

航空安全世界

AeroSafety WORLD

检查单与 机组监控

并不象人们认为的那么有效

哈德逊河上
水上迫降之后的安全

姿态困惑
AEROFLOT 737 失控事故

飞行技能衰退
自动系统的小代价

模拟机中的ATC
加入重要的细节



飞行安全基金会主办刊物

2010年7月

BASS-ASIA

BUSINESS AVIATION SAFETY SEMINAR-ASIA

November 10–11, 2010
Changi Village, Singapore

TODAY'S BEST SAFETY PRACTICES FOR THE ASIA PACIFIC REGION.

The rapid growth of business aviation in the Asia Pacific region represents opportunity for organizations and national economies.

As other regions have discovered, however, expansion is also a safety challenge. Fortunately, business aviation has already developed best practices that can be applied in Asia Pacific.

BASS-ASIA is a new safety seminar, sponsored by four leading organizations to transmit practicable knowledge and techniques supporting safe flight.

To register or to see a preliminary agenda, go to flightsafety.org/aviation-safety-seminars/business-aviation-safety-seminar-asia-2010.



加入 团队



我叫Kevin Hiatt，是飞行安全基金会的新面孔，做个自我介绍。我今年七月初加入基金会，职位是执行副总裁，受飞行安全基金会执行委员会之命监督团队的日常运作，辅佐总裁兼首席执行官比尔·沃斯并提供航空安全方面的专业意见。

1976年我从Purdue大学航空技术系毕业后便开始了我的航空职业生涯。当时，美国军方不招收新的飞行员，因此我便在民航飞行，从事的是行业典型的入门级工作——飞行教员。后来，我有机会进入航空公司飞较大的多发飞机。在这个单位工作了几年以后，我开始在支线航空的前身——通用航空飞行。在那里我第一次当上机长，并转入涡桨飞机的飞行。

不久以后我选择了达美航空。在达美航空工作了26年，几乎飞遍了波音和麦道的所有机型。那段时间我在飞行安全部和飞行部工作。在提前退休前，我担任了亚特兰大机场飞行部的总飞行师。因为离真正退休为时尚早，我进入世界航空（WORLD AIRWAYS），先后担任经理及负责安全和安保的副总裁。我在世界航空工作了5年。

我相信，我的工作背景可以为飞安基金会提供有价值的航空和安全经验，我的飞行经历对我现在的安管理工作也会有所裨益。我希望用我的经验为这个对航空安全问

题驾轻就熟的团队提供帮助。

我将与弗吉尼亚亚利桑德拉的21位同事和澳大利亚墨尔本5位的同事一起努力提高工作效率，积极反映航空界的心声，重要的是反映基金会会员的安全需求。

在与基金会的管理层的会晤过程中，我们已着手探索新的方式来开展我们的研究、业务和交流活动。比尔·沃斯先生为基金会带来了美妙的愿景，我则带来了我的激情和经验，为了让那些理想变为现实。

有您成为我们的会员和读者对我们而言至关重要。欢迎您来信来电讨论任何有关全球航空界的安全问题。

我在飞安基金会的角色给了我一个机会，使我能够为整个航空界的安全而奋斗。飞安基金会是一个在全球航空历史中占据特殊地位的机构，在带领航空界探讨当今和未来安全问题上扮演重要的角色，我非常荣幸能加入它。

翻译：唐天标/厦门航空公司
(校对：林川)

飞行安全基金会
执行副总
Kevin L. Hiatt

目录

2010年7月刊



12



18



24

专题

- 12 封面故事 | 设计更好的错误检测方法
- 18 事故诱因 | 丢失仪表参照的改出
- 24 客舱安全 | 哈德逊河上的生命拯救
- 30 飞行运行 | 正在退化的技能?
- 35 直升机安全 | 断裂的叶片
- 38 交通管制 | ATC的飞行模拟机训练
- 44 人为因素 | 共同认知体系



信息

- 1 高管寄语 | 加入团队
- 5 编者的话 | 惊诧
- 7 安全日历 | 业界事件
- 9 简报 | 安全新闻



- 22 **领导日志** | 约翰·艾伦 (John Allen)
- 48 **数据链接** | C-FOQA数据显示指标有所改善
- 52 **信息扫描** | 夜晚灯光
- 56 **真实记录** | 在失速边缘



关于封面
捕获驾驶舱错误还需要更多的工作。
J.A. Donoghue

我们鼓励您自行打印本刊 (如欲获得批准, 请登陆 <www.flightsafety.org/asw_home.html>)

分享您的智慧

如果您有涉及航空安全的任何有价值的书面建议、手稿或技术文章, 我们将十分荣幸地为您刊载。请将稿件寄给出版部主任 J.A. Donoghue (地址: 601 Madison st., Suite 300, Alexandria, VA 22314-1756 USA) 或发电子邮件至 donoghue@flightsafety.org。

出版部人员保留编辑所有来稿的权利。稿件的版权应转让给基金会, 作为您对基金会的贡献, 便于稿件发表。稿件一经发表, 即付稿酬。

销售部联系方式

欧洲、美国中部、拉丁美洲
Joan Daly, joan@dalyllc.com, 电话: +1.703.983.5907

美国东北部和加拿大
Tony Calamaro, calamaro@comcast.net, 电话: +1.610.449.3490

亚太和美国西北部
Pat Walker, walkercom1@aol.com, 电话: +1.415.387.7593

地区广告经理
Arlene Braithwaite, arlenetbg@comcast.net, 电话: +1.410.772.0820

订阅: 订阅 AeroSafety World 并成为飞安基金会的个人会员。订阅一年12期包括邮费和其它费用为350美元。特别推介价格280美元。单期会员价30美元, 非会员45美元。如需更多信息, 请联系飞安基金会会员部 (地址 601 madison street, suite 300, Alexandria, VA 22314-1756USA, 电话: +1.703.739.6700) 或 membership@flightsafety.org。

AeroSafety World © 飞安基金会版权所有 2010 ISSN 1934-4015 (纸质)/ISSN 1937-0830 (数字格式)。每年11期。
AeroSafety World 的建议和观点未必经飞安基金会批准授权。

本杂志中的内容不应替代承运人或制造厂商的政策, 条款与要求, 或者替代政府的相关法规。

AeroSafetyWORLD

电话: +1 703.739.6700

FSF总裁兼首席执行官, 出版人
William R. Voss
voss@flightsafety.org, 分机108

总编, FSF发行部主任
J.A. Donoghue
donoghue@flightsafety.org, 分机 116

高级编辑, **Mark Lacagnina**
lacagnina@flightsafety.org, 分机 114

高级编辑, **Wayne Rosenkrans**
rosenkrans@flightsafety.org, 分机 115

高级编辑, **Linda Werfelman**
werfelman@flightsafety.org, 分机 122

助理编辑, **Rick Darby**
darby@flightsafety.org, 分机 113

网页和印刷, 出品协调人, **Karen K. Ehrlich**
ehrich@flightsafety.org, 分机 117

杂志设计, **Ann L. Mullikin**
mullikin@flightsafety.org, 分机 120

产品专员, **Susan D. Reed**
reed@flightsafety.org, 分机 123

资料管理员, **Patricia Setze**
setze@flightsafety.org, 分机 103

编辑顾问

EAB主席, 顾问
David North

飞安基金会总裁&CEO
William R. Voss

飞安基金会EAB执行秘书
J.A. Donoghue

Eclat咨询公司总裁&CEO
J. Randolph Babbitt

国家商用航空协会运行副总裁
Steven J. Brown

空客北美公司总裁&CEO
Barry Eccleston

自由撰稿人
Don Phillips

航空医疗协会执行董事, 博士
Russell B. Rayman

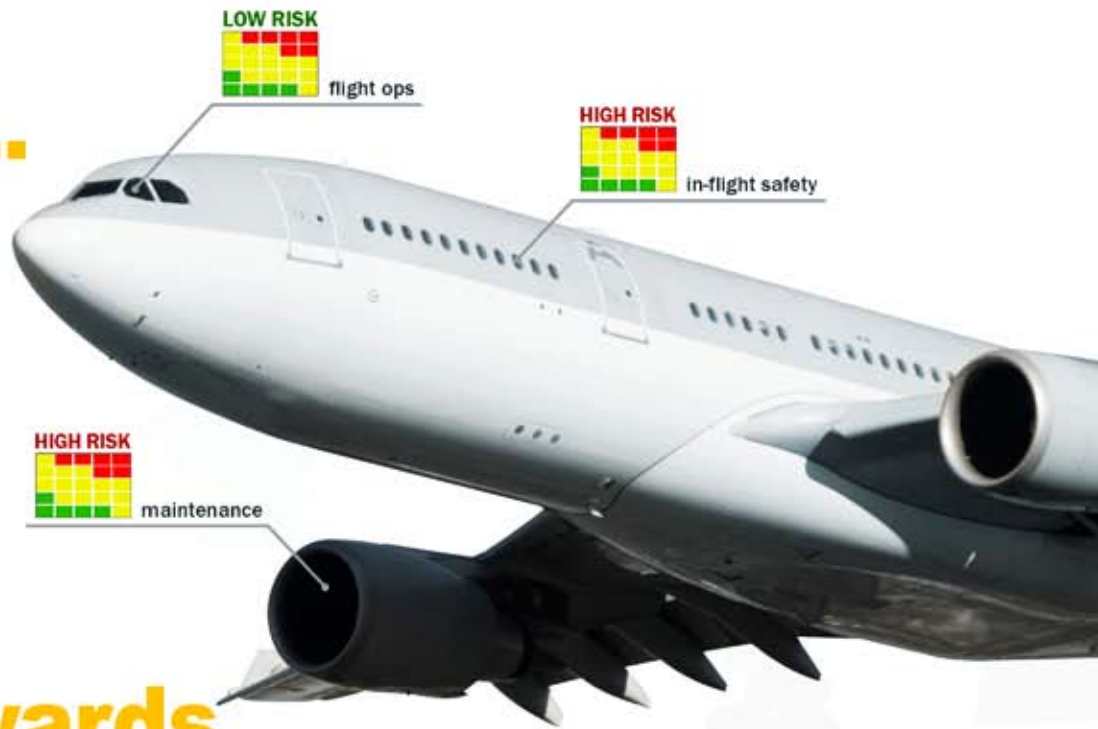
ASW中文版

经飞行安全基金会和中国民用航空局协商, ASW中文版由中国民航科学技术研究院和厦门航空有限公司共同协商编译出版。

责任编辑: 陈艳秋, 韩彤
电话: 010-64473523
传真: 010-64473527
E-mail: chenyq@mail.castc.org.cn
全文排版: 厦门航空公司 林龙

Managing your
air safety

risk...



...has its
rewards.

EtQ's Air Safety Management System provides visibility into risks across the enterprise

Safety Management

- Safety reporting module integrates incident data across all departments
- Risk assessment calculates and guides decision-making to resolve incidents
- Automatically trigger corrective actions from incidents
- Schedule and execute safety audits (IOSA) across multiple departments
- Consolidate and standardize document control and training across the organization

Quality Management

- Risk assessment determines critical vs. non-critical events, guides decisions
- Schedule and track maintenance and equipment calibration
- Powerful reporting tool with over 50 reports out-of-the-box
- Over 20 integrated modules available:
 - Incidents • Document Control • Employee Training • Corrective Action
 - Audits • Calibration & Maintenance • Centralized Reporting... and more!

Supplier Management

- Foster collaboration with suppliers and contractors
- Create visibility into supplier quality and supplier safety
- Supplier rating automatically updates scorecards based on quality/safety events

Integrated Approach

- Integration of Quality, Safety, Environmental, and Supplier data across the enterprise
- Holistic Integrated Airline Management System



FREE White Paper: An Integrated Approach to Air Safety - Integrated Airline Management Systems



800-354-4476 • 516-293-0949

www.etq.com/aerosafety



惊诧

航空界的惊诧很少是喜事，这正是2008年底大陆航空几位飞行员的感受。当时他们正从丹佛国际机场离场，塔台报告风速11海里/小时，风向与机头方向夹角70度。即使是正侧风，也没人会认为11海里的风速会有什么危险。正如美国国家运输安全委员会所述，当地管制员发布起飞许可时把赌注押在27海里/小时，即便那不是个严重事件。

如果飞行员知道塔台的风速显示是35海里/小时和阵风40海里/小时，那么他们至少会“稍等片刻”，对形势进行进一步的判断。但是他们不知道，实际上飞机离开跑道时的最大阵风达到45海里/小时以上。

老实说，乍一看这种数据不对称问题看似是上世纪30年代令人百思不得其解的飞行安全问题。我想，人们可能可以从这起事故获得一个“惊喜”：因为我们所讨论的不是老生常谈的威胁，不要认为它们已离我们而去。

本期我们利用一些篇幅讨论“重力波”所造成的风威胁，包括在丹佛机场下坡位置所遇到的状况（ASW, 2/10, p.32）。

实际上，除了这些已知将发生的特殊状况外，NTSB称该机场的空中管制单位不允许使用特别程序，并按照前文所述的方式发出风威胁警告。

另外，大陆航空的培训内容也不包括在强侧风和阵侧风情况下的近地操作。最后，NTSB认为“波音未考虑在强侧风和起飞或着陆过程中的动态操纵质量”，其他生产厂家可能也没有类似考虑。

我以为，此次事件所涉及的各方均没对近地的强烈阵侧风提起足够的重视。

那些以正常的进阶方式学习飞行的人们，从轻型飞机到轻型双引擎飞机，完全明白强侧风可能对飞机的影响。当他们飞到较大的和较先进的飞机时，越来越需要考虑风的影响时，他们对风的威胁的关注程度反倒是在减少。但正如丹佛事件

以及其它在互联网上报道的许多航空事件一样，这确实是一个需要持续关注的问题。

也许这是航空安全的另一个前沿阵地：我们在征求培训和计划意见时，应将那些已习以为常的危险纳入考虑范畴，以减少具体威胁的发生。

飞机冲出跑道，飞机撞击翻滚成一个大铝球可以视为冲出跑道以及进近和着陆事故，但在我的教科书中它也是一种飞机失控的事故，而且业界的某些部门应在表明飞行计划、培训和驾驶技巧水平的清单上加上强侧风操控这一项。

翻译：唐天标/厦门航空公司
(校对：林川)

航空安全世界
主编

J.A. Donoghue

官员与职员

董事会主席 Lynn Brubaker
 总裁兼首席执行官 William R. Voss
 执行副总裁 Kevin L. Hiatt
 法律顾问兼董秘 Kenneth P. Quinn, Esq.
 财务主管 David J. Barger

财务

首席财务官 Penny Young
 会计 Misty Holloway

会员管理

会员和发展部主任 Kelcey Mitchell
 研讨会与展会协调人 Namratha Apparao
 会员服务协调人 Ahlam Wahdan

商务发展

发展部主任 Susan M. Lausch

通信

通信部主任 Emily McGee

技术

技术程序部主任 James M. Burin
 技术程序专员 Norma Fields
 航空安全审计经理 Darol V. Holsman
 技术、安全审计专员 Robert Feeler

国际

区域经理 Paul Fox
 前总裁 Stuart Matthews
 创始人 Jerome Lederer
 1902-2004

服务航空安全六十年



飞行安全基金会是一个旨在提高航空安全的国际性会员组织，是一个非盈利和独立的组织。为了响应航空业需要一个发布客观安全信息的中立场所，以及一个可以识别安全威胁、分析安全问题和提出切实可行的解决方案的可靠而博学的机构的要求，基金会于1947年正式成立。从此，它便投身到对航空安全产生积极影响的公共服务工作中。今天，基金会为128个国家的1,040个人和会员组织提供指导。

会员指南

航空安全基金会
 Headquarters: 601 Madison St., Suite 300, Alexandria, VA, 22314-1756 USA
 tel: +1 703.739.6700 fax: +1 703.739.6708

flightsafety.org



会员招募	分机 102
会员和发展部主任 Ahlam Wahdan	wahdan@flightsafety.org
研讨会注册	分机 101
会员服务协调人 Namratha Apparao	apparao@flightsafety.org
研讨会赞助/展览事务	分机 105
会员和发展部主任 Kelcey Mitchell	mitchell@flightsafety.org
捐助/捐赠	分机 112
会员和发展部主任 Susan M. Lausch	lausch@flightsafety.org
FSF奖项	分机 105
会员部 Kelcey Mitchell	mitchell@flightsafety.org
技术产品订购	分机 101
总账会计 Namratha Apparao	apparao@flightsafety.org
图书馆服务/研讨会活动安排	分机 103
图书管理员 Patricia Setze	setze@flightsafety.org
网站	分机 117
网页和产品协调人 Karen ehrlich	ehrich@flightsafety.org

地区办公室: GPO Box3026 • Melbourne, Victoria 3001 Australia
 电话: +61 1300.557.162 • 传真+61 1300.557.182

Paul Fox, 区域经理 fox@flightsafety.org

7月13至15日 ▶ (飞行数据分析和模拟)2010使用研讨会, CAE FlightScape. Gatineau-渥太华, 魁北克, 加拿大 <conference@flightscape.com>, <www.flightscape.com/about/conferences.php>, +1 613.225.0070.

7月18至20日 ▶ 全美机场研讨会, 美国机场管理协会, 巴拿马城, 巴拿马, Joan Lowden, <joan.lowden@aaae.org>, <events.aaae.org/sites/100704>, +1 703.824.0500, ext. 137.

7月19至23日 ▶ 国际航空运输协会运行安全审计审计员培训, ARGUS PROS. 丹佛, JOHN H. DARBO <www.pros-aviationservices.com/iat_training.htm>, +1 513.852.1057.

7月19至25日 ▶ 范堡罗国际空中表演, 范堡罗国际, 范堡罗, 英格兰, <enquiries@farnborough.com>, <www.farnborough.com/Content/Farnborough2010/default.aspx>, +44 (0)1252 532800.

7月26至30日 ▶ 事故调查员人为因素, 南加利福尼亚安全协会, SAN PEDRO, 美国加利福尼亚, SHARON MORPHEW, <registrar@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/HFAI.php>, +1 310.517.8844.

8月2至6日 ▶ 高级事故调查课程, 艾姆伯里-利德尔航空学院, 普雷斯斯科特, 美国亚利桑那州, SARAH OCHS, <case@erau.edu>, <www.erau.edu/academic/ep-case.html>, +1 386.226.6928.

8月3至5日 ▶ 客舱安全专题讨论会, 美国联邦航空局航空医学研究所, 俄克拉荷马城, 美国俄克拉荷马州, LAWRENCE PASKOFF, <lawrence.paskoff@faa.gov>, <www.faa.gov/data_research/research/med_humanfac/aeromedical/cabinsafety/workshops>, +1 405.954.5523.

8月8至9日 ▶ 航空维修质量审核—M部和145部, AVISA GULF, ABU DHABI, 阿拉伯联合酋长国, <www.avisaltd.com>, +44 (0)845 0344 77.

8月9至13日 ▶ 机组资源管理教员培训课程, 综合解决方案小组, 伦敦, <sales@aviationteamwork.com>, <www.aviationteamwork.com/instructor/details_atticus.asp?courseID=7>, +44 (0)7000 240 240.

8月10日 ▶ 燃料箱安全一阶段1和2. AVISA GULF, ABU DHABI, 阿拉伯联合酋长国, <www.avisaltd.com>, +44 (0)845 0344 77.

8月11至12日 ▶ 航空安全管理体系概况, PAI咨询, 亚利山大, 美国维吉尼亚, <SMS@PAIconsulting.com>, <www.paiconsulting.com/SMS.html>, +1 703.931.3131.

8月16至20日 ▶ 高级安全管理体系, PRISM训练解决方案, 丹佛, JOHN DARBO, <John.Darbo@argus.aero>, <www.aviationresearch.com>, +1 513.852.1057.

8月23至27日 ▶ 航空主任审核员培训, ARGUS PROS, 丹佛, JOHN DARBO, <John.Darbo@argus.aero>, <www.pros-aviationservices.com/alat_training.htm>, +1 513.852.1057.

8月24日 ▶ 培训标准化和符合性会议(TSCC 2010), JOE GIBBS RACING, HENDRICK MOTORSPORTS, MICHAEL WALTRIP RACING 和东南航空公司管理协会, CONCORD, 美国北卡罗莱纳州, AGGIE MITCHARD, <amitchard@JoeGibbsRacing.com>, <www.regionline.com/TSCC>, +1 704.785.2110, ext. 2006.

8月24至25日 ▶ 公正的文化公开课程, 工程学成果, 达拉斯, +1 214.778.2038.

8月26至27日 ▶ 航空安全管理体系专题研讨会, 空中交通管制的优势, 坦帕, 美国佛罗里达州, <info@atcvantage.com>, <www.atcvantage.com>, +1 727.410.4759.

8月30至9月3日 ▶ 西班牙航空安全管理体系课程及专题研讨会, PRISM, BOGOTÁ, 哥伦比亚, JOHN DARBO, <John.Darbo@argus.aero>, <www.aviationresearch.com/ProductsServices/PRISMSolutions.aspx>, +1 513.852.1057.

9月1至3日 ▶ 危险监察员初级培训, 英国民用航空局国际部, 伦敦盖特威克, SANDRA RIGBY, <training@caainternational.com>, <www.caainternational.com/site/cms/coursefinder.asp?chapter=134>, +44 (0)1293 573389.

9月6至9日 ▶ 国际航空安全调查员协会 (ISASI) 第41届年会, 国际航空安全调查员协会, 日本札幌, MAMORU SUGIMURA, <www.isasi.org/annualsem.html>, +81 3 5253 8814.

9月13日 ▶ 适航安全主任检查员课程, 英国民用航空局国际部, 伦敦盖特威克, SANDRA RIGBY, <training@caainternational.com>, <www.caainternational.com/site/cms/coursefinder.asp?chapter=134>, +44 (0)1293 573389.

9月14至15日 ▶ 规章事务培训课程, JDA 航空技术解决方案, 贝蒂, 美国马里兰州, JOSH PLAVE, <jplave@jdasolutions.aero>, <www.jdasolutions.aero/services/regulatory-training.php>, +1 301.941.1460, ext. 170.

9月14至16日 ▶ 客舱安全专题讨论会, 美国联邦航空局航空医学研究所, 俄克拉荷马城, 美国俄克拉荷马州, Lawrence

Paskoff, <lawrence.paskoff@faa.gov>, <www.faa.gov/data_research/research/med_humanfac/aeromedical/cabinsafety/workshops>, +1 405.954.5523.

9月14至17日 ▶ 野生动物的危险及航空培训, AVI援助基金会, 岂力马扎罗机场, 坦桑尼亚, TOM KOK, <tom.kok@aviassist.org>, <www.aviassist.org/pages/website_pages.php?pgid=6&CategoryId=33>.

9月15至16日 ▶ 埃亚菲亚德拉冰盖大西洋航空会议, KEILIR 航空学院, KEFLAVIK, 冰岛, <conferences@keilir.net>, <en.keilir.net/keilir/conferences/ejyafjallajokull>, +354 664 0160.

9月20至22日 ▶ 野生动物的危险及飞行控制等级, AVI援助基金会, 岂力马扎罗机场, 坦桑尼亚, TOM KOK, <tom.kok@aviassist.org>, <www.aviassist.org/pages/website_pages.php?pgid=6&CategoryId=33>.

9月20至23日 ▶ 商业航空飞行数据监控和飞行品质保证, 克兰菲尔德安全与事故调查, 克兰菲尔德, 英格兰贝德福德郡, MATTHEW GREAVES, <m.j.greaves@cranfield.ac.uk>, +44 (0)1234 754243.

9月20至24日 ▶ 事故/事故征候/危险调查培训, PRISM训练解决方案, 丹佛, JOHN DARBO, <John.Darbo@argus.aero>, <www.aviationresearch.com>, +1 513.852.1057.

9月23至24日 ▶ 地一空通信安全问题 (挑战与应对), 飞行安全基金会东南欧-中东-塞浦路斯-欧洲航行安全组织空中交通管制员协会国际联合会, 塞浦路斯, <info@flightsafety-cy.com>, <www.flightsafety-cy.com>.

9月26至27日 ▶ 国际民航组织、MCGILL 大学会议暨展览会: 空中运输: 哪条航路更稳定? 国际民航组织及MCGILL大学, 蒙特利尔, MARIA DAMICO, <maria.damico@mccgill.ca>, <www.icao.int/ICAO-McGill2010>.

翻译: 韩彤/民航科学技术研究院 (校对: 陈艳秋)

最近有什么航空安全盛会?
赶快告诉业界巨擘吧!

如果贵单位将举办与航空安全有关的会议、研讨会或大会, 我们将在本杂志刊载。请尽早将该信息传达给我们, 我们将在日历中标注会议的日期。请将信息发送至: 弗吉尼亚州亚历山大市麦迪逊大街601号300号楼22314-1756飞行安全基金会Rick Darby收或发送电子邮件至: darby@flightsafety.org

请留下电话和电子邮件地址, 以便读者联系。

ALAR

APPROACH-AND-LANDING ACCIDENT REDUCTION
TOOL KIT **UPDATE**

More than 40,000 copies of the FSF *Approach and Landing Accident Reduction (ALAR) Tool Kit* have been distributed around the world since this comprehensive CD was first produced in 2001, the product of the Flight Safety Foundation ALAR Task Force.

The task force's work, and the subsequent safety products and international workshops on the subject, have helped reduce the risk of approach and landing accidents — but the accidents still occur. In 2008, of 19 major accidents, eight were ALAs, compared with 12 of 17 major accidents the previous year.

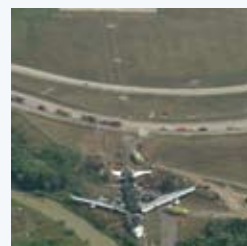
This revision contains updated information and graphics. New material has been added, including fresh data on approach and landing accidents, as well as the results of the FSF Runway Safety Initiative's recent efforts to prevent runway excursion accidents.

The revisions incorporated in this version were designed to ensure that the *ALAR Tool Kit* will remain a comprehensive resource in the fight against what continues to be a leading cause of aviation fatalities.

AVAILABLE NOW.

FSF MEMBER/ACADEMIA US\$95 | NON-MEMBER US\$200

Special pricing available for bulk sales.



**FLIGHT
SAFETY**
FOUNDATION



Order online at FLIGHTSAFETY.ORG

or contact Namratha Apparao, tel.: +1 703.739.6700, ext.101; e-mail: apparao@flightsafety.org.

安全新闻

维修培训

美国国家运输安全委员会（NTSB）称，维修人员在被批准执行航空器维修重要工作前应该接受更多的在职培训。

在两项安全建议中，NTSB号召美国联邦航空局（FAA）要求那些执行“必须检查项目（RIIs）和其他关重要工作的维修人员必须接受在职培训，或在工作时接受监督，直到他们表明能够胜任其工作。”NTSB称，FAA还应确保RIIs的检查员应接受类似的监督。

NTSB列举了2008年12月14日发生的一起事故征候。威斯康星航空公司的庞巴迪CRJ100ER飞机在费城国际机场着陆时，左主起落架突然收回，造成飞机的左翼、副翼和襟翼严重受损，幸好机上3名人员没有受伤。

尽管NTSB的调查仍在持续，但依据初步掌控的情况，NTSB表示，该事件与维修人员和检查员

的培训有关。

事实上，维修人员曾经在12月13日和14日的维修工作中更换了该飞机主起落架上位锁组件，而这个工作属于RIIs。FAA这样描述RIIs：如果未能正确实施或使用不当的部件或航材，就可能“导致飞机故障，失效进而影响飞机的安全运行。”

NTSB称，安装左主起落架上位锁组件的维修人员，之前并没有更换上位锁组件的经验，也未接受过相关的在职培训，另外，他在执行这项工作时也没有人监督。该维修人员称：自己是按照飞机维修手册来操作的，同时他还向当时正在安装右主起落架上位锁组件的维修人员寻求过意见。然而，NTSB称，安装右主起落架上位锁组件的维修人员告诉调查员，他自己也是第一次给CRJ飞机更换安装上位锁组件。

NTSB称：“当更换左上位锁组件时，该维修人员试图使用螺



美国国家运输安全委员会（NTSB）

栓、螺帽和开口销等将左主起落架上位锁组件固定到飞机上，但是他没能将左上位锁组件安装牢固，导致上位锁组件绕着螺栓旋转。正是因为螺栓没有固定住左上位锁组件，使左起落架一直处于收起并锁死状态，导致飞行员着陆前放起落架的指令无效”。

NTSB称，在其他航空公司的维修机构中，维修人员缺乏充分的培训或监督的现象时常发生，这应当引起重视。

风挡玻璃起火

美国联邦航空局（FAA）日前发布了一项适航指令（AD），他们列举了近二十年的11份报告中波音757系列、767系列和777系列飞机的风挡玻璃起火事件，要求运营人检查或更换指定系列飞机的驾驶舱窗户。



© Brett Williams/Stockphoto

FAA称，该AD涉及到美国1212个注册飞机，其目的是为了防止“前视窗户内层冒烟、起火或破裂”。导致这个问题的起因是当时为了加热窗户以防止结冰而使用的疏松的电路连接设计。

该AD给运营人提供了两个选择：要么在500小时内对相关窗户进行检查，并在以后定期进行检查；要么安装一个全新的、重新设计的窗户。

最近的风挡玻璃起火事件发生于2010年5月16日，联合航空公司一架B757飞机的机组报告驾驶舱内起火，导致飞机紧急降落在华盛顿杜勒斯国际机场。NTSB称，由于火势在着陆前得以控制，所以机上112名人员无人受伤。

FAA称，尽管还未发现B747系列飞机上出现风挡玻璃起火的事件，但是由于这些飞机都使用类似的风挡玻璃，所以下半年还会针对B747系列飞机发布一个类似的AD。

升级版的ALAR工具包

飞行安全基金会

(FSF)最近发布了“进近和着陆事故预防(ALAR)工具包”的升级版,该版本中包括了最新的数据和新添加的冲出跑道内容,该版本来源于FSF的跑道安全措施。



最初的ALAR工具包发布于2000年,在全球范围内已发布了40000多份。此外,FSF已经在全世界范围内开办了30多个ALAR研讨班,其中包括今年5月,FSF的一个区域性机构在赞比亚卢萨卡举办的研讨班。

增加检查

美国联邦航空局(FAA)日前通知138架B767系列飞机的运营人,B767系列飞机在执行完8000个航段任务后必须实施发动机吊架(将发动机挂在767机翼上的装置)的初始检查,而不是按照2005年发布的适航指令(AD)中规定的10000个航段任务后才开始检查。



Wikimedia

FAA要求这项检查必须在最近一次按照2005年AD完成检查后90天内或执行了400个航段任务后实施。

FAA同时缩短了重复检查的时间间隔,从以前的每1500个航段缩短到每400航段就必须进行重复检查。

检查的目的为了查看发动机吊架的中间翼梁和连接部件是否破裂,除实施检查外,运营人也可以选择直接更换这些部件。

FAA称,自AD发布后,已经在2架B767系列飞机上发现了中间翼梁破裂。FAA警告说,“未检测到的破裂将会导致飞机结构部件的断裂,造成发动机吊架的损坏,导致发动机从机翼脱落。”

对风的研究

2008年12月20日,一架B737-500飞机在丹佛机场起飞过程中遭遇阵发性的侧风而发生了事故。该事故促使美国国家运输安全委员会(NTSB)开始研究风的形成条

件,并开展相关培训以帮助飞行员在不利的风向中安全着陆。

NTSB要求对位于山脉地形顺风位置的机场的地形波和下坡特征的形成条件进行研究,其中包括大陆航空公司B737-500飞机发生事故的丹佛国际机场(DEN)。该飞机在起飞过程中突然从跑道左侧滑出,随后与地面摩擦起火,机上115个人中有6人受重伤。

NTSB称,这起事故的可能原因是机长“中断了右方向舵的输入...当飞机遭遇到一个强有力、阵阵的侧风时,这超出了机长的能力和经验”。NTSB列举出来的影响因素包括:管制员不能从空管系统中获取关于风的关键信息,由于“缺乏阵风模式下的模拟飞行”导致飞行员对侧风的训练不够。

事故调查小组向美国联邦航空局(FAA)提出了14项安全建议,要求FAA从全美的主要机场(包括DEN)中收集机场低空风切变警告系统(LLWAS)的数据以及地面风的数据以用于未来的研究。NTSB称,这些数据可使管制员及时获得侧风和阵风警告。

另一项建议要求制定跑道选择方案时“需要考虑当前和正在形成中的风的状况,包括明确指出侧风的形成条件,如阵风”。

NTSB称,FAA应要求运营人确保飞行员的模拟训练中包括阵风、侧风训练。



© RonTech2000/iStockphoto

加强训练

俄 罗斯航空事故调查委员会(AAIC)称,俄罗斯航空局应该考虑对运输机飞行员转新机型训练提高要求。

这个建议是AAIC对2008年9月3日俄罗斯彼尔姆市的B737-500空难进行调查后提出的40个安全建议中的一个。其中,AAIC在事故原因中列举了很多与训练有关的因素。

AAIC建议俄罗斯航空局“考虑对飞行训练项目和转机型训练项目提高要求的可行性,为每个机型制作一份详细的最低要求的强制训练大纲,以提高训练水平。”

另一个建议是要求为双驾驶员飞机的飞行机组建立机组资源培训项目,并且“当飞行员对从多驾驶员飞机转到双驾驶员飞机上时,要求强制接受该培训培训”。

其他建议要求俄罗斯航空局:

- “制定并实施对飞行员的英语要求,如果其驾驶的飞机配备着英文手册,则要求其能够熟练掌握英语,同时,对维修人员也制定类似的要求。”

- “考虑在航校初始飞行训练时就使用配备“西式姿态指示器”飞机的可行性”。



© Nils Kahle/iStockphoto

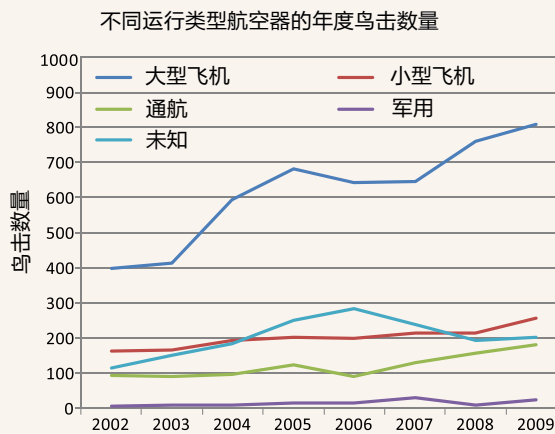
AAIC还建议航空公司采取措施以确保其飞行人员能够严格遵守标准操作程序,以保障飞行员转机型后的持续安全,“航空公司的心理学家在选取转机型训练的飞行员时,应多关注这些人员在异常情况(高工作负荷或压力)下的情绪反应和行为表现等特质,如果发现他们有消极特质,则需要慎重考虑这些飞行员是否适合参加转机型训练。”

鸟击数量上升

澳 大利亚运输安全局(ATSB)称,澳大利亚的鸟击事件数量在2002年到2009年间呈持续上升趋势。

ATSB称,在过去的八年内,共报告了9287起鸟击事件,其中2009年有1477起,大约是2002年的两倍。在这9287起鸟击事件中,有4起导致人员受伤,有8起导致飞机严重受损。

ATSB称,“鸟击事件数量的增加趋势与这一时期大型飞机



来源: 澳大利亚交通安全局(ATSB)

运行量的增加趋势一致,同时,这也源于航空人员越来越愿意向ATSB上报不安全事件”。大部分的鸟击事件发生在距离机场的5公里(3海里)范围内。

其他消息

欧 盟委员会发布了第14版的禁止在欧盟领空运行的航空公司黑名单。两家印尼的航空公司——Metro Batavia航空公司和印尼亚洲航空公司从黑名单中被取消了,此外,新添了苏里南蓝翼(Surinam's Blue Wing)航空公司,同时对伊朗航空公司增加了运行限制...

以统一欧洲的空中交通管理系统为目标的欧洲天空一体化空管研究(SESAR)联合执行体已经与13个组织签署协议来共同参与这个项目...

欧盟和美国签署了一份官方协议,开始实施第二阶段的“开放天空”合作协议,其目的之一是加强双方的合作...

由Linda Werfelman编辑排版

翻译: 罗敏/民航科学技术研究院(校对: 张元)

观察显示机组的检查单执行情况以及对飞行的
监控并没有人们通常想象的那么有效

设计更好的错误检测方法

作者： BENJAMIN A. BERMAN 与 R. KEY DISMUKES
翻译： 林川/厦门航空公司

清晨，飞机停靠在桥位上，就像你已经做过无数次的那样，在开始准备为飞机供电的时候进行日常的顶部面板巡视检查——从左至右，从上至下。所有的电门与开关都在正常位置。最后一块面板是空调增压面板，这个面板上有6个电门

与2个旋钮。你飞快地扫视了一下，一切正常。之后你指令执行检查单。副驾驶念出的第一个检查单项目是“增压”，你看了一下着陆高度旋钮，回答道“设定”。

起飞的时候天还没亮。当飞机爬升通过3000英尺时，副驾驶（这个航段的操纵



飞行员)指令“襟翼收上”,“起飞后检查单”。你关掉发动机点火电门和辅助动力装置。接着进行增压系统检查,你瞥了一眼压差指示器,看到指针并没有指在相对较低的刻度上,就在这时管制员指令你联系离港管制频率。回答管制指令后,你重新拿起检查单,“增压系统?”你想起了自己之已经看过了的仪表,回答道:“检查”。

就在飞机爬升通过15000英尺的时候,突然响起的声响警告声让你迷惑不解。起飞形态警告?不应该在这个时候出现啊。就在你冥思苦想的时候,主警告指示牌点亮,指示一个设备冷却风扇失效。在你准备起身离开座椅去查看跳开关面板的同时,你告诉副驾驶保持对飞机的控制。你站起来,转过身,感觉到有点儿眩晕。你能记起的最后一件事是,出于某种原因你决定在座椅后面的狭窄过道上坐下来。

事故调查人员通过对飞机残骸的彻底搜查来寻找线索,最终确定你没有注意到增压方式选择电门始终在“MAN”位(人工方式),这是离港之前被机务维修人员设定的。在人工模式下,飞机内外压力差虽然也会增加一些,从而使压差指示器的指针离开0压差的位置,但是这样的压差却不足以在飞机爬升的过程中维持生命所必需的氧气量。似乎你忽略了起飞形态警告,这种警告是你每次飞行前进行系统测试时都能听到的。很可能是你忽略了座舱高度警告要你比你每次飞行前系统测试时听到的起飞形态警告更加强烈。由于没能识别出座舱压力缺失,或者对座舱压力缺失做出相应的反应,两名飞行员死于缺氧。

上面的事件发生顺序与2005年8月14日Helios航空公司的波音737飞机从塞浦路斯Larnaca起飞后的爬升阶段所发生情况的十分

相似(ASW, 1/07, p.18)。自动飞行系统保持飞机继续按照预先设定的飞行计划飞行,直到在希腊的Grammatiko上空燃油耗尽而坠毁。

虽然这类事故极少发生,但这类事故反映出检查单与机组监控在帮助飞行员捕获系统故障与人为差错,以及在管理日常飞行中偶尔出现的突发事件的过程中所发挥的关键作用。

航线观察

为了找出在实际环境下检查单与机组监控是如何发挥作用的,我们对两个国家的三家航空公司的60个航班进行了跟班飞行实地观察。¹我们应用了一种结构化技术来观察并记录检查单与机组监控的效用,以及那些可能会影响其效用的情境因素(situational factors)。由于检查单与机组监控的重要作用是用来捕捉,或“捕获”运行差错,因此我们也记录那些飞机操纵,导航,通信与计划方面的偏差。一旦我们观察到偏差,我们就将跟踪这个错误是否被机组发现并修正,或者是否会产生任何可能影响飞行的后果。

在60次飞行中,我们共记录了899次偏差,其中194次涉及检查单的使用,391次是机组监控方面的,以及314次运行程序方面的偏差(14页,表1)。每次飞行的总偏差数从1次到38次不等。

我们所观察到的许多偏差均是机组错误。例如,我们观察了一家拥有多种波音737机型混合机队的航空公司,其中的几架飞机要求副驾驶在执行“启动后”检查单的动作流程时将增压系统电门扳到飞行模式位。在一次飞行中,可能是由于和大多数飞机所要求的程序发生混

淆,副驾驶在巡视检查的过程中忽略了这个动作。之后在执行其后两个检查单的过程中所有飞行员都没能注意到增压系统的这种非正常构型。这两个检查单中都包括检查并证实增压面板设置的项目。

然而,有些偏差从本质上讲并不一定是差错。例如:在所有三家航空公司都存在的一些涉及到标准运行程序(SOP)的偏差,SOP要求监控飞行员(不操纵飞行员)在飞机爬升与下降过程中距指令高度1000英尺时进行标准喊话。我们观察到在航班飞行中飞行员有137次漏掉或者延迟了这项标准喊话。爬升与下降是繁忙阶段,在这个阶段,飞行员可能需要优先进行诸如空地联络等其它的工作。因此,有时省略或者延迟这项标准喊话可能是飞行员为了管理其工作负荷而采取的一种策略,而不是差错。

这并不是说“1000英尺到高度”的标准喊话是没有价值的。相反,这项标准喊话能够确保两名飞行员都去关注目标高度,使得有可能分心的操纵飞行员将其注意力集中在即将到来的改平动作上,以及将两名飞行员的注意力集中到自动驾驶仪应该实施的正确工作方式上来。

航空公司应该重新审视他们的SOP,以便更加具体地定义每一项程序的目标,并且确定程序是否具有实用性和可行性,从而使得飞行员们能够在实际航线运行时可靠地执行这些程序。飞行员必须意识到,偏离任何一项程序都将丢失潜在的安全裕度。

偏离检查单

这三家航空公司的机组最常出现的检查单使用偏差就是不正确地使用规定的“巡视与检查”程序。程序要求飞行员先根据规定的巡视

60次航线飞行中所观察到的偏差

类型	偏差	次数
检查单	念检查单的过程中的巡视检查情况	48
	回应时没有目视检查	43
	省略，未完全完成或错误地执行检查单项目	42
	时机不恰当	31
	纯粹依靠记忆完成	17
	未启动	13
	总次数	194
机组监控	延迟或省略标准喊话	211
	没有监控飞机状态或位置	67
	省略证实程序	113
	总次数	391
基本程序	系统构型	62
	突发事件的规划/执行	57
	机组——机组配合	56
	自动飞行系统——FMS	40
	机组——与ATC的配合	33
	自动飞行系统——MCP	18
	继续不稳定进近	10
	机组——与地面人员的配合	8
	剖面规划/执行	7
	水平航径控制	7
	机组——与乘务员的协同	6
	飞机构型	4
	垂直航径控制	3
	自动飞行系统——向下看（丢失主仪表监控）	2
	空速控制	1
	总次数	314
全部类型的总次数	899	

ATC=空中交通管制；FMS=飞行管理系统；MCP=方式控制面板
来源：Benjamin A. Berman与R. Key Dismukes

表1

路线通过记忆来完成各个系统与操作面板的设置，然后再使用纸质或电子检查单来证实。

在所记录的194次检查单偏差中有48次是机组没有正确地执行巡视与检查程序。一名或两名飞行员在完成需要执行巡视程序的任务时，没有按照巡视路线完成或只完成了部分项目。导致了大部分的项目是通过使用检查单才最终得以完成的，这就削弱了巡视

与检查程序的设计中所蕴藏的保护冗余度；还有那些检查单中不包含但包含在巡视路线中的项目就压根儿没完成。

许多人发现在很短的时间内对一个项目仔细地进行两次检查是十分困难的。飞行员可能认为这是浪费有限的时间与注意力并且是低效率的，还不如将巡视与做检查单合并为一个动作。如果航空公司还想保持那些看似繁冗的巡视检查程序所具备的捕捉错误的价值，那么就明确告知飞行员这种人类所固有的倾向，以及向飞行员们解释为何要求他们对动作及程序进行二次检查。航空公司应该明确规定那个项目要求进行二次检查，那些项目能够通过执行巡视程序时依靠记忆完成。航空公司还应对其正常检查单进行再次评估，以削减那些巡视与检查程序中过多的重复检查项目。

心不在焉

我们观察到43次在回应检查单项目时没有进行有效的目视证实的事件。有些时候，回答是不正确的。例如：副驾驶喊出“门？”，机长回答道“关闭”，但实际上顶板显示后货舱门并未关闭。其实在回答的时候机长正在向下看着自己的飞行箱。还好副驾驶发现了这个错误。

另一个航班中，回应检查单项目“APU引气？”（APU=辅助动力装置）时答道：“开”，而实际上APU引气电门是在关位。但我们观察到，机长在回答时眼睛正看着引气电门。这可能就是那种“心不在焉”的情形，也就是看到了自己所希望看到的，而不是真实的情况。

我们观察到有一名飞行员使用一种非常好的检查技术，那就是当他做出回应时用手指出顶板上相对应的电门或开关。这种方法通过吸引两名飞行员的注意力来证实相应的检查项目，从而使检查单执行起来更有保障，这种方法也许会减慢检查单的执行步骤，但其使得检查过程更有成效。总的来说，多花几秒钟的时间来专心地实施一项错误检测程序——也就是，认真一些以及多思考一些——将会使得检查更有效率。这种“指出并证实”技术是值得推广的，并且航空公司应该提倡并训练飞行员的这种认真仔细的态度。

度。

共有42次，机组不是漏掉检查单项目，就是项目未能完全完成或完成的不正确。例如：检查单项目“液压”有着十分明确的回答“设置并检查”，这意味着将顶板上的液压泵电门设置到“开”位，然后检查前仪表盘上的液压压力表的读数。有些飞行员在回答时只是看一下顶板上的液压电门位置，而忽略了其它需要证实的项目，如液压压力表。这显示出检查单在设计上容易出现错误的弱点，那就是在一次询问并回答的循环中包含了不止一个检查项目，以及在这个领域会出现问题的薄弱环节。我们怀疑可能在许多次类似的偏差情况下，飞行员们甚至都未曾注意到他们省略了检查项目。

另一个比较普遍的错误是机组在不恰当的时机开始执行检查单。我们观察到了31次。有时是检查单开始的太晚，这类情况的关键因素是非常高的机组工作负荷；另一些情况是机组在执行其它任务的过程中开始要求执行检查单，从而产生了严重的干扰，或导致工作负荷急剧升高。或处于严重的干扰状态中，或者工作负荷最高的时刻开始

执行检查单。例如，一名机长在飞机接近跑道交汇点时命令执行“滑行”检查单，这不可避免地会将副驾驶注意力从目视观察他这一侧的滑行路线是否是安全的工作上移开。这是一个如果不能正确地使用错误检测程序，则反而会潜在地削弱安全的典型案例。飞行员们能够通过练习主动地进行工作负荷管理，以及（依据SOP的指导方针）来用心地选择执行检查单的恰当时机，从而将对其它任务的影响降到最低等方法来有效地降低这类风险。航空公司应该对这种工作负荷管理模式进行有针对性的训练，并且将这方面的内容加入到航线检查或航线观察工作中。

监控类偏差

在我们观察到的总共391次偏差中，有211次涉及到标准喊话缺失。标准喊话作为飞机监控的外在表现形式，已被写入SOP中，并且相较于其他监控方式更容易遵守。有一些标准喊话的缺失相较于我们之前曾经讨论过的“1000英尺到高度”的标准喊话对安全的威胁更大。例如，当机组成员们全神贯注于增加

下降梯度以满足ATC“急速下降”的指令要求时，监控飞行员漏掉了“1000英尺离地高”的标准喊话。这勾勒出飞行员在其首要任务的工作负荷非常高的时候会监控不到位的趋势，并可以想象飞行员将会在其最需要监控的时候丢失监控。

漏掉证实的情况有113次。有一次，当飞机下降通过飞行高度层FL310（大约3,100英尺）时，管制员指令继续下降到FL240。副驾驶调定并喊出了这个高度，但是机长当时正在说话分散了注意力，没有依据主显示器上的显示来证实新调定的高度。还好并未造成不良后果，毕竟这次副驾驶所调的高度是对的。

另一次有更严重的潜在后果的情况是，当时飞机正在滑行进入跑道，副驾驶在控制面板的航向数字窗上调制了与管制员指令不一致的航向，机长由于正在控制飞机滑行而没有进行证实，因此机组未能发现这个错误。那次是我们的观察员提醒了机组，以降低起飞后与其它飞机发生冲突的风险。

另一种发生频率比较高的偏差是没有监控飞机状态。我们观察到了67次。操纵飞行员与监控飞行员都应该融入飞行当中，但我们观察到许多次当飞机正在转弯或在指定高度改平时，机组却在看别的地方。而绝大多数都是在自动驾驶接通的情况下才会这样。不去监控飞机反应出了飞行员过份依赖自动飞行系统，这是自动系统的确具有非常高的可靠性的正常反应。但是由于自动飞行系统的程序错误而导致的飞行事故和事故征候仍在发生。自动飞行系统的确有时会发生故障，但由于绝大多数情况自动系统都是非常可靠的，飞行员往往在其真正发生故障时甚至可能都发现不了，特别是在没有进行有效的飞机



监控时更是如此。

偏离程序

有314次基本程序的偏差，其中包括62次设备/系统构型偏差。一个例子是当飞机进入云中积冰条件，机长打开发动机防冰时，忽略了先要打开发动机点火电门。

机组在应对意料之外的情况时出现的错误与偏差有57起。例如：一架飞机高度6000英尺，很快就要着陆了，这时ATC告诉机组“所有之前着陆的飞机都报告跑道刹车效应‘中’”机组对这条信息没有做出任何反应，他们也没有根据刹车效应报告重新计算着陆距离。

我们在机组配合方面共记录了56次偏差。有一次机组被允许直飞一个航路点，机长在没有同副驾驶核实的情况下就输入并执行了这项指令。

数据输入方面的偏差有40次，而我们观察到了18次飞行管理系统或MCP（方式控制面板）使用方面的偏差。一个例子是副驾驶在飞机接近ILS（盲降）进近航道时没有预位航道截获功能。

发现偏差的效率

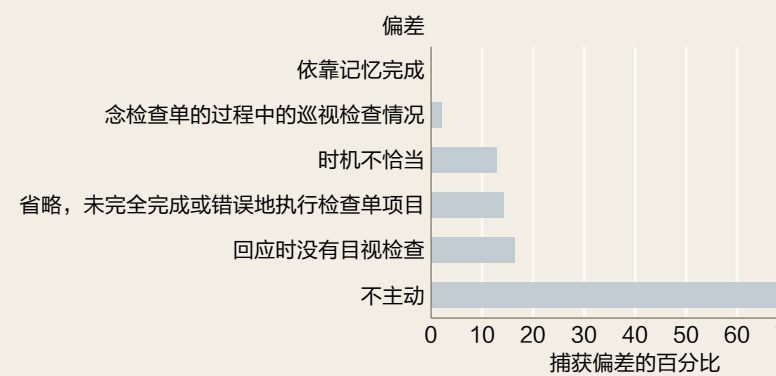
总的来说，机组只捕获了全部偏差的18%。而且对于不同形式的偏差机组捕获偏差的效率有着很大的不同。机组发现了14%以上的检查单使用方面的偏差（图1），但却只捕获了6%的飞行监控方面的偏差（表2），表现最好的要数基本程序的执行方面，机组检测并发现了35%以上的偏差（表3）。但是，我们观察到8起当进近不稳定时，机组没能在SOP规定的复飞点之前或到达这一点之时，终止进近。还有10起关于机组未能对继续不稳定进近进行质疑或发现这一错误的各种形式的偏差。

飞行员们捕获了绝大部分MCP板输入，系统构型不正确以及忘记作检查单方面的错误。与之相反，飞行员们却很少能够发现他们在突发情况应对，机组配合，飞机监控以及检查单执行的过程中所发生的偏差。从观察员的位置上，我们不能区分是一名飞行员根本没有注意到另一名飞行员出现的偏差，还是这名飞行员注意到了但是却选择保持沉默。

我们的研究得到的一项非常关键的发现是，虽然那些基本的常用程序的执行情况符合我们的预期，但是现阶段机组在执行检查单与飞机监控的时候并不能捕获所有程序方面的威胁与错误，并且要低于人们通常所预期的程度。例如，即便机组识别出了全部62次系统构型不正确中的一半以上的偏差，但还是有许多次类似的事件没有被识别出来。航空业需要更加可靠的错误识别方法来捕获基本程序方面的各种形式的偏差。

机组或其他人都未能识别出绝大部分的检查单以及监控方面的偏差。这表明一旦检

检查单偏差的捕获情况

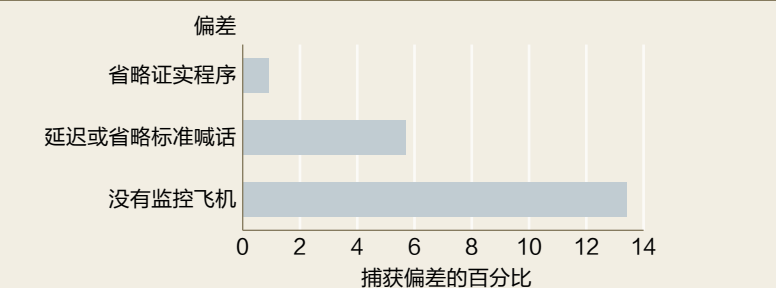


注释：机组捕获了所有偏差的14.4%

来源：Benjamin A. Berman与R. Key Dismukes

图1

机组监控偏差的捕获情况



注释：机组捕获了所有偏差的5.6%。

来源：Benjamin A. Berman与R. Key Dismukes

图2

查单以及机组监控的作用被削弱，那么其所具有的错误检测功能就不可靠了，飞行员就不可能注意到或采取任何错误修正措施。这可能是一种潜在的威胁，它会使得那些基本程序方面的偏差被遗漏下去。

总体来看，无论是机长还是副驾驶，或者操纵飞行员还是监控飞行员，出现的偏差次数都差不多。无论如何，我们观察到副驾驶在履行监控职责时的错误识别的效率比较低。当机长作为操纵飞行员时副驾驶们只发现了12.1%的偏差。而副驾驶作为操纵飞行员时，机长们的偏差捕获率为27.9%。基于对模拟机飞行的观察与事故分析的初步研究我们发现了相似的规律。（和机长相比）副驾驶挑战他们的机长时显得更为困难，这是一个早已非常明确的顽疾，但是始终没能找到有效的解决方法。

执行与实施

在最全面的报告中，我们讨论了为什么即使是十分尽责的资深飞行员仍会被那些我们观察到的偏差与错误所困扰。认为每一个机组在真实世界中都总是会表现完美的想法是十分天真的。不过我们的研究表明在检查单与机组监控方面仍有提高的空间。作为对这份报告的回应，航空公司一定不可以认为飞行员的这些偏差是由于懒惰而造成的。飞行员在真实的航线飞行中必须面对许多干扰与多任务环境，而基于理想状态的SOP并不能将这些困难因素都包含在内。此外，飞行员有时还必须去应付那些运行程序和设备设计中不符合人类所固有的信息处理模式的缺陷。最后，当飞行员们处于时间压力之下的时候就很容易匆忙地执行程序，而在现在的航线飞行环境中这种由于时间紧迫所导致的压力也越来越普遍；飞行

基本程序偏差的捕获情况

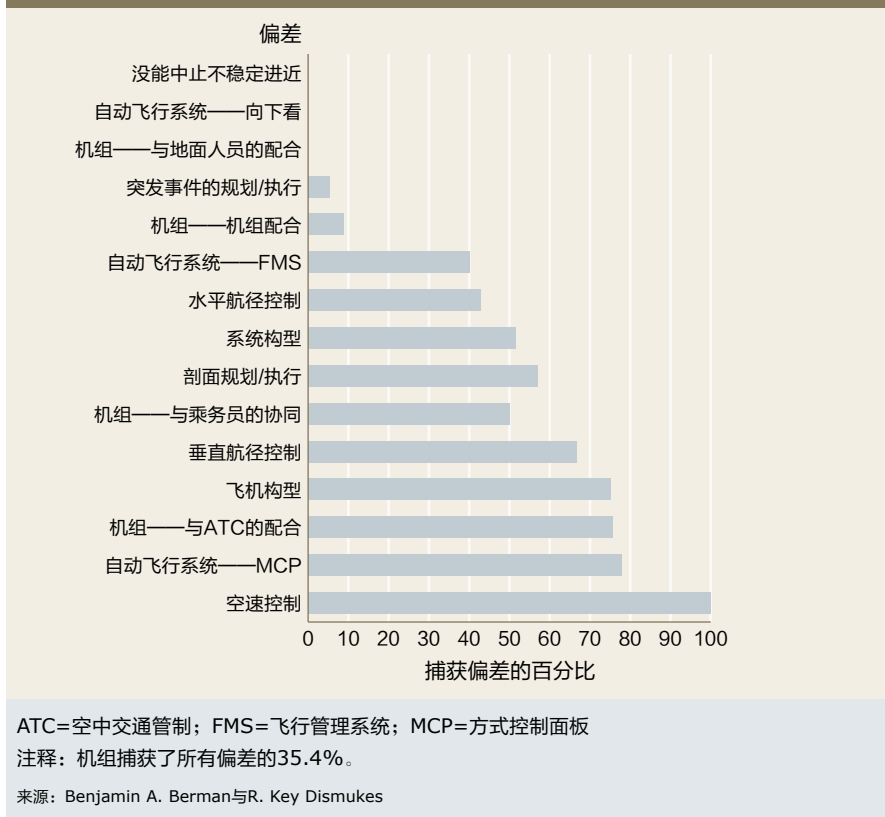


图3

员和航空公司可能还都没有充分认识到匆忙与急躁对于机组表现的可靠性会有多么大的削弱。

由于这些原因，一味地告诫飞行员们去遵守那些写在纸上的程序看起来并不能提高他们的表现。而是，我们应该鼓励航空公司通过实际的航线观察来分析运行的实际情况，根据需要来重新审查其程序与实施方法，提供有针对性的训练来帮助飞行员了解人类在认知方面与生俱来的易于犯错误的弱点，并且提供一些有针对性的技术来减少这类弱点的危害。飞行员，飞行管理者，程序设计者，机载设备的设计者以及科学家们应该为了这个目标共同努力，并工作在一起。我们全面的研究报告中提供了能够削弱这些弱点以及改善偏差识别能力的详

细建议。

Benjamin A. Berman是NASA（美国航空航天署）Ames研究中心与San Jose州立大学的一名高级研究人员，他还是一名美国大型航空公司的飞行员。R. Key Dismukes博士刚从NASA Ames研究中心航天人为因素首席科学家的职位上退休。

注释

1. 这篇文章是来源于一个由NASA和美国FAA资助的研究项目。已经出版的全面的报告名为《驾驶舱中的检查单与监控：为什么关键的屏障有时会失效》（Checklists and Monitoring in the Cockpit: Why Crucial Defenses Sometimes Fail）。这个报告可以从网址<humanfactors.arc.nasa.gov/ihs/flightcognition/>下载

校对：吴鹏

根 据俄罗斯航空事故调查委员会 (AAIC) 的最终报告：2008年9月13日，一架波音737-500型飞机在俄罗斯彼尔姆 (Perm) 坠毁的主要原因是机组丢失了空间方位感。其它因素还包括：缺乏驾驶舱资源管理 (CRM)；缺乏熟练的基本飞机操纵技能以及缺乏参考“西方-模式”的姿态指示仪将飞机从不明状态中改出的能力。

在彼尔姆Bolshoye Savino机场进近的过程中，机组面临着夜间仪表气象条件

和导航程序误差的双重挑战，同时“差动油门”使得人工控制发动机变得很难，而差动油门导致的推力不对称也引发了操纵上的问题。当飞机正在大坡度左转爬升的时候，作为操作飞行员的副驾驶突然将操纵权移交给了机长。酒精和疲劳的双重作用加剧了机长空问方位感缺失的情况，使得他没能将飞机从不明状态中改出。持续的横滚使得飞机几乎翻转过去，并进入了快速俯冲的状态，最终高速撞向地面坠毁。所有82名乘客和6名机组成员全部遇难。



作者：MARK LACAGNINA，
翻译：王军起/厦门航空公司

丢失仪表参照的改出

陌生的西方—模式的姿态指示仪很难帮助失去空间方位感的俄罗斯机长从不明状态中改出



© Andrey Nogin/Airliners.net

以前拍摄的事故飞机
在Perm着陆的照片

这架飞机隶属于俄罗斯Aeroflot-Nord航空公司。这家航空公司正在快速增加其机队中波音737系列飞机的数量，同时也正在加紧针对该机型的飞行员培训。报告指出，事故飞行员在接受转机型训练过程中存在“一系列严重的问题”，航空公司错误地将一名对该机型缺乏经验的机长和一个同样对该机型缺乏经验的副驾驶安排在一起搭伴飞行。

事故航班的机长35岁，拥有3,900多个飞行小时，其中包括初始训练中90小时的An-2 (Antonov 2) 飞行经历和2,700小时在Tu-134 (Tupolev 134) 型飞机上的副驾驶飞行经历时间。对于波音737飞机，该机长共飞行了1,190个小时，其中包括477小时的机长时间。副驾驶43岁，拥有超过8,900小时的飞行经历时间，其中包括：7,000小时的An-2飞行时间和1,600小时的Tu-134副驾驶经历时间。这名副驾驶在737飞机上共飞行了236个小时。

两名飞行员在转机型到波音737之前所飞的机型——An-2是一种大型通用双翼飞机，Tu-134是一种两台涡轮发动机后置于机身上的飞机，其驾驶舱中要求配备两名飞行员和一名领航员。这种机型上使用的是一种“东方-模式”的姿态仪，在这种仪表上，地平线保持水平不动，通过飞机符号的倾斜来显示飞机的坡度（如表 1）。相反，在波音737上使用的西方模式的地平仪上，飞机符号固定不动，而是用地平线的倾斜来体现飞机的坡度。

在转机型到B737之前，两名飞行员对两人制机组运行或现代的“玻璃”驾驶舱（电子驾驶舱）都没有任何的飞行经验。2006年，事故航班

的机长是在未经俄罗斯民航局认证的美国飞行训练设备上完成训练的。报告指出，因为在这名机长的档案中没有包含所有的相关文件，因此不能对此次训练进行充分的评估。事故航班的副驾驶是2007年至2008年间在得到俄罗斯民航局授权的训练设备上完成训练的。他的记录表明：他对标准运行程序和CRM的训练缺乏足够的重视，同时也没有能够熟练掌握在不对称推力下飞行的操纵技能。教员所作的记录中建议该副驾驶需要在进近过程中集中注意力以加强对速度和姿态的控制。

两位飞行员都在该公司的培训中心完成了英语培训。尽管他们都没有参与国际航班的运行，但是，因为B737的所有相关文件都是英文的，所以这一培训还是很有必要的。两名飞行员都通过了等级考试，然而报告指出，训练大纲中大量的学习材料和与之相对应却非常短暂的培训时间相比，不由得使人强烈怀疑飞行员们是否吸收并掌握了所有的培训内容。此外，通过对事故飞行中副驾驶通话记录的分析表明，他的英语熟练程度并不能满足波音737飞机运行的要求，尤其是飞行管理系统（FMS）和自动飞行系统。

交错的油门杆

事故飞机是Aeroflot-Nord航空公司运营的12架波音737飞机中的一架。这架飞机

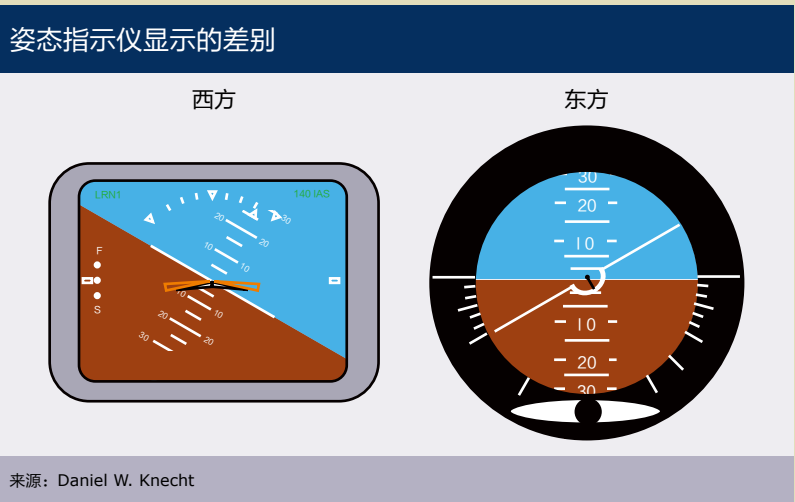
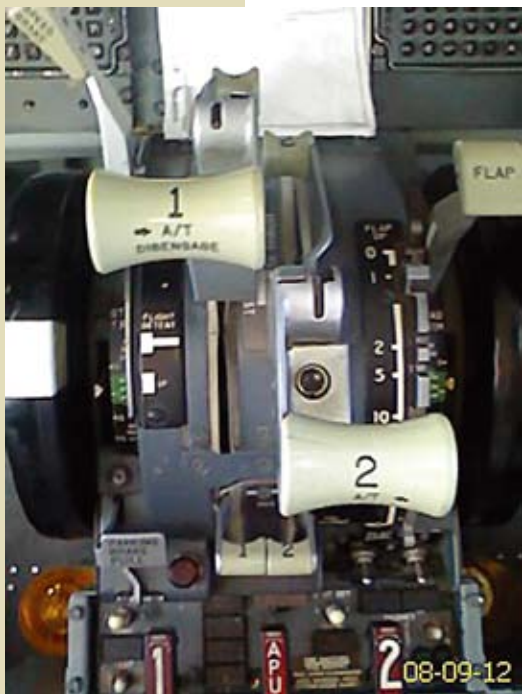


图1



这张照片摄于事故发生前的一次飞行中，照片展现出两台发动机的转速同为83%时油门杆的差距。

的所有权归属于一家百慕大群岛的公司，来到俄罗斯之前在中国运行。事故发生前，这架飞机在这家俄罗斯航空公司共飞了大约四个月时间，累计了大约43,491个飞行小时。

这架飞机存在超过飞机维修手册（AMM）中规定的交叉油门极限的情况。为了和发动机的设置相匹配，在这种情况下要求将油门杆放到不同的

位置。记录的数据显示，在部分推力工作的情况下，如将两个油门杆放在同样位置，则发动机风扇转速差值高达20%。如果将两台发动机设置在相同风扇转速的状态，油门杆会出现高达15度的剪刀角，在这种情况下，左油门杆在前右油门杆在后。然而报告指出，慢车工作状态时没有交叉油门的状况，在起飞功率的时候也“几乎没有”交叉油门出现。

报告指出，这家航空公司的机务人员没有根据飞机维修手册（AMM）中推荐的程序对这个问题进行修正，这个问题早在事故发生前一个多月就已经被确定存在了。

维修文件显示，这架737飞机在TCAS系统与自动油门不工作的状态下持续运行。所以说自动油门不工作是因为，在此前的一次飞行中自动油门断开了好几次。然而，机务人员并没有根据最低设备清单的要求将跳开关拔出并放置“环状标志”以防止自动油门被跳开关重置，也没有在自动油门电门处放置不工作标牌。

调查人员发现，实际上自动油门能够正常工作，而非指令性断开是由于油门杆交叉造成的。尽管已经指出自动油门不工作，但

是在其后包括事故飞行的接下来的7个航班中，机组还是使用了自动油门。

“酩酊大醉”

机长与副驾驶是第三次一起执行飞行任务。航班计划在世界时21:12（当地时间03:12）从莫斯科Sheremetyevo机场起飞。两名飞行员在报到前都得到了15个小时的休息时间，并且在飞行前通过了医疗检查。然而，事故调查报告指出，事故前三天机长的航班计划并不符合俄罗斯民航法规，并且会导致疲劳；他已经执行了六个航班，包括两个夜间航班，而且整个晚上都没有休息。

启动发动机之前，这位机长对旅客做了客舱广播。报告中指出，一名旅客在发给他一位英国朋友的短信中说他觉得很害怕，因为这位机长听起来“好像已经酩酊大醉了。”他还说其他旅客也很担心，但是乘务员强调一切都没有问题。

在进行惯性导航系统（IRS）初始化位置校准的过程中，副驾驶在向FMS输入当前位置坐标的过程中出现了两个小错误。直接导致初始位置偏差了1分，或者说大约差了1海里（2公里）。本应该对副驾驶的飞行前准备情况进行监控的机长却没有注意到这一错误。

这架波音737飞机在世界时21:13从莫斯科起飞。起飞后机长将操纵权移交给了副驾驶。副驾驶接通自动驾驶和自动油门来控制飞机。彼尔姆机场位于莫斯科以东大约675海里（约1,250公里）。飞机的巡航高度为9,100米（大约29,900英尺）。

由于IRS的初始位置偏差和正常的IRS漂移，还有这架飞机既不具备通过全球定位系统来更新FMS位置的能力（没有GPS接收器）也不具备利用地面导航设备信号来更新位置的条件（航路上没有导航设备），这就导致飞机在接近彼尔姆机场时位置误差累计增加到超过4.5海里（约8.3公里）。机组在世界时22:45开始下降。

困惑时段

自动终端信息系统 (ATIS) 显示：彼尔姆机场的地面风是050度6节，有小雨和轻雾，能见度5公里（3海里），满天云云底高240米（787英尺），使用21号跑道盲降（ILS）进近。

报告指出，通过对驾驶舱语音记录器（CVR）数据的分析显示，在飞行的最后阶段机长很可能承受了巨大的压力。飞行员之间的交谈大多时候和飞行无关，交谈的内容大多是对空乘和机场管制服务的咒骂和恶意评论。在进近过程中，他们没有执行检查单和强制的交叉检查程序，也几乎没有标准喊话。

CVR数据显示，机组对进近管制员发出的指令感到很迷惑，这条指令是为了使一架起飞飞机的离港更为便利。这条指令和副驾驶在FMS中已经输入的标准进场航路和进近定位点完全不同。在经过同机长长时间的讨论后，管制员指令机组直接飞向外指点标并准许盲降进近。报告中指出，这条指令使飞行员产生了困惑。

在飞机从西侧向机场进近的过程中，机组既没有调谐外指点标的频率也没有使用ADF作为备份，而是仅仅依靠并不精确的惯导（IRS）数据来导航。结果，飞机从上空飞越了跑道，而不是飞向外指点标。而管制员也没有提醒机组。

遵照管制员的雷达引导，副驾驶操纵飞机加入21号跑道的右三边，同时下降到2100米（约6900英尺）。当时自动驾驶接通的是水平导航方式，但飞机开始左转时副驾驶感到很迷惑。他说：“它要去哪儿？我不懂它要去哪儿。”机长告

诉副驾驶使用自动驾驶航向选择方式。

当飞机在2100米加油门改平的时候，油门杆的不对称剪刀差急剧增大，导致自动油门自动断开。机长指令副驾驶人工控制发动机。尽管副驾驶手动消除了油门杆的不对称情况，但他并没有将油门杆设置到与所需发动机转速相匹配的位置。结果不对称推力引起了严重的左侧滚转。

世界时23:01，管制员指令机组进一步下降到600米（约1970英尺），同时要求机组保持速度190节。管制员接着问：“你在下降吗？我的雷达显示你的高度是1800。”报告中指出，这个询问引起了机长“过激的反应”，他“两次愤怒地”问到底应该下多高。副驾驶重复说指令高度是600米，后来他还说：“为什么飞机不下降啊？我已经按压了航向选择。”CVR记录显示，当机长告诉副驾驶选择自动驾驶高度层改变方式的时候，他表现的很恼火。

“接手”

管制员告诉机组准备好可以转向四边，但是却没有给定一个具体的航向。副驾驶操纵飞机从三边航向030转向一个向南的航向以截获盲降的航向道。

高度到达600米的时候飞机仍在云中。当副驾驶前推油门杆来保持高度时，自动驾驶已经达到了其抑制飞机向左侧滚转的控制行程的极限，飞机开始向左转弯。在自动驾驶接通的状态下，副驾驶本来计划使用自动驾驶仪驾驶盘方式电门（CWS switch）来人工改平飞机，但他却慌乱中误动了驾驶盘上

的安定面配平电门，这导致自动驾驶脱离。

副驾驶已经控制不住飞机。在世界时23:08的时候，他告诉机长：“接手，接手”，此时飞机带着30度的左坡度和20度的上仰角。

报告中指出，在和进近管制员进行长时间讨论的过程中，机长已经失去了情景意识。他问道：“接手什么？我也无能为力。”机长粗暴地使用左副翼，但是并没有修正飞机的上仰姿态。飞机的坡度增加到76度，撞地之前飞机几乎做了一个横滚。

报告中指出，通过对机长的尸检揭示了他死前体内的酒精含量超过了法规的规定。在其他机组的尸体没有发现酒精。➤

这篇文章是基于AAIC第B737-505 VP-BKO号最终报告的英文翻译。这份官方报告的俄语版可以在网站www.mak.ru/russian/investigations/2008/vp-bko_report.pdf上找到。英文翻译版本可以在U.K. Air Accidents Investigation Branch at www.aaib.gov.uk/publications/foreign_reports.cfm上找到。

（校对：林川）

职业操守 很重要



John M. Allen 是美国联邦航空局 (FAA) 飞行标准服务部门的主管

所有的飞行员都接受训练以成为一名勤勉与精确的工作者。我们通过训练学会使用检查单并且一字不差地遵守程序。如果我们能有机会进阶到商业飞行，我们所穿着的职业飞行员制服就表明我们是对乘客们的安全负责的那个人。

令人遗憾的是去年我们看到了好几起缺乏职业操守的案例。那些本来应该有头脑明事理的人——他们通过训练获得了这种优势——却让自己变得自满，甚至是傲慢。我们时常听说飞行员们允许自己失去专注力并违反飞行纪律，特别是在10,000英尺以下，一切与本次航班无关的谈话本应该停止。

乘客们之所以能够安心地坐在座椅上，是因为他们知道在飞机前端驾驶舱中的飞行员们会将其全部的注意力集中在安全到达上，而不仅仅只是到达。乘客们信任的飞行员应该是那种训练有素，经验丰富，能够严肃认真地对待自己的飞行工作，任何时候都严阵以待，而且一旦进入驾驶舱就会具备良好的警觉意识的人。

这才是职业操守该有的样子。

我们使用检查单并不是因为害怕忘记或是有疏漏，而是因



为检查单是确保精确性的最重要的东西——精确性意味着虽然有些任务我们已经完成了千万次，但我们每一次执行的时候还是把它当作是我们的第一次来对待。

我们了解飞机设计考虑到了安全裕度与备份系统，我们心中时刻都在不停地预想着各种备份方案，以及如何去面对各种意料之外的事情。即使我们从未经历过一次非正常情况，但我们还是时刻准备着万一发生非正常情况时该如何处理，以及始终为那些突如其来的情况作好预先计划。虽然一名飞行员的整个职业生涯中可能都不会遇到一次严重的非正常情况，但飞行教员以及检查员们还是会引入诸如起飞时发动机失效这样的训练场景。

这个观点是毋庸置疑的。要想让安全更上一层楼只有一条路，那就是加强我们现在已经拥有的程序并不断练习。但是不管是在我们的飞行记录本上，还是通用航空或是大型飞机的规则中，有一种特别的技能都从未提到过。

这里我要谈论的是经验的传递——导师的作用。如果您是一位有很长飞行时间且经验丰富的资深飞行员，那么您需要自愿地对那些刚入行的新飞行员传授你的知识与经验。就像我不只一次提到的那样，这需要印在我们的额头上。这也需要成为我们DNA的一部分。

作为导师的首要条件是大声地说出来。如果您有经验但却不说出来，将不利于我们的事业，这种时候三缄其口是不合时宜的。新飞行员需要听到你的经验。这关系到安全，而安全意味着拯救生命。

我从专业人士身上了解到你们必须致力于职业精神的培养，而这需要纪律。我们当中那些真正的专业人士总是每次都能够在正确的时刻用正确的方法完成工作。他们以身作则，而且总是能够充分地对他们所完成的工作进行描述，并阐释这样做的原因以及如何去做。他们不断学习，不断实践，另外他们还十分注重自身的能力。他们了解自己做事的方法，并渴望与人分享这些宝贵的智慧与经验。

我在此呼吁您能够确保自己会这样去做。前人的经验教训需要传授给年轻的飞行员们。

虽然每个人都会犯错，但你们当中的那些经验丰富的飞行员们则有可能防止灾难的发生，并使我们的职业精神得以薪火相传的中坚力量。

出于同样的目的，我请求您接受NextGen系统（下一代导航系统）所带来的诸多进展，也就是我们使航空体系更加现代化的计划。我希望您能特别注意到，在这里我没有将这个计划说成是“FAA的计划”，因为这个计划无论是外部形状还是内在形式等各个方面都决不是FAA的。NextGen系统在设计上以客户为中心，涉及到包括航空业，飞机制造商，航线飞行员，工程师，机械师，签派员的各个方面，甚至连律师都考虑进去了。

这个系统所带来的升级——实际上是一次颠覆性的革新——

毫不夸张地说，将会改变我们的飞行方式。对于我们当中那些

如果您是一位有很长飞行时间且经验丰富的资深飞行员，那么您需要自愿地对那些刚入行的新飞行员传授你的知识与经验。

些对TCAS（空中交通预警与防撞系统）引入前后所带来的改变仍记忆犹新的人们来说，这次的改变将决不逊于那一次。这次变革很可能与当年雷达的引入有着同样巨大的反响。

NextGen系统通过应用最先进的计算机硬件与软件还有卫星等手段，为我们提供了前所未有的情景意识水平。尽管这个系统在各个方面都的确已经非常好了，但更好的东西还会层出不穷。我们对这个新系统不必有任何的不安。我现在还记得当初我作为一名航线飞行员对二类盲降（CAT II ILS）自动着陆的怀疑与不信任，直到我在法兰克福国际机场第一次使用了之后才彻底消除了这种疑虑。

从现有的模拟世界转变到数字世界没有我们想象的那么困难。要想放弃对机器的“控制”对我来说也不容易，但是它能够使得整个系统更加安全，并且使驾驶舱多了一件工具，而人类在其中仍旧扮演最重要与最基本的角色。

但是无论是职业操守还是NextGen系统，它们能够成功的首要因素是您。我们依靠您的帮助使这一切得以实现。同时，谨祝飞行安全。👉

（校对：吴鹏）



作者: Wayne Rosenkrans,
翻译: 岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司

哈德逊河上的生命拯救

疏忽安全常识介绍，全美航空1549航班迫降后，
救生衣和救生索反而加剧险情。

公

众认为2009年1月A320飞机在哈德逊河面上迫降时全员获救全凭“偶然因素”的直觉，得到了美国运输安全委员会（NTSB）关于全美航空1549航班¹最终报告的支持。没有救生衣也

没有救生索，站在飞机大翼上的乘客形象名噪一时，却根本不符合安全常识共享职责的深刻含义。NTSB没有大篇幅描述罕见的令人欣慰的偶然因素，而是借此机会，对美国政府、航空业和公众，就其职权范围内生死攸



© AP Photo/Alexandre Valerio

近距离拍摄的人员和船只，克服冰冷河水的浸泡危险，救援1549航班乘客。

关的救援问题，直截了当地提请了注意。

比如，通过评注“撞击后，只有大约10名乘客（一共150名）自行找到了救生衣”及仅77人找到了漂浮式座椅座垫的内容，报告中的获救原因部分，着重阐述了机组成员和乘客对救生常识和以及飞机选装设备的忽视。报告称：“NTSB指出，从翼上出口逃生的乘客中，至少有9人不慎从大翼上失足落水。”

调查人员提供了一些解释，报告称：“尽管水上迫降前，飞行机组没有指挥乘客穿上救生衣，但是还是有一名乘客意识到将要在水上降落，撞击前找到和穿上了救生衣，第三名乘客试图找到救生衣，但没做到，因此，放弃了努力。很多乘客称，水上撞击后，他们最关心的是尽快撤离问题，他们忘记或者根本不知道每个座椅下面都有一套救生衣，或者他们不愿意为了拿救生衣而失去撤离的宝贵时机。其他乘客称，他们想找救生衣但忘记在哪里找了。”总的来说，尚有101套救生衣完好无损地储藏在座椅下面。

对事故的分析并不是有意贬低机长判断的成就、客舱机组的表现或者乘客井然有序的行为，报告称：“NTSB断定，与试图在机场着陆相比，机长在哈德逊河²上迫降的决断，赢得了最大的事故救援的可能性……获



救的主要原因，归功于飞行机组做出的决断，以及随后事故处置中的机组资源管理；归功于执行航班的飞机恰巧选装了水上增程运行设备（EOW³），包括可使用的前滑梯/救生筏，尽管没有要求如此选装；归功于客舱机组的表现，对快速撤离起到了功不可没的作用；再者，归功于事故现场近在咫尺的应急响应队伍，以及他们及时而恰当的反应。”

吸取的教训反映了飞机事故救援过程中，准备越充分，越能赢得生机的重要性。报告称：“调查结果反映，此次水上迫降成功的原因，主要是一系列偶然条件，包括良好的能见度，风平浪静的河面，以及执行飞行任务的是一支经验丰富的飞行机组……调查结果显示，诸多方面都还需要提高安全性。”

事发飞机是75架A320机队中，20架选装了EOW系统中的一架，四套滑梯/救生筏中的每一套都可以承载44名乘客，并有超载到55人的能力。除了EOW设备，机上还有两套位于每侧翼上出口的翼上救生筏/滑梯。

报告称，事发飞机上有“救生衣在您座位下面”和“座垫可以漂浮”的标示，印刷在每排座位的旅客（头顶）服务组件（在阅读灯开关旁边）上。四套救生索，水上迫降后，可以从头顶行李箱获取，连接到机身两侧的门框上角，并铰接到每个大翼上表面的固定点。

1549航班只有两套可脱卸的滑梯/救生筏可用，分别位于1L门和1R门，只具有承载155名乘客当中110人的能力。仔细想想，假如在救援之前飞机就沉没的话，那么，救生设备的重要性就不言而喻了。NTSB确定，只有64名乘客从这些滑梯/救生筏上获救，



上图：滑梯/救生筏人工放出之前，一名乘客跳入41°F (5°C) 的哈德逊河水。

下图：翼上出口救生索连接点没有启用，9名乘客失足落水。

而大约87名乘客是从大翼和翼上救生筏/滑梯上获救的。

救援经过

双发都失去推力，迫使1549航班的机长，勉为其难地将水上迫降作为最安全的避险措施，尽管还不得不在寒冷刺骨的环境中逃生。飞行机组之后表示，当时至高无上的职责就是以“存活率最高的下降率”落地。数字式飞行数据记录器的分析显示：“飞机在哈德逊河面上以125节的标定空速接地，俯仰角为9.5度，（下降率为12.5fps）右坡度为0.4度。”

当地时间15:27时分，飞机在河面上迅速减速接地几秒钟后，撤离工作就开始了。当机长打开了驾驶舱门，直接向前客舱乘务组和乘客喊话，指挥撤离时，他观察到其实撤离已经开始了。

报告称：“机舱

后部的水势迅速上涨，这个情况，让乘务员乙仓促间发出‘翻越座椅’的指令，造成很多乘客翻越座椅靠背，奔向可用的出口。但是，后面的一部分乘客还是在过道上排队，等候在翼上出口撤离。这些乘客称，当他们到达翼上出口时，大翼上非常拥挤，大家的撤离非常缓慢。他们还报告说，通往翼上出口的前面过道人几乎畅通无阻，乘务员当时一直呼叫乘客朝着前滑梯/救生筏靠拢。”

NTSB判断的撤离顺序和时间是：左翼上出口被乘客于15:30:58时分打开，这与航空公司的水上迫降程序相违背，接着第一名乘客撤离；乘务员甲于15:30:06时分，将1L门打来到倚着机身的开启锁定位置，客舱内没有进水，但是这位乘务员不得不操作人工充气手柄，放出滑梯/救生筏，因为自动充气系统看起来已经失效；乘务员丙于15:31:11时分打开了1R门，让滑梯/救生筏于15:31:16自动完全放出；一名乘客于15:31:23时分，在滑梯/救生筏开始充气之前，从1L门跳入水中；15:31:26时分，1L门的滑梯/救生筏开始充气；第一艘救生艇于15:34:40时分到达现场；15:54:43时分，从左翼上救生筏/滑梯上救援了最后一名乘客之后，最后一艘救生艇驶离现场。

有8名乘客撤离飞机后，又返回飞机去取救生衣，然后再从别的门撤离。乘务员乙直到登上1R门的滑梯/救生筏后，才意识到左小腿受伤严重。

报告称：“总的来讲，乘客使用出口的情况反映出，客舱前面和中间位置的乘客都从就近的出口撤离。但是，后排的乘客称，撞击后，水立刻漫进了飞机的后部，几秒钟就淹没了他们座位的底座；因此，他们不能

从就近的出口撤离，因为这些出口已经不能用了。”

几项安全设备的缺陷，影响了机组采取的措施和乘客的行动。报告称：“乘务员丙表示，1R门在撤离过程中开始关闭，硬挤入门道内大约12英寸（30厘米），并且砸向滑梯/救生筏。她非常担心滑梯/救生筏被门砸坏，她就指派了一名身强力壮的男士扶着门，不让它碰到滑梯/救生筏。”

接地后不久，一名怀抱婴儿的女乘客接受了一名男乘客的援助。报告称：“当机长宣布‘弯腰抱头，紧迫用力，准备撞击’后，该19F座位上的男乘客抱起她九个月大的儿子做好防撞击准备。19E座位上的婴儿母亲称，她认为19F座位的乘客‘知道他在做什么’，她很放心地把孩子交给了他。”这几个人都没有受伤。

三名乘务员都认为，撤离过程相对井然有序而且及时。机长和副驾驶称，当协助客舱机组执行撤离时，他们观察到飞机外面的乘客没有穿救生衣。报告称：“机长和副驾驶从客舱座椅下面取出了一些救生衣，然后递给飞机外面的乘客。”飞行机组还执行了最后的客舱清点，确保客舱内没有乘客，然后才乘坐滑梯/救生筏经1L门撤离。

应急反应

15:28:53时分，拉瓜蒂娅机场的空管塔台人员，接到迫降电话通知后，启动了区域应急警告的通告系统。相关部门立即按照拉瓜蒂娅机场的应急预案，召集了待命人员并准备好了设备，机场派遣了一艘救援船。纽约水域管理部门的人员也加入到事故处理队伍当中，虽然他们并不是应急预案当中的

一部分。

报告称：“飞机迫降在哈德逊河面上，靠近新泽西州的威霍肯的皇家渡口水域管理部门，当地水道上，很多纽约水域部门执管的渡船正在沿着规定的航道行使，渡轮机长目击了事故，并接到渡轮管理部门的通知。纽约水域部门执管的7艘船只，也加入到事故和乘客救援的行列中。”

第一支救援小组认为，冬季气象条件构成了严峻的威胁。报告称：“撞击之后，41华氏度（5摄氏度）的水温以及2华氏度（零下17摄氏度）的凛冽寒风，加上缺少足够的滑梯/救生筏（由于水进入了后机身），对乘客的生命造成了严重威胁。”尽管飞机继续漂浮了一段时间，但很多大翼上撤离出去的乘客，暴露在水面上等待了两分钟之久。

皇家渡口被指派为治疗中心；由于飞机还在漂移，一些乘客浑身湿透，可能遭受体温下降的伤害，因此，船上的船长分别安排1549航班上的乘客，到纽约和新泽西的就近地点。

45名被转移到医院的乘客和机组人员当中，乘务员乙和两名乘客受伤严重。其中一名乘客因低体温被送往医院，另一名被诊断为剑突性骨折，即胸骨下部呈“骨质化伸展”。报告称：“两名起

上图：由于后机身进水，两个可用的2L门的可脱开式滑梯/救生筏只启用了-一个。
下图：在前厨房发现了一个人工充气手柄和一个水上迫降释放手柄。



上图：1549航班的救生衣储藏袋位于经济舱座椅的下方。

下图：FAA曾经测试过4种座椅下方的救生衣储藏构型。



初并没有被送往医院的乘客，之后填写给NTSB的健康报告显示，其中一位左肩膀骨折，而另一位右肩膀骨折。乘务员乙的左小腿遭受V字型12厘米长5厘米宽的创口，必须接受手术才能愈合。”乘务员乙受伤的原因是，在她弹簧式座椅前面大约11英寸处，竖梁碰到了客舱地板。

救生衣意识

对乘客的采访发现，大约70%的乘客都没有观看起飞前安全常识介绍。报告称：“忽视的理由多为乘客都是常旅客，对飞机设备熟悉，让他们麻痹大意。”

1549航班的乘客，虽然大都知道所有民用喷气式客机都选装了救生衣，但其实只要看看座椅靠背里面的安全信息卡片，或者头顶面板上的提示，就能知道救生衣的使用方法。报告称：“FAA认可的全美航空公司的机上应急手册，依据FAA咨询通告做出了规定：如果飞机选装了漂浮式座椅座垫和救生衣，乘务员应当向乘客介绍两种设备，包括救生衣的储藏位置和使用方法。驾驶舱语音

记录器记录了乘务员乙口头介绍了漂浮式座椅座垫的位置和使用方法；然而，语音记录器上没有录下她介绍救生衣的储藏位置或者穿戴程序……并没有要求救生衣演示，因为该航班不属于EOW运行。”

弯腰抱头紧迫用力，还是受伤了

安全信息卡片还提供了操作应急出口的说明，并描述乘客弯腰抱头紧迫用力的姿势，和FAA的防撞的姿势指南基本一致。

报告称：“两名遭受极为相似的肩膀骨折的女性乘客，都描述了基本相似的防撞姿势，都是把胳膊支撑在前面的座椅靠背上。她们还称，她们感觉受伤的原因是在撞击过程中，胳膊被撞回肩膀，因为她们被抛向前面的座椅上。她们描述的防撞姿势，和全美航空公司航班上的安全信息卡片上描述的基本一致。”

事发飞机选装的乘客座椅为16g座椅。NTSB指出，新型座椅都具有防反转座椅靠背的设计，来自靠背后面的冲击之前，这种设计可以最大限度地减少头部运动和身体加速，可以最大限度地降低头部受伤的可能性。

报告称：“FAA咨询通告121-24C指南，没有考虑不具备防反转特性的座椅冲击效应，因为对这个课题的研究还没有正式实施。NTSB断定，对于此次事故，FAA建议的防撞姿势是造成两名乘客肩膀受伤的原因。”

未使用的救生衣

总的来说，19名乘客试图从座椅下方取出救生衣，其中10人事后称，很难够得着。报告称：“这10名乘客当中，只有3人坚持

不懈，最终取到了救生衣；其他7人有的拿到了漂浮式座椅坐垫，有的放弃了获取漂浮设备的打算。”

试图穿上或者已经穿上救生衣的多数乘客，被安排坐在滑梯/救生筏或站在大翼上。报告称：“自称最终拿到救生衣的33名乘客当中，只有4人确认他们自己扣紧了腰带，完成了救生衣穿戴。拿到救生衣的多数乘客，或者搞不好腰带，或者选择不完全扣紧，原因各不相同。”

航空业水上飞行的安全标准，没有涵盖水上迫降后乘客撤离到大翼上的情况，报告称：“此次事件中，每对翼上出口都选装了一个自动充气、翼上式IV型出口救生筏/滑梯，翼上救生筏/滑梯都没有快速释放（脱开）手柄。”

报告称，尽管规定要求翼上出口救生索不由乘务员开启，而是由乘客开启，但当时的情况是，水上迫降明确后，还是可以有效使用救生索的。乘客安全信息卡片上，缺少关于救生索位置 and 如何使用的内容。报告称：“再者，起飞前安全演示或者分别对每排出口介绍时，没有向乘客提供救生索的信息。”翼上出口上方的标牌，仅仅描述了从每对翼上出口处放出救生索的内容。NTSB断定，1549航班两侧大翼上的乘客应该可以用到救生索，“很可能会预防他们失足落水。”

事发飞机的翼上救生筏/滑梯，没有装配快速释放卡箍，让乘客能够释放迫降飞机的救生筏/滑梯，以便用于水上漂浮。报告称：“一些乘客立刻意识到救生筏的用处，并登上救生筏离开水面。最后，大约8名乘

客成功登上左翼上滑梯，还有21名乘客，包括怀抱婴儿的乘客，都成功登上了右侧翼上救生筏/滑梯。”

报告中的总结部分，敦促政府和航空业，通过此次事件，深刻理解过去NTSB建议的有效性。报告称：“此次事故的情况验证了，即使是非EOW飞行也可以实施水上迫降，但会造成严重的机身损伤。因此，无论是否EOW运行的航班，都有必要向所有乘客提供充分的安全设备，实施水上迫降或其他水上运行操作时，确保他们最大的获救机会。”

要想阅读本故事的完全版本，请登陆 <flightsafety.org/asw/jul10/hudsonsurvival.html>.

注释

1. NTSB“飞机事故报告：2009年1月15日，全美航空空客A320-214机型，N106US号飞机执行的1549航班，在新泽西州的威霍肯，遭遇群鸟鸟击后，双发失去推力，随后在哈德逊河上迫降。”事故报告为2010年5月4日，编号NTSB/AAR-10/03，项目PB2010-910403，标记号为8082A。该报告涵盖了安全建议，包括参考1980年代之后与获救原因相关的NTSB安全建议。可以在www.nts.gov/publictn/2010/AAR1003.pdf网站上查询。
2. 起飞后大约两分钟，在2800英尺高度，遭遇群鸟鸟击后，飞机几乎完全失去双发的推力，随后在距美国纽约市拉瓜迪亚机场大约8.5海里（14公里）处，实施水上迫降。事故发生时间是2009年1月15日。
3. EOW运行，适用于除直升机之外的飞机，在离最近的海岸线的水平距离大于50海里（93公里）的水上运行。

（校对：卢贤锋）

“拿到救生衣的多数乘客，或者搞不好腰带，或者选择不完全扣紧，原因各不相同。”

正在退化的技能？



航线飞行员基本仪表飞行的技能测试揭示其能力低于航线运输飞行员（ATP）标准。

作者：MICHAEL W. GILLEN
翻译：杜伟伟/厦门航空公司

随着先进的、高度自动化的驾驶舱在当今喷气式运输机上的出现，飞行员已经不再仅靠飞机仪表的原始数据飞行了，因此，他们的基本仪表飞行技能可能已经退化了。

在一项用来评估飞行员仪表飞行技能的研究中，30位航空公司飞行员被要求在不使用自动化设备的情况下完成五种基本的仪表机动。另外，研究人员还让他们对自己的仪表技能水平做出评估。分析结果显示，尽管这些飞行员认为他们仍然保持着较高的技术水平，然而他们所演示的飞行机动动作均低于美国航线运输飞行员（ATP）资格所要求的标准。

先前的研究发现，飞行员用来练习和保持技能的机会随着时间推移而大大减少，某种程度上这是由航空公司的政策，先进的自动化设备和越来越多的远程飞行造成的。另外，澳大利亚航空安全调查局（现在叫澳大利亚运输安全局）在1998年发布的一份报告显示，43%的飞行员说自从驾驶了技术先进的飞机之后，他们的手动飞行技能就下降了。¹

多数飞行员会在每次飞行的一些阶段手动驾驶飞机。有趣的证据表明，这主要是由于飞行员进行手动飞行能获得个人的满足感，而且模拟机训练也要求进行手动飞行（包括复训和执照年检）；以及在自动化系

统失效时也需要飞行员手动驾驶飞机。

尽管如此，无论是接受测试的飞行员还是他们的航空公司均未能保持他们自己所认为能达到的手动飞行技能水平。因此，一些航空公司已经开始实施补充模拟机训练计划来提高飞行员的技术水平。²

1994年4月26日，一架华航的空客A300型飞机在日本的名古屋坠毁，这起事故夺去了264人的生命，还有7人重伤。之后，美国联邦航空局（FAA）成立了人为因素调查组，该小组在1996年发布的报告称，飞行员经常误解自动化设备的运行状态，也不知道应何时使用这些设备。³

譬如，事故调查人员发现，华航的副驾驶当时在自动油门接通的情况下手动驾驶飞机实施一次盲降进近，然而他无意识选择了TOGA模式，导致推力突然增加。机组解除了自动油门并人工收回油门，但却接通了自动驾驶而且没有意识到水平安定面正在向上配平。

人为因素调查组称，他们担心类似华航的事件和事故似乎会使人们过于专注于随着驾驶舱设备自动化程度的不断提高，飞行机组之间的互动与配合方面所存在的困难。

美国联邦航空局基于能力表现的航空运行法规制定委员会和商业航空安全小组（CAST）预期将在今年晚些时候发布一份后续报告。



上世纪90年代进行的其它研究发现，高度自动化的驾驶舱趋于改变飞行员飞行和决策的方式。此外还找出了一些先进自动化系统使用方面的问题，包括误解工作模式，不能理解自动化系统的工作状态，对于自动化系统在做什么以及为什么这么做，有些迷惑或是缺乏意识，还有对自动化设备的工作过程和逻辑的监控也有困难。^{4, 5}

聚焦于仪表飞行

该项研究汇总了供职于美国各航空公司的飞行员在复训期间的数据，这也是本文的主旨。参与的30位飞行员的经历时间从2年到16年不等，平均经历时间为7.1年(包括飞机与模拟机经历)。其中，17人是机长，13人是副驾驶；18人驾驶窄体机，12人驾驶宽体机。

该研究针对基本仪表飞行的两方面内容。第一，研究人员对飞行员进行了一次摸底调查，以获得他们对自己仪表飞行技巧的评价。第二部分内容是要求使用“第一印象”的数据-----飞行员在没有预先获得任务简介的情况下进行机动飞行所获得的数据-----这些数据来自于各个参与的航空公司。这些“第一印象”的数据是从一整套机动动作中获取的，包括起飞，盲降进近，等待航线，失误进近与复飞以及发动机在 V_1 速度失效⁶。这些机动飞行不使用自动油门，飞行指引，飞行管理系统和计算机地图，而仅参考航向表、空速表、高度表和垂直速率表的原始参数。随后把这些数据匿名。

模拟机表现

飞行员们在一台FAA认证的D级模拟机(最先进的模拟机，有180度全景视觉显示和灯光视觉系统)上进行了五种基本的仪表

机动飞行。由FAA认证的飞行检查员按照一家大型航空公司和FAA的标准，对这些机动动作以五分制进行评分。

评分标准如下：

- 5 — 非常符合航线标准。表现很出色。
- 4 — 符合航线标准。飞行员达到航线运输飞行员的标准。
- 3 — 与航线标准有较小偏差，并能快速修正。飞行员达到基本的仪表飞行水平。
- 2 — 较大偏差(比如，偏出航向道和下滑道全刻度以外)持续10秒钟以上。
- 1 — 与航线标准有较大偏差，未能及时修正，并且/或者不在安全范围内；飞行员在没有帮助的情况下不能完成机动飞行/飞行动作。坠毁或者失控。

对比

在比较调查结果和实际飞行表现的时候，飞行员经常飞的机型也是一个因素。按照当时所飞机型，飞行员被划分为两组：宽体机(空客340，波音747，767)和窄体机(空客320，737，717)。这两组飞行员虽然每月飞行时间相近，但在起落次数上却相差很大，因此分组比较是必须的。在一个典型的20小时飞行周期中，一个窄体机飞行员可能执行多达12次或15次起飞落地，而一个宽体机飞行员通常只做2次起落。由于起落次数更多，窄体机飞行员可能会比宽体机飞行员在机动飞行上表现的更好。

“玻璃驾驶舱”与非“玻璃驾驶舱”

该研究也比较了飞行员在“玻璃驾驶舱”与非“玻璃驾驶舱”的飞机上的亲身体会，“玻璃驾驶舱”的飞机配备了高度自动化的飞行管理系统和电子飞行仪表系

80%的飞行员说他们“非常同意”调查中的表述“我经常在10000英尺以下手动飞行”。

统，而非“玻璃驾驶舱”的飞机，现在大多数已经退役了。同时还记录了这名飞行员最后一次驾驶非“玻璃驾驶舱”的飞机到现在的时间长短。并对这些结果又做了进一步分析，以把和飞行员经历相关的特定调查结果考虑进去。

在对这些问题的回答中，56%的飞行员说他们从未飞过非“玻璃驾驶舱”的飞机，或是距上次驾驶非“玻璃驾驶舱”的飞机已经有10多年了。

相比于20%驾驶非“玻璃驾驶舱”的飞机超过10年的飞行员来说，46%的飞行员只飞了两年甚至更少的时间。

相比之下，73%的飞行员说他们飞“玻璃驾驶舱”的飞机至少十年了。接受测试的所有飞行员在“玻璃驾驶舱”的飞机上都至少飞了2年以上。

自我评价

在评估他们自己的基本仪表飞行技能时，80%的飞行员说他们“非常同意”调查中的表述“我经常在10000英尺以下手动飞行”。一位飞行员经常在0000英尺以下飞行强度最大的阶段手动飞行，因而保持着极高的技能水平。然而，这些肯定的回答却无法反映飞行员在手动飞行时是否利用了飞机的所有先进性能，或者是仅仅依靠“原始数据”。

60%的飞行员同意“仅靠原始数据飞行让他们觉得舒服”。

对于表述“我能仅使用原始数据完成起飞，V₁时中断，盲降进近和失误进近”，53%的飞行员表示非常同意，47%的飞行员一般同意。没有人不同意。尽管他们的回答表明这些飞行员相信他们能飞好这些机动动作，但是“一般同意”却表明一些人并不认为自己的表现是完美的。

在问及他们是否觉得自己的基本仪表技能逐渐下降的时候，26%的人非常同意，53%“一般同意”。只有一位飞行员强烈表示不同意；不过，仍有16%的人“某种程度不同意”。

超过四分之三的飞行员说他们经常练习基本的仪表飞行技巧—这其中26%的人非常同意，53%的人一般同意。20%的飞行员某种程度上不同意这一说法。

模拟机表现

分析发现飞行员完成五种机动飞行所获得的平均分严重低于FAA航线飞行员可接受的标准，更接近于基本的仪表等级。

测试得分最低—低于2.4—的机动飞行动作是等待航线进入，这种机动很少依靠原始仪表数据来完成。得分最高—3.2—的是起飞，这通常是需要参考仪表参数的。对数据的进一步分析揭示了宽体机飞行员和窄体机飞行员无论是在个人机动技巧上还是综合测评上并无多大差异。

盲目自信

在先进的“玻璃驾驶舱”飞机上，技术

机动评分		
	飞行员人数	平均分 ¹
起飞机动	30	3.2000
V ₁ 中断机动	30	3.0333
等待机动	30	2.3667
盲降机动	30	2.9667
失误进近	30	3.0667
ILS = 仪表着陆系统		
注释		
1. 平均分数是指30位参与者的平均机动动作得分。每种机动得分从1分到5分不等。4分代表了美联邦航空局要求航线运输飞行员应达到的标准。		
数据来源: Michael W. Gillen		

表1

故障会大大降低驾驶舱仪表设备的性能。糟糕的仪表飞行技能会使得这些故障更难以被察觉，因为交叉检查基本仪表的原始数据是快速识别故障的重要因素。

此外，当故障出现时，飞行员必须使用基本的仪表技能来安全驾驶飞机。那些基本仪表飞行能力强的飞行员其综合飞行能力也得到增强；因为他们只需花较少的注意力和感知能力就可以完全控制飞机，从而有更多时间来处置出现的状况。

尽管多数飞行员同意他们的仪表飞行能力随着时间推移而下降，但调查结果却显示出他们觉得自己仍然能完成基本的仪表机动飞行。可是，事实却恰好相反，对他们的问卷调查结果和他们实际的机动飞行得分不相符，这导致我们得出这样一个结论：飞行员过度自信。

正如一些文献报告所揭示的那样，相关的研究表明，人的技能如果不使用，就会随着时间退化，而飞行员机动飞行的测试得分也大体上符合这个规律。这从整个研究过程中飞行员的平均机动分值上可以看出来。

早期的研究揭示出人如果学会了一套技能并长期练习的话，会比短期练习学会的记忆更长时间。可这在宽体机和窄体机飞行员的对比中并未看到。尽管宽体机飞行员在飞老一代飞机上拥有更多经验，但是他们的机动飞行测试得分却和窄体机飞行员相似，两组飞行员的机动飞行分值在数字上并无多大差别。正如前面提到的，这更可能是由于两组飞行员尽管每月飞行时间相近，但窄体机飞行员却比宽体机飞行员飞了更多起落，也花了更多时间做机动飞行；结果是飞行技能得以改进。

机动飞行的结果，作为研究内容的一部分，显示出航线飞行员的基本仪表技能可能随着时间推移而下降。这与飞行员在定期航

线飞行中越来越少地使用这些技能有关。另外，新一代飞机通常也不适合于做基本仪表飞行，并且大多数公司不会对这种飞行技能进行训练，也不提倡在飞机上做基本仪表飞行。系统故障尽管在先进的“玻璃驾驶舱”飞机上极少出现，但却能使飞机的仪表设备性能降低到飞行员必须使用原始数据飞行的程度。参与该项研究的一家航空公司在过去的十年里只发生了两起类似故障，并且飞行组都驾驶飞机安全着陆了。

无论所有的先进仪表设备正常工作与否，只要能确保飞行员是胜任的，航空公司的安全就能得到改善。飞行员在其职业生涯中掌握了这些基本的仪表技能后，其技能水平可以通过训练和练习进一步提高。

Michael W. Gillen是美国一家大型航空公司的空客320机长，曾担任人为因素项目经理。他同时也拥有美国科罗拉多州航空咨询公司并担任主席，该公司提供咨询业务，安全培训和世界范围内的调机与检验服务。

注释

1. 澳洲航空安全调查局1998年7月发布的：《先进飞机技术安全调查报告》
2. 如上
3. Abbott, Kathy等人合著的《飞行组与现代驾驶舱系统的纽带》—美联邦航空局人为因素调查小组1996年7月发布的报告。
4. Billings, Charles E所著的《以人为核心的航空自动化：理论与指导》—美国航空航天局(NASA)，机载任务设备子系统研究中心，1996年。
5. Sarter, Nadine R.; Woods, David D. Cognitive, 航空航天应用工程师，合著：《飞行员与驾驶舱自动化系统的配合》—美国航空航天局(NASA) 机载任务设备子系统研究中心，1993年。
6. 美联邦航空法规1.2部把 V_1 定义为“飞行员在起飞中必须第一时间采取行动（比如，使用刹车，减小推力，拉起减速板）让飞机在加速停止距离内停下的最大速度”。 V_1 也是起飞中关键发动机在 V_{EF} 失效而飞行员能够继续起飞并在起飞距离内达到要求的高度的最小速度。”(V_{EF} 是指“起飞中关键发动机假定失效的速度。”)

(校对：林川)

多数飞行员同意他们的仪表飞行能力随着时间推移而下降。



断裂的叶片

事故调查员追查到某次AS 350D直升机机毁人亡事故的原因是动力涡轮叶片的疲劳断裂。

作者：LINDA WERFELMAN

翻译：唐海军/民航科学技术研究院

美国国家运输安全委员会（NTSB）发布消息说，2008年5月24日，海岛空运公司的一架法国宇航公司生产的AS 350D直升机从加利福尼亚海岸飞往山塔·卡特琳娜岛时发生了一起机毁人亡事故，事故的原因是发动机的动力涡轮叶片疲劳断裂引起了发动机空停。

1名乘客和飞行员以及1名海岛

快运公司员工在这次事故中丧生，另外3名乘客受了重伤，直升机报废。

发生事故的直升机于当地时间09:07从位于加利福尼亚长滩的昆士韦湾直升机机场起飞，运送4名乘客前往山塔·卡特琳娜岛的阿瓦隆两港机场。NTSB在事故的最终报告中写道“直升机从长滩机场起飞后，飞行员于09:14通过无线电报告已

飞到中途，并将于09:19降落”。

目击者说他们曾看到这架直升机在地面高度约为300英尺时从北面向山塔·卡特琳娜岛进近着陆，当直升机飞到两港机场着陆点附近时，他们听到“砰”的一声巨响然后看到发动机尾部窜出火苗，直升机随后下坠撞地并立即着火。

一位幸存的乘客回忆说当他听到“砰”的一声后，飞行员告诉乘

客他打算熄火降落。

调查报告指出“在大家听到巨响后，从飞行员告诉乘客要熄火降落那时起，这架直升机就可能失去了动力。”

“在直升机下降过程中，飞行员不得不避开包括建筑物和电线在内的大量障碍物，以便到达障碍物下面的开阔地带，这样就缩短了正常的着陆距离……因为直升机丧失动力后飞行高度相当低，这次事故的飞行员很可能必须通过牺牲发动机转速来维持飞行高度以避免障碍物并到达开阔地带。当直升机接近地面时因缺乏足够的转速而无法阻止其快速下降。”

当天第一次飞行

这次飞行事故发生于该飞行员当天的第一次飞行中，这也是他连续的第14天飞行。

他持有美国联邦航空局（FAA）颁发的旋翼类直升机检定和仪器飞行检定的商业飞行员执照，以及旋翼类直升机检定的教练执照。1998年4月的教练执照考核记录显示该飞行员第一次实际测试中因为直接熄火操作表现不佳而没有通过，但在下一个月通过了第二次实际测试而被授予了教练执照。

在这次事故发生前，该飞行员累计飞行

了5692小时，包括3942小时的AS-350系列直升机飞行，63小时的模拟机飞行以及340小时的夜间飞行。他在2003年1月被海岛快运公司雇用，3月完成了新员工的初始培训，并通过了FAA的适航检查员对机组人员的资格/能力审查。这位检查员对该飞行员的飞行考核评价是“相当好”，执行的考核科目包括直接熄火，悬停熄火以及模拟发动机失效。

这架直升机于1984年制造。原装的透博梅卡生产的阿赫耶1B发动机在2001年被霍尼韦尔生产的LTS101-600A-3发动机替代。这架直升机累计飞行9687小时，总的机身时间为9681小时，发动机工作了13027小时或30199个工作循环。上一次年检于2007年7月17日完成，当时累计飞行时间为8708小时。

相关记录表明在这次事故飞行中，该直升机在允许的重量和平衡限制内。

这架直升机于2000年注册于海岛快运公司名下，在这之前已在其它州的几个公司运营过。海岛快运公司依据FAA规章135部“通勤和按需运营”从事飞行活动，根据原始设备制造商的维护程序来维护直升机。

海岛快运公司成立于1982年，基地建在长滩，主要从事按需飞行、观光飞行以及为汉廷顿海滩和长滩海岸附近的海上石油平台的提供飞行服务。公司官方估计他们的直升机每年从昆士韦直升机机场出发的飞行约3200小时。

事故发生时，该公司拥有4架直升机和19名雇员，包括4名飞行员和3名机务人员。

09:28，事故发生后8分钟，在事故发生地点东南方向约9公里海拔为1597英尺的卡特琳娜机场发布的天气状况如下：风向80度，风速3节，地面高度1500英尺上为

法国宇航公司AS 350简介

法国宇航公司（现在的欧洲直升机）AS 350是一种轻型的六座通用直升机，1974年首飞。第一个型号为AS 350B，装备阿芙科-莱康明公司或透博梅卡生产的阿赫耶涡轴发动机。AS 350C于1978年第一次生产，同年被AS 350D取代，仅在北美市场销售。AS 350D装备阿芙科-莱康明公司的LTS 101-600A-2发动机以及由三片玻璃纤维复合材料叶片组成的旋翼系统。最大起飞重量4300英镑（1950公斤），最大巡航速度124节，海平面最大爬升率为1575英尺/分。海平面满载燃油的最大航程为759公里。

来源：世界飞机年鉴

多云，地面高度2000英尺上乌云覆盖，小雨，能见度16公里。

事故发生时，海岛快运公司的总飞行员在同一个区域飞另一家公司的直升机。他观察到西方的能见度很好，在3500到4000英尺高度上为多云。他感觉到有西向微风，并告诉调查员风的气象条件与该岛的西海岸类似。

这架直升机没有装备舱音记录器和飞行记录器，而且这些设备也不是必需的。

损伤的叶片

直升机坠毁在预计着陆地点的0.4公里外，调查报告中表明“此区域处于一片下坡地带，北边有一些输电线，东边有一些小山。”

调查员发现4片相邻的涡轮叶片受到局部损伤，其中两片涡轮叶片横向断裂。调查报告中表明，“2片叶片沿叶片根部平台上的翼型面横向断裂，另2片叶片在叶身上部的叶尖处断裂。”其它涡轮叶片均产生损伤。所有叶片均在原位并且牢固安装在涡轮盘上。

用扫描电镜对1片横向断裂的叶片进行观察发现，“疲劳裂纹的典型条带特征位于压力面（叶盆面）一侧”。

调查报告中指出，“疲劳裂纹特征从叶片基体材料与铸造支柱的边界处起始。”而其余3片损伤的叶片“显示过载断裂的粗糙断口特征”。

调查报告中说明当浇注中空的涡轮叶片时，10个柱状铂定位支柱被用于内部的型芯定位，叶片铸造完成后去除内部的型芯，但是这10个铂定位支柱仍保留在叶片中。

调查报告指出，金相检验发现在两个定位支柱的边缘有“典型的疲劳条带”。疲劳条带从第4号定位支柱“前缘和后缘向第5号



定位支柱扩展，然后疲劳裂纹从第5号定位柱后缘向后扩展”。

NTSB完成叶片的检验后，霍尼韦尔在NTSB调查员的见证下进行了一些额外检验，在另外两片叶片叶身的叶盆面一侧发现了从定位支柱开始萌生的疲劳裂纹。

霍尼韦尔发布了服务通告LT101-71-00-0252以及LTS101-71-00-0253，要求拆下涡轮组件并进行检查，并“发布了一份关于涡轮转子叶片的使用困难报告No.4-141-084-06，叶身中部的裂纹可能导致叶片分离，随后不能保持动力飞行，从而损坏飞机并可能造成人员伤亡。”

NTSB表示将会发布两份关于事故调查报告中所讨论问题的适航指令。➤

本文是根据NTSB的事故调查报告SEA08MA136以及相应的记录信息整理的。

（校对：陈艳秋）

乘客陈述当他们听到“砰”的一声后，这架AS 350直升机的驾驶员告诉他们，飞机将熄火降落在加利福尼亚山塔·卡特琳娜机场指定地点附近。



作者：Wayne Rosenkrans | From Orlando
翻译：杨琳/民航科学技术研究院

© Rockwell Collins

虚拟交互

飞行模拟机教员欢迎实时合成的ATC环境

一些专家发言表示，飞行模拟训练设备（FSTDs）结合计算机生成的空中交通管制（ATC）环境的好处已日渐明显。在今年4月美国佛罗里达州奥兰多市召开的世界航空培训会议暨贸易展（WATS2010）上，一些与会专家表示，少数国家的航空业内已花费6年左右的时间，以寻找能大大超出目前多机组飞行员执照（MPL）培训的系统和方法。

会议的其他演讲者则要求谨慎对待这种新出现的系统功能。他

们认为，对航空公司有经验的飞行员来说，这种功能对主要培训目标的削弱效果最终可能超过其带来的安全利益。航线飞行员联合会（ALPA）航空安全行政主席、美联航机长Rory Kay认为，合成交互式的ATC无线电通话也可能会使已经快速扩张的专项操作训练更加复杂化。

Kay说：“科目训练被强制性培训以及诸如可控飞行撞地、空中交通告警防撞系统、平视显示器、III类自动着陆、风切变、所需导

航性能——区域导航和不明状态改出等机动演练占用了越来越多的课时，并且这些项目还将继续增加。我们切实需要在基础训练上花费更多（而不是更少）时间，以真正提高操作的熟练程度。”

FSTD上增加ATC模拟的支持者则强调说，在高密度交通管制环境下，航空公司机组成员的注意力不可避免地分散在驾驶飞机和收听航班呼号的无线电通讯上，但航线飞行员培训标准尚未真正认识到FSTD上增加真实空管无线电通讯的相应

需求。

美国联邦航空管理局（FAA）局长Randy Babbitt告诉与会者：“我们不可能处于航空安全的黄金时代，除非我们伴随着自动化的黄金时代。今天，我们拥有非常强大的能力，几乎能复制飞机上的任何东西，从而以教育的方式而不是伤害的方式向人们展示机组人员将会面对的情形。我们可以用奇妙的教学工具来复制每一种情境。我们应该尽可能大地发挥模拟技术的效用。”

Thales培训与模拟的商务开发经理Nassima Hamza说：“在FSTD上实施ATC模拟涉及到业内以前没有面对过的人为因素问题和技术挑战。提供一个用户友好、强大而最终尝试模拟人类的系统，不是一项容易完成的任务，尤其当它需通过语音识别的方式与驾驶舱面板前的机组人员进行智能交互，同时，还与模拟机其他子系统的提示保持连贯且相关时。”

去年，在英国皇家航空学会（Royal Aeronautical Society）和Halldale传媒集团的资助下，Hamza组织了一次全球范围内的行业调查，要求参与飞行员训练的专业人员确定能改善飞行员与ATC无线电通话技能的安全目标，以及他们对ATC模拟的看法¹。

Hamza认为：“大部分受访者表示他们从未使用过带有ATC模拟的FSTD，并认为这是一个缺失环节。有趣的是，在可接受复杂程度下的教员角色效率上，负责培训的专业人员和规章制定人员各自持有不同观点。多数受访者表示，他们看到了使用ATC模拟能带来MPL范围之外的好处，但也有些人对用它训练有经验的飞行员表示担忧。”

Hamza认为，根据上述行业调查结果显示，受访者优先选择的事项依次是：建立在带有音频/视频实际陆空交通环境下的情景

意识；生成与ATC的交互式通话和飞机的正确位置；描述与虚拟管制员的ATC通话工作负荷；严格使用国际民航组织（ICAO）术语；通过基于案例的训练培养威胁和差错的管理技能；增强英语技能，尤其对于来自非英语国家的飞行员。

由各国航空当局提出并即将采纳的ICAO第9625号文件——《飞行模拟训练设备质量标准手册》²将进一步推动可接受系统的需求（见“2009年空中交通管制环境模拟系统的临时性指导文件”，第40页）。Hamza说：“第一要务是为所有利益相关方确定ATC模拟的解决方案，该方案必须能够在不与主要飞行训练目标相冲突或损害的前提下，能增强学习经验。”

商用飞行员培训系统Adacel公司的副总裁、小组协调员Marsha Bell表示，欧洲航空安全局（EASA）在未来飞行员执照规定上，将考虑结合这一理念，她说：“ICAO附件1《人员执照》和PANS-OPS培训都对ATC环境模拟没有明确要求，各国当局正在考虑其他允许方式，如未来以航空公司驾驶舱MPL候选机组的方式飞行，这将是未来两到三年的事情了。”

安全利益问题

一位会议发言人认为，业界已经充分利用了FSTD。波音培训部的模拟机评估、标准和法规事务高级经理Kip Caudrey说：“现在的问题是：使用飞行模拟新技术是否能真正提高飞行安全水平？目前在飞行模拟机上尚有一些我们应该做却还没有做，或是应该做得更好的工作。”

Kip Caudrey将管制员和陆空交通模拟列入了FSTD潜在改进项目中，包括失速判别和改出训练、不明状态改出、暴风雨前规避程序、不可避免进入雷暴、规避跑道入

Babbitt, top, and Hamza



2009年空中交通管制环境模拟系统的临时性指导文件

飞行模拟训练设备技术应用和培训要求相关功能：

- 动态自动化环境
- 通话启动传送，背景流量
- 自动气象报告
- 内部通话系统（后台噪音）
- 与模拟机交互的模拟通讯系统
- 与教员交互的通讯模拟
- 信息触发
- 数据链通讯
- 与其他交通的相关性
- 术语
- 特定飞行阶段下的空中交通管制频率识别
- 其他通信（签派、维修、客舱机组等）
- 教员操控系统

— 国际民航组织

侵、实际着陆训练、特殊机场培训和火山灰遭遇。他认为，“这里每一项训练科目都将大大提高飞行安全水平。”

Kip Caudrey说：“所有参与ATC模拟的人对跑道入侵问题都（已经）有正确评价。在未来20年里，随着飞机数量的增加，飞行员不能正确理解滑行引导将是导致跑道入侵的最大威胁。我们可能会说这里有标准（飞行员和管制员通话标准术语随处可见），飞行员们都知道，但事实并非如此。真正将其复制在现实世界中还需要一段漫长的时间。”

文本语音转换

Nuance通讯TTS网络产品经理Marc Fabiani说：“文本语音转

换（TTS）、语音识别和语音合成技术在持续发展，已经大大超前于航空公司所了解的水平。”

Fabiani使用了几种合成声音播放音频文件，他说：“TTS处于一个很高的水平，输出相当自然，与人类语音无异。由于能利用计算机智能进行缩写、（口头）速记和发音工作，实际上语音的精确性可以比人类更好。这项技术能够对更多信息进行编码，精确性远远高于人类。将文本输入转换为语音输出的性能很容易使用，软件程序员发送对话或其他文本信息的原文，以音频流的形式输出语音，或者保存为计算机音频文件，用于日后作进一步处理。”

然而，在管制员和飞行员之间的交互合成上，仍存在着一些语音

处理上的挑战，Fabiani说：“我们没有语音变化，许多系统工程师需要能够效仿多个用户（例如多个飞行员或者管制员）的语音变化。我们能够提供每种语言的最多6种声音。”

Fabiani说：“另一个是表达性问题。我们虽然能够从TTS处理引擎中选择不同语气，但不能指望TTS引擎自己能够理解原文，并根据文本信息以某种方式进行发音（作出反应）。TTS引擎还不具备这种人工智能。由于缺乏对感情的全面模拟，因此只能‘说’得紧急，或者充满热情，却不能表达惊慌或者幽默的感情。”

扩展领域

美国国家运输系统中心飞行模拟机人为因素项目的首席调查员Judith Bürki-Cohen认为，FAA的先进质量认证项目（AQP）推动了美国最近关于改进飞行员—管制员无线电通讯训练的研究，AQP项目是基于航线飞行训练（LOFT）和初始运行经验（IOE）的数据开展起来的。

Bürki-Cohen说：“美国的下一代航空运输系统（NextGen）将会影响到飞行员—管制员的通讯训练，这将涉及从以语音为主向以数据通信为主的转变，更为严格的通讯和自动化将是另一个因素。”

Bürki-Cohen说，在她的研究中，发现一些航空公司飞行员首次进行IOE时，似乎对高密度空域下的ATC通讯存在困难。在另一项

研究中，尝试通过对美国国家航空航天局（NASA）航空安全报告系统（ASRS）数据库中涉及IOE和无线电通讯的相关报告进行分析，以验证早期的观察报告，发现存在93处错误（如图1和图2所示）。

Bürki-Cohen认为：“多数错误是违反高度和穿越限制造成的，还有是在错误的跑道甚至是错误的机场未经许可起飞或降落的。有些问题可以通过像数据链的文本和视频信息的数据通信（datacomm）解决，有些却不能。信息不会消失，飞行员可以在准备就绪后读取它。一些许可甚至可以上传到飞行管理系统。同时，通过数据通信，飞行员会听不到管制员声音的紧迫性。”

Bürki-Cohen说：“数据通信还能减少由飞行员和管制员口音、语速和语调文化差异造成的误解，尤其当飞行员进入外国语言机场时。数据通讯所面临的挑战是飞行员低头的的时间将大大增加，飞行员也将失去内部通话系统，这就影响了飞行员和管制员的情景意识，因为飞行员可能会询问更多关于天气和交通信息的问题，而这些信息本可以通过内部通话系统或其他飞机收集。同样，飞行员在数据通讯中的复诵也是被动的（只需要按一下按钮），因此管制员可能会怀疑‘飞行员是否真听懂我的意思了？’。管制员不能从语调中获取任何信息，例如犹豫，或者飞行员从语音中听到的情绪。”

Bürki-Cohen认为，在可预见的将来，所有飞行员和管制员都将在混和语音和数据通信的环境下进行互动。ATC要求立即作出反应的指令，例如许多许可指引，仍将通过语音进行传递。

一些专家担心，随着从最初通讯方式向NextGen视频显示信息方式的转变，机组关注飞机呼号和语音紧迫性识别上的注意力可能会减少。Bürki-Cohen说：“无线电通

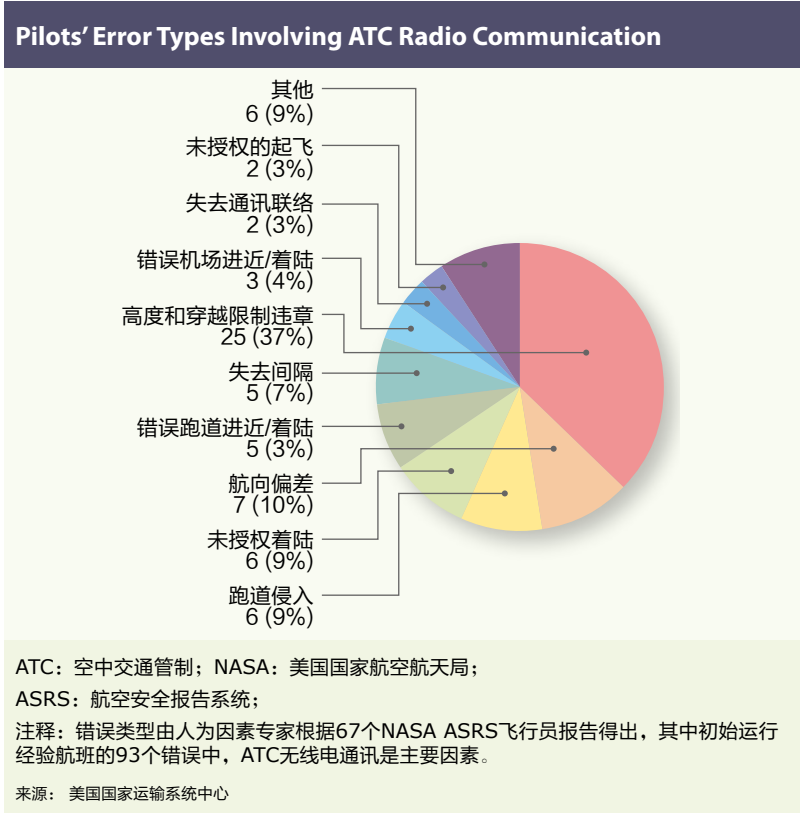


图1

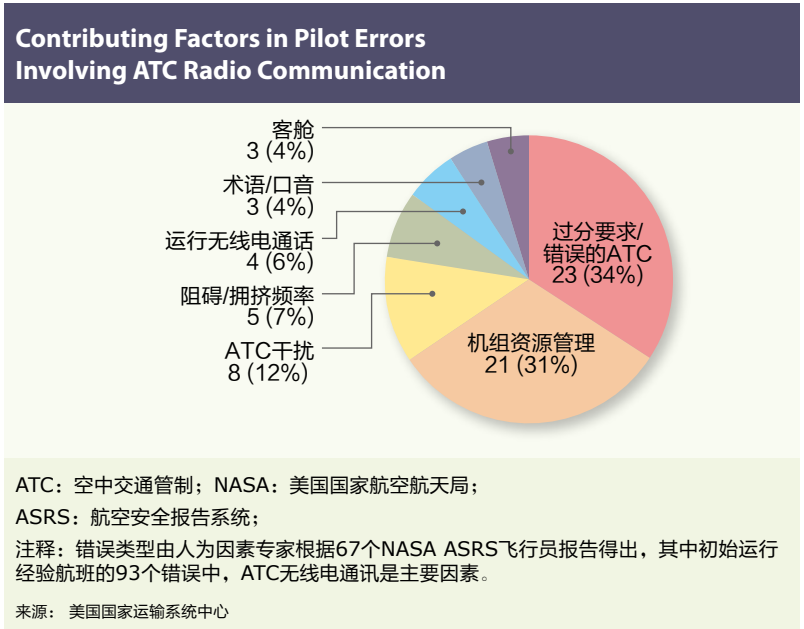


图2

讯模拟对于安全非常重要，很可能会为了需要立即反应的许可而被保留下来。”

角色模拟体验

尽管FSTD的ATC模拟最初是由MPL需求推动的，航空业内希望将其扩展到其他初始培训类型上。ALPA培训委员会副主席、阿拉斯加航空公司机长Bryan Burks说：“飞行员ATC通讯技能是通过模拟机的合成环境获得的，而不是在飞行中获得的。”

ICAO的FSTD国际工作组花了大约3年时间，研究这一新兴培训技术所需条件。工作组成员之一Burks说：“业界感兴趣的是将模拟ATC环境引入到了飞行员（除了MPL候选人和零飞行小时的新手飞行员外）培训中。这仍然是一项挑战，ALPA正对以数据驱动的方法进行观察。如果它能实现，并且不妨碍或者损害培训目标，我们将希望将该项技术引入到其他为成熟飞行员准备的培训、复训或者等级培训中。现在它仍处于测试阶段，仅适用于MPL或初始培训。”

Burks说：“在数据通讯情况下，ALPA也考虑了技术本身引起的问题。对于接受复训和等级培训的机组，我们将采取保守方法，依照通常不涉及到空管交互的书面性能标准来确定培训目标，这起码是没有坏处的。”

对其他航空公司飞行员的好处很可能是间接的。Burks说：“这将减轻教员和评估员的工作负荷，他们经常向飞行员照本宣读空管通讯指令，从而可以专注于评估而不是空管角色模仿上。”在演练或评

估中，飞行员进入飞行模拟机时，可能会对主考官或副驾驶发出的指令做出与真正管制员发出指令不相同的反应，这是一种心理作用。他还谈到：“如果我们有一种技术可以实现飞行员-管制员的真实界面，我们将采用这种设备。”

当FSTD训练用来消除特定威胁，例如机组遵从不安全空管指令而作出不稳定进近时，航班机组和空管的互动显得尤为重要。Burks说：“有时ATC是机组需要管理的一种威胁。如果事故征候或者事故中涉及管制员-机组的相互影响，通过教员引导下ATC角色模仿，我们可能无法达到预期的目标。”

美国管理当局的观点

FAA航空承运人培训处的航空安全检查员Mike Wilson说：“政府和行业已经就人类语音模仿和人工智能是否足以增强FSTD上的ATC真实感问题讨论了很多年。”

Wilson表示：“FAA和其他监管机构必须保证我们不仅持续充分地利用机组训练，而且要求进行飞行模拟。我们希望的不仅是更多的培训，也是更有效的培训。外部压力不断增加，促使模拟机训练科目需要实现更多的培训目标。”

Wilson还说：“即将应用于飞行员培训的大量新技术——数据通信、所需导航性能和增强飞行可视化系统，都要求创造新的表达方式、术语和缩写。TTS技术可以为培训提供更多的灵活性，但很可能要以业界对该项强制变化所给予的

一致性意见作为制定规章的良好基础。”

Wilson说：“尽管第9625号文件将ATC环境模拟作为一项任务提出来，但现在FAA还没有任何要求。要使FAA批准ATC环境模拟，我们需要确定必要的条件。其实ATC环境训练已经是所有飞行员训练的一部分，只是在以不同的方式（没有使用新技术）完成。由于ATC环境模拟不符合飞机飞行安全标准，因此将不会要求新的FSTD认证。”

“在几乎每天或每月都在变化着的国家空域系统环境下，我们需要TTS的灵活性以使我们能够结合一些新的一体化航空电子设备，这就需要进一步对飞行员进行培训。过去6年，我们的首要目标是发展TTS技术。”

注释

1. 皇家航空学会；Halldale传媒集团。
“行业资讯：飞行机组训练中的ATC模拟”，2009年11月。
2. ICAO，《飞行模拟训练设备质量标准手册》Doc 9625，第3版，2009。

（校对：史亚杰）



Flipping out trying to keep up with all the regulatory and standards updates?

Ensuring you have the most accurate information is critical.

Whether you require:

- Aviation Regulatory Information
- Commercial and Military Information
- Engineering Maintenance Standards

IHS provides the most comprehensive and current standards management tool available to meet your needs.

IHS is your single source for regulatory, specifications and standards.

For more information contact us: 888 752 0334
Or visit us on the web: IHS.com



The Source
for Critical Information and Insight™

作者：RICK DARBY
翻译：张晨蕾/民航科学技术研究院

用数字表征安全

2009年C-FOQA累积的数据显示大多数指标均有改善

根据奥斯汀数字公司提供的统计总结报告对数据的汇总、分析结果¹，参与飞行安全基金会（FSF）企业飞行运行品质保证（C-FOQA）计划的企业在2009年不稳定进近事件发生率比上年降低了36%。

2009年4.5%的不稳定进近事件发生率是自2006年本计划开始数据收集和分析以来的最低值（见图1）。2006年不稳定进近事件发生率曾经达到12.8%，大约是2009年的2.5倍。四年平均值大约是2006年的一半。另外，随着C-FOQA计划的不断发展，越来

越多的机构加入进来，收集的飞行量越来越大，使得数据越来越具有统计上的重要性——这表现在不断缩短的误差线上²。

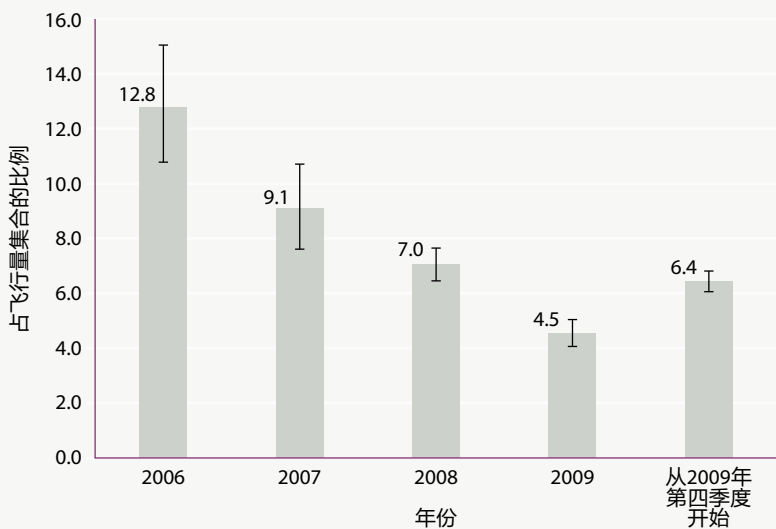
FSF企业航空委员会和国家商业航空协会安全委员会共同制定了C-FOQA计划。该计划帮助企业飞行部门使用类似于航空公司的安全监控系统。该系统将快速记录器上记录和下载的飞行数据收集起来，而后针对所选参数，分析飞行数据相对于预定值的超限情况。分析结果对每个参与的运营人而言都是相互保密的，去除识别信息后以汇总表的形式公开。

截止到2009年第四季度，有11个型号的27架航空器为该数据集合³提供数据。在2007年第三季度以前，每季度航班数量徘徊在200架次左右，此后随着参与者的增加，飞行量便有了快速的增加。季度飞行量在2009年第二季度达到最高1480架次，第四季度有所下降，为1230架次。

基金会将不安全行为或事件定义为超过标准事件极限的情况。超限情况按照严重程度分为轻度超限和严重超限。超限事件可以进一步按照事件类型细分。航空器超限事件，是指与设备和构型有关，对航空器施加了不适当压力而导致的事件。那些可能需要进行航空器维修的事件又是一类，即航空器维修事件。再有一类是飞行运行事件。

2009年由航空器超限事件导致的轻度 and 严重超限很少，例外的是“襟翼空速超限事件”，发生了47起轻度超限和1起严重超限。而发生最多的严重超限是“襟翼/缝翼

2006年-2009年C-FOQA不稳定进近事件发生率



C-FOQA=企业飞行运行品质保证；Q=季度；
注释：误差线代表90%的置信度区间。
来源：飞行安全基金会C-FOQA计划和奥斯汀数字公司

图1

高度超限”事件，共发生了3起。

在航空器维修事件当中，“反推缓慢”导致了23起轻度超限，“重着陆”导致了4起。“横滚姿态不符”导致了4起严重超限事件。其他类航空器维修事件导致的严重超限事件均不超过1起。

飞行运行超限事件

2009年，“GPWS[近地警告系统]：未知警告类型”导致的轻度和严重超限事件数量均最多，分别为106起和30起（图2）。“主警告”导致的轻度超限事件数量排名第二，但没有严重超限事件发生。“超过地速：滑入”导致的轻度超限数量紧随其后，但也没有严重超限事件发生。

“此高度上坡度过大”导致19起严重超限事件，排名第二位。

“TCAS[交通警告和防撞系统]处理建议”导致15起严重超限事件。导致严重超限事件的其他类别还有“高度偏离”、“GPWS：下滑道”、“低空风切变”，“此高度下降率过大”、“抬头速率过大”、“中断起飞”、“旅客舒适度超限”、“未处于起飞构型”和“GPWS：不要下沉”。

“GPWS[近地警告系统]：未知警告类型”在2009年发生的超限事件最多，而在2008年则

排名第五位。该类型超限事件在2009年发生的总数，包括轻度和严重超限事件，共有136起，比上一年的74起增加了84%。

2009年，“主警告”发生的轻度超限数量有所下降，对比2008年的158起，2009年仅为111起，降低了30%。“超过地速：滑入”类型事件在2008年排名第二，2009年也下降了37%。

总体来讲，季度飞行运行事件发生率从2008年第二季度开始下降，发生率从飞行量的20.7%降低到2009年最后两个季度的12.8%，降幅达到38%。从C-FOQA计划开始到2008年年底之间，平均发生率为15.8%。

2009年C-FOQA飞行运行事件，按照类型统计

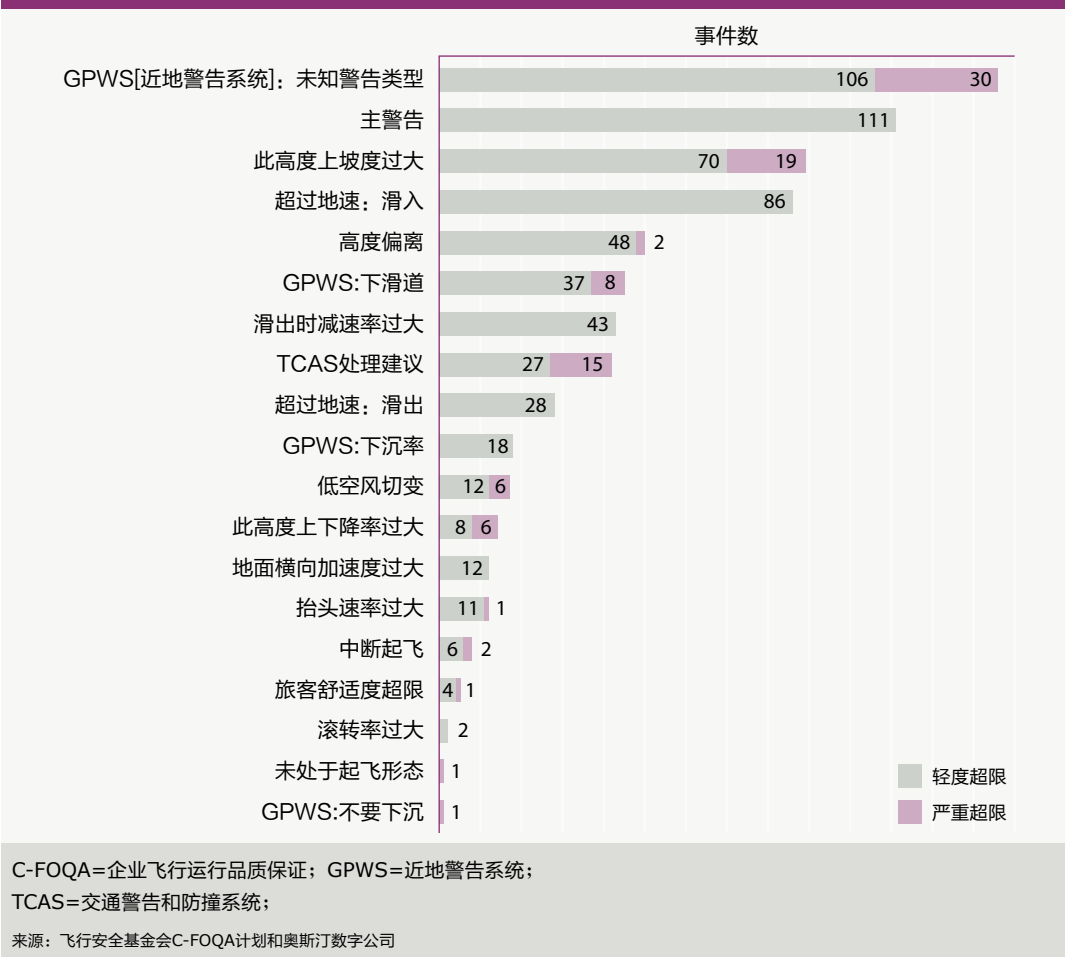


图2

2009年C-FOQA不稳定进近事件，按照发生原因统计

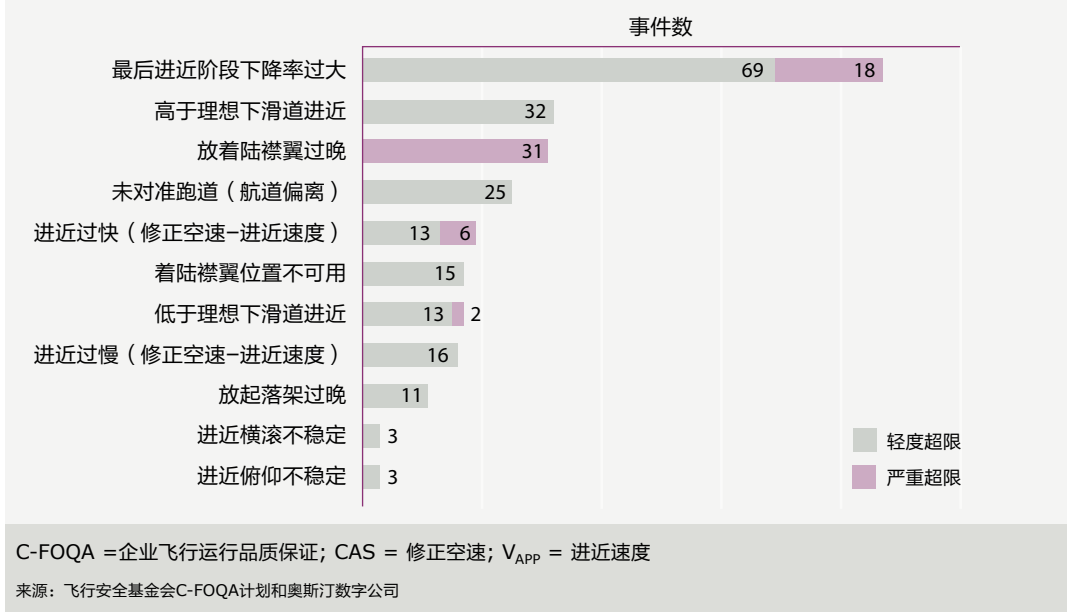


图3

2009年C-FOQA放襟翼过晚事件分布图

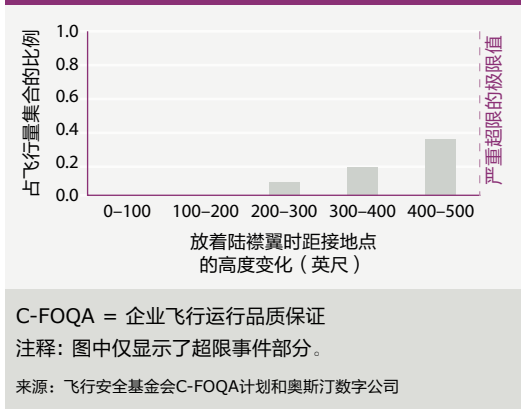


图4

进近事件

统计报告特别关注与进近稳定性和着陆性能相关的事件发生率——此类事件是导致进近和着陆事故的潜在原因。在考虑不稳定进近时，超过标准事件极限10%及以内的超限事件定义为轻度超限，而大于10%的则定义为严重超限。

2009年，“最后进近阶段下降率过大”是最为普遍的不稳定进近事件，造成69起轻度超限——是排名第二超限事件数量的2倍——同时该类事件还导致了18起严重超限事件（见图3）。

但是最大数量的严重超限事件为31起，事件类型是“放着陆襟翼过晚”。由于考虑到放着陆襟翼过晚是重要问题，因此，基金会将它定义为严重超限事件。判断标准是在

500英尺HAT（跑道接地地点以上高度）以下时放着陆襟翼。

在“最后进近阶段下降率过大”事件中，在数量上2009年的情况比2008年的要差得多。69起轻度超限和18起严重超限事件，分别增加了38%和13%。

但是，2009年“放着陆襟翼过晚”导致的31起严重超限事件比上一年的48起下降了35%，同时，“航道

偏离”——航空器未对准跑道——也由46起下降到25起，下降了46%。

2009年在其他方面的改进也是明显的。在“高于理想下滑道进近”类型中，32起轻度超限比2008年的47起下降了32%。“着陆襟翼位置不可用”经过多年的改进也下降了45%，同时“放起落架过晚”下降了52%。

在2008年，“进近过快”有17起轻度超限事件和6起严重超限事件，2009年对应的数字分别为13起——比2008年下降了24%——和6起。大多数“下降率过大”事件发生在低高度，低于300英尺HAT。在“放着陆襟翼”类型中，被确定为严重超限的不到飞行量的1%，且大多数发生在400-500英尺HAT范围之间（见图4）。但是有3起超限事件发生在200-300英尺HAT。

对于“进近过快”事件，当航空器以大于参考值⁴20kt（海里）以上的速度从500英尺HAT下降到50英尺AGL（地面以上）时，会触发轻度超限。当航空器以大于参考值25海里以上的速度下降时，则会触发严

重超限。这类超限事件约占飞行量的0.5%，其中一些超出严重超限的极限值32海里以上，约占飞行量的0.1%。对于“进近过慢”，在500英尺HAT到50英尺AGL之间超过相应轻度超限参考值12海里以上的，约占飞行量的0.5%。

着陆事件

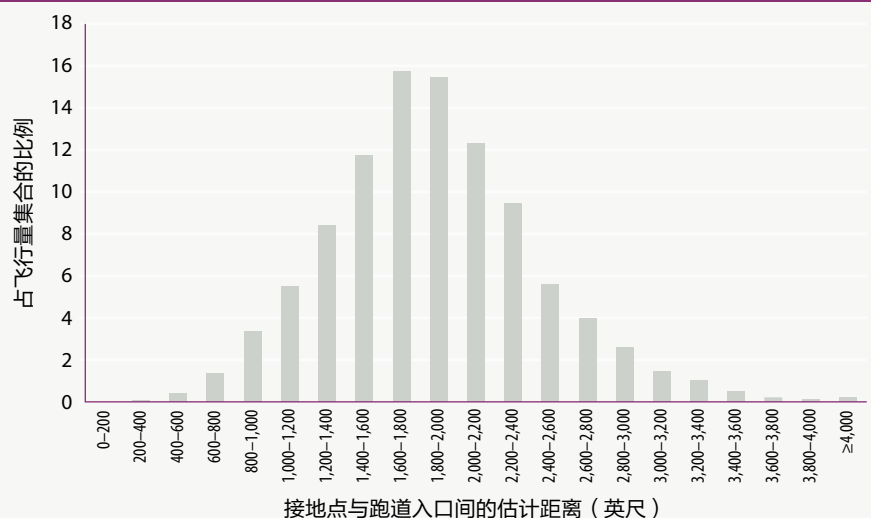
统计报告中包括一张接地时地速/空速散点统计图，显示超过10海里的顺风着陆只是顺风着陆中很少的一部分。

航空器接地点与跑道入口间的距离分布图呈现出一个标准的“钟形曲线”分布，有2%处于0-800英尺（244米）之间，4%处于3000英尺（914米）以外（见图5）。接地点到跑道尽头的剩余距离小于3750英尺（1143米）的约占飞行量的4%（见图6）。当航空器速度低至80海里时，其中6%的剩余跑道距离小于2500英尺（762米）。

注释

1. 本报告可从FSF网站下载得到，链接是：flightsafety.org/current-safety-initiatives/corporate-flight-operational-quality-assurance-c-foqa
2. 误差线表示，如果用于分析的飞行量趋于无穷，那么为C-FOQA的参与者所提供的事件发生率，将会有90%的概率落在该区间内。
3. 为数据集提供数据的航空器型号有：庞巴迪-挑战者300，605；全球快车和全球快车XRS；达索猎鹰900EX和7X；Embraer ERJ-135；湾流450，550，IV型和V型。
4. “进近过快”参考值是用该数据的标准

2009年C-FOQA接地点与跑道入口间的距离分布图

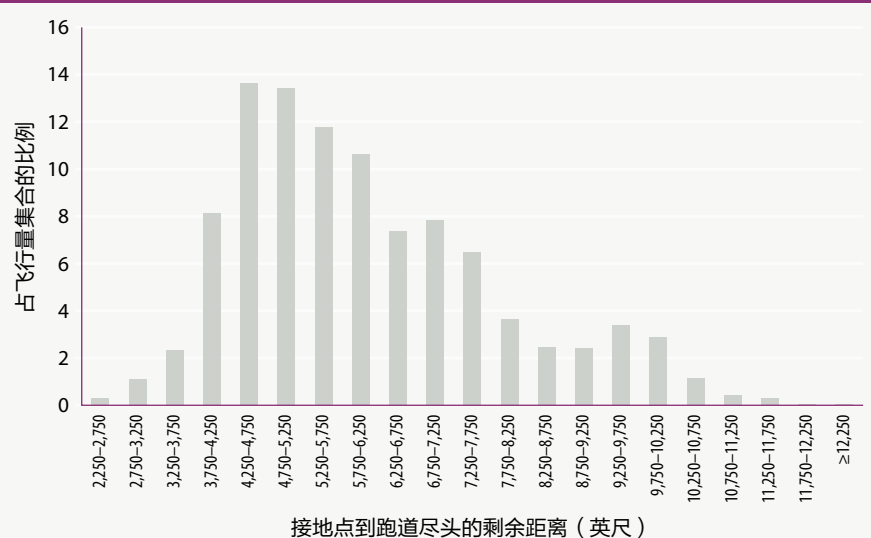


C-FOQA = 企业飞行运行品质保证

来源：飞行安全基金会C-FOQA计划和奥斯汀数字公司

图5

2009年C-FOQA接地点到跑道尽头的剩余距离分布图



C-FOQA = 企业飞行运行品质保证

来源：飞行安全基金会C-FOQA计划和奥斯汀数字公司

图6

差来设定的。标准差的定义是该数据偏离中值的平方根，表征该范围偏离中值的情况。

(校对：王红蕾)



优化客舱乘务员对安全知识及技能的理解能够改进机组资源管理

作者：Zakaria Bani-Salameh, Merza Abbas 与 Lina Bani-Salameh
翻译：林川/厦门航空公司

如果航线机组成员中的客舱乘务员及飞行人员认为他们的领域互不相干，不仅因为一门之隔，还由于其认知任务及职业文化的不同，那么飞行安全可能就会受到威胁。例如，由于飞行员不鼓励来自客舱的非正常情况报告，乘务员犹豫

或是没能向驾驶舱报告他们所观察到的潜在威胁，这样就有可能导致飞行事故。

客舱乘务员的表现现在几个引人注目的事故之后受到了全世界的称道，——特别是2009年1月美国航空公司的1549次航班在美国新泽西州哈德逊河上迫降的事件（见24

系 体 知 认 同 共

© Chris Sorensen Photography

页)——但是,一些援引其它事件的研究及安全文章却注意到,某些客舱乘务员在处理飞机上的一些紧急情况时能力有所欠缺,这些文章呼吁对各种训练细节进行修正。我们提出的飞行中安全保证模型(In-flight safety assurance model-IFSA)向着对客舱乘务员的认知建模又前进了一步,而建模的目的是通过持续的职业拓展项目(Continuous Professional Development--CPD)来增强客舱乘务员与安全相关的表现。

在事故或事故征候调查报告中谈到客舱乘务员的表现被引述最多的是,诸如:不愿意向飞行员报告如烟雾或机翼结冰这样的威胁,因为他们认为飞行员已经知道这些威胁的存在;因为担心如果该问题报告得不准确或飞行组认为其并不严重,将会受到机长的叱责,而不愿意大胆地发表意见;由于对飞行前相关信息的了解不充分或是根本没有掌握任何飞行前的相关信息,使得乘务员对已知的潜在威胁准备不充分;以及在紧急情况下传递给乘务员的信息不充分。然而,我们所审核的事故报告及安全研究中所提到的关于乘务员认知任务表现的缺陷是杂乱且没有条理的,或者其并没有专注于乘务员应当如何培养以及保持其职业素养的问题。

今天的认知任务设计可能使得这些问题有了革命性的解决办法。机组资源管理(CRM),作为认知任务设计的最为人熟知的范例,就是部分源于这样的理念,即乘务人员应该充当两人制飞行机组的额外的眼睛和耳朵。

即便如此,这种对客舱乘务员的观点也是狭隘的——即对研究

人员称为联合认知系统(Joint Cognitive System——JCS)之中的飞行员——驾驶舱来说,乘务员仅仅是一个外部输入——这就限制了客舱乘务员的潜在作用。本文中的联合认知系统从基本意义上说是这样一个系统,即为了保持对航空安全有关键性影响的活动的控制,而进行的人与人以及人与机器之间的交流与互动所组成的系统。这种认知类型有别于航空业看待知识,思维模式或个人目标的方式。

要想对所有这些活动进行研究,就要求具备宏观认知能力,还要有“系统之系统”意识,也就是联合认知系统中的各个系统以及它们的子系统之间的全部相互作用。在现实当中,乘务员——客舱也组成一个联合认知系统,并且,在系统层面中,应当与飞行员——驾驶舱形成一种联系,就像那些广为人知的联合认知系统,如空中交通管制机构,航空公司,民航管理局及气象局¹之间的关系一样。我们称这种方法为拓展联合认知系统。

我们的飞行中安全保证模型是一种帮助决定航空业如何能够在拓展联合认知系统中确保乘务员拥有一个专业的飞行安全模式的方法。这种模式,或者是对经验的参照与组织所构成的认知框架,指的是能够准确察觉正在发生的情况的个人及群体所具有的能力,这与CRM训练中的情境意识类似。此外,持续的职业拓展项目成为弥合驾驶舱及客舱之间职业文化差异的重要战略,从而使我们能够获得一种更统一的职业文化。

这些概念来自于2009年我们对两家不公开名称的国际航空公司(表1,46页)的249位客舱乘务

员及乘务长的认知能力所进行的研究。该调查获得了一些关于获得性及保持性安全知识与技能(SKS)相对于飞行中安全保证模型中描述的正常学习机会的有效性的观点。²

我们的调查结果,特别是参与者对于调查中的那条“模型中的每项学习因素对他们来说都是有效的”表述不大赞同,表明参与质量及每一因素相对于时间的残存效应可能会导致安全知识与技能以及自信度的下降。

拓展联合认知系统(JCS)

在过去的十年中,驾驶舱中的人类认知及人际交流已经得到了广泛的研究。乘务人员尽管在CRM训练中扮演着重要角色,但在以上研究中却经常受到忽略或低估。例如,一组把飞行运行从本质上解释为努力达到安全飞行目标的综合JCS系统的分析选辑就令人惊讶地忽视了乘务员的存在。该选辑是由瑞典Linköping大学的Erik Hollnagel编纂的。航空公司是几个把认知任务分析及认知任务设计观点应用到各个产业中的例子的其中之一。在该选辑及其它文本的一些章节中,受人关注并且最基本的JCS被称为“飞行员——驾驶舱”系统,包括所有的驾驶舱内关于人的,技术的及程序上的各种资源。

当涉及到乘务员的训练内容,质量及效果以及客舱乘务员在系统层面的贡献时可供我们进行分析的文献资料几乎为零。2008年的一项研究同意我们的观点,指出“具有讽刺意味的是,客舱乘务员的安全职责在学术文献中没有受到任何关注。有人认为,因为客舱乘务员每年承担着几百万乘客的安全责任,

那些旨在使其更有效地承担安全责任的训练的质量，对于所有的乘客及航线人员来说，就是一个需要考虑的重点问题。”³ 其它研究人员也在十多年前表达了类似的观点。

拓展JCS系统及我们的模型可能会有利于确保航空公司及民航局在做决策的时候把客舱乘务员的认知任务模型连同飞行员的一起考虑进去。例如，乘务员在遭遇颠簸时所采取的措施应当更多地考虑以下因素，如飞行前协同准备，飞行中的管理决策，有没有处理实际紧急情况的航线经验，机组人数，客舱内的标准运行程序（SOP），CRM，JCS系统之间的相互作用以及经常性训练。

通过非惩罚性的自愿报告系

统，人们越来越清楚我们对乘务员培训及保持其安全知识与技能水平的研究是多么有意义。在2008年进行的一项针对乘务员的急救，心肺复苏及自动外部除颤器的安全知识与技能水平保持情况的研究就是这方面的一个很好的例子。⁴

研究人员发现在两个复训期之间乘务员的这些技能水平会严重下降。他们把这一趋势归因于所采用的教学技巧，不同的授课方式以及训练与再次评估之间的时间间隔的长短等因素。有些情况下，客舱乘务员也可能由于训练不足而不能正确处置突发的乘客心脏骤停的情况（ASW, 5/10, P.42）。报告建议对各种训练方法进行进一步的探讨与修正，这包括在飞行前协同准

备开始之前，进行多次的安全知识与技能的预习，以及理想状况的模拟；对能够提高保持SKS水平的训练技术进行升级；以及将复训之间的间隔时间缩短到12个月之内。

增强专业技能

在当前的教学系统化设计（ISD）及应用中，“专家”指的是那些在处理现实问题时，从精神上对内在因素生成抽象的表现形式，并且依据对其工作环境的深入了解而制定策略的劳动者⁵。模型非常适用于展示人们是如何从一名普通工作者转变成为一名专家的，这里的普通工作者指的是那些通过实际发生的事例进行学习以及遵守规则而做着普通工作的人⁶。

2009年客舱乘务员安全知识与技能（SKS）水平的保持及专业发展

调查项目	结果	研究小组发表评论
基本安全训练的成效，飞行前简报，飞行中经验及复训	总的来说，对IFSA模型图（P47）中的因素比较缺乏信心；乘务员们不喜欢PFB；乘务长据说比其它乘务员的警觉性高。	除了PFB和RT外，参与的乘务员只有客舱安全手册来加强其SKS水平
BST, PFB, RT, 正常飞行经验, 自我知觉经验, 以及解决问题的能力与自我评估表现之间的相关性	仅对PFB及正常飞行经验来说，乘务员及乘务长之间才存在着巨大的感知差异	客舱乘务员一致认为PFB对于紧急准备至关重要；而乘务长则认为正常飞行经验是能力增强的一个重要因素。
在两次复训课程之间自学客舱安全手册的效用	具有紧急情况亲身经历的乘务员高度评价他们从手册及预演所获得专业知识	总的来说，实地经历是对初步掌握SKS，保持，及SOP实践的最有效的增强手段
职位，性别，年龄，工作经历及教育程度造成的感知的差异	具有12-16年工作经历的客舱乘务员及乘务长高度评价BST及正常飞行中所获得的经验	具有12-16年经历的乘务员对PFB重要性的感知程度最高
记起BST及SKS用于执行正常职责及紧急任务的信心水平	乘务员及乘务长对于除PFB之外什么因素会对保持SKS水平有好处并没有普遍认同的观点	RT用于加强SKS及SKS保持的整体评价都很低
异常及紧急情况下个人经验对开发专业飞行安全模式的影响	曾经观察过对紧急情况作反应的乘务员更信任BST	PFB对那些亲身经历过飞行中紧急情况的乘务员来说意义最大，并得到他们的高度评价

BST=基本安全训练；IFSA=飞行中安全保证；PSB=飞行前安全准备；RT=复训；SKS=安全知识与技能；SOP=标准运行程序

注释：从两家不公开名称的大型航空公司随机抽取600名参与调查者，249名乘务员及乘务长完成了53个问题的调查。

来源：Zakaria Bani-Salameh, Merza Abbas, Muhammad Kamarul Kabilan, Leong Lai Mei and Lina Bani-Salameh

表1

我们的飞行中安全保证模型（图1）表明，预期的结果源自于特定可变因子的直接及间接的相互作用，或者因果联系。这需要一种全面而又整体的观点，从而把那些重要的发展机遇随着时间的推移而联系在一起。基本的安全训练，飞行前机组协同准备及经常性的训练是主要的输入要素；而常规的飞行运行能力及专业的飞行安全模式则为输出项。

图中，正常的飞行任务循环代表主流认知任务；乘务员只有在表现出初步掌握SKS，并且以手中持有的航线客舱安全手册作为其SOP及紧急程序之后，才可以进入这一循环。正常飞行任务循环及常规的经历也代表飞行中的准备状态；他们是一种“待机模式”，在这种模式下，乘务员应当充分警觉。

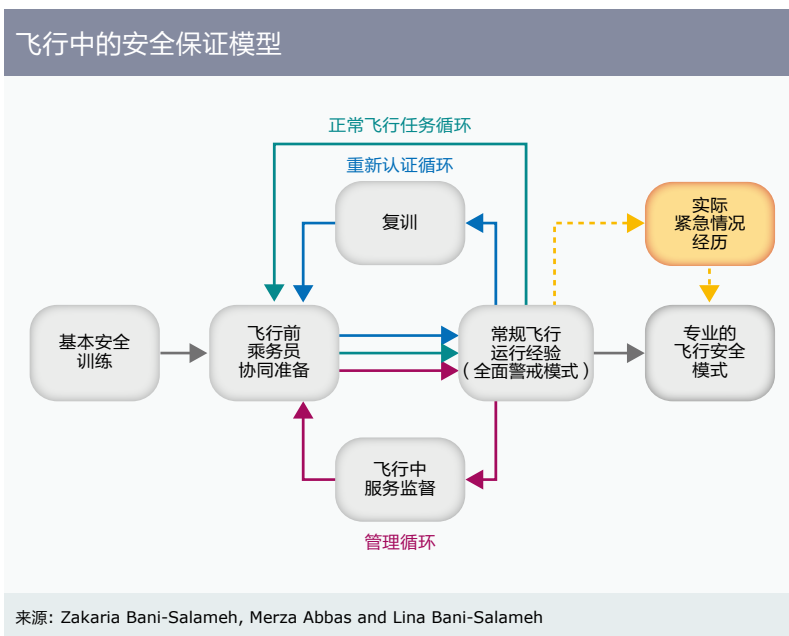
作为安全从业人员，乘务员也应当不断地阅读手册，并且在头脑中预演紧急程序，但是在很多时候，除了复训之外却没有其它充分的学习支持。

为了持续不断地改进安全，我们建议增加更多以电脑为基础的频繁及大强度的复训练习——以模拟在压力情况下SKS的记忆及应用——特别用于处理需要无差错执行的紧急情况。

Zakaria Bani-Salameh, 1996年开始从事空乘职业，主要从事如何把教育技术应用于飞机客舱安全方面的研究，同时在马来西亚理工大学（USM）教育学院的一个博士生奖学金项目下的专门用途英语领域进行研究。Merza Abbas博士，为USM大学教学技术及多媒体中心主任。Lina Bani-Salameh博士，约旦耶尔穆克大学教育学院的教师。

注释

1. Hollnagel, Erik (editor). *Handbook of Cognitive Task Design*. Mahwah, New Jersey, U.S.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2003.



来源: Zakaria Bani-Salameh, Merza Abbas and Lina Bani-Salameh

图1

2. Bani-Salameh, Zakaria; Abbas, Merza; Kabilan, Muhammad Kamarul; Mei, Leong Lai; Bani-Salameh, Lina. "Perceptions of Safety Knowledge and Skills Among Flight Attendants and Supervisors." Presented to the Symposium of USM Fellowship Holders, Institute of Postgraduate Studies, University of Science of Malaysia, 2009.

3. Rhoden S.; Raltson, R.; Ineson, E. "Cabin Crew Training to Control Disruptive Airline Passenger Behavior: A Cause for Tourism Concern." *Tourism Management*, Volume 29 (3), 2008, pp. 538-547.

4. Mahony, P.; Griffiths, R.F.; Larsen, P.; Powell, D. "Retention of Knowledge and Skills in First Aid and Resuscitation by Airline Cabin Crew." *Resuscitation*, Volume 76 (3), 2008, pp. 413-418.

5. Martinussen, Monica; Hunter, David R. *Aviation Psychology and Human Factors*. Boca Raton, Florida, U.S.: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2010.

6. Dreyfus, Hubert L.; Dreyfus, Stuart E. *Mind Over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*. New York: Free Press, 1986.

（校对：吴鹏）

夜间灯光

飞行机组由于注意力分散及使人混乱的灯光导致夜间飞机偏离跑道中心线起飞

翻译：王浩锋/民航科学技术研究院

报告

保持在中心线上一还是偏离

导致飞机在夜间偏离跑道中心线起飞事件发生的各种因素

Todd, Melanie A. Australian Transport Safety Bureau (ATSB) AR-2009-033. June 2010. 44 pp. Figures, tables, appendixes.

阿根廷文学家Jorge Luis Borges曾写道：“夜晚如此惹人喜爱，因为它能如我们的记忆所为，屏蔽那些闲瑕琐事”。但是对于在黑夜中排队依次操控飞机沿跑道滑跑的飞行机组而言，就不存在所谓的闲瑕琐事了。他们必须观察并弄清部分通过视觉提示所呈现出的画面，例如跑道中心线及边线灯光系统，因为它们与白天所依赖的照明和标记存在明显不同。

启动本研究源于澳大利亚运输安全局(ATSB)在4年时间里调查的5起偏离跑道中心线夜航起飞事件，其中所涉及的航空器起飞重量均大于5700公斤/12500磅。另外，本报告还分析了ATSB关于夜间可视气象条件下偏离跑道中心线起飞的报告和 International Aviation Safety Investigation Report 以及来自美国国家航空航天局航空安全报告系统的资料。

例如在2006年1月30日夜，一架空中客车319飞机执行拉萨维加斯至蒙特利尔的定

期旅客航班任务。起飞开始后不久，飞行机组猛然意识到飞机正沿着跑道边线而不是跑道中心线滑跑，这次事件造成3个跑道边灯损坏。

调查认为，由于需要全神贯注于飞机前方的视景，飞行员在飞行驾驶中可能依赖于边缘视觉；起飞滑跑减少了可以用于查看自身位置的时间；飞行员被“使人混乱的机场标志”误导，“特别是滑行道指引线，它引导飞机压上跑道边灯，导致飞机在开始起飞滑跑时偏离了跑道中心线”。

本研究围绕24起压跑道边灯起飞事件及8起在关闭或错误跑道或滑行道上起飞的事件展开事件原因研究，各因素按照发生的频率排列。

在这两类事件中，最普遍的因素就是由于工作负荷或不熟悉机场布局导致“机组注意力分散、精力不集中，以及过分关注驾驶舱内部”。这种情况出现在14起沿跑道边线起飞的事件中，超过了事件总数的一半；在8起错误位置起飞的事件中出现了7起。

有14起沿跑道边线起飞事件与“使人混乱的跑道、滑行道入口、照明”因素有关，涉及灯光、标志和标记。该因素还出现在4起错误位置起飞的事件中。



在13起沿跑道边线起飞事件中，“入口位移（在跑道较远处才开始有灯光和标志）或在交叉口起飞”也可以算是一个普遍因素。

此外，导致偏离跑道中心线起飞事件的其他因素还包括：能见度差或有雨；宽跑道或者滑行道附近有额外道路；跑道中心线灯缺失或工作不正常；正当飞机滑行或进入跑道时收到空中交通管制（ATC）放行许可；机组疲劳；以及跑道边线灯建在滑行道的凹槽内。

“经分析，导致事件中注意力分散的原因有多个，包括机组处理非正常事件或问题，机组执行检查单项目、设置动力、检查仪表、查看读数，”报告谈到。“其中的某些项目，如完成检查单，是航班离港阶段正常和必需的部分。但是如果不按次序，比如在飞机排队等待起飞的阶段实施，则可能会分散机组注意力。”

当机组在飞机滑行阶段由于遇到某种非正常情况而必须要超长时间关注驾驶舱内部时，就会导致注意力分散。对此，报告指出：“只要通过飞行员之间清晰沟通、分担操作和相互监督的多机组工作法来部分降低风险，即使两个飞行员均未能正确处理外部环境的提示，也还有时间改正。”

除了能见度差外，特殊的机场道路布局也会在夜间给飞行员造成一定的困扰。报告中说：“飞行员在那些比大多数标准跑道要宽一些的跑道上或者在那些额外铺设了道路的滑行道入口操作飞机时，他们会认为飞机已经在跑道中心线上了，而实际上他们对准的是跑道边线”。

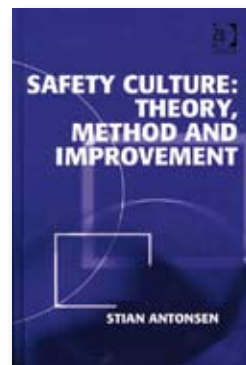
报告还讨论了时常由于滑行道或跑道边线安装了与地面平齐的凹槽灯所导致的问题。为了保证飞机机轮通过时不受损伤，跑道中心线灯总是安装在凹槽内的。“而通常跑道与滑行道交汇处的跑道边线也安装凹槽灯，”

报告说，“这样一来，机组会误根据跑道边线的凹槽灯来确认他们已经在跑道中心线上了，而事实并非如此”。

报告提示了在本次研究的事件中，滑行道和跑道灯光的颜色、位置和亮度的重要性。“在一些案例中，要么飞行机组没有注意到滑行道灯光和正常的跑道灯光颜色不同，要么他们认为他们看到的是正确的灯光颜色，但其实不是”。

ATSB制作了一张“飞行员信息卡”，用来提高机组对可能导致偏离中心线起飞事件的各种因素的意识。卡的一面写着“别丢掉了边线”，另一面问道“属于以下哪种情况？”并且列举了精力不集中或注意力分散；使人混乱的跑道布局；入口位移或交叉口起飞；能见度差或天气；在进入跑道时收到ATC的放行许可；跑道上没有中心线灯；机组疲劳；凹进地面的跑道边线灯。得出的结论是：“果真如此，那么偏离跑道中心线起飞或落地的风险已在增加”。

— Rick Darby



书籍

当文化遇到安全

安全文化：理论、方法与改进

Antonsen, Stian. Farnham, Surrey, England and Burlington, Vermont, U.S.: Ashgate, 2009. 184 pp. Figures, tables, reference, indexes.

Antonsen说：“这本书的主题是组织文化和安全之间的关系。这种关系由安全文化这一概念集中体现出来，无疑已成为安全研究和改进安全的实践工作两者的热点之一。例如，现今大多数石油公司都有专门提升公司安全文化的项目。”毫无疑问，安全文化将继续成为一个热门话题。

这本书努力回答这样一个普遍问题：“文化如何在组织中促进安全条件的评估、描述和改进？”Antonsen认为，为了更清晰

地理解，可以将这个问题细分为以下几个方面：

- 将文化引入安全的理论基础是什么？
- 怎样以经验为依据对组织文化和安全的关系进行研究？
- 在现实组织中，组织文化和安全之间存在着什么联系？
- 怎样能将安全文化研究转化为改进安全的技术和法则？

作为本书的基础，作者先对组织文化和安全的含义进行分析。组织文化很难界定，但他说：“我将组织文化这一术语运用于组织的非正式方面。”

安全这一概念是与风险密不可分的，通常用事件发生的可能性乘以事件后果的严重性来表示。这似乎很简单，理论上也无可争辩，但在实践中风险是无法准确衡量的。Antonsen说：“传统的风险定量分析是假设存在某种客观真实的风险水平，并且可以运用标准化技术对风险水平进行近似评估。文化理论家如Mary Douglas和Douglas Wildavsky强烈反对这种风险的概念，他们认为风险始终（至少在某种程度上）是由社会造成的。”

这种“社会建构”理论并不意味着危险是部分或全部想象的，虽然在类似巫术信仰的极端情况下，可能是想象的，但对于决定哪种风险是可接受的则会受到文化的影响。Antonsen引证道“研究表明，相对于极有可能造成严重伤害的事件，如驾车或粉刷房子，人们通常更害怕那些十有八九不会经历的事情，诸如核辐射和飞机坠毁等。”

作者通过综合各种相关观点，认为安全的定义应该具有三个要素：“统计风险值达到可接受或降低至合理可行时的状态或情

况”、“可靠感和控制感”以及“实践的形式，在这里是指我们减小或消除危险事件发生可能性的能力”。

多个章节对安全文化进行了探讨，其中包括“安全文化和动力”、“安全文化评估”、“案例实证分析—近海补给舰的安全文化”，以及“以文化改进安全—局限性、约束性和可能性”。

— Rick Darby

网站

直升机坪安全手册

直升机坪安全、教育和监管信息，<www.raysyms.com/heliport-safety-educational-and-regulatory-information>

Raymond A. Syms & Associates (RAS&A)认为：“人为差错是仅次于设计缺陷的最常见的机坪直升机事故成因。大部分差错本可以通过适当的培训和直升机坪运行知识避免。”

Syms开发了一个“直升机坪设施和训练手册开发培训助手”范本，以帮助专业人员安全运行医院直升机坪。该培训助手有助于有关当事人定制适合自己的安全材料、训练



大纲和运行手册。直升机坪所有者、管理者和其他人员可使用该培训助手作为指导，而不是白手起家。RAS&A说：“直升机坪设施

手册用于机坪所有者和使用者，涵盖了设施行政管理、飞行运行、安全和训练等方面的最低标准，已成为在直升机坪周围工作的所有人员的强制性培训要求。”

这份16页的培训助手明确了医院行政管理、医疗、安保和地面维修这四个团队人员的指导方针和职责，并就一些主题提出意见、建议并举例，这些主题如一般运行规则；飞行员和设施简报；应急程序和注意事项检查单；插图样例，例如标有街道和建筑的校园地图；安保策略样例；以及应在连通道中储存的设备（如听觉和视觉护具以及便携式氧气）清单等。

培训助手的安全和培训部分为维修人员提供了标准操作程序，并使直升机坪工作人员熟悉与直升机飞行运行有关的危险和安全问题。一个全方位的一般安全清单面向所有工作人员给出了各种说明，从显而易见的事情“不要向飞机扔东西或从飞机上扔东西”到非显而易见的事情“在飞行员或飞行机组其他成员发出信号前，不要接近直升机。”

关于培训助手、其内容及用途的详细信息，以及文件副本的信息，可以通过访问网站获取。直升机航空专业人士可获得该免费的培训助手。

— Patricia Setze

火山灰云指南

航空公司飞行员协会国际联合会，
<www.ifalpa.org>

航空公司飞行员协会国际联合会（IFALPA）是随着国际民航组织（ICAO）的创建由联合国成立的。根据IFALPA的历史记载，“ICAO制定航空政策将没有飞行员代表参与，这个情况立即引起了几个飞行员协会的注意…这就是IFALPA于1948年4月在飞行员协会于伦敦

举行的会议上成立的原因。，会议目的明确，就是为全世界航空公司飞行员与ICAO相互配合提供一个正式的途径。”

IFALPA在ICAO航行委员会具有永久观察员地位。以此资格，IFALPA近期递交了《火山灰运行》意见书。行动摘要中说：

“飞行能否安全实施，最终责任由机长承担，因此必须为机长提供应对火山灰的适当工具、培训信息和指导方针。”这份共8页的意见书在标准、建议措施和指导材料；航空器和运营人合格审定；火山灰

云建模；风险分析；空域管理；机场；飞行运行等方面提出了建议，此外它还包含了参考文献和一个附录。

IFALPA网站为会员和非会员提供了海量信息，诸如简报活页、安全公告和飞行员之间的时事通讯等。网站上有三个来自航空器设计和运行委员会的最新简报：“CRJ系列飞机火山灰指南”、“波音飞机火山灰建议”和“空客飞机火山灰建议”。意见书和其他文件可以在线阅读或免费下载。

如果在阅读过程中遇有不熟悉的词汇，可以查看“航空术语克星”，该手册为您列出了大量的缩写、术语和定义。或许您可能已经知道VAAC表示火山灰咨询中心（Volcanic Ash Advisory Centre），VAW代表火山灰警告（volcanic ash warnings）。●

— Patricia Setze

（校对：王红蕾）



在失速边缘

747 飞行机组没有意识到飞机离地时大部分的前缘襟翼已收起

作者：MARK LACAGNINA

翻译：蔡波 林川/厦门航空公司

下面的一些资料提供了我们对一些问题的反思，希望在将来能够避免发生同样的问题。资料来源于公布的飞机事故与事故征候最终官方调查报告。

喷气类飞机

反推未锁上

波音747-400，飞机完好，无人员伤亡。

飞机短暂离地后，由于大部分前缘襟翼的无指令收回导致飞机升力丧失，触发失速警告，机组人员惊慌失措，并找不到原因。南非民用航空局（CAA）的严重事故征候最终报告里指出：“飞行组有能力通过其他机组成员的帮助提醒来保持好飞机状态，直到前缘襟翼重新伸展到位并恢复到应有的性能，从而使飞机不至于失速”

2009年5月11日，一架B747载有265名乘客和18名机组人员计划从约翰内斯堡的O.R. Tambo国际机场飞往伦敦。起飞全重365吨，低于最大起飞重量31890公斤。

机组使用减推力起飞，跑道03左，全长4418米， V_1 150， V_r 168。由副驾驶操纵飞机。副驾驶飞行经历9300小时，其中747飞行经历1950小时。机长总飞行时间11000小时，其中747经历时间8500小时。驾驶舱

还有其他机组成员，报告未提供相关信息。

飞机加速到126节的时候发动机指示与机组警示系统（EICAS）的琥珀色警告信息出现，提示机组第3台发动机反推在开锁过渡位。飞机加速到160节的时候2发出现同样的警告信息。报告未提及机组当时的反应。

副驾驶抬前轮的时候所有的“A组”前缘襟翼收起。747飞机的每侧机翼有14块前缘襟翼，A组8块，B组6块。A组前缘襟翼由三块位于翼根和内侧发动机吊架之间的克鲁格襟翼和位于内发与外发吊架之间的五块可变弯度襟翼组成，B组前缘襟翼由位于外发吊架外侧的可变弯度襟翼组成。

A组前缘襟翼的收回导致EICAS襟翼指示灯颜色改变，然而，报告指出，“这个变化很难被察觉，机组可能并没有注意到它，也没有时间意识到A组前缘襟翼已经收起。”报告指出，飞机在176海里离地后不久触发抖杆，并伴随着飞机的剧烈抖动。副驾驶为消除失速警告和飞机抖动继续操纵着飞机，他曾经练过特技飞行，并且熟练飞机的抖杆性能，此时机长正在报着飞机的无线电高度。

当飞机离地56英尺，表速177Kts的时候，机组正常收轮，此时前缘襟翼保持在收



回位23秒后重新伸出。报告指出：“前缘襟翼重新伸出后，飞机性能恢复正常。”

机组讨论了刚才的情况，但是对襟翼收回的原因缺乏清晰的认识，遂决定返航。他们向ATC宣布紧急情况并爬升到15000英尺放油直到着陆重量不超重，然后飞机安全着陆，没有再发生其他意外。报告中指出：“地面测试表明反推并没有完全在停止位卡好，以致2发和3发的4个锁定齿轮中均有一个开锁，而其他的反推锁仍然在原位，所以整个事件过程中反推套筒都没有移动。也没有证据表明反推打开。”当B747-400的内外侧发动机的反推手柄移动或反推过渡信号出现的时候，根据设计A组前缘襟翼会自动收回。报告指出这是为了在反推打开的时候，其所喷出的相反方向的强大气流不至于对暴露在外的襟翼表面造成过大的张力的一种设计，是对襟翼的一种保护。美国FAA曾经在2009年7月根据波音公司的服务通告的建议，发布过一个适航性通告，指出建议选装罗罗发动机的B747-400营运人改装触发因反推过渡信号而导致前缘襟翼自动收回的电子信号连接装置。南非CAA也曾经建议747-400营运人确保每次航后维护后反推都在完全收好位，并且要目视检查，以防万一。

被颠簸震伤

空客A320-232，飞机未受损，2人重伤，2人轻伤。

2009年7月10日下午，当这架A320飞机接近美国佛罗里达州Fort Myers机场的时候，没有任何气象预报资料显示这一区域有颠簸，机载气象雷达在

20海里范围内也没有降水的信号回波。然而，航空公司的标准运行程序明确指出下降到18000英尺以下要打开安全带指示灯。在飞机从巡航转入下降前，机长就作了旅客广播，并建议乘客当安全带灯点亮的时候保持在座位上坐好并系好安全带。美国国家运输安全委员会(NTSB)的报告指出：“并且当安全带灯亮起的时候，乘务员也做了相应的广播。”

大约4分钟后，“当飞机下降通过12500英尺，穿过一个小的浓积云的时候猛的震了一下，”报告指出，“具体来讲，飞机当时瞬间掉了20英尺的高度，并且在不到一秒的时间内经受了1.98G的正过载和0.43G的负过载。”一名未系安全带的旅客撞上座椅靠背上的餐板造成2根肋骨骨折，另一名旅客在后洗手间造成脊椎骨骨折，另外两名旅客受轻伤。乘务员没有受伤，报告中说在飞机即将遭遇颠簸的几分钟前机长曾用内话通知乘务员坐好。

刹车锁死，爆胎

波音737-500，飞机轻微受损，无人员伤亡。

2008年3月27日下午，这架飞机载有118名旅客，计划从俄克拉荷马城飞往休斯顿。

公司相关人员完成了最低放行清单(MEL)中要求的737防滞刹车不工作时的程序，机组也在出发前讨论了飞机带此故障着陆时的操作程序。

NTSB的报告表明，机组在飞行中预习了很多次防滞刹车不工作时的着陆操作程序，包括接地后人工拉减速板和反推，落地滑跑时使用最小人工刹车以防损坏。

然而，飞行数据记录表明飞机在休斯顿

没有系好安全带的乘客撞断了两根肋骨。

刹车压力导致主轮抱死，四个轮子全部爆胎。

乔治布什洲际机场着陆的时候减速板和反推并未放出，机轮刹车压力却达到了3000psi的使用上限，报告指出：“与此同时重量全部传递给了前起落架，”这表明飞机接地时机组就使用了人工刹车。

刹车压力引起主轮锁死，四个轮胎全爆掉了。机长告诉调查人员，当飞机开始抖动后，他接过操纵。机长报告说在飞机急剧减速的时候他并没有踩刹车，他说是用手轮将飞机保持在跑道中心线上。飞机最终在接近跑道末端的地方停住，机组和乘客用滑梯撤离。飞机营救与消防人员扑灭了右主轮的火势。

重着陆未报告

空客A321-211，飞机严重受损，无人员伤亡。

2008年7月18日，飞机从英国曼彻斯特飞往西班牙的伊比扎，副驾驶当时正处于其航线带飞的前两个航段。英国航空事故调查署（AAIB）的调查报告指出，本次航班的机长，是一名飞行教员，曾在曼彻斯特出发前查阅了副驾驶的飞行经历资料，发现这名副驾驶在A320本场训练中反映出他在A321着陆方面有问题。

飞行过程中，机长简短地告知副驾驶A321和A320在着陆时的差异，并指出A320更小更轻。报告中说：“机长告诉副驾驶他会在飞机落地的时候提醒他，并且会在飞机距地面20英尺的时候用抬机头的侧杆输入来教他判断飞机的下沉率。副驾驶接受的A320训练则是在30英尺做拉平动作。

飞机在伊比扎落地的时候副驾驶拉平太晚，落地被描述为非常扎实。机长决定在回程的时候由他操纵，然后把进近和落地交给副驾驶做。

副驾驶在曼彻斯特做了一个脱开自动驾驶但保持自动油门接通的进近。“机长在最后进近接地前进行了言语提醒式的教学，但是当副驾驶收光油门，机长突然意识到这个落地正在往坏的方向发展，”报告说道，“飞机接地很重并且跳跃。机长说他曾想到要接过操纵，但看到副驾驶把飞机的姿态控制得很好，就觉得没有这个必要。”

副驾驶后来告诉调查人员他被机长的教导迷惑了，报告指出，尽管机长的观点认为落地技术上有差异，但是A320的标准程序用样也适用于A321。

飞机靠桥后，机长与副驾驶谈起那个着陆的时候一致认为那不算“重”着陆。而且，机长还询问了一名作为乘客的该公司机务人员是否认为这是一个重着陆，报告中指出：“这名机务人员回答说只要机组认为落的不重并且驾驶舱的打印机上没有`load15报告`出现的话，以他们的观点就不用采取任何措施。”。

Load15报告只有在飞机着陆的好几项参数—包括下沉率，垂直加速度和着陆重量均超标的时候才会出现。任何load15报告以及机长的重着陆报告显然都需要机务执行飞机结构损坏检查程序。虽然飞机在着陆后发出了load15报告，但是飞机的数据管理

组件并没有自动打印报告的程序设定。机长没有意识到load15报告只有在人工向组件查询的时候才看的到。

这架A321又继续执行了两个航班任务，而那份load15报告直到一次与那次着陆不相关的例行起落架检查时才发现。报告显示飞机在曼彻斯特接地的时候垂直过载达到2.7个G，随后的进一步机务检查报告指出这是个非常重的重落地，并导致左主起落架支撑杆的前把手出现一条裂缝。

靠桥引导失误

波音747-400，飞机轻微受损，无人员伤亡。

2009年7月29日夜，一架载有乘客237人和19名机组人员的B747飞机由新加坡飞往伦敦希思罗机场。机长目视检查确认飞机进位信息系统（APIS—也称作目视进位引导系统）是工作的，并且在转弯靠桥前证实飞机左右均无障碍物。

英国航空事故调查署（AAIB）的报告指出：“机长注意到了APIS的水平引导灯是亮的，说明这个系统是工作的，他开始看着引导灯左转进桥位，但是引导灯当时出现了故障。”实际上，灯光系统并没有激活，是线路故障导致水平引导灯亮了起来。这个系统的机型识别数字信号“B747”出现才能说明灯光系统运行正常并且机型设置正确，但是机长起初并没有注意到这些。

飞机转弯靠桥引导员在B747到位前5分钟就赶到了，并且注意到有一些拉行李的小

车放的位置不对，并去候机楼里面找人挪开这些行李车，因此，他没有打开APIS灯，准备叫地面引导员用手势引导飞机进位。

就在他准备进候机楼的时候，他听到飞机滑进来了。报告说道：“他又回到停机位，并且来到飞机的左前方双手交叉举过头顶，试图告诉机长停止滑行，但是机长并没有看见他的手势，飞机并没有停下来，后来他跑到飞机前面按下了APIS上的`STOP`按钮。

在机长目视检查周围的过程中，并没有看到有行李车误停在飞机的停机区域，报告指出，从机长转弯的角度上观察，行李车正好被地面上的其他车辆挡住。”

当机长顺着APIS给的信号滑进的时候，突然意识到他没有看见飞机型号识别信号和距离读数信息，报告中指出：“他开始觉得飞机离候机楼太近，并停住了飞机，与此同时APIS的`STOP`灯也亮起来了。”。飞机超过指定停机位置11米，左外发动机包皮被行李车撞凹。

涡轮螺旋桨飞机

空中关错发动机

比奇 空中国王A90，飞机严重受损，4名旅客重伤，4名轻伤。

2008年8月3日下午，一架空中国王A90型飞机从加拿大不列颠哥伦比亚的Pitt Meadows机场起飞执行跳伞任务。当飞机离场爬升到3900英尺的时候，飞行员听到一声巨响，同时感觉到



飞机开始抖动并向右偏转。飞行员操纵飞机俯仰向下，关掉右发，顺桨后前推左发油门手柄到全推力。由于实际上是左发失效，飞机对这一切毫无反应。

飞行员想返场落地但是飞机已经飘不回来了。飞机在一片橘园里接地，撞上一个土堆时发生跳跃，左机翼扎入泥地中并产生侧倾，最后倒扣了过来。4名跳伞人员受重伤。根据加拿大运输安全委员会的报告，虽然这架飞机在改装成跳伞飞机时在客舱地板上都安装有安全带，但是全部七名跳伞人员都坐在木凳上没有系安全带。

这架注册于美国的飞机自出厂之日起累计飞行了13257小时，调查员发现飞机左发在上次大检以后已经飞行了4435小时（是由普惠加拿大公司生产的PT6A-20型发动机），大大超过了生产厂商要求的3600小时的大检的间隔。

飞机运营商相信发动机可以正常运转，并不需要做滑油分析，管道检查和运转状态监视。由于事故飞机每年只飞行不到300小时且只用于跳伞飞行，即便普惠加拿大公司有“大检延伸保障计划”，但并不适用于这架飞机，普惠加拿大公司也没有为这样的飞机提供一个适航性维修保养计划。

报告指出：“在对飞机左发的检测中发现发动机驱动燃油泵的驱动齿轮磨损腐蚀超过了发动机停车的临界点，磨损的齿轮时而扣上时而脱开，导致发动机在断油熄火前喘振。由喘振引起的飞机右偏让飞行员强烈的认为是右发失效。更加离谱的是，飞行员已

经两年没有在空中中国王飞机上训练过了，这大大降低了他的正确反应能力”。

报告指出：“空中国王A90型飞机的快速检查单上要求在发动机失效的时候，飞行员应该全推力，通过参考发动机仪表证实推力损失，然后关掉失效发动机，再顺桨。”，然而，空中国王飞机上发动机仪表的横向排列使飞行员很难清晰的识别出故障发动机，另一方面，新出厂的飞机发动机仪表是纵向排列的，对于识别发动机故障更加直观一些。

做S型机动时飞机失速 Socata TBM 700型，飞机损毁，一人遇难。

2008年7月15日下午，美国佐治亚州Kennesaw的cobbcountymccollum机场，当时这架单发涡轮螺旋桨飞机正好在距09号跑道头3海里处，无线电高度960英尺，ATC指挥他做一个S型机动以避免离场飞机。

ATC雷达记录数据表明当飞机左转进入S机动的时候地速是147海里。显然，飞行员没有加油门，当他右转的时候记录的地速只有89海里。同时管制员告诉飞行员，“做一个S机动就够了，你现在可以转向跑道了。”

目击者说飞机对着跑道延长线做了一个大坡度左转，然后便失速翻转，以机头向下的姿态坠入城市公园的灌木丛中。报告说道：“飞机撞了几棵树之后砸向地面，随后飞机因撞击起火烧到周围的大片地面。”无

“飞行员已经两年没有在空中中国王飞机上训练过了，这大大降低了他的正确反应能力”。



地面人员受伤。

飞行员66岁，持有私照，飞行经历975小时，最近的一次体检是在2006年12月，在TBM700飞机上有44小时的飞行经历。报告中说：“药物检测查明飞行员有使用反胺苯环醇，一种有潜在削弱效应的止痛药，飞行员在最近的一次体检中并没有报告使用此药，至今仍不清楚到底是这些药物还是其他原因导致了这起事故。”

正常和备用放起落架系统均失效

塞斯那441征服2型。飞机严重受损，无人伤亡。

2009年7月3日，在夜间目视气象条件下，空中救护小组从美国新墨西哥州阿伯奎克的双鹰II机场（KAEG）起飞，去Socorro接一位重症病人。NTSB报告中说：“由于航路被雷雨覆盖，机组决定返航。”

机组放起落架的时候，跳开关跳出，机组等待冷却一分钟后尝试复位跳开关，可是其再次跳出。机组完成应急放起落架检查单，准备利用氮气压力应急放起落架，但是无效。

报告说：“飞行员想通过各种机动甩出起落架，但是另一名飞行员在飞机做低空通场的时候用夜视仪证实起落架并没有放下来。

机组决定去跑道更长的阿伯奎克国际机场备降。落地拉平的时候，机组关停两台发动机，飞机接地后滑向跑道的右侧并停了下来。”事后飞机检测中发现，起落架选择电门故障导致了跳开关跳出，氮气瓶接口处的松动导致了紧急放起落架系统的失效。

活塞式发动机飞机

螺旋桨脱落，打中机身

Britten-Norman Trislander型飞机，机身严重受损，3名旅客轻伤。

2009年7月5日下午，机组带着10名乘客执行从新西兰的大堡岛飞往奥克兰的定期航班。当这架装备3台发动机的飞机爬升到500英尺时，飞行员听到哒哒的声音，并且螺旋桨的声音开始变得不同步，他开始调整发动机和螺旋桨的控制，同时听到了一声巨响和一名旅客的尖叫。新西兰交通事故调查委员会的报告中说道：“飞行员从右后方望去，看见右发的整个螺旋桨都不见了，而且大量的滑油喷出发动机外，飞机机身严重损坏，客舱门被打掉了，留下一个大窟窿，还靠近一些旅客座位。三名旅客被破损的窗户残骸碎片刮伤。”

机组关掉右发返场安全落地。调查人员发现，发动机安装螺旋桨的曲轴盖生锈腐蚀导致出现疲劳裂缝。飞行中曲轴盖断裂导致螺旋桨从曲轴上飞出，这些零件在撞上登机门前打碎了机窗。但是，没有任何零件进入机舱。

这架飞机生产于1972年，共飞行了18289小时。发动机自上次大修起运转了2230小时，超过了莱科明公司推荐的大修时间30小时。早在2004年发动机做检修的时候就曾发现曲轴盖上有一些腐蚀，维护人员把盖子拿下来并在腐蚀区域涂上酸性的防腐材料。一旦一段时间后这些东西的效果退化，腐蚀便会继续扩大。接下来的常规检修并不需要检查曲轴盖，因此曲轴盖内部的腐蚀一直都没有被发现。

报告还指出这类曲轴是比较落后的设计，现在已经被不那么容易出现裂纹的产品所取代。

燃油被水和软体动物污染

塞斯那U206F，飞机严重受损，一人轻伤。

2009年6月15日上午，机组准备驾驶一架单发通用货机从美国的缅因州的Isleboro飞往Rockland。飞行员在放油样本中发现一些水分，他继续放油直到样品中的水分消失。

飞行员说，直到飞机在离地高度300英尺失去推力时起飞都很正常。飞行员考虑到飞机高度低飘降距离不够，因此没有选择左侧的大片空地而是决定在正前方的一片灌木丛中迫降。调查人员发现，由于燃油供给管道被水，油脂塑料和类似蜗牛样的软体动物污染，发动机断油停车。报告中说：“这些杂物的大部分随后在样品容器中溶解，但是其他残留物仍在容器底部的水中漂浮着。”

直升机

燃烧室爆炸

机型：贝尔407，机体损毁，无人死亡。

这架直升机于2008年9月25日早上从西澳大利亚Talbot湾的一艘邮轮上起飞，执行一次观光游览飞行任务。直升机在距水面30英尺的高度上时，发动机发出一声巨响，并且失去动力。在贝尔407直升机触水前，飞行员已没有时间启动应急浮筒。澳大利亚运输安全局(ATSB)的报告中称：“很快地驾驶舱与客舱中就开始进水，而且直升机在彻底翻转之前保持着向上的位置。”

事故报告中没有披露人员的伤亡情况，但是指出6名乘客中的2人未能及时从直升机逃生，而且有一名乘客失去了知觉。幸运的是，这两名乘客在直升机最终沉入水中之前，被飞行员与邮轮上的人救了出来。

报告指出：“事故调查发现其发动机的

外燃烧室爆炸导致发动机失效，爆炸是由于在正常操作范围内运行时，发动机高级循环部分材料的长期疲劳产生的裂缝引起的。”

这架直升机的罗罗250-C47B型发动机累计运行了5056小时。据其运营商说，这架直升机的发动机的原装外燃烧室由于腐蚀在2005年作过更换。因此，运营商要求在每日飞行结束后，要对发动机的压缩机用水进行清洗以防止腐蚀。事故发生前6个月这台发动机执行了常规的染料渗透检查，并没有发现任何裂缝。

报告指出：“发动机的制造商报告，250系列的发动机，总数为两千一百万小时的运行当中只发生过两起燃烧室失效的事件。”尽管如此，罗罗发动机公司还是启动了旨在降低燃烧室压力的整改计划。

桨叶打到高压线

机型：贝尔407，机体损毁，无人死亡。

事故发生在2008年7月15日的早上，当时飞行员与一名公用事业公司的雇员正在美国阿肯色州的Saleaville执行高压输电线巡视飞行任务。起飞后一个半小时，飞行员操纵直升机作机动以试图平行高压线飞行，就在这时直升机主螺旋桨的桨叶打到了一根高于机组打算检查的高压线100英尺且与之呈90度夹角的高压线上。

直升机撞地导致飞行员与乘客死亡。NTSB的事故报告称：“据（公用事业公司）说，这名作为乘客的雇员通常会带着一份地图，上面标有地形，障碍物以及交叉着的高压线。在飞行过程中，他还会根据观察在一本小记事本上进行标注。但是飞机残骸中并未发现地图与记事本。”



2010年5月, 初步报告

日期	地点	机型	飞机损伤	人员伤亡
5月1日	意大利, Elba	冲-8-300	轻微	51人, 无人伤亡
这架冲-8飞机在五边进近时螺旋桨打到高压线, 但成功着陆。未造成更进一步的损失。				
5月2日	美国印第安纳, New Albany	Jetprop DLX	损毁	2人死亡
这架飞机是Piper Malibu的涡桨发动机版本, 飞机进入螺旋后撞地。				
5月5日	哥伦比亚, Mitú	Embraer 145LR	严重	41人, 无人伤亡
飞机着陆时冲出跑道, 起落架折断。跑道长5770英尺(1750米), 当时跑道道面是湿的。				
5月10日	荷兰, 阿姆斯特丹	波音737-800	轻微	186人, 伤亡不详
这架B737靠近APU的位置观察到有火情, 在随后的紧急撤离过程中有两名乘客受伤。				
5月11日	美国佛吉尼亚, Bristol	贝尔 407	严重	2人, 无人伤亡
在一次警务训练飞行中, 这架直升机由于发动机失去动力, 而引发自转, 造成重着陆。				
5月12日	利比亚, 的黎波里	空客A330-200	损毁	103人死亡, 1人重伤
这架从南非飞来的飞机, 在距跑道1.5Km(0.8nm)处撞地。当时能见度5Km, 轻雾。				
5月12日	俄罗斯, Astrakhan	安-2R	损毁	12人, 无人伤亡
这架执行跳伞任务的飞机在起飞后不久发动机失效, 飞行员在一块开阔地上迫降, 所有人员在火势吞没飞机前均得以撤离。				
5月13日	巴西, Manaus	Embraer 810C	损毁	6人死亡
这架飞机在起飞后不久就在迫降过程中撞地。				
5月13日	加拿大, Manitoba, Pikwitonei	比奇55 Baron	严重	1人, 无人伤亡
在调机去Thompson的飞行中, 飞行员用移动电话告知飞机完全失去电力, 飞机在Pikwitonei机场进近时撞地。				
5月15日	苏里南, Poeketi	安-28	损毁	8人死亡
飞机起飞后10分钟即坠毁在一片森林中, 当时的天气条件被形容为“恶劣”。				
5月15日	美国阿拉斯加, Godwin冰川	罗宾森R44	严重	2人, 伤亡不详
由于极地乳白天空现象所引起的眩光, 飞机撞地。机上2人和7条雪撬犬被美国海岸警卫队的直升机机组营救了出来。				
5月16日	美国佛罗里达, Clearwater	Piper PA-46-350P	严重	2人重伤, 1人轻伤
飞行员说起飞后他收襟翼的时机太早, 飞机撞到了一些树和一座房子上。				
5月17日	阿富汗, 喀布尔	安-24B	损毁	44人死亡
这架飞机在执行从Kunduz飞来的定期航班时, 在浓雾中撞到了喀布尔以北的一座山上。				
5月17日	菲律宾, Lucena城	罗宾森R44 II	损毁	4人死亡
直升机从一所中学起飞后不久就在一座居民区中坠毁, 除机上人员外, 事故还造成一名地面人员死亡。				
5月19日	巴西, Cascavel	Embraer 110P	损毁	2人, 无人伤亡
这架货机进近时在距跑道很近的地方撞地, 当时的能见度为2000米, 有雾。				
5月22日	印度, 班加罗尔	波音737-800	损毁	158人死亡, 7人重伤
这架从阿联酋飞来的B737着陆时冲出跑道, 在一条沟中停下。跑道长度为2448米, 当时道面是湿的。				
5月23日	德国, Mönchgrün	FH-1100	损毁	4人死亡
这架直升机在一次巡视飞行中在一条高速公路旁坠毁。				
5月26日	加拿大, Newfoundland, Cartwright	Piper Chieftain	损毁	2人死亡
这架从Goose bay飞来的飞机, 在极端天气条件下, 在距Cartwright 90km处坠毁。				
5月26日	危地马拉, 危地马拉城	Piper Navajo	损毁	4人死亡
这架飞机由于真空泵故障而返场, 在此过程中飞机在一座工厂中坠毁。除机上人员外, 事故还造成一名地面人员死亡。				

NA = 无数据

上述信息从政府和媒体收集而来, 具体情况应以事故和事故征候的调查结果为准。

翻译: 林川/厦门航空公司

烟雾失火有害气体

2010年2月—4月间经过筛选的发生于美国的烟雾，失火与有害气体事件

发生日期	飞行阶段	发生机场	事件类型	事件细分	机型	承运人
2月1日	下降	鲁伯克 (LBB)	正常着陆	驾驶舱烟雾	里尔喷气25	公务/包机
机组观察到DME显示变得极度明亮，紧接着跳开关跳开，之后很快机组就注意到一股电器烧灼的烟味并且驾驶舱中出现烟雾。没有特别的额外程序要求，正常着陆。						
2月5日	爬升	休斯敦 (IAH)	返航，计划外着陆	盥洗室烟雾	波音757	大陆航空
机组报告一个盥洗室中有烟雾。飞机返航，着陆正常。机务人员拆下并更换了一台发动机。						
2月11日	起飞	达拉斯 (DFW)	紧急计划外着陆	驾驶舱烟雾及告警	EMB-145	美国鹰航
起飞后，机组发现并报告有烟味；不一会儿，他们在发动机显示及机组警告系统上看到盥洗室烟雾告警，并听到警告声响。机组宣布紧急情况返场着陆。						
2月17日	巡航	华盛顿 (DCA)	计划外着陆	客舱有烟味	波音737	Allegheny航空
一名乘务员报告后厨房有烟味。乘务员随后关闭厨房电源，烟味消失。之后，乘务员报告烟味又出现了。机组关闭“再循环风扇”并将空调组件调至“高流量”。烟味消失也没有再次出现。机务人员拆下并更换了客舱再循环风扇。						
2月23日	爬升	丹佛 (DEN)	改航，计划外着陆	客舱烟雾	EMB-190	公务/包机
机组在起飞后的爬升阶段报告闻到客舱中有燃烧的气味。机组宣布紧急情况返场着陆。机务发现2号空调组件的管路有损坏。						
3月5日	爬升	圣胡安 (SJU)	改航，计划外着陆	驾驶舱客舱烟雾	EMB-190	JetBlue航空
当飞机爬升通过10000英尺时，机组报告驾驶舱与客舱中均有烟味并可见烟雾。飞机返场并实施紧急撤离。机务人员拆下并更换了1号空调组件。						
3月9日	下降	芝加哥 (ORD)	紧急计划外着陆	驾驶舱烟雾	EMB-145LR	美国鹰航
下降时，机组报告驾驶舱中有烟味。机组执行驾驶舱排烟程序以及运行手册中的相关程序。机组宣布紧急情况并返场着陆。着陆正常。当飞机停下并检查后机组宣布取消紧急情况。检查确定是发动机显示及机组警告系统跳开关跳开。						
3月27日	巡航	——	计划外着陆	驾驶舱有烟味	DC-8	国际航空运输
右再循环风扇运转10分钟后，机组感觉到一种电器烧焦的臭味。机组关闭右再循环风扇并拔出跳开关，烟雾与气味消散。机务人员更换了右再循环风扇。						
4月4日	巡航	麦迪逊 (MSN)	紧急计划外着陆	客舱烟雾	EMB-145LR	美国鹰航
一名乘务员报告一盏乘客阅读灯发出电器灼烧的气味并冒烟。其它的阅读灯也不停闪烁。机组宣布紧急情况并备降到麦迪逊机场。机务发现一个镇流器的继电器短路并有烟味。						
4月5日	巡航	——	改航，计划外着陆	驾驶舱客舱烟雾	波音737	西南航空
一个设备冷却“关”灯亮。驾驶舱中的热量与气味迅速消散，但客舱中的烟雾仍徘徊不去。机务人员发现一套正常设备冷却系统的送风机的一个单向活门故障。机务更换送风机，单向活门以及高效颗粒吸附过滤器。						
4月15日	巡航	——	改航，计划外着陆	客舱有烟味	波音757	联合航空
客舱报告有烟味，飞机改航备降。机务人员发现1号设备冷却送风风扇的跳开关跳开。机务更换了冷却风扇。						
4月17日	巡航	——	改航，计划外着陆	驾驶舱客舱烟雾	A-320	联合航空
1号厨房与驾驶舱有烟味。机组执行QRH的“烟雾——客舱”快速检查单程序然后改航备降。当机组关闭电子舱送风机与抽风风扇后，烟雾与振动消失。机务人员发现电子舱抽风风扇不工作，并予以更换。						
4月25日	爬升	萨宛纳 (SAV)	紧急下降，改航	驾驶舱有烟味	里尔喷气45	公务/包机
爬升阶段，一个“右引气”琥珀色灯点亮两次，持续几秒钟后熄灭。在飞行高度层FL450，一个“组件”琥珀色灯点亮，伴随驾驶舱烟味。机组宣布紧急情况并备降到萨宛纳机场 (SAV)。机务拆下并更换了右高压活门以及空气循环机的涡轮。						
来源：安全运行系统 (Safety Operating Systems <www.safeopsys.com>)						
编辑整理：Rick Darby，翻译：林川/厦门航空公司						



STEP INTO OUR WEB

You'll be glad to be caught

Flight Safety Foundation (FSF) has launched its newly upgraded Web site.

This redesign creates a more interactive forum for the aviation safety community, a place you can depend on to stay informed on developing safety issues and Foundation initiatives that support its mission of pursuing continuous improvement of global aviation safety.

Follow our blog, and get updates on FSF events and comment on issues that are important to the industry and to you.

Follow us on Twitter, Facebook and LinkedIn — join these social networking groups and expand your aviation safety circle.

Follow *AeroSafety World* magazine on line with your *free* subscription to the digital issue.

Follow us around the globe — click on the interactive world map that documents current safety issues and the locations of FSF affiliate offices.

Follow the industry news — stay current on aviation safety news by visiting the Latest Safety News section of the site, or check out what interests other people as noted under the Currently Popular tab.

Follow FSF initiatives such as ALAR, C-FOQA, OGHFA and others, as the Foundation continues to research safety interventions, provides education and promotes safety awareness through its tool kits, seminars and educational documents.

Join us, become a member of FSF and be a part of the team that leads or actively participates in all of the world's major safety efforts to improve aviation safety.

Here's where it all comes together: FLIGHTSAFETY.ORG

Click on the **DONATE** button and help us continue the work.



IASS

FSF 63RD ANNUAL INTERNATIONAL AIR SAFETY SEMINAR

NOVEMBER 2-5, 2010

Milan, Italy

Under the patronage of the President of the Italian Republic

With the endorsement of the Prime Minister

Hosted by FONDAZIONE  OTTOBRE 2001

demetra
CENTRO STUDI

For information, contact Namratha Apparao, +1 703.739.6700, ext. 101, apparao@flightsafety.org, or visit our Web site at flightsafety.org.