 民用航空系列教材

# AIRPLANE



# 民用航空概论

方从法 罗 茜◎主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 民用航空概论

主 编 方从法 罗 茜

副主编 张 玉 陈庆林

编 审 赵亚辉

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了民用航空的知识,使读者能够基本了解和掌握民用航空发展的理念、历史和有关技术知识。

全书共十章,其内容涉及民用航空发展的历史、国际国内民用航空组织管理机构、相关法规、民用飞机构造、飞行基本原理、客货运输组织和空中交通管理、航空气象、飞机的适航与维修、机场和通用航空业务的相关理论与实务。

本书可供高等院校民航运输类专业作为本科生教材,也可作为相关工程人员、管理人员的参考读物。

### 图书在版编目(CIP)数据

民用航空概论/方从法,罗茜主编. —上海:上海交通大学出版社, 2012  
ISBN 978-7-313-08854-3

I. ①民… II. ①方… ②罗… III. ①民用航空—高等学校—教材 IV. ①F56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 175878 号

### 民用航空概论

方从法 罗茜 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787 mm×1092 mm 1/16 印张: 17 字数: 353 千字

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~3 030

ISBN 978-7-313-08854-3/F 定价: 38.00 元

---

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话: 021-54742979

# 前 言

随着我国国民经济的快速增长、民航系统的市场化改革和技术创新推动,民用航空——特别是航空运输业进入了前所未有的快速发展期。航空公司的机队规模,国际国内航线的数量,客、货运输量都大幅度增加。从2005年开始,我国的客货运输周转量一直位于世界第2位,成为仅次于美国的航空大国。目前,中国民航正由民航大国向民航强国迈进。伴随着我国低空空域的逐步开放,通用航空产业也将迅速发展,成为我国民用航空新的经济增长点,高素质的航空服务人才是航空运输业发展的迫切需求。为满足读者学习航空知识和院校教学的需要,我们编写了《民用航空概论》一书。本教材系统地介绍了民用航空发展的历史、国际国内民用航空组织管理机构、相关法规、民用飞机构造、飞行基本原理、客货运输组织和空中交通管理、航空气象、飞机的适航与维修、机场和通用航空业务的相关理论与实务。

《民用航空概论》一书共分十章,分别由方从法、罗茜、张玉、陈庆林、李文婷编写。本教材在编写过程中,得到了许多国内外专家的指点和帮助,书中部分资料和数据引用了参考文献的内容,在此一并表示感谢,但由于编者水平有限,不足之处,恳请读者指正。

编 者

2012年6月

# 目 录

<b>第一章 民用航空的形成与发展</b> .....	001
第一节 航空技术进步与民航业兴起 .....	001
第二节 中国民航的发展概况 .....	005
第三节 民用航空器的分类与应用 .....	011
<b>第二章 民用航空组织管理机构</b> .....	017
第一节 国际民用航空组织机构 .....	017
第二节 国内民用航空机构组成 .....	024
<b>第三章 飞机的结构与系统</b> .....	033
第一节 飞机的机体 .....	033
第二节 飞机的动力装置 .....	037
第三节 飞机的操纵系统 .....	048
第四节 飞机的电子仪表系统 .....	052
<b>第四章 飞行基本原理</b> .....	067
第一节 低速气流特性 .....	067
第二节 升力、阻力、侧力的产生和变化 .....	074
第三节 飞机的平衡、安定性和操纵性 .....	086
第四节 高速气流特性介绍 .....	093
第五节 直升机飞行 .....	102
<b>第五章 航空运输</b> .....	108
第一节 航空运输业的概念与特点 .....	108

第二节	航空公司的组织结构	111
第三节	航班的组织与运营	115
第四节	货邮运输	131
第五节	国际航空运输	135
<b>第六章</b>	<b>空中交通管理</b>	<b>143</b>
第一节	空中交通管理的发展概况	143
第二节	空中交通管制服务	150
第三节	航行情报服务	161
第四节	空域管理和流量管理	165
第五节	新航行技术系统	168
<b>第七章</b>	<b>航空气象知识</b>	<b>173</b>
第一节	基本气象理论	173
第二节	天气类型	181
第三节	危险天气	188
<b>第八章</b>	<b>机场</b>	<b>199</b>
第一节	机场概况	199
第二节	机场的构成	207
第三节	机场的建设与管理	219
第四节	机场信息系统概述	222
<b>第九章</b>	<b>民用航空器的适航与维修</b>	<b>229</b>
第一节	民用航空器的适航管理	229
第二节	民用航空器的维修管理	237
<b>第十章</b>	<b>通用航空</b>	<b>247</b>
第一节	通用航空发展概况	248
第二节	通用航空的组织与运营	251
<b>参考文献</b>		<b>263</b>

# 第一章 民用航空的形成与发展

## 第一节 航空技术进步与民航业兴起

自有人类以来,人们总是向往着飞上蓝天。1903年美国莱特兄弟发明第一架飞机并试飞成功,人类在空中自由飞翔的愿望才得以实现。飞机发明100多年来,已广泛应用于国际政治、经济、军事科技、社会生产和生活各个方面,今天的民用航空已成为现代人们旅行生活和国家经济发展不可或缺的重要组成部分,成为交通运输的重要经济部门。

### 一、飞机开辟了人类航空的新时代

人类早期对飞行的探索与研究从未间断过,首次载人升空的是法国人蒙哥尔菲兄弟约瑟夫·米歇尔·蒙哥尔菲和雅安·艾蒂安·蒙哥尔菲,1783年兄弟两人用麻布和纸制成一个直径达10米的热气球,于1783年6月4日在法国昂纳内省首次升空,轰动整个法国。1783年11月21日在法国巴黎,首次实现了载人飞行。化学家罗齐埃和陆军少校阿尔朗斯,搭乘蒙哥尔菲兄弟的热气球,在约1000米的高度上飞行了25分钟约6千米。同年12月1日,法国学士院院士夏尔,搭乘氢气球成功飞行43千米。

由于气球受风影响大,随风飘荡,无法操纵,1852年9月24日,法国人亨利·吉法尔制造了可部分操纵的飞艇,1884年法国人勒纳尔和克雷布斯制造了可全面操纵的飞艇,飞艇装备内燃机发动机,最大时速可达到19.3千米/小时。但飞艇体积大,速度慢,受风影响大,操纵不灵活和容易损坏,不适合长距离载人飞行。

飞机发明人是美国的莱特兄弟,哥哥维尔伯·莱特和弟弟奥威尔·莱特,研制了以内燃机作动力的“飞行者”I号,如图1-1所示,于1903年12月17日在美国北卡罗纳州基蒂霍克镇试飞成功。这天试飞一共进行了4次,第一次由弟弟奥威尔驾驶“飞行者”I号,离地飞行36米,留空时间12秒,最后一次哥哥维尔伯·莱特成功飞行260米,留空时间为59秒。从此,人类飞上蓝

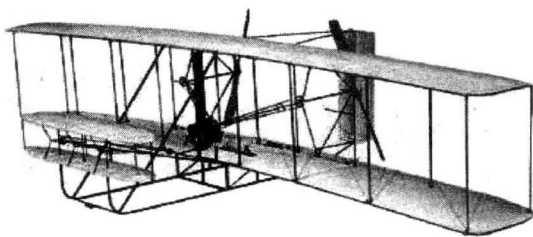


图1-1 “飞行者”I号

天的梦想终于实现了,飞机的发明开创了人类航空的新时代。1909年7月25日,法国人布莱里奥驾驶自己设计制造的“布莱里奥”X1号飞机,从法国的加莱飞到了英国的多佛尔,历时30分钟,飞行约40千米,成功地飞过英吉利海峡,开创了人类历史上第一次国际航行。

## 二、民用航空的兴起

第一次世界大战(1914~1919年)极大地催生了航空工业和航空技术的发展,到第一次世界大战结束,飞机的出现虽还不到15年,但战争的考验,使飞机的制造技术和飞行性能有了较大的提升,飞机已不是初期的木制机身和蒙布机翼,而变成了金属制造的飞机,飞机的发动机已不是当初的12马力,而是推力增加了10多倍,飞行高度也由原来的几十米提高到几千米,飞行速度提高到了160千米/小时以上。在4年的战争期间,交战各方共生产了近20万架飞机,几乎全部用于军事。

第一次世界大战结束,在1919年协约国的巴黎和会上,法国政府建议签署国际航空公约作为巴黎和约的一部分,后来共有38个国家同意签署了这一条约,被称为巴黎航空管理公约,这是世界上第一部国际间的航空法。

第一次世界大战结束,剩余了大量的飞机和飞行员,各国政府很快把飞机用途由军事转到民用上,英国和德国将轰炸机改为运输机,德国成立了世界上第一家航空公司“德国航空运输公司”,开始了国内航空运输,飞机的研制也由军用转向了民用。1919年,英国开办了航空器运输与旅游公司,并于1919年建立了伦敦至巴黎的客货运输航线。

随后,欧洲的几个航空公司所在国组建了国际空中航行委员会,相继建立起联系各国的航空网。为此,1919年被认为是民用航空正式开始的一年。从1919年至1930年的11年间是民用航空初创并发展的年代。民用航空迅速从欧洲发展到北美,尔后普及亚、非、拉美各大洲,迅速扩展到全球各地。中国也在1920年开始建立了第一条国内(北京—天津)航线。到1927年,美国人林白横越大西洋的飞行成功后,民航航空便由洲内飞行变成了洲际飞行。在这一时期最具代表性的飞机是美国的波音247和DC-3,如图1-2和图1-3所示。

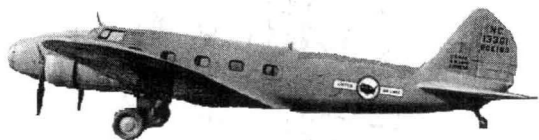


图 1-2 B247 飞机



图 1-3 DC-3 飞机



1939年第二次世界大战爆发,中断了民航发展的正常进程,但6年的战争使航空工业和航空技术得到突飞猛进的发展。美国、英国、苏联、德国、日本、意大利等6国,二战时期共生产飞机423117架,飞机性能远超1939年水平,飞机最大速度已达到621千米/小时。战后又为民用航空发展留下了一批军用机场,特别是使用无线电探测装置“雷达”保障飞行新技术,这些都为战后民航的大发展奠定了物质技术基础。

### 三、民用航空的大发展时期

1945年第二次世界大战结束至1958年,民用航空由恢复进入大发展时期。

(1) 国际航空组织成立。二战结束前夕,1944年由美国政府提议,在美国芝加哥召开了由54个国家参加的会议,签署了国际航空运输的芝加哥公约,这个公约一直是国际航空法的基础,根据公约的规定于1947年成立了国际民航组织(International Civil Aviation Organization, ICAO)。从此,在世界范围内就有了航空管理协调机构。

(2) 民用航空运输网络开始形成。世界范围内掀起了机场、空中管制、航路网等基础设施建设的热潮,随着飞机性能的不断改善和提高,使民用航空由过去的点线结构向面上发展,逐渐形成了全球范围的航空网。

(3) 民用飞机品种不断增加。通用航空业务得到快速发展,特别是直升机进入民用航空服务,开辟了民用航空的新领域。

(4) 喷气民用飞机投入航线运营。喷气飞机是1939年在德国首次出现的,至二战后期,喷气战斗机已投入使用。1956年开始喷气民用飞机投入商业运输飞行。1950年英国第一架喷气涡轮螺旋桨客机“子爵号”投入使用,但推力主要靠螺旋桨,喷气飞机的优越性并没有显现出来。1952年,英国又制造了装有4台涡轮喷气发动机的“慧星号”客机,但却因“疲劳断裂”在运输中有3架空中解体而中断使用。1956年至1958年苏联喷气客机、美国波音707、DC-8相继投入航线使用,如图1-4所示。



图1-4 B707飞机

1958年,波音707投入航线运营后,由于波音707客机的性能、体积、速度和航程等指标较以前的飞机有了很大提高,每小时飞行速度达900~1000公里,航程可达12000公里,乘客达158人,飞行能力大大加强,运营成本下降,波音707飞机使民航运输业进入一个新的发展阶段。

由于喷气式飞机的投入运营,促使民用航空由一个国家或一个大陆的少量人使用的运输手段,成为全球性、大众性的运输行业,航空运输成为交通运输业的重要组成部分。

#### 四、全球化、大众化的发展时期

喷气飞机的使用,带来整个民航运输系统的巨大变化,使得全球化、大众化的民航运输得以实现。

(1) 航空公司的大量出现和快速发展。先进的喷气飞机、巨大的市场需求和可能出现的高额利润造成航空公司迅速增加,在发达国家先后出现了数十个大型航空公司,如德国汉莎航空公司、法国航空公司、美国联合航空公司、美国达美航空公司、英国航空公司、阿联酋航空公司等。而发展中国家则把参与国际航空市场作为国家尊严和地位的象征,全力支持国家航空公司的成立与发展,至今几乎每个国家都有自己或与他国合作的航空公司。

(2) 机场建设的数量、保障设备和性能不断增加和提高。由于喷气飞机日渐大型化、载重量增加及起飞滑跑距离的增长,旧的机场设施已满足不了需求,于是需改建、扩建、新建机场以适应和满足飞机性能及客货运输量增加的需要。

(3) 加强航行管理系统的设施设备建设。从航行管制手段到航路建设、航行情报服务和通信导航设施等都在进行着更新改造,以满足喷气飞机时代的速度和日益增加的空中容量的要求,以及指挥调配效益的提高和保证飞行安全。

(4) 大型、高速、大航程、安全舒适的现代喷气民用飞机陆续投入市场。在提高飞机速度方面,1969年英法合作生产的超音速客机“协和号”投入运营时时速达2150千米,如图1-5所示。由于飞行速度快,从伦敦飞往纽约只需要3.5小时。1970年最大载客量达到400多人的美国波音747宽体客机的投入航线则是其重要标志,如图1-6所示。之后,飞机制造不断采用新材料、新技术和人性化设计与座舱布局,先后又面向市场推出了单通道新飞机波音737、757、空客320等,双通道飞机波音767、777、空客A330、A340和目前投入市场的A380、波音787客机等。民航运输的快速、经济、安全、舒适的优势在世界范围内得到充分发挥。

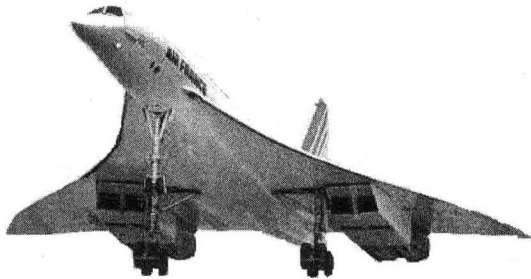


图 1-5 “协和”超音速飞机

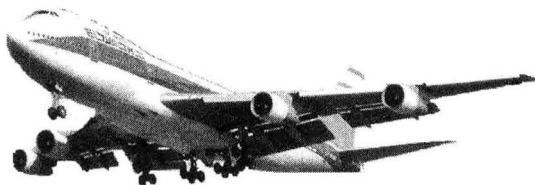


图 1-6 波音 747 飞机

在航空运输管理上,国际民用航空组织(ICAO),国际航空运输协会(IATA)和其他有关国际航空运输的国际组织成员不断增加,组织、协调、保障国际航空运输方面的作用

得到进一步加强。随着国际民航运输的发展,一些发达国家如美国在国内实行“放松管制法”,并于1979年通过了“国际航空运输竞争法”,在国际航空领域中推行“开放天空”的政策,在客观上也推进了国际航空运输业的发展。

进入21世纪,国与国之间通过谈判,相互交换“空中自由权”,实行代码共享,相互代理航空运输业务,不断拓宽新的国际间的运输联盟与合作,使全球化的航空运输进入新的繁荣发展阶段。

## 第二节 中国民航的发展概况

我国是发明飞行器最早的国家。在春秋战国时代,鲁班和学者墨翟曾制过能飞的木鸢,开始了征服天空的探索。据考证,风筝在我国出现至今已有2000多年的历史,公元7世纪传到日本,以后传遍世界各国。我国在10世纪就发明了火箭,中国的风筝与火箭是被世界公认的最早的重于空气的飞行器。

### 一、中国早期的航空活动

1840年鸦片战争后,以英国为首的西方列强侵略中国,伴随其对中国的军事、政治、经济侵入,西方近代航空知识、器械也逐渐传入中国。1894~1899年间,旅澳华侨谢缵泰在香港研究设计出“中国”号铝质蒙皮电动飞艇图纸。1905年,湖广总督张之洞从日本购进侦察用气球两个,于1908年在湖北成立了气球队,主要用于军事。

继1903莱特兄弟发明第一架飞机后,1909年9月21日,旅美华侨冯如驾驶自己设计制造的飞机,在美国奥克兰试飞成功。1911年1月,冯如携带助手人员及两架飞机回国,准备在国内生产制造飞机,但由于清政府不支持而未能实现愿望。1911年10月辛亥革命后,广东军政府成立,并组织了飞机队,冯如被任命为广东军政府飞机队队长。1912年8月25日,冯如在广州燕塘驾机试飞,由于飞机操纵系统故障,飞机坠地,其受重伤不治去世,葬于广州黄花岗七十二烈士陵园,碑文尊为“中国始创飞行大家”。在此期间,广东开平人谭根成功制造出水上飞机,并在1910年美国芝加哥举行的万国飞机制造大会上获得水上飞机组第一名。福建永安人刘佐成、李宝俊于1910年在北京南苑开办了我国第一个飞机制造工厂,先后制造两架飞机。同年福建永安人李宝俊在出版的第12期《东方杂志》上发表了中国第一篇航空论文《研究飞行机报告》。1911年4月,留学法国学习飞行的湖北咸宁人秦国镛回国,后成为北京南苑航空学校的首任校长。1913年10月,由北京南苑航空学院修理厂厂长潘世忠设计、制造的飞机在南苑试飞成功,这是中国自行设计制造的第一架飞机。

## 二、国民革命时期的航空业

民主革命的先行者孙中山先生,为实现外御强敌侵略、内除军阀割据、实现全国统一的目 的,大力倡导“航空救国”,培养航空人才,发展航空事业,并致力于组建航空队伍,兴办航空学校。孙中山先生在美国檀香山组建了中华民国飞船公司,在日本创办了中华革命党飞行学校,在美国纽约寇蒂斯飞行学校内开办了中国国民党飞行学校,在加拿大创办了中华革命党强华飞行学校,组建中华革命党东北军华侨义勇团飞机队等,并在政府内设置



图 1-7 宋庆龄在“乐士文”1号飞机座舱里

置了大元帅府航空局,由杨仙逸任局长,下设两支航空队。杨逸仙在担任航空局局长兼飞机制造厂厂长后,在黄光瑞的协助下,组织工程技术人员设计制造了一架飞机。1923年7月,飞机举行试飞仪式,孙中山、宋庆龄一起参加试飞典礼,宋庆龄还戴上飞行帽和试飞员黄光锐一起在广州上空飞行了两圈,顺利完成试飞任务,如图 1-7 所示。孙中山以宋庆龄在美国上学的名字中译音“乐士文”为该机命名,并与宋庆龄

在飞机前合影留念。

1913年至1926年,国内先后开办了6所航空学校。1913年创办的南苑航校是中国第一所航空学校,培养飞行员160多名;1922年9月,奉系军阀张作霖在沈阳东塔机场成立东三省航空学校。学校共招生3期,并先后派30名学员赴法国学习飞行;1923年4月,滇西军阀唐继尧控制下的昆明航空学校在昆明巫家坝机场开学,先后毕业4期飞行员,培养机械员约200名;1924年4月直系军阀吴佩孚控制的国立保定航空学校成立,共毕业27名飞行员;1924年7月,孙中山领导的大元帅府在广州创办广东军事飞机学校,从黄埔军校学生中选拔培养并送至苏联学习飞行,至1936年合并至南京国民政府下属的中央航空学校为止,共举办8期毕业飞行员500名、机械员190多名,是中国航空史上培养飞行员数量最多的航空学校;1926年10月,晋系军阀阎锡山在太原组建了山西陆军航空学校,第一期毕业飞行员34名。

在此期间,长距离的飞行活动,取得了令人瞩目的成绩。在1928年“飞行全国活动”中,当时航空处长张惠长、杨官宇,机组黄毓沛驾驶“广州”号飞机,从广州起飞,经停武昌南湖机场、南京明故宫机场、北平(今北京)南苑机场、奉天(今沈阳)东塔机场,后沿天津、上海、南昌飞回广州,全程5600多千米,空中飞行时间长达46小时。与此同时,由航空处副处长陈庆云,机组黄光锐、周室衡驾驶“珠江”号水上飞机从广州大沙头起飞,沿途经汕头、福州、杭州、宁波、上海、汉口、长沙、桂林、梧州、广州,历时飞行36小时,全程4400千

米,这是中国最早的长途飞行。1929年3月,中国飞行员陈文麟驾驶英制爱弗罗型飞机从英国出发,途经德国、比利时、法国、希腊、波斯(今伊朗)、印度、泰国和越南等地后,抵达中国福建厦门,全程15000千米,是中国第一位完成国际长途飞行的飞行员。1935年,在法国学习飞行的中国飞行员曹师昂,参加经由西班牙、摩洛哥、阿尔及利亚、土耳其至法国的国际飞行比赛,飞完全程空中时间为76小时50分钟,获得第5名,是中国飞行员首次参加国际长途飞行比赛并获奖。

### 三、中国民用航空业的兴起

第一次世界大战结束,欧美各资本主义国家积极支持民用航空发展,受其影响,中国开始兴办民用航空。1919年11月,中华民国北京政府下设“航空事务处”,掌握民航事务。1920年开通北京至天津航线,这是我国第一条航线。1929年5月,交通部航政司领导下的沪蓉航线管理处正式成立。随后购买美国史汀生型上单翼客机4架,开通上海至南京航线。

1929年5月,美国航空开拓公司联合美国泛美航空公司派代表与南京国民政府谈判,愿意提供资金发展中国的商业航空,额定资本1000万美元,中美双方各占60%和40%的股份。就此,中国航空公司宣布正式成立,并于10月21日开辟了上海—汉口航线。1930年8月1日,沪蓉航空线管理处、原中国航空公司和中国飞运公司合并组成一个新的航空机构,史称“新中航”。新的中国航空公司为中美合资经营,资本总额为1000万美元,中方股份占55%,美方股份占45%。

中国航空公司成立之后,公司购进了较大型客机DC-2。飞行员队伍有美籍正驾驶员11人,中国正驾驶员4人,先后开通沪蓉、沪平、沪粤三条主要航线:沪蓉线由上海经南京、九江、汉口、宜昌、万县、重庆至成都,沪平线由上海经南京、徐州、济南/青岛、天津至北平,沪粤线由上海经温州、福州、厦门、汕头至广州,1936年后又延伸到香港,另有重庆经贵州至昆明的航线。至1936年底,中航航线里程已达5151公里,乘客、货物、邮件的运量分别比1931年开办初期增加近7.3倍、3.8倍和2.3倍。与同期国内开办的其他航空公司相比,中航在技术设施和业务经营方面均处于领先地位。

1930年2月我国政府与德国汉莎航空公司签订了《欧亚航空邮运合同》,合同规定中德双方共同组建欧亚航空公司。1931年2月1日,欧亚航空公司正式成立,先后开辟了北平经太原、洛阳、汉口、长沙至广州航线,后延伸到香港,还有兰州至银川航线,之后又延伸到包头、北平,还有西安至成都航线,最后延伸到昆明。到1936年底,欧亚航空公司经营的航线里程已达7600公里。1933年,广东、广西两地方政府和商界联合云南、贵州、福建省政府兴办了西南航空公司,在经营广东广西西南地区间的航线外,于1936年开通广州至河内(越南)的国际航线,这是我国的第一条国际航线。据统计,1931年至1937年间,中航和欧亚航空公司经营的航线里程达13600余公里。

#### 四、抗日战争中的民用航空

抗日战争爆发,中国的民用航空遇到了极大的困难,遭受重大损失,公司总部不断搬迁。中国航空公司1937年8月从上海搬至汉口,次年1月又搬至重庆;欧亚航空公司则在1937年8月从上海搬至西安,10月又搬至昆明。其次是航线被迫关闭,特别是北平、上海、南京、天津等城市失守,使得航班不能正常经营,即使是正常的航班飞行,也经常遭到日本飞机的攻击,“两航”的飞机不断被击落、击伤,损失很大。1941年12月8日,日本在空袭珍珠港美军的同时,派机轰炸了香港启德机场,中国航空公司和欧亚航空公司的飞机损失惨重,两公司的空运业务几乎全部瘫痪。

之后,中国人民反对日本帝国主义的侵略斗争逐渐得到了其他国家的支持,抗战期间共进口飞机2300架,1939年在迪化(今乌鲁木齐)成立的中苏航空公司开辟了重庆到莫斯科的航线,为苏联支援中国抗日所提供的人员、物资开辟了通道。欧亚航空公司因德国为日本的同盟国,1941年由中方收回股权并于1943年改组为中央航空公司。1942年4月,中国航空公司和中央航空公司以及美国空运总队印联中队,在陆上通道中缅公路被切断后,为确保中国抗战所需的大批物资的供应,担负着从云南昆明穿越喜马拉雅山的支脉——横断山脉直达印度的飞行任务。由于这条航线沿途多是崇山峻岭,海拔高,气象条件恶劣,飞机升限达不到飞越山峰的高度,只能在狭窄陡峭的山谷中穿行,人们把它称作“驼峰航线”,其地形复杂多变,又无导航设施保障,还时常遭到日本飞机的袭击,但就在这种极其艰难的条件下,民航人员克服了重重困难,将大批盟国支援的物资、人员源源不断地送到前线。据统计,至1944年中国航空公司共往返“驼峰航线”飞行43600多架次,运送乘客37400多人次,物资74800吨,但大约有100多架飞机坠毁在这条航线上,他们为中国抗日战争的胜利作出了重要贡献与牺牲。

抗日战争胜利后,中国航空公司迅速将其总部和基地从重庆和印度加尔各答搬迁到上海江湾。自1945年9月至12月短短三个月就开通重庆—汉口—南京—上海、上海—南京—济南—北平、重庆—汉口—郑州—北平、上海—福州—厦门—广州—香港、重庆—广州—香港、昆明—河内及上海—福州—台北7条复员航线。中央航空公司总部于1946年2月由昆明搬至上海龙华机场(原欧亚航空公司旧址)。

1948年,两公司达到了其发展顶峰。据统计,中国航空公司经营的航线由战争结束前的8条增至41条,中央航空公司经营的航线由抗战胜利前的6条增至18条。至1948年底,中国航空公司共有员工4808人,其中飞行人员242人,各类技术人员1688名;共有运输飞机60架,国内外航线27条,连接38个城市,通航里程约45868公里;年运输乘客409961人次、货物33326吨、邮件2041吨;运输总周转量在国际民航运输协会各成员国航空公司中排名第8位。中央航空公司也成为亚洲实力较强的航空公司。至1948年底,中央航空公司拥有各型飞机42架,经营航线18条,通航城市27个;有员工2764人,比

1945年的602人增加了3倍多;1948年完成旅客运输量236238人次、货物运输量17390吨、邮件运输量1237吨,分别比1946年增长了3.8倍、5倍和12.6%。

## 五、新中国民用航空初创期(1949~1978年)

1949年10月1日中华人民共和国中央人民政府成立。11月9日,当时总部设在香港的中国航空公司、中央航空公司的总经理刘敬宜、陈卓林宣布起义,“停止通航将管区域,与国民党政权断绝关系,归附中央人民政府”,并率领12架飞机飞抵北京、天津,受到政务院总理周恩来、天津市政府的热烈欢迎。两航起义回归的人员和飞机技术设备为新中国民航事业的发展奠定了基础。1954年11月10日国务院通知将民用航空局划归国务院领导,更名为中国民航总局。民用航空作为政府的一个部门,对民航的机场、飞机、经营、航路各方面进行统一的垂直领导,在业务上民航局仍然从属于空军的领导,是一个半军事化的企业,主要服务于各项政治和军事目的。从1949年到1956年,随着国家经济建设的发展,我国民航购买了一批伊尔-14飞机。至1957年底,形成了以伊尔-14、里-2为主,拥有46架飞机的机队。之后又先后购进苏联的伊尔-18型,伊尔-62型,英国的子爵、三叉戟型等飞机。

在此时期国家扩建和新建了一批机场。1958年,北京首都机场投入使用,1964年上海虹桥机场和广州白云机场扩建后投入使用,之后,天津、武汉、南宁、昆明、贵阳、兰州等机场相继投入运营,并建立起以北京为辐射中心的航线网络,但由于当时的国内国际形势和计划经济的体制,在这一时期内国内航空业发展的重点是航空制造业和空军,民用航空是军事航空的从属单位,它的首要任务是保障政府和军事人员的交通和国际交往的需要。

## 六、改革开放后的快速发展期(1979~2008年)

1978年12月,中共十一届三中全会召开,决定把全党全国的工作重点转移到经济建设上来,并制定了经济改革和对外开放的政策,从此,民航开始从计划经济向市场经济转变。1980年,按照邓小平“民航一定要企业化”的指示,中国民航正式脱离军队建制,改为国务院直属机构。为促进民航事业发展和发挥地方政府兴办航空运输的积极性,中国政府鼓励地方政府兴办航空公司。自1984年3月始,厦门、新疆、中国联合、上海航空、武汉、江苏、浙江、中原航空公司相继成立投入运营,促进了民航运输业的发展。至1987年,我国拥有各型运输飞机402架,通航里程7102公里,比1978年增长1.6倍,运输总周转量达20.2亿吨公里,在世界上的排名由37位上升到第17位,年均增长率为22%,旅客运输和货邮运输量分别比1978年增长4.6倍和3.6倍。通用航空也有较快发展,至1987年,飞行作业45749小时,比1978年增长1.8倍。

1987年始,民航系统全面实现企业化改革,实施政企分开,主管民航事务的民航局和地区管理局不再直接经营航空运输活动,将原民航北京、上海、广州、西安、成都、沈阳6个地区管理局的航空运输和通用航空相关业务、资产和人员分离出来,组建了6个国家骨干航空公司,即中国国际航空公司、中国东方航空公司、中国南方航空公司、中国西南航空公司、中国西北航空公司、中国北方航空公司,实行自主经营、自负盈亏、平等竞争。此外,以经营通用航空业务为主并兼营航空运输业务的中国通用航空公司也于1989年7月成立。同时,在原民航北京管理局、上海管理局、广州管理局、成都管理局、西安管理局和沈阳管理局所在地的机场部分基础上,组建了民航华北、华东、中南、西南、西北和东北6个地区管理局以及北京首都机场、上海虹桥机场、广州白云机场、成都双流机场、西安西关机场(现名为西安咸阳机场)和沈阳桃仙机场。这6个地区管理局,既是管理地区民航事务的政府部门,又是企业,领导管理各民航省(区、市)局和机场。

航空运输服务保障系统也按专业化分工要求相应进行了改革。1990年相继组建了专门从事航空油料供应保障业务的中国航空油料总公司,从事航空器材(飞机、发动机等)进出口业务的中国航空器材公司;从事全国计算机订票销售系统管理与开发的中国民航计算机信息中心;为各航空公司提供航空运输国际结算服务的航空结算中心;以及飞机维修公司、航空食品公司等。随着我国国民经济的迅速发展,我国的民航事业继续以超常规的速度快速发展。至1997年,民航拥有运输机770架,运输总周转量达86亿吨公里,比10年前增长4.3倍,平均增长率16%以上,国际排名第10位。

1997年之后,为加快民航业发展,提高运营效益,增强国际竞争力,民航的体制改革力度进一步加大。2002年3月,中国政府决定对中国民航业再次进行重组。民航总局直属航空公司及服务保障企业合并后,于2002年10月11日正式挂牌成立,组成6大集团公司,分别是:中国航空集团公司、东方航空集团公司、南方航空集团公司、中国民航信息集团公司、中国航空油料集团公司、中国航空器材进出口集团公司。成立后的集团公司与民航总局脱钩,交由中央管理。民航总局下属7个地区管理局(华北地区管理局、东北地区管理局、华东地区管理局、中南地区管理局、西南地区管理局、西北地区管理局、新疆管理局)和26个省级安全监督管理办公室(天津、河北、山西、内蒙古、大连、吉林、黑龙江、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、青岛、河南、湖北、湖南、海南、广西、深圳、重庆、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏),对民航事务实施监管。

国家对机场按照政企分开、属地管理的原则,对90个机场进行了属地化管理改革。由民航总局直接管理的机场下放所在省(区、市)管理,民航总局与地方政府联合管理的民用机场和军民合用机场,属民航总局管理的资产、负债及相关人员一并划转所在省(区、市)管理。首都机场、西藏自治区区内的民用机场继续由民航总局管理。2004年7月8日,随着甘肃机场移交地方,机场属地化管理改革全面完成,也标志着民航体制改革的全面完成。

为利用民营资本发展航空运输业,一批民营航空企业相继成立,先后有奥凯、鹰联、春



秋、吉祥、深圳东海等多家民营公司成立。

2005年,中国民航运输总周转量和货邮运输量达259.2亿吨公里和303.5万吨,分别比2000年增长111.6%和89.2%,在民航组织188个缔约国中排名保持第二位,通用航空作业飞行33.6万小时,较2000年增长59%。“十一五”期间的头两年,民航顺利完成空管系统、“政企分开”、运行一体化改革,出台了多项财经新政策和加强宏观调控,圆满完成了2008年北京奥运会的航空运输任务,民航运输业继续保持平稳较快增长,但民营航空公司由于资金不足,运转不畅的困难越来越显现。2009年由于美国次贷危机,引起全球性的经济衰退,中国经济也一度受到影响,但在我国政府的正确经济政策指导下,国民经济和航空运输仍保持平稳增长。随着国务院、中央军委《关于深化我国低空空域管制改革的意见》的出台,我国通用航空将会有很大发展,并带动相关产业的发展。通用航空将成为民用航空新的经济增长点。

我国幅员辽阔,有13亿人口,随着我国国民经济发展、国际地位的提升,人民生活水平的改善,国际贸易的强劲发展和对外交流的增多,与世界各国在经济、政治、旅游、科技、文化和外交等方面的联系日益增加,对航空运输的需求将仍然保持强势增长。航空科技的不断进步,机场、地面服务设备、设施现代化程度的提高,民航内部改革和各项管理体制机制的进一步完善,中国民航参与世界合作与竞争的能力将进一步提升,使中国正由民航大国向民航强国迈进。

### 第三节 民用航空器的分类与应用

民用航空器是指除用于军事、海关、警察飞行任务以外的各类航空器。民用航空器用途广泛,可用于航空客货运输、农业、林业、医疗救护、航空体育、气象、大气环境、地质地理研究、空中测量、空中摄影等多方面的任务。同样,航空器还是进行科学研究的重要工具,诸如高空气象探测、大气物理、地球物理、地质学、地理学、环境监测等都需要借助于航空器。

#### 一、民用航空器的分类

任何由人制造的能飞离地面并由人控制的在空间飞行的物体统称为飞行器。在大气层中飞行的飞行器称为航空器,在大气层之上飞行的飞行器称为航天器。航空器根据获得升力方式的不同可分为两大类:一类是因总体比重轻于空气所以依靠空气的浮力而飘浮于空中的航空器,这类航空器又分为气球和飞艇,气球和飞艇的主要区别在于气球没有动力装置,飞行方向不能本身控制。另一类是依靠航空器与空气之间的相对运动产生的空气动力,克服自身重力而升空的航空器。在这两类航空器中又分为动力驱动和非动力