

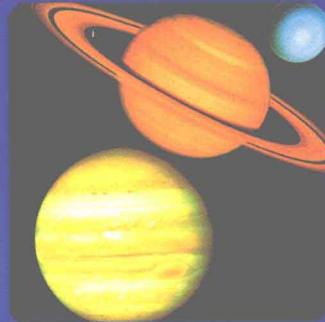
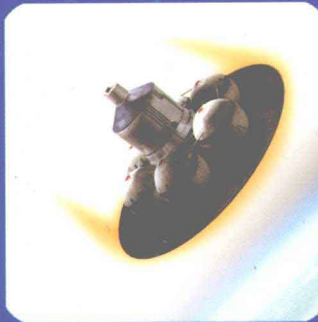
全新知识大搜索 于洋 主编

吉林省公安消防总队
热能动力学术委员会

工程师
委员

遨游太空

Aoyou Taikong

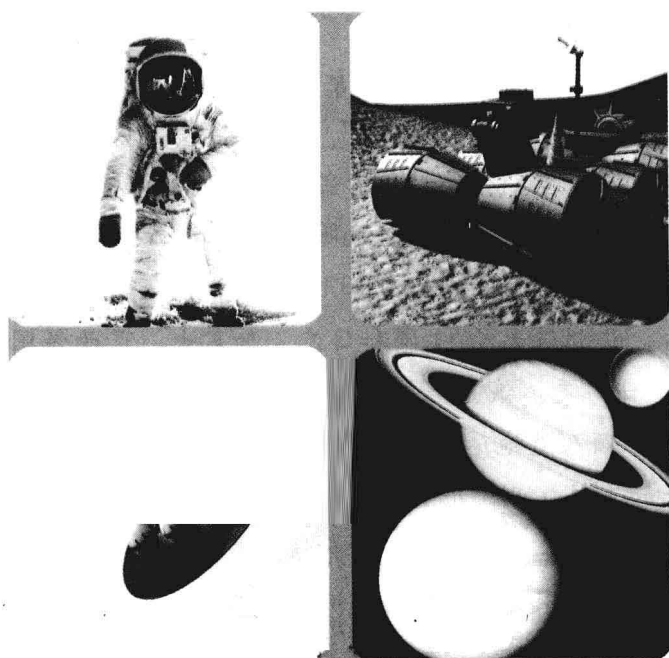


吉林出版集团有限责任公司

全新知识大搜索

遨游太空

Aoyou Taikong



于洋 主编

吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目 (C I P) 数据

遨游太空 / 于洋编. — 长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2009.3
(全新知识大搜索)
ISBN 978-7-80762-606-0

I. 遨… II. 于… III. 宇宙—青少年读物 IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 027868 号

主 编: 于洋
副主编: 于今昌 于雷
编 委: 于越姝 张宏新 国建军 张芷淇 付刚

遨游太空

策 划: 刘野 责任编辑: 曹恒
装帧设计: 艾冰 责任校对: 孙乐
出版发行: 吉林出版集团有限责任公司
印刷: 北京华戈印务有限公司
版次: 2010 年 5 月第 2 版 印次: 2010 年 5 月第 3 次印刷
开本: 787 × 1092mm 1/16 印张: 12 字数: 120 千
书号: ISBN 978-7-80762-606-0 定价: 29.50 元
社址: 长春市人民大街 4646 号 邮编: 130021
电话: 0431-85618717 传真: 0431-85618721
电子邮箱: tuzi8818@126.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 请寄本社退换

前言

1981年4月12日7时整，美国的“哥伦比亚”号航天飞机在佛罗里达州肯尼迪宇航中心冲上天空。这次历史性试飞的成功，标志着世界航天史迈入了一个新的时代——航天飞机时代。

在美国开始“阿波罗”登月计划的同时，前苏联也开始进行轨道站的活动。1971年4月9日，前苏联发射世界上第一艘长期停留在太空的“礼炮-1”号空间站。

“和平”号空间站是前苏联第三代载人空间站，也是人类历史上的第9座空间站，被誉为“人造天宫”。1995年6月29日，美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机与俄罗斯“和平”号空间站第一次对接，开始了总计9次的航天飞机与空间站的对接，为建造国际空间站拉开了序幕。在“和平”号穿梭太空的同时，美国宇航局在20世纪80年代提出了建造国际空间站的建议。随后，欧洲航天局11国和日本、加拿大、巴西等国陆续加入。1993年11月1日，美、俄签署协议，决定携手建造国际空间站。

从第一颗人造地球卫星进入宇宙空间时起，人们就开始对宇宙空间进行广泛的直接探测。几十年来，数百颗卫星和飞船，几十名宇航员，在宇宙空间的各个角落，通过各种方法，进行了无数次的测量和观测，取得了大量的数据和图片，使人们认识到茫茫的太空并不是空无一物，而是充满着各种各样的物质，具有极为复杂的结构，不断地发展变化，有时甚至会发生激烈的“风暴”。对宇宙空间的探测，也为宇宙航行探明了道路。

近地空间探测。探测地球附近几万千米的近地空间的第一个重大发现，是1958年1月31日美国发射的“探险者-1”号卫星取得的。

月球探测。1969年7月16日，美国的“阿波罗-11”号飞船发射升

空，开始了人类第一次登月航行，终于将宇航员送进了月宫，在静谧的月球表面第一次留下了人类的足迹。

由于当代宇宙科学技术的迅猛发展，开发太空资源已经不是什么虚无缥缈的幻想，而逐渐变为人类的现实。

微重力——微重力资源，是一种很有价值的新资源。在宇宙空间，重力只是地球的百万分之一。在这种微重力的情况下，物质能够得到良好的结合，从而制造出地球上不能合成的合金材料。

空间能源——空间能源主要是指太阳能。在空间轨道上，太阳能装置可以做得很大，而且可以长期使用，同样的面积获得的能量要比地面上多好多倍。

高真空——在高度真空的环境中，由于没有空气和灰尘，还可以进行高纯度、高质量的冶炼、焊接，分离出一些物质。

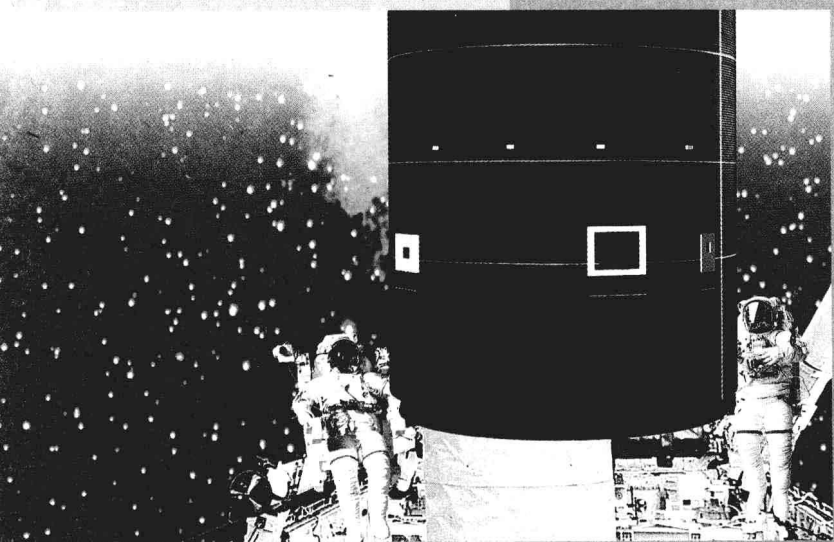
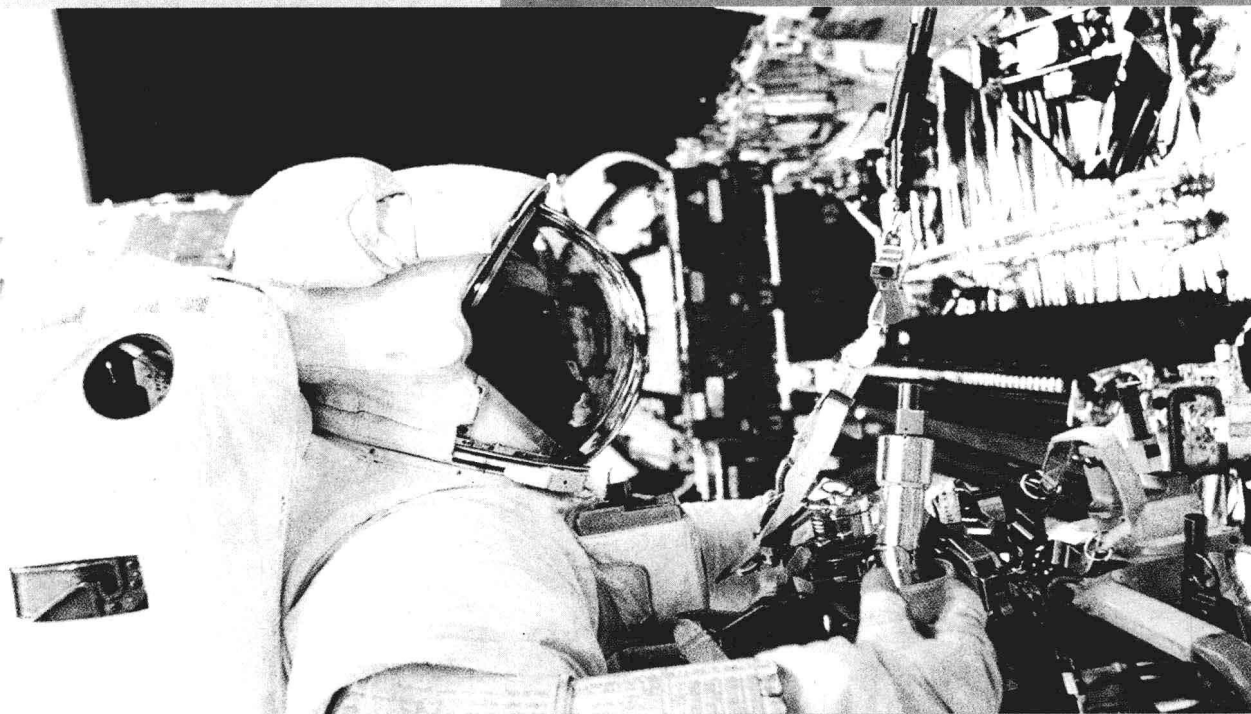
宇宙矿藏——宇宙矿藏是极丰富的。据初步查明，月球上有50多种矿物质。

高远位置——高远位置的开发利用给人类带来巨大利益。人造地球卫星上天，为开发空间高远位置资源创造了条件。

这些完美的太空资源，为发展航天产业奠定了基础。

科学家预言，21世纪是人类大举探测太空的世纪。

科学家们相信，21世纪里，在包括中国人在内的全人类的共同努力下，人类必将实现“太空移民”、实现“定居”月球的梦想。而载人火星飞行，将成为21世纪里人类最伟大的宇航创举。

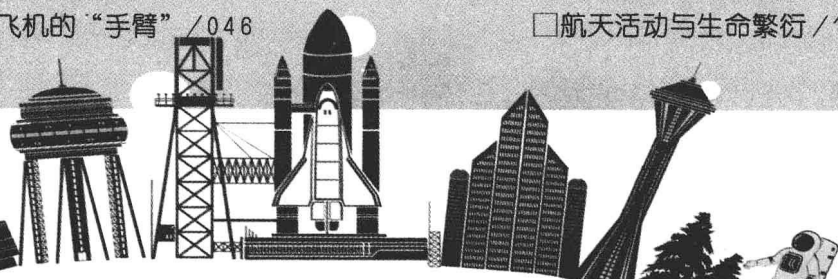
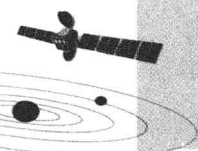


目录 MuLu



第一章 宇宙航行

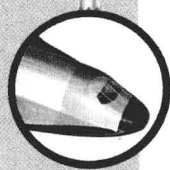
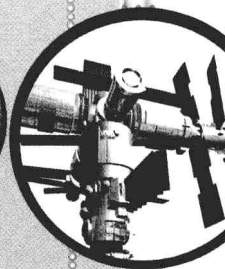
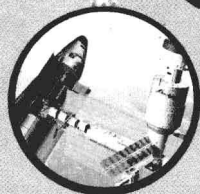
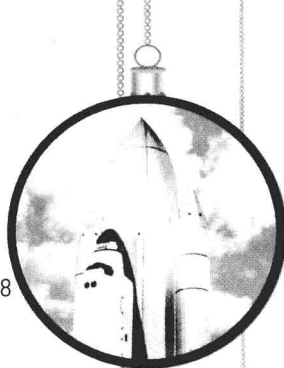
- ☐ 航天飞机 / 002
- ☐ 航天飞机的“盔甲” / 004
- ☐ 走进宇航发射场 / 006
- ☐ 聚精会神整装待发 / 008
- ☐ 发射上天遨游宇宙 / 010
- ☐ 航天飞机承担的任务 / 012
- ☐ 潇洒的太空行走 / 014
- ☐ 摘下天上的“星星” / 016
- ☐ 在太空给“星星”看病 / 018
- ☐ 24 小时看到 16 次日出 / 020
- ☐ 从太空看地球 / 022
- ☐ 用生命铸成的教训 / 024
- ☐ 太空垃圾坠地与伤人 / 026
- ☐ 清除充斥于太空的垃圾 / 028
- ☐ 不时发生的太空“车祸” / 030
- ☐ 理想的太空核废料场 / 032
- ☐ 航天气象 / 034
- ☐ 航天杀手——诱发闪电 / 036
- ☐ 太空舱内的“水灾” / 038
- ☐ 宇航与环境保护 / 040
- ☐ 绝对安全的宇宙飞船降落地 / 042
- ☐ 航天飞机的灵魂 / 044
- ☐ 航天飞机的“手臂” / 046
- ☐ 太空“握手” / 048
- ☐ 宇宙飞船中的“离子土壤” / 050
- ☐ 植物能在太空发育生长 / 052
- ☐ 在宇宙间进行电子束加工 / 054
- ☐ 王赣骏的液滴动力实验 / 056
- ☐ 太空课堂 / 058
- ☐ 开发空间资源需要载人航天 / 060
- ☐ 天外觅知音 / 062
- ☐ 地基航天与天基航天 / 064
- ☐ 航天母舰种种 / 066
- ☐ 空间平台 / 068
- ☐ 登月飞行与天空实验室 / 070
- ☐ 载人轨道站 / 072
- ☐ “和平”号空间站 / 074
- ☐ 人类滞空最长纪录 / 076
- ☐ 险象环生叶落归根 / 078
- ☐ 又一个里程碑 / 080
- ☐ 国际空间站 / 082
- ☐ 用途广阔的国际空间站 / 084
- ☐ 宇航员的选拔 / 086
- ☐ 零重力环境下的人体反应 / 088
- ☐ 宇航员的人造天堂 / 090
- ☐ 宇航员的安全保障 / 092
- ☐ 维系生命的太空服 / 094
- ☐ 设计太空服也有讲究 / 096
- ☐ 舱外活动太空服 / 098
- ☐ 宇航员用的太空笔 / 100
- ☐ 在宇宙空间生育儿女 / 102
- ☐ 太空对婴儿的影响 / 104
- ☐ 航天活动与生命繁衍 / 106



- 在沉寂的太空感受死亡威胁 / 108
- 新兴的太空医学 / 110
- 梦寐以求的“太空旅行” / 112
- 太空之行 / 114
- 黑熊与航天 / 116

第二章 宇宙及其探测与开发

- 令人神往的火星 / 120
- 火星陨石到达地球之谜 / 122
- 在火星大气层中发现激光 / 124
- 勘探火星的新发现 / 126
- 人类举步迈向火星 / 128
- 建设火星基地 / 130
- 绿化火星 / 132
- 在北极建造模拟火星太空站 / 134
- 俄罗斯将进行载人火星飞行 / 136
- 遥望太空的电子眼 / 138
- 拨云见日的太空望远镜 / 140
- 哈勃太空望远镜 / 142
- 机器人走向太空 / 144
- 宇宙飞行机器人 / 146
- 21 世纪人类将飞往何处 / 148
- 21 世纪的航天器 / 150
- 开拓无比诱人的太空 / 152
- 失重给人类带来福音 / 154
- 特殊的太空高真空环境 / 156
- 太空是个天然的低温世界 / 158
- 向空间发展的材料制造工业 / 160
- 宇宙空间的冶金环境 / 162
- 得天独厚的太空制药厂 / 164
- 在太空中熔融玻璃 / 166
- 肩负重大使命的太空动物园 / 168
- 选植物种子去太空“修炼” / 170
- 难以计量的宇宙钻石 / 172
- 未来的空间采矿基地 / 174
- 不打地基的宇宙空间建筑 / 176
- 别具一格的太空旅馆 / 178
- 未来的宇宙城 / 180
- 宇航技术民用化 / 182
- 航天技术与国防现代化 / 184



第一章 宇宙航行

自从第一颗人造卫星上天以来，全世界已经发射了几千个航天器。每发射一次卫星，就要消耗一支巨大的火箭。珍贵的人造卫星也只能使用一次。这是航天活动代价高昂的原因之一。为了解决这个问题，美国在“阿波罗”登月工程完成以后，就着手研制一种经济的、可以重复使用的航天器，这就是“航天飞机”。

我们知道，宇宙飞船返回地球时，以极大的速度进入地球大气层，飞船的外壳与空气摩擦所产生的热可达几千度，倘若不设法防护，那么人体将被烧成灰烬。然而，飞船航行中所遇到的对人体有害的环境条件又何止高温这一项呢？

飞船起飞首先碰到的是超重。这是一种由于加速度的作用而使重力大大增加的现象。假如超重的方向是从头到脚，那么由于血液的重量增大，它必然会流向下半身去。

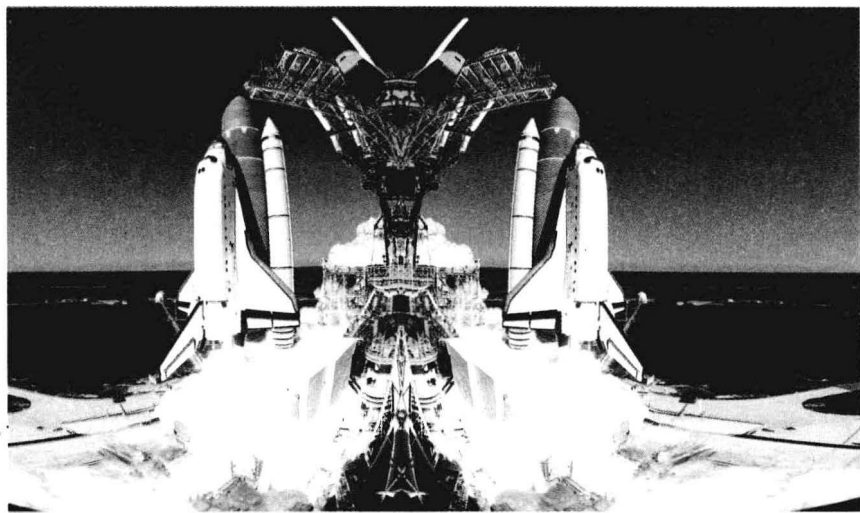
这样，头部尤其是脑会出现缺血现象。严重时，就会出现视觉障碍，甚至失去意识。

宇宙空间空气极少，接近真空，一般人到了3500米高度以上，就会出现疲劳、头痛、视觉障碍等缺氧症状；超过8000米时，由于气压过低，即使充分供氧，有些人也会出现关节痛和循环障碍等症状。高度达到19千米以上，由于气压太低，血液开始沸腾，没有适当的防护根本无法生存下去。为了解决这个问题，空间飞船一般采用密闭座舱的办法，使座舱内保持人体合适的气压和氧气条件。当宇航员需要出舱工作时，必须穿上宇航服(太空服)。因为高度真空的太空，没有氧气，没有大气压力，宇航员体内的气体会急剧膨胀，液体会迅速沸腾，氧气会从肺部和血液里跑出来。倘若不穿宇航服，人就会立即死亡。

飞船起飞和返回时会遇到高温；但当进入太空之后，夜间则可冷到零下几十摄氏度；在月球表面，还会遇到 -160°C 的低温。人不仅对高温的耐力有限，对低温的耐力也是有限的，因为人在低温条件下停留时间久了，体温就会下降，当体温降到 34°C 以下时，就会出现健忘、口吃和空间定向障碍。低于 27°C ，即会冻僵和冻死。

为了解决诸如此类的问题，保证空间航行中人体的安全健康和良好的工作效率，太空(空间)医学便应运而生了。

航天飞机

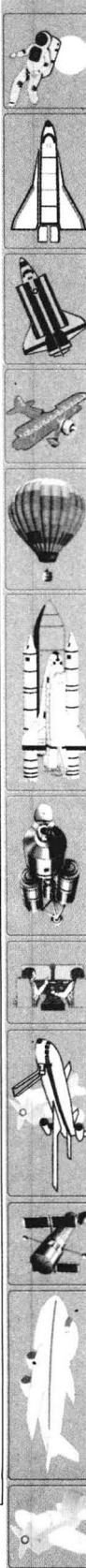


1981年4月12日，美国航天飞机“哥伦比亚”号在一阵轰鸣声中飞向天空。它飞得真快，比声音的速度要快20多倍！4月14日，它按计划回到了地面，航天飞机上的两位宇航员受到热烈欢迎。

航天飞机，顾名思义，就是能进行空间飞行的飞机，以区别于航空飞机。它像火箭一样垂直起飞，冲出稠密的大气层，进入绕地球转的运行轨道，成为一艘载人飞船；在宇宙空间进行了各种科学活动之后，又能像飞机一样，重返大气层，靠惯性滑翔飞行，然后在机场跑道上水平着陆。所以，航天飞机是火箭和飞机的结合。

美国研制的航天飞机由三大部分组成，即轨道器、外挂燃料箱和固体火箭助推器。整个看起来，就好像一架飞机竖挂在三个大圆柱子上。样子像飞机的部分就是轨道器，是航天飞机的主要组成部分。它全长37米，





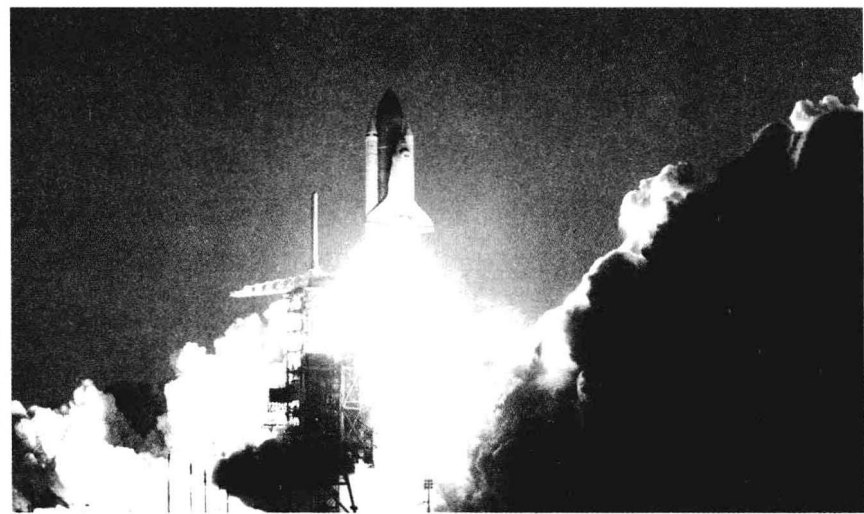
空重 68 吨。整个轨道器由三段组成：前段是发动机，然后是机翼和尾翼。它所运的货物不是从舱门装进去，而是从货舱可分开的顶部舱盖吊装进去。它能把重达 29 吨的有效载荷送到地球轨道，还能把 14.5 吨重的货物带回地面；可把 7 名，甚至多达 10 名乘客送入地球轨道。轨道器完成任务后，返回地面，进场检修，又可待命再次起飞。外挂燃料箱是专门为轨道器的三台主发动机提供燃料用的。燃料烧完后，便和轨道器分离坠毁，不能重复使用。两台固体火箭助推器，是用来帮助轨道器克服地球巨大引力的，它在起飞后 2 分钟的时间内将轨道器助推到离地约 50 千米的空中，然后与轨道器和燃料箱分离，用降落伞在发射场附近的海上溅落，由船只回收，检修后再用。

航天飞机作为往返于空间的运输工具，具有特殊的性能和显著的优点。它垂直起飞，水平降落，同时还能在空中横向飞行。在轨道上运行时，可以进行多次空间机动飞行，以完成各种交会、捕捉等任务。它能处理飞行过程中出现的各种故障，具有较高的安全飞行能力。它能够提供优越得多的力学环境条件，同火箭相比，人或货物受到的冲击和振动小得多。因此，用航天飞机在轨道上布置的各种卫星，可以大大简化设计；即使是航天飞机上的乘客，也不必经过严格挑选和特殊训练，上天工作的科学家、工程技术人员和医生等，只要经过一段训练就可参加飞行。

航天飞机在任务完成以后，退出轨道，靠滑翔返回地面机场，着陆速度与一般超音速飞机差不多。不过，航天飞机在重返大气层时速度极高，与空气摩擦产生高热，所以对机体表面覆盖的隔热材料，要求很高。

航天飞机经过一次飞行后，可能被陨石和气动加热弄得满目疮痍。但经过整形修理后，可以焕然一新，再进行下次飞行。每架航天飞机，可以重复飞行 100 次以上。

航天飞机的“盔甲”



004

航天飞机既像火箭一样能垂直起飞，像飞船那样在轨道上运行，在进入大气层时又能像飞机那样水平着陆，这一特点对航天飞机外壳防热材料的性能，提出了多种苛刻的要求：既能经受进入大气层时，由于机身同大气剧烈的摩擦所产生的一千几百摄氏度的高温，又能经受在轨道运行时从 121°C 到 -156.7°C 的温度交变，还能重复使用100次以上，具有优异的隔热、防水性能和非常小的密度等等。

为解决航天飞机外壳的防热，如果采用导弹或飞船头部或裙部用的那种防热材料，它的耐高温性和防热性能倒是绰绰有余，可惜在进入大气层时，这种材料大部分都烧蚀光了，剩下的也是一触即碎的烧焦碳层，更不用说它的密度太大这一弱点了。于是人们很自然地想到采用几种材料复合的办法，使其各施所长，以适应航天飞机防热的要求。科学家从20世



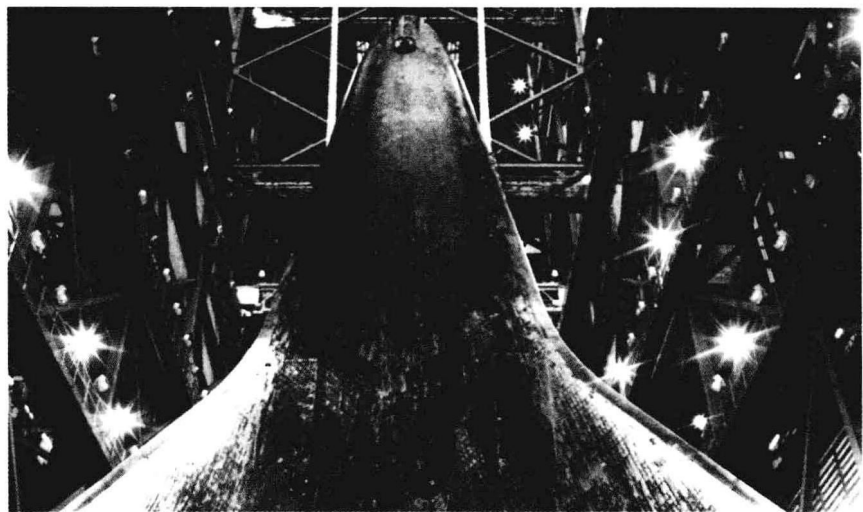


纪70年代便开始了探索，一种结构独特、功能多样的隔热瓦终于诞生。

这种隔热瓦实际上是一种纤维隔热材料和特种陶瓷涂层的复合体。它的基体是高温氧化物(二氧化硅或莫来石等)陶瓷纤维。为了使它成型并具有一定的强度，先要把陶瓷纤维用一般陶瓷的成型工艺制成毡块，再经浸渍胶黏剂后在1000多摄氏度烧结成材，然后按需要的尺寸切成瓦。它的重量很轻，还不到普通耐火砖的1/15，因为瓦内含有90%~95%的气孔。这么多的气孔也大大地提高了瓦的隔热能力，比一般耐火砖高5~10倍。为了赋予它防水防潮的性能，又具有独特的辐射散射本领，在隔热瓦的表面又加涂了一层致密的特种陶瓷或玻璃质涂层，涂的原料通常用硅化硅或硼化硅等多种既耐高温、热辐射率又大的物质。这层涂层虽然很薄，但神通广大：一是能有效地防水防潮，二是能增加瓦的紧固性，三是能把85%~90%的入射热能再辐射到空间去。这样，剩下的10%~15%的热也几乎都被95%的都是气孔的隔热瓦所隔绝。因此，当航天飞机再入大气层受到一千几百摄氏度的高温时，机内温度也不会明显升高。

航天飞机进入大气层时，表面各部位的温度具有明显的差别，这就要求能在不同温度下使用不同的隔热瓦。整个机身外壳需要防热的面积大约有1100平方米，其中除头锥帽和机翼前缘等40平方米的部位温度最高(1400℃~1500℃以上)，需要用碳-碳复合材料做防垫壳以外，其余部位表面均要铺覆上不同种类的隔热瓦。在机身下腹部表面等部位，其最高温度可达1000多摄氏度，需采用高温隔热瓦，铺覆面积大约400~500平方米，共需2万多块隔热瓦。在机身侧面和垂直尾翼的表面，温度比下腹部要低些，通常采用中温隔热瓦，铺覆面积约200~300平方米，共需7000多块隔热瓦。在机身和机翼的上表面，温度不到400℃，通常用低温隔热瓦的铺覆面积大约300多平方米，需要几千块隔热瓦。

走进宇航发射场



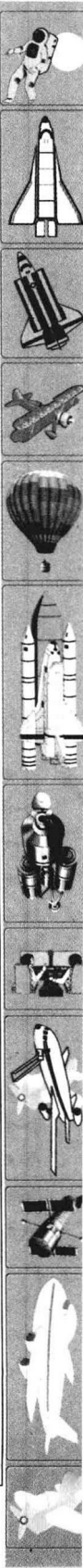
006

宇航发射场是卫星和飞船起飞的基地。目前世界上共建有十几个发射场，共发射了几千个航天器。最著名的宇航发射场要数肯尼迪航天中心，举世瞩目的航天飞机就是从这里起航的。

肯尼迪航天中心位于美国东部佛罗里达州东海岸的梅里特岛，中心总面积为 350 平方千米，如果包括 210 平方千米近海沙滩，整个场区占地 560 平方千米，中心拥有 20 多个发射阵地，它们是美国进行载人与不载人航天器测试、准备和实施发射的重要场所。

航天飞机发射台位于该中心 39 号发射阵地，是整个中心发射阵地中规模最大，地面设备最完整的发射阵地。39 号发射阵地主要包括一座总装测试大楼，2 个发射阵地，1 个发射控制中心，3 个活动发射台，2 台专用运输车，1 个活动勤务塔，1 条专供航天器运输行驶的特殊公路。总装





测试大楼建立在离发射台5千米以外的安全区,整个大楼长218米、宽158米、高160米,有60层楼高,容积为364万立方米。

发射台是竖立运载火箭实施发射的地方。发射台由两部分组成,底座和竖在其上的脐带塔。底座呈八角形,由钢筋混凝土浇铸而成,面积约65万平方米。脐带塔又叫供应塔,支撑着各种管道和电缆,负责向航天飞机运载火箭供气、供电、供燃料,塔上设有9个摇臂,17个工作平台,塔顶装有一部25吨的悬臂起重机,可在360度范围内工作。从底座平面到塔顶高135米,总重约5400吨。

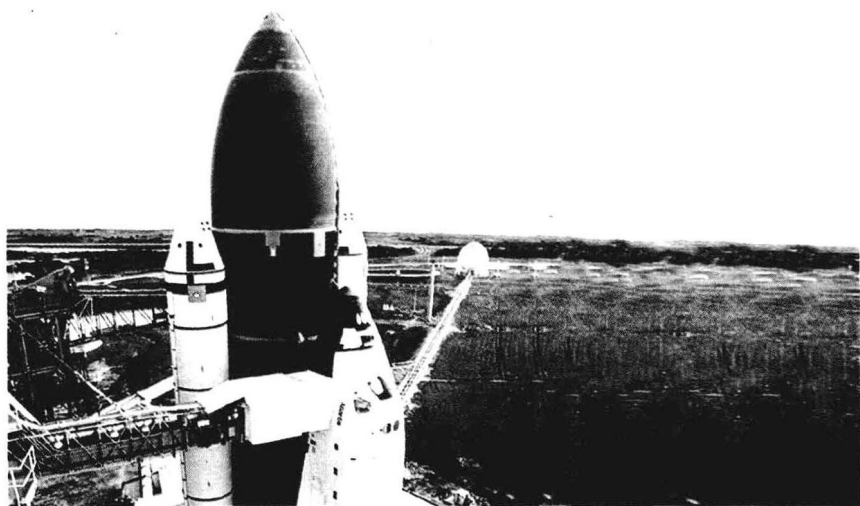
和发射台脐带塔并驾齐驱的是勤务塔,它是桁架式钢结构,高127米,总重4250吨,塔上设有5层封闭式工作平台,它的功能是在准备发射期间为运载火箭安装危险的物品和其他不便于总装厂安装的设备,它在发射点火前撤出,停放在1.6千米以外的场地。

发射控制中心离总装测试厂房不远,主要负责发射前的检查和发射时的指挥。控制和监视是发射场的神经中枢,中心控制室装备着1.3万多台电子计算机和仪器设备,实施对整个发射的指挥控制。

在发射台东北角,离发射点440米远的地方矗立着一座巨球形罐,通过特殊的管道与发射台的脐带塔相接,向运载火箭输送燃料。

肯尼迪航天中心39号发射阵地是举世瞩目的。1967年11月9日,推力最大的“土星V”型火箭在这里首次发射成功。震撼全球的“阿波罗”宇宙飞船在这里起航奔赴月球,7次飞行6次获得成功。1973年5月25日、7月18日、11月16日,第一个空间站先后3次从这里起飞,在轨道运行了171天23小时14分,拍摄了4.0286万张照片。1981年4月12日至1984年4月8日,“哥伦比亚”和“挑战者”号航天飞机先后从这里出发,多次往返飞行成功……

聚精会神整装待发

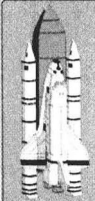
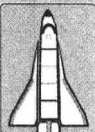


008

在美国佛罗里达州卡纳维拉尔角的航天飞机发射基地，第39A发射台上巨大的航天飞机“哥伦比亚”号正整装待发。再过1小时30分钟，这架航天飞机就要载着5名宇航员直上重霄了。

宇航员们在起飞前5小时起床，穿戴上高统靴和防火绝热的宇航服。衣服上标着字体很大的姓名和一块专门为这次飞行设计的臂章及一面小小的美国国旗。吃过一顿正规的丰盛早餐以后，他们各自将钢笔、小折刀、墨镜、计算器、手电、食品、手套塞进宇航服上许多口袋里。

基地技术人员陪同5名宇航员走进39A发射台的工作塔，乘电梯升到标高195的地方停下。那儿有一道长长的钢格栅天桥通向一间毗连航天飞机舱门的绝尘室。宇航员在绝尘室里由技术人员帮助，穿上背心式的紧急脱离装置。万一航天飞机起火或突然爆炸，这套装置能帮助机舱中的宇



航天员迅速弹离机舱，安全降落到地面上。

现在，宇航员们该进入机舱了：指令长走在前面，其次是驾驶员，后面是执行任务的技术专家。他们依次坐到指定的座椅上，系好安全带，技术人员随即对机舱作最后检查。航天飞机发射之前的最后一刻，各项工作安排得非常精确和严密。这次发射定于当天早晨7点19分到7点22分。这个时间是根据地球相对于太阳的位置、航天飞机施放卫星的位置以及8天以后航天飞机重返地球预定着陆的光照条件等多项因素，经过精确计算决定的，因此绝对不容许在准备过程中出现任何差错。

发射前5分钟，驾驶员启动辅助动力发动机。它的功用是驱动液压泵，从而操纵航天飞机表面所有的空气动力控制部位，并且按照导航电脑的指令，不断调整主发动机喷嘴的位置，改变推力角度，引导航天飞机向预定的方位前进。当驾驶员和指令长对液压系统作最后一次快速检测，确认液压系统运行正常之后，又将主发动机的喷嘴按编好的程序转动，检查喷嘴的动作是否会引起平衡支架的晃动。

机舱里宇航员们的耳机里传来了基地飞行指挥的命令：放下头盔上的护目镜，把耳机的音量放大，允许大家通过对讲电话系统互相谈话，目的是分散大家对飞机起飞时主发动机巨大声响的注意力。

发射前8秒钟，发射台两侧的水塔开始放水。上万升水像汹涌的尼亚加拉瀑布一样，喷灌到发射台台脚下面的地坑内，这是用来吸收来自航天飞机主发动机的声音的，否则声能会立即引起爆炸燃烧，它的反射热量足以严重损伤航天飞机的三角翼和尾翼，降低飞机的有效载荷。3秒钟以后，机载电脑发出指令：打开外挂燃料箱的阀门，将箱内的超冷液氢及氧化剂输至三台主发动机，经汽化、压缩、混合、燃烧，通过喷嘴排出，产生巨大推力。

