

# 太空气象

本书荣获第六届国家图书奖  
第五届国家辞书奖  
第五届全国优秀科普作品奖  
第六届优秀少儿图书奖

## 中国儿童 百科全书

ZHONGGUO ERTONG BAIKE QUANSHU

中国大百科全书出版社



# 《中国儿童百科全书》

## 编辑委员会

名誉主任 徐惟诚  
主任 吴希曾  
副主任 贺晓兴  
执行主编 程力华

### 编 委

(以姓氏笔画为序)

马博华	马光复	王祖望	卞德培	印伯伦	刘道远	许延凤
孙世洲	杨永源	李元	李龙臣	吴希曾	张小影	林之光
周明鉴	郑平	郑延慧	贺晓兴	贾兰坡	黄安年	寇晓伟
程力华	谭征	潘国彦				

### 文字撰稿

(以姓氏笔画为序)

于京洪	马博华	马光复	王宇洁	卞德培	印伯伦	兰保玲
吕秀齐	刘大澄	刘国琴	刘兴良	刘志雄	刘子午	孙世洲
李龙臣	李其震	严珊琴	邱剑荣	应礼文	辛晓征	张辉华
林之光	欧建平	金美香	郑平	赵喜进	贾域章	顾勤
崔金泰	崔乐泉	谭征	熊若愚			

### 图片提供

(以姓氏笔画为序)

卫涛	马汝军	卞德培	石威	东风	田如森	曲毓琦
朱菱艳	刘大澄	刘海英	刘志雄	许丽君	孙世洲	杨长福
杨大昕	李龙臣	李光夏	李其震	李树忠	李元	来启斌
张关正	张建军	阿去克	陈东明	林之光	苑立	欧建平
周瑞祥	周秀清	郑平	赵九伶	贺晓兴	贾域章	顾勤
徐祥临	郭素芬	郭银星	高建平	龚和德	崔金泰	崔乐泉
蒋和平	韩知更	蒙紫	谭征			

### 制作绘图

蒋和平

# 《中国儿童百科全书》

## 4卷第1版编辑出版人员

总编辑 徐惟诚

社长 单基夫

副总编辑 吴希曾

特约编审 贺晓兴

责任编辑 程力华

### 人类社会卷

责任编辑 郭银星

编审 张友韬

特约审稿 辛晓征 孙关龙 李任 章燕妮 邓茂

朱杰军 韩知更 吴小枚 王洪涛

编辑 李静 李玉莲 朱菱艳

### 地球家园卷

责任编辑 李静 郭银星

编审 张友韬

特约审稿 辛晓征 周明鉴 邓茂 章燕妮

刘正萍 吕建华 吴小枚

编辑 朱菱艳 孟军

### 科学技术卷

责任编辑 李静

编审 张友韬

特约审稿 辛晓征 刘正萍 范宝新 章燕妮

李小红 田野 许丽君 吴小枚

编辑 郭银星 朱菱艳

### 文化生活卷

责任编辑 郭银星

编审 张友韬

特约审稿 辛晓征 李任 邓茂 刘士忠 章燕妮

范宝新 杨小凯 刘深 吴小枚

编辑 李静 朱菱艳 李玉莲

### 全书

美术编辑 蒋和平

索引编辑 朱菱艳 双伟

装帧 刘晓霞 蒋和平

责任印制 王铁生

# 中国儿童百科全书

ZHONGGUO ERTONG BAIKE QUANSHU

荣获

第六届国家图书奖

全国优秀科普作品一等奖

第五届国家辞书奖特别奖

第六届优秀少儿图书奖



中国大百科全书出版社

**总编辑：徐惟诚 社长：田胜立**

**图书在版编目 (CIP) 数据**

中国儿童百科全书. 太空 气象 / 《中国儿童百科全书》

编委会编. —北京: 中国大百科全书出版社, 2005. 1

ISBN 7-5000-7199-X/Z · 165

I. 中... II. 中... III. ①百科全书—中国—少年

读物②地球科学—百科全书—少年读物 IV. Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12341 号

责任编辑：程力华 汪迎冬

责任印制：徐继康 乌 灵

## 中国儿童百科全书

### 太空 气象



中国大百科全书出版社出版发行

(北京阜成门北大街 17 号 电话 68363547 邮政编码 100037)

<http://www.ecph.com.cn>

北京国彩印刷有限公司印制

新华书店经销

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 5.75

2005 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 5 次印刷

印数: 77001 ~ 107000

ISBN 7-5000-7199-X/Z · 165

定价: 15.00 元

这是知识的海洋，  
它有无穷的宝藏。  
每一朵洁白的浪花，  
背后都有七彩的景象。

勇敢的探索者，  
你将收获斑斓的珠贝，  
还将拥有三件珍贵的宝中宝——  
寻找知识的兴趣，  
寻找知识的方法，  
寻找知识的习惯。

它们将帮助你，  
在21世纪的天空，  
展翅翱翔。

余心言

# 中国儿童百科全书

## 太空气象 目录

4

致小读者 3

目录 4

天文

太阳系 6

小行星带 行星外面的环  
行星探测器 行星的自转轴

太阳 8

太阳内部构造 太阳黑子  
组成太阳的物质 太阳大气层

月球 10

月球岩石 月球上有水吗 月球大力士  
月球表面 “阿波罗”载人登月飞行  
月亮圆缺变化

日食和月食 12

本影和半影 月食是怎样发生的  
为什么不是每个月都发生日食和月食  
日食是怎样发生的 倍利珠现象  
观测日冕

四季的变化 14

四季之分 昼夜之分  
昼夜长短 地轴的倾斜

类地行星 16

红色行星 火星探测 火星冲日  
金星表面 金星大气 水星探测 水星表面

类木行星 18

巨大的木星 木星的卫星 土星 土星环

远日行星 20

冥王星 笔尖上发现的行星  
柯伊伯带 发现天王星的赫歇尔

小行星 21

近地小行星 小行星的命名 小行星与恐龙

带尾巴的星 22

彗星的周期 哈雷和哈雷彗星  
彗星的构造 彗核 彗尾 彗尾类型

流星和陨石 24

流星 流星雨 陨石坑 新疆的“银骆驼”  
通古斯大爆炸 陨石是什么物质  
世界上最大的石陨石

遥远的恒星 26

蟹状星云 主序星 恒星的生命历程  
超新星爆发

银河系 28

银河系里有什么 球状星团 银河在天空中的位置  
疏散星团 银河系星云 发给外星人的电报

宇宙星系 30

仙女座大星云 星系团 星系成团  
星系间的距离 星系怎么分类呢

认识星座 32

什么是星座 用望远镜看星星  
四季星座 星座与“人生” 星图

人类观天的眼睛 34

浑仪 伽利略望远镜 哈勃空间望远镜  
筒仪 牛顿反射望远镜 多镜面望远镜  
射电望远镜

航空航天

展翅飞翔 36

古代飞行 孔明灯 蒙哥尔费兄弟 滑翔机  
莱特兄弟 中国航空先驱冯如 飞艇  
飞艇制造家齐伯林

航空器 38

直升机飞行原理 飞机涡轮发动机  
飞机为什么能上天 黑匣子 民用飞机

征服引力 40

齐奥尔科夫斯基 三个宇宙速度  
中国古代火箭 万户飞天 火箭专家戈达德  
航天系统设计师科罗廖夫  
欧洲火箭之父奥伯特  
布劳恩与V-2火箭 火箭推进

航天运载工具 42

运载火箭 航天飞机 空天飞机

人造卫星(顺风耳) 44

卫星轨道 导航卫星



### 人造卫星(千里眼) 46

“风云一号”气象卫星 气象卫星的作用 双星计划  
“风云二号”地球同步气象卫星 侦察卫星  
地球环境监测卫星 地球资源卫星

### 太空舞台 48

返回式卫星 太空实验环境 “实践一号”卫星  
“东方红一号”卫星 卫星搭载生物实验  
人造小月亮 能发电的绳系卫星

### 宇宙探秘 50

“勇气”号火星探测器 “卡西尼”号土星探测器  
“旅行者”号探测器 地球人类“名片”

### 载人航天 52

“和平”号空间站 “东方1”号飞船 航天服  
密闭生态循环系统 第一位女航天员 国际空间站

### 中国载人航天 54

中国太空第一人 逃逸塔 “神舟号”飞船  
航天员训练 着陆场系统

### 太空生活 56

太空进食 太空体育锻炼 太空洗浴 太空睡觉  
太空行走 太空医疗 未来的太空饭店

### 宇宙航行 60

星际冲压飞船加速航行  
利用宇宙能量场进行宇宙航行  
宇宙航行的太空基地  
“相对论”宇宙航行  
宇宙飞船动力 航天与航宇

### 太空移民 58

开发月球  
建设空间城  
开发火星

## 气象

### 地球大气 62

假如没有了大气层 星星为什么眨眼睛  
对流层 平流层 中层 热层 外层

### 气象观测 64

船舶气象观测 高空探测  
地面气象观测 气象卫星  
卫星云图 遥感探测 气象雷达

### 天气预报 66

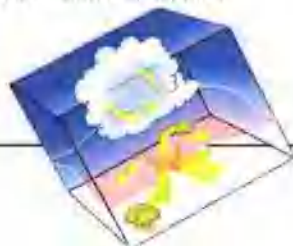
天气谚语 毛发气象屋 天气图和天气预报  
天气符号 如何制作电视天气预报节目

### 雾 70

峨眉山的抬升雾  
辐射雾 平流雾  
雾凇 蒸发雾

### 云 68

高云 中云 低云 人造云  
波状云系 积状云和层状云



### 雨 72

雷阵雨 锋面雨 冻雨 冷云人工增雨  
暖云人工增雨

### 虹 74

什么时候出现彩虹呢 霓 虹可预报天气

### 露和霜 75

露从何来 霜和霜冻 美丽的窗花

### 雪和冰雹 76

雪是怎样形成的 千姿百态的雪晶  
雪晶的生长 雪崩 冰雹的形成 人工消雹

### 风 78

地球大气环流 风速 风的力量  
风成偏形树 贸易风和马纬度 山谷风

### 龙卷和沙尘暴 80

形形色色的龙卷 龙卷的危害 沙尘暴的危害  
沙尘云墙

### 台风和季风 82

台风是个空气大旋涡 台风眼 季风的形成  
全球台风生成和活动区域

### 大气温室效应和城市热岛 84

大气温室效应是怎样产生的  
产生温室效应的温室气体  
温室效应的危害 城市热岛

### 厄尔尼诺和拉尼娜 86

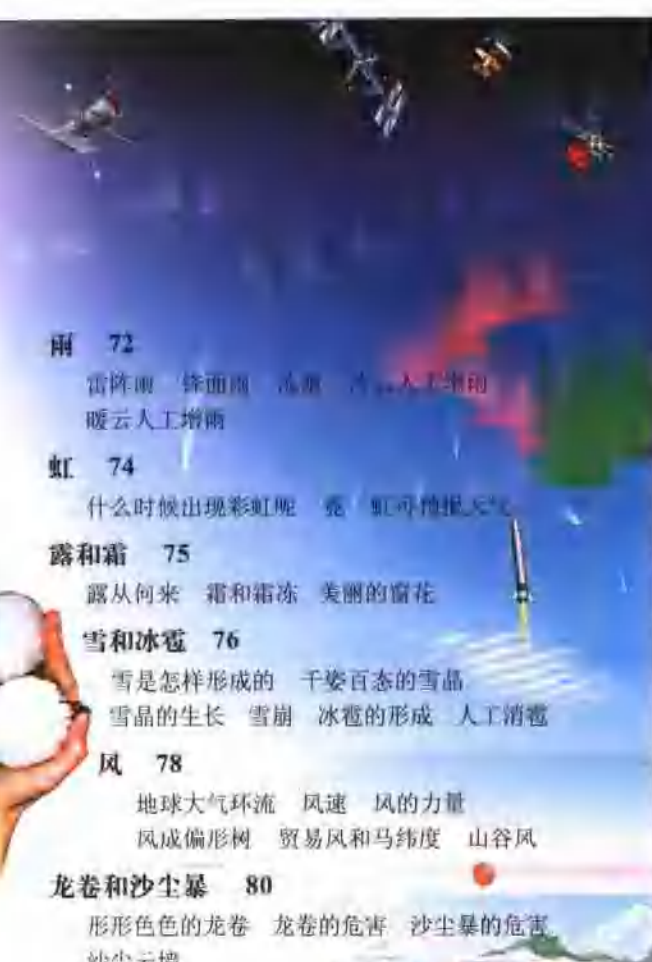
沃克环流圈 “圣婴”厄尔尼诺  
厄尔尼诺造成的自然灾害  
厄尔尼诺产生的原因  
“圣女”拉尼娜

### 鲜明的四季 88

四季的划分 冬冷夏热四季分明  
全年皆冬 四季如春 北国严冬海南入夏  
长冬无夏春秋相连 北京的春夏秋冬  
长夏无冬秋去春来 四季皆夏

### 气象名城 90

火洲吐鲁番 安西风库 日光城拉萨  
雾都重庆 雾凇城吉林 北极村漠河  
峨眉宝光 长江流域“三大火炉”  
无雾港榆林港 雨港基隆





# 太阳系



在宇宙太空中，太阳和在太阳引力管辖下的那些星球，共同组成了一个大家庭，天文学家把它叫做太阳系。除太阳外，太阳系的主要成员有九大行星，即水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。在行星之间，还有众多的小行星、跟着行星一起环绕太阳运行的卫星、众多的彗星和流星体，以及其他星际物质。各种天体环绕太阳运行的轨道，都是椭圆形的。椭圆有两个焦点，太阳就在其中的一个焦点位置上。

## 小行星带

地球到太阳间的平均距离被称作1个天文单位，火星和木星离太阳分别是1.52和5.20天文单位，小行星带就在火星和木星之间。97%的小行星都集中在距太阳2.06~3.65天文单位的区域里，这里估计有约50万颗小行星。

从冥王星轨道的一边到另一边，差不多有120亿千米。如果以每秒30万千米的光速行走，走完这段路程也得11个小时。太阳系真大！可是，这只是从行星的轨道来说的，其实行星之外的太阳系空间还大得很呢！



天王星  
直径是地球的4倍多  
质量是地球的14倍多。

海王星  
直径接近地球的4倍  
质量是地球的17倍。

彗星轨道

地球轨道

彗星

火星

太阳2.3亿千米

直径只及地球的一半，  
质量是地球的11%。

距太阳1.5亿千米

小行星

火星轨道

距太阳1.5亿千米，  
质量是地球的95亿吨。

星

带

木星轨道

流星

土星轨道

天王星轨道

海王星轨道



冥王星轨道

替星

小行星带

直径只有地球的1/3多，  
质量是地球的0.2%。

### 行星外面的环

太阳系中，有4个行星周围存在着环。其中土星环最亮、最容易观测到，在17世纪中叶已经被发现。其余行星环都是在20世纪70-80年代发现的。木星环（1979年发现）、天王星环（1977年发现）、海王星环（1989年发现）都比较暗。

太阳直径139.2万千米，  
是地球的109倍。质量约  
2000亿亿吨，是地球的  
33万多倍。

直径约地球直径的1/3，  
距太阳5800万千米，  
质量是地球的1/3。

水星

金星

直径约地球直径的1/2，  
距太阳1.08亿千米，  
质量是地球的80%。

水星轨道

金星轨道

距太阳78亿千米

距太阳13.2亿千米

木星

直径是地球的11倍多  
质量是地球的318倍。

土星

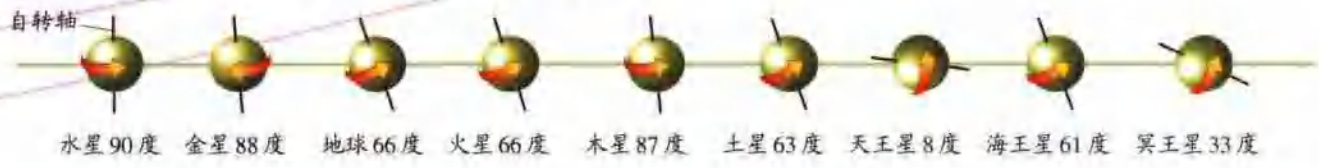
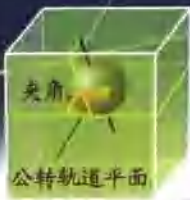
直径是地球的9倍多  
质量是地球的95倍。

### 行星探测器

人们为了知道行星的真面目，先后发射过数十个行星探测器。探测器上携带的着陆器，曾在金星和火星表面着陆成功，从那里发回了现场考察的许多珍贵资料。为探测做出重大贡献的，要数“旅行者2”号行星探测器，它先后考察了木星（1979年）、土星（1981年）、天王星（1986年）和海王星（1989年）。

### 行星的自转轴

行星一面绕太阳公转，一面绕轴自转，自转轴都与公转轨道成一定的角度。地球的角度是66度多，天王星的角度最小，只有约8度，它好像是“躺”在公转轨道上自转的。



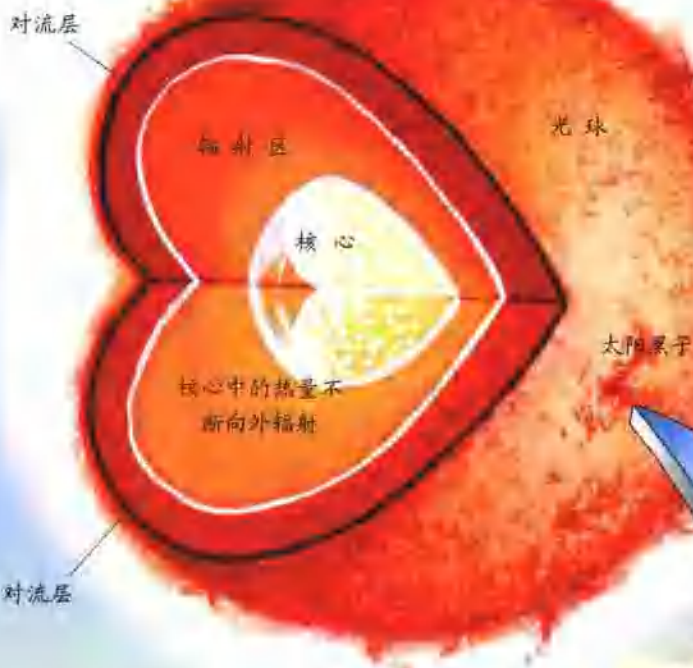


太阳系的中心天体是太阳。它是一个炽热的气体星球，直径约139.2万千米，质量约2000亿亿亿吨，占太阳系天体总质量的99%。太阳是离我们最近的恒星，太阳光从太阳来到地球，只需要约500秒。离我们第二近的恒星是半人马座的比邻星，它的星光到达地球要花4年多的时间。

距离4光年多

### 太阳内部构造

我们平常看到的太阳，只是它大气的最里层，叫做光球，温度约5500℃。从光球表面到太阳中心，可分为3层：对流层、辐射区和核心。核心里持续不断地进行着核聚变反应，释放出巨大的热量，温度可达到1500万℃。



与太阳同一比例尺下的木星



### 太阳黑子

包裹着太阳光球的，是太阳大气。黑子是太阳大气中的旋涡状气流，它接近光球表面，有单个的、成对的，多数是成群出现，称黑子群。大黑子群由数十个大小不等的黑子组成。黑子的形态不断发展，在太阳表面持续移动位置。黑子是太阳活动的重要标志，大黑子群出现时，在太阳表面常出现大耀斑，就是太阳局部地区突然变得更明亮。这种现象持续时间很短，天文学家把它称作太阳风暴。太阳风暴会扰乱地球磁场和电离层，在地球两极地区引发极光。

中间较暗的部分为黑子的本影

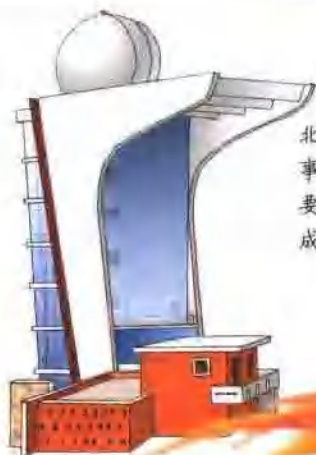
本影周围稍亮的部分为黑子的半影



太阳黑子引发的一个中等大小的耀斑，相当于几十万次强火山爆发的能量。

太阳黑子的温度，比光球低一两千摄氏度，所以相比较就显得黑了。如果它们单独出现，也会光芒四射。

太阳



北京天文台怀柔太阳观测站，是专门从事太阳观测和研究工作的基地，它的主要设备是太阳磁场望远镜。这里的研究成果，已进入世界先进行列。

氧、碳、氮  
及其他元素



### 组成太阳的物质

太阳质量的71%是氢，27%是氦，氧、碳、氮3种元素加在一起，占1%多一点，其余几十种元素所占质量总共不到1%。



我国西汉古墓出土的帛画上，在太阳图案中画了一只乌鸦，以表示黑子。

### 太阳大气层

太阳的大气层从里向外可分为3个层次：光球、色球和日冕。光球好像是一片望不到尽头的“燃烧的海洋”。光球之上是色球，色球之外是日冕。由于地球大气散射太阳光，形成了蓝天，所以我们平时看不见色球和日冕，只有到日全食时才能观测到它们。日冕的温度超过百万摄氏度，可以延伸到相当于好几个太阳直径的空间。吹遍太阳系空间的太阳风，风源就在日冕。

从色球上面不时升起火焰般的日珥，非常壮观。大日珥可高达3万千米，长约20万千米。

不要直接用肉眼对着太阳看，更不能用望远镜观测太阳，那样眼睛会受伤害，甚至被烧盲。



太阳光谱是太阳的身份证。通过对光谱的研究，可以得知太阳的化学组成、温度、密度、运动等许多信息。

光 谱

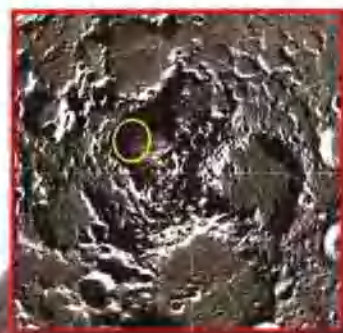
色 球

光 球



月球是地球惟一的天然卫星，俗称月亮。它是离我们最近的天体，平均距离地球38.44万千米，直径3476千米。月球绕轴自转一周的时间是27.32166日，也就是27天7时43分11.4秒。迄今为止，月球是人类足迹到达过的惟一外星球。

10



月球南北极附近区域，可能存在冰态水。

月球

月球岩石

宇航员们从月亮上，采集了约400千克月球岩石和土壤标本，并带回了地球。科学家们研究发现，在带回的60来种矿物中，至少有6种是地球上从来没有发现过的。



从月球上带回的岩石

### 月球上有水吗

1994年和1998年，美国先后发射了两个月球探测器，它们到月球的任务是：绘制月面地形图，探测月球的地质结构和在月球上找水。从探测器发回的资料中，科学家们发现，月球上存在着水的重要组成元素氢。有些资料还表明，在月球的南北极可能存在着大量的冰态水。

### 月球大力士

由于月球与地球的引力不同，在地球上重60千克的人，在月球上用同一个秤称重，只有10千克了。但他的力量没有变。因此，地球人到了月球上，个个都会力大如牛、身轻如燕，好几米高的障碍能一跃而过。



月球表面景观

月球车



### 月球表面

在月球表面上，布满了大大小小的环形山，看起来稍暗，被称为“月海”的低洼平原也不少。这些环形山大多以科学家的名字命名。月背有5座环形山是以我国古代科学家的名字命名的，他们是：石申(公元前4世纪)、张衡(78~139)、祖冲之(429~500)和郭守敬(1231~1316)、万户。

月地距离 384400 千米

### “阿波罗”载人登月飞行

1969年7月到1972年12月，先后发射了6艘“阿波罗”号宇宙飞船，有18名宇航员乘坐飞船进入太空，其中12名宇航员又转乘登月舱登上了月球。他们在月球上设置了多种科学仪器和设备，如月震仪、激光反射器、太阳风测试仪等，并在那里进行了科学考察和实验。

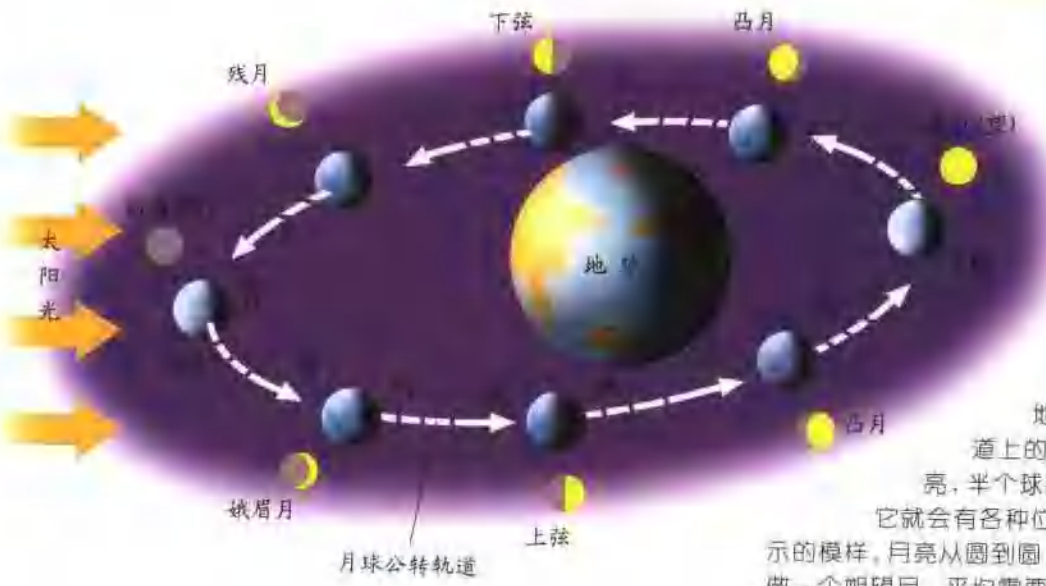


“阿波罗”号  
飞向月球

指挥舱



登月舱  
与指挥舱  
分离奔向月球



### 月亮圆缺变化

月亮自己不发光，我们看到明亮的月光，是它反射太阳光的结果。由于太阳、月亮和地球之间相对位置不断发生变化，从我们地球上看来，月亮就会出现圆缺，即盈亏变化。月亮绕着地球转的时候，无论是在轨道上的什么位置，它总是半个球亮，半个球暗。我们从地球上看到月亮，它就会有各种位相，这就是图中外圈所表示的模样。月亮从圆到圆，或从缺到缺变化一周，叫做一个朔望月，平均需要29.53059日，即29天12时44分3秒。



日食和月食都是有规律的自然现象。月球绕着地球、地球带着月球一起绕着太阳运转，当这三个天体运行到一定位置、排列成一条直线时，日食或者月食就出现了。对这3个天体运行位置进行计算，就能做出准确的预报：哪一天将会发生日食或月食，日食或月食发生的时刻，以及是哪种类型的，在地球上什么地方可以看到等等。



发生月全食时的情景

### 本影和半影

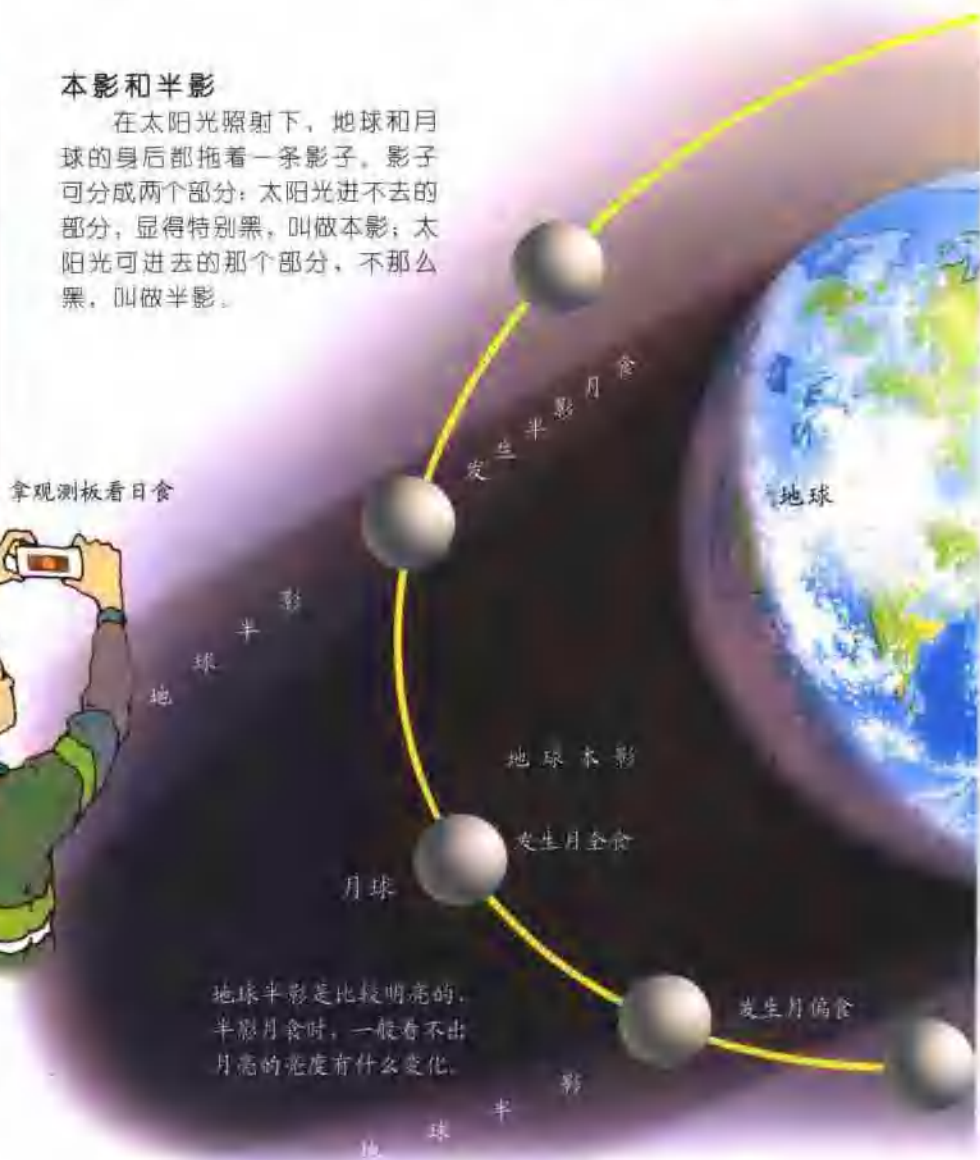
在太阳光照射下，地球和月球的身后都拖着一条影子。影子可分成两个部分：太阳光进不去的部分，显得特别黑，叫做本影；太阳光可进去的那个部分，不那么黑，叫做半影。

拿观测板看日食



### 月食是怎样发生的

月亮运行到地球背太阳的那一边时，从地球上看来，月亮刚好从地球本影中穿过，就看不到月亮了，这就是月食。整个月亮走进本影中，叫月全食，部分月亮在本影中叫月偏食。月亮走进地球半影，叫做半影月食。



地球半影是比较明亮的，半影月食时，一般看不出月亮的亮度有什么变化。

### 为什么不是每个月都发生日食和月食

月亮每个月都会运行到地球和太阳之间，或者在地球背太阳的那一边，但却不是每个月都发生日食和月食。因为月亮绕地球的轨道与地球绕太阳的轨道之间，有一个5度多的夹角，这样从地球上看起来，月亮常常是从太阳和地影的上面或下面转过，因此就不会发生日食和月食。



日偏食



日全食



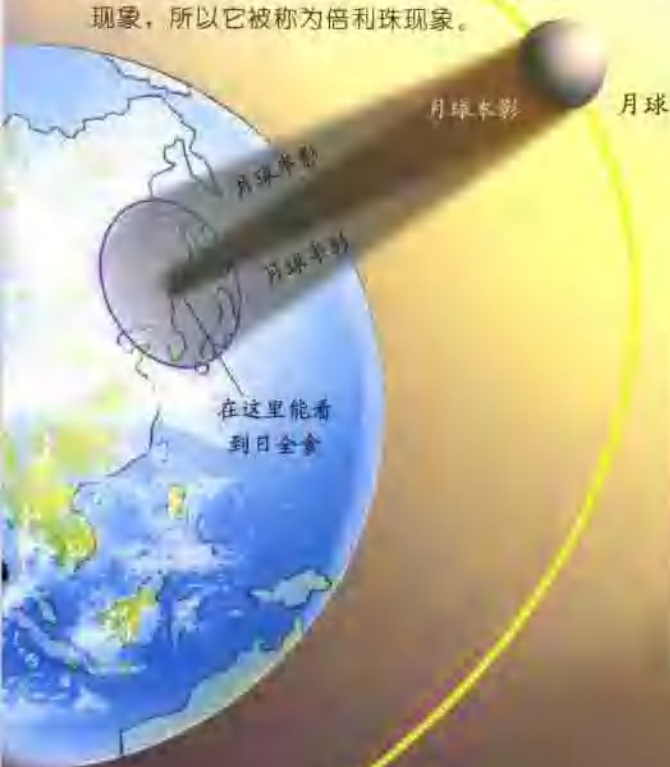
日全食时的倍利珠现象

## 日食是怎样发生的

月亮运行到了太阳和地球之间，从地球上看来，它刚好挡在太阳前面，这就形成了日食。这时，月亮的影子落在地球上。在月亮本影里的人，看到太阳全被挡住了，这就是日全食；在月亮半影里的人，看到太阳被挡住一部分，这就是日偏食。如果这时的月亮离地球比较远，只能挡住太阳的中间部分，太阳看起来像个细细的圆环，叫日环食。科学家们对日全食特别重视，因为对日全食的观测，是研究太阳大气、月球运动、地球自转的不均匀性等方面情况的最好时机。

## 倍利珠现象

日全食刚开始或即将结束的瞬间，太阳圆面被月球圆面遮蔽成一条细圆线时，月球圆面边缘高低不等的山峰有可能把细线突然切断，形成一串光点，好像是一串珍珠高挂天空。英国天文学家倍利于1838年描述过这种现象，所以它被称为倍利珠现象。



黑子多时的日冕景象



黑子少时的日冕景象

## 观测日冕

太阳最外层大气称日冕，只有在日全食时才能用肉眼看到它。它的形状与太阳活动有关。太阳黑子多和太阳活动强时，日冕接近圆形；太阳黑子少和太阳活动较弱时，日冕比较扁并在赤道区延伸。

## 2001~2010年间可见的日食和月食

2002.06.11	日环食	中国可见偏食	2009.07.22	日全食	中国长江流域等部分地区可见日全食
2003.05.31	日环食	中国可见偏食			
2004.10.14	日偏食	中国可见	2010.01.15	日环食	中国部分地区可见日环食
2005.10.03	日环食	中国可见偏食			
2006.03.29	日全食	中国可见偏食	月偏食：	2001.07.5~6；2005.10.17；	
2007.03.19	日偏食	中国可见		2008.08.17；2010.01.01；	
2008.08.01	日全食	中国部分地区		2010.6.26	
		可见日全食	月全食：	2001.01.17；2004.05.05；	
2009.01.26	日环食	中国可见偏食		2007.03.04；2007.08.28	

用面盆盛上墨汁染黑的水看日食



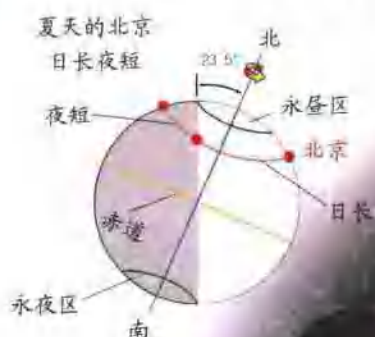


## 四季的变化



我们居住在地球上，不觉得地球在快速运动。其实地球边绕轴自转，边绕太阳公转，速度都是非常快的。地球赤道全长约40080千米，每天自转一周，每秒钟自转约0.46千米。地球的公转速度更快，平均每秒钟在轨道上前进30千米，相当于在400米一圈的跑道上跑了75圈。

14



夏至(6月22日前后)



北半球夏天  
南半球冬天

## 四季之分

地球在自转和公转时，自转轴的倾斜角度和方向保持不变。夏至前后，北半球倾向太阳，所以日长夜短；冬至前后，北半球偏离太阳，太阳光直射南半球，斜射北半球，所以日短夜长。南半球的情况刚好相反，北半球是夏至和冬至时，南半球则是冬至和夏至。春分和秋分时，地球自转轴的南端和北端与太阳的角度一致，谁也不比谁更倾向太阳，南北半球昼夜相等。就这样，地球绕太阳一年一个周期，形成了四季变化。



秋分(9月23日前后)

北半球秋天  
南半球春天

