

探 索 太 阳 系 丛 书

月 球

(美) 贾尔斯·斯帕罗 / 著 李芝萍 / 译 李 竞 / 审



大象出版社

探索太阳系丛书·月球

著 者 (美) 贾尔斯·斯帕罗
翻 译 李芝萍
译 审 李 竞

责任编辑 李 玲
责任校对 崔 靖
责任美编 张 帆

出版发行 大象出版社 (郑州市经七路 25 号, 邮政编码 450002)
网 址 www.daxiang.cn
印 刷 河南第一新华印刷厂
版 次 2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷
开 本 635 × 1092 1/12
印 张 $3\frac{1}{3}$
全套定价 90.00 元 (每册 10.00 元)

若发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市经五路 12 号

邮政编码 450002

电话 (0371)5957860-351

华北水利水电学院图书馆



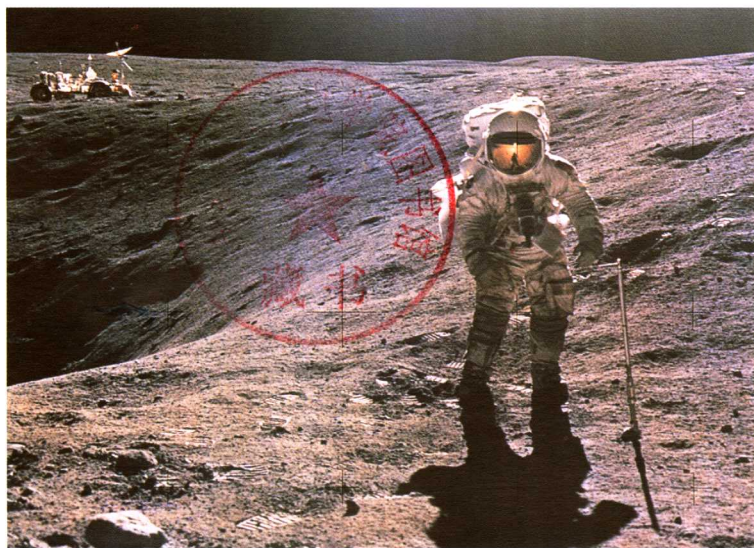
207447887

P184

J237

探索太阳系丛书

月球



(美) 贾尔斯·斯帕罗 著
李芝萍 译 李 竞 审



大象出版社
207447887

图书在版编目(CIP)数据

月球 / (美) 贾尔斯·斯帕罗 (Sparrow, G.) 著; 李芝萍译.
郑州: 大象出版社, 2004.5
(探索太阳系)
ISBN 7-5347-3455-X

I.月… II.①贾…②李… III.月球—普及读物 IV.P184-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 058274 号

版权公告

Exploring the Solar System (9 Volume set)

Copyright© 2001 by Brown Partworks Limited

Chinese translation published by Daxiang Publishing House

Published by arrangement with The Brown Reference Group plc

All rights reserved

本套丛书的中文简体字版由 The Brown Reference Group plc
授权大象出版社独家出版发行, 未经大象出版社书面许可,
他人不得以任何方式复制或抄袭本套丛书的任何内容。

著作权合同登记号: 图字 16-2003-63

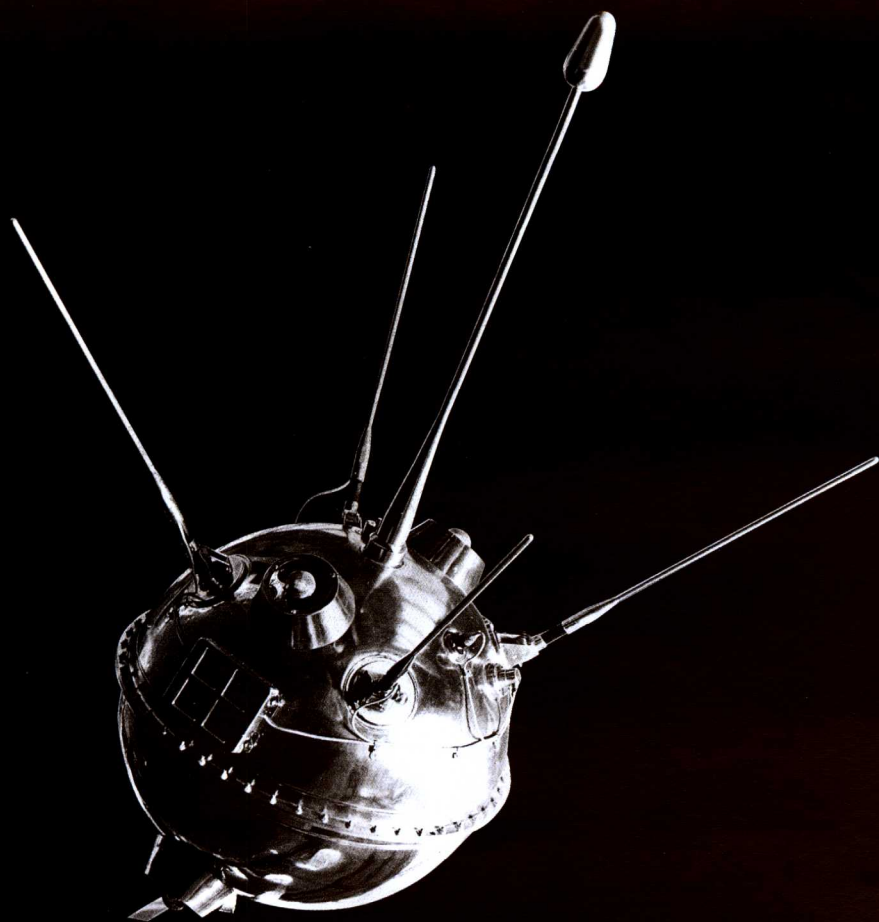
下图: 太阳系大行星, 按照距离太阳的顺序排列: 水星、金星、
地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。



探 索 太 阳 系 丛 书

月 球

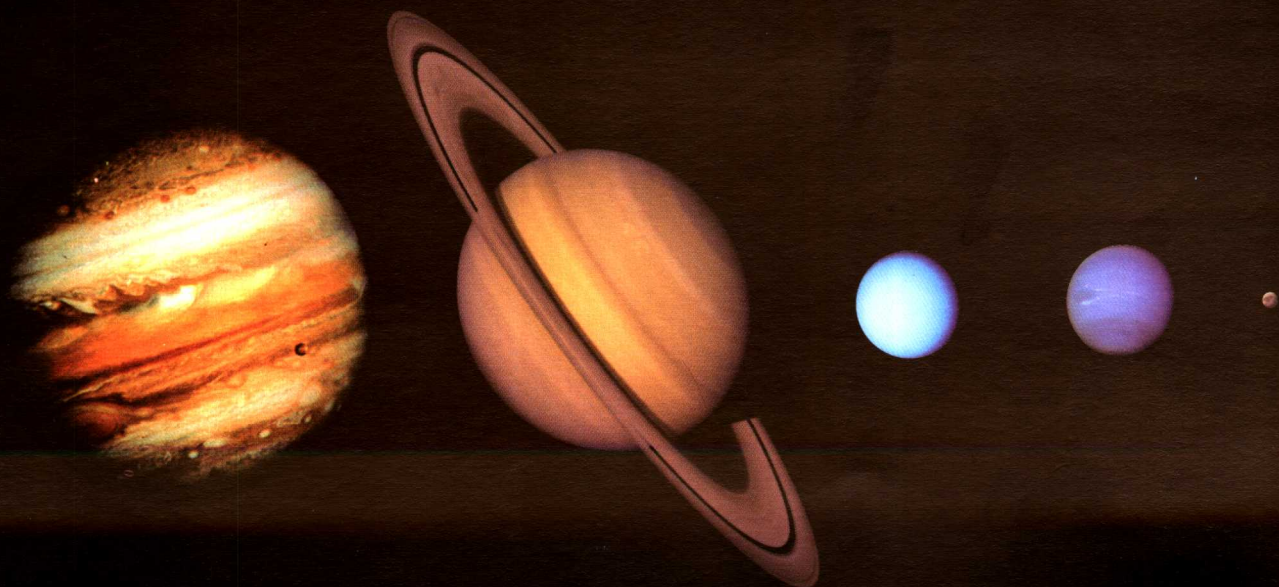




目 录

月球在哪里?	6	食	24
最初的一瞥	8	月球上的一天	26
逐渐接近	9	神话和传说	28
月球的表面	10	来自地球的发现	30
月海	12	角逐月球	32
山峦和洼地	14	阿波罗始末	34
环形山, 无处不在的环形山	16	人类能在月球居住吗?	36
月球背面	18	词汇表	37
月球是怎样构成的?	19	参考书和网址	38
月球是如何形成的?	20	索引	39
双行星	22		

用黑体表示的名词可以在词汇表中找到解释。



月球在哪里？

月球是太空中离我们最近的邻居，与地球的平均距离只有 384 400 千米。月球是地球的天然卫星，在重力作用下绕地球做轨道运动。它的轨道是椭圆形的，每 27.3 天绕地球转一圈。月球和地球的距离最近时是 356 410 千米，最远时达到 406 679 千米。

在太阳系里，地球和月球在平均 1.5 亿千米的距离上绕太阳运转不息，运行周期为 365.25 天。地球是太阳的第三颗行星，是四颗带内类地行星中最大的一颗。从太阳算起，它们依次为水星、金星、地球和火星。火星外面是小行星带，即太阳系形成后留下的一个岩石残骸区，其外侧是巨行星——木星、土星、天王星和海王星的家园。最远的行星是个头最小的、覆盖着冰的冥王星。冥王星是柯伊伯带天体的一个成员。

到达月球

尽管月球比最近的行星离地球近得多，但是它的距离还是可观的。抵达月球的时间取决于你旅行的方式。



从地球到月球的距离

最近距离 356 410 千米

最远距离 406 679 千米



驾驶时速为 113 千米的汽车

最近距离 132 天

最远距离 150 天



乘速度为 11 千米 / 秒的火箭

最近距离 9 小时

最远距离 10 小时



无线电信号到达月球的时间
(以光速)

最近距离 1.19 秒

最远距离 1.36 秒

从地球到月球的距离



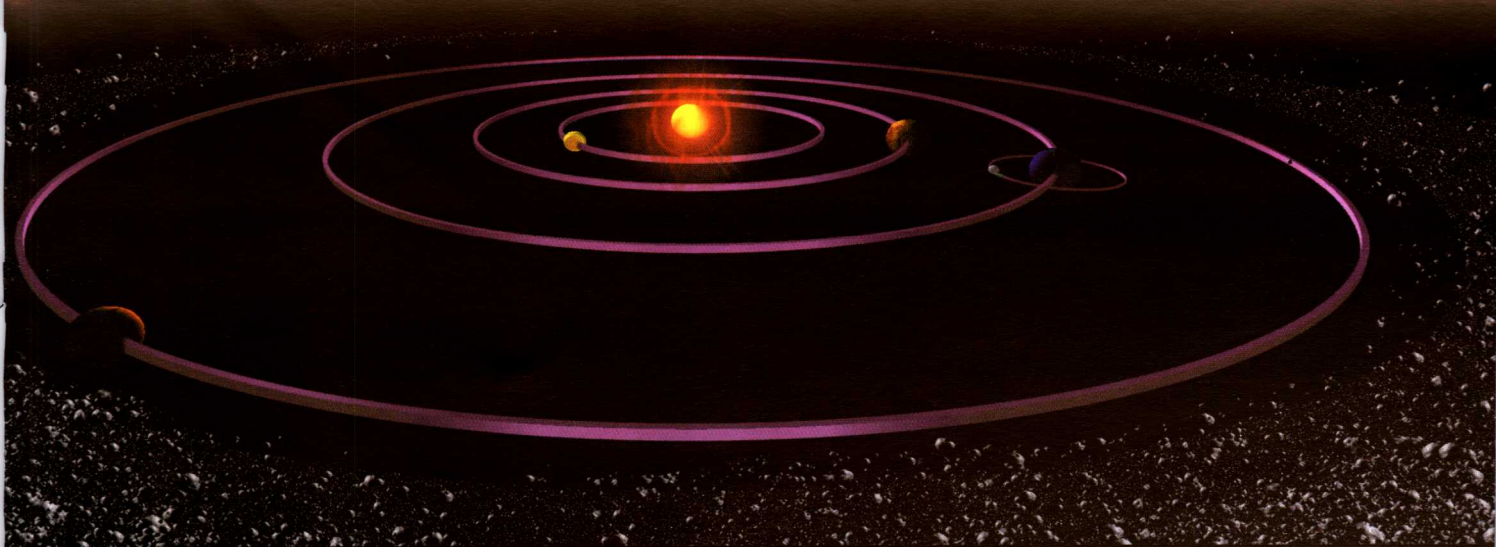
地球

这幅示意图说明了地球和月球的大小，以及它们之间的实际距离。月球和我们的距离大约是 30 个地球的宽度。

0

100 000 千米

单位：千米



想像你就要参加空间考察月球的任务。以太阳系的尺度来说，月球离地球是非常近的，然而你的旅行仍要花些时间。虽然强力火箭不到 10 个小时就能穿过地球到月球这样的距离，可你旅行所用的时间要长得多——整整 3 天。这是因为你不能径直到达月球。你必须沿着一个 8 字形的路线才能进入绕月球的轨道。同时，你还要考虑到飞船提速和减速所用的时间。

你的飞船就在火箭的顶部。燃料箱占据了火箭的大部分空间，这些燃料是用于把飞船发射到空间、摆脱地球重力的。一旦燃料用完了，火箭的底部将脱离并落回到地球。当走过一半距离时，飞船转弯朝相反的方向飞。飞船上的小火箭开始点火使飞船减速。

这幅太空画画的是太阳系带内行星：水星、金星、地球和火星。此外还能看到小行星带和围绕地球运行的月球。

与地球比较

月球的直径：
3 475 千米

地球的直径：
12 756 千米



月球 

200 000 千米

300 000 千米

最初的一瞥

从地球上看到月球是一道亮丽的风景。月球比太阳小400倍，但也比太阳距地球近400倍，所以从地球上看到，月球和太阳好像一样大。和太阳不同的是，月球本身不发光，只反射太阳的光。虽然月球在夜空中看起来是那样地皎洁，但实际上它的表面非常暗，反射回来的仅是落到它上面的一小部分光。

由于月球绕地球运行，我们会从不同的角度看到月球被照亮的部分，从而产生了月相。当月球位于地球和太阳之间时，太阳照射的是它的背面，正面未被照亮，所以我们看不到它，这时的月亮称为新月。一个星期后，月球移动了，它可见的一面有一半被太阳照亮，这时是上弦月。到了下一个星期，月球走到太阳的对面，它面向地球的一面被阳光照射着，看上去圆圆的，这时称为满月。月球绕地球的运行周期是27.3天，但月相周期却是29.5天，这是因为地球同时在绕太阳运行。

在地球上即使不用双目镜也很容易看到月球上斑驳的特征。这些亮的和暗的特征从来不变，因为月球始终以同一面朝向我们。我们看不到的一面称为背面。

左图：土星5号火箭起飞前往月球。这些火箭有32层楼高，当它们起飞时，每秒钟要消耗13吨燃料。

上图：从上到下依次显示了月相变化。当月球越来越大时称为盈。当它缩回到新月时称为亏。



逐渐接近

你的月球之旅从开始就非常壮观。你坐在火箭顶上的飞船从地球出发，火箭将带着你摆脱地球重力。当火箭上升冲出大气层，它的发动机发出震耳欲聋的轰鸣。火箭加速使你的重量比平常增加了好多倍。你只用几分钟就到了太空。突然，发动机熄火，你感觉失重。飞船现在完全处在沉寂状态，飞船里面的东西都漂浮在半空。

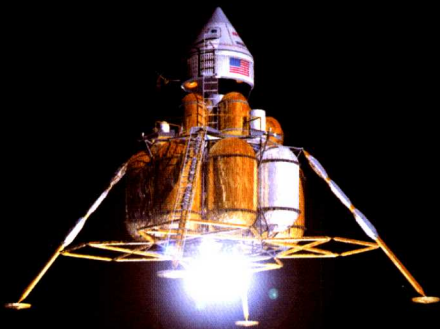
用三天时间穿过地球和月球的中间地带。从太空看去，月球的表面极其清澈，白昼和夜晚的分界线颇为明显。为保护眼睛，你遮住白昼一面炫目的光，你还能注意到暗面正在发出微弱的光。这被称为地照。月球被地球反射的光照亮，就像夜晚地球上被月光照亮一样。

当你离月球越来越近时，用肉眼就能看见月球表面的细微处。月球上主要有两种地形——被大小不一的陨击坑覆盖的亮区域，以及比较暗的、带有很少陨击坑的平坦的月面平原。

下图：这幅月球照片是伽利略空间探测器拍摄的。它显示了我们从地面上能见到的一些特征，譬如陨击坑和暗的称为月海的平坦区域。



月球的表面



上图：这幅太空画画的是一个着陆器——用于在月球表面着陆的小飞船。着陆器通过火箭发动机慢慢下降。

你离开正沿轨道飞行的飞船，搭乘着陆器到月球表面考察。你驾驶着陆器朝一个有起伏小山的区域飞去，小心翼翼地躲过可能给着陆带来危险的环形山边缘或陡峭的斜坡。由于月球上没有空气，不必担心着陆器接近月球时会有湍流。离月球表面还有几百米，着陆器上的火箭被点燃，开始减速，使你慢慢地降落。火箭的爆震引起下面的尘暴——你希望地面是硬的，能够支撑你的重量！发动机关闭，慢慢下降几分钟后开始着陆。着陆器在停稳前稍微有些摆动。你现在感觉到月球的重力只有地球的 $1/6$ 。虽说你的体重是在地球时的 $1/6$ ，但你不能在月球表面跳高。

1972年，令人惊异的月面景色迎来阿波罗17号的宇航员。这是宇航员开着称为“漫游者”的月面车在勘探。

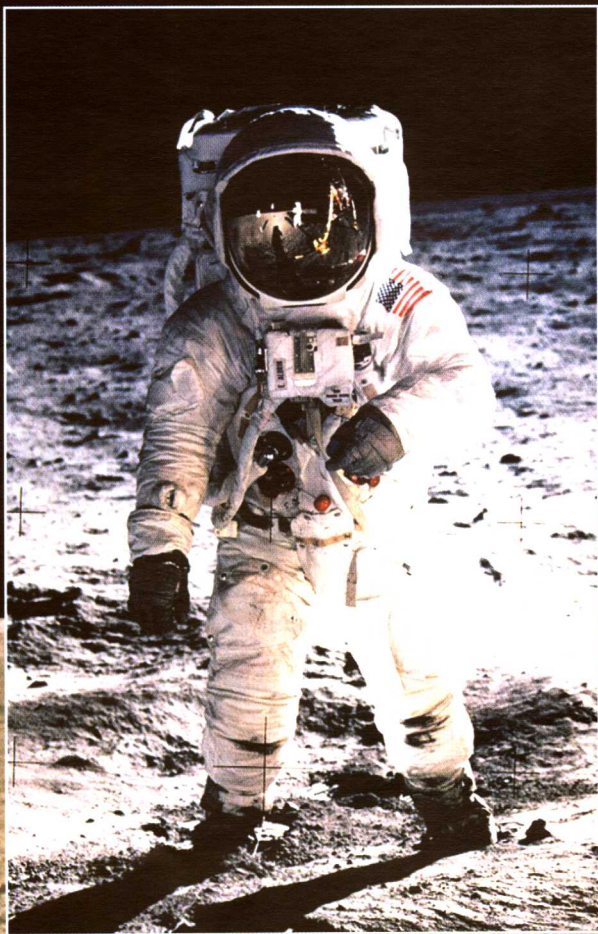




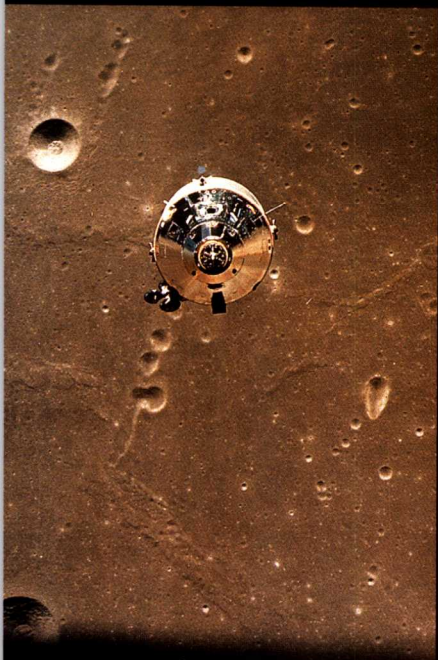
当你穿着宇航服在外边行走时，月球土壤被你的长筒靴踩碎。你俯身捧起一把，它们看上去是大小不一的岩石的混合物。环顾四周，你觉得自己的眼睛逐渐适应了月面上的亮度，看到这里的景色是由深浅不同的灰白色构成的，并带有铁锈红。你是在一个小的陨击坑附近着陆的，陨击坑是彗星、小行星或陨星撞击行星或卫星时形成的。这个陨击坑是碗状的，有陡坡和明显边缘。地球上的陨击坑因受风雨的侵蚀，久而久之便荡然无存了。而月球上的陨击坑即使经过几百万年也不会有什么变化。

你爬上一座小山，极目远眺。地平线看起来怪怪的——似乎太近，而且是一条明显的曲线。因为月球比地球小得多，其球状更加显而易见。太阳照耀着开阔的高地，但当你在这上面往回走时能看到星星。你还能看见半个地球，在浩瀚的太空中它显得很很小。

下图：如果你不穿宇航服站在月球上，就会立即身亡。宇航服不但为你提供氧气和热量，它还包含一个能和别的宇航员通话的双向无线电。这幅照片拍摄的是1969年阿波罗11号宇航员奥尔德林在月面考察时的情景。



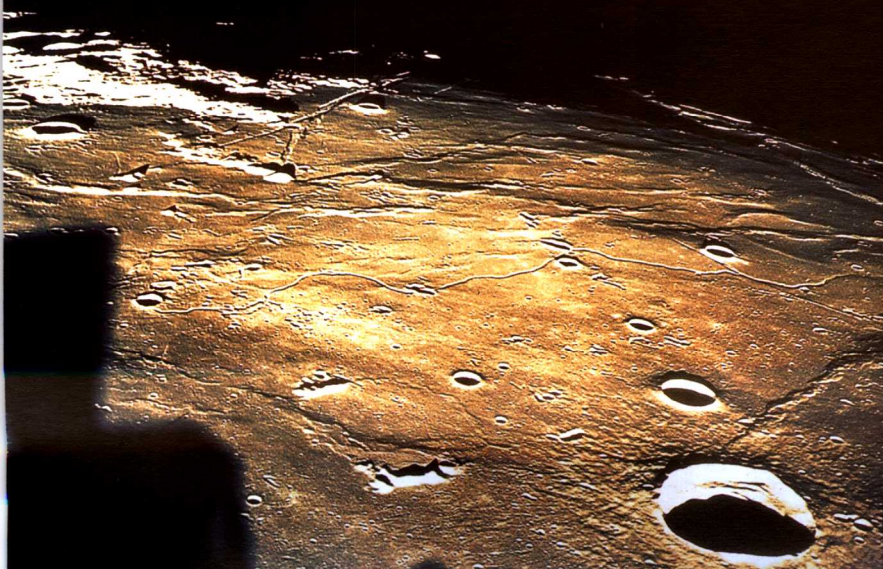
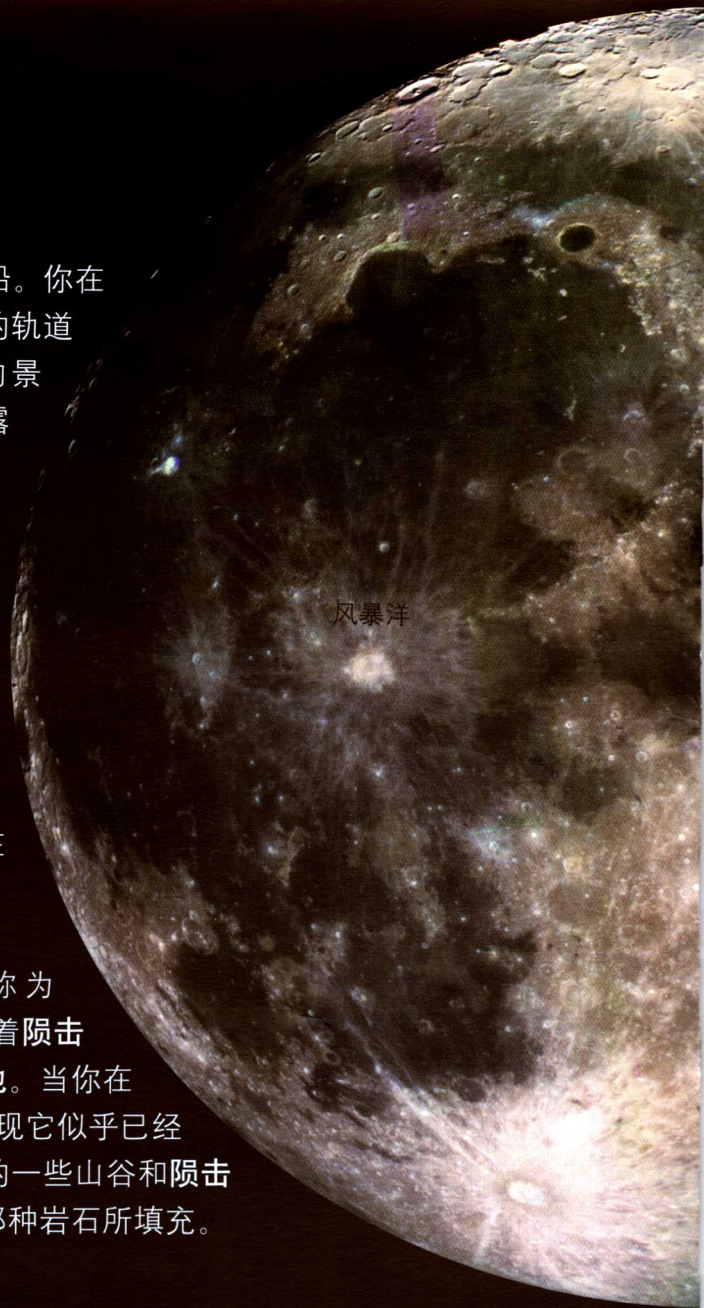
月海



上图：1969年阿波罗11号探月期间，阿波罗飞船飞过丰富海。这幅照片是从着陆器（月球舱）上拍摄的。

你乘着陆器返回飞船。你在一条距月球表面100米的轨道上飞行，俯瞰月球上的景色。一个大面积的由裸露岩石构成的平原像一个巨大的海洋，它就是有名的静海。最早人们绘制月面图时以为这些浩瀚的平原是月球上的海，因此把它们称为月海。静海是历史上有特殊意义的一座里程碑：1969年人类第一次登月就是在这里着陆的。

月海在拉丁语里称为 maria，它们之间的分布着陨击坑的区域称为高地或台地。当你在静海边缘附近飞行时，发现它似乎已经“涌”进了高地！高地里的一些山谷和陨击坑的底部被构成月海的那种岩石所填充。



左图：这幅月海照片是阿波罗11号宇航员拍摄的。照片上部那条非常长的通道称为月溪。位于右下角的是马斯基林环形山。

左图：从这幅月球照片上可以看到主要的月海——月面上的一些暗区，它们是环形山被熔岩填满后形成的平原。

这幅图再现了月球表面，并证明月海比高地形成晚。在某种情况下，月海曾经占据了部分高地。

你现在正在向明暗界线靠近——月球上划分昼夜的一条线。当太阳在你背后的天空落下时，它投下的影子越来越长，揭示出更多细节。你准备在静海着陆，你注意到它的表面并不完全平坦，有些地方是起皱或裂开的。一个称为月溪的奇怪的蛇形谷蜿蜒穿过其中。

着陆后你搜集并分析了一些岩石样本。月海是由玄武岩——一种地球上普遍存在的富铁矿物构成的。玄武岩是熔岩冷却和凝固时形成的——所以月海肯定是巨大的熔岩流形成的。月球的玄武岩与地球的玄武岩非常类似，只是不含水而已。

月海是怎样形成的

月海是由巨大的熔岩流形成的。几百万年前熔岩从月球内部涌出并荡涤表面，像下面插图显示的那样。因为在月海表面没有环形山，所以它们肯定是在月球表面受到雨点般袭击之后形成的。事实上，一些最大的称为盆地的环形山里面有月海。褶皱是海在月亮挤压时变形导致的。月溪是熔岩流过时的通道。



火山熔岩泛滥前的月面陨击坑



熔岩泛滥形成一个新海

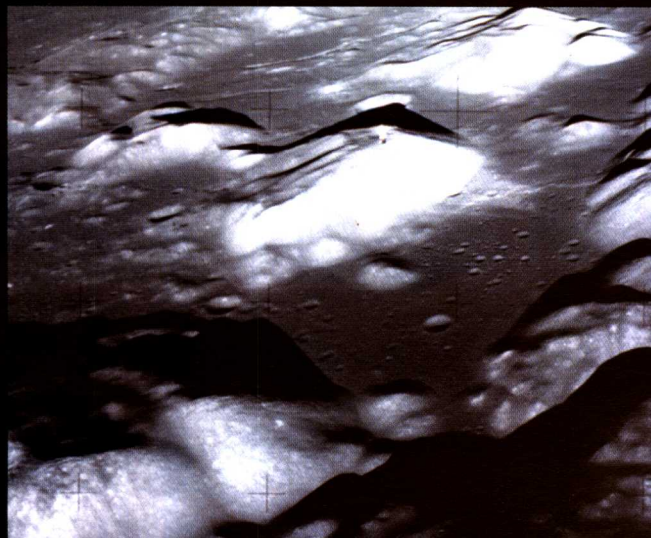
山峦和洼地

现在到了比较近地观测月面高地的时候了。你飞离平原并来到“岸”那边上升的高地之上。很难觉察到在你下面混杂的地形。极目远眺，可以看到大大小小的陨击坑，其中一些周围有向四面八方延伸的亮带，称为辐射纹，巨砾乱七八糟地分布在这些地形之间。

高地几乎覆盖了月球表面的大部分，并且比月海亮得多，这使你想知道这两种地形是否由不同种类的岩石构成的。你再次着陆，这次是在一块有房子大小的巨砾的阴影里，采集了更多的岩石样本。你的想法是对的，这些岩石不仅密度低，而且铁的丰富程度也比月海岩石低得多。地质学家称这种高地岩石为斜长石。它们含有丰富的硅石——在地球上沙子中发现的一种物质——而且铝和钙等轻元素含量丰富。在月球上这些轻的物质比较年轻，是月球的外层被熔融时漂到表面来的。铁一类较重的物质下沉到月亮下面，后来喷发出来，形成了月海。

下图：阿波罗12号的一名宇航员正在采集月尘样本，你可以看见月尘差不多装满了容器。你还可以清晰地看到反射在宇航员头盔上的摄影师。阿波罗12号是第二个在月球上着陆的载人飞船。





上图：这幅照片显示的是阿波罗17号着陆的高地。阿波罗17号成功登月给阿波罗计划画上了圆满的句号。这些小山之间的谷地已被静海附近的熔岩填满。

高地显示了重创的迹象。你身边的这块巨砾和飞船飞过时所见的亮纹构成一种喷出覆盖物——当陨星或其他天体撞击月球时从陨击坑抛出的物质。

地球大气保护着我们免遭陨星的袭击。大部分空间残骸在它们穿过大气时就已烧掉了，变成流星。只有非常大的陨星——或像彗星和小行星这样的天体，才能够落到地面形成陨击坑。岁月的更迭，雨水、河流、冰雪、大风和地壳的移动使地面上的陨击坑逐渐消失。月球没有大气和气候变化，所以月面上有

着过去数十亿年来碰撞形成陨击坑的完整记录，即使是那些微小的陨击坑也被原封不动地保存着。

月 尘

月球的整个表面被一层称为浮土的岩石覆盖着。这是几百万年来不断受到空间微陨星撞击的结果。较大的碰撞将浮土地区熔融，并且当它们再次凝固时，形成了角砾岩。这些较大的岩石是由较小的碎片黏合在一起构成的。因为月面上没有风和水侵蚀，宇航员在浮土上留下的这个脚印可以保存几百万年。

