



太空上的 别墅群

凌岳 编著



全国百佳出版社

江西美术出版社



太空上的 别墅群

凌岳 编著

全国百佳出版社

 江西美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

太空上的别墅群/凌岳主编. —南昌: 江西美术出版社, 2013. 1

(科学风向标系列丛书)

ISBN 978-7-5480-1957-2

I. ①太… II. ①凌… III. ①空间探索—青年读物 ②空间探索—少年读物 IV. ①V11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 012801 号

出品人: 陈 政

责任编辑: 刘 滢

企 划: 北京江美长风文化传播有限公司

科学风向标系列丛书

太空上的别墅群

主 编: 凌 岳

出版发行: 江西美术出版社

地 址: 江西省南昌市子安路 66 号江美大厦

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京一鑫印务有限责任公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 13

版 次: 2013 年 1 月第 1 版

印 次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5480-1957-2

定 价: 25.80 元

本书由江西美术出版社出版, 未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书的任何部分

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问: 江西豫章律师事务所 晏辉律师

赣版权登字—06—2013—014



前言

本书围绕航天器、空间站与太空生活三个主题展开对“宇宙别墅”的探索。

本书第一部分介绍了各种现代航天器，包括世界主要航天机构、历史上的著名运载火箭、今天和未来的运载火箭、世界主要航天基地、民用通信和应用卫星、军事卫星、天文学卫星、太阳系科学卫星、地球遥感卫星等内容，资料新、内容全，是一本现代航天器的最佳鉴赏和识别指南。书中的每个条目都有完整的技术说明，旨在帮助读者迅速而准确地对这些航天器进行鉴赏和识别。

本书第二部分图文并茂地介绍了世界上最先进的太空建筑——国际空间站，让我们在浩瀚的太空中来一场神奇的时空旅行吧！搭乘火箭，登陆“天际岛屿”、人类的太空前哨基地——国际空间站，参观功能舱、实验舱，随航天员体验太空生活，在太空中进行科学实验，开发新药物、新材料……作者从国际空间站开始，讲到太空旅游和移民外星球，畅想了人类梦想的太空家园。

本书第三部分围绕太空生活展开。作者先简单回顾了人类如何将遨游太空从梦想变为现实的过程；随后，告诉读者如何才能当一名航天员，需要学习哪些基本知识，如何进行体能训练……书中还从衣、食、住、行的角度，介绍了航天员太空生活的方方面面。

看了这些介绍，不知道你准备好和我一起遨游太空了吗？



目 录

第一章 神秘的航天器

航空器与航天器的类别	(2)
航天飞机的诞生和发展	(5)
航天飞机的多功能性	(8)
空间站的角色担当	(11)
“天空实验室”的天折	(14)
哈勃空间望远镜的修复	(15)
首座空间站	(16)
航天器的旋转	(19)
航天器也要求坐姿	(20)
航天器怎么修理	(21)
“飞回来”的航天器	(23)
宇宙飞船和航天飞机的区别	(25)
航天飞机的重要使命	(27)
航天器如何对接	(29)
空天飞机的研发过程	(31)
“吃苦耐劳”的星际飞船	(33)
太空巨眼	(35)
“出访使者”的神圣使命	(37)



灵活运用的空间平台	(40)
航天母舰的研发	(43)
设想航天器的未来	(45)
“空间渡船”的由来	(47)
第一个行星探测器	(49)
宇宙飞船和空间站	(51)
“联盟”号飞船	(56)

第二章 空中别墅

初探空间站	(62)
昂贵的空间飞行	(64)
空间站时代的来临	(66)
空间站产生的原因	(71)
日行百万里的科学实验室	(72)
空间站的六大功用	(74)
空间站的基本结构	(83)
空间站的奇妙生活设施	(86)
宇航员的舱外活动设备	(88)
空间站上的生活	(90)
空间站的特征和优越性	(92)
“礼炮”号空间站	(94)
“和平”号空间站	(105)
九死一生的“天空实验室”	(111)
“哥伦布”号空间站	(115)
“自由”号国际空间站	(117)
空间站的发电站	(122)



第三章 空间站里的生活

并不美妙的太空生活	(126)
建设太空楼阁	(128)
如何克服火箭的冲击	(131)
失重环境下的生存	(132)
真空环境的防护	(133)
流星对航天器的危害	(134)
航天噪音及其危害	(135)
空间大环境	(136)
空间站里的特制“小气候”	(137)
空间站的能源	(139)
宇宙浴室洗澡非易事	(141)
不平凡的太空睡眠	(143)
如何处理太空人体废弃物	(147)
太空中的体育活动	(150)
诞生太空婴儿的可能性	(154)
宇航服的卫生性能	(156)
能防火的太空服	(158)
太空织物的用途	(159)
太空服的具体功能	(161)
宇航员的内衣不简单	(163)
宇航员的飞行服	(165)
宇航员的保温服	(166)
宇航员的鞋袜	(167)
宇航员的飞行鞋	(168)
宇航员的手套	(170)
加载式防护服	(171)
负压式防护服	(172)
飞行后防护服	(174)



航天食品的类型	(175)
宇航员饮食常规	(177)
特配的宇航员口粮	(179)
航天食品的特殊要求	(180)
宇航员的饮用水哪里来	(182)
宇航员的医疗保障	(184)
建造太空医院	(186)
太空上的“白衣天使”	(189)
宇航员的应急药箱	(191)
宇航员应急救生手段与设施	(194)
太空电话的重要性	(199)

第一章

神秘的航天器

我设想在广阔的宇宙建造一个绿色的人类别墅群，在每个屋顶安装一个可以升降的螺旋桨，能够根据自己的想法随意飞到目的地，可以乘坐飞船外出购物，可以随意飞到其他星球去旅行……





航空器与航天器的类别

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。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。

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，那些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。飞艇是一种有推进装置、可控制飞行的轻于空气的航空器。艇体内的气囊内充以密度小于空气的氢气或氦气，这样气囊就能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来起飞。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状态叫作滑翔。

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，小翼面可以提供一部分升力。

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



第一章 神秘的航天器

年起人们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，以浮力使气球升空。

航天器种类繁多，用途各异，形状千差万别。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。航天器泛指在大气层外的太空中飞行的各类飞行器。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。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。推力大者有几吨力，小者几牛顿甚至几达因。航天飞机除三台主发动机外，一般还有多达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。人造卫星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卫星试验。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、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，空间站又称轨道站或航天站。在航天站运行期间，航天员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地球大气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，所以不能重复使用。

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。航天飞机通常由火箭推进，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。航天飞机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间进行探测的无人航天器。它包括月球探测器、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、电火箭、核火箭，化学火箭采用化学推进剂，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”都属于玩具火箭。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。探空火箭只能一次性使用。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）。

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。已经研制成功的最大运载火箭能将 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。



航天飞机的诞生和发展

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。航天飞机的设想由来已久。早在 20 世纪初就有人提出过制造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。各国科学家和技术人员为了把火箭技术和航空技术结合起来，进行了各种技术途径的探索和研究，还做了大量的设计和研制实验。

美国贝尔公司设计的 X-15 型火箭飞机曾进行了近 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，都做出了有益的贡献。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活动，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。1972 年，美国总统尼克松批准了预计耗资 55 亿美元研制的航天飞机计划。

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。当时，航天飞机上载有两名宇航员。

航天飞机是一个庞大、沉重和复杂的动力系统，它有着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，航天飞机还能像



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一个标志。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核心，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，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。轨道级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，可以防止航天飞机在发射和重返时与大气摩擦积热使舱内温度升得过高。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。除此之外它还可以发放卫星，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。



第一章 神秘的航天器

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，这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，最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后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。1981年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“哥伦比亚”号，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。

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，并进一步完善了性能。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”。此时，航天飞机开始登上了宇宙航行的历史舞台。



航天飞机的多功能性

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。航天飞机能执行各种各样的任务。

释放卫星

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。从航天飞机上发放卫星极其简单。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。飞机飞入预定轨道后，驾驶员将飞机调整到合适的高度、姿态，按动按钮，卫星便被弹出货舱，进入预定轨道。

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，释放两颗通讯卫星：美国的SBS-3和加拿大的安尼克-C。1983年4月20日，美国的“挑战者”号航天飞机一次就施放了三颗卫星。这样就简化了卫星的发射过程，大大降低了发射成本，提高了卫星发射精度。

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，造成很大的浪费。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，能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，或者将卫星带回地面修理。

由于航天飞机这一特殊功能，人造卫星的设计思路发生了变化。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的，研制费用

[illegible]

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，再次送入轨道后成为一颗新的卫星。

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，航天飞机先是飞近这颗卫星，然后用机械手将它收回机舱，更换了损坏部件后，重新将卫星放回预定轨道，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次出舱修理望远镜的工作。

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，并为断裂、剥落的地方进行了修补和更新。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的工作。

做空间实验

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，因此它的适应性、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，它不可以在空间内单独存在，因此它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