

当代博物馆丛书

航空 航天博物馆

HANGKONG HANGTIAN BOWUGUAN



当代博物馆丛书

航空 航天 博物馆

DANG DAI BO WU GUAN
CONG SHU
HANGKONG HANGTIAN
BOWUGUAN



(豫)新登字 03 号

航空部分

顾 问 顾诵芬
主 编 王钟强
副 主 编 孟鹊鸣

航天部分

顾 问 孙家栋
主 编 刘润宝
副 主 编 刘登锐
策划组织 王 卫 韩 冰
编 委 王钟强 石 磊
田如森 刘登锐
刘润宝 孟鹊鸣
程昭武
版式设计 孟鹊鸣 田如森
责任编辑 韩 冰
美术编辑 王翠云

鸣 谢

本书向读者所展示的航空航天发展史及其技术成就,是全人类、特别是航空航天先驱们的智慧总结。在编撰过程中,作者参考了国内外众多有关的书籍、刊物,许多航空航天企业和学术机构提供了大量珍贵图片资料。另外,编撰人员所在工作单位——《中国航空报》社、《中国航天报》社、《航空周刊》和《航天》杂志社以及空军博物馆等单位也给予大力支持。在此一并表示感谢。

作 者

出 版 河南教育出版社
发 行 河南省新华书店
承 印 深圳新海彩印有限公司
880×1230毫米 大16开本 18.75印张
1995年12月第1版 1997年4月第2次印刷
书 号 ISBN7-5347-1392-7 Z·52
定 价 94.00元

出版说明

为了弥补我国文博事业之不足,提高全民族的文化素质,普及科学文化知识,很久以来,我们一直想为广大读者,特别是少年儿童,出版一套以真实图片为主的知识读物,让读者既能读到丰富的知识,又能直观地感知客观世界与人类文明。《当代博物馆丛书》的正式出版,实现了我们这一夙愿。

《当代博物馆丛书》共分10册,包括《天文博物馆》、《地理博物馆》、《植物博物馆》、《动物博物馆》、《海洋博物馆》、《航空航天博物馆》、《水陆交通博物馆》、《艺术博物馆》、《社会历史博物馆》、《体育博物馆》。这套书以精美真实的彩色图片为主,配以丰富生动的文字,科学系统地介绍自然、社会与艺术知识,展示当代的科学技术成果和艺术珍品,描绘科学技术与社会发展的历史进程,讲述著名科学家、艺术大师及其他著名历史人物的生平轶事。《当代博物馆丛书》就像一个个知识画廊,打开这些书,就如同走进了自然、社会、科学与艺术的博物馆,在这里你能遍览今日,回顾历史,展望未来。

我社策划、组织、出版这套书,历时四载。在这四年中,我们投入了大量的资金和精力,得到了中国科学院有关研究所、中国社会科学院、中国艺术研究院、北京天文馆、交通部科技信息所、《中国航空报》社、《中国航天报》社、《航空周刊》杂志社、《航天》杂志社和《新体育》杂志社等单位的专家学者和热心教育事业的仁人志士的鼎力相助,尤其是那些参与创作的中青年学者,他们为之竭尽全力,花费了很多心血。在此,我们真诚地表示感谢!

我们相信,《当代博物馆丛书》一定能为普及科学与艺术知识、传播人类优秀文化,为少年儿童的健康成长,起到促进作用,一定会受到广大读者的喜爱。

河南教育出版社

1995年5月

航 空 部 分

目 录

1	广阔蓝天任翱翔
3	航空为人类插上双翅
4	人类的飞天梦
6	人类对飞行的早期探索
11	气 球
13	飞 艇
16	飞机的发明
26	飞机用于战争
34	两次大战之间的航空发展
38	直升机的发展
40	第二次世界大战中空军的作用
48	战后航空技术的突破
55	飞机上天的奥秘
56	飞机怎样飞上天空
58	飞机的组成
69	形形色色的飞机
70	各种军用飞机
118	各种民用飞机
137	飞机的一生
138	航空研究
140	设 计
141	试 验
144	试 制
145	生 产
146	发展与改型
148	飞机的使用和维护
155	展望未来
156	未来先进战斗机
158	第二代超音速运输机
160	超大型亚音速飞机
161	各种先进直升机
162	高超音速飞机
163	向“未来航行系统”过渡

航 天 部 分

164 迈出地球,开辟人类的新疆域

167 挣脱地球的引力

168 中国古代火箭

170 牛顿的“大炮”

172 神奇的月球炮弹

174 宇宙航行之父

176 “这一下,我可创造了历史!”

178 V—2 火箭的威力

180 划时代的日子

183 通向太空的天梯

184 屡创佳绩的前苏联运载火箭

188 声名遐迩的美国运载火箭

192 崛起的欧洲阿丽亚娜火箭

194 后来居上的日本运载火箭

196 朝气蓬勃的中国长征系列
运载火箭

202 挂上天宇的明灯

204 最早挂上天庭的五大明星

206 太空探测台——科学探测卫星

208 太空实验室——技术试验卫星

210 太空千里眼——侦察卫星

212 太空勘察员——资源卫星

215 太空驿站——通信卫星

219 太空气象台——气象卫星

223 进军深空的跋涉

224 初探月球的奥秘

226 揭开金星的面纱

228 寻觅火星生命之谜

230 细察土星奇观胜景

232 拜访硕大的木星

234 哈雷彗星回归探测

236 追逐太阳的脚步

238 茫茫宇宙觅知音

241 飞天梦想的实现

242 太空先行者——动物

244 第一位太空使者加加林

246 登月人阿姆斯特朗

252 太空的新居所——空间站

256 天地往返穿梭器——航天飞机

269 浩瀚宇宙的呼唤

270 跨世纪的永久性空间站和空天飞机

274 太空电站

276 太空绿洲

280 太空工厂

282 太空城市

284 建设月宫

288 远征火星

292 冲出太阳系

广阔蓝天任翱翔

亲爱的读者，无论你是否坐过飞机，对大多数人来讲，飞机始终笼罩着一层神秘的色彩。为什么那样的庞然大物能自由自在地在蓝天翱翔？飞机是怎样被发明的？飞机发展的脉络是什么样的？各种机型有什么异同？那么，希望本书能为你了解飞机和航空事业的一个窗口。从中你可看到飞机发明的历史、现状和发展前景；饱览中外历史上各种各样的飞机及其科学原理、性能和作用；也可以追溯历史人物的足迹，去体验当年他们在怎样简陋、恶劣的条件下，为实现人类古老的梦想而进行的艰苦卓绝的斗争；激发起自己探索科学的热情以及征服自然改造自然的勇气和信心。

1903 年莱特兄弟试制的第一架有动力飞机的主要材料是木材和布，可以用手工完成制造工作。1994 年首次推出的波音 777 飞机则要靠数千名科

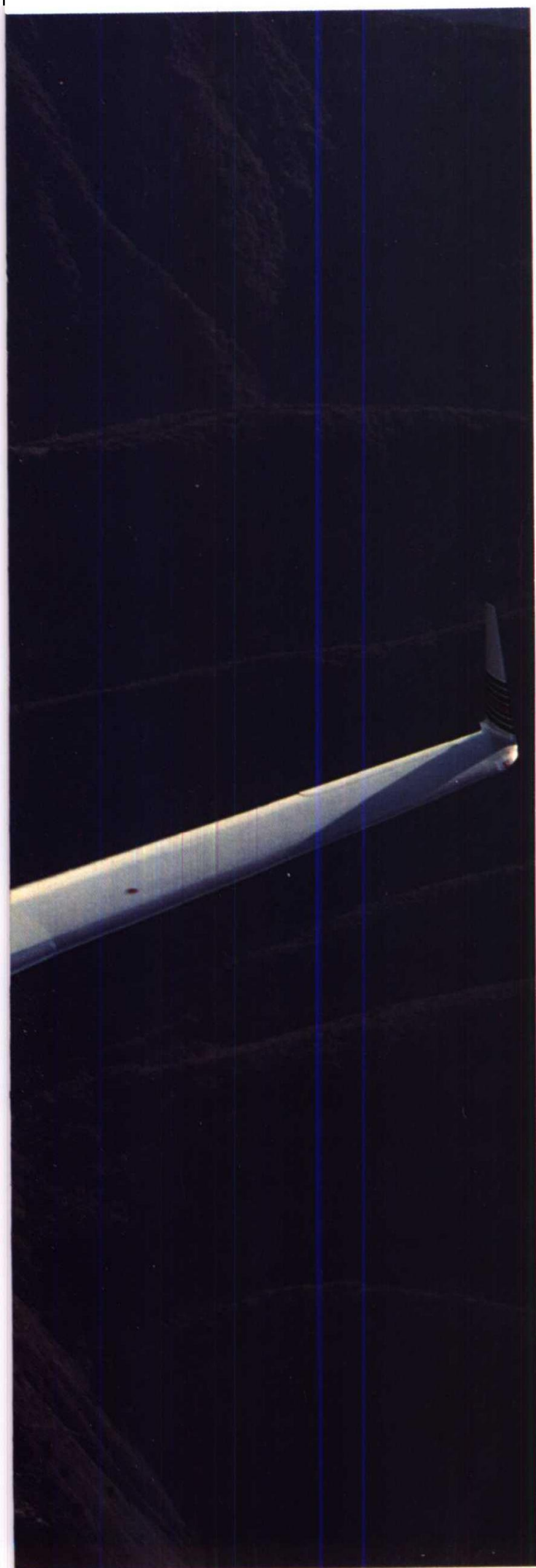
学家、工程师和技术工人通力合作，整个设计完全用计算机而没有一张图纸。短短 90 年中，飞机的面貌发生了巨大的变化。航空事业的发展，已不再是少数几个科学家的事情了，它要求更多的人特别是青年人的参与和献身。

社会学家预言，随着科技的进步，人类相互间的交往和联系日益增多，联系的手段和方式也越来越快捷和简单。世界变得越来越小，“天涯若比邻”，于是有了“地球村”之说。社会发展的另一个特点是，我们将生活在一个立体的社会中，仅以交通为例，立交桥、地铁已经打破了平面道路交通的一统天下。为了使地球上的大多数人，真的可以像在一个村子里走亲访友那样自由往来，我们就必须充分利用头顶上的广阔蓝天。因此，完全可以预料，航空事业是一项前景无限光明的朝阳事业。

在航空发展史上，中国古代的贡献是举世公认的，即使在近代和现代，也出现过不少卓有贡献的人物：旅美华侨冯如制造的飞机 1909 年便试飞成功；波音公司第一位总工程师王助是中国人；发动机专家吴仲华 50 年代创立的叶轮机械三元流动理论至今仍是先进发动机设计和分析计算的理论基础；世界著名火箭专家钱学森在航空航天工程方面进行了大量开创性工作，在高亚音速飞机的气动设计中为世人贡献了“卡门-钱学森公式”……。今天，中国已进入现代化建设的和平时期，需要更多的献身科学、献身于使人类更加幸福事业的人才。因此，我们深切地希望读者朋友，尤其是青少年朋友，参观过这个“博物馆”后，在增长知识的同时，也能得到有益的启示：只有在创造中才能体验到伟大的人生快乐，从而把自己的一生溶入到发展人类文明的事业中去！







航空为人类插上双翅

碧空万里，广阔无垠。人类自古以来梦寐以求能在天空自由地飞翔。但是，实现这个愿望，经历了漫长的历程。从远古神奇的幻想，到近代的探索；从中国的风筝、木鸟、孔明灯、竹蜻蜓、“火箭”到西方人用鸡毛做成双翼的飞行尝试，经过无数失败的痛苦，才终于迎来胜利的曙光。

人类实现飞行的愿望，是 20 世纪最伟大的技术成就之一，给人类生活带来了极大的变化。各种军用飞机的出现，把战争带进三维空间，两次世界大战极大地推动了航空技术的进步。90 年代初海湾战争中空军的运用，更显示了航空兵器的威力。今天，民用运输机已经成为人类日常生活中不可缺少的交通手段，尤其是跨洋旅行。乘飞机渡海远游的人数几十年前就已大大超过了乘轮船远航的人数。1987 年，全世界搭乘飞机的旅客首次超过 10 亿人次，预计 2000 年将达 18 亿人次。总有一天，出门乘飞机会变得和今天乘汽车、火车一样经济、便捷。

现代航空发展速度之快令人吃惊。从古代飞行传说，到人类第一次借助热气球升空，中间经过漫长的几千年。从热气球载人升空到有动力的飞机问世，中间经过 120 年。从飞机问世到喷气式飞机出现只有 36 年。而从喷气式飞机到超音速飞机的间隔只有 8 年……人类到其他星球去安家落户已经不再是空想。

人类的飞天梦

向往飞行是人类自古以来的美好愿望。当你仰望着天空飘浮的白云,当你凝视着展翅盘旋的雄鹰,你是否幻想过,也像它们一样自由地飞翔?

古代人类在艰苦的生活和生产中,在与自然作斗争中产生了飞行的渴望。翱翔的鹰,扑翼飞行的鸟

和昆虫,甚至天空飘浮的白云,都足以引起人们对飞行的幻想。但在科学技术不发达的岁月里,这一愿望是无法实现的,因而产生了许多关于飞行的神话传说。这些传说不仅丰富了古代人类的社会文化,也孕育了后来航空技术的萌芽。

在众多的古代飞行神话传说中,以中国、古希腊、埃及、印度和阿拉伯地区最为著名,而且流传最广。有的流传于口头,有的记载于典籍,有的还反映在文学艺术作品中。

中国民间流传的神话故事《牛郎织女》中的天河,美丽神话《嫦娥奔月》,乘龙跨凤的萧史、弄玉,脚踏风火轮的“哪吒”,还有一个筋斗十万八千里的孙大圣都是人类升空愿望的生动反映。

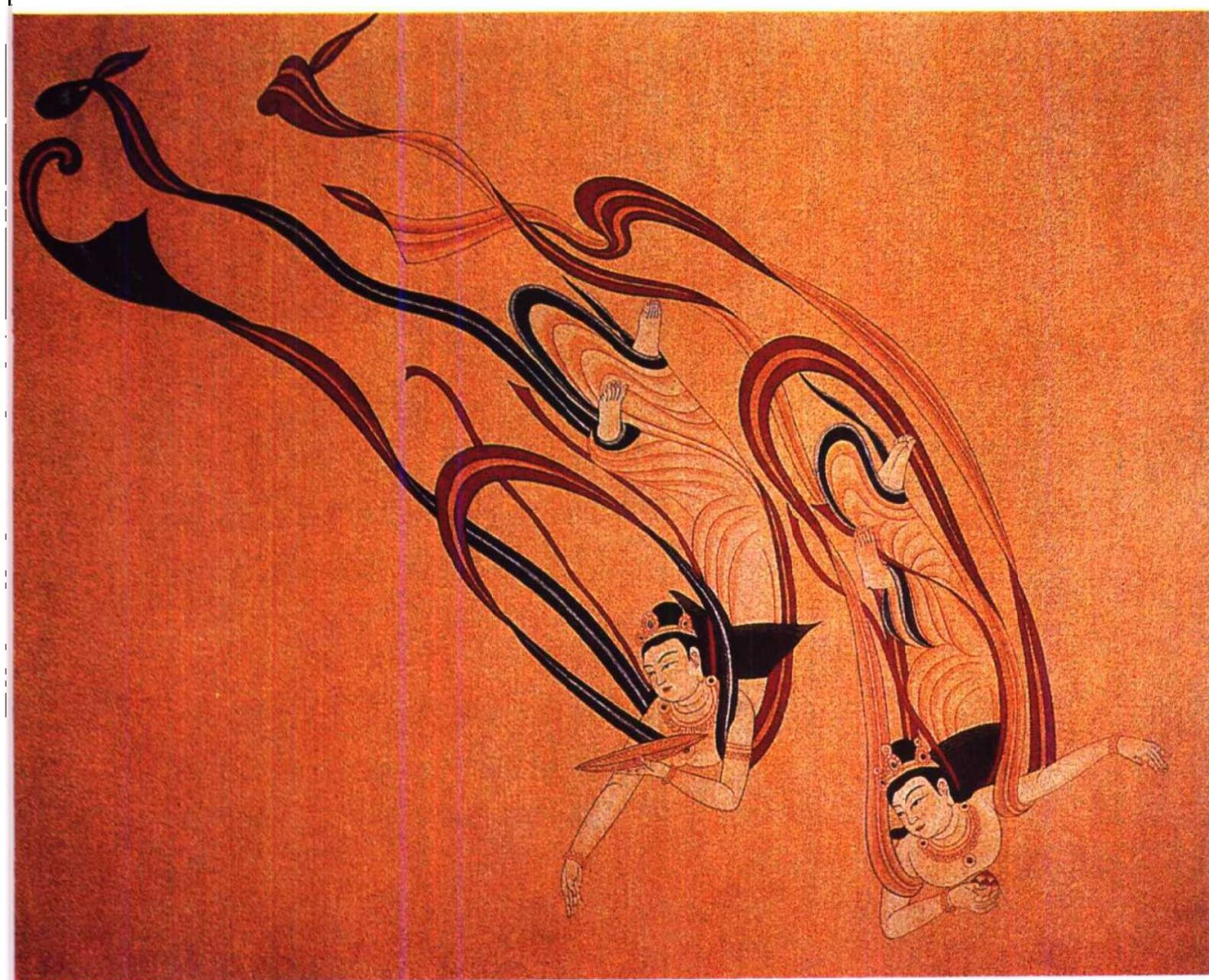
2300 多年以前,战国伟大诗人屈原(公元前 340~前 278)就曾把这种神话和传说写到他的著作里。例如,他在《离骚》中写道:“为余驾飞龙兮,杂瑶象以为车”,意思是我坐上飞龙拉的玉和象牙制成的车子。在《远游》中,写他在云中漫游,前面有风神给他开路。

嫦娥奔月

在中国神话传说中嫦娥原为帝俊妻(又一说为后羿之妻),因为偷吃不死药而飞升月宫变成蟾蜍,在宫中捣不死药。后演变为白兔捣药。每年农历 8 月 15 花好月圆中秋节之时,合家团聚,赏月、吃月饼、拜兔已成为中国人的传统习俗。

嫦娥奔月图(马王堆汉墓出土文物)





敦煌飞天壁画(摹本)

会飞的韦兰

斯堪的纳维亚神话中有一位能工巧匠叫韦兰铁匠。他为自己做了一件金属翼衣，据说他曾穿着这件衣服飞行过。在许多神话传说中，飞毯、扫帚、教堂的门板都成了载人飞行的工具，而公鸡、天鹅、凤凰、龙蛇也都变成了人类飞天的“坐骑”。

古人向往飞行，认为长了翅膀的东西就能飞行。人要是想飞，就应该学鸟的样子，也长出两个翅膀来。山东嘉祥出土的东汉武氏石室的石刻图画中，有长着两翼和四翼会飞的人。甘肃敦煌石窟里有隋朝的壁画，画着羽人的像。

在国外最早的神话传说中，只有神仙会飞行。这一点由史前壁画中带翼人即可窥见一斑。在埃及神话中，有类似的图像。在古亚述神话和希腊神话中还可看到会飞的牛和马。

这些动人的故事，朴素地反映了古人对探索天空奥秘、揭示未来的神往。但是，在科学技术十分落后的时代，人们无所凭借，只能以神话来表达意愿。不论故事多么动人，除了幻想，还是幻想。

古代欧洲有关向往飞行的飞人石雕。



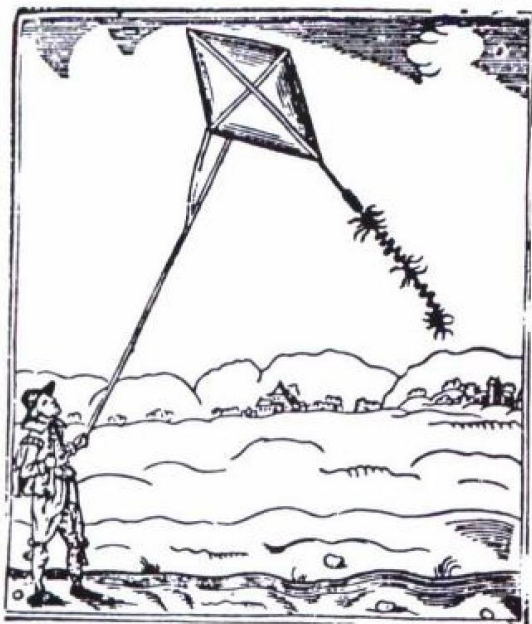
人类对飞行的早期探索



鲁班造木鸟

春秋时代（公元前 770～前 481）后期，传说有一个叫公输般（后人又叫他鲁班，公元前 507～前 444）的人，是鲁国的能工巧匠。在《墨子·鲁问》里有这样的话：“公输子削竹木为鹊，成而飞之，三日不下。”意思是说，公输般削竹子和木头做成鹊，做成后飞起能三天不下来。著名的木鸟制造家还有汉朝的张衡（公元 78～139）。

随着人类征服自然能力的提高，人们不再满足于在神话中展开想象的翅膀了，他们要冒险试着使自己真的离开地面，飞向天空。于是出现了最早的飞人和飞行器。



在这幅 17 世纪的画中，表现的是法国人在放风筝时的情景。

风 箏

风筝被世界公认是人类最早的飞行器，它发明于中国，至今已有 2000 多年的历史。古代传说风筝的发明人是刘邦的大将韩信。传说他把楚国军队困在垓下时，造成风筝，叫身材轻巧的张良坐着风筝，飞上天空，高唱楚歌，使歌声顺风传送到远处的楚营里。风筝最初是为了军事需要而发明的。自汉朝以后一直到唐朝，风筝还是军用品。之后才从军用逐渐转到游戏、娱乐。风筝在本质上是一种重于空气的飞行器，它是利用空气动力升空的原始飞行器，其飞行原理和现代飞机相似。它大约在 14 世纪传入欧洲，对飞机的发明有重要影响，可以说风筝是现代飞机的祖先。

这幅描绘中国人放风筝的画刊登于 1840 年出版的一本英国书籍，中国风筝被世界公认为是最早的重于空气的飞行器。





中国的瘦燕 万福流云风筝



中国的雏燕——十全福寿风筝

最早的人力飞行试验

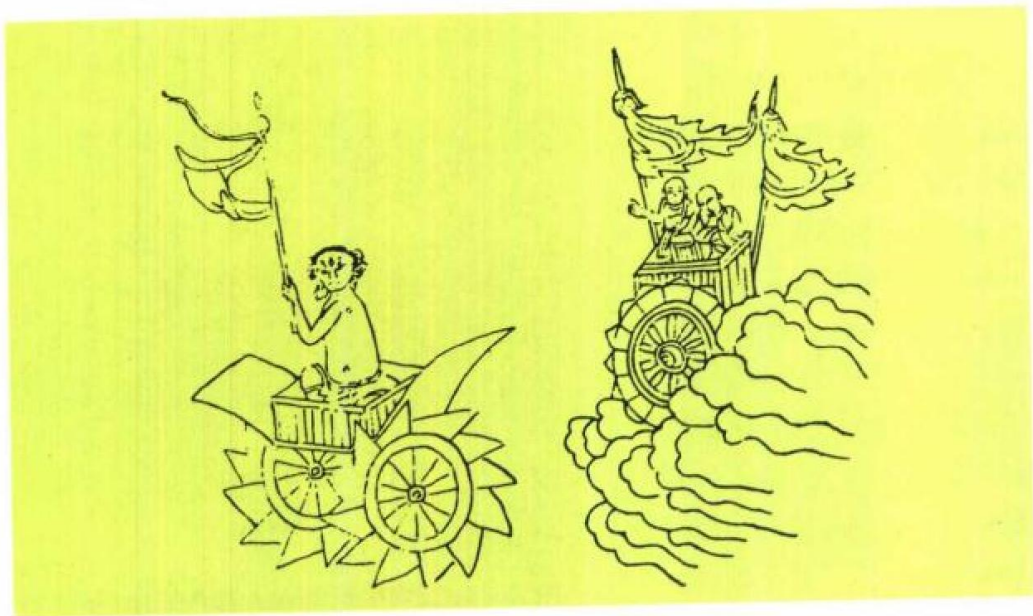
在汉朝，不但有插上翅膀飞行的理想，还有人做了试验。那是2000多年前的事情。据《汉书·王莽传》中说：汉朝为了攻打匈奴，王莽广泛征募有特殊技能的人。一天，来了一位打猎的青年，说自己会飞，可以从空中侦察匈奴。王莽说：“好，那就请你飞起来让我看看吧。”这位自称会飞的青年用大鸟的羽毛做了一副大翅膀，用绳子绑在两臂上，他的头和身上都披戴羽毛，把翅膀、羽毛用环和带子系住，只见他把两翼左右平伸，像老鹰一样，从高空滑翔下来，飞了几百步远。这是我国史书上记载的最早的人力飞行试验，这位勇敢的青年可以算是近代滑翔机的创始者了。关于鸟类滑翔的原理，东晋（公元317~420）道家葛洪在所著《抱朴子》一书中指出，老鹰直伸两翅，并不扇动，反而能盘旋飞行，愈飞愈高，是由于上升气流的缘故。这揭示了翱翔原理的本质。

英国的李约瑟博士是研究中国古代科技发展史的权威。他在《中

国科学技术史》的序言中说，从公元3世纪到15世纪这1000多年中，在科学的发展、技术的发明方面，中国往往遥遥领先，令西方望尘莫及。在航空科技方面，也是如此。对当代航空有影响的降落伞、热气球、直升机、滑翔机、火箭等，它们的雏型，在中国历史上出现的时间都比西方早千年。中国只是在近代才落后了，漫长的封建社会压抑了祖先的聪明才智。新中国成立以后，中国的航空事业有了新的发展。但是，我们决不能满足于已经取得的成绩，和先进国家相比，还有差距，我们要奋起直追！

乘风飞行

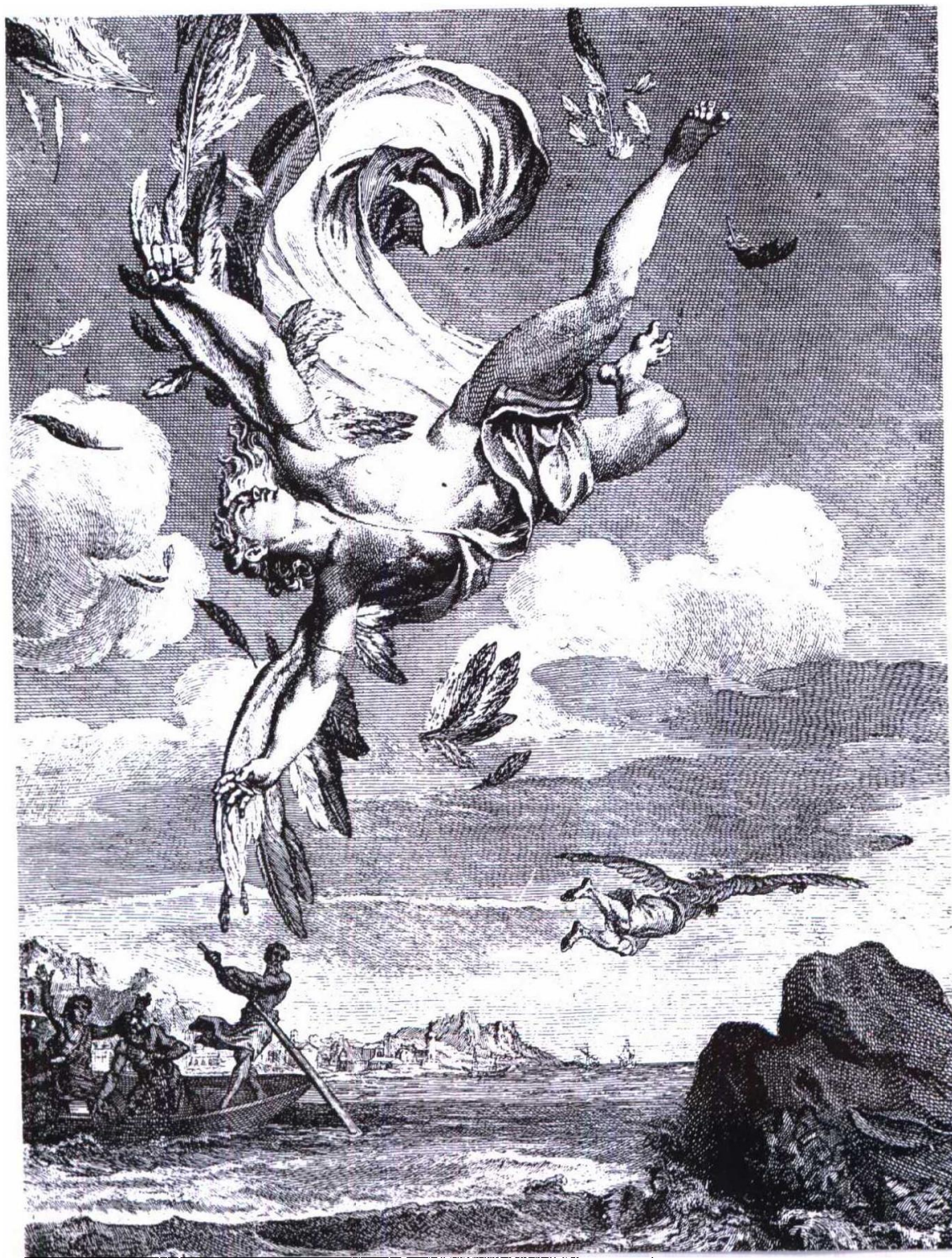
古人以为风是大自然中一种神秘现象，在《庄子·逍遥游》一篇中就讲了一个列子（姓列，名御寇，战国时郑国人）驾风飞行的故事。据《山海经》中记载，传说在商朝开国的君主成汤（公元前1766~前1754）的时候，已有能够顺风飞行的飞车，日行万里。商汤的时候，西方奇肱国的人心灵手巧，制造了一种飞车，乘着西风，驾车飞到中国（指今中原地区）。商汤先把车破坏了，后来又照原样造了一个飞车，叫奇肱国人驾着车乘着东风，飞回去了。

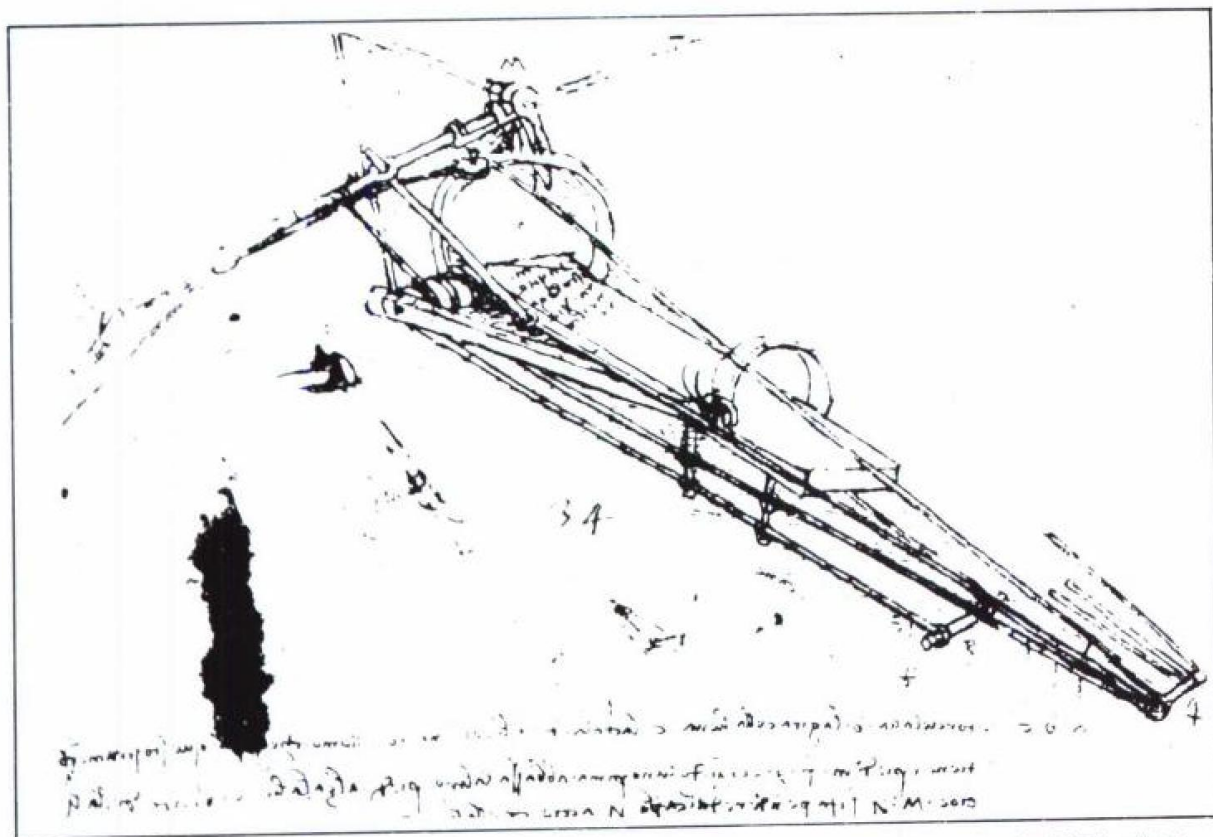


飞行理论初探

西方中世纪也有很多想模仿鸟类飞行的人，但他们都失败了。1680年意大利人乔瓦尼·博雷利（G. Borelli）在《运动的动物》一文中阐明了人类生理上的局限性，指出人离开机器的帮助永远不可能在空中支持自己的体重。之后，想成为飞人的人，数量开始减小。另一些人则开始对飞行问题进行认真的研究。从对空气的研究出发，逐步趋向成功。他们研究的问题包括：空气是什么？人们怎样才能在空中飞行？古希腊哲学家亚里士多德（Aristotle）提出了空气有重量的概念，而阿基米德（Archimedes）则发现了浮力的计算方法，这也就是轻于空气的飞行器的基本原理。后来，到了13世纪，伽利略（Galileo）、罗杰·培根（Roger Bacon）和帕斯卡（Pascal）等一批科学家经过研究证明空气是一种气体，有弹性，上升高度越高，那里的空气压力越小，而且冷空气具有下沉、热空气具有上升的性质。这时，关于空气的奥秘才变得明朗化了。

在古希腊神话传说中，有这样一个著名的故事：建筑师代达罗斯和他的儿子伊卡洛斯为逃脱米诺斯国王的囚禁，用蜡和羽毛为自己制造了翅膀，飞逃了出来。但后来儿子忘记了父亲的忠告，飞近了炽热的太阳，结果蜡翼熔化坠入大海，而代达罗斯却利用这副翅膀成功地飞越爱琴海到达了那不勒斯。





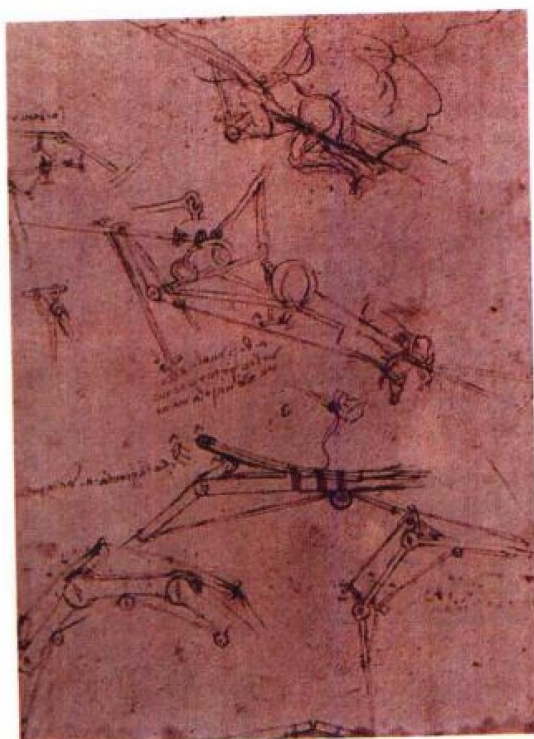
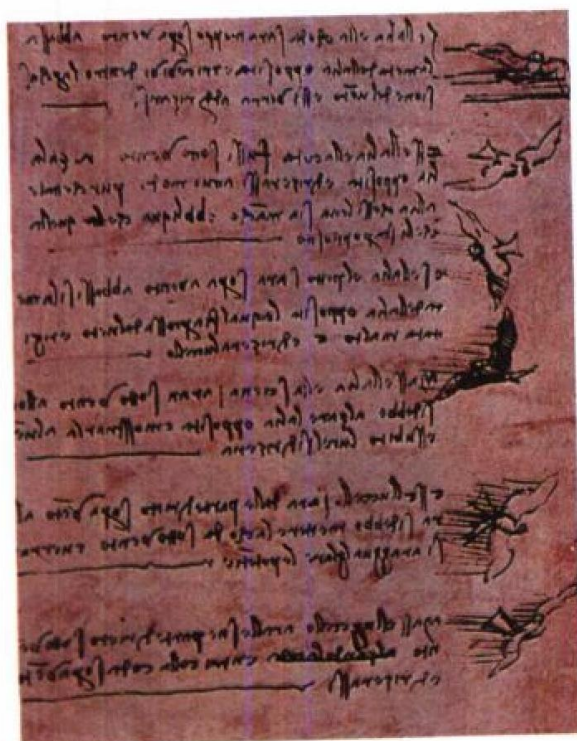
500年前达·芬奇设计的人力扑翼机草图。

达·芬奇的飞行探索

意大利画家列奥纳多·达·芬奇 (Leonardo da Vinci, 1452~1519) 是第一个对飞行进行科学研究的人。1490年他发明了“空气螺旋桨”。他在粗陋的螺旋桨状物体上扎上羽毛，做成一个能飞的小直升机模型。他正确推论是空气流过鸟的翅膀才产生了升力，而且气流流过的速度越快、升力越大。但是，达·芬奇仍然受到他的前辈的影响。他错误地坚持人只有模仿鸟儿才能飞行，从而把研究重点放在了扑翼机上，企图通过扑打机翼来获得升力。直到晚年，达·芬奇才明白了这个目的是达不到的。

虽然如此，但达·芬奇为航空发展提出的许多主张仍是一笔巨大的财富。他的许多有记载的理论，包括5000页著作和150份图纸，都比其他人探索类似的问题领先好几百年。

现存的达·芬奇有关研究鸟类飞行的人力扑翼机设计草图。

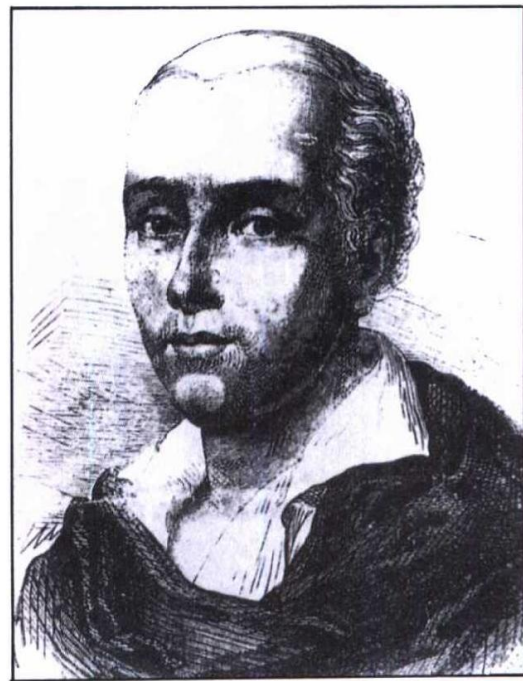
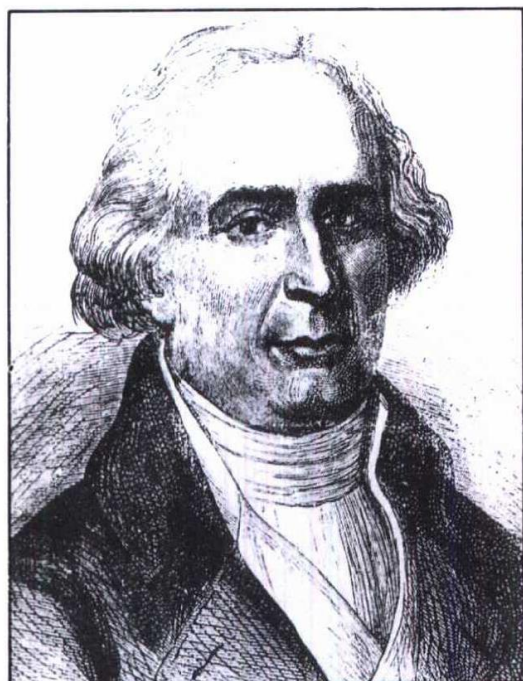


达·芬奇

达·芬奇 (Leonardo da Vinci, 1452~1519) 是欧洲文艺复兴时期的著名画家、学者、航空科学先驱。1452年，他出生在意大利西部一个小镇。15岁时，他被著名金匠兼雕刻家、佛罗伦萨的韦罗基奥大师收为学徒，在绘画、雕刻、音乐等方面都有极大的成就。同时，他也酷爱自然科学，特别对研究鸟类飞行有兴趣。

他利用生物学知识，解剖过许多飞禽，进而研究鸟类飞行的原理。他从1486年开始研究设计了几种扑翼机，他最先提出用两个旋翼绕垂直轴转动支撑飞行器的思想并预见到降落伞的应用。在他的大量笔记中，大约有150幅有关航空的草图，许多图符合空气动力学原理，反映出他认识到空气密度和重心位置对飞行器的重要影响。他的研究成果被埋没了3个世纪，直到19世纪后期才被发现，对航空发展未能起到应有的作用。

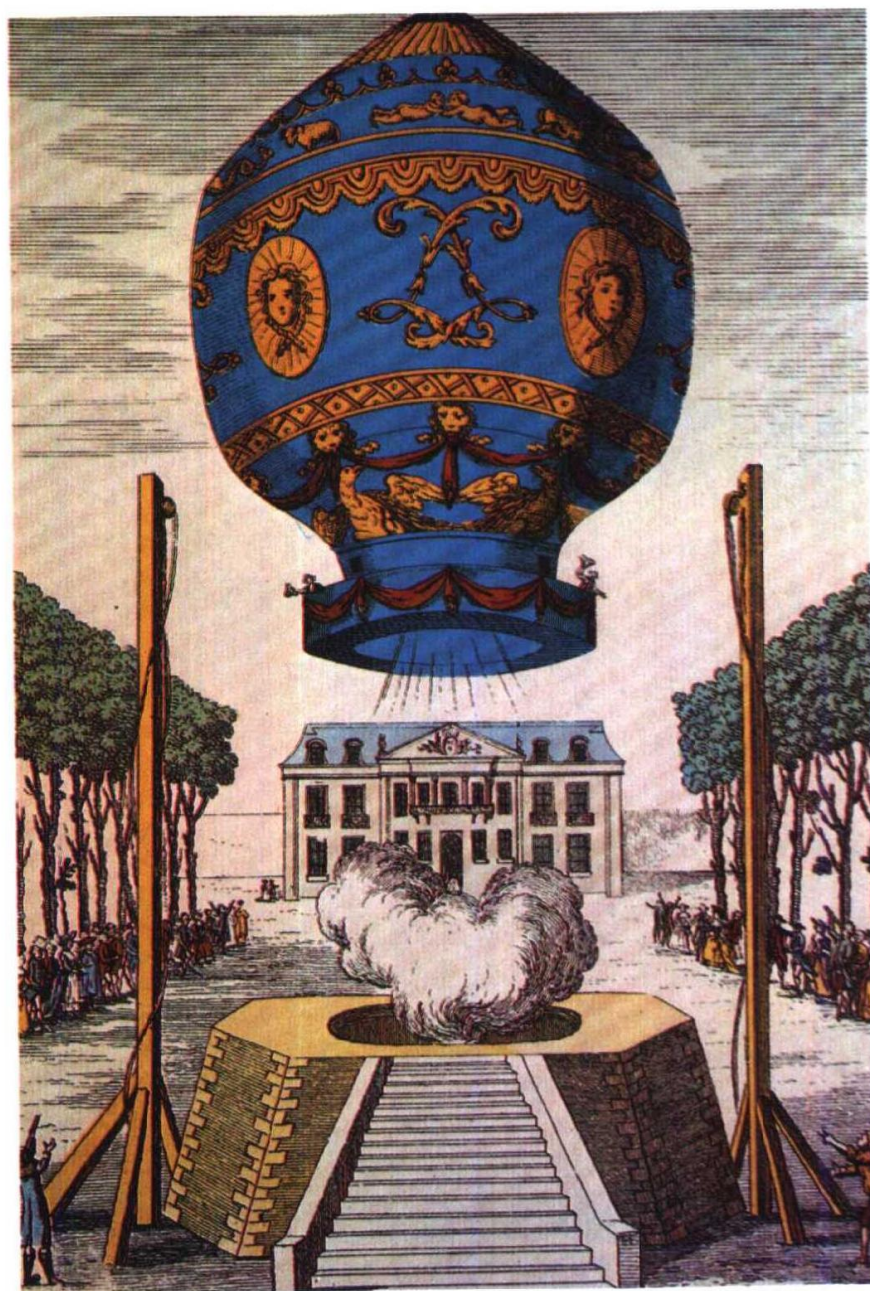
热气球发明人蒙哥尔费兄弟
左图是约瑟夫-米歇尔·蒙
哥尔费,右图是雅克-艾蒂安
·蒙哥尔费。



1783年9月19日,蒙
哥尔费兄弟为热情观众表演
热气球升空时的情景。



1783年11月21日,法国人罗齐埃和
阿尔朗斯乘热气球首次升空时的情景。



气 球

当专家、学者和航空爱好者们忙于寻找如何解决扑翼飞行的办法时，人类征服天空的壮举在十分意外的情况下出现了。它是一个相当简单的装置，比起一项项优秀的扑翼机设想来说可以说完全不算一回事——这种装置就是“气球”。

这个具有历史意义的日子发生在1783年11月21日。那天下午1点54分，在巴黎，两个人乘坐热气球第一次离开了地面。气球的形状为椭圆形，约15米宽、22米高，这两个人是化学教授罗齐埃（Rozier）和陆军少校阿尔朗斯（Arlandes）。这项光辉而鼓舞人心的工作是法国的两兄弟约瑟夫-米歇尔·蒙哥尔费（Joseph-Michel Montgolfier）和雅克-艾蒂安·蒙哥尔费（Jacques-Etienne Montgolfier）进行的。他们在靠近里昂的阿诺奈有自己的造纸厂。他们偶然发现放置在炉火附近的纸箱似乎要向上浮起。从这个现象，他们产生一个想法：要造一个大而轻的容器，里面装填相当体积的热空气，就能飘起来。

在1782年9月进行了一系列实验之后，于1783年6月4日成功地进行了直径10米的大气球试验。同年9月19日，在凡尔赛，第二个热气球升空，乘在里面的是一只羊、一只鹅和一只鸡。在热情的观众面前，这个气球飞行了约3千米，带着它的“乘客”安全返回地面。两个月后，蒙哥尔费兄弟用第三个气球，进行了前面讲到的罗齐埃和阿尔朗斯的历史性升空。



孔 明 灯

汉武帝（公元前140～前49）时，淮南王刘安门客所编《淮南万毕术》中说，把鸡蛋掏空，中燃艾火（艾：一种多年生草本植物），空蛋壳即可乘风飞去。这与热空气气球浮空原理相符。相传五代（公元907～960）时，有一个莘七娘，随丈夫在福建打仗时，她曾用竹篾扎成方架，糊上纸，做成大灯，底盘上放置燃烧着的松脂，灯就靠热空气飞上天空，用作军事联络信号。这种松脂灯，在四川称孔明灯。

蒙哥尔费热气球不久便与17年前英国人亨利·卡文迪什发明的另一种使用氢气的“易燃空气”气球相结合。法国学士院院士夏尔（Charles）首先进行了这项试验。1783年12月1日，他的氢气球从巴黎杜伊勒利宫起飞，平安地飞行了43千米。

1783年12月1日，法国人夏尔和罗伯特首次乘充氢气球从巴黎杜伊勒利宫起飞时的情景。

