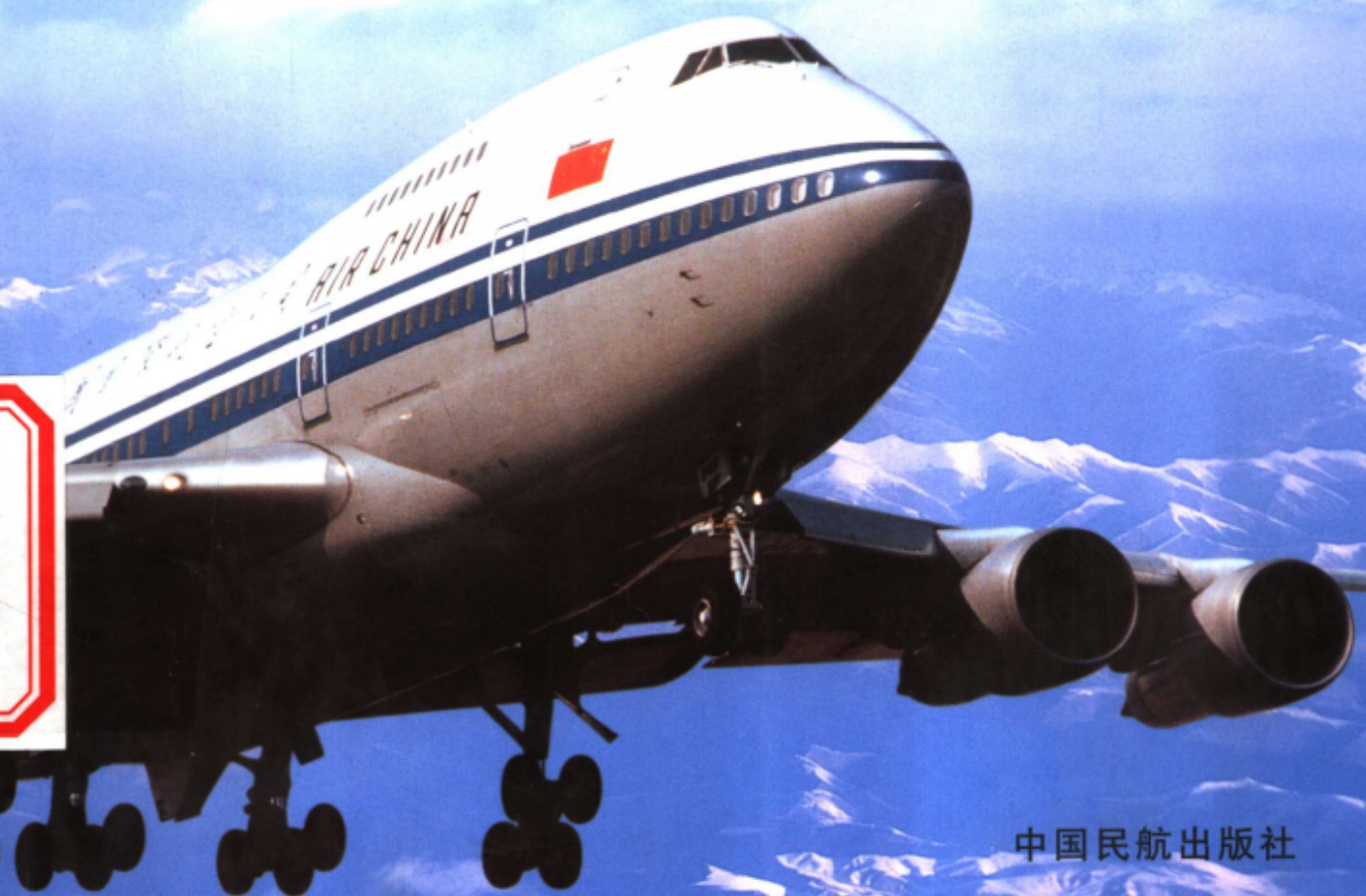


民航基础知识

教程

李 永 编著



中国民航出版社

责任编辑：李 永
封面设计：褚 林

民航基础知识教程

MIN HANG JI CHU ZHI SHI JIAO CHENG

ISBN 7-80110-692-X



9 787801 106926 >

ISBN 7-80110-692-X/V · 227

定价：38.00 元

民航基础知识教程

李 永 编著

中国民航出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

民航基础知识教程/李永编著. —北京: 中国民航出版社, 2005.8
ISBN 7-80110-692-X

- I. 民…
- II. 李…
- III. 民用航空-航空运输-教材
- IV. F56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 091343 号

民航基础知识教程

李 永 编著

出版	中国民航出版社
社址	北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
发行	中国民航出版社 新华书店经销
电话	(010) 64290477
印刷	今典印刷有限公司
开本	787 × 1092 1/16
印张	20
字数	450 千字
版次	2005 年 8 月第 1 版 2006 年 3 月第 2 次印刷

书号	ISBN 7-80110-692-X/V·227
定价	38.00 元

前 言

在1993年之前，我对民航几乎一无所知，感觉到它离我是如此遥远，似乎和我没有任何关系，我也不需要去了解它。但当年8月，我从任教数年的北京工商大学调入了中国航空油料总公司，就是在这个以保障全国民航机场航空油料供应为己任的全国性公司里，我推开了民航业之门。在为公司工作的过程中，有了我的第一次接触机场、第一次乘坐飞机、第一次面对有关民航的诸多运转环节，也有了此后越来越多的乘机旅行机会。在这个过程中，我有过兴奋和惊喜、有过尴尬和无知、也有过失落和不满。但正是在自己的亲身经历中，我了解了飞行的神奇，了解了乘机的知识，也感受到了乘机过程中的难处和不便。于是我在1994年写作出版了《与您同飞——中国民航旅行伴读》一书。

1995年初，我被借调到中国民航总局体改法规司体改办，在这里的一年时间里，跟随快节奏的夏兴华司长和沙洪江副司长工作，得到了极好的了解和学习民航整体状况的机会，体改司作为全国民航体改信息汇集的平台，使我得以从全局、全面的层次上多角度的观察民航，大受裨益。1995年底，我调至中国民航出版社，任编辑部副主任。在出版社领导的支持下，先后策划了《中国民航飞机全集》、《空乘礼仪漫谈》、《民航英语工程系列教程》（公共英语、运输英语、乘务英语、航行英语、机电英语、电子英语）及配套《习题集》、《中国名机珍藏》等图书，并撰写了《两航起义领导人刘敬宣传》等书。

近几年，民航出版社加强和加快了民航专业类图书的出版发行，我作为出版社的一员，积极参与，力求能为出版社的发展作一点贡献，能为民航文化的推广作一点贡献。

回顾十余年来，我有以下民航类图书作品值得纪念：一是1994年6月我编写的《与您同飞——中国民航旅行伴读》出版发行，计10万字，是中国第一本公开出版发行的乘机常识图书；二是2001年7月我撰写的《两航起义领导人刘敬宣传》出版，共33万字，是国内外第一本全面详细记录两航起义特别是刘敬宜真实传奇一生的图书；三是2003年6月我编写的《空乘礼仪教程》出版，计15万字，是国内第一本公开发行的空乘礼仪教学培训用书，自2003年6月首印至今已印刷

4次；四是2004年10月我主编的《最新中国民航完全手册》公开发行，共98万字，是中国民航第一本综合实用的资料信息手册。

我不是想当第一或争第一，而是想办法把应该做、可以做但别人尚未做的事先做出来，并在大家的帮助下改进和提高。由于经常听到很多读者、特别是民航教学和培训机构反映需要民航基础方面的图书，要求这种图书能够让读者快速了解民航行业的组成和特点、全面认识民航整体的发展状况、综合把握民航相关的基础知识。据此，我在多年积累资料的基础上，编写了旨在更为通俗易懂、内容更为全面的《民航基础知识教程》一书。

在本书的编写过程中，我尽自己的最大努力查阅和参考了目前已经出版的各类民航图书，特别是刘得一老师的《民航概论》，给我很多启发和帮助。还有其他很多专家、学者所写的文章及书籍，也在很大程度上帮助了本书的完善和出版，鉴于篇幅所限，我不能一一列举，他们都是提供自己的肩膀供我站在上面的巨人，我在此表示衷心的感谢和敬意！

由于自己的能力有限，加上时间仓促，特别是中国民航业发展变化迅速，使本书在资料收集、分析上还不是十分全面和完整，今后我们将会注意随时补充完善。

最后，我真诚地期待本书的读者、民航系统内外的专家、学者和民航一线工作的朋友师长提出宝贵意见，批评指正，以使本书得到完善，更好得为读者服务。

本人联系电话为：010-51662838 64298358 E-mail: liyong9486@sina.com

李 永

2005年8月8日

目 录

第一章 飞机的发明及发展	1
第一节 人类的飞天梦想	1
第二节 人类的飞行探索	2
一、中国风筝：世界最早的飞行器	2
二、气球首次把人类带离地面	3
三、飞艇出现，人类实现可操纵飞行	3
第三节 飞机的发明	4
第四节 飞机的发展	9
一、飞机在战争中得到快速发展	9
二、飞机造福人类：民用航空的兴起及发展	13
三、民用飞机发展过程中的里程碑	15
第五节 飞机的基本结构	25
一、飞机的机体	25
二、飞机的动力装置	27
三、飞机的电子仪表系统	29
四、飞机的电气系统	34
五、飞机的液压、气压系统	34
六、飞机的座舱环境控制系统	34
七、飞机的燃油系统	35
第六节 飞机的种类	36
一、航空器的分类	36
二、军用飞机的分类	36
三、民用飞机的分类	40
第二章 中国民用航空的历史沿革及发展状况	45
第一节 中国民用航空的萌芽和初步发展时期	45
一、中国航空先人的飞翔思想和实践	45
二、近代中国航空的开展及民用航空的起步	48
三、中国民用航空事业的初步发展	53

第二节 二战结束前后快速崛起的中国民用航空	58
一、“复员运输”与中国、中央两航空公司的快速发展	59
二、中国积极参与国际民航组织的创建和世界民航活动事务	60
三、国家新旧命运的交替与“两航起义”	61
第三节 迎着朝阳起飞：中国成为民航大国	63
一、新中国民航事业在探索中不断发展	63
二、改革开放后中国民航业的快速崛起	66
三、全面实现企业化改革，中国成为世界民航大国	69
第四节 中国由民航大国向民航强国的战略转变	73
一、中国民航强国战略的制定与内容	73
二、中国民航三大航空运输集团和三大航空服务保障集团的组建	74
三、新一轮民航体制改革塑造中国民航发展新格局	76
第三章 中国民航业机构组成及运行管理概况	79
第一节 中国民航从政企合一到政企分开体制的演变	79
第二节 中国民航业结构组成现状	81
一、行政管理系统	81
二、航空运输企业	85
三、民航机场	88
四、民航空中交通管理系统	90
五、民航信息服务系统	91
六、航空器材供应系统	91
七、航空油料供应系统	92
八、中国民航的科研教育、文化宣传系统	93
第四章 航空运输企业	95
第一节 航空运输企业的组织结构	95
一、飞行与航务机构	95
二、机务维修机构	97
三、运输营销机构	97
四、行政管理机构	98
第二节 航空运输企业的运行状态	99
一、航空运输企业的一般特点	99
二、航空运输企业的经营流程	100
三、航空运输企业的基本评价标准	100
第三节 与航空运输企业相关的基本知识	104
一、航线	104
二、航班	106

三、客票的销售	110
四、乘客的离港服务	112
五、影响航班正常飞行的天气因素	115
第五章 机场	121
第一节 机场的发展过程与分类	121
一、机场发展的历史概况	121
二、中国机场的发展概况	122
三、机场的分类	124
四、机场在国家及经济发展中的地位和作用	125
第二节 机场的构成及功能	126
一、飞行区	126
二、候机楼区	134
三、地面运输区	142
第三节 机场的运营与管理	142
一、机场管理的内容与组织	142
二、机场的运营管理	144
第六章 空中交通管理	151
第一节 空中交通管理的发展概况	151
一、空中交通管理的发展阶段	151
二、空中交通管理的任务和组成	153
三、空中交通服务的一般原则及规则	153
第二节 空中交通管制服务	159
一、空中交通管制服务的任务与组织	159
二、机场管制服务	161
三、进近管制	163
四、区域(航路)管制	164
五、程序管制	165
六、雷达管制	166
第三节 飞行情报服务	171
一、飞行情报服务的机构和任务	171
二、航行资料	171
三、航图	172
四、航空气象服务	173
五、飞行情报服务的具体内容与发送	175
第四节 空域管理和流量管理	176
一、空域管理	176

二、空中交通流量管理	177
第五节 新航行系统	178
一、卫星导航技术	178
二、卫星通信技术	179
三、空中交通管制服务自动化的实现	179
四、通信、导航、监控和空中交通管理一体的新航行系统	180
五、中国民航新航行系统的实施	183
第七章 中国航空油料供应系统	185
第一节 航空油料供应的特殊性和发展历程	185
一、航空油料供应的特殊性	185
二、航空油料的加注过程和加注方式	186
三、中国航空油料供应的发展过程	189
第二节 中国航空油料总公司与中国航空油料集团公司的组建	192
一、中国航空油料总公司的成立	192
二、中国航空油料集团公司的组建	197
第八章 中国航空器材供应系统	203
第一节 中国航空器材供应的发展过程	203
第二节 中国航空器材供应的业务分类	208
一、航材进出口贸易	208
二、航空租赁	208
三、航空制造与维修	209
四、航空培训与航空支援	209
五、航空物流	210
六、航材综合业务	211
第三节 中国航空器材进出口集团公司的组建及发展	214
一、中国航空器材进出口集团公司的组建	214
二、中国航空器材进出口集团公司的发展	217
第九章 中国民航信息服务保障系统	221
第一节 中国民航信息服务保障系统的发展概况	221
一、中国民航计算机信息中心的成立及主要工作	221
二、中国航空结算中心的成立及主要工作	231
第二节 中国民航信息集团公司的成立及概况	233
第三节 中国民航信息集团公司的主要业务	236
一、中国民航信息网络股份有限公司简介	236
二、中国航空信息集团公司主要业务	237

第十章 民用航空器的适航与维修	245
第一节 民用航空器的适航管理	245
一、适航管理的定义和内容	245
二、中国的适航管理机构	247
三、中国适航管理的法规、文件和证件体系	248
四、中国民用航空器的初始适航管理	250
五、中国民用航空器的持续适航管理	251
第二节 中国民用航空器维修管理	253
一、民用航空器维修管理的目的和意义	253
二、航空器维修方式和文件体系	254
三、中国民航航空器维修发展概况	258
四、中国民航航空器维修现状及著名企业	260
第十一章 中国通用航空	263
第一节 中国通用航空的发展概况	263
第二节 中国通用航空的业务分类	267
一、农林业航空的主要作业项目	267
二、工业航空的主要作业项目	270
三、石油航空的主要作业项目	273
四、社会非经营性通用航空及经营性通用航空作业项目	275
五、飞机驾驶员培训	276
六、中国航空体育运动	277
第三节 中国通用航空的管理机构和企业组织形式	278
一、中国通用航空的管理机构	278
二、中国通用航空的企业组织形式	278
第十二章 中国民航的科研、教育、文化系统	281
第一节 中国民航的科研机构 and 科研工作	281
第二节 中国民航的教育工作和院校发展	286
一、中国民航教育工作的发展概况	286
二、民航教育创新工程	288
三、民航系统院校简介	290
四、民航特色院校及培训机构	294
第三节 中国民航的文化宣传工作	296

第一章 飞机的发明及发展

在广阔无垠的蓝天上自由飞翔，是人类自古以来的梦想。但是，真正实现这个愿望，经历了漫长的历程：从人类远古神奇的飞翔幻想，到近代航空先驱者的不停探索；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实飞，无数失败的痛苦，迎来真正的飞行。

飞机发明后被首先用于战争，战争又推进了飞机技术的快速进步，特别是两次世界大战，极大地推动了航空技术的进步。当不断更新的航空技术被应用到和平时期时，飞机则开始造福于人类，造福于社会。

人类的无穷智慧，引领着科技和社会文明的不断发展，航空技术进步的节奏越来越快，其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，中间经过漫长的几十年；

从热气球载人升空到有动力的飞机问世，经过 120 年；

从飞机问世到喷气式飞机出现中间只有 36 年；

从喷气式飞机到超音速飞机出现中间间隔 8 年；

而今，新的技术仍在应用，新的成果正在不断变为现实。

第一节 人类的飞天梦想

人类的飞天梦想集中反映在中外古代飞行神话中。在中国，有流传广泛的美丽神话如嫦娥奔月、仙女下凡、牛郎织女；有乘龙跨凤的萧史、弄玉；有天宫中的玉皇大帝、脚蹬风火轮的哪吒天王及飞来飞往的众神仙；有一个筋斗十万八千里的齐天大圣孙悟空；还有闻名世界的敦煌飞天等，都是中国古代人类升空飞翔愿望的生动体现。

外国的古代飞行神话主要集中在古希腊、埃及、印度及阿拉伯地区。在古希腊

神话中，会飞的神有很多，像太阳神阿波罗、爱神丘比特等，都长着一双翅膀。也有会飞的牛和马的故事；至于阿拉伯飞毯的神话更是为世人所知。

遗憾的是，在科学技术十分落后的时代，这些神话虽然美丽，但只能是幻想。

第二节 人类的飞行探索

随着人类征服自然能力的提高，人们开始尝试把飞天梦想变为真实的行动，最早的飞行器出现了。

一、中国风筝：世界最早的飞行器

最初发明风筝的是汉初时期刘邦的大将韩信，目的是用于军事，至今有 2100 多年的历史。唐朝之后逐渐转到游戏、娱乐上。风筝在本质上是一种重于空气的飞行器，是利用空气动力升空的原始飞行器，其飞行原理与现代飞机相似，虽然它还没有动力系统，但对飞机的发明有重要影响。

大约 8 世纪时（中国唐明），风筝传入东南亚，在 12 世纪（中国宋末之初）时传入欧洲，在马可·波罗来中国之前，意大利人对风筝毫无所知。英国研究中国



中国人放风筝时的画面

古代科学技术的汉学家李约瑟博士认为风筝是中华民族向欧洲传播的重大科学发明之一，可以认为风筝是现代飞机的祖先。

英国人乔治·凯利、俄国人莫扎伊斯基和美国人莱特兄弟等人在发明飞机时，都曾利用风筝进行过试验。1893年，澳大利亚人劳伦斯·哈格雷夫发明了箱式风筝。欧洲人设计的第一代成功的飞机如杜蒙和法尔芒的飞机大多是直接采用箱式风筝的结构为机翼的。

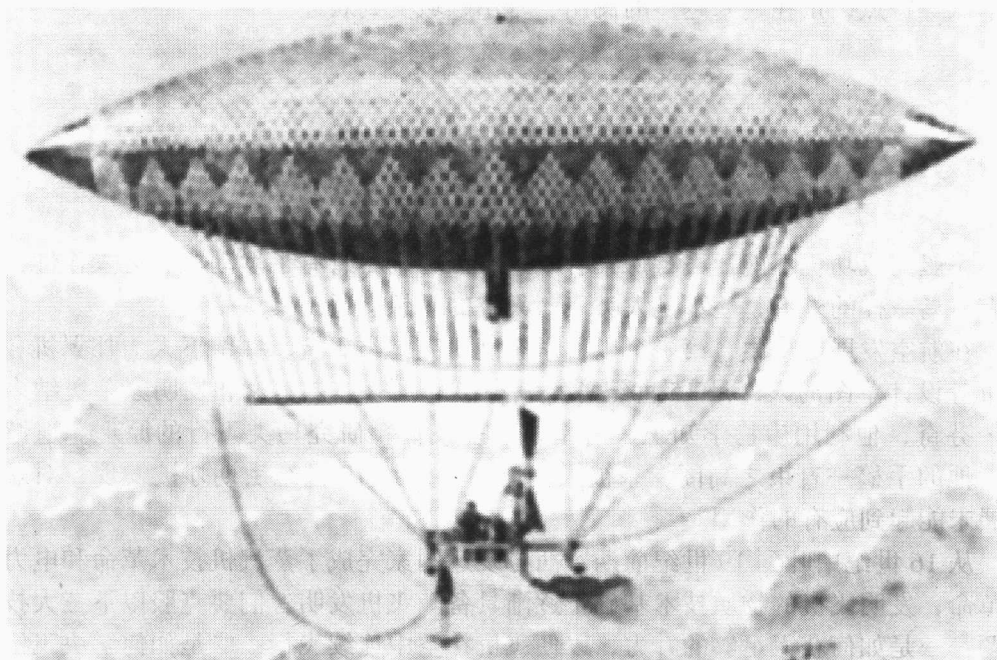
二、气球首次把人类带离地面

1783年11月21日，在法国巴黎，化学教授罗齐埃（Rozier）和陆军少校阿尔朗斯（Arlandes）搭乘法国人约瑟夫·蒙哥尔费雅安·艾蒂安·蒙哥尔费兄弟制造的第三个热气球离开地面成功升空，被誉为蒙哥尔费热气球。随后，12月1日，法国学士院院士夏尔（Charles）利用英国人亨利·卡文迪发明的氢气试验氢气球升空成功，平安飞行43千米，实现了首次氢气球载人飞行。由于氢气球的性能明显好于热气球，随后在法国和其他一些国家得到迅速发展。

与热气球原理类似的还有中国的松脂灯（在四川省叫孔明灯），在糊好的灯底盘上放置燃烧的松脂，灯靠热空气飞上天空。

三、飞艇出现，人类实现可操纵飞行

气球虽然能够载人飞行，但它随风飘荡，无法操纵，许多探索者们提出解决气



法国人吉法尔制造的第一艘部分可操纵的飞艇

球操纵问题的设想并付出实践。1852年9月24日,法国人亨利·吉法尔(Henri Giffard)驾驶他制造的第一艘部分可操纵的飞艇,以蒸汽机为动力驱动一副3叶螺旋桨控制方向,时速8千米/小时,飞越28千米,标志人类开始了有动力的半操纵飞行。

1884年,法国人勒纳尔(Renara)和克雷布斯(Krebs)设计的“法国”号飞艇装备内燃机式发动机,时速达到19.3千米/小时,而且可以全向操纵,是这一时期最成功的飞艇。

但是,此时的飞艇有个很大的缺点,就是不能载重。德国人齐柏林提出了全硬式飞艇设想,并在1890年以陆军中将衔退伍后全力研制。1900年7月2日,他研制的第一艘硬式飞艇试飞成功。1908年,他创办了生产军用和商用飞艇的“齐柏林飞艇公司”,该公司生产的飞艇在第一次世界大战中得到广泛应用,并成为世界上最早用于正式空运乘客的商用交通工具。

但是飞艇因为体积大、速度慢、不灵活、易损坏等缺点,特别是历史上最大的商用飞艇德国的“兴登堡”号、英国的R-100号和美国的“阿克隆”号相继失事,导致近100人死亡,使飞艇发展遭到严重打击,几乎消失。现在,因科学技术发展带来的新材料和新技术的使用,给飞艇带来了新的生机。首先,大功率发动机使飞艇比航空母舰和大型运输舰更快。其次,艇内充的是氦气等惰性气体,自身发生事故的可能性很小。第三,艇体采用先进的合成材料,如同披上了一层软甲,具有一定的抗击炮火能力,即使被击中,因漏气慢仍可工作一段时间。加上飞艇体积大、成本低等特点,正在越来越多的民用、军用领域受到欢迎。

第三节 飞机的发明

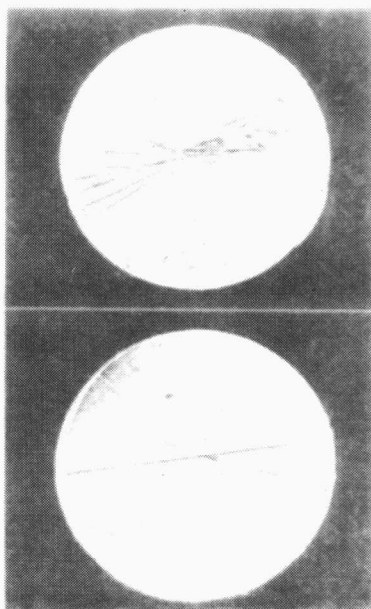
飞艇的成功仍不能让飞行探索者满意,因为它尽管有了发动机和可操作性,但没有像鸟一样的外形,还不是人类飞向天空的理想交通工具。

在航空发展历史中,第一个以科学态度研究鸟类飞行、并留下人力扑翼机和直升机等设计草图的人,是15世纪意大利杰出的画家、艺术家和发明家莱奥纳多·达·芬奇,他利用生物学知识,解剖过许多飞禽,研究鸟类飞行的原理。遗憾的是,他的手稿一直束之高阁,未被人们所知,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。

从16世纪中叶到19世纪前期,西方发达国家完成了蒸汽机技术革命和电力技术革命,发明飞机的物质技术基础正逐渐具备。飞机发明者们要克服以下三大技术难题:一是如何获得足够的升力,以便飞机在空中连续飞行;二是如何解决飞机的稳定性和可操纵性;三是如何选择适宜的动力装置,以克服飞机飞行中的阻力。

为此做出探索和贡献的先驱们有很多，突出的代表有：

英国人乔治·凯利爵士：1804年，他利用风筝作为机翼，制成了有固定翼的滑翔机模型。1809年，他写成关于基本空气动力学的论文，涉及到飞行机械原理，即重量、动力、阻力和推力之间的关系，随后出版的《空中航行》



认为，目前欠缺的惟一部件是内部燃烧的发动机，有了它，飞行梦想就会变为现实，从而奠定了固定翼飞机的理论基础。此后，人们开始放弃达·芬奇仿鸟飞行的想法，进入现代航空新纪元。1849年~1853年间，他又制

凯利和他的刻有滑翔机设计草图的银盘

成了可载人的风筝滑翔机，最远滑翔了十米。

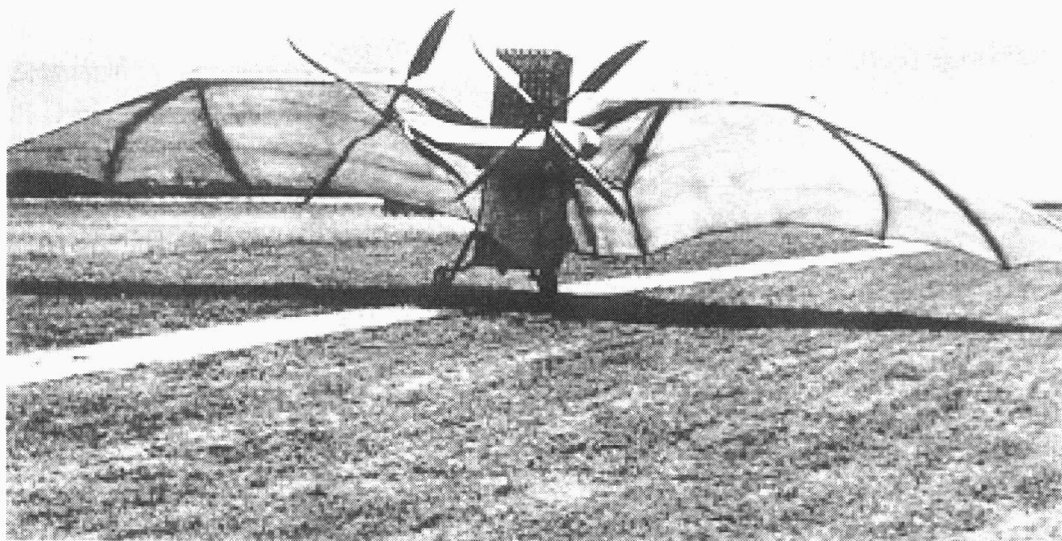
此时飞机研制面临的主要问题是寻找合适的发动机。虽然蒸汽机已经得到推广，但它的重量，包括锅炉和燃料，比飞机本身大得多。尽管如此，飞机探索者们还是用蒸汽机做了许多勇敢尝试。

俄国人亚历山大·费得洛维奇·莫扎伊斯基：1884年7月，他设计的装有蒸汽发动机的单翼飞机，在沿斜坡下滑中，跳跃离陆，飘飞20~30米后机翼触地。

法国人克莱芒·阿代尔：1890~1897年间，他发明的装有蒸汽发动机取名“风神”的蝙蝠式飞机，能够由平地跃离地面1~2米高度，虽然还



莫扎伊斯基



阿代尔制造的取名“风神”的蝙蝠式飞机

没有解决操纵稳定问题，但他被认为是第一个驾驶有动力的飞机离开平地的人。



德国人李林达尔

德国人奥托·李林达尔：1891年夏，他驾驶他的悬挂式滑翔机，首次完成15米距离的滑翔，到1896年他失事遇难为止，共进行了2000多次的滑翔，并实现了完成180度转弯的机动滑翔。他是用移动身体重心的方法来操纵滑翔机的，尽管他的飞行器上没有发动机，但却是第一个可操纵的重于空气的飞行器。他1889年出版的《鸟类飞行——航空的基础》中所述的理论，是现代空气动力学的基础。

就在蒸汽机不完全适合飞机动力装置时，德国人尼古拉斯·奥托（Nicholas Otto）根据法国人德罗埃1862年提出的四冲程内燃机的工作原理，在1876年研制出以煤气作燃料的内燃机（活塞式发动机）。1880年，德国人戈特利布·戴姆勒（Gottlieb Daimler）研制出烧汽油的发动机，并很快用于汽车。这为早期飞机的试