

航空安全世界

AeroSafety

WORLD

情感意识
CRM的基本要素

塞浦路斯管制冲突
寻求外交解决方案

定向训练
失控，双重HGS

鸟击
减轻灾难性后果

照亮夜空

夜间视觉局限



2010年8月

BASS-ASIA

BUSINESS AVIATION SAFETY SEMINAR-ASIA

November 9–11, 2010
Singapore Aviation Academy,
Singapore

Endorsed by



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.



改变 观念

大概每一年我都要引用一句名言。这一次的冲动缘于我读了有关土耳其航空公司1951号航班去年三月在阿姆斯特丹斯希普霍尔机场跑道外坠毁的人为因素的分析报告。

1962年，美国总统约翰·肯尼迪在邀请一群诺贝尔奖获得者到白宫共进晚餐时致欢迎辞时说，“除了托马斯·杰斐逊在此独自吃晚饭之外，这是白宫首次聚集了这么多拥有人类非凡智慧的人”。

18世纪，可能只有托马斯·杰斐逊这样的伟人才会涉猎众多的人类智慧。160年后的今天，即使是一屋子的天才也不可能有此奢求。我倒想知道，当我们在忙于削减成本时我们的航空业是否已经发生了同样的事情。

我绝对不会声称有托马斯·杰斐逊的智慧，但是当年我为通过波音727飞行机械师考试而苦读的时候，我自认为对那些飞机系统的运行非常了解。我不知道，如今驾驶新一代复杂飞机的飞行员是否有同样的感受。

如今有那么多的互联技术，那么多可能的运行方式，似乎要一个人去了解所有的方方面面是不现实的。然而，对于系统交互方式的哪怕一个误解都可能是致命的。在土耳其1951航班的案例中，飞行员对一台无线电高度表故障情况下自动油门系统的反应做了合理的假设，但他们猜测错了。他们没法从训练中找到正确答案，甚至在他们业余时间也没法从手册中读到。

飞行员们对他们使用的先进设备的所有细节都了如指掌是不可能的，因此他们只是监控

自动系统自己工作，日复一日，并且形成了自动系统如何工作的思维定式。这种方法在平时的正常情况下运作良好。但是一旦出乎意料地失速抖杆，或者正当你努力试图改出失速时，油门却自动地收到慢车，又或者正当你在一台发动机反推锁死的情况下，试图在湿跑道上刹车减速时，另一台发动机却突然加到爬升推力的时候，这种完全依赖自动系统自己工作的方法就会出问题。

在过去的几十年里情况复杂了，培训系统的压力也在增加。成本压力迫使航空公司要在最短的时间完成培训。新的培训要求分成不同层次，瓜分着捉襟见肘的培训时间，留给飞行员理解复杂系统的时间不多。

我们需要想办法进行改进。传统的训练注重的是眼见为实。这种方式起源于19世纪末的时间与动作研究。对于处理自动系统出现的百万分之一概率的事件而言，这可能不是一个好方法。也许现在是讨论诸如教育、理解力和洞察力，以及改变我们观点等问题的时候了。如今的问题已截然不同，我们应顺势而为。

翻译：唐天标/厦门航空公司
(校对：林川)



飞安基金会
总裁兼首席执行官
William R. Voss



目录

2010年8月刊



14



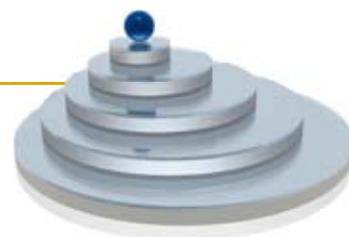
24



30

专题

- 11 深入报道 | 英国跑道污染问题
- 14 封面故事 | 夜视镜
- 19 人为因素 | 情感智慧
- 24 事故诱因 | 夜间空间定向障碍
- 28 直升机安全 | 用FOQA评估直升机急救医疗服务
- 30 飞行训练 | 失控、双水平指引系统及其他
- 36 人为因素 | 神秘疾病
- 40 交通管制 | 关注塞浦路斯空域
- 44 威胁分析 | 减轻鸟击危害



信息

- 1 总裁寄语 | 改变观念
- 5 编者的话 | 培训的足迹
- 7 安全日历 | 业界新闻



36



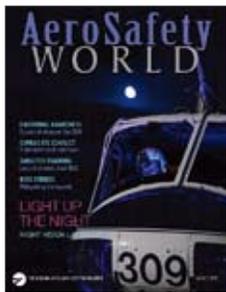
44

8 简报 | 安全新闻

48 数据链接 | 2009年冲偏出跑道事故较少

52 信息扫描 | 显示屏测试

57 真实记录 | 迫降哈德逊河



关于封面
圣巴巴拉市消防部门演示了
夜视镜
© 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@dalyllc.com, 电话: +1.703.983.5907

美国东北部和加拿大
Tony Calamaro, tcalamaro@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

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，同时也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



培训的 “足迹”

以前我会时不时写些有关航空培训的文章，大概每年有个几篇。我从培训机构听到的老生常谈的话题之一便是承运人疲于应付局方的培训要求。有些培训还得追溯到过去的“墓碑条例”，因为在每次事故之后航空业都会习惯性地做些什么；有些培训则是对航空知识和技术发展进行深思熟虑后的反应。

培训机构经常会说，问题在于人们一直在往培训这只鸭子的胃里填新东西，为此把承运人的金钱和时间抛在脑后。他们不用担心新的培训内容的有效性，就像他们担心为了学习新东西而使现有的培训课程会受到压缩或被抛弃一样。

各种运行方式的承运人的培训模式是不一样的，但多数情况下其时间和规模是固定的。管理者如果不会制定预算或不遵守培训预算就称不上是好的管理者，而培训是管理者需要考虑的预算之一。

毋庸置疑，现代的飞行培训是

个昂贵的过程，涉及差旅、食宿，昂贵的培训技术和教员。另外，在培训期间飞行员还无法工作，生产力也受到损失。

同时，为了让飞行更安全，我们的飞机也越来越复杂。过去的经验和研究结果都表明，自动化程度越高，危险性的失效方式也更隐蔽。

在阿姆斯特丹跑道外坠毁的土耳其航空公司的波音737飞行员显然没有意识到，自动系统作为一个整体，有一部无线电高度表显示海平面以下的高度意味着什么（ASW, 6/10, p.32）。这只是众多例子中的一个。另外，看来在许多灾难性的失去控制事故中自动系统管理不当扮演着重要的角色。

本文要说的重点是，很显然飞行员需要在飞机系统和飞行操作方面进行更多的培训。

本专栏一开始就说道，经济问题在培训项目发展中扮演着某种角色，而承运人似乎正在背离这种观

点。如果真是如此，那么承运人会主动在每个阶段加强培训，从计算机辅助训练到固定模拟机再到全动模拟机。但我们并没有看到这种情况，因为这些训练十分昂贵，而大多数承运人都有经济上的压力。

航空公司和飞行部门不希望别人越俎代庖为他们设计整个培训过程，但是，如果他们不自觉扩展这方面的培训内容来应对变得越来越复杂的现代驾驶舱系统，民航当局就会在这个方向加大推动力度，特别是出现一两起影响很大事故的时候更是如此。如果没有强制力，我想推进系统培训的合作之路将是荆棘密布。

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



HELP US MAKE FLYING SAFER.

Your tax-deductible contribution to the Flight Safety Foundation endowment through the Combined Federal Campaign (CFC) supports the work of aviation safety professionals worldwide.

Flight Safety Foundation (flightsafety.org) is the only non-profit organization whose sole purpose is to provide independent, impartial, expert safety guidance and resources for the commercial and business aviation industry. Practices for safe operations are researched, initiated, and actively publicized and distributed by the Flight Safety Foundation.

However, there is always more to be done. This job is never “complete.”

Please consider a gift to the Flight Safety Foundation Endowment.

Ask your CFC campaign manager or human resources department how to set up your contribution.

The CFC is open to Federal civilian, postal and military employees. Your tax-deductible gifts to the Flight Safety Foundation endowment can be made by check or ongoing payroll deductions during the campaign season,

September 1–December 15.

Use your powers of deduction to improve aviation safety.



Combined Federal Campaign

Flight Safety Foundation
CFC donor code #34228

征文通知 ▶ 第16届航空心理学国际研讨会。 赖特州立大学和空军实验室人的效能理事会, Dayton, 俄亥俄州, 美国。Michael Vidulich, <isap2011@psych.wright.edu>, <www.wright.edu/isap/authorinfo/generalinformation/index.html>, +1 937.255.3769; Pamela Tsang, <isap2011@psych.wright.edu>, +1 937.775.2469.

8月16至20日 ▶ 高级安全管理体系。 PRISM (安全管理的专业资源) 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@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.regonline.com/TSCC>, +1 704.785.2110, ext. 2006.

8月24至25日 ▶ 公正的文化公开课程。 Outcome Engineering公司, 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。 ATC Vantage公司, 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 ▶ 危险品监察员初级培训。 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。 国际空中安全调查员协会, 日本札幌, Mamoru Sugimura, <www.isasi.org/annualsem.html>, +81 3 5253 8814.

9月8日 - 9日 ▶ 国际航空安全和气候变化大会。 欧洲航空安全局, 科隆, 德国。Matthew Hilscher, <matthew.hilscher@easa.europa.eu>, <www.easa.europa.eu/iascc>, +49 2218 999 02071.

9月13日 ▶ 适航安全检查员理论课程。 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 ▶ 埃及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, 欧洲航行安全组织和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24至25日 ▶ 安全管理体系的实用方法。 BYOND RISK MANAGEMENT公司和 CURT LEWIS & ASSOCIATES. CALGARY ALBERTA, 加拿大, Brendan Kapuscinski, <brendan@beyondriskmgmt.com>, <www.regonline.ca/builder/site/Default.aspx?eventid=867389>, +1 403.804.9745.

9月26至27日 ▶ 国际民航组织、MCGILL 大学国际会议暨展览会: 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@mcgill.ca>, <www.icao.int/ICAO-McGill2010>.

9月27至10月1日 ▶ 机组资源管理教员培训课程。 综合的团队解决方案, 伦敦, <sales@aviationteamwork.com>, <www.aviationteamwork.com/instructor/details_atticus.asp?courseID=7>, +44 (0)7000 240 240.

9月27至28日 ▶ 质量保障和审计——一种使用方法。 Beyond Risk Management公司和 Curt Lewis & Associates. Calgary, Alberta, 加拿大, Brendan Kapuscinski, <brendan@beyondriskmgmt.com>, <www.regonline.ca/builder/site/Default.aspx?eventid=867409>, +1 403.804.9745.

9月28至29日 ▶ 第4届欧洲试飞安全研讨会。 皇家航空学会和试飞工程师协会, 伦敦, <raes@aerosociety.com>, <www.raes.org.uk/conference/indexconf.html>, +44 (0)20 7670 4300.

9月28至29日 ▶ 第2届欧洲安全管理讨论会。 Baines Simmons. 伦敦, Mary Lejeune, <mary.lejeune@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/symposium>, +44(0) 1276 855 412.

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: 601 Madison St., Suite 300, Alexandria, VA 22314-1756 USA, 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。

墨西哥安全等级降低

美国联邦航空局（FAA）在确定墨西哥民航当局未能达到国际民航组织（ICAO）的安全标准后，将其航空安全等级降为2级。

FAA将墨西哥的航空安全等级由1级降为2级意味着墨西哥的航空运营人只能在美国继续开展现有的航空业务，而不能开展新的业务。

“尽管墨西哥民航当局在近几个月中已经对FAA所发现的安全问题做出了积极的回应，采取了卓有

成效的改进措施，但其未能完全达到所有的国际安全标准，”FAA称：“墨西哥的改进措施正在取得一定的成效，FAA将与墨西哥政府紧密协作并提供技术支持，以帮助其重新将安全等级升为1级。”

航空安全等级为1级表示某一国家的民航当局达到了ICAO的所有安全标准，而2级则表示该国“在监察本国航空运营人符合国际安全标准方面存在法律、法规缺失，或者其民航管理当局在一个或多个领域存在不足，如：技术专长、经过培训的人员、记录保持、监察程序等。”

FAA宣布降低墨西哥的航空安全等级后，在美国机场起飞和降落的墨西哥航空公司发表声明称：FAA的该项措施“不涉及航空公司的安全水平，也不能反映墨西哥航空公司的安全水平，墨西哥航空公司符合运行安全的最高国际标准。”



Wikimedia

方向舵登舵限制

美国国家航空安全局（NTSB）引用两个在方向舵登舵方面存在潜在危险的事故，要求欧洲航空安全局（EASA）修改相关机型的合格声明，以限制方向舵踏板的灵敏度。

NTSB建议EASA修改对大型飞机的合格声明，以确保产生坡度时的安全操作质量。

NTSB称，在制定新的标准后，EASA应该对现有飞机的设计进行评审，以确定它们是否符合标准。对于那些设计不符合标准的现有飞机，EASA应该确定是否采取了充分的防御措施，以防止在任何空速下由于方向舵登舵而产生的人机耦合振荡（APC）所带来的不利影响。如果目前还没有采取充分的防御措施，必要时EASA应该对相关飞机采取改进措施，以增加在高空速下方向舵登

舵所产生的APC的不良后果。

NTSB所关注的这两起事故在发生时都受到了尾流的影响，飞行员的方向舵登舵导致垂直安定面的受力超过了其最大载荷。

第一起事故发生于2001年11月12日，美利坚航空公司的一架A300飞机在纽约肯尼迪国际机场起飞后坠毁，机上全部260人以及地面5人在事故中遇难。事故调查表明：该飞机当时遭遇了一架B747的尾流，副驾驶实施了一系列大幅度的方向舵登舵，之后，飞机的垂直安定面和方向舵分离。

第二起事故发生在2008年1月10日，加拿大航空公司的一架A319飞机从36000英尺向37000英尺爬升时遭遇了一架B747飞



© BriYYZ/Flickr

机的尾流而失去了操纵性。机组人员随即宣布进入紧急状态并备降艾伯塔的卡尔加里机场。机上88人中3人严重受伤，10人受轻伤。

空客公司随后进行的事故分析和模拟发现，飞机尾部的垂直安定面受到了大于设计标准29%的载荷。NTSB称：这主要源于机组一系列大幅度的方向舵登舵，而不是源于遭遇的尾流。

建议处罚措施

美 国大陆航空公司的一架B767飞机涉嫌在不符合美国联邦航空规章（FAR）的情况下进行了22个航段的商业运行，美国联邦航空局（FAA）提出对该公司进行23万美元的罚款。

FAA称，美国大陆航空公司在更换该B767的前轮和轮胎组件时没有按要求安装一个轴垫圈。

FAA同时对涉嫌违反美国运输部危险品规章的11家公司提出了较轻的处罚。

最严重的处罚是针对美国波士顿科技公司和麦迪逊的cardinal health公司，其涉嫌将装有可燃性液体的纤维板箱交由敦豪速递公司（DHL）进行运送。期间，敦豪速递公司的员工发现了该箱子在渗漏。

FAA同时对其他9家公司的类似违规行为提出了处罚。



© Steve Cole/iStockphoto.com

座椅安全带气囊

欧 洲航空安全局（EASA）向美国的一家航空器座椅保护装置生产商颁发了一项附加的型号认证，允许其在通用航空器上安装座椅安全带气囊。

该生产商称，80%的新型单引擎通用航空器已经安装了这种座椅安全带气囊。同时，该座椅安全带气囊已经安装在全世界50多家航空公司的商用航空器上。该座椅安全带气囊是一种独立的保护装置，可以防止乘客受到严重的头部碰撞，同时使乘客在发生非致命事故时可以更便捷的逃离航空器。

当系统的传感器探测到撞击时，该座椅安全带气囊就会自动展开。该公司称：自从该装置在2001年被首次安装以来，已经保护了超过17人的生命。

SMS 建议

航 空法规制定委员会（ARC）建议美国联邦航空局（FAA）发布安全管理体系（SMS）的实施规章和指南。

ARC是在评审了通过FAA规章制定提案预告系统（ANPRM）收集的公众意见后提出了上述建议。ARC称，尽管FAA已经发布了SMS建设和实施方面的咨询信息，但还需要制定SMS规章。

ARC称，在制定SMS规章时，FAA应该制定措施防止SMS安全信息和个人信息的泄漏和非预期使用。

ARC在向FAA的建议中称，有必要通过《信息自由法（FOIA）》和FAA的强制措施来防止安全信息被用于法律诉讼，这些安全信息是SMS的精髓。ARC确信只有通过信息披露、传审和FOIA要求方面进行立法，才能彻底解决安全信息保护问题。同时，该立法必须在颁布SMS规章前生效。

SMS通过各种过程和工具系统识别危险源并降低其风险，ARC将其视为航空安全管理的新发展。

ARC同时指出，该建议提出的制定SMS规章将是一个漫长的过程，在此之前，FAA还有大量工作要

做。这个过程包括开展成本-效益分析、评估针对小公司的实施方法等。

© Xiphias/Dreamstime.com



人为因素研究协调计划

美国政府责任办公室(GAO)称,美国负责新一代航空运输系统(NestGen)人为因素研究的两家机构未能成功建立一项跨单位的人为因素计划。

GAO赞扬了美国联邦航空局(FAA)和美国国家航空航天局(NASA)在NestGen人为因素研究协调方面所做的努力,同时指出,由于缺乏相应的协调计划,致使各个研究单位未能明确各自在未来的研究领域。

在向国会提交的一份报告中,GAO建议FAA制定一份协调计划并赋予关键岗位人员对人为因素研究优先性进行排序的权利。

疲劳风险管理

美国联邦航空局(FAA)要求航空运营人在10月31日前提交一份疲劳风险管理计划(FRMP),要概括降低飞行机组疲劳并提高飞行机组警惕性的政策和实施程序。

FAA8月份发布的运营人信息简报10013称:FRMP对于按照美国联邦航空规章(FAR)121部运行的运营人来说将是必需的。

FAA将发布另外一个信息简报和FAA指令8900.1《飞行标准信息管理系统(FSIMS)》,为建立和实施FRMP提供指导。

另外,FAA已经发布了咨询通告(AC)120-103《航空安全疲劳风险管理系统》以及一些相关咨询通告的修订版本,以讨论建立一个综合的疲劳风险管理系统(FRMS)。

咨询通告120-103是非强制性的,介绍了FRMS的基本概念、在航空运行中的作用和实施指南。



© bojan fatur/iStockphoto.com

与安全风险有关的财务问题

澳大利亚民航安全局(CASA)的一项调查表明,澳大利亚的航空运营人发现动荡的经济形势是航空安全的最大风险。

CASA调查了789个航空运营人,其中不包括12个最大的公共航空运营人。CASA每年都进行类似的调查来收集运行和安全方面的数据。

30%的被调查运营人称,经济形势和收益率是威胁航空安全的最大潜在风险。此外,大约20%的运营人指出了一些正在运

行的不安全运营人。调查中发现的其他潜在安全风险包括:运行人员问题、航空器性能、机场问题、空域问题、SMS知识匮乏。

CASA称,尽管被调查的运营人表现出了一些担忧,但是有56%的被调查运营人依然认为航空业非常安全或很安全。另外,有2%的被调查运营人认为澳大利亚的航空业很不安全。

接受调查的大部分航空运营人每年飞行量不超过1000小时。22%的运营人拥有1架飞机,20%的运营人拥有2架飞机,58%的运营人涉及旅客运输。该调查同时发现一半运营人的固定翼飞机都是产于1980年以前,而他们的大部分直升飞机却产于1990年以后。

其他新闻

澳大利亚民航安全局(CASA)正在修订其维修规章,并预计在2011年6月生效。此次修订的目的旨在为澳大利亚航空业提供更为清晰、简明并与国际相一致的维修规章。

欧洲航空安全局(EASA)的数据表明:EASA各成员国的商业航空承运人在2009年只发生了一起人员伤亡事故。6月1日,法航的一架A330客机在南大西洋坠毁,造成228人遇难。

国际飞行训练专家协会成立,并计划开始建立飞行员训练最佳实践方法全球数据库。

更多信息请联系Robert Barnes, RBarnesAZ@aol.com。



RuthAS/Wikimedia

由Linda Werfelman编辑排版
翻译:张元/民航科学技术研究院(校对:陈艳秋)

去年冬天不正常的大雪天气导致英国机场大面积停止运行。许多运营定期航班的航空公司被迫取消航班，只有包机航空公司还坚持飞行，但也伴随着十分严重的航班延误。航空公司与机场所遭受的经济损失至今还无法准确估量。然而事后看来，英国目前关于污染跑道的运行做法有可能得到改善吗？

英国民航局（CAA）目前遵守国际民航组织（ICAO）的建议，即污

染跑道运行应该是个特例而不应常态化。英国的机场有一条“back to black”的政策，即污染跑道必须清理干净，而且需要喷上除冰/防冰液以防止进一步污染。但是，这种方法并不是总具有可行性，而且关闭跑道的决定也不是轻易就能够做出的，并且也很难预测。传统上来看，我们国家温和的冬季与温暖洋流的作用，使得这条政策很少有可能会经受考验。

不确定性

那么，当飞行员们在不是干跑道的道面上飞行时，什么样的信息才是飞行员作决断时能够信赖的？目前，《空中交通服务手册》中的英国民航公告（CAP）493规定，当道面有压实的积雪或冰时，所发布的刹车效应报告必须使用简明用语，如，“好”，“中”，“差”。这种标准是从一个基于道面摩擦系数测量设备所采集的数据集合引申而来的，一些北欧国家在

污染而关闭

作者：DAVID THOMAS
翻译：林川/厦门航空公司

英国的机场准备好应对下一个严冬的冲击了吗？



1959年最先发展出了这种标准，之后被ICAO采用（表1，第12页）¹。CAP 493中还指出，如果在半融雪或一层薄薄的湿雪的道面条件下，道面摩擦系数测量设备所得出的数据是不精确的——这种现象在英国CAA于2006年发布的运行通告中进行了特别的强调与说明。²

人们多年前就已经知道，道面摩擦系数测量设备的读数不一定能反映出出现代大型航空运输飞机的刹车性能，并且可能会得出大相径庭的结果。挪威航空事故调查委员会（NAIB）发现，测量值在干污染物时变化量为0.10，而在湿污染物时变化量为0.20。一个由ICAO，欧洲航空安全机构，FAA以及其它一些机构共同组成的研究委员会正在着手解决这些问题。

那么当跑道污染物不是压实的积雪或冰的情况，关于刹车效应报

确。（因此），不对飞行员发布任何依据这些读数的以简明用语来表述的刹车效应预报。”如果机场当局总是会将道面清理干净，那么这个还重要吗？答案是肯定的。从跑道开始变成污染跑道到机场当局决定关闭跑道之间可能会有一段情况不确定的期间。同样的，当跑道重新开放时，道面也可能由于喷洒的除/防冰液而变得潮湿，这种情况应等同于刹车效应“好”。但是在某种特定条件下，如气温在冰点或冰点以下且温度与露点又十分接近的时候，一旦除/防冰液的效应开始逐渐衰竭道面就可能结冰，这可能使得刹车效应衰减到“差”的等级。这种情形，机组就不得不在没有任何可靠数据的情况下对当时的道面刹车效应做出评估。雪情通告（SNOWTAM）中的代码“9”以及欧洲航空定期常规天气报告

然后应用模板将评估结果进行整合之后，就生成能够向飞行员发布的刹车效应报告。但这并没有完全解决这个问题；挪威仍在发生冲出跑道事故。然而Avinor将会持续不断地研发新的工具来解决这个十分复杂的问题。最新的成果是综合跑道信息系统，这个系统实际上是一个计算机程序，它将根据自动气象测量数据协助机场人员评估跑道状况和刹车效应。

跨越大洋

在大洋彼岸，FAA和加拿大运输部（Transport Canada-TC）关于刹车效应报告的主导思想有所不同。FAA认识到对污染跑道道面条件进行评估并将这些信息通报给飞行员是困难的。FAA也承认，摩擦系数测量设备提供的数据并不一定能代表飞机的刹车性能。据此，FAA最近建议机场营运人不要再向飞行员通报测量出的摩擦系数值（Mu reading）。FAA认为飞行员天气报告（PIREP）对于机组来说是一个非常宝贵的信息来源，应该被用来对跑道道面条件报告提供支持。在2005年芝加哥中途岛机场冲出跑道事故发生之后（ASW, 2/08, p. 28），FAA成立了跑道道面条件报告工作组。其成员制定了一个表格，反映出预估跑道道面条件与刹车性能的相关性（表2）。波音公司已经将这个表格提供给了广大的飞行员，几家英国的航空公司现在也正在使用。

加拿大运输部通过单独使用减速计，而消除了摩擦系数测量设备的读数互相冲突所带来的一些问题。这些测量值与加拿大跑道摩擦指数（CRFI）值一致，这个指数

（METAR）中的代码“//”和“99”都代表跑道摩擦系数测量是“不可靠的”。据此，我们是否应该请求管理当局重新修改CAP 493，从而允许在任何情况下飞行员都能得到相应的刹车效应报告？挪威民航局就是这样做的，它将ICAO的建议要求按照挪威实际气候特点进行了调整。这使得挪威的机场营运人Avinor能够开发出一套适应当地气候环境条件的报告模板。机场工作人员接受培训，使其能够基于目视来检查跑道的污染情况，测量摩擦系数（不能完全只依赖此数据），衡量当时的天气条件，以及跑道道面维护（如喷洒除/防冰液或铺沙）等条件做出评估。

跑道摩擦系数的测量

摩擦系数的计算与测量	预估刹车效应	MOTNE METAR 代码
0.40 (含) 以上	好	95
0.39-0.36	中/好	94
0.35-0.30	中	93
0.29-0.26	中/差	92
0.25 (含) 以下	差	91
任何原因导致读数不可靠	—	99

MOTNE=欧洲气象运行远程通讯网；METAR=定期航空天气报告

来源：英国民用航空通告493（U.K. Civil Aviation Publication 493）

表1

告的依据在那里呢？答案就在CAP 493中，其中规定到“在半融雪或一层薄薄的湿雪的道面条件下，摩擦系数测量设备的读数可能会不准

刹车效应相互关系*

刹车效应		预计的相互关系		
描述	定义	跑道道面安全条件	ICAO	
			代码	Mu
好	当施加主轮刹车的时刹车减速性是正常的。方向控制正常。	积水深度1/8 in或以下 干雪厚度小于3/4 in OAT低于-15° C (含)道面有压实的积雪	5	40或以上
好到中	—	—	4	39-36
中(平均的)	当施加主轮刹车的时刹车能够感觉到减速性在降低。方向控制能力略微降低。	干雪厚度小于3/4 in 撒上沙粒的积雪 撒上沙粒的冰 OAT高于-15° C (含)道面有压实的积雪	3	35-30
中到差	—	—	2	29-26
差	当施加主轮刹车的时刹车减速性显著降低。潜在的滑水出现。方向控制能力有可能显著降低。	湿雪 半融雪 积水深度大于1/8 in 冰(未融化)	1	25-21
无	当施加主轮刹车的时刹车减速性从十分微弱到几乎没有。方向控制能力没有保证。注:在这种条件下,禁止滑行,起飞与着陆。	冰(融化) 湿冰	—	20(含)以下

ICAO=国际民航组织; OAT=外界大气温度

*相互关系只是预计值。Mu值—报告的跑道摩擦系数—可能会存在很大的变数。

来源:波音商用飞机公司

表2

值绝大多数时候都在1——0之间变化,1理论上等于干道面的最大摩擦系数。虽然加拿大运输部对这个系统抱有极大的信心,但是对于某些污染物,如半融雪与松雪,这个系统仍无能为力。2002年发生的冲出跑道事故³之后,加拿大交通安全委员会(TSB)向加拿大运输部提交了一份安全咨询通告。根据这份安全咨询通告,加拿大运输部现在特别强调跑道道面条件报告与CRFI报告的局限性,尤其是在外界温度接近冰点时更是如此。

我们的气候决定了污染跑道运行在英国永远都是特例,对跑道进行清洁应该是我们的首选。然而,当飞机在SNOWTAN代码9或者METAR代码//或99的条件下运行时,机场

营运人也应该为机组提供与正常条件下所期望的相近的安全水平。这正是英国的机组们在传统的严冬天气下的机场可能得到的。除非航空管理当局改变关于何时发布刹车效应报告的相关政策,否则机场营运人并不打算对新的刹车效应评估工具进行资金投入。维持现状并期望象去年一样恶劣的严冬一去不返可能是比较容易的选择。然而,如果不像人们预期的那样,并且在下一个冬天发生一起非常严重的冲出跑道事故的话,谁该为此负责呢? ➤

David Thomas 是Thomas Cook航空公司的一名机长。这篇文章最初是发表在英国航线飞行员协会的双月刊《The Log》上。

注释

1. 跑道摩擦系数测量设备包括持续摩擦系数测量设备与点摩擦系数测量设备(减速计)。
2. U.K. CAA. Flight Operations Division Communication (FODCOM) 19/2006, Winter Operations. Oct. 30, 2006.
3. TSB Aviation Investigation Report A02A0038. Runway Excursion: Air Canada Regional Airlines (Jazz) Fokker F-26 MK-1000, C-FCRK, Saint John, New Brunswick, 27 March 2002.

(校对:吴鹏)

InSight是一个论坛,在这里大家可以发表对航空安全有重要影响的问题的看法并引发大家的讨论,无论是支持的还是反对的。把你的意见发送给飞行安全基金会出版主任J.A.Donoghue, 601 Madison St., Suite300, Alexandria VA 22314-1756 USA。或发送邮件到donoghue@flightsafety.org

照亮夜空

飞行员和运营人必须充分了解夜视镜在具有很多优点的同时也有局限性。

作者：CLARENCE E. RASH
翻译：柏艺琴/民航科学技术研究院

Aviation Specialties Unlimited (ASU)

夜视镜能够提高飞行员的夜视能力，从而保证夜间飞行安全。用户对于夜视镜的这种优势坚信不疑，然而大多数用户可能没有意识到夜视镜（NVGs）在夜视性能方面也有一些鲜为人知的局限性。

随着夜视镜（NVG）在直升机运行中使用的增加，飞行员和运营人都必须了解有关夜视镜的功能、局限性以及在使用夜视镜时经常出现的视觉混淆，并接受相关的培训。

自从1999年美国联邦航空局（FAA）颁布了第一个补充型号合格证（STC），允许一家利用民用直升机急救医疗服务（HEMS）运营人使用夜视镜以来，夜视镜的使用保持

持续稳定地增长。^{1,2}

照亮夜空

通过夜视镜下的明亮视野，能使飞行员看到在夜间原本不可见的物体，从而增强飞行员的情景意识，改善飞行能力，提高安全。

然而，夜视镜这项技术令人印象深刻的地方除了其提高飞行员夜间观察和飞行的能力外，按照许多研究者的说法是“并非是将黑夜变成了白天”。遗憾的是，许多飞行员内心都有这种想法，使用夜视镜就是将昼间飞行模式用到夜间运行来，他们并未意识到即便有了夜视镜，其可视性能也是受限的。

飞行员使用夜视镜飞行时最常见的问题可能就是“过度飞行

（over-flying）”，它是指：飞机飞得太快以致于在突然发现障碍物时不能做出及时的反应。

解决以上问题，在夜视镜飞行运行中应当补充两个附加的运行指标：探测距离和识别距离。探测距离指的是发现一个物体时的距离，识别距离则是指能够识别该物体类型时的距离，比如飞行员识别障碍物是电线、建筑物、车辆或是人的距离。但是，现有的多数运行并没有补充这两个指标。

局限性

夜视镜的有些局限性（表1）会导致严重的后果。这些局限性在降低夜视能力方面的累积效应使得飞

虽然夜视镜能让飞行员看见黑夜中只用裸眼无法看见的物体，但这并非“把黑夜变成白天”。

新一代的驾驶舱照明设计方案在不降低夜视镜性能的同时能让飞行员顺利读取舱内仪表数据

飞行员面对着一个极具挑战性的飞行环境。³

例如，飞行员依赖视觉信息的质量和数量来做有关安全飞行的决策。使用夜视仪最大的局限在于夜视镜会减小视野并降低分辨率。

夜视镜的40度视野角比人类正常的双眼120度（垂直）200度（水平）视野要小。飞行员形容使用夜视镜观看外界景象如同“通过苏打吸管看世界”一样。为了弥补这缺失的视场，飞行员必须不断的从左到右、从上至下扫视，这样做是很疲劳的，在长距飞行中也很难坚持。尽管侧视加下视视野对看仪表和识别舱外灯的颜色很重要，其实独立的侧视对于观察夜视镜视野中其他的飞机也十分重要。

夜视镜的分辨率描述的是在一个视野内的细节数量。自从早期的夜视镜生产以来，分辨率已经大为提高。早期的设备能给飞行

度和高对比度，晴空，无雾、无烟尘和其他发光源。在实际飞行中总会出现分辨率好到20/25的或者坏到完全看不清图像的情况。

除了减少视野和分辨率以外，夜视镜还有其他一些局限：深径觉（视觉深度）的降低，颜色信息的丢失，出现“噪点”——图像看起来闪烁、细节丢失，以及其他缺憾。

外部光和内部光

对夜视镜而言，最大的局限可能是它无法把驾驶舱发出的光和舱外世界的光区分开。

夜视镜具有“自动增益控制”（AGC）功能。自动增益控制根据环境光强度进行调控。当环境光强度较低时自动增益控制将增加环境光放大系数，反之则降低系数。因此，如果夜视镜AGC使用的环境光强度比驾驶舱光强度更高时，那AGC将减少系统增益，这意味AGC对外界照明强度而言不是优化的，可能降低飞行员夜视能力。这种两难的情况促使了一种新的驾驶舱照明设计的出现，新方案在使飞行员能顺利读取仪表数据的同时也不降低夜视镜性能。⁵

权衡优势

运营人在决定是否应用夜视镜系统前有必要权衡该系统的利弊。

CareFlight，澳大利亚的一家直升机急救医疗服务公司（HEMS），在其“夜视镜应用指南”中建议运营人在考虑加装和实施夜视镜系统时应首先做详细的分析并制定商业计划。⁶

“考虑使用夜视镜技术的运营人通常会因为没有有一个清晰的思路判断其适用性及效益而不得不付出大量投资和花费支出，



Aviation Specialties Unlimited (ASU)

员提供大约20/50的视敏度——公制相当于6/15⁴。

现代系统能够达到相当于20/25（公制6/8）视敏度的分辨率。然而，要获得如此高的分辨率需要有一个优化的环境：高亮

“...更别说是方案来计算实施的成本了。”该指南还提到“如果分析阶段表明夜视镜技术在特定的机构、运行商是有用的，那么，运营人将同时面临实施一项新设备和一种重大的文化变迁”。

NVG的局限性以及这些局限性对其性能的影响

视觉限制	对性能的影响
视野减小	40度环角（正常的视野是120度X200度）
图像分辨率(视敏度)降低	早期系统(20/40)，近期系统(20/25)，但很大程度上依赖于环境光线 ¹
丢失颜色信息	通常情况是有着黑色背景的绿色(或者白色)梯度的颜色信息
标准夜视退化	降低眼睛对夜视镜图像的光线适应性
存在光晕	尽管光晕在新的系统里已经减小了，但是明亮的灯光周围还是会出现一道光芒（晕） ²
失真	减少双眼的深度感知；仅在早期的型号上会出现这个问题
降低深径觉	判断距离的能力下降，能引起视觉上的错觉
图像“噪点”的存在	丢失图像细节，噪点会随着环境光变暗而增加；显示为火花或者闪烁
图象瑕疵	会造成干扰；丢失细节，夜视镜在图像处理过程中会产生多种多样的瑕疵，比如白点和黑点

NVG = 夜视镜

注释

1. 20/40 视野（米制 6/12）指的是一个人正常情况下能看清40英尺（12米）远的物体而佩戴夜视镜后能看清距离为20英尺（6米）物体。20/25视野相当于米制6/8。
2. 导致光晕的主要原因是夜视镜的左、右镜管的视野大小有差异，而图像不能融合会出现失焦。

来源：克拉伦斯 E. Rash

表1



该指南概括了13步计划。首先对夜航数据进行分析来看使用夜视镜是否有利于运行，夜航数据包括“夜间着陆条件，搜救要求，可能遇到的地形以及夜间运行频率”。其他的步骤包括有：确定夜视镜技术的实用性及其成本，评估用户的感知和期望，决定驾驶舱需要改装哪些设备和改装的成本以及如何实施，并且还总结了夜视镜训练要求。

该指南建议先培训1个或2个机组，并让他们使用夜视镜至少3个月时间，之后运营人评估他们的经验并决定是否有必要在其他机组成员进行培训前进行调整。

该文件指出，“只有在夜视镜系统的实施及持续管理中进行恰当的资源利用和结构调整才能从中获益”。

教育和培训

一旦做出实施夜视镜系统的决定，运营人和飞行员必须彻底了解飞行中使用夜视镜的优缺点。这些都可以从涵盖夜视技术知识的相关培训课程中得到，运营人或外界的培训公司均可以提供此类课程。课程应包括：夜视镜的基本原理、设计、运行、日常保养及维护。FAA也要求相关运行机构对航空卫生因素，如深径觉（视觉深度）、范围估计和错觉，场景和地形理解，以及夜视镜系统的非正常操作特点等也做出指导。

一个教育课程不应仅限于课堂讲授，还可以包括现场观摩——例如飞行员站在一间黑屋子的一边，通过夜视镜来看对面墙上的视力表，让其学会如何调节焦距；地形面板——包括微缩的各种地形，飞行员可以进行训练；以及基于计算机或基于网络的模拟器。⁷

在一个有关于夜视镜（NVG）基本原理

和局限性的初始理论介绍之后，接下来的步骤是让飞行员在实际飞行中亲自体验这些局限性。一个有效的飞行培训课程的主要目标是让飞行员感性的了解使用NVG进行夜间飞行与无助视设备的昼间飞行的不同，以消除对于NVG能将黑夜变成白天的误解。

飞行训练应该由具有资质的NVG飞行员来实施，内容应包含基本的和特定使命的任务和机动，包括NVG运行检查和内部/外部照明系统对NVG性能的影响；空域监视和避障；使用和不用NVG设备的离场和进近；NVG故障排除（恢复）程序；从无意中进入仪表气象条件中恢复；有、无NVG助航飞行间的切换。⁸

研究和经验表明，飞行员需要尽早进行连续在夜间环境进行一系列多领域因素和环境的运行训练来获得优秀的夜间飞行技巧和经验。⁹



Aviation Specialties Unlimited (ASU)

晚间，飞行员应该进行一个简单的飞行前检查。首先，应检查NVG的功能——检查电池的安装和二极管光平衡，同时看是否有明显损伤，例如松了的支架、折断了的把手/杆或是松了的电线。第二，所有用户的调整都

NVG 系统是如何工作的？

硬件

NVG 硬件问题分为三大类：采购、检查、保养和维修。可用的系统可以是最早的一代夜视仪，也可能是最新的GEN III+像增强管，他们的价格是据此确定的（请见“NVG是如何工作的”）。

同任何光电系统一样，NVG要保持正常的使用是需要定期检查的。在

民用航空中使用的夜视镜（NVGs）依赖像增强（I²）技术将裸眼直接可见的光和不可见的近红外光转换为光电信号，经过增强放大后再转换为可见光。（其工作原理是首先进行光电转换，然后用微通道板（MCP）增强电子信号，最后进行光电转换）。

所有航空夜视镜普遍使用双筒目视头盔式系统，具有2个I²电子管以及能给飞行员迅速提供备份电源的双电力装置。其电力装置使用的是AA碱性电池。

NVG（像增强管）有三个基本原件——光电阴极、微通道板、磷光荧光屏。这三个原件夹在两组光学元件之间，即能将入射光子聚焦到光电阴极上的输入光学器件和能将输出光子聚焦至人眼的目镜。

自从上世纪70年代军航使用夜视镜，而民航在上世纪90年代也开始使用夜视镜以来，NVG经历了几次设计上的

突破——多数是针对I²（图像增强）管方面的（也称为图像发生器GEN）。目前经常用到的版本是上世纪80年代开发的，称为GEN III。2001年开发的原本打算命名为GEN IV（无膜的）微光管后改为GEN III+，因为改回渡了一层薄膜的设计。GEN III+夜视仪的技术特点是包括有完全叠加，能产生40度圆形视场的双护目镜和能达到20/25（6/8）视敏度分辨率的设计。¹

用户可调节的包括后侧位置，垂直高，倾斜，瞳孔间距离，物镜和目镜的调焦。如果其中一项或多项调整不对，NVG图像将不可用。

— Clarence E. Rash

注释

1. 20/25 视野（公制 6/8）指的是一个人正常情况下能看清25英尺（8米）远的物体而佩戴夜视镜后能看清距离为20英尺（6米）物体。正常的视力通常被认为是20/20（6/6）。

需要功能验证，这样飞行员才能针对其要求进行优化。这部分最重要的是焦距设置。如果某一商用NVG聚焦装置直接可用，它将能提供最为精确的焦距设置；否则，应根据生产厂家的说明书调焦。最后，还应通过NVG来观察驾驶舱照明，以确保其同仪表盘的灯光协调一致，并按要求调低亮度。

FAA和NVG生产商建议每180天定期检查一次。

为减少问题的发生，用户的日常检查和维修是必要的。NVG的使用与任何其他具有精密光学部件的设备一样，光学校准对其正常使用至关重要。

当NVG不使用的時候，镜头盖应该盖上，并且放进其包装盒内以防止可能受到的冲击和损害。如果一段时间不用的话应取出电池。定期保养应包括使用高质量的镜头清洁剂清洁镜头和用软布擦拭表面的污垢。

如果一个系统可能有故障，应当由有资质的维修人员来对其进行维修。用户不能自己试图拆开NVG系统。

每套NVG系统都应该有一个记录本，记录本上应该包括使用小时数、故障记录、检验和校准日期和维修记录。电池的使用记录将确保在运行中不会使用没电的电池。

指南和规章

FAA和世界上其他民航管理机构

已经认识到在民用航空中使用NVG设备能提高夜间运行的情景意识。标准化的术语，政策和措施对NVG引入民用航空的效率和影响是必不可少，这也只有通过政府规范才能成为可能。

自从在民用直升机中使用NVG以来的近二十年，全面的规章和指南的出台进展缓慢。

然而，在这期间，FAA已将各航空机构的建议收集并整理。1999年，FAA和RTCA¹⁰联合EUROCAE（欧洲民航设备公司）组成一个特别委员会来制定有关NVG民航应用的指南，形成了三个指导性文件¹¹。此外，在2004年9月，FAA出版技术标准指令，讨论了最低性能标准¹²。



克拉伦斯 E. Rash是一位在军事飞行的研究和开发领域有30年经验的物理学家。他撰写了200多篇关于航空显示、人为因素和航空器防护方面的文章。

注释

1. Salazar, G.J.; Nakagawara, V.B. "Night Vision Goggles in Civilian Aviation." *FAA Aviation News* Volume 40 (May-June 2001): 21-22.
2. FAA. *Fact Sheet: Helicopter Emergency Medical Service Safety*. June 8, 2010. <www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=6763>.
3. Rash, C.E.; Manning, S.D. "On the Flight Deck, Lighting Must Satisfy a Variety of Needs." *Human Factors & Aviation Medicine* Volume 50 (September-October 2003).
4. 20/50 视力（公制为6/15）指的是人能看清距离自己20英尺（6米）远的物体而他在不戴夜视镜时能看清距离自己50英尺（15米）远的物体。那么戴有

夜视镜的正常视力通常认为是20/20（6/6）。

5. 拉什·曼宁。
6. CareFlight. 夜视镜应用指南, Northmead、新南威尔士、澳大利亚。
7. Ruffner, J.W.; Antonio, J.C.; Joralmon, D.Q.; Martin, E. "Night Vision Goggle Training Technologies and Situational Awareness." *Proceedings of Advanced Technology Electronic Defense System Conference/Tactical Situational Awareness Symposium*. San Diego. 2004.
8. FAA2009年8月新修订联邦航空规章（FAR），Part 61.31(k)，"夜视镜运行补充训练要求"
9. Ruffner等人
10. RTCA是成立于1935年的航空无线电技术委员会的缩写。RTCA是致力于提供有关通信、导航、监视以及空中交通管理系统等问题一致性建议的非营利性组织。RTCA的作用类似于联邦咨询委员会，其提出的建议被美国联邦航空局（FAA）用来作为制定政策、项目和管理决定的依据。
11. 这些文件是：DO-268文件《民用运行领域夜视成像系统运行理念》2001年版；DO-275文件《集成夜视成像系统设备的最低运行性能标准》2001年版；DO-295文件《集成夜视成像系统设备民用运行训练指南》2004年版。
12. FAA 技术标准指令TSO-C164，夜视镜，2004。

（校对：孔祥骏）

情绪使然

作者：Shari Frisinger
翻译：林川/厦门航空公司



“情智”指的是察觉到整个机组的精神状态，而不仅仅是你自己的。

2009年初，我们惊奇地看着切斯利·索伦伯格娴熟地将美国航空公司 (US Airways) 的1549航班安全地迫降在哈德逊河上，一个月之后，我们又惊恐地听着科尔根航空 (Colgan Air) 的3407航班坠毁于美国纽约布法罗郊区的新闻。

一架完好的飞机从空中掉下

来，导致五十人丧生，而另一架严重损坏的飞机却安全地水上迫降，仅有几例轻伤，这里原因种种，但飞行技能显然起到了重要的作用。然而，成功与失败在很大程度上可能与机长能否控制自己的情绪，使自己清醒地进行思考，而同时又能觉察到整个机组的情绪及精神状态有关。

当我们考虑飞行员在飞机事故及事故征候中所起的作用时，美国国家运输安全委员会 (NTSB) 及许多分析家们均把重点放在了飞行员的专业技能上：飞行机组最后一次复训是什么时候？他们在该机型上有多少飞行小时？总的飞行经历时间有多少？¹

但是就在不久以前，人们意识



保持机组及乘客安全的一个重要因素是把领导者的客观思维过程与其情感意识结合起来。

到，一名合格机长所应具备的条件并不仅仅只是其专业技能。多年以前，各家航空公司便开始实施驾驶舱资源管理（CRM）技术以加强机组的协调能力。这一新概念部分基于美国国家航空航天局（NASA）的一项调查，该调查发现了隐藏于多起事故中的一个共同主题，即领导能力缺失及无效的机组互动。

CRM专注于机组在驾驶舱内如何进行互动，这种互动的驾驶舱行为并不一定是令人满意或者恰当的。在最初使用CRM的十年中，这个词逐渐演变为机组资源管理，并且把帮助所有机组成员更有效地以团队的方式进行工作，改进情景意识，以及提供打破错误链的技术也包括进来。

CRM已经成为一个支柱训练项目。到目前为止，CRM包含的仅仅是专业技能及思维能力——分析上及观念上的能力以及解决问题的能力。然而，始自20世纪80年代的研究表明，情绪会极大地影响一个人的认知能力。

为了使其更有效，下一代的CRM需要把更多“人”的因素包括进来，即思想和行动中的自信度，团队精神，合作精神，同情心及灵活性。保持机组及乘客安全的一个重要

因素是把领导者的客观思维过程与其情感意识结合起来。

“情绪”这个词可能会让人联想起那些会对安全有不利影响的一些负面因素，如生气，恐惧，哭泣，喊叫以及其它无益的行为，但是每个人每天都会经历很多细微的情绪变化²。在驾驶舱环境中，情绪可能包括完成一次平顺着陆后的满足感，实施机动以避免颠簸区域后的自豪感，获得预期兴奋的兴奋，计划失败的懊恼，以及有时还会与其它人闹别扭。

不管何种情形，总会存在某种程度的情绪上的反应，而情绪不过是另一种在进行有效决策、特别是在团队工作的环境中必须要考虑的信息。

要获得较高度度的情景意识必须要留心周围的环境。自身的情景意识指的是了解一个人自己的情绪及情绪诱因。外部的情景意识则涉及到洞悉每个团队成员的心情及无言的交流，并能够适当地对其加以应对。

情感智能（EI）的最重要的部分是感知到自己的思维及情绪，感知到这些思维及情绪所产生的行为如何影响到他人，同时也感知到其他人的情绪及行为³。有较高度度EI的人能够认识到并且控制自己情绪的爆发，能够从任何激奋情绪中走出来，并客观地分析形势，采取适当的行动，以产生预期的结果。

对现实的认知影响着人的情绪及感觉，而这些情绪及感觉又推动人的思想及行为。在经历强烈的新情感之前感情一般会维持现状。仅仅是在工作中的不满意通常不足以让人换工作。而越过自己提拔别人，同时自己又相信这一决定是错误的，通常会引发愤怒而导致辞职。

大脑杏仁核是大脑中控制情绪反应程度的部分，永远也不会成熟。然而，如果不加

抑制，它可以给生活带来混乱。使问题更为复杂的是，人类的大脑在直觉上无法区分一种威胁是真实存在的还是假想的。

坐在电影院里观看全景或3-D电影，突如其来的飞机逼近的巨大声响会使大多数人本能地躲闪。理智上，人们知道这架飞机不是真的，但是“易动感情”的大脑听到这一巨大响声后却告知身体要避免被撞到。当情况发生变化时，由情绪化的大脑来决定引起这种变化的刺激是否为威胁。如果感知到威胁，意识就会增强，并产生生理变化来应付此种新危险。人体会释放肾上腺素使心跳加快，并使肌肉进入工作状态。如果之后该情况被认为不构成威胁，则逻辑及客观性就会再次接手，但是这些肾上腺素却需要四个小时方能从人体中消散。

现代人的恐惧，威胁及危险与史前时期的人类没有什么很大的不同。一位飞行部门的经理需要说明自己部门开支时可能与原始人在面对剑齿虎时一样，经历是“斗争还是逃跑”的反应。当人们感到自己的名誉或信誉受到威胁时，人们也会有类似的反应。恐惧和压力会笼罩人们的思想，而当人们过度关注于狭隘的解决方案时就不会去考虑那些备选方案。

当人们允许压力过大的大脑去压迫自己的思想，观察问题的视角就会变窄，这样其主要关注点就会遗失。由于无法想到其它的替代方案，人们就不能从“全局”角度出发或是对那些假设提出质疑。在这一思维层面上，对情况复杂性的认知受到破坏，于是关注的焦点就放在了当前的限制因素上。还记得你最后一次在辩论中发火的情形吗？可能仅在不久之后，当你可以不带感情色彩的重新审视形势时，你才想起几个明显的可以帮助你论辩的论据。这些论据之所以能够显

现出来是因为你理性的思维又恢复主导地位了。而在那场辩论中，你首要关注的是为自己辩护。当这种带着消极情绪的思想停止，并且问题能够以更有创造性的方式来解决，成功就更有保证。

科尔根航空3407航班上的机长选择了“逃跑”，他选择对不断变化的形势视而不见⁴。当副驾驶提到结冰的情况时——“我以前从未看到过结冰的情况。我也从来没见过冰。这两种情况我都没见过，…也从来没有经历过”——那位机长的回答是，“是的，呃，我的头三个月是在，呃，西弗吉尼亚州的查尔斯顿过的，呃，我飞行，但是我——最初几次看到那架萨博上结那么多的冰并继续下去…我是佛罗里达人…”然后他又说到，“没有——我们从来不必做那些我本来能够做的决策，但是…现在我觉得好多了。”这位机长仍然在闲聊着，仍旧没有意识到他周围的情况正在急剧恶化，也没有觉察飞机的空速正在急剧地减小。由于没能平息其本能的情绪，他的认知能力变得狭隘到连空速，这个驾驶飞机的最基本的元素之一，都不再受到他的关注了。

该机长几乎没有问起过副驾

驶的健康情况。他没有问她在执行飞行任务时感觉自己的能力如何，既使那位副驾驶打了两次喷嚏，六分钟后又提到了耳朵不舒服。对CRM及机组表现的基本理解本应暗示这位机长，副驾驶当天的状态不好，她的表现可能会大打折

下一代的CRM需要把更多“人”的因素包括进来，即思想和行动中的自信度，团队精神，合作精神，同情心及灵活性



扣。具有较高情智的人本来应该可以看得出来，并且本来应该能够了解她的情况，理解她不能作为一个独立的机组成员而积极地参与到飞行中来。

该机长在整个飞行过程中大部分时间里都在不停地讲话，曾经一度一个人讲了超过三分钟，这期间副驾驶只说了34个字，大多数是“是啊”以及“对啊”等等。对大脑的信息处理过程所进行的研究表明，人们在一段时间内只能有意识地执行一项任务，同时无意识地进行另一项任务。当您在拥挤

的路段驾车或是当您并入高速公路时，您能继续聊天吗？您的大脑

且没有对低燃油状态以及其它机组成员提出的与燃油状态相关的建议做出正确的反应。…由于他全神贯注于一个起落架工作异常并且为可能发生的着陆紧急状况做准备，这导致了他的疏忽。”

该事故是航线训练中采用CRM的重要的驱动事件之一。

通过对科尔根航空及美联航的机组与迫降在哈德逊河上的美国航空A320飞机机长的反应及情景意识进行对比，我们发现，索伦博格很好地控制了自己的情绪，并且至始至终专注于他的工作——安全地使飞机着陆。

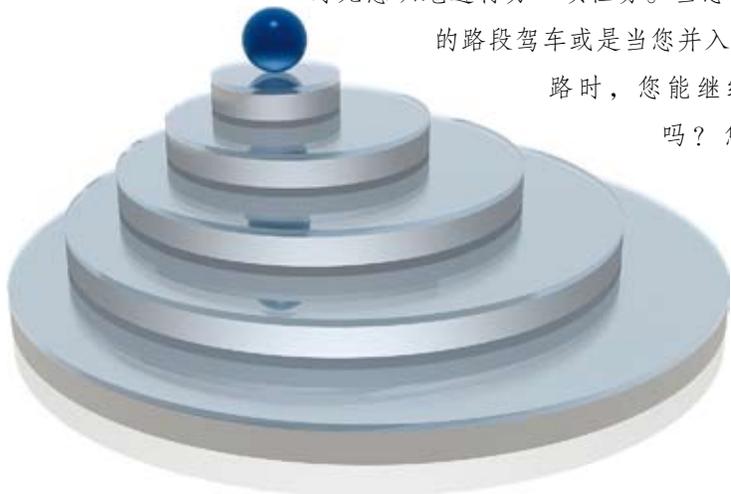
当索伦博格在飞机遭受鸟击后接手对飞机的控制时用了“我的飞机”这几个字，这几个字可能触发了他的专注力，使他理性的大脑迅速做出反应，并进入一种安全情绪。他重复副驾驶的指令，表明在关键的那几秒钟中，已经不允许有任何的误解。该飞行机组的情感智能发挥到极至，这使得他们能够迅速地进行信息处理，并且利用当时所能获得的一切资源。

1989年，美联航的一架麦道DC-10在执行232次航班时发生灾难性的液压及飞行控制系统故障，机长尝试在美国依阿华州的苏城着陆，在面临如此挑战时他本来可能变得犹豫不决，不听其它机组成员的意见或者不接受其它机组成员的指令⁶。如果他做出上述的任何一种反应，他所经受的精神上的压力都会显现出来，如果是这样，其他机组成员也将会把机长的压力叠加到自己的压力之上。但是相反，机组之间紧密配合，机长时而发出指令并解释其行动的目的，时而听从驾驶舱中任何人的建议，包括一位飞行学员的建议。情绪是会传染的，那种强烈表达的情绪其它人在无意识的情况下也可以感受的到并且进行模仿。在这种情况下，机长平静的举动感染着其它机组成员，使他们也能够

从您正在进行的谈话转移到交通状况，要计算各个车的车速，并分析找到加速或并道的最佳时机。您无意识的大脑没有能力安全地应付那些非惯例的驾驶任务。

一个经典的案例发生在1978年，一架麦道DC-8执行联合航空173航班，在向美国俄勒冈州的波特兰国际机场进近的过程中坠毁⁵。事故航班中的机长精力高度集中在如何进行一次安全的紧急迫降上，没有考虑到其它的异常情况。他如此专注于紧急迫降的检查单，以至于当副驾驶和飞行机械员两次提醒他飞机的燃油供应正在减少时，他都没有更改他的计划。由于燃油耗尽，飞机在一片树林中坠毁，十人丧生。

NTSB称，“这次事故可能的原因是机长没有能够准确地监控飞机的燃油状态，并



© Silense/Stockphoto

患上“机长病”的机长深深地沉浸在自己的世界中而失去了情景意识

控制自己情绪上的反应。

航空史上充斥着由于飞行员的失误而导致的事故。如果机组能够对自己及其它人的情绪反应更警觉，很多这样的事故本来是可以避免的。患上“机长病”的机长深深地沉浸在自己的世界中而失去了情景意识。科尔根航空的3407航班上的机长只专注于自己的事情，在飞行的最后40分钟，滔滔不绝地谈自己谈了近20分钟，也因此没有注意到很多最终导致飞机坠毁的线索；相反，美国航空1549航班的机长在其短暂的飞行中一直保持冷静，完全专注于紧急情况的每一个步骤。

为什么情智的意义如此重大呢？创造性领导中心机构发现，企业管理者们失败的重要原因是与它人合作的能力不足，不管是面对面的交流，还是在团队的环境中都是这样。另一项对几百名管理者的研究显示，管理人员的能否准确地进行自我评估将会直接影响其表现是否突出。

有哪些行为表明EI的程度提高了呢？

- 当团队成员以平静，坚定的口气说出他们的担忧，并用证据来证明这些担忧；
- 当领导者认识到了这种氛围，并且以一种非防御性的姿态询问团队成员，以确定这种忧虑的原因；并且
- 在危机或压力情况下，领导者保持冷静，并能够更加频繁更加平静地同团队成员进行交流。

有几种手段可以提高您的情智水平：

- 对您大脑中的想法保持警觉。这些想法是否还停留在过去？是否专注于未来并积极地寻求解决方案？一旦我们选择进行消极思维，这些负面思想会很容易地变得更负面，最后使我们陷入绝望。
- 承认你有情绪存在。记得这些情绪既不好也不坏，它们只是情绪。然后，认清它们：是气愤吗？恼怒吗？自卫吗？失望吗？还是内疚？发狂？痛苦？认清你的情绪会使得它们变得没那么抽象，并帮助你释放其对你的影响。这很容易使你解脱，并使你能客观地思考。
- 回首一下您以前的反应。你当时如何才能做出更好的选择呢？有什么信息或备选方案现在清楚但是当时却不清楚？当我们在慌乱中寻求快速解决方案来修正当前的局面时，我们会自然而然地使用我们以前用过的手段，不管这些手段是否是最佳选择。我们的大脑不会自由地探索寻求新的方案。
- 把您自己放在它人的位置上。如果您是您情绪发作的目标，您会如何反应？另一个人的大脑会使他经历同您的大脑一样的抗争/溃退/冷淡反应。想象一下两个人都在为其尊严或荣誉而战——则讨论会有好结果的机率微乎其微。

领导者需要大量的认知能力⁷。

领导者能否把其重点从技术及任务相关的活动扩展到把对团队成员心情的认识也包括进来，对于成功与

否至关重要。如果能知道何种技能在何种特定的情况下适合，则所有的相关各方均会获益。领导者的行为直接影响着团队的士气，而团队的士气又决定了团队的整体表现。当领导者能够分析并控制其自己的情绪反应时，团队成员就可以更容易地控制他们自己的情绪。领导者的表现可能会直接地影响团队成员的安全和士气。🔗

Shari Frisinger, CornerStone策略公司的总裁，也是洛基山州大学航空系及职业发展及领导才能学院的客座教员。

注释

1. Helmreich, R.L.; Merritt, A.C.; Wilhelm, J.A. "The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation." *The International Journal of Aviation Psychology*. Jan. 1, 1999.
2. Goleman, D. "What Makes a Leader?" *Harvard Business Review*. Jan. 1, 2005.
3. Mayer, J.D.; Salovey, P.; Caruso, D.R. "Emotional Intelligence: Theory, Findings, and Implications." *Psychological Inquiry*. Jan. 1, 2004.
4. NTSB Colgan航空公司3407航班驾驶舱录音。<www.nts.gov/Dockets/Aviation/DCA09MA027/418693.pdf>.
5. Aviation Safety Network. <aviation-safety.net/database/record.php?id=19781228-1>.
6. Aviation Safety Network. <aviation-safety.net/investigation/cvr/transcripts/cvr_ua232.pdf>.
7. Helmreich et al.

(校对：吴鹏)

事故诱因

一架肯尼亚航空的波音737-800飞机在一个雷电交加的夜晚从喀麦隆杜阿拉机场起飞，在持续了接近一分钟的既无人监控也无自动驾驶接通的状态下，进入缓慢的右螺旋而撞地。本次航班的机长是操纵飞行员，当时由于过度关注天气状况而失去情景意识。而并没有被机长考虑在自己思路范围之内的副驾驶也没能有效监控当时飞机的状态，并且同样没有意识到自动驾驶处于没有接通的状态。因此最终当“bank angle”

声响警告响起的时候机组迷失了空间方位感。而机长对飞机状态的错误改出动作加剧了事态的恶化，直接导致飞机螺旋俯冲下坠。最终由于飞行员的原因致使飞机在一片灌木丛生的沼泽地里摔成碎片，机上114人无一生还。

应喀麦隆共和国的要求所召集的一个技术调查委员会对这起事故进行专门的调查时发现，2007年5月5日发生的这起空难由航空公司教员和检查员们一再强调的飞行员情景意识缺失所导致。

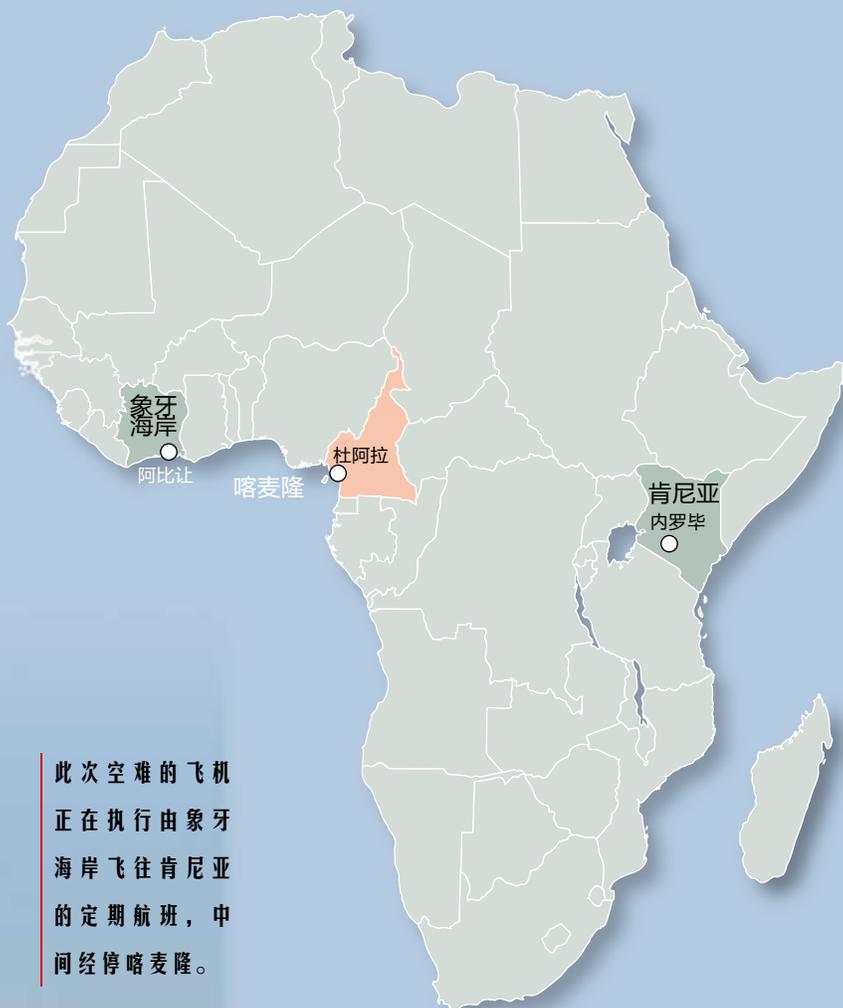
两名飞行员都是肯尼亚人。机长52岁，拥有好几种波音737机型的型别等级，他同样具有空客310的驾驶资格。总飞行时间8682小时，包括823小时的B737机长时间。技术调查委员会的最终报告称，该机长1997年获得初始737型别等级资格以后，航空公司的教员以及检查员证实其有“重复出现的缺陷”，这些缺陷包括机组资源管理能力，对飞机系统知识的了解，遵守标准运行程序（SOP），驾驶舱的巡视，情景意识，下降规划等方面的不

作者：MARK LACAGNINA
翻译：邵士杰/厦门航空公司

无可救药

空间方位的迷失将一起轻微的非正常姿态事件转化为重大空难





此次空难的飞机正在执行由象牙海岸飞往肯尼亚的定期航班，中间经停喀麦隆。

足。在一些熟练检查中，他的表现是不令人满意的，并且被要求在执行下次检查之前要进行额外的补训。

由于该机长在2002年的一次熟练检查中表现出系统知识与程序方面的不足，这次检查不得不转变成一次训练飞行。在2003年的复训中，一位教员警告他应该多注意检查单程序以及飞机的性能限制，对系统失效的处置要更加有条不紊，并且能始终如一地作简令和遵守SOP。在2004年的复训过后，教员评语中写道：他应该花时间分析系统失效，并且与副驾驶共同讨论这些问题。而在2005年的一次航线熟练检查中检查员得出的结论是，此人作为机长在团队协作能力以及对飞机系统和SOP的熟练程度方面存在缺陷；检查员同时也指出他在驾驶舱里面有傲慢专横的倾向。在2006年的航线检查中又发现他的机长能力低于标准，并建议对他额外进行一次航线检查；培训经理请求检查员

确定“其自负与不称职是否是一个严重的问题。”该机长通过了第二次航线检查，但报告中指出：“事实证明这些复检和惩罚对他没有起到任何作用。”而在此次空难发生前三个月对该机长进行的熟练检查中，检查员对他没有任何评语。

肯尼亚航空公司对飞行员能力的评价分为“不可接受的”，“可以接受的”，“正常水平（平均水平）”，“高于正常水平”。而该机长的能力评语始终是“可以接受的”。

副驾驶23岁，飞行时间为831小时，包括170小时的B737时间。在作为B737副驾驶的训练中所得出的飞行能力评估报告中，指出其需要改进其情景意识，无线电通讯能力，对操纵飞行员的监控，以及对偏差进行标准喊话的能力。“但是无论如何，他在训练以及飞行检查中的综合表现总的来说还是令人满意的。”这名副驾驶于2006年9月获得了B737第二机长的职称。

调查报告指出，由于肯尼亚航空公司应该根据两名飞行员在飞行训练和评估中观察到的不足以及众所周知的心理特征，尽可能的避免这两名飞行员在航班任务中配对飞行。据了解，该机长是一个非常强势并刚愎自用的人，并且他的威势以及对下属的专横跋扈是众所周知的。报告称：“他似乎受到了他的职业生涯进展缓慢的影响，而事实上他也的确在737机型上停滞不前。”此次空难中他对副驾驶的态度是“家长式的”。

恰恰相反的是副驾驶是一个沉默寡言并且很不自信的人。报告称，此次空难中他表现得“被可怕的天现象吓到了”并且“在强势的机长身边默不作声。”

“令人不安的条件”

发生空难的航班是定期航班，航班号KQA507，从非洲象牙海岸的首都阿比让起飞，到肯尼亚的内罗毕，中间经停一小时过站杜阿拉，机组是五天搭档飞行中的最后一天。该737飞机于当地时间22:01在杜阿拉机场准时落地，但是机场管制员指令飞机滑



单体，于是机长向管制员申请，“由于天气原因，起飞以后我们申请稍微往跑道方向的左侧偏航。”副驾驶赶紧在播道频率里面纠正机长的错误，“对不起，是稍微往右侧偏航。”管制员同意了他们的请求。

操纵飞机的机长在起飞以后没有沿着自己或者副驾驶申请并经管制员批准的航向飞行。

飞行指引以及自动

油门接通在起飞/复飞模式，选定的起飞后航向是118度，选定的起飞速度是150kt。飞机于当地时间00:06离地。

向右滚转的趋势

报告¹称飞机起飞以后有向右滚转的趋势，这可能是因为方向舵配平存在少许不到位并且/或者由于2006年该飞机生产的时候就存在的固有的配平不对称所造成的。在飞机航向从118度转到139度之前，机长一直操作驾驶杆以抵消飞机向右滚转的趋势，此时飞机已经爬升通过了1000英尺。机长告诉副驾驶：“我将飞机保持在这个状态。”报告称，大概就在这个时候，所有的飞行操纵都停滞了，值得注意的是此时飞行组的注意力可能全部集中在观察气象雷达绕飞天气上面了。

飞机的右坡度角达到了11度，通过1600英尺的时候航向是127度，此时爬升推力已经选择，机长下令，“好的，指令方式。”这个指令的意思就是接通自动驾驶，根据SOP，自动驾驶仪由操纵飞行员接通并喊话，监控飞行员进行交叉检查。然而，副驾驶对机长的喊话毫无反应，同时也没有任

两名飞行员都没有意识到在这张照片顶部右侧的方式控制面板上CMD按钮按下的时候飞机的自动驾驶仪并没有接通。

到候机楼的一个廊桥停机，而不是原来的那个地面工作人员已经准备就绪了的停机位；再加上机长决定等大雨有所减弱的时候再启动发动机，这些因素导致航班比计划起飞时间晚点了一个小时。

报告称，当飞机推离廊桥的时候已经是午夜了，而机长并没有做起飞简令，而起飞简令在这样一个“令人严重不安的天气条件”下显得尤为重要。当机长下达指令执行滑行前检查单的时候，副驾驶执行的却是起飞前检查单，然而机长并没有及时发现并纠正副驾驶的错误。

下午的时候就开始发展的雷暴此时已经异常猛烈，并且预报将要持续到清晨。当飞机靠桥的时候，一片雷暴刚好通过本场上空，并且机场附近都有雷暴。当飞机滑入12号跑道准备起飞的时候，由于大雨的影响机场能见度只有800米（1/2英里），风向050，风速10kt，阵风20kt。

在等待起飞的时候，飞行组使用机载气象雷达分析了机场上空的天气情况。放行指令要求他们起飞后起始爬升时保持一边航向，飞行组经过分析觉得起飞以后如果在计划指令航迹以南偏航将会避开最大的雷暴

何一个飞行员注意到飞行模式显示（FMA）上显示自动驾驶飞行模式并没有在接通状态。

报告称，飞行记录器的记录显示当时接通自动驾驶的“CMD”（command）的按钮确实被按压过，但是由于飞行员按压按钮的同时可能给了驾驶杆一个向前的压力，导致自动驾驶并没有接通。报告还称，从该机长之后的表现来看，他当时是确信自动驾驶在接通状态的。另外，由于空速变化过大致使自动油门跟着作相应的调整，受此影响，安定面配平不断工作，这种现象更进一步加深了机长对自动驾驶接通并工作着的印象。

飞机爬升通过2400英尺的时候，ATC发布了新的高度表调定值。报告称，“两名飞行员在重新设定高度表调定值的时候都没有注意到或者识别出各个飞行参数的不断恶化，而这些参数和高度表调定值都在同一块称为EADI[electronic attitude director indicator]的仪表上，飞行员在设定高度表的同时能一目了然地看到各个参数。”

当飞机转过指定航向139度的时候，飞行指引开始向左偏。飞行员航向选择转到120度，但是飞机仍然持续往右偏，而且坡度达到了20度。这个时候飞机转过了190度，并且爬升通过了2600英尺，副驾驶问：“我们是否保持这个航向？”。机长并没有回答他，而是将航向选择的航向从120度转到165度。

“我们即将坠毁”

当地时间凌晨00:07:19，当增强型近地警告系统（EGPWS）的“bank angle”声响警告响起的

时候，机长被彻底惊呆了。波音公司后来在模拟机里面模拟当时的飞行状况时，发现如果不是操纵飞行员当时失去了空间方位感，飞机无需过多的人工操作就能恢复到机翼水平状态。然而报告称，当时飞行员对不明状态的改出动作是“极不稳定”的。他先将驾驶盘往右边转22度，然后又向左边转20度，接着又是往右转45度，随后又往左转11度。

当地时间00:07:23，飞机爬升通过高度2770英尺，此时飞机的右坡度达到了50度。机长试图通过按压方式控制面板上的“CMD”键接通自动驾驶，然而由于飞行指引离中心的转弯偏差超过了一个半刻度，导致自动驾驶处于驾驶盘操纵模式（CWS）而不是自动驾驶指令方式（CMD）。在这种模式下自动驾驶对方式控制面板上选择的飞行方式并不会有任何反应；它唯一的作用就是将坡度角减小到了30度。

报告称该机长显然对自动驾驶接通后飞机的反应感到十分不解；他将他的困惑和不解表现在了飞行操纵上，他对飞机实施了好几次极端的向右蹬舵的动作。

当地时间00:07:28，机长说，“我们马上就要坠毁了。”而副驾驶也附和说道，“是啊，我们马上就要坠毁了。”

当地时间00:07:31，飞机高度2900英尺的时候坡度达到了惊人的90度，此时由于机长的蹬舵动作加速了飞机进入极速的螺旋俯冲。副驾驶显然意识到当前需要如何改出，但是可能由于太紧张，喊出了错误的喊话：“往右转，机长！”他随即纠正了自己的错误，大声喊道：“往左，往左，往左修正，往左边！！！”

此时，两名飞行员各自做出了截然不同的操纵动作。副驾驶努力将飞机往左转，并将飞机机头姿态放低，然而机长却全盘往右转，并且将机头姿态抬升。报告称，“副驾驶的反应是正确的，然而机长的动作确实加剧了飞机的情况进一步恶化，无论如何，此时的飞机状态已经处于无可挽救的境地了。”

飞机以60度的右坡度，48度的俯冲姿态撞地，撞地时的下降率达到14000英尺/分钟，空速达到287kt，此时是当地时间00:07:42。应急定位发射器在飞机撞地的瞬间被毁坏，没有来得及发射出一点有用的信号；飞机的残骸直到当地时间17:30才被发现。

事故调查所得出的建议中的一项是所有的飞行员都应该接受规范的非正常姿态改出训练。

本文是基于技术调查委员会的最终报告——“关于肯尼亚航空公司注册号为5Y-KYA的波音737-800飞机于2007年5月5日杜阿拉机场坠毁的技术调查”，全文见于www.ccaa.aero/surete-et-securite-aerienne-141。

注释

1. 该报告还探讨了鲜为人知的性能热效应，报告称在飞机遭遇冷空气的时候会导方向舵往左偏转，在爬升或者遭遇热空气的时候方向舵会向右偏，在下降的时候由性能热效应引起的方向舵偏转至少为0.75度。

（校对：林川）

数据应用的发展

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司



Air Methods

一项基金会资助项目，将使用飞行品质监控数据评估直升机急救医疗服务的飞行安全隐患。

飞行安全基金会和世界上最大的航空救护运营人Air Methods，已经着手共同打造一项为期两年的项目，旨在应用飞行品质监控系统（FOQA）——也可称之为飞行数据监控系统——采集直升机急救医疗服务（HEMS）的飞行安全运行信息。

该项目由一家提供全面航空服务，以美国加利福尼亚州圣罗莎岛为基地运营的，曼妮索诺马

航空公司（Manny's Sonoma Aviation）创始人曼纽尔·马西埃尔先生赞助给飞安会的基金作为经费支持，旨在识别直升机急救医疗服务飞行安全隐患并研发新程序来消除这些隐患带来的风险。美国直升机急救医疗服务业近年来经历了事故激增阶段，从1998年至2008年间共发生146起直升机急救医疗服务坠机事故，其中50起导致人员死亡。按照芝加哥大学航空医疗网¹的医疗

项目主任、医学博士艾拉布鲁姆的统计，仅2008年，就有13起事故，包括9起死亡事故，共导致29人死亡。最近，在一份公布的报告中，显示自2009年9月以来在美国境内发生了11起急救医疗服务直升机坠机事故，这些事故导致了19人死亡。²

作为应对措施，美国政府和私营机构已经着手研究相关问题并发布相关建议措施。飞安会也已经参

与其中，其航空安全风险管理部门于2009年发布的《航空业风险纵览》中评论了整个行业普遍存在的标准变动和操作系统不一致的问题。³

《风险纵览》还特别对该行业缺乏“公众监督体制”的问题、业内标准变化大以及“服务提供商对提供有效医疗服务缺乏信用”的问题发表了评论。

由飞安会和Air Methods公司以及航空业内其它公司（诸如Aerobytes公司、Appareo Systems公司、L-3 通讯公司、国际联盟公司的官员和专职员工以及美国劳工联盟及产业工会联合会）参与研发的新项目，将应用FOQA数据对直升机急救医疗服务运营程序和飞行员所使用的飞行程序进行优化。

已经从飞安会退休的副总裁、现任该项目研发成员的罗伯特凡德尔先生称：“我们并不十分了解这些飞行员是如何实施进近着陆的，我们也不能立刻制定出解决问题的措施，因为标准操作程序究竟出了什么问题，我们尚不清楚。我们需要掌握足够多的数据来进行分析，之后召集与安全相关人员、飞行员和飞机制造商，来共同寻求最佳解决方案并尽力改进。”

Air Methods 公司安全经理埃里克拉格先生称，该计划要求公司使用机队中的10架飞机进行研究，所有10架飞机都要求加装快速存储记录器。记录器加装后，为期一年的数据采集工作就开始，之后是一段时间的数据分析并撰写研究报告。埃里克拉格先生称：“我们的目的是提高飞机运行品质。”罗伯特凡德尔先生称，该项研发工作应当于2012年中期完成，“届时，我们将拥有基础性数据信息。”

该项研究的结果将用于为国际直升机安全小组提供改进建议，提高直升机急救医疗服务运行的总体安全性。凡德尔先生称，国际直升机安全小组提出的理念将最终帮助各个直升机急救医疗服务运营商实施安全管理体系——通常解释为安全管理的预防模式，通

过数据采集，分析可识别风险，在事故或者严重事故症候发生之前发出警告。

拉格先生称，Air Methods公司已经实施了安全管理体系，而且FOQA将成为该体系的主要工作模块。

美国联邦航空局断定，美国国内大约有840架急救医疗服务直升机在运行。联邦航空局计算出急救医疗服务直升机死亡事故率为每10万飞行小时1.18次，并和所有通用航空以及短航线飞行死亡事故率每10万飞行小时1.13次、涡轮轴直升机死亡事故率1.0以及所有活塞直升机死亡事故率1.94等数据进行了比较。然而，联邦航空局称：“急救医疗服务直升机事故数量在2000-2004年即该行业的快速发展期几乎是20世纪90年代中期的两倍。”

美国运输安全委员会发布了年度运输安全改进“最渴望清单”，并添加了2008年度的最新项目：提高急救医疗服务飞行的安全性。运输安全委员会的特别建议要求针对机载医疗人员制定更加严格的应急医疗服务规章制度；贯彻急救医疗服务运行的飞行风险评估程序；要求执行标准放行和飞行程序，包括发布适时气象条件信息；并在应急医疗服务飞机上安装地形提示和警告系统等。➊

注释

1. Werfelman Linda著《Closing the Loop》，刊登于《AeroSafety World》第四期14-18页（2009年3月）。
2. Levin Alan著《直升机医疗救护行业对美国NTSB的安全升级要求持反对态度》，刊登于2010年8月19日的《今日美国》。
3. 航空安全风险管理部门于2009年4月发布《直升机急救医疗服务业风险纵览》<http://flightsafety.org/files/HEMS_Industry_Risk_Profile.pdf>。

（校对：张晨）



快速存储记录器，如图所示，选装于AIR METHODS公司直升机，作为公司FOQA数据研发项目的一部分。



© Embraer

作者：WAYNE ROSENKRANS（发自奥兰多的报道）

翻译：张黛/厦门航空公司

特殊用途

双水平指引系统（HGS），真实的失速情景和不可靠空速演练帮助飞行员应对飞机失控时的风险

在近日为各大航空公司和地区航空公司的飞行员训练专家举办的演示会上，防止飞机飞行中失控（LOC-I）成为热议的主题。一项被反复提出的议题就是如何能利用运输飞机在非正常飞行条件下、自动飞行系统正常工作时发生的事故所得出的经验。

在2010年世界航空训练会议和

贸易展（WATS）上，两家较早采用双平视指引系统（HGS）的航空公司讲述了为机队安装HGS系统的理由，并提到了计划让有HGS资质的副驾驶在进近后使用III类最低标准着陆。此外，在今年4月份的美国佛罗里达奥兰多的会议上，也有发言人呼吁要求飞行员加强对航空动力学知识的了解，并应采纳空客和波音飞机

上最新使用的失速改出引导程序。

一些发言人一致认为，尽管上世纪80年代以来已取得可观的进步，但在过去5年里LOC-I不断增多的趋势应引起我们的警惕（见表1，图1）。安全运行系统部的总裁兼首席执行官（CEO）约翰考科斯认为，“要降低整体事故率，我们必须设法解决飞行中失控问题，因为它本

身就是对安全的最大威胁。”

重获操控

考克斯说，规避、识别和改出仍然是解决LOC-I问题的基本要素。“最关键的技术就是规避，我们会教授机组如何防止飞机处于可能导致事故的紊乱状态，以及如何识别飞机即将进入这种紊乱状态。这些知识不仅要传授给新一代的飞行员，同样（甚至更为重要的是）要传授给目前在飞的骨干飞行员。”

考克斯补充说，在航空公司业内，目前大多数飞行员可能都缺乏有关空气动力学的基础知识。他曾对不同背景的职业飞行员进行过有关空气动力学知识的非正式调查，“在一定程度上，飞行员基本理解飞行中迎角过大的潜在后果，”但以他看来，在他2009到2010两年的调查统计中，只有约10%的飞行员掌握了足够的空气动力学知识，

同时数据也显示在飞行模拟训练器（FSTD）上进行LOC-I训练的不足，以及近来对大型商用机建议的应对失速显示措施的变化。

“行业内所教授的（不适合在飞行模拟训练器上做的）‘收光油门’改出值得我们重新思考，因为在部分飞行包线下——特别是在高高度和高阻力条件下——飞行员无法获得额外的推力，飞机将从失速的状态下加速改出。当飞机速度接近失速时，临界迎角有一个很高的阻力系数，也不是都能做到‘收光油门’改出的。‘收光油门’改出是我在1981年波音737改装训练时学到的方法，所以很久以来我们一直被教授这种错误的改出方法。”

在B737改装训练时，最难做的机动就是使飞机处于一种他曾称为“精密失速”的状态。“小心使用配平，使飞机减速下来，等待触发抖杆，加油门，同时不损失一点

高度。”考克斯解释道，“它们曾经是标准，现在人们还在教授这种错误的失速改出方式。之所以说是错误，是因为如果飞行员不减小迎角，不接受一些高度损失来尽快使气流平滑地流过机翼表面，他们就不能使空气动力性能最大化，从而降低了成功改出的可能性。”

而新的方式就是接受一些高度损失来换取生存。“我们应确保现今在役的飞行员和新一代的飞行员能很好地学习这种新方式。”考克斯称，“2010年4月，英国民航局颁布了机组训练通知，其中称‘减小迎角，这是失速改出的重要步骤。’

“在最近几周，波音和空客已经修改了他们的失速改出程序，我很赞赏这两家公司。更新的程序是减小迎角，机头下俯，改平机翼，增加推力。由于发动机安装在机翼下方，飞行员加油门可能会使机头上仰。这是需要控制的，因此，飞

致命事故：飞行中失控与可控飞行撞地（CFIT）之间的比较

世界商用喷气飞机，1988年-2009年

期间	1988-1993	1991-1995	1992-2001	1993-2002	1994-2003	1997-2006	1998-2007	1999-2008	2000-2009
期间内所有致命事故的百分比									
LOC-I	34.23	27.1	27.7	25.7	30.5	21.3	24.4	24.2	22.5
CFIT	36.8	28.8	24.1	22.9	22.9	22.5	20.0	18.7	18.0
期间内所有死亡率的百分比（如有报道，含飞机上和飞机外部的人员死亡率）									
LOC-I	25.5	39.2	34.3	31.5	39.3	30.4	36.7	40.1	35.2
CFIT	53.6	32.1	31.1	29.6	25.0	30.7	21.0	19.3	18.3
期间内致命事故的比率（每一百万次离场，乘以显示数值的 10^{-7} ）									
LOC-I	3.29	2.27	1.90	1.69	1.90	1.06	1.21	1.18	1.06
CFIT	3.54	2.41	1.66	1.51	1.42	1.12	0.99	0.91	0.84

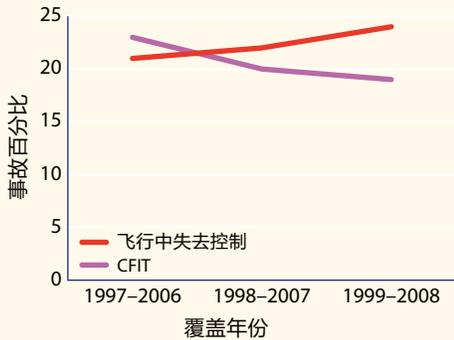
CFIT = 可控飞行撞地；LOC-I = 飞行中失去控制

注释：期间内引用的数据摘自世界商用喷气机的致命事故的统计（1988年版-2009年版）。出版物统计的数量按照统计的年份、事故类的定义以及机上和飞机外的死亡率而不一样。

数据来源：波音商用飞机

表1

致命事故：飞行中失控与可控飞行撞地之间的比较



CFIT = 可控飞行撞地

注释：根据波音商用飞机发布的数据，该数据为全球商用喷气机的总体致命事故百分比

来源：John M. Cox

图1

行员在快速增加高旁通比发动机推力时应该谨慎一些。这是一个必须考虑的问题。此后飞行员应该减小或收起减速板，使飞机回到正常飞行状态……我的告诫是：如果飞机制造商有特别的操作要求，首先应遵照这些要求。”

不可靠空速

捷克航空公司的机长、总飞行教官诺曼贺齐称，对法航AF447航班事故（2009年6月1日，A330在大西洋坠毁）的初始调查，促使捷克航空公司考虑应如何训练飞行员识别并安全处置不可靠空速问题。航线飞行训练（LOFT）中不可靠空速状态的复训开始于2009年9月，然而具有讽刺意味的是，就在该训练即将引入的时候，发生了真实的故事。

诺曼贺齐称，“对于AF447航班事故，我们的反应是非常迅速的。我们意识到，这个事故可能会发生在任何时候和任何人身上。我们也必须承认，通常我们飞行员上一次所进行的飞机不可靠速度操作是在他（或她）的型号训练课上进行的。这也是为什么要给我们所有的飞行员机会，让他们再次练习如何在没有空速指示的情况下飞行，同时在高高度下手动操纵飞机的主要原因。”

捷克航空公司设计了飞行模拟训练器（FSTD）的场景，机组会被提前几天告知，在从布拉格到莫斯科的模拟飞行中任何时候都可能发生不可靠空速的情况。训练科目包括最低设备清单（MEL）下的辅助动力装置（APU）失效的场景，以及指定在一个

有顺风的起飞跑道起飞场景。“我们希望他们在有所准备的情况下进入我们的复训科目。我们的目标是向飞行员显示飞机的运行状态，让他们练习解决这种非常困难的状况。我们建议他们使用所有的飞机文献资料，包括空客有关不可靠空速的演示，这些非常有用。”

在该模拟机训练的开始，教员设置了一个备用皮托管冻结的情况，并且气象雷达显示上有雷暴。此后，在巡航阶段，教员设置了模拟两个空速通道同时出错，伴随大气数据参考冻结出错的情况。“如果这种情况发生在到达指定的飞行高度前不久，那么飞行员的飞行仍有空速指示，但不幸的是，这个指示是错误的。”

“不久，机组失去所有空速指示，不得不开始使用记忆项目，然后又不得不转向使用纸质检查单中的不可靠空速指示。设置该场景的意图是让机组将飞机飞回布拉格。机组应宣布紧急状态，同时使用纸质检查单，开始下降程序，准备进近和着陆。”

捷克航空公司发现，提前介绍和预先练习准备能使所有的机组人员对任何可能的不正常空速变化高度戒备，一些飞行员开始查找飞机爬升中由于正常的气流颠簸引起的可疑的不可靠空速指示故障。“他们知道会发生什么，但是不知道什么时候发生。”诺曼贺齐称，“我们看到，在正常航线飞行时，机组开始对空速显示进行对比，这是以前他们几乎从未做过的。总之，所有机组人员已经对这一环节有了充分的准备，也能熟练应对所有类似场景的发生。”

2009年底，从布拉格飞往莫斯科的航班发生了真实的事件。在使用自动驾驶方式爬升时，机组注意到高度显示消失，随后自动驾驶断开。一边的空速显示170节，而另一边则显示210节。“坐在右座的教员接管了飞机操控，根据记忆项目使用初始的俯仰和推力上升。在大约到达减推力高度时，飞

机处于光洁形态，因为在识别到空速有差异前，飞行员就已经收回了襟翼。”诺曼贺齐称。

有效的机组资源管理帮助了机组保持对飞机的控制，计算改平飞机的俯仰和推力值，执行检查单上的措施，宣布紧急状态，返回布拉格，最后安全着陆。到今年4月份，关于这次不可靠空速事件的原因仍在调查之中。但不管怎样，复训中教授的基本程序起到了预期的作用。

进近中失速

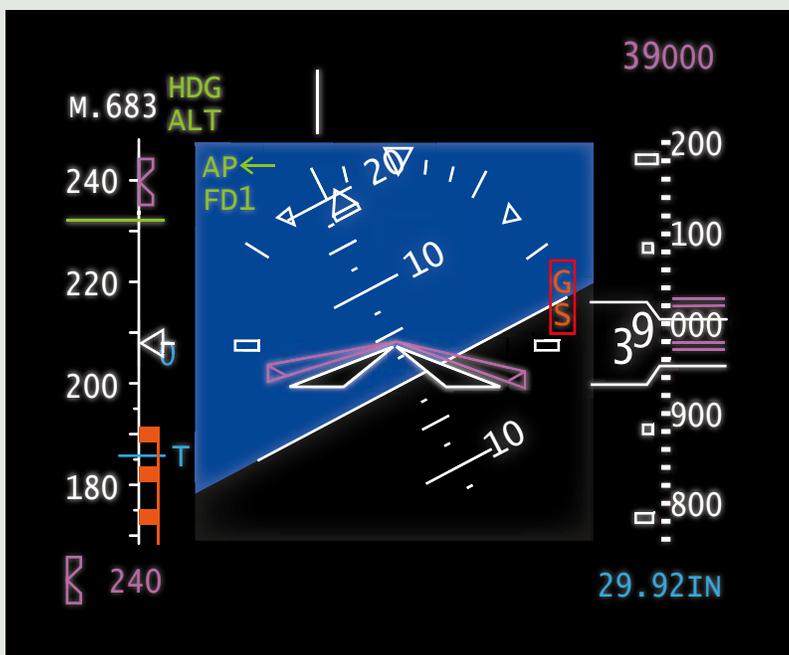
2009年的五周内，三起航空公司的致命失速事故都发生在进近着陆阶段、自动驾驶接通的情况下。Mesaba航空公司的飞行运行训练经理保罗·克雷斯指出，“我认为这些飞行员都没有经过这类事件的训练。我不了解任何一个航空公司的飞行员或操作复杂飞机的飞行员，在手动飞行时，不幸遇到失速所采取的措施。传统的FSTD失速训练已经转为一种人为的设计，就是在改出过程中，为了更好的操控飞机，飞行员停止打配平，坐着等待抖杆，然后改出。而2009年的事故都不是在这样的情况下发生的。”

Mesaba公司确信，非真实场景下的传统训练可能会造成将会实际发生的不安全性，因此他们采用了一种称为“进近中失速的实际训练”。“我们在上模拟机之前，主要的训练是在教室和讲评室进行的。”保罗克雷斯说，“在我们进入模拟机时，不做一系列失速训练，我们训练大纲里不包含这些内容。相反，如果可以的话，有时飞行员会意外地遭遇到失速。。。我们将使用所有必要的手段对他们进行干扰。”

美国联邦航空局（FAA）和行业组成的负责研究失速训练的工作小组非常担心对FAA的训练测验标准的实际含义的误解，从而导致错误的训练方式。“训练测试标准中称，申请飞行员执照的申请人需要

“能以最小的高度损失来改出到参考的空速、高度和航向。”克雷斯说，“而我们设计的进近中失速是在实际的低或高的高度，包括400英尺。”Mesaba的训练重点强调“改出到参考高度”，而不是强调“最小”（高度损失），因为这个“最小”很难定义。尽管有些故意的干扰使飞行员受到了惊吓，但没有发生训练中的伤亡事件。

FAA—行业委员会的委员还担心通常的FSTD的失速特征与真实的失速时飞机性能之间存在差距。他说，“当我们飞模拟机时，



数据来源：Mesaba航空公司 Paul Kolisch

我不赞成相信计算

机的推断——我们只是不知道飞机将如何工作”

“如果我们在这些模拟机里没能把飞行员带到高空，他们就不能了解这个差距。如果他们第一次经历高高度失速是在飞机上，就会遇到很大的麻烦。”他还补充说，根据Mesaba公司的一些录像回顾，一些研究飞机问题的专家的意见是，有些能在FSTD上成功进行的失速改出，在真实飞行中却不行。

FSTD的高度失速训练显示图，虽然真实性略有欠缺，但是能增强航线飞行中的风险意识

保持平视

2007年以来Jetblue航空公司在其EMB190支线飞机上使用了洛克韦尔·科林斯(Rockwell Collins)公司生产的平视指引系统HGS-5600HGS。从2009年第四季度起到2010年第一季度,汉莎城际航空(Lufthansa Cityline)和洛克韦尔公司合作,经过三年半的准备,在其EMB190/195机队上也安装了HGS。汉莎城际公司的机长克里斯托弗和Jetblue的机长马克·马斯克尔在联合演示会上称,这些系统已经被飞行员常规地用于各种天气条件下,增强安全始终是他们的目标。

汉莎航空公司分析了HGS与自动着陆系统相比的优缺点,并希望很快把HGS运用到即将进行转型的欧洲、美国和其他地区的空中交通管理系统中。

克里斯托弗引用了飞行安全基金会最近有关HGS技术对安全的作用的研究结果,用来强调汉莎城际航空公司所得出的结论,就是此项技术可以提供极大的安全优势。通过对该公司使用了HGS技术进行着陆的庞巴迪CRJ飞机机组,与未安装HGS的CRJ机组的着陆进行分析,前者展示了前所未有的持续高精度接地区着陆性能。

“按照其设计和认证,自动着陆系统在其所需导航性能进近或非精密进近中没有任何优势,而平视显示器(HUD)在从起飞前的滑行直到着陆以后都可以使用。”

在HGS的性能里,与安全关系最大的包括:速度错误带,它可以以图像方式描述选定速度和飞机速度之间的偏差;一种加速卡,它能转换成能量标志;以及擦机尾咨询信息系统。“每次飞行员从前风挡看合成板(如HUD屏幕),他们就能看到带有飞行轨迹的精确的飞机能量管理状态信息。着陆后,该系统还有飞机刹车性能同步显示能力。这是一种即时决策制定工具,接地后,飞行员还能获得飞机的减速值图像。”

如果在受污染道面有不安全减速或刹车问题发生,机组可以看到剩余跑道和飞机的预定停止点,而不是依赖于人的直觉。在HGS训练中,飞行员要通过四个阶段的技能训练(见表2),汉莎城际航空公司鼓励飞行员“要有耐心”。从第一天上安装HGS的FSTD,到第四个阶段的航线飞行,要经历六个月的时间。到达第四个阶段时,飞行员已能完全把HUD当做驾驶舱内的另外一个工具来熟练使用。

克里斯托弗说,用双HGS取代自动着陆系统的决策达到了预期的效果,“对结果的分析显示,我们已经为驾驶舱内的两名飞行员增加了情景意识。”“HUD投射的扇形飞行轨迹和飞行员低头向下看是一样的。我们有实时的飞机能量监控和改进的偏航评估。经过六个月的运行数据表明,EMB190在最后进近阶段很少存在下滑道和航向道偏离,以及速度偏差问题。这意味着HUD增加了着陆精度。这也是我们相信能降低重着陆和擦机尾风险的原因。着陆后,飞行员能从风挡上看到刹车性能的可视指示,这是其他系统所不能提供的。”

从目前和今后的作用来看,HGS作为非正常姿态改出的辅助工具,尤其令人满意。克里斯托弗说,在非正常情况下(如非正常姿态改出、发动机失效、TA和RA通告等),我们有直观的指引。为了能进一步增强对飞机非正常姿态下改出的辅助作用,可以配置HGS平台,在合成板上显示G-载荷数。”

到2011年初,汉莎城际航空公司的所有副驾驶都将具备使用III类盲降进近的资质。欧洲当局已经许可在EMB190上使用高下滑角进近,在所有非精密进近中使用连续下降。

Jetblue公司的马克·马斯克尔称,到2010年4月,Jetblue公司已有40架EMB190安装了双HGS。在公司建立之初,

我们发现,进近的最后阶段中,下滑道航向道和速度的偏离大幅度减少。

就把购买HGS及所需的FSTD列在了日程上。训练时，所有FSTD都装有HGS。“很多飞行员都对我说，今后可能遇到的最有挑战的事件就是，假设由于某种原因，最低设备清单中双HGS系统失效，从而执行没有HGS的航班。飞行员现在已经非常依赖这个装置，虽然不至于说没有它就不安全，但是确实感觉到是有差别的。四年内，还没有一起由HGS引发的安全事件。”

人为因素

曼达拉（Mandala）航空公司的飞行运行部主任Cor Blokzijl称，防止飞行中失控（LOC-I）已经与如何能为一代又一代飞行员最好地灌输安全意识、建立积极的职业文化等联系在一起。在有些国家已经有越来越多的对飞行员的职业素养的担忧，尤其是认为那些刚刚进入这个行业的新生代飞行员缺乏自我激励，太容易被其它的追求分心，除了基本的要求外，他们不愿意多学习或多阅读航空安全相关知识。“这样会影响他们在执行航班时的处境识别。”

为管理自动化装置和处理LOC-I风险做准备，还需要将死记硬背飞机系统的有关条目（仅仅知道标准操作程序和飞行机组操作手册）和真正了解各个系统区分开。

“目前，了解各个系统比记住相关知识更实用。”Cor Blokzijl说，“我们航空公司有的飞行员可以准确无误将空客机组操作手册（FCOM）倒背如流，但是他们却不能把知识转换到实际操作当中。如果我们能够让他们了解为什么会发生系统故障，以及某些系统的故障对其他系统的影响，飞行员就能够按照所需要的去做。”

Cor Blokzijl还补充说，在使用FSTD进行复训时，不断地给那些缺乏经验的飞行员传授专业知识，可以使飞行员除了专注于完成训练科目外，还能真正帮助他们提高认知技能。了解系统和系统之间的联系以

飞行员训练中4个HGS技能训练级别

第一级 初始介绍

使用飞行训练设备（FTD）可减少螺旋，定位和调整

第二级 第二意识

信息获取优先（全功能飞行模拟机（FFS）阶段）

第三级 综合板外的世界

将HGS与其他驾驶舱信息整合

第四级 HUD 成为驾驶舱另一个辅助工具，HGS 作为主要飞行显示参考设备

技能训练的最后阶段；开始习惯仪表符号；飞行员开始对飞机的大气质量效应和性能有更多的了解

HGS = 平视指引系统；FTD = 飞行训练装置；
FFS = 全动模拟机；HUD = 平视显示

来源：CHRISTOF KEMENY, 汉莎CITYLINE

表2

及系统故障的动态变化——如果这个出现故障了，其他的会怎样——这些已成为现今成功的威胁管理中的一个关键因素。➔

如果要了解本文的更详尽的内容，请查看
<flightsafety.org/asw/aug2010/pilot_training.html>。

（校对：刘颖、陈智华）

神秘疾病

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：罗敏/民航科学技术研究院



© Alex Belyukov/Airliners.net

调查员无法解释为什么A319上的五名机组成员和很多乘客会感到不适。

爱 荷兰航空事故调查机构(AAIU)称, 他们的调查员难以解释2008年5月发生的空客A319-132事故征候中, 为什么五名机组成员和众多乘客会产生不适, 出现困倦或四肢失去感觉等不同症状。

在这起事故征候的最终调查报告中, AAIU排除了一个又一个可能的原因, 声称没有证据表明这起事故征候与空气污染、空气

质量不好以及客舱或驾驶舱的空气供给不足相关, 同时, 也没有释压的迹象。

这起事故征候发生于2008年5月27日当地时间12:45, 大约是在飞机离开都柏林飞往科隆(德国)¹的12分钟之后。当时, 机上有6名机组成员和119名乘客。

报告称, 问题最早出现在飞机上升到10,000英尺后。“乘务长利用对讲机呼叫驾驶舱, 并通报感到有些不对劲, 她发现几

乎所有的乘客都睡着了，而且她身边的客舱人员也没反应了。” 事后，她告诉调查员，这么多乘客在航班飞行初期就开始睡觉是非常不寻常的。

当飞行机组正讨论乘务长报告的情况时，机长称他自己也感觉到“有点不舒服”。报告称，机长事后回想起，除了感到胳膊乏力外，当时他的右臂还有种刺痛感。

飞行机组首先怀疑是压力问题，但是飞机中央电子监控系统（ECAM）未显示警告或者故障信息，并且客舱高度显示为1700英尺。尽管如此，机组还是放下了氧气面罩，通报了紧急情况并开始下降高度，同时告知管制员他们打算返回都柏林。12:43，机组向都柏林管制员通报了紧急情况，同时机长指示客舱组使用便携式的氧气罐。12:57，飞机在都柏林机场着陆。

机组放下氧气面罩之后，机长的症状就消失了。

报告称，机场急救人员赶到飞机跟前后，向爱尔兰警察部门进行了通报，然后决定先让飞机停靠在远机坪。1个小时后，A319被牵引到航站楼。13:08，AAIU调查员到达现场。

警察和机场管理人员与机组讨论后，允许乘客离机。报告称，离机后，为机上的每个人都提供了医疗检查，但是没有人接受。

报告称，事故征候发生的时候，机场没有医护人员，只能由应急医护人员提供医护服务。

机组访谈

调查人员询问了机组成员，包括乘务长，她声称在起飞后就开始感觉到“不舒服”。

报告称，其他三名客舱人员说在起飞后就感到疲倦。其中一个说他都有点“不能进行客舱服务了”，另一个抱怨说自己感到头



人为因素

晕眼花，而只有3个礼拜工作经验的第三名客舱人员说她感到疲倦并“有些不舒服”。但报告没有提及副驾驶当时的状况。

调查员还与坐在客舱不同位置的乘客进行了交谈，发现很多乘客（大多数是上了年纪的人）都感到昏昏欲睡。其他的乘客则表示他们“没有注意到任何异常，也没有感到头晕或不适”，报告称“大部分人说他们只在飞机下降时才开始觉得异常。”

驾驶舱声音记录器（CVR）记录了整个事件，也包括前段航班的部分情况。记录显示两次飞行时的驾驶舱氛围“在乘务长通报异常情况前都是非常轻松和自然的”。如此自然，以致于调查员首先担心的是飞行员可能已经“受到污染空气的影响了”。还好，在机组通报了紧急情况，他们“把注意力都集中到了手上的飞行任务中”。

无结果的检测

一系列的检测都没有找出这起事件的原因。

一项对驾驶舱、客舱及行李舱的航空综合检查没有发现存在甲烷、氢硫化物，一氧化碳或氧气含量异常的情况。

对行李舱中行李的检查和客舱的彻底检查一样，都没有发现任何可疑之处。

第二天，飞机被转移到维修机构，想通过深入的一系列检测以确定燃油是否从发动机或辅助动力装置（APU）中进入到客舱空气供给

系统中。这些检测主要是开启发动机、APU以及其他设备，并擦拭飞机的各个位置，特别是空气排放孔，结果没有找到与空气污染相关的证据。

报告称，“检测中有一点值得注意，在由15个成员组成的检查小组中，有2名成员报告说闻到了客舱内存在浓厚的气味，而其他成员认为没有任何异常。”

这些检测利用特殊的测试设备重复检测后，仍然没有发现任何问

报告说发现的浓度最高的
毒性物质是尼古丁，但
也只是非常低的浓度。

题。

报告称，“3天测试结束后，通过与运营商和飞机制造商协商，决定将飞机飞到法国图卢兹的制造商工厂进行深入检查”。“这架飞往图卢兹的飞机一直处于10,000英尺下飞行，由来自运营商的两名飞行员负责操作，还有一名AAIU的监察员坐在观察席位上。在整个飞行中，操作飞行员一直开启着便携式的氧气罐，直到飞行的最后阶段，监控飞行员才开始感觉有点轻微不适并且短暂地使用了一下氧气，之后他的不适缓解了。AAIU监察员并没有使用氧气，他说没有感到任何

不适。”

在图卢兹的6天的检测结果显示没有异常，只在飞机排气装置中意外地发现了甲苯、乙烷和苯乙烯的痕迹，以及挥发性有机物的痕迹，但这些都达不到爆炸标准。报告说在发现的最高的毒性物质就是尼古丁，同样也只是非常低的浓度。此外，驾驶舱空气的实验室分析也没有找到发现发动机和APU的燃油的任何迹象。

报告称，局方同意恢复该飞机的运行。在随后的几个月内，此类问题也未再发生。

“一项正待解决的问题”

报告称，持续的调查发现乘客行李是当时飞机上的唯一货物种类，而“尤其是干冰（二氧化碳的固体形式）没有被带上飞机。”

所有的6名机组成员的执勤时间开始于03:15到03:45间，并且在前一天的13:00到17:00间，他们所有人也都在工作中。运营商使用的疲劳监控系统显示飞行机组在此次事故征候之前的1个月内并没有“显现出过度疲劳”，两名客舱人员只是在两周前的某天“疲劳表现略微偏高”。

AAIU表示不良的客舱空气质量是商业航空运行中一项正待以解决的问题。并且，在很多案例中都是由一些反复发生的错误和漏洞造成的。

然而，报告称，空气质量显然在A319系列飞机和其他相关飞机上已经不是问题了。

在这个案例中，调查员排除了

过去经常发生的“错误和漏洞”。报告称，没有证据显示是发动机或APU的燃油泄露，或者从空调系统或灭火装置或积压的电线中排放出的某种气体。机舱的烤箱未被使用过，飞机也没有在前面航班完成后接受维修或严重清洗。此外，在前面航班中也没有任何问题上报。

报告称，“飞机经过了彻底且长时间的检测后，这类问题也未再发生”。“后来，飞机重新投入运行一段时间后，也未再发生此类问题。”

“调查注意到，在这起事件之后的几个月内，有三起客舱空气质量事件上报给AAIU，这几起都和客舱冒烟有关，客舱人员也报告说感到不适，异常难闻等等。这几起案例中涉及了不同的运营商和飞机型号。这几起案例中也没有找到这个问题的确切来源。”

可能性污染源

报告称，在大多数情况下，客舱空气质量不好起因于污染源，这些污染源一般与固态或液态颗粒，比如油和燃料相关，这些燃料会产生某些气态的副产品，如果是残留物就可以被检测到，如果是高挥发性物质就会通过飞机的空调系统扩散或从阀门流出，只留下少量的残留物。

报告称，“在现代飞机的客舱环境中存在很多潜在的空气污染源…并且检查可能性的污染源的工作也是令人气馁的”。从检查的角度来说，挥发性有机物（VOCs）是特别富有挑战性的污染源。这些物质会蒸发或者通过飞机的空调系统被抽离到舱外，

并且在相对很短的时间内消失，不留痕迹。尽管调查机构有很多有效的资源可以利用，但是他们在描述完事件后还是说明了找到污染源证据的难度。

报告表扬了乘务长表现得“积极和有效”，她迅速向飞行机组通报了其他客舱人员的状况，使得他们能做出快速反应。

然而，另一方面，报告称，在决定如何处理这种情况时的耽搁拖延了乘客和机组的时间，也延长了他们在可能被污染的空气中的暴露时间。

报告还指出，调查人员无法解释究竟是什么原因造成这种结果，以及“为什么只有部分乘客有反应症状，而这些乘客的反应仅限于犯困（例如，并没有乘客报告有其他不适）。事实上，这些报告有症状的人在着陆后很快就恢复了，这可能意味着某种有毒污染源的消失。事后，飞机上没有找到任何异常的残留物，这也表明是有毒污染源的消失。”

建议措施

AAIU建议爱尔兰航空局（IAA）重新检查一下国内主要机场的运行许可，以保证他们与国际民航组织（ICAO）的指南相一致，并特别指出指南中要求主要机场能够提供充分的医疗服务。

IAA的机场许可手册中要求机场根据规模大小配备相适应的医疗服务，但是并没有要求设定医护专业人员。

但是，ICAO称，任何一个至少有1000名员工的机场都应该建立一

个医疗诊所。ICAO还号召机场在最繁忙的时候“至少要有一名接受过培训的员工能够在放射性物质、毒品或有毒物质泄露后，采取治疗和防护的基本措施”。AAIU报告说，“如果当时有这方面的专家在场的话，这起事件原本可以处理得更有效。”

AAIU也建议都柏林机场管理局重新检查下机场提供的医疗服务，以及“应急程序，以确保今后发生的客舱空气质量事件中，乘客和机组在可能的有毒环境中不会耽搁太久。”

这篇文章是基于AAIU于2010年6月15日发布的事故调查报告2010-008。

注释

1. 这起事故报告没有指明运营商，但是通过飞机的注册号，可以识别出这是设在德国科隆/波恩的一家低成本公司，Germanwings公司的一架A319飞机。

（校对：史亚杰）

统一塞浦路斯的谈判中，飞行员在尼科西亚飞行情报区面临的困惑风险持续不断。

不文明的飞行

作者：Wayne Rosenkrans
翻译：朱蕾/新疆空管局培训中心

2001年以来，世界各地的航空公司和飞行员联合会成员已收到第三份安全公告，公告强调长期的政治争端导致了尼科西亚飞行情报区内的空中交通服务（ATS）不协调的氛围，有可能引发冲突¹。相关空域从土耳其族塞浦路斯人执政的塞浦路斯北部北扩到土耳其，塞浦路斯是地中海东部的一个岛国（见图1）。

航线驾驶员协会国际联合会（IFALPA）的公告提醒机组在尼科西亚飞行情报区存在独特的飞行风险，对哪一个ATS区域管制中心（ACC）行使管制权可能会心存困惑。

IFALPA呼吁飞行员了解全球航空组织针对如何处理通信问题所做出的一致建议。建议针对给机组提供指挥服务的希腊族塞浦路斯ACC和土耳其族塞浦路斯ACC管制员的基本问题，虽然这些ACC之间并不直接发生联系。

国际民航组织（ICAO）仅承认位于岛国南部、由希腊族塞浦路斯人执管的塞浦路斯共和国和它的尼科西亚ACC负责尼科西亚飞行情报区的ATS。但土耳其族塞浦路斯1977年以来坚持对其航空运输系统和ATS行使管理权，主要是逐步增加了Ercan国际机场和土耳其之间的ATS A-28航路上的航班量。

Ercan机场位于尼科西亚东部，在土耳其族塞浦路斯人和土耳其人称作北塞浦路斯土耳其共和国（TRNC）内。TRNC是一个不被联合国承认的政治实体，1974年后土耳其军队占据了36%的岛屿，1983年成立了TRNC。在塞浦路斯的联合国维和部队控制了岛屿两部分之间的军事缓冲地带，称之为绿线。目前已开始的联合国对塞浦路斯的斡旋有助于该岛的统一。

6月，尼科西亚ACC的代表向IFALPA的空中交通服务委员会发布的简报促成了IFALPA公告的发布。Carlos Limon 是IFALPA的

主席和Mexicana航空公司的老总，他说代表们讨论了2006-2009年在相关区域的ATS事件和它们的重要性（见表1）。这些事件分为飞行员与尼科西亚ACC管制员指令的偏离、未经许可在尼科西亚飞行情报区空域的飞行（意味着没有经过至少提前10分钟的管制协调，航空器就进入空域）、与公布的交通管制程序的偏离。Limon 说：“尼科西亚情报区北部和安卡

拉情报区的问题存在已久，由于ICAO不承认Ercan，IFALPA认为那部分特殊空域‘问题特别多’。ATS通信问题非常复杂，例如谁指定飞行高度等，尤其是对那些从未在该空域飞行过的机组。过去有些时候IFALPA也收到过安全报告，但客观地说，IFALPA近年来还未直接收到有关这个特殊空域的报告。”

他说，公告意在强调问题仍然存在，提醒机组记住IFALPA的建议。这些建议是



图1

联合国认可的综合措施中的一小部分，以Jeppesen 简告FRA 99-A的形式发布，称作“尼科西亚飞行情报区/高空飞行情报区国际航空运输协会（IATA）通信/管制程序（摘自IATA信息公告）。”

尽管有创新的技术、ICAO和欧洲组织协助的谈判，寻找到所有利益相关方认可的ATS解决方案简直是太难了，Limon接着说：

Voss指出，ICAO认为尼科西亚飞行情报区是塞浦路斯空域唯一合法的情报区。联合国承认北塞浦路斯是一个领地，而不是主权国，所以Ercan TMA和Ercan咨询空域不是官方机构。然而，机组按常规将频率从安卡拉ACC转换到Ercan ACC，正如报告所示，这样会造成许多混乱。这是目前还存在世少数几个存在争端的空域中的一个，但尼科西亚飞行情报区里有来自于贝鲁特和大马士革的许多航班，中东的主要航空公司不得不在此空域运行。

Voss认为，有争议的空域自身也会产生问题，与地区ATS为降低风险所做的工作不协调。欧洲空管的单一欧洲天空空中交通管理研究（SESAR）计划和ATS安全管理体系的有望问世将促进问题的解决。回避ICAO分配的备份ATS和空域，将无法满足SESAR的目标。

到目前为止，鉴于目前的实际情况，欧洲组织都无法成功建立一个技术工作区，暂时减少风险。“如果政治家愿意放弃，优先考虑安全问题，那么用现有的电信技术就有办法降低风险，无需触及基本的政治问题。”Voss认为，“例如，一种能产生重大意义的解决方案就是只需保证所有的管制员能够看到雷达屏幕上显示的航空器。”

Ercan国际机场缺乏ICAO的官方机场识别代码，对工作区的建立造成障碍，用于全球空中航行计划的飞行计划数据通过互联网交换受到阻碍。Voss强调：“为使Ercan与其它机场建立直接联系，ICAO将不得不指定Ercan机场识别代码，不被认可的机构基本合法化。”

与飞行计划不协调、与ATC指令偏离的尼科西亚ACC报告

类型	年份			
	2006	2007	2008	2009
与公布的ATM程序的偏离	396	443	497	458
与ATC指令的偏离	55	32	49	100
未经许可在空域（尼科西亚空域）的飞行	373	429	450	390

ACC = 区域管制中心; ATM = 空中交通管理; ATC = 空中交通管制
 注：出自IFALPA报告，数据源于2010年6月塞浦路斯共和国通信和劳动部民航局向IFALPA提供的数据。
 来源：出自IFALPA报告

表1

“看上去它是个政治问题，很明显已影响到飞行安全，因此必须解决。我们一直设法确保不得不在此空域飞行的人们能安全飞行。我们不只是评判问题，我们需要的是解决问题。”

飞行安全基金会（FSF）的观点

William Voss是飞行安全基金会的董事长和执行总裁，他指出：“IFALPA和其它民航组织的统一指导意见是建议机组监听但有礼貌地忽视Ercan ACC管制员的通信，这与ICAO的预期一致。来往于Ercan国际机场和Ercan终端管制区（TMA）的机组在ICAO不认可的ATS系统内飞行可照此执行。”

Voss认为，其它建议是通过第三方建立飞行计划数据共享。Ercan不可能与世界上其它地区直接联系，但可以通过安卡拉ACC，数据交换就可在土耳其政府内部进行。同时通过授权的第三方也可获取数据。Ercan ACC和安卡拉ACC的数据链能实现与欧洲管制数据共享，目前安卡拉用其所拥有的数据做计划，然后欧洲管制中心能向尼科西亚进行实时接入。指定通信线路这种方式无需ICAO和其它组织正式认可有争议的机场。仍然有两组管制员在相同空域指挥，但除了监视、通信外，至少他们还能看到对方的交通情况。

北塞浦路斯的观点

Hasan Topaloglu, TRNC的民航部部长，告诉《航空安全世界》的记者，他们决定运行Ercan国际机场和相应的ATS基础设施，反对使其孤立的历史政策。Topaloglu认为，希腊族塞浦路斯方最严厉的一个限制是反对自由旅行，阻止航班直接进出土耳其塞浦路斯，进出土耳其共和国的航班除外。希腊族塞浦路斯拒绝为绿线以北的地区提供服务，因此才成立Ercan ACC和Ercan国际机场。它已使用了30年，具备最新式技术，能确保飞行安全。

Topaloglu表示：“做出基本的政治决策后，北塞浦路斯对国家法律进行了修订，使民航局有责任执行ICAO标准和行业标准，在土耳其

塞浦路斯机场起降和使用TRNC空域的航空器能安全、正点、快捷地运行。”他强调目前的情况是，对ATS A-28航路上的航空器实施空中交通管制的法律基础是北塞浦路斯民航局和土耳其民航总理理事会之间的协议。该协议特别指出，出于安全的考虑北塞浦路斯管制员负责指挥安卡拉（飞行情报区）南部和ATS A-28航路上的航空器。

Topaloglu认为：“2008年我们实施了空中交通管理的系统性现代化工程，将北塞浦路斯两部新监控雷达与安卡拉的所有雷达系统整合在一起，促进了航空安全，为安卡拉ACC在必要之处增加了援助。我们增加了管制员的数量，与安卡拉ACC不断保持密切合作，确保安全指挥那个地区的所有航空器。我们也监控了尼科西亚管制员与机组的联系，确保他们能正确执行安全规章。建造Ercan ACC、塔台和升级雷达的费用约为2540万美元。”

Topaloglu说：“每天约600架航空器通过Ercan咨询空域。2009年，Ercan国际机场的旅客量为180万人次。我们预测航班量将不断增加，未来十年将达到目前的2至3倍。”

从Ercan管制员的角度看，他认为：“尼科西亚 ACC的问题在于与机组联系且告知机组不理睬Ercan咨询空域的指导意见，而该指导意见对航班安全却非常重要。在这种情况下，

尼科西亚拒绝与Ercan ACC合作，使我们在该地区为提高安全所做的工作受阻，一些绕行机组为此感到沮丧。”

他表示：“希腊族塞浦路斯和土耳其族塞浦路斯航空安全专家共同协作解决的问题范例包括：共享ATS安全事件数据和相关飞行员管制员间的通信录音；当尼科西亚ACC指挥航空器离开公布的航路时缺乏协调；尼科西亚管制员和Ercan管制员指挥来自于土耳其安塔利亚向南部起飞的航空器时存在差异，在安卡拉飞行情报区按照各自与安卡拉ACC签订的协议指挥航空器。”

Topaloglu指出：“只能本着美好意愿去解决这些问题，作为土耳其族塞浦路斯，我们多次强调这是技术问题，而不是政治问题，需要岛国双方密切合作。在联合国的支持下，正在进行综合的和解谈判，因此我们相信ICAO的技术专家组作为联合国的专业机构，有助于在岛上建立这种合作关系。土耳其族塞浦路斯方对政党的政治和法律地位不抱有任何偏见，乐意制定双方都认可的技术和运行协议。”

注释

1. IFALPA. “尼科西亚飞行情报区的偏差问题”. 空中交通服务简报小册.11ATSBL01, 2010年8月。

(校对：霍志勤)



作者：PAUL ESCHENFELDER与RUSS DEFUSCO
翻译：施瑞南/厦门航空公司

在机场范围以外 防止鸟击

飞行员必须做好准备防止鸟击以及撞击后保持对飞机的控制

2007年11月到2009年1月间，美国民航业经历了四次由鸟击导致的重重大事故。这些事故向我们展示了受到鸟击影响的不同类别不同型号的飞机，并以此提醒整个航空业我们所面临的挑战。四起事故中，一架派珀（Piper）塞内卡（Seneca），一架运输直升机，一架塞斯纳（Cessna）Citation公务机和一架空客320全部坠毁，17人罹难¹⁻⁴。

在美国航空公司A320鸟击事故前三个月，罗马钱皮诺机场也发生了类似事故。一架瑞安航空公司（Ryanair）的波音737-800飞机在进近时遭遇到一大群椋鸟。机组试图复飞，但是很多鸟已经被吸入两台发动机中，导致发动机失去推力。机组最终将飞机落在了跑道上，但是左主起落架严重损坏。尽管全员生还，但有10人受伤，飞机也报废了。

在瑞安这起事故之前，一架巴尔干假日公司运营的A320在保加利亚的海滨旅游圣地布尔加斯起飞时遭遇到了一大群海鸥。双发遭到鸟击受损并失去了推力。机组在起飞前预习了紧急返场的简令，并成功实施了这一计划。飞机安全着陆，但是双发共32个叶片需要更换。

2007年7月一架波音767-432-ER型飞机在罗马 Fiumicino 机场起飞后左发吸入海鸥导致叶片受损



涡浆飞机在这方面同样也存在风险，不过造成风险的原因不同。复合材料的螺旋桨在遭遇鸟击时更易损坏。一架德哈维兰（de Havilland）的冲-8（DHC-8）在多伦多机场降落时，正好在接地时打到了鹅群。两只螺旋桨的大块叶片被打掉导致剧烈的震动，以至于机组不得不在跑道上关掉发动机。机场管理当局在这次事故症候之后再也无法忍受鹅群出现在机场了。

通用航空飞机通常不会像运输喷气机那样担心发动机吸入飞鸟的问题，但是它们的整体设计和认证使它们抵御鸟击的能力更弱。中型到大型鸟可以击穿风挡并使飞行员失能或迷失方向，最终导致飞机失控。风挡破碎后产生的阻力同样能导致事故，因为没有足够的推力来弥补巨大的阻力增长。同样，撞击导致的机翼或尾翼表面的形变会显著提高失速速度并影响操纵品质，尤其是在低速状态下。

这个问题的其他方面已经引起了高度关注，机场内的风险也有所降低。我们拥有完善的机场生态管理的书面标准，包括防止野生动物进入机场区域，以及有效地驱逐鸟及其他野生动物的方法，甚至为了控制种群数量必须进行射杀的方法，但是这些标准却经常得不到良好的实施。

这些繁杂的工作必须坚持下去并得到持续的监控，但是，对于诸如机场安全范畴以外的风险，通讯失效，飞行员训练和程序的不完善，或飞机的所有者和民航管理当局缺少运行指导等问题，这些方法却无法解决。

我们缺少的是一个涉及到包括机场，飞机营运人，管制员，飞机和发动机厂商，民航管理当局等各方在内的全面的完整的方案。

一个有效的防治鸟击的政策应该是什么样的呢？在美国航空公司的事故中，纽约地区的机场受大量鸟群的影响是众所周知的，拉瓜迪亚（La Guardia）机场一直受到当地留鸟加拿大灰鹅的困扰。约翰肯尼迪国际

机场正好跨过一个美国政府野生动物保护区的边界，那里有大量的海鸥聚集，受着联邦法律的保护。

美国空军鸟类预防模型（BAM）展示了A320事故⁵期间纽约地区存在的鸟类密集活动的风险。在该区域如此大量的鸟类活动本应该引起飞机营运人的行动，但实际却没有。

如果没有对机组进行有效的政策指导以及机组对这些政策的严格执行，当今的任何航空威胁都无法被有效制止。

在瑞安航空B737的事故中，从我们的角度来看，机组的措施是错误的。在很多低高度的情况下，通常的措施是增加推力爬升来躲避风险。但问题是当使用这种技巧遇到撞鸟时就会增加撞击的动能，其能量值等于质量的二分之一乘以速度的平方。在这种情况下，速度由发动机的转速来决定。当你选择了最大可用推力时，机组便将发动机置于高能量撞击的风险中，几乎必然会导致损坏。

基于现有的指导准则，当在机场附近遇到大群的鸟类时，更好的方法是保持较低的

发动机转速来穿过鸟群，让鸟的尸体碎片在不对压缩机叶片产生多次撞击的情况下，于发动机轴心附近通过。^{6, 7}

但是该机组并没有得到此项技术的训练。当然，没有任何民航管理当局对此类训练有过要求，也没有可用的训练程序。

另一起严重事件于2007年发生在罗马，当时一架Delta航空的B767-400型飞机正在滑行准备离港。机组发现跑道上有一大群海鸥正好在他们的离场航迹上。机组对此情况进行了讨论但并没有报告，也没有要求在起飞前进行驱鸟，或等待鸟群飞走。相反，他们正常起飞进入鸟群并导致双发吸入海鸥，撞击导致严重的发动机震动以及双发即刻失去推力。飞机最后安全返航，但是发动机已经严重损坏无法修复了。

2010年2月，另一架Delta航空公司的航班从美国佛罗里达的坦帕起飞。管制员以及前面起飞的空客飞机的机组都警告他们在离场航迹上有一群体型较大的鸟，但是他们仍然选择起飞，鸟击导致飞机损坏。据说Delta航空公司并没有为机组提供相关政策来降低此类风险。

预防风险要比任何紧急程序的执行更重要。预防可以有很多种形式，有很多是简单而又无需什么成本的。如果鸟在起飞航迹上，飞行员应该通知机场指挥员延迟起飞直到鸟飞走或被吓跑。另一种选择是从另一条没有鸟击风险的跑道起飞。同样，在着陆过程中，如果着陆跑道上报告有鸟，机组应该选择另一条跑道，或者复飞并等待，直到鸟群离开。

另一个需要我们研究并有所行动的重要的领域是飞机设计缺乏足够的规范。这个问题是复杂的，因为涉及到很多相互关联的系统：诸如飞机的设计和运行，发动机的设计和运行，机场驱鸟，鸟类数量控制，机场的鸟类生活环境，训练，预警系统，政策，等等。这个问题很复杂，因为答案不一，但是，与其它的航空安全因素一样，需要跨学科的

数字化驱鸟

机场驱鸟已经开始，即使算不上是一项精密科学，至少也是一项有组织和精密策划的行动。

一个高科技工具的例子就是Ultima，一个由英格兰东苏塞克斯郡阿克菲尔德的稻草人生物光学系统公司（Scarecrow Bio-Acoustic Systems）提供的带触摸屏的个人电脑。与机场的车载处理器和扩音喇叭集成在一起，该系统发出录制好的二十几种鸟类的呼救叫声来驱鸟，并实时记录所有行动和GPS位置。该系统创建一个数据库，内容包括日期，时间，位置，系统操作员，鸟群种类，鸟群规模以及驱散方向，所有的这些数据都可用作数据分析，并可以存储起来用于程序记录及审计。

Ultima有自动生成报告的功能，可以根据各种参数诸如，日期，种类，地点和操作者姓名进行分类，并能以数据表格或图形形式打印出来。

Ultima已经在匹兹堡、伦敦的卢顿、北爱尔兰的贝尔法斯特、墨西哥的坎昆和新西兰的克赖斯特彻奇等机场安装。该公司报告指出自从2008年该产品问世以来已经售出了70余套。

— Rick Darby

解决方案。

大部分的鸟击事件发生在3000英尺以下。如果在高鸟击风险的环境下起飞，喷气式飞机应该使用国际民航组织（ICAO）的减噪程序-1^o。这种快速上升到离地高度3000英尺以上的方法，很可能可以避免美国航空公司的那起事故。另外通用航空飞机应该使用最佳爬升角速度上升高度。这些技巧可以使飞机更迅速的离开3000英尺以下的高风险区域并使用较低的速度爬升，低速可以减少撞击的危害程度。在鸟群活动频繁的机场降落时，飞机应该尽可能地保持在3000英尺或以上，直到为了着陆而必须要下降时才低于这个高度。

如果在航路上，在爬升或下降过程中遇到鸟群，机组应该爬升以从鸟群的上方通过---这需要良好的操纵技能。当鸟看到飞机时，它们会把飞机当作障碍物，但会错误地判断最后阶段的速度，因为这种情况超出了它们的经验。群鸟可能会做一个转弯或俯冲的躲避动作，它们很少会爬升。所以操纵飞机爬升是一种最好和最快的躲避动作。

如果飞机能够在低高度大速度飞行...不要这样做。撞击的动能公式也适用于机身和风挡。现代的加热风挡应该可以抵挡一只海鸥或野鸭，但是更大的鸟则会击穿风挡或在风挡内层破碎的情况下将碎片撒在飞行员身上。同样，小型鸟在速度比较慢的时候撞上时就像是一只网球一样弹开，但在高速撞上时就会变得像保龄球一样。在10000英尺以下，应该把指示速度限制在250节或更小。



一架柏林航空的737-700在高度21500尺，仪表速度226节时，撞到一群白额雁，图为其碎裂的风挡。

我们航空业的运行程序每天都成功的缓解了各种各样的危险。整个行业建立起了一道坚固的防火墙。我们也一定同样有能力应对鸟击的问题。➡

Paul Eschenfelder 机长是 Embry-Riddle航空大学的机场野生动物训练研讨会的主要讲师，该研讨会是唯一一个因为遵循FAA训练指导方针而受到FAA批准的课程。

*Russ DeFusco*博士是美国空军学院前生物学副教授以及美国空军鸟类与飞机撞击风险小组的前组长。

注释

1. 2007年10月，一架派珀塞内卡在夜间飞行的时候撞到了一群加拿大灰鹅。撞击导致飞机严重损坏，随后失去控制坠毁，2名飞行员全部遇难。
2. 2008年3月，一架塞斯纳Citation从美国俄克拉荷马州，俄克拉荷马市的Wiley Post机场起飞爬升至3000英尺时，撞上了一群迁徙的白色鹈鹕，导致右发失效以及机翼受损。随后飞机失控，而后坠毁，五名乘员全部遇难。
3. 2009年1月，一架Sikorsky的S-76型直升机在低高度飞行，一只大鸟击穿了座舱盖。强烈的撞击可能导致飞行员失能或者飞机失控，直升机坠毁，九名乘员中有八名罹难。

4. 2009年1月，一架美国航空公司的空客A320双发吸入了加拿大灰鹅，致使飞机不得不在哈德逊河中水上迫降。无人遇难，三人重伤，飞机损毁。
5. BAM是一种交互式的风险计算工具，详情登陆www.wsahas.com/bam
6. 空客。飞行程序简介：运行环境，鸟击风险警告。2004年十月。
7. 英国民航管理局“对于多发飞机多重鸟击事件的运行意见。”航空信息通告AIC 28/2004.2004年4月29日。
8. ICAO.减噪程序调查回顾以及发展和执行结果：调查结果的讨论。初稿2007，P.11

(校对：吴鹏)

作者：RICK DARBY
翻译：杨琳/民航科学技术研究院

2009年冲偏出跑道事故较少

2000-2009年死亡事故率也有所改善

2009年全球商用航空死亡事故数量与2008年相比没有得到全面改善，但在一个重要事件分类上有个好消息。根据波音公司最新公布的数据显示，冲偏出跑道事故数量减少了，这是飞行安全基金会（FSF）跑道安全项目和冲偏出跑道风险降低工具

包（Runway Excursion Risk Reduction Tool Kit）努力的目标。

在2009年发生的62起事故中，有12起（约19%）是冲出或偏出跑道事故，在表1中都被列为冲偏出跑道。而在2008年发生的53起事故中，有16起是冲偏出跑道事故，约

占30%。根据波音公司公布的数据显示，2007年发生的38起事故中，有10起是冲偏出跑道事故，约占26%。

2009年发生冲偏出跑道的事故中，有1起出现人员伤亡，而2008年有3起这样的事故。最近发生的事故中，有一些是由于设备故障引起

2009年全球喷气式飞机事故统计

日期	航空公司	机型	事故发生地点	飞行阶段	描述	损坏分类	机上死亡人数（外部死亡数）	重大事故？
1月6日	中国南方航空公司	777-200	太平洋	巡航	空乘脚蹠受伤			
1月15日	全美航空公司	A320	美国，新泽西	爬升	多重鸟击水上迫降	损毁		●
1月17日	伊朗航空公司	F-100	伊朗，亚兹德	地面	机身被Ambulift升降机碰撞	重大损坏		
1月19日	伊朗航空公司	F-100	伊朗，德黑兰	着陆	偏出跑道	重大损坏		
2月9日	地中海航空公司	A321	巴黎	着陆	飞过跑道后转弯	重大损坏		
2月13日	英国航空公司下属cityflyer公司	RJ-100	伦敦	着陆	前起落架折断	重大损坏		
2月16日	阿尔及利亚航空公司	737-400	阿尔及利亚，英纳梅那斯	着陆	冲出跑道	重大损坏		
2月19日	Atlasjet航空公司	A320	土耳其，伊斯坦布尔	牵引	牵引杆失效	重大损坏		
2月23日	皇家maroc航空公司	737-800	沙特阿拉，伯麦地那	起飞	擦机尾	重大损坏		
2月23日	狮航	MD-90	印度尼西亚，巴丹岛	着陆	着陆时起落架未放下	重大损坏		
2月25日	土耳其航空公司	737-800	荷兰，阿姆斯特丹	着陆	进近中坠毁	损毁	9 (0)	●
3月2日	CityJet航空公司	RJ-85	爱尔兰，都柏林	牵引	飞机撞拖车	重大损坏		
3月9日	狮航	MD-90	印度尼西亚，雅加达	着陆	偏出跑道	损毁		●
3月20日	阿联酋航空公司	A340	澳大利亚，墨尔本	起飞	擦机尾	重大损坏		
3月23日	联邦快递公司	MD-11	东京	着陆	重着陆	损毁	2 (0)	●
4月4日	中国国航	A321	北京	着陆	擦机尾	重大损坏		
4月9日	Aviastar Mandiri航空公司	BAe146	印度尼西亚，Wamena	进近	撞山	损毁	6 (0)	●
4月12日	威兹航空公司	A320	罗马尼亚，蒂米什瓦拉	着陆	重着陆	重大损坏		
4月16日	翡翠货运	747-400	韩国，仁川	着陆	偏出跑道	重大损坏		
4月20日	摩洛哥皇家航空公司	767-300	纽约	着陆	重着陆	重大损坏		
4月27日	墨西哥Magnicharters包机公司	737-200	墨西哥，噶达拉哈拉	着陆	着陆时起落架未放下	重大损坏		

表1

(接下页)

2009年全球喷气式飞机事故统计

日期	航空公司	机型	事故发生地点	飞行阶段	描述	损坏分类	机上死亡人数(外部死亡数)	重大事故?
4月29日	Bako Air航空公司	737-200	刚果(金), 班顿杜省马桑巴村	巡航	航路坠毁	损毁	7(0)	●
5月4日	美国西北航空公司	A320	丹佛	着陆	擦机尾	重大损坏		
5月6日	美国世界航空公司	DC-10	巴尔的摩	着陆	重着陆	重大损坏		
5月7日	纳赛尔航空公司	A320	亚历山大港	着陆	重着陆	重大损坏		
5月8日	沙特阿拉伯航空公司	MD-90	沙特阿拉伯, 利雅得	滑行	偏出跑道	重大损坏		
5月8日	韩亚航空公司	747-400	德国, 法兰克福	进近	襟翼脱落并击穿机身	重大损坏		
5月19日	美利坚航空	777-200	迈阿密	地面	职员坠落	重大损坏	(1)	
6月1日	法国航空公司	A330	大西洋	巡航	坠入大西洋	损毁	228(0)	●
6月3日	中国货运航空公司	MD-11	中国, 乌鲁木齐	着陆	重着陆	重大损坏		
6月3日	俄罗斯Aeroflot-Nord航空公司	737-500	莫斯科	巡航	遭遇严重冰雹	重大损坏		
6月6日	缅甸航空公司	F-28	缅甸, Akyab	着陆	脱离跑道	损毁		●
6月8日	美国联合航空公司	777-200	太平洋	巡航	空乘脚踝受伤			
6月9日	沙特阿拉伯航空公司	MD-11	苏丹, 喀什穆	着陆	重着陆	重大损坏		
6月27日	全美航空公司	737-400	佛罗里达, 坦帕	着陆	重着陆	重大损坏		
6月30日	也门航空公司	A310	印度洋	进近	印度洋坠毁	损毁	152(0)	●
7月7日	俄罗斯罗西亚航空公司	A320	俄罗斯, 圣彼得堡	着陆	擦机尾	重大损坏		
7月17日	俄罗斯全禄航空公司	737-400	莫斯科	着陆	擦机尾	重大损坏		
7月21日	墨西哥航空公司	737-700	旧金山	牵引	起落架折断	重大损坏		
8月3日	Saha航空公司	707-300	伊朗, 阿瓦士	初始爬升	非包容性发动机故障	重大损坏		
8月4日	亚速尔群岛航空公司	A320	葡萄牙, 蓬塔德尔加达	着陆	重着陆	重大损坏		
8月10日	全日空航空公司	737-800	东京	着陆	擦机尾	重大损坏		
9月4日	印度航空公司	747-400	印度孟买	滑行	燃油泄漏起火	重大损坏		
9月13日	汉莎货运航空公司	MD-11	墨西哥, 墨西哥城	着陆	重着陆	重大损坏		
9月14日	德国康塔克特航空公司	F-100	德国, 斯图加特	着陆	着陆时起落架未放下	重大损坏		
10月1日	WindJet航空公司	A319	意大利, 卡塔尼亚	巡航	紊流和冰雹	重大损坏		
10月2日	马来西亚航空公司	737-400	马来西亚, 古晋	牵引	起落架折断	重大损坏		
10月6日	玻利维亚航空公司	737-300	玻利维亚, 科恰班巴	巡航	遭遇冰雹	重大损坏		
10月20日	Centurion航空货运公司	MD-11	乌拉圭, 蒙得维的亚	着陆	重着陆	重大损坏		
10月21日	苏丹航空公司	707-300	阿联酋, 沙迦	初始爬升	撞地	损毁	6(0)	●
10月30日	Pegasus航空公司	737-800	土耳其, Malayta	滑行	机翼撞灯柱	重大损坏		
11月2日	达美航空公司	MD-90	凤凰城	爬升	鸟击	重大损坏		
11月18日	伊朗航空公司	F-100	伊朗, 伊斯法罕	着陆	起落架折断	重大损坏		
11月19日	Compagnie Africaine d'Aviation航空公司	MD-82	刚果民主共和国, 戈马	着陆	冲出跑道	损毁		●
11月28日	Avient航空公司	MD-11	上海	起飞	冲出跑道	损毁	3(0)	●
12月1日	TAF Linhas Aereas航空公司	727-200	圣保罗	滑行	撞机务位	重大损坏		
12月2日	印度尼西亚鸽记航空公司	F-100	印度尼西亚, 古帮	着陆	偏出跑道	重大损坏		
12月17日	TAF Linhas Aereas航空公司	727-200	巴西, 玛瑙斯	进近	风切变	重大损坏		
12月21日	印度尼西亚鸽记航空公司	737-300	印度尼西亚, 望加锡	着陆	重着陆	重大损坏		
12月21日	加拿大北方航空公司	737-200	加拿大, 卡尔加里	地面	除冰器脱落		(1)	
12月22日	美国航空公司	737-800	牙买加, 金斯敦	着陆	冲出跑道	损毁		●
12月29日	威兹航空	A320	乌克兰, 基辅鲍里斯波尔	着陆	偏出跑道	重大损坏		
总计 (62)							413(2)	13

来源: 波音公司商用飞机

表1

的，而不是起飞或者进近失误造成的。其中一起是机组不能全部放下左主起落架，另一起是右主起落架失效并折断，第三起是因为发动机反喷失效和不对称推力造成的。

2009年发生的4起冲偏出跑道事故（占三分之一）被划定为重大事故，与死亡事故分类有部分重叠。2008年发生的冲偏出跑道事故中，有6起属于重大事故，占38%。

2009年发生的事故中，有37起发生在进近和着陆阶段，占60%，相比2007年和2008年而言，该数据分别是23起（占61%）和31起（占58%）。进近和着陆事故（ALAs）占整个事故数量的百分比在2007年和2008年没有很大变化，不超过3个百分点，但是在2009年则较为严重。2009年该类事故中有4起（占11%）涉及到人员死亡，而在2007年和2008年，该数据分别为22%和19%。

波音公司公布的事故统计年报上的大多数数据，关注的是最近一年和前九年的情况，这样就有机会对连续十年的情况进行比较，2009年的年报中，包含了2000年至2009年的数据（见表2）。

2000-2009年，定期商用客运航班的死亡事故率是每百万起降架次0.42，而1999-2008年是0.45，1998-2007年是0.50。

2000-2009年发生了301起客运事故，比1999-2008年的283起增加了6%，比1998-2007年的286增加了5%。最近十年事故量的增加，包括了定期航班飞行和包机飞行，分别为6%和17%。近期货运飞行事故由79起增加到81起，增加了3%。

2000-2009年的死亡事故数量

按运行方式划分的全球商用喷气式飞机事故

运营类型	所有事故		死亡事故		机上死亡人数（外部死亡人数）*	
	1959-2009	2000-2009	1959-2009	2000-2009	1959-2009	2000-2009
客运	1,344	301	475	72	27,833 (778)	4,942 (171)
定期	1,235	280	430	69	23,719	4,938
包机	109	21	45	3	4,114	4
货运	224	81	73	14	255 (329)	42 (73)
机务试飞, 转场, 定位, 训练和演练	116	11	44	3	208 (66)	17 (0)
总数	1,704	393	592	89	28,296 (1,173)	5,001 (244)
美国和加拿大运营的飞机	530	77	176	14	6,153 (381)	355 (15)
世界其他地区运营的飞机	1,174	316	416	75	22,143 (792)	4,646 (229)
总数	1,704	393	592	89	28,296 (1,173)	5,001 (244)

*外部死亡人数包括地面死亡人数和所涉及到其他飞机上的死亡人数，不包括直升机或者小型通用航空飞机。

来源：波音公司商用飞机

表2

是72起，比1999-2008年的76起少5%，比1998-2007年的78起少8%。定期航班的死亡事故是69起，比之前阶段的74起增加7%，包机飞行的死亡事故数量保持稳定，是3起。

2000-2009年事故的机上死亡人数为4942人，比1999-2008年的4670人多6%，其中包括客运定期航班的死亡人数从4666人增加到4938人，在1999-2008年和2000-2009年包机飞行事故中各有4人死亡。

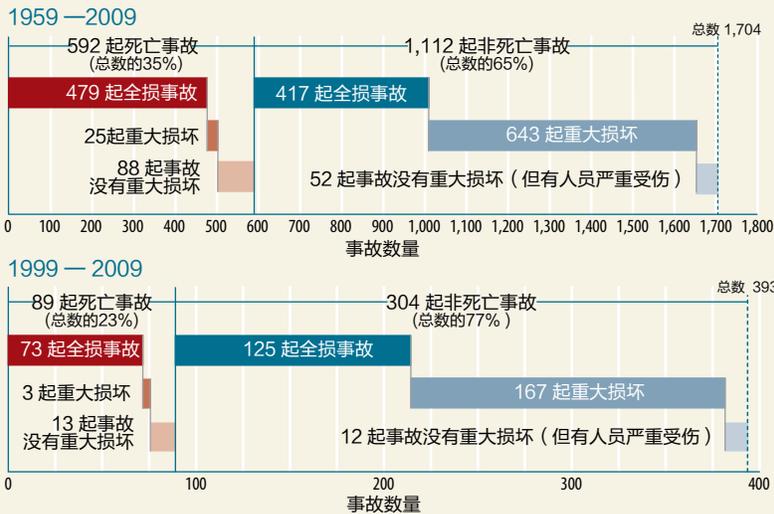
2000-2009年涉及到人员死亡的事故占23%（见图1），而1998-2007年和1999-2008年该类事故所占的比例都是25%，1959-2009年该类事故所占的比例是35%。

2000-2009年发生的304起非死亡事故中，292起事故（占96%）中的飞机是全损或者重大损坏，而在此期间的死亡事故中，85%的飞机是全损或者重大损坏，所占比例较低。而1999-2008年这两个数据分别为97%和86%。

根据美国商用航空安全组/国际民航组织（CAST/ICAO）标准术语的定义，波音公司列出了事故死亡人数（见表2）。最近十年，“飞行中失控”（LOC-I）和“可控飞行撞地”（CFIT）原因造成的事故死亡人数最多，“失控”造成的机上死亡人数是“可控飞行撞地”死亡人数的1.8-2倍。2000-2009年有1759人死于LOC-I事故，961人死于CFIT事故。而1999-2008年，这个数目分别是1926人和961人，1998-2007年分别是1984人和1137人。

2000-2009年，“冲偏出跑道-着陆”、“非正常跑道接触”和“跑道外接地”共导致了606位机上人员丧生，比1999-2008年增加49%。在“系统部件失效-非动力系统”中，最近十年有314人丧生，比之前十年的426人少26%，而“未知或者不确定原因”的事故有所增加，从1999-2000年的120起增加到2000-2009年的504起。

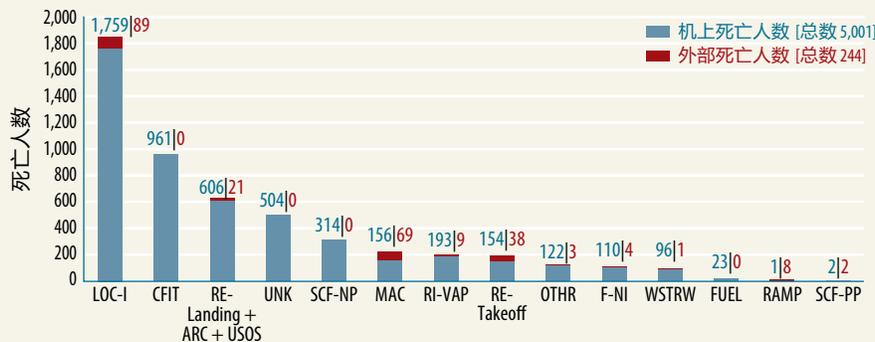
按人员受伤和飞机损坏程度划分的全球商用喷气式飞机事故



注释：由于缺乏数据，不包括前苏联或者独联体国家制造的飞机，也不包含军事用途的商用飞机。
来源：波音公司商用飞机

图1

2000-2009年按CAST/ICAO标准定义的全球商用喷气飞机机队事故的死亡人数



死亡事故总数 (89总数) → 20 16 16 4 3 2 3 5 4 2 1 1 9 3

CAST=美国商用航空安全组；ICAO=国际民航组织；ARC=非正常跑道接触；CFIT=可控飞行撞地；F-NI=起火/冒烟（非撞击）；FUEL=与燃油有关；LOC-1=空中失控；MAC=危险接近；OTHR=其他；RAMP=地面处理；RE=跑道侵入；RI-VAP=跑道侵入-车辆、飞机或者人员；SCF-NP=系统/部件失效或者故障（非动力系统）；SCF-PP=系统/部件失效或者故障（动力系统）；UNK=未知或者不确定；USOS=跑道外接地；WSTRW=风切变或者雷暴。

下列事故未列入：机场，急剧操纵，空管/通讯，导航，监视，客舱安全，撤离，起火/冒烟（撞击后），地面碰撞，结冰，低高度运行，跑道侵入-动物，与保安相关的事故，遭遇紊流。

注释：主要分类由CAST指定，由于缺乏数据，不包括独联体制造的飞机，也不包含军事用途的商用飞机。

来源：波音公司商用飞机

图2

注释

- 波音公司商用飞机1959-2009年全球运营飞机事故统计报告，可查询 www.boeing.com/news/techissues。
- 数据限于最大全重超过60000磅（27216千克）的商用喷气式飞机。由于缺少运行数据，不包含前苏联或独联体制造的飞机。飞机“事故”的定义为任何人登上航空器准备飞行直至这类人员下了航空器为止的时间内发生人员伤亡，航空器重大损坏、爆炸、或失踪的事件。因试飞或者敌对行为（如蓄意破坏或者劫机）造成的事件不包含在内。
- 波音公司定义的重大事故是指满足以下三个条件之一：飞机损毁；多人死亡；一人死亡和飞机重大损坏。飞行安全基金会（FSF）支持使用该术语定义最严重事故类别，并参考使用传统上的术语“全损”，并认为“全损”更倾向于保险上的目的，而非风险衡量标准。
- “重大损坏”是指“飞机的损伤或者失效严重影响了飞机的结构强度、性能或者飞行特征，通常需要进行大修或者更换损坏部件”
- 术语描述见 www.intlaviationstandards.org。

(校对：孙奕捷)

显示屏测试

一些轻型飞机的飞行员没有接受过电子显示器的全面培训

翻译：王浩锋/民航科学技术研究院

报告

没有明显的改善

将玻璃驾驶舱电子设备引入轻型飞机

美国国家运输安全委员会（NTSB）安全研究 NTSB/SS-01/10；PB2010-917001, 2010年3月9日，87pp 图，表和附录。

感谢技术的转移共享。新制造的轻型飞机的模拟飞行仪表正在向类似那些安装在现代运输类飞机上的计算机屏幕过渡。其电子显示器集成了飞机控制、自动驾驶、通讯、导航和系统监控信息的“玻璃驾驶舱”，代表着通用航空的重大变革。

但是，玻璃驾驶舱能使轻型飞机（这里指最大全重12500磅/5700公斤的飞机）飞得更加安全吗？

就目前看，不能。研究表明，“与安装传统仪表的类似飞机对比，玻璃驾驶舱的引入在安全上并没有带来明显的改善”。

报告说明，对安装传统仪表和玻璃驾驶舱电子设备的轻型飞机的事故数据分析包括：“（1）对2002年到2006年5年间特定型号飞机进行比较，该时间跨度正好是从传统仪表显示向玻璃驾驶舱显示过渡的时期；（2）按显示类型对2002年到2008年间的事事故数据进行统计对比；（3）利用从FAA（美

国联邦航空局）获取的飞机注册信息，以及GAATAA（通用航空、航空出租活动和航空电子）调查报告中2006年和2007年的数据分析，对飞机和飞行活动数据进行对比。”事故数据信息则来源于NTSB航空事故数据库。

研究涉及8364架飞机，其中2848架安装的是传统驾驶舱显示器，5516架安装的是玻璃驾驶舱。分析过程中选择的变量有：事故严重程度、天气、时间和飞行目的，也对飞行员信息，例如年龄、最高执照等级、拥有的仪表飞行等级和飞行小时数进行分析。

研究人员对2002年到2008年间发生的266起事故（其中62起死亡事故）进行分析。报告指出“所挑选出来的各个具有特定特征的对象组均具有相似的飞机机身、发动机数量和发动机类型，主要差别在于它们的主飞行仪表系统，”即电子显示和传统显示。

报告指出，“玻璃驾驶舱对象组的死亡事故百分数是传统显示对象组的2倍。”

研究人员从另一个角度根据飞行小时数对事故发生率进行研究。

报告中说，“结果表明，2006年玻璃驾驶舱对象组每100,000飞行小时的事事故发生率较高，而2007年传统显示对象组的较高。”将2006年和2007年的数据综合起来看，结果几乎相同。这两年的死亡事故率都

感



是玻璃驾驶舱飞机的更高些，尽管报告也提示说这些比率是基于小数量样本得出的，会受到大样本标准误差的影响。

将2006年和2007年的数据加在一起看，白天传统显示飞机每100,000飞行小时的事故发生率高于玻璃驾驶舱飞机，而在夜间，情况则相反。死亡事故发生率方面，玻璃驾驶舱飞机在白天和夜间均稍高些。目视气象条件下，这两类飞机的事故发生率相近，而在仪表气象条件下，玻璃驾驶舱飞机的稍高些。在两种气象条件下，玻璃驾驶舱对象组的死亡事故发生率更高。

报告指出，“在教学飞行中，这两个对象组的死亡事故发生率都较低，但在个人/商务飞行中，玻璃驾驶舱对象组的死亡事故发生率更高。”

在具有NTSB详细信息记录的255起事故中，两个对象组仅在撞地事故类型中事故发生率差异很大，玻璃驾驶舱对象组百分数很高，为16%，而传统的为8%。

报告指出，“在这类事故中，玻璃驾驶舱飞机的飞行员年龄都较大，持有的飞行员执照等级更高，比那些飞传统显示飞机的飞行员更有可能持有仪表飞行等级并拥有更多的飞行小时数”。

尽管那些飞行员相对较为成熟，但是不是因为对玻璃驾驶舱经验不足而引发事故的呢？目前还没有足够的证据支持这种说法。两类飞行员分配在各飞机类型上的飞行小时数没有明显差别。但是报告补充说，“从数据上可以看出，飞行经历在飞机制造厂家和飞机型号方面与在驾驶舱设计方面没有不同，所以说明一些飞行员可能对于飞机类型有经验，而对飞机特定的驾驶舱显示经验不足。”

总之，玻璃驾驶舱飞机的总事故发生率较低，但在仪表气象条件下和夜间飞行时事故和死亡事故发生率较高，尽管原本以为数

字式显示所具备的能力会有助于在上述条件下飞行。

报告中说，“NTSB审查了FAA和制造商用于玻璃驾驶舱飞机的培训材料和训练大纲，并参观了飞机制造厂，以观察制造厂为向玻璃驾驶舱电子设备过渡的通用航空飞行员所提供的培训。”

学员必须通过理论考试，并经教员签字同意，方可参加实践考试，以获得执照或等级。但其中没有考察学员电子飞行仪表知识的试题。报告指出，“对所有飞行员的一般要求是知道他们所飞飞机的工作情况和限制条件，其中包括所有飞机系统，并能够熟练地使用这些系统。”但除了这些一般要求外，FAA并没有强制要求对具体设备进行培训。

报告指出，“除了购买新飞机时由机身制造商提供的培训外，飞行员必须自己去寻找玻璃驾驶舱具体设备的培训。

一些大的电子设备制造商提供个人电脑软件，使飞行员能够与显示内容进行互动。“这些软件模拟器并不是对经批准的飞行模拟机或者训练设备在功能上的复制，而是作为互动程序教员，帮助飞行员练习使用玻璃驾驶舱电子设备，积累不同显示系统失效和故障经验，而这些在飞机上是不易实现或者是不安全的。”

保险公司经常把飞行员向玻璃驾驶舱过渡所需的培训要求列入承保条件，但是报告也指出，那些要求对飞行员因人而异，而且各个保险公司的要求也不一样。

“FAA缺乏对具体设备的训练要求，以及各个保险公司在设备训练要求上的差异，导致玻璃驾驶舱飞机的飞行员在初始训练和复训方面的经历参差不齐。”

研究人员仔细研究了一些事故案例分析，提出了有关电子显示设备和传统显示设备之间功能差异的问题。

安装电子仪表显示系统的飞机在白天和夜间死亡事故发生率较高。

报告指出，“玻璃驾驶舱设备设计的复杂性以及采用的技术，使得任何一个对这些显示器的讨论都成为了对具体系统的讨论。”“结果是，随着电子系统取代模拟仪表盘，原先可以期待普通通用航空飞行员了解驾驶舱仪表的内部工作原理，但是现在再也做不到了。使问题更为复杂的是，不像模拟仪表盘那样，电子显示系统的功能和能力在安装后还会由于软件升级而不断变化。”

玻璃驾驶舱显示器失效可能与传统显示器不同。报告中谈到了一起事故，由于皮托管堵塞，原本只会影响传统驾驶舱的空速指示器，却导致了玻璃驾驶舱显示中空速指示、高度指示和爬升率信息丢失。“提供给飞行员的信息只是说大气数据计算机失效，没有显示为什么失效，或者是否可以在空中安全地进行修正，”报告中说。“NTSB的结论是并非每个飞行员都得到了所有必要的信息，使他们能够充分了解他们飞机上的主飞行显示器独有的操作上和功能上的细节。

NTSB向FAA提出了6条安全建议，其中包括：

“修订航空人员理论考试，加入关于电子飞行和导航显示器的问题……”；

“要求所有合格的电子主飞行显示器制造商在他们经批准的飞机飞行手册和飞行员操作手册的补充页上，增加非正常设备操作方法，或者因子系统和输入失效造成故障的解决方案。”

“将电子主飞行显示器的相关训练内容增加到所有飞行员的培训材料和航空知识要求中。”

— Rick Darby

书籍

不明原因？

环球（TWA）260航班的坠毁

Williams, Charles M. 阿尔伯克基，美国新墨西哥州：新墨西哥大学出版社，2010年，268pp，图，最后注解。

如果TWA260航班听起来不熟悉，并不表示你忘记了，因为事故发生时，你可能还没有出生，事故发生在1955年2月19日。

这架Martin 404飞机执行短途客运航班，从新墨西哥州阿尔伯克基飞往东北约60英里（97公里）的新墨西哥州圣菲。为避开阿尔伯克基北部和西部的Sandia山脉，那里正笼罩着雷暴云，该航班没有直飞。这时问题出现了。

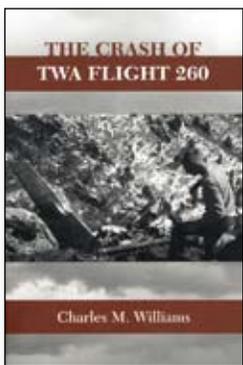
正如Williams所说“当地时间早上7:12，机长Ivan Spong调节无线电频率时，地形警告铃声突然响起。本能地，两位飞行员都朝窗外看去，可是除了灰色的云之外，什么都看不见。但随后，透过云层的间隙，在右翼尖附近，他们看到了Sandia山峰的一面峭壁，不禁吓了一跳，飞机距离那座大山还有10英里（16千米）。”

“他们做出了迅速反应，向左急转飞机，并使飞机抬头。航向指示器迅速旋转。当航向指示向西时，他们开始拉平机翼，这是机组最后的操作。被浓云掩盖，另一座峭壁正在前方。当与之撞击时，飞机仍处于左坡度、抬头姿态。飞机解体了。”

坏天气一直阻碍着搜救小组抵达失事地点，除了飞机尾翼外几乎看不到其他残骸，但是救援小组没有知难而退。根据一架直升机飞行员的报告，可以肯定那是失事飞机，而且“没有人员幸存的可能。”

本书作者是一位登山俱乐部成员，事故发生前几天曾经攀登过Sandia山脉，他自愿加入搜救小组，并成为抵达几乎不可接近的失事现场的人员之一。

为什么已经过去55年了，还提到这个故



事，而且该机型早已退役，飞行技术跟现在的标准相比那么落后。Williams认为，美国NTSB前身民用航空委员会（CAB）得出的结论是非常错误的。此外，对事故可能原因的争论持续了很多年，航空公司飞行员协会（ALPA）不同意CAB的结论，认为CAB给出了一个侦探故事剧情。

CAB在1955年10月公布了事故调查报告，“整个航路上的能见度是好的，前方向北可看到几英里外…即使所有导航辅助设备和仪表失效，机长不得不看窗外，也可以判断他们没有沿航路飞行。”

“因此，从所有已经获得的证据和缺乏其他相反证据来看，委员会只能得出结论，该航班是故意沿该航道飞行的。”

Williams说：“ALPA指出，另一位航空公司飞行员在Spong机长起飞之后不久起飞，他证明当时山区和瑞欧格兰山谷完全被暴风雪覆盖，但是CAB对此置若罔闻，在调查报告中竟说天气是好的。”

“当ALPA询问CAB是否真的认为，正如他们在报告中暗示的那样，TWA飞行员已经签订了某种自杀协议，CAB说，不，不，我们没有那样的暗示，我们认为他们抄了近路。”

委员会确定的事故可能原因是“该架飞机违反了航路程序规定，偏离航路导致飞行高度太低，最后撞上前方障碍物。”

TWA飞行员和来自其他航空公司的飞行员大多持怀疑态度，机长不可能故意不遵守已批准的飞行计划而改变航路。“那些熟悉飞行员Ivan Spong的人都知道，他不是在一个晚上熬夜第二天还带着侥幸心理随意飞行的人，”Williams说，“同行们都认为他是一位严肃而极为称职的飞行员，坚决拒绝违反任何一条飞行条例要求。”

另一位TWA Martin 404飞机的飞行员Larry DeCelles“最近查出TWA飞机上安

装的一些磁通门罗盘，无论在特性上还是修正上，都存在着误差，”Williams说。

Williams解释说，磁通门罗盘“感应地球磁场水平分量的方向并产生一个低电压，这个电压与仪表板上常用的电度表是兼容的。为确保正常飞行扭转和转弯时的精确度，罗盘将尽可能水平安装在陀螺仪-万向节系统上。”

“然而具有讽刺意味的是，该系统的软肋却是非常稳定的陀螺仪，而它是系统可靠性的关键。飞机急转将产生力矩，力矩会悄悄地产生…错误读数，直到最终它自身重新调整回来，这一过程通常需要一段时间的平直飞行。”

CAB在1957年修改了报告，删除了“故意”一词。然而，Williams说，“报告却增加了一大段拐弯抹角表达同样意思的内容…ALPA提出仪表故障的论断被近乎轻蔑地驳回了。CAB说，他们甚至认为‘不值得认真考虑[原文]’，因为那不可能是促成因素。”

ALPA针对CAB1958年修改的报告向其发送了批评函，并抄送给TWA飞行员。该报告和ALPA对此的反应均在这本书里转载。CAB报告的大部分文字和ALPA的回应内容太长，无法引用，这里有简短的说明：

CAB报告中说，“很难理解航班为什么从机场飞向了Sandia山。”

ALPA回应说，“这不难理解，因为向两位飞行员的RMI（无线电航向指示器）提供航向数据的磁通门罗盘系统故障。没有其他合理的解释。”

1960年，CAB对修订后的调查报告发布了补充说明，说事故可能的原因是“因不明原因偏离预定飞行航迹。”

— Rick Darby

对事故可能原因的争论持续了很多年，提供了一个侦探故事的剧情。

网站

欧洲ATM安全

欧洲航空安全组织 (Eurocontrol)
安全网站 www.eurocontrol.int/safety/public/subsite_homepage/homepage.html

Eurocontrol安全网站是访问空中交通管理(ATM)安全增强计划和出版物的一个简便途径,包括安全图书馆浏览和一些关键的安全计划及其出版物链接。

安全图书馆。安全图书馆收集了来自一些ATM计划的文件和材料。为了快速参考和易于访问,以主题名称列出,大多数是Adobe Acrobat格式文件,可以在线阅读或打印。其中包括新闻简报和宣传画、指南和研讨会会议材料、报告和其他文件等,内容涉及空地通信、安全改善行动、空域入侵风险分析、Eurocontrol人为因素指导材

料、轮班工作做法、高度偏离,还有更多内容。

ATM的欧洲安全计划(ESP)。自2006年启动以来,安全计划的重点在于增强欧洲民航大会成员国范围内ATM的安全成熟度,通过安全管理、安全规章

和相关技术,使各国普遍达到最低水平要求。ESP图书馆包含了可以下载的报告、研讨会讲座介绍和“公正文化”材料。其他文件、CD光盘、DVD光盘和报告,例如空域入侵风险分析,也可以在ESP组合文献部分中找到。

安全警示板。安全警示板是ATM领域中

对安全问题和最佳做法进行识别的主动警示信息,从2004年到今天的内容都可以找到,读者也可以订阅电子文件。

人为因素。该部分讨论了安全管理系统中和正常安全运营中的人为表现,网站上有其自己的出版物清单和人为因素简报。

Eurocontrol ATM事件自愿报告系统(EVAIR)。Eurocontrol安全网站没有直接与EVAIR部分链接,但是与最新的EVAIR安全通告是链接的。第一个自愿ATM事件数据收集计划是在欧洲层面上组织进行的,EVAIR从空中导航服务提供商和航空公司那里收集数据,通过识别问题、提供快速改正方法和及时通报信息,达到提高安全水平的目标。EVAIR的其他相关信息可以在www.eurocontrol.int/safety/public/standard_page/evair.html上查询。

最新一期EVAIR安全通告(第5期)的内容涉及2006-2009年,通告中说,“当前,有67家商业航空公司向EVAIR提供ATM事件报告,向EVAIR提供该报告的航空公司占整个欧洲空中交通量的50%”。

安全通告报告说,“对2006-2009年间6个飞行阶段(着陆、停留、滑行、起飞、进近和航路)以绝对值数字进行的统计显示,绝大多数(占78.8%)的事件发生在航路和进近阶段”。同时期的ATM事件主要原因是失误、语音通信和运营通信。

以往各期的安全通告也可以在线查到。

— Patricia Setze

(校对:王红雷)



迫降哈德逊河

A320 遭鸟击后在哈德逊河上迫降是唯一可行的选择

作者：MARK LACAGNINA

翻译：蔡波 林川/厦门航空公司

下面的一些资料使我们能够对一些问题反思，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

双发失效

空客A320，飞机严重受损，5人重伤，95人轻伤

2009年1月15日，当飞机离开纽约拉瓜迪亚机场起始爬升的时候，机长做起飞后程序的时候停了一会，说：“今天的哈德逊河多美呀！”随后飞机遭遇鸟击，他意识到也许哈德逊河就是这次飞行的终点了。

美国国家交通安全委员会的报告说，这架320在距地面高度2828英尺遭遇一大群加拿大鹅，每个发动机均吸入了至少两只大鸟。当时双发都正常运行在82%的风扇转速，鸟击后，左发风扇转速掉到35%，右发风扇转速掉到15%。机组迅速接通了发动机点火系统并启动了APU。

机长迅速接过操纵和通讯，由副驾驶来执行双发失效快速检查单。离场管制询问机组是否准备返场还是准备去新泽西的特特博格机场迫降。机长后来告诉调查人员，

他认为飞机“太低，太慢，且两个机场都太远”，因此都到达不了，唯一可行的选择就是那条河，“够长，够宽，河面够干净。”于是，他告诉管制员，“我们去哈德逊河迫降了。”他做了一个机长广播，告诉旅客和乘务员做好“防冲撞准备”。

副驾驶一开始还尝试重新启动左发，因为左发比右发的剩余推力多一点。报告说到，检查单是为20000英尺以上高高度双发失效而设计的。这样，机组在有限的时间内只完成了检查单的一部分，并没有做完后续项目，里面也有关于水上迫降的内容。而且，飞行员并不知道发动机的内涵道已损坏，无法重新启动。每个发动机的内涵道吸入了一只8磅（4公斤）重的鹅，这个重量是发动机做鸟击测试时候所承受的认证重量极限的3倍多！

鸟击后大约3分钟，副驾驶告诉机长，“高度250尺，表速170，尝试右发？”机长同意了，副驾驶报出表速150并放出襟翼2，并问道“继续放吗？”

“不，保留襟翼2，”机长说。他告诉调查人员，他选择襟翼2是因为他想要在飞机接地前保留足够的动能来做拉平并减小飞机的下沉率，襟翼3会增加飞机的阻力，但并不



不能显著的减小失速速度。

随着飞机接近河面，机长问，“你有什么好的建议吗？”，副驾驶说：“实际上，我没有了。”

报告还指出，空客A320飞机设计的水上迫降条件是部分推力可用，下降率在210英尺/分钟。通过性能计算显示当时的实际下降率在750英尺/分钟。飞行数据记录器显示当时的表速是125节，低于双发失效检查单水上迫降部分要求的速度将近20节，飞机带着9.5度的俯仰姿态和0.4度的右坡度接触平静的水面。机身的下表面蒙皮破损，温度接近冰点的河水开始进入机体。

150名旅客和5名机组成员分别从飞机的前登机口和翼上出口撤离(ASW, 7/10, P.24)。美国国家运输安全委员会把机上旅客全部获救生还归功于飞行组和客舱乘务员训练有素，表现卓越，充分的准备，救援人员迅捷的反应，以及平时国内飞行时很少用到的滑梯式救生筏在延伸跨水运行中的重要作用。

后来的调查中在模拟机上模拟当时的情况，结果表明即便飞机在遭受鸟击后立刻采取行动，但无论是返场还是去特特博洛迫降都无法到达机场。

基于调查结果，美国国家运输安全委员会发布了33份正式的建议函，其中包括要求飞机厂商出台相关的低高度双发失效检查单和敦促航空公司要加强飞行员在这方面的训练等。

操纵不当导致重着陆 波音717-200，严重受损，无人员伤亡

2008年2月7日晚，澳大利亚达尔文机场，目视气象条件伴随有间歇性的降雨，717机组得到了29号跑道的目视进近许可。澳大利亚交通安全局

(ATSB)的报告中说，根据公司程序，机组在进近中使用盲降系统作为引导。

在高度3100英尺距跑道头大概17公里的时候，机组目视跑道。当时由副驾驶操纵飞机，他利用自动驾驶的垂直速率方式来做起始下降以截获下滑道。报告中说空速一直在209Kt到211Kt之间变化，而下降率增加到了1000英尺/分钟，最大的时候达到了1600英尺/分钟。

管制员通报前面进近的机组报告进近过程中有雨，并且跑道是湿的。

副驾驶在高度1893英尺以1900英尺/分钟的下降率下降的时候脱离自动驾驶并保持自动油门接通。当1379英尺飞机飞过ILS外指点标的时候，飞机在着陆形态但是稍高于下滑道且当时的下降率为700英尺/分钟。1159英尺飞机截获下滑道的时候下降率再次增加到1840英尺/分钟，空速为153Kt。

报告说：“飞机当时稍微低于下滑道。”副驾驶以盲降信号，跑道灯和精密进近航径指示灯为基准来操纵飞机。飞机在700英尺进入雨区的时候，机长打开了风挡雨刷。报告中说：“他们能够看见跑道灯光和PAPI灯，继续进近了。”

飞机保持着空速136Kt和下降率700英尺/分钟直到无线电高度213英尺，也就是接地前15秒。下降率增加到1168英尺/分钟，机长喊到：“下沉率。”

公司关于稳定进近的政策要求当在目视气象条件下高度400英尺以下飞机下降率超过1000英尺/分钟的时候要执行复飞。报告说：“机长考虑到副驾驶通过增加飞机姿态正确的修正了偏差，而且大下降率是瞬时的，因此他决定继续进近。”

自动油门系统在无线电高度30英尺以下将油门收到了慢车，此时副驾驶粗猛的带了

机身的下表面蒙皮破损，温度接近冰点的水进入机体内

一杆增加了飞机的姿态。报告说：“如果机组当时针对大下降率人工加油门增加推力，这个着陆或许不会这么重。”飞机接地时的下降率是1072英尺/分钟，主起落架的垂直载荷为3.6个G。

后来机长接过操纵并把飞机滑回了候机楼。机组向公司机务报告了重着陆的情况。“飞机受损情况包括机翼上表面和机翼之后的机身下部蒙皮出现几处褶皱。”报告还说：“后货舱的一些支架也受到了损坏。”88名乘客和6名机组人员均未受伤。

飞机滑水转圈冲出跑道

EMB145, 飞机轻微受损, 无人员伤亡

2005年7月18日下午，飞机载有16名乘客和3名机组成员从瑞士的苏黎士飞往德国的纽伦堡，机组从ATIS通播中得知地面风是290度28节，阵风40节。

机组得到28号跑道的盲降进近许可，跑道长2700米（8859英尺），宽45米（148英尺）。德国联邦航空事故调查局2010年7月发布的报告中说：“考虑到地面风的情况，机组把进近速度设定为148Kt，”大于参考速度20Kt。

飞机在进近的时候遭遇了大雨和中度颠簸。报告说道，“显然机组很难把飞机保持在3度的下滑道上。飞机不时的偏高或低于下滑道。”然而，当飞机接近跑道的时候风加剧了。进近管制员通知机组地面风是360度14Kt。

机场管制员通知机组有雷雨过境并已经移动到了东边。还通报说跑道道面湿但无积水。然而，调查人员发现，跑道当时有3毫米的积水，刹车效应中到差，据评估EMB飞机在这种道面情况下所需的着陆距离为2312米。报告还说，“评估还是在机组把飞机控

制在所需参数以内的前提下作出的。”

但是，飞机以54英尺的高度150Kt的速度越过跑道头并且在距离跑道头981米（3219英尺）的地方接地，接地速度为128Kt，报告中着陆被描述为“很轻的着陆”。地面扰流板自动升起。这种飞机没有配备反推，报告还说，“机组报告飞机刹车失效以至于无法在跑道尽头停下来。”

当机长使用前轮转弯，使飞机向左转，试图滑入接近跑道末端的滑行道的时候，飞机地速为52节。报告说道：“飞机向左打转了约200度，机尾朝前倒着冲出了跑道，主起落架停在了跑道外的草地上。”

报告中说：“调查人员在主起落架轮胎上发现了一些融化了的橡胶碎片，这是轮胎反向滑水的标志，这种融化现象是由于轮胎锁死后与道面之间生成的“蒸汽垫”中产生的摩擦热量所导致的。”

令人惊讶的严重颠簸

空客A330-300, 飞机轻微受损, 7人轻伤

2009年6月22日晚，这架载有206名旅客和13名机组成员的A330客机计划执行两个多小时的从香港到澳大利亚西部城市佩斯的航班，途中遭遇严重颠簸。澳大利亚交通安全局（ATSB）的报告中说，只有6名旅客和1名机组人员没有坐好并系好安全带，他们受了轻伤。

机长咨询了飞机上的医务方面的人士，而且在公司签派的支持下决定继续执行航班。飞机在5小时以后安全地在佩斯机场着陆，没有再遇到其他情况。受伤人员在当地医院获诊并且当天就出院了。飞机检测发现了一些内部的轻微受损。

飞机是在飞行高度FL380（大约是38000英尺）接近马来西亚的Kota Kinabalu机场时遭遇颠簸。报告说：“当

调查员在主起落架轮胎上发现了一些融化了的橡胶碎片

时的积雨云有对流活动并伴有冰晶，很难被机载气象雷达探测到。由于是夜间，没有月光，云中的对流活动并没有被机载雷达探测到，机组也很难用肉眼看到天气情况，自然就不大可能在遭遇颠簸前打开旅客安全带灯了。”

通讯不畅

CRJ200, CRJ700, 飞机严重受损, 无人伤亡

2008年6月28日下午，由于北卡罗来纳州的夏洛特-道格拉斯国际机场附近电闪雷鸣，因此地面人员没有用耳机进行通讯。一架CRJ200已经推出，机组在等待滑行指令，同时，本公司的另一架CRJ700在另一个桥位开始推出。美国国家运输安全委员会（NTSB）的报告中说，“一名在飞机机翼旁负责安全的机务人员就站在CRJ700的左侧机翼边上，拖车司机能很清楚地看到他，这名机务人员注意到了CRJ200飞机，当推出开始的时候，他相信拖车司机只会推出10英尺（3米）左右，这个距离正好够触发飞机通讯广播和报告系统（ACARS）的“推出”时间自动记录功能。”

当司机把这架CRJ700推出超过10英尺的时候，这名翼侧机务人员发出信号让司机停下来。其它地面人员也看见了机务向司机发出信号，并且其中一位地面人员还跑过去试图引起司机的注意。报告中说：“这名地面人员描述说拖车司机当时太专注于飞机驾驶舱并且正在引导启动2发。”

报告还说到，“站在翼侧的机务人员继续试图警告拖车司机，然而，拖车司机并没有注意到他，直到CRJ700的尾部撞上了CRJ200的尾部。两架飞机的尾翼都严重损坏。”CRJ200上的48名乘客和CRJ700上的

64名乘客都没有受伤。

涡轮螺旋桨飞机

螺旋桨控制连接机构断开

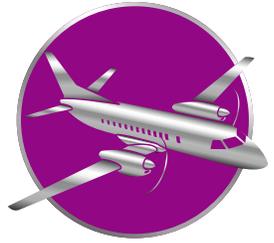
CASA212, 飞机严重受损, 2人轻伤

2008年11月1日夜晩，一架货运航班从美国阿拉斯加的Bethel飞往Toksook Bay, 目视气象条件。当时副驾驶操纵飞机，在四边转五边的时候无线电高度600英尺，他加油门右发没有反应，飞机往右偏转。

机长接过操纵前推油门至全推力执行复飞。美国国家运输安全委员会（NTSB）的报告中说：“飞机瞬间往右偏航，开始迅速掉高度，机长说他使用了全行程的副翼和方向舵去修正偏航但是无法保持高度，他看见左发的扭矩表指示100%，但是右发的扭矩表指示在0到10%之间。”

机长说当失速警告响起，失速警告灯亮起来的时候，他指示副驾驶对右发进行顺桨，并用双手压杆以避免失速。飞机后来撞上了冻土地带。

事后的飞机检测表明位于右发油门杆和右发螺旋桨浆叶控制轴之间的机械连接机构断开了，使得机组无法控制推力。事故发生前，公司的维护人员在用一个租来的发动机置换右边的Honeywell TPE331发动机时断开了连接又重新连上。大约2个月前原来的右发拆下来维修，并装上了这台租来的发动机，期间共运转了237小时。报告中说：“由于没有找到连接螺旋桨浆角控制和曲轴的销子，因此无法知道是销子坏了还是维护人员没有把销子装好并紧固在合适的位置。”



山谷中的可控飞行撞地

De Havilland双水獭，坠毁，15人丧生

2009年8月2日早上，机组计划执行从印尼的Jayapura机场飞往Oksibil的两次往返航班，当天是目视飞行。印度尼西亚国家运输安全委员会的报告中说，在第一次返回Jayapura的途中，机长用无线电联系公司地面人员要求快速过站，因为当时的航路天气有可能起云并封住航路上的一座山谷。

这架双水獭飞机载着12名旅客在当地时间9点35分降落Jayapura后，一名公司机务和两名飞行员在10点15分就位并执行第二个往返航班。预计飞行时间是50分钟，但是飞机上携带的燃油有2小时50分钟的续航能力。

起飞后35分钟，双水獭机组与空中另一架印尼空军的洛克希德C130机组讨论天气情况，那架空军飞机是从Oksibil飞往Jayapura，C130机组说Oksibil的云很低，山谷上的云高在12500英尺。报告说，“没有那架双水獭飞机的其它无线电通讯消息，飞机也没有抵达Oksibil。”

在到达这架双水獭的预计续航时间的时候，搜救行动展开，飞机残骸2天后在离Oksibil 6海里（11公里）的地方被找到。报告说飞机在左转爬升的时候撞上9300英尺高的山峰，应急定位发射器不工作且没有发射任何信号。

报告说：“飞机在沿着山谷飞行的时候进云了，事故的原因就是在沿山谷做机动飞行的时候可控飞行撞地[CFIT]。事故地点在正常山谷航路的东北侧。”

机组瞬间失能

比奇空中国王B200T，没有受损，无人员伤亡

2009年8月31日上午，一名飞行员和一名巡视员在澳大利亚新南威尔士州的东南部执行一次红外线火情巡视飞行任务。飞行员用自动驾驶借助机载GPS飞行。

ATSB的报告中说，当飞机从高度20000尺下降到15000尺并转向班克斯顿的过程中，管制员在无线电里呼叫了机组很多次都没有收到回应。在客舱内进行巡视任务的巡视员用内话呼叫了飞行员很多次也都没有回应。

报告说：“巡视员转向飞行员观察到飞行员正在抽搐痉挛，片刻后飞行员突然向前倒下，失去意识。巡视员把飞行员从座椅上扶下来并检查自动驾驶和其他仪表都工作正常，并确认飞机得到控制且没有失压。”

巡视员不是专业飞行员，但他曾经多次参与执行空中火情巡视任务。他宣布紧急情况，并通知管制员机组失能。“飞机继续在自动驾驶的控制下沿着机载GPS设定的航路飞行，当飞机飞过班克斯顿高度15000英尺的时候巡视员接替机组向管制员和公司寻求帮助。”

飞行员不久恢复了知觉，但一开始还是对这一切没有反应，没有情景意识。然而，5分钟后，飞行员开始回复管制员的通话并操纵飞机。他把飞机降落在班克斯顿，之后再没有其他情况出现。后来他被带往医院检查，当晚就出院了。

报告说：“可能是飞行员之前未发现一些潜在的身体上的异常导致了飞行中的疾病发作。”飞行员告诉调查人员他在上午去飞行的路上曾感到短暂的间歇性的头痛。

飞行员突然向前倒下，失去了意识



活塞发动机飞机

空中灭火飞机遭遇云底高下降 洛克希德P2V-7海王星号，坠毁，3人遇难

2009年4月25日上午，机组驾驶空中灭火飞机从美国蒙大拿州密苏拉基地飞往新墨西哥州Alamogordo的另一个野外灭火基地，出发前副驾驶接到气象报告说航路上有仪表气象条件的天气和山区障碍物。

飞机由副驾驶操纵，起始爬升到巡航高度11500英尺但随后又逐渐下降到云下保持目视飞行。2小时后，飞机飞到了犹他州大盐湖的东南方，高度6000英尺，高于地面1800英尺。飞机越过湖岸线后副驾驶操纵飞机下降到5800英尺。

他当时问了机长这个高度是否足够越障。美国国家运输安全委员会的报告中说：

“机长没有回答，副驾驶也没有在这个问题上再挑战机长的权威。”大概10分钟后，也就是在间歇性地遭遇仪表飞行条件之后，飞机在靠近犹他州斯托克顿的地方以低于山顶240英尺的高度撞上了山脊。目击者说当地当时正在下雨并伴有浓雾，云底高是200英尺，能见度低于1/4英里（400米）。

安全带扣甩出机外导致机组关停发动机 比奇58 Baron,飞机损毁，无人员伤亡

2009年1月17日下午，在飞机从南非Thabazimbi的一个私人机场起飞后不久，飞行员和五名乘客听见从飞机右侧传来一阵噪音。南非民航局报告中说：“飞行员通过观察发动机仪表，发现

发动机各项参数均正常。”但是，随着飞机继续爬升，噪音越来越大。“飞行员关停了右发（并进行了顺桨），因为他认为是发动机出了问题。”

飞行员返场着陆的时候飞行员询问乘客确保安全带扣好系紧。报告说：“有一位乘客坐在副驾驶的位置，发现他的安全带被甩出机外，这是导致一系列异常噪声的原因。”

飞行员后来尝试重新启动右发，但没有成功。“飞机开始向右偏转，…并且变得无法控制，”报告中说，“由于飞机下降很快，并转向右侧，飞行员并没有时间找到安全的降落地点。”这架飞机后来撞地报废，但无人员受伤。

‘不应该去飞行’

塞斯纳T310R，坠毁，一人遇难

2008年8月31日的上午，目击者在美国宾夕法尼亚州的Latrobe附近发现这架310飞机从她家房子上空飞过。她说飞机看起来下降很快，左翼高右翼低，而且发动机声音很大，听起来像在全推力下运转。飞机坠入树林后她听见砰的一声，随后冒起一缕浓烟。

美国国家运输安全委员会的报告中说，事故飞行是一次位于Latrobe机场的本场飞行，78岁的老飞行员在飞行中遭遇心脏病发作直到失能，随后飞机失去控制。飞行员没有持有有效的体检合格证。验尸官的报告中说到飞行员曾经因为突发性的心脏病到医院就诊，并且心脏病医生并不知道他是个飞行员并且还在飞行。心脏病医生告诉验尸官说：“在这种身体状况下就不应该飞行。”



直升机

太阳反光导致视觉错觉造成CFIT事故

贝尔206B，直升机损毁，1人死亡

事 故发生在2008年8月9日的早上，该直升机从位于加拿大Carmacks Yukon的直升机基地起飞后，飞行员驾驶直升机在低高度盘旋，当时直升机向着飞离Yukon河的方向飞行以避开正在升起的太阳，他本来打算做一个180度的转弯，然后从河面上方飞离。加拿大运输安全委员会的报告称：“之后不久，就听到一声碰撞产生的巨响，浪花飞溅，飞机的残骸飘浮在河面上。”飞行员溺水身亡，他拥有23000小时的飞行时间。

报告称，飞行员的视觉可能是由于强烈的阳光与来自河面的反光而变得模糊不清，他可能产生了somtogravic视觉错觉，从而导致他错误地将下降当成了上升。

盘旋过程中失去控制

川崎-休斯369D，严重损坏，2人重伤，1人轻伤

2 008年8月11日早上，当这架直升机从新西兰的Haast起飞的时候，飞机的业载很重但并未超标。此次飞行的任务是将3名公路维护人员运送到Maori Saddle。

新西兰交通事故调查委员会说，由于着陆点附近树木很高，直升机只能从东北方向飞向着陆地点。飞行员在开始进近的时候并不知道有11-21节的顺风。

报告称：“接近着陆点的时候，飞行

员操纵直升机在尚未产生地面效应的高度盘旋，这时直升机开始自己向右侧偏航。飞行员试图进行修正，但直升机撞到树木，撞地坠毁。”飞行员与一名乘客重伤。

报告指出：“事故调查确定，直升机之所以会发生自主偏航并失去控制，是由于直升机在飞行手册规定的不能进近的不利天气条件下坚持进近导致的。这种天气条件会使直升机尾桨失效。”

没有天气报告的目视飞行

贝尔430，飞机损毁，4人死亡

2 008年8月3日早上，该机在从印度Hyderabad起飞之前，机组并没有得到相关的天气报告。此次飞行是一次飞往Raipur的包机任务，航程225海里（417公里），中途要在Jagdalpur短停加油。航路天气预报低能见与有低云，低云中还伴随有孤立的雷暴云。

机组在VFR飞行计划中申请巡航高度3000英尺直飞Jagdalpur。但根据印度民航局的事故报告，在起飞后不久，由于天气原因，机长请求下降到2500英尺。

大约27分钟之后，ATC与这架直升机失去了通讯联系，当时该机的位置大约是在Hyderabad东北方向60海里（111公里）。在直升机计划到达Jagdalpur的预计时间3个小时之后，救援行动开始。但是直升机上的紧急定位发射器（ELT）并没有正常工作。因此直到11月13日，救援人员才在Hyderabad东北方向140海里（259公里）的山上发现了直升机的残骸。直升机在2700英尺的高度撞山，高度只比山顶低80英尺。据当地村民说，事故发生时当地正下着大雨。☀

2010年6月，初步报告				
日期	地点	机型	飞机损伤	人员伤亡
6月1日	墨西哥，Cayos Arcas附近	贝尔412EP	严重	11人，无人伤亡
尾桨故障后，飞行员将这架装备有水上漂浮设备的直升机迫降在墨西哥湾的钻井平台附近。				
6月2日	美国得克萨斯，Midlothian	贝尔222UT	损毁	2人死亡
目击者说这架直升机的尾桨和主旋翼从机身上分离。事故飞行是一次维修测试飞行。				
6月2日	美国华盛顿州，Spokane	罗宾森R22 Beta	严重	1人死亡
飞行学员独自操纵直升机转向4边的时候，其主旋翼打到并严重损坏了尾桨。				
6月7日	英格兰，Leeds	塞斯纳CitationJet	严重	2人，无人伤亡
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。				
6月7日	美国北卡罗莱纳，Edenton	比奇公爵60	严重	1人死亡，1人重伤
飞行员说，本次飞行是一次仪表飞行熟练检查，当教员在起飞过程中收光左油门后，飞机撞树。				
6月10日	秘鲁，Nazca	塞斯纳280B	不详	9人情况不详
飞机执行巡视任务但再也没有返回，相信是被劫持。				
6月10日	美国得克萨斯附近	贝尔206L-3	严重	2人轻伤
直升机飞往一座远离海岸的钻井平台，途中尾桨故障。直升机水上迫降在墨西哥湾。				
6月13日	墨西哥，Felipe Carrillo Puerto	塞斯纳280B	损毁	9人死亡
这架飞机在起飞后坠毁，当时是目视气象条件。				
6月15日	澳大利亚新南威尔士，Bankstown	Piper Mojave	损毁	2人死亡
飞机执行急救任务。起飞后发动机发生故障，飞机在返场过程中失速坠毁。				
6月16日	加拿大，渥太华	ERJ 145LR	严重	36人情况不详
飞机冲出跑道，前起落架折断，据报告有几人受伤。				
6月17日	美国新墨西哥，Ruidoso	塞斯纳T310R	损毁	5人死亡，2人重伤
目视气象条件，飞机在5边急速下降而撞地。				
6月18日	阿根廷，布宜诺斯艾利斯	MBB BO-105CBS	损毁	2人死亡
直升机在一个居民区坠毁，事故飞行是一次航拍任务。				
6月18日	秘鲁，Chiclayo	达索Falcon20	严重	8人不详
起飞时双发停车，飞行员在一片野地中迫降。				
6月19日	刚果共和国，Yangadou	CASA212-100	损毁	11人死亡
这架飞机在执行飞往喀麦隆的包机飞行任务时，在目的地附近撞山坠毁。（ASW，6/10，p. 11）				
6月19日	美国马塞诸萨，Plymouth	塞斯纳401	损毁	3人重伤
5边时飞机双发失去推力，飞机撞树坠毁。				
6月21日	刚果民主共和国，金沙萨	MD-82	严重	101人情况不详
飞机起飞时爆胎，轮胎碎片被吸入左发，机组不得不关停左发。返场时前轮不能放出，飞机着陆时偏出跑道。				
6月23日	加拿大，魁北克城	比奇空中国王A100	损毁	7人死亡
起飞时一名机组报告发动机失效后，飞机撞地坠毁。				
6月23日	危地马拉，Puerto Barrios	Colemill Panther	严重	2人死亡
这架飞机在作连续起飞时，失速坠毁。				
6月23日	俄罗斯，Kotelniki	Kamov 60	严重	2人重伤
这架直升机进近时遭鸟击，导致重着陆并翻倒。				
6月26日	美国科罗拉多，Broomfield	洛克希德P2V-5Neptune	严重	2人情况不详
这架空中加油机在着陆是遭遇刹车问题，冲出跑道后撞到了一条排水沟中。				
6月27日	爱尔兰，都柏林	波音 737-800	不详	1人重伤
由于下机时登机梯部分崩塌，导致一名乘客腿部严重受伤。				
6月30日	德国，Wiesbaden	比奇空中国王200	严重	2人轻伤
飞机在进近时发生不明技术问题，机组在跑道外进行紧急撤离。				

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



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.

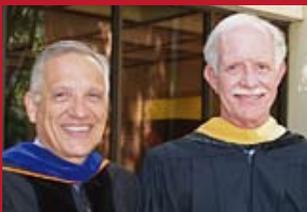
A SAFE OPERATION — A VIABLE BUSINESS

Executive Aviation Safety Symposium



October 9-10, 2010

University of Southern California



Yannis Yortsos, Dean, USC Viterbi School of Engineering and Capt. Sully Sullenberger

Join leaders in Aviation Safety for a 2-Day Symposium on the University of Southern California's campus in Los Angeles, CA.

Keynote Speaker

Capt. Chesley B. "Sully" Sullenberger III

Guest Speakers

Prof. Warren Bennis

William Voss

The Honorable Robert Sumwalt

Prof. Jody Hoffer Gittel

Dave Pruitt

Michael Barr

Thomas Almy

Victor D'Avanzo



<http://viterbi.usc.edu/aviationexec>

USC Viterbi
School of Engineering