

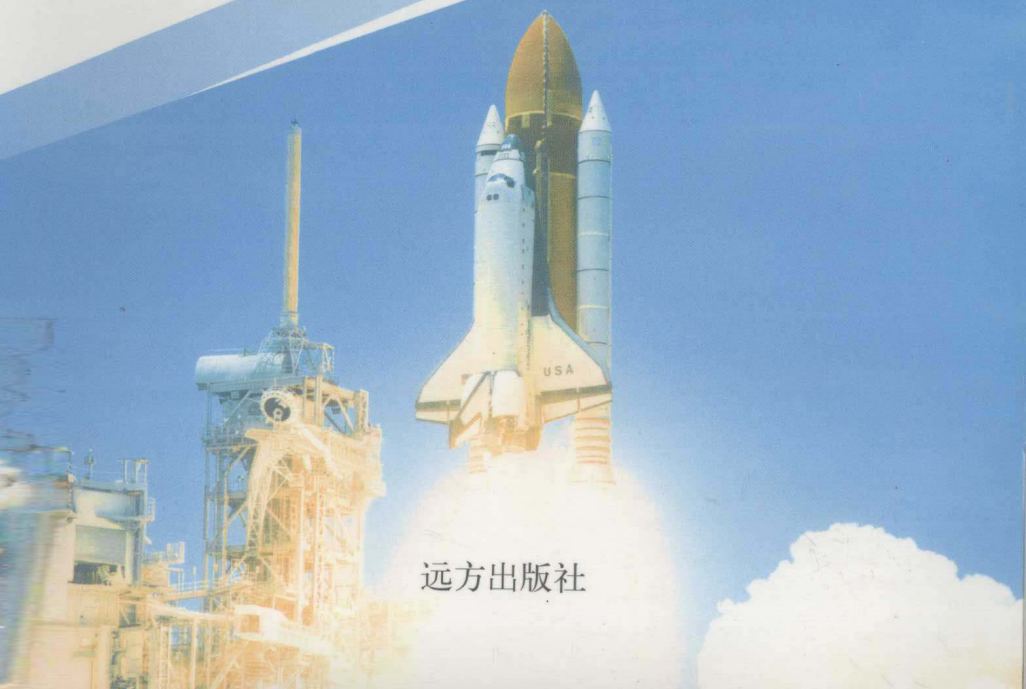
航天航空小百科

HANGTIAN HANGKONG XIAOBAIKE



王文利 郭边宇 / 编

登天计划



远方出版社

航天航空小百科

登天计划

江苏工业学院图书馆

郭边宇/编

藏书章



远方出版社

责任编辑:王顺义

封面设计:杨 辉

航天航空小百科

登天计划

编 者 王文利 郭边宇
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 北京市朝教印刷厂
开 本 850 * 1168 1/32
印 张 140
字 数 2100 千
版 次 2005 年 1 月修订版
印 次 2005 年 1 月第 1 次印刷
印 数 3000
标准书号 ISBN 7 - 80595 - 754 - 1/G · 198
总 定 价 350.00 元(共 20 册)

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

人类的**活动范围**，经历了从陆地到海洋，从海洋到大气层，从大气层到外层空间的逐步拓展过程。二十世纪五十年代出现的航天技术，开辟了人类探索外层空间活动的新时代。经过半个世纪的迅速发展，人类航天活动取得了巨大成就，极大地促进了生产力的发展和社会的进步，产生了重大而深远的影响。航天技术已成为当今世界高技术群中对现代社会最具影响的高技术之一，不断发展和应用航天技术已成为世界各国现代化建设的重要内容。

在人类发展史上我们曾创造过灿烂的古代文明。中国最早发明的古代火箭，便是现代火箭的雏形。1949年中华人民共和国成立后，中国依靠自己的力量，独立自主地开展航天活动，于1970年成功地研制并发射了第一颗人造地球卫星。特别是从1992年正式启动“神舟”号飞船载人航天工程以来，随着“神舟”五号载人飞船的发射成功，中国在航天技术的一些重要领域已跻身世界前列，取得了举世瞩

目的成就。

二十一世纪是世界航天航空活动蓬勃发展的世纪。中国也会从本国国情出发,继续推进航天事业的发展,为和平利用外层空间,为人类的文明和进步作出应有的贡献。为此,向广大青少年朋友们介绍这方面的知识也就变得紧迫起来。这也是我们精心编写这套《航天航空小百科》的目的所在。

本套丛书从不同的角度和侧面展现了千百年人类挑战自我、征服天空的光辉历程。是为广大航天航空爱好者精心策划的一份厚礼,也是为青少年朋友提供的一套精美的航天航空科普读物。

编 者



目 录

第一章 载人航天前的准备	(1)
一、加紧航天器的研制	(1)
二、航天员的训练与地面模拟训练设备 ...	(3)
三、动物——人类航天的开路先锋	(7)
四、航天使者的选拔	(8)
第二章 孵化	(11)
一、空中金刚	(11)
二、航空研究	(16)
三、飞机红妆	(18)
四、初练身手	(20)
五、教练机	(21)
六、侦察机	(23)
七、无人机	(25)
八、电子对抗机	(27)
九、预警机	(29)
十、加油机	(31)





登天计划

航天小百科

- 十一、垂直起落机 (34)
- 十二、舰载机..... (36)
- 十三、运输机..... (39)
- 十四、反潜机..... (41)
- 十五、直升机..... (43)
- 十六、水上机..... (46)

第三章 太空新时代 (49)

- 一、古代火箭的贡献 (49)
- 二、牛顿高射炮 (51)
- 三、凡尔纳奇想上月球 (53)
- 四、伟大的预言 (56)
- 五、梦想成真..... (59)
- 六、火箭的威力 (62)
- 七、神剑之光..... (64)
- 八、天上第一星 (68)
- 九、各显神通..... (75)
- 十、展望未来 (100)

第四章 太空乘客 (107)

- 一、进入太空第一人..... (107)
- 二、月球人 (113)
- 三、“礼炮7号”的女乘客 (120)
- 四、冯·布劳恩的水星计划 (124)





五、太空之旅	(129)
六、天街漫步	(129)
七、火箭接力赛	(133)
八、透视太空奇侠	(136)
九、空中交警	(141)
十、天星内功	(151)
第五章 宇航员的生活	(156)
一、成为航天员的条件	(156)
二、太空挑战者	(159)
三、人在太空的感觉	(162)
四、航天员的锻炼器械	(163)
五、航天员在航天站的生活	(166)
六、太空任务	(168)
七、人体失重状态	(171)
八、发射生物卫星	(173)
九、航天员飞行中的印象	(175)
十、在太空看地球景物	(178)
十一、人类飞向太空的危险	(180)
十二、人类飞向太空的挫折	(182)
十三、开拓太空天空实验室	(185)
十四、美国和前苏联的空间站	(186)
十五、太空实验室的对接	(190)





登天计划

航天知识小百科

- 十六、太空的间谍 (196)
- 十七、登上月球 (201)
- 十八、航天飞机成为太空客车 (206)
- 十九、空间发电站 (208)
- 二十、太空旅馆 (211)
- 二十一、诱人的前景 (214)



第一章 载人航天前的准备

一、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和安全返回。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、应急救生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





登天计划

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。如果我们看到，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。





二、航天员的训练与地面模拟训练设备

鉴于航天环境的严酷性,不经过专门训练,即使经过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:

(一) 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:

(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) 航天练习器。包括从简单的操纵台到极复杂的全程序动、静态模拟设备。按其用途的不同可分为三组。第





登天计划

一组是静态装置。它实际上就是让航天员熟悉飞船上所有系统的精密制作的教具,这种练习器对于航天员掌握飞船的电力系统、燃料系统、生保系统和操纵、导航系统的工作是必不可少的。第二组练习器帮助航天员了解他即将要完成的任务并获得相应的经验。它们或是动态,或是静态,可能比较简单,也可能相当复杂,这取决于它们的用途。第三组练习器是静态设备。模型内部精确地复制真实飞船内部的设备,可以发生发射飞船时的噪音,投影机和反射镜系统可以逼真地显示星空地貌及飞船按假定轨道逐渐运动的变化,操纵台上的仪表向航天员提供必要的信息,由计算机调节仪表显示,与给定显示进行比较并使这些显示发生相应的改变。借助于这个计算机装置,设计师可以模拟紧急情况,从而考验和锻炼航天员采取正确的解决方法、排除故障的能力。这种练习器对于训练航天员和地面飞行控制中心的操纵员来说都是必要的,对于他们协同完成飞行任务起着重要作用。

(3) 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1~0.35atm1





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。

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 个自由度的人体动态。飞行前在这种水池里经受过训练的航天员对这种训练给予很高的评价（这是后话）。

(4)多轴旋转惯性装置。主要用于姿态控制的训练，以便在飞船自动控制失灵时航天员建立信心，并通过手控停止飞船翻滚和恢复原来的姿态。

(二) 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。

(三) 飞行训练





登天计划

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。

(四) 航天生活方式的训练

在航天中的衣、食、住、行与地面上截然不同。飞行前应在未来的航天中在即将采用的特殊的作息制度、人工大气条件下生活一段时间。航天员还要学会特殊航天食品的进食方式。

(五) 救生训练

包括正常回收和在可能出现意外情况下的救生训练。内容有弹射和跳伞训练及学会在热带、沙漠和水上等各种恶劣环境下应急着陆后的生存手段。

在整个训练过程中可能还会发现并淘汰一些不十分理想的候选人员。只有经过上述极严格的选拔和训练,证明是卓绝的人才能获得航天员的资格。

(六) 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。





三、动物——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。研究结果表明,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生保系统供给小狗空气、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





登天计划

件对生命并不造成威胁。

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。尽管在飞行结束时生保系统出了故障,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!

四、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

