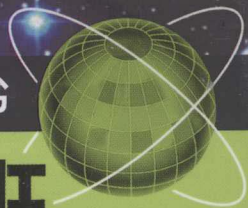


世界航天科普丛书



最后一个航班 —航天飞机

SPACE SHUTTLE

刘进军 编著

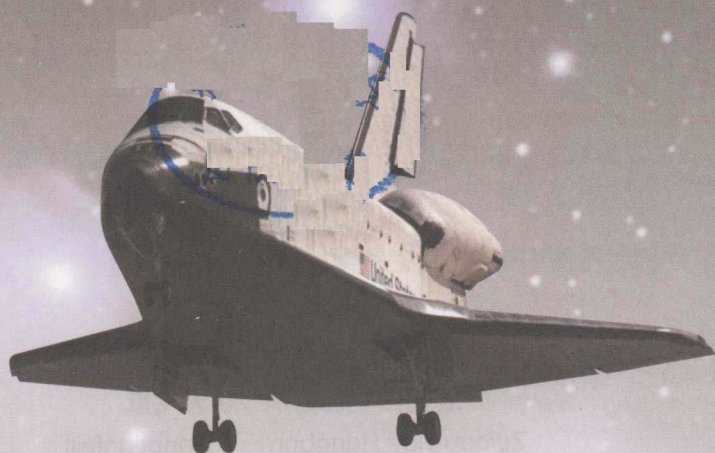


航空工业出版社

世界航天科普丛书

最后一个航班 ——航天飞机

刘进军 编著



航空工业出版社
北京

内 容 提 要

航天飞机的先进技术吸引了许多国家的好奇心,直至今天乃今后相当长时间内仍然是美俄的最高机密。本书记述了航天飞机的设想、技术、功能、发展和未来,航天飞机会进化成什么样子?请打开《最后一个航班——航天飞机》。

本书文字通俗易懂、图片精美,航天科技知识贯穿于全书,并穿插许多惊心动魄的故事,是集知识性与趣味性于一体的适合青少年和普通读者阅读的航天科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

最后一个航班——航天飞机 / 刘进军编著. --北京:
航空工业出版社, 2012.7
(世界航天科普丛书)
ISBN 978-7-5165-0024-8

I. ①最… II. ①刘… III. ①航天飞机—普及读物
IV. ①V475.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第137808号

最后一个航班——航天飞机 Zuihou Yige Hangban——Hangtianfeiji

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2012年7月第1版

2012年7月第1次印刷

开本:710×1000 1/16


印张:10.5

字数:222千字

印数:1—6000

定价:28.00元

(凡购买本社图书,如有印装质量问题,可与发行部联系调换)



前 言

航天，20世纪人类最激动人心的科学探索行动。20世纪50年代末，苏联、美国的许多航天专家不但是伟大的科学家，还是著名的科普作家，由于他们，使得航天知识深入人心，增强了人们的凝聚力和爱国心。美国国家航空航天局（NASA）表示：要让NASA一词在人们茶余饭后常常挂在嘴边。

航天科学、生命科学和信息科学是人类最伟大、最尖端的科学。中国航天事业已进入快速发展时期。然而，在美国斯坦福大学校园，一位教授不解地问：你们中国的火箭从哪里买来的？在我国江南一所漂亮的小学里，高年级学生在上科学课。老师问：第一个登上月球的人是谁？学生们异口同声地答道：杨利伟。我国航天知识的普及任重道远。

《世界航天科普丛书》以弘扬科学、追求真理、普及航天科技知识、启发想象力与创造力为宗旨，以航天文献、史料为依据，介绍了各国航天发展史和各种航天器，体现智慧与科技的力量，力图激起科技强国、勇攀科技高峰的雄心，增进国家富强、跻身航天强国的信心。

本丛书主要介绍了航天运载器、卫星及航天器，由运载火箭、人造卫星、宇宙飞船、空间探测器、空间站、航天飞机等六部分组成。以讲故事的形式，将航天科技知识娓娓道来，通俗易懂，引人入胜，其间穿插许多惊心动魄的事件，有的还是第一次展现在读者面前；精心挑选的近千幅图片，使人浮想联翩。

从梦想到理想，从地球到太空。从苏联发射人类第一颗人造卫星，航天器好像是从哈利·波特的魔法学校出来的一样，变幻出各种功能强大、造型不同、惊艳绝美的太空精灵。梦想照耀太空。地球静止轨道概念的提出者克拉克

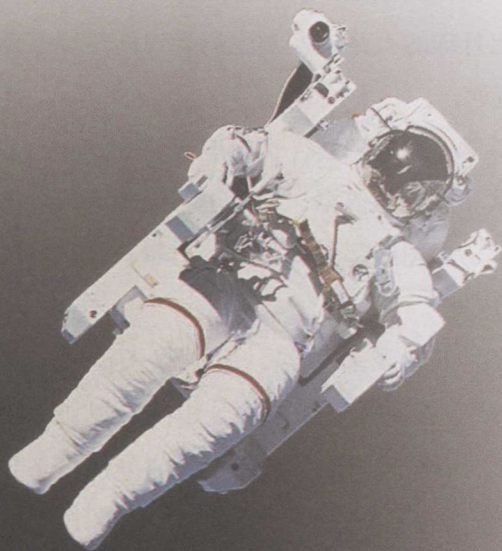
曾说：“任何非常先进的科技，初看都与魔法无异。”本丛书如能激发读者想象、渴望和愉悦，作者将无比感激。

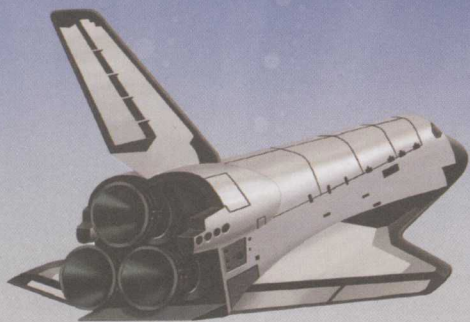
本丛书在编写时参考了俄罗斯航天局、美国国家航空航天局、欧洲空间局、日本宇宙航空研究开发机构、中国航天局、印度空间组织、中国运载火箭技术研究院、美国劳拉空间系统公司、美国洛克希德·马丁公司、美国波音公司、美国太空探索技术公司、美国缩尺复合材料公司、欧洲航空防务与航天公司等机构和公司的网站相关内容及相关资料，在本丛书出版之际，特向他们以及所有提供素材的单位，航天、火箭专家和杨星豪老师表示感谢。

本丛书将高科技知识科普化，必定存在疏漏和错误，敬请读者批评指正。

作者

2012年6月于杭州





目录

不可能的任务

国家秘密	1
太空探索的先锋	2
科幻还是科学	4
不能改变宇宙，但能改变自己	4
太空争霸	5

决战卡门线

冲破卡门线	7
定期往返航班	8
太空起跑	9
美金的无底洞	10
飘渺的太空舞台	11

突破、完美，没有终点

吓人的脑筋急转弯	13
神奇的智力游戏	14
飞机一样的轨道器	15
精密的驾驶舱	16
大肚子的机身	16
动力强大的主发动机	17
耐高温的防热瓦	18
大力士助推器	18
巨大的燃料箱	19
突破极限 追求完美	20

航向——东南，偏东

航天多面手	21
天使的小窝	22
空间实验室	24
童叟无欺的天国	24
无可奈何的选择	25

梦幻倒计时

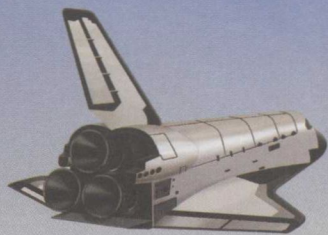
没有遗憾的误差	27
坐飞机的飞机	28
“爬行者”兄弟	29
大个子发射架	30

自由飞行

以秒计算的飞行	31
通向太空的港湾	32
震撼大地的起飞	33
勇往直前的上升	33
提心吊胆的分离	34
惊心动魄的冲刺	34
快乐的小牛	36
幸福终点站	37

“企业”号航天飞机

不朽的宇航冒险史	39
----------	----



迷航的星舰	40	等待21年的太空课	65
真正的星舰	41	前途到此为止	67
“哥伦比亚”号航天飞机	43	“暴风雪”号航天飞机	69
最响亮的名字	43	空中大力士	69
没有乘客的处女航	44	你有，我有，全都有	70
揭开新的一页	46	快乐指数	71
最出名的飞行	47	大块头有大智慧	72
“挑战者”号航天飞机	49	飞跃疯人院	73
“挑战者”的挑战	49	最后一次辉煌	74
最著名的“挑战者”号	50	科学无国界	77
都是密封圈惹的祸	51	形似神不似	77
“发现”号航天飞机	53	道高一尺 魔高一丈	78
发现，永无止境	53	雄心壮志永难酬	80
一个莫名其妙的信号	54	上帝未能保佑	81
惊魂一分钟	55	祈祷上帝的时刻	81
勇敢的好兄弟	56	没有完成的自由上升	82
“亚特兰蒂斯”号航天飞机	57	向信仰致敬	84
神秘的飞行小组	57	密封圈的遗憾	84
裂痕惊魂	59	最悲惨的一天	87
太空补胎	61	一声惊天霹雳	87
“奋进”号航天飞机	63	最后一刻	88
一艘小帆船的力量	63	永不言弃	89
高科技的杂牌军	64	忙碌的16天	90
		小事故大灾难	92

绝密使命	93	勇闯大气层	131
人造龙卷风	93	理想与现实	131
神秘的A上校	95	飞入另一个空间	133
人工大灾难	95	太空航行的一小步	133
		能飞多远就多远	135
幸福零重量	97	宇宙航行的先锋	137
体验零重量	97	X档案	137
太空失重	98	追踪绳结状尾迹	138
太空行走	100	神秘“极光”闪过太空	139
危险而快乐的日子	103	苹果基本摘到了	140
充实的空间	104	将军的宝典	140
		超级飞机——“艾瓦塔”	141
摘下满天星	107	“希望”号的希望	142
人体地球卫星	107	“山猫”闯入亚轨道	143
拯救“调皮”卫星	111		
没有翅膀的飞行	115	占领太空制高点	145
粉红色的梦	117	“桑格尔”空天飞机	145
穿太空服的女哥伦布	118	蓝色幽灵“攀登者”	146
女机长，永远美丽	120	“霍托尔”号空天飞机	147
太空的康乃馨	121	挑战极限的“云霄塔”	148
		“先锋”号吹响	149
太空的一小步	123	亚轨道部队	150
航班时刻表	123	闪“鬼火”的黑色幽灵	150
猜不透的任务	124	太空英雄的撒手铜	151
最后一秒钟	126	911远征军	151
创造纪录的好舞台	127		
幸福终点站	129		

太空中的战斗机

第一架太空战斗机	153
X-37空天飞机	154
X-37B空天飞机	155
全球打击平台	156
迟飞的秘密	157
童子军——绕轨道飞行	158

153

153

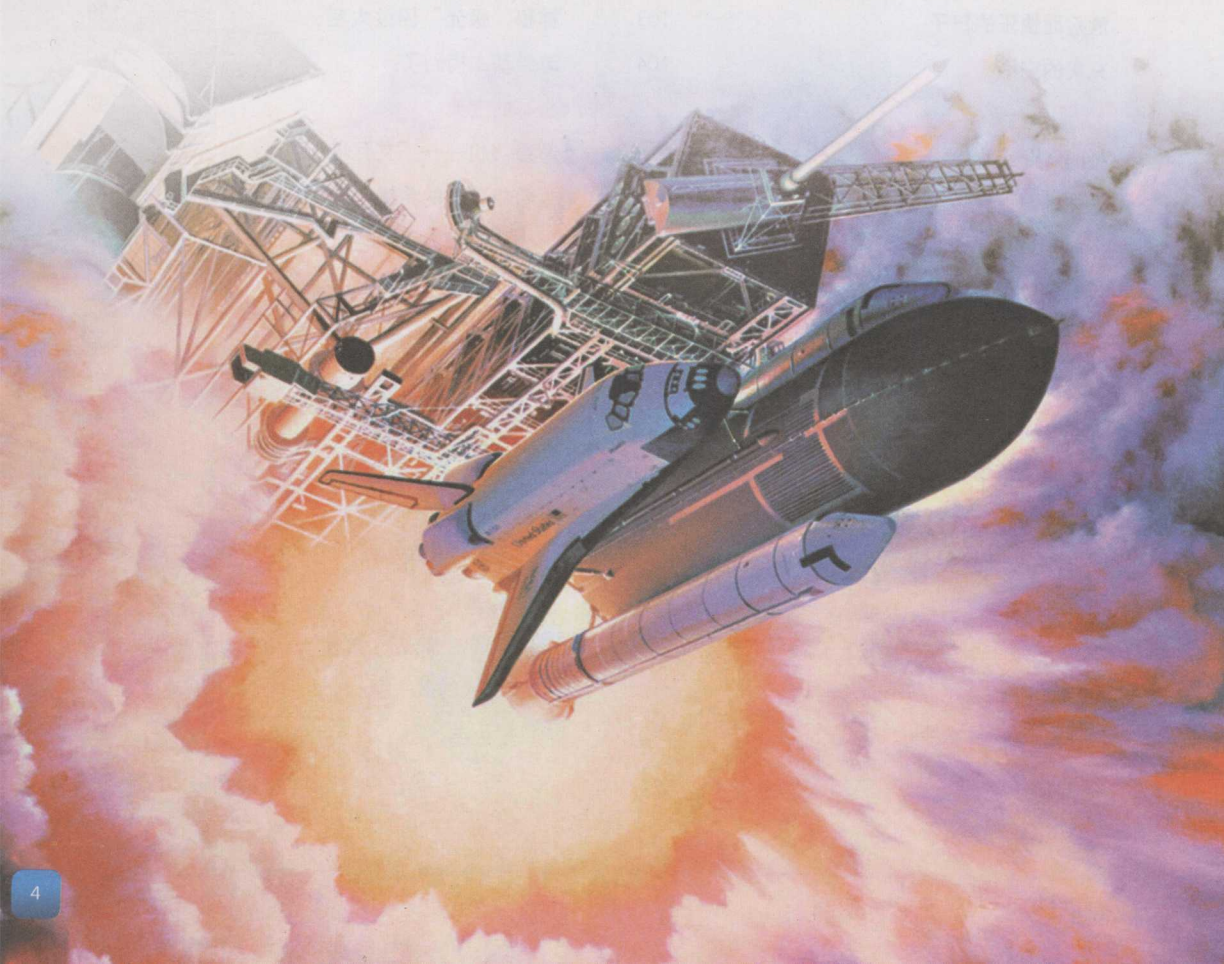
154

155

156

157

158





不可能的任务

国家秘密

美国得克萨斯州的休斯敦市东南部有一个很大的湖，湖水清澈，碧波荡漾。1960年，在美丽的湖畔，有几个人正东张西望，指指点点，还不时凑在一起商量着什么。

“不许动，举起手来！”一名全副武装的警察喊道。他双手紧握左轮手枪，好似西部牛仔的样子。

“我们是好人，先生。”“你们也许是好人，但请举起手来！”

那几个人不但不举手，还向警察走来。

“别动，不然老子的枪就要走火了！这不是演习。”那几个人只好跟着警察来到警察局。警察问“你们来这里干什么？”

“这是国家秘密。我们不能告诉你。”

他们回答。“你还是总统派来的呢？！哈哈！你们来这里干什么，老实说！”

那几个人说：“如果我们告诉你，你可能去监狱。”“只有我送别人进监狱，还没有人敢送我进监狱。”警察笑道：“听你们的口气，你们好像真是总统派来的。别跟我玩这一套！”



“伙计，如果您愿意进监狱，那请您接通白宫电话，号码是202-456-1110……”

“哦，上帝！真的是总统。”这个小警察吓坏了。1961年9月，美国国家航空航天局局长詹姆斯·韦布宣布：美国航天指挥中心地理位置已经选定：那就是得克萨斯州的休斯敦。航天指挥中心由美国陆军工程兵部队建造。局长韦布说：“这里的警察太敬业了。我们感到很安全。”听说，这个小警察并没有进监狱，后来还当上了警察局长。当时的选址小组对23处候选地进行了评估，休斯敦的人文地理情况给他们留下了深刻的印象，最终选定这里。

休斯敦市是得克萨斯州的最大城市，是美国重要的工商金融中心，也是世界著名的航天中心。新的航天中心以老总统约翰逊的名字命名——约翰逊航天中心。在这个好听的名字背后，有许多勇敢的故事，也有许多美丽的悲伤。

太空探索的先锋



太空城的运载火箭

我们在电视、电影、杂志、报纸上经常会看见一个标志：NASA。这是美国国家航空航天局的英文缩写。美国国家航空航天局，是美国航天事业的管理部门，是世界航天事业、太空探索的先锋。

位于休斯敦市的约翰逊航天中心由研究中心、飞行指挥控制中心、宇航员训练中心以及大型展览馆四部分组成。约翰逊航天中心负责美国载人航天飞行设计、研制试验、宇航飞行、飞行器制造、太空科学研究、宇航员培训和航天飞行指挥等。约翰逊航天中心领导航天飞机和国际空间站的研制、飞行工作，还直接指挥、控制佛罗里达州肯尼迪航天中心的发射活动。该中心有“太空城”的美誉。

约翰逊航天中心的研究中心负责航天器和空间科学的各项任务。这里分工明确、合作紧密，每一位研究人员都是各自领域里的佼佼者。飞行指挥控制中心有许多飞控室，科学家和工程师在里面盯着大屏幕上令人眼花缭乱的数据，指挥航天器的运行。如果徜徉在宇航员训练中心，你也许会遇上一张熟悉的面孔，好像在哪儿

见过呢。这是哪位宇航员呢？

约翰逊航天中心有世界上最大的航天展览馆。每天，来自世界各地的游客络绎不绝，坐旅游车参观火箭、卫星、宇宙飞船、深空探测器、航天飞机和空间站等航天器的外观和内部结构；亲手抚摸从太空返回的卫星、宇宙飞船，或者与航天飞机模型合影；还可以钻进宇宙飞船及造型各异的太空舱；在立体影院体会乘火箭飞天、在太空俯瞰地球的惊险感觉。

太空城里的中央控制室、风洞试验室等非常专业，有专门的电子介绍。在失重馆的太空舱，参观者可以穿上宇航服，体验宇航员失重状态下的工作和生活。宇航服是高科技产品，据说每件的价格都在300万美元以上；摸着宇航服、月球车、“阿波罗”号飞船，能感觉到高科技的力量，那里有第一个登上月球的宇航员阿姆斯特朗穿过的宇航服；1986年“挑战者”航天飞机遇难女宇航员麦考利夫曾穿过的宇航服。

休斯敦市的许多酒店、宾馆、街道、大楼、学校，甚至人名都以“太空”、“宇航”、“卫星”、“飞船”、“火箭”等命名。篮球明星姚明也愿意加盟“休斯敦火箭”篮球队。休斯敦市有一种烤鸡很好吃，名字叫“火箭发动机”，还有一种面包圈，叫“飞船残骸”。在展览馆里可以买到各种航天器的模型、徽章，甚至各种小宇航服。如果运气好的话，你能和宇航员合影，亲耳聆听宇航员讲述有关太空有趣的、惊险的故事。



阿姆斯特朗穿过的宇航服



麦考利夫穿过的宇航服

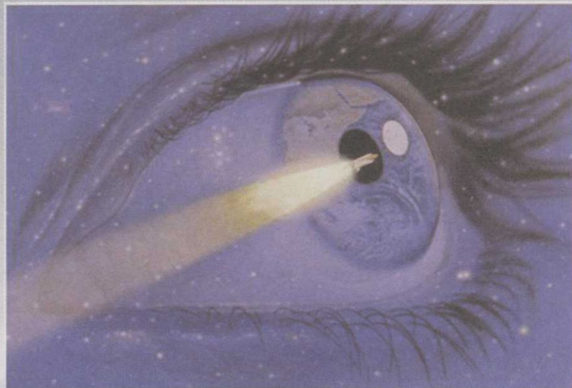
约翰逊航天中心为美国的航天事业做出了重要贡献。美国许多举世瞩目的航天飞机，都是在这里研发、飞上太空的。约翰逊航天中心完成了一个个不可能完成的任务。

约翰逊航天中心为美国的航天事业做出了重要贡献。美国许多举世瞩目的航天飞机，都是在这里研发、飞上太空的。约翰逊航天中心完成了一个个不可能完成的任务。

科幻还是科学

科学家曾断言有十大不可能的科学任务，分析恒星组成列为第一，制造重于空气的飞行器列为第三，进入太空列为第四，远距离传物列为第十。这些富有强烈科幻色彩的事情是不可能办到的，是不可能的物理学。

1842年，法国哲学家奥古斯特·孔德这样描述恒星：“我们永远不可能了解它们的内部结构，不可能了解它们的大气层如何吸收热量。”他这样评价行星：“我们永远不会知道它们的化学或者矿物学结构，更不要说了解生活在那里的生物了。”事实证明这位哲学家的话是错误的。后来，人们确定出太阳的每一种化学元素，进而发现恒星组成成分。



100年前，许多科学家和工程师曾自信地断言，比空气重的东西，是不可能飞行的。英国有人还声称，“不可能制造出重于空气的飞行器”。1903年，莱特兄弟的世界第一架带动力载人飞机飞行成功，证明以前的论断是多么荒谬可笑。

从大气飞行到太空飞行是一个很大的飞跃。很长时间以来，将任何物体送入太空和人类进入太空的想法，都被视为幻想、荒谬和无稽之谈。科学家也被视为傻子、疯子。然而，科学进步的步伐是阻挡不住的。俄罗斯的齐奥尔科夫斯基和美国的戈达德在宇宙航行方面开拓性的研究，为人类进入太空奠定了基础。1957年，第一颗人造卫星“人造地球卫星-1”号发射升空；4年之后，第一艘载人飞船也进入太空。

科学就是力量。幻想加科学就是成功。曾被认为不可能的十大科学任务，现在都已成为可能和接近可能。

当航天专家提出航天飞机这个概念的时候，有人说：这种飞行器似乎说起来容易做起来难。航天飞机要求更大的动力和更轻的重量。这是很矛盾的，又是一个不可能的科学任务。

不能改变宇宙，但能改变自己

人类早就有飞天的梦想。由于地球的强大引力，人类被束缚在地球上。随着人

类知识的积累，科学技术的不断提高，空气动力学和机械电子工业的发展，航空事业才迅速发展起来，但这仍然只是在地球大气层内活动。

人类不能进入宇宙空间，关键是速度不够。为了脱离地球引力束缚、实现航天飞机升空，必须达到第一宇宙速度，即7.9千米每秒的速度。重量也是限制航天飞机提高运载量和速度的难题。

太阳系是辽阔的。地球与月球的平均距离为38.4万千米，与火星的最近距离为7800万千米。航天器飞向它们的飞行距离很远，利用现有的火箭技术飞到月球和火星分别需要4天和1年左右。太阳距最近恒星的距离达43万亿千米，约4.3光年，以第三宇宙速度飞行需要近10万年的时间。银河系的直径达10万光年，在银河系外还有千亿个河外星系。我们现在可以十分遗憾地说：人类用现在的火箭、以超声速的速度，想冲出太阳系到银河系，到银河系以外的星系去旅行，这是不可能的任务。

怎样在太空自由翱翔呢？怎样战胜时间和距离呢？怎样创造科学奇迹呢？人类不能改变宇宙，但能改变自己。人类只有用力量和速度挑战引力，用智慧与科技战胜时间和距离。人类要创造出更先进引擎、更先进的航天器，才能战胜地球引力，战胜重量与速度，战胜遥远的距离。将来的某一天，人类一定能驾驶达到亚光速或光速的航天器，飞出太阳系，飞出银河系。

太空争霸

宇宙空间历史学家威廉·伯罗斯在撰写“阿波罗”计划时曾说：“这次人类最伟大的探索活动是完全错误的。但这仍然是人类最伟大的冒险，是这个千年的奥德赛传奇。”火箭专家冯·布劳恩说：“我们知道，谁取得太空的领导权，就意味着在地球上取得领导权。”

在冷战时期，美、苏两个超级大国展开的太空竞赛，推动了航天技术的飞速发展。导弹由近程导弹发展到洲际导弹，洲际导弹发展为运载火箭，把卫星、探测器、宇宙飞船、空间站、航天飞机和人类送上太空。

1954年，地球物理学国际会议提出1957~1958年为“国际地球物理年”，建议在此期间发射人造地球卫星。这个建议激起美、苏两国展开了“看谁先把第一颗人造卫星送上天”的竞赛。美国想抢先在1957年9月发射一颗非常小的卫星，结果火箭在发射台上爆炸失败了。苏联用刚研制成功的运载火箭于1957年10月4日，把世界上第一颗人造卫星送入太空。一个月后，苏联又发射一颗生物卫星，把小狗莱卡送上天。这一回合苏联战胜了美国。

第二回合的较量是“看谁先把人送入太空”。苏联先于1961年4月12日，用“东方”号运载火箭把加加林送上天，并围绕地球飞行了一圈。加加林成为第一个进入

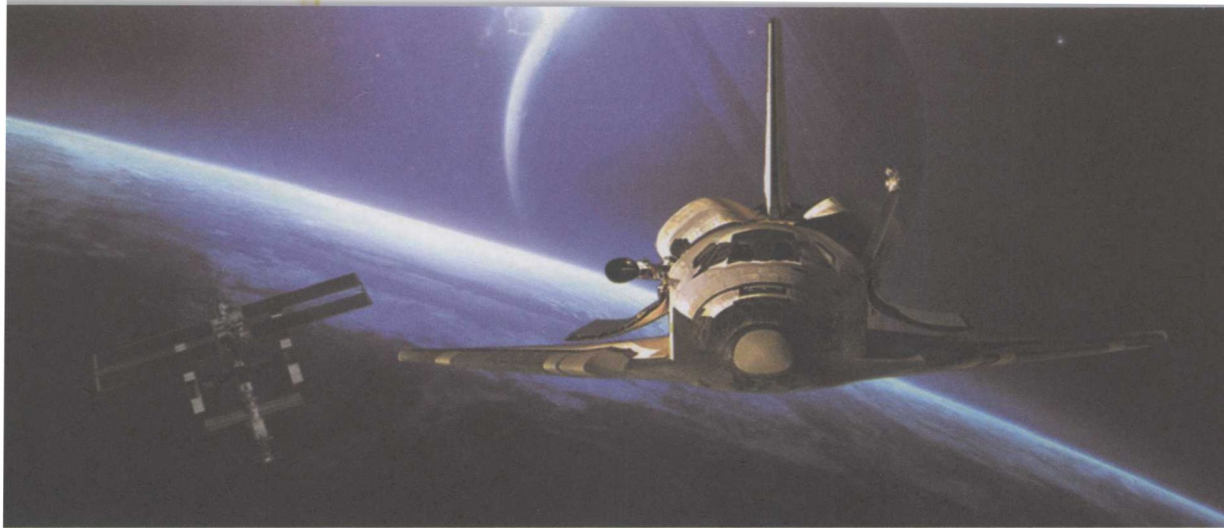
太空的人。美国在1962年2月20日才把格伦送入环球飞行轨道。在这个回合中，美国又输给了苏联。

第三回合的竞赛是“看谁先登上月球”。1961年，美国总统肯尼迪宣布10年之内将把美国人送上月球，再返回地球。这就是历时11年耗资255亿美元的“阿波罗计划”。20世纪60年代，美、苏两国都为登月计划做了大量的准备工作，如研制超大型火箭；发射月球探测器，拍摄月球正面、背面图像，在月球上软着陆等。两国都用载人飞船做空间医学研究；试验机动飞行和航天器的交会对接等。1969年7月16日，美国“阿波罗-11”号飞船飞往月球，阿姆斯特朗第一个踏上了月球。美国终于在人类登月的竞赛中取得了胜利。

空间站是一块美味的大蛋糕。怎样得到这个大蛋糕呢？美苏两国暗暗较劲。苏联以史无前例的速度，建设了8座空间站。其中的“和平”号空间站散发着玫瑰色的光辉，唤起人们对太空的无限遐想。

20世纪80年代，航天飞机飞向太空成为人类的理想。一场新的政治较量、军事竞赛、科技实力的大戏拉开了序幕。





决战卡门线

冲破卡门线

在美丽的阿尔卑斯山下，坐落着一座洋溢着浓郁欧洲风格的城市——瑞士日内瓦。这里制造了世界上最精确、最精美的手表。优美的风光，也吸引了许多国际组织。一个著名的国际组织——国际航空联合会就设在日内瓦。国际航空联合会定义了大气层与太空的界线。国际航空联合会以离地面100千米的高度为分界线，称为卡门线。卡门线以内为地球的大气层；卡门线以外的空间为太空。实际上，太空和地球大气层并没有明确的边界。

从距地球表面10千米至20千米的高度，有浓密的空气，称为浓密大气层。浓密大气层随高度增加，空气越来越稀薄。从地球到100千米的高度，随高度的增加，空气越来越少，直至没有空气。随高度增加，地球引力减少。在接近卡门线的高度时，地球引力为地球表面引力的97%。

在卡门线以外的太空，就是宇宙空间——太空。宇宙在空间上是无限的，在时间上也是无限的。卡门线以外的太空随着高度的增加，地球引力越来越小。那里是真空的世界，没有空气，也没有风。没有空气也就没有光，没有空气也就没有声音。



人类要冲出卡门线，想跳过这个龙门很难，跳过以后还是很难。以往的航天器，最重的也就7吨左右，航天飞机轨道器，连同升挂燃料箱和两台火箭助推器作为一个总系统，其总长度为56.1米、高23.34米、起飞总重量2030吨，它要冲出卡门线，进入太空，谈何容易？但人类别无选择，决战卡门线！

定期往返航班

1969年4月，美国国家航空航天局提出建造一种能适应多次发射，可重复使用，发射成本又较低的天地间的运输工具，一种新的航天器——航天飞机。这就是航天飞机的最初设想。

美国国家航空航天局将航天飞机定义为一个太空运输系统，真名是空间运输系统，英文缩写为STS(Space Transportation System)。按英语的意思可理解为太空穿梭机、定期往返航班等。人们常说的航天飞机，往往只是指那个像飞机一样的轨道器。准确称呼美国的航天飞机，应该包括轨道器、助推器和燃料箱，因为它们是一个空间运输系统。当航天飞机发射，轨道器单独飞行以后，人们习惯地称它为航天飞机也可以。

航天飞机的轨道器长度37.237米，翼展23.79米，高度17.25米，空重78吨左右，总起飞重量110吨，最大着陆重量100吨，低轨道运载能力24.4吨，有效载荷舱尺寸为直径4.6米、长18米，飞行高度190~960千米，飞行速度7743米/秒，即27870千米/时。

航天飞机是一种为穿越卡门线而设计的火箭动力飞机。航天飞机集火箭、飞船和飞机技术于一体。它是一种有机翼、可部分重复使用的航天器。航天飞机由火箭动力发射脱离大气层，作为往返于地球与太空的交通工具。

航天飞机是新型的运载工具，通常飞行在1000千米以下的近地轨道上，可以像飞机一样机动灵活地变换轨道。航天飞机往返于地面与空间，使人类开拓大型空间站成为可能。它负载大、飞行灵活、可在不同的轨道高度飞行，还可以在轨道上发射其他航天器。人们可利用它在空间开展地面上无法进行的科研活动，完成军事任务和新技术的研究。

