

航空安全

航空业的平衡取向

Aviation Safety
A Balanced Industry Approach

[美] 迈克尔·弗格逊 希恩·尼尔森 著
卢建综 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

航空安全： 航空业的平衡取向

Aviation Safety
A Balanced Industry Approach

【美】迈克尔·弗格逊 希恩·尼尔森 著
卢建综 译



机械工业出版社

Aviation Safety: A Balanced Industry Approach

Michael Ferguson Sean Nelson 卢建综

Copyright © 2014 by Delmar, a part of Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. All Rights reserved. 本书原版由圣智学习出版公司出版。

版权所有，盗印必究。

China Machine Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

5 Shenton Way, # 01-01 UIC Building, Singapore 068808

本书封面贴有 Cengage Learning 防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2014-7542 号

图书在版编目 (CIP) 数据

航空安全：航空业的平衡取向/(美) 弗格逊，(美) 尼尔森著；卢建综译. —北京：机械工业出版社，2015.9

书名原文: Aviation Safety: A Balanced Industry Approach

ISBN 978-7-111-51849-5

I. ①航… II. ①弗… ②尼… ③卢… III. ①民用航空 - 航空安全 - 安全管理 IV. ①F560.69

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 247420 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：杜凡如 责任编辑：杜凡如

责任校对：赵蕊 封面设计：马精明

责任印制：李洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 17.5 印张 · 415 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-51849-5

定价：68.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网：www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

本书从职业道德以及航空安全概述讲起，介绍了监管责任、风险和风险管理、安全管理系统、影响航空安全程序的因素、人为因素、地勤安全、飞行安全程序、机场安全、紧急情况的处置、飞行员健康管理等和航空安全相关的各系统的设置、管理等知识，并给出了大量的实际案例，让读者能更清晰地了解航空安全的全貌。

本书适合航空相关专业的师生阅读参考，也适合从事航空安全管理工作的人员阅读。

译者序

从美国到中国的这几年，我亲眼见证了中国航空产业的飞速发展，新的飞行学校、航空公司大量涌现，可以预测机场与基础设施将大量建设，形成新的交通运输网络。在中国航空版图迅猛扩张的过程中，航空安全也受到了各界的空前关注。“安全第一”“安全至上”的运行理念，需要持续的航空安全教育来落实。在和航空院校与航空公司领导的沟通过程中，我发现航空安全领域的教材多数还是偏重理论、教条式宣导，而能够将理论结合实际案例、可以直接应用于航空产业的较少。本书从航空企业角度解释航空安全理论，是值得一读的佳作。本书的作者之一，迈克尔·弗格逊是我读博士时的老朋友，在与他一起学习的过程中，有太多航空安全方面的脑力激荡，我们共同经历了学习、科研、教学带来的快乐。因此得到翻译这本书的邀请时，我义不容辞，全力以赴。因为我相信这本书对中国的航空安全教育会产生深层次的影响。

本书的翻译，得到了烟台南山大学航空学院英语教研室的全力支持，其中陈清主任、朱洪阳教授、王哲老师也参与了本书翻译与校译。在此，我向几位同事表示深深的感谢。

本书的翻译难免有不当之处，欢迎各位读者、专家提出宝贵意见，谢谢！

卢建综

前 言

随着全球航空产业的日益发展，个人及集体的安全意识也应随着行业的变化而提升。换句话说，航空安全工作中的保障措施必须与产业发展同步。要实现这个目标，就必须将安全工作放在首要的位置，即所有工作安全先行，这样才能识别安全隐患，降低风险，保护员工和公众不受伤害，保护资产安全，提升利润率，应对可能发生的重大事故及一般事故，提前建立一系列有效、可行、经济实用的解决措施。因此，预防不利事件发生是本书提出的主要思想之一。

以往，领导层在航空安全方面工作滞后，甚至任其自由发展，现在及未来的航空业领导人则必须确保公司以及所有从业人员杜绝安全问题的发生。为了取得好的效果，决策者必须对安全项目和工作给予支持。因此，无论是航空专业的学生（未来的领导者），还是业界的专家，都应切实理解安全项目及安全准则。这样，无论他们在什么岗位，都能做出正确的决策。无论是有志于成为飞行员的人，还是现任的专业飞行员、空中交通管制员、经理人、签派员、主管、技师或业内任何岗位的工作人员，都必须有强烈的安全意识，了解安全工作的实用性和重要性，以及自身在预防事故方面的重要作用。

虽然大量航空安全方面的书籍概括了非常好的、精确的信息，但是多数却忽略了这样一个重要因素，那就是用完整的角度来研究航空安全。许多书籍涵盖了飞行有关的安全问题、管理机构、事故案例和其他常见的问题。然而，还有一些其他重要的方面，例如地面安全操作、职业道德、事故主动预防策略等，却往往被忽略。多数航空安全方面的书籍主要是提供安全问题的理论依据，而没有考虑到如何将这些理论转化成实用的信息，直接应用到航空产业当中去。

基于这样一种想法，我们编写本书，目的是将理论与实践联系在一起，通过大量与航空安全相关的话题帮助读者了解相关知识。为了达到这个目的，本书各个章节都是航空安全整体框架的重要的、相互关联的组成部分。我们希望本书能够帮助教育者和学习者了解基于航空产业的、实用的和相关的概念。

本书还提出了许多可直接应用于航空产业各个方面的课题和信息，以供航空

安全教学之用。本书并不完美，事实上，由于时间和篇幅有限，仍有许多航空安全方面的课题和信息没有涵盖其中。不过我们还是尽力呈献了许多关键的内容，旨在完整探讨飞行安全与地面安全及其他相关课题。我们希望您在本书中读到的内容有助于丰富您有关航空安全的实用知识。

迈克尔和希恩

致 谢

在本书写作过程中，参与编写及给予支持的人有很多，在此我向下列人员致以诚挚的谢意：

首先要感谢的是直接参与本书编写的朋友：丹·克鲁格和布兰登·威尔德参与了第8章“航空安全项目”的编写；威廉·比尔·陶瓦鲁参与了第9章“机场安全”的编写；这几位在航空安全行动计划、飞行质量保障体系及机场安全方面的专业知识价值连城。第8章的特别关注来自布兰登·威尔德的第一手资料；第10章“应急救援”的特别关注取自对托西亚·马歇尔的采访。第9章的特别关注取自对约翰·奥斯特鲁姆的采访；第2章“法制化的监督”的特别关注取自对丹·阿兰德博士的采访；第4章“安全管理体系介绍”的特别关注取自对班迪·拉马克里什纳的采访；第5章“有效航空安全项目的要素”中职业风险分析部分的照片模特是布莱恩·雷（B-Ray）。衷心感谢各位在这些章节的编写中所做的贡献。

感谢马克·沃兹莫的支持和指导，您是最敬爱的恩师！谢谢您！

感谢圣克劳德州立大学航空系的教职员工，我的前同事们：杰夫·约翰逊博士、塔拉·哈尔博士、安吉·奥尔森、史蒂夫·安德森博士、派特·玛特森博士、桑迪·奥斯特霍特。感谢你们！还有圣克劳德州立大学航空系的学生们，感谢你们对此书给予的热情支持。你们是编写这本书的动力来源，能在圣克劳德州立大学做你们的教授，与你们共度6年美好的时光，我感到非常荣幸！你们将继续翱翔于蓝天！

凯拉·考菲尔德、杰克·奥斯瓦德在研究和资料搜集方面做了大量工作，感谢你们！

感谢丹尼斯·西林伯格，我的好朋友、好导师，谢谢你给予我的友谊、鼓励、支持、祈祷和智慧！

感谢我的朋友凯文·托斯对本书的大力支持，我知道，我们会永远支持对方！

希恩·尼尔森，我最好的朋友，本书的合著人，感谢你愿意与我合作，在我们共同完成这本书的过程中，你给了我莫大的鼓励与帮助，谢谢你！

感谢我的儿子，雅各布和约西亚，谢谢你们的理解和支持！你们是我的骄傲！

最后，衷心感谢我的妻子多伦，再多的话语也无法表达我对你的感谢。谢谢你对我坚定不移的爱、你的力量、你的支持、你的祈祷、你的帮助和你的鼓励！没有你就没有我的一切，也不会有这本书。感谢上帝把你赐给我！

——迈克尔 D. 弗格森

这是一次漫长的旅程，我收获了很多很多。无数个长夜，我的妻子翠西毫无怨言地陪在我身边，默默支持我。期间我们迎来了小儿子，凯，感谢他和他的哥哥盖文对爸爸的工作给予的理解和支持，事实上，儿子们是对我的长期鼓励。他们是我最好的伙伴。

特别感谢詹姆斯·肯德里克提供了第5章的案例分析。他是斯基普认证的安全专家，美国安全工程师学会会员、前总裁，曾为全美国的安全专家进行过多次培训。我在工作初期就接受过他的培训。我在职业生涯上的进步和成就，很多都是来自像斯基普一样的专家的教诲。认识他是我的荣幸！

——希恩·尼尔森

作者和出版商还想感谢以下校稿人员：

卡本代尔市南伊利诺伊大学的约瑟·瑞兹

俄克拉何马州立大学的弗莱德·汉森

普渡大学的卢建综

西密歇根大学的杰夫·怀特赫斯特

亚利桑那州立大学的埃尔·米特尔施泰德

西密歇根大学的丽萨·威特克

目 录

译者序

前言

致谢

第1章 航空安全与职业道德	1
本章简介	3
航空产业的法制性	4
道德的定义	5
企业道德丑闻	6
道德行为与决策的重要性	7
企业文化和道德环境	9
道德文化与安全文化	9
实用的道德概念	11
义务	11
尊重	12
实利主义	13
权利	14
基础经济学与安全	16
经济学和安全决策	18
安全投入与经济的平衡	18
基础经济学概念	18
机会成本	19
收益递减	20
领导层对于营造道德性安全文化的重要性	20
领导层的支持	20
落实到书面	21
通过行动示范安全	21

问责制	21
员工关怀	21
提供培训	22
本章小结	22
本章思考题	22
本章参考文献	23
第2章 法制化的监督	24
本章简介	25
美国运输部	26
联邦航空管理局	27
FAA 制定安全相关法规	28
民航安全制度	28
空域和空中交通管理	29
空中导航设施	30
促进民航国际化发展	30
研究与开发	30
检查	30
国家运输安全委员会 (NTSB)	31
安全建议通告	32
NTSB 航空调查	32
调查组	33
调查负责人	33
NTSB 调查专家	34
飞行数据记录器和驾驶舱语音记录器	34
NTSB 和调查期间的媒体沟通	36
NTSB 的调查团体系	36
听证会	37
事故结案报告	37
NTSB 事故调查总结	38
运输安全管理局 (TSA)	38
TSA 的创建	39
TSA 航空管理措施和项目	40
联邦空中乘警项目	40

TSA 安保检查员项目	40
联邦驾驶舱警察项目	40
机组人员自卫项目	41
国家爆炸物搜查犬项目	41
航空货运安全项目	41
安全航班项目	42
职业安全与健康管理局 (OSHA)	43
环境保护局 (EPA)	46
《清洁空气法案》(Clean Air Act, CAA)	47
《清洁水法案》(Clean Water Act)	47
废弃物制造	48
废弃物分类	48
定义和术语	50
《航空承运人准入法案》(ACAA)	52
《航空承运人准入法案》主要条款	53
飞机和设施要求	53
残疾旅客的上下机	54
航空公司其他要求	55
本章小结	55
本章思考题	56
本章参考文献	57
 第3章 风险与风险管理	 59
本章简介	59
风险管理概述	61
风险管理程序	62
FAA 的系统安全程序	63
风险评估和分析	64
风险评估范例	67
风险降低	69
本章小结	74
本章思考题	75
本章参考文献	75

第4章 安全管理体系介绍	76
本章简介	77
安全管理体系	79
SMS 和公司商业规划	80
SMS 安全锦囊	80
SMS 和安全文化	81
SMS 在公司安全工作中的作用	82
SMS 标准和规章要求	84
安全管理的构成及其职责	85
安全管理的八项构成	85
SMS 构成与要素	86
SMS 的四个基础支柱	86
SMS 级别和阶段性实施	88
ICAO 定义下的 SMS 特征	88
商务航空的 SMS	89
SMS 的运行相关者	90
本章小结	90
本章思考题	91
本章参考文献	92
第5章 有效航空安全项目的要素	93
本章简介	94
安全管理体系	94
差异分析	99
领导层的支持	100
战略与战术领导	100
领导层口头支持安全工作	101
书面支持安全工作	101
资源调配	102
行动的连续性	102
问责制	102
安全领导力与决策的平衡	103
安全项目中的员工参与	103

一线员工：来自实践知识和经验的声音·····	103
安全与健康委员会·····	104
适用于委员会发展的几个关键问题·····	105
事故预防策略·····	107
工作场所分析·····	108
危险识别与确认·····	112
预防性保养·····	112
沟通·····	113
应急反应·····	114
应急反应预案·····	114
公司规模·····	114
公司资源·····	114
场地位置·····	114
本地救险资源·····	115
应急演练·····	115
安全项目报告系统·····	115
自愿型安全报告系统的基本要素·····	116
应该报告的情况·····	117
安全报告表格·····	117
安全报告系统的潜在利益·····	118
事故和事件调查·····	119
本节涉及的概念·····	119
为什么要对事故、意外事件和险酿事件进行标准化调查？·····	119
为什么必须对事故和意外事件进行调查？·····	120
应该调查哪些内容？·····	120
事故调查的基本原则·····	121
内部评估项目（IEP）·····	126
IEP 的基本要素·····	127
安全审核·····	128
自我审核·····	128
综合安全审核·····	129
飞行安全·····	129
书面项目·····	130
项目负责领导·····	130

事件调查.....	130
安全报告体系.....	130
地面安全.....	131
航空产业的环保达标.....	132
本章思考题.....	133
本章参考文献.....	133
第6章 人为因素介绍.....	135
本章简介.....	136
什么是人为因素?.....	139
航空产业中人为因素的重要性.....	140
航空产业中人为因素历史简介.....	142
系统方法.....	144
人为因素模型.....	145
里森模型.....	145
SHEL 模型.....	147
5M 模型.....	148
12 黑名单.....	149
航空产业中的决策.....	151
定义.....	151
航空决策 (ADM).....	152
压力和压力管理.....	153
压力效应.....	153
压力管理.....	154
情境意识.....	155
情景意识和决策.....	156
航空产业情景意识的重要性.....	156
DECIDE 模型.....	157
睡眠和疲劳的基础生理学.....	157
睡眠和疲劳.....	158
睡眠的本质.....	158
失眠.....	159
失眠的影响.....	159
睡眠的不同阶段.....	159

NREM 睡眠阶段	159
睡眠需求量	160
疲劳	161
航空产业内常见的疲劳引发因素	161
疲劳的症状	162
疲劳管理	162
本章小结	164
本章思考题	164
本章参考文献	165
 第 7 章 地面安全	 167
本章简介	167
飞机地面损坏	168
飞机地面损坏分类	169
地面损坏的常见原因	170
飞机地面损坏的代价	170
外来异物碎片/损坏 (FOD)	171
飞机地面损坏的预防	171
停机坪管理	172
噪声	172
行李受理	174
飞机地面管理	174
货物受理	175
客舱服务	175
飞机加油	177
残疾人服务	178
地面服务设备 (GSE) 的维修	179
客服	180
飞机维修	181
概述	181
化学品管理	182
坠落防护	182
进入油箱区域	183
危险能源控制 (锁定/标定)	183

飞机顶升.....	183
本章小结.....	185
本章思考题.....	186
本章参考文献.....	187
第 8 章 航空安全项目	188
本章简介.....	188
安全主管.....	190
航空安全行动计划 (ASAP)	191
ASAP 报告和数据收集	192
ASAP 经理	193
ASAP 事件审查委员会	193
飞行质量保障体系 (FOQA)	194
飞行质量保障体系 (FOQA) 和咨询通告 AC 120-82	194
航空公司 FOQA 人员编制.....	196
FOQA 数据的使用	197
本章小结.....	198
本章思考题.....	198
本章参考文献.....	198
第 9 章 机场安全	199
本章简介.....	199
联邦法规 FAR139 部.....	200
机场应急计划.....	200
机场检查.....	201
机场辅助设备维护.....	203
记录保存.....	204
野生动物管理.....	204
机场熟识.....	207
机场驾驶人安全培训.....	208
机场安全区 (联邦航空法 77 部)	208
跑道入侵.....	208
跑道入侵分类.....	209
跑道入侵防范.....	209