

中国航空史

史话 · 史料 · 史稿

姜长英 著



清华大学出版社

1009239

中国航空史

史话·史料·史稿

姜长英 著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书由我国著名航空史专家姜长英教授著。书中详尽地叙述了我国有史以来到全国解放为止的中国航空发展史,史料翔实,内容丰富,以大量生动的事例说明了中国人民的智慧和创造才能,是一部富有史料价值的教科书和参考书。本书适合航空史研究人员、航空工程技术人员、航空院校师生、空军、海军、陆军航空兵指战员、民航及一切关心祖国航空事业的人们阅读。

版权所有,翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

中国航空史/姜长英著, - 北京:清华大学出版社,2000. 10
ISBN 7-302-04021-4

I. 中… II. 姜… III. 航空航天工业 - 工业史 - 中国 IV. F426.5
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 47119 号

出版者:清华大学出版(北京清华大学学研楼,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:化学工业出版社印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:889×1194 1/16 印张:13 字数:430 千字

版 次:2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-04021-4/V·1

印 数:0001~2000

定 价:90.00 元

序 言

人类能够在空中飞行是 20 世纪最伟大的成就之一。现代航空的发端,是在西方 18 世纪产业革命之后。1903 年 12 月 17 日,美国莱特兄弟成功地用他们自制的飞机实现了人类历史上第一次有动力、可操纵的载人持续飞行。飞机问世不久,由于它具有广泛的潜在用途,因而发展很快。20 世纪科学技术和生产力的突飞猛进,又为航空的飞跃发展提供了客观技术基础。到了 20 世纪 20 年代,飞机的生产开始形成工业规模,更推进了航空技术的发展。30 年代到 40 年代,航空工业及其相关技术达到前所未有的高峰,不仅为军事和经济建设作出了重要贡献,而且对人类生活和社会进步产生了极其深远的影响,拓宽了人类的科学视野,促进了人类认识和利用自然能力新的飞跃。

我们的祖先在同大自然斗争中,很早就有飞向蓝天遨游太空的愿望和理想,留下了嫦娥奔月、列子御风、奇肱飞车、乘风乘鹤乘龙飞行等等神话和传说。制作飞行器的探索或进行飞行的尝试,也开始得很早,至少可以追溯到二千年前。诸如:木鸢(春秋、战国)、风筝(秦汉)、竹蜻蜓(东晋)、孔明灯(五代)和走马灯(宋代),它们可以分别认为是飞机的远祖,螺旋桨和直升机的雏型,热气球和气轮机的嚆矢。古代中国在航空探索方面的这些光辉成就,同其他文明古国在航空方面的创造一起,给予现代航空器的研究发明以重大影响和启迪。

中国在唐、宋和明朝前期,经济、文化的发展水平居世界前列。到了明朝的后期以及清朝,西欧各国相继由封建社会向资本主义社会发展,造成了文艺复兴时期,生产力和科学技术均获得快速进步,而中国此时仍滞留在封建社会中,并采取了闭关锁国政策。本来处于领先地位的经济、社会生产力和科学技术越来越明显地落后了。

清末民初,中国派遣留学生到海外学习,华侨子弟和留学生中很早就有人学习飞机制造和飞行,冯如和王助便是这批人的典型代表。1931 年,日本军国主义发动“九一八”事变,侵略我国东北,翌年又发动“一·二八”事变,轰炸并进攻上海。全国人民义愤填膺,航空救国的思潮席卷全国,公费自费出国学习航空的人数日益增多。在抗日战争期间,仅航空委员会派往美、英进行航空实习或进学校学习航空的就近 1 000 人。在国内,除空军系统创办的培养飞行员和航空机械人员的学校外,从 30 年代中期开始,先后有 10 所大学设置了航空工程系,为我国培养了不少优秀的航空科技人才。

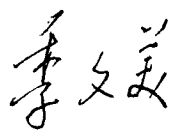
在抗日战争前后的二三十年里,先后创办过 20 余所航空修理厂,五六所飞机制造厂和一所航空发动机制造厂。主要修理和仿制外国的飞机,也自行设计制造过好几种型号的教练机、驱逐机和运输机,但生产的批量都很小。当时,中国的基础工业非常薄弱,航空发动机、螺旋桨、仪表、机轮、钢、铝等重要部件、成品和原材料不能自给,依赖从国外进口。在此种条件下,航空工业的发展必然困难重重。抗日战争开始后,由于日本侵略军的大举进攻,国土大量沦陷,工厂和学校一再搬迁,元气大伤,国际海陆交通线又被敌寇切断,工作条件、生活条件十分艰苦,航空工厂和院校当然难以作出很大成绩。

尽管如此,当时中国的许多仁人志士,为建设祖国的航空事业,呕心沥血,还是作出了许多重要贡献和成绩。解放前,建立的技术基础虽然微薄,但对新中国的航空工业的建设,还是起到了顺利起步的作用。特别是,解放前培养的一批航空人才对新中国航空工业的厂、所和院、校的建立起到了重要作用。如果没有这个基础,我国从1951年以后不到10年时间竟能相继成立许多航空厂、所和院、校,光靠外援是难以实现的。因此,追溯历史,回顾近百年来中国航空事业的进展,正确估价历史经验和教训,可以起到“前事不忘,后事之师”的作用。

姜长英教授在这方面做了大量工作。他从20世纪30年代起,就关心和收集中国航空史的资料。除了博览古书和当代中国航空文献外,还通过友人、同事广泛搜集资料,特别重视历史事件当事人提供的见证材料、照片等。譬如,他为弄清“乐士文”飞机名称的来源,曾亲自写信给宋庆龄副主席,并获得珍贵的第一手资料。在他的作品中,他写的中国航空史话和史料,共引证古书或有关论述152种,民国前后的文献资料86种,其他88种;中国近代航空史稿,共引证文献资料766种。收集资料前后历时60余年。

1949年撰写出《中国航空史料》。1959年应《国际航空》杂志之约,撰写了《中国古代航空史话》。1960年春,应清华大学副校长刘仙洲教授之约,开始撰写《中国近代航空史稿》,1965年完成。改革开放以后,西北工业大学在国内率先把中国航空史定为一门选修课,由姜长英教授主讲,以后还增设了研究生课程。1987年,姜长英著《中国航空史》(中国航空史料·中国近代航空史稿),由西北工业大学出版社正式出版发行,成为国内航空史方面的主要参考书。

姜长英教授在中国航空史方面的工作是开创性的和建设性的,毕生执著从事这方面研究和著述,并有重要建树。他的这种精神,特别是对“冷门”学科的开辟和建设的精神,是值得我们学习的。当兹史话、史料、史稿三合一版本的《中国航空史》首次面世之际,我写了上面的一些话,作为序言。谨祝姜老先生健康长寿!



1999年12月于西安

(季文美教授为西北工业大学名誉校长,原西北工业大学校长,中国航空学会第三、四届理事长)

总目录

序言

第一部分:中国古代航空史话

我写《史话》	9
《中国古代航空史话》自序	9
自评《史话》	10
一、中国航空史的分期	11
二、航空的理想、神话和传说	11
三、向鸟类学习	13
四、空气动力的利用	15
1 帆	15
2 箭羽、相风乌和舵	15
3 降落伞	17
4 炮弹	18
5 风车和走马灯	18
五、轻航空器	20
六、重航空器及其它	21
1 风筝	21
2 风扇和竹蜻蜓	24
3 陀螺和平衡环	25
4 罗盘	27
七、喷气推进的火箭	28
1 弓弩射出的火箭	28
2 向上喷火的花筒	29
3 向前喷火的武器	29
4 向后喷火的玩具	29
5 向下喷火的玩具	30
八、结束语	31

第二部分:中国航空史料

1949 年自序	35
1982 年自序	35
一、中国和航空	36
二、理想、神话和传说	36
三、飞车	37

四、木鸢	39
五、有翅膀的人	40
六、帆和空气动力	41
七、箭羽、相风乌和舵	42
八、走马灯和风车	43
九、风扇和竹蜻蜓	44
十、降落伞	45
十一、孔明灯	46
十二、陀螺和平衡环	48
十三、风筝	49
十四、喷气推进的火箭	51
十五、古代航空的总结	55
十六、外来的航空知识	56
十七、火箭	57
十八、气球	59
十九、气艇	63
二十、外国人来中国表演飞行	64
二十一、中国的工程师和飞行家	66
二十二、近代航空第一阶段的小结	72

第三部分:中国近代航空史稿

前言	75
第一章 近代航空史的前期	76
1.1 外国航空知识传入中国	76
1.2 火箭	78
1.3 气球	78
1.4 气艇	81
1.5 飞机	82
第二章 飞行训练和飞机修理	85
2.1 北洋军阀政府的飞行训练	85
2.2 广东的飞行训练	86
2.3 东北的飞行训练	87
2.4 其它地方政府的飞行训练	88
2.5 国民党政府的飞行训练	89
2.6 北洋政府时期的航空机械训练	91
2.7 国民党时期的航空机械训练	92

2.8 飞机和飞机修理工厂	93	5.7 跳伞运动	161
第三章 航空工业	97	第六章 航空工程教育和研究	163
3.1 航空修理工厂制造飞机	97	6.1 飞潜学校	163
3.2 福州、上海的海军制造飞机处	100	6.2 学航空工程的留学生	163
3.3 广州、韶关、贵阳、昆明的飞机制造厂	109	6.3 解放前的航空工程教育	164
3.4 杭州、垒允的飞机制造厂	114	6.4 航空学术团体	172
3.5 南昌、南川的飞机制造厂	116	6.5 航空科学研究	174
3.6 成都、台中的飞机制造厂	119	6.6 航空风洞	177
3.7 大定、广州的发动机制造厂	121	6.7 旧中国的航空出版物和名词工作	181
3.8 杭州、长沙、乐山的降落伞厂	122	第七章 革命根据地的航空(1924—1949)	185
3.9 航空工业的其它成就	125	7.1 第一次国共合作时期	
3.10 国民党的航空工业局	126	(1924年1月—1927年7月)	185
3.11 航空工业的历史经验	127	7.1.1 军事飞机学校的建立	185
第四章 民用航空	131	7.1.2 北伐战争中军事飞机学校的变迁	187
4.1 北洋政府时期的民用航空	131	7.2 土地革命时期(1927—1937)	189
4.2 沪蓉航空管理处和中国航空公司	132	7.2.1 在苏联培训航空人才	189
4.3 欧亚航空公司、中央航空公司和中苏航空公司	135	7.2.2 红军利用航空力量的尝试	191
4.4 西南航空公司	138	7.3 抗日战争时期(1937—1945)	192
4.5 陈纳德空运队和大华航空公司	139	7.3.1 新疆航空队	193
4.6 国民党空军办民航	141	7.3.2 新疆航空训练班	196
4.7 民用航空建设和民用航空局	142	7.3.3 延安机械工程学院	197
第五章 民间航空活动	145	7.3.4 航空研究小组	198
5.1 民间航空组织和捐款	145	7.3.5 在国民党区聚集干部	198
5.2 航空展览会	148	7.4 解放战争时期	
5.3 民间飞行训练	149	(1945年8月—1949年)	199
5.4 一些有名的飞行	153	7.4.1 蔡云翔等驾机起义	199
5.5 航空模型运动	156	7.4.2 张家口航空站	200
5.6 滑翔机制造和滑翔运动	158	7.4.3 东北航空学校	201
		1982年后记	208
		1985年后记	208
		2000年后记	208

第一部分

中国古代航空史话

我写《史话》

1949年10月我在上海,给《中国航空史料》写过一篇《自序》,这《史料》没有出版,只曾在50年代华东航空学院和西安航空学院的《航院学报》上,零星刊出。到1957年春,把已在《航院学报》刊出的文章集合起来,铅印成一本小册子,作为参加学校第一次科学大会的论文。大会开会时,我正出差在北京,我的论文是由当时501教研室的童心同志代读的。会开过后,我不知开会的情况,也不知我的论文得到什么样的评论。

1958年夏秋之际,又到了教育革命运动的时候。这时,到处都是大字报,学校内十二号楼的西南面都是,我也没心思去看,也不知是批判什么人和什么事。

冬天到了,我才发现各教研室的师生联合起来,以学生为主力,在教室内选中一位老师作为靶子,

作为批判对象,而我便是501教研室师生的批判对象之一。当时有一个口号,叫“拔白旗、插红旗”,大家在批判我的《中国航空史料》,要拔掉我的“白旗”,换插“红旗”。那时,我得到一份大字报的铅印本,它是批判我的《中国航空史料》的。但是我读后,并无收获,也不知“白旗”换成“红旗”没有。

1959年,我收到《国际航空》编辑部为新中国建国十周年征文的约稿信。它指定的题目是中国古代航空史话。我因为这《史料》,刚被大家批判过,不知这篇征文能不能写,所以要先请示党总支书记薛国愿同志。经他同意,我才动笔。因有《史料》做基础,写出史话,并不困难,所以在暑假里就写成了。以后的发展,请看《中国古代航空史话》的《自序》。

姜长英

《中国古代航空史话》自序

1959年,《国际航空》为了纪念建国十周年,要我写一篇《中国古代航空史话》(简称《史话》),我向领导请示后,才在暑假里写了约一万字的稿子,编辑部替我配了四幅插图。这是第一稿(见《国际航空》1959年第10期)。

1963年,《航空知识》又要我的这篇文章,我就略改旧稿,自己选用了15幅插图,编辑部又给添了2幅。这是第二稿(见《航空知识》1964年第2、3、4期)。

1965年,《航空知识》编辑部把《史话》推荐给北京某出版社,预备出一本小册子。我就整理旧稿,由出版社配图,这是第三稿。1966年春,版已排好,碰上了“文化大革命”,计划落空,连稿子也没留下。等到“革命风暴”过后,出版社对《史话》已失去兴趣。

1982年,西北工业大学把“中国航空史”定为一门选修课。暑假里,我又改写旧稿,并加写一节陀螺,自选插图共27幅,由学校铅印,用作教材的一部分。这是第四稿。这时的《中国航空史》分印成三册,

一是《史话》,二是《史料》三是《史稿》。

1983—1984年,我又用两个月时间,把《史话》整理一遍,加写一节以前没有的罗盘,又把插图增加到34幅,文字也从两万多字增加到三万多字。这就是第五稿了。这第五稿刚写完,就被北京某出版社要去了。

西北工业大学出版社成立了。它的方向和学校一样,是“三航”(航空、航天、航海)。我就把《史料》和《史稿》交给它,到1987年出版了《中国航空史》。

拿去《史话》第五稿的那个出版社,并没积极安排出版,只是空放了两年的。我知道了,就把稿子要了回来,但已来不及插进即将出版的书了。又过了五年,到1992年,初版的《中国航空史》,估计已快卖完,我想《史话》可以加进到《中国航空史》的第二版里。谁知出版社认为这书不赚钱,决定不准备再版。这时台湾中国之翼出版社负责人来访。他说《中国航空史》可以很快地全印出来,于是就拿走了全部稿件和资料。到1993年底,出版了《中国航空史》台湾版,但书中只印了书

稿中的第三部分,而且,我对旧中国政府的航空政策的评论该书也作了重大删减。所以,台湾版《中国航空史》并不完全代表我的观点。

到1995年5月,我才把《史话》的稿子又从台湾要回来,交给航空工业出版社出版。我希望这《史话》的第五稿能适合大学和中学程度的学生,也适合工人、技术人员,还有空军、民航人员和所有关心祖国航空事业的人们来阅读。使他们知道我们中华民族对于航空科学大有贡献。

中国有一些人有崇洋媚外的思想。他们要抽洋烟、喝洋酒、戴洋手表,他们认为中国事事不如洋人,

连中国的月亮也不如外国的圆。这种思想在航空界也有。他们缺乏历史知识,不知道中国古人在科技方面的贡献,不知道中国有什么发明比外国要早几百年,有什么发明甚至要比外国早上一千几百年。

要使大家都知道我们中华民族对于航空科技是大有贡献的,使每个炎黄子孙都引以为荣,并感到自豪。为了振兴中华,建设四个现代化的新中国,全国人民的自尊心和自信心是非常必要的。

姜长英

自评《史话》

我写的《中国古代航空史话》(简称《史话》)于1996年4月出版了,《航空史研究》的57期上刊登了一些人的评价,这里是对自己书的评论。

80年代初,我写信给几家大图书馆,问他们有没有关于航空历史的图书。给我回信的只有北京图书馆一家。回信告诉我,中华书局出过张鸿的《古代飞行的故事》。此书1965年初版,印了16700本,1981年再版,印了10400本。1965年本,我早已买过,还想要买1981年本。我去西安新华书店,没有买到,后来到北京新华书店,仍未买到。我写信给北京中华书局,回信说仓库中尚有存书。我因为要开中国航空史选修课,想叫学生先预习此书,就从中华书局买了《古代飞行的故事》40本。新华书店本是经销此书的,但在西安和北京都买不到,我对于它是否为人民服务,就有些怀疑了。

张鸿的《古代飞行的故事》写得不错,但只是写了风筝而没写风帆,写了走马灯而没写风车、风扇。最后还用了直升飞机而不用直升机的叫法。这直升飞机的叫法是我自1982年以来就反对的。我的航空史话(指《中国古代航空史话》一书)是根据1949年写的《中国航空史料》而写就的。我认为空气动力的认识和利用,是航空科学的基础。所以航空史料就包括了风帆、相风乌、箭羽、风车、扇车等等利用空气动力的历史材料。这些看起来是无关航空和飞行的题目,我都包括在航空史里了。这是《史话》特点之一。

有了火药以后,就有了火药玩具和火药武器或火器。现代火箭发源自喷气推进的火药玩具。喷火或喷气的方向,有向上、向前、向后、向下之分,有了向

后、向下喷气推进的火箭,才能发展成现代的火箭武器。这点是《史话》特点之二。

历史上的事,未必样样可信,特别是古代的事,有许多是神话或传说,或者是想象或愿望。我写到这些事时,不敢信以为真,常用现代科学的眼光,加以衡量或评论。这些是《史话》特点之三。

中国航空史中,常有某些事只有外国资料而没有中国资料加以佐证。我遇到这些,都把它罗列出来,以补中国资料之不足,例如中国民间玩具竹蜻蜓,最少已有几百年的历史了,但是中国任何一种辞书中,竟然找不到它的名字。这是《史话》特点之四。

1996年《史话》终于在航空工业出版社正式出版了。第一版印了2500本,比《古代飞行的故事》在1965年及1981年的印数差多了。

《史话》的原稿,曾在北京放了两年,又在台湾放了三年,都未遇到识货的慧眼,出版之后,也未得到经销者新华书店的赏识,拿去参加珠海的'96中国国际航空航天博览会。如拿去参展,报纸传的70万的参观者中,如70人中有一个看了《史话》有兴趣,就会销一万本了。《史话》的版权页上,明明印了“全国各地新华书店经售”,但事实上,西安、上海、广州的新华书店都不卖此书,连北京的新华书店也不卖《史话》。这就难怪西安钟楼新华书店的营业员从未听过《中国古代航空史话》这个书名了。全国卖《史话》的,只有出版社自己的门市部“航空书店”一家了。版权页上的那一句话,是不是出版社印错了?或者是新华书店没履行它的卖书义务?二者必居其一。

姜长英

一、中国航空史的分期

中国是一个有几千年文明史的古国。历史悠久的中华民族是勤劳、勇敢而又聪明智慧的民族。自古到今，中国人曾经有过无数的发明、创造，在各门类的文化、科学、技术方面，对于全人类都有很大的贡献。所以毛泽东在《中国革命和中国共产党》里说：“在中华民族的开化史上，有素称发达的农业和手工业，有许多伟大的思想家、科学家、发明家、政治家、军事家、文学家和艺术家，有丰富的文化典籍。在很早的时候，中国就有了指南针的发明。还在一千八百多年前，已经发明了造纸法。在一千三百年前，已经发明了刻版印刷。在八百年前，更发明了活字印刷。火药的应用，也在欧洲人之前。所以，中国是世界文明发达最早的国家之一，中国已有了将近四千年的有文字可考的历史。”

航空在世界上还是一种新科学、新事业。但是，人类的航空思想，并不是很新的，而是很古老的，也许可以

说是和人类的历史同样古老。中国在人类文化的各个方面都有贡献，在航空方面，也不例外。中国古代的劳动人民，对于许多航空基本原理的发现和利用，都有很大的成绩。

中国航空的历史和中华民族的历史是同样久远的。为了便于叙述、整理、讨论和研究，常常把千百年的连续历史，分为几个前后衔接的阶段或历史时期。我认为，中国航空史大概可以分为古代、近代和现代三个时期。

中国古代航空史——包括时间最长，自从远古一直到1840年的鸦片战争，共有几千年之久。这是我国闭关自守，从原始社会、奴隶社会到封建社会的时期。自从汉、唐以来，中国对外的陆上和海上交通，虽然日渐发达，但是中国古代的航空知识，并没有吸收什么外来的东西或受到外来的影响，可以说，中国古代的航空知识完全是土生土长的。

中国近代航空史——包括从鸦

片战争、南京条约到1949年的新中国成立，共有109年的时间，这是我国的半殖民地、半封建社会的时期。中国近代航空史又可以分为前后两个时期：从鸦片战争到1911年的辛亥革命是前期。这个时期，外国的航空知识开始传入中国；辛亥革命到新中国成立是后期。这个时期只有三十多年，时间虽然不长，内容却是颇为复杂的。这时候，中国开办航空学校，训练飞行人员，自办制造飞机的工厂，发展航空工程教育，也办了民航运输事业。中国航空在形式上是向外国学习，其实只是购买外国的破旧飞机。同时，航空也成了新旧军阀争权夺利和镇压人民的工具。

中国现代航空史——是新中国的航空史。新中国成立后，中国人民掌握了政权。航空事业像所有其他事业一样，也开始了新的生命，有了突飞猛进的发展。

本部分只介绍中国航空史的古代部分。

二、航空的理想、神话和传说

少年儿童的大脑是最天真活泼的。他们常会想入非非，七问八问，提出许多成年人解答不了的问题。在少年儿童的大脑里，早就有了航空理想的萌芽。所以，鲁迅在《且介亭杂文·〈看图识字〉》里说：“孩子是可以敬服的。他常常想到星月以上的境界，想到地面下的情形，想到花卉的用处，想到昆虫的言语；他想飞上天空，他想潜入蚁穴。”可见，古人是有可能自然而然地发生航空幻想或航空愿望的。这大概就是人类航空理想的一个起源了。这种说法是唯物的，因为人

看到了星和月，才会“想到星月以上的境界”；看到了天空，又看到了飞鸟，才会想到“飞上天空”。

古书上解释车和船的起源说：古人看见顺风滚转的蓬草以后，就发明了车；看见了漂浮在水上的枯木以后，就发明了船。这种说法，也是唯物的、可信的，但是还不够全面。

上古的人民先是用双手，后来用棍棒，进一步又用石器、铜器来对付敌人，渔猎耕种和维持生活。为了生活和生产的需要，种种武器和工具才渐渐地发明和发展了。当生产发展到

需要交通运输工具的时候，古人偶然看到了蓬草和枯木或其他东西，得到启发，才会慢慢地创造出最原始的车和船。这种需要和启发，大概就是车和船能够发生的根源。单有启发是不够的，如果没有车和船的需要，就不会有车和船的发明。

上古的人也有航空的要求，需要有能在空中飞行的交通工具吗？

赤手空拳或手拿原始武器的古人，在对付猛兽或敌人的时候，不是战胜对手、敌逃我追，就是败于对手、敌追我逃。不论是追赶或逃避，他必

然要拚命快跑。在这个胜利或失败、活命或死亡的紧要关头，速度是极端重要的。

古人是有脑筋、会观察事物的。他依靠平时的观察，一定会发现清风、白云、鸟雀和昆虫都能脚不着地地飞行，而且速度很快。当他在和敌人拚命赛跑，快一步或慢一步就可以决定胜利或死亡的命运的时候，当然还来不及想到这些；但是在事后，人们必然会想到或希望：要是能像风、云、鸟、虫一样地会飞，就能胜利或得救了。所以古人为了生存和生活，他是需要速度，需要飞行的。此外，古人在山川跋涉，十分艰苦的时候，必然也会有羡慕飞鸟的想法。最原始的航空幻想就成为需要飞行的航空理想。

古代的神话和传说常常反映古人的理想和愿望。古人既然有航空理想，所以就在不少神话和传说中反映出来。这种例子很多，可以分成几种类型。现在，在每一种类型中只举一个例子。

(1) 奇怪的动物，长着翅膀，能够飞行。

例：中华民族的祖先是北京猿人，据说已有六七十万年的历史了。北京猿人之前，还有元谋猿人、蓝田猿人。河南渑池仰韶村发现的古老文化，是新石器时代的仰韶文化。陕西西安半坡村发现的半坡遗址，也是属于这一时期的，据研究已有六七千年的历史了。我国自古相传，老祖宗是四千五百多年前的黄帝。他是许多部落的盟主，曾和东方部族的首领蚩尤大战于涿鹿。蚩尤有兄弟 81 人，本领很大，会呼风唤雨。黄帝经过苦战，幸得应龙的帮助，最后才战胜了蚩尤。

应龙是一条有翼的神龙，住在凶犁土丘山的南头，会下雾下雨。它帮助黄帝打败蚩尤，立过大功。

(2) 人头怪物，有翅膀，会飞。

例：在昆仑山顶上，有一处黄帝的空中花园“悬圃”，由招英管理着。招英是一个人脸马身的天神，背上有一对翅膀，常在看管“悬圃”之余，飞

游四海，大声嚎叫。

(3) 人有了“道行”，会腾云驾雾。

例：战国的时候，郑国人列子，名叫列御寇，是道家。据传说，他修仙得道，会驾着风飞行。

(4) 人吃了什么“仙药”或者拿着什么“法宝”，就会飞行。

黄帝以后几百年，尧，又叫做唐尧或帝尧，当了领袖。这时候，天上出现十个太阳，把湖塘江河的水都晒干了，把草木庄稼都晒死了。地上又出



《山海经》上的奇肱飞车



《三才图会》上的奇肱飞车

现猛兽、长蛇，伤害老百姓。帝尧为了解救痛苦的百姓，把半人半神的羿请了出来。后羿会射箭，把十个太阳中的九个射了下来，留下了一个为世界照明，又射杀了猛兽和长蛇，为民除害。

后羿到西方找到西王母，要到一些“不死之药”。西王母说，这些仙药，如两人分吃，都能长生不老；如一个人吃了，就能飞升上天。后羿把药拿回家去，准备和妻子嫦娥分着吃。不料想，嫦娥知道得了仙药，就乘着月亮团圆时的月光，把仙药偷来，一个人独吃了。吃药后，嫦娥就觉得身轻如烟，身不由己地飞升起来，一直飞到月宫里才停了下来。从此她就在冷冷清清的“广寒宫”里，苦守了几千年，再也不能回到人间。这就是后世相传的“嫦娥奔月”的故事。

(5) 人要是长着翅膀，就能在空中飞行。在下一节里详细介绍，这里就不再举例了。

(6) 人骑着某种神奇的动物，可以飞行。

例：春秋时期的秦国有一个君主秦穆公(?—前 621 年)是一位有作为的君主。他有一个女儿弄玉，很会吹箫。还有一个青年，名萧史，精于吹箫，吹出的声音，像鸾凤叫的那么好听。秦穆公把弄玉嫁给了萧史，又专门造了“凤楼”，给女儿和女婿居住。弄玉跟萧史学吹箫，过了十几年，箫吹得更好了，箫声都能把凤凰引来。后来，萧史、弄玉骑着凤，两人双双成仙去了。

(7) 人造的特殊器械，能在空中飞行。

例：黄帝以后，著名的帝王有尧、舜、禹，随后的朝代是夏、商、周。商朝(前 1711—前 1066 年)第一个君主是汤，又叫商汤或成汤。商汤在位的时候，中国西面有一个奇肱国。这国里的人，虽然只有一只胳膊，可是心灵手巧，造出了飞车，能顺风飞得很远，可以一日万里。有一年，奇肱人乘着西风，驾飞车飞到中国的豫州。商汤

知道了,就派人把奇肱人好好接待供养,另外怕老百姓见到飞车,就把飞车破坏了。过了十年,商汤派人按照飞车的原样,另外造了一架飞车,乘着东风,叫奇肱人驾着飞车飞回去了。

以上所举的,都是两千年以前的航空神话和传说。古人认为要能飞行,就应该长翅膀,或者是依靠神仙法术,要不就是骑个能飞的动物。神话和传说里也出现了飞车和木鸟(见后第三节)。飞车和木鸟都是人造的器械,这说明了人类已经开始重视自己的劳动创造能力,是第一次认识“人定胜天”。这是航空理想的一个很大的进步。

奇肱飞车故事有两点是很有意思的。第一,商汤为什么要破坏奇肱人的飞车?为什么要怕老百姓参观飞

车呢?这可能就是“愚民政策”的开始。第二,十年后,商汤仿制飞车,好像轻而易举,并无困难。这说明,古人对研制航空器的困难是毫无认识的。

航空理想起源于人类的生活需要。后来,由于在天空能够看见的景色非常壮丽,由于在地面旅行跋涉非常艰苦,所以飞行一直是古人十分向往的一种理想。

我国古代最伟大的诗人屈原(约前340—前278年),就曾用美丽的诗句描绘空中飞行所见的景物。郭沫若在《历史人物》里说,屈原“……驾着玉虬,乘着凤凰往天上去,到了天国的门前,……”

唐朝的文学家韩愈(768—824年)写过的《调张籍》诗里,有这么两句:

我愿生两翼,

捕逐出八荒。

用现代的话,这两句的意思就是:

我愿意长出两个翅膀,

往远处飞到四面八方。

宋朝的文学家苏轼(即苏东坡,1037—1101年)在《金山妙高台》诗中说:

我欲乘飞车,东访赤松子;

蓬莱不可到,弱水三万里

这几句用现代的话说,就是:

我想驾着飞车,去找东海的赤松子;

三万里的水路,到蓬莱可真不容易啊!

从以上可见,我国人民自古以来是多么向往飞行的!

三、向鸟类学习

多数昆虫各都长着一左一右两个翅膀,有些则长着四个翅膀。它们都是飞行家,飞行技术非常高明。可能是因为虫儿比较小,翅膀的运动速度太快,运动方式又太复杂,不容易观察,所以在古人眼里,只认为鸟类是可以模仿的、最好的飞行家。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。因为有了这种想法,才会产生人长翅膀会飞的神话。下面就讲一些例子。

《山海经》是两千年前的一本古书。书里说:在西南方有一个羽民国。那里的人背上长着像鸟一样的翅膀,能够振翼飞行,但是飞不很远。

《封神演义》是明朝人写的神话小说。书中第二十一回上说:雷震子吃了两个红杏,不觉在左右两肋下各长出一个肉翅来。师傅云中子在左翅写“风”字,右翅写“雷”字,又念了咒

语,使雷震子扇动双翅,飞到半天空,脚登天,头望下,两翅招展,空中有风雷之声。在西方的宗教图画里,常有长着双翅的小孩,飞在天空。这会飞的小孩叫“小天使”,和我国的神话人物很相似。

山东嘉祥有个古墓地,发掘出来后,知道这是东汉时代大官武氏的地面石结构祠堂。祠堂四周石壁上都有雕刻的壁画。很多壁画都是历史故事,有的壁画上刻着长有两翼或四翼的人,其中还有正在空中飞翔的。



东汉武氏祠堂壁画上的两翼人
(引自冯云鹏《金石索》)



东汉武氏祠堂壁画上的四翼人
(引自冯云鹏《金石索》)

甘肃敦煌莫高窟,是我国的艺术宝库。在石窟的壁画里,画着很多灵活生动的“飞天”,这是像列子那样的驾风飞行。还有隋朝的壁画,画着长了翅膀的“羽人”。这些都是古人航空理想在艺术上的反映。

春秋时代(前770—前476年)后期,鲁国有一个公输般(后人叫他公输子,又叫鲁班),是著名的能工巧匠。他发明过下葬用的机器,还曾发明水战用的钩拒和陆战攻城用的云梯。刨子、钻、铲子、石磨等生产工具,



公输般(鲁班)像

传说也是他发明的。后世的木匠、泥瓦匠、石匠等工人都尊他为“祖师爷”。差不多和公输般同时,宋国有一个墨翟,后人称他为墨子。他是一个思想家、科学家、军事工程家,也是一个多才多艺的人。

有一种传说:公输般或者是墨子,研究并且创造了能飞的木鸟,又名木鸢,花了三年才造成。试验时,飞了一天就坏了。另外一种传说是:一连飞了三天还没有掉下来。

西汉末年的王莽时代(9—23年),王莽当了皇帝,想加强武力,去扩大疆土,就招募有本事的能人。有一个人自己说能够飞行,一日千里。王莽叫他当众试验。他在自己身上用大鸟翎做成两个翅膀,又在身上粘了一身鸟毛,并且还装着机关。他飞行了几百步才掉下来。王莽看他的飞行表演,没有他说的那么好,就没有重用他,但也给了一些赏赐。

东汉的张衡(78—139年)是我国古代卓越的科学家,同时又是文学家。他曾发明浑天仪和候风地动仪等科学仪器。后世的天文学家、地震学家,见了张衡的创造,没有不惊奇敬佩的。史书上说,张衡还造过能飞的木鸟。这木鸟身上有羽毛,肚子里装

着机器,能飞几里路远。

人身上是长不出翅膀来的。要是向鸟类学习飞行,只有在人身上装一对人造的翅膀,或是用手造出个能飞的鸟来。春秋时代的制造木鸟和王莽时代的装上大翅膀飞行,都是为了实现人类多年来的航空理想,向鸟类学习的结果。从空想航空、从希望变为实际行动,这是很自然的发展过程,也是一个很大的进步。

谁都知道,鸟类飞行时,必须上下扇动两个翅膀。这种飞行叫做扑翼飞行。能够作扑翼飞行的人造器械,叫做扑翼机。鸟类的扑翼飞行是人类首先或最容易观察到的。公输般和墨



张衡像(引自《蒋兆和画选》)

子研究制造能飞的木鸟,因为时代最早,只能是模仿鸟类的扑翼飞行,想造出世界上第一个扑翼机。不过,要造成一架能飞的扑翼机,并不是一件容易事。即使到科学技术已极为发达的现在,要造一个能扑翼飞行的小模型,虽然不算太难,可是要造出一个能带人飞行的真正扑翼机,还没有哪个能够成功。在二千四百多年前的公输般和墨子,要说能造出来,即使是模型扑翼机,也是不可能的。所以文献上说的,飞了一天或三日不下,那是不可信的。就是张衡的木鸟能飞数里之说,也是不宜轻信的。但非常可

信的是,公输班、墨子、张衡等杰出的科技人才,确曾为了实现人类的航空理想,而长时间地费尽心机,流血流汗。

王莽时的飞行故事,是班固(32—92年)写在《前汉书》里的。《前汉书》是一部正史,应该比其它材料更可信一些。班固的年代比王莽的年代,只差几十年。所以《前汉书》上的飞行故事,可以认为是比较可信的。那位姓名失传的装着翅膀的飞行家,果真飞了几百步远吗?就算是班固的文字有些夸张,不是几百步,而是几十步,甚至只是几步,无名的飞行者的成就也是了不起的。因为他是人类能够飞离地面的第一人。

这个人类的第一次飞行,也是扑翼飞行吗?不是,肯定不是。因为,如果是扑翼飞行,他就不能举起自己的身体,所以是一步也飞不了的。他既然是飞了几步、几十步或几百步,他的飞行定然不是扑翼飞行,而是另外一种飞行。

鸟类除了用扑动双翼的方法来飞行外,另外一种飞行方法是平伸两翼,像是一动也不动。这种飞行叫做滑翔飞行。专门作滑翔飞行的人造器械名为滑翔机。



葛洪像

鸟类滑翔时,双翼平伸不动。滑翔飞行比较难于观察,也比较难于理解。公元初,第一次滑翔飞行成功之

后三百年,晋朝的葛洪(284—364年)(俗称葛仙翁),才第一次解释了滑翔飞行的原理。他说,老鹰能伸出

两翼,一点不动,还能盘旋上升,越飞越高,这是利用了上升气流的缘故。

四、空气动力的利用

什么是空气动力呢?空气流动了就成为气流,也就是风。一个物体在气流里,或者说物体被风吹着时,这物体感受到的力,就是空气动力。在静止不动的空气里,如有物体向前运动,这物体感受到的力,也是空气动力。各种物体上空气动力的研究,就是航空科学的基础。

我国古代劳动人民所发明创造的东西是多得不计其数的。其中有不少的几种和航空有密切的关系。这几种东西的发明、创造和发展,是为了不同的生产或生活上的需要,而不是为了航空。但是,古人不自觉地利用了空气动力或空气动力的某些性质和规律,这些正是航空科学的重要基础。

1 帆

几千年前,中国曾闹过洪水。大概就在那个时候,发明了船和船上所用的许多东西。传说大禹在全国范围内治理了洪水,在那时候已经有了帆。船上装了橹,橹上挂了帆,风吹到帆上的空气动力,也就是帆在风中的阻力,能推着船向前行进。这就是利用帆上的空气动力来为人类服务。

起初,人类只能利用顺风时帆所受的推动力来行船,也就是顺风航行。后来,慢慢地掌握了帆上空气动力的性质,不自觉地利用了力学上分力、合力的感性知识,古人也学会了侧风行船。到明朝(1368—1644年)的时候,古人还会逆风行船。

顺风行船时,帆上空气动力和船行方向一致,风力推船前进,这是容易理解的。侧风行船的道理,也不难

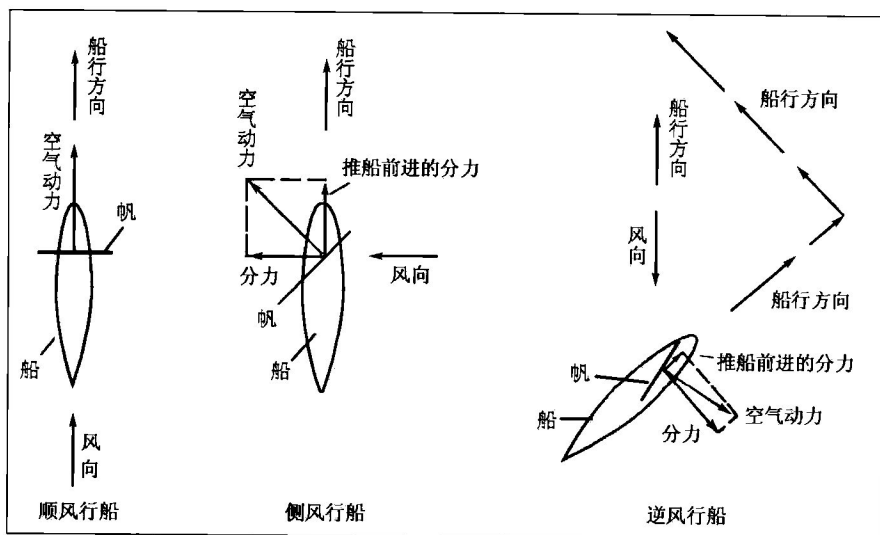
理解。船帆在侧风里,帆上的空气动力,不是全力推船前进,而是和航向一致的一个分力,才推船前进。因为分力比总的空气动力小,所以船比顺风时走得慢些。逆风行船就比较难于理解。它也是利用空气动力的分力推船前进,不过船行方向暂时不同于航行方向,而要偏转一个很大的角度。这样走了一段路后,再转变船行方向。船要走“之”字,曲折前进,才能到达目的地。因为有用的分力小,所以船行很慢。还有,一定要在宽阔的水面上

兴的一种项目,叫做帆板运动。还有人仿造《一千零一夜》时代的帆船,从阿拉伯跨过印度洋,一直航行到中国。近来又因为世界范围的能源紧张,有人提倡利用风帆节省能源。古



风帆人力车

(引自《新民报晚刊》1957.11.26)



帆船航行原理

才能逆风行船,在小河沟里不行。

我们的祖先在千百年前,就会利用船帆和风力,并且善于利用空气动力的分力,来推船前进。这真是了不起的创造!

在我国的很多地方,也有在陆地运行的车上加帆的。利用帆上的空气动力,可以节省推车或拉车的人力。

水上的体育运动项目中,近来新

老的风帆,想不到不但没有消亡,反而又有焕发青春的可能了。

2 箭羽、相风鸟和舵

弓箭是一种非常古老的武器。考古研究证明在几万年前的新石器时代,我们的祖先已经发明了弓和箭。古代的传说则告诉我们:弓和箭是在黄帝或少昊时代发明的。

箭的主体是箭杆。为了增强箭的杀伤力,在箭杆的前头还装上箭镞或箭头。最早的箭镞是石头的或骨头的,后来才用了青铜。石镞和铜镞能

空气动力就推动箭羽,使箭杆回到端正的角度。这种纠偏的动作是自动的,所以箭就射得准了。

最早的箭上可能没有箭羽。箭羽

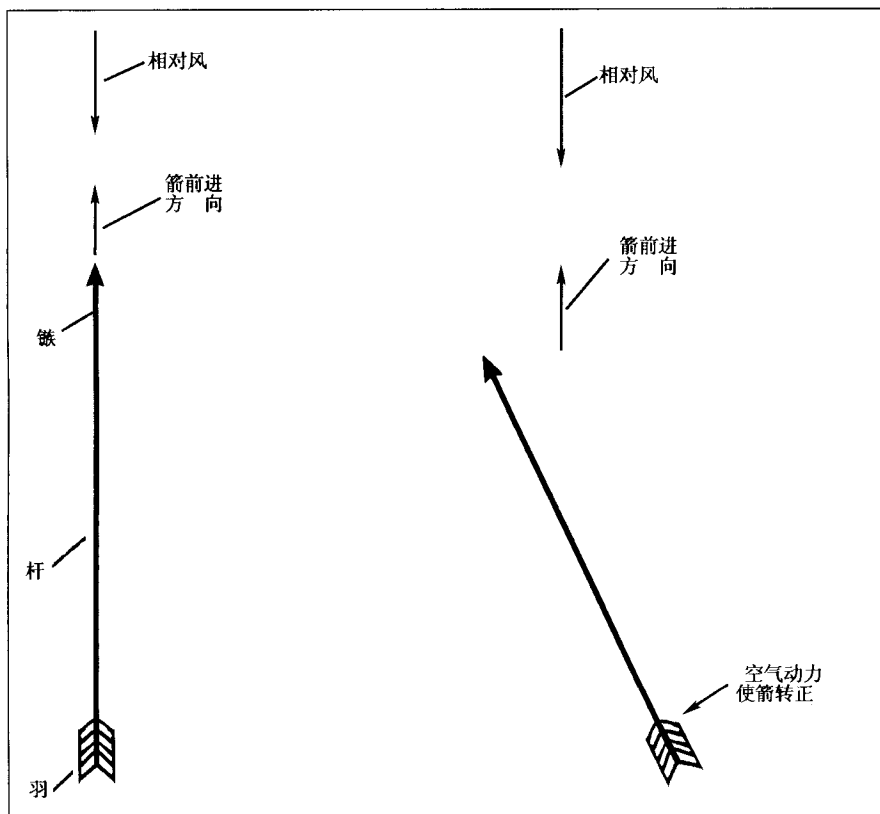
会“百发百中”。

在帆船上,在气象台、站、测候所、飞机场、航空站里都有风标或风向指示器,这种测风的设备,在古代叫相风乌。

相风乌的历史很古远,大概是在古代发明了船,船上装了帆,有了观测风的需要之后,就慢慢发明了。它从一开始就是装在帆樯顶上的测风工具。就是现在,能够出海远航的轮船上,也还装用这种有几千年历史的相风乌呢。

到西汉(前202—8年)时候,相风乌已不限于在船上使用,也可以装在高大房屋的屋顶上或屋脊上。它的形状常像一只扬着头、翘着尾巴的鸟。它能围绕一个垂直轴自由转动:有风时,它就摇摆转动,转到乌头正对着风来的方向,才暂时停止转动。鸟嘴里常衔着能蜷缩、舒展能测风力的“花”。风力强时“花”就伸开,风力弱就蜷缩。我国邮政总局在1958年出了一套气象邮票,就印着这样的一只相风乌。几十年前,在老式房屋上,还能见到的相风乌,恐怕已没有测风的功能,而成了单纯的装饰品。

唐朝初年李淳风(602—670年)曾研究过相风乌。他说,相风乌必须转动灵活,安装在不受遮蔽的高处。这些都很符合现代测风的原理。相风乌的尾巴有像箭羽那样的作用,使乌

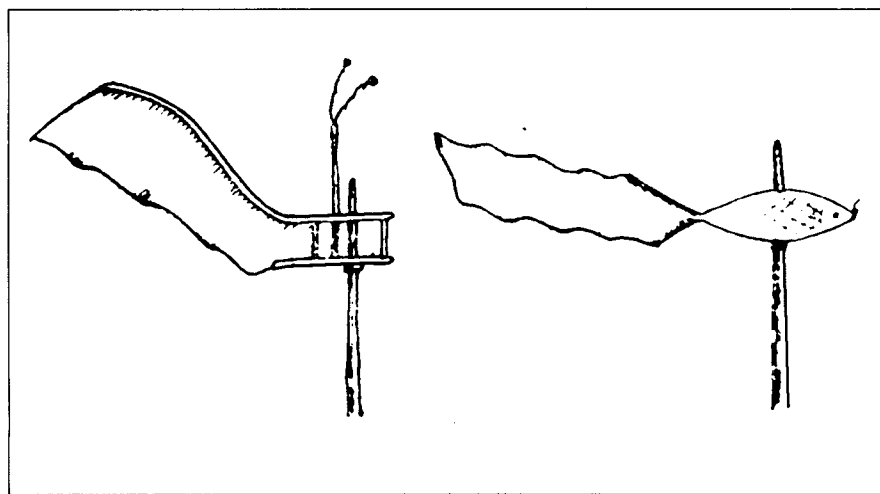


箭羽的作用

经久不坏,所以考古发掘出来的很多。箭杆是竹、木制造的,容易腐朽,保存到现在的不多。有箭镞的箭,已可用弓射出,杀伤敌人了,但不容易射准。所以在箭杆的后头,还装上用鸟翎制成的箭羽。鸟翎也容易腐烂,难以保存到现在。

箭杆上装了箭羽,为什么就会使箭射得比较准呢?在平静无风的空气里,人是感觉不到有风的。但是,人向前跑了,就感觉迎面有“风”,跑得越快,就感觉到“风”越大。这是相对于这人的“风”,所以这是相对风。把箭向正前方射出,箭在空中前进,它会感受到迎面的相对风。假如箭前进时,箭杆是端正而不是偏斜的,这时,箭羽在相对风里,并无显著作用。假如箭杆稍有歪斜,如箭头偏左,也就是箭羽偏右了,这时,箭羽上感受的

不知是什么时候发明的,但发明的年代大概不会太近。古代有过很多著名的神箭手,如后羿、飞卫、养由基等。他们大概是用了装箭羽的箭,所以才



黄浦江边沙船帆墙顶上的相风乌