航空航天小故事

王小未 主编

目　　录

气球的诞生与发展 1
飞艇的兴衰 4
莱特兄弟 8
值得怀念的人们 13
中国第一个飞行家——冯如的故事 16
飞越北极 20
特技飞行 24
空战的起源 27
机翼转起来 31
航空史上的六个第一 34
二战著名飞机漫谈 42
突破音障 45
第一代亚音速喷气式战斗机的较量 49
超音速客机 53
传奇式的飞机设计师——凯利·约翰逊 56
水上飞机 59
超轻型飞机 62
舰载飞机 66
现代旅客机 70
军用无人飞机 73
异军突起——战场上的直升机 76
环球飞行的“旅行者” 80
现代军用飞机 84
漫谈隐身飞机 87
空战的昨天、今天和明天 91
人力飞机 94
明天的飞机 97

太空飞行的先驱者 101
火箭奇才冯·布劳恩 104
运载火箭的诞生和发展 108
人造卫星 113
登上月球 121
金星探测器 124
地球使者——“旅行家” 128
时代的宠儿——航天飞机 131
生活在太空 135
人类航天史上的重大挫折与失败 138
空间站 142
浩瀚太空作业忙 146
火箭家族的新成员——电火箭 150
火星探险 153
未来太空展望 156

气球的诞生与发展

人类在很久很久以前就曾憧憬着像鸟类一样自由地飞翔。从远古开始，人们就不断地进行着探索和研究。很多人为之丧生了，然而这项工作却始终没有停止。但是，几千年过去了，人类却终究没有摆脱地球的引力而升空飞行。难道永远这样？当然不！18 世纪的某一天，两个人和他们的飞行工具终于第一次实现了人类的千年梦想，这就是法国的蒙高尔费兄弟和他们的热气球。

蒙高尔费兄弟自幼好学，喜欢思考问题，好像对一切事物都感兴趣。在那个年代里，人们正积极地研制扑翼机，试图通过振动两臂带动羽翼而实现飞行，但结果却是屡遭失败。兄弟俩对升空飞行也产生了浓厚的兴趣，决心造出一个能够载人飞行的工具来。

勤于思考的好习惯帮助了兄弟俩。一天，哥哥约瑟夫·蒙高尔费坐在炉前烤火，细心的他突然注意到一个有趣的现象：燃烧木柴产生浓烟和迸发出的火花都能平稳的上升。是谁使它们这样？大概是加热的空气吧！如果把这些空气装到口袋里，口袋能不能上升呢？哥哥做了一个，并在下面小心地点了一把火。事实证明了他的想法是正确的，只见口袋慢慢地胀起来了，刚一松手，口袋就轻飘飘地飞了起来。多么惊人的发现，如果把口袋做得很大很大，那它不就可以带人飞行了吗？

哥哥赶紧把弟弟艾蒂安叫来一起研究。他们做了不同大小的口袋，进行了数十次试验，最后他们认为，用热气球载人飞行是可行的。

兄弟俩的发现惊动了巴黎科学院，于是他们被邀请到凡尔赛宫前进行公开表演。

1783 年 9 月 19 日，天刚朦朦亮，富丽堂煌的宫殿前就已挤满了人，国王路易十六和皇后玛丽·安托瓦内特也早早走出宫墙等待飞行表演。此刻，在人们的眼前，有一个装饰一新，色彩艳丽的巨大彩球——这就是蒙高尔费兄弟为表演而准备的热气球。这么大的家伙能飞起来吗？人们的目光中充满了怀疑。

升空的时间终于到了 !兄弟俩从容地走到气球旁边，引燃了热灶内的燃料。不一会儿，浓烟腾空而起，钻进了气球，气球便开始膨胀起来。兄弟俩把搭载的第一批“乘客”放入吊篮里：一只公鸡，一只鸭子和一只绵羊，然后解开了系留气球的绳索。这个硕大无比的家伙先是晃了晃身躯,然后就在人群的欢呼声中缓缓地升了起来。8 分钟后,“乘客”们安全地降落到了 1.5 英里外的树林里。

既然热气球能够安全搭载动物飞行，为什么不能载人飞行呢？勇敢的人们决心进行尝试，于是兄弟俩又做了一个更大的气球。

尝试载人飞行是相当危险的，稍有不慎，将有坠地身亡的可能。所以开始时路易十六国王决定让死囚去试飞。可是人类第一次升空的荣誉怎能给几个罪犯呢？两个飞行事业的热心支持者罗泽尔和德尔朗达据理力争，国王为他们敢于为科学献身的精神所折服，同意了他们的请求。

1783 年 11 月 21 日，在气球试飞的地方依旧挤满了人。这一次试飞不同寻常，假如试飞成功，这一天将永载史册；假如失败，又要有两个年轻人为航空事业而牺

牲，所以，蒙高尔费兄弟心情异常紧张。但是罗泽尔和德尔朗达却显得格外自信，他们向人们挥了挥手，潇洒地登入了吊篮。

气球平稳地升空了。在微风吹拂下，气球在巴黎上空轻盈地飘荡，两位勇敢者悠闲自得地欣赏着大自然的景色。令他们骄傲的是，他们看到群群鸟儿在脚下飞过——人类真的可以在天空飞行了！

25 分钟后，气球安全地飘落在巴黎的另一侧。当探险者步出吊篮时，他们简直无法表达自己喜悦的心情，只是一遍又一遍地喊着蒙高尔费兄弟的名字。

载人飞行的成功极大地促进了飞行事业的发展，陆续有人体验了升空飞翔的乐趣，热气球也进步成为氢气球。

与热气球相比，氢气球结构简单，在一定程度上能够克服气球燃烧的危险。它能够飞行的更高更远。由于当时的人们对高空的大气物理现象尚不完全了解，所以探测高空、向高度挑战成了气球飞行运动的主流。

高空的环境与地面截然不同，飞行者将面临酷寒和缺氧的困难。当气球升到一定高度时，人容易产生高空反应：视力模糊，四肢无力、麻木，以至失去知觉而导致死亡。尽管如此，飞行的高度纪录不断被改写，由第一次载人飞行的 900 米提高到 20，000 米。当然，探险者们为之付出了相当的代价，甚至付出了自己的生命，法国“ 天顶 ”号气球便是其中一例。

1875 年，三名高度挑战者登入吊篮，开始了创记录的飞行。低空飞行时，还可以说是一路顺风，可是当气球飞到 7，000 米高空时，他们开始感到头晕，高空反应出现了。三个人抓起氧气瓶，拼命地吸氧，试图渡过难

关，可是一切都无济于事，大家陆续昏厥过去……不知过了多久，气球着陆了，两个勇士再也睁不开双眼，他们用生命换来了 8，600 米的高度记录。

人们接受了教训，将用于高空飞行的气球吊篮改成了封闭式，消除了飞行时的不利影响，保证人们安全升空，于是，气球飞行又继续下去。

在热气球升空的初期，有人曾讥讽道："气球有什么用！"美国科学家富兰克林当即反驳道："先生，一个初生的婴儿有什么用？"。的确，在气球诞生的几年之后，它就已在空中大显身手了。早期的人们曾经用它运送邮包，开创空中邮政，还有的用它来进行空中侦察，气象学家则用它研究风雨雷电的成因。随着科技的进步，世界上又陆续有两种新型气球问世：平流层气球和高空探测气球，它们都能达到万米高空，性能更加安全、可靠。在航空航天事业高度发达的今天，由于气球操纵简单，费用低廉，却能够代替飞机卫星来执行某些任务，所以它仍在众多高性能的飞行器中占有一席之地。历史上最古老的飞行器——气球依然散发着它的勃勃生机。

飞艇的兴衰

空气，用乔治·凯利的话来说，就是："一片一直延伸到每个人门前的连绵无尽的海洋。"这位生活于十九世纪初的航空先驱用着一种充满希望的观点来看待航空事业的发展。既然是"海洋"，就应当能乘"船"于其上航行。然而很不幸，直到十九世纪结束也未能有人实现这一美好愿望。当时飞机还未问世，而已出现了一百多年

的气球远不能令人满意(除非风向总是那么恰到好处，否则无法正好停到你的门前)。于是有些颇有远见的人将希望寄托在加装发动机的可控气球上。许多人都进行了实验，然而不是动力太小，就是气球无力带起沉重的蒸汽机飞上天空。直至二十世纪初，轻型材料的发展，以及更加适当的纺织品和内燃机的发明给予这个可以到处航行、轻于空气的飞行器的梦想以新的实现的可能。这种要求对设计、动力和材料最恰当的组合的活动在各国上空开展起来。

挑战主要来自于建造出这样一个飞艇：它要是流线型的，以顺利地前进而不受太大阻力，还必须能提供足够的升力，以便载着人及发动机的吊舱能被提升起来，同时还要足够的结实，不能让它在空中散架。法国人在1852 年首次部分地解决了这个问题。他们在气球内部加装一具坚硬的龙骨，以将吊舱的重量平均分摊到全飞艇上去，这就是一个早期的简陋飞艇的标准写照。这些早期飞艇经常会被狂风撕破，或被刮跑，更为悲惨的是——不幸被点燃(早期飞艇内充的都是氢气)。这一切都落在一位德国绅士的眼中，他就是考特·福迪南德·冯·齐柏林。当齐柏林对飞艇作出革命性的改进时，他已经是一个中年人了。他首创将飞艇的气囊从球形改为由坚实的龙骨支撑的雪茄型，从而在保证升力的同时，又获得了较小的阻力。齐柏林成功的实验从此开创了一个巨型飞艇的时代，在航空史上写下了一段独一无二的篇章。

在 1900 年 7 月的第一个周末，许多兴奋的德国人及奥地利人携着一家老小耐心地等待在德国曼兹尔镇的康斯坦兹湖边，等着一睹长期宣传的齐柏林 LZ-1 飞艇的处女航。在湖边的一个高塔顶上挂着一面蓝色的小旗，

它是用来测示风向和风力的。头两天，小旗都被吹得猎猎作响，这表明高空有大风吹过，不利于飞艇的起飞，等待的人们开始失望，一部分已开始离去，但仍有一些人并不死心，继续留在湖边观望,终于在第三天,小旗垂了下来——空中风速不大，飞艇可以起飞了！憋足了劲的工作人员动作非常迅速，只一会儿就全部就绪，只待升空了。这时，人们看到一个白胡子，胖胖的老头来到了飞艇旁边，他戴着一顶白色工装帽，目光炯炯有神，这就是后来闻名于世的齐柏林男爵,他当时已是 64 岁高龄了，在他坚持不懈地为他的 LZ-1 飞艇的飞行而努力的日子里，曾有不少人或猜疑，或嫉妒，并在当地报纸上长篇累牍地攻击他的工作,但是齐柏林对此全不在意，“ 我并不是马戏团中哗众取宠的小丑，”他说道,“ 相反，我正在为我的国家做一件非常严肃的工作。’终于经过多年的努力，他的 LZ-1 飞艇就要起飞了。作为飞艇的第一批乘员，齐柏林和他的一个朋友及另外四名工作人员登上了飞艇。很快，艇首的两台内燃机发出阵阵怒吼，带动螺旋桨转了起来。“ 解缆 !” 一声令下，艇首的缆绳被很快解下，但是艇尾的操作工人却未能听到命令，结果飞艇头部急速抬起，直指天空，尾部却仍被栓在地面上。“ 快解缆绳 !” 艇上人员焦急地喊道，这时，被吓呆了的操作工人才清醒过来，赶紧解开缆绳。为了平衡飞艇，齐柏林下令紧急开动尾部四台发动机，很快飞艇就恢复到水平状态，经过这个有惊无险的小插曲，齐柏林飞艇正式试飞成功。从此，齐柏林所设计、建造的一系列硬式飞艇正式掀开了人类航空史上新的一页。

在二十世纪初，刚刚诞生的飞机无论是续航能力，最大升限，承载能力都无法与飞艇相比美，像在第一次

世界大战中，德国就曾使用 LZ 系列飞艇执行对英国伦敦的轰炸任务。由于飞艇飞得高，而且在背部、机舱、尾部等处分布有 3-4 挺机枪，自卫火力较强，所以英国战斗机一时之间对其几乎毫无办法。仅有少量飞艇被击落，而且不少还是在起降时被打中的”。战后，飞艇开始越做越大，像德国的“齐柏林”号飞艇，气囊容积达到 7 万 5 千立方米，可载几十名乘员，飞行时速达 120 公里。由于它承载能力大，所以坐舱宽敞，舒适，曾定期飞行于欧洲和美洲之间，并因完成过环球飞行而闻名于世。当时的飞艇相对于飞机具有极大的优势，几乎垄断了所有的国际航线,工业发达国家都竞相发展飞艇事业。就一般而言，飞艇做得越大，经济性和适航性也就越好，因此当时各国都倾向于建造巨型飞艇，像德国在 1936 年制造的“兴登堡”号容积达 30 万立方米，载客 97 人，定期飞行于欧洲和美国之间,成为一种有力的交通工具，同一时期，美国海军也购买了庞大的“谢南多”多级飞艇，艇中设有飞机舱，后携带 5 架小型战斗机。作战时，可直接从舱中投出飞机进行战斗，战斗完毕，飞机飞返母艇，用挂勾回收，一时间，飞艇几乎成为空中力量的中流砥柱。但是好景不长，由于飞艇体积庞大、笨重，且反应迟钝，经常出现被风吹断的事故，像美国海军的“谢南多”飞艇就是在海上遇到飓风而被吹成三截坠毁的。飞艇另一大缺点就是由于氦气价格昂贵，一般的大型载客飞艇充的都是易燃的氢气，简直就等于是顶着个大炸药包，一点火星就会招至不可估量的损失。终于在 1937 年，号称世界最大的“兴登堡”号飞艇在美国新泽西州停驻时，发生爆炸，巨大的火舌从艇身、艇首喷出，浓烟直冲云霄，在场人员无不惊得目瞪口呆，大火仅烧

了 32 秒，巨大的飞艇就化为一堆灰烬，97 名成员有 35 人丧生。这一沉重打击将飞艇彻底赶出了航空舞台，红极一时的“空中巨鸟”从此销声匿迹。

时光流逝，很快进入了本世纪七十年代，由于能源危机，人们又重新对飞艇开始重视起来：因为飞艇升空不需消耗燃料，且结构简单，便于制造及维修，十分经济。另外，飞艇的规模几乎没有什么限制，在材料充足的情况下，几乎想做多大就有多大。而且飞艇由于飞行所耗燃料少，所以留空时间长，一般而言，十几天甚至一个月都可以。再加上飞艇虽然体积大，但是对着陆场所要求不高(它可用悬梯上下)，所以到处可停，适应性非常强，同时，由于航空器材的发展，昂贵的氦气可以大批量生产，价格也不再是那么贵了，而且轻质复合材料的应用使得飞艇的结构强度大为提高。这样一来，许多全新的飞艇的设计和制造便纷纷涌现出来。

可以说是现代高科技和科技人员高超的想象力使得飞艇重获新生。它就像一只凤凰，发出更加眩目的光辉。

莱特兄弟

莱特兄弟是人类历史上第一架动力飞机的设计师，他们为开创航空事业做出了不朽的贡献。他们的故事广为传颂。

哥哥威尔伯·莱特出生于 1867 年 4 月，4 年后，弟弟奥维尔·莱特出世。年幼时，这对兄弟就已显出对机械设计、维修的特殊能力。他们善于思考，富于幻想，每当他们闲暇时，兄弟俩要么讨论某一个机械的结构，

要么就去看工匠们修理机器。他们手艺精巧还做出好些有创新意义的小玩具，比如会自由转弯的雪撬等等。

一天，出差的父亲给莱特兄弟带来一件礼物：一个会飞的纸蝴蝶。父亲轻轻地给玩具上了上劲，小东西便在空中飞舞起来。兄弟俩高兴得不得了，但是他们觉得它飞得不够远，于是仿造玩具的样子又做了几个更大一些的。有的能够飞越树梢，有的飞了几十米远，但兄弟俩的一个尺寸很大的仿制品却遭到了失败。这没有让他们难过，反而激起了制造飞机的念头。

1894 年，莱特兄弟在代顿市开了一家自行车铺。由于他们工作认真，手艺好，加上价格公道，店铺的生意兴隆。富于创新精神的莱特兄弟当然不会满足于这些，他们不愿终生与这些自行车零件打交道，于是，他们决定开始去实现童年时的梦想。

造飞机的想法得到了斯密森学会的赞赏。副会长写了一封热情洋溢的信件，并寄来了好多参考书藉。兄弟俩大受鼓舞，一有时间，他们就钻入书堆内如饥似渴地饱读着航空基本知识。很快，他们有了造飞机的能力。

1900 年 10 月，他们的第一架滑翔机试飞了，然而，试飞的结果不尽人意。飞机只能勉强升空而且很不稳定，问题出在哪里？经过认真的分析才知道，原来他们所沿用的前人数据有理论上的错误。于是，他们制造了一个风洞，以便通过实验修正数据，设计飞机。

这个风洞仅仅是一个 6 尺长，每边 12 寸宽的木箱，箱子的一端，鼓风机以一定的速度向里吹气。与现代的高速风洞相比，它真是简陋至极，然而这个小小的辅助工具却帮了兄弟俩大忙，他们通过它得出了许多新的结论。根据它，兄弟设计出的第三架滑翔机获得了成功，

无论是在强风还是微风的情况下，它都可以安全而平稳地飞行。

滑翔机的留空时间有限，假如给飞机加装动力并带上足够的燃料，那么它就可以自由地飞翔、起降。于是，兄弟俩又开始了动力飞机的研制。

莱特兄弟废寝忘食地工作着，不久，他们便设计出一种性能优良的发动机和高效率的螺旋桨，然后成功以把各个部件组装成了第一架动力飞机。

1903 年 12 月 17 日，美国基蒂霍克海滨。

这一天，天气阴沉，正值隆冬季节，强劲的寒风吹到空旷的海滩上，让人瑟瑟发抖。或许是出于不信任的原因，观看试飞的人寥寥无几，尽管如此，莱特兄弟依旧决定今日试飞。

远方的沙滩上，停着一个外形古怪的大机器——这就是莱特兄弟的“雏鹰”号。此时，兄弟俩正在进行试飞前的最后的准备工作，他们仔细地检查飞机的每一个部件，直至没有任何问题。然后，弟弟奥维尔·莱特率先登上飞机。

引擎发动,螺旋桨飞快地旋转起来。奥维尔打开刹车，强大的拉力开始带动飞机滑动。10，20，30，速度计的指针在不停变化，飞机越跑越快。突然，奥维尔感到一股强力使得机头抬起，而后，整个飞机完全脱离了地面。一切都像预料中那样，飞机飞行稳定，操纵性良好。12 秒钟后，燃料用毕，飞机平稳地降落在沙地上。

兴奋的哥哥没等飞机停稳便挥动双臂，欢呼着向弟弟跑去。莱特兄弟紧紧地拥抱在一起。在没有技术、资金援助的情况下，他们完全是靠自己的头脑和双手，设计并制造出了大量精密而又复杂的零件，如今，他们付

出无数血汗造出的动力飞机终于成功地完成了试飞，他们怎能不高兴呢？也许他们没有想到，他们的创举改变了整个世界。现在，飞机被广泛地应用到人们生活的各个角落中，每天都有大量的飞机满载着物资、乘客，在空中走廊穿梭。

之后，他们又进行了三次试飞，累计飞行 59 秒，要不是强风把飞机吹翻，他们可能要不停地飞下去。

然而，新闻界对此反应冷淡。在莱特兄弟以前也有一个人尝试过动力飞行，这就是斯密森协会主席兰利博士。他不仅得到了政府的资助，而且还有大批一流人才在他手下工作。但是，他的两次试飞均以失败告终。社会失去了对他们的信任，不久兰利郁郁而死。一个大名顶顶的科学家都没能使动力飞机上天，更何况是一对毫无地位、声望的修车匠兄弟呢？莱特兄弟不仅没有得到应有的荣誉，反而受到了尖苛的讽刺和嘲笑。更令人啼笑皆非的是，在莱特兄弟数次成功飞行之后，仍有报纸刊登一些权威科学家的话：靠比空气重的飞行器飞行是不可能实现的。

莱特兄弟毫不介意这些，因为有许多航空事业支持者不断鼓励着他们进取。他们的飞机有了很大的发展。到 1908 年，莱特兄弟的飞机已可以持续飞行一小时以上，飞行距离可以超过 100 公里。此时，他们认为飞行器的时代已经到了，于是不断地向各国政府宣传他们的飞机，然而得到的答复都令人失望。还好，在友人的支持下，莱特兄弟决定到欧洲进行巡回飞行表演。

1908 年 8 月 8 日，好运终于来临。威尔伯·莱特驾驶着他的飞机在众多法国名流面前进行公开表演。此时，人们再也不能不为眼前的情景感到惊讶了：这架飞机已

经盘旋 100 多圈，停空 1 个多小时，它打破了以往飞机创下的所有记录，而且能够爬高、倾斜、平衡地飞 8 字。第二天，几乎所有的报纸都报导了这一新闻。从此，一股航空热潮逐渐掀起，前来参观观摩、体验飞行的人络绎不绝，甚至还包括西班牙国王阿方索和英国国王爱德华七世。

10 个月之后，奥维尔·莱特和他的飞机也在华盛顿梅雅要塞大出风头，它的飞行性能大大超过了美国军部所制定的苛刻要求，终于得到了政府的采纳。

飞机终于到了实用阶段。1909 年 11 月，兄弟俩在代顿镇创立了莱特飞机公司,他们孜孜不倦地埋头研究，一架架性能更为优异的飞机从飞机出厂。到了第一次世界大战末期，莱特公司生产的两千多台发动机正在世界各个角落上空运转。

1912 年 5 月，年仅 45 岁的哥哥威尔伯·莱特因病英年早逝。

奥维尔·莱特强忍悲痛，继承兄长的遗志，继续发展壮大自己的公司，到了后来，它已成为了拥有大小子公司，资产上百亿元的公司，在美国算得上是首屈一指的大企业了。

1947 年，美国最大的航空公司——泛美航空公司特别邀请动力飞行的创始人奥维尔乘坐当时最豪华的客机升空旅游，他深深地为现代科技的迅速发展而感慨：仅仅 49 年，动力飞机发展到如此地步，他感到满足了。

1948 年元月,一代航空巨星陨落 :76 岁的奥维尔·莱特与世长辞。

从“雏鹰”到现代的大型客机，跨越了几十个年代，飞行仪表从一个简单的风速计扩展到成百上千，足以让

人眼花缭乱，飞机的操纵性、舒适性大大提高的仪器，然而，人们永远不会忘记：莱特兄弟为开创动力飞行写下了不朽的篇章。

值得怀念的人们

世界上的任何一点成就都不是一两个人所能完成的，它的背后总是凝结着无数人的辛勤血汗。在航空航天事业的发展过程中也是这样。除了莱特兄弟，还有许许多多艰辛的开拓者,这些人也是值得人们永远怀念的。

西红柿在古代被称为‘ 狼桃 ”,只供皇室贵族观赏用，因为当时的人们都说它有剧毒，从来也没有人敢去吃一口。一天，一个看守再也抵御不过那个鲜红如火，气味芬芳的“ 狼桃 ”的诱惑，勇敢地尝了一口，这才让人们知道所谓剧毒的“ 狼桃 ”是一种多么鲜美的食品。假如没有第一个敢吃西红柿的人，它怎会成为我们餐桌上的佳肴，假如没有第一个敢于尝试飞行的人，今天我们怎能自由翱翔在蓝天上？

在我国明朝的时候，有一个叫万户的秀才，他也是千千万万个憧憬飞翔的人之一。那时，火药在中国早已出现，过节燃放鞭炮已经是广泛流行在民间的一种习俗了。一天，万户正望着闪烁的群星发呆，一支腾空而起的花炮突然在天空中掠过，这立即打断了万户的重重思绪,却也给了他一丝灵感 :能不能用花炮把人送上天呢？他决定去试一试。

在春天一个明朗的日子，万户和他的随从早早地来到了山顶，同时，他们还带来了一把独特的竹椅，椅子

上面，有两只鹰翅状的风筝，竹椅上则捆着四十多支粗大的花炮，这就是万户造的飞行工具。只见万户摇着羽扇，悠闲地坐在了那把结实的竹椅上。此时，一只只洁白的大雁从他的头顶飞过，欢快地鸣叫着，似乎在呼唤着万户快快跟上北飞的队伍。于是，万户急忙叫人点燃了引线……

可怜万户的思想过于简单了，他怎么没有想到爆炸的危险？一声惊天动地的巨响之后，一切都不复存在了，万户带着他尚未实现的理想匆匆地离开了人间。为了纪念这位殉难的火箭先驱，人们把月球上的一座环形火山命名为“万户山”。

与此同时，欧洲正盛行着一种独特的“插翅运动”，许多幻想飞行的人们按照神话传说中所说的那样，选了一副又一副羽翼，然后带着它们从高高的塔顶上一跃而下。有人获得了成功。据说 17 世纪的土耳其人赫扎芬就曾安全地飞行了几十米。然而，这样的人毕竟是少数，大多数人不是失去了他们的四肢就是失去了他们的宝贵生命。直到一本详细阐述人生理极限的书的出现，这种近似疯狂的危险运动才得以停止。

他们傻吗？不，他们都是当时社会上学识渊博的人，那么他们为何奋不顾身地这样做？是一种强烈的探索飞行的欲望驱使他们这样做，他们的勇气鼓舞着后人去继续开创航空的宏图大业。他们的“翅膀”也促使了另一种飞行器的诞生，这就是滑翔机。

19 世纪末，德国出现了一位航空先驱者，他就是现代滑翔机的鼻祖——奥林·李林塔尔。

李林塔尔生于波罗的海海滨小镇约克兰。他自幼喜爱航空，常常和弟弟像鸟儿一样振动双臂在大街上奔跑。

他也用薄木片做了一副翅膀，每当夜深人静的时候，他就偷偷地练习飞行，当然，这是飞不起来的，可李林塔尔却始终没有放弃。

大学毕业后，他几乎把所有的资金和时间都投入到滑翔机的研制上，不久就造出了一架。

从此之后，哪里高哪里就有李林塔尔的身影。房顶、土堤、山顶，他不停地进行着飞行试验，也不知摔了多少个筋斗，砸坏了多少东西。终于，李林塔尔能够控制飞机平衡滑翔了。有一次，他的飞机竟然飞行了几百米远，还飞到了比起飞地点更高的地方，一时间，他成了轰动社会的新闻人物。

不幸的是，灾难降临在他的头上。1896 年 8 月 9 日，在里诺韦山上飞行时，李林塔尔突然感受到了一股上升气流，滑翔机一下子升高了十几米，他努力摇了摇身体，想达到一人更高的高度，可这时飞机的倾角太大了，它失速坠地，李林塔尔当即昏死过去，第二天便撒手人间。他对人们说的最后一句话是：“不要难过，总要有人为之牺牲。”

莱特兄弟是美洲第一个动力飞行者，而巴西人阿尔贝托·桑托斯·迪蒙则是欧洲动力飞行第一人。他勇敢精明，极富冒险精神，一生都充满了传奇色彩。

也许是看了探险小说的缘故吧！仅仅 10 岁时，迪蒙就开始在父亲的咖啡园里学开火车，这在现在也不能不说是一个奇迹。稍大一些，他就只身一人前往巴黎求学，在这里，他有生以来第一次乘热气球上天。从此，他的航空梦就一发不可收拾。很快，聪明的迪蒙就仿制了一个热气球，可这家伙几乎要了他的命。气球拖着迪蒙在树丛里猛跑，树枝、荆棘不断刺破他的肌肤，吊篮狠狠

地撞向树干。迪蒙几乎完全绝望了，幸好绳索缠到了树枝上，他才得以脱险。此时他已经浑身是伤，骨头都快散了架，好不容易才爬到了家。

经过这次九死一生的劫难后，迪蒙并没有停顿探索的脚步，伤口刚刚愈合就尝试下一次飞行。第二次，第三次，直至第六次飞行，气球、飞艇还是不断撞毁，迪蒙几经磨难，信念却越来越坚定。

1906 年 9 月 13 日，迪蒙驾驶他的“ 14 杜斯 ”飞机成功完成了欧洲首次动力飞行。1907 年，他又造了一种超轻型飞机“ 蜻蜓 ”号，它是众多著名的轻型飞机的祖先。

迪蒙勤奋好学，有着谦虚谨慎的美德，他对自己的发明毫无保留。他曾宣布，他所发明的一切都不申请专利，可以向任何人免费提供。迪蒙的一生可以这样形容：生命不息，奋斗不止。

像万户、李林塔尔、迪蒙那样的人还有很多很多，他们的故事丰富多彩，各具特色，十天十夜也讲不完，但是这些先驱者们都有这样一个特点，聪明勇敢，意志顽强。正是由于这些，他们才给人类开创了一个美好的航空时代，带给我们一个交通发达的世界，他们的名字将永远被人们所记忆。

中国第一个飞行家——冯如的故事

1909 年 9 月 21 日，从遥远的大洋彼岸传来这样一则消息：旅美华侨冯如在美国奥克兰州成功地试飞了中国人自己制造的第一架动力飞机，飞行距离 800 余米。

一时间，国人为之震惊，而后欢呼雀跃，我们中国的航空科技走到了世界前列！

冯如于 1883 年 12 月 12 日生于广东省恩平县。少年时，他家境贫寒，生活困苦。可父母还要坚持让他读书。冯如并不十分聪明，然而他却有一股顽强学习的猛劲儿，不懂的题目一定要弄得明明白白才肯罢休，就这样，小冯如成了班上出类拔萃的高材生，教书先生很是喜欢这个有毅力的学童。

12 岁那年，家里再也支撑不住了。冯如不得不放弃学业，随一位表亲飘洋过海，远走他乡，来到美国旧金山谋生。那是一个华人聚集的地方，可是当时的旧中国正受到帝国主义的重重压迫，在国际上毫无政治地位，中国人当然也免不了受那些洋人的歧视。冯如年龄小，瘦弱得很，加上人生地不熟，他在旧金山的处境十分艰难，幸好得到了热心的华侨帮助，才在一个小厂里当童工。白天，冯如拼死拼活地干活，累得腰酸腿痛，可是刁蛮的老板还是不住地挑剔，找他的麻烦；晚上，他也顾不得休息，捧起英语书苦读，一段时间后，他的英语水平大大提高，可以流利的与人交谈了。

冯如渐渐长大了，几年间，他饱尝了人世间的辛酸。美国人的白眼一次次激得他怒火中烧，恨不得冲上去狠狠地揍他们一顿。可是，那是洋人的天下，到头来倒霉的还是自己。于是，他暗暗立志，一定要把中国的经济搞上去，一定要让中国富强，一定要让中国人昂首挺胸！当时，美国的机器大工业十分发达，冯如也觉得机械工业尤为重要，从此，他一边工作，一边苦读机械学方面的书籍。也不知度过了多少不眠之夜，经历了多少寒暑秋冬，冯如已经能熟练地掌握并运用机械学和电学的基

本知识，积累了不少宝贵的经验，而且还创造性地发明了两种新颖的实用机械——抽水机和打桩机，深受人们的欢迎。

1903 年 12 月，莱特兄弟的动力飞机试飞了。当时的美国人对它丝毫不感兴趣,认为它没有什么实用价值。可冯如不这样想，他觉得飞机的用途很广泛，可以在军事上用作侦察、轰炸，一定能够消灭敌人的嚣张气焰。此时，日俄战争刚刚结束，而战争的起源居然是为了一块异国国土——我国东北的大好河山，厚颜无耻的帝国主义列强又把战火引到了这块富饶的土地上，东北惨遭蹂躏，人民处于水深火热之中。世界各地的同胞们为之愤慨，纷纷遣责日俄的卑劣行径，冯如更是义愤填膺。他发誓，一定要造出飞机，让成千上万的飞机守卫祖国的每一寸土地，打得敌人抱头鼠窜！

造飞机可不是一件易事，为了查阅技术资料，他跑遍了旧金山市所有的图书馆和书店，而后四处奔波，向同胞们发表振动人心的爱国演讲，激起了他们的一阵阵热血。很快，旧金山市的华人们慷慨捐资，使冯如顺利地创办了中国第一家飞机制造公司——广东机器制造厂。

坚苦的工作开始了，冯如把他的全部血汗都倾注在飞机的研制上。从清晨到深夜，冯如坐在他的办公桌旁不停地写呀，画呀，一张张整洁的图纸从他的手里诞生，他又亲自跑到工厂和工人师傅们一起干活。1908 年，厂里的第一架飞机终于完工了。可惜，这架飞机跑了许久也没有起飞。冯如又连夜开工，重新计算数据，改良方案。然而，等待他的却是接踵而来的失败。两次、三次、四次，投资者们失望了，不愿再继续捐款，好心的邻居

也劝冯如放弃这种打算，可他没有这样做，他丝毫没有心灰意冷的表现，反而更加坚定了信念，他曾对人这样说过："一个新生的事物，总要有它阵痛的诞生，我的飞机就是这样。"

话果真给他说着了，经过长期的钻研和探索，冯如终于造出了一架可以飞行的飞机来，尽管这种飞机在第一次试飞时，仅仅飞了几步之遥就一头撞到了地上，可稍加改动的第二架原型机在冯如的亲自驾驶下，获得了空前的成功，这就是本文开头所提及的光辉的一幕。

1911 年初，冯如驾驶他的飞机在奥克兰市进行了多次飞行表演，创造了时速 105 公里，飞行高度 200 余米，距离 105 公里的新纪录。当时，孙中山先生恰好在美国，也亲自观看了冯如的精彩表演。看到中国人能够取得这样了不起的成就，他感慨万分，当即向在场的所有华人发表讲话。他说："我们中国也有杰出的人才！"他鼓励冯如要继续探索他的飞行事业，将来一定要把先进的航空科技带回祖国，为人民效力。

听了这番话，一片思乡爱国热情从冯如那颗被人欺凌、压迫许久的心里油然而生。他等不了那么久了，他要立刻回到祖国的怀抱！

1903 年 3 月，他和他的徒弟乘船返航，回到了阔别 16 年的家乡，又见到了千千万万个黑头发、黄皮肤的父老乡亲。

冯如归国之后，立即在广东建厂，并运回在国外筹措好的机械设备，准备发展我们自己的飞机，实现多年的振兴祖国的梦想。

不久，辛亥革命爆发了。冯如立刻投身到革命的洪流中去，他自告奋勇，要求组织革命军飞机侦察队，可

惜由于准备不足，没有能够赶上战斗。

1912 年 8 月 25 日，冯如决定在广州大燕塘操场举办一次航空表演。那一天，天空晴朗，闻讯而来的人们早早地聚在操场上。冯如身着一身洁净的飞行服，重新操起浓重的家乡口音，不厌其烦地向好奇的人们讲解各个部件的功用，随后就亲自驾机表演。

轻巧的飞机一会儿在空中平飞,一会儿在云间盘旋，或俯冲，或爬升，千姿百态，引人入胜，地面上欢声雷动。可是不幸的事来临了，飞机突然失去了控制，摔落下来，冯如当即不省人事。不巧的是，医院的药品不足，主治医生又恰好外出，耽误了宝贵的救治时间，一代飞行大师就这样英勇牺牲了。

冯如去世后，陆军司为了表彰他的功绩，追任他为革命军少将，并葬于黄花岗七十二烈士陵园。那一年，他仅仅 29 岁,正值风华正茂之际……他的墓碑上这样刻写着：“ 中国始创飞行大家冯君如之墓 ”。

飞越北极

人类探险的梦想几乎和飞行梦一样的长远，许多世纪以来，渴望穿过未标注的海洋和探索神秘的未知大陆的欲望一直激励着人类离开温暖、舒适的家而去到未知的地方去冒险——他们通过步行、骑马、乘船后，在本世纪初搭乘飞机。毫不夸张地说，看起来飞机简直就是为了探险而发明的。一个飞行员(第一次世界大战结束后有许多老练的飞行员时刻寻找着新的挑战)能够很容易地驾机到达地图上还标注着 “ 未明区域 ” 的地方：像冰

雪覆盖的北极，虽然已有人类到达的足迹，但仍充满着谜，还有许多未知的东西等待我们去探知，于是勇敢的探险者们带着最新的装备——飞机出发了。

摆在“新”式探险家面前的第一个挑战就是北极那极其广阔的、漂浮着冰块的冰洋。这块未知区域有美国面积两倍大，盘踞在世界最北端，连接着从阿拉斯加到西伯利亚及至西北欧的大片土地。在这片巨大的区域中，仅有一小块被探明，仅有一个人——美国的罗伯特·珀瑞于 1909 年靠双脚及爱斯基摩狗拉的雪撬到达了极点。没人知道北冰洋有多深，以及那儿到底有没有陆地。尽管帕瑞认为他看到了一块大陆，并以“克罗德”命名它，但所有的人都很怀疑——特别是对于陆地：是否真有一块大陆正在北极圈内等着人类去开发呢？

从空中飞越北极并非什么新念头，早在十八世纪末飞艇刚刚飞行成功，托马斯·杰弗逊(美国第三任总统，曾起草了有名的《独立宣言》)就曾预言气球将导致两极的发现，就在一个世纪后的 1897 年，瑞典组成“飞鹰”号北极探险队，试图乘气球飞越北极，但由于气流及温度的原因，起飞后三天就降了下来，探险队员从此杳无音讯，直到 1930 年，才有人在北极冰层下找到他们。那么当时的飞艇又如何呢？1903 年，美国旅行家霍特·威尔曼试图乘坐一艘软式飞艇飞越北极，但北极的恶劣天气击碎了他的梦想，气球脆弱的壳体被强劲的北风像玩具一样扭断，并被撕得粉碎，威尔曼从此放弃了飞越北极的尝试，气球不行，飞艇又太脆弱，看来飞行器已经选好，非飞机莫属了。

然而事情并不是那么简单的。当时飞机才诞生不久，技术并不成熟，还不能飞太远，因此就需要带上充足的

燃料以备不时之需。在北极，还经常会有猛烈的风暴毫无征兆地袭来，并持续几天之久，这对于飞机的耐用性是很大的考验，同时由于靠近北磁极，罗盘不起作用，而且在北极圈内，太阳全天都低垂于地平线上，飞行员无法辨明方向，这对于飞行是很大的威胁，再加上飞机只能降落在冰上，一旦冰块开裂或上冻，飞机都会陷入致命的困境中。很显然，前面有着重重的困难等着探险家去克服。

终于在 1925 年,著名探险家理查德尝试使用两架杜尼尔飞机,以打开冰雪王国的大门,然而北极气候之恶劣超过人们的想象，探险队最后被困于距北极点 130 里的冰面之上，还损失了一架飞机，所幸的是他们利用自己的智慧，成功地在冰面上凿出一条跑道，从而乘坐剩下的一架飞机飞离了困境。

看来刚诞生不久的飞机还是太娇嫩了，理查德转向了飞艇，不过此时的飞艇已远非当年“吕下阿蒙”了，经过十几年的发展，飞艇已由当年弱小的软式飞艇成长为长达百米、航程远、载重量及舒适性都大为提高的硬式飞艇，而且它的技术也较为成熟。于是在 1926 年，理查德通过他的意大利飞艇设计师诺别利，获得了当时可以算是世界一流的 N1 飞艇。同时，各国有意于北极探险的探险家美国领航员拉尔森，瑞士北极气象学家马尔格林等纷纷拥来，组成一支庞大的国际探险队，同年 3 月 29 日，飞艇举行隆重的命名典礼，飞艇被命名为“诺吉”号，由诺别利任艇长，4 月，飞艇从罗马出发，途经英国，挪威，苏联，辗转一个多月，飞行 3500 公里，到达了北极圈内斯巴次卑尔根群岛的金斯湾。

就在理查德为再入北极砺兵秣马之际，美国海军少

校查德·伯德开着他的“约瑟芬·福克”号到达了金斯湾。这位新来的客人颇有些自以为是的想法，他试图用雪橇作起落架，驾驶他的飞机第一个到达北极。然而，由于经验不足，他连出了几次事故，于是慷慨的理查德让他的得力助手伯恩特·巴尔肯去帮助他。巴尔肯是一个飞机雪撬方面的专家，在他的帮助下，伯德解决了不少问题，但由于开始的几次事故，使得飞机无法完成原来计划，只能尝试着作一次飞到极点的往返飞行。终于在5月9日，查德·伯德驾着他心爱的“约瑟芬·福克”号出发了，非常幸运的是，一路上除一台发动机有点漏油外，一切都非常的顺利，到达极点后，伯德在其上空盘旋了 15 分钟以确认确实到达了极点后，返回了金斯湾，这样一来，幸运的查德·伯德就摘取了首次飞抵北极点的桂冠。

虽然落后一步，理查德及诺别利仍然热情地欢迎了伯德的安全返回。紧接着，5 月 11 日，N1 飞艇经过仔细检查，装足燃料和氧气后，向北极进发了。终于在第二天早上 1 点 30 分，飞艇成功到达北极上空，作为这次探险活动的三个主要国家投下了各自的国旗，然后，飞艇继续向前飞行经过与严寒、冰冻、大风及冰雹的 70 多个小时的搏斗，“诺吉”号飞艇安全抵达美国阿拉斯加的特勒镇。因此，理查德及其同伴虽未做到第一个飞抵北极，却完成了首次穿越北极上空的飞行活动。

飞越北极的成功打通了欧亚大陆与美洲大陆的捷径。现在几乎每天都有定期航班通过北极往返于三大洲之间。而那些为探索飞越北极的道路而奉献自己一切的先驱者的伟大功德将永远缅怀于我们心中。

特技飞行

大家一定在电视上看到过飞行表演，可是你是否知道特技飞行是何时出现的呢？

其实，从飞机诞生的开始，特技飞行就随之产生了，那是飞行员们用来显示飞机性能和自己驾驶水平的一种手段。就拿莱特兄弟来说吧，他们的“雏鹰1号”在最初试飞成功时，并没有在社会上引起轰动，各国政府也不愿意购买它，因为他们不相信莱特兄弟所说的事实。正当莱特兄弟一筹莫展时，欧洲飞行表演给哥俩儿带来了好运，他们终于有机会向人们展“雏鹰”的风采。

1905年8月8日，威尔伯·莱特身着飞行服，头戴一顶灰色打猎帽，信心十足地来到巴黎西南部的乌诺爱尔赛马场，他要为众多法国名流进行表演。一声令下，飞机冲上了天空，一圈接着一圈地在空中盘旋。好奇的人们紧紧盯住“雏鹰”号，头随之不断地转来转去。突然，飞机径直冲了下来，要坠毁了！太太小姐们可受不得这种刺激，立刻发出了一声声尖叫。就在飞机距地面十几米高度时，“雏鹰”轻轻地把头一扬，重新飞入云端，随后又画了一个大大的8字，这才恢复了最初的飞行姿态。是飞机出了毛病吗？不是，而是威尔伯为了增加人们的兴趣而特意加进了特技飞行表演。惊险的动作看呆了这群绅士淑女们，过了好久人群中才爆发出雷鸣般的喝彩声。第二天，威尔伯的表演成了法国各大报头版头条的新闻，莱特兄弟和他们的飞机这才扬名世界。

几年之后，航空表演已变得相当普及，俯冲和飞8

字已成为十分简单的动作了，几乎所有的飞机都能顺利完成。所以，勇敢的飞行员们不再满足于这些，他们要创造一些更新颖，更刺激的飞行动作，他们要让观众知道什么才叫做真正的惊险。于是筋斗、倒飞、滚翻的动作出现了。

第一个完成空中筋斗的人叫涅斯切洛夫，他是一个勇敢的俄国空军飞行员。1913 年 8 月 20 日，他正在执行一次训练任务，突然遭到了一只恶鹰的袭击。它似乎对人类抢占了它的天空十分恼怒，凶狠地向涅斯切洛夫扑了过来。涅斯切洛夫连忙闪避，可老鹰依旧穷追不舍。不得以，他不得不采用俯冲战术来摆脱进攻者的追袭，但是这时的处境已相当危险，飞机距地面仅剩几十米了！涅斯切洛夫却沉着冷静，猛向后一拉操纵杆……，巨大的惯性并没有使飞机马上恢复平飞，而是来了一个后空翻。老鹰也应付不了这突如其来的变化，一头撞死在飞机上。事后，涅斯切洛夫才意识到，在刚才危险的机动早期飞行中，他完成了一个不可思议的空中特技——筋斗飞行。

倒飞也要求相当高的水平，经过飞行员们的刻苦练习，居然创造了一项又一项的奇迹。1934 年，为纪念布莱里奥首次飞越英吉利海峡 25 周年，飞行员科巴姆驾驶着“虎”式飞机倒着飞过了海峡，数千人目睹了这个精彩的场面。

筋斗、倒飞、滚翻都掌握了，还有什么？美国早期飞行员林肯·比切不愿再表演落俗套的项目，他要独出心裁。果然，他的特技飞行令人瞠目结舌，毛骨悚然。他曾用机翼拾起了落在地上的手帕，驾机穿越瀑布大桥，这简直是拿生命开玩笑！这种危险的节目果真要了比切

的命，在一次表演中，他操纵失误，坠地身亡。

前面所说的飞行员都是一个个热血男儿，从事特技飞行的人中有没有巾帼女英呢？有，美国的凯瑟林·斯汀逊就是其一，她是世界上第一位女特技飞行员。

斯汀逊于 1891 年出生于亚拉巴马州的潘思堡。1911 年，她第一次领略了飞行的乐趣，于是她就产生了学习飞行的愿望。开始时，飞行教官对这个名门闺秀的娇小姐不抱任何希望，可斯汀逊却总让他吃惊，她居然是同期学习的人中飞得最好的一个！

学会驾机后，斯汀逊决定向特技飞行挑战，当时，还没有几个妇女敢登上那些简陋的飞机，因此，特技飞行被人称为“ 男人的运动 ”。斯汀逊能行吗？同行们很是怀疑，有些人劝她不要这样做，可她偏要争一口气。几个月的艰苦训练后,斯汀逊很快地熟练掌握了特技飞行，立时令男飞行员们刮目相看，但她还不满足，她要向当时难度最大的筋斗飞行冲刺。一次又一次的试飞，她被摔得遍体鳞伤，可她仍旧精神振作，信心百倍，每次飞行之后，她都作了详细的总结，分析自己的不足。功夫不负有心人，1915 年，她终于完成了一个漂亮的筋斗。1917 年，斯汀逊应邀来到中国访问，并做了三次精彩绝伦的飞行表演，令中国百姓大饱眼福。

几十年的风风雨雨，飞机跨越了几个阶段，进入了现在的超音速时代。为了显示本国空军的实力，各国纷纷组建自己的飞行表演队，到世界各地巡回演出，其中比较著名的有美国的“ 雷鸟 ”队、加拿大的“ 雪鸟 ”、英国的“ 红箭 ”、意大利的“ 三色箭 ”以及中国的“ 八一 ”等等。

现代特技飞行多采用多机编队方式进行的，惊心动

魄，扣人心弦。驾驶这些飞机的小伙子们无不是空军出类拔萃的飞行员，他们往往有惊人的毅力，出色的冷静和敏捷的反应，能够对付瞬息万变的惊险情况。在陆上，几百米的距离要走上几分钟，可对于驾驶员来说，这不过是眨眼间的功夫，所以他们得相当小心。有时，编队飞机机翼连着机翼密集飞行，集体进行筋斗，空中滚翻，超低空通场，动作协调一致，完美无缺，仿佛是由一个人来操纵的，这些仅仅几分钟的表演，往往要几年的练习。当特技飞行飞机从尾部喷出各种颜色的烟雾时，天空中立刻彩带交错，构成了一副美丽的图画，飞行员们可看不到这些，他们只能从耳机里听到地勤人员的一声声赞叹：多美妙的飞行呀！

当然，失误是难免的，然而这微小的差错却带来了可悲的结局。1988 年 8 月，意大利“三色箭”飞行表演队出了一起严重的空难事故，在他们表演心形筋斗穿梭时，一架仅仅飞高了几米的飞机与另外两架相撞，当即引起了大爆炸，除了 3 名飞行员之外，60 余名无辜观众也因此丧生。

尽管如此，特技飞行并没有因为它而停止，人们设置了一些安全保障设施之后，又立即开始了新的飞行。人们又将看到那么多空中骑士们驾机翱翔，又将聆听到一曲曲动人的蓝天畅想曲。

空战的起源

莱姆，一个二十刚刚出头的小伙子，别看年纪轻轻，却是个飞行经验丰富的驾驶员，一天，他突然接到上级

的命令，令他火速飞往战争前线。

什么事情如此紧急？原来敌方有个叫里德的飞行员趁着己方上空空虚，肆无忌惮地驾机侦察。短短两个月，己方蒙受了相当大的损失。莱姆的任务就是截住里德。

莱姆驾着他的“寇蒂斯”式飞机起飞了，从山边到沙漠，他观察了三天，仍不见里德的踪迹，但他警惕的眼睛依旧扫视每一个角落。

一只奇怪的老鹰出现了！它迅速下降，恶狠狠向莱姆扑来。莱姆定睛一看，正是里德。没等莱姆反应，里德掏出手枪，瞄准射击。莱姆急忙闪避，子弹将机翼穿了一个洞。里德穷追不舍，连发数枪，却始终也没有击中要害。这时，莱姆也抓到了一个反击机会，迅速抢占有利位置，拔枪射击。无奈里德的驾机技术也是高人一等，莱姆也奈何不得他。子弹用完了，两人仍试图将对方撞下去。飞机越靠越近，他们俩甚至可以看到对方的胡须。后来，两个人的油料都快要耗尽了，不得不返回各自的营地。

这就是人类历史上第一次把武器带上天空进行的空战，时间是 1911 年墨西哥内战期间。

其实，早在飞机成功试飞的几十年前，航空就已经被用于军事上了，不过那时主要以气球为主，它可以进行高空侦察，也可以进行轰炸，然而结果却令人很不满意。

1809 年，奥地利首次空袭了威尼斯共和国，他们把炸弹系在吊篮下，当气球飘到敌人上方时，绳索恰好被烧断，炸弹下落。可是，气球上天不久，风向突然大变，走了一半路后又转了回来，炸弹落到自己的头上，奥军狼狈不堪。

动力飞机出现后不久,一些最初始的空战也开始了。可那时的空战无一不滑稽可笑.开始时,敌对的双方怒目而视,然后互相撞击,但往往是两败俱伤。后来,有的飞行员在机翼上装了锋利的刀子,想用它来划破敌机的布蒙皮,还有人安了一个带套子的绳索,用来套住在自己下方飞行的飞机。别说,这些方法还真起了一定的作用。

首次飞机轰炸发生在 1911 年意土战争中,意大利空军的加沃蒂从他驾驶的飞机上向土耳其军队投下了一枚炸弹,吓得他们抱头鼠窜。从那天起,轰炸机就得到了重视,各国政府优先发展。不过不要以为当时的轰炸机和现在的差不多,由于早期飞机的座舱狭小,只能将数枚小型手掷炸弹放在飞行员两侧的木箱里,仅有几公斤,比起现在美国的 B-52 来简直是天壤之别。

此后不久,第一次世界大战爆发,大规模的空战拉开了序幕,德国和协约国都生产了大量的军用飞机。

除了手枪,步枪、机枪也逐步被搬到飞机上,但是它们只能向侧面开火,限制了火力的发挥。1915 年 4 月 1 日,空战史上的又一重要阶段出现了。法国飞行员加罗斯把机枪架在头部,使它能向前方射击。为了避免子弹损坏自己飞机的螺旋桨,他在叶片上装了一些钢板,使击中叶片的子弹变向。带着这个原始而危险的武器装置,加罗斯迎头痛击德国飞机,首战即击毁一架“信天翁”侦察机,两个星期内,他又连续击落两架。

德国人被打蒙了。终于有一天,加罗斯的飞机被防空火力网击中,不得不迫降在德国,德国军部迫不及待地下令仿制机枪,装备德军。但是,福克公司的几位工程师提出了更好的方案,他们设计的机枪在发射时,子

弹恰好能够穿过螺旋桨的间隙，大大提高攻击力。这种机枪后来被称为“同步机枪”。采用了这种装置后，乱作一团的德国飞机大为改观，协约国空军吃尽了大苦头，他们简直无法防御敌人的入侵。

当然，德国的空中优势只是暂时的，协约国很快地掌握了同步机枪的技术，并且重新设计改进了飞机的外形，大大地提高了它的性能。

飞机发展初期，人们十分重视飞机的稳定性。应用在民用上，当然是飞的越平稳越好，可是用于军事上却恰恰相反，过于稳定将带来机动性差的缺点，在空战中行动呆板不灵活，无法躲过致命的攻击。协约国新机“骆驼”战斗机虽然稳定性差，但在战斗中却十分理想，它能甩掉敌机的跟踪，绕到敌后进攻，无怪乎成为一次大战中的优秀战斗机种，它使得协约国部队掌握了制空权，有效地打击了敌军。

飞艇在这次战争中刚刚有所建树，就到了淘汰的边缘。1915 年，德国的“齐柏林”硬壳飞艇成功地袭击了英国东海岸等地。很快，飞艇目标大，行动迟缓的缺点就暴露出来了，它根本无法与速度快、火力强的飞机相抗衡。德国的飞艇遭到了接二连三的重创，一蹶不振。

轰炸机在战争中成了中坚力量，双方的轰炸机频繁袭击对方的城市、交通枢纽，大大削弱了民众和士兵的士气，造成了一个心理攻势，干扰了前线的战斗。

到 1918 年 11 月一次世界大战时，虽然仅仅几年的光景，无论从飞机的数量、质量、武器的装备情况上都有了长足的进步。此时，战斗机的时速达到 200 公里左右，升限达 7000 米，轰炸机由单发动机变成双发动机、四台发动机，载弹量较出现时提高了 200 倍，而飞机的

机枪则从 1 挺变为 4 挺、6 挺，甚至有 37 毫米的大口径机炮！航空火箭也走入了实用阶段。

通过战争，人们已经认识到：空军已经成为战场上一支不可忽略的力量。所以它历来都是各国政府优先发展的军种。各个时代的战斗机几乎包容了当时最先进的科技，军用飞机越来越神通广大。机动灵活，火力猛烈，几乎成了现代战斗机的特点，无怪乎空中打击在海湾战争中唱了主角。

机翼转起来

很多读者一定玩过竹蜻蜓吧 !把它在手里快速旋转，它就会倏地飞上天。这就是现代直升机的雏形。原理十分简单，但是实际把它应用到直升机的制造上却十分困难,两个长期难以突破的难点分别是动力和操纵性问题，这竟使得直升机停留在它的玩具阶段多达几个世纪。

经过不断地探索和研究，人们大概发现四种方法能够实现飞行：像鸟儿那样振动翅膀，像落叶那样飘荡，像气泡一样浮在空中，像枫树种子那样旋转而上，到了二十世纪期，大多数想法变成了现实。扑翼机已经被证实不适于飞行，莱特兄弟的动力飞机揭开了航空时代的帷幕，而在那时，热气球运动已经相当地普及。唯有直升机，依旧是“ 犹抱琵琶半遮面 ”。于是，许多科学家把兴趣转到直升机的研制上来，其中不乏世界知名学者，比如发明大王爱迪生。

1880 年，在爱迪生完成它的两项杰作照相机和电灯之后，立刻把研究方向转向直升机，他的设计思想与常

人截然不同，他想采用电力发动机，但是功率不足，飞机无法升空。尽管他有《纽约时报》的资助，尽管他有坚持不懈的精神，经历了数次失败后，爱迪生最终还是放弃了这个宏伟的设想,但是他却对直升飞机充满信心。他曾写道："随着飞行器的不断进步，直升机迟早会出现并大显身手。"

在众多专家中，对直升机贡献最大莫过于俄国的叶戈尔·伊万洛维奇·西科斯基。虽然他的直升机不是第一个升入天空，但是几乎所有的现代直升机都是由它发展来的。

西科斯基生于俄国的基辅市，父亲是城里著名的医生，所以，他在幼年时便受到了良好的教育。母亲给他讲了好多航空先驱的故事，比如达·芬奇，李林塔尔等等。1903 年莱特兄弟的成功试飞更深深影响了西科斯基。从那时起，年幼的他就知道自己将来要做些什么了，他决定将自己的一生奉献给航空事业。

西科斯基在读书期间迷上了直升机，整整做了几百架模型。大学毕业后，他孤身一人前往巴黎深造。那时，法国是一个航空运动普及得相当不错的国家，所以西科斯基刚到那里就参观了很多航空展览，那些飞机令他大开眼界。为了获得更多的知识，他拜访了许多的航空界的知名人氏，其中有一位颇有名气的飞行员非常赞赏西科斯基的才能，给他讲了很多飞行常识，并且告诫他说，不要把时间浪费到直升机上，固定翼飞机会使你更有前途。

理想岂能随便放弃？西科斯基没有听从飞行员的建议，几个月之后，他就完成了他的第一架直升机。

无怪乎当时的人们对直升机深表怀疑，这架飞机连

动都没动一下，西科斯基的第一次试飞失败了。为了研制新机，他废寝忘食，工作起来常常是通宵达旦，可老天爷好像在故意刁难他，连续四、五次飞行都以失败告终，错在哪里？西科斯基低头沉思，却百思不得其解。于是，他决定暂时停止研制直升机，而去制造固定翼飞机，以积攒造飞机的经验。

在这期间，世界各地还有许许多多的人在同时搞直升机的试飞，路易·布雷盖就是一例。

1907 年 9 月 29 日，布雷盖那架外形古怪甚至有些滑稽可笑的直升机成功地完成了载人飞行。这架直升机飞得可真累，除了试飞员，还要有四个人拿着又细又长的竹杆分别撑着四副大旋翼以保持平衡，它简直就像县官老爷的轿子，缺一个人抬也不行，但是由于它不是“自力更生”完成升空的，所以没有得到众人的承认。

西科斯基不愧是一个优秀的航空工程师，他在固定翼飞机的设计上也取得了相当突出的成就，一架 S-29-A 型客货两用运输机使他获得了伟大设计家的桂冠。西科斯基可没有沉迷于这些功勋荣誉，正当他处于事业的高峰时期时，他又悄然回到了人类航空的禁区——直升机的研制工作上，继续他未能实现的梦想。

现在的西科斯基可不是当年的那个他了，他已经牢牢地掌握了飞机设计的重要原理，而且应用自如。仅仅几年的时间，新型直升机 VS-300 就问世了。

1939 年 9 月 14 日，西科斯基带着他的 VS-300 来到了一个空旷的草原上，亲自驾机试飞。旋翼飞快地转了起来，带来的强风吹得人们睁不开眼睛。这时，奇迹出现了，VS-300 离开地面！虽然它仅仅有几英寸，但这足以证明，设计思想是对路的！飞行之后，西科斯基立即

着手改进，于是 VS-300 型直升机便发展成了第二次世界大战中广泛使用的 R-4。

从 1939 年到现在，也就是 50 余年的光景，直升机却取得了巨大的进步。与直升机诞生时相比，无论从任何一方面来看，现代直升机的性能都大为改观，它们可以以每小时近 400 公里的速度飞行，可以升到几万米的高空，可以连续飞行十几小时，乘员们感到越来越安全、舒适，并且果真像以前人们预料的那样，得到了广泛的应用。它们可以进行空中救援、拍摄照片、矿产探测、架设电线、旅游等等，是人们工作生活的有利助手。

直升机不愧为航空大花园中的一枝奇葩，日益放射出它们耀眼的光华。有朝一日，小巧玲珑，机动灵活的直升机必定会走到我们的身旁，在广阔天地里，大展才华。

航空史上的六个第一

第一届航空博览会

1909 年 8 月在法国的兰斯城举行了一次盛大的集会，来自世界各地的飞行员、设计师欢聚一堂，共度属于他们的节日。这就是人类历史上第一届航空博览会。

博览会的第一天，兰斯的男女老少们几乎倾城出动，早早地赶到了机场。机场上停放着各种各样的飞机，单翼的、双翼的、大的、小的，五花八门，应有尽有，令这些航空迷们大饱眼福。不过最令人的兴奋的，还数今天的飞行表演了。

一声令下，数架飞机同时起飞，自动排成一队，宛

如振翅高飞的白雁，自由翱翔在云端。它们不断变换着队形，不断玩出新花样。或高或低，忽远忽近，摇翅摆尾，看得观众们如痴如醉。特技飞行更是扣人心弦，飞机在几米的空中一掠而过，掀掉了绅士淑女们一顶顶帽子，仿佛是一只只色彩缤纷的彩蝶，飞扬而下，而后，飞机又以惊人的速度绕着塔台飞行。

高潮还不在此，而是项目众多的比赛。一些著名的飞行员在观众的喝采声中登场了，他们信心十足地跨入自己的飞机，准备和别人一比高低。

寇蒂斯，一位杰出的美国飞机设计师，今天也露面了。他的成就毫不逊色于莱特兄弟，他一生设计了多种著名的飞机，形式广泛，无所不包。当年蓝利博士那架未成功的飞机经他稍加改动，就可以自由地在蓝天上翱翔。果然，寇蒂斯不负众望，他那架“金鸟”型双翼机飞得很快，把其他人远远地甩在了身后，获得平均速度第一名。

飞得最快的可不是他，而是刚刚首飞英吉利海峡成功的路易·布莱里奥。今天，他在航空博览会上再次夺冠。

每天飞行之后,航空界的精华人物都要聚集在一起，畅所欲言。他们互相交流自己的飞行经验，学习新的飞行技艺，极大地促进了各人水平的提高。

兰斯集会得到了人们的盛赞，各国纷纷效仿，办航空博览会的习俗就渐渐流传下来。现在，世界上最著名的航空博览会有法国巴黎航展和英国范保罗航展，它们集中了当今世界上最优秀的飞机，吸引了大批航空爱好者前去参观。

第一架装多发动机的飞机

最初的飞机都是只装一台发动机的。因为那样的飞机结构简单，轻便灵活，深受人们喜爱，但是，发动机在工作时挑剔得很，即便是一粒细小的沙子混入它的腹内，也要影响它的情绪，严重一点，发动机就要在空中停车。驾驶员们这时就倒了霉了，他们只能找机会迫降。幸运一点的，皮肉擦伤，涂点药还可以继续飞行，飞机修补修补也还可以勉强上天。但是很多人没有这样的好运，一下子就摔死了。经过数十次的飞行事故，人们越来越清楚地认识到单台发动机的不可靠性，于是便提出了装多台发动机的设想。可是，那时的发动机要么用铸铁做，要么用铜做，又笨又重，输出的功率却很小。假如再给飞机装上这样的发动机，它顶多只能沿跑道跑上几圈，怎么办？没有办法，只好等待新型发动机的问世喽！

塞甘兄弟在这个关键时刻出现了，他们给苦盼的人们带来了喜讯。由他们自行设计的“土地神”式发动机是一个“浓缩”的“大力士”,自重轻,马力大,足以满足人们的要求,在一架飞机同时装几台“土地神”绝对没有问题。

弗兰克·麦克林闻讯后，立即购入了数台塞甘兄弟研制的发动机，并着手进行新式飞机的设计。这个精明的小伙子进展神速，没多久，飞机诞生了，而且有一个奇怪的名字：“三·二”式，意思是有二台发动机、三副螺旋桨。1911 年 9 月 18 日，这个当年人们眼中的庞然大物跑了没几步就飞上了蓝天。虽然，它的飞行并不那么稳定，操纵并不那么灵活，但它仍是一架历史名机，因为它毕竟标志着航空科技的进步。

一年半后，世界上第一架四发动机飞机“巨人”号

又成功试飞了。它更加安全可靠，即使关闭了一台发动机，“巨人”也能正常飞行。

几十年后的今天，大家可以看到，飞翔在蓝天上的旅客机都是多发动机的，它们的性能越来越好，这不能不说是麦克林的一大贡献。

第一个弃机跳伞的人

阿道夫·佩古，突然买来一架老掉牙的“布莱里奥”式飞机。同事们很是不理解：他手头阔绰，弄一架最漂亮的飞机也不成问题，要这个笨重的老“水牛”干吗？佩古笑而不答，更增加了它的神秘色彩。

1913 年的一天，人们终于知道佩古搞什么名堂了。那天，佩古兴冲冲地跑进办公室，大声叫嚷，说他要用那架老“水牛”进行一次特别的飞行表演。“开玩笑！”同事们暗想，“这个破飞机能上天就不错了。”可是，好奇心还是驱使他们赶到了机场。

今天佩古的装束可与常人不一样，除了一套必备的飞行服，身后还背了一个鼓鼓囊囊的大包袱。什么东西？人们更加奇怪，他们急于知道答案，可佩古偏偏慢腾腾地爬入座舱，发动引擎。

那头老“水牛”哼哼了几声，艰难地爬上了天空。佩古得意地驾驶着它，越飞越高，人们的头也逐渐抬起，突然，一幅惊心动魂的场面展现在他们面前。

佩古离开了座舱，爬到了机翼上！老“水牛”可受不了这些，发了毛似的一阵乱摆，佩古终于没有抓紧，径直摔了下来。

人们赶紧闭上眼睛，他们不愿看到这悲惨的一幕，然而，等了许久却没有听到那声惨叫。佩古呢？人们又睁开眼睛四处张望，只见天空中突然撑起了一把大伞，

佩古还在伞下向他们招手呢！原来，佩古的大包袱里是叠放好的降落伞，刚才的一切都是他精心安排好的。这样，阿道夫·佩古成了世界上第一个弃机跳伞的人。

第一架空中定期航班

世界上第一家航空公司诞生于柏林，它是由飞艇的发明人——齐柏林伯爵一手创办的。公司拥有数艘“空中飞船”，频繁往来于德国的各个城市，空中业务空前繁荣。

美国人着急了，我们这里是动力飞机的发源地，为什么我们不能用飞机搞空中运输？著名长途飞行员托尼·杰纳斯决定去试一试。

1914 年 1 月 1 日，杰纳斯精神抖擞地出现在坦帕海滨。他的身边，停放着一个带翅膀的小船——“伯努瓦”号水上飞机，今天，它将满载乘客飞过海洋。千万不要以为满载会有多少，因为这种飞机实在是太小了，满载的情况下也只有两人，其中还包括一名驾驶员。这简直跟包机一样！

10 时正，“伯努瓦”在宽阔的海面上跑了起来，身后搅起一簇簇雪白的浪花伴随着群群飞翔的海鸥，飞机缓缓地飞向了 22 英里以外的圣彼得斯堡。虽然视线里的飞机变成了一个小点，热情的人们仍久久不愿离去，他们要等待最后的结果。几十分钟后，海面上又重新响起了欢快的马达声，“伯努瓦”回来了！顿时，海滩上欢声雷动，人们为之欢呼雀跃。

从此，世界上第一架空中定期航班开始营运，公司生意红火。可是不久以后，公司出了经济问题，飞行不得不中断了。

虽然这条空中航线仅仅持续了几个星期，但它正如

一曲交响乐的前奏曲一样，给后面的乐章铺平了道路。可以说，没有这个航班，就不会有今天覆盖全球稠密的空中运输网。

第一次仪表飞行

早期飞机上的仪表很少，只有几个简陋的风速计、测高计和速度表等等。这些东西顶多起个参考作用，因为它们告诉人们的数据总是含糊不清。就拿高度来说吧，至少也得有个五、六十米的误差，所以，那时全世界的空中骑士驾机姿势无一不滑稽可笑。他们时常把头伸出机舱，东张西望，看一看哪有山，哪有云，哪个地方平坦得可以降落，飞行的技艺有很大一部分依靠眼睛。当时的导航设备也很糟糕，所以每次探险都得带上地图、罗盘。尽管如此，失踪迷路的大有人在，空中问路也屡见不鲜，飞行充满了艰险。

美国飞行员杜立德中校决定改变这种状况，他四处奔波，与各个航空队、飞机公司、飞行协会频频接触，终于找到了一些志同道合的人。他们首先帮杜立德买了一架性能优良，安全可靠的教练机，然后又潜心研究出各种测量准确的仪表，将飞机重新改装。

经过数次试飞之后，杜立德已经觉得自己完全有把握操纵飞机“盲目”飞行了。1927 年 9 月 24 日，第一次仪表飞行开始了。

杜立德爬进教练机的后座，然后舱盖就被不透明的帆布严严实实地盖住。为了保险起见，另一个经验丰富的驾驶员坐到了前舱。当然，不到万不得以的时候，他是不会碰任何操纵杆的。

飞机起飞得很顺利，一会儿就飞了几百米高。它或平飞，或俯冲，或拉起，或盘旋，任何一个动作都做得

完美无缺。尽管此时杜立德看不到外面的景物，可是那大大小小的十数个仪表准确地把飞行数据通知给他，告诉他哪里危险，哪里安全，所以杜立德驾驶起来得心应手。

空中飞行一切正常，但令人担忧的事来了，飞机怎样找到机场，怎样对准跑道降落呢?无线电起了重大的作用，它指引杜立德缓缓地向地面降落。

“5 米、4 米、3 米……”高度表的示数越来越小，杜立德赶忙把机头仰起。飞机先是在跑道上重重地颠了几下，然后才恢复了平稳的状态。杜立德走出了机舱，人们看到，他的眼里充满了幸福的泪水。

杜立德开创了仪表飞行的先例，为现代飞机的安全飞行打下了良好的基础。从此之后，杜立德扬名四海。

第一架喷气式客机

1950 年 5 月 2 日下午，伦敦机场人头攒动，热闹非凡。怎么昔日普普通通的一个机场一下子来了这么多人？原来，这里即将进行世界上第一架喷气式客机的首飞仪式。

一架洁白的客机停在机场的跑道上，它是流线型，像一只胖胖的海豚，内部装修典雅，外观闪亮豪华，这就是今天的主要“人物”“慧星”号。它的身边，一个白发苍苍的老人爱抚地抚摸着它，那是飞机的设计师，著名的德·哈维兰。他的设计生涯多姿多彩，“蚊”式轻型轰炸机就出自他手。这种飞机用途广泛，不仅能轰炸，还能侦察、与敌机缠斗，成了第二次世界大战中光彩夺目的一颗战星。今天的“慧星”号又是博士呕心沥血的杰作。

发动机轰鸣了，飞机如同一只银燕直入天空。它在

机场上空盘旋了一周，然后便像一个空中美男子那样，大步流星地向罗马跨进。它的时速可达 800 公里，是当时世界上飞得最快的客机，所以，这样的距离“ 慧星 ”号用不了多久就可以飞完。

首航成功震惊世界，人们为新的客机惊叹！它不仅舒适，还节省了大量宝贵时间，于是人们纷纷向航空公司订购机票，就连几个月后的机票也被抢购一空。世界各地的航空公司也急忙派人、来函，要求英国迅速为他们制造这种新型客机。

可惜，好景不长，飞行一段时间后，这种客机连续发生了几起恶性事故。1954 年 1 月 10 日，一架满载乘客的“ 慧星 ”突然在意大利的厄巴尔岛上爆炸，乘员全部遇难，同年 4 月，又一架“ 慧星 ”在空中解体。“ 慧星 ”号被迫停飞。

英国政府不惜血本，立刻派数百名科学家调查事故原因。经过反复的试验和计算，人们终于发现，原来是金属疲劳搞的鬼。什么叫疲劳呢？举个例子，假如给你一根细铁丝，让你把它弄断，那么你一定会折来折去，直至铁丝在折口处断裂，这就是金属的疲劳现象。当时的人们对它断认识不够深刻,所以导致了设计上的失误。

找出病因后，哈维兰不顾年老体衰，重新设计。1958 年，崭新的“ 慧星 4 号 ”又重入蓝天，再次占领了飞往世界各地的航线。

如今，“ 慧星 ”已经黯然失色，但它仍是历史名机中的一颗璀璨的明珠，因为是它，揭开了喷气式民用飞机时代的序幕。

二战著名飞机漫谈

1939 年 9 月 1 日，凌晨 4 时 30 分，德国发动了对波兰的闪击战，从而正式拉开了持续 6 年之久的第二次世界大战的帷幕。在这场战争中，空军力量脱颖而出，成为一支举足轻重的兵种，并对战争的最后结局起了关键性的影响。现在不妨让我们来回顾一下在这场战争中比较著名的几种飞机。

英国的‘ 兰开斯特 ’重型轰炸机于 1945 年首次试飞，它装有四台推力为 1，280 马力的活塞式发动机，载弹量为 10 吨左右，是英国第二次世界大战期间最大的轰炸机。当时英国刚刚遭受过德国轰炸机的大规模空袭，首都伦敦被炸得千疮百孔，市区中心变成一堆废墟。为了报复德国的轰炸并打击它的重要工业中心，摧毁德国的战略后备力量，英国很快就将新式的“ 兰开斯特 ” 轰炸机投入使用。1943 年，英国出动的 19 架“ 兰开斯特 ” 轰炸机使用了一种新型低空炸弹，成功地炸毁了德国莫赫纳、戈伦及索帕三处的水坝。决坝而出的大水淹没了德国重要的鲁尔峡谷工业区，给德国的军工生产以沉重打击。次年冬天，英国空军再次出动“ 兰开斯特 ” 式轰炸机,携带着重达 9，998 公斤的超级重磅炸弹，袭击了隐蔽在挪威海湾地区一个港口中的德国重型战列舰“ 提尔匹茨 ” 号，该舰是俾斯麦号战列舰的姐妹舰，被布置于挪威地区后，对同盟国的北冰洋货运船队构成了极大的威胁，英国曾对其进行过多次轰炸却都未获得成功。直至这一次,“ 提尔匹茨 ” 舰才被彻底炸毁，无法再次修

复，从而去掉了同盟国方面的一个心腹大患。由于“兰开斯特”轰炸机载弹量大，防御火力强，在执行作战任务时只要编队配合得当，就能在空中形成一道自卫的火卫网，使敌机很难靠近。因此英国空军依赖这种飞机摧毁了大量的德国军事目标和工业重地。“兰开斯特”轰炸机也因此而名列英国第二次世界大战时期的三大名机之首。

第二次世界大战中的另一种著名轰炸机就当数美国的 B-29“超级空中堡垒”了。该机由波音公司研制，载弹 9，090 公斤，升限 9，700 米，航程达 6，600 公里，是第二次世界大战中性能最好的战略轰炸机。在第二次世界大战中，B-29 主要被布署于太平洋战区。在 1945 年 3 月，美国空军动员了约 300 架 B-29 飞机，每架携带 6 吨燃烧弹，对日本东京进行了空袭。由于日本当时的城区建筑多为木结构，因此十分易燃，很适合使用燃烧弹，结果一时之间，整个东京一片火海。大火掀起的热浪使飞在城市上空的轰炸机摇摆不定，不得不飞到四千多米的高的高空才能继续完成投弹任务。大火持续了将近两天，使得东京这座当时世界上最大的城市被夷为平地，全市四分之一的民房被烧为焦土，而进行空袭的 300 架飞机仅损失了 14 架。紧接着，美国又对日本的重要军工基地以及一些政治、经济和文化重镇如名古屋、大阪、神户等地进行了十天空袭，直至燃烧弹全部用完，才不得不停止轰炸。从此日本国民的斗志一落千丈，大城市的居民纷纷逃往郊区避难。但是日本军国主义分子仍不甘心，继续叫嚣要“一亿国民总玉碎”。于是在 1945 年 8 月 6 日，美国派遣 B-29 将一颗原子弹投到广岛。三天之后，另一颗原子弹被投到长崎，载机仍为 B-29。原子

武器的巨大威力使得日本帝国主义魂飞魄散，这一沉重打击为日本帝国主义的无条件投降起了重大作用。其载机 B-29 也因作为首次投掷原子武器的飞机而闻名于世。

P-38“闪电”式战斗机是美国洛克希德公司生产的一种大型、单座战斗机，它采用很有特色的双尾撑布局，驾驶员位于设有装甲防护的中央短舱内。由于采用了两台发动机，因此它速度非常快，最大俯冲速度可达 600 公里，是第一种遇到激波效应的飞机(激波效应就是因飞机速度过快而在飞机前方产生的一种空气压缩现象),因该机所有武器(五挺 12.7 毫米机枪)都装于中央短舱头部，可以直接瞄准而不受螺旋桨影响，再加上火力十分强大，因此它被认为是第二次世界大战中设计最为成功的飞机之一，1943 年截击日本海军司令官山本五十六(曾指挥轰炸美国珍珠港)的战斗中，16 架 P-38 远程突袭，出其不意，一下子就击落了包括山本座机在内的两架日本轰炸机，从而使日本海军失去了一位经验丰富，老谋深算的主力干将，而加速了它的失败。

作为日本第二次世界大战中的主力战斗机之一的“零”式战斗机，曾随日军转战远东、南洋、太平洋等地区，曾经是日本侵略军的象征，“零”式战斗机首次采用了硬铝结构机身，使飞机轻巧却不失结实，而且机身的气动性能也十分好，飞行非常灵活，很适于空战。它经常是在被敌人咬住不放，眼看就要被击中的时候，突然一个筋斗翻到敌人身后，反而将敌机击落。因此在第二次世界大战初期，“零”式飞机几乎打遍太平洋战区没有对手，据其设计师说：“‘零’式飞机击落的 P-38 为数最多”。可以说“零”式战斗机为日本侵略行动立下了赫赫战功。

除了作战飞机外，第二次世界大战战中还涌现出一批新型的运输机，其中 DC-3 作为它们中的佼佼者，经历惊险而神奇，十分值得一提。在第二次世界大战中，DC-3 曾被改为军用型 C-47，和另一种运输机 C-46 一起担负着驼峰空运的重要任务(即飞越喜马拉雅山脉，将盟国支援中国战场的物资从印度运进中国)。为了掐断这根空中供给线，日本频频派出战斗机进行拦截。一次，一架“零”式飞机攻击一架 C-47 飞机，屡次攻击都未打中，直到弹药用尽。一急之下，日机猛地向 C-47 撞去，将 C-47 机的脊背撞出一个大洞，“零”式战斗机当时就冒着浓烟掉了下去，而运输机却安然无恙，继续飞行。更妙的是有一次一架 C-47 执行完运输任务后，回航时，机组人员发现燃油已经用光了，情急之下，机组人员只好弃机跳伞逃生，谁知末了驾驶员的运输机非但没有一头栽落，反而自己滑翔降落在一块草坪上，距机组人员的着陆地点仅几英里，飞机基本完好无损。正是由于 DC-3 的优异的飞行性能和良好的适航性，直到今天，仍有一些 DC-3 飞翔在天空上，担负着载客的运输任务。

突破音障

随着第二次世界大战的爆发，空战逐步走向了白热化阶段。战斗机的性能迅猛提高，大批新机脱颖而出，如英国的“喷火”、“飓风”，美国的“野马”，德国的“梅塞施米特”等等。这些飞机大都以活塞式发动机作为动力，采用全金属下单翼结构，飞行时速可以超过 500 公里。

战争末期，德国的 V-1 导弹试制成功。它频频袭击英国首都伦敦，虽然威力不大，制导也并不精确，却给英国国民造成了心理上的恐慌。每当警报响起的时候，大街小巷到处奔跑着惊慌失措的平民百姓。

在这种情况下，英国军部决定制造一种超音速战斗机，使它有足够的速度追击并击毁 V-1 导弹。著名的飞机设计师德·哈维兰勇敢地承担了这一任务。

从科学的角度上看，当时的活塞式战斗机几乎发展到了极限。如果想提高速度，就必须将发动机造得更大，带来的结果就是飞机越来越重，飞机不但飞不快，速度还可能下降。所以，德·哈维兰一开始便选定喷气式发动机作为动力。

战争结束后，新机姗姗来迟。随后，这架漂亮的流线型飞机陆续创造了一些新的飞行记录，飞行速度越来越接近音速。德·哈维兰对他的设计成果充满信心。

1946 年 11 月 19 日，飞机进行首次超音速飞行。设计师之子，著名的飞行员小德·哈维兰担任首席试飞员，在观众们的热烈掌声中，他勇敢地踏入了机舱。

伴着发动机的轰鸣声，飞机疾速上升，速度计的指针由零渐渐摆开。

小德·哈维兰稳稳地操纵着他的飞机，不时向他的父亲通报飞行速度：800，900，1，000……眼看就要到达音速，突然，他感到一阵剧烈的震颤，飞机发疯似的抖动起来，他试图扳动操纵舵，然而操纵舵好像被卡死一样，一动不动。就在这时，一声巨响响彻云宵，飞机爆炸成无数碎片，小德·哈维兰血溅长空！

小德·哈维兰的牺牲并没有使人放弃超越音速的梦想。后来，又陆续进行了一些飞行试验，然而老问题还

是存在，飞机在接近音速时仍旧剧烈抖动，前方好像有一道无形的“空气墙”阻止速度的进一步提高。

美国贝尔飞机公司的老板对超音速飞行十分感兴趣，他在航空咨询委员会斯托克博士的帮助下，建造了一个高速风洞,专门用来研究超音速飞机的模型和实物。经过不懈的努力，两个科学家推导出这样的结论：超音速飞机的机翼应具有三、四十度的后掠角，这样才能有效地防止震颤和爆炸。

以此结论为基础，贝尔公司的第一架验证机——X—1 型火箭试验机出厂了。它的出现，意味着超音速时代的来临。

美国莫哈维大沙漠曾是一片不毛之地，现在却成了一个高科技聚集区。近几年，美国政府为了研究新武器的需要，在这里建立了一个秘密试验场，X-1 火箭机的首次超音速飞行就在这里进行。

那是在 1947 年 10 月 14 日的事，一架巨大的 B-29 型轰炸机停放在跑道中央。与以前不同的是，这次它的弹舱下不是葡萄串似的炸弹，而是圆滚滚、子弹头一样的小飞机——X-1 型火箭机。在人们的注目下，B-29 缓缓地爬到了高空。

X-1 火箭机不能通过自己的滑跑起飞，必须由母机带到空中，达到一定的高度和速度时才能独自飞行，很快，这个要求达到了，试飞员耶格尔上尉和轰炸机的乘员们一一握手道别，然后顺着梯子滑入了 X-1 飞机的狭小座舱内。

两机分离了，X-1 火箭机自由下坠几秒钟之后，耶格尔按动了点火按钮。“轰……，”发动机一声巨响之后，飞机真的像子弹一般从枪膛射出，逃离了 B-29 的阴影，

小小的机舱顿时充满了耀眼的阳光。

耶格尔上尉小心翼翼地驾驶着飞机，紧盯着速度表读数的变化。此时，他异常紧张，鼻尖上渗出一滴滴冷汗。要知道，突破音障是一件多么危险的事情！耶格尔也随时有被炸身亡的可能，然而，耶格尔很快地知道了这种担心是多余的，飞机的仪表和自己的感觉告诉他，飞机正平稳地跨越音速！他不免大吃一惊，原来突破音障竟是这样简单的事情！

耳机嗡嗡地响起来了，传来了地面人员的祝贺。他们说，他们听到了轰隆隆的雷声，那就是飞机戳穿空气墙时带来的音爆声！

20 秒后，燃料烧光了，小巧的 X-1 火箭机开始在空中轻盈地滑翔。舱内，这个经验丰富的小伙子轻轻地把头一靠，开始欣赏平流层的奇异景色。太阳依然炫烂夺目，可蓝蓝的天空此时却是暗紫色，而且布满了闪烁的星星，多美啊！

飞机降落了，耶格尔走出机舱，含笑着打出 V 字手势。兴奋的人们冲上前去，一次又一次地把他抛向天空……

人类探索飞行是永无止境的。X-1 的后继机相继产生，其中 X-3 研究机居然达到了史无前例的 3.2 倍音速。超音速飞行也随之进入了实用阶段，五十年代，美国的 F-100 和苏联的米格-17 各自装备了自己的空军部队。

六十年代末，第一架超音速旅客机出现，它就是英法联合制造的“协和”号。科幻小说大师儒勒·凡尔纳曾幻想过八十天环游地球，而乘坐它在短短十几小时之内就能饱览整个地球的壮观景色，难怪仍有人不惜巨资进行一次超音速环球旅行。

目前飞得最快的飞机是美国侦察机 SR-71（也就是我们熟知的“黑鸟”），三倍于音速的速度是它最有效的自卫武器，它可以摆脱任何飞机的截击而逃之夭夭。

超音速飞行的前景如画，在不久的将来，飞行速度也许能够达到 5 倍、6 倍、10 倍音速甚至更多，也许，未来的普通飞机也能脱离地球轨道飞向太空，也许，在地球上起床，到火星上吃午餐，晚间在银河系外入睡不再是梦想！

第一代亚音速喷气式战斗机的较量

1950 年 6 月 25 日，朝鲜战争爆发。美国人打着联合国的旗号，组织了数万人的军队介入内战，也把第一代亚音速喷气式战斗机 F-80、F-84、F-86 带入了战场。

朝鲜人民军的空军力量十分薄弱，面对突如其来的先进战斗机，一时显得惊慌失措。美国人则凭借其空中优势，疯狂地向朝鲜进攻，轰炸、射击，狂妄至极，每次都大摇大摆地来，大摇大摆地去，在空中神气活现，耀武扬威。地面的百姓可就惨了，房屋倒塌，人畜伤亡，到处都是流离失所的难民。

1950 年，一只只正义的“雄鹰”突然出现在朝鲜上空，一直掌握着制空权的美军头一次遭到了强有力的抵抗，一架架 F-80、F-84 在空战中爆炸，侵略者粉身碎骨。美国人本来还为他们自称为无以匹敌的战斗机感到骄傲和自豪，这一下可傻了，怎么一下子冒出这么多先进的飞机？当时的侵朝美军总司令麦克阿瑟不得不向美国三军参谋长报告，美国飞行员自开战以来第一次碰到了性

能优于己方的敌方兵器，并要求迅速增派新机。

是什么飞机有这么大的本事呢？原来它就是原苏联米高扬设计局生产的米格-15 型战斗机。它于 1948 年诞生，很快地装备了空军部队，并且大量出口。朝鲜战场的米格-15 型飞机就是由中国和原苏联飞行员共同驾驶的。它是一个“小胖子”，机身又短又粗，但是却十分灵活，谁也捉它不住。它还有致敌人于死地的“宝贝”：三门大口径机炮。一但盯紧了目标，它就一口气吐出几十发炮弹。它的飞行性能要比 F-80、F-84 好的多，所以一见到它们，米格-15 就毫不犹豫地猛扑过去，紧紧咬住敌人的尾巴。

米格-15 结构简单，易于维修，防护性能也很好。一次，中国飞行员李永泰驾机升空，突然发现了一队来袭的美机。小李机智勇敢，沉着应战，找到敌机群的空档就立刻插了进去，美机阵容当即大乱。他巧妙地在里周旋，有机会就射击，敌人只看到一道道银光在眼前闪过，跟着一团团火焰就扑面而来，然而却始终看不清李永泰和他的米格-15。一会儿，小李的炮弹打完了，他连忙退出了战斗，返回基地。飞机降落后，他才发现，米格-15 受了重伤：中弹 30 余发，50 余处被击伤，油箱、发动机涡轮等重要部件均有破损。在这样的条件下，飞机居然能顺利返航，不能不说是一个奇迹。于是，人们送给米格-15 一个美称：空中坦克。

美国军部还算反应神速，立即调遣本国最先进的 F-86 型战斗机参战。F-86 飞机，绰号“佩刀”，意思为空中之战刀，刀刃锋利，在空战中可以将敌机一劈两截。美国人把它吹得神乎其神，可他们寄予它的希望太高了，战斗中，米格-15 就像一块坚石，让“佩刀”卷刃。

美国王牌飞行员戴维斯在这里送了他的小命。有一天，他率领数架 F-86 袭击我军，他自恃自己的飞机性能好，战斗经验丰富，根本不把米格-15 和年轻的中国飞行员放在眼里。张积慧可不管那一套，一进入阵营就立刻盯住了敌机的长机——也就是戴维斯的座机，疾冲过去。戴维斯连忙将飞机拉起，躲过了第一次冲击。可张积慧紧追不舍，无论戴维斯采用怎样高难的机动动作，都摆脱不掉米格-15 的追击，两机越靠越近，一会儿，F-86 的尾部占据了张积慧的整个视线，子弹怒射而出。此时，什么也救不了戴维斯了，他的整个身驱都融于一团烈火当中。

之后,韩德彩又击落了美国双料王牌驾驶员费席尔，刘玉堤在一次空战中击落四架，王海在数月中连击敌机数架。一时间，米格-15 令美国飞行员谈虎色变，闻风丧胆。

米格-15 与 F-86 的性能真是天壤之差吗？不是的，在飞行性能上，双方不分上下，米格-15 灵活，F-86 航程远，而它的六挺机枪却是拚不过米格-15 的机炮。从总体上来说，两者在伯仲之间。

为了扭转败局，美国空军想迫降一架米格-15 加以研究，并且他们到处散发传单，宣称谁能够弄到一架完整的米格-15，重赏一百万美金。无独有偶，前苏联飞行员发现 F-86 也是他们的强劲对手，也想搞回一架，双方都组织了一支由经验丰富的飞行员构成的特别行动小组。

美国人在这方面可不够积极主动，他们只是消极地等待战机。天上岂会无缘无故地掉馅饼？前苏联人先看到了这一点，率先出动，并很快与美军遭遇。一场激战

打响了，天空中构成了一个闪亮的火力网。结果，这次行动反倒让美军占了便宜，一架米格-15 被击毁，两架被击成重伤。

前苏联人毫不气馁，他们在总结战斗之后，立刻发起了第二次冲锋，可仍以失败告终。

正当他们想放弃的时候，一个偶然的机会终于使前苏联人弄到了一架 F-86，它的功劳当属叶·佩佩利亚耶夫。

那一天，前苏联和美国的空战异常激烈，双方大打出手。战斗此起彼伏，这一方刚刚得手，很快也被对方击落了一架，新的飞机不断补充进来。佩佩利亚耶夫连击数架敌机之后，再也支持不住了，他的飞机已经是伤痕累累了。正当他在返航的路上时，一个小黑点出现在眼前。F-86！佩佩利亚耶夫立刻警觉起来，他悄悄地向敌机逼近而后突然发起攻击，一发发炮弹准确击中 F-86。还好，只是个轻伤，可美国飞行员已经无法返航了，弹射救生系统也被震坏，跳伞逃生办不到了，他只好把飞机迫降在海滩上，随后赶到的直升机立即将飞行员救走，一架完整的“佩刀”却保存在荒凉的沙滩上，就这样，前苏联人弄到了它。

在这次战争中，新型的亚音速喷气式战斗机成了挑大梁的“人物”。从这时起，空战变得更加残酷了，它对飞行员的要求也越来越高：他们要善于抓住千载难逢的良机，勇敢地进攻。战争后，美国和前苏联根据自己飞机性能上的不足，加速了新一代战斗机的研制。越战期间，两个冤家又聚头，它们是美国的第二代战斗机 F-4 和前苏联的第二代战斗机米格-21。今天，被人称为世界上最先进的第三代战斗机——美国的 F-15 又受到了米

格-29 的严峻挑战，但是，我们希望，它们不要再有机会决一雌雄了。

超音速客机

1947 年 10 月，耶格尔上尉和他的 X-1 火箭机顺利地跨越音障，成功实现了超音速飞行。军事家们看到了高速飞行的前途,率先把这项技术应用到军用战斗机上，于是在五十年代，第一代超音速战斗机露面，这里有美国的 F-100，苏联的米格-19 等等。假如超音速飞行也能用于民用，那么世界民航事业将走入一个新的时代，它可以在一天之内飞到地球上每个角落，货物、人员运输量成倍提高，国际贸易将会空前地繁荣。所以，早在六十年代，超音速客机的设计思想便已经产生。

客机毕竟不同于战斗机，体积大，载物多，完成超音速客机的制造需要攻克无数的技术难关。60 年代初，英、法两国的航空主管部门签署了一项重要协议，共同发展第一代超音速旅客机——“协和”号。两国的航空精英最开始时提出了两种工程方案，第一种是飞机以 3 倍音速巡航，第二种是将飞机的时速严格限制在 2.2 倍音速以下。后者速度虽慢，却能有利克服空气摩擦热带来的不利影响，一旦超过这个速度界限，大量的热量会导致铝合金结构变形，否则就要采用价格昂贵的钛合金作骨架，这无疑会使飞机的制造难度、成本加大，经过慎重研究，工程师们决定以第二种方案为蓝本。

两国合作得很愉快。60 年代末期，一架崭新的超音速客机出厂了。经过上千小时试飞之后，1975 年投入航

线使用。

超音速客机有着与众不同的外表，机身与普通客机的发展趋势截然相反，不是加宽，而是又细又长。机身下部仅仅连接一对狭窄的大三角后掠机翼，尾部只剩下一个孤零零的垂直尾翼。机头的样子也很怪，尖尖的，远远看去像秃鹰的利嘴。唯有发动机的安放与现代客机类似。这一切都是为满足跨越音速而设计的。

机身的独特形状有效地降低了空气阻力，大后掠角三角翼使得飞机有足够的升力，在一定程度上也能提高客机的操纵性。机翼后缘处的升降副翼代替了常见的水平尾翼，这就是无水平尾翼的原因。机翼下部对称吊放的四台加力式涡轮喷气发动机功率强劲，单台推力达17.3 吨，足可以使飞机达到音速。

“协和”号的机头是能够活动的。当超音速客机在起飞和降落时，要有很大升力支撑，这就需要飞机保持很大的倾角，势必影响到飞行员的视线，所以机头此时是下垂的，当飞机平飞时，它又恢复到正常状态。这一点是超音速客机所独有的。

“协和”号还采用了种类繁多的先进驾驶系统，它们可以帮助驾驶员在各种恶劣的环境下安全起降，实现了全天候飞行。

在英法研制“协和”号成功的同时，苏联人也把他们的图-144 超音速客机推向了世界。令人惊奇的是，两种飞机居然惊人的相似，而它们却又都是毫无参考飞机的情况下独立完成的，不能不说是技术上的必然性。

超音速客机虽然诞生了，然而它并没有像人们开始时预料的那样改变了整个民用航空事业，迄今为止，它仅仅飞翔在寥寥无几的航线上，这是为什么呢？原来是

设计者们忽略了两个极其重要的问题：噪音和经济性。

当超音速客机高速飞行时，音爆现象接连不断，从地面上听起来就像一声声炸响的惊雷。它干扰了人的正常生活，甚至震塌地面上的建筑物，所以，人们很讨厌这种“ 大吵大闹 ”的飞机。“ 协和 ”号为了削弱这种现象，不得不在 18，000 米以上的高空飞行。尽管如此，一些地区仍拒绝超音速客机在其上空飞行。这样，超音速客机的推广便受到限制。

超音速飞行虽然缩短了飞行时间，但它的价格却贵得惊人，几乎与普通客机头等舱的票价相同。假如你是一个商人，花钱能够买到时间，那你当然愿意乘坐“ 协和 ”号，可是假如你是一个普通的旅游者，普通客机却是你的最佳选择，因为你可以在宽敞舒适的机舱里慢慢地品味窗外的景色，而“ 协和 ”号的乘员舱却仅有 2.6 米宽，虽然它装备有完善的空调系统，舒适性还是比较差的。

除了上面所说的两个问题，航程短也是它的一大缺点：它只能跨越大西洋。

超音速客机给人类带来了希望，也带来了问题。目前，各国的科学家正努力研究解决并着手设计第二代超音速客机。这种飞机的特点是机翼与机身融合，采用新型的变循环发动机，不仅推力大，而且能够根据不同的飞行环境自动调节转速，使之达到最佳工作状态，噪音也降低到最低水平。它的载重大，航程远，速度更快，费用低廉，并将逐步取代现有的旅客机而成为营运的主力机种。十几年之后，有些读者可能就乘坐这种飞机到世界各处旅游喽！

传奇式的飞机设计师——凯利·约翰逊

在五六十年代,美国出现了一位杰出的飞机设计师。他一生参与了 40 多个型号飞机的研制,主持设计了著名的U-2，SR-71，F-80 和 F-104 等等。为此，他获得了 50 余项航空大奖，深受众人的尊重和爱戴，他就是声名卓著的凯利·约翰逊。

凯利·约翰逊生于美国小镇伊什珀明，父母都是瑞典人。年幼时，凯利的家里很穷，仅仅勉强维持生计，可他很懂事，从来也不乱花钱，而且每天放学他都要到山林里拾柴，无论是烈日炎炎的酷暑还是冰雪覆盖的严冬，从不间断。困境造就了凯利刚毅顽强的性格，这种精神，帮助他度过了重重难关。

一天，凯利在无意中发现了《汤姆斯特威夫》丛书。汤姆斯特威夫不仅是一位优秀的工程师，还是一位出色的飞机、汽车驾驶员。凯利深深地为他的探索精神所感动，于是，汤姆斯特威夫就成了他终生奋斗的目标。十二岁时，他立下了这样一个宏伟的志愿：把一生奉献给祖国的蓝天。

1932 年，凯利·约翰逊以优异的成绩从密歇根大学毕业，获得了航空工程学士学位，从此，凯利便开始了他的传奇生涯。1933 年，他进入了美国著名的洛克希德飞机公司。那里强手如林，可是凯利凭借他非同寻常的独创精神和卓越的成就，很快成了公司的主要设计师，一系列先进的飞机不断地从他的脑海里走入图纸，再变成现实。

第二次世界大战后，X-1 火箭机揭开了超音速时代的序幕。朝鲜战争中，美国发现自己的战斗机并不比苏制的米格飞机更好，空战中经常陷入被动状态。尤其是冷战的开始，双方怒目而视，拔剑张弩，新的大战似乎一触即发。为了应付来自前苏联的空中威胁，美国军部急令洛克希德公司研制一种新型的高超音速战斗机，代号 F-104。在此之前，该公司的设计人员在凯利的领导下，成功完成了两种性能极佳的战斗机。一种是 P-38“闪电”式，它抛弃了人们所沿用的传统方式，大胆采用了双机身布局，使得飞机机动灵活，成为二次大战中最具威力的战斗机之一。另外一种是 F-80，是美国第一种喷气式战斗机，它外观洁净、漂亮，当时人们给它的评价是：举世无双，无与匹敌。所以，这一次凯利·约翰逊又当之无愧地担当了首席设计师。

研制飞机的道路是坎坷不平的，凯利所面临的第一个难题很快摆在眼前：美国当时根本就没有风速可达两倍音速的风洞！怎么办？工作人员一筹莫展。还是凯利有办法，他找到了空军研究发展司令部的帕特里奇中将，要求他提供足够多的 5 英寸火箭，中将满口答应。

当凯利回到工厂时，同事们正对着办公桌上一枚枚危险的火箭发呆。搞什么名堂？直到这批火箭转移到了沙漠中的秘密基地，一切才真相大白。

原来，当时能够飞到两倍音速而且造价低廉的飞行器只有久经沙场的火箭。为了试制出适合高速飞行的机翼，凯利给火箭装上了各种各样的“翅膀”，并且配备了一些简单的测量仪器。经过数百次试射，凯利终于完成了机翼的设计，然而却令行家们大吃一惊：这居然是一种又短又小，薄的出奇的“刀片”机翼！难怪试飞员第

一次看到 F-104 时，惊奇地询问机翼在哪里！

这种方法研究出来的飞机可靠吗？不久，人们就看到命名为“星”的 F-104 不愧为天空之星。它在服役期间，连连打破世界飞行高度、速度纪录，并出口 14 个国家，总计生产 2,500 多架，至今还有国家在使用它。

凯利·约翰逊声名大振，各种奖励接踵而来，然而他的事业顶点并不在此，而是他随后设计出的令世人惊叹的两种高空侦察机：U-2 和 SR-71。

U-2 外形庞大，机身尖细，两翼狭长，自重却十分轻，很适合高空侦察。它航程长，可续航 78 小时，是普通飞机所无法比拟的。它曾大摇大摆地深入前苏联腹地持续侦察几年，可前苏联空军却对之束手无策，因为他们没有飞得那么高的歼击机，只得眼巴巴地看着敌人毫无顾忌地窃取着己方的军事机密。直到萨姆-2 型防空导弹的出现，这种情形才有所改观。尽管 U-2 的高空侦察不再奏效，但是无论从任何标准衡量，它都是技术上的巨大成功。

SR-71 是 U-2 的后继机，又名“黑鸟”，是凯利的得意之作。它的模样好怪，黑黑的，平平的，与其说它是一架飞机，倒不如说它是一支乌黑发亮的梭镖。当它在空中高速掠过时，真像一只疾飞的黑鸟。它是一种“典型”的侦察机，除了电子设备，不携带任何武器，可它从来也未被敌机击落过,因为它有两件法宝,是什么呢？速度和高度。一次，神秘的“黑鸟”悄然光临以色列的导弹基地，不巧被精细的以军发觉，立即派兵升空截击，可是无论驾驶员怎样加大速度，眼前的“黑鸟”却越来越小，直至消失。原来“黑鸟”的时速高达 3,550 公里，最高曾升入 25,930 米的高空，是世界纪录的保持者，那

些歼击机在它眼里不过是小菜一碟。由于它的良好性能，它为美国空军工作了近 30 年，要不是由于经费紧张的原因，政府结束了它的间谍生涯，它还可以在天空称霸。为了这架飞机，凯利耗费了数年的心血，终获成功。

在孩提时代，凯利曾幻想成为汤姆斯特威夫那样的英雄好汉，如今，他的愿望不仅得以实现，而且他的功绩还远远超过了当年心目中的偶像，比他更伟大。晚年的凯利虽然身体状况不佳，仍然对工作孜孜以求。他的勇于进取、敢于开拓的精神鼓舞着无数的年轻人去探索、奋进。凯利·约翰逊——传奇式的飞机设计师，永远是人们学习的榜样！

水上飞机

在风光宜人的河畔，突然传来了一阵轻快的马达声。伴随着人们惊讶的目光，一架漂亮的小飞机缓缓地驶入了清澈的河水中，接着便欢快的在宽广的河面上跑了起来。一会儿，这架轻巧的飞机像一条箭鱼，一下子摆脱了水的束缚，以极其优美的姿态跃入了天空。奇怪，这是一架什么飞机，我怎么从来也没见过？岸上的游人越发惊奇了。

那架飞机是法国人亨利·法布尔制造的世界上第一架动力水上飞机，以上是它在 1910 年 3 月 28 日试飞时的情景。

人们是怎样想到发明水上飞机的呢？很早以前，人们就发明了船，在无边无际的海洋上行驶时，一只只洁白的海鸥时常在船边飞翔，人们又有了美好的梦想：如

果我有一艘飞船该多好！动力飞机问世后，水上飞机自然也要登场喽！

经过数十年的发展，水上飞机已是各种各样，千姿百态。有的硕大无比，有的短小精悍，但是它们的基本结构都一样，都是由机身、机翼、发动机、起落架、操纵机构外加升力浮筒构成，这不就是给普通飞机加上了一些浮筒吗？对小型水上飞机来说，外观上就是这样，其实里面的学问多着哪 !对于大型水上飞机就更别提了。

大型水上飞机的机身不像一般飞机那样圆滚滚的，而是为水上航行专门设计的船型机身。如果没有“翅膀”的话，你可能真以为它是一艘快艇，它的“肚子”又宽又大，里面充满了空气，这样就使得飞机获得了很大的浮力，所以水上飞机可以自由地停留在水面上。海面并不总是风平浪静的，大海也有发怒的时候，只要它的脾气稍大一点，就会有海浪涛天的情形出现。那时，就是万吨巨轮也有触礁沉没的危险,水上飞机的处境更艰难。所以，它也采用了与轮船一样的防沉装置，它的机身被分割成若干个小的空间，称为气密舱，它们相互之间有防水隔板，都开有舱门。一旦机身被礁石撞破，可能仅仅导致其中一两个气密舱进水，这时，你只要把它的舱门关严，其它部分就依然保持气密性，飞机也可以安然无恙地在海上停泊。要不然，它的“大肚子”早就灌满了水，飞机也早就成了水下宫殿了。

水上飞机的底部也很特别，越往下越尖细，就像一把利斧。为什么会有这样的设计呢？假如底面很平坦的话，飞机在水面上前进时的阻力很大，同时，被激溅起的浪花也猛烈撞击机体，产生巨大的作用力，它甚至可以将某些关键部件（如螺旋桨）打坏。采用了斧型机底

后，当飞机在海面上高速滑跑时，斧刃就可以劈开一条水路，使其顺利起飞。

在飞机机翼的最外缘，对称地装有一副浮筒，它无论在起跑和飞行时都能带来很大的工作阻力，那么为什么还要装呢？原来，它们是来帮助飞机保持平衡的。水上飞机又高又大，稳定性极易受到风浪的影响，机体经常倾斜、摇晃。这时，浮筒起了大作用。假如飞机右倾，这时右边的浮筒就浸到了海里，立即产生向上的浮力，阻碍飞机继续右翻，使之恢复平衡。浮筒的大小视飞机而定，飞机越大，浮筒也越大。

除此之外，水上飞机的尾部还有一个水舵，它的作用与普通船只的方向舵一样，是来控制飞机在水面上的航向的。

水上飞机由于结合了船只和飞机的特点，所以用途更加广泛，无论是军用还是民用，它都出手不凡，屡建奇功。

水上飞机的起降不受地域限制，海洋就是它的机场，它可以从其上任何一处出发。水上轰炸机正是利用这一点，成为了一支机动灵活的空中力量。第二次世界大战，美国人悄悄把水上飞机布置到日本补给船队的必经之路上，并埋伏在礁石之后。由于它们的目标要比军舰小得多，日军没有发现。正当他们得意忘形地走过这一片水域时，一架架轰炸机突然腾空而起，痛击日本船队，打得他们大败而逃，然后，水上轰炸机顺利地返回了基地。

灭火也是水上飞机的拿手本领。假如原始森林着火，即便是动用大量的人力、物力也收效甚微，因为林木密集，救火车辆很难开进，这时，就该让水上飞机给大家露一手了。它在湖面上滑跑的同时，汲水装置也被打开，

短短十几秒钟，成吨的湖水就被吸入机舱。然后，水上飞机就可以立即赶赴火情最严重的地方，降一场人造大雨。往返几次后，火势就可以被有效地控制。

目前，世界上又有一种新型的水上飞机问世了，它叫地效飞行器。它巧妙地应用了水面的气流效应，贴近水面高速飞行。它的诞生还有一段有趣的故事呢！

故事发生在三十年代。德国的一架大型客机飞临海洋上空时，一台发动机忽然停车，飞机急速下跌，机毁人亡的惨剧即将发生。就在这时，奇迹出现了，在飞机降到距海面仅有几米的高度时，一股气流突然将机头抬起。驾驶员抓住这个良机，以这一高度安全地飞到了目的地。科学家们立即注意到了这种奇特的水面现象，潜心研究，终于促使地效飞行器的出现。

这种新型的水上飞机尚处于萌芽阶段，还未得到广泛地推广和使用。但是可以预见，几十年后，这种飞机一定会代替速度缓慢的轮船，在海面上称王称霸。

水上飞机的发展方兴未艾，它们的功用不胜枚举，人们已越来越清楚地认识到这一点，工程人员正不断推出新的设计方案，进一步挖掘开拓水上飞机的潜力，到时候，水上飞机也将成为一个空中多面手了。

超轻型飞机

自从莱特兄弟的第一架动力飞机成功上天后，人类几千年的飞翔梦想终于实现。航空科技从此迅猛发展，各种各样的飞机相继出现。到了现在，已经是高速战斗机、宽体式客机、巨型运输机称霸天空的时代。可它们

的霸主地位正受到一支悄然崛起的新军的威胁，这就是跻身于众多豪强中的超轻型飞机。

春暖花开之际，航空迷们带着他们的飞机出游了。一望无际的草原上，停放着许多五颜六色的飞机，仿佛是超轻型飞机的海洋，天空中，一架架色彩斑斓的超轻型飞机在蓝天白云间自由的翱翔，恰似一只只纷飞的彩蝶。它们或俯冲，或拉起，有如蜻蜓点水，又似雄鹰展翅，驾驶员们充分享受了驾机飞行的欢乐。春风融融，白云片片，多么畅快！多么舒爽！好美妙的飞行啊！

最早的超轻型飞机出现在 1909 年，它是由巴西人桑托斯·迪蒙制造的。这架命名为“蜻蜓”的小飞机翼展只有 5.5 米，时速却可达到 90 公里。在众多的早期飞行器里，它格外引人注目，人们很喜欢看这个嗡嗡飞行的“小虫”从自己头上一掠而过。可惜的是，由于技术上的某些困难迟迟不能解决，它的操纵性很差，是一种不很成功的飞机。尽管如此，它在飞机史上仍占有一席之地。然后，人们把主要精力都放在增大飞机速度，提高航程，增加载重量的研究上，很少有人再注意这种小飞机，于是超轻型飞机的发展一直停滞不前。

到了 70 年代初期，悬挂翼伞运动风靡全球。人们利用轻便的帆布翼面，从高山、悬崖滑翔而下，这颇有点早期扑翼飞行的味道。翼伞虽然结构简单，造价低廉，但它并没有得以广泛地推广，因为它的飞行受到场地的限制，而且留空时间十分有限，飞行者往往准备几天却只能领略几分钟的乐趣，于是，在翼伞上加装动力的设想便产生了。

1975 年的一个寒风凛冽的冬日，美国人约翰·穆迪把他加装发动机的翼伞带到了冰冻的湖面上。马达嗡嗡

地响了，小飞机飞快地跑了起来，一会儿，它就带着穆迪一起飞到了天空，飞行了很久。他的成功立即轰动全球，航空爱好者纷纷效仿。短短几年之内，超轻型飞机的队伍已初步形成了。1978 年，英国人达维德·库克驾驶着他的超轻型飞机顺利地飞越了英吉利海峡。明智的飞机制造商们看到了超轻型飞机的前途，高薪聘请大量技术人员研制飞机。很快，一代代新型超轻型飞机问世了，它们形式多样，千差万别，有单翼的、双翼的、鸭翼的、连翼的，仅仅是机翼就有这么多种。别看它们的模样不同，却有许多共同的特点。我们来听听超轻型飞机的自述吧！

我叫超轻型飞机，顾名思义，我是一个地地道道的小瘦子，我只有几米长，100 公斤重。可是我的力量却大得很，可以举比我还重的货物。我可没有那么许许多多的仪表设备，只要能够指引我的主人飞行就行了，所以，我的结构十分简单。通常，我在出厂时都是肢体分离的,人们把我买回家后就可以照着说明手册进行组装，一般只要几个小时到几天的功夫就可以完成。有时我有了磕伤碰伤什么的，丢了几个零件，主人也不必着急，他们到普通的商店就可以买到。据说，制造波音 747 大哥大约要有大大小小上千家的公司为其服务，还要有优秀的工作人员去组装很久，既费时又费力，瞧我省去了多少麻烦！

我跑步的速度很慢，可能是飞机家族中最差劲的一个，不过这没有什么关系，我们应该比一比谁升空的最快。一些高级的飞机要在平整的机场跑道上跑上千米才能上天，我只要几十米，而且我也不像他们那样挑剔，有能跑的路我就能飞，什么荒草地呀，碎石路呀，沙滩

呀都不能影响我。

我的操纵系统很简单，即便是以前从来没有接触过飞机的人，在短短几十个小时内就可学会驾驶我。我们家有一个“蜜蜂”兄弟,在暑假期间迎来了一批大学生，他们就是来学习飞行的。这群人可真聪明，到了假期结束的时候，全都掌握了飞行技巧，有人还取得了放单飞的资格。

有的人说我只能带着人去玩，那可是太小瞧我了，我人小志大，本领高强，什么事都做得又快又好。

我的飞行速度慢，高度低，很适合空中摄影，不仅费用低廉，而且拍出的图片又清晰又逼真，传递的速度也非常快。哪家电台或是报社想在图片报导上争先，尽管找我好了。

巡视和监察也是我的拿手本领。在茫茫的原始森林中，时常有出现山火的危险，可是人工巡察的效率很低，很难及时发现灾情。我则不然，站的高，看的远，地上发生的一切我都看得一清二楚，所以我被林区广泛地采纳。

农民兄弟用我来干吗呢？庄稼成熟的时候，眼前到处是一片金黄色的麦浪，需要看管大片田地时，单靠他们的两条腿是跑不过来的，这时就要我来提供方便。出现了虫害怎么办？我来帮你们撒农药，几十亩土地仅仅是几分钟的事情。在辽阔的草原上，我还可以帮助人们放牧，那些羊、马呀，一个也别想溜掉。

军事上，我可以用来侦察敌情，还能搞偷袭活动。1987 年，4 名阿拉伯士兵驾驶着我偷偷进入以军营地，发起突袭，结果一举歼灭敌军 6 人，打伤 7 人，而自己损失两人。这在军事上对以军起了一定的震撼作用。

到了二十一世纪，我究竟会变成什么样呢？这我也说不清楚，但我可以告诉大家，那时我们的性能一定更优良。我们这些结构简单、操纵方便、经济实惠的超轻型飞机将会成为人们最理想的空中交通工具，将与地面上川流不息的车流构成一幅紧张繁忙、畅通无阻的立体交通图景。别忘了，你也一定得买一架哟！

舰载飞机

所谓舰载机就是以航空母舰为其活动基地的海军飞机。它随舰队出动，为舰队提供防空屏障，并执行远程对岸、对海攻击任务，已经发展成为海军的一支重要战斗力量。

舰载机最早要追溯到飞机刚刚诞生的年月。在 1903 年，仅于飞机发明后一年，美国飞行员约翰逊就驾机冒险在“伯明翰”号巡洋舰上起飞。为了进行实验，这艘巡洋舰把前甲板的上层建筑全部拆去，仅留下一块空地让飞机起飞。由于飞行员的高超技术，起飞一举成功，从此开始了舰载机的历史。

作为一个刚刚诞生的新东西，舰载机一开始并未能引起人们的注意，在当时海军作战序列之中，受到偏爱的仍是大炮巨舰，海战原则仍然是谁的火炮口径大，吨位沉，谁就能赢得战斗的胜利。然而在进入第二次世界大战后，几次著名的舰载机作战行动完全改变了人们的这一观点。

第二次世界大战初期，英国对轴心国宣战。为了支援在北非与意大利军队作战的部队，英国必须派遣船队

穿越地中海，将作战物资及时地送到部队手中，但是位于地中海西北部的塔兰托港中驻扎着意大利的海军主力，它像一把利剑，时刻威胁着货船队。因此为了保障物资的顺利运送，英国海军决定奇袭塔兰托，一举摧毁意大利海军主力。但由于此时英国海军主力正在大西洋上与德军作战，无法抽出身来，而塔兰托港附近无法抽出足够的力量执行飞行轰炸任务，于是英国决定派出航空母舰去完成这项任务，经过周密计划后，由“光辉”号和“鹰”号航空母舰为核心组成的一支特混舰队偷偷驶上了塔兰托附近的海面。等到入夜后，从“光辉”号上一次起飞了 8 架“剑鱼”飞机，携带着鱼雷直奔军港扑去。一到军港，先由一架飞机投下照明弹，接着另外 7 架飞机立即展开攻击，当时的意大利虽处于战时，一直对军港严加戒备，但未能料到祸从天降，被英机打了个措手不及，任由它狂轰滥炸而无力还手。在第一攻击波过后，第二批 8 架飞机再次光顾塔兰托,投下鱼雷，对意军的四艘主力战列舰进行了攻击。整个行动仅持续 5 个小时，意大利海军兵力已损失过半，而英军才付出 2 架飞机和 11 个鱼雷的代价,并还达到了牢牢控制地中海地区的目的。

奇袭塔兰托虽然以少许代价换得了重大的胜利，显示了舰载机的巨大潜力，但仍未引起人们的足够重视，只有当时的日本海军极为重视，密令驻罗马人员大力搜集有关这次战斗的情报，并派人参观现场。终于在一年以后，日本在 1941 年 12 月 7 日，派出以 6 艘航空母舰为核心的特混舰队驶抵美国太平洋舰队司令部所在地珍珠港附近，日军从航空母舰上起飞 360 架飞机对珍珠港进行毁灭性的打击，重创美国太平洋舰队。除美航空母

舰因未在港内而漏网外，整个舰队几乎全军覆没，致使美军在太平洋战争初期由于海军力量不足而节节败退，处于极为不利的境地。经过这次事件后，人们才开始认识到舰载机极大的优越性——能脱离陆地机场的限制，随舰队一起活动到敌人附近，给敌人以舰炮无法企及的强大打击。在后来的太平洋战场上，美军也正是依靠它的越来越强大的舰载机力量扭转了劣势，打败了盛极一时的日本军队。航空母舰也因其所承载的舰载飞机而一跃成为海战之王。

第二次世界大战以后，随着作战舰只的发展及作战战术的变化，舰载机开始分化为几大分类。第一类是战斗机，它主要进行舰队防空,抵御敌人来自空中的打击，并掩护己方攻击顺利完成任务，可以说是舰队的一面盾牌。第二类是攻击机。其主要任务是攻击敌人的陆上或海上目标，给自己的地面部队提供空中支援，起着舰队的拳头的作用。第三类则是反潜飞机，它们能够侦知敌人潜艇的动向并予以打击。由于反潜飞机在空中飞行，敌人的潜艇很难对它们进行攻击，并且飞机飞行远，能够给舰队提供足够的防卫空间来对付漏网之“鱼”,所以舰载机成为目前最为有效的反潜手段。最后一类飞机是舰载机家族的新成员——电子战飞机。这些飞机一般都载有大功率的机载雷达，能够及时发现敌人，并指挥己方飞机进行拦截和攻击。有的飞机还携有电子干扰设备，能发射强力的干扰电波，使敌人雷达“致盲”,无法知道己方飞机的行动，从而使作战更为顺利。由于电子作战飞机的巨大作用，日渐受到人们青睐，成为重点发展的对象之一。

随着喷气飞机的出现，飞机重量逐渐增大，设备及

武器也逐渐增多，同时种类也十分多样，为了形成综合的防御打击能力，一艘航空母舰往往要搭载八九十架飞机。这样航空母舰就由以前万把吨的“小船”发展成今天的排水量达 9 万吨的巨型航空母舰。建造这样的巨型航空母舰所需费用十分的昂贵，沉重的经济负担使许多国家放弃了舰载机的发展，时至今日，仅有有限的几个国家还在继续舰载机的研制，但也仅有美国能够形成真正的综合作战能力。

由于舰载机对其载体的高要求导致组建它所需的高费用，使得许多试图拥有和已经拥有舰载机的国家想方设法找一种既能保持舰载机优点，又能降低其费用的折衷方法。于是有人就提出了垂直短距起落飞机，这种飞机由于采用了喷口能转动方向的先进发动机和合理的气动外形，可以利用一小段距离，甚至仅需一小块平台就能起飞，并投入战斗。英国的“鹞”式战斗机就为这一思路提供了很好的发展方向和使用前景。另外，为了减少研制费用，提高利用率，舰载飞机的另一发展方向就是多用途作战飞机，也就是说一种飞机，只要改换少量装备，搭载不同武器就能执行不同的任务，这样一来就不再需要分类搭载多种作战飞机，降低了对航空母舰吨位的要求。像法国的“阵风”飞机，一机多用，使得一艘中型航空母舰就能达到大型航空母舰的作战能力。

未来的舰载机到底会发展成什么样子，还会根据实际情况和各国的战略及战术思想的变化而变化，至于最后谁才是真正成功的舰载机，那就要靠实践来检验了。

现代旅客机

早在本世纪二十年代,旅客机就已投入了实用阶段。然而，那时的飞机结构简单，身子“单薄”得很，拥挤不堪的乘员舱内仅仅能容纳几名乘客。三、四十年代，飞机虽然有了很大改观，承载能力、速度仍然十分有限,最好的飞机也不过是载客 86 人，时速 400 公里。

第二次世界大战后，和平的年代到了，科学技术飞速发展，旅客机的研制也因此进入了黄金时代，飞机上出现了一些重大的变革。

老式客机的“心脏”——活塞式发动机已经衰弱了，不再有当年的风采，取而代之的是年轻的一代：涡轮喷气发动机,直至现代所应用的高涵道比涡轮风扇发动机。这些小字辈汲取老一辈的精华，加上新思想的设计，降低了耗油量，提高了推力，使得载客量、时速大大提高。

1952 年,“子爵”号客机投入使用，由于更换了涡轮螺旋桨式发动机，在全长 900 公里的航线上，每吨一公里费用比以前著名的 DC-3 客机降低了一半以上。

也是在 1952 年,英国的喷气式客机“慧星”号问世。该机采用涡轮喷气式发动机，飞行速度高达每小时 800 公里。

六十年代,“三叉戟”、波音 707 问世，伊尔 62 等客机相继问世，它们均采用涡轮风扇发动机，至今还在很多航线上飞行。

七十年代后，新的客机问世了，这些飞机才可以称得上是现代旅客机，它们有许多突出的特点，成为客机

中的佼佼者。

首先，现代旅客机全部以高涵道比涡轮风扇发动机作为动力。这种发动机的优点是功率强劲，耗油率降低，噪声小。

波音 747 客机是目前世界上载客量最大的飞机，可载 500 余人。这种飞机外观庞大，全长 70 余米，翼展近 60 米，停放它大约要占一个足球场那样大的场地，别看它貌似笨重，其实“心灵手巧”，四台巨大的高涵道比涡轮风扇发动机使它飞行自由。当它满载乘客，大腹便便地起飞后，在短短 15 小时之内，它就可以从纽约直飞北京，航程有 13,000 多公里。相比之下，陆地上的“飞毛腿”——火车，只能在这样的时间跑 1，200 公里，还不及波音 747 的十分之一。

其次，现代客机电子系统完备。在驾驶舱内有大大小小近两千个仪表，足以使人眼花缭乱，其中包括各种各样的警告系统、大气数据采集系统、先进的导航系统、操纵系统,还有性能优良的自动驾驶系统、着陆系统，经验丰富的驾驶员操纵起来得心应手，他们几乎从来也不担心飞机的安全性,因为这些仪表可以告诉你雷电风雨、高山的所在，提醒你避让。在能见度极低或夜间，自动驾驶仪能够平稳地驾驶飞机。降落时看不清机场怎么办？没关系，别忘了我们的客机还能自动着陆呢！

现代客机的另一个特点是机身宽大，所以大家都称它们为宽体客机。波音 747、“空中客车”、DC-10 是宽体客机的典型代表。

由于机身宽大，所以乘座飞机的舒适性有了改观，当你登上这样的一架客机时，你仿佛步入了一个充满阳光的大厅，也许你丝毫感觉不到你是在坐飞机飞行！

体验一次乘坐现代旅客机飞行的滋味吧！你走过机舱内宽敞的过道，在飞机窗口边找到了你的座位。靠在柔软的座椅上，你一边欣赏飞机中播放的轻音乐，一边观看擦肩而过的朵朵白云。午饭的时间到了，空中小姐为你端来果汁、食品。下午，你还可以看到精采的电影。想你的父母了吧！在飞机上给他们打个电话没问题。晚间，你和其他旅客都感到疲劳了，机舱的灯暗了下来，你轻轻把座椅放开，合上双眼，你就可以进入梦乡了。不用担心机外轰隆隆的发动机声把你吵醒，讨厌的噪声不会钻进机舱。

乘坐现代宽体旅客机的滋味如此美妙，它是不是发展到尽头了呢？当然不是，毕竟它的速度和承载能力都有限，所以，旅客机的发展是永无止境的。

70 年代，相继有两种超音速客机诞生，它们分别是英法联合研制的“协和”号和原苏联的图-144。机身细长是它们的共同特征。这种飞机大大缩短了飞行时间。但是，由于它在飞行时产生“音爆”现象，干扰了人的正常工作，甚至损害地面设备，同时，它的耗油量极大，飞行费用比其它客机高几倍，这也就是它没有推广使用的原因。目前，各国科学家正积极筹措解决这一问题，也许就在十年后，超音速客机将会飞行在每一条航线上了。

未来的客机是什么样子的？总的来说是外形庞大、别致、自重轻、载重大、发动机油耗小、噪声低、推力大、各种系统更加完备，乘坐飞机更加安全舒适。

不久的将来，首先出现的未来客机将是特宽飞机，它比现有的波音 747 大几倍，可以载客上千人；之后，垂直起落客机诞生，跑道逐渐消失，屋顶、广场都可以

供飞机起降；大型全机翼旅客机登场，整个飞机像一个硕大的铁饼，所有的客舱均融合在机翼中，载重进一步提高；三四代超音速客机空中称霸，廉价、迅捷将是它手中的王牌；原子能被应用于客机制造，核动力大型客机出现，它不仅具备以上种种飞机的所有优点，还节省了大量能源（以铀 235 为例，1 公斤铀产生的热量与几百万吨煤产生的热量相等！）。科学家们已会利用太阳能，太阳能客机走入实用阶段。

也许此时你正在幻想着各种各样的客机，我们家可不可以有一架小客机，将来会不会有机器人驾驶的飞机等等。我想，假如开创未来的青少年朋友都为这样的理想而努力学习，把梦想变成现实就已不是什么难事了。

军用无人飞机

1982 年，中东战火愈燃愈烈，平素不和的以色列和阿拉伯国家又大打出手，战争阴云笼罩在波斯湾上空。

以空军装备精良，拥有大批美制的先进战斗机和导弹，频频向叙利亚发动空袭，屡次得手。可是最近一段日子，以军的空袭却均以失败告终，损失惨重。什么原因呢？这并不是由于叙利亚空军的作战水平提高了，而是苏制萨姆系列地空导弹发了神威。每当以军敌机入侵叙国领空时，地面雷达部队立即锁定目标，于是一枚枚导弹便带着怒火准确击中来袭飞机。

萨姆导弹的出现令以军大为头疼，空袭被迫中止，战事也随之停歇下来，指挥官们一筹莫展，怎么办？这时，无人机部队自告奋勇，请求出征，它们真是不出则

已，一出惊人，短短几天，立刻有了新的转机。

1982 年 6 月 9 日，叙利亚的雷达显示器上突然出现了密密麻麻的亮点，“ 大规模空袭 !” 这是叙军指挥员的第一个反应，然而他并不惊慌，他相信己方的导弹能把这群可恶的 “ 毒蛾 ” 打得落花流水。

一枚枚导弹呼啸而起，天空中顿时充满了浓烟和火花，几架飞机拖着长长的尾巴，一头撞在地上。叙利亚士兵十分高兴，空袭刚一结束就立即去观看战果。当他们看到飞机的残骸时，一个个全都傻了眼，并惊呼上当，原来，被击落的飞机全是无人驾驶机！这时，又一批以军飞机扑面而来，这一回人们看得仔细，发觉这才是真正的战斗机，于是，他们又启动雷达，可是屏幕上都是一片雪白，根本无法判断敌机的准确方位。战场 “ 千里眼 ” 瞎了，再先进的地对空导弹也会失去作用，萨姆导弹只好无可奈何地躺在发射架上挨打。仅仅 6 分钟，设在贝卡谷地的 19 个导弹阵地的 228 枚萨姆－6 型导弹全部被毁，昔日的 “ 英雄好汉 ” 变成了一堆废铜烂铁，而以军的飞机却未损毫发。

为什么会有这样的结果呢？原来以军派出的第一批飞机全部是无人驾驶机，它们在这次贝卡之战中担当了不同的角色。有的专门深入叙军阵地，充当假目标，诱骗雷达开机，这时，另有一些电子无人侦察机趁机收集了许多重要的电子数据，例如雷达波的频率等等，并立即传输给大本营，还有一些无人机则将叙军阵地的布署毫无遗漏地拍了下来。

当以军第二次出动性能先进的战斗机时，电子干扰机也随队伍出征，它们首先利用刚刚得到的电子情报对叙军雷达实施强烈的电子干扰，使其 “ 盲目 ”，而后与在

高空中游弋的预警机保持联系，指引飞机作战。这时，天空中还有尚未返航的无人机，它们用激光照射进攻目标,战斗机上的激光制导炸弹便沿着这条光路冲了下去，于是，叙军的导弹阵地被夷为平地。

贝卡之战中的无人机震动了各国军界，一时间众说纷纭，但是人们普遍认为，无人机在这次战斗中的作用非同小可。

无人机早在 1917 年就已出现了,但是当时的人们对它重视不够，在很长时间里，无人机一直充当着“ 挨打 ”的角色：作为航空武器试射的靶机。后来，到了第二次世界大战时，德国人发明了 V-1 导弹，它实际上就是一种带有炸弹的无人驾驶机。V-1 曾经一度上造成了欧洲居民的心理恐慌，因为他们不知道这种莫名其妙的飞机什么时候会在自己的头上炸响。大战结束后，美国和前苏联的冷战开始了，美国多次派高空侦察机越境侦察，但是不久就被前苏联的防空部队击落了一架Ｕ-2，生擒驾驶员，这令美国大丢脸面。于是，军部迫切需要一种既无生命危险，又无侵犯别人领空之嫌的高空无人侦察机，这就促使世界上第一种用于侦察的无人机“ 火蜂 ”号的诞生。从此之后，无人驾驶机就被推广开来。

无人机上没有飞行员,它是依靠遥控或自控飞行的。摇控飞行由地面控制，雷达波经无人机反射，无人机的方位就准确地显示在荧屏上。操纵人员根据它的飞行情况，发布各种指令，使得飞机前进、爬升、拍摄、传输数据等等。这种方式能够随时控制飞行路线，缺点是对地面的依赖性太大。自控飞行恰好与此相反，在执行任务以前,工作人员就已经把详细的飞行程序输入它的‘ 大脑 ”, 让它照此飞行。它的缺点是缺乏应变能力，即使是

发现了程序错误导致偏离航向也无办法。所以，人们通常把两种方式结合起来。

由于飞机无人驾驶，所以无人机有一套独特的起飞降落方式。

大家还记得 X-1 火箭机的起飞方式吧！它由一架轰炸机携带，到达一定高度时投放，许多无人驾驶机就是这样起飞的，这叫母机投放。

无人机还能通过火箭助推起飞，就像发射火箭炮一样。起飞前，它被安放在长长的滑轨上，点燃火箭发动机后，在短短的几秒钟内，无人机就可以获得起飞的必要速度。

至于无人机的降落，它们大都采用张网回收方式。你玩过粘鸟吧！当小鸟一头撞在你的网上时，就被死死地缠住，再也脱逃不得。无人机的回收与此一样，只不过那张大网更加先进,它能保证无人机撞网时不至损坏。

无人机不仅体积小，重量也轻。在飞行时就像一只灵活的小鸟，飞得又快又稳。此外，无人机价格低廉，操纵人员易于培训，所以它很受各国军队的欢迎。

无人机还远没有发展到黄金时代，科学家们正在加紧研制，新一代的无人机不断涌现，它们的结构更加合理，可以同时完成多种任务，辅助军队作战。也许将来的某一天，有人驾驶飞机将全部被它们取代，驰骋蓝天沙场上的都是这些小巧灵活、英勇善战的无人机。

异军突起——战场上的直升机

从直升机诞生的开始，人们就似乎注意到了它的军

事用途。垂直起降、空中悬停为执行任务提供了方便。所以，西科斯基的第一架 VS-300 直升机的改良型就首先被美国陆军部所采纳。然而，长期以来，人们似乎又小瞧了它，分给直升机的任务无非是搜索、救援、通信、运输，它的一半才能被埋没了。

直升机能升空作战吗？当时被称为异想天开的人们提出了这样一个问题。军事专家断然否定。他们认为以速度慢、高度低的直升机去同时对付来自天空和陆地的威胁，岂不是只有挨打的份吗？到头来只有机毁人亡的下场。

话可不能这样说，随着现代科技的飞速发展，人们惊奇地发现高度低、速度慢反倒成了一类直升机的优点，它就是武装直升机。为什么这么说呢？

原来，武装直升机的主要用途不是对付飞机，而是用来消灭地面有生力量的。通过超低空飞行，它可以利用地形的起伏来隐蔽自己的足迹，巧妙避开雷达的视线，偷偷摸摸地接近敌人，然后突然发起进攻，打他们个措手不及。性能优良的对地攻击机当然也可以做到这点，可是它们的速度太快了，敌人的阵营几乎是一掠而过，只能匆匆地投下几枚炸弹，射出几排子弹。直升机却不同，细细瞄准狠狠打是它的作战风格。

直升机受到歼击机追击怎么办？没关系，打不过，跑嘛！它小巧玲珑、机动灵活，可以跟飞机兜圈子。直升机可以在原地掉个头，歼击机可干不了这活，转一圈就得几十公里，等它回来的时候，直升机早就逃得无影无踪了。

这么神通广大的武装直升机是什么时候出现的呢？那是在 60 年代的越南战争中，美国人将轻机枪装入运兵

直升机，从而改装成了最初的武装直升机，频频对越南后方实施偷袭，不断地骚扰。后来，直升机上又逐步配备了机关炮、火箭发射器、导弹，穿上了厚厚的铠甲，变成了现代武装直升机的标准模样。目前，世界上有许多国家装备了这种直升机，并已参加过大大小小数十次战斗。下面，我们就来看看几种典型的武装直升机和它们的战例吧！

AH-1 是美国陆军专用的武装直升机，绰号“海上眼镜蛇”。从它诞生至今已有数种改型。它机身细长，正面面积小，极不容易被击中。无论它的进攻武器还是防护设备都比较先进。它有一门三管机炮，还可以外挂反坦克导弹。它的透明座舱是由防弹玻璃制成，可以抵挡大口径机枪的射击。

米-24“雌鹿”武装直升机是前苏联设计制造的。它外观雄壮，携带武器要比 AH-1 多一些，其它性能则与其相差无几。可以说，二者是同时代的产物，任何一方都是另一方的有力对手。

1983 年 9 月 14 日，伊拉克和伊朗在巴士拉港展开了激战。一架伊朗的 AH-1J 型武装直升机仗着空中优势，迅速向伊拉克阵地逼进。它简直成了空中的武器发射平台！随着“嗖、嗖、嗖”的尖啸声，一枚枚火箭向伊拉克士兵直插过去，机枪也不闲着，吐着长长的火舌。士兵们无法躲避这突如其来的火力网，顿时被打得血肉横飞。“海上眼镜蛇”仍不罢休，好像非要把敌人阵地削平不可。这时，一架伊拉克的米-24 型武装直升机悄悄地绕到它的背后，连发数弹。幸亏伊朗驾驶员反应神速，躲过了致命的射击。两架飞机开始纠缠猛打，“眼镜蛇”专咬“雌鹿”脖颈，“雌鹿”专踢“眼镜蛇”的七寸，一

时间二者不分上下，难分难解。突然，AH--1J 不慎露了个小小的破绽，伊拉克飞行员抓住这个千载难逢的良机一阵穷追猛打，终于将不可一世的“海上眼镜蛇”击落，凯旋而归，这是人类历史上第一次直升机空战，预示着新的空战时代的来临。

当今世界上，最先进的武装直升机可能要数美国的“阿帕奇”了。在海湾战争中，它大出风头，不管多大的风沙它都坚持出战，常常在一树之高袭击伊拉克军队。对付坦克、卡车等等活动目标，简直如同秋风扫落叶一般，刚才还神气十足，耀武扬威的装甲兄弟们眨眼间就变成了一堆废铁。据统计，战场上平均 1500 发炮弹才能击中一辆坦克，而空中勇士“阿帕奇”一个“人”就包了 24 个 1500 发的活，对付一个营的坦克绰绰有余，被称为坦克的克星。几次战斗后，伊拉克士兵一看到这种直升机就没命地逃窜。

除了陆地上的武装直升机，直升机也在广阔海洋上大显身手。在英阿马岛战争中，英军的“海王”、“山猫”直升机就随队出征。反潜是“海王”的拿手好戏；反舰是“山猫”的看家本领。它们昼夜不停地在危险的海面上搜索，“海王”把它的顺风耳——声纳放到水中，监听动静；“山猫”睁开它的千里眼——雷达四处张望，严密监视。果然，它们都发现了敌情，都立了奇功。“海王”把深水炸弹投向阿根廷的“圣菲”号潜艇，使其搁浅，失去了作战能力，“山猫”把反舰导弹射向阿根廷的巡逻艇，击沉一艘，重创两艘，它们为英国海军抢夺制海权立下了汗马功劳。

战争中，直升机的运输任务也不是光明正大的了，它满载全副武装的士兵，深入敌人的腹地，炸毁机场桥

梁、公路铁路，破坏后勤保障设施。重型直升机则趁着黑夜，迅速运来火炮、战车，用以开辟道路，保证后续部队的顺利进攻。

直升机越来越让人刮目相看了，它成了各国争先发展的机种。将来的武装直升机更灵活，火力更强；将来的反潜直升机听觉更敏锐，炸弹更具威力；将来的反舰直升机视觉更发达，反舰导弹制导更精确；将来的运输直升机，载重更大，突防能力更强。将来的军用直升机无疑将成为又一支优秀的空中力量。

环球飞行的“旅行者”

1986 年 7 月 15 日清晨，一架外型古怪的飞机穿出云雾缭绕的蒂里查平山脉，缓缓地向莫哈维沙漠机场降落下来。飞机停稳之后，从座舱里走出了一位英俊魁梧的中年男子和一位金发碧眼的娇小女郎,他们是 48 岁的空军退役中校迪克·鲁坦和 34 岁的珍娜·耶格尔。在这架命名为“旅行者”的轻型飞机里,迪克和珍娜共度难关,以顽强的毅力完成了航空史上少有的长途飞行，续航 110 小时，飞行距离 18，666 公里，一举创造了闭合航线飞机飞行的世界纪录，尽管他们极度的疲劳，但是他们依然十分兴奋地向人们宣布：在年内还要完成一次不着陆、空中不加油的轻机环球飞行。

环球不着陆飞行并不是一件易事，它既检验了飞机的性能又考察了驾驶员的意志。历史上，这样的飞行不是没有过的。第一次是由美国空军上尉詹姆斯·盖莱赫尔于 1949 年驾一架 B-50 型轰炸机完成的，途中共加油

4 次，持续飞行 94 小时，航程 37，734 公里；最快的一次是由一名美国空军少将于 1957 年率领 3 架 B-52 型轰炸机完成的，其间也空中加油 4 次，飞行 45 小时。当珍娜和迪克宣布他们的飞行计划时，人们的眼光里不禁都闪现出一丝疑虑：这架飞机能完成这样一个伟大的创举吗？

人们的怀疑是不无道理的，原因是这架“旅行者”诞生的奇特经历。

1980 年的一天，迪克、珍娜和迪克的哥哥伯特正在餐厅里谈自己飞行的体会，环球飞行的设想突然闪现在伯特的脑海里，可迪克认为这简直是天方夜谭，它和飞往火星探险一样不可思议。然而，伯特却出奇的认真，他略加思索，很快便在餐巾纸上画了一幅草图。这就是旅行者的雏形。飞机有一对狭长的翅膀，一个短粗的机身和一副并不短小的鸭式小翼。机上只有一个驾驶座位，还另有一个供不当班的驾驶员休息的空间。为什么不试一试呢？伯特以询问的眼光看了看大家，迪克和珍娜终于同意了。

飞机的制造一开始就遇到了麻烦，政府和航空公司对这种新型飞机丝毫不感兴趣，他们认为飞机没什么实用价值。企业家们也不愿冒着风险给这架毫无技术保证的“旅行者”投资，他们不愿意看到电视上出现这样的镜头：一架涂有自己公司标记的飞机在众目睽睽之下坠毁，而后在熊熊烈火中燃烧。这样的话，该多丢公司的脸面？迫不得以，迪克和伯特四处奔波，到处募捐。航空爱好者们为他们的自强精神所感动，纷纷伸出热情之手，每到周末，都有许多白发苍苍的老飞行员、工程师来迪克这里忙碌一整天，却不肯收一分钱。1984 年，这

架完全由自己设计，凭自己双手制造的“旅行者”终于顺利完工。许多著名的飞机都没有实现环球飞行不加油不着陆的设想，这种“土”法制造出来的飞机又怎能使人相信？

1986 年 12 月 14 日，美国加利福尼亚州南部著名的爱德华兹空军基地又迎来了一个新的客人。这里曾经起降过许多著名的飞机：X 系列研究机、航天飞机和各种奇形怪状的原型机。今天，粉饰一新的“旅行者”号又展现在千万人眼前——它即将开始它的万里飞行。

霞光透过薄云撒向地面，一切都被染上了暖暖的粉红色。迪克和珍娜穿上了蓝色的带有“旅行者”字样的运动衣，爬入机舱，便怀着焦急而紧张的心情，等待着他们渴盼 6 年的一刻。

红旗一展，“旅行者”号启动了，带着美好的梦想和人们的信任，这架古怪的飞机在跑道的尽头昂首上天。然而出师不利，就在上天的一刹那，一副小翼撞地破损，幸好，影响不太大，迪克很快地将它甩了下去。

为了完成这次辉煌的飞行，“旅行者”号采用了许多新的设计思想，它的机体全部由复合材料构成，每平方米自重仅有 1.22 公斤，总重也只有 843 公斤。为了多带燃料，飞机挤掉了一切可以挤掉的空间当作油箱，所以竟带了 4 倍于自重的燃油。飞机独特的 H 型布局也被行家们称为一项创举，因为它既保证了强度，又减少了阻力，同时还增加了稳定性。

“旅行者”犹如一叶扁舟在大气海洋中翱游，每遇到一个突变的气流，飞机就要在空中上下起伏，不停地颠簸。在飞行的头三天里，迪克坚持要亲自驾驶飞机，而珍娜则在他的身后监视着控制系统。一切都要聚精会

神，他们要巧妙地避开飓风雷雨天气和那些战事频繁的国家。还好，准确的天气预报，优秀的地面指挥和高超的驾驶技术使“旅行者”安稳地飞行了 4 天，下一个目标，就是飞越令人恐怖的印度洋了。

海洋上空向来都是多风多雨的，许多勇敢的探险者就葬身于汪洋大海。尽管迪克和珍娜相当小心，可还是不可避免地在马来半岛西部遇到了风暴。“旅行者”不住地喘息着，发疯似的抖动，如同一片被风吹袭的落叶。迪克第一次看到了“旅行者”号的两翼像鸟的翅膀一样上下扑打，他们在舱内撞得鼻青脸肿，五脏六腹简直被翻了个个儿。经过 20 分钟的煎熬，他们终于挺了过来。此后，他们飞行得更小心了。

数日的艰苦飞行，迪克和珍娜几乎经历遍了探索者的难事。曾经呕吐过，曾经麻木过，曾经昏迷过，甚至一度失去了信心。每当这种情况发生时，两个人的手就紧紧地握在一起，回想他们艰苦创业的故事，重新振作精神，这样，他们顽强地度过了一个又一个难关。

1986 年 12 月 23 日凌晨，他们已经飞行在洛杉矶市上空了。虽然天色漆黑，可繁忙的城市却是万家灯火。迪克和珍娜又看到了他们所熟悉的超级公路上一望无际的灯火网——就要到家啦！突然，发动机停止了！万里飞行岂能功亏一篑？紧要关头，迪克和珍娜表现出惊人的镇静，在飞机下滑 1，100 米后，重新启动发动机，“旅行者”又平稳地飞行了，两颗悬着的心落了下来。

7 时 32 分，“旅行者”又出现在爱德华兹空军基地上空，迪克和珍娜再也抑制不住自己激动的心情，高兴得哭了，他们决定给飞行画上一个完美的句号。飞机先是绕场一周，而后一个漂亮的触地动作使“旅行者”平

稳地降落下来。立时，无数人为之欢声雷动！

环球不着陆不加油飞行成功，“旅行者”载誉归来！

现代军用飞机

环顾当今的军用飞机，可以说是种类繁多，用途各异，都在各国的国防力量中起着不可缺少的中流砥柱的作用。从它的作用上看，主要可以分为运输机、战斗机、轰炸机和电子作战飞机。

现代化战争，实际上打的是一场后勤战，可以毫不夸张地说，战争的最后胜利完全取决于谁能使自己的前线部队得到充足的供应，以继续作战，直到打败敌人。现代巨型运输机正是为了这一目的而诞生的。在冷战时期，美国及前苏联为了争夺对世界局势的控制权，各下苦心，都建造了硕大无比的喷气式军用运输机，美国是以 C-5“银河”运输机为代表。该机身躯粗大，内部货舱横截面积为 3×4 平方米，能同时装下 325 个大号集装箱。它的四个涡扇发动机同时开动产生的巨大推力能使这架“巨鸟”运起 100 吨重的货物升空。由于外形设计得好，再加上它所采用的发动机耗油量少，使得 C-5 具有跨洲际飞行的运输能力，可以从美国本土出发不经过空中加油直接抵达世界各大洲，C-5 的这一优越性能在 1991 年的海湾战争中，为美军在海湾地区快速集结部队立下了汗马功劳。C-5 是在六十年代研制并于七十年代初投入使用，一度为世界上最大的运输机。前苏联对美国的这一优势并不甘心就此作罢，一直暗中使劲。终于在 1984 年，前苏联的安-124 开始投入使用。该机外形

类似 C-5，也是四台涡轮风扇发动机，但推力更为巨大，飞机的载重量可达 150 吨，超过了 C-5 而一举成为世界第一大运输机。然而好戏还在后头，4 年之后，前苏联又再次推出了庞大无比的钢铁“巨鸟”——安-225“梦想”。这真是个妙不可言的名字，它实实在在是人类飞机设计师所梦寐以求的东西。该机翼展为 8 米，翼下挂有 6 台推力各为 23.4 吨的发动机，当这些发动机一起开动时，发出的功率能够满足一座中型城市的全部用电。安-225 总共能运载 250 吨的货物，这相当于一次运走 80 辆“拉达”小轿车。安-225 还具有一项很大的优点：就是它能将尺寸过大，无法装入机舱的大型特种工程构件背负于背上，运到想要到达的地方。正是这一特点，使得安-255 成为苏联航天飞机“暴风雪”号理所当然的运输工具。

纵观运输机的发展，到了现在，几乎已经达到了载重能力的极限。因此，运输机的发展方向转向了宽机身，短距起落以及快速反应能力，美国的新式战术运输机 C-17 正是其典型代表。

军用飞机既然是用于军事用途，自然除了运输外，还担负有重要的作战任务，这就要说到战斗机和轰炸机了。现代战斗机又被称为空中优势战斗机，是专为争夺战场上空的制空权和进行国土上空防御作战而设计的。它的特点是“看得远”——即雷达作用距离远，能够首先发现敌人而先发制人。“打得准”——一般战斗机都携有 4-6 枚空对空导弹，即有中远程雷达制导导弹以打击远方的敌人，又有近距格斗导弹，以在与敌人短兵相接时，打得敌人措手不及。战斗机一般还备有 1-2 门机枪以在目视距内与敌人“肉博”时使用。为了能在与敌人

的战斗中击落敌机保存自己，战斗机都具有很高的机动性，也就是说十分的灵活，它能快速爬升，转弯半径小，甚至能作高难度机动动作以摆脱敌人导弹的追踪。在战斗机取得了战区上空的控制权后,轰炸机就要粉墨登场。轰炸机的设计目就是摧毁敌人的地面目标,现代战争中，大到战略会战，小到一次小型战斗，无不需要轰炸机对地面部队的行动助一臂之力。在对地面的支援作战中，轻型轰炸机(现多称作攻击机)起着很大的作用，像美国的 A-10“ 雷电 ”攻击机就是其中的佼佼者，它结构简单，维修方便，而且在低空机动灵活，火力强大，是一种十分优秀的对地攻击机，曾在海湾战场上为美军立下了赫赫战功。轰炸机的另一个分支就是重型战略轰炸机，它可谓是不炸则已，一炸惊人。它的作用一般是用于攻击敌人的大后方，使敌人的工业设施遭到彻底破坏，从而失去继续进行战斗的潜力。现代战略轰炸机一般可载 20-30 吨的炸弹，再加上八十年代中期出现的机载巡航导弹，进一步加强了轰炸机的摧毁能力，从而使轰炸机真正成为一把威慑敌人的利剑。

随着现代电子技术非常迅速的发展，在军事作战方面，电子技术也起着日益重要的作用，实际上，电子战已成为现代作战中密不可分的一部分。预警飞机就是一个典型的例子，这是一种装备多种先进而又复杂的电子设备的飞机，具有强大的雷达搜索能力，不但可以监视水面、空中、陆地上的各个目标，同时还具有指挥己方飞机作战的能力，所以又被称为空中预警及指挥飞机。由于这种飞机能提供有效的空中指挥，充分发挥己方的作战力量，所以成为各国空军积极研制的重点目标。电子作战飞机的另一种类型就是电子干扰飞机。这种飞机

装备有强劲的电磁波发射机，并携有铝箔，红外诱饵火箭，有的甚至还装备有反辐射导弹(一种专门用来攻击雷达的导弹)，在发起战斗前，电子干扰机会发射大功率的干扰波，占据敌人通讯、雷达的主要波段，或者对敌人的雷达据点给予打击，使敌人“听不清，看不见”，只能被动挨打。同时，电子干扰飞机还通过施放干扰，掩护己方飞机脱离困境，以保存自己的实力。在科技高速发展的今天，电子战飞机由于其巨大的作用，正越来越受到军事家们的青睐。

展望世界局势并未平静，为了建设强大的祖国，我们迫切需要坚强的国防力量，这其中空军力量将起着举足轻重的作用，这正要我们这一代努力奋斗去实现这一宏伟的目标！

漫谈隐身飞机

所谓隐身飞机并非真有什么“隐身术”使飞机变得完全看不见，只不过是采用了多种先进技术使得飞机飞得非常近时才会被探测到。到那时作出反应已经来不及了。必然会被打个措手不及,形像地说，如果将普通飞机比作一个反光的玻璃球，隐身飞机就像一个蹭满了泥的玻璃球，由于光滑的玻璃球对任何方向都会反射光线，所以在阳光下，我们能在很远处就一眼看到它，而蹭上了泥的玻璃球由于不反光，再加上颜色与地面相近，所以只有当我们走到它的旁边才能发现它。隐身飞机与普通飞机所不同之处，也就是更难被探测得到而已。

在飞机刚刚诞生的岁月，飞机本身并不完善，飞机

作战的防御主要是通过目视侦察，因此，飞机的机腹就经常被涂成天蓝色，从而使其不易被地面火力所发现，同时，机身背部还被漆成迷彩伪装色，使停在地面上的飞机不易被空中的敌机发现而遭到攻击。第二次世界大战以后，由于雷达的广泛使用，并且雷达性能也不断地提高，简单的飞机保护色已无法满足隐身的需要。于是人们迫切需要一种新式的，能瞒过雷达的办法，这样就出现了现代隐身飞机。那么飞机为什么会被雷达探测到，而且怎样的飞机才能隐身呢？这就要以雷达的原理说起了。

雷达之所以能侦察到飞机，是通过其发射的电磁波照射到飞机上后发生的反射，再被它接收到，通过计算所用时间，就能知道飞机的距离，再加上已知发射时电磁波的方向，就能定下飞机的位置了。由于一般飞机机身蒙皮都是由金属制成，而金属材料对电波的反射特别的强烈，所以几乎所有飞机在雷达面前都会原形毕露，无处可逃。因此为了逃避雷达的侦察，使飞机更加安全，能够更好地完成任务，就要使得雷达发出的电磁波不再被反射回去，而是被精心设计过的飞机表面漫射到别的方向，而且还通过在机身上涂抹吸波材料，吸收大量电磁波，从而达到雷达无法探测的目的。

在本世纪六十年代末、七十年代初，美国国防部的高级研究计划局提出一项研究隐身作战飞机的‘海弗蓝”计划。通过 10 年的苦心研制，终于在 1981 年试飞成功，并于 1983 年正式进入军队服役。这就是名噪一时的 F-117 隐身攻击机。从外表上看，F-117 就像一个大钻石，整架飞机几乎全由直线构成，甚至连机翼和垂直尾翼都采用无曲线的菱形，这在作战飞机的设计中即使不是绝

后，也是空前的。整架飞机外表干净利落，无任何明显的外突物，除了机首的四根大气数据探头外，连天线都设计成可以伸缩的。而且所有的弹药都装于内部弹舱中，外部无任何挂载。这些独特的设计目的非常明确：就是为了照顾飞机的隐身性能。因为飞机采用新颖的多面体外形能使雷达波被偏转开，不再回到发射源去。在座舱盖，起落架舱门等的边缘处都被设计成锯齿形的嵌板，这样雷达波照在上面就会被反射成几个小的窄波束。这种波束非常窄，以至于雷达无法接收到足够信号辨明到底是发现飞机还是“看到”一个小小的干扰波。同时，为了防止具有强雷达反射特性的飞机内进气道被雷达照射到，设计人员就在进气道口用一个由吸波的复合材料构成的格栅罩了起来，这样雷达波即使能穿过这道屏障照射到进气道内壁上，也无法再反射回来了。在反雷达的同时，还要考虑到红外线的影响，飞机的发动机喷射出的尾气一般有几千度高，一向是最容易被人发现的‘大尾巴”，对于这个问题，F-117 采用了从辅助进气道吸入冷空气，再与发动机排出的热废气混合，然后从分散开缝式喷口喷出。这样一来就大大地降低了发动机废气的温度，减小了飞机的红外特征。从总体上说，F-117 确实达到了原来的设计目标。在美国入侵巴拿马及“沙漠风暴”等军事行动中，F-117 都执行了打响头一枪的任务，确实做到了神不知，鬼不觉，一击而中的水平。可以说 F-117 几乎是六、七十年代科技水平所造出的隐身飞机的最高水准了，所有在它以前的隐身飞机都未能达到真正的完全隐身，只有它才能算作第一种真正达到隐身的作战飞机。但是即使是最好的，也并非是十全十美的，由于全力追求隐身性能，使得飞机气动外形极其怪

异，飞行性能着实不佳。一位洛克希德公司(制造 F-117 的公司)的设计师曾说“F-117 唯一的稳定性就是放在地上不会自动翻个身。”话虽有些夸张，但却道出了 F-117 操纵性能之差——若没有计算机辅助的自动驾驶仪，任何飞行员都无法使这架飞机在空中平稳地飞行，更不用说去执行作战任务了。而且为了保持飞机外形整洁，减少雷达反射波，F-117 无自卫武器，只能将希望寄托在它的隐身性能上，一旦被敌机驾驶员用肉眼看到，那可真是在劫难逃了。

正是由于 F-117 片面考虑隐身性能，而不考虑飞行性能，至使它成为一只不能见光的“黑蝙蝠”，一旦被敌人发现就无处可避。美国军方在吸取这一教训之后，在设计下一代战斗机时，专门强调除了隐身性能外，还要着重考虑飞机的气动性能，甚至不惜为了机动性而牺牲一定的隐身能力。因为作为战斗机，就是为了与敌人争夺制空权的，无论导弹技术发展到什么水平，飞机空战还是会出现两机在目视距离内进行近距格斗的情况，此时，飞机的机动性对空战输赢将起很大的影响。也正是这个原因，在美国下一代战斗机竞争中，YF-22 才能战胜 YF-23 而正式成为胜者。

从作战飞机的发展趋势来看，飞机的隐身能力越来越重要。同时，所谓魔高一尺，道高一丈，反隐身技术也作出了自己的调整，那么未来天空到底会是如何一番情景，不妨让我们拭目以待了。

空战的昨天、今天和明天

人类曾经发明过许多的先进科技产品，其最初目的并非用于战争，但不幸最后却成为了战争的帮凶，也许这一点在飞机上体现得最为突出：自从莱特兄弟发明飞机之后才几年时间，飞机就成为军事家们爱不释手的一件利器。像在第一次世界大战期间，虽然当时飞机技术很不成熟，性能也不先进，各国却已经先后发展出了初步的空战理论，并生产了数以千计的战斗机和轰炸机。当然，这时的飞机还是非常简陋的，直到第二次世界大战时期，空战理论才逐步完善起来。

到了第二次世界大战时，几乎所有的作战飞机都已经采用全金属单翼机，并可收放起落架。飞行时速可达 700 公里，升限 10，000 米左右。此时雷达已经问世，由地面雷达引导我机去打击敌人被证明是一种相当成功的战术。像在第二次世界大战初期保卫英伦三岛的空战中，英国皇家空军正是依靠雷达的引导，及时出现在敌人将要经过的空域，给敌人以意想不到的打击，从而在航空史上写下了以少胜多的光辉战例。进入战争后期，随着雷达技术的提高，雷达开始成为机载设备，而且友机之间还能进行无线电联络，这样第一次世界大战中的小编队作战已无法适应形势，空战变为具有高度组织性和战术配合的大机队之间的混战，往往在一次大规模空战中，双方会投入数百架战斗机，空战可能维持几个小时。由于当时飞机为活塞式发动机，为了获得高速度，取得进攻的主动权，就需要及早占据有利高度，以便俯

冲而下，获得更大的速度。因此早发现敌机，迅速占据高处成为获取胜利的重要保证。到了五十年代的朝鲜战争中，虽然双方均投入了最新式的喷气飞机参加作战，但由于机炮仍是空战的主要武器，所以空战战术基本上还是保留在第二次世界大战阶段。只不过由于喷气机耗油大，为提高作战效率，由大编队混战改为小编队作战(一般为四机编队)，而且根据作战经验，发展出“指”形编队等新型战术。但总的说来，还只是第二次世界大战战术的一个延续。

进入六十年代后，随着导弹技术的发展，作战飞机普遍备上了新式装备——空对空导弹，由于空对空导弹只要命中一发就能打下整架敌机，因此各国设计师都认为机炮已经没有用处，必将被导弹所代替。再加上以往的空战中，速度越快，飞得越高，掌握的主动权就越大，因而那一时期各国的战斗机普遍只带导弹而不备机炮，且片面追求高空高速而忽略其机动性。像当时美国主力战斗机 F-4 的早期生产型及苏联的米格-25 都犯了类似错误。这样就会在越南战场上出现五十年代的旧飞机打下七十年代的最新科技成果之类的新闻。

在这段时间的几次局部战争中，人们还发现导弹并没有想象的那么厉害，空战中仅有 10%的飞机是被空对空导弹击落的，由于防空导弹的威胁及飞机自身性能的限制，大多数的空战都发生在 5000 米以下，900 至 1，000 的时速范围内。在这种情况下，飞机的高空高速性能并不是很重要的,反而它的机动性倒起着决定性作用。因此美国就在 F-4 的后期生产中拆去机头的红外探测仪而改装了一门 20 毫米六管机炮,并在它的后继战斗机计划中,着重强调了飞机的中低空机动性和空中格斗能力。

可以说六七十年代的空战理论是走了一条弯路。

进入八十年代后，随着各国新型飞机的纷纷服役，空战理论也进入了一个新的阶段。这一时期的飞机，由于吸收了以前地区战争中的空战经验,十分强调机动性，加上计算机电传操纵的发展，飞机的灵活性有了很大的提高。同时，随着航空电子技术的发展，机载雷达性能越来越高，像美国的 F-14 战斗机能同时探测并跟踪 300 公里外的 6 个目标，且随着第三代空对空导弹的诞生，飞机不但能攻击百十公里外的敌机，还能发射近距格斗导弹对几百米远的敌机进行攻击，几乎每发必中。这一来，现代空战的范围从以前的十几公里扩大到数百公里以外，两队飞机从几百公里外用超远程导弹进行攻击，一直打到几百米距离内进行格斗，虽然范围十分广大，但时间都仅仅只需几分钟，胜负就立见分晓。由于现代空战中，机载雷达发现目标并指示导弹攻击的能力，对战局影响很大，因此电子战也逐渐成为飞机空战的一个重要部分，并号称为第四维战场。在先进的电子技术支援下，往往会取得奇迹般的成果，在贝卡谷地之战中，这一点得到了深刻的体现。可以说，由于科技的发展，现代空战无论从形式上还是实质上都和过去的截然不同，有一个质的飞跃。

进入九十年代以后，各国又提出了下一代战斗机设计制造计划。它们中以美国的 ATF(先进战术战斗机)计划最为典型。对于未来战斗机，美国空军提出了如下要求：具有超音速巡航能力(即以超音速作长时间持续飞行而不消耗太多的燃油)，能作现代战斗机无法达到的多种机动动作(通过先进的发动机推力技术，优异的气动外形，以及反应灵活的电子操纵系统不难达到这一点)，并

且还要具有一定的隐身能力(即不易被敌人的雷达及红外探测器发现的本领)。上面所举的三点可以说是第四代战斗机的基本特征，就目前而言，仅仅美国的 F-22 战斗机能够作到这些要求，至于这种新型战斗机将会对未来空战模式产生什么影响，还等将来再见分晓。

人力飞机

海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。自古以来，人类对于飞行就有着十分浓厚的兴趣，渴望有朝一日能像鸟儿一样飞翔在蓝天上，在希腊神话中，聪明能干的工匠代达罗斯为了脱离国王的控制，用蜡将羽毛粘在胳膊上，和儿子一起试图飞越海峡逃跑，但由于飞得离太阳太近，他儿子的翅膀融化。坠入海中，不幸身亡，而在中国古代神话中，靠一些咒语巫术，腾云驾雾的传说也是随处可见的。从这些古代人类的幻想中，十分明显地体现了人类不灭的飞行梦。

人类最初的飞行是向鸟类学习，史书记载，春秋时期，鲁国的一个木匠曾造成一只大木鹞，能载人飞翔，三日之内可往返于宋鲁之间。汉书中也曾记载，汉王莽时，广招异士，有人自称穿起所织羽衣，能从高楼跃下飞行几百尺远，王莽大感兴趣，叫那人试一次，但似乎并不成功，最后也就不了了之。到了近代，西方人对飞翔的奥秘的探索取得到了很大的进展，从而处于世界领先的地位，像德国人李林塔尔在其 1889 年发表的专著《鸟类飞行是航空的基础》一书中就曾提出，利用上升气流就能像鸟儿一样地飞行，而且在 1891 年，他制成了

第一架滑翔机，并在 3 年之后，成功地从一个 50 米高的山头跳下飞行了 350 米远。李林塔尔一生孜孜不倦，为人类飞行积累了许多宝贵资料，但非常不幸的是，他在 1896 年的一次飘飞中遇到一股突如其来的旋风，不幸失事身亡。

时光转到 1903 年，莱特兄弟发明了带动力装置的飞机，此后各种飞机竞相出现。但人们对于人力飞行仍念念不忘，因为一旦人们掌握了依靠自己体力飞行的技术，航空活动就会成为一项真正大众化的事业，当时在欧洲，许多的飞行竞赛相继举行，一些爱好航空的工业家为提高人力飞机技术提出了不少奖金，鼓励人们为提高人力飞机的性能做出的努力。但由于时代的限制，航空技术及航空器材还很落后，人力飞行外形原始，绝大部分仅是在自行车的基础上安装一对大翅膀。由于自行车构架非常笨重，驾驶员又暴露于空气中，阻力极大，这样一来，如不在结构及外形上有重大突破，人力飞机是很难飞得太远的，为此，德国航空部在 1939 年于法兰克福成立了人力飞行研究所，对人力飞行进行理论研究，同时对人力飞机的制造者提出建议和指导，这样一来，在第二次世界大战爆发前，德国成为人力飞机研制的领先国家，最为成功的“ 姆菲号 ”人力飞机能飞达 3 米高，最长能留空 24 秒，飞行 235 米远，可以说是在当时材料下所能达到的极限了。

第二次世界大战后，随着喷气时代的到来，空气动力学及航空材料的研究都有了突破性的进展，从而也促进了人力飞机的繁荣发展。这时的英国航空界通过及时总结前人经验，加强国际交流，从而一跃取得人力飞行研究的领先地位，在这方面，英国工业家克莱默所设立

的克莱默奖金对人力飞机的发展起了很大的作用。

1960 年，当时的英国微电池公司主席兼经理克莱默提供一万英磅奖励进行 8 字飞行的人力飞机。条件是，必须依靠人力起飞，并绕相距 805 米的标杆进行 8 字飞行，飞行高度 3 米以上。由于人力飞机翼展大，功率有限，加上飞行高度低，为使转弯时飞机机翼不会擦地，就需采用较大的转弯半径及很小的倾斜角转弯，实际上为了作一次 8 字飞机，人力飞机就要飞行近 3，600 米以上。这可是一项挺严峻的考验，从确立这笔奖金直至 1973 年，世界上已有 30 多架人力飞机，却没有一架能够完成飞行要求，克莱默失望之余，将奖金加码至 5 万英磅(相当于 12 万美元)，从而成为航空史上最大的一笔奖金，同时也因一举超过著名的诺贝尔将金(75,000 美元)而轰动一时。围绕着克莱默奖金，英、美、日 3 个领先的国家展了激烈的竞争。到 1976 年时，日本大学生制成了“ 白鹤号 ”人力飞机。该机在吸取前人经验的基础上，经过认真设计，创下了飞行 2,093 米的好成绩,成为克莱默奖的最有力的竞争者，人们一时都认为克莱默奖非其莫属了，但是事实出人意料，在当时并不受重视。人力飞行的美国航空界异军突起一匹黑马——加州航空工程师麦克格里迪制成一架别出心裁的人力飞机‘ 蝉翼秃鹰 ”号，他一反当时最流行的人力飞机方案，而采用了类似悬挂滑翔机的设计，用一块横板代替流线型舱罩，由飞机前伸出的鸭式小翼控制飞行。这样一来，全机虽有 27 米长，却仅重 32 公斤。然后，麦克格里迪再邀请一位自行车运动健将驾驶飞机于 1977 年一举攻下了 18 年来未能完成的 8 字飞行的难题，从而荣获了克莱默奖金。在人力飞机完成这一突破后，克莱默先生再次通过英国皇

家航空学会提出新奖 :以 10 万英磅奖予第一架飞越英吉利海峡的人力飞机。消息传出，众皆哗然，对于人力飞机而言，这将是一个非常困难的事。人们普遍预计这可能又需要奋斗十年才能达到的艰险目标，有人甚至调侃其为高高挂在海峡架上的一串“ 酸葡萄 ”。然而再次出乎人们的意料，麦克格里迪设计的另一架人力飞机“ 蝉翼信天翁 ”号在原驾驶员驾驶下，在 1979 年成功地飞越了英吉利海峡，飞行了 2 小时 50 分，航程 37 公里，创下了航空史上的又一奇迹。从此，麦氏之名言“ 在人类的进取心面前，没有克服不了的障碍 ”闻名于世。

进入八十年代后，人力飞机又有了新的进步，新材料的使用使其更加身轻似燕，而且人力飞机还向着储能化和太阳能化发展，在我们的不断探索和努力下，总有一天，人类会为自己插上轻盈的翅膀。

明天的飞机

飞机自从 1903 年诞生后，经过近一个世纪的发展，出现了许多各有特色的种类，那么未来的飞机会是什么样子呢？让我们来看看飞机师的设想。

未来的军用战斗机将会飞得很快。它能在 20，000 米左右的高度以 3 倍音速进行巡航飞行，当携带 1 吨左右武器时，作战半径有 1，500 公里远。这种战斗机不但飞得远，而且看得远，打得远，能同时识别、跟踪和攻击 20 个目标，还可能载有射程达 16 公里远的激光武器及高超音速导弹。未来战斗机的另一大特点是其隐身能力。通过合理设计的机身外表和先进的吸收雷达波的漆

层，使得雷达看不见它，再加上对发动机所喷出的高温气流的处理，使敌人无法抓住自己的“热尾巴”，从而成为一架真正的看不见的飞机。上面的设想并非空想，实际上美国的下一代先进战术战斗机 F-22 已经部分地具有上面的一些能力，当然，要想真正具有这些先进本领，可能还要留到“下下一代”战斗机来实现了。

二十一世纪的运输机将会向两个方向发展，一个方向是仍然采用亚音速运输机。这类飞机的速度、载荷、航程与现在的飞机相差不大，其主要的改进方向是采用先进的发动机技术使每公里耗油量下降 10～35%。在飞机机体设计方面，将利用各种先进翼型及气流控制技术使飞机的空气阻力下降，提高机翼升力。另外还广泛采用一系列复合材料，使飞机能在保证结构强度要求的前提下，减轻 15—25%的重量。同时，由于高度自动化的计算机飞行控制系统的运用，使得运输机的运输费用下降，利用效率提高。此外，一些战术运输机还将采用合理的发动机布局方案，实现垂直短距起降能力，以便于能在前线的简易机场上使用。亚音速运输机的技术进步比较缓慢，但发展平稳，可以相信，我们很快(也许就在九十年代末)就能看到这种先进运输机飞翔在蓝天上。

运输机的另一大发展方向就是设计已久，颇有争议的高超音速运输机。早在六七十年代，超音速运输机就已经被生产出来，但由于它噪音大，耗油十分厉害，所以未能得到推广，可以说是很不得意的。进入九十年代后，由于发动机制造及高超音速理论的成熟，高超音速方案又被再次提了出来，科学家们打算通过使用新型发动机，使得这种飞机能以 3～5 倍音速飞行，同时耗油量增加不太多，因为是在高高的同温层飞行，所以由于超

音速飞行造成的巨大音爆对地面的影响也并不大。高超音速飞机速度极快，当以 5 倍音速飞行时，从美国旧金山到日本东京 13 个小时的飞行就可以缩为 2.5 小时，所以它的运输效率能达到同样大小的亚音速运输机的 3 倍。制造这种高超音速运输机的技术关键在于制造全新的低油耗高超音速发动机，解决由于高速飞行与空气摩擦而产生的大量的热问题，使其不能传入机舱。另外还要设计出良好的飞机外形，从而使飞机的容积和升阻比达到最理想状态。在高超音速飞机的种种优点吸引下，各国都纷纷投入大量的人力物力进行研究和探索。

空天飞机，也将是未来飞机家族中的一个成员，它能像一般飞机一样从机场水平起飞，然后飞到大气层边缘(100km 高空以上)以 5～15 倍音速飞行，在环绕地球的轨道执行完任务后，再返回大气层，并可在机场水平着陆。由于它能够穿越大气层进入空间轨道，可以执行航天飞机的任务，加上它的起飞降落与普通飞机一样，所以反应迅速，而且两次飞行间无需特殊的维修，因而欧、美国等国正是看好这一点而下大力气研究，以代替现有的航天飞机。由于空天飞机的关键技术除了穿越大气层、进行轨道机动以及再入大气层的一些问题外，基本与高超音速飞机的一样，而像美国等在空间飞行、特别是航天飞机的使用方面已经积累了大量的经验，所以估计到二十一世纪初，这种号称第二代航天飞机的高速航空航天飞行器就已经投入使用了。到那时，也许太空飞行就真的像坐飞机旅行一样的方便了。

未来的飞机除了在现有飞机的基础上进行改进，进一步提高其性能外，还将会出现几种全新的“怪”飞机。其中有代表性的就是斜翼机和前掠翼飞机。所谓斜翼机

就是飞机的机翼能沿机身轴心转动，有时与机身垂直，有时与机头成一锐角，像一把张开的大剪刀。之所以会建造斜翼机是因为人们发现现代超音速飞机为适应超音速飞行而采用的大后掠角的机翼在低速飞行时，气动性能不好，特别是在起飞和降落时极易造成事故，而斜翼机就可以通过机翼偏转解决这一问题,当起飞和着陆时，机翼与机身垂直，此时飞机升力大，稳定性好，噪音低，而当作高速飞行时，机翼偏转与机身夹角缩小，阻力减小，从而能像后掠翼飞机一样高速飞行，目前已有缩小的试验机顺利通过了试飞，估计将来会有一些投入到实际航运中去的。

另一种具有“ 奇怪 ”的外形的飞机就是前掠翼飞机，它的机翼不但不后掠，反而向前伸，水平尾翼提至机头，成为一对鸭翼，实际上在第二次世界大战中德国就曾制造了前掠翼飞机。根据空气的力学理论，在基本条件相同情况下，后掠翼与前掠翼阻力一样大，而后者却能提供更大的升力,再加上前掠翼飞机重心与飞机中心重合，所以它载重后稳定性也是非常好的。然而有利就有弊，前掠翼飞机的机翼承力较大，容易扭曲，甚至被折断，在以前制造落后的情况下，为使机翼坚固，不可避免地要导致重量增加，这样就实际上抵消了它的优点。因此，前掠翼飞机虽早已问世，但迟迟不能被广泛应用，直至今天，先进复合材料发展得很快，一些高强度，重量轻的纤维复合材料的出现，才使得前掠翼飞机起死回生。为重新研究这种气动布局，美国格鲁门公司专门制造了 3 架 X-29 前掠翼研究机进行考察分析。由于前掠翼飞机的种种优点，也许未来的战斗机就会采用这种布局也未可知。

相信随着科学技术日新月异的发展，天空上还会出现更多的形形色色的新飞机，可以肯定，未来的天空将会是一个百花齐放，竞相争艳的空中大舞台。

太空飞行的先驱者

也许有一天，我们离开了生活几百万年的地球，永远居住在遥远的火星；也许有一天，我们从浩翰的宇宙中开发了大量的能源；也许有一天，我们能够自由地畅游在天边。这些梦想虽然还没有实现，但是昔日冷清的太空已变得喧闹起来，飞船、火箭、航天飞机来往穿梭，人类正努力向自已的理想靠近。是谁开创了这样的局面呢？太空飞行的先驱者——俄国的齐奥尔科夫斯基，美国的戈达德，奥地利的奥伯特……

齐奥尔科夫斯基 1857 年诞生于俄国的一个小镇。年幼时不幸染上了腥红热，导致耳聋耽误了上学。然而，他像爱迪生一样克服了重重困难，自学了数学、物理学、天文学。顽强的毅力注定他要成为一位伟人，果然，他成了航天史上最著名的人物。

火箭为什么没有翅膀？因为太空中没有气体，不能通过空气相对流动托起火箭飞行。它靠什么获得巨大的速度而升入高空呢？当你在滑冰车时，你把冰钎使劲往冰里一插，没有人推你，你的冰车却飞速前奔，火箭的飞行恰好与此相似，当火箭快速喷出高温烈焰时，它本身也获得巨大的推力，这正是应用了牛顿所提出的作用力与反作用力原理，而齐奥尔科夫斯基是发现这一理论可以应用于星际航行的第一人。

齐奥尔科夫斯基在 1929 年出版了一本《太空火箭列车》的书，在书中，他的火箭模型被分成火车车厢一样的一截一截，这正是多级火箭的雏形。现代火箭往往有几个部分构成，当它上升到一定阶段后，烧完燃料的第一级火箭就要被抛离，第二级继续工作，依次下去。这样，火箭就可以有很高的速度和承载能力，卫星、宇宙飞船都是用这种火箭发射的。

齐奥尔科夫斯基把他的一生都贡献在星际航行的开创工作上，虽然他从来也没有试验过一只火箭，但是他为人们后来的航天工作打下了坚实的理论基础，所以被人誉为“宇宙航行之父”。

20 年后，美国出现了一位名叫戈达德的研究者。在他小时候，他读了儒勒·凡尔纳所写的《从地球到月球》一书，立刻激起了他探索宇宙的愿望。在大学攻读物理学时，仍然念念不忘星际航行，他总是试图到高空去探测物理现象。后来，他终于转向了宇宙飞行器的研究。

当时航空尚处于萌芽阶段，天空上飞翔的只有无操纵性的气球和身驱庞大的飞艇，以及寥寥无几的性能很差的动力飞机，人们正全身心地投入到它们的发展中，太空旅行对于他们来说是虚无缥缈的一件事情，所以尽管戈达德发表了很多篇太空飞行论文，但是无人接受，反而笑话戈达德是一个古怪的人，于是戈达德不得不秘密地研究火箭飞行。

现代火箭大都采用液氢做燃料，因为它们在燃烧时能放出大量的热，足以推进火箭高速飞行，戈达德很早就认识到这一点。然而液态气体即使在温度很低的情况下也会沸腾，炸毁火箭，这一难以处理的问题一直困扰着他。为此，他沥尽心血，但终于圆满解决。

1926 年 3 月 16 日，戈达德的第一枚也是航天史上的第一枚液体火箭在麻省的一个小农场内成功试飞。这枚小巧玲珑的火箭在发动机的怒吼声中，像利箭一样刺入天空，然后向左方飞行了 56 米，最后才坠落在田野中。虽然燃料仅仅使火箭飞行了 2.5 秒钟，但这次试验却是人类成功迈向太空的第一步。

在此后的十几年里，戈达德做了数百次试验，火箭最高的已达到几百米高空。同时，他还为火箭、导弹设计了好些必备的仪器，如陀螺稳定仪等。

太空时代开始后，他的卓越成就终于得到了人们的承认，他也得到了这样的美称：现代火箭之父。

奥地利的奥伯特生于 1894 年。同戈达德一样，对宇航的兴趣开始于他的学生时代。后来，奥伯特成了一个著名的数学家，他用他最有利的武器——数学证明了好些火箭进入太空的主张，比如火箭推进、载人飞行的可行性等等。

1923 年，奥伯特在德国出版了《进入太空的火箭》一书。这本书立即引起了轰动，爱好飞行的青年人几乎人手一册。书中仔细地描述了火箭、人造卫星、宇宙飞船、空间站等等许多美丽的太空图画，空荡荡的宇宙立即充满了炫丽的色彩。1927 年，德国成立了太空旅行协会，一年之内就有多达 3500 个人加入，平均每日将近有 10 个新成员，这不能不说是奥伯特的功劳。

奥伯特曾协助拍摄过科幻电影《月亮中的少女》。应制片人的要求，他设计了一枚液体火箭在片中使用。为了增强戏剧性，导演和他还特意安排了倒计数的场面，于是就出现了现代火箭发射前的“10、9、8、7、……3、2、1 发射”。虽然由于资金不足没有按时完成火箭，影

片仍凭借其超人的太空幻想而成为最受欢迎的电影之一。

奥伯特还研究了火箭的推进方案，还有许多火箭甚至包括 80 年代后才出现的航天飞机。更值得注意的是，著名的航天飞行器设计师冯·布劳恩就是奥伯特的得意门生。

从古人的幻想，到太空先驱者们的深思熟虑，经历了成百上千年。然而在此之后，太空技术却飞速地发展起来，卫星、飞船、航天飞机依次登场，其间不过短短几十年间。昔日只有少数人从事的研究工作，今天却有成千上万的工程师科学家在为之努力，前面的梦想也许就在不久的将来得以实现。

让我们以戈达德的一句名言作为本篇的结尾吧！

“很难说什么是不可能的，昨日的梦想是今日之希望，明日的事实。”

火箭奇才冯·布劳恩

在漫长的航天发展史上，人们会惊奇地发现，在众多航天科学家中，有一颗闪亮夺目的明星，他始终走到了时代的前列。他为推动空间科技进步做出了无以伦比的贡献。他就是美国著名的火箭专家、宇航学家冯·布劳恩博士。

1912 年 3 月 23 日，冯·布劳恩诞生于德国别尔捷茨城的一个贵族家庭里。父亲是前农业大臣，母亲是一个很有文化修养的女性。从这个孩子哇哇落地起，他们就倾注了全部的心血，精心培养。果然，冯·布劳恩十

分出众，他有惊人的学习、创造能力，年纪轻轻就可以熟练地用五种语言与他人交谈。

然而，布劳恩的学业并不是一帆风顺的，小学读书时，他不仅不是高材生，反而是班里学习上的“小尾巴”，因为他根本就不喜欢那些枯燥无味的课本知识，几乎除此之外的所有东西都令他感兴趣。

布劳恩学习虽然不好，可是他非常爱读书。12 岁那年，别人送给他一本《进入太空的火箭》的书，那是由著名的火箭先驱奥伯特所著的。布劳恩也顾不得吃饭，就一头扎进了知识的海洋里。什么叫火箭呀，什么叫太空呀，他看得津津有味，可是书中的数学公式却让他似懂非懂。他的数学基础实在是太差了，布劳恩十分苦恼，可他并没有被困难所吓倒，反而加倍努力学习，短短几个月内，他就成了班里的数学尖子。当他回过头来再读这本书时，很多难题迎刃而解了。宇宙航行成了冯·布劳恩终生奋斗的目标。

1930 年，年仅 18 岁的冯·布劳恩带着自己的理想加入了世界上第一个宇航协会——德国宇航协会。那里荟集了当时许多优秀的科学家，奥伯特就是该协会的主席，冯·布劳恩非常高兴。一有时间，他就来到这里问这问那，很快掌握了许多基础知识，并在众多人中脱颖而出。他顽强的毅力、敢于开创的精神和惊人的创造才能深得奥伯特教授的赏识，立刻吸收他为自己实验室的助手。冯·布劳恩在名师的指点下，取得了更大的进步，很快便在城里小有名气了。

1932 年，冯·布劳恩以优异的成绩从柏林工学院毕业，并准备继续到柏林大学深造。就在这时，他突然收到了一封热情洋溢的邀请函，请他到德国火箭研究所工

作。布劳恩非常奇怪：我这么年轻，既没经验又没成就，谁会请我去工作？是不是写错了名字？带着满脑子疑问，他打点行装，立刻赶到了那里。

原来，那个火箭研究所是由德国陆军开办的，由沃尔特·多恩伯格少将担任主要负责人，他也曾在宇航协会工作过。在那里，他认识了才华横溢的冯·布劳恩，他非常欣赏他的才能，渴望布劳恩能与他一道研究火箭，所以他刚刚接到上面的委托状，就迫不及待地把冯·布劳恩请来。果然，两个人的合作一直很愉快。

这时，第二次世界次大战爆发了，纳粹德国把它的魔手伸向四面八方，疯狂地扩张土地。开始时，他们的“闪击”战术连连得手，波兰、法国相继沦陷。世界人民愤怒了，他们联合起来，共同对付法西斯帝国，德国军队也不再神乎其神了，到了战争末期几乎屡战屡败。希特勒急疯了，他要火箭研究所立即造出一种威力强大的武器。

冯·布劳恩很有正义感，他不愿为法西斯恶魔效力，可是他和其他一些工作人员都处在德国宪兵的严密监视之下，身不由己，不得不忍着心中的愤怒设计火箭，终于，他完成了第一枚液体火箭—V-2。

V-2 身高 15 米，重 13.5 吨，载弹 1 吨，像是一颗巨型炸弹，它的威力之大是一般武器所无法比拟的。一枚枚火箭袭向伦敦，大量的人员伤亡，建筑物被毁。冯·布劳恩看到自己设计的火箭炸死了那么多无辜的百姓，心中十分难过，这些东西本来是为了研究航天做准备的，如今却成了吃人的恶魔！但是，他也知道，这种疯狂的举动不会持续多久，法西斯德国败局已定，纳粹分子马上就会被消灭。战后，他一定要寻找一个能让他实现梦

想的地方，安安静静的工作。

美国人率先来到了火箭研究所。德国人的火箭技术令他们眼花缭乱，他们连忙把数百车皮的 V-2 火箭零部件运回美国，并把冯·布劳恩等几百名科研人员招到了他们的麾下，在美国，冯·布劳恩又重新开始了他的设计生涯。

几个月后，在新墨西哥州的白沙试验场上又出现了布劳恩忙碌的身影。他在这里指导工程师们组装、试射 V-2 火箭，向人们展示这项高新技术。他的心情相当的愉快，因为美国人很信任他，给他提供了许许多多资金，配备了成套的机器设备，让他开创自己的事业。1950 年，冯·布劳恩被调到了亚拉巴马州的京散维尔主持领导设计了美国第一代弹道导弹——“红石”火箭，而后不断推陈出新，又相继完成了“丘辟特 C”和“潘兴”导弹，为美国在战场上取得主动权立下了汗马功劳。

“何时才能让我搞航天？我要造火箭，造飞船！”冯·布劳恩常常这样想，可是却总是没能实现。1957 年 10 月，从遥远的太空中传来了卫星发送来的电波，这是美国的对手——前苏联发射的世界上第一颗人造卫星的功劳。冯·布劳恩立刻急了，我一定要把美国的人造卫星送上天！他的想法很快得到了美国政府的支持。搞航天的梦想就要实现了，冯·布劳恩怎能不高兴！他一夜未眠，在床上翻来覆去，想象着卫星在太空中的情景，思想又飞回了奥伯特那本《进入太空的火箭》的书中去。第二天，他带着一大堆资料来到办公室，和同事们一起研究探讨。经过几个月的刻苦努力，他们终于把美国第一颗人造卫星送上了太空。

可是，严峻的形势使布劳恩不能获得片刻的休息，

他也不愿去休息，因为前苏联在以后的太空较量中屡占上风。靠什么战胜对手呢？当时的肯尼迪总统和著名的科学家们共同座谈，席间提出了登月的设想。对，就是登月了。1970 年以前，美国人一定要第一个踏上月球的土地！冯·布劳恩的心怦然跳动：“ 我来设计火箭 !” 到底是世界知名的火箭专家，他的话掷地有声，当时就博得了热烈的掌声，于是声势浩大的 “ 阿波罗 ” 登月计划开始了。

人们可能永远不会忘记这一珍贵的历史镜头：银白色的运载火箭吐着火舌，把“ 阿波罗 11 号 ”飞船送到了月球。那枚硕大无比的“ 土星 5 号 ”运载火箭就是冯·布劳恩的精心杰作。为了它他头发白了，人瘦了，越发显得苍老了，可他毫不介意。当他看到人类第一个脚印印到月球上时，他感到满足了。

1977 年，病魔夺去了冯·布劳恩的生命。就在去世前的几分钟，他还在爱抚地看着火箭模型。也不知人有没有灵魂，假如有的话，冯·布劳恩的那一个是不是正在太空间旅行呢？

运载火箭的诞生和发展

几千年来，人类一直执着地追求着一个梦想——离开地球，飞向太空，去探索宇宙的奥秘，中国古代神话故事“ 嫦娥奔月 ”就形象地表达了人类这种美好的愿望。到了 1783 年，法国罗泽尔和德尔朗达实现了历史上第一次气球载人自由飞行。而在 1903 年，莱特兄弟又第一次把重量大于空气的有动力载人飞行器送入天空，人类翱

翔于蓝天上的愿望终于得到了实现。人类飞行的成功，使得许多醉心于空间探险的人受到极大鼓舞，他们绞尽脑汁，试图乘坐热气球或飞机飞出大气层，去进行星际航行，然而他们的计划最终都完全落空了，这是为什么呢？原因很简单，因为热气球本身就是依靠空气的浮力飞行，没了空气，就等于鱼没有水，自然无法飞行，飞机也是如此。首先，飞机飞行时，它的发动机需要不断地吸入氧气，而且飞机之所以能飞起来，也是靠了空气的浮力，因此无论是飞机还是热气球都无法完成使人类飞入太空的任务。于是，人们转向了另一种飞行器——火箭。

火箭并不是什么新东西，大家一定都玩过一种叫冲天炮的焰火，一经点着，它就会尖叫一声，窜向空中，一般能飞大约 5 米甚至 10 米高,这其实就是一个比较简单的单级固体火箭。在大约公元 800 年左右，中国人民就已经发明了这种焰火以用作节日庆祝。现代火箭的原理和古代火箭完全一样，都是利用火箭发射时向后喷射出的气体的反作用力来推动火箭飞行，由于火箭的动力装置不必依赖大气中的氧气(因为一般火箭燃料中都携有氧化剂),这一点使得火箭既能在稠密的大气层中穿云拨雾，又能在茫茫无际的太空自由飞翔。自从中国火箭技术于十八世纪末传入欧洲后，经过漫长的发展，直到 1926 年 3 月 16 日，美国人戈尔德成功地发射了人类第一枚液体火箭后，现代火箭才算是正式诞生了，虽然这枚火箭才飞了 56m 远，留空仅 2.5 秒，但是作为第一枚现代火箭诞生的标志，它仍具有无可比拟的重大意义，从这一天起，火箭正式成为人类探索自然奥秘的道路上的一匹骏马，载着人类探索者飞速前行。

早在 1875 年，近代宇航之父，俄国的齐奥尔科夫斯基就已经首次提出了人造卫星的可能性，他说道：“未来的地球卫星有点像月亮，只不过离我们的星球要近得多，当然，它还必须足够的高，也就是说大约离地面 300km 高。”同时用牛顿的万有引力公式计算可知，只有人造卫星达到 7.9 公里/秒的第一宇宙速度时，它才能持续地绕地球运转而不落回地面，要想做到这一点可并不简单，一般炮弹出膛的初速仅为 1，000 米/秒，第二次世界大战中名噪一时的 V-2 飞弹最高速度也仅为 1588 米/秒，才是第一宇宙速度的五分之一，如何达到所需的高度和速度，成为科学家们绞尽脑汁试图解决的重要问题。首先，我们必须知道，一枚火箭能飞多高、多远，取决它最后关闭发动机时的速度，我们称这个速度为停火速度，它与火箭的质量比(即火箭在起飞前瞬间质量与燃料用完后的质量之比)的自然对数和比推力(所谓比推力就是发动机的有效排气的速度)成正比，要想提高火箭的停火速度，使它能将卫星送入轨道，就要想法子提高火箭的质量比和比推力，正是顺着这个思路，第二次世界大战后，美苏两大战略集团，各自形成了分别以冯·布劳恩和科罗廖夫为首的航天设计局。展开了一场激烈的太空飞行竞赛。终于，在 1957 年 10 月 4 日，苏联人捷足先登，用由 SS-6 洲际导弹改装成的 A-2 运载火箭发射了“人造卫星 1 号”。这一壮举，从此揭开了人类太空时代的帷幕，美国人也不甘落后，85 天后，“探索者 1 号”也被送入了太空，这两次发射，都是采用由弹道导弹改装的二级运载火箭，只是将弹头的位置上改装上卫星，这类多级火箭发射以后，就像接力赛一样，第一级被烧完后就被丢弃，以减轻重量，第二级继续推进，直至最后将

卫星送入轨道，这种多级火箭，相对而言，提高了运载火箭的推重比，使得人造卫星的发射成为现实，这类运载火箭就是一种典型的处于初级发展阶段的运载火箭。

将人造卫星发射到太空中去并不意味着到此就结束了。人类并未满足于这点成就，于是在 1961 年 4 月 12 日，苏联首次成功地完成了载人航天飞行。宇航员尤里·加加林驾驶“东方”号在太空飞行 7 个小时，成为人类共同的英雄，这次所使用的火箭，就是在前面所说的 A-2 火箭的基础上再加上一个第三级，使得 3,600 公斤重的东方号能被发射到 300 公里高的近地轨道上去。紧接着，美国也相继开展了“水星”计划和“双子星”计划。在运载火箭的这一发展阶段，宇宙飞船越来越大，由单座发展到了双座、三座，而且从单独飞行发展到多船编队飞行，宇航员还成功进行了飞船的对接，太空行走和舱外作业等科学实验，预演未来大型空间站的建设活动。这就对运载火箭提出了更高的要求，这时候，洲际导弹的简单修改已无法满足要求，于是出现一批组合型运载火箭，它们的特点是：可以利用已有的中/远程导弹改装，几乎任何一种中/远程弹道导弹都可以作为这种运载火箭的组成部分，美国就以“雷神”,“大力神”,“宇宙神”等为基础进行组合，派生出许多性能不同的运载火箭，完成了科学探测卫星，通信卫星，以及金星、水星、火星和月球探测器的发射。苏联也用 D-1(质子级)运载火箭发射了“礼炮”号系列空间站，可以说此时人类已经成功地开拓了一条飞向太空深处的宇航之路。

终于，运载火箭进入了第三个发展阶段——将载人飞船发射到月球上去。月球对人类来说充满了神秘感，由于月球的自转和公转周期相同，所以人们始终不能看

到月球的背面，直到前苏联发射的“月球三号”卫星发回月球背面的照片，人类才得以见到月球的“真面目”，聪明的人类终于经不住古老传说的强烈诱惑，开始了登月计划，但是想要登月并非是件容易事，美国“阿波罗”登月计划中的“阿波罗”飞船是经过多次筛选后所得到的最佳方案，可它仍有 46 吨重，而当时最大运载火箭也仅能将 3.6 吨的卫星送入月球轨道，因此这就需要设计出更新、更大的火箭，于是硕大无比的“土星 5 号”运载火箭诞生了，它高 110 米，相当于 36 层楼高，比美国自由女神像还高一个头，而且它的总功率有 2 亿马力，相当于 200 万辆普通客车的功率之和。终于在 1969 年 7 月这枚由三万多零件组成的巨无霸火箭将阿波罗飞船送入了月球轨道，实现了人类几千年来的梦想。

进入 80 年代后，随着世界政治、经济局势的变化，航天技术发展重点从行星际航行转向了民用卫星和轨道空间站，因而对运载火箭提出了高效、低费用、结构简单的新要求，而不再是一味追求巨大的推力。因此，80 年代初，航天运输器家族诞生了一个新成员——航天飞机。航天飞机可以说是飞机和运载火箭的混血儿，它由轨道飞行器和助推级火箭组成，其中轨道飞行器能运送近 30 吨载荷进入近地轨道，并可在轨道上作机动飞行，还能伸出机械臂释放卫星(当然也能“捕捉”卫星)，最后，航天飞机将再次进入大气层，滑翔飞回基地着陆，以待下一次使用。由于航天飞机和助推级火箭都能多次重复使用，因此其发射费用相对而言就低多了。所以从某种意义上说,航天飞机可能将成为未来星球大战中‘天军”的标准作战装备。

然而，运载火箭发展到航天飞机仍然方兴未艾，近

年来，美国等西方国家又提出了空天飞机的设想。这种空间运载器具有两种发动机，一开始，它可以开动一般的航空发动机，从一般机场水平起飞，当达到一定高度后，氧气含量将会不足，这时，它就打开一种所谓的冲压式火箭发动机，使它能在空气稀薄的高空继续高速飞行。虽然它无法完全脱离大气层，但它能在飞行轨迹的最高点将卫星“抛”到轨道上去，这种廉价的发射装置能像飞机一般从机场水平起飞，且能多次使用，又能达到运载火箭的相同作用，因此日益得到人们的重视，在不久的将来，就会作为一种新型空间运载工具融入运载火箭的大家庭中去。

自从七十年代的登月计划后，人类就未再提出过如此规模的太空探索计划了，然而这并不是航天发展的最终目标，其实在 1975 年，美国国家宇航局就曾提出过使用核动力火箭进行载人火星探险计划，虽然由于种种原因，这个计划未能付诸于实施，但是我们可以预见在不久的将来，人类终将踏上火星等其它太阳系行星，并向着浩翰的宇宙深处进军。

人造卫星

夏日晴朗的夜空中，群星璀璨，闪闪烁烁，曾引起人们多少美丽的遐想，生出了多少动人的故事呀！可是你是否知道在天上的这些星星当中有数千颗是由人类制造并发射上天的，它们就是人造卫星。确切的说，这些人造卫星应被称为人造地球卫星，因为它们仅能环绕地球飞行，从人造卫星第一次上天直到 30 多年后的今天，

仅有总共不超过 30 颗人造卫星挣脱了地球的引力，飞向其它行星，成为人造太阳卫星，至于飞出太阳系的就更加稀少了。那么为什么人造卫星能在天上高高地飞着而不掉下来，而且还有的卫星能飞离地球，到更远的太空深处去呢？

首先我们知道，生活在地球上，我们时时刻刻都受到地球的吸引力，要想飞起来，就必须想法克服地球的引力。例如根据流体理论，我们可以设计出飞机，利用空气的升力使它在空中飞翔，但在高高的太空中，几乎没有一点空气存在，又该如何使卫星不掉下来呢？科学家通过计算提出一个巧妙的办法。我们都有这样的经验：越用力扔一块石头，它的速度就越大，它也就飞得越远，那么是否可以使它的速度变得足够大，以至于不再掉下来了呢？答案是肯定的。我们知道地球是一个大圆球，它的半径约为 6，400 公里，也就是说每走出去 7.9 公里，地面就会“下陷”5 米左右。如果我们使得石块飞得足够快，在它下落 5 米的时间内，正好飞出去了 7.9 公里，那么这块石头不就永远都掉不到地面上去了吗？这就是人造卫星飞行的基本原理，这时石头的飞行速度就被称为环绕速度，又叫第一宇宙速度。

获得环绕速度的人造卫星并未摆脱地心的引力，当它环绕地球飞行时，始终受到一个指向地心的引力作用，从而绕着地球作圆周运动。如果我们使人造卫星速度大于环绕速度，则当卫星飞出一段距离后，大地“下陷”的深度超过了卫星在重力吸引下“落回”地面的高度，这样一来，从地面上看，就是卫星的高度升高了。但是因为物体升高要克服重力作功，根据机械能守恒卫星的速度就会下降，于是卫星在飞到一个最高点后将会因速

度太小而落回来，从而速度又再次加快，又再上升……。当卫星上升下降一次的时间正好与它绕地球运行一圈的时间重合时，卫星就飞出了一条扁扁的椭圆轨道。这时我们把卫星运行的最高点称作远地点，而把卫星飞行的最低点称作近地点。当卫星的速度进一步增大，达到 11.2 公里/秒以上时，卫星的远地点就会升得很高，此时地球引力将变得非常之小，几乎可以忽略，这样卫星就脱离地球，成为了一颗人造太阳卫星。这一速度就被算为第二宇宙速度，又称作脱离速度。当然，实际上第一、二宇宙速度严格的理论推导是根据万有引力及圆周运动的公式求解出来的，但它的原理基本和上面所说的是一样。

知道了卫星怎样才能环绕地球飞行而不掉下来，下面的事情就是如何将卫星送入轨道了。前面我们已经谈过各种各样的空间运载工具，看来将卫星送上天并非是件难事，那么是否是卫星达到环绕速度后，往太空中一丢就算完事了呢？事实并非如此。对于卫星飞行所在的轨道也是要经过一番精心计算的，不同的卫星都有着不同的用途，因此它们各自都需要一条适合自己任务的轨道。例如，当我们想要了解高空中的环境情况时，我们发射的科学探测卫星就可以采用一条椭圆形的轨道，以多次进出大气层，进行资料收集。而对于像导航卫星，通信卫星等起到天上的基准点或中继站作用的卫星，它们就一般会选用一条距地面高度不变的圆形轨道。至于卫星轨道的形状和大小，则是取决于卫星入轨时的速度大小和方向，这是一个较为复杂的问题，我们这里就略去不谈。

一旦卫星进入轨道后，它们将开始工作，那么卫星究竟能为我们做些什么呢？从用途分类，最常见的有三

种，首先，第一种是侦察卫星。这种卫星是一种纯军事用途的卫星，它的任务就是对各类军事目标进行侦察，以便了解敌人的军事基地、兵力布置、武器试验等的情况，侦察卫星的侦察方式一般为照相和电子探测两种，照相侦察是通过高分辨率的摄像机或红外探测仪直接探知敌人的情况，现在已经发展到实时传送也就是说随拍随发的水平了。像美国的第四代侦察卫星 KH-11“ 大鸟 ”能分辨出地面上 20 厘米左右长的东西。而电子侦察卫星主要是通过截获敌人的通讯来获知情报，有时它还会收集敌方雷达波的信号特征及雷达站的分布，以利于己方进攻。美国的 KH-12“ 曲棍球 ”电子侦察卫星就曾在海湾战争期间用来截获伊拉克的通讯信号，使得美军能够知己知彼，百战百胜。

第二种常见卫星就是通信卫星。通信卫星是通过星上的无线电转发器来传送远距离两地之间的电视及电话通信。由于它的特殊用途，所以要求通信卫星能够固定于地球上空某一点处不动。因此，通讯卫星就被发射到距离地面 35,850 公里高的轨道上空的地球同步轨道上去。在那儿，卫星与地球以同一角速度运转，这样从地面上看起来，就好像是静止的一样。当在地球同步轨道上均匀分布 3 颗通信卫星之后，地面上除两极以外的所有地区就都能进行联系了,可以说通信卫星技术的成功，使人类的通信体系从此发生了根本性的变革，同时也使得通信卫星在军事方面及民间都得到了广泛的应用。

第三种常见卫星就应当是科学研究卫星了。最早期的科学卫星主要是用于执行对地球磁场以及高层大气的物理参数和变化规律等的研究任务。这些研究为以后的载人航天和实用卫星的研制和发射起了极为重要的作

用。后来，美国和苏联都发射了一系列的行星探测器对火星、金星等行星进行科学探测。像美国的“海盗”号火星探测卫星就曾在火星上着陆，以确认火星上是否有生物存在。进入九十年代后，美国又发射了“麦哲伦”号金星探测器，用雷达第一次拍摄到金星表面的清晰照片。除了行星际探索外，美国还曾发射过“旅行者”1、2 号和“先驱者”12 号飞行器，它们现在都已经或者将要飞出太阳系，而进入茫茫太空深处。

当然，人造卫星除了上面所提到的三种外，还有导航卫星，气象卫星、资源探测卫星等等，限于篇幅，这里就不一一加以介绍了。

经过几十年的高速发展，人造卫星已经在人类的日常生活和科学研究中起着日益重要的作用。为了适应世界形势，加速经济发展，我国目前正在展开一系列新型卫星的研制工作。它们以带有多个大功率转发器的“东方红 3 号”新型通信卫星，“风云 2 号”气象卫星以及未来的资源探测卫星为代表。它们中有的已经快成为现实，而有的很可能还要靠今天的青少年朋友们去创造，发明。让我们为了祖国的富强，为了美丽的明天而奋斗！

飞入太空

人造卫星的成功发射使得人类探索宇宙的欲望越来越强烈，载人航天计划便随之孕育而生。一时间，美国和原苏联几乎荟萃了航天界的精英去着手进行这一庞大的工程。他们所要解决的问题无非是这样两个：人类能否生活在太空？航天飞行器能否安全回收？

1957 年 11 月，仅仅在世界上第一颗人造卫星上天一个月后，小狗“莱依卡”便体验了太空生活，这只健壮的小家伙被放在一颗人造卫星内，里面有很多医疗仪

器，自动测量它的心率、呼吸、血压等等。舱内的环境很好，与地球简直没有区别。测试结果表明，“莱依卡”在太空生活得很好。可惜的是，那时人们尚未掌握卫星回收技术，只好在最后将它毒死，不幸的小狗成了宇宙飞行中的第一个殉难者。

1960 年 8 月 11 日，美国发射了第一颗返回式卫星，苏联人不甘示弱，8 月 19 日，载着两只小狗的宇宙飞船成功发射并顺利回航。靠着生命保护装置，小狗适应了与地面截然不同的环境。当人们打开舱门时，发现小狗还是同上天前一样活蹦乱跳。

大量的试验证明，人类完全可以进入太空。两大难题解决了，人们便开始进行宇航员的培养。

所有的备选人员都是出类拔萃的空军驾驶员。他们不仅技术高超,而且许多人都是各个大学毕业的高材生。经过严格的选拔，所剩无几的幸运儿走进了航天训练基地。要成为一名宇航员，他们心须能克服太空生活的种种不利因素，要成为有机敏的头脑、健壮的体魄和紧急应变能力的人。这就意味着他们要在中心度过一段艰苦的训练生活。

第一个面临的训练项目就是承受过载。当火箭高速运行时，宇航员们会感到仿佛有千斤重担压在身上，四肢变得铅一般重，同时血液下流，头部缺血，导致眩晕。这就是过载带来的结果。在地面上，宇航员们要在人为制造过载的离心机承受这样的重压。当离心机转速加快时，人所受压力亦随之增大。

第二个项目是失重训练。宇航员们要学会在没有重量的环境中行走、工作、生活。在一架急速下降的飞机机舱内，宇航员可以抓住这短短的十几秒钟时间体验失

重的感觉，大量的失重训练是在水柜中进行的。他们背着保护装置，潜入水中，练习操纵各种不同的工具仪器。

同时，宇航员们还要进行文化课学习，以使得他们能够完成种类繁多的太空试验。

这样，经过上述严格的训练，一个飞行员就成为一名合格的宇航员了，他可以随飞船一起进入宇宙空间。原苏联宇航员加加林有幸成为第一个获得这样资格的人。

1961 年 4 月 12 日清晨，加加林昂首阔步踏入了“东方 1 号”宇宙飞船，从他坚定有力的步伐中，人们看到了光明，看到了希望。一会儿，一张笑脸从舷窗露出，旁边还有一只不断挥舞的手：再见了，我亲爱的朋友们，我们还会重逢！

巨大的火箭升空了，加加林渐渐地感到了重荷，这要比他在喷气式战斗机上体验到的重几倍，他仿佛被一些无形的绳索牢牢地捆在座椅上，一动也不能动。喉咙也好像被一只巨手扼住，他不得不费力地喘息着，还好，加加林以他顽强的毅力度过了过载的难关。

“东方 1 号”很快地穿出大气层，进入地球轨道，加加林顿时觉得身体轻盈了许多，此时他正在狭小的飞行舱内飘浮，透过舷窗，他看到了常人无法领略到的美景。

蓝蓝的地球上贴着朵朵白云，高山、海洋层次分明，清晰可辨，河流如同一条银丝镶嵌在珍珠般的地球上。太阳虽然依旧灿烂，群星虽然依旧闪亮，可它们毫无生机，哪有我们的家园那样美丽，哪有我们的家园那样令人神往，哪有我们的家园那样迷人？

加加林贪婪地欣赏着这幅瑰丽的图画，简直忘记了

身边的一切，直到耳机嘟嘟地响起，他才从陶醉中醒来。

飞船高速地行进着，很快走入了黑夜，不久，又迎来了新的黎明，这又是一番奇特的景色：地平线从一条鲜橙色的彩带逐渐变成蓝色、黑色，五颜六色，炫丽缤纷。

仅仅绕行地球一周后，美好短暂的宇宙航行就要结束了，加加林恋恋不舍地向地球深情望了一眼，打开了飞船降落时使用的制动发动机。

飞船偏离了飞行轨道，掠过一个优美的弧线，向大气层冲去。剧烈的摩擦使得舱外温度急剧升高，飞船宛如一个正在飞速下坠的鲜红火球，不一会儿，降落伞张开了，“东方 1 号”宇宙飞船缓缓地向预定着陆地点——斯梅洛伐卡林的一块田野飘去。

跑出来的农民为眼前的景色惊得目瞪口呆，一个装束奇特的人站在一个圆圆的被烧得焦黑色大球旁，是外星人来访吗？“不！”加加林林大声喊道：“我刚刚去太空中散了散心！”。载人飞船成功了！世界为之震惊！从现在开始，我们可以派人去宇宙执行任务了！宇宙飞船的研究、发射一下子进入了高潮，航天史又翻开了崭新一页。

也许这几天我们应该记住：

1963 年 6 月 14 日，苏联宇航员捷列斯科娃成为世界上第一个进入太空的妇女；

1965 年 3 月 18 日，苏联宇航员列昂诺夫第一个走出座舱，漫步太空；

1966 年 3 月 16 日，无人飞船“阿吉纳”号与“双子号座 8 号”对接成功。

在今后的日子里，我们将继续迈进脚步，创造更加

辉煌的明天！

登上月球

自从加加林成功升入太空以后，到月球旅行便成了人类第二个空间活动的目标。美、苏两国为了争夺第一个登上月球的荣誉，竞先发展高科技，先后成功地将无人火箭送到月球、拍摄月球录像、实施软着陆，为登月打下良好的基础。后来，美国的“阿波罗”登月计划渐占上风，无人、有人飞船的完美试验终于使得它领先一步，“阿波罗 11 号”载人飞船顺利进入月球。

那是在 1969 年 7 月 16 日清晨，薄云笼罩着晨曦，道道金光泼撒在肯尼迪宇航中心的发射场上，留下了数以百万计驿动的身影，工作人员、新闻记者忙忙碌碌，有的去检查飞船，有的则抓紧时间去采访宇航员和观众们的感受。

在面对大西洋的第 39 号 A 发射台上，耸立着一枚身材修长但十分雄壮的运载火箭——土星 5 号。它全长 110 米，全身上下仿佛披着一件厚厚的冰衣，这是因为它的腹中装上了上千吨的超低温液氧，使得火箭周围潮湿空气中的水滴凝结。火箭顶部，便装着即将完成历史使命的“阿波罗 11 号”宇宙飞船。

参加这次飞行的宇航员有指令长阿姆斯特朗，指令舱驾驶员柯林斯及登月舱驾驶员奥尔德林。他们经验丰富，都曾驾驶过“双子星座”飞船进入太空。无论从哪一方面看，他们都是适合这次飞行的最佳人选。

9 时 32 分，“土星 5 号”这个庞然大物开始吐出烈

焰。刹那间，浓烟和火光充满了整个发射场。发动机的轰鸣声似阵阵惊雷，响彻云霄，大有山崩地裂之势。然而这个重达 2，940 吨的家伙却仅仅动动沉重的身体，才慢吞吞地脱离发射架的束缚升高。几秒钟后，火箭便宛如一支利箭，直射天际。

第一级火箭工作了两分半钟，飞船达到了 6 万 4 千米的高空。然后，一级火箭被抛离。二级火箭点火。到第三级火箭熄火时，飞船刚好进入远地点 190 公里、近地点 184 公里的预定环球卫星轨道。至此，起飞阶段已顺利完成。

与此同时，设在德克萨斯州的休斯敦宇宙中心与分布在世界各地的 14 处卫星地面站、5 艘探测船和 8 架探测飞机严密地注视着飞行姿态。5 台大型电子计算机精确计算数据，并将结果传送给“ 阿波罗 11 号 ”中的乘员，同时，飞船内的温度、湿度、气体含量也被随时监控。

1 时 10 分，飞行控制室传来指令：向月球进军！

三级火箭再次点火，飞船进入了月球轨道。21 日下午 2 时 45 分，经过再次检查和位置修正后，载有阿姆斯特朗和奥尔德林的登月舱和指令舱分离，两名宇航员踏上了通往神秘月宫的征途。

“ 鹰 ”号登月舱要在月球高空掠过一个长长的弧形才能降落。如果有一个微小的计算失误存在，整个登月计划就将化为泡影。着陆阶段更加危险，假如四支细长的支脚有一只撞坏，那么宇航员就无法返回自己的家园——地球，所以两位驾驶员相当小心。

月球表面的景象已历历在目了，坑穴、裂痕、小山、岩石尽赴眼底。阿姆斯特朗很快找到了一块十分平整的地面，飞船便开始缓缓降落了。不一会儿，驾驶舱内的

指示灯闪亮，这表明软着陆成功，登月舱已稳稳地停留在月球的土地上。

7 月 20 日晚 10 时 50 分，阿姆斯特朗走下扶梯的最后一档，左脚在月球上踩了人类第一个脚步，接着他便说出那句写进历史的话，“对于我个人来说，这仅仅是一小步，但对人类来说，这是伟大的一步。”

月亮终于展现了在人们的眼前了。天幕漆黑，太阳挂在低矮的天空，发出比在地球上耀目数倍的光芒。平坦的平原上，布满了不同深度的坑穴，岩石黑白分明。地表上铺着厚厚的粉尘，清晰地印着阿姆斯特朗的脚印。

这里是一个平淡的世界，没有河水的奔流，没有风雨雷电，没有百兽欢鸣，唯有那简直无法形容的寂静。月球的引力只有地球的六分之一，也就是说，假如一个人在地球可以举起 100 斤的重物，在这里可以举 600 斤，所以，在月球上行走相当轻松。

奥尔德林也走下了登月舱。他们揭开飞船脚下的蒙罩，向世界人民朗读起镌刻的铭文：“1969 年 7 月，地球上的人类首次登上月球。我们是全人类的代表，我们为和平而来……。”

两名宇航员开始了他们繁忙的工作，采集石块和土壤，收集太阳风(捕捉太阳外流的稀有气体——氢、氮、氖、氦等等)，安放电视录像机，激光反射器和月球地震仪。从电视画面上可以看出，阿姆斯特朗和奥尔德林十分高兴，他们不时地像袋鼠那样欢快地跳跃。

2 小时 30 分后，月球上漫步的宇航员们返回他们临时的小家——登月舱，准备与指令舱对接返航。

登月过程中没有一步不是充满危险的。他们要以登月舱的下段为发射台，点燃上段的上升火箭。如果发射

失败，宇航员们就要在这片荒凉的土地上遇难了，阿姆斯特朗和奥尔德林把他们刚才用过的各种仪器抛出舱外，以减轻起飞重量。还好，一切顺利，登月舱告别了月球，而后便在茫茫宇宙中发现了指令舱的身影，紧接着便是一个精彩的对接，三位宇航员又重新欢聚在一起。

两天半后，轻盈的指令舱以每秒 11 公里的速度再入大气层，溅落在夏威夷南 1,800 公里的海面上。“大黄峰”号航空母舰已在这里恭候多时，尼克松总统也亲临现场。

英雄们终于露面了，他们在一辆豪华轿车里不停向人们招手问候，一个个笑逐颜开。同时，整个美国，整个世界也处在一片欢乐的气氛中。

人类现在可以把月球看作一块新开辟的土地了。一次登月的结束必将有第二次、第三次、甚至更多次新的航程开始。也许人们可以在月球上建造另一个航天港，也许人们可以改变月球世界的容颜，让它充满生机。这样的希望太奢侈了吗？显然不是，未来自然会有年轻的一代开创。

金星探测器

漆黑的夜空中，布撒着点点星辰，颗颗明星格外引人注目，如闪亮的宝石镶嵌在黑天鹅绒般的天幕中，可是你千万不要以为最亮的一颗便在其中，俗话说得好，真人不露相，露相不真人。有一颗最亮的星常常出现在清晨和傍晚，似乎只愿与耀眼的太阳争辉，无怪人们给它起了一个好听的名字——金星。

金星离我们的地球很近。可是，几千年来，我们对

周围这个“老邻居”并不了解。这是为什么呢？原来，金星有一层厚厚的大气，人们的视线常常为这些讨厌的云雾所遮挡，所以，即便是用倍数很高的天文望远镜来观察，金星也不肯向人们展示它的“庐山真面目”，偏偏要保留一点神秘的色彩。好，你不让我们看，那我们只好亲自拜访喽！

航天科技的发展使人们的幻想变成了现实。一批又一批的金星探测器进入宇宙深处，向遥远的金星挺进。金星是性情温和还是脾气暴躁呢？谁也不知道，这些老辈“探险家”可不愿意“冒着生命危险”去了解，它们只是在距离金星表面几万公里的高空一掠而过。结果仅仅发现，金星的大气成分很少，大都是相当稳定的二氧化碳气体。

科学家们的兴趣一下子来了，他们要进一步探测金星，这对了解认识地球上大气运动机理有十分重要的意义。地球的自转，地轴的倾斜都时刻影响着天气变化，这给我们带来了风雨雷电，春夏秋冬。可是大气的运动实在是太复杂了，科学家们绞尽脑汁也没有弄清楚。如今稳定的金星大气为气象研究提供了良好条件，当然要对金星进行探测啦。

勇敢的第二代金星探测器出发了，它们可顾不得什么身家性命了，一个个义无反顾地冲进金星的大气层。然而，以前“嗒、嗒、嗒”的电波声音从此消失了，探索金星的勇士们杳无音信，是好客的金星把这些地球使者留住了吗？不是，而是把它们吞噬掉了。幸好，在探测器就义的几分钟前，它们把金星上的危险状况急时通报给人类，使人们对金星有了初步的了解。

金星是太阳系的九大天王之一，它的体积和地球差

不多，好像就是地球的孪生兄弟。它的自转及公转周期大约都在 230 天左右，但是转向却恰好相反，所以太阳在金星上是从西边升起来的。金星的大气像一层厚厚的棉被，把金星裹了个密不透风，它体内积聚的热量也就散发不出，以至于金星表面的温度达 500℃左右，简直就是一个巨大的火炉，探测器来到了这种地方，内部的非金属元器件不被烧坏就怪了。另外，金星的大气密度很大，气压将近是地球上的 40 倍，脆弱的探测器只怕还要被压成一团废铁。这些，就是探测器接二连三遇难的原因。

了解到金星的基本状况后，科学家设计了一批更优秀的探测器，它们各有法宝，足以对付高温和高压。如今，它们正绕着金星旋转，向人们提供更有价值的信息。

下面，我们来看看金星探测史，看看谁是先闯禁区者，谁的功劳最大。

1960 年 3 月 11 日，美国率先向金星发射了“先驱者 5 号”行星探测器。可惜的是，它在飞行的过程中，太阳能电池出了问题，失去了动力，只好茫然地飘荡在空荡荡的宇宙。

1961 年 2 月 12 日，前苏联人不甘示弱，也把他们的“金星 1 号”探测器送入了轨道，这个探测器胆子太小，远远地从金星掠过，只拍得一些模糊不清的照片，就再没取得什么成就了。

要说首立奇功的当属美国的“水手”了，“水手”家族的老二于 1962 年 8 月 27 日从卡纳维亚尔角起飞，经过长途跋涉，于同年 12 月 14 日到达了离金星表面 3 万 4 千公里的地方，并发出了强烈的无线电电波进行扫描，并向人们禀告了探测结果：金星周围没有强烈的地磁场。

1966 年 3 月 1 日，“ 金星 3 号 ” 追随哥哥的足迹也赶到金星。它不顾高温炙烤，舍身扑向金星大地，成了第一位金星探测烈士。然而，这却标志着硬着陆技术的成功。如果把 “ 金星 3 号 ” 比作炮弹，那么这发炮弹飞行几千万公里后，准确地命中了目标，不能不说是一个奇迹。硬着陆的成功为实施未来的软着陆计划奠定了基础。

果然，“ 金星 4 号 ”不负重望，身着高效能的隔热衣，带着绝热伞，缓缓地降落了。它不顾旅途的疲劳，立即对该处的大气和温度进行测量。虽然 “ 金星 4 号 ” 的任务十分简单，但是它在行星探测史上有着不可抹煞的功绩，因为它第一次从太阳系行星表面向人们发送了信息。

“ 金星 4 号 ” 的软着陆成功大大促进了对金星的进一步探测。有了前辈开路，“ 金星 ”8-16 号和美国的 “ 先驱者 ” 号纷纷实施软着陆，探测内容更加广泛，成果更为显著，尤其是 “ 金星 13 号 ”，“ 金星 14 号 ” 使人获得的资料尤为重要。

“ 金星 13 号 ”，“ 金星 14 号 ” 分别于 1981 年 10 月 30 日和 11 月 4 日发射。它们先乘运载火箭来到地球轨道，而后马不停蹄地向金星轨道进发。漫长旅途，火箭一丝不苟，不差分毫地把兄弟俩送到预定地点，急于立功的 “ 金星 ” 兄弟不等火箭停稳，就跳了下来，朝着金星飞去。很快，它们进入金星大气层，打开降落伞，安全着陆。

刚一接触陆地表面，“ 金星 ” 兄弟就把身上的所有仪器打开。摄像机将金星的景象毫无遗漏地拍下，土壤采集器也一刻不闲，发出怒吼，紧紧咬住沙土和岩石，而后将它们放到 “ 嘴 ” 里，用 “ 舌头 ” ——X 射线光分析

仪细细品味，很快地分析出了土壤成份。与此同时，雷震仪仔细地感受金星大地的微小震颤。短短几十分钟，地球上的监视人员便得到了满意的结果。

尽管金星还是露出一付拒人千里之外的冷面孔，试图阻止人们揭开它的面纱，可在人们眼中，它的面貌已是越来越清晰了，对它的脾气属性也摸得透透的。当然，金星的探测工作还远没有结束，各类探测器仍旧在浩瀚的太空中采集数据，发射电波。不久之后，不仅仅是金星，太阳系内另外 7 个行星也将被人了解得一清二楚。

地球使者——“旅行家”

在著名的星际航行先驱齐奥尔科夫斯基的墓碑上刻着这样一段话：“人类不会永远停留在地球上，光和空间的追求会领导全人类冲破大气层的阻挡。起初，人们可能会畏惧这些尝试，但最终必然会征服整个太阳系。”事实证明他的话是多么正确，请看一看人类航天活动的每一个重要的脚步：

1926 年，液体火箭试制成功；

1957 年，第一颗人造地球卫星发射成功；

1961 年，加加林第一个进入太空；

1965 年，列昂诺夫进行首次太空漫步；

1969 年，“阿波罗 11 号”登月成功；

1982 年，“哥伦比亚”号航天飞机首飞；

……_____……

后面路还很长很长，开发宇宙越来越充满希望，人类的脚步不停地向前迈进。我们渴望去空间旅行，我们

渴望去空间探矿，我们渴望了解别的星球，我们渴望与外星人互访。于是，人们发射了许许多多行星探测器，向金星、木星、水星、火星、土星进军，有的甚至冲出太阳系的束缚，到外星系访问。这些探测器中，周游行星的“旅行家”兄弟尤为著名。

“旅行家”1、2 号是美国于 70 年代先后发射的两个行星探测器，它们携带了当时最先进的科学仪器，有给星球拍照的高清晰度相机，有感受高空环境的各种探头，有探测磁场的设备，还有专用的高功率收发天线和发射器。由于“旅行家”要长途旅行，所以它还有许多独特之处。比如能源吧！它不像一般卫星那样，利用太阳能电池收集充能，因为它的距离太阳会越来越远，那时太阳不再是耀眼夺目,而仅仅变成了一颗闪亮的恒星，它的光线也将十分微弱，这一点儿光能是无法驱动“旅行家”运动的，所以“旅行家”采用了一种新型电池——同位素电池,这种电池可以持续工作几十年到几百年，很适合作“旅行家”的“干粮”。另外,“旅行家”还能自主行动，它会自动判断飞行路线是否正确，果断修正轨道，确保任务顺利完成，每到“风景”别致之处,“旅行家”都会把它的所见所闻译成电码，发回地球，供人类参考。几年之内，它传来的资料居然可以装满几辆大卡车，可见它的功勋是多么卓著了。

“旅行家”除了探测之外，还有肩负着一项重要的使命：寻找外星生命。

“旅行家”的身上，藏有一件地球送给外星居民的礼物，那是一张制作精美的铜唱片，上面记录了许多音像信息。

唱片的第一部分是地球上具有代表性的事物和风景

的照片，什么高山，河流呀，天空中的白鹤、大雁呀，地面上的花卉草木呀，应用尽有，不胜枚举。我们中国的万里长城也在其中。假如外星人看到这些图片，就会知道我们的家园是多么美丽，人类是多么聪明、智慧。

第二部分是用世界各地近 60 种语言讲的问候词，包括中国的北京话，苏州话和广东话。

第三部分别是充满生命气息的各种声音，有风雨雷电，有禽兽的怒吼，有婴儿哇哇的啼哭，有鸟儿欢乐的鸣叫，还有我们人类心脏怦怦的跳动声和热血奔流的脉博声。多么美妙的地球之声，谁听了它不会动心？

悠扬的古典音乐则记录在唱片的第四部分。有气势磅薄的贝多芬的交响乐，有典雅悠扬的古筝，它是用来介绍我们地球上文化艺术的。

在唱片的结尾，还有这样一段话："这是来自一个遥远的小小星球的礼物。它是我们的声音、科学、形象、音乐、思想和感情的缩影，我们正努力使我们的时代幸存下来，我们希望我们之间能够建立一种默契的关系，真心希望我们能够成为知己……，让这张唱片带去全人类对你们的美好祝愿。"

1979 年 3 月 5 日，"旅行家 1 号"到达了距我们 10 亿公里远的木星。木星是太阳系行星中的老大，直径有 14 万公里，可以装下 1300 个地球。它有 14 颗卫星，其中 4 颗可以与月球相匹敌。木星的引力非常大，靠近它相当危险，所以，"旅行家"只远远地拍了许多照片，发出了各种探测信号。人们发现，硕大无比的木星居然是一个液体星球！

研究木星的卫星很有价值，下个世纪发射的最早的木星飞船就将降落其上。它们的性质可与木星不同，就

说木卫一吧，它的外表全是沙土和岩石，很适合飞船起降，如果有必要的话，在那里将建成一座宇航中转站，所以，“旅行家”对它格外关照，特地绕它兜了一圈。

“旅行家”不辞劳苦，又于 1980 年 11 月 13 日到达了离土星最近的地点。土星有一个奇特的光环，历来是科学家的研究宠儿，它的成因对于揭开太阳系的形成之谜有重大意义。最初，人们以为土星环是由三个亮环和两个暗环组成，后来，“先驱者 11 号”探测器又找到了两个，然而“旅行家”却一语惊人：土星光环不止七个，而是密密麻麻排列着成千上万条！成因至今还未搞清。为了寻找生命，“旅行家”又考察了它的几个卫星，但它们都没有生命存在的迹象。

宇宙究竟是如何起源？太阳系如何形成？除了地球之外，哪里还能有居民生存？带着人类的重重疑虑和重重希望，“旅行家”们正奔向银河系的深处，它们的子子孙孙也将追寻它们的足迹前进。也许有一天，我们真的收到了外星人发射的电波:亲爱的地球人们，你们好！你们送来的礼物我们收到了，感谢你们的热情与友好。十日之内，我们星球上的著名科学家将到贵处拜访。同时，我们也邀请地球上的所有人类来我们这里作客。希望我们携起手来，共同开发宇宙，寻找更多的外星文明加入到我们这个和睦的大家庭来……

时代的宠儿——航天飞机

1981 年 4 月 12 日，美国肯尼迪空间中心。

万道霞光中，一架巨大的白色飞机耸立在发射架上，

这就是“哥伦比亚”号航天飞机，它将进行第一次进入太空的飞行，阳光给飞机披上了一层金纱，似乎意味着它将带领人类走进太空飞行的黄金时代。

飞行控制室外的观众席上，挤满了来自世界各地的新闻工作者，摄影师们早已把镜头对准了这个庞然大物，准备记录这一历史性的时刻，发射场外，关注的人群焦急地等待着发射，同时，数以亿万计的人正守在电视机旁。

10 点钟，两名身着太空服的宇航员在众多地面工作人员的簇拥下步入飞机，然后进行了飞行前的最后一次检查。一切工作准备就绪，宇航员们开始与外界隔绝。

“10,9,8,……1,0,发射！”伴随着一声巨响，火箭助推器拖着长长的火舌，拔地而起。它仿佛是一颗流星，以前所未有的高速度从天边掠过，转眼间，人们的视野中只剩下一个桔红色的亮点。

舱内的宇航员忙得很，他们扫视着每一块仪表，保证飞机不出一丝差错。突然，一团火光在弦窗边一闪，不等乘员们反应过来，它就消失得无影无踪。这不是飞行器出了毛病，而是航天飞行中的一个重要步骤：火箭助推器燃烧完毕，与航天飞机按程序脱离。此时，航天飞机已顺利进入太空。

54 小时之后，飞行计划圆满完成，航天飞机重返地面。两位宇航员激动地步出机舱，他们不停挥舞着手臂，前来迎接的人们向他们抛去一束束香气浓郁的鲜花……。

航天飞机的处女航成功了！人类探索太空的脚步又向前迈进了一大步，新的空间时代来临了！

早在 50 年代，运载火箭和载人飞行就已陆续地走入

了实用阶段，迄今为止，它们已经完成了上千次的飞行任务。那么，科学家们耗费大量财力物力研究出来的航天飞机与它们有哪些不同之处，又有什么特别的用途呢？

航天飞机是现代飞机和火箭飞船技术结合的产物。现代飞机在空气中飞行时操纵灵活，起降自如，但是由于速度不足，无法摆脱地球的引力而进入太空。火箭虽然能够进入外层空间，但它有一个严重的缺点，它只能进行一次性飞行，所有的部件在起飞的开始就已逐步宣布报废，所以使用火箭耗资昂贵。而火箭所携带的宇宙飞船虽然也能够把人类带入太空，但它的飞行舱拥挤不堪，无法搭载更多的科学仪器，而且，宇宙飞船多采用溅落回收方式，就好比一颗陨石从天而降，十分危险。于是，有人想到，为什么不把三者结合到一块呢？思想的电火花一撞，撞出了一个航天飞机。

航天飞机真可谓是青出于蓝而胜于蓝，它兼有上述三者的功能，在宇宙开发中大显身手，它不仅能发射卫星，做科学试验的空间平台，还能修复、回收出现故障的太空仪器。

航天飞机的基本构成是什么呢？两个火箭助推器是它善跑的“大腿”，外挂油箱是它装满“食物”的行囊，轨道器(其实航天飞机是上述几个部分的全称，但是人们习惯上只把轨道器称为航天飞机)是它机敏的头脑。

火箭助推器是名副其实的大力神，它发怒时可以产生 1200 余吨的力量。在轨道器上主发动机的配合下，航天飞机在短短 115 秒的时间内就可以获得 40 公里的高度，继而火箭与轨道器分离，由降落伞回收。此后，轨道器上的发动机单独作用，航天飞机很快就达到了第一

宇宙速度(所谓第一宇宙速度，就是飞行器摆脱地球引力而进入地球轨道所需速度，大小为每秒钟 79.8 公里)。

外挂燃油箱看起来就像一个硬壳飞艇，貌似简单，其实内部结构复杂得很。它大体上可分为上下两舱，分别装有液氢和液氧，中间连接部分为控制设备。由于它贮藏了发射期间火箭助推器的全部燃料，所以“长”得又粗又壮，它的制造要求也相当高，当航天飞机在大气中高速飞行时，会产生大量的摩擦热，如果不加防护，液氢液氧早就沸腾了，因此，外挂油箱的表面涂有性能优良的绝热材料。

现在我们来看看航天飞机的精华——轨道器吧！它的外形很像一架普通的民航飞机，组成却完全不一样。它是由座舱、过渡舱，载荷舱及火箭发动机构成。座舱是宇航员工作和生活的地方，过渡舱实际上就是进入载荷舱和宇宙空间的通道，而载荷舱内则装满了各种各样五花八门的科学试验仪器，还有一只操纵灵活的机械手臂。此外，轨道器上还有包罗万象的电子系统：通信、追踪、导航、推进等等，在它们完美的配合下，航天飞机精确地实现了发动机点火，飞行姿态调整，保证了飞行的万无一失。比如飞机在降落过程中，要从 8 万米高空起，连续做五次 s 型滚翻，以降低飞机的高速度。这种动作难度大，人工很难完成，这时就需要自动控制系统来控制了。

一架航天飞机有上百万个零件，这些零件中任何一个也不能出问题，否则就会带来危险，所以，最开始时，驾驶航天飞机进入太空是一项冒险活动。随着科技的进步，飞机上的各个系统更加完善，保证了飞行的安全性，因而，对于宇航员来说，乘座航天飞机简直是一种高级

的享受，它能带着他们周游太空。将来，航天飞机也一定会带越来越多的人去太空旅游。

时代的宠儿——航天飞机，正在茁壮成长！

生活在太空

1962 年 4 月 12 日，苏联首次成功地发射了“东方 1 号”宇宙飞船，宇航员加加林成了步入太空的第一人。从此，人类不仅仅能在天空、海洋中活动，昔日空荡荡的太空也有了勃勃生机。为开发宇宙，再找出一块适合人类生活的天地，火箭、飞船、航天飞机不断穿梭来往于地球和太空之间，大量的物理、化学、生物研究工作需要在高层空间完成，这就要求宇航员能够适应宇航生活。那么，宇航员是如何度过这一段不平凡的日子的呢？

宇宙的环境极为恶劣：没有气体存在，空间里布满了致命的射线。毫无保护装置根本不可能在此生活；由于体内外的气压差，原先溶解于体液的气体迅速溢出，产生的气泡随血液流入各个器官，使人有一种难以承受的胀痛感；来自宇宙、太阳、地球的辐射可以肆无忌惮地穿透人的肌肤，杀死体内的白细胞。这两种情况足以导致人的死亡，所以，生活在太空的宇航员首先要用完好的生命保障设备，诸如航天服等等。

太空生活最突出的现象就是失重。当飞船在远离地球的轨道运动时，所受到的引力恰好与飞船绕地球做圆周运动的离心力相平衡。此刻，飞船内的物体将失去它们本身的重量，可以在空间自由飘荡。大的物品还好说，那些肉眼不易发现的面包屑、水滴、铁屑等等却能给飞

行带来很大的麻烦。稍有不慎，这些小东西可能飞进宇航员的眼里、鼻腔中，也可能飘到精密仪器的关键位置，导致操纵失误，甚至引起短路、失火，毁灭整个飞行计划。所以，宇宙飞船绝对的清洁，简直可以达到一尘不染的地步了。

在失重的情况下，人也是在空间飘浮的，不需任何东西支撑。这使得地球上十分简单的动作变得相当困难。地面上，你可以随意地转头弯腰，可到了飞船上，你不得不笨拙地转过整个身体才能达到回头的目的，而向前弯腰的结果只能是使你不停地做前滚翻。吃饭、洗澡的麻烦就更大了。

航天食品营养丰富，在它们被送入太空以前都经过了特殊处理。在保持原有成分的基础上，它们被制成有一定粘度的糊状物，封闭在特制的容器中，要么就做成可以一口吞下的小块。食品托盘固定在餐桌上，通过磁铁把刀叉牢牢地吸咐在其上。进餐时，宇航员首先要像穿拖鞋一样把脚伸进桌旁的固定装置里，然后才可以像挤牙膏一样把食品挤到嘴里，慢慢咀嚼。吃饭时要切记不要突然张口或动手,因为这样做手和嘴巴工作不协调，会搞得食品满天飞。刚刚进入太空的宇航员往往不适应这种吃法，即便是小心翼翼，食物还是不断地被送到鼻中或脸上，调皮的宇航员索性把食团放到空中，然后张大嘴巴向其冲去……

吃饭时的感觉如何？你尝过躺着吃东西的滋味吗？在飞船中与此相似，食品不会靠重力的作用下行，这些太空人不得不艰难地把它们咽下，然后借助器官的缓慢蠕动把它们推入腹腔。另外，太空生活对人们的嗅觉也产生一定的影响，鼻子不像以前那样灵敏，而闻不出味

道吃起来也不香，所以即使是山珍海味也不会提起宇航员们多少食欲。

在地面上，一个水滴可以自由下落，而在飞船上，它却四下散开形成水雾，宇航员洗澡成了大问题：一般的淋浴器根本无法在空间使用。还是航天工程师想出了好办法。他们给水施加了一定的压力，使其喷射而下。然后再在“浴缸”(实际上是一个封闭的容器)的底部装了一台抽气机，水就可以向下流了，这就与在地球没什么区别了。洗澡时，宇航员们要全副武装，带上呼吸面罩，堵上耳朵，否则将有危险。在地球上洗澡被淹死是天下奇闻，可在空间这种现象却有可能发生。当你把头部暴露在水雾中时，这些小东西随时可以把你呛死。洗前不要忘了，把你的身体固定。

前面说过，飞船要绝对的清洁。每当饭后或洗浴完毕之后，宇航员不得不花费几倍的时间用来清扫，他们用吸尘器把隐藏在每一个角落中的碎屑、水滴吸得一干二净。

如果你认为失重只能给宇航生活带来麻烦，那你就错了。事物向来都是有两方面的，它可以使宇航生活充满乐趣，可以使某些复杂的问题变得简单。

在太空中，你是一个天才杂技演员，你可以在空中保持任何姿态，这使得睡觉变成了一件有趣的事情。

在失重的条件下，船舱已经没有上下之分了，休息时，宇航员们摆出各种可笑的睡态，他们有的头冲天花板，有的头冲地板，还有的睡在夹缝中。这样毫无牵挂的睡眠不是很舒服吗？不，很糟糕，睡前还在起居室，醒来时却发现自己在驾驶舱。于是，工程师们设计出一种新型的睡袋，它被挂在飞船内的壁板上。宇航员们钻

入睡袋，拉上拉链，系好头部的带子，这样就会产生与地球上睡觉的同样感觉了。

在太空中，你还是一个“大力士”，地面上任何一个举重冠军都不是你的对手。以前需要几个小伙子一起搬动的东西在这里只需用手指轻轻一拨。这给宇航工作带来了方便，你可以用左脚勾起木柜，右脚踢起铁箱，双手则在工作。

失重对人体的生理也有影响。由于做任何事情都不用费力，人的四肢就会逐渐地萎缩，变得细小无力。为了克服这一现象,每一天的航天计划中都有锻炼这一项。特制的太空体育器械使宇航员感到自己的肌肉在收缩舒张。

太空生活的趣事还有很多很多，这里就不再一一列举了。现在，人们最多已能在太空生活三百多天，虽然远离家园，看不到自己的亲朋好友，可宇航员的生活依然很充实，音乐、美景时刻陪伴着他们。据说，他们还希望停留更长时间呢!怎么样,你是不是也想体验一次？

人类航天史上的重大挫折与失败

自从 1957 年，人造物体首次被发射到太空中之后，人类走过了一段漫长的航天之路。这条道路并不平坦，在成功的鲜花、祝贺背后是一次次的挫折和失败，正是由于这些挫折和失败，才使得我们能够取得今日的巨大成就。

为人类航天事业奉献生命的第一批宇航员是美国的罗杰.B·查菲爱德华 H·怀特及葛立崇。他们当时正执

行着“阿波罗”登月飞船的地面试验任务。这次任务是一次发射火箭的逼真排练,只不过火箭上并未装上燃料,并不真的将飞船发射出去,因此在做试验时,大家都有点满不在乎,消防员及医生等应急人员也未在场。当宇航员进入太空舱后,航门被密封关闭,舱内充满了略高于外界压力的纯氧。在进行模拟最后倒计时试验时,不幸发生了:可能是一个短路造成的小火花,使充满了纯氧的座舱内燃起了剧烈的大火和滚滚的浓烟,从里面至外面都无法打开舱门。三名宇航员立刻被烧死了。在这一惨痛失败的打击下,“阿波罗”登月计划被推迟了一个月,从这次事故中,美国宇航局吸取教训,重新设置了舱内装置和安全系统,为以后的进展打下了基础。在美国航天计划遭到挫折的同时,也在紧张地进行登月准备的苏联宇宙飞船也发生了一次大事故:当时发射的“联盟 1 号”宇宙飞船由于飞行制动系统失灵造成宇宙飞船的降落伞无法张开,宇宙飞船直落而下,宇航员科马罗尔不幸身亡。

在太空船内殉职的三位美国宇航员及一位苏联宇航员都是全人类为之骄傲的勇士,正是由于他们在执行危险任务时的镇定和沉毅使得他们能够被选为宇宙飞行员,他们为人类探索周围广阔的宇宙空间奉献出了自己的一切。

航天领域本身的危险性就很大,若有丝毫的投机取巧或对专门业务不精通、粗心大意,必将导致灾难性的后果。像苏联的“联盟-11 号”飞船仅由于一只阀门失灵,使得舱内气压下降,空气一跑而光,使得三名宇航员窒息而死,虽然当时飞船上有一套手动操作系统能用来保护密封舱,但是由于航天员未经过此类训练,从而

未能挽回他们的悲惨结局。也许“阿波罗 13 号”飞船的经历最能证明在航天领域中，即使是一个最为微小的环节也会对整个计划产生无法估量的影响。在那一次飞行中，一个小小的劣质电开关导致一次勘探的航程变为一次逃生的飞行。

那是在 1970 年 4 月 13 日晚。当时阿“波罗-13 号”飞船正在接近月球，由于已有前面两次的登月成功，再加上三名宇航员小詹姆斯·A·罗威尔，弗雷德·W·海斯以及约翰·L·史威格都是训练有素的飞行老手，看来这次飞行任务简直易如反掌，必将一帆风顺，起码在最初两天确是如此。但到离地球 20 万 5 千多里远时——突然“砰”的一声巨响，宇航员并不知道发生了什么事情，但是他们所有供电系统有一半的电压开始急剧下降，并且很快就降到零伏。紧接着，宇宙飞船开始翻滚，乱动，同时舱内气压下降，三个燃料电池竟有两个失灵。看来可能是指令舱的一个储氧箱发生了猛烈的爆炸，别无选择：降落月球已不可能，现在的问题是如何使宇航员安全返回地球。在地面控制室指挥下，宇航员全部进入登月舱，并将它作为返回地球的救生艇。同时，精心计算所剩下的氧气，水和电的余量，并选择最佳路线回返地球。非常幸运的是，虽然在归途中又遇到了温度下降，二氧化碳浓度过高等问题，但由于飞行前进行的周密的救生训练和吸取以往教训而设计的救生系统发挥了重要作用，三位宇航员终于在事故发生后四天安全返回了地球。

仅仅是因为一只有缺点的开关导致的小小短路使得指令舱的氧气储箱爆炸，结果耗资巨大的登月行动化为泡影，三名宇航员几乎命丧太空(他们的生还可以说纯属

奇迹)，多次的太空事故告诫人们在航天事业中来不得半点的马虎和大意，稍有松懈就可能导致船毁人亡。在经历了“阿波罗-13 号”的事件后，美国航天工程师吸取教训，在以后的“阿波罗”飞船中加强了安全保障设施并安装了备份器件以防不测，正是这样严谨的态度使得“阿波罗”登月计划最后的三次飞行得以顺利完成。

然而正如前面所说的，太空之路永远都不会是一条康庄大道，它时刻都会有曲折和弯路。在 1986 年，就发生了震惊世界的“挑战者”号航天飞机爆炸事件，当时，“挑战者”号正从卡纳维亚尔角肯尼迪航天中心起飞，作例行第 25 次飞行。航天飞机起飞后一切正常，直至飞行到第 74 秒时，高空突然传来一声巨响，“挑战者”号倾刻间化为一团火球，燃烧的碎片四散而去，机上 7 名宇航员全部不幸遇难。这是载人航天史上一起最大的空难事故。在以前的多次飞行记录中，航天飞机曾表现出了很高的可靠性，给人们留下了深刻的印象，那么为什么这一次“挑战者”号会发生这起震惊世界的爆炸事件呢？

为了尽快找出答案，美国在发生爆炸之后，立即展开了大规模的调查工作，并迅速成立调查委员会负责此项任务。在事故第二天，美国海、空军和海岸警卫队就出动船员和飞机封锁海面，打捞航天飞机的残骸碎体。并且还对机载计算机向地面发回数据和各新闻机构所拍摄的发射与飞行情况的胶片加以检查和分析。经过一系列周密的调查和认真分析之后，认为：事故是由于航天飞机右侧的固体火箭助推器发生燃气外漏引起外部贮存燃料箱爆炸而造成的。从当时拍下的新闻胶片可以看到，在航天飞机升空 60 秒左右时，右侧固体火箭中部的密封

装置向外喷出火舌，烧穿了外贮箱，引起液氢外泄而产生了剧烈爆炸。所有这一切的根源来自于固体火箭密封装置中的一个 O 型密封橡胶垫圈，由于当天发射时，气温太低，橡胶失去了弹性，未能发挥它的密封作用，从而使燃气外泄。实际上由于低温下 O 型圈不能很好地发挥作用,导致燃气已乎外泄的事情已经发生过好几回了，但由于管理方面的原因而未能得到充分重视，最后导致“挑战者”号的爆炸。

通过回顾以往人类航天史上的重大挫折，我们可以看到，细心谨慎对于航天事业是多么的重要，不过环顾人类生活的各个领域，都会有这样那样的曲折和反复，但是只要能吸取经验，认准方向，不屈不挠，勇往直前，我们就一定能达到理想的目标。

空间站

据统计，迄今为止，太空中有近 4，000 个各国的航天器飞行，其中前苏联及美国的共占 93%。这些众多的航天器中，空间站由于其容积大，可载复杂的观测仪器而且都设有一个或几个增压舱以保证航天员的正常工作而脱颖而出。随着人在空间的作用日趋重要，空间站必将成为各国太空竞赛的焦点。

空间站之所以倍受人们的青睐是因为它具有许多优点：首先空间站的载荷空间很大，这使它能装载各种重量大，程度复杂的科学仪器，从而能够同时进行多项科学研究，而且由于空间站一般轨道较低，运行时间长，还被广泛用于军事侦察，长期监视地面，以便及时获得

重要的军事情报。其次，空间站都可以载人，有的甚至具有永久载人能力。事实证明，非载人航天器尽管可以利用各种机器人及人工智能技术来完成某些操作，但是一旦遇到一些突发性事件，还是必须要靠人来完成。前苏联和美国宇航员都有过这种经验：有时他们肉眼观察到的某些东西在照片上却无法找着。而且宇航员还能随时根据不同任务，及时改变观察手段和观察目标，这些都是机器所无法达到的(至少在人工智能技术取得突破性进展之前)。再次，当技术成熟到一定地步，我们还可以以未来空间站为基地，进行发射，回收及维修多种航天器，并为它们及时补充燃料，从而降低发射成本，延长航天器工作时间。最后，空间站还能在未来的太空战争中成为太空作战指挥中心或有效的空间防卸武器的载体。

正是由于以上的种种优点,前苏联从 1971 年至 1982 年间共发射了 7 艘“ 礼炮 ”号空间站，并于 1986 年发射了一艘全新的“ 和平 ”号轨道空间站。这些空间站可分为军用和民用两种，任务以对地观测为主，前苏联正是在这些空间站上创造了宇航员连续在太空飞行 366 天，空间站总计载人 4，000 天的世界记录，从而取得了丰富的载人航天和太空生活的经验。前苏联在“ 礼炮 ”系列空间站上还曾经进行过多次空间微重力条件下的材料加工实验，以及外空间的宇宙射线对长期生活于其中的宇航员健康的影响等问题的研究，为下一步的太空探索打下了牢靠的基础。同时,“ 礼炮 ”系列空间站还为前苏联的军事侦察及天基战略计划等提供了大量的服务。

与前 7 个空间站截然不同的是“ 和平 ”号轨道空间站，它可以说是前苏联在航天自动化技术及在太空长期

生活的宇航员生命维持系统等方面的一大突破。“和平”号空间站总共有 6 个对接舱口，也就是说能同时与 6 艘飞船对接，形成一个由 7 个舱体组成的大型组合式空间站，“和平”号空间站最大直径为 4.2 米，主体长度为 13.1 米，当所有接口都安装上科学实验或军事侦察等各类舱体后，太空空间站总长达 33.8 米，总重约 115 吨左右，从而形成一个永久性的组合式载人航天站。由于“和平”号空间站拥有巨大的容积，使得安装完善的生物循环系统成为可能，并且苏联还吸取了以前空间站的经验，为宇航员建设了更好的生活和休息的环境，从而大大提高了太空人的工作效率并有效地延长了太空人的持续留空时间，这方面的世界纪录正是由前苏联太空人罗曼年科在“和平”号空间站上创造的。

今天，虽然苏联已经解体，但是保留了它的主要航天设施及技术的俄罗斯共和国，仍在航天方面拥有很强的实力。虽然在苏联解体后，由于种种政治经济原因，俄罗斯关闭了“和平”号空间站，但是肯定会有一天，“和平”号空间站必将重新开放，投入使用的。

相对于苏联而言，美国对建造空间站并不关心。美国曾于 1973 年，用“土星-1 号”运载火箭将其第一个也是迄今为止唯一的一个空间站发射上天。该空间站被称为“天空实验室”，长 36 米，最大直径 6.5 米，重达 82 吨，看起来酷似一架直升飞机，容易发现，美国的这个空间站甚至比苏联最新的“和平”号空间站还大，按理说应能对美国的空间技术特别是永久性载人航天站技术起到重要的推动作用，然而由于安装问题，“天空实验室”在刚发射上天后，它的两块太阳能帆板就被扯去一块，另一块也被卡死而无法张开。所幸的是，在十天之

后，美国再次发射了 3 名宇航员上天，对其进行紧急抢修，这才使它勉强投入使用。在整个使用阶段，“天空实验室”共接待了 3 批共 9 名太空人，他们使用了 58 种科学仪器进行了天文，物理，生命科学等多个方面的研究，获得了许多宝贵的数据及照片资料。本来“天空实验室”预计可在轨道上运行 10 年，但由于计划及计算失误，该空间站于 1979 年提前陨落。

进入 80 年代后，美国一度将研究及投资重点放在可多次使用的航天飞机上，甚至曾经打算全部销毁一次性的运载火箭，结果苏联的空间站技术就逐渐走到了美国前头。终于在 1986 年，美国“挑战者”号航天飞机发生灾难性事故，航天飞机及 7 名太空人被炸为碎片，再加上接连而来的几次运载火箭发射失败，使美国的军用及民用航天计划一度陷于瘫痪状态。这样一来，美国才开始重新估计空间站的作用和优点，并于 1988 年批准了建立永久性载人航天站的庞大计划。这个空间站被命名为“自由”号，它长达百米，重达数百吨，由几个核心的标准太空舱和两个独立的自由飞行平台组成。“自由”号将是第一个国际合作建造的空间站，它的几个核心标准太空舱将分别由日本，加拿大，欧洲航天局，及美国宇航局提供，预计第一个组件将于 1996 年被发射上天，到 1997 年整个空间站就将完工。这个航天站一旦建成，无论从科学角度还是军事角度看它的意义都是十分重大的。它可以说是现代西方最新航天技术的结晶，其上所装备的多个舱室能满足各国科学家对太空情况下的各种现象的研究，还能对空间飞行的轨道飞行器进行维修和加装燃料。而且从长远角度来看，等到太空轨道转移技术一俟成功，它必将成为高低轨道之间进行联系的方便

手段，如果将来有一天人类需要重返月球或打算登上火星时，“自由”号空间站将是一个理想的中转场所以及进行长时间太空适应性飞行的训练中心。当然，航天活动总是离不开军事，“自由”号空间站也不例外。由于它的轨道倾角低，并不有利于军事用途，但是通过逐步积累建造及维护空间站的经验，必将会推出独立的纯军方的军用空间站。美国国防部就对此进行着积极研究，并打算在 2000 年前后建造至少 3 个军事空间站，正是由于空间站的各种优点，及其对未来人类进入太空长期居住的先锋作用，空间站必将在未来太空中担负更加重要的任务。

浩瀚太空作业忙

自从第一颗人造卫星上天以来，人类已经发射了数以千计的卫星及形式多样的空间站。但是，并不是每一次发射都获得了成功，有许多价格昂贵的卫星没能完成我们交给它们的任务。有的由于运载火箭故障，卫星没能进入预定轨道，成了散兵游勇，不但没起到传送信息的作用，反而成了威胁宇宙航行的太空垃圾；有的仅仅是一个小小的螺栓，一根细细的保险丝的破损，就变成了“聋子”，“瞎子”。以前，人们对这种情况束手无策，只能眼睁睁地看着上亿美元的卫星变成一文不名的废铁。现在，航天飞机和宇宙飞船出现了，它们和空间站一起，给人们提供了一个空间维修平台。

1973 年 5 月 14 日，美国向太空发射了著名的“天空实验室”空间站。可是在发射过程中，一块太阳能电

池承受不住过载的影响，掉了下来，摔成碎片，这些残片又和电线搅到了一起，结果另一块电池板也没能顺利展开。由于缺乏足够的电力来调节温度，空间站内本来就拥挤不堪的工作舱一下子升到了 50℃。假如不及时修复，宇航员不仅不能在这样的环境下工作和生活，舱内一些重要的元器件还很可能被积聚的热量烤坏，以致损坏整个空间站。假如重新发射，无论是从经费或是时间的角度上看都十分有限，怎么办？山穷水尽疑无路，柳暗花明又一村，维修计划脱颖而出，“阿波罗”飞船受命于危难之间。1973 年 5 月 25 日，“阿波罗”带着人们的希望，飞向太空。在地面的指挥与驾驶员的完美配合下，飞船和空间站完成了一个漂亮的对接，向成功迈进了第一步。宇航员不辞劳苦，立即投入到紧张的工作中去。一名宇航员毫不费劲地撑起遮阳巨伞，小心翼翼地把它插到空间站的顶部，另一名宇航员则将破损的电池碎片打扫得干干净净，打开了缠绕在另一块电池上的电线，使其完全展开。这样，“天空实验室”的修复工作就完毕了，在此之后，它一共迎来两批宇航员的访问，完成了预定的飞行计划。

这样的工作不是太轻松了吗？航天器在太空飞行时处于失重状态，即使在地球上重于泰山，到这里也只是轻如鸿毛。宇航员可以随意将它们举起而不需要任何起重设备，毫无疑议，这给空间维修带来了很大的方便。可是，在带来方便的同时，麻烦也来了不少。因为许多工作都要在舱外进行，宇航员们没有一点可以支撑，控制姿态成了一大难题。只要稍一用力，你就会发现航天器与你有了相对移动，可究竟是你动还是它动，那就搞不清楚了。就拿拧螺丝来说吧，假如你用一把普通的改

锥去在太空中干这件事,它只能使你绕着螺钉转来转去。为此，科学家们设计了一整套的太空维修工具，专供宇航员使用。它们采用了先进的技术，从而将反作用力巧妙地消除掉。当然，这些工具昂贵得很，仍以改锥为例，它的价格高达几百万美元，可以买一架性能优良的教练机！虽然贵了点儿，它的确是空间维修的好帮手，所以仍被广泛采用。

有了这么许多高级的工具，工作是不是就可以变得十分简单了呢？我们还是来看看一个实例吧！

1980 年，美国发射了一颗太阳峰年观测卫星。它工作出色，给人们传送了许多有价值的科学信息。可是，仅仅在几个月后，卫星就“病”倒了，它的姿态控制系统出现了故障，假如重新发射需耗资 2 亿 3 千万美元，而在太空维修仅需 4 千 5 百万美元，连它的五分之一都不到。经过了严密的科学论证,“挑战者”号航天飞机将被用来执行这一特殊的飞行任务。

1989 年 4 月 6 日,“挑战者”号从美国的卡纳维亚尔角升空,开始在茫茫宇宙中追赶那颗太阳峰年卫星,4 月 8 日,“挑战者”发现了它的踪迹，并迅速接近，从这时起，维修工作正式开始，指令长克里平先是花费了 4 个小时的时间，细细调节飞机上的每一个控制旋钮，直至将飞机修正到了正确的轨道为止。这时,“挑战者”离卫星只有 60 米远。

宇航员纳尔逊背上宇航救生设备，慢慢飘了出来。几十米的距离，他足足“走”了十几分钟，很怕不小心撞坏了卫星。终于，他来到了这颗“病休”却仍在不停旋转的卫星前。在克里平的指挥下，纳尔逊轻巧地钻入了电池板的空隙之间。乍看起来还一切顺利，可是他却

怎么也抓不住卫星的突起，反复试了几次，仍不奏效，卫星还是不愿进入货舱内，接受“医生”的治疗。这时，纳尔逊的氧气也快用完了，他只好放弃努力，不高兴地返回了航天飞机。

克里平重新启动飞机，稳稳当当地把它停靠在离卫星 12 米处的地方。这一次宇航员们信心十足，他们想用那只长长的机械手去捕获“猎物”，可连续试了几次，圆溜溜的卫星也没有被抓住。原来，当纳尔逊第一次抓卫星的时候，不慎破坏了它的稳定性，卫星以很快的速度翻转起来，这给机械手带来很大困难。所以，克里平不得不宣布暂停维修。

地面测控中心得到信息后，几乎同时开动了所有的计算机来模拟卫星的运动状态，迅速计算出调整数据，很快地向太空发布了指令。烦躁不安的卫星“冷静”下来，跟着机械手来到了机舱，两个宇航员只花了几十分钟就查出了问题所在，并立即进行零件更换。机组成员通力合作，原计划 6 个小时的活只用 3 个小时就圆满完成了。地面测试表明，卫星恢复了“健康”，它又重新开始为人类服务了。于是，4 月 12 日它重入轨道。

可见，维修工作工序十分繁杂，从确立工作计划的开始，人们就考虑到随时可能出现的问题，以至于整个浩大的工程不出一丝差错。每完成一次任务，就如同完成了一件精美的艺术品。随着卫星数量的增多，空间维修的任务也越来越艰巨。它给予了卫星第二次生命，让它们重放异彩，为人类造福。

空间维修，真棒！

火箭家族的新成员——电火箭

电火箭？？

一提起火箭，首先闪现在人们脑海中的便是一枚枚高耸入云，拔地而起的巨型运载火箭。它们帮助人们做了好多事情，比如把卫星送入轨道，把飞船送入太空。有了它，我们人类就可以开发宇宙资源，寻找外星生命了。那么电火箭身为何物？是不是也是这般身躯庞大呢？它有什么样的特殊用途泥？

普通的运载火箭都是化学火箭，它们是利用化学反应来工作的。火箭点火后，液氢和液氧立刻发生剧烈反应，产生的高温烈焰从火箭尾部喷射而出，从而使运载火箭获得巨大的推力作用高速上升。电火箭呢？有人可能已经想到，它是用电能来作为力量源泉的，不过你可不要以为电火箭喷出的是一个个刺眼的电火花，而是肉眼看不到的粒子流，比如电子，离子等等。这些粒子的质量很小很小，就拿电子来说吧，它只有 0.00……01 克，小数点后有 29 个 0！它们通过电场的加速作用，一个个飞快地溢出。

那么电火箭是怎样获得电能的呢？是通过太阳能电池的作用。当太阳能电池接收到光线时，立刻把光能转化成电能。太阳可是一个取之不尽，用之不绝的光能源库，只要电池不坏，电火箭就能不停地获得电能，所以，电火箭工作时是轻装上阵，它只要一片电池，而不用像化学火箭那样背起沉重的太空旅行包裹一燃料箱。因而，比起身躯魁梧，仪表堂堂的运载火箭来说，电火箭娇小

的很，甚至不如运载火箭的一个小零件大。它可以被装入卫星内，同它一起在太空旅行。

上面说了那么多电啊粒子啊，它们之间有什么联系呢？我们看看以下三种电火箭,就可以知道得清清楚楚。

电火箭家族的老大思想很保守，一点儿都没有开拓精神，这是一种单纯靠电力而不用粒子的火箭。工作时，火箭内的电热丝越来越热，周围的氢气、氮气也跟着热起来。除了热之外，它们还要膨胀，于是多余的气体就从火箭喷口挤出，从而使火箭获得了推力。经过几次试用，人们发现它的工作能力很差，就把它淘汰了。

老二采用了一种新的设计思路，它是利用电能对汞和铯等易离解元素加热。这一热不要紧，汞和铯金属表面的电子一下子活性大增，它们在里面撞来撞去，来自原子之间的吸力再也吸不住这些顽皮的小家伙，不得不放它们出去。经过加速后，它们就从喷口跑出来了。

老三与老二“长”得很像，只不过它采用了一些更特殊的物质，这些物质在被加热到极高温度的时候，就释放出物质第四态——等离子体，然后就重复上面所提及的加速过程。

看了这些，你明白了电和粒子的关系吧！对，电在这里就象一剂兴奋剂，刺激粒子的运行。不过这时，有些读者可能提出这样的问题：粒子那么轻，就是喷射器再先进，电火箭才能获得多大的力？不错，电火箭受到的推力的确很小，只有几十毫克，不及自身重量的千分之一。这么一点儿劲，不要说火箭本身，就是地面上的一片树叶也抬不起来，连蚂蚁都不如，那它能派上什么用场呢？

随着科学技术的发展，卫星的使用已进入了一个崭

新的阶段，它的功能越来越强，自身的要求也越来越高，就说广播电视卫星吧，如果想让它认真地工作五年，就必须得保证它的定点误差不能超过 0.1 度，天线指向误差不能大于 0.05 度。请大家看看自己的量角器，瞧瞧 1 度的大小，而上面所提及的仅仅是它的十分之一和二十分之一。运载火箭虽然能够准确地把它送入预定轨道，可是让它保证这样的精度就象让一个婴儿跑一万米那样难。就算要求达到了，由于卫星在太空中不断受到来自太阳、地球的引力作用和各种辐射粒子的撞击，空间姿态随时都可能改变，这时就需要进行调节。电火箭就是干这个差事的。由于卫星在太空中运动时处于失重状态，而且所受的各种阻力几乎为零，所以只需要一点力就可以。打个比方在地面上，你想把一个大木箱转个转儿，一定会觉得很吃力，但是假如你用一根绳子把它吊起来的话，你用的劲却可以很小。电火箭就是用这个很小的劲头来对卫星进行精细调节。那为什么不采用化学火箭来调节呢？除了体积庞大时间有限的缺点以外，还有最主要的一点，那就是它们的劲太大了，稍一用力，卫星不知要打多少个转儿。形象地比喻一下，化学火箭就是火箭家族的莽撞大汉，让他挑水锄地没问题，可让他绣花可就不行了，这种活要由心灵手巧的小姑娘——电火箭来干。

电火箭是在六十年代发展起来的，可电火箭的设想早在 1906 年就由火箭先驱戈达德提出，就是由于它们的推力太小，人们才没有给予充分的重视，结果它的才能被埋没了许多年。

1964 年 7 月，美国进行了世界上第一次电火箭的空间飞行试验，这才让人们知道小小电火箭的本领多大，

于是，前苏联、日本和我国立即投入大量财力物力进行研究，并分别于 1964 年 11 月、1981 年 2 月和 1982 年 1 月完成首飞，电火箭家族从此兴旺发达。

然而，在电火箭的使用过程中，人们陆续地发现了一些问题，如电火箭的使用寿命和可靠性达不到规定的要求等等，所以，直到现在为止，电火箭还仅仅处在空间试验和试用阶段。谁能使它上一个新台阶？那就是将来当了科学家的你喽！

火星探险

自从 1973 年，“阿波罗”登月计划结束以后，人类在载人行星探险方面沉默了几十年，终于在二十一世纪初，人类发射了大型飞船，进行载人火星旅行。

地球与火星绕太阳转动的轨道相差很大，两个行星的公转周期也不一样。因此，地球和火星绕太阳运行时，有时离得近，有时离得远，最近时，两者仅相差 600 万公里。但是两个行星相靠近要二年零二个月才会发生一次，天文学上称之为火星大冲，为了节省时间和燃料，飞船就决定于火星大冲的日子里出发了。整个航行估计要花 10～11 个月用于飞船的往返，其余时间将全部花在进行火星探测上。

一切计划就绪，就要着手建造飞船了。按照美国科学家的估计，这个火星探险队可能需 7—8 人，船重约为 200～300 吨左右，和一艘小型巡逻艇大小相当。同时要想能顺利地完成火星旅行计划，还必须达到下面两点：首先，要能使宇航员适应在太空中长期的生活。这就要

求拥有能满足长时间的太空生活所需要的氢、氧再生循环系统。其次，如何将重达 300 吨的飞船建成并发射它。

对于第一个问题，苏联航天科学家根据苏联宇航员在空间轨道站的长期生活的经验提出了建议：把火星飞船建成一个自给自足的闭合的生态循环系统。我们知道，一个人就算不做任何工作，半卧在床，一昼夜也需要消耗 1 公斤的氧气才行，同时，由于二氧化碳总量达到 20～30%时，宇航员就会窒息而死，因此还要考虑吸收二氧化碳的化学物质的重量，再乘以宇航员整个飞行所需的两年的时间，估计需携带 6～7 吨含氧气在内的化学物质。另外，火星飞船还需携带航天员所需的水和食物，若不考虑重复利用，一昼夜一名宇航员约需 600 克干食品及 2000 毫升的水，而进行长远的火星探险飞行，显然不能只派出 1 名太空人，要知道仅火星登陆小组就会有 3 名成员。因此一路上，食品及水源需要 10 吨左右，这可是一项沉重的负担，为了减轻这个负担，只有使用再生循环系统，该循环系统将由太空人，植物，鱼类和一些处理机器构成。首先，宇航员一天的排泻物将与一些水混合，然后粉碎，经几道处理及微生物分解后，一部分作为植物肥料，另一部分混入一些饲料(可取自植物的根、叶、茎等)后喂给所饲养的鱼。这样，水份可以净化后重新使用，所消耗的东西可通过生物循环，以鱼肉以及蔬菜的形式再次作为食物供宇航员使用，至于工作能源，可以充分利用取之不尽的太阳能，而宇航员的氧气供应和二氧化碳的吸收均可由植物及专门培育的球藻类植物完成。经科学家估算，3 平方米的南瓜叶子完全可以产生满足一个人一天的氧气需求。而一个 65 升的充满水和小球藻的鱼缸能产生满足一个人几天之内的氧气及

食品需求。由此可见，为适应长期的太空生活，这一套小小的生态循环系统还是蛮管用的。有了这样一系统，再加上象苏联等国已有的长期太空生活经验，作一次两年左右的太空旅行看来是不成问题的了。

那在解决了长期太空生活的问题后，下一件事情就是如何建造并发射这艘前所未有的、重达几百吨的巨型宇宙飞船了。在这个问题上美国和苏联科学家的意见不谋而合，他们都提出利用航天飞机或运载火箭将飞船的部件分批发射到环绕地球的轨道上，通过驻留在轨道空间站中的技术人员进行飞船的装配。一架航天飞机大约要作 10～15 次飞行才能将所需材料全部送上天，苏联科学家甚至还提出建造新型的发射能力达 100 吨的大推力运载火箭，那样，只需 2～3 次就能将部件全部送入轨道。装配好的飞船看起来象个大飞翼，前面船头部分是驾驶舱，后面船身是宇航员休息及存放物资的货舱。在火星飞船背上还会背负一只小的登陆飞船。等到进入火星轨道之后，母船将在火星旁边的轨道上进行环绕飞行，而登陆飞船将带上 3～4 名登陆队员到火星上直接登陆，进行科学考察。考察完之后，登陆队员将携带所得科学资料，及矿物标本甚至生物标本(如果有的话)乘登陆飞船返回母船，然后返航回家。

整个旅行看起来和登月相差无几，不过路途更远，而且为等待火星大冲的再次来临，宇航员将滞留于火星上作一段长期的科学考察，为了完成这个任务，登陆队员要装备精良而又十分完备的科学仪器，并且由于火星上存在着稀薄的大气，登陆队员们将会使用一种长翼、发动机不需外界供氧的动力滑翔机，这种飞机具有大航程和长续航时间的特性，使得它能够一次性完成大面积

区域的摄影测绘,这样探险队员就能利用它进行对火星全球范围的有效探测。除了无人飞机外，登陆队员还将登坐火星车直接在火星表面行进，拍摄照片，采集矿石标本，同时对矿石作科学分析，为日后进行火星矿产的开发打下基础。而且，宇航员们还将做生命探索实验，对火星地层深入进行探测，以最后确定火星上是否有生命存在。经过几个月的探测分析后，火星探险的任务将基本完成，队员们将乘坐母船飞返地球。经过这次考察之后，人们将对火星有一个更加深刻的认识。到二十一世纪中叶，正式的火星开发就会展开，并很快建造出火星城市，同时改造火星气候，使之适于地球人生活。

这一切都还暂时是个幻想,但是在现有技术条件下，达到这一目标并不困难，也许真的就在二十一世纪的第一个十年，登上火星成为现实。

未来太空展望

时光飞逝,转眼之间已经进入了二十世纪九十年代。自从人类在 1957 年将第一颗人造卫星送入太空后,我们在宇宙航行方面已取得不少的成就。回顾过去 30 年,人类首次进入太空，第一次登上月球，空间站成功的运行(使得人类在外太空长期居住成为可能)，而航天飞机的发射成功使得宇宙飞行不再是专职宇航员的事情，一般正常人稍经训练就能参加太空飞行。那么在取得这些成就之后，我们将在就要到来的二十一世纪中做些什么呢？富有远见的科学家们根据未来科技发展的趋势为我们描绘了如下的图样。

我们的太阳每天都向它四周的空间投射出巨大的光和热。仅是每秒照射到地球上的能量就相当于燃烧 550 吨原煤，但是由于大气层的吸收和反射。这部分能量仅有 64%到达了地面，再加上天气不好时，云遮雾挡，想要充分利用这些能量就更加不易了。但是若能在空间的地球同步轨道上设置一个太阳能卫星，那么一年中会有 275 天全天日照不断，而且剩下的 90 天中，每天被挡住阳光的时间也不超过 72 分钟,可以想象这样的一个卫星电站的效率将比地面高得多。一旦建成后，它可能会有 24.8 公里长，5.2 公里宽，有几百平方公里的面积，这样一个巨大的空间平台上将要覆盖上 140 亿片太阳能电池，这个大面积的太阳能电池板中产生的电能将被转化为微波形式直接发回地面。估计一个太阳能卫星工作时将能产生 1 万兆瓦的功率，这足够一百万个家庭的使用了。除了电能外，我们还可以通过在轨道上设置巨型反射镜来直接利用光能,一个 10×10 平方公里的平面镜将阳光照射到地球上，可以达到比月光强十倍的光强，在这个人造月光下，可以工作，运动，甚至可以读书、写字。而当平面镜面积达到二万平方公里时，就能发射出相当于一般晴朗的夏日阳光的 1/6 强度的光，这就足以使地表升温，能起到改变天气的作用。或许就在几年以后的某个晚上，我们就能看到美丽的人造月亮了。

现在全世界的人口已有将近 55 亿了,而且依照现在发展趋势还将会不断地增长下去。如果有一天我们的行星再也无法承担如此之多而又拥挤不堪的芸芸众生怎么办？搬到太空去——科学家们提出了建筑巨型太空城的建议，最早从科学角度提出这一可行性方案的是美国的一名大学教授奥尼尔博士。他提出建造一个由两段空心

圆柱组成的空间城市，每一个密封圆筒直径约 2～4 公里，长 3～10 公里，通过不停地绕其轴心旋转而产生的离心力来模拟重力环境。人们将居住在筒壁上，那儿将建有极富地球自然风光的丘陵、湖泊、森林等等，每座太空城内将住上 20～200 万人。太空城的四周分布有三面巨大的反射镜将阳光透过透明的筒壁照射进来。反射镜的运转将由计算机控制，可以调节空间城内昼夜循环和四季的变化，使得居住在太空城内的地球移民甚至会忘记他们是生活在太空中。

一旦这些太空城市成为现实，将极大地缓解地球上的人口压力，同时由于太空中的微重力条件及充足的能源(太阳能)，所以工厂将会迁入太空进行生产，这样地球上的污染将会逐步减轻，地球的面貌也就会大大地改观。到那时，地球将会变成太空人类的度假公园。

进入二十一世纪后，曾经被冷冷清清地搁在一边的月球上又将会热闹非凡：人类将重返月球，建立永久性居住基地。月球上的第一批基地也许是地质研究机构——以便查清月球上矿产的类型及其分布，为日后开发月球资源打下基础。由于月球没有大气层，昼夜温差大，还容易遭受陨石袭击，所以基地将会建在地层下面。同时由于无大气阻碍，太阳光直射而入，所以太阳能将成为基地的理想能源。除了没有水、氧气、有机物，月球的基本结构与地球相差不大，因此只要地球提供一些给养，就可以在月球上建造长期基地了。到了二十一世纪中叶，也许就要铺设月面公路，以沟通几个月球基地之间的联系，可能在二十一世纪末，就会有小型月球城市诞生。

人类当然不会就此止步，在重返月球之后，人们将

会登上火星进行实地考察。有人提出在火星上建造十几个核动力工厂，日夜焚烧矿石，使之分解出二氧化碳，经过几十年的分解之后，火星大气将会变得较为稠密，而且由于二氧化碳的温室效应使得火星表面气温上升，两极的冰冠融化，使地表所含水份增加，然后再将专门培育的绿藻类生物种到火星上，吸收二氧化碳，产生出氧气，使得火星成为适于人类活动的场所，整个计划雄心勃勃，一旦成功，火星就会变成人类的第二个故乡，可以想象那将会是一种多么美妙的前景呀！

在对太阳系的各大行星进行了一番探索之后，充满了求知欲、永不满足的人类智慧将继续向太空深处进发，去寻找人类智慧的知音——外星球智慧生物。这个行动的前景如何尚无法估计，但是在前进的过程中，人类的文明必定会更上一层楼。

上面所说的设想，有的可能在三五年之内就成为现实，从而为人类的幸福生活贡献力量，而有的也许在很长一段时间内仍是一个设想而已，需要依靠几代人的努力才能达到,不过人类的发展史本身就是一部不断探索，不断进取的历史，正是由于这种渴求知识，追求真理的顽强精神才造就了人类今天的成就，也只有依靠这种精神，人类才能到达明日的辉煌。