

民航特色专业系列教材

# 空中交通管理基础

董襄宁 赵 征 张洪海 编



科学出版社

民航特色专业系列教材

# 空中交通管理基础

董襄宁 赵 征 张洪海 编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书根据中国民航空中交通管理的现状和发展要求,结合国际空中交通管理的最新发展趋势,系统、全面地阐述了空中交通管理的基础内容。全书共分16章,涵盖了空中交通服务、空中流量管理和空域管理三大空中交通管理组成部分,涉及了空中交通管理的组织体系、基础知识、规范标准、飞行的组织与实施、飞行安全与事故调查等相关内容。本书致力于系统全面,力求通俗易懂,体现最新进展,注重应用实践,便于因材施教,利于自学研读。

本书可作为高等院校民航相关专业本科生专业基础课教材,也可供空中交通管理从业人员及有关科研人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

空中交通管理基础/董襄宁,赵征,张洪海编.—北京:科学出版社,2011.1  
民航特色专业系列教材  
ISBN 978-7-03-029836-2

I. ①空… II. ①董…②赵…③张… III. ①空中交通管制-教材  
IV. ①V355.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 259095 号

责任编辑:贾瑞娜/责任校对:赵桂芬  
责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年1月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2011年1月第一次印刷 印张:24 3/4

印数:1—3 500 字数:490 000

定价:42.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 丛 书 序

改革开放以来,我国民航事业获得了持续、快速、健康的发展。2010年,我国民用航空发展的主要预期指标是:航空运输总周转量493亿吨千米、旅客运输量2.6亿人次、货邮运输量498万吨。30年来上述指标年均增速均达到两位数字,大约是中国国民经济发展速度的两倍,是世界民航业发展速度的四倍。从2005年至今,中国民航没有发生运输飞行事故,创造了中国民航历史上安全运营时间最长的记录,安全、生产、效益形势喜人。按照我国国民经济发展中长期规划和国际通用方法预测,中国民航的持续快速增长还会有较长一段时间。

近年来,中国民航总局党组提出了全面推进建设民航强国的战略构想,因此,对民航各层次管理和专业技术人才的培养提出了更高的要求。民用航空教育必须把培养知识面广、专业素质高、动手能力强、责任心强的专业人才作为自己的奋斗目标,以适应整个行业发展的需要。但是目前民航专业教材体系建设相对滞后,长期以来多数教材源于国外,不能完全符合中国实际;教材出版时间较早,知识相对陈旧,学生难以据此掌握当前民航的高新科学技术。教材问题已经客观地影响到教学效果和质量。

南京航空航天大学民航学院成立于1993年,由原中国民用航空总局和中国航空工业总公司正式联合创办,已形成具有培养本科、硕士、博士、博士后多层次人才的办学格局。目前设有交通管理与签派、民航运输管理、民航机务工程、民航电子电气工程、机场运行与管理、飞行技术6个专业。依托国家级、江苏省特色专业建设点,依靠国防科工委重点学科建设,以及承担国家级、省部级科研项目等多方雄厚的科研实力,形成了集市场营销、运营管理和维修保障为一体的全方位的人才培养体系,成为我国民用航空领域的重要教学和科研基地。

通过对近17年教学与科研成果的凝练与总结,为适应教学改革和民航发展的需要,及时反映现代民航科技领域的研究成果,保证教材建设与教学改革同步进行,我们出版了《民航特色专业系列教材》丛书。本套丛书在组织编写中,重点体现了以下几个方面的特色:

1. 突出民航和航空制造专业特色。教材编写过程中充分考虑到专业的交叉性、综合性和国际性强的特点,在要求学生掌握知识的同时,以培养技术与管理结合、适应性强、综合素质高、能在航空制造企业和民航企事业单位服务的复合型人才为目标,丰富和完善教材内容。

2. 面向民航应用,注重实践能力的培养。适当拓宽专业基础知识的范围,以增强学生的适应性;面向民航工程实际,注重实践环节,强化在民航系统就业所必需的职业技能培养内容,以促进对学生的实际动手能力和创新能力的培养。

3. 强化专业素质教育。在专业所应具备的基本知识基础上,拓宽和延伸专业课内容,及时反映民航科技的最新成果,提升学生的专业素质和学习能力。

4. 兼顾学历教育和执照教育。由于民航专业的特殊性,获取专业执照是从业的必要条件,本套教材在编写过程中,注重学历教育和执照教育的有机结合,为学生顺利走上工作岗位创造条件。

5. 满足多层面的需求。针对同一类课程,根据不同的教学层次和学时要求,编写适合不同层次需求的教材,涵盖不同范围的拓展知识单元,注重与先修课程、后续课程的有机衔接,每本教材在重视系统性和完整性的基础上,尽量减少内容重复。

本套教材注重知识的系统性与全面性,突出民航专业特色,兼顾学生专业能力和综合素养的全面培养,力图提高民航专业人才的培养质量和完善人才培养的模式;着力推广民航专业教学经验和教学成果,推进民航专业教学改革。本套教材的编写出版为提高民航专业教学的整体水平做了有益的探索。

温家宝总理指出:“教育寄托着亿万家庭对美好生活的期盼,关系着民族素质和国家未来。不普及和提高教育,国家不可能强盛”。为了不断促进民航院校学生素质的提高以适应我国民航事业的持续、快速、健康发展,我们在教材编辑与创新上做了一些尝试,迈出了可喜的一步。作为一名老航空工作者,我为此鼓与呼。在丛书编写过程中,南京航空航天大学民航学院还得到众多相关学校与学院各方教授、专家、学者的帮助与指正,在此一并感谢。

王 知  
2010年7月

# 前 言

空中交通管理是航空宇航科学、交通运输科学、信息科学、控制科学、管理科学等多学科的综合交叉应用,是国家实施空域管理和流量管理、保障飞行安全、实现航空高效运输、捍卫领空空域权益的核心。空中交通管理包括空中交通服务、空中交通流量管理和空域管理三大组成部分,其任务是维护和促进空中交通安全,维护空中交通秩序,保障空中交通畅通。

随着我国航空事业及全球空管一体化发展,系统全面地学习和掌握空中交通管理的基础知识和专业技能对于推动我国空管体制改革、加快空管现代化进程具有重要的现实意义。本书是结合国际空管最新发展趋势,根据我国民航空管现状和发展,为高等院校民航相关专业本科生及行业从业人员编写的一本专业基础教材和参考用书。通过对本书的学习,旨在使学生理解空中交通管理的内涵和外延、任务和要求,掌握空中交通管理的基础知识、技术规范及基本业务技能,熟悉飞行的组织与实施工作程序等,为进一步学习和工作奠定基础。

本书知识面广,信息量大,内容全面;深入浅出、图文并茂,力求通俗易懂;既注重我国空管应用实践,又体现国际空管发展趋势;针对不同内容采用区别的编写方法,以便于因材施教、利于自学研读。本书基础知识和实践应用并重,全书共分16章,涵盖了空中交通管理的三大内容,涉及了空中交通管理的组织体系、基础知识、规范标准、飞行的组织与实施、飞行安全与事故调查等相关内容。其中,第1章概论,概述空中交通管理的主要内容,以及国内外空中交通管理的现状及发展趋势;第2章机构和职能,介绍我国空中交通管理的组织机构及职能划分,以及空中交通管制员的分类与执照管理等;第3章基础知识,包括民用航空器和航空人员、机场、飞行分类、气压高度和高度表拨正程序、飞行高度层和缩小垂直间隔及天气标准等;第4章空中交通服务通信,包括航空固定通信网络,民用航空飞行动态固定格式电报的拍发规定,以及空中交通服务电报、航务动态电报等;第5章目视和仪表飞行,阐明定义、适用范围及飞行间隔标准等;第6章情报与告警服务,阐述气象情报服务和机场自动情报服务通播的内容,告警服务的等级划分和工作程序等;第7章飞行的组织与实施,包括国内航线经营许可与航班管理,飞行计划管理,航班正常统计,飞行运作、签派和飞行放行,专机、重要旅客飞行,外国民用航空器飞行管理,空中交通服务报告室的工作,以及通用航空飞行等;第8章空域,介绍国内外空域分类现状及展望、我国空域划设与使用,以及PBN空域发展规划等;第9章空中交通流量管理,着重介绍空中交通流量管理的概念、分类、方法,以及国内外流量管理的组织体系等;第10~15章着重介绍

空中交通管制服务,包括一般规则、机场与进近管制、区域管制、雷达管制、协调与移交,以及复杂气象条件和特殊情况下的空中交通管制等服务业务;第16章安全标准与事故调查,介绍航空器飞行事故和地面事故等级划分、民航飞行和管制在安全方面的标准及事故和事故征候调查规定等。

本书由董襄宁、赵征、张洪海编写。限于编者水平,书中疏漏和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2010年9月于南京航空航天大学

# 目 录

## 丛书序

## 前言

<b>第 1 章 概论</b> .....	1
1.1 空中交通管理概述.....	1
1.2 国外空中交通管理现状简介.....	3
1.3 我国空中交通管理发展简介.....	5
思考题 .....	8
<b>第 2 章 机构和职能</b> .....	9
2.1 民航管理机构.....	9
2.2 空中交通管制单位 .....	15
2.3 空中交通管制员 .....	16
思考题.....	24
<b>第 3 章 基础知识</b> .....	25
3.1 民用航空器和航空人员 .....	25
3.2 机场 .....	31
3.3 飞行分类 .....	59
3.4 气压高度和高度表拨正程序 .....	61
3.5 飞行高度层及缩小垂直间隔(RVSM) .....	71
3.6 天气标准 .....	77
思考题.....	81
<b>第 4 章 空中交通服务通信</b> .....	82
4.1 航空固定通信 .....	82
4.2 民用航空飞行动态固定格式电报的拍发规定 .....	83
4.3 空中交通服务电报(AFTN 电报) .....	85
4.4 航务动态电报(SITA 电报) .....	106
思考题 .....	112
<b>第 5 章 目视和仪表飞行</b> .....	113
5.1 目视飞行规则.....	113
5.2 仪表飞行规则.....	117



5.3 仪表飞行水平间隔	119
5.4 尾流间隔标准	131
思考题	136
<b>第6章 情报与告警服务</b>	<b>137</b>
6.1 情报服务	137
6.2 告警服务职责范围及预先准备	143
6.3 紧急情况的等级划分及告警工作程序	145
思考题	149
<b>第7章 飞行的组织与实施</b>	<b>150</b>
7.1 国内航线经营许可与航班管理	150
7.2 民用航空预先飞行计划管理	154
7.3 航班正常统计	159
7.4 飞行运作、签派和飞行放行	168
7.5 专机、重要旅客飞行	176
7.6 外国民用航空器飞行管理	184
7.7 空中交通服务报告室的工作	194
7.8 通用航空飞行	197
思考题	203
<b>第8章 空域</b>	<b>204</b>
8.1 概述	204
8.2 空域分类	205
8.3 空域划设	226
8.4 空域使用	241
8.5 PBN 简介	248
思考题	251
<b>第9章 空中交通流量管理</b>	<b>252</b>
9.1 国外空中交通流量管理简介	252
9.2 我国空中交通流量管理概况	258
思考题	260
<b>第10章 空中交通管制服务一般规则</b>	<b>261</b>
10.1 空中交通管制服务	261
10.2 管制责任的移交	262
10.3 空中交通管制许可	262
10.4 飞行进程单	264

10.5	跑道视程的通告 .....	264
10.6	水平速度调整 .....	265
10.7	垂直速度调整 .....	266
10.8	位置报告 .....	266
10.9	空中交通通信、通话及其使用的语言、时间和计量单位 .....	268
10.10	航空器呼号 .....	269
10.11	通用飞行及训(熟)练飞行的管制和指挥 .....	269
10.12	机载防撞系统 .....	270
10.13	重要的交通情报 .....	271
10.14	基本管制工作程序 .....	271
10.15	管制单位的协议 .....	274
	思考题 .....	275
<b>第 11 章</b>	<b>机场与进近管制服务 .....</b>	<b>276</b>
11.1	一般规定 .....	276
11.2	机场机动区内目视管制信号 .....	277
11.3	跑道的选择和使用 .....	282
11.4	离场管制 .....	284
11.5	进场管制 .....	289
11.6	缩小航空器起飞着陆间隔 .....	293
11.7	平行跑道仪表运行 .....	295
11.8	II类运行的管制服务 .....	296
11.9	目视进近 .....	296
11.10	航空器水上运行管制 .....	298
	思考题 .....	298
<b>第 12 章</b>	<b>区域管制服务 .....</b>	<b>299</b>
12.1	航路放行许可 .....	299
12.2	移交和协调 .....	299
	思考题 .....	300
<b>第 13 章</b>	<b>雷达管制 .....</b>	<b>301</b>
13.1	一般规定 .....	301
13.2	二次监视雷达应答机使用和高度确认 .....	303
13.3	雷达识别 .....	305
13.4	雷达管制移交 .....	307
13.5	雷达管制最低间隔 .....	308
13.6	雷达引导 .....	309
13.7	进近和区域雷达管制 .....	311

13.8	塔台管制	312
13.9	雷达进近	314
13.10	监视雷达进近和精密雷达进近	315
13.11	雷达情报服务	317
13.12	雷达管制特殊情况处置	317
13.13	低高度告警和冲突告警	319
	思考题	319
<b>第 14 章</b>	<b>复杂气象条件和特殊情况下的空中交通管制</b>	<b>321</b>
14.1	复杂气象条件下的管制	321
14.2	航空器紧急情况下的管制	322
14.3	陆空通信联络失效	323
14.4	无线电罗盘失效	324
14.5	飞行能力受损情况下的管制	325
14.6	座舱失压	326
14.7	迷航或不明的航空器	327
14.8	空中失火	328
14.9	空中劫持	328
14.10	民用航空器被拦截	328
14.11	紧急放油	329
14.12	空中交通管制意外事件	330
14.13	其他特殊情况的处置	331
	思考题	331
<b>第 15 章</b>	<b>协调与移交</b>	<b>332</b>
15.1	管制单位和飞行管制部门之间的协调	332
15.2	管制单位与营运人或机场管理机构之间的协调	332
15.3	提供空中交通管制服务的协调	333
15.4	提供飞行情报服务和告警服务的协调	335
	思考题	336
<b>第 16 章</b>	<b>安全标准与事故调查</b>	<b>337</b>
16.1	民用航空飞行事故和地面事故	337
16.2	飞行事故征候	341
16.3	空中交通管制事故、征候、差错及调查	348
16.4	事故和事故征候调查	351
	思考题	358
<b>附录 A</b>	<b>民用航空空中交通管制员执照申请表</b>	<b>359</b>
<b>附录 B</b>	<b>空中客车 A380 机型尾流类型及尾流间隔标准的规定</b>	<b>363</b>

附录 C 飞行种类简字简语·····	366
附录 D 常用国内、国际航空公司三字、二字代码和话呼名称·····	367
附录 E 常用国内、国际机场四字、三字地名代码·····	370
附录 F 常用国际民用航空组织部门代号·····	373
附录 G 机型代码·····	374
附录 H 外国航空公司运输业务量统计表·····	381
参考文献·····	382

# 第 1 章 概 论

中国民航工作的总方针为“保证安全第一,改善服务工作,争取飞行正常”。全体民航工作人员必须始终把飞行安全放在首位,不断提高服务质量和飞行正常率。为了保障空中交通安全、维护空中交通秩序,就必须对民航工作制定完善的法律规章和详尽的工作流程,以此来对空中交通实施有效的管理。本书将重点介绍空中交通管理的概念和组成,为空中交通管理人员和民航相关从业人员提供基础培训和工作参考。

## 1.1 空中交通管理概述

空中交通管理(air traffic management, ATM)的任务是:有效地维护和促进空中交通安全,维护空中交通秩序,保障空中交通畅通。空中交通管理包括空中交通服务、空中交通流量管理和空域管理三大组成部分。空中交通管理的组成结构如图 1.1.1 所示。

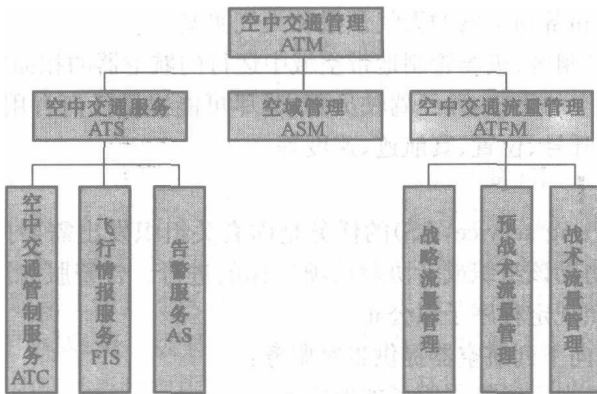


图 1.1.1 空中交通管理的组成结构图

### 1.1.1 空中交通服务

空中交通服务(air traffic service, ATS)是指对航空器的空中活动进行管理和控制的业务。它包括空中交通管制服务、飞行情报服务、告警服务三个方面。

#### 1. 空中交通管制服务

空中交通管制服务(air traffic control service, ATC)的任务是:①防止航空器和航空器相撞,防止航空器和障碍物相撞;②加速和维持有秩序的空中交通流动。

空中交通管制服务包含区域管制服务、进近管制服务和机场管制服务三部分。其中区域管制服务又包含高空区域管制和中低空区域管制服务,在有些地区,这两项服务由同

一部门承担;在空中交通流量较小的地区,进近管制服务和机场管制服务是合并的。

## 2. 飞行情报服务

飞行情报服务(flight information service, FIS)是为安全和有效实施飞行而提供咨询和情报的一种服务。其任务是向飞行中的航空器提供有益于安全和有效地实施飞行的建议和情报。

飞行情报服务由民航局指定的管制单位提供,并按照规定程序予以公布。管制单位应当向接受其空中交通管制服务的航空器提供飞行情报服务。管制单位可以向未接受其空中交通管制服务,但了解情况的其他航空器提供飞行情报服务。

飞行情报服务应当提供下列有关各项情报:

- (1)重要气象情报和航空气象情报。
- (2)关于火山爆发前活动、火山爆发和火山灰云的情报。
- (3)关于向大气释放放射性物质和有毒化学品的情报。
- (4)关于无线电导航设备可用性变化的情报。
- (5)关于机场及有关设施变动的情报,包括机场活动区受雪、冰或者深度积水影响等情况的情报。
- (6)关于无人自由气球的情报。
- (7)其他任何可能影响安全的情报。
- (8)起飞、到达和备降机场的天气预报和天气实况。
- (9)与在进近管制区、机场管制地带空域中运行的航空器的相撞危险。
- (10)对水域上空的飞行,并经驾驶员要求,尽可能提供任何有用的情报,如该区内水面船只的无线电呼号、位置、真航迹、速度等。

## 3. 告警服务

告警服务(alerting service, AS)的任务是向有关组织发出需要搜寻援救航空器的通知,并根据需要协助该组织或者协调该项工作的进行。告警服务由民航局指定的管制单位提供,并按照规定程序予以公布。

管制单位应当向下列航空器提供告警服务:

- (1)已接受其空中交通管制服务的航空器。
- (2)如可行,已申报飞行计划或者其了解情况的其他航空器。
- (3)已知或者相信受到非法干扰的航空器。

### 1.1.2 空中交通流量管理

空中交通流量管理(air traffic flow management, ATFM)的定义为:为有助于空中交通安全,有序和快捷的流通,以确保最大限度地利用空中交通管制服务的容量并符合有关空中交通服务当局公布的标准和容量而设置的服务。

空中交通流量管理的主要目的是为空中交通安全、有序和流量的加速提供服务,确保最大限度地利用 ATC 容量,为飞机运营者提供及时、精确的信息以规划和实施一种经济的空中运输,以尽可能准确地预报飞行情报而减少延误。

空中交通流量管理包括战略流量管理、预战术流量管理和战术流量管理三个管理阶段。

### 1.1.3 空域管理

空域管理(air space management, ASM)是指为维护国家安全,兼顾民用、军用航空的需要和公众利益,统一规划,合理、充分、有效地利用空域资源的管理工作。空域管理应当保证飞行安全、保证国家安全、提高经济效益、便于提供空中交通服务、加速飞行活动流量、具备良好的适应性,并与国际通用规范接轨。空域管理的任务是依据国家相关政策,逐步改善空域环境,优化空域结构,尽可能满足空域用户使用空域的需求。

## 1.2 国外空中交通管理现状简介

构建适应我国发展的空中交通管理体制和运行机制,可以适当借鉴和参考国际上具有重要影响的空管组织和航空发达国家的先进经验。

### 1.2.1 俄罗斯

俄罗斯是世界航空大国之一,拥有空域面积  $2500 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 航路长度约  $60 \times 10^4 \text{ km}$ , 年飞行量超过 90 万架次。2005 年成立俄联邦航行署,统一管理国家空域资源,制定相关政策法规和技术标准,提供空管和航空搜救服务,投资和管理全国空管建设,办理空管设备资格认证,建立和发布航行资料,审批外航飞越许可等。俄联邦航行署独立于运输部和国防部,署长由政府总理任命,下设 7 个地区办公室,负责监管各地区空管事务。

目前俄实行军民航联合空中交通管理,联邦航行署下属的国家空中交通管理公司,主要负责为航路航线飞行提供空中交通管制服务,军方空管机构负责为航路航线以外的飞行提供管制服务。全国建有四级空管机构:第一级是国家联合空管中心,负责国家空域规划使用协调;第二级是地区联合空管中心,民航 12 个扇区,军航 8 个扇区,负责地区性的空域使用协调;第三级是区域联合管制中心,民航 108 个扇区,军航 42 个扇区,负责空域使用协调并提供空中交通服务;第四级是军、民航机场空中交通服务单位。

俄空管体制调整前,由于军民航空管系统分别建设,设施设备相对隔离且标准不统一,阻碍了建设效益发挥和新技术应用,也制约了空域的灵活使用。俄联邦航行署成立后,提出建立新一代空中航线系统规划方案,2006 年 10 月获得政府批准。该系统由四部分组成:① 国家空中交通管理公司,包括 1 个国家级空域管理与空管服务中心、12 个地区性机构和若干机场管理机构;② 航空搜寻援救协调中心;③ 航空情报服务系统;④ 航空气象服务系统。按此规划,到 2015 年俄的目标是把飞行安全性提高 4.8 倍,空域容量增加 3.2 倍,航空用户节省成本 5000 多亿卢布,与全球航行系统兼容性达 90% 以上。该规划建设经费 1050 亿卢布(约合 480 亿人民币),每年维护支撑费约 60 亿卢布(28 亿人民币),主要来自国家财政投入和收取航路费。

### 1.2.2 英国

英国运输部民航局下属的空域政策局(国防部派员参加),负责空域政策和空域规划管理,国家空管公司负责统一对航路内飞行提供空中交通管制服务,空军负责对航路外飞行提供管制服务。全国空域划分为英格兰和苏格兰两个飞行情报区,建有伦敦、曼彻斯特区域管制中心和苏格兰洋区管制中心。为减少因空域狭小、飞行拥挤等带来的不利影响,英国建立了有效的军民航协调和灵活使用空域机制。战略层面,军民航联合成立未来空域发展小组,共同制定空域政策和发展规划;预战术层面,军民航联合空域管理小组,提出各自的空域使用需求,协调确立空域使用计划;战术层面,军民航管制员在区域管制中心进行面对面协调,相互通报空域使用动态,共同实施管制指挥。同时,管理部门还经常对协调机制和程序进行评估,征求空域使用相关部门的意见建议,不断完善运行协调机制,保证空域的灵活高效使用。

英国空管系统建立得比较完善,所有空域实现雷达无缝隙覆盖,区域导航和自动相关监视技术得到广泛应用。2003年,英空管公司完成财务结构调整,制订了未来10年空管建设发展计划,拟投资10亿英镑,更换升级雷达设备、优化调整管制中心(由3个调整为2个)、升级飞行数据处理系统,确保为各类飞行提供高效、便捷、无缝隙的空管服务。该计划完成后,英国空管服务保障能力将由目前每年200万架次提升至300万架次以上。

### 1.2.3 巴西

巴西拥有空域面积 $2200 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,全国设有4个飞行情报区,现有民用机场700余个,包括大型机场67个,其中65个由国防部下属的航空器基础设施管理公司负责管理,客货运输量占全国运输量的97%,其他为通用航空使用的小型机场,由所在地方政府负责管理。拥有军用飞机2600余架、民用飞机10000余架,其中大型运输机300余架。2005年巴航空运输总周转量62亿吨公里,旅客运输量7700万人次,居世界第18位。

巴西空中交通管制由国防部下属的空域管制部门负责,各级管制中心分别为各类飞行提供空管服务。2005年9月,巴西总统签署法案,将国防部下属的民航局改制为国家民航局,负责制定民用航空发展政策规划和管理规章,管控空中交通服务商进入民航业,授权航空基础设施建设和使用,制定收费标准等。由于受军队编制的限制,巴西一线管制员为军士长,数量较少,空管部门聘用部分地方管制人员弥补不足。巴西空军的防空区域与飞行情报区完全一致,所有飞机计划和航行情报由管制中心统一处理之后,分发给军民航各航空单位,实现了全国空管系统的联网运行,为国土防空和空中交通管理提供了有力支持,也确保了空域的灵活使用。

巴西按照国际民航组织标准划分空域类别,非管制空域大多数划设在中部平原丘陵地区,高度一般在500m以下。通用航空公司按照运行规则组织实施各类飞行,在非管制空域内飞行通常只需要提交飞行计划,不同飞行空域对通用航空器机载设备要求也不尽相同,进入管制空域飞行或在繁忙地区飞行的通用航空器,必须配备二次雷达应答机。



### 1.2.4 美国

美国是世界上航空最发达的国家,2005年航空运输总周转量1520亿吨公里,日飞行量55000架次左右,旅客周转量7.8亿人次,是我国的5倍。美联邦航空局成立于1958年,主要职责是保证和促进航空安全和管理国家空域资源,制定和颁布航空安全法规和技术标准,管理民用航空并促进高效使用国家空域和航空导航设备,促进国内国际航空活动,支援国防需要。联邦航空局和平时期隶属于运输部,战争时期隶属国防部,下属的空中交通组织负责全国的空中交通管制服务。空管运行按照航路、终端(进近)和塔台管制三级实施,全国共有21个航路管制中心、42个终端(进近)管制中心和518个机场管制塔台,另设有76个飞行服务站,为国内14000多个私人机场的私人 and 通用航空飞行提供相关服务。除军民航管制人员外,美航空预备役人员也参与民航管制中心值班。

美国经过数十年的建设积累,建立了完善的飞行流量管理系统,以平衡空中交通需求和系统容量之间的矛盾。位于弗吉尼亚的赫恩顿的飞行流量管理中心,负责对全国航路、终端(进近)区和重要机场飞行流量实施战略级管理,制定并监督流量管理措施执行情况,对各级协调结果有最终裁决权;各航路、终端(进近)管制中心和主要机场塔台均设有流量管理单元,负责对所辖区域内飞行流量进行实时调控。1995年,美引入了协同决策理念,在管制机构和空域用户之间建立了协同决策机制,利用统一的信息平台讨论问题、协调矛盾、评估决策,确保飞行流量管理方案最优化。美国制定了2010年前空管建设发展计划,其核心目标是把事故率降至最低,持续提高安全水平;与当地政府和空域用户协同合作,采取措施提高空域容量,满足航空发展需求。

## 1.3 我国空中交通管理发展简介

### 1.3.1 新中国成立前的空中交通管理

20世纪40年代初期,我国空中交通量极小。1942年,中国航空公司和中央航空公司共载运旅客约3万人次,货物约4000吨,邮件约5.5吨。1947年1月20日,民用航空局成立,隶属国民政府交通部,专门负责民用航空事业的规划、建设、经营与管理。在空中交通管制方面的主要工作有:制定空中交通规则和管制程序;划设全国空中交通管制区和飞行情报区(FIR);设立管制机构(上海、管制站,上海、广州进近管制台,上海、广州、汉口、九江机场管制塔台等一些航路管制机构和机场管制机构);培训空中交通管制人员;设立飞航咨询室。1949年10月前,我国民航空中交通管制人员甚少,不满百人,且多数是1947年以后新培训者,富有经验者更少,民航空中交通管制台站数量屈指可数,又分属几个不同部门,设备既不齐全也不标准化。当时我国空中交通管制虽已有几年历史,但尚未脱离建设时期的雏形,远未能在全