

蓝天上的竞技

——空战兵器发明史

崔长琦 方 林 袁静伟

解 放 军 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

蓝天上的竞技/崔长琦 方林 袁静伟著. - 北京:
解放军出版社, 1999

(军事发明丛书)

ISBN 7-5065-3720-6

I. 蓝… II. 崔… III. 军用飞机 - 创造发明 - 技术史
- 通俗读物 IV. E926.3-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 38116 号

解放军出版社出版

(北京地安门西大街 40 号 邮政编码:100035)

北京市门头沟区印刷厂印刷 新华书店发行

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:6.625 插页:1 页

字数:133 千字 印数:1-58000 册

定价:6.10 元

一、梦想成真

——飞机的由来/(1)

二、真正的空战从这里开始

——歼击机问世/(23)

三、“活翅女神”着戎装

——水上飞机兴起/(32)

四、“空中武士”显神威

——强击机跻身战争舞台/(39)

五、俄罗斯留大地皇土

——世界上第一架重型轰炸机/(45)

六、波兰海鸥

——世界上最早采用海鸥式机翼设计的战斗机/(48)

七、英国的流星

——早期全金属半硬壳结构的战斗机/(53)

八、“蚊”式传奇

——世界上第一架全木质结构多用途飞机/(57)

目 录

九、伊留申的杰作

——早期反坦克强击机/(65)

十、横行一时的“零”式战斗机

——早期单翼舰载机/(70)

十一、从水面上出来的飞机

——潜载机走向实用/(75)

十二、夜幕下的神秘杀手

——世界上第一架夜间重型战斗机/(81)

十三、喷气机家族的鼻祖

——第一架喷气式飞机诞生始末/(87)

十四、四代同堂的空中斗士

——喷气时代的战斗机/(97)

十五、历经磨难的王型恶魔

——喷气时代的轰炸机/(120)

十六、异军突起的战场杀手

——喷气时代的攻击机、战斗轰炸机/(135)

目 录

十七、电子王国的新星

——电子战飞机的诞生及发展/(145)

十八、运筹帷幄的“空中司令官”

——空中预警机的诞生及发展/(153)

十九、“飞行油库”雪中送炭

——空中加油机的诞生及发展/(165)

二十、漂海“怪鸟”

——喷气时代的侦察机/(174)

二十一、小巧玲珑的多面手

——无人机的诞生及发展/(192)

一、梦想成真

——飞机的由来

飞机,如此庞然大物,竟然能在空中自由飞行,这实在是人类的一大杰作!要知道,人类从梦想飞行到实现飞行,经历了极其漫长的过程。

人类对航空的向往由来已久,最早体现在神话和传说中。

古人是富有想象的。他们编造出许许多多像“嫦娥奔月”、“七仙女下凡”一样的动人故事,至今仍在民间广为流传。

古人是非常虔诚的。他们常常在梦中企盼:凭着什么仙法能乘龙跨凤,或吃了什么灵丹妙药可以腾云驾雾,或坐着一块飞行地毯翱翔蓝天,或长出翅膀游行半空……他们一日也没有中断过这种美丽的梦想。

任何一项科学技术成就,如果追根求源的话,均来自于人类最初的梦想!

人类从梦想飞行到实现升空的历史,其实就是人类对于航空科学技术的不断认识、不断实践的历史。

人类在航空方面进行的实践活动,最早始于中国。据古

书记载,中国人很早就已开始试制木鸟(亦称木鸢,或称鹄、鸡、鹄、鹤、凤等)和飞车(亦称飘车或飘轮)。

在春秋战国时代,制造木鸟最有名的是墨子和鲁班两人。

《韩非子·外储左上》:

墨子为木鸢,三年而成,蜚一日而败。弟子曰:“先生之巧,致能使木鸢飞。”

《墨子·鲁问》:

公输子(鲁班)削竹木以为鹄,成而飞之,三日不下。

到了东汉时期,我国著名科学家张衡也曾研制过木鸟。

《太平御览》:

张衡尝作木鸟,假以羽翮,腹中施机,能飞数里。

此外,古人还曾试图用人造器械来制造飞车。飞车与木鸟不同,飞车大多没有翅膀。

《山海经·海外西经》里有这样一段描述:

奇肱国善制飞车,游行半空,日可万里。

上述记载是否可信,今人很难进一步考证。有一点是清楚的,古人早期的实践活动,主要是根据鸟类的外形和飞行动作进行简单的模仿,这恰好说明在科学技术非常落后的情况下,人类进行科学实验大多从模仿开始。尽管,简单的模仿不大可能取得像古人所说的“三日不下”、“能飞数里”的成绩,但上述记载至少说明了我国在很早以前就已经开始了飞行尝试。

人类制造的第一个能飞之物,可能是风筝。在 2000 多年前,我国已开始使用丝绸、麻布和竹子。这些都是制造风筝的

材料。大约在西汉时代,我国出现了风筝。宋朝高承在《事物纪原》中说:“纸鸢俗谓之风筝,古今相传云:是韩信所作。”相传韩信把楚霸王项羽围困在垓下后,做了一个风筝。张良乘风筝飞上天空,高唱楚歌。歌声传到楚营,人心大乱。风筝为韩信所创,是可信的。风筝带张良升空多半是人们的一种设想。不过,风筝是利用空气动力升空的,其飞行原理和现代飞机相似,这表明,古人已经懂得如何利用空气动力将物体送上天空。

西汉王莽时期,有人用羽毛做成翅膀,从高处跃下,飞了数百步远。1940年出版的4卷5期《航空机械》月刊上的《中国滑翔史略》称,王莽时期的这位“异能之士”是近代滑翔运动的创始人。人从高处跃下,滑翔至地面,可以说是航空史上的一大进步。但是,为什么能够进行滑翔呢?晋朝的道教理论家葛洪通过对老鹰的长期观察,终于揭示了这一原理。葛洪在《抱朴子·内篇·杂应》中说:“鸢飞转高,则但直舒两翼,了不复扇摇之而自进者,渐乘罡气故也。”北京航空学院于本世纪50年代出版的《航空概论》指出:罡气就是上升的气流。这表明,在1600年前,古人已经发现了滑翔原理。

我国古人还曾经制造过竹蜻蜓、孔明灯等飞行物。竹蜻蜓是根据风扇向下吹可以产生向上的反作用力的原理制造的。史学界公认,竹蜻蜓是现代直升机的始祖。

Devon Francis 在其《直升机的故事》里称:

在基督耶稣降生以前,中国人已会用竹蜻蜓实行机械飞行了。

张以棣在《航空趣味》中说：

直升机原理的应用，最早的是我国的竹蜻蜓。故现在外国人称竹蜻蜓为 Chinese top。

孔明灯(也有的地方称松脂灯)，是根据热气向上可以产生升力的原理制造的，据说发明于五代，距今已有 1000 多年的历史，是现代热气球的始祖。

了解飞机的人都知道，现代飞机大多有尾翼。尾翼分水平尾翼和垂直尾翼。水平尾翼保障飞机的俯仰稳定性和操纵性，通常由固定的水平安定面和活动的升降舵组成。垂直尾翼保障飞机的航向稳定性和操纵性，通常由一个固定的垂直安定面和一个活动的方向舵组成。在我国，古人很早就已明白如何保障飞行物在空中飞行的稳定和控制飞行方向。

古人解决飞行物飞行稳定性，集中体现在弓箭方面。在我国，很早以前就有了弓箭。裴文中在《中国石器时代的文化》中说，在几万年前的新石器时代，中国的祖先已发明了弓箭。早先，古人使用的箭，只是一个箭杆，后来发现箭杆在飞行过程中，容易偏离方向，难以射准目标。为了增强箭在飞行过程中的稳定性，使之射出后能自动保持前进方向，古人在反复实践的过程中，终于发现在箭的尾部装上鸟翎(又称箭羽)，能够大大提高箭的命中精度。事实上，箭羽和飞机的尾翼，功能是完全相同的，都是保持飞行安定或稳定的。

在我国，古人虽没有造出能飞的飞车，但有关飞车的传说却很多。从有关书籍中不难看出，古人根据生活实践，在构想飞车结构时，已经认识到飞车应有一个尾舵，目的是稳定方向

和操纵方向。这表明,古人已经明白,飞行物的尾舵在空气中的作用,与船舵在水中的作用,是基本相同的。清朝乾隆时的小说家李汝珍在《镜花缘》中有这样一段话:

国舅家人已将三辆飞车陆续搭放在院中,都向西方,按次摆了。众人看那飞车只有半人之高,长不满四尺,宽约二尺有余,系用柳木如窗棂式做成,极其轻巧,周围具用绞绯为幔。车内四面安着指南针。车后拖一小木,如船舵一般。车上尽是铜轮,大小不等,有大如面盆的,有小如酒杯的,横竖排列,约有数百之多。虽都如同薄纸,却极坚刚……国舅把钥匙付给仆人,又取三把钥匙递给红红道:“一是起匙,一是行匙,一是落匙,上面都有名目,用时不可错误。如要车头向左,将舵朝右推去,向右,朝左推去……”

我国古代劳动人民对航空科学技术的贡献是任何一个国家无法比拟的,从年代上说,是最早的,从内容上看,是最丰富的。这实在是中华民族的光荣和骄傲。

外国飞行实践的传说,要比我国晚了很多。西方国家最初对航空的向往主要来自于宗教。如今人们仍可以在西方国家的教堂壁画中看到长着翅膀的飞行天使。据传说,公元5世纪,在欧洲,有一个叫伟兰的铁匠,经过长期的反复琢磨和研制,造了一套“羽毛衣”,并和他的弟弟一起进行了飞行试验。有一次,为了报仇,他穿上“羽毛衣”,把仇人提到空中,然后将其扔下摔死。在俄国,大约到了公元13世纪,有文字记载说,当时有人借助于用绸子做的翅膀从教堂楼顶上飞了下来。1678年,法国有一个锁匠,叫贝尼埃,制造了一个“体力

扑翼机”，并进行过飞行试验。日本在 1789 ~ 1801 年的宽政年代，有一个裱糊匠，叫幸吉，根据鸽子的体重和羽翼长度的比例，制造了一套羽翼，套在身上从房顶跳下，靠体力拍动羽翼飞行。上述记载也许仅仅表明，古人确实做过许多飞行实践，不过是否像传说中的那样，不得而知，尤其是“穿着羽毛衣把仇人提到空中，然后扔下摔死”以及“靠体力扑翼飞行”等，实在令人难以相信。这些记载，反映出人们在科学技术还不发达的情况下，对升空飞行的强烈欲望和满腔情怀。

古人是敢想敢为的。为了实现梦想，他们逐一试验各种可能的方案，从模仿鸟类飞行，到利用人造器械飞行，到靠体力扑翼飞行……失败甚至是粉身碎骨，丝毫没有动摇他们那颗虔诚的心。他们所进行的漫长的、充满风险的飞行实践，是一项功在千秋的伟业。

尽管，在古代文献中，有关航空方面的内容多带有文学创作的痕迹，甚至是作者凭空想象的，但这些内容也是人们对航空科学技术在认识上的一种反映，而且在这种反映中，我们会时常领略到古人在幻想中的思想火花。

客观地讲，正是由于古人在航空领域内的不懈努力和从未中断过的梦想，才使人类逐步获得了大量有关航空科学技术方面的知识，人类航空事业也因此得到了不断的发展。

14 ~ 16 世纪，欧洲兴起了文艺复兴运动，先后涌现出一大批著名的科学家，像达·芬奇和伽利略等。在他们的影响下，人类航空事业开始步入科学的轨道。

先前，在西方国家，人们所从事的飞行尝试主要是集中在

模仿鸟的飞人试验。大多尝试者献出了生命。1680年,意大利人 G.A. 博雷利在探讨了人类肌肉与飞行的关系后,发表了《运动的动物》一文。该文指出人类在生理上存在着很大的局限性,“人类靠自己的体力作灵巧的飞行是绝对不可能的”。从此之后,飞人试验逐步减少。人们开始把目光转向一个新的途径——研制一种轻于空气的飞行器。

功夫不负有心人。人类在不懈的努力之中,终于迎来了激动人心的那一刻。1783年11月21日,在巴黎郊区,天空晴朗,人山人海。一位名叫让-弗朗索瓦·皮拉特·德·罗齐尔的法国人在达兰德的陪同下,在无数双眼睛的注视下,乘坐热气球缓缓地升上天空。随着气球的上升,人们的心也在上升。当气球升到约1000米的高度时,开始随风飘飞,大约飘飞25分钟,飞行12公里后,安全返回地面。这是人类历史上第一次气球载人自由飞行。人类几千年来企盼升空飞行的梦想,终于实现了。

“气球,飘起来!”一句多么简单的语言,却花费了人类无数的心血!从中国汉武帝时出现的“取鸡子去其汁,燃艾火内空卵中,疾风因举之飞”的热气球思想,到中国五代时出现的松脂灯或孔明灯,到18世纪热气球载人飞行,人类竟花费了近2000年的时间!这期间,有两个人,是我们永远不应该忘记的,这就是法国人蒙特哥菲尔兄弟。

蒙特哥菲尔兄弟(雅克·艾蒂安·蒙特哥菲尔、约瑟夫·米歇尔·蒙特哥菲尔),原是法国造纸工人,由于酷爱航空事业,把毕生的精力和大部分积蓄用于了航空科学技术研究。经过

长期的潜心探索,他们发现了空气受热后体积将增大、密度将降低、重量将减轻的原理。从 1782 年开始,蒙特哥菲尔兄弟根据这一原理,先后制作了一批热空气气球,经试验效果不错。为了扩大影响,他们决定进行公开的热空气气球飘飞表演。1783 年 6 月 4 日,蒙特哥菲尔兄弟以纸作衬里,用亚麻布制成一个直径约 30.5 米的气囊,在昂诺内的集市上进行了飘飞表演。气球上升到 1830 米的高度,飘飞了 2.3 公里。这一次飘飞表演的成功,极大地增强了他们的信心。为了早日实现人类乘坐气球升空的夙愿,同时为了稳妥起见,他们作出了重大的决定。这一决定给他们带来了巨大的荣誉。

1783 年 9 月 19 日,在凡尔赛,法国国王路易十六和王后,莅临现场观看飘飞表演。蒙特哥菲尔兄弟精心制作了一只装饰华丽、高达 22.8 米的气囊,在气球的吊篮内携载着首批“乘客”——一只羊、一只鸡和一只鸭。气球升空后,留空 8 分钟,飘飞 2.4 公里。法王路易十六非常高兴,决定授予蒙特哥菲尔兄弟圣米歇尔勋章。从这时起,热气球被称之为“蒙特哥菲尔”。

此次热气球携载家畜升空试验成功之后,蒙特哥菲尔兄弟开始冲击多少代人为之奋斗的目标——人类升空飞行。1783 年 10 月 15 日,德·罗齐尔,一名勇敢的法国人,乘坐热气球进行了人类历史上第一次系留飞行。人类升空的梦想终于实现了。不久,德·罗齐尔与达兰德斯又进行了人类历史上第一次自由飞行(前面已提及)。蒙特哥菲尔兄弟因此分别被任命为法国科学院院士和国家研究院通信院士。

当蒙特哥菲尔兄弟在热气球领域进行积极探索并取得显著成效的同时,法国科学界一些有识之士以冷静的目光看到热空气气球存在着一些缺点,如热空气气球需要携带燃料,因而气球的有效载荷不大,航程和续航时间十分有限等。科学家们认为,这些缺点如不能得到很好的解决,将影响气球的发展前景。于是,科学家们开始另辟蹊径,研究能够产生升力的其他方法。其中,最著名的人物当属法籍物理学家 J.A.C. 夏尔。

通过研究,夏尔发现有一些气体本身就轻于空气。他认为用这些轻于空气的气体充进囊中,应该也能产生升力。于是,自 1783 年 8 月起,他开始利用氢气制造氢气球,并通过反复实验不断修改。最后,他获得了成功。1783 年 12 月 1 日,夏尔和马里·诺埃尔·罗伯特乘坐氢气球,从巴黎起飞,飘飞 40 公里,留空时间长达两个小时。

氢气球的出现,为气球的发展展示了更加广阔的前景,为气球向实用化方向发展起到了积极地推动作用。它不仅增加了气球的有效载荷,而且使气球在航程和续航时间等方面的性能有了明显的提高。

尽管,气球使人类实现了升空的理想,但是,很快人们便发现气球有许多难以克服的缺点。它没有动力装置,没有飞行操纵系统,因此只能在空中随风飘游,不能在空中控制飞行方向。于是,有人试图在气球上安装桨和帆来解决问题。由于气球与气流之间没有相对运动,帆不可能解决气球的操纵问题,同时以桨作为动力装置,效率极低,因此,试验没有获得

成功。

既然气球与气流之间没有相对运动,那么,可不可以改变气球的气动外形呢?如何设计新的气动外形?如果新的气动外形可以使气球与气流之间产生相对运动,那么,要想使气球朝着某一方向运动,应给气球加装什么动力装置呢?1784年,法国陆军工兵部队军官J.B.M. 梅斯尼埃,通过对上述问题的反复思考,决定对气球的结构进行彻底的改造。他将气球的气动外形设计成“雪茄”状,并在气球上安装人力驱动式螺旋桨。试验证明,他的设计减小了气球的气动阻力,提高了气球机动飞行能力。梅斯尼埃的创造性设计,为后人研究飞艇指明了方向。

人类历史上首先实现了飞艇有动力、可部分操纵飞行的功臣,是法国人亨利·吉法尔。1852年9月,吉法尔经过无数个不眠之夜,终于制成了人类历史上第一艘飞艇。这艘飞艇长44米,直径12米,装有2.2千瓦蒸汽机,属半硬式飞艇。24日,吉法尔乘坐这艘飞艇,从巴黎起飞,以每小时8公里的速度,向特拉普飞去,3个小时后,安全着陆。

飞艇的出现,使人类在航空领域又向前迈进一大步。但是,吉法尔制造的飞艇并不完美。因为,他的飞艇在飞行过程中,只能进行部分操纵,而且飞行速度比较低。这些缺点,给后人留下了攻关课题。

要想解决上述问题,首先必须有一个正确的思路。法国军官罗纳德和克瑞伯斯就是在不断提出设想、不断进行试验的基础上找到了解决问题的方法。他们发现要想解决飞艇的

全向操纵问题,必须在飞艇上加装一个操纵面。经过试验,他们获得了成功。为了提高飞艇的飞行速度,他们在飞艇上安装了 6.6 千瓦的电动机,试验效果不错。1884 年 8 月 9 日,罗纳德和克瑞伯斯驾驶由他们亲自制作的长 51 米的飞艇,以每小时 19.3 公里的速度飞行了 4.2 公里,首次实现了飞艇可全向操纵飞行的目标。

随着飞艇飞行速度的加快,新的问题又出现了。由于,当时飞艇的结构是强度较弱的半硬式结构,飞艇抗风能力十分有限,这不仅限制了飞艇在飞行速度方面的进一步发展,而且对飞艇的操纵性也带来了很大影响。这样,就带来了两个问题:第一,要想提高飞艇的飞行速度,必须要有功率大、重量轻的新的动力装置;第二,要想使新的动力装置能在飞艇上得到很好地使用,必须改进飞艇的结构。

19 世纪末,正值西方第二次工业革命和第三次工业革命之间,科学技术的发展为飞艇的进一步完善提供了新的机遇。1860 年,法国人雷诺发明了二冲程、无压缩、电点火、热效率为 4% 的内燃机,从此动力装置进入了内燃机时代。不久,在德国,德·罗沙斯提出了等容燃烧四冲程循环的新型设计原理。奥托将这一原理付诸实践后,结果使内燃机的热效率提高为 15% ~ 20%。1883 年,戴姆勒在奥托内燃机的基础上,成功地制造出汽油发动机,实现了内燃机的小型化。这些,为改善飞艇的动力装置提供了可靠的物质基础。

有了理想的动力装置,仅仅是第一步。要想使用新的技术手段,还必须改进飞艇的结构。在这方面有突出贡献的要

数德国退伍将军冯·齐伯林伯爵。他提出了新的设计方案：以全金属框架固定飞艇的气动外型，废弃半硬式结构，制造一种内有金属骨架外包织物蒙皮的硬式飞艇；以多个分隔的气囊构成一个完整的飞艇气囊；飞艇的外形由小几何尺寸向大几何尺寸转变。为了使这一方案尽快付诸实践，1898年，齐伯林伯爵创建了齐伯林飞艇制造厂。1900年，第一艘“齐伯林”式飞艇宣告诞生，代号为 LZ-1，同年7月2日，在博登湖地区首次试飞，获得成功。LZ-1 飞艇装有两台 12 千瓦的内燃机，飞艇全长 127 米，直径 11.73 米，容积为 1.13 万立方米，时速约每小时 28 公里，内充氢气。第二艘飞艇 LZ-2 于 1905 年制造。该艇装有两台 63 千瓦的内燃机，在 1906 年 1 月试飞中成功地上升到 457 米的高度，速度达到每小时 53 公里。第三艘飞艇 LZ-3 于 1906 年制造。该艇在 1907 年试飞中创造了留空 21 小时的纪录。

以内燃机作为飞艇的动力装置，以及采用硬式结构制造飞艇，是当时飞艇发展的主要方向。就在德国制造“齐伯林”式飞艇的同时，法国也制造出了类似的飞艇。实践证明，这种飞艇的研制成功，提高了飞艇的技术性能，增加了飞艇的使用价值。1901 年 10 月 19 日，巴西人阿尔贝托·桑托斯·杜芒驾驶硬式飞艇成功地绕飞巴黎埃菲尔铁塔，说明飞艇的机动性能已达到了一个新的水平。

气球和飞艇的相继问世，使人类实现了几千年来梦寐以求的目标。但是，正像许多新的技术发明一样，气球和飞艇很快被用于军事目的。空中已不再像古人所想象的那样是一个