

北京天文馆
《天文爱好者》杂志 鼎力推荐

ROYAL
OBSERVATORY
GREENWICH

英国皇家格林尼治天文台

观星

初学者的天文观测指南

英国皇家格林尼治天文台, [英]拉德米拉·托帕洛维奇 [英]汤姆·谢尔斯◎著 谢 懿◎译

STARGAZING

BEGINNERS GUIDE TO ASTRONOMY



北京科学技术出版社



英国皇家格林尼治天文台

观星

初学者的天文观测指南

英国皇家格林尼治天文台 [英] 拉德米拉·托帕洛维奇 [英] 汤姆·谢尔斯◎著 谢 懿◎译

STARGAZING
BEGINNERS GUIDE TO ASTRONOMY

北京科学技术出版社

Stargazing:Beginners Guide to Astronomy

© HarperCollins Publishers 2016

Text © Royal Museums Greenwich

Cover photograph: Milky Way - © NAOJ

Family -Nelson Marques/Shutterstock

Star charts by Wil Tirion - www.wil-tirion.com

Images and illustrations see acknowledgements page 222

Radmila Topalovic & Tom Kerss assert the moral right to be identified as the authors of this work

Translation © Beijing Science and Technology Publishing Co., Ltd. 2018, translated under licence from HarperCollins Publishers Ltd.

著作权合同登记号 图字：01-2017-2229

图书在版编目 (CIP) 数据

观星：初学者的天文观测指南/英国皇家格林尼治天文台，(英)拉德米拉·托帕洛维奇，(英)汤姆·谢尔斯著；谢懿译。—北京：北京科学技术出版社，2018.1 (2018.6重印)
ISBN 978-7-5304-9363-2

I. ①观… II. ①英… ②拉… ③汤… ④谢… III. ①天文观测—指南 IV. ①P12-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第275304号

观星：初学者的天文观测指南

作者：英国皇家格林尼治天文台 [英]拉德米拉·托帕洛维奇 [英]汤姆·谢尔斯

译者：谢懿

策划编辑：廖艳

责任编辑：张芳 吴佳慧

责任印制：李茗

出版人：曾庆宇

出版发行：北京科学技术出版社

社址：北京西直门南大街16号

邮政编码：100035

电话传真：0086-10-66135495 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱：bjkj@bjkjpress.com

网 址：www.bkydw.cn

经 销：新华书店

印 刷：北京捷迅佳彩印刷有限公司

开 本：710mm×1000mm 1/16

印 张：14

版 次：2018年1月第1版

印 次：2018年6月第2次印刷

ISBN 978-7-5304-9363-2/P·044

定价：89.00元




京科版图书，版权所有，侵权必究。
京科版图书，印装差错，负责退换。

推荐序

这部来自英国皇家格林尼治天文台和该天文台两位专家的作品《观星：初学者的天文观测指南》（中文版）经过北京科学技术出版社编辑历时近一年的努力，终于和大家见面了。

在这本非常专业的天文观测指南里，作者介绍了如何计划你的星空观测，眼睛的成像原理，如何使用肉眼观测，天文望远镜和双筒望远镜的使用，如何解决光污染对观测的影响，对太阳系和银河系的探索，四季星空和星图，特殊天体的寻找，以及大量实用的观测信息和指南。

本书的译者是有着丰富科研和科普经验的天文学家谢懿博士，保证了这本书的专业性和完美品质。这是一本值得向所有开始对星空感到好奇的朋友们强烈推荐的好书。


2017.12.05.

引言

数千年前，我们的祖先就已开始观星。他们讲述星星的故事，描绘星星组成的图案，最终发现这些原始的星座具有周年节律。有关星星的这一认识对人类文明产生了深远的影响，推动人类进入了具有更先进的农业技术、更强的探索能力和更成熟的哲学思想的时代。此后，在 17 世纪，由望远镜所带来的对宇宙的新认识开启了人类对更多知识的科学探索，同时也为一次又一次伟大的画家、音乐家和文学家提供了灵感。

在光污染问题出现之前，每个人都能看到令人惊艳的黑暗天空，但今天很多人都居住在城市，在这些地方的上空宇宙中本就暗弱的星空“奇观”已基本上被遮蔽。我们相信，尽管光污染问题越来越严重，观星仍是一个值得坚持的梦幻般的爱好。本书会先介绍在城市中观星的入门方法，再介绍在理想的场所——乡村观星的方法。我们遴选了天空中值得一看的一系列天体并配有寻找它们所需的星图以及相应的介绍。同时，还介绍了许多只要你仔细计划就能看到的令人激动的天文现象，以及我们脚下的这个宇宙观景平台——地球。

每一个天文发现都是人类难以抑制地渴望了解我们所在宇宙的结果。希望同样的好奇心会激起你对星空的向往，无论你观星的目的究竟是什么——也许你想观察一下行星，或者想花点儿时间来寻找遥远的星系，又或者只是想像我们的祖先那样欣赏夜空的静谧——我们希望本书能帮你真正迈出观星的第一步。祝你在观星时晴空万里！

金星才刚爬上山坡，而木星早已高悬在天上

目 录

Contents

第一章 夜空..... 1

空间中的地球.....	2
轨道.....	2
黄道面.....	3
轴倾角.....	6
自转（恒星日和太阳日）.....	7
二至点和二分点.....	9
纬度和经度.....	9
天球.....	11
天极.....	13
天球坐标：赤经和赤纬.....	16
星座：边界和族群.....	18
拱极星座.....	20
赤道星座.....	22
黄道星座.....	22
太阳系.....	23
太阳.....	23
月球.....	24
行星.....	27
矮行星和小行星.....	27
彗星.....	27
暂现事件.....	31
流星和流星雨.....	31
食.....	31
极光.....	34
视野.....	34
角大小.....	34
月径幻觉.....	35
光学幻觉.....	36
光的散射.....	37
逆行.....	39

第二章 规划观星..... 41

颜色和感知.....	42
人眼.....	42
适应黑暗.....	42
保持适应.....	42
周边视觉.....	44
看见夜空的颜色.....	44
使用星图.....	46
星等.....	46
活动星图.....	47
软件和App.....	50
基于电脑的天文软件.....	50
基于智能手机和平板电脑的App.....	51
晴空.....	51
天气.....	51
日出.....	51
月出.....	53
视宁度.....	56
大气透明度.....	56
光污染.....	57

第三章 从眼睛开始..... 59

城市天空.....	60
恒星.....	60
月球和行星.....	61
彗星和流星.....	62
乡村天空.....	63
恒星.....	63
太阳系.....	63
星云和星系.....	63

世界上最黑暗的天空 65

星团 105

星系 105

第四章 天文摄影 69

拍摄夜空 70

选择相机、镜头和配件 70

重要提示 70

第五章 用双筒望远镜或天文望远镜观星 75

双筒望远镜 76

选择双筒望远镜 76

你能看见什么? 76

天文望远镜 78

选择天文望远镜、目镜和配件 78

你能看见什么? 79

第六章 值得观看的东西 83

探索太阳系 84

月球 84

行星 84

矮行星 91

小行星 91

辨识国际空间站 91

彗星 95

流星雨 97

食 98

极光 102

探索银河系 104

产星星云 104

垂死恒星 104

聚星和变星 104

第七章 星座和季节性天体 107

季节性天体 109

大熊座和天龙座 110

仙后座和鹿豹座 112

英仙座和御夫座 114

狮子座和后发座 116

巨蟹座和双子座 120

大犬座和麒麟座 122

猎户座和波江座 124

金牛座 126

仙女座和飞马座 128

天鹅座 132

天琴座和武仙座 134

猎犬座和室女座 136

鲸鱼座和玉夫座 138

宝瓶座、海豚座和天鹰座 140

人马座和摩羯座 142

巨蛇座、蛇夫座和盾牌座 146

天蝎座和半人马座 148

长蛇座和唧筒座 150

船帆座和船尾座 152

船底座 154

孔雀座、望远镜座和天坛座 158

南十字座和飞鱼座 160

杜鹃座和剑鱼座 162

第八章 开始观星! 165

星路一 167

星座、星组和恒星 167

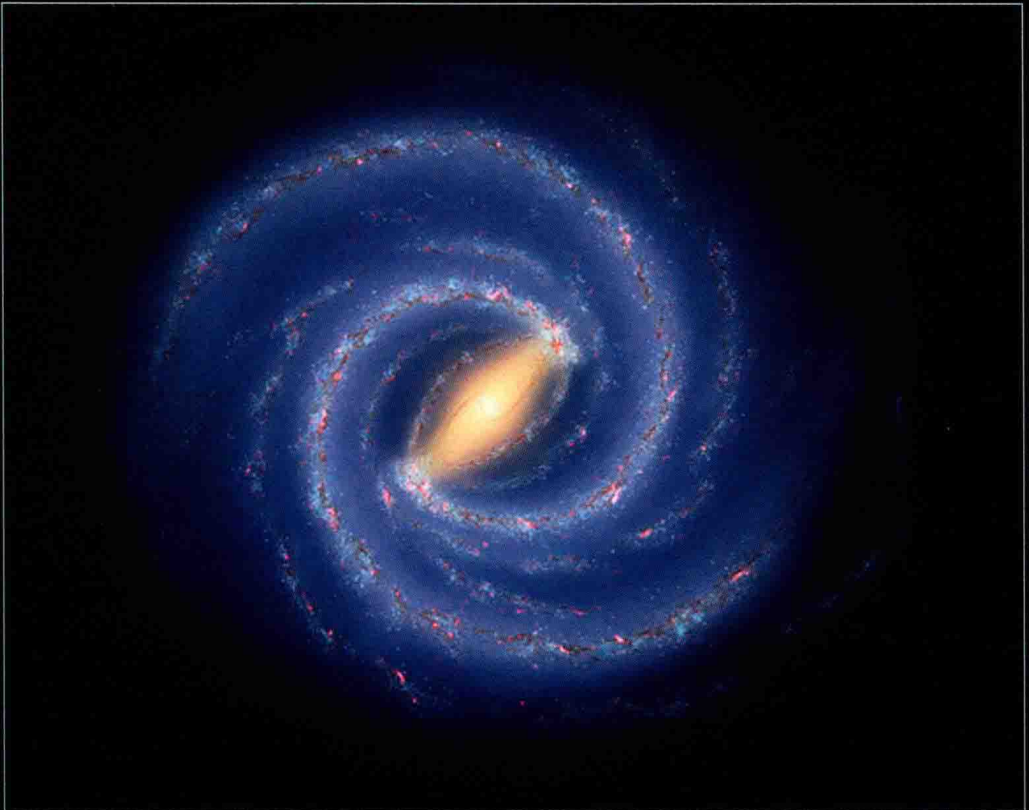
星路二	169
月球和行星	169
星路三	171
星团、星云和星系	171

夏季夜空（南半球）	190
秋季夜空（南半球）	194
冬季夜空（南半球）	198
春季夜空（南半球）	202

第九章 四季星图

冬季夜空（北半球）	174
春季夜空（北半球）	178
夏季夜空（北半球）	182
秋季夜空（北半球）	186

更多资源	206
天文术语	208
观测日志	212



第一章 夜空

空间中的地球

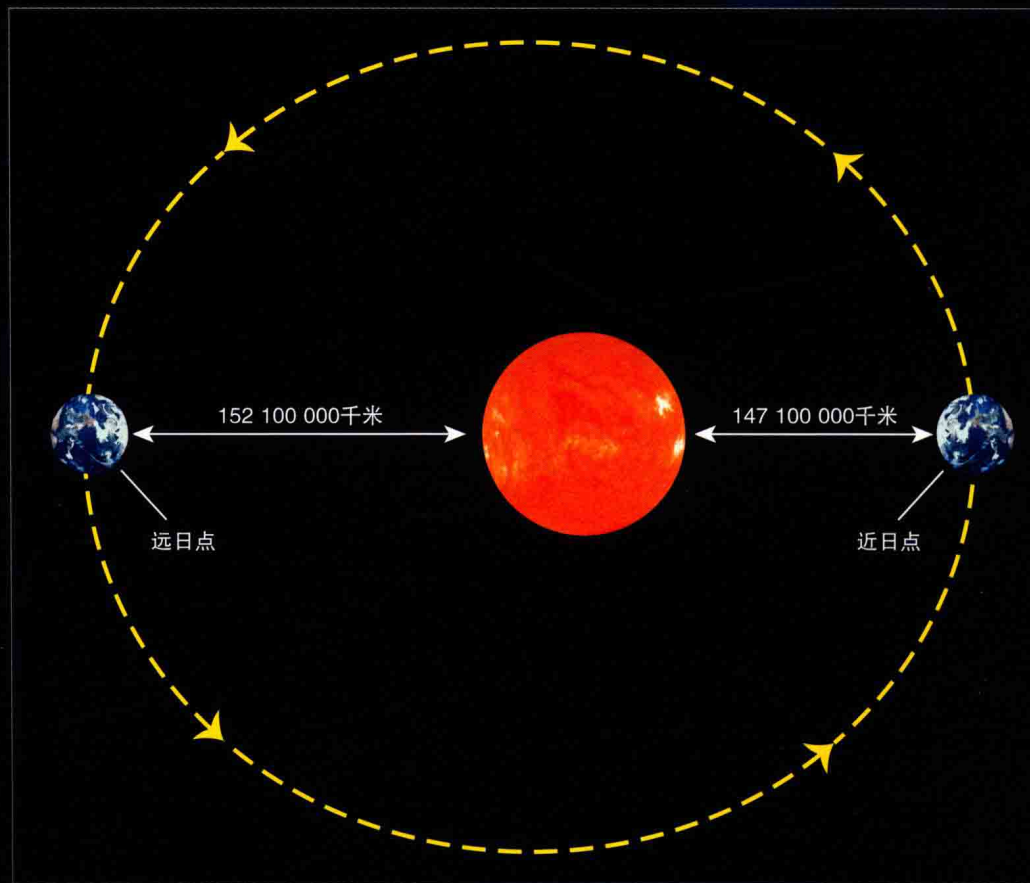
轨道

我们生活在一个转动的岩石球——地球上。和太阳以及太阳系中的其他天体一样，地球形成于 45 亿年前。按由近及远的顺序排列，它到太阳的距离在八大行星中位列第三。相比之下，水星和金星更靠近太阳。水星和金星上因温度过高而无法维持液态水的存在，也就没有生命存在。地球表面的平均温度为 15°C 。这一温度部分是由它的公转轨道所决定的：地球位于太阳周围的“宜居带”内，它到太阳的距离恰好适合维持液态水的存在。不过，轨道

距离并不是决定地球能否承载生命的唯一因素，地球的大气层可以极大地影响整体的地表温度。

地球绕太阳公转一周需要 365.25 天。我们采用的日历上有 365 天，剩下的 0.25 天则通过设置闰日被加到了 2 月份的末尾。虽然地球的公转轨道非常接近圆形，但它实际上是椭圆形。椭圆形的轨道意味着在公转中地球到太阳的距离会发生变化。

地球绕太阳公转的速度惊人，高达 30 千米 / 秒，这是地球公转的平均速度——由于地球公转的轨道呈椭圆形，它公转时的速度会稍有变化。地球在近日点（距离太阳最近的点）的速度要快于在远日点（距



地球绕太阳公转的轨道

离太阳最远的点)的速度。

黄道面

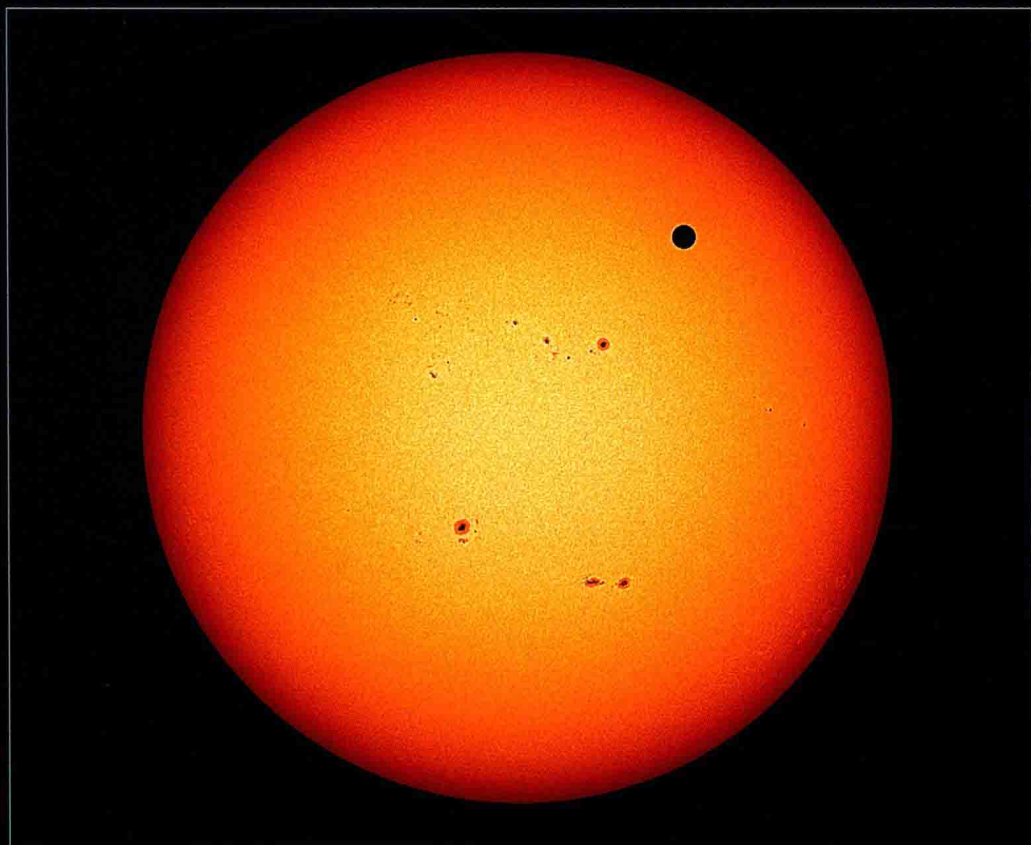
地球公转的轨道平面被称为黄道面，可以把它想象成一个半径接近 1.5 亿千米的巨大碟形，它与其他 7 颗行星的轨道平面几乎在同一平面内——如果忽略海王星轨道之外的天体，我们的太阳系近似一个平面。当我们夜复一夜观察行星在天空中的缓慢运动时，它们会在一个“星座带”——黄道带内大致排列成一条直线向前移动。这就是我们从太空中看到的太阳系的这个平面——黄道面。

如果银河系的另一颗行星上存在智慧生命，当他们通过望远镜观测我们的太阳

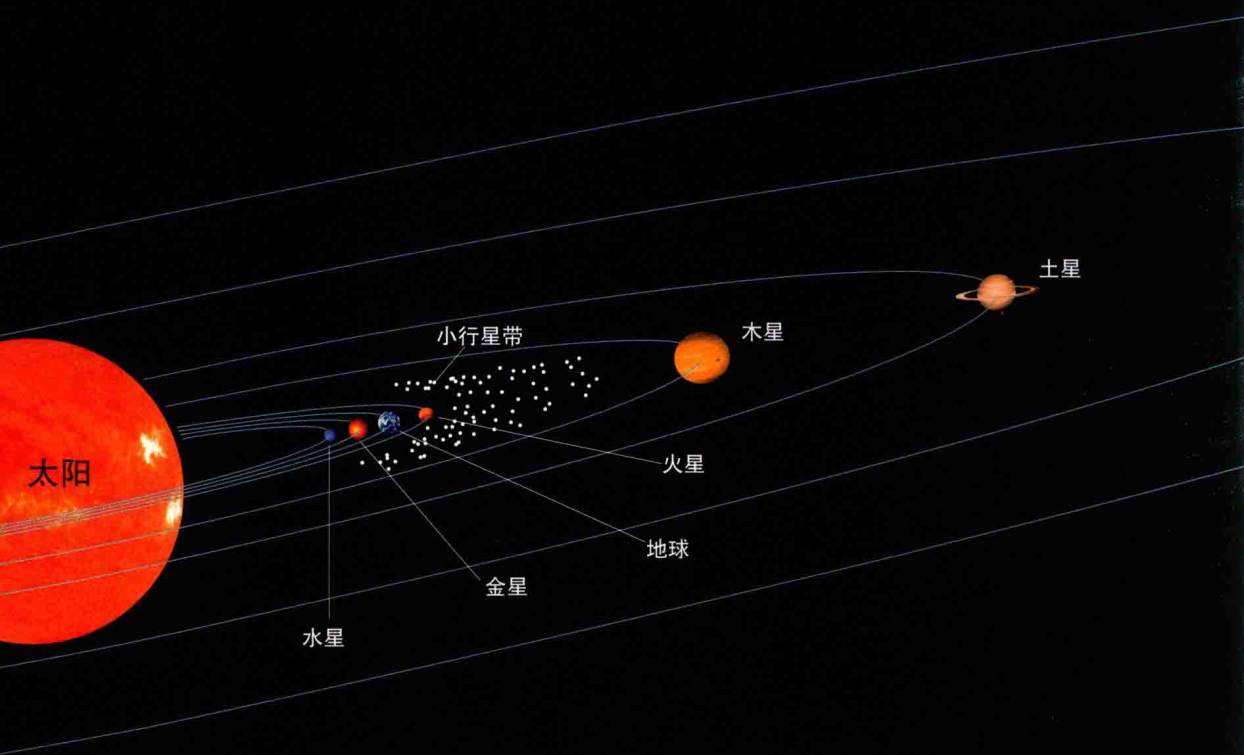
系并且视线落在黄道面内，就会看到地球周期性地从太阳圆面前方经过。他们只有在极为理想的位置才能看到太阳系中行星的凌日现象。

凌日

从地球上看到，轨道位于地球和太阳之间的内行星——水星和金星从太阳圆面前方经过，这类罕见的现象被称为凌日。这一凌星方法也可以用来寻找围绕其他恒星公转的行星。它们从其宿主恒星前方经过时，会遮挡部分星光。使用天文望远镜可以观测到这一现象。



2012年在夏威夷观测到的金星凌日



太阳系中行星的排列顺序



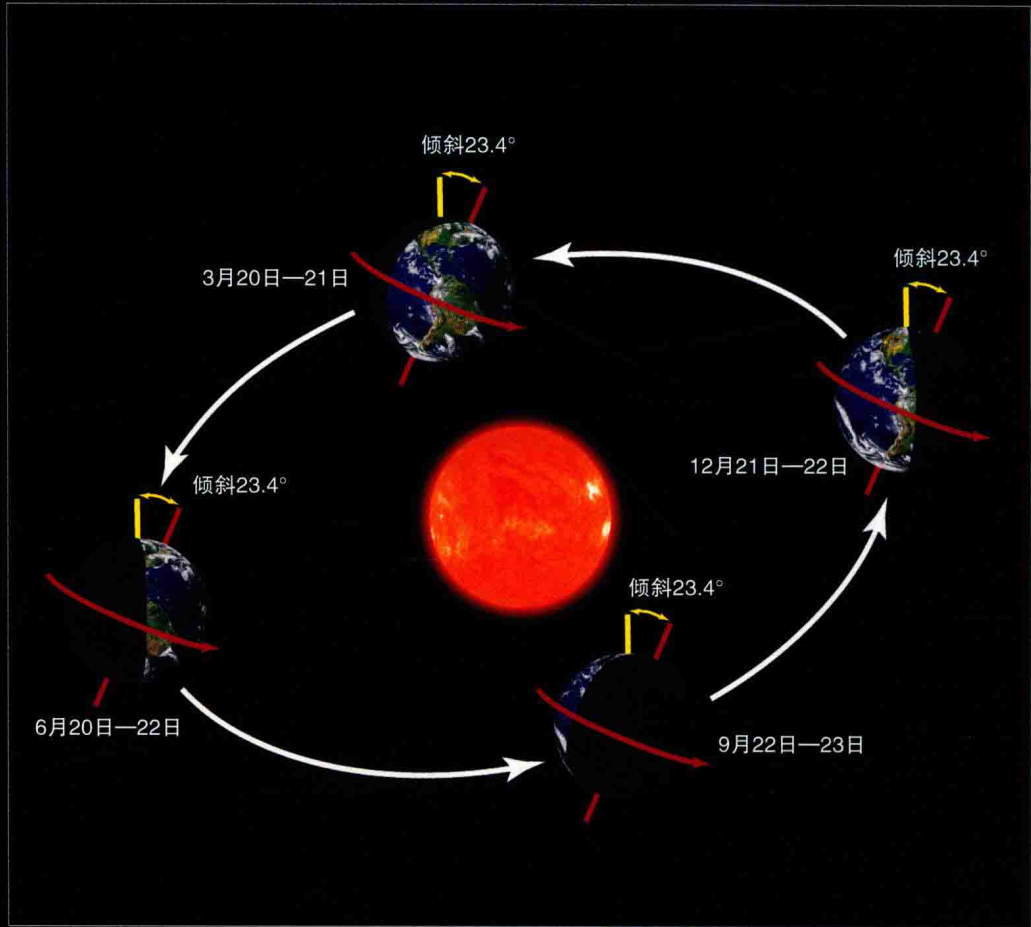
轴倾角

在绕太阳公转的过程中，地球的自转轴（南北轴）并不与黄道面垂直，它和黄道面之间存在 23.4° 的倾角，这意味着地球的赤道面在延伸到太空中之后并不与黄道面重合。

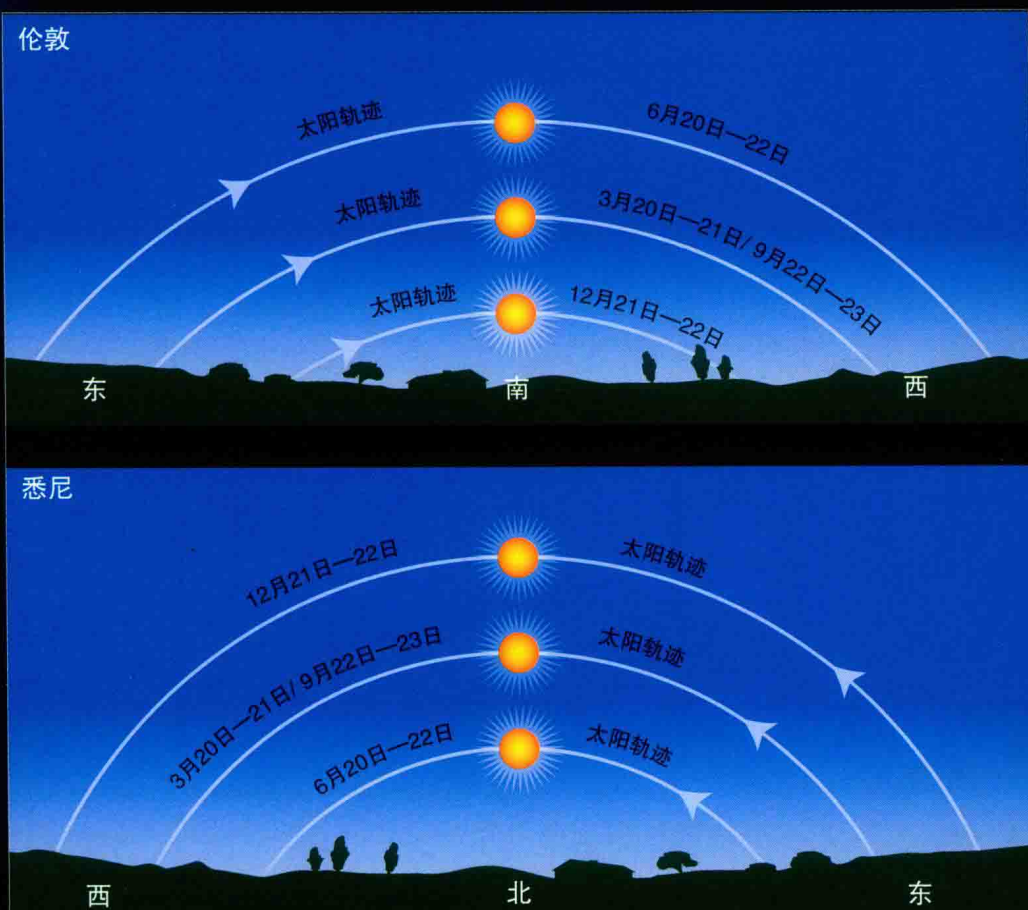
这个轴倾角影响着地球上的气候。在一年之中，位于赤道南北两侧的国家会经历季节的更替。在英国，12月是冬季，此时北半球因轴倾角的存在而远离太阳。与此同时，南半球倾向太阳，那里的人们正享受夏季。半年后，在公转轨道的另一端，

北半球会因倾向太阳而迎来夏季，南半球则会因远离太阳而处于冬季。赤道附近没有明显的季节变化，全年都处于高温之下。

在一年之中，正午时太阳的地平纬度（太阳到当地地平线的高度）也会发生变化。正午时，太阳会抵达其在天空中的最高点。在冬季，当我们远离太阳时，太阳在正午不会达到它在夏季的高度，我们接收到的阳光会减弱，昼长也会缩短。由于轴倾角的存在，日出时间和日落时间在一年里也会变化。例如，伦敦的昼长会在仲冬的8小时和仲夏的16小时之间摆动。



地球的轴倾角



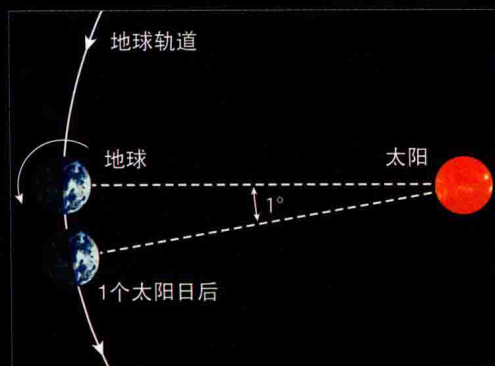
一年中太阳的地平纬度会不断变化（上面的图为北半球的情况，下面的图为南半球的情况）

自转（恒星日和太阳日）

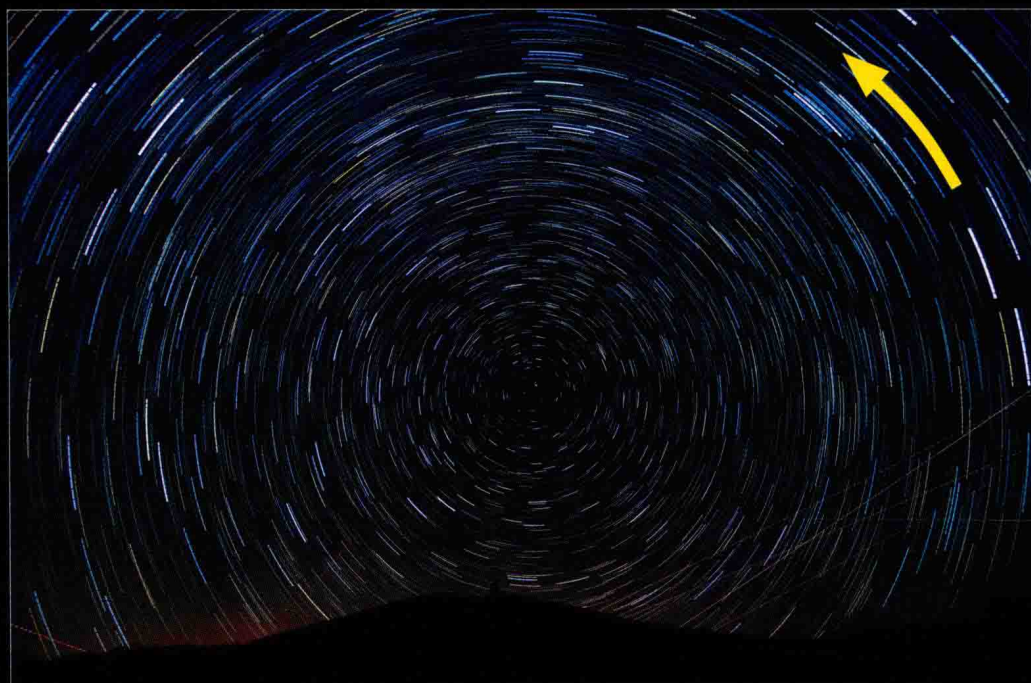
地球在绕其自转轴旋转，自转一周需要 23 小时 56 分 4 秒。这是地球真正的自转周期，被称为恒星日。我们观测太阳、月亮和其他天体时，就能看到地球自转的效果：恒星围绕着北天极或南天极连续地转动——在北半球，北极星标记出了北天极；夜空中的恒星每一个恒星日绕天极转动一周（或者说升起、落下，再次升起）。

然而，我们日常生活中以 24 小时为一天，这被称为太阳日。我们看到太阳从东方升起，在正午时分它到达其在天空中的最高点，然后在西方落下。这是因为，当

你从北极上方向下看时，地球做逆时针（由西向东）转动，这使天空看上去每天在做由东向西的运动。太阳日比恒星日大约长



太阳日和恒星日之间的差异



星迹——长曝光照片展示了地球自转围绕天极所画出的不完整圆周

4分钟，这是因为考虑了地球的公转。地球绕着太阳连续不断地转动，公转一周是 360° ，而一年有365天，所以地球每天在其轨道上行进约 1° 。从我们的视角来看，太阳由西向东（与自身周日运动的方向相

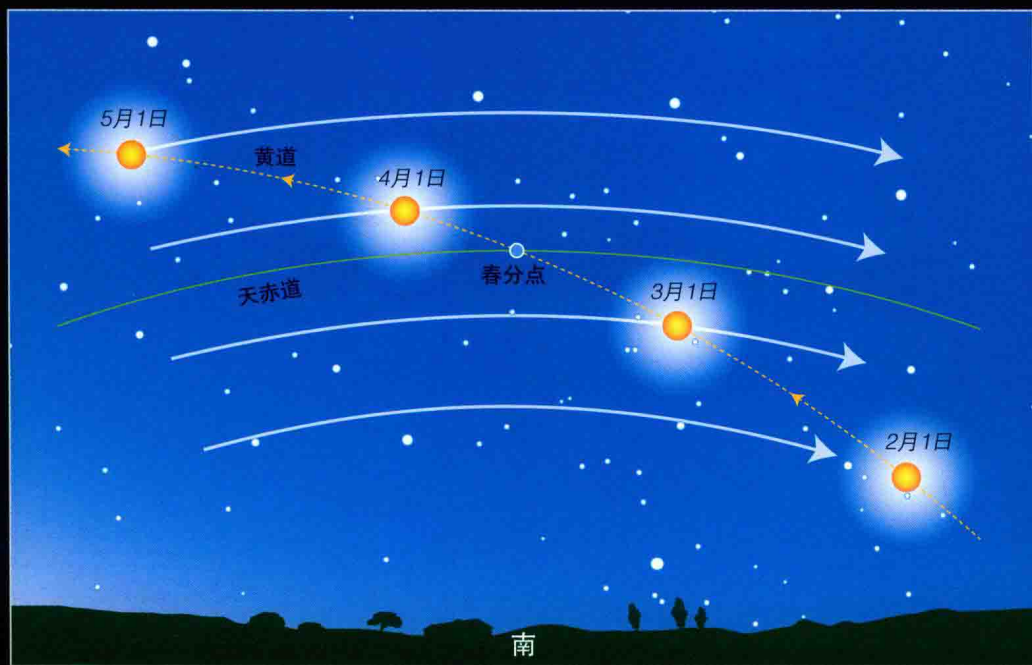
反）缓慢地转了 1° ，由此导致滞后。为了弥补这 1° 的滞后，我们需要多等待4分钟，才能在当地的正午时分看到太阳抵达其在天空中的最高点。

二至点和二分点

由于轴倾角的存在，地球上有了四季的更替。太阳于每年6月21日和12月21日左右经过二至点（夏至点和冬至点），这标志着仲夏和仲冬的到来，此时南北半球分别最大限度地倾向或远离太阳。在二至点中间的是二分点（春分点和秋分点），太阳于每年3月20日和9月23日左右经过二分

点，此时地球既不倾向太阳也不远离太阳。当太阳位于二分点时，北半球和南半球的白昼和夜晚均长约12小时，但日出和日落的时间仍会因你所在的位置不同而有所不同。太阳经过二分点标志着春天或秋天的开始。

二分点是地球赤道与黄道的交点。轴倾角的存在意味着地球赤道面并不与黄道面重合，它们之间存在着 23.4° 的夹角。



在伦敦，太阳会在3月间穿过天赤道

纬度和经度

你所能看到的天空景象取决于你的纬度。具有相同的纬度的点形成的圆周环绕着地球并垂直于地球的南北轴线。你的纬度是你从赤道往北或往南的度数。赤道的纬度为 0° ，英国伦敦格林尼治位于赤道以北 51.5° ，记作 $+51.5^\circ$ 或 51.5°N ；悉尼位于赤道以南 33.9° ，记作 -33.9° 或 33.9°S ；北极的纬度记为 $+90^\circ$ 或 90°N ，而南极的纬度是 -90° 或 90°S 。北极星几乎就位于

北极点的正上方，它的地平纬度就是你在北半球的纬度。北极星在伦敦的地平纬度为 51.5° ，在北极的地平纬度则为 90° 。

北极圈的纬度为 $+66.5^\circ$ 。在北极圈以北，太阳在夏至前后不会落到地平线之下，在冬至前后则不会升到地平线之上；同样的情况也会出现在南极圈（纬度为 -66.5° ）以南。不过，同一时间两地的季节正好相反。