



青少年航天强国梦科普读物



SHENZHOU ZHUIMENG

# 神舟追梦

阅微 编

2



河北出版传媒集团  
河北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

神舟追梦. 2 / 阅微编. -- 石家庄: 河北科学技术出版社, 2017.8  
(青少年航天强国梦科普读物)  
ISBN 978-7-5375-9178-2

I. ①神… II. ①阅… III. ①载人航天器—青少年读物 IV. ①V476.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第204440号

青少年航天强国梦科普读物

神舟追梦 2

阅微 编

---

出版发行 河北出版传媒集团 河北科学技术出版社  
地 址 石家庄市友谊北大街330号(邮编: 050061)  
印 刷 石家庄新奥彩色印刷有限公司  
经 销 新华书店  
开 本 787毫米×1092毫米 1/16  
印 张 8.75  
字 数 80 000  
版 次 2017年8月第1版  
2017年8月第1次印刷  
定 价 17.50元

---

版权所有 翻印必究

## 中国人迈出了太空行走的步伐

“神舟七号”的飞行任务 / 2

着陆场系统的改进 / 8

实现在太空的行走 / 12

太空实现小卫星伴飞 / 18

## 完美的“太空之吻”

### ——向空间站时代进发

“天宫一号”等待“神舟八号”的赴约 / 24

发射场系统确保“神八”发射成功 / 29

空间交会对接技术详解 / 34

“神舟八号”与“天宫一号”的完美对接 / 44

聚焦“神八”回家的“守望者” / 49

中国载人航天迈向空间站时代 / 55

## 在“天宫”里生活

### ——载人交会对接的突破

“神舟九号”飞船的飞行任务 / 60

## 神舟追梦2 ■■■■■■■■■■

“神舟九号”与“神舟八号”的不同之处 / 65

关键的载人交会对接技术 / 72

充满新意的一次太空之旅 / 75

景海鹏：我要当飞行员 / 80

刘旺：等待了14年的飞天者 / 85

刘洋：中国第一位飞天的女航天员 / 89

### “太空授课”

#### ——开启载人飞船的应用之门

中国载人航天进入应用飞行阶段 / 94

载人航天系统的重大突破 / 99

“神舟十号”的太空飞行 / 104

我国首次太空授课过程 / 109

舌尖上的天宫 / 116

聂海胜：再度飞天的实现 / 122

张晓光：将最美的太空传给观众 / 123

王亚平：实现太空授课的年轻女航天员 / 125

### 时间最长的“太空遨游”

#### ——载人航天发展新突破

“神舟十一号”飞船的飞行任务 / 130

“神舟十一号”与“天宫二号”的“约会” / 133

# 中国人迈出了太空行走的步伐

---

2008年9月27日16时39分，中国“神舟七号”载人飞船航天员翟志刚顺利出舱。16时48分，翟志刚在太空迈出第一步。16时59分，结束太空行走，返回轨道舱。9月28日，乘“神舟七号”飞船成功返回地球。翟志刚成为中华民族太空漫步的第一人。

---

## “神舟七号”的飞行任务

美 苏载人航天的发展历程，都是先攻克飞行器空间交会对接技术，再突破太空行走难关，而中国载人航天在这一阶段的路径则恰恰相反。这是因为交会对接技术更难突破，需要的时间更长，载人航天工程如果太长时间没有一次发射，飞船外的其他系统闲置时间过长，就可能造成人才流失和资源浪费。因此，中国载人航天工程太空行走和交会对接两大难关同时推进，承载太空行走任务的“神舟七号”，因为飞行需要时间相对较短而优先实施。

2004年12月，中央正式批复载人航天工程第二步第一阶段立项，飞船系统启动了“神舟七号”的方案设计和攻关工作。2005年4月，“神舟六号”飞船还在发射前的测试阶段，“神舟七号”飞船已完成了轨道舱结构方案设计报告评审。在推进舱和返回舱变化不大的情况下，这实际上意味着“神舟七号”飞

船的方案已经形成了。

“神舟五号”“神舟六号”是在前四艘无人飞船的基础上改进而来的，“神舟七号”飞船轨道舱改成气闸舱，是个全新的产品，要重新做结构强度、振动、力学、热真空等各种试验。这使得做计划时的未知因素大大增加，不仅要考虑每次试验需要什么保障条件，要达到什么目的，还要考虑试验失败怎么应对。

经过各部门的通力合作，研究人员终于攻克了一道道技术难关。当“神舟七号”飞船壮观地竖立在眼前时，科研人员的心中不是喜悦，而是紧张。

从综合测试开始，原来各自分头工作的小团队，成为一个大的飞船试验队，所有系统集中成一个大系统。此后长达1200小时的测试，是“神舟一号”以来时间最长的一次测试，但总的来说，整个过程十分顺利。

2008年1月，正式模拟飞行测试完成；3组9名航天员参加的人船联合测试完成。

2月，整船振动和噪声力学试验完成。

3月，整船热真空试验和整船泄复压试验完成。

4月，飞船、地面联合测试和人、船、地联合测试完成。

7月6日，“神舟七号”飞船发射试验队出征发射场。

9月6日，飞船加注推进剂。

9月25日，“神舟七号”飞船以良好的状态做好了一切发射

## 神舟追梦2

升空的准备，屹立在发射场。

2008年9月25日至28日，我国顺利实施了“神舟七号”载人航天飞行任务，完成了航天员出舱活动的伟大壮举，谱写了我国载人航天发展的新篇章。“神舟七号”载人航天飞行的圆满成功，标志着我国成为第三个独立掌握航天员出舱活动关键技术国家。

2008年9月25日21时10分，“神舟七号”飞船搭载三名航天员发射升空。21时30分，飞船正常入轨。22时07分，“神舟七号”升空后第一次在轨和出舱活动空间环境预报——空间环境平静，这对飞船的在轨运行是安全的。23时19分，在“神舟七号”飞船飞行第二圈过程中，航天员翟志刚首次从飞船返回舱进入轨道舱开展工作。

9月26日4时04分，“神舟七号”飞船成功变轨，由椭圆轨道变成近圆轨道。10时20分，航天员开始组装测试舱外航天服。21时47分，“飞天”和“海鹰”两套舱外航天服均组装完成。21时59分，航天员翟志刚与飞控中心试验天地对话。22时25分，航天员开始穿个人装备。23时36分，翟志刚身着中国自主研发的“飞天”舱外航天服在太空首次亮相。

9月27日13时57分，返回舱舱门关闭，航天员开始进行出舱前准备工作。15时30分，舱外服气密性检查正常，气压阀检查正常。15时48分，指控中心批准轨道舱开始泄压。“神舟七

号”轨道舱开始进行第一次泄压。14时，“神舟七号”飞行任务总指挥部决定：翟志刚为出舱航天员，刘伯明在轨道舱支持配合翟志刚出舱，景海鹏值守返回舱。16时17分，“神舟七号”和北京飞控中心对话，飞船运行正常，航天员表示感觉良好，航天员吸氧排氮结束。16时22分，航天员穿好舱外航天服。16时24分，出舱活动重要步骤均已结束。航天员吸氧排氮、泄压工作准备完毕。16时26分，轨道舱开始第二次泄压，当舱内气压降至2千帕时可满足航天员出舱条件。16时39分，在刘伯明、景海鹏的协助和配合下，中国“神舟七号”载人飞船航天员翟志刚顺利出舱，实施中国首次空间出舱活动。16时48分，翟志刚在太空迈出第一步，标志着中国人的第一次太空行走开始。16时58分，北京航天飞控中心发出指令：“‘神舟七号’，返回到轨道舱。”16时59分，翟志刚进入轨道舱，并完全关闭轨道舱舱门，完成太空行走。15时01分，轨道舱关闭正常。19时24分，“神舟七号”飞船飞行到第31圈时，成功释放伴飞小卫星。这是中国首次在航天器上开展微小卫星伴随飞行试验。20时16分，伴飞卫星完成对“神舟七号”的20分钟拍照，图像十分清晰。21时45分，“神舟七号”上的三位航天员与家人进行天地通话。

9月28日11时06分，航天员换好舱内航天服。11时16分许，三名航天员穿舱内压力服，做返回准备。返回控制数据将



## 知识小链接

### “神舟七号”任务的技术创新与突破

“神舟七号”载人航天飞行任务的主要目的是突破和掌握航天员出舱活动技术，与“神五”“神六”任务相比，技术上主要突破了载人飞船气闸舱、舱外航天服和航天员地面训练等关键技术。

一是气闸舱与生活舱一体化设计技术。轨道舱进行了全新的设计，兼作航天员生活舱和出舱活动气闸舱，增加了泄复压控制功能、出舱活动空间支持功能、舱外航天服支持功能、出舱活动无线电通信功能、舱外活动照明和摄像功能、出舱活动准备期间的人工控制和显示功能等。

二是出舱活动飞行程序设计技术。在出舱活动飞行程序设计上，考虑运行轨道、地面测控、能源平衡、姿态控制、空间环境适应性等多种约束条件，通过优化配置飞船的资源，设计出具备在轨飞行支持出舱活动的程序平台。

三是中继卫星数据终端系统设计及在轨试验设计技术。“神舟七号”飞船装载了我国中继卫星系统的首个用户数据终端系统，进行了国内首次天地数据中继系统数据传输试验。

四是航天产品国产化技术与应用。部分关键器件、组件采用了国产化产品，对于促进航天科技，带动我国相关科学技术进步，发展自主创新型科技具有重要意义。

五是载人飞船3人飞行能力设计与应用技术。按照3人人体

代谢指标设计、配置了环境控制设备，提供可容纳3名航天员生活和工作空间，设计了3人指挥、操作、协同关系程序。

六是伴飞卫星释放支持及分离安全性设计技术。为伴飞卫星提供了释放平台和释放能力，解决了伴飞卫星释放后对飞船的安全性影响问题。

## 着陆场系统的改进

**着**陆场系统承担着飞船回收和航天员救援的重任，它负责跟踪测量返回舱出黑障前后的返回轨道；及时搜救寻找返回舱、协助航天员安全出舱并护送至后方；应急返回时，要争取在最短时间内营救航天员，将风险降到最低。与前六次相比，“神舟七号”对着陆场系统提出了更高的要求。为此，科研人员在系统总体设计上，优化整合系统资源，突出重点关键部位，实现整个系统全态参加任务。根据3名航天员的试验状态，完善了救护程序，补充调整了医监医保医疗救护装备和设备。根据3天在轨运行的状态，调整优化了部署在国内外应急返回着陆区的搜救力量。

着陆场系统是为“神舟七号”回归保驾护航的。载人航天

工程着陆场系统包括主副着陆场、陆上应急搜救、海上应急搜救、通信和航天员医监医保5个分系统。针对“神舟七号”载人飞船多人多天、航天员出舱、傍晚返回等特点，技术人员重新对系统进行了设计，通过优化整合和综合集成创新，使系统建设更加科学可靠、经济实用。

与其他系统相比，着陆场系统比较特殊的一点就是涉及单位多、参试人员和设备多，对于总体协调工作来说，遇到的问题和困难可想而知。为了确保试验任务万无一失，工作人员在任务前组织了近百次联调和测试演练，确保了系统以“零问题”状态参加任务。

“神舟七号”飞船飞行任务中要求着陆场系统有一些相应变化，空中搜救指挥平台、无线电跟踪测量设备、卫星导航定位系统等都是在系统内首次亮相，共同为“神舟七号”飞船和航天员的安全返回保驾护航。

从“神舟一号”任务开始，着陆场系统始终处于不断的探索发展过程中。为最大限度提高着陆场系统的费效比，在总体方案的设计上，设计人员始终坚持了以最小投入发挥最大效能的设计原则，在保证搜救效果的前提下，尽可能减少人员与设备的投入。“神舟七号”着陆场区的配备力量有所改变，一些搜救设备也有所改进。

“神舟七号”飞船的搜救方案，将原来“空中为主，地面为

## 神舟追梦2

辅”的模式改为“空中救援航天员，地面处置返回舱”，所有针对航天员的搜救工作都由空中力量完成，这样可以大大缩短抵达着陆点的时间，提高快速反应能力。

搜救模式的改变带来了着陆场区力量配备的变化。通过最大限度地压缩地面力量，把原来陆地上升段的4个应急救援区压缩成3个，把主、副着陆场的力量加以综合利用。如此一来，虽然航天员人数增加了，但通过优化，不仅没增加搜救力量，反而将直升机的数量减少了。

在前六次飞行任务结束后，经过不断总结，在“神舟七号”任务着陆场系统的总体设计方案中去掉了一些可靠性不够高的设备，新研制加装了性能更加可靠的搜索定向仪，为直升机添加了可供夜间搜索使用的探照灯和红外设备，还为航天员配备了铱星手机，大大提高了系统的可靠性。

“神舟七号”与“神舟六号”相比，大的状态变化主要有三个方面：第一，是要执行出舱试验任务，这个是我国载人航天工程第二步第一阶段要突破的关键技术；第二，飞船是满载的，就是承载三名航天员，这样就达到了“神舟”飞船的额定能力；第三，“神舟七号”飞行期间要进行一些卫星通信的新技术试验。

## 知识小链接

### 飞船返回控制中的关键技术

飞船返回是整个航天活动的最后阶段，也是决定整个航天飞行活动成败的关键。

因此，必须掌握好飞船的返回技术，才能确保航天员和航天器安全着陆。

返回技术是一项复杂的综合性技术。为使航天器安全返回并着陆，必须要掌握三项关键技术：返回控制和制导技术、再入防热技术、回收和着陆技术。

返回控制和制导技术：航天器返回轨道由离轨条件决定，制动方向直接决定航天器再入大气层的角度，反推火箭点火时间会影响返回舱的落点位置。对于载人飞船来说，航天员的手动控制可作为返回控制的预备的或主要的控制方式。而航天飞机是靠姿态控制系统控制航天飞机进入大气层的状态。

再入防热技术：在飞船再入过程中，为了防止有效载荷舱或乘员座舱过热，再入航天器备有再入防热系统。根据再入环境的不同，弹道式、半弹道式再入航天器采用以烧蚀防热为主的防热系统；航天飞机则采用以辐射防热为主的防热系统。由于防热系统的重量会影响再入航天器的性能，因此研制效率高、重量轻、能多次重复使用的再入防热系统，是返回技术的一大关键。

回收和着陆技术：弹道式、半弹道式再入航天器须由回收系

统使其进一步减速，最后乘降落伞垂直着陆或溅落。航天飞机则是在自动着陆系统的控制下完成着陆动作。

## 实现在太空的行走

“**神**舟七号”飞船发射升空后，9月25日21时30分许正常入轨。9月26日凌晨4时零5分成功变轨。变轨成功后，飞船已由沿椭圆轨道运行变为沿圆形轨道运行。

9月27日上午，3名航天员交替休息，为即将进行的舱外活动养精蓄锐。飞船发射升空之后，航天员进行舱外航天服组装、适应性训练等各项任务对体力消耗很大，需要通过充足的休息来恢复，把身体和心理调整到最佳状况。

第一次实施舱外活动的难度和风险前所未有的。出舱活动前，航天员要做的准备工作非常严谨而细致，首先是调整好身体和心理状态。“神舟七号”乘组第一次设置了指令长这个岗位，担任指令长的是01号航天员翟志刚，也是由他来进行出舱活动。02号航天员刘伯明在轨道舱来协助01号翟志刚进行穿航天服以及科学试验等一系列工作。03号航天员景海鹏在返回舱

进行支持。

持续三四个小时的准备活动中，两名航天员依次完成了穿好舱外航天服、气闸舱泄压、吸氧排氮等事项。

9月27日13时33分，“神舟七号”返回舱门关闭，航天员开始执行太空行走任务。

随后翟志刚和刘伯明两人开始穿舱外航天服。15时20分左右，两人全副武装，其中担任出舱任务的翟志刚身着“飞天”舱外航天服，刘伯明则身着俄制“海鹰”舱外航天服。

15时40分，两人将舱外航天服逐步加压，而轨道舱则慢慢泄压，直至逐步接近真空状态。

16时16分，北京航天飞控中心发出出舱指令。差不多同时，轨道舱第一次泄压完毕，舱内气压由一个标准大气压降至70千帕，当舱内气压降至2千帕时可满足航天员的出舱条件。

16时30分，控制中心发出指令：“‘神舟七号’，打开轨道舱门，按程序启动出舱。”

16时34分，“神舟七号”航天员翟志刚开始出舱，在刘伯明的帮助下，翟志刚一只手固定身体，一只手将轨道舱门解锁，缓缓打开舱门，整个开门过程持续了十多分钟。

16时44分，翟志刚开始出舱进入太空，他向地面报告：“‘神舟七号’已出舱，身体感觉良好，向全国人民、向全世界人民问候。”洁白的航天服上，鲜艳的五星红旗格外醒目。