

·青年·必·读·

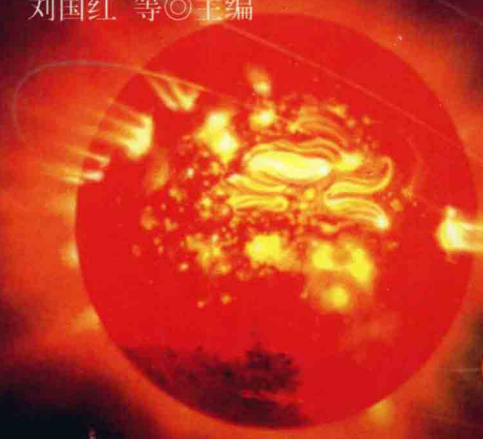


航天之旅

各国航天技术大比拼

天文导航

刘国红 等◎主编



远方出版社

青年必读

天文导航

航天之旅

刘国红 等/主编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:杨 静

青年必读·天文导航
航天之旅

主 编	刘国红 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京兴达印刷有限公司
版 次	2005 年 1 月第 1 版
印 次	2005 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
印 张	710
字 数	4960 千
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-002-9/I·1
总 定 价	1580.00 元
本册定价	20.00 元

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

日往月来，物换星移，几千年来，人类走过了一条不寻常的道路：兴盛与衰微，辉煌与悲怆，和风丽日与腥风血雨，多少事如烟而逝，多少事留传百代，多少人悄然而去，多少人浮沉史海……这一切汇成了浩瀚的历史长河，铸成了灿烂的现代文明。人类走过的每一步都是那么艰辛，世界发展的每一个阶段都是那么值得回味，值得深思！当人类登月的幻想已成现实，当人类探索的足迹已布满宇宙，当人类用以代步的交通工具越来越进步，当人类生存的环境与未来联系得越来越紧密，人们关于时间与空间的观念也在进行着一场革命。

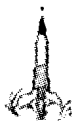
千百年来，人类一直在探索宇宙的秘密：太阳的光和热与昼夜交替，月亮的柔和与相位变化，满天星斗的旋转循环，寒暑变换的周而复始，流星的出没，日月食的奇迹，彗星的来临，天有无边际？天是什么时候、如何形成的？早在十六世纪以前，中国古代天文学家落下闳、张衡、祖冲之、一行、郭守敬等，设计制造出精巧的观测仪器，通过恒星观测，以定岁时，改进历法。产生了“盖天说”——认为



目 录

第一部分 从嫦娥奔月到人类登天

第一章 人类航天的开路先锋	(1)
加紧航天器的研制	(3)
航天使者的选拔	(4)
航天员的训练与地面模拟训练设备	(6)
震惊世界的壮举——首次载人航天成功	(10)
人类第一名航天员加加林小传	(16)
妇女也能登天	(18)
首次出舱飘飞	(19)
载人航天初期的主要成就	(21)
航天时代的开拓者——柯洛廖夫曲折坎坷的一生	(24)
第二章 经久耐用的航天器	(33)
“联盟”号飞船	(33)



航 天 之 旅



天

文

导

航



美、苏首次太空握手——“阿波罗”—“联盟”号对接飞行	(39)
挫折和悲剧	(41)
“联盟”、“联盟 T”、“联盟 TM”号—最成功的飞船系列	(44)
第三章 激烈的登月竞争	(46)
牵动人心的“阿波罗”登月飞行	(46)
流产的前苏联载人登月计划大曝光	(66)
第四章 航天史上的杰作	(76)
航天飞机的发展史	(76)
航天飞机的结构和尺寸	(78)
精彩的处女航	(79)
航天飞机的特征和功能	(82)
航天飞机飞行初期的主要成就	(85)
惨痛的“一·二八”“挑战者”号航天飞机爆炸事件	(87)
吸取教训,纠正错误 重整旗鼓,继续奋飞	(100)
第五章 一种理想的宇宙开发航天	(103)
前苏联轨道站复合体的建立	(103)
美国的“天空实验室”计划	(128)
航天站的特征和优越性	(131)



第六章 前苏联解体对航天事业的影响	(134)
对前苏联航天成就的简单回顾	(134)
解体对载人航天事业的影响	(136)
前苏联解体前后航天政策的变化	(140)
第七章 载人航天国际合作的历史与现状	(146)
60 年代的国际航天合作	(146)
70 年代的国际航天合作	(147)
80 年代的国际航天合作	(150)
载人航天国际合作的现状与前景	(153)

第二部分 航天时代的奇迹

第一章 航天时代	(162)
前苏联的航天	(162)
“永久性”太空站	(167)
经济效益	(170)
商业利用	(172)
雄心壮志	(176)
第二章 星球大战计划出笼	(182)
星球大战计划	(183)
部署反弹道导弹	(186)
十八般武器	(192)



天

文

导

航





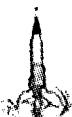
航 天 之 旅



天
文
导
航



“大规模角逐”	(197)
太空在召唤	(199)
第三章 阿波罗登月	(203)
空间展开竞赛	(203)
三个中心	(208)
三位同龄人	(216)
第四章 再见吧,地球	(222)
一路顺风	(225)
美味佳肴	(232)
平安到达	(235)
在月面探险	(241)



第一部分 从嫦娥奔月到人类登天

第一章 人类航天的开路先锋

自 1951 年开始,前苏联用高空火箭进行了三组生物试验。在这些实验中用狗作为生物客体。因为对于狗的生理已经进行了大量的研究。生物和必要的生理实验装置放在火箭头部的生物舱内。第一、二组火箭实验是垂直起飞,飞行高度分别为 100km 和 200km。第三组实验用弹道火箭进行,飞行高度为 212km 和 450km。在飞行的各个阶段记录了动物的呼吸频率、心率和血压等生理指标。研究表明,在这样短暂的飞行时间内及返回地面后的长时间里,在生物体内未发现任何严重的生理功能变化。所有这些是系统地研究航天因素对生物机体的影响的开端。

人造地球卫星的成功发射加快了实现载人航天的步伐。为研究在真实的航天过程中的机体反应提供了独一





无二的条件。第一个乘坐人造地球卫星绕地球轨道飞行的高级动物是小狗“莱依卡”。它是1957年11月3日由前苏联发射上天的。一个小舱内的非密闭型系统供给小狗空气、食物和水。有关狗在飞行中的状态的信息通过无线电遥测渠道传送到地面，为科学家们提供了许多宝贵的资料。由于当时尚未完全解决飞行器的回收技术问题，“莱依卡”在轨道上飞行一周之后无病死亡。1958年4月14日飞行器进入大气层烧毁。“莱依卡”的飞行表明，航天条件对生命并不造成威胁。

天

文

导

航

典型的高级动物的航天实验还有猴子“阿里别尔特”、“海姆”和“恩诺思”的飞行。1961年11月29日，黑猩猩“恩诺思”在美国的航天飞船“水星号”上完成了一次重要飞行。生物遥测系统向地面传输了“恩诺思”的一系列生理数据。在绕地两圈的飞行过程中动物吃了东西并完成了几项已训练好的心理学试验。尽管在飞行结束时系统出了故障，舱内温度高达40℃，但飞行器返回了地面，黑猩猩幸免于死。航天返回后专家们对动物进行了认真观察和生物遗传学研究，以便证实航天因素不仅不会对参加飞行的机体有什么不良影响，而且对其后代也无不良影响。

载人航天前参加过生物航天实验的还有大、小白鼠、猫和昆虫等。因此，在宇宙研究的早期阶段是动物首先为人类开辟了通往宇宙的道路。也只有经过这一系列的飞行，专家们亲眼看到了令人鼓舞的飞行结果之后，才终于下定了把人送上太空的决心。载人航天的曙光出现了！





加紧航天器的研制

航天飞船和大推力的运载火箭的研制工作开始加紧进行。这是一项极为复杂而又细致的工作。关键是要在工程方面保证人顺利地上天,又安全返回。为此需解决许多各种各样的、在科学上及设计构造特征方面有时甚至是相互矛盾的课题,其中包括一整套的生命保证系统、应急救援系统和安全返回系统。空间物理研究表明,天上环境和地面条件有天壤之别。那里是一片黑暗和寒冷的世界。其温度接近于绝对温度的 $0\text{K}(-273^{\circ}\text{C})$,然而被太阳直射到的物体表面温度又高达 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。因此,在航天器的不同部位之间的温度悬殊,再加上航天器在发射和着陆时的加速度及轨道运行中的零重力、高真空等严酷的特异因素对人体均构成致命威胁。为了保证航天员的生命安全,就需在航天员居住和工作的密封舱内建立一种人工的“微小气候”,以便提供对于人体来说所习惯的压力、空气温度、湿度及大气气体组成成分等条件,还要解决与地面的可靠通信问题、航天员在飞行中的饮食问题及对微流星和宇宙辐射的防护等问题。

与自动航天器所不同的是在载人航天的工程准备过程中特别注意了所有系统的可靠性及航天员的安全问题。在整个航天过程中必须确保各系统、各组件和各环节能精确而又可靠地工作。如果我们想到,每艘飞船都是由数以百计的系统、数以千计甚至数以万计的零件组成的话,我



们就不难理解对可靠性的要求。一个微不足道的部分出问题就足以导致飞行的失败,因此规定要在地面条件和飞行条件中对所有结构反复地、全面地、严格地、甚至是极端苛刻地考验和测试。

实际上在1960年初前苏联就制成了载人航天飞船。1960—1961年期间向地球轨道发射了五艘无人的卫星式飞船。每艘重4.5t。上面载了各种生物或假人。这些发射的主要目的是对飞行控制、制动、离轨前密闭舱的分离、下降和在预定地区的安全着陆整个过程进行实际演练和考验,以便进一步改进和完善飞船上各系统的性能、研究航天轨道上的物理条件、进行与载人飞行有关的医学——生物学综合研究。

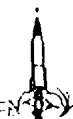
航天使者的选拔

在紧张地进行飞船的研制和生物试验的同时,进行的另外的准备工作是航天员的选拔和训练。

在选拔首批航天员之前,生理学家和心理学家对理想的航天员候选人应具备的所有生理、心理个体特征都逐一进行了讨论。确实,在选拔首批航天员时遇到了巨大的麻烦,主要是缺乏这方面的经验。

尽管在航空和航天之间存在着带根本性的差别(例如某些航空技巧在那里是无益的,空气动力学规律也不再起作用),但专家们仍一致认为,应从喷气式飞机驾驶员中选拔航天员,因为这些人具有高超的飞行技巧、反应敏锐、坚





定、有毅力和身体健壮。所有这些素质他人是无可比拟的。

对“水星号”计划的航天员提出了下列要求：

- (1)不得大于 40 岁；
- (2)身高不超过 1.8m；
- (3)身体健壮；
- (4)学历不低于中专毕业；
- (5)必须是试飞学校毕业生；
- (6)飞行时间不少于 1500 小时；
- (7)具备驾驶喷气式飞机的技能；
- (8)是美国公民。

选拔“水星号”计划的航天员时所采用的试验和方法充分说明了检查的多样性和严格性。除了对智力和意志进行检查外，还进行了详尽的医务检查。检查首先从研究所有病历资料做起，然后化验血液、尿和大便，检查胃液，进行心电、胸电、心冲击图检查和胸腔、大肠、副鼻窦、脊柱腰骶部位、胃、食管及牙齿的 X 光照片研究，进行眼科、前庭功能、心血管系统、肺活量等一系列的检查。除了进行身体和心理学检查外，对所有航天员候选人都进行了特殊的应急因素的作用试验，包括在离心机上进行的超重耐力、立位耐力、高低温耐力、最大体力负荷耐力的试验；噪声、振动试验；完全隔绝的孤独试验等。

载人航天的初期选拔条件是极严格的，甚至可以说是相当苛刻的。后来，随着航天计划的扩展和航天生保系统的不断完善，对航天员候选人的要求也有所降低。例如因为航天器的容积扩大了，航天员的最高身高增至 1.82m，





后来又取消了试飞学校毕业和航天员应是喷气式飞机驾驶员的要求(这是发生在专家直接参加航天之后,因为喷气式飞机驾驶员中很难找到具备必要的专业知识的人)。此外,对身体条件也放宽了要求,因为一般说来专家不具备处于严格的医务监督之下的军人所特有的健壮的体格。随着航天技术的发展,航天员的成分也在逐渐发生变化。变化的趋势是:飞行员→经检查基本合格的专家、医生→普通公民。

天

航天员的训练与地面模拟训练设备

文

导

航

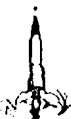
鉴于航天环境的严酷性,不经过专门训练,即使经过极严格挑选的最优秀的飞行员也不能胜任航天任务。训练的主要目的是增强航天员机体对特殊的航天因素的适应能力和掌握完成飞行任务的技能。

训练计划是庞大而充实的;训练任务是繁重而艰苦的。其内容包括:

航天理论和技术的学习

学习课程包括火箭技术基础、飞船设计原理、制导和控制原理、通信和导航原理、飞行力学、天文学、地球物理学、航天医学—生物学等。





体质训练

即大家都熟悉的早操、球类、田径、登山、游泳和各种体育比赛。这项训练是在医务人员的监督下进行的。目的是增强体质，提高机体对各种应急因素的耐力。登山运动还可向航天员提供低气压和氧分压、空气温度和湿度急剧变化及紫外线、红外线辐射的条件，以提高机体对特殊因素作用的稳定性。

飞行训练

可维持飞行技术、进一步提高在可能的失误情况下迅速作出判断和适应反应的能力。

航天模拟训练

这是一项非常重要和有效的训练。内容包括在航天因素模拟器上的训练和飞行操作练习器上的训练两项。

航天因素对于人类来说是异乎寻常的。这些因素主要有：飞船上升段和下降段的超重、震动、噪音；轨道飞行段的失重、真空、辐射和悬殊的温差变化。为了使航天员熟悉和适应这些独特环境状况，在地面条件下建立了一系列的模拟设备，诸如大型离心机、失重飞机、震动台、噪音模拟器、变温舱、变压舱、隔绝室、辐射室和弹射设备等，现分别介绍如下：



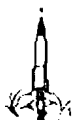
天

文

导

航





(1)宇宙空间条件模拟舱。除了低压外还要模拟宇宙中的亮度和温度变化。

(2)超重模拟器——离心机。这是航天员最有价值的训练设备之一。离心机臂端的吊篮里有躺椅、仪表板、手控制器和联动装置及环境控制系统、加压服和生物医学仪器。吊篮密闭后可减压到实际飞行的座舱压力。运转时可模拟正常发射、再入及可能的失败再入情况。

休斯顿研制裁人飞船科研中心修建的离心机,其臂长15m,在以7.5g/s的速度增加超重时可达30g的超重状态。臂端上的舱直径为3.6m,容积14m³,重3624kg,可容纳3名身穿航天服的航天员。舱内压力可在1~0.35atml范围内变化。相对湿度为40%~60%,温度10~100℃。舱有3个自由度,因此可以建立不同方向作用于航天员的超重条件。改变离心机旋转的角加速度可以获得飞船发射过程中第一级火箭分离时刻、第二级火箭工作及分离时刻和第三级火箭发动机工作时出现的加速度。舱内设有生物遥测设备和电视机。

通过在离心机上的训练可以提高航天员对超重的耐力及在超重条件下操纵飞船和通信的能力。

失重模拟是在飞机沿抛物线轨迹飞行时实现的。航天员在这样的失重飞机上练习失重状态下饮水、进食、通话、定向和完成各种精细的协调动作的能力。

由于在失重飞机上模拟的失重时间较短,自1966年开始美国的航天员开始在特殊的“失重水池”中训练。尽管身体在液体中移动时仍会遇到阻力,但潜水时所出现的中和飘浮现象可使航天员熟悉具有3个自由度的人体动

