

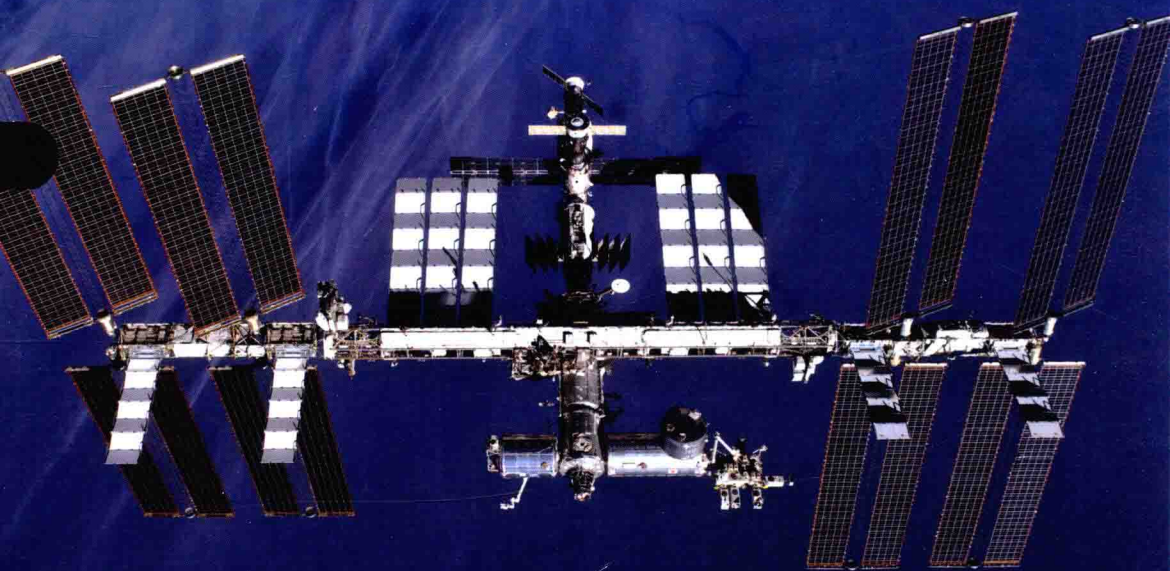
引领孩子成长的优秀科普读物，带领读者全方位探索浩瀚而神秘的宇宙世界



“十二五”国家重点图书出版规划项目
青少年太空探索科普丛书

人类为什么要建空间站

焦维新◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



“十二五”国家重点图书出版规划项目
青少年太空探索百科全书

人类为什么要建空间站

焦维新◎著



在历史的长河中，
礼炮号、天空实验室、和平号、国际空间站，
足迹熠熠生辉，
空间站里面有什么？
中国未来的“天宫”会是什么样子呢？
让我们带您走入书中寻找答案。



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

人类为什么要建空间站 / 焦维新著. -- 北京: 知识产权出版社, 2015.11
(青少年太空探索科普丛书)
ISBN 978-7-5130-3638-2

I. ①人… II. ①焦… III. ①星际站 - 青少年读物 IV. ①V476.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第156480号

内容提要

礼炮号、天空实验室、和平号、国际空间站, 每一个闪光的名字背后都有一串生动的故事。本书采用百余幅高清的珍贵图片, 条分缕析, 全面讲述空间站的发展历程, 精准再现空间大厦拔地而起的雄伟风姿, 并与读者一同展望空间站未来的发展趋势。同时, 本书采用生动活泼的语言、全面翔实的资料, 介绍了空间站在深空探测、科学试验等方面发挥的巨大作用。中国的空间站在时代大潮中将取得飞速发展, 如何建造我们的“天宫”, 也将是我们重点关注的话题。

责任编辑: 陆彩云 许波

责任出版: 刘译文

青少年太空探索科普丛书

人类为什么要建空间站 RENLEI WEISHENME YAO JIAN KONGJIANZHAN

焦维新 著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司	网 址: http://www.ipph.cn
电 话: 010-82004826	http://www.laichushu.com
社 址: 北京市海淀区马甸南村1号	邮 编: 100088
责编电话: 010-82000860转8110/8380	责编邮箱: xbsun@163.com
发行电话: 010-82000860转8101/8029	发行传真: 010-82000893/82003279
印 刷: 天津市银博印刷集团有限公司	经 销: 各大网上书店、新华书店
开 本: 720mm×1000mm 1/16	印 张: 10.25
版 次: 2015年11月第1版	印 次: 2015年11月第1次印刷
字 数: 141千字	定 价: 39.00元

ISBN 978-7-5130-3638-2

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

自序

在北京大学讲授“太空探索”课程已近二十年，学生选课的热情和对太空的关注度，给我留下了深刻的印象。这门课程是面向文理科学学生的通选课，每次上课限定二百人，但选课的人数有时多达五六百人。近年来，我加入了“中国科学院老科学家科普演讲团”，每年在大、中、小学及公务员中作近百场科普讲座。广大青少年在讲座会场所洋溢出的热情令我感动。学生听课时的全神贯注、提问时的踊跃，特别是讲座结束后众多学生围着我要求签名的场面，使我感触颇深，学生对于向他们传授知识的人是多么敬重啊！

上述情况说明，广大中小学生和民众非常关注太空活动，渴望了解太空知识。正是基于这样的认识，我下决心“开设”一门中学生版的“太空探索”课程。除了继续进行科普宣传外，我还要写一套适合于中小学生的太空探索科普丛书，将课堂扩大到社会，使读者对广袤无垠的太空有系统的了解和全面的认识，对空间技术的魅力有深刻的体会，从根本上激励青少年热爱科学、刻苦学习、奋发向上，树立为祖国的科技腾飞贡献力量的理想。

我在着手写这套科普丛书之前，已经出版了四部关于空间科学与技术方面的大学本科教材，包括专为太空探索课程编著的教材《太空探索》，但写作科普书还是第一次。提起科普书，人们常用“知识性、趣味性、可读性”来要求，但满足这几点要求实在太不容易了。究竟选择哪些内容？怎样使读者对太空探索活动和太空科学知识产生兴趣？怎样的深度才能适合更多的人阅读？这些都是需要逐步摸索的。

为了跳出写教材的思路，满足知识性、趣味性和可读性的要求，本套丛书写作伊始，我就请夫人刘月兰做第一个读者，每写完两第三章，就让她阅读，并分为三种情况。第一种情况，内容适合中学生，写得也较通俗易懂，这部分就通过了；第二种情况，内容还比较合适，但写得不够通俗，用词太专业，对于这部分内容，我进一步在语言上下功夫；第三种情况，内容太深，不适用于中学生阅读，这部分就删掉了。儿子焦长锐和儿媳周媛都是从事社会科学的，我也让他们阅读并提出修改意见。

科普书与教材的写作目的和要求大不一样。教材不管写得怎样，学生都要看下去，因为有考试的要求；而对于科普书来说，阅读科普书是读者自我教育的过程，如果没有兴趣，看不下去，知识性再强，也达不到传递知识的目的。因此，对科普书的最基本要求是趣味性和可读性。

自加入中国科学院老科学家科普演讲团后，每年给大、中、小学生作科普讲座的次数明显增多。这种经历使我对不同文化水平人群的兴趣点、接受知识的能力等有了直接的感受，因此，写作思路也发生了变化。以前总是首先考虑知识的系统性、完整性和逻辑性，现在我首先考虑从哪儿入手能引起读者的兴趣，然后逐渐展开。科普书不可能有小说或传记文学那样动人的情节，但科学上的新发现、科技在推动人类进步方面的巨大作用、优秀科学家的人格魅力，这些材料如果组织得好，也是可以引人入胜的。

内容是图书的灵魂，相同的题材，可以有不同的内容。在内容的选择上，我觉得科普书应该给读者最新的、最前沿的知识。例如，《太空资源》一书中，我将哈勃空间望远镜和斯皮策空间望远镜拍摄到的具有代表性的图片展示给读者，这些图片都有很高的清晰度，充满梦幻色彩，非常漂亮，让读者直观地看到宇宙深处的奇观。读者在惊叹之余，更能领略到人类科技的魅力。

在创作本套丛书时，我尽力在有关的章节中体现这样的思想：科普图书不光是普及科学知识，更重要的是要弘扬科学精神、提高科学素养。太空探索之路是不平坦的，充满了挑战，航天员甚至要面对生命危险。科学家们享受过成功的喜悦，也承受了一次次失败的打击。没有强烈的探索精神，没有坚强的战斗意志，人类不可能在太空探索方面取得如此辉煌的成就。

现在呈现给大家的《青少年太空探索科普丛书》，系统地介绍了太阳系天体、空间环境、太空技术应用等方面的知识，每册一个专题，具有相对独立性，整套则使读者对当今重要的太空问题有系统的了解。各分册分别是《月球文化与月球探测》《遨游太阳系》《地外生命的 365 个问题》《间谍卫星大揭秘》《人类为什么要建空间站》《空间天气与人类社会》《揭开金星神秘的面纱》《北斗卫星导航系统》《太空资源》《巨行星探秘》。经过知识产权出版社领导和编辑的努力，这套丛书已经入选国家新闻出版广电总局“十二五”国家重点图书出版规划项目，其中《月球文化与月球探测》已于 2013 年 11 月出版，并获得科技部评选的 2014 年“全国优秀科普作品”，其他九个分册获得 2015 年度国家出版基金的资助。

为了更加直观地介绍太空知识，本丛书含有大量彩色图片，书中部分图片已标明图片来源，其他未标注图片来源的主要取自美国国家航空航天局（NASA）、太空网（www.space.com）、喷气推进实验室（JPL）和欧洲空间局（ESA）的网站，也有少量图片取自英文维基百科全书等网站。在此对这些网站表示衷心的感谢。

鉴于个人水平有限，书中不免有疏漏不妥之处，望读者在阅读时不吝赐教，以便我们再版时做出修正。

目录 CONTENTS



1/ 第1章 从太空竞赛到太空握手

2/ 什么是太空竞赛

9/ 从太空握手谈起

15/ 第2章 向太空进军的第一排“礼炮”

16/ 第一代空间站

26/ 第二代空间站

35/ 第3章 美国天空实验室

36/ 天空实验室概况

48/ 试验项目与科学成果

51/ 第4章 第一座空间大厦

52/ 和平号空间站概况

58/ 和平号空间站实验舱

70/ 国际合作

77/ 重大事故

79/ 悲壮的结局

83/ 第5章 国际空间站

- 84/ 国际空间站的由来
- 96/ 国际空间站的结构
- 110/ 国际空间站的实验舱
- 116/ 科学实验研究
- 124/ 国际空间站的意义
- 130/ 值得注意的教训

133/ 第6章 中国未来的空间站

- 134/ 中国建立空间站的蓝图
- 136/ 中国空间站的结构
- 138/ 寄希望于中国空间站

141/ 第7章 空间站的未来

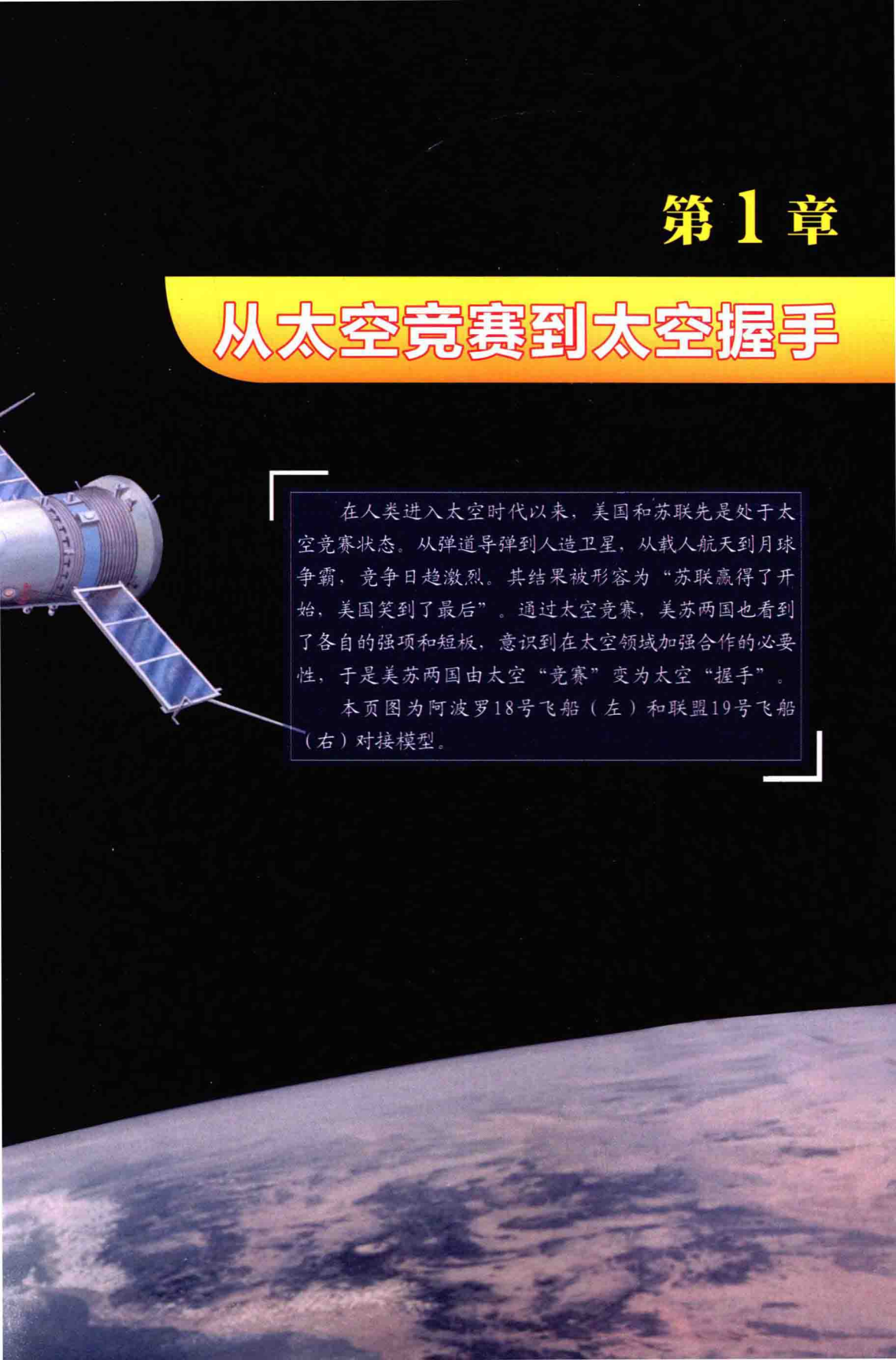
- 142/ 人类探索深空的基地
- 146/ 太空产品开发基地
- 148/ 太空旅游基地
- 152/ 将空间站建在拉格朗日点

154/ 编辑手记



第 1 章

从太空竞赛到太空握手



在人类进入太空时代以来，美国和苏联先是处于太空竞赛状态。从弹道导弹到人造卫星，从载人航天到月球争霸，竞争日趋激烈。其结果被形容为“苏联赢得了开始，美国笑到了最后”。通过太空竞赛，美苏两国也看到了各自的强项和短板，意识到在太空领域加强合作的必要性，于是美苏两国由太空“竞赛”变为太空“握手”。

本页图为阿波罗18号飞船（左）和联盟19号飞船（右）对接模型。



什么是太空竞赛

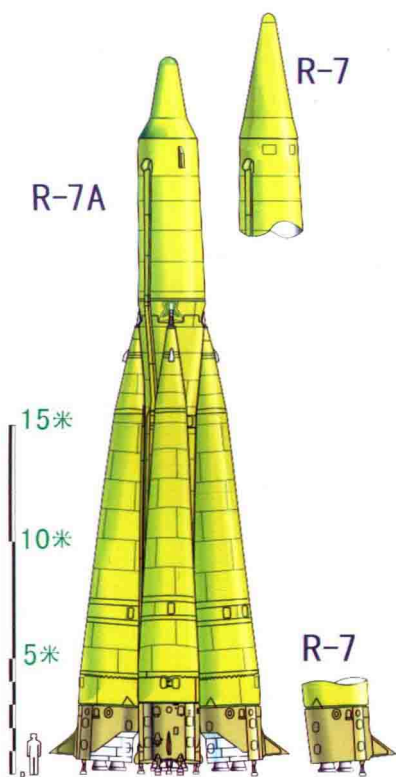
从弹道导弹到人造卫星

太空竞赛是指从1957年到1975年，美国和苏联在开发人造卫星、载人航天和月球探测等空间探索领域的竞争。太空竞赛源于第二次世界大战后国际关系的紧张以及冷战的开始。1957年8月，苏联成功发射了第一枚洲际弹道导弹，并于1957年10月4日成功发射第一颗人造地球卫星，这标志着太空竞赛的正式开始。由于涉及尖端技术和国防科技，太空竞赛在某种意义上也是军备竞赛的一种体现。而太空技术因其在军事上的应用潜力而成为这场角逐中的焦点。

太空竞赛的基础源于火箭技术的成熟。第二次世界大战期间，德国在火箭技术方面居于领先地位。冯·布劳恩博士与其设计的V2火箭成为第二次世界大战后期美国与苏联暗中争夺的焦点。第二次世界大战结束后，冯·布劳恩等大批德国科学家被俘并被秘密转移到美国，加入了美国军方发起的名为“回纹针行动”（Operation Paperclip）的中程弹道导弹研发计划。该计划在V2设计思想的基础上研制了“红石”和“丘比特”中程弹道导弹。依据《北大西洋公约》的相关规定，美国可以将这些导弹部署在射程可覆盖苏联和东欧平原地区的欧洲国家。

20世纪50年代，由于没有可攻击美国本土的中程导弹，苏联备感威胁。随后，在著名火箭专家科罗廖夫的主持下，苏联加快了洲际弹道导弹研发计划。当时科罗廖夫对其掌握的一部分从德国缴获的V2火箭设计资料并不满意，他带领自己的团队另行设计了R-7弹道导弹，这就是1957年8月人类试射成功的第一枚洲际弹道导弹。

在同一时期的美国，洲际弹道导弹的研发却因军方内部不同兵种之间的竞争和各自为政而进度缓慢（当时美国陆、海、空三军都试图让自己先掌握所谓的“军事太空权”）。1959年，美国第一枚洲际弹道导弹“宇宙神”研制成功。但它与苏联的R-7弹道导弹都有一个较大的弱点，即需要庞大的固定发射装置，这使得它们面对空袭的防御能力很差。20世纪60年代以来，美国先后研制成功了“民兵”“北极星”和“天空闪电”等使用固体燃料火箭推进的洲际弹道导弹。与此同时，英国也自行研发了“蓝光”火箭，但由于无法找到一处远离人口稠密区的发射场，而一直未投入使用。



▲ 苏联的洲际弹道导弹

1957年10月4日，苏联成功发射了第一颗人造地球卫星斯普特尼克1号，这成为太空竞赛的正式开端，并开启了人类的航天时代。当时，苏联国内正处于从战争破坏中恢复的阶段，人造卫星的发射成功极大地鼓舞了民众士气，引起公众广泛关注。

尽管斯普特尼克1号没有对美国造成实质上的威胁，但20世纪50年代到60年代，正是美国与苏联冷战的顶峰时期，所以，从国际影响力的意义上看，这颗卫星实质上是扇了美国人一记响亮的政治耳光。美国人认为，如果苏联能够让卫星绕地球轨道飞行，那么苏联就可能在事先不发

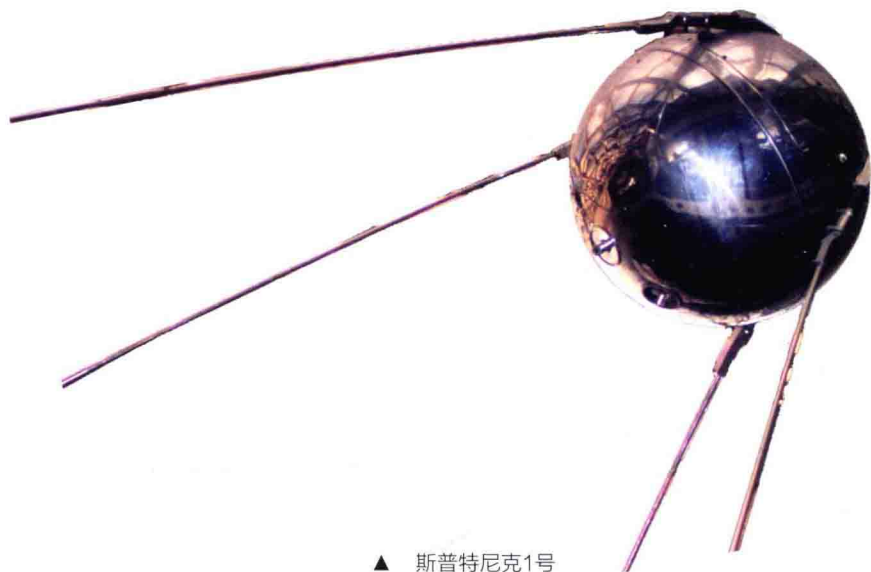


出任何警告的情况下轻而易举地用火箭把他们的核武器投到美国。有些美国人甚至将这颗卫星的发射成功形容为“冷战时期的珍珠港”。

作为回应，美国采取了一系列措施以夺回技术优势。1957年，国会通过了艾森豪威尔总统签署的《国防教育法案》。该法案授权将10多亿美元用于学校改造、提供奖学金和助学贷款，以帮助学生在完成高等教育的同时发展职业教育，弥补国防工业人力短缺问题。

1958年1月31日，在斯普特尼克1号发射成功4个月后，美国发射了自己的第一颗人造卫星——探索者1号。但在此前，探索者1号的发射经过了数次难堪的失败。

早期几次卫星发射都有其科学用途，探索者1号参与了对高层大气层密度的测量，美国学者范·艾伦利用探索者1号的探测数据发现了地球周围的辐射带。



▲ 斯普特尼克1号

载人航天的新纪元

1961年4月12日，苏联成功地发射了第一艘载人飞船“东方一号”，尤里·加加林成功地完成了划时代的太空飞行任务，从而实现了人类遨游太空的梦想，开创了世界载人航天的新纪元，揭开了人类进入太空的序幕。东方一号载人飞船质量为4.725吨，由载人舱与设备舱组成。前舱是直径2.3米的球体，后舱是直径2.58米、长3米的圆柱舱段，后舱装有氮气和氧气瓶、无线电设备所用的化学电池及姿态控制发动机与反推火箭等设备。

东方一号载人飞船在169千米×327千米高的椭圆轨道上绕地球飞行一周，历时108分钟。在返回途中距地面7千米时，加加林从座舱里弹出，靠降落伞安全落在田野上，完成了划时代的飞行。他返回地面时说道：“我看啊看啊，就是没有看到上帝。”



▲ 东方一号载人飞船



苏联载人飞船的成功再一次给美国政府带来尴尬。大多数美国人对美国总当“老二”已经感到很不耐烦，媒体开始向时任总统肯尼迪发难，问他打算怎么办。他的回答是：“别人再怎么烦也没我烦得厉害，可事实是这需要时间，我想我们必须认识到这一点。”

加加林的太空飞行并非是在美国全无戒备的情况下发生的。自1958年以来，美国一直做着把人送上太空的努力。1958年7月，艾森豪威尔总统签署了一项法令，成立了美国国家航空航天局（NASA）。成立NASA的目的之一，是提高民众兴趣并加强美国在太空中的领先地位。于是，NASA立即着手实施水星计划，其目的是将美国航天员送上太空。

1961年5月5日，美国航天员谢巴德乘坐水星号飞船完成了一次亚轨道飞行，其飞行距离仅有加加林航程的八分之一，但他归来时仍成为美国公众心目中的英雄。可当时苏联领导人赫鲁晓夫却根本不把它当回事儿，他说，同苏联人相比，水星号的首次飞行充其量是“跳蚤的一跃”而已。此次飞行数周后，美国总统肯尼迪在国会发表讲话，向世界宣称美国要把航天员送上月球。他的这一讲话为整个20世纪60年代的美国太空计划定下了调子。

成功的双子星计划

双子星计划是美国的第二个载人航天计划，预计从1965年至1966年共实施10次载人飞行。该计划实施于水星计划和阿波罗计划之间，计划的目标是为未来的太空旅行，尤其是阿波罗登月计划积累技术经验，双子星计划中的飞行时间足以支撑其前往月球并返回。该计划的任务还包括太空行走和轨道机动。

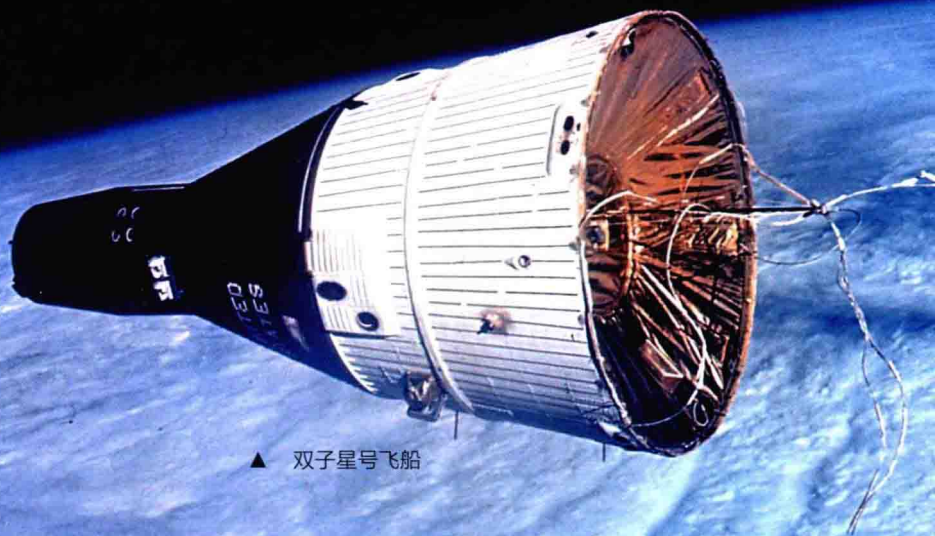
双子星计划的具体目标如下：

- 考察航天员和飞船在轨的驻留时间，最短8天，最长2周。
- 与其他航天器交会对接，并使用推进系统移动组合航天器。
- 验证太空行走技术，并考察航天员在太空中的任务执行能力。
- 完美再入大气层并在预定地点着陆。
- 为航天员提供阿波罗计划需要的零重力环境以及对接经验。

双子星号飞船是第一艘引入机载计算机的美国载人飞船，双子星号飞船引导计算机协助管理，控制飞船机动。飞船还借用了其他飞船上的设计，如弹射座椅、飞行雷达、高度仪。弹射座椅最早出现在苏联的东方一号飞船上。

双子星号飞船虽然从未到达月球，但其10次载人飞行为NASA积累了把航天员成功送上月球表面并带他们返回地球所需的技术和经验。

双子星计划的成功实施令美国在登月竞赛中一跃而领先于苏联，这也暂时给了美国人一种安全感。到双子星12号（有两艘飞船是不载人的，所以最后编号为12）结束任务时，美国航天员已经有了2000小时的太空飞行纪录，而苏联航天员的总飞行时间仅500小时。

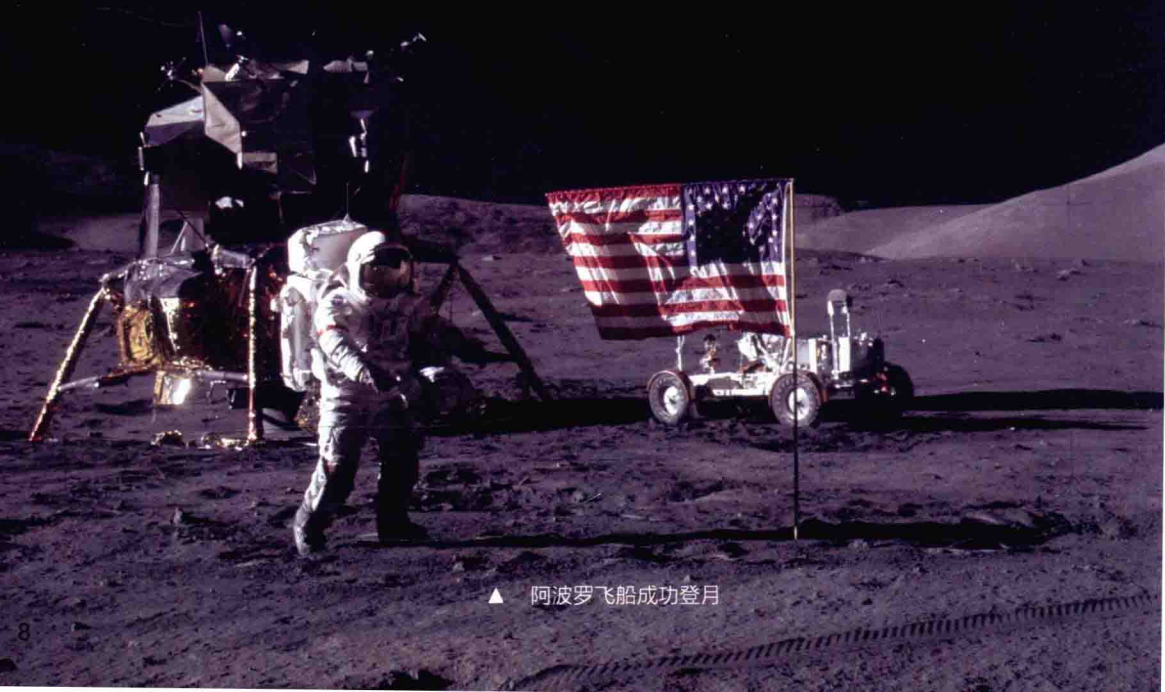


▲ 双子星号飞船

探月争霸赛

在探月争霸赛中，可以说是“苏联赢得了开始，美国笑到了最后”。在探月初期，苏联接连创造了多项世界第一，如第一颗飞越月球的探测器、第一颗撞击月球的探测器以及第一颗飞到月球背面的探测器等。但在后期载人登月的竞争中，苏联败下阵来，原因是他们的N1号大运载火箭不过关，4次发射试验全部失败。1976年苏联不得不放弃载人登月计划。

美国人凭借土星5号大运载火箭的优势和双子星计划积累的载人飞行经验，在载人登月方面获得了巨大的成功。1969年7月20日，美国东部时间晚上10点56分，在阿波罗11号飞船着陆约6小时后，航天员阿姆斯特朗钻出登月舱，来到月球表面。他在接触到月球尘埃时说道：“对于一个人来说，这只是一小步；可对人类而言，这却是巨人的一跃。”这句话将永载史册。



▲ 阿波罗飞船成功登月

从太空握手谈起

为什么会出现太空握手

阿波罗-联盟测试计划（Apollo-Soyuz Test Project, ASTP）是历史上第一次由两个国家合作的载人航天任务。1975年7月，该计划由美国 and 苏联共同执行。对于美国而言，阿波罗-联盟测试计划可以说是最后一次阿波罗任务（虽然不是阿波罗计划的一部分，但是使用的主要是阿波罗指令/服务舱）。对于苏联而言，这次任务是1976年6月联盟21号飞船发射之前的最后一次太空任务。

在阿波罗-联盟测试计划中，美国的阿波罗号飞船将与苏联的联盟号飞船对接。1975年7月15日是人类航天史上值得铭记的日子。当阿波罗18号飞船与联盟19号飞船的对接舱舱门打开之后，颇具政治色彩的航天员互访活动戏剧性地开始了。对接通道的舱门打开后，两艘飞船的指令长斯坦福德准将和列昂诺夫上校在对接通道里热烈地握手、拥抱。列昂诺夫还用英语说：“很高兴见到您。”这就是被新闻记者和报纸大肆渲染的“轨道上的握手”。虽然他们没穿航天服，也没穿晚礼服，但当时那激动人心的一刻使全世界无数电视观众深受感动。

第一次会见持续了10小时，在此期间，苏联领导人勃列日涅夫发去了贺电，他说：“我以苏联人民和我本人的名义，对你们完成的这一重大事件——苏联联盟19号飞船第一次同美国阿波罗18号飞船对接，表示祝贺。”美国总统福特也通过无线电和航天员们通了话，他说：“先生们，让我对你们的辛勤工作和你们通过第一次联合飞行前的全部准备工作而取得的成就表示最诚挚的敬意。所有在华盛顿、在美国的人都在向你们成功