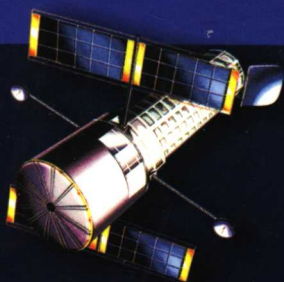




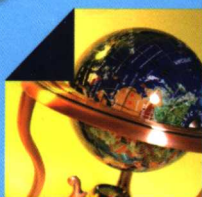
◆ 世界科技百科 ◆



SHI JIE
KE JI BAI KE

航天科技卷

——展开翱翔的翅膀



辽宁大学出版社

航天科技卷

——展开翱翔的翅膀——

主编 黄 勇

辽宁大学出版社

©黄勇 2006

图书在版编目 (CIP) 数据

世界科技百科 / 黄勇主编. — 沈阳: 辽宁大学出版社, 2006. 5
ISBN 7-5610-5099-2

I. 世... II. 黄... III. 科学技术—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 039042 号

责任编辑: 蒋秀英 张秀英

责任校对: 齐悦

辽 宁 大 学 出 版 社

地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号

邮政编码: 110036

联系电话: 024-86864613

网址: <http://press.lnu.edu.cn>

电子邮件: Lnupress@vip.163.com

北京海德印务有限公司印刷

辽宁大学出版社发行

幅面尺寸: 140mm×203mm

印张: 152.5

字数: 3200 千字

2006 年 4 月第 1 版

2006 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1~2 000

定价: 580.00 元

本卷目录

一、认识航天	(1)
航空器和航天器	(1)
航天飞机的诞生	(5)
大显身手的航天飞机	(9)
新兴太空城——空间站	(12)
火箭的故乡——中国	(14)
“火箭之父”——戈达德	(15)
V-2 火箭	(17)
人造卫星的分类	(18)
民用火箭的种类	(19)
军用火箭的种类	(22)
肯尼迪航天中心	(24)
欧洲航天港——库鲁	(24)
鹿儿岛和种子岛航天中心	(25)
拜科努尔航天中心	(25)
我国的卫星发射中心	(26)
技术试验卫星	(27)
“超级间谍”——侦察卫星	(28)
能看透地层的资源卫星	(30)
神奇的资源卫星	(31)
“天上的驿站”——通信卫星	(32)

气象卫星——人类平步青云的观象台	(34)
世界上第一个太空探险者——加加林	(35)
美国的“阿波罗”登月工程	(36)
空间站——建在宇宙空间的实验室	(37)
第一位实现太空行走的宇航员	(38)
太空握手——交会和对接	(39)
美国“天空实验室”	(39)
航天飞机如何升空	(40)
航天飞机垂直升空、水平降落	(41)
哈勃空间望远镜	(42)
国际空间站——航天史上的杰作	(43)
第一个空间站	(44)
“发现号”航天飞机回收卫星	(47)
修复卫星故障	(49)
宇航员在太空中的工作	(51)
宇航员的太空生活	(52)
宇航员在太空的生理变化	(55)
宇航员在太空中锻炼	(58)
航天服——宇航员的护命服	(59)
海洋——安全的太空船降落地	(61)
发射航天器要用多级火箭	(63)
捆绑式火箭	(64)
发射火箭要沿着地球自转方向	(66)
一枚火箭可以发射多颗卫星	(67)
载人航天器要有生命保障系统	(68)
载人航天器要有应急救生装置	(69)

像陀螺一样旋转的航天器	(70)
航天器在太空中的姿态	(71)
太空中航天器的修理	(72)
能“飞回来”的航天器	(74)
宇宙飞船和航天飞机的区别	(75)
能发射和回收卫星的航天飞机	(77)
航天器在太空中的对接	(79)
建造国际空间站	(80)
航天交通运输的起点——发射中心	(82)
新兴的发射系统——海上发射平台	(84)
航天器的导航设施	(86)
航天交通规则	(88)
神奇的天梯——火箭	(90)
射向太空的道路	(93)
火箭家族	(98)
划时代的飞行	(101)
神舟上天,飞天梦圆——神舟五号升空	(103)
二、航天探秘	(109)
为什么探测器要登陆彗星	(109)
什么样的人可以当航天员	(110)
患近视的人也能当航天员吗	(111)
在太空中人的身体会长高是怎么回事	(112)
航天员在太空中是怎样生活的	(114)
航天员是怎样训练出来的	(115)
航天员是如何从座舱进入太空的	(116)
航天员为什么要穿航天服	(118)

太空中的失重现象	(119)
太空中的超重现象	(120)
航天员进行舱外活动前要吸纯氧吗	(122)
宇宙辐射对航天员有什么危害	(123)
人类是怎样登上“广寒宫”的	(124)
为什么火箭没有机翼也能改变方向	(126)
火箭发射采用倒计时是怎么回事	(127)
怎么知道人造卫星在按预定的轨道运行	(128)
卫星可以从飞机上发射入轨吗	(129)
返回式卫星为什么可以返回地面	(130)
绳系卫星有什么用途	(131)
电视里的卫星云图是怎样拍摄的	(132)
侦察卫星怎样进行军事侦察	(133)
地球资源卫星怎样进行地球资源勘测	(134)
为什么卫星可以预报地震	(135)
卫星可以帮人类减灾防灾吗	(136)
用通信卫星就可以通电话和转播电视吗	(138)
人类为什么要制造和发射小卫星	(139)
什么是全球定位系统	(140)
铱星计划	(141)
太空——人类的第四环境	(142)
人类可以开发空间资源吗	(144)
为什么太空垃圾会威胁航天活动	(145)
航天器上的电源是从哪里来的	(146)
用动物进行太空实验有哪些意义	(148)

航天飞机为什么会在探索宇宙的舞台上	
大显身手	(149)
哪些未来动力将使航天器如虎添翼	(150)
你了解各司其职、各尽其能的“火箭家庭”	
成员吗	(151)
多级火箭为什么被称为打开宇宙大门的钥匙	(153)
空间导航设施——航天交通网的“路标”	(154)
三、未来展望	(157)
未来的火箭	(157)
新型航天飞机	(158)
肩负重任的星际飞船	(161)
探测宇宙的太空巨眼	(163)
航宇基地的建设	(167)
苍穹路漫漫	(170)
空间站时代的来临	(173)
国际空间站是人类移居太空的开端	(174)
人类未来的太空城	(176)
月球交通车	(178)
光子火箭	(179)
空天飞机	(181)
未来航天技术面临的挑战	(182)
浮空器——人类跨入太空的跳板	(185)
未来的航天母舰	(187)
航天母舰的种类	(190)
未来的空天飞机	(192)
21 世纪的航天器	(194)

●世界科技百科·航天科技卷

未来的太空动物园	(196)
未来的太空旅馆	(198)
未来的航天产业	(200)
2014 年——人类登陆火星	(201)
21 世纪定居月球不是梦	(202)
未来的太空超级农场	(204)
未来的太空制药厂	(206)
未来的太空旅游业	(209)
未来的太空城	(212)
未来人类如何往来太空和地球之间	(215)
组织太空家庭不是梦	(219)
未来的太空建筑	(222)
未来太空中的衣食住行	(223)
未来的宇宙天气预报	(226)
未来太空城的夜生活	(228)

一、认识航天

航空器和航天器

航空器泛指在大气层内飞行的飞行器，它们必须依靠空气产生上升和飞行的空气动力，其发动机利用大气中的氧气工作。目前世界上已经研制成功的航空器主要有飞机、飞艇、滑翔机、旋翼机、直升机、扑翼机和气球。

飞机按《中国大百科全书》航空航天卷所下的定义是：“由动力装置产生前进推力，由固定机翼产生升力，在大气层中飞行的重于空气的航空器。”因此，无动力装置的滑翔机、以旋翼作为主要升力面的直升机以及在大气层外的航天飞机都不属于飞机的范围。然而在日常生活中，许多人都习惯地将气球和飞艇以外的航空器泛称为飞机。

飞艇是一种有推进装置、可控制飞行的轻于空气的航空器。它是由一个巨大的流线型艇体、一个位于艇体下的吊舱、一个起稳定控制作用的尾翼和推进装置等组成的。艇体内的气囊内充以密度小于空气的氢气或氦气等浮升气体，借以产生浮力使飞艇升空。

滑翔机是一种没有动力装置，重于空气的固定翼航空器。它可由飞机拖曳辅助起飞，也可用绞盘车或汽车牵引起飞。滑翔机在上升气流中可像雄鹰展翅那样平飞或上升，专业人员管这种状态叫作翱翔。在无风情况下滑翔机主要依靠自身重力的

分量获得前进的动力，这种损失高度的无动力下滑飞行的专业术语叫作滑翔。

旋翼机的旋翼没有动力装置驱动。它是在动力装置提供的拉力作用下前进的，迎面气流吹动旋翼像风车似的旋转，从而产生升力。有的旋翼机还装有固定小翼面，由它提供一部分升力。

直升机是一种由发动机驱动旋翼旋转而产生升力和拉力的航空器。

扑翼机是一种机翼能像鸟和昆虫翅膀那样扑动的重于空气的航空器。扑动的机翼既产生升力又产生向前的推动力。由于设计扑翼机所遇到的控制技术、材料和结构方面有许多一直未能解决的难题，所以，尽管从 1930 年就曾试飞成功过扑翼机模型，但它至今仍停留在模型制作和设想阶段。

气球是一种无推进装置的轻于空气的航空器。它由巨大的气囊和吊舱组成。气囊内充以密度小于空气的浮升气体，通常以氢气和氦气居多，使气球升空。

航天器泛指在大气层外的太空中飞行的各类飞行器。目前世界上的主要航天器有人造地球卫星、宇宙飞船、空间站、航天飞机以及空间探测器等。其中航天飞机是第一种跨大气层飞行器，既能在大气中飞行（滑翔），也能在太空中飞行。由于它主要活动是在太空，因而归于航天器之列。航天器种类繁多，用途各异，形状千差万别。有的航天器不带主动力装置，有的则带有大型发动机。但大多数航天器为了保持轨道高度或特定姿态，往往带有许多个小型火箭发动机或高压氮气喷管。推力大者几吨力，小者几牛顿甚至几达因。航天飞机除三台主发动机外，还有多达 49 个各种小发动机，用于轨道保持、轨

道变换、返回制动、姿态控制等。

人造地球卫星是一种环绕地球在空间轨道上运行（至少一圈）的无人航天器。按照用途分成科学卫星、技术试验卫星和应用卫星等三类。科学卫星用于科学探测和研究，主要包括天文卫星和空间物理探测卫星。技术试验卫星用于新技术试验或为应用卫星进行试验。应用卫星用以直接为军事或国民经济服务。应用卫星按基本工作特点分类可分为数据中继卫星、导航定位卫星和遥感卫星；按具体用途可分为通信卫星、气象卫星、环境监测卫星、侦察卫星、导航卫星、测地卫星、地球资源卫星以及截击卫星和多用途卫星等。

空间站是可供多名航天员巡访、长期工作和居住的载人航天器。又称轨道站或航天站。在航天站运行期间，航天员的替换和设备物资的补充可由载人飞船或航天飞机运送，物资设备也可由无人航天器运送。

宇宙飞船是一种能保障宇航员在外层空间生活和工作，并能安全返回地面的航天器，又称载人飞船。它的容积较小，受到所载消耗性物资数量的限制，不具备再补给能力，运行时间有限，不能重复使用。

航天飞机是一种可重复使用的，往返于地球表面和近地轨道之间运送有效载荷的飞行器。通常由火箭推进，在轨道上运行时可在有效载荷和乘员配合下完成多种任务。返回地面时能像滑翔机或飞机那样下滑和着陆。

空间探测器是对地球以外的空间环境、月球、行星等天体以及宇宙进行探测的无人航天器。它包括月球探测器、太阳探测器、彗星探测器、行星探测器以及宇宙探测器（如美国的哈勃望远镜）。

航空器和航天器都属于飞行器，与二者并列的飞行器还包括火箭。火箭是一种靠火箭发动机喷射工质而产生反作用力推进飞行的飞行器。它自身携带全部推进剂，不依靠外部环境（如大气）产生推力或升力，所以既可以在大气层中飞行，也可以在大气层外的太空中飞行。根据推进剂和工质的不同，火箭可分为化学火箭，它采用化学推进剂，如液氢和液氧、液氧和煤油等；电火箭，用电能加热工质产生高速喷射流；核火箭，用核能加热工质产生高速喷射流。按用途火箭可分成三大类：玩具火箭、探空火箭和运载火箭。

玩具火箭在中国古代就已有之。像儿童们喜爱的“地老鼠”、“蹿天猴”属于玩具火箭。探空火箭是将专门仪器设备发射到高空进行高空物理学、气象学研究和新技术试验的小型火箭。它可采用固体推进剂或液体推进剂，可以是单级，也可以是多级。许多国家研制探空火箭已形成完整的系列，小的可发射几千米高，大的可发射到数千千米高。探空火箭是一次性使用。发射升空并达到最大高度后，装仪器设备的头锥部由降落伞回收。

运载火箭是将有效载荷发射到预定地点或轨道的大型火箭。有效载荷是爆炸物（弹头）的运载火箭称火箭弹（无制导）或导弹（有制导）。导弹的种类、型号极多。导弹可按多种特点分类。典型的一种分类方式是按发射点和目标点位置分类，包括地地导弹、潜地导弹、舰地导弹、岸舰导弹、舰舰导弹、地空导弹、舰空导弹、空空导弹。

如果火箭的有效载荷是人造卫星等航天器，则称航天运载火箭或简称运载火箭。目前，美国、俄罗斯、欧洲、中国等都已研制并形成了从低轨道到高轨道，从小载荷到大型载荷的航

天运载火箭系列。已经研制成功的运载火箭最大者能将 120 吨的航天器发射到近地轨道，能将 48.8 吨有效载荷送往月球。

航天飞机的诞生

20 世纪 80 年代初期投入使用的航天飞机，是现代卫星和载人飞船技术、运载火箭技术、航空技术综合发展的产物，这种飞行器的设想由来已久。早在 20 世纪初就有人提出过用火箭发动机做动力装置的飞机。第二次世界大战前夕，由于军事上的需要，法西斯德国曾将这一设想付诸实施，并于 1941 年研制成了 ME-163 型火箭飞机，时速可达 1000 千米。

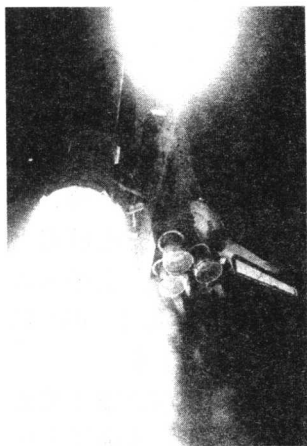
第二次世界大战后，设计和研制可重复使用的火箭飞机的活动十分活跃，各国科学家和工程技术人员为了把火箭技术和航空技术结合起来，不仅进行了各种技术途径的探索和研究，而且还做了大量的设计和研制实验。

美国贝尔公司设计的 X-15 型火箭飞机曾进行过近 200 次的飞行试验，最大时速达到 7300 千米，最大高度为 106 千米，远远超出了大气层的范围。这些研究工作，对于探索可重复使用的空间运输系统的技术途径，都做出了有益的贡献，甚至可以说，X-15 型火箭飞机就是航天飞机的雏形。

20 世纪 60 年代美国研制的“阿波罗”宇宙飞船等航天器所进行的载人太空飞行，以及轨道对接、宇航员舱外活动等一系列载人轨道飞行基本技术的掌握，为发展大型的载人空间运输系统创造了条件，提供了雄厚的技术基础。

耗资巨大的“阿波罗”登月计划结束后，美国将大量的人力、物力、财力转移到新型空间运输系统的研制工作上来。

1972 年，美国总统尼克松批准了预计耗资 55 亿美元的航天飞机研制计划。



点火升空后的“哥伦比亚”
航天飞机

美国的航天飞机制造历时 10 年，实际耗资 100 亿美元。1981 年 4 月 12 日上午 7 时，美国的第一架“哥伦比亚号”航天飞机在肯尼迪航天中心首次发射成功。航天飞机上载有两名宇航员。

航天飞机是一个庞大、沉重和复杂的系统，它有与以往航天飞行器不同的特征。首先，航天飞机能像火箭一样垂直发射；其次它能够像普通航天器那样在空中做机动和变更轨道的飞行；另外航天飞机能像普通飞机一样在机场滑跑着陆，经过维护修理后可再次使用，重复

使用次数可达 100 次以上。

由于航天飞机的发射阶段和再次进入大气阶段速度低，过载较小，未经严格训练的人也能上天活动。所以航天飞机被认为是航天技术新阶段的标志。美国宇航局甚至宣称：运载火箭将逐步为航天飞机所取代。

航天飞机要比卫星大得多，复杂得多，要把这样一个航天系统发射到环绕地球的轨道，在轨道上完成预定的任务，然后再安全返回地面，这的确不是一件简单的事情，它需要解决一系列的关键性技术问题，如速度和推力，精确的控制导引系统，适当的空气动力外形和载入大气层的有效防热措施等。

航天飞机由助推级、轨道级、外接推进剂箱三部分组成。助推级是平行安装的两台固体火箭发动机。轨道级是航天飞机的心脏，它可以载运重达 30 吨的负荷。它很像一架大型的三角翼飞机，中部是一个很大的负荷舱。

轨道级的前端是宇航员的座舱，座舱是高度密封的，内有宇航员生活所需要的空气，舱内还有空气调节设备，使舱内的空气条件与地面上的大气基本一致，温度和湿度也保持适宜。座舱顶部是飞行甲板，这里是控制中心。

航天飞机的座舱与喷气式客机的座舱相似，有舒适的座位，并有两套控制系统，能够使两人中的任何一人，在必要时单独负责飞行的一切工作。座舱的底甲板是机务人员工作的地方。另外座舱内还有厨房、进餐间、储藏室、卫生设备，还有密封舱，用来供宇航员到附近的外部空间进行活动。

轨道级的外部是一层独特的隔热系统，可以防止在发射和重返时与大气摩擦积热使舱内温度升得过高。在它进入大气层时和大气摩擦产生的热量，可使表面温度达到几千度，而由于隔热层的存在，可保持舱内温度不发生剧烈变化。

航天飞机的推进级和轨道级都可以回收，只有盛推进剂的外接推进剂贮箱不可以回收。

航天飞机的主要用途是用来接送空间实验室工作人员和物资。除此之外还可以发放卫星，或把装配空间站的构件运上太空，还可以对其他航天器进行维修，也可以用来作为发射星际探测器的中继站。

1981 年 4 月 12 日上午 7 时，美国宇航局在佛罗里达州的肯尼迪航天中心发射了第一架航天飞机——“哥伦比亚号”，揭开了人类宇宙航行的新篇章。

“哥伦比亚号”是在1977年研制成的“企业号”航天飞机的基础上改进而来。“企业号”属于航天飞机的试验阶段，它没有推进级，实验时利用波音747客机将它“背”上天空，达到一定高度和速度以后再将它放出，“企业号”脱离母机以后，在驾驶员的操纵下，自由飞行，并完成了一系列飞行动作，然后像普通飞机一样安全降落在机场跑道上。

“企业号”的飞行实验证明了航天飞机重返大气层在机场着陆是完全可靠的。但是由于财政困难及其他原因，发射“企业号”航天飞机的计划被迫中止。虽然“企业号”没能升上太空，却成了通向太空的铺路石，航天飞机首航天外的日子已经为期不远了。

“企业号”没有完成的任务是由“哥伦比亚号”来完成的。发射当天有百万观众赶到发射基地，去观看“哥伦比亚号”的首航。4月12日7时整，“哥伦比亚号”像火箭一样竖直起飞，冲出大气层，进入了预定的环绕地球的圆形轨道，像飞船一样在轨道上进行无动力飞行。宇航员检查、试验，各项功能正常。

“哥伦比亚号”在飞行36圈，历时54小时30分后开始返航。宇航员开启动力装置，它开始脱离圆形轨道进入大气层，此时它的时速是8200千米，飞机头部因与大气高速摩擦，外表温度已经上升到1600℃。

美国爱德华空军基地派出了4架歼击机，在12000米的高空排成方阵，给这位“天外来客”导航。“哥伦比亚号”平稳地降落在爱德华空军基地的跑道上。当两位宇航员神采奕奕地走下飞机时，几十万狂热的观众不停地向他们欢呼，欢庆“哥伦比亚号”首航成功。