



中小學生書架

ZHONG XIAO XUE SHENG SHU JIA

中学物理探究读本

探索太空奥秘

TANSUOTAIKONGAOMI



YZLI0890141853

長 春 出 版 社

全国百佳图书出版单位

中学物理探究读本



探索太空奥秘

Tansuotai kongqiaomiao

主 编 于今昌

编 者 张 莹 卜劲松 姜 川 邱 玲
孙 钟 樊子健 王大鹏 岳 军
森 李 曼 钱 余 郭 旭
林 伟



YZLI0890141863

长 春 出 版 社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

探索太空奥秘 / 于今昌 主编. —长春: 长春出版社, 2012.1

(中学物理探究读本)

ISBN 978 — 7 — 5445 — 1947 — 2

I. ①探... II. ①于... III. ①中学物理课—课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 220613 号

探索太空奥秘

责任编辑: 杜 菲 姚 池

封面设计: 大 熊

出版发行: 长春出版社

总编室电话: 0431 — 88563443

发行部电话: 0431 — 88561180

邮购零售电话: 0431 — 88561177

地 址: 吉林省长春市建设街 1377 号

邮 编: 130061

网 址: www.cccbs.net

制 版: 长春大图视听文化艺术传播有限责任公司

印 刷: 吉林省吉育印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 毫米×1000 毫米 1/16

字 数: 220 千字

印 张: 13

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 23.80 元

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题, 请与印厂联系调换。

印厂电话: 0431 — 84652148

现代物理学是现代科学革命和现代技术革命的先导。它推动了现代化学、天文学、地学和生物学及新能源、新材料、信息、生物、空间、海洋等技术的进步，对社会经济和信息时代的到来、人们的生活方式和国家的综合实力乃至世界格局都产生了巨大影响，其思想和方法也大大改变了人们的思想观念和思维方式。为了满足青少年对学习科学知识、掌握高新技术的强烈愿望，按照教育部提出的素质教育的基本要求，我们组织专家学者精心编撰了一套适合中小学生阅读、适合物理教师作为教学参考的丛书——《中学物理探究读本》。丛书共5册，分别是《挑战万有引力》、《遨游电子王国》、《破译声波密码》、《驾驭原子世界》和《探索太空奥秘》。

其中《挑战万有引力》，讲述经典力学、热力学和流体力学中许多耐人寻味的有趣现象和奇闻逸事，详解第一、第二、第三宇宙速度，以及宇航员驾驭宇宙飞船克服地球引力飞出了地球；《遨游电子王国》简述电子学、电磁学和光学的基本知识，介绍了它们在各自领域的独特作用；《破译声波密码》不仅讲述了鲜为人知的趣味横生的声波故事，而且详解了人类听不见、看不见的超声波、次声波，以及它们对生产生活所起的巨大作用；《驾驭原子世界》客观评价了桀骜不驯的原子辐射给人类带来的危害以及成功地驾驭原子让它造福于人类，重点介绍了核武器的相关知识；《探索太空奥秘》揭示了宇宙间星云、恒星、行星、小行星、彗星和月球的神秘身世，介绍了宇宙飞船、航天飞机、太空实验室、轨道站和国际空间站，以及我国航天事业在国际上的显要地位。



本丛书汇集了物理学最前沿的知识，通过五百多则妙趣横生的小故事和四百多幅生动有趣的插图，深入浅出点拨了力学、电学、光学、声学、原子物理学、天体物理学、环境物理学等学科门类的重点与精髓。既为青少年读者细细梳理了现代物理学的发展脉络，重点诠释了从经典物理学到现代物理学的完美嬗变，同时也展现了物理学未来发展的光明前景，是青少年学习和了解最新科技知识的良师益友。书中提出的一些悬而未决的疑难问题必将激发出青少年探索物理奥妙的激情与浓厚兴趣，从而树立攀登科学高峰的雄心壮志。





宇宙

- 2 小儿辩日和夸父逐日
- 4 闪烁不定的太阳光
- 6 太阳元素的发现
- 8 最早的日食记录
- 10 最早的太阳黑子的观测与记录
- 12 幻日
- 14 霓和夜虹
- 16 绚丽无比的北极光
- 18 太阳也会寿终正寝
- 20 希腊妇女战胜罗马舰队
- 22 天上的星星数不清
- 24 牛郎织女难相会
- 26 最亮的星
- 28 宇宙中最重的物质
- 30 水星的六大谜团
- 32 撩开神秘的金星面纱
- 34 人类什么时候登上火星
- 36 彗木相撞帮助我们了解木星
- 38 “戴草帽”的行星——土星
- 40 天王星的发现
- 42 到海王星上去“做客”
- 44 关于冥王星“身世”的质疑
- 55 从谷神星说起
- 48 拦截“天敌”避免撞击
- 50 彗星是灾星吗

- 52 流星雨
- 54 通古斯大爆炸之谜
- 56 陨石趣话
- 58 世界上最大的“石头雨”和最大的陨石

地球和月球

- 61 地球也有一颗跳动的“心脏”
- 63 猪尾巴的启示
- 65 地球腰围增粗之谜
- 67 世界上最早测量子午线
- 69 地球的模样
- 71 地球上最大的伤疤
- 73 揭开海底的奥秘
- 75 过不着星期天的船长
- 77 世界各地同时进入 2011 年吗
- 79 厄尔尼诺现象
- 81 拉尼娜现象
- 83 是谁戳破了擎天大伞
- 85 地外生命探测
- 87 寻找太阳的表兄弟
- 89 十字连星与人类大劫难
- 91 九星会聚话祸福
- 93 地球保卫战
- 95 探索月亮的身世
- 97 嫦娥与月海
- 99 月球上的“月震云”与月震

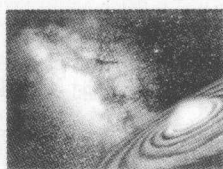


- 101 左右人情绪变化的竟是月亮
103 中国人的名字登上了月宫

航天

- 106 人类企盼飞上月球
108 登月前奏曲
110 登上了月球
112 人类六次探访月球
114 他们看到了嫦娥居住的地方
116 登上月球趣事多
118 前苏联人错过了登上月球的时机
120 “长征”火箭迈入世界先进行列
122 “神舟”揭秘
124 维系生命的航天服
126 圆了千年的飞天梦
128 “神六”更神
130 “神七”问天
132 中国人什么时候才能登上月球
134 “嫦娥”探月
136 2020 年前中国建成空间站
138 利用月球进行通信
140 人类将开发月球
142 从登月飞行到发射天空实验室
144 载人轨道站
146 国际空间站
148 宇航员的太空生活
150 太空人的健康
152 航天飞机及其任务
154 航天飞机的盔甲和“手臂”
156 航天飞机和空间站在太空“握手”
158 在太空给“星星”看病
160 从太空看地球观日出
162 用生命铸成的教训
164 太空“车祸”
166 太空垃圾造成的威胁
168 拨云见日的太空望远镜
170 哈勃太空望远镜
172 机器人走向太空
174 开拓无比诱人的太空
176 动物与航天
178 动物在太空探索中屡建奇功
180 植物与航天
182 航天活动与生命繁衍
184 太空课堂
186 别具一格的太空旅馆
188 未来的宇宙城
190 航天技术与国防现代化
192 航天母舰种种
194 空天飞机
196 21 世纪的航天器
198 21 世纪人类的航天目标

宇宙



宇宙



小儿辩日和夸父逐日

《列子》一书中，有这样一则故事：

孔子东游，见两小儿辩斗，问其故。一儿曰：“我以日始出时去人近，而日中时远也。”一儿次曰：“初出远，而日中近也。”一儿曰：“日初出大如车盖；及日中则如盘盂，此不为远者小而近者大乎！”一儿曰：“日初出沧沧凉凉；及日中如探汤，此不为近者热而远者凉乎！”孔子不能决也，两小儿笑曰：“孰为汝多知乎！”

两个小孩是争执早上和中午的太阳距离观察者的远近。第一个孩子认为物体距离人的眼睛越近则物体越大，越远则物体越小。所以太阳是刚升起来的时候离观察者近，中午就远了。而第二个孩子认为发热的物体距离人越近人感觉越热，越远则人感觉越凉，所以太阳是刚升起来的时候远，中午就近了。

那么，在一天当中，到底什么时候太阳离我们较近呢？

如果地球是依着真正的圆形轨道运行，而太阳又正在这个圆形轨道的中心，那么中午我们离太阳较近的说法是正确的，因为在那个时候地面的那一些点，由于地球的自转，正好朝向太阳。对于赤道上的各点来讲，这时候与太阳的距离比黄昏时近 6400 公里（地球半径的长度）。但是，地球的轨道是椭圆形的，而太阳正位于它的焦点上。因此，地球离太阳有时近有时远。在上半年地球又逐渐远离太阳，到了下半年又逐渐接近太阳。

因此，对于上面所提出来的问题，答案应该是这样的：上半年里我们在中午比傍晚和凌晨离太阳远些；而下半年，我们在中午比傍晚和凌晨离太阳近些。

《地球自转》

太阳、行星和卫星都有自转；许多恒星和恒星系统，如银河系和河外星系至少其中一部分也有自转。地球 24 小时自转一圈，也就是 360 度，相当于每小时转 15 度。

至于大小和冷热的感觉是这样的：

太阳刚升起来时，掩映在山水树木房屋等里面，看起来显得大。到了中午，太阳在无穷的苍穹里，没有什么烘托，看起来就觉得小。另外，球形的太空，常常会被看成是扁平的，因此造成了太阳有大小的错觉，所以单凭人们的眼睛来判断太阳与地面的距离是不正确的。

地球表面包围着一层大气，旭日初升，光线是斜穿大气层到达地面，中午几乎是直穿大气层到达地面。斜穿经过大气层的路

程长，被吸收走的热量就多；直穿过大气层的路程较短，被吸收走的热量就少。并且斜穿的时候，地面单位面积上的照度较小，因而热量小；直穿时，单位面积上的照度大，因而热量多。另外，早上太阳刚出来时，地面热量尚未积蓄，因为头一天晚上热量已逐渐消失，而中午热量积蓄得较多，所以，中午热而早晚凉。

《山海经·海外北经》中记述了这样一个故事：

在大荒山里住着一个巨人，名叫夸父，他看到每天太阳落山以后，大地便是一片黑暗。当时，还没有灯火，又长又冷的黑夜对人是多么不方便啊！

当夸父知道大家对太阳有怨气时，便勇敢地责问太阳：“喂！懒家伙，你每天要睡多长时间啊！你那么晚才起来，又那么早就回去了，你对自己的工作也太不尽责了！”

然而，傲慢的太阳对他却毫不理睬，依然飞快地向西跑去。这可激怒了夸父，他提起木杖不容分说地追上去。

就这样，太阳在前面跑，夸父在后面追。夸父一点一点地接近了太阳。但是越接近太阳越感到灼热，夸父的汗水就像下雨似的往下淌，他干渴极了，只得急忙到

黄河边去喝水。黄河被他一口气儿喝干了，他还是没有解渴，又赶到渭水边去喝水，渭水也被他喝干了，还是觉得干渴难耐，便决定赶往北方的大湖去喝个痛快。可是，极度干渴的夸父，还没有来得及走到那里，便在中途渴死了。临死时，夸父把手中的拐杖扔了出去，拐杖马上化成了一片树林，树上果实累累，为后来追赶太阳的人解渴。

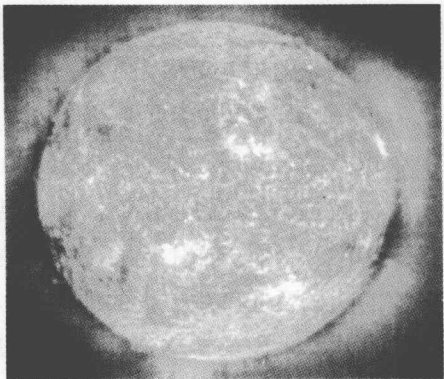
从这个神话故事中可以看出，古人很早就认识到太阳东升西落是不可抗拒的自然规律，他们渴望有永久光明，要是太阳能永远照耀大地，该多好啊！

科学发达以后，人们知道，在地球上看到太阳东升西落，是地球自转造成的。

一个圆球旋转时，球面上各点的速度是不相等的，球面上离旋转轴远的点，速度快；离旋转轴近的点，速度慢。

在赤道地区，地表到地球自转轴的距离最远，正好等于地球的半径 6378 千米。随着纬度的增加，地表到自转轴的距离逐渐缩短。

那么，赤道地区地表上每点的速度有多大呢？赤道周长接近 4 万千米。计算下来，地球在赤道地区的速度是每秒 464 米，是声音在空气中传播速度（331 米/秒）的 1.4 倍。目前，百米赛跑的世界冠军每秒才能跑十米多一点，所以，在赤道上，人靠两腿奔跑，是无论如何也追不上太阳的。古人说夸父追日不自量力，是有道理的。



▲ 太阳

闪烁不定的太阳光

太阳是太阳系的中心天体，是一颗恒星。它与地球的平均距离为 14959.787 万千米，直径为 139 万千米，是地球的 109 倍，体积是地球的 130 万倍，质量是地球的 38 万倍，平均密度 1.4 克/厘米^3 。太阳是一个炽热的气体球，表面温度 5500 摄氏度 ，越向内部温度越高，中心温度是 $5 \times 10^6 \text{ }^\circ\text{C}$ 。太阳辐射能由氢核聚变成氦核的热核反应产生巨大的能量，以辐射的方式，由内部转移到表面，而发射到宇宙空间。肉眼看到的太阳表面层称为“光球”，光球上面是“色球”，最外层称为“日冕”，在色球与日冕间还有一个“色球日冕过渡区”，这几层（区）组成太阳的大气。太阳也在自转，其周期在日面赤道约 25 天，两极区约 35 天。太阳和地球几乎由同样的化学元素组成，但比例有差异。太阳上最丰富的元素是氢，其次是氦，还有碳、氮、氧和各种金属。总体来说，太阳是稳定的，但其大气层却处于高度激烈运动中，最明显的运动是太阳活动区中黑子群的出现、各类日珥的发生、日冕物质抛射和耀斑的出现等。



▲ 太阳辐射能是地球上各种能量的主要来源



▲ 太阳辐射能是地球上各种能量的主要来源

1980年4月4日，美国的一艘名为“太阳极大年”号的宇宙飞船，在离地球570多千米的轨道上发现了一个人类科学史上最令人激动不已的现象：发自太阳的能量曾一度突然降低。太阳光变暗了千分之二，在4天内又恢复了正常。但一个月以后，太阳的能量输出再次降低，并持续了5天。这一证据确凿无误地表明：太阳——我们地球上的生命所赖以生存的恒星竟然像烛光随风摇曳一样闪烁不定。从某种意义上说，太阳竟是一颗变星。

美国国家大气研究中心的天体物理学家杰克·埃迪认真研究了英国、中国、斯堪的纳维亚各国的有关历史资料，确信英国格林尼治天文台的天文学家 E. 沃尔特·蒙德提出的

《变星》

变星是亮度常有变化的恒星。银河系内已发现约三万颗变星，大体分为三大类型：脉动变星，爆发变星和食变星。前两类的高度变化是由恒星内部或其大气的物理状态变化引起的，称为“物理变星”。

“蒙德极小期”是确实存在的，从而进一步肯定了太阳是闪烁和变化的。所谓“蒙德极小期”是指从 1645 年到 1715 年的这一时期。据历史记载，在这个时期里太阳活动极弱，太阳黑子几乎完全消失了。气象学家则把这一时期称为小冰河时期。那时候，严冬威逼欧洲，伦敦附近的泰晤士河曾多次冰冻。埃迪还进一步运用碳-14 测定法，证明了“蒙德极小期”的存在。

所谓碳-14 测定法的原理是这样的：因为只有在宇宙射线撞击碳元素的时候，才会产生碳的同位素碳-14，所以测定树木年轮中碳-14 的含量，即可测知该年度里宇宙射线的多少。而落在地球上的宇宙射线的多少又与太阳黑子活动的多少有关。太阳黑子越多，太阳风越大，这样就把较多的宇宙射线挤出了太阳系，结果落到地球上的宇宙射线就越少，在树木年轮中生成的碳-14 也就越少。经测定，在“蒙德极小期”中树木年轮中的碳-14 异乎寻常的多，这就证实，在“蒙德极小期”中太阳黑子确实特别少。

然而，碳-14 测定法不仅帮助埃迪证实了太阳“蒙德极小期”的存在，还使他意外地发现，在 1400 ~ 1510 年间乃至更早些时候也存在着太阳黑子急剧减少的时期。他还据此发现了一个太阳黑子活动极大期，埃迪称之为“中世纪极大期”。

按这种方法和理论推测，我们现在的时代正好处于一个太阳黑子剧烈活动的极大期里。这种极大期对太阳来说是很少出现的，因此可以说是不正常的。我们现在所享受到的正常气候，对太阳来说都是不正常的。在这种温暖的气候条件下，地球上的物产丰富，人口繁衍，现在人口已达到 70 亿了。然而，历史告诉我们，这样一个温暖的不正常时期是短暂的，而且会由于太阳活动恢复正常而突然中断，那时的气候要比现在冷得多。

气象学家认为，因为地球上的热量有 98% 来自太阳（其余来自地热等），如果太阳的亮度在 10 年之内仅仅变暗 2% 的话，那么现在地球上冬天降雪的地带将终年被霜雪覆盖。太阳能量的这一波动性变化将对人类的前途造成极其深远的影响。

目前，各国科学家都加紧了对太阳问题的研究和观测。为完成一项长期的观测计划，在最近这次太阳极大年中，18 个国家的六十多个观测站进行了全球性的联合观测活动。

太阳元素的发现

在日全食的时候，常常可以看到一股股巨大的火焰从色球层升腾而起，有时候可以上升到 100 万千米的高度。这就是“日珥”。

1860 年 7 月 16 日，在西班牙发生日全食，许多天文学家画下了自己看到的日珥形象，但是大家并不知道日珥中有些什么东西。

1868 年 8 月 18 日，在印度又发生了日全食。法国天文学家让桑带着分光镜赶赴现场。他从分光镜里看见日珥光谱中有条陌生的黄色谱线。这条黄线非常明亮，当时的化学家和物理学家都没有见过，也不了解它。

第二天，日珥早早就被淹没在耀眼的太阳光中。让桑又把分光镜对准了太阳边缘上昨天看见日珥的地方，果然那条明亮的黄线又出现了。他立即向法国科学院报告自己的发现。

就在收到让桑来信的同一天，法国科学院还收到了英国天文学家洛克耶于 10 月 20 日写的一封信。原来他在英国也发现了日珥光谱中有这样一条明亮而陌生的黄线。

这条黄线跟当时已知的所有化学元素的谱线都不相同，因此它必定是一种人类还没发现的元素发出的。洛克耶把它命名为“氢”，意思是太阳元素，因为它首先是在太阳上发现的。

直到 27 年之后，人们第一次在地球上找到氢，再回想一下当时观测日珥的故事，难道是日全食帮助科学家发现了氢吗？正因为这样，科学家常常不远万里，漂洋过海，翻山越岭，奔波十天半月，按时赶到日全食的地区。日全食的时间短的只有几分钟，甚至几秒钟，最长的也只有 7 分钟。

那么，究竟什么是日珥呢？

要弄清楚什么是日珥，我们得从太阳的构造谈起。

倘若我们把望远镜对准太阳，然后用望远镜中的黑色玻璃减弱太阳的光亮，就可以把太阳的发光圆面看得很清楚，这就是光球。可以发现，光球的光度是圆面中心最强，并向四周减弱，到光球边缘，光度已是很弱了。这种变化的原因很简单，因为我们看到太阳圆面中央部分发出来的光，是从太阳较深处发射到我们眼前的，而太阳圆面边缘发射出来的光则是从太阳较浅的大气层中发出的。这种太阳光亮向边缘减弱的现象有一个名称，叫做

“临边昏暗”。

用望远镜镜头拍摄太阳像来看，光球表面很不均匀，很像许许多多的米粒拥挤在一起。因为发光的小斑点很像米粒，所以天文学家干脆就把它叫做“米粒”，并把光球面上这种斑斑点点的结构叫做“米粒组织”。光球面上的米粒，寿命都是很短的，大都只能存在几分钟。但是，老的米粒消失后，新的米粒又立即产生了，此起彼伏，弄得光球面上很不平静。试想，在几千摄氏度高温的太阳面上，气体的对流作用将是多么猛烈呀，其实米粒组织的形成就是强烈对流作用的表现而已。从测量的结果我们知道，小的米粒长度不过 400~500 千米，大的米粒则可以超出 1000 千米。

在光球之上包围着太阳的稀薄气体，称为太阳的大气。太阳大气可分三层，最靠近光球面的一层叫做反变层，是太阳大气的下层；反变层以上，是太阳的中层大气，叫做色球层。色球层以上，是太阳外层大气，叫做日冕。也有人把发射连续光谱的光球，当做太阳大气的底层。

紧靠光球之上的太阳大气为什么叫反变层呢？这是因为在太阳的连续光谱中，已经发现有 20000 多条的暗黑线，这些谱线是一位光学家佛郎和夫最早发现的，所以称为“佛郎和夫谱线”，所有这些谱线几乎都是由于这一层太阳大气对光球发射出来的光谱起着吸收作用而产生的，因此就称它反变层。分析太阳光谱中各条佛郎和夫谱线的位置和波长，就可以知道太阳反变层中含有哪些化学元素。因为在实验室中，化学和物理工作者早已做过各种化学元素的光谱分析，发现各种元素都能发射它自己的特定谱线，即具有固定波长的谱线，同时每种元素对它自己所能发射谱线的吸收能力也最强。直到最近，天文光学家已经在化学元素中，发现有六十多种元素存在于太阳面上。虽然还有三十几种元素尚未在太阳面上发现，但还不能认为它们不在太阳面上，今后将会继续被证实其是否存在。

反变层的厚度约为 600 千米。对整个太阳大气来说，反变层的厚度是比较薄的。

色球层在反变层之上，在日全食时可以看到。在月球掩盖着的太阳光球的内围，出现一个颜色鲜红的狭细的环圈，这就是色球层。构成色球层的主要元素是氢、氦、钙和镁。在色球层的上部，气体的运动十分猛烈，比地球上海洋表面的滚滚波涛汹涌得多。色球层的厚度比反变层要厚二三十倍，大约达到 15000~20000 千米。

色球层中时常有火焰状的云雾喷出物向上冲出，叫做日珥。日珥好比是一种大规模的气体喷泉，上升速度达到每秒 200~400 千米，有时可达 600~700 千米，可以喷出太阳面二三十万千米以上，有时甚至超出百万千米。

中国甲骨文早在公元前 14 世纪就有关于日珥的记载，它也是目前为止发现的世界上最早关于日珥的文字记录。

最早的日食记录

公元前 585 年 5 月 28 日下午，在中亚细亚等地，天空万里无云，太阳格外耀眼，两支军队正在作战。武士们拼命地厮杀，阳光照射到盔甲上，闪现出一道道刀光剑影。忽然，大地渐渐暗了下来，太阳的边缘出现了一个小缺口，缺口越来越大，直至太阳完全不见了，只在它的周围出现了一片淡淡的银白色的光晕。黑夜仿佛提前降临，星星在空中闪烁。

武士们惊惶地放下武器。双方首领以为他们的战争激怒了“上天”，于是立即停战，并不断祈祷。不一会儿，太阳重新露出了光芒，起初像一弯新月，很快恢复为一轮红日，依然万里无云。

惊异的人们仍然不断地祈祷，双方表示要永远和解。一场已经打了五年的战争就这样结束了。

这就是罕见的日全食，古代人不知道灿烂的太阳为什么突然发生巨大的变化，因而非常恐惧，利用宗教迷信来解释自然现象，就是很自然的事了。

我国古代，那时的人们十分注意观察和记载日食。在《诗经》里，记载着公元前 776 年 9 月 6 日发生的一次日食，这是世界上最早的日食记事。我国记载的日食，不但历史最早，而且数量也最多。史书上记载有一千多次。

那么，日食究竟是怎样形成的呢？

早在战国时代，我国有个叫石申的人，认为日食可能和月亮有关系。到了西汉末年，刘向更明确地说：“日食者，月往蔽之。”认为发生日食，是因为月亮挡住了太阳。在两千年前，这是很卓越的认识，即使在今天，仍然是正确的。因为月亮是绕着地球旋转的。月亮正好运行到太阳和地球之间，三个星球在同一条直线上，月亮挡住了射到地球上来的的一部分阳光，就会发生日食。

由于月亮比地球小，离地球也比较近，月亮不能把照到地球上的太阳光全部挡住，只能挡住射到某个地区的这一部分太阳光，所以，每次发生日食，地球上只有一小部分地区可以看到。

就地球上的一个地方来说，如果看到太阳光完全被月亮挡住了，那就是日全食；如果只挡住太阳边上的一部分，那就是日偏食。还有遮住了太阳中央的绝大部分地方，并且在

太阳周围留下了一圈狭窄的亮环，就叫做日环食。

这样说来，日食并不神秘，只要根据太阳、地球和月亮运行的轨道，就可以推算出日食的时间和地点。

在一般情况下，每年至少有两次日食，最多可达4~5次，可是日全食的机会是很少的。

我国是最早记录日食的国家。在《书经·夏书·胤征篇》里，记载着当时天文官羲和因为没有预告日食，使人民惊惶失措，被国君仲康杀掉的故事。这次日食发生在公元前2137年

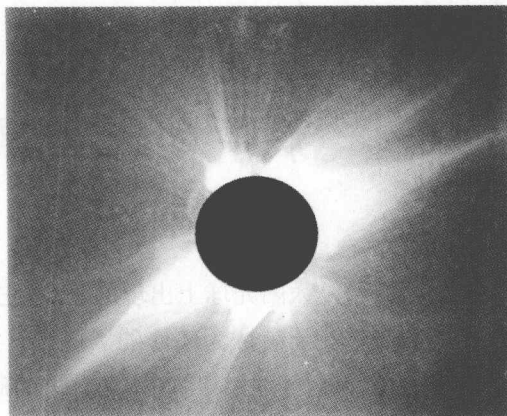
10月22日，一般认为这是中国，也是世界上最早的日食记录。由于对这条记录的真伪和内容解释有不同看法，同时也涉及中国上古年代中悬而未决的问题，因而还没有公认的结论。然而，对于甲骨文中的日食记录却是公认的。

公元前1217年5月26日，居住在我国河南省安阳的人们，正在从事着各种各样的正常活动，可是，一件惊人的事情发生了。人们仰望天空，只见光芒四射的太阳突然间有了缺口，光色也暗淡下来。但是在缺了很大一部分之后，却又开始变圆了。这次日食经过被记录在一片甲骨上。

这以后，在《诗经·小雅·十月之交》里载有：“十月之交，朔月辛卯，日有食之。”这次日食发生在公元前776年，这比希腊人泰耳所记载的日食早了191年。

我国古代对日食的观察，保持了记录的连续性。例如《春秋》这本编年史中就记载了由公元前770年到公元前476年的244年间的37次日食。从公元3世纪开始对于日食的记录，更是一直继续到近代。

对于日食的成因和周期性，我国古代科学家也做了不少研究，并早就有了比较深刻的认识。如成书于公元前100年左右的《史记》已经有了交食周期的记载。到西汉末年，刘歆又总结出一种周期，即135个月有23次日食。对交食的正确认识和交食周期的发现，对于预报日（月）食有重要意义。我国古代在日（月）食预报方面积累了较丰富的经验，日（月）食预报是我国历法的一项重要内容。大约从公元3世纪起，我国就能预报日食初亏和复圆的方向，到了唐代对于交食的预报已经比较准确了。



▲ 日食全貌

最早的太阳黑子的观测与记录

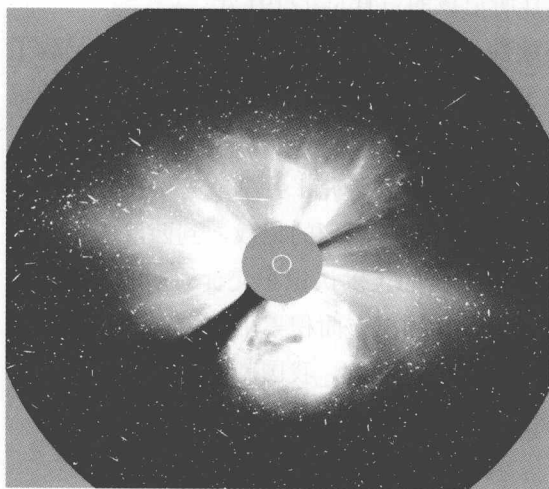
太阳黑子是太阳光球上出现的斑点,它的温度约为 4500°C ,比它周围的光球要低 1500°C 左右,和光球相比就成为暗淡的黑斑点。发展完全的太阳黑子,其中心有一个较黑暗的近乎圆形的核,称为暗核,也叫本影。核的周围是比本影亮些的半影。黑子是日面上的凹坑,开始出现在米粒之间的小孔(比米粒大 2~3 倍),这些小孔出现几小时就消失了,只有一小部分留下发展成小黑子,它的直径为 2000~3000 千米。小黑子很快结合成群,有个别小黑子发展成大黑子,它的直径可超过 10 万千米。大部分黑子的寿命很短,一般不到一天。但有些黑子的寿命长达一个月以上,极个别的甚至存在一年以上。

太阳黑子出现的数目由极小到极大平均需 4 年,由极大到极小约需 7 年,故平均每隔 11 年为一个周期。根据统计,可能还另有更长的周期的变化规律。每当一个黑子周期开始时,往往在太阳纬度 $\pm 40^{\circ}$ 附近出现数目较少的黑子,以后逐渐向赤道方向转移,数目增多。极盛时移到纬度十几度的地方,最后移到纬度 $\pm 5^{\circ}$ 处逐渐消失,结束了一个周期。黑子经常成群出现,大多数黑子群由两个主要的黑子组成,沿着太阳自转的方向,位于前面的一个黑子叫做“前导黑子”,后面的一个叫做“后随黑子”,小黑子便在其间产生。黑子具有很

强的磁场,成对的黑子磁场的极性相反。黑子活动极盛时期也是太阳大气层各种活动剧烈的时期。我国是世界上最早发现太阳黑子的国家。

我国最早对太阳黑子的观测可上溯到公元前 4 世纪左右,当时学者甘德曾写道:有的“日食”是由太阳中心开始向四周展开。他所说的这种特殊的“日食”就是太阳黑子。

大约成书于战国时期的《易经》中有不少关于太阳黑子的记载:“日中见斗”,“日中见沫”;12 世纪问世的《玉海》中有



▲ 太阳黑子耀斑