

# AeroSafety WORLD

## 航空安全世界

**进近许可混淆**

无下滑道ILS进近

**重新阐释飞机营救问题**

ARFF升级换代

**飞行阶段**

使航空 英语标准化

**防冰液使用状况**

防冰方式改革

# 管理风险

## 对FAA进行审查





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

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

# MEL **item**

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

These tools should be on your minimum equipment list.

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

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

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

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

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

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

**FLIGHT  
SAFETY**   
FOUNDATION

# 持续努力



**我**们生活在一个很有趣的时代。航空业从繁荣到衰败的过程令人叹为观止。随着燃油价格飙升至每桶140美元，航空业遭受重大的打击，然后就在几个月内，燃油价格已经变成昨日旧闻。新一轮的危机更是雪上加霜，那便是现金和旅客短缺。就在几个月前，我们还曾考虑如何在航空业过度扩张的情况下保证航空安全，而现在我们却不得不考虑如何帮助我们的业界在新一轮经济动荡中进行重组过程中保证安全。

现在是考虑困难时期可能发生的安全威胁和减轻威胁问题的时候了。显然，整个航空业将削减预算，挖一挖安全部门的墙角颇让人心动，但削减安全管理的预算是毫无道理的。对于像我们这些推动安全科学管理的人而言，现在是磨尖我们的笔锋提醒管理者的时候了，要告诉他们高效运行和安全运行是两码事。安全管理让我们在问题还在萌芽时就发现它，代价比较小。Air Transat是最早采用安全管理的公司之一，该公司在异常运行费用方面减少了72%的支出，原因在于他们更了解自己的运行情况。安全管理在公司占据一定地位。不要让大家忘记它。

即使是在困难时期，我们也不能放弃的一件事是逐步改进我们的培训和人才甄选体系。当某个体系与市场容量不相称时是改进它的最佳时机，而现在便是这个时候。在今天看起来是黑暗的时刻，重要的是要记住航空业的复苏是必然的。在未来20年随着20亿人进入中产阶级，航空运输仍然具有结构性的需求。在面对航空业增长挑战时我们培训和人才甄选体系在就像纸房子一样轰然倒塌，这让我们尝到了苦头。我听说了许多令人悲伤的故事，如一些中东航空公司挑选的不足1000飞行小时的飞行员；不能想象如果我们要培养成千上万的飞行员情况会是怎样。在这个问题上我们仍有工作要做，现在就是好时候。

最后还得提提最困扰我的一个问题，因为我不知道该做些什么。航空安全专业人士都知道疲劳驾驶是一个有关人为因素的大问题，但我不知道疲劳的具体影响如何。我所要说的是人力资源在遭受一个又一个打击后何去何从的问题。我担心当专业精神屈服于辞职的想法时人们要以安全作为妥协的筹码。我们希望大家关注这个问题，但我们不可能时时刻刻把它挂在嘴边。我希望你们，作为管理者，尽可能让运行人员远离当前经济环境下的烦躁与纷扰。我相信，在疲劳因素影响我们的安全记录和我们的安全底线前，我们已经开始对它有所考虑了。

飞行安全基金会总裁兼CEO

William R. Voss

# 目 录

2008年11月刊

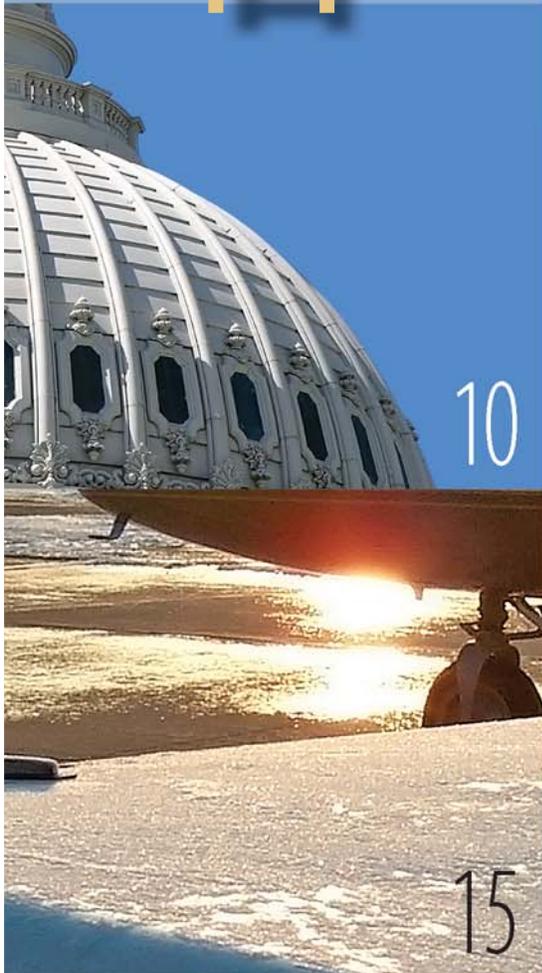


## 专 题

- 10 封面故事 | 民用航空风险管理
- 15 机场运行 | 烦恼的冬天
- 20 飞机营救 | 营救
- 26 诱导因素 | 下滑道不可用
- 30 直升机安全 | 疲液压失效
- 34 安全条例 | 他们可以互相交流吗
- 38 深入报道 | 谨慎的通讯
- 40 交通管理 | 与改平失败作斗争
- 45 事故诱因 | 山区中的仪表气象条件

## 信 息

- 1 总裁寄语 | 持续努力
- 5 编辑的话 | 恼人的倒退
- 6 安全日历 | 业界信息

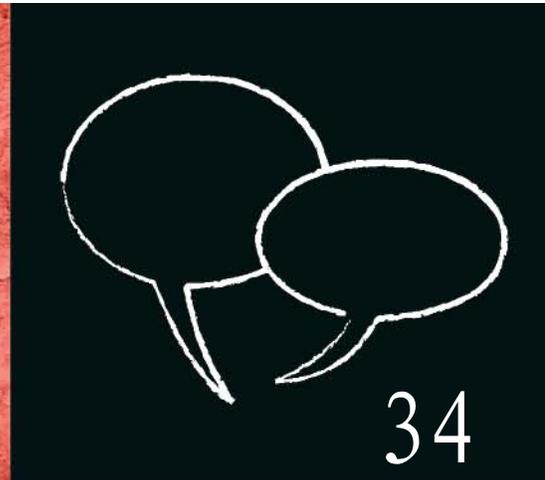




26



30



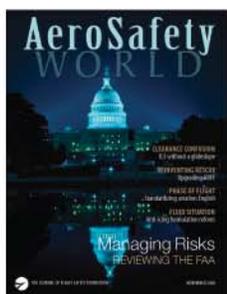
34

7 简明新闻 | 安全新闻

49 数据链接 | 逃生之路

53 信息扫描 | 安全俱乐部的“发起人”

57 真实记录 | 事故报告汇编



**关于封面**

FAA要求并获得独立评估。

© Pgangler/Dreamstime.com

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](http://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](mailto: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](mailto:joan@dalyllc.com), 电话

+1.703.983.5907

美国东北部和加拿大

Tony Calamaro, [tcalamaro@comcast.net](mailto:tcalamaro@comcast.net),

电话 +1.610.449.3490

亚太和美国西北部

Pat Walker, [walkercom1@aol.com](mailto:walkercom1@aol.com), 电话

+1.415.387.7593

地区广告经理

Arlene Braithwaite, [arlenetbg@comcast.net](mailto: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](mailto:membership@flightsafety.org)。

AeroSafety World © 飞安基金会版权所有2008 ISSN 1934-4015 (纸质)/ISSN 1937-0830 (数字格式)。每年12期。

AeroSafety World 的建议和观点未必经飞安基金会批准授权。 .

**AeroSafetyWORLD**

电话: +1 703.739.6700

FSF总裁和首席执行官

William R. Voss,  
[voss@flightsafety.org](mailto:voss@flightsafety.org), 分机108

总编, FSF发行部主任

J.A. Donoghue  
[donoghue@flightsafety.org](mailto:donoghue@flightsafety.org), 分机 116

高级编辑, Mark Lacagnina

[lacagnina@flightsafety.org](mailto:lacagnina@flightsafety.org), 分机 114

高级编辑, Wayne Rosenkrans

[rosenkrans@flightsafety.org](mailto:rosenkrans@flightsafety.org), 分机 115

高级编辑, Linda Werfelman

[werfelman@flightsafety.org](mailto:werfelman@flightsafety.org), 分机 122

助理编辑, Rick Darby

[darby@flightsafety.org](mailto:darby@flightsafety.org), 分机 113

网页和印刷, 出品协调人

Karen K. Ehrlich  
[ehrich@flightsafety.org](mailto:ehrich@flightsafety.org), 分机 117

杂志设计, Ann L. Mullikin

[mullikin@flightsafety.org](mailto:mullikin@flightsafety.org), 分机 120

产品专员, Susan D. Reed

[reed@flightsafety.org](mailto:reed@flightsafety.org), 分机 123

资料管理员, Patricia Setze

[setze@flightsafety.org](mailto: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

# 服务航空安全六十年

飞行安全基金会是一个旨在提高航空安全的国际性会员组织，是一个非盈利和独立的组织。为了响应航空业需要一个发布客观安全信息的中立场所，以及一个可以识别安全威胁、分析安全问题和提出切实可行的解决方案的可靠而博学的机构的要求，基金会于1947年正式成立。从此，它便投身到对航空安全产生积极影响的公共服务工作中。今天，基金会为142个国家的1,170个人和会员组织提供指导。

## 官员与职员

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

## 行政

支援服务经理 Linda Crowley Horger

## 财务

首席财务官 Penny Young

会计 Maya Barbee

## 会员管理

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

## 通信

通信部主任 Emily McGee

## 技术

技术程序部主任 James M. Burin  
 技术程序专员 Norma Fields  
 技术专员 Robert Feeler  
 安全监察员 Darol V. Holsman  
 前总裁 Stuart Matthews  
 创始人 Jerome Lederer  
 1902 - 2004

## 会员指南

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



会员招募	分机 105
会员和发展部主任 Ann Hill	hill@flightsafety.org
研讨会注册	分机 101
会员服务协调人 Namratha Apparao	apparao@flightsafety.org
研讨会/AeroSafety World杂志赞助	分机 105
会员和发展部主任 Ann Hill	hill@flightsafety.org
展览事务	分机 105
会员和发展部主任 Ann Hill	hill@flightsafety.org
AeroSafety World杂志订购	分机 101
会员部	membership@flightsafety.org
技术产品订购	分机 111
总账会计 Maya Barbee	barbee@flightsafety.org
图书馆服务/研讨会活动安排	分机 103
图书管理员 Patricia Setze	setze@flightsafety.org
网站	分机 117
网页和产品协调人 Karen ehrlich	ehrich@flightsafety.org



# 恼人的倒退

**我**们突然意识到，我们必须注意那些看起来最安全的堡垒。

本周之前，我本打算将美洲航空作为启迪航空安全的明灯，但随即我们便听说美洲航空的管理层和飞行员同盟会尚未更新该公司的航空安全行动计划（ASAP）甚至还将停止该计划。

我用略带自嘲的语气对同事说：“不管怎么说，是他们发明了ASAP。”

美洲航空公司的劳资关系经历了一个令人痛苦的过程。随着劳方出现共同目标协作联盟（common-cause cooperation），这里诞生了针对新雇员的“B级”薪酬计划。在美洲航空成为劳资关系恶化的急先锋前，该计划倒是让它迅速发展起来了。“911事件”后工会接受了削减薪酬的计划，但当管理层的奖金曝光后工会的态度来了个180度转弯。美洲航空的朋友告诉我们，“以我之见，双方都有过错，并且都不愿意让步，最终导致了美洲航空劳资关系今天的局面。几年来我走着反对管理层的强大小团体逐渐

把持了飞行员同盟会（APA）。就像钟摆效应一样，态度从以前合作的一边摆到了去年的不合作的一边，反对管理层的团体掌控了APA。”

其它航空公司也存在劳资更新恶化的问题，但我们希望安全问题能免于纷争的影响。当战争扩大到要采用焦土战术时，显然没有俘虏能够幸免。

有报道称航空安全行动计划（ASAP）是几个月来双方讨价还价的一部分。因为今年年初它到期了，FAA延长了它的期限好让大家头脑冷静下来。但事与愿违，航空安全报告系统的诞生地如今却不愿实施该计划。

美洲航空公司所在的德克萨斯当地媒体对ASAP的失败的反应是负面的，Terry Maxon在达拉斯早报的网站称：“总的来说工会希望获得保护飞行员的更好的武器，而管理层却认为不应保护飞行员，并希望获得相应的武器。”

“当然，每个人都是输家。”飞行员同盟会在其会员留言里称，“不会有ASAP了，因为飞行员已经对管理层失去信任。”

一位在管理层的飞行员说ASAP的失败是“令人痛心和不可理解”。

飞行安全基金会总裁兼首席执行官总结了飞行安全基金会的立场称，“整个航空业正面临困难，存在争议在所难免，但不允许任何人将安全作为讨价还价的筹码。”

在本文与读者见面之时，争议的有关各方可能会有所觉悟。但是，那不会平息我们对此的关切。这种对安全的恼人的倒退是一个警告，警示我们不能躺在胜利上睡大觉，不能在做完一件工作后便拍手称庆，撒手不管。我们必须向前看，寻找可以带来安全报告革命的新公司和新文化。只要航空业存在一天，无论是在窗明几净的沃斯堡塔台还是在发展中国家布满灰尘的塔台，我们都必须一如既往地培育这些项目。

*J.A. Donoghue*

AeroSafety World

总编

J.A. Donoghue

11月2 - 5日 > ATCA第53届年度会议暨展览  
会, 空中管制协会, 华盛顿, Claire Rusk,  
<claire.rusk@atca.org>, <www.atca.org/  
annualconference.aspx>, +1 703.299.2430.

11月3 - 6日 > 民航管理局官员和机场当局危险  
品培训课程, 欧洲联合航空局, 荷兰Hoofddorp  
<training@jaat.eu>, <www.jaa.nextgear.nl/  
courses.html?action=showdetails&coursei  
d=169>, +31 (0)23567.9790.

11月4 - 9日日 > 中国航空展, 中国广东珠  
海 <zuhai@airshow.com.cn>, <www.  
airshow.com.cn>, +86756.336.9235.

11月10 - 12日日 > ATAC 2008年会全体  
会议&贸易展, 加拿大航空运输协会, 卡尔加  
里, Alberta. <atac@atac.ca>, <www.  
atac.ca/en/events/agm/index.html>,  
+1613.233.7727.

11月10 - 14日 > 年度全球安全研讨会, 民航导航  
服务机构, 新西兰昆斯敦, Marc-Peter Pijper,  
<marcpeter.pijper@canso.org>, +31 (0)23  
5685390. <www.canso.org/Canso/Web/  
events/canso+diary/Annual+Global+Safety  
+Seminar+2008.htm>.

11月11 - 12日 > 欧洲航空培训研讨会(EATS):  
在航空培训和教育方面开发和推广欧洲最佳实践,

Halldale传媒公司, 奥地利维也纳, Chris  
Lehman, <chris@halldale.com>, <www.  
halldale.com/EATS.aspx>, +44  
(0)1252532000.

11月11 - 12日 > 航空安全、质量和技术培  
训会议, 航空工业会议, 阿联酋迪拜, Juliet  
Trew, <juliett@aviation-industry.com>,  
<http://206.18.175.32/ME2/Audiences>, +44  
(0)207 931.7072.

Nov. 12 - 14日 > AAAE跑到安全峰会, 美国  
机场管理协会, 美国佛罗里达州劳德堡,  
Alex Gertsen, <alex.gertsen@aaae.org>,  
<www.aaae.org/products/meeting\_details.  
html?Record\_id=587>, +1703.824.0500.

11月13 - 14日 > 事故和事故征候调查介绍, 欧洲  
联合航空局, 荷兰Hoofddorp <training@jaat.  
eu>, <www.jaa.nextgear.nl/courses.html  
?action=showdetails&courseid=134>, +31  
(0)23567.9790.

11月16 - 18日 > 航空展览, 中东商务航空, 阿联  
酋迪拜 <www.meba.aero>, +971 4.286.7755

(Dubai), +44(0) 208.391.0999 (U.K.).

11月16 - 19日 > 机场航空安全和运行专家高级  
学校, 美国机场管理协会和美国FAA, 迈阿密,  
Brian Snyder, <brian.snyder@aaae.org>,  
<events.aaae.org/sites/080910/index.cfm>,  
+1 703.824.0500, ext. 174.

11月17 - 18日 > 疲劳风险管理系统, 欧洲联  
合航空局, 荷兰Hoofddorp <training@jaat.  
eu>, <www.jaa.nextgear.nl/courses.html?  
action=showdetails&courseid=218>, +31  
(0)23 567.9790.

11月17 - 21日 > SMS 原则, MITRE 航  
空学院, 美国弗吉尼亚州麦克林, Cheryl  
Andrews, <andrewsc@mitre.org>,  
<mai.mitrecaasd.org/sms\_course>, +1  
703.983.6275.

11月18 - 19日 > 航空安全工作组, 欧洲直线航  
空协会, 西班牙瓦伦西亚, Martin Ambrose,  
<Martin.Ambrose@eraa.org>, <www.eraa.  
org/inside-era/eraevents.php>, +33 (0)240  
135.410.

11月18 - 19日 > ACI世界安全研讨会, 国  
际机场委员会, 北京, Howard Baggott,  
<hbaggott@aci.aero>, <www.aci.aero/cda/  
aci\_common/display/main/aci\_content07\_  
c.jsp?zn=aci&cp=1-4-7392\_666\_2\_\_>,  
+4122.717.8749.

11月20 - 21日 > 2008年度亚太航空安全  
研讨会, 亚太航空公司协会, 印度尼西亚巴  
利 <saanthi@aapa.org.my>, <www.  
aapairlines.org/Asia\_Pacific\_Aviation\_  
Safety\_Seminar\_2008.aspx>, +603 2145  
5600.

11月24 - 29日 > 非洲特别地区航空导航会议,  
AviAssist基金会, 南非德班 <info@aviassist.  
org>, <www.aviassist.org/pages/website\_  
pages.php?pgid=4>, +31 20 7143148/12.

12月1 - 3日 > F A A 国际航空安全研  
讨会第五届年会, 美国 F A A, 华盛顿,  
Victoria Frazier, <victoria.frazier@  
faa.gov>, <www.faa.gov/news/  
conferences\_events/2008safetyforum>,  
+1202.267.3781.

12月3 - 5日 > 应急响应计划研讨会, 欧洲联合  
航空局, 荷兰Hoofddorp <www.training@  
jaat.eu>, <www.jaa.nextgear.nl/courses.  
html?action=showdetails&courseid=133>,  
+31(0)23 567.9790.

12月8 - 10日 > STAMINA人为因素  
维护培训课程, 欧洲联航航空局, 荷兰  
Hoofddorp <training@jaat.eu>, <www.jaa.  
nextgear.nl/courses.html?action=showdeta  
ils&courseid=26>, +31 (0)23 567.9790.

12月13 - 14日 > 机场航空安全和运行专家高级学  
校, 美国机场管理协会和美国FAA, Tamuning,  
Guam. Teakoe Coleman, <teakoe.  
coleman@aaae.org>, <events.aaae.org/  
sites/081005/index.cfm>, +1703.824.0500,  
ext. 173.

12月17 - 19日 > 航空侧安全培训课程, 欧洲联航  
航空局, Hoofddorp, 荷兰, <training@jaat.  
eu>, <www.jaa.nextgear.nl/courses.html?  
action=showdetails&courseid=209>, +31  
(0)23567.9790.

2月9 - 12日 > 飞机机舱安全研讨会第26届年会  
南加利福尼亚州安全学院, 美国加利福尼亚州托兰  
斯, <www.scsi-inc.com>.

2月11 - 12日 > 亚洲商业会议和展览 (ABACE),  
国家商用航空协会 <info@abace>, <www.  
abace.aero>, +1 202.783.9000.

2月17 - 19日 > 航空侧安全培训课程, 欧洲联航  
航空局, 荷兰Hoofddorp <training@jaat.eu>,  
<www.jaa.nextgear.nl/courses.html?actio  
n=showdetails&courseid=209>, +31 (0)23  
567.9790.

2月22 - 24日 > 2009年度直升机展览会, 国  
际直升机协会, 美国加利福尼亚州阿纳海姆,  
<heliexpo@rotor.com>, <www.heliexpo.  
com>, +1 703.683.4646.

最近有什么航空安全盛会?

赶快告诉业界巨擘吧!

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

darby@flightsafety.org

请留下电话或电子邮箱地址, 以便读者联系。

## FAA的监管角色受到批评

**美**国运输部总检查员办公室(OIG)的审计结果称,FAA过于依赖承运人来监管外包的机务维护基地。应美国国会运输委员会的要求而进行的该审计称,为减少运行成本,承运人逐渐将其维护外包。如果将维护外包,进行该工作的维护基地成为承运人维护机构的延伸,接受FAA的监督。

FAA已批准了4,159个国内和709个国外可以维护美国飞机的维护基地。审计报告称,2007年OIG审查的美国九大承运人利用外包的维护基地进行了71%的重机身维护检查,而2003年比例为34%。

审计报告称承运人对外包维护的监督程序“还不够完善”。“FAA和承运人必须继续改进对维护基地的监管以确保其安全措施与航空业状况的

变化同步。”审计报告称,“虽然FAA已经对安全监管采取了重要的步骤,并采用风险导向系统进行监管,但该机构在确定重要维护工作进行地点和确保有效监管方面仍面临挑战。”

另外,审计发现FAA“没有完善的系统来确定重要维护活动发生的地点,没有具体的政策规定合格证管理检查员对从事大修维护基地进行检查的时间,未要求检查员确认维护基地是否已根据承运人审计中发现的缺陷进行整改,也缺乏合适控制手段保证检查员将检查结果在国家数据库中存档并由其它检查员对相关结果进行审查。”

该审计报告建议FAA建立一个系统来确定重要维护事件进行的时间和地点,以确保FAA检查员对维护服务商进行



© Christian Lagereek/Stockphoto

适时检查,并确保承运人向维护基地提供更明确的指导以便告诉他们如何进行维护和检查。

审计报告称,FAA对该问题十分重视并对法规进行了修订,“但它仍需采取内部措施以便让承运人和维护基地达成协议。”

## 克罗地亚航空安全存在缺陷

**美**国FAA对克罗地亚的安全条款进行评估后称,克罗地亚的法规不符合国际民航组织的安全标准。



© Ricardo de Mattos/Stockphoto.com

FAA根据国际安全评估计划对所有在或可能在美国运行的承运人的所在国民航当局进行定期评估。在对克罗地亚进行评估后,FAA将其定为2级,表示该国缺乏按照ICAO标准对其承运人进行监管的法律法规,或该民航当局至少在某一领域存在缺陷(例如技术专业知识和检查程序)。

克罗地亚被定为2级意味着该国的承运人无法在美国运营。克罗地亚告诉FAA它正在努力建立一个符合ICAO标准和实践的安全监管系统。

### 整流罩脱落

**美**国国家运输安全委员会 (NTSB) 最近对多起空中整流罩脱落事件进行调查后称, 当前确保发动机整流罩锁定的起飞前程序可能不适用。

NTSB所援引的最近4起事故征候中有一起与全美航空公司 (US Airways) 一架庞巴迪CL-600-2B19飞机有关, 该飞机在11,000英尺右发上整流罩部分脱落。机上53名乘客未受伤, 但飞机轻微损坏。

在该事故征候以及其它三起事件中, NTSB发现起飞前机务在维护时未将整流罩锁定。在其中一个事件中, NTSB发现副驾驶在外部检查时未遵守检查单。

NTSB将发动机整流罩脱落称之为持续发展的问題, 并根据庞巴迪、空客、外国调查机构和美国FAA的数据指出, “自1992年起, 空客[单通道飞机]发生了15起……, 其它17种飞机自1992年发生了26起整流罩脱落事件。

另外, NTSB对庞巴迪进行调查发现自2001年起该机型在国内外发生了33起整流罩脱落(包括2007年的6起)事件。”

NTSB称, 虽然FAA在2003年发布了适航指令和多个服务通报, 但空客和庞巴迪飞机仍继



续发生整流罩脱落事件。NTSB发现, 空客营运人要求对信号熄灭指示进行两次检查确认维护人员已锁定整流罩以防止事故和事故征候的发生。

NTSB建议FAA要求空客和庞巴迪的营运人修订维护手册程序和检查文件, 规定对信号熄灭指示进行两次检查以确认整流罩打开进行维护后整流罩锁定。

建议还要求维护上述飞机的机务人员在起飞前打开整流罩时通知机组; 要求营运人为检查整流罩提供指南; 并确定所有飞机脱落问题的严重程度, 如果该问题比较普遍, 则要求营运人在维护后对熄灭信号进行两次检查。

### 最早的ASAP寿终正寝

**飞**行安全基金会总裁兼首席执行官威廉·R·沃斯对最早的安全报告系统——美洲航空公司航空安全行动计划 (ASAP) 的失败表示遗憾。

ASAP鼓励飞行员和公司其它雇员非公开地报告与安全有关的事件而不必担心因报告而遭到惩罚。该公司的管理层无法和飞行员达成协议继续执行该计划, 飞行员在十月中旬停止参与该计划。沃斯先生称, 美洲航空公司在1994年制定

了ASAP计划, 它使公司成为航空安全的佼佼者。

“继ASAP之后世界各国航空公司都模仿美洲航空的做法建立自己的内部报告计划,” 沃斯说, “飞行安全基金会公开支持该计划以及其它旨在防止事故发生的类似的重要工具。由于劳资双方的不信任导致这个十分重要的安全计划成为牺牲品, 对此我们感到震惊。我们强烈敦促双方回到谈判桌上来, 让该计划起死回生。

“整个航空业正面临这困难时刻, 存在争议在所难免, 但决不能将安全当作讨价还价的筹码。”



### 非洲的挑战

ICAO的官员称，该组织最近举办的一个研讨会和研习班为洲际飞行提供了一个更安全和有效地运输体系。

在埃塞俄比亚亚斯亚贝巴举行的为期两天的非洲19



© Jeejis/Dreamstime.com

国会议上ICAO委员会主席Roberto Kobeh González称，“随着第一个研讨会和研习班的结束，与会的非洲国家可以更好地面对该地区所面临的严峻挑战。”ICAO称，会议议程包括对将安全管理系统作为航空安全的“预防性措施”进行深入探讨。

该研讨会同时在非洲空域引入缩小垂直间隔，作为全球实施RVSM的延续。该举措意味着在飞行高度层290和410之间允许符合条件的飞机实施1,000英尺最小垂直间隔标准，以前的最小垂直间隔规定为2,000英尺。

### 跳伞建议

美国国家运输安全委员会日前发布了一系列的针对跳伞营运人的安全建议，包括有关维护和飞行员培训的强化规定，并规定更有效的安全限制。

在采取上述措施之前，NTSB发布了有关跳伞营运人经常发生的安全问题的特别调查报告。NTSB对2006年7月一架de Havilland DHC-6-100飞机在美国密苏里州苏利文地区机场起飞进

行跳伞飞行时发生死亡事故进行了调查，该特别报告便是在该调查的基础上完成的。



© Mauro Bighin/Dreamstime.com

### 其它新闻

有关对澳大利亚120,000航空从业人员进行随机酒精和毒品检测的规定已生效，该项测试规定将涉及飞行员、乘务员、机务人员、飞行教员、加油人员、签派员、配载人员、行李人员以及在空侧(Airside)行使公务的民航安全机构人员.....飞机在抬前轮时发生多起失速事故征候(包括两起死亡事故)后，庞巴迪公司发布了针对结冰条件下CRJ100/200/440喷气式支线飞机和CL600/850公务机运行的新的培训材料，该材料公布在庞巴迪公司的网站上<www.batraining.com>.....欧洲航空安全机构称，2007年欧洲涉及商用航空运输的死亡事故数从2006年的6起降至3起。

### 跑道状态指示灯

在未来3年内将在美国22个重要机场安装跑道状态指示灯(ASW, 9/08, p. 46)，该措施被FAA助理局长Robert A. Sturgell称之为减少跑道入侵的“重大安全步骤”。

FAA与美国纽约州Syracuse的Sensis公司签订1.31亿美元的三年合同用

以向机场塔台管制员提供飞机和车辆的位置信息。增强版的ASED-X自动警告管制员即将发生的地面相撞事件。跑道状态指示灯还可接收ASED-X的信息。

Sturgell称，跑道状态指示灯在达拉斯国际机场和圣地亚哥的原型机已避免跑道冲突方法取得成效。

于安装跑道指示灯，该指示灯可在飞机不安全进入或穿越跑道时或起飞时自动向飞行员发出警告。该指示灯将安装在使用ASED-X(机场表面探测X模式)设备的机场，该设备结合了表面移动雷达和应答机传感器的功能，可



U.S. Federal Aviation Administration

由Linda Werfelman编辑排版。

# 民用航空的风险管理

由美国交通部设立的独立审查团队中的两位成员对团队对FAA安全状况的评估工作的回顾。

文——EDWARD W. STIMPSON和WILLIAM O. MCCABE

今天，飞行已被当作日常生活的一部分为公众所接受，并且现在的飞行有着卓越的安全性。美国从事商业运输的航空公司如今每年要运送七亿五千万名乘客。而最近一起死亡事故是2006年8月Comair公司的支线喷气式客机在肯塔基州的列克星敦起飞时坠毁。从那起事故到现在，美国的航空公司已经在没有造成任何空中和地面伤亡的情况下成功运输了大约十亿两千五百万名乘客。<sup>1</sup>现在，商用航空公司的飞机坠毁事故已十分少见，以至于美国联邦航空局（FAA）现在使用“每运输一亿人的伤亡人数”作为表明其安全目标进展情况的标尺。而正是FAA和航空公

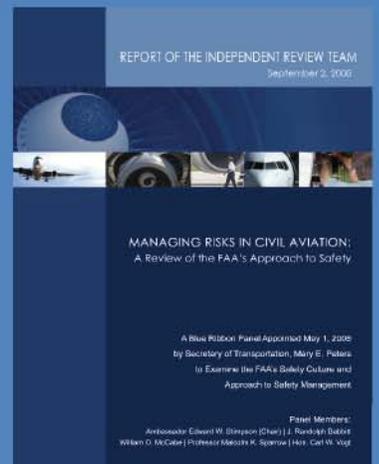
司之间的那种坚持原则的安全合作才创造了这样的成功。

虽然现在的事故率创造了历史新低，但是今年早些时候发生的一系列事件使FAA完全暴露于公众的聚光灯下。这些事件导致了美国国会的质询，主流新闻媒体的关注以及委员会对于和FAA相关的用来保证飞行安全的方法和法规形式的质疑。

2008年4月3日和4日，美国国会交通和基础设施委员会就西南航空公司的安全问题和FAA在监管中可能存在的过失举行了听证。该委员会根据对FAA检查人员的检举材料展开调查，调查中陈述了关于美国西南航空公司和FAA共谋以允许西南航空公司的至少117



© iStockphoto.com



架飞机在违反航空法规的情况下飞行的辩词。该国国会委员会的主席是共和党人 James L. Oberstar (D-Minn.)，其中心议题是FAA是否和航空公司间存在着特别的“暧昧”关系，经常性的没有采取适当的强制行动，并且允许那些没有修正其潜在的安全问题的航空公司，使用自愿报告系统来逃避惩罚。这种关系被称做“规制俘虏”(regulatory

capture)。作为对国会和公众对听证关注不断升级的回应，FAA立刻采取行动对全国范围内的航空公司满足适航指令(ADs)的情况进行审计。这项“有着特别重点”的审计，直接导致美洲航空公司(American Airlines)的麦道-80机队的问题很快浮出水面。4月8日，面对FAA即将采取的强制行动，美洲航空公司停飞了其整个麦道-80机队(300多架飞机)，直到满足FAA的适航指令的要求后才会允许这些飞机重新投入运营。美洲航空公司取消了4天内的3,100个航班，这给多达250,000名以上的乘客的旅行带来不便和困扰。

美洲航空公司的麦道-80机队的停飞决定是在国会听证进入美国西南航空公司没有停飞其有问题的机队的议程的一天后作出的。大家针对FAA反应过度和

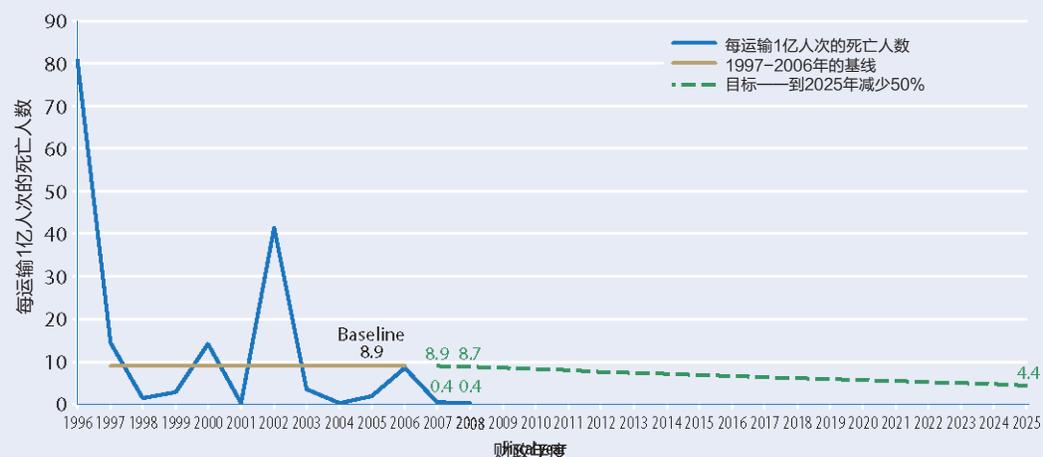
损失而招致指责。

因此，交通部长Mary E. Peters宣布了一项计划以改善FAA的安全调查程序以及在航空公司突然停飞其飞机时将由此带来的旅客出行的不便减至最小。交通部长还成立了一个独立调查团队(the Independent Review Team (IRT))来检查FAA的安全文化和其安全管理的

情况。<sup>2</sup>她要求团队提出帮助FAA优化其对航空公司安全监管效力的建议。除了本文的作者外，团队成员还包括J. Randolph Babbitt, Malcolm K. Sparrow教授和Carl W. Vogt阁下。

在为期120天的调查中，我们会晤了大量而广泛的交通部(DOT)管理人员、航空公司和飞机制造商、贸易协会、工会、美国国会以及其他人员。我们收到6个方面的意见，并且在其中的5个方面提出了明确的可行性建议(参见第12页“建议”)。我们提出的13项建议涉及到适航指令(AD)；自愿报告程序；FAA的文化；安全管理系统(SMS)；以及航空交通监管系统(ATOS)，信息技术和FAA调查员的工作程序。

航空营运人致命事故率/目标



来源：FAA

图一

## 独立调查团队的安全建议

- 美国联邦航空局（FAA）应该在新的适航指令（AD）要求的执行时限之前，向所有的现场办公室提供及时的关于新AD的信息。随后这些办公室应该在AD所要求的执行时限前，回应那些“朝着满足适航指令的方向努力”的航空公司在审计或审查方面所要求的帮助。
- FAA应该保持其停飞任何未能满足适航指令的飞机的毋庸置疑的权利。不应在调查人员对未满足适航指令的行为采取行动之前，要求或者期望其进行任何形式的风险评估。
- FAA的自愿安全报告系统对于航空安全的未来有着十分显著的重要地位，应该保持下去。
- FAA必须遵守那些对项目有约束力的法规，以防止出现适航指令执行不力的情况
- FAA的高层必须对自愿报告的日期进行常态化的分析，以识别出表示风险的和保证这个项目诚实性的趋势和图景。
- 自愿报告的数量是一个合成的标准，它既不能用作性能指标也不能当作一种风险因素出现在任何文献中。
- 为了保证自愿报告系统的保密性，FAA应该阻止任何企图放松和消除自愿报告保密性方面的限制的行为。
- FAA应该集中精力查明存在于其内部的关于法规意识形态方面的分歧，找出它们作为潜在的严重错误的源头而存在的地方。
- 对管理人员和首席调查员的培训应该明确地涵盖工作中如何对不同执法观点进行管理的方法；如何缓缓极端的法规形式的方法；和如何优化法规的执行效力以及不同调查员团队间如何进行合作的方法。
- FAA应该应用上面所推荐的方法，拓展最近建立起来的内部评估能力（IAC），以此来审查其办公室的布局与行为。
- FAA应该经常性的开展IAC工作，以审查其所有的认证管理办公室，以确保那些三年以上没有进行人事变动的管理团队的公正度与纯洁度。
- FAA应该坚持其自身的风险识别和风险消除机制，并保持这种机制在对航空工业界执行安全管理系统的情况进行监管和加速SMS计划实施时的正规与活力。
- FAA应该立刻对其调查运行的前沿进行工业操作效率的研究分析，以评估其实施航空运输监管系统（ATOS）以及其他信息系统的时间要求。基于这项分析研究的成果，FAA的领导层应该建立对调查人员进行数据输入，数据分析和与其他与计算机相关的任务时所需花费的工作时间的清晰认识。这将会对ATOS和其他信息技术系统随着时间的进步率进行监控。

## 适航指令

FAA代局长Robert A. Sturgell提出了完善适航指令以及提高适航指令的质量和进一步明晰适航指令的内容的提议。他委派了一个FAA和航空公司的联合团队，这个团队从适航指令的起草、审查和整合到审计和指令的执行等方面对适航指令进行审查。我们的团队衷心支持该动议。

尽管如此，今后我们在适航指令的解释方面仍可能存在分歧。要想减少分歧，我们提议FAA能够在适航指令执行时限前向所有相关的FAA现场办公室提供实时的关于新的适航指令信息。现场办公室随后应该对那些在执行时限前寻求帮助航空公司，以“适航指令执行进程”审计和调查的方式进行反馈。这种合作将减少大量严重的航班取消情况，并使航空公司、FAA和公众从受益

我们相信，对于FAA而言重要的是对停飞任何未能满足适航指令的飞机具有毋庸置疑的权利，而不必在此时去证明任何其他条件。对未能满足适航指令的航空公司实施强制措施前，我们不应该要求或期望航空调查人员对飞行是否安全进行判断或进行其他风险评估。强制使用任何的评估标准都有可能削弱FAA在必要时采取有效强制措施的能力。应该允许调查人员应用他们的职业判断力。

## 自愿报告

自愿报告为所有现代法规所广泛接受。由于美国的航空公司的飞行事故已鲜有发生，因此美国航空界更多地是依靠识别潜在安全风险作为实际空难的早期征兆来增强安全水准。但是绝大多数这类事件只有事件的当事人知道，要不然就是对管理当局避而不谈。其中三个具有影响力的项目是：

- 自愿报告系统（VDRP）：由航空公司和其他一些管理机构采用。
- 航空安全行动计划（ASAP）：有

73家营运人采用，包括为飞行人员、机务、乘务员和签派员提供的169个项目。

- 飞行品质监控 (FOQA) : 有20家航空公司参与。

我们重申，FAA的自愿报告系统对于持续提高航空安全至关重要。这个项目符合现代管理理念并且适用范围清晰。我们重申，FAA遵守围绕着自愿报告系统而制定的方针和限制对于保证自愿报告系统的完整性并防止航空业界对于遵守该系统而出现动机不纯情况的重要性。

我们十分关注人们对航空公司所遇到的和报告的种种问题可能存在着曲解的问题。在没有对这些问题进行系统的和科学的分类的情况下，仅以好或坏作为评判标准都可能产生曲解，是很危险的。保证所报告的信息的保密性对于自愿报告系统也是十分重要的。这个项目成功的前提是FAA必须保证所报告信息的保密性。

## FAA的文化

我们发现FAA的航空安全工作人员都对他们的核心安全任务有着清晰明确的认识。但同时，我们还发现在这些工作人员中存在着显著的关于法规意识形态方面的差异。我们认为FAA的首脑们应该特别关注这方面的问题，并且创造一种干涉机制来保证在法规执行方面的一致性与合理性。我们发现麻烦缠身的认证管理办公室 (CMO) 就是一个很好的例子，在这里可能存在着关于法规意识形态的尖锐矛盾。我们应该关注那些对采取强制行动存在严重不一致的办公室或团队。这不意味着采取强制措施少数人就是错误的或者这就需要修

正，也不意味着任何人就明显的错了；这只代表人们在法规运用的偏好方面有很大的不同，这种不同可能会影响决断过程的一致性。

由于这种潜在的可能性，我们认为FAA需要从其他FAA的部门抽调一些有经验的管理者组成团队来全面地审查CMO在法规执行情况。要想达到这个目标，最近创造出的“飞行标准服务内部帮助能力 (Flight Standards Service Internal Assistance Capability (IAC))”不失为一种好的办法，其设计目的与基于办公室的干预方法如出一辙，有助于识别法规文化方面的差异。

DOT总调查员Calvin L. Scovel III在他4月份的国会证词中说，他建议在FAA内部成立一个独立的办公室，这个办公室收集并处理那些与重要安全法案有关的建议和意见并直接向局长汇报。但在考虑这种选择的过程中，我们认为在现阶段设立该机构不是必须的，特别是如果将上述方法应用于识别和解决FAA

办公室之间关于法规意识形态的冲突方面，就更不是必须的了。

我们已经提交了每3-5年对CMO管理者和/或主管进行强制轮换的提议。尽管管理者与被管理单位保持长期关系可能导致规制俘虏的风险，但是我们相信对特定航空公司的运行保持深入了解将对这种风险很大的抵消作用。如果FAA任何办公室的管理团队多年来信誉良好，那么由它们进行定期的IAC检查便能够消除管理者于被管理者之间存在过于安逸的关系的风险。这种方法既能提供一种解决规制俘虏的更有针对性和易于识别的途径，也能避免强制轮换所带来的支出和工作中断。

## 安全管理

对于我们曾经访问过的那些航空公司在安全管理系统 (SMS) 的理解和执行情况方面的整体水平我们深受鼓舞。一些SMS项目对各种危险识别方法理解非常透彻，并提出正式评估、分析和风险处置方案的需求。它

独立调查团队成员：Babbitt, McCabe, Stimpson, Vogt, Eby和Sparow。



们还进一步要提出采取事后跟踪和严格的措施确保持续地减少这些风险。

在评估FAA SMS的实施情况时，我们为FAA找到3个能够有所作为的方面：

政策与法规的制定应保持可靠的风险评估和分析。FAA在这方面显示出可靠的能力。

FAA应该细化并明确被管理单位构建和运行SMS的要求，随后对其进行SMS充分性，运行效率和满足度方面的审计。

FAA应该在其内部建立某些系统来识别和减少各个被监管单位之间的和跨越航空界各个单位的风险，以便解决那些FAA层面上的（那些需要国家和政府注意的）风险。

我们注意到FAA在国际民航组织（ICAO）所规定的设计与执行SMS的最后期限（2009年11月）之前满足SMS的相关规定有困难。然而，FAA的SMS项目是以航空公司自愿为基础的，并且其方式是十分健康的，甚至超越了任何最终的法规。我们相信FAA安全管理系统的监管作用，将帮助那些在这一领域落后的航空公司迎头赶上。FAA同样也会使用更加标准的工作架构来取代SMS中的那些复杂的方法，而这些正是各国航空业间都在追求的事。

我们发现人们在对在SMS下FAA运行方式的特征方面存在普遍的混淆。FAA向人们展示了对政策问题和关注度较高难度较大的一些风险的细致精确的分析能力。FAA还发展了一定的技术能力，这对其运行方式是十分关键

的，而且FAA也已经开始组建必要的分析团队。但是，FAA在规划其工作时对组织方面的挑战的关注度较低。我们并不认为FAA在发展和扩大其自身运行中的风险管理能力的方面投入了足够的精力。

### 监管

尽管调查人员非常优秀、工作主动而且非常专业，但是由于受到他们工作中所涉及到的信息系统的数量与这些信息系统的多变的特性的制约，其生产率和效力会有所下降。在我们与来自15个FAA现场办公室的调查员的会见中，我们发现ATOS是应该关注的首要科目。对承诺的实现情况需要保持密切的注意。我们认为要想进一步地完善这个系统，就必须对于调查人员是如何工作的问题有充分的感性认识。

### 总结

在Peters完整地接受了团队的报告并指示FAA执行所有报告中的13项安全建议后3，我们于2008年9月10日完成了独立调查团队的工作。她指出报告中提出的安全建议将“提高FAA安全项目的力度与完整性，”并且FAA将立刻执行这些安全建议。随后她还提到：“今天，独立调查团队给我们展现了保证美国的天空持续安全的蓝图。我希望并期待着，在今后的日子里，当人们问起为什么我们的天空能够这么长时间的保持安全的时候，这份报告将会是其中的原因之一。”<sup>4</sup>

### 注释：

1. 统计数据是FAA向IRT提供的。
2. 网址为<[www.dot.gov/affairs/dot5408.htm](http://www.dot.gov/affairs/dot5408.htm)>.
3. IRT报告的网址为<[www.dot.gov/affairs/IRT\\_Report.pdf](http://www.dot.gov/affairs/IRT_Report.pdf)>.
4. 网址为<[www.dot.gov/affairs/peters091008.htm](http://www.dot.gov/affairs/peters091008.htm)>.

### 独立调查团队的成员介绍

Edward W. Stimpson是独立调查团队的主席，他也是飞行安全基金会（FSF）的董事会主席，还曾经担任美国驻国际民航组织的大使。

J. Randolph Babbitt是Oliver Wyman公司航空和宇航分支的合伙人，Oliver Wyman公司是一家全球战略咨询顾问公司。

William O. McCabe是McCabe Group集团的总裁，McCabe Group集团是一家宇航咨询顾问公司，同时他也是FSF董事会的成员。

Malcolm K. Sparrow是哈佛大学肯尼迪政府学院的公共管理学教授。

Hon. Carl W. Vogt是FSF的名誉主席，他是美国国家交通安全委员会的前主席和白宫航空安全和安保委员会的成员。

Clifford C. Eby是美国联邦铁路管理局的副局长，他是独立调查团队的人事主管。



**在**五年或更长的时间内可能不会再形成有问题的防冰液，因此在今年冬天欧洲地面除/防冰的改革者们敦促有关各方切实采取措施减少防冰液残留物浸水后形成胶状物并在空中冻结的风险。虽然问题不是耸人听闻，但仍很严重，例如飞机飞行操纵限制受到影响（ASW, 10/08, p. 26），胶状物冻结操纵杆和空气动力整流片下的轴承、或升降舵和升降舵调整片之间的缝隙。要推进该工作就必须协调各方面的利益，包括大多数欧洲航空公司喜欢使用某种防冰液而少数直线航空则需考

虑防冰液必须应对不可预见的事件、运行困难和高昂的检查和清洗管理费用等问题。

BAE支线飞机公司对飞机设计进行了改进，以便对飞机的除/防冰和维护有所帮助，并且公司还不断在这方面对营运人进行提醒。“航空界发现它正面临着挑战，而我们的目的是影响那些肩负责任的当权者做他们该做的事，”该公司负责适航的总工程师和飞行安全主管阿利斯泰尔·斯科特说，“在某种程度上机型合格证持有人在影响运行安全方面的能力有限，因为残留物问题涉及飞机运行、防冰液的生产

公司是否规定和批准使用该防冰液，以及它们是如何控制其使用等问题。”

SAE G12委员会残留物工作组组长兼BAE系统支线飞机高级材料工程师克里斯蒂娜·代尔补充说，改革的障碍最大障碍在于航空公司想让冬季运行成本最低和防冰液保持时间最长的内在动力，“拥有大型飞机的大公司在处理残留物方面没有什么问题，它们喜欢使用‘一步’防冰方式，因为这种方法只要在早晨对所有飞机喷洒一次防冰液就可以达到足够的有效持续时间，而且价格最廉。大公司占该种防冰液采购

防冰液问题向欧洲承运人提出了超越竞争利益的挑战。

作者 Wayne Rosenkrans

第二部分—解决方案

# 烦恼的冬天

航空公司的飞行安全人员了解这个问题，但是他们没有权力决定使用防冰液的类型。

量的80%，所以它们拥有决定权。”

上述防冰措施一直都很有效，但是在2007年冬天，一家未经确认的欧洲支线航空公司在为另外一家航空公司提供除/防冰服务时发生了事故征候。“事实上，与购买和使用该种防冰液的其他承运人相比，该承运人更了解防冰问题，但是它仍然意外地发生事故征候，”代尔说，“虽然过去该公司的防冰液清洗和检查管理是有效的，但是还是在清洗结束和检查前发生事故征候。据我们所知，该承运人使用的一种新型防冰液比原来的防冰液干的快。制造商将可能造成事故征候或事故的新防冰液推向市场，这很危险。”

由于各个营运人的运行环境和季节条件不一样，机型合格证持有人无法制定一个通用的、详细的防冰液清洗和检查程序，因此承运人应共同承担安全责任。“营运人应制定定期检查制度，对防冰情况进行检查。检查的频率取决于其使用的防冰液、防冰液使用的过程和使用的频率，”斯科特说，“如果它们不愿意在每次使用防冰液后进行清洗，就应该事先制定计划，并进行评估。航空公司的飞行安全人员虽然了解这个问题的严重性，但某些人并不认为需要对所使用的防冰液型号进行抉择……管理当局内也有肩负该责任的人。”<sup>1</sup>

## EASA的反馈

营运人对欧洲航空安全机构（EASA）所提出的防冰液残留物潜在安全风险解决策略发表了139个评论，2008年9月EASA对此进行了反馈。这项旨在对航空界的意愿进行评估的调查结果显示了劝说相关机构更新冬季运行规则的难度所在。提交评论的公司包括7家航空公司、3家除/防冰服务提供商、4

家专业机构、1个标准机构、1个机场、4个飞机制造商和5个民航当局。<sup>2</sup>

对于无液压动力飞行操纵系统的飞机，该机构要求机型合格证持有人在2008年冬季发布技术指令，建议营运人使用Type I型防冰液并在使用Type II型防冰液时执行识别和减少防冰液残留物的程序；除/防冰服务商必须持有执照或经认证；研发和验证无残留物的防冰液。

EASA同意某些机构对液压动力飞行操纵系统飞机也存在残留物风险的评论。该机构建议，所有的机型合格证持有人应向营运人和服务提供商提供或改进指令，参与修订防冰液标准的工作组，并审查EASA针对该问题的飞机型号验证规范。

波音商用飞机公司将除/防冰液残留物问题视为一个全行业的问题。<sup>3</sup>空客提醒EASA，残留物问题并没有影响所有的飞机制造商/机型。“某些飞机因为残留物问题发生了许多严重的事故征候，而其它飞机却很少有或没有发生该问题，”空客说，“空客的电传操纵飞行控制系统就是后者。空客的电传操纵飞行控制系统没有与液化的残留物冻结有关的不良安全记录（例如操纵面僵硬、操纵面卡组等等）。”

在欧洲，以下问题仍悬而未决：是否提请管理机构对防冰服务提供商进行审批；如何规范存在监管的机场营运人和缺乏监管的服务提供商所提供的不同地面服务（是否可能通过机场营运人间接监管？）；飞机的设计改装是否可以在不增加经济负担或增加飞机重量的前提下弥补不可预见的因素（例如服务提供商罔顾技术指令，从飞机尾部的机翼缝隙或其它装有飞行操纵、液压和电气系统的位置喷洒防冰液）。某些国家的民航当局称，与其对所有的类型的商用运输飞机进行调查，不如提供适航指令，

这才是强调具体飞机残留物影响的最好方法是而不是修订验证规范。

机场无防冰液可选也是常见的问题之一。EASA称，“许多[发表评论]的机构希望EASA制定一个防冰液增厚或未增厚的范围和数量（即应提供每种防冰液的相关信息），并提供给为商用运输飞机服务的机场；对除/防冰服务商进行审核；对除/防冰液进行验证，”但该机构称它缺乏这方面的权限。

年初该机构重点在修订现行的条例，要求营运人按照维护程序执行残留物处置措施。如果业界的反映不好或如果没有足够的时间通过修订维护条例来强调该问题，EASA可能会在2008年底前为具体的机型发布适航指令。

EASA将对该问题进行长期监控，并参与行业的工作组的工作；考虑修订飞机验证规范标准的可行性，以强调飞行操纵系统对冻结胶状物的敏感程度；针对业界要求对服务提供商进行认证的问题展开调查并向欧洲各国民航当局提供建议；在拟议中的机场条例中加入相关条款，推动更安全的除/防冰实践，向营运人提供防冰液的型号以便他们防范风险；考虑修订航空运行条例以强调该问题；在立法方面采取措施将管辖范围从飞机“零部件”扩展到防冰液和材料。

## 服务供应商关注的问题

某个除/防冰服务商向EASA提交的建议总结了另外一个服务商向BAE直线飞机公司提交的建议。“对于一家运行三种、四种或甚至五种机型的航空公司而言，针对某种机型进行除/防冰培训并不是什么问题，”该服务商称，“但是对于为100多种机型（可能是120个不同的营运人）提供除/防冰服务的服务商而言，不同要求却要实现相同效果，这可是个大问题。首先为除/防冰的各个细节提供标准培训程序，如果涉及具体机型则在培训章节标注‘具体机型’。我们公司现在为10个不同的机场提供除/防冰服务，但没有一个机场规定或建议我们提供哪中防冰液。只有我们遵守现行的健康和安安全以及防冰液溢出条例，他们就会接受我们所提供的服务。”虽然该服务商称它正在减少不同机场除/防冰服务的差异，但机型合格证持有人、营运人和民航当局仍对各机场除/防冰方法的不一

机型合格证持有人敦促防冰服务商从飞机的前部向后部喷洒防冰液以减少防冰液渗入空气动力相对安静的区域。



致表示关切。“对防冰液使用方法的培训不够可能会在对飞机空气动力整理片直接喷洒防冰液时大大增加残留物的数量，或使用的防冰液太多。”代尔说，“防冰液有效持续时间和残留物之间存在联系，[规模较大的营运人]希望防冰液有效持续时间越长，则防冰液就越粘稠，残留物就越多。”

从机型合格证持有人的观点来说，服务商可能会忽略最好的方法。“必须强调从飞机前方喷洒防冰液的重要性，并且知道哪些地方不能喷洒，”斯科特说，“禁止从飞机后部进行除/防冰，否则会使防冰液进入缝隙和空气动力相对安静的区域并残留在那里。我在欧洲飞行时，时不时会看到人们从飞机后部进行除/防冰。”他称赞英国民航局(CAA)今年所推行的旨在减少除/防冰服务商不安全的除/防冰行为的培训工作做的非常好。<sup>4</sup>

斯科特说，飞行组是根据服务商的文件来判断是否进行了除/防冰，但有时候虽然航空公司的人员看到飞机喷洒了防冰液但服务商的文件里却没有记录。“准确记录所使用的防冰液型号和过程对于排故很有帮助，”斯科特说，“但是，在喷洒不同的防冰液后，人们很难判断具体是哪种防冰液造成残留物问题。……要真正解决这个问题，飞机营运人应对其品质管理体系进行审查，看看该信息是否已经记录或如何记录的。”

### 未来的防冰液

改革者和EASA都希望防冰液制造商尽快更新现在的防冰液。

改革者称，营运人现在能做就是考虑依靠从防冰液制造商获得的技术资料以及自己在冬天的经验进行独立研究。

“所有的防冰液均使用相似的化合物并且有形成残留物的可能，残留物工作组对此已达成了共识，”代尔称，“但是，某些飞机更容易出现这种问题，而某些防冰液的残留物的特性‘更差’。工作组对未来的防冰液进行测试意见一致，但是工作组对于检验结果是否可以用于区分防冰液的性能看来还无法达成共识(出于商业利益，这是某些人希望的结果)。”工作组的成员包括一些防冰液制造商。最新的独立研究由位于加拿大西库提米的魁北克大学的防冰材料国际实验室(AMIL)在英国民航局的赞助下进行。<sup>5</sup> AMIL2007年12月发布报告的目的在于，通过在一块代表飞机垂直尾翼的垂直铝板上使用具体品牌的Type II、Type III和Type IV型防冰液帮助营运人时了解其总体区别。<sup>6</sup>

在AMIL发布的表格中以不具名的方式列出八个防冰液制造商以及21个品牌，并在另一个清单中列出参与测试的制造商以便大家就形成胶状物的问题与之联系。代尔说，“以不具名的方式在AMIL的网站公布测试结果和如此复杂的文件只是第一步……也是现在我们所能做的一切。”适航机构，包括EASA，都不能强迫防冰液制造商公布商业秘密，它们更喜欢采用其它方式。该机构称，“即将生效的程序必须承认专有资料的保密性并提供保护，”它认为监管者提供的安

全信息通报是比较好的方式。

AMIL的报告指出单凭该数据还不足以作为选择防冰液或预测残留物效果的依据。“如果航空公司/除/防冰服务商了解防冰液的特性，这就让它们可以买到‘最好’的防冰液，因此也会鼓励防冰液制造商研发更好的防冰液，”空客在给EASA的建议中称，“虽然对防冰液残留物进行简单化的SAE G12[委员会-AMIL]测试还存在瑕疵，但是不管怎样其结果还是很有用的。”

代尔希望防冰液制造商的研发计划很快就会生产出第一批无残留物的防冰液，这些候选的防冰液也将帮助SAE公司修订其现行的标准。“虽然某些制造商的防冰液的残留物性能不佳，但它们可以研发新的性能更好的防冰液，”她告诉EASA，“必须记住，我们必须在防冰液持续时间、环境影响、成本和便于使用方面进行权衡。”

代尔称，受美国环保署机场废水处理提案和机场合作研究项目的推动，在今后一两年内新的环境法规的出现必定会催生防冰液的变革，因此在新的政策方针发布前会出现新的防冰液。基于此，她担心防冰液制造商不会将减少残留物成为首要任务。

但是，对于防冰液力学专家而言难题在于形成防冰液特性的物质成分(特别是在起飞的安全动力平稳的)与残留物相连，“这是一个长期的解决方法，”代尔说，“SAE航空材料规格(AMS)1428[飞机除/防冰液]不允许我们使用不同的增稠技术

来防止残留物形成。当前，有的防冰液残留物少但形成的胶状物多，因此它们液化得快，形成的胶状物很厚并可能掉到外部区域；或者液化得慢但重量不足以让胶状物脱离。

“如果研究人员研发出不会产生残留物的防冰液，但是由于其化学成分，它有可能不符合AMS 1428的某些标准。则新防冰液的规范和使用的审核就成了SAE G12委员会的工作，如果需要制定新的规范，那就任重而道远了。”

代尔说，在2008年中旬，某些防冰液制造商表达了残留物工作组公布有关残留物专有资料的意愿。该工作组建议在新标准中将与残留物有关因素测试从13个减为5个。她说，“其目的在于，让防冰液制造商同意新的AMIL测试是以客观比较为目的，有可能让防冰液进行分类，而不妨碍该防冰液在市场上出售。”机身制造商/机型合格证持有人可以告诉营运人某个具体品牌/型号的防冰液不适合该飞机。

尽管存在局限性，但是AMIL测试将帮助航空界用事实来代替神话。例如，研究人员已经证明，无论防冰液是否掺水，也无论是使用Type II还是Type IV型防冰液，胶状物都可能在空气动力相对安全的区域形成和冻结。➡

#### 注释：

1. Association of European Airlines. Training Recommendations and Background Information for De-icing/Anti-Icing of Aircraft on the Ground, 5th Edition. September 2008.
2. EASA. “Comment Response Document to Advance-Notice of Proposed Amendment (NPA) 200711 on Possible Course of Action for EASA to Address

the Residues That Can Result From Application of Deicing/Anti-icing Fluids.” Sept. 2, 2008.

3. Hille, Joel. “Deicing and Anti-icing Fluid Residues.” Aero, p. 15. <boeing.com/commercial/aeromagazine>. First quarter, 2007. “2005年冬季在欧洲发生了与2架麦道-82飞机因升降舵移动受限而中断飞行的事件，”波音称，“在这两起事件中是冻结的污染物和高凝点胶状物造成了升降舵移动受限。胶状物为Type IV防冰液残留物，飞机在雨中起飞或爬升时该胶状物发生液化。”
4. U.K. CAA Safety Regulation Group. “Training for Ground Deicing and Anti-icing of Aircraft.” Flight Operations Division Communication no. 31/2008. Aug. 18, 2008.
5. AMIL. “Anti-icing Fluids Gel Residue Testing Results.” Dec. 12, 2007. <www.uqac.ca/amil/en/gelresidues/web-gel-residues-type.pdf>
6. 根据AMIL的报告,其图表名为“depict the weight of [rehydrated] gel residue remaining on a clean, non-coated, vertical aluminum plate that has been dipped in anti-icing fluid and subjected to successive dry-out and hydration cycles.”防冰液制造商包括ABAX Industries-SPCA, Aviation Xi'an High-Tech Physical Chemical Co., Clariant Produkte (Deutschland), Dow Chemical Co., Kilfrost, Lyondell Chemical Co, Newave Aerochemical Technology and Octagon Process.

自主撤离十分有限的选择余地推动ARFF行业拓展拯救生命的能力。

# 营 救

文——WAYNE ROSENKRANS

**当**一架或多架大型商用喷气式飞机发生事故时，对飞机上的幸存人员进行营救到底需要飞机营救和消防服务机构（ARFF）为此准备多少的人员、设备、程序、训练和紧急反应预案，围绕着这个问题展开的争论持续了几十年。<sup>1</sup>

科技已经赋予了消防员单兵行动时拥有了巨大的灭火力量、速度和精确度，也为了进一步提高营救能力提供可能。但是，在全球经济形势不好的情况下社会是否会为对提高安全能力埋单仍是个未知数。过去一些机场曾经历了因采购新ARFF设备而对其财务状况造成威胁的问题。

机场股东们站在ARFF专家一边，十多年来他们一直在推动政府修改有关营救的现行法规。以2008年为例，国际消防员联合会（IAFF）向国会游说，希望在联邦法律中增加条款要求美国联邦航空局（FAA）更新其联邦航空法规（FAR）中的ARFF标准，但是这些条款已经从国会的议案名单中删除。<sup>2</sup>

## 新的营救策略

在宣布撤离时机长有着最高决定权，但是如果在ARFF事故行动指挥官试图向机组传递有迫近的火情危险的信息时，发现机组没有能力实施撤离。通常在这

种情况下，消防员将会从外部操作飞机的应急撤离门拆除装置，还可能会提供内部进入装置或常规升降平台或旅客登机梯。

如果已经存在火情或着火的威胁，ARFF人员为了保护撤离人员，将首先在以飞机的长度为比例的矩形区域铺设泡沫垫，并且配备灭火人员以防止火势蔓延到机体内部。如果ARFF事故行动指挥官同时还要求实施营救行动，那么保护撤离人员和ARFF人员，将会使用能够喷射泡沫流或水流的手持喷管（通常叫做“水带”）来扑灭新出现的火点和压制任何由燃油泄漏导致的火情以保持泡沫垫的完好。

由美国国家防火联合会（NFPA）制定的指导性材料中包括了一些关于这种类型营救的最佳可行性方案的例子。其中还包括了一句警示：“飞机内部的火情变幻莫测，因此要想对相关的灭火技术进行明确地指导是不可能的。”联合会指出：“一种营救小组由4名装备全套个人保护装置和自主呼吸设备的ARFF营救人员组成。前两名防员是手持水管的操作者。然后是两名手持工具的消防员，他们配备可以强行进入、解救和能够接触到隐藏在飞机机体中的在面板、地板和隔舱等火情的装备。某些消防单位的程序中还会增加一名额外的操作有手持水管的消防员，这名消防员也配



©Chris Sorensen Photography

在2007洛杉矶航空演习中，洛杉矶消防部门的消防员模拟在一架747飞机坠毁时移动一名受伤者，以测试洛杉矶国际机场的应急计划。



备有同样的装备和自主呼吸设备，他在整个营救团队身后，通过喷射水流或泡沫流在营救的整个过程中保护营救团队。<sup>3</sup>

当大火在撕裂完好无损的机体的时候，用水流控制机体内部的火情都是基本的规则（表1，24页）。这是一个十分关键的时刻，这个时候各个ARFF事故行动指挥官可能会做出不同的决定，特别是当机上人员正在进行撤离时和/或消防员正在进入机舱的时候，是否让消防员进入或使用

高触及度可伸缩喷射塔以及能够刺穿蒙皮的喷管以向机舱中喷水的情况。

FAA的ARFF研究和开发项目领导Keith Bagot指出：“对付飞机机内的火情时，需要一辆装备高触及度可伸缩喷射塔...以及能够刺穿蒙皮的喷管的消防车辆以便直接将水喷射进机舱内。这种ARFF车辆能够立刻展开喷射塔并将其直接伸到飞机的上方。全世界有650辆消防车采用了高触及度可伸缩喷射塔技术。”<sup>4</sup>例如

在FAA用于研究的ARFF车辆上，用于压制飞机内部火情的悬臂能够达到65英尺（20米）的高度，比之前的型号多出15英尺（4.6米），这种车辆能够到达空客A380或者波音747飞机的机舱上部任何部位。

通过喷水来给炙热的机舱降温的效果仍然需要通过真实的载客飞机着火的情形来验证。经验证，在一些货机失火的情况下待机上人员撤离后实施这种策略是十分有效的。ARFF行业关心的

是——这被美国消防学术讨论会的与会者描述为(ASW01/08,第36页)——存在着幸存者因吸入高温蒸汽而导致伤害并死亡的可能性。

飞机在空中发生的不可控的火情后着陆会给ARFF的消防人员带来十分巨大的挑战。其复杂性在于,几乎需要同时发布对立刻进行的人员撤离实施保护和没等人员撤离完毕就必须开始进行飞机内部灭火的命令。

美国国家防火联合会(NFPA)指出:“入口(包括消防员打开的入口)将会使大量新鲜的空气涌入空气本已过热和不稳定的机舱内,从而导致大火迅速加速燃烧。这将会产生有毒气体,因此通风和彻底仔细地搜寻幸存者的工作必须立即并同时进行。”

由于幸存者可能会被困住或压住,因此消防员必须保证能够马上得到营救锯、气凿、液压扩张器、高压抽烟风扇等营救设备,以及用于提供支撑并使飞机保持在安全的姿态或当机体不稳定时使其位置稳定的充气气囊等其他一些设备。

### 有争议的方案

在营救问题上消防员和FAA之间的争议之一是关于美国从业人员健康与安全局(OSHA)的呼吸保护标准中的“两人进入,两人在外”政策的。执行这样的政策

需要更多的消防员。

FAA指出:“这个标准要求参加飞机内部结构灭火的消防员以分组保护的形式工作,这要求至少两名消防员在机舱内部工作,而另两名保持在外以便一旦进入内部的消防员需要营救他们可以立即行动。在一份由FAA和OSHA共同编写的法律备忘录中,规定只有在消防人员对飞机结构中的火情进行灭火时才遵循这种呼吸保护标准,不适用于飞机外部的火情。而ARFF人员的首要任务是压制住飞机外表的火情并且建立机组和乘客的撤离路线,因此在这种情况下并不需要满足‘两人进入,两人在外’的原则。”

美国国防部采用了许多NFPA和OSHA的标准,当然也包括其ARFF人员需遵守“两人进入,两人在外”的原则。<sup>5</sup>

### 小型机场的营救

由FAA发布的并于2004年6月生效的最终规定将认证要求扩展到未经验证的37个从事航空公司定期航班服务的机场。<sup>6</sup>该规定通过修订美国联邦航空法规(FAR)139部中涉及机场以及121部中涉及航空公司在机场运行的相关内容而形成的。新规定适用于为额定乘客座位在9座以上31座以下的定期航班提供服务的机场。

FAA在其最终规则中指出:“139部并没有对机场营运人提

供超越最终法规中所规定的要求的ARFF服务进行限制。但消防员和飞行员组织认为这个要求还远远不够……,FAA承认139部中ARFF的标准还有些地方需要修改。航空法规制定咨询委员会已经成立了一个ARFF工作组,对139部中ARFF的标准进行审查并建议使用新的法律语言来对法规进行表述。”在2008年底,FAA的网站中补充道:“因为这项工作正在进行中,FAA决定等待全部ARFF标准进行全面更新后再做决定。”

一个不同于机场和航空公司的联合组织指出:“现行的《美国联邦航空条例》并没有提供消防人员进入飞机内部进行旅客营救和灭火的内容。”<sup>7</sup>国际航线驾驶员联合会在2000年对新型运输飞机的详细描述中指出:“趋势显示,在不远的将来,最大型的飞机的将承载大量的乘客,还会有两层客舱。这样的飞机必须拥有更大的乘客幸存空间,从而需要在遭到破坏的机体结构中更加深入的地方实施灭火行动的能力。”<sup>8</sup>

美国国家运输安全委员会(NTSB)在2001年重申了其对ARFF的担忧:“NTSB认为,当事故降临时,ARFF单位的人员配备可能不能满足实施飞机外部灭火行动以及对内部火情的控制和实施营救任务的需要。”<sup>9</sup>而FAA正在开展的关于ARFF标准的工作



将有可能消除NTSB的这种担忧。

国际民航组织（ICAO）也在通过其机场专家组（Aerodromes Panel）中的工作组，对其指导材料进行“微调”，以修订该组织于1990年以及1995年发表的ARFF标准和推荐的可行性方案。在最近的一次会议上，ICAO工作组认为《ICAO机场服务手册》第一部的“救援与灭火”章节中的内容可作为各国民航局的指导材料。<sup>10</sup>

### 救援专家

FAA和ICAO都参加了NFPA的飞机救援和消防技术委员会的工作。FAA和ICAO的专家帮助开创了飞机救援的新的思维方式，并且对这种新思维也十分熟悉，这种新的思维方式在NFPA的2008-2009年的标准和指导中得到了反映与体现。技术委员会的观点基于这样的假设，那就是虽然保护飞机上的人员是最重要的，但是控制火情在许多情况下能够增加机上人员生还的可能性。

今年，NFPA的ARFF服务标准（首次发表于1949年）中引入了对飞机救援的新定义：“通过在飞机外部/内部的火灾中保护飞机机体的完整，来营救或解救失事/事故飞机上的人员，协助机上人员自主撤离，搬运伤员和解救被困人员。”先前的ARFF理念中没有如此明确将保护撤离人员和那些无法自行撤离人员的撤离通道

区分开。<sup>11</sup>

技术委员会的专家们预言今后失事飞机救援中的生还者人数会不断增加，这是因为世界各国的机队在诸如飞机的耐撞性设计、更加结实牢固的乘客座椅和安全带、阻燃的客舱家具、应急撤离通道的设置以及飞机出口机械装置的改进，还有机组训练等方面都在完善与提高。

NFPA目前正在使用的ARFF运行指导中提到：“因为预计未来会有更多的飞机事故幸存者需要帮助，如果这些设计方面的改进能够达到预期的效果，那么[在2008年后]训练有素的ARFF救援人员的快速而有效的救援行动将变得更加重要。”<sup>12</sup>

指导文件中重点强调了在燃油燃烧的机体外部火灾中，完好的机体内部通常能够提供不多于3分钟的可供生存的氧气，另外，虽然对于最先进的绝热阻燃蒙皮（ASW，4/08，第37页）或带有过火坚硬舷窗的复合材料蒙皮（ASW，9/08，第40页）其烧穿的时间可能明显长于铝制蒙皮，但对于典型的商用运输飞机来说燃油燃烧的火焰会在60秒内烧穿铝制的蒙皮。

NFPA技术委员会成员Joseph Wright补充到：“对事故飞机的外部燃油燃烧火情的分析显示，虽然现有的设备和程序能够有效地扑灭机体外部火灾，但是控制机体中的次级火情还是十分困难

的。对大多数近期的飞机事故数据进行的分析显示，现在的消防水平更加能够应对那些有着中度火情且伴随着三维燃油燃烧火焰和机体内部火情的复杂的事故...当消防员试图使用手持喷管扑灭任何机体内部火焰的时候，消防员都冒着极大的风险。”<sup>13</sup>

NFPA的标准介绍了一个综合的处理方案，称为任务和资源分析，是一种结合了定性分析和定量风险评估的方案。和FAA以及其他一些组织不同，NFPA发表了一个强制最低ARFF人员配备表——从2人到15人不等——这些对失事警报做出反应的值班人员的人数是基于机场的分级的，是通过最低反应次数和灭火剂的释放量和释放率的计算而得出的。任务和资源分析为机场和其ARFF服务提供了一个结构性的方法来确定，根据当地的具体情况和风险因素，在一般的最低标准以外到底需要多少额外的消防员。

根据营救的危急程度，NFPA还要求不少有两辆消防车能够同时实施灭火行动以及应付和救援

可用的技术包括（从左至右）：液压扩张器、斧子、带可伸缩喷射塔的车辆、救援电锯和以及能够刺穿蒙皮的喷管。



影响ARFF营救能力的可生还的飞机事故案例

日期	地点	机型	ARFF 反应 <sup>1</sup>	撤离/营救 人数 <sup>2</sup>	机上死亡 人数
2006/08/27	美国肯塔基Lexington	Bombardier CL-600	11 M, 3 AP, 2 AV	0, 1	49
<p>一名公共安全官员——他通过了交叉训练可以担当警察，消防员和紧急医疗救护人员——于坠毁警报拉响5分30秒后到达驾驶舱残骸，他和一名警官营救被撞冲击力所伤且生命垂危的副驾驶。整个客舱都在着火。坠毁警报拉响大约11分钟后，两辆有一名消防员的ARFF消防车抵达，并开始灭火。两辆消防车通过使用一个高压喷管，一个缓冲喷管，一条手持喷管和一个高触及度可伸缩喷射塔在3分钟内控制了火势。机长由于受到致命的撞击而死亡。乘务员和前舱的几位乘客所受的撞击伤“比较轻”但是由于吸入浓烟而窒息。坐在后舱的几名乘客都有不同程度的撞击伤并有明显的吸入浓烟而窒息的迹象。这些在前舱和后舱的死亡人员在飞机坠毁的撞击后的一段时间内都仍然活着；他们全都是在靠近自己座位的地方被找到的。</p>					
2005/08/02	多伦多	Airbus A340	1 M, 15 AP, 8 AV	309, 0	0
<p>TSB指出，尽管浓烟四起而且飞机的8个出口中有4个不能使用或不安全，全部乘客和机组人员还是在大约2分钟内全部撤离。2名机组成员和10名乘客在撞击过程中和/或在撤离过程中受重伤。1名乘客由于腿部骨折需要ARFF人员的帮助才能离开燃烧着的机体。消防员从前门进入飞机内部并在驾驶舱和前面6排乘客座椅中搜寻幸存者，之后由于正在发生的爆炸所带来的危险，他们在ARFF事故救援指挥官的命令下撤离。距坠毁时间大约1小时39分钟后，营救人员已确定了297名乘客并且得到了机上全部乘客的名单。正常的ARFF营救人员的最低要求为11人。灭火的最初阶段消防人员使用了比相应法规所规定的用水量多出65%的水量；之后水被源源不断地输送到事故现场以扑灭大火。</p>					
1999/07/01	美国阿肯色州小石城	麦道-82	17 M, 4 AP, 3 AV	134, NR <sup>3</sup>	11
<p>前舱座位上的2名乘务员由于严重受伤而不能协助撤离。ARFF营救在“令人眩目的大雨和大风中”进行，导致延迟发现和到达事故现场。NTSB说：“由于27E座位上的乘客（虽然受伤但有潜在生还的可能性，但还是死在了客舱中）还留在飞机上，因此需要营救。最初参与营救的4名消防员由于要摆正消防车的位置并操作灭火设备，而不能进入飞机内部进行搜救，直到当地时间0022（坠毁后大约31分钟）其它不在机场的消防员赶到后才进行内部搜救。”副驾驶左腿折断而不能自己撤离，ARFF营救人员割开坚固的金属结构并站到中央控制台上帮助他脱困。消防员还从头等舱救出一些幸存者。营救指挥官告诉NTSB，营救的最初阶段，ARFF营救人员先是控制火势以提供逃逸通道，然后当火势得到控制之后，ARFF人员承担营救职责并开始飞机内部寻找幸存者。在这起事故后，机场增雇了6名消防员，值班消防员的最低人数也增加到了6名。</p>					
1996/11/19	美国伊利诺伊州Quincy	Beech 1900C 和Beech King Air	A90 14 M, 7 AP, 4 AV	0, 0	14
<p>两架飞机相撞时的冲击力在可生还的范围内。事故地点附近的3名飞行员最早到达现场，两架飞机相撞起火的地点距一辆没有消防员的消防车仅1800英尺（549米）。King air飞机的火势蔓延的速度太快以至于来不及进行任何营救。1900C飞机的机长在撞击后还活着，并通过打开的驾驶舱舷窗向前来营救的人大喊，但是由于没能打开前登机门，她和飞机上的其它人都未能幸免遇难。NTSB指出：“如果当时有专业人员的话，旁边的消防车能在不到1分钟的时间内抵达现场，消防员也许能够扑灭或控制住1900C飞机的火势，从而延长Beech 1900C飞机上一些人员的生还时间。”事发当时正在执勤的能够符合机场认证法规的消防员都在机场之外，他们赶到后，在10分钟之内就控制住了火势。</p>					
1991/02/01	加州洛杉矶	波音737 和Fairchild Metroliner	1 M, 10 AP, 4 AV	65, 1	34
<p>737飞机着陆时和正在起飞的Metroliner飞机相撞，4台消防车在大约1分钟之内就几乎扑灭了737下面的大火并帮助最后6到7名幸存者撤离。虽然未能立刻搞清情况，但Metroliner飞机实际上已经被B737压碎且不可能有人幸存。之后，3名消防员离开车辆开始737的内部搜救行动，包括从驾驶舱舷窗帮助副驾驶脱离险境。机长被飞机残骸卡住“已没有生命迹象”。火势迅速扩大并烧穿了客舱地板。消防员喷射了600磅（272公斤）的Halon 1301灭火剂，但对压制火情没起到效果，而且由于火势迅速蔓延他们也不能进一步向后排搜救。NTSB指出：“快速反应能力取决于数量充足的受过良好训练的ARFF消防员...这也能够保证ARFF救援人员快速实施飞机内部搜救。”</p>					

注释：

- 1.实际反应时间，机场ARFF服务机构对事故做出最初反应时所派出的消防员数量和ARFF车辆的数量。
- 2.机上人员的撤离人数，包括在消防员帮助下的撤离，以及那些由ARFF营救人员或第一反应人员救出的不能实施自主撤离的机上人员。
- 3.共有134人成功撤离，包括未能确定数量的由ARFF营救人员救出的人。

来源：NTSB，TSB

表一

相关的其他一些工作。

在2008-2009年度的指导性材料中，计算ARFF车辆到事故现场应该装载的最少水量的公式中，第一次出现了表示在飞机内部操作过程中所需用于灭火的水容量的变量。

### 超过最低标准

虽然许多美国有航空公司定期航班服务的机场都超过了FAR中对ARFF的最低要求和/NFPA所规定的最低标准，但是据国际机场理事会北美分会(Airports Council International-North America (ACI-NA)) 2008年的调查报告指出，这意味着各个ARFF部门在规模上和能力上都有着很大的差异。“对调查作出反馈的(47个)机场中，最大的ARFF部门有200人而最小的只有3人。另外最少值班人数也存在着很大差异；最大的ARFF部门对最少值班人员的要求为42人，而最小的部门只有1人。”<sup>14</sup>

调查显示在那些平均每天有5架飞机长度为200英尺(61米)或更长的航空公司航班运营的机场，平均最少值班人数为20人，而各个ARFF部门中全部人员的平均值为84人。在那些平均每天有5个飞机长度短于90英尺(27米)的航空公司航班运营的机场，平均最少值班人数为2人，而各个ARFF部门中全部人员的平均值为12人。

ACI-NA指出：“每辆消防车中的ARFF人员的总体平均值在1到2人之间。现阶段，在所有对调查进行反馈的机场中只有8个机场拥有飞机内部进入设备，调查发现最常用的设备就是客梯车。”

先进的ARFF车辆装备有全球

卫星定位系统(GPS)——车辆的导航基于可移动的地图显示和车辆当前位置的显示，地面雷达应答机和前视式红外摄像系统(FLIR)。这种先进的ARFF车辆改变了救援的可能性。

遵循NFPA标准运营的机场必须考虑提供一辆专门用来运输营救设备的车辆，这些营救设备应该能够满足那些运营相对较大的飞机诸如空客A300/A340-300/A380-800和波音757/767-300/747-200的机场的使用条件。

### 注释：

1. NTSB对“可生还的事故”的定义为“事故中通过座椅和紧固系统传导到机上人员身上的力没有超过人类所能承受的突然加速的极限范围，并且在坠毁过程中，机上人员的临时环境周围的结构保持足够完好，且能够为机上人员提供生存空间。”
2. IAFF. “Dangerous Airport Fire/Rescue Standards Jeopardize Lives, Fire Fighters Say.” News release, April 30, 2008.
3. NFPA. “NFPA 402: Guide for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Operations, 2008 Edition.” June 24, 2007.
4. FAA. “Fire and Rescue: The Emergence of Aircraft Rescue and Fire Fighting Technologies.” R&D Review, Issue 2, 2007.
5. DOD. Instruction 6055.06. “DOD Fire and Emergency Services Program.” Dec. 21, 2006.
6. FAA, U.S. Department of Transportation. “14 CFR Parts 121 and 139 Certification of Airports;

- Final Rule.” Federal Register, Feb. 10, 2004.
7. Coalition for Airport and Airplane Passenger Safety. “Surviving the Crash: The Need to Improve Lifesaving Measures at Our Nation’s Airports.” IAFF, 1999.
8. Phillips, Thomas J. “Airbus A380: Meeting the Challenge in 2006.” Paper presented to the NFPA International Forum on Emergency and Risk Management, Singapore. January 2005.
9. NTSB. Safety Recommendation Letter A-98-41 through -42. June 25, 1998.
10. ICAO. Airport Services Manual, Part 1, “Rescue and Firefighting.” Third Edition 1990. Nov. 14, 1995.
11. NFPA. “NFPA 403: Standard for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports, 2009 Edition.” Sept. 5, 2008.
12. NFPA. NFPA 402.
13. Wright, Sr., Joseph A. “Aircraft Rescue and Fire Fighting Efficiency Relates to the Use of New Technology.” Paper presented by Bernard Valois to the NFPA International Forum on Emergency and Risk Management, Singapore.
14. ACI. “ARFF Procedures Survey.” February 2008.



# 下滑道不可用

Aer Lingus航空公司的空客A330-300飞机搭载着307名旅客以及12名机组成员，从爱尔兰都柏林出发前往芝加哥，开始进近之前已经飞行了7个多小时了。机长向副驾驶做了关于芝加哥O'Hare国际机场三条正在运行跑道的盲降（ILS）进近简令。随着A330的进近，空中交通管制员雷达引导该飞机往跑道22R着陆。而飞行员却一时间不能理解管制员发出的指令---“跑道22右盲降（ILS）进近，下滑道不可用（“ILS Runway 22R, glideslope unusable.”）”，此时飞机离跑道还有大约20海里（37公

里）。

爱尔兰空中事故调查单位（AAIU）于2006年9月16日发布的最终调查报告里称，这个指令是“出乎意料并且不同寻常的”并且这个指令很可能就是“事故链的最初环节”，事故链最终的结果是导致了这架宽体飞机在进近过程中低于正常的飞行航径774英尺飞行！

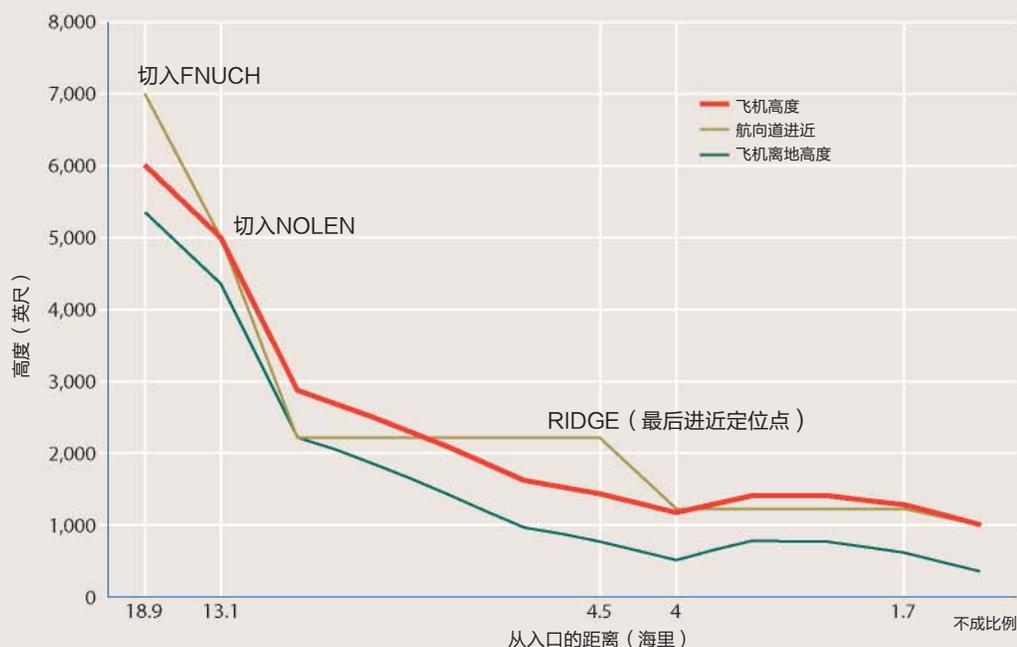
此次航班的机长是主飞飞行员，他告诉调查员，他以前从来没有听到过这样的指令。虽然飞行员判断这个指令意味着他们将要执行的是只有航向道的进近，但是机长说由于对该指令挥之不去

在不好的情况下飞行员  
需要时间来解读意外的和于平时不同的简令。

文---MARK LACAGNINA



## A330飞行航径



记为“ILS RWY 22R”。

国际民航组织（ICAO）没有关于这个称谓的标准。爱尔兰以及英国的民航当局也都没有书面的指导，但是空中交通管制官员告诉调查员，他们的标准指令术语是“仅有航向道进近(localizer-only)”。

报告称：“在欧洲联合航空局/欧盟(JAA/EU[Joint Aviation Authorities/European Union])的环境

的疑问可能最终影响了他的飞行状态（导致了包括最后在心算非精密进近的下降率时出错等问题）。

报告称，管制员当时的指令的措辞“盲降(ILS)进近，下滑道不可用(“ILS ...glideslope unusable.”)”从专业术语的角度来说是自相矛盾的：“ILS进近包含两个组成部分，航向道和下滑道。任何一个部分不工作的时候它就不能称为ILS进近。”

在下滑道不工作或者不可靠以及没有被管制员监控的情况下，美国民航当局要求管制员使用的正是上面事件中的管制员使用的措辞。美国联邦航空管理局(FAA)空中交通管制手册里面规定，“当管制员要求进近飞机执行特定的仪表进近程序时，进近许可中所发布的具体进近名称应该使用进近图上面所标记的名称。”

而由美国政府以及杰普逊公司提供的相关进近图里面有关于执行仅有航向道的进近的相关信息，但它们都被标

下，调查没能在空中交通管制进近许可的措辞中找到任何关于下滑道不工作进近的书面规定的术语，然而，这同时也使得管制员多了很多措辞的选择，他们建议调查员使用术语‘航向道进近’或者‘仅有航向道的进近’比较合适。”

### 准备时间有限

调查员注意到管制员给A330飞行员奇怪陌生的指令之前20分钟的时候下滑道已经不工作了，报告质疑为什么管制员不能早点给飞行员通报这个情况呢。报告称，“管制员有足够的时间提醒飞行员关于进近方式的重要改变，而对于现代化的飞机来说，进近程序越迟改变，飞行员的难度就越大。”

该A330飞机是在自动驾驶和自动油门接通的状态下飞行的。由于管制指令的变化使得飞行员必须重新编排各个设备的使用程序，并且由于指令下达得太晚，使得飞行员没有足够的时间来做进近简令。报告称，“这导致飞行员之间没有时间讨论他们对这个指令的理解，

也没空重新规划进近程序。”

于是，飞行员采取了公司推荐的进近下降方式——类似精密进近的恒定下滑角进近（a constant-angle, precision-like approach），而没有遵循进近图上标记的梯级进近下降方式（ASW, 10/07, p.12）。报告称，“飞行员在接受航空公司对于这种非精密进近下降方式的培训时是以一个恒定的下降率，从最终进近定位点开始一直下到MDA（最低下降高度），在复飞点的位置，或者是在复飞点前面一点到达这个高度。”

而飞行员使用的进近图上没有提供距离/高度对照表以方便飞行员监控这个

恒定下滑角航道进近，同时飞行员也没有时间准备他们自己的图表。

机长心算了飞机用3度下滑角下降所需的下降率，但是他却没有把机场651英尺的标高考虑进来。因此他计算的结果必然是错的。报告指出：“该航空公司其他航线的目的地机场的标高都是接近标准海平面高度的，所以正常进近过程中，计算所需要的下降率的时候一般不会考虑机场标高。这也许就能解释为什么操纵飞行员忘记在计算的时候考虑机场标高的原因了。”

造成这个后果的另一个原因可能是该机长在接受初始培训的时候是使用场压的，并且在他大部分的职业生涯中都使用场压。报告称，“在场压进近过程中，高度表指示的高度就是飞机距机场的实际垂直高度，不用修正机场的海拔高度。”

### 驾驶舱资源管理失当

当时机场的天气情况良好，目视气象条件，能见度很好，微风。根据ATC指令下降的高度，飞机过航路点FNUCH的时候高度比进近图上公布的高度低1000英尺（图1, p. 27），随后在过航路点NOLEN的时候正好应该处于进近图要求的高度上。

直到这个点为止，整个进近还算稳定。可是接下来，机长认为他在计算下降率的时候出错了，他觉得飞机比正常的进近剖面高了很多，于是他选择了很陡的下降角度。而他在做出这些改变的时候并没有告诉副驾驶。而在机长对飞机作出处置的时候，副驾驶并没有在监控状态。副驾驶告诉调查员，机长改变飞机状态的时候他“暂时不在飞机的情境之中”，当时他在进近图上查找地面管制频率，并选择这个频率作为备用频率。

记录下来的飞行数据监控系统（FDM）的数据显示飞机在通过航路点NOLEN之后下降低于正常下降轨迹，并且在飞越最后进近定位点RIDGE的时候比正常高度低了774英尺。

报告指出，在这个过程中，机长可

## 空客A330-300



© Gabriel Widyna/Airliners.net

**这**架双引擎的A330与四引擎的A340宽体飞机同时研制，它们具有许多相同的结构和系统功能。它们的双通道客舱容最多可纳多达440名乘客。A330在1994年1月开始服役，比A340客机迟几个月。

A330-300为基本型，空客A330-200为其延程版，于1995年下线，它的机身较短的和搭载的乘客更少。A300配备了通用电气的CF680E1、普惠4164/4168或罗尔斯罗伊斯公司遑达768/772引擎。最大起飞重量为230,000公斤（507,058磅）和最大着陆重量180,000公斤（396,828磅）。带储备燃油时的最大航程4,950海里（9,167公里）。

来源：《简氏世界飞机》

能努力想获得跑道的目视参考而忽视了交叉检查高度和剩余飞行距离。报告同时称，“在秋天的黄昏实施进近[迎着刺眼的阳光]，在一定的距离以外想辨别进近灯光和跑道是比较困难的，即便在能见度可能大于10英里时也是如此。”

### 犹豫不决的动作

飞越最后进近定位点后不久，机长就意识到飞机太低了。副驾驶说，他抬头的时候听见机长在说好象有些不对劲。报告称，“当他看见了跑道和前面的飞机的时候顿时明白这个情况是不正常的。”

报告称，机长接下来的动作显得犹豫不决。飞行数据监控系统记录的数据显示机长最开始的动作是使用了最大连续推力，飞机在距离地面509英尺的高度改平，并且开始缓慢爬升；接着，机长使用了起飞/复飞推力，飞机的姿态被拉升到接近复飞状态。机长告诉调查员他确信他已经喊话复飞，但是副驾驶并没有证实一遍。[机长]表示即使当时他没有喊话复飞，他也是打算要复飞的。

A330飞机爬升到最低下降高之上以后，副驾驶建议机长改平。报告称，“由于他们已经处于目视着陆的正常轨迹上了，并且飞机的构形还是着陆形态，于是机长作出了落地的决断。”

落地以后，机长和副驾驶简单讨论了进近的情况，决定不写强制事件报告书。两人都没有意识到飞机已经处于危险之中，并且高度错误偏离已经超过了300英尺。任意一条都足以让他们写强制事件报告书。然而，机长给航空公司的安全部门写了一份秘密报告，着重讲的是管制员给的不正常的指令太迟，导致

了下降率的计算错误以及非常拙劣的进近。

航空公司后来对飞行数据监控系统进行航线数据分析的时候发现了航径偏离的严重性。报告称，“当机长看到飞行数据监控系统数据的时候，他意识到他应该对此事写一份正式的报告。由于AAIU被告之的时候离事件发生已经过去快四个月了，此时大多数的相关记录都已经找不到了，除了航空公司的飞行数据监控的数据。”

该飞机的增强型近地警告系统(EGPWS)在进近过程中并没有产生警告。报告称，“在非精密进近的时候，如果飞机的襟翼和起落架放出，大多数增强型近地警告系统[EGPWS]的警告是不工作的，只有两个例外模式1‘下降率过大’警告以及‘最小地形间隔’。如果飞机以一个很大的下降率下降并快要撞地时，飞机会触发第一种警告，而触发这个警告的下降率比事件飞机当时的下降率大两倍；随着飞机不断接近跑道，飞机下降超过一个底线高度的时候就会触发后面一种警告；当飞机距离跑道最后12海里的时候该底线高度为400英尺，而在介于跑道入口最后5海里的范围内的時候该高度为0。”

### 混淆的案例

报告列举了另外两起事故，它们都是发生在飞行员收到管制员的进近指令“可以盲降进近，下滑道不可用”之后的。1997年8月6日，大韩航空的Boeing747飞机在美国关岛阿加尼亚国际机场进近，副驾驶复诵管制员指令的时候没有明白下滑道不可用的意思(Flight Safety Digest, 5-7/00, p.5)。报告说，“尽管航行通告里面已经说

明了该机场盲降下滑道不工作，而且根据事后驾驶舱录音也显示机组听见了下滑道不可用，而且该情形在进近过程中也讨论了很多次，但是该飞机还是撞到了离跑道仅3海里的高地上坠毁。”

美国国家运输安全委员会称造成关岛这起事故的原因可能是“机长没有充分地作下降进近简令也没有很好地执行该非精密进近，副驾驶和机械员也没有有效地监控并交叉检查机长进近的执行情况。”

2007年2月18日，Shuttle America航空公司的Embraer 170飞机在接近克里夫兰的时候，机组成员正在讨论管制员刚刚给前面的飞机不同寻常的指令。机长说：“如果没有下滑道，这就不能称为盲降进近。”“非常正确，”副驾驶回答，“这应该是航向道进近。”这架飞机的机组后来收到管制员同样的指令，事后他们告诉调查员，他们当时对“不可用(unusable)”这个单词感到困惑。[NTSB称，这并不被认为是飞机冲出积雪跑道的理由(ASW, 9/08, p.22)。但是这却可能是导致机组在跑道的目视参考不清晰且不能确定的时候没有执行复飞的原因]

基于对芝加哥A330事件的调查结果，AAIU建议在国际民航组织的主导下，对仅有航向道进近的标准用语进行规范，它同时还建议国际民航组织把高度/距离表标记在所有非精密进近的进近图上面。

这篇文章是基于AAIU的官方报告NO. 2008-23, 2008年九月十五日发布。





作者LINDA WERFELMAN

# 液 压 失 效

**美**国国家运输安全委员会（NTSB）在参考了自2002年以来发生的包括两起重大事故在内的六起不安全事件以后称，不断发生的液压系统的故障使得人们“质疑Eurocopter AS 350系列直升飞机的操作安全性”。<sup>1</sup>

仔细分析了六起直升飞机事故和不安全事件以后，国家运输安全委员会的调查员发现它们的液压泵和滑轮组之间的花键连接都有磨损。其中有一些的花键连接都已经失效了，直接导致直升飞

机失去液压动力。

国家运输安全委员会称，如果直升飞机失去液压动力，会大大增加飞行员操纵飞机的难度，也使得导致严重事故的风险直线上升。没有了液压动力，飞行员可以通过人工模式来操纵直升飞机，“但是这样会对飞行员力量和体力的要求大大增加，并且一旦飞行员对人工模式操纵飞机不是很熟悉，或者非指令性的操纵切换忽然转换到人工模式，特别是这些情况一旦发生在操纵关键阶段的时候，那就很有可能导致

一起严重事故。”

由美国运输安全委员会寄给欧洲航空安全理事会（EASA）和美国联邦航空管理局（FAA）的信函里面描述了液压泵机组是如何工作的：

“液压泵机组由一个包含连接套筒的滑轮组驱动。内花键安装在连接套筒前部，它通过滑轮组的中心往前延伸，与液压泵驱动轴上的外花键咬合在一起。润滑剂（在维护手册里面有详细说明，名称是NATO油脂G-355）由一根插入套筒后部的插销以及固

定在驱动轴花键凹槽前面的“O”型密封圈密封在连接套筒里面。一旦液压泵和联结套筒出现“状况”（就是指在日常维护或者操作的时候发现了问题）就要被替换。”

NTSB信函里面同时也详细描述了在六起事故和事故征候中发生的那些本来应该工作，却没有正常工作的液压泵机组的情况。

NTSB称，最近的一起事故征候发生在2007年3月9日，涉及的是一起直升飞机失去液压操纵力，以及run-on（详见注2）着陆。调查发现驱动液压泵的滑轮组的一个轴承在当时失效了。可能由于轴承失效，导致了液压泵的花键厚度磨损得只剩下不到原来厚度的25%，而滑轮组的连接套筒上的花键彻底被磨得消失了。

报告称，在对所有花键进行强度检测以后发现，测量的实际强度“远远低于工程图上标注的所要求的强度，”此外，润滑剂的量是很少的，然而机务维护工卡上标注的却是“大量”。记录显示，事件发生之前，飞机的最后百小时目视定检时间已经过去了75操作小时，而最后千小时磨损定检时间也过去了622操作小时。

一份NTSB的初步事故调查报告称，最近的一起重大事故发生在2007年3月8日的美国夏威夷Princeville机场。当时Heli-USA Airway公司空中观光直升飞机飞行员在公司签派频率里面呼叫称该飞机“液压系统有问题”需要实施run-on着陆。随着无线电通话的继续，飞行员开始描述他们所处的情形是“液压失效”。<sup>3</sup>

报告称，公司签派员继续守听该频率，并在飞机接近地面的时候听到飞行员说，“好的，我们成功了。”紧接着，“伴随着螺旋桨顺桨的声音，飞机撞到了地面。”

报告引用公司员工以及其他目击者的话，这架AS 350BA飞机在接近机场的

过程中高度低得不同寻常，“在很低的高度缓慢移动，看起来它好象要准备在草地上着陆似得。”接着，一个目击者说，“突然之间，直升飞机机头朝下栽了下来，直接撞到了地上。”

此次飞行事故造成该飞机上的飞行员及三名乘客罹难，另外三名乘客重伤，直升飞机严重损坏。报告如是说。

此次的事故调查还在继续，其中调查还包括了一个在实验室进行的测试液压系统的实验。

另外一起重大飞行事故发生在2003年9月20日，一架Sundance Helicopters公司的AS 350BA直升飞机在接近美国亚里桑那州Grand Canyon West机场的地方撞到峡谷岩壁上坠毁。4机上飞行员和六名乘客全部遇难，飞机损毁（AWS, 1/08, p.32）。

液压系统并没有被列举为直升飞机坠毁的因素之一。NTSB的事故最终报告里面称，事故原因可能是“飞行员漠视安全飞行的标准程序，以及在接近地形时的错误判断”。

NTSB对直升飞机液压系统的检查显示，大概有百分之十的液压泵机组驱动轴上面的花键被磨损掉了，“因此它们的强度远远低于工程图上标记的强度要求。”测试是针对花键的根部来进行的，因为通常这些部位的淬火硬化情况比较“原始”。NTSB如是说。

NTSB对六起事故/事故征候直升飞机的液压驱动轴—连接套筒组件进行了检查，这个检查是把一套新的组件和两套其他AS 350型直升机的组件以及事故/事故征候飞机的组件进行了比较，建议信函称，“没有一套驱动轴的花键以及连接套筒的花键符合工程图上标记的强度要求，而且有些组件强度比标记的强度要低很多，有四起事故中的直升飞机上的连接套筒的花键已经彻底被磨得消失了，剩余两起的连接套筒上的花键也都有不同程度的磨损。”

该信函还称，从其他正常运行的直升

NTSB发现AS 350液  
压曾因花键连接过  
度磨损而要求更换  
故障的部件。

飞机上的组件（就跟新出厂的连接套筒一样）里面取下来的花键同样不符合工程图上标记的强度要求。

NTSB的检查还发现除了一套连接套筒以外，其他都没有足够的润滑。此外，有一套连接套筒的插销没有安装；另外还有一套的“O”型密封圈没有安装。所有的三种情况——润滑油不足，插销和“O”型密封圈的缺失都加剧了快速磨损。

信函称：“NTSB对这个问题非常关注，因为由于结构强度的不足以及润滑不够加速了花键连接的磨损，由此增加了它们在飞行中失效的可能性。主要维修机构会每隔1000小时做一次全面的磨损检查，但是由于连接套筒上花键的磨损使得在下次1000小时磨损检查之前有潜在的发生灾难性事件的风险。”

信函还称，那些发生事故/事故征候时还在使用的Eurocopter AS 350和EC 130手册提及对液压泵驱动轴花键进行目视检查和润滑的时，并没有把连接套筒包括进来。后来的维护服务信函里面加上了这个要求，并且把目视检查的时间间隔从500小时缩短到100小时；这项要求后来被编入维修手册里面。NTSB对这个举动提出了赞赏，并提醒，对所有六起事故/事故征候的安全检查显示，连接套筒上的花键磨损比液压泵驱动轴上的花键磨损得更厉害。

“虽然安全委员会为Eurocopter公司在检查连接套筒上面所采取的行动感到振奋，但是它还是会继续关注是否在1000小时时间间隔之内能有更大规模的磨损检查，”NTSB称，“安全委员会注意到，一旦连

## Eurocopter AS 350

**E**urocopter AS 350是有效座位为5到6座的轻型多用途直升飞机，由Aerospatiale公司于1977年10月首次生产，名为AS 350B。Aerospatiale 直升飞机公司和MBB (Messerschmitt-Bolkow-Blohm) 直升飞机公司于1992年合并成为欧洲直升飞机公司 (Eurocopter)。

第一代AS-350B直升飞机面世以来又开发了几个新的版本，AS-350B装备有478 kw (641 shp) Turbomeca Arriel 1B 型涡轴发动机以及由三片玻璃纤维叶片构成的转子系统。下一个版本名为AS-350BA，它的主旋转叶片更大，而且起飞载重也更大。

当前使用的版本包括1989年通过适航认证的AS 350B2，以及1997年在法国通过适航认证的AS 350B3。AS 350B2装配有546 kw (732 shp) Turbomeca Arriel 1D1发动机，海平面的最大巡航速度为134 kt，垂直起飞最大起飞重为2250千克 (4960 lb)。AS 350B3装配有632 kw (847 shp) Arriel 2B 发动机，海平面最大巡航速度为140 kt，垂直起飞的最大起飞重为2800千克 (6173 lb)

接套筒的花键磨损超过了表面硬化层，它的磨损就会加快，就会有潜在的液压失效的风险，并可能导致严重或者是灾难性的事故。”

NTSB向EASA以及FAA公布了同样的安全建议。第一条建议呼吁两个机构要求Eurocopter公司“识别出那些AS 350和EC 130直升飞机上的液压泵驱动轴以及连接套筒上不符合设计强度要求的花键，并且采取适当的措施以保证那些部分在供应链的环节就被符合强度要求的产品所替代。”

第二条建议称EASA和FAA应该要求AS 350和EC130的承运人“在能够采取的最早的时机对照最新版本的维修手册对液压动力组件的花键以及连接套筒花键实施磨损检查，目视检查以及润滑，并且从那以后要求承运人每隔100小时对花键连接进行磨损检查，目视检查以及润滑，并替换那些不符合适航要求的部分。”

### 注释：

1. N T S B . L e t t e r s accompanying Safety Recommendations A-08-75 and A-08-76, directed to the FAA, and Safety Recommendations A-08-77 and A-08-78, directed to the EASA.
2. “run-on”着陆，这种着陆通常是在飞行控制失去动力的情况下所采取的一种着陆方式，在进行这种着陆时直升机带有一定的前进速度并且滑动直到停止。
3. N T S B . A c c i d e n t r e p o r t no. NYC07MA073.
4. N T S B . C r a s h o f S u n d a n c e Helicopters, Inc. Aerospatiale AS350BA, N270SH, Near Grand Canyon West Airport, Arizona, September 20, 2003, NTSB/AAB-07/03. Oct. 30, 2007.

# Five facts about aviation English you cannot ignore:

1. Language proficiency is a **safety** imperative.
2. There are no short-cuts when it comes to language learning and **safety**.
3. From 2008, ICAO **Safety** Audits *will* include Standards for Language Proficiency.
4. An increase in **safety** requires closely focused training to achieve lasting results.
5. Aviation English Services personnel were leaders in the development of the **safety**-driven ICAO language proficiency requirements.

**It is simply about safety – contact AES today**



The aviation professional's choice for aviation English testing, training and consultancy.

✂ WAYNE ROSENKRANS

Email: [info@aeservices.net](mailto:info@aeservices.net)  
Call: +64 4 471 4752  
Visit: [www.aeservices.net](http://www.aeservices.net)

## English Language Licensing Testing that you can Customize to *your* Requirements

- ✓ Tests designed specifically to meet ICAO criteria.
- ✓ Audited, Proven, In use.
- ✓ Accepted by Authorities in Australia, New Zealand and Japan.
- ✓ A choice of 2 tests depending on candidate English language expertise.
- ✓ Simple, Flexible: Booking and payment online - candidate connection by telephone - delivery by computer - rating by experts - results online.



***Delivery options range from complete outsourcing of the testing to ASL to acquisition and use of ASL technology to locally manage and conduct the testing.***

For a no obligation discussion please contact Mike Lynskey at:  
Email: [Mike.lynskey@aspeq.com](mailto:Mike.lynskey@aspeq.com)  
Call: +64 4 9162059  
Web: [www.aspeq.com](http://www.aspeq.com)

**ASL**  
AVIATION SERVICES LTD  
"Professional Assessment Specialists"

**很**多年前，在一个美国国内航班中，旅客们听到了飞行员和杰克逊维尔[美国佛罗里达州东北部港市]指挥中心的管制员如下的对话：

飞行员：“杰克逊维尔管制，联合XXX。我们可以减速

到xxx节吗？”

管制员：“联合XXX，杰克逊维尔管制。除非你想最后一个落地。”

飞行员：“好吧，我们洗耳恭听。”

管制员：“你们不需要这样做，保持当前速度就可以

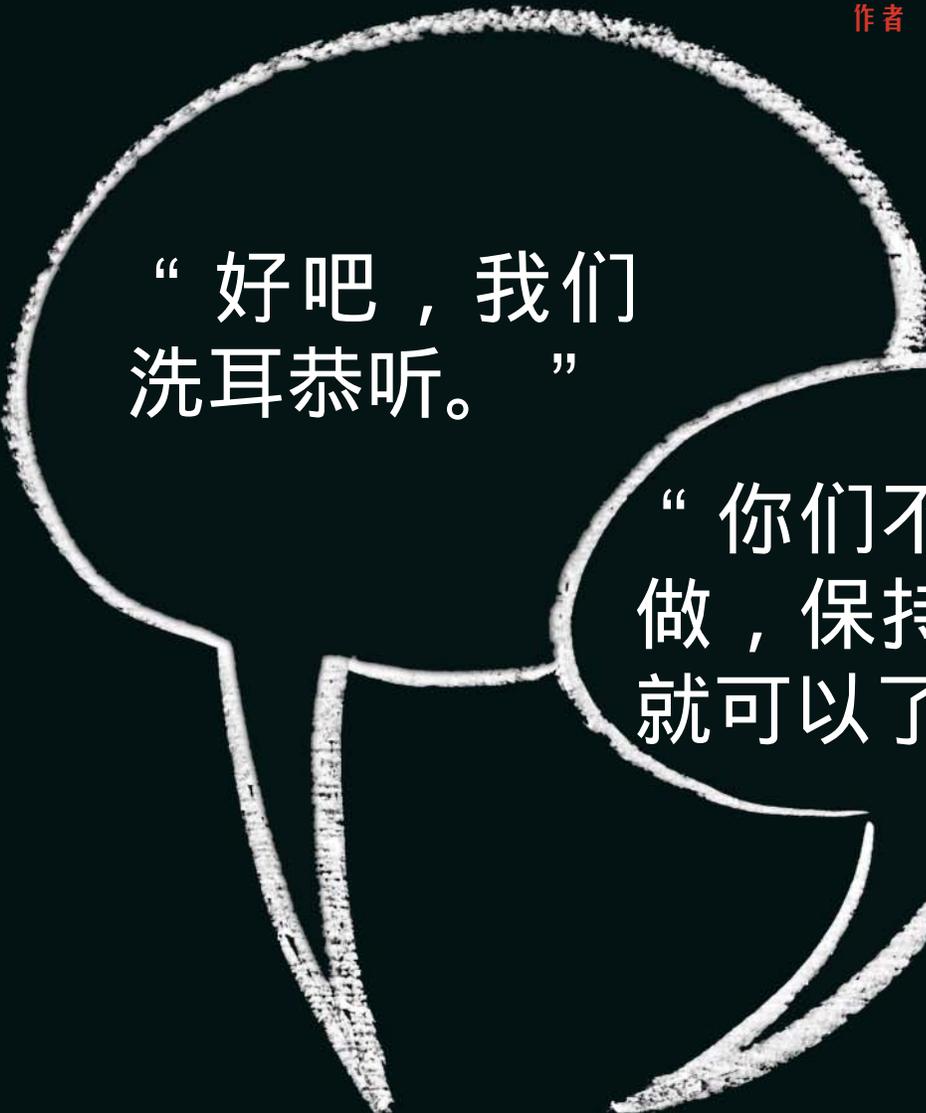
了。”

(Pilot:  
“Jacksonville Control. United XXX. Can we reduce speed to xxx knots?”

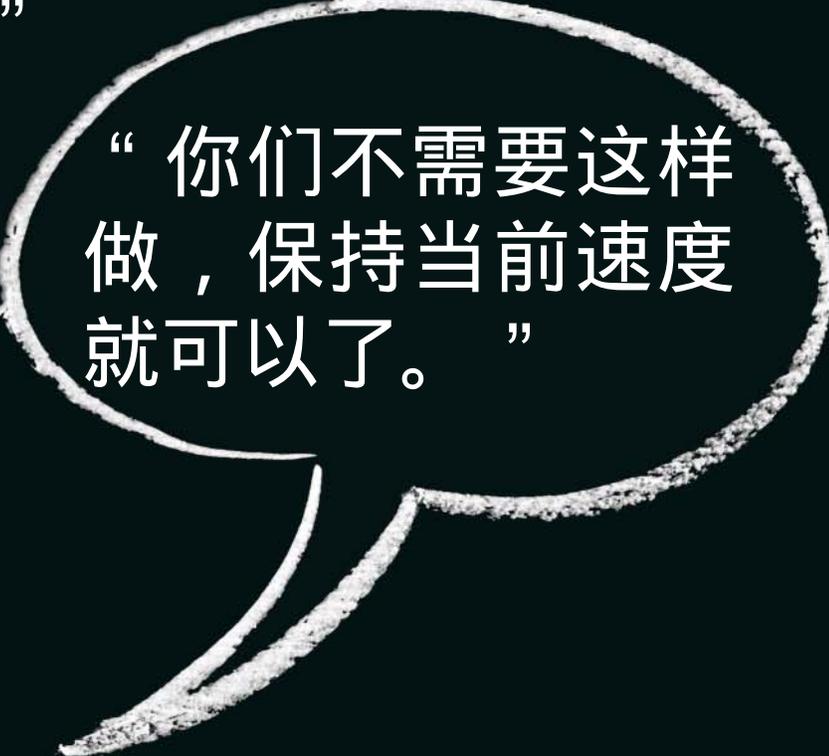
Controller: “United XXX. Jacksonville

© Dietmar Klement/istockphoto

作者 ELIZABETH MATHEWS  
和 ALAN GILL



“ 好吧，我们洗耳恭听。 ”



“ 你们不需要这样做，保持当前速度就可以了。 ”

他们可以互相交流吗？

Control. Only if you want to join the back of the pack.”

Pilot: “Okay. We’ll pin our ears back then.”

Controller: “You don’t need to do that. Just maintain current speed.”)

这一段对话不管从语言学和飞行上来讲都让人觉得很可笑，也说明了国际民用航空组织（ICAO）的语言熟练标准和推荐的做法（SARP）应该如何去规范那些英语是母语的人<sup>1</sup>。

ICAO的语言熟练程度要求规定，所有的飞行机组，管制员，和涉及国际运行的相关人员，不管他们的母语是什么，都必须在2011年3月以前达到至少是“可操作”的熟练程度。ICAO把英语能力分为6个等级，从“最初”级到“专业”级，“可操作”级是4级。

以上的无线电对话更突出反映了以下几点需求：

- 要求民用航空当局有效区分有6级能力的执照持有人和低于6级的执照持有人；
- 在加强ICAO英语熟练要求的条件下强调严格运用ICAO术语的重要性；
- 即使在常规条件下也要使用直白的语言；
- 尤其对6级水平的人来说，有责任在国际运行中有意识的使用直白的语言。

### 规范语言

ICAO语言熟练要求规范了无线电通信——包括管制员或地面人员的本国语言或英语。本文将重点讨论英语熟练考试。虽然语言环境不一样，

ICAO成员国中母语是英语的国家还是需要进行英语熟练评估以确保他们和那些母语不是英语的国家的人能顺利的交流。

飞行员和管制员在他们第一次考试就被评为6级的，可以终生免考。得到可操作级4级或更高级5级的需要进行阶段性考试，得到1, 2, 3级的需要继续加强英语学习。

### 挑战

对于民航当局尤其是母语是英语的国家的民航当局来说，他们的挑战是如何确定哪些申请人需要定期考试，哪些可以被评为6级。ICAO并没有对所有母语是英语的人豁免考试，这样做有助于在全球环境下推广ICAO标准。

就全世界范围而言，把英语作为第二语言或第三语言的人越来越多。使用多语言已经更全球化了，而只使用英语的人现在只是少数。

对于那些使用两种或三种语言的人，如何确定其母语——或“第一语言——的英语能力是个问题，因为撇开单语言情况外，谈论“母语”已经变得没有意义。例如，很多人的英语是第二，第三甚至是第四种语言，但是他们的英语熟练程度就好比英语是他们唯一的母语。另外，英语的广泛使用，例如在印度和新加坡，使得我们判断母语熟练程度变得更复杂。

ICAO标准实际上并不只针对母语是英语的人。相反他们在母语是英语或者那些将英语作为其经常使用的语种之一的人之间来讨论6级熟练程度。不管是上述哪种情况，民用航空当局都需要制定出一套程序来确定哪些人拥有6级水平可以永久豁免考试，哪些人需要定期考核或加强英语培训。

不能仅仅因为飞行员的母语是英语就意味着他的航空英语水平能够达到标准。



### 新西兰案例

例如，新西兰民用航空总局（CAA）制定了一套独立于ICAO 6级英语熟练考试的英语评估系统2，用来全面针对英语是第一语种的从业人员。

从2008年3月5号开始，在新西兰申请飞机和直升机驾驶员执照，以及管制员和航空服务执照的申请人---包括现有执照持有人申请其他执照---都必须要在执照语言熟练认证前通过至少是英语4级。此项英语评估由CAA的指定考试提供商航空服务有限公司提供。

同时使用两种英语熟练评估方法。

一种是常规语言评估（FLE），通过电话来评估发音，语法结构，词汇，流利程度和理解能力，通常由工作人员进行简短的电话提问，在电话交流中评估理解能力和互动交流能力。每一次FLE都被记录下来，随后由两名经过授权的老师进行评估，这些老师都已经符合ICAO语言熟练要求的培训并了解航空背景和术语。

另一种评估是6级熟练程度示范（L6PD），也就是一个十分钟的电话评估，用来让这些英语是第一语言的新西兰申请人展示他们的英语6级熟练水平。通过这种评估来保证这些专业级的应试者能够满足ICAO 6级的所有标准---发音，结构，语法，词汇，流利，理解能力和互动交流能力---通过熟悉的和不熟悉的题目进行评估，但不涉及专业知识和专业词汇。

因为L6PD是为那些有自信达到6级水平的飞行员设计的，所以考试结果只有“6级”或“未认定”。一个“未认定”的评估结果可能是由于应试者回答过于简单，长时间停顿或词不达意。应试者得到“未认定”的结果后可能不会再进行L6PD的考核但是必须进行FLE的考试来证明他的英语能力。一个6级能力稍差的考生可能会无法通过L6PD的评估，但是却可能再随后的FLE考试中获得6级，这是因为FLE考试可以收集更多的信息。

L6PD是由新西兰大学应用语言研究学的副教授和他的团队开发的，其中包含了各种不同的场景来收集应试者的答案。这些答案的评估者是从评估FLE的团队中挑选出来的---从而全面的评估应试者的语言水平。

L6PD和FLE都能够覆盖常用情况，具体情况，与航空相关的各种情况和任务中对交流能力的要求，包括复杂情况和突发事件。其中航空通话的语境适用于从私人飞行员到经验丰富的航线飞行员的所有飞行人员。

### 语言分析

让我们回到佛罗里达的那段无线电通讯上，双方可能都具有英语6级熟练水平。然而这段对话所反映出的专业英语水平并不一定总能满足工作所需的专业化通讯标准。ICAO 9835号文件《ICAO语言熟练要求执行指南》描述了分析无线电通讯的标准化的语言学方

法。使用航空通讯语言的角度去分析这段对话可以突出两点来说明我们为什么要加强无线电通讯尤其是在国际运行中的无线电通讯。

第一，即使在相对正常的情况下---非紧急情况---“我们可以减速吗？”通常可以用比ICAO术语相对更灵活的方式来回答。在这个案例中，管制员的回答是一个条件语“可以，但是……”也就是说“是的你可以减速，但是我要引导你排到跟在你后面的飞机后面去。”

在这里，没有ICAO规定的术语可以表述这种情况。事实上，期望专业术语涉及到所有适用的情况也是不现实的。在正常飞行中经常需要用到自然的或通俗的语言。事实上，SARF中也明确的指出ICAO专业术语的目的旨在有代表性而不是完全详尽。

第二，飞行员和管制员都采用了通俗化的表达方式---“排到队伍最后”和“我们自己来”---作为一种简化的表达方式。此时另一种场景也会进入脑海。通常，语言让人们和其他人建立起一种联系。语言的灵活运用更容易建立友好的关系。

在这个实例中，很明显飞行员和管制员都能理解对方的通俗的俚语表达方式。然而，这种表达方式，虽然带点幽默，但却无法让每个人都完全理解。ICAO英语4级并不要求理解通俗俚语的能力。在国际运行中，拥有英语6级能力的人和拥有英语4级能力的人在

同一空域内运行，所以这种语言是无法被接受的。通俗的俚语表达和任何更灵活的语言表达都会对通讯产生不良的影响。

### 与生俱来的优势

母语是英语的飞行员和管制员有一个显著的优势，就是他们不需要再花时间进行语言培训来获得或保持飞行员或管制员资格。相反他们的很多母语不是英语的外国同事却需要花大量的努力去获得英语4级认证。同样的，本国语言是英语的国家里的航空公司，航空导航服务商不需要经历大量的语言培训，而其他国家的航空公司和航空导航服务商却需要。目前，没有其他语言可以代替英语作为无线电通讯语言，所以保证4级以上的英语水平是必须的，大家也意识到不平等的培训需求是无法避免的，这就要求整个行业和所有人都能理智的认识到这一点。

对于整个行业来说，支持ICAO语言熟练标准和推荐作法(SARP)最基本也是最简单的方法就是加强个人，组织，国家对ICAO专业用语的严格执行。在很多地区飞行员和管制员在拿到执照前都必须通过ICAO专业用语的考试。所有飞国际航线的飞行员，不管母语是什么都必须证明他们的ICAO专业用语的熟练程度。有些国家公布的用语与ICAO专业用语不一致的，需要认真的研究通讯程序来尽可能的与ICAO保持一致。

### 语言教育

飞行员和管制员必须意识到与不同文化背景的人进行交流对他们来说是一个特殊的挑战，他们需要认真考虑这个问题并学会用各种策略应对。基本上，严格遵守SARP以及ICAO文件中的指导就可以了。拥有

6级能力的航空专业人员有责任要求自己严格使用ICAO专业用语，在ICAO用语涉及不到的情况下小心的，仔细的使用直白的语句。ICAO指导文件中提供了很多信息用于加强在跨越语言障碍进行通讯时可能会出现的问题的警觉度。

各个英语国家应该采取适当的措施来支持ICAO英语标准的全球化实施，包括通过合作来使英语的材料得到更广泛的传播。然而，至少有3个简单的方法---严格使用ICAO用语，简短的和清楚的使用直白的英语，对跨越语言障碍的英语交流格外小心---是他们现在可以做到的。☛

*Elizabeth Mathews*是应用语言学方面的专家，也曾是制定ICAO语言熟练标准的国际专家组的组长。

*Alan Gill* 是新西兰航空服务有限公司(ASL)的总经理，这家公司为新西兰民航局(CAA)和澳大利亚民航安全局提供飞行员和机械员考试，以及为CAA提供飞行考试服务。

### 注释：

1. ICAO. Document 9835, Manual on the Implementation of ICAO Language Proficiency Requirements
2. 因为新西兰是一个英语国家，所以CAA规定，在2008年3月5号之前获得有效执照的飞行员，并拥有足够的英语能力来满足执照规定的在新西兰以内的运行要求，这些飞行国内航线的飞行员可以不进行语言评估，他们的执照也不要求语言能力的签注。





一文 BRIAN DAY

# 谨慎的 通讯

**通**过改善无线电通讯来保证更高的安全水平，很难仅仅通过ICAO的一系列语言规定来达到，即使这些规定很详细很具体。

更有效的通讯需要有意识的从技术层面到程序层面不断的加强飞行员和管制员的自我提高和实践。尤其通过过去50年的努力，国际运行中的飞行员和管制员已经越来越多的使用ICAO标准用语。这些标准化的用语可以在航空运行中准确的达意。不像我们平时说话，不同的人可能有不同的理解，ICAO标准化用语的意思是唯一的。这就是为什么我们要小心翼翼的使用这些用语，不要去改变或修饰它们。

通常情况下的语言使用缺少我们在行业运行中所需的独特性和准

确性。平白，普通，语言只是最基本的符号；也就是说它的单词或短语是用来表述物体或描述概念。但是，语言的应用在多元的环境下有很大的余地，在不同的语境下所表达的意思几乎是无限的，在航空运行环境中语言所固有的不确定性无法满足我们的安全要求。当涉及到非英语国的飞行员和管制员进行无线电通信时，语言的不确定性问题就出来了。所以意识到问题的存在以及使用标准化用语的重要性，尤其在国际运行中，对我们来说是非常重要的。

语言可以用不同的方式去理解；这就是为什么男人和女人，工程师和音乐家，士兵和体育迷会有交流障碍的原因。没有两个人会对任何一个单词，短语或语言表达产生完

在航空运行的语境中效率低下的无线电通信是安全的严重威胁。

全相同的理解，因为每一个人会通过不同的信仰系统，知识，文化背景和生活经历来过滤词汇，所以每个单词的意义都不是绝对的；而是思想的产物，是主观的。所以飞行员和管制员要记住，直白的语言只不过是代表它要描述的事物，而对表达者和聆听者来说，它们通常可以表达不同的意思。

基于对语言本质更深入的理解，以及其非凡的力量和清晰的限制，进行无线电通信的人员应该尽可能的使用ICAO标准化用语，使其在特定的语境下表达特定的意义。遇到超出标准化用语的情况时，飞行员和管制员应该特别注意发音，语调和措辞——尽可能选择简单的单词和没有歧义的表达方式。

在交流过程中语言并不是传递信息的唯一方式。例如，在面对面的交流中，身体语言也起了很大的作用，无论是面部表情，手势和身体语言或是眼神交流都是身体语言的范畴。事实上，研究证明身体语言传递了55%的信息，文字语言只有7%。声音的语调也是有意义的，它传递了38%的重要信息。然而，在无线电通信中，身体语言无法发挥作用，无线电的电子信号也影响了声音及语调的作用。

在我们的日常生活中，语言的特点和交流的方式可能导致很多误解。这些结果可能是滑稽的，尴尬的，有时甚至是代价惨重的。在航空运行的语境中，无效或效率低下的无线电通信是安全的严重威胁；尤其在紧急情况下，当飞行员或管制员疲劳或有压力时，甚至有可能导致惨重的死亡事故。所以在这里，我们要再一次的给非英语国家的从业人员敲响警钟。

如果你有非英语国家的朋友的

话，你就会知道，对于他们来说即使是日常对话，运用适当的语法把适当的单词连接起来并准确的说出来是多么困难。所以英语国家的飞行员和管制员应该考虑到非英语国家的同事们能融入交流是多么困难，尤其在压力下或紧急情况时，安全可能很难保证。

当全球的飞行员和管制员都在致力于提高效率和保证安全时，对无线电通信的某种程度的熟练掩盖了它所需要的更高的责任感。对无线电通信的熟练是基于一个共同的文化；我们使用很随意的和通俗的表达方式来加强飞行员和管制员之间的亲近感，这种基于文化的特殊的交流是非常孤立的。它可能削弱人们的情境意识形态，引起在同一个频率里不同文化的其他人的误解。这些误解所可能导致的后果是不可接受的。

所以使通信安全的最好的策略就是不要去规定，强制或恐吓；而是激发每个飞行员和管制员自身的责任感去小心谨慎的进行通信。当飞行员和管制员都能更好的理解语言是不完美的并很容易引起误解的时候，他们自然会努力的使用标准化用语和直白的语言——这样才会给我们的航空业带来安全。➡

Brian Day曾是开发ICAO 语言熟练标准的国际化团队的秘书，现在是位于新西兰，惠灵顿的航空英语服务公司国际事务部的主任。



通信安全的最好的策略就是激发每个飞行员和管制员自身的责任感。

深入报道是一个表达个人对航空安全重要问题的论坛，欢迎大家对所表述的意见进行建设性讨论。请将您的评论发至美国弗吉尼亚州亚历山大市麦迪逊大街601, 303室飞行安全基金会  
J.A. Donoghue,  
donoghue@lightsaf

NATS在寻找商用喷气式飞机在英国空域频繁发生高度偏离的原因。

# 与改平失败



**偏**离许可的飞行高度层可不是一个好主意，特别是在欧洲繁忙的空域改平失败可能会导致与其它飞机的间隔冲突。2007至2008年度，公务航空占英国飞行小时数的7%，而在该空域中的改平失败次数中却占了大约20%。

在2008年1和9月间，在英国国家空管局（NATS）提供空中管制服务的空域内共发生了356起涉及商用喷气式飞机的事故征候，其中有14起为涉及飞机错失间隔的高危险事故征候，主要由改平失败造成。

作为为了减少改平失败数量和严重性所做的努力的一部分，

由公司各部门代表组成的NATS改平失败工作组开始关注公务航空飞机的重要性，特别是在不在英国注册的非商用运行活动。

工作组所关心的不仅仅是改平失败的次数，更重要的是它严重性，截至2008年6月在六个月的时间内8起因改平失败而造成的最严重的飞机间隔问题中有5起是由商业喷气式飞机造成的（表一）。

NATS改平失败工作组认为问题的证据非常让人触目惊心。早在2007年1月，在最严重的19起改平失败事故征候中公务航空占10起，占严重改平失败的52%。在这10起事件中有8起涉及非英

国注册的飞机。由于严重事故征候涉及的公务飞机的比例很高，因此很明显有必要加大与公务航空组织的合作力度。

NATS相信，在改平失败事件数据中公务喷气式飞机“鹤立鸡群”是有很多原因。商业飞行的特点是许多飞行组是第一次在某个机场和相关空域飞行。对于不经常在某空域飞行的人来说，对英国空域中某些具有挑战性的程序不熟悉可能是发生事故征候的一个主要因素。这些具有挑战性的程序中包括梯级爬升标准仪表离场程序（SID），它是许多伦敦地区外围的机场的特点，而该这些机场又是商业飞机经常光顾的地方。飞行员在梯级爬升剖面

# 做 斗 争

作者 Peter Riley

上“从楼梯上摔下来”的例子屡见不鲜，而这不仅仅只发生在公务航空界。对于公务航空而言，如果飞机由一名飞行员操纵，或飞行员在预习飞行剖面时精力不集中（可能在履行本应由乘务员履行的职责），这样简令预习错误或不完整的可能性就会增加。加之许多公务航空飞行员不具有

航线飞行员的飞行水平，但他们所飞的飞机的性能又非常高（特别是在爬升时），那么商务喷气式飞机在事故数据中“鹤立鸡群”就不足为奇。

NATS正在通过引进S模式雷达来努力减少改平失败的威胁，S模式雷达可以在曼彻斯特区域

控制中心以及位于斯万维奇中心的伦敦终端控制运行办公室的雷达工作站上显示每架飞机的所选高飞行高度层。虽然它对减少改平失败有积极的效果，因为飞行员根据仪表进行爬升或下降时管制员可以在方式控制面板/飞行管制组件（MCP/FCU）看到飞行高度层，但这也不能解决最终问

## NATS空域发生的严重改平失败情况

日期和飞机	概况	主要的事故诱因
2008年1月14日 Falcon 10/100	该飞机下降到许可高度以下并与在不同管制扇区的737-800飞机发生冲。它以“保持乘客的舒适性”为由延迟对TCAS进行反应。	对TCAS反应不正确 转弯率/爬升率/下降率
2008年3月7日 Falcon 2000	飞机被指令爬升到FL 140的指令，但它却爬升至FL 144并与其它飞机发生冲突。飞机的爬升率很大，并且可能对TCAS措施通告的解读有误。	对TCAS反应不正确 转弯率/爬升率/下降率
2008年03月10日 Falcon 50	飞机被指令爬升到FL 120的指令。当飞机接近FL 110时，它收到有一架飞机比它高1000英尺的流量通告。该飞机爬升至FL 127。	飞机正确但复诵不完整 未听到
2008年3月11日 Falcon 50	离场时飞机收到爬升至高度层FL 80的指令，但管制在FL87发现该飞机。飞行员爬升时使用当地修正海压高度表调定值爬升。	高度表调定值错误 未看到
2008年4月1日 Cessna 560	该飞机向台下降到FL 120时一架背台飞行的赛斯纳飞机爬升至FL 110。两架飞机同时接近BPK。赛斯纳飞机再次下降前爬升到FL117。向台飞机收到TCAS措施通告。	对TCAS反应不正确 人工操纵技术差
2008年4月11日 Learjet 45	该飞机收到爬升至高度层FL 80的指令在时与降至FL 90的飞机冲突。正在下降的飞机报告TCAS 爬升。Learjet飞机报告，它也收到TCAS 爬升指令。它以2500英尺/分钟的速度爬升，距冲突飞机仅1000英尺。	对TCAS反应不正确 对TCAS/GPWS做出反应
2008年5月26日波音 737-300	爬升时，在训练机长干预前，飞行学员已经超过了许可高度600英尺。	飞行员复诵正确，但受训飞行员动作不准确
2008年6月3日波音 737-800	在等待航线的飞机下降至FL 70。飞行员的复诵被另一架飞机的无线电发射干扰。管制员未确认指令，导致下降至FL 70的飞机不正确，造成飞机间隔问题。	错误飞机的飞行员进行复诵未听到

报告期限：2008年1月1日至6月30日。

来源：NATS

## 表一

题。

例如，显示的所选飞行高度层不会考虑飞行员的高度表调定误差，而这正是英国发生改平失败的普遍原因，在管制空域的过渡高度（设置高度表为飞行高度层或为修正海压高度之间的界限）为6,000英尺，其外部为3,000英尺。

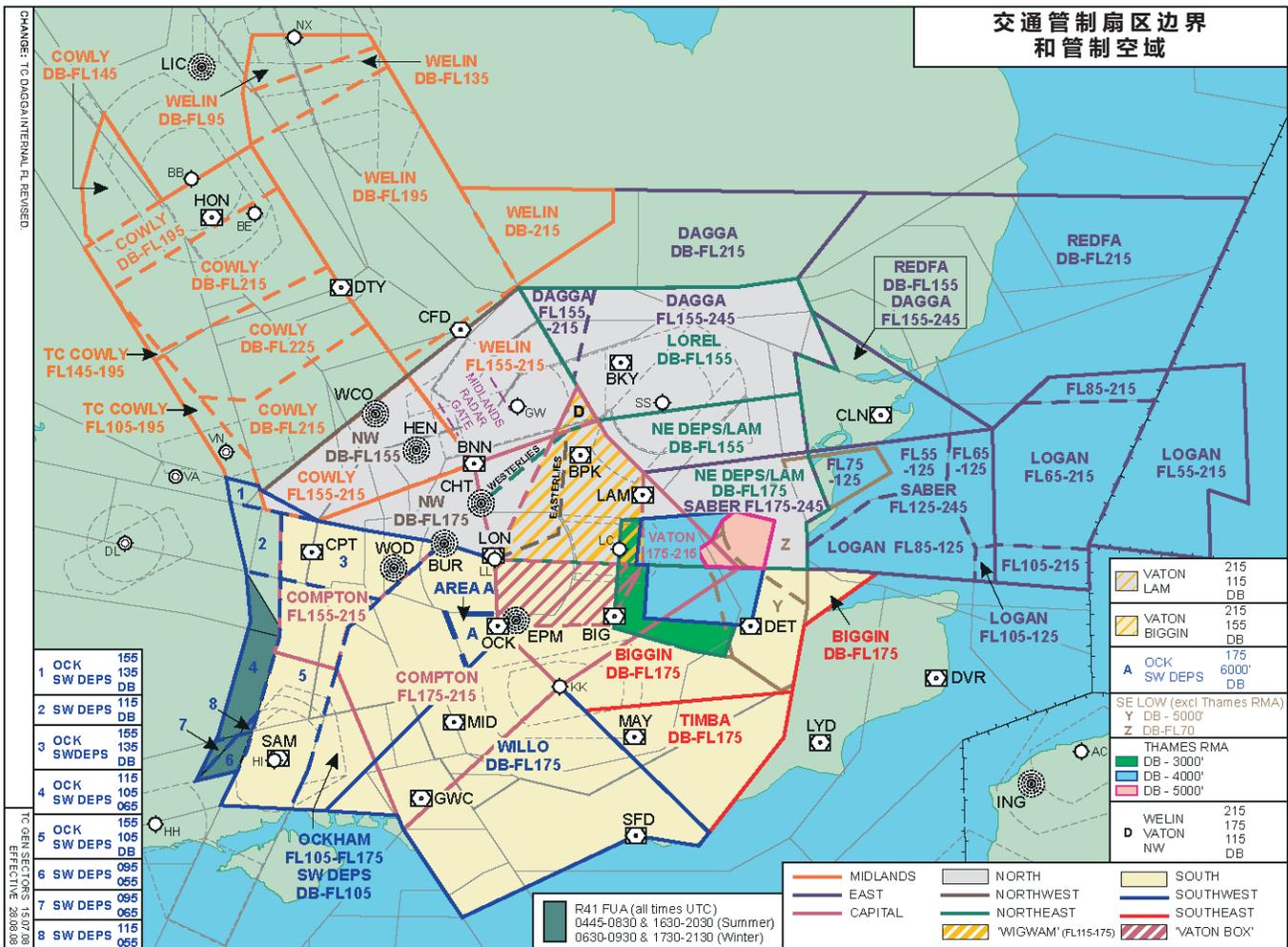
根据运行特点选择具体的标准运行程序来增强运行效果。但是，除非用其它标准操作程序在MCP上调定剖面限制，否则，当飞行员在飞行管理系统上输入梯级爬升剖面时，在选择的飞行高度和计划的标准离场程序之间可能存在不一致，这样就会导致增加管制员在努力确定是否会发生改平失败时的工作强

度。

在短期内淘汰梯级爬升标准仪表离场程序的可能性很小，因此未来修改NATS空域的基本设计原则是避免使用该程序。在过渡期内，在某些NATS单位成功地采取某些措施减少该程序的影响，例如在离场许可时提供明确的梯级爬升SID警告。

S模式的SFL（所选飞行高度层）功能对管制员很有帮助，该数据会指示即将出现新危险：如果SFL显示飞机所处的正确高度层，即使飞行员不遵守良好的飞行规则，在接近制定的改平高度时没有减小爬升或下降率，管制员也对飞行员正确的改出该偏置状态并正确处理

伦敦复杂的空域可能碰到不速之客。



## 避免改平失败

**N**ATS为飞行组，特别是公务航空飞行组提供了许多措施，以便他们最大限度减少改平失败情况。

飞行组在飞行准备时可以通过以下方式进行改进：

确保离场和进场简令完整，并且包括过渡高度（英国的过渡高度可能比其它地区低），梯级爬升标准仪表离场程序的第一次停止高度，以及在高度和高度层之间过渡时对较低的高度表调定值的影响；并且

理解飞行剖面，描绘剖面并按剖面飞行。避免在梯级爬升时“从楼梯上摔下来”。对SID程序进行复习，两名飞行员都有参加。

可通过以下方式改进通信：

两名飞行员都应戴耳机、监控频率并收听指令；

使用标准术语并避免用无线电进行不必要的闲聊。如对指令不确切，不得以提问的方式重复简令，而应要求ATC“再说一遍”；

改变无线电频率时，频率改变后先听再发射，注意你的频率上相似的呼叫信号。如果发现复诵错误，应通知ATC。

注意易混淆的航向和高度数字。不要将2s和3s混淆起来，例如，飞行高度层（FL）230/FL 330。注意不存在的第一个数字，例如FL90而非FL 190；并且在第一次联络时，通常应把你现在的许可高度告诉ATC。

以下为飞行员良好的运行习惯范例：

一名飞行员在FMS上输入，另一名飞行检查，交叉检查每项MCP/FCU改变情况，目视或口头交叉检查高度表调定值；

使用机组资源管理（CRM）技巧（例如，飞机通过预定的改平高度时监控飞行员进行高度表调定值标准喊话）；接近改平高度时喊话提示通过高度以及剩余高度；

在接近改平点时避免大下降率爬升或下降，防止出现不必要的TCAS警戒信息；考虑剩余3,000英尺时速率为3,000英尺/分钟，2,000英尺时速率为2,000英尺/分钟，1,000英尺时速率为1,000英尺/分钟；

了解TCAS的工作原理，以及如何对TCAS进行反应，包括在模拟机训练时也不常涉及的问题；

设定给定的指令，而不是期待得到的指令信息；并且在FL 100以下保持驾驶舱静默。

— NATS

爬升或下降有信心。

另外，爬升率或下降率过高可能导致活动警告和防冲撞系统（TCAS）对在环境下的某架或多架飞机发出警告，而措施通告经常是要求继续爬升或下降。出现该情况时，SFL显示立即变得毫无意义了，本来管制员很有信心的状况变成了改平失败。这是“对TCAS反应不正确”归因于改平失败的原因之一，即使对措施通告的实际反应是正确也亦然。

事实上，在改平失败事件中有一半是对TCAS反应不正确造成的。

NATS TCAS工作组对与TCAS有关的事件进行分析发现了3个主要的诱因。其中，目前大多数飞机是在接近改平高度时爬升率或下降率过大；TCAS事件中大约75%的飞机在飞往有垂直间隔的改平高度时出现“干扰性的”TCAS措施通告。对TCAS的反应不正确的出现频率次之，但通常其结果则严重得多。

造成对TCAS的反映的不正确原因很多。在某些情况下，飞行组报告说为了保证旅客的舒适性而决定不遵守措施通告因为冲突飞机目视可见。更普遍的原因

是对措施通告的解读不正确，特别是对“调整垂直速率”的措施通告（减少爬升率或下降率的指令）理解不正确，

飞行员对TCAS的正常反应可能会导致其在遵守措施通告时无法保持ATC指定的高度层。例如，飞机爬升到在另一架飞机以下1,000英尺的标准间隔时收到“调整垂直速率”的措施通告。飞机保持在TCAS爬升/下降指示的绿弧范围内的同时，飞机可以在冲突飞机以下600英尺改平，虽然防止了相撞但违反了ATC的间隔要求。

在单个飞行员运行过程中发现的问题中飞行员对TCAS无反应、反应迟缓或反应不正确（以及飞行员延迟报告偏离TCAS措施通告）等风险在增加。超轻型飞机（VLJ）的引进，特别是由一名飞行员操纵，加剧了问题的复杂性。虽然，低性能的超轻型飞机从管制的角度很可能与现在的涡桨飞机被同等对待，中等性能的超轻型飞机有更高的巡航高度，但是在这些高度上，它们比其他飞机的速度要小。这就增加了管制员的工作量；并且根据已经掌握的对TCAS错误反应的证据，NATS必须密切监控单个飞行员所操纵的飞机的改平失败情况。

对于NATS而言，在确定了公务航空改平失败的趋势之后，它所面临的最大的挑战是让更多的人了解其解决措施。NATS成功地与许多商用营运人达成安全伙伴协议，其中包括在公开和坦诚的论坛上交换数据和讨论内容。它每季度向接近50个营运人（包括商业喷气式机队，例如NetJets）提供具体的改平失败数据。

但是，对于持有英国航空营运人合格证的承运人以外的公务航空而言，已经证明让飞行员有效的了解该问题非常困难。小型的营运人数量众多、营运时间短、位置分散并且在英国空域飞行的次数也少，因而无法与之建立长期的联系来减少改平失败事件。NATS正在努力与商业协会和模拟机供应商建立联系，并利用与地面代理的关系宣传和提醒该问题。但是，这些办法无法最终解决目标听众（飞行员）的根本问题。

为来进一步强调该问题，NATS建立了一个新的工作组负责公务航空的

相关问题，并协调与英国公务航空安全协会的关系，其工作是改进飞行员培训、法规制定和情况介绍。

在培训方面应考虑以下问题：

- 对飞行员进行全球空域培训，而不仅仅是其培训时所在的国家；
- 在不同条件下进行培训，例如应急和恶劣天气等。

规章的目标包括：

- 促进特殊航空电子设备的安装，例如S模式应答机，以及在某些空域，安装机载防撞系统；以及
- 进行适合的认证、培训和能力配置来普及TCAS反应、空域、机场和恶劣天气运行等知识。

通过以下方式改进简令：

- 通过管理部门获得简令需要的材料，并
- 鼓励营运人进行正确的简令。

2008年8月15日发布的《公务航空安全研究报告》是一份与英国公务喷气式飞机安全有关的数据统计和问卷调查报告，它工作组制定了工作目标，也系统地表达了英国民航局领导的安全行动计划的内容。虽然该工作尚未完成，但是显然航空界比任何时候都更重视公务航空领域的问题。➤

Peter Riley是一名管制员，现就职于英国NATS公司和技术中心，为NATS改平失败工作组组长。



# 山区中的 仪表气象条件

一架贝尔 412SP型紧急医疗服务（EMS）直升机的驾驶员正在驾驶飞机进行一次调机飞行，直升飞机撞到了南加利福尼亚的山腰，当时是晚上并且有间歇的大雾，这次事故导致飞行员和两名医护机组人员死亡。

美国国家运输安全委员会（NTSB）指出，2006年12月10日发生在美国加利福尼亚州Hesperia地区的这起飞行事故可能的原因是，“飞行员无意中遭遇了仪表气象条件（IMC），后来又

没有保持地形间隔。”导致事故的因素为“夜间条件下飞行，雾以及山区地形”。

这名飞行员已经飞行3,371小时，在作为部队直升机飞行员的12年间共飞行了3,094小时，本机型飞行时间57小时。他持有美国联邦航空局（FAA）的直升飞机商业驾照和仪表等级。在完成初始训练后，于2005年12月受雇于Mercy Air Services公司，在加利福尼亚州的Twentynine Palm的贝尔

© Alan Radtke/willimedia.org



调查人员称飞行员意外飞入被大雾笼罩的山脊后EMS直升机在山谷中坠毁。

作者 LINDA WERFELMAN



U.S. National Transportation Safety Board

在南加利福尼亚的Cajon Pass的一座高山上找到飞机残骸。

222U飞机基地工作，开始了他作为机长的EMS飞行工作。他已经在Mercy Air公司飞行了220小时。

2006年8月他转到营运人在加利福尼亚州威克特韦利的基地工作，并且完成了贝尔412SP型飞机的差异训练。他的最近一次按美国联邦航空条例（FAR）135部要求的飞行检查是在2006年8月29日完成的，其中包括使用仪表训练装置的0.3小时的飞行检查。

报告中说，“根据在检查飞行表格中的记录，这名飞行员没有被授权在仪表飞行规则（IFR）下使用自动驾驶。”“这名飞行员没有完成IFR的恢复，他的公司也没有授权他可以在仪表气象条件下从事医疗飞行、或者在任何条件下使用夜视镜（NVG）。”

事故报告中没有说明这架直升飞机是什么时候制造的，但是根据它的最后一次检修记录可以得知它已经飞行了9,978小时。报告中没有指出检修的日期。这架直升飞机安装有两台普惠加拿大公司的Pratt&Whitney Canada PT6T-3B发动机；在最后一次检修的时候，左发动机已经使用了17,799小时，大修以后使用了4,528小时，右发动机

已经使用了5,521小时。

这架直升飞机在白天/晚上目视飞行规则（VFR）下由一名飞行员操纵是适航的。尽管这架飞机有IFR飞行需要的标准仪表，单人仪表飞行也得到了认证，同时FAA也批准了目视或仪表飞行，但是，这架飞机无论是在白天或是晚上都被安排执行基于目视条件的飞行，同时仅限于目视飞行。这架飞机装备了基于卫星的自动飞行追踪系统，这一系统每隔30秒钟提供包括直升机GPS经纬度在内的地面基本参数。Mercy Air航空公司还没有装载增加了高度和空速报告的软件更新。

Mercy Air航空公司已经在直升飞机上装备了夜视镜（NVG），但是在出事的直升飞机上没有装备夜视镜。

### 一个仅从事目视飞行的基地

事故发生的时候，Mercy Air航空公司作为一个救生网络（LifeNet）在运行，它是美国科罗拉多州Englewood的Air Methods公司的子公司，Air Methods公司雇用了大约700名飞行员，其中包括335名从事救生网络工作的飞行员和Mercy Air航空公司的50名飞行员，在遍及全美国的EMS基地中共拥有大约200架直升飞机。在维克托维尔的Mercy Air的基地是Air Method公司1号区域中的5个基地中的一个，因为维克托维尔基地被设计为仅从事目视飞行的基地，所以在这里的所有飞行员都在目视飞行规则下飞行。这些飞行员都拥有仪表等级，但是通常都没有对其IFR飞行进行恢复。

报告中指出，这家公司已经被授权使用特定的直升飞机，只要自动驾驶可用，在IFR条件下就可以使用自动驾驶系统，同时飞行员已经令人满意的完成了熟练检查。

在基于135部要求的每年一次的飞行检查和安全训练的基础上，公司还鼓励飞行员每半年进行一次训练，这些训练侧重于从不明状态中改出和无意中遭遇仪表气象条件的飞行。

维克托维尔基地的人员结构是一名指挥飞行员、一名安全飞行员、两名航线飞行员，他们定期轮换作业。每次飞行通常是在一名飞行员和两名医务人员的合作下进行。

公司运行手册中要求，在执行有载客任务的飞行前都要使用操作风险评估模板来帮助识别、评估、和管理风险，但是对只有机组人员的没有载客任务的飞行却没有这样的要求。基地的政策要求把风险评估的结果记录在飞行舱单上。事故飞行员在当天的前两次飞行任务中都完成了风险评估；在这两次评估中，危险性等级记录为“G”一或者为“green（绿色）”，绿色通常代表“正常操作”。

### 鼓励使用自动驾驶

在包括维克托维尔基地在内的VFR基地，在边缘目视气象条件或晚上目视规则飞行时，公司鼓励（但不要求）飞行员使用自动驾驶飞行。检查员告诉调查员，一些飞行员（但不是全部）“如果需要会在适当构型和航向下迅速接通直升飞机的自动驾驶”，并且会经常使用自动驾驶。

运行手册要求，万一无意中遭遇到仪表气象条件，“飞行员首要的反应是要保持姿态控制（改平直升飞机）、航向控制（转弯来躲避已知障碍物）、增加爬升推力和获得爬升速度。然后飞行员应该爬升到区域的最低安全高度，不能做超过标准转弯率的转弯，联系空中管制员（ATC），同时设定应答机为7700（在应答机上设定的紧急编码）”。

在飞机坠毁的时候，在出事地点的东北面15海里（28公里）的维克托维尔的气象条件是：能见度10海里（16公里），多云云高3,800英尺，满天云云高4,900英尺。在出事地点的西南面19海里（35公里）处的西大略湖（加利福尼亚）国际机场的气象条件为能见度10海里，多云云高3,800英尺，满天云云高5,500英尺。

区域天气预报包括航空人员气象报告

（AIRMET），报告指出当时为IFR气象条件，其中包括：山峰被乌云笼罩、降雨、小雾和雾。

在注意到在卡洪山口可能发生了事故之后，一位在维克托维尔的安全官员核实了该区域的气象条件，他确定了云底高大约是4,000英尺。

### 飞行应该被取消

在维克托维尔工作的飞行员是每12小时一换班，按当地时间从08:00到20:00或者从20:00到08:00；他们执勤的时间表是连续七天轮换，然后接着七天休息。事故飞行员在2006年12月8

## 贝尔412



©Ivan.Cholakov/istockphoto.com

**贝**尔412（贝尔212的衍生机型）在1981年交付使用。它是贝尔公司生产的第一种有四桨叶主旋翼的直升飞机。421SP（特殊性能型）型增加了最大起飞重量和燃油容量，比412型原型机有更多的座位数。

412SP型安装有两台Pratt & Whitney Canada PT6T-3B-1涡轮轴发动机，两台发动机同时工作，在起飞时可提供1,400shp(1,044kw)的动力，持续工作时可提供1,130shp(843kw)的动力。

421SP型最大起飞重量和落地重量为11,900磅（5,398公斤），在海平面最大巡航速度是124节，在海平面携带标准油量同时没有备份油量的情况下最大航程为354海里（656公里）。

来源：《简氏世界飞机》

没有继续沿着高速公路，而是“莫名其妙”的向东北方飞去。

日开始了他七天的工作循环，当天的工作是从08:00到21:30；12月9日他从08:00工作到20:30。

在接下来的一天，他从08:00开始执勤，因为卡洪山口地区的恶劣天气条件他取消了当天的第一次飞行。在当天的早些时候，他进行了3次医疗飞行。在第三次医疗飞行过后，他在17:45又开始从Loma Linda大学的医疗中心到南加利福尼亚物流机场的基地的飞行。因为只有机组人员在直升飞机上，所以这次飞行没有按照135部的要求来运行，而是依据要求更低的91部的要求执行的。在整个航路上大多数时间都是在夜间目视气象条件下运行，他提交了一份公司VFR飞行计划。

当天的每次飞行都穿过卡洪山口地区，主要飞行路径是从洛杉矶东部的圣贝纳迪诺/河滨地区到维克托维尔之间。公司职员告诉调查员，如果在山口时的能见度是模糊的，他们的飞行会“紧贴峡谷的东侧或西侧，远离昏暗，”报告说。

报告说，“运营人的卫星跟踪数据显示当时直升飞机在卡洪山口的较低位置上沿着15号州际高速公路飞行”，“为了达到通向隘口最高点的高度这条高速公路做成了一个很大的S形路线，最高点的海拔高度的4,200英尺。高速公路的沿途远离灯火通明的住宅/工业区，向着上升且黑暗的地形方向有清晰明亮的地平线。在到达隘口的最高点，当高速公路转向东北方向后，高处的沙漠地区就重新恢复明亮。在接近隘口的上端，这架直升飞机的飞行轨迹显示它继续向东飞行，远离了高速公路”。

报告说，跟踪数据显示这架直升飞机沿着15号公路向北几乎到达了卡洪山口的最高点，然后，它没有继续沿着高速公路，而是“莫名其妙”的向东北方飞去。在17:55的时候记录的最后位置数据显示，直升飞机在15号高速公路的东面0.4海里（0.7公里）处。残骸在距15号高速公路东侧0.7海里（1.3公里）处一条峡谷的4,026英尺高的山腰

处被发现；它散落在一座100英尺（31米）高的输电塔下面——它是在航图上标明的一系列电塔中的一座，这些电塔坐落在卡洪山口的东面，走向是从北-东北到南-西南方向。

报告引用了一位目击者的描述，他在差不多飞机失事的时候已经到了事发区域，看到“好像是很小的草地着火的小火光”，然后就在五秒钟内就变成了一个大火球。

“由于一波又一波的块状雾飘过这片区域，导致火光时隐时现，”报告说。目击者说雾“不是很厚，但是会突然袭来，然后在大约3,500英尺的高度消散”。目击者还说，他放过风筝，同时告诉调查员说，在当天的早些时候，他曾经测量过那个区域的风，风是向西北方向吹，风速大约13海里/小时（21公里/小时），阵风29海里/小时（47公里/小时）。

当政府机关开始接到报告有一处山火的时候，打电话的人提到在这一地区在隘口顶端的山脊和输电塔都被大雾笼罩。搜救人员说“间歇的大雾”增加了他们搜寻飞机残骸的难度。与此同时，目的地机场晴空万里，在卡洪山口的谷底的气象条件是适合目视飞行。

通过对没有被大火焚毁的发动机、机身和飞行控制组件的检查，表明没有发现有影响直升飞机正常操纵的预先撞击变形痕迹。

本文根据NTSB的事故报告LAX07FA056 有待审核的信息编写。

#### 注释：

1. 在这起和其他几起EMS坠毁事件之后，一份NTSB的特殊调查向FAA提出了几个建议，其中的一条要求所有的EMS飞行，包括调机飞行都要根据135部的要求来运行。（ASW, 9/08, p.12）。



# 逃生之路

乘务员人数越多意味着更高的撤离效率。

作者 RICK DARBY

**在** 一项由英国民航局（CAA图一）<sup>1</sup>资助的研究中发现，在事故撤离中可用的客舱乘务员数量与撤离的效率之间存在“很强的关联性”。但是，撤离效率和乘客与可用的乘务员（在事故中未丧失工作能力）的比值之间“没有明显的联系”。（图二，p.50）。

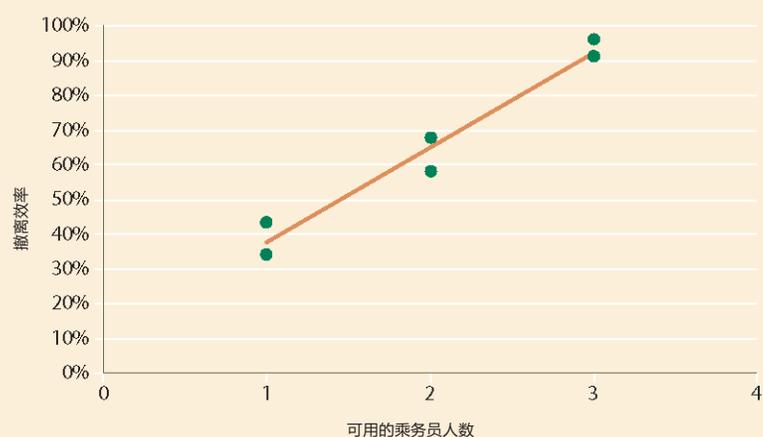
上述数据均出自CAA的报告的调查结果，而CAA的报告是根据“飞机事故统计和知识数据库（AASK）”所做出，该数据库收集了大量航空事故撤离的详细信息并对其进行编码以便进行分析。

该研究报告对最新版的AASK数据库（V.4.0.<sup>2</sup>）进行了分析。最新版的AASK数据库的数据多数由CAA和美国国家运输安全委员会提供。事故信息涵盖了1997年4月4日至1999年9月23日之间的105个事故、1,917份生还旅客个人档案、155份基于乘务员采访笔录的档案和338份遇难乘客和乘务员的档

案。被研究的撤离事件多数是预防性的而非紧急事件。

撤离效率的定义是理论上到最近出口（出口按所有乘客撤离时实际移动的距离和每架飞机的实际情况划分）

可用的乘务员人数与撤离效率的比较



注释：撤离效率的定义是理论上到最近出口（出口按所有乘客撤离时实际移动的距离和每架飞机的实际情况划分）的最短距离。

可用的乘务员是未在事故中丧失能力的乘务员。

每个数据点代表一次撤离过程中一架飞机上乘客可用数据的平均值。

来源：英国民航局

图一

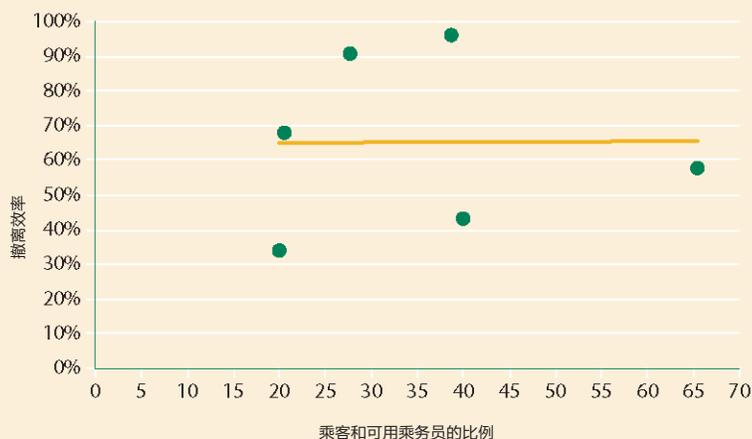
的最短距离。“百分比……是表示乘客采用非最佳出口撤离时造成额外行程的一种比例方式，” 报告说。“100%的撤离效率表示所有乘客均使用其最近的可用出口，而低于100%则表示并非所有人都使用最佳出口。”

利用撤离效率公式被设计用于减少结论偏差的可能。例如，在无紧急危险的预防性离机情况下（在这种情况下不会立刻发生危险），客舱乘务员为了安全起见经常是指令乘客使用具体的出口，其便利性大于速度要求，因此在分析中删除了这些撤离情况。在被排除的其它混淆性因素中包括飞机的大小，它可能影响乘客移动到出口的距离和可用的出口数量。有六起事故（涉及247名乘客和单通道飞机）满足上述筛选标准。

这六起事故的撤离效率为34%到96%不等（表一）。

报告说，“在只有一名乘务员的情况下，乘客移动的距离是理论上的3倍，但如果有三名乘务员，乘客移动的距离仅是理论上的1.1倍。”但它指出不可能所有的乘务员都能在事故时指挥撤离，它说，“如果可以得出撤离效率和客舱乘务员数量之间的关系（如图二所示），则失去即使一名乘务员都会对乘客的安全造成严重的影响。当花费在撤离出口的时间过多而危及乘客生还机会时它的意义就尤其重大，例如在火警撤离情况。”

乘客和可用乘务员人数之比与撤离效率的关系



注释：撤离效率的定义是理论上到最近出口（出口按所有乘客撤离时实际移动的距离和每架飞机的实际情况划分）的最短距离。

可用的乘务员是未在事故中丧失能力的乘务员。

每个数据点代表一次撤离过程中一架飞机上乘客可用数据的平均值。

来源：英国民航局

图二

六次事故中的撤离效率

事故	最大乘客数	机上乘客数	机上乘务员数	可用的乘务员	理论上的乘客/乘务员的比例	实际乘客/乘务员的比例	撤离效率
麦道DC-9-32	100	41	3	2	33	21	68%
萨博340-B	34	20	1	1	34	20	34%
波音737-300	128	83	4	3	32	28	91%
麦道DC-9-20	78	40	2	1	39	40	43%
波音737-236	130	131	4	2	33	66	58%
波音737-223	146	116	3	3	49	39	96%

注释：247名乘客可用的撤离数据。在涉及波音737-236的事故中，机上乘客数大于最大乘客数是因为一名儿童与其父母共用一个座椅。

来源：英国民航局

表一

报告分析了乘客在撤离时解不开安全带的问题。根据性别和以下类别对它进行了细分：帮助其它乘客的人、解开安全带有困难但获得帮助的人和解开安全带有困难没有得到帮助而自行解开的人。

报告说，“显然，（在这些事故里）男性解开安全带的问题比女性少，而且男性协助他人的可能性高于女性（协助比例根据性别变化）。”它推测，“这是因为男性体格比女性强壮，因此更有能力处理带扣的难题，并且男性向他人寻求帮助的可能性也更少，因此他们会继续自己解决带扣问题直到顺利把它安全带解开为止。”

通常人们不会问旅客是否曾爬上座椅去够出口，因此该数据未提供借助座椅实际人数或乘客比例。在报告称爬上座椅而且已知年龄的91名乘客中，平均年龄为32.9岁，而生还旅客的平均年龄为40.3岁。

“爬上座椅的女性的平均年龄比AASK V3.0（为前22.7年的数据）时明显增加，而男性的平均年龄却几乎没有改变，”报告说，“在报告爬上座椅的女性中，有9名为46岁以上。剩余41名女性（占爬上座椅并提供年龄的所有女性的82%）的平均年龄为25.4岁。这些结果表明，爬上座椅的不同年龄层次的女性比先前的统计数据高，但只有年轻女性才能够解决这个问题。”

当42名乘客在被问及为什么选择座椅上方的路线时，大多数人（12名男性和5名女性）都声称这是到逃生出口最近的距离。第二个最常见的理由（4名男性和5名女性）是“过道太拥挤。”

撤离时的移动方向和距离

方向	乘客数	移动的		平均距离 (座椅排数)
		最小距离	乘客数	
前	530/866	Yes	339/540	4.4/4.5
		No	191/326	11.3/12.4
后	300/511	Yes	200/334	5.1/4.9
		No	100/177	10.7/11.3
出口排数	49/64	Yes	49/64	0

注释：“/”前的数表示乘客自己报告的开始移动位置和出口位置，“/”后的数据是推断值。  
来源：英国民航局

表二

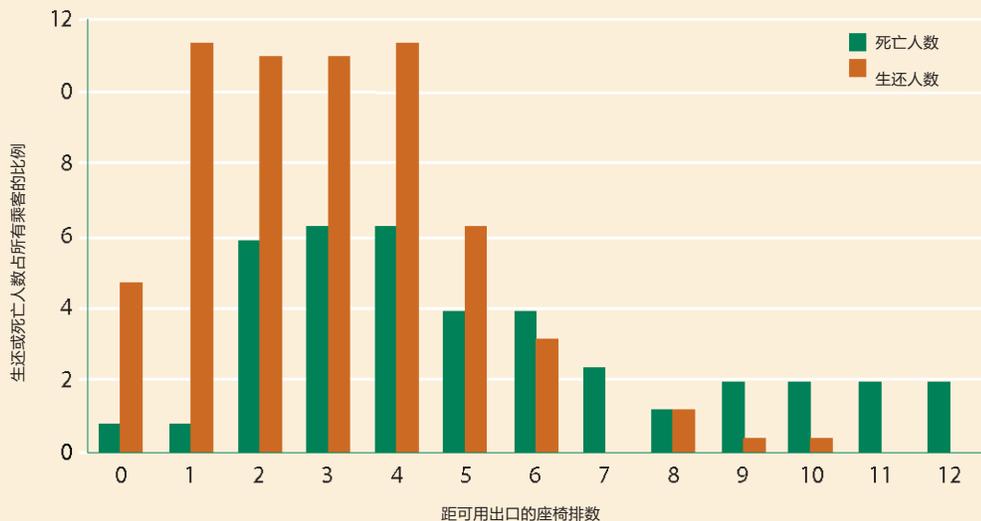
报告说，“在航空界，人们普遍认为大多数旅客是通过最熟悉的出口撤离的，因此忽略了较近的但不熟悉的出口。”但是，AASK的分析实际指出并非如此。根据乘客对其座椅位置和所用的出口的辨认或可靠的推测（例如根据其它乘客的估计），人们发现85%的乘客使用最近的可用出口。不这样做的最普遍的理由是“按照乘务员的指令”，有125名乘客这样说；65名乘客说“跟随着其它乘客”；64名乘客说“旅客认为这是最近的出口而实际上不是”，而27名乘客“在逃生前先选择出口”。

向后移动的乘客中有很多人选择了最近的出口，但大多数向前和向后移动的乘客移动的距离最短（图二）。“这表明乘客绝大多数倾向于通过最近的出口撤离，而不是向前移动，”报告称，“另外，这也进一步表明出口的选择是基于合理的决断，至少是基于逃生的目的。”

就生还率与座椅和可用出口的距离之比而言，在最新版的AASK数据库中有四起事故的死亡人数非常大。所有四起四个均是单通道飞机。分析

“这也进一步表明出口的选择是基于合理的决断，至少是基于逃生的目的。”

撤离时可用出口与最近出口的座位分布的关系



来源：英国民航局

三区从一个可用出口到第六排或以后，在这里死亡人数大大超过生还人数。平均而言，坐在过道旁的乘客比坐在非过道乘客的生还几率稍高些，是64%比58%。从中间一排开始划分，前、后客舱的生还率差别不大。报告说，“但是，平均而言，坐在飞机前部的乘客比坐在后部的乘客生还

在四次撤离中前座和后座乘客生还率

事故	前排座位乘客的生还率	后排座位乘客的生还率
麦道DC-9-32	33%	100%
波音737-236	87%	30%
波音737-300	53%	89%
麦道DC-9-20	75%	67%
平均	65%	53%

注释：前排和后排座椅从中间一排算起。

来源：英国民航局

几率稍高些。”（表三）

注释：

- 1.U.K. CAA. A Database to Record Human Experience of Evacuation in Aviation Accidents. CAA Paper 2006/01. June 2008. The report is available at <www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=3176>.
- 2.4.0版本增加50个事故，包括622名乘客和45名乘务员，数据涉及11人死亡。读者可通告互联网查询上一版的AASK V3.0，网址<fseg2.gre.ac.uk/AASK>。

图三

显示，在上述事故中有三个重要的就坐区。

报告说，“第一区从零到第一排到一个可用出口，生还人数大大超过死亡人数。”这表明坐在出口附近的旅客生还可能性更大。第二区从第二排到第五排到一个可用出口，生还的可能性大于死亡，生还和死亡人数差别减少。最后，第



# 安全俱乐部的“发起人”

从手写的笔记开始，艾尔雷·杰普逊创造了航图，使导航和进近更安全。

## 书籍

### Jeppesen: A Biography by His Son

Jeppesen, Richard. Xlibris, 2008.  
582 pp. Photographs, appendixes.  
Order from the author.\*

每一位职业飞行员都对杰普逊进近图非常熟悉，其作用之大以至于如果现代飞行时缺少它人们会感到很奇怪。然而在航空发展的早期人们确实没有它，因此许多人付出了与地面或障碍物相撞的惨重代价。早在政府考虑给飞行员颁发执照前，曾是航空事故的幸存者的Elrey B. Jeppesen便到处巡回演讲呼吁政府采取该措施。他发明了包含详细的地形图和安全进近剖面的《杰普逊航路手册》，成为在导航方面最重要的安全研究成功之一。

该传记由杰普逊的儿子，一名前航线飞行员撰写，它以个人的视角为人们展示了杰普逊的生活和个性。杰普逊1907年出生在一个丹麦移民家庭，他不仅创造了《航线手册》，而且是第一位设计航路、下降、进近和复飞程序的人。自1932年受雇于波音航空运输公司飞邮政飞机开始，这些工作几乎占据了他所有的时间。

杰普逊的故事让我们回想起第一代飞行员当时所面临的原始的飞行环境。正如作者所说，“开始的时候，我们没有飞行学院，没有教飞行的学校，没有书籍，没有手册，没有飞机规则，没有最低标准，没有维护标准，没有飞机

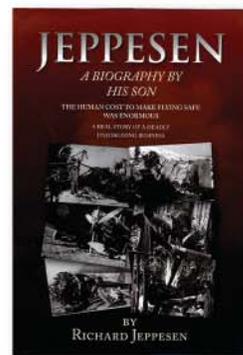
标准，没有导航设备，早期也没有机场。”除此之外，飞行是件很简单的事。

在客运运输成为航空业的支柱之前，运送邮件成为美国国内航空公司当时的主要收入来源。但是，不管飞行条件如何，按约定及时运送邮件还是存在着在压力。

“当邮包来的时候，无论天气如何，大家都希望飞行员能够装上邮件，马上起飞，”作者写到，“如果他拒绝飞行，经理会当场解雇他，让别人来飞。怀俄明州的Cheyenne和旧金山之间的多山航路几乎被飞机残骸所覆盖。父亲告诉我，过了不久，你就会知道残骸在哪里，因为你会飞在高山之上将其它飞行员装进黑色裹尸袋。你会从一个事故地点飞向另一个，你知道他们所有悲剧故事。”作者说，有一年冬天，邮政飞行员的死亡率几乎达到30%。

即便老天大发慈悲，但夜间飞向仍有危险，飞行员在夜间飞行会存在某些错觉：“父亲说，一次昼间飞行时他在大峡谷一侧的农舍前着陆并滑行。他问农夫是否愿意在他夜间飞临此地时点燃一小堆干草，以便他飞越大峡谷。”有些飞行员，包括杰普逊自己会使用地面交通地图导航，并跟踪铁路的轨迹飞行。

他开始对程序进行系统归纳，以避免像自己许多飞行员同伴一样机毁人亡。开始，他靠手写记录下自己认为相对安全的进近程序，自己画图纸。



“那个时候已经有了等高线图，因此父亲在等高线图上绘制进近线，用它来确定越障高度，”作者说，“他会列出无线电频率、电话号码和其它与航路和机场有关的信息。他会列出航路沿线的备降场、紧急着陆场。”

原始的笔记没有标准的图例符号，但当杰普逊最后开始发展航图业务时，他知道符号的一致性很重要。“随着航图业务的增长，父亲雇请了制图人员绘制航图，”作者说，“他制作了一个‘数据库’（我们今天是这样称呼的），这样任何制图人员都可以开始绘制新图，他所使用的符号将与绘制其它航图的人所使用的一样。”

当杰普逊制作航图的消息传开以后，飞行员会将杰普逊未去过的机场信息告诉他。杰普逊在出版一个航图前，他都秉持数据库必须精确的理念：“为了保证标准化和有效性，航图做出来后必须开会研究。父亲会召集飞行员讨论诸如内华达州Elko和Reno之间的最低航路高度的问题。某些飞行员认为某个高度没问题，而有的则认为如果你稍微偏离航路，你就可能在某个山脊附近撞到一棵松树。他告诉我，讨论时大家群情激昂，自私的人会屈服，而许多老飞行员不喜欢新的仪表飞行方式。他们认为，如果你看不到，就别飞。也许这就是他们为什么是老者的原因。”

“由美军航空服务公司（Army Air Corp）进行航邮飞行是一个多灾多难的时期，因为它的飞行质量离合格相去甚远，”作者说，在此期间安全记录比以前更差，因此航空公司再次获得该业务。“《航线手册》开始走上正轨，”杰普逊的儿子说，“他以抵押贷款的方式向银行借了450美元并印制了50本手册，随即便销售一空，至此人们才意识到有人终于为解决航空安全问题做出一点事情。……父亲成为了人们关注的中心，这件事的影响力非常大。”显然杰

普逊的业务满足了人们的需求，但他仍面临许多问题。发行是他最头疼的事，但让航图保持最新可能是最大的挑战。在第二次世界大战前，在机场及其附近新建筑物的出现使得航图更新势在必行。另外，在早期商用航空界没有诸如标准进近的说法，各个航空公司各行其道。

“杰普逊选择发布哪种进近方式呢？”作者说，“评判每种进近方式的优点并融入最好最安全的想法便成了一个难题，但杰普逊做到了，这是一个多么让人难以置信的奇迹。”这些任务的艰巨可想而知，但是杰普逊凭借坚持不懈的精神，将他的大名变成航空语言的一部分。1996年在自己的生命中止之前，杰普逊看到了自己的工作挽救了无数飞行员的生命，他应感到无限的满足。

## 报告

### En Route Operational Errors: Transfer of Position Responsibility as a Function of Time on Position

Bailey, Larry; Pounds, Julia; Scarborough, Alfretria. U.S. Federal Aviation Administration (FAA) Office of Aerospace Medicine. DOT /FAA /AM -08/16. Final report. July 2008. 52 pp. Figures, tables, references, appendixes. Available via the Internet at <[www.faa.gov/library/reports/medical/oamtechreports/2000s/media/0416.pdf](http://www.faa.gov/library/reports/medical/oamtechreports/2000s/media/0416.pdf)>or from the National Technical Information Service.\*\*

份有关空中交通管制（ATC）运行差错（OEs）的人为因素研究报告显示，在管制员就位的最初10分钟发生的运行差错更多。报告



说，“不幸的是，我们不知道是否需要席位换班程序采取进一步的改进措施或与席位变动无关的因素是否对其有影响。”

为了帮助人们弄清楚该问题，研究人员对FAA的运行差错数据库进行了追溯性研究。作为“时间弱点”研究的一部分，该研究根据每日运行时间、从换班开始的时间和在席位的时间对运行差错进行检查。即使差错的趋势与席位换班有关，我们也无法确定是否是席位交接筒令（PRB）不当或管制员在空中交通繁忙期间进入席位的原因造成的。每个空管单位应该建立席位交接检查单，包括接班管制员的换班前管制状况介绍、交班管制员的口头筒令录音和交班管制员的换班后管制状况介绍。

报告说，“我们知道有两种席位转换方式：一种是席位交接，另一种是提供协助。”研究人员从他们的数据中发现在工作负荷高的时间内一般不会发生更换席位的情况，因此不会出行忙中出错的问题。但如果是提供协助的情况，例如飞将活动超过了管制员席位的管制能力并且管制员必须划分扇区，而且通常是在有压力的情况下进行的，其过程可能十分匆忙。

“对运行差错数据库进行检查发现，席位交接筒令程序应强两种席位转换情况所特有的人为因素环境/弱点，特别是当转换过程十分匆忙时，”报告说，“不管原因如何，如果席位转换的时间窗很短，相关的管制员应放弃幻想，努力面对现实。匆忙更换席位与在匆忙提供席位帮助之间的人为因素十分不同呢？例如，当管制员被替换与他们只有部分工作被他人取代时，管制员在操作时的思维方式是否不同呢？”

“虽然我们已制定了相关的程序来管理席位交接过程，但是我们对于在席位转换过程中管制员不同的思想状态和相应的思维过程等诸如此类的问题知之

甚少。”

研究人员接着总结称，人们在减少运行差错方面的努力取得一定的成效，因为他们在寻找可以提供广义解决方法的系统性问题。“这是一种统计法，它忽略了个体的差异，但采用的是系统化的干预措施。”报告说，“但是，对于在具体的运行差错中个体而言，出现运行差错的原因不是统计学的趋势，而是与具体的思维过程（例如，理解能力和警惕程度、记忆力，以及计划和决断力）以及影响管制员表现的相应的情景（例如，静态和动态扇区的特性）有关。”

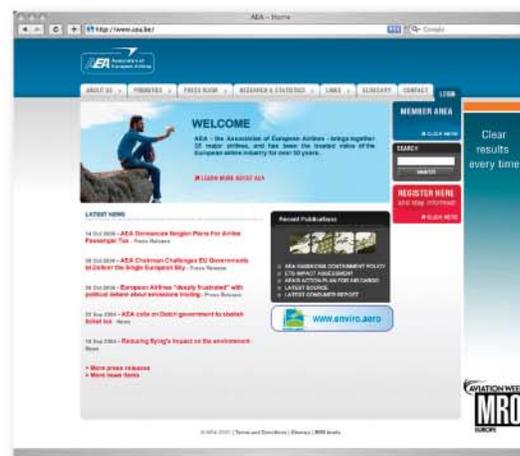
“这样，如果我们重视了对具体个人的培训需求，我们便应该将广泛的培训计划变为基于具体环境条件的针对具体个人的客户化的培训计划。例如，没有足够时间进行思想准备接管席位操作的接班管制员可能事先不知这件事。”

研究人员最后总结称，人们现在对人的认知过程的理解程度还无法解释为什么管制员在刚进入席位时容易出现运行差错。“现在对运行差错的调查还不足以确定管制员在席位转换时在想什么，”报告说，“相关资料的缺乏影响了旨在减少席位接管早期出现运行差错的干预措施的效果。”

## 网站

欧洲航空公司协会，  
<[www.aea.be](http://www.aea.be)>

50年来，欧洲航空公司协会（AEA）一直是欧洲大多数的航空公司代言人。AEA的网站称其“在安全和运行方面的重要目标包



括监督和影响欧洲和国际对技术和运行问题的立法工作，并制定技术和运行规定。”

除了有关AEA有关政策、行业经济和相关问题的信息外，该网站还适时推出两篇有关在地面对飞机进行除/防冰的文章，读者可免费在线阅读、打印或下载。

- 地面除/防冰建议，第23版，2008年，共43页：章节包括对于商用运输飞机使用防冰液、红外线技术和强制风技术除/防冰；品质监控程序；离开廊桥的除/防冰程序；在机翼浸冷区域防霜。该文件包括指南、表格、检查单范例和SAE和ISO的相关参考资料。
- 在地面除/防冰的培训建议和背景资料，第5版，2008年，共192页：该手册称，出版它的目的在于“为除/防冰培训以及除冰服务商和航空公司的资格认证提供共同的基础”。手册分为两节：培训和资格认证建议以及除/防冰程序介绍。它涉及多个议题，包括人员的资格认证建议、与除/防冰运行有关的基本航空动力学和气象学、人员安全和健康问题等。

附录A列出不同飞机类型详细的表面区域尺寸和喷洒/不喷洒防冰液的区域。附录C包括相关读物的详细书目。附录D为制定除/防冰的理论和实际课程计划提供指导。

### 防冰提示：飞行前培训

Icing Awareness: Pre-Flight Considerations Training, <www.batraining.com/blog/index.php/2008/02/20/icing-awareness-pre-flightconsiderations-training/>

**庞**巴迪公司客户服务部门向公众公布了一份客户培训的网络博客，这是一项了解结冰情况的培训计划，它适用于商用、公务和其它运行方式，在网络免费提供。培训项目包括带有图片的视频音频演示，它强调以下议题并且不仅局限于庞巴迪的飞机：

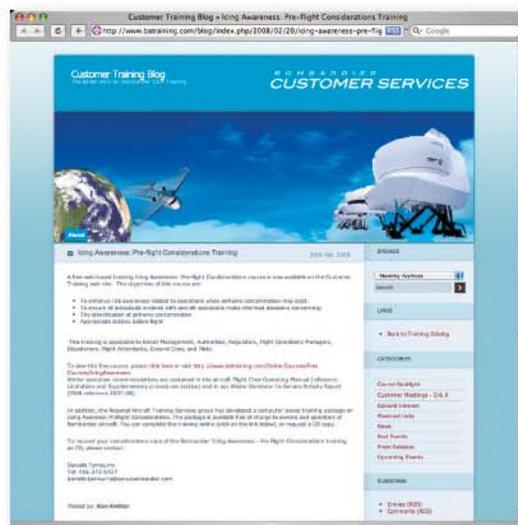
- 低速空气动力学；
- 污染物的影响；
- 污染物的形成；
- 污染物的去除和防止污染物；以及
- 除/防冰液的使用。

参考资料部分包括地面结冰的定义、除/防冰液使用指南、防冰液持续时间指南（表格格式）、交互式防冰液持续时间问答及其它资料。

网站还提供免费获得CD光盘的方式。该博客还提供针对庞巴迪机型其它培训材料的信息。

来源：

- \* <rfjeppesenbooks.com>
- \*\* National Technical Information Service, <www.ntis.gov>— Rick Darby and Patricia Setze



# 事故报告汇编

---文 Mark Lacagnina

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

## 喷气式飞机

### 最后进近转向五边时下沉加剧

麦道DC-10-10。严重损坏。无人员伤亡。



2007年6月25日，执行灭火任务的飞行组驾驶飞机正在美国加利福尼亚州Tehachapi附近的山区灭火。“虽然飞行组有操纵该飞机的经验，但灭火经验有限。”美国国家运输安全委员会的报告称，“在飞机验证测试飞行过程中他们大部分的经验是投放阻燃剂（有100多小时投放水的经验）[飞机改装阻燃剂投放系统]。”

事故发生时该飞行组正在进行第三次阻燃剂投放。飞行组根据标准运行程序在投放地点上空盘旋并告诉引导飞机沿预定剖面飞行。在机动过程中，引导飞机（报告中未说明其型号）的飞行员也通过无线电向灭火飞机飞行组发出指令。程序要求灭火未见飞行组在阻燃剂投放过程中跟随引导飞机飞行。“跟随引导飞机加入三边段进行阻燃剂投放后，灭火飞机下

降到7,700英尺，”报告说，值得一提的是此时灭火飞机在引导飞机之后仅1海里（2公里），“飞机的下降到略低于山脊的火线位置以下。”

报告称，灭火飞机开始转弯飞往投放点时的高度比引导飞机低。灭火飞机飞行组告诉调查人员，当他们从四边左转30度转到五边进近时，飞机开始下沉，然后他们听到“砰砰”几声巨响。

“机长向ATC报告了该问题，前推油门并将飞机机翼改平，”报告说，“机械员巡视了飞机左翼，发现飞机的副翼、缝翼和襟翼受损。”

机长跟随引导飞机爬升至11,000英尺，并飞至投放阻燃剂的无人居住区域上空。然后，飞行组宣布紧急情况并在加利福尼亚州的Victorville着陆，未发生其它事故。

报告说，“数字式飞机数据记录器显示，飞机进入了35度左坡度，垂直加速度从0.8变为1.4g，与坡度转弯的正常载荷相符。”救火人员发现DC-10的左翼在左转弯时撞到13棵树。

### 燃油泄漏造成发动机短舱火警

波音767-300飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2006年12月26日晨，该767飞机搭载135名乘客和12名机组人员离开萨摩亚群岛阿皮亚飞往新西兰的奥克兰，飞行员和航线工程师在外部检查时未发现任何异常情况。新西兰运输事故调查委员会（TAIC）的报告称，飞机在奥克兰着落并收回反推后不久，飞行组发现飞机左发火警。

飞行组将飞机停在跑道上，向机场管制员报告了火警情况，并执行“发动机火警”检查单。报告称，他们关断了左发并启动灭火电门。“在发出第一个警告后27秒，所有火警指示消除。”然后飞行组将767飞机滑到滑行道上并关闭了右发。

按照飞行组的要求，管制员通过停机坪工作人员转达飞行组要求飞机救援以及灭火人员（ARFF）确认火已熄灭的请求。管制员告诉调查人员，由于飞行组未宣布紧急状态，他不想启动坠机警报，而那是联系ARFF的唯一方式。

报告说，“由于通信传达错误，管制人员无法确定事态的严重性并且对机场应急计划不熟悉，导致在火警救援人员到达事故现场之前事件处理延迟了9分钟。”

ARFF确认火警已经熄灭，然后767飞机被拖至停机位。报告说，“机务确认飞机左发短舱曾着火，并且燃油总管存在泄露情况。”燃油总管由24个夹具夹住环绕着发动机，其中一个夹具与燃油总管摩擦造成燃油泄露。该夹具中的缓冲材料丢失，金属与金属相互摩擦导致总管破了一个小孔。

报告称，“该磨损问题已经在机务服务通告中强调了，但我们发现该通告的操作指令无效。”，因为调查发现在火警发生前450飞行小时按通告的要求进行检查时未发现任何损坏情况。事故发生后，发动机生产商通用电气修订了服务通告，要求在每次

检查时都要更换所有的总管环形夹具。

### 风切变造成重着陆

塞斯纳650 Citation II型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年10月27日晨，当Citation飞机的飞行组向美国新泽西州亚特兰大国际机场22号跑道进行全球定位系统（GPS）进近时，机场自动终端信息服务系统（ATIS）报告能见度为6海里（10公里），小雨，有雾，云底高800英尺，风向210度，风速15海里/小时，阵风24海里/小时。副驾驶的飞行经历时间为2,535小时，包括120小时该机型飞行经历，当时为操纵飞行员。

NTSB称，机场交通管制向先前在22号跑道着落的飞行员发布了风切变咨询通告，但未向Citation飞行组发布咨询通告。

飞机的着陆参考速度VREF为130海里/小时，并且飞机在穿云时机长多次喊话提示“VREF加10海里”。机长告诉调查人员副驾驶对其空速表的空速指示表示困惑，因为它比机长的空速表大5至10海里/小时。但是，事后对皮托-静压系统进行检查未发现任何异常情况。

副驾驶发现，飞机在着陆形态下降到最低下降高度以下时飞机的空速指示为150海里/小时。他将推力减至慢车，并瞬间放出减速板。报告称，“查阅《飞机飞行手册》发现襟翼不在收上位置且在离地高度500英尺以下禁止放减速板。”

机长告诉调查人员，他认为飞机在离地高度200英尺遭遇风切变后才出现大下沉率。他曾告诉副驾驶增加推力。机长说，“副驾驶让已减速的发动机增加推力，但是飞机在发

“救火人员到达飞机前，有9分钟的延迟。”

动机重新获得推力同时在跑道上硬着陆。”

撞击导致飞机右主起落架插入右翼，并使翼梁严重损坏。Citation出现弹跳，然后飞行组进行了复飞。报告说，“在复飞过程中，机长发现驾驶舱出现多个警告，包括液压失效，因此他计划在无刹车或反推情况下进行紧急着陆。”

飞行组在31号跑道着陆，该跑道为10,000英尺(3,048米)，比3,850英尺(1,173米)长的22号跑道长。报告说，“在滑跑过程中，飞机以约40海里/小时的速度滑行到跑道头并冲出跑道，在跑道外100英尺(30米)处停下。“机上4名成员均受了伤。”

### 传感器失效触发失速指示

波音747-400飞机。无损坏。无人员伤亡。

2006年12月7日下午，该747飞机搭载386名乘客和20名机组人员从伦敦西斯罗机场离场后，当速度达到140海里/小时（比V1小5海里/小时），即飞行组必须在发动机失效的低速时做出继续飞行或中断起飞决断时候，飞机的两个抖杆器连续工作。英国航空事故调查委员会(AAIB)的报告称，“机长选择继续起飞。”

副驾驶继续飞行并保持无线电联络，以便机长可以集中精力分析当前情况。“在初始爬升的整个过程中，机长证实飞机的空速、姿态和推力均正确，因此他得出结论他的初步分析时正确的：该警告并不是飞机接近无法接受的大迎角的真实指示。……他拔出两个[抖杆]跳开关，让它停止工作。”

副驾驶在飞行高度层170改平飞机，然后飞行员讨论是否继续飞往纽约或返回伦敦。就在这时候，他们

发现EICAS上显示“高度不一致”信息。副驾驶的主飞行显示(PFD)上的指示飞行高度层170，而机长的PDF和备用高度表都显示飞行高度层167。此后不久，EICAS上出现“指示高度不一致”信息。

报告说，机长查阅了快速检查单，但未找到“立即解决该状况的方法，飞行组随即决定，根据他们对飞机系统的了解，该问题出在大气数据计算机(ADC)身上。”从1号ADC切换到2号ADC之后，他们发现PDF显示相同的高度和空速。飞行组通过无线电与公司运行人员联系，并决定返回西斯罗机场。在放掉一些燃油后，他们让747飞机着陆，未发生其它事故。

机务检查了1号ADC的内置测试设备(BITE)并决定更换该计算机。

恢复飞行后，该747飞机在第一次起飞后三个小时从西斯罗机场离场。在V1以下5海里/小时再次出现抖杆。这一次，飞行组中断了起飞并将飞机滑回停机位并密切监控刹车温度。报告说，“乘客在机场附近过夜，飞行和乘务人员在离开飞机前进行了相应的航后检查。”

第二天对该747的皮托-静压系统进行检查发现，右迎角传感器即使在水平位置，抖杆器系统也会启动。“因此，机务更换了右迎角传感器，重新测试系统后结果令人满意，”报告称，“恢复飞行后，飞行组未报告其它问题。”

### 同时推出时飞机相撞

波音757-200飞机、庞巴迪CRJ700飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2008年1月13日，在夜间目视气象条件下，旧金山国际机场地面交通管制允许757飞机机务从80号桥推出飞机后41秒，又允

“在整个出事爬升过程中，机长证实飞机的速度、姿态和推力是正确的”

许CRJ飞行组从79号桥推出。NTSB的报告称，“对空中交通管制通信录音进行检查发现地面管制未提醒两架飞机几乎同时推出的操作情况。”

搭载55名乘客和5名机组人员的CRJ飞机从廊桥推出后，在发动机工作和停留刹车提起的情况下在滑行道上停住。两名翼尖监护员看到757靠近时脱开了CRJ的拖把。正当他们跑向757警示拖车操作员时，757的尾部已和CRJ的尾部撞在一起。

757在推出时没有翼尖和尾翼监护员。拖车操作员告诉调查人员他没看到CRJ飞机。当757飞机上的维护人员在驾驶舱内听到“几声巨响”并问他是否托杆断裂或757“撞到什么东西”之后，他才将拖车停下。

相撞事件使CRJ飞机的垂直安定面、方向舵和757的方向舵和升降舵严重损坏。无人员伤亡。

### 涡桨飞机

#### 进行EMS飞行时撞山

雷神King Air C90A飞机。损毁。三人死亡。

2007年10月4日，在夜间仪表气象条件下，该飞机从美国亚利桑那州Chinle起飞搭载一名护士和医护人员飞往科罗拉多州的Alamosa去接送一名病人，进行紧急医疗服务(EMS)。NTSB的报告称，飞行员未制定飞行计划，因此也没有他获得起飞前气象简报的记录。

起飞后不久，飞行员向公司签派室报告说他计划在12,500英尺高度巡航，估计航路时间为30分钟。报告说，“该公司签派没有飞行跟踪能力。”

飞行员随后与丹佛区管制中心进行无线电联络，请求提供飞行跟踪服务。管制员向他分配一个了应答机代码并与King Air飞机建立了无线电

联络。记录的数据显示，飞机先爬升至13,500英尺接着下降到11,500英尺然后又爬升到13,500英尺。

飞机坠毁前几分钟，飞行员收到切换到不同管制中心无线电频率的指令。在初始联系时，飞行员报告说他“正在向Alamosa下降”并请求最低引导高度。管制员告诉他重复请求，飞行员说，“这里的最低安全高度(MSA)是多少？你知道吗？”

管制员说，“我不明白你的意思。要么是我太疲劳了，要么是你说得太快了。你能飞得慢一些吗？”

飞行员说，“我初来乍到Alamosa。不知道这里的最低下降高度是多少。”管制员告诉该飞行员，如果他以15,300英尺的最低仪表高度飞行，他可以在该区域任意飞行，下面的区域也是一样，飞行员表示收到并理解了该信息。

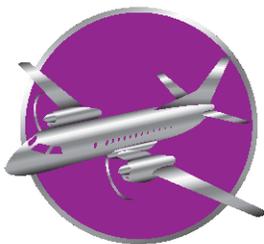
大约一分钟后，管制员用无线电告诉飞行员雷达显示消失了，但没有回应。第二天在Alamosa 40海里(64公里)附近海拔11,900英尺的高山上找到了该飞机的残骸。

“对事故飞机的运行进行检查发现，管制员虽然知道飞机的位置、高度、通用飞行航路和接近地形的高度，”报告说，“但他未向事故飞机发布安全警告。”

报告称，管制员未向飞行员发布安全警告，并且飞行员未做好飞行前和飞机中的计划，以及决断不当都是造成事故的诱因。造成事故的原因可能是“飞行员未保持与山地地形的安全间隔。”

#### 飞机在风雪中在跑道外接地

英国宇航公司Jetstream 31型飞机。严重损坏。无人员伤亡。



2007年1月9日晨，该飞机搭载10名乘客从加拿大阿尔伯特的大草原执行飞往不列颠哥伦比亚省的圣约翰堡的定期航班，途中飞行组收到ATIS信息称，目的地机场地面风向360度，风速10海里/小时，能见度未1至3英里（1,600至4,800米）垂直能见度2,300英尺。

但是，据加拿大运输安全委员会的报告称，当Jeststream接近圣约翰堡时天气迅速恶化成暴风雪。当情报人员告诉飞行组风向310度，风速30海里/小时，阵风40海里/小时，跑道视程为2,800英尺（约880米）且天空灰暗，他们正进行29号跑道仪表着陆系统（ILS）进近。进近时的最小跑道视程为2,600英尺（约810米）。

报告称，“由于飞机在最后进近阶段时高度太高而中断第一次进近。”在第二次进近时，作为操作飞行员的机长保持20度的襟翼调定值。当副驾驶喊话提升地面可见时，飞机在离地高度300英尺，然后他提示进近指示灯可见。

机长确认进近指示灯可见，并喊话提示襟翼全放出，35度。“在最后进近阶段襟翼调定值从20度增至35度时，飞机本应处在稳定状态，飞机应有机头上仰趋势并掉空速，”报告说，“但由于机长的注意力集中在飞机外并且在低能见度情况下其姿态参考作用减弱，他很难判断的俯仰姿态和离地高度。”

报告称，两名飞行员均未监控仪表，“飞行组也未发现飞机明显低于最佳下滑道。”

飞机在跑道入口前320英尺（98米）以外16英寸（41毫米）厚的雪堆接地，撞到进近指示灯，飞机弹起并再次在跑道外180英尺（55米）处接地。“飞机滑过跑道灯后，在跑道

右侧停住，”报告说，“飞机的主起落架折断，前起落架向后弯折。两个涡桨与地面接触而损坏。飞机腹部装有货舱，它在机身触地时起到支撑作用。”

### 错误选择“DUMP”电门

比奇King Air 300。无损坏。无人员伤亡。

2007年2月6日，该飞机搭载7名乘客从澳大利亚维多利亚的墨尔本进行包机飞机，途中在距目的地Alice Springs以南14海里（259公里）附近，飞行员正准备从高度层FL 280下降时，他感觉到耳朵“嗡”一声，并看到快速失压指示。

澳大利亚运输安全局的报告称，飞行员戴上氧气面罩，在确认乘客也戴上氧气面罩后开始紧急下降并向ATC宣布紧急情况。他在Alice Springs安全着陆，未发生其它事故。

飞行员告诉调查人员，在紧急下降过程中，他注意到在中央控制面板的增压系统电门位于“DUMP（快速失压）”位。报告称说，“飞行员报告说，可能是在下降顶点他调节座椅时他无意中将该电门置于‘DUMP’位。”

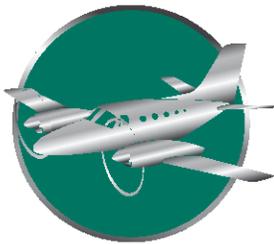
### 活塞式飞机

#### 在低高度慢速飞行时发动机失效

Piper Aztec型飞机。损毁。两人死亡。

2006年9月14日下午，经改装化学喷洒系统的该Aztec飞机正在执行喷洒杀虫剂的公用飞行任务，以控制美国佛罗里达州米德堡附

两名飞行员  
均未监控仪  
表。



近的蚊子数量。NTSB的报告说，一名目击者看到飞机低空从头顶飞过，并听到发动机“先减速，然后加速并发出劈啪声。”

目击者称，当飞机机头上仰、向右横滚并撞到地面时其右发螺旋桨转动速度减慢。飞行员和观察员死亡。

对发动机拆卸检查后未发现任何异常，调查人员无法确定右发失效的原因。报告称，推力失效似乎发生在空速低于最小单发控制速度（VMC）以及“高度太低而无法进行安全改出”的情况下。

### 在水上飞行时出现点火失效

Gippsland Aeronautics GA8 Airvan型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2006年11月27日晨，该单引擎通用飞机搭载一名乘客执行飞往新西兰北岛南部海岸的惠灵顿飞往南岛的Kaikoura。TAIC的报告称，在目视气象条件下，飞行员计划进行56公里（30海里）的跨水飞行，在3000英尺飞越库克海峡。

飞行员告诉调查人员，大约起飞后8分钟，发动机“gave a kick”，然后他发现发动机滑油压力从正常的60psi降到40psi。“飞行员稍微减小推力并返回惠灵顿机场，”报告说，“他将情况通报了ATC，并请求优先着陆，但他未宣布紧急情况或请求机场准备好救援服务。”

飞机在惠灵顿机场着陆，未发生其它事故。事后，在Lycoming IO-540K发动机的滑油槽发现金属碎片。报告说，将发动机拆卸后检查发现六个汽缸中有五个气门挺杆已“断裂”。破损显然是从四号汽缸排气活门卡阻和失效开始的，但调查人员无法确定挺杆失效的原因。

报告注意到飞机上有救生衣，但没有配备也没有要求配备救生筏。报告说，“单引擎飞机跨水飞行存在着水上迫降的风险，营运人或新西兰民航当局未考虑减少该风险的方式。”

### 未遵守ILS进近程序

塞斯纳414A。损毁。三人死亡。

2006年12月25日夜，当该塞斯纳飞机接近目的地机场——美国乔治亚州的Lawrenceville时，ATC告诉飞行员机场的气象条件为能见度0.5英里（800米），有雾，云底高100英尺。NTSB的报告称，“飞行员收到该信息并选择继续进行ILS进近。”

当随后飞行员报告进行复飞时，他告诉ATC，他看到下面的机场并试图进行第二次ILS进近。“在第二次进近过程中，塔台管制员告知飞行员他已经向左偏离了跑道中心线，”报告称，“在飞行员获知飞机向左偏离跑道中心线后不久，塔台管制员便在跑道进近末端左侧看到明亮的‘桔黄色火光’。”414飞机撞到树上，并在一个建筑工地坠毁。

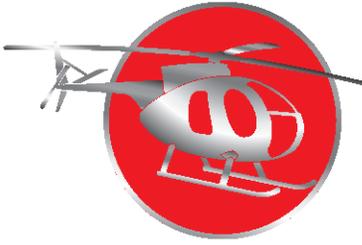
报告称，事故的可能原因是“飞行员未遵守仪表进近程序。”影响事故的因素是飞行员“下降时低于预定的决断高。”

### 直升机

#### 闪电击中旋翼叶片

Eurocopter AS332-L2型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2008年2月22日下午，飞机搭载15名乘客前往苏格兰的阿伯丁。起飞



后约15分钟，Super Puma直升机进入了降雨区。AAIB的报告说，“进入降雨区后约30秒钟，两名飞行员看到发动机转子的尖部在零点位置出现闪光，并伴随‘砰砰’的响声。”

闪电击中飞机并未造成严重的影响，但飞行员决定备降至最近的平台。“飞行员随后获悉最近可用的平台的天气条件不佳，而其它合适的平台周围的风速超过50海里/小时，”报告说，“因此飞行组选择继续飞往阿伯丁，并在该地平安着陆。”

对该直升机检查发现，飞机的四个旋翼叶片已损坏，其中一个叶片已无法修复。“损坏情况包括前缘防腐带受到电弧损坏、焊点断裂和配平调整片损坏，”报告称，“在两个旋翼叶片调螺距连杆球头和一个旋翼伺服器上部球头均发现闪电击中的痕迹。”

在直升机附近没有空-地闪电的记录。“人们并未完全了解闪电的物理特性，但显然该事件……很可能是云中或云间闪电造成的，”报告说，“该事件的发生经常是因飞机的存在而产生的。”

### Mast Pumping造成旋翼分离

Fairchild Hiller FH-1100型飞机。损毁。两人死亡。

**事**故飞行员持有商用飞行执照，他于2007年9月12日在美国佛罗里达州Century购买了该直升机，并准备由一位持有直升机私人执照的飞行员陪伴下飞回其在Nevada的基地。“他们在密西西比经停加油，当直升机的旋翼和旋翼桨毂组件与上部连接杆分离时他们已经飞行了180海(330公里)，”NTSB的报告说，“随后直升机出现不可控下降并撞地。”

直升机在目视气象条件下坠毁在

路易斯安那州的Hosston。在事故发生前不久，一位目击者看到直升机在树梢的高度飞行。她说直升机“飞得不快”并认为它可能会在她家的院子里着陆。

对直升机进行检查发现有连接杆断裂的迹象，导致旋翼头与旋翼杆相撞。“虽然有迹象表面发生了旋翼杆断裂的事件，但事件的原因还不清楚，”报告说，“对飞机残骸进行检查未发现影响系统正常工作的异常情况，在撞地时涡轮轴发动机仍在工作。驾驶舱也出现与旋翼接触相一致的破损情况。”

### 教员和学员争夺飞机的控制权

Robinson R44 II型飞机。损毁。两人轻伤。

**2**008年6月14日，在美国蒙大拿州Missoula的一次教学飞行中，学员正在向左转四边准备在开阔地上着陆。NTSB的报告说，“教员发现直升机的下降速度比预期的快，并且‘总变距太靠下，周期变距太靠后’，而学员却双手紧握两个操纵杆。”

飞行教员试图接管飞机的操纵，但无法从学员的手中抢过操纵杆。报告说，“教员说，他费力地从学员手里获得3或4秒的直升机操纵权前自己没有说一句话。”

R44直升机硬着陆，向左倾斜并开始着火。在飞机被大火吞噬前，教员和学员安全逃脱。报告称，事故的诱因之一是“教员没有向学员发出暂时放弃操作的口头指令”。➤



初步报告				
日期	事故地点	机型	飞机损坏程度	伤亡情况
2008年9月1日	刚果民主共和国布卡武	比奇 1900C-1	损毁	17人死亡
在一次人道主义救援飞行过程中, 该飞机在不利的气候条件下进近到布卡武时撞到一个山脊。				
2008年9月1日	美国内华达州里诺	洛克希德SP-2H Neptune	损毁	3人死亡
该灭火飞机在起飞投放阻燃剂扑灭山火时左发和左翼起火, 随后飞机撞到电线并坠毁。				
2008年9月1日	美国俄亥俄州哥伦布	Convair 580	损毁	3人死亡
飞机在维护进行试飞, 在里肯巴克机场起飞后不久便坠毁在玉米地里。				
2008年9月3日	巴西圣保罗	比奇空中国王C90B	损毁	3人, 无数据
飞机从Congonhas机场冲出跑道上并撞成一堵墙上。				
2008年9月3日	波斯湾	贝尔212	严重损坏	7人死亡
在夜晚目视气象条件下, 该直升机从离岸平台起飞时撞到一个起重机。				
2008年9月7日	伯利兹伯利兹城	塞斯纳208B Caravan	损毁	5人, NA
飞行员试图在发动机失效后降落在海滩上, 但却坠入2.0英尺(0.6米)深的水中, 五名乘员的伤势未知。				
2008年9月13日	马来西亚Bakalan	DHC-6 Twin Otter	严重损坏	14人, NA
飞机在着陆时撞到跑道外的一所房子, 未收到死亡人数报告。				
2008年9月14日	西澳大利亚州库努纳拉	Robinson R44	损毁	4人死亡
该直升机在国家公园上空进行观光飞行时坠毁。				
2008年9月14日	俄罗斯彼尔姆	波音737-500	损毁	88人死亡
在当地时间05:10, 从莫斯科起飞的途中, 该737飞机在选择进行下降或复飞的过程中在恶劣天气条件下坠毁。				
2008年9月15日	墨西哥Ojinaga	赛斯纳421B	损毁	4人死亡
飞机从El Paso飞往普雷西奥迪(两地均在得克萨斯州)进行VFR(目视飞行规则)飞行时坠毁在一座山脊顶峰以下约100英尺处。墨西哥和美国政府包租该塞斯纳飞机用以评估粮食生产状况。				
2008年9月19号	美国南卡罗来纳州哥伦比亚	Learjet 60	损毁	4人死亡, 2人重伤
飞机在起飞时冲出8,000英尺(2,438米)长的跑道并撞到堤岸。据报道, 飞行员曾试图在轮胎破裂后中断起飞。				
2008年9月21日	瑞士Villarsel-le-Gibloux	太平洋航空750XL	损毁	2人死亡
该单引擎涡轮飞机在运送17名跳伞者之后从Ecuvillens返回时坠毁在林区。				
2008年9月22日	厄瓜多尔基多	福克F28	损毁	66人, NA
飞行组因火警警告而中断起飞。该飞机冲出10,240英尺(3,121米)长的跑道并撞成一堵砖墙。8名乘客受伤, 伤势情况未知。				
2008年9月25日	西澳大利亚州塔尔博特湾	贝尔407	损毁	7人, NA
该直升机从一艘游轮上起飞后不久坠入水中, 在飞机沉没之前7名乘员得以逃生。				
2008年9月25日	美国弗吉尼亚州布里奇沃特	比奇空中国王A200	严重损坏	2人, 无数据
飞机冲出了2,745英尺(837米)长的跑道, 并在一个小溪中停下。				
2008年9月26日	美国马萨诸塞州Vineyard Haven	塞斯纳402C	损毁	1人死亡
该飞机在执行定期航班时离场后不久坠毁。				
2008年9月27日	丹麦基克萨比	Robinson R22	损毁	2人, NA
该直升机在航拍时坠毁在一个游乐场上。				
2008年9月28日	美国马里兰州国会山高地	Aerospatiale Dauphin	损毁	4人死亡, 1人重伤
该应急医疗服务直升机搭载两个汽车事故的伤员后遇到恶劣的天气条件。飞行员备降到安德鲁斯空军基地。飞机在进近时坠毁在丛林地区, 一位病人幸免于难				
2008年9月29日	美国新墨西哥州圣塔菲	Pilatus PC-12/47E	损毁	1人死亡
该飞机从纽约飞往圣塔菲的途中在得克萨斯州加油时在当地时间04:40坠毁在机场附件附近4海里(7公里)处。				
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。				

Corporate Flight Operational Quality Assurance

# C-FOQA



## A cost-effective way to measure and improve training, procedures and safety

Using actual performance data to improve safety by identifying:

- Ineffective or improper training;
- Inadequate SOPs;
- Inappropriate published procedures;
- Trends in approach and landing operations;
- Non-compliance with or divergence from SOPs;

- Appropriate use of stabilized-approach procedures; and
- Risks not previously recognized.

Likely reduces maintenance and repair costs.

Accomplishes a critical Safety Management System step and assists in achieving IS-BAO compliance.

**For more information, contact:**



**Flight Safety Foundation**

Jim Burin  
Director of Technical Programs  
E-mail: [burin@flightsafety.org](mailto:burin@flightsafety.org)  
Tel: +1 703.739.6700, ext. 106

# EASS

21st annual European Aviation Safety Seminar

## NICOSIA, CYPRUS

March 16–18, 2009

**FLIGHT  
SAFETY**   
FOUNDATION

  
EUROCONTROL

**era**   
european regions airline association

To receive agenda and registration information, contact Namratha Apparao,  
tel: +1 703.739.6700, ext. 101; e-mail: [apparao@flightsafety.org](mailto:apparao@flightsafety.org).

To sponsor an event, or to exhibit at the seminar, contact Ann Hill, ext. 105; e-mail: [hill@flightsafety.org](mailto:hill@flightsafety.org).