

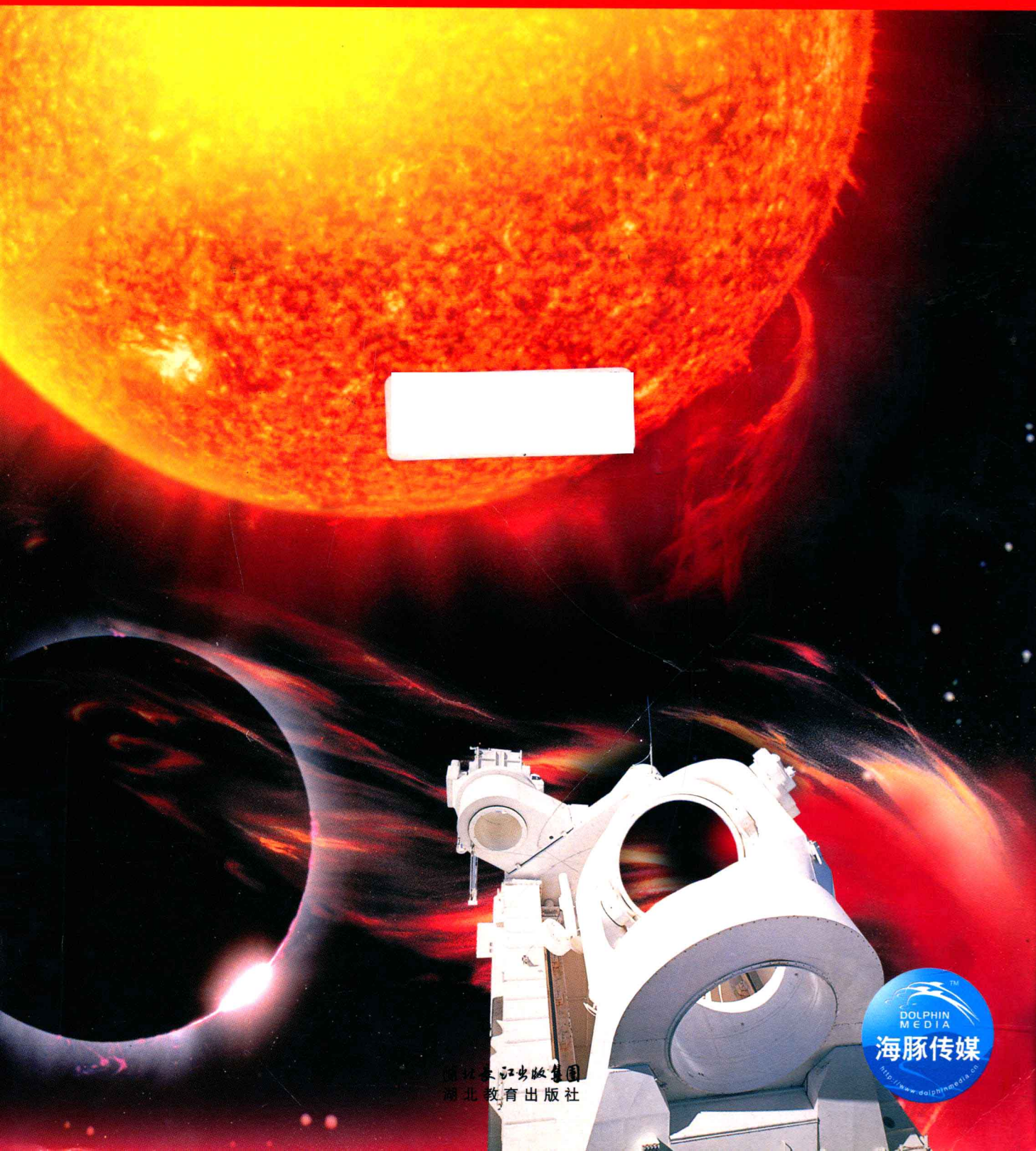


德国少年儿童百科知识全书

太阳的奥秘

[德]埃里希·于波拉克 / 文

[德]皮特·克劳克 / 图



长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

太阳的奥秘 / [德]埃里希·于波拉克文; [德]皮特·克劳克、弗兰克·克里门特图; 李立娅译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.4
(是什么是什么)

ISBN 978-7-5351-5481-1

I.太… II.①埃…②皮…③弗…④李… III.太阳—青少年读物 IV.P182-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第050664号

著作权合同登记号: 图字17-2008-120

太阳的奥秘

[德]埃里希·于波拉克 / 文

[德]皮特·克劳克 弗兰克·克里门特 / 图

李立娅 / 译 责任编辑 / 赵 晖 周 杰

装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 王 超

出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店

印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司 (100133)

开本 / 889×1194 1/16 3印张

版次 / 2010年3月第2版第3次印刷

书号 / ISBN 978-7-5351-5481-1

定价 / 15.00元

Die Sonne

By Prof. Dr. Erich Übelacker

Illustrated by Peter Klauke und Frank Kliemt

© 2002 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com

® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany

© 2009 Dolphin Media Ltd.

for this edition in the simplified Chinese language

本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司，
由湖北教育出版社独家出版发行。

版权所有，侵权必究。

策划 / 海豚传媒股份有限公司 网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com

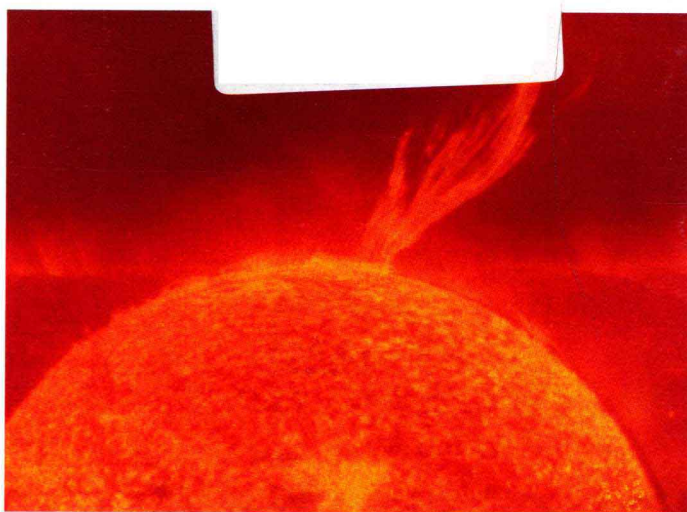
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822

海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com



太阳的奥秘

[德]埃里希·于波拉克/文
[德]皮特·克劳克 弗兰克·克里门特/图
李立娅/译



日珥

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

最近这段时间，太阳成为了公众瞩目的焦点。能源危机、环境保护、令人咋舌的新发现，但人们再一次从纷扰中把目光投向了这颗恒星。

大约几十亿年前，气体和尘埃构成的巨大星云在万有引力的作用下形成了太阳以及太阳系，然后太阳就成为我们生活中最为重要的一个天体。银河系中共有2000亿颗恒星，太阳只是其中很普通的一颗，既不在宇宙的中心，也没有特别巨大或矮小的个头儿。宇宙中有太多和太阳相似的恒星，这些恒星有的年事已高，有的还青春年少，但是没有任何一颗其他恒星能像太阳一样，与地球之间的距离如此恰如其分。太阳的体积是地球的130万倍，每平方米的光照强度相当于100万个白炽灯泡集中在一起发出的光。它每秒钟都要消耗数百万吨核物

质，并会在100亿年内一直发光发热，为人类提供能量。太阳所发出的能量只有很少一部分能到达地球，但每28分钟内到达地球的能量就可以满足人类一年的能源需求。将来有一天，当我们的后代只能从教科书中了解石油、天然气和核能的时候，太阳依旧能为他们提供充足的能源。

人类自诞生之日起就对太阳充满了畏惧和崇敬之情，并以太阳的升起和落下来计算时间。17世纪，人们开始对太阳进行科学研究。最近几十年来，随着科学技术的进步和航天技术的发展，人类得到了新的太阳全景图。本书只是在博大的太阳研究领域中撷取了一小部分，介绍了太阳黑子、极光、日食、磁暴、太阳能和太阳风等方面的内容。

埃里希·于波拉克教授



图片来源明细

AKG(柏林): 5右; Astrofoto图片公司(索斯): 3: 沼泽茂美, 8: 米歇尔·卡罗尔,
9下, 15左上: 柯赫, 20: 柯赫, 27: 柯赫, 28左上, 28右上: 美国国家光学天文台(NOAO),
28下右: 美国国家光学天文台(NOAO), 28下: 美国国家光学天文台(NOAO),
30左: 美国国家航空航天局(NASA), 30右上: 美国国家航空航天局(NASA),
31: 美国国家光学天文台(NOAO), 32右下: 美国国家光学天文台(NOAO), 33: 美国国家航空航天局(NASA),
35上: 美国国家光学天文台(NOAO), 35下: 美国国家光学天文台(NOAO)/美国国家太阳天文台(NSO),
36: 美国国家光学天文台(NOAO), 37上: 美国国家光学天文台(NOAO)/美国国家太阳天文台(NSO),
37中: 美国国家光学天文台(NOAO), 41下, 42下: 美国国家航空航天局(NASA);
普鲁士文化遗产图片资料(柏林): 25; 德新社(法兰克福): 5左下;
汉森天文馆(盐湖城, 美国): 1, 37下, 39右下; 美国国家航空航天局(NASA): 29, 4右上;
汉堡天文馆: 6, 18上, 18下, 19右下, 26下, 38, 39左下, 40左上, 43, 45, 47右下

未经TESSLOFF出版社允许，不得使用或传播本书内的照片和插图。

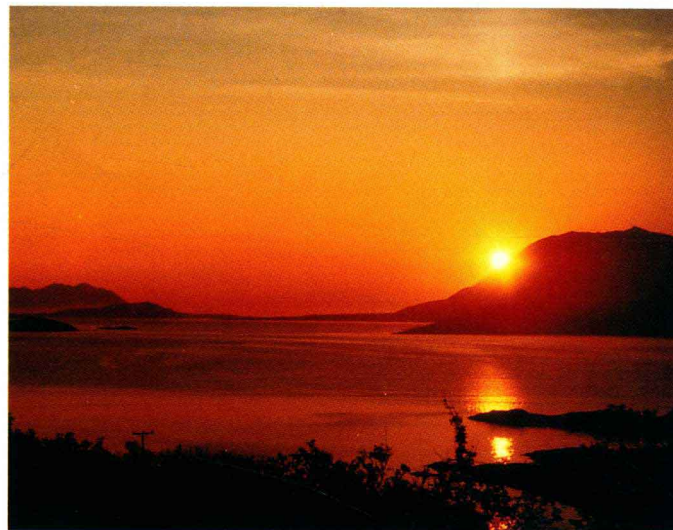
目 录

太阳，生命的源泉	4
我们的祖先是如何看待太阳的？	4
太阳是如何产生的？	6
地球上的生命是如何产生的？	7
如果没有太阳我们还能生存吗？	8
太阳能解决当今的能源问题吗？	9

宇宙中的太阳和地球	11
太阳离地球有多远？	11
什么是黄道？	11
太阳为什么会升起和落下？	12
四季是怎样形成的？	15
正午12点太阳总在正南方吗？	15
什么是日食？	16
太阳也会运动吗？	20

几十亿年的核能	21
太阳有多大？	21
太阳的结构是怎样的？	23
太阳为什么能发光？	23
人类能看到太阳的内部结构吗？	25

观测太阳的历史和现状	25
人们如何观测太阳？	25
什么是太阳光谱？	26
太阳是什么颜色的？	26
有没有看不到的阳光？	27
科学家如何观测太阳？	27
什么是太阳表面的米粒组织？	30
什么是太阳黑子？	30
人们总能观察到太阳黑子吗？	31
太阳黑子是怎样形成的？	32
什么是太阳光斑？	35
太阳也会自转吗？	35



太阳——地球生命的起源

太阳外层	36
发生日全食时人们能观察到什么？	36
什么是太阳色球层？	36
什么是太阳耀斑？	37
什么是日珥？	37
什么是日冕？	39
什么是太阳风？	39
太阳、地球和人类	40
什么是磁暴？	40
什么是范艾伦辐射带？	41
太阳辐射会影响无线电接收吗？	42
臭氧层有什么作用？	43
什么是极光？	43
太阳光的强度总是一样的吗？	44
太阳能是怎样被利用的？	45
太阳的未来	45
太阳还能发光多久？	45
太阳将如何走向生命的终点？	46
太阳会变成黑洞吗？	47

名词索引	48
-------------	-----------



太阳，生命的源泉

我们的祖先 是如何看待 太阳的？

早在科技文明时代到来之前，我们的祖先就已经开始了太阳崇拜。他们将太阳作为一种计时工具，同时也对太阳充满了畏惧和崇敬之情。

大多数古老的祭日活动都会选择在春分或夏至时节的日出或日落时进行。英格兰的史前巨石阵就是最为典型的历史遗迹之一。

在公元前2000年，人们是如何将这些高达8米重达48吨的巨石运到这里并排列成特定形状的呢？想想真是不可思议。

有人认为，巨石阵就是一座宏伟的太阳神庙，人们在这里祭奠太阳神。巨石阵不但指示了夏至时太阳在北回归线升起的位置，而且每两块巨石之间的连接线都暗示了日升与日落、月升与月落的位置。因此，一些科学家认为，巨石阵就是

巴比伦的天文学

几千年前，古巴比伦人就已经可以准确地进行天文观测和预测了。公元前2283年，他们就已经准确地预报了一次日食现象。公元前763年，他们进行了最古老的一次日食观测。这是人类历史上关于日食观测最早最确切的记录。公元前2750年，古巴比伦人就绘制出了黄道十二宫星座图。



巨石阵：太阳神庙还是星际时光计算机？



许多国家都会采用太阳或者象征太阳的符号作为国旗图案，如上图中的日本国旗。

一台计算日食和月食周期的星际时光计算机。我们的祖先很可能已经通过这些巨石计算出了日食和月食发生的日期。

复活节是最古老的太阳节之一。“复活节”的起源就是庆祝立春太阳从东方升起的时刻。按照这个解释，每年12月25日的圣诞节，就是庆祝冬至太阳落下的时刻。

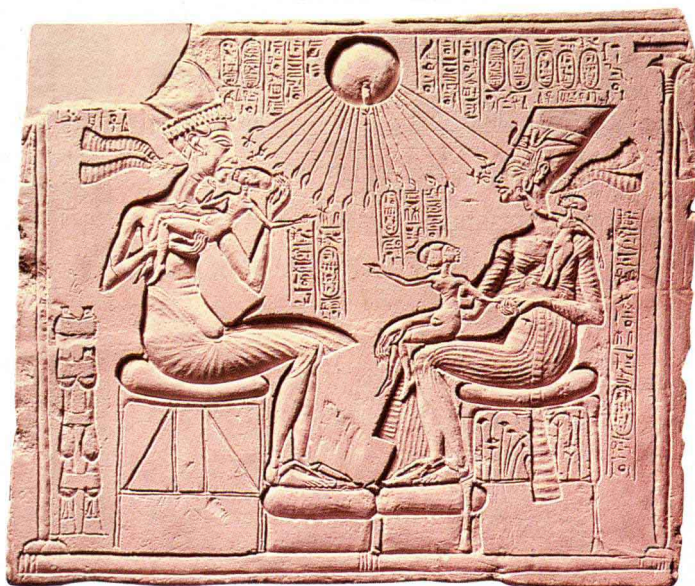
在古埃及，太阳神——拉拥有至高无上的权力。公元前1300年，法老埃赫纳顿进行了宗教改革，把自己尊为戴着日轮的太阳神。在古希腊神话中，太阳神每天驾着金色的战车从天空中驶过。

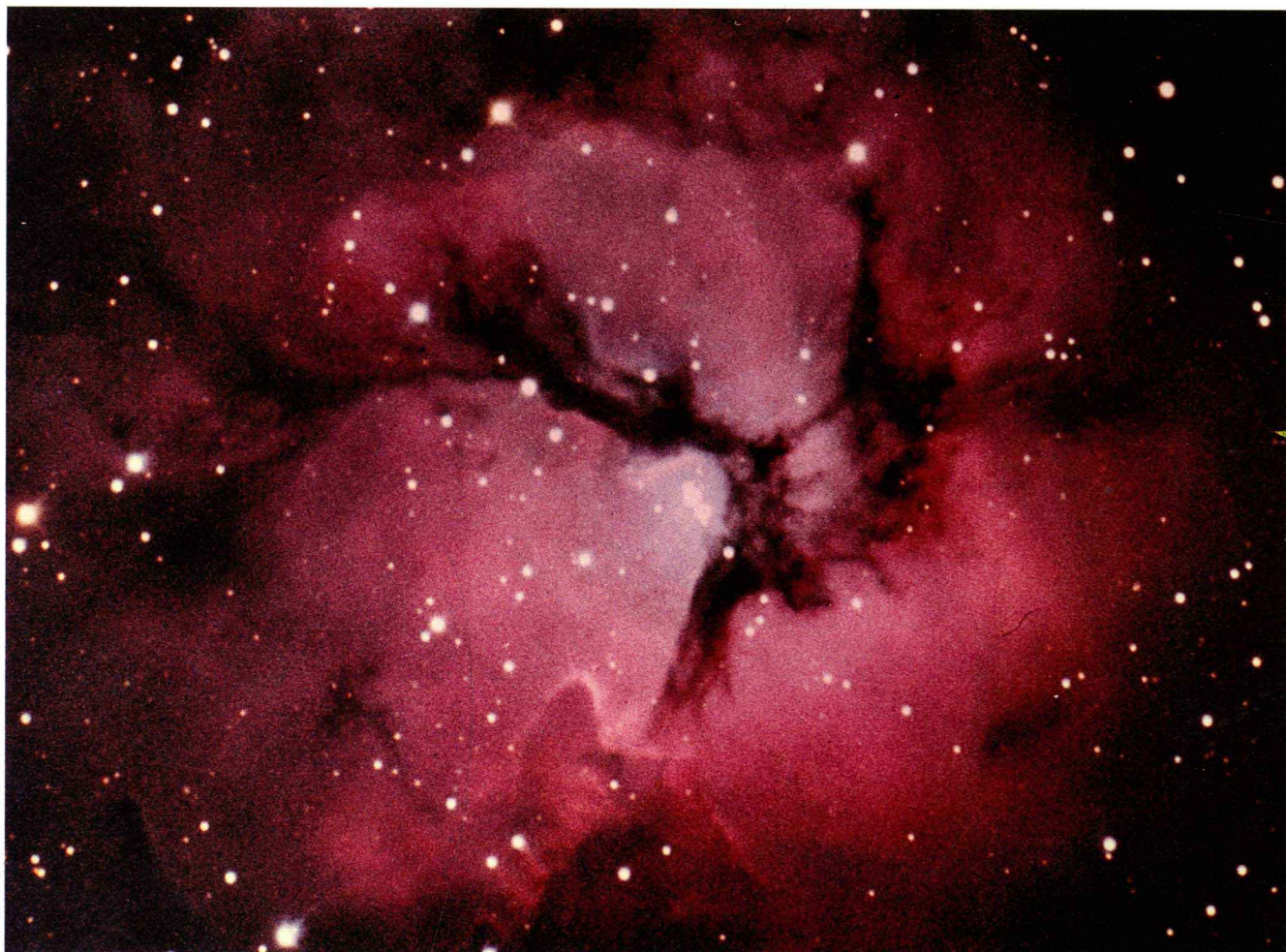
在中国古代神话中，有位太阳女神名叫羲和。传说她生下了十个太阳，它们住在东海的扶桑树上。后来，才有了后羿射日的故事。

在远离欧亚的美洲，玛雅人、印加人还有阿芝台克人，都会用人作为祭品来祭祀他们的太阳神。

即便是在现代，涉及到太阳的事物也常常显得神秘。1973年，在非洲出现了一次日全食。当时很多人为此自杀，因为他们认为日全食会带来世界末日。1980年，印度警察开枪射击月亮，他们的理由很简单：因为它遮住了太阳。不仅如此，太阳还在流传了几千年的占星术中扮演了非常重要的角色。

埃及法老埃赫纳顿和他的妻子涅菲尔提王后，崇拜万物之源的太阳神。





巨大而稀薄的星云形成了恒星和行星系。

太阳是如何产生的？

最初，太阳和太阳系仅仅只是由气体和尘埃构成的巨大星云。这些星云集中在一起，首先形成了类似球形的星云团，星云团迅速自转，在离心力的作用下形成了圆盘。

圆盘中心的全部物质不断凝缩形成了太阳；圆盘外围的物质形成了其他的小天体，包括行星和卫星，还有彗星和一些小行星。

太阳诞生至今，已经发光发热了几十亿年。最初太阳只是一颗冰冷的天体，随着不断地收缩压紧，

它变得越来越热，最终内部温度达到了上百万摄氏度。这时，太阳已经开始发光发热了。

太阳灼热的内核中不断地发生核聚变，从而产生核能，这是保证它在几十亿年的时间里一直能够发光发热的前提。

浩瀚的星空中又一颗新恒星诞生了，并且有一颗非常特别的行星伴随着它，在它的照耀下，这颗行星上有了丰富多彩的生命。这就是我们的太阳和地球。

在宇宙中有许多巨大的星云，这些星云都可以形成类似于太阳系的恒星和行星系。

兴起的太阳系

哈勃太空望远镜作为一颗卫星环绕地球飞行，观测大气层外的宇宙。它发现了很多非常年轻的星云。这些星云将来都可以形成恒星和行星系。



太阳系的产生

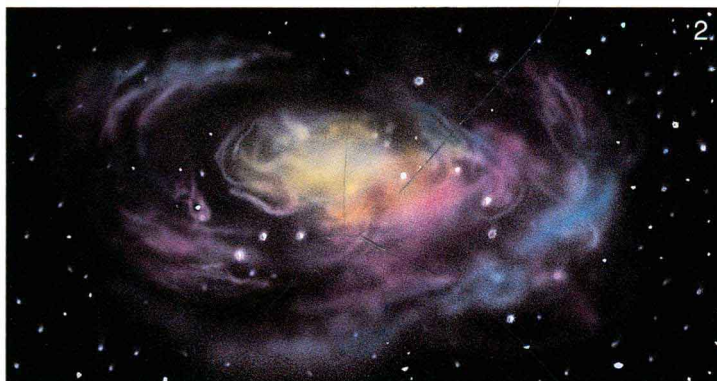
1. 包括地球和月球在内的太阳系，是由包含气体和尘埃的星云形成的。

2. 巨大而稀薄的星云不断收缩并快速自转，形成了球状的星云团。

3. 在离心力作用下，整个星云团逐渐形成了一个扁平的圆盘。

4. 圆盘中心的全部物质不断凝缩形成了太阳。

5. 圆盘外围的物质形成了行星和卫星。慢慢地，太阳系就变成了今天我们所看到的模样。



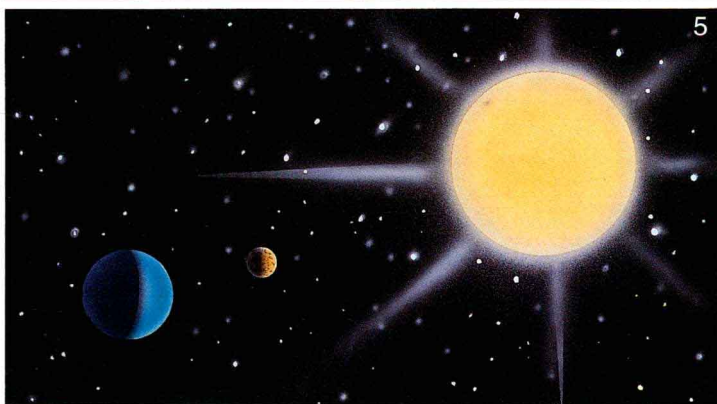
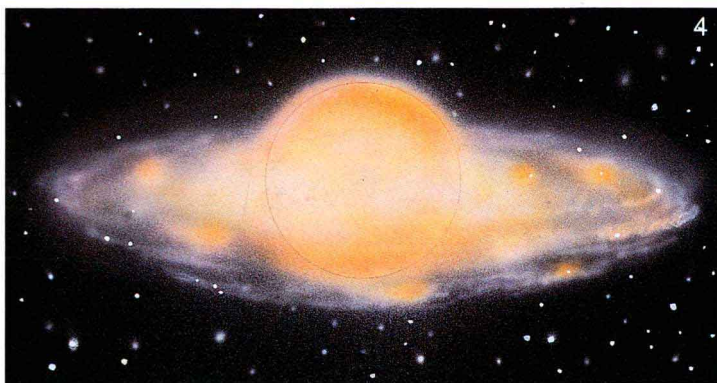
在太阳系形成初期，也就是大

地球上的生命是如何产生的？

约50亿年前，地球还是一颗完全不适合居住的星球。它的表面充斥着

炽热的岩浆，没有水和空气。

随着地球不断缓慢地冷却，地表形成了坚硬的外壳。经过几千次火山爆发，逐渐形成了包含很多物质以及水蒸气的大气层。地球的温度不断下降，大雨降落到炎热的地表，就像把水浇到了电热炉上，很快就被蒸发掉。温度再一次缓慢地下降，地球上形成了还在沸腾的海洋。此时的太阳仍然肆无忌惮地照耀着地球，因此地球表面的冷却过程终止了。水分形成了可以流动的海洋，而不会凝结成冰。这样，地球上就有了可以孕育生命的摇篮。



的生物大分子在原始的海洋中找到了它们的栖身之处，集合成为最原始的生命体。地球终于在太阳的帮助下，成为一颗带有生命的行星。

当然，也有一些科学家认为地球上构成生命的基本元素或最小的生命体来自宇宙。

地球上最原始的生物体是没有细胞结构的，它们逐渐进化为有细胞结构的原核生物，原核生物进化为真核生物，并向着不同的方向发展，最终出现了植物和动物。植物和动物的进化都是由低级向高级，从水生到陆生的。

当陆地上出现了适合生存的环境时，海洋中的生物登上了陆地。经过漫长的时光，地球上才逐渐演变进化出了现在这样纷繁多样的物

种。人类就是由哺乳动物中的一支进化而来的。

如果天空中没有了太阳，那么

如果没有太阳我们还能生存吗？

只需短短几周时间，地球上就不会再有任何生命存在。

因为有了太阳，

地球才能保持温暖，水才不会结成冰。太阳提供的热量会使海洋中的水分蒸发，在空中形成雨重新回到地面。植物只有在太阳的照耀下才能生长，我们才能不断地得到维持生命的食物。

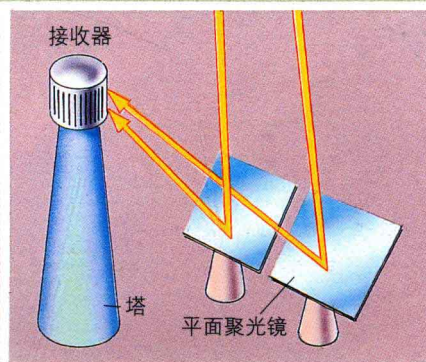
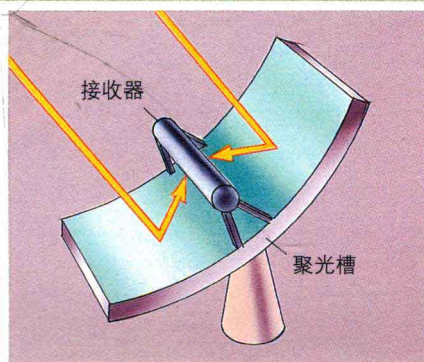
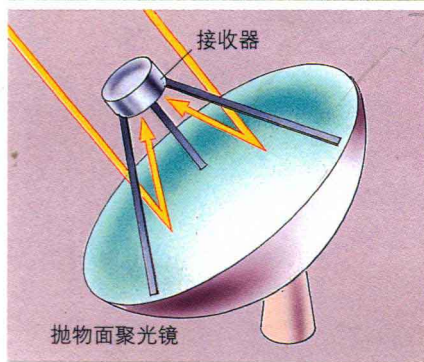
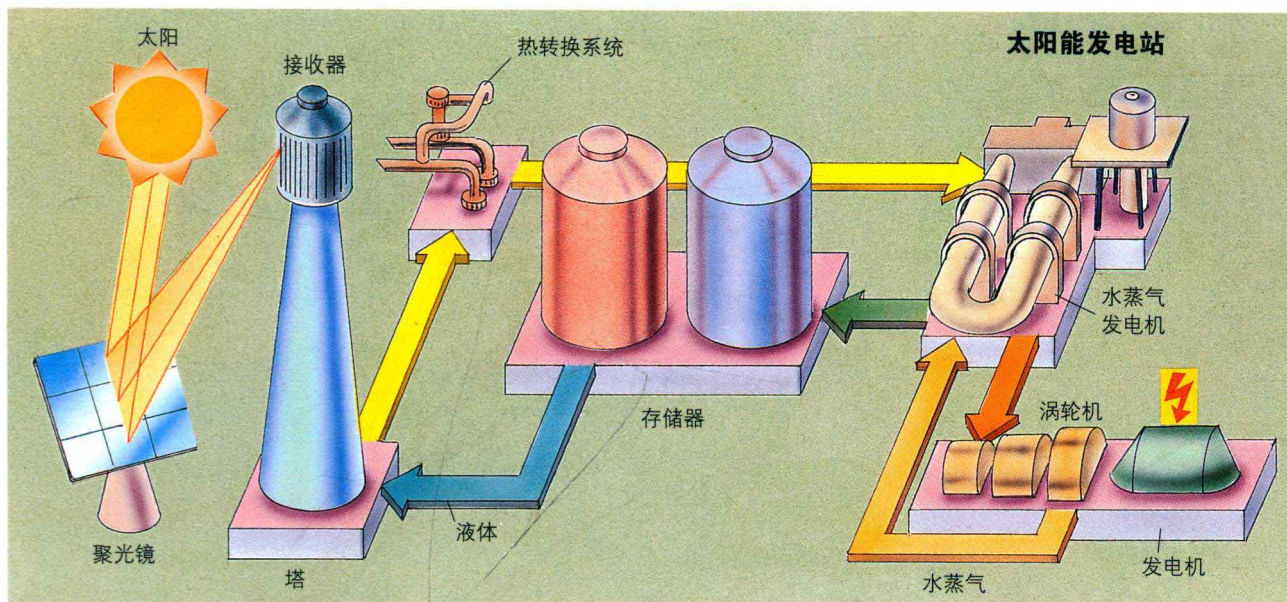
当然，我们不用担心太阳会舍弃我们。据科学家研究，太阳还能持续不断地照耀我们几十亿年。

太阳能发电站

太阳能发电站就是利用平面聚光镜、抛物面聚光镜或者聚光槽把太阳光聚集到一个接收器上，然后把光能转换为热能。人们通过控制聚光镜的方向追踪太阳，尽可能多地聚集阳光。这些通过光能转化而来的热能再转换为高温水蒸气推动涡轮机和发电机发电。

我们生活的星球诞生于46亿年前。原始海洋是原始生命的摇篮。经过漫长的进化过程，生命从海洋走上了陆地。





现在有很多种聚集阳光的方法。上面三幅图片从左到右分别是：抛物面聚光镜、聚光槽和平面聚光镜。

抛物面聚光镜

在太阳能发电站，人们通过抛物面聚光镜采集阳光，然后再把光集中在光能接收器中。下图所展示的就是抛物面聚光镜。



目前人类使用的主要能源是煤炭、石油和天然气，它们的蕴藏量是有限的，能够开采和利用的储量已经不多。而核能的开发和利用需要较大的投资和较完善的技术体系，因为铀具有放射性，必须慎重处理。

这些能源的使用，都会对环境造成不同程度的破坏。石油、煤炭这类能源最终都会枯竭，核能也会受到铀矿供应的限制。

与这些能源相比，太阳能几乎是取之不尽，用之不竭的。几十亿

年来，一直都是太阳在温暖我们的地球，它使水可以流动，空气以气体的形式存在。

太阳每秒钟辐射到地球上的能量大约是500亿千瓦时，相当于1.5亿个核电站的发电量。如果我们能利用这些能量中的0.01%，就可以满足全人类一年的能源需求。

面对这些令人惊讶的数字时我们不禁要问，太阳能帮助我们解决能源问题 and 环境问题吗？实际上，我们已经在通过各种不同的方式来利用太阳能了：在屋顶铺设太阳能集热板为我们的住所提供热水；建设太阳能发电站，使用太阳能蓄电池提供无污染的能源；利用太阳能



上图：利用太阳能的几种方式

从水中提取氢元素代替石油使用；通过生物材料生产能源，用于供热和提供动力等等。

太阳能设备占地面积太大，而且许多材料昂贵易坏。这两个缺陷降低了太阳能设备的投资收益，但是我们相信，最终人类还是要通过使用太阳能来解决能源问题。特别是热带地区，那里一年四季阳光充足，即使是在冬天，太阳也长时间地照耀大地。

现在我们少消耗一吨石油，就会给我们的后代多留一些资源，减轻一些对环境的伤害。据估测，2030年太阳能的使用比例将占人类能源需求的6%。随着科学技术的不断发展，到了2130年，太阳能的使用比例可能会占到70%。也许到了那个时候，我们不再需要砍伐森林、污染河流，不再排放烟尘、制造放射性废料，太阳又重新成为了我们生命的源泉。

宇宙中的太阳和地球

地球围绕太阳进行公转，它们

太阳离地球有多远？

之间的平均距离是1.496亿千米。这是一个非常理想的距离，它使地球

不会太热也不会太冷。地球与太阳之间的距离是地球与月亮之间距离的400倍。正是由于存在这400倍的差异，所以人们看到天空中的月亮和太阳似乎是一样大。

地球与太阳之间的距离非常遥远，一个人步行需要4400年才能从地球走到太阳，乘坐大型喷气式客机则需要22年。即便是自然界中传播速度最快的光（30万千米/秒），也需要8.3分钟才能从地球到达太阳。雷达信号同样也需要8.3分钟才能从地球到达太阳。如果我们把太阳比作一个足球，那么地球就是一颗距离它大约30米远，直径为3毫米的小球。

地球与太阳之间的距离对于我们而言是如此遥远，但是对于整个浩瀚的宇宙而言，则是微不足道的。

地球与另一颗相邻的恒星之间的距离，是地球与太阳之间距离的27万倍。

由于地球绕着太阳公转，所以我们在地球上

什么是黄道？

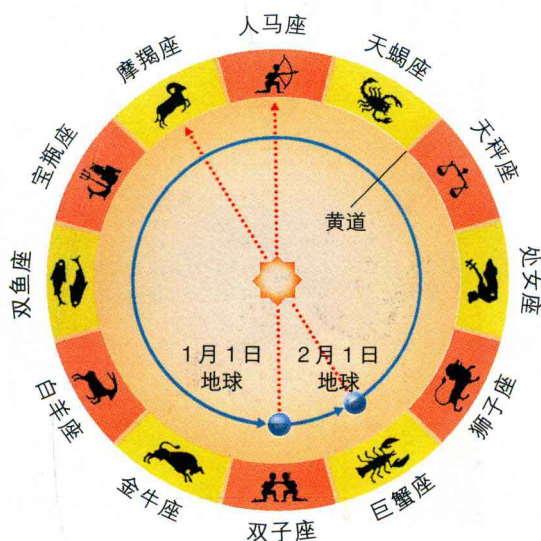
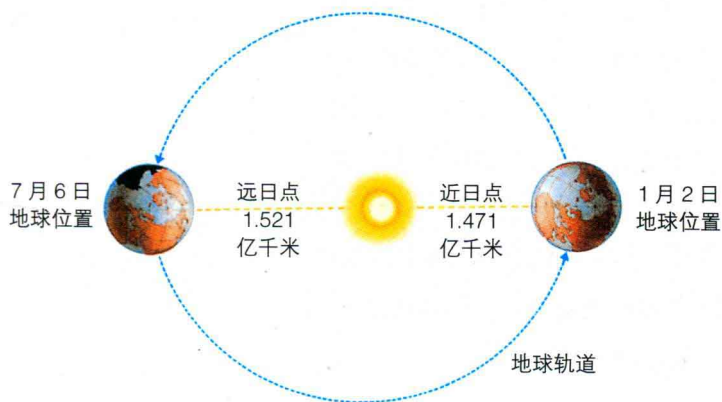
上看太阳，它每天所处的位置都不同。因此，人们将太阳

在天空中运行的视觉路径称为黄道。为了便于确定太阳在天空中所

日地距离

地球与太阳之间的距离并不恒定。地球沿着椭圆形的轨道围绕太阳公转，每年刚好旋转一周。因此，一年中地球与太阳之间的距离是不断变化的。当地球公转至离太阳较近的区域（近日点），它们之间的距离是1.471亿千米；当地球公转到离太阳较远的区域（远日点），它们之间的距离是1.521亿千米；当地球不在这两个区域，而是公转至中间区域时，它们之间的距离是1.496亿千米。这样的距离可以保证地球既不会撞向太阳，也不会逃离太阳。

地球公转轨道是椭圆形轨道。
1月2日地球在近日点。



地球每年围绕太阳公转一周。我们采用这些动物星座来指示太阳运行的方位。比如，1月1日太阳在人马座，2月1日太阳在摩羯座。太阳在天空中的视觉路径被称为黄道。

处的位置，人们又通过星座对黄道的各个区域进行命名。这些星座分别是人马座、摩羯座、宝瓶座、双鱼座、白羊座、金牛座、双子座、巨蟹座、狮子座、处女座、天秤座、天蝎座和蛇夫座。



古希腊人认为：太阳神每天驾着金色的马车从东方驶向西方，晚上潜入海洋休息。

太阳为什么会升起和落下？

在希腊神话中，太阳神每天驾着金色的马车从天空中驶过，到了晚上就消失在地平线之下。在古代，人们认为太阳是围绕着地球转动的，并提出地心说来解释太阳的东升西落。

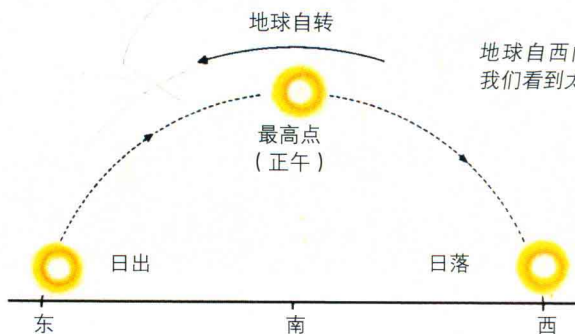
古希腊地理学家托勒密发展并完善了地心说。他认为地球是宇宙的中心，并详细说明了太阳和星辰围绕着地球运转的轨道。

这个理论其实是错误的。实际上，太阳自己根本不会升起和落

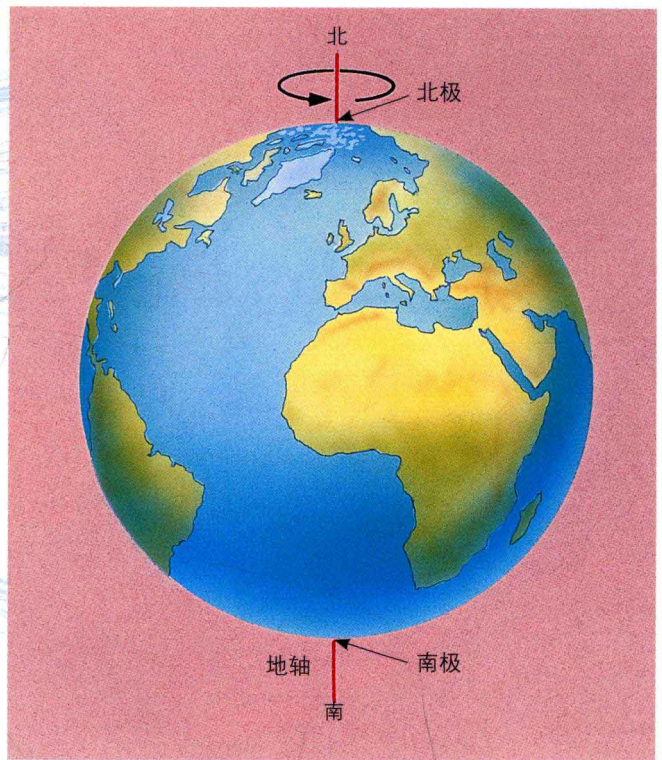
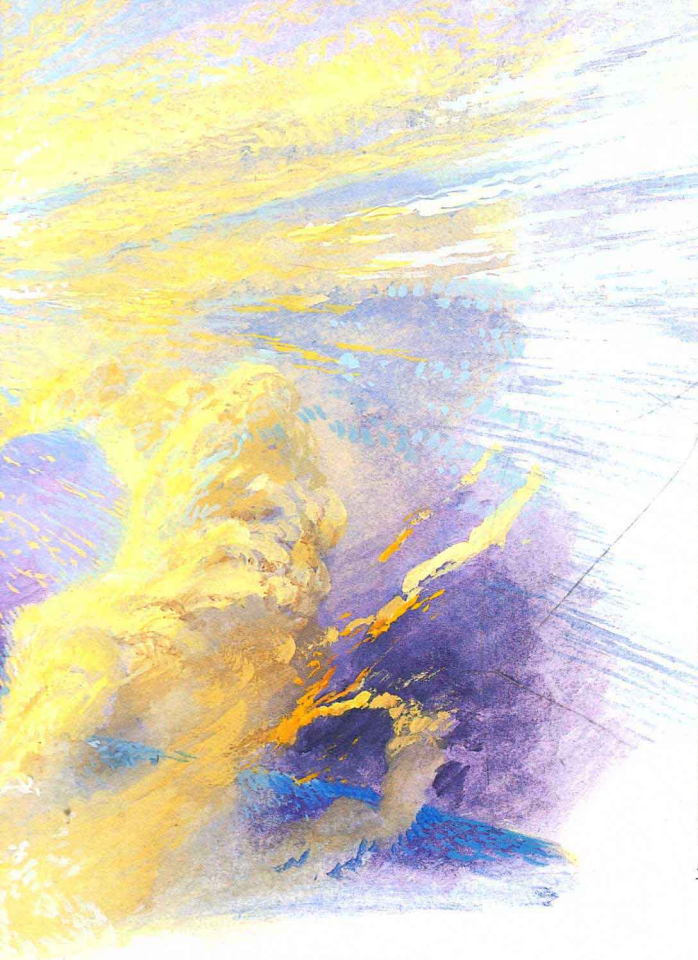
下。地球每天都会围绕着地轴进行自转。因此，地球上的各个地区每天都会面向太阳一次。当一些地区转向太阳，太阳就会出现在地平线上，我们称之为“日出”。当这些地区转过去背对着太阳，“夜晚”就来临了。

尼古拉·哥白尼

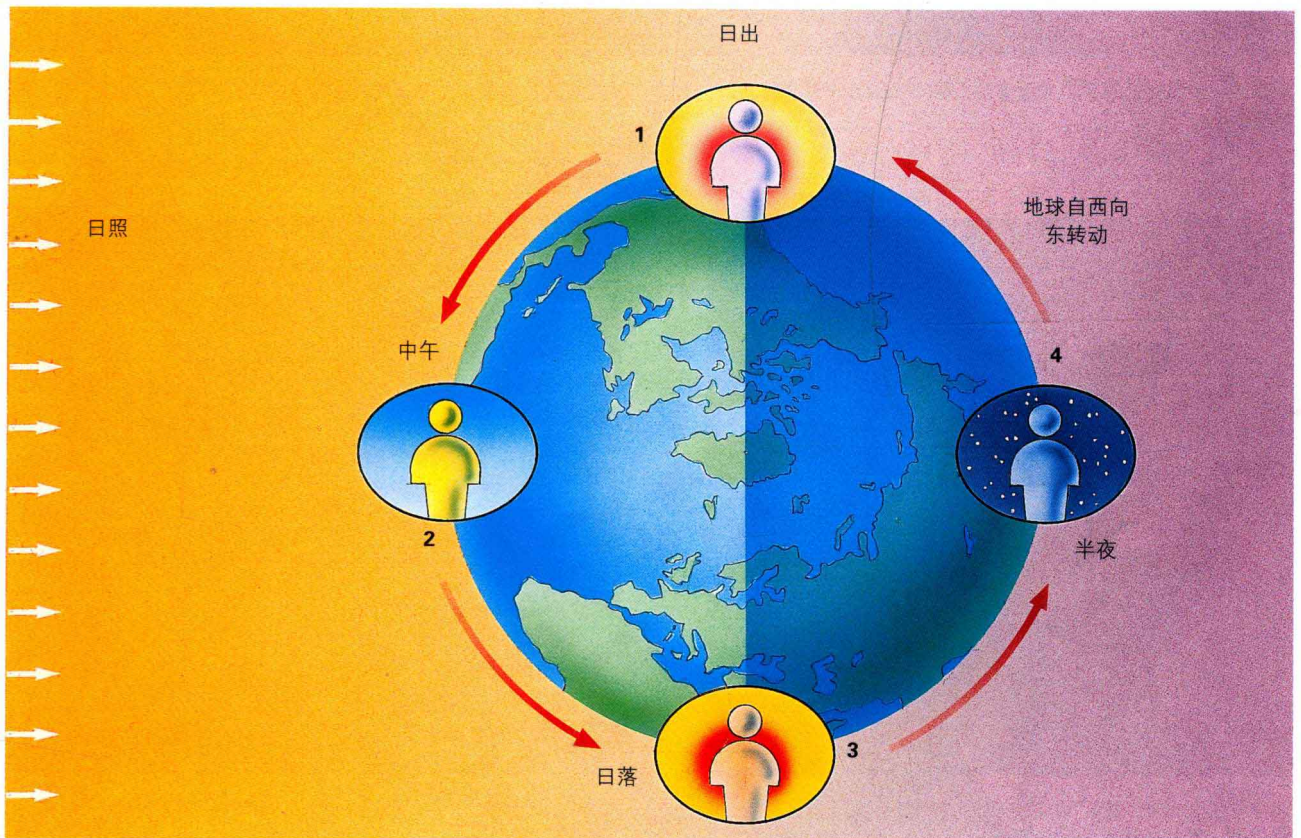
(1473—1543)，天文学家，数学家。他是第一个提出地球绕着太阳转，而不是太阳绕着地球转的人。这就是著名的“日心说”。



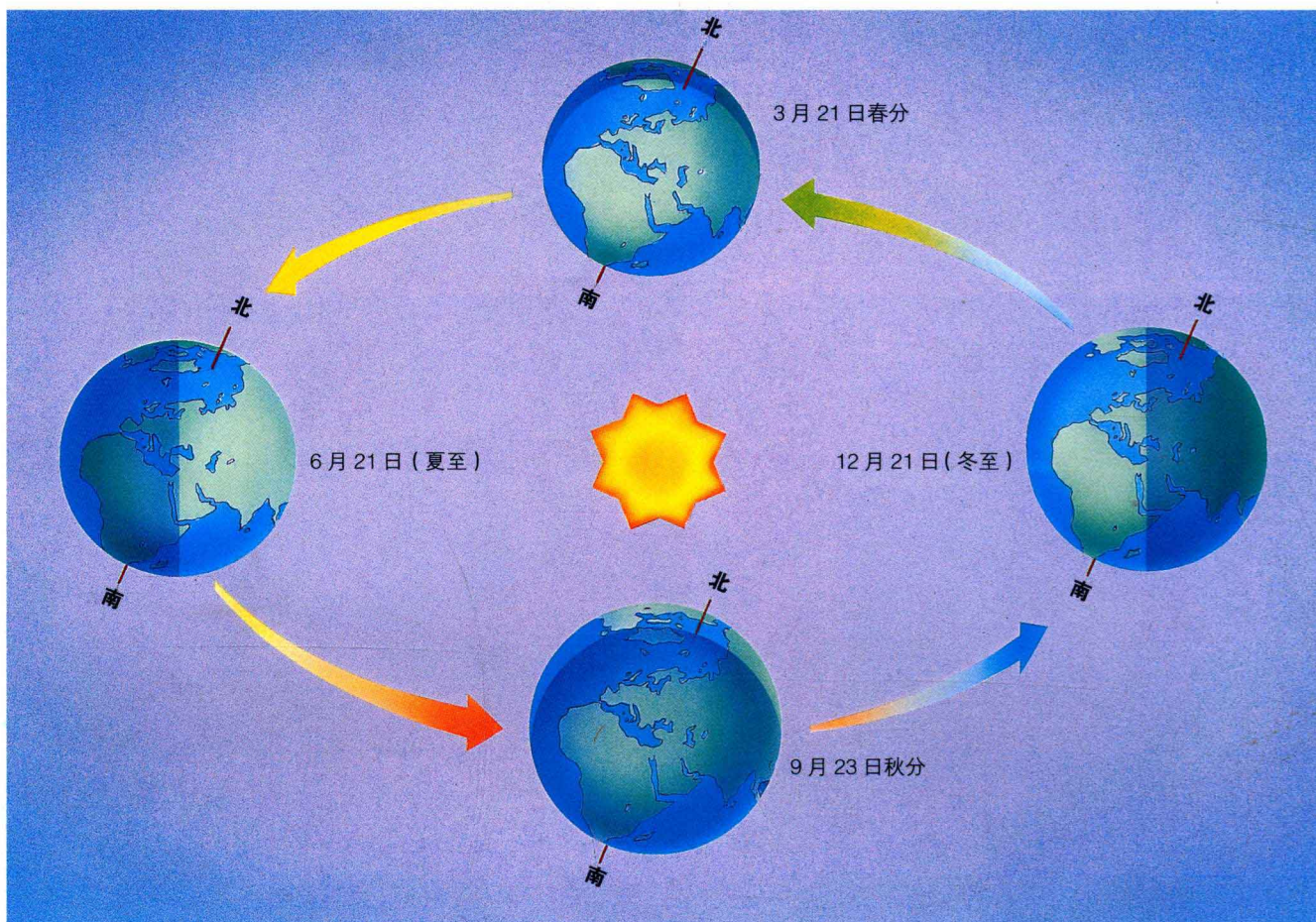
地球自西向东自转，因此我们看到太阳是东升西落。



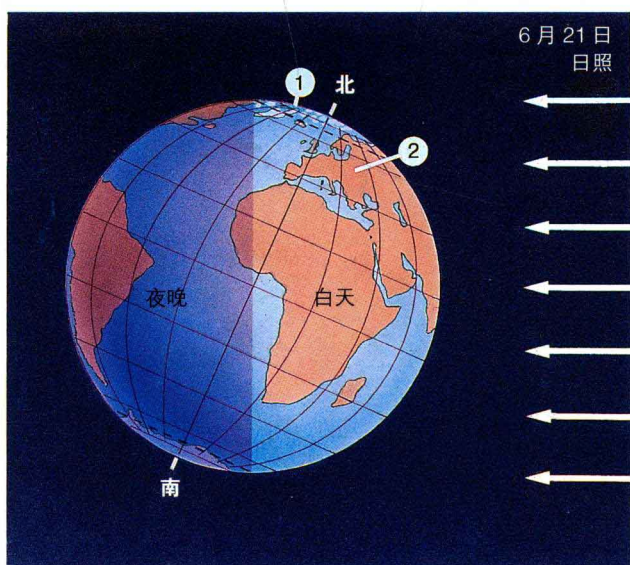
地球围绕地轴自转。



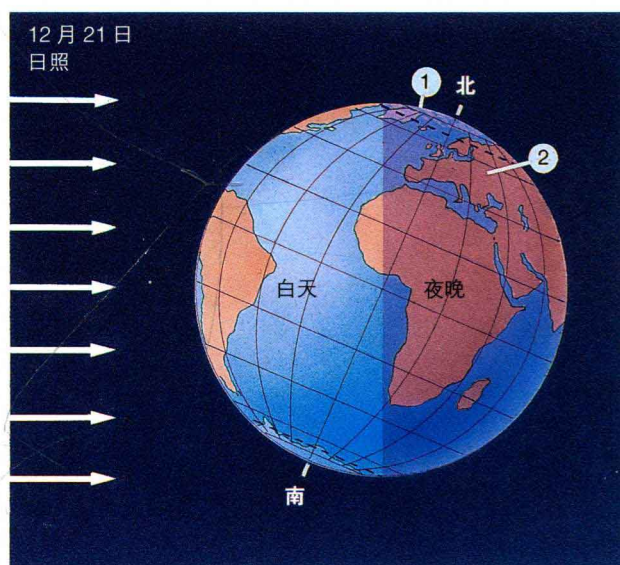
地球自转一周大约需要 24 小时。所有生活在地球上的人类也会随着地球一起转动。上图中，观测点 1 日出时，观测点 2 是中午，观测点 3 是日落，观测点 4 则是深夜。



地轴与地球公转轨道并不是垂直的，季节由此而产生。北半球的夏季，太阳高度角较大，北半球得到了更多的光照和温暖。到了冬季则恰好相反。



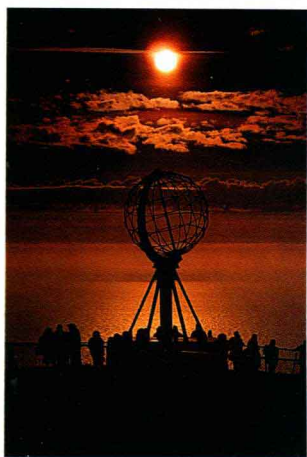
北半球夏至日：6月21日。①北极点始终在太阳的照射下，出现极昼。②北半球白天比夜晚长。



北半球冬至日：12月21日。①北极点根本见不到太阳，出现极夜。②北半球夜晚比白天长。

午夜太阳

在极点，有半年时间可以看到午夜太阳。北极地区的夏季也可以看到午夜太阳。这种现象被称为极昼。



在挪威的北角，游客们兴奋地等着午夜太阳。

地轴与地球公转轨道面并不是垂直的，而是有一个夹角。地球在公转时，同一地区的太阳高度角

四季是怎样形成的？

是不断变化的。当北半球太阳高度角较大时，北半球得到的光照和热量较多，白天比夜晚长，此时北半球就是夏季。与此相反，当北半球太阳高度角较小时，北半球日照时间短，夜晚比白天长，此时北半球就是冬季。

四季的形成是由于地轴与地球公转轨道之间的夹角，而不是因为地球与太阳之间距离的变化。

12月21日或12月22日，北半球正午太阳高度最低。而在6月21日或6月22日，北半球正午太阳高

度最高。但是7、8月份才是一年中最热的时候。因为海洋、陆地和空气只能慢慢变热，所以在太阳高度角达到最大之后一段时间里，温度才慢慢达到最高。

正午12点太阳总在正南方吗？

从理论上讲，正午12点太阳就会到达正南方——天空的最高位置。然而，人们已经知道，正午12点太阳并不总是在正南方。当太阳在正午12点到达正南方上空，这个12点指的是当地时间。在这个时刻，垂直树立在地面上的棍子影子最短。然而，由于地球公转轨道不规则，太阳并不是每天都会准时到达正南方上空。

冬季，太阳较晚才从东南方升起，中午达到最低正午太阳高度，较早地从西南方落下。



夏季，太阳较早从东北方升起，中午达到最高正午太阳高度，较晚地从西北方落下。

