

Aero Safety WORLD

航空安全世界

难缠的防冰问题

仍然是个威胁

在半融雪上着陆

厚度薄，危险大

疲劳的学问

难以言喻的困扰

又一起在风雪中冲出跑道事件

又是疲劳惹的祸

预防性分析

改进调查程序



飞行安全基金会主办的刊物

2008年10月



"Cessna is committed to providing the latest safety information to our customers, and that's why we provide each new Citation owner with an FSF Aviation Department Tool Kit."

— Will Dirks, VP Flight Operations, Cessna Aircraft Co.

MEL **item**

Safety tools developed through years of FSF aviation safety audits have been conveniently packaged for your flight crews and operations personnel.

These tools should be on your minimum equipment list.

The FSF Aviation Department Tool Kit is such a valuable resource that Cessna Aircraft Co. provides each new Citation owner with a copy. One look at the contents tells you why.

Templates for flight operations, safety and emergency response manuals formatted for easy adaptation to your needs. Safety-management resources, including an SOPs template, CFIT risk assessment checklist and approach-and-landing risk awareness guidelines. Principles and guidelines for duty and rest scheduling based on NASA research.

Additional bonus CDs include the Approach and Landing Accident Reduction Tool Kit; Waterproof Flight Operations (a guide to survival in water landings); Operator's Flight Safety Handbook; Turbofan Engine Malfunction Recognition and Response; and Turboprop Engine Malfunction Recognition and Response.

Here's your all-in-one collection of flight safety tools — unbeatable value for cost.

FSF member price: US\$750 Nonmember price: US\$1,000
Quantity discounts available!

For more information, contact: Feda Jamous, +1 703 739-6700, ext. 111
e-mail: jamous@flightsafety.org

**FLIGHT
SAFETY** 
FOUNDATION

前车之鉴



我讨厌老生常谈，但最近发生的事情迫使我不得不旧事重提。1905年哲学家乔治·桑塔耶纳曾说过：“那些忘记历史的人注定要重蹈覆辙。”最近航空业好像在重演过去的某些黑暗时刻。在我撰写本文时，西班牙的调查人员正在调查西班牙航空最近发生的麦道MD-82坠毁事件，确定是否因起飞时缝翼和襟翼设定不正确而造成事故。1987年相同的情景导致了一架MD-80飞机在底特律坠毁。那件事情是我亲身经历，所以记忆犹新。当时我作为底特律的一名管制员协助该事故的调查。西班牙发生的这起事故让重新回想起那些早已抹平多时的记忆和感觉。很难想象，尘封十年的悲剧会在航空安全取得进步的今天重演。

不幸的是，我发现重演的悲剧不仅仅只有这一出。在几周前，我在中国台北听取一位年轻的航空事故调查人员的演讲时，也听他说起类似无视警告和重复错误的事情。他援引了1994年ATR（直线运输公司）72型飞机因结冰而在印第安纳州罗斯劳恩坠毁的事故，并列出了此后ATR 42系列和72系列在结冰条件下发生的类似事故症候和事故。两周后，我在挪威又听另外一名调查人员介绍一起严重的事故症候，涉及的机型和发生的环境都相同。

在基金会正在进行的工作中我们也会看到这种“健忘症”。我们最近在制定跑道偏离工具时回顾许多曾经造成人员伤亡的教训，这些教训都是同稳定进近和正确使用刹车和反推有关的基本问题。

过去几十年我们在航空安全方面取得了长足的进步，能够在问题变成灾难前进行预测。预测很重要，但记住教训更重要。在某种程度上，这正是我们这本杂志所做的事情。我们详细介绍这些来之不易的教训并与世界共享。基金会免费向需要它的人们提供本杂志的电子版。许多公司也发布自己的内部安全刊物，对公司的运行具体情况的改进有很大价值。但是，如今我们的行业正面临着财务危机并在努力减少开支时候，我们必须提醒全世界航空业的管理者，那些叙述事故和“与事故作斗争故事”的安全通报不是奢侈品，不表示没有出现严重的安全后果就可以将其裁撤。这个小小的预算目的在于让人们记住教训。任何一家公司都无法承受忘记教训的代价。

飞行安全基金会总裁兼CEO

William R. Voss

目 录

2008年10月刊



14



20



26

专 题

- 14 封面故事 | 变幻莫测的融雪
- 20 事故诱因 | 漏掉的评估
- 26 封面故事 | 冬天的烦恼
- 33 事故调查 | 预防性分析
- 38 人为因素 | 疲劳的学问
- 44 飞行运行 | 不用那么着急

信 息

- 1 总裁寄语 | 前车之鉴
- 5 编辑的话 | 加强信任
- 7 安全日历 | 业界信息
- 8 航空信件 | 读者来信
- 10 简明新闻 | 安全新闻
- 30 领导日志 | 用系统方法管理航空安全

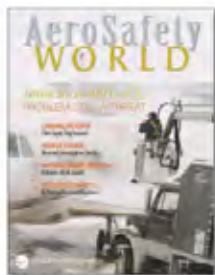


48 基金会聚焦 | 伦敦颁奖

49 数据链接 | 进近和着陆仍是保证安全的重点

53 信息扫描 | 升级TCAS

57 真实记录 | 事故报告汇编



关于封面

某些防冰液残留物会造成飞行操纵问题

© Chris Sorensen Photography

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@daly11c.com , 电话 +1.703.983.5907	亚太和美国西北部 Pat Walker, walkercom1@aol.com , 电话 +1.415.387.7593
美国东北部和加拿大 Tony Calamaro, tcalamaro@comcast.net , 电话 +1.610.449.3490	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2008 ISSN 1934-4015 (纸质)/ISSN 1937-0830 (数字格式)。每年12期。

AeroSafety World 的建议和观点未必经飞安基金会批准授权。

电话: +1 703.739.6700

FSF总裁和首席执行官
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

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



visit our website for a free automated demo
call for a free live demonstration

www.etq.com/airsafety

1-800-354-4476 516-293-0949 info@etq.com



加强信任

我们最近发表了一些有关飞行员或飞行组疲劳驾驶的文章。当需要他们迅速作出决断时，他们表现无法达到正常的水平（ASW, 9/08, p. 22.）。疲劳驾驶的结果从死亡事故到设备损坏导致飞机冲出跑道，不一而足。对我而言，这些事件的警示是，它进一步证明航空界存在一种普遍的状况（很大程度上由于疏忽），它导致飞行组过于疲劳而无法正常工作。有时是具体的某个飞行员因一系列的原因而无法得到必要的休息，有时是因排班的原因使飞行组在长时间飞行即将结束时疲惫不堪。通常，疲惫不堪的机组必须依靠职业精神才能顺利完成当天的飞行任务，所有的系统都应保证提供足够的裕度，而有时负面因素会超出安全裕度并导致不利的后果。要问为什么会持续存在这些状况，我不得不提及几十年前劳资纠纷埋下的定时炸弹。这个问题所涉及的制度

因素天差地别，但就排班制度而言，劳资双方均认为自己受到对方的轻侮。个人的疲劳情况则各有不同，问题围绕着是否给予特殊待遇的管理阻力。

虽然劳资纠纷过程的具体情况是不同的，但有一个因素是亘古不变的，那就是两个集团根深蒂固的不信任。

大约在20年前，这种不信任被摆到桌面上了。但是，当我们发出安全倡议并在危险变成事故前将其识别和消灭的时候，有一小撮阴险的地下活动却在蠢蠢欲动。这些活动有多种形式，有些是颠覆性的，需要修改法律才能施行。它们有许多名目，许多项目，靠的是让管理层说服飞行员它们不是用来平衡劳资关系的低劣计策，让飞行员说服管理层它们不仅仅是逃避责任的新方法。然而，现在我们有一套相当完备的安全报告制度和预警系统，它的根基是两个集团——管理者和飞行员的相互信任，但这不是本

文要讨论的问题。

我认为，现在是展开信任攻势的时候了。飞行组或飞行员因太疲劳而影响安全并要求休息事件的问题所面临的问题远比它的实际情况更复杂，特别是多数管理者发现飞行员能力降低时会要求他们停止飞行。

就排班、病假时间甚至疲劳驾驶问题而言，从工业革命开始某些管理体系便僵化不变，但如果航空公司或商务飞行机构能以“适合文化”和双方互信的基础上经营，那么结果会如何呢？在今天的航空体系下这是不合逻辑和不可能的。

AeroSafety World

总编

J.A. Donoghue

官员与职员

董事会主席 Amb. Edward W. Stimpson
 总裁兼首席执行官 William R. Voss
 执行副总裁 Robert H. Vandel
 法律顾问兼董秘 Kenneth P. Quinn, Esq.
 财务官 David J. Barger

行政

支援服务经理 Linda Crowley Horger

财务

首席财务官 Penny Young
 会计 Maya Barbee

会员管理

会员和发展部主任 Ann Hill
 会员服务协调人 Namratha Apparao
 会员服务协调人 Ahlam Wahdan

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
 技术专员 Robert Feeler
 安全监察员 Darol V. Holsman
 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142个国家的1,170个个人和会员组织提供指导。

会员指南

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



- 会员招募** 分机 105
 会员和发展部主任 Ann Hill hill@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/AeroSafety World杂志赞助** 分机 105
 会员和发展部主任 Ann Hill hill@flightsafety.org
- 展览事务** 分机 105
 会员和发展部主任 Ann Hill hill@flightsafety.org
- AeroSafety World杂志订购** 分机 101
 会员部 membership@flightsafety.org
- 技术产品订购** 分机 111
 总账会计 Maya Barbee barbee@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

10月4月5日►飞行操作手册研讨会:商用飞机运行使用国际标准,国家商用航空协会, Sarah Dicke, <sdicke@nbaa.org>, <web.nbaa.org/public/cs>, +1 202.783.9000.

10月6日至8日►国家商用航空协会第61年会,美国佛罗里达州奥兰多, Donna Raphael <draphael@nbaa.org>, <web.nbaa.org/public/cs/amc/2008>, +1 202.783.9000

10月6日至8日►机场野生动物管理课程,美国机场管理协会和明尼阿波利斯圣保罗机场, Alex Gertsen, <alex.gertsen@aaae.org>, <events.aaae.org/sites/081001>, +1 703.824.0500, ext.183.

10月7月9日►飞行事故调查课程,北达科他州航天大学和国际航线驾驶员协会,美国北达科他州大福克斯,弗兰克阿尔真齐亚诺, Frank Argenziano, <argenzia@aero.und.edu>, +1701.777.7895.

10月8月►安全管理系统研讨会,欧洲支线航空公司协会,英格兰,曼彻斯特, Jean-Pierre Fleitou, <jpfleitou@regional.com>, <www.eraa.org/inside-era/generalassembly/Workshop/safetymanagework.php>, +33(0)240 135 410.

10月9月►应急计划研讨会,欧洲支线航空公司协会,英格兰,曼彻斯特, Jean-Pierre Fleitou, <jpfleitou@regional.com>, <www.eraa.org/inside-era/generalassembly/Workshop/contingencywork.php>, +33 (0)240 135 410.

10月8日至9日►第三届航空紧急响应会议,亚洲及太平洋地区航空公司协会,香港 <www.aapairlines.org/aapa_3rd_aviation_emergency_response_conference.aspx >

10月9日►维护手册研讨会,国家商用航空协会,美国佛罗里达州奥兰多, Donna Raphael, <draphael@nbaa.org>, <web.nbaa.org/public/cs>, +1202.783.9000.

10月13日►直升机安全会议,欧洲直升机安全团队,葡萄牙埃斯托里尔, Savina Zakoula, <communications@easa.europa.eu>, +49 221 89990 2008; Kay Brackins, <kay@vtol.org>, +1 703.684.6777, <www.ihst.org/index.php?option=com_content&task=view&

id=47&Itemid=2>.

10月15日至17►野生动物危险管理研讨会, Workshop. Embry-Riddle航空大学, 美国俄勒冈州波特兰, Allen R. Newman, <newmana@erau.edu>, <www.erau.edu/ec/soctapd/wildlife-management.html>.

10月15日至18►第25国际航空医学会议, 墨西哥航空医学协会, 和伊比利亚美洲航空医学协会, 墨西哥萨卡特卡斯, Luis A. Amezcua Gonzales, M.D. <lamezcua@att.net.mx>, <www.amma.org.mx>, +52-5555.23.82.17.

10月20日至22►航空医疗运输会议, 航空医疗服务协会, 明尼阿波利斯 <www.aams.org/AM/Template.cfm?Section=Education_and_Meetings>, +1703.836.8732

10月21日►事故预防和人为因素培训, 国家航空运输协会, 圣地亚哥 <www.nata.aero/events/event_detail.jsp?EVENT_ID=1582>

10月21日►安全管理系统研讨会, MITRE 航空学院, 美国弗吉尼亚州麦克林, Cheryl Andrews, <andrewsc@mitre.org>, <mai.mitrecaasd.org/sms_course>, +1 703.983.6275.

10月23日至24日►第五届关于自愿报告系统的飞行安全研讨会, 西班牙专业机师协会 (COPAC), 马德里, <comunicacion1@copac.es>, <www.copac.es>, +34 91 590 02 10

10月27日至30日►国际航空安全研讨会 (IASS), 飞行安全基金会, 国际适航联合会和国际航空运输协会, 檀香山, Namratha Apparao, <apparao@flightsafety.org>, +1 703.739.6700, 分机. 101

10月27日至31日►EAAP 2008年会, 欧洲航空心理学协会, 西班牙瓦伦西亚, <eaap@dlr.de>, <www.eaap.net/conferences>, +49 40-5130960.

10月27日至29日►SAFE第46届年会, SAFE协会, 美国内华达州雷诺, Jeani Benton, <safe@peak.org>, <www.safeassociation.com>, +1 541.895.3012.

11月2月5日►ATCA第53次年度会议

和展览会, 空中交通管制协会, 华盛顿, Claire Rusk, <claire.rusk@atca.org>, <www.atca.org/event_items.sp?month=10&year=2008&comm=0>, +1703.299.2430.

11月10-12日►ATAC2008年度大会会议及贸易展, 加拿大航空运输协会, Calgary, Alberta <atac@atac.ca>, <www.atac.ca/en/events/agm/index.html>, +1613.233.7727.

11月11-12日►欧洲航空培训专题讨论会 (EATS): 探索和推动欧洲航空培训和教育的最佳实践, Halldale 传播公司, 奥地利的维也纳, Chris Lehman <chris@halldale.com>, <http://www.halldale.com/EATS.aspx>, +44 (0)1252 532000

11月11-12日►航空公司安全、质量和技术培训会议, 航空业会议, 阿联酋迪拜, Juliet Trew, <juliett@aviation-industry.com>, <206.18.175.32/ME2/Audiences>, +44(0)207 931 7072.

11月12-14日►AAAE跑道安全高峰会议, 美国机场管理协会, 美国佛罗里达州劳德代尔堡, Alex Gertsen, <alex.gertsen@aaae.org>, <www.aaae.org/products/meeting_details.html?Record_id=587>, +1703.824.0500

11月17-21日►安全管理系统 (SMS) 原则, 迈特航空学院, 美国弗吉尼亚州 McLean Cheryl Andrews, <andrewsc@mitre.org>, <mai.mitrecaasd.org/sms_course>, +1 703.983.6275.

11月18-19日►航空安全工作组, 欧洲支线航空协会, 西班牙瓦伦西亚, Jean-Pierre Fleitou, <jpfleitou@regional.com>, <www.eraa.org/inside-era/eraevents.php>, +33 (0)240 135 410.

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
请留下电话或电子邮箱地址, 以便读者联系。



分析尚未发生的问题

比 尔·沃斯先生在其编者按中曾作出上述论述（见ASW, 7/08, p.1）。

虽然安全管理系统是一个巨大的工程，但并不是说要每个机构以相同的方式工作。每个SMS应细化成James Reason的风险/防范模式的一个功能块。

飞机、发动机或螺旋桨的原始设备制造商（OEM）通常都有设计机构认证（DOA）（至少在欧洲是如此）和涉及机构手册，并且都必须遵守严格的条令条例。SMS几乎是逐个处理SMS小模块的，但总的来说是符合“Reason”的防范模式的：管理（易出错决策）、组织（诱发差错的结构）和状况（心理因素）。因此，总的来说存都在失败可能。

航空公司、机场和ATC每天要进行成千上万次运行，它们都与生产有关，都存在防范问题（实际失效和潜在失效）。它并不意味着OEM不会发生事故征候，它们的性质和规模是截然不同的（十万和

百万的区别）。另外，处理这些不一致报告有严格的程序。

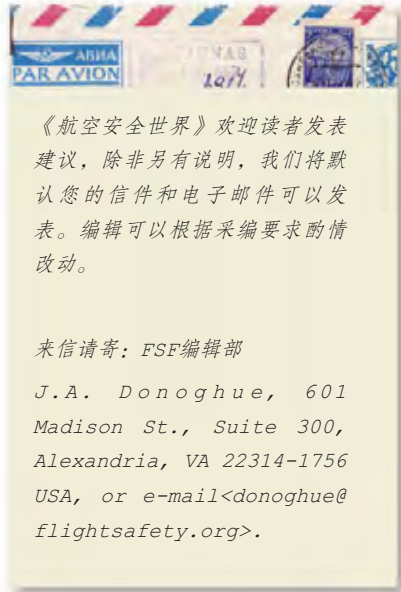
不管SMS或DOA如何优异，任何机构都会面临两个主要问题：事故征候、事故或问题属于什么范畴（例如，历史性的、征候性的还是预兆性的）？组织的CEO是否愿意付钱？

当问题从历史性的变为征候性的、预兆性问题时，管理层作出投资的决策也日益困难。航空界在统一某些措施方面已力不从心了（例如在1996环球航空800航班发生事故后难以对油箱易燃问题采取一致措施，更不要说采用惰性氮了），但如果还有考虑那些即将爆发的危机（例如无人机与飞机相撞或在城市坠毁，或广泛存在的劫机问题和恶性病毒感染飞机计算机系统，例如通过互联网升级电子飞行包数据库），那将变成了一项耗资巨大的工程。

显然我们还没聪明到可以通过“征候事件-发现结构”在[2008年1月]英航波音777飞机在西斯罗机场发生事故前预判事故。我敢打赌，将来有一天有人会在某次事故中发现自己以前未曾注意到的倒霉蛋。今天我们面临的问题是，


由于没有事故最为先例，安全处于停顿状态，因此航空界无从借鉴。但如果我们想改进安全，我们不得不面对这些棘手的问题并与之搏斗。

Rudi den Hertog
Fokker飞机服务公司
总工程师



《航空安全世界》欢迎读者发表建议，除非另有说明，我们将默认您的信件和电子邮件可以发表。编辑可以根据采编要求酌情改动。

来信请寄：FSF编辑部
J.A. Donoghue, 601
Madison St., Suite 300,
Alexandria, VA 22314-1756
USA, or e-mail<donoghue@
flightsafety.org>.



It may take hours for your aircraft to reach its destination
but its flight data will be in your hands within minutes



**WIRELESS
GROUNDLINK**

With Teledyne Controls' Wireless GroundLink® (WGL) solution, 100% data recovery is now possible. WGL eliminates physical media handling, putting an end to data loss.



Adopted by 50 operators worldwide, the Wireless GroundLink® system (WGL) is a proven solution for automating data transfer between the aircraft and your flight safety department. By providing unprecedented recovery rates and immediate access to flight data, WGL helps improve the integrity and efficiency of your Flight Data Monitoring (FDM) activities. With the right data at your fingertips, not only can you reduce operating risk and closely monitor safety, but you can also yield additional benefits across your organization, such as

fuel savings and lower maintenance costs. Even more, the Wireless GroundLink system provides an efficient solution for ground-based ACARS messaging*, allowing the transfer of non-time-critical messages at a fraction of the cost of VHF or SATCOM communications. For as little as \$24 dollars per month** in communication costs, all your data can be quickly and securely in your hands. Wait no further, get the Wireless GroundLink solution from Teledyne Controls.

* New feature available from Teledyne Controls 04 2008
** May vary based on usage, cellular provider and country

For information about the Wireless GroundLink Solution
visit www.teledynecontrols.com/WGL or call +1-310-765-3600



TELEDYNE CONTROLS
A Teledyne Technologies Company



Cellular Technology



Secure-Encrypted Data



Back Office Integration



Automatic Transmission



Low Operating Cost

Installation of the Wireless GroundLink system is offered today by Boeing and Airbus as a forwardfit option or a retrofit Service Bulletin.

防冰建议

1月17日英国航空公司一架波音777-200ER飞机在希斯洛机场的跑道前坠毁，英国航空事故调查委员会(AAIB)在一份旨在减少上述危险的临时措施建议中称，飞机坠毁的原因可能是结冰造成燃油传输系统燃油流量受限。

事故造成机上152人受重伤，12人受轻伤，飞机损毁。

在事故的初步报告中，AAIB称燃油结冰可能是在飞机从北京飞往伦敦的长途飞行中发生的，并因此导致燃油流量减少，使燃油处在“异常寒冷的”环境，燃油温度低至零下34摄氏度(零下29华氏度)。报告称，整个飞行是在验证的飞行限制内进行的。

“所有的航空燃油都含有水分，它无法用排水或其它方式完全清除，”报告说，“因此，如果燃油温度降到冰点以下，它就会结冰。多数的飞行过程中燃油温度会低于冰点，因此通常飞行过程中燃油都会含有一定量的冰。”

AAIB建议欧洲航空安全委员会(EASA)和FAA与波音和罗罗公司以及事故飞机发动机Trent 895-17的制造商合作，“研究临时措施，以减少航空涡轮发动机飞行过程中因燃油结



© Marc-André Payre/Wikimedia.org

冰导致燃油传输系统受限问题。”

针对此建议，EASA称它将和FAA合作以寻找合适的临时措施。

该建议还呼吁EASA和FAA“应考虑将本次调查的结论应用到其它的机身/发动机验证中”并“审查现行的验证要求，以保证飞机和发动机燃油系统能够承受结冰以及冰突然释放产生的后果。”

EASA和FAA已就是否将本次调查的结论运用到其它机身-发动机验证的问题以及是否采取进一步的措施进行研讨。AAIB对事故的调查正在进行中。

检查快达的安全状况

快达航空公司官员收到当局的通知，要求其制定缺陷识别计划以符合维护性能目标要求。澳大利亚民用航空局(CASA)称，在CASA对该航空公司进行特殊检查后需要对其进行一系列的整改。

该检查是快达航空公司出现多起安全事件后进行的，其中包括7月25日一架波音747飞机从香港飞往墨尔本的途中在29,000英尺高度部分机身脱落事故。机体分离导致飞机快速失压，飞机备降到菲律宾马尼拉并安全着陆。在事故中无人员伤亡。澳大利亚运输

安全局的初步报告称，机体分离现象发生在一个旅客氧气瓶破裂之后。

CASA还告诉快达航空，它必须检查“其现行管理体系和对公司内部维护的控制情况，看它是否能够达到最佳效果。”

在快达公司完成该任务后，CASA将对该公司再进行两项审计。第一项是在该公司使用的747-400s、737-400和767-300s飞机中每个机型中选一架飞机进行完全维护审计，以确保所有的维护文件已完成。第二项审计是检查航空公司维护

系统在管理和执行适航指令方面的有效性。

“如果现在就采取措施，便可以避免将来发生问题，”CASA副局长尼克·奎因说，“CASA采取大量措施以抑制快达航空公司维护能力的下滑趋势。”



© Adrian Pingstone/Wikimedia.org

提高搜救效果

加拿大政府建议修改条例，要求飞机安装应急定位发射器（ELT），发射功率由现行的121.5兆赫变为406兆赫。

该拟议中的条例还允许用备用方式进行救援通报，只要其性能与406兆赫ELT相当。

加拿大运输、基础设施和通信部长劳伦斯·卡农将406兆赫ELT设备描述为“飞机搜救的生命线。”

该新条例将使加拿大和国际民航组织的规定相一致，国际民航组织要求所有的国际商用客机均安装406兆赫ELT并从2009年2月1日起在其它飞机上使用。协调求救信号探测的国际Cospas-Sarsat项目在当天将不再探测121.5兆赫的ELT信号。

Cospas-Sarsat称，当先的406兆赫信标可以发射特有的信标识别信号以及从卫星导航系统获得位置信号，报告遇险飞机（船只）位置的速度比121.5兆赫信标更快速和准确。



U.S. Coast Guard

澳大利亚通用航空发展参差不齐

据澳大利亚联邦基础设施和运输部长安东尼·阿尔班尼斯称，澳大利亚的通用航空正处在转型期。

“虽然行业中有部分公司正在发展和日益繁荣，某些规模较小的公司却仍在为生存而挣扎。”阿尔班尼斯说，“通用航空机场的商业化、人才短缺、复杂的监管环境以及小型机队老化等问题都对运行环境形成挑战。”

报告包含18个建议，包括在政府现行的商业救助计划中增加对通用航空的重视和制定航空服务输出的增长目标。报告说，业界支持CASA成为“更加有效和高效的监管者”的努力但不支持进行行业自律。

检查刹车

印度尼西亚国家运输安全委员会（NTSC）对一起波音737飞机主起落架失效事故症候进行调查后发布了一系列的安全建议，要求对大修后起落架次数为15,000次以上737-200/300/400/500系列飞机进行检查，以检查刹车安装孔的断裂情况。

7月23日发生在马辰的起落架失效事件与刹车安装孔断裂有关。事故飞机的起落架组件已飞行了15,218个起落。波音维护手册要求每间隔21,000个起落或飞机服役10年后对该部位进行重新检查。

NTSC的建议称，印度尼西亚民用航空总局应要求拥有受影响飞机的承运人在C检过程中检查涡轮电路，并对一次性无损检测进行检查。如发现刹车安装孔或其它组件出现一个或多个裂纹

应更换内筒/滑动组件。

欧洲航空安全机构、FAA和波音也发布了类似的建议。



© G. Schläger/Lufthansa Technik AG

安全改进计划

美国政府日前要求FAA执行13个由某个针对美国航空安全体系的独立评估小组提出的13条新建议。

运输部秘书玛丽·E·彼得森说正在执行中的该建议将“提高FAA安全项目的力度和完整性”。

其中有一条建议称FAA应“保留把不满足适航条例的飞机停场的权利”，并且在采取措施前不要期望当局进行风险评估。

第二条建议要求FAA在年底制定相应的方针以“确保FAA的官员和航空公司全面了解适航条例及其最终期限”。第三个建议要求对FAA自愿报告项

目进行“更严格和系统化的监管”。但是，报告总体上对当前的安全体系，特别是自愿报告项目表示肯定。

飞行安全基金会对该建议表示赞赏并敦促FAA尽快照此执行。

“美国现行的航空安全监管举措正在实施并且是世界其它民航当局参照的样板。”飞行安全基金会总裁兼首席执行官威廉·R·沃斯说，“但并不意味着不需要对FAA的安全项目进行定期审查以使其更有效。该建议是……详实的，应当予以执行。”



本基金会坚定支持信息在航空业各部门之间进行自由交流，美国的承运人在过去能创造骄人的安全记录的原因在于飞行员和管理层能够对飞行信息进行检讨并与监管者通力合作，“因此能够在正常运行过程中发现轻微的不安全事件，并其导致严重后果之前予以纠正”。

其它新闻

美国FAA称，该机构在对承运人进行适航条例审计过程中发现其符合率为98%。……澳大利亚民航局（CASA）建议制定有关颁发多机组执照（MPL）的条例。立法建议书称多机组执照的最低航空知识要求应与航线飞行员执照和仪表等级要求相符……韩国航空系统在接受国际民航组织对其进行的全球安全监督审计计划（USOAP）审计中获得98.82分，是108个参加审计的国家中的最高分。2000年韩国第一次参加

审计时以79.79分位居第53位，此次的成绩表明了韩国的进步……海湾航空采用了航空品质数据库（AQD）安全管理系统，这是一套整合了质量和飞行品质监控、机舱维护和地面安全事件报告在内的安全、质量和风险管理系统。



Eclipse公司的建议

美国FAA已接受了某个对Eclipse EA500超轻型喷气式飞机进行验证的团队的建议。建议有六条，包括要求FAA和制造商对承运人所报告的制动器失效问题进行分析。该团队称在验证阶段出现技术问题很正常，但“缺少FAA内部通用的文件使人感觉该飞机可能未经验证”。该机构还提到“Eclipse和FAA以及该机构内相关负责人之间缺乏有效的沟通”。FAA代理局长罗伯特·A·斯特格称该团队的建议“对我们验证这些新型飞机有无法估量的价值”。

由Linda Werfelman编辑排版。



SHARED MISSION. SHARED PASSION.

If there's anything our Members love as much as flying, it's knowing that when they fly for business, they're making the most of every hour. That is, after all, why they joined the National Business Aviation Association. We offer literally hundreds of programs and services to help Members fly as safely and efficiently as possible. And, ultimately, to help their businesses succeed. If you have a passion for flying, and productivity, join the Association that not only shares your interests, but also works to protect them.

Join today at www.nbaa.org/join/asw or call 1-800-394-6222.



Priority Code: PM08XP18



© Getty Images/istockphoto

变化莫测的

文——Reinhard Mook

融雪

和跑道摩擦系数的读数相反，跑道上的半融雪可能会导致刹车效应降低或全部丧失

飞机的轮胎因为其没能穿过跑道道面上的半融雪层，从而未能接触到铺设好的跑道道面，这可能是飞行中所遇到的最极端的跑道湿滑的情形之一。这种情况所带来的风险已经不是什么新鲜事了，但是

全球气候变暖可能会导致半融雪发生的次数进一步增加，即使在地球上最寒冷的地区也不能避免。一项持续了四个冬季的针对商用运输飞机在挪威的一个机场着陆时的减速情况所进行的研究表明，当道面上的半融雪的厚度

达到3毫米（0.12英寸）时会发生暂时的失去方向控制的情况。

半融雪和刹车效应相关的最重要的物理特性是机械粘稠度。而机场营运单位通过在道面上的半融雪上撒沙子的方法就能够显著地提高飞

机的刹车效应。进行研究的机场安装了一种名叫“摩擦系数测定器（摩擦系数测定器）”的设备不间断地对跑道摩擦系数进行测量。那种冰冻潮湿污染跑道道面条件通常显示可以达到的最好的飞机刹车效应。¹

飞机刹车效应在衍生飞机刹车系数（derived airplane braking coefficient）低于0.04到0.06时开始消失——这时的刹车效应该与刹车效应报告中的“差/无”刹车效应的等级相对应——当飞机在任何液态水和冰屑的混合物上发生打滑或滑水时，同样在飞机上轮被升起或冰和空气的混合物从跑道面上抬升或飞起来的情况下，这种刹车效应会完全丧失的情况就可能发生。这时飞机的刹车系数甚至可能降低到0.04以下。（表1，第16页）

从2004-2005年冬季一直到2007-2008冬季，经过挪威Svalbard机场对波音737-400/500/700/800型飞机着陆情况进行常年观察与分析发现，当摩擦系数测定器探测到的摩擦系数低于0.30时，航班就会取消或备降，只有少数的航班例外。没有飞机降落，也就不能向数据集提供飞机的刹车系数数据。²

在Svalbard机场的研究中没有考虑自动刹车设置，人工刹车技术和着陆重量这些因素。另外，在计时和半融雪道面上飞机的刹停时间时，没有将跑道方向的风分量考虑进来。因此表中得出的衍生飞机刹车系数仅是预计值。

从微观角度上讲，半融雪是由一些受到液态水浸润的柔软而微小的冰屑，并且这些冰屑表面通常还正在融化。半融雪对刹车减速最大和影响的降低。半融雪对刹车时轮和道面之间的切变力。因此一般来说，半融雪道面的减速性受到打滑的影响十分明显的。挪威事故调查委员会（AIBN）最近的一份报告指出，由于滑动摩擦在半融雪道面运行情况中占优势地位，因此飞机的刹车并不取决于飞机的速度。³

当道面冰层上的半融雪层开始在正常的冰和半融雪的界面上融化时，切变力就会减小。由于重力的作用或

由于机轮的胎纹对半融雪的挤压作用还会产生另一种类型的界面层——在半融雪层下面的液态水。

另一个因素是流体阻力——这种阻力是通过将半融雪从机轮下排出的犁地效应，或是将半融雪喷离机轮的冲撞效应施加到滚动着的机轮上。这两种效应都对气动阻力的形成起着重要的作用。

半融雪的形成

半融雪可以直接由降水聚集而成，这取决于云层的生成过程，大气温度和气流层下部的水汽情况。半融雪也可以由雨夹雪，或由雨裹挟雪或间歇性的雨或雪形成。当雪落在雪或面上的一层很薄的水上时，也可能通过毛管力和水的吸附力而形成半融雪。

另一些情况下，从一层雪开始，热量输入能够导致雪融化并使其变为半融雪。这些热量是由太阳辐射或跑道储存并释放出来的。太阳光能加热冰雪，当太阳辐射穿透雪层或冰层，其能量的一部分被冰雪层吸收，另一部分被跑道道面所吸收。冰晶聚合体在机械方面十分脆弱的特性，使其在受到飞机和车辆的重压时非常容易破裂。

下雪时在跑道道面上喷洒能够使雪融化的化学制剂，如果雪下落的速度大于雪融化的速度和水排出的速度，那么雪就会在道面上聚集。这时如果新落下的雪覆盖在正在融化的雪之上并形成了一层雪膜的话，从空中观察会以为是一层白雪覆盖在跑道上，从而掩盖并隐藏半融雪的存在。这篇文章中，我们假设冰点温度为摄氏零度（华氏32度）。如果使用了化学制剂，半融雪在冰点温度以下也可以存在。这种情形下，冰冻聚合体、化学盐和液态水的分离状态导致了飞机的机轮直接作用在一层海绵的、多孔的、粘稠的半融雪上。

在飞机轮胎与跑道上的冰或积雪的接触面上，轮胎由于其快速移动而产生的摩擦而被加热，一旦接触道面的温度达到熔点温度时，在极短的时间里接触面上就可能形成一层半融雪分子膜。同样的，进行除雪工作后所遗留在跑道上的那些尺寸微小



预计的和实际测量的污染跑道减速率

跑道条件	测量的着陆数	跑道环境温度						跑道刹车系数					
		大气温度	露点	霜点	露点偏离	霜点偏离	道面污染	衍生飞机刹车系数			Skiddometer摩擦系数		
		°C/F	°C/F	°C/F	°C/F	°C/F	°C/F	小	中	大	小	中	大
A. 混凝土道面上的半融雪 四次着陆时半融雪层的深度为1毫米，没有铺沙，一次着陆时半融雪层的深度为3毫米，道面有铺沙。测量的顶风量为13海里/小时。天气：4次着陆时为雨夹雪伴有低云，1次着陆时为雨。	5	2.9/37.2	1.9/35.4	—	1.0/1.8	—	0/32	0.05	0.06	0.07	0.29	0.34	0.38
B. 冰层或结实的雪层上的半融雪 7次着陆时半融雪层的深度为1毫米，道面铺沙，1次着陆时半融雪层的深度为3毫米，道面铺沙。测量的顶风量为11海里/小时。天气：4次着陆时为雨伴有5-7个量的低云和中云，3次着陆时为雨夹雪，2次着陆时为降水后的湿跑道。	9	2.1/36.8	0.4/32.7	—	1.7/4.1	—	0/32	0.04	0.05	0.07	0.30	0.36	0.41
例外 结实的雪层转化为2-3毫米厚的半融雪，道面铺沙。测量的顶风量为5海里/小时。天气：1-2个量的中云，有阳光。	1	6.2/43.2	—	-1.2/29.8	—	7.4/13.4	0/32	—	0.08	—	—	0.32	—
C. 在冰层和结实的雪层上有水 2次着陆时跑道上有深度为1毫米的水，道面铺沙。测量的顶风量为15海里/小时。天气：8个量的低云，雨或雨后的湿跑道条件。	2	2.8/37.0	1.3/34.3	—	1.5/2.7	—	0.2/32.4	0.04	0.05	0.06	0.27	0.30	0.35
例外 着陆时跑道上覆盖着冰层，冰层之上还有1毫米深的水层。测量的顶风量为9海里/小时。天气：5-7个量的中云和高云，和雨后的湿跑道条件	1	2.5/36.5	—	-3.3/26.1	—	5.8/10.4	0.3/32.5	—	0.06	—	—	0.34	—
D. 有着“干”表面的冰层或结实的雪层 所有着陆时跑道均覆盖着松雪后深度冻结的雪层，道面铺沙。测量的顶风量为7海里/小时。天气：3-4个量的中云和高云，没有降水。	13	-4.1/24.6	—	-7.5/18.5	—	3.4/6.1	-6.8	0.08	0.11	0.13	0.32	0.38	0.47
例外 跑道覆盖物和上面13次着陆一样，测量的顶风量为6海里/小时。天气：5-7个量的中云和高云，没有降水。	3	-3.5/25.7	—	-5.8/21.6	—	2.3/4.1	-7.0/19.4	0.06	0.07	0.08	0.34	0.37	0.41
E. 有着“干”表面的极冷冰层或结实的雪层 所有着陆时跑道均覆盖着深度冻结的覆盖物，道面铺沙。测量的顶风量为10海里/小时。天气：碧空，或1-2个量的中云和高云，没有降水。	9	-14.2/6.4	—	-18.8/-1.8	—	4.6/8.2	-17.4/0.7	0.12	0.14	0.18	0.38	0.45	0.51
F. 在静止的结实的雪层上有飘雪 所有着陆时跑道均覆盖着深度冻结的覆盖物，部分道面铺沙。测量的顶风量为21海里/小时。天气：有中云和高云，有飘雪但没有降水。	5	-8.9/16.0	—	-13.0/8.6	—	4.1/7.4	-11.8/10.8	0.05	0.07	0.09	0.34	0.36	0.40
G. 在静止的结实的雪层上有吹雪 所有着陆时跑道均覆盖着深度冻结的覆盖物，部分道面铺沙。在2分钟内测量的顶风量为28海里/小时。天气：3-4个量的中云，没有降水。	3	-15.1/4.8	—	-17.0/1.4	—	1.9/3.4	-16.0/3.2	0.03	0.03	0.04	0.32	0.38	0.48
H. 刚下过雪的冰层或结实的雪层 所有着陆时跑道均覆盖着厚度少于10毫米（0.4英寸）的雪，道面铺沙。测量的顶风量为10海里/小时。天气：有3-4个量的中云和低云，伴随着降雪或雪后的跑道条件。	4	-2.3/27.9	—	-3.4/25.9	—	1.1/2.0	-3.8/25.2	0.04	0.06	0.07	0.29	0.32	0.36
I. “黑色”的干沥青道面 所有着陆时跑道均没有污染物和沙。测量的顶风量为4海里/小时。天气：碧空或3-4个量的高云，瞬时阳光辐射。	8	-4.4/24.1	—	-9.5/14.9	—	5.1/9.2	1.2/34.2	0.18	0.21	0.23	—	—	—

Min=最小值；Max=最大值；DP=露点；FP=霜点；—=无关

注释：“温差”是指大气温度和露点温度或大气温度和霜点温度之间的差值。大气温度、露点温度和霜点温度是在距地面2米的高度测得的。“表面污染”是指污染物的表面温度——对于半融雪，冰或在结实的雪层上面的半融雪或水的表面温度应为0°C/32°F，另外积水的温度可能会高于这个值。“衍生飞机刹车系数”是通过对接音737-400，500，700，800机型着陆时的减速率进行实地测量而计算出的。Skiddometer摩擦系数的读数是在挪威Svalbard Longyear机场的10/28号跑道的B段测得的。测量设备是Skiddometer BV11型（一种拖在机场车辆后面的能够不间断地测量道面摩擦情况的系统）。除非另有专门说明，表所有的数值都是平均值，这些数值是从2004年冬季到2007-2008年的冬季之间测量采集的。

来源：Reinhard Mook

表一

正在由雪变成半融雪。

滚动阻力

飞机起落架上滚动的机轮所受阻力有和半融雪污染道面相关的一些要素：

- 一些滚动力是胎阻的变形。由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。胎阻的增大，是由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。
- 一些滚动力是胎阻的变形。由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。胎阻的增大，是由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。
- 在飞机转弯时，由于离心力的作用，轮胎会受到侧向力的作用，导致轮胎的滚动阻力增加。
- 还有一些滚动力是胎阻的变形。由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。胎阻的增大，是由于胎阻的增大，在滚动时，胎阻还会随着速度的增加而增加。

半融雪的分布情况

通过肉眼观察那些未接触到跑道道面的轮胎可以更好地了解跑道道面的情况。

白霜和松散的雪颗粒也能够在极短的时间内变成冰晶膜。

半融雪的特性

在自然界中，雪的形成是一个复杂的过程。雪的形成需要一定的温度和湿度条件。雪的形成是一个复杂的过程。雪的形成需要一定的温度和湿度条件。

当液态水占跑道上雪的混合物重量时，其粘性已迅速降低。当含水量低于25%时，雪的混合物就变成了冰晶膜。

白天的空中观察，跑道上的雪层颜色会发生变化。雪的颗粒大小和形状也会影响雪的分布情况。雪的颗粒大小和形状也会影响雪的分布情况。

跑道上，雪层的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。

在跑道上，雪的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。

在跑道上，雪的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。雪的分布情况会受到多种因素的影响。

如果飞机轮胎的胎纹能够完全推开半融雪，那么跑道上的雪层就会变得非常薄。雪的分布情况会受到多种因素的影响。

飞机刹车系数

理论上的轮胎滚动时的最小摩擦系数是指——在实际飞行过程中，飞机在刹车时打滑的摩擦系数，这个值很少能够达到这个值。然而，人工刹车技术（如刹车油、刹车蹄等）可以使刹车系数接近于理论值。但是，在刹车过程中，刹车系数会随着滑行距离的增加而逐渐减小。因此，在刹车过程中，刹车系数的平均值（即刹车系数的平均值）应该是在滑行距离的中间位置。这个平均值应该是在滑行距离的中间位置。这个平均值应该是在滑行距离的中间位置。

虽然飞机上的传感器所记录的飞行数据对于观察飞机在半融雪上的减速过程有所帮助，但在Svalbard机场所作的研究却得不到这些数据。理想状态下，根据这些数据将得出轮胎角速度与时间函数。因此，速率是通时量而速度是通时量。因此，速率是通时量而速度是通时量。因此，速率是通时量而速度是通时量。

飞机组有可能在于整个减速过程中，使用接近于最大减速度。即使飞机的高速性能再好，刹车系数仍然非常小。

数据解读

虽然摩擦系数测定了测量出的摩擦系数和摩擦系数。但是，摩擦系数的测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。但是，摩擦系数的测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。但是，摩擦系数的测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。

这项研究还发现，当雪为主要成分时，摩擦系数测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。但是，摩擦系数的测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。但是，摩擦系数的测定器测出的摩擦系数和摩擦系数。

从表中可以看到，所谓的“解冻情况”的不同状态之

间存在着十分显著的差异。如：表中列出的A、B和C类跑道污染条件，在半融雪或液态水覆盖的沙粒状冰或结实的雪层上，这种条件和D类条件中的例外情况以及G和H类条件，共同证实了AIBN将跑道道面潮湿，且露点或霜点温差（见表中注释栏）超过 3°C 的条件和刹车效应“差”联系在一起判断。

所有表1中的例外项（不包括D类条件的例外项）显示在A和C类跑道道面条件下，温差超过 3°C ，（不包括C类条件的例外项）显示露点温度高于相关的污染物温度。这表明显示在水蒸汽凝结的过程中，将会释放大量的热能，因此可以预见融化速度会加快。

表中的D和E类条件反映了当一个众所周知的现象，那就是当温度低于冰点温度时，冰层的摩擦力就会增加。表面温度是由物体辐射出的净热能所决定的，因此比外界大气的温度要低，例如表中E类条件的 3.2°C 的温度差就说明了这个现象。在温度比较低时，除了冰聚合体中含有液态水，或当轮胎接触到冰层时，融化所产生的水的情况之外，冰层聚合体的结构也能够解释这个现象。表中的D类条件显示了一种由于水蒸汽凝结而造成一种非常湿滑的情况。表中F类条件显示如果跑道道面覆盖着冰层或结实的雪层——尽管环境温度很低，但也可能会由于被风吹起来的冰屑的抛光效应使道面非常滑。当表中G类条件下的平均风速大于25海里/小时或阵风大于35海里/小时，一层紧贴着跑道道面的悬浮的高密度冰屑有可能会将轮胎从道面上抬升起来。如果从词汇“滑冰”进行类推的话，这种不正常的现象可以称作“滑雪”。G类条件的滑行刹车系数明显是最小的只有



0.03。这类条件相对较小的霜点温差范围也许可以解释，为何在低温条件下还会有冰屑飘散在空中。

H类条件反应了跑道上覆盖了新下的雪，且温度相对较高，雪中的冰聚合体中仍含有液态水的情况。当雪层受到飞机轮胎的压力作用并被轮胎加热而形成了一层润滑层后，这种情况很可能会导致跑道湿滑。对于I类条件——名义上的受到阳光加热的黑色的干跑道，其衍生飞机刹车系数为0.2，这反应了这种条件的正常工作状态，但明显的低于文后注释2中的解释。

运行中获得的经验教训

在2007年到2008年的冬季，挪威民用航空局（CAA-N）通知挪威的空中管制员在跑道覆盖半融雪的情况下向飞行员通报实时刹车效应时，只使用“好、中、差”来表述。刹车效应为“中”级时涵盖了由测量的摩擦水平得出的衍生摩擦系数从0.3到0.4的范围，但是，这个摩擦系数范围跨越了可以着陆的条件和不能着陆的条件。⁷这方面更新的指导文件将在2008年中期发布。⁸

相信在不久的将来，飞行机组将能够获得供其进行考虑的关于跑道污染物状态的信息，如，污染物分层的情况和污染物的成分。以及一些决定性的参数，诸如：表面温度和能量流向（这加热过程还是冷却过程）和一些显著的变化过程，诸如：凝固、融化和沉淀（ASW, 10/07, 第24页）。现在只要是冰点温差小于或等于3℃的潮湿的冰冻污染条件都应视为刹车效应差。

标准化的观测应基于衍生刹车系数——经验论据——再把这项研究中所忽略的那些因素，如自动刹车设置，风和

着陆重量都纳入到计算条件中来。从科学的角度理解在半融雪覆盖着的跑道上起飞与着陆，总有一天这些类型的补充信息对于飞行机组来说会变的十分重要。⁹

注释：

1. 这项研究中所使用的Skiddometer BV11设备是一种拖在机场车辆后面，可持续测量摩擦系数的系统；这台设备是由芬兰的Patria Vammala公司制造的。

2. 这项研究中采用了飞行机组使用摩擦限制刹车（friction-limiting braking）的假设。

这意味着机组选择3档自动刹车设置，减速率为7.2英尺/平方秒（2.2米/平方秒），或选择最大自动刹车（AUTOBRAKE MAX），减速率为14英尺/平方秒（4.3米/平方秒），并且防滞刹车提供轮胎和跑道道面之间的最大切向力。然而在实际飞行中机组往往不会采用这么大的自动刹车设置，如：表1中的I类条件，机组实际施加的刹车要比假设值小得多。

3. Lande, K. “Winter Operations and Friction Measurements.”

In International Cooperation: From Investigation Site to ICAO, Proceedings of the 38th Annual International Seminar (Volume 11), International Society of Air Safety Investigators, Aug. 27-30, 2007, Singapore.

4. Hegmon, R.R.; Henry, J.J.

“Thermal Analysis of a Skidding Tire.” Wear (Volume 24) 361-380, 1973.

5. 欧洲航空安全机构（EASA）Notice of Proposed Amendment no.14/2004, Draft Decision of the Executive Director of the Agency on Certification Specifications for Large Aeroplanes (CS-25), Operation on Contaminated Runways, Section 7.3.1

“Default Values.” 欧洲航空安全机构（EASA）曾经采用了实际测量的摩擦系数和衍生的摩擦默认值之间的相关值，来代表防滞刹车系统所控制的机轮/轮胎的有效刹车系数。然而除了结实的雪层的0.20的摩擦系数和冰层的0.05的摩擦系数之外，在Svalbard机场的研究与AISB的研究都未能证实EASA所提供的数值。EASA所提供的数值中干雪和湿雪的摩擦系数值相同，为0.17，同样的，水层和半融雪层的摩擦系数值也相同。

6. Lande.

7. CAA-N. “Friction on Contaminated Runways.” Aeronautical Information Circular (AIC I) 07/06, Nov. 20, 2007.

8. CAA-N. “Friction on Contaminated Runways.” AIC-I 03/08, July 3, 2008.



漏掉的 评估

疲劳的飞行员忽略了
着陆前必要的检查

文 MARK LACAGNINA

如果能够基于美国密歇根州 Traverse 城 Cherry Capital 机场迅速恶化的天气和跑道条件来对着陆距离进行评估，Pinnacle 航空公司的机组就有必要改航到备降场着陆。但是机组忽略了评估，决心继续着陆。

在2007年4月12日午夜刚过的冲出跑道事件中，没有人受伤，但是这架 Bombardier CRJ200LR 飞机严重损坏。

在最终报告中，美国运输安全委员会（NTSB）指出：可能的事

故原因是“飞行员决定着陆……没有按公司政策要求进行着陆距离评估。”报告指出，这个疏忽“很可能反映了由于长期、繁重的工作负荷导致疲劳所造成的后果”。

事故当晚飞行员正在执行4天飞行计划中的第一天飞行的第五段，也是当天的最后一段飞行。机长27岁，在2001年5月被 Pinnacle 航空公司雇佣前是一名飞行教员和签约飞行员。在2004年4月升级为机长，2006年8月成为航线检查员。他的飞行时间为5,600小时，其中包括 CRJ 机型总时间4,200小时，其



中2,500小时为CRJ机长时间。

“公司中和这位机长飞行过的飞行员形容他是一名职业、博学、平易近人、有礼貌的人。”报告中称，“事故中的副驾驶形容这位机长是一名很优秀的飞行员，他有很强的教学能力，并且乐于助人”。

这名机长通常在佛罗里达州 Pensacola 附近的家和田纳西州孟菲斯的公司基地之间往返。报告中说，“当他在家的時候，他的睡眠也可能被干扰，原因是他为了减轻妻子的负担，晚上当他的6个月大的儿子醒来的时候，他会去照顾他。”

这名副驾驶正在机长的监视下获得初始的操纵经历。因为机长和副驾驶是朋友，所以这危机长曾试图找另外的检查员来带飞，“然而，没有其他的检查员可用”，报

告中说，“这名机长说，他努力的象对其他的候考者一样严格的实施监视职责。”

副驾驶28岁，在2007年1月被 Pinnacle 公司雇佣以前，他是一名飞行教员和一名包机飞行员。他在2007年3月份完成了地面训练和熟练检查。他已经累计飞行2,600小时，其中包括22小时的CRJ飞行时间。

“公司的两名模拟机教员带有赞许意味的形容这名副驾驶是一个乐观的人，同时他也是一名飞行技术和飞行时间吻合的认真的学员，”报告说，“事故中的机长描述副驾驶正在向获得[初始操纵经历]批准努力，他的操纵能力高于平均水平，但是他在飞机系统和公司程序方面的能力低于平均水平。”

漫长的一天

事故前夜两名飞行员都在明尼阿波利斯。机长在当地时间07:00起床，副驾驶在06:30起床。两名飞行员于上午09:00报到，然后开始执行克里夫兰到爱荷华州得梅因的往返航班。两名飞行员在往返飞行中都吃了午餐，但是他们在飞往 Traverse City 前都没有吃晚饭。

这架CRJ型飞机执行4712航班，计划在20:30从明尼阿波利斯起飞。“然而，当飞行员们来到廊桥准备那次事故飞行时，廊桥代理告诉他们还没有放行文件，航班可能取消。”报告说。

五大湖北部地区预报有积雪厚度达6到8英寸（15到20厘米）的大雪，和强风。Traverse City 的天气预报：风080度19节，阵风30节，吹雪中的能见度2英里（3,200米），满天云云底高2,500英尺，短时变化为能见度3/4海里（1,200米），满天云云底高500英尺。

预报的能见度很明显要计划使用28号跑道着陆，因为在 Traverse City 机场只有这条跑道有盲降（仪表着陆系统--ILS），在计划离场时间前8分钟，签派告诉机长因为顺风

吹雪中能见度差和无线电频率拥挤延缓了救援人员找到事故地点的时间。



事故诱因

分量超过了CRJ's飞机最大10节顺风限制所以不能放行。

“然而，大约22分钟以后，签派告知机长航班可以被放行，因为新的天气预报预报的顺风风量变小，”报告说。新的预报显示：风050度10节，阵风18节，灯光能见度4英里（6.4公里），吹雪，云高2,500英尺，短时天气条件——能见度1英里（1,600米），云高1,000英尺。

这架CRJ飞机在21:53从明尼阿波利斯起飞，机上载有49名乘客和3名机组人员。机长是主飞飞行员，飞行的离场和巡航阶段都是正常的飞行，但是座舱语音记录仪（CVR）中的一些交流纪录表明飞行员们很疲劳。例如，机长说，“啊，我很累啊，好家伙，都快虚脱了。”此外副驾驶说，“呀，我真累啊！”

“机长告诉调查员当他们在去Traverse City的航路上的时候，他意识到那是一个很漫长的一天，但他觉得比航班开始前所意识到的更加疲劳，”报告说，“副驾驶说在那次事故飞行中他感觉有一点累，不过感觉还好。”

暴风雪

当明尼阿波利斯中心管制员告诉机组他的雷达显示在Traverse City有暴风雪的时候，那架CRJ飞机正在初始下降。机场塔台在22:00的时候已经关闭。自动地面观测系统（ASOS）播报，00:10时机场地面风是040度7节，能见度1.5海里（2,400米），有小雪。这是机组听到的最后的ASOS播报。

在确认机组已经更新了机场的气象条件后，管制员实施雷达引导28号跑道盲降进近，28号跑道长6,501英尺（1,982米）、150英尺（46米）宽、有长度为1,000英尺（305米）的跑道末端安全区。

当CRJ飞机接近机场的时候，气象条件迅速恶化。在00:25时，ASOS记录当时能见度1/2英里（800

米）、中雪，同时垂直能见度400英尺。尽管机组没有获得这些信息，“地面管理人员在飞机接近机场的过程中曾经几次向飞行员们更新了天气和跑道道面条件信息，”报告说。

机场运行主管告诉飞行员“在28号跑道上有多台扫雪设备”，跑到28号测量的摩擦系数是“40+”——摩擦系数（ μ ）范围是0-100，跑道上有一薄层湿雪覆盖在一薄层不规则薄冰上。当摩擦系数为40或更小的时候，飞机的轮胎刹车性能和方向控制性能都将被削弱。

积雪迅速在28号跑道堆积起来，跑道入口在上方，据报道当时的刹车效应为零。

庞巴迪CRJ200远程型（CRJ200LR）



庞

巴迪最早是作为加拿大航空公司的支线喷气式客机投入航线运营，CRJ100型于1992年开始服役，这种机型的工程设计CL600-2B19是和挑战者公务机共用平台的。其远程版本（ER）和远程版本（LR）增加了最大起飞重量和载油量。

CRJ200型于2002年研发，和CRJ100有相同的机体结构，有50个乘客座位，发动机更新为通用电气公司的General Electric CF34-3B1，推力为9,220磅（41千牛）。

上图显示的事故飞机是CRJ200的远程型（CRJ200LR），最大起飞重量53,000磅（24,041公斤），最大着陆重量47,000磅（21,319公斤）。正常的巡航速度0.74马赫，最大航程1,700海里（3,148公里）。

来源：《简氏世界飞机》



© Chad Thomas - iStockphoto.com/AlfredNet

在00:32的时候，机场运行主管说所有的扫雪设备都已经离开跑道，但是雪“正下的紧！”机长告诉副驾驶这些话可能意味着“我们可能将看不到跑道，所以要准备好复飞。”

机场除雪计划要求当雪堆积到1/2英尺厚时，就要清理跑道。在00:36时，机场运行主管在无线电中说，“我需要知道你们是否很快就要着陆，因为……这里雪堆积的非常快。”机长回复说他们正在截获向台航道，将在5分钟内着陆。

‘刹车性能零’

在00:38的时候，机场运行主管说，“现在我要宣布刹车性能为零，因为雪堆积的确实非常快。”他告诉调查员刹车效应报告是基于28号跑道上的地面设备的测试结果得出的。

然而，报告指出，飞行员

当时在同时监听机场操纵无线电频率和中心频率，但是他们没有听到刹车效果报告，因为机场运行主管所发射的无线电通讯被管制员的改变航向指令干扰了。

根据ASOS在00:40时的记录，在大雪中能见度已经减到1/4英里（400米）。大约就在这个时候，机长通过正常交通咨询频率宣布他们正通过最后进近定位点向台进近，同时告诉机场运行主管他们两分钟后着陆。

机场运行主管回复说：“所有车辆和人员都已从跑道上撤离，同时，我再一次强调，跑道上的刹车性能可能为零。”

Pinnacle 航空公司严令禁止它的飞行员在接到刹车性能为零的刹车效应报告后着陆，但是，报告中指出，术语“可能为零”是不确切、不标准的刹车性能报告用语。

机长要求证实，“你是说

刹车性能为零？”

机场运行主管用了比“可能为零”更含糊其辞的回答，“已经有5，10分钟没有到跑道上测试来发布测试报告了，所以我现在也不知道那里的情况如何啊。”

机长回复，“好的”，然后他告诉副驾驶，“他没有报告刹车性能为零，他想说是零。”

机长后来问机场运行主管跑道污染物的大概厚度。他回答说：“我只能说现在可能将近半英寸厚。”机长说：“好的，不是太糟糕，谢了，”然后告诉副驾驶，“我们的标准是三英寸，呆一会如果情况看起来很糟糕，我就复飞……半英寸没什么问题。”尽管如此，机长继续和副驾驶讨论复飞的细节，同时说可能需要到底特律去备降。

在00:42时这架CRJ飞机正在接近决断高度，这时机长告诉副驾驶他看到跑道了。飞

行数据记录器(FDR)显示飞机穿越跑道入口的速度是148海里/小时——比计算的着陆参考速度大6海里/小时,接地速度是123海里/小时,有3海里/小时的顺风风量,飞机在离跑道入口大约2,400英尺(732米)处接地。

报告中说,“FDR数据显示在飞机接地的瞬间刹车就生效了,同时减速板升起,在接地4秒钟内发动机反推达到最大。”

然而,由于湿滑跑道和侧风的共同作用使得使用反喷时控制方向很困难,在飞机以45海里/小时的速度冲出跑道之前机组曾两次收放反喷。前起落架折断,飞机在跑道末端之外约100英尺(30米)处停下。

报告中说,“飞行员们迅速评估了飞机的情况”,“机长检查了客舱并查看了受伤的旅客和乘务员,而副驾驶则检查了飞机外部的环境情况。”在他们观察的基础上,机长决定让旅客呆在飞机上直到有地面车辆来把他们转运到候机楼。

“比正常刹车性能差四倍”

性能研究表明CRJ飞机在污染跑道上的刹车性能比“正常的干跑道上要差4倍多,在污染跑道上这种飞机需要额外1,146英尺(349米)畅通无阻的跑道来停下飞机”,报告说。在事故发生后马上测量的跑道摩擦系数是17。

四个月之前,Pinnacle公司已经执行了一个操作规程,在考虑到飞行员的工作负荷和流量监控,在得到最新的和进近时相近的气象和跑道条件后,要求飞行机组对着陆距离进行评估,评估必须

在进近程序和目视航线之前开始。操作规程还要求计算出的着陆距离“还要至少增加在所有跑道条件下所需跑道长度的15%。”

报告说,这个操作规程和美国联邦航空局(FAA)公布的承运人安全警示(SAFO 06012)一致,这个安全警示系统是FAA根据NTSB对美国西南航空公司波音737在2005年12月(ASW,2/08,P.28)在芝加哥冲出跑道事故的调查产生的一个建议而产生的。

报告指出,“飞行员有足够的可用信息来判断跑道是污染的,同时需要着陆距离评估”。

机长告诉调查员,他在和副驾驶的飞行前准备中,他已经对Pinnacle的着陆距离评估程序进行了预习,但是在Traverse City着陆前他没有进行评估。“他说他曾经在积雪跑道上着陆过很多次,基于污染物的厚度他相信跑道条件是可以接受的”,报告说,“机长估计……飞机在6,501英尺长的跑道上可以用大约3,500英尺到4,500英尺(1,067到1,372米)的距离来停下来。”

尽管如此,CRJ使用手册中污染跑道着陆距离表表明,即便运用规定的着陆技术可用的跑道长度也还是不够的,规定的着陆技术包括:在距跑道入口1,500英尺(457米)的距离内接地,正确的使用反推和刹车。

报告说,“这个事故强调在每一个着陆前都需要飞行员执行着陆距离评估”,“评估是非常关键的,就像在Traverse City发生的一样,在飞行过程中跑道条件可

能已经改变”。

在对CRJ飞行员忽略着陆距离评估事件中疲劳可能扮演的角色的讨论中,报告说,“事故发生在超负荷飞行的一天即将结束的午夜之后,在这一天中,飞行员已经飞了8.35个小时,做了5个着陆,执勤时间超过14小时,已经超过16个小时没有睡觉”。因为机长的职责是一个检查员,这个额外的疲劳因素更加加重了他的工作负荷。

报告说,“但现在使用的FAA对飞行员飞行时间和执勤时间的规定却允许像事故飞行员所经历的那样漫长和超负荷的飞行”。

在Pinnacle公司在事故发生后采取的行动包括:增加了飞行员在着陆距离评估方面的训练,修改了手册中关于复飞的部分。公司以前要求如果没有在距离跑到入口3,000英尺(914米)或跑道的1/3处接地就要复飞。修订建议如果在距离跑道入口1,500英尺没有接地就要复飞。➤

这篇文章是基于NTSB事故报告NTSB/AAR-08/02: 着陆时冲出跑道; Pinnacle 航空公司 4712航班;

Bombardier/CRJ CL600-2B19,N8905F; Traverse City, 密歇根州; 2007年四月12日。

注释:

1. 这个事故后,Traverse City机场营运单位修改了其降雪方案。方案要求:当测量的摩擦系数为27或更小,或者有飞行员或地面操作人员报告跑道刹车性能为零的时候,对载客飞行就要关闭跑道。

EMASMAX[®]

Maximizing Runway Safety 

Safely.

EMASMAX aircraft arrestor beds are specially configured with the goal of stopping an aircraft moving up to 70 knots. That means when overruns happen, planes receive minimal damage. More importantly, it means maximum safety for your passengers.

EMASMAX is the only arrestor bed approved by and co-developed with the Federal Aviation Administration.

- IFALPA Position Statement 08PS03 urges ICAO to: "... move ahead with the establishment of 60m runway strip + 240m RESA, or where that is not possible, begin construction of EMAS alternatives as soon as possible."
- ICAO's "Implementing the Global Aviation Safety Road Map" concludes that an EMAS (Engineered Material Arresting System) should be considered at each runway end that cannot obtain a 240m Runway End Safety Area (RESA).
- EMASMAX
 - Installed on 41 runway ends including airports in China and Spain.
 - Field proven technology with 5 successful arrestments, with no injuries or significant aircraft damage.

Visit ESCO at Booth #19 at the Flight Safety Foundation 61st Annual Air Safety Seminar, Honolulu, Hawaii, October 27-30, 2008

Call (856) 241-8620 or log on to www.esco.zodiac.com to see how EMASMAX can help planes "stop safely" at your facility.

Engineered Material Arresting Systems Division
2239 High Hill Road
Logan Township, NJ 08085
(856) 241-8620
www.esco.zodiac.com

© 2008 Engineered Arresting Systems Corporation, EMAS Division. All rights reserved.

ESCO
ENGINEERED ARRESTING
SYSTEMS CORPORATION



冬天的烦恼

第一部分

十年前，有关防冰液残留物浸水后冻结而导致的飞机操作问题引起了全世界冬季航班计划制定者的注意。该现象造成CrossAir公司运营的两架BAe 146飞机出现升降舵操纵调整片受限和俯仰摆动。其母公司，瑞士航空随后放弃了欧洲通用的做法，即每日最多五次在支线/通勤飞机上喷洒加热的稀释SAE II型或IV型防冰液，主要作用是防冰（防止起飞前在飞机表面冻结污染物），并用于除冰。^{1,2}

2008年的冬天即将来临，大多数欧洲除/防冰服务商和某些航空公司都喜欢使用相同的一步到位的除/防冰方法（通常是Type II型防冰液），因为它仅使用几种化合物，其有效持续时间（Holdover

Time）适合于霜多于冰雪污染物的各种机场环境，且费用相对低廉。

但是，许多出现该飞行操纵限制问题的欧洲公司和组织继续敦促政府尽快进行干预（ASW, 9/06, p. 26）。他们认为，虽然英国航空安全调查委员会（AAIB）和德国联邦飞机事故调查委员会（BFU）对此提出了安全建议，在CrossAir的事件后的许多事故征候中发现了风险因素，但是在商业驱动下的决策、不自觉遵守安全建议和监管环境的薄弱，都使得对该问题的解决不尽如人意。

欧洲支线航空公司协会（ERA）、欧洲航空公司协会、机身制造商和其它组织呼吁对除/防冰服务提供商进行监管，由于他们的法律地位是承运人的承包伙伴，所以

尽管有大量的安全建议，防冰液残留物问题仍困扰着欧洲的航空公司。

作者 WAYNE ROSENKRANS





在空气动力相对安静的区域，防冰液残留物吸水形成浆糊状的胶质。

民航法律条例未将其包含在内。³

“在发生重大事件并暴露出当局对已知道严重问题的不作为之前，在某些领域必须采取法律行动。”ERA会长麦克·恩布罗斯说，“对于是否由管理机构来监管除/防冰工作（对进行从事地面除/防冰的人员进行适当的培训和认证）的问题仍存在很大的争议。”虽然飞机的检查和重要部位的清理费用非常高，但是，如果以适当的程序解决这些问题，是可以保证安全运行的。

人们把现在的情况看成是将监管逐渐从各国的民航当局交与欧洲航空安全机构（EASA）的手上的结果，这令倡导除/防冰改革的人很不满意。

“欧洲的航空器设备型号合格证书持有人已经灰心丧气——我们不知道到哪个管理部门去解决全部的遗留问题（例如飞机的设计资料、提供除防冰服务、维护指令、防冰液的规格和飞机的运行等）”BAe 146/Avro RJ的型号合格证持有人BAE系统支线飞机总适合工程师和飞行安全主管阿利斯泰尔·斯科特说，“由于监管环境的改变，人们不再认为需要对所有问题都采取措施。”

2008年9月，EASA发布了旨在解决除防冰问题的短期和长期方案的总方针和行动计划，包括针对公众有关采取何种应对措施疑问的进行回应。⁴

“如飞机表面进行除防冰后未继续飞行，可能会出现风干的防冰液残留物，”EASA的最新咨询信息称，“在飞机表面重复喷洒除防冰液可能导致在空气动力学上相对安静的区域（例如空隙和缝隙）堆积风干的残留物。如暴露在高湿度条件下、或出现突然下降和清洗等情况，该残留物可能与水化合[吸收水分]，其体积/容积会增长许多倍[我们经常把它比喻成胶浆一样的墙纸胶]。

“如暴露在零摄氏度[32华氏度]以下的条件该残留物会冻结，则可能导致移动的部件（例如升降舵、副翼和襟翼制动机构）僵硬或在飞行中卡阻。与水化合的残留物还可能在附着在飞机表面，可能会减少飞机的升力，并增加飞机的阻力和失速速度。它还可能在操纵面结构的内部聚集，导致排水孔阻塞或飞行操作不平衡。残留物还可能在飞行操作铰链、滑轮和索环内，或钢索上和缝隙内堆积。”⁵

EASA建议采取两步除防冰方法：如果使用厚的防冰液，根据承运人的残留物检查/清理程序所规定的时间间隔、需要进行辅助训练的情况和承运人获得防冰液生产厂家信息以便尽可能地确定防冰液的品牌并减少残留物形成凝胶的可能性，用Type I型防冰液去除残留物。

在短期内，EASA的工作重点是要求型号合格证持有人/制造商向承运人通报预防措施并向承运人提供有关检测和去除防冰液残留物和再液化胶体的方法，并要求承运人执行这些指令。

当局最后将授权地区安全官员自行就因除/防冰改革倡议而引发的更多的有关残留物问题采取其认为合适的措施。

“同时，根据EASA的初步研究，现在尚未对该问题进行监管的会员国的相关组织将对此负起责任。”EASA称，“飞行安全的最大威胁仍是在空中无法解决的操作限制问题。”斯科特说，“我们



© BAE Systems Regional Aircraft

非常惊喜地看到2007年冬天，大多数的BAe146承运人遵守了现行的安全建议。虽然清洗和日常检查的费用非常高，但与两三年前相比他们出现事故征候的情况非常少。我们采取的四个应对措施是清洗、检查、培训和更好的防冰液，可能的话使用Type I型防冰液。解决这个问题的一办法是使用新一代的防冰液。我们在同时解决所有的问题，

但进展很缓慢。某些欧洲承运人什么也没学到，有的甚至退步了。”

严重事故征候

SAE G12委员会残留物工作组组长兼BAE系统支线飞机高级材料工程师克里斯蒂娜·代尔说，在早期有关146RJ、麦道DC-9/MD-80和加拿大DHC-8飞机的事故报告中，绝大部分是无液压动力的飞行操作系统问题，原因是飞行组没有足够的力量去除冻结的沉积物、水平安定面太高而难以检查残留物、短途飞行但要每天使用防冰液等。

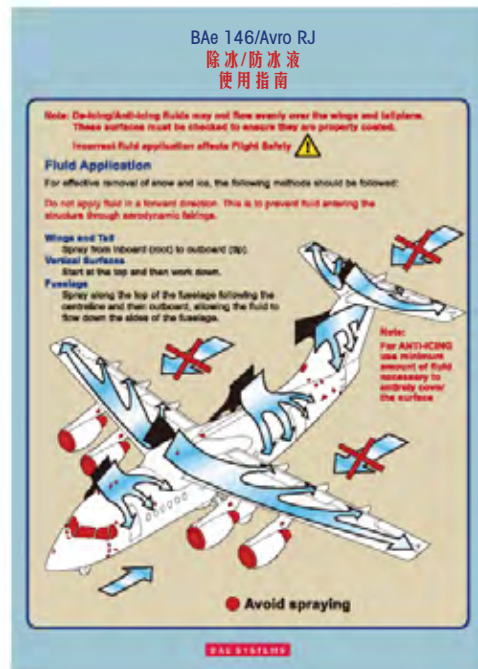
民航当局最初建议承运人不要在使用无动力飞行操纵系统的飞机上使用Type IV防冰液。2003年3月发生在苏格兰爱丁堡的一起飞行操纵受限事件(ASW, 2/07, p. 58)是常被人们提及的案例之一。该DHC-8飞机的飞行组发现自动驾驶无法在所选的FL 170改平飞机。两名飞行员合力也无法停止飞机爬升。他们执行了升降舵卡阻记忆项目程序，脱

开俯仰后才重新控制住升降并减小了升降舵的效能。执行《快速检查单》程序后他们安全着陆，未发生其它事故。造成该事故征候的原因是，右升降舵弹簧调整片因与水化合的防冰液残留物冻结而受限。⁶

代尔说，“从2005年1月至4月，主要在4天时间内，RJ/146、Embraer 145和 DHC-8飞机发生了48起与防冰液残留物有关的事事故征候。”虽然AAIB和BFU公布了事故征候数据，但据代尔和斯科特所知当局尚未发布任何与实际吻合的和最新的欧洲事故征候数据。

残留物工作组发布的《2007冬季承运人数据评论》已开始关注尚未定论的新事故诱因。“这似乎没有任何模式、节奏或原因可循，正如为什么某架飞机会发生事故而另一架相同型号的飞机不会一样。”代尔说，“例如，某些承运人的清洗程序只允许在要求进行检查时才

“四个主要应对措施包括清洗、检查、培训和更好的防冰液；如可能，使用Type I防冰液。”



使用某种防冰液。但在防冰液到达时间间隔限制前，使用2或3次防冰液就会发生一次事故征候。同个承运人在相同的环境下在同个机型的其它飞机上使用相同的防冰液，防冰液在达到使用限制前对其进行检查却没有发现任何残留物。”

斯科特说，在出现异常的天气条件前，Type II、Type III和Type IV防冰液中的乙二醇和水分蒸发后留下的细粉末状的或外表似胶状的干燥的残留物是无害的。对内部残留物进行检查时，维护工程师通常会看到胶体，但残留物却很难发现，除非有意在加温的机库中在可疑区域上洒上水，然后等待15分钟，看看是否会形成胶体。⁷

“因为防冰液是一层一层地风干的，所以事故都发生在最顶层的残留物与水化合和清除的时候。那时飞机才刚刚恢复飞行，防冰液的内层仍会与清洁用的水接触而化合，并在飞行中冻结。”代尔说，⁸“依靠检查和清洗来解决问题危险在于它们容易出差错，而且会因防冰液的不同而改变。例如，某个欧洲承运人的程序在至今为止最恶劣的环境下（2004年冬天）有效，但该承运人在下一个季节使用新的产品后却发生了一系列的事故征候。”

某些生产带液压动力飞行操作系统飞机的制造商（例如波音商业飞机公司）称，任何机型都可能受到冻结的残留物

的负面影响。波音向用户提供具体机型的安全建议。⁹

航空公司在使用防冰液时其实是用一种污染物清除另一种污染物，冻结的污染物。斯科特说，“实际上，为了在安全的间隔时间内保持飞机的适航，他们又得承担清除防冰液的义务。”他说，“整个冬天就在危险与防范中度过，平衡得好则承运人可高枕无忧。”

代尔说，要大大减少与残留物有关的危险最终还是要“机身制造商改造现有和未来的机型[例如改进密封状况防止防冰液进入空气动力相对安静区域]；服务提供商和航空公司可以在世界各地购买到并使用Type I型防冰液和两步程序；防冰液制造商研发出残留物特性合适的防冰液；SAE更新SAE AMS 1428规格，规定未来只允许使用符合残留物特性的防冰液，并对防冰液的使用提供指导，特别是帮助管理机构采取正确的措施保证上述程序的执行。”¹⁰

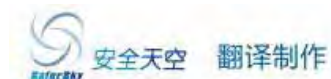
第二部分涉及行业对防冰液形成胶体的实验室研究内容和测试结果，以及行业在冲破信息壁垒、要求进行实践活动以实现一致效果和寻找符合安全、效率、环境和开支目标的新型防冰液方面所做的努力。

注释：

1. Beisswenger, Arlene; Perron, Jean. “Laboratory Testing of Aircraft Anti-Icing Fluid Rehydrated Gel Residues.” Paper presented to the SAE Aircraft and Engine Icing

International Conference, Seville, Spain, Sept. 24-27, 2007.

2. EASA. “Ground De-/Anti-Icing of Aeroplanes: Intake/Fan-blade Icing and Effects of Fluid Residues on Flight Controls.” Safety Information Notice (SIN) no. 2008-29, April 4, 2008. EASA said, “Type II and Type IV [anti-icing] fluids contain thickeners which enable the fluid to form a thicker liquid-wetting film on surfaces to which it is applied. Generally, this fluid provides a longer holdover time than Type I [deicing] fluids in similar conditions. ... Type III [is a] thickened [anti-icing] fluid intended especially for use on airplanes with low rotation speeds.”
3. BFU. “British Aerospace BAE-146 Deicing Fluid.” Report no. 5X007-0/05.4. EASA. “Comment Response Document to Advance Notice of Proposed Amendment (NPA) 200711 on Possible Course of Action for EASA to Address the Residues That Can Result From Application of Deicing/Anti-icing Fluids.” Sept. 2, 2008.
5. EASA. SIN 2008-29.
6. AAIB. “De Havilland Canada DHC-8-311, G-BRYJ.” March 2, 2003. Bulletin no. 12/2003.
7. Scott, Alistair. “Aircraft Icing Fluids — How Can We Resolve the Problems?” Presentation to the ERA Regional Airline Conference, Malta. April 10, 2008.
8. Dyer, Kirsten P. “Anti-Icing Fluid Residues.” Paper presented to the SAE Aircraft and Engine Icing International Conference, 2007.
9. Hille, Joel. “Deicing and Anti-icing Residues.” Aero, First Quarter 2007, p. 15. <boeing.com/commercial/aeromagazine>.
10. Dyer





作者 IGOR LEVITIN

用系统方法管理航空安全

俄罗斯联邦正在执行的飞行计划强调的问题与国际民航一致。

为了解决俄罗斯的飞行安全问题，我们必须考虑快速增长的空中交通、机队的更新换代和新一代航空专家的成长问题。

国际民航组织称，根据上述趋势，加强航空安全最有效的方法是对航空安全管理采取系统的管理方法。因此，ICAO改变了其国际标准，要求各国按照该标准制定相应的安全水平并制定本国的飞行安全计划。

俄罗斯现行的国家飞行安全计划强调了国际民用航空的普遍问题，包括了旨在提高人员培训和飞机运行标准的研究和开发建议。初步估计该计划将至少减少一半的事故率。

民航当局正在与承运人、机场、飞机和设备制造商、维护机构和空管单位合作，以实现最低的安全目标——一个可以接受的飞行安全水平。

为了实现这个目标，我们必须完成以下任务：

- 在俄罗斯建立飞行安全管理系统；
- 制定最新的飞机、机场、空中交通服务和航空人员培训规定；
- 提供确定危险状况原因和风险因素控制的系统方法，最大限度减少包括人员伤亡和包括财产、环境和社会在内的损失；并且
- 协调国家和承运人、机场、飞机和设备制造商、维护机构和空管之间的责任和义务。

该计划对应完成的任務进行了排序。

首先，在2008-2015年制定机构间程序以考虑飞行安全问题，制定符合规定的联邦和航空业计划，并制定约束机构和机构间行为的条款以加强航空安全。

其次，在2009年初执行长期方案以建立飞行安全计划。该方案包括制定与飞机运行国际标准有关的法

律法规、航空条例（包括与飞机和设备、航空公司的ATC系统、维护机构、机场和空管服务单位有关的适航评估和维护标准）。

我们鼓励航空机构和组织之间的联合与协作，它将有利于民航安全并为解决机构间的飞行安全问题提供一个法律工具。通过以下方式来建立该协调机制：实施民航安全控制系统；监控旨在加强国家航空系统效率的先进技术和行业最佳做法；建立包括航空从业人员执照、飞机适航、航空企业执照、违反俄罗斯联邦航空法的记录、事故和事故症候在内的数据库；分析趋势，包括事故、事故症候信息和对是否遵守《俄罗斯航空法》和国际飞行安全规定的评估；以及发布安全材料和召开研讨会和会议。

俄罗斯采用了临时的飞行培训标准以减少飞行安全人为因素的影响。为了保证培训的质量，我们使用了现代化的模拟机设备培训飞行组和空管人员，使他们能够对紧急情况做出反应并监控其空中行为。

计划在2010-2015年实施的旨在发展俄罗斯运输体系的联邦计划将对长期飞行安全建议起到辅助作用。同时，俄罗斯将制定涉及航空从业人员培训和认证的新的联邦航空条例。该计划还要求对监管运行和适

航的检查员进行培训。

为减少与人为因素有关的事故，我们必须更新我们的机队并提供先进的航空技术。航空法将包括安装现代化的飞行数据记录器、空对空和空对地近地警告系统和精确导航系统的要求。为符合现行机队的维护和适航要求，飞机制造商将对飞机营运人的程序进行持续性监督，以减少危险因素并改进民航活动的监管。

该计划还提出对地面机场设施进行更新，并为先进飞机更有效的运行创造条件（例如实施缩小垂直间隔和改进气象服务）。

另外，我们已采取措施改善航空医疗服务水平，包括更新医疗档案、改进航空人员的飞行前身体检查，并制定疗养程序保证飞行人员健康和职业寿命。我们需要对飞行安全措施的效果、人为因素扮演的角色、航空技术和其它方面进行科学研究。该计划制定了飞行安全程

序来管理航空导航系统的建立和革新，并减少危险因素。执行这些程序之前，我们应先开发和设计导航系统，然后进行验证、实施和运行。该程序适用于导航系统的所有部分，以及支援机构，它要求各个飞行

俄罗斯联邦运输部
长 Igor Levitin



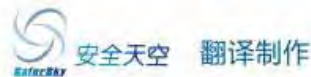
阶段和不同的导航系统制定相互独立的飞行安全指数，确定各自可接受的任务水平和对指数和趋势的量化评估。

另外，程序还需要巧妙结合不同的科学方法以加强以航空导航（基于飞行安全有关的风险模式）为目的的飞行安全，采用国际民航组织批准的和以飞行安全条例为基础先进的技术和组织措施，包括RVSM和联合空中导航服务区域；改进工程师、维护人员和负责空中导航服务的空中交通管制员（包括教员）的职业培训。

其它规定包括按照空中交通管理组织的新职责修订航空安全规定，改进与空中导航服务子系

统（包括搜救和气象服务）的协作。计划的实施情况取决于国家民航管理机关、空域使用者、飞机所有者、民用飞机和设备制造商、航空企业、机场、维护和空中交通管理机关是否按照俄罗斯联邦的法律和国际责任进行进一步改进。

该计划的评估程序将以民航机构间飞行安全委员会的工作为基础，并考虑国际民航组织安全监管体系所规定的重要因素。该计划将在三至五年内使俄罗斯的飞行安全水平保持稳定，它也是加强飞行安全和增加空中交通的先决条件。➤



瞻
远
瞩
恒

AeroSafetyWORLD 广告

继续在AeroSafety World刊登广告吧！它将到达全球航空业近30,000万名普通读者和 100,000名二级读者的手上。

它可直达高层，影响决策者。

2009年的广告费将会有所上升。如何节省广告费用，明年不用支付更高的费用呢？

只要在2008年12月31日前预定广告，费率将保持2008年的水平。

赶快打电话或发电子邮件向我们的广告代表了解详情。

欧洲，中亚美国，拉丁美洲

Joan Daly, joan@dalyllc.com, 电话: +1.703.983.5907

亚太地区，美国西部

Pat Walker, walkercom1@aol.com, 电话: +1.415.387.7593

美国东北部和加拿大

Tony Calamaro, tcalamaro@comcast.net, 电话: +1.610.449.3490

区域广告经理

Arlene Braithwaite, arlenetbg@comcast.net, 电话: +1.410.772.0820

在规范先进安全理念、信息技术和航空事故调查员培训的方面，澳大利亚交通安全局（ATSB）不时会引发人们的争议。对改革持批评态度的人在去年ATSB的第一项重要事故安全调查项目的文件中[2005年5月一架Fairchild Metro 23飞机在昆士兰州 Lockhart River 机场的严重坠毁事故（ASW,6/07,第29页）]找出了一些调查分析体系方面的错误。¹

例如：澳大利亚民用航空安全局（CASA）对分析体系中的“ATSB调查分析模型”和体系中确定哪些因素是导致事故的诱因的取证标准，提出

了一些异议。由政府审查长和州验尸官^{2,3}，所做的两项独立评估得出结论，绝大部分针对分析体系的批评是没有根据的，而且在结论中还鼓励ATSB实施全面的变革。

ATSB的执行主管Kym Bills和高级交通安全调查员Michael Walker在今年的报告中解释了ATSB在2004年开始研发“更有效和更透明的”事故分析体系的原因，以及这个体系是如何工作的。在报告中，他们还邀请全球安全调查领域的专业人士共同思考他们曾经遇到的重要安全问题。4新的分析体系对术语进行大量重要改变；在调查分析

模型方面，ATSB对Reason模型进行改写⁵；要求所有事故调查员遵守被称为《工作流程》的分析步骤；根据相关政策、指导材料和调查工具培训调查员。

报告指出：“研究新分析体系的最终目标是提高事故调查分析行为的准确性、一致性和可预防性，以及提高调查员识别交通运输系统中存在的安全问题的能力。”

报告指出：“新体系的研发是通过用一个软件包来替换已经过时的事故/事故征候数据库和在2007年4月启动ATSB安全调查信息管理系统项目相结合来实现的。整个

预防性分析

文 WAYNE ROSENKRANS



澳大利亚事故调查机构向人们展示了在世界范围内确定安全因素的强有力的标准。

事故调查

工作的关键部分是为安全调查的分析阶段开发的一系列工具。”

比尔斯在去年提供给飞行安全基金会的一篇文章中指出了新系统的环境以及ATSB致力于制定更严谨的方法并保持其连贯性(ASW, 9/07, 第32页)。他说:“根据不同的组织文化和压力、法规环境以及不同的人、不断变化的系统和不同技术之间的交互情况,在改善安全方面存在着新出现的且不正常的歪曲。”报告指出,各个事故调查机构发现分析阶段是调查工作中最困难的任务,因为它经常有复杂的坠机场景,还可能遇到不完整、晦涩的甚至带有欺骗性的数据。

现行的体系给出的标准高于澳大利亚验尸要求中的取证标准(该标准已经对ATSB的分析改进有影响)或

民事诉讼的标准(表1)。这份文件使用的是“接近于事故发生的相关诱导因素(“factors relatively close in proximity to the occurrence”)的字眼(事故发生的可能性大于66%相对于大于55%)”报告指出:“但是ATSB的调查工作采用了相对于事故发生的可能性更大的范围来识别事故诱因,ATSB的分析体系中的事故诱因,它们与事故发生的关联度总体上较低。

报告指出,和其他许多独立的调查机构一样,ATSB不能强迫其他单位执行他们提出的安全建议,这些安全建议在分析体系中称为安全行动;更确切地说,要想通过报告和其它的交流形式来影响安全,那就要求事故调查有一个十分严谨的分析过程和令人信服的说

点。为此ATSB开始建立一个规范的分析过程,以提高分析的质量和可信度,从而增加这些安全行动被政府和/或航空工业界采纳的可能性。报告还说,ATSB还研究了其他一些安全调查组织的分析体系和安全调查方法,但没有一个能符合ATSB的需要。

一份2007年提交给澳大利亚基础建设、交通和地区发展大臣的关于提高ATSB和CASA之间职能关系的审查材料中同样指出:“ATSB对其调查的事故和事故征候的确定方法、分析质量和所得结论的质量,以及提交的报告的质量和可行性及其制订的安全建议都会对这项工作对澳大利亚航空系统贡献的价值产生直接的影响。”

全球范围内在事故分析方面改进的步伐仍十分缓慢,

澳大利亚验尸官对飞机事故的重要聆讯结果

事故发生时间	验尸官权限	事故机型	与ATSB调查分析体系的关系
2005年5月7	昆士兰	Fairchild Metro 23	验尸官有所保留地称赞ATSB的分析体系 一份交通部的审查报告提到在ATSB提交事故调查最终报告后的聆讯中,指出“CASA的律师试图攻击ATSB的调查方法带有无意识的偏见。”这种无意识的偏见主要的重点是在组织影响方面,以及ATSB的结论是以一种歪曲的、紊乱和不公平的方式来表述的。然而验尸官评论无论是ATSB的调查体系还是ATSB的调查分析模型都是没有偏见的,但他质疑为什么ATSB在分析作为诱导安全因素的个人行为时将“有可能(probably)”和66%或更大的可能性混为一谈。验尸官还指出那些关联程度高的论点和关联程度低的论点在识别安全因素/方法时不应有相同的取证等级。
2004年7月28	新南威尔士	Piper PA-31T Cheyenne	ATSB的报告中没有涵盖可能的空域重新分级 审查报告中指出航空业界意识到ATSB错过了分析为何在事故中只采用一类美国使用的空域类型的机会,而这将对结果产生影响。
2003年8月11	西澳大利亚	Cessna 404	ATSB的最终报告中没有提及任何CASA的监管办法 验尸官的评论和安全建议中识别并指出CASA监管的不足。审查报告中说,一名CASA的证人在聆讯时驳回了ATSB的结论并提出一项之前从未提及的,和安全相关的论点。
2002年9月26	昆士兰	Piper Cherokee Six	在ATSB提交最终报告之后的证词中提出了另外一些 论点和关注点 在ATSB提交最终报告之后的聆讯中,CASA提出了关于ATSB的调查过程以及在其安全调查期间所提供的证据与证人提供的证据存在差异的重要辩护论点。

ATSB=澳大利亚交通安全局; CASA=澳大利亚民用航空局

注:

1. 昆士兰州验尸官办公室引用了飞行安全基金会出版的《减少进近和着陆事故》中的内容,以及一些涉及可控飞行撞地方面的内容,作为其结论和评论。

来源: ATSB, 《2007年ATSB/CASA回顾报告》, 昆士兰州验尸官办公室

表一

ATSB对此并不满意。ATSB的报告中指出：“尽管分析体系调查员的重要和复杂，并直接关系到调查员的判断，但是在绝大多数安全调查过程中，调查员的标准和调查材料，无论是在调查过程中还是在调查人员的培训中，都忽视了事故分析。许多调查员在调查过程中，似乎首先凭的是直觉，而不是基于或遵循一个有着严谨结构的调查步骤。撰写报告时通常是在撰写报告撰写所进行的，这会导致报告撰写的效率低，用于支持调查中发现的诱因的论据不够充分或阐述不清，以至于存在忽略一些重要的诱导因素等弊端。”

为了克服上述弊端，ATSB的常用实用问题的格式、参数、图表、列表及其格式等方面提供了指导与说明。例如：检验安全因素对事件的潜在影响要求调查团队在这个阶段、因素的可逆性、其发生相对地点、幅度、真实程度、过去的影响、对后果严重性的增强或抑制因素、该因素作为问题的特点、所需假设、问题的其他方面、它对事件发生影响的直接程度。

新体系中各个阶段与步骤的顺序为：初步分析、安全因素的分析、风险分析、安全行动的制定，以及对分析过程的回顾与审核。报告中指出：“风险分析阶段包括对可供分析的数据进行重新审核与评估，并将这些数据转化成为一系列论点，从而找出一系列互相关联的结论。”

为了实现识别出安全因素的目的（安全因素和因果因素相类似，有些国家将其称为安全因素以及关键的、显著的或次要的安全问题），因素和风险分析阶段由于它们

与结论的准确性和完整性，以及在识别有效的安全行动、措施等方面息息相关，因此变得十分关键。有着严谨逻辑性的因果分析工作是结论具有预防性的关键。

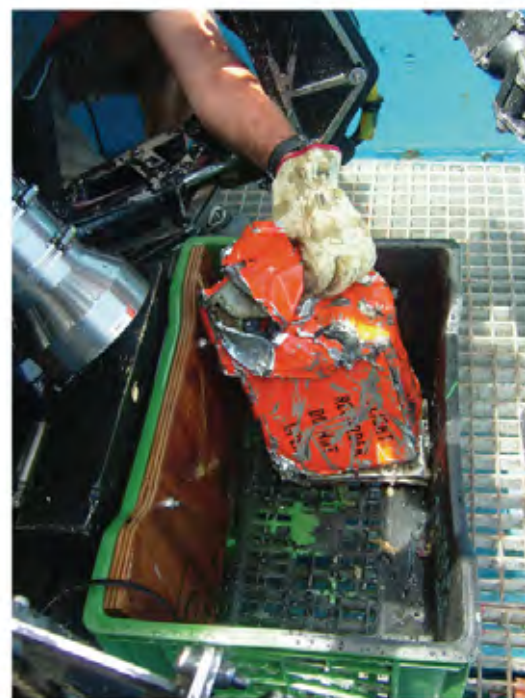
报告指出：“调查中的一些工程或技术层面的问题涉及一些推理性的因果分析（结论是通过逻辑的必然性而演绎出来的），特别是当涉及到一些间接的、原因时更是如此。无论如何，安全调查中的主要因果分析，特别是当讨论到安全因素时，涉及到诱导论点（结论是通过可能性的水平来表述的，但并不是必然的）。这类分析既应用于运行、技术和工程方面，也应用于人员和组织方面。

分析体系要求，从初步分析开始，调查员先提一系列预先准备好的问题，然后再提一系列预先准备好的、经过设计有针对性的问题，以引出合乎逻辑的解释。然后，可能要求调查员就事件中的某些情况应用一些以经验为基础的、技术手段对一些潜在的安全因素进行更深入的探究。

报告中说，新体系中同样也指出对分析的回溯与审核阶段也有着“十分突出和重要的”地位。因为每个安全因素在之前识别的时候是以其存在性、影响程度和重要性为依据进行逻辑检测的。在最终报告中保留下来的潜在安全因素在这个阶段将重新分类，或以“调查无结论”而删除。

改进REASON模型

国际航空安全调查员学会（The International Society of Air Safety Investigators）近年来推动了一些关于事故调查员们所采用的事故发展模型的讨论，其内容是，这些事故发展模型在对与个人因素/主动



© Phoenix International Holdings

相对应的组织因素/潜在条件进行公正和平衡的考量时的影响。

ATSB对Reason模型的改进从一开始就遭致批评，但是ATSB准备使其对Reason模型的应用版本具有天生的纠正偏见的能力。7例如：为了帮助识别潜在的安全因素，改进的模型只是整个方法步骤中的一个元素。报告指出：“对于这些潜在的（组织的）因素是否在事故的发展过程中起作用，或具有别的重要性，在结论之前都必须进行检验或证实。在ATSB的分析体系中，这方面的工作是通过应用一个对所掌握的证据进行检验，并且对其存在性、影响力和重要性进行检测的结构性的方法步骤来实现的。”

改进的Reason模型（图1）其本质上是用来帮助人们形成一个正常的思维方式，即预防性的风险控制方法和恢复性的风险控制方法在哪个位置

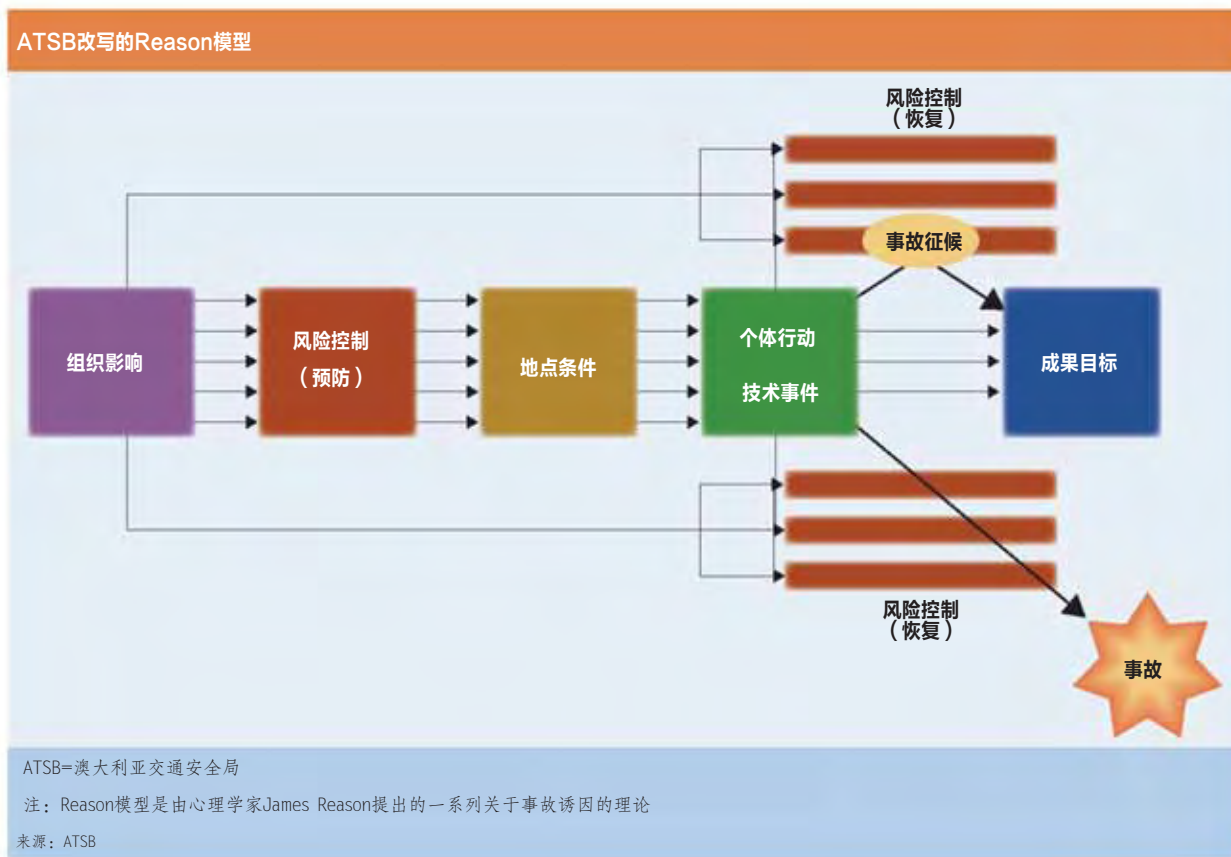


表1

能够与实现预期的目的（安全飞行）的正常程序相适应。但是，调查人员的工作都是先从一个简化版的图表的“事故/发生事件”标签开始，这种标签包括了所有的技术问题，然后再沿着图表向回追溯，经过个体行动、技术事件、地点条件、预防性风险控制，最后到达组织影响因素。

注释：

1. ATSB. “Collision With Terrain, 11 km NW Lockhart River Aerodrome, 7 May 2005, VH-TFU, SA227-DC (Metro 23).” Report 200501977. April 4, 2007.
2. ATSB/CASA Review 2007: Report to the Minister for Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government. Dec. 21,

- 2007.
3. Barnes, Michael. Office of the State Coroner, Brisbane, Queensland, Australia. “Inquest into the Aircraft Crash at Lockhart River.” Aug. 17, 2007.
4. Walker, Michael B.; Bills, Kym M. “Analysis, Causality and Proof in Safety Investigations.” ATSB Transport Safety Report, Aviation Research and Analysis Report AR-2007-053. March 11, 2008.
5. Reason, J.; Hollnagel, E.; Paries, J. “Revisiting the ‘Swiss Cheese’ Model of Accidents.” EEC Note 13/06, Eurocontrol Experimental Centre, 2006. In 1990, psychologist James Reason, a professor at the University of Manchester, England, proposed a model

of accidents resulting from interactions between “real time ‘unsafe acts’ ” by front line personnel and latent conditions.

6. ATSB/CASA Review 2007.
7. In response to criticism, the ATSB report said that investigators typically express verbally what they mean and use the word probably in discussing whether something is a contributing safety factor. This word corresponds with greater than 66 percent likelihood on a widely adopted scale devised by the Intergovernmental Panel on Climate Change.





Taking safety to a higher plane

**Leading the world in
integrated safety and risk
management software**

Integrated solution of choice

Experience the flexibility, robustness and reliability of AQD when applying ICAO's SMS best practice principles. Implement AQD to mitigate risk and to realize the financial benefits from enhanced operational efficiencies.

Simplifying the implementation of SMS

Data-driven integration is vital to the implementation of a successful SMS. AQD is *the* software solution that integrates risk-related activities across your organization; from safety, quality and security management to occupational safety, environmental management and beyond.

Backed by aviation specialists

Invest in AQD and become part of a worldwide community of safety professionals, backed by over 20 years experience in delivering aviation software solutions, all focused on taking safety to a higher plane.

To see how you can benefit from AQD, the world's leading integrated safety and risk management software, meet us at the IASS exhibition in Hawaii, October 27 – 30.

visit www.superstructuregroup.com/aqd_isms.aspx

email aqinfo@superstructuregroup.com

call +44 870 8032579

疲劳的

民航管理局更多的使用超出传统的方法来减少飞行员疲劳和防止疲劳导致的飞行事故



为了找到一套系统的方法来防止飞行中的疲劳问题，美国联邦航空局FAA认为，应该和其他的民航管理局一样，用更加综合全面的方法来帮助大家识别疲劳并减少由此带来的风险，而不是象以前一样仅仅限制飞行小时。

今年6月在由民航机构主办的一个主题是“疲劳管理的新方法”的安全论坛上，FAA代理局长Robert A. Sturgell就提到：“当我们还没有意识到疲劳问题的时候，它已经潜在的影响了这些年的很多起事故。”

现在的制度已经有50年几乎没有改变了，FAA把这次论坛当成是解决疲劳问题和修改现有制度的初步尝试。

Sturgell说：“虽然我

们有良好的安全记录，但是关于疲劳问题我们仍有很多要改进。”

解决方法不一定“采用消除疲劳风险的说明性标准”他补充道：“我们需要对不同的疲劳情况分级，针对它们的危险程度来分别对待。”

计划要求在2008年底公布讨论会的内容以此来发布关于疲劳和消除疲劳的信息。

按照美国国家运输安全委员会（NTSB）的安全建议，FAA的计划在8月初步形成——“对整个行业进行教育，使他们认识到疲劳问题的现状并指导他们如何有效的减少疲劳导致的风险。”FAA指出他们将首先对超长航线（ULR）——飞行时间超过16个小时——的疲劳管理进行指导，

然后再深入到其他的航班飞行。

现在的URL疲劳管理指导以2005年由空客，波音，和飞行安全基金会发起的URL机组警戒措施所颁布的指导建议的形式存在。2

另外，FAA指出对于URL和其他飞行与疲劳有关的数据采集将会持续下去，这些新的数据对于发展疲劳管理的指导性文件和数据采集的标准化草案都是必须的。

FAA指出：“制定这些标准化的草案，将会为航空营运人采取疲劳管理行动提供可靠的工具并且也为整个行业的规则指定提供了坚实的基础。”

在一系列与疲劳相关的

学

作者 INDA WERFELMAN。

问

事故和事故征候的调查之后---包括2007年4月12日在Michigan 的 Traverse City一架Pinnacle 航空公司的庞巴迪CRJ200LR的冲出跑道事故---NTSB发布建议要求 FAA “在经验和科学的事实基础上，出台一份指导文件帮助营运人建立疲劳管理系统”并且“开发一套方法，并使用它持续地对营运人实施的疲劳管理系统进行评估³，包括提高他们的睡眠和警觉意识，消除执行差错，防止事故和事故征候。”（参见“近

期发生的与疲劳相关的事故” P41）

NTSB把疲劳管理系统定义为是多种疲劳管理策略的综合，包括排班管理，出勤制度，培训，体检和治疗，“非工作期间的个人责任”，任务/工作量问题，休息环境，进退场制度，和/或休息制度。

根据NTSB的建议，这些新的指导文件将会补充原有的飞行-和执勤时间法规而不是完全替换它们。

NTSB在一封给FAA关于安全建议

初步的事故调查认为 Go! 航空公司的庞巴迪 CL-600的机组飞越了目的地夏威夷的 Hilo 机场，因为机组睡着了。



© Mesa Air Inc./Associated Press

人为因素

图片的上半部分，一架Jetstream 32在美国的Missouri州的Kirksville坠毁，疲劳已经可以断定是导致此次事故的因素之一。在英格兰诺丁汉的East Midlands机场2006年6月15日发生的事故中，疲劳也被认为对TNT公司737-300的机组产生了不利影响。在这起事故中无人受伤，但飞机的右起落架从机体上分离。

的信中指出“虽然排班和飞行-执勤时间限制还要改进，但是[最近的与疲劳有关的事故和事故征候]明确的显示航班生产中还存在很多其它问题导致机组疲劳，我们需要一套综合全面的方法包括公司政策和机组职责来有效的在现有的航空环境中减少由于疲劳所引发的危险。”⁴

疲劳管理系统这个概念已经在有些民航当局的管理中有所体现，例如新西兰，在1995年就修订法规要求营运人要么遵守传统的飞行-和执勤时间限制，要么采用民航总局认可的疲劳管理系统。这套法规规定了机组的月飞行小时限制和年飞行小时上限，并特别指出当机组状态不好有

能影响飞行安全时航空公司应禁止其飞行。

另外，国际民航组织（ICAO）正在制定一份有关疲劳管理的文件作为飞行-和执勤限制的备份。

某些航空公司也有疲劳风险管理系统（FRMS）。

easyJet航空公司是最早采用FRMS的航空公司之一，他们用这套系统来采集睡眠和疲劳与飞行员表现的数据，并以此作为一个研究项目。这项研究旨在改进排班计划，进行持续的数据采集和研究疲劳的风险，并试图建立一个飞行员在适当的文化氛围中汇报疲劳的制度以及一套调查所有事故中疲劳因素的程序。⁵

通常，FRMS是航空公司安全管理系统（SMS）的一部分，很多FRMS的组成部分---诸如一个好的安全文化氛围，免责安全汇报---也是SMS的组成部分。这正是加拿大运输部（Transport Canada）的解决方法，他们已经发布了一系列如何以及为什么完善飞行管理系统的报告。⁶

“在SMS工作框架下管理与疲劳相关的风险涉及到，基于规范的风险评估方法来建立一套综合全面的预防措施来防止疲劳危害，”加拿大运输部指出：“民航组织应该根据情况来决定如何管理自己的风险等级。……一个有效的……疲劳管理系统应该采用多元化，多层次以及有冗余度的防御措施来应对已知的风险。在一个多层次的系统中只有当所有的防御系统都失效时才会导致事故征候。”

‘最可行’的出勤制度

NTSB认为，Pinnacle航空公司的事故和其它与疲劳相关的事故和事故征候表明了疲劳的危险，以及整个行业都应该在公司政策和机组责任方面重视疲劳因素。虽然行业和管理当局都依赖飞行-和执勤-时间限制---例如FAA的现行法规要求两人制机组在强制休息期之间最多只能飞行8个小时⁷---但NTSB和很多人都认为仅仅依靠这些限制并不足以减少疲劳的风险。



近期与疲劳有关的事件

以下是近期被美国国家运输安全委员会 (NTSB) 作为案例来加强人们重视航空公司运行中疲劳因素的事故和事故征候：1

2008年2月13--- 一架G01航空公司的庞巴迪CL-600执行从夏威夷的Honolulu到Hilo的航班，飞机飞越目的地后仍然继续飞行，管制员(ATC)不断的试图联系机组，但是与其失去联络18分钟，这架Mesa公司的飞机已经飞过Hilo26海里(48公里)。这时机组才联系ATC，经ATC的引导返回Hilo机场安全落地。3名机组和40名旅客安全下机。

初步调查显示“在巡航阶段两名飞行员都无意识地睡着了”NTSB在一封给FAA的安全建议信中指出：“虽然事故发生时机组的执勤时间少于4.5小时，但是飞行员已是第3个飞行日并且每天都要早起，执行好几个小段航班。”另外，NTSB还指出事故后有一名飞行员被诊断出患有障碍性睡眠呼吸暂停，导致睡眠质量下降，白天过度劳累，有的人还会产生记忆力问题。

2007年4月12-在Michigan州Traverse City的Cherry Capital机场一架Pinnacle航空公司的庞巴迪CRJ200LR冲出跑道，飞机严重受损，但49名乘客和3名机组无一受伤，详见第20页。

2007年2月18-美国快运的Delta Connection Embraer ERJ-170，暴雪中在克里夫兰Hopkins国际机场着陆时冲出跑道。75名旅客无人严

重受伤，但飞机严重受损。NTSB认为导致这起事故的可能因素是机组在“跑道的目视参考模糊并无法识别时”没有复飞(ASW, 9/08, p. 22).

NTSB指出：“在事故发生前的几个月里机长一直被间断的失眠所困扰。”这名机长告诉调查人员，在事故发生前的32个小时里他只睡了一个小时。这名机长把他的疲劳状况告诉了其他机组，但是没有拒绝飞行或汇报给公司，因为他觉得他会因此被开除。

“结果，他把自己，他的机组以及旅客都置于一个危险的境地，而这一切都是可以避免的。”NTSB指出“美国快运有一个正式的出勤制度允许飞行员由于疲劳策而解除任务，但是实际执行过程中，政策的执行部门并没有消除飞行员对其因为疲劳原因拒绝飞行后会遭到报复的恐惧与忧虑。”

2004年10月19-Corporate公司的BAE Systems Jetstream 32在美国Missouri州Kirksville机场着陆时在短五边坠毁。当时飞行员当日14.5小时的飞行就要结束了，他正在执行夜间仪表气象条件下的非精密近进。飞机上15人中13人死亡，2人重伤。NTSB认为导致这次事故的可能的原因是“机组没有正确的执行建立近进程序的飞行方法和缺乏明确的分工。”NTSB认为，疲劳“很有可能导致他们能力降级。” ---LW

注释:

1.NTSB安全建议信件，根据建议编号A-08-44和A-08-45 2008年6月12日

另外，NTSB建议行业自身建立一套“最适用的出勤制度”来允许飞行员在受到睡眠不足影响时拒绝飞行。

在Pinnacle公司事故的最终调查报告中，NTSB认为一天之中连续长时间的工作会导致飞行员疲劳以及能力降级。8

报告指出：“航空事故数据表明人为因素相关的飞行事故在飞行员连续长时间飞行后更容易发生。”并引用了NTSB在1994年的研究发现，持续12小时以上没有睡眠的飞行员比那些睡眠间隔时间短的飞行员“明显多犯错误”。8

“这些错误包括无法确认和终止不稳定近进；飞行员更倾向于继续近进，即使越来越多的迹象表明他应该终止近进。”报告指出，“调查和事故历史也显示疲劳会导致飞行员采取冒险和冲动的决定；变的只专注事物的某一方面；对外界信号和警告反应迟钝……”

机场运行

而且，研究显示疲劳会降低人的思考能力，使其更专注于某一个行动的过程或预先期望的结果。”

当事故调查人员质疑在Pinnacle的飞行员里有多少人存在疲劳问题时，监督Pinnacle公司运行的FAA检查员估计通过航空安全行动项目(ASAP)提交事件报告的公司飞行员中的60%到70%在报告里提到了疲劳因素。

报告指出，科学研究表明人们“通常会低估他们的疲劳程度，尤其是在忙碌的时候。”例如，报告引用了Pinnacle公司的飞行员的叙述，他们一直到巡航的时候---整个飞行中工作量明显少的飞行部分---才感到自己有多疲劳。报告认为从理论上讲，如果机组早点意识到他们有可能疲劳，那么事故飞行员就可以根据公司的相关规定由于疲劳而解除任务。

“航空公司的抵制”

在另一个冲出跑道事故的最终报告里，疲劳被认为是因素之一，NTSB查阅了5200份航空运输飞行员提交的涉及疲劳的事件报告。这些报告来自于美国国家航空航天局(NASA)航空安全报告系统(ASRS)1996年到2006年的纪录，包括关于30个飞行员报告疲劳或生病的事故征候的讨论。9

NTSB的报告指出，这些报告得出的结论各不相同。“有的飞行员认为这个制度很成功，而有的飞行员在执行这个制度时因为害怕被报复而变得很犹豫，另外，还有的飞行员报告在他们试图汇报疲劳调班时遭到公司的抵制。”

报告还提到了2006年2月ASRS的一份报告，一架支线

飞机的机长说，在连续飞了3天的早班后她和副驾驶都感到“机械枯燥和疲劳”。副驾驶补充到：“我甚至2次给排班处的主管打电话，要求把我换下来，我实在太累了。他也试图去做了，但是后来还是告诉我现在人员紧张……我告诉他因为他们没有备份人员，因此我再也不会由于疲劳原因给他们打电话了。”

注释:

1. Sturgell, Robert A. “No Rumble Strips.” Opening remarks to FAA Aviation Fatigue Management: Partnerships for Solutions Symposium, Tysons Corner, Virginia, U.S. June 17 19, 2008.
2. ULR Crew Alertness Steering Committee and FSF Editorial Staff. “Lessons From the Dawn of Ultra-Long-Range Flight.” Flight Safety Digest. Volume 24 (August September 2005).
3. 疲劳管理系统还被称为，疲劳风险管理系统，疲劳管理方案，疲劳对策项目，以及疲劳警戒管理项目。
4. NTSB. Safety Recommendation Letter in reference to Recommendations A-08-44 and A-08-45. June 12, 2008.
5. Stewart, Simon; Holmes, Alex. “The easyJet Fatigue Risk Management System (FRMS).” Paper presented at FAA Aviation Fatigue Management: Partnerships for Solutions Symposium, Tysons Corner, Virginia, U.S. June 17 19, 2008.

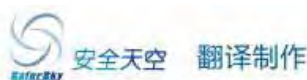
6. TC. Developing and Implementing a Fatigue Risk Management System. TP14575E. April 2007.
7. 在某些超出营运人可控范围的情况下，如恶劣天气，允许有限制的例外。
8. NTSB. Runway Overrun During Landing, Pinnacle Airlines Flight 4712, Bombardier/Canadair Regional Jet CL600-2B19, N8905F, Traverse City, Michigan, April 12, 2007. NTSB/AAR-08/02.
9. NTSB. Runway Overrun During Landing, Shuttle America, Inc., Doing Business as Delta Connection Flight 6448, Embraer ERJ-170, N862RW, Cleveland, Ohio, February 18, 2007. NTSB/AAR-08/01.

飞行安全基金会提供的其它材料

Werfelman, Linda. “If You Don’t Snooze, You Lose.” Aviation Safety World Volume 1 (November 2006): 13-17.

Caldwell, J. Lynn. “Managing Sleep for Night Shifts Requires Personal Strategies.” Human Factors & Aviation Medicine Volume 46 (March-April 1999).

Flight Safety Foundation Fatigue Countermeasures Task Force. “Principles and Guidelines for Duty and Rest Scheduling in Corporate and Business Aviation.” Flight Safety Digest Volume 16 (February 1997).



AIR TRANSPORT SERVICES

EXCELLENCE
ABOVE ALL



»»» LISA Live Safety Assistance



www.aeroconseil.com

- ◀◀ **Full Service**, not just another software tool
- ◀◀ Experience **feed back from fellow pilots & engineers**
- ◀◀ Reliable, validated data: **Significant events only**
- ◀◀ Events detection and reports **tailored to SOPs**
- ◀◀ Fully synchronized **4D flight replay**
- ◀◀ **H24 - 7/7 worldwide** Internet secured access
- ◀◀ Interfaces with Google Earth & Jeppesen's FliteDeck
- ◀◀ Free of Charge evaluation period



CONTACT: +33(0) 567 208 517 • contact.ats@aeroconseil.com

近 期有严重的两起飞行事故导致旅客伤亡。这两起事故都是由TCAS系统触发的。TCAS系统（Traffic Collision Avoidance System）是飞机上的一种防撞系统，它通过接收其他飞机的应答机信号，计算出它们的位置和高度，并据此发出警报或采取避让措施。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。

由于出现措施通告的时间间隔，我们要求飞行员在接到措施通告时，不要慌张，要冷静地分析情况，并按照TCAS的建议进行操作。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。TCAS系统是一种防撞系统，它通过接收其他飞机的应答机信号，计算出它们的位置和高度，并据此发出警报或采取避让措施。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。

运营的大型涡轮飞机上。ICAO同时也推荐所有其他飞机都装备上TCAS系统。

下面简要地描述一下TCAS系统的工作原理。TCAS系统通过接收其他飞机的应答机信号，计算出它们的位置和高度，并据此发出警报或采取避让措施。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。TCAS系统是一种防撞系统，它通过接收其他飞机的应答机信号，计算出它们的位置和高度，并据此发出警报或采取避让措施。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。

要有一个时间区间：最小值为一千英尺，而最大值在FL200以上。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。TCAS系统是一种防撞系统，它通过接收其他飞机的应答机信号，计算出它们的位置和高度，并据此发出警报或采取避让措施。在TCAS系统发出警报时，飞行员应该按照TCAS的建议进行操作，而不是根据自己的判断。如果飞行员不按照TCAS的建议操作，可能会导致严重的后果。



不必那么着急

作者 MARK LACAGNINA

TCAS措施通告要求飞行组迅速而不剧烈的响应。



飞行组注意以那些产生咨询通告的入侵飞机在屏幕上的标记为目视参考，建立外界的目的，并警告它们随时有可能从咨询通告转变为措施通告。

5秒钟的余度

如果入侵飞机继续接近本机，并且CPA已经进入到程序保护区的内侧，就会触发本机的措施通告（RA）。措施通告的警告的时间区间为：最小值是飞行高度1000英尺15秒左右，最大值是飞行高度FL200以上的大约35秒（1000英尺以下措施通告被抑制）。触发措施通告警戒以后，屏幕上飞机的标志会变成红色，声响警告变成“climb”，“descend”或者是“adjust vertical speed, adjust”等。红色和绿色的拱形弧会伴随措施通告出现在屏幕上面，构成了垂直速率指示，用来表示当前应该执行的或者应避免的爬升率或者是下降率。

触发了措施通告以后，飞行组在采取措施之前有5秒钟的时间余度。美国航空管理局咨询函件（AC）120-55B, Air Carrier Operational Approval and Use of TCAS II 中说道：“为了TCAS能提供安全的垂直间隔，最初的垂直速率改出动作应该在措施通告出现之后的5秒钟之内作出。”

咨询函件还说道：“必要的时候脱开自动驾驶，根据措施通告要求的方向及时且适度地操纵飞机。为了获得所需要的垂直速率（正常大约1500英尺/分钟），首先根据推荐的数据调节飞机的俯仰姿态[表1]。然后参考垂直速率指示器调节俯仰姿态，以将垂直速率指示器置于绿色的弧度以内。”

“正常来讲，出现措施通告以后，由于避让冲突而引起的高度偏离最好不要多于300到500英尺。”

“机动过量”

参考[表1]，当空速小于200海里时，出现措施通告之后推荐的最初俯仰姿态是5到7度。2005年10月3日一架Embraer170飞机在出现措施通告之后直接将姿态拉到14度，导致一名机组成员重伤。

美国国家运输安全委员会（NTSB）关于这起事故的报告是基于有限的调查并透露了相对很少的细节。那架飞机属于Shuttle America公司，航班号是United Express Flight 7627，当时从Montreal飞往Washington Dulles国际机场，机上有41名乘客，2名机组成员和2名乘务组成员。主飞的是副驾驶。

该飞机在机场的南面，高度3000英尺，处于目视气象条件，当时它正打算转向Dulles机场跑道01R的右四边，此时机场管制员提醒飞行组北面有一架2500英尺的飞机。管制员当时指挥Embraer170飞机飞一个西南的航向。报告介绍说：“与此同时，飞机触发了措施通告警告，提醒机组要进行爬升。”

飞行数据记录器显示副驾驶直接将爬升姿态拉到了14度，导致了飞机的瞬间垂直重力加速度高达到了+2.0g——就是两倍的标准重力加速度。NTSB说“机动过量”很有可能是导致一名机组成员重伤（断了一条腿）的原因。该170飞机没有受到损坏。

报告还说道，如果当时这名副驾驶在执行RA通告的时候遵循他的主飞行显示的俯仰姿态指引的参考，那最后的垂直重力加速度的g

推荐的“爬升”或“下降”措施通告的初始反应量

空速	俯仰调整
0.80 马赫	2 度
10,000 英尺以下250 KIAS	4 度
接近 200 KIAS	5 至 7 度

RA = TCAS措施通告, KIAS = 指示空速 海里/小时

表一



Embraer170飞机在进行措施通告机动时G值达到2.0，导致一名乘务员大腿骨折。

值只会介于+0.75g到1.25g之间。

过山车

相比起来，2006年11月16日，一架Boeing 757-200飞机在中国东海机动过量导致的受伤人数就多得多。根据台湾航空安全委员会的报告介绍，这架飞机属于台湾为远东航空公司，航班号为EF306，当时从台北飞往韩国的济州岛。

该757飞机于世界时0041（当地时间0841）从台湾起飞，机上有129名乘客，六名客舱乘务员以及两名飞行组成员。机长当时是主飞飞行员。

该飞机在目视气象条件下往北飞，飞行高度为FL390，世界时0202的时候离目的地还有100海里（185公里），此时仁川（韩国）区域管制中心指挥飞行组下降到FL310。757飞行组在下降前打开了客舱安全带电门，以提示乘客系好安全带。

此时，一架泰航的Boeing 777飞机在同一条航路上高度为FL340往南飞。两机相隔12海里（22公里）的时候同时触发了咨询通告，此时离最近接近点还有48秒钟。

咨询通告产生的时候757飞机正以1900英尺/分钟的速度通过34052英尺的高度。两秒钟后，管制员指挥道，“远东308，停下来，恩，允许立即下降。”

管制员向调查人员解释道，当时他正在聚精会神地识别另一架在他的屏幕上出现的飞机，大概“有一分钟时间忽略了飞机之间的汇聚”。当他的注意力重新回到757和777的时候，他看到两架飞机相隔大概13海里（24公里），并且757的高度比777高，于是就“本能地”指挥757飞行组停止下降。

但是当他这个指令发出以

后，他就看到屏幕上显示的757高度只有33800英尺了，“因此我想紧急的情况应该已经结束，于是我就指挥757的飞行组下快点。”他同时指挥777飞行组立即右转航向270度。

报告显示管制员当时并没有使用能清楚表达指令的标准用语，使得飞行组无法辨别指令到底是停止还是下降。管制员同时在呼号上面犯了错误，当时的航班号是308而不是306。

混乱时段

757机长并没有完全理解管制员的指令，但是他确信他已经被告之了要“停止下降”。于是他就把自动驾驶改到了高度保持模式，此报告改平在了33800英尺。显示如果当时757继续下降就不会引起任何冲突。

紧接着757机长的注意力完全被显示屏上面的咨询通告所吸引。他告诉调查人员，“我注意到飞机颜色从白色变成黄色，然后又迅速变成了红色。”咨询通告成了要求下降的措施通告。

与此同时，777飞机的TCAS触发了要求上升的措施通告。此刻，两机距离为9海里（17公里），并且离最近接近点的目标时间为35秒。777飞行组迅速且正确地按照他们的措施通告实施了机动。

而757副驾驶却错误地告诉管制员他们触发的是一个“TCAS爬升”的措施通告。管制员并不理解这个指令，他回答道，“收到，现在下降，下降。”副驾驶说，“不行。我们要遵循TCAS的指令。”

报告显示757机长在最初执行TCAS措施通告的时候是按照TCAS生产商的建议“迅速，柔和地改变姿态到2度至6度之间，本来应该可以化解几乎所有的冲突问题。”报告说，只要把飞机姿态放到2

度，可以产生1600英尺每分钟的下降率，就完全可以避免冲突。

757机长告诉调查员，“当措施通告的声响警告‘descend, descend’出现的时候，我是遵循姿态指示器上的TCAS红色的T字指引，柔和地放低飞机的姿态。”

“然而，当我往外看的时候，发现一架飞机在前方迅速向我们靠近，于是我使劲往前顶杆以避免这架飞机。”

‘抛起来，又摔下去’

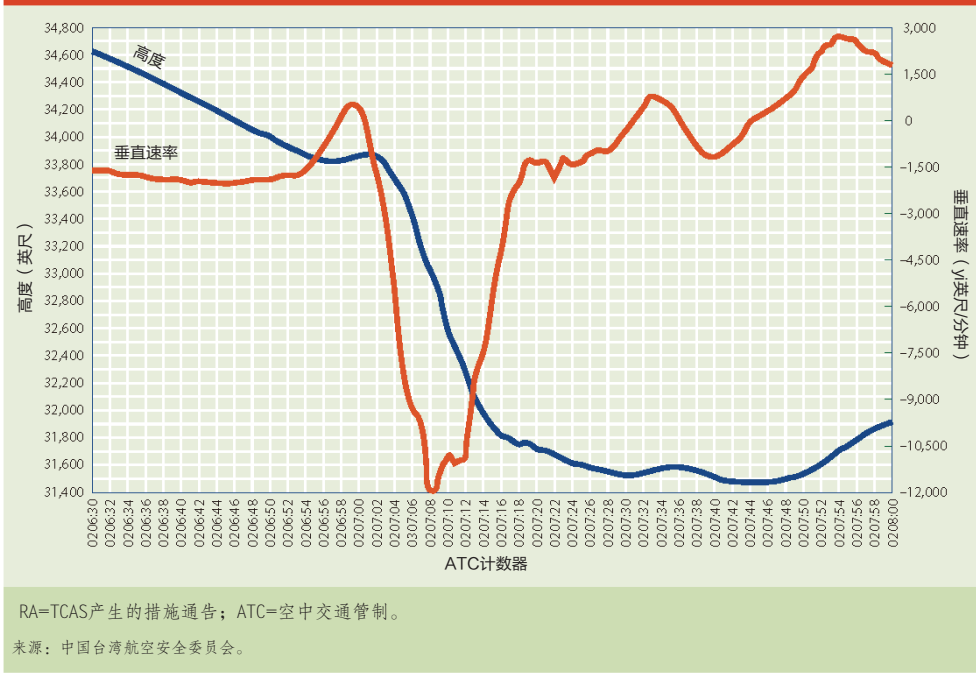
飞行数据记录器显示当时757飞机的俯仰角度在四秒钟之内从+4变化到-18度。报告说道，“最大的垂直加速度达到-1.06g，”而最大下降率竟然有12000英尺/分钟之多。（见图1）

报告同时指出，由于这位机长的过量操纵，导致飞机在FL310改平的时候，757飞机的垂直加速度达到了+2.58g，并持续有两秒钟之久。

“该事件触发的时候，一些旅客直接被抛了起来，撞到客舱顶部，然后又重重地摔回到客舱椅背，扶手及客舱设备好的客舱设备，包括当时正被乘务员往厨房方向推的免税商品的推车，犹如飞弹，在客舱里面到处乱撞。

四名乘客受了重伤。一个坐在客舱后面部分的旅客“被抛起来好几次，最后导致颅内出血，”报告还说，当时她还被免税商品重重地撞到。她旁边的一个旅客肋骨骨折并且胸腔积血。一位刚从洗手间出来的旅客，当时正往自己的座位上走，“被甩到空中，同时还被免税商品撞到”；他的伤有肱上膊粉碎性骨折。一名坐在客舱前面的旅客“被抛起来撞到客舱顶部，然后掉下来摔到扶手上”；导致她肋骨骨折，锁骨骨折，以及胸腔

波音757对措施通告的响应



图一

血。

报告介绍道，“还有其他10名旅客以及六名乘务员遭受了不同程度的轻伤，如擦伤，撞伤，扭伤，挫伤旅客等。”值得注意的是这些受伤旅客中没有一个人是系好了自己的安全带的。

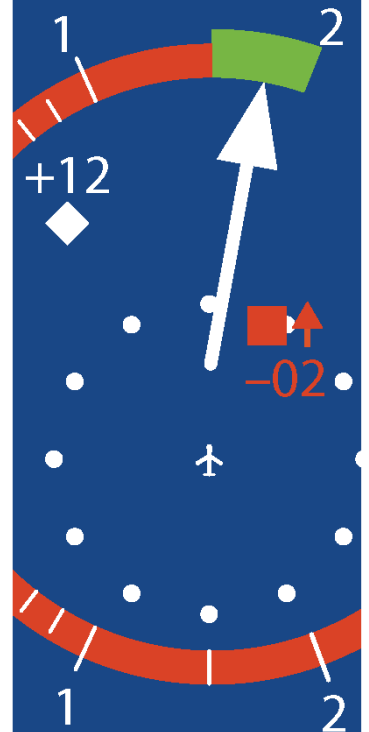
该事故发生之后，飞行组宣布了紧急情况，于世界时0228降落在济州岛，后续航段没有发生其他不安全事件。757飞机的损坏包括三个扶手，客舱天花板破洞。飞机的结构没有受到损伤。

基于这次事故调查的经验，ASC建议“所有航空公司营运人重新审订他们的训练大纲，以确保里面已经包括了对于飞行组在飞机出现TCAS告警的时候应该如何正确处置的程序。”

报告说，该培训应该包括理论以及模拟机的实践操作。“飞行组应该理解TCAS是如何工作的。这包括正确理解警告的触发，预计对咨询通告和措施通告的反应，正确对待TCAS显示页面出现的信息，标志以及系统的限制。”

注释:

1. ICAO. Procedures for Air Navigation Services, Aircraft Operations.
2. NTSB. Accident report no. NYC06LA002. June 30, 2008.
3. ASC. Final Report: Far Eastern Air Transport Flight EF306, Boeing 757-200/Thai Airways International Public Company Ltd. Flight TG659, Boeing 777-300; A TCAS Event in Narrow Collision Avoidance at an Altitude of 34,000 Ft. and 99 NMSouth of Jeju Island, Korea, on November 16, 2006. Aug. 15, 2008.



伦敦 颁奖典礼



波音负责飞行安全的总飞行师 Dave Carbaugh (右) 从《航空周刊》总裁 Tom Henricks (中) 和 FSF 总裁兼首席执行官 Bill Voss 手上接过“航空周刊&空间技术卓越服务奖”。

S模式项目负责人 Bill Casey 代表 NATS 接受 FSF 总裁兼首席执行官 Bill Voss (左) 和霍尼韦尔副总裁 Kallenbach (右) 的颁奖。

7月中旬，在范堡罗国际航空展开幕前几天，飞行安全基金会授予霍尼韦尔公司的 Bendix Trophy 先生“航空安全和航空周刊&空间技术卓越服务奖”。基金会和霍尼韦尔在丘吉尔战时内阁室共同召开的午餐会上颁发了该奖项，主办方的特别嘉宾和国际航空新闻媒体的成员出席颁奖仪式。在大型的航空展之前在该地点颁奖着实是一个创新，它有望成为年度惯例。供职于英国空管服务局 (NATS) 的 Bendix



Trophy 先生因该局的“S模式雷达工具项目”而获此殊荣。该项目采用 S 模式技术研发了两个的重要工具，以协助空管人员在繁忙的终端控制区保持爬升和下降飞机之间的间隔。NATS 在雷达屏幕数据中增加了飞行员所选飞行高度层，使管制员能够立即发现飞机是否处于错误的高度层并迅速进行干预，而不是等待雷达显示飞机的实际高度。另一个工具是垂直叠加显示，显示等待下降和着陆飞机所选飞行高度层。波音负责飞行运行安全的总飞行师 Dave Carbaugh 因在航空安全方面作出的毕生贡献获得“卓越服务奖”，其成就包括致力于推广飞行安全意识、培训、标准运行程序和飞行员和机务人员应用工具。作为 IATA 事故分类委员会和多个飞行运行委员会的会员，Carbaugh 经常就事故、事故症候和教训问题在委员会上发言。他发现了许多需要制造商和监管者主义的问题，并撰写了大量的文章，在研讨会上就机尾擦地、空中不明状态改成、尾流颠簸和可控撞地问题发表演讲。

进近和着陆 仍是保证飞行安全的重点

2007年全球商用喷气式飞机的事故和死亡人数上升。

作者 RICK DARBY

据 波音最新的统计数据显示，进近和着陆仍是全球商用喷气式飞机最危险的飞行阶段。1, 2

2007年10起死亡事故中有5起、14起重大事故中有10起发生在进近（包括起始进近）和着陆阶段。3相比较而言，2006年7起死亡事故中有4起、8起重大事故中有5起事故与之有关。

2007年有1起发生在巡航阶段、1起发生在起飞阶段、1起发生在爬升阶段和1起发生在货物装卸阶段的

事故被划分死亡和重大事故。

波音的数据包含了最大全重大于60,000磅(27,216公斤)的商用喷气式飞机所发生的事故，但不包括俄罗斯联邦或前苏联生产的机型。

1998至2007年间发生了286起客机事故，与之相比较1997-2006年间发生了285起事故（表一）。同期涉及客机的死亡事故分别为78和75起。最近这一阶段货机事故为70起，比前一阶段的79起少。涉及货运承运人的死亡事故也从1997-

全球商业喷气式飞机事故数(按运行类型分)

运行类型	所有事故		死亡事故		外部死亡人数 (机外死亡人数)*	
	1959-2007	1998-2007	1959-2007	1998-2007	1959-2007	1998-2007
客运	1236	286	458	78	27,032 (773)	5,105 (185)
定期航班	1139	269	415	74	22,999	5,048
包机	97	17	43	4	4,033	57
货运	218	70	67	12	237 (327)	42 (76)
维修测试、调机、转场、培训和验证飞行	110	8	40	0	186 (66)	0 (0)
总计	1564	364	565	90	27,455	5,147
					(1,166)	(261)
美国和加拿大承运人	498	72	169	13	6,078 (445)	365 (82)
世界其他地区	1066	292	396	77	21,377 (721)	4,782 (179)
总计	1564	364	565	90	27,455	5,147
					(1,166)	(261)

*外部死亡人数包括地面死亡人数和其他飞机涉及的死亡人数，如未计算在内的直升机或小型通用飞机。

来源：波音商用飞机公司

表一

数据链接

2007年全世界商用喷气式飞机事故统计

日期	航空公司	机型	事故地点	飞行阶段	说明	飞机损坏程度	死亡人数	重大事故
1月1日	亚当航空公司	737-400	印尼苏拉威西岛附近	巡航	失去控制	损毁	102	●
1月13日	加定沙里航空服务公司	737-200	马来西亚古晋	着陆	跑道外着陆	损毁		●
1月25日	支线航空公司	F-100	法国波城	起飞	鸟击和冲出跑道	严重损坏	(1)	●
2月4日	坦帕货运	DC-8	美国佛罗里达州迈阿密	着陆	右主起落架折断	严重损坏		
2月18日	美利坚短程运输公司	EMB170	美国俄亥俄州克里夫兰市	着陆	冲出跑道	严重损坏		
2月21日	亚当航空公司	737-300	印度尼西亚泗水	着陆	硬接地	损毁		●
3月7日	印尼	737-400	印度尼西亚日惹	着陆	冲出跑道	损毁	21	●
3月12日	孟加拉国航空公司	A310	阿拉伯联合酋长国迪拜	起飞	起落架折断	严重损坏		
3月16日	基什航空	MD-82	基伊朗什岛	着陆	无起落架着陆	严重损坏		
3月23日	阿富汗阿里亚纳航空公司	A300B4	土耳其伊斯坦布尔	着陆	着陆冲程	严重损坏		●
4月17日	巴基斯坦国际航空公司	A310	巴基斯坦卡拉奇	着陆	硬接地	严重损坏		
4月30日	马皇家空军中华民国	737-500	马里巴马科	起飞	高速中断起飞	严重损坏		
5月5日	肯尼亚航空公司	737-800	喀麦隆杜阿拉附近	爬升	起飞后坠毁	损毁	114	●
5月25日	印尼亚航	737-300	印度尼西亚棉兰	着陆	硬着陆	严重损坏		
6月28日	TAAG安哥拉航空公司	737-200	安哥拉姆班扎刚果	着陆	跑道外着陆	损毁	5(1)	●
7月1日	中国空军	767-200	中国北京	装卸	起落架折断	严重损坏		
7月10日	Sky King	737-200	美国密西西比州丘尼卡	停场	机务倒在停机坪上		(1)	
7月12日	德尔塔航空公司	777-200	美国佐治亚州亚特兰大市	推飞机	乘务员摔倒			
7月17日	共和航空	EMB190	哥伦比亚圣玛尔塔	着陆	偏离跑道	损毁		●
7月17日	巴西天马航空	A320	巴西圣保罗	着陆	冲出跑道	损毁	187	●
8月18日	瑞士欧洲航空公司	RJ100	英国伦敦	着陆	机尾	严重损坏		
8月20日	中华航空公司	737-800	日本冲绳	滑行	燃油泄漏着火	损毁		●
8月29日	缅甸航空公司	F-28	缅甸土瓦	着陆	起落架折断	严重损坏		
9月14日	麦格尼包机公司	737-200	墨西哥瓜达拉哈拉	着陆	无起落架着陆	严重损坏		
9月14日	Avstar	737-200	赞比亚恩多拉	着陆	乘务员座椅失效			
9月16日	One-Two-Go航空公司	MD-82	泰国普吉岛	着陆	硬着陆、火警	损毁	90	●
9月23日	肯尼亚航空公司	737-300	肯尼亚内罗毕	装卸	装货机损坏		(1)	
10月11日	AMC航空公司	MD-83	土耳其伊斯坦布尔	着陆	襟翼O进近、冲出跑道	严重损坏		
10月26日	菲律宾航空公司	A320	菲律宾武端市	着陆	冲出跑道	损毁		●
10月28日	欧洲航空公司	737-800	波兰卡托维兹	接近	撞到进近灯	严重损坏		
10月28日	秃鹰航空	717-200	西班牙帕尔马	装卸	机场客车撞到机翼	严重损坏		
11月1日	曼达拉航空公司	737-200	印尼玛琅	着陆	起落架折断	严重损坏		
11月7日	全国航空公司	737-200	南非开普敦	起飞	起飞时发动机脱落	严重损坏		
11月9日	伊比利亚航空公司	A340	厄瓜多尔基多	着陆	冲出跑道	损毁		
11月30日	Atlasjet航空公司	MD-83	土耳其伊斯坦布尔附近	初始进近	在山区坠毁	损毁	57	●
12月12日	Arkefly	767-300	希腊Chania	滑行	翼尖撞到塔台	严重损坏		
12月14日	JetBlue	EMB190	美国纽约	停场	被正在滑行的747撞倒	严重损坏		
12月30日	TAROM	737-300	罗马尼亚布加勒斯特	起飞	撞到维修车辆	严重损坏		
共38起事故							机上576(16)外部	

注：不包括在独联体或前苏联生产的飞机或用于军事目的的商用飞机。

来源：波音商用飞机公司

表二

2006年的14起降到1998-2007年的12起。

事故总数为38起，造成机上576人死亡和外部16人死亡（表二，P.50）。与之相比，2006年发生了28起事故，造成机上498人死亡。

在最近10年中，死亡事故占事故总数的25%（表一），而1959年至今的49年间死亡事故比例为38%。过去十年和自1959年起无严重飞机损坏的死亡事故数均占总死亡事故数的14%。

1998-2007年在无人员死亡事故中涉及飞机严重损坏的事故占49%，1959-2007年的比例为

59%。十年间，飞机无严重损坏但有人员受重伤的事故占无人员死亡事故的3.6%，与之相比较，自1959年起至今的比例为4.4%。

美国商用航空安全团队（CAST）/国际民航组织（ICAO）共同分类小组更新了由波音和其它民航组织采用的航空事故分类和定义标准。5在1998-2007年，“空中失去控制”是造成机上人员伤亡最多的CAST/ICAO类别（表二，p.52）。相

反，在1997-2006年，“可控撞地”的死亡事故为20起，比数量为19起的失去控制事故多。

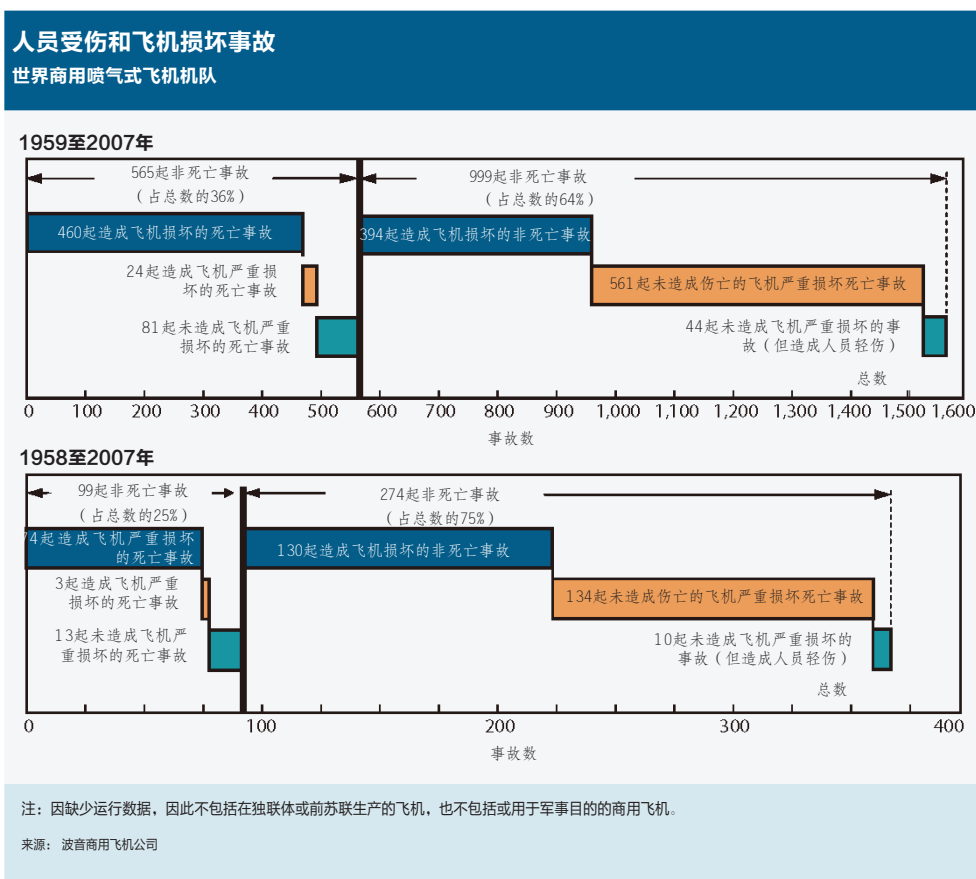
1997-2006年可控撞地造成机上1655人死亡比最近十年的1137人的死亡人数多，表明航空界在减少“可控撞地”方面取得了进步。☛

注释：

1. 波音商用飞机制造公司。 Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents: Worldwide Operations

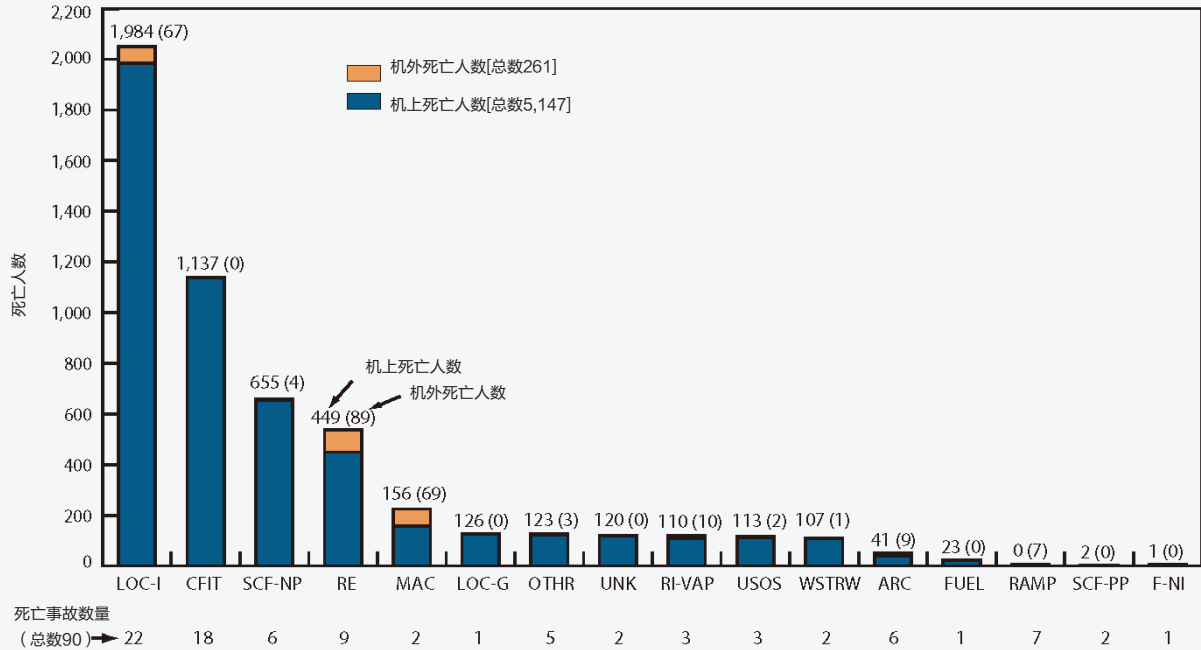
1959-2007. 网址 <www.boeing.com/news/techissues/>.

2. 波音采用了ICAO的事故定义，即“在任何人登机飞行和所有人离机前这段时间内发生的与飞机运行有关的因在机上，或与该飞机或其附属物有直接接触，或受喷流直接影响，或因飞机失踪或完全无法进入而导致的死亡或重伤”。不包含试飞或敌对行为（例如破坏或劫机）所涉及事故。



图一

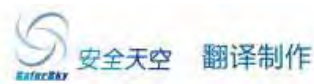
1998-2007年，按CAST/ICAO的分类标准分类的事故



CAST=商业航空安全小组；ICAO=国际民用航空组织
 ARC=异常接触跑道；CFIT=可控撞地；F-NI =火/烟（非影响）；FUEL =燃油有关；LOC-G =失去控制（地面）；LOC-I =失去控制（在飞行中）；MAC =空中/接近空中相撞；OTHR =其他；RAMP =地面运行；RE =跑道偏离；RI-VAP =跑道入侵（汽车、飞机或人员）；SCF-NP =系统/组件故障或故障（非动力）；SCF-PP =系统/组件故障或故障（动力）；USOS =目测低/目测高；UNK =未知或未定；WSTRW =风切变或雷雨。
 未指出以下几类事故：AMAN =粗暴动作；ADRM =停机坪；ATM =空中交通管制/通信、导航、监视；CABIN =客舱安全事件；EVAC =撤离；F-POST =火警/烟雾（后影响）；GCOL =地面相撞；ICE=结冰；LALT =低高度作业；RI-A=跑道入侵（动物）；SEC=与安全有关；TURB =遭遇颠簸。
 注：主要类别由CAST指定。由于缺少运行数据，未包括独联体或前苏联制造的飞机。也未包括用于军事目的的商用飞机。
 资料来源：波音商用飞机公司

图二

- 波音将重大事故定义为符合以下三个条件之一的事故：飞机损毁；或多人死亡；或一人死亡且飞机严重损坏。飞安基金会支持用上述方法划分最严重的事故类型，取代传统的“机身损坏事故”的定义，因为“机身损坏”的定义对保险测算的意义大于安全危险标准。严重损坏是“严重影响飞机结构强度、性能或飞机特性的损坏或失效情况，通常要对此进行大修或更换受影响的部件。”
- 重伤是“需要入院48小时，从受伤之日起的七日内开始计算；或导致骨折（指骨、脚趾骨或鼻骨骨折除外）；或出现严重出血的伤口，神经、肌肉或肌腱损伤；或内脏受损；或二度或三度烧伤，或肢体表面5%以上的面积烧伤；或证实接触传染物质或有害的辐射”。
- “分类 (taxonomy)”的内容可参阅网址 www.intlaviationstandards.org。



升级TCAS

一项由欧洲空管赞助的研究项目敦促采用两项技术革新以减少空中相撞的危险

报告

TCAS II 版本7.1的条例措施

Eurocontrol Safety Issue Rectification Extension Plus Project (SIRE+Project). Version 1.2. July 25, 2008. 47 pp. Figures, tables. Available via the Internet at <www.eurocontrol.int/msa/gallery/content/public/documents/SIRE+_WP7_69D_v1.2.pdf>.

活 动警告和防撞系统(TCAS)和空中管制雷达的覆盖大大减少了运输类飞机的空中相撞事故。但是,2002年七月一架图-154飞机和一架波音757飞机在德国于伯林根相撞事故的发生(两架飞机均装有TCAS),表明这类事故仍有可能发生。为了进一步减少该危险,欧洲民航设备组织(EUROCAE)和RTCA联合修订了TCAS II系统的最低运行性能标准(MOPS)。

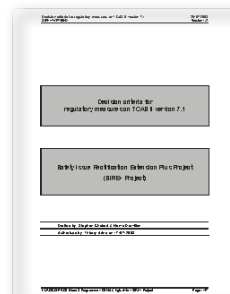
这个新标准就是TCAS II 版本7.1,它旨在强化飞行员对系统所触

发的措施通告(RA)的反应。SIRE+项目组受欧洲空管当局委托研究TCAS的改进问题,在它编写的报告中介绍了拟议中的TCAS II升级的基本原理,并敦促当局尽快过渡到新版软件。

报告称,改变TCAS II最低运行性能标准基于以下两个理由:

- 在需要反向操作以解决相撞问题时TCAS无法发出相反的措施通告;
- 经常出现飞行组错误理解"调整垂直速率"措施通告而无意中进行错误机动的例子。如果RA要求爬升或限制下降率,RA的"意思"是向上;如果RA要求下降或限制爬升率,则为向下。"由于这两种安全问题结合在一起,安装7.0版TCAS II的飞机面临空中相撞的危险……在欧洲空域每三年就会发生一起,"报告说,"它发生的概率超过了与设备有关的灾难事件正常概率的25倍。"

第一个安全问题名为SA01。"7.0版的TCAS II的设计原理只允许一个



两个作为评估所有可能的开始和结束时间的具体场景代表了可能的极端情况。

意思反转，在确定飞机的相对位置和轨迹时必须十分小心，"报告说，"特别是飞机在垂直范围内机动并在同高度时不允许执行相反的RA。如果两架飞机都在以相同的垂直速率爬升或下降，这可能导致飞行组延迟作出决断。在极端情况下，TCAS是不会发出相反的RA，即使当时情况需要。这个问题可能发生在遭遇未安装TCAS的飞机的情况或两架均安装TCAS的飞机相遇的情况。"

两架飞机在相同的高度层迎面飞行时可能发生SA01安全问题。最新的ATC指令则引导一架飞机的飞行组进行机动，防止出现措施通告。

于伯林根事故涉及该上述安全问题。

被称为"CP112E修改"的TCAS II修改建议旨在减少该差错的发生频率，它"对TCAS II反转逻辑进行了两个重大改进。首先，它提出对飞机垂直速率进行监控以探测不符合RA意思的情况。其次，它对当前飞机轨迹的投影效果更好，以便识别在同高度保持相似垂直速率飞机遭遇的情况。前一个措施旨在解决两架安装TCAS设备的飞机之间的SA01问题，后一个则强调如何解决遭遇未安装TCAS设备飞机的情况。如CP112E探测到任一种情况，它可以通过执行相反的RA来缓解该情况，所以通告发出的时间早于7.0版的TCAS II。"

第二个安全问题名为SA01AVSA，它发生在飞行组对"调整垂直速率，调整"措施通告无意中采取错误机动的情况。正确的反应通常是减少垂直速率，即朝平飞方向机动。

"我们发现了几个可以解释对AVSA措施通告以外作出反向反应的原因，包括缺少对此类措施通告进

行培训，"报告说，"但是主要原因是AVSA措施通告的设计。首先，与AVSA措施通告有关的声响提示（例如，"调整垂直速率调整"）没有就所需机动给出明确的指令。其次，实际证明AVSA措施通告发布时某些TCAS显示很难解读。"

2003年法国空域曾发生过此类差错，一架空客A320飞机在飞行高度层(FL)270，向南飞行，第二架A320获许爬升到FL270，向北飞行。第二架飞机的爬升率为3,300英尺/分钟。

第二架飞机爬升通过FL253时，它的TCAS发出初始AVSA措施通告，要求其减少爬升率至1,000英尺/分钟。但是飞行组错误解读了该措施通告，反而增加了爬升率。两架飞机的接近率增加，AVSA措施通告修改为"下降"措施通告。飞行组执行第二个措施通告，但是机动生效需要时间，而且最近接近点的垂直间隔为300英尺，水平距离为0.8海里。

该安全问题的解决方案名为CP115，旨在改变TCAS的逻辑。该措施通告将变为简单的"改平，改平"提示并显示爬升或下降率调整量，而不是可能造成混淆的"调整垂直速率，调整"信息。

SIRE+项目对所有机队开始和全部执行7.1版TCAS的各种情况进行了研究，并评估了在各个情况下相撞的可能性。作为评估所有开和全部执行7.1版情况的参考，以下两个情况代表了极端的可能性：

- "什么也不做"的情况--在2009年初至2020年底之间不执行该版本。
- "立即完全改装"的情况--在2009年初完全执行。

"如果什么也不做，那么到2020年飞机相撞的数量将增至5起以上，"报告称，"该曲线不是线性的，因为欧洲空域的飞行小时是不恒定的，在该时间段内是增长的。这暗示着相撞的危险每年都在增加，因为由SA01和SA-AVSA导致的相撞可能性保持不变。如果将现在的TCAS II 7.0版本不升级到7.1版，那么根据现在的研究测算，在2011年底发生第一起相撞事故的可能性很高。"

"假如立即完全改装，曲线也不是线性的，原因是一样的。根据现在的研究测算，在2018年底发生第一起相撞事故的可能性很高。到2020年1月相撞数比不升级现有的TCAS组件低4倍。"

该研究还对各种中间假设进行评估，包括"由后向前"式过程，即仅在新引进的飞机上安装7.1版TCAS，以及两种改装过程："第一种是渐进式的改装，而第二种是航空公司在安装该版本先等待，然后在过渡期即将结束时匆忙改装。"

报告最后总结说，"对欧洲执行TCAS II 7.1版本的几种可能情况进行调查结果显示，要将TCAS II设备的安全更新付诸实施必须制定积极的计划，以便最大限度发挥其效益，必须对欧洲的机队进行彻底的改装，最好是以渐进式的方式。如果条例只规定以'由后向前'的方式进行改装，那么它的效果是有限的。"

另外，该报告称，"如果安装了7.1版的TCAS II，于伯林根事故和由SA01和SA-AVSA安全问题导致的许多事故征候都可以避免。因此，我们强烈建议尽快执行该版本。"

网站

航空安全管理工具

<www.casa.gov.au/sms/toolkit/index.htm>

该网站称，澳大利亚民航安全局(CASA)正在提供一种"可以为企 业建立和保持安全文化提供信息和实际建议的工具。"

该工具包括三个小册子和两个DVD。网站提供DVD订购指南和视频教程在线观看。在线观看视频是免费的。读者可下载或打印小册子，单独阅读或与作为DVD的辅助阅读资料。DVD为彩色的并带有辅助阅读文本。DVD 1包含8个与安全管理有关的视频：



○ 2个视频介绍安全管理：为什么和如何执行安全管理系统(SMS)和CASA检查员如何从安全管理的视角进行审查；

● 4个视频是案例研究，介绍4个组织：CHC直升机、网络安全、Skytrans航空公司和Quantaslink-Sunstate航空公司是如何实施安全管理系统和

安全文化最佳实践的；以及

● 2个视频是安全管理专家的演讲。James Reason针对差错管理和系统安全问题讨论“为什么会发生事故”，在题为“漫长而曲折的道路”的演讲中Patrick Hudson讲述了安全案例、安全文化及其在石油和天然气行业的经验。

DVD2包括9个视频，讨论了与航空运行有关的组织最佳实践经验。在各个视频中，公司代表介绍了SMS是如何在该组织实施的，以及其雇员如何在SMS环境下运行。组织中包括一家提供随机维护的公司、以及一家喷气式商务包机公司、包机公司和航空公司、飞行培训中心和直升机公司，运行范围从应急医疗服务到海上作业。

该网站包含了《澳大利亚飞行安全》杂志的SMS文章，以及澳大利亚、加拿大、英国和美国风险管理和安全系统信息资源的清单。许多资料包括全文，可以免费打印或在线阅读。

读者还可以订阅SMS邮件清单，以接收最新的信息。

国际航线飞行员联合会

www.ifalpa.org

国际航线飞行员联合会(IFALPA)的网站称，“我们的工作、我们的目标和我们的承诺是实现全世界航空安全的最高标准。你可以在我们的网站找到许多培训资料和其它我们为飞行员和整个行业提供的服务。”IFALPA已对非会员开放了部分网站内容：安全通告、简明信息、IFALPA立场声明；IFALPA法律目录和其它资料。



简明信息包括了许多飞行员感兴趣的话题。现在，它分成机场和地面环境、飞机设计和运行、空管服务、人为表现和医疗、危险品、安保和法律问题等几类。每个类别包括多个主题。

最新的主题包括在机场和地面环境类中的“使用外部照明减少跑道入侵危险”和人为表现和医疗类中的“保持健康”等。该资料为12页的彩印小册子，可免费打印和下载。多少小册子发表于2008年。

多数安全通告针对具体的点或设备，但某些是通用的，例如“旅客电气设备空中火警指南的修订”和“客舱空气质量问题”等。网站保存了从2001年开始的安全通告。

读者可以从网站下载和打印免费的风切变海报——“风切变的原因”、“警告和警戒”以及“飞行员的规则”。

网站邀请有兴趣的读者登录网站收取最新的小册子和其它出版物。

网站还保存了IFALPA的定期刊物InterPilot和IFALPA的新闻：飞行员之声，均为彩色，涵盖了2005至2008年的期刊。读者可以免费打印、保存或在线阅读上述期刊。

— Rick Darby and Patricia Setze



事故报告汇编

---文 Mark Lacagnina

下列信息提供了对这个问题的警戒,以期望未来它们能够不再重演。这些信息是基于官方事故调查部门的最终鉴定报告。



喷气式飞机

依靠油量表的加油程序

波音747-300。飞机无损坏。无人员伤亡。

2007年2月4日,该747飞机从印度尼西亚雅加达飞往澳大利亚墨尔本进行转场飞行,飞机接近下降顶点时飞行组发现3号油箱燃油泵压力低指示灯亮且3号油箱的燃油量读数为零。“完成相应的非正常检查单项目后,飞行组关闭了3号发动机。”澳大利亚运输安全局(ATSB)称,“飞行组对备降场的距离进行评估,决定继续飞往墨尔本。”

飞行组向空管宣布紧急状态时,飞机位于墨尔本西北256公里(138海里)。747在墨尔本着陆,未发生其它事故。

“维护人员事后对飞机进行检查未发现任何燃油泄漏的迹象。”报告称,“用磁性油尺对3号油箱进行检查显示油箱无剩余燃油。据报告其它油箱的剩余燃油为7,162公斤

[15,789磅],大于承运人和条例规定着陆滑跑结束时机载燃油的最低值。”(磁性油尺是一种直接读取燃油量的机械式油尺,类似于量杆)。

对3号油箱的油量表进行检查发现它有故障。“其故障方式使飞行组误认为油箱内的燃油比实际的燃油量多。”报告说,“检查结果确定故障是由电气问题、水污染或二者共同造成的。”

在事件发生前该747飞机在雅加达停场了2天。在停场后,飞行组曾进行了燃油不一致检查,将燃油量指示系统读数与“已用燃油”表比较,读数在规定的限制范围内。

然后飞行组预先给飞机加了50,390公斤(111,090磅)的燃油。“在雅加达的外站工程师告诉[调查人员]……预先加油的目的在于通过排出空气减少水污染的可能性,并在飞机下一次飞行前使燃油中的水沉淀。”报告说,“维护人员也记不清是否每次预先加油后是否进行了排水。据报道,在预加油和最后加油之间的64小时内雅加达连续下大雨。”

准备从雅加达离场时,飞行组注意到总燃油量为52,820公斤(116,447磅),比预加燃油后的

修订加油程序减少了在飞行前范县故障的可能性。

读数多2,430公斤(5,357磅)。报告说,“最后加注燃油后,驾驶舱燃油量显示为65,100公斤[143,519磅]。”飞行所需燃油为62,200公斤(137,126磅)。

离场前机械员和地面工程师讨论是否需要用磁性油尺检查油量。报告说,“他们查阅了操作手册后得出结论,不需要用磁性油尺进行检查。”

在爬升至巡航高度过程中,机械员两次发现3号油箱燃油量读数瞬间减少3,000公斤(6,614磅),同时燃油形态指示灯也亮起。“飞行组讨论了指示问题,并进行了多次检查以确定燃油量指示系统是否工作。”报告说,“他们认为指示波动的原因可能是3号油箱燃油量指示不可靠。”

调查人员发现,承运人在事故前所采用的经过修订的加油程序降低了其在飞行前发现该故障的可能性。“在某种程度上,修订后的承运人加油程序假设以可用的燃油量指示系统建立燃油量参考基准,”报告说,“修订后的程序还基于以下假设,如燃油量指示系统出现故障,系统所指示的油量不会大于实际值。”

以前机载燃油量的确定方法是:交叉检查燃油油量表和进场舱单上的燃油读数加上进场时由APU消耗的或发动机维护时使用的燃油。另外,如飞机离场超过36小时,以前要求用磁性油尺检查油量,而修订的程序将事件间隔增至72小时。报告说,“发生该事件后,承运人采取了一系列的安全措施,包括修订加油程序并对燃油管理政策和程序进行风险评估。”

复飞决断太迟

塞斯纳Citation 560型飞机。损毁。4人死亡。

2006年1月24日晨,进近管制员同意飞行组向美国加利福尼亚Carlsbad市24号跑道进行航向道进近,但飞行组报告说看到4,897英尺(1,493米)跑道并取消仪表飞行规则飞行计划。机场交通管制塔台曾在前一天晚上关闭,尚未运行。自动天气观测系统报告地面风速6海里/小时,风向40度。美国国家运输安全委员会的报告称,机长告诉副驾驶他要在06号跑道的“东面着陆”。但是,机长却继续在24号跑道直接目视进近。

进近时Citation飞机的高度太高,并保持3,000-4,000英尺/分钟的下降率,以便使飞机保持在最后进近下滑道上。增强型近地警告系统发出多个“下沉率”警戒和“拉升”警告。

报告说,“在进近过程中,机长所保持的空速比飞机重量所对应的正确速度大约30海里/小时,导致飞机的接地点比正常远1,500英尺[457米],速度比正常快很多。”

副驾驶问机长是否可以进行复飞,“嗯,”机长回答,“让我们离开这里。”Citation飞机从跑道上拉起,但撞到跑道口以外304英尺(93米)的航向道天线基座,并坠毁在一个商业仓库中。机上四人死亡,地面有一人受伤。

叶片断裂导致发动机失效

Dassault Falcon 900B型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年1月20日，事故飞机从英格兰范登堡飞往以色列的特拉维夫进行商业飞行时，飞行组听到一声巨响并看到3号发动机火警指示灯亮起。英国航空事故调查委员会（AAIB）的报告称，“飞行员执行了3号发动机火警程序，并向伦敦终端控制中心求救。”

“空管立即为飞行组提供至最近进场——[伦敦]盖德维奇机场的雷达引导，飞行组同意到盖德维奇着陆，因为该机场可提供救援和火警服务且跑道长度够长”。Falcon飞机着陆前未发生其它事故。

对3号发动机进行检查发现发动机的低压涡轮组件失效。“涡轮组件的碎片击碎了发动机外壳，穿透整流罩并造成水平安定面轻微损坏。”报告说，“许多碎片落在机外，对寻获的碎片进行检查显示失效的原因可能是，低压涡轮叶片断裂导致涡轮定子和旋转的定子碎片的转动约束失效。”

在断裂的叶片上发现铸件缺陷（晶间裂纹）。报告称，1999至2000年霍尼韦尔TFE731发动机出现“大量的”涡轮叶片断裂事件，促使制造商“采取措施”，包括建议更换怀疑有问题的叶片。报告说，“但是，在怀疑有问题批次以外还发现叶片断裂”。Falcon飞机发生事故后，厂家修改了叶片的设计和制造程序。

根据调查结果，AAIB建议FAA对制造商的计划进行检查，以防止再次发生TFE731涡轮组件失效事件，并要求起遵守现行的非强制性服务通告。

在推出过程中前起落架折断

波音737-300。严重损坏。无人员伤亡。

据报道，2006年6月27日，当拖车司机准备停车以便让拖把脱开之前，飞机从匹兹堡国际机场推出的过程是“柔和而平稳的”。地面勤务人员听到“砰”的一声响，在场观看推出过程的FAA检查员称，前起落架折断前飞机前轮“就像马在摇头一样”上下移动。NTSB的报告称，造成事故的可能原因是，“拖车司机意外将变速杆由前进变为后退。”对737前起落架进行检查发现下阻力杆扭曲变形，并因应力过大而断裂。

对拖车进行检查后发现其变速杆有缺陷。报告说，“变速杆无法锁定在空挡位，并且很容易在前进和后退档位间移动。”拖车重新使用前安装了新的变速装置。

刹车过热导致起飞时火警

雷神Hawker800XP型。严重损坏。无人员伤亡。

2007年10月29日中午，飞行组在美国加利福尼亚州圣塔安市约翰·韦恩/奥林其郡机场进行了三次起飞尝试，并在第一次启动尝试时中断起飞。当时，他感觉到推油门时发动机启动不正常。NTSB的报告说，“飞机滑回并在3分钟获准再次起飞。”

飞行组中断了第二次起飞尝试，因为速度在20-30海里/小时时自动性能保护系统预位后该系统指示灯亮。报告说，“飞机再次滑回并获准在9分钟后起飞。”

在第三次起飞尝试过程中，当速度大约为85海里/小时时，“飞行员喊话中断起飞并将飞机保持在跑道上，最终飞机冲出跑道末端。”报告说，“塔台告知飞行组飞机左前起落架冒

对拖车进行检查后发现其变速杆有缺陷。

烟并着火。飞行员命令进行紧急撤离，机上8名乘客安全撤离飞机，无一人受伤。”

对主起落架进行检查发现刹车过热，造成两个机轮的熔塞融化。另外，左主起落架轮胎爆胎，并且轮胎碎片击中并损坏了一个液压管路。从损坏的液压管路泄漏的液压油接触到热刹车后着火。报告指出，Hawker的飞行手册要求，在90海里/小时速度以下中断起飞时应等待25分钟，以便刹车冷却。报告说，“在连续两次或多次中断起飞后，要求等待45分钟。”

涡桨飞机

偏离《标准操作程序》导致飞机冲出跑道

Hawker Siddeley 748型飞机。轻微损坏。无人员伤亡。

2008年3月8日晨，飞行组正在执行从英格兰考文垂到海峡群岛泽西进行货运飞行，但由于天气原因推迟了接下来到段根西岛（Guernsey）的15分钟航段飞行。在等待过程中，机长向副驾驶下达了向根西岛 27号ILS进近的简令，该进近要求最小跑道视程为550米（1,800英尺）。AAIB的报告称，该简令（随后进近的简令）不符合公司的《标准运行程序》。

当机组从泽西离场时，根西天气为跑道视程1,500米（5,000英尺），多云云底高100英尺，风向230风速21海里/小时，有中雨和雾。为根西ILS进近提供雷达引导

时，ATC告诉748飞机的飞行组一架冲8飞机刚刚着陆。

副驾驶按照简令喊话提示“500[英尺]到”决断高度，他说“寻找跑道。”飞机下降略低于下滑道，机长告诉副驾驶他正在修正。但是，20秒后增强型近地警告系统发出“下滑道”警戒。报告说，“副驾驶并未提出任何异议。”

然后，增强型近地警告系统发出“最低标准”警戒，机长问副驾驶是否可以看到跑道。“副驾驶回答说 he 可以看到左边有指示灯[和接地标志]。”报告说，“他问机长是否也看到，机长确认他也看到。”

机长告诉调查人员，他看到飞机的左翼尖在跑道右缘，并向1,463米（4,800英尺）长跑道的中心线机动。飞机在跑道的400至550米（1,312到1,805英尺）处接地。调查人员经过计算后认为使用正常的技术该距离足够让飞机挺下来。

但是，由于侧风飞行组选择了部分襟翼调定值，并且副驾驶在接地后未脱开小桨距制动销，该制动销的作用可使螺旋桨桨叶俯仰减少18度以便提供额外的阻力。

另外，接地后未使用最大机轮刹车。报告说，“机长未立即意识到飞机在跑道的接地位置，并且在看到跑道头时延迟使用刹车。”机长发现飞机异常减速（可能是由湿跑道滑水造成），他便人工调节刹车压力，无意中减少了防止刹车系统的效能。

飞机冲出跑道并在跑道末端145米（476英尺）以外的草地上停下。飞机的两个主起落架轮胎损



坏，轮胎压到了指示灯设备时破胎。

在复飞过程中出现“最低操作速度横滚”

Embraer Bandeirante。损毁。1人死亡。

2005年1月13日夜，飞机从美国缅因州的班戈起飞进行货运飞机过程中，由于恶劣的天气条件，飞行员无法在预定的目的地新汉普郡的曼彻斯特着陆。NTSB的报告说，在等待过程中，飞行员用无线电通知公司相关人员，该人士要他返回公司在佛蒙特州本宁顿的基地。

在飞行过程中飞机的右发失去动力，因此飞行员通知ATC他要备降到新汉普郡的Keene，该机场的能见度为1英里(1,600米)，云底高100英尺。Keene比本宁顿近45海里(83公里)，本宁顿的能见度为10英里(16公里)，云底高2,900英尺。

飞行员要求ATC进行雷达引导，以便进行ILS进近到Keene 02号跑道。机场ATC塔台当时未运行，飞行员报告他已经建立向台航道并通知场调(进近管制员)中止无线电服务并要求转到机场咨询频率时，未收到任何无线电应答信号。

多个目击者称当时机场周围有浓雾。一名目击者称飞机飞得太低，在云中若隐若现，在接近机场时机翼不停摇摆。报告说，当飞行员将左发使用全推力试图进行复飞时，飞机的襟翼完全放出。飞行手册规定在单发进近时襟翼应该在25度。“大推力、低空速和襟翼全放出等三个因素共同造成飞机出现最低操作速度横滚。”报告说，“飞机翻倒在02号跑道上，距进近末端90英尺。”

配平调整片破损导致严重颠簸

Beech King Air C90A。严重损坏。无人员伤亡。

飞行员说，2007年9月22日夜，在美国俄克拉荷马州塔尔萨搭载六名乘客飞往堪萨斯州曼哈顿的途中，King Air飞机突然出现“高频振动”。他告诉调查人员，“不仅是操纵杆，而且整个机身都在振动，我不知道振动从何而来。”

飞行员减少左发的推力后振动仍继续，但当他减少右发推力时振动停止。但是，飞行员说几分钟后他关闭右发并使得电门在保险位，振动“像刚才一样剧烈”。飞行员备降到堪萨斯州的恩波利亚，着陆前未发生其它事故。他说，在进近过程中起落架放出时振动停止。

报告说，“在飞行后的检查过程中发现右升降舵配平调整片推杆折断。”根据维护记录，在事故发生前101.5飞行小时曾更换过配平调整片链接机构的螺栓和衬套。报告说配平调整片未正确安装，施加于U型垫片上螺栓和螺母的力过大，导致疲劳断裂通过推杆的螺纹不断扩大。

当飞行员减少推力时，振动停止。

跳伞飞行时发动机结冰

Nomad N22B型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年8月12日，13名跳伞者准备在英格兰剑桥郡附近从该飞机跳伞，因此飞行员尝试爬升到10,000英尺。“在爬升过程中，飞行员看到前方有大量的积雨云，积雨云的顶部在飞机之上，”AAIB的报告说，“他认为飞机可以越过积雨云，但是在8,500英尺飞机意外进入云中。”

飞行员开始下降并返回Chatteris机场。“[他]打开发动

机防冰，但是，由于出现结冰使他没有足够的时间阻止左发关车。”报告说，“他试图重启左发，但没有成功，因此他准备进行单发着陆。”飞机在4,000英尺穿云。飞行员说他以80海里/小时而不是正常的70海里/小时的速度进近，因为他认为该速度的单发爬升率最好。“这个速度，加上反推效能减少造成飞机冲出跑道。”报告说，“随后，飞机前轮陷入一个坑中，导致前起落架折断。飞行员和留在机上的跳伞者均未受伤。”

活塞式飞机

双引擎Beech在复飞时失速

Beech H-18型飞机。损坏。1人死亡。



2007年2月9日晨，飞行员正在从堪萨斯州的卫奇塔飞往格雷本德进行货运飞行。目的地机场的能见度为2海里(3,200米)，云高500英尺。NTSB的报告说，许多飞行员曾报告说在该地区在6,000英尺存在结冰状况。

ATC允许飞行员进行ILS进近到35号跑道，并批准飞机到达外指点标时变更到机场通用交通咨询频率。目击者看到飞机在跑道以西200英尺上空，在左转弯爬升前飞机位于西北航向。报告说，“公布的复飞程序要求飞行员左转弯爬升到某个定位点并等待。”

一名目击者看到飞机穿云时处于20度机头向下姿态和东南航向。调查人员确认，在复飞过程中飞行员已经失去了对飞机的控制。飞机失速，坠落到地面时襟翼和起落架全放出。

“地方当局报告称，当他们赶到事故现场时发现两翼前缘有一层

冰。”报告说，“对机身和发动机检查显示，正常操作不可能出现异常情况。”

电瓶短路导致电气失效

洛克维尔Aero Commander 500S。无损坏。无人员伤亡。

2007年9月4日，飞机从Mackay飞往Thangool进行转场飞行。飞机在9,000英尺进行仪表气象条件巡航时，在澳大利亚昆士兰州Mackay东南大约130公里(70海里)的位置遭遇15秒钟的严重颠簸后出现电气失效。

ATSB的报告说，“飞行员向前压杆并用双手在黑暗中寻找掉落在驾驶舱地面的手电筒时意外失去对飞机的控制。”

找到手电筒并照亮仪表面板后，独自驾驶飞机的飞行员看到飞机正以40度姿态2,000英尺/分钟的速度穿过8,000英尺高度。“飞行员一只手握住手电筒，并试图用另一只手重新控制住飞机，”报告说，“他重新爬升至9,000英尺，并使飞机继续保持向Thangool的航线。”

飞行员检查了跳开关和航空电子设备主电门，他关闭了电瓶电门以减少电气火警的危险。“该措施恢复了飞机的电源，”报告说，“飞行员然后检查了发动机驱动的交流发电机的电压和电流参数是否正确，看起来它们都运行正常。”

对电气系统进行检查发现，两个12伏的铅酸电瓶中有一个内部短路。更换电瓶后电气系统运行正常。

“很可能是电瓶内部短路导致飞机的交流发电机的电流耗尽，造成照明和供给仪表和无线电的电源完全失效，”报告说，“当电瓶主电门关闭时，由交流发电机向有问题的电瓶供电的电源被隔离，电气的基本电源得

以恢复。”

整流罩未扣紧在空中分离

Piper Chie英尺ain型飞机。损毁。无人员伤亡。

2007年7月11日，飞机在从佛罗里达州的墨尔本飞往奥兰多的过程中，在4,000英尺高度巡航时飞行员听到一声巨响，感觉飞机剧烈振动，并看到右侧风挡和侧窗破损，右发的整流罩上部丢失。

飞行员关断右发并让螺旋桨顺桨。NTSB的报告说，“虽然左发使用了全推力，但是飞机无法保持高度。”飞行员在一片灌木丛中安全着陆，但5分钟后左发下面的杂草着火，导致灌木丛起火吞没了飞机。

调查人员发现，在事故前一天飞机在维护时未扣紧右发的整流罩。报告说，“维护发动机外部的机务人员说他也不记得在撤掉工作梯离开飞机前是否扣紧了整流罩外部的三个扣件。”调查发现三个扣件未扣紧。报告说，“当飞行员被问及在进行飞行前检查时是否检查了整流罩时，飞行员说‘忘了检查。’”

直升机

在空中观光时尾桨分离

MD 369FF型飞机。损坏。1人死亡，3人重伤，1人轻伤。

2007年3月11日，当飞机在夏威夷考艾岛Haena的海岸附近1,500英尺高度进行观光飞行时，飞行员听到两声巨响，然后直升机向下俯冲并向右偏航。NTSB的报告说，“向右偏航发展成小角度旋转，他意识到飞机‘失去了尾桨’。”

飞行员说，他调整了总距控制和

油门以“减小偏航”，并尝试在一片开阔地带着陆，但是飞机撞到了开阔地边缘的树丛。飞行员受轻伤，1名乘客死亡，另外3名乘客受重伤。

对直升机进行检查发现它的尾桨叶片已分离。NTSB认定，事故的原因可能是“因生产缺陷导致尾桨叶片的翼根接头疲劳损坏”。

燃油泄漏导致空中火警


Enstrom F-28型飞机。损毁。无人员伤亡。

2007年8月2日，飞行员正在爱尔兰 Newtownmountkenedy附近的山林上进行私人飞行时，他注意到发动机出现运行困难，滑油温度较高但仍在“绿区”。然后，驾驶舱充满了白色的烟雾。爱尔兰安全事故调查机构的报告说，“发动机传来巨大的声响并出现动力完全丧失。”

飞行员的视觉受到了烟雾的严重影响，但他还能够避开较高的地形，并进行自转下滑着陆到一片有坡度的绿地上。报告说，“但是，最让他不愿意看到的是绿地上有两组交叉的电线。”

F-28撞到撞到一条电线，重重地接地，弹起并在电线左侧停下。在飞机被大火吞噬前，飞行员和乘客救出了伤员并安全撤离。

调查人员认定，燃油是从燃油控制组件和燃油分配器之间软管的金属织物上的小孔中泄漏出来的，而破损是由于长时间接触磁发电机或滑油管造成的。报告称，防止燃油管与这些组件相接触的夹具丢失、安装不当或扭曲。

 安全天空 翻译制作



初步报告				
日期	位置	飞机类型	飞机损坏程度	伤亡情况
08年8月3日	加拿大不列颠哥伦比亚省哈迪港	格鲁曼G - 21 鹅型飞机	损毁	5人死亡， 1人重伤， 1人未知
该两栖飞机离开哈迪港飞往Chamiss湾的一个伐木工棚，起飞约10分钟后坠毁在树林中。				
08年8月3日	加拿大不列颠哥伦比亚省皮特草场	比奇空中国王A90型飞机	严重损坏	4人重伤， 4人轻伤
King Air飞机离场进行跳伞飞行时，一台发动机失去动力。另一台发动机在试图返回机场时也失去动力，导致飞机迫降在一片农田里。				
08年8月4日	美国阿拉斯加州阿尼亚克	派珀纳瓦霍型飞机	严重损坏	1人重伤， 2人轻伤， 4人未知
飞机飞往格雷林进行通勤飞行时，在初始爬升时左发失去动力后飞行员将飞机降落在一条河流的滨岸砾石堤上。				
2008年8月5日	美国加利福尼亚州Weaverville	西科斯基S - 61N型飞机	损毁	9死亡， 4人重伤
直升机从5,935英尺的标高离场运送人员去扑灭山火时失去动力后坠毁。				
08年8月9号	印度尼西亚Ndundu	Platus PC - 6 Turbo Porter型飞机	严重损坏	1人死亡
飞机从瓦梅纳向Ndundu运送食品的过程中坠毁在山区。				
08年8月13日	索马里摩加迪沙	福克F-27	损毁	3人死亡
该货机在恶劣的天气进近到摩加迪沙西南50公里（ 27海里）的K - 50机场时撞到一个通信天线后坠毁。				
2008年8月16日	拉脱维亚Tukums	派珀纳瓦霍型飞机	损毁	1人死亡， 8人重伤
从里加飞往Tukums过程中，飞机在恶劣天气下紧急降落时坠毁。				
2008年8月17日	英格兰沃里克郡	塞斯纳402C， 兰德雷KR-2型飞机	损毁	5人死亡
两架飞机在考文垂机场最后进近时相撞， 402飞机上的4名乘客和KR-2的飞行员死亡。				
2008年8月18日	加拿大Alberta Beaverlodge	塞斯纳337型飞机	损毁	1人死亡， 1人重伤
飞机在防火巡逻飞行时坠毁在Beaverlodge以西约15海里（ 28公里）处。				
2008年8月18日	多米尼加共和国圣多明各	塞斯纳Citation I/SP	损毁	1人死亡
飞机从圣多明各飞往波多黎各圣胡安后不久飞机坠毁在大海里。				
2008年8月20日	西班牙马德里	麦道MD-82	损毁	154人死亡， 18人重伤
该架MD - 82飞机飞往Canary群岛时在起飞过程中坠毁并起火。据报告飞机未设置正确起飞襟翼。				
08年8月22号	美国犹他州摩押	比奇空中国王A100型飞机	损毁	10个人死亡
飞机在起飞后不久发生技术问题，并在迫降时坠毁在沙漠中。				
08年8月24日	危地马拉萨卡帕	塞斯纳208 Caravan型飞机	损毁	10人死亡， 4人重伤
该飞机从危地马拉城飞往厄尔尼诺雌进行包机飞行，在飞行中报告发动机问题后飞机坠毁。				
08年8月24日	吉尔吉斯斯坦比什凯克	波音737-200	损毁	68人死亡， 22NA
该737飞机起飞飞往伊朗首都德黑兰时，机场上空有雷雨，飞机起飞后不久坠毁。				
2008年8月27日	印度尼西亚占碑	波音737-200	严重损坏	2款人重伤， 123个无
飞机在着陆时冲出2,000米（ 6,562英尺）长的跑道，并撞伤两名在稻田中工作的人。				
08年8月28日	美国内华达州拉斯维加斯	派珀Chieftain	损毁	一人死亡
离场进行转场飞行飞往加利福尼亚州帕洛阿托后不久，飞行员报告发动机有问题，并说他正返回北拉斯维加斯机场。飞机在最后进近时撞到电线并坠毁在一幢民房里。无地面人员受伤。				
08年8月30日	厄瓜多尔 Toacaso	波音737-200	损毁	第3例死亡
该飞机在夜间从委内瑞拉首都加拉加斯调机到多尔厄瓜的Latacunga 时，撞到了约一万七英尺高的Iliniza火山。				
2008年8月31日	墨西哥尤卡坦科	塞斯纳208 Caravan型飞机	损毁	2 NA
飞机从坎昆飞往坎佩切的过程中与空中交通管制失去无线电联系，一名飞行员使用移动电话报告机械故障。据报道，飞行员在随后的坠机中幸存并在次日获救。				

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。

CARRY A YEAR OF **AeroSafety** WORLD ON A KEY CHAIN.



All the 2007 issues of ASW on a flash drive.

- Purchase them for your safety or flight department.
- Keep one in your desk for quick reference to hundreds of cutting-edge safety articles, risk mitigation strategies, accident reviews and statistics.
- Give them as high-quality, useful gifts to your clients and customers.

All 12 issues are in easy-to-access PDF format compatible with both PC and Mac computers.

Go to www.flightsafety.org and click on the Online Product Catalog.
The 2008 volume of ASW will be available in January. Order yours today!

Cockpit Smoke Solution

According to Air Safety Week, at least once a day somewhere in North America a plane has to make an unscheduled or emergency landing because of a smoke and in-flight fire event.

Statistics from FAA Service Difficulty Reports clearly show that in-flight fires, smoke or fumes are one of the most significant causes of unscheduled or emergency landings and account for 3 precautionary landings per day based on 1,089 events during a 10 month period in 1999.

A pilot encountering smoke in the cockpit so thick that the instruments cannot be seen can utilize a relatively simple device, which provides a clear view.

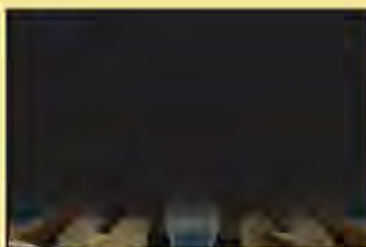
a Jeppesen navigation manual. When needed, the pilot removes the IVU (Inflatable Vision Unit) from the EVAS case and pulls a tab to activate the system. The IVU inflates with one lobe above and one below the glareshield. According to EVASWorldwide, the manufacturer, the whole process takes 15-20 seconds. The pilot leans forward, placing his smoke goggles in contact with the EVAS clear window, giving him an unimpaired view of both vital instruments and the outside world.

After it is activated, EVAS is continually pressurized with filtered cockpit air to

EVASWorldwide uses a fleet of mobile cockpit demonstration units to show potential customers the benefits of the system. EVAS demonstrations use a fog generator to reduce cockpit vision so the pilot cannot see his hand in front of his face. Smoke goggles offer no vision improvement, though they do protect the eyes. After EVAS is deployed, the pilot can clearly see both the vital instruments and out through the windshield. It is truly an amazing experience. Most pilots are sold on the benefits of EVAS on the spot.



Normal cockpit visibility



**Uncontrolled smoke in the cockpit
-No visibility**



**Uncontrolled smoke in the cockpit
-Visibility with EVAS**

The Emergency Vision Assurance System (EVAS) provides a clear space of air through which a pilot can see flight instruments and out the front windshield for landing. The pilot still relies on the oxygen mask for breathing, smoke goggles for eye protection and employs approved procedures for clearing smoke from the aircraft. When smoke evacuation procedures are not sufficient, EVAS provides emergency backup allowing the pilot to see and fly the aircraft to a safe landing.

EVAS measures 3 x 8.5 x 10 inches when stowed, the approximate space of

maintain volume, and preserve a clear view. The device is independent of aircraft power, relying on a self-contained battery-power supply, pump and filters in each storage case. EVAS systems are designed to run for at least two hours, and filter down to .01 microns. The system requires virtually no installation.

While FAA regulations require smoke detectors, fire extinguishers, smoke goggles and oxygen masks, pilots point out that these safeguards and all other systems and equipment for flight safety are useless if the pilots cannot see to control and land the aircraft.

EVAS™ Worldwide

Suite 2B

545 Island Road

Ramsey, NJ USA 07446

201.995.9571

Fax: 201.995.9504

E-Mail: Info@EVASWorldwide.com

www.EVASWorldwide.com

**CURRENTLY SEEKING LAUNCH
AIRLINE CUSTOMER**