

北京市科学技术协会
科普创作出版资金资助

我从地球来

I come from the earth

闻新 史超 著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS



北京市科学技术协会
科普创作出版资金资助



I come from the earth

我从地球来

闻新 史超 著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

内容简介

亲爱的读者，你想知道太阳系都有哪些天体吗？想知道它们的前世与今生吗？想知道人类在对太阳系的探索中有哪些独特发现吗？想知道人类可能进行太空移民吗？所有的疑惑都能在本书中找到答案！

为了向读者尽可能全面展示我们生活的太阳系，本书将聚焦于太阳及其八大行星、月球、冥王星、小行星，向读者介绍太阳系天体的基本知识以及航天探索成果。相信通过本书精心选配的每一张图片，一定能向读者展示一个更加真实的、从未见过的太阳系。

本书不仅仅是一本天文科普书，更是一本航天爱好者的太阳系“漫游”指南。无论你是天文爱好者，还是航天爱好者，抑或是神话爱好者，都能从本书中找到别样的乐趣。

图书在版编目(CIP)数据

我从地球来 / 闻新, 史超著. -- 北京 : 北京航空航天大学出版社, 2018.12
ISBN 978-7-5124-2849-2

I. ①我… II. ①闻… ②史… III. ①天文学—青少年读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第237425号

版权所有，侵权必究。

我从地球来

闻新 史超 著

责任编辑：赵延永

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(邮编100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话：(010)82317024 传真：(010)82328026

读者信箱：goodtextbook@126.com 邮购电话：(010)82316936

艺堂印刷(天津)有限公司印装 各地书店经销

*

开本：710×1000 1/16 印张：11.5 字数：193千字

2019年1月第1版 2019年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5124-2849-2 定价：46.00元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题，请与本社发行部联系调换。

联系电话：010-82317024



前言

浪淘沙令·坐地巡天

夜色照辰星，	独坐揽九天！
焰落朱明。	太岁经极，
太虚荧惑又长庚。	翻山听蝉露沾襟。
万里婵娟相与望，	替李派出莹入眼，
未语卿卿。	谁与同尊！

站在广袤的大地上，仰望无垠的苍穹，海水潮起潮落，太阳东升西落，时光在斗转星移中流逝，梦想在生命中孕育，穿梭寰宇、畅意遨游是人类永恒的追求。收回远眺的目光，低头沉思，忽然发现我们对头顶的这片星空竟然如此无知，莫说浩瀚的宇宙，即使我们的家园——地球，我们也知之甚少，对于太阳系就更谈不上多少了解了。然而，人类探寻的脚步从未停歇，我们已向茫茫太空发起了一次次艰难的挑战。几百年前，人们借助简陋的仪器工具和智慧的大脑，观察记录了无数神奇的天文现象；进入航天时代以来，更是发射了数以百计的探测器，去探索太空的奥秘。

太空探测是当下最为吸睛的热点。从盘点探测每个星球的探测器的“身世”入手，无疑可以把人们迅速“拉入”太空探测的前沿。发生在太空探测器上的

种种匪夷所思的事情，既有情理之中的必然，也有出乎意料的偶然。而这些偶然和必然，都是茫茫太空“馈赠”给人类的“礼物”。从现象到本质，从偶然到必然，正是人类探索学习的途径。把探测器的精彩与星球的神秘同步介绍，呈现出的一定是不一样的图景。

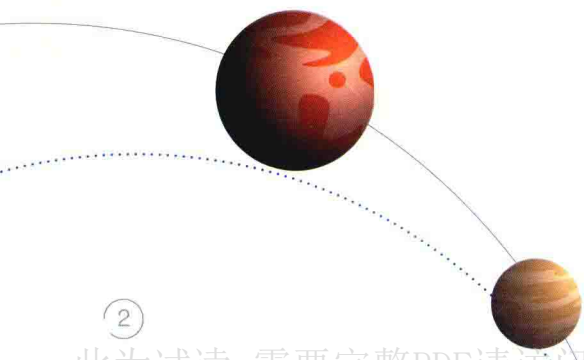
宇宙如此浩渺，无法全景式展现，故而以太阳及其八大行星、月球、冥王星、小行星为主，分别介绍各个天体的缤纷世界和人类对其探索的最新成果。有人的地方才就有精彩，前人探索宇宙的传奇故事当然是本书必不可少的内容，同时融入的神话传说，又给神秘的天空增加了一抹童话般的光亮。“坐地日行八万里，巡天遥看一千河”，希望通过这本薄薄的书，读者能系统地认识我们生活的太阳系，认识太阳系中众多的宇宙“居民”，并深切感受人类在探索太阳系的历程中取得的辉煌成就和巨大进展。

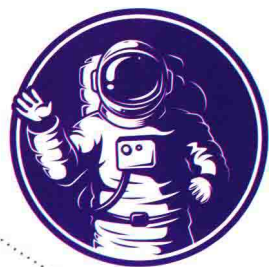
这不仅仅是一本天文科普书，因为年幼读者可以从中阅读到古希腊神话故事；这不仅仅是一本故事书，因为航天爱好者可以从中探寻到航天探索的过去与未来；这不仅仅是一本航天科普书，因为天文发烧友可以从中查找到太阳系的天文知识。一千个读者，就有一千个哈姆雷特，相信阅读此书的每个人都能从中寻找到独特的乐趣。

我从地球来，带着对浩瀚宇宙的向往，带着对无限未来的憧憬，带着儿时在璀璨星光下的美梦。其实我们每个人都是天文学家。

闻 新

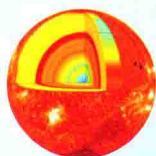
2019年1月





目录

第 1 章 太阳 1



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

飞向太阳 /2
太阳——名副其实的火球 /7
万物生长靠太阳 /9
太阳给伽利略带来的麻烦 /12

第 2 章 水星 15



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

“水手”“信使”不寻常 /16
想要见你不容易 /18
一日等于二年？ /21
水星上会有生命吗？ /23

第 3 章 金星 27



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

飞到近处“看”金星 /28
火山遍地的行星 /31
为啥没有磁场？ /34
美丽吉祥的维纳斯 /38

第 4 章 地球 41



特别星球
科学视角
传奇故事

纵观地球 /42
转动的地球 /50
恐龙是怎么灭绝的？ /53

第 5 章 月球 57



地球使者 争先恐后探测月球 /58
特别星球 月球形成之谜 /64
科学视角 为何重返月球? /66

第 6 章 火星 73



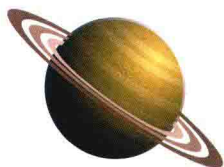
地球使者 考察火星 /74
特别星球 与地球最像的行星 /78
科学视角 移民火星不是梦 /83
传奇故事 探测器坟场 /85

第 7 章 木星 89



地球使者 飞向木星的勘探利器 /90
特别星球 木星、大气和光环 /93
科学视角 小太阳系的秘密 /100
传奇故事 从工程师到科学家 /106

第 8 章 土星 109



地球使者 走过路过不错过 /110
特别星球 太阳系中的“宝石” /113
科学视角 比水还“轻”的星球 /118
传奇故事 有趣的土星命名 /120

第 9 章 天王星 123



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

飞掠而过匆匆看 /124
天王星的真面目 /125
中看不中“居”的天王星 /128
发现天王星 /131

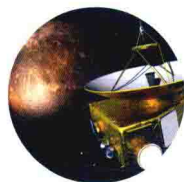
第 10 章 海王星 133



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

穿越太阳系来看你 /134
165 年才能算 1 “年” /135
海王星上有生命吗？ /139
海王星与波塞冬 /141

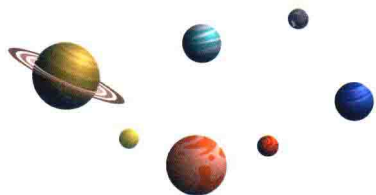
第 11 章 冥王星 145



地球使者
特别星球
科学视角
传奇故事

专程探访冥王星 /146
遥远而又特殊的星球 /148
行星与矮行星 /151
普鲁托的神话故事 /156

第 12 章 空间小天体 159



地球使者
特别星球

访问小天体 /160
守株待兔“捕获”小天体 /163
神奇的彗星 /166
流星体、流星与陨星 /168
太阳系历史信息的“档案室” /169
流星雨和流星风暴 /171
太阳系尽头的小天体仓库 /172
观测哈雷彗星 /172
哈雷传奇 /174

传奇故事

第一章 太阳

太阳是生命的源泉，人类从来就对太阳充满敬畏。夸父逐日大概是人类飞向太阳最早的梦想，然而光芒四射的太阳总是那么遥不可及，即使在航天技术日益发达的今天，炽热的太阳依然让人望而生畏。不屈的人类虽不能靠近太阳，却向太阳发起了一次次挑战。

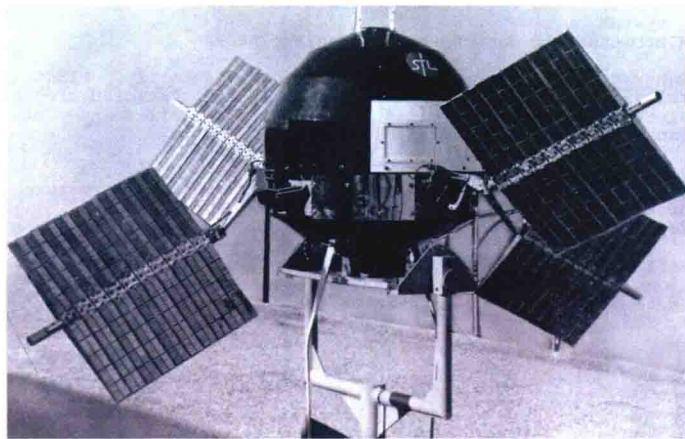
太阳名片

直 径	1 393 684 千米
质量（地球 =1）	333 000
输出能量	38 500 000 000 000 亿兆瓦
表面温度	5500 摄氏度
核的温度	15 000 000 摄氏度
到地球距离	150 000 000 千米
极轴周期	34 天
年 龄	46 亿年
寿 命	100 亿年

飞向太阳

自进入航天时代以来，科学家们就一直运用太阳探测器来研究太阳。由美国航空航天局(NASA)研制的“先驱者5号”是一颗自旋稳定卫星，质量为43千克，由直径0.66米的球体和四个边长1.4米的太阳帆板组成。它于1960年3月11日发射，主要任务是探索地球与金星之间太阳耀斑对磁场的影响。这是人类第一次行星际飞行，首次验证了行星际磁场的存在。

遗憾的是“先驱者5号”探测器没有携带相机，没能传回图像数据。尽管如此，“先驱者5号”依然是美国航空航天局“先驱者”系列计划中最为成功的探测器。



第一颗太阳探测器“先驱者5号”

太阳的高温高辐射等恶劣空间环境特性，对近距离观测太阳的探测器的要求十分严格乃至苛刻。勇闯这一堪称禁区的“太阳神号”是为数不多的太阳近距离日心轨道探测器，包括“太阳神-A”和“太阳神-B”两颗姊妹探测器。

“太阳神号”是由德国和NASA联合研制的探测器，能够承受很高的太阳辐射热负荷。在天线系统抛物面反射器的温度达到400摄氏度，太阳帆板达到128摄氏度的情况下，“太阳神号”仍然能够正常工作。两颗探测器分别于

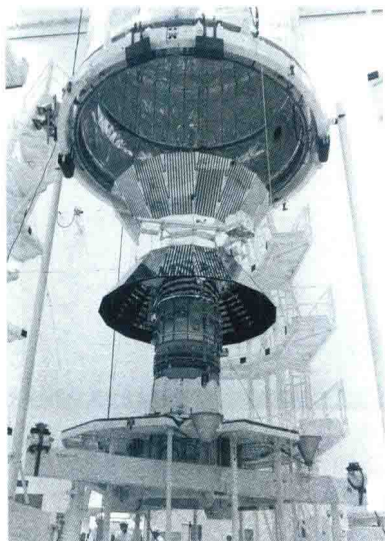


1974 年 12 月 10 日和 1976 年 1 月 15 日发射升空,主要任务是帮助科学家探测太阳风、行星际磁场、宇宙射线等。

“太阳神号”至今还保持着相距太阳最近的记录,相比水星还略微靠近太阳。同时,它还曾是历史上飞行速度最快的人造天体,速度为 70 千米每秒。目前,两颗“太阳神号”探测器已经停止工作,但仍然在绕太阳运行的椭圆轨道中“漂泊”。

1990 年 10 月 6 日,美国“发现号”航天飞机将欧美共同研制的“尤利西斯号”太阳探测器送入太空。探测器重 385 千克,以钚核反应堆为动力,运行在太阳极地轨道上。

“尤利西斯号”进入太空后,首先飞往木星,然后通过重力弹弓效应变轨进入过太阳南、北极的绕太阳飞行的椭圆形轨道。轨道离太阳最远时为 8 亿千米,近太阳点为 1.93 亿千米,可以对太阳表面全方位地观测。它探测太阳两极,以及太阳周围巨大磁场、宇宙射线、宇宙尘埃、 γ 射线、X 射线、太阳风等。在星际旅途中,它还发现了比人类之前已知的多 30 余倍的宇宙尘埃进入太阳系。



“太阳神号”探测器

2009 年,由于钚燃料能量逐渐减弱,发电机无法提供足够的热量暖化燃料。这颗设计寿命仅为 5 年的探测器,在轨工作了 17 年后,“冻死”在遥远的星空。

提起 SOHO,不少人可能首先会把它和某个地产公司联系起来。但这里谈到的 SOHO 并非房地产项目,而是 1995 年发射的“太阳和日球层探测器”的简称。



“尤利西斯号”太阳探测器





SOHO 探测器

SOHO 是欧美两大航天局联合研制的太阳观测器，用以研究太阳的结构、化学组成、太阳内部的动力学、太阳外部大气的结构及其动力学、太阳风与太阳大气的关系。该探测器重 610 千克，被部署在 L1 拉格朗日点上。在该点，环绕太阳公转所需的向心力是经地球重力抵消后的太阳重力，而公转周期与地球相同，因此可停留在相对位置上。

今天 SOHO 仍然在轨工作，从入轨工作至今它已经传回了大量太阳风暴、色球层和日冕的壮观图像；在观测太阳的同时，它还发现

了 2 000 颗掠日彗星。

由美国航空航天局研发的“起源号”探测器于 2001 年 8 月 8 日发射升空，其任务是搜集太阳风粒子，用于研究太阳系的起源和演化等。为了避免地球磁场对太阳风粒子污染，“起源号”大部分时间工作在 L1 拉格朗日点附近。

“起源号”是一颗返回式卫星，也是自 1972 年“阿波罗 17 号”带回月球土壤样本以来第一颗带回空间样本的卫星探测器。探测器返回舱在返回地球时发生意外，导致其高速撞击坠落在犹他州沙漠上，造成采集的样品受到污染。科学家们花费了 4 周时间才恢复了大量样品。

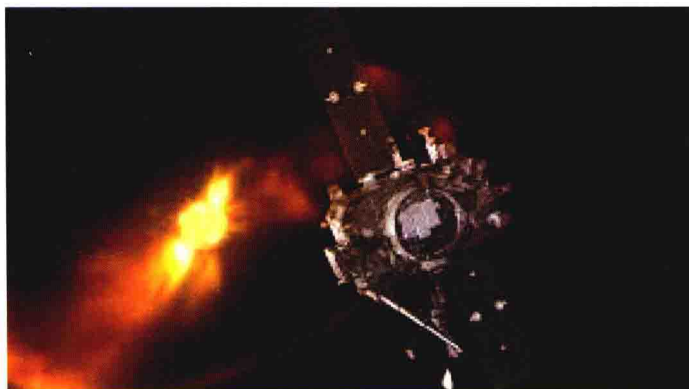
2006 年 10 月发射的日地关系观测台（简称 STEREO），由美国、英国、法国、德国、比利时、荷兰及瑞士等多个国家联合研制。该探测器由两颗相距 180 度的探测器组成，部署于太阳两侧，一颗总在地球前进方向的前方，另一颗总在后方，以此获取太阳的 3D 立体图像。同时该观测台能在三维空间中研究日冕喷发物质，这些喷发物质会影响地球磁场，甚至会产生磁暴，危害在轨卫星和飞船，严重时还会干扰地



“起源号”探测器



面上的电气设备。航天领域的专家希望通过日地关系观测台对太阳进行观测，以期能够更好地预测磁暴。



日地关系观测台

目前对太阳进行探测的卫星，大部分都处在离太阳较远的轨道上。由于地球大气环境并不影响对太阳的观测，有些探测器直接选择绕地球飞行，2006年9月22日发射的“日出号”卫星便是其中之一。

“日出号”卫星由日本、美国和英国联合研制，运行在准圆形的太阳同步轨道，近地点为280千米，远地点为686千米。这颗卫星的主要任务是观测太阳磁场的精细结构，研究太阳耀斑的爆发活动，拍摄高清晰度的太阳图像。

卫星上所装载的科学仪器设备能够有效探测可见光、紫外线以及X射线；同时能够观测太阳的磁场活动，为研究太阳黑子和太阳风提供重要数据；除此之外还能研究太阳磁场和日冕之间的相互作用。



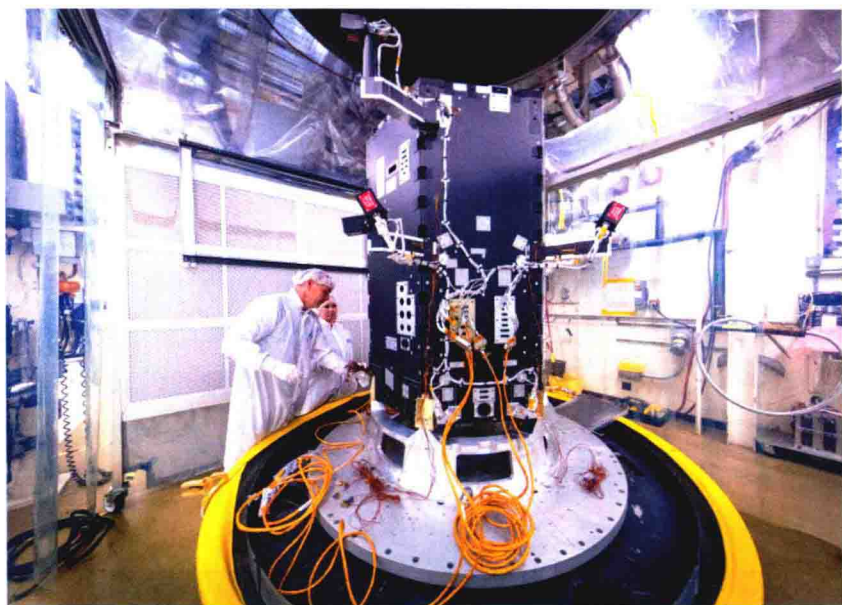
“日出号”卫星



路途有多远

太阳位于太阳系的中心，到地球的距离大约为 1.5 亿千米。太阳光从太阳表面发射出来到地球，需要 8 分钟 20 秒。

2018 年 8 月 12 日，美国航空航天局的“帕克”太阳探测器从卡纳维拉尔角的空军基地发射升空。“帕克”太阳探测器先进入水星轨道，然后利用重力式制动方式反复飞越金星，逐渐靠近太阳。“帕克”太阳探测器是人类制造的飞行速度最快的探测器。在未来 7 年的任务里，它将深入高达 1 400 摄氏度的日冕层，离太阳表面的最近距离只有 600 万千米，大幅刷新以往所有记录。



“帕克”太阳探测器

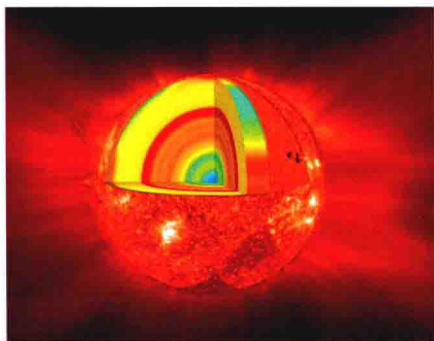
飞向太阳需要的时间

航天探测器	发射时间	到达太阳时间	花费时间	到达位置
尤利西斯号	1990.10.6	1994.6.26	4 年	椭圆轨道
起源号	2001.8.8.	2001.11.1	84 天	L1 点附近
帕克号	2018.6.19	2025.6.14	6 年 11 个月	太阳表面



太阳——名副其实的火球

毫无疑问，太阳是太阳系中对地球影响最大的天体，不仅提供了光和热，也可以说是生命的孕育者。昼夜变化、四季更替都是太阳和地球相对位置的改变所致。人类很早就开始观测太阳，在出土的各种古迹史料中可以发现许多与太阳有关的文物与记载。太阳是许多原始部落所崇拜的神祇，人类现在所用的历法也是根据太阳运行的周期变化制定的。



太阳的结构

天文学家把太阳结构分为内部结构和大气结构两大部分。太阳的内部结构由内到外可分为核心、辐射层、对流层三个部分；太阳的大气结构由内到外可分为光球、色球和日冕三层。

核心区域很小，半径只是太阳半径的 $1/4$ ，却是产生核聚变反应之处，是太阳的能源所在地。核心区温度和密度都随着与太阳中心距离的增加而迅速下降。

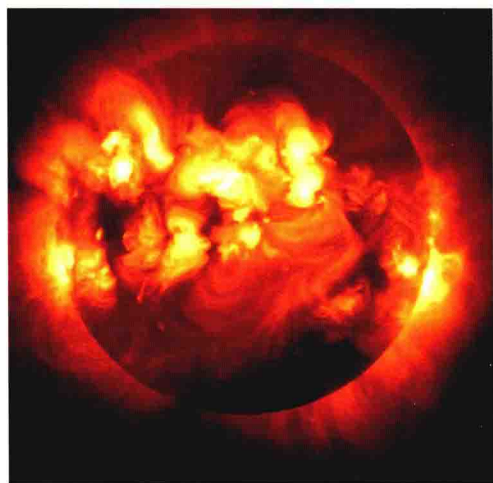
辐射层位于太阳内部 $0.25 \sim 0.71$ 个太阳半径区域，约占太阳体积的一半。太阳核心产生的能量，通过这个区域以辐射的方式向外传输。

对流层处于辐射区的外面，大约在 $0.71 \sim 1.0$ 个太阳半径区域。巨大的温度差引起对流，内部的热量以对流的形式由对流区向太阳表面传输。除了通过对流和辐射传输能量外，对流层的太阳大气湍流还会产生低频声波扰动。这种声波将机械能传输到太阳外层大气，具有加热和其他作用。

光球层就是我们平常所看到的太阳圆面，通常所说的太阳半径，也是指光球的半径。光球的表面是气态的，平均密度只有水密度的几亿分之一，但由于其厚度达 500 千米，所以光球是不透明的。光球层的大气中存在着激烈的活动，



用望远镜可以看到光球表面有许多密密麻麻的斑点状结构，就好像一颗颗米粒，称为米粒组织。它们极不稳定，一般持续时间仅为 5 ~ 10 分钟，其温度要比光球的平均温度高出 300 ~ 400 摄氏度。



色球爆发

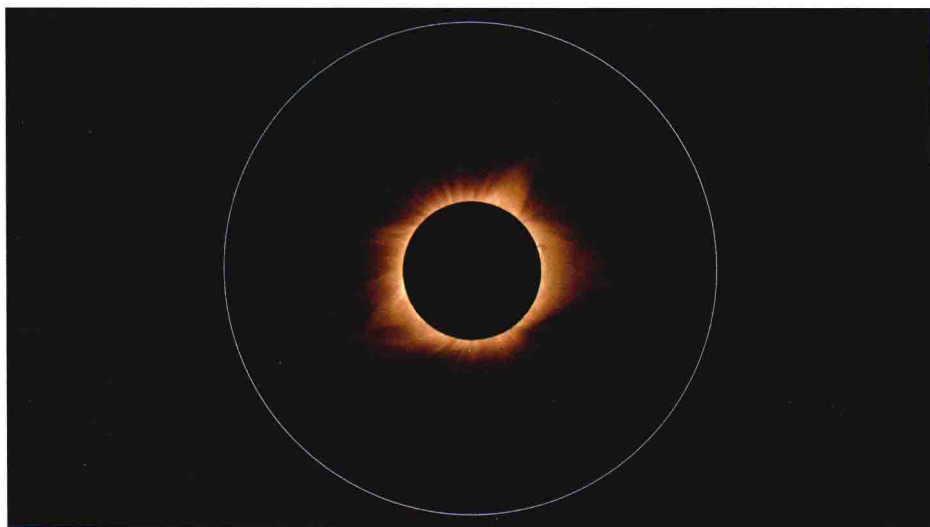
光球表面另一种著名的活动现象便是太阳黑子。黑子是光球层上的巨大气流旋涡，大多呈近椭圆形，在明亮的光球背景反衬下显得比较暗，但实际上它们的温度高达 4 000 摄氏度。倘若能把黑子单独取出，一个大黑子便可以发出相当于满月的光芒。日面上黑子出现的情况不断变化，这种变化反映了太阳辐射能量的变化。太阳黑子的变化存在复杂的周期现象，平均活动周期为 11.2 年。

色球层的某些区域有时会突然出现大而亮的斑块，称为耀斑，又叫色球爆发。一个大耀斑可以在几分钟内发出相当于 10 亿颗氢弹的能量。

日冕是太阳较外层的大气体，日珥是从色球喷发的巨大气体云。日冕可以延伸到太空中很远的地方，带出一些粒子离开太阳。以前，日冕只有在日全食时才看得见，现在使用日冕仪器可以天天观察日冕的变化了。

日冕厚度可达几百万千米以上，温度有 100 万摄氏度。在高温下，氢、氦等原子已经被电离成带正电的质子、氦原子核和带负电的自由电子。这些带电粒子运动速度极快，以致不断有带电的粒子挣脱太阳引力的束缚，射向太阳的外围，形成太阳风。

太阳的能量通过两种途径释放：第一种途径是以可见光（所谓的太阳光）的形式向外释放，第二种途径是以带电粒子的形式向外释放。



太阳的辐射（也称为日冕现象）

科学视角

万物生长靠太阳

在太阳系中，太阳是最大的天体，占整个太阳系总质量的 99% 以上。几乎所有行星的能量都来自太阳，太阳就好像一个自然的发电厂，给万物提供能量。

太阳能量来自它的核心，那里的温度为 15 000 000 摄氏度，压力为 2 500 亿标准大气压，所以太阳核心处的氢元素会发生核融合反应。这个反应会导致四个氢核融合成一个氦核，一个氦核的质量比四个氢核的质量少 0.7%，这些质量会转化成能量释放，即每秒有 7 亿吨的氢转换为 695 000 000 万吨的氦，所以太阳的质量就愈来愈轻。还好太阳的“发电能力”还算稳定，地球诞生以来它的温度变化不大。不过，也有人认为以往数次的冰河时期中，有些是因为太阳活动趋缓所致。

让我们想想看，如果太阳能量变大或变小，地球上会发生什么事呢？

