



普通高等教育“十一·五”国家级规划教材

民航概论

〈第三版〉

An Introduction to Civil Aviation

刘得一 张兆宁 杨新渥 © 编著

中国民航出版社

民航概论

(第三版)

刘得一 张兆宁 杨新渥 © 编著

中国民航出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

民航概论/刘得一, 张兆宁, 杨新涅编著. —3 版.
—北京: 中国民航出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-5128-0044-1

I. 民… II. ①刘… ②张… ③杨… III. 民用航空 - 教材 IV. ①V2②F560.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 168102 号

责任编辑: 王迎霞

民航概论 (第三版)

刘得一 张兆宁 杨新涅 编著

出版 中国民航出版社
地址 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
排版 中国民航出版社照排室
印刷 北京华正印刷有限公司
发行 中国民航出版社 (010) 64297307 64290477
开本 787 × 1092 1/16
印张 23.5
字数 529 千字
印数 179 001—189 000 册
版本 2000 年 9 月第 1 版 2005 年 11 月第 2 版
2011 年 8 月第 3 版 2011 年 8 月第 15 次印刷

书号 ISBN 978-7-5128-0044-1
定价 39.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

第三版前言

随着中国民航事业的迅猛发展，中国民航在国际上的地位不断提高，在国家经济和社会发展中的作用越来越大。中国民用航空局提出了建设新一代民航运输系统的宏伟目标，明确了从民航大国向民航强国跨越的发展战略目标，民航进入了全面建设时期。许多新概念和新技术不断应用，民航的组织体系也在改革。由于这些变化，《民航概论（修订版）》的部分内容显得有些过时，新内容需要及时补充，为此“《民航概论》教学课程组”组织了第三版的编写。

这次再版从章节的结构和内容上都做了较大改动，把民航法规内容专门列为一章，由原来修订版的共八章修改为九章，同时原第二章的航空器内容进行了较多删减，原第四章空中交通管理内容增加了许多新概念和新技术介绍，其他每一章节也都进行了内容更新。

本书再版的总体设计和统编工作由刘得一、张兆宁和杨新渥负责。闫凤良和张宝成负责整理各章节。具体修改过程中，第一章由张宝成修改，第二章由闫凤良修改，第三章由潘丽丽、孟令航、叶志坚修改，第四章由吴维、杨新渥修改，第五章由田宝林、朱可、赵宁宁、王岩韬修改，第六章由闫凤良、郑峰、任杰、张兆宁修改，第七章由孟令航修改，第八章由张宝成修改，第九章由张宝成、马兰修改，附录由陈琳修改。另外，齐雁楠、赵佳琪、李昂等也参与了一些编写工作。

由于民航相关概念和技术的变化太快，课程组的水平有限，第三版内容难免存在不足之处，希望读者随时批评指正，使得本书能较好地为广大读者服务。

《民航概论》编写组

2011年8月

目 录

第三版前言

第一章 总论

- 第一节 民用航空的基本概念 1
- 第二节 世界民航的发展历史 4
- 第三节 中国民航的发展历史 10

第二章 民用航空器

- 第一节 民用航空器的分类和发展 15
- 第二节 飞机的机体结构 20
- 第三节 飞机的飞行控制 31
- 第四节 飞机的动力装置 54
- 第五节 飞机的仪表系统 75
- 第六节 飞机的其他系统 93
- 第七节 民航飞机的性能 114
- 第八节 直升机 122

第三章 航空器活动的环境与空中导航

- 第一节 大气层 130
- 第二节 地球坐标与飞行航线 140
- 第三节 时间系统 147
- 第四节 空中导航 149

第四章 空中交通的管理与保障

- 第一节 概述 158

第二节	空中交通服务	160
第三节	空域管理	174
第四节	空中交通流量管理	178
第五节	通信、导航与监视	181
第六节	航空情报服务	188
第七节	航空气象服务	194

第五章 机 场

第一节	概述	198
第二节	机场的功能分区	205
第三节	机场的运营管理	217
第四节	机场的发展和规划	229

第六章 航空运输及其经营管理

第一节	交通运输概述	237
第二节	航空运输概况	246
第三节	民航客运的规则和业务	249
第四节	航空货运业务	264
第五节	航空运输企业	272

第七章 民航法规与国际空运

第一节	概述	290
第二节	中国民用航空法规	292
第三节	国际航空法	299
第四节	国际航空运输的管理机制	303

第八章 民用航空器的适航和维修

第一节	民用航空器适航管理	309
第二节	民用航空器维修管理	317

第九章 通用航空

第一节	概述	330
第二节	农业航空	333
第三节	工业航空	339

第四节	驾驶员培训	344
第五节	公务航空和个体航空	348
第六节	通用航空的空域使用和未来发展	351
附录 1	我国民航现有飞机、直升机主要性能	354
附录 2	国内主要空港数据	358
附录 3 (国内)	国内航线部分城市及机场三字代码	362
附录 3 (国际)	国际航线部分城市及机场三字代码	363
附录 4 (国内)	国内部分航空公司二字代码	365
附录 4 (国际)	国际部分航空公司二字代码	366

第一章 总 论

第一节 民用航空的基本概念

一、航空业及民用航空在其中的位置

人类的社会生产活动一直离不开地面，直到 18 世纪末借助于热气球，人类的活动进入围绕地球的大气层，开始了征服天空的行程；到 20 世纪，1961 年 4 月 12 日，前苏联宇航员加加林乘坐东方 1 号宇宙飞船完成了世界上首次载人宇宙飞行，实现了人类进入太空的愿望，他驾驶的东方 1 号飞船成为世界上第一个载人进入外层空间的航天器，人类自此冲破大气层进入宇宙空间。人类在大气层中的所有活动统称为航空，航空活动产生了航空产业，即航空业。在大气层之外的飞行活动称作航天，相应地产生了航天业。

航空业发展的初期只是一个单一的行业，随着航空制造技术的不断发展，航空应用到各个领域，到了 20 世纪 20 年代，航空业形成了 3 个相对独立而又紧密联系的行业，它们是航空器制造业、军事航空和民用航空。

航空器制造业也称为航空制造业，是整个航空业的基础。没有航空器的制造，所有的航空活动，不论是军事的或民用的都无法进行。航空制造业研究和使用了最新的技术，制造出适用于各种目的和使用条件的航空器以及配套的设备，它同时也是机械工业领域中的一个重要的部门。

军事航空是为了保卫国家以及维护国家内部安定而进行的军事性质的航空活动。其中主要部分是空军，执行着保卫国家领空、歼灭入侵之敌，及国家的其他军事任务。另外，如警察使用航空器执行任务，海关为打击走私而进行的航空活动，都属于军事航空活动。军事航空是国防的重要组成部分。

民用航空则使用航空器从事民间性质的活动，在第二次世界大战以后，民用航空快速发展成为一个庞大的行业，它是交通运输业的一个重要组成部分，对国民经济发展有着巨大贡献。

二、民用航空的定义和分类

定义：使用各类航空器从事除了军事性质（包括国防、警察和海关）以外的所有的航空活动称为民用航空。

这个定义明确了民用航空是航空的一部分，同时以“使用”航空器界定了它和航空制造业的界限，用“非军事性质”表明了它和军事航空的不同。

民用航空（以下简称民航）分为两个大的组成部分。一个是航空运输，另一个是通用航空。

1. 航空运输

也称为商业航空。是指以航空器进行经营性的客货运输的航空活动。它的经营性表明这是一种商业活动，以盈利为目的。它又是运输活动，这种航空活动是交通运输的一个组成部门，和铁路、公路、水路和管道运输共同组成了国家的交通运输系统。尽管航空运输在运输量方面和其他运输方式比是较少的，但由于快速、远距离运输的能力及高效益，航空运输在总产值上的排名不断提升，而且在经济全球化的浪潮中和国际交往上发挥着不可替代的、越来越大的作用。

2. 通用航空

航空运输作为民用航空的一个部分划分出去之后，民用航空的其余部分统称为通用航空，因而通用航空包罗多项内容，范围十分广泛，按照国际民航组织（International Civil Aviation Organization, ICAO）的分类，通用航空可以划分为航空作业和其他类通用航空两个部分。有些国家把航空作业单独作为一类航空，其他类的通用航空称之为通用航空。

1) 航空作业

指用航空器进行专业性工作，提供专业性操作，在工业、农业以及其他行业进行的航空服务活动，在我国也称为专业航空，具体还可以分为下列几类：

（1）工业航空。使用航空器进行的与工矿业有关的各种专业活动，主要有航空摄影、航空遥感、航空测绘、航空物探、航空吊装、海上采油、航空环境监测等，在这些领域中利用了航空的优势可以完成许多以前难以完成的任务或无法进行的工程，如现在蓬勃发展的海上采油业，如果没有直升机提供交通和后勤服务，用飞机进行勘测，很难想象会有这样一个行业出现。其他如地图测绘、矿藏探测都因使用了航空技术而使工作进度加快了几十倍到上百倍。

（2）农业航空。包括为农、林、牧、渔各行业提供的航空服务活动，如森林灭火、除虫、撒播树种草种、撒播农药、除草、观测渔情等，航空作业的效率和作用都是其他方式无法比拟的。

（3）航空科研和探险活动。包括新飞机的试飞、新技术的验证以及利用航空器进行的气象天文观测和探险活动。

（4）航空在其他一些领域中的应用。包括巡逻、搜寻、救助、医疗等，再如空中广告作业、空中考古，航空在更多的领域和行业得到了应用。

2) 其他类通用航空

（1）公务航空。指大企业或事业单位以及政府单位自备航空器为其自身业务服务以及进行出租服务业务的航空活动。由于企业规模的扩大、跨国公司的出现以及航空器的普及，公务航空器越来越多，公务航空就成为通用航空中一个重要组成部分。

（2）私人航空。在一些航空强国，私人拥有航空器作为交通或娱乐工具，已经成

为一种高中层人士的时尚，并向普及化和多种形式的服务化发展。在这些国家，私人飞机的数量占全部飞机总量的绝大部分。我国以前没有私人航空，随着我国经济的迅速发展，进入新世纪以来，私人航空的发展速度加快。

(3) 飞行训练。培养各类飞行人员（军事航空飞行人员驾驶员除外）的学校和俱乐部进行的飞行活动。

(4) 航空体育运动。用各类航空器进行的体育和娱乐活动，如跳伞、滑翔运动、热气球飞行以及航空模型运动。

三、民用航空系统的组成部分

从组织结构看，民用航空由政府部门、参与航空运输的各类企业、民航机场，以及参与通用航空各种活动的个人和企事业单位4大部分组成。

1. 政府部门

民用航空业对安全的要求高，必须进行严格管理，涉及国家主权和交往的事务多，要求迅速的协调和统一的调度，因而几乎各个国家都设立独立的政府机构来管理民航事务，我国是由中国民用航空局来负责管理。政府部门管理的内容主要是：

1) 制定民用航空各项法规、条例，并监督这些法规、条例的执行。

2) 对航空企业进行规划、审批和管理。

3) 对航路进行规划和管理，并对日常的空中交通实行管理，保障空中飞行安全、有效、迅速的实行。

4) 对民用航空器及相关技术装备的制造、使用制定技术标准并进行审核、发证、监督安全，调查处理民用飞机的飞行事故。

5) 代表国家管理国际民航的交往、谈判，参加国际组织，监督外国航空企业在国内的活动，维护国家的利益。

6) 对民航机场进行统一的规划和业务管理。

7) 对民航的各类专业人员制定工作标准，并进行考核、颁发执照，培训民航工作人员。

2. 参与航空运输的各类企业

指从事和民航业有关的各类企业，其中最主要的是航空运输企业，即我们常说的航空公司，它们掌握航空器从事生产运输，是民航业生产收入的主要来源。其他类型的航空企业如油料、航材、销售等，都是围绕着运输企业开展活动的。航空公司的业务主要分为两个部分：一是航空器的使用（飞行）维修和管理，另一部分是公司的经营和销售。航空公司必须安全飞行和占有市场才能获得利润。

3. 民航机场

机场是民用航空和整个社会的结合点，机场也是一个地区的公众服务设施。因此，机场既带有赢利的企业性质同时也带有为地区公众服务的事业性质，因而世界上大多数机场是地方政府管辖下的半企业性质的机构，主要为航空运输服务的机场称为航空港或简称空港，使用空港的一般是较大的运输飞机，空港要有为旅客服务的地区建筑（候

机楼)、相应设施(跑道)和空中交通管理系统。

4. 参与通用航空各种活动的个人和企事业单位

包括飞行学校、通用航空公司、为通用航空服务的各类企业、航空研究单位、航空体育活动单位以及拥有飞机的个人和企事业单位。这是一个庞杂的群体,其活动形式多样,满足人们对航空活动的多种需要。

民用航空是一个庞大复杂的系统,其中有事业性的政府机构,有企业性质的航空公司,有半企业性质的空港以及大量的参与通用航空各种活动的个人和企事业单位,只有这四个部分协调运行才能保证民用航空事业的迅速前进。

第二节 世界民航的发展历史

一、航空业的出现和民航的开始

人类的飞行梦想从远古就开始,在这些梦想中,把飞行作为旅行的方式始终是重要部分。人类真正飞上天空开始于1783年法国的蒙哥尔菲(Montgolfier)兄弟制造的热气球载人升空,随后德国人就用气球运送邮件和乘客,这是民用航空的开始。1852年法国出现了飞艇,出现了人可以操纵的有动力的航空器。整个19世纪是气球、飞艇这些轻于空气的航空器主宰航空的时代,它们首先用于民用,很快就在战争中找到了用途,而军事用途又促进了航空技术的发展。轻于空气的飞行器,体积大,速度慢,操纵也不方便,在军事上也易受攻击,因而它们的出现不论在民用和军用领域中并没有开辟真正的航空时代。

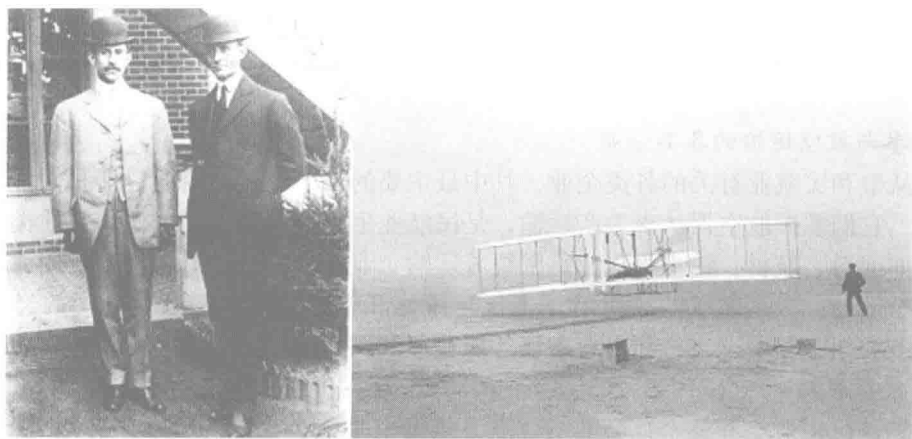


图 1.1 莱特兄弟和他们制造的飞机

航空事业的真正开拓是在飞机这种重于空气的航空器出现以后,重于空气的航空器

的设想出现得比轻于空气的航空器还要早，但直到 19 世纪中叶在法兰西科学院中还在争论重于空气的飞行机器是否可能飞起来的问题，与此同时，英国科学家凯利（G. Cayley）和德国科学家李林塔尔（O. Lilienthal）对滑翔机作了大量的研究和实践，李林塔尔为此献出了他的生命，他们和其他一些科学家的研究在空气动力的理论、飞机的构造和操纵的实践上为飞机的出现奠定了基础。

1903 年美国的莱特兄弟制造的飞机（如图 1.1 所示）在北卡罗来纳州腾空而起，尽管只在空中停留了将近 1 分钟，但这被认为是航空新纪元的开始，飞机从此诞生了。飞机诞生的最初 10 年，主要是发展和研究阶段，许多科研机构、企业、个人悬赏创造新的飞行纪录，最著名的要算竞争首先飞越 40 千米宽的英吉利海峡。1909 年法国人布莱里奥（Louis Bleriot）成功飞越英吉利海峡，开创了历史上第一次国际航行。在随后的 10 年中，飞机很快找到了军事用途，1914—1918 年的第一次世界大战，极大地推动了航空技术的发展，这一阶段飞机几乎没有用于非军事用途。战争结束后，欧洲各强国政府极力支持民用航空的发展，在 1919 年的巴黎和会上，法国政府就建议草拟一个航空公约作为《巴黎和约》的一部分，后来有 38 个国家签署这一条约，该条约被称为《巴黎公约》，这是世界上第一部国家间的航空法。1919 年初德国首先开始了国内的民航运输，同年 8 月英法开通了定期的空中客运，民用航空的历史正式揭开。随后欧洲的几个航空公司组建了国际航空运输协会（IATA—International Air Transport Association），这个协会的目的是促进国际航空的发展和使乘客感到方便。不久就在欧洲建立起联系各国的航空网，1919 年是民用航空正式开始的一年。

从 1919 年到 1939 年这 20 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，然后普及到亚、非、拉美各洲，并迅速扩展到全球各地，中国也在 1920 年开始建立了第一条航线。1933 年美国林德伯格（C. A. Lindberg）横越大西洋飞行成功，把航空由洲内飞行扩展到了洲际飞行。这个年代最具代表性的民航客机是美国的 DC-3，可载客 30 人，航程 2420 千米，速度 290 千米/小时。（如图 1.2 所示）

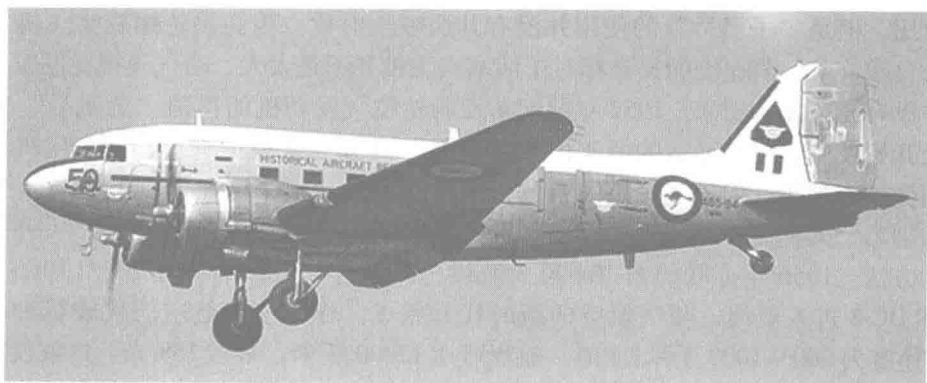


图 1.2 DC-3 飞机

1939年第二次世界大战的爆发，中断了民航发展的正常进程，战争是生死攸关的大事，对航空的推动力远比民航获取商业利润的推动力大，在6年的战争中，航空技术取得了飞跃发展，从某种意义上说，航空是战争胜负的决定因素之一，特别是战争后期喷气飞机的出现，飞机在战争中大量的使用，为日后民航的大发展奠定了基础。

二、民用航空的大发展时期

1945年“二战”结束后到1958年，民用航空经历了恢复和大发展时期，这一时期内民用航空的主要发展在以下几个方面。

1. 国际航空迅速发展，1944年在美国芝加哥有54个国家参加的会议上，签署了《国际民用航空公约》（《芝加哥公约》），这个公约成为现在世界国际航空法的基础，根据公约的规定在1947年成立了国际民航组织（IACO—International Civil Aviation Organization）。从此在世界范围内有了统一的民用航空管理和协调机构，各个国家随即建立起相应的民航主管当局，代表政府参加这一国际组织，民用航空从此变成了有统一规章制度的世界范围的行业。在此基础上国际航空业务迅速发展起来，到2007年全世界有190多个国家参加了这一组织。

2. 机场和航路网等基础设施大量兴建，使民用航空由过去的点线结构向面上发展，逐步形成了一个全球范围的航空网。

3. 直升机进入民航服务，成为民航的又一种主要航空器，开辟了民航的新领域。

4. 喷气民用飞机的研制进入了实用阶段，为民航第二个阶段的发展准备了条件。

喷气飞机的使用，是由于其发动机重量轻，功率大，可以使飞机造得更大，飞得更快更远，为民用航空大发展提供了技术手段。从1956年开始，喷气民用飞机投入服务，开始了民用航空的一个新阶段。喷气飞机是1939年在德国首次出现的，1941年英国也试飞了喷气飞机，到二战后期，喷气战斗机已经投入实用，装备了部队。但喷气民用飞机的发展却经历了较长的路程。英国作为喷气飞机的先驱国家和战胜国在战后就致力于民用喷气飞机的发展，1950年世界上第一架涡轮螺旋桨喷气客机——英国“子爵号”投入使用，但是“子爵号”的使用并没有开启喷气时代。因为涡轮螺旋桨飞机主要的推力来自螺旋桨，其速度的提高相对于活塞式飞机并不是太大，喷气飞机在民航上的优越性并没有充分显示出来。1952年装配4发涡轮喷气发动机的英国“慧星号”客机在航线上开始使用，但在随后的两年内“慧星号”连续三次空中解体，使喷气机在民航的应用受到了挫折，但喷气民用飞机的优越性已经显示出来。在接受了“慧星号”失败的教训后，人们终于找到了导致“慧星号”失事的原因——“疲劳断裂”，并找出了解决的方法。1956年苏联的图104投入航线，1958年，美国的波音707（如图1.3所示）和DC-8进入航线，喷气航空的新时代开始了。作为喷气航空的代表机种，波音707的速度为900~1000千米/小时，航程可达12000千米，乘客158人。这就使得民用航空由一个国家或一个大陆内的少量人使用的运输手段，成为一个全球性的大众化的运输行业，极大促进了全球的交通发展，也使航空运输成为国际客运的主要部分和国内运输的重要成分。



图 1.3 波音 707

三、民用航空的全球化、大众化时期

1958 年，喷气飞机被大量使用使整个民航系统发生了变化。对于航空公司，由于民用喷气飞机的出现，使得远程、大众化和廉价的航空运输成为可能，在巨大的需求和利润驱使下，航空公司积极开拓市场，参加国际竞争。在发达国家出现了大量航空公司，并最终形成了数十个大型航空公司。发展中国家也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发展，使民航事业一片繁荣。对于机场系统，由于喷气飞机的尺寸、重量、噪音带来的问题，旧机场已不适合使用，于是，改造旧机场适应喷气机，兴建新机场满足不断增大的客流、货流，成为一个不间断的过程。时至今日，这个潮流仍在继续。对于航行管理系统的各部分，从空中交通管制到航路建设、航行情报，都要跟上喷气时代的速度和容量，因而整个系统都进行着改造和更新，总之，1958 年开始的民用喷气时代是民航发展的一个新阶段，它标志着民航进入了全球的大众化运输的新时代。



图 1.4 波音 747

20 世纪 70 年代之后民航继续朝着大型化和高速度的方向发展。1970 年波音 747 宽体客机（如图 1.4 所示）的投入航线是大型化的一个重要标志，而 1969 年底英、法合制的超音速客机“协和号”（如图 1.5 所示）的投入使用则是民航提高速度在经济上和环境问题上不太成功的一次尝试。但这两方面都是 21 世纪中民航运输发展的方向。在航空运输的管理上，美国于 1978 年实行的航空公司放松管制法起了重要作用。由于航空运输牵涉到国家的安全和旅客的安全，因而在 1978 年以前，各个国家对于航空公司的经营实行严格的控制，主要对票价和市场进入的控制，很多国家不允许私人企业经营航空公司，只有国营的航空公司，有的甚至把航空企业作为国家机构或军队的一个部分。随着航空运输的迅速发展，人们终于认识到尽管航空运输业有它特殊的安全需要，并且技术密集，风险较大，但仍可以通过一系列的安全法规使之按市场经济的法则展开竞争，这样可以促使航空运输企业合理配置资源，降低成本，促进航空运输业更迅速有效的发展。由美国开始的“放松管制”的最初几年中，出现了不少问题，一度引起了美国航空运输的混乱，如 1979 年在芝加哥出现的 DC-10 空难，死亡人数近 300 人，这促使美国联邦航空局（Federal Aviation Administration, FAA）加强了对民航飞机的适航性管理；1981 年美国航管人员举行了全国性的大罢工，使美国的航空管理系统有半年的时间不能正常运作，经济上受到巨大损失；出现了大量的各式各样的中、小型航空公司，造成了机场拥挤、经营混乱、不规范等问题，但经过政府采取措施和市场的竞争、淘汰，到 20 世纪 80 年代末这些问题都已得到克服，由此带来的降低成本、方便旅客等因素促进了民航的大发展。放松管制的趋势扩展到了西欧、日本等地区，这使得民航市场迅速全球化。放松管制初期的中、小航空公司由于规模效益低，或倒闭、或被大公司兼并。在世界范围内，大航空公司跨国联合组成集团，通过代码共享、开放天空来争夺世界市场中的更大份额。民航已经发展成为一个巨大的国际性行业，对世界经济或一个国家经济的发展有着举足轻重的影响，各国政府和企业都对民航进行了大量投资，把它作为一个有巨大潜力的行业来开拓发展。

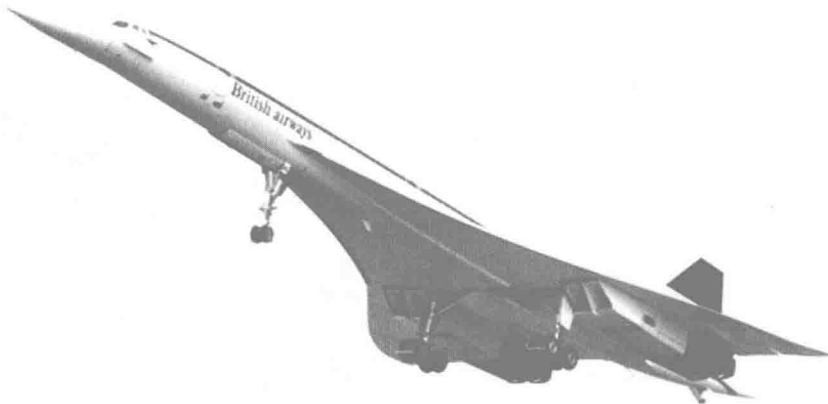


图 1.5 “协和号”超音速客机

进入 21 世纪，世界经济的发展达到了全球一体化的程度，人类经济活动方式产生了重大变化，生产资源（人员物资）要在世界范围内自由、快速的流动，对民航业提出了自由化、多样化的要求；与此同时，为了经济持续发展须保护地球环境，这也对民航提出了严格的环保要求，民航业的发展出现了新的变化，体现在以下几个方面。

1. 全世界大部分国家实行或部分实行了开放天空的政策，各个国家对国际航空运输企业的限制逐步减少，在一定条件下开放国内机场，航路；放松航行权限制，允许国外航空运输企业按市场规律自由竞争，大大减少了政府对空运市场的干预，从而促使了空运市场的竞争加剧，企业重组，也促使民航业迅速发展。

2. 客货流量的加大和需求多样化要求民航运输的多样化和航空器市场的多样化，其中的代表为：空客公司生产了超大型的 A380 飞机（如图 1.6 所示），一次最多可运载 850 名乘客或 150 吨货物，适应大流量的运输；波音则打造了高速高性能的波音 787 客机（如图 1.7 所示），其载客量为 200 人，是一款远程飞机，满足远距离点对点航线的直飞要求。航空器制造业生产从小型到大型各种系列的飞机以适应各类航线的需求。



图 1.6 空客 380

3. 本世纪，环保要求已经成为人类社会活动的一个重要发展目标，也对民航业提出了更高更严格的节能和降低污染指标。航空业在降低噪音、降低能耗、减少有害气体排放、使用生物燃油、改进航线安排、机场管理等方面全面采取节能减排措施，确保达到国际组织和各国政府提出的环保要求。

4. 航空技术的进步使小型飞机的成本大幅下降，同时还可以配置现代化的仪表和避撞系统，小型飞机在北美地区大量进入私人服务领域和家庭，而地面交通的拥堵及低空空域和中小机场没有被充分利用，促使美国等发达国家着手实施全国的小型飞机运输计划，在 5400 米以下的空域建立起小型飞机的航空网络，这个网络如同公路网络，使

小型私人飞机如同汽车一样在低空空域中成为一种公共交通手段，使航空大众化，从而产生巨大的经济和社会效益。



图 1.7 波音 787

第三节 中国民航的发展历史

一、旧中国时期（1920—1949）

轻于空气的航空器传入中国在 19 世纪的最后几年，比气球的出现晚了近一个世纪，而且没有什么用途，但在飞机出现 6 年之后的 1909 年，旅美华侨冯如就制成一架飞机并成功试飞，1910 年在北京南苑也试制成了一架飞机，由此掀开了中国航空事业的篇章。1911 年辛亥革命爆发之后，南方的革命政府、北京政府和其他地方势力都积极发展航空，在北京、广东、东北组建空军，把航空用于军事目的。



图 1.8 冯如

1918 年北洋政府设立航空事务处，这是中国第一个主管民航事务的正式管理机构。1920 年开通的北京—天津航线是我国的第一条航线，中国民航由此拉开了序幕，这条航线最

远延伸到济南，在经营了几年后停业。1927 年北伐成功后，国家实现了形式上的统一。1928 年政府开始筹办民用航空，1929 年成立沪蓉航空管理处，当年开通了上海—南京航线，随后与外国合资组建航空公司，与美商合资组建中国航空公司（1930 年），与德国汉莎航空公司组建了欧亚航空公司（1931 年），西南五省的地方势力和商界合作组建了西南航空公司（1933 年）。直到抗日战争爆发前的七八年间，中国民航取得了较大发展，开通了沪平（北京）、沪粤（广州）、沪蓉（成都）、上海—兰州—迪化（乌鲁木