

从航空到航天

黄元森·钟名湖·尤德华 编著

CONG
HANGKONG
DAO
HANGTIAN

新世纪

小学生文库

上海教育出版社

从航空到航天

● 黄元森·钟名湖·尤德华 编著

CONG
HANGKONG
DAO
HANGTIAN

● 上海教育出版社



新世纪小学生文库

科技辑

从航空到航天

黄元森 钟名朔 尤德华 编著

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

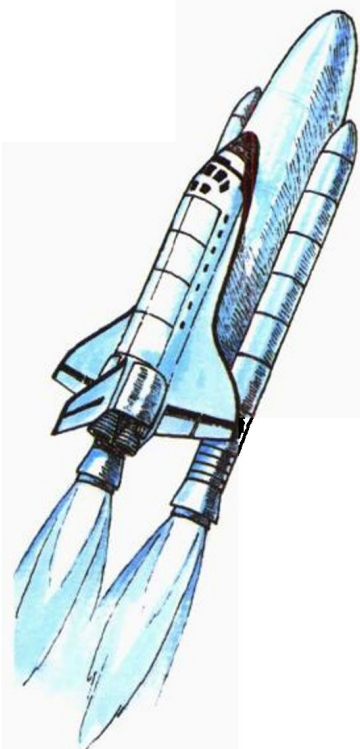
(上海永福路123号 邮政编码:200031)

各地新华书店经销 商务印书馆上海印刷股份有限公司

开本 889×1194 1/32 印张 3

1999年8月第1版 2002年4月第2次印刷

ISBN 7-5320-5735-6/G·5247 定价:8.00元



目 录

一、人梦想像鸟一样在空中飞行	1
二、仍飘扬在城市上空的气球	3
三、飞艇的兴亡	6
四、飞机的前身——定翼飞行器 ...	10
五、人类第一架可操纵动力飞机 ...	12
六、飞机为何能飞	14
七、从飞行表演谈起	16
八、超音速飞机	18
九、蓝天哺乳——空中加油	21
十、空中客车——旅客飞机	24
十一、“看不见”的飞机——隐身飞机	27
十二、轰炸机——飞行的“投弹器”	30
十三、空中间谍——侦察机	33
十四、预警机——飞行的雷达	35
十五、能扰乱敌方“大脑”的电子干扰机	38
十六、直升机——飞着的铁蜻蜓 ...	39
十七、空中货车——运输机	44

十八、空中卫士——战斗机	46
十九、能垂直起降的飞机	53
二十、航空、航天、航宇有什么不同	56
二十一、从幻想到上天	57
二十二、航天运载工具——火箭 ...	60
二十三、第一个进入太空的人	62
二十四、人类第一次登上月球	64
二十五、人造地球卫星	67
二十六、大显身手的卫星	68
二十七、卫星不吃“饭”为什么能飞行	72
二十八、卫星怎样在天空中运行 ...	75
二十九、飞向外星球的太空探测器	77
三十、人类航天最早工具——载人飞船	81
三十一、空中渡船——航天飞机 ...	83
三十二、空间站——不落的航天母舰	86
三十三、航天器空间对接	89

一、人梦想像鸟一样在空中飞行

在飞机发明之前,人们早就梦想像鸟一样在空中飞行。唐朝大文学家韩愈曾写过“我愿生双翅,捕逐出八方”的诗句,《封神演义》中有个雷震子,他肋生双翅,能在空中飞来飞去。不论是韩愈的诗还是神话小说中的雷震子,都表明了人类梦想飞行的强烈愿望。

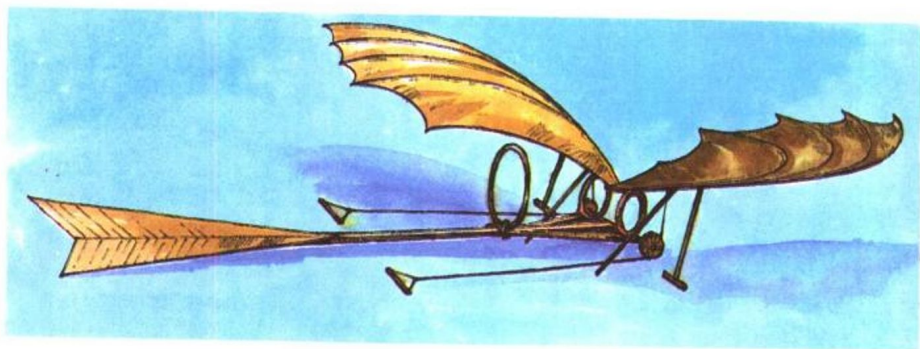


在距今 2000 年前的汉朝,有人用鸟的羽毛编成一对大翅膀,绑在身上,靠双臂扑动翅膀模仿鸟的飞行,从高处跃下,结果只飞了几百步。这是人类最早的飞行尝试。

上图:梦想飞行

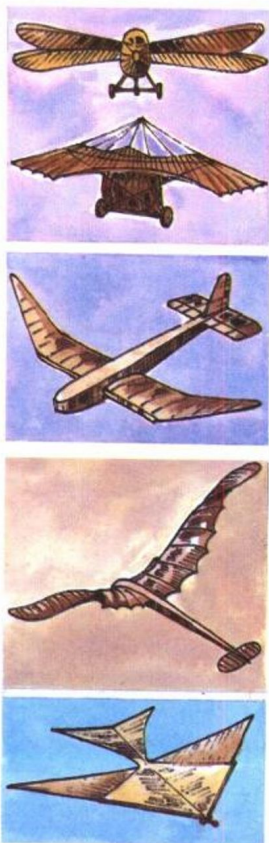
下图:学鸟飞行





上图:达芬奇的扑翼机

下图:各种型式的扑翼机



到 500 年前的 15 世纪,意大利大画家、艺术家达·芬奇设计了一种模仿鸟的扑翼机械,这是一种装有杠杆与翅膀的“机器鸟”,人可以用手和脚带动杠杆,而杠杆再使机器鸟的翅膀扑动。他先让其仆人试验,结果摔断了一条腿。后来,人们又研制出多种扑翼机,但无一能实现真正的飞行。

人为什么不能像鸟一样振翅高飞呢? 只要观察不难发现,像鸽子、麻雀这样常见的飞鸟,它们虽然体重不大(与人相比),但其双翅及胸肌相当发达,经测试一只 340 克重的鸽子扑翅可产生 14.7 瓦的功率,折合每千克体重可产生 55 瓦的功率。而一个体重 65 千克的优秀运动员只能产生 1000 瓦左右的功率,折合每千克体重所产生的功率是 15 瓦左右,只相当于鸽子的四分之一。

尽管人难以像鸟一样扑翼而飞,但人们仍不屈不挠地进行探索,期望有朝一日能在空中自由飞行。



二、仍飘扬在城市上空的气球

正当一部分人在潜心研究学鸟飞行的同时，另一些人从烟囱冉冉升起的炊烟得到启发，开始研究借助于烟来完成升空的梦想。

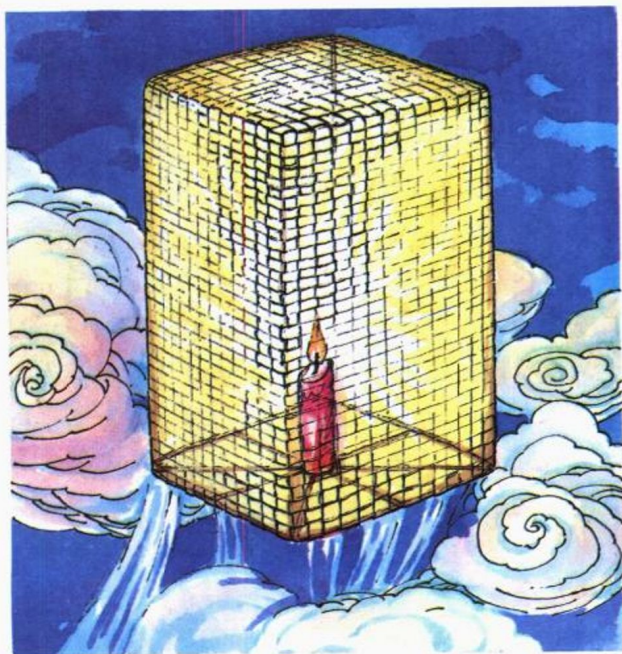
我国人民早就懂得利用烟的动力使物体升起，早在公元907~960年的我国五代时期，相传有个叫莘七娘的妇女，用竹篾编制了一种四方形的灯笼，在灯笼下面的托盘上点燃松脂（油），靠热气（烟）将灯笼托起扶摇直上，民间称其为“孔明灯”或“松子灯”。后来莘七娘随丈夫去打仗，曾用这种灯作为军事联络信号，这算是世界上最早对烟——热气的应用实例了。

真正将热气与球联系起来并当作航空工具的要数法国人蒙哥尔费兄弟，他俩看到从锅炉里冒出的烟经常夹着一些火星和固体物质，于是想，热气既然可以推动微小物体上升，如果能将这些烟

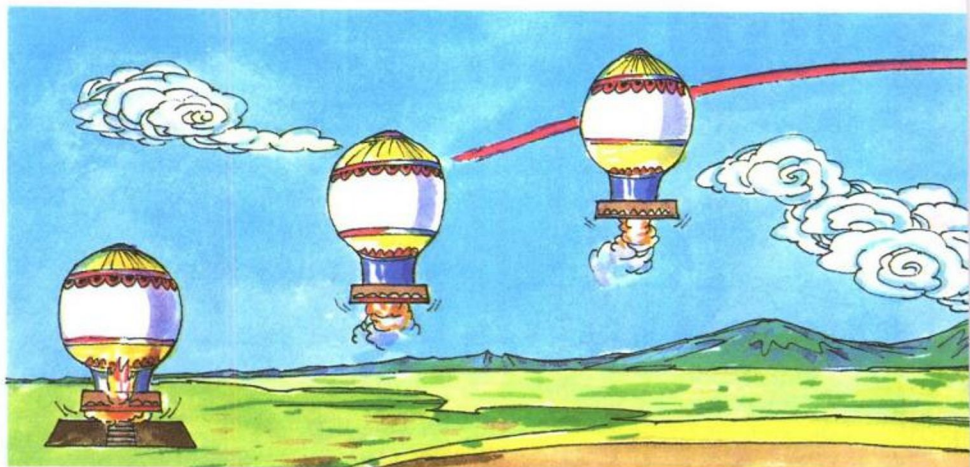
浮升

物体处于气体或液体中时，都会受到浮力的作用，当物体的密度（单位体积中所含物质的质量）比液体或气体的密度小时，它就可以浮起来，称为浮升。如水中的泡沫塑料，空气中的氢气球等。

要使物体浮升，关键是降低其密度，对于气球，关键是要降低其内部气体的密度，使其小于正常空气的密度。达到这一目的有两个办法：一是选用密度小的气体（如氢气、氦气）充入球内，如氢气球；二是对空气进行加热，使它体积变大而密度变小，热气球则属于这一类。



左图：孔明灯



上图:热气球飞行过程

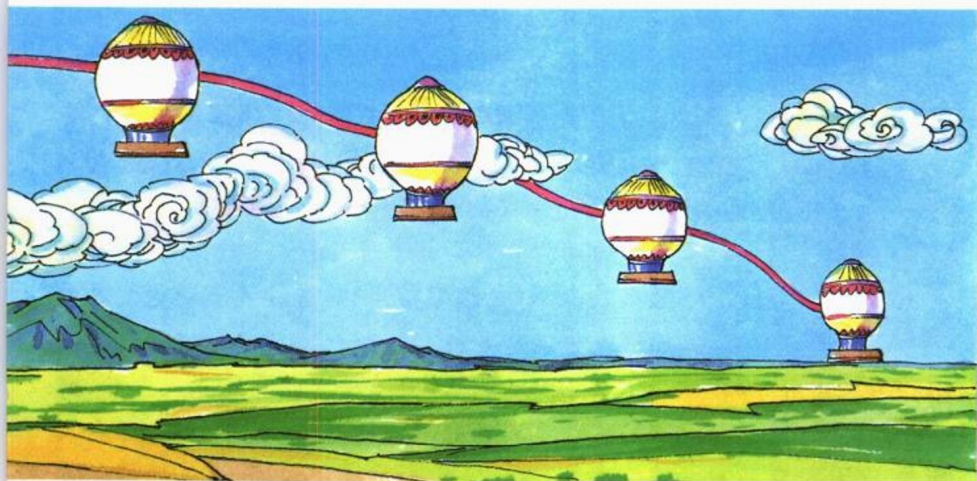
下图:蒙哥尔费气球



据说当时观看试飞的法国国王路易十六十分高兴,并下令以后的热气球均以蒙哥尔费气球命名。

收集起来,不是可以把更大的物体推向空中吗?他们用纸制成了一个下面开口的球形纸袋,将它置于火炉上充热气做实验,当热气充入纸袋后一放手,果然纸袋飞到天花板上去了。根据这一原理,兄弟俩在 1782 年改用麻布和纸制成了可以载重、充有热气的球形物体——热气球。1783 年 9 月 19 日,蒙哥尔费兄弟又一次制成了可载动物的热气球,它高 17 米,直径 13 米,有几层楼那么大,形状像一只倒挂的梨。球体共糊了三层,内层是防止漏气的纸,第二层是麻布,表面一层是轻柔的纱布。气球下面吊着一只柳条编织的笼子,里面装了一只公鸡、一只鸭子和一只山羊。热气球放飞前,在它下面的进气口处点燃了一些羊毛、布条和稻草,先用绳子系住气球,待热气充足后放开拉绳。该气球载着三只动物飞离地面高 520 米,飘飞了 8 分钟,行程达 3.2 千米后安全着陆。这算是人类第一次使用热气球载着有生命的动物升空的例子。

同年的 11 月 21 日,两位飞行爱好者乘蒙哥尔费热气球作了一次自由飞行,他们在约 1000 米的高空用 25 分钟飞行了 12 千米,开创了人类乘热气



球进行空中航行的先例。

自蒙哥尔费热气球成功升空后，世界上对升空气球的研制方兴未艾。1783年8月27日，法国物理学家查理制成了用氢气代替热空气的气球——氢气球。同年12月1日，他又制成了载人氢气球，他和同伴乘这只气球在空中飘行了50千米。

不论是热气球还是充入氢气的气球，它们的工作原理都是在球体内充入轻于空气的气体，以产生浮力带着重物升空。

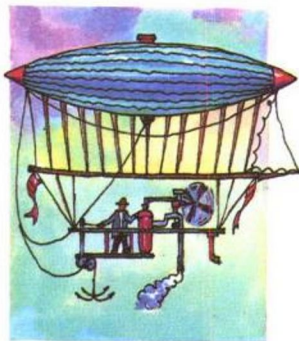
热气球只有不断地对其加热，才能保持它的浮升力，否则会因浮力不足而下坠。充气气球则无须这样，所以充气气球比热气球飞行起来更稳定，人类首次飞越大西洋及对北极探险用的都是充气气球。

在飞机尚未制造出来之前，气球被广泛用于气象、探险、通信、吊运等，即便是在飞机发展如日中天的今天，气球飞行也随处可见，如气象气球、摄像气球、侦察气球，气球广告等，构成城市的一道风景线。

每逢节日，小朋友都会买上一两只氢气球，若不小心一松手，它就会朝上飘去，若是在它下面挂点小东西，它同样可以起飞，道理就在于此。

氢气球





上图：第一艘实用飞艇

世界上第一艘实用飞艇是法国人亨利·吉法尔在 1851 年制成的。该艇长 44 米，直径 12 米，体积 2499 立方米，外形好像一支大雪茄烟，靠一台功率为 3 马力的蒸汽机转动螺旋桨进行驱动。

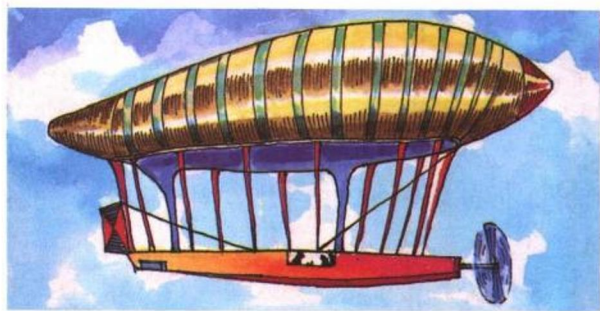
1884 年法国的勒纳尔和克布雷斯设计制造了用电动机作动力的“法兰西”号飞艇。

右图：“法兰西”号飞艇

三、飞艇的兴亡

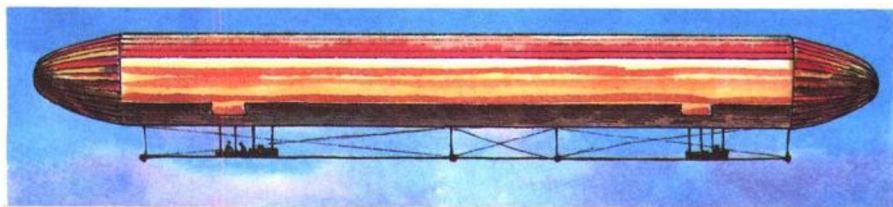
人们在使用热气球及充气气球时发现，这种具有浮力的球形物体，不仅飞行速度慢而且受气候影响大，飞行方向难以控制。随着蒸汽机、电动机以及汽油机的发明，人们开始考虑用机器作为气球的动力装置。由于圆形球体飞行阻力大，就将其改成船形（也称雪茄形）。这种装有动力装置的船形气球就是飞艇。

1852 年 9 月 24 日吉法尔把氢气充入气囊，驾驶它从巴黎郊外的跑马场起飞，以每小时 10 千米的速度飞行了 27 千米后成功落地，这是世界上首次成功的飞艇飞行。



飞艇真正进入实用阶段是在硬式飞艇出现以后。1900 年德国人齐伯林研制出了世界上第一艘硬式飞艇。它用金属、木材等硬性材料制成框架，再在表面蒙上蒙布，靠完整的骨架保持飞艇的外形。这种硬式飞艇的另一特点是，其内部不直接充

下图：硬式飞艇





气,而是靠装载的十几个气囊充气,这就好比把许多氢气球装入一个方框里。这种飞艇的可控性、速度和承载能力大为提高,有的载重可达几十吨。法国曾制造出载重达 900 吨的世界特大飞艇。有的飞艇速度每小时 100 千米以上。

在 20 世纪初期,飞艇得到了迅猛发展,承担了现代飞机所能做的大部分工作,如空中运输、侦察、轰炸、攻击等。第一次世界大战期间,飞艇作为一种新的武器装备参加了作战。1915 年 1 月 19 日德国两艘齐伯林飞艇首次参战,它们奉命对英国进行空袭,由于当时英国防空能力较弱,所以面对飞艇的轰炸无能为力。二次世界大战初期,美、英等盟国也使用了装备有机枪、火炮、深水炸弹的飞艇为舰艇护航,使德国潜水艇对船队的攻击大为受挫。

到本世纪 70 年代,人们重新对飞艇发生了兴趣,特别是用惰性气体氦代替了易爆的氢气以后。

上图:充氦飞艇东山再起

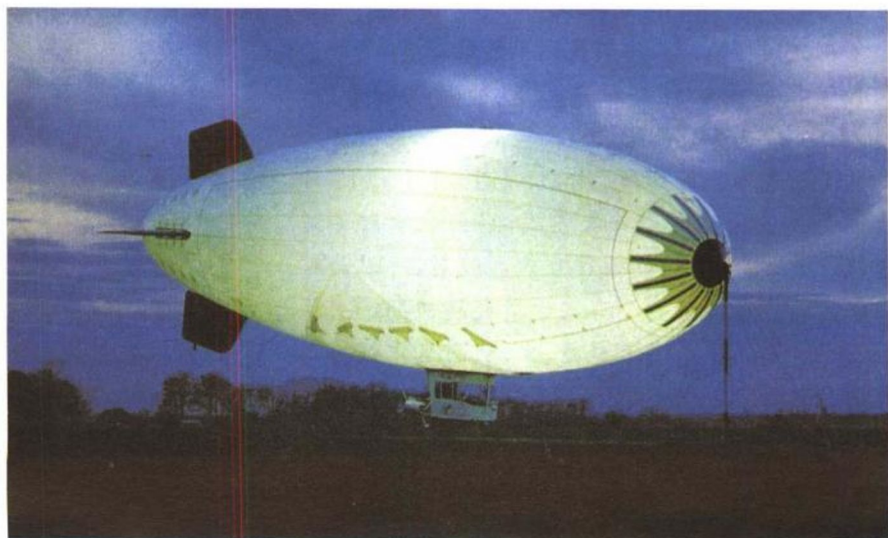
当莱特兄弟研制出第一架飞机后,飞艇便面临着严峻的挑战。1921 年英国和法国接连出现氢气着火引起的飞艇爆炸事故,特别是 1937 年当时世界上最大的德国飞艇“兴登堡”号,在美国新泽西州航空港准备着陆时,在雷雨中爆炸,造成 50 多人死亡的事故,为飞艇的应用蒙上了阴影。飞艇从此走上了衰落之路,世界各国几乎停止了对飞艇的使用。

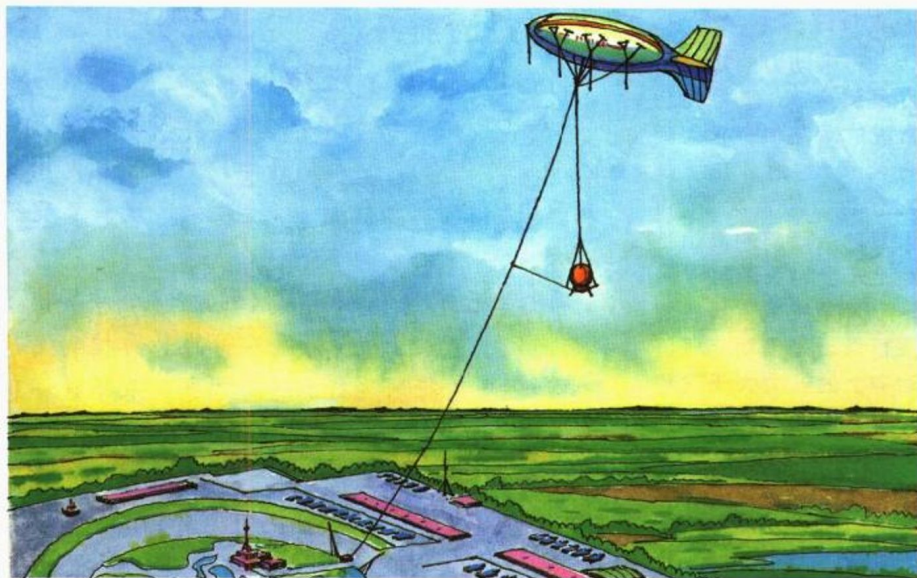
飞艇具有其它飞行器如飞机所无法比拟的优点：载重量大、可以空中悬停、不需驾驶员、不要机场、耗油量小、对生态无危害等，它作为运输工具的成本只有飞机的 $1/3 \sim 1/4$ ，直升机的 $1/17 \sim 1/20$ 。所以，近年来美国、英国、德国、日本等国又开始了对飞艇的研究，取得了快速发展，用于太空探险、侦察、空中运输、旅游、广告等领域的飞艇不计其数。

美国于 90 年代研制的“哨兵”号飞艇，其气囊容积为 10000 多立方米；吊舱装有两台可转向的发动机，既能驱动飞艇飞行，又可方便飞艇升降，它的主要用处是通过安装在气囊中的雷达进行预警和侦察。

在海湾战争中，载有雷达的飞艇多次被用于近距离侦察和边境预警（即为留在边境线附近。载有雷达的飞艇），由于雷达被提高了，所以视野广阔。美国精神战分队曾用飞艇向伊拉克境内散发了大量传单。

这是一种发光飞艇，当这种光艇带着广告从夜空中飞过，既醒目又美丽，广告效果极佳。

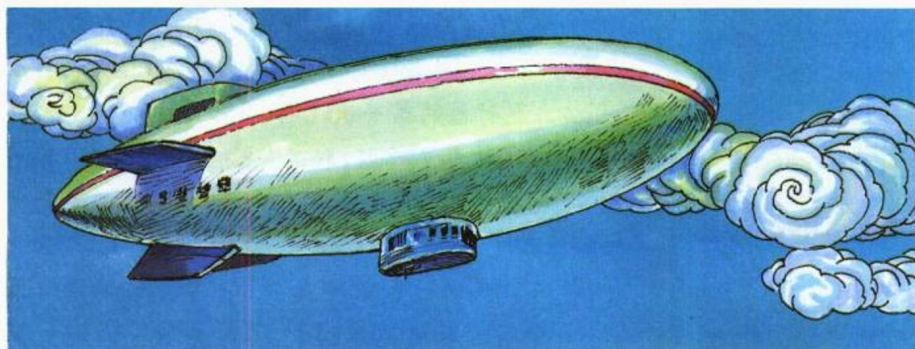




1990年8月10日,由我国航天部605所等单位共同设计制造的“浮空4号”飞艇试飞成功,标志着我国在飞艇研制方面迈出了可喜的一步。该艇长39米,高14米,最大直径10米,气囊容积2000立方米,上面装有两台52马力的活塞式发动机,运载能力为300千克,航速为每小时30~50千米,最大飞行高度是1800米。它是为1990年在北京召开的第十一届亚洲运动会制造的,主要用于电视转播、航空摄像、空中广告等。

上图:载有雷达的飞艇

下图:我国设计的浮空4号充氦载人飞艇



滑翔飞行

不带动力的定翼机发展到今天,即为我们常说的滑翔机。它大都有两只大“翅”,在不加其它动力的情况下,由人驾驶从倾斜的高山上跑上几步起飞滑翔。

滑翔机或定翼机的飞行原理是借助空气流动向上的升力大于它们的重量而起飞的。滑翔是指下滑飞行,现在体育活动中的滑翔运动大都是这种情况,滑翔时若向上的风力较大,滑翔机可以平飞或升高,此时称为翱翔。

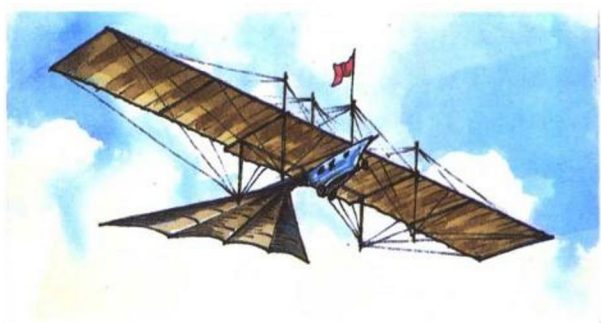
滑翔飞行不仅可以锻炼身体,还能培养人的应变能力和平衡能力,因此,它可作为选拔和培养飞行员的途径。

右图:英国的亨森在1842年设计了飞机草图,它不仅有固定翼、水平翼,而且有机身、水平尾翼、垂直尾翼等。

四、飞机的前身——定翼飞行器

人们并不满足于气球或飞艇的飞行,因为它们都不能真正像鸟一样在蓝天自由翱翔,而只能缓慢地在低空飘行。人们开始致力于研究有固定“翅膀”——机翼的飞行器,借此来实现真正飞行的梦想。

19世纪初,英国人吉·凯利于1809年提出了利用固定翼产生升力,利用不同的翼面控制飞行方向和驱使飞行器飞行的设计思想。基于这一思想,他在1853年设计制成了一架载人滑翔机,成功地飞行了几百米。由于没有动力,所以这一飞行器只能从高处向下滑翔飞行,而且飞行距离很短。虽然如此,这一架滑翔机的出现具有划时代的意义,它奠定了现代飞机的基本结构。



1890年,法国的希·阿代尔制成了一架外形像蝙蝠、装有蒸汽发动机作为动力的飞行器,取名“风神”。它试飞时飞行了50米后坠落,这是历史上有动力飞行器的第一次飞行。1897年,他又制成了第二架有动力飞行器,取名“飞机”,机内装有两台蒸汽发动机,但由于没有方向舵无法控制飞行方向,加上发动机功率太小而以机毁告终。

同时代的德国航空先驱、世界公认的滑翔机之父奥托·李林达尔通过对鸟类飞行的研究认



为:机翼要像鸟翼那样具有弓形截面才能获得更大的升力。1891年,他制成了用柳条、木材为骨架,用棉布作翼面的拱曲翼悬挂式滑翔机,成功地进行了滑翔飞行。此后他又制成了多种不同型号的滑翔机,进行了大量的飞行实践和研究。1896年8月9日,李林达尔在试飞自己设计的滑翔机时,不幸遇上狂风,从15米高处摔下而身亡,年仅48岁。

上图:阿代尔设计的“风神”定翼飞行器

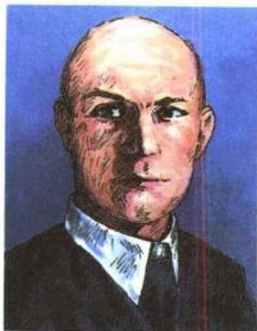


1890~1897年间,60多岁的美国滑翔飞行先驱夏尼特进行了大量滑翔机技术的研究,仅1896年到1897年间,他就进行了1000多次滑翔飞行实验。

下图:夏尼特设计的滑翔机



夏尼特于1896年设计的一架带有活动尾翼的双翼悬挂式滑翔机,这一滑翔机的外形成为后来莱特兄弟设计世界上第一架可操纵动力飞机的重要借鉴对象。



上图:奥维尔·莱特

五、人类第一架可操纵动力飞机

1903年12月17日,由莱特兄弟研制的“飞行者-1号”在美国北部卡罗来纳州的基蒂霍克飞上蓝天,从此实现了人类千百年来向往飞行的夙愿。

只有初中文化的莱特兄弟刻苦阅读了许多航空科技书籍,立志要以脚踏实地的科学态度和百折不挠的实干精神,去揭示人类飞向空中的奥秘。

他们利用从事自行车修理制造所具有的熟练的机械技术,从1900年起着手制造滑翔机。最初他们是用绳子在风中像放风筝一样放飞滑翔机,后来他们又甩掉绳子,煞费苦心研究和实践自由滑翔。兄弟俩制作了200多个不同形状的机翼模型,进行了1000多次的试验,积累了大量的飞行经验和实验数据,找到了较为理想的机翼形状和面积。

右图:“飞行者-1号”

“飞行者-1号”是一架骨架为木制、蒙皮为麻布的双翼机。其机翼剖面呈弧形,翼展开长度为13.2米。两片升降舵设在飞机最前面而不是像现在的飞机那样位于后面;两个垂直尾翼则放在机尾。飞机本身没有起落架,是靠带轮子的小车在滑轨上起飞的。当飞机飞行时,驾驶员不是坐在飞机里,而是俯卧在下机翼的托架上。

