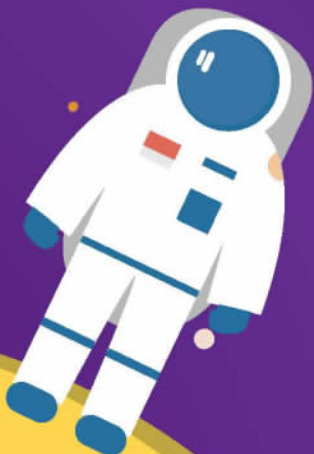


# 问鼎苍穹的

编著：费菲

探索浩瀚的宇宙  
是人类千百年来的美好梦想

# 航天之旅



山西出版传媒集团  
山西经济出版社



**科普总动员**





人类远征太空,航天开辟道路。让我们一起来开启问鼎  
苍穹的航天之旅吧!

图书在版编目(CIP)数据

问鼎苍穹的航天之旅 / 费菲编著. — 太原 : 山西  
经济出版社, 2017.1

ISBN 978-7-5577-0113-0

I. ①问… II. ①费… III. ①航天—青少年读物  
IV. ①V4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第000851号

问鼎苍穹的航天之旅

wendingcangqiong de hangtianzhilü

---

编 著: 费 菲

出版策划: 吕应征

责任编辑: 吴 迪

装帧设计: 蔚蓝风行

---

出 版 者: 山西出版传媒集团·山西经济出版社

社 址: 太原市建设南路 21 号

邮 编: 030012

电 话: 0351-4922133 (发行中心)

0351-4922085 (总编室)

E-mail: [scb@sxjjcb.com](mailto:scb@sxjjcb.com) (市场部)

[zbs@sxjjcb.com](mailto:zbs@sxjjcb.com) (总编室)

网 址: [www.sxjjcb.com](http://www.sxjjcb.com)

---

经 销 者: 山西出版传媒集团·山西经济出版社

承 印 者: 北京荣华世纪印刷有限公司

---

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 10

字 数: 150 千字

版 次: 2017 年 1 月 第 1 版

印 次: 2017 年 1 月 第 1 次印刷

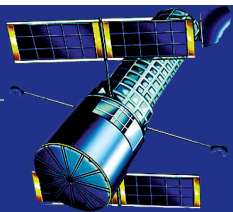
书 号: ISBN 978-7-5577-0113-0

定 价: 29.80 元

---

# 前言

## ■问鼎苍穹的航天之旅



辽阔无垠的山川大地,苍茫无际的宇宙星空,人类生活在一个充满神奇变化的大千世界中。异彩纷呈的自然科学现象,古往今来曾引发无数人的惊诧和探索,它们不仅是科学家研究的课题,更是青少年渴望了解的知识。通过了解这些知识,可开阔视野,激发探索自然科学的兴趣。

本书介绍了航天学科的相关知识。分“航天历程回顾”“航天设备发明”“航天学科猜想”三个篇章,展示了成果丰硕的航天事业的进展情况。全书图文并茂、通俗易懂,并以简洁、鲜明、风趣的标题引发青少年的阅读兴趣。

探索浩瀚的宇宙,是人类千百年来美好梦想。所以在很久以前,人类就已经开始坚持不懈地发展航天事业。尤其是20世纪中期到21世纪初期,人类经过不懈努力,取得了很多可喜成果,并相继研制出宇宙飞船、航天飞机等航天器或载人航天器,同时在太空建立了国际空间站。

1961年4月12日,苏联宇航员尤里·加加林乘坐“东方1号”航天器,绕地球飞行108分钟之后,圆满完成了人类历史上第一次宇宙飞行的任务。这次飞行的成功,标志着人类挣脱了地球引力的束缚,实现了登天飞行的理想,具有划时代的意义。1969年7月16日,在美国卡纳维拉尔角航天发射场,一枚“土星”5号火箭载着“阿波罗”11号飞船在肯尼迪航天中心点火发射。飞船绕月飞行20多小时后降落到月球表面,宇航员阿姆斯特朗首次踏上月球。“阿波罗”11号飞船终于实现了人类几千年的梦想,完成了空前的登月壮举。1981年4月12日,美国第一架航天飞机“哥伦比亚”号在肯尼迪航天中心首次成功升空飞行。这次飞行的成功,进一步实现了人类进入太空旅游的梦想。1984年6月7日,美国航天飞机“挑战者”号宇航员布鲁斯·麦坎德利斯使用载人机动装置,完成了人类首次无安全索太空行走。2003年10月16日,中国首次载人航天飞船在太空环绕地球飞行14圈后,

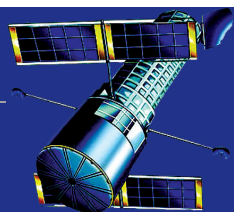
航天员杨利伟乘坐“神舟”五号平安降落在内蒙古着陆场。2006年9月,美国首先向全球公布了研制探索诸如月球之类遥远太空星系的新一代航天飞机计划。

世界航天事业不断蓬勃发展,辉煌壮举不断涌现。人类为何屡次远征太空,坚持不懈地发展航天技术呢?那是因为,航天事业的发展不仅是一个国家军事、国力的体现,航天技术还能带动天文、地理、气象、生物、医学、遗传工程等领域新的科学研究的发展,这对人类了解宇宙自然、改善生存条件具有重要意义。同时,随着航天技术的迅速发展,人类将利用太空空间进行商业化活动,开辟空间工厂。包括空间材料加工、空间能源、空间运输、空间旅游等。宇宙空间商业化的前景不仅是人类的向往,而且是人类征服空间、利用空间为自己服务的必然趋势。

这一切都说明,发展航天技术,将会给人类社会带来美好的前景。而航天事业突飞猛进的发展,也使人类转移到其他星球上生活将不再是幻想。

# 目录

## 问鼎苍穹的航天之旅



### 第 1 章 航天历程回顾

宇航圣地拜科努尔

“水星”计划

“双子座”计划

“阿波罗”登月

人类首次登月之旅

“月球”9号首闯月宫

太空握手

“阿丽亚娜”勇闯宇宙

卫星的回家路

“暴风雪”计划的终结

“挑战者”号罹难

“奋进”号太空作业

中国人的太空长征

“亚洲一号”升空记

“神舟”问天

中国宇航员的诞生

“神舟”五号载人巡天

中国人的“第一步”

“伽利略”号探索木星

“奥德赛”的火星之旅

“炮轰”彗星

撞击月球 71

意义非凡的金星探测 74

2 进军冥王星 77

5 寻找外星人的“先驱者” 80

9 住在太空 83

12 食在太空 87

16 穿在太空 90

19

### 第 2 章 航天设备发明

26

30 驶向太空的火箭列车 94

33 太空“礼炮” 97

35 太阳侦察员 100

38 太空育种 103

41 天外千里眼 106

44

### 第 3 章 航天学科猜想

47

51 未来的空天飞机 110

54 太空之帆 113

58 人造天梯 116

62 飞船逐日 119

65 神秘的反物质飞船 122

68

奇妙的空间系绳	125	太空工厂	140
太空游客	128	人类的月球基地	143
月球上的能源宝藏	131	移民火星	146
天上的都市	134	清除太空垃圾行动	149
空间电站	137		

# 航天历程回顾

□ 问鼎苍穹的航天之旅

第 1 章



# 宇航圣地拜科努尔

**科普档案** ● 宇航基地：拜科努尔 ● 位置：北纬 46°、东经 63° 的哈萨克斯坦半沙漠地区

在哈萨克斯坦共和国南部人烟稀少的半沙漠地带，有一块占地 4.6 万平方米的军事禁区。这个充满神秘色彩的地方是拜科努尔宇航基地，它是世界上最大的航天发射基地。

在哈萨克斯坦共和国南部人烟稀少的半沙漠地带，有一块占地 4.6 万平方千米的军事禁区。在长达近半个世纪的岁月里，这块地方始终有重兵把守，人员进出需特别通行证。这个充满神秘色彩的地方是拜科努尔宇航基地，它是世界上最大的航天发射基地。据有关资料显示，拜科区域努尔航天中心面积为 6700 多平方千米。半个世纪中，从这里发射了约 2500 枚火箭，把 3000 多个航天器载入轨道，将 130 位宇航员送上太空遨游。作为人类进军宇宙的圣地，拜科努尔曾有过辉煌过去。它曾创造过人类航天史上 3 项第一：1957 年，成功发射了人类第一颗人造卫星；1961 年，它完成了将人类首次送入太空的壮举；1963 年，它将人类第一个女宇航员送入太空。这 3 个第一奠定了它在人类征服宇宙的史册上不朽的地位。

拜科努尔原是哈萨克大草原上的一座农庄，这里生存条件十分恶劣，夏天气温高达 45℃，常伴强风和沙尘暴，冬天气温低到 -40℃，常有暴风雪降临。1955 年 6 月 2 日，苏联武装力量总参谋部下令组建拜科努尔宇航基地。此后的 10 年里，基地实施了一系列由苏联火箭之父科罗廖夫主持设计的洲际弹道导弹试验开发计划。从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代中期，基地试验并生产了一系列新型运载火箭，从“飓风 2 号”“联盟”系列到重型运载火箭“质子”等。世人瞩目的“联盟”号系列宇宙飞船、“礼炮”号系列轨道站、登月器、金星探测器和苏联首架航天飞机也都是从这里发射升空的。

拜科努尔也曾有过悲伤的时刻。1960年10月24日，在发射P-16型洲际弹道导弹时，准备发射的导弹突然发生爆炸，99名现场工作人员中，有74人当场丧生。

经过50多年的建设发展，拜科努尔航天中心已经拥有15个航天运载火箭发射设施、4个试验洲际弹道导弹发射装置、11个火箭和卫星装配测试大楼和3个航天



□拜科努尔发射场

燃料站。中心分为载人航天器发射区、大型运载火箭发射区和航天飞机发射区3个部分。每个发射区都配有运输起竖车、燃料加注设施、发射控制室、发射台和服务塔等。

载人航天器发射区在发射场的北部偏东，有3个主要发射场地和技术阵地。在“联盟”号飞船发射场地，最著名的是加加林发射台，1955年建成后发射了第一颗人造卫星和第一艘载人飞船，至今仍是发射“联盟”号载人飞船最繁忙的发射台之一；在它的发射架支柱侧面绘有396颗黄星，是它历次的发射记录。

大型运载火箭发射区位于发射场的西北部，主要发射不载人航天器。其中主要是“质子”号运载火箭发射场地，这里发射升空的有“礼炮”号、“和平”号空间站及其对接的实验舱；还有“地平线”号、“荧光屏”号地球同步轨道通信卫星，格罗拉斯全球定位导航卫星等。“质子”号发射阵地由固定式发射台、可移动式服务塔、推进剂库和控制室等组成，在技术阵地可以同时装配6枚运载火箭。

航天飞机发射区位于发射场北部偏西，主要任务是用“能源”号运载火箭发射“暴风雪”号航天飞机。它有3座发射台，1号台用于发射不带航天飞机轨道器的“能源”号运载火箭，2号、3号台基本相同，用于发射航天飞机。“能源”号运载火箭装配大楼长274米、宽160米、高40米；“暴风雪”号航

天飞机总装大楼长 300 米、宽 240 米、高 37 米；“能源—暴风雪”号联合体检测大楼长 240 米、高 60 米，振动试验塔高 100 米。这些大型设施在空旷的草原上巍峨耸立，成为人类飞向太空的标志。

苏联解体后，拜科努尔经受了几乎是毁灭性的打击。俄罗斯不再是发射场的主人，而哈萨克斯坦则对管理和利用这座宏大的宇航中心缺乏能力和热情。1993 年，哈俄两国就共同使用拜科努尔发射场达成共识，双方签署了关于确保该发射场作用的备忘录。1994 年 3 月，哈萨克斯坦将宇航中心租赁给俄罗斯使用，租期 20 年。哈俄双方都为保障基地运转做出了努力，但双方仍在基地设备的使用和维修、交纳租金及发展定位等方面存在不少纠纷。1996 年，由于哈俄未就基地供电问题达成一致，拜科努尔供电完全中断，工作和生活陷入瘫痪，基础设施受损严重，发射计划被迫停止。此事惊动了当时的俄罗斯政府总理切尔诺梅尔金，在他的协调下，供电问题才得以解决。2001 年 1 月哈俄又签订了新的协议，租用期延长到 2050 年，俄罗斯为使用拜科努尔航天发射场共需支付哈萨克斯坦 64.4 亿美元。俄罗斯虽然打算在西伯利亚修建新的航天发射场，但从各方面权衡，都不如使用已经经营了 50 年的拜科努尔发射场方便和合算；特别是这里的纬度相对较低，有巨大的经济价值，所以拜科努尔仍是俄罗斯向太空进军的最佳发射场，而且是美国航天飞机停飞后通往国际空间站的唯一门户。俄罗斯发射的航天器约 70% 在这里升空，而且近两年的载人太空飞行非它不可，拜科努尔在世界航天发射场中继续占据着绝对领先的地位。



#### 知识链接

##### 苏联第一枚洲际导弹点火失败

拜科努尔辉煌的背后，也有很多惨痛的回忆。1960 年 10 月 24 日，苏联第一枚 P-16 型洲际导弹点火失败，就在技术人员接近弹体检查时，导弹的第二级意外点火，造成 74 人殉职。这是世界航天史上最严重的一次伤亡事故。

# “水星”计划

**科普档案** ● 航天计划：“水星”计划 ● 制定机构：美国宇航局 ● 实施时间：1959~1963年

为了与苏联展开太空争霸战，美国宇航局于1958年秘密制订了一项野心勃勃的载人航天计划——“水星”计划。这个计划的主要目的是实现载人空间飞行的突破。

美国宇航局于1958年秘密制订的“水星”计划是为了把载一名宇航员的飞船送入地球轨道，飞行几圈后安全返回地面，考察失重环境对人体的影响、人在失重环境中的工作能力等。重点是解决飞船的再入气动力学、热动力学和人为差错对以往从未遇到过的高加速度和零重力的影响等问题。

“水星”计划早期的实验并不顺利。1960年7月29日的第一次试验，随着一声轰鸣，“大力神”拔地而起，直冲云霄。60秒钟后，火箭几乎到达参观者的头顶上空，并渐渐地沿着巨大的弧线轨迹飞向天际。突然，一声巨响，火箭一下子粉身碎骨。还有两枚携带“水星”飞船的试验火箭，一枚自行爆炸，一枚由地面遥控引爆。但是，冯·布劳恩和他的同事们并未因此而泄气。他们认真地总结试验失败的教训，比较苏联火箭的长处，很快又研制出“水星—红石”1A号火箭。这次试验终于获得了成功。按照冯·布劳恩的指令，在210千米的高空上，“水星—红石”1A号飞船在预定的时间里脱离了运载火箭，进入大气层。“水星”计划的大幕终于拉开了。

就在“水星”号发射和回收取得成功的同时，18只经过严格挑选的大猩猩正在进行着进入太空的模拟训练，它们将成为征服太空的开路先锋。大猩猩是自然界中最接近人类的高级动物，尤其是年轻的大猩猩，有着极强的模仿能力。在对18只大猩猩进行严格训练的过程中，一名叫哈姆的大猩猩表现特好，操纵机器的能力最强，在70分钟内，它连续操纵7000次，误差

只有 28 次。最终，哈姆登上了“水星—红石”2 号火箭飞上了蓝天。那一天，哈姆紧握着操纵杆，充分施展出它在训练时学到的东西，使“水星—红石”2 号飞船在太空中画了一个 660 多千米的大圆弧，安全地降落在预定的海面上。

“水星”计划取得了初步的成功。可就在这时，传来了加加林首次遨游太空成功的消息。为了与苏联人展开太空竞争，美国宇航局和冯·布劳恩等专家决定立即进行载人航天飞行实验。但是，由于载人进入预定轨道飞行的时机尚不成熟，美国宇航局决定先进行像大炮炮弹那样做弹道飞行的亚轨道载人飞行试验，以完成载人轨道飞行前的实战学习。

在“水星”计划的早期，人们尚不清楚什么类型的人能够胜任宇航员的位置，曾考虑过的几种类型包括特技替身演员、马戏团演员、游泳运动员和赛车手。艾森豪威尔总统曾做出决定，认为宇航员应该是军事飞行员，特别是试飞员。此外，他们应该接受过大学教育，已建立了家庭、中等身高和体格，健康状况极好，并且热衷于驾驶先进的飞行器。于是，宇航局的官员们开始筛选军事飞行员的服役记录，他们把范围缩小到了 110 人，这些飞行员分别来自海军陆战队、海军和空军。110 名飞行员当中有 69 人参加了筛选测试，最终有 32 人被选中并同意接受在俄亥俄州和新墨西哥州进行的进一步测试。他们大多是第二次世界大战和朝鲜战争的老兵，有丰富的飞行经验并且健康状况极好。被选中以后，宇航员们又经过了几年的培训，包



括在水星飞船系统中的训练以及飞行训练、连续的医疗评估和各种环境下的生存训练。他们刻苦地练习并忍受着和家人长时间分离的痛苦，每个人都想在竞争中努力成为第一个进入太空的美国人。最终，经过数年的准备，初次飞行的安排被确定下来，谢泼德将是第一个进入太空的美国人。

□ 加加林首次遨游太空成功

1961年5月5日,谢泼德身着臃肿的宇航服,在亿万双目光的关注下,钻进了“水星”飞船系列的“自由”7号,成为美国第一位进入太空飞行的宇航员。这次飞行非常顺利,全部飞行时间总共是15分22秒,其中失重状态5分4秒,飞行距离约480千米,飞行高度186千米。虽然这次飞行并未进入卫星轨道,但却是美国第一次把宇航员送入了太空,它证明“水星”飞船的构造和性能已经达到设计要求,完全可以承担起载人轨道飞行的使命。



□执行“自由”7号时的谢泼德

1962年年初,美国宇航局宣布,不久就要进行第一次载人轨道飞行的试验。这是“水星”计划最高潮的一幕。宇航员格伦被挑选为人类轨道飞行的第一人。

1962年2月20日,“水星—大力神”火箭狂吼着冲向了太空,准确地将“友谊”7号飞船送入了绕地球飞行的轨道。此时,格伦的心情激动不已,他正站在一个常人无法企及的位置上,观察着星辰的面貌、地球的容颜和日落的壮观……忽然,格伦发现飞船出现向西甩的现象,虽然能很快地自动纠正,但每次纠正都要消耗大量的燃料。格伦很快判断出是驱动器发生故障,没有办法,只得改由人力操纵飞行。这使预定计划中的两顿饭只好放弃了,预备拍的照片也大大地减少了,许多预定的观测工作也不得不停止。一波未平,一波又起。“水星”计划控制中心的测航仪器忽然发出了警报:“友谊”7号头部的隔热层壳体松脱,变成半开状态。这是一个十分危险的故障。如果这个隔热层壳体在飞船进入大气层之前或进入大气层时全部脱落,那么飞船和空气间的巨大摩擦所产生的高温,就会把整个飞船融化掉。这一不幸的消息,使得地面控制中心的工作人员焦急万分,他们立即投入到紧张的研究之中,试图找出挽救的办法。此刻的格伦,正全神贯注地在太空做着各种试验和观测,而对于就要发生在眼前的危险却全然不知。“保留反射

火箭箭座。”来自地面指控中心的指令把陶醉于试验之中的格伦一下子惊醒了。“这莫非是一个反常的指令？”他感到事情有些不好。“请解释一下指令。”格伦向地面询问。“请速发射反射火箭,切记保留箭座,否则隔热层壳体将会脱落,并迅速返回。”从地面上传来了艾伦·谢泼德焦急的声音。格伦一切都明白了,但他却表现得极其冷静和镇定。他开始集中精力,严格按照地面控制中心的指令执行。还是地面专家们的判断正确,他们提出的方案发挥了重要作用。当飞船头部的反射火箭射出之后,由于保留了位于飞船头部中心的火箭底座,使箭座上的3条箍子箍住了隔热层壳体。随着大西洋一根水柱的激飞,格伦安全地回到了地球的怀抱。显示屏上清楚地显示,轨道飞行绕地球3圈,历时4小时55分23秒。当格伦被人从船舱里救护出来时,在场的人一下子狂欢起来,欢呼之声响彻云霄。

“水星”计划结束于1963年5月,共完成25次飞行试验,其中包括4次动物飞行,2次载人弹道飞行,4次载人轨道飞行,耗资约4亿美元。这一计划的实现为美国在太空竞赛中确定了立足点,并为以后的“双子座”计划和“阿波罗”计划铺平了道路。

### 知识链接

#### 水星飞船

担负“水星”计划的水星飞船总长约2.9米,底部最大直径1.86米,重1.3~1.8吨,由圆台形座舱和圆柱形伞舱组成。座舱内只能坐一名宇航员,设计最长飞行时间为两天,飞行时间最长的一次为34小时20分,绕地球22周。



# “双子座”计划

**科普档案** ● 航天计划：“双子座”计划 ● 制定机构：美国宇航局 ● 实施时间：1961~1966年

“双子座”计划是美国继“水星”计划之后，采取循序渐进的方式登陆月球的第二步。它作为一项既是过渡性又是独立性的计划，取得了许多开创性的成就，也为“阿波罗”计划提供了极其宝贵的经验和科学技术成果。

“双子座”计划是美国继“水星”计划之后，以循序渐进的方式登陆月球的第二步。它的目的就是在“水星”计划的基础上，进一步为载人登月服务。就在苏联宇航员列昂诺夫第一次实现太空行走之后不久，美国宇航员怀特也走出“双子座”4号飞船的密封舱，在太空行走了20分钟。列昂诺夫、怀特的太空行走，证明了人能够在真空、超低温、没有重力、充满宇宙射线和流星的十分危险的太空环境中停留、活动，并且不会丧失思维和工作能力。这为人类进一步挺进月球带来了自信。

从1965年3月到1966年11月，“双子座”计划共进行了10次载人飞行。1965年6月3日，“双子座”4号飞船发射，进行“双子座”计划的第二次载人飞行。这次飞行任务由宇航员怀特和麦克迪维特承担，飞行时间增加到5天。在绕轨道第三圈时，怀特按预定计划在夏威夷上空打开舱门，进入了开放空间。他身上连了一根长索，利用小型机动系统，最远时离飞船3米左右，除身体有些旋转外，一切



□爱德华·怀特走出“双子座”4号飞船，成为第一个在太空行走的美国航天员。