



航空百年活动组委会
CHINA CENTENNIAL OF AVIATION COMMISSION

飞翔的文明

航空百年活动组委会 组织编写



航空工业出版社

飞翔的文明

航空百年活动组委会 组织编写

航空工业出版社

内 容 提 要

2003年是飞机发明100周年。飞机的发明是20世纪最重大的科技成果之一，对全人类社会生活的各个方面都产生了极其巨大的影响。

本书以飞机的发明和应用为主线，通过翔实的史料、丰富的图片和新颖的编排，系统介绍世界和中国航空发展的过去、现在和未来，具有较强的知识性、科学性、趣味性和可读性。阅读本书及参加“航空百年”的各项纪念活动，将对推动航空从业人员和广大青少年进一步热爱航空、献身航空起到积极的作用。

本书是航空百年活动组委会指定的航空知识竞赛参考书，可供中学以上学生及广大航空爱好者阅读，也可供从事与航空有关工作的部队官兵、民航空地勤、工厂和研究所工程技术人员研究参考。

图书在版编目(CIP)数据

飞翔的文明/王钟强主编. —北京：航空工业出版社，
2003.4

ISBN 7-80183-148-9

I. 飞… II. 王… III. 航空—发展史—世界—普及读物
IV. V2-091

中国版本图书馆CIP数据核字 (2003) 第029078号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

2003 年 4 月第 1 版

2003 年 4 月第 1 次印刷

开本：889 × 1194

1/32

印张：11.5

字数：353 千字

印数：1 — 10 000

定价：20.00 元



航空百年活动组委会
CHINA CENTENNIAL OF AVIATION COMMISSION

主 任：朱育理

副 主 任：石定环 孙来燕 杨国庆 冯长根

王庚年 杨育中 梁振河

委 员：管 德 王 知 胡志坚 王 欣

马 阳 高 勘 郑晓沙 李 惠

付舒拉 唐 华 李金铎 王进友

庄殿君

秘 书 长：周世忠

副秘书长：吴 松

《飞翔的文明》编辑部

总 策 划：周世忠

主 编：王钟强

副 主 编：黎雨虹

策 划：吴平波 孟鹤鸣

编写人员：王钟强 何述章 任源博 王明亮

审 读：孟鹤鸣

图片编辑：王钟强

序

2003年是人类实现有动力飞行100周年。1903年12月17日，美国莱特兄弟设计的第一架有动力、可操纵、能持续飞行的飞机试飞成功。虽然飞行距离仅为36米，留空时间只有12秒，但却把人类飞行的梦想变成了现实。从此，航空给人类的进步与发展插上了飞翔的翅膀，将人们的活动范围从陆地、海洋扩展到天空，成为20世纪世界科技发展的辉煌成就之一。

航空技术是高度综合的现代科学技术，它以基础科学和应用科学为基础，集中应用了20世纪许多工程技术的新成就。力学、材料科学、自动控制、电子技术、信息技术、制造技术、医学等都对航空的进步发挥了重要作用；反之，航空技术的不断提升也对诸多学科的发展提出了新的要求。在20世纪20~30年代，飞机完成了从双翼到单翼，从木布结构到金属结构，从敞开式座舱到密闭式座舱，从固定式起落架到可收放起落架的过渡。以后数十年，随着空气动力学、结构力学和材料科学的发展，飞机突破了“声障”和“热障”，进入了超声速飞行时代。从50年代起，喷气式客机逐步取代了螺旋桨客机，70年代初出现了大型宽体高亚声速客机和货机，飞机载重量大大增加。至今，飞机已成为国民经济和人民生活不可或缺的交通工具。

航空技术的高速发展在很大程度上同它一开始就被用于军事目的联系在一起，莱特兄弟拿到的第一个订单就是美国陆军部的合同。在一战、二战中，空军对战局的影响至关重要。在现代局部战争中，航空武器已成为克敌制胜的“杀手锏”，从“沙漠风暴”到“沙漠之狐”，从科索沃战争到阿富汗反恐，空中力量已成为决定现代战争胜负的关键因素。

可以说，航空技术水平是衡量一个国家经济技术水平、国防实力和综合国力的重要标志。

我国航空事业的蓬勃发展始于新中国成立以后。在国家的关怀下，经过几十年、几代人的努力，目前已形成一个集科研、生产、教学、贸易于一体的完整的工业体系，为空军、海航、陆航和民航提供了1万多架飞机，并向一些国家出口；在民航方面，我国已成为世界航空运输大国，改革开放以来，运量增长远远高于世界平均水平和我国GDP增长，至2001年底总周转量和客运量均居世界第六。但是，与少数航空发达国家相比，我国航空技术水平还存在不小差

距，还难以满足国民经济高速发展和现代化国防对航空装备的需求。因此，除业内人士应发奋努力外，还需得到全社会的广泛关注与支持。

值此航空百年到来之际，在国家有关部门的支持下，我们发起成立了中国纪念航空百年活动组委会，由中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国国防科学技术工业委员会、中国人民解放军空军、中国民用航空总局、中国科学技术协会、中国中央电视台、中国航空工业第一集团公司、中国航空工业第二集团公司联合主办，中国航空学会和中航公关广告公司共同承办。在2003年，航空百年活动组委会将通过航空百年高层学术论坛、航空百年高层峰会、未来飞行器设计大赛、全国航空知识竞赛、航空百年科技展、航空百年飞行表演和“共享蓝天”大型文艺晚会等全国性活动，来宣传航空、普及航空科技知识，在全民族弘扬和倡导航空意识，同时激发人们对科学技术的探索热情；激发青年一代对航空事业的执著追求，为中国经济的腾飞、为中国航空事业的发展和辉煌而努力。

朱育理

二〇〇三年三月二十一日

目 录

引 言	1
-----	---

第一章 从梦想到现实	7
------------	---

一、飞行之梦	7
--------	---

1. 飞行神话、传说	7
------------	---

2. 中国古代飞行技艺	8
-------------	---

二、航空先导	11
--------	----

1. 热气球飞行成功	11
------------	----

2. 氢气球及其应用	12
------------	----

3. 飞艇的发明	12
----------	----

4. 齐伯林飞艇	13
----------	----

三、早期探索	14
--------	----

1. 达·芬奇和早期的探索	14
---------------	----

2. 凯利的贡献	15
----------	----

3. 亨森的“空中蒸汽汽车”	16
----------------	----

4. 莫扎伊斯基的单翼机	16
--------------	----

5. 阿代尔的蝙蝠飞机	16
-------------	----

6. 李林达尔的伟大实践	17
--------------	----

7. 兰利的成就	18
----------	----

四、梦想成真	19
--------	----

1. 莱特兄弟发明的飞机开辟了航空新纪元	19
----------------------	----

2. 莱特兄弟成功之后飞机的初步进展	21
--------------------	----

第二章 飞机走向战场	27
------------	----

一、飞机第一次参战	27
-----------	----

二、第一次世界大战	28
三、一次大战中几种著名的飞机	30
1. 德国福克E战斗机	30
2. 法国斯帕德飞机	31
3. 英国索普威思“骆驼”战斗机	32
4. 德国福克Dr. I 战斗机	33
5. 俄国“伊里亚·穆罗麦茨”轰炸机	33
6. 英国H.P.O/400轰炸机	34
7. 英国D.H.4轰炸机	34
四、一次大战的王牌飞行员	34
1. 第一个登上“王牌”宝座的法国飞行员加罗斯	35
2. 德国“红男爵”里希特霍芬	36
五、空军军事理论的确立及其代表人物	38
1. 空军军事理论的内容	38
2. 空战理论的鼻祖朱里奥·杜黑	40
3. “空军制胜论”的殉道者米切尔	43
六、二次大战中的著名空战	44
1. 德国闪电战	46
2. 不列颠之战	48
3. 东线空战	50
4. 北非和地中海战场	52
5. 对德战略轰炸	54
6. 中国战场的空战	55
7. 浴血太平洋	57
8. 对日战略轰炸	60
七、二战期间使用的一些典型飞机	62
1. 德国的容克斯Ju.87俯冲轰炸机	62
2. 德国“王牌飞行员的摇篮”梅塞施米特Bf.109	63
3. “喷火”战斗机——二战中“英国的救星”	64

4. 吹散英伦三岛上空阴云的“飓风”战斗机	65
5. 英国的高速木头飞机“蚊”式轰炸机	66
6. 美国B-17“飞行堡垒”战略轰炸机	68
7. 二战中美国生产量最大的轰炸机B-24“解放者”	70
8. P-51“野马”战斗机——活塞战斗机的顶峰杰作	70
9. 苏联伊-15和伊-16歼击机	72
10. 特勃-3和斯勃-2——二次大战中的苏联主力轰炸机	74
11. 拉-5/拉-7歼击机——“斯大林格勒的小救星”	75
12. 航空史上生产数量最大的飞机——伊尔-2/-10强击机	77
13. 首次轰炸东京的B-25“米切尔”轰炸机	79
14. 报“偷袭珍珠港”一箭之仇的F4F“野猫”战斗机	80
15. “吹口哨的死神”——F4U“海盗”战斗机	81
16. 美国的“双身恶魔”P-38战斗机	82
17. B-29轰炸机——日本的“厄运之神”	84
18. 军民两用的长寿运输机DC-3/C-47	85
19. 空中“恶煞”——日本的“零”式战斗机	86
八、二次大战王牌飞行员中的代表	88
1. 苏联二战盟军一号“王牌”阔日杜布	88
2. 美国二战头号王牌里查德·邦	89
3. 创造空战战果绝对纪录的德国二战头号王牌哈特曼	91
九、二战后的历次局部战争	93
1. 朝鲜战争	94
2. 越南战争	95
3. 两次中东战争	96
4. 马岛战争	98
5. 贝卡谷地空战	99
6. 海湾战争	99
7. 科索沃战争	100
8. 在阿富汗进行的反塔利班战争	101

十、战争推动技术发展·····	103
1. 喷气推进·····	103
2. 突破“声障”的X-1和X系列研究机·····	105
3. 机翼变迁·····	107
4. 隐身技术·····	109
5. 新武器·····	110
十一、形形色色的军用飞机·····	113
1. 战斗机·····	113
2. 轰炸机和攻击机·····	123
3. 舰载飞机·····	128
4. 加油机·····	131
5. 军用运输机·····	132
6. 侦察机·····	136
7. 垂直/短距起落飞机·····	138
8. 反潜机·····	139
9. 预警机·····	141
10. 教练机·····	143
11. 无人驾驶飞机·····	144
12. 电子战飞机·····	145
第三章 飞机造福人类·····	149
一、早期航空运输·····	149
二、两次大战之间民航事业的发展·····	150
1. 第一批航班公司和航线的建立·····	150
2. 跨洋远程飞行·····	151
3. 环球飞行·····	152
4. 极地飞行·····	153
5. 邮政飞行·····	153
6. 早期著名客机·····	153

三、二战后民航运输进入喷气时代	155
1. 第一批喷气飞机	155
2. 各个级别的新飞机层出不穷	156
四、市场竞争促进技术发展	158
五、通用航空欣欣向荣	160
1. 农林航空	161
2. 公务航空	162
3. 空中紧急救护	165
4. 海洋巡逻	166
5. 休闲娱乐私人航空	167
6. 体育运动航空	167
7. 多用途的通用航空飞机	168
六、形形色色的民用旅客机	169
1. 干线客机的分类	169
2. 几种著名干线客机	171
3. 支线客机	181
七、飞行安全纪录不断提高	184
1. 空难几率微乎其微	184
2. 造成空难的三大原因	185
3. 黑匣子帮人找原因	186
4. 做个明智的乘客	187
第四章 直升机的发明与发展	191
一、早期探索	191
二、走向成熟	195
1. 第一种试飞成功的直升机Fw 61	196
2. 西科尔斯基的VS-300和R-4直升机	197
三、种类繁多	198
四、用途广泛	199

1. 直升机在军事领域的应用日益广泛和重要	199
2. 民用直升机迅速普及	216
第五章 当代中国航空	231
一、中国近代航空概述	231
1. 中国航空的艰难历程	231
2. 辛亥革命以后	234
3. 国民党政府时期的军事航空	235
4. 民用航空的兴起	238
5. 飞机修理——中国航空工业的发端	242
6. 解放区筹办航空	244
二、人民空军战绩辉煌	246
1. 人民空军的建立	246
2. 中国人民志愿军空军战果辉煌	246
3. 海军航空兵的建立	248
4. 陆军航空兵的崛起	248
5. 培训女飞行员	248
6. 几次重要作战	249
7. 航空兵建设进入新阶段	252
8. 中国人民解放军航空兵使用的飞机	253
9. 飞向新世纪	253
三、当代中国民航事业	254
1. 新中国民航的建立	254
2. 第一个五年计划的民用航空	256
3. 改革开放以来, 民用航空迅猛发展	257
4. 中国民航前景广阔	258
四、当代中国航空工业	264
1. 中国航空工业的建立	265
2. “一五”期间航空工业的发展	266

3. 从仿制走向自行设计·····	268
4. “十年动乱”造成巨大破坏·····	272
5. 结束动乱, 进入战略转移时期·····	272
6. 几种国产飞机·····	273
7. 开展广泛国际合作·····	280
8. 两个集团公司·····	281
五、其他航空事业·····	283
1. 航空教育·····	283
2. 航空体育运动·····	284
3. 中国航空学会·····	285
4. 航空科普和继续教育·····	285
5. 建设航空博物馆·····	285
6. 国际航空航天博览会·····	286
第六章 蓝天翱翔奥秘·····	289
一、飞机为什么会飞?·····	289
1. 飞机的空气动力特性·····	289
2. 升力的产生·····	289
3. 阻 力·····	290
4. 增加升力减小阻力·····	290
5. 超声速飞行·····	291
6. 机翼的几何参数·····	291
7. 机身的外形参数·····	292
二、飞机怎样飞——飞机的稳定与操纵·····	293
三、飞行性能·····	294
1. 最大平飞速度·····	294
2. 实用升限·····	294
3. 航程、活动半径·····	294
4. 爬升率·····	294

5. 巡航速度·····	294
四、飞机的构造·····	294
1. 机 身·····	294
2. 机翼和尾翼·····	294
3. 起落架·····	295
4. 动力装置·····	295
5. 飞机的操纵系统·····	295
五、飞机的心脏——航空发动机·····	296
1. 活塞式发动机·····	296
2. 涡轮喷气发动机·····	297
3. 涡轮风扇发动机·····	299
4. 涡轮螺旋桨发动机·····	299
5. 涡轮轴发动机·····	300
6. 垂直起落飞机所采用的发动机·····	301
7. 冲压式发动机·····	301
8. 火箭发动机·····	301
六、机载设备及系统·····	301
1. 飞行控制系统·····	302
2. 液压/气压/刹车系统·····	303
3. 飞机燃油系统·····	303
4. 电气系统·····	303
5. 环境控制系统·····	304
6. 防护救生、空降、空运系统·····	304
7. 第二动力系统·····	305
8. 推进控制系统·····	305
9. 通信系统·····	305
10. 导航系统·····	306
11. 座舱显示控制记录系统·····	307
12. 探测系统·····	309

13. 电子对抗系统·····	310
14. 信息综合系统·····	310
15. 火力控制系统·····	310
16. 武器系统·····	311
七、新飞机的诞生——飞机研究、设计和生产过程·····	313
1. 航空科学研究·····	313
2. 飞机设计·····	314
3. 计算机辅助设计和制造·····	315
4. 试 验·····	315
5. 试 制·····	318
6. 生 产·····	318
7. 发展与改型·····	320
8. 飞机的使用与维护·····	320
第七章 展望航空的未来·····	325
一、开发中的航空新技术·····	325
1. 新颖奇特的外形设计·····	325
2. 综合动力/升力技术·····	326
3. 效率更高的发动机·····	326
4. 智能化蒙皮·····	327
5. “灵巧”可变的飞机结构·····	327
6. 先进的“人工”控制技术·····	327
7. 信息化的座舱·····	328
8. 智能化的“计算机副驾驶”·····	328
9. 全频谱化的隐身技术·····	329
10. 新型航空材料·····	329
11. 未来的机载武器·····	330
二、21世纪将问世的几种军用飞机·····	331
1. 以F-35“联合攻击战斗机”为代表的模块化有人驾驶战斗机·····	331

2. 无垂尾军用飞机·····	333
3. 智能化无人驾驶战斗机·····	335
4. 空天一体化高超声速飞机·····	337
5. 采用纳米技术的微型飞行器·····	338
三、未来的民用飞机·····	339
1. 号称“蓝天星级宾馆”的超大型亚声速旅客机·····	340
2. 接近声速的“声速巡航者”·····	341
3. 第二代超声速客机·····	342
4. 高超声速客机·····	343
5. 先进直升机·····	343
6. 先进通用航空飞机·····	345
7. 未来垂直/短距起落支线飞机·····	347
8. 新奇的单人飞行器·····	349
后 记·····	351

引 言

人类第一架有动力、可操纵、能持续飞行的飞机升空是在1903年，至今整整100年了。飞机发明之后，在20世纪得到突飞猛进的发展，以至在全球各大新闻社、著名报刊、研究机构总结、评选20世纪“十大新闻”等类似活动中，无一例外地选择了它。

飞机是作为一种运载器具发明的，以其不到100年的历史给人类社会生活带来的变化远远大于比飞机历史悠久得多的船舶和各种车辆：它改变了人们的战争观，改变了人们的时空观，成为技术发展的领头羊，成为国际政治、经济活动舞台上的重要筹码。这些作用是许多其他发明所无法比拟的。

一、战争进入三维空间

飞机的问世使自古以来的战争从平面推向立体，它的作用在20世纪中有三次集中的显示，一次比一次惊心动魄，直至改变了人们的战争观。

1914年第一次世界大战爆发，飞机还处于婴儿期，就被匆忙地推上了战场，变成了可怕的杀人武器。当然，与步兵、炮兵等传统兵种相比，航空兵在这次战争中的作用还是十分有限的，但战争极大地加速了飞机发展的速度。1914年，飞机还只是勉强能飞起来，很像只能离开水面扑腾几下子的野鸭，而4年后，它们已经能格斗和投炸弹，着实成了能凌空翱翔的大雁。

第二次世界大战中，军用航空最大的影响在于把战役延伸到前线之外的纵深，从而增加了军事斗争的复杂性，也增加了对老百姓的影响。第二次世界大战可以说是以飞机开始、又以飞机结束的。纳粹德国在欧洲发动“闪电战”，以俯冲轰炸机代替炮兵和坦克开路，揭开了欧洲战场的序幕；1941年6月22日德国对苏联的突然袭击也是使用1200多架飞机在凌晨举行大规模空袭开始；在太平洋，则是日本飞机偷袭美国海军基地珍珠港点燃了战火；到1945年8月上旬，美国以“超级空中堡垒”B-29在日本的广岛和长崎投下两颗原子弹，加速日本无条件投降，为这次战争画上了句号。

20世纪90年代以后发生的几次局部战争，把空中力量的作用发挥到极致。以1991年海湾战争为例，联合国多国部队的飞机及与之配套的各种先