

星—— 观察与识别



星——观察与识别

XING——GUANCHA YU SHIBIE

[美] 赫伯特·齐姆 著
 罗伯特·贝克
 本 末

黑龙江科学技术出版社

一九八五年·哈尔滨

内 容 简 介

天文学是一门学问深奥、趣味性强的学科，和人类生活有密切的关系。本书是一本关于天文学的科普著作，是探索天体奥秘的入门读物。作者以生动的笔调，向读者介绍了星座、恒星、行星和其它天文知识，在介绍星座名称来源时，还讲述了许多引人入胜的神话故事。书中附有40幅插图，可供读者观察星空时使用。本书适于中学生和天文爱好者阅读。

星—观察与识别

[美] 赫伯特·齐姆

罗伯特·贝奈

李 森

译

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

船舶学院印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米 1/32 印张 8 字数60千

1985年4月第一版·1985年4月第一次印刷

印数：1—6,270

书号：13217·138 定价：0.55元

前 言

天文学是一门古老的科学，对人类影响较大。这门科学产生于劳动人民的生产斗争实践。很早以前，人们便开始按太阳、月亮、星星的运动规律来计时、确定方向、划分季节和预告气候变化等。随着人类历史的发展，天文学不断发展和完善，它的发展又给其它学科的发展和进步带来极大的影响。虽然天文学到目前已发展到相当进步的阶段，但因宇宙之浩大，仍有许多领域尚待人们去探索。

我国是从事天文学研究较早的国家之一。据记载，中国自殷商时期便开始观察星球的运动。事实上，许多天体及其运行规律是中国人首先发现的，我们的祖先在天文学方面对人类作出了巨大的贡献。这本书是美国人所著，对我国人民在天文学上的重大贡献提及不多。

天文学既是一门学问深奥、所需知识广泛的科学，又是一门比较容易普及的科学，为广大人民群众所喜爱。这本书就是为天文学业余爱好者编写的，它比较详细地介绍了关于天体的知识。

在本书的翻译过程中，为了照顾广大青少年读者，对原文有所删节，同时为使译文通俗易懂和内容完善，还参考《中国大百科全书·天文学》对个别章节做了一些修正和补充，并把英制单位换算成了公制单位（因天文数字较大，换算中均取近似值）。

由于本人水平有限，难免有错漏之处，欢迎批评指正。

译 者

一九八四年四月

目 录

第一章 观察天空	(1)
一门古老的科学	(1)
怎样观察天空	(2)
宇宙和太阳系	(3)
太阳和阳光	(4)
望远镜	(8)
第二章 恒星	(11)
恒星的概况	(11)
恒星的类型	(15)
银河系	(18)
第三章 星座	(21)
拱极星座	(22)
北极星座	(23)
春季星座	(29)
夏季星座	(33)
秋季星座	(40)
冬季星座	(45)
南半球星座	(52)
南极星座	(52)
黄道带	(53)

第四章 太阳系	(55)
行星	(58)
地球	(62)
可见行星的位置	(66)
彗星	(68)
流星	(69)
观察流星	(71)
黄道光	(72)
月球	(72)
日食和月食	(77)
附录一 星座表	(80)
附录二 观察目标表	(82)

第一章 观察天空

一门古老的科学

很古以前，恒星和行星就引起了人们的注意。古代碑刻和石雕表明，早在公元前3,000年以前，人们便了解行星的运动。据说，在公元前2136年，两个中国天文学家因将日食预报错而被处死；埃及人参照星球落成了他们的金字塔；巴比伦的泥碑，也是很好的历史见证。天文学确实是一门古老的科学，但只是当科学家们因在实验室内解释不清若干物理学问题，而把注意力转向星球时，这门科学才变得重要起来。

追溯历史，专业天文学家的出现远早于动物学家和植物学家。在古代埃及、中国和欧洲都有宫廷天文学家，为皇室贵族预卜吉凶。他们的那一套当然是极不科学的，但是他们却为后代记录并留下了大量有价值的天文数据和资料。这些古代天文学家与现代天文学家一样，也有重大发现，这些发现改变了人类的世界观和人类本身。

除此之外，自古以来，一直有许多业余天文爱好者观察和研究天体。他们之中有些人把这方面的知识用于实践，如海员、领航员和测量人员等就是如此，不过大部分人研究天体却纯粹是出于兴趣和好奇。

怎样观察天空

为什么要观察天空 天上的星球可以告诉你时间、方向和位置。对于业余爱好者来说，这恐怕只是观察天空的一些实际用途，更重要的是，人们在浩瀚无际的天空中辨认出那些恒星、行星或星座时，会感到一种满足。从东方天空中找到狮子座将如同早春见到第一只候鸟一样让人感到高兴。你对恒星和整个天体的变化了解得越多，就越能领略天体的妙趣。

在什么地方观察 观察星空不受地理条件限制。许多星体在明亮的光线下甚至在烟雾迷漫的城市街道上都能观察到。当然，受光线和烟雾的影响越小越好。开阔的原野、山坡或屋顶上都是理想的观察点，在这些地方，视线不受树木或建筑物的遮挡。不过，建筑物或山有时却也可用来遮挡光线，排除干扰，这样一来，虽然能见到的天空面积小了，但却能把所观察的部分看清楚。

什么时候观察 在明亮的月光下或太阳刚落山时，只能观察那些较亮的恒星和行星。这时，初学者会较容易地找到亮星的位置，并且还可以认识主要星座，而不至被那些数不清的弱光星弄糊涂。在没有月光的夜里，人们可以观察到次要星座、弱光星、星云和行星。由于季节不同、黑夜开始的早晚不同，能见到某些恒星和行星的时间也不相同。由于地球转动，人们可随夜色加深看到新的恒星从东方升起；夜深时，人们又会见到在夜色初临的天幕上几个月之内都看不到的一些星星。后面的季节星座图和“可见行星的位置”一节中的行星表将会告诉你，在一年的不同时间里天空主要观察

目标的位置。

怎样观察 首先，要注意舒适。观察地平线上方的星星，会使你背痛、脖子酸，为此要准备一张躺椅，要么就在地面上铺一条毯子。不过要记住，夜深时，气温会突然降低的，即便在夏天，也要带上几件暖和的衣服。如何观察还涉及到观察方法问题，“星座”那一章将向你介绍这方面的内容。熟悉了较多的普通恒星、行星和星座以后，便可开始系统观察，有时要用双筒望远镜观察。到那时，星空的妙趣会把你吸引到本书后面介绍的那些活动中去。

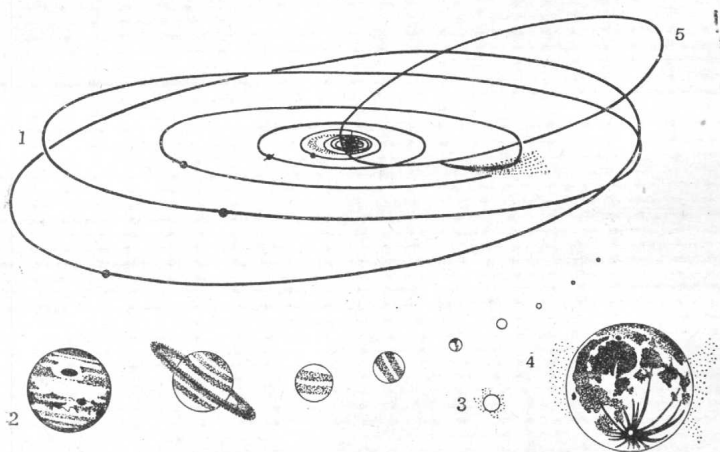
观察用的设备 只用我们的双眼，不需要其它任何设备，就可以看到数以千计的星星。这本书将会告诉你怎样用肉眼长时间观察星空。以后你会发现，使用双筒望远镜（6到8倍）会使你的兴趣大大提高。借助这类设备，你会看到更多的东西，如月球细部、木星的卫星、弱光星、星团、双星和星云等。使用更大倍数的望远镜（12、15或18倍）将会使你更清楚地看到月球的细部，并且还会比用肉眼多看到数百个星星。看来，有必要买一台或自制一台望远镜。

宇宙和太阳系

我们的宇宙 宇宙大得无边无际，上百万个大小和形状都不相同的星系散布在其中。我们的太阳和地球就属于其中的一个星系。在这众多的星系中，有数亿个、甚至数千亿个不同形状的星球，大小，千差万别，有比地球大气密度还小的红色超巨星，还有比铅的密度高几百倍的白矮星。星球之间的平均距离为几光年，但有些内含五十多万颗星的星

团占的空间却很小。无数行星围绕着若干恒星运转。

我们的太阳系 太阳系位于银河系中心到外围的中间。在太阳系内，九颗行星围绕太阳运转，这九颗行星共带有32颗卫星。此外，还有数百个小行星和流星群。我们从图中可以看到行星围绕着太阳在各自的轨道上运行(1)，以及它们按大，小顺序的排列情况(2)。有一颗小行星叫谷神星，大小与美国得克萨斯州差不多(3)，而月亮的大小则同美国差不多(4)。标有(5)的椭圆形轨道是一颗彗星的轨道。我们的太阳系可能只是整个宇宙的几亿分之一。



太阳和阳光

太阳 太阳是离我们最近的一颗恒星，它在天空中好象是独一无二的，其实，它只不过是一颗普通的恒星。太阳的体积与其它恒星相比，既不算大，也不算小，是个中等恒

星。假如太阳是一个空心球，那么它能轻而易举地装下一百多万个地球。太阳也在自转，赤道一带自转1圈是25天，两极地区自转一圈是33天。运动速度的差异说明太阳本身是气态的。太阳的直径为1,376,000公里，其密度比水密度的1.5倍稍低一点儿。

太阳是一个不可冷凝的气团，也是一个巨大的反应堆，氢在几百万度下变成氦，每秒钟有400万吨的太阳物质转变成能量。这一过程已经进行了数十亿年，并还将持续数十亿年。因此，我们用不着担心太阳会熄灭。

太阳眩目的表面叫光球，上面有光亮的斑纹和暗色的太阳黑子。巨大的称作日珥的光热气柱穿越色球层，或向上直射，或喷射下来。太阳最外面的一层气封，称作日冕，在太阳周围形成了薄膜状的光晕。

用眼睛或双筒望远镜直接观察太阳是不安全的，观察时请用特制的滤色镜、深色玻璃或照相底片来保护你的眼睛。

阳光 太阳表面连续不断地向外散发能量，每平方米散发的能量相当于580台汽车的动能。太阳发出的大部分能量都散失在太空中，只有总数的二十亿分之一以阳光的形式传到地球上。阳光是多种颜色的混合物。当阳光通过三棱镜时，因为各种光线的折射率大小不同，从三棱镜出来的光线组成一个连续的色带，叫做光谱。光谱颜色的排列顺序为：赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫。其中红色折射率最小，紫色折射率最大。

光谱与数千条清晰的黑线相交。这表明，当光线通过太阳表面温度较低的气体时，有一部分被吸收了。这些气体所吸收的那部分光线，恰好是在足够温度下这些气体所能发出

的光。因此，对太阳光谱黑线（称作夫琅和费线）的研究为人们研究太阳组成物质提供了线索。地球上的92种自然元素，在太阳上发现了61种，其它的元素也可能存在。天文学家可以从光谱线的变换，计算出太阳的转数和恒星的运动。他们还可以通过光谱线来检测磁场，确定恒星的温度和物理状态。

彩虹 彩虹是阳光照到水珠上形成的太阳光谱。当水管喷出细雾状的水珠时，也可以看到彩虹。水珠的作用如同三棱镜一样，折射阳光，形成光谱。

彩虹一般都是红色在外侧，紫色在内侧。拱形的圆心（半径40度）总是与观察者和太阳在同一条线上。当你看到虹时，太阳在你的身后。有时主虹的外侧还有一条次虹。它很微弱，颜色排列恰好相反，即红色在内侧，紫色在外侧。次虹是光线在水珠内折射两次而形成的。光线可能折射两次以上，所以，偶尔可以看到并列的五条虹。

还有另外一种虹，是红色或红、绿两色的，有时与主虹和次虹同时出现。

太阳黑子 太阳的光球上经常出现太阳黑子。与太阳明亮的表面相比，黑子仿佛是黑暗的、刻凿上去的“洞”。这些黑子有时相当大，用肉眼就能看到（当然要借助深色玻璃片）。当太阳离地平线很近时，最容易观察到这些黑子。用望远镜观察，效果更好。最好的观察方法是研究照片。黑子中心（或称中央阴影区）的长度不一，有的仅几百公里，有的可达80,000多公里。中心区被一个浅黑色的区域（称半阴影区）包围着。这个区的大小一般是黑子的两倍。随着太阳的转动，旧的黑子消失，新的黑子出现。大部分黑子的持续时

间为一周或更长一点，时间最长的可达3—4个月。

太阳黑子的数目约在11年这样一个周期内变化着。起初，这个数目稳定地增加，一直达到每年可见数百组，然后便逐渐减少，最后只剩下50组左右。一个周期开始时，黑子先出现在赤道两侧各30度的地带内。随着时间的推移，靠近赤道处的黑子越来越多，赤道两侧出现黑子的范围也增大10到20度。其实11年的周期是一个平均值，这个周期在神秘莫测地增长和缩短，有时短至9年，有时长达16年。一些天文学家认为11年的周期好象是22年这样一个大周期的一部分。在这样一个大周期内，太阳磁场可能自身发生反转。

太阳黑子可能是太阳表面的磁暴引起的。黑子成组出现，每组由几个到几十个黑子组成，最多可达一百多个。黑子中的气体(约4,300℃)比太阳表面其它部位(约6,000℃)的气体温度低些。因此，黑子的颜色发暗。一个大的黑子能有一百个月亮那样大。黑子带有强磁场。黑子向太空中射出带电粒子，这些带电粒子形成电流，一部分电流被引向地球。随着黑子数量的增加，电流变得越来越强，干扰地球上无线电波的传播。这也可能是引起极光增加的原因。

极光(北极光) 美丽的极光确实很难描述。黄色、粉色和绿色的光线时隐时现，一条条光线弧状排列，由地平线直射向天空。极光可持续若干小时，有时会通宵达旦。极光常见于北极附近，同样的现象也见于南半球。极光出现在90到1,000公里高的天空中。在这一高度内，空气稀少，接近于真空，极光的光柱基本是电光，与大街上霓虹灯的灯光相仿佛。

太阳照射在地球大气外层的稀薄气体上，引起极光。这

眼可可能是靠近黑子的日辉的带电高能粒子（可达10千电子伏）使高层大气分子或原子激发或电离而产生的。极光多见于地球磁场的周围，这就更说明了它们的电的特性。一组大的新太阳黑子出现几天之后，就要有极光出现。

从日出到日落的天空 当太阳光线通过地球大气层时，一些光线散射开，导致各种颜色的千变万化。蓝色的光线散射得最多，因此晴朗的天空一般都是蓝色。黄色光线的散射仅次于蓝色，因此，太阳升高时是黄色的，而初升和落山前的太阳是红色的。这时，太阳的光线斜射，在通过大气层时，因路途较远，大部分蓝色和黄色光线被散射掉，而散射得最少的红色光线却透过大气层进来得最多，使太阳呈红色。如果天空中有云和灰尘，许多经过滤进入大气层下部的红色光线被反射出去，使天空的大部分变成红色。

当太阳靠近地平线时，光的折射率变大，因此，人们能看到日出前几分钟和日落后几分钟的太阳。由于这个原因，白天就要稍稍长一点。日出或日落时，太阳离地平线越近，折射率越大。因此，当折射光线把圆盘似的太阳向上推升时，下边缘比上边缘升得多，太阳似乎变了形，当日出或日落时，太阳看上去是椭圆形的，呈瓜状。

日出前和日落后，空气使阳光散射在地球局部表面上，这就是曙光和暮色。一般说来，这仅限于日落至太阳落下地平线18度这段时间内。这大约是一个多小时的时间。

望 远 镜

意大利著名科学家伽里略于1609年最先把望远镜应用于

实践。从那时起，它使人类的视力成倍地加强，并且比任何其它科学装置都更强烈地向人类的思想提出了挑战。伽里略使用的是折射式望远镜，这是最普通的一种望远镜。它由一块凸透镜作物镜和一块凹透镜作目镜组成，但通常还要再装上几片用来校正光线的透镜，以防在成像周围形成带色的光晕。美国威斯康星州的耶基斯了望台的100厘米透镜折射望远镜是世界上最大的，其次就是加利福尼亚州的利克斯望台的90厘米透镜折射望远镜。

在简单的反射式望远镜内，镜筒底部装有一个凹面镜。这个镜子把光聚焦后反射到一个三棱镜或斜置的镜子上，然后再把光送到目镜上或装在镜筒侧面的照相机上。由于大镜子比大透镜好做，故最大的天文望远镜是反射式的。业余天文爱好者制做的望远镜通常装的都是直径在20厘米以内的镜子，这种望远镜制做简便，造价低廉。还有一种折反射望远镜，也叫施密特望远镜，可以用来快速拍摄，是目前的主要天文工具之一。射电望远镜是一种大型的、托盘式的天文仪器，它可接收来自外部空间的射电波。在我们银河系的旋臂中，有相当多难以见到的中性氢云，它能发出射电波，故可用射电望远镜来跟踪。射电天文学目前还是一门年轻的科学。

世界上最大的反射式望远镜装在美国加利福尼亚州靠近圣地亚哥的帕洛马山上。它里面装有一块500厘米大的镜子。它那巨大的硼硅酸玻璃圆盘是铸造的，用支撑筋支撑，厚度为69厘米，重量为14.5吨。它的设计和制造简直成了奇迹，望远镜的每个部件都能随温度的变化而均匀地膨胀和收缩，巨大的玻璃片抛光精细，误差不足原计算曲线的几百万分之一

厘米。虽然它很重，但却可灵巧地倾斜和转动，误差小于一根头发的直径。镜子的聚光度可达人眼睛的 640,000 倍。天文学家可用它拍照比人们可见的最弱恒星还弱 600 万倍的恒星，以及离我们 20 亿光年远的星系。

第二章 恒 星

恒星都象太阳那样，自身可以发光。因为恒星都离我们很远，所以虽然它们运动速度都很高，可看上去却好象固定不动似的。

恒 星 的 概 况

恒星的数目 在晴朗的夜空下，用肉眼能见到的恒星只不过 2,000 个。随着季节的变化，新的恒星相继出现。在一年内能看到的恒星总数约为 6,000 个。用望远镜看到的恒星要比这多好几倍。在我们的银河系里，大约有几十亿颗恒星，虽然如此，太空几乎还是空的。假如太阳的大小好比英文字母“i”上面的点，那么离我们最近的那颗恒星就好比 16 公里以外的一个点，而其它恒星就更微小得可怜，如同放置在几百万公里远的几枚小硬币。

恒星的距离 最近的恒星，也就是太阳，距我们约 1.5 亿公里。第二近的恒星距我们 400,000 亿公里远，几乎比太阳远 300,000 倍。对于这么远的距离，公里就不是理想的计算单位了。我们一般用光年来计算星球间的距离。光年就是指光在一年内所走的距离，以每秒钟 300,000 公里的速度计算，约为 9.6 亿公里。用这个单位来计算，离我们最近的恒星（太阳除外）是 4.3 光年远。天狼星，即最亮的恒星，为