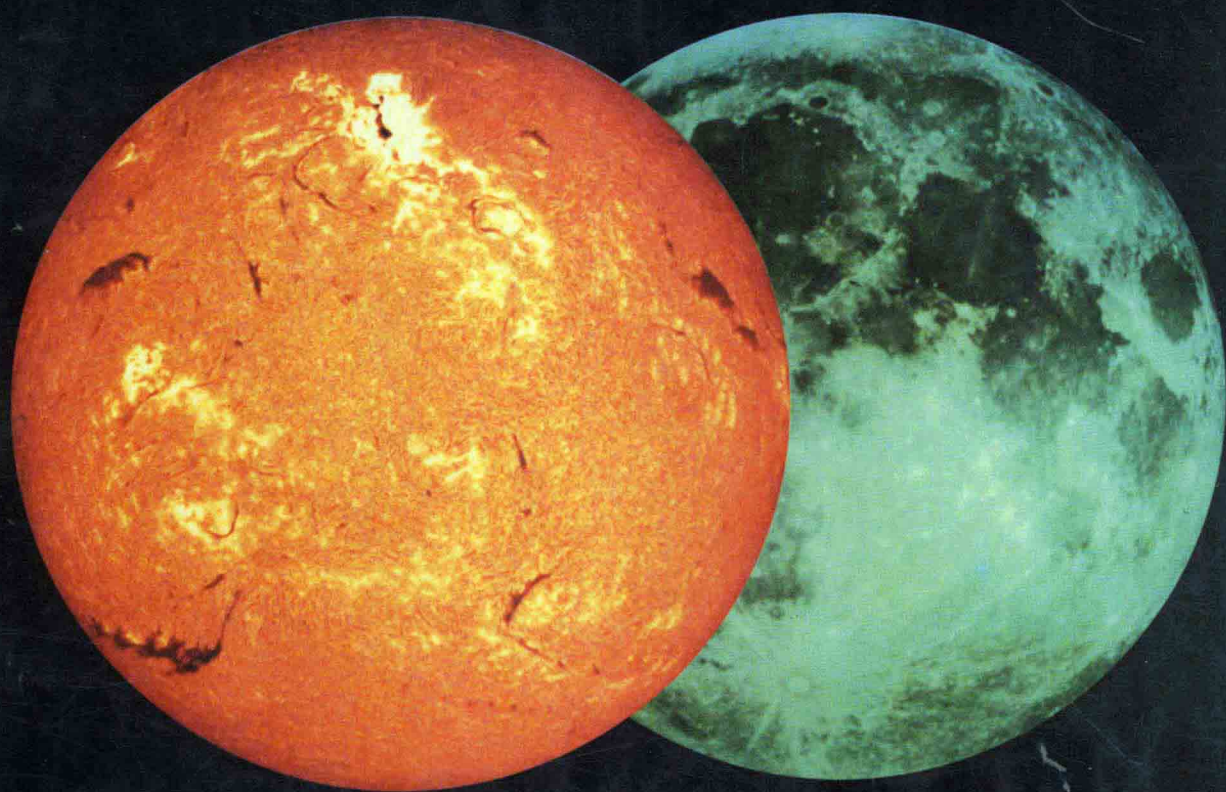


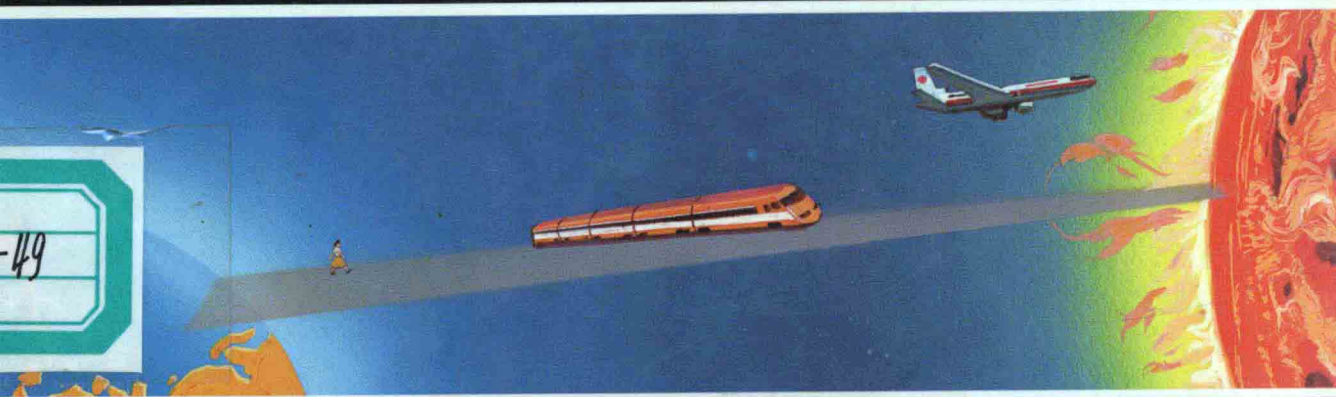
宇宙知识图库



太阳和月亮

北京天文馆教学研究室

张淑莉 主编



气象出版社

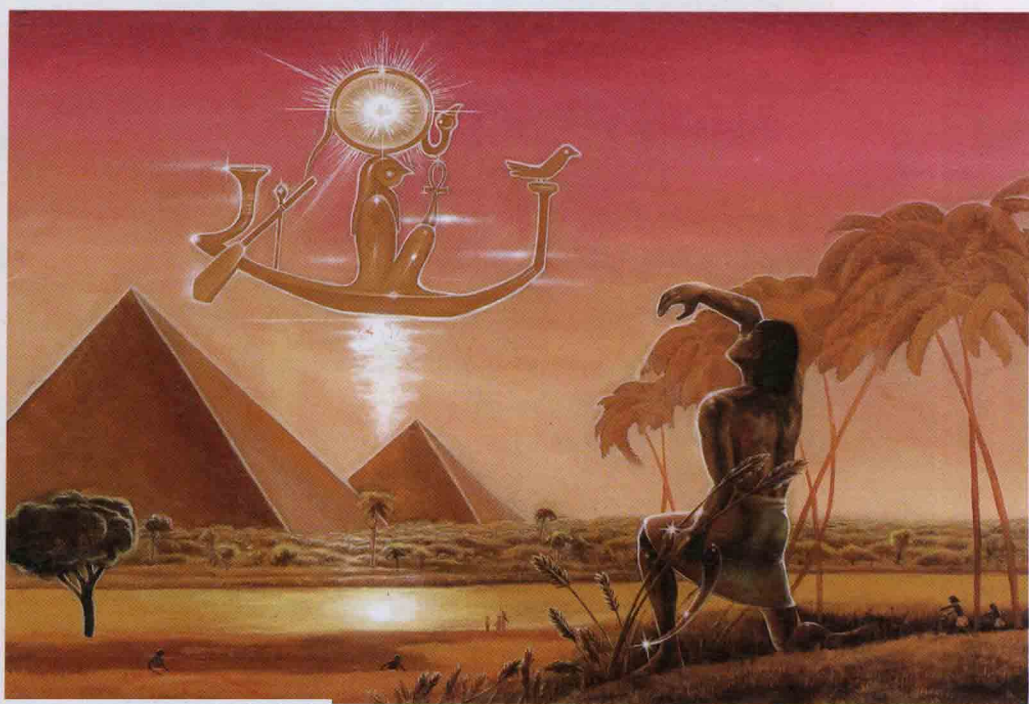
宇宙知识图库

太阳和月亮

主 编 张淑莉

副主编 陈 丹

编 写 李 红 员凤敏 陈 丹



气象出版社

宇宙知识图库

太阳和月亮

主 编 张淑莉
副 主 编 陈 丹
编 写 李 红 员凤敏 陈 丹
摄 制 刘合群
天体摄影 员凤敏 刘合群 李 红
惠延庆 王宗良
绘 画 张 勇 孙文九
喻京川 王兆祥
电脑制作 李迎春

图书在版编目(CIP)数据

宇宙知识图库. 太阳和月亮 / 张淑莉, 陈丹编绘. - 北京: 气象出版社,

2002.1

ISBN 7-5029-2424-8

I. 宇… II. ①张…②陈… III. ①宇宙-青少年读物②太阳-青少年读物③月亮-青少年读物 IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 091701 号

宇宙知识图库——太阳和月亮

北京天文馆 教学研究室

张淑莉 主编

责任编辑: 都 平 终审: 周诗健

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编: 100081)

中国电影出版社印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 4 字数: 22 千字

2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月第一次印刷

印数: 1-8000 定价: 25.00 元

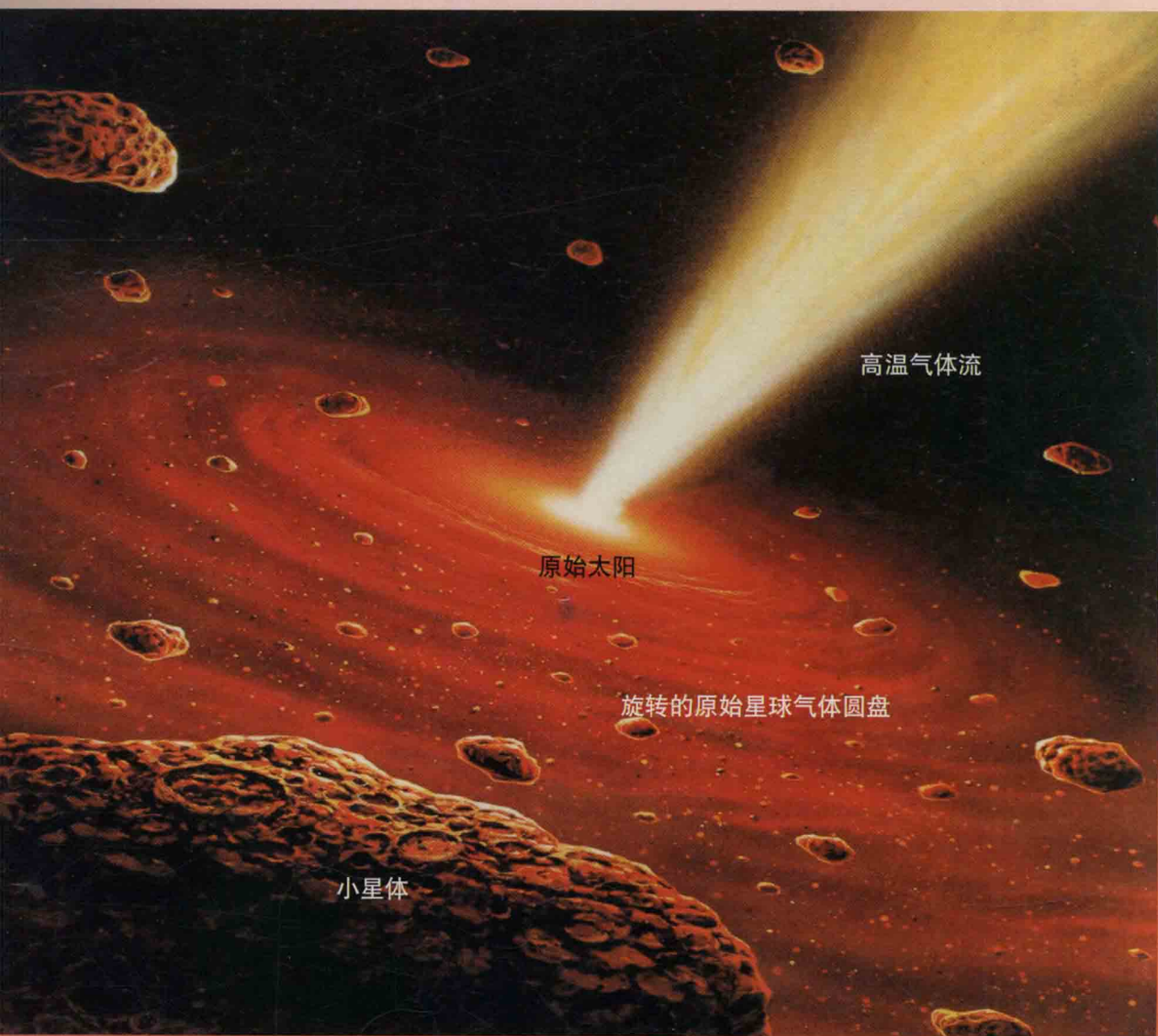
太阳



太阳的诞生

有些学者认为，在50亿年前，具有巨大质量的原始太阳系星云开始收缩，气体逐渐聚拢，产生出原始星球气体圆盘，并开始旋转。圆盘中心的气体急速聚拢起来，温度不断升高，原始太阳就诞生了。

刚刚诞生的太阳发射着红色光辉，还以每秒钟10到30千米的速度，猛烈地向外喷出高温气体流，自身也在不断地收缩。后来，原始太阳终于停止了收缩，内部的氢开始燃烧。从那以后，太阳便进入中年期，成为一颗真正的恒星。





太阳



啊，太阳！

朝霞映红了东方，一轮红日喷薄而出，冉冉升起，光芒四射的太阳给人类带来了光明和温暖。早在人类的朦胧时期，人类就崇拜太阳。随着社会的不断发展，人们逐渐了解到太阳是地球上一切生命的源泉，有了太阳，地球上的万物才能欣欣向荣，蓬勃生长。





太阳诞生的神话故事

太阳和月亮是同人类关系最密切的天体，世界上几乎所有的古老国家和民族，都有关于太阳和月亮的神话故事。在中国古代的神话里是这样说的，东方有位大神叫帝俊，他有两个妻子，其中一个叫羲和，她是一位天上的神。羲和和帝俊生了十个儿子，这十个儿子一生下来就给大地带来了光明，所以帝俊就给他们取了名字叫“太阳”。

传说在东南海之外有个叫暘谷的地方，那里有棵十分高大的扶桑树，这十个太阳就住在扶桑树上。在扶桑树顶上站着一只玉鸡，每当黎明将要到来的时候，它就啼叫。其中一个太阳就乘上由六条玉龙拉着的金车，由母亲羲和驾驶，沿天穹飞驰而过。当金车到达西方叫做昧谷的地方时天就黑了。羲和驾车降到地下，穿水而过，回到东方的扶桑后，就带着十个太阳一起去暘谷旁边的咸池洗澡，准备第二天再送另一个儿子去值班。十个太阳就这样轮流着值班。因此，人们每天只能看到一个太阳。由于它们长相一样，所以谁也分不出来哪天是哪一个太阳。





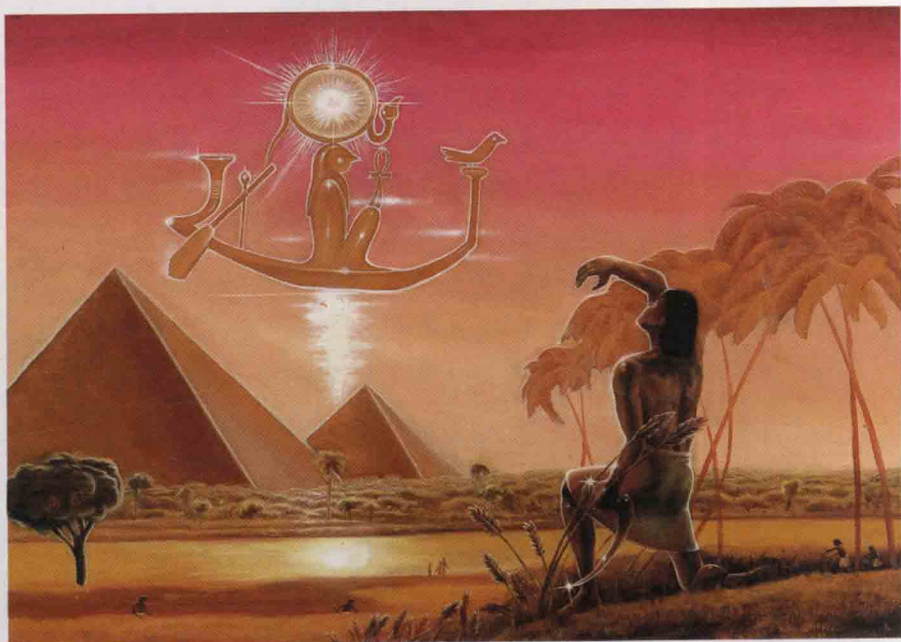
太阳

太阳神的神话

太阳，给人类带来了光明和温暖。远在人类历史的黎明时期，世界各古老民族就崇拜太阳。在他们眼里，神是一切自然现象人格化的形象，太阳神是他们最崇拜的。这里我们讲一讲古埃及、古印度、古希腊人关于太阳神的神话。

古埃及的太阳神 过天空

在古埃及神话中，环绕大地周围的是宇宙之河，尼罗河是宇宙之河从南方分出来的一条支流，向北流过大地的中央。太阳神在白天时，乘着太阳船在宇宙之河中行驶，从天空越过向大地放射光芒。到了傍晚，太阳神的太阳船已到达宇宙之河的西方，这时黑夜就降临了。因此，便产生了白天和黑夜。



太阳神

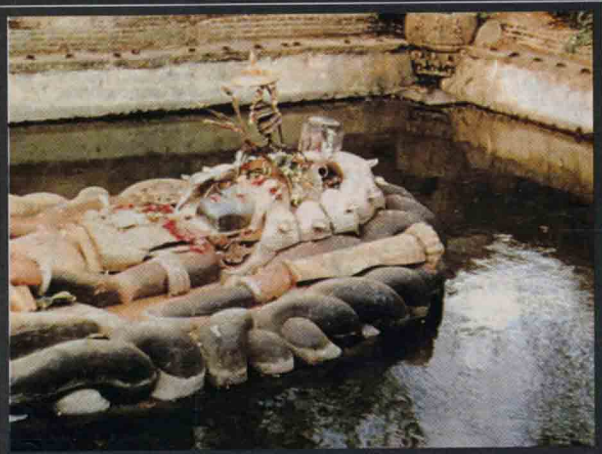
赖，阿蒙·赖 是古埃及神话中的太阳神，它象征着光线。到公元前2000年，赖和另一个太阳神阿蒙合为一体成为阿蒙·赖太阳神。

毗湿奴 是古印度神话中的太阳神。

阿波罗 是希腊神话中的太阳神，光明之神，又是医药、音乐和预言之神。

古印度的太阳神

毗湿奴是古印度神话中的太阳神和主宰宇宙之神。这是尼泊尔境内的毗湿奴雕像，他正躺在龙身上沉思。





古希腊的太阳神过天空

每当黑夜即将过去的时候，身穿紫金袍、头戴日光金冠的太阳神——阿波罗便命令时光女神把四匹神马牵来，驾起金光灿灿的太阳车，拉起牵马的缰绳，驾着太阳车巡视大地，把光明和温暖洒向人间。

把天火送到人间

在希腊神话中，普罗米修斯是创造人类和为人类造福的伟大之神。他感到人类不能没有火，于是就从奥林匹斯圣山上盗来了天火。他跟随着太阳神阿波罗驾驶的太阳车，一边守护着智慧女神雅典娜（天神宙斯的女儿），一边搬运着火把，正把火送给人类。九位文艺和科学女神也一起护送。





太阳

太阳

在地球上，我们看惯了太阳的东升和西落，那么太阳是颗什么样的星球呢？

太阳同天上的星星（除几颗行星外）一样，都是恒星，只不过那些恒星离我们都非常遥远，太阳是离我们最近的一颗恒星。

太阳是一个炽热的气体球，自身发出巨大的光和热。太阳是太阳系的中心天体，离地球有1.496亿千米远。它的直径有139.2万千米，是地球直径的109倍。它的个头很大，能容下130万个地球。质量也相当大，是地球的33万倍以上，因此它以巨大的引力，使太阳系的所有成员，包括地球在内都围绕它运行。但太阳的平均密度却不算大，每立方厘米只有1.4克，仅相当于地球平均密度的1/4。太阳也有自转和公转。

太阳辐射的能量是巨大的。据计算，每分钟太阳辐射，仅就向地球输送的能量来说，大约就相当于燃烧4亿吨烟煤所产生的热量。那么，太阳辐射的能量是从哪里来的呢？这要从太阳的结构谈起。

太阳的构造



色球照片



太阳离地球有多远？

太阳到地球的距离约1.496亿千米，以光速每秒30万千米计算，太阳发出的光需要8分20秒才能到达地球；假如从地球到太阳有一条康庄大道，有个人想步行去太阳，按每小时走4千米计算，即使日夜不停地走，也需要4267年才能到达太阳；如果乘坐每小时行驶200千米的特快列车，则要用85.4年；乘每小时1000千米的飞机，则要用17.1年。

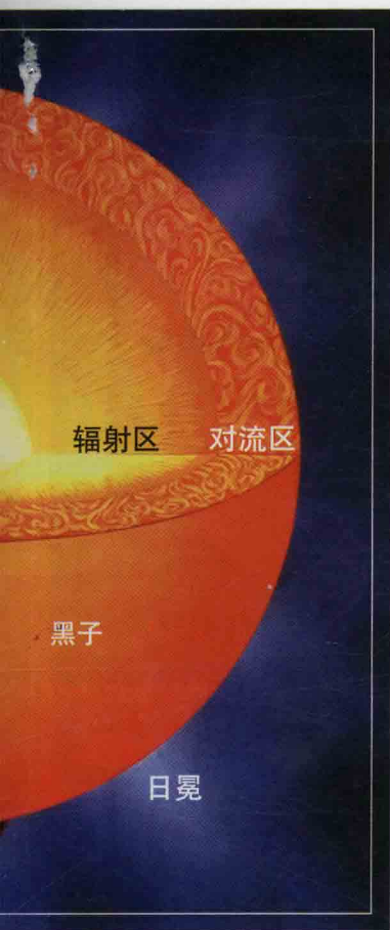


● 太阳的构造

太阳由一系列类似同心圆的气层所组成,可分为太阳的内部和太阳的外部。

先说说太阳的内部: 太阳从里向外, 由产能核心区(日核)、辐射区、对流区三层组成。太阳辐射的能量来源于日核。日核的温度极高, 大约是 1500°C , 压力有3300亿个大气压(1个大气压等于1013.25百帕)。在这种高温高压下, 日核内的大量的氢不断地进行着四个氢原子核聚变成一个氦原子核的热核反应, 同时释放出巨大的能量。太阳的巨大能量通过辐射区时, 以辐射的方式向外扩散。到了对流区, 又以对流的方式传输到太阳表面。

再说说太阳的外部, 即我们直接观测到的“太阳大气层”, 由里向外分为光球、色球、日冕三层。平时我们肉眼看到的光芒夺目的太阳表面是光球, 它是太阳上极薄的一层, 只有500千米厚, 温度高达 6000°C 。往外是色球, 厚度有几千千米。色球的外面, 也就是太阳大气的最外层, 叫日冕, 范围可以延伸到几个太阳半径处。



太阳离地球有多远?





太阳

光球——太阳大气层的最底层

我们平时用肉眼看到的光芒夺目的太阳圆面，称为“光球”。人们都把光球看成是太阳的表面。因此，太阳的直径就是根据这个圆面定出来的。光球的平均温度为 6000°C 。地球上接收到的太阳能量基本上是从这一层发射出的。在光球上布满了密密麻麻的好像米粒一样的东西，天文学家称它为“米粒组织”。经常观测太阳的人，有时会发现光球上有一些黑色的斑点，这就是人们常说的太阳黑子。它是光球上最明显的太阳活动现象。在多数黑子的周围还有明亮的光斑。

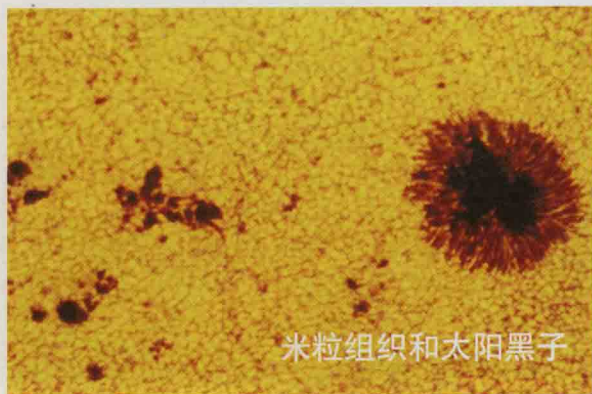


太阳光球

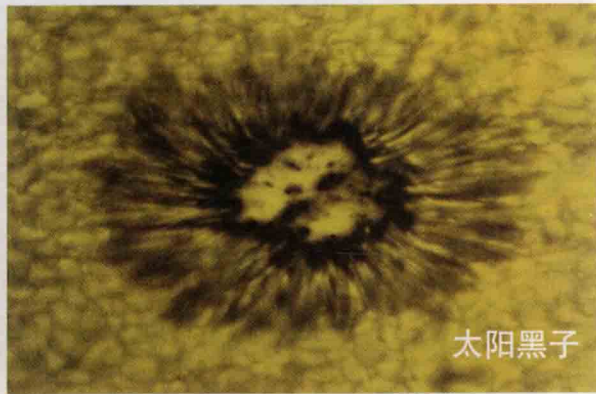
太阳黑子

什么是太阳黑子？太阳黑子是光球上出现的巨大的磁流气团。只因它的温度比光球低 $1000\sim 2000^{\circ}\text{C}$ ，所以看起来显得黑。一个发展完全的黑子，由本影和半影两部分组成，中央较黑的部分叫本影，周围浅黑色向上倾斜、同日面连接的纤维结构是半影。

黑子的大小不一，大的直径可达20万千米以上，地球上可见的最小黑子直径大约也有1000千米。黑子的寿命和它的大小有关，黑子越大，寿命越长；个别寿命短的小黑子，几小时后就会消失，但一般黑子寿命都有几天、十几天，大黑子的寿命则可长达几个太阳自转周期。



米粒组织和太阳黑子



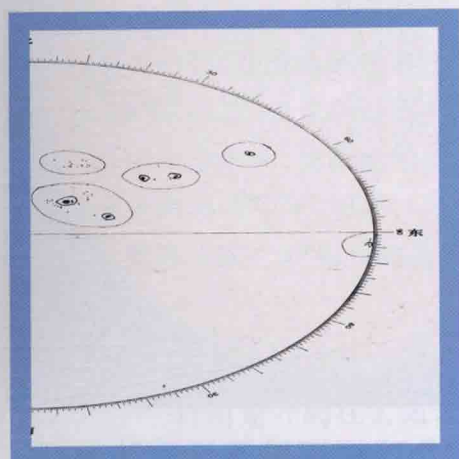
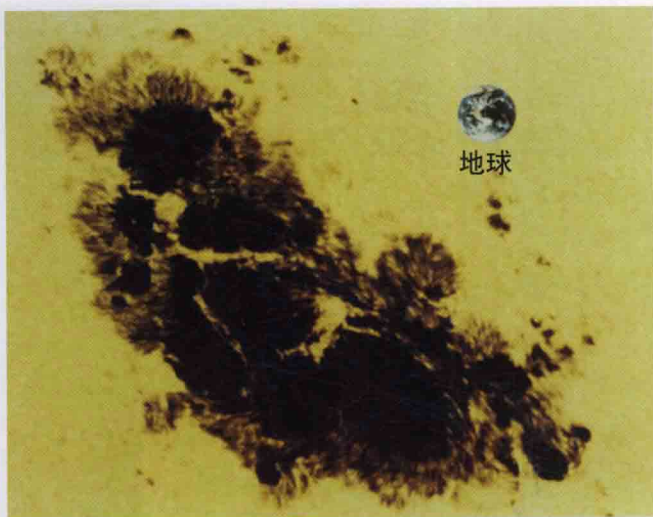
太阳黑子



黑子群和地球的大小比较

黑子往往是成群出现，称为黑子群。一个黑子群包括的黑子少则几个、十几个，多则几十甚至一百以上。

这是一个黑子群和地球的大小比较。



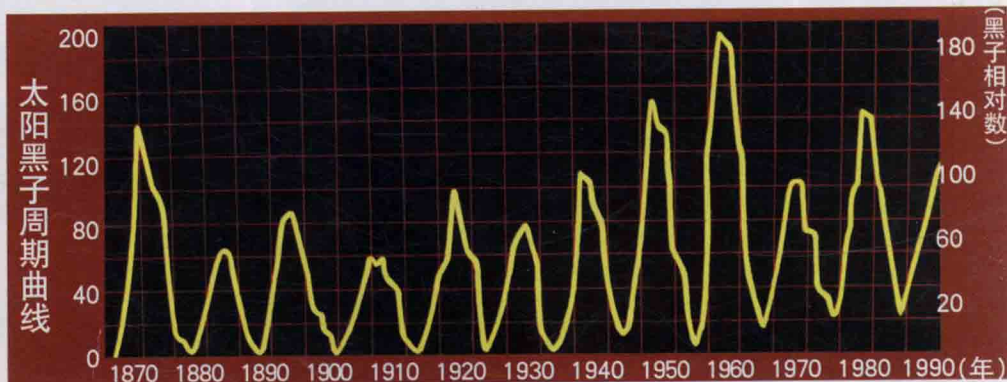
手描黑子图 ▲

这是北京天文馆的观测者手描的一张太阳黑子观测图，通过这张图，我们可以量出太阳黑子在日面上的位置和大小，并能计算出黑子的个数。

太阳黑子周期

通过长期观测，发现太阳黑子有的年份多，有的年份少，黑子多少的平均周期大约是11年。这就是众所周知的“太阳黑子周期”。太阳黑子的多少，总是意味着太阳活动的强弱程度。因此，天文学家也常把太阳黑子周期，称为“太阳活动周”。

下图绘出了表示太阳黑子周期的曲线。曲线高峰处相对应的年份，是一个太阳黑子周期中黑子极大年，又叫太阳活动峰年。峰年时，在日面上涌现出成群的太阳黑子。而曲线低谷处相对应的年份，是黑子极小年，或叫谷年，也是太阳宁静年。在这期间，太阳圆面上几天甚至几十天连一个黑子也没有。



考考你

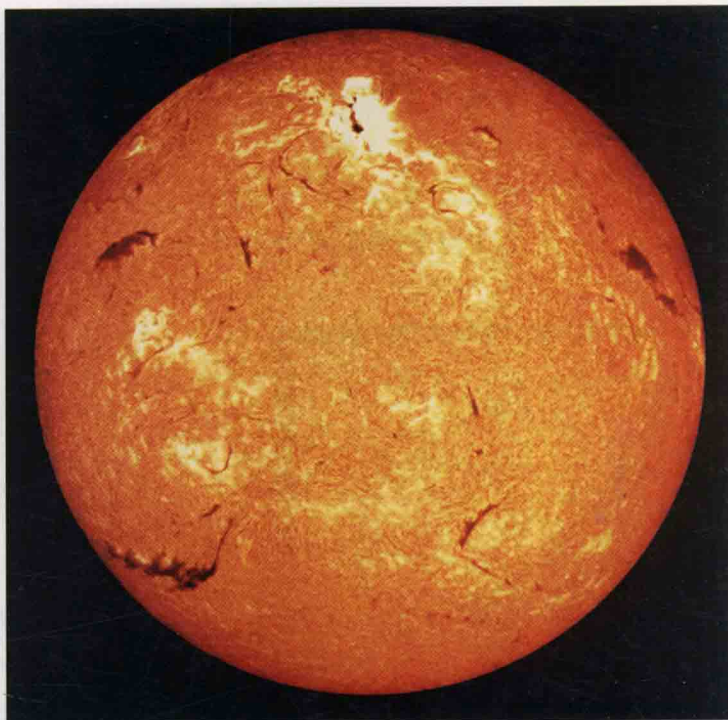
1. 什么是太阳黑子?
2. 太阳的哪一层是太阳表面?



太阳

色球—太阳大气层的中间层

色球位于光球的外面，是太阳大气层的中间层。它的密度比光球还要稀薄，几乎完全透明，它的厚度约2000千米。色球的温度随高度而上升，从几千度到几万度。但色球发出的光很微弱，平时无法直接看到它，只有到日全食时，太阳光球被月球完全遮掩住，在黑暗月轮的边缘可以看到一圈美丽的玫瑰红色光环，这就是太阳色球的光辉。平时用色球望远镜也可以看到色球的真实面目。在色球上常产生耀斑、日珥、暗条和谱斑等现象。



在色球望远镜里看到的色球

这是在色球望远镜里看到的色球，最亮的白色部分是耀斑，位于上方的大耀斑有16万千米长，相当于12个地球的直径。黑色的条状物叫暗条，它们是日珥在色球上投下的影子。



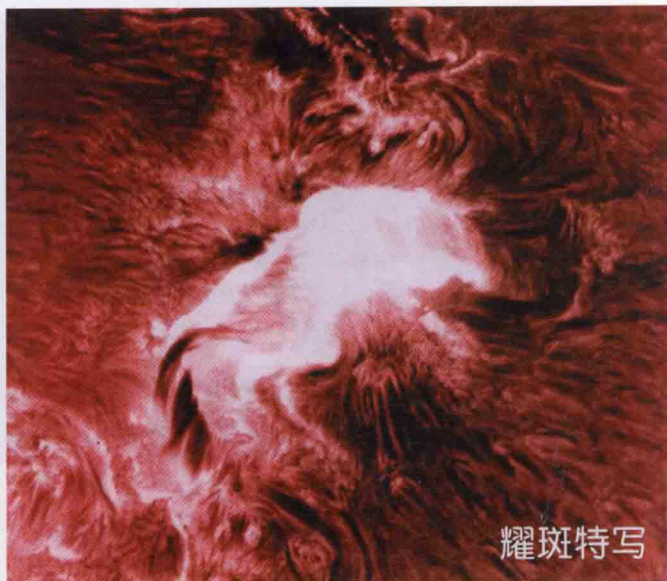
◀ 日全食时看到的色球

这是日全食时拍摄的太阳照片，在太阳边缘的环状物是“日珥”。



耀 斑

在色球中有时会出现一块突然增大，并迅速增亮的亮斑，叫做“耀斑”。耀斑出现也称为“色球爆发”。爆发时，从开始到高潮大约只有几分钟到几十分钟，在这段时间内放出惊人的能量。这些巨大的能量会对地球产生一系列的影响，比如：在地球的两极上空产生极光；出现“磁暴”，使磁针剧烈颤动，不能正确指示方向；使地面的短波无线电通讯受到影响等等。因此，太阳耀斑出现，实际上是一种剧烈的太阳活动。



耀斑特写

各种形状的日珥

日珥是升腾在太阳表面边缘的一种最美丽的太阳活动现象。日珥的形状奇特多样，有的像浮云，有的像冲天的喷泉，还有的像拱桥、圆环状和篱笆形状等等。日珥的喷射高度可达几万、几十万、甚至上百万千米。和太阳黑子一样，日珥的多少同太阳活动强弱有关系，也有约 11 年的周期变化。



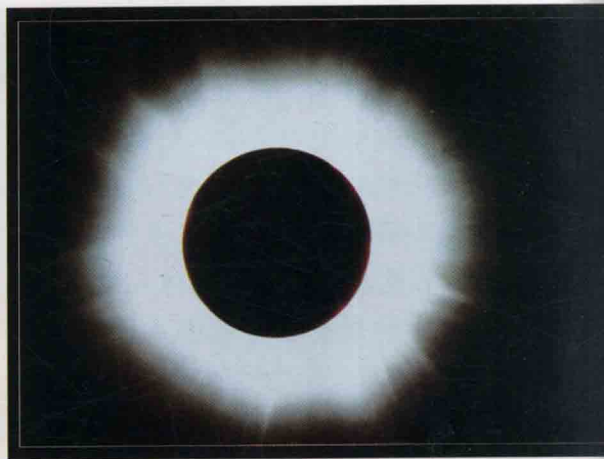


太阳

日冕——太阳大气层的最外层

日冕位于色球的外面，是太阳大气层的最外层。厚度达几百万千米以上。由于这层大气非常稀薄，亮度只有太阳表面亮度的百万分之一，因此平时人的肉眼看不到它，但使用日冕仪能观测到日冕。在发生日全食的短暂时间里，人们才能尽情目睹它的风采。

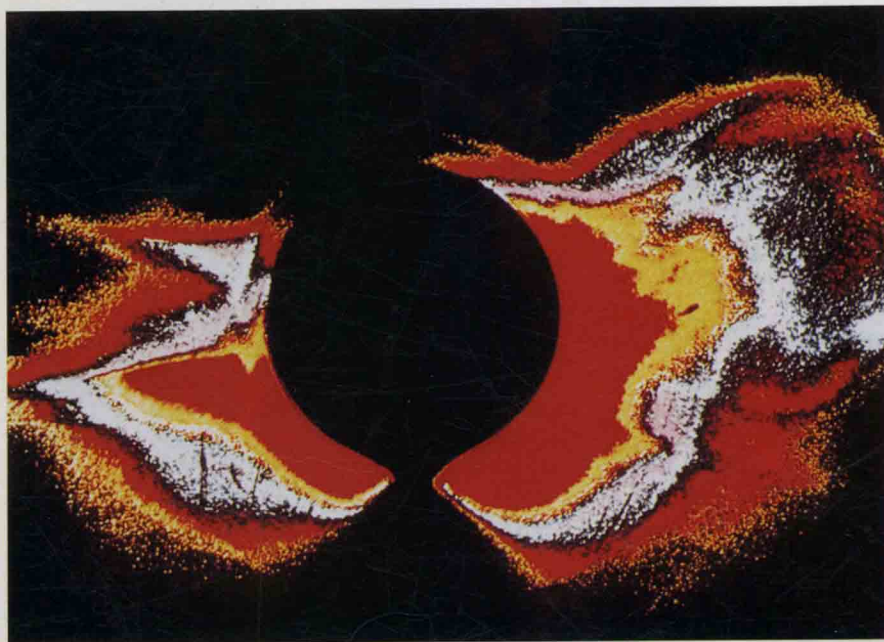
日冕的形状和大小与太阳活动的强弱有着密切的关系。在太阳活动峰年，日冕呈圆形，而且伸向远方；在太阳活动谷年，日冕呈扁形，两极处收缩，而赤道处向外延伸；在太阳活动一般的年份，日冕呈辐射状。



太阳活动峰年拍摄的日冕照片

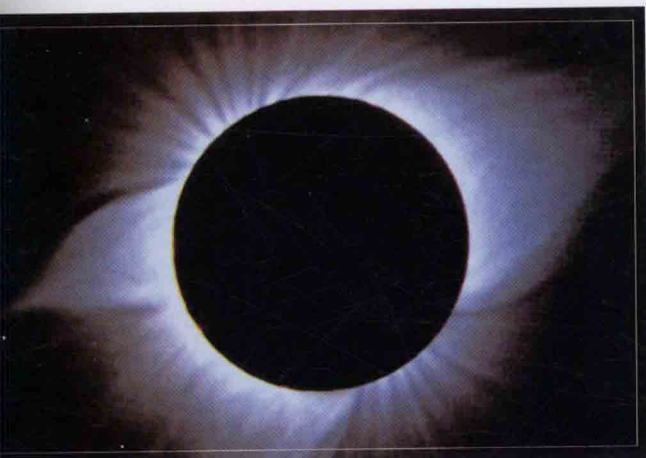
天空实验室拍摄的日冕

1973年美国天空实验室的发射，把空间太阳观测发展到了一个新的阶段。这是天空实验室的日冕仪在太阳活动宁静期拍摄的日冕照片，颇有新意。显示出了日冕的放射现象，可以延伸到几百万千米。此图中不同的色彩代表了不同的温度。

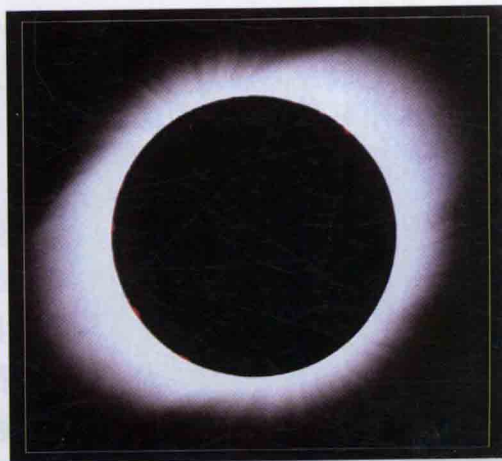


天空实验室





太阳活动一般年份拍摄的日冕照片



太阳活动谷年拍摄的日冕照片

什么是太阳风?

日冕的温度极高,有 100 万 $^{\circ}\text{C}$ 以上。日冕因高温膨胀,而不断向外喷出大量的高温带电气体粒子,它们以极高的速度向外“吹”去,形成太阳风。

这些粒子不仅带电,也具有磁场,它们把太阳的磁场带到辽阔的行星际空间。太阳的自转使太阳风的路线发生弯曲,太阳风沿着螺线轨道向外飞跑,于是在太阳系空间就展现出了一个宏伟的扇形磁场,它随太阳一起旋转。右下方的太阳风示意图,是以太阳为中心,仅表示到木星的轨道,但已明显看出太阳系的扇形磁场结构。

冕洞 这是天空实验室拍摄的日冕照片。在日冕中常有大片暗黑的长条形区域(中间从上往下),它是完全没有 X 光发射的空洞,科学家叫它“冕洞”。冕洞是太阳风的风源之一,太阳风从这里喷出。



太阳风示意图



太阳

太阳的运动

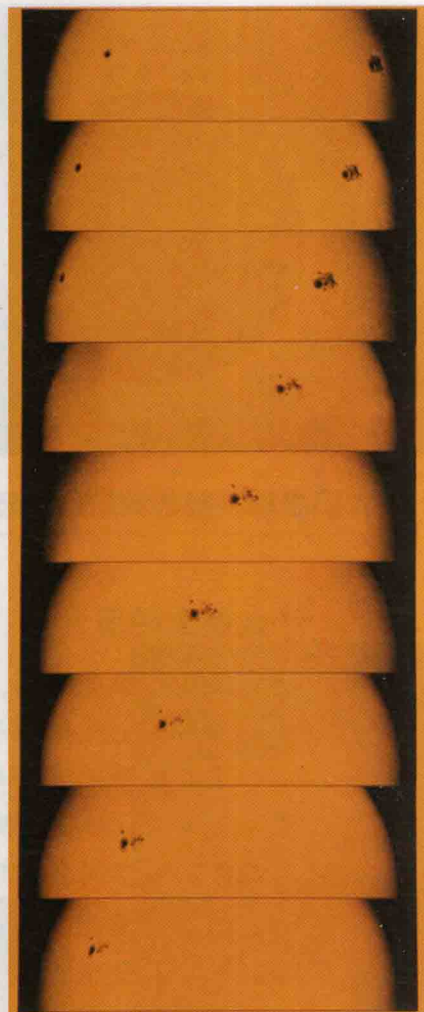
太阳有两种主要的运动，一种是自转，另一种是公转。

太阳的自转方向和地球一样也是从西向东旋转。由于太阳是一个气体球，所以日面不同纬度处的自转速度不一样，赤道处速度最快，而越往极区转得越慢。通常人们所说的太阳自转是指日面纬度 17° 处的自转。相对于地球来说，太阳的自转周期约为27天。

那么，我们怎么看出太阳在自转呢？

最简单的方法是，我们每天观测太阳黑子，从黑子在日面上移动的情形，会发现黑子在日面上每天移动 13° 左右，也就是说太阳每天自转 13° 左右。

太阳公转是以每秒250千米的速度围绕银河系中心旋转。每2.5亿年绕行一圈。太阳在上一次转到今天这个位置的时候，是在2.5亿年前，地球上的恐龙还没有出现。太阳从诞生到现在已约有50亿年，它绕银河系中心已旋转了20圈。



太阳在自转

这是连续9天拍摄（从下向上）的太阳黑子观测图。一个从太阳东边缘出现的黑子群，每天以 13° 左右的视速度在日面上从东向西移动。由此证实了太阳在自转。

太阳公转示意图

