

AeroSafety WORLD

航空安全世界

持续状态

2008年事故回顾

GOL空中相撞事故报告
NTSB的重要评论

调整姿态
新的不明状态培训

重建ASAP
自愿报告系统的死亡与重生

延迟抬机头
重要的起飞前调定值



飞行安全基金会主办的刊物

2009年2月



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

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

MELitem

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

These tools should be on your minimum equipment list.

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

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

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

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

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

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

FLIGHT
SAFETY 
FOUNDATION

即使阳光不再

普照大地

今年对我们的行业而言是非常困难的一年。乘飞机的人少了，但有许多人仍在飞行。国际航空运输协会（IATA）估计去年全世界各航空公司共运送旅客23亿人次，预计今年将运输22亿人次。航空公司的收入将大幅下降，从业人数将被削减，超时工作的员工还要进一步延长工作时间。在现在这个时候要向航空安全进行投入实属不易，如果没有发现明显的安全危险，人们首先想到的不会是安全问题。

有趣的是，今年要乘坐飞机的22亿人仍然希望安全抵达目的地。我们必须寻找办法继续保证飞行安全。幸运的是，有识之士知道即使太阳不再普照大地我们也不能停止追求飞行安全的脚步。我们还应特别感谢那些慷慨解囊支持航空安全的人士。

基金会最近收到了Manuel Maciel先生捐赠的产业。Maciel先生是一位谦逊而勤奋的绅士，朋友都称他Manny。Manny出生于亚速尔群岛，上世纪四十年代移居美国。成年后他几乎都在加利福尼亚州的Sonoma郡机场附近居住。他先在机场服务单位供职，最后开办了自己的地面运行服务公司——Sonoma航空油料服务公司。美国各地的飞行员都知道他的公司服务出众、态度友好。即使自己当上老板，他仍一如既往地在停机坪奔波，并亲自加油。在停机坪生活了54年后他将生意卖了，在机场开了家小餐馆，这样他就可以跟他的航空大家庭继续在一起。

很少有人知道这样一位节俭而勤勉的老

人还是一位敏锐的投资家。他将自己积攒的财富最终捐赠给了被他视为家人的航空界。当他不久前辞世时，他已经为航空安全研究捐赠了700万美元。他的财产托管人将这份珍贵的礼物捐赠给飞机业主和飞行员协会的安全基金会、美国富豪飞机协会和飞行安全基金会。

基金会将利用他的这份捐赠资助两个项目。首先，它将被用于资助直升机医疗服务（HEMS）务安全项目的近期工作。在美国，HEMS事故有上升的趋势，我们希望通过收集资料 and 进行技术分析为发生该事故的航空公司和公务机公司提供帮助。在资助这项工作的过程中，Manny的捐赠将帮助人们平安渡过他们人生中这段最糟糕的岁月。

剩余的捐赠将设立一个基金，其收益最终将用于赞助研究项目。我将请基金会的智库——Icarus委员会来确定需要研究的重要航空安全问题。该工作将以Manuel S. Maciel Chair航空安全研究基金的名义展开。

感谢我们的会员以及像Manny一样的慷慨人士，我们将继续竭尽全力支持航空安全事业，即便阳光不再普照大地。



飞安基金会
总裁兼首席执行官
William R. Voss



11



16



18

专题

- 11 事故诱因 | 亚马逊上空
- 16 简报 | 调查变成刑事案
- 18 封面故事 | 2008年事故回顾
- 26 维护问题 | 差错管理
- 34 飞行运行 | 调整姿态
- 40 安全文化 | 重新建立ASAP
- 44 飞行培训 | 起飞时配平不当



信息

- 1 总裁寄语 | 即使阳光不再普照大地
- 5 编者的话 | 真是瞎胡闹
- 6 航空邮件 | 读者来信
- 7 安全日历 | 业界事件
- 8 简明新闻 | 安全新闻

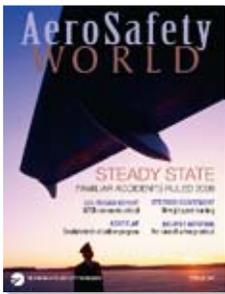


26

34

44

- 24 **领导日志** | James C. May
- 32 **基金会聚焦** | CASS 2009 日程安排
- 48 **数据链接** | 英国商用喷气式飞机事故率
- 53 **信息扫描** | 停机坪行车安全
- 57 **真实记录** | 事故调查报告汇编



关于封面

Most accidents in 2008 were familiar types.
© Ron Stroud/Masterfile

我们鼓励您自行打印本刊 (如欲获得批准, 请登陆 <www.flightsafety.org/asw_home.html>)

分享您的智慧

如果您有涉及航空安全的任何有价值的书面建议、手稿或技术文章, 我们将十分荣幸地为您刊载。请将稿件寄给出版部主任 J.A. Donoghue (地址: 601 Madison st., Suite 300, Alexandria, VA 22314-1756 USA 或发电子邮件至 donoghue@flightsafety.org)。

出版部人员保留编辑所有来稿的权利。稿件的版权应转让给基金会, 作为您对基金会的贡献, 便于稿件发表。稿件一经发表, 即付稿酬。

销售部联系方式

欧洲、美国中部、拉丁美洲

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

美国东北部和加拿大

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

亚太和美国西北部

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

地区广告经理

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

订阅: 订阅 AeroSafety World 并成为飞安基金会的个人会员。订阅一年12期包括邮费和其它费用为350美元。特别推介价格280美元。单期会员价30美元, 非会员45美元。

如需更多信息, 请联系飞安基金会会员部 (地址 601 madison street, suite 300, Alexandria, VA 22314-1756USA, , 电话+1 703.739.6700) 或 membership@flightsafety.org。

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

AeroSafety World 的建议和观点未经飞安基金会批准授权。

AeroSafetyWORLD

telephone: +1 703.739.6700

FSF 总裁兼首席执行官

William R. Voss,
voss@flightsafety.org, 分机108

总编, FSF 发行部主任

J.A. Donoghue
donoghue@flightsafety.org, 分机 116

高级编辑, **Mark Lacagnina**

lacagnina@flightsafety.org, 分机 114

高级编辑, **Wayne Rosenkrans**

rosenkrans@flightsafety.org, 分机 115

高级编辑, **Linda Werfelman**

werfelman@flightsafety.org, 分机 122

助理编辑, **Rick Darby**

darby@flightsafety.org, 分机 113

网页和印刷, 出品协调人

Karen K. Ehrlich
ehrich@flightsafety.org, 分机 117

杂志设计, **Ann L. Mullikin**

mullikin@flightsafety.org, 分机 120

产品专员, **Susan D. Reed**

reed@flightsafety.org, 分机 123

资料管理员, **Patricia Setze**

setze@flightsafety.org, 分机 103

编辑顾问

EAB 主席, 顾问

David North

飞安基金会总裁&CEO

William R. Voss

飞安基金会EAB执行秘书

J.A. Donoghue

Eclat 咨询公司总裁&CEO

J. Randolph Babbitt

国家商用航空协会运行副总裁

Steven J. Brown

空客北美公司总裁&CEO

Barry Eccleston

自由撰稿人

Don Phillips

航空医疗协会执行董事, 博士

Russell B. Rayman

官员与职员

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

行政

支援服务经理 Linda Crowley Horger

财务

首席财务官 Penny Young
 会计 Maya Barbee

会员管理

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

通信

通信部主任 Emily McGee

技术

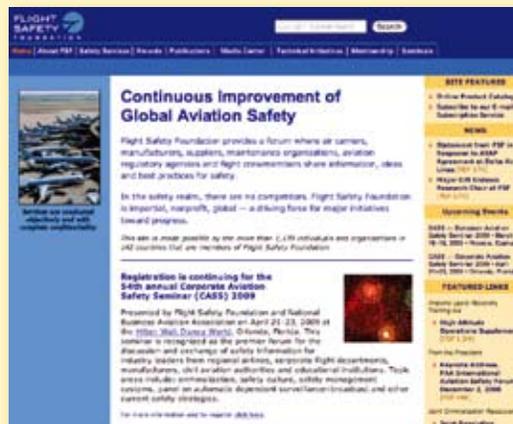
技术程序部主任 James M. Burin
 技术程序专员 Norma Fields
 技术, 安全审计专员 Robert Feeler
 航空安全审计经理 Darol V. Holsman
 前总裁 Stuart Matthews
 创始人 Jerome Lederer
 1902 - 2004

服务航空安全六十年

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

会员指南

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



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



真是 瞎胡闹

具有讽刺意义的事情是，政府在对航空公司的危险行为进行监督的同时，常常会发明出新的条例迫使航空公司做出不安全的决策。欧盟就是这样做的，而且看起来它对自己的行为十分满意。

航空安全和经济效益之间总会存在潜在的矛盾。在大多数情况下，它保持在那种状态，只是一种潜在的矛盾，特别是在威胁航空安全的问题已被明确识别的发达国家的航空市场。

在发展中国家，每年我们看到的都是对航空安全基本建设不进行投入而造成的灾难性结果，但许多时候这方面的财政压力是微不足道的。然而，欧盟现在是过犹不及，它所制定的条例称，如果航空公司取消了航班，即使是因机械原因，它都要向旅客支付成千上万的欧元，无论飞行运行是否安全。

政府制定的政策可能增加飞行危险，这已经不是什么新鲜事。例如，减噪程序可能要求飞行员进行顺风着陆，增

加了冲出跑道的危险；夜间禁航可能会迫使飞行组迅速调整生物钟，可能造成不稳定进近。

但是，欧盟为了保护消费者权益免受航空公司的侵害采取了不当的措施，这就为政府条例和安全运行之争开辟了新战场。

最近有一起案件根据2005年生效的《欧洲航空旅客赔偿条例》进行判决，树立了一个新的判例。有一家人准备在罗马转机，但由于头天晚上飞机发动机故障而取消了第一段航班。结果，航空公司花了10天来修发动机，但是维也纳的商事法院判定航空公司不受“即便采取了一切合理的措施也无法避免的特殊情况”的法律豁免权的保护，欧洲法院维持了该法院的判决。

虽然条例规定“特殊情况”中包括“意外的飞行安全缺陷”，维也纳法院仍然认为航空公司应向旅客赔偿250欧元。拒绝旅客登机的赔偿金最高为每人600欧元，视飞行距离而定。

发动机问题是非常糟糕的问题，以

至于没有人愿意乘坐这样的飞机，问题的焦点不是飞行安全，至少在本案中是这样。但是，如今采用了该条例后，如果航空公司取消了某个航班，它将面临着向数百名乘客支付沉重的罚金的危险，为航空公司的决策又增加了另一个财政压力。

法院裁定：“因未对飞机进行维护而造成的技术问题应视为飞机活动的正常行为。因此，在飞机维护中发现的技术问题或未进行该维护而造成的技术问题不属于‘特殊情况’。”

欧盟‘欢迎’该裁定，欧盟副主席 Antonio Tajani 补充道，“我们首先要尊重旅客的权利。”言下之意是，他不太在意糟糕的飞行安全。

对于欧盟的立场，一位朋友说得好：“真是瞎胡闹！”

J.A. Donoghue

AeroSafety World

总编

J.A. Donoghue



另一种检查单提示装置

最近有一篇名为“致命的省略” [ASW, 12/08, p. 10] 的文章对检查单的使用和设计问题进行了很好的总结。虽然执行检查单是一个非常重要的职能，时不时地进行提醒是有必要的。

读完这篇文章后，我认为有必要向大家推荐一种减少航空风险的方法。虽然推广某种设备存在着风险，但多年来我们还是在驾驶舱内使用一种非常好的能起到提示作用的设备。

与我们现在在驾驶舱内使用的设备不同的是，这种“前视”语音检查单的技术含量低且成本低廉。它包括一个LED显示和各程序的语音指示，可以作为纸质检查单的备份。

但是，任何东西都不是完美无缺的，该设备不容易跳过某个程

序，而且几乎不可能跳过诸如“滑行”之类的检查单。该设备无法解决的问题是“预期偏差”。好像多数业界人士就把“说-看-做”的确认技巧当做飞行技巧。

也许现在有必要将这个设备作为标准运行程序的一部分。

Keith Baumgart
Kraft全球食品公司
航空服务部
密尔沃基

来自太平洋的致敬

我很想告诉你们我是多么喜欢阅读《航空安全世界》。

毫无疑问，《航空安全世界》是我所看过的最好的航空杂志。它有很强的可读性和趣味性（即便是枯燥无味的文章也变得极具可读性和趣味性）。

另外，这本杂志非常引人入胜，让人爱不释手。

感谢所有为这本杂志的出版作出贡献的人们。继续努力。

新西兰Amberley
Pacific Wings Magazine
Rob Neil



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

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

2月3-4日>2009航空危机管理, 《国际机场评论》, 阿联酋阿布扎比, GEORGINA HOOTON, <GHOOTON@RUSSELLPUBLISHING.COM>, <WWW.REGONLINE.COM/BUILDER/SITE/DEFAULT.ASPX?EVENTID=665587>, +44 (0)1959 563.311.

2月9-12日>国际飞机客舱安全年会, 南加利福尼亚安全学院, 美国加利福尼亚州托兰斯, <WWW.SCSI-INC.COM>, +1 310.517.8844.

2月10-12日>航空地面安全研讨会, 国家安全委员会, 国际航空运输部, 美国佛罗里达州奥兰多, B.J.LOMASTRO, <B.J.LOMASTRO@NSC.ORG>, <WWW.NSC.ORG>, +1 630.775.2174.

2月14日>航空安全调查研讨会半年会, 国际航空安全调查员协会, 东南地区分会, 美国乔治亚州大草原, DANIEL M. MCCUNE, <MCCUN711@ERAU.EDU>, <WWW.ISASI.ORG/SERC-INDEX.PHP#>, +1 386.226.4926.

2月17-19日>空侧航空安全培训课程, 欧洲联合航空局, 荷兰HOOFDDORP, <TRAINING@JAAT.EU>, <WWW.JAA.NEXTGEAR.NL/COURSES.HTML?ACTION=SHOWDETAILS&COURSEID=209>, +31 (0)23 567.9790.

2月22-24日>HELI EXPO, 国际直升机协会, 美国加利福尼亚州阿纳海姆, <HELIXPO@ROTOR.COM>, <WWW.HELIXPO.COM>, +1 703.683.4646.

2月23-26日>航空公司飞行数据监控和商用航空飞行运行品质监控, 克兰菲尔德大学和英国民航局, 英格兰贝特福德, LESLEY ROFF, <SHORTCOURSE@CRANFIELD.AC.UK>, <WWW.CRANFIELD.AC.UK/SOE/SHORTCOURSES/ATM/PAGE3796.JSP?ID=REDIRECT>, +44 (0)1234 754192.

3月1-4日>第二届亚洲地面服务国际会议, 国际地面服务组织, 曼谷, JEAN ANG, <JEAN@GROUNDHANDLING.COM>, <WWW.GROUNDHANDLING.COM/GHI%20CONF%202/INDEX.HTML>, +44 1892 839203.

3月2-4日>NATCA通信安全, 国家航空管制员协会, 拉斯维加斯, STEVE HANSEN, <SHANSEN@NATCA.NET>, <WWW.NATCA.ORG/SAFETYTECHNOLOGY/COMMUNICATING.MSP>, +1 505.715.3979.

3月11-13日>AAMS春季会议, 航空医疗服务协会, 华盛顿, NATASHA ROSS, <NROSS@AAMS.ORG>, <WWW.AAMS.ORG/AM/TEMPLATE.CFM?SECTION=EDUCATION_AND_MEETINGS>, +1 703.836.8732, EXT. 107.

3月15-18日>运行和技术问题会议, 国际机场协会-北美, 圣地亚哥<MEETINGS@ACI-NA.ORG>, <WWW.ACI-NA.ORG/CONFERENCES/

DETAIL?EVENTID=141>, +1 202.293.8500.

3月16-18日>第21届欧洲航空安全研讨会 (EASS), 飞行安全基金会, 欧洲支线航空协会和空管协会, 塞浦路斯尼克西亚, NAMRATHA APPARAO, <APPARAO@FLIGHTSAFETY.ORG>, <WWW.FLIGHTSAFETY.ORG/SEMINARS.HTML#EASS>, +1 703.739.6700, EXT. 101.

3月17-19日>ATC全球展览和会议, 民用航空导航服务机构, 欧洲空管协会, 国际空中交通管制协会和国际空中交通安全联合会, 电子协会, 阿姆斯特丹, ANNAMAPES, <ATCEVENTS@CMPI.BIZ>, <WWW.ATCEVENTS.COM>, +44 (0)20 7921 8545.

3月18-20日>MBAE2009暨HELI-MEX展览, 墨西哥商用航空展览和HELI-MEX, 墨西哥托卢卡, AGUSTIN MELGAR, <EXPOSITO@PRODIGY.NET.MX>, <WWW.MBAEEXPO.COM>, +52333.647.1134.

3月23-27日>安全管理系统原理课程, MITRE航空学院, 美国弗吉尼亚州迈克林, MARY PAGE MCCANLESS, <MPHOMPS@MITRE.ORG>, +1 703.983.6799.

3月24-26日>安全管理课程, 航空研究集团, 美国新泽西州TRENTON, KENDRA CHRISTIN, <KCHRISTIN@AVIATIONRESEARCH.COM>, <WWW.AVIATIONRESEARCH.COM/PRESS_DETAIL.ASP?ID=46>, +1 513.852.5110, EXT. 10.

3月24-26日>安全管理课程, 航空研究集团/TRENTON, 美国新泽西州, KENDRA CHRISTIN, <KCHRISTIN@AVIATIONRESEARCH.COM>, <WWW.AVIATIONRESEARCH.COM/PRESS_DETAIL.ASP?ID=46>, +1 513.852.5110, EXT. 10.

3月26-27日>ADS-B管理研讨会, 《航空周刊》, 华盛顿, ALEXANDER MOORE, <ALEXANDER_MOORE@AVIATIONWEEK.COM>, <WWW.AVIATIONNOW.COM/FORUMS/ADSBMAIN.HTM>, +1 212.904.2997.

3月26-28日>年度维修研讨会, 航空维修站协会, 美国弗吉尼亚州五角城, KEITH MENDENHALL, <KEITH@ARSA.ORG>, <WWW.ARSA.ORG/2009SYMPOSIUMINFO>, +1 703.739.9488.

3月29-4月1日>CHC安全和质量高峰论坛, CHC直升机, 加拿大不列颠哥伦比亚温哥华, ADRIENNE WHITE, <AWHITE@CHC.CA>, +1 604.232.8272.

3月30-31日>SAR 2009: 救援会议和展览, SEARCH AND RESCUE CONFERENCE AND EXHIBITION. 谢泼德集团, 华盛顿, KATHY BURWOOD, <KB@SHEPHERD.CO.UK>, <WWW.SHEPHERD.CO.UK/EVENTS>, +44 1753 727019.

SHEPHERD.CO.UK/EVENTS>, +44 1753 727019.

3月30-4月2日>国际营运人会议, 国际商用航空协会, 圣地亚哥, DINA GREEN, <DGREEN@NBAA.ORG>, <WWW.NBAA.ORG/EVENTS/IOC/2009>, +1 202.783.9000.

3月31-4月1日>航空人为因素: 真实世界飞行运行和研究进程, CURT LEWIS, 飞行安全信息, 美国FAA安全团队, 西南地区和FORT WORTH飞行服务地区办公室, 国际航空安全调查员协会, 达拉斯/FORT WORTH, KENT LEWIS, <LEWIS.KENT@GMAIL.COM>, <WWW.SIGNALCHARLIE.NET/CONFERENCE>, +1 817.692.1971.

4月21-23日>第54届商务航空安全研讨会 (CASS), 美国佛罗里达州奥兰多, NAMRATHA APPARAO, <APPARAO@FLIGHTSAFETY.ORG>, <WWW.FLIGHTSAFETY.ORG/SEMINARS.HTML#CASS>, +1 703.739.6700, EXT.101.

4月25-26日>地区机场高级安全和运行专家学校, 美国机场管理协会, 美国纽约布法罗, STACEY RENFROE, <STACY.RENFROE@AAAE.ORG>, <WWW.AAAE.ORG/MEETINGS/MEETINGS_CALENDAR/MTGDETAILS.CFM?MTGID=090416>, +1 703.824.0500.

4月28-30日>世界航空培训会议和贸易展, HALLDALE媒体集团, 美国佛罗里达州奥兰多, FIONA GREENYER, <FIONA@HALLDALE.COM>, <WWW.HALLDALE.COM/WRATS.ASPX>, +44 (0)1252 532000.

5月4-6日>第6届国际飞机救援和消防会议和展览, 《航空消防月刊》, 美国南加利福尼亚州MYRTLE BEACH, <AVIFIREJNL@AOL.COM>, <WWW.AVIATIONFIREJOURNAL.COM/MYRTLEBEACH/INDEX.HTM>, +1 914.962.5185.

最近有什么航空安全盛会?

赶快告诉业界巨擘!

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

请留下电话或电子邮箱地址, 以便读者联系。

对协和飞机事故的起诉

2010年2月法院将就2000年7月25日在巴黎戴高乐国际机场发生的一架法国航空公司的协和飞机的坠机事故对两名大陆航空公司雇员和三名前航空官员提起杀人起诉。该坠机事故共造成机上109人和地面4人死亡。

法国检察官称，对大陆航空公司、一位大陆航空的机务人员、大陆航空的机务总工、一位前法国民航官员和两名前协和制造项目的官员的审判将在巴黎郊区的Pontoise刑事法院进行，历时3个月。

法国事故调查局(BEA)说它在最终事故报告中称，协和飞机在起飞时轧到了几分钟前从同

一跑道上起飞的大陆航空公司的麦道DC-10飞机掉下来的金属片，导致协和飞机的轮胎破裂，轮胎碎片进入协和发动机和油箱，协和飞机随即起火并失控坠毁。

BEA的报告称，该金属片是从DC-10的3号发动机掉下来的不锈钢防磨损垫片。维护记录显示，该防磨损垫片位于发动机反推整流罩，曾于2000年6月11日在以色列飞机工业公司进行了更换。同年7月9日，休斯顿的机务人员发现该垫片的左下侧卷曲并伸出整流罩，因此他们更换了该垫片。BEA的报告称，垫片的更换工作不符合制造商的规定。

飞行安全基金会和其它航空组织谴责检方对此提起的犯罪起



Wikimedia

诉的决定。

“航空公司和航空专业人士缺乏主观故意或过激行为而对其提起犯罪起诉，我们对此法律依据表示严重怀疑。”飞行安全基金会总裁兼首席执行官沃斯先生说，“另外，犯罪起诉将阻碍信息从承运人向管理层、监管者自由传播，损害航空安全，对此我们表示十分关切。”

需要模拟机

美国FAA建议要求航空公司使用飞行模拟机来加强航空承运人的传统的飞行组培训项目。

FAA在本法规制定提案通告(NPRM)中建议，改变飞行组培训要求并在“完全的飞行组环境中”对其进行考核。建议要求在复训以及培训、测试和检查时使用飞行模拟设备进行全动模拟机航线飞行训练(LOFT)。

其它规定包括有关飞行失控和可控撞地的特殊危险培训，以及机组资源管理和乘务员使用应急设备和程序进行年度应急演练。

另外，使签派检查员和签派教员的培训与经历标准化，签派员实施监管的运行经历要求，并进行签派员和飞行组的重新获得资格培训。

其它条款强调跑道安全目标和确保飞行组使用机场图保持位置意识、在飞越或进入现用跑道前获得ATC批准、观察跑道等待线和其它用于道面移动引导的标志和照明以及确保使用正确的跑道信息计算



© Boeing

起飞数据。

该机构称，建议所述的修改内容“为FAA减少事故的目标作出了重大的贡献。”

FAA称它将在5月12日之前接受该建议。

结冰警告

美国国家运输安全委员会（NTSB）的一个安全警告信息称，飞行员在遭遇结冰时应启动前缘除冰靴，除非飞行手册或飞行员运行手册特别注明不这样操作（ASW, 12/08, P.20）。

有一种理论称，过早启动除冰靴将会导致在除冰靴外围形成“冰桥”，造成除冰设备失效。NTSB援引该理论称，“60年来，飞行员一直被告知应等机翼前缘结冰堆积才启动除冰靴，因为担心冰桥危险。”

但是，该安全警戒称，“出现冰桥的情况很少。较早启动除冰靴将限制前缘结冰的影响，改进运行安全裕度。”

安全警戒信息还警告飞行员对空速和飞机操纵品质“保持特别的警惕性”，特别是飞机飞行手册或飞行员运行手册规定在结冰前不得打开除冰设备的情况下尤其应注意。

但是，美国国家商用航空协会（NBAA）敦促营运人“继续根据其自身的经验和判定进行除冰，因为在事故后证明冰桥的存在是非常困难的，由于飞行组的技术和专业精神，许多有案可查的除冰结果



U.S. National Aeronautics and Space Administration

都是成功的。”

英国民航局（CAA）在相关的要求中警告飞行和地面人员“不要低估了今年冬天结冰和地面霜冻对飞机造成的威胁”。

CAA补充道，“虽然某些飞机可能允许机翼下表面有少量的霜，但是大多数飞机不允许起飞时其表面有任何污染物，特别是冰、雪和霜。”

CAA援引2002年1月发生在伯明翰国际机场的一架庞巴迪挑战者604型飞机坠毁的事件，英国航空事故调查委员会的最终事故报告称“由于机翼上的霜污染物造成的气流扰动导致飞机的左翼以异常低的迎角”失速。机上五人死亡。

新的信标

现在，协调遇险信号的国际项目已停止了对121.5/243兆赫应急定位发射器（ELT）的监测，民航当局要求飞机安装406兆赫的ELT。

全球卫星搜救系统（COSPAS/SARSAT）项目实施的长期行动于今年2月1日开始生效。COSPAS/SARSAT称，人们早已知道406兆赫信标在中继传播遇险飞机和船舶的位置信息时速度更快、准确度更高，因此为了响应国际民航组织和国际海事组织的建议，它在上世纪90年代决定建立该系统。

“使用121.5/243兆赫信标，在50个报警信号中只有1个是真正的遇险信号，”COSPAS/SARSAT说。“这严重影响了救援资源的利用。而使用406兆赫信标，虚假报警信号已大大地减少了（17个中有1个是真的），当[信标]注册后，[406兆赫信标]可以使用信标代码与信标使用者进行电话解析。因此，真正的报警信息可以引起人们必要的重视。”

ICAO曾要求所有的国际商用客机都安装406兆赫信标，但现在它建议在所有飞机上安装。最近几个月，世界各地的民航当局开始修改其条例规定改装406兆

赫ELT。

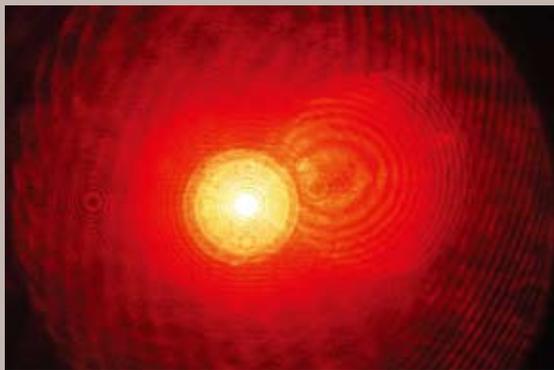
Cospas-Sarsat的决定将影响所有的航空用紧急示位发射机（ELT）、航海用应急无线电信位标（EPIRB），个人位置示位标（PLB）。归航发射器、救生系统和其它不需要卫星探测的121.5兆赫设备不受影响。



© SERPE-IESM

英国激光器事故征候报告增加

针 对功率强大的手持激光器造成事故征候“大幅增加”的情况，英国民航局向导航服务提供商（ANSP）发布了一个有关向立法部门提交事件报告的指南。



Wikimedia

“CAA开始认识到使用手持大功率激光器从而对飞行中的飞机造成危害已成泛滥之势。”CAA在空管服务信息通报中称，“激光器不仅会对飞行安全造成威胁，而且会危害飞行组的健康。到现在为止，CAA安全调查和数据部已收到150个相关报告。”

CAA称，虽然执法人员采取侦讯、逮捕和起诉等措施，但一旦发生激光器事件，ANSP必须立即通知警察。ANSP应与地方警察保持联络以便在ATC和警察机构之间建立最便捷和合适的联络方式。”

填补空白

Nav Canada称，广播式自动相关监视（ADS-B）的空中交通监视技术消除了哈德逊湾上空850,000平方公里（382,187平方英里）的雷达覆盖缺口。

从事加拿大导航服务的Nav Canada称，使用ADS-B将更有效的利用哈德逊湾的空域，每年为35,000架次的飞机服务，并且缩短飞行时间，降低燃油费用并减少温室气体排放。

第一个使用ADS-B飞越哈德逊湾的是1月15新西兰航空从伦敦飞往洛杉矶的航班。当飞机飞越以前雷达未覆盖的哈德逊湾空域时，管制员使用ADS-B在显示屏跟踪飞机。

其它新闻

作 为世界上第一个进行多机组飞行员执照（MPL）培训的国家，澳大利亚已经培养出六名MPL毕业生。这六名学员来自两家中国航空公司，在2008年12月完成飞行评估。.....在对以色列民航局进行评估后，美国FAA已降低了以色列的航空安全标准等级。对于未按国际民航组织的标准对航空承运人进行法律或条例监管的国家或不符合国际民航组织有关技术知识和检查程序标准的国家给予I I类等级。



© Steven Day/Associated Press

1月15日，一架美国US Airways航空公司的空客A320飞机从纽约拉瓜迪亚机场起飞后在哈德逊河上迫降，乘客正在机翼上等待渡轮救援。机上155名乘客无一人死亡，有一人受重伤。初步报告称，飞机在遭遇多次鸟击后发动机失去动力。

由Linda Werfelman编辑排版

— Embraer Legacy的飞行航径
— 波音737的飞行航径



U.S. National Aeronautics and Space Administration

作者： MARK LACAGNINA

两架飞机几乎正面碰撞，它们的左机翼首先撞击。商务喷气机左侧的大部分翼尖小翼、左侧水平安定面和升降舵的顶部缺损，但是飞机仍然可以控制，并且落地后飞机上的7个人都没有受伤。大型客机开始的时候失去了大约三分之一的机翼，后来在进入螺旋状态后解体并坠毁在亚马逊雨林中；全部148名乘客和6名机组成员全部遇难。

巴西航空事故调查和预防中心（CENIPA）在282页的最终报告中把事故原因归咎于Embraer Legacy 600的飞行员和管理这次飞行的管制员失去了情景意识，众多因素作用下，使得商务喷气机在缺少雷达联系和无线电沟通的情况下——同时应答机以及空中交通警告和防撞系统（TCAS）不工作——在飞行高度上和波音737-800飞机发上冲突。

亚马逊空难

引起争议的巴西报告提出飞行员及管制员缺乏情景意识。



LEGACY的飞行员在两机相撞后经历操纵困难，但是能够成功使飞机着陆。该737在失去大部分左翼后失控坠落。

这个报告的调查结果和结论遭到了包括美国国家运输安全委员会（NTSB）在内的一些参与了调查的组织的质疑。例如，NTSB说，尽管报告指出了空中管制的安全缺陷，但是它没有提供对缺陷的足够的分析，也没有把这些缺陷列入到事故原因的结论中去。

相撞发生在2006年9月29日晚上，目视气象条件下，飞行高度层（FL）370（大约37,000英尺）。两架飞机几乎都是全新的。该架Legacy N600XL飞机是Excel Aire Services公司（一家美国的租赁和飞机经营公司）购买的，正在从圣诺泽多斯坎波斯（São José dos Campos）的Embraer工厂飞往美国佛罗里达的劳德代尔堡市，将在巴西的马瑙斯做一个过夜的技术性短停。这架737（PR-GTD）在事故发生前一个月刚开始在Gol Transportes Aéreos公司服役，它正在执行从马瑙斯飞往里约热内卢的定期航班，会在巴西利亚做一个技术停留。

部分指令

报告说，因为他们急于离场——为了避免在夜间飞跃亚马逊河区域——Legacy的机组没有充分了解巴西航空工业公司（Embraer）工作人员为他们准备的飞行计划。报告还指出，圣诺泽多斯坎波斯（São José dos Campos）机场的地面管制员发送的一份不完整的离场许可“促使飞行员理解为在飞往马瑙斯全程要保持FL370。”

巴西利亚（Brasília）区域管制中心（ACC）在给地面管制员的指令中列举了三个高度层：在飞往巴西利亚VOR的UW2航路上高度FL370，从VOR到和UZ6航路交叉点之间高度FL360，后续飞行保持FL380。当地面管制员向Legacy飞行员传达指令的时候，他仅仅包括了起始高度，部分的说，“放行到爱德华多戈麦斯[马瑙斯机场]，航线高度FL370。”

“结果，飞行员就理解为被许可保持FL370直到马瑙斯，”报告说。“在一次采访中……N600XL的飞行员证实了这一理解。”

Legacy飞机在世界协调时17:51（当地时间14:51）起飞。大约一个小时以后，当巴西利亚区域管制中心第5扇区管制员把它交接到第7扇区管制员的时候，飞机正在航路UW2（航路中心航迹是006度）上，在VOR的南面52海里（96公里）的位置上飞行。第5扇区管制员没有告诉第7扇区管制员和飞行员，在飞越VOR前要将高度从FL370改变到FL360，同时开始沿335度的航迹在航路UZ6上飞行。

注意到巴西利亚VOR完全在第5扇区的空域内，NTSB说，交接“过早”，并称第五扇区管制员有责任指令机组下降到FL360。“作为选择，他本应该要么改变管制雷达上显

示的数据以便精确的反映指令[也就是分配的高度]，要么将现行的指令告知第7扇区的管制员。”

报告说，尽管副驾驶在建立无线电联系的时候报告他们正在保持FL370，第7扇区的管制员还是想当然地认为机组已经被指令下降到FL360。在管制员告诉机组飞机已经得到雷达识别，副驾驶证实信息之后，直到相撞发生后，机组和管制员之间就没有进一步的交流。

‘糟糕的系统设计’

NTSB称，飞机在18:55接近VOR的时候，管制员雷达显示上的一个变化可能导致他误解了指定高度层。在巴西空管雷达显示上飞机的数据框显示两个高度层，用一个符号分开，一边一个。左边是飞机上C模式应答机发射的飞行高度；在它边上的是管制员已经发布并且在数据框内输入了的“许可飞行高度”。通常，在两个飞行高度层之间是符号“=”。

然而，在飞机飞越应该改变高度的导航台之前大约两分钟，许可的飞行高度自动变成了“被请求的高度”。因此，当飞机接近巴西利亚VOR的时候，在它的数据框内显示的飞行高度信息从“370=370”变成了“370=360”。然而，管制员没有注意到飞机“正在使用的飞行高度和现行的飞行计划中请求的飞行高度是不同的，”报告说。

注意到报告没有指出飞行高度显示本身的缺陷，NTSB说，“两个明显不同的信息——即请求高度和许可高度——在显示器上看起来相同，这种设计显然是一个潜在的误差点”。空中交通管制员协会国际联盟阐述了类似的主张，该组织称报告中没有就高度层显示“非容许误差……和糟糕的系统设

计”进行必要的说明。

应答机失效

飞机飞越VOR七分钟后，它的应答机对ATC雷达的询问就没有反应了。报告指出，管制员和飞行员都没有注意到这一情况，座舱语音记录器的数据显示，两名飞行员的注意力都集中在对在马瑙斯落地、起飞数据的计算上了。“如果计划详尽，这项工作本应该离场前在地面上就已经完成，”报告说，记录显示在航路上飞行员们已经发现Embraer公司提供的飞行前书面工作中包含了一个有关马瑙斯机场可用跑道长度减少的航空情报。

调查员不能最终确定应答机是如何被转换到备用模式的，这一转换需要在20秒内按压应答机/TCAS按钮{在无线电管理组件(RMU)旁边12个按钮中的一个}两次。报告说，最可能的解释就是飞行员用其他RMU组

该架737在坠落中解体，坠毁在雨林中，机上的154名乘客及机组全部遇难。



‘ 错失的机会 ’

空 中交通管制员协会国际联合会 (IFATCA) 一月份发表的一份书面报告称, 关于空中相撞的最终调查报告没有就巴西空中管制系统的已知问题及其在事故中所起的作用下一个“清晰的结论”。

“对Legacy私人喷气机的驾驶舱发生事件的调查似乎受到了很多的关注, 并且巴西航空事故调查和预防中心 (CENIPA) 对其做得也相当的细致, 但对于管制方的调查却不尽如人意。”, 代表了遍及130个国家超过50,000名管制员的联合会如是说。

比如, IFATCA指出, 即使管制员没有输入信息, “非容许误差”的管制软件的特性偶尔会改变管制员雷达显示上的飞行高度显示。联合会称这个为“糟糕

的系统设计”, 这迷惑了撞击事件中所涉及的飞行员和管制员。事故报告对这一特性进行了讨论, 但是没有相关的建议。

“IFATCA认为, CENIPA报告中所确定的不足对巴西民航局而言是一个错过挽回国家航空系统信任和安全的良机, 事故最终报告本可以作为起点来开始一个广泛急需的康复过程……不幸的是事实并非如此, 因为CENIPA——作为与有责任提供空中管制的同一个巴西空军的一个组成部门——选择了将2006年空中相撞事故的主要责任只推给一线的操作人员。CENIPA的决定表明其似乎不愿意曝光其组织内部的相关部门和员工的问题”。

— ML

件来进行性能计算的时候无意中应将应答机转换到备用方式。

考虑到的其他可能性中, 还有一种可能就是飞行员相互传递便携式计算机的时候意外的碰到了RMU上的应答机/TCAS按钮。然而, 已经证实控制枢架装置会防止类似的情况发生。

另一种可能是, 飞行员将脚放到仪表盘下面的脚凳上的时候意外的碰到了那个按钮。然而, “脚凳有一个被称为脚保护器的金属盘, 设计用来使得脚远离精密的仪表, 如果无意中被碰撞这些仪表可能被损坏,” 报告说。

NTSB说, 错用脚凳是另一个可

能的原因。“在某些向前的坐姿中, 有一种看起来很舒服的休息坐姿, 就是把脚放在脚凳保护器的上方而不是放在指定的搁脚区”, 调查机构说。“这样做……就使机长的右脚位于RMU区域, 机长可能不知不觉地无意中触碰到”。

没有被发现的警告

第7扇区管制员19:18向他的接班管制员作情况说明时, 他说Legacy飞机正在保持FL360。到这个时候, 在数据框中显示的飞行高度本来会从“370=360”变化到“370Z360”, 这表明飞机正在被有

高度扫描功能的一次雷达跟踪。这一系统是打算为军用飞机在紧急情况下或者防空情形下使用的。然而, 当民航飞机对雷达询问停止回复的时候字母“Z”也会自动显示。

报告称, “尽管系统呈现了N600XL飞机失去应答机的规定显示, 但是它们没有使管制员注意到需要改变高度”。报告还指出, 相撞前的57分钟, Legacy的飞行员没有注意到在RMUs上显示的应答机“备用”信息, 也没有看到在主飞行显示上的“TCAS OFF”显示。

在19:26——最后一次无线电联系过后的34分钟——第7扇区接班的管制员开始了对Legacy飞机7次呼叫中的第一次呼叫, 此时飞机已经飞出了最后指定频率的覆盖范围。管制员同时在六个频率中进行呼叫。然而, NTSB说, 他“从未按照失去通信程 试图通过其他机组、紧急频率或其他方式转报, 来处理这次飞行”。调查机构说, 管制员也没有通知亚马逊空域管制中心 (正在处理737飞机) 有关与Legacy飞机失去无线电和雷达的信息。

在19:48的时候, 副驾驶开始用航图上附带的5个第7扇区频率来尝试和管制员重新建立无线电通信联系; 他呼叫了19次。然而, 报告说, 航图上显示的频率中只有一个可用, 其中两个在管制员的控制台上没有被选用, 一个是错的, 还有一个没有“连接”到中心的音频设备上。

19:56, 副驾驶听到了管制员最后一次发送的一部分内容。他要求管制员重复信息, 但是他的呼叫没有被

听到。一秒钟后相撞发生了。

Legacy飞机向左侧横滚并且开始下降，但是机组能够恢复对飞机的操纵。他们在紧急频率121.5MHz上通过极地货航（Polar Air Cargo）的一架飞机向亚马逊区域管制中心转发了信息，信息内容包括，因为飞行操纵困难他们正在宣布紧急状况，他们要在前方大约100海里（185公里）处的卡欣布军事机场迫降。

报告说，“落地后，N600XL的机组报告说他们的飞机在空中和不明物体发生了碰撞”。“那架737飞机的残骸第二天被发现……在马托格罗索州佩肖托日阿泽维多郡的密林深处”。

不合时宜的责难

报告的结论之一是，Legacy飞机的机组没有得到充分的培训，对调机飞行没有进行适当的准备，他们对飞机和飞机的航空电子设备的陌生很可能是导致无意中关闭应答机和TCAS设备的因素。

NTSB说，这些结论并不符合事实。“机组严格的按照许可的航路飞行，并且遵从了管制的指挥，”它说，“尽管关闭应答机可能是由无意识的行为导致的，但是在实际的记录中没有证据显示关闭设备是由于对电子设备缺乏了解导致的”。

机长，42岁，包括5.5小时Legacy飞行在内共飞行了9,388小时。副驾驶34岁，他有6,400飞行小时，其中包括该机型3.5小时，在

类似于Legacy飞机的Embraer支线飞机上有将近400小时的机长经历。

报告还断定，飞行员们被性能计算所分心，从而失去了情景意识。报告称，“尽管他们一直保持着管制最后许可的飞行高度，但是，他们在所飞航向上对应的不标准的飞行高度层上飞行了将近一个小时，却没有向管制要求确认”。

管制员的失误是没有提供合适的航空器间隔。“涉及到的空中管制单位……当他们停止从（Legacy的）应答机接受到必要的信息的时候，他们没有纠正高度，也没有执行进行高度修正的规定程序”，报告说。“在没有和N600XL飞机建立双向无线电联系来确认的情况下，管制员就想当然地认为飞机是在不同的飞行高度层上”。

NTSB说，它通过对事实的分析得出结论，事故的可能原因是“管制的许可引导两驾飞机的飞行员在相同的高度上沿着同一条航路相向飞行……由于多个个人的和机构的空中管制的因素的共同作用导致失去了有效的空中交通管制，这正暴露了系统的不足”。

巴西联邦警察开展了一个单独的调查，结果是对Legacy飞行员和几个管制员提出了刑事犯罪指控。（详见“Investigation Turns Criminal,” p.16）

本文根据事故的最终报告 A-00X/CENIPA/2008编写，该报告可查询 <<http://ntsb.gov/Aviation/Brazil-CENIPA.htm>>

巴西调查人员认为，Legacy的应答机可能没有工作，当时机长的脚（见图中的箭头所示的搁脚板位置）意外碰到了搁脚板右上侧的无线电管理组件。



© DECEA



作者 EDVALDO PEREIRA LIMA

调查 变成刑事案

在震惊巴西的相撞事故后飞行员及管制员受到起诉。

Gol公司受损的波音737-800飞机在亚马逊雨林坠毁两年多后，全球民航界收到了这一空中相撞事件引发的法律案例的意料之中的新闻，这次空中相撞导致737飞机坠毁，154人死亡。

航空事故调查和预防中心（CENIPA，巴西空军的一个部门）于2008年12月就相撞事故发布了最终报告。在此之前几天，联邦法官Murilo Mendes根据联邦警察的平行调查宣布了他的第一次裁定，对与737相撞的ExcelAire Embraer Legacy商务喷气机的两名飞行员以及事故发生时在执勤的两名空中管制员和两名辅助管制员提起诉讼。

他的判决中止了一些指控，修改了其他的与联邦政策质询相关的指控，这个质询在

事故之后立即启动，并且后来转为由联邦检察官Thiago Lemos de Andrade进行的犯罪调查。和传统全球民航空难无刑事责任的习惯不同，巴西的司法系统依据它的刑法典第261款的法律条文行事。根据这一条款可以对“危害飞行器安全”的人根据是否因为人为原因造成坠毁和伤亡处以6个月到36年的刑事判罚。

依据事件是由于故意或者无意犯罪行为所导致，刑法的其他条款制定了两种不同的量刑标准。无意识行为包括不良的飞行技术（缺乏适当的职业技术），粗心大意（粗心行为）和轻率行为。

ExcelAire的飞行员，Joseph Lepore 和Jan Paul Paladino因为在和巴西利亚区域管制中心无线电联系出现问题

时忽略了规定的程序而面临非故意犯罪的指控，但是Mendes中止了这些指控。然而，这些飞行员们仍然要面临轻率的指控，因为他们没有按照飞行计划在飞越巴西利亚VOR时从FL370下降到FL360，同时据说他们无意中关闭了他们的应答机，还要面临较差飞行技能的指控。Lepore 和 Paladino 很可能通过一个巴西和美国的法律公约，继续受到缺席审判，这一公约使得他们能够在那些与巴西同行们合作的美国法庭官员们面前作证。

Mendes中止了对巴西利亚空域管制中心助理管制员Felipe Santos dos Reis和Leandro José de Barros的所有指控，同时，对管制员Jomarclo Fernandes dos Santos在处置Legacy飞机以及在向管制员Lucindo Tibúrcio de Alencar交接飞机时提供了错误的飞行高度信息的指控从故意减缓到无意识犯罪。Alencar现在被免于非故意玩忽职守的指控，但是仍然会因为尝试使用备用频率与Legacy飞行员重新建立通讯的轻率行为或者较差的职业表现而受到审判。

Mendes现在要将第五个管制员送上法庭。当Legacy飞机起飞，开始它经马瑙斯到美国的航行的时候，João Batista da Silva正在掌管圣若泽多斯坎波斯（São José dos Campos）机场的地面管制工作。争端在于，Silva发布了一个仪表飞行规则的许可指令，其中包括起始高度FL370，但是没有阐明，在飞越巴西利亚VOR后需要下降到FL360，然后后续航段要爬升到FL380。据称这有可能导致飞行员相信，在到马瑙斯的航路上他们将要一直保持FL370。相撞发生的时候，Gol公司的737飞机正在从巴西利亚飞往马瑙斯的航路上，飞行高度FL370。Silva辩解道他转达给

Legacy飞行员的许可指令遵守了标准操作程序。

这些空中管制员均是巴西空军的军士，这个国家的民用和空用的空中交通管制工作全部由巴西空军来管理。他们的律师Roberto Sobral指出，解除对其中两名管制员的指控证明了他的辩护论题，那就是真正的问题是系统性的，包括军队的不良的管理。

这起撞击事件激起了管制员的反应，通过三种方式几乎使得巴西的航空运输系统陷入瘫痪，他们放慢或者终止空中交通，公然指责不良的工作环境和安全威胁（ASW, 11/07, P.18）。空军认为，因为管制员们是通过自由选择服役的方式而成为军队的成员，他们要服从军规，因此，他们中的很多人要受到审判。撞击事件后，巴西管制员联盟有大约98人被起诉、解聘或者入狱，律师Sobral把这些行为看作是报复。

出于这个和其他的原因，Sobral已经向巴西最高法院提交了起诉书，控告空军司令空军准将Juniti Saito和他的前任司令空军准将Luis Carlos Bueno。他说，如果管制员们被判有罪，他要向最高法院上诉，如果不奏效，他下一步将要以侵害人权为理由向联合国国际法院提起上诉。

随着法律程序的向前推进，显然，由撞击事件引发了一系列的问题，这包括，是选择负刑事责任还是选择用以保护民航安全信息畅通的无惩罚标准，以及在巴西，军队控制的空中管制系统的效果问题。这是巴西对这两个问题作抉择的时刻了。➤

Edvaldo Pereira Lima是一位巴西航空记者。



InSight 是一个论坛，在这里大家可以发表对航空安全有重要影响的问题的看法并引发大家的讨论，无论是支持的还是反对的。把你的意见发送给飞行安全基金会出版主任 J.A. Donoghue, 601 Madison St., Suite 300, Alexandria VA 22314-1756 USA。或发送邮件到 donoghue@flightsafety.org。

稳定状态

作者：JAMES M. BURIN

2008年的事故类型大多十分熟悉，包括无襟翼起飞事件不受欢迎的再次发生。

一架波音737在丹佛国际机场起飞时冲出跑道并损毁。

“基本上低于平均值”是我们描述2008年所有专业飞行的安全表现的最佳方式，包括商业飞行，公务喷气飞行和商业涡浆飞行。那些重大的致命事故依然在发生，尤其是商业喷气飞机的失去控制

事故和商业涡浆飞机的可控飞行撞地事故（CFIT）。尽管偶有新的事故类型出现——例如，英国航空公司的波音777在伦敦希斯洛机场的着陆事故——但2008年发生的大部分事故都是我们以前见过的，包括CFIT，冲出跑道和襟翼/缝翼未放出起飞。这就带来了问题，为什么我们没能够从这些航空安全事故中吸取教训？2008年中的所有飞行，包括商业喷气飞行，公务喷气飞行和涡浆飞机飞行中的死亡人数是688人，比2007年的763人要低，也比2006年的903人低很多。

去年，商业喷气机机队的规模比2007年增长了近3%，而商业涡浆飞机的规模基本保持不变。公务喷气式飞机的数量变化最大，增加了9%。全世界只有8%的商业喷气机是东方制造的，而东方却制造了大约三分之一的涡浆飞机。

现有机队中正在服役的飞机的数量，事实上是减少的。大约7%的喷气机和14%的涡浆飞机已经停止运行。

回顾2007年商业喷气机在所有定期和不定期载客飞行，以及西方制造和东方制



© David Zalubowski/Associated Press

2008年1月1日—2008年12月31日世界范围内商用喷气式飞机的主要事故

日期	营运人	机型	事故地点	飞行阶段	死亡人数	
2008年1月2日	伊朗航空	F-100	伊朗, 德黑兰	起飞	0	●
2008年1月17日	英航	777	英格兰, 伦敦	着陆	0	●
2008年2月1日	LAB	727	玻利维亚, Trinidad	航路上	0	
2008年2月14日	Belavia	CRJ-100	亚美尼亚, Yerevan	起飞	0	●
2008年4月15日	Hewa Bora航空	DC-9	刚果民主共和国, Goma	起飞	3	●
2008年5月25日	Kalitta航空	747	比利时, 布鲁塞尔	起飞	0	●
2008年5月30日	TACA	A320	洪都拉Tegucigalpa	着陆	3	●●
2008年6月10日	苏丹航空	A310	苏丹, 喀土穆	着陆	29	●●
2008年6月30日	Ababeel航空	II-76	苏丹, 喀土穆	起飞	4	
2008年7月6日	美国喷气航空	DC-9	墨西哥, Saltillo	进近	1	●●
2008年7月7日	Kalitta航空	747	哥伦比亚, 波哥大	起飞	0	
2008年8月20日	西班牙航空	MD-82	西班牙, 马德里	起飞	154	●
2008年8月24日	Itek航空	737	吉尔吉斯斯坦, Vishkek	进近	65	●●
2008年8月30日	Conviasa	737	伊瓜多, Toacaso	航路上	3	●
2008年9月14日	Aeroflot Nord	737	俄罗斯, Perm	进近	88	●●
2008年9月22日	ICARO	F-28	伊瓜多, Quito	起飞	0	●
2008年11月10日	瑞安航空	737	意大利, 罗马	进近	0	●
2008年11月27日	德国XL航空	A320	法国, Perpignan	进近	7	●●
2008年12月20日	大陆航空公司	737	美国科罗拉多, 丹佛	起飞	0	●

● 失去控制 ● 可控飞行撞地 ● 进近与着陆事故
● 冲出跑道

来源: Ascend, 航空安全网络

表1

造的商业喷气机在货运飞行方面的重大事故, 有17起是重大事故, 其中16起涉及西方制造的飞机, 583人丧生。在这17起事故中, 12起是起飞着陆事故, 2起是CFIT事故, 4起是飞机失控事故。

2008年有19起重大事故, 1起是东方制造的飞机, 死亡人数降低到357人(见表一)。只有8起是起飞落地事故, 2起是CFIT事故。6起是冲出跑道事故, 其中4起发生在起飞阶段。2008年有6起商业飞机失控事故, 大概占所有事故的三分之一。西方制造的商业飞机以每百万次离港为单位的重

大事故率在过去10年中一直在下降, 但是现在又持平了(见20页, 数字1)。此处的事事故率只涉及西方制造的飞机, 这是因为虽然我们知道东方制造的飞机的重大事故数目, 但是我们没有可靠的世界范围内的公布数据来计算其事故率。

2008年有12起重大事故涉及公务喷气飞机, 导致39人死亡(见P21.表2)。没有可靠的公开数据来计算比例, 但是我们假设随着每年公务喷气飞机机队的增加, 起降次数的增加, 公布的数量也随之增加, 那么估计事故率是有一些下降

的。2007年也有12架公务喷气飞机发生事故, 21人丧生。

2008年, 有29起重大事故涉及东方和西方制造的14座以上的涡浆飞机, 导致292人死亡, 相比之下, 2007年有24起, 死亡人数为159人(P22.表3)。这29起涡浆飞机事故中有8起是CFIT事故, 超过了四分之一。

关注一下高风险的几种事故类型, 我们发现CFIT, 失去控制和起飞及着陆事故仍然是危害飞机安全和导致人员伤亡的主要事

一架福克F-28型飞机在伊瓜多的Quito起飞时冲出跑道。



© Dolores Ochoa/Associated Press

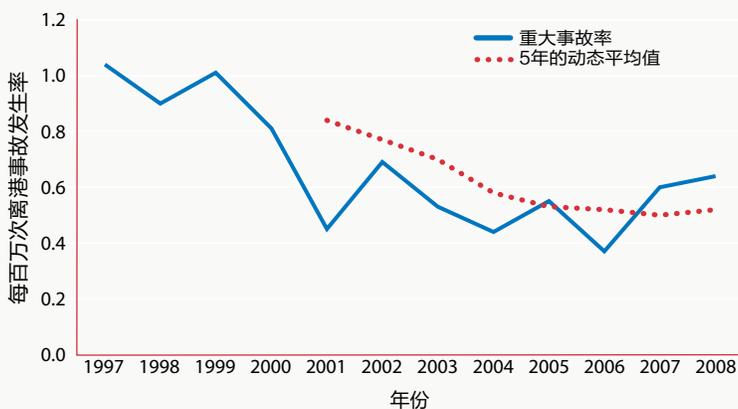
故。2008年有2起商业飞机的CFIT事故。这些年来的CFIT事故记录表明整个行业在消除CFIT事故方面正面临着困难。

虽然在过去的4年里超过90%的飞机都安装了地形警戒和警告系统(TAWS),但在这个期间仍然发生了10起CFIT事故。安装了TAWS并且TAWS设备工作正常的飞机从未发生过CFIT事故。

近几年的资料表明去年是首次商用喷气飞机和公务喷气飞机在起飞和着陆阶段发生事故的次数略少于总数的一半。2001年,飞行安全基金会和它的CFIT与近进着陆行动项目(CAAG)团队在全世界范围内开展了减少近进着陆事故项目(ALAR)。迄今为止在全世界范围内已经发放了40,000多个FSF的ALAR工具包,CAAG团队也已经在世界范围内开展了30次ALAR专题研讨会——2008年有4次,其中一个是在利比亚的黎波里。我们希望现在在减少近进着陆事故方面所取得的成果应归功于CAAG团队的不懈努力。基金会正在更新其ALAR数据,更新后的ALAR工具包将包括一个减少冲出跑道风险的模型,并将在2009年投入使用。

飞机失去控制这类事故已经取代CFIT成为商业喷气式飞机的第一大杀手(P23.表2)。“失去控制”这个词在某种程度上有些误导,因为在许多这类事故中飞行员仍拥有对飞机的完全控制能力。FSF对飞机失去控制事故的定义是“飞机无意中进入了某种状态,并由于飞机,机组,环境的单一因素

1997-2008, 西方制造的喷气式飞机的重大事故率



注释: 没有东方制造的飞机的总离港数据。

来源: Ascend

图1

或几种因素的共同作用，致使飞行员无法从这种状态中改出。”

飞机失去控制事故有两种基本类型。第一种事故类型是能够通过实施非正常姿态改出训练来降低风险并有可能防止事故的发生的。在这类事故中，机组始终都拥有对飞机的完全控制能力，例如Adam航空和Flash航空的事故。第二种事故类型是无法通过进行非正常姿态改出训练来防止事故的发生的——例如，起飞时机翼积冰，或起飞时未放出襟翼或缝翼。正如数据所示，我们在降低这些高伤亡率事故的风险方面并没有取得多大进展。

为了降低风险，我们需要面对

很多挑战。其中很重要的一个就是安全文化。安全文化是最近很热门的话题，它的确应该引起我们的重视。它是降低风险的一个关键因素。安全文化的定义有很多种，诸如“支配决策的共同的价值观，信仰，前提与标准，这种文化能够对个人及组织对于风

2008年1月1日—2008年12月31日世界范围内公务喷气式飞机的主要事故

日期	营运人	机型	事故地点	飞行阶段	死亡人数
2008年2月1日	Symons Living Trust	Citation I	美国 Maine, Augusta	爬升	2
2008年2月18日	Avion Sales	Citation III	Venezuela	航路上	3
2008年3月4日	Southwest Sports Clinic	Citation I	美国俄克拉何马, 俄克拉何马城	起飞	5
2008年3月4日	Confort Vuela	HS125-800	墨西哥, Monterrey	着陆	0
2008年3月30日	Relton Muse 航空	Citation I	英国, 伦敦	爬升	5
2008年6月12日	FAI Rent-a-Jet	里尔 35	刚果民主共和国	起飞	0
2008年7月30日	My航空	Eclipse 500	美国宾夕法尼亚, West Chester	起飞	0
2008年7月31日	East Coast Jets	Hawker 800	美国明尼苏达, Owatonna	进近	8
2008年8月18日	Corus Hardware Corp.	Citation I	多米尼加共和国, 圣多明戈	爬升	1
2008年9月19日	Inter Travel and Services	里尔 60	美国南卡罗来纳, 哥伦比亚	起飞	4
2008年11月4日	墨西哥政府	里尔45	墨西哥, 墨西哥城	进近	9
2008年12月7日	Tlaxcala州政府	里尔23	墨西哥, Tlaxcala	进近	2

● 失去控制 ● 可控飞行撞地 ● 冲出跑道

来源：Ascend，航空安全网络

表2

© Marc-Antony Payne/Airliners.net

一架波音777飞机在伦敦希思罗机场的最后进近阶段由于双发失去推力而在跑道外接地。



险，安全以及对高风险运行进行正确管理的态度产生影响”；或是“我们现在做事情的方法”；或者甚至是“当没人监督的时候你会怎么做”。很多人渴望安全文化，或急切

的希望自己的组织建立安全文化。这些各种各样的讨论都是误入歧途的。

每个组织都有安全文化---不可能没有。而我们需要的是一个正面的安全文化。

同样的，一个强大的安全文化并不一定就是我们所渴望的。一个组织可能拥有一个十分强大的安全文化，但也可能都是负面的文化。我们要提高安全就需要建立和保持一个正面的安全文化。

一个正面的安全文化在很多方面都是独一无二的，比如以下两点。第一，它是无法用钱来买的。不管你的CEO愿意花多少钱，都买不到一个正面的安全文化。安全文化只能自己创造。第二，正面的安全文化是成功安全管理的前提。没有正面的安全文化为基石，就不可能拥有一个成功的飞行品质监控项目；成功的航空安全行动计划或公平文化。你可以在没有正面的安全文化的基础上组建

2008年1月1日—2008年12月31日世界范围内商用涡桨飞机的主要事故

日期	营运人	机型	事故地点	飞行阶段	死亡人数	
2008年1月4日	Transaven	LET-410	委内瑞拉，卡拉卡斯	下降	0	
2008年1月14日	Alpine航空	比奇1900	美国夏威夷，Lihue	着陆	1	
2008年1月25日	Aero Servis	安-12	刚果，Point Noire	着陆	0	●
2008年1月26日	Dirgantara Air Services	CASA 212	印度尼西亚	航路上	3	●
2008年2月21日	Santa Barbara航空公司	ATR-42	委内瑞拉	爬升	46	●
2008年3月6日	Manunggai Air	Transal C-160	印度尼西亚，Vamena	着陆	0	
2008年3月15日	Wings航空	比奇1900	尼日利亚	航路上	3	
2008年3月19日	Cirrus航空公司	DO-328	德国，Mannheim	着陆	0	●
2008年4月3日	蓝翼航空公司	安-28	Benzdrop, Suriname	进近	19	●
2008年4月9日	Avtex航空	美多III	奥地利，Bundeema	爬升	7	
2008年4月11日	Kata 航空运输	安-32	摩尔多瓦，Chisinau	着陆	8	●
2008年4月21日	RICO Linhas Aéreas	Bandeirante	巴西，Coari	航路上	0	●
2008年5月2日	Flex航空	比奇1900	苏丹，Rumbek	航路上	21	
2008年5月23日	Alpine航空	比奇1900	美国蒙大拿，Billings	起飞	1	
2008年5月26日	Moskovia航空	安-12	俄罗斯，Chelyabinsk	爬升	9	
2008年5月26日	Great Lakes	安-32	DRC，Goma	着陆	0	●
2008年6月15日	中国飞龙航空公司	Y-12	中国，赤峰	航路上	3	●
2008年6月18日	Wiggins航空	DHC-6	美国马塞诸萨，Hyannis	起飞	9	●
2008年6月27日	Juba航空货运	安-12	苏丹，Malakai	航路上	7	
2008年7月10日	Aerocord	比奇99	智利，Puerto Montt	起飞	9	
2008年7月14日	马尔代夫空中的士	DHC-6	马尔代夫	着陆	0	
2008年7月16日	North-Wright 航空	DHC-6	加拿大，Hook Lake	进近	0	●
2008年8月13日	Fly540	F-27	索马里，Mogadishu	进近	3	●
2008年9月1日	AirServ International	比奇1900	刚果民主共和国，Bukavu	进近	17	●
2008年9月1日	Tahoma航空	CV-580	美国俄亥俄，Columbus	进近	3	
2008年9月13日	MAS Wings	DHC-6	马来西亚，Ba Kelalan	进近	0	
2008年10月8日	Yeti航空公司	DHC-6	尼泊尔，Lukla	进近	18	●
2008年11月6日	Xpressair	DO-328	印度尼西亚，Fak Fak	进近	0	
2008年11月13日	British Gulf国际航空	安-12	伊拉克，Falluja	爬升	7	

● 失去控制 ● 可控飞行撞地 ● 冲出跑道

来源：Ascend

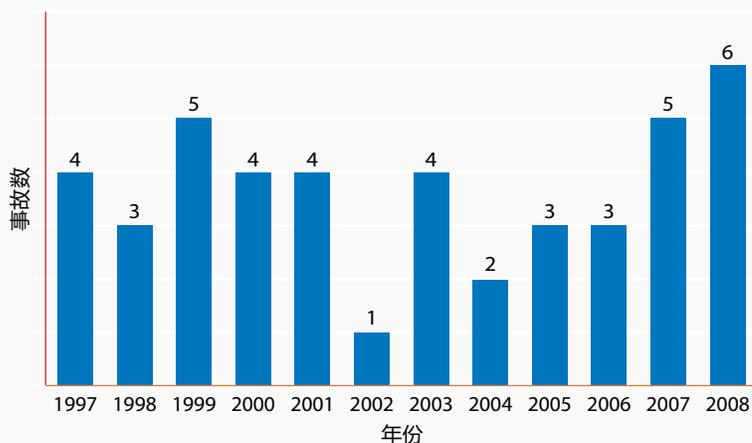
表3

一个安全管理系统(SMS)，但你别指望它能成功。你的SMS会影响你的安全文化，你的安全文化也会影响你的SMS。

一个正面的安全文化必须得到公司上层管理者的全力支持。否则将无法持续。在一个组织里改变安全文化是一个逐渐发展演变的过程而不是一个革命性的过程。换句话说，这种改变需要时间——任何现有的公司文化，不管是正面的还是负面的，都有很多的阻碍需要克服。不管CEO发表过多少声明或他的语言使用得多么正确，都不可能伪饰出一个正面的安全文化。如果一个组织不能从上至下言行一致，那么这个安全文化肯定是不好的。

现在，很多的航空组织，尤其是军方，都在衡量他们的安全文化，或安全气候。气候是执行（内在）安全文化的重要指标，它指的是组织成员对其领导的安全投入程度的认识与理解。很多组织不但评估自己的安全文化和气候，还会和

1997-2008，商用喷气式飞机，飞机失去控制重大事故



来源：Ascend，波音

表2

其他类似的组织进行比较。更好的是，他们还会对于如何改进安全文化中薄弱的地方提出意见。

美国海军的安全文化评估系统显示，在2002年到2004年间，93%的重大事故都发生在没有安全评估系统的部门。这就是为什么现在所有的海军航空部门都必须有安全评估系统的原因之一。

所有这些关于安全文化的信

息以及采用正面的安全文化都不会使你完全脱离风险。但可以降低风险。

飞行安全基金会的目标是“通过降低事故的风险程度使航空运输更安全。”我们在这方面已经取得了巨大的成功，但是从去年的安全记录看，我们还面临着很多挑战，比如从过去的教训中吸取经验和追求（确保）一个正面的安全文化。

在一个永远存在风险的行业里，我们要一直面临的挑战就是满足大众对我们的尽善尽美的期望，即把风险降低到可接受的最低标准。而航空业将继续成功地应对这一挑战并不断通过降低每一起事故的风险来使航空业更安全。➤

James M. Burin是飞行安全基金会(FSF)的技术项目主管。



事故分类

两年前，飞行安全基金会舍弃原来使用的首要事故评判标准——“机体损毁”，取而代之的是“重大事故”。重大事故的定义是，一起事故只要具备以下三种条件的任何一种就可称之为重大事故。第一，飞机损毁或严重损坏。严重损坏是根据Ascend 损坏指数(Ascend Damage Index—ADI)来衡量的，ADI是由Ascend的Paul Hayes发明的。ADI是事故飞机的维修费用与当时全新飞机价格的比值。如果比值超过50%，就认定为严重损坏。第二，事故导致多人丧生。第三，只有一人丧生，但是飞机严重损坏。重大事故的分类标准确保了一起事故的等级的评判将不是由飞机新旧或保险责任范围来决定的，并且能更准确地反映需要解决的高风险领域。

— JB



James C. May 是美国航空运输协会主席兼首席执行官



为美国 MRO再投资

作者：JAMES C. MAY

美国总统奥巴马许诺通过美国复兴和再投资计划在未来两年创造300万个新职位。新总统建议花费7750亿美元将可再生能源的产量翻一番、更新老化的基础设施、实现医疗保健技术现代化并采取其它措施刺激高技术人才的就业，以及为美国人民带来持续的经济和社会利益，包括向重要技术项目进行投资。

航空界在努力为新的空管技术以及能源和环境投资和就业争取资金的同时，还有许多事情要做。我希望奥巴马的计划能够包含资助和税收激励内容，为航空维护、维修和大修（MRO）项目提供100,000个新职位，并实现以下5个重要目标：

1. 对汽车产业工人进行再培训和认证，使他们能够从事飞机及其高技术零部件的

MRO工作；

2. 将闲置的空军基地改造成能够进行民用飞机MRO的机库；
3. 更新美国的4000家认证合格的飞机维修机构的设备和技术；
4. 在美国航空公司、MRO承包商和工会之间建立真正的伙伴关系，刺激技术革新并使美国的航空公司比全球同行更有竞争力，以产生更多的高薪职位；并且
5. 建成主要机型（例如宽体机）的优秀区域维护和改装中心，以增强美国在MRO领域的声誉。美国和美国以外的承运人根据成本和质量寻找并增加MRO工作。

每家美国航空公司雇佣大约72人，包括每架飞机6个维护岗位。美国的总飞机数超

过7,800架,美国的航空公司的维护部门雇佣大约50,000人。但是,这不包括根据服务协议进行飞机和发动机维护的大量人员。

美国飞机维修站雇佣了212,000人,这些维修站不仅为美国的航空公司而且为其它国家的航空公司提供服务。

MRO的类型涵盖小型维修到零部件、发动机和机身的大修。必须注意的是应该要求第三方维护人员遵守与航空公司的雇员一样的职业标准。所有的维护工作必须符合FAA的审计和航空公司质量监控要求,不管该工作是由承运人还是外包的维护商进行。

虽然某些批评家认为MRO外包会对安全造成危险,但独立的政府数据并不认同该结论。相反,NTSB的数据清晰地显示,美国的航空公司在世界范围内增加维护外包,但近几年作

为事故诱因的维护问题从每百万次离场0.05次降低到零(图1)。

在9.11后,航空公司因航空旅行的需求减少而减小规模,因此它们无法有效地使用其完备的维护设备。这是增加外包的主要原因,主要外包给美国的公司,但也有国外的公司。但是,正如图一所示,与维护相关的安全问题并未降低。这是有史以来最好的结果。

我们必须承认航空运输是一个全球化的业务,必须在全球进行。即便是最大的发动机也可以用空运运输,在世界各地的维修中心进行维修。安全不是问题。与其设置障碍,我们(美国的航空界、美国的立法者和工会代表)不如尽我们所能来增加美国MRO的竞争力,在全球420亿美元的维修业务中获得更大的份额。

美国最大的“航空公司”MRO为

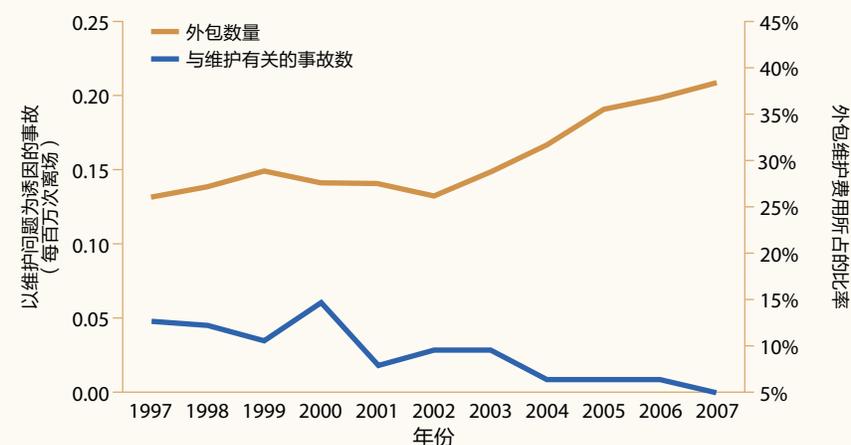
其它承运人提供维修服务每年可赚取上千万美元的收入,相比较而言,德国最大承运人的飞机维修公司汉莎Technik每年从汉莎以外的外包维修客户身上赚取30亿美元,创造19000个工作岗位。

人们并没有对支撑这个重要产业的价值视而不见。2008年,许多国家认识到在国内建立世界级的MRO的好处,在它们的帮助下,汉莎Technik扩大了其运营规模。国际航空维修正在快速增长,我们必须迎头赶上。

虽然现在美国又众多世界级的维修机构,但是还无法满足国内机队的维修需求。在全国范围内,我们需要继续努力提供维修能力,并将美国的MRO(不管是航空公司或独立的维修机构)变成世界最好的维修中心。毕竟,我们是一个具有“乐观进取”精神的国家。

怀特兄弟不仅是伟大的发明家,而且还将美国擅长机械学的传统发扬光大。他们在俄亥俄代顿的自行车店铺里创造了航空业。我们有理由相信,高度发达的机械和技术能力同样可以将汽车业的岗位转换为维护飞机的高薪酬职位。🚀

维护外包的增加促进维护安全的改进情况



来源:美国运输数据局和美国国家运输安全委员会

图1



作者：LINDA WERFELMAN

差错管理

最近几年人们才将维护差错视为机务其它问题的先兆。

据

澳大利亚运输安全署的报告称，维护差错对航空安全构成“严重和持续威胁”，要对危险进行有效管理就需要对“差错产生的条件”进行主动识别，并认识到维护差错是无法被完全消灭的。¹

该航空维护人为因素报告的作者Alan Hobbs称，维护工程师很少接受人为因素的培训，人为因

素研究人员忽视了对机务人员的研究，而是关注飞行员、管制员和乘务组。

该报告称，航空维护的环境比其它工作环境要危险得多，部分原因是时间压力，还有就是经常要在困难的情况下（在高空、狭小的空间和高寒或高温条件）执行任务。

另外，虽然某些工作非常费力，但还需要机务人员的技能并注意细

节，以及良好的通信（即使在非常嘈杂区域）。

“维护人员还面临着独特的压力，”报告说，“管制员和飞行员在下班时可以知道当天的工作已经完成了。在大多数情况下，他们正工作时出现的差错要么立即产生影响要么毫无影响。但是，机务在下班时知道他们的工作效果要等数月或数年后才能由飞行组和旅客

判……如果飞行事故涉及机务的工作，那么外人是无法了解机务人员的精神压力的。不止一次有机务人员在因维护差错造成的飞行事故后结束自己的生命。”

追踪人为差错

报告说，了解维护差错是如何发生的第一步是要了解它们发生的组织背景。可能造成事故或事故征候的个人行为是受到外部条件的影响的，例如沟通和工作条件；风险控制（例如程序和管理风险的预案）和组织因素（例如管理决策和资源分配）（参阅p.28，“与维护有关的主要坠机事故”）。

“在许多情况下，”报告说，“维护差错是组织内潜在问题的征兆。”

对差错的描述通常都是生理描述，它介绍的是犯错人员的表面行为，分为三类：做不该做的事情，例如接错电线；省略了不该省略的事情，例如忘记盖上加油口；在错误的时间、按错误的顺序或以错误的精度做有时间和精度要求的事，例如使用错误的扭矩

锁紧固件。

另一个描述方法是心理描述，评估犯错人员的可能意图。报告说，“例如，我们会试图了解他们在犯错时的心理，而不是要得出工程师没有锁好管道接头的结论。……我们想知道的是：是他们忘记了？是他们有意让它松开？还是他们认为同事会完成该任务？显然我们永远也无法确切知道他在想什么，但我们可以进行合理的判断。”

报告说，使用心里描述的好处之一是“使我们能够将差错放置在其组织背景下，然后针对问题的根源采取应对措施。”

“例如，如果我们断定某人因为忘记而未执行某个必要的任务，那么我们会考虑为他们提供提示（例如文件）让他们能够回忆起该事情，我们可能会考虑将来怎么做才能解决类似的记忆消退问题。

“另一方面，如果我们断定某人因认为程序不要求这样做而不执行某个必要的任务，我们的调查工作就会转向诸如培训或程序涉及之类的组织问题。”

该报告列举了6类与维护有关的心理差错：

- 认知差错：未发现自己应该发现的事项，例如轮胎破损或金属部件上的裂纹；
- 记忆力衰退：忘记执行预定的动作，例如在维护任务完成后忘记接通已脱开的系统；
- 疏忽：在错误的时间或地点心不在焉地执行类似的动作，例如，虽然不想结束某项任务，却自动结束了；
- 技术误解：机务人员未拥有执行特定任务所需的知识；

接30页



© J. J. Jørgensen Photography



和维护相关的重大坠机事故



1988年4月,Aloha航空公司737

澳大利亚运输安全委员会(ATSB)列举了几个与航空维护人为因素有关的事件和事故征候,包括1998年4月Aloha航空公司737-200飞机发生的爆炸性失压事故,该事故反映出检查和维护人为因素是主要的安全问题。¹

从美国夏威夷的Hilo机场飞往檀香山的过程中,飞机的一段18英尺(5米)的机舱蒙皮脱落。一名乘务员死亡。飞行组备降到Maui机场紧急着陆。

事故调查发现,航空公司未发现蒙皮松动和疲劳损坏,最终导致机身部分蒙皮脱落。

“沉睡”的差错

上述事故前3年,1985年8月,日本航空公司的一架747-100飞机坠毁,520人死亡,是所有单架飞机事故中死亡人数最多的一起事故。

飞机当时在执行东京到大阪的国内航班,在24,000英尺高度巡航时,后压力舱壁失效,造成飞机突然

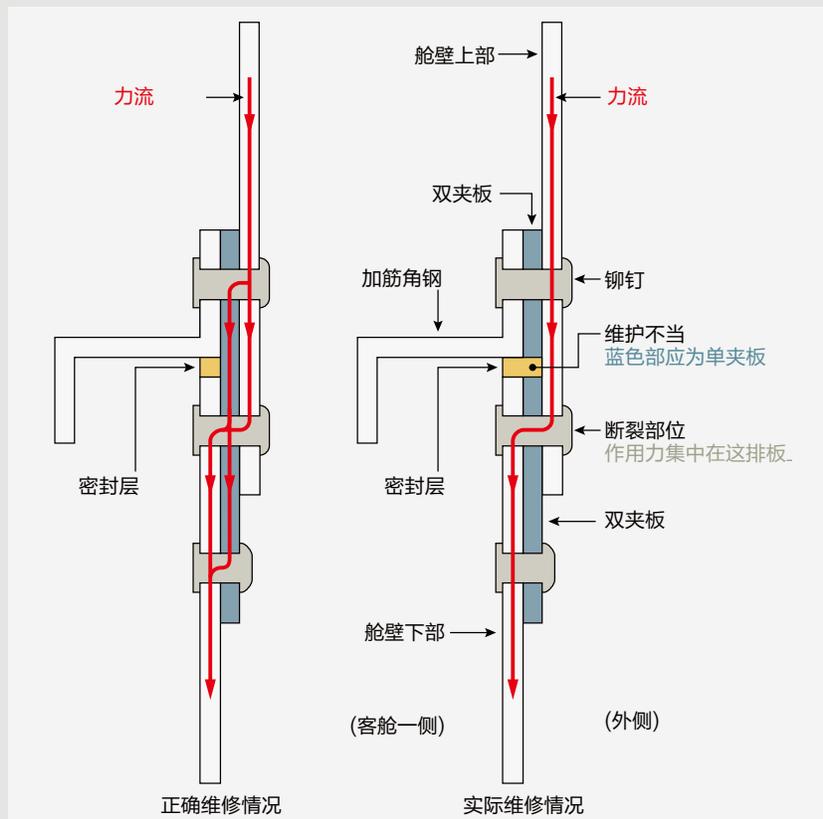
失压,导致飞机的大部分垂直尾翼和方向舵脱落,并导致所有四个液压系

统失去压力。

飞行组试图靠发动机动力来转向,但无法保持对飞机的控制。在失压约30分钟后,飞机在东京西北部撞山。

调查人员将压力舱壁失效归咎于多年前进行的机尾挂擦维修后所出现的疲劳断裂。

“维修更换了下部分的舱壁,”ATSB的报告称,“新的舱壁与上部分的舱壁重叠,用双夹板和三排铆钉加固。但是,部分重叠位置使用的是双夹板而不是单夹板,结果接头



注释:日航747-100飞机错误的维修工作导致其在1985年8月坠毁,520人死亡。

来源:澳大利亚运输委员会 H.; Terada, H. Crash of Japan Airlines B-747 at Mt. Osutaka (2006)复制。日期科学技术委员会事故资料数据库。

只与一排铆钉相连。”

维护后，飞机飞行了12,000个起落并在事故前经过了C检（包括目视检查机身的主要维护检查），包括检查后压力舱壁。ATSB的报告称，“潜在的维护差错在它们爆发前仍长期沉睡着。”



1985后8月，日本航空747

风挡失效

1990年7月，英航一架BAC-111飞机从英国伯明翰飞往西班牙的马拉加，在爬升到巡航高度时飞机的风挡被吹掉了，机长的一半身体被弹出窗外。乘务员拉着他的身体才将他固定住，副驾驶将飞机飞到南安普顿机场进近着陆。

事故调查发现，在事故前一天晚上的维护过程中，值班经理使用规格较小的螺钉固定风挡。

“但是，该经理的差错并不是一个孤立的问题”ATSB的报告说，“从

飞机旁的脚架上很难靠近风挡，值班经理得伸出手才能安装螺钉，在工作时视觉不够清楚。部分由于这个原因，他没有发现小螺帽并没有完全盖住螺钉孔。”

ATSB的报告称，事故反映出配件的存储、夜班工作、人手配备和实际维护的监管等问题。

安装错误

2003年1月，Air Midwest公司的一架Beech 1900D飞机在从美国北卡罗来纳州的夏洛特起飞后坠毁，机上21人死亡。

事故调查发现，飞行员无法控制飞机的俯仰姿态，部分由于升降舵控制系统在事故发生前两天的维护时安装错误。

维护工作由一名技师完成的，他此前从未做过加固钢索的工作，他

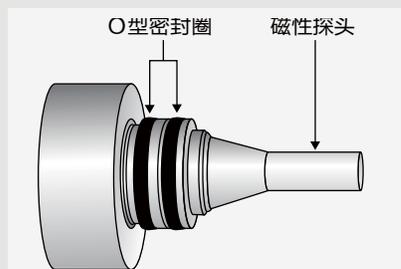
“意外限制了导致的机头向下的升降舵的移动量，”事故反映出维护事故发生后要发现它们的困难程度。

丢失O型圈

ATSB称，1983年5月东部航空公司的一架洛克希德L-1011型飞机发生的一起事故向人们描绘了“预防性维护可能造成潜在风险，并且单个差错是如何传导至多个系统的。”

L-1011飞机搭载172名乘客从迈阿密飞往巴哈马的拿骚，在下降时飞机的中央发动机的“压力低”指示灯亮起。机长关闭了发动机并决定返回迈阿密，途中，在20,000英尺，两个机翼的发动机“压力低”指示灯也亮起，且双发均熄火。飞行组通知乘客准备水上迫降，但是在4,000英尺，飞行组重新启动了中央发动机，几分钟后，他们在迈阿密国际机场安全着陆，无人员伤亡。

调查人员发现，三台发动机的磁塞式铁屑探测器（MCD）都没有安装O型圈，结果导致发动机滑油在飞行时



注释：Eastern航空公司在1983年发生的洛克希德L-1011飞机事故征候中，磁塞式铁屑探测器未安装O型密封圈。

来源：澳大利亚运输安全委员会，引自 Marx, D.; Graeber, R.C. "Human Error in Aircraft Maintenance." In N. Johnson, N. McDonald and R. Fuller (editors). *Aviation Psychology in Practice* (1994): 87-104. Aldershot, U.K.: Ashgate, 1994.

泄漏。涉及该事故的维护人员错误地认为O型圈是与更换的MCD备件连在一起的。ATSB认为，另一个复杂的因素是凭感觉安装MCD，没有对部件进行检查。

ATSB的报告称，按照航空公司的惯例，当飞机在公司的维修站过夜时，应每隔22小时拆下并检查MCD。检查的目的在于发现是否有金属碎屑——这是一个发动机失效的早期警

告。

据估计，按该惯例，在18个月中机务人员对每架飞机平均进行了100次检查。由于O型圈和MCD问题，该航空公司发生了12次的发动机停车和非计划着陆。ATSB援引美国国家运输安全委员会的事故报告称，“在每次事故征候之后，管理层对环境进行了调查，都断定问题出在机械上，而不在于维护程序。”

ATSB补充道，“事故征候的发生导致公司对出错的个人进行了纪律处罚和培训，而不是追寻更广泛的系统问题（例如糟糕的程序和不成文的规范）。”

— LW

注释

1. Hobbs, Alan. *An Overview of Human Factors in Aviation Maintenance*. ATSB Transport Safety Report, AR-2008-055. December 2008.

- 错误的假设：错误地识别某个类似的状况，例如错误地假设同事会执行任务的某个步骤，例如假设同事会脱离电源，因为同事经常这样做；以及

- 违反程序：在执行某个任务时背离具体程序，例如车速比速度限制快几公里，或对非正常情况采取非常规的措施；

对澳大利亚和美国的机务人员进行调查发现，违反程序的情况很普遍，并且通常发生在他们为了在规定时间内完成某个任务的时候。

“违反程序问题是当前航空界面临的最难解决的人为因素问题之一，”报告说，“但是维护专业以外的航空界人士对此问题不了解，或听说了机务人员违反程序的事情后只是简单地采取说教的办法。机务人员在执行任务时经常面临双重标准：一方面，我们希望他们遵守一系列的规章制度和程序，另一方面还希望他们把任务完成得又好又

快。”

差错发生的本地条件

个人行为和个人差错反映了行为发生时的本地条件。

最常见的条件之一是时间压力，它有时会造成机务在程序上投机取巧，以便更快地完成工作，并及时让飞机离场。例如，报告引用了以下事件，该事件被提交至美国航空航天署航空安全报告系统：

车间工人告诉我，我从福克100飞机上拆下来的液压关断活门和新的配件标签的序列号相同。……我从飞机上拆下活门时液压油喷到眼睛里，大约有30分钟我看不到东西。我试图继续工作，因为时间很紧迫，我需要尽快完成工作。我又把旧活门装上飞机。我对襟翼进行了测试，没发现问题。

其它本地条件包括手册中“无法操作或很难操作”的程序，即机务人员常说的导致违规的问题；误

解同事的意图或沟通不畅；在具体工作场所有小团体的内部规范或不成文的规矩；疲劳，特别是与长时间倒班和/或夜间工作有关的疲劳；对具体的任务知识或培训不够；缺乏工作所需的特殊工具。

风险控制

风险控制是在车间建立的管理安全风险的防范措施。对于航空维护而言，大多数的控制为以下两类之一：预防性风险控制，旨在减少人为差错的几率，例如在套筒扳手上挂上条幅，以帮助机务人员注意套筒并记住取下；恢复性风险控制，旨在发现正在发展的危险状况并防止它继续发生，例如功能检查。

其它措施，例如复诵口头指令也有助于识别差错。但是，报告称，“检查和复诵跟人的表现有关，受到人的弱点的制约。在一项对航空公司机务进行的调查中，超

过30%的受调查者称在过去12个月中曾漏掉要求的功能检查（例如发动机检查）”

风险控制的效果各异，报告说，工程措施通常比工作自检更可靠，例如螺纹接口接反造成了两个部件无法连接。

组织影响

报告称，对涉及维护问题的事故和事故征候进行调查时经常发现这些事件存在组织因素，包括培训和认证系统，资源分配和组织文化。

“例如，因为没有提供正确的工具而违反机务程序（例如使用不正确的工具），反映出设备管理政策或财务支持限制问题，”报告说，“违反机务程序的最普遍的原因之一是时间压力，而这可能就是组织状况（例如计划、员工人数或工作日制）出现问题的征兆。”

强调新的SMS

报告称，航空界直到上世纪90年代才推出机务人员的人为因素培训课程，比飞行组的类似课程迟了20年。早期的机务资源管理强调的是沟通技巧和决断力、压力管理和解决冲突的能力。

ICAO和民航当局出台有关机务人员人为因素的新要求后，更多人为因素培训也应运而生。在某些情况下，该培训被并入了组织安全管

理体系（SMS）中，该安全管理方式强调差错管理和发展适合的安全文化。

SMS通常包括非惩罚性的自愿报告系统，鼓励人们报告可能威胁安全的事件，并且报告称业界正在努力发展该系统。

“如果在位置偏僻的机库中工作的维护工程师凌晨3点的时候，在完成某项维护程序时遇到困难，除非该工程师报告该问题，否则问题可能会无人知晓。”报告称，“一旦出现维护差错，在问题显现之前可能已经过去了好几年，到那时再追溯事情的缘由就很困难了。”

报告称，“世界各国的维护文化”妨碍了对维护问题的报告。

“因为人们对差错的反应通常是严厉的”报告说，“在某些公司，普通的差错（例如忘记盖加油口）可能会扣发多日的工资，甚至立即开除。官方很少报告小的维护事故就不足为奇了。”

报告援引了1998年对澳大利亚维护人员的一项调查，60%的人称曾纠正了同事的差错，但从未进行记录，因为他们希望不要对同事采用任何纪律措施。

组织对维护差错的态度应该是努力发现差错产生的条件并采取应对措施，并明白一个道理，维护差错可以减少但无法完全消灭的。

“航空公司可以采用它们对付自然灾害（例如天气）的方法来管

理由于维护差错所带来的不可避免威胁，”报告称，“组织应灵活面对人为差错，确保相应的风险控制到位，差错得以修正，并最大限度减小其它未发现的差错（即便组织尽了最大的努力仍然无法避免的差错）所带来的后果。”

注释

1. Hobbs, Alan. *An Overview of Human Factors in Aviation Maintenance*. ATSB Transport Safety Report, AR-2008-055. December 2008.

其它阅读资料

- Werfelman, Linda. “Working to the Limit” *AeroSafety World* Volume 3 (April 2008): 14-18.
- Johnson, William B.; Hackworth, Carla. “Human Factors in Maintenance.” *AeroSafety World* Volume 3 (March 2008): 34-40.
- McKenna, James T. “Maintenance Resource Management Programs Provide Tools for Reducing Human Error.” *Flight Safety Digest* Volume 21 (October 2002).



CASS公务航空安全研讨会

佛罗里达州奥兰多市

2009年4月21-23日

ADS-B（广播式自动相关监视）对公务航空营运人意味着什么？本年度的CASS将包括一整组的发言人来讨论这一问题。同时安全专家会解答如下所示的一系列的重大问题。

会议注册，请联系Namratha Apparao，电话：1703. 739. 6700，分机101。电子邮件：apprarao@flightsafety.org。赞助会议或在研讨会上展览，请联系Ann Hill，分机：105；电子邮件：hill@flightsafety.org。

主要议程

4月20日，星期一

0730 第一天—紧急响应计划工作组

4月21日，星期二

0730 第二天—紧急响应计划工作组

0900-1200 FSF企业顾问委员会（CAC）会议

1200-1700 注册

1200-1700 展馆开幕（有茶点饮料）

1700-1800 发言人会议

1830-2000 欢迎会—希尔顿沃特迪斯尼世界

4月22日，星期三

展厅将在研讨会期间开放

0730-1700 注册

0730-0830 展厅用欧陆式早餐

0830-0925 研讨会开幕— FSF企业顾问委员会（CAC）主席Patricia Andrews致辞

欢迎辞——飞行安全基金会主席及首席执行官William R. Voss

欢迎辞——全国商务航空联合会主席及首席执行官Ed Bolen

0925-0930 主持人：
EVAS Worldwide/飞机服务集团 副总裁 Lisa Sasse；伊士曼柯达公司原航空部主任 Sydney A. Baker；大都会航空集团首席执行官Edward R. Williams

0930-1000 ExcelAire 的执行副总裁 David Rimmer作题目为“航空事故的政治化及刑事判罚的日益严重的威胁”的发言

1000-1030 “航空事故的刑事判罚”——Kenneth P. Quinn, Pillsbury Winthrop Shaw Pittman

1030-1100 中场休息（展厅供应点心）

1100-1130 “微观水平的宏观CRM：在小公司飞行部实施有效的CRM”——发言人为CVS

Caremark公司的安全官员，Gary Cook机长

1130-1200 “基于性能的导航”——发言人：Jeppesen公司PBN/RNP项目经理Timothy Taylor

1200-1230 问答时间

1230-1400 午餐

1400-1430 “创建安全文化中的管理职责”发言人：Southpac 宇航公司的首席执行官Richard Bucknell

1430-1500 “安全领导：管理层如何管理安全气候以形成安全文化” Futron公司宇航安全全部技术主管 Kenneth P. Neubauer

1500-1530 “无人机系统：美国如何才能把其安全地融入到国家空域体系内？”发言人：美国联邦航空管理局无人机系统空中交通主管Ardyth M. Williams

1530-1545 问答时间

1545-1615 展厅点心时间

1615-1700 “当前企业航空事故更新”发言人：美国国家交通安全理事会会员Hon. Debbie Hersman

4月23日，星期四

展厅将在研讨会期间开放

0730-1700 注册

0730-0830 于展厅内用欧陆式早餐

0830-0900 “疲劳及睡眠紊乱”发言人：Somerset 医疗中心，医疗主任Carol E. Ash医生

0900-0930 “航空人员短缺”发言人：飞行安全基金会会员Earl Weener 博士

0930-0945 问答时间

0945-1015 展厅点心时间

1015-1200 ADS-B (广播式自动相关监视) 讨论会

主持人：

NBAA运行部高级副总裁，FAA航空管理顾问委员会ADS-B联合主席Steve Brown

讨论会成员：

佛罗里达Crystals公司航空主管David Bjellos；航空通信及监测系统的技术工程师/飞行员Rick Ridenour Sr.；以及美国FAA的代表

1200-1330 午餐

1330-1400 “有足够的力量吗？对老龄化飞行驾驶员的评估：安全，健康，公平及尊严”发言人：虚拟飞行医师 (Virtual Flight Surgeons) 的总裁及CEO，公共卫生学硕士，医学博士Quay Snyder

1400-1430 “SMS审计结果分析”---航空研究集团/美国部航空安全项目经理 Steve Witowski

1430-1500 中场休息 (展厅茶点供应)

1500-1530 “事故症候调查中的管理意识及预期”--- Netjets公司安全部副主管D.Richard Mickle

1530-1600 问答时间

1600 研讨会闭幕---伊士曼柯达公司航空分部主管Sydney A. Baker



安全天空 翻译制作

飞机非正常状态改出训练在标准化方面的进展和在其训练效果方面所获得的新证据，使之成为十几年前航空公司针对失去控制事故所实施的风险管理策略中的强有力的组成部分。（详见第18页“稳定状态”）。虽然正在进行的研究和开发工作希望能够改进现有的基于飞机的解决方案，但是许多专家仍然认为技术是飞行员训练的补充——而不是一种备选方案。在2008年举行的美国航空航天学院会议上呈现的长达40多页的科学论文中（表1），反映了找出失去控制的风险的急迫性。¹

专家指出，那些有望能够提高安全并可能得到广泛应用的技术包括，电传操纵飞机上的由软件提供的飞行包线保护，当交通运输级别的飞机的

坡度超过正常运行参数的限制时所发出的“坡度过大（overbank）”声响警告；方向指引——一种向飞行员发出的要求飞行员输入控制信号的即时声响信息；从装配在飞行员座椅靠背或衣服上的电子设备上发出的对早期非正常姿态进行预警的细微的触觉警告；以及在未来的自动驾驶仪的设计中可能会设计一个由飞行员激活的能够将飞机的控制权完全移交给飞机自身的自动改出开关。

William Bramble是美国国家交通安全委员会（NTSB）的人类行为高级调查员，他也是2008年10月在夏威夷檀香山举行的飞行安全基金会的国际航空安全年会（IASS）的演讲者之一。他指出：“强化训练和程序是一种相对比较容易实施的对策，但是可能只能取得有限的成效。从最近发生的事故中所得到的建议说明（自动飞行）应该能够提高民用航空运输的安全水平。那些诸如改进姿态显示和方向指引等这方面的解决方案...（同样）也可能只能取得部分的效果。

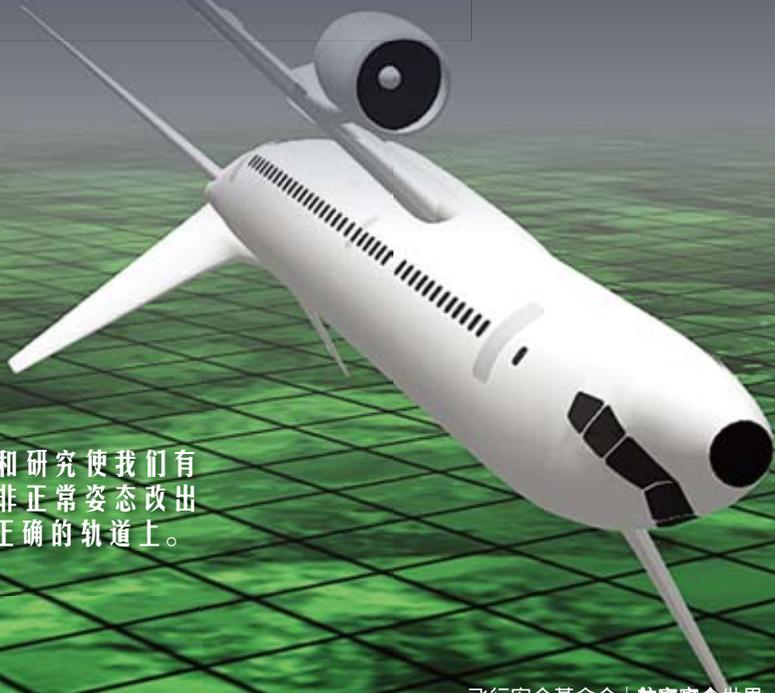
近年来NTSB提出的各种安全建议都在敦促美国联邦航空局（FAA），要求所有从事航空运输的飞行员进行非正常姿态改出方面的训练。其中那些需要关注的颇具安全风险的场景包括，由机体积冰引发的失速，在没有积冰条件下的失速，遭遇尾流，由空间感迷失所引起的螺旋俯冲或对飞行轨迹的错误判断，以及机械故障。虽然这些训练现阶段已经有要求，但是FAA还是联合了航空公司，飞机制造

策，但是可能只能取得有限的成效。从最近发生的事故中所得到的建议说明（自动飞行）应该能够提高民用航空运输的安全水平。那些诸如改进姿态显示和方向指引等这方面的解决方案...（同样）也可能只能取得部分的效果。

调整姿态

作者：WAYNE ROSENKRANS

现代化的指导和研究使我们有信心认为飞机非正常姿态改出训练正行进在正确的轨道上。



1993-2007年间世界范围内空中运输飞机发生的非正常姿态和失去控制事故的主要原因

原因类型	事故/涉及的飞机	事故类型比例	死亡人数
气动性失速	9起事件涉及机翼污染，6起事件涉及自动驾驶引发的失速（仅有的共同因素是没有飞行包线保护）	27 (36%)	848 (26%)
飞行控制系统	7起事件涉及飞行控制故障或不工作，6起事件涉及自动驾驶故障或不工作（不包括自动驾驶引发的失速），3起事件涉及飞行控制软件问题	16 (21%)	604 (19%)
空间方位感迷失	5起事件涉及螺旋俯冲（仅有的共同因素是没有飞行包线保护），3起事件涉及非正常姿态/失去对飞行剖面的判断	8 (11%)	630 (19%)
污染的机翼（积冰）	这里列出的9起事件涉及污染的机翼，这些事件本应在“气动性失速”类型的27起事件中列出	8 (11%)	200 (6%)
大气扰动	3起事件涉及遭遇尾流	6 (8%)	477 (15%)
其它原因	没有具体说明	6 (8%)	122 (4%)
未确定原因	没有具体说明	4 (5%)	380 (12%)
事故总数		75	3,261

注：由于取整误差，全部百分数之和可能不等于100。
来源：FAA

表1

商和航空研究学院致力于制定出一个针对非正常姿态改出训练，模拟机逼真度要求以及提交审议的训练标准的通用参考辅助工具。

高度运行的补充内容

可供航空公司更新和重新审视其非正常姿态改出训练的有价值的资源之一是2008年11月发布的《飞机非正常姿态改出训练工具》的第二版——其中包括了一个全新的“高高度运行”方面的补充内容（ASW, 1/09, 第10页）。一个由空中客车公司、波音商用飞机公司和飞行安全基金会领导的国际航空工业团队于2007年开始这项改版工作。补充内容是针对那些已知的在高高度环境下（飞行高度层FL250以上，大约25,000英尺以上）的安全事项，另外还特别针对那些常在这个高度上飞行的飞行员中所存在的一些错误认识与知识方面的不足。第二版最初是以纸质资料和光盘一起打包的形式来发行的，但各个组成部分更容易从互联网上免费获取，既可以通篇下载也可以分别下载，网址为<www.flightsafety.org/upset_recovery.html>。

在给FAA的信中，团队的联席主席写道：“FAA要求召集一个航空业界和政府共同组成的工作组以开发出符合飞行机组处置运行中所遇到的安全问题——诸如无意中的减速和在高高度环境下的改出等的指导材料。而开发这些补充内容正是对FAA这项要求的响应。...没有任何参考资料是一经发布就能够展露其价值的，除非这些资料能够在实践中得到应用。因此，我们恳请FAA发出强有力的声音来支持这个材料的贯彻与实施，这样就能够激励各个营运人去使用它。”

整体的训练工具是针对100座级以上的飞机的，与此不同，补充内容中的信息是直接适用于几乎所有通常在高高度飞行的飞行员的。那些对第一版已经十分熟悉的航空专业人士将会发现第二版只有有限的一些内容需要重新学习——许多更改是为了与补充内容相一致而作出的。

从1998年开始的第二次更新是为了使航空公司能够比较简单和直接地采用，整合或适应这个训练工具而设计的。David Carbaugh是波音商用飞机公司的飞行运行安全部门的总飞行师，他也是团队的联席主席，他告诉IASS会议的与会者们：“失去控

Airplane Upset/Recovery Training Aid, Revision 2

制事故有各种各样范围广泛的原因和解决方法，因此我们的目标是对所有的飞行员产生影响——无论他们身在何处——向他们提供发现这个航空安全的杀手所必需的知识，理解力和训练。我们今天所缺少的是整个航空界一致地实施这项训练...只有强制要求每个航空承运人都进行这项训练，这些得到相应的知识和经过全面训练的飞行员才能始终如一地应对这些情况。”²

目标之一是帮助航线飞行员们避免重蹈他人的覆辙，诸如在高高度飞行时对逐渐的，由环境诱导的空速减小的情况做出反应时选择最大巡航推力而不是选择最大连续推力，或者在正常高高度运行期间，如绕飞航路天气时，选择那些不正确的会导致大坡度和失速的自动飞行模式。

补充内容着重强调了符合空气动力学原理的实际操作方法，诸如避免高高度时在低速区间飞行（速度低于L/D Max）³；识别速度逐渐衰减及其影响；对于过低的巡航速度有所预期，以便在一旦发生意料之外的速度损失的时候缩短采取行动的响应时间；在高高度爬升期间避免使用不正确的垂直速度模式；对推力限制的情况做出正确的反应⁴；补充内容还涵盖了在最大飞行高度飞行时的风险，如坡度能力减弱以及没有足够的推力来保持高度（图1）；在最佳高度飞行

的优点；将飞机抖动作为识别高高度失速的最初迹象的重要性。对于不完全失速和深失速（an impending stall and a full aerodynamic stall）的反应处置方式的不同；在非正常姿态改出的过程中，用高度换速度的关键性；以及始料不及地进入极高的飞行速度时所带来的威胁。

一个长期没有解决的问题是模拟机的空气动力包线——特别是迎角范围和侧滑范围——实在是扩展的不够。⁵一位NTSB的专家指出在模拟机上的非正常姿态改出训练中只有失速后改出训练体系是真正能够接近真实的，然而许多非正常姿态后发生的失去控制事故是在额定的空气动力数据包线范围内的（图2）⁶。

有效性方面的证据

William Roberson是波音商用飞机公司的高级安全飞行员，也是IASS会议的演讲人之一，根据他的介绍，波音下属的翱腾训练机构（Alteon Training）最近计划在其所有的初始改装，机型过渡改装的模拟机训练课程和模拟机复训中引入非正常姿态改出的训练内容。但是课程的制定者们没能发现任何科学研究的依据来证明这项训练是否能够达到预期的效果。

另一项研究的目标是，通过研究来找出并识别那些明显错误且有害的训练理念，就像NTSB关于2001年11月美国航空公司587航班在美国纽约Belle Harbor⁷发生的，由于飞行员方向舵的输入量过大而导致空中客车A300型飞机的升降舵在飞行中从机体分离的事实的调查报告中所指出的那样。Roberson指出：“事实上，这起事故对于全世界的非正常姿态改出训练来说都是非常沉重的打击。”

翱腾训练机构假定那些已经完成由训练工具发展来的地面课程和模拟机训练课程的波音737飞行员们，能够在应对非正常姿态事件方面比没训练前取得很大的进步。33名有合格资质的波音737飞行员在他们的复训课程中，接受了地面理论和模拟机操作训练，直到他们的每项改出技术都没有大问题为止。

用力的机头下俯输入动作是某些非正常姿态改出的基础



Airplane Upset Recovery Training Aid, Revision 2

每名飞行员都被告知“只需要正常地操纵飞机而已——如果遇到这种情况，只是做你应该做的，”这意味着在飞机的空气动力包线范围内飞行，不要触发接近失速的抖杆警告，也不要失速。Roberson说：“训练之后1到6个月，我们使用和原来完全相同的测试和记分方法，来重新评估每名飞行员的飞行技能是否有进步。”每一个测试项目的飞行技能和总的飞行技能是通过减分得出的——例如，从最高分10分开始，对于忘记脱离自动油门，失速，超速或过大的高度损失等情况分别减去相应的分数。

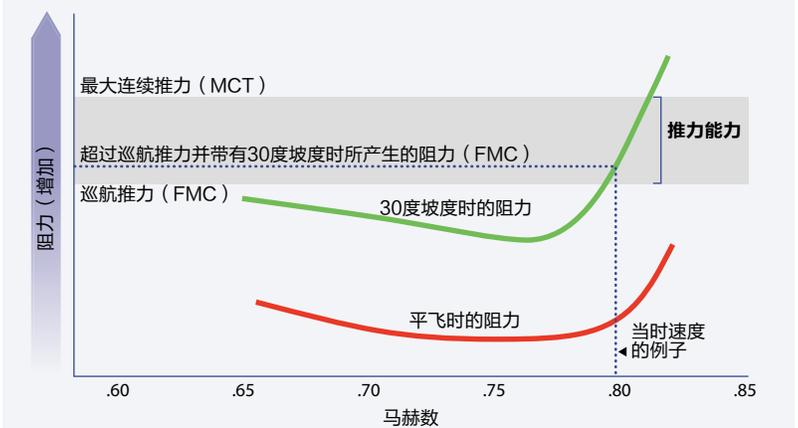
B737模拟机中的非正常姿态事件所包含的一个场景是B737飞机处于机头上仰40度，不带坡度的姿态，并带有正常所需安定面配平量两倍的配平量；另一个场景是飞机姿态为机头下俯25度，并带有60度的坡度，安定面配平中立；还有一个场景是飞机姿态为机头下俯25度，并带有120度的坡度，安定面配平中立。

Roberson指出：“那些在机头上仰的场景中得分为零或只得一两分的飞行员主要是由于使用了横侧改出技术而不是通过前推驾驶杆来改出的技术；而那些在相同场景中得分为8, 9或10分的飞行员主要是使用了前推驾驶杆的改出方法。”

根据飞行员的决断并且将其它因素纳入考虑范畴——诸如没能对速度和高度进行足够的控制，研究的结论是，对于机头上仰的场景，训练的效果是正面的，平均成绩提高了3分。对于机头下俯且坡度为60度的场景，训练的效果是正面的，平均成绩提高了2分。Roberson指出：“这些进步是由于飞行员经过训练后采用了更好的改出技术，诸如通过横侧改平坡度（使机翼水平）的速度更快，以及一旦机翼水平后飞行员的拉杆动作更及时。而对于机头下俯且带有大坡度的场景，考虑到这是最难改出的情况，训练只取得了很小的（提高0.4分）的正面成绩。但从性质上讲这个结果是很重要的，考虑到相对的困难，这个结果已经超过我们的预期了。”

研究人员说他们从中受到了鼓舞。Roberson说：“大多数飞行员培训后每个动作的得分都提高了，但并不是所有的飞行

商用喷气式飞机在最大高度时的典型操作

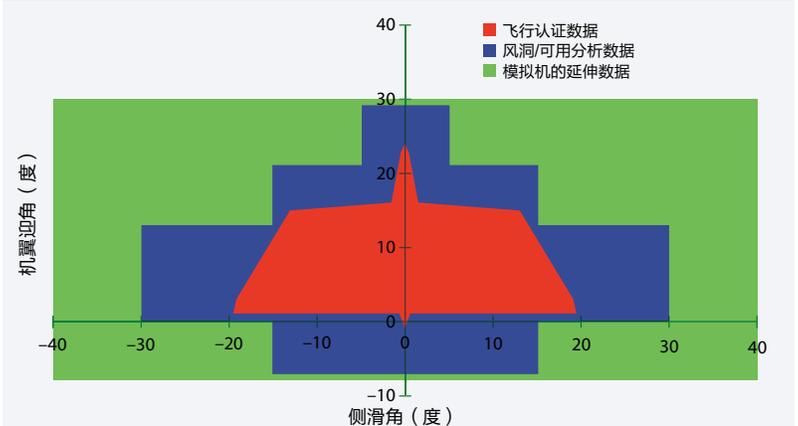


注：在某些条件下需要使用最大连续推力以保持高度。

来源：飞机非正常姿态改出训练工具，第2次修订版

图1

波音737全动飞行模拟机的数据源



注：美国联邦航空法规60部从2007年开始要求那些不得不在“超出飞行试飞认证的飞行包线”的条件下飞行的飞行员必须进行强制性的训练，这些条件可能会需要在真实飞行中实施非正常姿态改出机动动作。

来源：飞机非正常姿态改出训练工具，第2次修订版

图2

员都这样。33名飞行员中有29人在第二次测试中表现得比第一次好，4人表现得比第一次差...这些飞行员的总分由25.8分降低到23.0分（以总分30分计）。这些飞行员在机头上仰且坡度为零的场景中展示出了平均分数方面最大的提高。而对于那种最难也最富挑战的场景（这是我们绝不希望看到的），所有的飞行员在训练之后也都表现出了明显高出通常飞行技能的水平。”



美国国家航空航天署

这张多重曝光的照片中展示的是NASA的垂直运动模拟器，这台模拟器拥有超越常规全动飞行模拟机的能力。

在IASS会议上呈现的第二份报告正是非正常姿态改出研究团体十分期待的。⁸这份报告的联合演讲人，联邦快递（FedEx Express）的训练主管Brian Ward和联邦快递的试飞部门的资深试飞员Bob Moreau说，联邦快递和Calspan飞行研究集团开发了一种名叫“先进的机动—非正常姿态改出训练项目”（advanced maneuver-upset recovery training program），项目使用全动模拟机和一架Learjet 25（理尔喷气25型）飞机作为实际飞行模拟器，然后在模拟机和真飞机上进行项目有效性的评估。

Ward说道：“在过去的6年中，联邦快递经历了6起可能导致失去对飞机的控制的非正常姿态事件。我们的一个目标（航空界中也是首次）是通过将全动模拟机上的训练转化到真实的空中飞行环境中进行评估，从而将这两个点连接起来。

联邦快递A300和MD-11机队分别有10名飞行员参与了这项评估。在训练的3个部分中的每个部分之前都分别进行飞行技能的评估，这3个部分是：空气动力学，全动飞行模拟器训练和空中实际飞行训练。训练中包含的事件是由一些非正常姿态改出的场景所组成

的，这些场景是通过评估人员操纵模拟机或飞机来模拟出机头上仰的非正常姿态和机头下俯的非正常姿态来实现的；这些场景还包括模拟机和飞机上预先设定好的横侧和俯仰的非正常姿态改出事件。

A300飞行员小组和MD-11飞行员小组又被分成两个子小组，这两个子小组分别是，一个小组进行所有项目的训练，即接受地面理论培训，然后在模拟机上进行先进机动非正常姿态改出训练；另一个是控制小组，在地面理论培训后接受的是与非正常姿态改出无关的其它场景的模拟机训练，但训练时间相同。

研究发现在全动模拟机上的训练——尽管模拟机在模拟飞机动作和g值负载（g load）方面的逼真度比较差——但还是取得了显著的训练效果，特别是在教授那些关于飞机特性的技术时更是如此；然而空中实际飞行训练所取得的效果则相对较小；并且即使经过了地面理论训练，那些比较有经验的飞行员还是展现出了相对更好的飞行技能方面的训练效果。

出于研究目的，全动模拟机上装备了一个g值表作为飞行员在进行改出动作时的参考。g值表显示出一些非正常情况，例如，一些飞行员超过了g值极限——录像中记录，当飞行员在施加不正确的改平坡度并拉杆的改出机动动作时，飞机垂直过载最大甚至达到了8g，这如果发生在真飞机上的话，将达到其最大空气动力负载。

非正常姿态改出训练总体上暴露出飞行员们对于相关空气动力原理和如何应用这些原理方面知识的不足。因此，项目的地面理论课程部分本身就产生了十分显著的训练效果。Moreau说：“在飞行员当中缺乏对基本的空气动力学原理，以及备份控制策略概念（alternate control strategy concepts）的了解——而这些概念正是非正常姿态改出时所需要的。

飞行员在非正常姿态改出的分数未能取得很大进步的原因可以归咎于全动模拟机；模拟机缺乏足够的运动感觉与提示，这不利于飞行员识别到底是俯仰还是横侧类型的非

正常姿态事件，而这种情况经常发生。Moreau说：“这常常导致飞行员采用不正确的改出技术，并使得情况更加恶化。与之相比较，真实飞行中的模拟能够提供关键的运动感觉提示，这样飞行员就能更好地识别出事件的类型并且使用正确的改出技术来加以应对。”

在模拟机上进行的非正常姿态改出的测试中，得到全面训练的小组表现“明显地优于”另一个控制小组。但当每个小组都在Learjet飞机上飞行时，这种差别消失了，这归因于每组飞行员都从早先在飞机上所进行的非正常姿态改出训练中获得了相同的运动感觉提示。

研究人员总结道，对于那些想要有效地使用全动模拟机的航空公司来说，他们的训练项目必须重点强调飞行员要能够理解模拟机与在真飞机上进行飞行控制输入相比所具有的局限性。Ward说：“由于现今我们所使用的模拟机在运动感觉提示方面的局限性，运动感觉提示也应该被适当弱化。G值表上的读数对于有效的训练来说是十分基础的。”

一些专家仍然提倡在关掉运动模式的模拟机上进行非正常姿态改出的训练——有些航空公司已经这么做了——这可以规避那些由于缺乏足够的仿真度和不真实的空间方位感的练习所导致的疑虑。波音公司的Roberson说：“当你进入非正常状态或产生幻觉时，你的内耳已经告诉你错误的信息，因此我们的模拟机训练（模拟机运动模式开）是使图像看起来是正确的。你交叉检查你的显示，以确保显示不会欺骗你。实际上模拟机会给你一个错误的前庭器官感觉提示，虽然这确实有问题，但是另一方面，这能够使得飞行员超越他们的前庭器官的感觉，并且无论他们的感觉如何都能够做出正确的改出动作。”

无论如何，航空公司不能一味地等待完美的硬件设备的出现，也不能让好几千飞行员都进入一种具有先进运动模式和足够的重力加速度仿真度的模拟机中进行训练。就像诸如在美国航空航天局（NASA）的Ames研究中心的垂直运动模拟机；以及通用大型运输/757构型的GyroLab-2000型模拟机（the generic large transport/757 configuration of the GyroLab-2000 simulator），这台模拟机在美国航空航天局训练和研究中心（NASTAR）用于非正常姿态改出的训练；还有由荷兰TNO安全防御和安保公司以及AMST系统技术公司（TNO Defence, Safety and Security and AMST Systemtechnik）所研发的Desdemona研究与演示模拟机。

美国航空航天局训练和研究中心（NASTAR）的首席运行官Glenn King希望他的设备能够成为飞机失去控制事件的解决方案的一部分。King说：“应该承认，不是所有大型飞机的非正常姿态都会使飞机置于倒转的姿态，但是有些非正常姿态的确会，并且要想对付这种极端的情况，就只有使用能够提供足够的重力加速度负荷的多轴模拟机才能让训练取得正面的效果。我们的优势是我们拥有在飞行中提供可持续的运动感觉提示和重力加速力（g forces）的能力。我们有能力将飞行员的身体置于倒扣过来的水平螺旋并倒挂在安全带上，而g值持续增加到2.5g。当飞行员倒挂在安全带上时，经受着脸部充血涨红和方位感迷失的折磨，并且双腿悬离方向舵脚踏等等，所有这一切都会影响反应时间以及快速采取安全和正确的改出动作的能力。能否感觉并知道飞机的“能量状态”决定了飞行员的行动过程。拥有能够向飞行员提供持续的g值感觉提示的能力，

对于他们的非正常姿态改出训练以及在失去对飞机的控制的情况下的机组决断过程是十分关键的。”

波音公司的Roberson希望更新后的训练教材能够使航空公司的飞行员们对最近发生的非正常姿态情境类型做好充分的准备。他说：“在我们所能看到的最近5年中发生的那些失去对飞机的控制的事故和事故征候中，只要简单地改平坡度并将推力手柄设置在适当的位置，就能够顺利地解决问题。这些事件真的没有多么复杂——至少开始时是这样。”

注释：

1. Bürki-Cohen, Judith; Sparko, Andrea L. "Airplane Upset Prevention Research Needs." In proceedings of the AIAA Modeling and Simulation Technologies Conference and Exhibit, Honolulu, Aug. 18-21, 2008. AIAA 2008-6871.
2. Carbaugh, David. "Simulator Upset Recovery Training and Issues." AIAA 2008-6866.
3. 训练教材指出，在图中空速值所对应的升力值（L）和阻力值（D），总阻力曲线的最低点称为L/D Max（或VMD，最小阻力速度）。
4. 训练教材指出在一些诸如温度升高或山岳波等环境条件下，可能会导致喷气式飞机进入推力限制条件，这种条件是指（推力）不能保持需要的高度和/或空速（空速逐渐减小），要求下降高度。
5. Crider, Dennis A. "The Need for Upset Recovery Training." AIAA 2008-6864.
6. Crider.
7. Ibid.
8. Bürki-Cohen; Sparko.



随着几个航空安全行动项目的退役，业界正在寻找一些激励自愿主动安全报告的新举措。

重新建立航空安全行动项目 (ASAP)

航空安全行动项目 (ASAP) 和其它自愿，保密的安全报告计划在问世之初就因为其对持续推动航空安全不断进步起着十分关键的作用而赢得赞誉。尽管，由于美国几家航空公司所发生的劳资纠纷，已经导致4个飞行员ASAP项目暂时不能工作——其中一个案例是项目在经历了两年多的停用后，于今年1月份重新启用。

美国3家航空公司（美洲航空，Comair 和美国航空）的飞行员对ASAP项目的参与于2008年底终止，这是因为项目到了要求每两年进行更新的时候。在三角航空公司（Delta），飞行员的参与于2006结束，航空公司官方宣布将于今年1月28日重新启用一个经过改版的ASAP项目，这个项目中集成了美国西北航空公司中已经存在的项目。三角航和西北航于2008年10月份合并成一家航空公司。

每一起案例中，都是由于航空公司和其飞行员工会之间就航空公司如何公平对待提交ASAP报告的雇员持有不同意见而产生分

歧。航空公司和工会都表示他们支持ASAP项目；他们之间的分歧在于，航空公司是否和什么时候应对犯了错误且提交了ASAP报告的飞行员进行惩罚。

尽管所有的团体都坚持他们希望看到ASAP项目重新启用，但是那些ASAP项目停止工作的航空公司的官员和飞行员工会都表示，他们在重新启用ASAP项目的谈判方面只达成了少许共识。

ASAP项目之所以步履维艰，是因为其在上世纪90年代开发时作为一个试验性的项目所具有的相对脆弱的结构，而其中的关键是规定了每两年需要进行一次更新，以及除非航空公司，工会代表和美国联邦航空局（FAA）三方对项目的继续执行达成一致，否则将允许各个航空公司单独的ASAP项目在到期后自动终止。

飞行安全基金会（FSF）的总裁和CEO William R. Voss说：“ASAP项目仍然被设置成一个一旦发现有任何事不对就能够被终止的飞行员项目，但是现在ASAP项目在美

作者: LINDA WERFELMAN

A

S

A

P

国已经成为了安全管理的脊梁的一部分。现在是我们认真对待它的时候了。

第一个ASAP项目于1994年作为安全行动的伙伴项目(Safety Action Partnership)在美洲航空公司建立。这个项目是在FAA于1997年发布关于ASAP的咨询通告(AC)之前就已经存在的几个这类的项目之一,这个咨询通告的内容是描述ASAP的特征和目标,以及提供如何开发这个项目的指导材料。

咨询通告的最新版本是2002年修订的AC 120-66B。AC中指出:“ASAP项目的目标是鼓励航空承运人和维修单位的雇员们主动报告安全信息,这些安全信息可能对识别那些潜在的事故先兆起到关键作用...识别这些先兆是进一步降低已经很低的事事故率的基础。”¹

典型的ASAP项目是作为营运人,FAA和雇员劳工组织之间的伙伴合作项目而开发的。在绝大部分ASAP项目中,各个合作伙伴建立一个事件审查委员会(ERC),这个委员会审查雇员们认为存在着安全风险的情况报告,并制定改正问题的计划。

咨询通告中指出:“ASAP项目提供安全数据的收集,分析和保存。ASAP的安全数据将用来为那些已经识别出的安全问题制定更正计划,并且用于教育相应的团体以防止同样的安全事件再次发生。”

在ASAP项目之下,规定了应使用教育和更正行动来代替FAA的处罚和航空公司的纪律措施。实际上,AC中明确了营运人不得使用通过ASAP项目所获得的信息“来启动或支持任何ASAP之外的纪律处罚行动,但那些在ASAP项目范围之外的事件可以例外,诸如:可能的犯罪行为,滥用毒品,制幻药品,酗酒或故意弄虚作假。”

14年过去了,ASAP项目已经变得越来越普及,2008年底,FAA宣布全美有七十多家航空营运人实施了将近170个ASAP项目。许多航空营运人的ASAP项目不仅仅局限在飞行员当中,还包括机务维修人员,签派员,

乘务员和其它群体。在那些最新的项目中,美洲航空公司于今年1月份开始运行的ASAP项目是针对一万八千多名乘务员的——美洲航空公司说他们的项目是目前世界上最大的ASAP项目。

FAA和美国国家交通安全委员会(NTSB)都敦促更加广泛地应用ASAP项目,这两家机构还呼吁寻找弥合导致4家航空公司的飞行员ASAP项目暂停的分歧的解决方案。

NTSB指出:“ASAP项目对于保证航空安全和在问题演变成事故之前就能够将其识别出来是十分关键的。”NTSB代理主席Mark V. Rosenker说:“安全委员会敦促各方应尽其所能地恢复那些有预见性的安全项目,还应保持那些已经存在的项目的生命力并确保其各项功能运转正常。”

FAA前代理局长Robert A. Sturgell(他已于今年1月份卸任)将ASAP项目描述为“保证安全的关键”,他还补充道:“将安全和劳资纠纷分割开来是所有人最感兴趣的。”

FAA负责航空安全的副局长Peggy Gilligan敦促那些还没有飞行员ASAP项目的航空公司的代表们跟上Delta航空公司的脚步来解决分歧。

Gilligan说:“ASAP项目使我们能够深入观察航空系统中的每个人每天的工作行为,这是无价的。”

Voss称赞Delta航空公司和他的工会代表们“坚持不懈地努力和他们将航空安全置于任何其它问题之上的宗旨。”

一致支持

由美国交通部长Mary E. Peters召集的独立调查团队(IRT)最近对FAA解决安全问题的能力的调查显示,ASAP项目和其它两项主动安全报告项目对于航空安全的未来将起到十分关键的作用(ASW, 11/08, p, 10)。另外两个项目分别是,飞行品质监控项目(FOQA)——涉及收

ASAP项目已经成为美国航空安全管理脊梁的组成部分。”

集和分析飞行过程中所记录的数据，以提高飞行运行，空中交通管制程序，航空维修，和机场以及飞机设计中的航空安全。主动自愿报告项目（VDRP）——FAA鼓励航空公司，维修单位以及其它接受监管的单位提交不符合FAA规定的报告，以分析并最终监控整改措施的执行情况。

在团队提交的最终报告中，IRT的成员指出，他们和几乎所有调研过程中采访过的人就主动自愿报告项目进行了讨论，发现无论是业界代表还是FAA的官员都对项目表现出了一致的支持。²

报告中指出：“所有各方都认为如果没有主动自愿报告的话，那么这些增强安全所依赖的重要信息根本不会浮出水面。”“IRT再次强调并明确了这些项目的价值。”

“十分健康”

尽管美国四家主要航空公司中断了其ASAP项目，但是Voss仍然指出“现存的许多ASAP项目仍十分健康，这些项目已经状况良好地运转了很长时间。”

他相信，无论如何，如果能够取消项目每两年更新一次的要求，那么项目的总体健康状况将得到改善。

Voss说：“只要还存在更新规定，那么项目就十分容易脱轨。我们当初以实验性的目的设立ASAP项目，但那是在14年前，而我们现在仍旧将其看作是一个飞行员项目，为此这个项目是十分脆弱的。”

另外，因为ASAP项目的风险是产生于各方对“公平文化”³是否应对提交ASAP报告的人员提供绝对的保护，或者在某些情况下是否应该进行惩罚的意见分歧上。要想解决这个问题还需要一个全新的指导材料，以能够详细说明哪些类型的报告可以在ASAP的保护范围内而哪些不行。Voss说，最终解决这个问题可能需要采取法规行动或立法。

这个建议产生了不同的回应。

国际航线飞行员协会（ALPA）的安全主席Rory Kay认可立法的概念“是用来提供强有力的保护，以确保项目所收集的数据只用于安全目的。”

无论如何，Kay对取消项目两年一次的更新持怀疑态度。

他说：“请记住，这是一个主动自愿的项目。”因为个体——每个人的个性，和其所信仰的事等等会不断变化。这些项目是建立在信任的基础之上的，并且是随着新加入的个人和新的信任需求的发展与建立而不断重新建设起来的。”

但美洲航空公司的飞行与运行安全经理Billy Nolen说，FAA应该考虑针对赋予ASAP项目以永久性以及剔除定期更新的要求而采取行动，这将使项目运转起来更容易。他强调FOQA的运行就没有这些限制。

Nolen说：“如果没有FAA对项目每两年更新一次的要求，可能就不会带来这些问题。”

法律行动

Voss说，对ASAP，FOQA，VDRP和其它自愿主动数据采集项目的另一些威胁是律师和法官希望寻找进入ASAP数据的机会并将其用于刑事和民事诉讼。飞行安全基金会的法律总顾问Kenneth P. Quinn说，解决问题的方法可能需要涉及法律的延伸，就像和现在禁止法庭上应用驾驶舱声音记录器的录音作为证据所具有的法律保护措施一样来同等对待ASAP项目的数据。

Quinn说：“由于起诉人和法官不会保护自愿提供的安全信息的保密性，立法机构需要介入以防止安全数据的关键来源枯竭。”⁴

基金会和其它组织预计如果项目的参与者遭到起诉和惩罚，那么大约98%从自愿主动报告项目中获得的安全信息将会消失。

飞行安全基金会首次呼吁通过立法来保护ASAP数据是在2008年底，这是在法庭

对涉及2006年8月27日Comair航空公司的庞巴迪CRJ100ER型飞机，在美国肯塔基州列克星敦的Blue Grass机场，在错误的跑道上起飞时坠毁的案子进行裁决之后⁵。一名联邦地区法院的法官驳回了下级法院解禁Comair航空公司ASAP数据的要求，并裁决国会通过保护ASAP的信息不被公开的法律的权利，但此一直未被执行。

讨论仍在继续

Voss说，预先讨论会的参加者们得出结论，认为就ASAP项目在航空从业人员中开展进一步的讨论将会有很大帮助。

他说：“现在需要将从事ASAP项目工作的人们结合在一起，以便能够以文件的形式确定工作的重点和最佳可行性方案。他们首先需要确定哪些是每个人都能够达成一致意见的事情，哪些是还需要继续讨论的事情。这样人们就不必在每次人事变动的时候重新引入他们的ASAP项目了。”

“我们需要像拉链一样将这些部分结合在一起，我们还应该继续缩小分歧，这样我们就没有多少空间来发生争执了。”

注释：

1. FAA. Advisory Circular 120-66B, Aviation Safety Action Program (ASAP). Nov. 15, 2002.
2. Independent Review Team. Managing Risks in Civil Aviation: A Review of the FAA's Approach to Safety. Sept. 2, 2008.
3. “公平文化”是将公平对待每一个人作为首要元素的安全文化。航空安全专家们认为，在公平文化环境中，人们通常不会因为非故意所犯的错误

而受到惩罚。国际民航组织在其安全管理手册中指出，公平文化是虽然认识到惩罚“只能从安全角度上起到有限的作用，”但是惩罚行动在某些情况下也是必须的，这需要明确定义出能够接受的行为和不能够接受的行为之间的界限。

4. Flight Safety Foundation. FSF Calls for Stronger Protection of Volunteered Aviation Safety Information. Oct. 30, 2008.
5. CRJ飞机上的50人中有49人丧生，仅有的幸存者 是副驾驶，他在飞机坠毁时严重受伤。飞机也在坠毁时严重受损。NTSB指出这起事故可能的原因是“‘飞行机组’没有能够使用可用的线索和助航标志，来识别出飞机滑行时在机场道面上的位置，并且没有能够在起飞前对飞机是否在正确的跑道上进行交叉检查与证实。”

从FSF的出版物中获得更多相关的阅读资料

Stimpson, Edward W.; McCabe, William O. “Managing Risks in Civil Aviation.” AeroSafety World Volume 3 (November 2008): 10-14.

Rosenkrans, Wayne. “Preventive Fusion.” AeroSafety World Volume 3 (May 2008): 25-29.

Rosenkrans, Wayne. “Speaking Up.” AeroSafety World Volume 3 (February 2008): 34-39.



“只要还存在更新规定，那么这些项目就十分容易脱轨。”





作者：Wayne Rosenkrans

真实一刻

严格执行起飞重量与重心的计算的程序并以此为基础进行安定面配平设置能降低飞机非指令性横滚的可能性

2008年7月，美国NTSB公布了三份关于起飞配平不当的安全建议，有一条尤为引人注目。这条建议敦促美国FAA鼓励所有运营庞巴迪挑战者（Bombardier Challenger）系列飞机的航空公司为其飞行员提供“强调正确设定安定面配平的重要性”的训练，包括在事故调查¹中识别出的特定类型的配平不当起飞的特点。基于对2005年2月在美国新泽西州Teterboro机场一架挑战者600型飞机起飞冲出跑道事故的调查（ASW, 3/07, p.30），1月底的安全建议的内容（ASW, 9/08, p.10）是“加油门，发现后等待再中

断”。

这起事故中，飞机在速度达到抬轮速度（ V_r ）时前轮并没有立即抬起，于是机长就实施了中断起飞，飞机冲出了跑道。导致这一结果可能的原因是“飞行员驾驶的飞机重心比正常起飞重心前限还要靠前，于是造成飞机在设定的抬轮速度却抬不起前轮。”²

导致Teterboro机场这起事故的众多因素中，某些比较特殊，有些却是大家所熟悉的。这条安全建议为所有航空公司创造了一而不仅限于NTSB明确列出的使用挑战者机型的航空公司——一个重新评估自己飞行员培训的机会。NTSB称，“飞行员如果意识到在驾驶这些特

定型号的飞机起飞时正确设置安定面配平的重要性，并且在飞行模拟机中直接体验过安定面配平不当而导致前轮抬升延后的经历的话，一旦实际飞行中出现这种情况，飞行员们试图继续起飞的可能性就会降低。”

要想防止、识别并且对配平不当起飞做出及时反应，其理想的方式应该是通过商用喷气飞机营运人的安全管理体系中的风险识别措施来实现，——这和安定面配平失控以及其它系统失效的训练相反。如果航空公司没有足够的不安全事件来学习，美国航空公司飞行员在Teterboro事故发生后提交的自愿报告可以作为分析非指令性过早抬

轮，延迟抬轮以及抬轮失败等事件的切入点。报告还提出了那些适合于检查飞行员的意识，负荷控制系统中的其它人的安全责任的潜在的课题范围，从而进一步跟踪公司的飞行员们所识别出的系统层面的安全威胁。

航空公司自行编纂的训练教程中针对这个聚焦范围很窄的课题的资料可能很少，但是有些资源，如《飞机非正常姿态改出训练工具，二次修订版》(Airplane Upset Recovery Training Aid, Revision 2) www.flightsafety.org/upset_recovery.html 以及由飞机制造商提供的详细指南中有关防止擦机尾的部分，都涉及到重心超限的改出和起飞配平安全的问题(详见“Attitude adjustment” p.34)。

NTSB所使用的词汇“配平不当起飞(Mistrim takeoff)”指的是一种错误的起飞构型设置，这种设置是“飞机的重心位于起飞允许范围的一端，但安定面配平的位置是设定在绿区(指示安定面配平范围供机组参考)中和重心位置相反的另一端。”绿区所代表的范围是，在起飞抬轮以及爬升和正常飞行操作过程中能保证操纵质量的，允许的重心纵向行程。

例如，波音商用飞机公司关于擦机尾的指导材料中描述了起飞配平不当可能造成的影响。“起飞时发生配平不当是少见的，但却是每个飞行组成员都应该至少借鉴一次的经历，”一篇写给营运人的文章中这样写道。“配平不当往往是因为使用了错误的的数据，重量

不正确或者重心不准确。有时候提供给飞行机组的数据是正确的，但是机组却在输入飞行管理系统的时候输错了，或者设置配平的时候设置错了。总而言之，安定面配平设置在了错误的位置³。

还有一种起飞前的预防方式——往往也是最后识别错误和修正状态的机会——就是持怀疑态度的飞行员对最终载重舱单的数据的合理性提出质疑。波音公司称，对起飞安定面设置与飞行员以往经验中同一重量范围的正常设置不一致的警觉，能让机组人员及早发现错误。一架抬头力矩配平过量的飞机在起飞过程中会以推荐的抬头速率(每秒2-3度)大约两倍的速率增加俯仰姿态，并且在操纵飞行员还没有开始拉杆动作时就有可能离地升空。

飞行员，签派员和载重监控人员有可能了解飞机取证时进行的验证飞行中包括了配平不当起飞的项目(配平设置在飞机重心的前限和后限)，但这导致了一些人将安全裕度放的过大。NTSB最近已经注意到了在验证飞行中的一些不为人知的现象：非正常的，但有个性化的，对机头上仰控制输入做出响应的延迟抬轮。

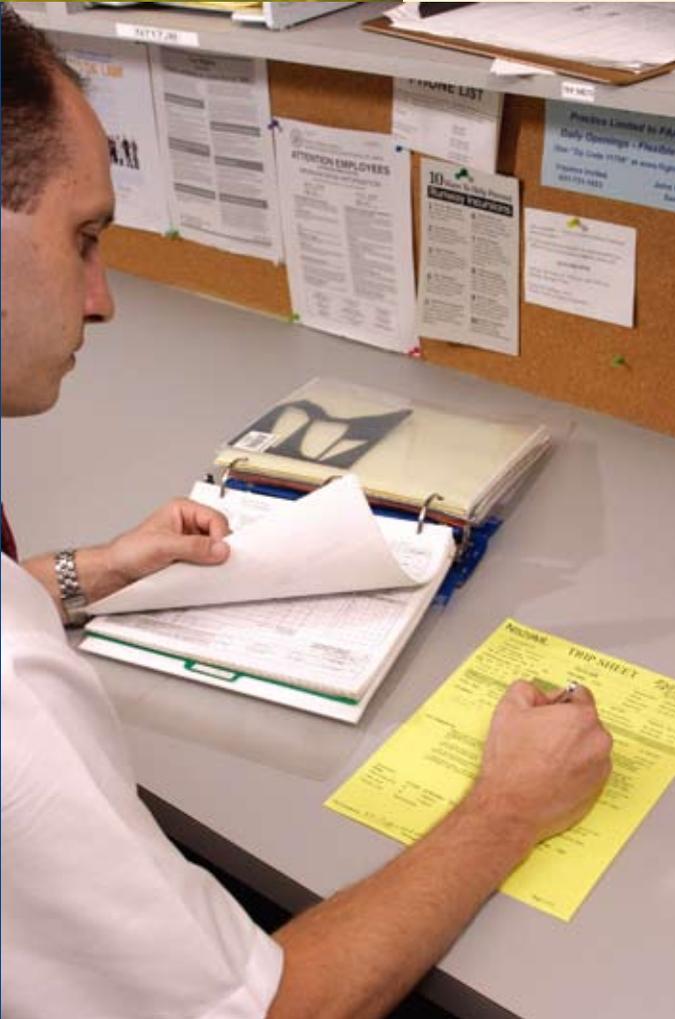
美国联邦航空管理条例第25部是关于运输飞机认证的。其中明确了“适度可预期的偏离”起飞程序——包括抬轮过度以及配平不当的情况——在飞机飞行手册中所规定的计划起飞距离中机组不应遇到任何不安全的飞行特性或者“起飞距离的显著增加”⁴。无论如何，修订在六年前就已经开始了，而欧洲航空安全机构与美国FAA共同提议的修改内容将明确定义出当飞行速度达到 V_r (抬前轮速度)后的安全上可接受的延迟抬轮时间。

NTSB呼吁飞行员应该加强配平不当的训练，而2005年6月出版的美国FAA咨询通告120-85(Air Cargo Operation—航空货运运行)就是对早前NTSB的呼吁进行响应的一个指导性范例。

NTSB安全建议A-98-44已经提及FAA应该“要求所有...适用于联邦航空法规第121部的航空承运人为飞行组提供能够在滑行期间或者是抬轮的初始阶段可以获悉配平



Albrecht Bruno/istphoto.com





图中显示的这架庞巴迪挑战者600型飞机的俯仰—配平位置指示器和在Teterboro坠毁的飞机上的十分相似。

提示的指令，并且要求承运人在其训练项目中使用全动飞行模拟机为飞行员提供某些有针对性的特情训练，包括起飞期间遭遇不期而至的俯仰配平不当的情况。”

美国FAA于2009年1月提交

关于针对飞行员和其他专业人士的新的训练要求的建议规章是另一个指出这类训练的重要性的文件⁵，其中包括飞行员在“感受起飞，着陆或者巡航过程中出现的安定面失控，配平失控以及俯仰配平不当情况下的俯仰操纵品质”方面的警觉程度标准，并且“观察分析发现这类特殊情况的早晚以及修正行动迟缓对安全的影响。”飞行员还要按照飞行组操作手册中的内容对改出程序进行训练。对飞行表现的评估要求受训飞行员“证实飞机配平以及机翼增升装置构型正确。”

美国FAA同时也已经着眼于使用辅助性能计算机（auxiliary performance computers—APC）有时也称作辅助性能笔记本电脑，在输入各种基本数据以后能够精确计算出起飞前所需要设置的安定面配平位置信息⁶。关于这项针对承运人的信息的指导材料也将“会使承运人对这些程序以及与之相关的训练进行重新审查以确保有足够的安全裕度，以及是否将在承运人获得批准的载重与平衡控制系统中使用辅助性能计算机。”

即将公布的FAA的咨询通告是关于一些大型运输飞机上的机载载重平衡系统（OBAWS）⁷的——该系统无论在在空中还是在地面都能随时随地显示飞机的全重以及其它安全—关键信息——也能使训练的开发者们意识到起飞配平超限与重心超限的差异。

令人诧异的抬升

接下来的事故因素与Teterboro机场空难很相似。NTSB调查了一起发生在2001

年3月的空客A320飞机中断起飞的事件⁸。一份安全建议函称：“飞行组报告，在起飞滑跑阶段速度大约为110kt时，飞机的机头已经开始逐渐抬升且前轮离开跑道。根据对当事人的事故调查面谈，机长称他继续起飞直到[计算的 $V_r = 143kt$]，但是，由于他相信飞机的俯仰不可控，因此开始实施中断起飞。接着飞机离地且爬升了几英尺...起飞前飞行组设置的水平安定面配平是不正确的，他们当时设置的配平是负1.7度向上（飞机机头向上[ANU]）。这种配平设置导致了起飞抬头的状况。而安定面配平正确的设置应是1.7度向下（飞机机头向下），这才是符合当时飞机载重的正确的配平条件。”

在这封安全建议函中，NTSB引用了另外一起2000年4月在另一架A320飞机上发生的原因相似的中断起飞事件。在这起早先发生的事件中，如果继续起飞的话飞机同样也是可控的。事件中，机头也是在计算的正常抬升速度之前开始抬升。两起事件的飞机重心都是靠后的，由于飞行组的疏忽，他们并没有将水平安定面配平设置为正确的2.0度机头向下，而设置为负2.0度机头向上。

回顾美国国家航空航天局（NASA）航空安全报告系统（ASRS）关于2005到2008年之间的事件报告所建议的飞行组的训练课题与问题以考虑精炼并简化飞机载重平衡控制系统。其大多数都符合波音公司于上世纪九十年代提及的一些相同的类别。

波音747的副驾驶在起飞前发现舱单显示的起飞全重987001b（44770kg）远少于正确的数值，这个差错最终归咎于签派员的计算错误。他说：“因为起飞全重实在是差别太大了，所以我能发现这个错误还是很幸运的，并且舱单显示的配平值与飞行管理计算机[FMC]显示的配平值误差太大。舱单显示的配平量是4.4个单位而FMC显示的则是5.5个单位，相差了1.1个单位...这显示出在飞行计划，燃油装载与最终重量之间没有任何安全检查环节...飞机飞行手册中也没有能帮助找出这类错误的机队标准操作程序或指南。即使有，我们在平时的训练中也没能得到有效的教学，更不会应用在航班

生产中。我平时注意过大多数747-400副驾驶在输入配平位置的时候只看舱单上的数据，而从不交叉检查FMC上的数据。”⁹

一架757飞机的飞行机组在起飞加速的过程中迅速意识到了配平设置不正确。机长说，“我们承载了一批携带露营装具的军人。预报的平均气动弦[MAC]在81901b[3715kg]载重的时候应该是28.8%，装载靠前...起飞抬轮的时候配平是3.7个单位[ANU]，而速度达到[VR]起飞抬轮的时候却用了非常大的力量。我当时不得不在抬轮的时候往后打配平以帮助飞机离地...最终载重计算显示[实际起飞所需要的]配平量应是4.2个单位，重量是43801b[1987kg]装载靠前，平均气动弦是25%。究其原因，前部的载重与计划差了40001b[1814kg]，导致整架飞机的配平从3.7个单位变为4.2个单位。很不幸，这是个很不好的数字，而哪个环节出了问题，我也不知道。”¹⁰

A320飞机的飞行组在起飞滑跑速度大约为80kt的时候中断起飞。报告称，“最终的载重配平设置在了38.3%MAC，当起飞推力调整好以后我马上注意到飞机有一个很强劲的机头向上的趋势...我们用力顶杆到最前面才通过前轮控制住了方向，我决定试着稍微增加一点速度，看看流过水平安定面的相对气流能不能帮我们减轻顶杆的力量。大约70kt后，我对是否应将驾驶杆回到中立位感到非常犹豫，因为（我感觉）到前轮将会离开地面。我当时知道重心靠后，因为虽然在限制范围内，但是配平设置不正常...重心靠后在那种情况下的极限是1,672个单位，但是飞机实际的数据达到了1,680个单位。当我们询问[负责配载的人员]为什么会出现超出限制的数据的时候，他们却

告诉我们‘只有一点点超限是允许的。’”¹¹

麦道80飞机的起飞性能数据让飞行组很诧异，到达目的地以后，该飞机进行了一次配载审计。报告称，“起飞过程中，抬轮的过程中飞机并没有离地，为了让飞机离地，机组用了很大的抬轮力量，并且起飞距离也特别长。载重审查的结果表明燃油和旅客的装载是正确的。我坚信舱单上的货物的重量是1981b[90kg]。然而他们却从飞机的中间货舱卸载下13箱的货物...每箱大约是9001b[408kg]，加起来几乎与报告[给机组人员的]差了120001b[5443kg]，大概超过了飞机的最大无油重60001b[2722kg]...这个错误差点酿成了致命惨剧。副驾驶的出色技术避免了灾难的发生。航站经理...应该为此负责。”¹²

其他的ASRS报告总结了过去这类由舱单导致的起飞不安全事件的成因：有时候是相差几千磅的载重量；飞行组抱怨配载人员对由舱单错误所引起的对起飞安全的不利影响显得一无所知；机组人员在没有收到舱单之前冒失起飞；飞行组误把无油重当成实际起飞总重输入计算机；有些航班舱单上的旅客人数与实际的旅客人数相差超过100人；没有发现有些旅客实际是小孩；机组没有进行规定的舱单与实际人数之间的交叉检查；错误传达了行李的统计数量；计算的时候忘记统计压舱燃油量(ballast fuel)；载重计算的时候把公斤和磅弄错等等。

注释

1. NTSB. Safety Recommendations A-08-48, -49 and -50. July 17, 2008.
2. NTSB. “Runway Overrun and Collision, Platinum Jet

Management, LLC, Bombardier Challenger CL-600-1A11, N370V, Teterboro, New Jersey, February 2, 2005.” Aviation Accident Report NTSB/AAR-06/04, 2006.

3. Boeing. “Tail Strike Avoidance.” Aero. October 1998.
4. 在美国和欧洲的适航取证术语中，“marked increase”是指任何大于计划起飞距离1%的距离增量。
5. FAA. “Qualification, Service, and Use of Crewmembers and Aircraft Dispatchers; Proposed Rule.” Federal Register Volume 74 (Number 7), p. 1280. January 12, 2009.
6. FAA. “Weight and Balance Control Methods: Auxiliary Performance Computer.” Information for Operators, InFO 08031. May 16, 2008.
7. OBAWS 使用安装在每个主轮和前轮轴上的形变传感器，一台载重平衡计算机，和能够显示起飞全重，以MAC%形式表示的重心位置以及姿态的指示器。
8. NTSB. Letter regarding safety recommendations A-02-06 and A-02-07 to FAA Administrator Jane F. Garvey. April 15, 2002.
9. NASA ASRS report no. 754690, September 2007.
10. NASA ASRS report no. 731902, March 2007.
11. NASA ASRS report no. 796177, July 2008.
12. NASA ASRS report no. 694610, April 2006.



安全天空 翻译制作

英国商用喷气式飞机的事故率相对较高

在大型飞机的严重事故征候中发动机问题是最常见的因素。

作者：RICK DARBY

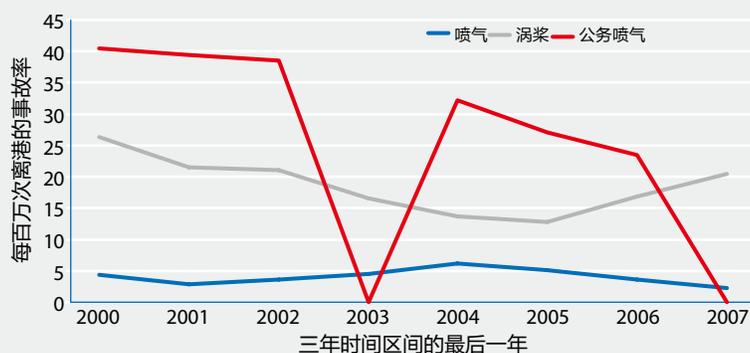
根 据英国民航局的最新报告，1998-2007年间在所有大型公共运输飞机中商用喷气式飞机值得报告的事故率最高。¹商用喷气式飞机²值得报告的事故率是喷气式飞机（除商用飞机以外的喷气式飞机）的四倍，其死亡率为涡轮飞机高6倍、喷气式飞机的200倍。³

按3年动态平均值（图1）计算，商用喷

气式飞机值得报告的事故率比喷气式和涡轮飞机变动更大。⁴商用喷气式飞机每百万飞行小时16.8起的事故率比涡轮飞机低（表1），其死亡事故率为每百万飞行小时8.4起，相比较而言涡轮飞机1.4起，喷气式飞机0.04起。

人们认为事故征候，特别是严重事故征候非常重要，因为它们可能是“即将发生的

1998 - 2007年英国大型飞机值得报告的事故率



来源：英国民航局

图1

1998 - 2007年英国大型公共运输飞机值得报告的死亡事故率

飞机类型	每百万飞行小时值得报告的事故率	每百万飞行小时死亡事故率
商用喷气式飞机	16.8	8.4
喷气式飞机	3.9	0.04
活塞式飞机	0.0	0.0
涡轮飞机	20.2	1.4
所有飞机类型	4.8	0.2

来源：英国民航局

表1

事故”。⁵商用喷气式飞机的严重事故征候率的波动也很大，但是在2007年以前的3年中，其事故率低于喷气飞机和涡桨飞机的事故率（图2）。在10年间，商用喷气式飞机严重事故征候为每百万飞行小时8.4起，与死亡事故率一样，相比较而言，喷气式飞机和涡桨飞机的事故率为5.1和17.8起。

该报告还对该段时间内大型公共运输类飞机的严重事故征候进行了分类（图3）。76%的严重事故征候均与10个最常见的因素有关，图中所列的标题为“发动机”、“驾驶舱烟雾/烟雾”、“飞行操纵问题”、“偏离跑道”和“入侵跑道”。

“在1998至2007年共有超过42,000起涉及大型公共运输飞机的事故。”报告说（图4，P.50），“本图包括事故和事故征候的数据，总共占总数的1%以下。3年移动平均值增加了30%，从1997-2000年每百万飞行小时1400起增至2005-2007年的1800起。”

虽然事故的总发生率增加了，但是CAA所规定的“非常严重”事故的发生率（图5，P.50）却降低了。“在十年间，大型公共运输类飞机事故中0.8%为非常严重的事故，”报告说，“3年移动平均非常严重事故的发

生率下降了70%，从1997-2000年每百万飞行小时24.7起下降到2005-2007年的7.4起。”

对小型公共运输类飞机而言，值得报告的事故和死亡事故率呈上升趋势，虽然值得报告的事故率波动很大（图6，P.50）。

小型公共运输类飞机650起的事故对大



图2

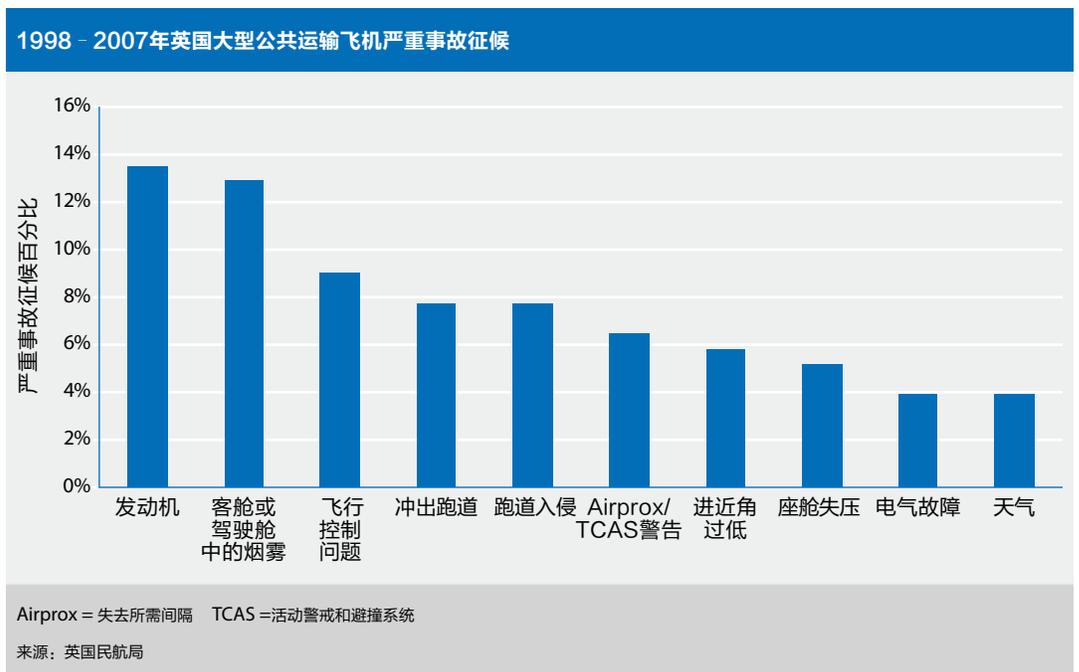


图3



图4

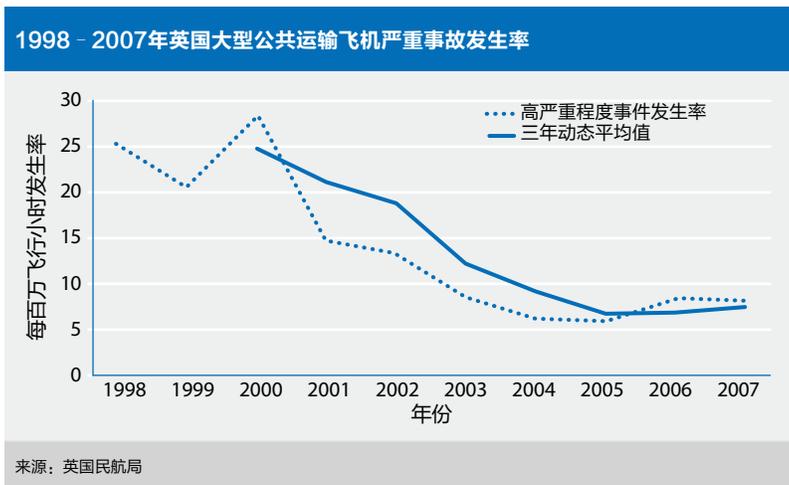


图5

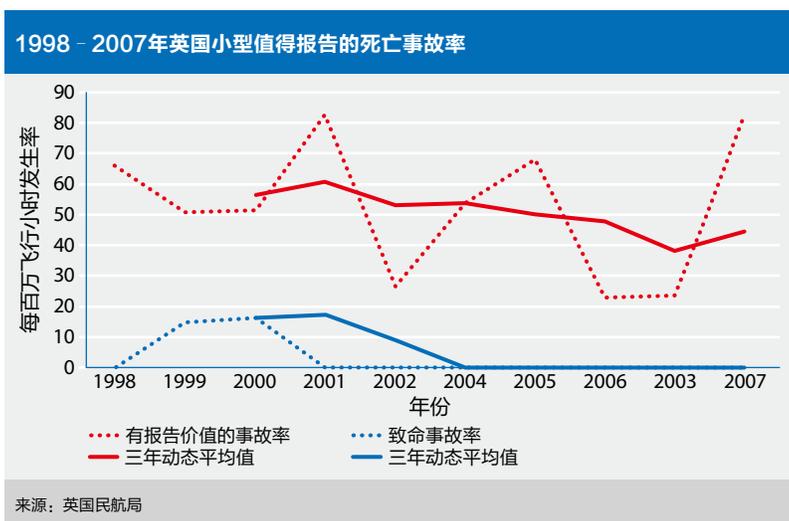


图6

型公共运输类飞机而言是微不足道。2005-2007年3年移动平均事故发生率比1998-2000年增加了84%，但是同期3年移动平均严重事故发生率降低了31%（图7）。

直升机运行（包括所有在英国注册或公共运输的直升机）分为“应急服务”、“海上作业”和“其它”等类型，最后的类型主要进行旅客运输。在1998-2007年间（图8）。在总共22起死亡事故中有4起是上述类型运行中发生的，4起死亡事故中有2起发生在应急服务过程中，2起在海上作业时发生。

报告说，“总体而言，公共运输直升机值得报告的事故率为每百万飞行小时19.1起，死亡事故率为每百万飞行小时3.1起。”

除2004和2005年外，11起涉及公共运输直升机的严重事故征候发生在研究和海上作业过程中。2000、2001、2003和2006年没有发生严重事故征候事故。

在期间内，1.9%发生的事故属于非常严重的事故，但没有明显的变化趋势（图9）。

对最新数据和上一期的安全简报（1995-2004年间）进行进行统计，本报告称，就大型公共运输类飞机而言，“值得报告的事故数已从162起降至132起……而死亡事故率则保持不变。比较两个时间内的3年事故率的移动平均值显示总体呈下降趋势，2001-2004年的事故率为每百万飞行小时6.7起，而2005-2007年为每百万飞行小时3.1起。”

在英国公共运输直升机数据中，事故数

从上一统计期的2200起增为2400起。值得报告的事故数从31起降为25起，而死亡事故数均为4起，都发生在研究过程中。

“2004年值得报告的事故率的3年移动平均值为每百万飞行小时17.7起，但截至2007年该数据已减至11.8起。”报告说，“同样，死亡事故的3年移动平均值从2001-2004年的2.5降至2005-2007年的2.4。”

瑞士飞行事故数据

另一份有瑞士飞机事故调查署的报告称，尽管飞行小时数增加了（见表2，p.52），但在瑞士注册的飞机的事故和严重事故征候总数从2006年的72起降至2007年的52起。⁶该数据是自1998年起的最小值。

2007年的总事故数为43起，为自1996起的最小值。严重事故征候数从2006年的14起降至9起。

就大型飞机而言（重量大于5700公斤/12500磅），2006和2007年间在瑞士注册的飞机的事故和严重事故征候数减少了一半，从12起降为6起（表3，p. 52）。上述事故均为造成人员伤亡。在瑞士注册的直升机的事故数从11起降为7起。

2007年在涉及大型飞机的事故和严重事故征候中（包括在瑞士和国外注册的飞机，以及在瑞士发生事故的瑞士飞机），在9起事故中有4起发生在着陆阶段，3起在巡航阶段，2起在下降和进近阶段。在直升机事故和严重事故征候中，10起事故中有4起发生在下降和进近阶段，4起在着陆阶段，1起在地面（滑跑或盘旋）阶段，1起在巡航阶段。



图7

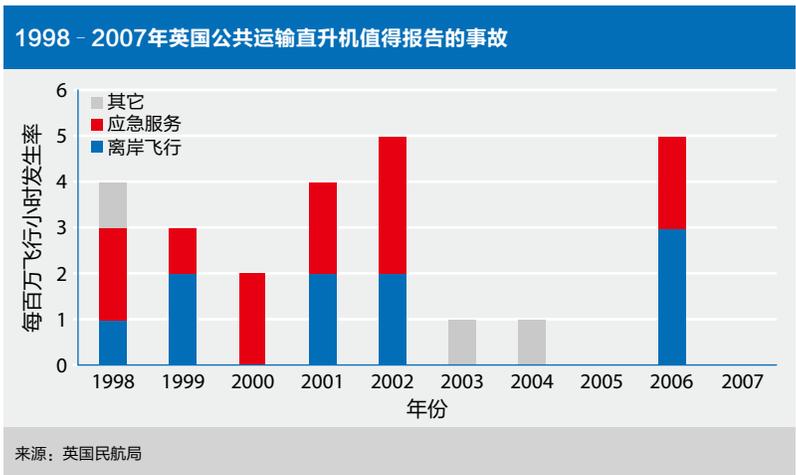


图8



图9

注释

1. *Aviation Safety Review — 2008*. Civil Aviation Publication (CAP) 780. Nov. 11, 2008. Covering U.K., European region and worldwide occurrence data, the document is available via the Internet at <www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=3325>. 公共交通运输包括救护, 货运, 载客, 警用或者搜救飞

行。最大起飞重量超过5,700公斤的飞机称为大型飞机;少于这个重量的称为小型飞机。英国将大型运输飞机分级为商用喷气式飞机,喷气式飞机,活塞发动机飞机和涡轮螺旋桨发动机飞机。

2. A reportable accident meets the definition used by the International Civil Aviation Organization (ICAO). The majority of the data in the review are sourced from the U.K. CAA's Mandatory Occurrence Reporting (MOR) Scheme. U.K. occurrences, the subject of this article, were those involving U.K.-registered or -operated aircraft, or in U.K. airspace. In the 1998–2007 period, that represented about 78,000 occurrences.
3. The report does not specifically say that turboprops exclude business airplanes, but this appears to be the implication.
4. A moving average is an average that is recomputed periodically by removing the oldest data and including the latest data. Its effect is to smooth out the data points and make trends more visible.
5. In line with the ICAO definition, a serious incident is an incident involving circumstances indicating that an accident nearly occurred.
6. *2007 Statistics Concerning Accidents and Serious Incidents Involving Swiss-Registered Aircraft in Switzerland and Abroad and Foreign-Registered Aircraft in Switzerland*. Available via the Internet at <www.bfu.admin.ch/en/dokumentation_jahresstatistiken.htm>.

1996-2007年, 瑞士注册的飞机事故与严重事故征候

年份	飞行小时	事故总数	严重事故征候数 (包括 Airprox)	事故与严重事故征候总数	死亡人数
1996	833,000	51	2	53	29
1997	750,676	69	0	69	26
1998	739,236	46	2	48	250
1999	778,373	53	16	69	19
2000	828,363	53	27	80	51
2001	758,470	46	18	64	50
2002	844,389	50	16	66	16
2003	873,540	70	24	95	24
2004	749,535	63	18	81	14
2005	768,643	59	16	75	15
2006	715,572	58	14	72	10
2007	766,557	43	9	52	12

Airprox = 失去所需间隔
来源: 瑞士飞机事故调查局

表2



2006-2007年, 瑞士注册的飞机在瑞士领空和国外, 以及非瑞士注册的飞机在瑞士领空发生的事故与严重事故征候

	瑞士注册的飞机在瑞士领空						瑞士注册的飞机在国外						非瑞士注册的飞机在瑞士领空					
	总数		受伤人数		未受伤人数		总数		受伤人数		未受伤人数		总数		受伤人数		未受伤人数	
MTOW为2,250-5,700kg的飞机	3	0	2	0	1	0	2	0	0	0	2	0	4	1	0	0	4	1
MTOW大于5,700kg的飞机	6	12	0	0	6	12	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	2	0
直升机	7	11	2	2	5	9	3	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0

MTOW=最大起飞重量
来源: 瑞士飞机事故调查局

表3

停机坪行车安全

《英国无线电术语手册》的辅助材料帮助地面车辆司机使用标准通信术语并按规范运行

报告

The Phrase That Pays

英国机场司无线电术语指南

U.K. Civil Aviation Authority. Supplement to Civil Aviation Publication (CAP) 413, *Radiotelephony Manual*. October 2008. 34 pp. Figures, illustrations. 可通过以下网站查询：www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=3304 or from The Stationery Office.*

该指南称，2007年英国26%的跑道入侵事故征候与地面车辆有关。想想司机经常在飞机附近专供飞机移动的区域工作，就不会觉得奇怪了。另外，该指南称，司机需要与飞行员、管制员和其它人员共用本已是很繁忙的无线电频率。该指南称，“为此，司机需要了解并使用正确的无线电术语和技巧。”

该指南在网站上提供，看起来像一个小册子，点击向前箭头或凸舌页可以翻页，读者还可以点击音频文件听正确的语音信息。

网站设计清晰简洁，带有图形符号和颜色编码区分汽车司机的术语、管制员或飞行情报人员术语和陆空通信术语。



该指南介绍了一些对于飞行员和管制员而言非常浅显但对司机却非常陌生的基本知识。“使用对讲机发话前你要先想想要说什么，”该指南说，“使用正常的通话语调。不要讲得太快，吐字要清晰，发音要平缓。保持正常的节奏、语速、音量和音调。……对于与在机动区域活动有关的指令要进行复诵。不能用‘明白’、‘收到’或‘照办’等词语来代替复诵内容。如果你不明白指令，应要求对方澄清，不要猜测对方要求你做什么。”

该指南包括“移动指令”、“进入和穿越跑道”、“拖飞机”、“恶劣天气”、“车辆术语”和“其它信息”等章节。

“其它信息”章节警告司机，他们不需要传达对安全非常重要的非正常信息，例如“1号，打开正在穿过D滑行道的Blue Skies波音777飞机的右侧通风面板”或跑道上或附近有野生动物等信息。它还警示司机，“在机场容易迷失方向，特别是在夜间或低能见度情况下，”并且在该情况下，司机应立即询问方向或请求指令。

虽然该术语适用于英国的司机，但是许多常用规则对于许多大型机场的司机都是有非常用的。

升级ATC设备

FAA空管设备的管理和维护

U.S. Federal Aviation Administration (FAA). Report AV-2009-012. Dec. 15, 2008. 32 pp. Figures. Available via the Internet at <www.oig.dot.gov/item.jsp?id=2405>.

美国运输部总检查员办公室称“许多美国FAA空管设备已经超期服役，它们的工作状态每况愈下。”根据对终端管制设备、航空控制中心、FAA服务区和FAA总部的走访结果报告得出了FAA空管设备检查的结果。

报告显示FAA开始过渡到新一代空中运输系统（NextGen），计划在2025年完成。报告说，审计的目的在于确定该机构是否已经“（1）制定并实施了全面的战略来有效管理ATC设备的更换、维修和换代工作，并且（2）提供足够的资金来实施该活动。”

报告说，虽然FAA在最近几年取得了一定的改进，但FAA仍未对日常设备的维护提供足够的资金保证。“更重要的是，FAA新制定的重大维护需求程序只是针对现行ATC基础设施的短期措施，”报告说，“因为FAA尚未就与NextGen有关的设备更新和基础设施需求做出重要决策。”

大部分的ATC设备可以使用25至30年，但59%的FAA设备（420个设备中有249个）的使用时间超过了30年。航路设备的使用寿命平均是43年，有15个设备的使用时间超过了50年。

在现场检查过程中，审计人员在多个地方发现了结构问题和维护问题，包括“渗水、塔台风挡由于设计不当和年久失修而变形、损坏。虽然发现的这些缺陷不会立即对国家空域系统的运行造成危害，但是，如果不对其加以重视，长期势必会影响运行。”

由于在塔台建成后对机场进行了扩建而导致在某些ATC设备的视线不佳，管制员无法看到整个机场。出现这个问题的一个塔台建于1958年，而另一个建于1960年。

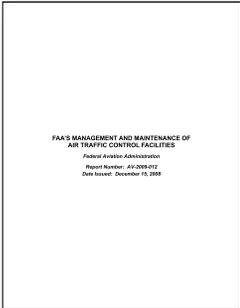
“多年来FAA忽视对设备的维护，它对ATC设备的维护采取被动而非主动的措施。”报告说，“例如，许多ATC经理称FAA只重视应急维护和安装问题。”

先前，有九个地方办公室提出维护基金申请，这些申请根据轻重缓急进行排序提交FAA总部，FAA会根据这个清单发放资金。

“这种自下而上的方式导致许多问题，”报告说，“首先，总部无法获得一致的信息，FAA很难准确衡量整个行业的需求。其次，由于各地方管理局各行其是，使得资源无法有效利用，总部无法确定已经完成的工作也是国内最需要完成的工作。”

• “最后，地方管理局有权灵活向项目分配资金，而资金可能并未用在先前向总部申请的项目上，总部往往不知道资金用在哪个项目上或是否完成，以及哪个项目尚未完成。这种不确定性使FAA对未来的项目进行管理并准确估计它们的需求。”

报告说，FAA已经制定了管理维护需求的更好的程序。ATC航站服务机构现在使用统一的工具——“需求评估计划”。航站维护项目输入中央系统后，总部可以根据项目



的轻重缓急进行安排。另外，为了进行预防性维护，航站维护项目还对航站使用寿命进行了评估，并制定建筑设备维护计划程序帮助各单位确定哪些设备最需要更新。

在2008至2015财政年度，FAA计划更换397个航站设备中的29个。审计人员建议，航路设备的更新也要按类似程序进行。报告说，FAA应“确定需要哪些设备（例如，航站、航路或二者兼而有之）类型，需要多少设备，在哪里安装这些设备才能更有效地支持NextGen系统。”

直升机平台

海上直升机着陆区域——标准指南

U.K. Civil Aviation Authority (CAA). Civil Aviation Publication (CAP) 437. Sixth edition. December 2008. 138 pp. Figures, tables, references, glossary, appendixes. 可通过以下网站查询：
<www.caa.co.uk/default.aspx?catid=241&pagetype=90> or from The Stationery Office.*

本文件取代2005年版的内容。文件称，本次修订“收录了CAA资助的旨在帮助英国海上航空业改进直升机平台照明的研究项目所获得的有价值的经验和与直升机平台环境问题有关的研究结果。”

其它修改内容包括：

- 提供直升机场“H”型标示和接地以及定位圈的照明的具体规格；
- 提供直升机平台状态指示灯系统的最终规格参考；
- 作为直升机平台环境研究的成果，本文件发布了颠簸标准并删除了长时间垂直气流标准；
- 于2009年11月施行的新的ICAO标准以及与海上直升机平台和舰载直升机场有关

的建议；

- 提供2008年发布的《国际航运商会直升机/船只运行指南》第四版的资料；
- 文件第一次加入了在风力平台上的绞盘区的规划设计内容。

网站

了解你的航空电子设备

飞机电子协会，
<www.aea.net/default.asp>



飞机电子协会(AEA)是一个代表航空电子航空学科和航空电子业务和教育机构的会员组织。

AEA的部分网站向非会员开放，读者可以在线免费阅读或打印资料。

- 航空电子新闻，AEA的出版物：在网站“新闻文档”栏目中发布2003至2008年部分文章的全文。
- 技术培训考试：提供考试题库，旨在帮助会员公司达到技术培训要求，并可链接到“航空电子新闻”为读者提供背景资料，帮助他们完成试题。2007年的题库还提供相关的背景文章。
- 航空电子介绍：简要介绍各种航空电子系统（例如TAWS、TCAS和应急定位发射器）以及产品规格、技术介绍和适用的美国联邦法规。

人为因素

皇家航空航天学院，人为因素工作组，
<www.raes-hfg.com>





以读取大多数的文章，无需密码。文章和演示文档均全文提供，读者可以免费下载或在线阅读。

来源：

* 印务局

<www.tso.co.uk>

— Rick Darby and Patricia Setze

该工作组的任务是，“皇家航空航天学院人为因素工作组的任务是通过帮助航空界更好的了解人为因素的危险和解决该危险的技术来改进航空安全标准。”

该常设工作组和核心团队关注与空中交通管制、飞行组资源管理、维护工程、停机坪安全和人为交互设计有关的问题。该工作组1998至2007年的会议纪要包括RAE会员、学术界和业界的PowerPoint演示文件。会议名称包括2007“航空维护风险”、2006“在重要的安全部门实施人为因素风险管理”和2008“人为因素：至关重要”，上述会议的重点都是安全管理系统的为人因素。

HFG同样也免费提供有关CRM和人为因素的文章和报告、条例、标准和指导材料、杂志文章，包括英国民航局和FAA的某些文章。

读者只有选择并点击“会议”按钮便可



事故报告汇编

机务精力不集中忘记扣紧整流罩。

作者：MARK LACAGNINA

下面信息为大家介绍一些我们希望今后能够避免问题。这些信息都是来源于航空器事故与事件权威调查部门的最终调查报告。

喷气飞机

整流罩击中水平安定面

空客A319-100。严重损坏。无人员伤亡。



2008年1月9日晨，A319飞机计划搭载68名乘客和5名机组人员从纽约啦瓜地国际机场飞往底特律韦恩郡机场。在起飞的前一天晚上机务对飞机的右发进行了维护。美国国家运输安全委员会（NTSB）的报告称，“副驾驶报告说，他在起飞前检查时发现发动机整流罩表面平整，并且没有看到‘悬挂的’锁销。”

机长称滑行和起飞看起来都很正常。但是，在初始爬升时乘务长告诉飞行组一名乘客看到飞机右发整流罩在起飞后在空中飘动。报告说，“据报道，坐在这名乘客后面的一名飞行员乘客并未看到整流罩在移动，乘务员往窗外看时也没发现。”

飞机爬升到巡航高度时，发动机振动监控显示，右发的振动幅度比左发大两倍，但没有出现注意或警告信息。报告说，“机长报告称，在巡航时2号发动机[右发]振动减少，改平后大约20分钟，飞机开始颤动，好像飞机正在飞越尾流颠簸。”

飞机继续飞行，直到在底特律机场接地时都未发生其它飞行事件，而就在此时乘务长告诉飞行组“有东西从右发掉下来”。飞行员关闭右发并将飞机滑向廊桥，副驾驶告诉机场地面管制跑道上可能有发动机碎片。

调查人员发现，最后进近时距跑道1海里的地方飞机的半个发动机风扇整流罩脱落，另外一半在接地时脱落。报告称，这一半整流罩击中了在A319之后着陆的飞机，但报告未说明事故的具体情况。

调查人员还发现，后面这一半整流罩曾击中A319，并造成飞机右水平安定面严重损坏。报告称，“另外，风扇整流罩门、2发悬臂、2发反推和右翼1号缝翼损坏。”

飞行前对右发N1（低压转子）传感器的

更换工作是由两名外包的机务人员进行的。“他们报告说他们合上了整流罩但并未锁定，因为他们还要进行试车以检查[更换传感器后]是否会出现泄漏。”报告说，“他们在驾驶舱内对发动机进行了试车，这时一名在另一架飞机上作业的机务人员请他俩去帮忙。”

两名机务人员在帮助过后都没有返回该A319飞机，于是飞机在右发整流罩没有扣紧的情况下恢复飞行。

刹车冻结造成轮胎失效

庞巴迪Global Express。严重损坏。无人人员伤亡。

2008年1月29日，搭载2名乘客的飞机在飞行了9个小时后于伦敦卢顿机场着陆，飞行员听到一声巨响，他们发现是飞机爆胎了。他们还发现飞机的2号和3号液压系统显示压力低。英国航空事故调查局(AAIB)的报告说，“救火车赶来时，机长使用正常刹车将飞机在跑道上停止，并关闭了双发。”

调查人员确定，飞机左主起落架的内侧机轮被锁定而无法在接地时滚转，造成轮胎爆胎。摩擦力随即造成机轮断裂并滚动，轮胎碎片和轮胎胎体击中了防喷罩。

“事故导致防喷罩、机翼辅助梁结构损坏和液压管路破裂，造成2号和3号液压系统不工作。”报告说，“它还造成襟翼驱动扭力管破裂、电缆损坏，并使金属碎片卡住用于驱动左副翼的两条钢索。”

由于刹车转子和定子冻结在一起使得左内侧机轮锁死。Global Express飞机曾在

户外大雨条件下在Van Nuys(加利福尼亚州)机场停车场4天。“在停车场过程中，飞机的机轮用轮挡挡住且刹车放下。”报告说，“在起飞前11小时大雨停止，在飞机离场前的8个小时内无降雨。”最后8小时的地面温度为12(54°F)。

Global Express飞机的运行参考手册、培训文件建议，当道面受到“污染或表面有水”，应在滑行时使用机轮刹车以便让刹车和机轮加温而不会让机轮刹车冻结。

但是，当乘客登机时Van Nuys机场的停机坪、滑行道和跑道是干的。飞行记录显示，当飞机滑行至离场跑道时，飞机使用最小刹车，且刹车几乎没有动力加温，随即飞机快速爬升至飞行高度层140，此时的外界温度为-25°C(13°F)。

调查人员发现，Global Express飞机的机翼上表面的降水可以通过排水孔沿着机翼下表面一直流到蒙皮的平齐接缝处，并从这里流到内侧轮胎以及机轮的定子和转子上。“刹车制造商确认，机轮转子和定子的材料均是碳结构，多孔并易渗水，”报告说，“在浸泡水后，它们必须长时间暴露在干燥而温暖的环境下以确保完全干燥。或者，在离场前在滑行过程中有意识地多踩刹车以确保刹车干燥。”

当事故飞机从Van Nuys机场离场时飞机左内侧刹车的定子和转子仍是湿的，它们在巡航时冻结在一起。在着陆时爆胎的是有交叉帘布层的轮胎。报告说，子午线轮胎爆胎时，“分离或脱落的碎片有可能更小，更轻。”

事故发生后，庞巴迪公司公布了一个咨

Global Express

飞机在户外大雨条件

下停车场4天。

询通告，提醒飞行员和维护人士碳刹可能吸收湿气，如果不进行正确加温则可能冻结。

“暴露在潮湿环境后，需要将机轮处于长时间的干燥和温暖的环境以确保潮气挥发。”

电线断裂导致警告喇叭响起

英国Aerospace Hawker 700A型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2006年11月1日，从美国Fort Lauderdale/Hollywood国际机场附近的Toluca（墨西哥）起飞并搭载10名乘客Hawker飞机在航路上驾驶舱语音记录器并没有记录下飞行组任何的检查单标准喊话。飞行组告诉ATC他们能目视跑道并获许进行目视进近。NTSB的报告称，飞行员告诉调查人员在进近过程中在查找跑道时他注意力分散。

接地时起落架未放出，飞机滑行了2,600英尺（792米）后在跑道上停住，飞机出现严重的结构损坏，飞机机身底部被烧坏。报告说，“接地后，CVR记录下机长询问起落架出现了什么问题，副驾驶的应答‘我们刚才并没有放下起落架，’”。

对起落架放出系统进行检查显示它工作正常，主要和辅助显示正确显示起落架的位置。报告说，“CVR未记录与起落架警告喇叭有关的声响，但记录下飞行员报告他听到警告声。”

该飞机没有起飞前测试起落架警告喇叭的程序。但是，机舱高度警告系统也使用该喇叭。“机舱高度警告系统是飞行组需在飞行前检查的一个项目，”报告说，“因此，造成起落架警告系统不工作的异常可以在飞

行组飞行前检查时被发现，因为机舱高度警告会不工作。

“但是，对现有的维护和缺陷记录进行检查显示，飞行组事先未发现和报告机舱高度警告系统不工作情况……因此，无法判断电线断裂的时间。”

记录显示，燃油表和级间涡轮温度表不工作。报告称，飞机的最低设备清单规定飞行时这两个表应工作。

报告还说，两名飞行员均没有资格驾驶这架在美国注册的Hawker飞机。飞行员的美国商照和副驾驶的美国私人飞行执照均以墨西哥的执照为基础。二人均没有美国仪表执照，机长没有该类机型执照。

报告说，“虽然没有数据显示飞行组的执照不符与事故有直接的联系，但FAA认为它不符合美国联邦航空条例。”

飞机与偏置的廊桥相撞

波音757-300型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年12月12日夜，当该757飞机在英格兰曼彻斯特机场滑行到32号位时，机场停机坪管制员遥控启动了目视进位引导。AAIB的报告说，“由于忙于在机场的其他地方作业，本应引导该飞机的签派员无法先于飞机到达停机位。”

机长遵循目视引导系统退出滑行道并将757飞机对准停机位，当飞机接近了指示的停机位置时他将地速降至4海里/小时。报告说，“飞机减速比他预计的要快，飞机在距指示的位置以外3英尺（1米）处停住”，

飞行员问起落架出了什么问题。副驾驶回答，“起落架放不出来。”

飞机的左发整流罩撞到了廊桥。“飞行员关闭了发动机，283名乘客和10名机组人员离机，未发生其它事故。”

该757是32号廊桥进行两天的维护并重新开放后第一架靠桥的飞机。廊桥未收回以便其外侧部分的轮子在油漆圈定的范围内。

“因为缺少相应的程序，机场的操作员未检查廊桥是否返回其正确的停放位置。”报告说，“停机坪管制员无法在廊桥使用前目视检查它是否可用并且位置正确。”

AAIB建议机场在廊桥操作员确认廊桥可用之前禁止遥控启动目视进场引导系统。

起动机在“撞击接触”时爆炸

空客A330-300型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年10月24日，飞行组准备从澳大利亚达尔文起飞时两次启动A330的右发起动机均未成功。第一次未自动启动，历时1分10秒，但是N2（高压转子）未转动。“第二次启动为人工启动，历时6分钟，这次在发动机整流罩下发现了烟雾和火星。”澳大利亚运输安全署（ATSB）的报告说，“随后对发动机进行检查发现起动机涡轮穿裂失效以及临近的整体驱动发电机出现二次损坏。”

通用电气CF6-80E发电机上的这台起动机累计飞行14,988小时和起降2,428次。制造商对起动机进行检查发现，起动机失效是由于离合器先前出现的“撞击接触”造成的。这是一种复杂的现象，可能会在驱动起动机涡轮的气流中断造成离合器脱开和起动机传动杆减速时出现。当气流恢复时，起动机涡轮加速到“自由运转速度”，重新接通

离合器会造成其内部组件相互“撞击”。发动机再次启动时该损坏程度会增加，并且传递到起动机其它组件，例如涡轮齿轮。轴承失效时起动机切断销子可以关断涡轮叶片，叶片上还有一个垫圈防止叶片飞出。

报告称，自从CF6-80E1发动机1993年开始使用以来发生过3次起动机涡轮失效情况。发生在达尔文的事件是两起非击穿事件中的一起。报告说，“这场事故后，发动机制造商采取了修正措施，建议改进起动机的设计。”

涡桨飞机

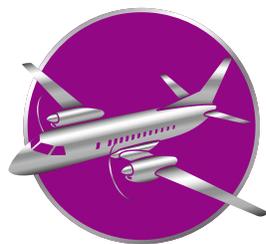
大雾使飞机失去控制

塞斯纳208BC Caravan型飞机。严重损坏。1人重伤，1人轻伤。

2007年12月18日，地面温度为零下11°F（-24°C），飞行员在夜间目视气象条件下准备从美国阿拉斯加的Bethel机场进行货运飞行。飞行员告诉调查人员他用扫把而不是除冰液来清除机翼和尾翼的霜。

飞行员使用襟翼20起飞并在初始爬升时保持110海里/小时的空速，爬升率为500英尺/分钟。当他将襟翼收到5时，飞机开始向右横滚，类似于遭遇尾流颠簸的情况。他放出左副翼并将襟翼放至20，但横滚的趋势更剧烈。

“紧接着他注意到飞机朝地面下沉，因此他试图完全放出襟翼，”NTSB的报告说，“他的下一个记忆就是撞地后被弹出机外。”飞行员受轻伤，一名乘客以及一名地勤人员受重伤。



调查人员确定，飞行员所描述的横滚趋势与机身结冰有关。“飞机的手册有多页有关飞机机身有少量霜、冰、雪或半融雪情况下离场的限制和警告，因为它们会严重影响飞机的飞行性能，”报告说，“制造商认为应使用加温的机库或除冰液来清除冰、雪和霜。”

患病机长太早恢复工作

冲8飞机。严重损坏。无人员损坏。

A I B 的报告说，48岁的机长在事故前曾在医院住了12天，病因不明。出院后，他将自己住院的情况告知航空医疗体检人员。报告说，“体检人员告诉机长他可以在身体好转的时候恢复工作而不需要进行医疗检查。”

但是，据英国民航局航空医疗部称，机长所患的疾病在主要症状缓解后因病所导致疲劳情况可能持续6周。

机长报告说，他出院后2周便恢复工作。出院9天后，即5月28日，他计划与进行航线训练的副驾驶搭载37名乘客和2名机组人员从英格兰德文郡的艾克赛特飞往巴黎。

在最后进近到Charles de Gaulle机场时，该飞机在离地高度120英尺，空速降到V_{REF}（目标着陆速度）以下。机长告诉副驾驶，“速度有点小。”副驾驶将推力手柄从飞行慢车位移至扭力增加1%的位置——8%的推力，而合适的推力调定值为15%的扭力。

随着空速继续降低，机长认为自己需要增加推力但他没有移动推力手柄。报告说，“他还记得自己有‘为什么我不这样做’想

法并对此很纳闷。”

当飞机接地时空速比V_{REF} 低11海里/小时，飞机机尾撞地，其后机身底部损坏，但飞行员还可以将飞机滑回停机位，乘客正常离机。

“机长说他恢复工作后，他并未感到不适但是日益疲倦，”报告说，“他认为公司应通知他多修养一段时间。”

事故发生后，CAA航空医疗部发布了职业飞行员在出院后身体状况评估的指导文件。

水平安定面撞到跳伞者

Beech 99型飞机。严重损坏。1人死亡。

2 008年6月21日，飞机在美国密苏里州Bowling Green附近进行跳伞飞行过程中，在飞行员减小空速并接通绿色跳伞指示灯前机上12名跳伞者中有2人跳出飞机。NTSB的报告说，“第一个跳伞者称，他一跳出机外就意识到飞机的速度比正常要快，他撞到一个球，差一点就碰到水平安定面。”

“仍留在飞机上的跳伞者回忆说，第二名跳伞者在撞到飞机的安定面前身体呈‘X’型，他尚未打开降落伞。”

飞行员中止飞行，返回离场机场进行飞机操纵性检查，飞机在着陆前未发生其它事故。

风挡渗水导致短路

Shorts 360型飞机。轻微损坏。无人员受伤。

2 008年8月19日，飞机从苏格兰Inverness离场进行货运飞行时，机长注意到在襟翼操作杆附

机长认为自己需要增加推力但他没这样做。

件有大量的水渗入。当副驾驶发现电气火警异味时飞机正爬升到6000英尺。AAIB的报告说，“他们试图戴上氧气面罩，但很难戴上，因为飞机上使用的面罩与他们在训练时用的不一样。”

尽管如此，飞行组还是返回了Inverness，飞机着陆前未发生其它事故。“营运人确认，出现电气烧焦异味原因是水渗入风挡密封圈，造成襟翼手柄后面的电气短路，”报告说，“机务曾对风挡密封圈渗水问题进行维护。”

事故飞机的氧气系统和面罩与营运人机队的其它两架Shorts360型飞机不同。报告说，“现在公司进行了额外的培训以确保起飞行组熟悉机队中不同的氧气和面罩构型。”



活塞式飞机

发动机汽缸脱落造成火警

Piper Aztec型飞机。严重损坏。无人员伤亡。

2007年9月6日晚，飞机从费城东北机场飞往纽约Newburgh进行转场飞行，离场后25分钟，飞行员感觉到轻微的振动，并且右发的燃油量急剧减少，他随即准备返场落地。

不久以后，飞行注意到右发整流罩冒烟，他关闭了该发动机。报告说，“随即他发现右发窜出火苗，因此他让机头下俯，增加空速并迅速熄灭火苗。”飞机在Aztec机场着陆，未发生其它事故。

对右发进行检查发现，发动机的一个汽缸由于连接螺栓疲劳损坏而脱落。报告称，在事故发生前1055飞行小时发动机进行大修时机务未遵守汽缸安装的相应程序。在汽

缸的凸缘和支架的油漆比大修手册规定的要厚。报告说，“这层油漆的存在导致了汽缸紧固螺母的预负载减小，即使在安装汽缸时在螺母上使用了足够的扭力也无济于事。”

致命的训练

Piper Seminole型飞机。3人死亡。

这家位于荷兰的飞行学校要求飞行学员先在程序训练器上进行多发执照的空中发动机停车和重新启动训练，然后在飞行教员的监督下在飞机上进行。学校规定实际空中训练的最低高度为3500英尺。

但是，2004年8月14日在从Belde进行训练飞行时，该飞行学校的一架Seminole飞机的左发在2000英尺关车。荷兰安全委员会最近发布的报告说，此后不久，“先前还在工作的右发也停车了，有可能是飞行组错误动作而意外所致，很有可能是关闭了右发的燃油活门。”

“由于飞行组未注意飞行的的主要任务，飞机的速度降到失速速度以下，”报告说，“这导致飞机在无法失速改出的高度失去控制。目击者称，飞机开始掉高度，绕着其纵轴螺旋撞入水中。”机上三人死亡。

荷兰安全委员会的报告称空中关车的训练效果是弊大于利，因此该委员会建议提供轻型双引擎飞行训练的学校只在程序模拟机上进行发动机关车/重启训练。

起飞时燃油选择电门在错误位置

Piper Aerostar型飞机。损毁。1人死亡。

2007年1月8日晨，纽约詹姆斯敦肖陶扩郡机场的气象条件为地面风向260度，风速6海里/小时，

阵风26海里/小时，能见度1/2英里（800米），有雪，云底高600英尺。飞机从25号跑道起飞后不久，目击者听到“振动或喘振”的声音，然后看到飞机“垂直”坠入沼泽地里。

调查人员发现，飞机的右发燃油选择电门在“交输”位置。报告指出，飞行员使用了自制的检查单进行起飞，其中不包含AFM规定的在起飞时将燃油选择电门置于“开”位的内容。

报告称，事故的可能原因是飞行员未将右发的燃油选择电门置于开位，导致右发燃油耗尽，右发失去动力并使飞机在初始爬升时失控。

直升机

飞机失控时迷航

Aerospatiale AS 355F2型直升机。损毁。4人死亡。

2007年5月1日夜，该飞机从英格兰的利物浦飞往Peterborough的一个私人着陆场，目的地有轻雾和薄云。飞行员下降到离地高度20英尺并将空速减至60海里/小时。AAIB的报告说，他试图在云下飞行，将有灯火的拖车场和采石场作为参照。

“报告说，可能是飞机即将撞地或撞树迫使飞行员爬升，并造成他迷失方向导致飞机失去控制。”飞机向撞到左边的树丛中，飞行员和3名乘客（包括直升机的所有者）死亡。

报告说，“在对残骸进行检查没有发现飞机在撞地前发生可能导致事故的缺陷或失效情况。”

旁观者被旋翼击中

Robinson R22 Beta型飞机。轻微损坏。1人死亡。

2007年7月24日中午，飞行员准备起飞进行畜牧飞行时，澳大利亚Maryfield站的直升机平台上有许多参观者。ATSB的报告说，“没有对靠近离场直升机人群进行有效的组织管理。”

报告说，“飞行员报告在初始爬升过程中接近树的高度的时候，直升机突然遭遇阵风，导致其掉高度，并使直升机‘低转速’警告喇叭响起。”

飞行员从不明状态中改出时，一名背朝着直升机的妇女被旋翼翼尖击中，事后伤重死亡。报告说，“在旋翼击中人后，飞行员将直升机迎风向右转并着陆。

维护差错导致驱动轴失效

贝尔206B-3型飞机。严重损害。无人员伤亡。

2007年9月5日，飞行员在佛罗里达Lakeland进行总距操纵着陆时，飞机向右偏航并发生重着陆。机身在靠近十字管接头处破损，但机上4名乘客未受伤。

NTSB的报告称，直升机尾桨第5个驱动轴承由于维护不当而失效。1999年尾部螺旋桨叶片曾因“突然停转”而被更换。

报告说，“那时并未按照维护手册更换尾桨的驱动轴（和轴承），直到2004年仍保留着，1999年曾将尾桨击碎的机构在被探伤后，仍被允许继续使用。”



事故初步报告

日期	位置	机型	飞机损坏程度	伤亡情况
2008年12月3日	哥伦比亚普拉尼塔黎加	Aero Commander 500	损毁	2人死亡
飞机从麦德林飞往蒙特里亚进行空中医疗服务飞行过程中发生技术问题后坠毁在田野里。				
2008年12月3日	波多黎各里约格朗德	罗克韦尔Commander 690B	损毁	3人死亡
飞行员在仪表天条件下向圣胡安进行目视进近时撞山。				
2008年12月6日	美国佛罗里达州劳德代尔堡	派珀西米诺尔和塞斯纳172	损毁	4人死亡
两架种飞机在进行教飞行时在预定的飞行训练区2,000英尺高度相撞。				
2008年12月7日	墨西哥特拉斯卡拉	里尔23	损毁	2人死亡
当地时间18:15,飞行员在没有灯光的机场进行第二次着陆尝试,在最后进近时坠入湖中。				
2008年12月9日	美国田纳西州米林顿	三菱MU-2B型	重伤损坏	1人轻伤
飞机在起飞时右发失效后返回机场,在距8,000英尺(2,438米)长的跑道1,800英尺(549米)处冲出跑道。				
2008年12月11日	墨西哥湾	贝尔206L-4	损毁	5人死亡
在目视气象条件(VMC)飞机由美国得克萨斯州萨宾帕飞往海上平台,起飞后不久坠入水中。				
2008年12月14日	美国德克萨斯州Rocksprings	比奇空中国王C90B	损毁	1人死亡
飞机在目视气象条件下从得克萨斯州的Hondo飞往凤凰城的过程中在未知环境下坠毁。				
2008年12月15日	特克斯和凯科斯群岛	布里顿-诺曼Trislander	损毁	12人死亡
飞机从多米尼加共和国圣地亚哥飞往纽约并在巴哈马的Mayaguana短停,离场约1小时后飞行员宣布紧急状况后不久在夏莱斯岛海域附近坠毁。				
2008年12月17日	美国加利福尼亚州斯塔克拉瑞塔	卡曼1200	重伤损坏	1人死亡,1人无数据
飞行员说,发动机启动后,直升机被阵风刮倒,旋翼桨叶碎片击中了脱离地面电源正准备离开的地面机组人员。				
2008年12月18日	阿根廷布宜诺斯艾利斯	派珀夏延	损毁	2人死亡
飞机起飞后不久飞行员报告飞机有技术问题并试图返回圣费尔南多机场时坠毁在一个停车场。				
2008年12月19日	瓦努阿图圣埃斯皮里图	Britten-Norman Islander	损毁	1人死亡,9人重伤
飞机执行从Olpoi飞往卢甘维尔的定期航班时撞山,飞行员死亡。据报告该区域有浓雾。				
2008年12月20日	丹佛	波音737-500	严重损坏	5人重伤,27人轻伤,83人无数据
飞机从丹佛国际机场起飞过程中向左偏离34号跑道并坠毁在山谷中,当时的地面风向为290度风速24海里/小时阵风32海里/小时。				
2008年12月21日	南非里弗斯代尔	贝尔206B	损毁	1人轻伤
直升机在投水灭火时坠毁。				
2008年12月26日	新西兰惠灵顿	ATR72-500	轻微损坏	69人,无数据
飞机爬升通过500英尺高度时驾驶舱指示提示飞行组关闭右发。飞行组返回机场安全着陆。				
2008年12月27日	近所罗门群岛霍尼亚拉附近	休斯369	损毁	1人死亡,1人重伤
据报道,飞行员从渔船上起飞前未松开尾桨脚踏,直升机离地后坠入所罗门群岛海域并沉没,飞行员死亡。				
2008年12月30日	开罗,埃及	空客A300	轻微损坏	227人,无数据
飞机在离场时右发失效,飞行组返回机场并安全着陆。				
上述信息从政府和媒体收集而来,具体情况应以事故和事故征候的调查结果为准。				

Corporate Flight Operational Quality Assurance

C-FOQA



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

Using actual performance data to improve safety by identifying:

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

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

Likely reduces maintenance and repair costs.

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

For more information, contact:



International Federation
of Airworthiness

FLIGHT
SAFETY 
FOUNDATION



International Air Transport
Association

Joint meeting of the FSF 62nd annual International Air Safety Seminar IASS,
IFA 39th International Conference, and IATA

IASS

Beijing, China

NOVEMBER 2–5, 2009

For registration information, contact Namratha Apparao,
tel: +1 703.739.6700, ext. 101; e-mail: apparao@flightsafety.org. To sponsor an event,
or to exhibit at the seminar, contact Ann Hill, ext. 105; e-mail: hill@flightsafety.org.