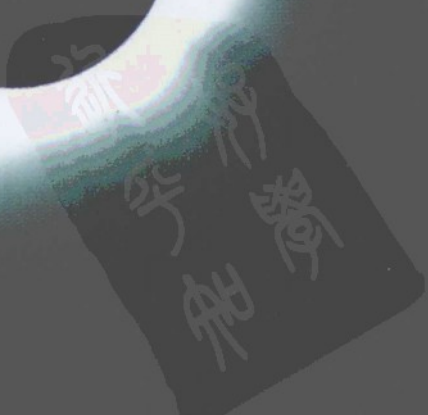




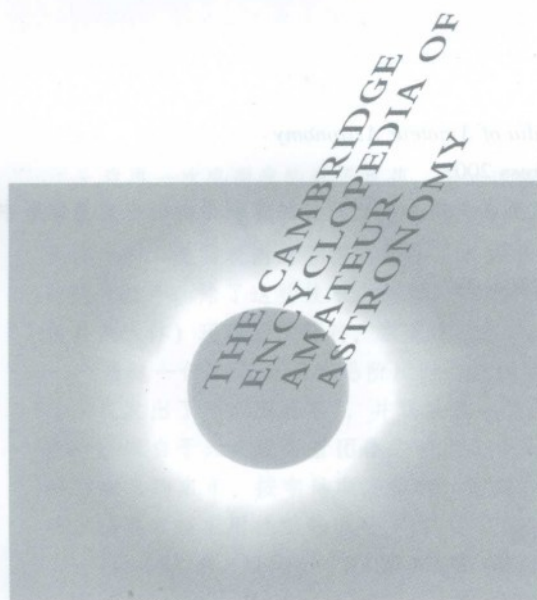
[美] 迈克尔·E·白凯奇 / 著 李元 马星垣 齐锐 曹军 / 等译

THE CAMBRIDGE
ENCYCLOPEDIA OF
AMATEUR
ASTRONOMY

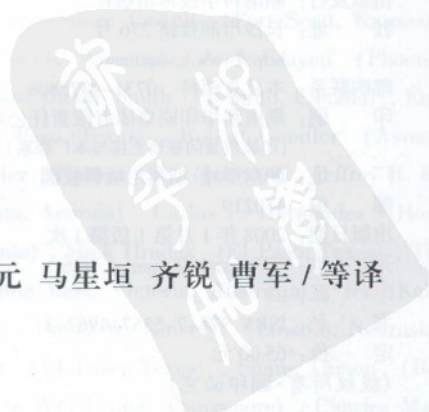


湖南科学技术出版社

剑桥天文爱好者指南



[美] 迈克尔·E·白凯奇 / 著 李元 马星垣 齐锐 曹军 / 等译
湖南科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

剑桥天文爱好者指南/(美) 白凯奇著; 李元等译.
长沙: 湖南科学技术出版社, 2008.1

书名原文: The Cambridge Encyclopedia of Amateur
Astronomy

ISBN 978-7-5357-4967-3

I. 剑… II. ①白…②李… III. 天文学-普及读物
IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 075258 号

The Cambridge Encyclopedia of Amateur Astronomy

© Cambridge University Press 2003

湖南科学技术出版社通过英国剑桥大学出版社独家获得本书中文简体版中国大陆地区出版发行权。

著作权合同登记号: 18-2004-087

剑桥天文爱好者指南

著 者: [美] 迈克尔·E·白凯奇

译 者: 李元 马星垣 齐锐 曹军等

责任编辑: 吴炜

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4375808

印 刷: 湖南新华印刷集团有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南望城·湖南出版科技园

邮 编: 410219

出版日期: 2008 年 1 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 23

书 号: ISBN 978-7-5357-4967-3

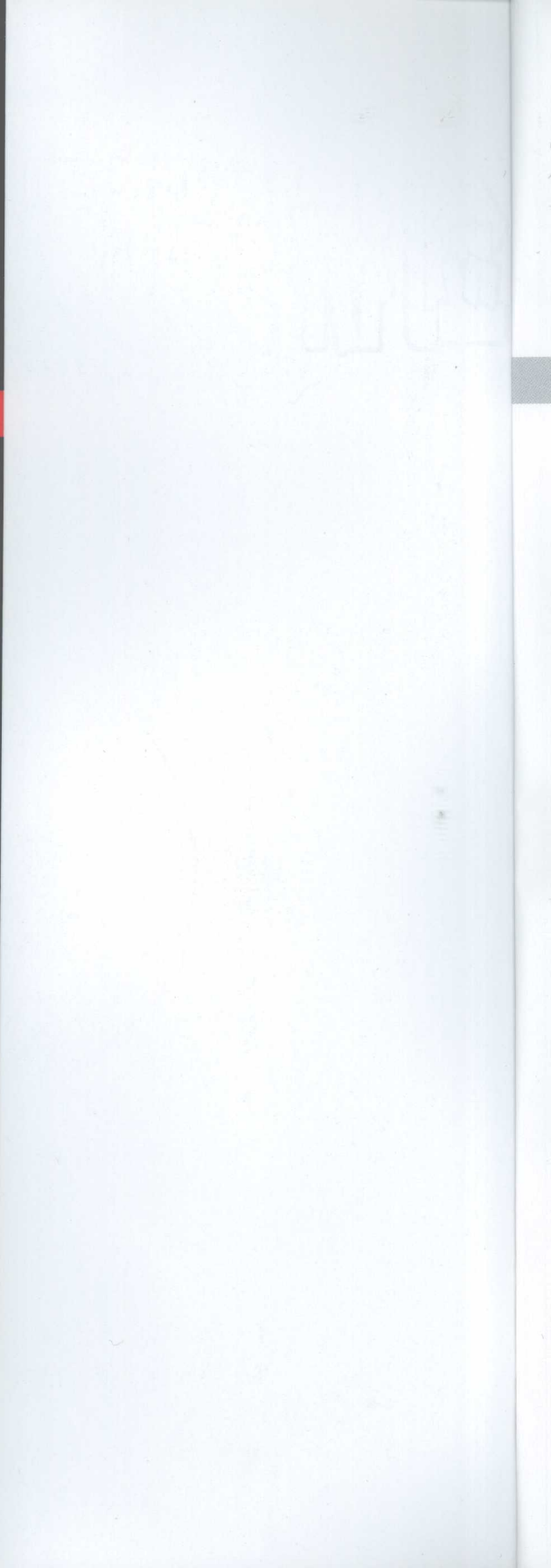
定 价: 65.00 元

(版权所有·翻印必究)



作者简介：

白凯奇 (Michael E. Bakich) 于 1975 年获得俄亥俄州立大学的天文学学士学位，随后在 1977 年获得密歇根州立大学的天文馆教育学硕士学位。他创作了许多天象表演节目，并且为各个年龄段的听众举办了許多讲座。他还是日月食天象活动和天文考古景点的导游。在此之前，他还撰写了《剑桥星座指南》和《剑桥行星手册》两部著作，并由剑桥大学出版社出版。



中译本前言 把我国的天文爱好者活动和时代接轨

两年多以前我受湖南科学技术出版社之约请组译英国剑桥大学出版社《剑桥百科》系列中的一部《剑桥天文爱好者指南》(2003年版)。当我翻阅样书之后,觉得这是一本很有实际指导意义的好书。也是我从事天文工作60年来看到的最实用和最新的著作。本书中译本的出版,有助于把我国的天文爱好者活动和时代同步,和国际接轨。虽然任务重大,我还是把这件工作接了下来,有赖于诸位专家同行的合作,特别是湖南科学技术出版社慧眼识珠,挑选了这部著作并进行了大量有效的工作,才使本书奉献给中国读者,特别是我国的天文爱好者们。

由于历史的原因,我国的天文爱好者活动(或业余天文学事业)起步很晚,水平较低,和欧美、日本等国相距甚远。

在20世纪的二三十年代,在中国近代天文事业的奠基人高鲁的倡导下,于1922年成立了中国天文学会,学会章程明确提出:本会以求专门天文学之进步及通俗天文学之普及为宗旨。1930年创办了《宇宙》期刊(到1949年),对我国天文学的普及和培养天文爱好者起了促进作用。

为了指导天文爱好者的观测,我国主要引进外国天文著作。1920年出版了高鲁等译

的英国R. Ball著《图解天文学》,刊有大量天文观测图表。1935年又出版了陈遵妫编译的《星体图说》、《宇宙壮观》、《恒星图表》等,这些都是20世纪前50年的参考用书。

新中国成立后,情形才逐步有了较大的发展。1949年开始出版《大众天文》月刊(到1953年),并成立了天文爱好者的组织——大众天文社(活动到1955年),该社的一些社员成为后来我国一些天文机构中的骨干力量。1956年科学出版社出版了紫金山天文台译自苏联的《天文爱好者手册》(多次重印)。1957年北京天文馆建成,它成为我国天文普及中心和天文爱好者之家。1958年创刊了《天文爱好者》期刊。1977年,开始出版由紫金山天文台与北京天文馆合编的《天文普及年历》,年出一册,这些都有力推动了我国天文爱好者活动的开展。1965年出版了李珩译自法国的世界天文科普名著,弗拉马利翁的《大众天文学》;1984年出版了李珩、李元合译的世界名著P·诺顿的《星图手册》(均由科学出版社出版)。改革开放以来更是出版了大量天文图书和星图,在许多科技馆、各级学校中建立了不少的中小型天文馆(天象厅)和天文台,再加上自购天文仪器的天文爱好者显著增多,使我们天文爱

好者的活动大为开展，有的已达到世界水平。在此回顾多年往事，真是感慨良多。例如 1948 年，当时在清华大学物理系就读的沈良照独立发现了 1948L 彗星，他立刻用航空信通知紫金山天文台，经我们观测证实了他的发现，但限于当时的通讯条件无法取得国际认可。还有江西的段元星独立发现 1975 年天鹅座新星。只有河南的张大庆 2002 年发现的彗星，由于联系及时，才被国际天文学联合会正式命名为“池谷—张”彗星。这也是我国天文爱好者发现的第一颗获得国际命名认可的彗星。

在我国天文爱好者活动日趋增长的情况下，指导性的图书是非常重要的。我们在选择国外此类图书中也是做了许多的调研工作。其中值得介绍的有英国版的几种：J.B. Sidgwick 编著的 *Amateur Astronomer's Handbook*，从 1955 年到 1980 年多次出版，600 页，这本《天文爱好者手册》详细介绍了天文观测仪器设备，单引用的参考文献就有近 600 篇之多；它的姐妹篇为 *Observational Astronomy for Amateurs*（《天文爱好者的观测天文学》），近 400 页，也有大量参考文献，详述各类天体的观测内容与技术。由于这两本书分量过大，内容相当专业，虽然引进了原版但并未翻译。此外，世界著名天文普及大师，英国天文学家 Patric Moore 的近著，500 页的大书 *Data Book of Astronomy 2000* 年

最新版也是值得参考的。

我们所以选译了这本《剑桥天文爱好者指南》，是因为它内容全面、适中，而且资料最新。最可贵的是提供了大量当代活跃的一些天文爱好者的实测事例和经验。虽然和我们的国情不尽相同，但大部分是有用的。

本书由多位译者合作翻译，分工如下：

前言、序言及 1.1：李元、霍志英、郭霞；第一章 1.2~1.4：宋禹忻；第二章：曹军；第三章：王军、宋禹忻、戴明；第四章：戴明；第五章 5.1 李元，5.2~5.6 戴明、齐锐；第六章 6.1~6.12 李鉴，6.13 戴明；第七章：马星垣；名词解释：高建；附录：李元、曹军。

此外，李元和齐锐还负责翻译的组织工作。李元通读全稿并进行了一些补译、更新和注释。全书内容庞大，项目复杂，虽经努力但错误难免，敬请批评指正。

自从进入新世纪以来，我国的天文爱好者及其活动在数量和质量上有了很大的提高。为了把我国天文爱好者的活动推向一个全新的阶段并与国际接轨，走向世界，我们愿此书成为天文爱好者的良师益友，并作为向北京天文馆建馆 50 周年呈献的一份厚礼。

李元

2007 年五一节于北京

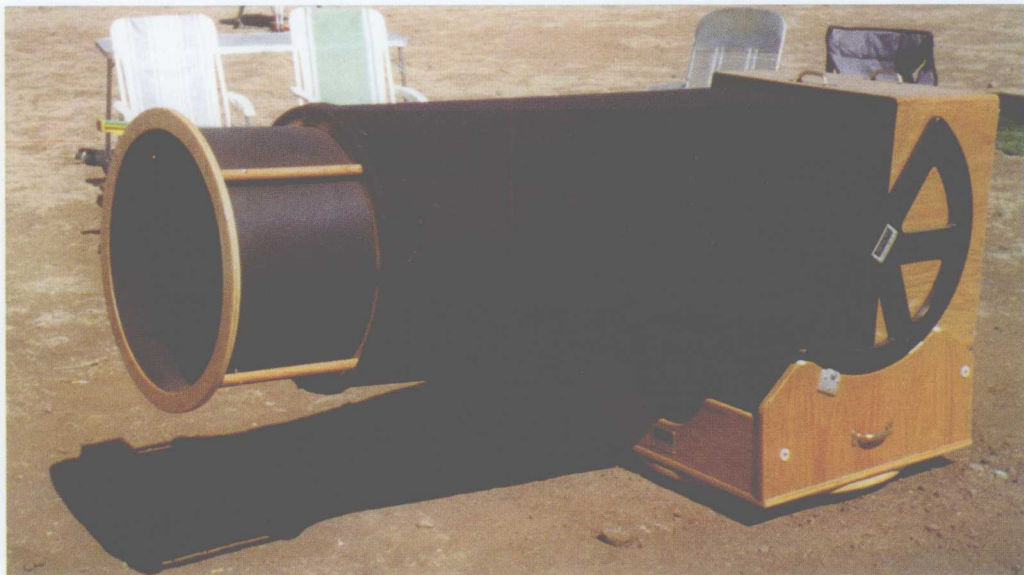
序言

你想观察夜空，可不知道从哪儿开始；你准备买设备，但不知道哪个更适合你；你想得到成果，但是不知道怎样才能做到，到头来，你无从下手。这本书可以满足你的要求，购买它可能是你成为一个天文爱好者的第一步。

实践，如果我能用一个词来总结我试图

用这本书达到的目的，那这个词一定是“实践”。有许多内容质量很好的天文书，我不是要说它们有什么错误。毕竟，我也写过两本！然而本书真正反映了许多涉及天文学的具体实践，它的主要目的是帮助读者学习怎样去“做”天文。

40年前我开始学习认识星空。我想当一



作者梦想中的望远镜。一架带自动指向驱动的500毫米星空主人。这是Rick Singmaster的私人“旅行望远镜”，由星空主人望远镜公司制造。（作者摄）

个人很小就开始学习并持之以恒，那么任何学科都难不倒他。毕竟，作为一个在天文馆工作多年的教育工作者，我常常努力向人们展示“天空是奇妙的”，并热衷于看他们对此的反应。在大多数情况下，这对他们来说不容易理解。事实上，我已经习惯于看到许多人睁大眼睛表示出迷惑。“你怎么知道那是木星？”“这对于我是一架好望远镜吗？”“啥时我才能拍出我看到的天象？”这只是刚入门的天文爱好者问的无数问题中最常见的三个问题。

我想说的是这本书提供了一些答案：那些新的可以给天文爱好者派上用场的技巧、技术，以及指导他们怎样着手开始入门的计划。前面的几个章节介绍了包括一些术语和概念在内的应用知识。回顾这些信息对爱好

者更有启迪作用。资深的爱好者，也能从这许多章节中挑挑拣拣出有用的信息。

这本书只是一个入门，它不是一个终结。每一个主题涉及的信息是多方面的。如果你通过我提供的“重点”自己浏览了这本书，你将走在正确的道路上。每人的学养不同，则本书提供的“重点”可能也会有不同。也因为这个原因，我提供了一个附带说明的资料目录以及编目、相关软件和网站信息，为那些希望在一个特殊主题上深入探究的爱好者提供帮助。我们中的每一个人都会对这本书中的一两个主题感兴趣。不管是什么主题，我都希望这本书不仅对你更好地理解天文学有帮助，而且更重要的是提高你的实践能力，使你更好地去“做”天文。

前言

凭借一幅活动星图和祖母看戏的小望远镜，9岁时我就成为了一个天文爱好者。我儿时的家在俄亥俄州的库亚霍伽瀑布市，在我家的前院，我可以认出织女星和夏季大三角，还有许多夏季明亮的银河星团。多年以后，我已经能熟练地识别星座和观察天空，我发现自己花在观测星空的时间越来越多。在拥有了一架望远镜、几个目镜和一些精美的星图之后，我开始沉溺于搜寻暗淡的深空天体，并且在夜晚持续观测努力捕捉行星图像中微小的细节。但是比这更有意义的，是我结交了许多天文爱好者——他们成为我的良师益友。

没有什么能比夜空本身这样持久地贴近我的心灵。随着时光的流逝，我越来越沉浸于夜空带给我的自然环境。当我在郊外独自或者和三五好友一起，在黑暗中注视着遥远的夜空时，没有任何地方能让我觉得如此暇逸和自然。城市偏执狂们不会对我夜里在乡间行走，长时间地向上遥望带来的愉悦有同感，也不会像我那样为夜间活动所需要的特殊环境和所有的管理员们去交涉。我对此一点也不厌烦。每个晴朗漆黑的夜晚，我都能深深地投入到一片广袤——人迹罕至的广袤中去，那里完全与世隔绝。我见过的事物和

地方很少，即便这样也是人类已经看见的，去过或没有去过的地方。只有在那儿——即使用我们这个世界上所有特殊的空间，全部已知的人类的时间都无法与之匹敌——只有那儿，在夜空里，我才能发现我的真谛。夜空是我真正的家。

现在，距我第一次用看戏的小望远镜遥望夏季的银河已经有20年了，我已经可以舒服地躺着，等着我的机器人望远镜和我的电子照相机拍摄星空的变化以便日后分析。这个装备，使我的后院变成了一个全副武装的专业天文台，据此天文台观测结果发表的科学专著也得到了IAU的认可。

我没有失去用眼睛、双筒望远镜和望远镜观察天空的热情。但是20年来我的爱好已经有了变化。在刚开始接触天文时，我只有一架8英寸（译注：1英寸为2.54厘米。）的配备有德国赤道仪装置的望远镜，当时那是一架大型望远镜，并带有一个旧的C-8部件，对于那些拥有小汽车或跑车的人来说这是一个新奇的玩意儿。我用一架4.5英寸的反射望远镜进行观测，那是我叔叔在一次天文学会上买来送给我的——这架望远镜的光学装置至今仍在使用。几年后，一种廉价的地平设计的望远镜风靡了所有的天文爱好者——

道布森革命给我们带来了很大的冲击。在 20 世纪 80 年代中期，我把望远镜升级成 10 英寸的 Coulter dob，根据重量判断，它是由高密度材料建造的。很快广角目镜迅速取代了窄视角普罗素，成为了观测者目镜的首选。不久，道布森就不再像小型卡车一样重了。到了 20 世纪 90 年代初，计算机革命迅速普及，我们开始用计算机控制的望远镜、CCD 照相机进行观测，并且通过网上的天文爱好者论坛进行交流。

业余天文爱好装备的技巧，简而言之，不是一成不变的。这些变化使一些老手感到震惊，他们越来越龟缩到他们的天文台和星空派对，固守传统的方式进行隐蔽的观测。（就我而言，我把自己也看成是“老手”中的一员，这些变化已让我震惊。）而其他人对这些变化欣然接受，并追逐新变化带来的乐趣。这些变化吸引了一大批新的天文爱好

者的加入——他们有的还运用最新的技术小试牛刀，或者已经把它当作工具使用；同时，其他一些爱好者则更偏好“复古”，以将天文爱好者的这些传统方法继续传承下去。

本书为今天我们如何成为天文爱好者提供了指南。对于我们大多数人来说，它可以告诉我们曾经到过哪儿。那些寻找自信的初学者和资深天文爱好者将会在这里得到许多教益和愉悦。我期盼我能充分利用这本书。希望你们也能！

过去的 20 年飞驰而过。现在我们感兴趣的是未来的 20 年我们会在哪里遥望星空。当你们到那儿的时候，一定会看到我。你们会在某个黑暗的地方发现我。

Jeff Medkeff

《天空和望远镜》特约编辑

目 录

第一章 背景知识

- 1.1 宇宙简说
- 1.2 方位天文学
- 1.3 时间和历法
- 1.4 星等系统

第二章 器材

- 2.1 望远镜
- 2.2 支架和驱动装置
- 2.3 目镜
- 2.4 滤光片
- 2.5 望远镜附件
- 2.6 双筒望远镜

第三章 如何观测

- 3.1 观测绘图
- 3.2 天体摄影
- 3.3 数码和视频天文摄影
- 3.4 CCD
- 3.5 光度测量
- 3.6 光谱学

第四章 观测点滴

第五章 参考书目、更多的信息与要点

- 5.1 书籍和星图

第一章 背景知识	1
1.1 宇宙简说	1
1.2 方位天文学	15
1.3 时间和历法	20
1.4 星等系统	24
第二章 器材	28
2.1 望远镜	28
2.2 支架和驱动装置	42
2.3 目镜	46
2.4 滤光片	55
2.5 望远镜附件	77
2.6 双筒望远镜	86
第三章 如何观测	91
3.1 观测绘图	91
3.2 天体摄影	97
3.3 数码和视频天文摄影	110
3.4 CCD	114
3.5 光度测量	119
3.6 光谱学	120
第四章 观测点滴	122
第五章 参考书目、更多的信息与要点	135
5.1 书籍和星图	135

5.2 深空天体目录	140
5.3 软件	145
5.4 天文台	148
5.5 社会天文学家	154
5.6 光污染	160
第六章 太阳系天体的观测	163
6.1 黄昏	163
6.2 太阳	166
6.3 极光	175
6.4 月球(月亮)	177
6.5 “食”和“凌”	182
6.6 水星和金星	192
6.7 火星	199
6.8 木星	208
6.9 土星	216
6.10 外行星	223
6.11 小行星	230
6.12 彗星	234
6.13 流星与流星雨	243
第七章 深空天体的观测	253
7.1 双星	253
7.2 变星	263
7.3 超新星	269
7.4 掩星	274
7.5 星云	277
7.6 星团	290
7.7 星系	297
附录	311
名词解释	326
致谢	359

第一章 背景知识

1.1 宇宙简说

做一个天文爱好者是很愉快的，那里有很多不同的而且有趣的领域。但是在我们要去开展天文活动前，让我们先从一次小小的星际旅行中去了解一些我们将要观测的事物，我们就从地球出发吧。（有经验的观测者可以略去。）

地球

地球是一颗行星。行星和恒星的区别是

✓ 在密苏里州的堪萨斯城，Gil Machin 和他自制的超级 400mm 牛顿式望远镜。Gil 把望远镜安装好以便观测。（作者摄）





↑月球。(加利福尼亚州 Valencia 的 Robert Kuberek 摄)

它们自己不发光（不过像木星等大行星也会辐射一些能量）。行星也大多比恒星小，所以看起来它们是绕恒星运动的（也可以确切地讲恒星和行星是围绕着它们共同质量中心运动着）。对太阳系来说，行星是环绕太阳的天体。

从太阳那里算起，地球是第三颗行星。最靠近太阳的是水星，其次是金星。这三颗行星就是内行星或地内行星。比地球离太阳远的依次是火星、木星、天王星、海王星和冥王星。这些就是外行星或地外行星。行星中四颗行星（木星、土星、天王星、海王星）都比地球大，另外四个则比地球小。比地球大的四颗行星，它们的主要构成的气体、较小的岩石非金属核心方面也有所区别。冥王星可能主要由冻结的气体组成，其他三个较小的行星类似地球的构成。（译注：2006年8月由国际天文学联合会代表大会表决通过，冥王星降位为矮行星，不再属于行星系列。）

月球（月亮）

从地球出发后的第一站就是月球。月球的直径大约是地球直径的四分之一，但是质量小得多。它绕地球一周大约是 $27\frac{1}{3}$ 天，完成了圆缺形状的全部循环。这个月球周期是从新月（从地球上看不见）开始。新月（朔）时月球正处于太阳和地球之间。

日食和月食

有时我们会看见月球从太阳前走过。这就叫做日食。日食可以是全食，就是月球把太阳全部遮住。遮住一部分的叫偏食。还有一种日环食，那时月球离地球较远，虽然它正好从太阳表面经过，但不能把太阳全部遮住，我们就看到太阳呈现一个圆环。日食并不是每一个 $29\frac{1}{2}$ 天内都发生，是因为月球

的轨道倾斜于地球绕太阳的轨道，因此即使在新月的时候，月球也会从太阳的上面或下面经过。

此外，还有月食。月食发生在满月（望）时。那时地球处于太阳和月球之间，月食有全食和偏食。地影分两个部分，靠里的黑暗部分叫本影，较亮的外影叫半影。月球没有进入本影的月食叫做半影食。月球进入本影时会发生月全食或月偏食。

观测者对新月前后的观测没有兴趣。实际上当上、下弦月的前后两周的时期，月光较暗是观月的佳期，上下弦的月球只能观测



↑太阳视轨迹和月球轨道的两个交叉点被称为交点。只有当满月在其中一个交点时才会发生月食。当太阳处在相同的点时发生日食。当太阳和月球分别位于相对的交点时，发生月食。



↑满月时（阳光直射月面）细节消失最不利于观察月亮。（霍莉·Y·白凯奇绘）

半个夜晚（上弦月时从日落到夜半；下弦月时从夜半到日出）。还有一点要说明的，因为阳光照射月面的角度不同，使得弦月时的亮度只有满月时的百分之十。一般不去观测满月也是由于太阳光的角度。当满月时，太阳在观测者的背后。这时月球上的日影是最短的，细节消失不利于观察。想仔细观测月面细节的最佳位置是月面上的明暗相接线。这条线是指出日出（当处于新月和满月之间）或日落（满月和新月之间）的线，也叫做明暗界线。

水星和金星

当我们的目光越过月球向前看（对着太阳的方向），我们会遇到水星和金星，因为它们的轨道小于地球的轨道，所以永远不会在离太阳很远处看见它们。最远时，水星离太阳只有 28° ，金星是 47° 。度数是在天空中测量距离的单位。这种距离叫做角距离，当你在观测时就要使用，这不是以英里和千米计算的真正距离（译注：1英里等于 1.6093 千米）。要建立角度测量的概念，首先是用你的臂膀去量，伸展臂膀，你的拳头大约是 10° ，伸出一个指头大约为 2° 。在天空中粗略估计距离的方法还可用北斗七星。七星中的两颗指极星的距离略大于 5° ，从北斗星的指极星顶上的一颗到弯曲斗把的最后一颗星，大约为 25° 。其他帮助我们测量距离的方法，以后还会谈到。

水星是一颗小的行星，一般天文爱好者们很少仔细观测它。金星比较大也比较接近地球，但是它的表面全部被厚厚的云层覆盖。有时，用相当好的设备可以观测到金星云层的结构。这些我们在以后的观测金星一节内会细谈。

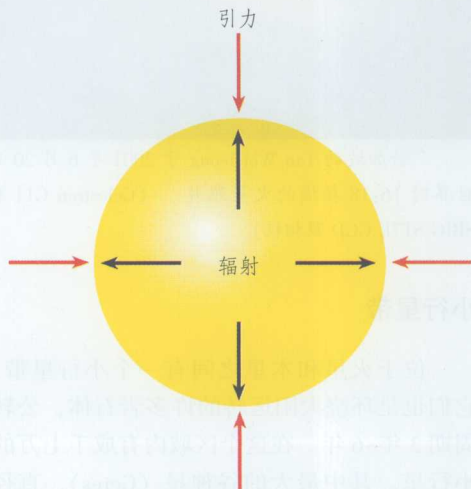
水星和金星与地球和太阳之间可以有两种排列。其中之一是它们处于日地之间，称为下合；如果它们位于太阳的另一端，则称为上合。正如同日食那样，平常这三个天体并不会在一条直线上。然而不论是水星还是

金星，如果它们和地球正处于一条直线时，行星就会以一个黑点的形态出现在太阳面上，这就是凌日。水星凌日是少见的，但更为罕见的是金星凌日（两次金星凌日的间隔在百年以上）。

太阳

在我们把目光从内行星的方向移开之前，让我对太阳略谈几句。太阳是一颗恒星，就像我们在夜晚天空中看到的星星一样。它是一颗普通的恒星。大约有一半的恒星体积比它大些，另半数的更小些；有一半的星星更热些，另一半星星更冷些；有一半的星星质量更大些，另一半星星的质量更小些。但是比这更重要的是，太阳是一颗稳定的恒星。

太阳有两种巨大的力。首先是引力，引力是由太阳本身的物质产生的（别的天体也是这样）。引力要把太阳所有的物质都拉向中心；和引力相反的一种力量则由太阳核心的能量所产生。那里的温度高达 1500 万摄氏度，在氢原子中心原子相互撞击（至少是在原子核）而产生了氦原子。在这一过程中，当能量释放时一些物质损失了。这就是



↑像太阳这样的稳定恒星，引力和辐射是平衡的。（霍莉·Y·白凯奇绘）

太阳发光的原因。我们大多数人可能至少听到过爱因斯坦的著名公式 $E=mc^2$ 。这是一个对物质（公式内的 m ）可以转换成能量（ E ）的简明解释。

火星

继续我们往外的行程，我们来到火星。在所有行星中，火星最像地球。火星的一天比 24 小时略长一点。自转轴的倾斜（这是指自转轴并不垂直，地轴倾斜是 $23\frac{1}{2}^\circ$ ）也类似地球。也就是说像地球一样，火星也有四季的区分。火星温度变化的幅度比任何其他行星都更接近地球的情况，虽然它的平均温度仍然是很寒冷的。火星也是天文爱好者靠望远镜可以看出它表面细节的唯一行星。



↑新加坡的 Tan Wei leong 于 2001 年 6 月 20 日世界时 16:18 拍摄的火星照片。（Celestron C11 和 SBIG ST7E CCD 照相机）

小行星带

位于火星和木星之间有一个小行星带，它们也是环绕太阳运转的许多岩石体，公转周期 3 年~6 年。在这个区域内有成千上万的小行星。其中最大的谷神星（Ceres），直径也只有 930 千米。有些小行星并不属太阳系的范围，它们的区域更为广远。有些小行星

在太空中接近我们的区域，它们叫做 NEOs，即近地天体。

木星、土星、天王星和海王星

木星、土星、天王星和海王星都叫做类木行星（木星族行星），或气体大行星。从构成上来讲它们更像太阳，然后才像地球。它们是由氢和氦以及少量其他气体组成的。当我们观测这些行星的时候，我们只能看到它们大气的表层。在爱好者的望远镜中天王星和海王星仅仅能露出一些细节（除颜色以外）。木星和土星可以分辨出细节。

即使用小望远镜，木星也会显示它的条纹和四个明亮的卫星。木星快速旋转使它的表面特征有大的变化。土星以它的漂亮的光环而闻名。当然，土星也不是唯一有环的行星。另外三个气体大行星也有环。在结构上，那些环都是由薄的黑暗的物质组成，从地球上无法直接看到。土星环就不是这样，它们是由又大又亮的冰晶和覆盖冰的石块组成。

冥王星

我们从太阳往外的旅行，最后一颗行星是冥王星，用天文爱好者的中型望远镜能看到它。它看起来就像一颗恒星，不论怎么看它也只是一颗微弱的星点，你当然需用一份很好的星图去找到它。

柯伊伯带

在冥王星的外边还有大量太阳系的天体。一个由彗星组成的盘状体叫做柯伊伯带，从冥王星往外延伸数千个地日距离那么远。顺便说一下，地日平均距离有一个专用名词，天文学家称它为天文单位；常常缩写为 AU。

奥尔特云

太阳系的延伸可以用奥尔特云确定下来。离太阳更远处有更大的彗星群。奥尔特

云离太阳有 3 万~10 万个天文单位。奥尔特云中最远的彗星群，略大于和我们与最近恒星距离的三分之一。

彗星

在前面两节中已经谈过彗星，但是仅仅



↑哈雷彗星，1986 年 1 月 4 日，亚利桑那州 Naco。(8" f/1.5 Celestron 史密特照相机，5 分钟曝光 on hypered TP 2415 胶卷，Arizona, Sierra Vista 的 David Healy 摄)

把它们当做远离太阳的冰状天体来看待的。往往是当彗星靠近太阳的时候我们才能在天空中找到它们。这时，太阳的热开始把构成彗星的冰蒸发。(彗星的另一混合物是尘埃物质。)此刻彗星发展出彗发，(包围彗星中心体的气体云，彗发形成时，这中央体叫做彗核。)同时还能产生一条彗尾，这也就

是观测者开始激动之时。彗尾巨大的明亮气体使人容易观测它。任何一个彗星到底有多亮要基于下列三个因素：(1) 彗星本身的构成；(2) 和太阳的距离以及 (3) 和地球的距离。彗星越靠近太阳，它也变得越亮。然而，如果彗星处于太阳的另一边，这时从地球上看上去它就未必有那么明亮，这就是为什么哈雷彗星(以及其他彗星)有时看起来明亮，有时又仅能辨认。

恒星

从我们的太阳系延伸出去，我们将看到了恒星。恒星离我们非常遥远，需要用新的



↑大犬星座，最亮星为天狼星。在原灯片上还可见到 M41, M46, M47, M50 和 M93。梅西耶 (M) 天体在后文中会谈到。(作者摄)



←太阳背点位于天鸽座内，天狼星的东南方。由于银河系的自转，太阳系向远离太阳背点的方向运动。