

新编科技大博览



WoShouTaiKongDe
HANGTIANKEJI

握手太空的

航天 科技

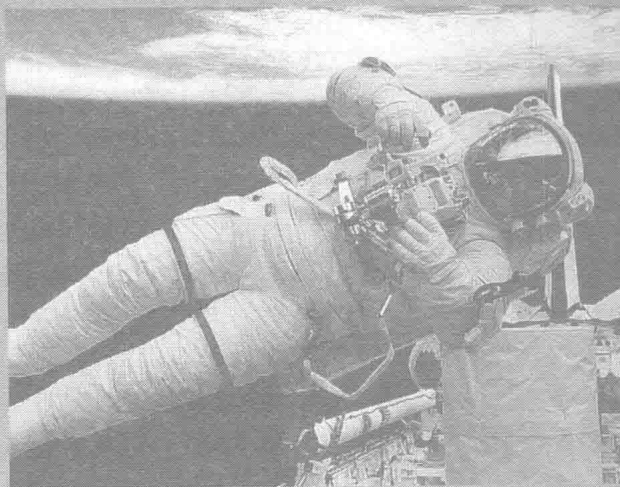
宋涛◎主编

展开翱翔翅膀的航天科技
中国是火箭的故乡
神舟飞天圆中国人航天梦
探索宇宙奥秘的未来航天器

辽海出版社

文化
百科丛书

新编科技大博览



握手太空的

航天 科技

宋涛◎主编

展开翱翔翅膀的航天科技
中国是火箭的故乡
神舟飞天圆中国人航天梦
探索宇宙奥秘的未来航天器

WoShouTaiKongDe
HANGTIANKEJI

辽海出版社

目 录

一、航天科技	(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)
人造卫星的分类	(17)
民用火箭的种类	(18)
军用火箭的种类	(20)
肯尼迪航天中心	(22)
欧洲航天港——库鲁	(23)
我国的卫星发射中心	(24)
技术试验卫星	(25)
“超级间谍”——侦察卫星	(26)
能看透地层的资源卫星	(28)
“天上的驿站”——通信卫星	(29)
气象卫星——人类平步青云的观象台	(30)
世界上第一个太空探险者——加加林	(31)
美国的“阿波罗”登月工程	(33)
空间站——建在宇宙空间的实验室	(34)
第一位实现太空行走的宇航员	(35)

美国“天空实验室”	(35)
航天飞机垂直升空、水平降落	(36)
国际空间站——航天史上的杰作	(37)
宇航员在太空中的工作	(38)
宇航员的太空生活	(39)
航天服——宇航员的护命服	(42)
海洋——安全的太空船降落地	(43)
发射航天器要用多级火箭	(45)
载人航天器要有生命保障系统	(47)
载人航天器要有应急救生装置	(48)
航天器在太空中的姿态	(49)
太空中航天器的修理	(50)
能“飞回来”的航天器	(52)
能发射和回收卫星的航天飞机	(53)
建造国际空间站	(55)
航天交通运输的起点——发射中心	(57)
新兴的发射系统——海上发射平台	(59)
航天器的导航设施	(61)
航天交通规则	(63)
神奇的天梯——火箭	(64)
火箭家族	(68)
神舟上天,飞天梦圆——神舟五号升空	(72)
二、未来航天	(79)
未来的火箭	(79)
新型航天飞机	(80)
肩负重任的星际飞船	(83)
空间站时代的来临	(85)

国际空间站是人类移居太空的开端	(86)
人类未来的太空城	(88)
月球交通车	(90)
光子火箭	(91)
中央电视台卫星云图的预报	(93)
卫星电视网	(95)
GPS(导航星全球定位系统)的工作	(98)
地球资源卫星	(100)
浮空器——人类跨入太空的跳板	(102)
未来的航天母舰	(104)
未来的空天飞机	(107)
21 世纪的航天器	(109)
太空资源	(111)
未来的太空旅馆	(112)
2014 年——人类登陆火星	(114)
21 世纪定居月球不是梦	(115)
未来的太空超级农场	(117)
未来的太空旅游业	(119)
未来的太空城	(122)
组织太空家庭不是梦	(125)
未来的太空建筑	(127)
未来太空中的衣食住行	(129)
未来太空城的夜生活	(131)
三、航天科技探秘	(135)
为什么探测器要登陆彗星	(135)
什么样的人可以当航天员	(136)
航天员在太空中是怎样生活的	(137)

航天员是如何从座舱进入太空的	(139)
航天员为什么要穿航天服	(140)
第一位进入太空的人是谁	(142)
太空中的失重现象	(143)
宇宙辐射对航天员有什么危害	(144)
为什么火箭没有机翼也能改变方向	(145)
火箭发射采用倒数计时是怎么回事	(146)
怎么知道人造卫星在按预定的轨道运行	(147)
卫星可以从飞机上发射入轨吗	(148)
返回式卫星为什么可以返回地面	(149)
电视里的卫星云图是怎样拍摄的	(150)
侦察卫星怎样进行军事侦察	(151)
地球资源卫星怎样进行地球资源勘测	(152)
什么是全球定位系统	(154)
铱星计划	(155)
太空——人类的第四环境	(156)
为什么太空垃圾会威胁航天活动	(157)
人类发明了哪些航天器	(158)
把哈勃望远镜送入太空是为什么	(160)
用动物进行太空实验有哪些意义	(161)
空天飞机为什么被称为“跨世纪的太空穿梭机” ...	(163)
哪些未来动力将使航天器如虎添翼	(164)
你了解各司其职、各尽其能的“火箭家庭”成员吗...	(165)
空间导航设施——航天交通网的“路标”	(167)
单人飞行器会成为未来的个人交通工具吗	(168)

一、航天科技

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。

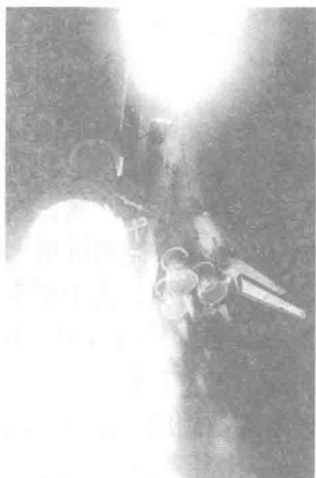
第二次世界大战后，设计和研制可重复使用的火箭飞机的活动十分活跃，各国科学家和工程技术人员为了把火箭技术和航空技术结合起来，不仅进行了各种技术途径的探索和研究，而且还做了大量的设计和研制实验。

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再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行轨道，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。

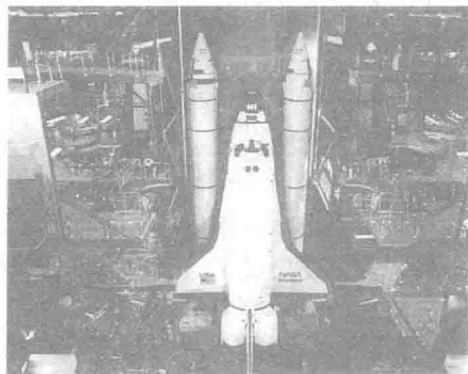
1981年11月至1982年6月，“哥伦比亚号”航天飞机又进行了三次试航，进行了多项科学研究活动，进一步完善其性能。1982年11月6日，“哥伦比亚号”进行了首次常规业务飞行，将两枚人造地球卫星送入轨道，从此开始了它的“商业生涯”。航天飞机开始登上了宇宙航行的历史舞台。

大显身手的航天飞机

航天飞机一登上宇宙航行的舞台便大显身手。在航天领域扮演着越来越重要的角色，它能执行各种各样的任务。

(1) 施放卫星

航天飞机可以将载人的和不载人的有效载荷送入地球环形轨道。航天飞机轨道级的货舱可以放置一颗巨型卫星，或者5~8颗小卫星，如资源卫星、导航卫星、气象卫星、通讯卫星等。从航天飞机上发放卫星极其简单。飞机飞入预定轨道后，驾驶员将飞机调整到合适高度、姿态，按动按钮，卫星便被弹出货舱，进入轨道。



1981年11月11日，美国“哥伦比亚号”航天飞机进行第一次商业飞行任务，施放两颗通讯卫星：美国的SBS-3和加拿大

组装完毕的航天飞机被运到了发射塔上

大的安尼克-C, 1983年4月20日, 美国的“挑战者号”航天飞机一次施放了三颗卫星。这样简化了卫星的发射过程, 大大降低了发射成本, 提高了发射精度。

(2) 回收、检修航天器

如果太空中的卫星上某个部件或某一系统发生故障, 将使整个卫星失效, 被白白遗弃, 造成很大浪费。航天飞机出现后, 这一问题便得到解决。

航天飞机可以调整自己的飞行轨道、速度、姿态, 与发生故障的卫星交会, 用机械手将卫星回收到舱内进行检修, 然后再将卫星重新送入轨道, 也可以将卫星带回地面修理。

由于航天飞机这一特殊功能, 使人造卫星的设计思想发生了变化。原来卫星都是按每次具体任务的要求, 对每个卫星进行单独设计, 研制费用极高。现在提出了“多重任务组件式”的设计思想, 这是一种积木式、多层复用的办法。在标准的机架上, 有标准化的姿态控制、数据处理、电源、通讯等每个卫星必备的共用系统, 另外有许多标准接口, 根据每次任务的需求接上不同的设备, 完成任务后航天飞机将其收回, 更换下一回任务所需要的设备, 再送入轨道, 成为一颗新的卫星。

1980年2月14日, 美国发射的太阳能峰年测控器, 便是这种新式卫星, 这颗价值7700万美元的卫星上天9个月后姿态控制系统便失灵了, 飞行高度在慢慢下降, 美国便发射了航天飞机去营救这颗卫星, 航天飞机先飞近这颗卫星, 然后用机械手将它收回机舱, 更换损坏部件后, 重新将卫星放回轨道, 这颗卫星又复活了。

修复“哈勃太空望远镜”更显示了航天飞机的本领。1997年2月美国的“发现号”航天飞机的宇航员进行了5次

出舱修理工作。

航天飞机先飞行到“哈勃太空望远镜”的下部，然后伸出巨大的机械手抓住它并放在后部的平台上，宇航员走出机舱为它“医治”，给它换上了最先进的设备，为断裂、剥落的地方进行了修补。然后将其送回原来的轨道。这次维修工作用了3.5亿美元的费用，使价值20亿美元的“哈勃太空望远镜”返老还童，重新开始了太空观测。

(3) 空间实验室

以前做一项太空实验必须发射一颗卫星，实验完成后卫星或被遗弃在太空，或坠毁，造成巨大浪费。因此在航天飞机设计时，就有人提议在航天飞机上设计一个空间实验室。这个实验室可以根据不同的太空实验任务携带不同的仪器，适应性、灵活性很强。它和航天飞机一起起飞，一起返回，可以重复使用，只要更换其中的仪器设备，便可以做不同的实验。

空间实验室是和航天飞机连成一个整体的，它不可以在空间单独存在，可以说是航天飞机的一个大配件。实验室工作人员可以在航天飞机的机舱内生活、休息，工作时由专门的通道进入实验室。实验室的电源、通讯等都与航天飞机共用。

空间实验室由实验舱和辅助舱组成，它是封闭的，可以根据不同的任务安装不同的设备，内部的工作环境舒适。另外空间实验室还有一个直接暴露在太空的U型工作台，用来进行一些太空空间实验。空间实验室能够满足天体观测、对地观测、医学实验、生物学实验、物理化学实验、空间工业技术等各项科学研究工作的需要。

(4) 太空交通工具

航天飞机起飞时的超重仅为地面重力的3倍，返回时只有