

航空安全世界

AeroSafety WORLD

TEM的无声之语
微妙的麻烦暗示意识

新领域中的审计
世界粮食计划署向风险发起挑战

广布疲劳损伤
针对老龄飞机的新规定

主减速器无滑油运转
转子传动装置的致命失效



检查飞行的改革

降低检查飞行的风险



飞行安全基金会主办刊物

2011年3月

Save the Date

FLIGHT
SAFETY
FOUNDATION



IASS

FSF 64TH ANNUAL INTERNATIONAL AIR SAFETY SEMINAR

OCTOBER 31–NOVEMBER 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, or visit our Web site at flightsafety.org.

保护 安全数据



在过去的几年，飞行安全基金会在人为差错刑事定罪这一宽泛的议题上颇能畅所欲言。这一方面最近没什么声音，所以我想我应该为大家提供一下这方面的最新进展。我们近期工作的重点是对于安全信息的合法保护。自愿提供的安全信息被越来越多地用在了案件诉讼中，有时甚至是一些相当微不足道的案件，并且也依照信息自由的要求，被交给了一般的新闻媒体。我们谈论的并非是那些保护工作做得松懈的国家，我们说的是象加拿大和英国这样的航空业发达的国家。我们披露的这些不是极受媒体关注的事件，而是并没引起多大关注的很安静的法庭裁决，但是这反倒更让我们紧张。我们说，重大事故后情绪动荡的情况下看到机密信息被披露是一回事，而在法院的正常业务过程中看到这些信息随意地出现则是另一回事。

在这些案例中，法官都正确地指出，根据判例法，这些信息是不受保护的。我在这里重申：即使你的主管可能同意保护这些主动提交的信息，并承诺不使用这些数据作为不利于报告提交人的证据，但是该承诺却对任何想利用这些数据的其它人无关。任何一个人只要在法庭上提出他们需要这一信息，他们就可以得到。

这就是我们今天正在进行的斗争。好消息是，我们并不是孤军奋战。国际民航组织正在组建一支针对这一问题的团队，并且有望就安全信息保护制定出可行的国际标准。这一团队将由来自航空业、劳工组织、检察官、律师及政府的人员组成。鉴于飞行安全基金会对这一问题的长期探讨，我们也被邀

请参与其中，并且将扮演重要的角色。

我们私下里已经就这一问题进行了几乎三年的研究。飞行安全基金会不是一个游说组织，但是几年前，美国国会在制定新的联邦航空管理授权法案时曾经向我们征求意见。我们建议，要在安全和公正的需要之间达成一种适当的平衡。我们认为，对所有安全信息（包括飞行数据，自愿报告、来自驾驶舱语音记录器及飞行数据记录器的数据，等等）进行披露的唯一条件是，该诉讼可以令人信服地证明没有这些安全数据就不可能达成一次公正的审判。这是可以实施的最高的法律准则，但是在没有其它方式能够彰显公正的情况下，这些信息仍然允许披露。我们也建议，如果这类严格的标准都能得到满足，则信息可以使用，但披露的内容应当尽可能少，而且仅限于法官室。除此之外，该信息则应当保持封存。

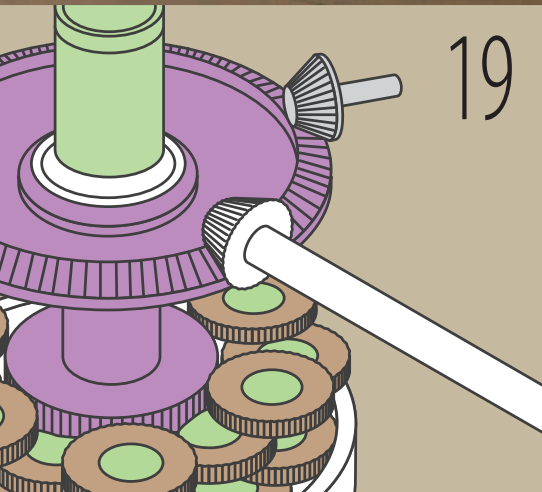
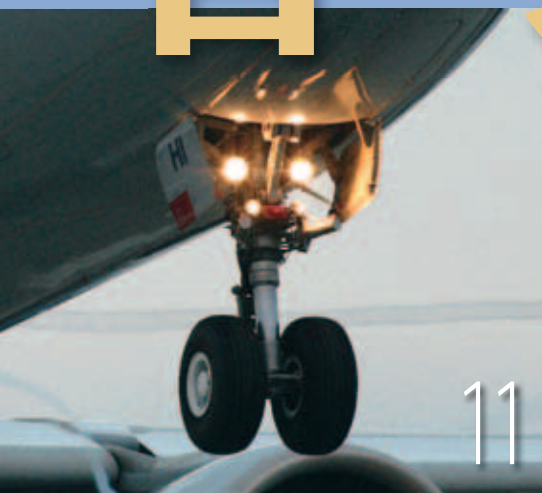
将这些保护措施写入美国的法律中将会是一个相当大的成就，也将为其它国家提供一种可以遵循的可靠的模式。我们还没有对这一努力进行大张旗鼓地宣传，因为我们还不想惊扰反对者，但是现在距正式通过仅有一步之遥了。最后的结果如何我们还不能确定，但是，让我们怀着最好的愿望吧。

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3月



专题

“嗯：叹词，用来表达惊讶，疑惑，或者困惑；或者意图使别人肯定回答的询问词。”

- 11 飞行运行 | 减推力起飞
- 14 封面故事 | 功能检查飞行
- 19 直升机安全 | S-92A直升机主减速器无滑油飞行
- 24 安全标准 | 世界粮食计划署
- 28 客舱安全 | 安全带指示灯
- 30 安全文化 | TEM的无声之语
- 37 安全法规 | 抗击疲劳损伤
- 42 跑道安全 | 蓝色的边灯
- 46 烟雾火警有害气体 | 冷却风扇监测

信息

- 1 总裁寄语 | 保护安全数据
- 5 编者的话 | 误导安全
- 7 安全日历 | 业界新闻
- 8 简报 | 安全新闻



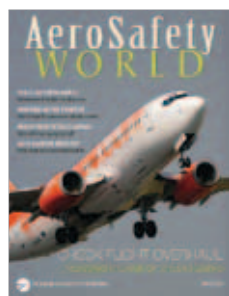
24



28



- 35 领导日志 | 熟练之路
- 48 数据链接 | 公务机悖论
- 52 信息扫描 | 破解微下击暴流密码
- 56 真实记录 | 高度表故障险致空中相撞
- 64 烟雾火警有害气体 | 美国和加拿大发生的事件



关于封面
一架易捷航空的B737飞机的检查飞行几乎导致悲剧性后果
© Chris Sorensen Photography

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

分享您的智慧

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

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

销售部联系方式

欧洲、美国中部、拉丁美洲
Joan Daly, joan@dalyllc.com, 电话: +1.703.983.5907
美国东北部和加拿大
Tony Calamaro, tcalamaro@comcast.net, 电话: +1.610.449.3490

亚太和美国西北部
Pat Walker, walkercom1@aol.com, 电话: +1.415.387.7593
地区广告经理
Arlene Braithwaite, arlenetbg@comcast.net, 电话: +1.410.772.0820

订阅: 订阅 AeroSafety World 并成为飞安基金会的个人会员。订阅一年12期包括邮费和其它费用为350美元。特别推介价格280美元。单期会员价30美元, 非会员45美元。如需更多信息, 请联系飞安基金会会员部 (地址 601 madison street, suite 300, Alexandria, VA 22314-1756USA, 电话: +1 703.739.6700) 或membership@flightsafety.org。

AeroSafety World © 飞安基金会版权所有 2010 ISSN 1934-4015 (纸质)/ISSN 1937-0830 (数字格式)。每年11期。
AeroSafety World 的建议和观点未必经飞安基金会批准授权。
本杂志中的内容不应替代承运人或制造厂商的政策, 条款与要求, 或者替代政府的相关法规。

AeroSafetyWORLD

电话: +1 703.739.6700

FSF总裁兼首席执行官, 出版人
William R. Voss
voss@flightsafety.org, 分机108

总编, FSF发行部主任
J.A. Donoghue
donoghue@flightsafety.org, 分机 116

高级编辑, **Mark Lacagnina**
lacagnina@flightsafety.org, 分机 114

高级编辑, **Wayne Rosenkrans**
rosenkrans@flightsafety.org, 分机 115

高级编辑, **Linda Werfelman**
werfelman@flightsafety.org, 分机 122

助理编辑, **Rick Darby**
darby@flightsafety.org, 分机 113

网页和印刷, 出品协调人, **Karen K. Ehrlich**
ehrich@flightsafety.org, 分机 117

杂志设计, **Ann L. Mullikin**
mullikin@flightsafety.org, 分机 120

产品专员, **Susan D. Reed**
reed@flightsafety.org, 分机 123

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和厦门航空有限公司共同协商编译出版。

责任编辑: 陈艳秋, 韩彤
电话: 010-64473523
传真: 010-64473527
E-mail: chenyyq@mail.castc.org.cn
全文排版: 厦门航空公司 林龙

官员与职员

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

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
 会计 Misty Holloway

会员管理

会员和发展部主任 Kelcey Mitchell
 研讨会与展会协调人 Namratha Apparao
 会员服务协调人 Ahlam Wahdan

商务发展

发展部主任 Susan M. Lausch

通信

通信部主任 Emily McGee

技术

技术程序部主任 James M. Burin
 技术程序专员 Norma Fields

国际

区域经理 Paul Fox
 前总裁 Stuart Matthews
 创始人 Jerome Lederer
 1902-2004

服务航空安全六十年



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



会员招募	分机102
会员和发展部主任 Ahlam Wahdan	wahdan@flightsafety.org
研讨会注册	分机101
会员服务协调人 Namratha Apparao	apparao@flightsafety.org
研讨会赞助/展览事务	分机105
会员和发展部主任 Kelcey Mitchell	mitchell@flightsafety.org
捐助/捐赠	分机112
会员和发展部主任 Susan M. Lausch	lausch@flightsafety.org
FSF奖项	分机105
会员部 Kelcey Mitchell	mitchell@flightsafety.org
技术产品订购	分机101
总账会计 Namratha Apparao	apparao@flightsafety.org
研讨会活动安排	分机101
总账会计 Namratha Apparao	setze@flightsafety.org
网站	分机117
网页和产品协调人 Karen ehrlich	ehrich@flightsafety.org
地区办公室：GPO Box3026 • Melbourne, Victoria 3001 Australia	
电话：+61 1300.557.162 • 传真+61 1300.557.182	
Paul Fox ，区域经理	fox@flightsafety.org



误导 安全

没有人员伤亡及设备受损的航空安全事件应当被看作是一次学习经历，并且是最终有良好结果的学习经历。当然，那些引起公众恐慌的零星事件除外。当公众恐慌时，新闻媒体就会激动不已，于是又依次促使我们的政治领导人迅速采取达不到目的行动，这些行动有时比不作为更糟糕。

最近，在华盛顿哥伦比亚特区就发生了一件让公众恐慌的事。罗纳德·里根华盛顿国家机场(DCA)的一位值夜班的塔台管制员睡着了，当两个晚班航班呼叫希望允许着陆时管制员也没有醒来。在附近的雷达空中交通管制(ATC)区的一位管制员的建议下，在无雷达指引的无线电联络下，(就象在无管制的机场所做的一样)，两架飞机安全着陆。

后来发现，这名熟睡的管制员是一位主管，他已经连续四个晚上值夜班了。本杂志的读者们可能还记得汤姆·安东尼(Tom Anthony)写的一篇文章，标题为“咯咯作响(The Rattler)”(《航空安全世界》09年第三期，第19页)。该文可以在基金会的网 <flightsafety.org>上找到。

我们谈到的这名管制员的排班次序与汤姆文中描述的并不完全相同，然而文章中的下面这句话也似乎是适用的：

“当严重的睡眠不足与生物钟的最低点重合时，真正的问题就来了。在这个点上，执行能力降到最低，相当于一个达到法定醉酒水平的人。”

毫无疑问，一位空中交通管制员在工作时睡觉绝不可等闲视之，即便是DCA在那个值班时段平均需要处理的航班量只有五个左右，不是每小时五个，而是总共五个(DCA在晚9:59至第二天的早7点间有严格的噪音宵禁令)。然而我们还是应该通过讨论管制员的疲劳以及疲劳对抗措施，比如可以通过排班计划的调整，来避免此类事件的发生。

但是这一事件却使公众感到恐慌，许多乘客对激动的媒体讲，他们感到很幸运没有乘坐那两个航班，他们有多害怕此类事件会再次发生。交通部长雷·拉胡德(Ray LaHood)迫于压力，命令DCA塔台从此以后将必须全时配有两名管制员。这就应该可以了吧，飞机上都有两名飞行员，所以他们从来不会同时睡着，不是吗？

几天之后，美国联邦航空局(FAA)调整了程序，新程序规定，当飞机在两

个航管设施间切换时，中间要加一步骤，即必须确认负责下一扇区运行的管制员是有意识的。

这种由恐慌及不知情的公众所推动，并由政治领导人采取迅速的补救措施的事件，已经不是近期发生的第一次了。

可悲的是，在空中旅行得到普及的80年之后，普通公众仍然对航空业知之甚少，对于业内的人士抱有恐惧，怀疑及不信任的态度。鉴于此，作为事故后的新闻媒体信息源，飞行安全基金会要付出很多努力投入到消除伪理论并证明某些解决方案是多么的无厘头等方面，这是很令人沮丧的。然而，尽管我们对此，以及政治上的这些对忧虑的习惯性反应深表遗憾，我们还是几乎对此无能为力。我们所能做的，仅是坚持我们认为正确的做法，努力在对抗航空风险这一持久战中寻找一点点的力量。

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

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>.

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 2FLIGHTSAFETY.ORG4 for additional examples of our technical work.

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



4月5至7日►第26届维修管理会议。美国国家商用航空协会。圣地亚哥。<info@nbaa.org>, <www.nbaa.org/events/mmc/2011>, +1 202.783.9000.

4月6至7日►欧洲区域航空公司协会(ERA)区域航空公司会议。马耳他ERA。<www.eraa.org/events/regional-airline-conference/370-rac11-introduction>.

4月6至8日►2010年后启动ICAO普遍安全监督审计计划并在非洲实施持续监测方法研讨会。国际航天与航空杰出人才中心。南非共和国, SANDTON。<ratie@icesa.biz>, <www.icesa.biz/index.html>, +267 72.264.575.

4月7至8日►ESASI 区域航空安全研讨会。欧洲航空安全调查员协会和NETJETS。里斯本。Anne Evans, <anne_e_evans@hotmail.com>, <www.esasi.eu/esasi2011.html>, +44 (0)7860 516763.

4月19至21日►第56届公司航空安全研讨会。飞行安全基金会和美国国家商用航空协会。圣地亚哥。Sandy Wirtz, <swirtz@nbaa.org>; Namratha Apparao, <apparao@flightsafety.org>, <flightsafety.org/aviation-safety-seminars/corporate-aviation-safety-seminar>, +1 703.739.6700, 分机号101.

5月2日至6日►调查管理课程。南加利福尼亚安全学院。捷克斯洛伐克, 布拉格。<Registrar@SCSI-INC.com>, <SCSI-INC.com>, +1 310.517.8844, 转104.

5月2-5日►第16届国际航空心理学研讨会。莱特州立大学和美国空军研究实验室人力效能局。美国俄亥俄州代顿。Pamela Tsang, <isap2011@psych.wright.edu>, <www.wright.edu/isap>, +1 937.775.2469.

5月3-6日►航空器火灾和爆炸弱点及防护课程。美国, 马萨诸塞州, BlazeTech. Woburn, Albert Moussa, <amoussa@blazetech.com>, <www.blazetech.com/firecourse.html>, +1 781.759.0700.

5月4-6日►第7届国家航空器救援会议及展览。航空火灾杂志。美国南卡罗来纳, Myrtle Beach. William Mulcahey, <avfirejournal@aol.com>, <www.aviationfirejournal.com>, +1 914.962.5185.

5月4-6日►事故调查中人为因素课程。南加利福尼亚安全学院。捷克斯洛伐克, 布拉格。<Registrar@SCSI-INC.com>, <SCSI-INC.com>, +1 310.517.8844, ext. 104.

5月10-12日►新一代航空运输系统展望: 航空运输现代化会议。航空周刊。华盛顿, <www.aviationweek.com/events/current-nextgen/index.htm>.

5月10-20日►航空器系统安全管理课程。(L/D)MAX航空安全小组。美国俄亥俄州代顿。Sharon Morphew, <sharon.morphew@ldmaxaviation.com>, <www.ldmaxaviation.com/Courses/Systems_Safety_Courses/Aviation_System_Safety_Management_%28ASSM%29>, 877.455.3629, +1 805.285.3629.

5月16-19日►支线航空公司协会年度大会。美国田纳西州纳什维尔, 支线航空公司协会。<raa@raa.org>, <www.raa.org/2011AnnualConvention/tabid/171/Default.aspx>, +1 202.367.1170.

5月16-20日►人为因素调查课程。(L/D)MAX航空安全小组。美国加利福尼亚州托兰斯。Sharon Morphew, <sharon.morphew@ldmaxaviation.com>, <www.ldmaxaviation.com/Courses/Aircraft_Accident_Investigation_Courses/Human_Factors_Investigations_%28HFI%29>, 877.455.3629, +1 805.285.3629.

5月16-20日►安全管理体系课程。南加州安全学院, 捷克斯洛伐克, 布拉格。Mike Doiron, <mike.doiron@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/safety-management-systems-complete.php>.

5月16-20日►告知和家庭援助研讨会及实践练习。FIRESIDE PARTNER公司。美国特拉华州纽卡斯尔, <info@firesideteam.com>, <www.firesideteam.com/index.cfm?ref=60200&ref2=17>, +1 302.747.7127.

5月17-19日►欧洲商业航空会议及展览(EBACE)。欧洲商业航空协会和国家商业航空协会。瑞士日内瓦。<rmartin@ebaa.org>, +32 2 766 0073; Donna Raphael, <draphael@nbaa.org>, +1 202.478.7760; <www.ebace.aero/2011>.

5月23-27日►安全管理体系课程-调查。南加州安全学院, 捷克斯洛伐克, 布拉格。Mike Doiron, <mike.doiron@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/ISMS.php>.

5月23-27日►事故和事故征候调查课程。瑞典斯德哥尔摩斯堪的纳维亚。Morten Kjellesvig, <morten@scandiavia.net>, <scandiavia.net/index.php/web/artikkel_kurs/investigation_sto_2011_01>, +47 91 18 41 82.

5月24-26日►全球跑道安全论坛。民用航空导航服务组织和国际民航组织。加拿大蒙特利尔。<www.canso.org/cms/showpage.aspx?id=2118>.

5月24-27日►空中救护大会。英国肯特、萨里和苏塞克斯空中救护组织, 欧洲HEMS(直升机紧急救援服务)和空中救护协会。英国布赖顿, <info@airmed2011.com>, <www.airmed2011.com/>, +44 (0)1622 833833.

5月30-6月1日►航空维修课程-人为因素。南加州安全学院, 捷克斯洛伐克布拉格。Mike Doiron, <mike.doiron@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/HFAM.php>.

6月14-16日►应急响应训练营。FIRESIDE PARTNER公司。美国特拉华州纽卡斯尔, <info@firesideteam.com>, <www.firesideteam.com/index.cfm?ref=60200&ref2=16>, +1 302.747.7127.

6月20-26日►第49届巴黎国际航空展。国际空间博览会, 法国。<www.paris-air-show.com>.

6月27-28日►航空安全管理体系回顾研讨会。ATC Vantage.美国佛罗里达州坦帕。Theresa McCormick, <info@atcvantage.com>, <www.atcvantage.com/sms-workshop.html>, +1 727.410.4759.

6月29日►向EASA对航空营运人的要求转变。BAINES SIMMONS公司, 英国萨里CHOBHAM, ZOE MARTIN, <zoe.martin@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/directory-course.php?product_id=134>, +44 (0)1276 855412.

7月14日►向EASA对航空营运人的要求转变。BAINES SIMMONS公司, 英国萨里CHOBHAM, ZOE MARTIN, <zoe.martin@bainessimmons.com>, <www.bainessimmons.com/directory-course.php?product_id=134>, +44 (0)1276 855412.

翻译: 张元/民航科学技术研究院
(校对: 陈艳秋)

**最近有什么航空安全盛会?
赶快告诉业界同仁吧!**

如果贵单位将举办与航空安全有关的会议、论坛或大会, 本杂志可以刊载。请尽早将该信息传达给我们, 我们将在日历中注明会议的日期。请将信息发送至: 601 Madison St., Suite 300, Alexandria, VA 22314-1756 USA, 飞行安全基金会Rick Darby收, 或发送电子邮件至darby@flightsafety.org.

请留下您的电话和电子邮件地址, 以便读者联系。

空中交通管理 (ATM) 目标

欧洲航空安全组织 (Eurocontrol) 安全规章委员会 (SRC) 称：空中交通管理 (ATM) 的安全水平已经大为改观，但仍需要进一步努力实现欧洲单一天空项目设定的安全目标。



© Honeywell

在发布的2009年度安全报告中，SRC称：没有收到与空中交通管理有关的2250kg以上航空器事故的报告。

该报告中称：“总的趋势表明与空中交通管理有关的事故绝对数量正在下降。”

该报告同时指出，尽管严重事故征候的数量有些轻微的上涨，但是跑道侵入事故征候的数量在轻微下降，同时报告的一般事故征候的数量也在下降。另外，报告的违反空域规定的事故征候的数量有了一定的上涨，同时，严重事故征候的数量也在增多，但是重大事故征候的数量未变。

2010年SRC的主席Jos Wilbrink说：“目前凸显出来的一个问题是尽管航空导航服务提供者的安全水平正在提高，但是在风险严重性评估方面缺乏一致性。采用统一的标准进行报告非常重要，这样可以获得可靠的数据。对于提高总体安全水平来说，共享安全信息至关重要。”

研究协议

欧盟 (EU) 和美国联邦航空局 (FAA) 已经就共同开展为航空器在欧洲与美国之间的飞行提供FAA所谓的“无缝隙空中交通服务”研究达成协议。

三月份在匈牙利布达佩斯签署的该项协议要求在美国下一代空中交通运输系统 (NextGen) 和欧洲单一天空空中交通管理研究 (SESAR) 的框架下，在“航空电子设备、通信协议和程序的协同工作能力以及运行方式方面”开展研究。

欧盟负责交通的副主席Siim Kallas代表欧盟签署的该项协议，他说：在新的发展阶段，欧盟和欧洲航空安全组织 (Eurocontrol) 同意制定一个可行的高水平的合作协议，以加强Eurocontrol的改革进程，同时也是Eurocontrol实施欧洲单一天空项目的大力支持。

狭窄的跑道

今

年晚些时候，在澳大利亚机场运行的大型航空器将禁止在低于澳大利亚民用航空安全局 (CASA) 标准的狭窄跑道上运行。

根据澳大利亚当前的民航安全规章，允许大型航空器在符合美国联邦航空局 (FAA) 规章的跑道上运行。澳大利亚民航安全局称，从6月1日开始这种做法将不再被接受。

“这意味着机场运营人必须确定其跑道宽度是否符合民航安全规章139部中的规定，该规章符合国际民航组织的标准。在某些情形下，跑道必须被加宽以容纳当前在该机场运行的航空器。”

CASA举例称，澳大利亚规章要求波音B737使用至少45米 (148英尺) 宽的跑道。但是，FAA目前允许其使用30米 (98英尺) 宽的跑道。

CASA称，不能符合澳大利亚标准的机场运营人必须申请对规章的豁免。使用狭窄跑道的运营人也必须申请批准以保障持续运行。



Wikimedia

气象评估塔警告

由于发生了三起航空器与无标志的气象评估塔(METS)碰撞引发的伤亡事故,美国运输安全委员会



U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration

(NTSB)已经向飞行员发布了关于气象评估塔的安全预警。

气象评估塔用于风场形成期间测量风速和风向。大部分气象评估塔的高度通常不到200英尺,而美国联邦航空局(FAA)要求对此高度的建筑物安装标志(《航空安全世界》,2010年第11期,“飞行航迹管理”)。

气象评估塔通常由直径6-8英寸(15-20厘米)镀锌管构成,并按照一定间隔加装金属丝进行保护。NTSB称,一些建筑物在建设时没有通知民航相关单位,而这些建筑物是否对民航运行构成影响取决于它的地理位置。

NTSB补充说:“飞行员已经报告在空中很难看到气象评估塔。气象评估塔会干扰航空器的低空运行,包括直升机的应急医

疗服务、执法、动物破坏控制、鱼和野生动物、农业及空中火灾扑灭。”

NTSB称,50个州中仅有2个采取了措施来降低气象评估塔对航空器造成的风险,美国怀俄明州要求对所有气象评估塔进行登记和安装标志,以便能从2000英尺(610米)外可以看到它们,该州同时也建立了在线的数据库。美国南达科他州也要求对气象评估塔安装标志。

FAA已经发布了一个建议措施通告,作为对咨询通告AC70/7460-1K的修订,建议对气象评估塔安装标志。但是,NTSB称,由于FAA没有强制要求对气象评估塔安装标志,所以许多气象评估塔没有适当的标志或对飞行员进行提示。

外来物预防

美国运输安全委员会(NTSB)说,波音公司有必要制定一套方法,以保护B737系列飞机的升降舵动力控制器输入装置免于外来物的损坏。

NTSB列举了发生在2009年6月14日的一起事故征候,Tailwind航空公司一架B737-400型飞机在土耳其Diyarbakir机场进近过程中,在距地面20英尺时出现非指令性的上仰。NTSB称,飞行机组人员“实施了复飞并通过控制操纵杆、满俯冲水平尾翼和推力来控制飞机的俯仰。在第二次进近过程中,飞行机组人员用力控制驾驶杆对飞机的俯仰进行控制,最终使飞机着陆。”

NTSB称,在飞机复飞期间两名飞行机组人员轻微受伤,但没有提供详细信息。159名旅客和客舱机组人员没有受伤。

NTSB确定上述飞机非指令性的上仰是由于控制器输入装置和PCU(飞机助力器)外壳之间的FOD引起的,并肯定了机组人员的快速反应使该事件没有造成更加严重的后果。

对上述事件进行调查后,NTSB对FAA发布了五项建议措施,包括要求波音公司制定措施,防止



© Daniel Blok/Flickr

B737-300系列至500系列飞机的控制器输入装置受到FOD的损害。

NTSB称,FAA应该要求具有相关航空器的运营人实施波音公司制定的改进措施,同时要求波音公司重新设计升降舵控制系统,以保证在一个点卡阻时不会限制升降舵控制系统的活动和阻碍后续的安全飞行和着陆。然后,应该要求运营人实施这些新设计。

另外,FAA称,波音公司有必要为B737的飞行人员制定一套改出策略(如检查单、程序或记忆条目),并将这些策略写入飞行员指南中,因为这些飞机在升降舵全负荷控制偏转时对于升降舵卡阻没有机械性的缓解措施。

尾部整流锥结冰

美国运输安全委员会(NTSB)列举了最近Cessna 560XLs由于尾部整流锥内部结冰,致使方向舵失去控制而造成的三起事故征候,并建议要求运营人采取航空器制造商提出的纠正措施。

NTSB发布了一份安全建议,呼吁美国联邦航空局(FAA)发布一项适航指令,要求Cessna 560XLs的运营人遵守Cessna 服务信函560XL-53-08。

该信函称:解决该问题可以在飞机稍高于下缘的隔板上钻一个0.75英寸(1.91厘米)深的洞,以便使尾部整流锥内的水积攒过多并在方向舵作用电缆或滑轮周边结冰前将水排入机身中。该信函同时指出,运营人应该将尾部整流锥内的所有排水口封闭起来。

NTSB称其正在调查三个事故征候,这三个都发生在2010年12月,其中包括一个尾部整流锥内部结冰。调查人员已经发现方向舵作用电缆和滑轮周边的结冰能够干扰电缆和滑轮的活动。在这三起事故征候中没有人员受伤,相关的三架飞机也安全着陆。

其他新闻 ...

国际民航组织(ICAO)与国际航线飞行员协会合作,出版了2011-2012版的《应急响应指导手册》,该手册为飞行和客舱机组人员处理**危险品**等航空器事故征候提供了指导;

尼日利亚事故调查局与CAE Flightscape公司签订协议,开发一个综合的**飞行安全试验平台**,以包括CAE Flightscape公司的飞行数据分析软件。这将是撒哈拉以南非洲地区的首个此类平台;

美国联邦航空局(FAA)已经同意支付420万美元,为JetBlue航空公司多达35架空客A320系列飞机安装广播式自动相关监视系统,使这些飞机能够支持星基导航,这些飞机将于2012年作为下一代航空运

输系统(**NextGen**)的航班从波士顿和纽约飞往加勒比海;

勘误:本刊2010年9月的总裁寄语“回到起点”中提到发生在中国的200多名飞行员履历造假的事件,事件发生的时间有误,该事件发生在2008年并且已经得到解决; 2011年2月的一篇文章(“SMS的瑞士模式”)中,在讨论SMS的实施时,一位瑞士官员的头衔有误。该官员叫做Peter Müller,瑞士民用航空联合办公室(FOCA)负责安全分析和安全风险管理的。

James C. Waugh **机长**

James C. Waugh机长是一位退休的定期航线飞行员,他在1988年和1989年担任飞行安全基金会的主席。由于长期的疾病,于2月24日去世,享年89岁。

James C. Waugh机长生于美国西弗吉尼亚州的亨廷顿,并于1942年加入了美国泛美航空公司的航空运送部门,该部门是第二次世界大战时对美国海军和美国空军运输力量的补充。第二次世界大战后直到1958年,他一直作为海军预备军官。

在泛美航空公司期间,他主要飞行波音314型飞机(一种四发水上飞机)、活塞发动机客机和喷气式飞机。他是首批获得波音747型别等级的飞行员之一。之后,他在泛美航空公司担任了多个管理职务,其中包括负责运行的高级副总裁。

他在泛美航空公司退休后,担任了飞行安全基金会的主席。1995年,该基金会授予他航空周刊和空间技术卓越服务奖。

他和他的妻子——Mary Maxine Prockter Waugh共同生活了67年。他有四个孩子,美国加利福尼亚州奥克兰的Barbara Waugh、美国康涅狄格州格林威治的Jim Waugh以及美国北卡罗来纳州卡雷的Betsy Toro和Meg Koc。另外,他有6个孙子和两个玄孙。

他的家人要求,对飞行安全基金会或一家适合的慈善机构进行捐赠。

假警告

澳大利亚运输安全局(ATSB)称,在空中交通管制(ATC)的控制台上,老旧的雷达应答机经常会出现短时间的虚假冲突警告。

ATSB称,在澳大利亚库伦加特和墨尔本新安装的终端雷达设备已经探测到这些假警告。计划今年在澳大利亚的其他几个主要机场也安装类似的新设备。

ATSB称,A模式应答机通过发送数字脉冲来传递航空器识别信息。这些数字脉冲对ATC的二次监视雷达进行回应,以识别所有装有应答机的航空器。

由Linda Werfelman编辑排版

翻译:张元/民航科学技术研究院(校对:陈碧秋)

经过几十年的努力，发动机和飞机制造商们已经明确了发动机损耗与高EGT（发动机排气温度）之间的直接联系，并且推荐飞机营运人在任何可能的时候使用减推力起飞。虽然减推力起飞的成本收益早已镌刻进各种文件当中，但是其

在安全方面的好处却还在一定程度上不为人知。

现在一个比较普遍的观点是，使用减推力起飞没有全推力安全。的确，全推力能够发挥最大的起飞性能。但使用减推力也并不意味着就会缩减安全裕度，并且实际上减推

© Chris Sorensen Photography



减推力起飞不但有安全收益，还能获得经济效益。

作者：PATRICK CHILES
翻译：林川/厦门航空公司

多 是 既 少

起飞数据举例

外界大气温度	最大起飞重量	V ₁	V _R	V ₂
35°C	147,900 lb	129 kt	129 kt	136 kt
30°C	153,000 lb	130 kt	130 kt	138 kt
20°C	155,500 lb	131 kt	131 kt	139 kt
10°C	157,000 lb	132 kt	132 kt	140 kt

V₁ = 起飞时要在加速停止距离内停下飞机，飞行员开始采取动作（包括刹车，收油门，拉减速板等）的最大速度。这个速度同时也是，V_{EF}时关键发动机失效，飞行员继续起飞并能够在剩余起飞距离上使飞机达到规定的离地高度的最小速度。（V_{EF}=飞机认证时假设关键发动机失效的起飞速度）

V_R = 抬机头速度

V₂ = 起飞安全速度

来源：Patrick Chiles，美国联邦航空局

表1

力起飞具有一个显著的安全收益：那就是通过延长发动机寿命，降低发动机失效的几率。

这一概念的一个关键因素就是，在一个特定的外界温度以下，涡轮发动机都能够提供其最大的发动机功率，以CFM国际公司的CFM 56-7B系列发动机为例，这个特定温度是30摄氏度。在更高的温度由于空气密度降低，最大功率也会减少。

无论是营运人还是合格的第三方承包商所提供的典型的起飞分析表都会包括一个外界温度范围，以及与这些温度相对应的最大起飞重量和性能参数（V-速度）（表1）。

有两种方法来实施减推力起飞：分别是固定减功率方式与可变推力设定或假设温度的方法。

固定减功率的起飞推力是设定一个低于发动机最大固定推力的值，例如：CFM56-7B27型发动机的最大推力功率为27,300磅（121kN），而可选择的固定减功率为22,000磅（98kN），24,000磅（107kN）和26,000磅（116kN）。这些功率设置是预先在FMC中设定好的，另外，有时如果营运人允许的话，在条件允许的情况下也可以由飞行员自行设定。

可变推力/假设温度的方法，是通过引

入一个能够满足起飞性能要求情况下的实际起飞重量所对应的最高外界大气温度来实现的，不同的最高温度将会对应不同的推力设置。

可变推力的方法得益于实际外界温度与这个起飞重量所对应的可设定最高温度之间的差值。例如：假设我们正准备从一个外界大气温度（OAT）为10摄氏度的机场起飞。我们的起飞分析数据显示这个温度下的最大起飞重量为15,700磅，而我们实际起飞重量只有14,700磅，那么我们就可以在表中继续向上查出其相对应的最高外界大气温度为35摄氏度。

这个温度就成为我们输入FMC的“假设”温度。对于这次起飞，减低的推力将会是3.5%N1（低压转子转速），即当我们选择起飞/复飞推力时N1由99.9%降低到96.4%。

可变推力/假设温度减推力的方法还能够允许飞行员在起飞的任何阶段根据需要前推油门增加推力到最大值。而这一点是固定减功率的方法所不具备的。

真空速效应

那些对减推力起飞持怀疑态度的飞行员总是感到他们失去了一些十分重要的东西。然而，实际上减推力起飞绝对不会丢失任何涉及道面长度，帘高¹，爬升性能与越障方面的所需起飞性能裕度。如果在更高的温度下飞机的重量与推力设置能够满足适航标准的要求，那么在较低的温度下就更没有问题。虽然飞行机组使用的起飞速度是指示空速，但是飞机的起飞性能取决于真空速，而真空速是大气密度的函数。由于实际起飞的外界大气温度比我们假设的最高温度要低，因此真空速同样会相应减小。

由于这个真空速效应，我们就能够享用飞机最大性能和实际起飞性能之间的巨大空间。实际上，同样的起飞重量下，和真正对应的最高大气温度的环境相比，我们在实际温度下起飞将会使用更少的跑道，并获得更

高的爬升梯度和越障裕度。取决于实际条件，有时这个效应是十分显著的，能够节省以百英尺计的跑道长度。实际温度与最大假设温度之间的差距越大，可获得的收益就越大。

发动机内部

性能裕度并不是故事的全部。减推力起飞在降低发动机磨损方面的作用十分显著。减推力起飞时发动机的运转温度，涡轮转速以及总体压力水平都较低，发动机失效的可能性也相应降低。如果你知道在所有起飞性能裕度的基本要素中发动机失效的可能性是排在第一位的话，这一点就显得特别重要了。

发动机制造商最近进行的研究大都是基于固定减推力的数据，因为营运人通常不会报告假设温度减推力的数据。但是，假设温度减推力技术与之相应的温度水平也能够很好地与研究结果进行匹配。发动机热段部件磨损，特别是高压级涡轮的磨损能够得到显著改善。我们得到的一份GE航空关于CFM6-80型发动机失效方式的研究报告显示，通常使用最大25%固定减功率起飞能够使发动机失效的循环间隔大幅提高，从每1000-2000次循环出现一次提高到每5000-10,000次循环一次。这项研究证明减推力起飞是“减少涡轮叶片失效与性能退化的最重要的”因素。²

降低EGT温度与改善发动机磨损以及延长发动机在翼工作时间有直接的联系。EGT衰减是发动机更换与大修的重要因素，而减推力起飞也能够减少衰减，而在与之相关的燃油流量衰减方面，减推力同样也有所贡献。根据GE公司的研究，

EGT每衰减10度，燃油流量就会相应衰减1%。那么对这一效应的改善将显著提高相同数量机载燃油的可飞里程数。

通过以全面的视角，对发动机性能衰减，旋转部件的损耗与失效进行深入地研究，发动机制造厂商们认为发动机的实际使用寿命与其设计使用寿命已十分接近。诸如转子转速，发动机内部温度和压力等参数被用来指示发动机总的刚度性能。而研究分析表明，这些参数直接受到发动机使用时间长短与减推力起飞使用情况的影响。尽管在长航段的飞行中巡航阶段的一些因素也有影响，但起飞阶段是发动机承压最重的阶段，因此对发动机寿命的影响的比重最大。³因此虽然所有航空公司都能从使用减推力起飞上获益，但那些经营短航线且飞机的每天起落次数比较多的公司无疑是减推力政策的最大的收益者。

考虑到涡轮发动机热段部件的严酷工作环境，控制磨损是显而易见的目的。涡轮发动机风扇叶片的疲劳，受到其所受的离心力以及振动程度的直接影响。而这些载荷又与涡轮入口温度升高有着直接的联系。一项由中国民用航空飞行学院进行的研究发现，发动机使用3500小时后，工作温度在870摄氏度的发动机叶片寿命衰减了51%，而工作温度为705摄氏度的发动机只衰减35%，这可是将近两倍的发动机热段部件的大修寿命。⁴

权衡与折中

除了安全，我们还应考虑到在现在十分敏感的环保文化环境之下的减噪问题。无疑发动机在较低推力下运转将会产生更小的噪音。正

如我们之前提到的，使用减推力起飞所用的跑道长度要短于实际假设温度下的起飞跑道长度。因此，“边际”噪音可能能够降低，但由于起飞距离长且爬升航径相对平缓，则可能距离噪音监控者比较近并且增加“际内”噪音的分贝水平。

减推力起飞永远是一种折中的办法。那么应该如何在这种语境中来定义“安全”呢？是使用全推力起飞，还是使用在最关键的飞行阶段能够降低发动机失效可能性的减推力起飞更安全？最终还得由飞行员来决定。➤

*Patrick Chiles*是飞行安全基金会公务飞行咨询委员会和飞机性能与运行社团的成员。

注释

1. 帘高是在飞机认证时确定飞机加速起飞性能的一项数据。最低帘高或起飞时距离起飞跑道末端的高度为，湿跑道15英尺，干跑道35英尺。
2. Stopkotte, Jack. “Minimizing Costs While Maintaining Performance Margins, Part 1 — Lowering Costs and Improving Reliability.” GE Aircraft Engines, September 2003.
3. bid.
4. Chenghong, Yan. “Reduced Thrust Takeoff.” International Council of the Aeronautical Sciences Congress, 2002.

(校对：吴鹏)



飞机在大修后，通常必须飞行，以确保一切恢复正常。

检查飞行检查

FSF研讨会将注意力放在功能检查飞行的安全上

刺 激和冒险并不出现在航线飞行员的日常工作中。标准速率转弯、动力和构型的平稳改变，以及始终“舒适地”处于“飞行包线”范围内，是航线飞行员的标志。然而有时会要求飞行员将飞机带离它们的限制，以表明飞机的常规和应急系统工作正常，或者确定飞机在大修后，是否一切都正确地恢复到原位。

航空器运营人会执行名目繁多临时的不收费飞行，包括大修后、适航、飞机接收和租赁结束的各种检查飞行。然而，最近发生的一起死亡事故和一系列严重事故征候使一个问题凸显出来：这类飞行活动中的风险要比正常运行时的风险大。

问题的出现促使业内要求飞行安全基金会（FSF）召开国际性会议，讨论面临的风险以及如何减轻这些风

作者：MARK LACAGNINA
翻译：杨琳/民航科学技术研究院
险。FSF技术项目主任Jim Burin说，“当我们和行业内的安全问题专家讨论该议题时，发现很多问题找不到答案，甚至对该议题如何定义都不知道。“测试飞行”不是由运营人完成的，而是由制造商的试飞员完成的；而我们谈论的也不是“检查飞行”，因为检查飞行涉及机组评估。”

最终，来自空客、波音、庞巴迪

和巴西航空工业公司的专家们一致同意，采纳了“功能检查飞行”这一术语。Burin将这些专家组成了一个指导工作组。

关键问题

来自41个国家的275名航空安全专家参加了FSF今年2月8日-9日在加拿大温哥华召开的功能检查飞行工作研讨会，会上有许多问题值得深思：执行这类飞行的机组是否具有资格？什么是必要的资格？如何训练机组成员进行功能检查飞行？模拟机是否可以胜任这项任务？运营人是否可以从制造商那里获得他们所需的信息？运营人能否从监管机构那里获得有用的指导？我们是不是需要更多的规章？

我们到底需不需要执行功能检查飞行？

代表制造商、监管机构和运营人¹的与会人员和演讲者的明确回答是，在开始执行任何功能检查飞行之前，这个问题必须要问。

新西兰航空公司总经理兼首席飞行员David Morgan在其主旨发言中说，“飞机

的飞行检查，特别是老旧飞机的飞行检查，经常是按照飞机维护手册来完成的。”

但是，飞机维护手册（AMM）通常没有明确说明。巴西国家民用航空局（ANAC）适航部门的试飞员Homer Montandon说，“AMM手册应该更加具体地说明维修后是否有必要执行检查飞行。”

庞巴迪宇航公司航空安全调查办公室主任Andre Tousignant提到，对于带有机载故障诊断和故障报告系统的现代飞机而言，AMM手册很少有功能检查飞行的要求。Q400飞机的AMM手册只要求在更换副翼后作配平检查，CRJ飞机的AMM手册要求在更换或者维修空气驱动发电机后，作飞行检查或者地面检查均可。Andre Tousignant说，“如果AMM手册不要求做飞行检查，我们就会觉得没有必要做。”

类似的，在巴西航空工业公司负责协调飞行测试活动的Joao Carlos Braile和Fabrizio Sabioni Lourenco注意到，EMB 145飞机AMM手册只要求了一项对数据

该架A320飞机在低高度执行低速检查时因机组失去控制坠毁。



采集的检查飞行，EMB 170/190飞机的AMM手册上对检查飞行没有要求。

波音商用飞机公司产品飞行测试首席飞行员Gary Meiser说，不必要的飞行测试必须避免，“我们需要避免为了测试而测试。我们需要问我们自己：的确需要去飞吗？是不是可以在地面完成？”

美国联合航空公司飞行测试经理Sel Laughter对此举了一种模棱两可的情况，他认为对Meiser问题的回答既可以是可能，也可以是可能不。针对美国联合航空公司在维修后飞行中对备份系统的检查情况，Laughter说，“很多次我们在机库检查时合格，但在飞行时就不是这样。”

沉痛的教训

David Morgan在主旨发言中详细讲述了新西兰航空公司一架A320飞机2008年11月27日在法国

Perpignan发生事故后内部调查期间得到的教训。事故发生在租赁结束后的飞行展示期间，XL Airways航空公司将该机转交给新西兰航空公司（参见ASW 11/10，第22页）。

法国民航事故调查分析局的官方调查发现，飞行机组没有意识到攻角传感器被冰阻塞，在低高度执行低速飞行检查时，机组对该A320飞机失去控制，事故导致机上全部7人死亡。在该事故的所有导致因素中，包括飞行机组缺乏执行功能检查飞行方面的训练和经验，以及飞行过程中他们之间不足的协调能力。

在内部调查过程中，新西兰航空公司发现其他一些航空公司也在执行着类似的结束租赁后的飞行展示。Morgan说，“我们发现一个趋势，即这类飞行从由一位首席试飞员负责转为由其他人负责。有些航空公司负责这类飞行的是年龄最大者，而在其他航空公司则是受培训最多者。”

通常运营人采纳由制造商在新

机售出时一同提供的用户验收飞行检查单，用于租赁结束后的飞行展示和其他形式的功能检查飞行。Morgan说，“许多运营人执行功能检查飞行的检查单都是过期的。例如，他们可能没有根据服务通告做出更改。”Morgan呼吁制造商在保持检查单最新有效方面提供更多的支持。

功能检查飞行的规章管理框架也“不容乐观”，Morgan说，“规章方面的干预可能是非常有效的，我们需要一个更有效和连贯的规章管理框架，带有清晰设定的规则，覆盖所有不收费飞行。”

Morgan说，从Perpignan事故调查报告和航空公司内部调查得来的教训促使新西兰航空公司“采取一个原则，不让我们的机组人员在执行租赁结束飞行和其他临时性飞行时，处在我们认为不可接受的风险中。”

这个原则后来受到一家飞机租赁公司的挑战，该公司要求完成一系列租赁结束后展示飞行的程序。新西兰航空公司认为其中一些程序会带来不必要的风险，但是飞机租赁公司争辩说程序制定得很好，为什么要改？尽管新西兰航空公司做了让步，但是仍然拒绝执行一些完全可以在地面完成的系统检查。Morgan认为，“仅当飞机系统或者部件不能在地面进行检查时，才应当进行空中检查。”

尽管新西兰航空公司坚持自己的安全原则，但是飞机租赁公司仍然不松口。Morgan说，“我们拒绝进行的检查，后来被强加给下一家交付飞机的航空公司的机组执行了。”



温哥华，FSF功能检查飞行研讨会的召开地点。



Mark Lacagnina

模拟机的不真实性

Morgan说，内部调查也让新西兰航空公司质疑飞行模拟机是否可以逼真地复制一架飞行在接近或者超过其飞行包线的飞机的飞行特性。

根据空客公司试飞员Jean-Michel Roy的说法，它们复制不了，“飞行模拟机不能复制测试飞行中经常遇到的受力、振动和声音。”

在调查一起发生在1996年12月22日夜间的功能检查飞行事故时，发现其中的一个导致因素是模拟机的真实性。这架刚完成重大改装和延伸式维修检查的DC-8货机，高度13500英尺，恰好在云上。机组在飞机光洁形态时进行减速，以记录抖杆器或者失速警告系统激活时的空速（见事故预防，9/97）。然而，系统未被激活，飞机在略高于预计的失速速度时失速。根据美国国家运输安全委员会（NTSB）的调查报告，可能是冰的累积和/或控制系统操纵错误导致的。

当DC-8飞机突然俯仰向下时，把杆飞行员后拉杆到底，于是飞机进入大失速状态快速下降，坠毁在美国弗吉尼亚州Narrows附近，机上3名机组成员和3名机务人员全部遇难。

NTSB报告说，在该事故中，不论是把杆飞行员还是机长都没有在DC-8飞机上实际经历过失速，而把杆飞行员的错误操纵，很可能受到了他在模拟机上训练经历的影响。在模拟机上失速改出的程序是“以稳定、抬头（向后拉杆）、机翼水平的形态下降，在失速点不会使飞机俯仰向下。”

除了飞行特性方面可能与在飞行模拟机上经历的不同外，空客公司一位有经验的试飞员Harry Nelson认为，另一个需要考虑的因素是，飞机功能检查飞行时的重量实际通常比正常运行状态时轻一些，导致“操纵品质也会与我们所习惯的不同。”

“硬性限制”

许多发言人强调功能检查飞行前做细致准备工作的必要性，需要考虑的因素包括时间安排、天气条件和飞行空域。

与空中交通管制（ATC）的良好协调也是重要的。国泰航空公司飞行技术服务经理Steve Smith说，“你必须将ATC看成是成功试飞的有机组成部分。”

来自波音公司的Meiser说，“与机务维修人员的合作是重要的，必须开放和诚实地沟通。”

来自庞巴迪公司的Tousignant说，在功能检查飞行之前和之后，飞行机组和维修小组之间应该进行详细的讲评。飞行前，机组应该对维修涉及的每一个系统和部件的应急程序进行复习。

西班牙航空公司试飞部门负责人Emilio Ranz说，“功能检查飞行在我们航空公司不经常进行，因此缺乏熟练性是我们最大的问题。为解决这个问题，我们把所有事情都写下来，以便用于复习，并为下一次飞行测试做准备。由于缺乏熟练性，我们不得不给每一项检查做一个检查单。”该部门还有一个详细的飞行测试运行手册。

“为飞行做好计划，然后按照计划飞行”是研讨会上反复被提到的一句话。加拿大运输部首席试飞员Walter Istchenko认为，“临时应付”，这是Perpignan事故的主要原因，也是功能检查飞行最大的风险之一。他说，“由于这类飞行工作量大，机组可能采取临时应付

措施，在不恰当的空域和/或不恰当的时间做机动动作。”

Harry Nelson建议，当情况变坏时，应该有“失败的胸襟”和撤离计划，“如果事情看起来不对，或者可能会不正常，就应该停止。”

easyJet航空公司运行检查飞行经理Glenn Bradley介绍了一个A320维修后检查飞行的好例子。正当机组执行低速检查时，飞机发生了失速前抖震。Bradley说，“这么下去不行，所以机长做了一件正确的事：他停止了测试并着陆。”后来，对记录的飞行数据进行检查后发现，攻角值显示不正常，更换显示仪表后，问题就解决了。

Smith说，“国泰航空公司的原则是，只要任何一位机组成员对正在进行的工作感到不舒服，都可以随时要求临时停止。”

Nelson建议，对关键性检查要有“硬性限制”，要在检查单上标上“不得超过”。

“停工限制”是来自波音公司的Meiser使用的术语，他强调“在情况变坏时，终止正在进行的工作”的重要性。

空客学校

研讨会参加者收到了关于如何建立功能检查飞行机构和配备人员方面的大量信息。Harry Nelson认为，挑选正确的人是最重要的。他说，“我相信你可以拥有最好的程序，但是如果没有正确的人，你就会失败。我认识有25000小时飞行经历、多年做相同事情、飞相同

航线的人，但他们可能不是你想找的人。”

Nelson说，在人的性格上需要寻找具有良好沟通能力、团队合作技巧、有求知欲和耐心的人，需要避免的是自私自利、犹豫不决、没有耐心的人。

虽然许多运营人组织了内部培训，但还是有些将其检查飞行机组送到空客公司培训中心参加技术飞行熟练课程。该课程每月举办一次，包含2天地面学习、2天飞行模拟机学习和1天飞行学习。在提问环节中，空客公司总裁兼CEO的特别顾问Claude Lelaie指出，该课程的目标不是将运营人的飞行员训练为“试飞员”，而是培训他们安全地执行功能性检查飞行。该课程自2009年9月开始，来自6家航空公司的27位A320机组成员完成了该项培训。

标准与法规比较

大家的分歧集中在功能检查飞行的安全性是否可以通过增加规章来加以提高。一些与会者认为，有充分依据的、合理的规章应该有所帮助，其他人则认为应设立行业自己的标准才能最大程度的受益。

美国航空公司首席试飞员Delvin Young认为，“我们需要建立一些行业标准。作为航空公司运营人，我们必须管理好我们自己，不然，其他人便会来管我们。”

来自美国easyJet航空公司的Glenn Bradley说，“时间就是生命，这些问题现在存在，我们就需要现在解决，我们不能等着监管机

构来解决。”

然而，鉴于近期发生的涉及功能检查飞行的事故和严重事故征候所引起的关注，欧洲航空安全局(EASA)飞行测试组主席Didier Nicolle说，“我们确实遇到了问题，而且确实需要在规章上采取措施。”

为此，EASA计划在今年底对2008年8月发布的一个修正案建议通知(NPA)采取最后措施，该NPA包括：定义“飞行测试”的4个分类，针对各飞行测试类型确定飞行员和飞行测试工程师的资格，以及要求运营人制定飞行测试运行手册。

前三个分类包括通常由制造商执行的实验试飞、工程试飞和产品试飞活动。功能检查飞行看来属于第四类，不包含特殊机组资格。

NPA中提到，1990年-2005年间在试飞活动中共发生了30起飞机事故，53人遇难，15起直升机事故，9人遇难。

截止到记者发稿时，基金会了解到近期又发生了3起死亡事故，共13人遇难，包括在俄罗斯的一架安-148飞机，在印度尼西亚的一架CASA 212飞机和在美国的一架德·哈维兰公司的双水獭飞机。

Jim Burin和功能检查飞行领导小组成员正考虑在加拿大温哥华开展一些基础工作的具体方法。

注释

1. 研讨会相关信息请查阅FSF网站的航空安全研讨会部分，<flightsafety.org>.

(校对：王红雷)



S-92A直升机一次毁灭性的事故促使加拿大运输安全委员会（TSB）发出指示，要求各方立即行动，确保大型运输直升机在主减速器无油的情况仍能持续运行至少30分钟。

无滑油飞行

作者：LINDA WERFELMAN

翻译：肖宪波/民航科学技术研究院

加拿大运输安全委员会（TSB）称，包括传动系统的主减速器（MGB）完全无油在内的多项因素构成的“复杂网络”，是导致一架Cougar公司Sikorsky S-92A型直升机在加拿大东海岸大西洋中坠毁的原因。

针对2009年3月12日的这起事故提交最后报告时，TSB同时提出了安全建议，呼吁对直升机运行规章进行重大修改，包括在规章中要求S-92型和其他大型运输直升机在MGB大量失油的情况下仍能运行至少30分钟。

事故直升机从加拿大纽芬兰-拉布拉多

省圣约翰斯市起飞，在飞往Hibernia公司的一个近海石油开采平台途中坠毁。两名机组成员以及16名乘客中的15名淹死。一名乘客受重伤，在事故发生80分钟后被从水中救起。

该直升机于当地时间9:17从圣约翰斯国际机场起飞，9:32在9,000英尺的高度平飞；修正仪表飞行计划预计到达钻井架的时间为10:40（如图1所示）。根据飞行数据记录器（FDR）的数据显示，9:45 MGB的油压开始下降。琥珀色的“主减速器油压”（“MGB OIL PRES”）警告信息亮起，紧接着红色的“主减速器油压”（“MGB OIL



来源：加拿大运输安全委员会

图1

PRES”)警报信息亮起，并伴随着语音警告声“GEARBOX PRESSURE…GEARBOX PRESSURE”（主减速器油压异常）。机组随即开始执行检查单程序，9:45，MGB的油压已从45~70psi的正常范围下降至不足5psi。

“红色‘主减速器油压’警报信息…加上MGB油压低于5psi…这样的组合情况按S-92A直升机飞行手册的要求应‘立刻着陆’”，调查报告称，机长宣告了紧急情况，并向甘达尔区域管制中心（ACC）申请返回圣约翰斯。

ACC开始发送雷达坐标，几秒钟后，飞行员驾驶直升机刚掉过头来飞往西方54nm（100km）处的机场，直升机便开始下降。9:47，MGB油压为0psi。飞行员和ACC以及公司签派员讨论了应急准备，9:51，副驾驶宣布直升机处于“立刻着陆”状态。机长回

应到他打算将直升机高度保持在1000英尺，以便在飞往圣约翰斯国际机场“直线航迹上留有约300英尺的超障高”和对距离直升机最近的一块陆地斯必尔角600英尺的超障高。但飞机下降到了800英尺。

9:52，在回答Cougar公司签派员的问题时，机组说他们认为“有可能”进行海上迫降，而不是“逼近”迫降或“很可能”迫降。

报告称，

9:55，“直升机发生了一些问题，机长立刻决定迫降。此时，多用飞行记录器（MPFR）的供电中断。MPFR电力中断前机组的对话中并没有更多关于不正常情况的描述，因而无从表明是何原因导致飞行员突然做出迫降的决定。”

“9:56，在机长通知Cougar公司签派中心迫降的决定之后不到1分钟，距MGB油压开始损失后11分钟，直升机以稍右倾、抬头的姿势撞入海中。”

直升机的紧急漂浮系统没有打开，直升机迅速下沉。16名乘客中只有2名乘客与2名机组逃出了直升机，当海岸巡逻艇于10:12到达出事地点时，他们看到2人和2条救生筏漂浮在水面上，一人朝飞机招手，另一人“看起来面朝水下漂浮着”，报告称。

10:37，Courgar公司搜救直升机从圣

约翰斯起飞，10:55到达出事地点，20分钟后，幸存者被从水中救起。随后另一家搜救直升机捞起了另一名乘客，但此人当时显然已经死亡，报告称。

3月下旬在水下169米（554英尺）处找到大部分残骸，并被打捞回来。

“卓有成效”的安全制度

该事故中的机长具有5,997小时的飞行经验，其中包括1,061小时S-92型飞机的飞行经历，持有直升机航线运输驾驶执照，拥有Bell 206和212、Robinson R22、Eurocopter AS332和AS 350、S-92A机型等级，以及仪表飞行等级。

他于2005年1月开始为Cougar直升机公司工作，先是作为AS332直升机副驾驶，2006年9月转为S-92A直升机副驾驶，并于2007年9月升为机长。2009年1月他通过了飞行熟练检查。

副驾驶有2,854小时的飞行经验——他是一位在加拿大空军服役了24年的老兵，有94小时的S-92机型飞行经验，除S-92外他还有S-61飞机的飞行执照。他同时拥有仪表等级。在他服役期间，曾有11年是作为Sikorsky CH-124海王直升机的驾驶员，具备“大量的沿海环境飞行经验”，报告还指出他“定期进行迫降训练，这类训练每年都进行，训练中直升机在水上着陆以使受训者体验水上迫降的真实情境。”

他于2008年4月开始为Cougar直升机公司工作，并在随后的1个月内完成了S-92A飞机的初始改装课程。

事故当天，两名飞行员的飞行时间和工作时间都没有超出规定限度。

Cougar直升机公司建立于1986年，从1990年开始为沿海钻井平台运送工人。该公司所有飞机的飞行时间估计有97%都是

在水上。报告称Cougar直升机公司一直积极发展内部安全制度，并指出该公司是北美第一家获得ISO9001:2000认证的直升机公司，后来又升级为ISO9001:2008。¹

“Cougar直升机公司的安全制度是十分有效的，而且该公司所有员工，从上至下，都积极主动地在各项工作中努力改进安全”，报告还引用了该公司“公正文化”和实施安全管理体系的情况，尽管规章并未对这两者提出任何要求。

发生事故的直升机生产于2006年，总飞行时间2,194小时，总循环数为1,773，可装载2名机组和17名乘客。该直升机的认证和装载都符合规定，事故前的维修记录也未显示有任何问题。

MGB是直升机主传动链中的重要一环（图2）。报告称，事故直升机上的滤油槽“由3组等间距的钛合金栓和自锁螺母”与MGB支架连接。制造商选用这种紧固结构且

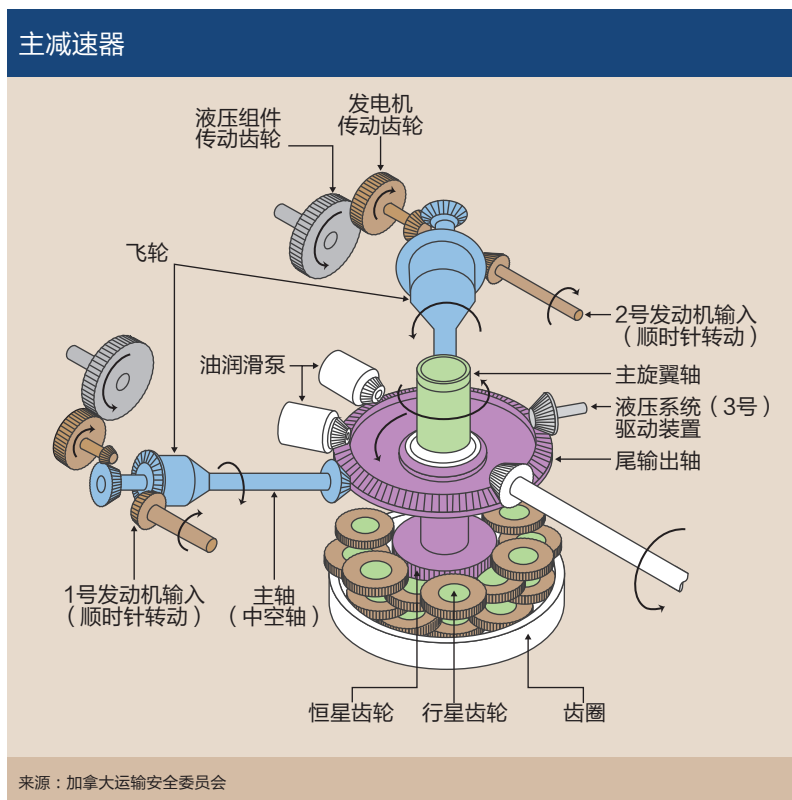


图2

Sikorsky公司选择使用钛合金栓的原因是“因为它们在Sikorsky公司的其它产品中获得了成功的应用，…而且Sikorsky称未在使用中的钛合金栓失效的历史记录。”

滤油槽紧固结构包括氧化钛合金栓、镀银钢螺母和镀镉垫圈。报告称，氧化层和镀层有更好的耐腐蚀、抗磨损、抗擦伤能力——报告中的擦伤指的是“表面材料被去掉或被替换”，而钛和钛合金易被擦伤。

MGB的运行需要规定数量和质量的润滑油来减少接触面的摩擦，防止部件过热。滑油不足常常导致油温上升。

维修记录显示Courgar直升机公司每220小时为S-92A更换滑油——比飞机维护手册中500小时（有时1000小时）更换一次的规定更频繁。全世界的S-92A机队的滑油更换间隔基本都是这一数量，因为运营商们不希望滤油槽阻塞并导致滑油过热。然而，报告指出，油滤换得越勤，MGB硬件也应更频繁地更换。

数据缺失

直升机的MPFR同时记录飞行数据和驾驶舱声音。事故直升机的MPFR在飞机坠毁前44秒停止了记录，在撞击前1.4秒又恢复了记录功能。

没有任何线索表明是什么原因造成了MPFR这样异常的运行状况。

正常情况下，直升机为MPFR配备2套主交流（AC）电源。一套辅助动力装置（APU）及发电机在紧急情况和水平旋翼主机转子速度（Nr）低于80%时供电。切换供电电源有时候会导致短时的电力中断，报告称。

调查发现，记录中断前，记录器由主交流发电机供电。然后，根据MPFR的数据，Nr下降到约80%；记录恢复后，MPFR的供电

电源为APU发电机。

“缺乏事故飞行后期的FDR和CVR（舱音记录器）数据，使得调查小组难以了解事件最后几秒钟的情况，同时也无法及时发现关键安全问题。”报告称。

利用其他数据，包括从飞行控制计算机、发动机电子控制装置和增强型近地警告系统获得的数据，调查人员重建了飞行过程的一部份。他们指明，在飞行的最后几秒钟，直升机以每分钟2,300—5,100英尺的下降率下降，以“极高的速度下冲”撞击水面，以至于客舱和地板都分开了。

调查

调查人员认为滑油损失造成了尾旋翼功率输出齿轮失效，这随后导致失去了对尾旋翼的驱动，造成直升机自旋下降。“在试图迫降时，直升机撞击水面并很快下沉”，报告称。

“几乎不可能”

报告指出美国联邦航空局（FAA）在二十世纪八十年代加强了直升机认证条件，要求直升机选配在大量失油情况下仍能运行30分钟的减速器——除非认为设备失效是“几乎不可能”的，在此情况下，FAA不要求制造商证明它们的产品符合30分钟的要求。

“Sikorsky和FAA都没有考虑到MGB滤油槽固定装置有可能失效”，报告称。

“因此，FAA通过了S-92A的认证，尽管它未能通过最初的滑油损失测试。FAA和Sikorsky公司都把注意力集中在‘几乎不可能’的定义上，反而忽视了这条规章原本的目的。”

加拿大运输部（TC）认可了FAA的认证。

早期事件

报告援引了2008年7月发生的一起事件。一架S-92A直升机从海边石油平台返回西澳大利亚的布鲁姆时，机组收到MGB低油压的警告后进行紧急着陆。事件中，直升机里的16人无人受伤，直升机也没有损坏。

记录显示，澳大利亚的这架直升机在1,233小时的飞行时间里，MGB被拆下来又被装上去17次。事发前58个飞行小时，在拆除过程中，MGB滤油槽的一个固定螺栓断裂了。这使得最初人们怀疑此次事件是由一次临时维修造成，但是后来Sikorsky公司通知S-92A运营商要“特别注意…滤油槽固部件的情形和扭力”，2008年9月Sikorsky公司又称钛螺栓应该改成钢制螺栓。

2008年10月，Sikorsky公司停止在新生产的S-92A型直升机上使用钛螺栓，并表示已出厂的直升机上的失效钛螺栓也应该用钢制螺栓代替；11月，修订后的飞机维护手册（AMM）提出检查受损MGB固定螺栓螺纹的强制检查程序；2009年1月，公司发出紧急服务公告，要求在1,250飞行小时或1年之内完成螺栓的更换。

Sikorsky公司要求运营商返回换下来的钛螺栓，“所有螺栓，包括从事发直升机及Cougar公司其它直升机上拆下的螺栓，都有不同程度的擦伤，其擦伤程度与螺母拆下又装上的次数成正比”，报告称。

报告称Cougar直升机公司“未能有效执行AMM第13版中的强制维护程序，因此滤油槽的受损螺栓未被发现，也未被更换。”

TSB的报告公布后，事故遇难者亲属要求加拿大运输部调查S-92直升机的认证情况，认为TC“不该给一架完全失油后不能飞行至少30分钟以上的直升机颁发适航认证”，并且“早在2008年得知S-92飞机MGB的‘阿基里斯之踵’——钛螺栓易失效之后，就应该及时行动。”

建议

报告提出了十几项关于事故后期处理的安全措施，针对管理部门、飞机制造商和运营商，具体内容包括FAA发布指令将所有S-92A直升机MGB滤油槽的钛螺栓更换为钢制螺栓，由Cougar公司研究MGB油压损失事件的飞机下降剖面，以及直升机公司需针对水上飞行改进机组人员的服装。

除此之外，TSB还提出了4项安全建议，其中一项呼吁FAA、TC和欧洲航空安全局“对所有新生产的A²类飞机，在要求其满足MGB损失滑油后能安全运行30分钟的规定中，去掉‘几乎不可能’这一句话，并分阶段用于所有现已运行的飞机上。”

TSB同时还建议FAA“评估无滑油运行30分钟这一要求是否足够”，TSB指出，如果机组在“环境恶劣的水域（例如加拿大东海岸沿海地区）迫降，机上人员面临的风险会很大。”而许多沿海开采平台

距离陆地需要飞行超过2个小时。

此外，TSB还建议TC采取行动，禁止A类运输直升机在“海面情况不允许进行安全迫降和成功营救”时从事水上商业活动。

TC也应要求“水上飞行机上人员身穿救生衣（PTSS，用于防止体温过低并帮助穿戴者漂浮）的同时，还需另外备有水下呼吸装置”，TSB称。现行规章只要求直升机乘客在跨越低温水域延程飞行时穿戴PTSS。🔗

本文基于TSB发布的航空调查报告

A09A0016——2009年3月12日Cougar直升机公司一架Sikorsky S-92A直升机在纽芬兰和拉布拉多省圣约翰斯市以东35海里发生主减速器故障/撞击海面。

注释

1. ISO9001是由国际标准组织制定的一套国际认可的质量管理体系标准。
2. 旋翼运输机分类“目录A”定义为配备多引擎的旋翼机，这种设计确保飞机即使在单发失效时仍具有足够的飞行性能。

（校对：刁琳）

在全球，非洲依然是航空安全最严峻的地区，事故率不断反映出这个现实情况。然而在过去10年中，本地区已经出现了一股全新的稳定力量。

对于大多数航空专业人士而言，联合国世界粮食计划署（以下简称WFP）以及合作伙伴联合国人道救援航空服务机构（UNHAS）所面临的运营环境就如同其他星球上的外星人一样，所有的条款都是熟悉的，但是WFP几乎所有运营面临的都是不一样的环境，有时候令人触目惊心。

WFP下属的“航空安全部门”（以下简称ASU）总部位于罗马，在阿联酋沙迦、肯尼亚首都内罗毕，以及南非约翰内斯堡设有地区办公室。该机构负责WFP的航空安全运

营业务。通过一系列的安全审计、评估、培训和运营业务的监管，WFP为在不发达地区业务建立起了新的运营标准。

联合国早年的各种救援活动中大规模使用合同承运人。按照ASU位于内罗毕的航空安全官员Conny Akerstrom的说法，如今WFP合同部门已经停止了承运人在获得运营许可证AOC后对于该承运人能力的调查。从1999年开始，对于以前浅尝辄止了解安全事务的做法实施了转变，那时WFP包租的ATR42-300飞机在科索沃的Pristina附近撞山，当时飞机的近地警告系统GPWS不工作，机上24人全部死亡。

那时WFP的各种救援活动不断增加，大量的人口由于自然和人为制造的灾难

作者：J.A. Donoghue
翻译：倪海云/东航云南分公司

新领域中的安全

世界粮食计划署正在想方设法降低挑战重重的运营风险。

World Food Programme



WFP——FSF的合作伙伴

联 联合国世界粮食计划署（以下简称WFP）和飞行安全基金会（以下简称FSF）经过数年的非正式合作后，在2011年2月签订了备忘录，FSF和全球最大的人道主义救援组织之间正式建立起了合作关系。

今年年初的时候在土耳其伊斯坦布尔举办的FSF欧洲航空安

Akerstrom and Voss



J.A. Donoghue

全研讨会上，WFP肯尼亚内罗毕东非航空安全办公室官员Conny Akerstrom表示：“非常高兴能代表联合国WFP宣布我们之间所建立的令人振奋的全新合作伙伴关系。FSF是全球最受人尊敬的飞行安全组织之一。这种合作关系将给WFP航空部门注入多个层次有价值的支持，这将直接加强联合国人道主义救援航空服务运营业务领域中的安全。”

“我们的安全和航空官员直接和许多偏僻地区的承运人合作，这种合作关系也能确保FSF主要的安全举措能够涵盖这些承运人，改进他们的安全标准。”

“WFP需要持续改进我们的标准，严肃认真促进航空安全。即使我们在过去10年中并没有发生任何致命的客运飞行事故，我们依然要想办法持续改善

我们的安全标准，如今重要的新渠道就是和FSF的这种合作关系。”Akerstrom如此表示。

FSF将向WFP的承运人提供有关“减少进近和着陆事故（ALAR）工具包”的资讯，以及向WFP提供数以百计的ALAR工具包，而且FSF主席兼CEO William R. Voss表示WFP也将参与“基本航空风险标准（BARS）”项目。这个项目一开始主要用于向采矿和钻探企业的航空服务提供商提供通用的审计标准，如今BARS在理念上类似于WFP的承运人审计项目。Akerstrom表示WFP正在考虑如何将BARS整合进入WFP的审计项目。

— JD

而成为饥民，WFP要应对这些紧急需求。Akerstrom表示：WFP的飞行事故发生后，联合国请国际民航组织（以下简称ICAO）审视自己的航空活动。来自ICAO的审计提出了两项建议：其中第一项是WFP物流办公室设立独立的航空合同部门；其次是建立ASU。

ASU在2002年开始运作，首先是阿富汗的救援任务，但是直到2004年组织架构才成型。Akerstrom表示：“这时我们真正开始工作了。”ASU总部位于罗马，由Cesar Arroyo具体领导。

WFP安全官员很快获知“各国的民用航空局CAA的能力是航空安全领域中主要存在的问题，如果他们工作干得好，我们就不需要像现在这样辛苦工作了。”

的确，ASU承担了大量的工作。ASU建

立起了经审计合格的承包商名单。2010年ASU一共实施了121次审计，每一次完整审计都会有两名安全监察人员花5-8天的时间检查承运人的训练、维修和飞行运营程序等内容。初次审计之后，ASU还要持续监控程序。Akerstrom表示：“我们每两年就进行一次全面的审计。当我们发现了一些问题后，我们就会回去再查验，我们希望每6个月就审计一次承运人。”如果存在问题或是需要进行实地检查，那么频次就更高了。

他们通过几种方式跟踪现场所发生的不安全问题，其中包括涉及到UNHAS

Arroyo



J.A. Donoghue

WFP 飞行机组使用手工描绘的图表标识障碍物、野生动物和其他风险

一些特定救援项目的现场经理、ASU临时到访检查，以及广泛使用欧洲事故和事故征候报告系统协调中心（ECCAIRS）的报告数据。所有的事故、事故征候和不安全事件报告都是通过实施非惩罚性的公正文化方式，寻求解决问题而不是惩罚。UNHAS机构内的所有部门都会使用ASU及其名单，包括联合国难民事务高级专员，联合国儿童基金会UNICEF以及联合国开发计划署等。

按照Akerstrom的说法，承运联合国维和部队的机构在纽约设有自己的安全办公室，但是使用的标准和WFP是一样的——联合国通用航空安全标准。

尽管来自加拿大的承运人可能在肯尼亚或索马里运输食品和人员，Akerstrom表示：WFP“努力尽可能多地使用非洲的承运人。这样更方便地让非洲的承运人更快投入运营，而且他们能够培养起本地技能，为本地的经济服务。”

当灾难发生后，比如2010年在海地的地震以及如今日本的多重灾难，WFP都会从合格承包商名单中查找合适的承运人，尽可能快地投入救援行动。

WFP本身行动就非常主动，2010年WFP平均每月使用54架飞机，全年在19个国家运作业务，承运超过了350,000人次和14,000公吨(15,428吨)的货物。WFP光是在东非地区按合同租用的机队就包括30架飞机，其中有B737，伊尔76，冲-8，以及一些支线喷气式飞机，还有5架米-8直升机和赛斯纳大篷车飞机，基本上分布在苏丹南部和西方的达尔富尔。

WFP东非地区办公室在2010年下半年一共记录了114次不安全事件和75次风险报告。本地区有135处明显风险，其中24处被认为是显著风险。在2010年下半年没有发生任何事故，然而发生了5起严重事故征候——两起涉及到不是WFP合同包租的飞机——以及35起事故征候。

Akerstrom表示：“严重事故征候的数量已经下降了，但是我们希望报告的数量要增加，”这样可以更全面地查找风险预兆。他同时表示这些报告的分析工作在当地进行。

两起事故征候涉及到了空管（ATC）和“机场状况和控制”，非洲航空运输量快速增长，但是基础设施发展严重滞后。针对“机场状况和控制”而言，比如农民们挖掘的灌溉沟渠可以穿越跑道，人员和动物随意在跑道上穿行。对于非洲而言，“山羊”这种动物形成了显著的安全风险，尽管骆驼、野猪、羚羊，牛以及驴等动物都带来了安全问题。我们可以设想一下，你开始准备驾驶多尼尔328飞机起飞，但是不得不转变方向以避免



一头侵入跑道的野猪，这是什么样的感受。

ATC能力不强的问题也是WFP强力建议飞机要安装机载防撞系统TCAS II的原因之一，“便携式防撞系统（PCAS）并不是可接受的替代方案。”

WFP所飞行的一些地区没有正式的机场文件，因此WFP要求承运人自己建立航路和机场信息的地图资料。有一些资料一开始是机组自己手绘的，就如同商业航空的早期那样，不断进展到现在我们所看见的全面的文件体系。这些手工绘制的图表复印之后发放到相关人员手中，提醒有关人员注意诸如树木、动物和高高度危险地形这样的障碍物风险。最终，一些较繁忙机场的图表以更专业化方式提供同时广为散发后，机组才有了更熟悉的信息格式。

WFP也要求承运人组建自己的实时飞行跟踪系统，拥有因特网接入功能，能够实施不间断跟踪所有飞机。如同Arroyo在2009年代表WFP接受飞安基金会表彰的时候所言，“每一架飞机都安装卫星跟踪系统，机载防撞系统和增强型近地警告系统，即使小型飞机比如塞斯纳大篷车飞机也是如此。飞行员为接受过合适的训练而感到自豪，飞机维修是在官方认可的合适的维修机构内完成。”

由于非洲许多民航局（CAA）本身实力存在问题——即使在功能上是存在的——这也是WFP之所以这样做的原因所在，以前只是简单地检查有没有AOC，Akerstrom表示：“在一些国家，你可以不费吹灰之力获得AOC。你还能够有60天豁免期运营B737。我们以前曾经去过CAA要求看某家承运人的档案记录，最后发现他们没有任何数据，尽管已经颁发了AOC。有时候CAA会实施检查，但是并不写检查报告。”因此从CAA那里找不到什么可值得研究的。WFP已经明白：当CAA审计本国承运人的时候，CAA的相对优

WFP自愿者机会

FSF和WFP之间的合作伙伴关系将为航空安全领域的成员提供一些独特的志愿者机会。WFP的ASU部门需要自愿者能够在全年不同项目和流程领域贡献他们的时间、技能和知识。主要的需求如下：

- 成为WFP航空工作坊的发言者，特别是那些在直升机运营、进近和着陆事故预防、可控撞地和安全数据管理方面的专家；
- 数据分析师，能够对WFP的运营安全风险环境数据进行分析；
- 机组资源管理和人为因素（包括机组和企业职员）方面的培训专家；
- 事故调查员；
- ATC运营方面的专家。

这些领域根据时间和情况，可能在范围和需求方面有所变化。

如果你有兴趣自愿参与ASU项目，你的信息会登记在案，FSF和/或ASU会根据需求联系你。请将你资质相关信息，以及个人简历通过电子邮件发送给FSF发展业务总监 Susan Lausch的邮箱lausch@flightsafety.org。你也能够通过FSF捐助WFP的各项活动，这会得到减税的优惠。请与Lausch联系获得更多的资讯，或是通过FSF网站（flightsafety.org/donate）进行捐助。

FSF主席兼CEO William R. Voss欢迎这种新的正式合作伙伴关系，“FSF的航空安全专家团队能够有机会自愿为在最困难的条件下承担最困难工作的WFP提供帮助。”

— Susan Lausch

势和弱点就一览无遗了。

在这种情况下，“水涨船高”这个表达非常适用于WFP的经验。专职的航空安全专业小团队使用现有技术和标准，适用于现在的状况，这已经提升了非洲的安全价值。随着越来越多的承运人采用WFP的实践做法，那么最终所有承运人的安全标准都会提升。



（校对：岳瑞军）

FASTEN SEATBELT WHILE SEATED

作者：Wayne Rosenkrans
翻译：岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司

安全带指示灯

颠簸造成的人员严重受伤影响到美国联邦航空局（FAA）近期的安全建议。

FAA飞行标准服务部门的分析人员对近期运行数据的评估表明：颠簸是造成美国航空承运人飞行中人员受伤的主要原因。FAA并没有详细介绍所列举的三起事故征候，但通过发布运营人信息（INFO）通告，提醒航空承运人严格执行标准操作程序（SOP）的必要性。遭遇颠簸后的受伤情况于2010年有所披露，然而，FAA的事故/事故征候数据系统以及美国国家运输安全委员会（NTSB）上一年度的最终报告介绍了2009年度的一起相关事故。

NTSB的最终报告描述了捷蓝航空公司的一架A320 - 232飞机遭遇颠簸的情况（参见《航空安全世界》

2010年第7期的《在失速边缘》）。

在该事件中，两名乘客严重受伤，其中一名没有系安全带，另外一名在洗手间；另外有两名乘客受轻伤。飞机当时处于12500英尺高度，并穿越一小股积云。报告称，“机长在初始下降阶段和遭遇颠簸之前向乘客进行了广播，强调了当安全带指示灯开启时，乘客必须在座位上坐好并系好安全带。另外，当安全带指示灯开启时，一位乘务员还通过广播系统进行了广播。从19000英尺高度开始，安全带指示灯一直保持开启（大约在遭遇颠簸之前4分钟），当时飞机还没有飞入降雨云团。在遭遇颠簸之前几分钟，机长还通过内话系统通知乘务员坐好。”

导致人员受伤的空中颠簸

2010年7月20日，丹佛附近，美国联合航空公司B777-200飞机遭遇剧烈颠簸，13名乘客和4名乘务员受伤，被送往医院接受治疗。FAA的报告称：“遭遇颠簸前10分钟，飞行机组开启了安全带指示灯，并且进行了广播，还让乘务员坐好。在雷达上显示有轻微降雨的区域，航班遭遇了4秒钟±1G的剧烈颠簸（标准重力加速度的1倍）。”

2010年7月16日，阿拉巴马州伯明翰附近，穿梭美国航空公司（Shuttle America）某机型的航班遭遇剧烈颠簸，造成一名乘务员受伤。报告称：“机长要求立即转

弯，但转弯过程中未能避开雷暴云团。”

“机组报告在FL370高度层进入强烈降雨区，随后遭遇剧烈颠簸，自动驾驶脱开，意外进入雷暴云团后失去了对飞机的控制。”

2010年2月27日，俄勒冈州雷德蒙附近，地平线航空公司（Horizon Air）某机型飞机在FL230高度层时遭遇剧烈颠簸，造成一名乘客受伤，应急医疗技术人员建议其接受医治。当时安全带指示灯开启。FAA报告称：“飞行机组报告在一段30-45秒的时间内发生了二到三次颠簸，飞行员报告掉了1500英尺的高度。……一名乘客在首次颠簸后解开了安全带去拣她掉在过道里的钱包。当遭遇第二次颠簸时，她的头撞到了头顶行李箱，然后胸部又撞到了座椅扶手上。”

通告还敦促航空公司严格遵守FAA的有关规定，强制要求乘客服从安全带指示灯及相关机组成员的指令。

应对措施

包括航前计划、飞行中状态感知、航后总结汇报以及颠簸遭遇报告几个方面。

FAA指出应重视以下策略：

- 飞行员应该从气象服务部门获得最新颠簸报告。
- 对于忽视机组人员系好安全带指令的乘客，应该给予书面的警告，比如一张上面写着“正在颠簸—系好安全带，不要冒险”的小卡片。
- 乘务人员的培训应包括情景训练以对实际情况做出快速反应、掌控服务车，并改善沟通方式，诸如发布“颠簸！系好安全带”的指令。

- 签派员应当主动提供“颠簸报告”，飞行员应当始终将预测到的颠簸及时告知乘务员和乘客，以便调整客舱服务。
- 对于夜间飞行的航班，所有机组人员应当严格执行信息广播的标准操作程序，并提醒乘客保持其安全带可见。
- 机组人员应当在广播中说明颠簸的严重程度，并说明“安全带指示灯开启的大约持续时间。”
- 如果遭遇强烈颠簸，飞行机组应当指导乘务员执行客舱检查单。
- 客舱机组人员应当“警告乘客，当安全带指示灯开启时不应试图打开头顶行李箱。”
- 客舱机组人员应当监控洗手间周围的排队情况，尤其是在存在颠簸受伤威胁的情况下。
- 乘务员应当通过诸如安全带延长器或者简介卡片等介绍空中颠簸注意事项，并在进行口头讲解时用手指向安全带指示灯。
- 乘务员应当与有特殊需要的乘客进行单独沟通，如不同语言者、年长者、失聪或听觉受损者、行动不便以及带小孩的乘客。

除非另有称明，本文内容基于2011年1月6日FAA发布的运营人信息（INFO）通告（编号11001）——《颠簸中安全带的使用和乘客受伤》。

（校对：张元）



Guess which body was not designed to withstand turbulence?

The human body can do many wonderful things. To withstand turbulence, however, it needs some help—from a **safety belt**. Wear it buckled throughout the flight whenever you fly. Then if turbulence happens, you'll come through with flying colors. To learn more, visit www.faa.gov.



TURBULENCE
happens.

嗯：叹词，用来表达惊讶，疑惑，或者困惑，或者意图使别人肯定回答的询问词。

哇：叹词。1.用于吆喝马等停下或放慢速度 2.(非正式)用在问候中，表示惊讶或兴趣，或者引起别人的注意，如：“哇，真大啊。”

唷：1、用来表示轻松 2、用来表示厌恶，就

TEM的 无之 声 语

作者：Thomas R. Anthony
翻译：吴鹏/厦门理工学院

对细微的故障迹象采取行动在消除逐渐增强的风险过程中是必要的元素

在 威胁和差错管理（TEM）过程中有一种相关的无声的语言，这种语言有时也会引发讨论。这是一种只有三个“词”组成的简单语言。尽管这些词为人们普遍所知并广为使用，但它们却与不太受人关注的TEM领域有着某种联系。这三个词是：“嗯？”，“哇！”，还有“唷！”。

从航空安全的角度讲，“嗯？”这个词是最重要的，另外两个都源自于它。“嗯”有两个通常用法。第一种是“嗯，这个我不知道。”第二种

用法是“嗯？我想知道那是什么。”因TEM起见，我们只对第二种用法感兴趣。那么我们为什么对它有兴趣呢？因为这个词是潜在的威胁和风险标识符。当我们听到讲不通的事情时，当我们听到或经历一种我们无法解释的感觉时，或者观察到我们没有预见到的事物时，我们会发出“嗯？”的声音。

“嗯？”是一个我们无意识说出的词。有事情发生，我们想不出是什么。发生的事情可能并没那么引人注目而值得我们立刻关注，但是在航空

安全领域，“嗯？”这个词则不应该被忽略。就像系在一艘帆船的横桅索上的一段纱线，是风向指示器，表明有东西改变了，并有可能向坏的方向发展。

“嗯？”表明可能存在威胁或风险。尽管不是红旗（危险信号），但是经常是黄旗（船上有疫病而悬挂的检疫旗）需要我们关注，或者说是一种警示，告诉我们要小心行事。作为航空的专业人士，每件事情都应该合乎情理。如果有不合情理的事情发生，我们就需要找到原因在哪里。

如果不合情理的事情发生，我们至少应该明确形势，发出这样的疑问：“那个频率的变化不太合常理”或者“他们为什么要指定那条跑道？”形势确认及发出质疑声会使我们从“嗯？”的这种“隐隐的不安”状态走出，把问题明确地摆在桌面上，由我们自己及其它人找出解决办法，或证实猜测。

至少，发出“嗯？”的声音启动了缓解警告情势的过程——“我想我们应该仔细分析一下，”或者“我想我们应该证实一下那个频率对不对。”从某种意义上说，“嗯？”起到了概率性风险评估的作用，这也是为什么把情况向其它人说明可以有助于缓解和管理相关的威胁或风险。在说出“嗯？”这个词后，至少存在着某种认知上的对该信息的处理：是否这一新情况表明高风险水平的存在，并启动具有前瞻性的风险评估，目的是完成实时风险矩阵，然后实施风险缓解。

为什么说这很重要呢？通常，当我们执行一项有挑战性的工作或任务时，我们会专注于单一事物，或者一系列的事物。这样的话，我们可能会忽视让我们产生“嗯？”感觉的那些相对容易的（至少接近的）情形。当然，这种目光短浅的任务定位将会是错误的反应。类似，另一种错误的反应是，在没有进行调查的情况下说“哦，可能没什么。”无视“嗯？”的存在可能会如过度专注于单一任务一样有害。

那么，这些“嗯？”的感觉都来自于哪里呢？为什么说他们很重要呢？西格蒙德·弗洛伊德，通常被称为心理分析之父，把人的思维用三层意识来解释：意识，潜意识和前意识。他将前意识与潜意识进行了如下的区分：

（存在着）两种意识，第一种在很多情况下很容易地转化为有意识，对另一种意识来说，这种转化很困难，只有在花费相当的努力后才可能实现，也可能永远也不会发生…我们把这种潜在的并很容易变为有意识

的无意识称为“前意识”，而把后一种称为“无意识”。¹

当我们执行一项有挑战性的且需要 we 完全专注的任务时，我们是在有意识的层面工作。我们注意不到任何存储在我们记忆中的信息，是因为任何可以回忆起来的信息都是前意识。我认为“嗯？”现象的出现是因为我们在前意识层面认识到有些不合常理的事出现。

前意识由我们输入的所有的经验及教训组成。对于航空专业人士来说，这些经验及教训就是一个重要的心理数据库。所以，尽管我们此刻意识不到我们所学过的那些知识的存在，可是这些信息却存在于我们的前意识中，也可以说，无影无形。这与那种很难记的名字突然出现在我们脑海中的情形类似，这表明，在我们的前意识层面进行着信息处理。我认为，就是这种前意识过程产生了“嗯？”的现象。对“嗯？”的忽略将使我们置于危险境地。

很久以来人们已经意识到了这一现象。我们建议家庭成员在做出重大决策之前先“睡一觉，第二天再决定”。为什么这是好建议呢？因为这使得我们能够利用前意识中的教训，信息及是非标准，而这些在我们与旧车场的销售人员谈话时是不会立该出现在我们脑海中的。

第二个词

TEM 无声语言的第二个词是“哇！”。尽管标点符号取决于上下文，“哇！”这个词却几乎总是与感叹号相连，比如，“哇！那究竟是什么？”。

“哇！”与“嗯？”相比，相对简单一些。在航空安全领域，其重要性在于，当第一个无声语（“嗯？”）被忽略的时候，这个词可能紧随其后。与其我们称其为词，倒不如称其为“自发语”更为恰当，这类话语从美国法律的方面来说是有着特殊的地位的。

一口气或疲倦；
“好象闻到一种

这是一种实时进行的
主动风险管理方法。

像许多法律概念一样，自发语也有一个与之对应的拉丁词，称为“res gestae”。这种话语的自发性被认为相当真实，因此可以由他人进行报告从而在法庭上当作证据。

那么这个词对我们有何意义？与“嗯？”一样，“哇！”这个词是一个自动的语言信号。它是对威胁或风险存在的一种即刻及自动的识别。然而，对于风险真的是什么它却缺少一种完全的认知元素，比如我们前例中说的“哇！那是什么？”

第三个词

无声之语的第三个词是“唷！”，自然而然地接在“哇！”之后。通常是在威胁或风险过去之后发出的声音，这个词也反映了对威胁或威胁的可能性、以及威胁或风险情况严重程度、当然还有该风险事件的可接受的后果的一定程度的理解。在“唷！”的大多数情况下，可能性接近百分之百，并且理解这是肯定的，不可避免的。从这种意义上讲，“唷！”起到了对历史威胁或危险的一个快速的风险评估作用，这是一种口头上的，明确的风险评估过程，结果也是明确的。

虽然在说了“哇！”之后通常没有什么可以做的事情，“唷！”（与其表亲“嗯？”相似）则代表了采取重要的安全动作的真实存在的机会。然而，与“嗯？”一样，我们对“唷！”的忽略使我们处于风险当中。除非紧随“唷！”之后对产生这声叹息的原因进行分析，并且减少这些起因，即对问题根源进行实时分析，则最初造成“嗯？”，“哇！”，“唷！”这些连锁反应的危险仍然存在，未加抑制。对“唷！”的绝对错误的反应是：“唷！太险了，但之后应该就没事了。”正确的反应是：“我必须搞清楚这个为什么会发生，必须做出某些改变。”

起作用的词

克里斯·纳特 (Chris Nutter) 中校

讲述了在其担任美国海军A-7/FA-18飞行员时发生的故事：一天，他与一位僚机飞行员在加利福尼亚的帕那明特河谷 (Panamint Valley) 沙漠沿着低空训练路线向南飞行。突然，克里斯感觉到了“嗯？”的状况，之后飞机急剧减速。与此同时，他通过无线电听到其僚机飞行员惊呼，“哇！”

纳特问他“你‘哇’什么呢？”

该飞行员迅速回答到：“啊，你的排气尾管掉了6英尺，”这证实了他之前“嗯？”状态的存在。由于飞机失去大部分推力，并且空速减小的很快，纳特用速度换高度，试图进行一次必须成功的无推力着陆，或者能够使飞机有控制的在一片安全区域迫降。最后，纳特安全地在中国湖 (China Lake) 海军机场着陆。

他现在已经不是阿拉斯加航空公司的纳特机长，并且兼任南加州大学航空安全管理讲师。纳特补充说：“有效的威胁管理手段可能包括对这些秘密词汇的意识知觉，以及机组之间的协定：即当这些词出现时，要说出来并且在机组之间进行讨论。”

这是一种先行一步的实时风险管理过程。但是，在我们说出“哇！”的时候，机组正忙于管理那些需要立即关注或得到缓解的失误或风险，并且深思熟虑以使风险等级降低。在一些悲剧事故中，尽管可能会有“嗯？”，然而在“哇！”与飞机发生撞击之间却可能没有足够的时间来解决问题。

这三个无声的词语是需要进行实时风险管理的有效表达，并且与现代安全管理直接相关。多年的实践证明，“嗯？”这个词是许多飞行员在“有什么东西感觉不对”时所发出的声音。很多时候，确实有东西不对并且需要关注——包括识别，缓解以及决策。认识到“嗯？”并且实施适当的风险管理对于确保运行安全是一种真实而有效的方法。

另一个词

如果仔细地阅读纳特的故事就会发现，他的“嗯？”“哇！”之后并没有以“唷！”结束，而是类似于“噢，天哪”，“见鬼”或更粗俗的咒骂语。我们之所以没有把此类词汇也包含进我们的TEM词典里，是因为这些词已经把我们带离了威胁及错误管理的范畴，相反，这类词属于危机管理，应急响应或恢复的范畴。如果我们没能够在威胁或风险的早期控制它们，任其发展，我们可能就会受制于它们。

其它的事例

格雷格·班得里克（Gregg Bendrick）博士是美国航空航天局的航空医生，也是南卡罗莱纳州大学航空安全课程的讲师。他注意到，人眼具有一种与“嗯？”“哇！”“唷！”模式极其类似的功能机制。

人眼的视网膜包含两种感观元素：视杆细胞和视锥细胞。视锥细胞（因其锥形而得名）集中在视网膜的中心部位。视杆细胞（也是因其形状而得名）则在视网膜的较宽范围内分布，其集中程度要低得多。视锥细胞把我们的视觉信息处理为中心视觉。所谓中心视觉，就是指我们所看到以及有意识地觉察到的。

另一方面，视杆细胞处理周边视觉的信息。实际上，视杆细胞（周边视觉）起着光及运动探测器的功能，同时也是一个基本的水平指示仪（如图1）。我们可以通过这种周边视觉“看到”事物，但是可能不会有意识地觉察到这些事物的存在。周边视觉帮助我们确立整个空间方位，当光或相关运动物体“吸引了我们的眼球”，我们的大脑重新指挥我们的眼睛，将中心（视锥）视觉聚焦在引起我们兴趣的事物上。也就是说，该事物现在被带入了我们的意识知觉中来。

视杆细胞，以及由其产生的周边部分的

视觉，也与帮助控制平衡的大脑的前庭结构的输入信息结合在一起。这种双重视觉也使我们能够一边把我们的中心视觉集中于如阅读报纸或观看IPOD这样的事情上，一边走路。我们可能没有注意到我们的走路功能，也不会注意我们前方的路面，但是这些都是在我们的潜意识里进行的。然而，视杆细胞具有一种非常重要的类似于“嗯？”的功能。它们感知到行动及环境的差异，并自动地采

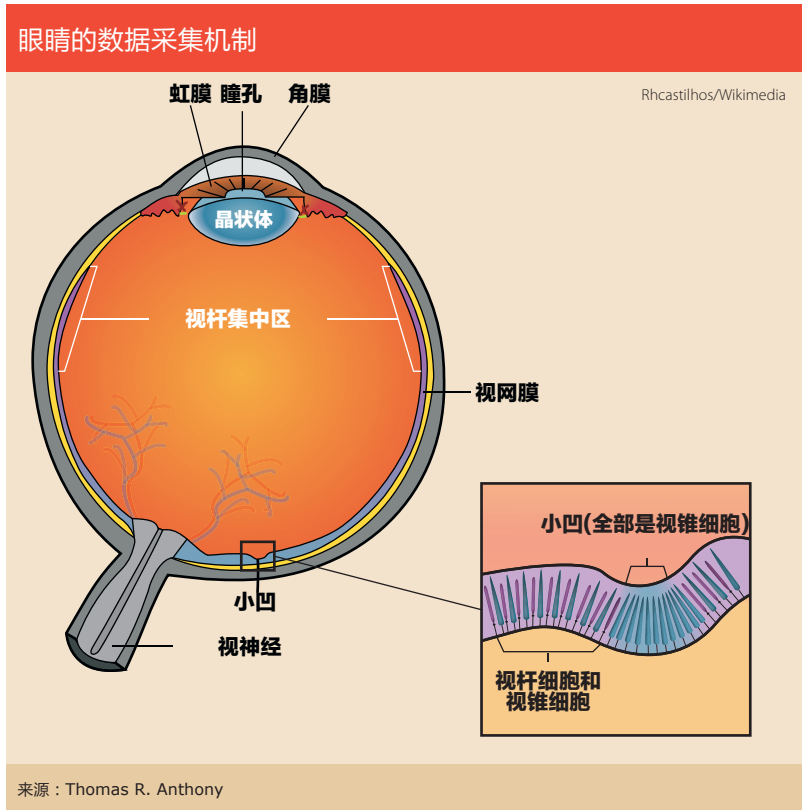


图1

取行动使我们的中心视觉专注于那个得到确定的需要进一步关注的项目上面。从某种意义上来说，这是一种生理学上的TEM功能。

再更多地熟悉一下视锥细胞及视杆细胞，会使我们深入地了解其显著而又从属的功能。那些为我们提供中心视觉的集中的视锥细胞能够极其敏锐地区分不同的物体，这也是眼睛的最佳视觉所在，达到20/20或更高。由视网膜的视杆细胞形成的周边视觉的成像视敏度最高也才为20/60。与此类似，

视锥细胞可以区别完整的色谱，而视杆细胞则只能探测到简单的蓝-绿色。

这种中心视觉/意识心理，周边视觉/无意识心理的二元性解释了“看不见的大猩猩”现象，也就是我们中的很多人都看过的那部用以展示视觉的选择性的很流行的视频。老师要求学生数出篮球在身穿白色队服的队员之间传递的次数。在视频中，白队传球大约20次。当传球活动发生时，一个身穿大猩猩服的人在队员之间走动。在视频放映结束后，老师问有多少同学看到了大猩猩，班级的大部分人会问“什么大猩猩？”。深入地理解眼睛的二元功能使我们明白，看不见的大猩猩现象不仅仅是注意力的问题，也是一个生理学问题。

这种基于视杆细胞的周边探测能力是我们无声词“嗯？”的生理构成部分，它再次强调了我们有意识地风险管理我们的“嗯？”的事件有多么重要。

有益的教训

第一个教训是，我们明白“嗯？”现象的存在表示可能存在威胁或风险。而我们无法立即确定产生“嗯？”效果的情况则不重要。美国西南航空公司的盖伊·伍尔曼(Guy Woolman)机长把“嗯？”的感觉与下面的这种不寻常的声音联系在一起：“飞机正在与你交谈，最好听一下。”

重要的是，我们要明白，“嗯？”现象产生的原因是，我们的精神与眼睛一样，并不是所有时间里都对其所知道的事情了如指掌。我们常常会无法立即想起一个人的名字就是一例，有时即使我们再努力地想也无济于事。然而，当我们把这一任务放在一边，而去考虑另外一件事，我们的记忆经常会像软木塞一样从池塘表面冒出来。我们的大脑一直致力于这一问题的解决，无意识或下意识，我不知道到底是哪一个。有意识的思维并不总是与记忆联系最直接。但是重要的是

认识到我们的大脑有时候就是这样工作的。

正如纳特所说，在“嗯？”之后最重要的一步是把你的担忧说出来，然后再寻找更多的信息。

可疑的词

一些语句经常对TEM毫无成效可言，这些语句包括：

- “我能应付得来。”这句话通常意味着认识到了风险水平的升高，但除了加强会使我们看不到黑猩猩的专注外别无其它降低风险的办法。
- “GULP(哽塞声)”这表明认识到风险水平升高，又没有缓解的办法。
- “...不管怎么样。”这句话意味着向所有听到的人发布许可，使他们为了应付一个简单的威胁或风险可以背离标准运行程序(SOP)，法规条例以及既定的安全标准。
- “嘿，给我看好喽，”或者“我敢打赌你以前从来没见过这个。”这些语句之后几乎可以肯定地紧接着便是一个有风险的动作，对SOP、法规、及既定的安全标准的故意不遵守，在另一种语境下，也是十几岁的男性司机的机动车保险费率为什么会高的重要因素。

因此，对遇到的“嗯？”寻根究底，并且对“哇！”及“唷！”就刚刚发生的事情所传达给我们的信息予以关注，这些是TEM(威胁及差错管理)的核心方法。➡

克里斯·纳特机长(Capt. Chris)协助完成此文。Thomas R. Anthony为南加州大学维特比工程学院航空安全及保护项目的主管。

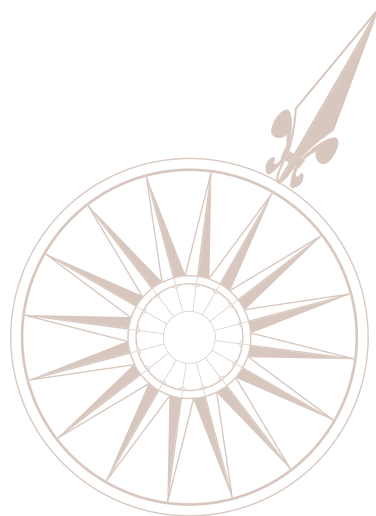
注释

1. 西格蒙德·弗洛伊德，《心理分析新导读》(1932)。

(校对：林川)

‘飞机正与你交谈，
最好听一听。’





作者：ROBERT B. BARNES
翻译：吴鹏/厦门理工学院

熟练之路

一个新组织旨在提供一个交流中心以向全球飞行员分享最佳训练方法。

飞行教学的方法如优秀的飞行教员一样多。每一位优秀的飞行教员都有一套属于自己的独特的教学方法，指导学生成为安全、合格的飞行员，而不是仅仅简单地积累飞行小时以满足最低标准。迄今为止，能够使所有教员受益的这些个人技巧还仅限于在一些区域航线上进行共享。

国际飞行训练专业人员联合会（IAFTTP）的成立，目的就是为了方便将那些能够推广到全球的飞行员训练最佳方案确定下来，并及时地将这些方法交流传播出去。

IAFTTP起源于一个为期三年，由300多名航空专业人士参与的在线飞行员训练方法大讨论。在讨论中，“飞行员训练的最佳做法”这一概念经常浮出水面。

然而，人们很快发现，有超过25家的全球性的航空安全组织目前使用“最佳做法”这一表述，来描述其个人训练计划。不幸的是，人们很快也发现，对于这一表述目前还没有一个统一的定义。

有人建议，“最佳做法”这一表述应该包括一套标准、程序及技巧，以供飞行员训练组织使用，来达到某种特定的结果。还有人说，“最佳做法”不应该是一个标准，因为标准就是渴望得到的熟练度——相反，“最佳做法”应该被看成是达到某一特定标准的最佳方法。

当然，“最佳”意味着针对飞行员训练的方法存在着某种评估形式及等级评定体系。然而，至今尚无此类的程序，于是，

在帮助学员们达到预期的熟练度方面，每个组织都利用其自身的内部经验来决定这种“最佳”的方式是什么。事实上，我们现存的“最佳做法”仅仅是一种地方性的机构实践做法。

尽管今天的“最佳做法”可能是在地方机构的范围内定义的，然而这一表述仍然在全球范围内使用，即便没有参考，没有评估体系做支撑也是如此。这里隐含的意义重大——除非某一特别的训练方法众所周知地得到广泛应用，并且被证明有效，否则该实践行为不应该被称为“最佳做法”，只能被称为一种训练做法或技巧，仅此而已。

建立全球交流中心

创建一个全球性的飞行员训练“最佳做法”的交流中心的想法最初在2010年4月的世界航空训练大会上公开提出，IAFTP于2011年1月将这种想法吸收过来。

IAFTP的会员均为飞行训练方面的专业人士，他们会直接参与飞行员训练活动的执行或保障工作。该组织的唯一目标是努力提高全体飞行员（包括航空公司，空中的士，商务航空及通用航空的飞行员）的能力，以提高整个行业的安全水平。

值得注意的是，IAFTP所专注的不是创建一套标准，建立一个认证机构或是试图影响管理者。其目标是提供一个可靠、独立的、国际性的关于飞行员训练最佳做法的交流中心，（这些实践做法将由飞行训练专业人士提供），以满足飞行员个人或营运人的需要。

组织训练实践

正如我们讨论的那样，除非某种训练方法得到广泛的使用，并且被证明有效，那么则不应称其为“最佳做法”。因此IAFTP将使用以下层次的词汇来使飞行员训练方法系统化：

- **个人技能**用于描述任务熟练程度——一位教员可能拥有多项此种技能；
- **个人最佳做法**——某位教员在达到某种特定的任务熟练度中所使用的最有效的技能；
- **地方最佳做法**——由一群非官方的教员或者某个地方的训练机构所使用；
- **地区最佳做法**——由某一地区（如北美，欧洲，或亚洲等）经过官方认证的标准机构所选定及（或）使用的；
- **行业标准最佳做法**——由某一经过验证的国际标准机构确认的全球适用的标准。

收集训练方法

这一国际信息交流中心的核心部分将是IAFTP的网站，<IAFTP.org.>。

每个月，IAFTP网站的公共区将会刊登一篇文章，讨论一个具有优先等级的飞行员训练话题。由一名主题专家所写的介绍部分将在该讨论命题及飞行员训练最佳方法之间建立联系。之后，将利用这一介绍部分来展开三方面的观点，即：飞行训练组织如何看待这一议题，飞行教员如何对其进行讲授，以及学员对此种学习经验如何反应。

每月刊出的文章将就以下论题进行讨论：非正常姿态改出，飞

行中失去控制，跑道入侵及冲出跑道，飞错高度层，通讯，机组资源管理，失去飞机安全间隔，以及安全管理体系。同时鼓励读者进行评论。

每月一篇的训练文章能够提供提供一个收集教员实践做法的平台，这些做法又作为“最佳做法”的候选，通过一个只有会员参与的IAFTP飞行员训练“最佳做法”论坛的筛选，最后被贴在“SKYbrary”的网站<SKYbrary.aero>中的IAFTP飞行员“最佳做法”门户上。

“SKYbrary”是一家“维基”资源网，由欧洲空管，国际民航组织，飞行安全基金会及其它组织联合创立，它提供全面的在线航空安全信息，可免费获取。该网站于2008年5月开通运行，目的是捕捉权威性的航空业信息，特别是关于一些关键性的安全问题，并对知识进行积累。

飞行安全基金会的总裁及CEO，威廉·沃斯最近说，“作为其创建人之一，我可以毫无保留地说，SKYbrary是航空安全界的一个无与伦比的工具。”

自今年2月份起，SKYbrary上的IAFTP飞行员训练“最佳做法”门户将提供飞行员训练实践方面的免费信息，这些信息是从世界各地收集而来，并且得到飞行员训练专家的专业审阅。➤

Robert B. Barnes是IAFTP的主席。

（校对：林川）

© Wally Santana/Associated Press

经过多年旨在防止老龄化飞机带广布疲劳损伤（WFD）飞行的不懈努力，美国联邦航空局（FAA）最终颁布了一项规定，要求针对运输类飞机建立一整套检查方案。¹

联邦航空局强制要求实施检查的最终规

定从1月14日起生效。它给飞机设计制造方留出了18个月至五年的时间根据不同的飞机来制定检查方案，航空公司则在随后的2年半到六年的时间来履行检查要求。

广布疲劳损伤问题的提出源于1988年4月28日的事故，事发当时阿罗哈航空公司



台湾航空安全委员会保存的来自2003年华航公司波音747飞机在台北附近坠机造成225人丧生事故后组装的机身框架。调查人员在机身上发现了严重的疲劳损伤情况。

抗击疲劳损伤

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：岳瑞军 蒋维良/汕头航空公司

美国联邦航空局正致力于制定新的检查方案，防止飞机带广布疲劳损伤飞行。

(Aloha Airlines) 的波音737-200飞机遭遇了爆炸性释压，客舱上部有18英尺(5米)长的机身蒙皮被掀开(见“敞篷飞机”)。²

美国国家运输安全委员会归咎于事发航空公司的维修方案未能探测“明显分层和疲劳损伤”，导致搭接接头失效以及上部机身蒙皮随后撕开的事故。事故调查小组通过长达一年的努力提出的安全建议，旨在针对广布疲劳损伤制定预防措施。

多年来，国家运输安全委员会已经调查了一系列涉及带广布疲劳损伤飞机的事故和事故征候(见《遭受广布疲劳损伤的飞机》)，联邦航空局也已经颁布了大约100条适航指令，旨在解决广布疲劳损伤问题。

定义

联邦航空局对广布疲劳损伤的定义是“多处结构上同时存在具有足够大小和密度的疲劳裂纹，该结构将不再满足美国联邦航空条例第25.571(b)项所要求的剩余强度要求，”此条款阐述了对损伤容限的评估。

广布疲劳损伤在很大程度上是飞机多年服役过程中重复增压和释压的结果。在最终规定中，联邦航空局将该问题定性为“随着飞机的老龄化，产生广布疲劳损伤可能性越来越大，并且……如果飞机的使用时间足够长的话就越确定无疑。”

广布疲劳损伤难以探测到，因为裂纹刚开始形成时都非常小，但最终，裂纹迅速扩展并聚合连通，在下次检查之前就可能已经造成结构失效。

联邦航空局将维修人员进行飞机例行维护的时候就能发现广布疲劳损伤的情况定性为“机缘巧合”。

联邦航空局在其最终规定中称，“对飞机进行除漆和喷漆的时候，工作人员就发现

过裂纹，维护人员在进行机身外部蒙皮异常情况以外的检查时也发现过裂纹；进一步的仔细检查还发现了桁条和周向搭接带的多条裂纹。”

然而联邦航空局称，还有其它一些事例中疲劳裂纹没有被发现，“大翼或机身结构上未探测到的多部位损伤，最终导致了飞行中灾难性的结构失效。”

两种类型

广布疲劳损伤表现为以下两种形式之一：

- 联邦航空局对多部位损伤(MSD)的定义是“同一结构诸如大面积蒙皮板或搭接接头中多处同时产生疲劳裂纹。”
- 多元件损伤(MED)是“相邻相似结构诸如机身框架或桁条中同时产生疲劳裂纹。”

在某些情况下，两种类型的广布疲劳损伤兼而有之。

“密布安全网”

在总结2006年提议的最终规定后提交的意见时，联邦航空局指出，一些航空公司和航空组织曾质疑新规定的必要性，认为从安全角度考虑是不妥当的。

联邦航空局称，有些人曾指出，阿罗哈航空公司事故是美国国内由于广布疲劳损伤造成的最后一次重大事故，并且国家运输安全委员会已经得出的结论是，广布疲劳损伤是事故的重要因素，而不是唯一因素。

但是，波音公司评论道，该规定为“航空业易受广布疲劳损伤影响的各机型的机身结构性能编织了安全网，”为尚未达到这些限制的飞机避免广布疲劳损伤而建立安全操作限制以及维修规范铺平了道路。

下接第40页

FAA将此类问题定义为随着飞机的逐步老龄化越来越突出的问题。

“敞篷飞机”

1988年4月28日，阿罗哈航空公司的波音737-200飞机，从美国夏威夷的希洛飞往檀香山，飞行中结构失效，被广泛描述为在解决老龄化飞机相关问题的方案编制过程中标志性的事件。

爆炸性释压以及上部机身18英尺（5米）段从主客舱登机门后部分离的事故发生时，飞机累计为89,680个飞行循环，35,496个飞行小时。

机上95人当中，一个乘务员被抛出飞机，肯定是性命不保了。另一名乘务员和7名乘客受重伤。

美国国家运输安全委员会（NTSB）的最终事故报告指出，两名飞行员都宣称，他们听到一声巨大的拍打声或“呼啸声”，紧接着是他们身后的风声；机长曾表示，当他回头看的时候，他看见驾驶舱门已经没了，“头等舱天花板的地方已经是蓝蓝的天空了。”¹

机长称，当他开始向夏威夷的毛伊岛卡胡鲁伊机场紧急迫降时，飞机稍稍左右横滚，控制飞机时感觉“松软”，他用手势与副驾驶沟通，因为当时的风声不停地轰鸣作响。他把飞机停在跑道上，乘务员开始紧急疏散。

事后，一名乘客称，当她登机时，看到机身上一条纵向裂纹，报告称，“位于沿S-10L搭接接头的上排铆钉位置，大约在客舱门和廊桥挂钩边缘的中间。”乘客没有把她所看到的情况向机组人员或地面人员反映。

事故



后检查发现，飞机机身蒙皮沿上排铆钉边缘分层。

国家运输安全委员会指出，事故的可能原因是“阿罗哈航空公司的维修方案未能探测到最终导致S-10L搭接接头失效以及上部机身分离的明显分层和疲劳损伤。”

国家运输安全委员会断定的事故成因是“阿罗哈航空公司的管理层未能严格监管其维修资源”以及“联邦航空局未能严格评估阿罗哈航空公司的维修方案并监察该航空公司的检查和质量控制缺陷。”

—LW

注释

1. NTSB飞机事故报告NTSB/AAR-89/03《1988年4月28日，夏威夷毛伊岛附近，波音737-200型N73711号飞机执行阿罗哈航空公司243航班。》



另外，空客公司还赞成道：“其意图……是通过要求制定适当的维修规范以禁止飞机带广布疲劳损伤飞行。”

联邦航空局称该规定的特点是“对防止今后发生事故或事故征候尤为重要。”

航空局补充道：“减少灾难性结构失效的可能性非常重要。”

联邦航空局称，“过去，制造厂家在一定程度上了解结构疲劳特性的基础上提出飞机服役不应超过其设计寿命。目前，相当数量现役飞机总的飞行循环数或飞行小时数已经超出了初始设计服役寿命，随着现有机队的不断老龄化，这种情况的飞机数量还会不断增加。”

联邦航空局称，“制造厂家只掌握了已经测试与分析过的结构疲劳特性，因此飞机不应在超出测试的极限条件下运行，在不受干预的情况下，广布疲劳损伤的可能性随着飞机服役时间的增加而增大。”

联邦航空局说，一些航空公司在公开评论中说，现有的方案——包括《老龄化飞机方案》的内容，都是在阿罗哈航空事故之后制定的——与特别为识别广布疲劳损伤的飞机检查方案异曲同工。然而，联邦航空局指出，现有的方案旨在解决特定飞机的结构老化问题，而不是把重点放在广布疲劳损伤上面。但是，联邦航空局称，新规定特别针对解决广布疲劳损伤问题，即将实施的方案是由于该规定将成为《老龄化飞机方案》的最后关口。

航空局表示，维修方案通常包括以探测“明显的损伤和异常情况”的检查工作，但是“广布疲劳损伤就其特征来说，通常是隐性的，不易被探测到的。”

规定的细节

联邦航空局称，新规定适用于最大起飞全重超过75,000磅（34,020公斤），且型

广布疲劳损伤对飞机的损坏

在

最终规定中，美国联邦航空局（FAA）讨论了自1988年阿罗哈航空公司事故以来的十几个案例，涉及运输类飞机的广布疲劳损伤，包括：

- 1998年维修过程中发现，波音727飞机搭接接头下面有两条裂纹。联邦航空局称：“接头拆开后发现蒙皮内部下排铆钉孔处20英寸（51厘米）长的多处损伤的隐藏裂纹。”
- 2003年7月发现波音737飞机沿搭接接头的裂纹，联邦航空局描述为“大范围的多处损伤，同一区域局部的聚合连通裂纹最多可达10英寸（25厘米）长。”
- 联邦航空局称，2003年6月发现了麦道DC - 9飞机后压力隔框上有裂纹，造成该飞机在25,000英

尺高度快速释压。随后的检查发现了多处损伤，并且是“大面积聚合连通型裂纹。”

- 联邦航空局称，调查得出1994年8月洛克希德C - 130A飞机飞行中大翼分离是疲劳裂纹造成的结论，当时该飞机在美国加州佩尔布洛瑟姆附近执行森林灭火任务。类似的裂纹被指为2002年加州沃克附近C - 130A飞机执行另一次灭火任务时大翼在飞行中分离的罪魁祸首。
- 2005年维修过程中发现，波音747飞机机身上部蒙皮紧固件丢失，随后展开的检查发现，机身框架损伤严重，两个临近机身框架还发现了大量的裂纹。
- 测试、服役经验以及2002年对空客A300飞机的分析表明，相邻机身框架存在裂纹。联邦航空局称，疲劳裂纹“可能导致多部件损伤。”

— LW

号合格证于1958年1月1日以后颁发，并依据美国联邦航空条例第121或129部运行的涡轮动力的运输类飞机。也适用于将来取证的所有运输类飞机，而不受最大起飞全重或运行方式的影响。美国注册的4198架飞机受规定的影响。

规定要求飞机设计制造方“评估持有型号合格证的各机型的结构构型，以确定其是否易受广布疲劳损伤，如果可能性大，就需要确定在达到建议的LOV-“有效性限制”值之前不会出现广布疲劳损伤”-在接受强制性疲劳损伤检查之前飞机能够使用的飞行小时或飞行循环数。

联邦航空局称，飞机设计制造方和航空公司还必须将受影响飞机的LOV值纳入到其维修方案当中，该规定还允许延长LOV值，但需要有相应的维护措施来保证延寿，并且飞机运行绝对不能超出延长的LOV值。

确定LOV值

规定称，对LOV值的评估必须基于全面的疲劳测试结果和分析，即对整架飞机或者飞机主要部件或者两者均进行测试后进行疲劳和损伤容限分析。待批准的新机型必须经过测试，采集飞机上所有容易遭受广布疲劳损伤的结构部件的数据。

规定称，一些更老龄的飞机的测试数据可以只涉及机身。

规定称，“这是因为增压后的机身一直被公认为是易受疲劳损伤的最关键飞机部件，大翼和尾翼通常被视为是次关键部件，因为这个原因，相关测试数据可能并不存在。然而，对于同样的机型，宝贵的服役经验可供参考。”

规定称，对于有可用数据的飞机，联邦航空局将通过测试数据和分析结果及服役经验来验收与规定的符合性。

规定称：“例如，对于某一较老龄机型，无论是服役时间还是封存时间，其积累的飞行循环数均超出了设计服役目标值。对于该机型，有诸多机身测试结果，但大翼方面的却很少。在这种情况下，联邦航空局预计，大翼对广布疲劳损伤的抵抗能力的表现将主要以服役经验为依据，而对于机身，将以服役经验和测试结果为依据。”

在規定中，联邦航空局为几十种机型设定了“默认LOV值”；对于大多数机型来讲，默认的LOV值与先前建立的设计和延期服役的目标值相同。例如，空客A319系列飞机的默认LOV值是48,000个飞行循环/60,000飞行小时。设计和延期服役的目标值也是48,000个飞行循环，而这个目标值不以飞行小时为单位。

联邦航空局估计，实施规定后的收益为480万美元，其成本为360万美元。

联邦航空局表示与欧洲航空安全局携手合作，目前正在制定涉及解决广布疲劳损伤问题的规定，还与其它国家的航空当局合作，使针对广布疲劳损伤的规定达成一致。



注释

1. 联邦航空局《老龄化飞机方案：广布疲劳损伤》联邦纪事第75卷（2010年11月15日）：69745-69789。
2. NTSB飞机事故报告NTSB/AAR-89/03《1988年4月28日，夏威夷毛伊岛附近，波音737-200型N73711号飞机执行阿罗哈航空公司243航班》。

（校对：唐海军）

广布疲劳损伤本质上是隐藏的而难以探测的损伤。



从飞行机组误落滑行道看ASDE-X、机场灯光和ATC通讯的完善。

作者：Wayne Rosenkrans

翻译：孔祥骏/民航科学技术研究院

由 于在夜间发生了一次误落滑行道事故征候，美国国家运输安全委员会（NTSB）提出了要在该机场增加X型机场场面探测设备（ASDE-X）和紧凑型机场灯光布置方法的安全建议。根据NTSB的描述，该事件发生在亚特兰大哈兹菲尔德-杰克逊国际机场（ATL）。2009年10月19日06:05（当地时间），一架Delta航空公司波音767-300ER飞机发生紧急医疗情况，起初ATC许可他在27L跑道落地，后来ATC又许可他在27R跑道落地，通常该条跑

道作为离场跑道使用，所幸的是该事件并未造成人员伤亡和飞机损伤。

在获得旁边跑道进近许可的1分40秒后，该航班降落在位于27R跑道北侧，一条平行于跑道200ft（61m）的M滑行道上。机场的气象报告发布于05:52，当时静风、无云，能见度大于16公里（10英里）。

2010年10月，NTSB认定该事件是由于飞行员疲劳以及该航班三名飞行员之一失能（ASW，2010年12月-2011年1月，P59）所致，遂于2011年3月向那些可能造成飞行机组差错和误解的机场部门以及

ATC发布安全建议信函。安全建议信函强调“针对该起事故征候暴露的问题，有关部门要完善程序确保ATC能够及时发现误落的潜在可能，并加强滑行道灯光设置的管理”。

该航班经过9.5个小时的飞行由巴西里约热内卢返回亚特兰大。造成该起事故征候的可能原因是“由于疲劳，飞行机组未能正确识别指定的着陆道面”。该事故征候的影响因素还包括飞行机组接受变更跑道的决策，进近灯光系统和指定着陆跑道的仪表着陆系统（ILS）的失效，大量滑行道标志组合和滑

蓝色的边灯

行道灯光技术问题。”

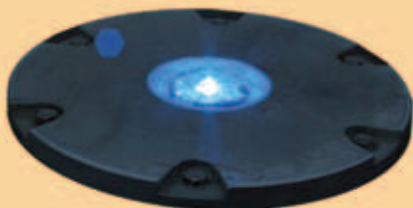
机长和副驾驶分别以该机场为基地飞行了5年和8年，他们告诉NTSB的调查员，他们很难回忆起在27R跑道落地的经历。机长说，在一名飞行员出现失能后的风险评估中，他试图充分发挥“驾驶舱内外的助航设施和资源”。

当飞机进近至27L ILS跑道最后进近定位点时，区域管制员要求其侧移至旁边的27R跑道。NTSB指出，“[考虑到可以更快的到达廊桥，机长]说他们设定了参数，考虑到紧急情况，他决定接受，并要求副驾驶开始向着27R跑道进近”。

“[他]说他检查并看到了边灯，‘截获’了进近航迹指示[PAPI]灯，因为他没有下滑道[或飞行指引]，因此按照PAPI灯下降。…[他说]‘我扫了一眼中心线灯，将其作为辅助信息。我继续关注PAPI灯直至短五边，此时我向前看，将飞机对正并开始接地。’…他说当主轮接

地后，他开启反推，才发现边灯是蓝色的，而不是白色的，此时‘已经太晚了，无法复飞。’”机长说，他没有要求ATC打开27R跑道的进近灯，因为他认为他已经识别了那条跑道。

NTSB指出，五边上大量的目视参考误导了机长将M滑行道当成27R跑道。“这些参考包括沿着M滑行道



两边大量的滑行道标志；从空中看，他们呈现白色，被错误的当做跑道边灯。另外，在M滑行道东头使用的蓝色发光二极管(LED)看起来比旁边的机场灯更亮，ILS临界区[M滑行道附近]黄绿交替的灯酷似跑道中心线灯。”

通过驾驶舱观察[在该事故征候发生后，通过四次767进近，再现当时相关的机场灯光]发现，当灯光设置为该飞行机组遇到的相同级别时，

从DEPOT交叉点[27L ILS跑道最后进近点]看，27R跑道中心线灯无法识别，M滑行道中心线灯更显著。进入五边后，滑行道标志比27R跑道边灯更醒目。在高于机场标高大约500 ft，跑道中心线灯几乎不可见，只有关掉一些灯光后才能显现出来。蓝色滑行道边灯的颜色在进近至机场标高500 ft时可区分。

飞行试验中记录了参与者的观察，包括：“滑行道标志非常醒目…。大约2500ft时，27R跑道仍然看不清，只能看见绿色的滑行道灯…。当距离测量系统报告距DEPOT 1 DME[1海里(1.8公里)]斜距时，滑行道看上去很像跑道”。

机场灯光做法

区域管制员告诉调查员，ATL机场灯光可以根据运行时刻和能见度标准进行重新选择完成调整，除非飞行员请求，否则[ATC]不会改变灯光强度。

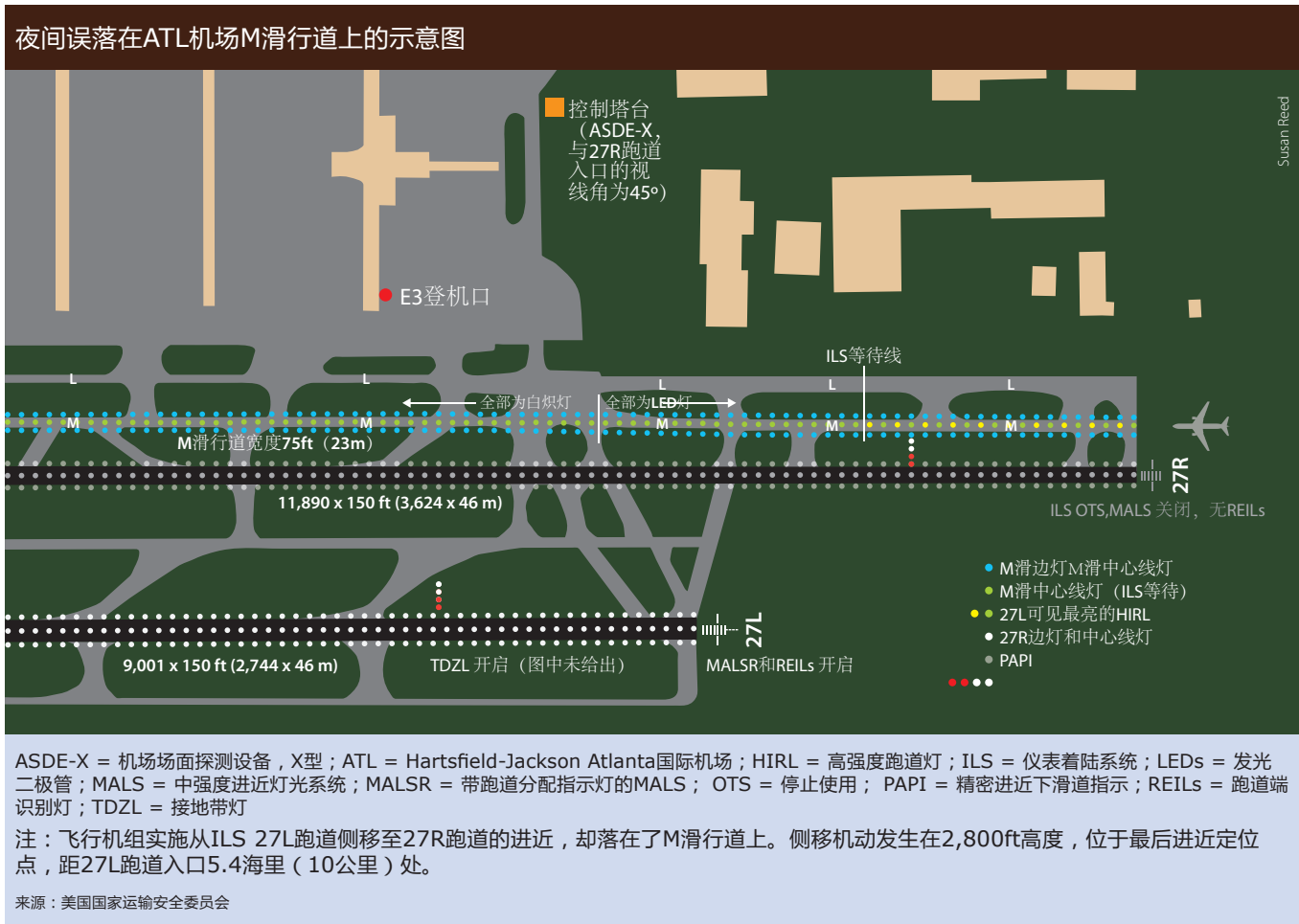


图1

调查发现区域管制员可以在塔台通过触摸屏来管理滑行道及跑道的灯光, 但当时机场灯光强度的调整选择不符合FAA标准及/或指导。NTSB指出, 由于没有意识到该问题, 系统无法向管制员提供针对当前灯光准确的强度信息, 同时管制员也没有意识到这些差异。

“27R跑道的边灯和中心线灯在事故征候发生时设置为1级 [正确的最小强度, FAA指出在夜间能见度超过5英里 (8公里) 时], 而M滑行道边灯设置为最大强度 [东头和西头为3级, 中间为5级, 与FAA指定的所有

边灯应为1级不符], M滑行道中心线灯设置为2级 [与FAA指定的东头和西头为1级, 中间为3级不符]”^{1,2}。

NTSB指出, 机场维护主管部门认为这种做法的目的是使从机场南、北面两侧的夜间外观是一致; 将M滑行道中心线灯光强度增加至2级目的是“用来补偿LED和白炽灯在输出水平的差异”。

很明显, 在灯光评估飞行中一名观察者注意到这点时, 说: “整个机场的滑行道边灯都比跑道的灯光亮, 这就增加了从滑行道灯光中识别跑道灯光的难度”。

NTSB最新的安全建议以咨询通告 (AC) 解释修订的形式要求机场运营人将这些变化通知空中交通管理部门。NTSB也建议修订FAA指令7210.3“设备运行和管理”, 指导“那些装备了机场灯光控制面板的空管塔台机场, 如果不能提供对机场灯光强度的直接显示, 空管部门应每年与机场运营人一起进行审核和比较, 使塔台灯光控制系统符合FAA要求。”

2009年, FAA向NTSB提交报告指出, 虽然LED在“色度和色彩饱和度方面的优势使他在高能能见度条件下

亮度更高”，但出于安全考虑，特别是出于“飞行员对灯光的感觉[亮度和颜色]”以及同一活动区一致的灯光参考，即将发布的“LED和白炽灯混用限制”的AC将暂缓。对于混用光源的技术限制可以参考2010年9月发布的AC 150/5340-30E“机场目视助航设施的设计与安装”。

ATC 监视

最新的安全建议也包括FAA的相关研究，即：增强型ASDE-X(航空安全世界，2008年9月，p.46)。制造商已经向NTSB提交了初步技术概要。“Sensis[公司]代表指出，通过软件升级可以确保ASDE-X在ATL机场距离跑道入口0.75英里[1.2公里]，距接地还有15秒时发现潜在的误落滑行道，从而向管制员发出警告”。“可以通过更加全面的系统评估来证明ASDE-X逻辑是否可以向系统级延伸至探测…，如：像误落滑行道这样的异常运行”。

在该事故征候中无论多好的能见度，由于塔台到27R跑道入口和M滑行道东端的视角为45°，飞机灯光闪烁与城市灯光混在一起，管制员和观察到达航班的监视员都无法识别这种宽体客运飞机未对准跑道。管制员告诉调查员，跑道与滑行道之间的距离是导致该起事故征候的因素之一。

“ATC也提到，由于[飞机]向着27R进近，他检查了ASDE-X显示，

看到了系统安全逻辑条增长，这提示他飞机将在27R落地”，NTSB指出。“此外，ASDE-X没有发出任何警告，提示管制员跑道上没有其他飞机/车辆，这是一个安全的落地。”…ASDE-X对飞机相对跑道位置的验证，以及目视的无法确定，使大家错误的认为飞机将要落在27R跑道上。

人为因素

NTSB和航空公司飞行员协会(ALPA)均指出ATC未能将在27R跑道落地的有关风险因素告知机组。

NTSB指出，由于缺乏足够时间执行27R跑道的进近简令，飞行机组成员对向他们分配的进近或他们计划的进近只进行了简要沟通。他们“没有意识到进近灯光系统[为适应机场建筑已经关闭]和ILS[通常是关闭的，除非进近至外指点标]对于识别跑道无法提供帮助”。在该事故征候发生后，ATL塔台管理部门针对区域管制员实施了标准运行程序，确保向飞行机组通告进近灯光系统和ILS的状态。

在区域管制员交接过程中，该起事故征候中的飞行机组并未质疑ATC机场灯光的问题或者表达不愿从27L侧移意见，虽然该跑道具有完善的进近设施和跑道灯光，包括跑道头识别灯和接地带灯，ILS已经设置为目视导航的备份。

NTSB指出，“大约6:03，区域

管制员询问[飞行机组]，‘27R是否可见，可以落地吗？’[机组]回答‘27R可见，我们可以落地’”。管制员告诉调查员，他们要求侧移跑道的原因是“飞机上出现紧急医疗情况，使用27R跑道落地距离机坪更近，可以大大缩短滑行时间”。每天进行侧移的情况很少，紧急医疗情况是常见原因。

ALPA对事故征候的解释也指出对于可能遇到的困难沟通不够。“当ATL管制员向发生紧急医疗情况的飞机提供帮助时，他们的做法实际上加重了机组的工作负荷”，ALPA指出。“管制员应意识到发生每一次改变都需要执行简令。”飞行员协会也建议FAA的ATC政策规章能够指导管制员在变更跑道和发布任何与跑道有关的航行通告[向机组的通知](如：灯光及导航设施发生故障)时“给机组留够1分钟的时间…”。

注释

1. FAA针对机场灯光标准的唯一例外是与ATC设备指导相一致，他说明了其他设置或时间要满足的区域条件，飞行员要求不同的设置，或管制员认为更必要的不同设置，这些设置都必须与飞行员的要求一致。
2. 对于三级系统，强度为最大6.6 amps的100%，30%或10%。对与五级系统，强度选择为最大6.6 amps的100%，80%，60%，40%和20%。

(校对：万健)



作者：Wayne Rosenkrans
翻译：杨琳/民航科学技术研究院

振动监测可以监测飞机冷却风扇散发的烟雾和燃烧气味

出色的技术

美国飞机冷却风扇监控器的制造商说，通常飞机返航的原因是飞行员途中遭遇烟雾和燃烧气味（SBO），如果能够排除电动冷却风扇的原因，机组就更易于决策。IWS预警技术公司总裁和CEO Joseph Barclay说，该设备的先进性来自8年前的振动感应技术，它可以自动探测风扇失效的早期征兆，并首先让风扇停转，以防SBO事件的发生。

Barclay说，测量各种条件下的温度是长期以来保护风扇的方法，

但根据航空公司报告，这种方法在探测磨损、粗糙和没有充足润滑的风扇叶轮轴承上没有效果，而这些正涉及到占很大比例的SBO事件（见图1）。他的公司基本上都增加了这种新类型的可预测性传感器，对于传统的利用镶嵌马达绕组上的热量传感器-继电器开关保护风扇方法，是一种补充。

通常的冷却风扇上有一个带轴承的旋转叶轮，当轴承条件恶化时，旋转叶片和叶尖的设计会给叶尖和风扇外罩/框架之间的运转带来干扰，

其根本原因是，“风扇轴承的失效通常是高压或者高温条件下润滑失效的结果，最终将导致轴承笼失效，轴承笼失效会造成风扇旋转不平衡，引起风扇叶尖或者转子摩擦风扇固定组件（外罩/框架）。高速旋转时，一些风扇转速超过12000rpm，摩擦产生了烟雾和气味。”风扇持续产生的烟雾/气味进入客舱和驾驶舱，机组并没有得到失效警告或者原因提示。

IWS预警技术公司的解决方案是在风扇外罩的上部或者侧面安装托架、振动传输器、卡箍以及与飞机

蓝色振动监控组件包括一个加速计和分析风扇振动特征、平衡和其他参数的适合算法。

环境控制系统相连的外部电缆。托架上安装一套振动监测组件（VMU），VMU尺寸约为2*2*5英寸（5*5*13厘米），最大可用于带有8个或者9个冷却风扇的飞机。

现在适用的补充型号合格证（STC）使得VMU集成系统特定型号的冷却风扇可以安装在波音747-400、757-200/300、767-200/300/400和777-200/300系列飞机上，经监管机构批准，这些设备可以安装在电子设备进气和排气装置、上/下客舱空气循环、气体交换装置、厨房冰箱冷冻格进气/排气装置以及机组休息区域通风设备的风扇上。该公司产品将首次应用在空客飞机上，补充型号取证工作已处于最后阶段，拟安装在A318/A319/A320/A321系列飞机的电动风扇上。2011年3月，12家航空公司运营的飞机上安装了3500个VMU。Barclay说，“在VMU安装之前，我们的一个用户平

均每12000个航班发生1起由于风扇引起的SBO事件。自从2003年他们开始安装这些监控器以来，我们了解到，在这些飞机上，完成1百万个航班也没有发生过1起SBO事件。”

因此他期望航班机组信赖该项技术，在制定一部分烟雾来源的适时决策时，不要将安装VMU的冷却风扇列入其中。他说，“飞行机组可以十分确定SBO事件不是由风扇引起的，来源于风扇的烟雾是有害的，但当飞行机组飞行没有安装VMU的飞机时，机组并不知道烟雾/有害气体是从哪里来的，他们只能试着利用诊断系统。”理想的情况是，根据符合最近行业内进行的飞行员针对烟雾/火/烟气统计的检查单。

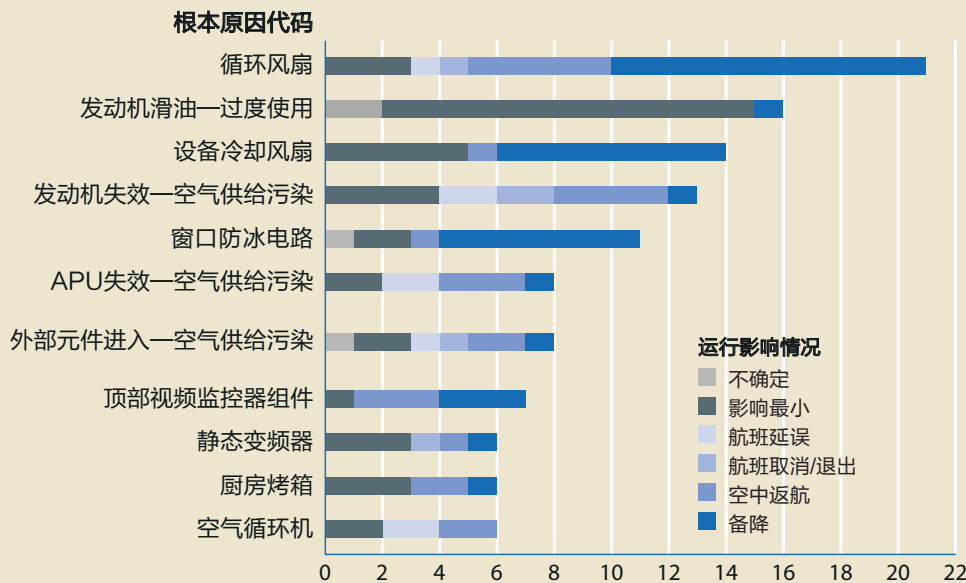
Barclay说，VMU的逻辑也可以识别一些飞机系统的关键失效，它提供的信息可能在常规机务检查中被忽视。最坏的情况是，

飞行中失效的风扇超温，但仍在运转直到“灾难性、严重的熔断状态发生”和空中起火。VMU在风扇停转后提供的诊断，也有助于确保组件编程继电功能正确地阻止没有根据的风扇关断。

更多详细内容，请查看 flightsafety.org/aero-safety-world-magazine/march-2011/great-shakes。

（校对：陈艳秋）

2004年7月-2008年8月波音757飞机烟雾和燃烧气味事件



APU = 辅助动力组件

注：自2004年以来，波音公司开始研究“人的感知可以监测飞机压力区域内的条件，该条件可能导致潜在的面临着火源或者空气污染，需要机组立即采取修正措施”的事件，对自动警告的人工监测排除在研究之外，而且“飞机在地面”并不在运行影响之下。这些研究结果只适用于一个飞机模型。

来源：波音公司

图1

作者：RICK DARBY

翻译：张晨/民航科学技术研究院

公务机悖论

过去十年，英国公务机运营商有最高的应报告事故率，但也有最低的严重事故征候率。

从2000-2009年，英国公务机在该国全部大型公共航空运输飞机中拥有报告的最高事故率和死亡事故率¹。然而，这一趋势近年有所改善，截至2009年底，公务机近三年报告的事故率比其他类型航空稍低。英国民航局在一份以十年为统计期的综合研究报告中公布了这一数据²。

报告称，英国各种类型飞机共有

113份应报告事故的发生。按照发生百分比降序排列，依次是：机坪不安全事件约占35%，不正常跑道接触/冲出跑道比例略低于25%，以及飞机系统失效、飞机失控、地面冲突（含跑道侵入）、其他以及飞行中起火/冒烟等。

其中，死亡事故共有三起，共死亡五人。一次事故中还包括第三方人员的死亡。数据显示，共有15人次的

重伤和44人次的轻伤。

所有类型飞机在统计期内的总事故率是9.8次/百万架次，死亡事故率是0.3次/百万架次（见表1）³。事故率和死亡事故率的三年滚动平均值显示出下降趋势，到2009年三年滚动平均值最低⁴。

英国公务机运输事故率是19.4次/百万架次，几乎是所有大型机总事故率的两倍。公务机死亡事故率是9.7次/百万架次，是总死亡事故率0.3的32倍。

然而，注意到三种类型飞机，包括喷气式飞机、涡轮螺旋桨飞机和公务机事故率的三年滚动平均值趋势图（见图1）就可以发现：三种类型的事事故率虽然都有下降趋势，但是下降趋势最为显著的是公务机。2007年、2008年和2009年的三年滚动平均值，公务机事故率比其他两类都低得多。2009年死亡事故率的三年滚动平均值也是统计期中最低的。

2000-2009年期间，共发生

英国报告的事故率和死亡事故率，按飞机类型，2000-2009年

飞机类型	报告的事故率（次/百万架次）	死亡事故率（次/百万架次）	报告的事故率（次/百万小时）	死亡事故率（次/百万小时）
公务机	19.4	9.7	14.1	7.1
喷气机	9.1	0.0	3.4	0.0
活塞式飞机	0.0	0.0	0.0	0.0
涡轮螺旋桨飞机	15.5	1.0	16.0	1.1
各种类型飞机	9.8	0.3	4.2	0.1

注释：是指最大起飞重量超过5700公斤/12500磅，从事公共航空运输服务的大型飞机发生的事故率。

来源：英国民航局

表1

了179起严重事故征候，其中“飞机系统失效”所占比重最大，其次是“飞行中起火/冒烟”⁵。与事故不同，公务机的事故征候率在三种类型的飞机中最低，为9.7次/百万架次（见表2）。喷气机的相应数值为14.9次/百万架次，涡轮螺旋桨飞机为20.1次/百万架次，总事故征候率为15.7次/百万架次。

与死亡事故率和报告事故率相似的是，公务机严重征候在统计期的后半部分有所下降，从2007年到2009年间，其三年滚动平均事故率是三种类型中最低的（见图2）。

研究中的数据来自于在英国注册或运行并在2000年-2009年从事公共运输的直升机。

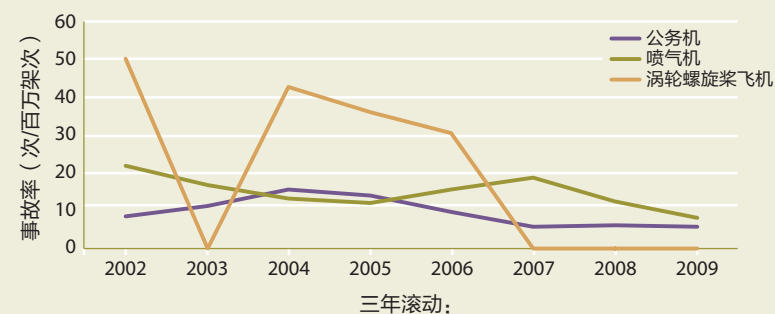
“收集到的已报告事故率是8.3次/百万飞行架次，死亡事故率是1.1次/百万架次，”报告称。有22起报告事故和3起死亡事故，共有34人死亡。

英国民航局把直升机公共运输分为三类进行分析：“紧急服务”、“海上作业”和“其他”。紧急服务包括紧急医疗服务、警务支持、搜救和救援。海上作业是指向北海和爱尔兰海上石油钻探平台上输送乘客和货物的运输服务。其他类包括路基乘客和货物运输，但是主要以乘客运输为主，报告称。2000年-2009年间，其他类中的直升机运输没有发生死亡事故和事故。

基于三年滚动平均的计算方法，可以看到2000-2009年间（见图3），死亡事故率保持在了一个相对稳定的范围内。然而，报告的事事故率平均值在相同的滚动时间范围内则变化较大，2002年滚动值达到高点，2005年达到低点。

海上作业直升机的事故率和死亡事故率的滚动平均值也在2005年达到最低（见图4）。对于紧急服务直升机，2002年事故率的三年滚动平均值开始显著降低，直到2005年结束这一趋势。而到2009年（见图5）又一

英国报告事故率，三年滚动平均值，按照飞机类型



注释：是指最大起飞重量超过5700公斤/12500磅，从事公共航空运输服务的大型飞机发生的事故率。

来源：英国民航局

图1

英国严重事故征候率，按飞机类型，2000-2009年

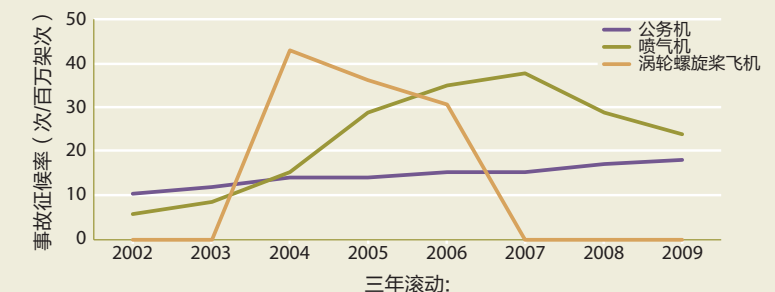
飞机类型	严重事故征候率 (次/百万架次)	严重事故征候率 (次/百万小时)
公务机	14.9	5.7
喷气机	20.1	20.8
涡轮螺旋桨飞机	9.7	7.1
各种类型飞机	15.7	6.7

注释：是指最大起飞重量超过5700公斤/12500磅，从事公共航空运输服务的大型飞机发生的严重事故征候率。

来源：英国民航局

表2

英国严重事故征候趋势图，三年滚动平均值，按照飞机类型



注释：是指最大起飞重量超过5700公斤/12500磅，从事公共航空运输服务的大型飞机发生的严重事故征候率。

来源：英国民航局

图2

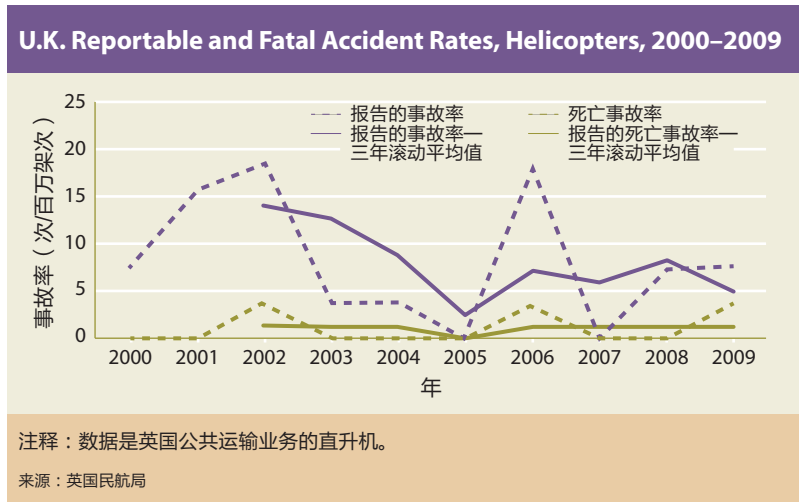


图3

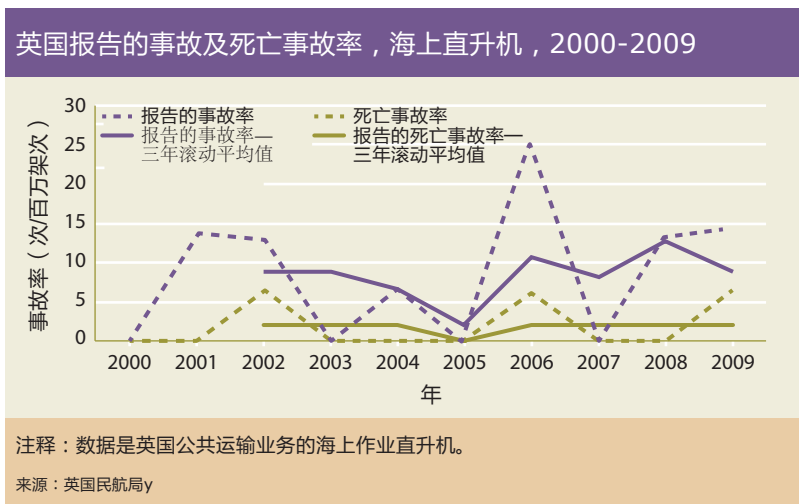


图4

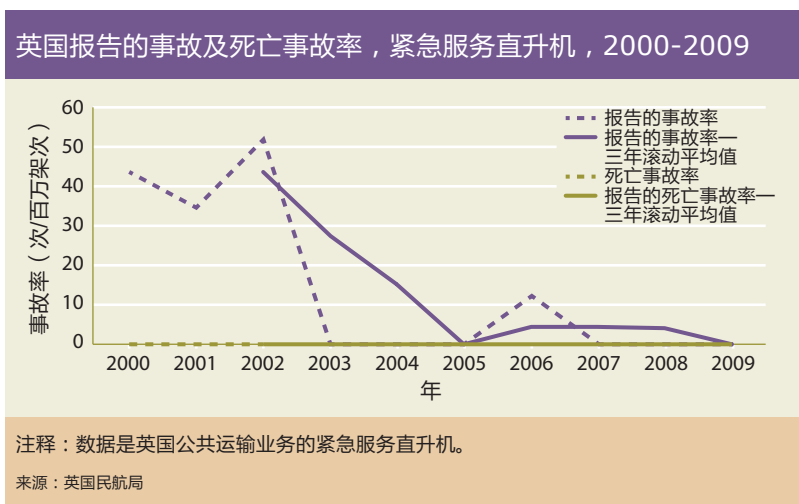


图5

次降到了底部。紧急服务直升机没有死亡事故发生。

从2000-2009年，紧急服务直升机事故率是11.3次/百万架次，比研究的所有直升机8.3次/百万架次的事故率高了36%。海上作业直升机事故率水平为8.5次/百万架次，死亡事故率2.0次/百万架次，也超出了全部被研究直升机的总体水平。

英国公共运输直升机在10年中有12次严重事故征候，其中仅有一次涉及到双涡轮直升机。

研究所考虑的数据涉及到英国空域和机场的情况，而不管是否接受了注册。“空管不安全事件”包括跑道侵入、高度偏差、失去间隔、空域侵害、空管设备和通讯困难等。对于一起涉及到空管的不安全事件并不代表该事件是因为空管的过错或者甚至是因为空管而发生的事件，报告称。

在研究期间，英国空域发生了401起高严重度的空管不安全事件，占全部空管不安全事件数量的1.6%⁶。在这些高严重度空管不安全事件中，82%的事件发生在非管制空域，13%发生在管制空域，其余发生在其他类型空域。

空域侵害、高度偏差和失去间隔是最为普遍的空管不安全事件（见图6）。

报告研究的不安全事件涉及到在英国注册的机场和国内航空器。这样的不安全事件，报告称，可能涉及到机场基础设施建设、以及机场工作人员等。除了非机场人员或车辆进入无人守卫机场的情况，安保方面是不包括在内的，因为这种情况可能会带来安全隐患。

在2000年到2006年，有大约6400件机场不安全事件。在2002年后，其三年滚动平均值稳步增加。其中，有48件严重度较高事件，这些严重度较高事件在2006年三年滚动

平均值达到最低（见图7）。

机坪事故征候占机场发生的不安全事件总数的33%，其次装载错误占14%，跑道阻塞/毁坏占14%。

2000-2008年，由他国注册或运营的航空器涉及199起事故。包括21起死亡事故，导致44人死亡。报告称。大约22%事件涉及到公共运输。

在研究期间，非英国注册的公共运输航空器在英国空域内没有发生死亡事故，然而却发生了一起私人运营的CL-600大型航空器的死亡事故。

注释

1. 英国民航局“应报告事故”的定义是来自于国际民航组织附件13，事故及事故征候的调查。这一数据包括了英国注册的或运营的公共运输机，无论该机是在英国或哪个国家运行所发生的事故均计算在内。公共运输包括旅客运输、货物运输、急救和警务支持、搜索和救援等。大型飞机是指最大起飞重量超过5700公斤/12500磅的飞机。
2. “英国安全指数，卷1” CAP 800，2011年1月。可以通过网络连接找到该资源：www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=4410。
3. 应报告事故和严重事故征候的判别和分类是由独立于英国民航局的航空事故调查机构完成的。
4. 滚动平均是在给定数据集内，用一条连接各子集平均值的线来展示趋势的算法，以避免较短周期产生的波动。
5. 严重事故征候定义为，当一起事故征候的发生接近于一起事故发生的情况。
6. 英国民航局分类不安全事件的严重度按照最高为A到最低为E的级别划分。空管不安全事件严重度

英国空中交通管理不安全事件，按照事件类型，2000-2009

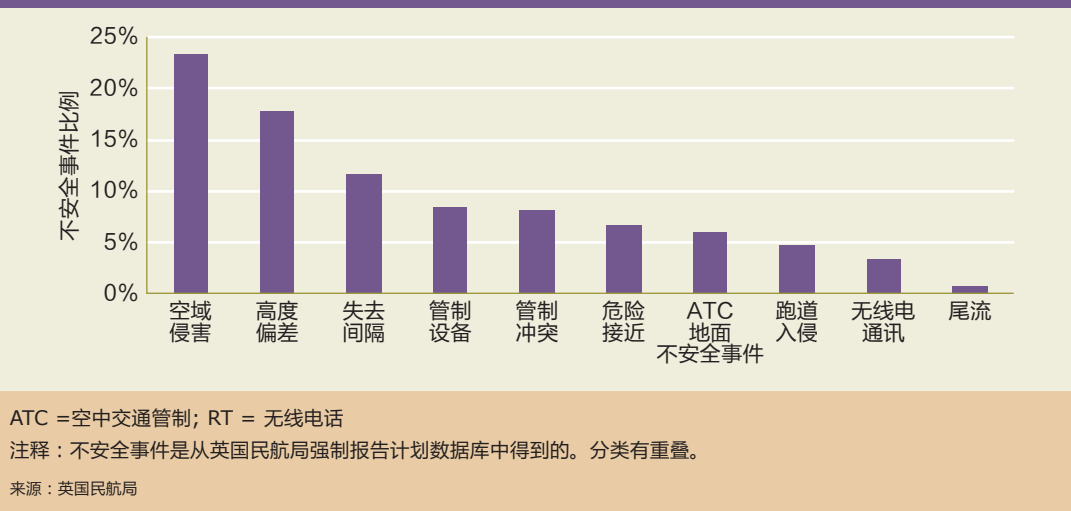


图6

高严重度不安全事件发生率，英国注册机场，2000-2009

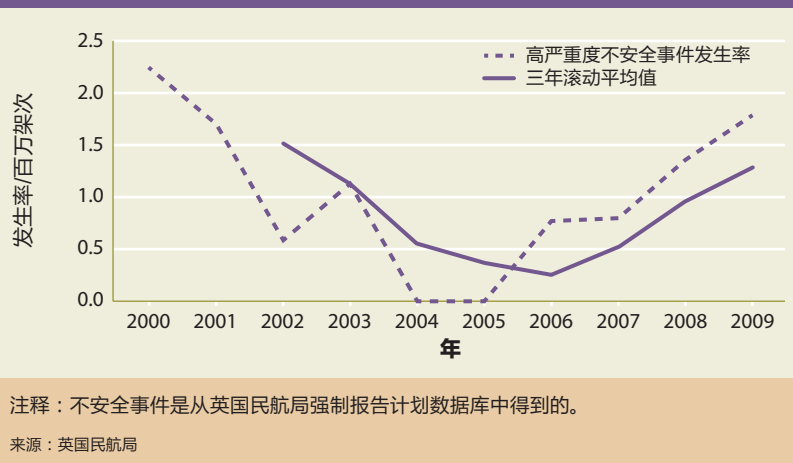


图7

根据不安全事件涉及到的航空器接近程度、飞行员的能力或者管制员改正局面的情况等参数确定。分类为A或者B的不安全事件代表严重度很高的事件。

(校对：孙奕捷)

破解微下击暴流密码

气象给飞行安全带来的神秘威胁

作者：RICK DARBY
翻译：刘颖/民航科学研究院

图书

从“逆向风”到微下击暴流

警告：科学如何制服天气的真实故事

Smith, Mike, 2010年美国德克萨斯州奥斯汀：绿叶图书集团出版社。304pp. 图片



马 克·吐温曾嘲讽“每个人都在谈论天气但却无可奈何”的那句话已经因当今的气象学研究变得过时了，这为航空安全带来了极大的好处。

气象学家Mike Smith，他的大部分职业生涯都在从事测量和预报极端天气以提高安全性的工作。尽管得到的投资比那些癌症研究、心脏病研究和交通安全创新要少得多，但气象学已“极大地降低了死亡率”，据Smith称。

在美国每年由于飓风造成的死亡率已经从20世纪20年代的每百万人3人减少到2006年到2009年的0.068人。气象科学对航空安全带来的影响也是非常重大的。

“从1964年到1985年，在美国许多与微下击暴流有关的飞机事故每次都造成数百人的死亡”，Smith说：“目前，这种致命的飞机事故已经几乎不存在了。从1986年到2008年，在美国发生的由于微下击暴流造成的致命事故的数量为37起，减少了93%，尽管在此期间航班的数量增长了近两倍。”

但对微下击暴流的预测和规避技术的发展道路却并不平坦。

Smith高度赞扬气象学家Ted Fujita创建了许多在今天的风暴分析和预测中所使用的方法。

“如果没有Fujita的技术，我们将几乎不可能对在20世纪50、60、70、80年代发生的雷暴和类似的小规模气象事件有更多的了解。”Smith称，“他独具创造性的慧眼和头脑，用四维方式来观察周边的世界，即从南/北维度，东/西维度，垂直维度（高度）和时间维度……来进行分析。Fujita还独立创建了气象照相测量法（利用摄影方

法进行测量)。他对不同位置的照片进行三角测量,以跟踪风暴特征的演化。”

Smith列举了1975年6月发生在约翰·F·肯尼迪国际机场(JFK)东方航空(EA)公司66号航班的一起事故,作为当时在航空界普遍存在的观点:

“一架等待起飞的飞机发送给JFK机场塔台的报告称,它受到了风暴强风的袭击,但空管员忽视了这些报告,因此没有将此信息转发给进近的飞机。在EA66航班之前降落的一架飞机侥幸躲过了灾难。EA66航班机组人员知道前方有恶劣天气—在机上雷达可以看见—但还是盲目蛮干。112人在此次事故中丧生。”

美国国家运输安全委员会(NTSB)确定了可能的原因是“飞机遇到了非常强的雷暴引起的逆向风,该雷暴正好横跨仪表着陆系统(ILS)的定位台航道,导致飞机以很大的下降速率撞上坚固的进近灯塔架。”Smith称,“对于大多数航空界的人来说,NTSB给出的就是最权威的结论,NTSB认为事故的原因是‘逆向风’。而这只是部分原因。”

但是可能的原因并不仅仅是NTSB所认为的逆向风,Smith称。Fujita应邀对66号航班的事故进行调查,“对EA66航班之前的11架安全着陆的飞机进行具体研究。他研究了天气情况、雷达和飞行航径,并与幸存机组人员进行了谈话。”

Fujita和Horace Byers在1977年撰写的一篇文章中提出了一种新的、非常规的理论,描述了一种以前所不了解的气象现象,他们称之为下击暴流—“快速下沉的气流柱,在雷暴中生成并扩散,并在到达地面时加速,”Smith称,“随着气流的扩散,可能会达到70mph(113千米/小时)或更高的速度,由于风速和风向的剧烈变化,对飞机的

控制是一个严峻的挑战。”

其他气象学家并没有对此信服,有的还表示出了彻底的怀疑。没有人曾经见过或记录下来这种下击暴流。Fujita则继续进行他的研究,并找到了“更小的、更强烈的下击暴流,他将其命名为微下击暴流。尽管目前信服Fujita理论的人在不断增多,但在气象学和航空界仍有很多人对此保持着很深的怀疑态度。”

Smith本人,与那些“相信暴流”的同伴一起,还提供了其他的证据,即他所称的在美国堪萨斯州卫奇塔附近“首次拍到的微下击暴流”的照片。该照片呈现在此书当中。

“微下击暴流在北伊利诺伊州对微下击暴流的气象研究(NIMROD)项目中被进一步确认了,该项目是在芝加哥地区奥海尔国际机场附近进行的。”Smith称。

66号航班事故有助于推动FAA开始在美国的机场安装低高度风切变预警系统(LLWAS)。

下击暴流和微下击暴流的问题在10年后(1985年8月)的美国达美航空公司191号航班于Dallas/Fort Worth国际机场的致命事故中得到了重新认识。

191号航班,机型为洛克希德公司的L-1011,在进入最后的进近阶段时,座舱内的话音记录器记录了副机长(执飞飞行员)的话,“飞机正在飞入。”机长(负责监视的飞行员)向塔台报告,“达美航191航班呼叫,进入雨水区,感觉良好。”

Smith称,“目前在云层以下,机组人员可以看见在他们与跑道之间有小阵雨。其他的飞机正在飞过阵雨区并正常降落。但是正当191号航班进入阵雨区域时,惨剧发生了。”很快,近地警告系统生成“呜-呜-拉起(whoop whoop pull up)”的自动语音信息。机长请求复飞,但要避免事故的发

尽管目前信服Fujita理论的人在不断增多,但在气象学和航空界仍有很多人对此保持着很深的怀疑态度。

生已经太晚了。飞机在到达跑道1英里之前就接地、弹起、三次再接地、打滑，并击中了一台大型储水箱，致使机上燃油起火。

“微下击暴流，这个许多气象学家以前所称不存在的现象，再次造成了另一起商用客机的事故，并夺走了137条生命。”Smith称。他强调说，机场的气象设备测量东侧跑道的阵风速度达到100英里/小时（161千米/小时），而西侧跑道则是干燥的，有部分阳光。

Fujita再一次被邀进行事故调查。Smith称，“Fujita亲自飞越了机场，利用车载式吊车（吊杆起重机）调查了现场的仪器情况，并对风速表（风速传感器）和风向标的精确位置进行了拍摄，尽可能地采集了每一个细小的数据。Fujita身边的人，谁都不会知道哪类数据可能是至关重要的。

“除了在机场用仪器采集数据外，Fujita还采集了气象卫星的图像、雷达数据、目击者报告，以及机场话音记录器和飞行数据记录器里的数据。当他采集到所有的数据后，他开始用这些数据编制成一个相关图像。

正如Smith所描述的，这个图像是这样的：

“当L-1011飞机接近跑道的北端时，它的速度在逐渐降低，并沿着下滑道逐渐下降。当飞机刚刚遭遇到微下击暴流时，风的前缘击中了飞机……达美航的191航班遭遇到了强风和上升气流。这增加了飞机的速度，并将其提升至其本应该所在的下降轨迹的上方。

“这就是微下击暴流所表现出来的隐匿的特性。几乎是即刻，飞机从过高变成机头朝地面俯冲。当它到达微下击暴流的南半边时，风向从南风（顶风）转向北风（顺风），造成空速的急速降低，飞机开始更加严重的下沉。”

这本书用一个章节描述了辩论的过程——包括机长的遗孀对FAA和国家气象服务局（NWS）的起诉——为什么在“机场东部的几乎每个人——空管员、准备起飞的飞行员，达美航191航班机组人员以及机场气象观测人员——都已经看到风暴”的情况下，191航班还要在雷暴中进行进近着陆。

NWS被指控负有法律上为FAA提供气象信息的信息，FAA再将其转发给空管员和飞行员。Smith称，当时这种信息的交接实际中做的并不像理论上那么好。

国家气象雷达图从密苏里州的堪萨斯市城发出，但直到雷达观测图生成近1个小时后机场和空管员才接收到，这个时间上的延误对航空来说就像延误了一个世纪。本地的NWS雷达设施通常不仅位于机场外，还经常位于它所服务的城市之外，以提供更好的对进近风暴的预警并减少雷达屏上的杂波干扰。达拉斯沃斯堡地区的NWS雷达位于斯蒂芬维尔，距离机场约50英里（80公里）。

“从雷达获得的数据提供给位于沃斯堡的两个NWS设施：一个是沃斯堡预报办公室，位于市中心的联邦大楼里，一个是位于达拉斯沃斯堡机场的FAA航空交通管制中心内部的NWS中心的气象服务部门（CWSU）。”

在其他的问题中，“当达拉斯沃斯堡国际机场的北边形成生成微下击暴流的雷暴时，斯蒂芬维尔的NWS雷达技师正在吃晚餐，不在雷达控制台边。当吃完晚餐后，他帮忙发射了晚间的气象观测气球，而雷达始终处于无人监管状态。他直到下午6点才返回雷达台边。6点04分，在飞机坠毁之前的两分钟，他给位于沃斯堡市中心的办公室打电话，通知风暴正在接近机场。这个电话打得太晚了，已经没有时间发布预警了……因为NWS办公室向达拉斯沃斯堡控制台发送航空气象预警需要6至10分钟的准备时间。”

几乎是即刻，飞机从过高变成机头朝地面俯冲。

简而言之，“没有实际有效的机制能将威胁快速地传送给飞机。”Smith称，“从某种意义上说，这种有缺陷的系统直到现在还存在。”

但是，在减少微下击暴流和风切变的威胁方面还是取得了很大进展。“由于认识到雷达/预警职责的分离造成了历史上最严重的一些事故，NWS在20世纪90年代改变了其整个预报体系，使得雷达数据和预警职责能够在所有时间里同地协作。”Smith称，“很多基于Fujita研究的后续工作开始进行，目的是培训飞行员如何避免微下击暴流，并且如果他们不小心进入微下击暴流的风切变中，如何（尽可能地）逃脱出来。”

FAA与一家工业咨询团体签订了合同，创建一种“风切变训练辅助工具”，并为美国联邦航空规章第121部和135部的运营人创建风切变训练方面的需求。

最近一起由于微下击暴流造成美国合众国航空公司（US Airways）1016航班的坠机事故发生在1994年的北卡罗来纳州夏洛特，Smith称。“越来越多的人和飞机进入天空，由于Fujita开创性的理论最终促成的微下击暴流规避程序的实施所拯救的人员数量在美国已经超过了2000人，更不用说还防止了飞机的坠毁所带来的数百万美元的损失。”

报告

规避直视

航行空域内的激光危害

美国联邦航空局（FAA）民用航空航天医学研究所（CAMI）。AM-400-10/3。可向CAMI运输职员购买，AAM-400，邮箱号25082，美国奥克拉荷马州奥克拉荷马城73125。也可通过因特网购买，网址：www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/laser_hazards_web.pdf。2010。

FAA已经有超过3000篇记录飞机被激光光束直射的报告。当航空医学研究人员致力于了解激光束在生理学方面对视力的影响（ASW, 12/10-1/11, “地效”）时，CAMI颁发了小册子，解释了激光对飞行员威胁的性质，并推荐了降低激光光束直射驾驶舱几率的措施。

建议的措施包括：

- “当处在已知或怀疑有激光的环境中，非执飞的飞行员应该准备好对飞机进行控制”；
- “检查飞机的构型，如果可能的话，可以考虑接通自动驾驶模式，以保持建立的飞行路径。”
- “通过爬升或转弯等方式利用飞机的机身来遮挡激光束。”
- “向空管报告当前的处境。包括光束的位置/方向，你目前的位置、高度等。”
- “调整驾驶舱灯光角度，减少进一步的光照效应。”

（校对：岳瑞军）



高度表故障险致空中相撞

一架空客飞机险些撞上一架不规则运行的Pilatus飞机。

作者：MARK LACAGNINA

翻译：杜伟伟/厦门航空公司

以下信息提供了对已经发生的问题的警觉意识，以期在未来能够避免发生类似的问题。资料来源于飞机事故与事故征候的最终官方调查报告。

喷气机

断裂影响高度指示

空客 A318, Pilatus PC-12。飞机没有损坏。无人伤亡。



2010年6月2日早上，A318的飞行员显然正埋头为到达法国波尔多机场做着准备，这时他们感觉到一种奇怪的运动（类似于大约5度的缓慢横侧振荡）持续了大约5秒钟。“看到主飞行显示屏上没有任何异常，他们继续做着进场准备，”法国航空事故调查局（BEA）的报告中这样写到。

当振荡再次开始时，副驾驶怀疑飞机进了尾流，并朝风挡外面看去。“他随后目视到一架飞得很近的飞机，就在右上方，”报告中说，“他断开自动驾驶仪，向下推杆并向左转，始终保持对另一架飞机的目视直至通过。”

这架空客飞机在避撞机动中下降了200

英尺，副驾驶检查了交通告警和防撞系统（TCAS）的显示，以确保下面没有其他飞机。“他看到TCAS上有一个白色菱形符号，显示有一架飞机在下方2000英尺，然而他却并没有意识到它就是那架刚避开的飞机，”报告中说。

A318飞机超越并稍低一点避开了Pilatus PC-12，PC-12飞机也保持着西南方向的航向。ATC的雷达数据也未能确定两架飞机之间的最小间隔，但是“机组估计间隔在水平方向上为15到30米[49到98英尺]，垂直方向上大约有100英尺，”报告写到。

这次空中的危险接近发生在白天目视气象条件下FL290（大约29,000英尺）的高度上，位于法国Aurillac附近。两架飞机空速相差170节。

这架Pilatus飞机在瑞士的Buochs完成了年检后，调机前往西班牙的San Sebastian。虽然认证为单人操作的飞机，但是机舱内却有两套飞行仪表。飞行员在左座驾驶，随行的乘客拥有商用飞行员执照。

在从Buochs离开的时候，他们注意到

两个高度表的读数有细微的差别。“他们考虑过返回起飞机场，但是那里气象条件很一般，”报告写到。“另外，该机场位于多山地带……由于机组不知道哪个高度表可靠，所以返场着陆还是有风险的。另外，因为预报的巡航阶段和目的地的气象条件都是非常好的，最终他们决定继续飞行还”

随着飞机爬升到指令的巡航高度FL270，两个高度表的差值增加了。飞行员和右座的乘客飞行员还注意到两个速度表的读数差值也增加了。飞行员在其同侧的1号高度表指示FL270的时候改平了飞机；此时2号高度表指示在FL290。两个空速表分别指示90节和160节。

飞行员向ATC报告了高度表的差异，并要求管制员确认PC-12的高度。管制员回复说他的雷达屏幕上显示的高度（以及在此的军方ATC专家的屏幕上显示的）都是FL270。

然而，管制员屏幕上显示的高度和飞机的应答机所发送的C模式数据是一致的，应答机无意中接收了提供给1号高度表的错误的大气数据。

在管制员向PC-12飞行员通报高度读数约10分钟后，危险接近发生了。两架飞机的飞行员均向ATC报告了这次事件。由于PC-12飞机错误的C模式数据，导致PC-12的高度显示为FL270，而A318显示为正确的FL290，因此，这起冲突既没有被A318的TCAS发现，也没有被管制员的短期冲突告警系统监测到。

意识到1号高度表读数低了2000英尺后，PC-12飞行员请求下降到一个飞机较少的低一点的高度，并使用2号高度表和2号空速表完成剩余的飞行。

这次错误可追溯到机舱压差指示器和静压管线之间的连接器的断裂。那个静压管

是为左侧面板上的高度表、空速表以及垂直速率表提供数据的。断裂是由一个轻微变形的管子在飞行中扭曲而造成的，这使得加压的机舱空气进入到静压管中。“正因如此，只要机舱一加压，飞行员一侧的仪表所指示的高度和速度就会比实际的偏小，”报告写到。

在年度维修检查中，静压管曾被断开并重新连接以进行应答机测试。“这次操作由于受到空间的限制以及管线附近的电插头的干扰而有些棘手，”报告写到。“测试结束的时候，静压回路又进行了一次非渗透性测试。在这种情况下，测试表明管路没有断裂……对于飞机制造商来说，全世界有超过1000架的PC-12在服役，总飞行时间超过3百万小时，迄今尚未接到过类似故障的报告。”

‘严重晃动’使乘务员受伤

Boeing777-200。飞机没有受损。2人重伤。

2009年3月5日清晨，一架777从巴黎飞回日本成田机场，在下降穿越30,600英尺高度时遭遇急流。风向和风速快速剧烈的改变使飞机向下低头。指示空速接近操作极限，下降率达到4900英尺/分，当时副驾驶为操纵飞行员，他将推力手柄收至慢车，并突然向后带杆，日本运输安全厅的报告中这样说到。

报告称，副驾驶的操作加上急流的颠簸使得飞机“剧烈摇动”。4名位于机尾的乘务员被抛到空中，并摔落在地板上。其中两名乘务员（一位乘务长和一位男乘务员）椎骨挤压性骨折。乘务长的伤是由于主任乘务长跌落在她身上造成的。男乘务员说他“狠狠地撞上了天花板，落下时腰部撞在地板上。”机上其他275人均没有受伤。

乘务员说，他“狠狠地撞上了天花板”。

报告称事故发生在晴空，而且那片区域既没有预报颠簸，也没有飞行员报告存在颠簸。机长说湍流“像是山波风。它是一种缓慢的移动，而且没有大的向上的推动力。”副驾驶回忆当时存在两种运动：“缓慢而较深的运动增加了飞机的速度，而另一种运动就是飞机本身的突然晃动。晃动本身并不强烈，但是振幅却很大。”

进近中襟翼失效

雷神 Premier 1。飞机受损严重。一人轻伤。

2008年3月18日，飞机从印度德里飞往焦特布尔（Jodhpur）进行维护检查。第二天早上，飞机载着5名旅客离开Jodhpur前往Udaipur进行一段20分钟的包机飞行。印度通用航空理事会的报告称，飞机遭遇湍流但却一直没有出现异常，直到机组为了实施Udaipur机场26号跑道的目视进近而尝试放出襟翼10的时候。

襟翼没有反应，机组收到了“襟翼失效”的信息。他们完成了无襟翼着陆检查单，并且收到了ATC的落地许可。管制员注意到地面风是230度，10节。

无襟翼着陆检查单要求在正常的参考速度114节的基础上再增加20节，机长告诉副驾驶把空速游标设为135节。“然而，飞行员却在以一个更大的速度进近，”报告说。飞机在五边进近，副驾驶报出空速149节，地形警戒告警系统（TAWS）发出两次“下滑道”警告。报告称，“机长决定继续以比指令空速高得多的速度着陆，而不是选择复飞。”

飞机在这条7500英尺（2286米）长的干跑道的接地区附近重重触地，然后弹起。跑道上的橡胶痕迹表明二次接地后机轮刹车刹得很重。在滑跑大约150英尺（46米）

后，两个主起落架轮胎全部爆胎（右胎先爆）。飞机随后逐渐向跑道右侧偏转，离跑道头大约2200英尺（671米），横移偏出大约90英尺，撞上了机场的边界墙。“机场消防人员立刻赶到出事地点，救出了机上所有人员，”报告说。副驾驶受了轻伤；乘客和机长没有受伤。

起飞时遭鸟击

波音737-300。飞机受损严重。无人员伤亡。

2009年10月19日下午，在梅奥（Mayo）郡的爱尔兰西机场，当时是监控飞行员的机长称，就在从09号跑道起飞他刚喊话“V1”时，一群鸟从跑道旁边飞出来。这架737就在机长喊话“抬轮”时遭到鸟击。

“机长描述说，机头发出声“砰”的声响，然后机组看到有很多鸟朝飞机两侧跌落，”爱尔兰航空事故调查组的报告中说。左发基本损坏，右发因为吸入几只鸟而轻微受损。

随着机组继续向前爬升，左发的振动值指示也随之增加。“乘务员报告机舱内有异味，飞机左侧有剧烈的振动，”报告写到。

机长向ATC报告遭遇鸟击，并改航至Shannon机场。“飞机沿航路爬升到FL160飞往Shannon，”报告称，“机组保持双发运转，实施了一个正常进近并着陆。”127名乘客和5名机组成员无一受伤。

左发的几个风扇叶片弯曲变形，右发的2个风扇叶片也变形，发动机短舱风扇管道的声频面板也部分缺失。经鉴属于丢失的声频面板的五块铁片也在起飞的跑道上找到了。爱尔兰西机场的消防人员估计事故中大约有30到40只鸟。这些鸟经鉴定为田鼠——一种重达150-300克（5-11盎司）

机长决定继续着陆而不是选择复飞。

的水鸟。

事发当天早晨，在爱尔兰西机场有四支驱鸟队在执勤。在巡逻期间以及这架737起飞前6分钟离港的一架A320的起飞过程中，均没有观察到鸟类活动。因此，“在飞行事故发生之前，驱鸟队好像显得多余了，”报告说，“值班管制员在鸟击发生时表现得有点吃惊，因为当天在机场并未观测到或是有报告过鸟类活动。”

以前，机场的空管手册对飞机进离场前是否需要驱鸟规定可以酌情而定，事故之后，手册改为要求在每次运行前都要驱鸟。

起落架被轮挡损坏

达索猎鹰（Dassault Falcon）20C。飞机严重损坏。无人员伤亡。

2010年1月8日下午，目击者看到一名飞行员把前起落架的轮挡移除，并放在机坪上。这名飞行员正在对猎鹰飞机做飞行前准备，以便从美国科罗拉多州的Eagle小镇飞往墨西哥的奇瓦瓦（Chihuahua），但是他却没有将左主起落架的轮挡移除。

一位目击者听到猎鹰开始滑行时发动机加速到大推力，然后看到左主轮从轮挡上轧过，随后又轧过了先前从前轮移除的轮挡，美国NTSB（美国运输安全局）的报告中说。

机场经理告诉调查人员说，左主起落架轮胎在起飞滑跑中爆破。机长说他认为右胎而不是左胎爆胎了。“另外，他描述说失效发生在速度120节的时候，此时飞机刹车系统并无异常，他只是无法轻松地把飞机停在剩余的跑道上，”报告说。

猎鹰冲出跑道扎进雪堆，使得主起落架折断，右侧机翼压弯。5名乘客和飞行员均没有受伤。FAA检查员对飞机进行的检查显

示两个主轮均失效，“左主起落架的胎面上还有褶皱和浅浅的裂痕，”报告说。

涡桨飞机

‘出入积云’

洛克维尔（Rockwell）690B。完全损毁。三人死亡。

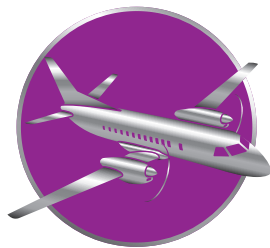


飞行员正在按照目视飞行规则（VFR）进行包机飞行，从英国维京群岛的托托拉岛（Tortola）飞往波多黎各的圣胡安，在那里他的两名乘客将搭乘2008年12月3日下午的一个国际航班。NTSB的报告称，飞机从托托拉岛离港时晚点，飞行员对尽快飞到圣胡安“可能感到有些压力”。

圣胡安当时是目视气象条件（VMC），能见度10英里（16km），少云，云底高3000英尺。当涡轮飞机接近机场的时候，ATC没有再收到它的高度表读数。这可能是因为飞机的下降率使得ATC的雷达数据处理系统认为太大或者可能不正确，报告称。地速读数为250节。

管制员要求飞行员报告高度，飞行员回答说正下降通过3200英尺。“因为按VFR飞行的飞机不要求遵守最低仪表高度，最低安全高度警告并不自动对接受VFR雷达服务的飞机提供服务，除非飞行员要求这么做，”报告说。

管制员通报说该区域的最低引导高度是5500英尺，并询问飞行员是否正在保持目视飞行。飞行员回复称，“我们正在云间飞行。”几秒钟后，飞机撞上机场东南方14海里（26公里）的一座2310英尺高的山峰。目击者声称当时山笼罩在雨雾之中。



调机飞行被麻烦困扰

Dornier 328-100。轻微受损。无人员伤亡。

2009年9月23日下午，飞行员被临时雇佣将一架位于苏格兰敦提的仓库基地的飞机飞往德国Oberpfaffenhofen的维修基地。

尽管这架Dornier在调机飞行前已经在敦提做过维护，但是它在过去的21个月之内仅仅飞行过一次，当时是从Aberdeen的仓储基地飞往敦提，英国航空事故调查分局的报告中说。

“飞行前程序包括对飞机文档的广泛检查；一次外部检查，期间机长注意到发动机滑油量略低于满油位；以及一次地面试车，”报告说。

起飞后不久，“RH ALT”（右侧交流电机）警告灯亮了。飞行员开始完成相应的检查单，同时机长发现左发的滑油压力出现波动。“正当机组讨论滑油压力波动的时候，红色的左发滑油压力低警告灯亮了，”报告说。

机组宣布了紧急状况，并通知ATC他们将返回敦提。随后，机长决定关停左发。就在副驾驶准备收回左发推力手柄的时候，机长发现右发的滑油压力也开始波动了。“机组停止完成左发关停动作，机长要副驾驶请求雷达引导前往最近合适机场着陆，”报告说。

报告指出由于俄语是两位飞行员的母语，机组未能有效地用英语将他们的意图与ATC沟通。副驾驶显然以为自己告知管制员的是请求雷达引导到最近机场，“我们双发都出现问题，到机场最近的路。”管制员认为他是在要求雷达引导到敦提。

飞行员认出了前面的一个机场，并认为这就是他们正被引导的目的地。当他们

报告机场能见时，管制员告知他们那是RAF（英国皇家空军）的Leuchars机场，而敦提机场还在前面10海里的地方。管制员随后询问他们是否要在RAF的Leuchars着陆。由于认为管制员为其提供了在他们已经目视了的机场之外的备降场，他们回答到，“不是。”管制员再次通报他们正飞往RAF的Leuchars机场，而不是敦提，机组回答到，“收到。”

不管怎样，RAF Leuchars机场的ATC还是看到了进近的Dornier飞机，并清空了跑道。飞行员操纵飞机着陆，没有发生进一步的故事。

对发动机的检查显示出是腐蚀阻止了空气转换活门打开。这些活门控制引气流动，为发动机轴承提供加压的滑油。活门在开位失效导致轴承空腔超压，发动机滑油通过进气排气系统泄露了。

使用未经批准的零件导致起落架折断 比奇空中国王（Beech King Air）A90。 飞机受损严重。无人受伤。

这架空中国王飞机在出售前进行了维修，包括对左主起落架的一些维修，这是为了防止减震器或液压支柱组件失去压力。“液压支柱在检修时被充气加压到6英寸（15cm），这几乎是推荐值的2倍，”NTSB的报告说。“这次充气之后，液压支柱没有再失压了。”

报告说，2010年3月2日下午，在美国伊利诺斯州的迪卡布（DeKalb），为了进行维护测试飞行，在尝试压缩过度伸展的液压支柱时，左翼油箱加满了油，而右翼油箱几乎是空的。这次测试飞行的主要目的是为了检查油门的调整和发动机性能。

“试飞一结束，飞行员就飞回起飞机场，在那里他尝试在左顺侧风以及襟翼全收

机组未能有效地用英语将他们的意图与管制员沟通。

上的情况下着陆，”报告说。左主起落架在接地时断裂，飞机偏出跑道左侧。飞行员和乘客均没有受伤，该乘客持有飞行和机械执照。

对飞机的检查显示，这套液压支柱组件是为比奇空中王后飞机设计的，并未获批可以安装在空中国王飞机上。报告说这起事故可能的原因是“公司的维修做法不合适，同时飞行员带着过度伸出的起落架液压支柱起飞。”



螺旋桨飞机

结冰导致重着陆

塞斯纳 402B。飞机受损严重。无人受伤。

2009年3月10日早上，这架塞斯纳402飞机从美国爱荷华州的Sioux市离港，运送货物前往南达克塔州的Aberdeen，起飞后不久就遭遇了中度结冰。飞行员启动了防冰保护系统，并收到ATC的许可爬升到12,000英尺，这个高度位于云上。

“当飞行员开始下降进入[Aberdeen]区域时，飞行员发现机翼上未受保护的区域以及风挡仍然在结冰。”NTSB的报告说。机场报告的地面风是360度，22节，阵风30节；能见度1英里，有小雪和薄雾；少云，云底高600英尺；多云，云底高1,400英尺；满天云，云底高2,300英尺。

“在飞行员被引导加入31号跑道的盲降进近时，飞机的未保护区域在继续积冰，”报告说。“由于强侧风引起的吹雪，跑道部分被覆盖了。”

风挡上除了由加热片保护的一个狭窄部分外，都覆盖了冰，飞行员难以操纵飞机对正跑道。飞机以120节的速度飞越跑道头，

下降率很大，然后重重地着陆，右翼和发动机短舱损坏。飞行员没有受伤。

对飞机的检查显示，受保护的表面没有显著积冰，但是未受保护的表面上却结了厚达1.0到1.5英寸（2.5到3.8cm）的冰。报告说积冰和强阵侧风是事故的原因。

备降场灯光系统失效

Piper Chieftain。飞机无损。无人员伤亡。

2010年2月25日夜的这次包机飞行载有5名旅客，准备从澳大利亚昆士兰的Mackay出发前往位于西南方240公里的Clermont，机长在出发前将Mackay选定为备降机场，因为Clermont预报有雷暴活动。

机组在Clermont实施了GPS（全球定位系统）进近，但是未能着陆。“由于燃油不足以进行第二次进近，机组告知ATC由于天气原因他们将返回Mackay，”ATSB（澳大利亚运输安全局）的报告说。

可是，Mackay的能见度降到了300米（1000英尺），已有两架客机正在盘旋等待天气转好。机长决定改航至位于Mackay以北约90公里的Proserpine。他要求ATC安排人员在机场值勤，以确保跑道灯光打开。管制员回答到，“现在没有人在Proserpine机场，”并告诉机组，机场由飞行员控制的灯光系统的频率是120.6MHz。可是，这个频率已经失效很久了；10天前频率改为126.7MHz。

机组对机场很熟悉，实施了一次未经指定的仪表进近，但是却未能激活跑道灯光系统。此时，飞机的燃油已经很紧张了，机组借着机场停车场的灯光和湿跑道上反射的月光实施机动并着陆。机长“朝着他所认为的大概是跑道中线的地方将飞机对正，同时副驾驶监控并喊话报出飞机的高度，”报告

说。“跑道头的标志映入眼帘，机长操纵飞机安全着陆。”



直升机

扳手遗留在旋翼头中

欧洲直升机AS350-B3，严重损坏，无人受伤。

2010年3月16日早晨，美国亚利桑那州帕克尔，一名飞行员同两名维修技术人员登上一架直升机进行一次实施主旋翼叶片平衡工作的功能性试飞飞行。当直升机升空主旋翼转速达到100%时，机上人员听到一声巨响并感觉到震动。NTSB的报告中说，飞行员认为还需要进一步进行主旋翼的平衡工作，因此他操纵直升机着陆。

当准备继续进行工作时，工程师找不到之前用来拧紧旋翼头顶端螺帽的扳手。对直升机进行检查发现，扳手被遗忘在了旋翼头内，并且在飞行中被甩了出去，打坏了一片主旋翼叶片，尾桨吊杆和下部垂直安定面。

绞盘缆线打到船只的桅杆上

贝尔42，飞机无损，两人重伤。

2009年11月9日下午，这架直升机正在执行一项紧急医疗服务飞行，目的是从一艘距澳大利亚昆士兰霍恩岛132公里（71海里）的集装箱货轮上运出一名生病的船员。飞行员被告知货轮上没有合适的直升机降落场地，因此他们不得使用绞盘从货轮的水手舱上将患者吊上来。

飞行员操作直升机在水手舱上空10米（33英尺）处建立悬停飞行，然后开始使用绞盘将一名救援机组人员和一名医护人员放到货轮的甲板上。然而，飞行员随后就失去了对货轮的目视参考，并且直升机开始向后

移动。

ATSB的报告说：“尽管得到了绞盘操作人员的帮助，飞行员试图重新建立悬停飞行，但他还是无法掌控飞机的位置。”“直升机继续后移，绞盘的缆线缠到的货轮的前桅杆上。”绞盘缆线突然折断，两名救援人员从6米（20英尺）的高处跌落到甲板上。

两个小时后，医护人员被用绞盘吊到另一架直升机上，而救援机组和患者则用船运送的岸上。

焦炭阻塞滑油通路

欧洲直升机AS350-B2，飞机轻微受损，无人受伤。

2009年3月9日下午，这架直升机在美国亚利桑那州皮池泉附近，进行一次带有6名乘客的空中观光飞行，当时直升机正下降进入一座峡谷中。这时飞行员听到一声巨响并注意到主旋翼转速正在下降。紧接着他立刻将直升机自旋降落在一片开阔地上。

NTSB的调查报告中说，这架直升机的霍尼韦尔LTS101型发动机内的一个轴承由于滑油缺乏而抱死。滑油通路被焦炭阻塞，这些焦炭是滑油过热或是蒸发后的固态附产品。

2009年1月发动机制造厂商发布了一个通告，其内容是为了防止焦炭的产生，建议在发动机关车前使其在慢车工作2分钟，另外还要在关车后保持马达运转10秒钟。

营运人指示其飞行员执行推荐的关车前程序，但“由于担心发动机滑油储藏罐中的滑油损耗”，并没有让他们执行关车后的推荐程序。报告说，调查人员并不能确定是否是由于飞行员们没有执行推荐的关车后程序才导致发动机轴承抱死的。🌀

（校对：林川）

2011年1月，初步报告

日期	地点	机型	飞机损伤	人员伤亡
1月1日	俄罗斯, Surgut	图-154B-2	损毁	3人死亡, 121人不详
启动时, 图-154的右发突然起火, 火势蔓延到了油箱。3名机上人员死亡, 另外还有39人受伤。				
1月1日	美国马赛诸萨, 橘城	塞斯纳310F	严重	1人死亡, 1人轻伤
这架飞机在夜间进行一次目视进近。目击者报告看到飞机在撞树之前以很低的高度飞行, 一名乘客死亡。				
1月3日	加拿大, Saskatchewan, 枫树溪	比奇空中国王B200	严重	3人无恙
这架空中国王飞机执行航空急救飞行任务时, 着陆偏出跑道。				
1月3日	美国阿拉斯加, New Stuyahok	比奇E185	严重	1人无恙
这架货机在有冰覆盖的跑道上接地后试图复飞的过程中撞山。				
1月5日	美国阿拉巴马, 伯明翰	比奇男爵58P	损毁	1人死亡
这架男爵飞机夜间盲降进近试图复飞时, 坠毁在一片居民区中。当时的天气条件是能见度2英里(3200米), 满天云云底高300英尺。				
1月5日	美国北卡罗来纳, 阿什波侏	塞斯纳340A	严重	1人无恙
这架飞机在进行维修后发动机测试所进行的高速滑跑时冲出跑道。				
1月6日	美国阿拉斯加, Kipnuk	塞斯纳208B	严重	6人无恙
这架飞机的机长说, 他为了避开跑道的一块突起而落的比较远, 飞机最后冲出了有冰雪覆盖的跑道, 撞进了一条沟渠中。				
1月6日	美国伊利诺伊, 斯普林菲尔德	里尔喷气35A	损毁	2人轻伤, 4人无恙
这架里尔喷气飞机由于重着陆导致起落架折断并偏出跑道。				
1月7日	法国, 蒙彼利埃	比奇空中国王B200	严重	4人轻伤
这架飞机初始爬升时云中电器系统故障并返场, 飞机在着陆时起落架折断。				
1月7日	沙特阿拉伯, 利雅得	Aerospatiale AS265N	损毁	4人死亡
这架直升机执行一次紧急医疗服务飞行, 起飞后不久坠毁。				
1月7日	委内瑞拉, Macapo	Partenavia 68C	损毁	5人死亡, 1人重伤
这架飞机由于燃油耗尽不得不进行紧急迫降, 迫降时坠毁。				
1月9日	伊朗, Orumiyeh	波音727-200	损毁	79人死亡, 26人重伤
这架B727飞机进近时在距跑道头8公里(4海里)处撞山, 当时的能见度为雪中800米。				
1月10日	马来西亚, 古晋	空客A320-216	严重	129人不详
这架空客飞机在大雨中着陆时偏出跑道, 没有人员伤亡的报告。				
1月14日	巴西, 哥亚尼亚	比奇空中国王B200	损毁	6人死亡
这架空中国王飞机在低能见和大雨中进近时撞山。				
1月16日	加拿大阿尔伯特塔, 埃德蒙顿	比奇空中国王B200	严重	1人不详, 4人无恙
这架飞机在一次空中急救飞行中, 着陆时滑出跑道, 有一名机上人员受伤。				
1月17日	美属维京群岛, 圣托马斯	康维尔340-71	严重	2人无恙
这架货机起飞后左发突然失火, 机组关停左发并返场, 飞机在着陆时偏出跑道。				
1月19日	美国伊利诺伊, 芝加哥	塞斯纳 奖状X	严重	1人轻伤, 1人无恙
这架飞机着陆时偏出跑道。				
1月20日	厄瓜多尔, 圣塔克拉拉	德哈维兰DHC-6-300	损毁	6人死亡
这架双水獭在执行一次飞往Tena的人道主义救援任务时, 起飞后15分钟撞山。				
1月28日	巴西, Patrimonio Regina	比奇男爵58	损毁	3人死亡
这架飞机在一次包机飞行中, 起飞后不久即坠毁在一座郊区小镇中。				
1月31日	美国亚利桑那, 水人峰	麦道369FF	严重	1人死亡, 2人重伤, 1人轻伤
这架直升机在一次勘察飞行中, 试图在山峰上着陆时坠毁, 飞行员死亡。				

上述信息从政府和媒体收集而来, 具体情况应以事故和事故征候的调查结果为准。

翻译: 林川/厦门航空公司

烟雾火警有害气体

2010年12月—2011年2月，美国发生的烟雾，火警以及有害气体事件摘选

日期	飞行阶段	机场	类别	子类别	飞机	运营人
12月6日	起飞	—	驾驶舱有烧焦的气味	非计划着陆	B737	大陆航空
在起飞与爬升的过程中，B系统液压压力从80%掉到42%，与此同时，驾驶舱和客舱都闻到了烧焦的气味。这种气味在进近的某个阶段消失。						
12月12日	进近	—	驾驶舱烟雾	紧急情况ATC优先指挥	DHC-8	Colgan航空
飞行机组刚飞离等待航线，副驾驶注意到他头顶灯的附近有烟雾冒出，机长也看到烟雾并闻到刺鼻的气味。盥洗室的火警被激活。机长和乘务员联系，她报告说没有看到火光，但是客舱中雾蒙蒙的。机组宣布紧急情况并获得管制指挥的优先权。飞机在几分钟后着陆。当飞机着陆时，烟雾和气味都减弱了。						
12月16日	巡航	—	驾驶舱有轻烟并有滑油的气味	紧急备降	DHC-8	—
飞机起飞后几分钟，机组报告驾驶舱中有轻烟和滑油的气味。机组执行飞行中紧急情况处置程序。飞行员宣布紧急情况并飞往最近的机场。						
12月29日	滑行	底特律 (DTW)	驾驶舱烟雾	乘客紧急撤离	庞巴迪CL-60	快捷航空
当飞机在停机位时APU自动关车。飞行机组闻到烟味，并看到有烟从送风口冒出。乘客紧急撤离，没有发现火情或者着火点。维修人员发现APU内部有很多滑油，进一步的检查发现，原因是APU内部的一根滑油线路破裂。						
1月1日	进近	—	驾驶舱烟雾	继续进近	麦道MD-80	达美航空
飞行中，乘务员看到电路短路而且有烟雾从第25排冒出。维修人员检查发现位于第24排的一盏灯的镇流器及其线路曾经着火燃烧。						
1月18日	下降	华盛顿国家机场 (DCA)	驾驶舱客舱烟雾	继续进近	庞巴迪CL-60	喷流国际
机组报告，在下降过程中启动APU并接通引气的时候驾驶舱和客舱中有烟。飞机在华盛顿国家机场安全着陆。维修人员检查了APU内部以及冷却管道，未发现问题。维修人员确定异味和烟雾的来源是APU。						
1月21日	爬升	曼彻斯特 (MHT)	盥洗室火警	返场着陆	E-145	大陆快捷航空
飞行机组报告在爬升过程中盥洗室火警探测系统报警并且其中有烟雾。机组并未宣布紧急情况，飞机返场并安全着陆。之后进行的检查未能找出问题。故障也未能重现，之后飞机重新投入运营。						
1月25日	滑行	芝加哥 (ORD)	驾驶舱客舱烟雾	—	E-145	大陆快捷航空
飞机在停机位除冰后机组发现客舱中有烟雾。维修人员检查了飞机并且测试了发动机与APU的空调组件和引气系统，并未发现烟雾。机务人员怀疑烟雾是由进入APU进气口的除冰液所引发。						
1月29日	起飞	—	驾驶舱客舱烟雾	返场着陆	B737	大陆航空
在起飞滑跑加速到110 kts的时候，飞机的驾驶舱与客舱开始充满烟雾。当飞机抬轮的时候烟雾进一步增多，在驾驶舱中烟雾从顶板一直延伸到副驾驶的头部，其视线受影响且呼吸困难。烟雾是从排气灯座中冒出的，机组关掉了空调组件来阻止烟雾进一步产生。						
2月3日	巡航	—	驾驶舱有电器烧焦的气味	非计划着陆	B737	西南航空
巡航中，机组好像闻到了驾驶舱及客舱中有电器烟雾和有害气体的味道。而这种味道似乎在关掉再循环系统后消失了。						
2月17日	起飞	—	驾驶舱有燃烧的气味	继续飞行	E-145	美利坚鹰航
机组报告在起飞时驾驶舱有烧焦的气味。这种气味在爬升过程中消失了。机组决定继续飞往目的地。飞机安全着陆。之后飞机停场检查，机务人员更换了乘务员座椅上方的闪灯组件后，飞机重新投入运营。						
2月18日	下降	达拉斯 (DFW)	驾驶舱有电器烧焦的气味	继续下降	B737	Allegheny航空
飞机在下降过程中机组闻到驾驶舱中有电器烧焦/过热的气味，而且机长驾驶盘的右侧非常烫手。机组确定这种气味是从机长驾驶盘右侧发出来的。机组拔出了面板灯光跳开关后气味消失，飞机安全着陆。维修人员发现机长驾驶盘右侧提醒灯的接线头松脱导致其灼烧熔化。						

来源：安全运行系统与飞行中警告系统

翻译：林川/厦门航空公司

ALAR

APPROACH-AND-LANDING ACCIDENT REDUCTION
TOOL KIT **UPDATE**

More than 42,000 copies of the FSF Approach and Landing Accident Reduction (ALAR) Tool Kit have been distributed around the world since this comprehensive CD was first produced in 2001, the product of the Flight Safety Foundation ALAR Task Force.

The task force's work, and the subsequent safety products and international workshops on the subject, have helped reduce the risk of approach and landing accidents — but the accidents still occur. In 2010, of 19 major accidents, 15 were ALAs, compared with nine of 17 major accidents the previous year.

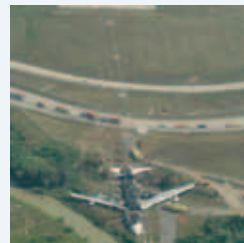
This revision contains updated information and graphics. New material has been added, including fresh data on approach and landing accidents, as well as the results of the FSF Runway Safety Initiative's recent efforts to reduce the risk of runway excursion accidents.

The revisions incorporated in this version were designed to ensure that the ALAR Tool Kit will remain a comprehensive resource in the fight against what continues to be a leading cause of aviation accidents.

AVAILABLE NOW.

FSF MEMBER/ACADEMIA US\$95 | NON-MEMBER US\$200

Special pricing available for bulk sales.



**FLIGHT
SAFETY** 
FOUNDATION

Order online at FLIGHTSAFETY.ORG
or contact Namratha Apparao, tel.: +1 703.739.6700, ext.101; e-mail: apparao@flightsafety.org.

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

DAVE BARGER, CEO, JETBLUE AIRWAYS

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

— DAVID MCMILLAN, PRESIDENT

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

— PETER STEIN, CHIEF PILOT

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

— DAVE BARGER, CHIEF EXECUTIVE OFFICER

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

— WILL DIRKS, VICE PRESIDENT, FLIGHT OPERATIONS

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

— JOHN JOHNSON, PRESIDENT

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

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

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

