

BACK GARDEN
ASTRONOMY

简明观星 指南

[英] BBC《仰望夜空》(Sky at Night) 杂志 编
李海宁 译

在本书中，我们的目标是让夜空变得不再那么令人眼花缭乱。为了让你在深邃的星空下更好地度过一个观星的夜晚，在这里，你能找到你所需要知道的知识。



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

BACK GARDEN
ASTRONOMY

简明观星
指南

[英] BBC《仰望夜空》(*Sky at Night*)杂志 编

李海宁 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目（C I P）数据

简明观星指南 / 英国BBC《仰望夜空》杂志编；李海宁译. — 北京：人民邮电出版社，2019. 10
（BBC夜空探索）
ISBN 978-7-115-51725-8

I. ①简… II. ①英… ②李… III. ①天文观测—普及读物 IV. ①P12-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第155709号

版 权 声 明

Sky at Night: Back garden astronomy

Originally published in the English language by Immediate Media Co. Bristol Limited

Copyright © Immediate Media Co. Bristol Limited

All rights reserved.

Chinese translation copyright © POSTS & TELECOM PRESS Co., LTD 2019

BBC is a trade mark of the British Broadcasting Corporation and is used under licence. BBC logo©BBC 1996.

内 容 提 要

《仰望夜空》（*Sky at Night*）杂志是一本由英国广播公司（BBC）出版的关于天文学和天文观测的杂志，这本杂志是在 BBC 已有 50 多年历史的《仰望夜空》专栏电视节目的基础上诞生的。《仰望夜空》栏目曾由知名天文学家帕特里克·摩尔先生主持，现已成为 BBC 的经典节目之一。从宇航登月到日食观测，从夜观天象到人物访谈，从天文摄影到太空探索，这本杂志的内容包罗万象、应有尽有。

本书是 BBC 基于《仰望夜空》杂志出版的一系列图书之一，主要介绍了观星的方法及技巧。书中从认识夜空所需的基础知识讲起，详细讲解了双筒望远镜和天文望远镜及其配件的使用方法，并重点介绍了夜空中各种天体的观测方法，包括我们的太阳系及其他深空天体等。

本书适合广大天文爱好者阅读、收藏。

-
- ◆ 编 [英]BBC《仰望夜空》（*Sky at Night*）杂志
 - 译 李海宁
 - 责任编辑 王朝辉
 - 责任印制 陈 犇
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京东方宝隆印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：7.25 2019 年 10 月第 1 版
字数：277 千字 2019 年 10 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字：01-2018-3880 号
-

定价：55.00 元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

目 录

认识夜空

- 8 恒星、星座和星群
- 10 恒星的亮度和星等
- 12 为什么星星会移动
- 14 天球
- 16 黄道
- 18 星星的名字和星图
- 20 在户外和夜晚的第一次亲密接触

- 22 星桥法的奥秘
- 24 观星的正确姿势
- 26 视宁度和大气透明度
- 28 如何应对光污染
- 30 记录日志

器材和建议

- 34 平面天球星图介绍
- 36 双筒望远镜物超所值
- 38 你的第一个天文望远镜
- 42 了解你的望远镜的状况
- 44 了解视场
- 46 了解望远镜的底座
- 48 赤道仪

- 54 自动寻星望远镜
- 56 挑选配件
- 58 目镜入门
- 60 挑选目镜
- 62 理解滤镜
- 64 天文摄影

观测太阳系

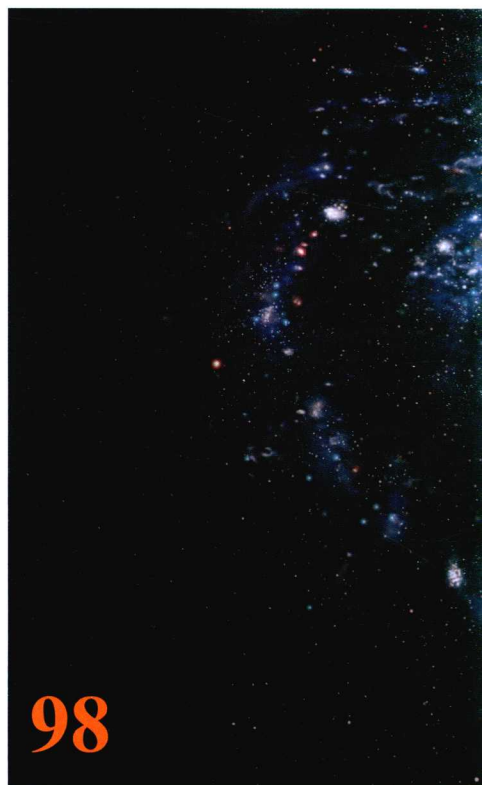
- 68 月球
- 72 十大月球观测景点
- 74 太阳
- 76 日食与月食
- 78 行星
- 80 岩石行星
- 82 气体与冰的“巨人”

- 84 木星和土星的卫星
- 86 流星
- 88 彗星
- 90 国际空间站和人造卫星
- 92 夜光云
- 94 极光秀

观测深空天体

- 98 银河系
- 100 梅西耶星云星团表
- 102 双星
- 104 变星
- 112 天文大揭秘

- 106 星团
- 108 星云
- 110 星系



BACK GARDEN
ASTRONOMY

简明观星
指南

[英] BBC《仰望夜空》(*Sky at Night*) 杂志 编

李海宁 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

简明观星指南 / 英国BBC《仰望夜空》杂志编 ; 李海宁译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2019. 10
(BBC夜空探索)
ISBN 978-7-115-51725-8

I. ①简… II. ①英… ②李… III. ①天文观测—普及读物 IV. ①P12-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第155709号

版 权 声 明

Sky at Night: Back garden astronomy

Originally published in the English language by Immediate Media Co. Bristol Limited

Copyright © Immediate Media Co. Bristol Limited

All rights reserved.

Chinese translation copyright © POSTS & TELECOM PRESS Co., LTD 2019

BBC is a trade mark of the British Broadcasting Corporation and is used under licence. BBC logo©BBC 1996.

内 容 提 要

《仰望夜空》(*Sky at Night*)杂志是一本由英国广播公司(BBC)出版的关于天文学和天文观测的杂志,这本杂志是在BBC已有50多年历史的《仰望夜空》专栏电视节目的基础上诞生的。《仰望夜空》栏目曾由知名天文学家帕特里克·摩尔先生主持,现已成为BBC的经典节目之一。从宇航登月到日食观测,从夜观天象到人物访谈,从天文摄影到太空探索,这本杂志的内容包罗万象、应有尽有。

本书是BBC基于《仰望夜空》杂志出版的一系列图书之一,主要介绍了观星的方法及技巧。书中从认识夜空所需的基础知识讲起,详细讲解了双筒望远镜和天文望远镜及其配件的使用方法,并重点介绍了夜空中各种天体的观测方法,包括我们的太阳系及其他深空天体等。

本书适合广大天文爱好者阅读、收藏。

-
- ◆ 编 [英]BBC《仰望夜空》(*Sky at Night*)杂志
 - 译 李海宁
 - 责任编辑 王朝辉
 - 责任印制 陈 犇

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京东方宝隆印刷有限公司印刷

 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 7.25 2019年10月第1版
 - 字数: 277千字 2019年10月北京第1次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2018-3880号
-

定价: 55.00元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

序言



和大多数人一样，我第一次体验真正黑暗的天空是在小时候度假时，每年我和家人都会离开伦敦北部的家，去看望在多塞特郡的奶奶，在那里，迎接我的是比想象中更多的绿色空间，牲畜的怡人气味，还有太阳落后令人叹为观止的漆黑天空。

当然，除了一堆星星的沼泽之地外，我不知道我正在看的是什么。一个奇妙的，闪闪发光的沼泽之地，一个永远都在那里的星星的沼泽之地。有这么多东西要看，你该从哪里开始呢？很多人都有如此疑问。

在本书中，我们的目标是让夜空变得不再那么令人眼花缭乱。为了让你在深邃的星空下更好地度过一个观星的夜晚，在这里，你能找到你所需要的知识。我们从最基本的知识开始，包括天空为什么会动，星座是什么，为什么你需要它们，如何绘制天体的位置，以及你在第一次观星过程中该寻找什么等。

“我们的目的是让夜空不那么眼花缭乱。”

接下来我们将讨论观星装备，讲解如何选择望远镜，双筒望远镜的价值以及你可能会购买的配件等。最后，我们将从壮丽的行星讲起，介绍流星、彗星和极光等无数美好的星体及现象的观测方法。

这是你星际冒险的开始，你要清楚，你不需要从黑暗的多塞特郡开始。在郊区的花园，你也可以看到夜空中的很多东西。

最后就只剩下一件事要告诉你了，那就是天文学家所说的“祝你好运”，希望你能遇到晴天。

Kev

凯夫·洛春

BBC《仰望夜空》杂志编辑

目 录

认识夜空

- 8 恒星、星座和星群
- 10 恒星的亮度和星等
- 12 为什么星星会移动
- 14 天球
- 16 黄道
- 18 星星的名字和星图
- 20 在户外和夜晚的第一次亲密接触

- 22 星桥法的奥秘
- 24 观星的正确姿势
- 26 视宁度和大气透明度
- 28 如何应对光污染
- 30 记录日志

器材和建议

- 34 平面天球星图介绍
- 36 双筒望远镜物超所值
- 38 你的第一个天文望远镜
- 42 了解你的望远镜的状况
- 44 了解视场
- 46 了解望远镜的底座
- 48 赤道仪

- 54 自动寻星望远镜
- 56 挑选配件
- 58 目镜入门
- 60 挑选目镜
- 62 理解滤镜
- 64 天文摄影

观测太阳系

- 68 月球
- 72 十大月球观测景点
- 74 太阳
- 76 日食与月食
- 78 行星
- 80 岩石行星
- 82 气体与冰的“巨人”

- 84 木星和土星的卫星
- 86 流星
- 88 彗星
- 90 国际空间站和人造卫星
- 92 夜光云
- 94 极光秀

观测深空天体

- 98 银河系
- 100 梅西耶星云星团表
- 102 双星
- 104 变星
- 112 天文大揭秘

- 106 星团
- 108 星云
- 110 星系





109



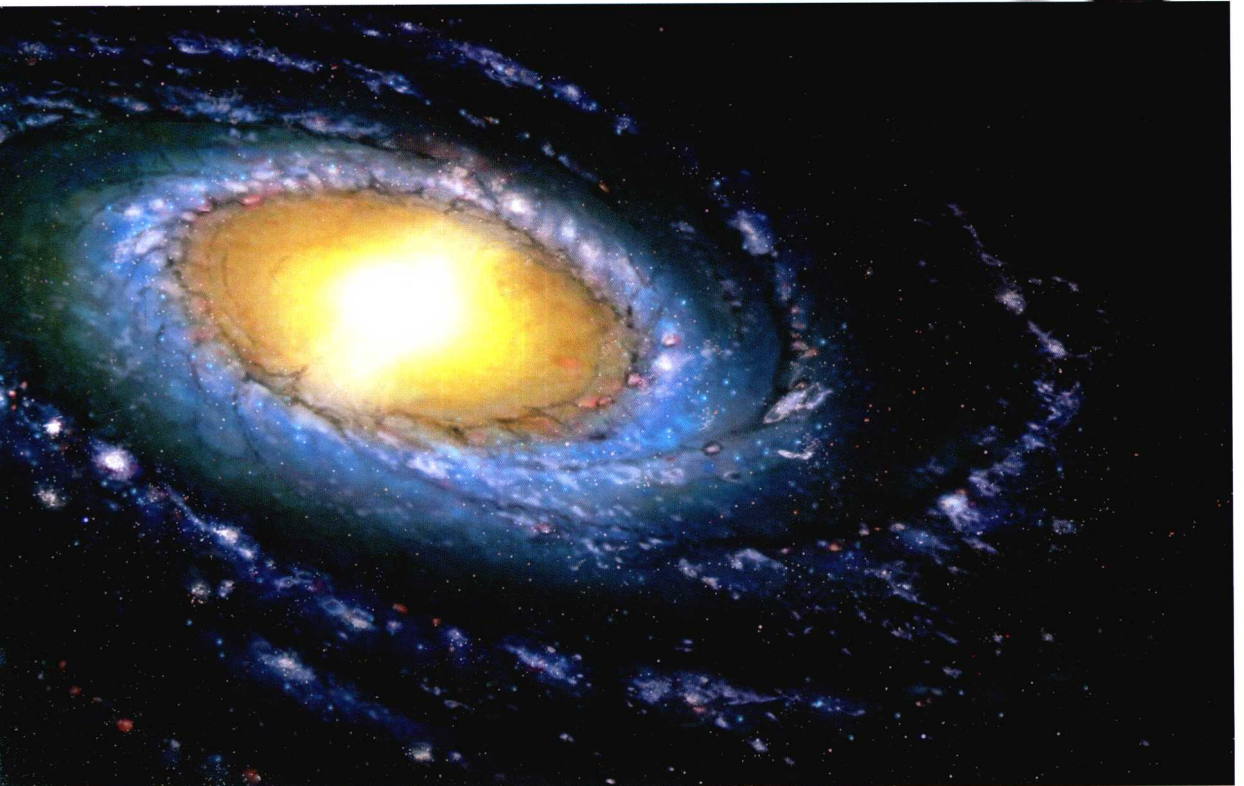
72



95



56



认识夜空

夜晚的天空是如此神奇诱人，又常常令人困惑——这就是为什么本书开篇将完全致力于帮助你学习基础知识。从恒星开始，我们将解释天文学家如何将天空中的这些亮点分门别类，我们又如何将恒星组合起来形成星座，并将它们作为确定方向的路标，以及如何定位星团、星云和星系这些深空的居民。

我们还介绍了一种以地

球为中心，把围绕着我们的恒星视为在一个球面上的观测方法，这对于绘制夜空图和记录每夜的天象非常有用。

一旦你掌握了这些基本知识，你肯定会从观星中获益颇丰。我们还总结了一些实用的建议，如你第一个夜晚在外面可以做什么，所有初学者都需要知道的一些小贴士，以及如何处理光污染等。



星座是灿烂星空中展现出的“地标”，这里我们能看见狮子座。

恒星、星座和星群

千年以来，天空中的一些图案一直在被观察并被神化着。

夜空中可以看到各种各样的天体：著名的行星、稀疏的星云、遥远的星系，以及彗星和流星等短暂的来客。不过，我们的观星之旅最好还是从恒星开始。

乍一看，天上的星星似乎数不清，而且真的可能是无穷无尽的。在晴朗的夜空，仅用肉眼你就能看到几千颗星星；而通过一个双筒望远镜或一个小型天文望远镜，你就能看到上万颗

星星。你能看到的所有恒星都存在于银河系，它是包含了大约两千亿颗恒星的家园。

恒星是内部发生核聚变反应的热等离子体球。核聚变将质量较轻的元素转化为更重的元素，如氢转化为氦，然后通过一系列的反应循环转化为碳、氮、氧，再转化为铁，释放出能量，使恒星发光。

闪耀的惊喜

如果目光扫过夜空，你会注意到，并非所有的星星都闪耀着同样的光芒，也不是所有的星星都有同样的颜色。星星是由多彩的金黄色、温暖的橙色、闪耀的蓝宝石色和鲜艳的红色组成的闪闪发光的队列。事实上，我们看到的不同颜色取决于每颗恒星的表面温度：温度越高，发出的光就越

接近蓝色。恒星在其生命的中期会变得更接近黄色，当它们开始耗尽燃料并最终冷却下来时会变成红色。凝视足够长的时间，你会注意到星星并非静止不动，而是在天空背景中逐渐移动的。再读几页，我们就知道为什么会这样。

天空被分成称为星座的不同区域，每一个星座的划分都是基于一种民间传说或神话中的物体、动物或人物的图案组合。有些图案大而明显，而有些图案较小并且明亮的星星较少，需要一点想象力才能理解它们是基于什么命名的。

构成每个特定形状星座的恒星不一定彼此接近——事实上，它们中的许多相距遥远，只是从我们站在的地球上来看，它们在天空中看起来相距很近。

星座类型

现代天文学中有 88 个公认的星座，由它们一起覆盖了整个天空。这些并不是曾经存在过的所有的星座，更多的星座已经消失在黑暗中，被分割或丢弃。但这 88 个星座是你需要知道的，大多数人至少会知道 12 个星座，它们组成了黄道十二宫（然而在天文学中，有 13 个黄道带星座，额外的一个是蛇夫座）。

因为星座横跨整个天空，从更广的意义上来说，这意味着每个天体都可以在某个星座内被找到。对于太阳系以外的天体，如星系和星云，它们所在的星座是“固定的”——它们总是出现在那个星座中。而太阳系内的天体，如月球和其他行星则似乎是在星座间移动的。

特别明亮和容易识别的恒星图案被称为星群，它们可以由单个星座内的恒星组成，也可以跨越多个星座。例如，北斗七星完全由大熊星座内的恒星组成，而夏季大三角则由天鹅座、天琴座和天鹰座中最亮的恒星组成。

正是这些明亮的图案，被天文学家们当作“路标”，帮助他们识别其他恒星，并找到通向深空中其他那些发着微光的居民的道路。

初学者的星座图

推荐给业余爱好者的北半球主要星座图。



大熊座

象征：女神卡利斯托被宙斯嫉妒的妻子变成了一只大熊。

英国最佳观测时间：全年（译者注：实际这是北半球中纬度国家的最佳观测时间）。

包含：北斗七星，容易被分辨的开阳双星。



猎户座

象征：猎户座是海神波塞冬和蛇发女妖欧律阿勒的儿子，他是个有天赋的猎人。

英国最佳观测时间：12月至3月。

包含：壮观的猎户座星云和猎户座腰带星群。



小熊座

象征：阿卡斯，宙斯和卡利斯托之子，被嫉妒的赫拉变成了一只小熊。

英国最佳观测时间：全年。

包含：北极星。



仙后座

象征：卡西俄珀亚女王，仙女座公主安德洛梅达的母亲，她被送上天空以作惩罚。

英国最佳观测时间：全年。

包含：W 形状。



英仙座

象征：希腊英雄珀尔修斯。

英国最佳观测时间：8月至4月。

包含：大陵五星，初学者最好认的变星；英仙座流星雨。



飞马座

象征：飞马珀伽索斯，海神波塞冬和美杜莎的后代，英雄珀勒罗丰忒斯的坐骑。

英国最佳观测时间：8月至12月。

包含：飞马座大四边形。

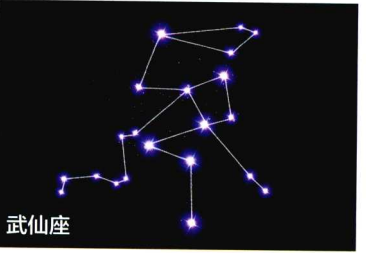


仙女座

象征：安德洛梅达（希腊神话中的埃塞俄比亚公主），她被绑在一块岩石上准备被鲸鱼座吃掉。

英国最佳观测时间：8月至12月。

包含：梅西耶天体 M31，银河系的“老大哥”星系，距离地球 250 万光年。



武仙座

象征：罗马神话中的英雄，源自希腊英雄赫拉克勒斯，他正举着他的大棒子。

英国最佳观测时间：4月至10月。

包含：梅西耶天体 M13，它是北半球最亮的球状星团。

快速一瞥夜空你就会发现，并非所有的星星都一样亮。

恒星的亮度和星等

知道并非所有的星星都一样亮将有助于你在夜空中确定方向。

偶尔夜空中会闪烁着光芒，这是一幅极棒的景象。在雨后或者别的时候，空气中的尘埃被清除了，星星看起来美极了。

这样的夜晚是真正值得纪念的，它展示了宇宙的美丽和庄严，更确切地说，展示了宇宙的一小部分。在这样的时刻，我们似乎能看到许许多多的星星，其中最精彩的星星看起来比平常更加引人注目。这种效应甚至可以发生在建筑密集的地区，由于空气清新，路灯照亮的范围没有那么大，因此光污染更少。

有一件事是显而易见的，那就是并非所有的星星都发出同样的光芒。有一些是非常明亮的弧形光芒，一些是中等亮度的，还有许多比较暗淡的恒星，相对难以辨别。

恒星看起来的亮度被称为“视目视星等”，你可以把它写成“视星等”“目视星等”或“星等”，也可以把它缩写为“mag.”，就像我们在本书中所做的那样。

星等标度的奇怪之处在于，编号系统是逆向的——恒星越亮，给出的数字就越低。所以一颗 mag.+2.0 的恒

星比一颗 mag.+5.0 的恒星更亮。为什么有正号呢？那是因为比零等星更亮的恒星——标度会扩展到负数。

为了弄清楚原因，我们要倒回到 2000 多年前，试想一下古希腊人是如何尝试理解天空的。

古希腊天文学

如果你能回到古希腊，你要去寻找天文学家和数学家依巴谷。他最初对夜空的想法可能与你一样：很明显，不是所有的星星和其他天体都有同样的亮度。

依巴谷称这种亮度的变化为“星等”，并以此为基础将恒星分为 6 组。他把最明亮的恒星归为 1 星等，把亮度稍暗的恒星归为 2 星等。以此类推，一直到 6 星等，这类星通常是肉眼能看到的的最暗的恒星。

那时望远镜还没有被发明出来，所以用肉眼能看到的就是这些星。如今，我们不仅能看到比依巴谷能看到的更暗弱的天体，而且还能更准确地测量和重新确定依巴谷原来确定的星等。他发明的基本星等系统被原封不动地保留下来，但新与旧的结合带来

了一些有趣的变化。

现在，我们认为一个星等和下一个星等之间的数学差异大约是 2.5 倍。这意味着 1 星等的恒星比 6 星等的恒星约亮 100 倍。通过这一过程，天文学家们意识到，在依巴谷的 1 星等的恒星中，一些恒星的亮度相差很大，因此，星等标度不得不向更亮的方向扩展，变成负数。所以夜空中最亮的恒星，即大犬座的天狼星，亮度是 mag.-1.5。

这一标度的暗端现在是无限制的，随着我们发现越来越暗的恒星，

为什么星等很有用

知道一颗特定的恒星、行星或深空天体的目视星等也能让你对它天空中的模样有所了解。例如，你可以很容易地在小型望远镜中找到位于狐狸座的亮度为 mag.+7.5 的哑铃星云，但寻找英仙座中暗淡的 mag.+10.6 的小哑铃星云将是一个更大的挑战。观测还有许多其他的事情需要考虑，比如天体的大小和使用的器材，而目视星等是一个很好的出发点。

它的范围也在不断扩大——一个 15.24 厘米（6 英寸）的业余望远镜可以观测到像 mag.+13.0 这样暗的天体，而哈勃空间望远镜则观测到了 mag.+31.0 的天体。

依巴谷设想的星等系统是恒星分类的一种方式，但今天我们将其应用于所有的天体。金星的亮度可以达到 mag.-4.5，满月的亮度可以达到 mag.-12.7，而太阳的亮度可以达到 mag.-26.8。

绝对令人难以置信

到目前为止，我们只讨论了视星等，也就是恒星在地球上看起来有多亮。它没有告诉我们一颗天体到底有多亮——它的“绝对星等”。亮度随着距离的增加而降低，所以一颗非常明亮的、在很远地方的恒星可能会比一颗离我们更近的微弱恒星看起来更暗。以天狼星为例，如果它到地球的距离与太阳到地球的距离相同，它看起来就会比我们的太阳还要亮。

为了确定一颗天体的绝对星等，我们计算它在 10 秒差距（32.6 光年）之外的特定距离下的亮度。通过这样“放置”天体，我们可以“看到”它们之间的区别。

依巴谷和他同时代的人对这样遥远的距离一无所知。仅仅靠仰望星空，并不能轻易地发现距离的区别。所有天体看起来都离地球一样远。绝对星等让我们对一颗天体的真实性质有了一些了解，但它与其在望远镜中呈现出的模样无关。令人高兴的是，大多数星图和观测指南都将天体的视星等作为标准。

能看到的最暗的恒星

- 在有光污染的夜空最暗可见：mag. +3.0。
- 在黑暗的观测地点最暗可见：mag. +6.5。
- 用 10×50 的双筒望远镜最暗可见：mag. +9.5。
- 用 15.24 厘米（6 英寸）天文望远镜最暗可见：mag. +13.0。

最明亮的 10 颗天体

北半球夜空中最明亮的天体。



月球
mag.-12.7



金星
mag.-4.5 (最亮时)



火星
mag.-2.9 (最亮时)



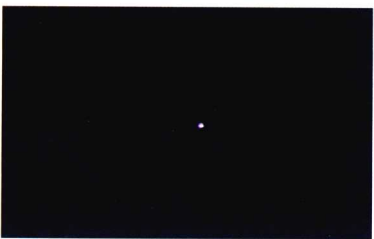
木星
mag.-2.8 (最亮时)



水星
mag.-1.9 (最亮时)



天狼星（大犬座阿尔法星）
mag.-1.5



土星
mag.-0.2 (最亮时)



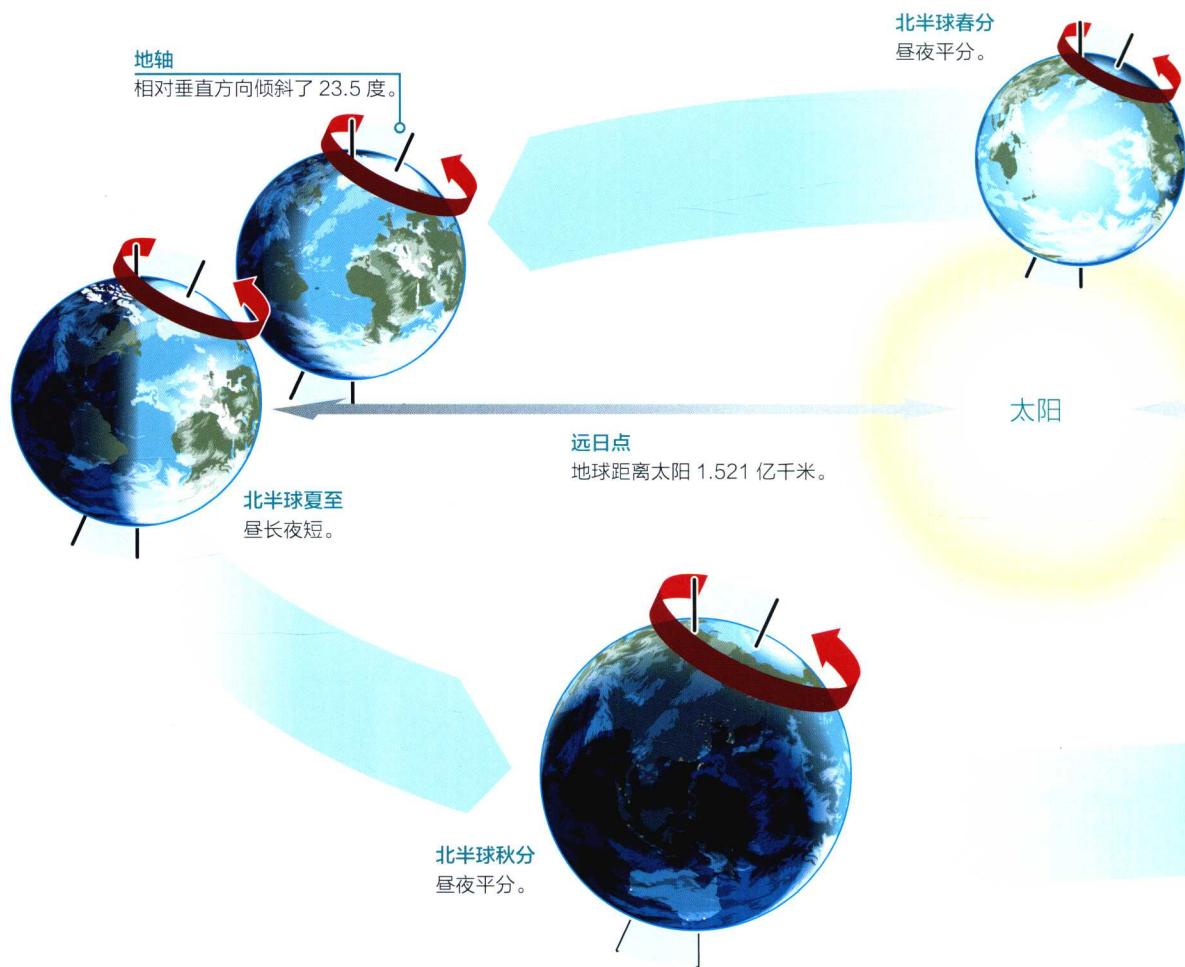
大角星（牧夫座阿尔法星）
mag.0.0



织女星（天琴座阿尔法星）
mag.0.0



五车二（御夫座阿尔法星）
mag.+0.1



为什么星星会移动

地球本身的运动让星星看上去是在天空中移动。

我们认为地球在自转，并绕着太阳公转。我们也必须这样认为，因为当我们的星球在太空中穿行时，我们任何人都无法感受到它的旋转或速度。

回想一下在你 7 岁的时候，当你被告知太阳穿过天空是因为地球每天绕地轴自转一次，你还没来得及反应过来就又被告知地球绕太阳转一圈需

要一年。

在这种情况下，一天就是一个太阳日，我们的行星地球自转一周所需的时间是 24 小时。而地球绕太阳公转一圈，则需要一年的时间。地球绕地轴自转给我们的印象就是太阳和其他所有天体都在天空中运动。

许多人认为地球经历四季是因为它与太阳的距离在变化。地球和太阳

之间的距离也确实在变化，我们星球的轨道轨迹略如椭圆（压扁的椭圆形）而不是圆形，这导致地球离太阳最近的点（近日点）的距离和其离太阳最远点（远日点）的距离相差 500 万千米。你可能会很惊讶，在北半球的冬季时，地球在公转轨道上距离太阳最近，近日点一般发生在 1 月 3 日左右。

季节的产生是由于地球绕着太阳

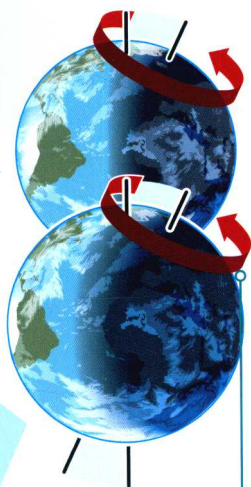
地球绕太阳的公转之旅

当地球绕太阳公转时，地球绕着倾斜的自转轴转动。这样北半球和南半球只会有一个半球能获得更多的阳光直射，从而造成了四季更迭。

近日点

地球距离太阳 1.471 亿千米。

北半球冬至
昼短夜长。

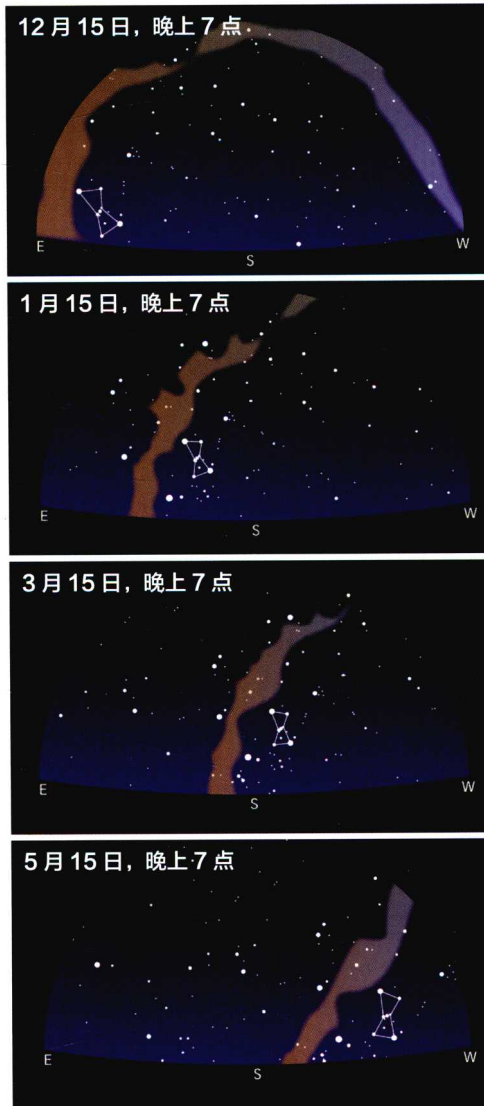


白天和黑夜

地球每 23.93 小时绕地轴转一圈。

一年

地球绕太阳公转周期约为 365.26 天。



地球在太空中的运动导致星星每天晚上提前 4 分钟升起，这会导致星座在一年中的移动。

公转时，它还绕着一个倾斜的地轴自转，从而改变了全年照射到每个半球的日照时间。地球仪模型显示：地轴相对于公转平面的垂直方向倾斜 23.5° 。上图中，你可以发现这个倾斜与我们绕太阳的公转轨道有关。

天壤之别

当北极向太阳倾斜 23.5° 度时，南极在相反方向有同样的倾斜角度。对于北半球来说，这一天（夏至）的白昼时间最长，而对于南半球来说，这一天（冬至）白昼时间最短。6 个月后，

倾斜发生了逆转，南极向太阳倾斜，北极向反方向倾斜，这标志着北半球白昼最短的一天和南半球白昼最长的一天的到来。当地球绕着太阳运行时，它的自转轴地轴相对于太阳总是向同一个方向倾斜。

地球的运动不仅仅创造了季节，也解释了为什么我们看到的星座会发生变化。我们此前提到过一天是 24 小时，但地球的自转周期实际比 24 小时短了近 4 分钟——也就是只需 23 小时 56 分钟，天空中的星星就会回到相同的位置，而这样的一天被称

为恒星日。造成这种差异的原因是，从一天到第二天，地球完成了它绕太阳公转轨道的 $1/365$ 。所以每天晚上，如果你朝正东看，你会看到一个稍微不同的空间区域。

太阳日和恒星日之间的时差虽然很短，但这会导致星星每天提前 4 分钟出现。几周或几个月后，这会导致夜空中可见的星座发生变化。而 12 个月后，这些星星将会回到一年前的位置。