



探索与发现 奥秘
TANSUO YU FAXIAN AOMI

月球的秘密

YUEQIU DE MIMI

李华金◎主编

APOTHEOSIS 时代出版传媒股份有限公司

上海世纪出版集团

上海世纪出版集团



探索与发现 奥秘
TANSUO YU FAXIAN AOMI

月球的秘密

李华金◎主编

时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

月球的秘密/李华金主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 1
(探索与发现·奥秘)

ISBN 978-7-5398-4266-0

I. ①月… II. ①李… III. ①月球-青年读物②月球-少年读物 IV. ①P184-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044166 号

探索与发现·奥秘

月球的秘密

李华金 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 史春霖 张婷婷

助理编辑: 刘 欢

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4266-0

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

前言 PREFACE

月球的秘密

月球是被人们研究得最彻底的天体。人类至今第二个亲身到过的天体就是月球。月球的年龄大约有 46 亿年。月球与地球一样有壳、幔、核等分层结构。最外层的月亮平均厚度为 60 ~ 65 千米。月亮下面到 1000 千米深度是月幔，它占了月球的大部分体积。月幔下面是月核，月核的温度约为 1000℃，很可能是熔融状态的。月球直径约 3474.8 千米，大约是地球的 1/4、太阳的 1/400，月球到地球的距离相当于地球到太阳的距离的 1/400，所以从地球上看到月亮和太阳一样大。月球的体积大概有地球的 1/49，质量约 7350 亿亿吨，差不多相当于地球质量的 1/81 左右，月球的重力约是地球重力的 1/6。

月球表面有阴暗的部分和明亮的区域，亮区是高地，暗区是平原或盆地等低陷地带，分别被称为“月陆”和“月海”。早期的天文学家在观察月球时，以为发暗的地区都有海水覆盖，因此把它们称为“海”。著名的有云海、湿海、静海等。而明亮的部分是山脉，那里层峦叠嶂，山脉纵横，到处都是星罗棋布的环形山，即月坑。月球上直径大于 1 千米的环形山多达 33 000 多个。位于南极附近的贝利环形山直径 295 千米，可以把整个海南岛装进去。最深的

山是牛顿环形山，深达 8788 米。除了环形山，月面上也有普通的山脉。高山和深谷更别有一番风光。

本书内容丰富而精确，书中的照片与插图形象生动，为我们解释了太阳、月球和地球之间的相互关系和作用。“阿波罗”登月计划是人类宇航史上的一个壮举，本书不仅回答了我们将来是否可以居住在月球上的问题，还详细介绍了人类首次登月的过程。月球及其对地球和人类的影响还远没有被人们研究透彻。将来，它依然是载人航天探索的一个重要目标。

CONTENTS

目录

月球的秘密

认识月球

月球是什么 2

月球多少岁了,它是怎样的
结构 4

月球是什么颜色,自己会发
光吗 5

月球上也有白天和黑夜吗 6

为什么月球总是一面朝着
地球 7

月球上有空气和水吗 9

月球上存在生命吗 10

月球有磁场吗 11

月面景观是怎么样的 13

站在月球上会看到什么呢 15

月球的成分及资源 17

月球的起源

同源说 22

分裂说 23

俘获说 25

大碰撞假说 26

月球行星论 28

月球的运动

月球的轨道运动 32

月球的自转 34

月球的天秤动 35

地球与月球间的相互作用 36

月球为什么能留在轨道上 37

月球的地貌特征

地貌简述 42

环形山 45

月海 47

月陆和山脉 49

月面辐射纹 50

月谷(月溪) 51

月球火山的分布 52

月球地貌是如何形成的 54

月球的地形分布

东部的山和“海” 58

中部的“特区” 61

北部的沉静之地 65

南部的高原和山区 69

月球上的风暴洋 72

月球上的雨海 75

诱人的月球背面 79

月相、月食和日食

什么叫月相 84

月相的更替 85

月相种类 87

月相识别 88

月到中秋 88

什么是月食 91

月食是怎样形成的 92

月食的分类 94

月震

什么叫月震 98

月震的特点 100

月震发生的原因 100

月震的秘密 101

月震的研究价值 102

月球的奇异现象

月球的奇辉 106

红色斑点 107

红色发光现象 108

亮点 110

短暂现象 111

月球质量瘤 112

月球奇怪的密度 116

月球像一个中空球体一样鸣响
不已 117

月球就像一个巨大的铜鼓 120

月球的资源价值及未来的开发构想

丰富的矿产资源 126

未来的能源基地 128

月球资源的利用 130

月球采矿可行吗 132

月球水冰将使人类梦想
成真 137

在月球上建太阳能发电厂 140

月球未来的五大构想 141

人类探月历程

为什么要探测月球 146

前苏联的探月工作 150

美国的探月工作 152

欧洲“SMART-1”号月球
探测器 154

日本“月亮女神”号
探测器 157

印度“月船1号”月球
探测器 159

中国“嫦娥1号”月球
探测器 160

“阿波罗”登月计划

飞向月球 166

登月前的准备 169

“阿波罗11号”成功登月 171

“阿波罗12号”的任务 174

“阿波罗13号”如何死里
逃生 175

“阿波罗14号”的工作 177

“阿波罗15号”和首辆
月球车 178

“阿波罗16号” 180

最后一艘“阿波罗”号
飞船 181

“阿波罗”号登月的一些
内幕 183

“阴谋论”的质疑 188

月球上的神秘建筑物与 UFO

月球上的“桥” 196

前苏联发现了月面上的
“纪念碑” 197

美国发现了“月面金字塔” 199

“阿波罗8号”发现月面
巨大物体 202

接近“阿波罗10号”的
神秘飞船 202

“阿波罗11号”乘员也
曾目击 UFO 203

其他宇航员的目击记录 204

美国航空航天局非正式
地承认 UFO 206

有关月亮的传说

嫦娥奔月 210

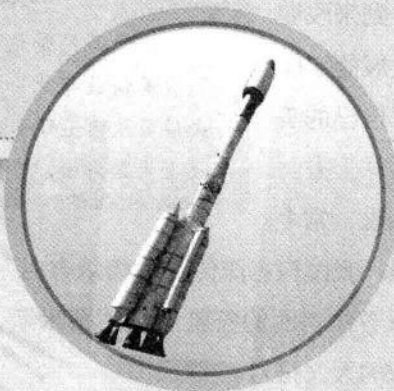
吴刚折桂 212

古希腊神话传说——月亮女
神阿蒂米斯 213

月球的秘密

认识月球

月球是被人们研究得最彻底的天体。人类至今第二个亲身到过的天体就是月球。月球的年龄大约有 46 亿年。月球与地球一样有壳、幔、核等分层结构。最外层的月壳平均厚度为 60~65 千米。月壳下面到 1000 千米深度是月幔，它占了月球的大部分体积。月幔下面是月核，月核的温度约为 1000°C ，很可能是熔融状态的。月球直径约 3474.8 千米，大约是地球的 $1/4$ 、太阳的 $1/400$ ，月球到地球的距离相当于地球到太阳的距离的 $1/400$ ，所以从地球上看见月亮和太阳一样大。月球的体积大概有地球的 $1/49$ ，质量约 7350 亿亿吨，差不多相当于地球质量的 $1/81$ ，月球的重力约是地球重力的 $1/6$ 。





➡ 月球是什么

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。



美丽的月亮

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。古希腊人把月球看作美丽的狩猎女神阿蒂米斯，并且把女神狩猎时从不离身的银弓作为月球的天文符号。

很早很早以前，人们晚间把眼睛转向天空，怀着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，它常常被看作是神秘的物体或力量源泉，是一位神，是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。



拓展阅读

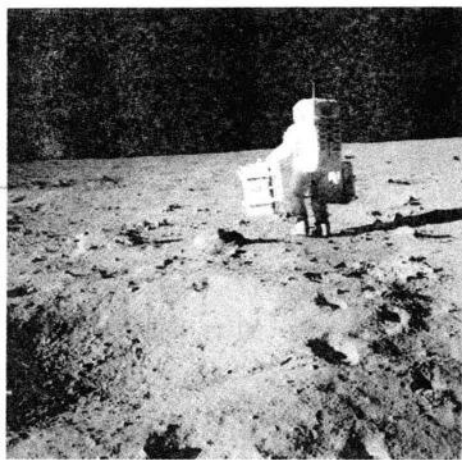
嫦娥奔月

嫦娥奔月是远古神话，是我国十大远古爱情故事之一。传说嫦娥偷吃了丈夫后羿从西王母那儿讨来的不死之药后，飞上天庭为仙，居住在广寒宫。

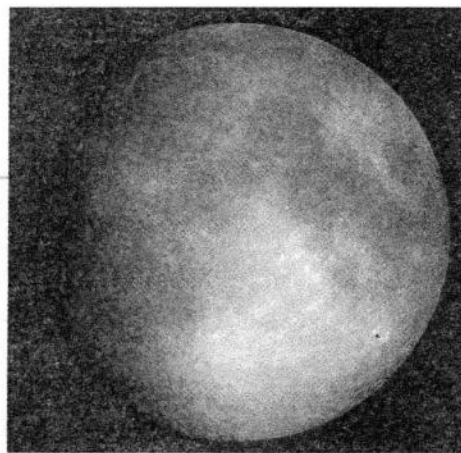
月球本身不发光，也没有大气，太阳光照在月球表面，有的地方反光本领大，有的地方反光本领小，所以咱们就看到月面上有明有暗。“月里嫦娥”、“玉兔捣药”和“吴刚伐桂”都是由暗部的形状想象出来的。

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



荒凉的月球



月球的样子

量大约等于地球质量的 $\frac{1}{81}$ ，也就是 7350 亿亿吨。月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 1.62m/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，到了月球上就只有 12.5 千克的重量了。用一个简单的数学问题来打比喻，如果

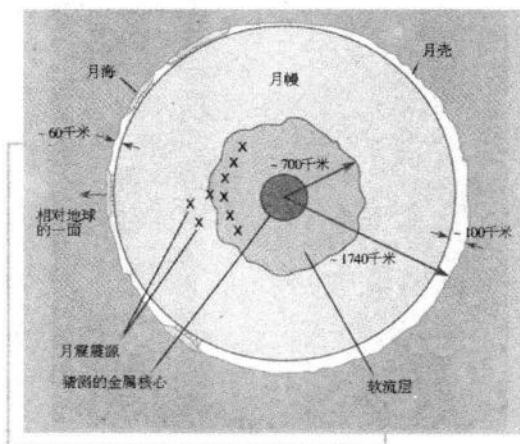


你在地球上能跳 1 米高，到了月球上，你就能跳 6 米高；在地球上你能举起 50 千克重的东西，在月球上你就能举起 300 千克。因此，人在月面上走，身体显得很轻松。踏上了月面的宇航员们在举起或者搬动那些从地球带去的仪器设备等的时候，不会遇到太大的困难。

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 384 402 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着时间的变化而变化的。根据科学测定，在近地点时距离地球为 363 300 千米，在远地点时，距离地球为 405 500 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。最外层的月壳厚 60 ~ 65 千米。月壳下面到 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℃，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



月球的内部结构

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。

知识小链接

榴辉岩

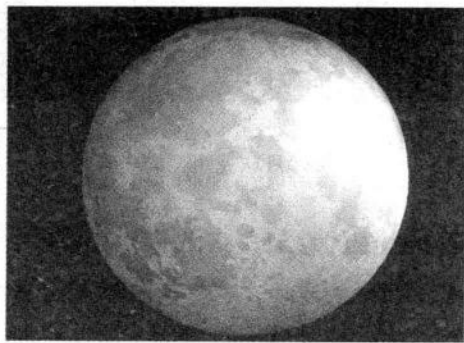
榴辉岩是一种变质岩，主要由绿色的辉石和浅红色的石榴石组成，有时也含有蓝晶石、金红石和角闪石等。

👁️ 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，看起来它是白色或银色的。夏天时，月亮光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



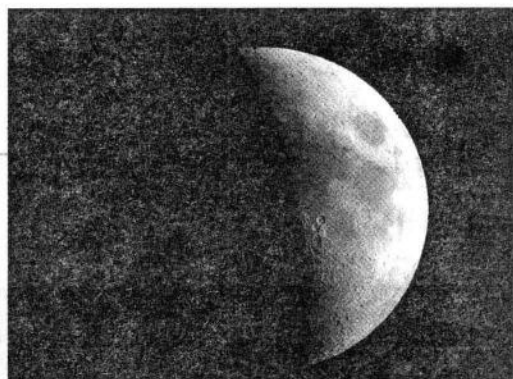
月球的颜色

化幅度从太阳亮度的 $1/630000$ 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。这样一来， 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。



月球被照亮的一半

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。月球的白天，月面完全暴

露在强烈的太阳光下，表面温度可以达到 127°C 以上，比地球上水的沸点还高。月球的夜晚，温度可降低到 -183°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。

基本
小知识

大 气

大气是围绕地球的空气包层，与海洋、陆地共同构成地球体系，天气从现象上来讲，绝大部分是大气中水分变化的结果。

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，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，也如同在黑夜里一样。换句话说，如果你在月球上选择一个地方，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°C ，而左脚则被冻到 -183°C 。但是我们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环境对身体的影响。

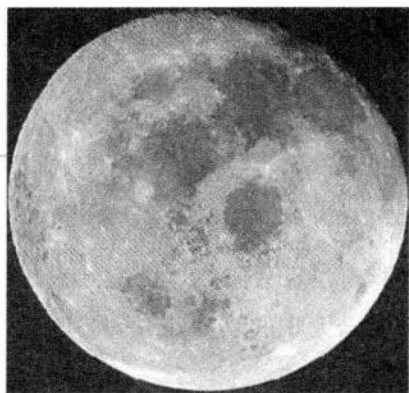
知识小链接

宇航服

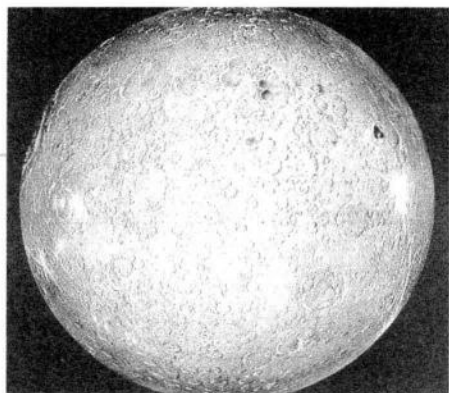
宇航服，又称航天服，是航天员进入太空必须穿的服装，一般由压力服、头盔、手套和靴子等组成。宇航服是保障航天员生命安全的重要救生设备。

 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”。



月球的正面



月球的背面

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，月球公转轨道稍微有点椭圆的样子，这使得它在轨道上前进时看起来似乎有点摇摆。



朝向地球的月面

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卫星的自转周期和公转周期都严格相等，看来这似乎是存在某种内在联系的。

在地球引力的长期作用下，月球的质量中心已经不在它的几何中心，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，它测出月球的质心朝向地球一边约 2 千米。这样的话，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，而是有着内在因素的影响。



拓展阅读

太阳系

太阳系就是现在所在的恒星系统。由太阳、8 颗行星、66 颗卫星以及无数的小行星、彗星及陨星组成。

知识小链接

卫星

卫星是指围绕一颗行星按闭合轨道做周期性运行的天体，人造卫星一般亦可称为卫星。

👁️ 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。照这样说来，月球在演化的早期阶段曾经有过空气，也曾有过某种形式