

WHY WHAT WHERE WHO WHEN HOW
权威专家联手打造 小朋友最爱问的科学谜题

爱问科学

飞思少儿科普出版中心 监制

世界末日如何来临

丛书主编/陈芳烈 丛书副主编/郭 晶 黄元森 本册主编/陈芳烈

- 3D的震撼
- 云计算时代来了

- 悄然兴起的太空游
- 导弹是矛还是盾?
- 网络战的幽灵



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

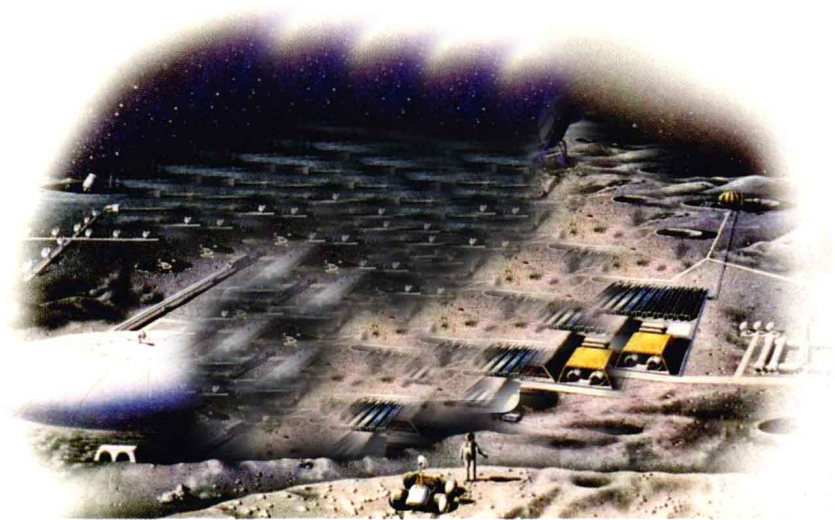
<http://www.phei.com.cn>

北京市科委科普专项经费资助项目

爱问科学

世界末日 如何来临

丛书主编 陈芳烈 丛书副主编 郭 晶 黄元森 本册主编 陈芳烈 编著 白 虹 刘绍球 史宗田
飞思少儿科普出版中心 监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

参与本书写作的还有王若珏、张佩莹、谢红、胡金竹、陈初阳、吴彤、张焕乔、王桂馨、谢燕生、许纪传、陈晓晖。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

世界末日如何来临 / 陈芳烈主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.4
(爱问科学)
ISBN 978-7-121-13211-7

I. ①世… II. ①陈… III. ①科学知识 - 普及读物IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第053380号

责任编辑: 郭晶 李娇龙

文字编辑: 赵淑霞

印刷: 北京盛通印刷股份有限公司

装订: 北京盛通印刷股份有限公司

出版发行: 电子工业出版社
北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开本: 889×1194 1/24 印张: 6.25 字数: 210千字

印次: 2011年4月第1次印刷

定 价: 29.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

本书部分图片由“CFP视觉中国”提供, 另外部分图片未能联系到作者, 请作者直接与电子工业出版社飞思少儿科普出版中心联系以便支付稿酬。

问是叩开科学之门的钥匙

——《爱问科学》丛书序

人们从襁褓来到世间，就面对眼花缭乱的世界，眼前展现出神奇，心中充满着浮想，这是什么？那是什么？这是为什么？那是为什么？……科学的奥秘无穷无尽，问号一直伴随着你成长。从浩瀚的宇宙到微细的粒子，从庞然大物到细胞基因……人类在破解科学奥秘中生存发展，社会在科学创新中前进，科学承载着人类的梦想通向美好的未来。

问是通往科学世界的第一步，问是叩开科学之门的钥匙。由国内诸多知名科普作家与出版专家联袂打造的《爱问科学》丛书，紧紧把握青少年对科学探索的兴趣，围绕着“奇”与“趣”组织材料，以大量翔实的科学题材和人文史料，编织了多姿多彩的科学世界，涵盖了能源、环保、航空、航天、生物、通信、天文、人文等领域，具有丰富的知识含量和信息量，揭示了许许多多的科学奥秘。

这套书没有采用一问一答的惯用写法，而是把各种问题融会在精彩生动的知识网络里，“故事里有科学，科学里有故事”，许多科学问题的“谜底”或藏在这娓娓道来的故事里，或散落在一个个精心选择的链接或互动环节中，令人感到亲切自然，读起来妙趣横生。读者可以采用“何时？何地？何人？是什么？为什么？怎么样？”



问是叩开科学之门的钥匙

《爱问科学》丛书序

等多种提问方式对科学进行追索，把着眼点放在**激发读者对科学世界的好奇心和探索精神**上。书中不仅普及了已有结论的知识，也把那些未知的或有争议的问题呈现在读者面前，让读者去思考，去判断，以此开拓读者，特别是青少年的思路和想象力。这或许也是本套书独具匠心之处。

这是一套**图文并茂**的书。它以许多精彩的图片定格**科学世界的精彩瞬间**，形成图文相济、相得益彰的效果，给人留下十分深刻的印象。我想这也是科普书所要追求的效果。

《爱问科学》的出版，为科普创意做了一次有益的尝试，也为科普传播走出一条创新之路。希望它在走进读者的过程中，能进一步完善自己，不断以创新思维和与时俱进的形式，满足读者对科普读物的需求。

中国科学院院士
中国科普作家协会理事长

刘嘉麒



目录

太空征程



- 008 月球的魅力
- 010 探月“三部曲”
- 012 火星使者——“萤火一号”
- 014 载人飞船知多少
- 016 探索太空的前沿基地——空间站
- 018 遨游太空的“巨眼”
- 020 惊天一撞的恶果
- 022 在太空怎样“行走”
- 024 航天员出舱后做什么
- 026 太空人的新装
- 028 太空奇事：把尿变成饮用水
- 030 如何防止小行星撞地球
- 032 太空太阳能电站
- 034 悄然兴起的太空游
- 036 能乘电梯上太空吗



风云



- 038 “金不换”的冲锋枪
- 040 “陆战之王”——坦克
- 042 重振雄风的“战争之神”
- 044 没有声音的枪
- 046 海上“超级巨兽”
- 048 揭开“黑小姐”的面纱
- 050 飞行中的“特技”——空中加油
- 052 导弹是矛还是盾
- 054 战争会打入太空吗
- 056 居高临下的“太空间谍”
- 058 网络战的幽灵
- 060 五花八门的心理战
- 062 世界上最奇特的部队
- 064 动物军团是怎样作战的
- 066 与机器人并肩作战
- 068 激光武器在改变战争



目录

网络天涯



070 烽火台是怎样传递信息的

072 无绳电话就是无线电话吗

074 手机是怎样改变世界的

076 3G为何物



078 漫天飞舞的短信息

080 电视转播是怎样一回事

082 电视能与电影媲美吗

084 3D的震撼



086 CD带来的视听革命

088 @的前世今生

090 “黑客”是何方来客



092 网络电视破茧化蝶

094 密密码是什么

096 不可破译的量子密码

098 充当“信使”的太空过客



100 GPS是怎样定位的

102 神奇的“电子标签”

104 物联网的魅力

106 “云计算”时代来了

108 用数字描绘的地球

110 电子书——阅读的革命

112 “三网合一”为什么受关注

文化寻踪



114 过年啦

116 七夕：最浪漫的节日

118 举杯邀明月

120 端午传承的是什么



122 清明时节雨纷纷

124 红豆寄相思

126 马拉松的由来



128 琥珀：大自然的馈赠

130 海盗是一伙什么样的人

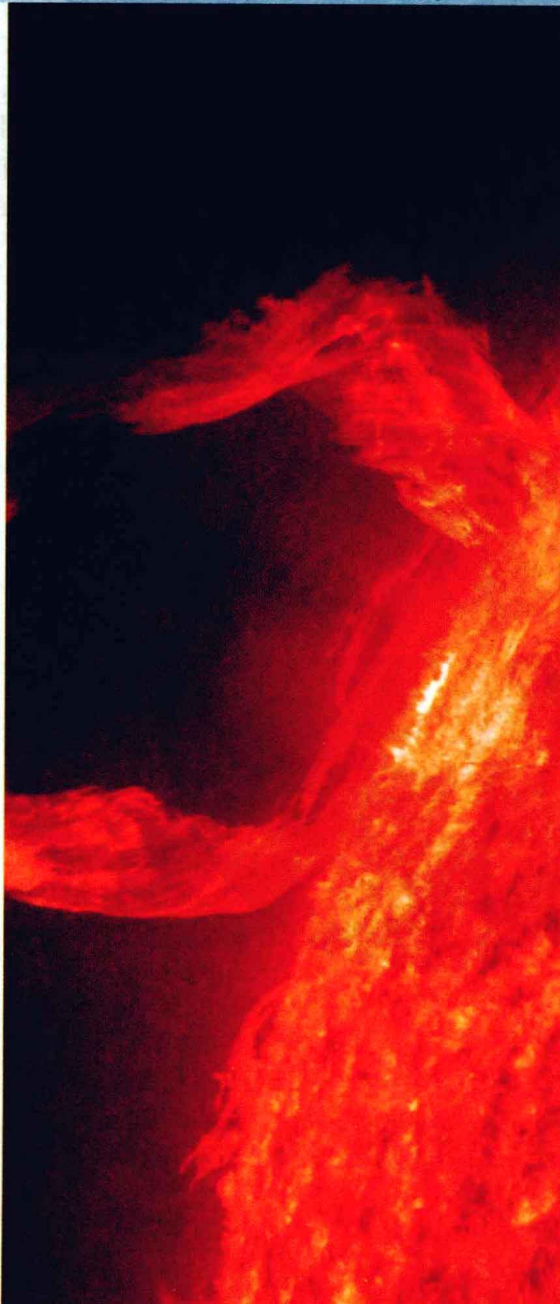
132 米老鼠，永不落幕的明星

Contents

叩问未来



- 134 喂！你在哪里
- 136 地震能预报吗
- 138 灭绝的动物能够“复活”吗
- 140 动物是怎样“交谈”的
- 142 时光真能倒流吗
- 144 世界末日如何来临
- 146 “花粉破案”是怎么一回事
- 148 “太阳风暴”威胁地球



月球的魅力

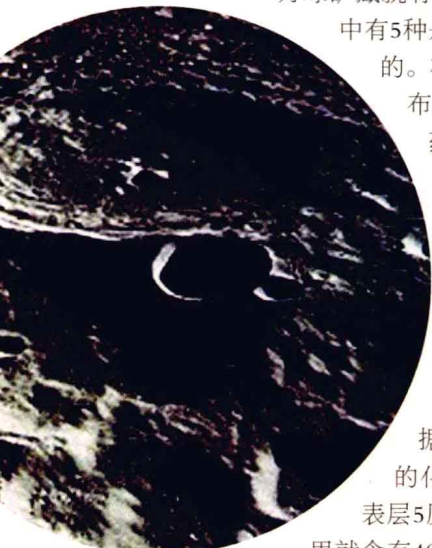
月球上没有空气，没有水，也没有生命，如此荒凉的星球，为何会引起人们如此关注呢？

古往今来，月亮始终为人们所欣赏、崇拜，也成为历代文人墨客所描绘、讴歌的对象，真所谓“天上一轮才捧出，人间万姓仰头看”。但在科学技术发达的今天，对于月亮，人们又增添了另一种情怀，那就是希望揭开它的面纱，了解一个真实的月亮。科学探索告诉我们，真实的月亮同样具有诱人的魅力。

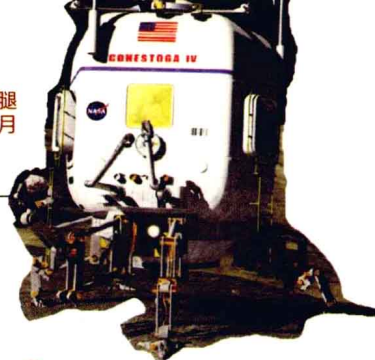
丰富的矿藏

月球有着极其丰富的矿产资源。目前已知的月球矿藏就有100多种，其中有5种是地球上没有的。在月球广泛分布的岩石中，蕴藏有丰富的钛、铁、铀、钍、稀土、镁、磷、硅、钠、钾、镍、铬、锰等矿物。根据对月球物质的化验，月球最表层5厘米厚的沙土里就含有400亿吨铁，而

① 月球表面 整个月球表面有平均10米厚的沙土。这是一种比较单纯的铁矿物，既便于开采，又易于冶炼。而可开采利用的钛金属，仅月海玄武岩中就至少有100万吨。月壤中还有丰富的铝、硅等，可用来直接生产建筑材料。



带有机械腿的移动式月球基地

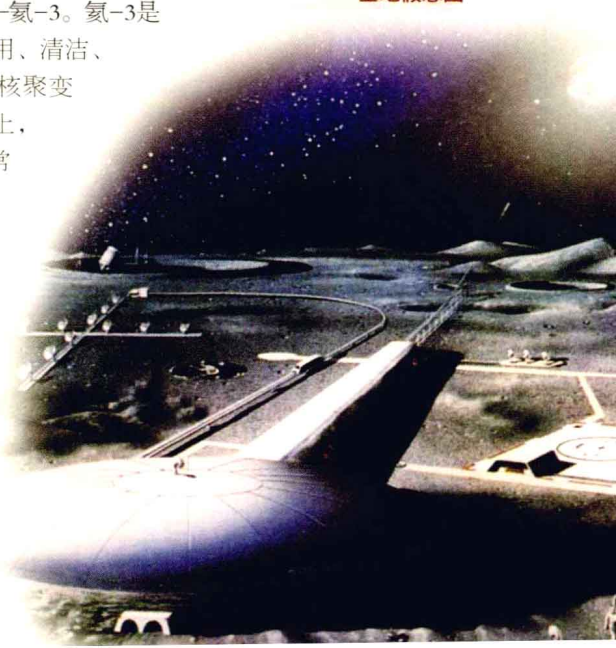


能源的宝库

射向地球的太阳能，约有1/3被地球大气反射到太空中，剩下不到2/3还要遭受地球大气的散射和吸收等，能够到达地球表面的只是其中一小部分；而月球则不同，由于其表面没有大气，太阳辐射可以长驱直入，每年到达月球范围内的太阳光辐射能量，大约为12万亿千瓦。

月球上还有一种地球上稀缺的清洁能源氦-3。1985年，专家们通过分析阿波罗载人登月飞船带回的月壤和月岩样品，发现月球上有大量的核聚变物质——氦-3。氦-3是一种可长期使用、清洁、安全、高效的核聚变燃料。在地球上，氦-3资源非常稀缺，总量不足15吨；而月球上的氦-3，初步估计总量有100万~500万吨。

② 大型高级月球基地假想图





“天然”的空间站



“天然”的空间站

月球上的真空度很高，重力较小，且年复一年地绕地球旋转，因而它是人类的天然空间站。

在地面上进行天文观测，不仅要受到风雨雷电等因素的影响，而且只能接受来自天体的可见光、射电波和少数几个小波段处的红外光，而包含着丰富天体物理信息的绝大部分天体辐射，都被地球大气阻挡和吸收。而月球上没有空气，没有上述气象影响，

可以做到全波段观测。因此，它是一个理想的“观天”处。

在月球上，还可以对地球的地质构造及环境变化进行监测与研究，特别是对近地空间乃至深空小天体对地球可能构成的威胁进行监测。一旦发

现有小天体（如陨石、彗星等）向地球方向运行并可能撞击地球时，可及时利用激光或其他武器予以摧毁或改变其运行方向，从而起到保护人类的作用。因此，它也是对地观测的绝佳之地。

另外，月球还是一个不错的星际航行的中转站。月球的重力只有地球的 $1/6$ ，因此从月球上发射航天器，使其摆脱月球引力进入更遥远的深空，比从地球上发射容易得多。因此，可以考虑在月球上建设发射场，把月球当做飞往火星和其他天体的中转站。

未来的“旅游胜地”

月球可能还将成为一个“旅游胜地”。随着经济技术的发展，人们已经开始向往到月球去旅游。人们去月球旅游，除了观看月球、宇宙星空以外，还有一个愿望就是观看地球。据美国登月航天员说，从月面上观看地球别有一番风味。现在，去月球旅游已不再是梦想，而是指日可待的事情了。

链接 人类未来的新能源氦-3

氦-3是一种清洁、安全和高效率的核聚变燃料。它是氦的同位素，含有两个质子和一个中子。它可以和氘的同位素发生核聚变反应，但是与一般的核聚变反应不同，氦-3在聚变过程中不产生中子，所以放射性小，而且反应过程易于控制，既环保又安全。氦-3大部分集中在颗粒小于50微米的富含钛铁矿的月壤中。据估计，月球上的氦-3的储量可供人类使用上万年。

互动

_____在月球上储量丰富，同时又是制造太阳能电池阵的主要材料。

答案：硅

🌙 月球漫游



探月“三部曲”

2007年10月24日，“嫦娥一号”月球探测卫星成功发射，11月5日进入环绕月球的轨道运行，这是中国航天发展史上又一个里程碑。“嫦娥一号”绕月探测要完成怎样的使命呢？

奔月

月球距离地球不但遥远，而且自身也在绕地球公转。要实现“嫦娥一号”与月球精确地“约会”，须跨越38万千米崎岖而艰险的征程。

2007年10月24日，我国“长征三号甲”运载火箭将“嫦娥一号”月球探测卫星送上了距地球近地点高度200千米、远地点高度51000千米的大椭圆轨道（又称初始轨道）后，“嫦娥一号”便开始了奔月的征程，这期间要闯过3道变轨关。

第一道是调相轨道关。在调相轨道段，“嫦娥一号”依靠自身的动力系统，进行了4次加速变轨，最终进入地月转移轨道的入口。第二道是地月转移轨道关。“嫦娥一号”卫星进入地月转移轨道后，便开始了5天的奔月之旅。第三道是绕月轨道关。“嫦娥一号”

到达月球附近时，由于这时月球引力作用还不够强大，它还不能被月球“俘获”，因此必须对其进行“刹车”，使其减慢速度，通过3次减速过程，最终实现靠月球引力进入月球轨道，使其在一条高度为200千米、倾角为90度、运行

周期为127分钟的圆形轨道上绕月飞行。

“嫦娥一号”月球探测卫星

周期为127分钟的圆形轨道上绕月飞行。

“看”月

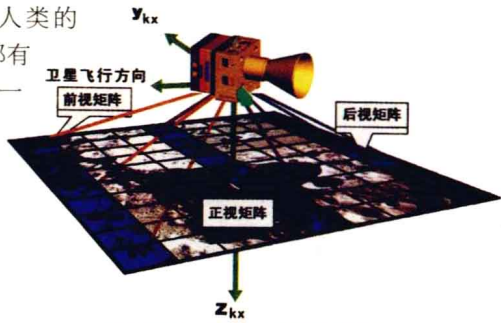
“嫦娥一号”月球探测卫星上搭载8种24件科学探测仪器。2007年11月18日，“嫦娥一号”开始进行环月探测，按计划完成了四大“看”月探测任务。

一是用CCD立体相机对月球表面进行扫描，形成3幅视角不同的图像，并与激光高度计测得的数据相结合，最终获取了全月球影像图。

二是用 γ 射线谱仪和X射线谱仪及干涉成像光谱仪，探测月球上铁、钛等14种元素的分布，绘制出所测元素的全月球分布图。

三是用微波探测仪探测全月球月壤层的厚度。月球土壤里蕴藏着丰富的氦-3资源，这是一种地球上奇缺的清洁新能源。通过探测月球月壤层的厚度，可以反映月球氦-3的资源量及其分布。

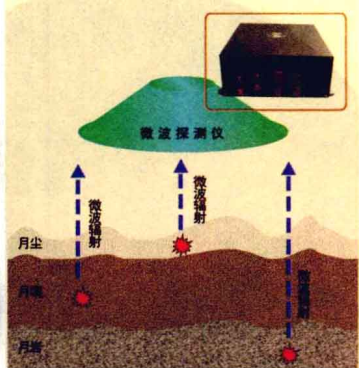
四是用太阳高能粒子探测器和太阳风离子探测器，探测地月空间环境。地月空间环境因素对人类的生活和航天活动都有很大影响。“嫦娥一号”通过探测太阳宇宙线高能带电粒子和太阳风等离子体，提供了相关的日、地、月空间环境信息，



① “嫦娥一号” CCD 相机获取月球三维影像原理示意图

② 2007年10月24日，“嫦娥一号”卫星在西昌卫星发射中心成功发射。





① 微波探测器探测原理示意图

对深入认识这些空间物理现象对地球空间以及对月球空间的影响有重要的科学及工程意义。

撞月

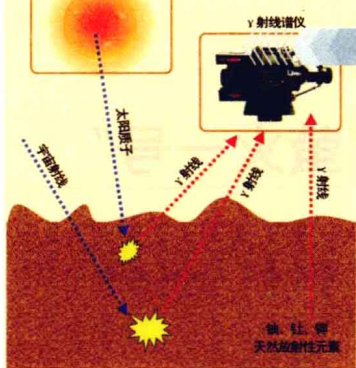
“嫦娥一号”设计寿命为1年，实际飞行达494天，超额完成了在轨飞行任务。最后，它“以身相许”，于2009年3月1日16时13分10秒，受控撞击月球，撞击点是月表区域——丰富海。

撞月是为“落月”探路。与“嫦娥一号”绕月探测不同，探月工程二

链接二 美国火箭卫星双双撞月

2009年6月17日，美国使用“宇宙神5型”火箭，同时发射了月球勘测轨道飞行器和月球坑观测遥感卫星，10月9日火箭和月球坑观测遥感卫星分离，重达2.2吨的“宇宙神5型”火箭第二级“半人马座”以9000千米的时速撞向预先选定的月球南极卡比奥环形山，它在撞月后激起了两部分尘埃：一部分由蒸汽和微尘组成；另一部分由质量更重的物质组成。4分钟以后月球坑观测遥感卫星再次撞落到卡比奥环形山。经过美国国家航空航天局初步分析表明，上述两部分尘埃中都存在水的踪迹。

这一发现将使未来在月球基地工作的航天员不再依靠从地球向月球送水。另外，由于水可分解为氢和氧，还可为航天器提供燃料，使月球成为下一步探索火星的跳板。



① 月球表面γ射线产生示意图

期将实现月球探测器在月面上软着陆，即“落月”。通过控制“嫦娥一号”撞月，为探月二期工程积累“落月”过程控制和轨道测定方面的经验，以减少后续工程的风险。

② 弥漫于太阳系的太阳风



① “嫦娥一号”受控奔向月面



① 撞击情景

链接一 月球探测器为何撞月？

月球探测器飞抵月球硬着陆撞月，或是在绕月探测任务完成后撞月，都是对月球探测的一种重要方式。它利用撞击月球的这一短暂时间对月球进行探测，以得到月表探测无法获得的宝贵信息。

1959年9月12日，前苏联发射“月球2号”探测器，在飞行33小时后抵达月球轨道，但是在月面着陆时坠毁。这是第一个撞击月球表面的人造探测器。它在撞到月面之前，向地球发回了有关月球磁场和辐射带的重要数据。

互动

中国的探月工程分为3个阶段，是哪3个阶段？

- A. 绕、落、回
- B. 落、绕、回
- C. 回、绕、落

答案：A

① 月球坑观测和遥感卫星撞月示意图

火星使者——“萤火一号”

我国第一个火星探测器——“萤火一号”，计划于2011年11月搭乘俄罗斯“天顶号”运载火箭发射升空，飞抵火星。它将首次向地外行星捎去中国人的问候。

首次探测深空

根据中国与俄罗斯两国协议，将对火星及其卫星火卫一进行联合探测。此项任务执行者分别是中方的“萤火一号”和俄方的“福布斯·土壤”探测器。两个探测器由中俄双方各自研发制造，使用俄罗斯的“天顶号”火箭从哈萨克斯坦的拜科努尔航天发射场一同发射。

在发射升空之后，“萤火一号”和“福布斯·土壤”探测器将被送入一条飞向火星的转移轨道。经过10~11个月的漫长飞行后，一起到达火星周围。

① “萤火一号”

接着，它们会一起围绕火星飞行3圈，之后“福布斯·土壤”探测器就会和“萤火一号”分离，飞向火星的卫星火卫一。它在火卫一表面着陆后，采集0.1~0.2千克的土壤样品，随后返回舱再次点火，把样品送回地球。

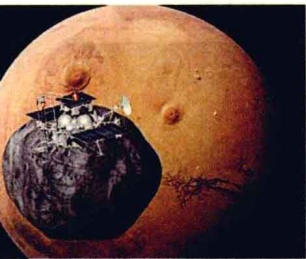
“萤火一号”则将继续“留守”在自己的轨道上，“萤火一号”的工作轨道呈长椭圆形，距离火星最近点800千米，最远点可达8万千米。这条轨道与火星的赤道面几乎重合，两者夹角只有1度~5度。在轨运行期间，“萤火一号”利用其搭载的磁强计、电子分析仪、质子分析仪以及行星离子分析仪等对火星的电离层、磁场以及周围的空间环境等进行为期1年的探测。

“萤火一号”升空，是我国继载人航天工程和探月工程之后的又一重大空间探索项目，也是我国首次开展的行星际深空探测活动。

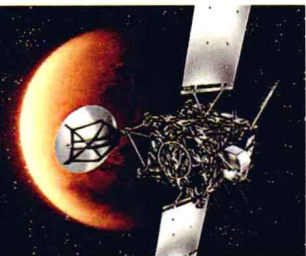
为什么要探测火星？

火星是太阳系与地球最近的天体之一。它的自转周期是24小时37分，和地球的一天接近；它有类似地球的四季交替。正因为火星这些与地球相似的条件，近百年来，人们一直对火星是否拥有生命有过种种猜测，关于火星运河、火星人的传说也就不胫而走。尽管这一切都被科学探测否定了，但火星依然在人们脑海里留下了不少的“谜”。例如，欧洲的火星探测表明，那里曾经有过水，现在水都到哪里去了？另外，科学家从火星的陨石上发现有微生物的痕迹，这到底反映的是火星的早期情况，还是这种情况一直延续至今呢？总之，火星生命之谜依然没有揭开，要揭开火星的谜底，就要对火星进行探测。

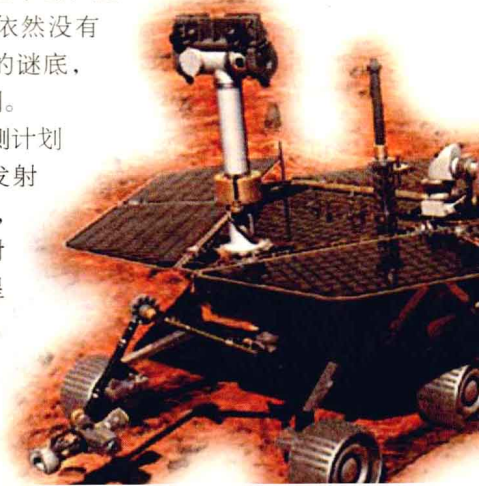
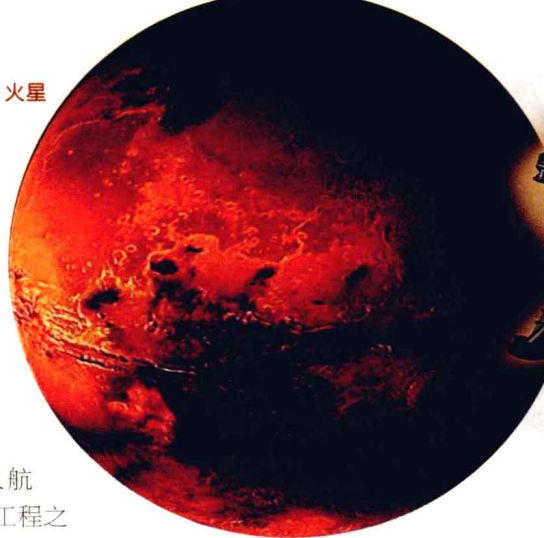
我国的火星探测计划分4个阶段，除了发射“萤火一号”之外，还有收集数据、发射火星车着陆、在火星表面上建观察站，最终实现人类登陆火星的梦想。



① 俄罗斯“福布斯·土壤”探测器将登陆火卫一



① “萤火一号”





链接二 曾造访火星的“地球客”

1964年11月28日，美国发射“水手4号”探测器，次年7月飞近火星。该探测器摄取了22张火星的特写照片，首次确认了火星表面陨石坑的存在。

1969年2月24日，美国发射“水手6号”探测器，同年7月31日从距离火星3400千米的地方飞过，共拍摄到42张火星赤道附近的照片。

1971年5月28日，前苏联发射“火星3号”探测器，同年12月2日进入火星轨道，环绕火星运行12.5天后在火星表面软着陆。因火星上强烈尘暴的影响，“火星3号”发出的电视信号仅20秒钟便终止。这是人类第一个到达火星的探测器。

1971年5月30日，美国发射“水手9号”探测器，同年11月14日沿火星外层空间轨道飞行，成为火星的第一颗人造卫星，环绕火星轨道进行长期考察，发回照片7329张，覆盖火星表面超过80%的部分，并对其两极进行了探测。

1973年8月5日，前苏联发射“火星6号”探测器，次年3月12日在火星表面着陆，但着陆1秒钟后与地面通信中断。

2001年4月7日，美国发射“奥德赛号”探测器，同年10月23日进入火星轨道，奥德赛号发现火星表面可能有丰富的冰冻水。

2003年6月2日，欧空局的第一个火星登陆器“猎兔犬2号”由俄罗斯火箭发射升空，但“猎兔犬2号”登陆火星后却与地面失去联系。

2003年6月10日，美国发射“勇气号”火星车，次年1月4日在火星表面成功着陆。“勇气号”的主要任务是探测火星上是否存在水和生命，并分析其物质成分，以推断火星能否通过改造适合生命生存。

2007年8月4日，美国发射“凤凰号”探测器，次年5月26日在火星北极区域登陆。“凤凰号”连续5个月不断向地球发回探测数据，发现火星表面土壤的化学成分与海水非常类似，在火星冰冻层下面存在水冰。

链接一 为什么叫“萤火”？

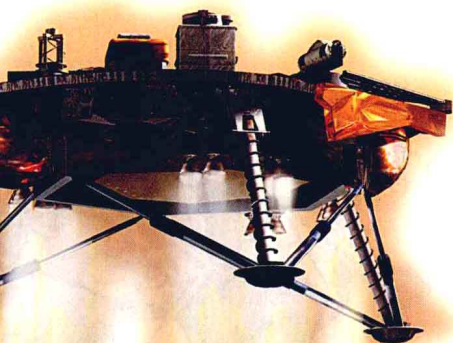
由于火星呈红色，荧荧像火，亮度常有变化；而且在天空中有时从西向东运行，有时又从东向西运行，情况复杂，令人迷惑，所以我国古代管它叫“荧惑”。作为中国第一个火星探测器，“萤火”正是取其谐音而得名。“萤火一号”小巧玲珑，重110千克，长、宽各75厘米、高60厘米。由于太阳光的强度只有地球的1/2左右，因而设计了一个很大的太阳能帆板，它张开时有7.85米。“萤火一号”的设计寿命为2年。

互动

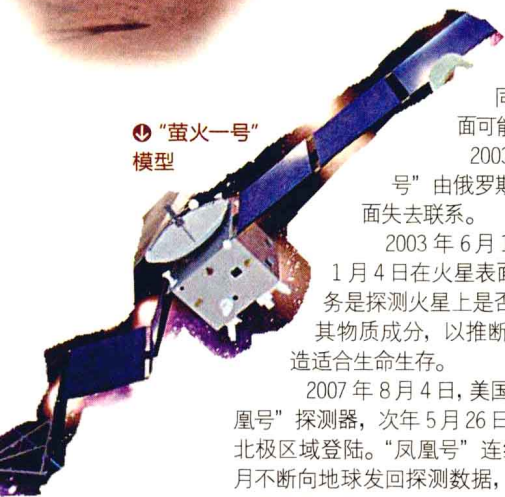
火星和地球一样都是由岩石和金属构成的固态球体，你知道火星的体积是地球的多少吗？

答案：53%

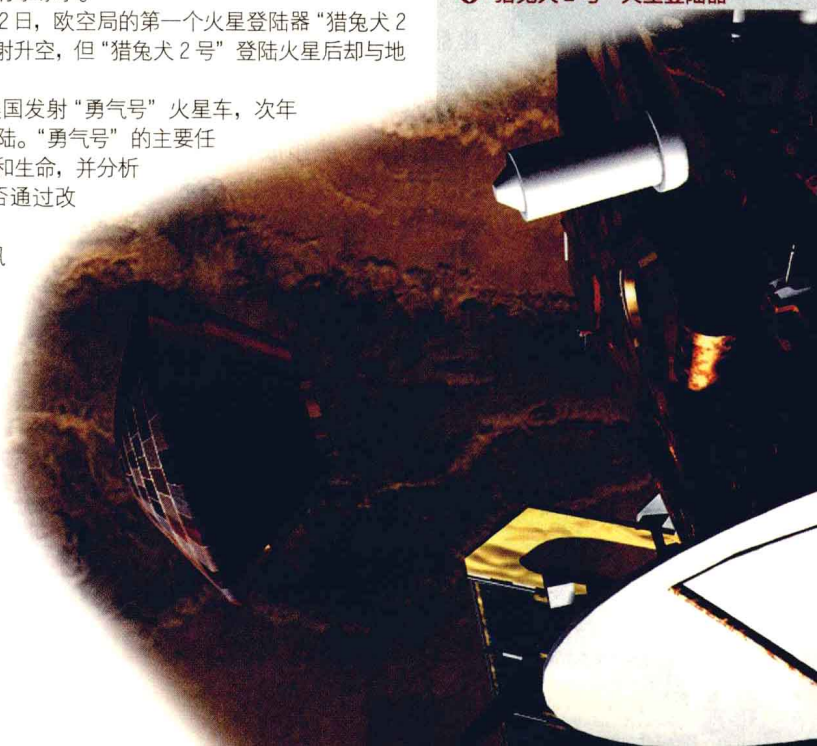
“猎兔犬2号”火星登陆器



① 美国“凤凰号”火星探测器



② “萤火一号”模型



③ 美国“勇气号”火星车

载人飞船知多少

1961年4月12日，前苏联航天员加加林乘坐“东方”号载人飞船升空，开创了载人航天的新纪元。时至今日，载人飞船已具有多种形式，并有航天飞机比翼载人飞行。

卫星式载人飞船

我们通常所说的载人飞船，多指卫星式载人飞船。这种类型的载人飞船就像卫星一样，在离地面几百千米的近地轨道上绕地球飞行。它是目前发射最多、用途最广的载人飞船。

卫星式载人飞船按照结构类型又分为1舱式、2舱式和3舱式。其中1舱式最为简单，只有航天员的座舱，美国第一个航天员格伦就是乘1舱式的“水星号”飞船上天的。2舱式飞船由座舱和服务舱组成，它改善了航天员的工作和生活环境。世界出舱第一人——列昂诺夫乘坐的前苏联“上升号”飞船，以及美国的“双子座号”飞船均属于2舱式。

现代载人飞船都是3舱式，由返回舱、轨道舱和推进舱3个舱段串接组成，各舱之间能相互分离，可乘3人。俄罗斯的“联盟号”系列飞船和我国的

“神舟号”飞船，都属于3舱式飞船。

航天飞机

航天飞机是一种可重复使用的载人航天器。它能像火箭一样垂直起飞，像飞船一样绕地球飞行，像飞机一样水平着陆，是集载人、载货飞船功能于一身的航天器。

1981年4月12日，美国的“哥伦比亚号”航天飞机首次发射成功。此后投入使用的还有“挑战者号”、“发现号”、“亚特兰蒂斯号”和“奋进号”航天飞机。

航天飞机由轨道器、外贮箱和固体助推器组成。航天飞机可乘7名航天员，其中3名机组人员、4名科学技术专家。航天飞机从开始使用到2010年5月，已完成132次太空飞行。不仅在轨道运行时完成释放卫星、回收及维修卫星等任务，还为空间站运送人员和物资，5次修理哈勃太空望远镜，进行各种微重力科学实验等，取得了引人瞩目的成绩。

刚起飞不久的“亚特兰蒂斯号”航天飞机。棕色的是外贮箱，左右各有一个助推器，其上为轨道器

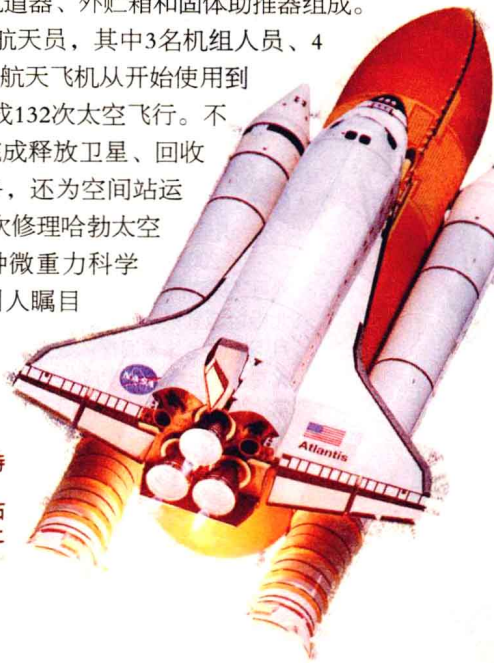
“阿波罗号”飞船，左为登月舱，右为指令舱和服务舱



“水星号”飞船



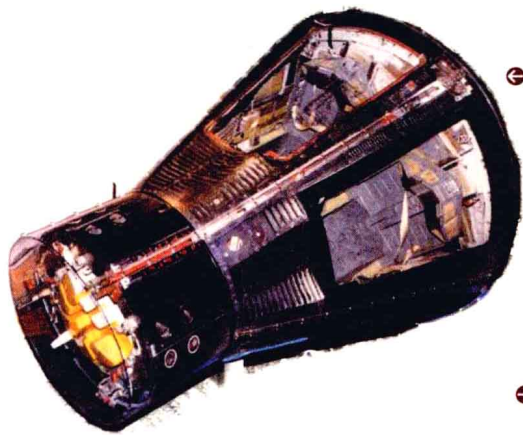
“神舟号”飞船





载人登月飞船

美国“阿波罗号”载人登月飞船是世界上第一个载人登月飞船。1969年7月16日，美国航天员阿姆斯特朗、奥尔德林和柯林斯3人乘“阿波罗11号”登月飞船，经过4天的飞行，成功地登上了月球，这是人类首次乘载人登月飞船登陆月球。“阿波罗”载人登月飞船由逃逸系统、指令舱、服务舱和登月舱四部分组成。美国“阿波罗号”飞船共有7次载人登月飞行，其中6次12人成功登上月球。

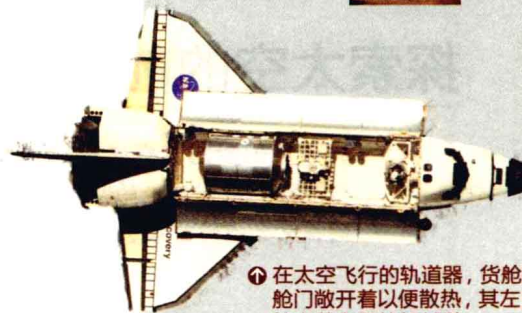


④ 博物馆陈列的“双子座号”飞船

行星际载人飞船

这种飞船目前还没有研制出来。美国正在试验的“战神1-X”是为代替航天飞机而开发的新一代运载火箭。计划于2015年接棒进入载人航天领域，为发射行星际载人飞船，实现重返月球和登陆火星的梦想而努力。

⑤ 美国“战神 1-X”运载火箭



① 在太空飞行的轨道器，货舱舱门敞开着以便散热，其左舷安装有遥控机械臂

链接 航天飞机为何退役？

美国计划2010年(推迟到2011年)让所有航天飞机退役，结束它们的飞行使命。航天飞机退役的原因，说到底安全隐患多，而且难以根除。

航天飞机将运载火箭、飞机和飞船三者功能结合在一起，结构复杂，上天以后故障时有发生。比如，仅零部件就有250多万个，电缆总长数千千米，电路开关有1440多个；航天飞机的机身和机翼贴了27000个隔热瓦片等。“挑战者号”和“哥伦比亚号”航天飞机先后在第10次和第28次飞行中发生爆炸惨剧；“发现号”航天飞机在轨运行期间，出现液体输送管路渗漏现象，幸好没有发生大的事故。

除此以外，航天飞机采用人和货物混装的结构模式，这种大而全使航天飞机每次发射的维护和保养费用高昂。加上由于复杂的维修及对不同的有效载荷的多种接口协调的难度，使当初计划每年飞行20次以上的设想未能实现，而一年最多只能飞行4~5次。这无形中增加了航天飞机的运营压力。

互动

为什么载人飞船总是向东发射？

答案：这是因为地球是由西向东自转的。向东发射运载火箭时，地球就会赋予火箭一个初速度。比如在赤道上发射时，地球自转赋予运载火箭的初速度可达465米/秒。

探索太空的前沿基地——空间站

科学家们梦想着摆脱地球的束缚，在太空中扎根生活。他们建造的空间站，便是漂浮在太空中的探索太空的前沿基地。

什么是“空间站”

空间站是一种能在太空长期运行的大型载人航天器。其特点是体积较大，在轨运行时间长，功能齐全，可利用太空特殊环境开展一系列的科研活动，完成对地观测、资源勘察、天气预报、天文观测和在轨服务（如释放人造天体）等任务。

1969年1月，前苏联的“联盟4号”飞船与“联盟5号”飞船在太空实行了对接。“联盟5号”上的航天员阿列克谢·叶利谢耶夫和叶夫根尼·赫鲁诺夫穿上航天服进入了“联盟4号”。前苏联称这两艘载人飞船组成的轨道联合体为“世界上第一个空间站”。

不过，真正意义上的“世界上第一座空间站”应该是“礼炮1号”空间站，它于1971年4月19日发射上天运行。迄今为止，世界上共发射了10座空间站，其中包括前苏联的7座“礼炮号”空间站、1座“和平号”空间站、美国的天空实验室以及国际空间站。前9座空间站均已陨落，只有国际空间站尚在轨道上运行。

“和平号”空间站

早先的空间站都是临时性的，运行时间较短。“和平号”空间站是世界上第一个长久性空间站。“和平号”核心舱于1986年2月20日发射，它提供基本的服务，可供航天员居住，且具有生保、电力和科学研究能力。“和平号”核心舱共有6个对接口，可同时与多个舱段对接。它的所有舱体直到1996年才发射、组装完毕。

20世纪90年代，美俄推行国际空间站合作计划。作为其中的一部分，美国航天飞机与“和平号”空间

站实施了交会和对接，进行了设备和航天员的交换。这项合作为建造和运营国际空间站积累了经验。

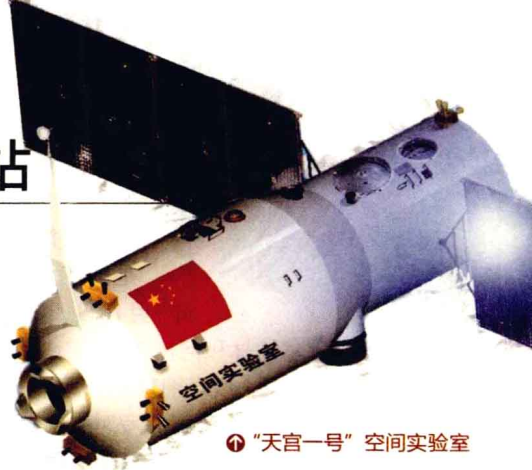
“和平号”空间站原设计寿命为5年，但实际上却在太空运行了15年，于2001年3月离轨坠入大气层烧毁。

“天宫一号”

“天宫一号”是我国即将发射的首个空间实验室，重8吨，类似于一个小型空间实验站。“天宫一号”建成后，可开展太空实验、生产，进行太空观测，并可担当在太空储备物资的任务。通过它可以进行太空育种，为提高农产品产量和质量提供支撑；还可以在那里制造出在地球上制造不出来的材料；在地球上发生地震、海啸或火山喷发等事件时，空间站通过调整遥感器的各种参数，可以获得最佳观测效果。

在发射“天宫一号”之后的两年中，将相继发射神舟八、九、十号飞船，分别与“天宫一号”实现对接飞行。

2015年前，再陆续发射“天宫二号”、“天



① “天宫一号”空间实验室



② 航天飞机停靠在“和平号”空间站上