜
目镜 1.25"	20mm 正像 (32.5x)
	10mm (65x)
	4mm 非球面 (162.5x)
托架	赤道仪
三脚架	1.25 寸不锈钢三脚架
最高有效放大倍率	306x
极限星等	13.1
分辨率 - 瑞利极限	1.06 角秒
分辨率 - 道氏极限	0.89 角秒
集光力	345x

注意：规格如有变更，恕不另行通告。

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2-1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。

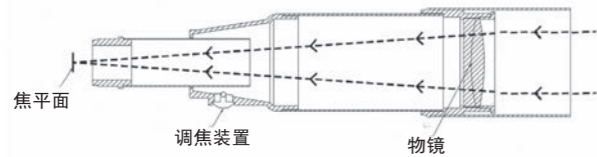


图 2-1
折射式望远镜光学设计的剖面光路

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。



利用肉眼看到的影像



使用天顶镜后左右颠倒



直接利用目镜成像

图 2-3

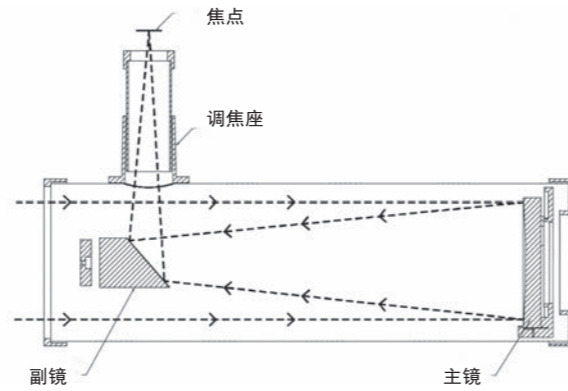


图 2-2
牛顿式反射望远镜光路剖面图

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。当使用折射式寻星天顶镜，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。

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“+”。

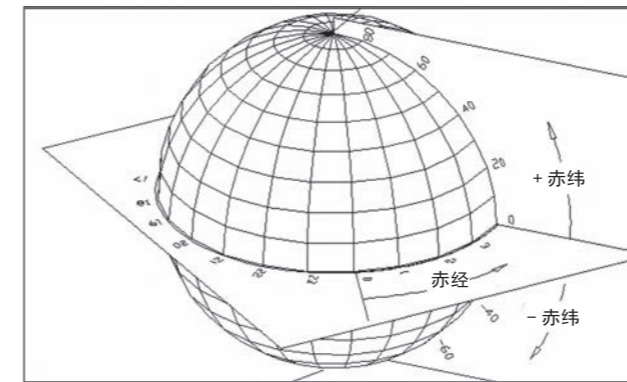


图 3-1
天球示意图

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，并且它们被称为拱极星，因为它们从来不起，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，可以在三脚架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）。

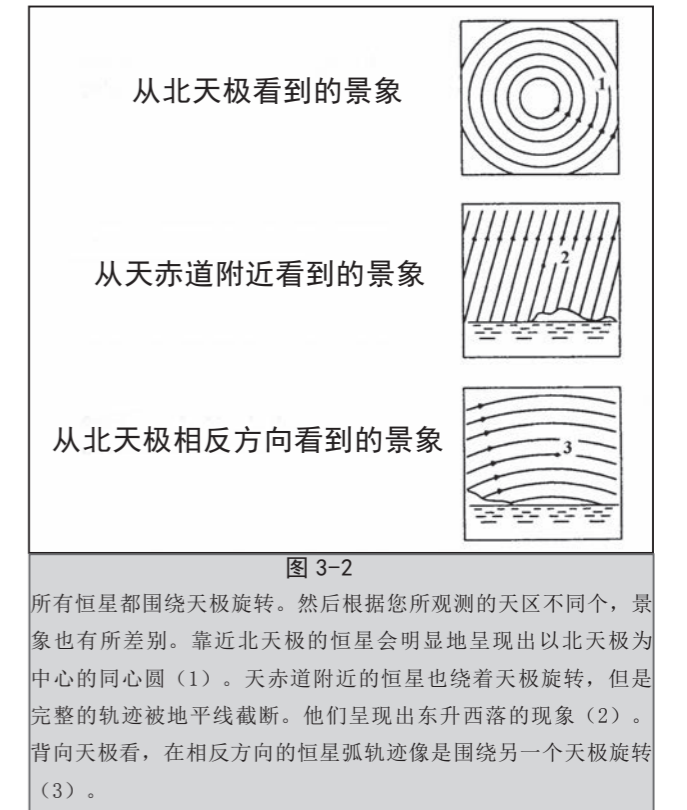


图 3-2

所有恒星都围绕天极旋转。然后根据您所观测的天区不同，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）。背朝天极看，在相反方向的恒星弧轨迹像是围绕另一个天极旋转（3）。

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。

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，直至高度指针指向您想要的值上。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 3-4 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 3-3 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 3-4 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 3-3
北斗七星在一年中的变化

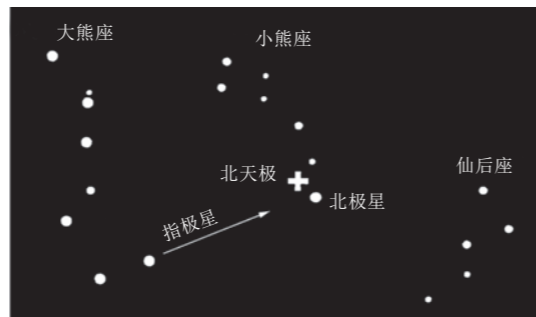


图 3-4
大熊座勺子的前两颗星指向北极星（离开真正的北天极不到一度），仙后座，W 型的星座，在北极星的另一侧，北天极 (N. C. P) 用“+”表示。

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。

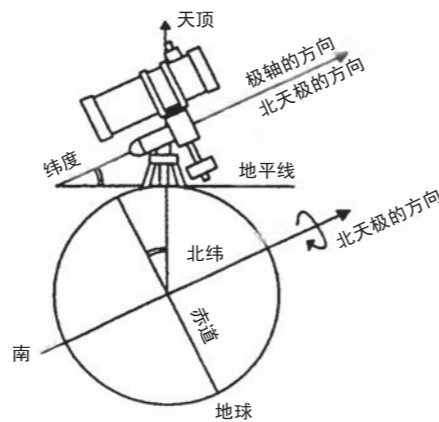


图 3-5
将赤道托架调整到地球的极轴方向

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

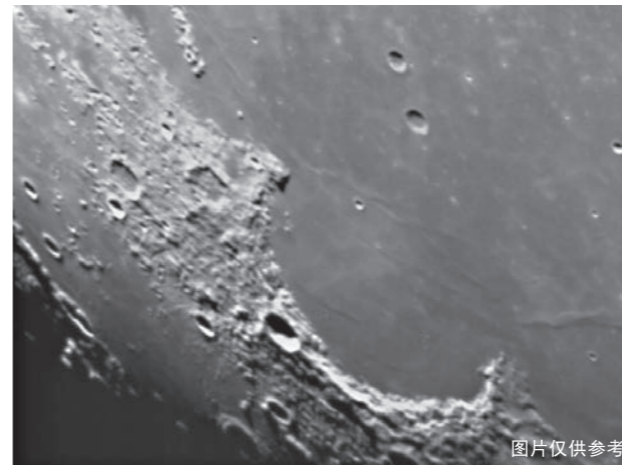


图 4-1

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

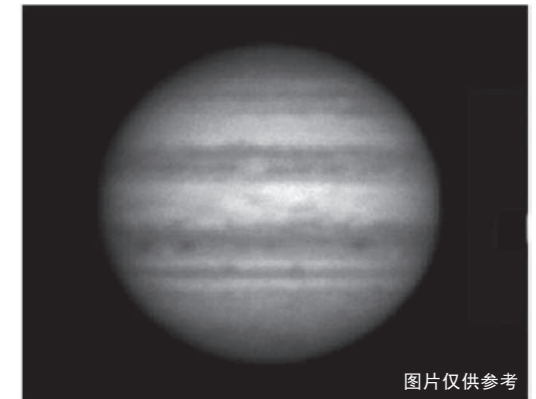


图 4-2

- 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，避免在行星离地平线较低或它们直接在辐射热源上面（如烟囱屋顶）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。

为了安全的进行太阳观测，请使用合适的减光镜（比如物镜前安装的巴德膜）降低亮度。

注意在使用物镜前安装的巴德膜之前，你需要确认巴德膜无任何破损。具体如何使用，请参考减光镜的说明。

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，你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，应选择在无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 滤光片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。



图 4-3

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。

天体摄影

本款望远镜在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，您需要一个手机，一个数码相机或者一个单反照相机。

• **手机**——先找到需要拍摄的目标，并调焦到最清晰，再把手机的镜头中心对准目镜镜片中心，使用手机相机的拍摄功能拍摄即可。

这种方法一般只能拍摄月球和部分行星，比如金星，木星等。也可以用于拍摄地面目标。

为了把手机镜头准确的对准目镜镜片中心，您可能需要一个手机支架。

• **数码相机**——数码相机的拍摄方法，拍摄目标和手机拍摄类似。你也可能需要一个支架。

• **单反相机**——要使用单反相机，先需要去掉相机的镜头并选择适合相机的 T 环安装到相机上。然后，可能需要一个 T 型适配器，一头连接到 T 环，另一头连接到望远镜调焦座上（部分调焦座的集成了螺纹接口，可以直接使用 T 环）。现在您的天文望远镜成为了您的相机的镜头了。拍摄方法请参考相机使用说明。

这种方法可以拍摄更多目标，但是有以下几点需要注意：

1. 调整望远镜的极轴，打开可选的电机驱动用于跟踪。
2. 需要您试验各种不同的设置和曝光时间。可以从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。
3. 如果可能的话，到天空比较黑暗的地方进行拍摄。

背负式摄影

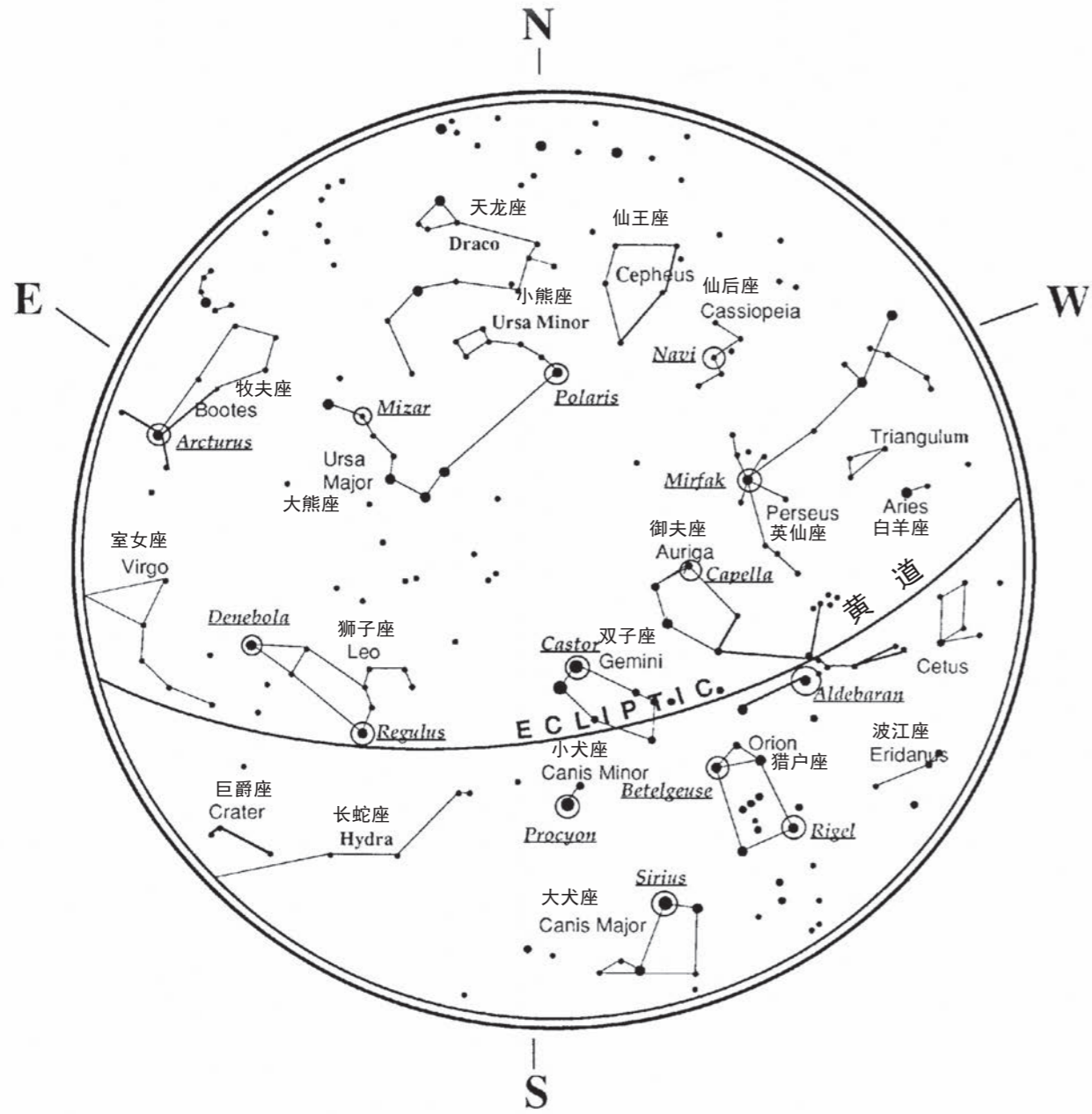
背负式摄影是把照相机安装在望远镜抱箍上面的螺丝来实现。通过这种方法，你可以拍摄大面积的星空。

一些拍摄注意事项参考单反相机拍摄。

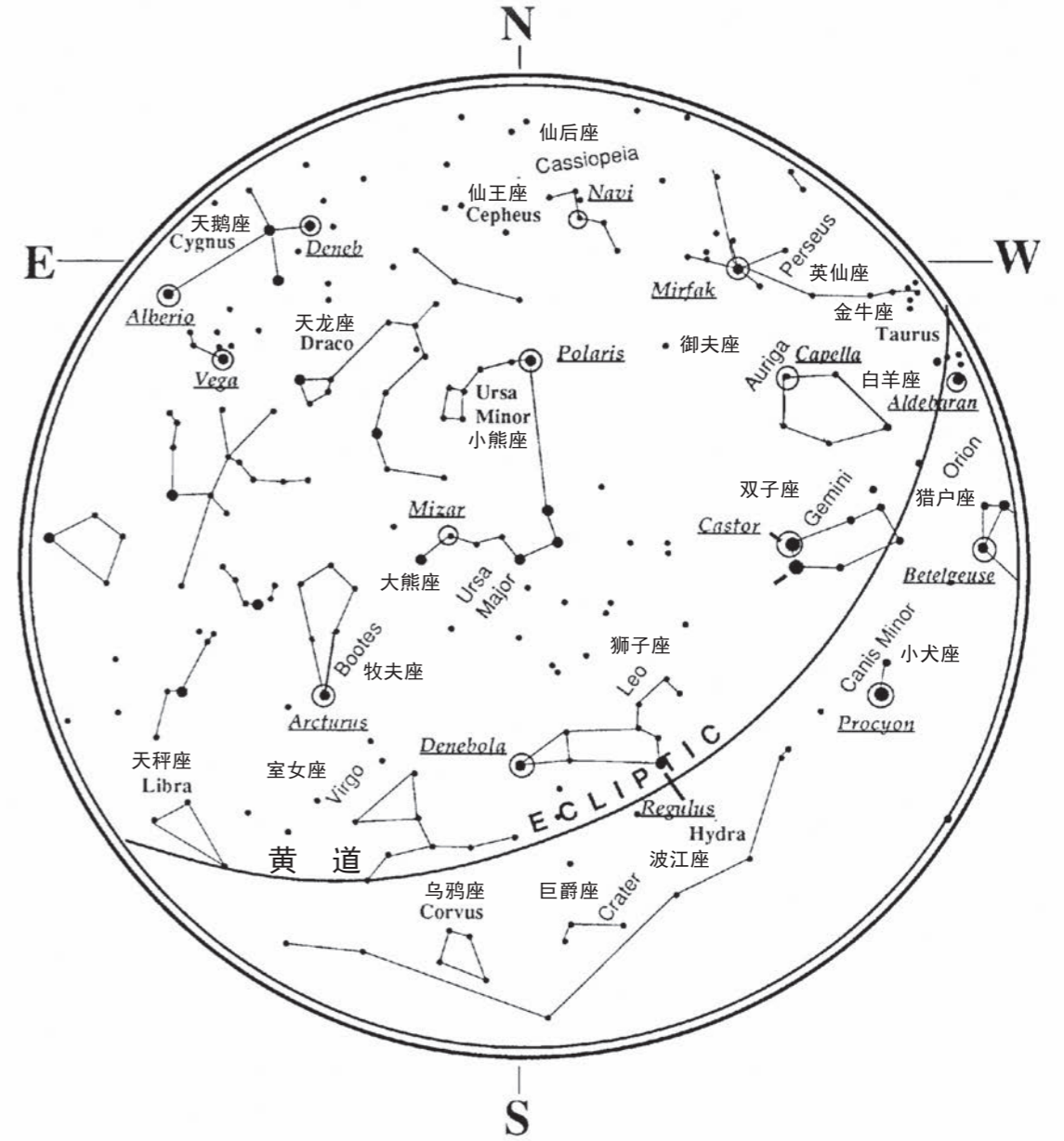


图 4-4

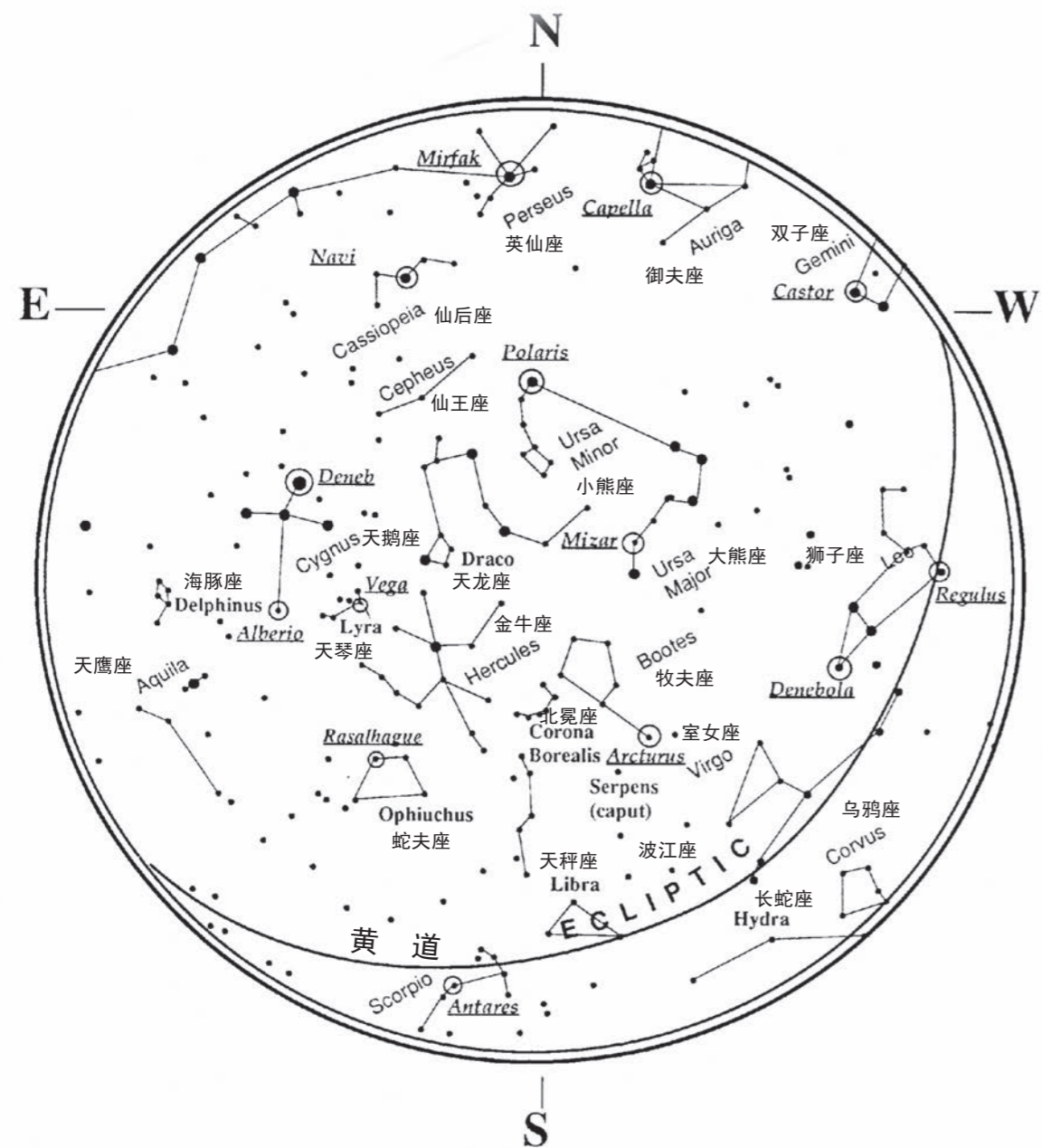
一月~二月星图



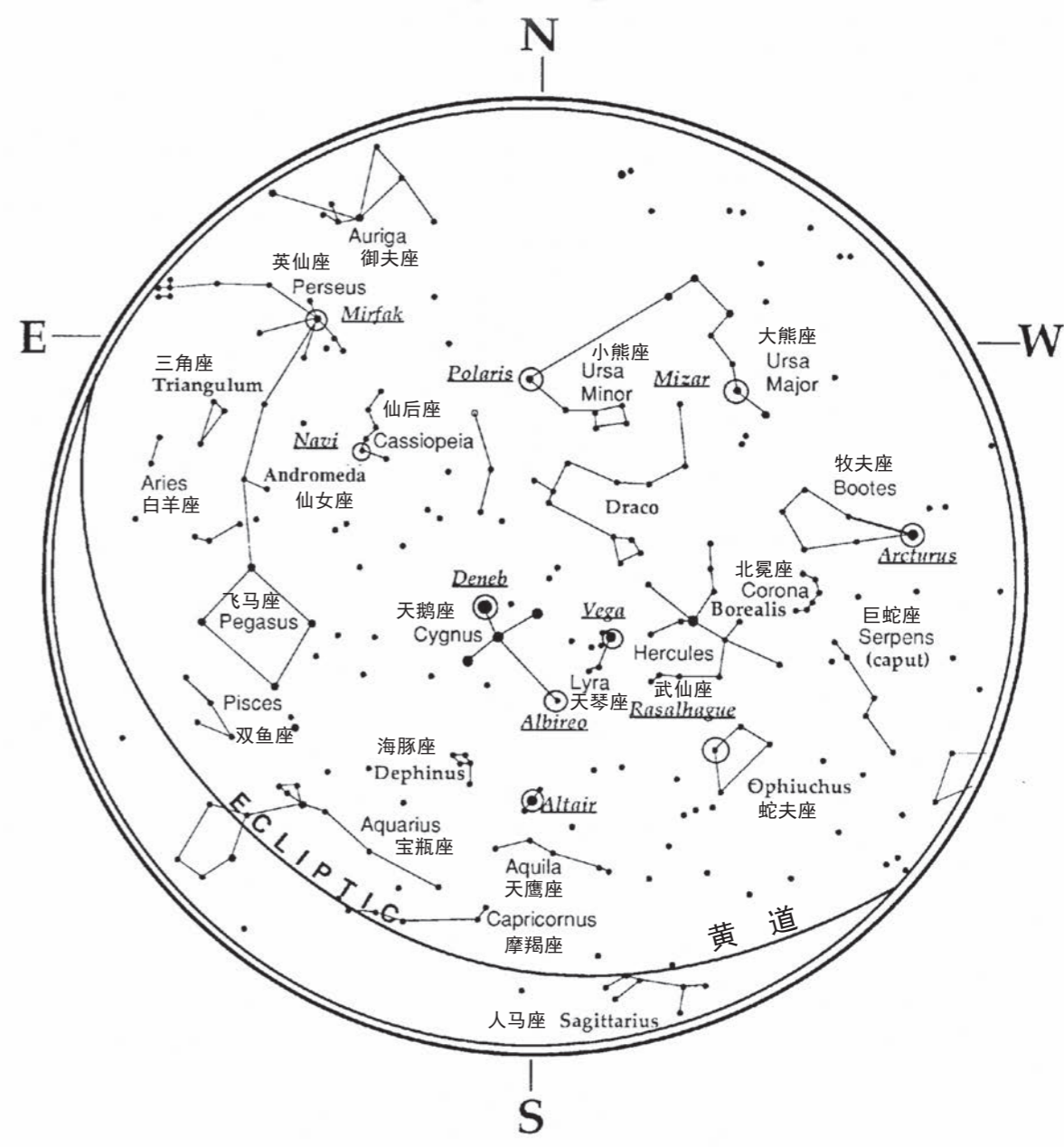
三月~四月星图



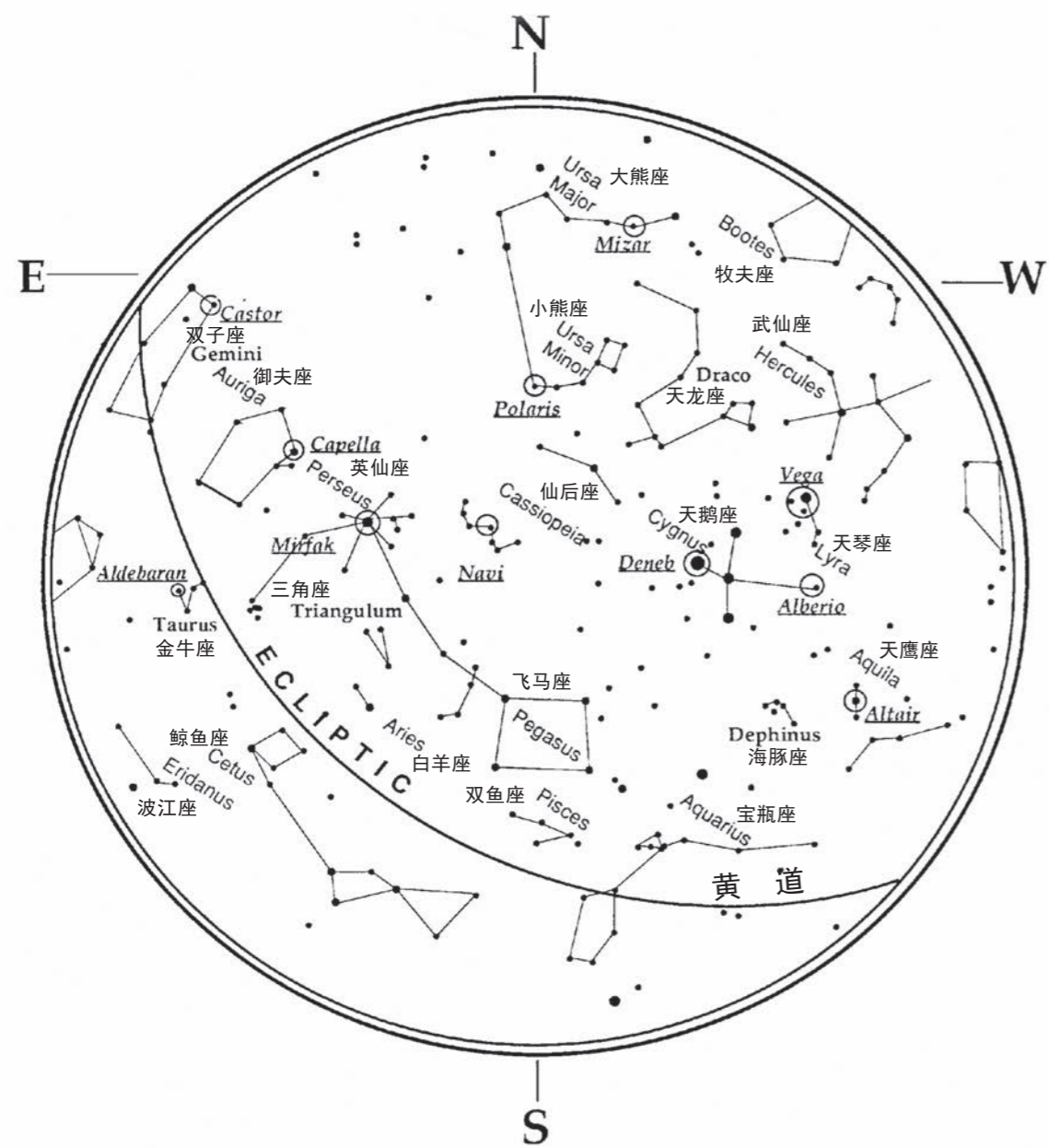
五月~六月星图



七月~八月星图



九月~十月星图



十一月~十二月星图

