学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学友文库

九天揽月

BOOK

内部资料 非卖品

九天揽月

一 关于航天的畅想

人类很早就有遨游太空、征服宇宙的理想。

当思维和智慧诞生的那一瞬间，人类的视野便离开了脚下的大地。茫茫天宇，日出日落，星月灿灿，那里到底是一个什么样的世界呢？这种神秘和敬畏一直伴随着人类古文明的发展史。于是，就有了许许多多美丽的神话和传说，有了漫游天宇、超越自然的诸多天神。

但幻想和神话毕竟不是现实，直到 20 世纪 50 年代以前，人类对宇宙仍然只能是可望而不可及。

如今，航天技术飞速发展，人类已实现了飞向宇宙的愿望。回顾人类征服空间的历程，经历了一条漫长、艰苦而曲折的道路。

1．像鸟儿一样飞翔

古代的人们，为了生存，必须和大自然进行斗争。为了征服自然、必须利用人类的智慧发明和利用各式各样的工具。

看到被齿状叶片划破的手指，鲁班发明了锯子；看到顺风滚转的飞轮，人们造出有轮子的车；看到水上飘荡的枯枝黄叶，渐渐地有了渡水的船。当看到天空中自由自在飞翔着的麻雀、燕子、老鹰等的时候，人们也一定渴望能像鸟儿一样长出一对翅膀，驰骋在辽阔的天空上。正如韩愈的诗句写道：“我愿生两翅，扑逐出八荒。”

然而古人的这个梦做得太长，飞向天空之路漫漫而修远。限于古代相当落后的生产力与科学技术水平，人们对飞翔仅只能是拘于梦想寄托于神话和传说而矣。《嫦娥奔月》、《牛郎织女》、《西游记》等一批我国古代的神话故事，一直广为流传，至今人们仍津津乐道。

人类为实现腾空飞翔的理想，经过了一段相当艰难的历程。很久很久以前，人类便为了这个理想做了种种大胆勇敢的飞行尝试和坚持不懈的飞行探索。

中华民族五千年历史，源远流长。古代科学文化也比较发达，世人皆知的四大发明：指南针、造纸法、印刷术和火药，为世界文明的进步，作出了巨大的贡献。在航空航天方面，也有不少发明创造。

远在春秋战国时代，古书便记载了公输般（即鲁班）和墨子曾制造出能飞翔的“木鸢”。东汉的大科学家、天文学家张衡也研制过木鸢，史书记载“张衡尝作木鸟，假以羽翮，腹中施机，能飞数里”。当然“木鸢”一说带有浓厚的传奇色彩，不可全信。在汉朝，王莽时代有勇士曾用鸟羽试验飞行，“飞行”了数百步（说滑行可能更确切），开始从幻想、空谈走向实践，可惜此物未能留传下来。

到了晋朝，葛洪用文字记载了老鹰的滑翔及其原理，发现了上升气流的作用，说明了老鹰伸平翼翅，不上下拍翼，为什么还能上升的道理。

你可能制作过一种用纸糊成的叫“孔明灯”的玩具吧，传说古代打仗时曾用作远距离传送信号。“孔明灯”可谓是原始的热空气气球，亦可称之为气艇的鼻祖。

竹蜻蜓在中国是一种传统的玩具，利用飞旋的竹片，它可以向上直飞起来。根据已有的资料可以证明，直升飞机的始祖竹蜻蜓便是中国发明的，它的历史大约有 450 多年了。

唐朝发明了火药之后，到宋朝时，人们又利用火药造出了向前喷火的武

器。随后又出现了把火药筒平放于地，喷火时因反力推动而乱撞的所谓“地老鼠”，以及花筒、走线流星等烟火。这些用作游戏的小东西中所蕴藏的喷气反力推进作用，是近代火箭的基本原理。

在欧洲古代也流传着不少神话和传说，出于对飞行的强烈好奇感．也作了大量的探索。

15 世纪的意大利画家曾绘出双翼机、直升机等的草图。中世纪的欧洲人也有的企图用羽毛制成翅膀来飞行，当然这些大胆尝试都以失败告终。但聪明的后人从中看到了光是简单地模拟鸟类的翅膀，人类是飞不起来的。后来有学者对鸟进行研究后发现，人类相对于鸟类来说，重量太大，即使有相对鸟儿一般大小的翼翅，人的手臂肌肉的力量，也不足以扇动翅膀，腾空而起，或是作较长时间的飞行。

经历了种种挫折和坚持不懈的探索，人们终于转向了轻于空气的飞行器研究，并利用热空气球在征服天空方面，迈出了成功的第一步。1783 年 6 月，法国的蒙哥尔费兄弟的热空气球飞行成功。同年 8 月，法国的科学家查理的氢气球也随继升空成功，为可操纵的气球——气艇的出现提供了条件。气艇的成功，马上便成为军事和交通运输上的重要工具，并在第一次世界大战中扮演了重要角色，发挥了神奇的作用。

但由于飞艇本身的特点决定了它有许多不足之处，诸如：升力小、阻力大、飞速慢、灵活性差、操纵不方便、不安全等。加之由于人类迈出征服天空第一步的成功极大地鼓舞了不少探索者，于是人们又转向重于空气的航天器的研究。18 世纪资产阶级产业革命后，对内燃机和螺旋桨的研究，为重于空气的航天器探讨提供了动力基础。19 世纪英国的卡莱和法国的奥图、李林塔尔对滑翔飞行、稳定的操纵技术的探究，留下了不少有价值的文字记载，为航天器的研究提供了理论基础。

从前人的探索中汲取很多教益后，再加之自己丰富的机械制造知识，美国的莱特兄弟终于在 1903 年制成了第一架动力飞机——“飞行者 1 号”。并于同年的 12 月，试飞成功。这是人类第一次持续而有控制的动力飞行，揭开了人类征服天空的崭新一页。从此，人类拥有了自己的一片天空，像鸟儿一样能自由自在地飞翔。

莱特兄弟发明的第一架动力飞机，好比是刚刚出巢的幼鸟。然而在以后短短几十年内，飞机在设计、结构、性能上都有飞速的发展，这只鸟儿渐渐茁壮成长起来。

1909 年 7 月，法国人路易斯·布列里奥驾驶自制的以自己名字命名的单翼机第一次飞越英吉利海峡，历时 37 分钟。

从 20 世纪初开始，一些国家政府就注意到飞机的重大意义，相继成立了航空科学研究机构。在第一次世界大战中，飞机开始大规模地应用于军事行动，以飞机为主的航空事业产生了一次飞跃。

在战争的实践中，飞机在军事上的用途得到充分肯定，并且作用日益突出。同时出现了适用于不同用途的各种机种，如侦察机、驱逐机、轰炸机和强击机等。多种机种的产生，使飞机在各方面的性能分别取得了很大发展。

1919 年飞机构造型式由多种多样到基本定型为活塞发动机双翼机。与一战前相比，战后飞机的平均速度提高了近一倍，提高至每小时 200 多公里；升限也升到了近 8000 米，提高了 2 倍余；发动机功率达 420 马力，增加近 5 倍；飞机的结构重量也相对大大减轻，飞机的运载能力大大增强。

另外，飞机的设计、制造和驾驶有了明确的分工，促进了飞机的发展和质量的提高，一些国家建立了大规模的航空工业和航空科学研究机构，使飞机的设计和制造成了严密的科学技术工作，并且日趋成熟。

在 20～30 年代，双翼机逐渐向单翼机过渡，起落架由固定式改为收放式，从而大大降低了飞机飞行的阻力。飞机的材料也从木制的改为全金属结构。由于这些改进，飞机的速度又大有提高，性能也相应得到改善。

第二次世界大战的六年中，航空工业的发展又出现了一次飞跃。一方面，航空工业比过去有迅猛的增长，飞机的数量剧增，性能和构造有很大改进。另一方面，出现了崭新的喷气发动机和喷气飞机，这是航空科技进展中最突出的成就。从此，人类开辟了航空、航天的新纪元。

最早的喷气推进设想在 1909 年提出，到 1930 年，英国军官弗兰克·惠特尔申请了喷气推进器的专利，于 1937 年 4 月，进行了最早的喷气发动机台架试验。1939 年 8 月，世界上第一架以喷气发动机为动力的飞机在德国首次试飞，从此飞机的面貌焕然一新。

1917 年 10 月，美国一名空军上尉驾驶一架火箭发动机推进的贝尔 X—1 号飞机升空，创造了 1.015 倍音速的首次超音速飞行。

喷气机机巨大的推力作用，使飞行速度大幅度提高成为可能。这当中人们要面对两个难题，其一谓“音障”，二战中，一些飞机作接近音速的俯冲时，往往会发生剧烈的抖振，变得不稳定，有时候会失去操纵控制，以致发生机毁人亡的严重事故，这一现象便称为“音障”。当时人们错误地认为音速是飞机的极限速度，好比光速是运动极限速度一样，不可逾越。其二谓“热障”。二次大战后，航空科学的进一步发展，包括飞机结构力学和强度科学以及空气动力学的深入研究，材料科学的发展应用，使“音障”和“热障”得到了突破，大大提高了飞行速度。之后短短 20 年里，飞行速度很快超过了 3 倍音速。

在二次世界大战中出现的新事物，不仅有喷气机，还有火箭和导弹。此后又出现了各种新型的航天飞行器，把航空推向航天的新纪元。

2．满载希望的火箭

人类在航空领域内的发展历程经历了从气球到气艇，再从滑翔机到动力飞机，继而又到活塞式发动机的发明和现代超音速的喷气机，至今航空技术已达到了相当完善的水平。

但航空和航天却是不同的范畴，不可混为一谈。从空间上讲，航空仅指在大气层内的，而航天指的是大气层以外的更加广阔、神秘的太空世界。从飞行原理上说，飞机升力的产生离不开空气的作用，而航天器却是在太空的真空环境下，依靠自身携带的燃料和助燃剂的燃烧反作用推力而航行。所以说尽管到 20 世纪中叶，飞机技术已渐走向成熟，人类已能离开地面像鸟儿一样自由自在地飞翔在蓝天上，但人类仍被拒之于太空的门槛之外，“嫦娥奔月”的神话仍未能成为现实。

航天技术的发展，主要是在 50 年代以后。它建立在航空科学技术基础之上，但远远超出了它的范围。

大家知道，航天器航行离不开动力，而动力来源是火箭，利用反作用推进原理前进的火箭是为世人公认的我国古代的一项重要发明。

唐朝发明了火药后，人们利用火药燃烧作用产生的反推力现象在娱乐方面造出不少玩物，后来便逐渐演变发展成为了火箭。正如许多先进事物一样，

火箭一出现很快便被应用在战场上，反过来，由于战争的需要，火箭的性能也得到大幅度的提高。随后又有了并联式火箭、两级火箭，更有趣的是还出现了一种可回收式的两级火箭的雏形。这些充分体现了我国古代人民的聪明才智。

我国古代的这些火箭，虽然构造比较原始、简单，但具有现代火箭的基本组成部分，较成功地解决了点火、飞行稳定等问题，已算是现代火箭的最初模型，称之为火箭的鼻祖，当之无愧。

火箭发明以后，其巨大的潜力逐渐被世人所认识。人们自然地把人类向往多年的航天理想与火箭技术联系起来了。传说 15 世纪末，我国有一位叫“万户”的人制作了一只火箭飞行器，用 47 个当时最大的火箭捆绑在一起，并装在一个座椅背后而组成。发射时，他坐在椅上被绑牢，手拿两个大风筝，由别人点燃 47 个火箭，想以此借助火箭的推力飞上天去。可惜这位火箭载人航天的先驱把问题想得太简单，导致了火箭爆炸而勇敢献身。为了表彰传记中这位人类开拓航天之路的勇士，“万户”的名字出现在月球面的一座环形山上。

以后直至 19 世纪末，火箭的性能一直未有本质性的突破，仍然停留在简单的固体火箭水平上。从 20 世纪初起，一大批科学家和学者对火箭的理论进行了深入细致的研究，并应用于实践当中，使火箭技术发生了质的飞跃。

世界上首先提出火箭理论并与宇宙航行相联系的，当推俄国学者齐奥尔科夫斯基，在 1903 年，他在《科学观察》杂志上发表了论文“利用喷气工具研究宇宙空间”。在这篇文章里，提出了许多重要的极有价值的理论和设想，为后来的航天活动奠定了坚实的基础，这位学者被后人尊称为“航天之父”。

1926 年 3 月，世界上最早制成液体推进剂火箭的美国科学家罗伯特·哥达德，成功地发射了由他自己研制的液体火箭，写下了火箭发展的新篇章。这一阶段里，德国的赫尔曼·奥伯特对火箭技术发展的贡献最突出。他于 1923 年发表的《飞向星际的火箭》一书中，对液体燃料火箭、人造卫星、宇宙飞船和空间战等都有很好的构想和大胆的预言。1931 年，由奥伯特领导的德国火箭研究小组设立，专门从事液体推进剂火箭的研究工作。两年后希特勒上台，由于政治野心和军事扩张的原因，德国军事装备不断扩大，并不惜拨巨款研制强大的弹道导弹。年轻的冯·布劳恩当了总设计师，1942 年 10 月，V—2 导弹试射成功，宣告了现代火箭时期的到来。

1945 年，第二次世界大战结束，德国战败，美国和前苏联分别得到了德国的一大批火箭专家、技术人员和 V—2 火箭，以此为基础，在各自原有的技术水平上，开始了现代火箭发展腾飞的新阶段。特别是在前苏联，火箭技术的发展得到高度重视，进展神速。

从仿制 V—2 导弹成功，到自行设计，从改进完善到洲际弹道导弹研制成功，现代火箭技术有了长足的进步。

时至 20 世纪中期，由于火箭和弹道技术的发展，苏美两国均已具备了向外空发射人造卫星的能力。前苏联抢先一步，摘走了人类发射第一颗人造地球卫星的桂冠。从这个时候起，地球的外层空间增加了许多明亮的星星。

3．空间使者

前苏联的“人造地球卫星—1”号的发射计划是 1957 年初提出的，由宇宙飞行一代大师科洛廖夫负责这项神圣而伟大的航天计划。

1957 年 10 月 4 日，在前苏联的拜科努尔宇宙飞行器发射场上，矗立着

一枚高大的两级液体燃料运载火箭“卫星号”。火箭发射前的各项准备和检验工作完毕，一切正常。发射指挥中心发出扣人心弦的倒数计时指令。随着一声隆隆巨响，火箭在一片浓烟和烈焰中，徐徐升起，尾部喷着长长的火舌，直上云天，逐渐远去、消失。

人类第一颗人造卫星上天，在沿着椭圆轨道环绕地球运行中，不断发出“嘟嘟”的无线电波，好像是在向全世界郑重宣告：人类已跨入航天时代。

从此，人类冲破了地球引力的束缚，敲开了航天之门，许多国家也大大激发了研制、发射卫星的热情。特别是美国，加紧了运载火箭的研制，并很快于 1958 年 1 月，用一种固液混合型的四级“丘比特 C”号运载火箭，将美国的第一颗人造地球卫星——“探险者—1”号发射升空。这次发射的主要指导者便是前面曾提到过的冯·布劳恩，二战后移居美国的德裔著名火箭专家。

50 年代中期，根据国防建设的需要，党中央、国务院决定发展我国的导弹事业，由于全国各方面的支持，导弹事业在基础差、环境艰苦的条件下迅速发展。

在前苏联的帮助下，我们得到了一些导弹样品和仿制的资料，在此基础上组织队伍开始了工作。1960 年，仿制前苏联 P—2 地对地导弹基本成功。然而正在此时，中苏关系恶化，前苏联撤走了在中国的专家。当时仿制导弹的液氧泵尚不过关，我国专家和科技人员克服了许多难以想象的困难，自力更生，终于攻克了这一难题。1960 年 11 月，第一枚仿制的 P—2 近程导弹发射成功。接下去我国又着手自行设计导弹，在 P—2 的基础上挖潜力，将其射程提高。接着，根据先进国家的有关资料，利用其中有价值的科学成果，我们花了两年的工夫，在 1964 年 6 月，修改设计后的近程导弹发射成功。这次成功，是我国航天事业发展的重要一步。由于迈开了关键的第一步，1966 年 12 月我国又发射了中程导弹。1970 年 1 月，两级型中远程导弹发射成功。次年的 9 月，洲际导弹又发射成功。这些成功为我国航天事业的发展铺平了道路。

在导弹的基础上，发展运载火箭，很快便取得了成功。1970 年 4 月 24 日，在中国航天史上是具有重大意义的一天，“长征 1 号”运载火箭把“东方红 1 号”卫星送上宇宙空间。成为继苏、美、法、日之后第五个能独立发射卫星的国家，卫星舱内装有《东方红》乐曲，奏响了中国跨入航天领域发达国家行列的历史乐章。

从 50 年代末到 70 年代，短短的十多年的时间内，地球外围空间便陆续出现了许多人造卫星，这是人类征服太空的第二次飞跃。

4．太空漫步

随着科学技术的发展，卫星接连不断成功上天，航天技术有了质的飞跃。到无垠的宇宙遨游，去探访其它星球，这个人类自古以来的美好愿望终于从幻想变为了现实。

宇宙哥伦布

在“人造地球卫星—1”发射上天后不到一个月的 1957 年 11 月，前苏联又发射了“人造地球卫星—2”。它是世界上第一颗生物卫星，星内装有一只名叫“莱伊卡”的实验小狗。地面的工作人员通过测量、研究小狗的身体状况来探索人类上天的可行性、安全性。小狗在卫星上平安地环游地球达 100 多小时，但由于当时技术水平所限，不能回收卫星，这只第一个飞入太空的地球使者永远地停留在卫星轨道上，直至死去。

1961 年 4 月 12 日晨，也是在前苏联的拜科努尔发射场上，坚立着一枚高大的银白色运载火箭，其顶端装入的是世界第一艘载人飞船——“东方”1 号，里面卧着头戴乳白色密封头盔，身穿橙色航天服的航天员尤里·加加林。一切准备工作就绪，人们焦急地等待着伟大时刻的到来。随着一声令下，火箭从烈焰中拔地而起，飞向太空，进入地球轨道，运行一周后，火箭返回，加加林弹出机舱后乘降落伞安全着陆。

“东方”1 号的成功，震惊了全世界，开创了载人航行的新纪元。加加林因而摘取了世界第一位航天员的桂冠，被誉为宇宙的哥伦布而名扬天下。

阿姆斯特朗的一小步

在前苏联拉开载人航天帷幕后的一个月,美国人宣称要在 60 年代实现登上月球而且平安归来的宏伟目标。“ 阿波罗 ”登月工程就这样正式开始全面进行了。

经过八年的技术准备工作，科学家首先计算了登月飞行的轨道，确定了载人飞船的总体布局，研制出大功率运载火箭；接着发射了“ 徘徊者 ”号、“ 勘测号 ”等一系列月球探测器，了解月面的情况和着陆可行性，预选了多个登月地点；另外，“ 阿波罗 ” 1、 2～6 号进行了一系列不载人近地轨道飞行试验，“ 阿波罗 ”7～9 号完成了三次载人模拟登月飞行，检验了飞船和火箭的各方面性能和可靠性；最后，还由“ 阿波罗 ”10 号实施了一次登月飞行的全过程演练。

一切准备工作就绪，登月时机成熟。1969 年 7 月 16 日，肯尼迪航天中心，正处于繁忙而紧张的待发气氛中。发射台上，高耸着一枚“ 土星 ”5 号运载火箭，其上端装着“ 阿波罗 ”11 号飞船，船舱内仰卧着三位人类登月的英雄——阿姆斯特朗、柯林斯和奥尔德林。

随着一声巨响，计算机发出命令点燃了火箭，“ 土星 ”5 号第一级火箭喷出了巨大的火焰，三千多吨的庞然大物，在强大气流的反冲力推动下，腾空而起，直插云霄。经过一百多个小时的航行，“ 阿波罗 ”飞船终于抵达了月球的表面。阿姆斯特朗首先爬出舱门，走下扶梯。1969 年 7 月 21 日格林威治时间 4 时 07 分，他的脚小心翼翼地触及了月面。他说：“ 对于我个人来说这是一小步，但对人类而言却是伟大的飞跃。 ”这句富有哲理的名言，宣告了人类多少年来的美丽梦想终于实现。

然而，这个自古以来被人类描述得美好、神奇的星球，既没有壮观的广寒宫，也没有美丽的玉兔桂树，这里没有空气、没有水、没有生命，看不到蓝天，听不见声音，万籁俱寂，一片荒凉。“ 阿波罗 ”飞船首次登月成功，揭开了月宫的面纱。

在此之后，美国又进行了五次登月活动，对月球进行了广泛的实地考察，获得了许多宝贵的第一手资料，解开了一些疑团。美国阿波罗计划，耗资 255 亿美元，集中大批人力、物力，取得圆满成功，推动了航天技术的发展，是世界航天史上具有划时代意义的伟大成就。

5．宇宙探秘史话

浩渺宇宙，奥秘无穷，千百年来，人们对探索宇宙奥秘一直充满着浓烈的兴趣。但以前，人们只能是在地球上观测宇宙世界，好比“ 井底之蛙，目光短浅 ”。自人造卫星上天后，人类充分利用航天技术的成果，借助于无人星际探测器，终于踏上了星际探索的征途。星际探测的目的在于进一步认识地球和人类的周围环境，了解太阳系的起源、演变及现状，探索生命的起源及太阳系以外的生命，以便获得认识世界认识自然的知识，为进一步改造我们的世界提供资料。

30 多年来，美苏两国凭借其先进的科学技术和经济实力，先后发射了几百颗科学卫星和行星探测器，把人类的视野延伸到遥远的宇宙空间，极大地深化了人类对自然界的认识。

空间探测器

人们对星际空间的探索，是从地球的近邻、洁白晶莹且富于美妙传说的月球开始的。1959 年，前苏联发射了三个月球探测器，其中“月球 3 号”实现了绕月飞行，第一次拍摄到了月球背面的照片。60 年代美苏竞相发射许多月球探测器，探月高潮是 60 年代末和 70 年代初的阿波罗飞船登月。前苏联的几个月球号探测器也在月球表面软着陆，并把月球土壤和岩石带回地球。

空间探测器的初期目标也包括了太阳系的各兄弟行星。1970 年前苏联的“金星 7 号”在金星表面软着陆，向地球传送了 23 分钟的数据，这是人类第一次从其它行星表面接收到信息。美国的“先驱者——金星 2 号”也于 1978 年在金星表面软着陆。以后多次探测表明，金星是个热星球，表面温度高达数百度，大气压是地球表面的几十倍，大气主要成份是二氧化碳。

60 年代到 70 年代初，美、苏共发射了 13 个探测器飞向火星，证明了这个曾经被认为最有可能存在智慧生物的星球根本不存在火星人。

1972 年和 1973 年，美国的“先驱者”10 号和 11 号到达木星，发现了木星的 5 颗卫星，这对兄弟特使上带有一张地球人类的“名片”。另一对姐妹特使是 1977 年先后出发的“旅行者”1 号和 2 号探测器，她们身上带有一件送给外星人的礼物——一张镀金的铜制唱片。如果在遥远的星球上，存在着外星人，他们能探测这些使者的到来，并设法捕捉到他们的话，那些“名片”或“唱片”就会告诉他们有关我们地球上的许多情况，并也可能与我们地球取得联系。遗憾的是这些特使将一去不复返，在今后几亿年里，即使外星人收到了这份礼物，地球人的子孙会知道其结果吗？

1989 年 10 月，“伽利略”号木星探测器发射升空，经过了六年的漫漫旅程，终于在最近 1995 年 12 月开始发回第一批探测资料。

应用卫星

自第一颗人造卫星发射上天，揭开了航天活动的序幕后，出于军事和民用的实际需要，一些国家除了发展科学探测研究外层空间的卫星外，也在研制有实用价值的各种各样的应用卫星，从 1958 年起，先后发射了通信、测地、气象、导航、侦察等用途的试验性卫星。

美国更是一马当先，首先着手进行了卫星通信的试验，并于 1964 年 8 月发射成功“辛康”3 号世界上第一颗静止卫星，开辟了人类远距离通信的新领域。另外，为了揭开前苏联研制战略武器的奥秘，了解其活动的情报资料，美国早在 50 年代初期，便在中央情报局的领导下，秘密开始了侦察卫星的设计研究，并在 1959 年 2 月发射了第一颗试验性侦察卫星——“发现者”1 号。通过回收和传输回来的侦察卫星上摄下的照片，使美国得到了前苏联的许多军事情报。侦察卫星因此身价倍增。之后照相侦察卫星不断更新换代，迄今，它的照片的地面分辨率，提高到了 0.3 米，且具有夜视和透视能力。利用卫星侦察，不仅可以精确地查明导弹、飞机、舰艇等军事装备的数量和位置，监视部队的大规模调动情况，甚至能分辨出地面的飞机型号等。

除了上面所讲两种应用卫星外，导航卫星、气象卫星、测地卫星、拦截卫星、地球资源卫星等，也都迅速发展起来，在人类活动的各个方面中发挥着神奇且重要的作用。

航天站

随着航天活动的日益频繁，为了更经济有效地开展载人航天活动，人们迫切需要在宇宙空间建立适合多人长期生活和工作的基地——航天站。航天站好比是巡游在太空中的航天母舰。

1971 年 4 月，前苏联用“质子”号火箭将世界上第一个试验性航天站——“礼炮”1 号送入太空轨道，把载人航天活动推向了新的高潮。在此后十余年里，前苏联不断改进结构、更新设备，相继发射了 7 个“礼炮”号航天站，并于 1982 年 7 月，“联盟”号飞船与“礼炮” 7 号成功对接。1986 年 2 月，前苏联又用“质子”号运载火箭成功地发射了新一代“和平”号航天站，开始了载人航天从试验性研究到生产应用的新阶段。航天站好像是一座人造天宫，1995 年 3 月 22 日，俄国宇航员在“和平”号航天站上创造了 438 天的太空生活纪录。

航天飞机

自 60 年代初，随着航天活动逐渐增多，为降低航天发射费用，促使人们开始研制一种可多次重复使用的航天运载工具——航天飞机来部分取代只能一次性使用的运载火箭。

经过 10 余年的研制和试验，航天飞机渐渐发展成熟。1981 年 4 月，“哥伦比亚”号航天飞机点火升空，成为世界上第一架实现太空飞行的航天飞机，航天飞机的出现和发展，为人类开展大规模的航天活动提供了更加经济实用更加方便的工具，进一步促进了航天事业的发展。

血染蓝天

人类的载人航天事业，是人类征服自然、太空的创举，历经了无数艰难、险阻，每前进一步，都需要一大批奉献者的艰苦劳动，每一次成功的背后，都包含着先驱们的无数次挫折和失败，渗透着无数辛勤的汗水，甚至有鲜血和生命。

1967 年，美国“阿波罗”号载人飞船，在模拟发射试验时，由于电火花引燃舱内液氧，船舱突然起火，3 名航天员葬身火海。

同年 4 月，前苏联“联盟”1 号载人飞船在完成空间飞行任务后的返回途中，因降落伞未张开，无法减速，致使飞船以高速坠落地面，舱内航天员死亡。

1971 年 6 月，“联盟”11 号因座舱漏气，造成舱内气压急剧下降，导致三名航天员因灾难性的气压减少即刻身亡。

1986 年 1 月 28 日，是人类航天史上经受最惨重灾难的日子。美国“挑战者”号航天飞机进行第 25 次飞行时，起飞 72 秒钟后，因密封装置失灵，造成燃气外泄而引起爆炸，机上 7 名航天员魂归蓝天。

面临这些挫折，人们并没有后退，而是从暂时的失败中总结吸取教训，以更大的勇气和信心迎接新的挑战。

从航天梦想到现实，从第一颗人造地球卫星上天到现在，人类走过了漫长曲折而又短暂的历程。如今，航天技术从简单到复杂，从探索试验到实际应用，从少数几国到遍布全世界，它已渗透到国防、国民经济和人类生活的各个领域，整个世界的面貌发生了深刻的变化，显示了航天技术重大的意义。当前，许多国家正在加速发展航天事业，向更深更广的宇宙进军，可以预料，随着人类对空间开发的不断深入，在下个世纪，一个全新的世界就呈现在我们面前。

二 征服太空的足迹

1．最古老的火箭

说起火箭，人们一般都认为它是很现代化的，它用于航天发射，用于现代化战争，其威力和作用都是难以描述的。实际上，火箭的历史却是很久远的，它还是由我国劳动人民首先创造的。

中国古代四大发明的火药和指南针，对今天的航空发展有很大的贡献，但早在火药发明之前，我国古代人民就已经发明了一种火箭，这种火箭在箭头上绑一个麻布包，包上浸满油脂等易燃物，在点燃之后射向目标。

直接利用火药的力量来推进火箭，也是我国最早发明的，据说宋代（公元 1000 年左右）的唐福创制了世界上第一支火箭。这种火箭，把原来的麻布包改成喷射筒，筒中装上火药，点燃引信后，再发射，火药燃烧产生高速气体有助于箭的前进速度，以达到更大的杀伤力。

在以后的战争中，火箭不断得到发展，其性能也不断改进和完善。

“神火飞鸦”就是依靠火箭的力量，把绑在箭杆上的炸药送到敌阵上，杀伤敌人，这种火箭类似于今天的导弹。我国汉代还创造了“卧褥香炉”。这种香炉放在一个镂空的球内，用两个环架起来，利用相互垂直的转轴和香炉本身重量，使它任意滚动而不会倾倒，它与今天飞机、导弹用的陀螺仪中的万向支架原理一样。

在许多重大战役中，火箭都起过很重要的作用，尤其是在冷兵器时代。1161 年，宋朝军队袭击了胶州湾陈家岛，那里驻扎着金国水军，由于调用了大量火箭，宋军掌握了主动权大获全胜。元朝时代的西征，使得火箭技术传至欧洲，因而世界公认为火箭的发源地是中国。至今在美国华盛顿航天和航空博物馆内，还有一尊古代中国武士手持火箭发射器的塑像呢。

元朝以后，火箭被应用得更为广泛，而且制作也越来越精细化和多样化。明朝时期，由于经济比较发达，火箭也成为军队拥有的常备武器了，不仅可以发射单支火箭，还有可同时发射几十支火箭的设备。火箭发射形式也得到了改变，不仅能够在陆地上站着发射，也可以装在战车上、船舰上向敌人猛攻。戚继光抗倭的战斗中，就动用了“五虎出穴”箭（5 支）、“长蛇破敌”箭（30 支）、“百虎齐奔”箭（100 支）等火箭。那个时候还制造了一种由 44 人操作的火箭车，载有 15360 支火箭，可称得上万箭齐飞了。可以想象，在两军对垒时，这种战车，其威力有多么可怕。“火龙击水”是一种竹子制成的火箭，身体约五尺左右，前后用木头雕刻成龙头和龙尾，龙肚子里放有火箭，龙头和龙尾下面分别装有 2 个火箭筒，把四个引信汇总到一起，和龙肚子里的火箭引信相接，点着头和尾下的 4 支箭后，它便如一条长龙着了火似的在水上飞行，这 4 支火箭烧完后，龙肚子里的引信也被外面的引信点燃，从龙口飞出，继续向前飞行，击中敌船以后，便燃烧起来。这种火箭改善了原来的火箭，大大地提高了射程，它利用敌船停在一箭之外的距离特点，击中敌船。通常“火龙出水”能飞行于水上 1 公里多，这是其它箭所不及的，按现代的说法，它应该称作是“二级火箭”吧。

还有一种火箭叫“飞空砂筒”，它不仅能飞出去，也能飞回来。在火箭的两端分别缚两个喷口相反的火药筒，火箭在射出时，点燃引信，飞行中，一旦碰到敌军船上的薄物体，一般为帆或篷，能同时喷射火焰和毒砂。这种毒砂进入眼中后无法医治，喷射出的火焰同时将帆或篷烧毁当火箭筒快烧完

时，另一头的引信也点燃，于是火箭筒又飞回来了，使那些没有被毒砂伤到的敌人感到莫名其妙，大为恐慌，达到了动摇军心的目的，使敌人不战自乱。这些火箭成为许多现代武器的雏形。

但很长一段时间，人们并没有把火箭与飞行联系在一起，火箭仅被当作单纯的军事武器使用，人们最早的飞行梦想寄托在鸟类的身上。

为了想飞起来，人们试验了各种办法，但都是向鸟学习，因为在古代对飞行认识不够，只认为鸟能飞上天，人如有一双翅膀也能飞起来了。

公元 160 年，有一位希腊作家卢基阿诺斯他在一篇名为《伊卡罗·米尼朱波斯》的幻想小说中描述了一个主人公想飞的故事。主人公为了飞上月球，想尽了一切办法，为了实现这一飞的梦想，他从善于飞翔的鹫身上取下右翼，从秃鹰身上取下左翅，都巧妙地安装在自己身上，他带上特殊食品，从希腊的奥林巴斯山飞向月球。在月球上他遇到了一位哲人，他向哲人请教从月球看地球和他祖国的方法，结果他看到了希腊只有四根手指一般大小，而人则如蚂蚁一般大小。这仅仅是幻想小说而已。

在实践生活中，古人也未尝没有试验过，但也只能如一支母鸡张开翅膀从高处往低处飞行了，因为他们并没有认识到鸟飞与人仿鸟飞根本不同。人的心脏只相当其于身体总重的 0.5%，鹫的心脏却占 8%，小蜂鸟竟达 22%。人正常脉搏每分钟 70 多次，相比之下，麻雀飞行时心跳率每分钟竟达 800 次，这就是鸟类高速飞行的根本原因。

假如人有飞翼的话，为容纳所需要的肌肉，需要有六英尺长的胸膛，但这是不可能的，所以仿鸟飞行也不可能办到。

今天，火箭与航天的关系已不言而喻，它将卫星送入预定轨道，将航天器送入宇宙太空，它的原料也已从火药经历了几次更新。在未来的航天事业中，它还将发挥更为重要的作用。

2．托起飞的翅膀

节日的游行队伍中，各种五颜六色的气球在空中飘动着，人们欢欣鼓舞。可是，你们知道吗，气球曾经是载人升空的第一种飞行器。为人类最近两个世纪的飞行活动拉开了序幕。

1783 年 6 月，法国的蒙格尔费兄弟两人，用麻布和纸糊成了一个大球，并在球上画上了各种美丽的图案。他们把木柴和各燃烧物所产生的热气和烟通过管道收集到球里，这个球便飘飘而起，并升到了 300 米的高度。

消息顿时传开了，也传到了国王耳中。同年 9 月，法国国王路易十六招集全体宫廷人员，观看了两兄弟的表演。这次气球下面系着一个挂篮，篮中装有一只山羊和一只公鸡作“飞行员”。燃烧产生的热气体充满了气球，把直径为 14 米的气球带到了 450 米的高空。8 分钟后气球落在几公里外的森林中。篮中的“飞行员”安然无恙，只是公鸡被着陆的球给压伤了。

这次“飞行”表演，大大鼓舞了法国人民，也激励了世界人民。多少年来会飞的幻想，现在有了实现的可能。没有多久，巴黎的米也特堡，建起了一座给气球专门提供热空气的热灶，热灶两旁竖起两根木柱，用来系住气球。1783 年 11 月 21 日，蒙格尔费兄弟又开始了他们新的飞行表演，这次表演不是鸡和山羊了，而是两位航空先驱罗泽尔和达尔朗德。这次飞行很成功，热气球到达 900 米高空，并且停留 20 多分钟，飞越巴黎上空，在 8 公里以外的地方安全降落了，这是历史上第一次气球载人的自由飞行。

为了表彰他们对科学事业的杰出贡献，气球的发明者蒙格尔费兄弟和最

早飞行的罗泽尔和达尔朗德成为了法国科学院院士，并记入史册。

后来热气球飞行盛极一时。1784 年 1 月，蒙格尔费、罗泽尔等 6 人同乘气球升空；6 月，巴黎出现了女飞行员叫姬泊，她是航空史上第一个女飞行员。

气球为什么会升空呢？为什么填了热空气的气球才能上升呢？其实道理很简单，前面我们介绍了我国三国时期的“孔明灯”，它们的道理是一样的。我们都了解一只好的皮球被压入水中时，只要手一放开，球就会从水中浮起来，因为同体积的球比同体积的水轻，水给球一个向上推的力，我们称为浮力。热气球也是这样，它比同体积的空气要轻一些，周围的空气对球便产生了浮力，我们称为空气静力。

尽管气球的发明者制造了热气球，从而获得了院士的荣誉，也受到了法国人的歌颂，可他们却并不知其中的道理，还以为是浓烟向上冒而带起了气球，于是他们就拼命地燃烧以产生更多呛人的浓烟来。这个原理，直到氢被发现后才被科学家逐渐认识。

制造热气球很简单，很快便成为战争的武器。1849 年，奥地利镇压威尼斯共和国，他们在热气球下面系了三十多磅重的炸弹和燃烧弹，在精心策划后点燃导火索，让气球随风飘向敌军阵地。但是奥军测到地面风向却没估计到上层气流的方向，第一批轰炸气球，在自己的头上炸了，以后尽管成功过，可奥地利却受到了严厉的舆论谴责，这是热气球在历史上第一次狼狈结局。

现代军事上热气球代替了降落伞，延长降落时间，使地面降落更可靠。当飞机损坏后，飞行员在地形复杂的地区跳伞后，仍不能保证安全，因此在降落伞中还放有热气球，在一定高度上小伞拉出气球，点燃喷射灯，飞行员可以上升或保持不动的位置上，以便及时作好相应措施。

体育方面特别是航空体育，热气球仍拥有一大批“发烧友”。

氢气球代替了热气球

就在罗泽尔和达尔朗德实现人类第一次飞行后不到半个月，1783 年 12 月 1 日，巴黎市民又目睹了一次氢气球载人升天的实验。

查理的氢气球用丝织品制成，并涂有橡胶，气球下部有一根管子，用作放气，防止高空气压过低或气球在太阳的辐射下热膨胀使之爆炸。在管上还套有一个放气活塞，并用一根绳子系住。气球用安全网套着，下面挂着框环和吊篮，这种设计很周到并很有科学性。

在旁人的帮助下，查理同他的助手站在被人拉着的吊篮中，他们从篮中抛出重 19 磅的重物后，气球从地面一直上升到 650 米的高度，在 45 分钟内，飘行 40 多公里。此后，查理又作了单人飞行，使气球上升到 2000 米的高度。

查理在他的追述中写道：“ 在十分钟内，我由春季到了冬季。十分寒冷，空气干燥，但我还忍得住。不过气压和气温的突然改变，并没有使我感到不适…… ”，由于他采用了活塞放气使气球没有把他带得更高，而安全下降。相反，抛出吊篮中的砂石、降落速度变缓的好办法，使他安然无恙地着陆了，他的飞行揭开了大规模探空活动的序幕。

在以后的历史中，乘气球飞行越来越普及，氢气球的功能也远远超过了热气球，但第一个氢气球的命运却是很悲惨的。

由于氢是一种很适应于填充的气体，在 15℃时，一个标准大气压下，一立方米的空气重于氢气，而且大气是氢的 14.4 倍，因此，氢气可提供的升力比热空气更大。

在法国蒙格尔费兄弟发明热气球不久，1783 年 8 月 17 日，法国的查理教授把氢气充入到丝织品的气囊中，制成了第一个氢气球。这个气球在空中飞行了 24 公里后，落在巴黎附近一个充满宗教迷信的地方，因为氢气球渗出一股股硫磺气味，所以当地居民把这个从天而降的气球当作恶魔，其中还曾有过这样记载：“ 毫无预料的居民被从天上落下来的喷出硫磺气味的怪物惊呆了，以致毫不怀疑地认定了是恶魔。于是有人立刻跑去找来本地神父，恳请念一篇咒文。但神父到场后也是战战兢兢不敢靠近，最后有个胆大的人，走近气球，对准它开了枪，子弹穿透了气球，顿时，气球瘪了。这时神父指挥着人群凶猛向气球扑了过去，把气球绑在马尾后面，大肆侮骂，最后气球只有几块破片了。 ”

氢气球产生了。但由于它的飞行高度超过了我们生活的空间，越到高空，空气越稀少，为此不少科学家付出了沉重的代价。俄国人扎哈罗夫为了进行科学观察，坐气球到 2500 米高度。以后，飞行越高便越是英雄的思想产生了，上升的高度也是一次高于一次，但当升到了三、四千米时，人就会感到头昏、心跳、视线模糊，浑身乏力，到了六七千米后便会失去知觉而死亡，这主要是缺氧所引起的。

英国气象学者格利塞和助手克苏便在 8000 米高空碰到了这种事情。后来在 1874 年，生物学家贝尔建议携带氧气袋，“ 北极星号 ”气球因此升高到 7300 米高度。1875 年法国“ 天顶号 ”气球带足了氧气瓶后冲刺了 7000 米高度，三名乘行人员也在 8000 米高度时失去了知觉……

科学证明，在四、五千米时，视觉减退，六千米时听力降低，七、八千米时人失去知觉。因而到四千米就应使用氧气，九千米以上使用纯氧，带上充足的纯氧也只允许升到一万二千米的高度，要再高升就必须使用密封舱或

加压供氧装置了，这样才能保证人的生命安全。

气球产生后，为人类作出了杰出的贡献。

1850 年 7 月 27 日法国物理学家连涅和阿拉果跟踪暴风雨，取得了许多宝贵数据。

1885 年，英国人吉菲和布朗赫德飞越了英吉利海峡。

1887 年，瑞典组成了“飞鹰”号气球北极探险队。

1894 年的“北极星号”气球上，装置了研究太阳光谱仪器。

1898 年，法国天文学家夜间乘气球观察了陨星。

1934 年，前苏联天文学家乘气球用望远镜观察行星，测定了月蚀和日蚀的数据、火星的最大和最小直径、地月距离等。

气球在军事上的应用也有发展，19 世纪普法战争中，被围困的巴黎城，用几十个气球发出了三百多万封求援信，飞出一百多人到外地求援。在一战中，许多国家用气球进行侦察、照明、校正炮兵射击，甚至投炸弹。在二战中，莫斯科、伦敦等大城市周围，都施放许多拦阻气球，带尾叶的流线型拦阻气球拖着沉重的钢索，故敌机不敢任意闯入。1944 年，日本对美国放送了九千多个载有燃烧弹的纸质气球，气球顺着气流一直到达美国。

在民用方面，气球也有很多用处。如气象侦察、转播无线电和电视节目、建立风力气球电站等。

巨人行走——飞艇

气球只有随风飘游，不能按预定航线飞行，正如一条没有舵的船一样只能顺水而行，所以乘气球前还要观察风向、计算风速、了解不同高度的气流和云层运动方向。如果运气好就可以达到预期目的，否则就要倒霉了。“飞鹰号”征服北极时就因老天变脸才产生了悲剧。

为了控制气球飘飞的方向性和前进时的速度，人们在不断地探索着。

1784 年，法国人罗伯特兄弟在气球的基础上，制成了一个鱼形气囊，长 15.6 米，最大直径 9.6 米，7 个人坐在框式吊篮里，靠人力划桨前进，而桨却是用绸子绷在木框上做成的。结果是 7 个小时，歪歪扭扭移了几公里，不过这是飞艇制造的初步尝试。早期的飞艇在很多方面与船只相仿，人们把用于水上航行的知识用在了飞艇上，他们想象飞艇如船一样在空中行走，可以想象其结果如何了。

蒸汽机螺旋桨推动的轮船给飞艇带来了希望。

1852 年，人们成功地制造了世界上第一艘带功力装置的飞艇，但却无法操纵飞艇返回起飞地点着陆。

1883 年，著名飞行员济山吉设计了一艘电动机飞艇，但如何控制方向仍是个大问题。

1884 年，“法国号”电动机飞艇完成了第一次返回起飞地点的着陆，它在头部装上了螺旋桨，起飞后，装在尾部的方向舵开始起作用。飞艇在离开出发点 4 公里处决定返航，绕过 300 米的圆弧转弯 180°，掉头回飞，在 300 米高度时打开阀门排气下降，到达 80 米时，丢下缆绳由地面拉回。尽管它回到了起飞点，但仍十分笨拙，要想到预定地点也就更难了。

但无论如何，飞艇的雏形已略具规模了。

19 世纪末到 20 世纪初，飞艇发展很快，法、德、英、意等国都有人从事飞艇制造。

到了 1900 年，德国人齐柏林制造出第一艘硬式飞艇“LZ—1 号”。早期的飞艇都是软式，这种飞艇只能乘坐几个人，顶上的气囊像一个大袋子，要靠充气的压力才能保持外形。齐柏林制造的“LZ—1 号”直径 11.6 米，长度为 127 米，如一个削尖了的巨形铅笔头，它腹中有龙骨、长桁、框架和导线等构成的骨架，里面还放置了 17 个气囊，气囊用涂胶布制成，这样内外压基本等同，其总体积为一万二千多立方米，升力有 13 吨，仅外形就比软式飞艇威风多了。

硬式飞艇除了缠绕的绳索外，座舱和艇身结合在一起，不仅干净利落，而且改善了气动性能，起飞后既平稳又迅速。为了便于操作，在尾部装了水平的升降舵和垂直方向舵。气囊也由多个小气囊组成，万一有一个出了问题也不会影响安全。

以后齐柏林又制造了几艘硬式飞艇，1910 年，“LZ—7 号”成了第一艘运送旅客的飞艇，可坐 20 人，在 9 小时内飞行 700 公里。1912 年到 1913 年期间，齐柏林相继又制造了几艘旅客飞艇，飞行 800 个航次，运客达 17000 余人，行程 185000 余公里，且没有发生任何事故。

征服北极的人类飞行

人类对北极的探索一直没有停止过，热气球“飞鹰号”载着三个探险队员一去就再没有回来，然而人们并没有就此罢休，相反地更加努力地工作。当飞艇日益完善后，又有一批征服者踏上了征服北极的征途。

1926 年，一艘意大利飞艇“挪威”号，从罗马出发，长途跋涉 7600 公里，到达了北极圈内的斯匹次卑尔根群岛。5 月 11 日，飞艇向地球最北边飞行，飞艇的驾驶舱内只有三个人，他们是：挪威驾驶员阿蒙德孙，他是当时最著名的北极探险家，另外两位是美国人拉尔孙和意大利设计师诺别列。

在雾气迷蒙的北极飞行，每前进一米都充满了危险，越向北，飞船变得越重，螺旋桨击碎着冰块，飞艇上下颠簸着，每位船员都是高度紧张，用他们惊人的毅力和熟练的技术与天公抗争着。

地面上，冰原纵横地布满一条条冰裂缝，雾气笼罩着他们的视线，飞艇艰难地向北移动着。5 月 12 日深夜，阳光突然穿透了云雾，照射在结满冰层的飞艇上，阿蒙德孙放下手中的航程计算器，庄严发布命令：“准备旗子，北极就在我们下面！”

拉尔孙手中捧着六分仪，激动地半跪着，对准太阳测量，经过仔细计算后，同意地说：“不错，我们是在北极上空！”

在距地面 100 米高度，飞艇发动机关闭了，舱门打开了，一面挪威国旗，一面意大利国旗和一面美国国旗竖立在白雪皑皑的北极冰原上，迎着北极夜空的阳光，胜利地飘动着。三个人难以压抑兴奋的心情，多年来的幻想这时被他们实现了。

在北极他们看到的是一堆堆荒凉的碎冰块和冰裂隙，冰裂隙中海水很洁净，泛起层层波浪，他们欣赏着人类地球上这块待开发的处女块，为胜利陶醉了。

5 月 13 日，三个勇敢者穿过北极向北美洲飞去，经过 70 多小时与严寒、积冰、浓雾、狂风的斗争，他们到达了美国阿拉斯加州一个小城泰勒并顺利着陆，这与预定着陆点相差不到 90 公里。

在飞行中他们不仅获得了许多天文、气象资料，还打开了从大西洋到太平洋的最短空中通道，行程 3200 公里，在飞行中他们出色地使用了无线电报、天文罗盘和磁罗盘等航行仪器，在航空史上写下了光辉的一页。

3．机械物终于上天了

1903 年 12 月 17 日，有一架类似“风筝”的东西，在马达的“隆隆”声中从地面升起来了，飞行只持续了 12 秒钟，飞了 36 米远。但这却揭开了人类飞行史上的另一个重大的史话，它标志着飞机产生了。

19 世纪末和 20 世纪初，随着蒸汽机的发明，出现了研制飞机的高潮。尽管蒸汽机的功率远远超过人力，但当时却十分笨重，许多蒸汽机被装上飞机后只能在地面跑，并不能飞离地面。另外，由于缺乏实践，人们常常单纯模仿鸟的外形，想象如鸟一样飞，所以螺旋桨也是做成羽毛形，所以这些飞机的空气动力性很差，根本飞不起来。

另外一些人设计的飞机比上一种稍有改进，如俄国莫扎依斯基在 1882 年设计的飞机外形和现代飞机多少有点类似，有机翼、尾翼、螺旋桨和起落架等，不过这不能算真正的飞机，充其量是个雏形，试验结果也只能在地面摆动几下就动不了了。

以后还有人制造了飞机，他们只是单纯地认为机翼越大越好，只重视实验，却看不起航空理论研究，所以，所做的实践都很盲目。

与此同时，莱特兄弟也在研究飞行。

1903 年，莱特兄弟已经改进和试验了第三架滑翔机，并且亲自动手制成了世界上第一架用活塞式发动机作动力的飞机。1903 年 12 月 17 日的第一次试飞中，飞机只持续飞行了 12 秒，36 米远。尽管成绩不理想，但总算离开地面飞起来了，后来的第四次试飞中，飞机在 59 秒钟内飞行了 260 米，这就是后来得到公认的飞机第一次自由飞行纪录。

要想了解飞机的飞行原理，就必须要知道一些空气动力学。

物体要想飘起来，必须是同一体积的物体比同一体积的气体要轻，这便产生了空气的浮力，我们称之为空气静力。空气动力则是相对空气静力的。飞机是重于空气的飞行器，只有当飞机向前运动时，才能被空气的浮力托起来，这种空气浮力是由飞机对空气运动而产生的，所以称为空气动力。

飞机起飞时，靠发动机来获得前进的速度，然后通过机翼获得升力，这就是飞机飞行的原理。在日常生活中我们也会遇到这种现象。

如人迎着风跑步就会感觉很吃力，空气对物体有明显的阻力；在我们放风筝时，没有风时，风筝是不会上天的，只有奔跑一阵，风筝才能飞起来；而在有风的天气中，只要站在那里，放开风筝，风自然会把风筝托起来，这是因为风筝在两种情况下所受的升力是相同的。

飞机在飞行过程中，各部分都受到了一定的作用力，如果飞机不动，把它放在一个特殊的大管子中（风洞）内，用同样速度对着它吹风，让气流从它表面流过，飞机各部所到的力也是相同的，这个道理叫可逆性原理。

通过各种实验人们发现飞机在制造时应为流线型，如水泡形舱盖，起落架外罩等。同时，人们还发现机翼的翼型与飞机获得的升力有关，机翼翼型并非一样厚而是前缘厚，较圆滑；后缘薄，较尖锐，这样从前缘到后缘，上表面气流路程长，下表面气流路程短，空气流过时由于压力差而产生了升力。

飞机起飞时先转动螺旋桨，喷气发动机向后喷气，获得前进推力，使飞机在跑道上滑跑一段距离，迎面气流吹在机翼上，气流通过上表面与下表面的压力差，结果是上翼面被气流向上吸，下翼面往上抬，合起来产生一种自下向上的升力，升力超过飞机重量后，飞机就离开地面飞行。

今天飞机种类很多，从早期的飞机到现代多功能飞机，虽经历了一系列的演变，但它始终保持五个基本组成部分：即机翼、机身、起落架、操纵面和动力装置。有了这些主要部件，飞机才可以在天空自由飞行。

机翼是飞机的翅膀，作用是产生升力，还能使飞机得到平衡与稳定。机翼有一定的翼型，机翼里还要安油箱、机枪、收放起落架等。有的机翼前边和下面还要装发动机，后缘外侧有副翼，内侧下面有襟翼。

老式机翼用木布结构作成，现代机翼改用铝合金制造。形状有长方形、梯形、椭圆形、三角形等。

早期飞机大多为双翼机，近代飞机几乎全是单翼机。两翼之间的距离叫“翼展”，用它来衡量机翼的最大跨度。

飞机还有尾翼，结构与机翼差不多，它分为水平尾翼和垂直尾翼，用作升降和掌握方向。

机身是飞机的身体。早期飞机只有骨架，没有外皮。现代通常用铝合金制成圆形或椭圆形长筒机身。机身用来载人和装舱，还要安装有关设备和油

箱。轰炸机的炸弹舱设在机身下部，喷气式战斗机的发动机大多安装在机身尾部。

起落架是飞机在地上的腿，带有减震装置。由于在起飞和着陆时起落架要受很大的冲击，所以要用高强度铝合金钢制造。

飞机的动力装置分为活塞式和喷气式两大类。

活塞式发动机有 V 型和星型两种，要同螺旋桨一起使用。

喷气式发动机可分为涡轮喷气发动机、涡轮螺旋发动机、涡轮轴发动机、涡轮风扇发动机等。近年来喷气式发动机已代替了活塞式发动机。

从莱特兄弟把飞机送上天之后，飞机的发展十分迅猛，飞机的各种性能不断得到改进，而且，各种用途的飞机也相继产生了。

1910 年，水上飞机出现了。

1939～1942，德国和英国相继制造了第一代喷气式飞机。

4．步入太空的云梯

那么究竟是什么东西妨碍我们飞向宇宙呢？主要是地球引力。地球上所有的物质都被引力吸向地心，不仅地球有引力，任何物质，从微小的尘埃到巨大的星体都具有引力，只是我们周围物质的引力太小，我们无法察觉出来罢了。而地球的引力，却是我们时刻都会感觉到的，假如地球没有吸引力，一切物质自会飞向太空，我们人类也将在地球上无法立足。

既然地球吸引力把我们地球的一切物质牢牢地束缚在地球上，那么，人类又如何摆脱这种引力呢！这就需要速度，只要达到一定速度就会冲出地球步入太空。

让我们假定，有人站在一个平台上，平台周围是地面，当他使一个小球从 4.9 米的高处自由落下，这个球就在地球引力作用下，以 9.8 米/秒^{2}的重力加速度下落，小球用一秒钟的时间就降到地面；如果他以每秒 14.7 米的速度沿水平方向抛出小球，小球就沿着一条抛物线，在距离平台 14.7 米落至地面；如果他再用点力，使小球以每秒 29.4 米的速度抛出，小球就沿着更长一点的抛物线在 29.4 米处落至地面（以上不考虑空气阻力为假想值）。

我们再假设一下，有一个火箭发射场，设在很高的山顶上，而山顶上的空气阻力忽略不计。火箭以一定的速度，水平发射出，那么火箭就划出一道弯曲的弧线，落到离山顶一定距离的地方。如火箭发射的速度再增加一倍，它飞行的距离也会差不多增加一倍，飞行的轨迹弯曲得更小一些。如增 10 倍，飞行的距离也会增加 10 倍，弯曲轨道也就更小了。当火箭达到某一速度时，它的飞行轨迹的曲面正好等于地表的曲面，这时火箭就会绕地球飞行，而不再落回地面，如月球一样成为地球的卫星。物体能够绕地球运行，而不再落回地面所需的速度，叫做“第一宇宙速度”或“环绕速度”。

为什么物体达到了环绕速度而不会落回地面呢？

当物体沿着圆周运动的时候，就会产生离心力。运动速度越大，离心力也就越大。离心力跟速度的平方成正比，与旋转半径成反比，当物体以环绕速度，即 7.9 公里/秒的速度飞行时，离心力就等于地球的引力，物体就将环绕地球而运行了。

从以上我们可以知道，人造天体如想冲出地球的关键是速度，如要完全摆脱地球的引力飞向宇宙太空，就需要达到第二宇宙速度，也叫脱离速度或逃逸速度，这个速度在地球表面上等于 11.2 公里/秒。此外，既要摆脱地球

引力，又要摆脱太阳的引力，就要有 16.7 公里/秒的速度，这就是第三宇宙速度。

目前，人类克服地球引力的工具是多级运载火箭。

多级运载火箭的鼻祖是中国的火箭。现代火箭的设想是由俄国人齐奥尔科夫斯基在 20 世纪初才提出来的。

火箭的雏形是德国人在第二次世界大战生产的。即为 V—2 火箭，希特勒制造它的目的，是为突袭盟国，挽回败局，但他没有成功。当德国被盟国攻占以后，苏联人俘虏了德国技术人员，美国则取走了技术资料。这些技术人员和资料为两国后来的导弹武器和空间技术发展奠定了基础。

1957 年 10 月 4 日，寂静的太空中传来了苏联第一颗人造卫星的声音。苏联第一颗人造卫星的上天，开创了人类征服宇宙的新纪元。

苏联发射的第一颗人造卫星重 83.6 公斤，直径 58 厘米，铝合金的球状外壳上，还附着四根弹簧鞭状的天线，其中一对长 240 厘米，另一对长 290 厘米，卫星内部没有什么特别仪器，只有两部频率分别为 20.005 兆赫和 40.002 兆赫的无线电发射机，它采用一般电报的形式发射信号，有两个化学电池作为发报机能源。

此外，卫星内还装有一台磁强计，一台辐射计数器和一些测量卫星内部温度和压力的感应元件。这颗卫星后来把一些关于气象、宇宙线及陨石尘的资料送回到地面，重要的是它开创了人类航天的历史。

发射“旅行家一号”的火箭是一种多级火箭，这种火箭由七枚小火箭组成，最后一级可以加速到第一宇宙速度，这样才能保证卫星弹射出来，进入环绕地球的轨道飞行。卫星运行轨道远地点约 950 公里，近地点约为 230 公里，时速 28160 公里，96.2 分钟绕地球一周，以电报形式向全球拍发信号。

第一颗人造卫星升空至今已有数千颗人造天体进入了宇宙空间，这些天体都是借助多级运载火箭飞向宇宙的。火箭不像一般飞机发动机那样需要大气中的氧气来燃烧，而是自己带有燃料和氧化剂，能在真空条件下工作。发射人造天体的运载工具都是 2—3 级火箭。因为单级火箭的技术水平无法达到宇宙速度，多级火箭可在飞行过程中不断把工作完毕而无用的火箭壳体以及发动机抛掉，来达到提高速度的目的，因而世界上普遍采用多级火箭作为运载人造天体的工具。

运载火箭通常由 2—3 个单级火箭组成，这些火箭用串联连接起来，各级头尾相联，也有下面级为并联，上面级为串联的组合形式，整个运载火箭可分为结构、动力装置、控制系统三大部分。

结构部分有仪器舱、推进剂箱、尾段，推进剂箱占了整个火箭的大部分，一般它既是装推进剂的容器，也是运载火箭的外部壳体，承受飞行期间的载荷。氧化剂和燃料箱分别为两个独立的箱体，为缩短运载火箭的长度，也可作成一个整箱，用一个中间共底把储箱分成两个部分。对于低温推进储箱，因推进剂蒸发耗量大，需要设置绝热层来减少推进剂蒸发。发动机直接安装在后储箱的壳体上。仪器舱的位置多位于前端，舱内放置控制系统中的主要仪器设备。

常用动力装置有固体和液体两类。固体比液体的发动机性能低，构造简单，可靠性高，多用做卫星上的远地点发动机，也用作运载火箭末级。液体火箭发动机一直是运载火箭的动力系统，主要由喷管、燃烧室、泵压输送系统等部分组成。一般把高能液体火箭发动机用于上面级，常规液体发动机用

于下面级。

控制系统包括制导、姿态控制、地面测试、发射系统以及电源、配电设备等。通常用于运载火箭的制导系统有惯性制导和无线电制导。控制系统的执行机构一般采用摆动发动机和游动发动机，产生控制力和力矩，以便运载火箭在飞行中按程序转弯和保持姿态的稳定。

运载火箭还有各种分离机构系统。其中包括各级之间的分离、人造天体与运载火箭末级的分离、卫星整流罩的分离、级间分离系统。当下面级火箭燃烧完毕后，要可靠地把它分离掉，同时使上面级的发动机启动，控制系统也同时工作。

火箭发射是件惊心动魄的事情，如有一点小问题都会引出意外事故。发射过程为：人造天体和运载火箭经总装合格后，送上发射架，进行人造天体和火箭的连接，推进剂的加注，各种控制指令装定与测试，最后检测合格后，才命令点火起飞。从地面到把天体送入预定轨道，一般要经历加速飞行段、滑行段和再加速段等三个过程。一枚三级运载火箭，加速飞行段点火后，火箭在第一级发动机强大作用力下，冲出发射台，垂直向上缓缓上升；穿过稠密大气层后，按程序控制指令在预定时间第一级发动机熄火，并自动分离脱落；紧接着第二级发动机点火开始工作，推动 2、3 级继续加速前进。此时火箭的运动轨道，逐渐变得向地面弯曲，第二级发动机在预定时间内熄火并自行与第三级和人造天体分离脱落。运载火箭熄火后，推力为零。此时，火箭第三级与人造天体依靠本身获得的能量，在地球引力作用下滑行，经惯性飞行达到预定轨道相切位置，按指令第三级点火，继续加速使其达到所需的环绕速度，在预定点把人造天体弹出、进入预定轨道。

就这样运载火箭便完成了任务。

还有一点要说明，运载火箭的大小，主要由人造天体的有效载荷和运动轨道来决定。人造天体越重，轨道越高，所需运载工具的推力和能量也就越大越多，而发射地点和轨道倾角也影响所需能量。因为地球自西向东自转，地面上一切东西也随之转动，这个转动速度在赤道最大，随着纬度的增加也逐渐变小，在南北极为零。所以如顺着地球自转方向发射一颗重量与轨道高速相同的人造天体，轨道倾角越大，发射点纬度越高，运载火箭所需能量也就越多。

1958 年 10 月，前苏联成立了国家航空航天局，统管全国的航天活动，在第一颗人造卫星上天后一个月又发射了第二颗人造卫星，重 508.3 公斤，并载有小狗“莱依卡”。这次发射为人类步入太空做好了准备。

1960 年 8 月，前苏联将载有两条狗和一些老鼠苍蝇的太空舱二号，送入了地球轨道。太空舱二号安全返回地面后，标志着人类探测太空进入了一个新的阶段，载人宇宙飞船已经进入了实用阶段。

前苏联当时最大的火箭尽管有 4 台发动机，但最大推力只有 102 吨，用来发射载人飞船还远远不够。如果等到研制出具有更大推力的火箭，并赶在美国前面发射载人卫星是不现实的，于是有个叫科罗列夫的总设计师想出了一个办法，叫“集束的集束”，即把五个 RD—107 型火箭组合起来，那么就有 500 吨的推力，尽管这样使火箭自重太大，会使效率受到影响，有效负荷只有 5 吨，但这样可争取时间。

1961 年 4 月 21 日清晨，前苏联“东方一号”，在拜克努尔飞船发射架上乘着集束火箭出发了，飞船里坐着宇航员尤里·加加林少校，他感到荣幸，

因为他不仅代表着国家，同时代表着地球上几十亿人到太空走一回，实现千百年来人们的幻想。

这艘飞船是第一代宇宙飞船，只能容纳一名宇航员。它由两部分组成，一部分是生活舱，呈球状，里面有 3 个舱口，分别用于放下降落伞，通向机械舱和供宇航员进出，3 个观测窗可以观测外面；另一部分是机械舱，控制飞船在轨道上飞行、返航，是飞船脱离火箭后的动力装置。生活舱内气温适宜，只有 20℃左右，气压和地面上一样，氧气是靠化学物质反应获取的，然后再和一定的氮气、水蒸汽按比例混合送进生活舱内。

当飞船进入太空脱离地球引力后，人便处于失重的环境中，科学家们怕在失重的条件下加加林的生活受影响，专门设计了一种流体状食品，放在导管里，简单加热即可食用。因为固体食品在太空舱中到处飘舞，水和饮料不是朝下流而是到处飞，不进入口中是到不了肚子的。

加加林乘坐的“东方一号”进入宇宙太空轨道后，绕地球飞行一周，他在飞船上向地面报告说：“飞行正常，经受失重状况的情况良好。”上午，10 时 25 分，飞船返航了。加加林启动了装在机械舱的制动火箭，飞船减速后，控制火箭喷射气体使飞船脱离轨道，进入北非上空稠密的大气层。球型生活舱与机械舱脱离，机械舱被留在了太空，生活舱高速下降，与大气发生剧烈摩擦，由于舱外涂有一层厚厚的材料可抗 5500℃以上的高温，这样加加林不致于担心生活舱被大气“吃”掉，舱内仍保持 20℃的温度不变。当生活舱离地 7700 米时，加加林和他的座椅一起弹射出来，三顶彩色的降落伞张开了，到了 4000 米时，座椅与他也分离了，慢慢地他又踏上了地球。

当加加林返回地面后，美国肯尼迪总统说道：“看到苏联在太空方面比我们领先一步，再也没有人比我更泄气了……，不管你们的看法如何，加加林的飞行终止了人能否在太空中生存的争论。”为了扭转空间竞赛中的落后局面，1961 年，美国批准了规模庞大的“阿波罗”计划，决心在载人登月飞行中，与苏联一决高低。“阿波罗”计划的最终目标是：在 60 年代末把人送到月球并安全返回。由于起步晚，第一步已落后了，但第二步“双子星座”计划时，情况就大为改观了。

“双子星座”计划是在第一步水星计划的基础上进行的，是为载人飞船阿波罗载人登月计划做准备的过渡计划。

走出宇航舱

盼望着，盼望着，地面上的人心都到了嗓子眼了，终于电视屏幕上出现了一个带着头盔的头，他向舱外看了看，外面漆黑一片，他向电视观众在挥手致意。突然阳光照射着他，使人炫目。他穿着一件桔黄色的特制衣服，从舱口走出来了，时间为 1965 年 3 月 18 日 11 时 30 分。人类终于步入了漫漫太空，实现了几代人的幻想，他就是前苏联宇航员列昂诺夫。

列昂诺夫坐的是“ 上升 2 号 ”飞船，指令长是别利亚耶夫，他们从拜科努尔宇航中心出发。列昂诺夫穿着是特制的太空服，这件衣服有几十层厚，具有良好的隔热防辐射功能，在 300℃～零下 100℃之间，宇航员都如春天般的感受。

当列昂诺夫走出宇航舱步入太空说了一句富有哲理的话：“ 人进入宇宙空间。 ”地面上的人们为这句话而欢呼鼓舞，在灼热的太阳光中，他潇洒地迈开步于，翻着前空翻，接着又做了几个体操动作，这真是太轻松了，轻飘飘的整个身体如神仙一样，不过很不好控制自己。通过脐带，氧气被送进了宇航服，所以他不感到吃力，短暂的十分钟使列昂诺夫陶醉了。地面上的人也陶醉了，无数的科学家为这一刻奉献了自己毕生的力量。

在列昂诺夫精彩的太空漫步后三个月，美国宇航员怀特从“ 双子星座 ”飞船里也走了出来。

他身上系着保险绳，手拿着宇宙枪，轻松地在空中飘浮着，背后是淡蓝色的地球。宇宙枪并非是打子弹的枪，而是喷出气体，高压气体产生的反作用使宇航员在空间自如运动。枪上还装有摄影机，怀特拍了几张地球的照片，远望我们的地球，漆黑的天幕挂着一颗蓝色明亮的星球，山川、河流隐约可见，直到另一名宇航员麦克迪维特提醒他时间到了，他才依依不舍地离开太空，他认为 21 分钟真是太短太短了。

阿波罗登月计划

为了和前苏联在空间技术上一决高低，美国很快宣布了阿波罗登月计划。这项计划耗资 230 亿美元，动用 42 万人，1200 位专家，学者参与了这一庞大的工程。

为了给登月的飞船提供足够的动力，冯·布劳思设计了“土星 5 号”火箭，这种火箭总长 85 米，有 30 层楼那么高，再把阿波罗飞船装上去则有 110 米高。它由三级组成，起飞时重约 3 000 吨，第一级叫“S—1C”，高 42 米，直径 10 米，里面装有 2075 吨推进剂，只用 2 分钟时间就要完全燃烧完，产生的高温气体以 2900 米/秒的速度喷射。5 台发动机同时工作，产生 3500 吨的推力。第二级代号“S—Z”，直径也有 10 米，只有 450 吨液氢，液氢是高能推进剂，这一级火箭在第一级脱离后继续工作。第三级叫“S—4B”，直径 6.6 米，内有一台氢氧发动机，106 吨高能推进剂产生 100 吨推力，这就足以把阿波罗飞船带到月球轨道。这种火箭是迄今世界上最大的运载火箭，也是登月飞行的关键部分。

阿波罗飞船也由三部分组成：指令舱、服务舱和登月舱。指令舱高 3.23 米，底直 3.1 米，重约 5.9 吨。圆锥形结构，可容纳 3 名宇航员，是整个飞行器的心脏部分。舱内有机械室和乘员室。机械室是飞船动力部分，乘员室则是生活齐全的房间。指令舱有两扇向外看的窗子，还有一个会接窗，供航员操纵飞船对接分离。指令舱之所以很重要，是因为它在最后要把宇航员带回地面，所以它的材料也是用特种耐热材料精制而成的。

服务舱是动力舱，圆筒形，里有燃料电池、火箭发动机的燃料，以及供宇航员生活的氧气、食物、水等。这里的食品能供宇航员生活 15 天。

登月舱高 7 米，直径 4 米，是到月球的渡船，分上升段和下降段。下降段是整个登月舱的动力系统，提供登月和离开月球的动力，也有探测设备。上升段中有维持宇航员生命的设备和电源、通信设备，指挥雷达以及姿态控制火箭。登月舱外覆盖一个保护层，进入外层空间后便被甩掉了。

为了应付紧急情况飞船在顶部有一个紧急脱离火箭，一旦“土星 5 号”火箭发生故障，紧急火箭会把飞船带到高空逃离险境。

1968 年 12 月 21 日，“阿波罗 8 号”飞船带着 3 名宇航员作了首次飞行。69 小时后，飞船进入月球轨道环月飞行。这是人类距月球最近的飞行，三名宇航员饱览了月球的全部风貌，在距月球 100 公里的轨道上他们环月飞行 10 圈后，顺利返回地球，结束了第一次月球探险，时间为 146 小时 59 分。

1969 年 3 月 3 日“阿波罗 9 号”飞船也进行飞行，目的是试验刚刚完成的登月舱技术状况。三个月后“阿波罗 10 号”飞船踏进了太空，踏上了奔月的征途，专家称此次飞行为“登月总演习”。飞行员驾驶着从母舰分离的登月舱，在距月地面仅有 14.3 公里的低空飞行，向地球转播了 29 分钟的电视直播，让人类领略了真实的月球风貌。

1969 年 7 月 16 日，是一个令世人难以忘怀的历史日子。

美国佛罗里达州肯尼迪航天中心，已有几十万游人聚集在周围，人们等待着那个令人兴奋的时刻的到来。

一辆高级轿车在武装人员的保护下，到达了 39 号发射台下，这是“土星 5 号”火箭巍然挺立的地方。从轿车里走出三名宇航员，他们是阿姆斯特朗、奥尔德林和柯林斯，他们朝人们挥着手，因为他们将乘“阿波罗 11 号”飞船

到月球上去，实现奔月的梦想。

美国东部时间 9 时 23 分，“ 土星 5 号 ”运载火箭，载着“ 阿波罗 11 号 ”飞船腾空而起。2 分钟后，时速为 3.13 公里/秒。在 300 公里高的轨道上，飞行了 3 小时后，飞船改变了轨道直奔月球，飞船以每小时 3800 公里的速度向前飞行。5 小时后，末级火箭脱离飞船，登月舱的保护层也留给了太空。指令舱开始转体 180 ° 和登月舱对接。为了防上“ 土星 5 号 ”火箭出事，载有宇航员的指令舱被放在最上面的安全位置，万一出了危险可由顶部小火箭带着指令舱继续前行。对接成功后，登月舱放在命名为“ 哥伦比亚 ”的母舰前端，登月舱被命名为“ 鹰 ”。

在茫茫夜空中，飞船显得特别明亮，宛如一颗小行星，地球光笼罩着他们，地球的人们也关注着他们。第三天中午 12 时，他们就感到了月球在召唤他们，他们感到了月球的引力。

离月球大约 100 公里，“ 阿波罗 11 号 ”飞船进入等待轨道。地面控制中心命令阿姆斯特朗和奥尔德林穿好宇宙服。“ 鹰 ”分离了“ 哥伦比亚 ”，慢慢向月球飞去，柯林斯驾驶“ 哥伦比亚号 ”在月球轨道上等待“ 鹰 ”的凯旋归来。

美国东部时间下午 4 对 17 分 40 秒，“ 鹰 ”顺利降落，位置在“ 静湾 ”的西南部。

阿姆斯特朗率先走出了登月舱，穿着舱外宇宙服艰难地走下了阶梯，在月球上留下了人类第一个足迹。这时他说：“ 对于一个人来说，这是一小步；可对于人类来说却是一次飞跃 ”。接着他围着登月舱走了一圈，仔细检查了登月舱那四条娇嫩的腿，如有一条腿折了，那么他们就会成为月球的主人，再也回不来了，结果是完好无损。奥尔德林也走出了登月舱，打开摄像机摄下这里激动人心的景象。这里没有声音，没有树木，没有生命，到处是秃秃的山和环形山谷，是一个冷寂的灰色世界，他们每走一步都掀起一片褐色的沙土。

在地面指挥人员的指示下，他们才没有忘记此行的目的。他们如袋鼠一样向前一跳又一跳地行走着，因为月球引力只有地球的 1/6，所以行走并不是一件很轻松的事。收集完一袋月球岩石后，他们举行了一个庄严的仪式，将一块特制金属牌竖立在月球上，金属牌上写着：

公元 1969 年 7 月，来自行星地球上的人类首次登上月球，我们为和平而来。

同时在这块金属牌下放置 5 个宇航员的金质像章，他们是苏联的宇航员加加林、科马罗夫，美国宇航员格里索姆、怀特和查菲。他们为人类开发宇宙事业献出了自己的生命。

他们还在月球上安置了一些仪器，如月震仪、激光反射器等，这些都是供科学家研究用的。

两个半小时后，他们回到“ 哥伦比亚号 ”母舰，然后顺利返回了地球。

阿波罗计划执行了 3 年时间，总共进行了 17 次登月飞行，共有 12 名宇航员登上了月球。

5．爆炸震惊了世界

美国东部时间 1986 年 1 月 28 日 11 时 38 分，航天飞机“ 挑战者号 ”从卡纳维拉尔肯尼迪航天中心发射。起飞 73 秒钟后，发生意外爆炸，机上七名宇航员全部遇难。这是载人航天 25 年来发生的最惨重的一次灾难，也是美国

继 1967 年 1 月“阿波罗”三名宇航员在地面试验时遇难的第二次。全世界几十亿人目睹了爆炸的现场直播，不少电视观众失声痛哭，总统府降半旗致哀，美国举国上下一片悲哀。

当人们从悲哀中清醒时，不禁要问这场悲剧是谁导演的呢？里根总统对此深感不安，指定与此次飞行任务没有接触的人员组成了一个独立调查委员会，其中包括第一个登上月球的宇航员阿姆斯特朗。

“挑战者号”曾是一艘著名科学考察船的名字，它远涉重洋，绘制了世界海图；它到过赤道，领教了那里的炎热；到过非洲的好望角，体会了那里的暴风；也到了令人感到毛骨悚然的百慕大三角区。美国政府为了纪念这艘船和那些勇敢的水手，便将它沿用到新的航天飞机上。

1983 年 4 月 4 日，“挑战者号”航天飞机首飞，10 小时后进入了南大西洋上空，将一颗重 18 吨的数据跟踪中继卫星释放出来。这颗卫星价值 1 亿美元。由于卫星上固体助推火箭出现故障，所以弹射装置送卫星进入太空 20 秒钟后便熄了火，使卫星未能达到预定高度，后来科学家用了两个月的时间，才将它控制住，使其进入预定空间轨道。

同年 6 月 18 日，“挑战者号”再次步入太空的怀抱，这次有一位叫萨利·赖德的女性，她是第一位航天宇航员，她同其他四位男宇航员一道同坐“挑战者号”。在飞行的第三天，“挑战者号”进行了一件前无古人的事——捕捉卫星，这是地面科学家期待已久的。赖德首先将一颗联邦德国的卫星弹出舱外，航天飞机以每小时 27400 公里速度飞行，一会儿就飞到卫星前面并与卫星保持 300 米的距离，然后，宇航员们慢慢调整航飞姿势和飞行轨道，在阳光和地球阴影之间进进出出，慢慢接近卫星，后来舱门打开了，一个灵活的机械手抓住了卫星并将它带进了宇航船。成功了！地面的科学家们通过发回的直播观看了回收卫星的全过程，兴奋极了，因为这是一场太空角逐的试验。

后来，“挑战者号”飞船又进行了五次飞行，每一次飞行都是成功的。这使美国宇航局的官员越来越有自信心了，但正由于这种得意的心情却导致了一场大灾难。

美国一家很有影响的杂志登出了失事的一些内幕，透露了一些鲜为人知的情节。

事情还得从 1971 年说起、在这个年头，美国总统尼克松有两件心病，一是越南战争对美国国内的冲击力，二是准备竞选连任总统。为了拉得更多的选票，他百忙中请来了他的高级智囊约翰·欧利切曼寻找新的决策。这位高级顾问献出了发展航天飞机的妙计，认为发展这项庞大的计划，一则有利于发展高空计划，摆脱前苏联在太空技术一直压住美国的局面。二则，也是最重要的问题，他认为政府拨款 50 亿美元的庞大开支，将计划交给南部和西部资本家，这样就会拉拢反对他的西部和南部的资本家了，那么他就会获得更多的选票，总统宝座也就稳稳地坐住了。同时，这项计划也可以缓和国内人民反对越南战争的情绪。尼克松也就采纳了这一石二鸟的建议，马上制定了庞大的发展纲要，宇航局忙碌起来了，与之相关公司的各大总裁也纷纷亲自出马，展开了无烟的商业战争。

为了争取承包航天飞机的工程，洛克韦尔公司特地将副总裁兼宇航部经理安插在美国宇航局当人事副局长。当然，洛克韦尔公司也是一家很著名的空间技术公司，它曾承担了阿波罗登月计划的大部分工程，可见其拥有相当水准的技术力量。主发动机是航天飞机的心脏部位，洛克韦尔公司首先看准

了这笔相当可观的交易，因为谁得到，谁就会名利双收。在激烈的竞争中，最后是洛克韦尔公司获得了制造主发动机的权利。

尽管主发动机的竞争结束了，但航天飞机的工程还有一批大合同，为了这一批大合同，纽约州的格鲁曼公司、加利福尼亚州的洛克韦尔公司、圣路易斯州的麦道公司和洛克希德公司都想夺取这宗买卖。美国的权威专家们普遍看好格鲁曼公司，因为该公司拥有这方面的顶尖技术和一流经验，对这一点该公司也是信心十足。但是政治干扰作用却使洛克韦尔公司获胜，因为尼克松总统本人是共和党人，他的对手却大部分集中于格鲁曼公司，总统竞选必须获得本党支持，所以，总统干扰了公平竞争。洛克韦尔公司在以上两项竞争中取得了 30 亿美元的利益。为此，尼克松的总统竞选也获得洛克韦尔公司的大力资助。

最后一批交易是固体火箭推动器，民主党参议员摩斯是西奥克尔公司的后台老板，他担任参议院和航空科学技术委员会主席，负责制定美国航天技术的财政预算。正是由于这种原因，政府宣布由西奥克尔公司担起制造固体火箭助推进器的任务。这家公司的制造技术仅为中等，因而许多专家曾提出异议，怀疑它是否有能力完成任务。

当 1983 年 4 月 4 日，“挑战者号”首先成功后，人们已不再怀疑其设计水平了，以后的几次飞行使所有提出异议的专家不得不伸出大拇指连说“OK”了，但谁也没注意还有着致命的隐患。爆炸发生以后的第二天，美国出动了海军和空军以及海岸警卫队，出动了飞机和大量船只封锁海面，打捞到 12 吨碎片。此后又转入到海底，在卡纳维拉尔角东面海域，离岸 30 公里处的 30 米水位中，打捞出“挑战者号”的驾驶舱，舱内有宇航员遗体。调查委员会认为，爆炸时驾驶舱是完整的，只是在下落时与水面撞击后才被分解开的。以后又从海底捞出右侧固体助推器，其连接部的断裂故障才理出头绪来。

通过各种资料、数据、图片的认真分析，终于找到了爆炸的原因。

原来事故原因是由于右侧固体助推火箭冒火引起外贮箱的突然爆炸造成的。

1 月 28 日，“挑战者号”发射升空约 60 秒后，挂在外燃料箱上的一枚固体助推火箭的密封装置喷出火焰，喷向外燃料箱，燃料筒被烧穿。箱内的液氢向箱外喷出达 8 秒之久，随后助推火箭与燃料箱连接装置发生断裂，遂与燃料箱脱离，紧接着巨大的外燃料箱着火发生爆炸。但是究竟是什么原因造成右侧固体助推火箭冒火呢？

调查委员会主席罗杰斯曾说过，那天的天气很可能影响了据估计有问题的助理火箭的橡胶密封圈的作用。固定助推火箭的圆柱形壳体由八段组成，为了防止火焰从两段连接处泄漏，在 U 形接头内装有两个橡胶密封圈，主密封圈和辅密封圈。当助推火箭在发射台上点火时，燃烧室内压力陡然加到了很大，钢壳体在燃气压力作用下产生变形，使壳段间的 U 形接头外翘，因而壳段连接处原有的间隙增大，这样问题就出来了，一旦主密封圈承受燃气压力不到位以后，就会变生燃料以致爆炸。

造成“挑战者号”航天飞机事故的主要原因是右侧固体助推器结合部的失效，起因是由于接合部的设计方案有致命的错误。而制造商西奥克尔公司是主要责任人。还有一个致命的错误是宇航局的安全机构从没有谈及可靠性工程师的批准问题，也没有人讲述过质量保障部门的监督，只是任其设计而已。

助推器点火后喷出气体产生的巨大推力足以使航天飞机离开地面升空，固体火箭助推器和航天飞机联接靠四个连接器，虽然不太显眼但它的作用却很重要，几次试飞行时，连接器都有裂缝。“千里之堤，溃于蚁穴”，以致发生宇航史上那场空前的悲剧。其实这一切，西奥克尔公司的老板和宇航局的官员心中都有数，只是没到处张扬罢了。西奥克尔公司怕这事影响生意，宇航局则怕丢面子，所以每次记者招待会都说：“安全”、“万无一失”。

其实，“挑战者号”失事并非偶然，在出事前三周就发现了问题。

原来在“挑战者号”第十次发射的第三周，技术专家对各系统作例行检查时发现了许多问题，把库存的备用件都用完了，也没有解决问题，只得采取应急措施，从“哥伦比亚号”航天飞机卸下它的一些部件，以保证“挑战者号”准时发射，当“哥伦比亚号”刚一着陆，专家们就忙着把一些零件装上“挑战者号”。这个过程有很多不合要求的地方。例如，“哥伦比亚号”的基地是处在沙漠中的爱德华空军基地，取零件几乎是在露天下进行的，那里灰沙尘埃特别大，取得的零件也没有经过工程师仔细检查就装上“挑战者号”，这些七拼八凑的部件好多是旧货，很不符合技术规范。据报道，“挑战者号”有 700 个零件可列为一级危险品，而任何一个部件有问题都会造成机毁人亡。

就在发射前一天即 1 月 27 日，“挑战者号”已进入了准备发射阶段。可是老天不作美，冷空气云气降临了肯尼迪航天中心上空，气温骤降至—1℃。有两位西奥克尔公司工程师很担心气温下降会影响发射，因为航天飞机外挂燃料箱的排气口已结冰霜，原来燃料箱上部分有个液氧箱，上面还附有一锥形气孔，点火后可将废气排出箱体。若气温低于 7℃时，气口结冰霜，就会影响排气功能，对航天飞机有危险，但宇航局没有理睬这一现象还是按原定计划进行。于是，那两名工程师强烈反对，因为他们认为，正在下降的气温会使排气口被冰霜堵死，助推器中的环衔接口的裂缝会更大，点火后肯定会有问题发生。这一强烈异议引起了宇航局官员的注意，并组织了一次电话会议，讨论是否推迟发射，这两位工程师再一次阐述自己的观点，并指出第二天气温还会下降至—5℃，只有等到气温升至 10℃左右方可发射。可是，宇航局的官员们考虑到国际声誉问题，坚持按原计划发射。于是电话会变成一场激烈争论，最后还是没改变计划。寒夜之中，航天飞机表面结冰，一切挽救命运的努力都已无效了。1986 年 1 月 28 日上午 11 时 38 分零 1 秒，“挑战者号”航天飞机点火升空，72 秒钟后就爆炸了，化成一团火球消失在人们的视线中。

“挑战者号”爆炸了，它给世界航空业带来的损失是永远无法弥补的。它不仅使美国损失了 12 亿美元的航天飞机，而且也影响整个航天计划。就在那一年，美国计划进行 15 次航天飞机发射，由于这次事故使飞行计划中的卫星发射商业任务全部落空；飞行计划中的空间工业生产和新型药物生产陷入停顿；空间科学考察和科学实验被迫推迟，致使三月初研究哈雷彗星计划也被取消。

更为重要的是，七名宇航员献出了他们宝贵的生命，这是用任何代价都无法挽回的。

6．谁会赢得战争

1990 年 8 月至 1991 年 2 月，长达半年之久的海湾危机和海湾战争爆发了，它震撼了全球，也牵动了世界上各个角落每个人的心。以美国为首的多

国部队采取了举世瞩目的“沙漠盾牌”行动，这是一场高科技的空间战。

伊拉克和科威特本是阿拉伯兄弟，科在两伊战争中鼎力帮助过伊拉克，并与沙特等国向伊提供过 400 多亿美元的财政援助。为什么昔日的兄弟今日会反目成仇呢？一位专家认为，科威特虽是一个丸弹之地，面积仅有 1.7 万平方公里，人口也只有 190 万，但却是世界上的最富有的国家之一，伊拉克在 8 年的两伊战争中被拖垮了，拖穷了，它却养着一支号称中东最强大的军队。两伊停火后，百废待兴，需要资金，百万军队也要有巨额资金予以维持，伊朗这块硬骨头吃不了，于是便把矛头指向了南部富裕的科威特小国。

开始，伊拉克总统萨达姆故意制造一些矛盾，并威胁科威特，后来干脆将自己的军队开进了小国科威特，10 万大军在不到一天的时间中将科威特予以吞并。

伊拉克悍然入侵一个十分富有而对美国又具有十分重要战略利益的国家，一向以世界警察自居的美国再也坐不住了。为此，美国政府反应极为强烈，对伊拉克采取了一系列外交措施，如 8 月 2 日伊入侵科当天，美国国务院即发表声明，强烈谴责入侵行为，要伊即刻从科撤军。并宣布冻结了伊、科在美的全部资产。美国总统布什声称，美决不让萨达姆从侵略中捞到任何好处。美国政府经过认真策划后决定出兵伊拉克，这样便推出了“沙漠盾牌”行动计划。

美国取得沙特同意后，便将它的先进武器和大批军事人员运到了沙特。这是二战以后美国最大的一次海外紧急空运，在沙特，无论白天和晚上都可以看见美军军用飞机频繁起降的景象。

为执行“沙漠盾牌”行动，美空军建立了空中桥梁，美军事空运司令部动用了大部分战略运输机，其中 C—5A 型运输机 126 架，C—141 型运输机 265 架，及数百架 C—130 战区运输机，还动用空运司令部空运能力的 70%用以运输美国军事人员和装备。先后两次征用了大型民用运输机 210 架。在“沙漠盾牌”行动中的第一个月，美军事空运司令部执行了 2000 次空运任务，向海湾空运了 7.2 万部队和 5.3 万吨物资。现代化的空运条件，为多国部队实施“沙漠风暴”作战创造了良好的条件。

萨达姆总统在强大的国际压力下并没有悬崖勒马，仍是一意孤行，不但不撤军，反而变本加厉地实施兼并科威特的具体步骤。在用尽了各种外交手段无效后，军事行动就正式开始了，为了同美国决一雌雄，伊拉克布署了强大的军队，在沙科战区，伊布署了 40 多个师，总兵力 60 万人，拥有坦克 4200 多辆，火炮 3100 多门，装甲运兵车 2800 多辆，还布防了五道地面防线，他们自称建立了“中东马其诺防线”，企图在地面与美军展开较量。但萨达姆错了，因为现代战争是高科技战争，而不是“肉体”战。

在另一面，33 个国家参加的多国部队，总计 70 多万人，也在积极行动。美国动用了“爱国者”防空导弹，建立了 45 个阵地，至少有 1440 枚导弹；“阿帕奇”式和“眼镜蛇”式武装直升机 250 架；英国也派遣了各种新武装。多国部队拥有坦克 3700 辆，作战飞机 2300 多架，军舰 200 多艘，与伊拉克相比，多国部队不仅拥有兵力优势，而且拥有技术装备绝对优势的海、空部队。

一时间海湾地区乌云滚滚，剑拔弩张，针对伊拉克的力量布署，多国部队经过 5 个月的协调准备，制订了对伊的“沙漠风暴”作战计划。

这一计划大致分两个阶段实施。第一阶段为空袭阶段，出动轰炸机，发

射巡航导弹，对伊实施大规模空袭，摧毁其防空体系，地对地导弹阵地、空军基地、指挥和控制中心、核设施、生化工厂等重要军事设施，以及发电、炼油等重要经济设施，使伊失去制空权，并丧失扩大战争的能力，处于被动挨打的困境中；然后，出动轰炸机，攻击地面的伊军、后勤补给线和前沿阵地，为地面出击作好准备。第二阶段是地面进攻，围歼伊军主力共和国卫队。

卫星侦察

早在海湾战争爆发前半年，一场看不见的空中电子角逐就在海湾上空展开了。以美国为首的多国部队一方面采用功率强大的通信干扰伊拉克的雷达系统，使之陷入瘫痪，另一方面调集了大量的电子侦察装备监听伊的无线电信号，为制定军事计划提供了大量的信息。

电子侦察卫星是利用星载电子设备监听对方军事活动发出的无线电信号，并测定辐射地理位置的人造地球卫星，它是电子侦察系统的空间部分，主要是将获取的情报进行处理后，发送到地面接收站。它已成为现代战略情报的侦察的必要手段。在这场战争中，美国使用的卫星中有五颗三种类型。

一种叫“牧人小屋”（Chalet）的卫星，星上有 60 米直径的天线，它截获情报传输给美国中央情报局和国家安全局。

“折叠椅”（Jumpsent）卫星也是海湾战争中的另一种电子侦察卫星，主要用于截获通信卫星的通信情报和侦收反弹道导弹监控雷达以及空间跟踪雷达信号，电子侦察卫星是个“顺风耳”充当宇宙空间的“窃听器”。

照相侦察卫星也是美国在海湾战争中调用的一种军事卫星。俗话说：站得高，看得远。侦察卫星是军事上发展最早、应用最广的一种航天器，它活跃在广阔的外层空间，清楚地看着地球上的山川河流，以及人物动态。因此，美国调了 32 颗这种卫星，32 颗卫星放置在 32 个不同位置上，可以想象，海湾地区的一举一动、方方面面无一不在多国部队的眼中。

照像侦察卫星是利用光电遥感器在太空摄取地面图像，从中获取所需情报的一种人造地球卫星。卫星把目标区的图像送回地面后，判别出军事目标的地理位置，供指挥员使用，按类型划分可分为返回型和传输型两大类，返回型卫星完成任务以后将资料带回地球，传输型则是利用无线电传输手段将图像信息及时或延长传递到地面。按要求侦察卫星可划分为普查型和详查型。普查型卫星对地面辨认率为 3～5 米，能识出较大的建筑物体，普查型卫星覆盖面积一般可达几千平方公里，甚至二万平方公里；详查型可覆盖几百平方公里，但较详细。

照相侦察卫星作为“超级间谍”作用很大，它能分辨地面物体的最小尺寸，轨道低的卫星，相机焦距越长，则看到的物体就越清晰，正是在这种技术的作用下，地面的树木和保护色掩盖下的飞机和大炮都能分辨。引进多光谱技术后连地面新培的浮土与周围的差别，花草与新草的不同也能区别开来。带有红外线系统和高分辨相机和测视雷达的侦察卫星能识别单个士兵的脸庞。

因而，海湾战争中的侦察卫星不仅可以了解伊军动向，还可得知伊军在地面以下的目标，依靠它美国情报机构就可能绘制伊拉克的地面一切军事设施图。

通信卫星，就是人造天体上装置一个通信转发器或称中继器。转发器是中继转发地面信息核心设备，一般由收发机、变频器、放大器等组成。每颗带上几组转发器，两个以上通信地面站通过通信卫星进行通信联系称为卫星通信。通信卫星和地面通信站一起称为卫星通信系统。通信卫星，顾名思义，是用于通信的卫星，它是理想的通信工具，尤其是军事方面。在卫星上装上天线，控制跟踪遥测设备后，能够传输电话、电报、传真等多种信息，最大覆盖面为地球表面 42%的面积。如有三个通信卫星，全球就成为一体了。军

事卫星具有通信容量大、寿命长、可靠、迅速等特点，还有灵活性大，保密性好，抗干扰能力强等功能，所以倍受军事家的青睐。

从 1958 年底发射第一颗通信卫星起，至今已是第三代卫星了，在几十年的过程中通信系统日渐完善，功能也越来越多，目前已成军事指挥系统中的重要组成部分。舰队通信卫星专门用于美国海军的各种舰艇和飞机，以及与海岸的各种通信工作；空军卫星通信系统是专为美国国家指挥机关指挥控制核部队的数据通讯信网络。

在海湾上空的军事通信卫星不仅承担着美国总统府、五角大楼同全球军事指挥部门和多国部队之间的战略通信，而且还直接担负着海湾战斗的各种战术通信。

预警卫星

随着洲际导弹的产生，战略中的防御预警问题受到了重视，由于洲际导弹具有速度快、高度高、射程远和威力大等特点，使原来的飞机预警系统失灵了，当飞机发现时，导弹早已击中了目标。为了提高预警能力，美国科学家研制出了预警卫星，它主要依靠红外线探测器来发现洲际导弹，因为任何物体只要高于—273℃的绝对温度，都有辐射红外线，而各种物质温度所辐射的红外线波长均可计算出来，就是利用这种基本原理产生了预警卫星。

据外电报道，预警卫星在海湾战争中利用侦察望远镜发现了伊军的“飞毛腿”导弹在升空过程中的羽状尾焰，并在 1 分钟内将信息传给在沙特的美军指挥部。据说 1991 年 1 月 20 日午夜，伊拉克发射了 10 枚“飞毛腿”导弹，除 1 枚落入海中外，其余 9 枚在飞行时均被美军的“爱国者”防空导弹击毙，都是由于提前预警才使“飞毛腿”变成了“短命郎”。

导弹预警卫星是用于发现和跟踪战略弹道主动段飞行，提供早期报警的一种侦察卫星。由多颗预警卫星组成的预警网，可实现大面积甚至全球覆盖。因为它运行在高轨道，能克服地面防空雷达因电波直射和地球表面弧形的影响而发现目标晚的缺点，根据敌方导弹发射场的远近，可获得提前 15～ 30 分钟的预警时间，为己方捕捉战机、组织防御和攻击争取了宝贵时间。

在海湾战争中，美国的导弹预警卫星主要是“国际支援计划”（DSP）卫星，采用地球同步轨道的第三代预警卫星。目前他们还在“战略防御倡议（SDI）计划”中研制一种“助推监视与跟踪系统”（BSTS）。这种预警卫星系统是 SDI 计划中的重要组成部分。它能监视全球范围的洲际导弹，潜射导弹和中程导弹的发射；能够捕获和跟踪助推飞行中的弹道导弹，测定其速度、位置、识别其类型；能为反导防御武器提供目标数据和判定助推防御武器的拦截效果等。

导航卫星

在宇宙空间飞行的 2000 多个人造天体中,有一种能够帮助海上航船辨明航向的卫星，这就是导航卫星。卫星导航就是利用人造卫星，在轨道上有规律地运动，卫星在空间的坐标随时都可以标出的特点，从而确定舰船的准确位置实现全球导航。

据报道，1980 年 4 月，美国利用卫星导航，成功地把 14 架飞机引导到沙漠中的预定位置，营救出被伊朗扣留的人质；美海军一艘大型舰艇利用卫星导航在能见度极低的情况下，沿着一条仅有 30 米宽的航道驶出圣地亚哥港。

导航卫星是一种依靠发射无线电信号为地面、海洋和空中用户导航定位的人造地球卫星。导航卫星可分为主动式和被动式两种类型，主动式导航卫星需要用户向卫星发射信号，被动式则不需要由用户向卫星发射信号。军用导航为了不暴露用户位置，都采用被动式导航卫星。导航卫星按导航方法又可分多普勒测速和时间测距两大类。美国最著名的军用导航卫星之一是“子午仪”号导航卫星。卫星连续播发频率为 150 兆赫和 400 兆赫的双频导航信号。为了提高导航精度，发射的双频信号要非常准确和稳定。

正是因为以美国为首的多国部队拥有如此先进的卫星，所以它们在制空权上便掌握了主动。正是由于以上这几种卫星的指引，多国部队的各种飞机才能顺利实施“沙漠盾牌”第一阶段的任务。

大批应用型高技术云集于波斯湾，飞机则是多国部队夺取制空权的主要武器，部署在战场上的数千架作战飞机中，其中有相当一部分技术性能居世界领先地位。如：F—117A 隐形战斗机，F—15、F—16、F—18 战斗机，“旋风”、“美洲虎”以及素有坦克克星的 A—10 攻击机，AH—64、“山猫”武装直升机，F—4G 反雷达机，EF—111A 和 EA—6B 电子战斗机，E—3A 和 E—2C 空中预警飞机等一大批高技术飞机。

AH—64 直升机

AH—64 直升机是一种先进的攻击直升机，代表着美国 80 年代的技术水平，是当今世界技术最先进、火力最凶猛、价格最昂贵的武装直升机。

在海湾战争中，美国利用这种直升机摧毁了伊拉克在沙特边界的一个雷达站，为以后的各种飞机空袭伊拉克创造了一个空中走廊。AH—64 有两台 T700—GE—701 涡轮轴发动机，单台功率 1265 千瓦，乘员 2 人，4 片桨叶，全长 17.76 米，机身长 14.68 米，全高 4.66 米，机宽 5.23 米，最大起飞重量 9525 公斤，最大平飞速度 296 公里/小时，实用升限 6400 米，爬升率 2.3 米/秒，最大航程 1700 公里，作战半径 200 公里，续航时间 3 小时 7 分钟。在海湾战争中，AH—64 武装直升机对伊拉克的雷达造成很大威胁，因为它携带着“重兵”和“阿拉姆”反雷达导弹。

F—117 隐形战斗机

海湾战争爆发的第一天,美国的数架 F—117 隐形战斗机参加了对巴格达的行动，为此，西方电视新闻还专门播放了 F—117 投掷炸弹的录像。

F—117 是世界上第一种实用的隐形战斗机，在 1989 年袭击巴拿马时才动用，五角大楼迫于舆论压力，于 1990 年 4 月在内利斯基地公开展出 2 架。

该机在设计上为达到隐形目的，其形状呈楔形，机尾为 V 形燕尾式。从机头正面看，如一座金字塔，机身呈头盔形，有棱有角，进气管在机翼上方。翼长 13.2 米、机长 20.09 米、机高 3.78 米，机翼前缘后倾角 67 °，机翼后缘呈锯齿状，机身涂以黑色，在进气口处覆盖雷达波吸收网，飞行速度略低于音速。

F—117 主要用于袭击，因此反雷达装置的技术水平很高。为突出“ 隐形 ”效果，该机未装雷达，在飞行途中，所有无线电发送设备均要关闭，飞机前装有一部前视红外摄像机，机身下部，装有一部下视红外摄像机，武器通常都装在弹舱内，无外挂装置。该机在入侵巴拿马时，一路顺风，在实施轰炸之前，巴拿马雷达一无所知，可见其隐形优势了。

在对地攻击时通常采用制导炸弹，既可直接制导轰炸，亦可间接制导轰炸。前者是飞机的红外摄像机摄取地面目标图像，输入炸弹制导系统，在炸弹投放后，飞机一直瞄准目标，并将数据不断传输给炸弹，直到命中。后者是，飞机将目标图像输入炸弹后，即锁定图像，投放后，载机离去，由炸弹根据图像，自行寻找目标。海湾战争中 F—117 采用的是直接轰炸方式。

B—52 战略轰炸机

迪戈加亚西岛上的空军基地，1 月 17 日凌晨灯火通明，这里没有黑夜，随着震耳欲聋的发动机呼啸声，一串黑灰色的庞然大物腾空而起，扑向西北，直奔波斯湾。它就是美国空军武器库中使用时间最长、体积最大的 B—52 型战略轰炸机。

该机在美作战飞机中最魁梧，翼展 56.39 米，机身长 49.05 米，机高 12.40 米，其占地面为 5 亩，有半个足球场那么大，其高度和四层楼房相仿，空机重量有 84 吨，加上燃料，内装和外挂各种弹药，其最大起飞重量可达 230 吨。为了把这庞大的家伙送上天，波音公司为 B—52 安装了 8 台大推力涡轮风扇发动机，这在作战飞机中也是绝无仅有的。

制造这种飞机本打算用它携带核弹和常规炸弹进行远程奔袭，在地对地导弹技术未完善时，它便成了核威慑的主要兵器了。在 60 年代初期 B—52 经常携带核弹去东太平洋和大西洋沿岸作例行“警戒”飞行。由于带有核武器，万一发生了事故就会引发第三次世界大战，因此西欧各国对此举反映强烈。恰有一次有一架 B—52 在巡逻飞行时，鬼使神差让两枚氢弹脱离了飞机，一枚落入大西洋海底，另一枚掉在西班牙一农户的西红柿地里，造成了大面积放射性污染，由此而引发了不小的国际风波。

后来美国将这种巨型飞机加以改进，增配了不少先进设备，使之轰炸更有准确性。B—52 型的轰炸通常是“地毯式轰炸”，在海湾战争中，美空军多次出动了该机，对伊军的防御阵地和交通枢纽扔下了大量炸弹。

EA—6B 电子干扰机

电子干扰飞机是专门对敌方防空体系内的警戒引导雷达、目标指示雷达、制导雷达和陆空指挥通信设备实施电子干扰，掩护己方航空兵突袭的飞机。EA—6B 是在 EA—6A 的基础上发展而来的电子干扰飞机，是一种主要对抗飞机的机种，用于施放有源干扰，掩护攻击飞机等作用。

该机有 4 名飞行员，其中 1 名是驾驶员，后舱 2 名军官负责操干扰系统，前舱右侧 1 名电子战军官负责通信、导航、自卫性电子干扰。

在空袭伊的战斗中，EA—6B 使用新型干扰器发出全方位迷盲信号，为攻击飞机打开了通道。

KC—135 空中加油机

KC—135 是美国空军 C—135 型运输机改型而来的空中加油机，绰号为“同温层油船”，是美空军的主要加油机，KC—135 乘员四人、翼展 39.98 米、机长 41.53 米、机高 11.68 米、使用空重 44663 公斤，最高速度达 856 公里/小时，采用硬管加油方式，其输油率很高，每分钟达 975～1690 升，该机最大载油量为 92118 公斤，最大供油量 46800 公斤。

KC—135A 空中加油的程序为：

会合 即加油机和受油机以一定的速度和高度保持合适的位置，根据不同的任务、飞机和气象条件，可选用同航线会合、定时定点会合、对飞会合、定位留空会合等四种会合方式。

对接 两机会合后就开始对接。

加油 加油通常在高空进行，因为高空气流比较稳定，加油量由加油机控制；加油完毕后，发出“脱离”信号。

解散 加油结束后，两机分别按动电钮慢慢离开，受油机速，退出加油位置。

“飞毛腿”导弹

海湾战争中，导弹之间的对抗也是十分壮观的一幕。

海湾战争开战以来伊拉克的“飞毛腿”曾多次向以色列、沙特等国发射过。“飞毛腿”导弹弹长 11.16 米、弹径 0.88 米、射程 300～350 公里，命中精度 300 米。导弹采用头体分离、车载越野机动发射方式，是一种具有高度机动性的武器系统。导弹可在预先测定的固定阵地上发射，也可在未测量的阵地上以游动车发射，从瞄准到发射仅需 7 分钟，可见其时间的短暂。全套武器系统由导弹和地面设备组成，主要有战斗部、动力部、制导部和尾段部。弹头呈尖锥形为合金钢材料。战斗部装药为高能炸药，也可装核武器或化学、生物战剂，常规装药的战斗部重约 1 吨，采用触发式电引信，装有核料的战斗部其威力为一千吨至一百万吨 TNT 当量。

“飞毛腿”导弹由于威力大、射程远、发射速度快使人难以防范，曾在中东战争和两伊战争发挥了较大作用，但在海湾战争中却碰到了克星“爱国者”导弹。

“爱国者”导弹

1991年1月18日，伊拉克发射了两枚“飞毛腿”导弹，伴随着沙特阿拉伯空军机场的防空警报呼啸而出的是一声巨响，一枚“飞毛腿”导弹凌空爆炸，变成了“短命鬼”。这是美军在海湾战争首次使用“爱国者”导弹，在实战中摧毁来犯导弹。随后1月21日又有“爱国者”导弹把伊拉克向沙特发射的10枚“飞毛腿”导弹的9枚拦截并击毁。至此，“爱国者”导弹声威大振，身价扶摇直上，被誉为“飞毛腿的克星”。

“爱国者”导弹是美国研制的新一代中远程、中高空地空导弹，具有全天候、全空域、多用途的作战能力，并能在电子干扰环境下击毁各种高空飞行的近程导弹，拦截战术弹道导弹和潜射巡航导弹。弹长5.31米，弹径0.41米，弹重1吨，最大飞行速度7344公里/小时，最大射程80公里，射高0.3～80公里。导弹主要由战斗部、制导系统、控制系统、发动机等组成。弹体为一细长圆柱体，无弹翼，尾部配置有十字形的控制舱。战斗部为高能炸药破片式杀伤战斗部，杀伤半径为 20 米，用无线电摇控引信，杀伤碎片达 700多片。制导方式为程序加指令和雷达搜寻的复合制导，制导系统由制导引头、遥控发射、接收机和自动驾驶仪组成，作用是接收控制指令，控制和稳定飞行。发动机为单级固体燃料火箭发动机。

导弹发射车为拖车，自备4联装置电源，可远距离指挥控制。发射前不需要精确瞄准，从而缩短反应时间，可单枚发射，也能连续发射，4 枚导弹重新上架只需30分钟。发射后，地面还能给导弹修正方位和飞行姿势，确定进攻目标的速度，以便更准确击中目标。

“爱国者”导弹的主要特点是反应快，速度快，制导精度高，可同时对付多个目标，而且抗干扰性能强，适于对中远程、中高空目标的攻击。

此外，在海湾战争中还有“战斧”舰对地式巡航导弹、“鱼叉”舰对舰导弹、“毒刺”地对空导弹、“霍克”地对空导弹、“响尾蛇”空对空导弹、“麻雀”空对空导弹等。

震撼全球的 38 天空袭

自 1 月 17 日凌晨 2 时“沙漠风暴”空中战役行动开始后，多国部队的空军对伊进行了长达 38 天持续的空袭。在此次空中打击中，动用了大量空中力量，体现了现代航空技术的高度发展，萨达姆总统鞭长莫及，毫无还手之力。

刚开始的空袭只在夜间进行，一到黄昏飞机便扑向伊方，基本上每 2 小时左右出动一批直到黎明才停止。待取得了完全制空权后，轰炸机便不论白天和黑夜了，在科威特和伊拉克上空大摇大摆地飞行着。

第一天，多国部队首先出动电子干扰机，对伊的雷达通信系统实施全面干扰，接着发射“战斧”式巡航导弹、摧毁伊的雷达通信设施、核设施等重要固定军事设备。与此同时，美、英、法、沙、科五国空军出动约 600 架轰炸机，包括 F—15 型、F—111 型、F—117A 型、B—52 型轰炸机、A—6 型、F—5 型、“旋风”式、“美洲虎”式地面攻击机，对伊、科境内 60 多个军事目标进行了至少 400 次袭击，投弹 7.5 万吨，其中第一波投弹 1.8 万吨。据军方发言人宣布，多国部队空军第一天空袭摧毁伊约一半的军事目标，包括雷达站、防空阵地、空军基地、地对地导弹阵地、指挥通信和控制中心、核设施、生化武器中心等。在多国部队的空军面前，伊的防空系统一片混乱，除少部分飞机升空外，大部分飞机缩在钢筋水泥的机窝里，或转移了，根本不敢与之对抗。第一天的空袭便使多国部队取得了绝对制空权。以后的空袭更加肆无忌惮了，空袭 38 天，共出动 10 万余架次飞机，平均每天 2500～3000 架次。可以想象，没有了制空权的战争就等于别人在自己的头顶上攻击自己，伊拉克军队也因此遭受严重创伤，几乎使地面部队丧失了一半的战斗力。

这次对伊的“沙漠风暴”空袭行动是自第二次世界大战以来最大规模的作战行动。军事专家们认为，多国部队在海湾战争中付出了极小的代价打败伊拉克，空军起了决定性作用，显示了现代高技术兵器在常规战争中的作用，也说明了夺取制空权的重要性。

尽管这场战争已远离了我们，但人们对发展航天航空的认识将会更加深刻，可以设想，未来的航天航空事业将会迅速发展，其运用也将更为广泛深入。

三 航天风云人物

1．滑翔之父李林塔尔

奥托·李林塔尔（Otto Litienthal）1848 年 5 月 24 日出生在德国距波罗的海不远的一个名叫安克拉姆（Abklam）的小镇上，没想到他后来成为滑翔之父。

同所有伟大的发明家一样，儿童时代的李林塔尔对自然界的一切充满了疑问和遐想，特别是对那些时而掠水低徊、时而振翅冲天的海鸟更是心驰神往。他固执地坚持：鸟能飞行，人也一定能飞起来。为了实现这一遐想，他费尽心机，他和只比他年幼一岁的弟弟古斯塔夫跑遍小镇寻觅羽毛，然后把它们粘在薄木板上，做成一副翅膀。天黑以后，两个孩子偷偷从家里溜出来，跑到一个阅兵台上，他们一面拼命奔跑，一面使劲儿扑打捆在双臂上的“翅膀”，试图飞上天空，但是，每一次他们都失败了，他们怎么可能不失败呢？

李林塔尔并不灰心，他暗暗对天发誓，我一定飞起来。年轻的李林塔尔从柏林技术学院毕业以后，曾经营过一个机械厂，并自己设计制造了一台发动机。他已经明白，单靠人本身的体力是不能维持长距离飞行的，将来的飞行，必然要依靠机械动力。然而，李林塔尔当时面临的难题并不是有无动力，而是飞行器的结构设计及其稳定操纵。

李林塔尔选择了进行滑翔实验飞行这条道路。为了设计出最理想的飞行器，李林塔尔把主要的精力放在对鸟的飞行原理的研究上。他耗费数年时光和古斯塔夫一起悉心观察，仔细研究各种鸟类的翅膀结构和飞翔的方法，尤其是注意到翼面积与升力之间的关系。

李林塔尔模仿鸟翼，制造了许多架滑翔机，他不畏劳苦，七年中共制造了 18 种型号的滑翔机。李林塔尔操纵这些外形颇像蝙蝠的滑翔机，或从屋顶、或从山丘、或从土堤一次又一次地跳下来。虽然他得到的回报是一次又一次的失败，可是他却百折不挠，继续试验。因此，他积累了丰富的操纵和滑翔方面的经验。1889 年，李林塔尔 41 岁。那时，他潜心研究鸟类飞行和滑翔实验已有 20 多年了。

他将自己多年的研究成果和试验成绩写成一本书《鸟类飞行——航空的基础》，独有见解地把飞行和空气动力学联系起来，给后人的研究打下坚实的基础。李林塔尔虽屡遭挫折，但壮心不已。他呕心沥血，不断改进他的滑翔机。1891 年，李林塔尔兄弟制造出一架双翼滑翔机。这架滑翔机的外表颇像一只伸展着两副羽翼的大鸟。尾部也与鸟尾大同小异、高高翘起。这架滑翔机的材料是棉布、竹片和藤条。主要支撑杆及悬吊人的架子是柳木的。该滑翔机另一显著的特点是两副翼面为弓形，虽只蒙了薄薄的一层布，却因此有了翼型，增加了升力。滑翔时，人吊在飞行器下的一个木架子上操纵，靠移动身体控制滑翔姿态。说它是现代伞翼滑翔机的鼻祖，可谓名符其实。

近年来风靡世界的伞翼式悬挂滑翔，使渴望飞行的人们尽享翱翔之乐趣。身披各色伞翼的滑翔员们只需从山顶或斜坡处紧跑几步，就会迎风展翅自由地飞翔在碧水青山间、蓝天白云中。当人们沉浸在滑翔的喜悦之中时，可曾想起，滑翔的先驱者李林塔尔早在 100 年前就成功地进行了第一次山坡飞行。李林塔尔身背着这架翼展 5.5 米的“大鸟”顺着山坡疾跑几步，借着风力，这架滑翔机终于飞起来了，终于腾空了，它第一次升到比起飞点更高的空中，在人类滑翔史上，写下了辉煌的第一页。

李林塔尔并不满足已有的成绩，他觉得自己对滑翔机的操纵控制还不是那么自如，还没有达到随心所欲的地步。他不厌其烦地继续做滑翔试验。从1891年到1896年，他的飞行试验次数多达2000次。随后几年，李林塔尔制作的滑翔机飞得越来越好，1894年，他操纵滑翔机从50米高山坡上滑翔而下，飞行了350米，最远一次达到1000米。李林塔尔的大名一传十，十传百，有关他的新闻不胫而走，传遍全球，人们授予他“蝙蝠侠”的美称。

1896年4月9日，李林塔尔操纵他的滑翔机从德国斯图伦附近的山坡上起飞了，凭借一股有力的风势，他一下子腾空到很高。李林塔尔非常兴奋，却全然不知由于上升迎角太大，滑翔机已达到了失速的边缘。正当他试图尝试一种新的控制方法时，这个“双翼蝙蝠”突然头冲下，一直栽向地面。滑翔机摔毁了。李林塔尔也受了致命的重伤——脊椎骨折。人们急忙将他送往医院。在赶往医院抢救的途中，弥留之际的李林塔尔对他忠实的合作者、弟弟古斯塔夫说出了最后一句话，“总要有人牺牲的……”

一代“蝙蝠侠”就这样逝去了，年仅48岁，这真是滑翔事业的一个重大损失啊！

李林塔尔从14岁开始便矢志飞行，为其整整奋斗了34年。他的著作尤其是滑翔飞行试验方面的经验使后人受益匪浅。滑翔之父李林塔尔勇敢顽强、坚韧不拔、不畏牺牲的精神永远激励着千千万万的后人。今天，当滑翔员们驾驭着轻盈、简便的伞翼滑翔机潇洒、飘逸地飞行在蓝蓝的天空时，永远都不会忘记滑翔之父——李林塔尔。

2．莱特兄弟

1903年12月17日，一架飞机离开了地面在空中飞行12秒36米远，尽管这个成绩并不理想，但它却揭开了飞机飞行的史话，这架飞机的制造者是威尔伯·莱特和奥维尔·莱特，即莱特兄弟。他们被人们称为“飞机之父”。

奥维尔和威尔伯既没有受过高等教育，也没有多少钱，他们是搞自行车制造和修理工作的，但他们对研制飞机有火一样的热情和百折不挠的毅力。同时，他们在复杂的研究制造中，配合得十分默契。正如威尔伯所说：“奥维尔和我一起生活……共同工作，而且简直是共同思维，就和一个人一样。”这些是他们获得成功的重要原因。

此外，他们为了阅读和学习德国滑翔技术还抽出时间攻克了德文，为了使他们的飞机有更好的性能，他们甚至经常仰面朝天地躺在地上，一连几个小时的仔细观察老鹰的飞行，研究和思索它们是如何起飞、怎样升降、又是怎样盘旋的。

莱特兄弟除了认真地学习数学，钻研空气动力学等科技知识外，还自己动手，制造工具和飞行器。从19世纪80年代开始，他们始终坚持学习和钻研，进行了无数次的计算和200多种翼面的试验。他们的辛勤劳动从量变到质变，取得了前所未闻的成果。

1900年到1902年，莱特兄弟发展了19世纪中叶兴起的滑翔技术。1903年，莱特兄弟已经改进和试验了第三架滑翔机，初步掌握了稳定和操纵的规律。这架滑翔机可以飞越180多米的距离。每次留空时间超过60秒。这时他们建立了一个小型风洞。哥哥威尔伯·莱特说过：“若谁想绝对安全，那就坐在墙头看鸟飞好了；如果谁想飞行，那就得动手造一个机器在实验中去熟悉它。”

当时，内燃机刚发明不久，很笨重，只能装在汽车上，通过他们精心计

算决定把内燃机装上飞机，但汽车公司老板不愿意制造这种毫无把握的发动机，他们只好自己动手，在自行车技师泰勒的帮助下，用了 6 个星期，一台重有 77 公斤，12 马力的活塞式发动机制造出来了。这台发动机用链条带动两个推进式螺旋桨，装到飞机上。为了尽量减轻飞机的重量，他们动了不少脑筋，机身骨架和机翼全部用又轻又牢的枞木和桉木制成，螺旋桨也是枞木的，具有弯曲翼型的机翼蒙着薄薄的没有漂白过的棉布。莱特兄弟放弃了起落架和机轮，把机身下部做成滑橇来滑行。这样又节省了不少重量。最后飞机不到 280 公斤，这架飞机上驾驶员也是俯伏着的，增加了飞机的稳定性，减少了阻力，机长 6.5 米，翼展 12.3 米。

尽管他们飞行成功了，但全世界并没有真正了解他们具有历史意义的辉煌成就，报纸仅登载了一些歪曲事实真相的报道，致使读者认为，这次试验和当时正在进行的所有其它飞行尝试一样，也没有成功。

返回代顿后，兄弟俩设计组装了一种新型发动机的第二架“飞鸟”，并在 1904 年 5 月完工，在一个距代顿东约 8 英里（12.9 公里），名叫赫夫曼的大草原上进行试飞。共进行 105 次飞行，最长持续时间超过了 5 分钟，飞行距离为$2\frac{3}{4}$英里（4.4公里）。在这一年冬季，兄弟俩又制造了“飞鸟”3 号，克服了“飞鸟”2 号在急转弯中操纵不灵，因而造成失速的问题。还是在赫夫曼大草原，共进行 50 次飞行。为了解决转弯失速的问题，他们把用于操纵机翼和方向舵的钢索分隔开来，这样既可同时操纵机翼和方向舵，也可以单独操纵其中一个，能取得理想操纵机翼扭曲和方向舵的转动。经过这次改进后，“飞鸟” 3 号便能完全进行机动飞行了，能倾斜、转弯，并能不费力地做圆圈和 8 字飞行。1905 年 10 月 5 日，由威尔伯驾驶的一次最长时间的飞行，持续了 38 分钟，飞了 24 英里（38.6 公里）。

这些试飞的一个惊人特点就是，仍然没有引起新闻界的真正重视，虽然邀请了记者观看了第一次试飞，但由于天气不好和发动机出了故障而未能飞成，因此被邀的记者们拂袖而去，认为是白白浪费时间。结果是，当世界仍普遍对这些飞行一无所知的时候，当地农夫对“飞鸟”飞过头顶发出的声音却已习以为常，以致他们连抬头看都不看。这时，某些权威人士却仍坚持说：机械飞行是不可能的！

通过几次与英国政府失败的谈判，莱特兄弟很失望，但他们在失望中还是坚持自己的飞行试验。直至 1908 年美国（陆军）作战部同意观看一次正式飞行试验，3 月达成了在美国制造莱特飞机的协议。

威尔伯通过在 1905 年制造的“飞鸟”3 号进行练习，重新改进了技术，然后返回法国，取出留在勒阿弗尔的“飞鸟”，并在距勒阿弗尔南约 8 公里的于诺迪雷斯赛马场进行一次公开表演。在随后的数天内进行了一些飞行，后来在附近练兵场又飞了 100 次。这次飞行成了全世界头条新闻，并备受赞扬。“飞鸟”不仅打破了当时所有飞机的各项纪录，而且还表明莱特兄弟已经研制一种能爬高、倾斜、转弯，并能进行平稳的圆圈和 8 字飞行的飞机。这架飞机和莱特兄弟的飞行技术，都远远超过了当时欧洲的在这方面的成就。

莱特兄弟的表演所产生的影响，是难以估量的。人们很快认识到，“飞鸟”标志着一系列合理试验的顶点，世界上还没有一个先驱者尝试过这样的

飞行器。

在这些“飞鸟”之后又出现了莱特 B 型“飞鸟”，这种飞行器的特征是，终于取消了那种与众不同的前升降舵，还装上了轮式起落架。

莱特兄弟的飞机以及他们的飞行表演拉开了世界飞机飞行的序幕，因此，他们当之无愧地被世人公认为“飞机之父”。

3．宇航理论的奠基人

1857 年，齐奥尔科夫斯基出生于俄国卡卢加，10 岁时不幸得了严重的猩红病，病愈后落下了耳聋的残疾，由于双耳失聪无法继续上学，他就在母亲的辅导下自学。16 岁时，父亲送他到莫斯科，在一位贫苦的妇女家中找到了一个角落住下来，然后到附近的图书馆中借书刻苦自学。在那里他学习了高等数学、理化，并通过自己的顽强努力当上了中学教师。在三年的自学时间里，他每月只花 90 戈比买黑面包以维持生活，把父亲每月寄给他的大约有 15 卢布的生活费的大部分都用于买书籍、实验仪器和用品。有一次，为了买材料做飞行器，他连续三天滴水未进，饿得晕了过去，幸亏房东及时发现，才免丢性命。

他肚子里装的是黑面包，脑子里却充满着幻想和雄心勃勃的计划。在这个时候，星际航行问题更像磁石一样吸引着他的心。一次，他在物理学中学到每一个作用力都会有一个大小相等、方向相反的反作用力存在，为了搞清这一问题的实质，他并没有停留在这个定律的本身，他进一步大胆设想，如果地球发生爆炸，而且全炸成了碎片，那么地球碎片的引力中心仍然会继续保存在地球绕太阳运行的轨道上。这样，他就首先抓住了“引力中心不变定律”，这个定律是解决宇宙航行中的一个基础理论问题。他对火箭原理进行系统研究，他认为，作为火箭的工作环境——行星际空间，那里肯定是处于绝对真空状态，经过广泛的研究，他的结论是，只有火箭才是实现宇宙航行的最理想的交通运载工具。经过详细的计算后他发现，只有多级火箭才能把宇宙飞船送进太空，他指出，燃料烧尽后的火箭质量越大，火箭的性能越好；发动机的喷管排出的气体速度越快，火箭的速度越大，由此，他提出了宇宙航行中最重要、最基本的公式，还提出要到其它星际上去旅行，必须经过真空区域，这样，在载人的宇宙飞船中必须携带空气，而且飞船中必须有绝对密封座舱。

齐奥尔科夫斯基在研究和学习中从不放过任何一个微小的细节，养成了彻底研究任何问题的良好习惯，为宇宙航行提出了奠定基础的理论，后来他被誉为“火箭之父”。

在巴洛夫斯克县城中学任物理教师时，他利用业余时间研究空气动力问题。为了测定气流的阻力，一次刮大风时，他披着床单，迎着风猛跑；冬天，坐着带帆的雪橇在冰上飞速滑行；春天，在泥泞的道路上拉着风筝跑。由于他平时沉默寡言，周围的邻居们因不了解他为什么要这样做，认为他是一个疯子。

在艰难困苦中他付出一系列艰辛的、甚至是无用的劳动，面对别人的误解，他毫不气馁。1881 年，他写出一篇论文，由于消息闭塞的原因，这种论文 20 年前就有人已写出来了。1883 年和 1885 年，他又发表了两篇科幻小说《在月球之外》和《关于地球和天空幻想及万有引力效应》。在这两本科幻小说中，他生动有趣地讲述了宇宙航行事业，而且首先提出了发射人造地球卫星的设想。可这触犯了把持俄国皇家技术协会的老爷们，他们把齐奥尔科

夫斯基的著作看作为“异端邪论”。当时莫斯科一家杂志发表了一幅漫画，讽刺他头顶地，脚朝天，腋下还夹着大大小小的星球，他的妻子和孩子们也因此受到了嘲讽。这把吞噬巨人的社会邪火并没有磨灭齐奥尔科夫斯基的坚强意志，他的房间像一个作坊，里面摆满各种各样的仪器、机械和模型。他常给孩子们表演火花放电、遥控电铃，还让孩子们的头发在静电作用下一根根竖起来，引得孩子们又怕又想试。

齐奥尔科夫斯基安慰妻子和孩子们“不要跟别人一般见识”，自己则继续进行飞行力学研究，他自制了俄国的第一个风洞和各种飞行器模型，用风洞实验研究空气阻力问题，使他发现阻力的大小决定于物体的形状和气流的速度，他把这些研究成果立即写成论文，寄给彼得堡科学院，但他又一次遭到冷遇。然而几年后，法国人爱菲里的同样结论却得到了公认。

经过多年努力研究，他又在金属飞行器的研究上取得了成果，他的论文发表后，得到了俄国著名科学家门捷列夫和斯托列托夫等人的高度赞赏。1887年，他被邀请到莫斯科自然科学爱好者协会作报告，这在自然科学界引起了巨大反响。斯托列托夫想帮他在莫斯科找个工作，并嘱咐他立即把报告的资料和模型寄去。当他高高兴兴回到巴洛夫斯克时，由于邻居家起火，家里也遭殃了，他家被烧得精光，他辛辛苦苦研究十几年的成果和资料也全部化为灰烬。

可是体弱多病，两耳失聪的齐奥尔斯基却依然在奋斗着，他决心从头开始，重新整理资料重新制造模型。这样，他又整整花了三年时间，把全部材料寄给了斯托列托夫教授，教授把他推荐给皇家技术协会航空部。不过，他仍没有得到重视，但他并没有改变自己的追求，其研究成果也终于得到世人的认可。1967 年，人们在他的家乡卡卢加建立了齐奥尔科夫斯基国家宇航史博物馆，以纪念他对航天事业作出的巨大贡献。

齐奥尔科夫斯基的一生是艰难的一生，然而，他却有一位好妻子——房东的女儿瓦琳卡，瓦琳卡不顾别人的闲言碎语毅然嫁给了他。有了孩于后，他们本已很困难的生活更加窘困了，但他们没有被生活压倒，他的妻子一次又一次帮他度过难关。

在沙皇统治的漫长时代中，齐奥尔科夫斯基写了大约 130 篇论文和著作。他的艰难处境和他不懈的奋斗精神一度引起国内外的注意。十月革命前夕，设在伦敦的宇宙飞行中心写信给他，欢迎他去英国工作，并答应提供优厚的生活待遇和最好的工作条件，他却坚决予以拒绝。他在回信中说：“我是俄国人，我住在俄罗斯，哪儿也不去！我的研究是为俄罗斯祖国和全人类谋利益的！”十月革命为他开辟了广阔的道路，列宁亲自签署决定，赞誉他是“卡卢加州的天才”，并经常予以物资帮助，还十分关心他的著作出版，他的生活条件和工作条件有了极大的改善，大量著作得到了出版。

1919 年，他被选为全苏社会主义研究院院土，75 岁高龄之际，被任命为研制同温层气球的总指挥。1935 年 9 月 19 日，这位为人类开辟了宇宙航行理论的先驱者与世长辞了，终年 78 岁。临终前，他在遗书中写道：“是十月革命给我这个自学者开辟了广阔的道路，我的成绩应该归功于党，归功于人民……我把自己的唯一的财产——全部著作和研究成果，献给布尔什维克党和苏维埃祖国。”

4．希特勒的火箭司令官

对于宇航和火箭专家冯·布劳恩，大家是非常熟悉的，但是你知道吗？

是德国早期火箭专家多恩伯格博士发现了这匹千里马。正是多恩伯格发现了布劳恩，才使他后来成为佩内明德的技术负责人。不仅如此，世界上第一枚近程地地弹道导弹和第一枚超音速无线电制导的地空导弹相继问世，也都是与多恩伯格的名字分不开的。

瓦尔特·罗伯特·多恩伯格于 1895 年 9 月 6 日出生在德国黑森州吉森城。少年时代在本地上学，1911 年到 1914 年间，在吉森学院读书，1914 年应征入伍，在陆军服役。后被派往柏林工业大学深造，攻读机械工程专业，1930 年获得了硕士学位。然后回到军械局，接受领导研制火箭武器的任务，当时他是一名陆军上尉。1930 年到 1932 年间，多恩伯格担任固体推进剂火箭和液体推进剂火箭研制部门的负责人。1935 年他获柏林工业大学工程博士学位。1936 年到 1945 年间，任佩内明德火箭研制中心和试验基地的司令官，全面负责军械局的火箭研制、生产和部队训练。从 1944 年起，他还担任德国国防军三军导弹计划的司令官，兼任德国导弹研制委员会主席，总管军事和技术工作，负责所有 V 型火箭武器系列和地空弹的研制和采办任务。

由于他在军械局领导研制火箭和导弹武器方面作出了杰出贡献，先后获得骑士勋章以及 11 枚其它军功勋章，1943 年，他被授予德国最高勋章。

早在 1927 年，德国就建立了世界上第一个研究火箭的学术性组织——火箭学会。第二次世界大战期间，德国的空军和海军逐渐重视火箭导弹武器，并各自进行研制工作。由于缺乏统一的领导，三军之间出现了各搞一套的混乱局面。因此，德国当局采取了一些必要的措施。第一个措施就是扩大多恩伯格的职权，明确规定，他既是佩内明德火箭研制中心和试验基地的司令官，又是三军火箭武器装备研制与采办的负责人。佩内明德实际上是一个军事基地，一切大权都由多恩柏格一个人独揽。从 1943 年开始，他向最高司令部司令员汇报。到 1944 年，他直接向帝国元首汇报。他一直连任司令官近 15 年。

多恩伯格曾说：“我当时并不追求很理想的火箭，能上天就行。”多恩伯格领导研制的第一枚 V—1 型火箭是一个实验型号，并无任何军用价值。多恩伯格领导研制的 V—1 型火箭，是世界上第一个无人驾驶的巡航式飞行器，鉴于英国大量装备战斗机，使德国袭击英国的轰炸机损失日益惨重，多恩伯格决定加速 V—2 火箭的研制进度，较快地完成了定型工作，使德国当局得于 1942 年底下令大量生产。V—2 型火箭是第二次世界大战期间德国使用最多的超音速近程地地弹道导弹。

在 V—2 火箭第四次试射成功时，多恩伯格说：“可以认为，我们已把火箭射入宇宙空间，并且首次使用了宇宙空间作为地球上两点的桥梁。我们已证明火箭推进对宇宙航行是切实可行的，这在科学技术史上有着决定性的意义。除了陆路、海上和空中交通外，现在还可加上无限辽阔的宇宙空间作为未来洲际航行的一个新领域，这是宇宙航行新纪元的曙光！”1944 年 9 月 8 日，在荷兰的海牙市郊区，进行 V—2 首次实战发射，偷袭伦敦。前后向伦敦共发射了约 1000 枚，后在二战末期，向伦敦发射了 2000 枚。当时，V—2 火箭用于摧毁城市、港口等目标。

在靠近哈尔茨山脉的纳德豪森工厂，每天可生产 30 枚 V—2。多恩伯格看到了盟军加强空中力量的趋势，决定放慢 V—2 火箭增大射程的研究，抽调大批人员，把研制“瀑布”地空弹的任务列为优先项目。

在 1930 年德国陆军开始研制近代军用火箭的时候，没有多少可供参考的现成经验。虽然俄国的齐奥尔科夫斯基、美国的哥达德和德国的奥伯特等先

辈的研究成果，已经引起世界各国一些科学家对火箭的兴趣，但没有一个火箭研究小组能提供可靠的研究成果和科技资料，更没有现成的发动机和制导系统的产品可供借鉴。

那时，多恩伯格已认识到，火箭的发展在航空和火炮领域内有广阔的发展前景，因此，同意陆军和空军分别建立各自的导弹试验站。陆军导弹试验站于 1936 年建在佩内明德的东部，空军导弹试验站建在西部。在多恩伯格的直接领导下，该研制、试验中心很快就初具规模。

50 年代后期，多恩伯格在美国陆续著文和发表演说，回顾了他在佩内明德领导研制火箭武器的经验，归纳起来有五个方面：一是明确研制中心和工业界的任务和分工，二是研制工作与发射工作要分开，三是强调应用研究，四是建立严格的质量检查制度，五是要严守机密。多恩伯格曾说：“ 由于火箭导弹的研制工作具有重大的军事价值，我们非常强调保密。当时，有凡尔赛条约约束着我们，加之我们的工业界与外国有密切的交往，在这种情况下公开地研制火箭武器是不可能的。我们的军事科研工作就是在严守机密的情况下进行的。 ”佩内明德是大战时期保密工作做得较好的地区，佩内明德从 1936 年起就开始搞研制，直到 1945 年，英、美的谍报机关仍然不知道佩内明德领导人的姓名。

第二次世界大战结束时，多恩伯格作为纳粹德国的一名军官被盟军俘获，关进战俘营。1947 年，多恩伯格被释放，然后定居美国。不久，便成为美国宇航学会和美国火箭学会的会员。

1947 年到 1950 年期间，他以火箭专家的身份，在美国空军部所辖的赖特——帕特森空军基地任导弹设计顾问。1964 年，他成为贝尔飞机公司副总经理兼首席科学家，在美国任职期间，长期与导弹工业界打交道，亲自感受到美国导弹研制和宇宙航行组织工作的一些弊病。他提出国家宇航局的负责人“ 应具有丰富的经验和广博的知识，能为科学家制定工作目标，并监督他们的工作 ”。他建议美国要有效地组织宇宙空间研究，并指出，当年德国的某些指导思想仍适用于今天的美国。他认为必须遵循三条基本原则：“ 第一，必须避免工作上的任何重复；第二，应由一位负责人掌握最后决策权；第三，前一步工作中的问题没有解决，就决不要搞全面突进。 ”多恩伯格指出，宇宙航行“ 在军事上意味着作战领域的扩大；在政治上意味着国家和政府威望的提高；在科学上将大大丰富科学家的知识。 ”

多恩伯格的谋划，对美国导弹武器和宇航事业的发展具有一定的影响。

多恩伯格曾长期为纳粹德国的战争服务，为其研制了先进的杀伤性武器，对盟军造成了伤害。但作为卓有成就的科学家，他的名字在科学发展史上仍然会占有重 要一页，他的研究成果仍然属于全人类。

5．美国的火箭之父

哥达德诞生于 1882 年，那是一个科学发明层出不穷的时代。他自幼体弱多病，无法坚持上学，只能在家中自学。每一样新奇的东西都使哥达德着迷，如电灯、留声机；每一项发明创造都是对他的想象力的一次激发，如滑翔飞行和无线电报等等。他富有想象力，具有为实现幻想而奋斗的精神，哥达德喜欢科幻作品，他最崇拜的就是科幻小说《星球大战》的作者威尔斯。正是这些科幻小说把他带进了宇宙航行的迷宫。

1908 年，哥达德在韦伯斯特等著名教授指导和鼓励下，开始进入火箭和宇宙航行这个科学领域。第二年，他就有了新发现，火药火箭的能量和效率

太低，只有液氢液氧燃料火箭才能提供宇宙航行的动力。由于长期的劳累和紧张，1913 年哥达德患了严重的肺结核病。自此，这种疾病便始终折磨着他，他的生命似乎就是疾病和想象力组成的，他的身体更加成了“一台不可信赖的机器”。他在给友人的信中写到：“生命如此短暂，而世界上又有那么多事情需要我们去做，这是很令人着急的。我们应该冒点风险，去做那些我们力所能及的工作。”为此他经常通宵达旦地工作，他这样不顾身体常常受到医生的申斥和警告。

哥达德幼年时就充满好奇心。一次他拆下一个蓄电池，取出锌电极连在脚上，要给自己充电，在身上贮存电能。他认为，如果不被电力吸引，他会升到空中。他还想制造一架永动机和铝制氢气球。有一次，他带着两个小伙伴挖地洞，他想用一个星期的时间挖一条隧道，通到地球那一面的中国。

幻想是成功的启蒙，哥达德常在物理课上提出各种稀奇古怪的问题，使老师又好气又好笑，而语文老师倒很欣赏他的想象力。1904 年，他在《1950 年的旅游》的作文中，描述磁悬浮列车在一条真空管道中以每小时 1930 公里的速度行驶，从波士顿到纽约只需 10 分钟，而当时的火车需要 8 小时。40 年代，科学家认真地研究了哥达德的这个设想，他们发现，如果在旧金山和纽约之间建一条隧道，列车的运行速度可达到每小时 8050 公里。因此，到了 1950 年，即哥达德科幻作品描述的那一年，人们把有关这一概念的一项专利授给哥达德。1926 年 3 月，他的液体火箭第一次取得了成功，他的想象力发出了最耀眼的火花。

哥达德的事业引起一名英雄的注意，他意识到火箭将是实现宇宙航行的唯一动力，这名英雄就是查尔斯·林白。林白是一名年轻的飞行员，1957 年 5 月 20 日，他一个人驾驶飞机从美国纽约附近的罗斯福机场起飞，经过 33 小时 20 分钟的连续飞行，安全地降落在法国巴黎 附近的波盖特机场，成为世界上第一个成功地飞越大西洋的人。

1929 年 11 月，两人成为知音，林白为给哥达德筹措研究火箭的经费，与他一起到威尔明杜邦工厂参观，但那里只对获得哥达德的智慧感兴趣。不久，林白说服慈善家丹尼尔·古根海姆向哥达德提供 10 万美元的资金。这使哥达德能够摆脱教学工作，全力从事火箭研究。1930 年 7 月，哥达德在新墨西哥州罗斯韦尔的沙漠里建立了火箭试验场。

正当哥达德的火箭研究一步步取得进展时，全球遇到了经济大萧条。1932 年 7 月，古根海姆停止了对他的财政资助。哥达德被迫中断火箭研究，回到克拉克大学教书。于是，林白建议哥达德将他的研究工作向美国军方报告，以便取得一笔研究经费。但是陆军和海军都拒绝了他研究液体火箭的建议。

后来，还是林白帮助他从丹尼尔——弗洛伦斯、古根海姆基金会得到一笔补助金。1934 年 9 月，哥达德回到新墨西哥州沙漠继续进行火箭试验。林白还到试验场参观，给了他极大的鼓励。哥达德在沙漠中取得了“A”、“K”、“L”和“P”系列火箭的许多试验成果。于是，他到处写信，想把自己的研究成果用在反法西斯的战争中。但是军方不愿意把钱花在液体火箭上，只让他研究马上就能用的固体火箭，他又去求助于林白，可惜林白由于爱子被谋杀而隐退了。

1941 年 9 月，哥达德获得了一项 6 个月的合同，为海军和陆军航空部研制一种液体燃料起飞辅助火箭，哥达德圆满地完成了合同任务。1943 年初，哥达德又与海军签订合同，参与火箭研制。哥达德如鱼得水，成果不断。1944

年 6 月，从获得的 V—2 残骸中哥达德发现，德国人的火箭，竟然会与他研制的火箭一模一样！

1945 年 8 月 10 日，也就是日本投降的前两天，哥达德不幸壮志未酬身先死。美国航天事业的一颗明星就这样陨落了，人们永远怀念这位美国伟大的火箭之父。

1959 年，林白在观看卫星发射时说：“ 1929 年，哥达德在我面前展现了一幅多级火箭发展前景的美丽蓝图，30 年后的今天，我在卡纳维拉尔角的空军基地，亲眼看到一枚巨大的多级火箭腾空而起的动人情景，我真不知道，是他那时在做梦，还是我现在在做梦。 ”

6．宇宙系列卫星和杨格尔

米哈伊尔·库兹米奇·杨格尔于 1911 年 10 月 25 日出生在西伯利亚大森林地区的一个贫苦农民家庭。1937 年毕业于莫斯科航空学院，很快成为研制许多新型飞机的专家，他在航空技术上造诣颇深，享有盛誉。1950 年在航空研究院进修深造后转到刚创建的航天部门，被委派到科罗廖夫领导的设计局担任一个分部的主任职务，从而改变了他的专业发展方向。如果没有这一变化，今天人们恐怕会乘坐杨式飞机在天空翱翔。

当时火箭还是一个崭新的科学技术部门，它不仅集现代科学技术之大成，而且要求领导者具有大胆的决策思想。杨格尔深信火箭技术的前景，并渴望为之开辟成功的道路。各类人造卫星形成系列的不在少数，但数量之大莫过于前苏联的“ 宇宙 ”号系列，自 1962 年 3 月以来已发射了两千多颗。这个系列卫星执行的任务几乎无所不包，其广泛性在世界上恐怕也是首屈一指的，杨格尔就是这个系列卫星的总设计师。

1951 年他担任副总设计师，翌年又被任命为研究所所长，他孜孜不倦地进行开创性的研究工作，进而提出建立火箭工业，发展航天事业以适应国防建设需要和为国民经济服务。

杨格尔以他坚实的理论知识和丰富的研制实践经验博得了大家的信任，他的建议得到国家的支持，1954 年他被委任主持试验设计局的工作，杨格尔设计局后来与科罗廖夫设计局齐名。他对新生事物非常敏锐，具有向着目标坚定不移地努力进取的精神。他善于组织协调各科研机构和生产厂家的力量，充分发挥总体设计局的作用，表现了他作为总设计师的全面才能。他还亲自解决生产和飞行试验中遇到的各种复杂的技术问题。在研制火箭的过程中，首先是火箭发动机和控制系统面临的许多难题，例如，要对结构强度、空气动力学、材料等进行预先研究等等。杨格尔能充分发挥各专业化设计局的优势，联合科学院所属研究机构协同攻关，打开局面。在 50 年代，杨格尔领导他的设计局不断探索，日夜奋战，成功地研制出了第一台火箭发动机，证明他所选择的技术途径是正确的，这就奠定了研制更加完善的新型火箭的基础。

1962 年 3 月 16 日，杨格尔设计局设计研制的两级运载火箭成功发射了“ 宇宙 1 号 ”科学卫星。杨格尔设计局的最大创造性成就，就是研制了“ 宇宙 ”号系列航天器。这个系列航天器的飞行，对研究宇宙空间和高层大气的物理特性等方面起了重大作用。杨格尔的技术决策保证了这个系列的安全和经济合理。“ 宇宙 ”号运载火箭和卫星的技术原理、系统方案都用模型进行过验证，在此基础上逐渐形成标准化系列。这种标准化系列的航天系统，解决了批量生产的工艺问题；使用统一的工艺模具和试验设备，从根本上减少

了材料的浪费。这个经济指标，形成了杨格尔的一个基本技术原则。前苏联后来广泛采用了这一设计思想，推动了航天技术的迅速发展。

杨格尔设计局解决了许多世界上的技术难题，他在世界上最早研制成一种能够保证航天器在低轨道上实现三轴连续稳定的气浮陀螺定向系统，首次制成卫星平衡磁记录系统，在理论上奠定了建造一种重力定向系统的基础，这种系统的改进型也已研制出来，并取得了飞行试验的成功。

杨格尔为航天事业献出了毕生精力和心血，他十分重视培养航天科技人才，他竭尽全力鼓励创造性的探索和大胆创新设想，激发和培养年轻人的自信心和科研能力。作为总设计师，他始终坚持支持科技委员会提出的建设性设想，对正确的方案千方百计促其实现。作为高校学术委员会的成员，他担负领导硕士、博士学位的工作，他桃李满天下，他的许多学生如今都已成为著名的航空航天科学家和科研带头人。

杨格尔还有一个重大贡献，那就是使“国际宇宙”计划顺利开展。前苏联的国际空间合作是从 1969 年 10 月 14 日发射‘国际宇宙 1 号’卫星开始的。杨格尔设计局解决了这种航天器科学仪器的数量和质量、记录信息的容量、定向和稳定精度、轨道参数和工作寿命等问题，把一颗又一颗“国际宇宙号”卫星成功地送上地球轨道运行。尽管杨格尔本人在第一颗“国际宇宙”号卫星上天两年后就不幸病逝，但该计划仍在继续执行，至今已发射了 20 多颗，捷报频传。

人们不会忘记杨格尔的光辉业绩，人类征服太空的道路上也会永远留存杨格尔的一座丰碑。

7．航天奇才布劳恩

韦纳·冯·布劳恩 1912 年出生于德国。第二次世界大战期间，他就是德国著名的火箭专家，对 V—1 和 V—2 飞弹的诞生起了关键性作用。大战结束之际，布劳恩及其科研班子投降美国，1955 年他取得了美国国籍。布劳恩继续在美国从事火箭、导弹和航天研究，曾获得一系列勋章、奖章和荣誉头衔。1969 年，他领导研制的“土星号”巨型火箭，将第一艘载人飞船“阿波罗 11 号”送上了月球。1981 年 4 月首次试飞成功的航天飞机，当初也是在布劳恩手里发端的。因此，他被称誉为“现代航天之父”。1977 年 6 月，布劳恩病逝于华盛顿亚历山大医院。

冯·布劳恩征服宇宙的热情可以溯源于母亲的影响,他的母亲埃米·冯·布劳恩男爵夫人是一个出色的业余天文学爱好者。她出身于瑞典—德国贵族世家，是一位很有教养的女士，能熟练地用六种语言会话，当儿子在路德派教堂行坚信礼时，她不是按惯例给他金表，却给了他一个望远镜，冯·布劳恩说：“于是，我也成了一个业余天文爱好者，从而对宇宙产生了兴趣，并进而对有朝一日能把人送上月球的飞行器产生了好奇心。”

1931 年夏天，冯·布劳恩暂时离开柏林和火箭飞行场，到瑞士苏黎世的联邦工学院去深造。就在这里，他结识了美籍医科学生康斯坦丁·D·杰纳勒尔兹，这个人后来成了他的毕生之友。布劳恩谈起未来的太空人必须承受很大的加速度时，康斯坦丁断定，要测定一个生物能承受多少重力加速度，唯一的办法是把生物置于离心机之中。不久，这两个学生就积极准备这项太空医学研究计划，这在全世界也许还是头一次。他们用老鼠做实验。要不是女房东威胁布劳恩：如果不立即停止实验，就要把他赶出去，这两个年轻的研究人员还不知要发现什么呢！

1932 年春，回到柏林的冯·布劳恩以航空工程学士学位毕业于夏洛滕堡工学院， 1934 年，这位 22 岁的学生科学家以物理学博士学位毕业于柏林大学。1939 年 3 月 23 日，冯·布劳恩第一次见到了希特勒。布劳恩曾经听说，希特勒对现代技术和复杂的机器颇感兴趣。冯·布劳恩可以想象得到，没有希特勒站在他们一边，他们将会遇到许多难题，由于他在 V—2 火箭方面的成绩，在几年可怕的战争之后，希特勒授予他荣誉教授称号。1942 年 10 月 3 日 V—2 首次发射成功。

当时，德国正在崩溃，同盟国节节胜利，冯·布劳恩则四处奔走，忙于进行一次几乎是不可能的撤退，以免有关人类将来征服宇宙空间的各种计划方案落入外人手中。不管有什么危险，不管要付出什么代价，必须在几天之内，把全体人员和智囊团、大量的技术报告、设计图、专利品、蓝图和工程图纸撤出来。他说：“我要不是这样的话，我想我就会成为老朽，我的脑子就会不管用，我就会退化……”

在空袭过程中，他只能在医院束手无策地等待空袭结束，这真是折磨神经的痛苦经历，他一手策划了整个佩内明德研制班子向美国人的投降行动。当他的国家——不管是对还是错——处于战争状态时，他已经作出最大努力，尽了他自己认为是爱国的义务，帮助它取得了一种强有力的新式武器。既然大局已定，这一切已成为过去，他认为自己新的义务就是从德国崩溃的废墟上，把对将来征服宇宙空间极其宝贵的贡献拯救出来，并献出他的本领，自愿地为美国服务。

就在这些德国科学家准备把家属接到美国时，冯·布劳恩写信向表妹玛丽亚求婚，并乘陆军的一艘船去德国结婚，随后把她带回美国。

在美国决定对月球进行载人探险的日子里，对宇宙飞行和蓬勃发展的技术革命的哲学研究——即人类想要从事令人敬畏的征服宇宙活动的原因已经可以阐述得一清二楚了。在大多数美国人看来，开端与其说是吉利的，不如说是轻率的。肯尼迪总统宣布美国将在“这个十年内”实现载人月球着陆时，并不是为了科学目的，而是出于政治上和军事上的原因。前苏联在空间科学方面的进步使美国人丢脸，美国需要用这种方法来提高人民的信心。

布劳恩有时不耐烦地抱怨：“我常常听到这样的问题，‘我们为什么要搞人造卫星’，‘你们为什么要到月球上去？’提出这些问题完全无视人类生存的主要动机。事情很简单，我们掌握了技术手段，可以从事这些富有挑战性的工作。人类在重大的挑战面前从来是不示弱的。因此，真正的问题应该是‘我们为什么不这样做呢？’宇宙飞行意味着把人类的活动扩大到他自己居住的行星范围之外。”他还说：每个人都可以多讲一点道德学。人类一切科学上和工程上的努力，除非在与技术革命规模相称的道德标准范围内进行和利用，否则都是徒劳。技术越是进步，对人类的影响越是至关重大，如果世界的道德标准不能随着技术革命的进展而提高，世界就会产生大混乱。许多人并不希望我们搞大规模的航天计划，因为社会也要跟着遭受各种副作用之害。有人问我们努力想飞到月球和其他行星上去的目的时，我们也可以用麦克斯韦尔被问及他研究电磁感应的目的时所提出的不朽反问来回答：“一个新生婴儿出生的目的是什么？”

冯·布劳恩还能用通俗易懂的话把人类为什么热心于征服空间的理由解释得一清二楚。在一次聚餐会上，一位面容严厉的副主祭说：“亚拉巴马两年来的旱灾，把我们的庄稼全毁了。你们用火箭把天上的云打得百孔千疮，

把雨都弄干了，你们什么时候才住手呢？”布劳恩站起来说：“我知道，你对圣经很熟悉，对雅各的天梯的故事也很熟悉。天使们在天梯上爬上爬下。我们也是如此，如果上帝不让我们在他的宇宙里上上下下，他只要把天梯推倒就行了。”当时的掌声震耳欲聋。

1957 年前苏联成功地发射了第一颗人造卫星，这令美国公众万分震惊，许多人担心，他们下一步大概要扔炸弹了。前苏联第二颗人造卫星被送入轨道，引起了对艾森豪威尔政府在航天时代固步自封的大量批评。公众的呼声发展成咆哮、怒吼。冯·布劳恩终于可以放手大胆实行他的航天计划了，他终于用丘比特—C 火箭成功地把“探险者号”送入太空。亨茨维尔街道上载歌载舞，艾森豪威尔总统向冯·布劳恩颁发美国公民服务奖，到处都安排了庆祝活动，韦纳·冯·布劳恩成了一位民族英雄。第一次罗伯特·H·哥达德博士纪念宴会佳宾云集，主宾埃丝特·C·哥达德夫人把第一枚镀金的罗伯特·H·哥达德博士纪念品赠给了韦纳·冯·布劳恩博士。

后来，冯·布劳恩博士的班子转到国家航空航天局，发展大型“土星号”航天火箭。有了“土星号”这样巨大的运载火箭，可能还会有核动力用来进行深层空间飞行，冯·布劳恩对月球、甚至对火星进行载人探险的幻想就有可能实现了。

世界进入了一个新时代，航天时代到来了。冯·布劳恩办公室收到很多火箭爱好者的大量来信，大部分是青年寄来的。1959 年 11 月 16 日，在华盛顿谢拉顿花园旅馆召开的美国火箭协会会议上，他终于决定为青年以及他们的实际火箭技术训练大声疾呼。他说：“青少年如饥似渴地追求知识，对那些能满足这种追求的人应该是一种鼓舞，对那些应该提供教育手段的人应该是一种挑战。”“教育是社会进步的保证，不要忘记，赛跑快者夺标，打仗强者得胜。”

1969 年 7 月，通过一系列努力，布劳恩终于使人类登上了月球，许多人评论这是历史上最伟大的成就，人类最美妙的时刻。到 70 年代初，布劳恩以不懈的努力使阿波罗计划圆满成功。1972 年 7 月，他辞去公职以后，平生第一次为一家私人公司工作。他盼望把他的大部分时间和努力用于促进各种卫星技术计划的发展——从野生动物保护到污染和海洋的石油溢出，乃至于提高海洋学和生态学的研究水平。

1975 年 8 月，布劳恩大病一场，被严格隔离。但是健康的体格、坚强的意志使他很快又重返工作岗位。

虽然他知道自己的病已很重，但他为自己的一生心满意足。“有幸几乎终生担负重任，以帮助实现自己童年时代幻想的人，你还能举出很多来吗？如果我明天就死去，我回顾自己的一生是充实的，激动人心的，深有报偿的。除了这，一个人还有别的什么可求吗？”

1977 年 6 月，冯·布劳恩因肠癌病逝于华盛顿，终

8．自学成才的总设计师

现在人们也许会忘记格奥尔基·尼科拉也维奇·巴巴金的名字，但是人们不会忘记前苏联的月球号、火星号和金星号等探测器，巴巴金就是这些探测器的总设计师。他是当代前苏联航天技术发展史上举足轻重的人物。但他并不是一帆风顺地取得卓越成就的，他走过的是一条自学成才的艰辛道路。

巴巴金 1914 年生于莫斯科，童年和少年时代都是在艰苦中度过的，父亲是第一次世界大战的参加者，在他三岁时去世。不久，母亲改嫁，又生了一

个弟弟，全家四口人没有财产，完全靠继父教书维持生活。不过这却是一个和睦而厚道的家庭，巴巴金在这样一个知识分子家庭里抚育成长。他中学毕业以后的第一个生活难题，决定了巴巴金的未来，家中的困难使他不得不去找工作。一个偶然的机会，巴巴金参加了一个为期只有半年的短训班，主要内容是无线电装配，这使巴巴金成了一名无线电爱好者。不久，他就装出了电视机，当时拥有电视机的幸运者寥寥无几。

巴巴金作为优秀学员被分到莫斯科电话服务局工作。巴巴金独立地承担起了技术负责工作，这促使他更多地增长才干，促进了这位年轻专家的成长，在这个机构的几年工作中，他研制成功了无线电接收机和广播设备，这些产品在红场举行的检阅和群众大会上展示了非凡的作用。

从装配无线电设备到操纵整机运转，他总是自己动手，什么活都干，他以渴望了解一切，探索一切的工作热情，积累了解决无线电仪表各种故障的经验。哪怕是在当上领导之后，他还经常腾出点滴时间深入到车间和实验室，甚至亲自拿起焊铁进行操作，或者坐在装配台前从事设计。他重视实践，这使他得到锻炼，增长了才能。献身于现代化的无线电事业，给了他巨大的力量。

有一次，厂里夜间制造火星站，有一台仪器干扰另一台仪器的工作，经检查发现需要取出多余的一根导线。但装配工已下班回家了。巴巴金坚守岗位，在他的带动下，修理工作照常进行。后来遇到了麻烦，人们请求晚间停止工作。巴巴金却果断地决定，亲自拆开仪表。凭借他高超的装配技艺、故障终于排除了。第二天早晨一上班，人们看见进度指标上标明，火星站完全修造好了。

机遇只垂青于有准备的人。1937 年，他的勤奋和谦逊终于使他的生活发生了重大转折。巴巴金这个只上过六个月短训班，只取得十年制毕业文凭的年轻人，被招进国家科学院当了技术员。但他并不以此为满足，而是选定了更远大的目标。他在这个高层科研机构里，从技术员一步步被提升为研究员。1943 年，巴巴金被授予主任研究员的职称，这是他在技术上的刻苦追求和聪明才智的体现。

当时摆在他面前的科研项目十分广泛，有饮用水清洁装置的控制，糖果厂锅炉温度的控制，以及研制飞机罗盘磁针的随动系统等等。这些工作初看起来很杂，但实际上都是解决一个共同的定时控制元件问题，也有助于后来他所从事的飞行器控制系统的研制。总之，巴巴金早就找到了自己的事业和自己的位置，他站到了最新科学技术发展的一翼——飞行器定时控制的窗口。

研制工作的初期，无线电控制的距离只有 10 至 20 米，相当于一架飞机或一个车间的长度；三四年后延长到几十公里，20 年后则能达到月球，将近 40 万公里；再后，金星探测器抵达金星表面，距离达到六千万公里。1971 年，在“月球 9 号”登上月球五年之后，巴巴金主持研制的“地球——火星”探测器用无线电波传回了关于红色行星——火星的资料，其传送距离几乎达到二亿公里。这样一条从 10 米到二亿公里的上升线，不仅表示控制距离这一物理量的变化，同时也标志着巴巴金成长过程中的一个个发展阶段，显示出他不断攀登科学高峰的成就。

虽然巴巴金没有受过专门的高等教育，但他在科学院的工作却达到了很高的水平，他完全靠自学而成才。40 年代，他已是一位著名的专家。他在艰

苦条件下设计制造出的综合指挥控制系统和高空控制火箭，为后来研制宇宙飞行器的控制系统和高空控制火箭奠定了基础。他一边从事控制系统的研制工作，一边在函授学院学习了整整 20 年，到 1957 年他从函授学院毕业时，已是一个大名鼎鼎的研究所理论室主任。1965 年他被任命为月球站和行星站的总设计师。1966 年由于“月球—9 号”和“月球—10 号”的发射成功，他荣获了列宁奖金。1968 年，他又绕过副博士的阶梯获得了技术科学博士的学位。这是在“金星—4”探测器飞行成功之后，由当时的科学院院长凯尔迪什亲自提名授予的，这样的举荐是很难得的。1970 年，巴巴金被选为前苏联科学院通信院士，并荣获国家的最高奖赏——社会主义劳动英雄。

荣誉纷至沓来、接踵而至，但是，巴巴金是一个毫无虚荣心的人，任何时候他都不居功自傲，显示自己的功劳和地位。他永远是那样质朴坦荡、平易近人。科学家、工程师、设计师都乐于和他交往。他在人们的心目中永远是一位学识渊博和充满进取心的人。

航天时代的开拓者卡拉廖夫说：在巴巴金身上闪耀着成功的火花，他无愧于他获得的荣誉。在他领导的设计局里，六年时间研制成功通向月球、金星、火星遥远航程的 15 个飞行器，其中多半创造了世界第一的纪录。而且在随后发射的许多宇宙飞行器中，他的设计思想和设计方案都得到了进一步发展。

巴巴金获得成功的因素很多，他刻苦自学，博学多才，具有解决实际问题的能力。此外，还有重要的一条，就是善于发挥集体的力量。在他领导的设计局里，每个成员的积极性都能调动起来。他知人善任，非常善于吸取每个人的长处，熟悉他们的能力和特点，在交往中正确评价和认识每个人对事业的贡献。在这个设计集体里，领导人和每个成员亲密无间，团结一心，共同工作，用最佳方式完成任务的责任和愿望得到充分的体现和发展。巴巴金说：任何时候都不能忘记集体，没有集体的努力会一事无成。他一生的研究涉及宇宙飞行器的轨道选择、控制方法、着陆原理、发射方式、可靠性等许多领域。在他的领导下，已研制成功了第二代金星站和火星站，实现了软着陆，向地面传回了观测到的这些行星的资料。

集体是巴巴金成功的力量源泉。“月球—9 号”和“月球—10 号”等月球探测器的成功飞行表明，只有设计局集体才能胜任这样复杂的工程。巴巴金有独到的领导方法。他的座右铭是：速度。他总是坚守岗位，夜以继日地工作，每天总是第一个到设计局，又最后一个离开，他毫无保留地把自己的一切献给航天事业。

巴巴金于 1971 年逝世，人类宇航事业进一步发展，人们看到由巴巴金开创的行星探测器的研制工作正不断取得进展，他的名字随着行星际站的一个个发射成功而为人们深深铭记并载入航天史册。

9．太空第一人

1961 年 4 月 21 日清晨，阳光洒在前苏联中部的拜科努尔宇航中心。在这周围早已聚集着许多人，他们激动地等待着一个人的出现，人们还在小声议论着他的有关情况。在焦急的等待中，一位身着宇航服，头上带着重重头盔的人走出来，他便是宇航员尤里·加加林少校。人们称誉他为航天史上的“太空第一人”。

这位少校于 1934 年 3 月 9 日出生在前苏联斯摩棱斯克一个集体农庄庄员的家里。少年时代，斯摩棱斯克遭到德军铁蹄的躁躏，他目睹了德国法西斯

在家乡的暴行，尽管那时他还年幼，但他已把对德国法西斯的憎恨深埋在心底。第二次世界大战后，加加林才开始上学读书。在学校，他是个很聪明，但却很喜欢独自思考问题的孩子，内向和勤奋使他的学习成绩一直很好。毕业后他考入了莫斯科的一所专科学校学习。

或许是命中注定的选择，都市的华丽没有能吸引住这位来自农庄的勤奋孩子，他反而对充满危险飞行非常热衷。他渴望有朝一日，自己能到天上去看一看，从天上鸟瞰一下大地。恰好这个时候，前苏联空军正在广罗人才，于是，他幸运地成了一名飞行员。在不久的前苏联宇航委员会招考宇航员中，他如同神助，过五关斩六将，顺利入选了，这同他拥有丰富的航空知识，并不断锻炼自己是分不开的。

前苏联著名宇航员沙塔洛夫曾这样评价加加林，他说：“尤里·加加林是个不平凡的人，他有坚韧不拔的意志，富有同情心，待人体贴入微，善良，他从不无事闲坐……他既有成年人的沉着，又有几乎是孩子般的直爽……”由于当时美苏两个大国在太空领域的激烈竞争，使得宇航事业飞速发展，此时的苏联在发展方面又领先于美国一步，加加林自然成为航天飞行的幸运儿。1960 年 8 月，苏联将载有两条狗和一些老鼠、苍蝇的太空舱送入了地球轨道，并成功地进行了回收。其后，苏联的载人宇宙飞船就进入了实用时期。

当人们向加加林挥手致意时，他很激动。他这次飞行不仅代表了苏联，同时也将代表着生活在蓝色地球上的几十亿人，去实现他们多少年的梦想。他在祈祷：我的表现不能让人类失望。9 时零 7 分，5 个集束而成的火箭载着“东方 1 号”宇宙飞船，离开地球向天空飞去。它带着人类几千年的梦想，带着人们对天空、对上苍的疑问，带着一颗年轻的心走向了太空。慢慢地飞船化为一个亮点，融于蓝天白云之中，逐渐从人们的视线中离去，人们的心也跟随着宇宙飞船和加加林一起飞上了天空。

加加林在高速飞行的飞船里望着远去的大地、山脉、河流、森林，激动不已，感叹人类第一次在这么高的天空俯视自己的家园。脱离了地球引力后，这位年仅 27 岁的苏联空军少校开始不紧不慢地向地球人类说 我仿佛闻到了田野的芬芳。他很惊异地发现，地球被一层淡蓝色的光笼罩着，在茫茫夜空中放出奇异而神秘的光彩。

加加林已适应了失重，那是在飞船到达了最高点 327 公里时，这说明了人在失重的环境中也可以生活，也说明了人类可以到其它星球上生活。该吃饭了，他的食品全都装在如牙膏一样的导管中。这是为失重后，生活不能如地球一样自如而专门设计的，因为在失重的环境中，到了口边的水并不能如地球一样往喉咙中流，而是四处飞散。经过简单加热后，他一边兴致勃勃地吃着食物，一边在观察舱内，看着仪表，认真地做记录拍照。

依照预定的科研程序，加加林顺利完成了人类在失重情况下的生活、生理测试，完成了在宇航密封舱中的有关试验，获得了极为宝贵的科研资料，为人类的航天事业作出了巨大的贡献。

接到返航命令后，加加林启动了制动火箭，飞船减速了，控制飞行姿势后，飞船朝地球飞来。上午 10 时 25 分，飞船从北非上空进于大气层。当在 7700 米高空时，加加林和他的座椅一起弹射出来，三顶红色的降落伞被打开了；到了 4400 时，坐椅也分离了，加加林慢慢地回到了大地上。他降落在萨拉特夫县的斯米罗夫村,那里有一位乡村老人正张着大嘴巴望着这位天外‘来客”万分惊异……

尤里·加加林的成功飞行，实现了人类千百年的一个梦想，在人类征服自然的历史上写下了光辉而灿烂的一笔；他的成功拉开了人类走向太空的序幕，也为他个人带来了巨大荣耀。加加林被任命为前苏联宇航员训练中心副主任，担任了前苏联最高苏维埃代表、共青团中央委员、苏古友协第一任会长，同时他的塑像竖立在星城广场上。

但当他的宇航事业继续发展时，他却离开了人世。

1967 年，前苏联制造了一艘新型的“联盟号”载人飞船，这只飞船正积极准备上天。加加林自任了宇船员训练中心副主任以来，很少直接参加太空飞行了，这次国家宇航委员会特地把加加林列入试飞人员名单，因此他很高兴。

1968 年 3 月 27 日，加加林在机场附近的空军医院里作了必要的身体检查后，与另一位飞行员谢廖金上校一同登上了米格 15 教练机。这位上校曾获苏联英雄称号，他多次在能见度很低的情况下，使飞机安全返航，而且毫无损伤。今天他将陪加加林作最后一次训练飞行，然后由加加林单飞，加加林的代号为 625。10 时 19 分，飞机已完成训练，达到了目的地“625 呼叫，一切正常”。然而在返航时，雷达上突然没有了飞机的影子，联络无线电也悄无声息。地面指挥部顿时陷入了极度惶恐之中。其后，一架直升机在基尔扎奇市附近的密林中，发现了坠毁的飞机。人类第一个“太空人”加加林就这样永久地、不辞而别地离开了人间。

直到 1987 年，前苏联《科学与生活》杂志才向世人露了事件的真相：原来当加加林返航时，飞机进入了低云层，无法确定何处是地平线，而飞机则是垂直向地面俯冲着。当他意识到这一点时，飞机距地面只有 250～300 米，一切努力都来不及了，飞机以每秒 100 米的速度撞在地面……

为了纪念这位“太空第一人”，在星城的博物馆设有一间专门纪念室，加加林的各种私人用品以及各种照片都陈列在这里。陈列台上摆放着一个引人注目的挂钟，指钟永远地停在 10 点 31 分，这个时刻是人们永远难以忘记的。

永别了，尤里·加加林，人类将永远记住你！

10．我国著名飞机设计师

我国著名飞机设计师黄志千，1914 年 1 月 23 日出生于江苏淮阴县，1933 年 7 月黄志千高中毕业后考入上海交通大学，就读机械系，1936 年，他选择了航空专业，立志献身航空事业。1937 年大学毕业以后，他又受训于空军航空机械学校，次年毕业。他学会了飞机制造程序和一般的制造技术和修理技术。

黄志千在学生时代就迫切期望出国留学深造，1943 年 6 月获准到重庆广阳坝参加出国考试并被录取。同年 10 月，黄志千等一行 22 人来到美国加利福尼亚州的圣地亚哥康梭立德飞机制造厂，以雇员身份工作。在此期间，他学习了 B—24 飞机的设计、制造和试飞的全过程。他从落后的旧中国走出，决心发奋读书，努力学习美国的先进技术，希望将来回国奉献自己的知识和能力。

国民党政府依靠美国资本建立航空工业的希望破灭后，便转向英国请求帮助。而战后的英国经济凋敝，很想寻找贸易伙伴，因此双方一谈即成。国民党政府遂将赴美的学生全部转往英国，从事飞机设计工作。黄志千克服重重困难，刻苦钻研了“流星”式和“EI144”型喷气式战斗机的资料（流星式

为当时破世界速度纪录的先进战斗机）。一年后，黄志千便参加了喷气式战斗机的设计工作，并负责机身后段的结构设计。这使他受益匪浅，为他后来设计先进的歼击机奠定了基础。

多年的学习和实践使他认识到，航空工业需要有重工业作基础和其它工业的支持。一个国家必须花费大量的财力、物力和技术力量来研究、试验、试造、试飞，才能研制出在技术上比较先进的飞机。可是，当时的条件不允许黄志千设计飞机。通过阅读一些报刊杂志和对当时国际形势的分析，他清醒地意识到，只有共产党才能救中国，只有共产党才能领导中国腾飞，而共产党夺取政权后，必然会请苏联帮助从事工业建设。因此，从 1948 年开始，他就潜心学习俄语，为回国建设社会主义事业作准备。

烽火连三月，家书抵万金。父亲发自国内的来信更坚定了他回国的决心，1949 年 4 月 8 日，黄志千一行二人乘船离英，途经孟买、新加坡于 5 月 9 日到达香港。他们排除了国民党反动派的一切障碍，在我党驻香港统战部门的引导下，终于在 6 月 12 日抵达天津，他从此告别了过去，走向崭新的未来。

当时，华东军区正在筹建航空工程研究室，黄志千闻讯要求调往，即刻获准。他参加了新中国初期航空工业建厂计划草拟工作。曾被派往福建省建瓯修建机场，当时生活非常艰苦，但他从不抱怨。1951 年 7 月，黄志千来到沈阳飞机厂，担负抗美援朝作战飞机米格—9 和米格—15 的修理工作。米格—15 是当时前苏联装备的最新式飞机，定为绝密型号，因此苏联只给我国有限的图纸资料。当时，修理这种飞机是极为困难的。黄志千根据他多年从事飞机结构设计的经验，采用等强度设计，较好地解决了战伤处理，有力地支援了我国志愿军在朝鲜的战斗。

黄志千热爱祖国，生活俭朴，从不乱花钱，但他却把自己积攒的 1000 万元生活费（合现在人民币 1000 元）捐献给抗美援朝。

1956 年初，黄志千作为航空专家，参加制订我国第一个科学技术 12 年规划，为航空工业的科学技术发展出谋献策。他和徐舜寿开始酝酿自行设计飞机。同年 8 月，他们建起了设计班子，徐舜寿任主任设计师，黄志千和叶飞大为副主任设计师。他们提出了设计并制造最大速度为 700 公里/小时，航程约 1000 公里，升限为 12 公里以上的全金属结构、前三点起落架、两侧进气、双座、后掠翼的亚音速喷气歼击教练机的方案（后定名为歼教 1）。

在飞机设计室的建设过程中，黄志千以很大精力抓技术人员的业务培训。他非常关心青年人的技术成长，曾亲自组织英语学习班，耐心辅导学员，帮助他们提高英语的实用能力，指导技术人员学习和使用国外的飞行资料。

航空工业局决定在沈阳建立飞机设计室时，他毫不犹豫，只身从北京来到沈阳工作。当时黄志千已是国家三级工程师，年过 45 岁的中年技术专家，结婚晚，孩子又小，家中困难重重，他就带头过单身生活。当时生活条件极差，没有细粮，有时吃不到蔬菜，他就用酱油泡高粱米饭，为建设飞机设计室和组织自行设计尽心尽力。歼教 1 飞机是我国自行设计的第一架喷气式亚音速歼击教练机，也是徐舜寿和黄志千第一次主持一架完整飞机的研制过程。

1957 年，航空工业局正式下达了开展歼教 1 型飞机设计和制造的决定。他们开始转入飞机初步设计和详细设计，并开始进入试制阶段。在那段日子里，黄志千始终和全体设计人员工作在一起，经历了许多不眠之夜，不知流了多少汗，也不知花费了多少心血，终于在 1958 年 7 月 26 日研制、试飞成

功。歼教 1 型飞机的研制成功，开创了我国自行设计飞机的先河。

在歼教 1 飞机设计、试制过程中，黄志千还同徐舜寿等一起，领导了初教 1 飞机（后定名为初教 6）的总体设计和“东风” 106 飞机（即“雄鹰”303，后定名为强 5）的方案件草图设计，黄志千仍然负责气动布局、结构、强度和重量工作。虽然他在重量控制和重心调整方面有较深的造诣，但他从不以此为满足。在设计工作中，他不但耐心指导技术人员做重心调整工作，而且还虚心向别人学习。

黄志千的工作赢得党和国家的高度重视。1961 年 6 月，他被任命为航空研究院飞机设计研究所总设计师。从此，他同所内其他同志一起，肩负起建设我国第一个飞机设计研究所的重任。由于黄志千长期致力航空技术研究，有较深的造诣，1962 年他参加了全国科技规划会议，他提供的飞机结构强度研究规划，被吸收入国家科学技术发展规划。1964 年 2 月 4 日，国防部授予黄志千中国人民解放军技术中校军衔。此外，他还光荣地被选为第三届全国人民代表大会代表。

1963 年以后，黄志千全力以赴抓新机研制工作，并重点负责歼 8 飞机方案的研究、设计、试验设备建设等工作。他认为，歼 8 使用 2 台现成发动机比较有把握（即双发方案）。选择双发的决策是黄志千为歼 8 飞机的成功研制作出的重大贡献。

正当黄志千决心为歼 8 飞机的研制作出新贡献的时候，1965 年 4 月，航空工业局决定由他带队去西欧购买飞机试飞测试设备，以便为自行研制新机作准备。

1965 年 5 月 20 日，黄志千乘巴基斯坦国际航空公司班机赴西欧，途经开罗上空时，因发动机失火，飞机烧毁，他不幸遇难，年仅 51 岁。

黄志千将毕生精力奉献给了我国的航空事业，为悼念这位著名的飞机设计师，中央军委授予黄志千烈士称号。

黄志千烈士安息吧！人民永远怀念你！

11．从这里走向太空

杨嘉墀出生于江苏吴江县，1937 年，他只有 18 岁，就在这一年，他以优异的成绩考入上海交通大学机电系。毕业后先在西南联大当助教，后又在昆明电工器材厂任助理工程师。在此期间他和其他同事一起研制出中国第一套有线单路载波电话的样机。1947 年他赴美求学，两年以后以优异的成绩获哈佛大学应用物理专业博士学位。而立之年，风华正茂、才华横溢的杨嘉墀就已学业有成。

他先后在美国光开关公司、本雪尔文尼大学、纽约洛氏研究所工作。他极好地表现了自己的才华，在模拟计算机的研制和应用工作中，在用于生物系统研究的电子设备研制中卓有建树。他负责研制的较先进的快速自动记录光电光谱仪，在美国获得专利。

十年的美国生活丝毫也没有淡化他对祖国的热爱和对吴江山水的眷恋之情，祖国翻天覆地的变化也深深地吸引着他，为了重回母亲的怀抱，他和在美国的一批爱国学者一起，通过各种渠道搜集来自新中国的消息，并参加了留美知识分子的爱国组织——科学工作者协会。经过不断努力，杨嘉墀克服重重阻碍，于 1956 年 9 月返回祖国。就在这一年，我国开始执行第一个 12 年科技发展规划。一批新兴技术，如电子、自动化、半导体和计算机技术等，还处于初创的起步阶段。在各个科技领域亟需学力深厚的学术带头人。根据

他的专长，杨嘉墀被分配到正在筹建的中国科学院自动化研究所。这里的科研设备、工作环境和物质生活条件都不如美国，但他凭着一颗赤子之心，凭着对自然王国苦苦探索的精神，和其他科研人员一起努力工作。

1957 年 10 月，前苏联发射了第一颗人造地球卫星，1958 年，毛泽东主席发出了“我们也要搞人造卫星”的号召。中国科学院组成六人代表团赴前苏联考察，杨嘉墀是其中之一，他成为我国最早接触这种新技术的学者之一。作为一名求实而沉稳的学者，面对世界的新技术，他没有采取急于求成的态度。他认为要从实际出发，根据我国当时的物质条件和技术水平，只能按科学规律，循序渐进。经过考察团专家们的一致研究，他们认为，我国搞人造卫星不能一步登天，在目前没有运载工具的前提下，只能从火箭搞起。中国科学院采纳了这个建议。

在后来的几年中，杨嘉墀承担了多方面的工作，60 年代初，他所承担的为运载工具研制的热应力和加载试验设备样机问世。他还承担了原子弹试验的一些工作，卓有建树。

1965 年，我国第一代人造卫星的论证工作开始了。杨嘉墀是卫星总体论证组成员，参与了我国卫星系列发展规划的制订。规划中，返回式卫星在太空高速运行中，为获取大量的地面遥感资料，必须要使卫星保持一定的姿态，这是一个必须突破的重大技术难关。自动化所承担了卫星姿态控制系统的研制任务。就在我国第一颗人造卫星“东方红一号”加紧研制的同时，返回式卫星对地定向三轴稳定姿态控制系统的预先研究也展开了。可是，文化大革命的风暴使刚起步的研制工作受到很大的冲击。

杨嘉墀不顾自己蒙受的不公正待遇，一心扑在科研工作上。为了改善红外地平仪的性能，他提出在红外地平仪中增加自动增益控制线路，这在当时国际上还是首次。一份耕耘，一份收获。1975 年 11 月，当返回式卫星第一次飞行试验时，杨嘉墀在渭南测控中心参与了遥测数据的分析工作，通过飞行、判断，他认为星上的姿控系统运行正常，这为卫星按计划运行三天提供了决策依据。此次飞行试验获圆满成功。

自 1975 年到现在，我国一共发射了 12 颗返回式卫星，星上使用的都是对地定向三轴稳定姿态控制系统。在他的建议下，设计人员又把它改成数字系统。这套姿态控制系统的方案设计和技术设计都是正确的，它的研制成功，为我国填补了返回式卫星对地定向姿态控制系统的空白。

到目前为止，我国已发射了 30 颗各种类型的卫星，是世界上三个掌握卫星返回技术的国家之一。我国研制的卫星已经由试验阶段进入到应用阶段，空间技术正在形成规模日益巨大的高新技术产业。在这项事业中，杨嘉墀曾参加过各种卫星的大量方案论证工作，担任过“实践二号”卫星总设计师，参加过许多关键技术的攻关，提出过许多开创性的建议。他现任中国空间技术研究院顾问，中国科学院学部委员，中国自动化学会理事长，中国宇航学会理事。他在学术上有很深的造诣，享有国际声誉，曾当选为国际宇航联合会副主席，他为我国的卫星事业付出了大量心血。

他以高尚的品德深受人们尊敬，凡是和他一起工作过的人，都感到这位从美国归来的“杨先生”不愧为炎黄子孙，他丝毫没有个人利益至上的言行，他身上所具有的只是中华民族传统的耿直、诚实、谦逊和无私的美德。他从不向领导伸手，为个人要求什么。1975 年，他回国后第一次访美，旧地重游，感慨颇多。他虽身处异地，却十分思念祖国，一心想着工作。他研制的自动

光谱记录仪，在美一家工厂生产，获得专利，他用分成的一部分钱购买了一部王安电脑，装备在自己工作多年的实验室。

几十年来，他默默地工作着。桃李不言，下自成蹊，从不以著名科学家自居。他的平易近人和谦虚美德博得了大家的赞赏。自 1983 年他不再担任领导职务以来，他就把更多的时间和精力用于从宏观角度去思考我国高技术和空间事业的发展。

经过几个月的反复研究和磋商，光学专家王大珩、核物理专家王淦昌、电子学专家陈芳允以及空间技术专家杨嘉墀以学部委员的名义向中央呈递了一份《关于跟踪世界战略性高技术发展的建议书》。国务院立即组织百名专家，制订了对我国有战略意义的《高新技术研究发展计划纲要》。这就是为世人所瞩目的“八六三计划”，如今早已硕果累累了。

杨嘉墀作为八六三计划的发起人之一，多年来一直参与航天领域、自动化领域和信息技术领域的论证工作，并在一些专题研究项目中担任顾问工作。这位著名的空间控制专家，新中国自动化学科及空间技术事业的开创者，以他高尚的品德和敬业精神激励着千千万万的后来人为祖国的航天事业和高科技的发展努力奋斗。

12．中国航天“总总师”任新民

任新民是我国航天事业的泰斗。他于 1915 年 12 月出生于安徽宁国县一个职员家庭，1934 年考入南京中央大学化工系。1937 年赴重庆兵工学校攻读火炮专业，40 年代在美国密歇根大学研究院获博士学位，新中国诞生前夕，他毅然辞去美国巴福罗大学讲师工作，从旧金山乘船回国。

国外优厚的待遇留不住他一颗爱国心，他决心为祖国奉献自己的才华和学识。几天以后，当他在报上看到陈毅元帅签发的招聘国防科技人才启示聘用栏中“任新民”三个字时，他激动得久久说不出话来。由于他在华东军事科学院和哈尔滨军事工程学院研究过几年固体火箭发动机和火箭炮，1956 年国防部五院成立时，钱学森亲自点名他任液体火箭发动机设计部主任。从此，他和中国航天事业的发展结了不解之缘。

1958 年秋，两枚前苏联研制的 V—2 导弹运抵中国，任新民参加了交接仪式。他知道这不是苏联研制的新产品，而是前苏联在第二次世界大战中占领德国火箭基地佩纳明德岛和罗德豪森后的战利品，有人傲慢地认为“中国不具备搞导弹的条件”，如果中国人搞出来了，他们买专利。任新民下决心一定要搞出中国的“争气弹”，不靠外国人的帮助，中国人也能将自己的火箭、卫星送上天。

任新民的座右铭就是“不唯书、不唯洋、不唯上”。在他的客厅里，宽大的书柜占了整整一面墙，包括专业书籍和社会科学方面的书，他的业余爱好就是读二十四史。他走到哪里都离不开书，他十分重视科学理论对技术实践的指导作用，但又反对本本主义，在实际工作中，他坚持实事求是，是个唯实论者。他说，一个专家处理技术问题，一是靠知识，包括知识的更新和再学习；二是靠深入实际，从奋战在第一线的科技人员和工人那里吸取营养。这样做就能较好地处理问题。他几十年如一日奔波在创业第一线，隔几天飞到上海，过几天又会飞往西安，再过几天他又会飞到四川。30 多年来，他的足迹几乎踏遍了承担研制任务的每个车间、研究所和发射测控中心。一个又一个难题被他解决了。

1968 年，在他的领导下，液体火箭发动机研究所在较短的时间里研制出

两种新型火箭发动机。这不仅为“长征一号”运载火箭提供了可靠的动力保证，而且为中国大型火箭发动机的研制奠定了坚实的基础。1970 年，我国第一颗人造地球卫星发射成功，任新民作为有功之臣参加“五一”国际劳动节观礼。在天安门城楼上，周恩来总理亲切地称他为“放卫星”的人，把他介绍给西哈努克亲王。1980 年 5 月，任新民参与领导了向太平洋海域发射运载火箭的工作。1984 年和 1986 年，他先后两次成功地组织指挥了我国通信卫星的发射任务，为我国航天事业跻身于世界先进行列作出了巨大贡献。在这期间，由于通信卫星工程五大系统都有总设计师，任新民又是总设计师的统帅，因此，人们称他为“总总师”。

30 多年来，任新民以拼搏精神为祖国的航天事业写下了一页页光辉的篇章。他早年留学海外，到过法国、美国、日本、英国，但是他一点洋味都没有，他虽是功勋卓著、闻名遐迩的著名专家，可是却非常朴素，一双黑布鞋使他显得像一个老工人，却不像是全国人民代表大会常务委员、中国科学院学部委员、中国宇航学会理事长。作为一个有真才实学的老专家，他从不摆出领导人和著名专家的架子，他的谦虚谨慎与和蔼可亲博得了大家的高度赞誉。

对待荣誉，他总是这样说：“航天事业是集体的事业，个人的作用很小很小。大家要树立做无名英雄的思想。否则，大家去争这，争那，那就糟了。五六十年代谁也没出过名，事业不照样搞上去吗？”他在 30 年的航天生涯中，不知成功地参加和领导了多少次重大科研项目，而当决定国家科技进步特等奖名单时，他却坚持自己只上一项，并执意把自己放在第二位。

1984 年 4 月 8 日，当指挥大厅的扩音器传来“星箭分离正常，卫星进入转移轨道”时，人们欢呼雀跃，欢呼声、鼓掌声、祝贺声连成一片。这时，中央人民广播电台的记者拿着话筒来到他面前说：“任总师，请您讲几句话吧！”他轻轻摆摆手说声“谢谢！”，就转身示意秘书一起回宿舍了。下车时，人们向他祝贺，他礼貌地向人们点头示意，一声不吭地上了楼，一位炊事员感慨地说：“这可是位好老头啊！”

他通过多年的实践发现，不仅我们，而且在先进国家里某些技术中也存在落后成份，我们也有一些外国没有的独特之处，中国和外国各有所长，那种“唯洋”、“崇洋”思想是要不得的。在技术问题上，他尊重领导，但不唯命是从。他认为那种看领导眼色行事的人最没出息，这种人没有科学家的良心。他反复强调：科研工作中判断决策的依据是科学。

1978 年，对卫星运载火箭的第三子级是采用氢氧发动机，还是利用常规发动机一事，已经过多次讨论。国防科委的初步意见是把氢氧发动机作为另一方案，刚刚返京的任新民，一听说这个消息，下了飞机就直奔国家科委某领导家，开门见山地说清缘由，终于说服领导，把另一方案改成第一方案。一字之差决定了氢氧发动机的命运。

他查找技术问题的原因一贯精益求精，处理问题果敢、迅速。1986 年 2 月，卫星发射进入最后准备阶段。基地一位参谋拿着发射任务书跑来请任总师签字。突然，某岗位报告出现异常，任新民触电似地站起来，快步直奔发射塔架，蹬上一层又一层扶梯，迅速来到异常部位，厉声询问着情况，向主管同志提出一个又一个问题。每次发射卫星，他都要在发射现场一住两三个月，多则六七个月。他说这叫做给卫星“保驾”。

他说，困难压顶不敢负责，那不是软弱，是圆滑，是为了保护自己。作

为航天事业的一名技术指挥员不能有私心杂念，应该坚持真理，当机立断。在一次研究氢氧发动机试车任务书的会上，有人提出写“经任总师决定……”，有人建议写“经会议研究决定……”，任总师“腾”地站起来说：“不！就写任新民决定，出了问题我负责，掉脑袋我去。”

他也有发火的时候，一贯温和又平素沉默寡言的人发起火来是很厉害的。在发射中心的一次总检查中，遥测电源出现“过压报警”现象，主管人员经多次查找，仍未弄清原因，有些打退堂鼓了。当时，离发射只有两天多了，有人认为这种过压抗得住，不想查了，任总知道后发火了：“周总理生前提出：严肃认真，周到细致，稳妥可靠，万无一失；我们要严格执行，一定要查清，宁可全线各系统都等着。”不过半天，“过压报警”的原因还是查得一清二楚。同志们诙谐又开心地对任总师说：“今天的成功，多亏您的高压政策啊！”

回顾自己的成长历程，任新民感慨万千，他尤为感谢党的关怀。正当我国航天事业刚刚起步的关键时刻，党把液体火箭的研究工作交给他这位当时的非党专家，曾令苏联专家震惊万分，邓小平、周恩来、聂荣臻等领导都曾亲自关心过航天事业。

如今，党中央把航天技术列为国家高技术发展计划，为航天技术的腾飞创造了极好的条件。任新民顾不上参加庆功会，又开始筹划起航天技术的新蓝图，运载火箭要系列化、商品化，要搞各种应用卫星，特别要搞大容量的通信广播卫星，要搞大型运载火箭，进一步开发宇宙空间……他坚信，在不久的将来，中国人也能在太空遨游。他深情地说：“上太空我是赶不上了，但我可以为未来铺路，干些力所能及的工作！”

13．他托起中国的航天事业

钱学森是中国当代杰出科学家、世界著名火箭专家、中国航天事业的奠基者和开拓者之一。他 1911 年 12 月 11 日出生于上海，3 岁随父到北京，上过蒙养院、师大附小、师大附中，师大附中对钱学森影响最深的有校长林砺儒，钱学森后来说：“我若能为国家为人民做点事，皆与老师教育分不开。”1934 年，他毕业于上海交通大学机械工程系铁道机械工程专业，随即考取清华大学公费留学，专业是飞机设计。

1935 年 8 月，钱学森从上海同徐芝纶等人赴美国麻省理工学院留学，翌年获硕士学位，又转入加利福尼亚理工学院深造，开始了与冯·卡门教授先是师生后是亲密合作者的情谊。教授第一次见到钱学森时，看到他个子不高、仪表严肃，但思维敏捷、勤奋好学，给教授留下深刻的印象。1937 年秋，钱学森认识了热心研究火箭技术的同学 F·J·马林纳，共同拥有的火箭、音乐和政治兴趣使他们结成良友。由马林纳介绍，钱学森参加了加州理工学院的马列主义学习小组。

1939 年 6 月，钱学森取得航空和数学博士学位后，任加州理工学院航空系助理研究员。1947 年到 1955 年间任麻省理工学院和加利福尼亚理工学院教授。当时，他已在近代力学和喷气推进的科学研究方面，积累了许多宝贵经验，成为当时有名望的优秀科学家。

1947 年，年仅 36 岁的他成为正教授，他于同年夏季请假回国探亲，9 月和蒋英结婚，蒋英生于 1920 年 9 月，是在维也纳和柏林受过良好的音乐教育的女高音声乐家。1948 年祖国解放在望，钱学森准备归国。1949 年 5 月 20 日，他收到留美科协中区负责人葛庭燧写来的信，同时转来中共党员香港

大学曹日昌教授的信，转达即将解放的祖国召唤他返国的切切深情。他认为回国服务的时候到了，遂加紧了回国的各项准备。

可是当时麦卡锡主义横行，钱学森被指控为美共党员，当他一家将要回国时，钱学森被拘留，两周以后才获释，行动受监视，滞留达 5 年之久。1955 年 6 月的一天，钱学森夫妇摆脱特务监视，在家书中夹带了给陈叔通的信，请求祖国帮助他早日归来。 1955 年 8 月 1 日，中美大使级会谈在日内瓦开始，王炳南大使按照周总理的授意，与美方交涉，迫使美国政府不得不允许钱学森回国。但在乘坐美国邮船的归途中，仍当犯人对待，回国前夕，他在向老师告别时，冯·卡门充满深情地说：“ 你已在学术上超过了我！ ”

钱学森一家一上香港码头，就感受到了祖国的温暖。进入国境，他们见到了科学院派来接他们的朱兆祥。一路上，他们饱览了祖国欣欣向荣的景象。1955 年 11 月，钱学森和钱伟长合作筹建中国科学院力学研究所。1958 年，他任中国科学技术大学近代力学系主任，讲授星际航行概论和物理力学。1956 年被任命为国防部五院的第一任院长，使他对创建和发展我国航天事业发挥了重要作用。周总理还嘱咐聂荣臻说，钱学森是爱国的，要在政治上关心他，工作上支持，生活上照顾。1959 年，钱学森加入中国共产党。

1957 年，钱学森所著《工程控制论》获中国科学院自然科学奖一等奖，并被补选为中国科学院学部委员。他最先为中国导弹和火箭技术的发展提出了重要的实施方案。此后他长期担负着火箭导弹和卫星研制的技术领导职务，以他渊博的多学科知识和丰富的实践经验，带领大批专家，为中国航天事业的发展作出了卓越贡献，堪称我国航天事业的元勋。

早在 40 年代，钱学森就意识到导弹日益增长的重要性，需要一种他称之为喷气式武器部件的新机构，用新的军事思想和方法专门进行研究。陈赓大将见到钱学森的第一句话就是：“ 中国人搞导弹行不行？ ”钱学森说：“ 外国人能干的，中国人为什么不能干？ ”周恩来总理亲自主持中央军委会议，决定由周总理、聂荣臻、钱学森等筹备组建导弹航空科学研究的领导机构。钱学森认为：喷气火箭技术是现代国防事业的两个主要方面，一方面是喷气式的飞机，一方面是导弹。没有这两种技术，就没有现代的航空，就没有现代的国防。建立了喷气和导弹技术，民用航空方面的科学技术问题也就不难解决。钱学森受命组建我国第一个火箭、导弹研究院——国防部五院，聂荣臻亲自主持成立仪式，钱学森作为第一任院长做了大量工作。

1960 年 11 月 5 日，在聂荣臻元帅现场指导下，以张爱萍将军为主任，孙继先、钱学森、王诤为副主任的试验委员会，在我国酒泉发射场成功地组织了我国制造的第一枚近程导弹的飞行试验。这是我国军事装备史上一个重要的转折点。1964 年 6 月 29 日，我国第一枚自行设计的中近程导弹进行飞行试验获得成功。1966 年 10 月 27 日，遵照周恩来总理“ 严肃认真、周到细微、稳妥可靠、万无一失 ”的指示，钱学森协助聂荣臻元帅，在酒泉发射场领导了用中近程导弹运载原子弹的“ 两弹结合 ”飞行试验，这次史无前例的试验，标志着中国开始有了自己的导弹核武器。第二天，即 1966 年 10 月 28 日的《纽约时报》，用这样的文字报道了这一重大事件：“ 一位 15 年中在美国接受教育、培养、鼓励并成为科学名流的人，负责了这项试验，这是对冷战历史的嘲弄，1950—1955 年的 5 年中，美国政府成为这位科学家的迫害者，将他视为异己的共产党分子予以拘捕，并试图改变他的思想，违背他的意愿滞留他，最后才放逐他出境回到自己的祖国。 ”

早在 1953 年，钱学森就研究了星际航行的可行性。1961 年 6 月，在他和赵九章等人的倡仪下，中国科学院开始举办了持续 12 次的星际航行座谈会，钱学森在第一次座谈会上发表了题为《今天苏联及美国星际航行火箭动力及其展望》的讲演。1965 年 1 月 8 日，钱学森正式向国家提出报告，建议早日制订我国人造卫星的研究计划并列入国家任务。聂荣臻元帅很重视钱学森的建议，指出“只要力量上有可能，就要积极去搞”。1965 年 4 月 29 日，国防科委向中央专门委员会报告了钱学森等人的研究结果，提出了在 1970 年或 1971 年发射我国重量为 100 公斤左右的第一颗人造卫星的设想。中央批准了这一设想。钱学森为人造卫星研制计划许多关键技术问题的解决贡献了智慧。1970 年 4 月 24 日，重量为 173 公斤的我国第一颗人造卫星发射成功。钱学森和发射基地的领导人及试验队的代表，在现场发表了热情洋溢的讲话。“五一”节晚上，毛泽东主席、周恩来总理在天安门城楼上接见了钱学森、任新民等参加第一颗卫星工程研制的代表，这颗卫星向全世界播送《东方红》乐曲，宣告了新中国迎来了航天时代的黎明。

1985 年，钱学森因为对我国战略导弹技术的贡献，作为第一获奖人获全国科技进步特等奖。1986 年，被选为中国科协主席。1979 年，获加州理工学院“杰出校友奖”。1989 年 6 月 29 日，在美国纽约召开的 1989 年国际技术与技术交流大会授予钱学森“威拉德 W·F·小罗克韦尔奖章”和“世界级科学与工程名人”，“国际理工研究所名誉成员”的称号，表彰他对火箭导弹技术、航天技术和系统工程理论作出的重大开拓性贡献，称他“作为加州理工学院学生时，冯·卡门教授就因他在喷气推进和超声速飞机设计方面的才智而对他特别宠爱。在有关火箭设计的研究工作中，为发展喷气推进，他引入了钱学森公式。钱学森长期担任中国先驱火箭和航天计划的技术领导人，他对航天技术、系统科学和系统工程作出了巨大的和开拓性的贡献。”

1989 年 8 月 7 日，江泽民和李鹏会见了钱学森，对他获得这么多奖励表示祝贺。认为：“钱老获得这样的荣誉是当之无愧的，这不仅是钱老个人的光荣，也是中国的光荣，是中国科学技术人员的光荣。”钱学森品格的真实写照可以在他给朋友的信中体现出来，“我认为一件正事是请你们考虑中国知识分子史，用马克思主义哲学和历史唯物主义来写，指出中国知识分子的历程，及其在今后建设社会主义物质文明和社会主义精神文明中的伟大历史任务。”

钱学森是一位自觉的马克思主义者，他认为，马克思主义哲学是智慧的源泉！一个马克思主义者是绝不会不爱人民的，绝不会不爱国的。钱学森 1955 年离开美国后，再也没去过那里。但他对美国人民、美国科学家同行一直怀着十分友好的情感。

钱学森共发表专著 7 部、论文 300 余篇，应用力学、喷气推进与航天技术、工程控制论、物理力学、系统工程、系统科学、人体科学、科学技术体系和马克思主义 哲学是他的主要贡献。

钱学森是一位杰出的科学家、思想家。他把科学理论和改造客观世界的革命精神结合起来。一方面是精深的理论，一方面是火热的斗争，是“冷”与“热”的结合。由于钱学森对科学事业的重大贡献，人民感谢他，并给予他应有的崇高荣誉。

四 航天技术的应用与未来

20 世纪 50 年代诞生的航天技术，在本世纪发展十分迅速，它影响到多种科技及经济发展，已经成为国际科技实力的象征。

航天技术与多种科学技术相互渗透、相互推动。从它对基础工业技术要求之高，对科学探索未知空间的作用之大，可以看到它的带头作用。它的产生、发展、进步，一直是建立在材料科学、工艺学、动力推进技术、能源、信息与控制技术、微电子、光电子与微波技术等众多学科的不断提高、发展进步、突破的基础之上的。航天技术的成就，除了在国民经济建设各方面取得广泛应用外，又创造和发展了以空间为探测试验基地的地球遥感、天文、材料科学、生命科学的研究。当代许多带根本性质的科学问题，如宇宙演变、生命起源乃至地球生物圈的全球性研究探索，都离不开航天技术提供的探测手段和成果。

科学技术是第一生产力，航天技术作为重要的生产力，促进了传统产业的改造，又开拓了新的产业。卫星通信已是很好的例证。空间材料科学和空间生命科学的进一步发展壮大，利用空间微重力真空环境下的科学实验成果，促进了材料和药物等制造业的重大变革。

航天技术是一门综合性很强的技术，集中体现了一个国家科学技术综合水平和工业经济实力，在增强民族自豪感和凝聚力，促进国民经济和科技的发展进步，提高国家的国际声望等方面，发挥着重要作用。

1．与现代社会息息相关

技术革命是指那些引起生产力飞跃发展的重大技术变革，航天技术正是当代世界新技术革命的一个组成部分，它给许多领域带来了新的变化，甚至正在悄悄地改变着人们长期以来的传统生活方式。

航天技术对当今世界上许多重要社会问题发挥着作用。利用卫星独有的高空位置，可以建立区域性的、全国性的乃至全球的卫星应用系统，在军事、通信、导航、环境和气象预报与监测、资源利用与国土规划、自然灾害事件的监测报警等各应用领域内扮演着越来越重要的角色。

其一，航天技术首先把现代社会传递与交流信息的通信手段提高到一个全新的水平，开创了远距离、大容量通信的新局面。通信、广播卫星现已商业化，一颗通信卫星可同时传输多路电话或电视，国际通信业务已由依靠海底电缆逐步为通信卫星所代替。

卫星通信灵活机动，根据需要，可建立固定的大型地面接收站，也可设置移动的地面站，舰船、飞机、车辆、乃至个人都可使用卫星通信。“万里之外，瞬息可得”，手持大哥大，可以与世界各地进行通信。我们现在可以坐在家里，便可了解全世界各个角落的重要新闻，也可欣赏到遥远地方进行的精彩的体育赛事。在当今信息时代的社会里，通信和广播卫星正扮演着重要的角色。

其二，航天技术实现了气象观测方式的革命，使现代气象学进入了以全球大气为研究对象，以气象卫星为观测工具的新阶段。

以往的气象观测，只能获得地区性的情报资料。而气象卫星却能够及时地观测出全球性的气象资料，在全球范围内对海洋、大陆和大气层进行精确探测，昼夜提供了全球性卫星云图，并对其进行精确探测，连续不断地监视大片地区的天气现象。现在的天气预报，已能清楚地揭示出台风等灾害性天

气现象的发生、发展的过程，预报天气的有效期限，准确性也大有提高。

其三，航天技术提供了一种经济、有效的对地球自然资源和环境状况的大面积普查和监测的手段，为人类勘探与合理开发利用资源及环境保护开辟了新途径。如普查矿产资源，预报地震与火山活动，估计农作物产量，调查环境污染的来源和分布、绘制地图等等方面，都显示出重大作用。

其四，航天技术为空间科学实验活动提供了极其优越的技术手段，丰富了人类对宇宙的认识。任何科学技术的发展，都与人类眼界拓展的程度相关，人类对自然界的认识，正是从陆地到海洋，进而到天空，不断地扩大自己的视野与活动范围。

在航天技术产生之前，人类局限于地球上，眼界较窄。而航天器的产生，把探测器乃至人送到了太空和其它星球，航天器成了空间的科学试验室，使人的眼力有了飞跃的延伸。例如，在太空中，由于没有大气的干扰，卫星上的望远镜可以望得更远，分辨率也显著提高，“哈勃”太空望远镜给地球传来了许多遥远的宇宙空间的照片。又如火星探测器，在火星表面软着陆后，对火星表面进行直接观测，获得了第一手资料，解开了一些疑团。这些用航天技术手段所探测到的成果，更正了人们过去一些主观的、错误的认识，意义重大且深远。

航天技术还使我们能用更先进的技术手段，去更深入地考察天体的演化和生命起源等重大课题，在更巨大的时空尺度上探索宇宙，进一步揭示自然界辩证发展的因果，从这个意义上讲，它将为辩证唯物主义提供和充实丰富的自然科学资料。

其五，航天技术的突出特点，使得它很快地被用于军事领域。在现代立体战争中，航天高科技发挥着越来越重要的作用，1990 年海湾战争就是生动的例子。在那次战争中，美国先后启用 5 颗侦察卫星侦察伊拉克军队的夜间军事活动，监视伊军的军事动向，并利用卫星获得的图像信息来计算伊拉克潜在目标的地理位置，以便为美国空军和海军航空兵计划好攻击伊拉克的轰炸目标清单。军事侦察卫星的厉害，由此可见一斑。在海湾战争中，美国总统的几乎全部重大决策都有赖于中央情报局的侦察卫星和国家保密局从卫星截获的电子情报。

现代的侦察卫星，发展已相当成熟。它能够全天候全球性的连续监视，真所谓“天网恢恢，疏而不漏”，它还能保证情报迅速及时地传递到战场指挥官的手中，并且情报的准确性极高，能识别大量战略目标的技术细节，简直就像是“从办公室里窃取官方文件”似的。

除了侦察卫星外，预警卫星和拦击卫星作为防御性武器也相继发展起来，受到美苏的重视，只是现在没有爆发“天战”，其作用未被世人所目睹。

2．人类不会永远生活在摇篮里

从人类第一颗人造卫星上天到现在，只有短短的不到 40 年的时间，但空间科学技术的发展却如此惊人，已成为现代科学技术的标志之一，它的发展前途更是灿烂辉煌。

完善卫星的应用技术

首先，人造地球卫星的应用技术将在未来得到进一步改善，在以后的航天活动中，人造地球卫星仍然是一种重要的航天器。它的应用将更加广泛，并且渗透到人类社会生活的各个方面。

航天技术的进一步发展，使之能够研制和发射大功率、大天线的静止通信卫星；能完成微型无线电话之间的信息传播；能传递邮政通信：写信人写好的信件用特制的扫描器阅读，经过卫星天线传输到接收邮局，它印刷成传真信件，被送到接信人手中；它还能传输图书情报资料，使得每个终端站就是一个图书资料极其丰富的超级图书馆。

在电视广播方面，我们的每个家庭用户可以直接接收到卫星传输的电视信号，看到全世界各地的电视广播卫星节目，到那时，真要怨一双眼睛不够用了。在现在一些发达国家已初步应用了这种高科技。

就卫星技术本身来说，将来要继续改进卫星的性能，向多用途、长寿命、标准化和模块化的方向发展。

多用途的卫星，能使功能集中起来，一星多用。这对降低成本，提高经济效益是相当有利的。例如照相侦察卫星，实现普查、粗查和详查细查的结合；预警卫星既能预警，又能探测核爆炸和进行电子侦察等；一些军事卫星甚至能实现隐身和抗摧毁的能力。

卫星设计的模块化是一种趋势，这要求卫星的许多通用部分对各种类型的卫星来说要基本相同，如卫星的电源、姿态控制测探系统等。模块化的卫星的最大优点是适用性很强，可以在不需要作较大改动的情形下，便能满足不同用途的卫星的基本要求。卫星部件设计的标准化，也日益显得重要，既有利于较大批量的生产，降低成本，也有利于部件性能的稳定。模块化和标准化，便于卫星技术发展的继承，缩短研制周期，提高卫星的可靠性。

还有一方面，因地球同步轨道中的静止轨道只有一条，而发射静止卫星的数目越来越多，故如何合理使用地球同步轨道的问题就提到了议事日程中来。如果每隔 3°配置一个地球同步卫星，在 360°的圆轨道上，最多只能容纳 120 颗卫星。若卫星配置过于拥挤，相邻两颗卫星间的电波就可能会发生干扰。为了解决静止轨道上卫星数目趋于饱和的“危机”，一者可逐步淘汰掉工作寿命即将结束的静止卫星，使它们撤离静止轨道，也可以说别让太空垃圾碍事。二来可使用轨道倾角不太大的地球同步轨道，尽管这种轨道上的卫星不像静止卫星那样定点于赤道上空，但仍然是 24 小时同步，只是由于它非完全静止，要相应解决好地面站对卫星的跟踪和观测问题。

加强空间军事力量

在军事卫星方面，有可能出现实用的电视侦察卫星，这种卫星与空间站和中继卫星配合，能对地球进行连续的、全天候的实时侦察；军用通信与导航系统，既能进行统一的战略通信和指挥，又能对舰艇、飞机和地面部队进行战术指挥、联络和导航，还可能突破水下导航技术，实现对核潜艇的水下导航和指挥。

在战略防御方面，将会继续发展可靠性高、性能更好的战略预警系统，在空间轨道上监视对方战略导弹的发射，监视空间和稠密大气层内的各种航天与航空活动。对来袭导弹实施多手段、多层次的战略空间防御设想，将会趋于成熟。

反卫星武器系统也会有较大的发展，随着军事卫星技术的日益成熟，卫星在战争中发挥愈来愈大的作用，因而，它自然也就会成为对方重点攻击的目标。

其实，早在 1983 年，美国就提出了“ 战略防御创新 ”（简称 SDI，即“ 星球大战 ”计划）， SDI 的基本设想正是用战略防御武器对来袭的弹道导弹实施多层次、多手段的拦截，以天为主要基地建立一个反导弹综合防御系统。进入 90 年代以来，美国的“ 星球大战 ”计划受到资金，尖端技术尚待突破和国际国内形势等种种考验，作了必要的调整，放慢了进度、缩小了规模，但其许多先进的设想仍将继续下去，并且有可能在下个世纪初完成全部防御系统的部署。

建立空间运输的航天体系

在航天体系中，包括空间站、航天飞机和空间渡船。

空间站是设置在绕地球轨道上，能容纳较多人的长期从事航天活动的中心，也是向深一层的空间进军的空间基地，特别是近地轨道，将要设置和完善永久性空间站，发展人在空间的活动与生存能力；航天飞机往来于地面和空间站之间；使空间站的人员可以轮换，消耗性物资可以得到补充；空间渡船是在轨道间的运输工具，往返于低轨道与高轨道之间，行星与行星之间，运送和回收各种航天器。

航天体系的形成，将使航天活动的范围扩大，它不仅能向地球同步轨道且能向行星的轨道发射航天器，进行太阳系内的空间探索活动。这种探索活动将继续使用不载人的航天器，若是载人的行星探测，第一目标将可能是火星，资料表明，对火星的载人航天问题已作了详尽的研究，美国也宣布要执行一项人类重返月球、探测火星的活动计划，相信在不久的将来，人类的足迹就会印在火星上。

空间开发

人类为了更好地生存和发展，光靠地球这块有限的绿洲是远远不够的。人类面临的问题很多，其中最严重的便是资源短缺和人口爆炸两大难题。有人曾做过统计，现今世界人口正以每 37 年增加一倍的速度迅猛递增。在刚刚过去的十天里，全世界人口大约已增加约一百五十万，如果不加控制而按这种增长趋势发展下去，那么 250 年后，人口将是现在的一百多倍，届时，所有的土地都要来住人，野生的动植物只好统统砍杀光。我们必须在屋顶上种庄稼养活自己，陆地上除了人山人海外，再也看不到麦浪滚滚的景象了。如果像这样发展下去，未来的人类文明将有发生崩溃的危险，人类将葬身于自己种下的苦果中。面对时代的严峻考验，空间开发将是其中一条出路，利用航天技术开发无穷无尽的空间资源，造福人类。

开发外星球

一个世纪以后，地球人到太空旅行，再也不会像现在这样困难重重了，未来的太空旅行不仅是安全可靠的，而且是一种令人陶醉的享受，15 年前捷足先登月球的“阿波罗”飞船，每秒钟不过十公里左右，而未来的宇宙飞船将可能以每秒 500 公里的速度穿梭于太空城和行星之间，到那时，人类在行星际航行方面开始真正进入自由王国的新时代，大规模地开发太阳系的行星世界，以及遍布火星和木星之间的为数众多的小行星资源。在初期发展阶段，太空城市所需的矿物资源可以向月球索取，在不久的将来，月球上也可能建造太阳能发电站，利用其丰富的矿藏，就地取材。

空间工程

空间工程是在空间建造大型的空间结构，包括空间工厂、空间电站、空间实验室等项目。空间生产是其中重要部分。它利用空间的特殊环境和资源，加工制作一些产品，空间得天独厚的真空环境和失重环境，可用来加工在地球上难以加工的产品，这在目前的空间站和航天飞机上，已经进行了试验性研究。结果表明，由于在空间环境中避免了地球重力场的影响，晶体可以生长得十分完美；一些在地面上完全不相容的金属会融合成合金，并呈现一些新的物理特性，现代电子工业所需要的优质半导体材料、特殊玻璃和耐高温耐腐蚀的合金，都可以在空间生产；真空环境还可能生产高纯度的医药产品。

在空间结构上，可以安装太阳能电站以及作为地球同步轨道上的大型平台，平台上可容纳足够的通信设备和大型轨道天线，这将大大提高卫星的通信能力，也将成为探索更远宇宙空间的太空基地。

空间居住

面对前面提及的“人口爆炸”和自然资源面临的枯竭，人类还可以走出地球，定居于“空间城”，成为宇宙公民，在宇宙空间中，建立起一个个兴旺发达的文明社会。

据美国一位富有想象力的物理学家奥尼尔的设想，在今后二、三十年内，在太空中，将出现可居住万人的太空城。到下个世纪末，空间中的各种太空城、空间站和空间工厂将星罗棋布，每年差不多有二亿人往返于地球与太空城之间，进行别有风味的旅行。到那时，每年都有成千上万的地球人到太空城“安家落户”。一座座的太空城并不是孤零零地漂荡在空间，而是与地球保持着最密切的联系，其中包括往返频繁、数额巨大的贸易关系。太空城将向地球出口太阳能卫星电站以及一系列高精尖的特有的空间产品。当然地球人也需要向太空城居民提供一些必要的生活用品或工业配套设备。太空城居民不仅可以到地球上履行公事，而且还可以定期地回“娘家”探亲访友。

更有趣的是，70 年代西方有位博士通过反复几次征询十几位宇航专家的意见，反复推敲修正，对未来行星际航行和恒星际航行作了预报，列出了一个较确定的时间表。

2024 年，在太空（包括月球上）生活的人数超过一千人；

2029 年，载人飞船首次飞往木星；

2040 年，广泛利用地球以外的太阳系的资源，同时在太阳系范围内建立可靠的高速运输系统；

2054 年，不载人探测器首次从太阳系飞向其它的恒星；

2058 年，载人飞船首次飞往太阳系边界（相当于海王星和冥王星）；

2066 年，与地球外智能生物接触，不一定建立通信联系；

2140 年，载人飞船首次从太阳系飞往其它恒星；

2260 年，人类开始向太阳系以外的行星移民。

尽管这个预测的准确性尚待几代、几十代人的实践去验证，但至少从中我们看到了未来航天的一个模糊的轮廓，前景不可估量。

宇宙航行

人类飞出太阳系，进入大宇宙，实现恒星际航行，听起来好像是天方夜谭。即使如上面乐观预测的那样，也需要经历漫长的旅程。然而就是在一个世纪前，又有谁能想象得到今天航天技术是如此发达呢？有谁能想到人类能踏出地球门，迈入“广寒宫”呢？因此，未来人类社会文明的发展进步，是不可估量的。

要实现恒星际航行，首先面临的关键问题就是怎样极大地提高宇航速度。恒星之间的距离远到以光一年的行程为单位来度量，飞船速度如果不能接近光速，是不可想象的，就好比蚂蚁环游地球一样，简直是不可能实现的事。

随着飞船速度越来越接近光速，根据爱因斯坦相对论的时间延迟特性，飞船上的时间将变慢，飞船上的一天，将等于地球上的数年，也就不愁人生短暂，目的地未到人先老死去了。当然，倘若航程遥远，一代人不能完成，可以在飞船里繁衍后代，把历史使命一代代传下去直至完成任务。

如何制造出接近光速的航天飞船来呢？对此人们已提出利用光子火箭作为实现恒星际航行的设想。但这在理论和实践上，遇到了许多难以预料的全新难题，现在的航天技术已无法解决，需要几代、几十代人前赴后继的不懈探索和努力。

地球是人类的摇篮，但是人类不能永远生活在摇篮里，我们要不断争取着生存空间，起初是小心翼翼地穿出大气层，然后是征服整个太阳系和整个宇宙太空。但愿有一天，我们成为古人的时候，这个美丽的愿望也能变为现实。