



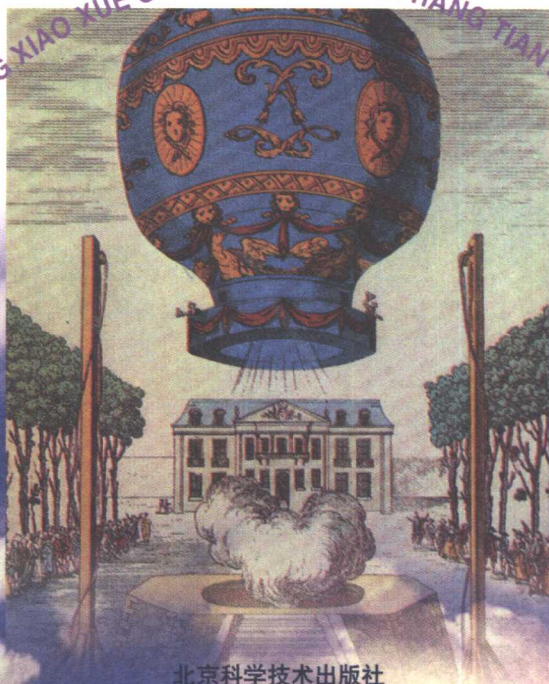
总顾问 费孝通 总主编 季美林 副总主编 柳斌
中华万有文库

科普卷

中小學生航空航天知识

航空史话

ZHONG XIAO XUE SHENG HANG KONG HANG TIAN ZHI SHI



北京科学技术出版社
中国社会科学出版社

中华万有文库

总 顾 问 费孝通
总 主 编 季羨林
副总主编 柳 斌

科普卷·中小学生航空航天知识

航 空 史 话

《中小学生航空航天知识》编委会

主 编	王 冈	曹振国			
副主编	邓 翔	胡向阳	向 英		
编 委	王 冈	曹振国	邓 翔	胡向阳	
	王辅忠	项 华	赵文博	王 希	
	王 靖	齐小平	齐旭强	李 巍	
	张富民	杨邵豫	向 英		

北京科学技术出版社
中国 社会 出 版 社

中 华 万 有 文 库

图书在版编目 (CIP) 数据

中小學生航空航天知識/季羨林總主編.-北京:北京
科學技術出版社,1997.10(中華萬有文庫·科普卷)

ISBN 7-5304-1868-8

I. 中… II. 季… III. ①航空-基本知識-青少年讀物
②航天-基本知識-青少年讀物 IV. V-49

中國版本圖書館 CIP 數據核字(97)第 23747 號

科普卷·中小學生航空航天知識

航空史話

主編 王 岡 曹振國

北京科學技術出版社
中國社會出版社出版

北京印刷一廠印刷 新華書店經銷

787×1092 1/32 5.125 印張 106 千字
1998 年 8 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷
印數: 1—10000 冊

ISBN 7-5304-1868-8/Z · 923

定價: 144.00 元(全套 24 冊)單冊定價: 6.00 元

中华万有文库

总 顾 问 费孝通

总 主 编 季美林

副总主编 柳 斌

《中华万有文库》编辑委员会

主 任： 刘国林

秘书长： 魏庆余 和 樊

委 员： （按姓氏笔画为序）

王 斌	王寿彭	王晓东	白建新
任德山	刘国林	刘福源	刘振华
杨学军	李桂福	吴修书	宋士忠
张 丽	张进发	张其友	张荣华
张彦民	张晓秦	张敬德	罗林平
封兆才	和 樊	金瑞英	郑春江
侯 玲	胡建华	袁 钟	贾 斌
章宏伟	常汝吉	彭松建	韩永言
葛 君	鞠建泰	魏庆余	

《中华万有文库》

总序言

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡元培、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1000 多年以前，南朝学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：传播万物百科知识，营造益智成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色的事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高基本技能的同时还要提高文化与科学修养的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物，百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获，而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘

起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的2级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至100种不等，每种约10数万字，全书总计300余辑3000余种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高劳动技能和社会生存能力。

每个时代中的最大图书读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代深远影响的图书，是那些满足社会需要，具有时代特点，在最大读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们扎扎实实地做下去，经过几个以至更多的暑寒更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》获取知识，开阔眼界，《中华万有文库》将在他们成长的道路上留下明显的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

海阔凭鱼跃，天空任鸟飞，凭借知识力量，竟取成功，争得自由。在现代社会中，没有人拒绝为获取知识而读书，这是《中华万有文库》编纂者送给每位读者的忠告。追求完美固然是我们的愿望，但世间只有相对完善，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

目 录

第一个载人的飞行器——热气球	(1)
飞得更高的氢气球	(9)
气球开辟的第一条空中航线	(13)
生命换来的升空高度记录	(15)
乘气球进行跨洋与环球飞行	(17)
平流层气球	(20)
无人气球探测器	(24)
飞艇的诞生与消亡	(27)
可操纵的气球——飞艇	(29)
第一个驾机离地的人——阿代尔	(34)
莱特兄弟的功绩	(36)
飞机真正发明者的争议	(40)
航空事业的先驱们	(43)
直升机的诞生	(46)
阿维罗的试验与挫折	(48)
人力飞机	(53)
飞越海峡的失败和胜利	(62)
航空兄弟知多少	(67)
空军的诞生与发展	(72)
世界上最早的装多发动机的飞机	(80)

氣缸旋轉式發動機的重大變革	(84)
燃氣渦輪發動機的革命	(88)
第一架噴氣機	(97)
跨洋飛行的先鋒	(101)
航空工業的興起	(107)
背負飛機的飛機——載機	(112)
有翼飛彈的飛行	(119)
卓有成就的 30 年代	(122)
兩次大戰之間的 20 年	(129)
超音速飛機	(135)
神秘的“毒蛇”系列飛機	(143)
巨型飛機的誕生	(148)

第一个载人的飞行器——热气球

热气球是人类制造的第一种成功的飞行器。

自从1783年法国蒙格尔费兄弟的热气球升空以来，这种最古老的轻于空气的飞行器，几乎经历了漫长的两个世纪而不衰，至今仍葆其青春活力。特别是在航空体育运动方面，世界很多国家都拥有一支庞大的爱好者队伍，据近年统计，热气球的总数已超过800个。生产热气球的厂商遍及美、英、德、日等国家，而自制热气球的业余爱好者更有人有人在。各种国际气球竞赛会，年复一年地进行，促进了热气球的普及。和其他飞行器比较，热气球最为经济简便，即使没有专门的知识经验，也可以自行制作和乘气球飞行。不少的青少年航空爱好者，以热气球的吊篮作为他们航空生涯的摇篮，就此意义上说，它称得上是一种年轻的飞行器。

此外，近年来在回收、救生和科学考察方面，使用热气球也不乏实例。

千百年来，人类幻想冲破天空的封锁，憧憬着像飞鸟一样自由飞翔。各个国家都出现过一些以鸟羽为翼的“飞人”，但他们的试验皆以失败而告终。很少有人想到，人类竟能首先借助浓烟滚滚的热气球而升空。

1783年9月19日，法国首都巴黎富丽堂皇的凡尔赛宫前面，人潮如海，万头攒动。法国国王路易十六世和王后也

出來坐在人群中觀賞第一次氣球升空表演。一個用麻布和紙製成的美麗而奇特的彩色大球，被系在兩根高高矗起的木柱上。氣球的發明人蒙格爾費兄弟二人，正在往熱灶里添加羊毛和干草，灶中噴出一股股熱氣和濃煙，把大球鼓了起來。有史以來第一批空中旋客——一只羊、一只雞和一只鴨，被放進熱氣球下面系着的吊籃里。一会儿，濃煙充滿了氣球，這只大蘑菇形的彩球徐徐升起，把3個“乘客”帶到了450米的空中。8分鐘後，氣球和吊籃降落在2千米以外的森林裡。山羊跳出吊籃，若無其事地低頭吃草，鴨子健壯如故，只是公雞稍有不幸，氣球著陸時壓傷了胸部。

這一次成功的表演，大大鼓舞了人們：動物既然能上天，人也一定能上天！羅澤爾和德爾朗達這兩個勇敢的人，決心親身嘗試一次空中飛行。

起初，國王要让兩名被判处死刑的罪犯乘飛球試驗，年輕的化學家羅澤爾堅決反對說：“不行，不能這樣！難道說讓第一次升空的偉大榮譽屬於罪犯？”鑒於他們為科學獻身的勇氣和信心，國王同意了他們的請求。不久，在巴黎的米也特堡建立起一座給氣球提供大量熱空氣的熱灶。新設計的热氣球直徑15米，全高23米，底部還有載人的圍圈。

1783年11月21日，云淡风轻，阳光明媚，不少好奇的热心观众聚集在米也特堡。氣球的創始人蒙格爾費兄弟異常忙碌，親自往灶內添加羊毛和干草。他倆心情緊張，但頗為自信。幾分鐘後，充滿濃煙和熱氣的巨型氣球掙脫了系留索，載着兩位航空先驅者羅澤爾和德爾朗達向着蔚藍色的天空飄去。他們二人面色從容鎮定，不停地向地面顯得越來越小的

人群挥手致意。这一次，气球升到900米的高度，飞越了巴黎上空，然后安全降落在9千米外的地方。这就是历史上第一次气球载人的自由飞行。

不久，热气球升空盛极一时，1784年1月，蒙格尔费、罗泽尔等6人同乘一只热气球升空。同年6月，巴黎妇女姬泊夫人和弗伦特先生在里昂乘热气球升空，她成为世界上第一位女飞行员。

热气球为什么能升空？用现代航空知识来回答这个问题并不困难。热气球充填的是被加热的空气，空气受热，体积膨胀，密度变小，相当于在气球内充填了轻于空气的气体，因而产生了静浮力。早在我国汉武帝（公元前140～前88年）时，军事作战中就曾利用竹蔑扎成方架，糊上纸，作成大灯，下面用松脂点燃，夜晚飞上高空，用作联络信号，叫做“松脂灯”，这就是原始的热气球。

热气球之后出现的氢气球和氦气球，都是利用气球内充填的密度小而轻于同体积空气的气体来产生浮力的，因此和飞艇一起统称之为“轻于空气的飞行器”。然而，在200年前，人们对热气球的原理却理解得并不深刻，例如，蒙格尔费兄弟在热气球成功之后，虽然受到法国科学院院士们脱帽致敬的隆重欢迎，但热气球的发明者并没有“空气温度越高越轻”的概念，而是错误地认为，浓烟是产生升力的源泉，羊毛中含有“电”，因此不顾一切地添加这些发烟剂，弄得热气球上升时当地天空云遮雾障、浓烟翻滚。

现代的热气球是以尼龙和聚芳酰胺纤维（又称凯弗拉）织物为球皮，涂以聚氨酯层加强气密性。气球下部悬挂丙烷喷

灯用以加热空气。气球与吊篮之间用绳索和钢索连接，吊篮中除载人外，还放置燃料罐和简单的航行仪器。

热气球的组成部分主要有：

球皮：球皮是热气球最重要的材料。要求强度好、重量轻，具有一定的气密性、抗断裂性和耐老化性，一般采用尼龙和凯弗拉等合成纤维织物缝制。热气球球皮分为分散承力式和集中承力式两种。分散承力式气球为光滑的水滴形，其任何部分受力大致相同。这种球皮设计制造比较容易，但在表面出现裂纹时有扩展的危险，所以必须选用强度高的材料制造。集中承力式气球，在其张力集中部分用承力带来增强，其余部分只承受空气内压，因此对材料强度要求低一些，但缝制工艺较复杂。这种气球表面不是光滑的球形，而是瓜瓣样（倭瓜形）。此外，也有采用二者结合的方式，即直接把承力带贴在圆形的球皮上。瓜瓣形和带承力带球形球皮的优点是承力带不仅起到增强作用，还可以制止裂纹的扩展。

接近喷灯的下缘球皮，用耐热的不燃性材料制成裙套状。

放气活塞：热气球顶部设有放气活塞，供气球降落时迅速将球皮内的热空气排出。若在强风下着陆或其他情况下不慎使大量空气进入球皮，气球就有被风拽走的危险，这时也要使用放气活塞。放气活塞有伞形、圆盘形和烟囱形等几种设计。烟囱形活塞只能一次全部放气，而伞形、圆盘形活塞可排出部分热空气。由于在飞行中严禁随意开启放气活塞，故在吊篮中操纵用的尼龙活塞绳以红色标志之。

此外，在气球直径最大处（赤道）的稍下位置，还有放气阀。在飞行中可用它放出部分热空气来降温，以控制飞行

高度。

冕索：全部承力带均在气球顶部汇合，结在金属冕环上。冕索与冕环相连，沿球皮外侧下降至吊篮，降落时用冕索控制气球的飞行方向。

喷灯：喷灯是提供浮力的重要装置，必须工作可靠，一般应具有备用系统，以防万一发生时保障安全。喷灯所用的燃料罐内装丙烷，其工作原理与日常生活中的液化石油气炉相似。但丙烷的蒸发压力随外界气温变化甚大，若温度过低，则蒸发不充分，会影响飞行。为了弥补这一缺点，在喷灯设计上采用增加一“航行喷灯”来补充气化丙烷的办法，促进“主喷灯”的稳定燃烧。

球皮顶上安装有热敏电阻式温度计，用以测定被喷灯加热空气的温度，一般控制在 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

吊篮：吊篮可用藤、竹、铝或增强塑料制造。通过承力框架和钢索与球皮连接。吊篮内除放置燃料罐、灭火器外，还带有急球包、打火机、升降计、高度表、罗盘等。升降计甚为重要，一般使用刻度为每秒 1 米范围内的仪表。

热气球的起飞场，一般选取开阔的操场和草地的上风处，避开高压线和高大建筑物，时间以风速小于每秒 4 米的清晨最好，此时地温不高，气流柔和。雨、雪和雷雨将至的异常天气不宜飞行。着陆场的选择与起飞要求相同。在离地 10 米左右要打开放气活塞，以每秒 0.5 米速度着陆。

据报道，目前热气球世界记录是法国人创造的。36 岁的海伦·乌利妮与 38 岁的米撒尔于 1983 年 3 月 2 日乘直径 100 米的热气球，从法国南部升起后飞行了 900 千米，首次横

越地中海成功。

很少有人知道，第一次空中轰炸是用热气球进行的。1809年，奥地利空袭了“水城”威尼斯共和国。当时，一只只热气球用绳子系上 13.6 千克重的炸弹和燃烧弹，向威尼斯飘去，经过一段预先计算好的时间，慢慢燃烧着的导火索将绳子烧断，投下炸弹。

然而，这次空袭的结果十分狼狈，奥军没有估计到上层大气的流动情况，第一批轰炸气球升上天空后，却掉转方向飞回来，纷纷落在自己人的头上。

在现代军事上，热气球经常被用来当靶机或搞无人驾驶飞机的回收。用热气球代替降落伞可以延长降落时间，减缓下降速度。此外，如果飞行员在敌占区或地形复杂区跳伞，仍不能保证安全的话，可在降落伞中存放热气球，在一定高度上由小伞拉出气球，点燃喷灯，使之上升或保留在一定高度上，等待飞机将伞拽到安全区降落或者进行空中回收。这样，热气球可为飞行员提供大约半小时的宝贵留空时间。

从舰船上施放热气球的实例也不少。1805 年，俄国“希望号”考察船在日本海面施放热气球。1969 年，美国一艘“海洋实验室”考察舰放出一只直径 15 米的系留气球，吊篮内乘坐两名生物学家，跟踪观察鱼群。工作结束后，用船上的绞盘将热气球拖回，在甲板上降落。

1976 年，在以“野生动物王国”著称的肯尼亚，成立了一家“热气球旅游公司”，专用两只热气球供游客从空中观赏野生动物，每次 3 小时左右，航程约 20 千米。每次在一个吊篮里只能乘坐 5 名游客，由于名额有限，热情的旅客往往要

在半年前预订旅游气球票。乘气球旅游时，气球贴着树梢掠过，栖息在草丛中的雄狮、卧伏在树杈上的猎豹、蹒跚徒步的群象、戏水作乐的河马，一一尽收眼底。1978年以来，已有2000多人参加了这种别开生面的旅游。

热气球史上最富有戏剧性的情节是1979年9月一个夜晚，东德两名工人维策尔和斯特尔泽克两家8口，乘坐自制的巨型热气球，越界逃往西德获得成功。他们二人经过数次试验。最后用1200多平方米的塔夫绸，在自己的缝纫机上制成一个直径20米、高25米的巨大气球，使用了700多千克的液化气罐，经过半个小时的飞行，终于安全地降落在西德边境的一个小城附近。

事后，一些有关专家指出，这是迄今欧洲制造过的最大热气球，在飞行条件极差的夜晚乘坐8个人，没有经过严格的试验而一举获得成功，真是不可思议！

以后，由于维策尔和斯特尔泽克的热气球在西德再次飞行，而被吸收为气球俱乐部成员。

热气球史上另一趣闻是气球之颠的奇特婚礼。1981年3月，美国航空爱好者麦道斯克和凯丝结为伉俪，他们的好友斯麦兹操纵一只大型热气球，这对新人手拉手地站立在气球之颠，从一所丛林小屋前冉冉升起。他们的亲友则分乘另外四只热气球，环绕在四周祝贺。

美国的波兰德是热气球爱好者队伍中的一位佼佼者。他的正式职业是法明顿大学的美术和摄影教员，在业余时间他和妻子一起从事热气球的设计和制造，1975年除热气球外，他还制成一艘热飞艇“信天翁号”，1978年制造了3个热气

球，1979年製造了兩個熱氣球，並在1978年開始設計製造第二艘熱飛艇“漂泊者號”。熱飛艇比氦飛艇經濟簡便，利用小型發動機可作航線飛行。它代表了熱氣球的發展方向。

目前世界上最大的熱氣球是英國卡麥隆公司製造的“海涅根號”，容積14 000立方米。美國熱氣球活動相當普及，有7家公司生產大小10種型號的熱氣球，西德、日本也有不少熱氣球愛好者，日本成立了12個氣球俱樂部，會員遍及全國。目前熱氣球活動已經在我國開展起來，也許不需要多久，這種古老而又年輕的熱氣球也會在我國得到普及，成為大眾喜愛的一種運動。

飞得更高的氢气球

现代气球已发展成为一种重要的高空考察工具。携带大量遥测和遥控仪器的高空科学考察气球，可以升到数万米的高度进行宇宙线、高能物理、大气物理、天文、气象等探测工作。有的大型气球直径超过百米，容积10余万立方米，载重量可达5吨。近代天文学中一些重大的发现，如河外星系的 γ 射线，银河系中的反物质等都是首先靠气球取得的。

另一方面，延续了两个世纪的载人气球探险活动，不断谱写新篇，许多航空先驱者梦寐以求的跨洋和环球飞行，都已实现或正在实现。

18世纪末已有不少科学家注意到氢的特殊性能，如果能把这种最轻的气体充入容器中制成气球，一定能够升入空中。这个想法激励着不少人去探索。英国人卡瓦罗已走到了成功的边缘，曾用清理过的动物尿泡和纸袋充气，但因过重和漏气而失败。

1783年8月27日，法国查理教授用浸涂橡胶的丝织品第一次制成了氢气球，升入空中，氢气球飘飞了24千米左右，落在距巴黎不远的地方。在那充斥迷信的年代，宗教和科学都在用自己的力量争取群众。当时，这个氢气球透过蒙皮渗出一股股浓烈的硫磺气味，被当地居民看成了恶魔。他们请天主教祭司来惩治这一奇怪的“天外来客”。这个平时装神弄