

五新科学包



北京未来新世纪教育科学发展中心 编

科学伴你行

航天科技

登上月球，遨游太空，
航天科技让人类千年的梦想成为现实。



远方出版社



五新助学丛书

航天科技

编者 北京未来新世纪教育科学发展中心

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

航天科技/北京未来新世纪教育科学发展中心编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,2008.3

(五新助学丛书)

ISBN 978-7-80595-858-3

I. 航… II. 北… III. 航天学—青少年读物 IV. V4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 026272 号

五新助学丛书 航天科技

编 者	北京未来新世纪教育科学发展中心
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
字 数	2500 千
版 次	2008 年 3 月第 2 版
印 次	2008 年 3 月第 1 次印刷
印 数	3000 册
标准书号	ISBN 978-7-80595-858-3
总 定 价	880.00 元(共 35 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

随着历史车轮的运转,时代的变迁,科学技术也在发生着日新月异的变化。在21世纪这样一个充满竞争与压力的年代里,不仅需要我们有完整的知识结构体系,还要有良好的心态!只有我们具备了这样的素质,才有能力为中华民族的现代化建设做出自己的贡献。

在新课程改革的春风之下,我们开发了这套既顺应历史发展的潮流,又适合青少年朋友口味的科普读物,它从学生的思维角度出发,以他们的视角为基点,内容丰富而翔实,涉及面广,语言轻松幽默,叙述清晰而有条理,是一套不可多得的科普丛书。

本丛书在普及科学文化知识的同时,重点在培养中学生学习科学文化知识的兴趣和科学的学习态度以及实事求是、不畏艰难、锲而不舍、开拓创新的精神。这全面而系统地反映了时代的发展对青少年在科学文化素质方面的要求。对鼓励学生在探究性学习过程中,养成独立思考、积极探索的学习习惯,发展他们的创新意识,特别是对学生的终生发展和形成科学的世界观、价值观都具有重要的意义。

在本丛书的编著过程当中,由于编者的水平有限以及时间仓促,书中难免有一些错误与疏漏之处,希望广大读者给予批评与指正,我们将不胜感激!

编者



目 录

实现飞翔的梦想	1
航空飞行器	1
飞机与直升机	2
磁性飞机	8
助手向何处去	9
火箭家族的派生	10
向海陆空进军	15
人类的杰作	20
美国的航天飞机	20
日本的航天飞机	21
英国的“雷托尔”航天飞机	22
德国的“森格尔”航天飞机	23
俄罗斯的航天飞机	23
我国的航天事业	24
叹为观止的空中作业	25



航空与航天的混血儿	29
魅力何处寻	30
日趋完美的结构	32
太空中的宠儿	34
独具特色的材料与外形	34
走向复杂的系统	39
向“多子多孙”演化	41
告别地球母亲的怀抱	50
空间站向我们走来	50
21 世纪竣工的阿尔法国际空间站	53
太空之“吻”	59
“嫦娥奔月”不是梦	61
从阿波罗 11 号登月说起	61
宇宙飞船的发展	65
前苏联	65
美 国	67
欧 洲	69
太空方舟的表演	70
向宇宙深处进军	73
探测宇宙	74
宇宙探测器的门类演变	75
对月球的探索	76
对行星的探索	77



对恒星际间的探测	80
星际探索	82
考察火星的原因	85
为什么不现在就飞往火星	87
俄罗斯拟定的飞往火星的计划	89
美国飞往火星的计划	91
人类飞往火星采用的运载工具	92
未来航天一瞥	94
未来航天活动的参加者	94
未来星际旅行所需生命物质的供应	95
建立空间太阳能电站的前景	98
建造月球基地的可能性	102
发展月球基地的关键	105
人类建立月球基地的计划	106
建造太空居民城镇的构想	108
航天中的机器人	110
什么是机器人	110
机器人的“种族”	112
我们离不开机器人	115
人类的梦想	118
机器人的进化	124
灵活的手	131
机器人的眼睛	135



学会走路·····	137
按规定程序行动·····	140
真有能耐·····	143
跟着感觉走·····	146



实现飞翔的梦想

航空飞行器

说起航空飞行器,人们一定会禁不住首先想起飞机。而谈起飞机,你一定会如数家珍、兴味盎然地娓娓道来:什么“幻影 2000”呀!波音 747 呀!歼八战斗机呀! B-2 隐性轰炸机呀!等等。其实这些飞机不过是飞行器的一部分,更确切地说,它只能算是航天飞行器的一部分。因为单讲飞机,大家熟知的美国“奋进号”航天飞机、“哥伦比亚号”航天飞机,也是飞行机器呢。不过它却是另外一个新的家族,因为它主要是在太空中飞行,而不是在湛蓝湛蓝的天空中翱翔。——那么,到底什么是航空飞行器呢?

航空飞行器,简单地说,就是指在地球大气层中飞行的器械。地球大气层很厚,它可以分成很多层。在最下面的有两层:对流层、平流层,空气比较稠密,特别是对流层,空气流动性大。几乎所有的航空飞行器都在这两层中飞行,高度大约有 80 公里。

航空飞行器种类繁多,家族齐全。从贴地上空 10 厘米的高



度,到肉眼无法看见的几十公里的高度,都有我们各显神通的飞行小兄弟。从其用途来说,有专门执行某一任务的“标兵”,也有善使多般武艺的“能手”。从其形状来看,也叫人叹为观止:有的长长的,像一条长龙;有的高高的,像一个擎天的巨人;有的圆圆的,像一个花脸脸盆;有的怪怪的,像一个马戏团丑角,等等。对于这些五花八门、千奇百怪的航空飞行器划分起来比较困难,因为航空飞行器常常是“一机多能”。它们的形状、飞行性能、飞行用途等都可以作为归类的标准,这里只从它们的飞行原理来划分。

飞机与直升机

可以把飞机与直升机相提并论吗?回答是肯定的:可以。直升机不是飞机的派生,它们是两种不同的飞行器。不管是从飞行原理上,还是从它们诞生的年代来看,都有泾渭分明的区别。

飞机的飞行原理与鸟儿不一样,但却和风筝很相似。我们知道,风筝在我们拉着跑时,常常是越升越高。飞机也一样,飞机在向前滑行时,由于速度加大,迎面而来的风也很大。这股风分两部分,一部分跑到飞机的机翼上面,流速比较大,空气的压力小;而流过机翼下面的气流由于空气通路窄,流速小,所以压力大。空气是对流的,压力大的空气向压力小的地方跑,这一跑就产生了一种从下往上的升力,这不,飞机就被空气抬起来了。其实这还是个著名的原理,是瑞士科学家伯努利 1726 年提出来的。



飞机的升力问题解决了,动力问题又产生了。飞机如果从动力来看,可以分成以下几种:

最先说人力飞机。可别小看人力飞机,人力飞机产生得比较晚,但说到底,它解决的是单靠人是否能够上天飞行的问题。人力飞机的产生,可以说是对“扑翼飞机”失败这一缺憾的一种补偿。人力飞机是伴随着飞机出现而出现的,它一般采用固定的机翼,不过,提供力量的常常是脚而不是手,原因很简单:脚比手力气大。

1936年,德国人海斯勒·维林吉制造了第一架脚踏飞机,但只飞行了40秒钟。1961年,英国三名大学生制造了一架“升攀号”人力飞机,它的主体是一辆自行车,该机飞行了约50米长的距离。1962年、1972年,英国人温彭尼、波特分别驾驶自动的脚踏飞机,各飞了3993米、1071.5米。1977年、1979年,美国滑翔机运动员麦克里迪制造了“蝉翼秃鹰”号、“蝉翼信天翁号”人力飞机,取得了很大的成功,其中后者飞越了英吉利海峡。此后,美国的人力固定翼飞机“仿蝙蝠”,在3分钟内沿三角形航线飞行了1500米,这标志着实用人力固定翼飞行的真正产生已经为时不远了。

接着说螺旋桨飞机和喷气式飞机。螺旋桨飞机和喷气式飞机的原理有所不同。螺旋桨飞机,简言之,就是用螺旋桨来产生拉力的飞机。螺旋桨就像风车上的“转叶”一样。不过,风车是利用气流使“转叶”转动,而螺旋桨飞机却是用螺旋桨使飞机沿气流爬升。说到桨,人们会情不自禁地想到轮船上的桨,其实它们之间并没有本质的区别。

桨是人划的,很慢;螺旋桨是机械转动的,很快,但不能太快。早期的这种飞机桨是木头做的,其飞行能力可想而知;后来钢派上



了用处,但是桨转得太快了,磨损大,同样会折断。而且,最令人头痛的是,飞机一旦要接近声音传播速度,即 340 米/秒时,螺旋桨就像吃了迷魂药一样,无法控制。经过反复研究,科学家们搞明白了原因:飞机在接近声音速度时,其周围空气来不及流走,因而像一面墙一样堵在飞机前面,飞机当然就束手无策,裹足不前了。

当时,这一飞行难题叫音障。螺旋桨飞机的确是慢一点,无法达到和超过音速。但事物是相辅相成的,螺旋桨飞机也有它的优点,它的耗油量小,对环境的污染不大。目前,一些对速度不做高要求的飞机,如农业飞机,常常使用带螺旋桨的发动机。比如中国的“海燕”多用于专用飞机、印度的 HA-31MKII“春天”农业机、英国的 MAC 6“农场主”飞机,美国的“农用马车”、前苏联的“安-3”等,就是这样。

喷气式飞机,是为克服“音障”而诞生的。喷气原理最早是牛顿提出来的。不难理解,飞机在喷气时产生巨大的反作用力,推动了飞机前进。我国古老的火箭、现代航天发射的运载火箭,其原理皆同出一辙。

据说牛顿本人设计过一种喷气车。该车装有一个锅炉,锅炉后有喷管,喷出的蒸汽推动着车子前进。早些时候,蒸汽机也曾搬到过飞机上,因为太笨重而淘汰。后来人们使用燃气带动活塞,做成了活塞式发动机。这种发动机一直延用到今天。

现代的喷气式飞机一般使用涡轮喷气发动机。这一点说起来惭愧,中国古代的走马灯其实就是现代涡轮喷气发动机的雏型。涡轮像走马灯的灯片一样,当燃烧室的油点燃以后,热气推动涡轮高速旋转,并向后喷气。涡轮喷气发动机的设想是由一个叫马克



亚姆的人提出来的,时间是1921年。1939年8月27日,世界上第一架涡轮喷气式飞机“HE-178”,由德国亨克尔飞机制造厂制造出来,并试飞成功,但那时的速度仍没有超过音速,每秒只有177米。

1947年,美国拜尔工厂生产出一架X-I型火箭飞机。该机利用携带的火药爆炸后喷出的气体推动飞机前行,并首次突破了“音障”,打破了音速不可超越的神话。1953年,美国生产了F-100“超级佩刀”喷气式飞机,速度每秒为442米,大大地超过了音速。此后,各种军用、民用飞机纷纷效仿,采用喷气发动机。如前苏联米格-25、米格-23、米格-29、米格-31战斗机,速度分别为音速的2.8、2.35、2.2、2.4倍。美国的试验机X-15,速度达到音速的6.06倍(使用火箭发动机);我国的F-7、F-8战斗机其速度是音速的2.05、2.2倍。

要澄清一点的是,喷气飞机与火箭飞机虽然都喷气,但两者不能混淆。火箭飞机就燃料性能、用途来说都与前者有极大的区别。

最后说一下太阳能飞机和原子能飞机。顾名思义,这两种飞机分别使用的是太阳能和核能。

太阳能飞机上面布满了太阳能电池,电池产生的电流输入电动机后,螺旋桨开始转动并使飞机起飞和飞行。1980年11月20日,由保罗·麦克里迪博士领导的小组设计的“太阳挑战者号”飞机首次试飞成功。1981年7月,该机用五个小时,成功地飞越了英吉利海峡。太阳能飞机很轻,结构多使用碳纤维材料,机上还蒙有一层聚酯薄膜,并安装有1.6万块太阳能电池。“太阳挑战者号”每小时可达54公里,飞行最高高度为3300米,显然实用性并



不是很大。太阳能飞机关键问题是蓄电。在不久的将来,科学家们一定能研制出高效能的太阳能电池,并能突破上千公里的航程。

原子能飞机迄今尚未真正问世。此种飞机安装有核反应堆,用金属铀-235 作燃料。它的原子核在中子的轰击下会产生裂变放出中子,并释放能量。但是核裂变时会发生对人有害的核辐射,必须采用保护层进行隔离。1956 年 1 月,美国曾研制出核喷气发动机,但是由于其隔离防护设备过于庞大,无法安上飞机,最后花了 10 亿美元,15 年的研制最终流产。不过,由于能源费用上涨,科学家们又开始重新考虑原子能飞机设计方案。我们相信,原子能飞机迟早会出现在人们的视野中。

以上分别介绍了各种飞机,现在回过头来说直升机。直升机不是飞机,它首先是一种直上直下的飞行器。直升机与螺旋桨飞机有割不断的联系。螺旋桨飞机的桨是装在飞机前面的,它使飞机向前推进,受力与地面垂直;但如果螺旋桨装在飞机的上部,那么飞机的受力将与地面平行,这不,向前的推力就变成了向上的升力。

直升机说起来令人遗憾,它的起飞原理与我国的竹蜻蜓相似。早在 1600 年前,我国晋代葛洪就提到过一种带有升力螺旋桨的竹蜻蜓;后来,竹蜻蜓传到欧洲,启发了不少科学家和技术人员,于是造出了直升机。1483 年,意大利天才科学家达·芬奇提出了直升机旋翼的设想,并制作了草图。1754 年,俄国 M·B·罗索诺若夫进行了直升机旋翼模型试验。1878 年,法国人福拉尼用蒸汽机作动力,制造了一架横型直升机。1907 年、1922 年法国工程师伯格、黎歇、俄国人博塔扎特分别制造了直升机,但都没能真正飞行。



1939年，俄国人西科斯基研制了第一架实用直升机 VS-300，并试飞成功。说到这儿，大家已经明白，直升机只有五十多年的历史，对于飞机老大哥来说，只能算是小弟弟了。

直升机的形状很怪，其尾部有一个螺旋翼，它一方面起方向舵的作用，另一方面还可以抵消大螺旋翼对直升机的旋转力。有的大型运输机干脆使用两个大的螺旋翼，它们的功能都一样，不过一定要明白：两个螺旋翼的方向相反，才能抵消它们对直升机的旋转力。直升机有人称之为“直升飞机”，是因为它还能够像飞机一样向前飞行。不言自明，直升机只要操纵整个旋翼，使之倾斜，就可以改变飞机受力方向，自动前行。由此，现代人把直升机理解为可上可下、可前可后的飞行器，并把它编入飞机行列，是顺理成章的事。其实直升机与飞机本身也可以互补，你看，“X翼机”就是这样。

X翼机，它是直升机和一般飞机的杂交种。“X翼机”上面有直升机旋翼，因而它可以直起直落。但是它的“X”形大旋翼在停止转动时则又变成了一般飞机的机翼。而平直的机翼受到的阻力大，飞行速度低；斜形的机翼，两个向后掠或者向前掠，或者干脆一个前掠一个后掠的机翼，却可以提高速度，因而就有了前掠翼飞机、斜直翼飞机、后掠翼飞机等。然而“X翼机”可以把它的“X”旋翼调到任意想要的形状，充当特别形状的机翼，达到一般直升机所不能达到的速度。看来，飞机设计虽要合乎常理，但也离不开异想天开的想象力。前面我们说飞机与直升机是两个泾渭分明的飞行器，到这儿，“X翼机”真成了兼有两种飞行器特点的地道的混血儿了。



磁性飞机

高速磁悬浮列车,兴许一些人听说过,或者见过。它像一条长长的巨龙,浮在轨道上,能够高速行驶。其实啊,这种火车并没有接触轨道,而是在离地 10 厘米的上空平稳地飞跑。准确地说,它应该叫磁性飞机。

那么,磁性飞机是怎么悬空的呢?道理很简单:同性磁力相斥,异性磁力相吸。当列车与轨道产生磁性相斥力时,车身浮在空中就理所当然了。磁性飞机的产生不过二十几年,这首先应归功于超导材料。

20 世纪 70 年代,科学家们发现,有一种材料——超导体,在超低温时电阻极小。用它导电,产生的磁力特别大,大到可以顶起列车的地步。磁悬浮列车上都装有超导磁体,当然它也带有水平推进装置。

高速磁悬浮列车速度很快,每小时可达几百甚至上千公里,是相当便捷的运输工具。当然,不用说,由于它没有污染,相当安全,越来越受到更多国家的重视。

目前,一些国家如日本已有这种列车,我国国防大学已经研制出这种机车模型。相信在不久的将来,神州大地上一定会出现中国制造的会飞的巨龙。