

北京市科学技术协会
科普创作出版资金资助



TAIKONG MANYOU JINXINGQU

太空漫游

进行曲

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

北京空间科技信息研究所 / 编著

太空漫游进行曲

北京空间科技信息研究所 编著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

太空漫游进行曲 / 北京空间科技信息研究所编著. -- 北京: 北京理工大学出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5682-4103-8

I. ①太… II. ①北… III. ①空间探索—青少年读物
IV. ①V11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 119855 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市雅迪彩色印刷有限公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1 / 16

印 张 / 15.75

字 数 / 224 千字

版 次 / 2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月 1 次印刷

定 价 / 58.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

《太空漫游进行曲》编委会

顾问：戚发轫 周建平

主任：原民辉

副主任：孔延辉 郭 荣

策划：刘 豪 刘 佳 俞盈帆

创作组：俞盈帆 刘 佳 高 珍 张 杰 朱敏悦 曹金浩

刘 豪 高 菲 庞之浩 祁首冰 杨璐茜 张 翔

李宇英 贫 敏 陈卫红 陆 征 车晓玲 张曼倩

曲向芳 邓 薇 李少腾



前言

早在 19 世纪，科幻作家就对人类如何在太空飞行进行了设想。加加林在 1961 年首次进入太空，让这样的梦想不再遥远。中国从 20 世纪 60 年代末开始开展载人航天技术的探索，如今已经实现了载人航天的千年梦想，取得了举世瞩目的成就。这些成就引发了青少年对载人航天知识的强烈兴趣。作为长期从事航天科普工作的我们，几乎每天都会面对青少年爱好者们各种各样地提问。

但是如果统计一下这些海量的提问，会发现很多共性的东西。青少年朋友们对于载人航天和空间飞行的兴趣点还是比较集中的。这就为我们编纂一本关于载人航天的科普书提供了基础。经过统计和分类，我们提取了 100 多个最经常出现的问题，涵盖了进入太空、在太空中生活、在太空中工作的方方面面。

在这本不算太厚的图书中，读者会发现，太空生活绝不仅仅是真空、失重和危险，也充满了无穷的乐趣。比如，宇宙闻起来是什么味道的？下水道里的小虫子在宇宙里能活下来吗？我们有可能从宇宙里纵身一跳就回到地球吗？在这个神奇的领域，人类所发现的各种知识，包括数学、物理、化学、医学、生物学、心理学，都有自己的用武之地。

本书在解释 100 多个问题的同时，还将会为读者带来更多的问题。毕竟宇宙是无限的，即使今天水平最高的航天科学家，也仅仅探索了太空的一角。很多简单的问题，我们依然没有答案，比如，月球的深处有什么？火星上到底有多少水？人类能在火星上建立起新的文明吗？这些，都需要今天的青少年努力学习科学、技术、工程、数学等知识，在或近或远的未来，自己实地去寻求答案。

到那个时候，我们或许会拥有一本全新的《太空漫游进行曲》，为次世代的青少年们点燃梦想。

目 录



下一个就是智勇双全的你

1. 从“勇敢者转盘”说起 / 002
2. 最重要的品质是沉着冷静 / 003
3. 学习成绩很重要 / 005
4. 空气稀薄，用力呼吸 / 007
5. 男女平等 / 008
6. 航天员训练中心里为什么有个大水池 / 010
7. 失重飞机是干什么用的 / 013
8. 欧洲的洞穴训练场 / 015
9. 航天员的健身房有什么稀奇 / 017
10. 不上天的医生们和教练 / 019
11. 男女航天员的训练一样吗 / 020
12. 航天员需要野外生存能力吗 / 023

坐着飞船去太空

1. 载人航天，不得不花的钱 / 026
2. 客流稀少的航天港 / 027
3. 太空之旅乘坐什么交通工具 / 030



4. 飞船长啥样 / 033
5. 航天飞机的翅膀是干什么用的 / 035
6. 从助推 - 滑翔到“云霄塔” / 037
7. 六个门的过道 / 040
8. 航天员在起降的时候要穿什么衣服 / 043
9. 航天飞机里面排排坐 / 046
10. 座舱里有些什么必备品 / 048
11. 躺着起飞的航天员 / 052
12. 中国四个发射场有何异同 / 054
13. 发射时为何要分秒不差 / 058
14. 铝合金 VS 钛合金 / 060
15. 飞船轻 1 克, 省多少燃料 / 062
16. 用完了就扔掉 / 064
17. 指控大厅掌声响起 / 066
18. 多带几件保平安 / 069
19. 带着飞船逃走 / 070
20. 航天员需要自己开飞船吗 / 072
21. 自己花钱去飞天 / 075

太空里的城堡

1. 空间站就是一个大号飞船吗 / 078
2. 在太空里点火(太空里的火焰实验) / 080
3. 最早的空间站——“礼炮 1 号” / 081
4. 承前启后的“和平号” / 084
5. 伟大的成就, 迷茫的未来 / 086

6. 吹气球的空间站 / 088

7. 天上宫阙共今昔 / 090

飘浮着吃饭，飘浮着睡觉

1. 冰与火的两面 / 094

2. 航天员食谱丰富多彩 / 096

3. 零重力环境下怎么把食物送进口中 / 098

4. 太空中睡觉需要盖被子吗 太空冬眠有可能实现吗 / 101

5. 空间站里的空气为什么难闻 / 104

6. 太空健身为哪般 / 105

7. 航天员能带什么个人物品上天 / 108

8. 航天员如何在太空洗澡 / 110

9. 连在吸尘器上的理发推子 / 112

10. 我的便便去哪里了 / 115

11. 把小便变成水 / 117

12. 地上1天，天上16天 / 119

13. 为何不要在太空中流泪 / 121

14. 要氧气，要喝水 / 122

15. “天宫一号”里的生活 / 124

忙了一圈又一圈

1. 空间站里的两类人——指令长和任务专家 / 128

2. 柜子里的实验室 / 130

3. 让材料去晒太阳 / 132



4. 用3D打印个扳手 / 133
5. 把卫星扔出去 / 135
6. 寻找反物质 / 137
7. 失重下的水滴 / 139
8. 空间站里的机器人 / 140
9. 无橡胶，不出舱 / 142
10. 透过罩子看宇宙 / 144
11. 世界上最牢固的绳子 / 145
12. 世界上爬得最高的建筑工 / 147
13. 吊车和机械臂 / 148
14. 爬出去对付各种麻烦 / 150
15. 五毛钱的刷子有大用场 / 151
16. 看得见却捡不回来的失物 / 153
17. 宇航服上的小火箭 / 154
18. 近视眼手术 / 157

太空动物园

1. 一只名叫莱卡的小狗 / 160
2. 有多少猴子粉身碎骨 / 161
3. 果蝇的太空旅行 / 163
4. 天上的老鼠 / 165
5. 蜥蜴和壁虎的死亡之旅 / 166
6. 从地球到太空的水熊虫 / 168
7. “神舟八号”上的线虫与德国盒子 / 170



宇宙里也不能乱飞

1. 倒着飞行的航天飞机 / 174
2. 交会对接时找朋友 / 175
3. 太空里的交通管理 / 177
4. 我们如何与太空中的航天员通话 / 179
5. 电视台怎么转播航天员在操作舱中的情况 / 181
6. 游弋大洋的中国“远望号” / 183
7. 100 亿千米外的短信 / 185
8. 小喇叭与藏在飞船里的轮子 / 187
9. “阿波罗”登月的杂技 / 189

回家的路

1. 飞船是怎么回家的 / 192
2. 燃烧我，保护你 / 194
3. 航天员在哪里“下车” / 196
4. 飞船返回前，航天员做什么 / 197
5. 如果有伤病，航天员怎么办 / 198
6. 飞船返回后，航天员为什么不能马上出舱 / 200
7. 遇到危险，航天员也穿救生衣吗 / 202
8. 如果不穿航天服，我的身体会怎样 / 203
9. 孤身返回的设想 / 205
10. 回到地球，危险还在 / 207
11. 巨型降落伞是怎样装进“冰箱”的 / 209



航天员个个真英雄

1. 加加林的飞天故事 / 214
2. “阿波罗 13 号” / 216
3. 杨利伟的历险记 / 218
4. 盐湖逃生记 / 220
5. 火星救援可能发生吗 / 221

外星漫步进行曲

1. 太空徒步，你得背着氧气瓶 / 224
2. 还是开车方便 / 225
3. 像兔子一样蹦跳 / 227
4. 是矿工，也是搬运工 / 230
5. 抓住小行星，敲块石头下来 / 231
6. 火星漫步，危险重重 / 233
7. 盖房子还是挖洞 / 235
8. 火星农场有可能实现吗 / 237

A satellite with two large solar panel arrays is positioned in the upper right quadrant of the image, floating in the black void of space. Below the satellite, the curved horizon of the Earth is visible, showing a blue atmosphere and dark landmasses with some city lights. The background is filled with numerous small, bright stars.

下一个就是
智勇双全的你



从“勇敢者转盘”说起

在我们所熟悉的游乐场里，有一种叫作勇敢者转盘的娱乐设施。它是在一个巨大的圆盘子周围挂着很多座舱，游客坐进去之后，这个盘子就一边飞转，一边竖立起来，带着游客一圈圈猛转。如果你能经受住勇敢者转盘的考验并且乐在其中，那么恭喜你成为航天员的潜力。

在航天员训练中心里，也有许多类似的转圈设备，比如离心机（如图1所示），是把人装在一个小座舱里，并将小座舱挂在一根长杆的头部旋转；多功能转椅（如图2所示），就是一张下面装着转盘和摇臂，会一边转一边来回倾斜的椅子；旋转床，是让人头向下倾躺着旋转的床。



图1 航天员训练中心离心机



图2 多功能转椅

转圈和当航天员有什么关系？

在我们的脑袋里，有一个叫作前庭的器官。它的位置在耳膜再向里面一点的地方。前庭结构复杂，里面有一些液体。它的用处是帮助人们感知自己的姿态，是站是卧，是正是斜，哪怕闭着眼睛也可以知道。

但是如果人体处在高速旋转之中，前庭还能不能正常工作呢？有些人可以，但有些人就不行了。在航天飞行中，转圈是常有的事。火箭起飞后会有转弯过程，入轨时要通过转圈来调整姿态，入轨后就是绕着地球不停地转。那些转圈的机器，就是把前庭功能很强大的人从报名者里筛选出来。当然，这些机器也能考察人对超重、失重等的耐受能力。

报名者入选之后，还要用转圈机器来训练，继续强化自己的前庭功能。由于航天飞行的机会是有限的，航天医生们也没有机会跟着上天，那么，航天员的前庭在太空中是如何工作的？会发生什么变化？这些都可以通过转圈机器在地面上进行一些模拟研究。



2

最重要的品质是沉着冷静

早在 20 世纪 80 年代中期，苏联航天生物医学问题专家奥列格 - 贾森克就指出：“限制人类探索太空的不是医学，而是心理学。”

每个人由于先天因素和成长环境的不同，都会形成不同的性格与心理。在日常生活中，绝大多数人都能找到适合自己性格的生活与工作方式，但是

对航天飞行来说，却只有极少数人具备合适的心理素质。许多平时也承担危险工作的人在航天飞行中遇到危险时，却被吓得不经。苏联曾经有一位资深海军潜水员上天飞行，返回地面时，返回舱被狂风吹进了沼泽。在救援尚未到达的时候，同伴发现这位曾经出生入死的潜水员脸上布满了惊骇欲绝的

表情。因此，航天员选拔中的心理素质要求是非常特殊而严格的。图3所示为航天员在恶劣的环境中接受训练，以适应未来即将面对的任务环境。

在不同的航天任务中，航天员会面临不同的心理考验。

如果是短期飞行任务，航天员要在发射前、发射初期、再入大气层前面对各种可能的故障，一个很小的故障都可能带来生命危险。这种极度紧张带来了极大的心理负荷，需要航天员具有“处乱不惊”的个性和品质，在发生意外情况时可以做到沉着果断，从容应对。

如果实施长期空间飞行，航天员需要在狭小封闭的船舱里待上几十天甚至一年多。每天只能见到固定不变的同伴和景象，“出去走走”也成为一件麻烦而又风险巨大的事情。这种情况称为“密闭隔离的极限环境”，核潜艇和极地科学考察人员也会遇到类似情况。在这种环境下，人会发生焦虑、沮丧、抑郁、失去兴趣等现象，影响精神、行为与工作绩效。

因此，在航天员选拔中，心理素质是非常重要的一环。科学家们指出，航天员心理素质的要求首先是“超常的情绪稳定性”。研究表明，中等强度的愉快情绪有利于提高认知活动的效果。也就是说，航天员应该时刻保持乐观开朗的心情，不过也不能太激动。还有所谓的超强应激管理能力，失重飞行会带来人体各种变化，给航天员带来严重的不适感，在狭小空间内的高强度工作也会让人情绪不稳，这都要求航天员能有效管理自己的情绪，有超强的耐受力，用坚强的意志力去克服失重、超重及



图3 航天员要在恶劣的环境中工作

其他复杂环境带来的生理和心理上的考验。目前，航天员通过虚拟现实的方式提前感受、遭遇太空应激事件，也是很有帮助的，如图 4 所示。



图 4 虚拟现实是锻炼航天员心理素质的好方法



3

学习成绩很重要

有人说航天员的选拔主要看身体素质、心理素质等，而学习成绩并不重要，那就大错特错了，其实，只有“学霸”才有资格“上天”。

航天员是开拓太空之路的先锋。作为一名航天员，需要具有崇高的献身精神、高深的学识水平、非凡的工作能力、优秀的环境耐力、良好的心理素质和健康的身体条件。

航天员是一种特殊职业，像其他任何职业一样，需要有足够的学习时间和专业培训过程。由于载人航天任务的需要，航天员要在特殊环境下生活和工作。除了必须适应这些环境外，还需能操作、维护在飞船中配置的多样的、复杂的仪器设备，完成各种科学研究项目和观测任务。图 5 和图 6 展示的就是中国航天员的工作和学习情景。所以，必须进行基础理论及专业技术学习。

航天员需要进行海量的理论学习，其中包括英语、高等数学、地理学、



图5 “神舟十号”航天员王亚平在太空给地面上的学生讲课

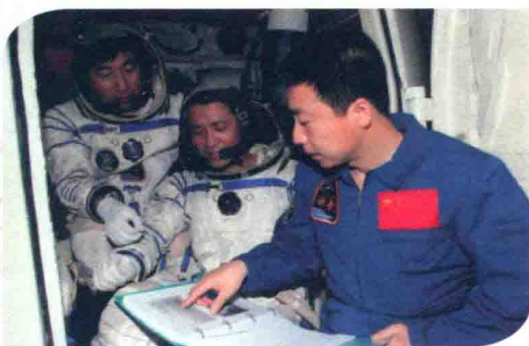


图6 杨利伟在为航天员费俊龙、聂海胜辅导训练

自动控制理论、飞行动力学、空气动力学、地球物理学、气象学、载人航天器技术、天文学和宇宙航行学，以及火箭和飞船的设计原理、结构、导航控制、通信、设备检测、航天医学知识等。

我国首位遨游太空的航天英雄杨利伟，就是一位实打实的“学霸”。在知识分子家庭长大的杨利伟从小成绩一直名列前茅，小学毕业时，他以优异成绩考进县重点中学尖子班，其理工科成绩很好，并多次参加全县中学生的数学竞赛，拿过不少奖。学习之余，他还喜欢摆弄各种电器。后来，他以优异的成绩考上航校，并当上了一名飞行员，也因此成了当

地县城里的小名人，并被写进了县志。32岁时，杨利伟和战友们被选拔为航天员，重返课堂。那时候的他就感觉到记忆力远远不如以前了，学习压力很大。但是他依然坚持学习，上课时泡杯浓茶，困了就喝，实在不行就站到教室后面，精神好了再坐下，所以他自己也说：“航天员首先就是要用功，在用功的基础上，我们再根据自己的状况，找一些学习的技巧。还有一点很重要，就是要有竞争的意识，每次上天的名额都有限，想胜过别人拿到名额，就要一分一分抓住才行。”正是由于在学习上的努力，在飞天前的一个项目的最后五次考试中，他两次超过98分，最后三次全是满分。而当年杨利伟也是以专业技术考核第一名的优异成绩入选首飞梯队的。

航天员是神圣的事业，更是严峻的挑战。如果仅有坚定的决心和高涨