

Theory and Practice of
Continuing Safety in Civil Aviation

民航持续安全的 理论与实践

陈艳秋 史亚杰 等编著



中国民航出版社

民航持续安全的理论与实践

陈艳秋 史亚杰 等编著

中国民航出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

民航持续安全的理论与实践/陈艳秋等编著. —北京:
中国民航出版社, 2010. 7
ISBN 978-7-80110-983-5

I. ①民… II. ①陈… III. ①民用航空-交通运输管
理: 安全管理-中国 IV. ①F562. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 098313 号

责任编辑: 邢璐

民航持续安全的理论与实践

陈艳秋 史亚杰 等编著

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 长城印刷有限公司
发行 中国民航出版社 (010) 64297307 64290477
开本 787 × 960 1/16
印张 17.75
字数 293 千字
版本 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-80110-983-5
定价 42.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

序

安全是民航永恒的主题。随着我国民航事业的持续快速发展，越来越多的旅客选择乘坐民航班机出行，航空安全已成为广受社会关注的热点。中国民航历来重视航空安全工作，始终把安全放在全部民航工作的首位，经过长期的摸索和实践，逐步形成了以“安全第一、预防为主、综合治理”为基础的安全方针，有效地维护了航空安全。2008年，为有效应对国内外经济形势的变化和民航发展中出现的新情况、新问题，民航局党组在科学研判航空工作面临形势和任务，认真总结航空安全工作规律和特点的基础上，总揽全局地提出了“系统安全、持续安全”理念，旨在从指导思想、思维方式和工作方法上，摆脱旧的观念和工作模式的束缚，与时俱进，走出一条安全管理的新路子，建立保障持续安全的长效机制，实现安全管理和安全监管工作常态化、规范化。

安全是民航赖以生存和发展的基础，健全的安全管理体系是持续安全的重要保障。2008年以来，民航全行业在持续安全理论指导下，扎扎实实做好安全各项工作，在世界民航安全形势一度严峻、航空运输快速增长、重大运输保障压力加大的情况下，安全工作继续保持了平稳向好的发展态势。截至2010年上半年，民航取得了安全飞行2070万小时、事故征候万小时率降至0.27的佳绩，民航安全已经迈入世界先进行列。在看到成绩的同时，我们也要看到，当前日益快速增长的航班运输量与相对薄弱的安全保障基础之间的矛盾仍然影响和制约着民航的安全发展，安全管理理论与实践工作还存在一定的脱节，安全管理和安全监管工作还有待进一步加强等问题。要解决这些问题，需要全行业各单位各部门，特别是各科研单位继续发挥主观能动性，准确把握航空安全工作规律和特点，紧密结合民航安全工作实际，创造性的开展工作，进一步丰富和发展持续安全理念体系的科学内涵。

《民航持续安全的理论与实践》一书，研究和对比了国内外民航安全管

理发展的特点，分析了目前我国民航实现持续安全面临的体制机制问题及其对策，并在此基础上构建了持续安全保障体系的框架模型，既有对安全管理的理论阐述与创新，又有操作性强的安全管理应对措施，对近期影响民航安全的一些突出问题也做了具体的分析并提出了相应的解决方案。该书对全行业安全管理工作全面认识国内外民航安全管理现状，深入理解和实践持续安全理念，强化航空安全能力建设，不断提升安全管理水平，都有一定的参考价值和指导意义。建议全行业安全管理工作认真学习，共同探讨，努力提升安全管理水平，为实现持续安全，推动我国民航强国目标早日实现做出更大的贡献。

中国民用航空局 副局长



2010年7月

前 言

本书的主要内容来自中国民用航空局软科学项目“保障民航持续安全的对策研究”的研究成果。

近年来，我国民航取得了骄人的安全业绩。截至2010年6月30日，全行业运输航空连续安全飞行67个月、2070万小时，实现了历史最长的安全周期。近几年我国运输航空重大事故率已经低于美国。在取得这些成绩的同时我们也清醒的认识到，我国民航安全形势并不平稳，严重不安全事件时有发生，安全管理工作还存在一些不足和薄弱环节，体制机制有待完善。与此同时，随着社会的进步、经济的发展，越来越多的人选择乘飞机出行，公众对民航安全的期望和要求也越来越高，这要求民航不断提高安全水平，以保证民航业的安全发展和公众的安全。

2008年初，民航局党组提出了持续安全理念，为我国民航下一步的安全管理工作指明了方向，提出了要求。那么，什么是持续安全？如何保障民航的持续安全？这是摆在民航政府管理部门及各企事业单位面前的重要问题。编写本书的目的是希望通过系统阐释“持续安全”理念，提出保障持续安全的对策，明确近期的突破点，对我国民航实践持续安全理念、实现持续安全目标起到一定的推动作用。

本书遵循“理论—指标—问题—对策—突破点”的思路编写，共分七章。第一章分析了我国民航目前的安全形势，总结、对比了国内外民航安全管理的经验和异同。第二章探讨了持续安全的内涵，研究了持续安全的衡量标准。第三章根据管理学原理和系统安全思想，建立了民航持续安全保障体系的框架模型，论证和阐述了体系各要素的内涵、关系、管理机制及特点等。第四章研究了我国民航实现持续安全面临的主要问题，特别是体制机制方面的不足。第五章针对第四章提出的主要问题，结合当前实际情况给出了具有针对性和实用性的对策建议。第六章在安全信息分析和广泛征求行业内

专家意见的基础上，总结了我国民航近期面临的主要安全问题及解决方案，作为解决民航近期安全问题的突破点。第七章为结论部分。

在项目研究和本书的编写过程中，航空安全技术中心的施鼎豪、栗牧怀提出了研究思路和研究方向，组织并参加了多次讨论和审核。栗牧怀、李敬负责本书的总体策划、整体框架设计以及全书的修改、统稿和定稿工作。本书的第一章、第二章由何珮、张元编写，第三章、第五章由陈艳秋编写，第四章由史亚杰编写，第六章、第七章由张元、赵云帆、路遥编写。本项目得到了民航局及航空安全技术中心领导和专家的大力指导，民航局李健副局长以及航安办、飞标司、机场司、空管办等司局的领导和专家都提出了很多建设性的意见。此外，航空安全技术中心的孔祥骏、张洁、张晨、刁琳等同志也为本书的编写提供了资料或数据支持，在此一并表示诚挚的谢意。

本书的主要对象是民航负责安全监管的管理人员，也可以作为企事业单位的管理者和安全生产一线员工，提高管理理论水平、丰富管理经验、了解民航安全管理现状及寻求解决方案和对策的重要参考资料。同时，还可以作为其他安全生产行业的参考书。

希望本书的出版，能够对我国民航的安全管理研究，对民航持续安全的理论研究和实践工作有所助益。因水平所限，本书难免存在一些不足与偏颇之处，恳请读者批评指正。

“保障民航持续安全的对策研究”项目组

2010年4月8日

目 录

序

前言

第一章 绪论

1.1 我国民航安全管理概述	1
1.1.1 我国民航安全形势回顾	1
1.1.2 我国民航安全管理的发展	4
1.1.3 我国民航安全管理的经验	4
1.1.4 持续安全理念的提出	8
1.2 国际民航安全管理概述	9
1.2.1 国际民航安全管理的发展	10
1.2.2 国际民航安全管理的经验	11
1.3 国内外民航安全管理对比研究	16
1.3.1 国内外民航安全管理的共同点	16
1.3.2 国内外民航安全管理的差异	17
参考文献	20

第二章 持续安全理念阐释

2.1 持续安全的概念	21
2.1.1 安全的定义、内涵	21
2.1.2 持续安全的定义、内涵	26
2.1.3 提出持续安全理念的意义	29
2.2 持续安全理念的科学性	30
2.2.1 持续安全理念是我国民航安全管理发展和社会进步的 必然产物	30

2.2.2	持续安全是保证我国民航平稳发展的客观要求	30
2.2.3	持续安全理念符合科学发展观，是科学发展观的具体实践	31
2.2.4	持续安全理念符合辩证唯物主义的真理绝对性和相对性的辩证关系	32
2.2.5	持续安全理念符合辩证唯物主义的主观能动性与客观规律的辩证关系	33
2.3	持续安全的衡量标准——可接受安全水平（ALoS）	35
2.3.1	行业可接受的安全水平	35
2.3.2	民航企事业单位 SMS 安全绩效指标	55
2.3.3	已量化安全指标值及目标值汇总	66
2.4	保障持续安全的途径	69
	参考文献	70

第三章 持续安全保障体系

3.1	基本概念介绍	71
3.1.1	体制与机制	72
3.1.2	体系、管理与管理体系	72
3.1.3	管理原理	74
3.1.4	典型管理体系概述（结构及原理）	75
3.2	持续安全保障体系的构成及内涵	76
3.3	持续安全保障体系的各要素	81
3.3.1	与时俱进的安全方针和安全目标	81
3.3.2	完善的法规标准体系	84
3.3.3	健全的组织体系	85
3.3.4	合理的资源配置	92
3.3.5	行之有效的安全信息系统	96
3.3.6	教育培训	98
3.3.7	科技支撑	99
3.3.8	积极的安全文化	99
3.4	持续安全保障体系的管理机制	104

3.4.1	持续安全保障体系的运行机制	105
3.4.2	持续安全保障体系的动力机制	108
3.4.3	持续安全保障体系的约束机制	109
3.5	持续安全保障体系的特点	110
3.6	小结	113
	参考文献	114

第四章 实现持续安全面临的问题

4.1	政策及规划	115
4.1.1	部分安全管理政策需要及时调整和完善	116
4.1.2	安全管理缺乏计划性	117
4.2	法规标准体系	119
4.2.1	法规体系不够完善	120
4.2.2	规章标准的制定和修订机制有待完善	120
4.2.3	规章标准的落实力度有待加强	121
4.3	安全责任与监管	122
4.3.1	局方的安全监管责任制需要进一步落实	122
4.3.2	企业的安全生产责任制不够健全	123
4.4	队伍建设	125
4.4.1	专业人员数量不足	125
4.4.2	队伍的素质有待提高	126
4.4.3	队伍的稳定性需要加强	127
4.5	设施设备	127
4.5.1	基础硬件设施建设需要加强	127
4.5.2	安全监督管理工具需要改进	129
4.6	安全投入	129
4.6.1	安全投入机制不完善	130
4.6.2	安全投入不平衡	130
4.7	安全信息	131
4.7.1	信息量不足、信息质量有待提高	131
4.7.2	信息管理缺乏统一平台，共享困难	132

4.7.3 信息分析、利用不充分	133
4.8 教育培训	133
4.8.1 教育培训体系不够健全	134
4.8.2 教育培训效果欠佳	134
4.8.3 教育培训设施设备落后	134
4.9 科技支撑	135
4.9.1 科研力量相对薄弱	135
4.9.2 科研管理机制有待完善	136
4.10 安全文化	139
参考文献	141

第五章 保障持续安全的对策

5.1 完善安全方针、目标的制定和落实机制	142
5.1.1 制定长远的安全方针和目标	142
5.1.2 制定与安全方针、目标配套的安全政策	142
5.1.3 加强民航安全管理的规划性	144
5.2 不断完善法规标准体系	145
5.2.1 完善民航法规标准体系	146
5.2.2 完善民航立法制度和修订机制	147
5.2.3 加强规章标准的落实	149
5.3 健全组织机构，加强安全责任落实	150
5.3.1 合理设置安全管理机构，明确各级责任分工	151
5.3.2 提高企业的安全管理能力，全面推进 SMS 建设	152
5.4 加强队伍体系建设	153
5.4.1 拓宽培养渠道，加强飞行、保障队伍体系建设	153
5.4.2 完善准入机制，严格培训和考核，加强监管队伍建设	155
5.4.3 改革人才聘用制度，加强科研、教育培训队伍建设	156
5.5 合理配备设施设备	157
5.5.1 科学配备设施设备，合理增加新技术投入	157
5.5.2 开发和应用先进的监管手段和技术	158
5.6 完善安全投入机制	159

5.7 改进民航安全信息管理	160
5.7.1 制定宽严相济的安全政策, 鼓励安全信息报告	161
5.7.2 建立国家民航安全信息分析中心	162
5.7.3 建立民航企业航空安全信息共享平台	164
5.8 完善教育培训体系	164
5.8.1 完善教育培训标准, 确保教育培训质量	165
5.8.2 加强培训机构和基地建设, 提高教育培训能力	165
5.8.3 丰富教育培训的内容, 提高教育培训的针对性	165
5.9 着力强化科技支撑	166
5.9.1 建立科研保障机制	166
5.9.2 加大对安全科研的投入	168
5.10 推进民航安全文化建设	169
参考文献	171

第六章 近期民航安全问题的突破点

6.1 起飞、着陆阶段的安全问题	172
6.1.1 冲出/偏出跑道	172
6.1.2 看错、落错跑道	175
6.1.3 跑道侵入	179
6.2 实施RVSM和空管应急响应	183
6.2.1 实施RVSM对空域流量的影响	183
6.2.2 空管应急程序和应急演练	185
6.3 小型运输航空公司	187
6.3.1 问题分析	187
6.3.2 对策	189
6.4 隐载、超载和危险品运输	189
6.4.1 隐载、超载	189
6.4.2 危险品运输	191
6.5 中小型机场	194
6.5.1 问题分析	194
6.5.2 对策	194

6.6 通用航空	195
6.6.1 问题分析	195
6.6.2 对策	197
6.7 航空保安（安保）系统	198
6.7.1 问题分析	198
6.7.2 对策	199
6.8 新技术、新程序引入所带来的风险	199
6.9 国产大型民机的安全运行	200
6.9.1 问题分析	200
6.9.2 对策	202
6.10 鸟击	203
6.10.1 问题分析	204
6.10.2 对策	205
6.11 小结	206
参考文献	207

第七章 总结

附录 A 国外航空安全规划简介

A-1 ICAO 的全球航空安全计划（GASP）和全球航空安全路线图	210
A-2 ICAO 的技术工作项目（TWP）	217
A-3 COSCAP-NA 北亚地区的航空安全小组（NARAST）	219
A-4 FAA 的商业航空安全小组（CAST）	221
A-5 欧洲的战略安全举措（ESSI）	223
A-6 英国的安全规划（Safety Plan）	226
A-7 FAA 的飞行规划（Flight Plan）	228
A-8 欧洲的未来航空安全小组（FAST）	231

附录 B 国外航空安全信息分析机构简介

B-1 ICAO 的事故/事故征候数据报告（Accident/Incident Data）	
---	--

Reporting, ADREP) 系统	234
B-2 IATA 安全趋势评价分析与数据交换系统 (IATA Safety Trend Evaluation and Data Exchange System, STEADES)	234
B-3 美国国家航空安全数据分析中心	235
B-4 美国的航空安全信息分析和共享 (ASIAS) 系统	235
B-5 欧洲航空事故报告系统协调中心	236
B-6 英国的航空安全信息系统	236
附录 C 国外航空安全科研机构简介	
C-1 FAA 技术中心 (TC)	237
C-2 FAA 航空中心 (MMAC)	237
C-3 MITRE 机构	237
C-4 荷兰国家航空航天实验室 (NLR)	238
C-5 德国国家航空航天研究中心 (DLR)	238
C-6 法国国家航空航天研究院 (ONERA)	238
C-7 欧洲空中航行安全组织 (Eurocontrol) 实验中心 EEC	239
C-8 欧洲航空安全局 (EASA) 的安全分析和研究部	239
C-9 欧盟联合研究室 (JRC)	239
附录 D 民航安全信息分析	
D-1 2004—2008 年事故征候数据统计	241
D-2 2004—2008 年严重事故征候因素分析	244
D-3 2004—2008 年一般运输事故征候因素分析	253
D-4 小结	261
附录 E 可接收的安全水平指标体系部分指标计算方法	
E-1 安全指数	263
E-2 国家高层职能量化指标	267

第一章 绪 论

1.1 我国民航安全管理概述

1.1.1 我国民航安全形势回顾

安全是民航永恒的主题，是其赖以生存和发展的基础。经过长期的工作实践，“安全第一，预防为主”已成为我国民航安全工作的指导思想。在这种思想的指导下，随着航空科学技术的进步和航空安全管理水平的提高，我国民航安全状况得到了很大的改善，事故率和事故征候率都呈显著降低趋势，如图 1.1 和图 1.2 所示。

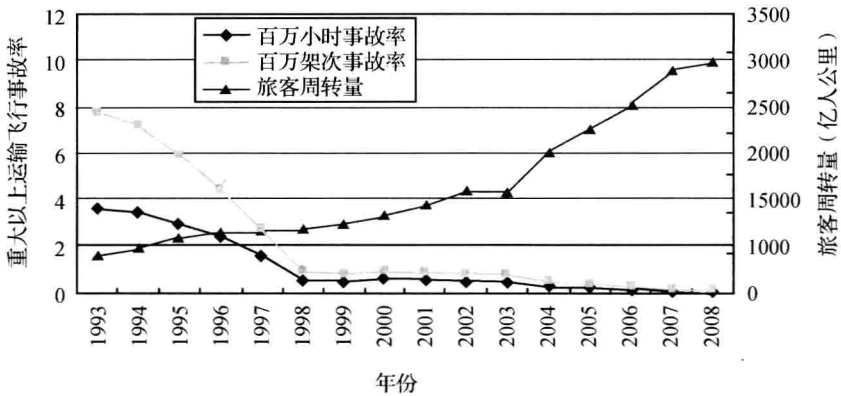


图 1.1 我国民航运输航空 1993—2008 年 5 年滚动平均事故率

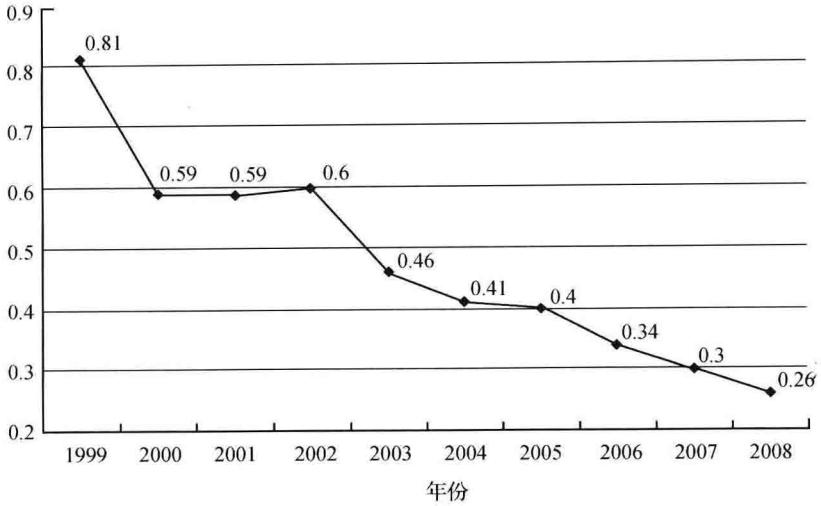


图 1.2 1999—2008 年运输飞行事故征候万时率

由图 1.1 可见，从上世纪 90 年代开始，我国民航运输飞行事故率呈下降趋势，尤其是从上世纪 90 年代中期到 90 年代末，运输飞行事故率下降幅度比较大。从上世纪 90 年代末至今，我国运输飞行事故率一直保持平稳下降态势。另外，由图 1.2 可见，近十年，我国运输飞行事故征候万时率也呈下降趋势，尤其最近几年，一直保持平稳的下降态势。

我国民航在提高安全水平，保持运输飞行事故率不断下降的同时，也在逐步缩小与国外民航发达国家安全水平的差距。近 20 年（1989—2008），中美两国每年运输飞行百万小时重大事故率的变化趋势的比较如图 1.3 所示。

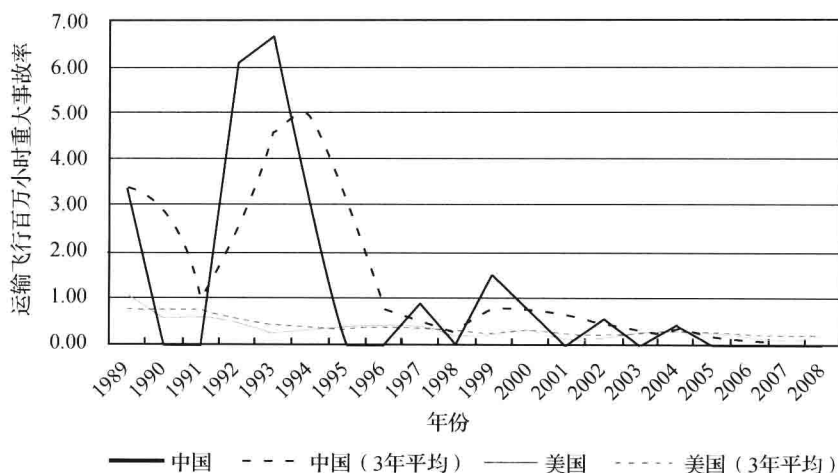


图 1.3 近 20 年中美两国每年运输飞行百万小时重大事故率及其 3 年滚动平均事故率比较

由图 1.3 可见，从 1994 年以后，我国运输航空事故率呈现明显下降趋势。近 4 年来（2005—2008），我国运输航空飞行重大事故率已经低于美国。由此可看出，我国民航安全状况的总体发展趋势是好的，事故率呈下降态势，但纵观飞行事故记录，应认识到，我国民航安全的发展过程并不一帆风顺，既有安全飞行 517 万小时的历史最好记录（2002 年 5 月 7 日至 2004 年 11 月 21 日），也有一年间发生 4 起二等以上运输飞行事故（1993 年）的安全形势严峻时期，即飞行安全记录是呈波浪型的，直到近几年事故率才开始平稳下降。

2004 年以来，我国民航运输量持续增长，安全态势平稳。截止到 2010 年 6 月 30 日，全行业运输航空连续安全飞行 67 个月、2070 万小时，实现了历史最长的安全周期。但是，随着社会的进步、经济的发展，越来越多的人选择乘飞机旅行，公众对民航安全的期望和要求也越来越高，这要求民航业要不断提高安全水平，以保证民航业的持续安全。