



全景科普新热点丛书

握手太空的

航天科技

HANGTIAN KEJI

安娜◎主编



北京工业大学出版社



全景科普新热点丛书

握手太空的

航天科技

HANGTIAN KEJI

安娜◎主编



北京工业大学出版社

责任编辑：郑 华
封面设计：李亚兵



上架指南：科普读物

ISBN 978-7-5639-2889-7



9 787563 928897 >

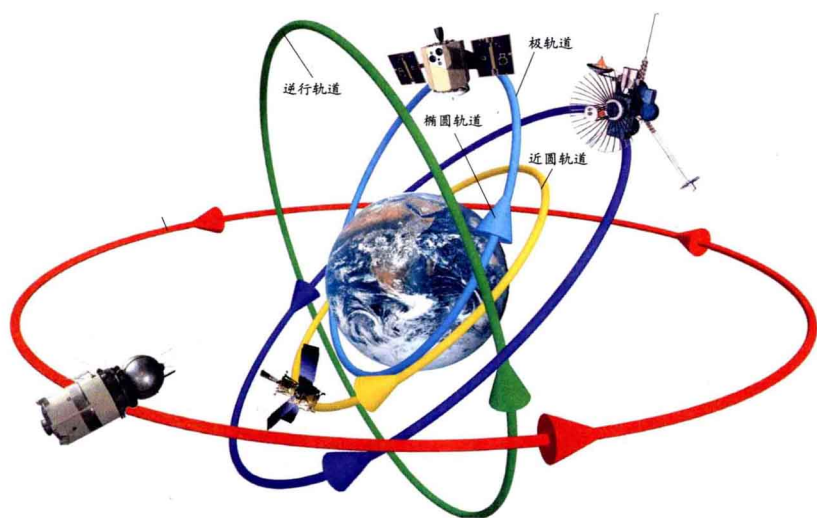
定价：22.00元

全景科普 **新热点** 丛书

握手太空的

航天科技

安娜 主编



北京工业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

握手太空的航天科技 / 安娜主编. —北京: 北京工业大学出版社, 2011.12

(全景科普新热点丛书)

ISBN 978-7-5639-2889-7

I. ①握… II. ①安… III. ①航天科技—普及读物 IV. ①VI-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 216002 号

握手太空的航天科技

主 编: 安 娜

责任编辑: 郑 华

封面设计: 李亚兵

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 100124)

010-67391722 (传真) bgdcbs@sina.com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 北京高岭印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 10

字 数: 130 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-2889-7

定 价: 22.00 元

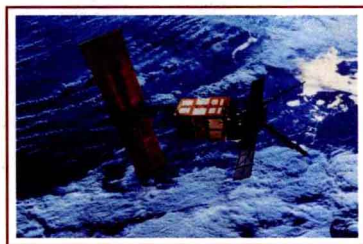
版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010-67391106)

前

言

FOREWORD



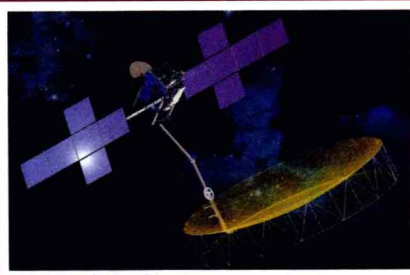
很久以前,每当晴朗的夜晚,人们抬头仰望星空时,就梦想着有一天自己也能飞上天。不仅如此,文学家还用自己的笔书写了一本本神话传说,表达了人们飞天的愿望。然而,随着科技的发展,人们开始追求更加实际的想法,就在这时,第一位想利用“火箭”飞天的人出现了,他就是我国的万户。

在航天史上,一位位优秀的科学家呕心沥血,不断探索宇宙的奥秘。在反复的、坚持不懈的实验中,人们最终实现了飞天的愿望,将一颗颗人造卫星、飞船送进了太空,而且还登上了神秘的月球。这些在太空轨道中运行的多种多样的卫星不仅可以为人类生活提供服务,还可以在军事中发挥特殊的作用。

随着航天技术的发展,人们开始探索更加遥远的星球,不断向太阳系中的金星、火星、土星、木星、天王星、海王星发射不同的航天器,企图寻找另一个适宜于人类居住的环境。我们期待,在不久的将来,可以在外星球上生活……

在这本书中,你不仅可以了解到多种多样的航天器,还可以畅游在浩瀚的太空呢! 怎么样,你一定心动了吧,那就赶紧和我们一起开始梦幻般的太空之旅吧!





目 录

▶▶▶ CONTENTS

航天科技

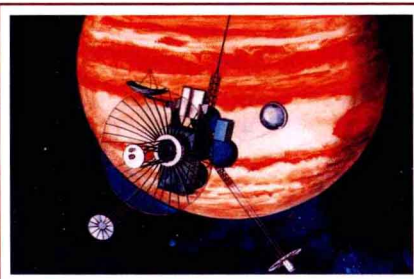
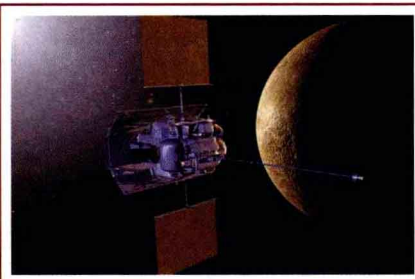
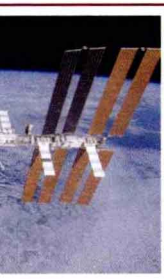
什么是航天	10
现代航天先驱者	12
火 箭	14
火箭的燃料	16
行星运动三定律	18
五大宇宙速度	20
太空环境	22
太空轨道	24
地球静止轨道	26
着陆场的选择	28
航天发射中心	30
发射前的准备	32
从地面到天空	34
控制飞行姿态	36
航天器的变轨	38

与航天器通信	40
航天器的动力	42
返回地球	44
载人航天	46
航天飞机	48
神奇的航天服	50
走出地球的航天员	52
宇宙飞船里的生活	54
太空行走	56
太空对接	58
天文台	60
太空垃圾	62

航天应用

航天与生活	66
早期人造卫星	68
科学实验卫星	70
哈勃空间望远镜	72
斯皮策空间望远镜	74
探索太阳	76
访问水星	78



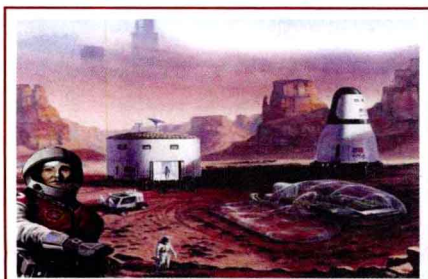


金星探测器	80
登陆火星	82
揭秘木星	84
拜访土星	86
天王星使者	88
揭开海王星的秘密	90
“先驱者”号宇宙探测器	92
“旅行者”号宇宙探测器	94
“阿波罗”登月计划	96
中国的探月之路	98
空中楼阁——空间站	100
民用通信卫星	102
寻找地球资源的卫星	104
极地探测卫星	106
民用气象卫星	108
监测环境的卫星	110
撞击彗星	112
探索太空环境	114
灾害预警	116
环境污染监控	118

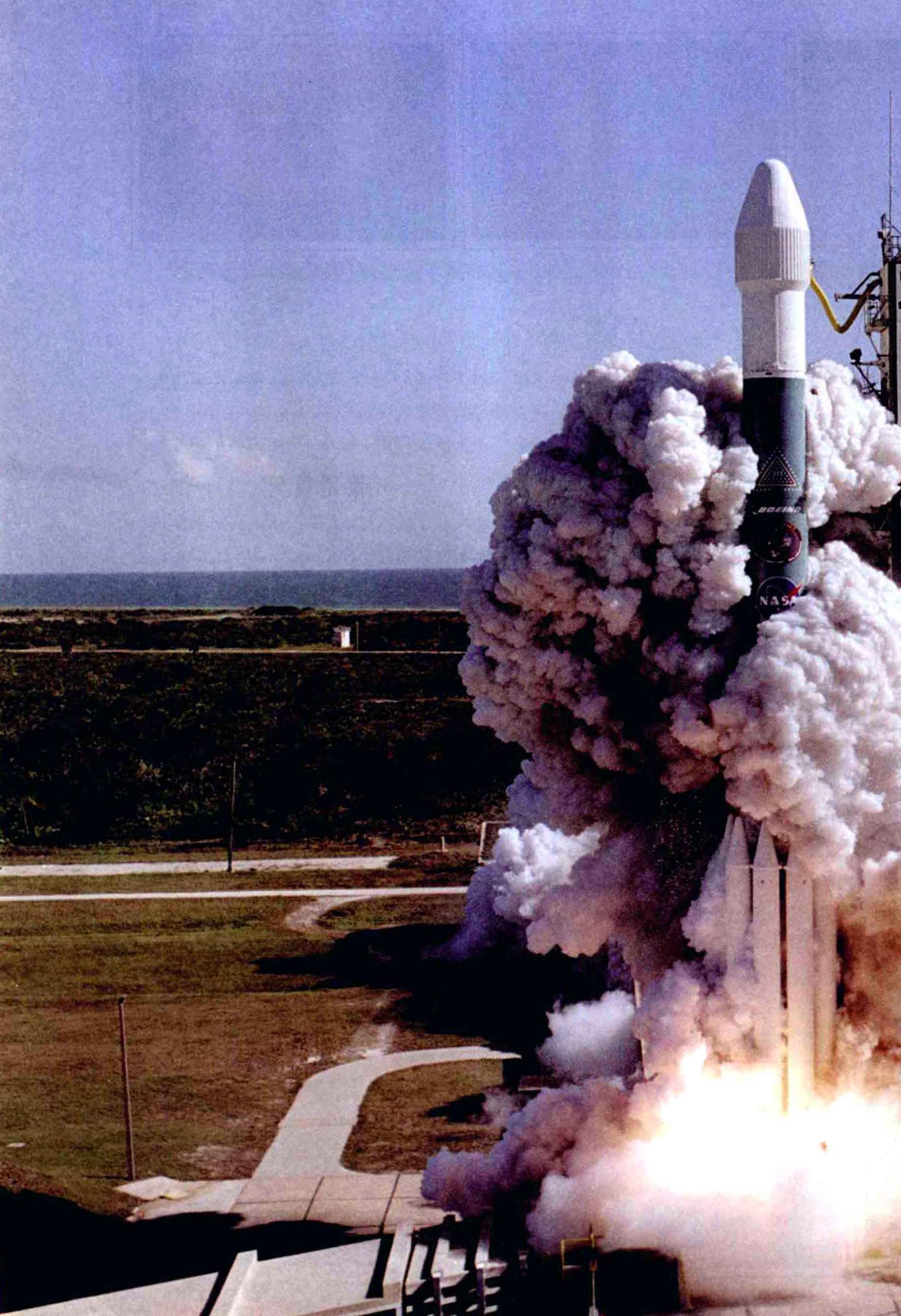
航天产业	120
寻找外星人	122
未来航天应用	124

军用航天

军用航天器	128
军用通信卫星	130
天网卫星计划	132
轨道哨兵——侦察卫星	134
遥感卫星	136
预警卫星	138
导弹防御预警系统	140
新兴的小卫星	142
运筹太空的特殊卫星	144
指引导弹的测绘卫星	146
军用导航卫星	148
GPS 导航系统	150
军用气象卫星	152
反卫星卫星	154
未来的太空武器	156



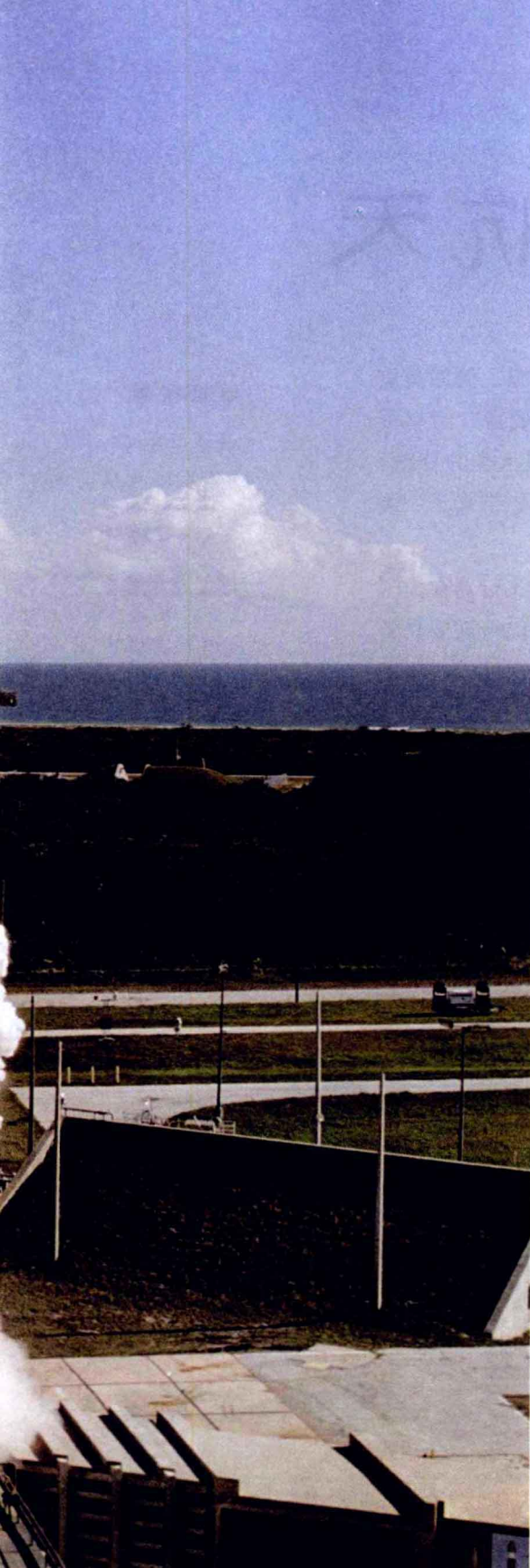
<<< 握手太空的航天科技





航天科技

不管是在我国还是在国外，流传至今的飞天故事不胜枚举。在漫长的历史进程中，科学家们不辞辛劳地一直探索，终于为人们打开了飞天的大门，带领我们走进了航天新时代。其实，太空是一个非常严酷的地方，那里和地球上的环境很不相同，极度寒冷、缺氧、强辐射的极端条件对人们的生存而言是一个严峻的考验。



什么是航天

广袤的太空中蕴藏着多种多样的资源，例如微重力环境资源、太阳能资源、月球资源、行星资源等。自古至今，在浩瀚的太空中遨游始终是人类的梦想。与此同时，航天事业的发展为人类的飞天梦想带来了一缕又一缕的曙光。

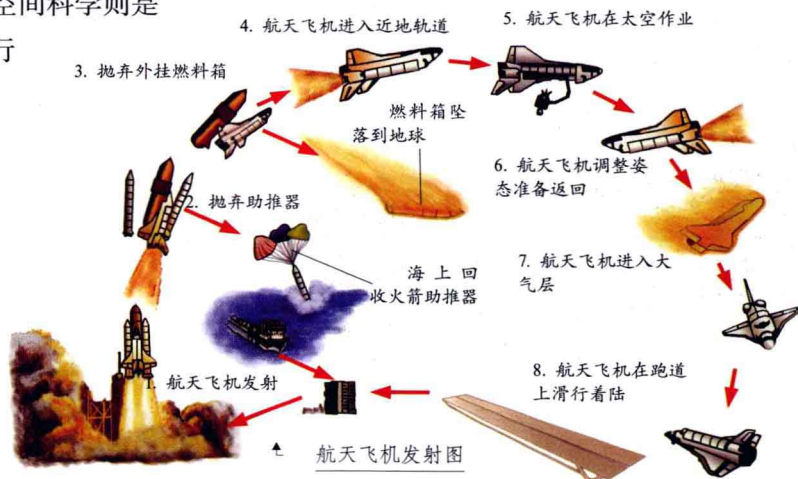
航天指的是人造卫星、宇宙飞船等人造飞行器在大气层外宇宙空间的航行活动。当然，在太空中航行需要具备一定的条件，那就是航天器必须达到足够的速度以摆脱地球或太阳的引力。

航天活动主要包括航天技术、空间应用和空间科学三大部分。其中，航天技术是指为航天活动提供技术手段和保障条件的综合性工程技术，它涉及的技术门类几乎囊括了整个现代技术体系，可以说是综合性最强的高新技术。空间应用指的是利用航天技术及其开发的空间资源在科学研究、国民经济、国防建设、文化教育等领域的各种应用技术的总称。空间科学则是利用航天技术进行科学探索的活动。

在太空运行的航天器和航天运输系统、航天发射场、航天测控网、应用系统等完成特定航天任务的工程系统构成了航天系

知识拓展

太空中可以利用的资源比地球上的资源要丰富得多。从太阳系范围来说，月球、火星和小行星等天体上有丰富的矿产资源；类木行星和彗星上有丰富的氢能资源；行星空间和行星际空间有真空资源、辐射资源，那里的太阳能利用率也比地球上高得多。



● 小贴士 ▶▶▶

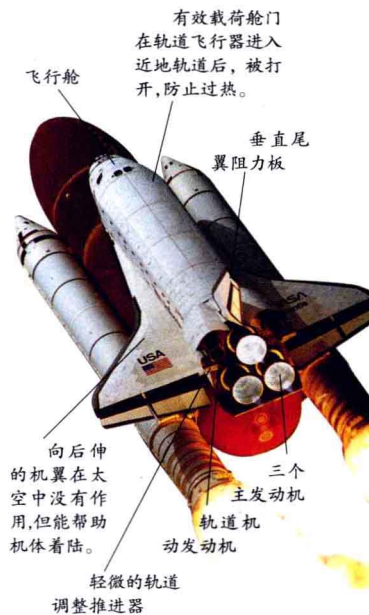
自世界上第一颗人造地球卫星在苏联发射成功后,人类便进入了航天新时代,从此,宇宙空间开始成为人类活动的新疆域。近半个世纪以来,航天技术已经在世界范围内取得了巨大的进展,航天技术也已经广泛地应用于科学活动、军事活动、国民经济和社会生活的许多部门,并产生了极其重大而深远的影响。在现阶段,虽然对于高真空、超洁净的太空环境资源的利用取得了相当大的实际效果,但对于微重力资源和太阳能资源的利用还处于试验、研究之中。

统。如果按能否载人来分,航天系统可以分为无人航天系统、载人航天系统;按用途则可以分为民用航天系统和军事航天系统。总的来说,航天系统是现代典型的复杂工程大系统,具有规模庞大、系统复杂、技术密集、综合性强,以及投资大、周期长、风险大、应用广泛等特点,是国家级的大型工程系统。

在航天活动中,载人航天是一项体现国家综合实力的高科技产业。它指的是人类驾驶和乘坐载人航天器,在太空中从事各种探测、研究、试验、生产和军事应用的往返飞行活动。根据飞行和工作方式的不同,载人航天器可分为载人宇宙飞船、载人空间站和航天飞机三种;按乘员多少又可分为单人式飞船和多人式飞船。不管是什么载人航天器,它飞行的目的都是探索、揭开更多的宇宙奥秘,充分利用太空和载人航天器的特殊环境,进行各种研究和试验活动,从而能更好地开发太空资源,最终为人类造福。

除了航天活动之外,航空活动也是探索太空资源的一项至关重要的活动。航空指的是飞机等飞行器在地球附近大气层中的飞行活动。飞机、直升机、飞艇等飞行器被统称为航空器。与航天活动所不同的是,航空只是在大气层的范围内飞行;而人造卫星、宇宙飞船等航天器则可以冲到太空中,到宇宙空间中去活动。

如今,航天的作用已经远远超出了科学技术的领域,对国家和国际的政治、经济、军事与社会生活都产生了广泛而深远的影响。



▲ 航天飞机示意图

现代航天先驱者



知识拓展

埃斯诺·贝尔特利出生在巴黎，他的父亲是一位纺织机械制造商。由于受到父亲的影响，他在孩提时代就对机械产生了浓厚的兴趣。1912年，埃斯诺·贝尔特利在他的演讲中提出了第二宇宙速度，定性地描述了火箭的工作和飞行原理，推导出了火箭在真空中运动的方程式。



关于宇宙航行的思想，齐奥尔科夫斯基有一段精辟的名言：“地球是人类的摇篮，但是人不能永远生活在摇篮里。”

在航天领域中，有许多优秀的、把自己一生奉献给航天事业的先驱们，他们可以称得上是航天事业的领航员、领导者。在人们的心中，他们是真正的英雄。这些航天先驱们通过自己的努力，将自己毕生所学应用到实践中，推动了航天事业的一个又一个进步。

1857年，在俄国的伊热夫斯科耶镇一个美丽的村庄，齐奥尔科夫斯基出生了。虽然他9岁的时候因为生病而辍学了，但依靠自己的努力，齐奥尔科夫斯基获得了渊博的数理知识。1903年，他发表了世界上第一部喷气运动理论著作《利用喷气工具研究宇宙空间》，书中提出了液体推进剂火箭的构思和原理图，并推导出了著名的火箭公式。通过这个抽象的公式，我们可以清楚地看到：火箭的速度与火箭发动机的喷气速度成正比；火箭自身的结构质量越小，火箭所获得的速度越高。

在对火箭的运动理论进行了一番研究之后，齐奥尔科夫斯基又开始对星际航行问题进行了研究和展望。在1911年发表的论文中，他详细描述了载人宇宙飞船从发射到进入轨道的全过程，内容涉及飞船起飞时的壮观景象，超重和失重对航天员的影响，失重状态下物体的奇异表现，不同高度看到的地球的迷人景观、太空的景色等。当你阅读他的著作时，便会有一种亲临宇宙飞船登天的感觉。

齐奥尔科夫斯基在自己的一生中，一共撰写了730多篇论著，可以称得上是现代航天学和火箭理论的奠基人。

实际上，火箭的发明不能归功于某一个人的贡献，而是许多发明创造者集体智慧的结晶。虽然齐奥尔科夫斯基在理论上取得了巨大的进展，但真正的突破却发生在美国。

1909年,美国的工程师和发明家罗伯特·戈达德开始进行火箭动力学研究,他3年后正式证明了火箭可以在真空中运行。他第一个制造出了齐奥尔科夫斯基所设想的液体燃料火箭,因此而被誉为“现代火箭技术之父”。1929年,戈达德又主持发射了一枚较大的火箭,这枚火箭比上一枚飞得更快更高,而且最神奇的是它携带了一只气压计、一只温度计和一架拍摄飞行全过程的照相机。因此,这枚火箭是历史上第一枚载有仪器的火箭。

在俄国和美国的科学家取得了一定的成果后,德国的科学家们当然也不甘示弱了。赫尔曼·奥伯特是一名数学和物理学教授,1923年,他出版了《飞向行星际空间的火箭》,这本书后来被誉为宇宙航行学经典著作。在书中,赫尔曼·奥伯特提出了空间火箭点火的理论公式,用数学的方法阐明了火箭应该如何获得脱离地球引力的速度。1929年,他还设计了名为“锥形喷管”的小型液体推进级火箭。在1930年7月23日,这枚火箭成功地发射了。所以,奥伯特被称为“德国火箭之父”,他的研究为此后布劳恩等人在火箭研发方面的工作奠定了基础。

在这些伟大的航天先驱者的带领下,醉心于航天事业的科学家们开创了一个又一个的航天新时代。

著名的科学家冯·布劳恩曾这样说过:“火箭就像古罗马的守门神一样具有两副截然不同的面孔,即它既可以用于和平的空间探索,也可以用于毁灭人类的战争。”



↑ 1926年3月16日,在马萨诸塞州的奥本,一个冰雪覆盖的草原上,戈达德发射了人类历史上第一枚液体火箭。



● 小贴士

冯·布劳恩是V1、V2火箭的总设计师。最初,他一直在德国从事火箭的研究工作,后来因为德国在第二次世界大战中战败,他和他的研究小组来到了美国,继续对火箭的研究。这段时间,他们先后研制出了“红石”、“丘比特”、“潘兴”导弹。此外,他还是研制美国第一颗人造卫星的关键人物,主持了“阿波罗”登月计划,完成了美国航天飞机的初步设计,为航天事业作出了巨大的贡献。

火箭

虽然火箭在很早以前就出现了，但将它作为运载工具使用的历史却并不长。一般认为，在第二次世界大战末期，这种被作为运载工具的火箭才开始出现。“二战”结束以后，基于德国的研究基础，美国和苏联开始大力发展火箭技术，不久后火箭便成为现代航天活动中重要的运载工具。

根据古书的记载，“火箭”一词最早出现在公元3世纪的三国时代。那时，在敌我双方的交战中，人们把一种头部带有易燃物、点燃后能射向敌方、飞行时带火的箭叫做火箭。但它们实质上只不过是一种携带火焰的箭，是一种用来进行火攻的武器，在含义上和我们现在所称的火箭相差得还比较远。在唐代发明火药之后，到了宋代，人们开始把装有火药的筒绑在箭杆上，或在箭杆内装上火药，点燃引火线后射出去，火药燃烧时向后喷火所产生的反作用力可以使箭飞得更远，人们也把这种喷火的箭叫做火箭。这种向后喷火、利用反作用力助推的箭，在某种程度上已经具有了现代火箭的雏形。后来，我国的古代火箭技术传到欧洲，在经过改进之后，火箭一度被列为军队的正式装备。

火箭其实就是一种利用热气流高速向后喷出所产生的反作用力向前运动的喷气推进装置。它自身携带有燃烧剂和氧化剂，不依赖空气中的氧助燃，这就导致了它不仅可



知识拓展

火箭技术是一项十分复杂的综合性技术，主要包括火箭推进技术、总体设计技术、火箭结构技术、控制和制导技术、计划管理技术、可靠性和质量控制技术、试验技术，对导弹来说还有弹头制导和控制、核加固和小型化等弹头技术。



↑ 明朝的火龙出水(模型)是世界上最早的二级火箭。

● 小贴士 ▶▶▶

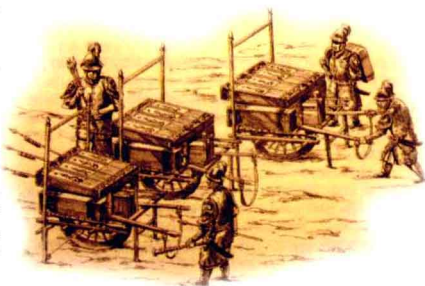
在清朝以前,我国一直是世界上最早使用火箭和火箭技术最先进的国家,甚至在明朝时期一度成为世界上唯一掌握火箭武器技术和大规模应用火箭技术的国家。在南宋时期,人们把球状火药包装在箭头杆附近,点着引线之后,用弓箭射出去杀伤敌人,这就是“万人敌”。后来,人们将火药填充在竹筒里,用火药背后的“定向棒”点燃引火管上的火硝,引起筒里火药迅速燃烧,产生向前的推力,使之飞向敌阵爆炸,这就是世界上最早的火药火箭。

以在大气中飞行,还可以在外层空间飞行。火箭推进的理论依据就是牛顿第三定律:作用力与反作用力大小相等,方向相反。

火箭燃料燃烧后会产生高温高压气体,这些气体从尾喷管高速喷出,产生巨大的反作用力使箭体向前方飞去。在火箭升空后,随着燃料的不断减少,火箭自身的质量也在逐渐减小。在与地球距离增大的同时,火箭本身的质量和地球对它的引力不断减小,火箭速度也因此变得越来越快。火箭飞行所能达到的最大速度,取决于喷气速度和火箭开始飞行时的质量与燃料燃尽时的剩余质量之比。

19 世纪,火箭的发展出现了几项重大的技术进步:燃料容器的材质由纸壳改为金属壳,燃料燃烧的持续时间得以大大延长;火药推进剂的配方标准化;开始使用发射台;发现了自旋导向原理;等等。19 世纪末,火箭开始用于非军事目的,如用火箭携带救生索飞向海上的遇难船只。

到了 20 世纪 50 年代,火箭技术更是得到了迅速的发展和广泛的应用,其中以各类可控火箭武器(导弹)和空间运载火箭的发展最为迅速。随着科学技术的发展,反坦克导弹、反飞机导弹和反舰导弹都已经发展到了相当完善的程度,并成为现代军队不可缺少的武器装备。另外,各类火箭武器也正在继续向提高命中精度、抗干扰能力、突防能力和生存能力的方向不断发展。



↑ 火箭车



↑ 19 世纪战场上使用的火箭

火箭的燃料

我们都知道，汽车、轮船和飞机是依靠汽油、柴油和煤油等燃料来行驶的。那么，运载火箭又是使用什么动力把航天器送上太空的呢？其实，早在运载火箭发明之前，人们就已经开始使用油和汽作为火箭的燃料了。后来，在不断的探索中，科学家发明了依靠化学能来产生动力的运载火箭。

在火箭升入太空的一瞬间，需要强大的推进系统提供大量的能量，而推进器中的燃料正是提供能量的关键部分。这里所储备的燃料为火箭提供了从起飞到进入轨道的动力，从火箭发明至今，火箭的燃料也经历了翻天覆地的变化。

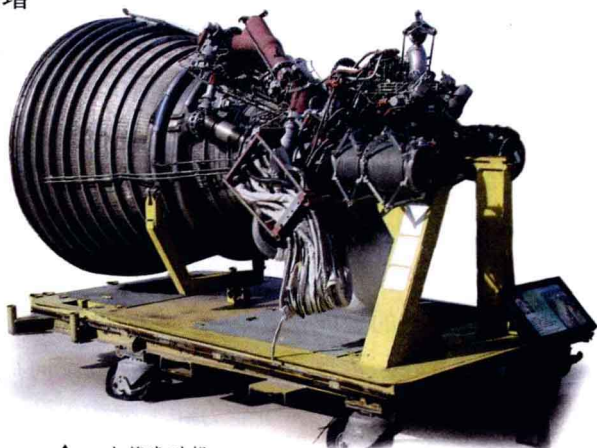
火箭主要是依靠火箭发动机而向前推进的。火箭发动机是喷气发动机的一种，它可以将推进剂或运载工具内的反应物料（推进剂）变成高速射流而产生推力。在火箭发动机点火后，发动机内的推进剂在燃烧室里燃烧，产生大量燃气。这时，燃气的体积比以前增大了很多倍，因此发动机内的压强非常高。在这种高压强的作用下，燃气以很高的速度从火箭发动机喷出，对火箭产生一个强大的推力。在这个推力的作用下，火箭便开始了自己的旅程。

从物理形态上讲，火箭发动机使用的燃料有液态和固态两种形式。

固体燃料大都含有碳或碳氢化合物，呈固态的化石燃料、生物

知识拓展

发射卫星的火箭燃料必须要体积小，重量轻，但发出的热量还要大。这样，才能减轻火箭的重量，将卫星快速地送上轨道。液体燃料放出的能量大，产生的推力也大，而且比较容易控制，燃烧时间较长，因此，发射卫星的火箭大都采用这种燃料。



火箭发动机