

# 航空安全世界

## AeroSafety WORLD

速度缺失  
ATR 42飞机在短五边失速

飞机失控预防  
开发新工具

飞机失控训练  
模拟机的合理使用

孰重孰轻  
完成任务怎能优先于保证安全

## 对流的智慧

了解中尺度对流系统



飞行安全基金会主办刊物

2011年6月

# Aviation Department

## TOOL KIT UPDATE



An operations and safety management resource for corporate/business aviation department managers and staff

### Aviation Department Resources

Includes adaptable templates for operations, safety and emergency response manuals; guidelines for duty and rest scheduling; and an extensive library of publications on corporate/business aviation safety

### Approach-and-Landing Accident Reduction (ALAR) Tool Kit Update

A multimedia resource for preventing approach-and-landing accidents, including those involving controlled flight into terrain

### Waterproof Flight Operations

A comprehensive guide for reducing the risks in overwater operations

### Operator's Flight Safety Handbook

Guidelines for the creation and operation of a flight safety function within an operator's organization

### Turbofan Engine Malfunction Recognition and Response

A video presentation of essential powerplant information for pilots transitioning to, or already flying, jets

### Turbopropeller Engine Malfunction Recognition and Response

A video presentation of essential powerplant information for pilots transitioning to, or already flying, turboprop

**US\$750 FSF members/\$1,500 nonmembers**

Order online at <[flightsafety.org](http://flightsafety.org)> or contact Namratha Apparao, tel. +1 703.739.6700, ext. 101; email: [apparao@flightsafety.org](mailto:apparao@flightsafety.org)

# 广角视野



我最近去墨西哥城参加了一个非常令人难忘的安全会议，主办方是拉丁美洲及加勒比航空运输协会（ALTA）。首先，我不得不称赞那个地区的营运人及监管机构在航空安全方面所取得的实在的进展。他们双方为了提高安全水平通力合作，做着正确的事，瞄准高风险问题，并对之采取行动。很显然，在这一地区，没有人认为安全是理所当然的事情。

其次，我们振奋地看到，安全的焦点从航空公司的底部一直延续到最高层。墨西哥Volaris航空公司的首席执行官Enrique Beltranena作了长达一个多小时的发言，谈到了安全、保险及二者与企业盈亏之间的关系，演讲富有洞察力，令人印象深刻。我所认识的CEO中能以如此的深度，如此的激情来谈论安全的还不多。

他详细地探讨了全球及地方保险市场的周期性特点，并指出，保险费率及保险标准很可能很快紧缩。他呈献给与会者一个深入的财务分析，并指出，保险占拉丁美洲各家航空公司的运营成本的2-3个百分点，而在美国和欧洲这项支出只占百分之一。他说，在一个利润率很低的市场上，支出的差别对竞争力有着严重的影响。另外，他说，“最近经历过灾难性事件的航空公司所遭受的另一个打击是其机身的保险价格至少增加一倍。”他也指出，保险公司对比较新的航空公司的惩罚甚至比那些出了灾难性事故的航空公司更大。

我认为Beltranena的分析中最重要的一点是他谈到的灾难性事件的“传染性”。数据表明，航空公司的保险费率可能受到一些公司外因素的影响。风险会在一个地区的航空公司中间淤积，所以任何一家航空公司

的事故都可能影响该地区的保险费率。与此类似，对某个国家民航当局审计的降级可能对该国航空公司的保险费率也具有很大的影响，因为保险公司希望某个国家的某个区域的航空监管状态良好。

Beltranena的观察报告对我来说如音乐般悦耳，很明显，这是一个有力的商业上的证据证明安全投资的重要性，这已经超越了个体航空公司的范畴。空出一个安全经理，让他/她写一篇论文或在研讨会上发表一次演讲也许不会使你们的公司避免一次事故，但是可能会避免其它公司出事故。最终对所有的公司来说都是一笔好买卖，正如Beltranena解释的那样：安全之水使所有的船都涨高。

类似，对管理当局伸出援助之手在经济上也很有意义，特别是如果该管理当局有被美国或欧盟审计降级的风险。记住，管理当局经常会经费不足，其政治上的影响力也不如大型航空公司。利用你们航空公司的一点点政治资金，是一种防止可能出现降级这样的灾难性商业后果的经济实惠的办法。

在我们这个永远专注于底线的行业，领导们有广角视野来看待使这个行业更安全的商业后果，真是令人欣喜。这也会使我们的工作变得更容易一点。

翻译：林川/厦门航空公司  
(校对：吴鹏)

飞安基金会  
总裁兼首席执行官  
William R. Voss

# 目 录

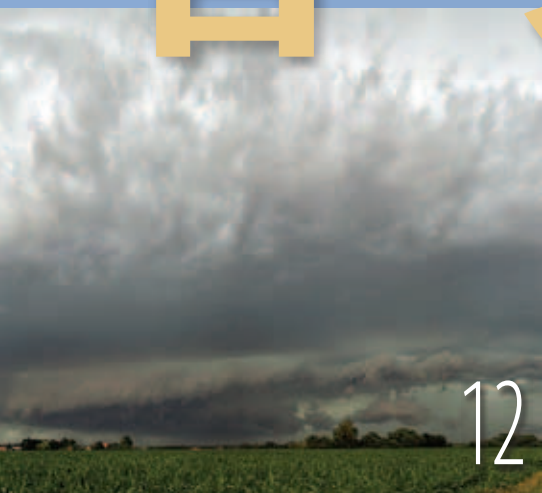
2011年6月

## 专题

- 12 封面故事 | 中尺度对流系统
- 18 事故诱因 | 联邦快递公司ATR 42失速事故
- 24 飞行训练 | ICATEE对复杂状态模拟进行更新
- 28 深入报道 | 防止飞机失控事故的一些简单工具
- 33 人为因素 | 疲劳研究新成果应用
- 38 安全文化 | NTSB对职业精神的关切
- 42 直升机安全 | 州警方的安全缺口

## 信息

- 1 总裁寄语 | 广角视野
- 5 编者的话 | 变化
- 7 安全日历 | 业界新闻
- 8 深入报道 | 安全新闻



12



18



24

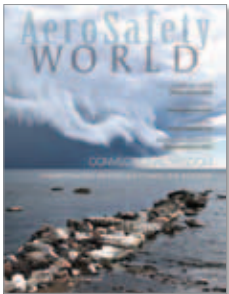


33

38

42

- 47 **数据链接** | 澳大利亚包机安全性
- 52 **信息扫描** | 灯光、摄像机和互动
- 56 **真实记录** | DC-8起飞过程中擦机尾
- 64 **烟雾火警有害气体** | 美国和加拿大事件



关于封面  
中尺度对流系统会给航空安全带来严重威胁。  
© Arnold Paul/Wikimedia

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: 801 N. Fairfax St., Suite 400, Alexandria, VA 22314-1774 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。

#### 销售联系方式

**Emerald Media**

Cheryl Goldsby, [cheryl@emeraldmediaus.com](mailto:cheryl@emeraldmediaus.com) +1 703 737 6753

**订阅:** 所有飞行安全基金会的会员将会自动收到航空安全世界杂志。这本杂志还可以通过年度订阅的方式订阅, 美国国内的订阅费是60美金, 美国之外的订阅费是80美金。能够通过我们的网站首页<[flightsafety.org](http://flightsafety.org)>上的订阅键进入订阅流程。

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

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

## AeroSafetyWORLD

电话: +1 703.739.6700

FSF总裁兼首席执行官, 出版人  
**William R. Voss**  
[voss@flightsafety.org](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

### 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**

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、厦门航空有限公司和海南航空股份有限公司共同协商编译出版。

责任编辑: 王红雷, 韩彤  
电话: 010-64473523  
传真: 010-64473527  
E-mail: [chenyq@mail.castc.org.cn](mailto:chenyq@mail.castc.org.cn)  
全文排版: 厦门航空公司 林龙

Using scientific sleep models, the Jeppesen Crew Fatigue Assessment Service provides automated feedback on crew fatigue within your airline's crew rosters. Upload your crew rosters/lines/trips manually or integrate the service into your existing planning solution. In seconds you receive the predicted alertness levels.

We help you proactively manage fatigue risk in your operation, from long-term planning through day-of operation.

# MANAGE FATIGUE. MANAGE RISK.



## FLY OUR LOGO NEXT TO YOURS.

As a Flight Safety Foundation member or benefactor, you are entitled to add a version of our logo to any of your print or online material. Show the world your commitment to aviation safety.

There is no charge. We're pleased to offer it to you as another benefit for your support.

To make the arrangements, contact [<membership@flightsafety.org>](mailto:membership@flightsafety.org).





# 变化

随着本期《航空安全世界》（《ASW》）的出版，我们这本杂志已经存在了整整五个年头了。让我们与新读者一起回顾一下这一历程。创立《ASW》杂志的初衷是为了更好地诠释飞行安全基金会截止到2006年所出版的7本刊物的主题，这七个出版物现在仍然可以在我们官网上的档案资源中找到。创作这一刊物的指导思想是，《ASW》应该读起来轻松，看起来舒服，在保持既往刊物对主题的严肃态度的基础上，吸引更大批的读者前来阅读。我想，在这一点上，我们一直都是很成功的。

这一杂志所承担的另一任务是吸引付费广告去支付杂志出版所需要的并非微不足道的支出。这一点，我们一直都不太成功。但是，为了吸引更多的广告客户，同时也遵循基金会的“广泛传播安全信息”的宪章，我们决定通过官网为大家提供杂志的免费数字版。这为《ASW》赢得了更大的读者群，尽管如此，我们仍然一直无法吸引足够多的广告。造成这一问题的部分原因是，尽管我们杂志的编辑才能出色，但我们的出版知识和经验却不足。虽说编辑才能不可或缺，但

是很显然，任何出版物若要获得成功，还是需要一定的出版专业知识，对此，我承担主要责任。

还有一件事：由于飞行安全基金会的出版部要出品一系列的重大FSF课题（比如最近的《减少进近及着陆事故工具包的更新版》），本杂志的出版计划也受到忽略。你们大多数人将可能在七月末才会收到六月期的刊物，这，也是不可以接受的。

因此，为了纠正这些问题，以及其它更多的问题，我们做了一些调整，或即将做一些调整。

首先，我们现在官网上接受《ASW》纸质版的订阅，美国的订阅者为\$60 美元，其它国家的订阅者为\$80美元，订阅的差价源于邮费的差异。

其次，我们招募了专业的媒体公司，Emerald Media来用他们的专业经验为我们销售杂志、网站的广告并对基金会的努力进行营销。与这一变化相关的是，您将很快看到一份读者调查，询问这个杂志中哪些部分是您喜欢的，哪些部分您不喜欢。请告诉我们您的想法。

第三，《ASW》的下一期将是七月/八月合版，这将有助于我们赶上

进度。为此，那些订阅整年杂志的读者的订阅期将顺延至明年的第一个月，这些读者大多数是通过航空公司进行的批量订阅的。

接受付费订阅是我一直想做的事，因为我相信阅读纸质版的刊物仍然有着诸多的好处，但是直到现在在我们仍然缺乏合适的软件来完成网上付费。

未来随着现实的发展，我们飞行安全基金会以及我们的产品也会与时俱进，进行一些新的改变。然而，我在此承诺，我们将始终致力于为我们的读者提供最全面、最及时的安全信息。

翻译：林川/厦门航空公司  
(校对：吴鹏)

航空安全世界  
主编  
J.A. Donoghue

官员与职员

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

行政管理

经理, 支持服务及执行助理 Stephanie Mack

财务

首席财务官 Penny Young

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

行政管理

经理, 支持服务及执行助理 Stephanie Mack

财务

首席财务官 Penny Young

国际

BARS项目经理 Greg Marshall  
 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130个国家的1075名个人及会员组织提供指导。

## 会员指南

航空安全基金会  
 Headquarters: 801 N. Fairfax St., Suite 400, Alexandria VA 22314-1774 USA  
 tel: +1 703.739.6700 fax: +1 703.739.6708

[flightsafety.org](http://flightsafety.org)



|  |                           |
|--|---------------------------|
| 会员和发展部主任 <b>Ahlam Wahdan</b>   | wahdan@flightsafety.org   |
| 研讨会注册  | 分机101                     |
| 会员服务协调人 <b>Namratha Apparao</b>  | apparao@flightsafety.org  |
| 研讨会赞助/展览事务   | 分机105                     |
| 会员和发展部主任 <b>Kelcey Mitchell</b>  | mitchell@flightsafety.org |
| 捐助/捐赠  | 分机112                     |
| 会员和发展部主任 <b>Susan M. Lausch</b>  | lausch@flightsafety.org   |
| FSF奖项  | 分机105                     |
| 会员部 <b>Kelcey Mitchell</b>   | mitchell@flightsafety.org |
| 技术产品订购   | 分机101                     |
| 总账会计 <b>Namratha Apparao</b>   | apparao@flightsafety.org  |
| 研讨会活动安排  | 分机101                     |
| 总账会计 <b>Namratha Apparao</b>   | setze@flightsafety.org    |
| 网站   | 分机117                     |
| 网页和产品协调人 <b>Karen ehrlich</b>  | ehrich@flightsafety.org   |
| BARS项目办公室: Level 6 • 278 Collins Street • Melbourne, Victoria 3000 Australia |                           |
| 电话: +61 1300.557.162 • 传真 +61 1300.557.182                                   |                           |
| <b>Greg Marshall, BARS项目经理</b>   | marshall@flightsafety.org |



**7月1日** ▶ 人为因素分析和分类系统更新。

HFACS公司。美国弗吉尼亚州亚历山大。<info@hfacs.com>, <www.hfacs.com/store/hfacshfix-workshop-washington-dc>, 800.320.0833.

**7月3至8日** ▶ 第五届国际航空心理学夏季培训。

欧洲航空心理学协会。奥地利格拉茨。<www.eaap.net/read/56/5th-international-summer-school-on-aviation.html>.

**7月4日** ▶ IS-BAO介绍。国际商务航空理事会和科尔特国际性组织。

加拿大艾伯特卡尔加里。<www.cbaa-aca.ca/convention/cbaa-2011-1/introduction-to-is-bao-workshop-and-auditor-accreditation-workshop>, +1 866.759.4132.

**7月5日** ▶ 航空人为因素课程。

集中绩效和全球航空航天承销经理。加拿大艾伯特卡尔加里。<www.cbaa-aca.ca/convention/cbaa-2011-1/aviation-human-factors-course>, +1 866.759.4132.

**7月11至12日** ▶ SMS的质量保证。

DTI培训机构。加拿大马尼托巴湖温尼伯。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**7月13日** ▶ 审计基本原理。

DTI培训机构。加拿大马尼托巴湖温尼伯。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**7月14日** ▶ 运营人向EASA的要求过渡。

BAINES SIMMONS咨询公司。英格兰, 萨里, 乔伯姆。佐伊·马丁, <zoe.martin@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/directory-course.php?product\_id=134>, +44 (0)1276 855412.

**7月18至22日** ▶ SMS原理。

MITRE航空学院。美国弗吉尼亚州麦克莱恩。玛丽·贝斯·维格, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

**7月18至27日** ▶ SMS原理及应用。

MITRE航空学院。美国弗吉尼亚州麦克莱恩。玛丽·贝斯·维格, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

**7月19至21日** ▶ 人为因素及分析分类系统研讨。

HFACS公司。美国华盛顿。<info@hfacs.com>, <www.hfacs.com/store/hfacshfix-workshop-washington-dc>, 800.320.0833.

**7月21至22日** ▶ EASA飞行运行监察员规章。

BAINES SIMMONS咨询公司。佐伊·马丁, <zoe.martin@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/directory-course.php?product\_id=133>, +44 (0)1276 855412.

**7月25至26日** ▶ SMS的质量保证。

DTI培训机构。加拿大耶洛奈夫。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**7月27日** ▶ 审计基本原理。

DTI培训机构。加拿大耶洛奈夫。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**7月29日** ▶ SMS简介/安全文化。

航空安全工作组。美国南卡罗莱纳州默特尔比奇, 罗伯特男爵(博士), <www.tacgworldwide.com/07292011.htm>, 800.294.0872.

**7月31至8月2日** ▶ 大型机场冬季运行和除冰会议及展览。

美国机场协会。西雅图。纳塔利机队, <natalie.fleet@aaa.org>, <events.aaa.org/sites/110705>, +1 703.824.0500, ext. 132.

**8月1至5日** ▶ 调查管理。

南加州安全学院。美国加利福尼亚州圣佩德罗。丹尼斯·戴沃勒, <registrar@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/IM.php>, 800.545.3766; +1 310.517.8844, ext. 104.

**8月2至4日** ▶ 合伙构建新一代高级资质项目(AQP)。

达美航空公司。亚特兰大。米歇尔·法克斯, <aviationsafetyconference.com>, +1 404.715.1174.

**8月8至16日** ▶ SMS实施延伸课程。

航空咨询工作组。美国佛罗里达州劳德代尔堡/迈阿密区域。鲍勃男爵(博士), <tacg@sccoast.net>, <www.tacgworldwide.com>, 800.294.0872, +1 954.803.5807.

**8月15至16日** ▶ SMS的质量保证。

DTI培训机构。加拿大多伦多。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**8月15至19日** ▶ 航空维修的安全管理。

南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。托马斯·安东尼, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/maint.htm>, +1 310.342.1349.

**8月17日** ▶ 审计的基本原理。

DTI培训机构。加拿大多伦多。<dtitraining@juno.com>, <staboada@dtiatlanta.com>, <www.dtiatlanta.com>, +1 866.870.5490, +1 770.434.5310.

**8月30至9月2日** ▶ 疲劳风险管理系统(FRMS)研讨会和FRMS论坛。

国际民航组织。蒙特利尔。<FRMS2011@icao.int>, <www2.icao.int/en/FRMS2011/Pages/Home.aspx>, +1.514.954.8219.

**8月31至9月1日** ▶ EASA飞行运行监察员规章。

BAINES SIMMONS咨询公司。佐伊·马丁, <zoe.martin@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/directory-course.php?product\_id=133>, +44 (0)1276 855412.

**9月1至2日** ▶ 航空安全管理体系概要介绍培训班。

ATC VANTAGE公司。美国佛罗里达坦帕。特丽莎·麦考密克, <info@atcvantage.com>, <www.atcvantage.com/sms-workshop.html>, +1 727.410.4759.

**9月7至9日** ▶ FAA第七届国际航空安全年会。

美国联邦航空局。华盛顿。详细信息即将公布。

**9月8至9日** ▶ 飞行安全会议。

FLIGHTGLOBAL公司与FLIGHT INTERNATIONAL公司联合举办。伦敦。莉齐·劳, <lizzie.law@rbi.co.uk>, <www.flightglobalevents.com/flightsafety2011?cp=EMCFGCON\_SAFE1\_20110411>, +44 (0)20 8652 8818.

**9月12至15日** ▶ ISASA2011年会。

国际航空安全调查员组织。美国盐湖城。<isasi@erols.com>, <www.isasi.org/isasi2011.html>, +1 703.430.9668.

**9月12至15日** ▶ 北美鸟击会议。

加拿大鸟击协会和美国鸟击委员会。加拿大尼亚加拉大瀑布, 安大略湖。<birdstrike@icsevents.com>, <www.birdstrikecanada.com/CanadaConference.html>, +1 604.681.2153.

**9月12至16日** ▶ 安全管理体系全程。

南加州安全学院。美国加利福尼亚州圣佩德罗。丹尼斯·戴沃勒, <registrar@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/safety-management-systems-complete.php>, 800.545.3766; +1 310.517.8844, ext. 104.

**9月12至23日** ▶ 航空安全管理系统。

南加州大学维特比工程学院。美国洛杉矶。托马斯·安东尼, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/asms.htm>, +1 310.342.1349.

翻译: 张元/民航科学技术研究院  
(校对: 王红雷)

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, 我们将在日历中注明会议的日期。请将信息发送至: 801 N. Fairfax St., Suite 400, Alexandria, VA 22314-1774 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。

## 激光处罚

# 美

国联邦航空局（FAA）表示，他们将开始对用激光向驾驶舱照射者实施民事处罚。

“向航空器驾驶舱照射激光不是开玩笑的事，” FAA局长Randy Babbitt说。“激光会使飞行员一时间什么也看不见，无法操纵航空器安全着陆，危及乘客及地面人员的安全。”

FAA说，该处罚依据的是联邦航空条例——具体条款要求：禁止干扰飞行机组人员操纵航空器。FAA



U.S. Department of Transportation

之前已经依据此条款对多起旅客干扰机组人员履行职责的行为进行过处罚，每次最多罚款11,000美元。

“今天的声明反映的是一个客观事实，那就是用激光从地面照射航空器，可能严重伤及飞行员的视觉，从而干扰飞行机组安全履行其职责的能力，” FAA说。

2011年前五个月，飞行员共报告了1,100起激光照射驾驶舱事件。报告的数量从2005年的300起到2010年的2,836起，逐年稳定增加。

FAA把报告数量的增加部分归因于飞行员对报告系统认识的增强，而廉价激光设备更易获得也是一个原因。

虽然有些被告人已经依据现有法律被起诉，但是国会仍在进行立法，将故意使用激光设备对准航空器照射定为违法行为。一些州和市已经通过了类似的措施，FAA也表示，他们将与行政执法人员合作，获得刑事诉讼方面的帮助。

## 结冰问题

# 为

欧洲航空安全局（EASA）开展的一项研究提出建议，对地面除冰和防冰工作采取更严格的标准，并加强企业与航空当局之间的合作。

该研究建议对安全数据进行持续收集和分析，为运营人制定全面的规章和指南，进一步研究除冰液/防冰液的性能，以及审查整个欧洲对规章实施的一致性，此项工作已在进行中。

“总的来说，如果EASA采纳了这些建议措施，与除/防冰相关的风险将会减小，”报告中说。

“某些建议措施在执行初期会产生负面经济影响；然而，长期来看，因减少事故征候和事故而带来的预期收益将超过经济补偿。而且，随着除/防冰标准的提高，

预计除冰液/防冰液的使用将变得更为高效，从而带来的不光是经济效益，还有环境效益。

该研究之所以开展，是因为在2005年冬季到2006年，报告了多起涉及“僵硬的或冻结的”飞行控制器的事件，其中的多架航空器安装的是无助力飞行控制系统（航空安全世界，2006年第9期，第26页）。

“这些事件都是由于之前在航空器上施用了易增稠的防冰液，其残留物再次水化，而后结冰造成的，”报告说。

当时，英国航空事故调查局、德联邦航空器事故调查局，



© Eneri LLC/iStockphoto

以及其他机构共同发布了安全建议措施，要求提高I型除/防冰液的可获得性，并鼓励对其的使用，同时考虑对除/防冰服务供应商和培训机构进行批准和认证。

I型除/防冰液组成是一半乙二醇和一半热水，被认为是“不增稠的”且更适合在安装了无助力飞行控制器的航空器上使用。

## 飞行撞线

**根** 据澳大利亚运输安全局(ATSB)的一项研究,在澳大利亚过去十年报告的飞行撞线事故中,飞行员在其航空器撞线之前已知线的位置的占到了三分之二。

该机构说,2001年至2010年间共报告了180起撞线事故,其中63%的飞行员告诉调查人员,他们知道线缆就在那里。在这180起事故中,有100起涉及农业飞行。

“在多起事故中,飞行员由于飞行计划改变,没有将精力完全集中在即将执行的飞行任务上,”ATSB在一份有关该研究的报告中说,并补充道,“飞行员应当对其飞行计划中的任何改动做出‘红色标记’——意思是在下一步行动前应当对其进行考虑和评估。”

## IS-BAO 做出调整

# 国

际商务航空理事会( IBAC )完成了一项对商务航空企业安全标准——商务航空器运行国际标准( IS-BAO )的评估工作。



© Chad Thomas/iStockphoto

该评估由IBAC的一个工作组实施,提出的建议措施要求改变管理结构和收入/成本模式,“使企业标准因其在未来要求实施的安全监督计划中日益重要的地位而能够持续发展并保有价值,以不断提升商务航空优秀的安全记录。”

IBAC还宣布任命James Cannon为IS-BAO项目总监。

## 医疗指南

**美** 国国家运输安全委员会(NTSB)说,应当要求患过中风的飞行员进行详尽的神经心理学评估,之后方可取得体检合格证。

在一份给美国联邦航空局(FAA)的安全建议中,NTSB提出,FAA应当“咨询适当的专家并修订当前的……向缺血性中风或脑溢血愈后人员颁发体检合格证的指南,确保指南中阐明并包括进行神经心理学评估,以及对此类病症的复发风险或其他不良后果进行适当评价等具体要求。”

NTSB提及2010年8月9日发生在美国阿拉斯加Aleknagik的加拿大哈维兰德DHC-3飞机坠机事故,事故造成飞行员及四名乘客死亡,另外四名乘

客重伤。

NTSB说,事故起因可能是飞行员“短暂性的反应迟钝,但造成反应迟钝的原因不能确定。”NTSB指出,该飞行员之前曾罹患脑溢血——脑血管破裂——随后是长达几个月的“持续性和明显的认知障碍”。

FAA意识到了这个问题,但是审查该飞行员体检合格证申请的航医说,他依据FAA《航空医学合格审定参考手册》的要求,确定该飞行员有资格获得不受限制的一级体检合格证。

“该航医说他没有就该事故飞行员的情况咨询过外界顾问,因为他对评估该飞行员所得的结果,其中包括当地一位他认为信誉良好的神经科医师提供的一份身体状况报告,感到很满意,”NTSB在一封附在安全建议后的信中说。

然而,该神经科医师所做的评估没有论及该飞行员的身体条件是否适于飞行,NTSB说。

“不知道如果对该飞行员进行一个充分彻底的航空医学评估,是否能取消其获得一级体检合格证的资格,”NTSB说,“不过,如果对该飞行员罹患脑溢血的病史进行更为严格的评估决策,则会降低造成不良后果的可能性。”



© Steve Greer/iStockphoto

### NextGen 推迟

一项联邦审计结果表明，作为美国联邦航空局（FAA）下一代航空运输系统（NextGen）关键要素之一的数据通信项目，其开发和实施可能会推迟至少两年。

该项由美国运输部监察长办公室实施的审计6月15日公布报告说，全系统信息管理（SWIM）项目——目的是提高所有NextGen空中交通系统间数据通信的效率——可能“因缺乏对该项目进行监督和管理的清晰的问责制”而再度推迟。

该报告说，FAA还将SWIM前三期的费用增加了1亿美元。

SWIM的一期原计划在2009年至2013年实施，预计将促成包括机场运行状况、天气信息、飞行数据、特殊用途空域状态和空域限制等在内的空中交通管理信息的共享。

第二期计划于2012年至2016年实施，将对整个国家空域系统飞行计划的制定以及“改进的航班到达、场面流量和离场流量，限制空域和管制空域能



© Eurocontrol

力”等的进一步完善提供支持。

第三期计划在2016到2019年间实施，目的是在通信和监视方面进行改进，从而实现在越洋航线上缩小航空器间隔，以及进一步改善机场场面交通管理。

### 处罚建议

美国联邦航空局（FAA）向两家美国航空公司开出了总计超过1百万美元罚款的罚单。



© Gordon Tipene/Dreamstime.com

FAA对美联航提出罚款584,375美元的处罚建议，指

控其违反了联邦条例中对从事安全敏感性工作的雇员进行毒品和酒精随机检测的条款要求。该公司“没有进行规章要求的上岗前毒品检测，更没有获得经过验证为阴性的测试结果”，便将13人安排至安全敏感性岗位工作，FAA说。

FAA对大西洋东南航空公司提出罚款425,000美元的处罚建议，指控该公司两架庞巴迪CRJ飞机的运行不符合FAA规章要求，因为这两架飞机在2008年遭雷击后没有进行规章要求的检查。两架飞机在不符合规章要求的情况下共执行了13次收费客运飞行。

这两家航空公司必须在最迟7月中旬做出回应。

### 隔火罩

AmSafety Industries公司开发了一种隔火罩，以保护失火时装在航空器集装箱板上的货物。

这种罩用阻燃织物制成，能够抑制最高1,500华氏度（816摄氏度）、长达四小时的火势，隔离来自其他货物集装箱板的火焰。

公司打算将其主要用于那些在货机主舱板上部的E级货舱和舱板下部的D级货舱内运输的集装箱板上的货物。



© AmSafe Industries

新疲劳标准

国际民用航空组织 (ICAO) 通过了一项疲劳风险管理系统 (FRMS) 国际标准, 它将成为飞行机组人员飞行和值勤时间限制规定的一个替代措施 (见第33页)。

该新标准将于12月15日生效。

“当前规章对飞行和值勤时间的要求是一种‘一刀切’的做法,” ICAO航行局局长Nancy Graham说。“使用了FRMS的运营人报告说, 其运行上的灵活性远远高于当前对飞行和值勤时间要求的规章, 同时保持了, 而且甚至提高了当前的安全水平。该新标准将促进该系统的建立和在全球统一的实施, 同时使监管机构更易评估和监控其使用。”

ICAO——通过与各国监管机构、科学家以及航空企业合作——发布了旨在帮助运营人建立和实施FRMS的指导材料。

该新标准将允许运营人对是否制定FRMS方面的规章做出选择, 但是ICAO说, 规定飞行和值勤时间限制的规章条款对所有缔约国仍保持强制性。



© Stephen Strathdee/iStockphoto

其他新闻

美国联邦航空局说, 在旨在提高公众对通用航空飞行信息访问的措施中, 要求美国通用航空的航空器运营人不得再以私人问题为由, 禁止公众在互联网上查看飞行信息。……国际民用航空组织 (ICAO) 理事会通过了一个航空安全信息收集和使用行为准则。……澳大利亚民用航空安全局颁发了有关航空维修方面的新安全规章, 其中包括人员执照的颁发和适航要求等。

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

**HYPOXIA**

**SAMI**  
Southern AeroMedical Institute  
1698 West Hibiscus Blvd., Melbourne, FL 32901  
321-676-3200  
www.sami-aeromedical.com

**FAA ACCEPTED SCENARIO BASED PHYSIOLOGICAL TRAINING**

**FITS**

"The program offered by SAMI is superb - providing pilots with realistic in-flight scenarios while exposing them to a range of hypoxic experiences. I commend SAMI - this training could save your life."  
Dr. Jonathan M. Sackler,  
Surgeon, Instrument Rated Pilot

- Located on Florida's High Tech Space Coast
- Flexible scheduling in coordination with recurrent training requirements
- Unique experience by combining flight simulator with true chamber flight
- New specialized computer based training system

**Advanced High Altitude Chamber Training**

**SAMI**

2006年10月，在一系列灾难性的坠毁事故后，美国国家运输安全委员会（NTSB）发布了一份安全警告，警告中描述了飞行员在“遭遇雷暴”时应当遵循的程序。尽管存在这些指令，可事故征候还是一件接一件地发生。人们担心的一个问题是，气象专家们经常使用的术语对航空界的很多人来说有些陌生。比如说，2008年6月在美国明尼苏达州奥瓦通纳的那架Hawker 800A的坠毁事故（《航空安全世界》4/11，第16页）就涉及到“中尺度的对流

复合系统”。2009年6月法航447航班的空难，造成一架A330坠毁，228人遇难，也被认为涉及到赤道附近的中尺度对流系统。更近一些，2010年3月美国田纳西州布朗斯维尔附毁的一架医用直升机也与“弓形的中尺度对流系统”有关。<sup>1</sup>

为了提高各种气象台站的告警能力，近几年人们对对流进行了广泛的研究，也得出了许多新的发现。尽管科学上的突破已经增加了我们对对流的理 解，并且也改进了对对流的预报，然而，把这些信息传递给那些需要它们的人则由于大

量新术语的引入而变得复杂，这些新术语往往是伴随着科学技术的进步而产生的。

对流的研究对象是由温度引起的大气的垂直运动，或者更准确地说，是密度差异。我们很熟悉那句“暖空气升起”的格言。根据气象学的说法，如果一团空气比其周围的空气密度低，则这团空气就会上升。较暖的空气密度较低，因此会上升。相反，较冷的空气，由于密度较大，会下降。正如飞行员，特别是滑翔机飞行员所了解的那样，你不需要湿度——即云团——来得

# 对流的智慧

必须要了解中尺度的对流系统以减轻其对航空安全的威胁

作者：Ed Brotak  
翻译：林川/厦门航空



阵风线中的弓形部分

(左图)可能会伴有

强风。

到上升及下沉的气流。然而，随着空气的上升，气团体积会变大，并且冷却。如果该气团冷却到露点，就会发生凝结，如果存在足够的湿度，就会形成云。积云是典型的对流云。对流，在运行气象术语中，指的是对流降水——即对流活动的最终产物，阵雨及雷暴。

对流降水从广义上可分为两种类型，即无组织的和有组织的。无组织对流即是温暖季节中形成的典型的“气团阵雨及雷暴”。它们是白天潮湿气团温度上升而产生的，形成的对流通常是偶然的，没有固定的模式。尽管所有的对流都会对航空产生影响，但是这些风暴无论从各个标准来看都是比较弱的。偶尔，脉冲风暴（参见《航空安全世界》10/09，第12页）会产生强烈的地面风，但最多也就是这样。单独的对流单元，即风暴本身，是相当小的（至多几英里长），而且通常也相当短命，持续仅一个小时或更少时间。对于航空来说，这类的风暴通常可以避免或等待其结束。

有些时候，对流会变得有组织。这也许是因为较大规模的大气力量在起作用，也许是因为不受外力影响的各种对流元素的相

互作用。有组织的对流以中尺度的对流系统（MCS）的形式而存在，这是对各种系统的通称。MCS的广度可能会达几百英里，也可能会持续几个小时。按照其定义，MCS必须包含有一些对流，但其中也可能包含有层状降水云区（雨区）以及无降水云区。因其广度大，持续时间长，对航空的威胁更大。

最常见的也是最易识别的MCS结构是飚线。所谓飚线即指雷暴形成的或多或少相连的一条线，至少最初是这样的。如果条件有利的话，该飚线可以持续几个小时，最后发展成一个大得多也复杂得多的系统（见图1，14页）。对流可能存在几条线，最强的位于系统的前沿，在北半球中纬度地区通常处于东边或南边，在它的后面，对流强度会逐渐减弱。

在较强的对流单元线后面的主要由层云降水组成的较大区域中，可能会包含嵌入式的对流天气，这通常位于西边或北边。在这一区域后面，可能会见到一个中尺度的低压区，被称为“尾流低压”。飚线可能呈对称分布，后面紧随的是层状降雨区，位于对流线的西边。其也可能是不对称的，对流单元更多地位于南部，而层状降雨则位于更北一

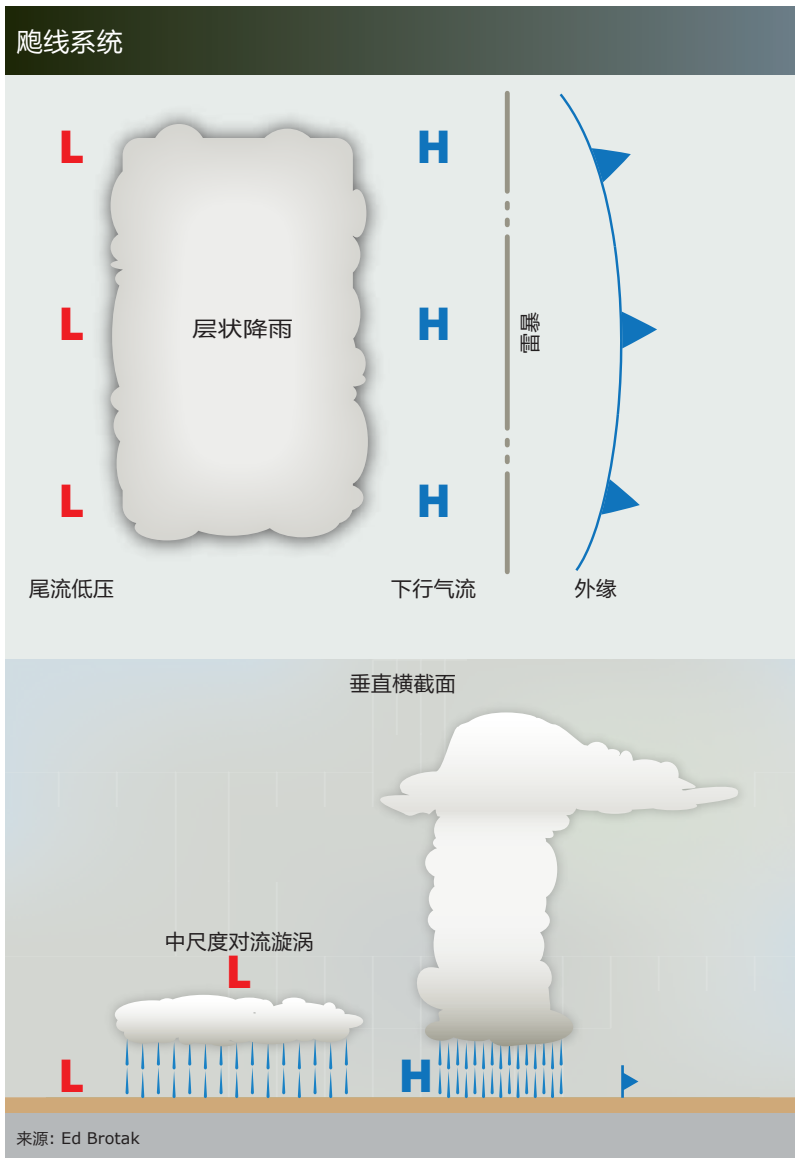


图1

些的区域。

对于飞行来说，就需要观察几个区域。雷暴主线的前部，在其东部或南部，是一个低高度的外缘，也就是我们熟知的阵风锋面。风向的快速变化及风速的增加经常会沿着这一通道进行。显然，由于强烈的下行气流、地表的风，以及高处的湍流，我们应当避免雷暴的主线。紧随其后的层状降雨区则要稳定一些，但仍然可能会产生问题。而最后的尾流低压可能伴随着强烈的突发阵风。

另一个可能影响飞机的特征是中层“中尺度的对流漩涡”（MCV）。这一气旋环流

可能在层云降水区的上方形成。广度可达30-60英里（50-100公里），深度达1-3英里（2-5公里）。MCV偶尔也会独立存在，可能在母飊线消失后存在长达12小时。重要的是，他们可能会产生新的对流或者在其移动的过程中使现有的对流强度增强。2009年5月8日，一个强度相当大的MCV肆虐了美国堪萨斯、密苏里及伊利诺依州的部分地区，直线风速超过100英里/小时（161公里/小时），伴随着巨大的冰雹及几十个龙卷风，有些相当猛烈。

在一个成熟的MCS经过的时候，机场的情况是怎么样的呢？我们用2011年6月3日晚美国南卡罗莱纳州哥伦比亚观察的数据来说明一下：当地标准时间（LST）19:56，来自东北偏东的风速为7节，能见度为6.0英里（9.7公里），轻雾，温度91华氏度（33摄氏度），可以听到雷声，北方有积雨云。19:57（LST），观察到了风向变化，同时记录有外缘或阵风锋面通过。到20:17（LST），从东北方向的吹来的风增加至12节，温度下降到88华氏度（31摄氏度），气压迅速升高。20:31（LST），机场在主要的对流单元的控制之下，北风27节，阵风达43节。一阵强雷雨加闪电使能见度降到1.5海里（2.4公里），温度降至75华氏度（24摄氏度）。强雷暴持续了25分钟。21:08（LST），天气报告仅为弱雷暴，同时气压急剧下降。然而，中到大雨又持续了50分钟。21:56（LST），伴随着尾流气压的通过，阵风达到了26节。22:01（LST），雨停，温度为70华氏度（21摄氏度）。

如果一条飊线或飊线的一部分开始弯曲或向外弯曲成弓形，则该部分就被称为“弓形回波”。回波指的是雷达回波，因为这些系统最初是由气象雷达发现的，并且现在通常仍然由气象雷达来识别。该飊线的弓形部分可能移动得相当迅速，有时会超过50节。弓形回波经常与直线强风或有时候与较



弱的龙卷风相关联。2010年3月25日，前面提到的驻地位于布朗斯维尔（Brownsville）的那架医疗直升机的飞行员判断他可以越对流线，安全地从杰克逊（Jackson）返回到布朗斯维尔。该对流线产生了一个弓形，并预计以60节的前进速度从主系统中冲出来。雷达指示，该直升机在到达目的地之前被强对流赶上，这可能是飞机坠毁的原因，机上三人全部遇难。

飚线的另一种变体是准线性对流系统（QLCS）。QLCS有一些线性部分，但也有其它的离散元素。这也就是说，有些暴风雨是以飚线的形式存在，而有些附近的雷暴则是分开的。QLCS经常与直线强风和龙卷风联系在一起。

另一个在谈到对流时出现的术语是“derecho”。这其实不是一种不同类型的MCS，只是“derecho”在描述中加入了时间元素，是一种历时长久通常规模比较大的对流系统，这种系统可以产生长达几个小时的强风，经常具有很大的破坏性。

飚线通常在有中度至强度天气外力作用的情况下产生，换句话说，这种线不仅仅是不稳定的产物，而且还是其它大气作用的结果。通常，飚线会产生在温带气旋或低压区的较温暖的区域，在与其相关的冷锋的前面。在其西面经常有一个带有急流的高空槽。其它MCS可能不受太多外力作用而自主产生。

在气象学家发明通用的MCS分类方法以前，他们已经识别出了一种种类非常特别的MCS，并命名为中

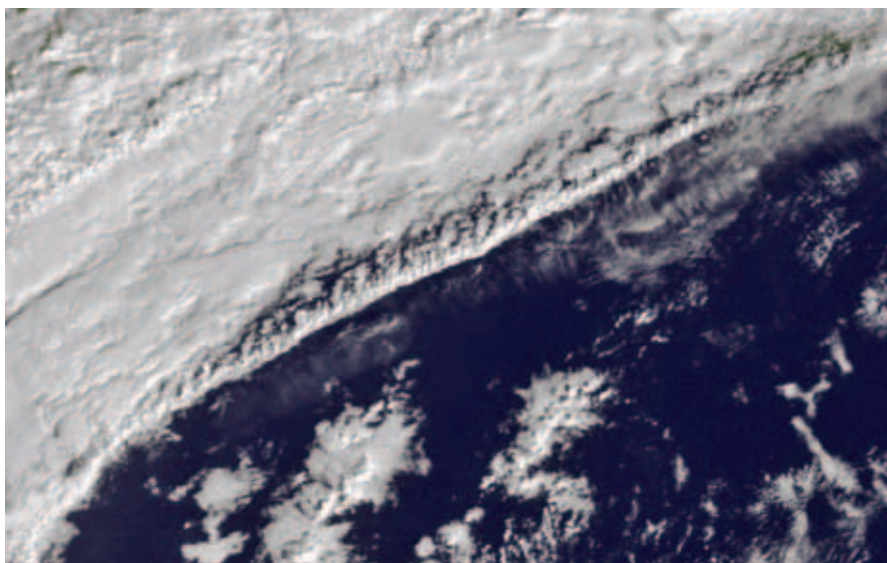
尺度对流复合体（MCC）。MCC与其它MCS从形状上有所不同，它呈圆形或至少是椭圆形的。MCC的范围也很大，覆盖几千平方英里，并且可能持续六个小时或更长的时间。MCC主要出现在夏天，在一个看起来相当温和的环境下生成，通常位于高空脊的东面，远离任何的低压区或锋面。MCC经常于傍晚或黄昏时形成，刚开始时是无组织空气团对流。最初独立的雷暴开始相互作用，形成一个紧密结合并能够自我维持的复合体，通常会持续到深夜或持续整晚。与飚线类似，最强的对流位于该系统的外围，而层状降雨（通常是大雨）则位于系统中心。

在那架Hawker 800A的坠毁事故中，带有最强对流的MCC的前沿在一个小时前就已经开始影响奥瓦通纳机场，但是在失事飞机到达前已经继续前移了。然而，在飞机试图着陆时，该机场仍然受浓重的层状降雨区的影响。湿跑道使飞行员刹停飞机的努力变得更复杂，这最终导致他做出为时以晚的复飞决断，

造成机毁人亡事故。线性飚线以及圆形MCC只是MCS的两种类型。如果一个系统无法归入这两类中的任何一类，那么该系统就被简单地称为MCS。

MCS的运动受到两方面的影响，由风以及整个系统的蔓延引起的空气水平运动，以及风暴本身，其中前者是个体对流天气的发展及消散的结果。由风引起的空气水平运动理解起来很简单，即对流单元受到平均风量的推动。个体单元或风暴可能移动得非常快，速度可高达60节。蔓延效应要复杂得多。寿命比MCS短得多的个体对流单元在MCS内部形成并消散，这影响了该中尺度系统的整个运动。对流单元及对流系统一般会向暖湿空气充盈的方向蔓延，在北半球，通常从南到北，这就导致其向右偏转。超大单体雷暴是有名的“右移雷暴”，很快移动到平均风的右侧。对于象飚线一样的MCS，新的雷暴单体一般会在飚线的南面尾部形成，而在北部的单体则会慢慢消失。这使整个系统向

引领这个MCS的飚线在这张来自太空的照片中看得很明显。





平均风的右侧移动或扩散。例如，一种很常见的情况是飚线向正东方向移动，而其内部单个的雷暴则快速向东北方向移动。

MCS不仅仅限于中纬度地区，也存在着热带版本。人们普遍认为法航447航班在赤道以北不远处的热带大西洋坠毁的原因之一就是一个热带MCS的影响。最近才找到的黑匣子中所恢复的数据显示，该飞机当时在35,000英尺的高空巡航时没有任何问题。但是在其前面有一片雷暴区，红外卫星成像显示其云顶高度为50,000英尺。飞行员发现了这片雷暴，警告乘务员可能会有颠簸。仪表显示颠簸一直处于中等强度以下。然而，由于空速传感器（皮托管）在飞机遭遇高云时结冰，使得飞行员的操控质量下降，从而引发一系列的事件，最终导致飞机失速，坠入大海。

447航班所飞入的雷暴区域是由一个嵌入到热带收敛区（ITCZ）的MCS形成的。该ITCZ位于来自北半球的东北信风与来自南半球的东南信风的交汇处。这一交汇使空气抬升，并产生了潮湿的空气，阵雨及雷暴。尽管ITCZ相当连续，仍然

有一些地区抬升及对流不断增强。447航班飞入的就是这样的区域。一些云带弯曲，似乎还形成了一个环流中心，这些都表明一个MCS已经发育成熟。如果条件适宜，该ITCZ距离赤道足够远，从而使柯氏效应<sup>2</sup>能够对其加强旋转，一个沿着ITCZ产生的热带MCS可能会成为一个发育完全的热带气旋。热带气旋包括飓风和台风，只是热带MCS的较大版本而已。

除了ITCZ之外，热带波（也被称为东风波或非洲波）也可能会在大西洋盆地产生对流。这在5月至11月这些温暖的季节是很普遍的。热带波是低压的倒槽，最低压位于南部。低水平的特征在热带东风或信风中以15-20英里/小时（25-35公里/小时）的平均速度向西移动。其波长在1000和1500英里（2000—2500公里）之间，并且持续3天左右。低水平的辐合出现在槽轴的东部，经常会产生对流。这种对流可以有组织地形成热带飚线。这些飚线随着热带东风向西移动，最强的对流天气出现在其西部，层状降雨区则出现在东侧。夏季，这些波可能会影响到亚热带地区的某

些地方，如佛罗里达、德克萨斯或墨西哥。

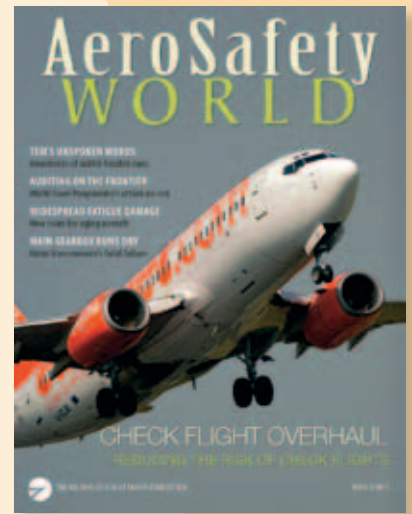
尽管其名字还没有被广泛认知，中尺度对流系统在世界上的许多地方都很普遍。这些系统对航空的威胁要比独立的雷暴严重得多。了解这些系统对于遭遇时正确地进行处置是非常重要的。➤

*Edward Brotak*博士，于2007年退休，25年来，他一直在美国阿什维尔的北卡罗来纳大学大气科学学院担任教授和项目主管。

#### 注释

1. NTSB基础报告, ERA10MA188
2. 柯氏效应是指任何位于地表或地表上方的移动物体（比如，风）受到地球自转的影响而发生偏向的倾向。

*(校对：吴鹏)*



The future of aviation safety is  
**IN YOUR HANDS** ... with a  
**SUBSCRIPTION** to *AeroSafety World*.

Get the print edition of *AeroSafety World* delivered to you each month. The magazine, formerly limited to Flight Safety Foundation members, is now available to individuals, libraries and organizations via subscription.

You'll be among the first to read about the latest developments and topics. In addition, each issue includes an analysis of one or more significant accidents or serious incidents, based on official accident investigation reports, not speculation or ill-informed general news stories.

Put the world of aviation safety at your **AT YOUR FINGERTIPS.**



*Dave Barger, CEO, JetBlue Airways, says: "Quite simply, AeroSafety World is in a class by itself as the leading truly independent industry publication on aviation safety. This is why JetBlue has provided copies to front-line crewmembers who operate and support our operation every flight, every day."*

Subscribing is easy; just go to **<FLIGHTSAFETY.ORG>**.



© MartinThird/Flickr.com

# 失速度速

一架带有襟翼不对称故障的ATR72飞机，在一次夜间结冰条件下的不稳定进近中失速坠毁

作者：MARK LACAGNINA  
翻译：林川/厦门航空公司

美国国家运输安全委员会（NTSB）在其对于发生在美国德克萨斯州鲁伯克的ATR42货机飞行事故的最终调查报告中指出，这架飞机的机组在结冰条件下进行夜航仪表进近时，由于受到襟翼故障的干扰而丢失了对空速的监控，导致飞机失速并在到达跑道前撞地坠毁。

根据事故报告，这架在联邦快递公司注册，由帝国航空公司运营的飞机在事故中严重受损。机长重伤，副驾驶受轻伤。

报告中说：这起发生在2009年1月27日的事实的诱因是：“飞行机组违反了公布的标准操作程序中对襟翼故障的处置程序；在进近不稳定的情况下机长仍决定继续进近；飞行机组缺乏相应的机组资源管理；以及事故发生当天的疲劳与积累的睡眠债有可能对机长的表现有影响。”

NTSB还对明知在到达鲁伯克前有持续的冻雨天气条件依然放行飞机，提出质疑。冻雨是由过冷水滴（SLD）所组成的，这些

过冷水滴在接触飞机表面的时候会附着并冻结，导致机体表面结冰，并超越飞机防冰/除冰系统的工作能力。

总共5名NTSB成员中有3位不完全同意公布报告中的结论，并且分别提交了其不同观点的书面陈述。（见21页的“不同观点”）

## 仅有的进近方式

当天这架ATR42飞机执行8284航班，于当地时间03:13从德克萨斯州的福特沃斯安联国际机场起飞，飞往鲁伯克皮特森史密斯国际机场。

机长52岁，拥有13935小时的飞行时间，包括1896小时的ATR42机长经历时间。“机长对于飞行中结冰天气条件下的运行是有经验的，因为他曾经在西北太平洋以及阿拉斯加航空公司飞行了30年。”报告称：“机长陈述道，事故发生前他也曾经在冻雨中飞行过，当时他对周围的天气环境保持着高度的警惕。”

副驾驶26岁，是操纵飞行员，其拥有2109小时的飞行时间，包括130小时的ATR42第二机长经历时间。报告说：“副驾驶在为帝国航空公司服务前没有什么在结冰条件下飞行的经验，而且ATR42是她飞的第一种装备除/防冰系统的飞机。”

那天晚间的早些时候，鲁伯克地区开始下小冻雨与冰粒，之后转为小冻毛毛雨下了一整夜。当飞机快到机场的时候，报告的能见度为2英里（3200米），满天云云底高500英尺，地面风350度/10节。

在巡航阶段，机组就已经得知跑道08/26关闭。跑道17L/35R是仅剩的适合ATR42型飞机的跑道，跑道35R是迎风着陆的跑道，但是这条跑道的非精密进近不可用。而使用17L跑道的顺风分量小于机型的最大顺风着陆限制（15节），因此机组决定

使用17L跑道盲降进近，并据此进行下降进近准备。

这架ATR42飞机在18000英尺高度曾遭遇了结冰条件，机长事后回忆说，在飞机下降通过一个相对温度较暖的逆温层的时候“大量的冰层显著地从机身上脱落下来”。飞机接着在6000英尺以下遭遇了由冻雨所导致的结冰条件。报告说，这种大尺寸的过冷水滴所形成的结冰条件已经“超出了飞机的结冰合格审定包线”。

## 红色游标速度

在执行下降与进近检查单的时候，机长明确地证实飞机的防冰系统是设置到最高档的。在说到进近参考速度，也就是速度表上的游标速度的时候，他告诉副驾驶，“结冰速度”——结冰条件下飞机着陆构型的最小速度，为106节。

然而，机长一定是误读了速度。这个速度，根据起飞着陆参考速度卡，是在重量为33000磅（14969公斤）时对应的结冰条件下的起飞速度，而实际的正确着陆速度为116节。

根据事故调查报告，由于机长声明的无襟翼进近的最小速度143节是正确的，因此

该飞机在距离跑道头不远处撞地，之后从跑道的右侧偏出后停了下来。



空速游标



注：ATR42飞机的飞行员将红色游标设置在143节的位置上，这个速度是结冰条件下襟翼收上时的最小速度；白色游标是没有结冰条件下襟翼收上时的最小参考速度；黄色游标是襟翼全放出时的Vref+5Kts；这三个游标在空速表玻璃表面的外面，由飞行员人工拨动来调定。而橙色“内部”游标由一个旋钮来设置，指示的是结冰条件下襟翼全放出时的最小进近速度。这个参考速度驱动飞行员姿态指示仪上的速度快/慢指针。

来源：Susan Reed根据美国国家运输安全委员会的报告制作

图1

这个错误实际上并没有产生后果。报告说，143节的速度提供了“最小安全速度之上的足够的参考安全裕度”，报告中还指出，飞行员也是根据这个速度调定的速度游标。（图1）

### “我们没有襟翼”

时间04：34，副驾驶指令放襟翼15（着陆襟翼）并放轮。当时飞机离地高度1400英尺，位置接近外指点标。

感觉到有什么事不对劲，副驾驶喃喃道：“现在是什么状况？”

机长回答道：“你知道吗？我们没有襟翼。”

飞行数据记录显示，左侧的两块襟翼只放到了大约8-10度，而右侧的襟翼根本就没放出来。自动驾驶仪通过施加左副翼的输入来平衡襟翼不对称。

报告说，两名机组受到了襟翼问题的干扰，从而削弱了其机组资源管理和遵守标准操作程序的能力。在其后的飞行过程中，没有相应的关于速度与飞行航径偏离的标准喊话，驾驶舱语音记录显示，飞行员之间也没有关于襟翼问题的讨论以及执行相应的检查单来解决问题。

事后的调查显示，飞行员们没有认识到问题的本质，驾驶舱的信息通告显示器（the advisory display unit）上也没有显示诸如“AILERON MISTRIM（副翼配平不当）”这样的信息。机长说：“事情发生得太快了”，“他并不知道该使用哪个检查单。”

副驾驶继续进近，同时机长将襟翼手柄收放了几次，但于事无补。报告中说：“检查并确认没有跳开关跳出后，机长将襟翼手柄放回到“U P（或0度）”位置以防止襟翼在进近过程中非指令放出。”

在模拟机训练中，飞行员在襟翼出现问题的情况下，应该复飞并执行相应的快速检查单中的程序。机长告诉调查人员，这次“他只想尽快着陆。”

### “继续下降”

当失速声响警告响起，飞机开始抖杆，自动驾驶脱开的时候，飞机距地面900英尺，速度125节。

当襟翼收上时，正常情况下迎角11.6度触发抖杆，而结冰条件下的触发迎角为7度。

副驾驶咒骂了一声，接着机长说：“咳，别这样，…继续专注于飞行好吗？”

副驾驶问：“我该执行复飞吗？”

“不”，机长回答道：“继续下降。”

发生襟翼不对称后，副驾驶将发动机扭矩收回到3%左右，现在她又将扭矩增加到70%，飞机开始高于下滑道，并偏到航道的右侧。

为了抗衡襟翼不对称，副驾驶施加了40磅（18公斤）左右的力用以蹬左舵，同时在驾驶盘上施加了13磅（6公斤）的力。她以紧张的声调说：“我们正越来越接近。”机长问她是否需要将操纵交接给他，副驾驶回答：“好的。”

机长接过操纵的时候，这架ATR42型飞机距地面大约700英尺，速度143节。机长施加了显著的力量来修正偏航，并将发动机扭矩减小到了10%左右，速度开始再一次低于143节的红线速度。正在这时，襟翼自动调整到了对称的状态，左侧襟翼收回到4.5度，而右侧襟翼则伸出到4.5度的位置。

几秒钟后，飞机出云并下降到距地面500英尺左右。这时失速抖杆和声响警告再次触发，同时地形警戒与警告系统（TAWS）发出了“PULL UP, PULL UP”的警告。而就在这个时候，副驾驶报告跑道能见。

时间04:36:19，飞机距地面大约200英尺，速度124节。这时机长指令最大螺旋桨转速并增加发动机扭矩。飞机接着遭遇了几次滚转飘摆，然后摔在了跑道前平坦的草地上，并最终在跑道外右侧的草地中停下，时间是04:36:27。

飞机的右主起落架在撞击下从机体分离，之后的大火将右机翼与机身上部的一大段烧毁。飞机的右侧发动机与螺旋桨也在撞击和大火中损坏。

看到飞机右侧失火，两名飞行员从飞机的左前货舱门撤离。飞机救援与消防人员大约5分钟后到达现场，控制住火势，但最终还是靠当地消防队的帮助才将大火完全扑灭。

机长告诉调查人员，在飞机撞地前的几秒，他失去了飞机的横侧控制，而飞机其它方面的控制也几乎“失灵”。

报告说，之后的性能研究表明，如果能够保持最小安全速度（143节），那么“由

于冰的聚集而引发的性能衰减，不会超越飞机的推力能力，也不会超越飞机的控制能力。…机长没有对失速声响警告、抖杆警告以及地形警戒与警告系统发出的警告立刻做出反应，导致了其未能阻止飞机继续下降并撞地。”

## “襟翼故障的原因没有结论”

报告说，襟翼不正常的原因可能是机械

### 不同观点

# 当

美国国家运输安全委员会的各个成员自己的观点与合议的事故结论与裁决不一致时，他们有时会发表独立的陈述。对于德克萨斯州鲁伯克的ATR42飞机事故调查报告，就有三位成员表达了不同意见。

NTSB的副主席Christopher Hart认为，事故调查报告中关于机长应该执行复飞与建议禁止某些由冻雨而形成的结冰条件下的飞行的结论是自相矛盾的。

Hart说：“如果天气条件是可行飞的，那么复飞后机组还会进入这样的条件，或者如果天气条件不适合飞行，那么不管进近是否稳定，机组都不应该继续进近。”他还说：

“我认为事故调查中所收集的证据能够说明当时的天气条件是可行飞的，而机组也应该执行复飞。”

NTSB成员Earl Weener认为，调查报告中所列出的证据不足以支持这样的结论，即事故的诱因之一是疲劳削弱了机长的表现。他说：“虽然在事故发生的过程中，疲劳可能对机长的表现产生了一些影响，但是最终调查报告并不足以肯定疲劳是整个事件的诱因。

NTSB成员Mark Rosekind是国际知名的疲劳问题专家，他十分肯定有充分的证据表明疲劳影响了两名飞行员的表现。他特别不同意报告中关于副驾驶的错误是由襟翼故障的干扰，以及其对本机型与结冰条件飞行缺乏经验所致的结论。他说，疲劳在其中所起的作用同样重要。

他还说：“这起事故再次印证了在生理周期处于低潮期的夜间进行通宵飞行与倒班会增加安全风险。”

—ML

## 事故诱因

故障、襟翼作动器卡阻或者液压油污染。但襟翼系统在撞击和之后的大火中遭到了破坏，因此很难得出明确的结论。

系统的设计通过隔离襟翼控制开关的电源来防止超过10度的襟翼不对称。报告说：“襟翼将停在电源中断时的位置，（并且）襟翼将不会再对襟翼控制手柄的移动做出反应，除非飞机回到地面并由机务人员对系统进行复位。”

一旦发生襟翼不对称，襟翼位置指示器将显示各个襟翼的平均位置值。在每侧机翼的襟翼上还有

称时各襟翼的平均位置。”

### 睡眠债

事故发生的几天前，机长与副驾驶分别乘坐航班从他们位于俄勒冈州波特兰和犹他州盐湖城的家中飞往德克萨斯的米德兰机场（Midland）。前一天夜里，他们从德克萨斯的艾尔帕索飞到米德兰再飞到福特沃斯，在福特沃斯着陆后三小时，他们开始了飞往鲁博克的飞行。

报告中说，虽然事故发生的时间与机组正常的作息周期相反，但

睡了将近6个小时。报告说，虽然机长的午睡看起来是有效的，但飞行员所积累的睡眠债还是“有可能在事故发生时使他们感到疲劳。”

### 角色扮演方面的建议

基于本次事故调查，NTSB向美国联邦航空局（FAA）提出了几条建议。其中，有一条建议要求“进行相应的角色扮演或者模拟机上的练习，以教导副驾驶们更加坚定地说出他们的担忧，也要教导机长们更加具备领导风范以鼓励副驾驶坚定地說出他们认为不安全的事。”

（ASW, 11/5, 46页）

NTSB还指出，FAA应该禁止航空公司、空中的士以及产权共享营运人在已知的冰冻降水条件下派遣飞机并运行，“除非飞机制造商已经证明这种机型在这些天气条件下飞行是安全的。”

这篇文章是基于NTSB编号为AAR-11/02的报告，其名称为“Crash During Approach to Landing; Empire Airlines Flight 8284; Avions de Transport Régional Aerospaciale Alenia ATR 42-320, N902FX; Lubbock, Texas; January 27, 2009”报告的全文可以在以下网址查询 <[ntsb.gov/Publictn/2011/AAR1102.pdf](http://ntsb.gov/Publictn/2011/AAR1102.pdf)>.

（校对：吴鹏）



有灯光照射的标志，以便飞行员直接目视检查襟翼的位置。这次事故中的飞行员显然没有检查这些标志。

报告中没有提及为什么在飞机撞地前襟翼又回到了对称的状态，但报告中指出这是一旦襟翼的移动限制被取消后的正常现象：“而恢复后的襟翼位置将是之前发生不对

U.S. Federal Aviation Administration  
事故飞行前两名机组成员“都为此做了相应的准备，以减弱夜间飞行对他们表现的影响。”

副驾的准备工作的更有效，她声称自己在白天睡了觉，在当天晚上是精神的。报告说：“她指出，事故当晚自己感到休息好了。”

机长指出，他在事故飞行当天早上4点钟就醒来了，但他在下午午



# Let AeroSafety World give you *Quality and Quantity*

Chances are, you're reading this magazine because you want to be up on everything that matters in aviation safety.

## Why not order it in bulk for your front-line employees?

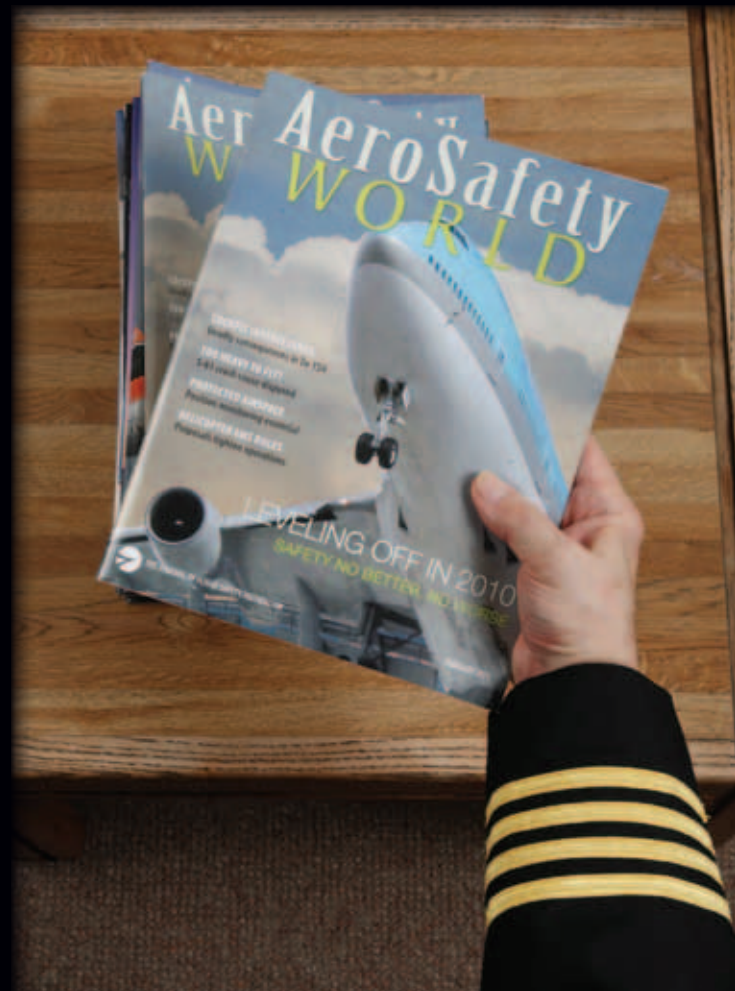
That way, you can be sure there'll be enough copies to go around, and crewmembers will have more opportunity to read *AeroSafety World* when it best suits their schedule.

We offer **ANNUAL BULK SUBSCRIPTIONS** at attractive rates. Shipments can be sent to one location or multiple locations.

For more information or to order, contact Susan Lausch, [lausch@flightsafety.org](mailto:lausch@flightsafety.org), +1 703.739.6700, ext. 212.

**FLIGHT SAFETY**   
FOUNDATION  
independent • impartial • international

| Number of copies each issue<br><i>(11 issues per year)</i> | Annual rate for each recipient<br><i>(plus shipping)</i> |
|--|--|
| 25–149   | US\$38.50  |
| 150–299  | \$33.00  |
| 300–499  | \$27.50  |
| 500 or more  | \$22.50  |



# 不必



作者：Wayne Rosenkrans | 来自奥兰多  
翻译：徐怀宇 李成达/海南航空公司

近期的美国法律影响专家们对模拟机升级和有限使用全姿态全包线训练用飞机的看法。

**在**今年4月19日至21日于美国佛罗里达州奥兰多举办的世界航空训练会议及展销会(WATS 2011)上,专家组预测,完善航空公司飞行员使用飞机进行复杂状态预防和改出训练(UPRT),将会有效降低空中失控(LOC-I)事故的风险。也有专家谈到,目前在教员们的精心准备和操控下,利用全球广泛应用的飞行模拟训练设备(FSTD),已经可以有效地增强受训者察觉并避免失速的能力。

日前这些专家代表的国际工作组起草了一份提议,建议打破传统

的模拟机训练模式,使用具备全极限姿态(即全姿态全包线)能力的训练飞机进行航空公司飞行员的中期训练。而另一部分正在制定的建议则呼吁增强模拟技术,这样从长远来看,能够使航空公司飞行员在FSTD中,针对具体机型,在失速后的气动升力曲线范围内,获得进行正确控制输入和做出反应的体会。

Sunjoo Advani,现任国际航空扩展包线训练委员会(ICATEE)主席兼国际技术发展公司总裁。该委员会由英国皇家航空协会的飞行模拟小组创立于2009年6月,现有80名委员。此次他与专家组一起,

提交了一份通过对比现有训练基础设施的能力后得出的航空业需求评估报告。

Advani谈到,ICATEE非常注重对LOC-I事故的研究。在此方面的前期工作包括:提供给美国联邦航空局(FAA)失速与抖杆工作组的研究成果,以及向FAA航空条例制定委员会提出航空公司训练方面的一些建议等。

“ICATEE的任务就是研究出完整的长期对策,通过增强UPRT训练来减少LOC-I事故和事故征候发生的概率。UPRT训练并不能通过单一的训练手段或训练设备完成,它是



Wayne Rosenkrans

理论学习、真实飞行训练和模拟机训练的整合。只有把这三者恰当地结合起来，训练才能达到增强安全的目的。因此，一名合格的教员是整个训练过程中最关键的要素。”

尽管大气乱流、结冰、空间定向障碍和飞行操纵系统失效等多种情况都被归为复杂状态，但这些情况往往以失速为先兆。

“我们甚至还没有非常系统地解决失速的问题。”他在谈及企业与政府先前共同发起的一些行动时说。

“通过试验我们发现，大多数没参加过全姿态训练的飞行员在进入坡度为100度或以上的复杂状态时，基本上不具备改出的能力，因为他们以往所接受的复杂科目训练都是不超过60度坡度的。”

ICATEE现在已经对每一建议机动飞行科目制定了训练目标，适当的训练方法，还有一套质量控制程序，他说到。委员会强烈提倡基于情景、面向机组的训练，增加不可预期的情况，而不是单独的以机动操纵为基础的训练。

过去训练的错误也必须立即改正。这些包括：教员教授失速改出技术时，开始就选择全推力，在最小的高度损失和立即减小迎角之间更优先选择前者（航空安全世界，2010年11月期，第41页）。飞行员的错误包括：自动化设备管理不善，以及应用了在飞行训练模拟机上有效但在飞机上无效的复杂状态改出技术。“所有的这些都导致UPRT训练中技能的降级，”Advani说。

飞行员对相关航空动力学定律的理论学习，航空公司的教导和模拟机上的UPRT复训可以得到显著改善，他说，“因为模拟机已经在大多数高级训练中取代航空器，而且我们大多数UPRT训练可以完全在模拟机上完成。”

## 新的开始

飞机复杂状态改出训练辅助教材，修订本2（2008年11月）—可登录网址〈[flightsafety.org/archives-](http://flightsafety.org/archives-and-resources/air-plane-upset-recovery-training-aid)

[and-resources/air-plane-upset-recovery-training-aid](http://flightsafety.org/archives-and-resources/air-plane-upset-recovery-training-aid)〉获得（航空安全世界，2009年2月期，第34页）—仍然是“极好的教材，提供了非常详尽的理论培训，”Advani说。然而，这个433页的多媒体工具没有像1998年最初预想的那样被广泛采用，他补充道。

“这本书有一些局限性：它仅适用于100人以上的后掠翼喷气飞机，并且……对于飞行机组来说，这本书可能太大、太难吸收而无法记住，在需要它的关键时刻也无法想起，”Advani说。“对于航空公司的运行来说，这本书又是非监管性的、非强制且非首要的。……ICATEE正在根据该训练辅助教材，为飞行员、教员和监管机构制定UPRT手册。我们也已经提出了模拟模型验证标准和模拟机资格审定手册的修订建议。”

ICATEE赞同飞行员使用飞机面对全姿态全包线的飞行环境进行训练，认为这是一种创新。

“我们需要心理要素上的经验：惊吓因素、现实因素，”他说。“生理上，我们要让飞行员体验正/负重

力加速度的环境，也就是非标准的重力加速度的情况。”加速度意识和精确的改出技术不会引起大型商业喷气飞机空中解体才是最重要的，他补充道。虽说要使用经合格审定可做复杂状态机动的飞机，但是这不应被描述为特技飞行员训练，Advani说。

“将来，当飞行员进入航空公司，其职业生涯中会遇到重力加速度机动飞行和某些极端机动操作情况，对于这类训练，我们确实找不到可以取代航空器的训练方法，”阿拉斯加航空公司B737机长Bryan Burks说。这一观念反映一个现实情况：对于全球300,000多名飞行员的复训，全世界航空公司目前均缺乏使用这类训练飞机的基础设



Wayne Rosenkrans

Advani (左) 和 Burks.

施。

波音训练中心负责模拟机评估、标准和规章符合性的高级经理 Kip Caundrey 补充说：“UPRT 训练有利也有弊。没有必要要求现在驾驶商业航空器的飞行员去找一架特技飞机，为达到合格水平进行复杂状态规避和改出训练。” ICATEE 将建议所有商业驾驶员执照（仅限于此资格等级），以及对于多机组驾驶员执照，在颁发前需在飞机上完成 UPRT 训练。

全动 FSTD 仍将是 UPRT 训练的基本工具。“我们必须正视模拟机在气动模型方面的局限性，” Advani 说，特别是缺少重力加速度和运动的现实感觉。“ICATEE 的任务是提供更好的模拟反馈给教员和飞行员，避免负面的训练效果，以及更加向基于情景的模拟训练方法靠近（航空安全世界，2010年8月期，第30页）。

ICATEE 专家小组成员与部分与会者一致认为：在教员操作台（IOS）上显示的信息最好包括重力加载、迎角及相应机型经验的气动包线。但是这些在模拟机里呈现给飞行员的原始数据要与现实中飞机驾驶舱中的一致。Advani 说：“IOS 上新的仪表显示应当使教员能够更加注意做出关键反馈，而且能够做出关键反馈，以便更好地完成完整的训练。”

Advani 补充说，如今，航空公司已经在使用 FSTD 进行失速训练。训练精度相当高，在失速警告点之前气流完美地附着在机翼上。在升力曲线失速警告点后被称为黄区的范围内进行的失速训练也很成功，虽然相关气动参数的保真度不够完美，但处于可接受水平（航空安全

世界，2010年11月，第45页）。

“然而，如果我们说到对失速后的红色区域的训练，就需要做更多的建模工作，” Advani 说。研究表明，在经验证的包线下实施这类训练非常有益，因为它可以减轻飞行员惊吓因素。“如果我们能有效开展此项工作，那么可以显著降低 LOC-I 事故征候的发生率，”他说。

## 令人震惊的缺点

阿拉斯加航空公司 B737 机长 Burks 称，ICATEE 对 FSTD 运行商的调研及相关后续工作显示，负面训练效果具有出乎意料的普遍性。他引用几个例子，如训练机构使用的模拟机处于经验证的包线之外，缺乏模拟机保真度反馈，错误假设的演示模式竟然是经验证飞行包线的一部分并适用于训练。在 FSTD 演示模式下做机动操作，会导致飞行员使用超出飞机实际所需的过度的操纵输入，甚至临时使用“备用操作策略”，Burks 评价说：“备用操作策略使用是非常负面的”。类似的，对于当前模拟机的高保真度，98% 的正常机动操纵使教员、航线飞行员、训练机构、航空公司对验证包线外的运行产生错误的信心。Burks 补充道：“有时候，在模拟机上极为过度的飞行操作确实能够把“飞机”较早地改出来，这看似奖励，但其实会造成飞机的损伤。”

ICATEE 研究发现，模拟机设备通过教员重新设定，可瞬时失去飞行控制，而飞行学员尚未反应过来。随着模拟机醉醺醺地从 IOS 设定的正常高度开始机动操作……它不断冲掉或者抑制飞行员的操作输



入……教员和飞行员都必须明白，这些飞行操作输入是不能付诸实践的。

## 一贯的标准

FAA 首席科学技术顾问 Jeff Schroeder 说：“一些有力的研究表明，飞行员通过模拟机设备的帮助，已经能完成几乎所有的飞行操作。大部分我们做的，或者说需要去做的，是训练飞行员应对失速征兆的首次出现，一般是失速警告。……ICATEE 建议检查模拟机在进行高高度巡航失速训练时的性能”。

目前，ICATEE 将大部分时间用于对红色区域的模拟改进，主要出于以下两个方面的原因。Schroeder 说：“第一个原因是美国法律要求 121 部航空承运人向飞行机组成员提供地面和飞行训练，或者模拟机飞行训练，来‘识别和避免失速’……或者‘即使不能避免也能有效改出’。”

第二个原因是失速情况下显著不同的飞行动力。“我们在模拟、训练或演示方面的困扰是惊吓因素可能会对适当的改出技术产生不利

影响，”他说，“飞行员可能会将注意力集中在滚转轴，获得水平坡度面，而不是减少迎角上。”

从失速建模方面来看，ICATEE关注的另外一个问题是“建模所需的飞行测试数据是否可得？”。一位波音公司训练中心高级技术研究员Bob Curnutt提出：“我们正在寻找在红色区域里面更具有代表性的模型，但要做到尽可能接近真实，就需要获得有效的飞行测试数据……将来有一些飞机，尤其是小型飞机，我们将会确定其失速速度等等，但是也许并没有我们非常想要的的数据。”

Advani提到：“我们并不需要完美的数据……尤其是在失速区域附近，”他介绍了ICATEE确定的、足以达到UPRT训练目的的一套最低要求数据。

针对航空公司飞行员进行红色区域飞行训练，一些专家组成员及与会者强调，对这项工作的开始时间要持谨慎、保守且重视的态度。“我们真的不认为现在我们就需要开始红色区域训练，有关该区域的正确数据还很难获得，”Jacques Drappier说，他是空客公司的高级培训顾问兼机长，现已退休。

Lou Nemeth, CAE高级安全官员，表

示部分同意，“不进入红色区域，我们也能获得非常好的失速培训，但是我们也要注意，我们似乎没有足够重视在红色区域的飞机空气动力。”然而，尽管我不知道失速发生的频率怎样，但问题是由于发生得极为罕见，因此飞行员一旦进入红色区域，其将只会喊“噢，我的天啊！”Nemeth说。

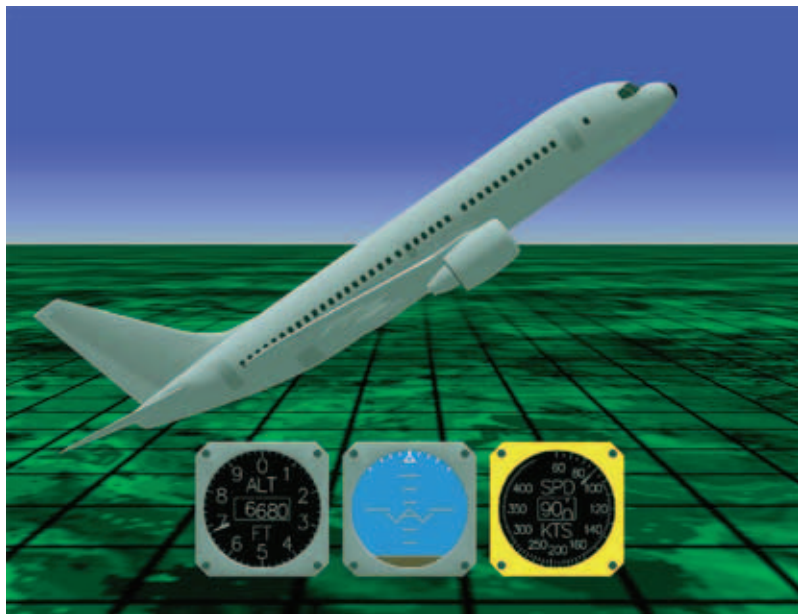
专家组成员及与会者还讨论了关于UPRT训练与定期在航线飞行运行期间进行人工操作之间的关系，并发表了相当不同的看法。“对于手工操作技能是否有利于UPRT训练，任何直觉上的回答我们都需持谨慎和保守态度，”Advani指出。“一些人设想人工处置技能会转化成改出技能，但其实不是这样……某些复杂状态改出技能其实是反直觉的。”

Drappier, 空客代表，补充道，“空客不建议鼓励航空公司飞行员在航线飞行时进行手动飞行，因为乘客花钱是为了获得最大程度的安全。绝大多数情况下，自动驾驶是最好的方法。”这使得FSTD成为最合适的训练环境。

一些航空公司代表纷纷指出其训练政策上具体的例外情况。然而，与会者们格外一致地认为：将飞行员置于高高度进行人工处置熟练训练，以作为自动化设备改出方法的备份，FSTD是唯一适合的地方。➤

(校对：王红雷)

飞机复杂状态改出训练辅助教材（修订本2）指出，‘失速的特征包括下列任何一种或几种组合：抖震，失去俯仰控制，失去横滚控制和无法抑制下降率。’



# 防止飞机失去控制事故的一些简单工具

一些成本低可行性高的技术在降低飞机失去控制风险方面占有一席之地

作者：DON BATEMAN  
翻译：林川/厦门航空公司

飞机失去控制（LOC）和控制缺乏（LAC）飞行事故始终持续地损害着良好的商业航空安全纪录，但是在创造出更加高级精致并能够适合新型飞机设计的系统之前的这些年，我们还可以通过一些投入产出比很高的技术来降低这类飞行事故的风险。<sup>1</sup>

LOC与LAC事故是现在商业航空的头号杀手。过去的十年间，发生了34起这类事故，造成了3100人死亡和40亿美元的经济损失。空间方位感迷失，以及疑似东西方形式不同的姿态指引指示器所造成的混淆占了将近一半的失去控制事故（图1）。另外，没能发现飞机空速减小而导致飞机失速占了这类事故的20%。

其它原因还有，尾流导致的非正常姿态，由于RNP进/离港程序对飞机航径精度的越来越高的要求所带来的持续升高的风险，以及飞行员训练的方式方法所造成的过度使用方向舵，自动飞行系统的模式混淆和没能通过减少飞机迎角（AOA）来重新获得对飞机的控制等。

## 显示方向感迷失

姿态指引指示器（ADI）是人工飞行与监控自动飞行控制的关键仪表。无论如何，当一名飞行员试图从非正常姿态中改出的时候，不熟悉的ADI显示能够造成或导致混淆、不确定或者动作延迟。

这种不熟悉通常是由于东西方显示仪表形式上的差异所造成的（图2）。在飞行员改装到其它机型的过程中，要想克服整个飞行生涯的习惯与经验，以适应新的显示形式是十分困难的。

这些显示形式主要的不同是，西方式仪表的地平线与真实的地平线联动，而飞机标志则保持水平，而东方式仪表的地平线始终保持水平，飞机标志转动以显示飞机的坡度。西方式仪表是“从内到外”的显示，而东方式仪表则是“从外到内”的显示方式。后一种显示提供了一种飞行员在跟踪另一架飞机的时候所看到的图景。军用飞机驾驶员大都认为当他们置身于激烈的空战中时这种显示是比较有利的。

东方式的ADI是在上世纪二十年代设计的。这种设计在机械结构上更简单而且也易

InSight是一个论坛，在这里大家可以发表对航空安全有重要影响的问题的看法并引发大家的讨论，无论是支持的还是反对的。把你的意见发送给飞行安全基金会出版主编 J.A. Donoghue, 801 N. Fairfax St., Suite 400, Alexandria VA 22314-1774 USA 或发送邮件到: donoghue@flightsafety.org.

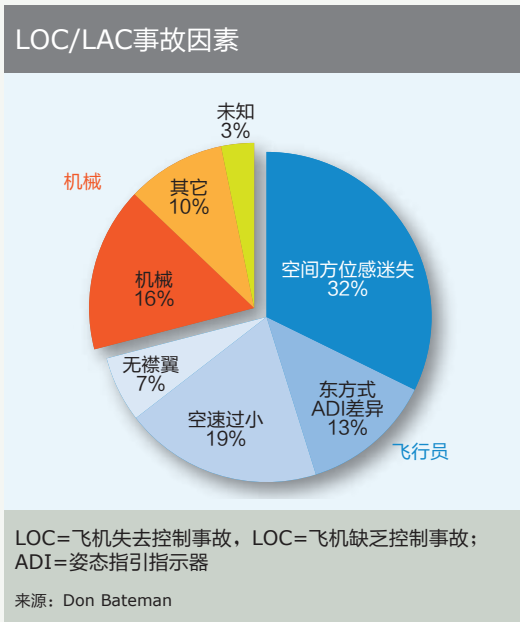


图1

于制造。上世纪九十年代，东方国家的航空公司开始引进装备着西方式仪表的西方飞机，许多在这种仪表显示形式下成长起来的飞行员在非正常情况或非正常姿态下使用西方式仪表会产生困难。

在当今的理念与知识水平下，我们应该研发出一种“通用”的ADI，以降低机型改装所需的训练时间，并且在突然遭遇非正常姿态时能够提高改出的可能性。

1966年，霍尼韦尔公司研发出了一种名叫“主动姿态控制系统”的设备，这种设备实际上是一种经过改良的直升机用ADI，希望能够帮助飞行员，特别是那些没有经验的飞行员，在扬尘导致的“失明”、夜间以及其它一些能见度降低的天气条件下，快速地学会如何控制直升机。这个系统能够让飞行员使用其直升机控制杆来跟踪ADI上的一个标识以便获得需要的姿态。而这个标识能够随着横侧和俯仰姿态的变化而移动，最后回到正常的中间位置。

这种仪表的机械机构即使在颠簸时也有十分良好的稳定控制裕度。那些只有很少固定翼飞机或者直升机飞行经验的飞行员都能够迅速掌握，并在飞行中很容易地控制住直升机，这真是令人惊讶。

而配备有电子飞行信息系统与电子ADI

的“玻璃”驾驶舱的演变与发展，使得这项曾经废弃了的也已经被遗忘了的概念再次变得实用了起来。

### 这面朝上

与具有自动飞行保护包线功能的电传操纵(FBW)的飞机相比，那些钢缆操纵的飞机失去飞机控制的风险至少要高出十倍。在出乎意料地出现极端坡度状态时，飞行员要么认为自动驾驶仪是接通的，要么在吓了一跳后慌乱中试图重新接通自动驾驶仪，这种情形下的改出是对飞行员的最大挑战。

在实际飞行中，钢缆操纵的飞机坡度超过35度是家常便饭。增强型近地警告系统(EGPWS)所记录的九百万次离港的数据显示，每1000次离港中大约有1.8次会超过坡度限制。

安全专家们正在考虑在ADI/EFIS上应用横侧与俯仰改出“箭头”来帮助飞行员们从非正常姿态中改出(图3, 30页)。通过飞行模拟研究，来自波音的Gray Gershzoeh展示了一种形式的改出箭头，它能够减少90%的改出错误。<sup>2</sup>参加测试的飞行员能够快速准确地确定应从那个方向来改出坡度。对于现今使用的大多数ADI/EFIS来说，这项改装只需要很少的投入。

当今超过42000架飞机都装备了EGPWS计算机，这种计算机能够在坡度超过35度时

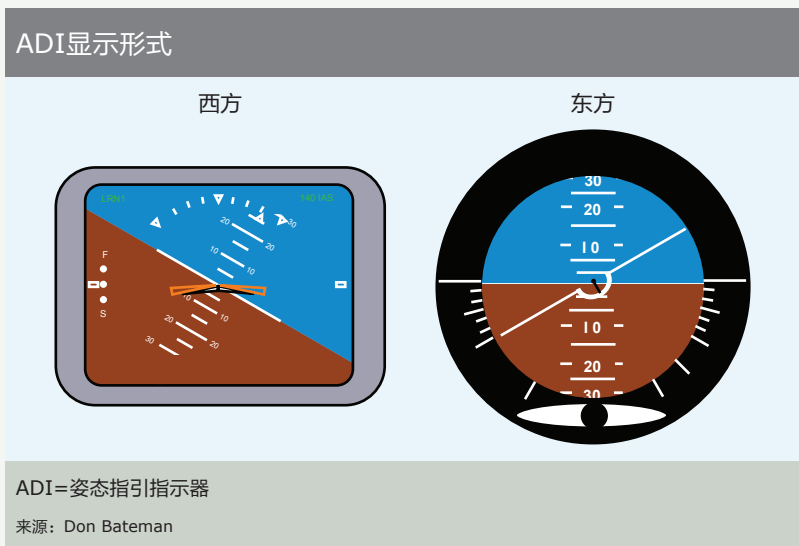
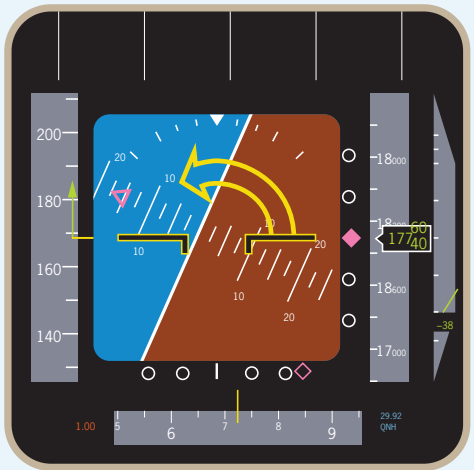


图2

EADI改出箭头



EADI=电子姿态指引指示器

来源: Don Bateman

图3

发出“BANK ANGLE (坡度)”声响警告。霍尼韦尔公司正在考虑一种额外的措施声响警告,如“Roll left to level (向左滚转改平)”,同时EGPWS计算机向ADI提供一个信号激活并显示改出箭头。这种更换软件的方式对于大多数EGPWS计算机和ADI/EFIS显示来说是一种相对比较简单的方法。

合成显示

如果飞行员能够清楚地看到外面的地平线,发生LOC的几率会很低。当飞行员看不到地平线的时候,一种合成显示系统(SVS)能够在首要飞行显示器上展现出外面的视景,就像头顶显示器(HUD)那样。

SVS与HUD都是避免飞机失去控制的十分有用的工具。那些不重要的信息会自动从显示上消失,以便帮助飞行员能够集中所有精力从非正常姿态中改出。

对于那些具有常规操纵系统的飞机来说,另一种可能的改进是超过极限坡度时触发触觉警告,例如一种基于副翼或驾驶杆位置的“自动推杆器”,就像失速抖杆器那样。

霍尼韦尔公司已经在比奇空中国王飞机上安装了一个简单的实验装置。这种自动推杆器设计为一种防止操纵钢缆卡阻的自动故障保护装置。这个装置的优点在于其简单性以及无需更改现有的钢缆操纵系统。

声响警告

一定数量的事故还涉及到飞行员没能注

意到明显的空速损失直到触发失速抖杆,而这时已经没有足够的改出高度了。这类原因占到了整个失去控制事故的20%。

美国国家运输安全委员会曾多次建议安装声响与视觉警告系统。一家电传式飞机制造商在其制造的飞机上增加了一种声响“空速”警告,以帮助飞行员在飞机迎角达到保护包线的最大值时识别情况并减小迎角。

在一些具有传统控制系统的飞机上,在飞机空速达到最小运行速度时,其ADI/EFIS显示会在速度读数上生成一个不停闪烁的外框以提醒机组。不幸的是,如果当时机组没有注意速度显示,那么他们就不能发现这个仅仅只是闪烁的外框。现在一项选装的功能可以提供一个“AIRSPPEED LOW (空速小)”的声响警告以作为闪烁外框的补充。这项功能是通过软件来实现的,无需飞机硬件或布线方面的改装。

一些事故和事故征候涉及到飞机失去其空速或迎角指示,或者这些指示不可靠。许多这样的事故是由于传感器的管口被一些污染物堵塞或在涂装喷漆的时候贴上胶带却忘记取下而引发的。

空中客车公司在其远程和单通道飞机上提供一种十分有用的选装功能,当所有三部大气数据系统都由于空速/高度不可靠而不能工作时,还能够提供一个备份的空速/高度指示带来替换正常的指示。备份的速度指示信息是基于飞机的迎角以及副翼/襟翼构型的,而备份高度信息则来自于全球定位系统(GPS)的高度信息。

“无襟翼”警告

一些事故是由于飞行机组在襟翼没有正确设置的情况下还试图起飞所造成的。绝大多数这类事故涉及到机组没能正确识别飞机构型系统所生成的起飞警告,或者是构型警告系统不工作等情况。事故诱导因素还包括同样的警告声除了表示飞机构型外,还代表其它的问题,诸如:安定面配平,襟翼不匹配或推力不对称。

还有许多事故征候发生的原因是,机组在前推油门以加到起飞推力时系统才会发出警告。一个明智的机组这时会立刻中断起飞



并脱离跑道，然后重新设置好襟翼。而一些不太明智的机组则试图在起飞滑跑的过程中设置襟翼，他们相信剩余跑道的长度是足够的。

降低这类事故风险的一个简单的方法是，当一架没有正确设置好起飞襟翼的飞机进跑道的时候，系统发出一个“CHECK FLAPS（检查襟翼）”的声响警告。应用已有的基于襟翼位置来激活的EGPWS风切变反应功能，不用做飞机硬件或布线方面的改装就可以实现这项功能。这项功能只需要新增可用的襟翼设置数据，因为EGPWS系统已经拥有了足够的跑道数据以生成一个包裹着起飞跑道的“虚拟盒子”。由EGPWS系统生成的起飞警告功能完全独立于飞机构型警告系统，并且还能在现有的飞行显示上提供一个“FLAPS（襟翼）”的视觉显示警告。

## 尾流“尾巴”

许多飞机失去控制事故征候和几起这类事故是由误入前机尾流而引起的。能够通过导航显示上的自动相关监视广播（ADS-B）系统的飞机目标后部增加一个“尾巴”，来降低这类事件的安全风险，这个尾巴表示尾流可能的位置、强度与长度范围（图4）。

工程师们趋向于过于复杂化地计算尾流涡旋的位置与强度。但是基于牛顿的动量流理论的简单算法，对于给定的飞机升力就能够提供第一手的尾流涡旋的大致位置。空中风的信息、其它飞机的位置与另一些相关数据能够提高尾流影响的大致范围的计算精度。

避免在显示的区域飞行，或在这个区域内保持高于前机尾流的高度飞行，将是提高飞行员的尾流情境意识与避免潜在的LOC事故的一个有力的工具。

## 改进训练

如果没有完善的专业训练，再好的技术也不能达到其应有的效果。仅仅只是让飞行员们在模拟机中使用他们日常使用的ADI/EFIS仪表来进行非正常姿态改出的训练，是没有价值的。

要想获得良好的飞行表现，就需要通过经过证实了的标准操作程序以及从真实飞行以及研发当中所获得的知识来进行训练与实践。尖端技术与革新能够在降低模拟机训练费用方面有所助益，这样每一名航线飞行员都能够学习并掌握克服躯体重力错觉的技巧。<sup>3</sup>

有几家航空公司正在实践领先的非正常姿态改出机动训练，这应该能够大大降低飞机失去控制事故的风险。

## 软保护

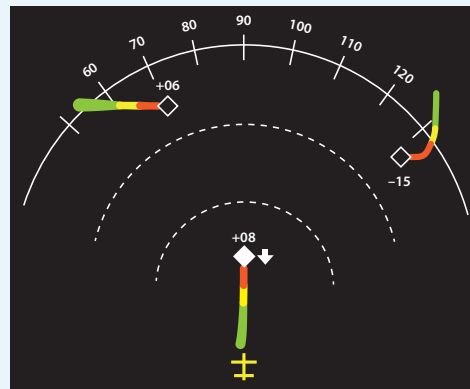
另一种可能的避免LOC/LAC事故的解决方案是，使用现有的自动驾驶仪伺服马达以及伺服马达放大器来避免非正常的横滚与俯仰姿态。当今几乎所有的飞机上所使用的自动驾驶仪伺服马达都是有扭矩限制的，这样就可以允许飞行员在必要的时候超控自动驾驶仪。这个设计也能够提供触觉反馈，我们称作飞机的“软保护”形式。

不幸的是，如果使用现有的自动驾驶元件，审定与应用的过程将会非常复杂，因此这种方法实施起来将会十分困难并且可能过于昂贵。

正如我们之前讨论过的，拥有电传操纵系统的飞机具有完全或部分阻尼的触觉保护包线功能。在飞行实践中已经得到证实，这种功能在防止出现导致LOC事故的过度坡度方面具有非常显著的效果。但是，这类飞机对于可控飞行撞地或者在低高度复飞过程中可能会诱发的躯体重力错觉方面还没有什么免疫力，这种躯体重力错觉往往会不慎导致飞机下俯的姿态。至少已经发生了两起由于飞行员在执行复飞时，没能对EGPWS系统的警告做出反应而导致飞机触水

如果没有完善的专业训练，再好的技术也不能达到其应有的效果。

尾流显示



来源：Don Bateman

图4

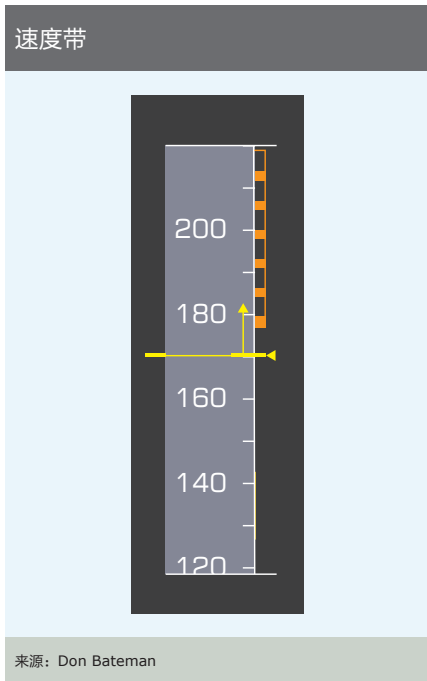


图5

或撞地的飞行事故。

某些电传飞机设计中的一个弱点是，缺乏侧杆的触觉力反馈，以及缺乏两人同时操纵侧杆的可能性。现在能够提供触觉力反馈的侧杆已经研发出来并应该马上得到应用。

当推力变化的时候推力手柄也缺乏触觉反馈，是电传飞机设计中的另一弱项。

霍尼韦尔公司在2005年应用一个自动驾驶系统的“改出辅助”算法，成功地在传统操纵和电传操纵的飞机上演示了自动改出功能。当飞机向着地形与障碍物飞去的时候，飞机自动从原有的航径上改出。

一个简单的下俯改出与机翼水平的算法有能力防止大部分电传飞机的跑道外接地事故。而其集成度必须很高以避免意外的动作。

现在，EGPWS系统的飞行历史数据将自动地保存在一种非常可靠的存储器中，这就能够确保跑道地形与障碍物数据的一体化。每一次

起飞降落的历史数据也以GPS WGS-84坐标系的经纬度坐标，高度以及航径的形式进行存储。这些数据之后会经过审计以确认其精度以及运行可靠性。

### 反转速度带

我认为绝大多数运输类飞机上现有的EFIS速度带应该被反转过来。

典型的的速度带上有一个条状的红“框”，以表示襟翼和飞机允许的最大速度（图5）。当速度增加，速度趋势箭头进入这个超速警告红框的时候——在速度带上两者都是向上运动的——对此飞行员自然的反应就是前推驾驶杆，从而无意中使飞机的空速更进一步增加。

在一些事故中，襟翼超速警告和空间方位感迷失共同作用，在关键的时刻成为了关键的干扰因素，最终导致了飞机失去控制事故。

上世纪八十年代就已经针对速度带的方向有过大量的争论。航空界最终倒向了上升方式的速度带，所以现在成千上万架的飞机上都装备着这种形式的速度带。因此，虽然改变速度带的方向仅仅只需要十分简单的改变一下接角和布线的位置，但是这样的改变可能会引发飞行员训练与使用方面的问题。无论如何，有些航空公司已经通过实践证明，他们的飞行员在同一机型上使用不同方向的速度带没有出现问题。

LOC/LAC事故平均每年导致300人死亡以及4亿美元的经济损失，航空业必须集中精力来制定那些实用的技术解决方案，这对于传统操纵和电传操纵的飞机都是一样的。➊

Don Bateman是霍尼韦尔宇航公司的飞行安全技术总工程师，正是他领导的

工程师团队成功开发出了近地警告系统（GPWS）和增强型近地警告系统。这篇文章是根据他在2011年飞行安全基金会（FSF）举办的欧洲航空安全论坛上的演讲总结而来。文中的观点并不代表霍尼韦尔公司或飞行安全基金会的政策。

### 注释

1. 飞机失去控制事故的定义是，由于飞行机组、飞机和/或环境因素导致一架飞机无意中进入飞行机组不能改出的状态。飞机缺乏控制事故的定义是，由于飞行机组、飞机和/或环境因素导致一架可控的飞机无意中进入一种状态，而飞行机组没能从这种状态中改出。
2. Gershzojn, Gary. “Unusual Attitude Recovery With the Roll Arrow.” Presented at the FSF 16th Annual European Aviation Safety Seminar, March 2004.
3. 躯体重力错觉是一种感觉错觉，就是当飞机加速的时候，飞行员感觉飞机好像是在爬升，这时飞行员可能的错误反应是减少飞机的迎角（AOA）。

（校对：吴鹏）

**航**空公司代表、研究疲劳方面的科学家和航空监管机构人员都期望在飞行运行中更好地运用疲劳理论，以达到使飞行员警觉性缺失所造成的风险显著降低的目的。然而，近期在美国召开的一个座谈会上，一些参会者对美国政府和美国航空业界提出了批评，认为他们改革动作迟缓。其他专家则表示了信心，他们认为企业文化的变革已经追上了疲劳科学当前的研究水平，并为今后实现灵

活的规章监管和安全水平的提高提供了更好的前景。

这个座谈会由美国MITRE集团主办，飞行安全基金会协办，主题为“航空疲劳：在理论研究和运行需求之间搭建桥梁”。座谈会于6月6日—8日在美国弗吉尼亚的麦克莱恩召开，是2010年4月召开的MITRE疲劳科学航空40强峰会的后续。座谈会讨论内容包括：定期航班运行，应召运行，军航运行，轮班制度，例如空管、飞机维修，以

及疲劳预测方法和疲劳模型。本文将集中讨论与定期航班运行相关的内容。

座谈会潜在的背景是，美国航空业界对美国联邦航空局（FAA）关于飞行时间限制和休息要求的新规定最终稿内容的预测（参见《航空安全世界》2010年12月刊第23页）。目前新规定最终稿的细节还未可知。

尽管如此，新条款中对飞行员进行疲劳相关知识培训的要求和对

**美国各航空公司为新规定出台做准备之际，飞行机组排班人员希望用疲劳模型对“飞—不飞”进行直接决策，科学家们对这一要求表示反对。**

作者：Wayne Rosenkrans

翻译：肖宪波/民航科学技术研究院

# 模糊的分界线

Flights on the  
backside of  
the clock present  
special fatigue  
challenges.

© Chris Sorensen Photography

飞行员警觉性的要求，以及对航空公司疲劳风险管理计划（FRMP）中疲劳风险管理系统（FRMS）的非强制要求，都反映出对于飞行员疲劳问题进行更深入的理解和采取更主动的态度是“大势所趋”，FAA飞行标准处处长John Allen说。规章最终稿将于2011年8月8日发布。他还说，“人们希望飞机和其他公益事业，例如水或电，一样安全”，“FAA制定规章时，必须在飞行安全和业界实现成本这两者之间求得平衡。……我们不能说规章最终稿能避免多少事故；我

们现在能说的是‘这是我们能够降低的风险程度’。”

FRMS的组成部分包括：飞行值勤时间和休息制度、对疲劳和警觉性的意识和教育的要求、一个疲劳报告系统、一个飞行机组疲劳度监视系统、系统表现评估，以及事件报告（参看参考材料“在规章进行重大更新期间保障运行安全”）。

新规定将详细说明如何实施FRMP，这是实现在FRMS下日常飞行运行的基础，FAA民用航空医学研究所工程研究心理学家Tom

Nesthus说。FRMS由FAA初始批准，以后每两年审查一次，将提供针对该新规定的其他符合方法。

几位参会者的问题集中在，FAA在新规章下的监管如何能区分安全和不安全运行。“目前所有的运行都在现行规章的监管之下，但是我们并不能保证不存在疲劳问题”，Nesthus说。从疲劳标准来看，每个承运人多少都有些操作是不安全的，“但是确实是合法的”，他补充道。相比之下，使用FRMS系统，尤其是超远程（ULR）航班（即不间断飞行超过16个小时），则提供了一种被一致接受的疲劳风险水平。

“过去二十年

## 在规章进行重大更新期间保障运行安全

FAA 121部471条对飞行员飞行时间限制和休息的规定已经执行了几十年，这一规定将被拟于2011年8月8日发布的新规定所取代，实现新旧规定的平稳过渡是一项艰巨且费钱的工作，美联航的机长和飞行运行主管Jim Starley说。在MITRE集团6月主办的疲劳研究座谈会上，Starley还提醒与会者，真实情形可能和他推测的有所不同，毕竟航空公司都还没有看到美国FAA的新规定的最终稿。

“3页纸就可以描述我们目前遵守的运行规定，”他说，“它简单直白，容易向运行人员解释……而新规章的草案比现行规定要复杂得多。最终稿的施行将需要对现有系统和排班结构的各个方面进行重大修改……并将改变行业的运行方式。”他预测在安全水平得到提高之前，过渡期将长达“几年的时间……而且疲劳风险管理系统FRMS的全面整合将在此基础上才能完全展开”。

美国现有的安全项目包括：航空安全行动项目、违规事件报告、飞行员个人对自身疲劳和潜在疲劳的报告（用于疲劳事件的快速对策管理）、飞行员统计报告（用于发现趋势并提出纠正措施）、飞行品质监控项目（用于触发对

潜在疲劳问题的调查）、疲劳预测模型（用于辨别疲劳因素和排班中的低生理节律时段）、一项正在进行的涉及70名波音777飞行员的ULR与远程运行比较研究，以及每年飞行员复训地面课程，内容包括疲劳肇因、睡眠缺失的后果、对策、小睡的益处，以及疲劳研究的成果和发现。

现在需要考虑的内容包括：航空公司将来可能有责任照顾飞行机组成员的生理节律，定期就FAA的各项监管内容提交新报告，对超过16小时的飞行强制要求使用FRMS，在区别对待国内和国际航班运行时存在的不确定性，考虑时区转换及其对飞行和值勤时间的影响，新的人员储备计划，对连续夜间飞行和飞行员“搭便车”方面的影响，对不安全地理区域飞行方面的影响，以及修改软件便于处理提交给FAA的报告和应对FAA对排班工作的审计。

“其他一些我们将不得不与之抗衡的因素还有，重建我们向运行人员描述疲劳政策和规章的方式，建立新的飞行和值勤时间底线，劳工合同谈判将据此展开。”

—WR

的科学研究使得我们对疲劳有了很好的了解，但是将科学知识转化为有效的操作使用仍是一个挑战”，MITRE集团航空安全主管Hasan Shahidi说，“复杂性、不确定性和多样性问题还有待解决。”

美国国家运输安全委员会（NTSB）的Mark Rosekind说，一个航空公司无事故记录，并不代表其疲劳风险已经降低了。安全委员会列举了1997-2009年间的六起航空运输事故，其肇因均为疲劳，并且为各运输行业提出了超过190条与疲劳相关的建议。“我们需要从多方着手”，他说，“我们要学习其他行业的经验，例如长途卡车运输，要分享数据而并非仅分享结论，要发展和应用相关知识，即便是在企业内部，并对产学研融合工作进行资助。”

对航空公司来说，执行FRMS的价值在于能将当前疲劳科学的成果融入公司。科学家认为疲劳现象主要与睡醒后经过的时间长度有关，但是也与人的生理睡眠需求、一个人的实际睡眠时段与其自身生理时钟（节律）的相对关系，以及此人对生物钟被打乱后的适应能力有关系，行为资源研究所从事运行和疲劳研究的首席科学家Melissa Mallis说。她估计有35家航空承运人都或多或少地采用了FRMS。

随着航空公司运行种类的变化，FRMS也可灵活变化。“FRMS利用数据驱动并采取基于证据的处理方法，针对具体运行，降低其疲劳风险”，Mallis说，“FRMS同时处理生理和运行两方面的因素，在逐案分析的基础上为安全的飞行排班和飞行运行提供交互式的解决方法，并持续检测和管理与疲劳相关

的差错所带来的安全风险”。

研究者们仍在努力，希望能够更好地考虑从而照顾不同人对睡眠缺失和昼夜节律被打乱产生的不同反应，而FRMS“已经相当完善，足以用于实际运行——例如在FAA批准的ULR运行规范中——但是依靠规章是无法对人们的不同反应加以考虑和照顾的”，Mallis说。

部分与会者谈到了不同飞行员的天赋不同（这里的天赋是指与生俱来的某类特质，这些特质影响了飞行员在规定认知水平上保持警醒和进行飞行操作的能力），他们认为这些天赋对航空疲劳建模和预测中的边界划分有重要的意义。

“我们知道一个人二分之一到三分之二的行为警觉性来自于此人的生理特性”，Pulsar Informatics公司的总裁Daniel Mollicone说，“有些人在疲劳刺激下表现得不可思议的稳健。因此我认为，这种对疲劳刺激不同的个人反应将来会成为一个契机，一个让疲劳模型抓住个体的天赋特征，从而提高模型准确度的契机。……这将需要我们每个人都必须从专业化的角度了解自身对长期睡眠不足或夜班工作期间深度睡眠缺失的个人反应”。

与会者还注意到那些原本应当在工作岗位上胜任良好的航空专业人员，以及他们明显矛盾的表现。科学家称，飞行员在疲劳时不能正确评估自己的警觉程度。Mallis说，“人们没法预测自己何时会有短暂的昏睡或失神”，“但是我们可以通过训练来识别疲劳的迹象，并可用来评价他人的疲劳程度，这样就可解决我们不能自我监控的问题。”

## ULR飞行的影响

正如2003年一个工作组在研究新加坡航空公司机组人员ULR运行中的警觉性问题时所预测的那样（参见Flight Safety Digest 2005年8-9月刊第1页），实施远程和短程运行的运营人，可以通过采用统一的方法、数据和经验而受益。

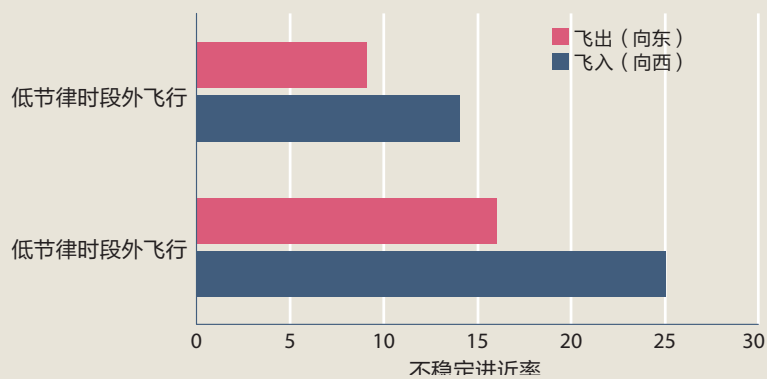
FAA的Nesthus描述了当局是如何参与制订研究方案，而后批准达美航空公司开通纽约—印度孟买城市对儿之间ULR航班运行的。2008年11月，由于航空业界的批评，FAA撤消了其要求对ULR运行规范进行标准化的提案，取而代之的是，美国航空、大陆航空和达美航空同意参加一个新的、由航空公司资助的、同样是进行ULR研究的项目。FAA与这些航空公司合作，对每家公司的70名飞行员进行研究，这些飞行员均在FRMS系统监管下驾驶波音777飞机飞行。

各个航空公司都采用同样的研究方法——以体动记录仪（使用一种腕戴装置记录连续三周内所有的清醒时间和睡眠时间）、智能手机上的警觉性精神运行测试PVT、个人活动日志，以及自述疲劳水平、警觉程度、睡眠质量为研究基础。各公司还可加入自己的元素。

华盛顿州立大学斯伯坎分校睡眠和行为研究中心的研究教授和主管Greg Belenky展示了ULR研究一年的成果，并说明，认知能力测试是由大陆航空公司的同一组飞行员分别在驾驶777飞机进行ULR飞行和远程飞行后进行的。“研究的目的是观察同一组飞行员ULR飞行是否和远程飞行一样安全”，他说。

这项研究与众不同之处还在于它采集了飞行品质监控（FOAQ）

疲劳风险和不稳定进近之间的可能联系



FOQA = 飞行品质监控; ULR = 超远程航班; WOCL = 低节律时段 (0300-0500)  
 注: 美国航空公司70名机长和副驾驶, 使用Boeing777在相同的城市对儿之间执行横跨大西洋的ULR飞行, 以此作为研究素材。公司分析了那些预先选定的、揭示不稳定进近的FOQA参数, 并把它们与对应时刻的飞行员警觉程度进行了比较。

来源: Martin Moore-Ede, Circadian公司

图1

数据, “希望观察FOQA和PVT之间的关系等”, Belenky补充道。

Circadian公司的CEO兼董事长、物理学家Martin Moore-Ede对美国的ULR研究项目进行了总结。他说, 之所以重复新加坡航空的研究, 是为了和达美航空及大陆航空统一使用一样的研究方法和数据库设计。

“目前我们已经掌握了210名飞行员的数据, 以及少数因疲劳性质不同而产生的特例数据”, Moore-Ede说。

美国的研究远超于通用的研究方法, 重点关注了企业FRMS系统的验证和疲劳建模问题, 并试用了一种新的度量方法, 名为“下降不稳定着陆”——利用FOQA数据中选定的飞行参数进行预测, 并揭示警觉性和稳定进近之间的联系。研究者认为, 飞行员会发现“使用模型来预测不稳定进近比PVT测试结果更有趣”, Moore-Ede说。

“我们发现与高风险机组配对相比, 低风险的机组配对, 他们的稳定着陆率偏高, 不稳定着陆率偏低”, Moore-Ede说(如图1所示)。高风险配对还包括安排在生理时钟0300-0500这一低节律时段的飞行。

“我们还参考了其它因素, 例如进近困难程度, 但是看起来似乎疲劳是最主要的因素”, Moore-Ede说, “这有可能形成一个与运行相关的机组标准, 一个非常有趣的工具, 可应用于带有专家评分系统的FRMS中, 它将使得航空公司无需再费力去监测每天的最后进近不稳定事件率。”

美国国家航空航天局(NASA)航空安全项目办公室主任Douglas Rohn说, NASA也在关注警觉性评估、FOAQ的超限数据, 以及其他数据源揭示的差错和事件之间的关联。Rohn说, “NASA和易捷航空公司也正在对短程运行的飞行员进行疲劳方面的专门研究……包括预测工具和缓解措施”。

然而, Belenky也提到, 有些疲劳科学家对利用警觉性数据纠正不稳定进近这一方法的前景并不太感兴趣, 因为实际情况是复杂多变的, 例如在ULR机组休息期之后的20-30分钟的睡眠迟滞期, 以及接近进近时。

### 支线航空公司的研究

FAA新规定的最终稿将“为那些无法负担FRMS的小型运营人铺平道路”, 支线航空公司协会(RAA)运行和安全方面的高级主管Scott Foose说(参见《航空安全世界》2011年5月刊第34页)。“按照最终稿, 我们预计将有80%的RAA成员使用FRMS, 而另外20%的小型运营人依规章运行就足够好、足够安全了,”他说。

目前几乎没有针对多段短程飞行——通常每天五次起落的疲劳研究, Foose说。在FAA制定新规定这样一个背景下, RAA和睡眠与行为研究中心签订了这方面的研究合约。

Foos和Hans Van Dongen, 一名来自该中心的研究教授, 发布了第一阶段研究的一些初步结果, 这些结果全部基于实验室建模。Van Dongen说, 研究目的是“为了将相同时长内进行五段飞行和进行一段远程飞行两种情况进行对比, 预测五段飞行方式

带来的额外工作压力所造成的表现和结果”。

那些从清早就开始飞行的支线航空公司飞行员“可以在最初的12-16个小时内保持非常稳定的警觉水平”，他说，“随着飞行时间延长，疲劳度也会随之增加，但是可以通过工作后的整夜睡眠来恢复。”

## ICAO的观点

国际民航组织（ICAO）希望尽快完成FRMS标准和指南，ICAO FRMS项目官员Michelle Millar说。最近，ICAO一直在打造一份关于FRMS的全球性的协议，监管机构将按照这份协议监管其辖下的运营人。按照ICAO的时间表，FRMS标准和指南需在2011年10月生效，并在2011年12月15日施行。

这些ICAO附件修正案将要求“各缔约国必须对飞行和值勤时间有所限制，也可以基于科学的原则使用FRMS系统”，Millar说。新的指南材料将为各缔约国提供最合适的实践方案。

任何组织若有意对不同实体的FRMS进行监控或比较，那么它就会发现易于获取共享数据是多么有利的一件事，波音公司驾驶舱开发研究项目的主要研究人Emma Romig说。对共享数据的获取将成为判断FRMS有效性和实现品质控制的关键要素。

Romig一直在进行遗留数据集的转化工作，包括早期为新加坡航空和达美航空进行ULR研究留下的数据，将这些数据按照波音公司提出的数据交换标准——称为警觉性数据标准格式和通用警觉性预测接口——进行转化。波音愿意与公益

研究团体共享这些数据标准。

## 飞行员睡眠失调

在选择要研究的航班时，应当考虑航空公司具有代表性的飞行员及其健康状况，而不应只考虑符合特定身体条件的飞行员，在回答听者提出的如何证明飞行员睡眠失调的问题时，Circadian公司的Moore-Ede如是说。

Jim Mangie是一名机长，也是达美航空的飞行员疲劳项目的主管。他说，他认为没有必要对每个飞行员是否有睡眠失调问题进行强制检查，因为“很大部分的美国飞行员都被诊断患有睡眠失调并接受了治疗，并且回到飞行岗位上。”这正是FAA和航空公司正在为航空体检医生、飞行员和空中交通管制员提供的知识更新培训想得到的结果，Mangie和其他发言者称。

其他参会者希望疲劳预测软件能够生成一条所谓的“分界线”——即就安全还是不安全的疲劳风险给予用户一个清楚的、自动化的决断。一些参会者建议采用EVT测试结果，以飞行机组基准线/最优警觉表现的77.5%作为预测值下限，设置为决断分界线。但是科学家不同意这种设置。

“我们只是希望通过这些工具来确定疲劳风险的范围……而不是给出一个当飞行员一到该点，其工作警觉性就会放松的风险绝对数值……这些工具并不是用来给每趟航班和每个人划分风险等级的，”Moore-Ede说。

可以理解，航空公司希望新工具具有内置的“临界值触发断路器”和“决策者”的功能，美国海军研究办公室战士行为科学和技术

处的副处长David Neri说。所谓临界值是软件工具为运营人提供了一种警告信息和要求人为介入的提醒。

“运营人强烈要求有一种可以评估某人‘是否适宜飞行’的工具”，Neri说，“他们说，相比于将模型输出值作为警告信号，他们更需要的是在对规章的不同符合方法间做出选择的方法……当人们需要一条明确的决策边界时，模型是很有吸引力的，但是决策者们必须全盘考虑多项因素。”

一位非美国的研究者对疲劳科学在全球航空业内实施的速度表示乐观。“目前进展的程度令我惊讶。航空专业人员确实正在努力解决疲劳科学在运行中实施的问题”，新西兰梅西大学惠灵顿校区的睡眠/清醒研究中心的教授兼主管Philippa Gander说。

Gander还补充说，业界应该注意到，有许多运行数据源可与FRMS相关联，但却一直没有被应用于此方面研究，FOQA中的超限数据就是其中之一。“模型可能因表面价值被过分夸大而被接受”，她说，“但是监管机构传达了一个明确的信息——不应仅依靠疲劳模型的临界值就做出运行决策。”

（校对：王红雷）

鉴于最近发生的数起与事故相关的工作失误，美国国家运输安全委员会（NTSB）迫切要求采取措施，增强员工的职业精神。

# 职业精神 增强



作者：LINDA WERFELMAN  
翻译：肖宪波/民航科学技术研究院

由于涉及飞行员和管制员不遵守标准操作程序的事件已经达到了一个“令人不安的数字”，美国国家运输安全委员会（NTSB）抱怨“职业精神的衰退”，并强烈要求采取措施，改善一线从业人员的工作表现。

NTSB在其新发布的预防航空及其他运输事故十大最急需改进措施“排行榜”中，加入了“飞行员和管制员职业精神”这一条。

“最近发生的事故和事故征候突出显示出由于飞行员和管制员违反标准操作程序和最佳做法，而对航空安全造成的危害”，NTSB说。“NTSB的航空事故报告也关注了由于这类失误而引起的差错和灾难结果，尽管NTSB已就减少或缓解这类人为失误提出了建议措施，但是此类事故和事故征候仍不断出现。”

“这些事件不仅会造成人员死伤和经济损失，还会动摇公众的信任。”



NTSB说，这个问题必须由航空业界（包括一线员工和管理人员）、航空协会和政府来共同解决。

“在上述多方之间保持公开和持续的对话，将有助于人们对增强职业精神的重要性的认识，”NTSB说。

“业界可为制定期望的行为标准和专业做法提供更好的指导。飞行员、管制员和管理人员可以在日复一日的工作中强化这些标准。尽管无法保证每个飞行员和管制员在任何情景下都能做出正确的选择，但是对其工作表现进行监测并要求他们为之负责，可以使员工在工作中保持高水准的职业精神。”

## 重大事故

NTSB列举了最近几起与飞行员或管制员的职业精神有关的重大事故和事故征候的调查结果，并对调查中提出的建议措施进行了讨论。

这些事故中，最早的一起发生于2003年7月13日，美国阳光航空公司的一架Cessna 402C飞机在巴哈马大阿巴科岛财富湾机场西北7海里（13公里）的大西洋上右发失效并坠机。NTSB称，由于飞机损毁严重（参见Aviation Mechanics Bulletin, 2005年11-12月刊），造成了2名乘客丧生，5名乘客和飞行员轻伤，还有2名乘客未受伤。

NTSB说，事故的可能原因是发动机失效，以及飞行员“在发动机失效后对飞机性能的管理失误”。NTSB还补充道，飞行员没有发出紧急情况通知也是导致乘客死亡的一个因素。

NTSB还指出，美国联邦航空局（FAA）的记录显示，该名飞行员在1993年4月至1998年2月期间曾九次飞行检查不合格。因此，NTSB在2005年2月提出的安全建议中有

一项内容为：建议FAA要求所有按照FAR121部和135部运行的航空承运人在决定聘用飞行员之前，要对此人在过去的执照和等级飞行检查环节中不通过的记录进行审查<sup>1</sup>。

NTSB在结束对2003年11月18日FedEx公司的MD-10飞机坠毁于美国田纳西州孟菲斯的事实的调查后<sup>2</sup>，于2005年5月提出了一项相关的建议。在这起事故中，机上7人中有2人受轻伤，飞机右翼和机身右部损毁（参见Accident Prevention, 2005年10月刊）。

NTSB认为事故的可能原因是“副驾驶在进行侧风着陆操作时失败，未能将飞机对准跑道中线，在飞机接地前未能降低下降率（平飘）”且“机长未对副驾驶的操进行足够的监管，因而未能在最后的进近着陆阶段进行纠正或补救”。

在给时任FAA局长Marion Blakey的信中，NTSB特别表达了对事故后的访谈和对副驾驶训练记录审查的关注，审查结果“表明其训练低于标准水平”。然而，事故发生之前该飞行员“多次在飞行检查中的不合格表现”却被认为是“偶然事件”，他也并未受到额外监管。

NTSB说，FedEx的飞行员训练程序与当时其他航空运营人的训练程序一样，都强调飞行员当时飞行检查的结果，“而对该飞行员之前几个月或几年间的飞行检查结果则很少关心，甚至是完全不关心”。

因此，NTSB建议FAA对按照121部运行的航空运营人提出要求，“对那些表现出能力不足或在训练时反复出错的飞行员建立相应的程序，审查他们在公司工作表现的历史记录，并安排额外的监管和训练，确保其不足之处得到处理和纠正。”

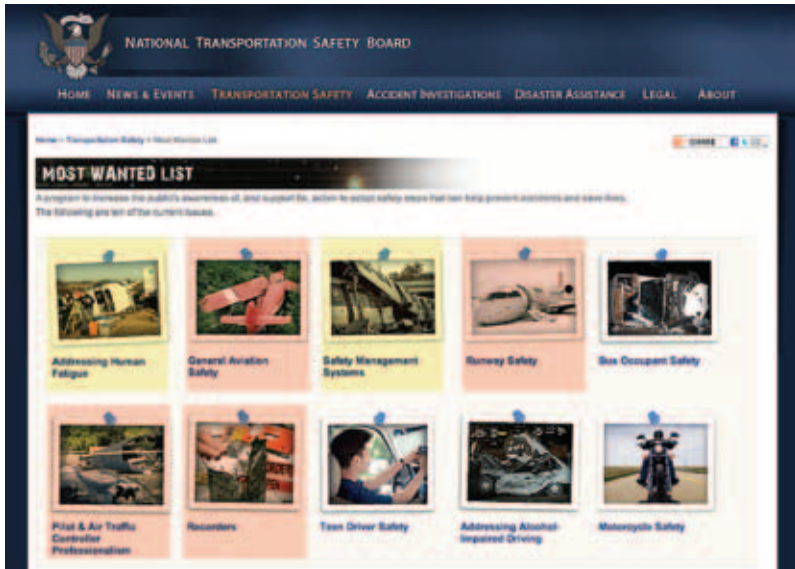
NTSB主席Deborah A.P. Hersman一直把“排行榜”称为他们强调问题优先级的最有力的工具。



U.S. National Transportation Safety Board

## “处置不当”

NTSB在职业精神讨论中提及的最后一起事故发生后不久，NTSB在安全建议书中又重申了两项建议。该起事故发生于2009年2月12日，科尔根航空公司的一架庞巴迪Q400飞机在进近阶段坠毁于美国纽约布法罗国际机场（参见《航空安全世界》2010年3



在NTSB的运输安全改进措施“排行榜”中包括4个方面，其中增强职业精神是针对航空领域的。另外有2个方面则同时针对多种运输方式。

月刊第20页)。机上的所有49名乘客和地面的1人死亡，飞机也在事故中损毁。NTSB称事故的可能原因是机长“对抖杆器激活这一情况的处置不当，导致了飞机失速且无法改出。”

NTSB列举了事故的相关因素，其中包括飞行机组监控空速失误和未能遵守驾驶舱静默程序，以及机长“未能进行有效的飞行管理”。

NTSB还指出：在科尔根航空公司工作前后，该机长在获取飞行员等级和执照的考试中“数次不合格”，并且“在其飞行生涯中始终存在训练问题”。

在安全建议书中，NTSB对飞行员职业精神进行了讨论，并指出，“根据机长在飞行中的举动，包括他因为不停地谈话而推迟了检查单操作和喊话，表明该机长缺乏足够

的领导能力。”<sup>3</sup>

NTSB指出，由于该机长已经担任机长职务超过两年，“因此，其在飞行初始未能建立适当的驾驶舱气氛，未能在飞行过程中显示出强大的权威性着实令人不安。”

尽管FAA没有规定按照121部运行的承运人要对新任机长进行培训以帮助他们转变角色，但该事故机长在2007年就职时，科尔根公司还是提供了一天的关于机长新职责的升职课程。但是，NTSB说课程内容主要集中在机长的管理职责，而对机长的领导能力、监管职责和发布命令的权威性几乎没有涉及。

“对很多新机长，包括该事故机长来说，升职初始代表着它们第一次在航空器运行中担负起领导和管理多名机组成员的责任，”NTSB说。“由于机长在建立和维护安全操作环境方面具有关键作用，因此如果能接受指挥和领导技能方面的专门培训，这些新机长们必定受益良多。”

因此，NTSB建议FAA发布咨询通告，指导按照121部、135部和91部K部分运行的承运人对新任机长进行领导能力的培训，“包括实现有效领导的方法和技巧；实施的专业标准；介绍情况与听取汇报的策略；强化和纠正能力；以及其它对航空承运人运行至关重要的知识、技巧和能力。”

NTSB提出的25条建议中还包括：建议FAA要求按照121部、135部和91部K部分运行的承运人对新任的机长提供领导能力培训。还有一条是建议FAA应该“制作关于飞行运行中的职业精神以及操作标准的多媒体辅导材料，向所有飞行员发放；采取措施保证遵守驾驶舱静默程序；评估和纠正飞行员偏离情况的技巧；……以及对与驾驶舱静默程序和其他程序相关的事故重新进行细致地审查”。

## “不娴熟的飞行技术”

2004年10月14日，美国品尼高航空公司一架庞巴迪CRJ200飞机的坠机事故引发了另一条安全建议，呼吁FAA与飞行员协会合作开发一套航空承运人飞行员程序，“阐明职业标准和它们在保障飞行安全中的作用”<sup>4</sup>。

因为是转场飞行，因此该事故发生时机上仅有机长和副机长，两人均在事故中丧生，飞机也被损毁，事故发生在美国密苏里州杰斐逊城纪念机场以南2.5英里（4.0公里）处（参见《航空安全世界》2006年7月刊）。NTSB说：坠机前，飞机爬升到41,000英尺，随后气动失速并失去控制，双发熄火，之后的飞行速度均低于发动机重启所需的最低空速。

NTSB称，由于机上没有乘客，也没有其他机组人员，因此“飞行员趁机野蛮操作，使得飞机超过了CRJ飞机的最大飞行高度。”飞行员的这一行为是典型的“自作聪明，为了取乐或哗众取宠，无视已有的程序，在工作中逼近极限情况或在他人面前炫耀。”

NTSB称，该事故的可能原因是“飞行员不专业的操作、偏离标准操作程序以及不娴熟的飞行技术，导致在飞行过程中出现他们无法恢复的紧急情况，也有部分原因是由于这些飞行员的训练不充分”；“飞行员未能及时为迫降做好准备，包括在双发失效且找不到着陆场地的紧急情况下没有立刻和管制员取得联系”；以及“飞行员不正

确地使用双发失效检查单，让发动机核心机停转并导致了核心机锁定。”<sup>5</sup>

## 管制员的判断

2006年8月27日，美国康奈尔航空公司的一架庞巴迪CRJ100从美国肯塔基州莱克星顿布鲁格拉斯机场起飞时坠毁，该事故引发了一条有关管制员工作表现的安全建议（参见航空安全世界2007年11月刊，第38页）。

坠机前，机组试图从3,550英尺（1,068米）长的26号跑道起飞，他们误将其当作指定给他们起飞的22号跑道，其长度是26号跑道的两倍。结果，机上50人除一人重伤外全部遇难，飞机被毁。

NTSB称事故的可能原因是机组“未能利用可获得的信息和辅助手

NTSB称，他们对数起与管制员有关

事件的调查都“暴露了与管制员的

警觉性、判断力和安全意识有关的

安全问题。”

段确认飞机在机场滑行时的位置，起飞前没有交叉检查和确认飞机所处跑道是否正确”。

在提出的安全建议中，NTSB指出机场塔台的唯一一名管制员在发布起飞许可命令后，没有监控飞机起飞和离场，而是转而进行一项行政工作。

NTSB称，他们对数起与管制员

有关事件的调查都“强调了与管制员的警觉性、判断力和安全意识有关的安全问题，这一问题应该得到解决。”

附加的安全建议呼吁FAA“要求所有的管制员在教员指导下完成资源管理方面的初训和复训，这一方面的技能可以提高管制员的判断力、警觉性和安全意识。”

## 注释

1. NTSB. Safety Recommendation A-05-01 和 A-05-02. Jan. 27, 2005.
2. NTSB. Safety Recommendation A-05-014 到 A-05-018. May 31, 2005.
3. NTSB. Safety Recommendation A-10-10 到 A-10-34. Feb. 23, 2010.
4. NTSB. Safety Recommendation A-07-01 到 A-07-11. Jan 23, 2007.
5. “核心机锁定”是一种比较罕见的情况，即发动机核心机在飞行过程中熄火后固定住，使得发动机无法实现风转启动。
6. NTSB. Safety Recommendation A-07-034. April 10, 2007.

（校对：张元）


# 孰重孰轻

美国国家运输安全委员会将一起直升机坠毁事故归咎于过分强调“完成任务”而滋生的薄弱安全文化。

作者：LINDA WERFELMAN  
翻译：岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司

© Stephanie Phillips/Stockphoto





美国国家运输安全委员会（NTSB）称，“执行任务优先于航空安全”的组织文化，促成了2009年新墨西哥州警察局阿古斯塔A-109E型直升机坠毁事故，造成飞行员及一位刚刚被他从荒野山区营救回来的乘客丧生。

NTSB在其最终事故报告中指出：“飞行员决定在刮着风的、没有月光的漆黑夜晚，在偏远的山区着陆点以仪表气象条件起飞”是事故可能的原因。

NTSB补充道，导致事故的因素包括：组织机构强调完成任务，以及“飞行员的疲劳、飞行员自身施加的完成飞行任务的压力和情境压力。”

同时指出的还有“新墨西哥州警察局（NMS P）航空分部的相关安全政策欠缺，包括缺乏要求在执行任务过程中实施风险评估；飞行人员不足；缺乏针对飞行员的有效的疲劳管理；缺乏在执行搜寻援救（SAR）任务过程中确保有效空地通信的程序和设备。”

NTSB主席Deborah A.P. Hersman称：“我们从事故中得到一条教训，即如果安全在组织机构中不具有最高优先级，那么该组织机构也许能完成更多的任务，但是，会为之付出高昂的代价。”

### 紧急求救

报告称，事故发生在6月9日当地时间大约21:35分，差不多是该直升机从圣塔菲东北部约20海里（37公里）的佩科斯荒原着陆点起飞后大约2个半小时。除两人死亡外，在执行SAR任务过程中作为机上观察员的该州一位公路巡警重伤，直升机严重受损。

此次SAR飞行最初是因为收到一位迷路徒步旅行者的呼救，她是一位日本公民，于大约16:46分用手机发出求救。SAR人员组

组织了搜寻，并且因为搜寻区域没有道路预计会延迟，所以要求NMS P派一架直升机参加。

17:56分，一位值班警察主管打电话询问该飞行员是否“愿意再飞。”因为他于当天早些时候已值班八小时，其中包括三次飞行。该飞行员最初的回答是搜寻区域当时的风太大无法飞行。几分钟后他回电话说已经查看了风况，他将执行这次飞行任务。

事故后的调查访谈表明，该飞行员还是NMS P航空分部的总飞行师<sup>1</sup>，他曾要求另一位全职直升机飞行员执行此次飞行任务，当得知此人来不了后，便亲自接受了飞行任务。

那位机上观察员告诉事故调查人员，该飞行员在起飞之前曾提醒他山里可能有不稳定气流，他说他记不起还谈了其他的安全问题。

大约18:51分，该飞行员告诉签派员，直升机正在前往搜寻区域的途中，并保持与签派员的常规通讯。该签派员当时正在通过电话与徒步旅行者沟通，以便更好地判断她的位置。大约19:42分，徒步旅行者告诉签派员，直升机就在她头顶上空。飞行员和机上观察员于20:10分左右看见了她，并开始寻找合适的降落区。

20:30分，日落前大约20分钟，飞行员告诉签派员，他们已经在座小山上的平坦区域降落，位于徒步旅行者上方0.5海里（0.8公里）。该观察员称，当他们打开直升机舱门时，感觉到强烈的、寒冷的西风，并看见开始下冻雨。因为徒步旅行者需要帮助，该飞行员就步行下山，找到她并搀扶她上山登上直升机。

大约21:27分，机上观察员告诉签派员，他们马上飞回圣塔菲。

他后来告诉调查人员：“直升机在起

飞后便几乎立刻飞入云团，能见度为零，飞行很颠簸。”报告称，雷达显示直升机首先飞往西北方向，之后，大约起飞后一分钟，“开始轨迹不规则地飞往东北方向并爬升，在飞越了12,500英尺高的地形后快速下降并坠毁。”

**SAR小组发现直升机位于岩石嶙峋、冰雪覆盖的地形上。**

大约21:34分，该飞行员通过无线电告知签派员：“我撞到了山腰，我在下降。”她询问道：“情况怎样？”该飞行员回答：“不好。”

报告称：“该飞行员一直按着他的麦克风发话键，签派室的录音可以听到之后39秒他急促的呼吸声。签派员发出询问：‘圣塔菲606，情况如何？’驾驶员之后回答：‘不要挂断（听不清说什么）’，紧接着无线电传输中断。”

最后的雷达回波记录于21:35分。

机上观察员称，坠机后，他一个人在机身残骸里。尽管踝关节骨折、脊椎受损、肋骨分离以及其他伤痛，他还是爬出了残骸，大声呼喊该飞行员，并听到远处他回应的喊声。他发现了徒步旅行者，并确定她已经死亡，但却无法找到该飞行员，因为该飞行员再也没有应答。

当天晚上他就呆在残骸里。次日早晨，SAR人员发现了她，当时他正试图徒步下山求救。SAR救援队于6月10日18:16分在岩石嶙峋、冰雪覆盖的地方发现了直升机。

### 总飞行师

在美国海军陆战队服役之后，该事故飞行员于1995年作为巡警受雇于NMSP。2002年转为飞行员并开始接受飞行员训练。事发当时，他有1,331小时飞行经历，包括482小时直升机，其中411小时为A-109E机型。

他持有商业飞行员执照，并具有单发

和多发陆上等级、旋翼机/直升机等等级、仪表飞行等级，以及一级体检合格证。除了接受山地飞行和如何使用夜视镜(NVG)的指导，他还接受了A-109E机型和塞斯纳421机型的特定训练。记录表明，他满足美国联邦航空条例第61部关于直升机和飞机两者的夜间近期经历要求。

该飞行员没有直升机仪表等级资格，而这一点NMSP并没有要求，因为该部门的直升机运行通常以目视飞行规则(VFR)运行。

报告称，2008年7月23日，该州公共安全部(DPS)部长的备忘录上规定道，飞行员“在9,000英尺以上或在山区驾驶直升机飞行时，必须由一名更有经验的飞行员随行。”几位NMSP和DPS的官员告诉事故调查人员，他们认为该规定已被取消了，但是没有关于取消规定的书面通知。

报告称，除了执行飞行任务，该飞行员于2007年被任命为NMSP公共信息官员(PIO)。2009年，他被任命为总共四名飞行员当中的总飞行师。其他的飞行员——他们都经验丰富——将该事故飞行员描述为“胜任的飞行员，基于他的经验水平，他是一位驾驶技术高超的行家里手。”

他的同事们对该飞行员的飞行决策却看法不一。报告称，在接受事故调查人员的访谈时，“那位全职直升机飞行员称，该事故飞行员通常都会检查任务的方方面面，并总是能选择最正确的决策”，而一位兼职直升机飞行员则称，该事故飞行员因其年轻和经验少而“‘缺乏节制’。”

其他的飞行员告诉调查人员，该事故飞行员在过去曾拒绝过飞行任务，原因或是因为恶劣天气或是因为疲劳，但是也有人说，他是一位“具有英雄气概的人”，不喜欢拒绝别人向他提出的飞行请求。

他的妻子，该州警察局应急签派员，

事发当时也在上班。她补充道，该飞行员之所以接受该事故飞行任务，是因为风况不危险，他也很担心徒步旅行者的安全，并且一位主管要他飞一趟。她说：“他最关心的是他能完成任务并帮助到他人。”

报告称，该飞行员按医嘱服用抗抑郁药物已经多年，没有副作用。事故调查人员没有发现任何可能影响该飞行员在飞行中表现的药物反应迹象。

## 深夜的电话铃声

该飞行员的工作时间通常是星期一到星期五的07:00到15:00，但该飞行员的妻子称，他经常随叫随到，或者作为飞行员，或者是PIO，她想不起来他最后一次完全不工作是哪天。

例如，出事那天（星期二）之前的周末，该飞行员因为PIO和飞行员两项职责被叫去工作。作为PIO，他时常会在星期六和星期天与新闻媒体一起工作。那个星期天的大约00:35、23:30分和星期一大约02:45分，他都接到过和工作有关的电话。他星期一大约从03:00开始工作，11:00左右结束。星期二，在被召回执行SAR飞行任务之前，他已经完成了从07:00到15:00的正常值班。

报告称：“该飞行员的妻子表示，她丈夫酷爱飞行，并珍惜NMSP给了他作为飞行员的机会。然而，该飞行员的妻子称，她丈夫绝对憎恨NMSP任命给他的PIO职责。”

她说，他不喜欢不得不在媒体摄像机前讲话，而且担心把时间花在回答记者提问上，使他不能为准备飞行进行充足的休息。

## ‘咬牙坚持’

她补充道，当她的丈夫告诉NMSP上层管理人员关于他的PIO职责与其总飞行师职责发生冲突，让他得不到充足的休息时，报告

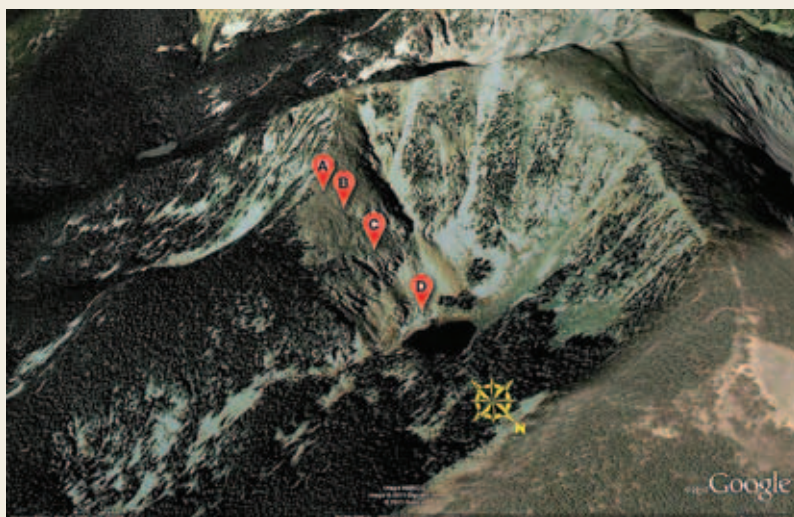
称：“他被告知‘咬牙坚持’并完成本职工作。”

该飞行员的顶头上司，NMSP特别任务队长，也很关注该飞行员的双重任务，并告诉调查人员，前任总飞行师曾试图帮该事故飞行员摆脱PIO职责，但没有成功。

但是，NMSP上层管理人员对该事故飞行员的工作量视而不见。

报告称：“警察局长告诉调查人员，航空分部的飞行员‘没有工作量过度的情况，他们的飞行时间还不够，他们有很长的空闲时间。’他表示，他聘任该事故飞行员为总飞行师后并没有解聘其PIO的任命，因为他

这架阿古斯塔直升机坠毁在山脊上之前，在某个未确定的地点就已经发生了擦机尾。残骸碎片最高处位于A点，撞击痕迹位于B点，尾部吊杆位于C点，主要机身残骸位于D点。



‘不觉得有冲突……他们飞的没那么多，而且PIO这个职务……如果州内没有发生什么大事，就会无事可做。’”

“警察局长进一步表示：‘看看他们的飞行小时数，再除以飞行员的数量。……他每年充其量也就飞行两三百小时。’”

DPS的部长表示，他在1990年代早期作为总飞行师也曾经兼任过PIO工作以及其他额外的职责，他没有发现有什么冲突。他说，他不知道该飞行员曾要求解除其PIO职责的情况。

被该事故飞行员于2009年接替职务的原总飞行师说，是DPS的部长下令“解除了他的总飞行师职务，因为他拒绝让两位最初级的飞行员“执行他认为极度危险的任务。”

A-109E机型于2003年制造，并于当年晚些时候交付给公共安全部，总计飞行小时为1,710。该机型选装了两台加拿大普拉特惠特尼PW206C涡轮轴发动机；右发总计1,667小时，左发总计1,132小时。该部门有三套直升机夜视镜。调查没有发现坠机前的故障迹象。

### 不当的决策

NTSB称，当该飞行员接受飞行任务时，天气和照明条件“不影响任务”。然而，由于将要飞往高海拔的山地，而且天越来越暗，天气条件也逐步恶化，报告补充道，该飞行员“应该采取措施以降低潜在的风险，比如，携带寒冷天气救生设备，并确保机上携带了夜视镜并便于取用。”

报告称，之后，该飞行员“做出

了不当的决策，他选择了夜间从一个相对安全的着陆点起飞，并尝试在恶劣天气条件下以目视飞行规则进行飞行，”报告补充称，他的决策可能是源于疲劳、自身施加的压力和外在压力。

报告称：“虽然在执行该次事故飞行过程中没有NMSP或DPS管理层直接向该飞行员施加压力的证据，但是有迹象表明，管理层的诸多举动都在强调接受飞行任务，而漠视飞行条件，这与安全第一的组织机构安全文化相背离。”

### 建议

一份记录在NTSB事故摘要中的2010年4月份的DPS备忘录称，该部门正致力于在NMSP航空分部“制定质量安全管理方案以控制风险”。采取的措施包括：制定新的机组和飞机签派程序；任命一名有4,000飞行小时的总飞行师、一名航空分部安全官员和一名培训官员；制定新的标准操作程序和新的风险管理计划。

根据事故调查结果，NTSB颁布了15条安全建议，大部分建议直接与执法协会有关，但有几项针对新墨西哥州州长。

建议包括要求航空执法协会修订其标准，以确保飞行员有充足的休息时间，并要求指导所有飞行员如何安全地飞出仪表气象条件。

给国家航空官员协会和美国国际警察局长协会的建议包括：鼓励协会成员单位按照空中执法协会即将出台的指南审查并修订其政策，并在运行中执行风险管理程序。协会还应当鼓

励所有会员飞机上选装406-MHz应急定位发射机以及飞行轨迹跟踪设备。

NTSB呼吁新墨西哥州“使其航空分部的政策和运行标准与行业标准相一致”，针对NMSP飞行员实施综合疲劳管理计划，并修订政策，确保实施SAR运行时，NMSP飞机与SAR地面人员之间的直接通信。🔍

本文基于2011年5月24日正式通过的NTSB事故报告NTSB/AAR-11/04——2009年6月9日，新墨西哥州圣塔菲附近，新墨西哥州警察局，阿古斯塔S.p.A A-109E型直升机，机号N606SP，在偏远的着陆地点起飞过程中遭遇仪表气象条件后坠毁。

### 注释

1. 依据NMSP文件，总飞行师是四名飞行员和一名维修人员的“日常管理员和主管”，负责“每日飞行运行、维护协调、采购、培训、制定计划，以及与飞机和飞行员有关的人员事项。”报告称，按照职权的级别，有五位警官在总飞行师之上；最高级别的官员是公共安全部部长，他是州长内阁成员之一。这些位置高于总飞行师的人当中，只有这位部长有一些航空方面的知识或经验。

(校对：王红雷)



作者：RICK DARBY

翻译：岳瑞军 蒋维良 / 汕头航空公司

# 澳大利亚包机安全性 渐有起色

2010年11月4日，一架A380飞机从新加坡飞往悉尼，途中发生了发动机非包容性失效，一个涡轮盘断裂导致结构和系统损坏，澳大利亚名噪一时的航空安全记录经受了“诸多头条大篇幅的轮番评说”。调查仍在继续，澳大利亚运输安全管理局（ATSB）的最新分析表明，不存在整体不良趋势，而且近年来可以统计到的包机运行事故率有所改善。<sup>1</sup>

2010年，澳大利亚航空运输事故和严重事故征候涉及航空器失去间隔、飞行中失控、动力装置及推进系统问题、撞地，以及跑道和地面运行问题。一般事故征候主要有野生动物撞击、飞行员不遵守空中交通管制的指令或许可、机械系统以及机身结构问题。这些数据包含在ATSB对过去十年发生的事件统计中。

对于2001-2010年商业航空运输事件的研究发现，此间发生的事件大多数为事故征候。<sup>2</sup>报告称：“大约1%的航空运输事件为严重事故征候或事故，平均来看，每年大约有两起死亡事故，主要归属于包机运行范畴。”

依据起飞架次信息，在商业航空运输的所有类别中，死亡事故率从2002年的高达每百万架次4.0降至2004年和2009年的0.0，2010的尚未统计。2009年的事故率为每百万架次9.8，是之前八年平均事故率的45.6%，为2008年事故率的39.2%。

这个时期的事故率呈现下降—上升—下降的趋势，于2009年达到最低点。死亡事故率没有表现出明显的趋势。报告称，包机事故率为大型和小型定期公共航空运输（RPT）运行事故率的五倍。<sup>3</sup>

尽管事故征候的数量有所增加，与2009年相比，2010年增加了大约18.5%，涉及的是VH字头（澳大利亚登记）的大型RPT航空器。但是报告称，这是由于起飞架次的增加，“事故征候率自2006年以来一直稳步下降。”2009年，事故率为每百万架次2.1，是被研究阶段的最低值，比2008年每百万架次6.2下降了66%，不到2001至2008年平均事故率4.46的一半。

被研究阶段的澳大利亚RPT运行没有发生过死亡事故。最后一次事故是1975年发生的飞机推出过程中的地面事故。

报告称：“严重事故征候数量从2004年开始有所增加，部分原因是由于2003年7月起ATSB对立即报告事项的分类进行了重新审查。2009年严重事故征候的数量有所下降，但

2001-2010年澳大利亚商业航空运输运行

|                 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>涉及的航空器数量</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 事故征候            | 3,141 | 3,011 | 2,695 | 3,464 | 4,120 | 3,709 | 3,919 | 4,055 | 3,871 | 4,494 |
| 严重事故征候          | 9     | 10    | 15    | 30    | 31    | 16    | 45    | 47    | 24    | 33    |
| 重伤事故            | 1     | 3     | 1     | 0     | 2     | 0     | 1     | 3     | 2     | 2     |
| 死亡事故            | 4     | 4     | 2     | 0     | 2     | 1     | 2     | 3     | 0     | 1     |
| 事故总数            | 38    | 27    | 31    | 16    | 12    | 12    | 22    | 29    | 11    | 22    |
| <b>涉及的人数</b>    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 重伤              | 4     | 8     | 4     | 0     | 2     | 0     | 1     | 15    | 3     | 2     |
| 死亡              | 10    | 12    | 8     | 0     | 18    | 2     | 2     | 6     | 0     | 2     |
| <b>事故率</b>      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 每百万架次事故数        | 34.6  | 26.8  | 30.9  | 14.4  | 10.8  | 10.8  | 18.6  | 25.0  | 9.8   | —     |
| 每百万架次死亡事故数      | 3.6   | 4.0   | 2.0   | 0.0   | 1.8   | 0.9   | 1.7   | 2.6   | 0.0   | —     |

来源：澳大利亚运输安全局

表1

2001-2010年澳大利亚商业航空运输事故

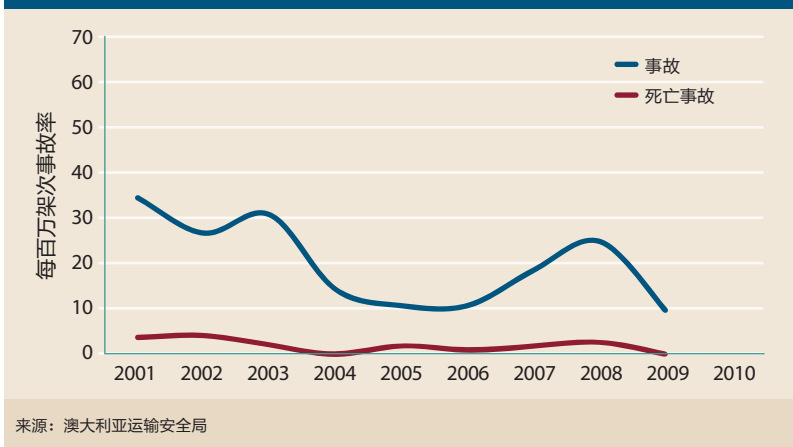


图1

2010年又有所抬头。”

澳大利亚登记的、实施小型RPT运行的航空器事故率在2004年、2006年和2008年均为零，2009年回升到每百万架次8.1，而2002年事故率曾高达每百万架次18.2。澳大利亚小型RPT运行的死亡事故发生于2005年和2010年。2010年3月22日，一架EMB-120ER飞机在飞行训练过程中坠毁，两名飞行员丧生。

报告称：“所有澳大利亚航空运输运

行类别中，按每百万小时和每百万飞行架次计算，包机的事故率和死亡事故率最高。<sup>4</sup> 2001年起，事故率有所下降，直到2005年，但2006年到2008年却有所增加，与2003年的水平相当。”

2009年，包机事故率显著逆转，为每百万架次17.2，远低于过去几年的52.5，更不用说2001年的71.3了。2009年是2001-2008平均值的41%。2009年和2010年没有出现过包机死亡事故，而2001-2008年平均为2.1起。

在澳大利亚空域运行的非澳大利亚登记的航空器在被研究阶段没有出现过事故，在2010年发生过一次严重事故征候，当时一架按仪表气象条件飞行的空客A330飞机下降后其高度低于“雷达最低安全高度”。

对于所有的通用航空，包括在澳大利亚登记和非澳大利亚登记的航空器，2009年的事故率为每百万架次48.6，和2008年的情况完全相同。报告称：“通用航空事故率是商业航空运输的两倍，死亡事故率是其三倍。”

应急医疗运行是一个亮点。报告称：年没有发生任何应急医疗运行死亡事故，而在所有航空作业类运行中，应急医疗运行的百万小时事故率最低，尽管存在非常规场地报告称：“直升机实施的各类运行事故率（大约每百万小时97起事故）大约是飞机

2001-2010年澳大利亚大型定期公共航空运输

|                 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>涉及的航空器数量</b> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 事故征候            | 1,732 | 1,776 | 1,478 | 1,976 | 2,392 | 2,184 | 2,244 | 2,457 | 2,408 | 2,854 |
| 严重事故征候          | 5     | 6     | 6     | 10    | 11    | 4     | 16    | 20    | 9     | 13    |
| 重伤事故            | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     | 2     |
| 死亡事故            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 事故总数            | 3     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 3     | 3     | 1     | 2     |
| <b>涉及的人数</b>    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 重伤              | 1     | 1     | 4     | 0     | 1     | 0     | 1     | 12    | 1     | 2     |
| 死亡              | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>事故率</b>      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 每百万架次事故数        | 8.8   | 3.2   | 3.1   | 2.6   | 2.5   | 2.4   | 6.9   | 6.2   | 2.1   | —     |
| 每百万架次死亡事故数      | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | —     |
| 每百万小时事故数        | 3.8   | 1.4   | 1.3   | 1.1   | 1.1   | 1.0   | 3.0   | 2.7   | 0.9   | —     |
| 每百万小时死亡事故数      | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | —     |

来源：澳大利亚运输安全局

表2

2001-2010年澳大利亚小型定期公共航空运输

|                 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>涉及的航空器数量</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 事故征候            | 750  | 561  | 579  | 636  | 691  | 540  | 606  | 493  | 470  | 525  |
| 严重事故征候          | 1    | 1    | 0    | 10   | 7    | 5    | 8    | 11   | 4    | 6    |
| 重伤事故            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 死亡事故            | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| 事故总数            | 3    | 4    | 3    | 0    | 2    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <b>涉及的人数</b>    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 重伤              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 死亡              | 0    | 0    | 0    | 0    | 15   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    |
| <b>事故率</b>      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 每百万架次事故数        | 10.9 | 18.2 | 14.7 | 0.0  | 10.2 | 0.0  | 6.1  | 0.0  | 8.1  | —    |
| 每百万架次死亡事故数      | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 5.1  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | —    |
| 每百万小时事故数        | 12.0 | 19.2 | 15.2 | 0.0  | 10.1 | 0.0  | 6.3  | 0.0  | 9.6  | —    |
| 每百万小时死亡事故数      | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 5.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | —    |

来源：澳大利亚运输安全局

表3

2001-2010年澳大利亚包机运行

|                 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>涉及的航空器数量</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 事故征候            | 357  | 411  | 374  | 445  | 522  | 578  | 690  | 713  | 600  | 499  |
| 严重事故征候          | 0    | 1    | 3    | 9    | 6    | 6    | 16   | 13   | 10   | 14   |
| 重伤事故            | 0    | 2    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 2    | 1    | 0    |
| 死亡事故            | 4    | 4    | 2    | 0    | 1    | 1    | 2    | 3    | 0    | 0    |
| 事故总数            | 32   | 20   | 26   | 15   | 9    | 10   | 18   | 26   | 8    | 20   |
| <b>涉及的人数</b>    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 重伤              | 3    | 7    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 3    | 2    | 0    |
| 死亡              | 10   | 12   | 8    | 0    | 3    | 2    | 2    | 6    | 0    | 0    |
| <b>事故率</b>      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 每百万架次事故数        | 71.3 | 45.2 | 60.2 | 30.4 | 18.8 | 21.1 | 33.2 | 52.5 | 17.2 | —    |
| 每百万架次死亡事故数      | 8.9  | 9.0  | 4.6  | 0.0  | 2.1  | 2.1  | 3.7  | 6.1  | 0.0  | —    |
| 每百万小时事故数        | 68.2 | 44.6 | 60.2 | 31.0 | 18.6 | 20.8 | 32.9 | 49.9 | 17.0 | —    |
| 每百万小时死亡事故数      | 8.5  | 8.9  | 4.6  | 0.0  | 2.1  | 2.1  | 3.7  | 5.8  | 0.0  | —    |

来源：澳大利亚运输安全局

表4

的（大约每百万小时42起事故）2.3倍。”被研究阶段澳大利亚没有RPT直升机运行，只有一些直升机包机运行。从2001年到2010年的包机飞行中，直升机的事故率为每百万飞行小时36起，而飞机的事故率为每百万飞行小时39起。但直升机的死亡事故率很高：每百万飞行小时5.6起，飞机的为每百万飞行小时3.6起。

2010年对于所有类型的航空器，最频发的事故和严重事故征候类型包括航空器间隔、航空器控制、动力装置和推进系统、其他事件、撞地，以及地面运行事件。

最主要的类型为航空器间隔问题，包括空中危险接近和无法保持间隔。<sup>5</sup>报告称：“对于2010年航空运输中的无法保持间隔的现象，间隔冲突主要是与另一航空器的，而不是与跑道上的车辆的。50%的事件中采用

了雷达标准，约35%采用了程序标准，15%采用了跑道标准。50%的航空器为逆向飞行轨迹，35%是相同飞行轨迹，15%是交叉飞行轨迹。”

报告称，航空运输中与航空器控制相关的严重事故征候和事故大多涉及未放轮着陆和重着陆。2010年所有未放轮着陆事件都为包机运行，该年度的三起重着陆中有两起涉及直升机。

注释

1. ATSB航空事件统计：2001-2010。报告AR-2011-020，2011年3月。可以在互联网网站[www.atsb.gov.au/media/3428685/ar2011020.pdf](http://www.atsb.gov.au/media/3428685/ar2011020.pdf)上查询。
2. 商业航空运输是指“用于以营利为目的客运和/或货运的定期和不定期商业运行。”事件是指事故或事故征候，包括以下几种类别：事故——是指有人员死亡或重伤；或

者航空器损毁或严重受损；或者财产损失或严重受损的涉及航空器的事件。事故征候——与航空器运行相关的、影响或可能影响运行安全的、除事故以外的事件。严重事故征候——由证据表明几乎造成事故的事故征候。重伤——自受伤之日起七天内要求或者通常会要求入院治疗的受伤情况。

3. 大型RPT航空器的最大座位数多于38个，或者最大载重量大于4200公斤（9259磅）。不能满足上述条件的就是小型RPT航空器。
4. 包机运行包括载客和/或载货的不定期飞行。
5. 空中危险接近是指在非管制空域内，“两架或更多航空器非常接近，以至于存在或可能存在对航空器安全的威胁”的事件。无法保持间隔是指在空中交通管制下，“未能保持公认的间隔标准（垂直方向、横向或纵向）”的事件。

（校对：王红雷）

| 2001-2010年按类型划分的澳大利亚航空运输事故和严重事故征候  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|  | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total |
| <b>机场和航路设施</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 与机场相关事项  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     |
| <b>空域</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 航空器间隔  | 1    | 4    | 16   | 14   | 9    | 5    | 21   | 11   | 10   | 18   | 109   |
| FTC (运行不符合要求)  | 1    | 0    | 1    | 2    | 3    | 0    | 5    | 4    | 3    | 2    | 21    |
| ATC程序性错误   | 1    | 2    | 1    | 2    | 4    | 1    | 3    | 1    | 0    | 0    | 15    |
| VCA (空域侵入)   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 3     |
| 空域协调被破坏  | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2     |
| 其它   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1     |
| <b>环境</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 气象条件   | 2    | 1    | 2    | 3    | 1    | 0    | 5    | 6    | 1    | 2    | 23    |
| 野生动物   | 4    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 1    | 8     |
| <b>机械</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 动力装置/推进系统  | 5    | 8    | 6    | 9    | 6    | 7    | 10   | 17   | 8    | 10   | 86    |
| 机身框架   | 7    | 12   | 9    | 8    | 7    | 2    | 9    | 7    | 8    | 3    | 72    |
| 系统   | 8    | 3    | 1    | 4    | 6    | 3    | 5    | 8    | 5    | 1    | 44    |
| <b>操作性</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 航空器控制  | 26   | 14   | 13   | 8    | 6    | 6    | 17   | 20   | 13   | 11   | 134   |
| 其他   | 3    | 2    | 2    | 9    | 6    | 5    | 10   | 26   | 10   | 8    | 81    |
| 撞地   | 7    | 3    | 3    | 4    | 5    | 4    | 5    | 8    | 2    | 5    | 46    |
| 跑道事件   | 0    | 6    | 6    | 1    | 2    | 5    | 6    | 9    | 1    | 5    | 41    |
| 地面运行   | 7    | 2    | 6    | 2    | 0    | 2    | 5    | 4    | 1    | 5    | 34    |
| 与燃油相关事项  | 3    | 3    | 4    | 5    | 2    | 0    | 4    | 5    | 2    | 0    | 28    |
| 有害气体、烟、火   | 1    | 1    | 2    | 4    | 4    | 1    | 1    | 7    | 3    | 1    | 25    |
| 通信   | 0    | 2    | 3    | 3    | 1    | 2    | 2    | 6    | 1    | 4    | 24    |
| 客舱安全   | 1    | 2    | 0    | 0    | 3    | 0    | 4    | 1    | 0    | 2    | 13    |
| 飞行准备/导航  | 1    | 1    | 0    | 1    | 4    | 0    | 4    | 0    | 0    | 1    | 12    |
| 条例和SOPs  | 3    | 2    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 9     |
| GPWS/TAWS  | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 2    | 0    | 1    | 0    | 6     |
| 航空器载重  | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 5     |
| 连锁事件   | 18   | 14   | 13   | 12   | 17   | 12   | 18   | 29   | 16   | 17   | 166   |
| ATC = 空中交通管制; FTC = 未遵守; GPWS = 近地警告系统; SOPs = 标准操作程序; TAWS = 地形提示和警告系统; VCA = 管制空域内违规 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 来源: 澳大利亚运输安全局  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |

表5

# 灯光、摄像机和互动

网络教学与课堂教学相比有很多优势，但需要仔细设计

作者：RICK DARBY

翻译：杨琳/民航科学技术研究院

## 图书

### 基于表现的学习

#### 航空业内的电子教学

Kearns, Suzanne K. Farnham, Surrey, England, and Burlington, Vermont, U.S.: Ashgate, 2010. 194 pp. Figures, tables, references, index.

**K**earns说，航空培训需要一种新的方法。

她认为，那些将学员们划分为考试通过和未通过、考试高分和低分、山羊和绵羊的“分类”已经不行了。那种教学形式，“更注重程序的遵守，而不注重培养决策或者解决问题的技能。然而，企业的训练需求已然提高了。日益拥挤的空域、驾驶舱内先进的技术、飞行小时数低的飞行员进入航空公司，带来了前所未有的训练挑战。……这说明精通标准运行程序并不足以预防所有可能发生的情况，当出现异常情况时，飞行员必须运用必要的危机思维技能，解决复杂和独特的问题。”

Kearns说，为了提高危机思维技能，所有学员必须给予足够的时间和接受足够的

训练，以达到他们最佳的表现水平，而不是仅仅达到基准线水平。她要求的是基于表现的学习，“而不是按照当前规章强制要求的那样，为飞行学员安排事先已确定时长的机动或者飞行阶段训练。基于表现的训练要求训练内容根据每一位学生的技能需求量身定制。学员在他们技术薄弱的方面接受训练，而不是在已经掌握的方面浪费时间。全世界的监管机构正在为这种做法打开规章的大门，将高质量的飞行训练机构作为满足飞行员执照颁发要求的一种其他符合方法。”

按照传统的训练，这种具有灵活性、适应性的教学要求教员和学员之间几乎是一对一的互动，而且费用昂贵得令人望而却步。Kearns说，“但是采用电子教学，这成为可行的选择。”

电子教学通过电子途径，主要是因特网或者单位内部的局域网，提供教学材料和以计算机为媒介的通讯（CMC）——是课堂教学的替代模式。传送方式主要分为3大类：

同步：“多名学员和一名教员根据事先



约定，在他们各自独立的地点同时登录进入虚拟教室。”需要某些CMC设备，例如一套网络摄像机、一套带麦克风的耳机，或者即时通讯软件。

不同步：“相比来说，不同步电子教学下的每一个用户都是完全独立的，尽管可以使用CMC，但却是以电子邮件列表或者信息板的方式。学员将帖子发送到一个论坛，以便其他同学和教员接收。学员与同伴互动，其教员阅读并评论每一位的帖子。”

混合形式的学习：“独立的、同步或者不同步的方式并不总能满足学员或者教员的要求，因此电子教学（同步或者不同步）和传统课堂教学相结合，是经常用到的。”

混合形式的学习将利用电子教学作为支持，不取代课堂教学。Kearns说，“一些航空大学最近已经引进了混合形式的教学课程。”

她还介绍了一些电子教学相比课堂教学的优点：

- 费用低；
- 地理位置灵活，上课可以在任何地点；
- 培训可以在任何时间进行；
- 培训内容在整个机构的所有教员中都是标准化的；
- 互动练习；
- 标准化的软件，因此几乎任何计算机都可以进行一样的培训；
- 直接获得学员的反馈，并根据学员的具体表现调整训练；
- 在公司范围的数据库内自动跟踪学员的表现。

Kearns认为，“电子教学使教员与学员互动的方式发生了巨变。在教室环境下，

少数学员回答教员的所有问题是常见的，教员没有办法确认教室里的其他人是否跟得上教学内容，或者已经掉队，只有等到测验或者期末考试后。电子教学的互动性使得教员可以更经常地评估和跟踪学员的表现，发现学员落后时，可以及时干预。”

然而，如果电子教学不是建立在良好的教学设计、满足学员和机构需求的基础上，则这些好处将会被淡化。Kearns认为，“在电子教学方面上，需要达到质量要求的面是非常广的。实际上，当研究人员将课堂教学与电子教学做有效性对比研究时，他们发现，一些基于计算机的课程要显著胜于基于课堂的课程，但也有相当大比例的电子教学课程要显著不如以课堂为基础的训练。”

电子教学同样也存在缺陷。Kearns说，“课程设计、制作和实施的费用比预期节约的费用要多；学员要求提高激励和自我指导的水平；在不同步的学习环境下，学员失去了与教员直接接触的机会，或者失去了一些非语言的线索，例如，在同步学习环境下的肢体语言和声调变化。”

为了保证有效性，电子教学的开发人员不能只是将传统的教室课程或者PPT幻灯片放在因特网上而已。Kearns说，“整个前提条件必须重新考虑。那些希望节省训练成本的公司转向了电子课堂这个时尚，但却没有全面理解如何使这类训练更加有效。”

Kearns补充说，没有什么技术可以取代训练有素的教员。理想的情况是，电子媒体提供一种更有效利用教员能力的方式。Kearns说，“要想最大限度增强电子教学，最好的方式是通过细致的教学设计，并且知道哪些方面可以改进教学，哪些方面可能没有效果。”

没有技术可以取代训练有素的教员。

报告

火山灰云的计算

在火山灰污染的空域中飞行

欧洲航空安全局（EASA）安全信息通告（SIB）2010-17R3，2011年5月23日；修订SIB 2010-17R4，2011年5月24日。后者可见于[ad.easa.europa.eu/ad/2010-17R4](http://ad.easa.europa.eu/ad/2010-17R4)。

至今为止，2011年最严重的火山喷发是5月份冰岛的Grimsvotn火山和6月份智利南部的Puyehue火山，比2010年4月同样在冰岛爆发的Eyjafjalajokull火山对航空的影响要温和一些。

为应对大规模火山活动，EASA积极参与到指导方案的制定和修订中。除了参与涉及航空公司、空中导航服务提供商、监管机构和其他组织的模拟演习之外（见“安全新闻”，2011年4月），EASA还发布了5月23日SIB，第二天又作了少量修改，该文件是推荐性的，不是强制性的。

5月23日SIB修订了伦敦火山灰咨询中心（VAAC）出版的航图。通告说，“修订的航图中显示了3个不同高度带和3个不同区域内预测的火山灰聚集的级别。”“低度污染区”以蓝绿色表示，“中度污染区”以灰色表示，“高度污染区”以红色表示。这些术语替代了以前使用的术语“加强程序区”、“时间限制区”和“禁飞区”。

该SIB介绍了为航空器运营人和民航当局制定的，用于在已知或者预测的火山灰云区域内飞行时最大程度降低飞行安全风险的指南。在低度污染区的运行推荐措施包括：

- “当运行在低度火山灰污染区域时，实施日常检查，以检测腐蚀、聚集的火山灰或者航空器和/或发动机损伤，或者系统降级的情况。”
- “当航空器停放在因火山灰飘降或存留

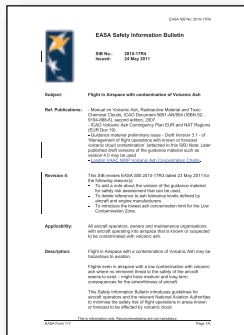
而被污染的环境区域时，在可能的情况下，按照航空器和发动机型号合格证持有人的建议保护和覆盖航空器。任何火山灰的残余物在航空器运行前必须清除，并按照型号合格证持有人的建议进行。”

其他的建议措施适用于中度或者高度污染区内的飞行，并“经欧盟成员国当局和相关国家批准。”推荐的两个程序包括：

- “运营人通过向其国家主管当局介绍可接受的安全预案，可被授权恢复在中度或者高度污染区或空域内飞行。”该通告参考了国际民航组织（ICAO）国际火山灰工作组指导意见——“已知或者预测的火山灰云污染下的飞行运行管理”草案第3.1版，并作为SIB附件出版。
- “成员国或者相关国家主管当局通过执行火山灰侦查/许可飞行，判断中度污染区或者空域内是否可以持续安全运行后，可以决定中度污染区或者空域内的所有飞行是否受限（例如：地理区域限制、持续时间限制）。根据火山灰侦查/许可飞行的执行情况，该空域可以重新定级，作为一个低度污染区或者空域。”

无论哪种情况，是否执行飞行任务应基于运营人的慎重决策，“只要避免飞入可见火山灰即可。”

5月24日的SIB引入了最低火山灰聚集限制，用于低度污染区，并删除了句子“火山灰聚集等级是根据航空器和发动机制造商为确保持续安全飞行而定义的火山灰可容忍程度确定的。”





网站

纸面上的飞行

飞行高度层390, <[flightlevel390.blogspot.com](http://flightlevel390.blogspot.com)>

该 博客由“大卫机长”完成，他描述自己是“一个正逐渐谢顶的中年航空公司飞行员。”

“飞行高度层390”的副标题是“驾驶舱中的美国”——机长描述了他执行的飞行任务，并伴有自己的观察和看法。

帖子的开端是与飞行员相关的具体识别信息，例如：

位置：SAE (Searle VOR台；奥加拉拉，内布拉斯加州)

高度：32,000英尺

地速：415节（477英里每小时）

航向：278度

设备：A321增强型

载客量：183名乘客和5名机组

飞行中……四天飞行任务中的第三天。

该机长写到：

“我们与6级雷暴并行了数百英里，它看上去一直延伸到Rockies。A321飞机的多扫描数字雷达显示，巨大气团的清晰图像在我们左侧；而我们右侧，另一区域的6级风暴形成一个直径约为200英里（322公里）的圆团。两者之间是75英里（121公里）的空

隙，我们就在那里，在SAE上空，和许多其他航空公司的班机在一起。一股气流从风暴顶端吹到我们的左侧，把原本可以按IMC（仪表气象条件）飞行的空隙填上了。我们什么都看不见，只有灰蒙蒙的一片；没有形状和轮廓。”

他的许多帖子都是关于驾驶人员的：

“我的副驾驶是一个30出头的小伙儿，机长们喜欢他的和恨他的人都有。我的同事大约一半并不关注这个人，但我对他没有什么抱怨。我已经和他在过去8年中飞行了很多次，我没有看到什么问题。他高度敏感且非常聪明，是航线上最好的飞行员之一，但仍有问题……这样的飞行员很容易让机长觉得自己飞得不如他。当我遇到这类副驾驶时，我就会让他们飞全程，让他们一直忙着，这样我们都高兴。”

该机长对他想到的任何事物经常带有娱乐性的观点，有时显得很有趣。而对于多数读者来说，最引人入胜的是他对这种驾驶舱环境的描述。在美国阿拉斯加Johnstone航路点上空时，他说：

“在加热的有机玻璃的另一面，是极端稀薄的空气、灿烂的星空和北极光。今晚非常令人激动。宇宙间的色带波浪起伏，像电蛇一样。不知怎么忽然觉得，虽然这个比喻有点儿唐突，但还算恰当，就像电动飞机在电动的天空中飞行。”

（校对：王红雷）



# DC-8起飞过程中擦机尾

对于可用跑道来说该货机实在太重了

作者：MARK LACAGNINA

翻译：邵士杰 林川/厦门航空公司

下面列举的事例希望能够引起大家的警觉，期望能够在将来避免此类事件的发生。这些信息来源于航空器事故、事故征候调查权威机构的最终报告。

## 喷气飞机

### 机组缺乏该型别等级资质

道格拉斯DC-8-63F，飞机轻微受损，无人员伤亡。



英国航空事故调查机构表示，2010年8月11日发生在肯特郡曼斯顿（Manston）机场的一起DC-8飞机起飞擦机尾事件的部分原因是飞行员程序错误，并缺乏航线运行资质及运行监督及控制。这起严重事故征候中，该飞机在起飞跑道的末端擦机尾，并且在跑道外面的草地上留下一条长长的机尾在地面拖拽后的深沟。

针对这起发生在2010年8月11日的事事故征候的调查显示，飞机当时起飞时的重量是25700磅（11658千克），超过了规定的最大起飞和抬前轮重量。而在快接近跑道尽头处，机长增加了带杆量，并且超过了规定的擦机尾最大带杆量，导致了飞机起飞擦机尾。

此时机长感觉到了飞机与地面的碰撞，并且空中交通管制员也告诉机长飞机擦机尾了；然而，由于机长并没有发现飞机各个系统工作有任何异常，于是他选择了继续飞

行，而不是返场检查。

这架飞机是阿富汗的一家包机公司从阿联酋的一家货机公司刚刚购买的两架DC-8飞机中的一架，同时也随机雇佣了两套飞行组。而这起事故征候发生在该阿富汗航空公司将DC-8飞机投入商业运营后的首次飞行中。

该飞机被包机承运36匹马球专用马，准备将这些马匹从英国的肯特郡运往阿根廷的布宜诺斯艾利斯，中途经停佛得角群岛加油。该DC-8飞机从阿联酋飞往肯特郡，两套随机雇佣的机组都在飞机上。在起始航段作为乘客的这一套机组计划执行的航班任务是将飞机从肯特郡飞往佛得角群岛。

当事机长55岁，飞行时间超过15000小时，包括3000小时的DC-8的飞行时间。副驾驶60岁，总飞行时间超过15000小时，包括2500小时的DC-8的飞行时间。飞行机械员62岁，拥有13100小时的总飞行时间，以及2500小时的DC-8的飞行时间。报告称，“他们在过去工作过的航空公司里都担任过资深飞行运行管理职务。”

当这两架飞机于2010年5月卖给阿富汗航空公司以后，这三名飞行员都没有接受过由阿富汗航空公司组织的熟练训练或者运行培训。只有副驾驶接受了一次飞行检查——7月进行的一次熟练检查。“飞行组在最近

的八个月都没有飞过DC-8飞机，而且目前也没有DC-8的航线运行资质，”报告称。

该飞机于8月10日下午飞抵Manston机场。这些马匹以及围栏都被装载到飞机上，一起上飞机的还有六名饲养员和兽医，而飞机在第二天早上重新加油。

由于飞行组担心一旦佛得角群岛天气不好，他们可能没有足够的燃油飞抵备降场，因此机长同意装载比计划更多的燃油，最后他们决定只需要把飞机重量控制在正常在佛得角群岛落地的时候飞机不超重的范围内就可以了。飞机根据副驾驶指示加完油后，油箱里面的油量达到143700磅（65182公斤），对于从肯特郡飞往佛得角群岛的航段来说，这些油量“明显比实际需要的油量多得多，”报告称。

当时没有专门的装载人员来校对起飞前的准备，并且，根据阿联酋航空公司制定并由阿富汗航空公司采用的标准操作程序（SOP），副驾驶负责制作舱单，机械员负责计算起飞数据卡，SOP还规定，机长负责检查舱单，副驾驶负责检查起飞数据卡。

然而，机械员当时将两份列有不同起飞重量的文件都准备好了。起飞数据卡上精确地计算出当时的起飞重量是343000磅（155585公斤），但是舱单上面显示起飞重量是335410磅（152142公斤）。报告称，起飞重量的差异可能是由于计算起飞重量时马匹的重量使用了不同计量单位所致：舱单上的马匹平均重量为450公斤（992磅），而航空公司图标上的指导重量为每匹350公斤（772磅）。

此外，虽然起飞数据卡上显示的起飞重量——343000磅——是准确的，已经超过了正常情况下的最大起飞重量，“然而机械员并没有参考当时实际跑道的性能分析表。这种分析表提供了不同天气以及环境情况

下，飞机实际能承载的最大起飞重量，”报告称。该表显示，在肯特机场起飞的最大重量为317300磅（143927公斤）。

报告还称，“对于机械员的计算结果以及起飞性能数据，飞行组都没有进行交叉检查。”特别值得一提的是，在飞行前准备的过程中，当时机长的注意力都放在了签放书单以及看南美航图上了。

飞机于当地时间1028从停机位滑出。起飞跑道28号，道面干燥，长度为2752米（9020英尺）。地面风290度7节，气温20摄氏度（68华氏度）。机场海拔高度172英尺。

目击者告诉调查员，飞机在起飞滑跑过程中看上去加速缓慢，等到其开始抬前轮时，飞机离跑道尽头已经非常近了。报告称，“随着飞机的离地，一团由碎片组成的烟尘随之扬起。”

飞机操作手册上明确规定，起飞推荐的起始抬前轮角度为8度。同时手册明确警告，当起始抬前轮角度大于8.95度时，飞机将会擦机尾。规定的起飞动作还指出，起始抬前轮姿态保持一到两秒钟，等飞机离地之后，俯仰姿态可以增加到11到12度。

飞行数据记录器显示，机长当时抬轮的速度为160海里。此时，由于飞机迅速接近跑道尽头，机长第一反应就是没有停顿地迅速带杆，飞机姿态迅速达到11度。抬头率在一个短暂的减小过程之后，“紧接着就是一个更加明显的抬轮动作，俯仰姿态达到了记录的最大值15.2度。”报告称。

机长称，他在该飞机离地以后感觉到两次机身的震动，并且怀疑当时飞机已经擦机尾了。虽然管制员证实了他的想法，“由于飞机当时的系统工作都是正常的，他还是决定继续飞向佛得角群岛。”报告称。

事后对28号跑道检查发现，机尾擦地的

“飞机的各个系统看上去都工作正常，机长决定继续飞行”

航空公司告诉AAIB，他们打算‘在适当的时间减少DC-8的运营’

痕迹开始于离跑道尽头35米的位置，并且在跑道尽头以外的草地上面发现了一条30米（98英尺）长23厘米（9英寸）深的机尾拖拽的痕迹。检查还发现，一个进近灯被飞机的右主起落架撞坏。

报告描述DC-8的尾翘就像一个“能量吸收器”，与地面相撞之后会变形，以减小对飞机机身的损伤。当事飞机在佛得角落地以后，该尾翘被压缩了0.4英寸（1.0厘米），在机务维修手册规定的最大0.5英寸（1.3厘米）的范围之内。飞机别的部位没有受损，飞机在布宜诺斯艾利斯平安落地之后，飞机尾翘立即被更换。

报告称，“在调查过程中，没有证据可以证明航空公司曾经为刚购买的机队提供操纵训练。”

事件调查之后的结果是，英国交通运输部通告这家阿富汗航空公司，在该航空公司采取适当的整改措施之前，不能在英国境内运营该DC-8s飞机。此外，由于这起事故征候，以及接下来对该公司运营的另外一架新购买的DC-8飞机的机坪检查，欧洲委员会将该航空公司列入欧洲航空空域黑名单，禁止其在欧洲领空运营。

报告称，对于欧洲航空当局的惩罚性决定，阿富汗航空公司向AAIB表示，他们打算“在合适的时机停止DC-8飞机的运营，解雇飞行组，并卖掉飞机。”

## 结冰导致探头失效 空客A330-202，飞机无损，无人员伤亡。

飞行组称，2010年11月1日，他们驾驶A330飞机在泰国普吉岛大雨中起飞，整个爬升过程以及最初的巡航过程都是仪表气象条件。飞机载有280名旅客以及11名机组成员，飞往澳大利亚新南威尔士州悉尼市。

飞机在巡航高度FL350（大约35000英尺）的云中穿出很短的时间之后，电子中央飞机监控器（ECAM）显示，两部飞行管理系统计算的空速不一致，并且当前选择的巡航高度高于计算机计算的最大巡航高度。

“随后，两部自动驾驶以及自动油门都脱开了，紧接着新的〔ECAM〕警告信息出现，”澳大利亚运输安全委员会（ATSB）的事故调查报告称，“飞行组试图重新接通两部自动驾驶，但是并没有成功。”

飞行组咨询了公司的运行和机务维修人员，并决定备降新加坡。在普吉岛起飞两小时二十分钟之后，飞机在新加坡安全落地。

飞行数据记录器显示，飞机全温（TAT）探头停止向大气数据惯性基准组件（ADIRU）提供信号之后，自动驾驶和自动油门断开。大气数据惯性基准组件使用来自全温探头的信号计算真空速以及大气静温。“失去这些来自大气数据惯性基准系统的数据之后，飞机等于失去了自动飞行能力，”报告称，“失去所有记录的大气静温参数意味着机长全温探头和副驾驶全温探头在一分钟之内同时失效。”

空客公司认为，电加温的全温探头失效是由于结冰导致的。报告称，“飞机制造商认为，当探头内部的传感组件受到水结冰膨胀产生的应力影响而导致失效。”

2011年5月澳大利亚运输安全委员会发布的调查报告称，“制造商……报告称，自从空客A330于1994年问世以来，已经发生过很多相似的由全温探头失效而引发的一系列故障事件的报道。”“由于此前的一系列事件，一种新型的全温探头被得到认证并于2008年通过可选服务公告进行了发布。至今没有出现由此新型全温探头引发的多故障事件报道。”

## 连接处松动导致驾驶舱起火

波音757-200飞机，飞机轻微受损，无人员伤亡。

2010年5月16日夜，一架载有105名乘客以及7名机组人员的波音757飞机从纽约飞往洛杉矶，在飞机到达巡航高度FL360后不久，飞行组听到嘶嘶的声音并且看到烟从飞机遮光板处冒出。几秒钟之后，火焰从遮光板顶部开始蔓延，美国国家运输安全委员会（NTSB）的调查报告称。

两名飞行员都迅速戴上氧气面罩和防烟眼镜。机长让副驾驶操纵飞机，并让副驾驶宣布紧急情况。机长拿下便携式海伦灭火器，并用其灭火，火立刻被扑灭，但是马上又开始复燃。机长关掉四个风挡加温电门，并用乘务员拿进驾驶舱的另一个灭火器灭火，这次火被彻底扑灭。

飞行组打算备降到华盛顿杜勒斯国际机场。此时该机场是目视气象条件，机长接过操纵。该757飞机下降到500英尺的时候，飞行组听到一声“很响的爆裂声”。随着这声爆裂声，机长一侧风挡破裂。由于无法看清外面，机长将操纵权交给副驾驶，而副驾驶驾驶飞机安全着陆。

事后对该757的检查显示，机长风挡处的J5动力接线板被火烧掉，而五个风挡接线板处的防松垫圈全都没有安装。“由于防松垫圈的缺失，可能导致接线头和接线板之间的连接松动，”报告称。“松动的连接可能使接线头和接线板之间电路的某点产生高电阻，而高电阻产生的高温引燃接线板。”

报告指出，当事飞机此前三个航段中的两段都有机组或旅客报告闻到电气燃烧产生的气味。5月15日的航班备降到拉斯维加斯，落地后并没有发现飞机存在故障。接下来的调机飞行到旧金山的时候，乘务员闻到

不寻常的气味，好像来自前厨房的烤箱，该烤箱落地后被换掉。

由于这些报告，从旧金山飞往纽约的航段（出事之前的一个航段），机长在航路上仔细检查了驾驶舱以确定气味的来源。他发现J5接线板烧焦了，并且摸上去非常烫，而其它几个接线板摸上去并不热。他将此事报告给机务维修人员。

对机长的报告进行排查的维修技师认为，接线板是风挡加温电路板的一部分，并且该公司版本的飞机维修手册（AMM）规定，如果电路板有变黑或者烧蚀的痕迹，需要在50小时之内更换风挡。就这样，故障被办保留并延后处置，飞机又重新投入运营。（波音的AMM是不允许在这种情况下办故障保留的。）

报告称，波音和航空公司版本的AMM都没有规定使用防松垫圈来固定风挡接线板。这起事故征候之后，波音颁布的新版AMM中防松垫圈的安装有明确指导和图例说明。

## 雷击导致升降舵卡阻

Embraer145LR飞机，飞机轻微受损，无人员伤亡。

2010年3月12日，该飞机在芝加哥O'Hare国际机场执行进场程序，飞机在7000英尺遭雷击。自动驾驶脱开，并且“PFD和MFD显示从标准颜色变为在红色、紫色、绿色、蓝色和白色之间变化，”NTSB报告称。尽管如此，上面显示的信息还是准确的。

主飞的副驾驶重新接通自动驾驶，并且没有发现有不正常。飞行组开始讨论雷击可能的位置以及雷击对飞机会产生什么样的影响。

副驾驶告诉调查员，当他在短五边脱开自动驾驶的时候，他感觉在落地拉平以达到

结果，该故障被延后处置，飞机又投入到航线运营

“柔和接地”时，放低飞机的姿态有困难。他说，“我往前推杆很困难，而且飞机对我推杆也没有反应。我大声喊道注意不正常情况，机长用他的驾驶杆帮我一起推杆……驾驶杆好像只能往后拉，而往前推的行程大于60之后，就没办法再往前推杆了。”

尽管升降舵操纵不正常，飞机还是在该机场安全落地，没有发生别的事故征候，机上42名旅客和3名机组成员都没有受伤。

事后对飞机的检查发现，闪电击中了飞机尾椎，导致尾椎灯线路总成及编织屏蔽热损坏。“隔离舱由于热损坏从原来的位置偏移，”报告称，“隔离舱从原来的位置偏移到升降舵曲轴，限制了飞行员对升降舵的操纵。”

## 涡桨飞机

### 飞机滑水导致冲出跑道

Pilatus PC-12/47飞机，飞机严重受损，无人员伤亡。

2009年7月12日清晨，该飞机飞行员执行产权共享飞行，该机载有5名乘客，从美国马萨诸塞州诺斯伍德市飞往康奈迪克州布里奇波特市。布里奇波特市Sikorsky Memorial机场当天天气情况是地面风260度5节，能见度2英里（3200米），小雨并有雾，满天云，云底高300英尺。

NTSB的调查报告称，飞行员当时实施的是24号跑道VOR（VHF全向导航）进近，但是在最低下降高之前并没有获得目视参考。在执行复飞程序之后，飞行组获得管制员的雷达引导，重新实施了06号跑道的盲降（仪表着陆系统）进近。

当飞机到达决断高的时候副驾驶看见了跑道灯光，于是飞行员决定继续进近。飞行员告诉调查员，飞机在4677英尺（1426米）长的跑道的中圈附近接地之后，她使用了最大反喷，并且用了“比平均值大很多的刹车”。飞机开始减速，但是随后开始滑

水。报告称，“飞行员观察到在跑道的尽头有一排隔离围栏，并断定他们不可能实施复飞。”

飞机冲出跑道，并撞到离跑道尽头342英尺（104米）处的隔离栅栏。幸运的是没有人员受伤，事后对飞机的检查发现，飞机左翼梁、左翼前缘和副翼严重受损。

报告指出，在1994年4月，一架Piper Navajo飞机撞到为保护附近公路上的汽车而建造的坚固的钢筋隔离围栏，机上八人丧生。2001年3月，一架Hawker Siddeley 125撞到隔离围栏，严重受损，但无人员伤亡。

在Navajo飞机撞毁之后，NTSB建议美国联邦航空管理局（FAA），应对不标准的跑道安全区进行标识，如果可行的话，要求机场整改。NTSB同时还呼吁州和地方政府将高速公路迁移，并拆除布里奇波特市的隔离栅栏。NTSB称，FAA和地方政府都没有对这个建议采取任何可行的措施。

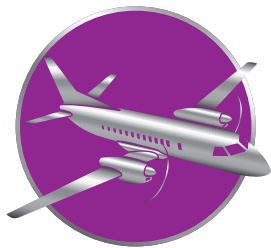
### 迷失空间方位导致操纵失控

Fairchild Metro 3,飞机损毁，一人罹难。

ATSB称，2008年4月9日夜，目视气象条件下，该飞机从澳大利亚新南威尔士州悉尼市起飞，进行一次货运飞行，飞往昆士兰州的布里斯班，起飞时飞机的交流电系统可能失效了。

飞机按照仪表飞行计划，往东南方的海上起飞后不久，离场管制员指挥飞行员往左转航向90度。ATSB于2011年5月发布的调查报告称，当管制员发现雷达上显示的飞机是往右转的时候，重复了一遍刚才的指令。飞行员收到指令后告诉管制员，“我的飞机操纵上出现了一些问题。”这是他发送的最后一句无线电通讯。

管制员的雷达数据显示，飞机接下来进行了一系列的转弯、爬升和下降，当飞机于3740英尺的空中，在雷达屏幕上消失的时候，下降率竟然超过10000英尺/分。搜救船只在雷达屏幕上显示的飞机最后位置的



南部海面发现了少量飞机残骸。飞行员至今没有找到。调查员断定，在那种撞击的情况下，飞行员不可能生还。

在海底找到了飞行数据记录器和驾驶舱语音记录器。这些记录器由交流电驱动，记录了此前飞行的所有数据，但是偏偏没有记录这次飞行事故的数据，这表明这次飞行过程中，交流电系统工作出现了问题。同时，对姿态指示仪的检查还发现，在撞击发生的时候它内部由交流电驱动的陀螺马达并没有工作。

失去交流电会导致包括两台姿态指示器在内的主飞行仪表不工作。报告称，“当时的情况很可能是因为在夜航的时候缺乏主飞行仪表的参考，导致了其失去空间方位感，因而导致飞机的失控。”

该飞机有两台换流器，正常情况下，飞行前飞行员都会选择其中的一台来提供交流电。调查员无法确定为什么在这起飞行事故中，飞机没有获得交流电。报告称，“失去交流电的原因有以下几种可能性，汇流条失效，一个换流器失效，换流器电门失效，系统转换失效，或者是飞行员错误地选择了一个或多个电门。”

## 落日导致跑到侵入

塞斯纳 208B，飞机无损，无人员伤亡。

2010年3月19日下午，该Caravan货机飞行员执行定期货运航班，并得到管制指令，可以在亚利桑那州菲尼克斯空港（sky harbor）国际机场的25L跑到落地。他告诉NTSB调查员，“由于日落的位置刚好在跑道的尽头”，他很难对跑道获得目视参考。

他在两部导航波道都设置了盲降频率，但是却发现两部航道偏移指示器的显示有差异。报告称，“他意识到不能‘依赖两根指针来确定跑道方位’，于是他往前看，发现他处于跑道中心线的左侧。”

于是飞行员驾驶飞机对准他看到的跑道中心线，然而，他看到的跑道恰恰是平行于

本该落地的跑道的另外一条跑道25R，飞机于是不慎在错误的跑道继续进近。

于此同时，在25R跑道上，一架波音737-700飞机正在25R跑道头对准跑道，并等待起飞指令。当管制员允许737飞机起飞的时候，波音机长看到一架货机从自己头顶50英尺下降，并落在自己本该起飞的跑道上。机长拒绝了起飞指令，在208飞机脱离跑道之后才重新得到起飞指令。

## 活塞式飞机

### 注意力不集中导致飞机起落架收上着陆

Piper Aztec，飞机严重受损，无人员伤亡。

飞行员称，2010年5月5日下午，他驾驶飞机从南非Belabela附近的Zebula Lodge简易机场起后不久，在飞机右转时，其驾驶舱右侧的机舱门忽然打开，导致飞机严重抖动并伴随刺耳的噪音。

南非民航局的调查报告称，“他为了返场落地，实施了‘泪滴’机动。然而由于时间有限，再加上过分关注驾驶舱门，飞行员在落地的时候忘记放起落架了。结果飞机机腹着地，并偏出跑道。”

报告称，飞行员是单独驾驶飞机飞行的，起飞之前他没有将驾驶舱门锁紧。

### 安定面控制钢索断裂

Piper Seneca 3，飞机严重受损，无人员伤亡。

飞行员称，2010年7月9日晚，当他准备拉平飞机在美国衣阿华州Ankeny机场着陆的时候，驾驶杆操作对飞机俯仰姿态没有任何改变。该飞机在跑道上重重地以前轮接地，并且在跑道上跳跃了好几下才停下来，机身和隔离舱严重受损。

调查显示，飞机安定面钢索严重腐蚀并



断裂。NTSB的报告称，“断裂的位置刚好位于无遮挡的尾椎区域。断裂的区域没有与滑轮、导缆孔、防水隔层相连，也没有发现摩擦和磨损的痕迹。”

报告称，在飞机三个月前的年检中，不锈钢钢索上的干油脂没有被充分检查。2011年，NTSB向制造商和FAA建议，在某些特定的Piper飞机上用镀锌缆绳来更换不锈钢的钢索。

### 山岳波导致操纵失控

Beech 58P Baron，飞机损毁，两人罹难。

2008年12月20日晚，目视气象条件，该飞机在FL180的高度巡航，此时飞行员向管制员报告，他操纵上遇到很大的麻烦，但是不知道确切是什么原因导致。此后不久，飞机进入不可控的下降模式，并在美国科罗拉多州Stonewall附近的12000英尺的山上撞毁。

NTSB于2011年5月发布的事故调查最终报告里称，当时飞机遭遇到了13000英尺高的山脊下风面盛行的山岳波。

“对于气象资料的研究显示，事故发生的时候，在事故区域有不易察觉的山岳波，”报告称，“事故区域曾经有大量飞行员报告遭遇到山岳波或者遭遇到严重的或非常严重的颠簸。”

### 直升机

#### 尾桨失效后浮筒爆炸

贝尔—远程飞行者，直升机严重损坏，2人轻伤

2010年6月10日晨，这架贝尔直升机在从美国德克萨斯州奥康纳港到一座墨西哥湾的石油钻井平台的飞行途中，飞行员突然听到一声巨响。直升机随后机头上仰并向右偏航。飞行员怀疑是尾桨失效，于是将直升机自转迫降在波涛汹涌的海面上。

NTSB的事故调查报告中说，一条给应急浮筒充气的软管安装与检测的不正确，导

致右着陆滑撬上的中央浮筒由于压力过大而爆炸。

飞行员以及两名乘客受轻伤。他们在直升机翻转后从中逃离，并抱住直升机的滑撬以漂浮在海面上直到一艘拖船将他们救起。在拖船试图将直升机拖往离事故地点最近泊位的过程中，直升机的尾部断裂并沉入大海。迄今为止这架直升机的尾部仍没有被打捞上来，因此尾桨失效的真实原因也无法确定。

#### 从天而降的物品砸到了地面上的人

法国宇航公司—海豚，直升机无损，一人轻伤。

2010年6月17日下午，这架紧急医疗服务(EMS)直升机运送一名患者到英格兰Middlesbrough的一家医院。任务完成后，飞行员看到飞行医护人员在再次登机前关上并锁好了右侧三角门。AAIB的调查报告说：“飞行员接着进行目视检查并将每个右侧机门的把手都拉了一下以确保每个门都关上锁好。”

这架海豚直升机再次升空后不久，飞机通过700英尺高度的时候机上人员突然听到一声巨响。右侧三角门打开了，并且掉落了一些物品。其中的一个塑料文件夹落下来，砸晕了一位地面人员。报告中说此人受轻伤。

门打开之后，飞行员减小速度并告知ATC相关情况，完成了到杜翰姆绿林谷机场的短途飞行后安全着陆。

公司工程师检查发现，门锁工作正常，他们认为当医务人员关门时，门的锁销可能只是部分地插入。报告说：“他们补充道，三角门的锁销从机外看不到，如果像本次飞行一样安装了担架，从机内也很难看到。”

事故征候发生后，这架直升机的营运人对其EMS机组成员重新进行了机门上锁的训练，并发布了一份通告，禁止“没有操作资质”的乘客做类似的事情。

(校对：吴鹏)





## 2011年4月，初步报告

| 日期   | 地点                              | 机型                  | 飞机损伤 | 人员伤亡                |
|--|---------------------------------|---------------------|------|---------------------|
| 4月1日   | 加拿大，<br>Saskatchewan, Saskatoon | CASA 212            | 损毁   | 1人死亡，1人重伤，1人轻伤。     |
| 这架飞机在一次空中勘探飞行任务返场途中左发失效，进近时右发失效。试图在一条街道上迫降时，飞机撞到了一堵水泥墙。                        |                                 |                     |      |                     |
| 4月1日   | 美国，亚利桑那州，域玛                     | 波音737               | 严重   | 2人轻伤，121人无恙         |
| 这架飞机在从亚利桑那州的凤凰城到加利福尼亚州的萨克拉门托的飞行途中，当飞机爬升通过34400英尺高度时，机舱的一处蒙皮裂开导致座舱失压，机组在尤马成功备降。 |                                 |                     |      |                     |
| 4月2日   | 美国，新墨西哥州，罗斯维尔                   | 湾流650               | 损毁   | 4人死亡                |
| 飞行机组在一次认证飞行中，起飞模拟单发失效，飞机坡度过大并坠毁。   |                                 |                     |      |                     |
| 4月4日   | 刚果民主共和国，金沙萨                     | 庞巴迪 CRJ             | 损毁   | 32人死亡，1人重伤          |
| 当这架CRJ飞机在短五边坠毁时，附近报告有雷雨。   |                                 |                     |      |                     |
| 4月6日   | 巴西，Boa Vista附近                  | Helibras AS 355     | 损毁   | 3人死亡，2人轻伤 / 无恙      |
| 这架直升机在一次救伤任务中失踪，2天后人们在荒野中发现了飞机的残骸。飞行员与一名患者生还。                                  |                                 |                     |      |                     |
| 4月6日   | 土耳其，Orhangazi                   | 欧洲直升机 EC155         | 损毁   | 1人死亡，1人重伤，1人轻伤 / 无恙 |
| 这架直升机在从伊斯坦布尔到Yenisehir的飞行途中，在大雾中撞山。  |                                 |                     |      |                     |
| 4月11日  | 美国，纽约州，纽约                       | 空客A380 / 庞巴迪 CRJ700 | 严重   | 487轻伤 / 无恙          |
| 这架A380在准备进跑道的滑行中，其左翼尖撞上了一架着陆后在滑行道外等待的CRJ飞机的垂直安定面。                              |                                 |                     |      |                     |
| 4月13日  | 美国，加利福尼亚州，佛南斯峡谷                 | 塞斯纳 奖状 CJ3          | 严重   | 5人轻伤 / 无恙           |
| 机组报告进近与着陆正常，但是这架飞机最终冲出跑道，前起落架折断。   |                                 |                     |      |                     |
| 4月13日  | 委内瑞拉，卡拉卡斯                       | 空客A330              | 严重   | 情况不详                |
| 这架飞机在重着陆后经过重着陆检查，继续放飞。再次起飞后起落架不能收起，飞机返场成功着陆。更进一步的检查发现起落架损伤严重。                  |                                 |                     |      |                     |
| 4月15日  | 智利，Valparaiso                   | Piper Cheyenne      | 损毁   | 2人轻伤 / 无恙           |
| 这架飞机冲出跑道，最终停在了一条交通要道上。   |                                 |                     |      |                     |
| 4月16日  | 俄罗斯，Ust-Kamchatsk               | 雅克-40               | 严重   | 26人轻伤 / 无恙          |
| 这架飞机起飞时冲出跑道，冲入厚厚的积雪中，起落架折断。  |                                 |                     |      |                     |
| 4月17日  | 丹麦，哥本哈根                         | 波音777               | 严重   | 5人轻伤 / 无恙           |
| 这架飞机重着陆并跳跃，机组中断着陆执行复飞，复飞过程中飞机机尾擦地，最终机组再次返场着陆成功。                                |                                 |                     |      |                     |
| 4月20日  | 中国，西安                           | 庞巴迪 CRJ             | 严重   | 情况不详                |
| 这架飞机着陆很重，导致前起落架与前部机身严重损坏。  |                                 |                     |      |                     |
| 4月26日  | 美国，德克萨斯州，艾尔帕索                   | 塞斯那 208             | 严重   | 1人轻伤 / 无恙           |
| 这架飞机在准备滑行时向右翻倒，当时的地面风为37节，阵风值为51节。   |                                 |                     |      |                     |
| 4月27日  | 智利，圣克莱门特                        | 贝尔 206              | 损毁   | 2人死亡                |
| 这架直升机在从Chicureo到Copihue的飞行途中发动机失效后坠毁。  |                                 |                     |      |                     |
| 4月28日  | 俄罗斯，莫斯科                         | ERJ-145             | 严重   | 34人轻伤 / 无恙          |
| 这架飞机在强顺风着陆，接近跑道头时还有70节的速度，飞行员试图强行转到滑行道上，飞机打转后偏出跑道，起落架折断。                       |                                 |                     |      |                     |
| 4月30日  | 印度，塔望                           | 欧洲直升机 AS350         | 损毁   | 5人死亡                |
| 这架直升机从塔望起飞后在11000英尺高度撞山。   |                                 |                     |      |                     |

上述信息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

来源：Ascend

## 2011年3月 - 4月期间发生在美国飞机上的部分烟雾、火警和有害气体事件

| 日期  | 飞行阶段    | 机场                   | 类别           | 子类别   | 飞机        | 运营人    |
|---|---------|----------------------|--------------|-------|-----------|--------|
| 3月9日  | ——      | 罗利-达勒姆, 北卡罗来纳州 (RDU) | EICAS上烟雾指示   | 非计划着陆 | EMB190    | 捷蓝航空公司 |
| 由于发动机指示和机组警告系统 (EICAS) 上出现空中娱乐 (IFE) 设备烟雾指示, 机组宣布进入紧急状态并改航RDU。机务人员检查了后货舱, 将空中娱乐设备通风关断活门失效后, 检查发现活门插头被烧蚀。  |         |                      |              |       |           |        |
| 3月7日  | 巡航      | 纽瓦克, 新泽西州 (EWR)      | 驾驶舱烟雾        | 非计划着陆 | 波音757     | 大陆航空公司 |
| 飞机出港时, 飞行机组听到副驾驶地板下面传来的一声爆响。随后, 他们闻到一股强烈的像是电气燃烧的气味, 于是返航EWR。下降阶段异味消失, 但是近进过程中又再次出现。   |         |                      |              |       |           |        |
| 3月13日   | 巡航      | ——                   | 客舱烟雾         | 非计划着陆 | 波音737     | 西南航空公司 |
| 客舱里有电气烧蚀的烟雾。飞机改航。后机务维修人员拆除并更换了再循环风扇。  |         |                      |              |       |           |        |
| 3月19日   | 爬升      | 大激流城, 密歇根州 (GRR)     | 驾驶舱烟雾        | 非计划着陆 | 庞巴迪CL-600 | 空美航空公司 |
| 在离开GRR的爬升阶段, 从副驾驶的侧壁板冒出烟雾。机组宣布进入紧急状态, 飞机返航GRR并安全着陆。维修人员发现副驾驶侧壁板的泛光灯烧蚀。  |         |                      |              |       |           |        |
| 3月21日   | 滑行/地面操纵 | ——                   | 驾驶舱烟雾        | 滑回廊桥  | EMB145LR  | 美国鹰航   |
| 飞行机组报告说, 在选择两个空调组件的情况下, 使用辅助动力装置 (APU) 启动1号发动机后, 驾驶舱有烟雾出现。机组立刻关断所有引气、空调组件和再循环风扇。飞机滑回廊桥时烟/雾散尽, 无事故征候。维修技术人员更换了空气再循环设备。   |         |                      |              |       |           |        |
| 3月28日   | 巡航      | ——                   | 驾驶舱烟雾        | 非计划着陆 | 波音737     | 西南航空公司 |
| 在飞行高度FL360 (大约36,000英尺) 巡航阶段, 有烟雾从R1窗户进入驾驶舱。机组宣布进入紧急状态并实施改航。维修技术人员从右侧窗户顶部的加热终端处清除了碎屑。   |         |                      |              |       |           |        |
| 3月30日   | 爬升      | 杰克逊维尔, 佛罗里达州 (JAX)   | 后客舱烟雾        | 非计划着陆 | 麦道82      | 美国航空公司 |
| 乘务员报告后客舱有异味。机组宣布进入紧急状态并改航JAX。飞机安全着陆。维修技术人员发现凝结袋非常脏。   |         |                      |              |       |           |        |
| 4月1日  | 巡航      | ——                   | 客舱烟雾         | 非计划着陆 | 波音737     | 西南航空公司 |
| 在高度为FL360巡航阶段, 乘务员报告客舱充满烟雾并有燃烧的气味。飞行机组宣布进入紧急状态并改航。着陆后关断电源, 烟雾停止。维修技术人员拆除并更换了旅客空调风扇。   |         |                      |              |       |           |        |
| 4月3日  | 爬升      | 达拉斯/沃斯堡, 得克萨斯州 (DFW) | 后客舱烟雾        | 非计划着陆 | 麦道82      | 美国航空公司 |
| 乘务员报告后客舱异味和可见烟雾。飞行员宣布进入紧急状态并返航DFW, 飞机安全着陆。维修技术人员更换了左右压力调节活门, 并发现一个高压空调组件烧蚀。   |         |                      |              |       |           |        |
| 4月6日  | 爬升      | 劳德代尔堡, 佛罗里达州 (FLL)   | 驾驶舱烟雾        | ——    | 波音737     | 西南航空公司 |
| 离开FLL爬升阶段, 穿过FL180时, 飞行机组闻到驾驶舱有异味。维修技术人员之后拆除并更换了再循环风扇。  |         |                      |              |       |           |        |
| 4月19日   | 爬升      | 芝加哥 奥黑尔 (ORD)        | 客舱烟/雾        | 非计划着陆 | 波音737     | 美国航空公司 |
| 客舱机组报告客舱有很浓的烟雾。飞行员宣布进入紧急状态并返航ORD。维修技术人员发现一个空调组件烧蚀并更换了再循环风扇气滤。   |         |                      |              |       |           |        |
| 4月20日   | 巡航      | 费城 (PHL)             | 飞机后部有异味      | 正常着陆  | 波音737     | 全美航空公司 |
| 一位乘务员报告有类似电器设备过热的异味。没有可见烟雾, 也不能确定异味来源。该气味像是从飞机尾部向前飘移过来的。航班正常着陆无进一步情况发生。维修技术人员发现一个液压电动泵继电器在增压模式卡阻, 有可能是气味的来源。该继电器和HEPA过滤器均被更换。   |         |                      |              |       |           |        |
| 4月24日   | 爬升      | 斯普林菲尔德, 密苏里州 (SGF)   | 电器燃烧产生的烟雾和异味 | 非计划着陆 | EMB135    | 美国鹰航   |
| 在爬升阶段飞行高度FL200时, 机组注意到驾驶舱和客舱有强烈的电器燃烧产生的烟雾和气味。在转弯和下降过程中自动驾驶仪接通时失效。按照程序, 机组宣布进入紧急状态, 决定返回SGF。在返航途中, 乘务员确认异味来自乘务员座椅的上方。飞机安全着陆。技术人员检查了左电源分布情况, 发现机长的窗户有水渗漏并进入了继电器。对机长窗户的余水管进行重新固定后, 干燥了继电器和继电器支架, 没有发现其他问题。 |         |                      |              |       |           |        |
| 4月25日   | 爬升      | 达拉斯/沃斯堡得克萨斯州         | 客舱异味/异味      | 非计划着陆 | 麦道82      | 美国航空公司 |
| 乘务员报告起飞后客舱有烟雾和异味。飞行员宣布进入紧急状态并飞回DFW, 飞机安全着陆。技术人员发现左水分离器丢失了一个部件。他们更换了左右两侧的水分离器。   |         |                      |              |       |           |        |

来源: 安全运行系统和空中警告系统

翻译: 李春生/民航科学技术研究院

校对: 王红雷

# IATA Airlines and Flight Safety Foundation now have a **DIRECT CONNECTION**

Flight Safety Foundation membership dues are no longer collected along with IATA dues.

The cost of membership is unchanged; the only difference is that we invoice you directly.

If you are the person responsible for remittance of membership dues, please get in touch with

**Ahlam Wahdan, <[wahdan@flightsafety.org](mailto:wahdan@flightsafety.org)>.**

The Foundation's activities have never been more important to our industry. Some recent examples include these:

- We re-released the *Approach and Landing Accident Reduction (ALAR) Tool Kit* with updated data and a major new section about prevention of runway excursions.
- In February, we hosted a special seminar on challenges and best practices related to functional check flights.
- We continue to lead the struggle against criminalization of aviation accidents.

Visit [FLIGHTSAFETY.ORG](http://FLIGHTSAFETY.ORG) for additional examples of our technical work.

Make your **DIRECT CONNECTION** with Flight Safety Foundation  
by renewing or initiating your membership now.



# Save the Date

FLIGHT  
SAFETY  
FOUNDATION



# IASS

FSF 64TH ANNUAL INTERNATIONAL AIR SAFETY SEMINAR

NOVEMBER 1-3, 2011

*Mandarin Orchard Singapore*

*Supported by*



SINGAPORE EXHIBITION  
& CONVENTION BUREAU

*Held in*

YourSingapore.com

For information, contact Namratha Apparao, +1 703.739.6700, ext. 101, [apparao@flightsafety.org](mailto:apparao@flightsafety.org), or visit our Web site at [flightsafety.org](http://flightsafety.org).