

航空安全世界

AeroSafety WORLD

不归的试飞
传感器冻结及糟糕的决策

飞行航迹管理
训练和自动化问题

跑道情况报告
一次事故征候和一种计算方法

代码共享的责任
重新审视代码共享各方的安全责任

多少才算多？

不确定性使欧洲停飞



飞行安全基金会主办刊物

2010年11月

Choose the FDM/FOQA service that meets international mandatory requirements



www.flightdataservices.com

Flight Data Services

(USA) Telephone: +1 (623) 932 4426 Fax +1 (623) 932 4427

(UK) Telephone: +44 (0)1329 223663 Fax: +44 (0)1329 223664

(UAE) Telephone: +971 4 313 2717 Fax: +971 4 313 2718

Flight Data Services is a member of the Flight Safety Foundation, the European Regions Airline Association, the United Kingdom Flight Safety Committee and AFRASCO.

FLIGHT DATA
SERVICES

The World's Leading
FDM/FOQA Service Provider

新挑战， 新朋友



这是2010年我的最后一个专栏，所以我想与大家分享一下过去的几个月我的一些旅行印象。

我们先从土耳其的伊斯坦布尔开始，在那里，我出席了欧洲国际机场理事会主办的一次大会，并在会上发言。大家的态度是积极乐观的，也反映了该地区复苏的经济。在安全领域，事情同样也令人欢欣鼓舞，因为机场运营方在安全管理体系方面表现了真正的责任感和成熟度。

俄罗斯的圣彼得堡也是重要一站。我参加了全球航空安全路线图推行会议。会上，来自整个独联体国家的运营人接受了一些挑战性的工作，包括必须对飞机失控方面进行训练以及实施SAFA（外国航空器安全评估）停机坪巡查方案。这些都是困难的技术及政治挑战，但是那里的航空界已经做好前行的准备。唯一担心的是经济的低迷会削弱该地区的政府监管部门的力量。

在荷兰的海牙，我出席了一个关于公正文化的会议。会议的代表来自医药及儿童服务领域，在会上代表们作了广泛的讨论。我们欣喜地看到我们所珍视的一些基本理念正在被更广泛的群体接受。我也注意到，不仅仅在荷兰，而且在整个欧洲都充斥着一种对国家预算的无望的担忧，以及由此引发的政府资源可能严重减少的忧虑。

飞行安全基金会在意大利米兰举办的国际航空安全研讨会也取得了巨大的成功，这很大程度上要归功于“十月八日基金会”的帮助，这是一个由在2001年米兰利那提机场发生的跑道入侵撞机事故中失去亲人群形成组织。该组织致力于支持航空安全方面取得的任何进展。他们是出色的合作伙伴。同时，他们也时刻提醒着我们所有的

人我们的安全工作有多么重要。

然后我辗转来到亚洲，我看到那里的经济萧条已经是过去的记忆；各家航空公司利润正创着新高，奖金无数，5千万美元的大型公务喷气式飞机的订单也不少。我在新加坡开了一个会，会上我们致力于建立一个商业航空安全社区，并帮助监管部门适应所有的那些闪亮的新飞机。

在印度，我与一家基金会和一家大学合作教育印度的第一代航空律师。那里的未来是光明的，持续的增长是一定的；唯一的问题是如何跟得上那些安全挑战。

最后，我又去台北看望了一些老朋友。我本来以为，由于该经济体对美国贸易的依赖，他们可能仍然还在挣扎当中。但是我错了，那里的经济在蓬勃发展，货运量大幅攀升，新的跨越台湾海峡的航班正在产生人们想象不到客流量。

那么，所有的这一切对2011年意味着什么？我们曾预言航空活动的中心将向发展中国家转移，这，正在发生，2011年，这也绝对不容错过。然而同时，我们也将看到监管部门处境艰难。产业界必须越来越依靠自己。在一些新的地方，也该是让位给新一代专业人士的时候了。我们将会新朋友，也会有新挑战，这，对我们所有人都有好处。

翻译：吴鹏
(校对：林川)

飞安基金会
总裁兼首席执行官
William R. Voss

目录

2010年11月刊



18



22



30

专题

- 12 封面故事 | 应对火山灰
- 18 直升机安全 | 始料不及，但事出有因
- 22 事故诱因 | 不归的试飞
- 30 跑道安全 | 滑出跑道
- 33 飞行运行 | 跑道条件模型
- 37 威胁分析 | 代码共享安全
- 40 航空年会 | 飞行航迹管理
- 46 客舱安全 | 出口在哪里？



信息

- 1 总裁寄语 | 新挑战，新朋友
- 5 编者的话 | 不相信运气
- 6 航空信件 | 读者来信
- 7 安全日历 | 业界新闻
- 9 简报 | 安全新闻



33



37



46

- 28 **基金会聚焦** | 功能检查飞行研讨会
- 50 **数据链接** | 欧洲航空安全局事故总汇
- 53 **信息扫描** | 移植器官的运送
- 57 **真实记录** | 只剩下电瓶电源



关于封面
 从使欧洲航空瘫痪的不确定
 的危险中学到经验。
 © Brynjar Gauti/Associated Press

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

DEDICATED TO HELPING BUSINESS ACHIEVE ITS HIGHEST GOALS.



Looking for a Reliable Co-Pilot?

WE'VE BEEN IN THE RIGHT SEAT FOR OVER 60 YEARS

For over 60 years, the business aviation community has looked to the National Business Aviation Association (NBAA) as its leader in enhancing safety and security, shaping public policy, providing world-renowned industry events, and advancing the goals of 8,000 Member Companies worldwide. Discover how NBAA Membership can help you succeed.

Join today at www.nbaa.org/join/asw or call 1-866-363-4650.



不相信 运气

也许是因为接受了太多灾难将降临这个星球的信息——比如彗星及小行星撞地球，气候的剧烈变化，猛烈的日焰，火山带来的寒冬等等——所以我越来越把过去几千年很少发生此种极端的剧变看成是运气问题。并不是说我是悲观主义者，但是，对于那些人类的干预可能会减小其影响的事件，我确实认为应该制定计划来使其数量更少。

因此我得出结论：我们需要关注火山。显然，我们无法阻止火山的喷发。然而，我们可以采取一些措施来使此种事件对航空的威胁降到最低。这是我们从春天冰岛火山喷发中得出的明确的教训，那次喷发使得所有与欧洲相关的空中交通一片混乱。正如本期《航空安全世界》中的文章所述，我们对于火山已知的信息与我们仍然还不知道的相比相形见绌。这是一个我们需要一点紧迫感来处理的问题。尽管还从来未曾发生过因火山喷发引起的空难或死亡事故，其对航空的威胁却是不可否认的。

首先，我们需要设定火山灰浓度安全限值标准（参见15页的“非常细的火山灰”）。

第二，避免危险区域的责任必须由那些具备良好条件去做出有根

据的决定的机构来承担。去年欧洲的失败在于把这一责任赋予了那些空中导航服务提供商（ANSP），而这些机构由于缺少事实依据，选择了似乎过度的小心谨慎。国际民航组织对ANSP的指导方针：“要特别小心以确保飞机不会钻入火山灰云中”也是有缺陷的，不仅仅因为缺少定义的依托。

第三，世界上的设备制造商——大多数的发动机制造商——必须对硬件的耐火山灰能力进行量化，开发出一些适用于意外遭遇火山灰的程序，并且探索发动机吸入灰尘后对机械的长期影响以及是否可以通过改进设计来降低发动机故障的风险，同时意识到由于此种事件的发生率极低，因此在这方面进行巨大的投入可能会有难度。

第四，必须改进探测技术与程序。航空安全咨询公司的资深顾问Ed Pooley在最近召开的国际航空安全研讨会上的报告中讨论了现有的选择方案：

“卫星遥感可以提供定期的密度分布图，但是无法提供粒子大小；垂直密度分辨率比较低。

“因为需要避免由灰尘引发的发动机故障及高昂的维修成本，所以由飞行员驾驶飞机以获得直接样本的方式受到局限。

“空气柱的直接样本可以测量出灰尘密度变化，并且有时候利用机载或陆基LIDAR（激光雷达）能够探测出火山灰粒子的大小，但仅适用于白天；激光万用雷达信标（CBR），一种云基记录器，最高可以在地平面以上3000米（9,800英尺）的地方起作用；无线电高空测候仪，是无线电跟踪的气球运载的仪表单元组；空投高空测候仪，是附于飞机空投的降落伞上的仪表单元组。”

我们也知道了一种叫做AVOID（机载火山物质识别及探测器）的基于红外的探测系统，英国的易捷航空打算对其进行测试。

我们不应该仅仅因为目前没有棘手的火山喷发问题而回避如何解决火山喷发所带来的挑战。

翻译：吴鹏
（校对：林川）

航空安全世界
主编

J.A. Donoghue



为防止起飞参数错误实施其他预防措施

2010年第9期《航空安全世界》中的一篇题为“迟来的变故扰乱了飞行前准备工作”的文章，对由于机组人为差错导致的错误起飞参数以及随后的起飞情况进行了讨论。几乎每个人都能举出类似的一些例子。我认为应该考虑在瑞士奶酪模型中另外增加一个层次，以减小此类事件发生的可能性。

为了计算合适的起飞参数并设置起飞推力参数，采用恰当的载重平衡表或计算机程序是至关重要的。尽管有多种有效的程序确保输入有效的载重参数，但是不可避免的会出现人为差错，例如：“迟来的变故扰乱了飞行前准备工作”一文中的载重参数错误；在布里斯班出现的参数输入错误；或者是装载人员提供了错误的载重参数。

当前，如果飞行机组通过错误的载重参数来计算飞机的起飞参数，并且在起飞前没有发现所出现的差错，那么机组将没有时间进行反应。一旦机组选择了起飞推力，航空器将显示发动机转速，飞行机组只能观察发动机转速是否达到了设定值，而不能确定该值是否恰当。

我认为可以通过以下方法解决这个问题：通过计算起飞参数以确定在某一点的速度，确保在V1前留有充分的停止距离，并在起飞后满足特定的爬升坡度。换句话说，飞机在跑道上的起飞参数和推力设置会使飞机产生一个加速度。如果航空器的实际重量高于用于参数计算的重量，那么航空器将不能达到要求的加速度。如果能够计算出起飞所需的最小加速度，并且能够在低速状态下对其进行测量，那么飞行机组就能够根据飞行参数而不是感觉及时采取纠正措施，并对出现的差错进行管理。

我认为有两种方式可以实现这一目标：（1）计算航空器在跑道上滑跑达到起飞速度所需的最大距离。如果航空器滑跑了一段较长的距离才达到起飞速度，说明飞行机组所选择的发动机推力有些小。如果航空器提前达到了起飞速度，那么产生这个问题的差错还具有一定积极的方面。为了解决这个问题，每条跑道需要设置一个“剩余跑道长度”的标识，以精确分析航空器的加速度。（2）计算航空器达到起飞速度所需的最长时间。如果航空器达到起飞所需速度比较晚，说明飞行机组所选择的发动机推力有些小。如果航空器提前达到了起飞速

度，那么你可以起飞。这种方法的优点是不用在跑道上添加额外的标志。

总之，我建议应该寻求一种方法，在航空器起飞滑跑过程中有效检查起飞参数。这种方法应该简单且不增加飞行员的工作量，并且不会过多改变机组的交叉检查。此外，这种有效的检查应该在起飞滑跑的前期实施。

Volker Pechau

翻译：张元/民航科学技术研究院
(校对：陈艳秋)



《航空安全世界》鼓励读者发表意见，来信和电子邮件在未作其他声明的情况下，将被认为可以发表。出于篇幅和文字原因，信件或被编辑。

来信请寄：601 Madison St.,
Suite 300, Alexandria, VA
22314-1756 USA, 飞行安全基金会，出版总监J.A. Donoghue收，或发邮件到donoghue@flightsafety.org。

征文通知►国际冬季运行会议：“安全无秘密”。加拿大航空公司飞行员协会，2011年10月5至6日，蒙特利尔，Barry Wiszniowski机长，<bwiszniowski@acpa.ca>,+1 905.678.9008; 800.634.0944转225。

11月15至19日►航空主任审计员培训。美国ARGUS公司PROS部门，Denver.<John.Darbo@argus.aero>,<www.pros-aviationservices.com/alat_training.htm>,+1 513.852.1057。

11月20至22日►安全管理体系课程（西班牙语）。整体资源管理。墨西哥托卢卡，Victor Manuel del Castillo,<info@smsenespanol.aero>,<www.factorshumanos.com>,+52 722.273.0488。

11月21至25日►机组资源管理教员培训课程。整合的团队解决方案。伦敦，<sales@aviationteamwork.com>,<www.aviationteamwork.com/instructor/details_atticus.asp?courseID=7>,+44 (0)7000 240 240。

11月23日►客舱安全监察员理论（初始培训）。英国民用航空局，伦敦盖特威克，Sandra Rigby,<training@caainternational.com>,<www.caainternational.com/site/cms/coursefinder.asp?chapter=134>,+44 (0)1293 573389。

11月24至26日►安全监管研讨会。空间和航空最优化国际中心，津巴韦首都哈拉雷，<boikiem.tripod.com/icesa/id5.html>。

11月29至12月1日►CANSO加勒比海和拉丁美洲会议。民航导航服务组织，Willemstad, Curaçao. Anouk Achterhuis,<anouk.achterhuis@canso.org>,<www.canso.org/caribbeanlatinamerica>,+31 (0) 23 568 5390。

12月2至3日►CANSO加勒比海和拉丁美洲ATM安全研讨会和基准研讨会。民航导航服务组织，Willemstad, Curaçao. Anouk Achterhuis,<anouk.achterhuis@canso.org>,<www.canso.org/caribbeanlatinamerica>,+31 (0) 23 568 5390。

12月3至4日►航空安全管理体系工作研讨会概述。ATC Vantage，美国佛罗里达州坦帕市，<info@atcvantage.com>,<atcvantage.com/sms-workshop-December.html>,+1 727.410.4759。

12月7至9日►HFACS基础培训和高级用户培训。HFACS，拉斯维加斯，<www.hfacs.com/workshops/dates>,+1 386.295.2263。

12月7至9日►HFACS研讨会：在复杂系统中管理人为差错。Wiegmann, Shappell & Associates公司，拉斯维加斯，<www.hfacs.com>,+800.320.0833。

12月8至9日►区域航线协会（RAA）秋季会议。RAA华盛顿，D.C. Staci Morgan,<morgan@raa.org>,<www.raa.org/RAAHome/RAAFallMeeting/tabid/125/Default.aspx>,+1 202.367.1170。

12月8至9日►第四届EASA旋翼飞机座谈会。欧洲航空安全局。德国科隆，Marina Spinello,<marina.spinello@easa.europa.eu>,<easa.europa.eu/events/events.php?startdate=08-12-2010&page=Fourth_EASA_Rotorcraft_Symposium>,+49 221 89990 4110。

1月4至6日►HFACS/HFIX基础培训和高级用户培训。HFACS，休斯顿，<www.hfacs.com/workshops/dates>,+1 386.295.2263。

1月10至14日►安全管理体系完整课程。南加利福尼亚安全研究所，美国加利福尼亚州圣佩德罗，Mike Doiron,<mike.doiron@scsi-inc.com>,<www.scsi-inc.com/safety-management-systems-complete.php>。

1月17至19日►中东会议：改变ATM绩效。民航导航服务组织，阿布扎比，阿联酋航空公司，Anouk Achterhuis,<events@canso.org>,<www.canso.org/middleeastconference>,+31 (0)23 568 5390。

1月17至21日►安全管理体系课程——调查。南加利福尼亚安全研究所，美国加利福尼亚州圣佩德罗，Mike Doiron,<mike.doiron@scsi-inc.com>,<www.scsi-inc.com/ISMS.php>。

1月24至28日►客舱事故调查课程。南加利福尼亚安全研究所，美国加利福尼亚州圣佩德罗，Denise Davalloo,<registrar@scsi-inc.com>,<www.scsi-inc.com/CAI.php>。

1月25►EASA M部培训课程。Avisa Gulf和英国民用航空局，英格兰盖特威克机场，<www.avisaltd.com/training/course/types/caa-international.html>。

1月27日►145部维修机构。Avisa Gulf和英国民用航空局，英格兰盖特威克机场，<www.avisaltd.com/training/course/types/caa-international.html>。

1月31至2月2日►航空维修中的人为因素课程。南加利福尼亚安全研究所，美国加利福尼亚州圣佩德罗，Mike Doiron,<mike.doiron@scsi-inc.com>,<www.scsi-inc.com/HFAM.php>。

1月31至2月4日►SMS基础课程。MITRE航空研究所，美国弗吉尼亚州麦克莱恩市，Mary Page McCannless,<mpthomps@mitre.org>,<www.mitremail.org/MITREMAIL/sms_course/sms_principles.cfm>,+1 703.983.6799。

1月31至2月9日►SMS理论和实践课程。MITRE航空研究所，美国弗吉尼亚州麦克莱恩市，Mary Page McCannless,<mpthomps@mitre.org>,<www.mitremail.org/MITREMAIL/sms_course/sms_application.cfm>,+1 703.983.6799。

2月14至15日►第一届商业航空安全会议。Aviation Screening，德国慕尼黑，Christian Beckert,<info@basce.eu>,<www.basce.eu>,+49 (0)7158 91 34 420。

2月15至16日►风险管理课程。ScandiAvia。Stockholm. Morten Kjellesvig,<morten@scandiavia.net>,<site3.scandiavia.net/index.php/web/artikkel_kurs/risk_management_course>。

2月22日►EASA M部培训课程。Avisa Gulf和英国民用航空局，英格兰曼彻斯特机场，<www.avisaltd.com/training/course/types/caa-international.html>。

2月24日►145部维修机构。Avisa Gulf和英国民用航空局，英格兰曼彻斯特机场，<www.avisaltd.com/training/course/types/caa-international.html>。

3月7至10日►安全管理课程。ScandiAvia，斯德哥尔摩，Morten Kjellesvig,<morten@scandiavia.net>,<site3.scandiavia.net/index.php/web/artikkel_kurs/management_sto_2011_01>。

3月15至17日►安全管理体系实施和运行课程。MITRE航空研究所，美国弗吉尼亚州麦克莱恩市，Mary Page McCannless,<mpthomps@mitre.org>,<www.mitremail.org/MITREMAIL/sms_course/sms2.cfm>,+1 703.983.6799。

翻译：罗敏/民航科学技术研究院
(校对：张元)

最近有什么航空安全盛会？
赶快告诉业界同仁吧！

如果贵单位将举办与航空安全有关的会议、论坛或大会，我们可本杂志刊载。请尽早将该信息传达给我们，我们将在日历中注明会议的日期。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。

请留下您的电话和电子邮件地址，以便读者联系。

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

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150个国家的1050名个人及会员组织提供指导。

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

安全新闻

航空公司的SMS

美 国联邦航空局（FAA）建议：强制要求大部分商业航空公司建立安全管理体系（SMS），以便“给营运人一套工作流程和管理工具，用来检查日常运行的数据，找出可能是事故征候或事故先兆的趋势，并制定和实施适当的风险减缓策略。”

紧接着之前的一个规章制定提案通知（NPRM）要求经过FAA认证的机场应在机场和停机坪区域建立SMS。

FAA局长Randy Babbitt说“我们需要一个全面的安全方法，使我们能够找出航空趋势，并且为避免事故征候和事故的发生进行必要的改变”，“SMS是一个成功的安全文化的关键部分”。

该NPRM将要求按美国FAR121部运行的定期航空承运人用三年的时间来实施SMS。FAA强调说，为了确保与现有的规章保持一致，实施SMS的要求“将不会取代FAA的定期监督、检查和审计”。



©Jakub Jirsák/Dreamstime.com

设计审查

美 国国家运输安全委员会（NTSB）基于两起在Eurocopter AS 350B上由于乘客误动了燃油流量控制杆而引发的事故，责令相关的两个民航主管当局要求欧洲直升机公司审查其控制杆设计。

NTSB引用了2008年4月15日一架AS 350B2在阿拉斯加的奇科尔东约34海里（63公里）处的坠机事故，该事故导致飞行员和三名乘客死亡，一名乘客重伤（见《航空安全世界》，2010年第五期，63页）。

NTSB发现，事故的原因可能是涡轮发动机在超速后紧接着推力损失——一起“由（前排）乘客无意移动了燃油流量控制杆（FFCL）而导致飞机突然下降的”事件。

NTSB确定出的另一个可能原因是“制造商的设计和FFCL的位置，该设计使FFCL比较容易受到来自乘客的意外碰触或移动”。FFCL位于直升机地板上，在前排乘客右脚附近。在阿拉斯加坠机事故中，乘客的背包放在直升机地板上，事故报告说有可能是背包或乘客的脚碰到了FFCL，使其离开了正确位置。

类似的事发生在1994年4月4日，在加拿大亚伯达省海普雷里附近，当前排乘客“试图调整放在他右膝盖下面的背包时，无意中将FFCL从制动飞

技术升级

澳 大利亚民航安全局（CASA）为航空器通讯、导航和监视方面的新技术引进工作制定了一个10年计划，目前此计划正在征求公众意见。

此提案要求逐步安装相关设备，使所有能够按仪表飞行规则飞行的航空器使用卫星导航。

CASA说“由于此技术能够同时提升航空安全和效率，所以其有责任使公众享受到这项新技术”。

公众征求意见截止到11月30日。

© Christopher Ebdon/Flickr



行模式移到了停止模式”，直升机失去动力，在其进入自转状态后触地并向左翻滚。事故中，无人受伤，但直升机损毁严重。

在NTSB提交给欧洲航空安全局（EASA）和FAA的建议中，NTSB表示这两起事故及其他类似事故和事故征候应该引起更多的关注，FFCL的设计有可能会更多的事故。NTSB责令这两个机构要求欧洲直升机公司审查FFCL的设计问题和/或FFCL的制动跟踪问题并修改该设备，“以避免FFCL被非预期的移离制动位或移到其他位置”。

第二个建议是要求FAA评估其他直升机是否也有类似FFCL设计问题和是否也需要做类似的修改。

非指令性配平

英国航空事故调查局(AAIB)称,空客应该提醒A320系列飞机的营运人注意电源问题可能导致的方向舵配平的非指令性操作问题。

AAIB引用了一起不安全事件,即在2010年8月24日,一架A321飞机在从苏丹喀土穆飞往贝鲁特的定期夜间航班飞行时出现电源故障。

AAIB在特别公报S2/2010中称,“比较明显的征兆包括机长和副驾驶的电子显示仪出现间歇性故障和非指令性的左方向舵配平”,“机组还报告说飞机似乎不能对控制输入做出预期响应”。

报告称这些问题包括显示器闪烁和空白,这些显示器包括主飞行显示器、导航显示器和飞机电子中央监控器(ECAM)。另

外,ECAM还出现主警告信号和其他消息。

AAIB称非指令性方向舵配平导致左翼低姿态和航迹向计划航迹左面偏移。

报告中称,机组在读完ECAM消息“ELEC GEN 1 FAULT”后,关闭了1号发电机,然后功能恢复正常。在机组重启发电机后,又出现了同样的问题,所以机组再次关闭了发电机,手动操纵飞机飞往贝鲁特,降落时没有再发生问题。

通过对来自飞行数据监控程序的数据进行检查,证实了机组报告的部分内容,数据分析还在进行中。

报告中称,问题“被认为是发电系统故障”,而且“ECAM没有明确告诉故障的根本原因,没有信息或程序来帮助机组有效地

诊断这个问题”。

AAIB建议空客公司提醒A320系列飞机的运营人注意出现以下情况的的可能性:“发电系统失效可能不会通过ECAM显示出来,而且该故障可能导致非指令性方向舵配平”。



© Dylan Ashe/Flickr

区域挑战

国际航空运输协会(IATA)主任和首席执行官Giovanni Bisignani说:当前,中东和北非的航空运输量占全球航空运输量的11%,而10年前这个比例为5%,为了应对这两个地区运输量快速增长带来的挑战,需要各方协调努力。

Bisignani说,当航空运输量升高时,事故率也跟着提高,有数据表明这两个地区2009年的百万

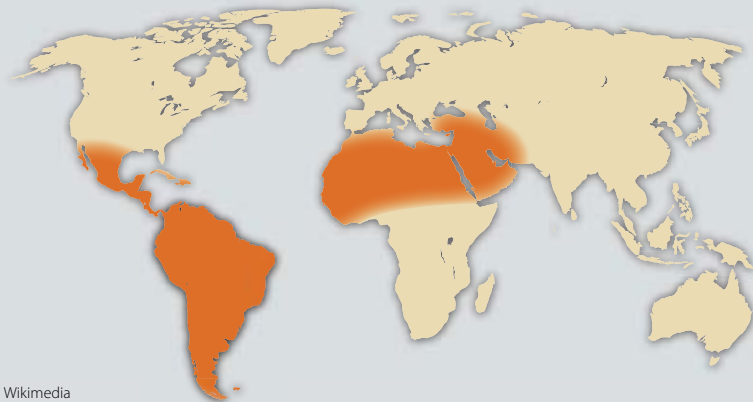
架次事故率为3.32,而2006年的这一数据为0。

Bisignani说,这两个地区的事故率是全球平均事故率(0.71)的4.6倍,这应该引起我们的关注。他敦促该区域内的国家应要求其航空运营人接受IATA的安全审计。该区域已经有35个运营人接受了IATA的运行安全审计(IOSA)。

在评估拉丁美洲的航空业运行状态时,Bisignani说,对于行业和政府来说,航空安全是一个“持续的挑战”。他列举了该区域波动明显的全损事故率。

IATA称,10年前,该地区西方制造的喷气式飞机的全损事故率是全球平均水平的7倍。而到2009年,该地区此类事故的事故数已经完美的降为零。然而,在2010年前10个月内发生的4起严重事故使事故率提高到全球平均水平(0.73)的3.2倍(西方制造的喷气式飞机的全损事故率为百万架次2.36)。

Bisignani说,拉丁美洲的重点是增加基于性能导航的程序和解决与跑道侵入和空域拥挤有关的问题。



Wikimedia

老龄飞机

为 了防止老龄飞机的结构性损伤，FAA出台了一项规定，要求制造商明确商业飞机可以运行的飞行架次或飞行小时数。制造商有18至60个月的时间来满足这一要求。在出台这一规定后，营运人将有30至72个月（具体时间取决于机型）的时间将这些要求纳入其维修方案中。

在这一要求被纳入到营运人的维修方案中后，如果没有FAA的许可，超出运行期限的飞机将不再飞行。

FAA局长Randy Babbitt说：“在过去的几年中，我们通过大量的针对性规章和100条适航指令来解决老龄飞机问题。对于保证目前飞机和未来飞机的结构安全，该规定是一个全面的解决方案”。

FAA表示其将与欧洲航空安全局和各国民航当局协调他们在这方面的规定。



Wikimedia

其他新闻...

日 本和美国已经签署一项谅解备忘录，用于在两国间达成“开放天空”的协议。该协议旨在扩大航空服务，鼓励航空公司价格竞争，保障航空安全和安保。澳大利亚民航安全局局长John McCormick表示他的机构将于2011年年底完成航空安全规章的现代化。他说，大约有一半需要修订的规章已经被实施。Eurocontrol已经向其成员国提交了一份规范的初稿，该规范旨在为按仪表飞行规则飞行的航班**统一规章**。Eurocontrol的目标是在2011年10月左右实施这些规范。

机场的新行动

全 世界的机场将启动一项安全行动，旨在强调改进跑道安全和减少跑道事故。

国际机场协会（ACI）称，新的方案叫做“卓越的机场安全（APEX）”，“其目的是在一个主动的全球安全改善行动中联合所有的地区，该计划将重点关注系统管理方法”。

ACI表示该行动的关键组成包括文档、培训和“机场对机场的指导方案”。

阿姆斯特丹史基浦机场的首席执行官Ad Rutten表示，对于采纳这项新行动，一个“令人信服的理由”是来自ICAO2005年至2010年的审计结果，该审计结果表明58%接受审计的国家没有机场认证程序，69%的国家没有跑道安全计划。

Rutten还列举了飞行安全基金会的数据，该数据表明1995年至2008年间全球30%的严重损毁事故都与跑道有关。



Nightryder84/Wikimedia

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



© Jon Helgason/Dreamstime

清理空气

重新考虑如何应对火山灰

作者：THOMAS WITHINGTON

翻译：林川/厦门航空公司

2010年4月14日这一天将永远载入航空史的史册。这一天，欧洲的空域一片死寂。自2001年9月11日的恐怖袭击以来，欧洲及跨大西洋航空还从没有见证过如此的混乱，而这一次是由冰岛的艾雅法拉火山引发的，它使得横贯整个大陆的空域

接连不断地被关闭。

二十多个国家关闭其空域，300多家机场关闭，导致大约100,000个航班取消，多达一千万的乘客滞留地面，直到4月20日欧洲的空域才陆续开放。5月8-9日那个周末，航空旅行再次中断，航班延误，人们

被迫更改航线。5月9日，西班牙空中交通管制部门被迫关闭7家机场，尽管之后很快便重新开放，但是最迟至5月17日，英国民航局在包括伦敦希斯罗，伦敦盖特威克，伦敦城市机场等一些机场实行了禁飞区管制。

随着空域的关闭，飞机的停飞，媒体开始轰轰烈烈地讨论谁该为此负责。在过度拥挤的候机厅等待着的愤怒的乘客们似乎无视火山灰对大型客机的安全威胁，大声地对电视记者称，他们认为包括欧洲空管（Eurocontrol）在内的地方空中交管部门反应过度。

应急计划

然而，位于比利时布鲁塞尔的欧洲空管的协同网络设计主管Bo Redeborn说，“我们的应急计划不是设计用来应付必须大面积关闭空域这种情形的。我们已经准备好处理

危机，为偶发事故做好准备，但是我们并没有准备好处理四月份发生的那种情形。”

航空业也注意到此次干扰对其底线的影响，也很快地表达了自己的见解。4月19日，国际航空运输协会（IATA）的会长及首席执行官Giovanni Bisignani表示，该空域每关闭一天，航空业就损失二亿五千万美元。IATA后来计算出整个行业在大型客机停飞的过程中总损失达十八亿美元。

那么，那个周末关闭几乎整个欧洲空域的决定是不是反应过度呢？飞行安全基金会主席兼首席执行官William R. Voss认为，就当时的行业知识来说，此反应并不过度。“如果我们不采取适当行动，我们可能会在北大西洋拖网遍寻黑匣子，”Voss说，“事实总归是事实，在交通最密集的地区发生了重大的火山喷发。”

火山灰对大型客机的威胁是真实存在的。1989年12月15日，荷兰皇家航空公司（KLM）的飞行员驾驶的波音747-400在美国阿拉斯加的安克雷奇国际机场进行了紧急迫降，因为四台发动机在吸入保垒火山（Mount Redoubt）的火山灰后发生压气机失速。在2010年冰岛的火山喷发过程中，4架芬兰空军的波音F-18C/D飞机由于吸入火山灰而受损。

明显的危险

上文中KLM B747的事件表明，火山灰对飞机具有迫在眉睫的威胁。火山灰由于很细小，飞行人员几乎不可能看到，机载的气象雷达也观测不到，这就使得飞行员无法了解他们是否正在穿越火山尘埃云。一旦进入火山灰云中，飞机的发动机便会吸入细小的粉尘，这些粉尘会熔化为一种粘稠的玻璃状物质。这种物质会损害压气机及涡轮机定子和叶片的空气效能，并且阻塞叶片的冷却孔，从而导致温度升高，并造成发动机过热的危险。仿佛这还不够严重，火山灰微粒可能有

细小的火山灰上升并悬浮在空中（上），向东方和南方弥漫开来覆盖了欧洲的大部（下）



艾雅法拉火山的喷发为欧洲航空界提供了…丰富的经验。

研磨作用，从而对发动机喷嘴及风扇叶片造成进一步的伤害。能不能改进喷气发动机的设计使之能经受得住火山灰的考验呢？也许。但是其设计及制造成本可能就过高了。（参见“极细小的火山灰”一文）

幸运的是，在欧洲，像艾雅法拉火山这种强度的喷发是很少见的，意大利和冰岛是这个大陆仅有的两个火山活动频繁的国家。但是与火山喷发在太平洋地区对商业飞行的影响相比，为什么在欧洲的破坏如此严重呢？

问题的答案是：欧洲的空域不仅极其拥挤，而且对全球航路网络来说也是个阻塞点。“太多空域因这次火山喷发而关闭，”联合国世界旅游组织秘书长特别顾问Geoffrey Lipman说，“这座火山位于世界上最繁忙的空中航路上。以前也曾经有过火山的影响，但是均发生在交通不太繁忙的地区，这些地区的目的地之间的距离相当遥远。当你关闭欧洲，就意味着你在一定时间内关闭了世界上所有其它的航路。”

教训

然而，艾雅法拉火山的喷发为欧洲航空界——包括航空公司、飞机制造商、空中交通服务部门及管理当局——提供了丰富的经验来面对未来类似的、甚至更大的干扰。

冰岛航空公司的首席执行官Birkir Holm Gudnason说：“因为在如何从科学、政治、商业及消费者的层面来处理这一问题具有的极大不确定性，就使得航空工业及民航当局盲然不知所从。”

Gudnason指出，航空公司做好准备面对这样的不测事件是很重要的。

“我们意识到了火山喷发可能会对航空业造成极大的干扰，我们也对一些演示火山灰分布的模型进行了研究，”他说，“我们还准备了相应的处理危机的方案。我们发现我们的员工能够很迅速地对这一情况做出反应。”

这些规划使得冰岛航空公司能够继续运行，尽管空域关闭造成了很大的干扰。

“我们决定在整个喷发过程中保持航班的营运，当空域被关闭后，我们对航班做出了相应的调整。”Gudnason说，“整整10天，我们把重心从冰岛转移到了苏格兰的格拉斯哥。在遭受干扰的这些日子里，我们能够运营80%的航班，没有陷入瘫痪。”

确定火山灰的位置及浓度可以用越来越复杂的空气抽样设备来进行，这种设备可以对一块空域的粉尘污染程度进行精确的评估。挪威大气研究学院的气候及大气部门已经开发出了一种被称为机载无源红外火山灰探测仪的系统，简称AVOID。AVOID能够探测出尘埃浓度超高的地区，使飞机能够绕过粉尘飞行。然而，在未来可能发生的类似强度的火山喷发中，能够看到粉尘不是唯一判定是否可以使飞机更安全更容易地持续运行的唯一标准。

发动机的灰尘耐受力

从发动机制造商那里获得关于其动力装置的灰尘耐受力的更加详细的信息可以使得空中交管部门能够起草更加准确的法规来详细说明空域的哪部分（根据其粉尘的浓度）是可以安全通过的。虽然有些区域可能粉尘浓度过高，但是其它受影响较小的区域仍然可以保持开放。这可以避免全部飞机停飞，只关闭那些受影响最严重地区的空域。

另外，得益于火山学及全球地震监测网络的进展，我们预测火山喷发的能力正在提高。俄罗斯科学院的火山学及地震学研究所所长，Evgeny Gordeev指出，“现在预测火山喷发并不困难，因为许多火山上都有关测装置。”然而，他警告说，“想要对火山喷发的持续时间，最大强度及规模做出判断却不那么容易。”

预测火山的动态具有极大的挑战性，这对于4月14日空域关闭之后的禁飞令在欧洲

极细小的火山灰

航空安全咨询公司的资深顾问Ed Pooley指出，冰岛艾雅法拉火山喷发引起麻烦的根源在于极细小的火山灰滞留在空中且飘浮的方向极不寻常。

在十一月份于意大利米兰召开的飞行安全基金会的国际航空安全研讨会上，Pooley说，由于国际民航组织（ICAO）的一条标准，使此次火山灰散播的后果更为严重，该标准适用于泛太平洋地区的火山喷发的更大的灰尘粒子及更高的灰尘密度，但是这些情况与我们上个春季在欧洲航路上经历的有所不同。

从火山学的角度来讲，冰岛火山喷发不是什么大事。“仅仅是圣海伦火山的十分之一，皮纳土玻火山的一百分之一，”Pooley说，“其强度不足以穿透对流层顶，”即对流层的上限，也是地球大气层的最底层。“它也不会象皮纳土玻一样环绕世界…根据这个地区的主要气候条件，通常火山灰是向东北偏东方向飘移，也可能向东北方向。”但是这一次火山灰却飘向了东南方。

天气与火山灰的规模相叠加意味着这些火山灰会逗留不散。“重力一定会使大块一些的东西落到地上。而那些更小的粒子则留在天上，”Pooley说，“如果天气情况稳定的话，这些灰尘将会分层，将会持续留在空中…（也）没有下雨来对其进行清洗。”

航空界曾经对泛太平洋地区的火山灰威胁进行研究，并且“于2001年，ICAO发布了ICAO文件9691（《火山灰、放射性物质及有毒化学物质云雾手册》），这是一本有很多实实在在细节的手册，”Pooley说。

“ICAO把火山灰看作是空中交通管理的问题。当这种事情在欧洲发生时，每个人都被告知ICAO的规定是你必须避开所有的火山灰。实际上这只是个建议，”与避开低空风切变的建议类似。

ICAO指导的另一个缺点是它没有具体指明什么标准的灰尘是危险的。

Pooley



Wayne Rosenkrans

“ICAO从来没有正视这一问题，尽管过去的十年很多专家组在会议上说过我们需要定义火山灰的界限，”他说。尽管ICAO建议避开火山灰云，“但是坦率地说，还没有人真正知道什么是火山灰云，因为还没有人真正为其下过定义。”

这次遇到的灰尘浓度与以前所经历的也不在同一数量级上。“二十世纪八十年代我们所遭遇的事件中——在阿拉斯加和印度尼西亚上空多台发动机受损——灰尘浓度为每立方米2百万毫克，”他说。而在过去的这个春天，飘浮在欧洲上空的火山灰云的浓度“每立方米绝没有超过300毫克。”

尘埃的粒子相当细小。“火山灰粒子相当大，最小的为2,000微米——1微米为一米的一百万分之一——甚至更小。”Pooley说，细小的火山灰定义为小于50微米，“但是即便是这么小的粒子也会很快开始落下来…（冰岛事件中）记录的粒子大部分在3微米左右。”

“大部分火山喷发出来的是…硅酸盐，火山玻璃…其熔点低于现代高涵道比涡轮发动机最热部件所能达到的温度…可能大约800—1200摄氏度（大约1,470—2,200华氏度），”Pooley说，“在巡航推力下，涡轮内的温度为大约1,650摄氏度（大约3,000华氏度），远远超过其熔点。这种物质通过（发动机）时，很可能熔化。这取决于其量有多大以及许多其它因素，但是如果其熔化，它将随后冷却在发动机表面，这将对发动机的各项功能产生决定性影响。”

“但是最终，如果那部分发动机冷却下来，其结晶大部分会脱落，这是因为其在发动机内表面以结晶质的形式粘附，而这种结晶质在较冷温度下不大可能附着。因此这就是为什么机组如何反应十分重要的原因——如果他们足够快地返回到空转推力，或者如果减少发动机推力，那么效果将会很类似。”1989年在阿拉斯加，一架KLM荷兰皇家航空公司的波音747-400吸入从保垒火山喷发的灰尘，机组“试图加大油门尽快从火山灰中解脱出来——这是最糟糕的选择”，造成发动机严重受损。

火山灰产生的威胁的本质尚不清楚。“有一些工作还有待科学家来研究，但是有一点得到大家的认同，即我们必须拥有一个系统能够处理非常细的火山灰所带来的危险，这种火山灰可以在喷发一周后…仍然悬浮在空中，而其浓度可测，”他说，“那些可测的浓度是否重要是我们必须要做出决定的。”

最后，Pooley说，“很重要的是，我们认识到，我们所拥有的、能指导我们的ICAO系统并没有考虑我们在欧洲所面临的风险的性质。”另外，“我认为也很重要，认识到为了确保飞机避免这种灰尘的危险，给空管部门施加压力是很荒谬的。也是不切实际的。”

— J.A. Donoghue



还将持续多久也增加了很大的不确定性。

“最大的挑战是模拟冰岛火山活动的级别，因为这在很大程度上取决于冰岛气象局对火山喷发的观测数据进行准确、连续的搜集，而这项任务是相当困难的。”英国气象局火山灰协调项目经理Ian Lisk如是说，“还有两个巨大的挑战，第一，如何阐释冰岛气象局提供的信息，以及之后具有不同层次理解程度的相关各方人士如何利用这些信息；第二，如何获得标准化的，实时的，高质量的火山灰观测数据。”

Lisk强调弄清何种级别的火山灰适于飞

机穿行其间是很重要的，这也是我们从冰岛火山喷发中得出的重要的教训之一。

Lisk说，“英国气象局在如何更好地定义国际火山灰要求的行动方案中表现活跃。”他还补充说，提高信息清晰度的努力也正在取得进展。“（继火山喷发后）在冰岛气象局，英国地质调查局及英国国家大气科学中心的通力合作下，冰岛对火山的观测能力已经取得了长足的进步。”

浓度标准



“如果你曾想了解标准有多么重要，虽然这些标准也不总是很精确，我想我们这里发生的为我们上了生动的一课，”飞行安全基金会的Voss说，“由于缺少尘埃浓度的标准，从而不知道何种浓度适于安全飞行，在何种浓度下飞行不安全，因此每个人都不知所从。但这并不是说浓度一定要算到小数点后三位或四位。如果我们当时能够确定一个粗略的值，那么禁飞区的面积就可能会大幅缩减。”

欧洲空管也在审视其程序，以便未来应付类似的情形。“每个人都需要以更和谐的方式来处理此事，”Redeborn说，“事实是，每个国家都自行决定他们如何处理此种情形，如何关闭空域，如何传输信息，这使得航空公司及公众完全不可能有机会。所有人都应该使用来自同一信息源的信息，并且应用一个各方均同意的协调标准。”

机场的运营方也注意到信息流存在问题。瑞典的机场营运人Swedavia的公众事务部的负责人Henrik Littorin回忆说，“提供给空中交管部门及航空公司的关于哪部分空域开放，哪部分关闭的信息看起来还是很充分的，但是在火山喷发的头几天向乘客提供的信息就有些匮乏。”

Redeborn注意到欧洲航管应付火山尘埃云的计划已经修改，并还在继续修订中，同时得到修改的还有国际民航组织的指导方针。另外，Redeborn认为，拥有“空中每部发动机的详细信息，以及发动机能应付的尘埃水平的详细信息”是至关重要的。“如果能知道尘埃浓度方面适于安全飞行的限度也会很有用。”

协调信息

“空域本应该开放得更快些，这话说起来容易，”世界旅游组织的Lipman说，“但是如果你是发布命令的人，决策失误的后果可能是空难，你就会尽可能地小心再小

心。”类似，瑞典机场营运人Swedavia的Littorin警告说不能采取“一刀切”的方式来处理欧洲未来发生的如此规模的火山喷发，他说：“每一种危机都有其独特的特点。我们一直专注于空难、恐怖主义以及罢工。我们得到的教训是，其它类型的危机一般持续时间都很短，那么你必须应付之后发生的事，目的是保持运行继续。另外，绝对需要来自相关各方的协调。”

作为不可抗力，火山的存在提醒着人类还有比人类自身更强大的自然力。欧洲空域的关闭是否是反应过度似乎要留待媒体去评说。然而，为了避免飞机的损失，只是根据不充分的数据及标准便做出关闭空域的决定，按照保守的标准来说是不妥的。正如欧洲空管的Redeborn所注意到的，“曾经发生过很多涉及到航空及灰尘的情形，但是还没有人员因此而丧生过。”

Thomas Withington是英国的一位航空记者。欧洲空域关闭的那天，他正位于丹麦的Freidrikshavn，等待乘坐一架德国的海军直升机前往法国参观一艘航母。他回忆说该直升机机组对于丹麦周边哪个国家的空域关闭，火山灰的严重程度，以及飞行限制的时间可能持续多久等问题很难获得准确一致的信息。

(校对：吴鹏)

“由于缺少尘埃浓度的标准，从而不知道何种浓度适于安全飞行，在何种浓度下飞行不安全，因此每个人都不知所从。”



始料不及，

以仪表气象条件飞行的远程突击队直升机坠机后，机内五人全部丧生。

一架贝尔206L-4远程突击队直升机在飞往海岸钻井平台途中坠机，当时低云层和低能见度正弥漫在整个墨西哥湾地区，1名飞行员和4名乘客丧生。

美国国家运输安全委员会（NTSB）在事故调查最终报告中称，事故可能原因是飞行员“无法与海平面保持距离”，促成因素是意外遭遇了仪表气象条件。

该报告还指出，没有迹象显示飞行员“已经获得了有据可查的正式天气简报”。

当天早上，飞行员在美国得克萨斯州萨宾帕斯搭乘了4名乘客。目击者看到飞行员完成飞行前检查，并为飞往西卡梅伦157号海上钻井平台做准备，乘客都是港岛运营公司（Island Operating Co.）的职员。

当地时间07:22，直升机从萨宾帕斯离港执行20分钟航程，07:25，飞行员与旋

翼机租赁有限公司（RLC）的通讯中心取得联系，以便制定飞行计划。他预计直升机将在07:42抵达钻井平台。

旋翼机租赁有限公司要求飞行员间隔15分钟向通讯中心报告所在位置。签派员没有接到既定的报告后，试图通过无线电和电话与钻井平台及离港平台上的飞行员联系，都没有联系上。签派员随即在预定位置报告时刻后约8-13分钟通知了签派经理。

随后该公司直升机于09:12-09:17开始搜寻失踪直升机，公司代表通知了海岸警卫队，海岸警卫队也参加了搜寻。11:00搜寻人员在13-15英尺水下发现了事故直升机，距离海岸线约2海里（4公里），距离萨宾帕斯以南约6海里（11公里）。飞机残骸被运往路易斯安那州的布鲁萨尔德进行检查。

报告称，调查人员发现，坠机前没有出

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司

但事出有因

Photo composite: Susan Reed
Helicopter: © Chris Sorensen Photography
Seascape: © Izak/Dreamstime.com

现影响直升机性能的异常现象。

事故飞行员持有商业飞行员驾驶执照，2007年5月获得直升机和仪表等级驾驶资格，2008年5月获得二类健康证书。

调查人员无法找到飞行员的履历本，但根据2008年10月提交旋翼机租赁有限公司的简历可以看出，该飞行员至少有3,450个飞行小时，包括3,390小时单发直升机、73小时模拟机或者实际仪表气象条件飞行经历。公司记录表明，海上飞行时间数为220小时。

报告称，公司记录还表明，飞行员于2008年10月接受初始培训，包括15.8小时贝尔206B和206L-3机型，所有测试项目都获得合格等级。同月，他完成水上救援/直升机水下逃生训练。

在旋翼机租赁有限公司服役的两个月中，该飞行员驾驶贝尔206s机型至少有77小时。报告称，该公司运营总经理兼首席飞行师和安全经理告诉事故调查人员，“该飞行员有良好的飞行技能，飞行过程中表现出良好的情境控制能力。之前的飞行活动没有出现判断或能力问题导致的任何事件。”

报告称，尽管该飞行员持有仪表飞行等级证书，但没有美国联邦航空条例第135部空中租赁运营要求的仪表飞行资格。

“无法追溯的记录”

飞行员通常驾驶着带有飞行跟踪系统的不同类型直升机，主开关在ON位，该飞行跟踪系统就接通。

然而在事故直升机上，由一个单独的开关触发飞行跟踪系统。

报告称，“这种偏差没有列在检查单上。根据公司记录，事发前飞行员已经驾驶该架直升机飞行了两三天。在此期间没有跟踪记录，这与飞行员没有启动直升机飞行跟踪系统的行为相一致。”

报告称，事故发生后，旋翼机租赁有限公司发布了安全警告，向飞行员告知存在这种偏差。

事故直升机于1994年制造，由旋翼机租赁有限公司注册并运营，按照经批准的检查程序进行维护。维修记录显示，最后一次检查于2008年11月30日完成，当时机身总时间为6,331小时。检查后到事故发生前，这架直升机又飞行了29小时。

该直升机选装了滑动式漂浮系统。发生坠机后，部分组件从机身上脱离。调查人员无法确定漂浮系统是否是由飞行员放出，但是调查报告指出，漂浮系统的预位搬动式电门处于“保护位置”。

搬动式电门位于飞行员综合控制面板上，只有当飞行员提起红色护盖后，电门才可以从保护位置移动到预位位置，这样设计是为了防止飞行员在巡航阶段将漂浮装置意外操作成预位状态。报告称，“漂浮装置预位后，飞行员必须按压漂浮预位电门旁边的按钮，才能放出漂浮装置。当红色护盖推下后，漂浮装置预位电门会自动移动到OFF位。”

旋翼机租赁有限公司在1998年

开始海上空域的士营运业务，基地位于布鲁萨尔德和其它诸多地点，执管美国几个州的海陆空运。

事发当时，该公司拥有约90架直升机和200名飞行员，并要求每位飞行员受雇之前至少有1,500个飞行小时，包括以机长身份执飞的500个飞行小时。

公司政策要求飞行员在起飞前做气象条件检查和飞行前检查，并作出飞行或者不飞行的决定。事发时，旋翼机租赁有限公司没有正式的风险评估程序，而是飞行员接受了《自身安全》检查单的培训，该培训旨在鼓励飞行员在飞行前对自身健康和状况进行评估¹。

事故发生后，旋翼机租赁有限公司开始使用正式的风险评估程序，要求飞行员和主飞行员或者领导使用详尽的矩阵式检查单进行沟通，以帮助确认是否能够飞行。该程序已被列入公司的操作手册中。

仪表气象条件下的警告

事故发生的前一天晚上，强冷气流前锋横扫该地区，小雨使得能见度受到限制。清晨，降雪后又夹杂着结冰的降雨，事发当时的风力是西北风30节。

位于得克萨斯州东南地区的博蒙特/亚瑟港机场于07:36发布了一条特殊的天气报告，事发地点以北21海里（39公里）处，报告能见度为10英里（16公里），裂云云幕高在1,200-4,600英尺，密云在12,000英尺，风向300度，风力12节。

然而海上的云幕高更低，风力更强。

05:00发布了海上天气预报：疏云-裂云在1,000英尺，裂云在2500英尺，云顶在5000英尺，700英尺偶尔有裂云，上述地区的能见度为3-5 mi（2至8公里），夹杂雨和轻雾。

飞行员气象信息（AIRMET）报告说，警惕出现中度积冰条件、中度颠簸，以及仪表飞行规则条件下，伴随云幕高低于1,000英尺，和/或能见度小于3mi，带有降雨和轻雾。

07:32和07:45卫星云图显示“事发现场附近的墨西哥湾上空，出现低高度层状云”，旋翼机租赁有限公司称，这种气象条件已经造成当地其它航班的取消或者延误。

一名搜救飞行员称，事故现场搜寻的气象条件为：700英尺密云，能见度大于10mi，西北风30节，阵风35节。大气温度为40华氏度（4摄氏度），来自其他气象条件的报告是水温64华氏度（18摄氏度）。

目击者看到事故飞行员使用了计算机获取飞行前的气象条件信息，但他不能从美国联邦航空局（FAA）的飞行服务站，或者从直接用户接入终端服务（DUATS）获得气象信息，DUATS是基于互联网的FAA天气信息服务协议。

必要的漂浮设备

调查报告称，法医检查后的结论是，4名乘客“因溺水窒息”，可能伴随着水冷休克—这可能导致被动吸入海水、血压升高以及心脏骤停和体温过低，即体温非正常低下。对飞行员的检查发现死于“胸部受压并伴随溺水窒息”。

旋翼机租赁有限公司表示，所有包机乘客第一次登机前，都要求观看介绍如何穿戴和启动个人漂浮装置以及如何使用安全带的

安全教育视频，类似信息也印刷在每架直升机的安全卡片上。

旋翼机租赁有限公司的政策还要求飞行员作安全简报—包括对安全带和漂浮设备的使用，以及救生设备位置的介绍。

调查报告称，“水上飞行的所有阶段，飞行员和乘客都要求佩戴个人漂浮装置。雇用旋翼机租赁有限公司作为包机的大多数公司，在水上飞行前都对职员进行水上救援和直升机水下逃生的训练，飞行员和乘客的游泳能力无法确定。”

调查人员发现飞行员和2名乘客穿着个人漂浮装置，但是乘客的装置并没有充气。其他2名乘客没有穿戴漂浮装置。报告称，事故现场发现了两套装置，“显示使用与署名相一致，其中1套已经部分充气，另一套已经完全充气。”

2008年11月24日，即事发前不到三个星期，所有个人漂浮装置都经过检查。

调查报告称，调查人员还不能确定与海岸警卫队联络不及时，是否是遇难者“情况恶化”的主要原因。➤

本文基于NTSB事故报告第CEN09FA086号以及相关公共文件材料。

注释

1. 《自身安全》检查单要求飞行员对自身疾病症状、压力、疲劳以及体内药物或者酒精情况进行评估，并确认是否补充了足够的健康饮食以满足本次航班的营养要求。

（校对：杨琳）

作者: MARK LACAGNINA
作者: 林川/厦门航空公司

不归的



© Stefan Sonnenberg/Airliners.net

试 飞

机组没有意识到这架A320飞机的迎角探测器被冻住了。

2008年11月27日，一架空中客车A320-232型飞机在进行试飞时失速坠入法国佩皮尼昂附近的地中海。这次试飞的目的是根据其租赁协议的要求对飞机进行一系列功能性检查。飞机损毁，机上7人全部遇难。2010年9月法国事故调查分析局（BEA）公布了这起飞行事故的最终调查报告。报告中称飞行机组没有意识到飞机的迎角探测器由于结冰而故障。他们在相对较低的高度上进行低速测试检查时失去了对飞机的控制。

报告中说，导致这起事故的因素之一是机组缺乏功能检查试飞方面的经验与训练。¹调查人员还发现，在清洗飞机时并没有对飞机的迎角探测器进行正确有效的保护，总共三个迎角探测器中至少有两个内部进水，并在之后的事故飞行过程中结冰。

这架A320于2006年由德国的XL航空公司（GXL）向新西兰航空公司（ANZ）租赁的，租赁即将到期，因此这家德国的包机公司于2008年11月3日将这架飞机运到位于法国佩皮尼昂的瑞雯莎（Rivesaltes）机场的EAS工业公司，进行每30个月的维修检查以及重新涂装，与这次功能检查试飞一起的 these 工作都是根据租赁协议的要求在飞机返回新西兰航空公司服役之前必须要进行的。

“不合常规的机组搭配”

报告称，由三名航线飞行员组成的试飞机组是一个“不合常规的组合”。机长与副驾驶来自GXL公司。机长51岁，拥有12,709小时的飞行经历时间，其中7,038

小时的A320经历时间。他自2006年2月起受雇于GXL航空公司，担任机长以及负责空地方面的运行。他拥有A318/A319/A320/A321机型的飞行教员资格，还拥有机型别认证的考官资格。副驾驶58岁，拥有11,660小时的飞行经历时间，其中5,529小时的A320经历时间，于2006年4月受雇于GXL公司担任副驾驶。

另一名飞行员是一名新西兰航空公司的机长，他拥有15,211小时的飞行经历时间，其中2,078小时的A320经历时间。他早在1986年就开始在新西兰航空公司飞行，于2004年9月开始担任A320机型的机长。在试飞中，他坐在驾驶舱中间的观察员座椅上，负责观察与记录各项检查的结果。这位机长还被指派担任将这架飞机最后飞回新西兰奥克兰的调机飞行的责任机长。

飞机上还有3名新西兰航空公司的工程师，他们负责监督在佩皮尼昂的维修工作。机上还有一位新西兰民航局的代表，他负责为这架飞机在飞回新西兰之前颁发新的适航证书。乘客们将在试飞结束时飞到德国的法兰克福。

机长与副驾驶在整个2008年中从未在一起飞行过，并且他们之前也从未与这名新西兰航空公司的飞行员一起飞行过。报告称三名飞行员在试飞期间缺乏协同配合也是导致这起飞行事故的因素之一。驾驶舱舱音记录器（CVR）的译码显示，机长同副驾驶有时是用德语对话，但新西兰航空公司的机长却不会说德语。

报告还指出，疲劳也可能对GXL公司的

图中圈出来的即是2号迎角探测器。用图示标注出来传感器的主体没有得到加热，这是导致事故的一个因素。

事故诱因

飞行员在试飞中的表现产生影响。机长与副驾驶在当地时间（也是佩皮尼昂时间）早上五点半从法兰克福国际机场（GXL的本场）出发，乘出租车前往法兰克福国际机场以西130公里（81英里）的法兰克福哈恩机场，在那里搭乘飞往法国蒙彼利埃的飞机。抵达后，他们又租开了160公里（99英里）前往位于其东南部的佩皮尼昂，于十二点最终抵达。

“伪装的试飞”

这次飞行本来计划于1330开始，但却延误到1544。飞行员们于起飞前进行了1小时的飞行计划复审。空中客车公司没有发布针对空客飞机营运人的关于进行飞机功能试飞的操作指南。因此，新西兰航空公司自己制订了一个试飞项目列表，这些项目选自空中客车公司的《客户验收手册》，手册规定飞机在交付给客户之前的试飞通常由空客的飞行员进行，客户公司的飞行员作为飞机上的观察员。飞行组中至少要有一名合格的试飞飞行员，同时飞机上必须有一名空中客车公司的测试工程师，负责在试飞中重申各项检查的程序以及目标参数，并记录各项检查的结果。

报告指出，虽然GXL公司的机长在2004年参加过一次A320飞机的客户验收飞行，但是机长和副驾驶都没有接受过进行功能检查试飞的特别训练。另外，尽管新西兰航空公司有资格进行这类检查试飞的飞行员名单中有这名机长的名字，但是他也从未真正进行过此类试飞。

当A320从佩皮尼昂起飞的时

候，天气是目视气象条件，微风，能见度10英里（16公里），小雨，疏云云底高3,300英尺，多云云底高5,100英尺。

飞机向西南方向飞行进入由区域管制中心指挥的空域（图1）。当中心的管制员收到A320的飞行计划之后，他打电话给佩皮尼昂进近管制。报告中说“他试图确认机组是否得到了必要的批准来进行他认为的‘伪装的测试飞行’”，他认为本次飞行与运营人的特定请求不一致。

在当天的早些时候，GXL发了一个几乎完全相同的B737-800的飞行计划，尽管这个飞行计划标明的是一次非定期航班的航空运输飞行，但是在这个飞行计划的杂项信息栏中却填写了“试飞”字样。报告称“这次飞行中，机组…曾屡次要求在不同的控制扇区之间进行机动飞行”。虽然管制员满足了B737机组的要求，但当时进行指挥的管制员告诉事故调查人员，这次飞行本应该在专门为试飞划定的空域进行。

A320的副驾驶同中心管制建立无线电通讯后就马上请求许可以进行一个360度的转弯，但是这一次管制员拒绝满足机组的要求。报告称，“管制员向机组解释道，这种类型的飞行不能在通用空中交通中进行，而且本次飞行计划也与这类机动的要求不符。”

机组没有对管制员的指令提出异议，但是报告中说，“管制员拒绝了机组进行机动飞行请求打乱了后续飞行的既定路线”，而机组不得不“想尽办法来完成他们的任务。”

不能活动的叶片

机长请求并得到了管制员的指令，爬升到飞行高度层FL320（大约32000英尺）并保持航向320飞行大约20分钟，然后飞回佩皮尼昂。记录下来的飞行数据显示在到达高度层FL320不久，1号和2号迎角探测器的叶片就不能活动了。3天前冲洗飞机时进入探测器内部的水在其内部齿轮上冻结，在其后的飞行中分别将两个迎角探测器固定在与巡航相对应的迎角上——一个4.2度，另一个3.7度。

1号和2号迎角探测器分别是正副驾驶飞行仪表的大气数据系统的一部分。而3号迎角探测器则是备用大气数据系统的一部分。一旦发动机启动，迎角探测器暴露在机体外部跟随相对气流摆动的叶片将会通过交流电路自动加温；但探测器的内部不会受热。

A320的维修手册中要求，在冲洗飞机之前应用胶带将迎角探测器底部与机体之间的缝隙贴起来。这样做的目的是防止水进入探测器的内部，避免引起腐蚀，短路或飞行中结冰。空中客车公司警告说，即使迎角探测器被正确地保护起来也不能直接用高压水龙喷射。而报告称，这架发生事故的飞机可能是在迎角探测器没有正确保护的情况下用高压水龙进行冲洗的。

控制法则

报告中说，舱音记录器的译码显示，在1612时间机组开始飞回佩皮尼昂之前，机组在“轻松与专业的氛围下”进行了几项检查。机组

请求爬升到高度层FL390 并得到了许可，在这个高度上他们执行了辅助动力系统—APU启动检查。之后在下降到FL130的过程中，机组进行了大翼防冰系统与超速保护系统的检查。

新西兰航空公司的飞行员接着告诉机长，下一个项目是备用飞行控制法则（alternate law）的测试，这是A320电传控制系统的飞行控制法则的一种。报告中说，“A320飞机是使用两个侧杆来飞行的，施加在侧杆上的动作转换为电信号的形式输入计算机，计算机再将这此信号转换成控制各个操纵面动作器的命令。”通常情况下，系统是在正常飞行控制法则（normal law）的控制之下，这种法则能够提供一系列自动防止超过飞行包线限制值的“保护功能”。但在某些特定条件下，如一些子系统故障时，电传系统会转换到备用飞行控制法则或直接飞行控制法则（direct law），这两种飞行控制法则提供的保护比正常情况下要少。例如，两部大气数据计算机同时失效将导致系统从正常飞行控制法则转换到备用飞行控制法则；如果三部大气数据计算机同时失效将导致系统从正常法则转换到直接飞行控制法则。²

1633的时候，机组同佩皮尼昂进近管制员建立了无线电通讯联系，并请求雷达引导进行33号跑道盲降（ILS）进近。副驾驶告诉管制员这个进近最后他们将复飞，然后飞往法兰克福。管制员指令机组飞航向090，下降到高度层FL80。这个航向会引导A320飞机飞到海上。报告说，“机组在下降开始之前进行了备用飞行控制法则下的飞行控制系统测试。”

照章办事

机长与新西兰航空公司的飞行员接着对下一个检查项目（低速检查）进行了简短的讨论。但是他们并没有复核适合这项检查的

A320 飞行航径



图1

高度与速度限制，而这在空中客车公司的《客户验收手册》中有明确的表述。

手册中还规定这项低速检查必须在VMC（目视气象条件）且不低于10,000英尺的高度进行，而且前提是必须避开结冰条件。飞机必须在正常控制法则下飞行，而且必须完成着陆构型。在开始减速之前，测试工程师必须向飞行员进行与当时飞机重量和构型相对应的最小速度方面的简要说明。报告称，“机组必须要对这项测试中系统可能出现的非正常工作方式提前做好准备，而且还

必须明确什么条件下应该停止这项试飞检查。”

进行低速检查的目的是确定“迎角保护功能”或“阿尔法保护功能(alpha protections)是否能在速度达到飞行增稳计算机计算出的相应最小速度时生效,这个速度也会显示在主飞行显示(PFD)的速度带上。自动保护措施包括收回减速板,抑制自动配平系统并选择起飞/复飞推力,设计这些措施的目的是当飞机的迎角接近失速迎角时保护飞机

不致失速。

根据空中客车公司手册,操纵飞行员首先将速度稳定在 V_{LS} (最低选择空速)上,然后减速推力到慢车并调整姿态以达到每秒钟一节的减速率。当飞机持续减速,迎角增加到一个名为alpha prot(阿尔法保护)的迎角值,这个值与PDF空速带接近底部的 $V_{\alpha\text{PROT}}$ 指示空速值相对应(图2)。

此时,机组应该能够看到自动配平系统被抑制,并且(或者)如果减速板有放出的话被自动收回—这两项措施都是为了让飞机迎角超过alpha prot而施加的保护。报告说,“如果没有进一步的侧

杆量的输入,飞机的迎角将保持在这个值上。”

然而,为了继续这项检查测试,操纵飞行员继续施加向后的杆力以进一步减速,并且增加飞机的迎角到alpha floor(阿尔法包线)值。这个迎角所对应的空速已经不能显示在PFD的空速带上了,但是自动施加最大发动机推力表明这项防止超限的保护功能仍在起作用。

为了完成整个检查项目,机组关闭自动油门,操纵飞行员将侧杆向后拉到后极限位。“飞机只能减速到限制迎角—alpha max(阿尔法最大值),”报告说,“在保持一个系统选定的飞行航径的情况下,飞机将保持 V_{MIN} 或 $V_{\alpha\text{MAX}}$ 的空速。而这个迎角还是低于飞机的失速迎角的。”

没有保护

时间1640,进近管制员指令机组右转航向190,雷达引导到初始进近定位点,并保持速度180海里/小时。接着管制员指令机组下降到5,000英尺并可以盲降进近。

可能考虑到飞机处于仪表飞行条件(IMC)中且他们已经得到盲降进近许可,机长告诉新西兰航空公司的飞行员他们将推迟低速检查,可能在飞往法兰克福的航段中或者干脆就不做低速检查项目了。但是,在收到进一步下降到2000英尺的指令后,随着高度的降低飞机出云并处于目视飞行条件(VMC)之下,机长中断了进近简令,接着他们开始操纵飞机以实施低速检查项目。报告称,“机长向新西兰航空公司的飞行员询问速度值,他回答道,‘只是…迅速减速到alpha floor(阿尔法包线)保护功能生效就可以了。’”

当机组开始实施低速检查时,飞机在海上正下降通过4,080英尺。空速从167海里/小时迅速减少,而机长将侧杆拉到最后的位置期待着迎角保护功能生效。当然,迎角

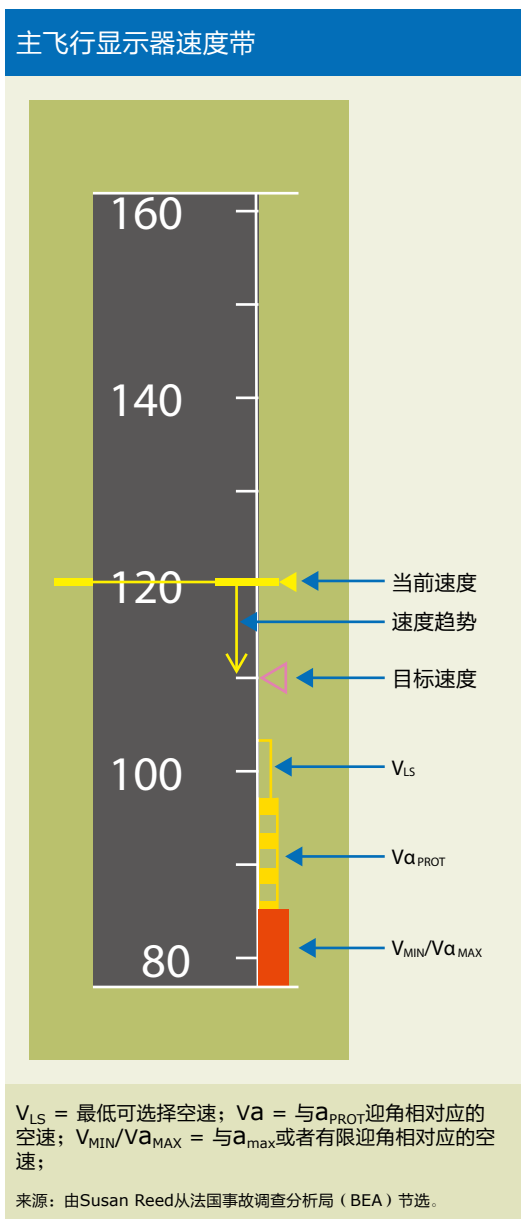


图2

保护功能永远也不会生效。“被冻住的迎角探测器使得这一系列的保护功能都不可能触发，”报告说。

随着飞机不断减速，自动配平系统逐步将水平安定面移动到使机头抬起的全上仰位。当第三个迎角探测器在1645的时间产生失速警告的时候，飞机俯仰角为正18.6度，速度99海里/小时。机长将推力手柄前推到起飞/复飞位（takeoff/go-around detent）并试图降低飞机的俯仰姿态。之后发生了一系列的飞机横侧与俯仰方面的振荡，左坡度最大值59度，右坡度最大值97度，而俯仰姿态从52度上仰到45度下俯之间变化。

根据事故调查报告，这种不均匀的横侧与俯仰变化是由飞机速度值的大幅突然变化所造成的，而这种现象飞行控制系统可以解释为所有三部大气数据计算机全部失效。于是，飞行控制法则自动从正常模式转换为直接控制模式。而最关键的结果是导致了自动配平系统脱离，并且在PFD上显示“USE MAN PITCH TRIM(使用人工配平)”信息。然而，机长并没有减少发动机推力或者使用人工配平系统来控制水平安定面以降低飞机姿态。

报告称，“在发动机推力增加，空速增加以及水平安定面仍旧在全上仰位这几个因素的共同作用下，飞机始终保持机头上仰，即便机长将侧杆全部前推到底也没用。”报告还说，“这个时候飞行员之间的交流表明他们并不理解飞机为什么会出现这些变化。”

当飞机冲向Canet-Plage附近的地中海的时候，飞机空速掉到40海里/小时，之后开始迅速增加。报告称，“最后记录的数据为俯仰向下14度，右坡度15度，速度263海里/小时，高度340英尺。”

发动机增加转速时发出的巨大的声响吸引了许多目击者的注意力。报告说，“发动

机增速后几秒钟，所有的目击者都看到了飞机突然增加俯仰姿态，他们估计飞机的上仰角在60-90度之间。”报告还说：“大多数目击者看到飞机消失在云层的后面。而发动机发出的声音还是连续且有规律的。几秒后飞机再次被看见时已是急剧俯冲的姿态了…一些目击者记得他们在撞击前听到一声非常大的“颤动”声。”

飞机迅速进入不明状态。报告说，“从飞机发出第一声失速警告到记录停止只有62秒的时间。”

BEA的事故调查所得出的安全建议包括，欧洲航空安全局（EASA）应该“着手进行安全研究，在飞行控制系统重新配置过程中改进对机组警告系统的认证标准，或者，在机组对飞行控制系统重新配置的鉴别方面以及确定即时操纵后果方面改善针对机组的培训。

BEA还建议EASA与飞机制造商一道致力于“完善并提高与接近失速相关的训练科目与技术，以确保机组能够对飞机垂直航径进行控制。”

这篇文章是基于BEA的事故调查报告的英文翻译版本，报告的题目为：“Accident on 27 November 2008 off the Coast of Canet-Plage (66) to the Airbus A320-232 Registered D-AXLA Operated by XL Airways Germany.”完全的报告可从bea.aero/en/enquetes/perpignan/perpignan.php网址下载。

注释

1. 飞行安全基金会将资助一个关于功能性试飞的挑战与可行性方案的论坛，这个论坛将于2011年2月8-9日在加拿大温哥华举行。（见本期28页）
2. 1998年9月，Airbus. A319/A320A321针对飞行员的驾驶舱与飞机系统简介。

（校对：吴鹏）

不对称的侧摆和俯仰动作导致空速数据的偏差，这种偏差被飞行控制系统解释为三部飞行数据计算机全部失效。

功能检验飞行研讨会

主办：



2011年2月8日—9日
加拿大，温哥华，威斯汀海岸度假村



© chrisp01/stockphoto.com

最

近发生的一些事故和事故征候表明在执行功能检验飞行过程中存在很高的风险。这些飞行对于保证航空器的安全、可靠和适航都是非常重要的。如何执行这些检验飞行、谁来执行这些检验飞行、特别是这些检验飞行所要达到的目的和如何达到都是任何执行功能检验飞行的组织必须解决的问题。此次研讨会将为讨论与功能检验飞行有关的挑战和管理措施提供一个平台。

商业航空器制造商、民航管理当局和运营人将共同讨论功能检验飞行中的挑战以及当前有效的管理措施。商业航空器制造商将讨论一些重要项目，以确定何时实施功能检验飞行。来自美国、欧洲、加拿大和巴西的民航管理当局将探讨他们各自的观点以及当前和未来可能的规章标准，运营人将讨论他们当前的政策、程序和一些他们在实施功能检验飞行中的管理措施。

在线注册和酒店预订请联系：

<http://flightsafety.org/aviation-safety-seminars/functional-check-flight-symposium>,

或联系Namratha Apparao，电话：+1 703.739.6700转101，邮箱：apparao@flightsafety.org。

赞助单位：



初步的日程安排

2月7日，星期一

1800 欢迎酒会

2月8日，星期二

0900-0915 开幕致辞——James M. Burin, 飞行安全基金会技术方案主任

0915-0945 主题发言——David Morgan, 机长, 新西兰航空公司总经理

专题一 航空器制造商

主席: Dave Carbaugh, 机长, 波音测试和评估部运行安全主管

0945-1030 空客公司发言——Harry Nelson, Jean Michel Roy, 空客公司实验测试飞行员

1030-1100 波音公司发言——Gary Meiser, 机长, 波音公司产品飞行测试部

1100-1130 茶歇

1130-1200 庞巴迪公司发言——Sam Gemar, 飞行测试运行与安全主管, 庞巴迪飞行测试中心

1200-1230 巴西航空工业公司发言——Joao Braile, 机长, Emb170/E145产品飞行测试飞行员调度员; Eng. Fabrizio Sabioni, Emb170/E145产品飞行测试工程调度员

1230-1300 航空器制造商问答

1300-1400 午餐

专题二 民航管理当局

主席: Claude Lelaie, 机长, 空客公司产品安全主管, 高级副总裁

1400-1430 巴西国家民航局 (ANAC) 代表发言——Homer Montandon, 机长, 飞行测试飞行员, 巴西国家民航局

1430-1500 加拿大运输部代表发言——Walter Istchenko, 飞行测试主任, 加拿大运输部

1500-1530 茶歇

1530-1600 欧洲航空安全局 (EASA) 代表发言——Yves Morier, 产品安全主管, 欧洲航空安全局立法主管

1600-1630 美国联邦航空局 (FAA) 代表发言——Jerry Ostronic, FAA航空安全监察员

1630-1700 民航管理当局代表问答

1700-1715 第一天研讨会总结

2月9日，星期三

专题三 运营人

主席: Jacques Nadeau, 飞行员联络主管, 庞巴迪宇航集团

0900-0920 Delvin Young, 机长, 全美航空公司飞行测试部门

0920-0940 Sel Laughter, 美国联合航空公司飞行测试主管

0940-1000 其他发言人茶歇

1000-1040 茶歇

1040-1100 Steve Smith, 国泰航空公司飞行技术服务主管

1100-1120 其他发言人

1120-1200 运营人代表问答

1200-1330 午餐

专题四 小组讨论

主持人: David Morgan, 机长, 新西兰航空公司总经理

1330-1500 小组讨论——研讨会发言人

1500-1530 小组问答

1530-1600 研讨会总结

翻译: 张元/民航科学技术研究院
(校对: 陈艳秋)



尽管跑道上覆盖着湿雪，这架A321飞机的机组却认为是一个正常的冬季着陆条件。

© Benedikt Pressbanger/Airliners.net

滑出跑道

作者：DAVID THOMAS
翻译：林川/厦门航空公司

2006年3月26日晚，一架“我的旅行”斯堪的纳维亚航空公司（My Travel Scandinavia）的A321型客机在挪威南部Torp市的Sandefjord机场着陆时发生了一起严重事故征候。虽然飞机只是轻微受损，但飞机在跑道外停止下来时，其航向偏离跑道方向65度，前轮撞在一架天线的水泥基座上，主轮冲出跑道端口约2米（7英尺）。（参见《航空安全世界》

4/10, p.56）

而这起事故征候中，机组的经历所勾勒出的关于如何检测与表述污染跑道刹车效应的问题成为了讨论的焦点。

机组当天中午在西班牙加纳利群岛的特纳里夫进行飞行前准备的时候，收到了一份公司飞行前准备文件包，其中的一份雪情通告（SNOWTAM）显示Torp机场的跑道是湿的且刹车效应好，而一份终端区

天气预报（TAF）预计到了下午降雪将会使能见度变差。

在飞机下降前收听的自动终端信息服务（ATIS）报告显示，跑道是干的且刹车效应好，小雪，能见度2.5公里（1.6英里），多云（4-5个量）云底高500英尺，温度零下2摄氏度（28华氏度），露点零下3摄氏度（27华氏度）。虽然地面风为030° /6kts，但是36号跑道只有非精密进近方式，因此使用

的是18号跑道的盲降进近。当飞机下降通过FL100时（大约10000英尺），根据结冰条件进近速度的计算公式，机组在参考速度的基础上多加了5kts。

在飞机下降的过程中，雪开始在跑道上堆积。在着陆前3分钟，塔台告知机组跑道覆盖有8毫米（0.3英寸）厚的湿雪，摩擦系数显示刹车效应中。机组快速查阅了快速检查单中的实际着陆距离（ALD）图表，查得的数据是，如果在接地后使用最大人工刹车，72吨（158,733磅）重的飞机所需的实际着陆距离（ALD）为1,812米（5,945英尺），而可用的着陆距离（LDA）为2,569米（8,429英尺）。

飞机着陆很轻，接地时比正常接地点远了357米（1,171英尺）（目测高），接地后立即使用反推和减速板。机长认为自动刹车解除预位的原因是缺乏刹车效应。8秒钟后，副驾驶使用了最大人工刹车，但是机组仍然感觉不到什么刹车效应，其后机长接过操纵并使用停留刹车减速，飞机在接近跑道终端时仍然在减速。副驾驶提示跑道左侧的地势比较平坦，机长随即对此做出反应并将手轮转向左侧。

在阅读过以上的简要描述后，人们的第一猜测可能是，由于接地点向前了357米，这起事故征候是由进近与着陆时控制不当造成的。可以结案了吗？

250英尺以下，飞机曾经略低于下滑道，飞过跑道头时比正常情况高了10英尺，还因为结冰条件多加了5kts的速度，而这5kts的速度可能是不必要的。考虑到机组接收到的关于跑道条件改变的临时信息，以及对刹车效应“中”这一信息的反应，上述的这些偏差是完全能够理解的。正常航线飞行时在干跑道上着陆，高度稍高与速度稍大都不会产生什么大的影响。

飞行数据记录器显示，自动刹车是预位了的，但可能意外断开了。气动刹车与发动

机反推产生的减速率为0.16g，当机组在110海里/小时施加人工刹车后减速率增加到2.0g。

使用空中客车公司的图表来进行着陆性能计算时，8毫米的湿雪相当于四分之一英尺的半融雪。空中客车公司将污染物阻力纳入性能计算中，并且对液态污染物使用了取决于地速的可变的有效摩擦系数值 $-Mu^1$ （摩擦）。因此，建立一个等效的平均飞机刹车系数（ABC）值是比较困难的。相反，波音公司不考虑污染物阻力并且对任何污染物都使用一个平均ABC值（不依赖地速）。

这架A321飞机在挪威Torp被雪覆盖的跑道上着陆后，前轮撞到了一架天线的水泥基座并停了下来。



速度110海里/小时以下ABC值大约为0.05；在70海里/小时停留刹车提起且轮胎锁死之后这个值降为0.04。如果空客同波音的算法一样，那么在接地之前机组就会发现8毫米厚的湿雪相对应的平均（不依赖地速）ABC值为0.05—与之相对的刹车效应是“差”。但是为什么最后一次跑道摩擦力测试却得出刹车效应是“中”呢？

2006年发布的机场冬季运行规则中规定，提供没有积雪和结冰的跑道是首选，并且一旦跑道摩擦系数降到“差”之下，受影响的道面就应关闭，直到重新恢复满意的刹车效应后才能再次开放。

空中客车公司和波音公司都支持这样的观点，那就是地面摩擦力测试设备得出的读数并不能代表实际的飞机刹车系数（ABC）。在一些国家，摩擦力测试设备只能用于压实的雪和冰以及裸露的跑道道面。挪威事故调查局（AIBN）也重点强调了摩擦力测试设备测试结果的不确定性。他们的调查结果显示其在液态污染物上的容差为 ± 0.20 ；其在干污染物上的容差值为 ± 0.10 。Torp机场使用的摩擦力测试设备认证规定其只能用于最多3毫米（0.1英寸）厚的湿雪。然而，考虑到液态污染物的容差，这没有被看作是本次事故征候的诱因。

地面摩擦力测试设备的不可靠并不是导致刹车效应报告不准确的唯一原因，其它因素包括大气温度与露点。AIBN研究了最近十年中发生在污染跑道上的30起事故与事故征候，发现它们有一系列的因素相巧

合。最常见的就是，30起中的21起事故与事故征候发生时的大气温度与露点的差值都在3度（含）以内。

十分接近的温度与露点说明空气团的相对湿度至少有80%。考虑到这些情况，当大气温度等于或低于冰点，且和跑道道面接触的空气团接近饱和时，就会使跑道道面冻结。²这种现象可以从AIBN的调查结果中得出，被称为3—Kelvin—Spread 定律。AIBN的结论是，刹车效应“差”通常会与潮湿的低高度大气条件相关联。虽然没有那么绝对，但这也是判断危险天气条件的一个非常好的指标。很可能在Torp机场当时湿雪的底层已经在跑道上冻结成冰。

事故发生四年之后，有什么改变吗？

2005年12月8日，在芝加哥中途国际机场，一架美国西南航空公司的B737-700冲出跑道（ASW, 2/08, p.28）³，作为其后的措施之一，FAA向各营运人发布了编号为06012的安全警示以及相关咨询通告。FAA还组建了起飞与着陆性能评估（TALPA）方面的航空法规制定委员会。虽然委员会的建议还未被采纳，其最重要的成果就是跑道安全模型（runway safety matrix），这个模型是从各种不同类型的道面情况报告与飞机数据发展而来的，其目的是能够得出一个标准化的报告方法（见p.33的“揭密跑道模型”）。

根据委员会的提案，空中客车公司于2010年年中发布了一封信件，建议营运人在他们的实际着陆距离（ALD）上增加安全裕度。作为一个

折中方案，空客已经确定了一个计划，把ALD分解转化为计算运行着陆距离（OLD），对于航线飞行员来说这个值更能反映出实际的道面性能。

如果在Torp跑道事故征候发生的当晚，机组能够使用TALPA模型来计算的话，那么机组就会把1,812米的ALD乘以一个系数，以获得2,563米（8409英尺）运行着陆距离—只比LDA（可用着陆距离）少了6米（20英尺）。👉

David Thomas 是英国一家大型航空公司的机长。

注释

1. 空中客车公司使用有效摩擦系数（effective μ ），而其它飞机制造商，包括波音公司使用ABC，这个系数代表飞机重量作用在机轮上的百分比（W-L），这将转换成有效的停止力。例如：当ABC值为0.20时，一架W-L=100,000磅（45,360公斤）的飞机将能够产生20,000磅（9,027公斤）的停止力。ABC取决于轮胎压力，轮胎磨损，飞机速度，飞机重量以及防滞刹车系统的效率。
2. 水蒸气能够不经过液化直接变成冰。通常如果空气是饱和的且温度在冰点以下就可能发生这种现象，称之为升华。
3. 事故发生时，这架B737飞机滑出跑道，穿过机场边界的一道围栏，冲到一条公路上，撞到两辆汽车，导致其中一名乘客死亡。汽车内的其它乘客一人重伤，三人轻伤。飞机中的103人中有18人受轻伤。美国国家运输安全委员会（NTSB）说这起事故可能的原因是飞行机组没有能够及时地使用反推。NTSB说，飞行员们以前从未使用过自动刹车系统，所以受到其干扰。

（校对：吴鹏）

在 2010年10月举行的波音性能和飞行运行工程大会上，TALPA ARC（航空立法委员会的起飞着陆性能评估组）的官方和业界成员做了报告，提出了一些有见地的调查结果和建议，以改善在污染跑道上的运行安全。报告通报了开发决策工具的进度，该工具的非正式名称是“跑道状况模型”。这个模型整合了各种标准，用一目了然的

术语为飞行员准备了一份关于跑道状况的报告。

2005年，一架波音737-700客机在芝加哥中途国际机场冲出跑道，随后FAA尝试强制执行着陆前性能评估，但最终放弃并代之以对污染跑道运行的安全问题进行综合审查。于是，FAA成立了TALPA委员会。

如所有的悲剧事件一样，中途事故驱使监管当局去找出他们的政策和

指导中的缺陷。尽管着陆机场的跑道长度裕度在放行时看来是相当大的，但“60%的规定”却会因预期的跑道发生变化或者状况恶化而缩水¹。除非在落地前根据实际条件重新计算着陆距离，否则运营者有时会面临极大的风险。

幕后的立法努力

在中途事故发生的数月内，一个

© Ron Stelzer/Airliners.net

揭密跑道模型

跑道条件评估及报告的新工具

作者：PATRICK CHILES
翻译：杜伟伟/厦门航空公司



FAA内部审查组提出了两项要求：飞机制造商提供污染跑道的着陆数据；驾驶员在着陆前进行着陆性能评估，包括要有15%的安全裕度。²

该要求以“政策声明通告”的形式发布，但遇到了不小的阻力。许多运营者对此表示担忧，认为这是对公开的立法流程的颠覆，即要求实行新的操作规范却没有监管制度作为支撑。包机和少数私人运营者担心该要求实际上会将他们逐出那些小机场，而这正是他们市场份额最大的地方。

FAA最终用一则运营人安全警告(SAFO)替代了该政策声明通告，该警告“紧急建议”运营者为飞行机组进行着陆前性能评估制定程序使其包含有15%的安全裕度。³同时，TALPA委员会已获授权开始正式的立法工作。这项工作有三部分：建立在污染跑道上的飞机认证和运行标准；设立距离评估和安全裕度的要求；改进跑道道面状况报告的标准。这个解决方案不仅仅是飞机运营商的责任，制造商、机场运营者和交通管制服务单位也都需要通力合作。

实际上那时还没有专业术语来描述跑道污染状况。当前的道面报告方法苦于没有标准化的描述，测量技术也不统一，而且具有较大的主观性。一个塞斯纳奖状机组所报告的“好”的刹车效应可能与紧随其后的波音宽体机机组完全不同。进一步说，跑道摩擦力报告——摩擦系数报告——有

时可能会含糊得靠不住，因为他们并不与飞机的刹车效应表直接相关；事实上，这两者所测的摩擦值是不同的。

唯一的共同点是所有的测量方法均有缺陷。这使得委员会另辟蹊径，汇聚每种方法的优点来尝试克服其缺点。

模型窥密

跑道状况模型是委员会努力的结果。⁴这个模型尝试把给定机型的污染跑道的着陆数据和各种不同类型的道面状况报告紧密联系起来，并用标准化易于理解的方式予以报告(表1)。这一直是个难以达到的目标，主要是参考体系不同：机场测量的(或者说更多时候估算的)通常是由测量装置测得的机轮和道面之间的摩擦值，而飞机制造商的测量装置测的则是机轮和刹车内部的摩擦值。

这个模型尚未完工；FAA仍在努力开发更好的跑道状况的描述方法。一轮有限的公开测试在去年冬天结束，进一步的测试将于今年冬天在两家飞机运营商和13个机场之间展开。最终结果可能会因用户不同而以不同格式表示，但是专业术语和测量值之间的关系对于运营商，机场和飞机制造商都是一样的。该模型实际上会用一种明确的决策工具向飞行员和签派员显示出可靠的信息。它也会向机场运营者和飞机制造商提供道面状况的常

见参考要素以及相关的刹车效应。

更清晰的编码

用常用定义精确报告跑道状况是这次努力的关键。这套方案在很大程度上依赖于使用这套新报告方法的机场运营人。

航行通告的编排也被建议做出一些改变。抛弃了诸如“patchy(斑驳的),”“thin(薄的)”以及“trace(迹象)”之类的术语，机场运营人将会采用更符合飞机飞行手册中污染跑道的术语。他们会按照污染类型，深度和覆盖跑道的百分比来报告跑道状况，这种方法更符合ICAO推荐的编号系统，比如从用0代表湿冰，到用6代表干跑道。举例来说，表1中所示的跑道状况报告“4/4/3”是指霜或者压实的雪(编码4)覆盖了跑道的前2/3长度，而余下的1/3则被厚度超过1/8英寸的干雪或湿雪(编码3)覆盖。这也和飞行员报告的刹车效应“好到中”相当。

标准化也意味着机场可以继续使用摩擦系数量和飞行员报告来辅助他们的评估，但是不会对其直接发布。这些信息只会成为数据集的一部分，以证实跑道状况报告，而不会成为报告本身。特别地，摩擦系数测量报告和飞行员报告仅仅有助于降低(或修改)之前的基于污染类型和深度的评估报告等级(比如，从差到更

差)，却不会提升评估结果。而要提升评估结果，对跑道的直接观察和污染物深度的测量是必须的。

安全裕度

如2006年SAFO发布时候人们的预期一样，航空公司将被要求实施着陆前性能评估以保留15%的安全裕度。留有这样的安全裕度在很大程度上是必须的，因为它将适用于不包含其他调整因素的可使用距离，但是通常反推的使用是考虑进来的。另一方面，签派员所使用的飞机飞行手册中的数字是基于一套完全不同的假设，这个假设已经确定飞机在不使用反推的情况下能够在可用跑道距离的60%内停下。ASW的读者们可能还会记起，由于误解了实际可用着陆距离与签派放行的着陆性能的差别，导致了中途国际机场的事故(ASW, 2/08, p. 28)。

如果预期的着陆跑道的状况没有改变或

建议的跑道状况模型，2010年10月			
评估标准		降级的评估标准	
ICAO 代码	跑道状况描述	摩擦系数 (μ)	提供给ATC和飞行签派的飞行员报告
6	干的	≥ 40	—
5	湿的（平滑的，刻槽的 或者 PFC跑道） 厚度小于1/8英寸的水， 半融雪， 干雪， 湿雪		机轮刹车减速效果正常，方向控制正常
4	霜 外界气温在零下15°C及以下的： 压紧的雪	30-39	刹车减速和可控性在好到中等之间
3	湿的（“潮湿且滑的”跑道） 在压实的雪之上的干雪或者湿雪（任意厚度）厚度超过1/8英寸的： 干雪， 湿雪 外界气温在零下15°C以上的： 压紧的雪	21-29	机轮刹车减速效果明显降低。方向控制效果可能明显降低
2	厚度超过1/8英寸的水， 半融雪		刹车减速和可控性介于中到差之间。有潜在的滑胎可能。
1	冰	≤20	机轮刹车减速效果严重降低。方向控制效果可能严重降低
0	湿冰 在压实的雪上面的水 冰上面的干雪或湿雪		机轮刹车减速效果极小甚至没有。方向控制效果可能无法确定

ICAO = 国际民航组织; Mu = 跑道摩擦系数; ATC = 空中交通管制;
PFC = 可渗透的摩擦涂层
来源: 美国联邦航空局

表1

恶化，航路上的着陆前评估就不是必须的，但是起飞性能评估仍需考虑污染物报告。

代表航空公司的TALPA ARC（航空立法委员会的起飞着陆性能评估组）成员最初提

出了一些反对意见，但最终得出结论，认为所提出的15%的安全裕度是“专断但合理的”。然而，由于运行环境和观点不同，航空公司和公务喷气机运营人之间尚未达成一致。鉴于此，15%的安全裕度仅仅建议按照美国FAR121部运行的航空营运人实施；这不会影响按照135部运行的通勤服务运营商，按91K部运行的少量私人飞机运行商以及125部的运营商，他们的飞机通常只有20多个座位或者最大业载6000磅（2722kg）或以上。

委员会中的航空公司参与者指出将需要更好的指导和训练，以及改变基本的思维过程，来使得这项努力更加成功。特别地，制造商们在空中距离假定上的不同（基本上，是指过跑道头上空和接地点之间对应的跑道长度）对实际着陆距离有很大的影响。应当鼓励飞行员们把污染跑道当作“短距跑道”——不允许飞机“平飘”以使接地更轻，并且如果飞机未能在计划的接地点接地的话随时准备好复飞。

需要更多数据

当然，在飞机认证标准以及FAA批准的飞机飞行手册（AFM）的相关要求发生重大变化时，如果运营商们没有获得更新数据，那就对此无能为力了。在美国，AFM对污染跑道的性能数据不作要求，而且通常也不包含

在手册中，但是这些数据可能会在未经批准的运行手册或性能软件中得到提供。

除了从咨询建议状态发展到被批准的状态之外，这并不是一个全新的概念。欧洲民航当局已经坚持要求把污染物与已批准的起飞落地的干或湿的数字作比较。新飞行测试将不再进行；制造商们可以从适用于当前EASA（欧洲航空安全局）CS-25运输类飞机的认证标准的计算结果中获取数据。这些数据假定跑道上污染物是均匀覆盖的，并且每种编码的道面状况都有明确的刹车系数。针对每种污染物类型和深度，刹车效应从“差”到“好”，都必须考虑污染物移位、冲击阻力和轮胎滑水的效应。

所有新的以及现有的通过FAR25部认证的飞机都将受到影响，新的23部通勤飞机和多发涡喷飞机，还有一些现有的23部型号也都会被波及。在最终的法规生效以后，制造商将有2年时间使在产飞机符合要求。所有出产型号则有4年缓冲期。

立法僵局

TALPA ARC的特许权在2009年十月委员会提出最终建议措施之后期满。FAA虽然已经开始立法过程，但还没有在内容、范围和时机方面形成决定。委员会的一揽子方案，尽管十分出色，但不幸的是已经使得新的

性能法规制定极度复杂，并使FAA的各个权力部门牵涉其中，而他们最近正因为制定国会要求的机组休息和排班法规而不堪重负。解决方案受限于可用资源。

读者应该考虑到尚未有正式行动按照TALPA委员会的建议实施，最终结果可能会有所不同。FAA希望在2011年继续推进委员会的推荐措施，除非国会进行干预。●

Patrick Chiles是飞行安全基金会的企业咨询委员会的会员，也是飞机性能及运行工程师协会的会员。

注释

1. “60%的规定”参见FARs, Part121.195, Part 135.385 and Part 91.1037,法规分别禁止由航空公司, 通勤服务运营人, 空中的士以及少数私人飞机运营人所运营的飞机离港, 除非在预计抵达目的地机场时, 飞机的重量能够使其在着陆跑道有效长度的60%内完全停止。
2. “15%的安全裕度”意思是, 譬如, 如果机组根据着陆时的实况条件计算出实际的着陆距离为5,000英尺, 那么他们必须确保着陆跑道的可用着陆距离最少为5,000英尺乘以1.15, 或者5,750英尺。
3. SAFO 06012. “着陆时的性能评估(涡喷飞机).” 2006年8月31日。
4. 模型的官方名称几经变化, 目前为“跑道状况评估”表。

(校对: 林川)

关于代码共享的安全讨论

干线运营商和美国联邦航空局（FAA）希望通过拓展风险管理项目在美国支线航空公司的实施范围来保证其收益。



作者：Wayne Rosenkrans

翻译：张元/民航科学技术研究院

美国国家运输安全委员会（NTSB）举办了第一届代码共享研讨会，Deborah Hersman主席主持会议并提醒与会代表，“本次会议的重点不是回顾以前的事和事故征候”。当然，考虑到2000年以来支线航空事故发生的趋势一直备受争论，代表们偶然地提到几句还是不可避免的。

然而，此次会议最终没有达成一致意见，其中一个潜在原因就是不能确定何时能在各航空公司间达成商业协议。

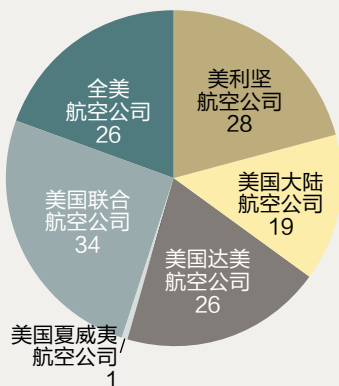
Hersman称，2010年10月26日-27日在华盛顿召开了题为“航空公司代码共享协议及其在航空安全中的角色”的研讨会，其目的包括“收集国内、国际代码共享协议的结构、操作和监管信息；剖析航空公司与其代码共享伙伴之间交流合作的最佳方式；探讨干线航空公司在涉及代码共享伙伴的事故援助中应承担的职责”。会议内容主要基于5起支线航空公司的事故¹，这几家航空公司均签署了代码共享协议。

按照美国运输部的规章²，代

码共享在美国是一个商业协议，是指某航空公司将国际航空运输协会（IATA）为其指定的2个字母的标志码，共享给另一家航空公司，使该公司执飞的航班在票务系统中也可使用这个标志码。规章中明确规定要事先通知乘客具体由哪家公司执飞此次航班，并防止出现反竞争的合约。

相关部门官员称：美国联邦航空局（FAA）负责代码共享过程的安全运行，但是只要求为代码共享航班售票的美国航空公司对非美国的航空公司实施审核。

当前有效的美国代码共享协议



注释：图中数字表示协议数，数据来源依据为2009年10月1日至2010年9月30日期间美国支线航空、干线航空和非美国航空公司的售票情况。

来源：美国联邦航空局（FAA）

图1

FAA飞行标准服务部门的主管John Duncan指出：为了做好安全保障和审核，FAA采用了系统化安全理论、安全属性、风险管理以及结构化的系统工程等技术。结构化的系统工程是一种以风险为基础的过程，“关注于航空公司的特征、安全绩效和运行环境，然后为各航空公司量身制定具体的监管措施”。

达美航空公司负责安全、安保和监察的高级副总裁Ken Hylande说，“支线航空公司自身就是运营实体”，“规章并没有要求干线航空公司额外监管其他持证的美商航空公司，但是其前提是FAA已经对这些航空公司是否遵守联邦航空规章（FARs）进行了必要的监管。然而，市场化的航空公司同时也花费大量时间与其合伙人详细确定并确保实施一套有效的安全管理方案。”

FAA国际方案和政策主管John Barbagello补充说：在10月份，FAA监控了134份本土的和国际的代码共享协议，涉及6家美国的航空公司，这些协议共涉及来自53个国家的众多航空公司。

相反的观点

讨论会上，在讨论国内航空公司运行时，有代表对上面的潜在原因提出了相反的观点，并提及2009年2月发生的庞巴迪Q400型飞机所发生的事故（见40页的“飞行航迹管理”一文）。此次空难遇难者家属的代表John Kausner（他的女儿Elly是此次事故中遇难的50名乘客之一）告诉NTSB：他认为FAA规定的标准对于按照FAR121部运行的航空公司的飞行员在颁发飞行执照、训练和飞

行经历方面的要求是不充分的。“大型航空公司为什么不按照其内部飞行员的评选标准，要求其代码共享伙伴训练并聘任具有同等能力的飞行员？”他质问。“我认为代码共享是一个好的想法，但是可能会导致可怕后果。”

两名航空公司的安全专家承认他们“没有向联盟伙伴公开”公司在飞行员聘任和资格方面的标准。达美航空公司的Ken Hylande说：“我们没有为我们的代码共享伙伴确定此类标准，但是通过飞行运行/训练论坛等方式，我们曾经讨论了聘任飞行员的标准和途径，以及在达美航空公司对飞行员的预期。当我们九家航空公司（达美航空公司及其代码共享伙伴）结成联盟时，在选择最有效的工作方式上我们总是持有不同的观点。这也正是FAA强制要求每个航空公司必须持有各自执照的原因之一。”

全美航空公司也给出了相同的意见。全美航空公司安全与监察副总裁Paul Morell说：“我们没有亲自参与协议伙伴的训练项目，但我们向他们提供了专业指导。我们认为训练科目应有的放矢，其内容取决于飞行员的飞行环境、所飞的机型、飞行经验和我们的鉴定程序收集到的所有其他数据。”

国际飞行员协会主席John Prater机长说，代码共享本身并不是安全问题。他认为运力购买协议（他将之称为“起飞费用”和“外包”）使支线航空公司很难增加收入。他还担心运行风险会悄然增加，这些风险来自于支线航空飞行员们在熟悉和不熟悉的飞行环境中的快速切换，来自于支线航空的副驾驶升为机长时所要求的训练时间比干线航空公司的飞行员少得多，来自于“许多航空公司的飞行计划使飞行员非常疲劳”。

航空公司和航空联盟的发言人介绍了他们如何处理各自独立而又相互支持的安全职责。这些公司都是按照FAR121部运行的。支线航空公司协会主席Roger Cohen说：“正像乘客所期望的那样，各航空公司都设有安全标准。在没有事实证据的前提下就说航空公司正在或者将要降低安全水平以削减经费，

是不合适的。”

一些代表还反驳了所有的支线航空公司飞行员准入资格都放得很低的说法。澳大利亚指南针航空公司安全与监察主管Mark Millam说，“指南针航空公司招聘的飞行员平均都具有超过3200小时的飞行经历，其中的1300小时是作为机长飞行的。大约80%的飞行员具有按照FAR121部运行的经历。”指南针航空公司是达美航空公司的代码共享伙伴之一。

航空公司的代表称：在美国，越来越多的支线航空公司每两年接受国际航协（IATA）的运行安全审计（IOSA），并将审计报告与代码共享伙伴和IOSA注册航空公司共享。大部分航空公司同时将质量和安全标准的审计报告提交给美国国防部，以获取空运执照。

FAA的Duncan说，“尽管其他一些管理机制可以帮助航空公司履行其法定职责并保证安全运行水平，但我们仍然鼓励航空公司进行IOSA审计”。如果与一家没有经过IOSA审计的航空公司签署代码共享协议，那么美国的干线航空公司将对他们执行类似于IOSA的安全审计。

美利坚航空公司安全、安保与环境副总裁David Campbell说，美国老鹰航空公司10月份时正在准备进行IOSA审计，他是全美航空公司唯一一个没有经过IOSA审计的代码共享伙伴。美国老鹰航空公司安全与监察副总裁Ric Wilson说，两年前，在支线航空公司的安全水平没有受到质疑时，他们公司认为IOSA审计是没必要的。

航空公司的代表称，代码共享协议促进了航空公司对安全保障程序的需求，这是FAA也未能实现的。例如：干线航空公司可以随时去检查其

代码共享伙伴的安全管理体系、航空安全行动计划、飞行运行品质保证、航线运行安全审计、内部评估方案和疲劳风险管理系统。如果出于安全或商业发展的需要，例如领导更换、公司重组或FAA处以罚金等，他们还会进行突击审计/检查。

美国联合航空公司安全、安保与环境副总裁Michael Quiello说：如果有充分的理由，我们可以暂停代码共享。“最近，由于泰国航空公司在规定的时间内没有通过IOSA审计，所以我们暂停了与该公司的代码共享，直到其重新通过了IOSA审计为止。泰航没有按时完成IOSA审计并不代表其存在安全隐患，而是曼谷动荡的局势所造成的。但是标准就是标准，一定要按照标准执行。”

会上提到的另外一个例子是美利坚航空公司按照FAA国际航空安全评估项目的要求，终止了与墨西哥航空公司的所有代码共享协议。2010年7月30日至12月1日，该项目将墨西哥的安全等级降为2级——这也意味着FAA确定该国当前不符合国际民航组织的相关标准。

达美航空公司为了保证代码共享后的安全运行，在其《达美航空公司代码共享伙伴安全方案标准手册》中对相应安全管理措施进行了详细规定。例如，该手册详细规定了每个代码共享伙伴必须具备探测不稳定进近的系统 and 增强型的近地警告系统，并通过交通告警和防撞系统了解飞行员遵守规章情况。

其他代表称，参加同一个代码共享协议的所有航空公司的安全主管通常会有条理地交流安全数据、经验和专家意见。例如，全美航空公司的Morell说，全美航空公司安全联盟的主管建立了一套飞行安全指数，将

机械故障和非正常飞行操作对安全的影响综合为一个量化的指数，这些故障和操作包括不稳定进近、偏离飞行高度、导航错误、跑道入侵、违反空管指令或拒绝起飞等。

注释

1. 2009年2月12日，美国科尔根航空公司执飞的与美国大陆航空公司代码共享的航班，在纽约州的布法罗市坠毁（AeroSafety World, 2010年第3期，第20页）；2007年4月12日，美国品尼高航空公司执飞的与美国西北航空公司代码共享的航班，在密歇根州的特拉弗斯城市机场冲出跑道（AeroSafety World, 2008年第10期，第20页）；2007年2月18日，美国飞梭航空公司执飞的与美国达美航空公司代码共享的航班，在美国俄亥俄州克里夫兰冲出跑道（AeroSafety World, 2008年第10期，第20页）；2006年8月27日，美国Comair航空公司执飞的与美国达美航空公司代码共享的航班，在美国俄亥俄州的克里夫兰冲出跑道（AeroSafety World, 2007年第11期，第38页）；2004年10月19日，美国Corporate Air航空公司执飞的与全美航空公司代码共享的航班，在美国密苏里州的Kirksville坠毁（AeroSafety World, 2007年第12期，第47页）。
2. 有关代码共享的相关要求源自2003年1月1日生效的FAR257部《公开代码共享协议和长期湿租协议》。2010年的航空公司安全与FAA延伸法案对该要求进行了扩充，并于2010年8月1日生效。

（校对：肖宪波）

民航业内专家认为，针对飞行员在安全地监控飞行航迹、复飞、避免失速和保持对高度自动化商业飞机的控制等方面存在的问题，需要各方采取联合行动。2010年11月2日至5日在意大利米兰召开的飞行安全基金会（FSF）国际航空安全论坛上，

33位演讲者中的一些人谈到了上述这些重新出现而过去未曾重视的风险。

美国联邦航空局（FAA）驾驶舱人为因素首席科学技术顾问Kathy Abbott认为，“机载飞行航迹管理系统和相关机组界面在设计、训练和运行上已经取得了重大改进。而

事故征候和事故报告却显示，飞行机组在使用这些飞行航迹管理系统时，仍然存在问题和困难。”

Kathy Abbott列举了驾驶舱自动化工作组提出的一些初步发现和安全建议，驾驶舱自动化工作组于2001年由基于性能的航空规章制度委员会（PARC）和美国商业航空

飞行航迹管理

作者：Wayne Rosenkrans | 来自米兰
翻译：杨琳/民航科学技术研究院



新发现的漏洞对以前关于自动飞行系统以及飞行训练方面的乐观假设形成了挑战。



J.A. Donoghue

安全组 (CAST) 组建。Kathy Abbott在演讲时首先谈到了航空公司整体令人“满意的安全记录”，有很多证据显示，飞行机组在许多情况下的预期干预已经“化险为夷”，成功缓解了重新出现的上述风险。

2011年上半年，FAA将对1996年6月的问题为“现代驾驶舱系统和飞行机组之间的界面”的报告进行全面更新，出版该报告的最终版本。最终报告将深入研究200个子类别数据，其中有些是过去没有考虑到的。这些数据源包括：2001年-2009年间飞行员向美国国家航空航天局 (NASA) 航空安全报告系统 (ASRS) 提交的734份事故征候报告；26份事故报告和20份重大事故征候报告；航线运行安全审计 (LOSA) 合作数据库中2001年-2009年间在全球9165个正常运行航班上采集的驾驶舱观察数据。

Abbott说：“我们发现在自动驾驶模式、动力状态意识、人工操纵、管理系统失效或故障上存在问题。其中有些问题是设计者事先预料到的，不存在飞行机组运行程序以及飞行管理系统 (FMS) 程序设计上的问题。”

为使不同来源的数据能够进行比较，报告使用了统计的技术。例如，对人工操纵差错子类别的数据进行比较后发现，约25%接受LOSA的航班存在人工操纵差错现象，在这些航班中，调查委员会认为其中60%以上航班中的人工操纵差错是导致事故的因素之一。

Abbott说，人工操纵差错导致的重大事故征候占30%，在ASRS系统数据中，所占比例低于10%。这些差错包括对自动驾驶或自动油门断开缺乏认知，缺乏对动力或速度的监控或保持，不正确的失控改出；不恰当的控制输入以及双侧杆输入等。另一方面的问题是编程错误和不正确使用FMS。目前还没有确定上述这些差错的优先级、发生频率或相对重要程度。

一些飞行机组未能对系统失效进行有效管理。Abbott认为，“从LOSA数据中可以看出，略超出30%的正常航班存在着失效问题，或者航班中存在最低设备清单 (MEL) 项目的隐患。约15%的事故和50%以上的重大事故征候中，失效是一种隐患。”

从选出的约42%的航班可以看出，飞行员在飞行引导仪、自动驾驶仪、自动油门/自动推力或FMS方面的知识不足。飞行员存在着知识缺口或不能找到所需的信息，对系统及其局限性的理解不足。在掌握标准操作程序 (SOPs)、必要的确认和交叉检查、模式转换和对飞机动作的理解等方面，也是需要关注的。

Abbott说：“我们正推荐将运行政策向飞行航迹管理方面倾斜。优先推荐的飞行员训练是改善后的行业做法，以及贯彻FAA新制定的飞行航迹和动力管理 (包括失控改出) 方面的规章指导和要求。”

重建失速防御屏障

波音商用飞机公司负责飞行技术和安全的首席飞行员Dave Carbaugh机长认为，判断飞行员处理航线运行中罕见的失速情况的能力不能仅仅看飞行员的经验。“失速可能发生在变化较大的机动飞行中。当机翼超过临界仰角时，机翼将不会产生升力，飞行性能也将随之降低。飞行员的本能反应是继续拉驾驶杆或者侧杆。”

Dave Carbaugh说，如果未能对最初出现的失速情况进行及时阻止或修正，那么飞机将进入升力曲线的完全失速范围，这时从失控状态中安全改出的可能性将越来越小。

更重要的是，针对早期发现的失速征兆，专家们现在推荐一种特别的、统一的处理方法，该方法与没有学过或采纳当前最佳做法的教员数年来使用的方法不同。

Carbaugh说：“需要前推驾驶杆以减

坚决的复飞

自 上世纪90年代起，对及时做出复飞决策和端正复飞机动的倡导已经成为全球关注的焦点，目的是在飞行进近和着陆阶段进一步降低风险。对于一些飞行人员近来未能采取上述复飞措施或不能安全着

复飞操作

决策和“复飞”喊话

- 抬前轮，仰角至 12.5° (A340) 或者 15° (A330)，并设定起飞/复飞推力；
- 收襟翼至1度；

初始阶段

(速度等于或者大于目标最终进近速度)

- 确认正爬升率；
- 收起落架；
- 选择自动驾驶接通(推荐)；
- 选择航向模式并设定航向；

最终阶段

- 在推力减小高度(默认为距离地面1500英尺以上)，使用飞行模式指示器的LVR CLB, 选择爬升推力(CLB)；
- 爬升加速到绿点(最小光滑机身速度)；
- 等于或者大于F速度，选择襟翼1；
- 在S速度，选择最大连续推力(MCT)；
- 等于或者大于S速度，选择襟翼0；
- 襟翼和缝翼收上后，设定高度表(若在过度高度以上)；
- 爬升期间执行起飞后检查单

注释：这份A330和A340复飞操作程序应用在所有发动机运转正常的情况下。

来源：Bertrand de Courville

陆的原因，法国航空公司和欧洲商业航空安全工作组联系主席、空客A330和A340机长Bertrand de Courville作出了以下解释。

Bertrand de Courville根据研究报告和安全调查的结果在飞行安全基金会的国际航空安全论坛上对此问题进行了详细的说明。他说：“业内已经有用于决定复飞的正式标准和非正式、没有明文规定的标准，但到最后，当飞行员意识到安全受到威胁时，都应该中断进近或者着陆。我们从2005年以来的数据可以看出，每1000个航班中平均有1-2起复飞事件。这意味着，对于短航程飞行员来说，每年会发生少于1起复飞事件；对于长航程飞行员来说，大约5到10年会发生1起复飞事件。相比数量较少的复飞次数而言，复飞过程中发生事故征候的比例有些高，我们其实可以让复飞更安全。”

Bertrand de Courville说，国际航空运输协会2005年出版的安全报告也表明，34%的复飞决策与空中交通管制(ATC)有关，22%的复飞决策与天气因素有关，16%的复飞决策与不稳定或者欠稳定进近有关。

Bertrand de Courville说，每年30%的致命事故与逐渐完善当中的复飞标准有关，这并不意味着每位飞行员在每次事件中都能想到到这些标准。从调查中可以看出，机组是知道这些标准的，这些标准是机组知识的一部分。如果机组已经充分意识到周围的情况，通常在很低的高度都可以作出复飞决策。

占主导地位的气象因素包括

刹车问题和迅速变化的能见度和风。

Bertrand de Courville说：“尽管相关的结论、深思熟虑的安全建议和调查结果未能减少这些事故的发生数量，但是有些事情不得不使用这样策略性的方法去做，如：将复飞看作是一种防御手段。我们不得不理解这些弱点，找到使复飞变得更加坚决的方法。”

加拿大运输安全委员会称，如果机组在复飞决策和操纵方面表现得更好的话，商业航空运输事故率可降低25%。Bertrand de Courville表示：“没有其他任何一种单一的防御方法可以达到这个目标。”

在初始阶段影响复飞的因素包括有效的机组成员团队合作、交流和授权，与天气情况相关的跑道情况信息的质量和及时性；机组快速评估情况、识别风险和作出中断进近的能力。

Bertrand de Courville表示：“最终进近阶段的时间压力是很大的，工作负荷也高，除标准喊话外，机组之间很少或者没有时间用于交流，机组必须马上做出复飞决策，而这项决策将依赖于非常精准的人的表现和快速反应能力之间的同步。”

能见度的影响实际上是经常遇到的，必须把它看作是最关键的威胁。Bertrand de Courville表示：“在某些天气环境下，例如大雨或者大雾，机组可能会继续进近，而没有意识到进近终点或者跑道入口处的水平能见度可能低于最低要求。当这些发生在飞机接近地面时，低于决断高度或者低于最低下降

高度，即使能够看见进近灯和跑道灯，飞行员也可能会认为他们仍然有足够的证据继续着陆。实际上，水平能见度可能已经减少到数百米，不足以准确发现并纠正与预定飞行航迹间的偏差。很多冲偏出跑道或者目测低事故都与这种情况有关。”

复飞操作本身（初始爬升和平飞）看起来很简单。Bertrand de Courville表示：“在低高度和低速度下，有时飞机非常接近地面，减少了的安全裕度留给操作和修正偏差（高度/飞行航迹

的变化，飞机形态和配平）的时间非常少。在某些情况下，ATC还会在复飞时呼叫机组。”飞机自动控制系统中的模式改变也将影响到实际操作的复杂程度。

Bertrand de Courville要求定期更换飞行机组在决断高度或者最低下降高度的单发失效复飞训练内容。他说：“在不同高度上通过模拟机进行该项飞行训练是非常少的，在全部发动机工作条件下进行该飞行训练也是非常少的。”

其他可通过训练进行解决的

问题包括：密切关注仪表显示，不过分强调飞行引导仪的指导对飞行技术的损害；将飞行员对空中交通管制指令所作的反应列在第三优先位，在飞机控制和导航之后。

—WR

小仰角。当飞机机头已经较低，而且高度表显示的高度又在迅速下降时，这种方法可能在直觉上会比较困难。”

Carbaugh认为，现在训练机构已经放弃不值得信赖的改出技术，即“输出推力”（选择最大推力）和调整俯仰角以保持高度或者最小限度的减少高度损失。该技术已经证明是危险的，它增加了失速的持续时间。

Carbaugh认为，现在已经建立了失速改出程序，并在俯仰角减小（立即减小仰角）的概念上进行全面测试，结果表明该程序能够在任何情况下及时恢复机翼上的平滑气流。

通用的失速改出程序

现任一家公司CEO顾问的空客公司退休试飞员 Claude Lelaie机长说，多年来，人们已经从飞机机身制造商的设计、工程和试飞经验中找到了识别商用喷气飞机失速并从失速中改出的不同方法。

Lelaie说，作为FAA和行业失速/推杆工作组的成员，空客公司、ATR公司、波音公司、庞巴迪公司和巴西航空工业公司最近以基本的改出原理和实施步骤为基础，联合制定并发布了一项适用于所有机型的通用失速改出程序。

Lelaie说：“制造新飞机的任何制造商都可以直接使用这个通用的程序，该程序可以应用在除起飞之外的所有情况下，我们可根据不同制造商制定不同的程序。对于飞行员来说，第一个动作就是断开自动驾驶和自动油门。”

“第二个动作是增大俯角，直到飞机从失速中改出，必要时使用俯角配平。优先考虑的是减小仰角，在某些情况下，操纵驾驶杆或侧杆并不能提供足够

的动力，飞行员会用到配平。坡度是机翼水平面，可以确定升力的方向。”

FAA和行业失速/推杆工作组重新检查了推力使用的问题。Lelaie说：“如果飞行机组在较高飞行高度上失速，而此时使用的是最大推力，那么此时的优先选择是不改变推力。所以我们在程序中使用‘按需’一词，表示机组有时不要改变推力，而有时可选择慢车。如果有一台发动机在机翼，并且以非常低



只通过俯仰动作的失速改出——A380飞机试飞飞行数据动画仿真。

悲剧后的新生活

飞行安全基金会第63届国际航空安全论坛(IASS)在意大利米兰举行,这是第一次与意大利合作举办,意大利已经倡导安全改革9年了。2001年10月8日基金组织主席Paolo Pettinaroli说:“我们作为世界上唯一一个空难幸存者组织来举办本届航空年会。”该组织是拥有8300位会员的非盈利性基金会,旨在预防事故和提高社会对空难遇难者家庭的关注。他说:“我们为本届航空年会付出了辛勤的工作,同时也受到了全球的关注,这是我们所期望的最好结果。如果此次论坛的讨论和决策能够给‘全球所有机场跑道上的着陆’带来积极改变,那将是我们最大的满足。”

创建2001年10月8日基金组织的原因是在那一天在米兰发生了致命的跑道侵入事故。一架北欧航空公司(SAS)的MD82飞机从米兰利纳特机场36R跑道起飞,与一架塞斯纳奖状525A飞机相撞,当时该塞斯纳奖状525A飞机已经滑行到正在使用的跑道上,大雾导致能见度只有50-100米(164-328英尺)(见《事故预防》4/04)。结果共造成118位乘客、机组人员和机场工作人员遇难,两架飞机均报废。

尽管意大利国家飞行安全局(ANSV)认为塞斯纳机组的跑道侵入是造成该事故的直接原因,但是事故调查方仍然罗列了18个间接因素,发布了18条安全建议,并且认为“米兰利纳特机场的系统未进行调试以减少误解,未能对不合格的程序、明显的人为失误和错误的机场布局进行有效管理。”

作为一个非正式委员会,遇难者家庭第一次会议在事故发生后的一个月召开。Pettinaroli说:“这是一个非常艰难的时刻,因为这些人非常想得到一些经济援助,他们主要是一些小型企业的从业人员,他们不得不关闭他们的商店或者工厂。委员会把所有遇难者家庭召集到一起,以便有一个直接结果。幸亏有委员会,我们从政府、从米兰市政厅、保险公司和其机构获得了很多帮助。”

数年来,这些成员家庭密切关注意大利法庭对空中交通管制员们的犯罪审判。Pettinaroli说:“那时,我们意识到我们不得不做些什么来避免下一起事故的发生。我们希望给航空运输业一些建议,以保证其更加安全,但是我们应该如何做呢?我们确定的唯一途径是将我们与高水平技术专家组织在一起。我们找到15位专家并组成自己的技术力量,监管全球范围内的航空安全,特别是意大利的。任何时候发生的事件或者任何时间我们发现存在不正常的运行情况,我们将进行公开指责。我们

让新闻媒体知道并告知公众发生了什么,迫使涉及到的人员采取措施。让这些人对安全负责从来就不是一件容易的事。无论从经济上来说,还是从道德上、从情感上来说,人们总是认为安全太昂贵,但是他们不知道有多么昂贵,直到事情发生。”

Pettinaroli说,在2001年10月8日基金组织的努力下,米兰利纳特机场安装上了先进的场面活动引导和控制系统,该组织的技术力量仍然在监控其他事故的调查,以便发现新的安全改善领域。

Pettinaroli说,为了让委员会的工作让更多人知道,该委员会建立了英语和意大利语的纪念性网站¹,在意大利召开每年一度的安全会议,资助奖学金项目和出版技术出版物。尽管减少米兰利纳特机场跑道侵入事件的最初目标已经达到,但在该组织的第9届年度安全会议上,否决了解散该组织的建议。

作为最近选举出的FSSF委员会官员,Pettinaroli将自己的经历带给那些受影响的遇难者家庭。他回忆说:“我失去了我的儿子Lorenzo,他住在伦敦,是位年轻的经理人,他3年前在MD82事故中遇难。那时,他已经得到晋升并回到意大利生活,事故发生时他正在欧洲旅行。”作为对该演讲²的补充,美国国家运输安全委员会(NTSB)主席Deborah Hersman也提到:事故发生后的最初48小时是遇难者家庭所面对的最艰难时期。

Pettinaroli回忆道:“我们的家人在2001年间:‘我们该做些什么?我们怎样在这种环境下存活?’”他说,当听到没有乘客或者机组成员在米兰利纳特机场的事故中生还时,“那是我新生命的开始。那一时刻,我决定我的生命已经终结,我不得不做些什么,以便没有人再受到伤害。我辞去了我的工作,全身心地投入到这项工作中。”

Pettinaroli

Wayne Rosenkrans



— WR

注释

1. 英语版本请见<www.comitato8ottobre.com/home.asp?language=en>.
2. 演讲稿请见<www.nts.gov/speeches/hersman/daph101102.html>.

的速度来抵消飞机的抬头运动，那么选择慢车是有帮助的。所以，推力设定实际上取决于失速的具体情况。”使用该处程序程序最终要求“收起减速板”并回到既定的飞行航迹上。

可接受的模拟机逼真度

David McKenney认为，航空公司和其他训练机构现在可以利用已有资源来实施这些最好的实践方法。David McKenney是美国联合航空公司波音737飞机机长和联席主席，并与FAA的Abbott一样是FAA-PARC-CAST驾驶舱自动化工作组成员，同时是FAA和行业失速/推杆工作组前任联席主席。

David McKenney说：“我们已经从事故和事故征候中找到证据，表明飞行员并不能对非预期的失速或推杆事件做出正确反应，即

使他们已经接受过相关的训练。几乎所有事件都有两个方面是相同的：飞机通过仪表着陆系统（ILS）进行最终进近以及选择了自动驾驶和自动油门设置。只有很少的飞行员接受过自动驾驶仪接通状态下的失速训练。然而，这正是飞行员经常遇到的失速情况，我们最终的建议之一就是复训中加入这方面的训练。”

图1是空气动力升力曲线示意图，显示的是通过全动飞行模拟机这一当今新一代训练手段所展示的过载急剧减小¹到完全失速的发展过程。

David McKenney补充说，在飞行员的失控改出训练中已经包含了对“惊吓”因素的训练，同样在与失速有关的复训中应该加入此类训练。“惊吓可能引起混乱和其他心理反应，实际当中，飞行员会

由于采用很大力度实施操作，而造成反应过度。”在这种情况下，会发生二次失速。惊吓训练可以使飞行员克服人类的本能反应。通过抑制下意识反应，训练有素的飞行员会有意识地利用0.5-1秒时间评估和确定实际情况。“然后，他们会做出标准的分步骤操纵，而不会修正过度。”

模拟机教员也应在一些其他科目的模拟机训练中适时给机组加入一些失速警告。David McKenney认为：“我们建议机组在高度1000英尺、2000英尺和3000英尺采用仪表着陆系统降落时，以及其他现实场景，例如在转向五边对准跑道、起落架放下和襟翼放下形态时，进行失速训练。对于失速复训，推荐最多间隔3年时间。”

工作组已经开发和敦促FAA在今年发布一份咨询通告，以更新失速训练科目。➤

更多详细内容，请查看<flightsafety.org/asw/nov2010/flightpath.html>.

注释

1. 演讲者定义的“过载急剧减小”在升力曲线的升力最大点。

(校对：王新)

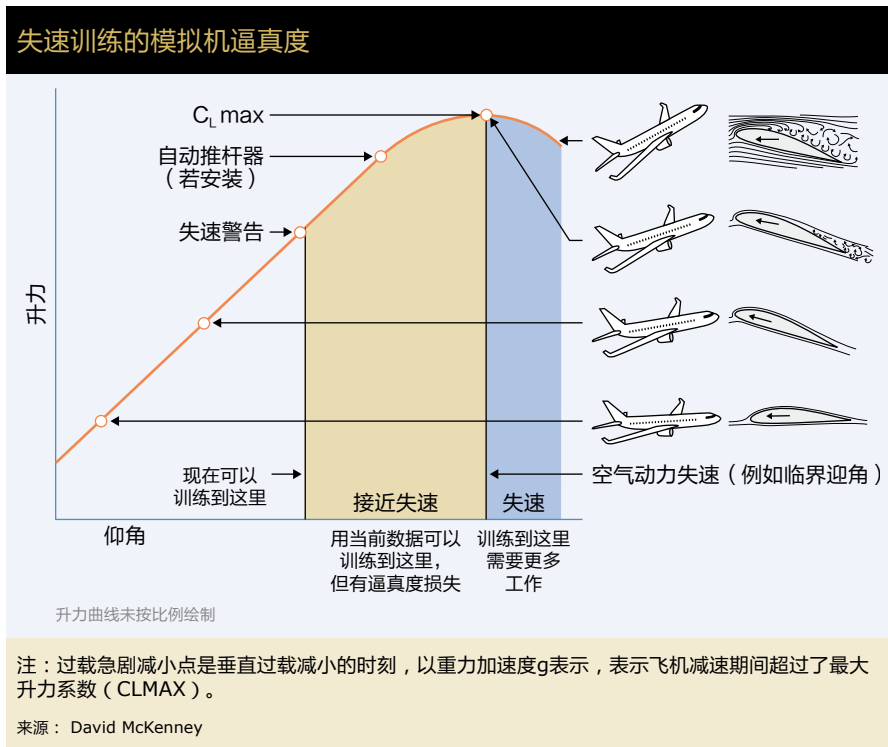


图1



© Daniel Guerra/Airliners.net

尽管能够看到安全介绍和图示，Embraer 195飞机上的乘客仍然不能确定如何使用飞机翼上出口。

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：杨琳/民航科学技术研究院

英国航空事故调查局（AAIB）针对民航飞机紧急出口的设计检查和改装发布了一项安全建议。在一起紧急着陆事件中，乘客不清楚巴西航空工业公司Embraer195飞机翼上出口的使用方法。

AAIB发出该项安全建议是基于对2008年8月1日一起事故征候的调查。当时，飞机紧急迫降在Man

岛Ronaldsway机场上，机上95人，其中5人在撤离时受轻伤。

该定期航班计划从英格兰的曼切斯特飞往北爱尔兰的贝尔法斯特。飞机起飞约10分钟，1#空气循环机（ACM）失效，烟雾笼罩着驾驶舱。客舱乘务员报告部分客舱区域也出现不寻常气味和烟雾。

机长担心可能出现火灾，让飞行员立即带上氧气面罩，然后

宣布进入紧急状态，并飞往附近Ronaldsway机场。当飞机在雷达进近区域飞行时，气味和烟雾加重。调查报告称，机长“考虑到飞机着陆后，可能要进行紧急撤离。”

机长并没有通知客舱乘务员或者空中管制员，事故征候调查报告称，“这是因为机长认为如果他不下令撤离的话，那么告诉客舱乘务员或者空中管制员有关飞行最后阶段的任何事

哪里是出口？



© Lotfi Matrou/Foollia



情都可能会引起混乱。”

飞机在26号跑道进近着陆后，机长把飞机滑行到跑道交叉处顶风停靠，然后通知客舱乘务员做好准备，几秒钟后开始撤离（见第48页，图1）。

乘务员迅速打开各自指定位置舱门，乘客打开了飞机左侧翼上出口舱门，由于飞机右侧舱门前上部被天花板边缘面板卡住，所以无法打开右侧翼上出口舱门（见第49页，图2）。

逃离滑梯自动充气，左侧1# 舱门逃离滑梯在第一位乘客到来时，还没有完全充气打开，一位高级客舱乘务员（SCCM）开始引导乘客离开该出口。滑梯充气后，这位高级客舱乘务员“不得不挤过乘客”，穿过走廊来到右侧1#舱门将其打开。

调查报告称，根据乘客回忆，滑梯“非常陡”，他们都“非常吃惊自己能够以那么快的速度，从很陡的飞机滑梯上撤离下来。逃离滑梯的底部也没有圆盘护兜，乘客不得不以大速度直接滑向地面。此外，乘客滑行时，总想降低速度，这也是造成受伤的主要原因。”

调查报告称，当客舱乘务员开始意识到这些问题后，他们“告诉乘客踏上逃生滑梯后，坐下来滑行，并控制乘客滑行人数，以减少人员受伤。”

在左侧翼上出口的乘客们不知道如何从机翼上下到地面上。

调查报告称，“机翼根部有一条61厘米（2英尺）宽黑线标注的通道，箭头指向机翼后缘，一些乘客没有注意到这个标志；一位乘客误以为标识指向机务工程师通道，而非逃生通道。撤离到机翼上的乘客们意见最大，他们是从机翼后缘爬下来的。”

调查报告称，两位使用翼上出口的男性乘客从机翼后缘跳到地面——“相当高的一跳”，约1.7米（5.6英尺）——然后帮助其他乘客到达地面。他们告诉调查员说，如果没有他们的帮助，有些乘客从机翼上爬下来时可能会受重伤。

事故发生后，调查员们对每一位乘客的座椅位置和他们对出口的选择进行了检查，发现没有人使用右侧1#舱门。调查报告推测说，可能是因为那个舱门和左侧1#舱门“交错布局”，左侧1#舱门是乘客离开座位向前聚集的第一个出口。

报告还提到，一位客舱乘务员在左侧1#舱门附近帮助那儿的乘客，而右侧1#舱门却没有乘务员。“因此，需要乘客自己找到和使用右侧1#舱门。”

客舱乘务员估计所有乘客都在1分钟之内撤离完毕，在检查确保机内没有乘客后，两位乘务员从左侧2#舱门撤离。

乘客不知道机翼上的
箭头表示撤离通道。



U.K. Air Accidents Investigation Branch

乘客简述

调查发现，飞机在起飞前，客舱乘务员向坐在翼上舱门附近的乘客简要介绍了如何开启舱门。一些类似的指导，包括“能很清楚地引导乘客到机翼后缘的箭头的描述”，都在每一位乘客前方座椅背后，每位乘客都有一张安全卡片，卡上清楚标明了乘客“需要爬过机翼后缘到达地面”的线路图。

调查报告称，事故征候发生后，航空公司修改了坐在翼上舱门附近乘客的安全提示，使他们意识到“机翼上的箭头表示乘客撤离的方向（例如向后是机翼的后缘）。”

前一个事故征候

调查报告还提到AAIB对2002年4月1日发生的一起事故征候所做的调查，在这起事故征候中，福克F28飞机上的乘客在使用翼上出口时也经历了相似场景。当时，飞机在曼彻斯特国际机场跑道上滑行准备起飞时，客舱弥漫烟雾，乘客准备紧急撤离。

AAIB在这起事故征候最终调查报告中认为使用左侧翼上出口的乘客“都挤在机翼上寻找到达地面的通道”，一些乘客最后“硬是从翼尖和机翼前缘滑落或者跳到地面上（距离地面约7-8英尺），而不是沿展开的襟翼从机翼后缘滑下来。”

该事故征候的调查结果是，AAIB建议英国民航局（CAA）和欧洲联合航空局（JAA）重新审查“所有民航飞机机翼表面与紧急逃生有关的标识的设计、对比度和显著程度，以确保从机翼到地面的逃生通道准确无误，醒目清晰。”

调查报告称，CAA采纳了这些建议，但还没有接到JAA的反馈。

最近在对这起巴西航空工业公司飞机事故征候的调查中，AAIB重新发布了这些安全建议，这次也针对欧洲航空安全局（EASA），该局目前负责整个欧洲地区飞机的合格审定。

AAIB认为，“本次事故征候可以清楚地看出，含糊不清的翼上出口通道标示……仍然存在，仍有必要做再次检查。”

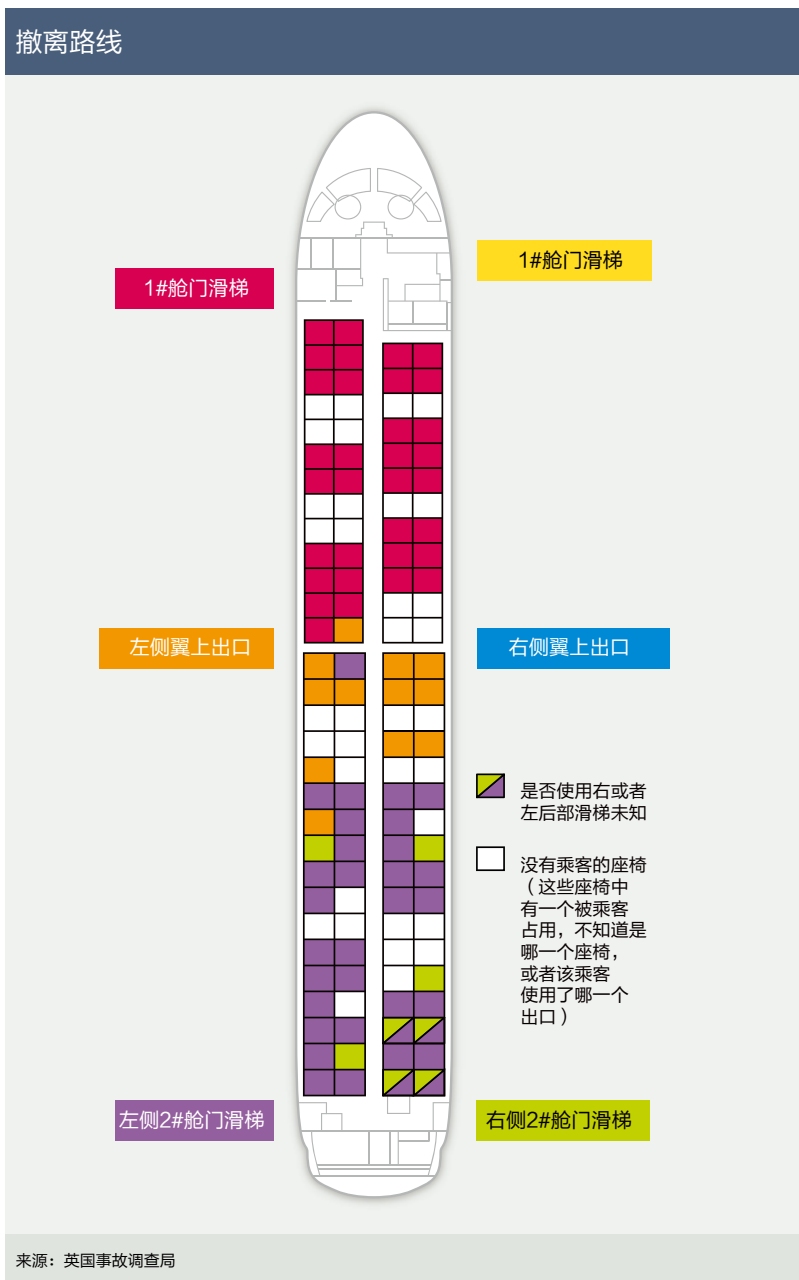


图1

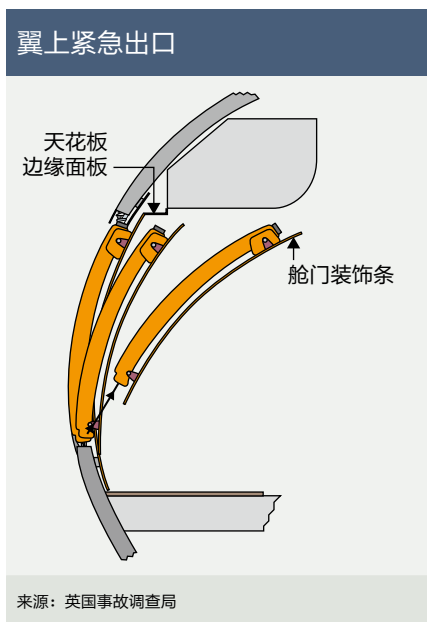


图2

舱门堵塞

事后检查飞机右侧翼上紧急出口发现，舱门装饰条上部与天花板边缘面板之间间隙不足。调查报告称，“通常它们之间的间隙可以塞进一张信用卡，但是出口舱门前角，就是舱门装饰条卡阻的区域，间隙只有0.003英寸（0.076毫米）。”

在这起事故征候之前没有指定间隙标准，在AAIB就此次事故征候调查结果通告了飞机制造商后，Embraer颁布了服务通告（SB）190-25-0092，要求如果间隙低于2.00毫米（0.08英寸）时，应检查和更换天花板边缘面板。类似检查程序也应用到了飞机制造过程，以确保最少2毫米的间隙。

AAIB针对服务通告有效性做后续评估时发现，2毫米间隙仍不足以

防止舱门装饰条被卡在天花板边缘面板之后，“如果舱门最初开启时需要向上抬起或者用力打开，就有可能发生紧急情况。因此，可以得出结论，尽管服务通告减轻了卡阻可能性，但卡阻隐患并没有完全消除。”

调查报告还查出了EASA对Embraer195飞机的认证问题，“主要是基于它与Embraer190飞机很相似。”

报告还补充说，“在Embraer195研发过程中，天花板边缘面板制造商就修改了翼上舱门出口周围被裁减部分的构造和尺寸，减少了天花板面板和舱门装饰条之间的间隙。但是这些改变并没有通知到飞机制造商。”

报告称，对于卡阻可能性，在目前的飞机认证要求中，“除了有规定‘以减少轻微坠机事件中因机身变形而引起的紧急出口卡阻的可能性’外”，没有其他要求了。

AAIB建议飞机制造商“修改翼上紧急出口……以消除因舱门装饰条面板和天花板边缘面板之间的缝隙而导致舱门卡阻的可能性。”

问题来源

事故征候调查报告还查出了1#空调组件问题，调查员认为是1#ACM转子卡住了。事故征候发生时，2#空调组件没有工作，飞机按照最低设备清单标准要求运行。2#空调

组件在事故征候发生前4天的航班中就已经损坏，当时造成客舱充满了烟雾。

对ACM检查发现，每个组件第2级涡轮叶片失效，导致涡轮叶片尖端与ACM外壳接触，继而产生了金属碎屑，碎屑掉入客舱空气循环系统中，“产生了事故征候报告中提到的客舱烟雾。”

报告援引了飞机制造商的观点，认为这起事故征候“是Embraer190/195机队首次出现的故障现象，即在单组件运行期间，ACM2级涡轮叶片失效。”

此外，飞机制造商认为，现在的飞机改装和维修已经“明显改善”了Embraer 190/195机队空调组件运行状态。因此，AAIB认为不再需要其他安全建议了。

该文基于AAIB严重事故征候调查报告EW/C2008/08/01，详情请见2010年6月公布的AAIB公告和<www.aaib.gov.uk/publications/bulletins/june_2010.cfm>。

注释

1. 调查员无法确认一名乘客占用了哪个座位，也无法确认那个乘客使用哪个紧急出口撤离。
2. AAIB事故调查报告EW/C2002/4/1。<www.aaib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/dft_avsafety_pdf_507773.pdf>。机上94名乘客中的6人受轻伤。报告称，飞机制造商把事故征候原因归结于辅助动力组件（APU）压缩机滑油密封问题，“该故障导致APU滑油渗漏到APU引气供给，进而进入空调系统。”

（校对：何珊）

作者: RICK DARBY
 翻译: 何珮/民航科学技术研究院

事故数量下降，死亡人数上升

同前几年相比，2009年EASA成员国事故次数减少，但一架客机损失惨重

欧洲航空安全纪录随着2009年6月1日一架A330坠入大西洋而终结，该事故导致228人死

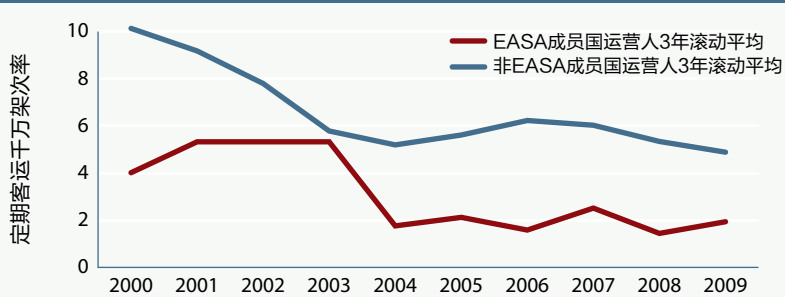
亡(ASW, 9/10, p.53)。欧洲航空安全局(European Aviation Safety Agency, 简称EASA)在其最新的年度安全回顾报告^{2, 3}中指出，这是EASA成员国今年唯一一起商业飞机死亡事故¹。

欧洲定期客运和货运的死亡事故率明显低于世界大多数国家。根据这份报告，2000年至2009年，EASA成员国死亡事故率是百万架次0.33，北美和东亚地区更低一些，他们的死亡事故率分别为百万架次0.23和0.28。其它区域的事事故率从澳大利亚和新西兰的0.42到非洲的4.91不等。欧洲非EASA成员国的事故率为2.5。

2009年EASA成员国发生17起飞机事故，比2008年的31起减少了45%，比1998年-2007年的平均每年26起减少了35%。和2008年一样，2009年有1起飞机死亡事故——法国航空公司A330——而1998年-2007年平均每年有4起。由于A330事故，2009年的机上死亡人数明显高于2008年或1998年-2007年的平均水平。

最近10年(2000年-2009年)，EASA成员国和非成员国的定期客运死亡事故均呈现下降趋势，但整个期间，成员国的趋势线更低一些，如图1所示。该报告说“尽管在最近几年内，EASA成员国航空公司的死亡事故数量保持不变(1起事故)，但2008年和2009年飞行架次的减少导致了死亡事故率的提高”。2009年交通运输量和事故率是估算的。

2000年-2009年EASA成员国和非成员国死亡事故率

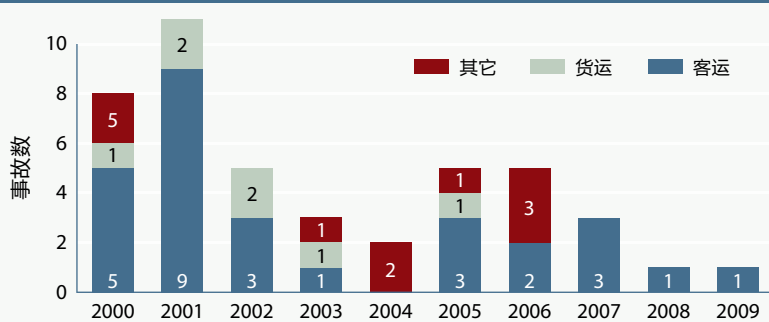


EASA=欧洲航空安全局; MS=成员国

数据来源: 欧洲航空安全局

图1

2000年-2009年EASA成员国按运营类型统计死亡事故



EASA=欧洲航空安全局

数据来源: 欧洲航空安全局

图2

该报告说“在世界范围内，除了EASA成员国外，航空客运在所有死亡事故中所占的比例在减少，而其它商业航空运输，如空中taxi或调机[被归类为其它]所占比例却在提高。”

对于EASA成员国，这幅图看起来有些不同。纵观最近10年，大部分时间内，多数成员国的死亡事故发生于客运，如图2所示。但是，该报告没有比较不同运营种类的事故率，所以事故数并不能精确地衡量相对风险。

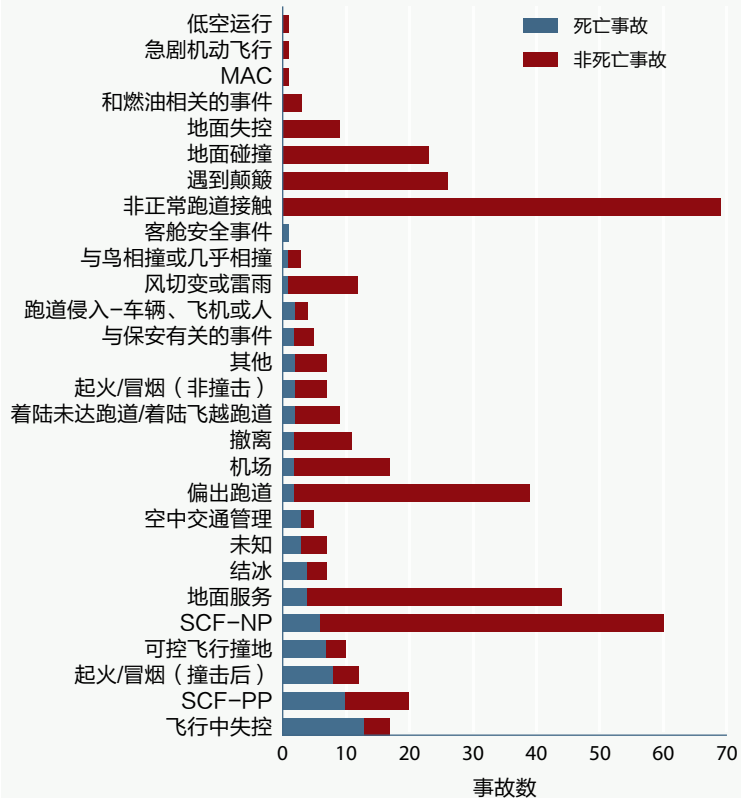
根据商业航空安全小组-国际民航组织(the Commercial Aviation Safety Team-International Civil Aviation Organization, 简称CAST-ICAO)通用分类工作组制定的标准定义，EASA成员国将商业航空运输事故按事故类型进行分类⁴。从2000年至2009年这10年间，“飞行中失控”在死亡事故中排名最高，其次是“动力装置系统部件失效”和“撞击后起火/冒烟”，如图3所示。在商业航空中，可控飞行撞地(CFIT)曾是最严重的死亡事故，但在过去10年间已经下降到死亡事故中的第四位。

在过去10年内，前4类事故类型的比例及CFIT已经发生了变化，如图4所示。报告说“最近几年，包括非正常跑道接触(abnormal runway contact, 简称ARC)这样类型的事故比例有所增加，类似的还有着陆时目视过低或重着陆。…”

该报告还指出“与停机坪(地面处理)事件有关的事故百分比也在日益增多。这些事故包括车辆或地面设备或飞机的装载错误损坏飞机”。

2009年发生了5起直升机死亡事故，而2008年发生了10起，1998年至2007年平均每年有8起。2009年机上死亡人员有18人，超过了2008年的4人和1998年至2007年的平均每年11人。2009年机上人员死亡人数

2000年-2009年EASA成员国死亡事故和非死亡事故的事故类型

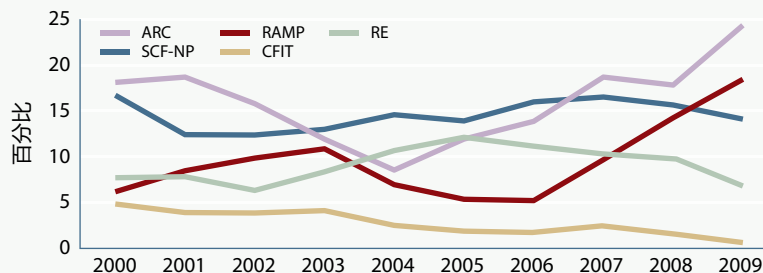


EASA=欧洲航空安全局; MAC=空中接近/TCAS警告/小于安全间隔/危险接近/空中相撞; SCF-NP=系统/组件失效或故障(非动力装置); SCF-PP=系统/组件失效或故障(动力装置)

数据来源: 欧洲航空安全局

图3

2000年-2009年EASA成员国前4种事故类型和CFIT类型

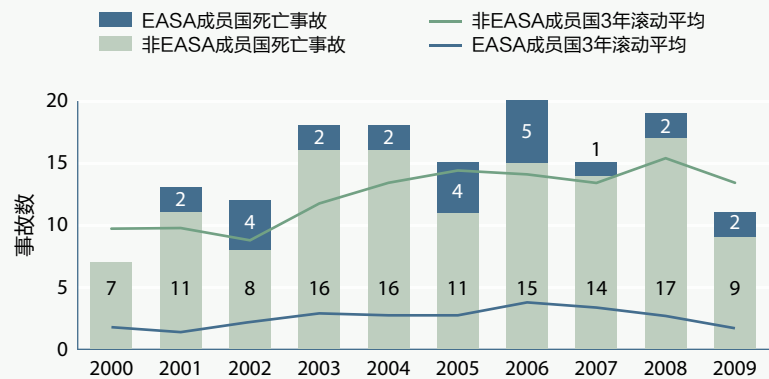


EASA=欧洲航空安全局; ARC=非正常跑道接触; RAMP=地面服务; RE=偏出跑道; SCF-NP=系统/组件失效或故障(非动力装置); SCF-PP=系统/组件失效或故障(动力装置); CFIT=可控飞行撞地

数据来源: 欧洲航空安全局

图4

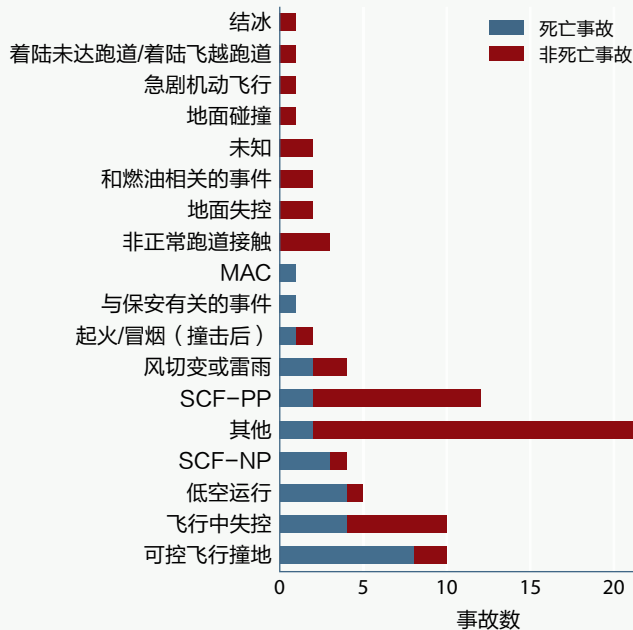
2000年-2009年EASA成员国和非成员国直升机死亡事故



EASA=欧洲航空安全局; MS = 成员国
数据来源: 欧洲航空安全局

图5

2000年-2009年EASA成员国直升机死亡和非死亡事故



EASA=欧洲航空安全局; MAC=空中接近/TCAS警告/小于安全间隔/危险接近/空中相撞; SCF-NP=系统/组件失效或故障(非动力装置); SCF-PP=系统/组件失效或故障(动力装置)
数据来源: 欧洲航空安全局

图6

较高是因为一架从石油平台飞往苏格兰阿伯丁的直升机坠机, 机上人员16人死亡。

报告中说“当我们看3年滚动平均线

时, 全球直升机死亡事故数似乎在过去几年内增加了, 而EASA成员国平均起来基本上没有变化”。

与飞机操纵相比, CFIT是2000年至2009年这10年间EASA成员国直升机死亡事故中最经常发生的事故类型。报告表示“在大多数情况下, 恶劣的天气环境是主要原因, 如薄雾或雾降低了能见度。此外, 还有一些航班在夜间或在山区或丘陵地带飞行的原因”。

位居死亡事故第二位的是“飞行中失控”。这大约等同于“低飞行高度”, 然而这一类很少出现在飞机死亡事故类别中。报告中说该类型包括“除起飞和着陆阶段之外, 在有意飞近地面期间与地面和物体相撞”。

“非动力装置系统组件失效”和“动力装置系统组件失效”分别在EASA成员国和非EASA成员国直升机死亡事故中占主要地位。报告中说“这两类事故中都涉及发动机、主旋翼系统、尾桨或飞行控制失效或故障”。

EASA表示试图通过获得额外的事故数据来减少“未知”类事故的比例。2000年至2009年这10年间, 仅有两起事故, 包括非死亡事故, 是未知原因。

注释

1. EASA成员国是27个欧盟国家, 加上爱尔兰、列支敦士登、挪威和瑞士。
2. EASA年度安全回顾报告2009, 见<easa.europa.eu/communications/docs/flash/europa-2009>.
3. 事故数据包括至少有一架最大起飞重量超过2,250千克(4,960磅)的飞机。事故和死亡事故定义参照ICAO附件13, 航空器事故和事故征候调查。
4. <www.intlaviationstandards.org/index.html>. 一起事故可能被归为不只一类。

(校对: 孙奕捷)

移植器官的运送

医生都希望搭乘航班的活体器官安然无恙。

翻译：岳瑞军 薛树臣 / 汕头航空公司

报告

详述

《如何提高器官采集航班的安全性》

Renz, John F. *Liver Transplantation* (《肝脏移植》), 2010年12月, 2010年9月21日在线出版。 <onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lt.22191/abstract>, <dmsclick.wiley.com/click.asp?p=9491760&m=33618&u=729181>.

《医生，治病救人，但不是亲自飞行》

Merion, Robert M. *Liver Transplantation* (《肝脏移植》), 2010年12月, 2010年11月16日在线出版。 <onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lt.22191/abstract>, <dmsclick.wiley.com/click.asp?p=9491760&m=33618&u=729182>.

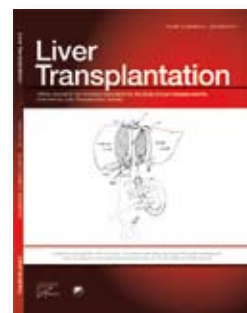
2010年11月20日，救援人员从英国伯明翰机场塞斯纳奖状501飞机的残骸里，找到捐赠的肝脏样本，两名飞行员受伤，没有受损的肝脏样本被立即送往医院需要移植的患者那里。完成手术的大夫说，“没有这枚肝脏，这名患者肯定会死亡”。

现在即使没有事故，飞机上也常有人体器官要求运输。由于现代医学高超的器官移植技术，使得捐赠器官的需求不断增加，而将器官迅速送往需要的地点是至关重要的，空运势必成为首选。

医务人员和患者运输使用的传统应急医疗服务（EMS），其运营条件可能存在着更大风险。EMS运输的死亡事故率占民航运输之最（参见《AWS》2009年3月期，第14页）。尽管很少公开报道，但运送器官的航班，通常称为“器官采集航班”，也引起了与EMS类似的关注。在2010年12月出版的《肝脏移植》杂志上，两位医生阐述了两个风险因素，同时也给出了一些不同的结论和安全建议。

John F. Renz博士所著的《如何提高器官采集航班的安全性》论文，引用了2009年的一项研究发现，表明“器官采集航班的死亡事故率是定期商业航班的1,000倍，并由此推断执行器官采集空运任务的外科医生承担着‘医疗行业最具风险性的工作。’”

在这篇论文中，John F. Renz评估了由美国国家运输安全委员会（NTSB）提供的全美死亡与非死亡的器官采集空运事故。迄今为止，NTSB已经参与调查了全美3起死亡和4起非死亡的器官采集飞机事故（包括固定翼和旋翼飞机）。



在这些事故中，John F. Renz引用了NTSB调查报告的结论：设备不足、飞行员技能欠缺，或者二者兼而有之。其中的一起事故，机长曾因滥用麻醉剂而被判监禁，而且3次没有通过飞行员定期的技能测试。另外，John F. Renz还谈到，“NTSB引用了飞行员安全意识薄弱的大量事实，包括飞行训练中反映的不正常现象（弄虚作假）、不使用例行检查单（事发航班机组不参考正常或应急检查单），以及操作决断时超出常规范围。”

John F. Renz说，“事故和器官采集本身无关，而是对危险操纵方法的放纵，与任何常规使用的定期航线运营不同，但却足以导致事故的发生。……这些数据表明，作为航空营运的消费者，器官移植行业容忍着不必要的危险，远不及航空公司执行的常规运营规范。在这种情况下，安全记录日益退步是不意外的。”

John F. Renz引用了2010年《密歇根器官运输论坛》论文集里的一篇文章，文章称，“显而易见，大多数器官采集组织（OPO）以及器官移植中心都采用包机方式来运送，而他们对包机承运人的资质以及安全水平了解甚少。不仅如此，很少有医生和OPO负责人具备必要的专业知识，用以正确评估这些承运人的资质，并针对执行航班承运人的适合性作出有根据的决策。大多数的情况是，器官采集机构都会以非航空业内人士直观且可接受的标准选择包机承运人，例如价格、飞机可用性、执行航班飞机的离港地点。”

针对改进措施，John F. Renz称，“选择空运的器官采集专业团队必须通过培训和对航空安全的基本理解，营造出‘安全文化’。这就需要了解基本的航空安全术语，认知安全操作规范，并自觉遵守现有的安全

报告机制。经过专业训练的消费者应当积极参与到器官采集空运行业的优化安全规范行动中来。”

因此，对于飞机、飞行员、安全报告机制和优化安全系统，就有了特定的安全建议。

John F. Renz称，“措施之一是选择合适的飞机来提高安全性。直升机的安全记录不如固定翼飞机，更不及定期航班运输。……使用直升机或者活塞飞机运输，会增加事故机率，而与定期航班运营相比，在品质上存在劣势。”

John F. Renz呼吁使用涡轮发动机飞机执行器官采集航班，“众所周知，涡轮发动机飞机的机械故障率要比活塞发动机飞机低很多数量级。”

John F. Renz认为，器官采集航班必须强制实行双机组。他补充道，“航空公司飞行部门广泛采取的简单策略就是强制要求由两位具备机长资格的飞行员来执行航班。这给商务飞行创造了极具竞争力和安全性的环境。”

John F. Renz认为，确定机组人员飞行资质也同等重要，他说，“（密歇根）器官捐赠论坛着重强调了包机承运人的选择，这些承运人都应当完成安全认证程序，诸如美国航空研发机构颁发的白金证书、Wyvern标准或者国际商务航空委员会颁发的商务飞机运营国际标准。器官捐赠论坛建议为器官移植采集选择包机承运人时，应着重考虑那些持有上述组织之一颁发资质证书的承运人。当第三方审计和包机承运人资质证书令人满意时，应当注意到上述机构是收费服务，通常收取可观的年费和每起案件费用。当器官采集航程临近时，飞机和飞行员的资质信息可能没有准备好或者不可用。此外，在就近地区可能很难在众多供应商里找到满足资质条件的承运人。”

Renz认为双人制机组应该是器官采集航班必须强制要求的。

John F. Renz说，对现有安全报告机制的熟视无睹会加大移植器官运输航班的风险。飞行员和管理人员应当关注美国联邦航空局和美国国家运输安全委员会负责维护的事故数据库，以及美国交通运输部总监察长办公室发布的相关报告。John F. Renz说，熟悉这些信息将有助于增强因恶劣天气、复杂地形、偏远地区和器官运送人员紧迫性等带来风险的意识。

John F. Renz倡议器官采集航班采取一项“安全策略”，“这类航班应该由两名机长资质飞行员驾驶，使用固定翼涡轮发动机飞机，采用（美国联邦条例135部）商业飞行条例下的仪表基准系统，目的地机场具有连续雷达监控和/或者跑道指引系统，这将有望确保和定期航线运营航班相媲美的竞争力和安全水平。”

John F. Renz概括说，“器官采集的专业人员必须从根本上了解相关航空安全问题，知道如何上报涉及安全的信息。”

就任于美国密歇根大学的外科教授Robert M. Merion博士，对2007年6月运送受捐肺脏的飞机坠毁并造成4位同事和2名飞行员丧生的事故悲恸不已。他说，“我们不能只是简单地骑上从马厩里牵出的另一匹马。我们从航空安全顾问协会选拔了全美最具影响力的专家，以确保我们的下一匹马是出身正宗的纯种马，并配备了历史上著名的赛马骑手和世界一流的训练师。”

Robert M. Merion说，“他持有私人飞行驾驶执照，说明自己有足够的知识去冒险”，他呼吁资深航空安全顾问评估并改进医学院使用的器官采集航空系统。

Robert M. Merion说，“在他们的协助下，我们征用了一架喷气式飞机，并与一流的航空公司签订协议，该航空公司倡导安全至上，并把安全飞行文化贯穿在整个组

织中。这些航空公司在运营中严格执行航线标准，尽管我们的健康体系和航空公司建立在商务协议基础上，但我们是真正基于保证安全的合作伙伴。我坚信这是器官移植空运领域中最大程度降低风险的最佳途径。”

Robert M. Merion认为，Renz“有条不紊而谨慎地提出了问题，并借此提出了强有力的观点。”但Robert M. Merion并不认为，器官运送飞行运营中的额外风险与采用了非标准运行规范有关。Robert M. Merion说，“很明显，担任飞行任务的器官移植医生（特别是疲劳状态下的医生），不应该自己飞行到器官捐献者医院，但对于其他事故，包括密歇根的悲剧事故，都是自认为专业的飞行员造成的。”

Robert M. Merion说，“Renz针对复杂而又涉及多方的器官采集航空安全问题提出了一项解决方案。他让我们相信该方案是简便、经济和容易操作的，建议措施的理论看起来不错，但其简便易行的特点并不现实。”

Robert M. Merion说，“机型选择就是一个很好的例子。我不知道如何选择简便、经济和容易操作地征用一架飞机的方法，Renz草率地谴责使用直升机，而没有考虑到那些只适合旋翼机而非固定翼飞机的特定地理环境和运行详细规范，尽管他正确地指出了普遍存在的直升机较差安全飞行记录，特别是医疗直升机运行的不良安全记录。”

尽管知道航班配备两名机长资质的飞行员是理想的，但Robert M. Merion认为如此要求极为不现实，“遗憾的是，我们发现对于这样的飞行队伍，在时间和资源上需要高昂的投入。事实上，很少有组织能够提供这样水平的全天候服务。”

Robert M. Merion称，“在密歇根捐赠运送论坛上，有一项建议是由运营良好

Merion呼吁资深航空安全顾问对医学院的器官采集航空系统进行评估并改进。

的航空安全组织出具安全合格证书，Renz认为代价高昂，而且认为短期内无法获得飞机和飞行员的详细信息。在密歇根，我们要求出具这样的合格证和事先认可的飞行员队伍，并已经制订了附加的预先批准程序，以解决我们自身运力不足时，对承运人进行事先备份的问题，规避了需要时才在夜间紧急评估的窘况。这样做既不简便也不经济，但却是明智之举。”

— Rick Darby

视频资料

灯光……照相机……疲劳意识！

《Grounded》

美国联邦航空局（FAA）飞行标准、民用航天医学研究所以及首席科学家项目，可在hfskyway.faa.gov/HFSkyway/FatigueVideo.aspx 查阅。

《Grounded》可以在FAA的疲劳知识培训网站查阅，是传统培训视频资料的新起点。它使用小说的形式刻画人物和故事即“娱乐片”，而不是通常的纪录片风格的视频资料，即屏幕上使用文字信息加上严肃的配音。

主角之一的格雷格，在一家大航空公司担任航线维修的高级主管，一周每天的工作负荷相当饱满，工作时限还没到。当天需要更换丢失的零部件，原本及时盘存的航材库刚好库存不够。格雷格对维修人员的要求十分严格，要求他们大夜班后再加班，以帮助完成工作。

他对自己当然也毫不放松，他的工作时间很长。他给自己补充大量的咖啡因以便跟上工作节奏，下班后还喝了点儿“啤酒”解乏。他的妻子，一个长程航线航空公司的飞行员，经常不在家，所以，格雷格经常一个

人独处，还要照顾女儿们。

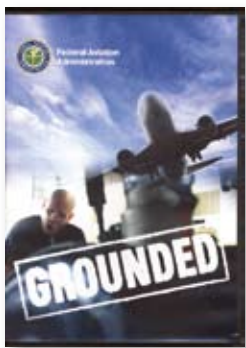
影片的开头铺垫了这样的情节，格雷格有个当医生的熟人，剧本没给她名字，她正好在一家睡眠研究诊所工作。影片随后的20分钟，主要讲述她劝导他缓解造成短时脾气暴躁且可能影响判断能力的疲劳。

医生说：“你不得不纠正一些坏习惯，并养成新的好习惯，你必须多休息。”

格雷格的“自我改变”—在一些镜头里通过计算机图形显示双重的格雷格—坚持说可以很好地忽略现实存在的生理需求，也能够想方设法克服困难。一些戏剧性的冲突由此产生，而当格雷格的妻子长途飞行回家之后，也非常疲倦，夫妻之间的矛盾达到了高潮，双方因此都失控，从而爆发了冲突。影片中医生告诉观众，这是一个“美满的但无法享受睡眠的家庭”。

人们不喜欢别人对他们根深蒂固的生活习惯进行说教，所以，《Grounded》采用了新颖的方式缓缓道来。演员们演技高超，“医生”以活泼和幽默的方式述说观点。如果娱乐片有助于培训的话，就多看几遍吧。➤

— Rick Darby



只剩下电瓶电源

飞机在紧急迫降过程中一些关键的系统失效

作者：MARK LACAGNINA

翻译：蔡波 林川/厦门航空公司

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

喷气类飞机

问题起源于受腐蚀的接触面 波音757-200，飞机轻微损坏，无伤亡

2008年9月22日早晨，机长在做飞行前准备的时候发现备用高度表没有电。他循环了一下备用电源和电瓶开关，仪表电源恢复了。与此同时，发动机指示和机组警戒系统（EICAS）出现了5条故障信息。

机长后来无法再现EICAS的特别故障信息，便向公司机务部门寻求帮助。美国国家运输安全委员会（NTSB）在2010年10月发布的报告中说：“一名机务走进驾驶舱清除了那几条信息，并说他们‘可以走了’，没有任何一个记录本记下这件事情。”

这架757随后搭载185名乘客和7名机组人员从西雅图飞往纽约。在到达巡航高度FL370后不久，大概是改平后30分钟，机组发现了一些闪烁的灯光并发现一些EICAS信息和警告灯指示电瓶汇流条已经断开。

机组查阅了快速检查单（QRH）中的“备用汇流条断开”检查单。副驾驶完成了检查单里面的第一步：把备用电源选择电门打到‘BAT’（电瓶）位。报告说：“第二步不适用于他们的情况，所以他们停止做检查单把备用电源电门放在了‘BAT’位，虽然检查单没有指示机组就近合适机场着陆，但是有指出电瓶电源只能持续30分钟。”

在这种情况下，主电瓶提供电源给电瓶汇流条，备用交流和直流汇流条和热电瓶汇流条。报告中说：“当备用电源电门在‘BAT’位，主电瓶是这些汇流条的唯一电源，此外，主电瓶充电器无电，所以电瓶不在充电状态。”

机长通过无线电联系了公司技术中心，告知他们正在“依赖主电瓶飞行”。他描述了EICAS信息并且注意到三套惯导系统全部失效。机长问到是否需要就近备降，技术专员回答说这个由机长决定。当机长决定继续飞往纽约后对话结束了。

一段时间后，机长再次用无线电联系技术中心并与另一名技术专员交谈。报告中说：“机长说所有的系统都工作正常，但主电瓶充电器不工作并且有可能失去电瓶电



源。他说到备用汇流条看起来象是有电而且他们会继续飞行。”

机长要求该名技术专员把这种情况跟其他电气方面的专家探讨一下，并建议他“提醒机组任何没注意到的事项”。该名专员回答，“好的，我会跟这里的其他技术人员探讨，不过看起来你继续往前飞应该没有问题。”

在选择电瓶作为备用电源两个半小时后，电瓶电量开始耗尽，一些关键的靠电力运行的系统开始失效。报告中说：“这些系统包括安定面配平，机长的仪表面板，推手柄和防滞装置。”自动驾驶和自动油门也断开了。只有副驾驶的仪表面板还工作，机长把操纵交给了副驾驶。

当机组告知ATC他们因为电力问题需要前往芝加哥国际机场备降的时候飞机正飞越密执根州的西部地区。管制员雷达引导他们前往芝加哥，并指挥他们下降并询问他们是否需要进一步的协助。报告说：“机长回答说他们还好，他说很多靠电力运行的系统失效，但是看起来其他系统都是好的，只是他们的备用系统失灵了。”机长还告诉管制员他们可能无法进行盲降进近。

同时，乘务员也发现旅客广播系统和内话系统失效。乘务长在纸条上写下这些问题并通过门缝塞进了驾驶舱。报告说：“不久后，机长打开驾驶舱门并告诉乘务员他们要前往芝加哥备降，一个乘务员走过飞机过道并通知旅客他们要去备降了。”

当机长告诉ATC他们似乎在驾驶舱看不到任何指示但是他们的降落并不需要任何紧急设备，此时当地时间是13点32分，飞机高

度10000英尺。

副驾驶告诉调查人员当他将飞机减速以准备进近的时候，发现了主用和备用安定面配平系统失效。报告说：“他说他‘掌控着飞机’。”

13点39分，机长报告说机场目视并得到22右跑道的目视进近许可。当副驾驶告诉机长配平故障一分钟后，他宣布了紧急情况。报告中说：“管制员发布了落地许可并告诉机组稍等。”

机长协助副驾驶操纵飞机。由于他们在飞机俯仰操纵上的困难，他们选择了襟翼20落地。飞机在距离报道入口2500英尺的地方重重的接地。报告说：“由于机组判断他们会冲出跑道，机长操纵飞机偏出了跑道左边线冲入了草地，后来飞机停了下来，主轮上的七八个轮胎爆掉并瘪了下来。”

飞行员通过燃油关断活门和灭火手柄无法关车。报告说：“后来通过转动灭火手柄和循环发电机控制电门关停了发动机，发动机关停后，乘客通过滑梯撤离了飞机。”

这架波音757飞机从2001年出厂以来经历飞行了22094小时和7474次起落循环，揭示出这个电力系统故障是由于K106号继电器的接触面腐蚀导致的继电器故障。

通过这次事故后，很快就发布了一份关于电力系统修正的相关通告，要求在电瓶被选择作为备用电源时充电器必须正常运转。

中断通讯37分钟

空客A320，飞机无损，无人员伤亡

2

2009年11月5日晚，机组在离开多伦多飞往洛杉矶大概3小时后与丹佛管制中心建立了无线电

机长告诉ATC驾驶舱没有任何仪表指示

联系。飞行高度层360，第一部甚高频无线电设置为ATC频率，第二部设置为应急频率121.5MHz。

NTSB的报告中说在建立初始联系后大约20分钟，管制员指令机组在另一个频率上与丹佛管制中心建立联系。机组没有应答。当管制员屡次尝试联络机组的时候，这架A320被定性为无线电通讯中断37分钟。在此期间，飞机已经飞入了洛杉矶管制中心的空域。

ATC屡次尝试与这架飞机建立联系，包括让航空公司用飞机通讯寻址和报告系统（ACARS）发送信息给机组。公司用新墨西哥州的地面站向机组发送了信息。然而，A320上的ACARS设备却设置为一个无法接受地面站台的频率。30分钟后公司的签派系统收到了地面站发送的无法发送数据链信息的报告。

最终，机组重新建立了与丹佛管制中心的联系，这是通过空中的无线电传递后，由一架在FL490巡航的外航飞机联络上的。这架A320随后在洛杉矶降落，没有进一步的事件出现。报告说到事件的原因可能是机组“没有监听以及转换正确的ATC频率。”

飞机轮胎从轮轴上掉落

波音737-300 轻微受损，无伤亡

2009年10月30日晨，在飞离印度尼西亚的雅加达机场后不久，机场管制员告诉机组飞机主轮上的一个轮胎掉了。机长是操纵飞行员，决定返航落地。

飞机在等待航线上飞了大约90分钟来消

耗燃油。印尼国家运输安全委员会的报告中说：“在着陆前，机长进行200英尺的低空穿场以便让管制员目视观察起落架，管制员证实2号主起落架[左主起落架的内侧轮胎]不在飞机上。”这架737随后安全着陆并停在了滑行道上，49名旅客通过滑梯撤离。

调查人员发现在事故发生前起落架轮胎曾因为更换刹车组件被卸下过。报告说：“看起来轮胎的掉落可能是由于轴承的致命故障，可能是由于更换刹车后的重装过程中轴承的扭距瞬间不足造成的。”

机务当时是在夜晚的机坪内借用手电筒的光亮完成这项工作的。报告说，当刹车组件重装的时候，轮子可能没有正确的装在轮轴上。“在轴心紧固的过程中，由于轮胎没有连续的滚转导致了问题的出现。轴承失效是扭距的瞬间不足造成的。”事情发生在飞机例行维护后的第48个航段。

伦敦城市机场低空危险接近

塞斯纳CJ1，波音777-300ER。飞机无损，无人员伤亡

2009年7月27日下午，伦敦城市机场，目视气象条件，塞斯纳机组请示开车。英联邦航空事故调查局（AAIAB）的报告中说到，当塔台将开车指令同离场指令一并发出时，机组可能感到有些惊讶。

管制员放行并准许机组执行24号跑道的Dover 4T标准仪表离场程序，上升高度3000英尺。机组复诵：“4T离场，上4000英尺。”

报告说：“虽然塔台管制员意识到并纠正了机组遗漏了单词‘Dover’，他并没有

维护是在晚上借用手
电筒在机坪上进行的

注意到机组的高度复诵有误。”

SID要求飞机向西离场且保持最小8%的梯度爬升后右转向西北航向，以避免障碍物。起始高度限制为3000英尺，以避免从伦敦机场北面进场的飞机。

在塞斯纳起飞的同时，一架B777飞机在伦敦城市机场的西北方，管制员指令这架飞机转到向南的航向并下降到4000英尺以截获伦敦希斯罗机场27R跑道的盲降。

塞斯纳飞机上的空中交通警告与防撞系统（TCAS）并没有发出警告，但是机长开始右转向北的时候看到了那架B777；他往左多转了30度从后面绕过另一架飞机。塞斯纳当时的上升率为3300英尺/分钟。

当这架B777的TCAS发出防撞警告的时候飞机正下降通过4900英尺。机长是监控飞行员，他告诉希斯罗塔台，“我们出现了防撞警告。”塔台回答：“是的，他飞错高度了，你能爬升到5000英尺并保持吗？”

在机长对话期间，B777的TCAS发出了两声措施通告（RA），指令机组增加下降率。报告说：“B777机长从TCAS显示屏注意到冲突飞机正爬升通过3点钟方位，他判断下降只会加大冲突危险。”机长和副驾驶都没有看到那架塞斯纳飞机。

4秒种后，TCAS发出爬升的措施通告。机长脱离自动驾驶开始爬升，并在爬升前在4000英尺改平了一会。这架B777和塞斯纳以相对航向切过，水平距离最近0.5海里（0.9公里），垂直距离164英尺（50米）。

报告说道TCAS并没有有效的解决冲突，因为B777机组并没有按照起始措施通告

作出反应。另外，塞斯纳上的TCAS设备只发出了咨询通告，并没有发出措施通告；这样一来协调性的措施通告就无法同时提供给双方机组。

报告说：“事件中，塞斯纳的机组及时看见了那架B777并采取了避让机动动作，假设这一切发生在仪表气象条件下[IMC]，就只有靠TCAS来解决潜在的低空相撞的风险了。”

涡轮螺旋桨飞机

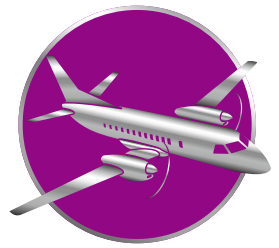
接地速度大，距离长

安东诺夫安-26B，飞机轻微受损，无人员伤亡

2007年10月4日下午，这架飞机从德国斯图加特飞往卡塞尔去装载货物，卡塞尔机场预报气象条件为，地面风310度7节，能见度7000米，少量云3900英尺，多云2000英尺。机组飞22号跑道的航道进近，跑道全长1500米，配有PAPI灯。

德国联邦航空事故调查局在2010年9月的报告中说：“驾驶舱语音记录器指出，整个进近过程中，领航员都向操纵飞行员（机长）口头报出当前高度和空速的变化。”机组成员还包括一名副驾驶，一名机械员和两名装货员。

ATC雷达数据记录表明这架安-26的地速在开始进近时降到了140kt到130kt。当飞机到达最低下降高(MDA)时，领航员报出速度220公里/小时（119kt）。飞机接地前一秒领航员报出215kph（116kt）。报告中说，按照飞机飞行手册，合适的进近速



度为192kph（104Kt），接地为176kph（95Kt）。

飞机在大约离跑道入口400米（1312英尺）处接地跳跃几次后再次在跑道中圈附近接地。报告说：“剩余跑道长度为750米[2416英尺]，仍然长于手册上要求的滑跑停止距离。”

然而，机长告诉调查员他直到飞机离跑道尽头250米才开始拉反推。报告说：“当他看见飞机利用剩余跑道长度无法全停的时候，发现前方有障碍物，他操纵飞机转向左边并关停了发动机，飞机整个机轮几乎全部陷入了草地中。”

金属杂质问题导致发动机停车 庞巴迪Q400，飞机严重受损，无人员伤亡

2009年3月25日早晨，机组执行从日本南部Tanegashima到Kagoshima的航班任务，飞机计划飞行25分钟，载有38名旅客。飞机正通过3800英尺爬升到指定高度12000英尺，机组听到一声巨响。主注意警告灯，一发滑油压力警告灯和一发螺旋桨电子控制警告灯亮起，发动机的低压转子和涡轮转速急剧下降。

机组关掉发动机但无法顺桨。他们向ATC报告了发动机失效并要求停止爬升在8000英尺保持，在云上，并在Kagoshima作了紧急迫降，日本运输安全局的报告这样说道。机长告诉之所以选择Kagoshima迫降是因为跑道更长并且风更合适。

在下降前，机组在等待航线上飞了大约10分钟来跟公司的机务专家联系，尝试顺

桨多次。机长告诉调查人员，“所有的尝试都告失效，所以我最终决定在Kagoshima迫降，顺桨已经无能为力。”他简要地通知客舱乘务员并指示她们让乘客做好防冲撞准备，因为有可能冲出跑道。

当机组把这架Q400迫降在Kagoshima机场的34号跑道上的时候，地面风是330度22Kt，阵风31Kt。

调查员发现一发减速变速箱里的螺旋桨传动轴碎了，碎片对涡轮叶片，叶栅和发动机罩造成了进一步的损坏。报告说：“可能是螺旋桨曲轴内部的金属裂缝留下的一些金属杂质造成反复的摩擦最终导致了曲轴的损坏。”

调查同时也得出结论，腐蚀导致了顺桨泵驱动马达内部的永磁体分离并损害了转子，使得发动机停车的时候无法自动顺桨。另外，相关损坏还包括齿轮轴破碎导致顺桨系统的滑油压力管道被堵塞。

停机位没有轮挡，飞机没有刹车 ATR72-200，飞机严重受损，无人员伤亡

2009年10月21日上午，飞行组在曼彻斯特（英格兰）机场落地后滑入了指定停机位，机组顺桨并设置了停留刹车。AAIB的报告说：“地面机务指挥飞机进位并在防撞灯还在闪的时候接上了地面电源，虽然他们的程序要求他们在接近飞机时要迅速设置轮挡，但他们并没有这么做。”

这架ATR开始慢慢向前移动，机务都跑开了。两名飞行员都踩了刹车，机长还循环设置了停留刹车。报告说：“看到飞机开始

机组关停了发动机但无法
顺桨

失去控制，机长对客舱乘务员做了警告广播并指示副驾驶关掉发动机。”副驾驶关掉发动机并请求飞机救援与灭火服务。

报告说：“飞机一直往前滑动直到发动机螺旋桨撞上停机位的导向镜，镜子和螺旋桨都打坏了，一个螺旋桨叶片卡在了镜子里面，飞机停止了移动。”

他们在停机位发现了一些液压油的痕迹，泄露看起来位于液压管道阀门盒子上，看起来裂缝正在加大，当机组设置停留刹车的时候裂缝被液压压力撑开。



活塞发动机飞机

雾里的低空飞行

格努曼G-21A。坠毁，7人死亡，1人重伤

在起飞前简令中，飞行员告诉乘客飞机要低高度飞行，如果有人会紧张，可以下机。没有人下机，飞机在2008年11月16日上午从温哥华（不列颠哥伦比亚，加拿大）的水元素机场起飞，执行到位于西北方向60海里（111公里）的鲍威尔河的包机飞行。

当时温哥华机场的能见度为2英里（3200米），有霾，云底高500英尺；鲍威尔河的气象条件同样是低于目视飞行最低标准，加拿大运输安全局的报告称，他们注意到“其他公司都因为低能见度取消和推迟了飞行。”

大约在从温哥华得到VFR放行许可起飞后12分钟，一名签派员曾尝试通过无线电联系飞行员告知鲍威尔河的能见度降到了3/8英里（600米）。ATC的雷达回波显示一群

水鹅正以100英尺到200英尺的高度飞越乔治亚海峡。

大约从温哥华起飞19分钟后，飞机在浓雾里撞上南色玛柏岛上的400尺高的山峰坠毁并起火。

飞行员有12000小时飞行经历，其中水陆两用飞机飞行经历8000小时。报告指出，在2008年2月被空中出租公司聘用以来，公司经理曾三次找他谈关于其决策的问题。“上次开会大概是事故发生前三个月，管理层认为他完成了其他飞行员认为不利条件下的飞行任务。公司相信这些行为会对其他飞行员造成压力并且影响顾客的对服务质量的期望。”

机翼带霜起飞

塞斯纳TU206F 飞机严重受损 一人轻伤

2009年5月6日上午，刚从贝瑟尔机场（阿拉斯加，美国）起飞离地后不久，这架单发飞机失速了，向左偏转并且失控下降。飞机坠入地面，左翼，前起落架，发动机防火墙和尾翼都损坏了。NTSB的报告说：“在碰撞瞬间，没固定好的货物滑向前方并撞上飞行员座椅背面和右侧的仪表面板。”

报告说道事故的可能原因是飞行员在起飞前没有对机翼进行除霜。“事故发生后5分钟的照片上显示机翼的前缘和上表面，水平尾翼表面都覆盖有霜。照片还表明风挡上的霜被刮去了大部分。”

主油箱干了

比奇E185 飞机严重受损 一人重伤

2008年12月27日下午，飞机从佛罗里达的福茨迈尔司飞往福茨戴尔，这是当天的第四班也是最后一班飞行，飞行员检查了油量表，并估计飞机还剩油100加仑（379升）。

在起始爬升收轮调整好推力后，右发失效。飞行员说他无法顺桨也没有加速到单发最大爬升率速度。NTSB的报告中说：“无法保持高度，飞机撞树后逆向停下。”

飞机右发的化油器和主油箱在事故中保持完好，但没有发现燃油，而这在起飞时是必须的。报告说道，然而，有证据表明，撞裂的备用油箱里有燃油。

直升机

线路松脱导致动力丧失

Bell206L-1，飞机严重损坏，一人重伤，一人轻伤。

2009年11月1日早晨，这架直升机在墨西哥湾的一座钻井平台上着陆后，再次加油并带着一名新乘客准备飞往另一座钻井平台。升空后不久，正当直升机刚飞过钻井平台边缘的时候，飞行员突然听到一声巨大的响声，接着看到发动机失效警告灯亮起，发动机转速与旋翼转速之间出现“剪刀差”。

NTSB的报告中称：“直升机转向并且失去了爬升能力，飞行员将俯仰选择杆放到最低并释放了浮筒。”直升机入水后彻底翻转，飞行员受重伤，乘客受轻伤。他们爬出直升机，将救生衣和救生筏充气，并扒在救生筏上直到营救快艇上的人员将他们救起。

调查人员确定直升机失去动力是由于维

修人员没能在Pc线的B螺母上施加正确的扭矩（拧紧）所造成的，而这条线的功能是将发动机压气机的引气传输到燃油控制组件。报告称：“对发动机维修记录的审查发现，事故发生36.7小时前涡轮组件被完全的分解以进行翻新，”“这项工作要求拆下并重装Pc线。”

注意力被手机占据

罗宾森R22，坠毁，一人死亡。

2008年11月日晚，这名飞行员驾驶直升机执行从新西兰Haast到Wanaka的调机飞行，准备在夜间进行农作物防霜冻作业。新西兰运输事故调查委员会的报告称，这名飞行员以喜欢极速驾驶著称。

直升机没能按时到达后，搜救行动开始。当晚在Wanaka湖的湖面上找到了这架直升机的一些碎片，第二天早晨在湖底发现了直升机的残骸与飞行员的尸体。

无人目击这起事故。调查人员确定在连接旋翼杆与旋翼毂处发生撞击是事故的原因。报告称：“足以引发这种撞击的低g值条件为，直升机对突风条件的自然反应，或者飞行员为了应对突风条件而粗猛地前推操纵杆，或者其它不可知的原因。”在这架直升机以近乎垂直俯冲的姿态撞入水面之前，飞行员就已经被打到驾驶舱的旋翼打死。

手机上的记录显示，在失控情况发生时，飞行员正在收发短信。报告称：“虽然引起旋翼撞击的最初起因不得而知，但是飞行员使用手机无疑大大降低了其面对非正常情况时的快速和正确的反应能力。”



2010年9月，初步报告

日期	地点	机型	飞机损伤	人员伤亡
9月1日	巴布亚新几内亚 Misima	塞斯纳 奖状550	损毁	4人死亡，1人重伤
这架奖状飞机在大雨阵风中着陆时冲出了长度为1200米（3937英尺）的跑道。				
9月2日	美国，加利福尼亚圣卡洛斯	比奇空中王后	损毁	3人死亡
这架飞机起飞时经历了几次方向上的飘摆后失速坠入一个泻湖中。				
9月3日	阿联酋，迪拜	波音747-400F	损毁	2人死亡
在夜间目视条件下起飞后大约19分钟，机组报告飞机失火并准备返场。雷达引导跑道12L直接进近，但是飞机高度太高了，飞机以4000英尺的高度飞越机场，右转，迅速掉高度，坠毁在一座居民区附近。				
9月3日	美国，加利福尼亚圣Salinas	贝尔47G	严重损坏	1人重伤
这架直升机执行调机飞行，起飞后不久在一条高速公路上坠毁，当时能见度2.5英里（4000米），阴天云底高100英尺。				
9月4日	新西兰，福克斯冰川	PAC Fletcher FU24-954	损毁	9人死亡
这架飞机的配载靠后并明显地超过了重心后限制值，因此在执行一次花样跳伞飞行任务时，起飞抬头后迅速坠地。				
9月5日	瓜得罗普,Pointe-à-Pitre	塞斯纳208B	严重损坏	7人轻伤
飞机失去动力后，迫降在一片甘蔗地中。				
9月7日	哥伦比亚，Uribe	比奇空中国王350	损毁	6人死亡
这架空军飞机在执行夜间勘察任务时撞山。				
9月7日	俄罗斯，Izhma	图-154M	损毁	81人无恙
这架图-154飞机失去了所有电源并引发燃油问题，机组在一座已经废弃的机场紧急迫降时，飞机冲出了长度为1200米（3937英尺）的跑道。				
9月10日	巴西，Itanhaém	罗宾森R44	损毁	2人死亡
这架直升机在执行从伯鲁贝到圣保罗的商业飞行任务时撞山。				
9月10日	美国，德克萨斯布伦汉姆	Embraer 炫龙100	严重损坏	2人无恙
这架飞机在着陆时刹车失灵，偏出跑道。				
9月11日	马绍尔群岛，马朱罗附近	休斯369A	损毁	1人死亡，1人轻伤
这架直升机在执行鱼群搜索任务时，飞行员感到震动后就失去了对直升机的控制。观察员在事故中死亡。				
9月13日	委内瑞拉，Puerto Ordaz	ATR 42-300	损毁	17人死亡，34人不详
这架ATR飞机在目视气象条件下进近时，坠毁在距跑道8公里（4海里）的一片工业区中。				
9月14日	委内瑞拉，Margarita岛附近	奥古斯塔-贝尔212	损毁	2人死亡，1人重伤，4人轻伤
这架海军直升机同一艘科研船一起执行一项救援任务，直升机撞到了科研船的船头，栽入大海。				
9月16日	马来西亚，兰樟	奥古斯塔 A109E	损毁	1人重伤，3人轻伤
这架救援直升机试图在大雾中着陆，撞树坠毁。				
9月18日	洪都拉斯，圣佩德罗苏拉	贝尔206B-3	损毁	1人死亡，1人重伤
这架直升机在航展中进行一次低飞通场时坠毁，一名观众受伤。				
9月19日	巴哈马，南比米尼	Piper 酋长	严重损坏	7人无恙
这架飞机进行一次空中出租飞行任务，起飞后客舱门打开，飞行员决定返场。着陆时右侧轮胎爆破，飞机偏出跑道，冲入树林。				
9月22日	美国，纽约布鲁克林	贝尔412EP	严重损坏	6人轻伤
这架警用直升机在向一个直升机机场进近时旋翼系统故障，直升机紧急迫降在牙买加湾中。				
9月24日	意大利，巴勒莫	空客A319-100	损毁	129人不详
这架A319飞机着陆时观察到有雷雨，飞机在跑道外接地，撞上了航向道天线并偏出跑道。没有人员伤亡的报道。				
9月26日	日本，屋久岛	Aeropatiale AS332-L	损毁	2人死亡
这架超级美洲豹直升机进行建筑材料运输飞行时，在大雾中撞山。				

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

“MEMBERSHIP IN
FLIGHT SAFETY FOUNDATION
IS A SOUND INVESTMENT,
NOT AN EXPENSE.”

DAVE BARGER, CEO, JETBLUE AIRWAYS

For **EUROCONTROL**, FSF is a partner in safety. In these times of economic restraint, it makes excellent sense to combine scarce resources and share best practices.

— DAVID MCMILLAN, PRESIDENT



FSF membership has made a real difference for the **JOHNSON CONTROLS** aviation team. Having access to the Foundation's expert staff and its global research network has provided us with an in-depth understanding of contemporary safety issues and the ability to employ state-of-the-art safety management tools, such as C-FOQA and TEM. All of which has been vital to fostering a positive safety culture.

— PETER STEIN, CHIEF PILOT



JETBLUE AIRWAYS considers that membership in Flight Safety Foundation is a sound investment, not an expense. Membership brings value, not just to our organization, but to our industry as a whole.

— DAVE BARGER, CHIEF EXECUTIVE OFFICER



CESSNA has worked with FSF for a number of years on safety issues and we especially appreciate that it is a non-profit, non-aligned foundation. Its stellar reputation helps draw members and enlist the assistance of airlines, manufacturers, regulators and others. We supply the Aviation Department Toolkit to customers purchasing new Citations and it's been very well received. Our association with FSF has been valuable to Cessna.

— WILL DIRKS, VICE PRESIDENT, FLIGHT OPERATIONS



At **EMBRY-RIDDLE AERONAUTICAL UNIVERSITY**, we view FSF as a vital partner in safety education. Together, we share goals and ideals that help keep the environment safe for the entire flying public.

— JOHN JOHNSON, PRESIDENT



Flight Safety Foundation is the foremost aviation safety organization committed to reducing accident rates, particularly in the developing economies.

To all civil aviation authorities, aviation service providers, airlines and other stakeholders interested in promoting aviation safety, this is a club you must join.

— DR. HAROLD DEMUREN, DIRECTOR GENERAL,
NIGERIAN CIVIL AVIATION AUTHORITY



FLIGHT
SAFETY
FOUNDATION



era



europaean regions airline association



EUROCONTROL

23rd annual
European Aviation Safety Seminar

EASS



Istanbul, Turkey

March 1-3, 2011

For seminar registration and exhibit information, contact
Namratha Apparao, tel: +1 703.739.6700, ext. 101; e-mail: apparao@flightsafety.org.
To sponsor an event at the seminar, contact Kelcey Mitchell, ext. 105; e-mail: mitchell@flightsafety.org.
For details, visit our Web site at flightsafety.org.