

科学文库



..... KE XUE WEN KU

目击天文奇观

李子明◎编



—— 远方出版社 ——

科学文库

目击天文奇观

李子明 / 编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

目击天文奇观/李子明编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,2007.6

(科学文库)

ISBN 978-7-80723-000-7

I. 目… II. 李… III. 天文学—普及读物 IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 076201 号

目击天文奇观

编 者	李子明
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
经 销	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
版 次	2007 年 7 月第 1 版
印 次	2007 年 7 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
印 张	60
字 数	1104 千
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80723-000-7
总 定 价	216.00 元(共 12 册)

远方出版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前言

在人类历史中,特别是自工业革命以来,科学技术已成为认识世界和改造世界的巨大力量,成为工农业生产的重要推动力。进入 21 世纪后,科学技术愈益显示出其“第一生产力”的功能,科技创新已成为人类文明进步的强大动力和基石。

智慧是公平的,知识之树结出的宝贵果实养育着全人类。一切能生根发芽的地方,知识之树都在繁茂地生长。数据、假说、实验、探索、思考、评价和交流,是智慧果园的七位忠实园丁。像普通的花和树一样,知识之树也需要异花授粉才能结出品种优良、营养丰富的果实。仅仅考证已知世界的人,只能学到有限的知识;只有具备探索未知世界的勇气和想像力的人,才能学到更多的知识。

有人说过,人类发展的历史,就是对未知世界探索的过程。我们不可能全面了解身边所发生的一切,但我们所做的一切尝试,包括调查、记录、分析,将为探索未知世界的研究提供佐证。《科学文库》丛书主要从中学生的思想观、价值观出发,介绍了一些广大学生比较关心的事物,书

中的每一篇文章、每一个故事，都是为了探索科学奥秘，增长大家的知识面而精心编写的。本套书包括了《走遍世界港口》《唱响生命绝唱》《接触伊甸恶魔》《逐数天文巨匠》《走访水中居民》《探索空中精灵》等内容，涵盖了天文、生命、海洋三大领域。

我们在编写的过程中尽量以生动、翔实、通俗易懂的语言把科学知识展现在读者面前。希望能激发广大读者的热情，激励更多的有志之士勇于攀登科学的巅峰。

编 者



目 录

日食	1
太阳黑子	15
耀斑	24
日珥	33
太阳风	39
月食	49
凌日	60
行星连珠	70
流星	79
掩星	90
彗星	99
星云	112
星团	123
红巨星	131
白矮星	138
中子星	146

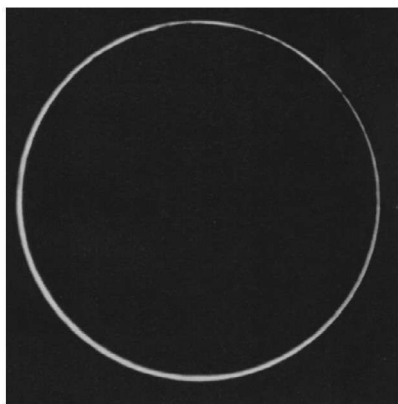
日 食



我们所见的日食其实是一种常见的天文现象。当月球绕地球转到太阳和地球中间,如果太阳、月球、地球三者正好排成或接近一条直线,月球挡住了太阳射到地球上的光,月球身后的黑影正好落到地球上,这时就发生日食现象。

所谓“食”就是指一个天体被另一个天体或其黑影全部或部分掩遮的天文景象。日食发生的原理是地球上的局部地区被月影所遮盖而造成的。

众所周知,月球是围绕地球转动的,地球又带着月球一起绕着太阳公转,当月球运行到太阳和地球之间,三者差不多成一条直线时,月影挡住了太阳,于是就发生了日食。



日环食

日食主要有日偏食、日环食及日全食三种。三种不同的日食的发生都与太阳、月球和地球三者的相互变化着的位置有关,并且也决定于月球与地球之间的距离变化。天文学家称环食和全食为中心食。中心食的过程中必然会发生日偏食。



日偏食

什么叫日偏食、日环食及日全食呢？顾名思义，月球遮住太阳的一部分叫日偏食。月球只遮住太阳的中心部分，在太阳周围还露出一圈日光，好像一个光环似的叫日环食。太阳被完全遮住的叫日全食。



日全食

月球比太阳小得多，它的直径大约是太阳直径的四分之一，而月球与地球间距离也差不多是太阳与地球间距离的四分之一，所以从地球上，月亮与太阳的圆面大小差不多相等，因而能因光线遮挡而发生日食。

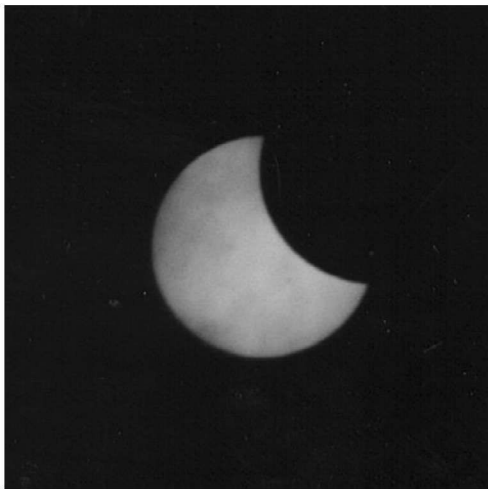
地球公转和月球公转的轨道都是椭圆的，不论是太阳与地球间距离，还是月球与地球间距离，并不是固定不变的，而有时比较远，有时又比较近，因此月球本影的长短也不一样，月球本影最长时有 379660 千米，最短时为 367000 千米，而地球与月球之间的距离最近时为 356700 千米，最远时达 406700 千米。如果某个时刻月



科学文库

球本影比地球与月球之间的距离大,地球上被月球本影扫过的地带就可以看到日全食。如果月球本影比地球与月球之间的距离小,月球本影的尖端到不了地球的表面,那么在影尖延长出来的小影锥(叫伪本影)扫过的地带就可以看到日环食。被月球半影扫过的地带均可以看到日偏食,在偏食区内离全食区越近,偏食的程度就越大。月球本影和半影没有扫过的地方,根本看不见日食。

日食的过程可分为初亏、食既、食甚、生光、复圆五个阶段,初亏、食既、生光和复圆又分别称为第一、第二、第三、第四接触。而只有日全食才拥有全部过程,日偏食和日环食则没有食既和生光。



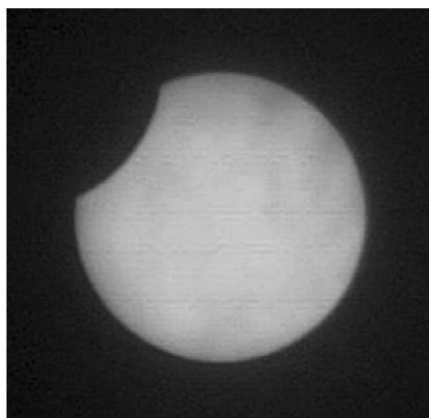
初 亏

初亏:太阳与月球第一次外切,太阳光球西面刚切入月球东面的时刻。



食 既

食既:太阳与月球第一次内切,太阳光球刚完全被月球掩蔽的时刻。



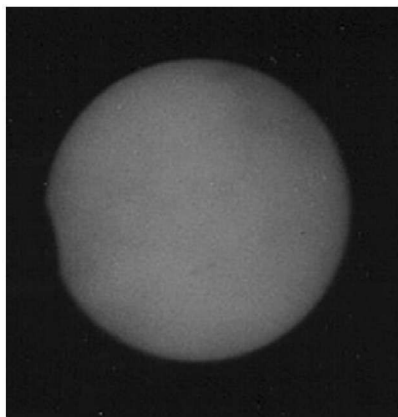
食 甚



科学文库

食甚:月球中心与太阳中心距离最小的时刻。

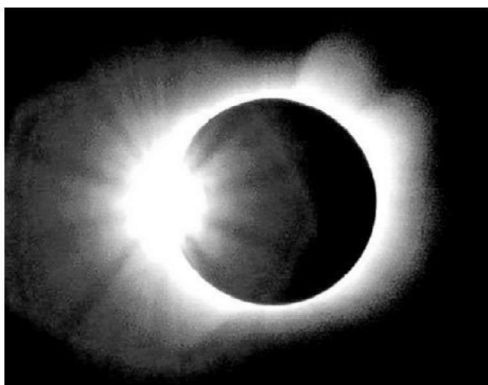
生光:太阳与月球第二次内切,太阳光球刚从月球西面露出来的时刻。



生光复圆之间的太阳

复圆:太阳与月球第二次外切,太阳光球刚完全离开月球背后的时刻。

日食的开始是默默无闻的。在太阳的西边缘,由月影产生一个小小的缺口,这意味着月球已开始侵占太阳表面了。这个小缺口在逐渐增大,直到约一个半小时后,太阳的表面几乎完全被侵占,只剩一条娥眉月形的亮带。以上构成了日食的偏食阶段。接下来直到全食发生的几分钟是很壮观的:气温骤然下降、天空变暗、群星浮现、一团淡黄色的薄雾笼罩着远方的地平线。当窄窄的弯月形的光边穿过月面上粗糙不平的谷地时,就变成一系列的小珠子。这些光斑成为“贝利珠”。



日食过程中的贝利珠

在地球上,人们开始看到阳光逐渐减弱,太阳面被圆的黑影遮住,天色转暗。全部遮住时,天空中可以看到最亮的恒星和行星。几分钟后,从月球黑影边缘逐渐露出阳光,开始生光、复圆。由于月球比地球小,只有在月影中的人们才能看到日食。月球把太阳全部挡住时发生日全食,遮住一部分时发生日偏食,遮住太阳中央部分发生日环食。无论是日偏食、日全食或日环食,时间都是很短的,发生日全食的延续时间不超过 7 分 58 秒。在地球上能够看到日食的地区也很有限,这是因为月球比较小,它的本影也比较小而短,因而本影在地球上扫过的范围不广,时间也不长。由于月球本影的平均长度(373293 千米)小于月球与地球之间的平均距离(384400 千米),就整个地球而言,日环食发生的次数多于日全食。

由于地球绕太阳和月亮绕地球的公转运动和黄白交点的移动都是有规律的,所以相隔一定的时间就会发生



科学文库

一次大致类似的日食、月食。早在古代,巴比伦人就根据对日食和月食的长期统计,发现了日食、月食的循环周期为 233 个朔望月,也就是 18 年 $11\frac{1}{3}$ 日,即沙罗周期。

日食一定发生在朔日,即农历初一,但不是所有的朔日都会发生日食。这是因为月球绕地球运动的轨道平面(白道面)和地球绕太阳运转的轨道平面(黄道面)并不是重叠在一起的,而是有一个平均大约为 $5^{\circ}09'$ 的倾角。所以在大多数的朔日里,月球虽然运行到太阳和地球之间,但月影扫不到地面而不会发生日食。据统计,世界上每年至少要发生两次日食,最多时可达 5 次。月球的本影或伪本影在地面扫过的区域称为日食带。日食带的宽度一般为几十千米至两三百千米,因此,平均要两三百年才有机会在某一地区看到一次日全食。1997 年 3 月 9 日,中国黑龙江北端看到了一次日全食,这是 20 世纪在中国能看到的最后一次日全食。1999 年 8 月 11 日的日全食,是 20



观测日食的眼镜

世纪陆地地区可见的最后一次日全食，全食带从大西洋西海岸，经大西洋、英国南端、法国、德国，到西亚、印度北部和孟加拉湾。其中罗马尼亚的布加勒斯特附近全食时间最长，是观看这次日食最好的地区。

观测日食，不要用眼睛直接正对着太阳观看。德国曾发生过直接用眼睛看日食，造成几十人双目失明事故。直接用眼睛看日食为什么会伤害眼睛甚至使人双目失明呢？原来太阳光以及其中看不见的红外线中包含大量的热能，被物体吸收后会产生大量的热。大家都有这样的体会，用眼睛直接看太阳，即使只看短短的一刹那，眼睛就会受到很大的刺激，好久好久眼前一片昏暗，很难恢复过来，这是因为眼睛里有一个水晶体，它能起聚光镜的作用。对准太阳看，太阳的热能被它聚集在眼底的视网膜上，就会觉得刺眼；如果经过一些时间后，视网膜就会被烧伤而失去视力。

在发生日食时，大部分时间都是偏食，月亮只挡住



观测日食



科学文库

了一部分太阳,剩下的部分仍然和平常一样,所以直接用眼睛看得时间长了,同样会烧伤眼睛的。在偏食阶段,方法一是用一块涂了墨的玻璃放在眼睛前面看(或者把玻璃放在烟火上面熏黑)。墨层的厚度要均匀,能使眼睛透过它而看到太阳成为古铜色,看上去既不刺眼,又能看清楚。方法二是把加了墨汁的水倒入盆中,观看映在水中的太阳。方法三是拿完全曝光的相片底片,几个迭在一起观看。方法四是用望远镜观看,但必须注意在镜片前加上滤光片,原理也同样是减弱太阳光,使它不致烧伤眼睛。但无论如何绝对不能把眼睛凑近望远镜直接去看太阳,否则就会把你的眼睛烧伤。在不观测时,不要将望远镜或相机指向太阳,并须盖上镜头盖,以免镜头过分吸热,导致爆裂。

当全食发生时,可以用肉眼直接观看了。这时太阳的光亮已降低到满月的程度。月球像个黑盘子挡住了太阳的光球。唯一可见的是太阳的日冕,一个非常漂亮的太阳外层大气。

知识链接

爱因斯坦是 20 世纪最伟大的科学家。提起爱因斯坦人们就会联想到相对论。相对论中有一个重要的推论就是:物质都有质量,质量产生引力。光线在经过物体近旁时会因引力作用而发生偏转。通常光线经过的物体质量很小,所以偏转极微,近乎是条直线。当光线

通过质量足够大的物体时,偏转效应便会显示出来。太阳是个质量很大的物体,若有天体的光线从太阳近旁经过,应该发生可以检测出来的位置偏移。1916 年爱因斯坦计算出恒星光在太阳近旁通过时偏转角度是 1.75 角秒。验证的方法就是利用日全食时拍摄太阳近旁恒星的图片,再用它与半年前或半年后太阳不在这个天区时的照片作非常精密的恒星位置测量比较,看看这些星的位置是否发生了微小的变化。

正好 1919 年 5 月 29 日将在南美洲和非洲发生一次日全食。为了验证相对论,英国格林尼治天文台和剑桥大学天文台分别派出了日食远征队到巴西和西非观测。两地的观测都非常成功。得到太阳近旁恒星位置移动的数量分别是 1.98 角秒和 1.61 角秒。考虑到观测过程中可能发生的各种误差,这样的数值已经非常接近理论值。这是日食观测史上最值得纪念的一次天文事件。

接着 1922 年 9 月 21 日东非和澳洲发生日全食,又有几支日食远征队观测成功。拍摄到的星像经过精密测定得出恒星位置偏移量为 1.72 角秒,与爱因斯坦所计算的理论值只差 0.03 角秒。以后,每逢日全食天文学家还在不断观测,结果都与理论值非常接近。日全食观测结果证明爱因斯坦的相对论是经得起考验的科学理论。