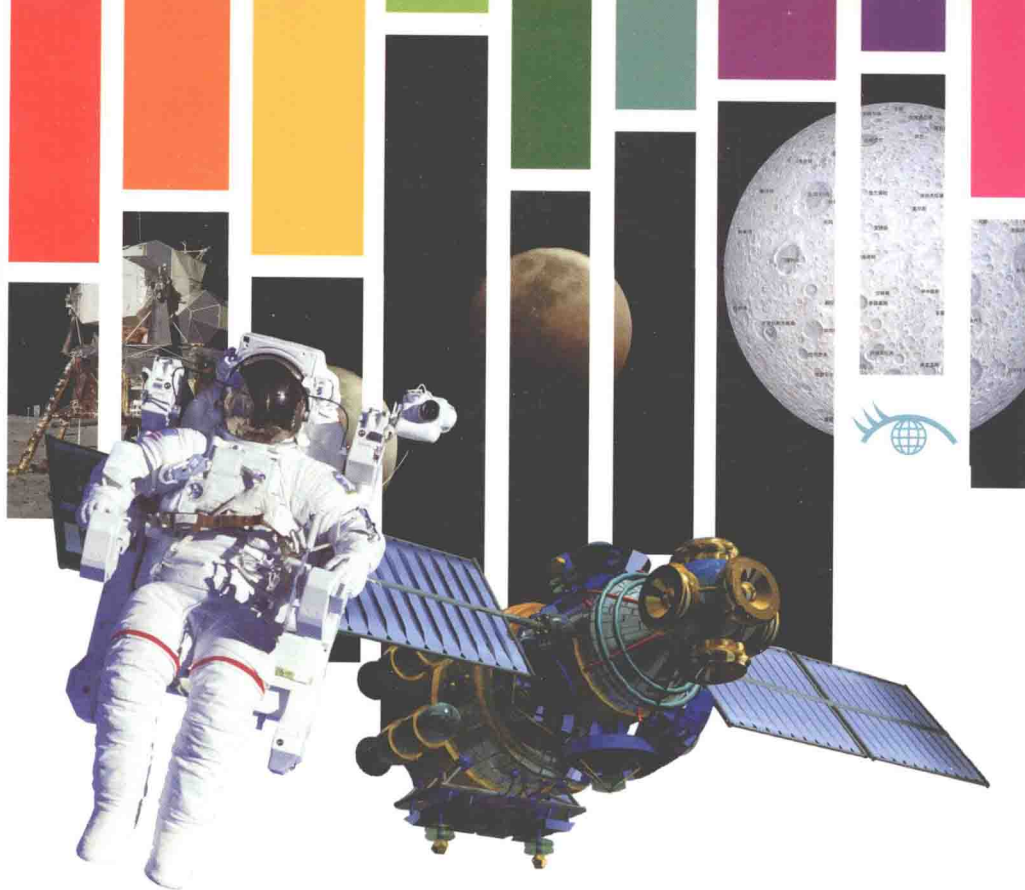




青少年科学馆丛书  
QINGSHAONIAN  
KEXUEGUAN CONGSHU



# 月球的故事

YUEQIU DE GUSHI



揭开未解之谜的神秘面纱，探索扑朔迷离的科学疑云；让你身临其境，保受益无穷。书中还有不少观察和实践的设计，青少年读者们可以亲自动手，提高自己的实践能力。

本书编写组◎编



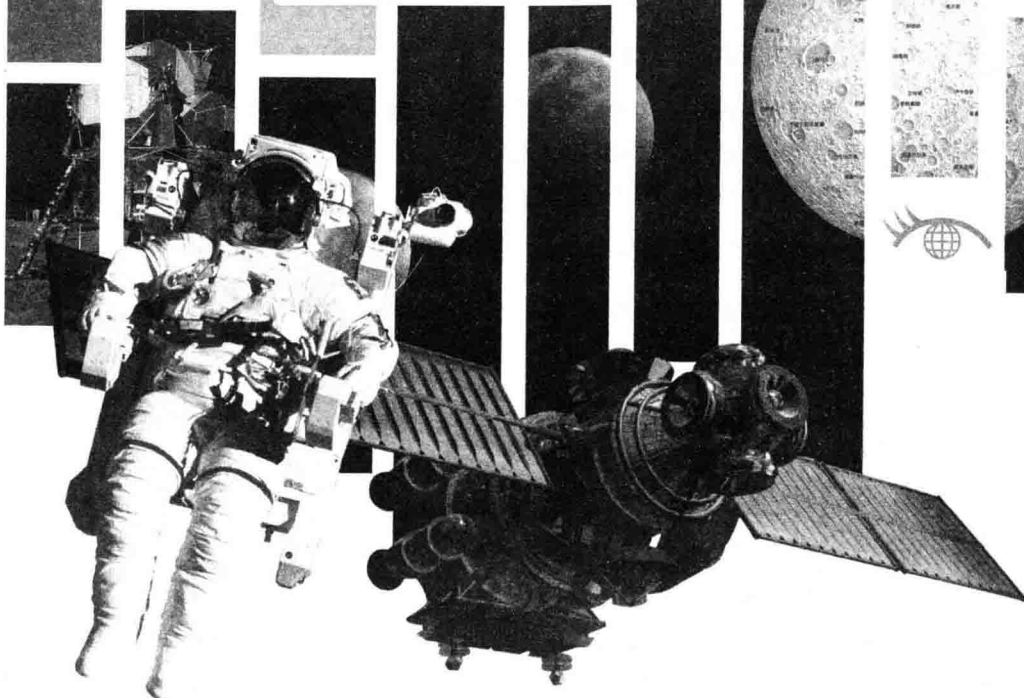
中国出版集团  
世界图书出版公司



青少年科学丛书

QINGSHAO NIAN

YOUNG SCIENTIST CONGRESS



# 月球的故事

YUE QIU DE GUSHI



揭开未解之谜的神秘面纱，探索扑朔迷离的科学疑云；让你身临其境，保受益匪浅。书中还有不少观察和实践的设计，青少年读者们可以亲自动手，提高自己的实践能力。

本书编写组◎编



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

月球的故事/《月球的故事》编写组编. —广州: 广东世界图书出版公司, 2009. 11

ISBN 978 - 7 - 5100 - 1196 - 2

I. 月… II. 月… III. 月球 - 青少年读物 IV. P184 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 204913 号

## 月球的故事

---

责任编辑: 陶 莎 张梦婕

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E - mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京楠萍印刷有限公司

(通州区潞城镇七级工业大院 邮编: 101117)

版 次: 2011 年 6 月第 1 版第 2 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 1196 - 2/P · 0010

定 价: 25.80 元

---

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



# 前 言

“床前明月光，疑是地上霜，举头望明月，低头思故乡。”李白的这首《静夜思》，不知为多少代人所吟诵。很早很早以前，人们晚间把眼睛转向天空，用既好奇又敬畏的心情注视着宇宙空间里我们的近邻——月亮。过去，它常常被看做是个神秘的物体或力量源泉，是一位神，是天气乃至好运气或者坏运气的先兆。

除了科学幻想小说中虚构的那些情节之外，实际上，直到20世纪中叶，人们还不认为月球是个可以进行现场探测的天体。可是，空间时代的到来改变了这一切，凭借迅猛发展的现代技术，人们已经实现自己的美好理想——把人送到月球上去。

今天我们已经知道，月球是我们的近邻，是地球唯一的卫星，它是空中仅次于太阳第二亮的天体，也是至今为止人类研究最多、了解最详细，并且唯一探访过的地球外天体。

随着科技的进步，人类对月球研究的不断加深，一个个有关月球的疑问也逐步被解开，然而，随之又有更多的疑惑出现：月球是怎么来的？对我们有怎样的影响？它跟地球外文明真的有联系么？以往对月球的探索有哪些不为人知的内幕……本书将带领大家走近一个神秘的月球。

地球资源正在以前所未有的速度被消耗，加之环境的不断恶化，人类的生存和未来已经成为一个不得不面对的紧迫问题。那么，月球能否成为



我们新的能源基地？人类在未来能否移居月球？人类为此正在做怎样的努力？进入 21 世纪，人类对月球的探索和研究进入了一个新的高潮，很多国家，如中国、日本、印度及欧洲一些国家纷纷制定并实行了自己的探月计划，美国对重返月球更是雄心勃勃。月球已成为许多国家空间竞赛的下一个目标。月球已不再遥远，而是与我们密切相关，触手可及。

希望这本书能帮助大家认识月球，了解月球与地球、与我们人类的关系，了解人类对月球的探索历史和未来的利用设想。

由于人类对月球的探索不断前进，加之编者的水平和知识有限，书中不妥之处在所难免，敬请读者指正。



# 目 录

## Contents

### 认识月球

月球是什么 ..... 1

月球多少岁了,它是怎样的

结构 ..... 3

月球是什么颜色,自己会发

光吗 ..... 4

月球上也有白天和黑夜吗 ..... 5

为什么月球总是一面朝着

地球 ..... 6

月球上有空气和水吗 ..... 8

月球上存在生命吗 ..... 9

月球有磁场吗 ..... 9

月面风光是怎么样的 ..... 10

站在月球上会看到什么呢 ..... 12

月球的成分及资源 ..... 14

### 月球的起源

同源说 ..... 17

分裂说 ..... 18

俘获说 ..... 20

大碰撞假说 ..... 21

月球行星论 ..... 22

### 月球的运动

月球的轨道运动 ..... 24

月球的自转 ..... 26

月球的天秤动 ..... 26

地球与月球间的相互作用 ..... 27

月球为什么能留在轨道上 ..... 28

### 月球的地貌特征

地貌简述 ..... 30

环形山 ..... 32

月 海 ..... 35

月陆和山脉 ..... 36

月面辐射纹 ..... 37

月谷(月溪) ..... 39

月球火山的分布 ..... 40

月球地貌是如何形成的 ..... 41

### 月球的地形分布

东部的山和“海” ..... 43

中部的“特区” ..... 45

北部的沉静之地 ..... 48

南部的高原和山区 ..... 51

月球上的风暴洋 ..... 54



|                   |    |                   |     |
|-------------------|----|-------------------|-----|
| 月球上的雨海 .....      | 56 | 短暂现象 .....        | 97  |
| 诱人的月背 .....       | 59 | 月球质量瘤 .....       | 97  |
| 月相、月食和日食          |    | 月球奇怪的密度 .....     | 100 |
| 什么叫月相 .....       | 63 | 月球像一个中空球体一样鸣响     |     |
| 月相的更替 .....       | 64 | 不己 .....          | 102 |
| 月相种类 .....        | 66 | 月球就像一个巨大的铜鼓 ..... | 104 |
| 月相识别 .....        | 67 | 月球资源的价值及未来开发的     |     |
| 月到中秋 .....        | 67 | 构想                |     |
| 什么是月食 .....       | 70 | 丰富的矿产资源 .....     | 109 |
| 月食是怎样形成的 .....    | 71 | 未来的能源基地 .....     | 110 |
| 月食的分类 .....       | 73 | 月球资源的利用 .....     | 112 |
| 什么是日食 .....       | 75 | 月球采矿可行吗 .....     | 114 |
| 倍里珠 .....         | 76 | 月球水冰将使人类梦想成       |     |
| 日食的形成及分类 .....    | 77 | 真 .....           | 118 |
| 日全食 .....         | 80 | 在月球上建太阳能发电厂 ..... | 120 |
| 人类对日食的观测 .....    | 81 | 月球未来的五大构想 .....   | 121 |
| 日食和月食的规律与周期 ..... | 85 | 人类探月历程            |     |
| 月震                |    | 为什么要探测月球 .....    | 126 |
| 什么叫月震 .....       | 88 | 前苏联的探月工作 .....    | 129 |
| 月震的特点 .....       | 90 | 美国的探月工作 .....     | 130 |
| 月震发生的原因 .....     | 90 | 欧洲“SMART-1”号月球    |     |
| 月震的秘密 .....       | 91 | 探测器 .....         | 133 |
| 月震研究价值 .....      | 91 | 日本“月亮女神”号探测       |     |
| 月球的奇异现象           |    | 器 .....           | 136 |
| 月球的奇辉 .....       | 93 | 印度“月船”1号月球探测      |     |
| 红色斑点 .....        | 94 | 器 .....           | 139 |
| 红色发光现象 .....      | 95 | 中国“嫦娥”一号月球探测      |     |
| 亮点 .....          | 96 | 器 .....           | 141 |



## “阿波罗”登月计划

飞向月球 ..... 145

登月前的准备 ..... 148

“阿波罗”11 号成功登月 ..... 150

“阿波罗”12 号的任务 ..... 153

“阿波罗”13 号如何死里

逃生 ..... 155

“阿波罗”14 号的工作 ..... 156

“阿波罗”15 号和首辆月

球车 ..... 158

“阿波罗”16 号 ..... 160

最后一艘“阿波罗号”飞船 ..... 161

“阿波罗”登月的一些内幕 ..... 164

“阴谋论”的质疑 ..... 168

## 月球上的神秘建筑与 UFO

月球上的“桥” ..... 175

前苏联发现了月面上的“纪念碑” ..... 176

美国发现了“月面金字塔” ..... 178

美国航空航天局掩盖了“月球轨道环行器”2 号的发现 ..... 180

“阿波罗”8 号发现月面巨大

物体 ..... 182

接近“阿波罗”10 号的神秘

飞船 ..... 182

“阿波罗”11 号乘员也曾目击

UFO ..... 183

其他宇航员的目击记录 ..... 184

美国航空航天局非正式地

承认 UFO ..... 186

## 有关月亮的传说

嫦娥奔月 ..... 187

吴刚折桂传说 ..... 188

布农族的月亮神话 ..... 189

古希腊神话传说——月亮女神

阿蒂米斯 ..... 190

## 附录 1: 月亮的各种雅号

## 附录 2: 有关月亮的诗词歌赋

## 附录 3: 有关月球的基本数据



# 认识月球

## 月球是什么

1

月球也称太阴，俗称月亮，是地球唯一的天然卫星。月球是最明显的天然卫星的例子。在太阳系里，除水星和金星外，其他行星都有天然卫星。

很早很早以前，人们晚间把眼睛转向天空，用既好奇又敬畏的心情注视着宇宙空间里我们的近邻——月亮。过去，它常常被看做是个神秘的物



美丽的月亮



体或力量源泉，是一位神，是天气乃至好运气或者坏运气的先兆。今天，用我们地球人的眼光看起来，它多半只是个带着诗情画意的美景，是夜空中的一盏明灯。

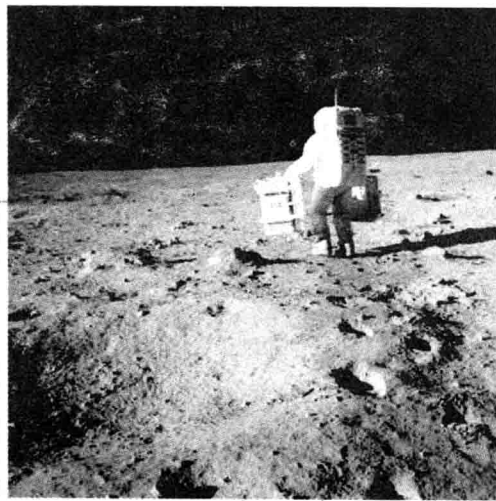
除了科学幻想小说中虚构的那些情节之外，实际上，直到20世纪中叶，人们还不认为月球是个可以进行现场探测的天体。可是，空间时代的到来改变了这一切，凭借迅猛发展的宇航技术，人们已经实现了自己的美好理想——把人送到月球上去。

皓月当空，月华如水，常令人思绪万千，遐想无限。我国自古流传着“嫦娥奔月”、“吴刚伐桂”等美丽神话。古希腊人把月球看做美丽的狩猎女神阿尔忒弥斯，并且把女神狩猎时从不离身的银弓作为月球的天文符号，记为“月牙形”。

月球本身不发光，也没有大气，太阳光照在月球表面，有的地方反光本领大，有的地方反光本领小，所以咱们就看到月面上有明有暗。“月里嫦娥”、“玉兔捣药”和“吴刚伐桂”都是由暗部的形状想象出来的。

当今大型天文望远镜能分辨出月面上约50米（相当于14层高楼）的目标。然而望远镜里的月球和神话中的月宫毕竟大相径庭，那是一个死寂的荒凉世界，并非广寒仙境。

月球的形状是一个浑圆的圆球，平均直径是3476千米，大约是地球直径的 $\frac{1}{4}$ 。与美国领土相比，它可以从纽约一直跨到西部犹他州的盐湖城。月球的面积是3800万平方千米，差不多是地球面积的 $\frac{1}{14}$ ，比亚洲的面积略大一些。月球的体积是220亿立方千米，地球的体积几乎比它大49倍。月球的质量大约等于地球质量的 $\frac{1}{81}$ ，也就是7350亿亿吨。月

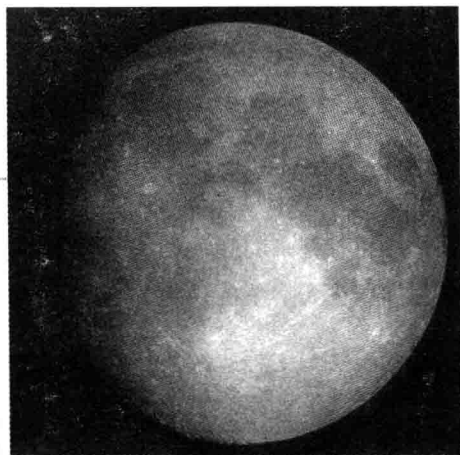


荒凉的月球



球的平均密度是每立方厘米 3.34 克，仅仅相当于地球密度的  $\frac{3}{5}$ 。月球表面的重力加速度是  $1.62\text{m/s}^2$ ，为地球表面的重力加速度的  $\frac{1}{6}$ ，即月球上的引力只有地球的  $\frac{1}{6}$ ，也就是说，6 千克重的东西到了月球上只有 1 千克重了，这意味着一个重 75 千克的人，到了月亮上就只有 12.5 千克的重量了。用一个简单的数学问题来打比喻，如果你在地球上能跳 1 米高，到了月球上，你就能跳 6 米高；在地球上你能举起 50 千克重的东西，在月球上你就能举起 300 千克。因此，人在月面上走，身体显得很轻松。踏上了月面的宇航员们在举起或者搬动那些从地球带来的仪器设备等的时候，不会遇到太大的困难。

月球是离我们最近的一个天体，1957 年科学家测量得知：月球距地球为 384402 千米。后来随着社会的进步，科学技术的发展，不久“激光”技术问世，再加之“阿波罗”号宇宙飞船的登月成功，地球上的宇航员在月面上安装了激光反射器，用激光技术测得更加准确的月地距离，其误差仅仅相差 8 千米左右，而且月球运行的轨道是椭圆形的，因而月球距地球的距离是随时间的变化而变化的。根据科学



月球的样子

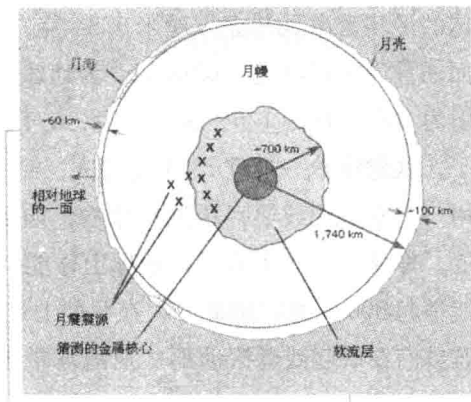
测定，在近点时距离地球为 363300 千米，在远地点时，距离地球为 405500 千米。月球中心与地球中心的平均距离只有 38.44 万千米，相当于地球半径的 60 倍，或相当于 9 次多环球旅行的行程。

## 月球多少岁了，它是怎样的结构

月球的年龄大约有 46 亿年。从月震波的传播，人们了解到月球也有壳、幔、核等分层结构。最外层的月亮厚 60~65 千米。月亮下面到 1000 千米深



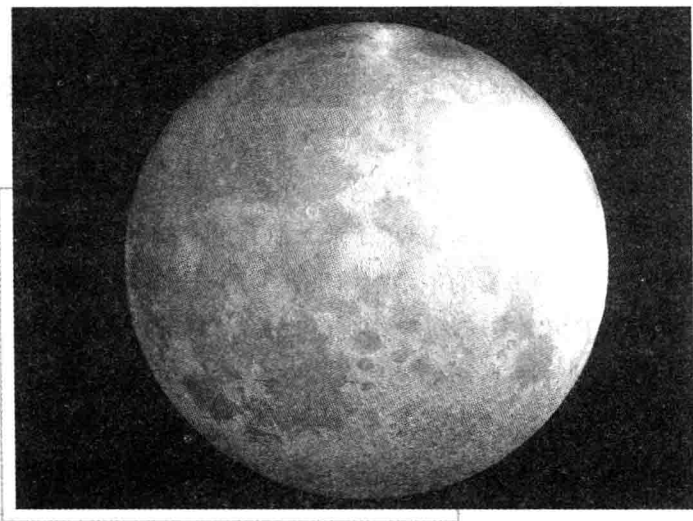
度是月幔，占了月球大部分体积。月幔下面是月核。月核的温度约 $1000^{\circ}\text{C}$ ，很可能是熔融的，据推测大概是由 Fe - Ni - S 和榴辉岩物质构成。同地球一样，月球的表面也覆盖着一层薄薄的土层，科学家称为月壤。通过对月壤的取样分析和研究发现：月壤是由角砾、沙、尘土构成。同时月面上的大部分地区还分布有一层厚度不一的月尘和岩屑。



月球的内部结构

## 月球是什么颜色，自己会发光吗

月亮看起来的颜色与它反射的太阳光穿透地球大气的情况有关。冬天时，月亮在天空中的位置比较高，它的光几乎直射地面，看起来它是白色



月球的颜色



或银色的。夏天时，月亮在离地平线不太高的天空部位穿越而过，它的光芒要穿过比较厚的大气层，才能到达地面，看起来它就是黄色或者橙色的。

“阿波罗”11号飞船的奥尔德林，是踏上月面的第二位宇航员。根据他近距离的实地观察，他认为月球的颜色是“略呈灰暗的可可豆色”，或者是“带很少一点的灰色”。

月球本身并不发光，只反射太阳光。月球亮度随日、月间角距离和地、月间距离的改变而变化，平均亮度为太阳亮度的  $1/465000$ ，亮度变化幅度从  $1/630000$  至  $1/375000$ ；满月时亮度平均为  $-12.7$  等（见）。它给大地的照度平均为  $0.22$  勒克斯，相当于  $100$  瓦电灯在距离  $21$  米处的照度。月面不是一个良好的反光体，它的平均反照率只有  $7\%$ ，其余  $93\%$  均被月球吸收。月海的反照率更低，约为  $6\%$ 。月面高地和环形山的反照率为  $17\%$ ，看上去山地比月海明亮。月球的亮度随而变化，满月时的亮度比上下弦要大十多倍。

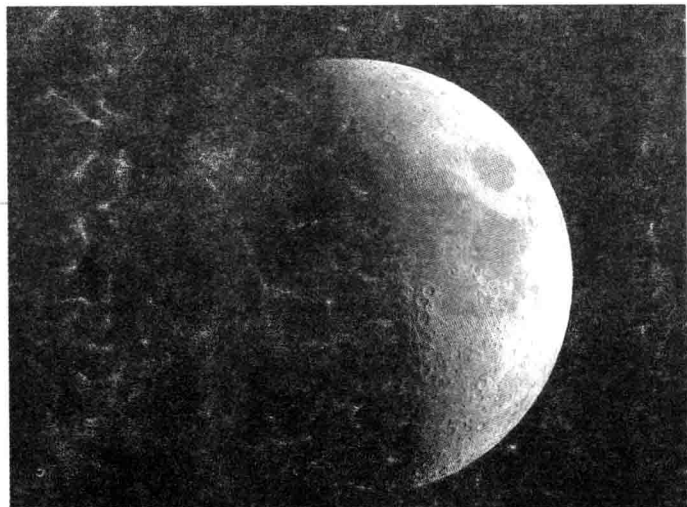
## 月球上也有白天和黑夜吗

地球每  $24$  小时绕轴自转一周，因此，平均说起来，地球上的白天和黑夜各  $12$  小时。月球绕地球公转的周期为  $27.3$  地球日，在此期间，它也刚好绕轴自转一周。这么说来， $1$  个月球日约相当于  $14$  个地球日， $1$  个月球夜的长短也是这样。

显而易见的是，总是有半个月球老是被太阳照亮着，这跟地球的情况是一样的，所以，半个月球是白天时，另外半个月球是黑夜。

由于月球上没有大气，再加上月面物质的热容量和导热率又很低，因而月球表面昼夜的温差很大。月球上的白天时，月面完全暴露在强烈的太阳光下，表面温度可以达到  $127^{\circ}\text{C}$  以上，比地球上水的沸点还高。月球的夜晚，温度可降低到零下  $183^{\circ}\text{C}$ 。这些数值只表示月球表面的温度。用射电观测可以测定月面土壤中的温度，这种测量表明，月面土壤中较深处的温度很少变化，这正是由于月面物质导热率低造成的。

由于月球上没有大气，热量既不会被吸收，也不会向四周传递开去，



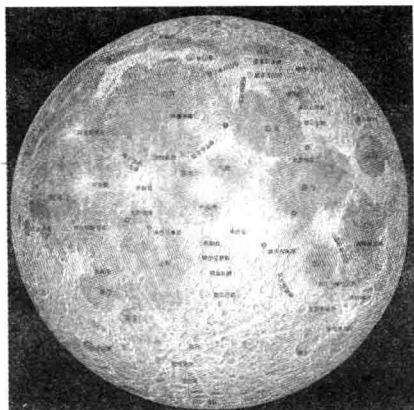
月球被照亮的一半

因此，即使是在阳光照耀下的一大块岩石，其背着太阳的阴影部分的温度，如同在黑夜里一样。换句话说，如果你在月球上选择那么一个地方，使你的右脚在太阳光的照耀下，而你的左脚在阴影里，那么，你的右脚就会被烤到  $127^{\circ}\text{C}$ ，而左脚则被冻到  $-183^{\circ}\text{C}$ 。不必为宇航员们担心，他们穿着的宇航服有 28 层厚，可以防护外界的极热和极冷对身体的影响。

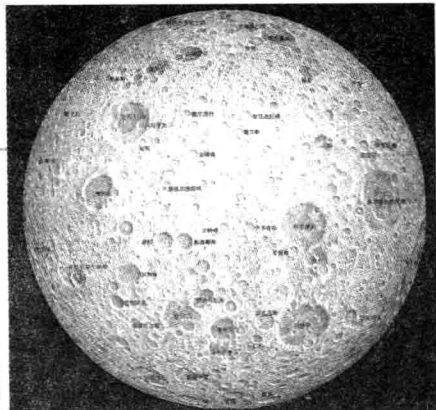
## 为什么月球总是一面朝着地球

月球的自转周期与它绕地球的公转周期一致。这样，地球赤道部分的自转速度每小时约 1600 多千米，而月球赤道部分每小时只转 17 千米还不到。地球与月球的自转速度尽管相差很大，可是，两者之间却“调整”到恰到好处，使得月球老以同一个半球向着地球。这半个月球被称为“地球面”，或者叫“正面”。我们永远看不见的那半个月球，被称为“背面”。

如果月球绕地球转的轨道是正圆形的，那么，我们看到的月面部分刚好是整个月面的 50%，不多也不少。但事实并非如此，月球公转轨道稍为有点椭圆的样子，这使得它在轨道上前进时看起来似乎有点摇摆。



月球的正面



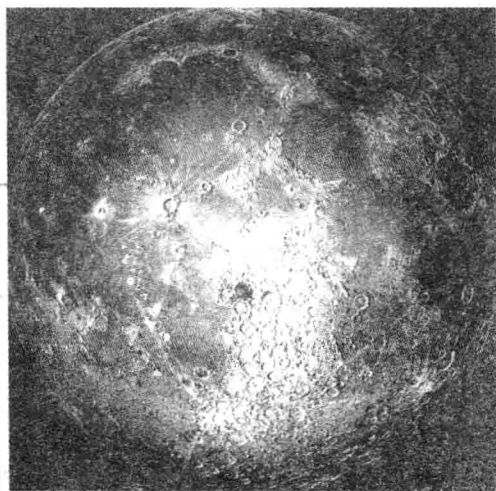
月球的背面

当月球的自转轴有点倾向地球的时候，我们就可以多看到一些它北极以外的区域；当自转轴偏离我们时，南极以外平常看不到的月面部分，就可以多看到一些。同样的道理，我们有时可以多看到一些月球正面的东外侧或西外侧区域。总体来说，不管是在什么情况下，我们曾经或多或少看到过的月球表面大体上是整个月面的 60%，也就是比所谓的正面多了约 10%。

在地球上之所以能看到月球的半面，是因为月球的自转周期和公转周期严格相等。这到底是巧合还是有着内在的联系呢？

让我们来看看太阳系其他行星的卫星的状况，我们可以发现绝大多数的卫星的自转周期和公转周期严格相等，看来这似乎是存在某种内在联系的。

月球在地球引力的长期的作用下，月球的质心已经不在



朝向地球的月面

它的几何中心，而是在靠近地球的一边。“阿波罗”15号飞船的指令舱装有激光测高仪，它测出月球的质量中心朝向地球一边约2千米。

这样的话，月球相对于地球的引力势能就最小，在月球绕地球公转的过程中，月球的质心永远朝向地球的一边，就好像地球的引力把月球锁住了一样。太阳系的其他卫星也存在这样的情况，所以卫星的自转周期和公转周期相等不是什么巧合，而是有着内在的因素。

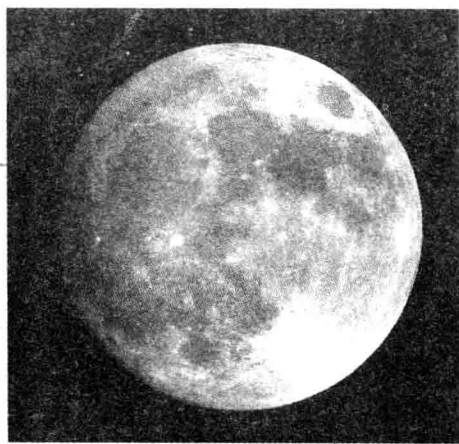
## 月球上有空气和水吗

如果我们接受这样的学说，即认为月球和地球是在同一个时期，由同一些物质形成的，我们就应该承认，它们的演化模式很可能也是相同的。照这么说来，月球在演化的早期阶段曾经有过大气，也曾有过某种形式的水。

那么，为什么地球上仍存在着空气和水，而月球上却没有呢？多数科学家认为，问题的答案应该到地球与月球的引力差异中去找。

地球的引力强大到足以把空气和水留在地球上，而月球却不能，因为它的引力不够强。因此，经过千百万年的演变之后，它的空气和水分都跑到宇宙空间去了。

可是，月球上还剩下一点点空气的痕迹，它们以气体分子的形式残留在月球表面的那些裂缝里。最乐观的估计，认为月球大气最多只有地球大气的百万分之一，这大致相当于地球高空100多千米处的大气密度。实际上，我们完全可以吧月球看做是一个极端炎热、又极端寒冷，既无空气、又无水分的天体。



月球表面

所以，去月球探险的那些宇航



员们都必须穿上特制的宇航服来抵御外界的极热和极冷，以及完全没有气压的环境和其他形形色色的危险；一套可随身携带的设备则提供呼吸所必需的氧气。

## 月球上存在生命吗

据现代科学证实，月球上没有空气，没有任何形态的水，而且在月球上声音是无法传播的，更谈不上有风、雪、雨、云等天气的变化。月球表面的昼夜温度差异极大，在白天，有阳光直射的地方，温度可以高达 $127^{\circ}\text{C}$ ；而到了夜晚，有的地方温度甚至可降到零下 $183^{\circ}\text{C}$ ，当然也就没有生命现象的存在。可是，这方面也并不是没有分歧意见的。从月球上取得的采样岩层给科学鉴定已经发现有甲烷、乙烷、乙稀、乙炔、碳氢化合物以及各种氨基酸和核酸等有机化合物。

在某些环形山中间，曾发现过颜色变化。一些科学家认为，这是由于在月球白天的高温下，那里生长着某种类型植物的缘故。如果这种植物存在的话，就可以作这样的推测：在极度寒冷的月球之夜，它们处于冰冻的状态，而当太阳重新照耀它们时，它们重又获得生命。这种周期性的生命复苏现象，可以与地球上的树木相比拟。树木的生命不也是在冬季似乎停止了，而到了春季就生长叶子和开花吗！

有位天文学家还说自己看见了月球上似乎有什么东西在移动的迹象，至少有一座环形山是如此。他认为这是以月球植物为食物的成群昆虫。

最早被送去月球进行考察的宇航员们都被指派这样的任务：寻找最原始的直到已隐蔽在表层以下的各种形式的生命。

## 月球有磁场吗

早期的月球专家表示，月球的磁场很弱或根本没有磁场，而月岩的样品显示它们被很强的磁场磁化了。这对 NASA 的科学家们又是一次冲击，因为他们以前总是假设月岩是没有磁性的。这些科学家无法解释这些强磁场