

航空安全世界

AeroSafety WORLD



失去控制
失控训练理念

疲劳规章遭抑制
反对意见阻止美国做出改变

维修领域的LOSA
LOSA走向车间和机坪

奖状飞机CFIT事故
五边时被大雾吞噬

新的FSF操作指南降低风险

安全着陆



飞行安全基金会主办刊物

2011年10月

The Foundation would like to give special recognition to our Benefactor, Patron and Contributor members. We value your membership and your high levels of commitment to the world of safety. Without your support, the Foundation's mission of the continuous improvement of global aviation safety would not be possible.

BENEFACTORS



PATRONS



CONTRIBUTORS



紧缩与漠视



飞行安全基金会一直与欧洲的管理局有合作，但我们遇到了一个巨大的问题，虽然众所周知，可是却似乎没有人愿意处理。全世界的管理局目前面临的一个困境是很难雇佣到营运监察员。能够找到有资质做这项工作的人已经很难了，但是这些人通常已经在航空公司担任飞行员，拿着更高的薪水。如果找到愿意做这项工作的人，并且这些人还愿意在政府部门干满5年，虽然不像其它典型的政府官员愿意干上30年，那么这家民航局（CAA）已经算是够幸运的了。问题是这些监察员是非常重要的，没有他们，文件虽然仍由政府进行审批，费用仍然要交，但是营运人几乎可以为所欲为。如果发生营运监察员短缺，可能就要摔飞机了。这是一个我们一次又一次得出的教训，国际民航组织（ICAO）也有众多的事实来证明这一点。

这揭示了一个广为人知却又很少有人愿意讨论的大秘密。欧洲的许多大管理局急需营运监察员，而整个欧洲所实行的政府预算紧缩措施很可能使这一情况从严重变为危险。

说得再清楚些，欧洲几大民航局的人员短缺程度，在美国FAA的标准下已经是发展中国家的二类水平，或者足以使其登上欧洲的黑名单。仅从整个资金与人员水平上看还不是很清楚，但是如果我们从监察员这项重要的指标来审视，那么仅达到所需人员水平的百分之20或30是很普遍的。

欧洲航空安全局进行了一项旨在评估各国安全监察能力的标准化审计，审计员们知道真相。从理论上讲，这种短缺应该引起欧洲委员会的警觉，从而采取行动来处置那些存在问题的民航局。但是这一审计程序实际上是设计用来管理那些进入业内的新成员，而不是用来解决那些核心成员一直存在的严

重问题。因此，审计员报告他们的审计结果，民航局则通过起草一些无法执行的行动计划来进行回应，于是这一情况从容地得到了回避。

那么这里隐含的安全意义是什么？与发展中国家不同，欧洲的民航网络是由一些有实力的航空公司所组成，他们继续其安全项目的原因是因为这样做是正确的。然而，我预测，这些航空公司会因此而蒙受经济上的损失。欧洲的立法机构仍然是完整的，所以昂贵的文书工作将会继续，但是新法规的实施将在很大程度上不受监管。不道德的营运人会发现，只要这些文书工作做得好，他们就可以为所欲为。任何时候只要能为他们省钱，他们便可以牺牲安全，并用节省下来的开支为其在市场上赢得优势。

这一问题解决起来相当困难，但问题是急迫的。欧洲需要一套综合的计划，而不仅仅是增大投资来解决问题。这些空缺的职位大多数都有了资金保障，可是民航局仍然缺乏雇佣的权威与补偿的能力。各个民航局需要灵活地解决这一问题。每个国家都需要精心制定自己的解决方案，但是首先得有人承认这一问题的存在，并推动改革方案的实施。

翻译：吴鹏/厦门理工学院
（校对：林川）

飞安基金会
总裁兼首席执行官
William R. Voss

目录

2011年10月

专题

■ ↑
-05

- 14 封面故事 | **FSF安全着陆指南**
- 18 事故诱因 | **757空中失压事故分析**
- 22 事故诱因 | **雾气吞没了奖状飞机的机组**
- 26 飞行运行 | **出台指南优化TCAS**
- 32 维修问题 | **让LOSA走向机务维修**
- 36 深入报道 | **复杂状态预防和改出**
- 40 人为因素 | **抵制对飞行员休息期的更改**
- 44 直升机安全 | **R44直升机主轴震动**
- 47 人为因素 | **飞行员生活方式现状**

信息

- 1 总裁寄语 | **紧缩与漠视**
- 5 编者的话 | **我们的视角**
- 7 安全日历 | **业界新闻**
- 9 简报 | **安全新闻**

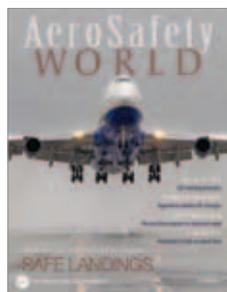
18

26

32



- 21 **基金会聚焦** | **BARS项目更新**
- 35 **基金会聚焦** | **Larry Swantner加入BARS项目组**
- 49 **数据链接** | **IOSA得到回报**
- 53 **信息扫描** | **美国空中交通管制员培训**
- 57 **真实记录** | **起飞时飞机在跑道工作区擦伤**



关于封面
坚持一个简单的操作指南可以
让着陆更安全。
© Alexander Belyukov/Airliners.net

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

销售联系方式

Emerald Media
Cheryl Goldsby, cheryl@emeraldmediaus.com +1 703 737 6753

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

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

AeroSafetyWORLD

电话: +1 703.739.6700

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

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、厦门航空有限公司和海南航空股份有限公司共同协商编译出版。

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

Select the Integrated Air Safety Management Software Solution...



...with the most **VALUE**

Best Practices: Integrated modules for Aviation Safety Management:
Document Control • Reporting • Audits • Training • Job Safety Analysis
CAPA • Safety Incident Reporting • Risk Assessment ...and more!

Safety Assurance: Handles daily events, hazard analysis, and controls related to Aviation Safety Management

System Assessment & Corrective Action: Uses intelligent Decision trees to determine whether event conform to requirements, and take Corrective Action to known events

Safety Risk Management: Intuitive process for determining potential hazards using Job Safety Analysis, FMEA and similar tools

Risk Assessment: Identifies, mitigates, and prevents high-risk events in the Aviation Safety Management System

Change Control: Implement Controls to mitigate risks and Change Management to change processes related to known hazards

Integration: Integrates with 3rd party business systems

Scalable: Readily adapts to enterprise environments, and multi-site Deployments

Business Intelligence: Enterprise reporting tracks KPIs, aids in decision-making with hundreds of configurable charts and reports



800-354-4476 • info@etq.com

www.etq.com/airsafety



我们的 视角

编辑出版一本刊物的挑战之一，首先，是要使刊物以全球的视角，提供全球的信息，以适应市场的需求。作为飞行安全基金会的工作人员，我们认为这不仅是我们的任务，更是我们的责任。

第二个挑战，还要应付一些指控，指责由于该出版物中很多信息都是关于或来自于某区域，因此具有地区偏见。这两个问题现在已经伴随了我超过31年，起初是一本航空商务出版杂志，现在是这本《航空安全世界》。

那种“具有地区偏见”的指责很容易产生，仅仅注意一下杂志的编辑部所在的位置，很快，你就“被”偏见了。一些出版物试图选一些“中立”的地址作为其编辑总部，但也无法逃掉这一地区偏见的指责，只是地区不同而已。问题的这个方面是无法避免的。

来自任何地区的信息均会打破报道的平衡。根据我的经验，航空业的信息流过去是，现在仍然是受着以下事实的影响，即，根据《空中运输世界》杂志的数据，在2010年，最大的空运市场是北美，占整个世界市场乘客及客运周转量

(RPK) 份额的31.1%。另一个增长迅速、并将很快超越北美的是亚太市场，其乘客及RPK所占份额为28%，欧洲所占份额与之持平，超过27%。商务航空市场绝大多数被北美所占据，但其份额也在逐渐缩小。

这个几近平衡的航空运输流量反映了这个行业最新的一些动态。而在过去，这一流量则主要由北美，其次是欧洲占主导地位，因此，业界的信息系统在这些地区则比较发达，以满足行业对信息的需求。而这样的系统在亚太还不完善。这种不平衡的信息传统所造成的后果之一，就是使得比较成熟的市场中的实体会输出更多的信息。

另外，一些卓越的民航管理局及安全论坛也一直位于北美及欧洲，澳洲也正在强势迎头赶上。而对于世界的其它地方来说，特别是那些最需要安全信息的地方，安全信息却鲜有输出，尽管那些地方的航空事故可能很多，然而对于事故的报道要么华而不实，要么就根本没有。

最后是语言问题：我们已经改进了很多，但我们对世界上其它地区制作的非英语刊物的阅读仍然有限。

我们对这一问题一直有所关注：在我们最近进行的一项读者调查中，我们问道，哪个词可以最好地描述《航空安全世界》对航空业安全的报道。我们欣喜地发现，845名参与调查的读者中，有74.3%认为这个词是“全球性”。有16.8%的读者说这本杂志带着北美的味道，而3.8%的人说它是“欧洲的”。

随后我们对给出答案的读者进行了列表分析。回答“全球性”的那组读者中，有34.5%来自于北美，28.2%源自欧洲，10%来自澳洲。那些认为《航空安全世界》具有北美视角的读者中，有41.7%来自于欧洲，29.5%来自北美。认为我们有欧洲偏见的读者中有45.5%来自于欧洲。想想吧。

请相信，我们正在努力获得100%的“全球性”回答。

翻译：吴鹏/厦门理工学院

(校对：林川)

航空安全世界
主编

J.A. Donoghue

官员与职员

董事会主席 Lynn Brubaker
 总裁兼首席执行官 William R. Voss
 执行副总裁 Kevin L. Hiatt机长
 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

会员管理

会员和发展部主任 Susan M. Lausch
 事务和研讨会主任 Kelcey Mitchell
 研讨会与展会协调人 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
 技术程序部副主任 Rudy Quevedo
 技术程序专员 Norma Fields

BARS项目

BARS项目经理 Greg Marshall
 项目发展经理 Larry Swantner

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 |

BARS项目办公室: Level 6 • 278 Collins Street • Melbourne, Victoria 3000 Australia
 电话: +61 1300.557.162 • 传真 +61 1300.557.182

Greg Marshall, BARS项目经理 marshall@flightsafety.org

10月10日 ▶ **关于航空公司和机场冬季运行的航空领导论坛。**凯利航空学院。冰岛凯夫拉维克机场。<conferences@keilir.net>, <bit.ly/nlM0jw>, +354 578 4000.

10月13至14日 ▶ **关于航空器事故或事故征候的管理交流。**美国国家运输安全委员会和北美地区国际机场理事会。美国维吉尼亚阿什伯恩。<TrainingCenter@ntsb.gov>, +1 571.223.3900.

10月18至19日 ▶ **145部维修单位批准。**AVISA公司/CAAI公司。阿拉伯联合酋长国阿布扎比。<www.avisaltd.com/training>, +44 (0)845 0344477.

10月18至20日 ▶ **SMS II。**MITRE航空学院。美国维吉尼亚麦克莱恩。Mary Beth Wigger, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

10月21日 ▶ **SMS审核。**MITRE航空学院。美国维吉尼亚麦克莱恩。Mary Beth Wigger, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

10月24至28日 ▶ **事故和事故征候调查。**SCANDIAVIA公司。斯德哥尔摩。Morten Kjellesvig, <morten@scandiavia.net>, <www.scandiavia.net/index.php/web/index_kurs/C7>, +47 91 18 41 82 (mobile).

10月24至28日 ▶ **直升机事故调查。**南加利福尼亚安全学院。美国加利福尼亚圣佩德罗。<registrar@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/HAl.php>, 800.545.3766; +1 310.517.8844, ext. 104.

10月25至27日 ▶ **安全天空会议。**澳大利亚安全天空组织。澳大利亚首都堪培拉。<office@safeskiesaustralia.org>, <www.safeskies2011.com.au/registration/?IntCatId=38>, +61 2 6162 1822.

10月27日 ▶ **航空器受到激光照射：一个正在生成的威胁。**国际航空公司飞行员协会和航空运输协会。美国华盛顿。<laserconference.alpa.org>, +1 703.689.2270.

10月31日至11月3日 ▶ **第64届国际航空安全年会。**飞行安全基金会。新加坡。Namratha Apparao, <apparao@flightsafety.org>, <flightsafety.org/aviation-safety-seminars/international-air-safety-seminar>, +1 703.739.6700, ext. 101.

10月31日至11月2日 ▶ **跑道安全峰会。**美国机场主管人员协会。菲尼克斯。<AAAEMeetings@aaae.org>, <www.aaae.org/meetings/meetings_calendar/mtdetails.cfm?Meeting_ID=111112>, +1 703.824.0500.

10月31日至11月3日 ▶ **事故征候调查与分析。**南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。Thomas Anthony, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/fia.htm>, +1 310.342.1349.

11月1至3日 ▶ **欧洲客舱安全会议。**(L/D) MAX航空安全工作组。德国法兰克福。Chrissy Kelley, <info@dmaxaviation.com>, <www.ldmaxaviation.com>, +1 805.285.3629.

11月7至9日 ▶ **飞行数据分析。**南加利福尼亚安全学院。美国加利福尼亚圣佩德罗。<registrar@scsi-inc.com>, <www.scsi-inc.com/FDA.php>, 800.545.3766; +1 310.517.8844, ext. 104.

11月7至9日 ▶ **拉丁美洲和加勒比地区会议。**民用航空导航服务机构。墨西哥坎昆。Anouk Achterhuis, <anouk.achterhuis@canso.org>, <www.canso.org/lacconference2011>, +31 (0)23 568 5930.

11月8至9日 ▶ **睡眠呼吸暂停症和多种运输模式会议。**美国睡眠呼吸暂停症协会。巴尔的摩。Ed Grandi, <egradandi@sleepapnea.org>, <www.samtc2011.org>, 888.293.3650, ext. 4.

11月8至9日 ▶ **国际直升机安全论坛。**国际直升机安全工作组。美国德克萨斯州沃思堡。<bit.ly/pYSM2i>.

11月8至11日 ▶ **航空器起火和爆炸调查，薄弱点，以及在事故、战斗和恐怖袭击中防止航空器起火和爆炸。**BLAZETECH公司。美国马萨诸塞州沃本。Albert Moussa, <amoussa@blazetech.com>, <www.blazetech.com/firecourse.html>, +1 781.759.0700.

11月15至19日 ▶ **燃气涡轮发动机事故调查。**南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。Thomas Anthony, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/gtai.htm>, +1 310.342.1349.

11月22至24日 ▶ **航空安全管理体系3天培训研讨会。**WEBEVENTSOLUTIONS.COM。蒙特利尔。<www.webeventsolutions.com/aviation/sms>.

11月28至29日 ▶ **系统安全中的损失评估。**南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。Thomas Anthony, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/dass.htm>, +1 310.342.1349.

12月1至2日 ▶ **航空安全管理体系回顾研讨会。**ATC万蒂奇。美国佛罗里达坦帕。Theresa McCormick, <info@atcvantage.com>, <www.atcvantage.com/sms-workshop.html>, +1 727.410.4759.

12月5至16日 ▶ **航空器事故调查。**南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。Thomas Anthony, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/aii.htm>, +1 310.342.1349.

12月5至9日 ▶ **SMS原理。**MITRE航空学院。美国维吉尼亚麦克莱恩。Mary Beth Wigger, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

12月5至14日 ▶ **SMS原理及应用。**MITRE航空学院。美国维吉尼亚麦克莱恩。Mary Beth Wigger, <mbwigger@mitre.org>, <www.mitremail.org>, +1 703.983.5617.

12月13至15日 ▶ **人为因素分析和分类系统论坛。**HFACS公司。拉斯维加斯。<dnlmccn@yahoo.com>, <hfacs.com/store/hfachsfix-workshop-las-vegas-nv>, 800 320.0833.

12月19至21日 ▶ **威胁与差错管理开发。**南加利福尼亚维特比工程学院。美国洛杉矶。Thomas Anthony, <aviation@usc.edu>, <viterbi.usc.edu/aviation/courses/tem.htm>, +1 310.342.1349.

2012年2月7至9日 ▶ **军用航空器事故调查会议。**波音公司和国际航空安全调查员学会。美国菲尼克斯。<www.militaryasi.webs.com>.

翻译：张元/中国民航科学技术研究院
(校对：王红雷)

最近有什么航空安全盛会？赶快告诉业界同仁吧！

如果贵单位将举办与航空安全有关的会议、论坛或大会，我们可在本杂志刊载。请尽早将该信息传达给我们，我们将在日历中注明会议的日期。请将信息发送至：801 N.Fairfax St., Suite 400, Alexandria, VA 22314-1774 USA, 飞行安全基金会Rick Darby收，或发送电子邮件至darby@flightsafety.org。

请留下您的电话和电子邮件地址，以便读者联系。

SAVE THE DATE



european regions airline association



EASS

24th annual European Aviation Safety Seminar

February 29–March 1, 2012

DUBLIN, IRELAND

hosted by



For details, visit our Web site at flightsafety.org.

To register or exhibit at the seminar, contact Namratha Apparao,
tel.: +1.703.739.6700, ext. 101, apparao@flightsafety.org.

To sponsor an event, contact Kelcey Mitchell, ext. 105, mitchell@flightsafety.org.

To receive membership information, contact Susan Lausch, ext. 112, lausch@flightsafety.org.

To advertise in *AeroSafety World Magazine*, contact Emerald Media.

Cheryl Goldsby
cheryl@emeraldmediaus.com
tel: +1 703 737 6753

Kelly Murphy
kelly@emeraldmediaus.com
tel: +1 703 716 0503

对NextGen的进展提出告诫

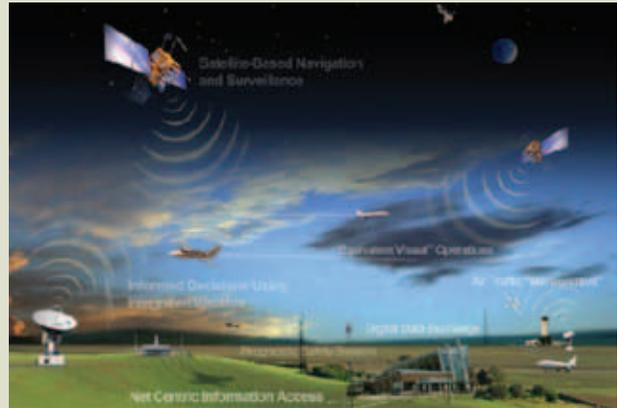
美国运输部(DOT)总监察员Calvin L. Scovel III向美国国会表示,美国联邦航空局(FAA)推迟实现国家空域系统现代化的实施计划,会打击航空业对该系统进行投资的积极性。

在Scovel(其办公室负责监督所有DOT项目)为众议院航空小组委员会准备的证词中说,FAA在实现下一代航空运输系统(NextGen)上面临着三项主要挑战,其中包括的很大一部分是从陆基助航设备向星基系统的过渡。

首先,他提到FAA需要对关键建议“及时加以执行”,并补充道,“FAA已将主要精力集中于最重要的领域——提高主要城市周边空域的效率,然而却未确定用户何时能从中获益。”

“为此,航空业代表们表达了对FAA在此项目及相關项目进展情况上的关切,因为这样的进展情况会最终导致他们不愿为NextGen装备投资,也不愿在关键点上推进NextGen。”

此项目很可能还要继续推迟,Scovel说道,因为FAA“在NextGen陆基系统和航空器系统方面尚未做出关键性的长期决策。”



U.S. Federal Aviation Administration

他说,在航路自动化现代化(ERAM)项目上,以及与NextGen转型项目相关的FAA项目的成本管理和计划上,FAA存在着技术方面和项目管理方面的问题需要解决,这也是FAA面临的主要挑战。

Scovel说,为了推进NextGen,同时保护纳税人的利益,FAA应当注重三个管理领域:NextGen预算排序和绩效目标,ERAM方面的问题,以及“一个涵盖所有NextGen项目的综合的总体时间表。”

全球报告系统

欧洲委员会(EC)和国际民航组织(ICAO)批准了一个用于世界范围航空事故和事故征候报告的通用分类和单一的一个用于储存所有事故数据的资料库。

协议呼吁ICAO鼓励其190个缔约国使用事故和事故征候报告系统欧洲协调中心(ECCAIERS),该中心由EC联合研究中心建立。

EC将在事故和事故征候信息的报告和交换方面促进ICAO分类法的使用。

EC迁移及运输司司长Matthias Ruete说,“从全球范围获得标准化的数据,将有助于更好地了解航空事故发生的原因,更好地探测潜在的严重安全隐患,在事故发生前识别出新出现的安全问题,最终增强全世界各个地方的安全性。”

欧盟(EU)2005年发布的指令要求欧盟成员国使用ECCAIERS收集和共享航空事故及事故征候信息。一些非欧盟成员国的国家也已经开始使用ECCAIERS,将其作为本国的一个报告系统。



© Andrew Howe/iStockphoto

失去间隔

航空公司飞行员协会国际联合会(IFALPA)说,对于在非洲空域发生的许多失去间隔的事故征候,如果飞行机组收听了规定的无线电频率,则事故征候的发生可以避免。

所有在非洲地区飞行的飞行机组被要求“守听”126.9MHz频率,同时还要遵守由国际航空运输协会(IATA)制定的空中广播程序中的相关程序。

IFALPA在九月份的空中交通服务简介材料中说,在非洲许多地方,通信“要么未被执行,要么其运行远低于要求的可靠性。这影响了适当的空中交通服务的提供,尤其是飞行信息服务。”

为此,管理当局提出要求,在通信设施未得到改善之前,应当一直采用IATA的程序。

建议罚款190万美元

美国联邦航空局（FAA）对科尔根航空公司提出190万美元罚款的民事处罚，指控该航空公司允许乘务员“在未接受适当的飞机客舱灭火器系统使用训练的情况下，在172个收费旅客航班上工作。”

FAA说，大约有84名新乘务员于2009年11月在由庞巴迪冲8—Q400双引擎飞机飞行的航班上工作。FAA补充说明道，在这些航班飞行之前，FAA已经告知科尔根航空公司——品尼高航空公司的子公司，基地位于弗吉尼亚州的马纳萨斯——乘务员尚未接受Q400飞机灭火器使用训练。相反，他们接受了一个不同型号的灭火器操作训练，这种灭火器是用于该公司的萨博340飞机的。

“航空公司必须对其机组人员进行应急设备使用训练，”FAA局长Randy Babbitt说。“乘务员的首要职责是确切了解如何处置应急情况，但是如



Wikimedia

果他们未接受适当训练，则不能履行好职责。”

FAA的另一个罚单是对航空技术服务（ATS）公司开出的110万美元的民事处罚，指控其对美国西南航空公司44架波音737-300飞机实施的修理为不当修理。

FAA称，基地位于美国华盛顿州埃弗雷特的ATS公司“没有完成FAA三个适航指令要求的全部工作，这三个适航指令共要求了五个重复检查和一个一次性检查，旨在发现这些飞机机身蒙皮上的疲劳裂纹并进行修理。”

“检查还发现，在规定时限内，ATS未对所有的铆钉孔均安装紧固件。”

FAA说，这些飞机在修理后于2006年12月1日返回使用，直至2009年9月18日。

FAA还对赛斯纳飞机公司罚款240万美元，指控其在制造赛斯纳Corvalis机型的机翼时未遵守其自身的质量控制系统的要求。Corvalis机型是一种高性能、四座的通用航空飞机。

由于该机型在2010年12月试飞过程中发生了碳纤维复合材料从机翼上分离的情况，因此FAA做出了此项处罚。FAA称，之所以发生材料的分离，是因为赛斯纳位于墨西哥奇瓦瓦州的工厂湿度太高，“使贴附的材料不能很好地固化。”

三家公司在收到FAA的强制执行信函后均有30天的时间对各自的指控做出回应。

亚洲飞行员需求量预测

根据波音飞机公司的预测，未来20年，随着现有航空承运人机队逐步现代化以及空中交通流量的增加，亚太地区将需要数以十万计的新飞行员和维修技术人员。

波音飞机公司预计，到2030年，对新飞行员的需求量为182,300人，新技术人员为247,700人，大部分需求来自中国。

“我们已经开始看到，一些延误和运行中断的情况是由于飞行员短缺造成的，”波音飞机公司飞行服务部门的首席客户官Roel Ganzarski说。“要确保我们的航空业能够跟上旅行需求的增长，重要的是要持续鼓励从各种渠道输送具有能力、训练有

素的航空人员。”

Ganzarski说，航空业界必须“集中力量激发年轻一代对航空事业的热情。我们在与诱人的高科技公司争夺人才，我们需要做得更好，来展示我们的行业所处的全球化、技术性和多方位的环境，任何背景和学科的人均能受到行业显著的影响。”

根据波音飞机公司的预测，从现在起至2030年，中国将需要72,700飞行员和108,300维修技术人员，东北亚地区将需要20,800飞行员和30,200维修技术人员，东南亚地区将需要47,100飞行员和60,600维修技术人员。另外，大洋洲地区将需要13,600飞行员和15,600维修技术人员，西南亚地区将需要

28,100飞行员和32,700维修技术人员。



© Jet Chen Tan/iStockphoto

结冰探测规定

美国要求其定期航班航空公司为现有航空器安装结冰探测设备，或者修订飞行手册，加入有关何时机组应当开启防冰系统的信息。



© Michael Krinke/Stockphoto

FAA的新规定要求，如果航空器安装了结冰探测系统，则该系统必须在需要开启防冰系统时提醒机组。按照该规定，该结冰探测系统既可以自动开启防冰系统，也可以提醒飞行员人工开启防冰系统。

该规定还要求，如果航空器未安装结冰探测设备，则机组必须“在爬升和下降过程中，以及在巡航高度上出现第一个结冰迹象时，根据其飞机飞行手册列出的提示”开启防冰系统。

该规定适用于重量小于60,000磅（27,216公斤）的航空器。FAA称，研究发现，这些航空器“受未被发现的结冰情况或防冰系统开启较晚的影响更大。”另外，对于大型商业航空器也提出了安装结冰探测设备的要求。

新规定

澳大利亚航空维修单位已开始申请获得按新规定实施运行的批准。这套新规定属于澳大利亚民用航空安全条例145部，于2011年6月出台。



© Craig Dingle/Stockphoto

澳大利亚民用航空安全局（CASA）称，目前已有三家维修单位完成了向新规定的过渡，还有总共250家维修单位将在2013年6月前完成过渡。

CASA的航空安全主任John McCormick说，新规定将增强安全性，给予更大的灵活性，并与国际惯例相符合。

McCormick说，“新规定之所以能够增强安全性，原因在于其首次引入了将安全管理系统和人为因素培训纳入维修领域的要求。另外，新规定也更加清晰，这将有助于提高与安全标准的符合性。”

机械故障

根据美国约翰霍普金斯大学伤害研究与政策中心的研究结果，到目前为止，机械故障是参与墨西哥湾石油和天然气开采的直升机失事的最常见原因。

该研究结果发表在今年9月份的《航空、航天和环境医学》杂志上。研究发现，共有178起航空器失事涉及墨西哥湾石油和天然气开采的直升机，这些资料来自于美国国家运输安全委员会（NTSB）自1983年至2009年间的记录。失事共造成139人罹难。

研究结果显示，机械故障是最常见原因——占失事数量的38%。天气条件差是第二常见原因，占失事数量的16%。在47%的失事中，飞行员差错是“主要促成原因”，“其中决策错误是最普遍的差错类型。”

研究报告称，这178架直升机中有15架在失事后或在海面上应急降落后沉没，原因是漂浮装置未启动。

研究发现，从2000年至2009年，平均每年失事8.2起，而1983年到1999年的年平均数为5.6起。

不过研究也发现，从2007年开始，失事数量逐年递减。

该研究报告的主要作者Susan P. Baker说，

虽然最新数据令人鼓舞，但目前说这代表的是“数据统计上一个短暂的昙花一现，还是一个确定趋势的开端”都为时尚早。



© Carlo Leopoldo Francini/Stockphoto

对氧气面罩的建议措施

美国国家运输安全委员会(NTSB)援引2010年美国联合包裹服务(UPS)公司一架波音747-400F飞机的机上失火死亡事故称,应当要求运营人为众多商业航空器安装将脸部完全覆盖的覆面式氧气面罩。

NTSB称,在给美国联邦航空局(FAA)提出的建议措施中,氧气面罩的建议应当针对美国联邦航空条例121的航空承运人、135部应召运行和91部K分部产权共享运行中使用的航空器。

相关的建议呼吁FAA对这些航空器的运营人提出要求,在初训和复训时加入“对氧气面罩/防烟眼镜组件的调节进行实际操作训练,其中包括氧气调节器应急位的使用和防止防烟眼镜漏气”,还要加入使用氧气面罩情况下进行驾驶舱通信的航空器专

门训练。

NTSB援引了2010年9月3日UPS公司747飞机的失事事故。飞机在起飞后22分钟、高度32,000英尺时出现“FIRE MAIN DECK(飞机主舱火警)”警告,两名机组人员试图返航迪拜国际机场。此次事故造成两名机组人员死亡,飞机因撞击和随后的大火损毁。

阿拉伯联合酋长国民用航空总局正在进行事故调查,但是NTSB称上述建议是根据初步调查结果得出的。

NTSB称,在事故调查过程中,在UPS公司和波音训练基地进行的事故仿真显示,飞行员当时很难戴上氧气面罩/防烟眼镜组件。参与者称,覆面式氧气面罩穿戴和使用更容易也更迅速。

对骆驼的观察

为了完成国家野生骆驼种群数量管理这项重要任务,澳大利亚政府招募飞行员参加。



© peisen zhao/iStockphoto

由于骆驼经常在内陆地区出没,因此在该地区飞行的航空器的飞行员应当留意骆驼的踪迹,并将信息在线输入数据库。飞行员应当登录网址feralscan.org.au/camelscan/default.aspx,进入骆驼观察(CamelScan)网页,将这些信息录入数据库。这些数据将有助于对澳大利亚一百多万头骆驼的管理。

野生骆驼被视为有害动物,每年因其造成的损失在一千万美元以上,其中包括在偏远地区对机场跑道和航空器的破坏。

其他新闻……

美国联邦航空局(FAA)已对波音飞机公司的787梦幻飞机的设计进行了批准,并颁发了生产许可证,允许该公司制造787飞机。欧洲航空安全局也有相应举动,颁发了对FAA型号合格证的认可。……一个由200多人参加的欧盟研讨会通过了一项对欧洲航行安全组织的呼吁,呼吁其为无人航空器系统进入欧洲空域制定一个总体规划。……美国联邦航空局已经在美国35个主要机场引入了机场场面探测设备,型号为model X(ASDE-X)。ASDE-X是一个场面监视系统,用于为空中交通管制部门识别地面交通。



© Reuters/Navesh Chitrakar

尼泊尔警察围在一架佛陀航空公司的豪客比奇1900飞机残骸旁。该机于9月25日承载外国游客围绕喜马拉雅山飞行,在之后向加德满都特里布万机场进近过程中坠毁,机上16名乘客和3名机组人员全部遇难。

由Linda Werfelman编辑排版

翻译:王红雷/中国民航科学技术研究院(校对:王友恭)

“Every aircraft that’s been arrested has flown away.”

- Rick Marinelli, FAA Manager, Airport Engineering, Oct. 2010



Providing Safety at Over 60 Installations Worldwide.

Visit us at booth # 101 at the FSF 64th Ann'l Int'l Air Safety Seminar, Mandarin Orchard Singapore (Nov. 1-3, 2011).

ESCO (Engineered Arresting Systems Corporation)
2239 High Hill Road, Logan Township, NJ 08085
Tel: 856-241-8620 • Email: emasmax@zodiacaerospace.com
www.emasmax.com • www.zodiacaerospace.com





安全到达的 关键因素

作者: JAMES M. BURIN
翻译: 林川/厦门航空公司

飞行安全基金会引入新的减少进近与着陆事故工具

© Alexander Belyukov/Airliners.net

飞行安全基金会（FSF）已经开发了一个全新的降低进近与着陆事故风险的工具，这个工具是特别针对冲出跑道事故而研发的。这个最新的产品包含了一系列的安全着陆指导方法，通过使用这些方法能够增强航空营运人的标准运行程序。

飞行安全基金会早在1998年就通过发表一份以“航空杀手”¹为题的报告开始了其减少进近与着陆事故（ALAR）的工作。接着在2001年，基金会发布了《减少进近与着陆事故工具包—ALAR Tool Kit》，这个刻在一张CD光碟上的工具包中包含了飞行员简令要点，录像，演讲稿，风险意识检查单以及其它设计用来防止进近与着陆事故的资料。基金会与2010年完成了这个工具包的重大更新。²

世界范围内已经发放了超过四万份《减少进近与着陆事故工具包》。基金会的可控飞行撞地与进近着陆行动组已经在全世界举办了35个工作室，以帮助这些重要的信息得以广泛与深入的传播。

2006年，几家国际航空组织请求飞行安全基金会进行跑道安全的研究。经过对跑道安全数据的综合分析，基金会确定了冲出跑道事故（包括冲出与偏出跑道）要比其它类型的与跑道相关的事故具有更高的风险。数据显示三起涡轮喷气式飞机事故中就有一起是冲出跑道事故，而每四起涡轮螺旋桨飞机事故中就有一起是冲出跑道事故。

因为发现出这些显著特点，飞行安全基金会决定将注意力集中在冲出跑道事故上。2009年发布的题为“降低冲出跑道风险”的报告标志着项工作正式启动，这份报告中指出了冲出与偏出跑道的高风险区域，还提供了一些降低风险的实用工具。³

这些减少冲出跑道事故的工具适用于整

个航空大家庭，包括飞行员，管理人员，空中交通管制，机场和管理局。

填补空白

飞行安全基金会的跑道安全动议发现了ALAR工具包所提供的降低风险工具中的一个空白地带——着陆本身。为了填补这一空白，基金会开发了《安全着陆指南》（见16页），这个指南是由包括飞机制造商，在训练以及检查飞行中富有经验的航线飞行员，航空安全专家以及公务飞机营运人的代表所共同组成的专家团队研发出来的，这些专家都有参与飞行安全基金会ALAR工作的背景。

看到这份指南时应首先注意到其名称——指南。这表明这份文件既不是法规也不是规定，而是基于数据的指南，其指出了进行一次安全着陆的关键要素。

进一步深入仔细地看这份指南，前面的题头说明部分十分重要。数据表明，如果任何一条指标没能达到，发生进近与着陆事故的风险就会增加。更重要的，如果没有达到的指标多于一条，整个事故风险就会显著增加。一些因素如果结合在一起将极有可能导致冲出跑道事故，如：着陆平飘距离长且速度大，或者在受到积水，雪，半融雪或冰污染的跑道上顺风着陆。

指南是由一些基本要素开始的——第一要素是稳定进近。正如基金会在ALAR以及跑道安全工作中都强调的那样，稳定进近是一次安全进近与着陆的基石。ALAR任务组所研发的稳定进近推荐要素被各家航空公司以及营运人广泛采用。

另一项指标是50英尺过跑道头。过跑道头的高度每高10英尺，着陆距离将增加200英尺（61米）。

与过跑道头高度密切相关的另一项指标是进近速度。正常可接受的空速范围是VREF

在跑道中线上着陆对
保证着陆安全有所帮
助。

安全着陆指南

如果下面的条目中有一项未能满足，则进近与着陆事故的风险就会增加。如果下面的条目中有多项未能满足，则进近与着陆事故的风险将会显著增加。

1. 进行一次稳定的进近。¹
2. 过跑道头高度50英尺。
3. 过跑道头的速度不大于Vref+10Kts，且不小于Vref。
4. 对于无污染的道面，顺风分量不大于10Kts，而污染道面则不应有任何顺风。
5. 在接地点接地，并保持在跑道中心线上。²
6. 接地后，以正确的次序使用各种减速装置：
 - 刹车
 - 扰流板/减速板
 - 反推或相应设备（如：升力释放装置）
 注：一旦使用了反推，就不能再复飞。
7. 当剩余跑道只有2000英尺时速度应减到80Kts以下。

注释

1. 飞行安全基金会减少进近与着陆事故（ALAR）工作组开发了以下的稳定进近要素：

在仪表气象条件（IMC）下，所有飞行必须在离地高1000英尺以上建立稳定的进近，而在目视气象条件（VMC）下，这个高度为500英尺。一个稳定的进近必须满足以下所有的要素。

- 飞机在正确的飞行航径上。
- 只需要很小的航向与俯仰修正，就能够稳定在正确的飞行航径上。
- 飞机的指示空速不大于Vref+20Kts且不低于Vref。
- 飞机建立了正确的着陆构型。
- 下降率不大于1000英尺/分钟；如果进近要求大于1000英尺/分钟的下沉率，则必须进行特别的简令。
- 飞机的推力设置符合飞机的构型，并且不低于飞机运行手册中规定的进近最小推力设置。
- 所有的简令与检查单都已经完成。

• 对于特定的进近类型还必须满足以下要求：ILS进近航道与下滑道必须保持在一个点之内；对于绕场进近，机场平面300英尺之上飞机必须已经在五边航径上且大翼水平。

• 如果一些特殊的进近程序或者非正常的条件使得进近必须偏离以上的稳定进近要素，则需要进行特别的简令与说明。

仪表气象条件（IMC）下离地高1000英尺以下，或目视气象条件（VMC）下离地高500英尺以下，进近不稳定则要求立即复飞。

2. 接地目标点，FAA的定义是距跑道头1000英尺，ICAO的定义根据可用着陆区域的不同而不同，其规定如下：

| 可用着陆区域 | < 800米 | 800-1,200米 | 1,200-2,400米 | > 2,400米 |
|--------|--------|------------|--------------|----------|
| 接地目标点 | 150米 | 250米 | 300米 | 40米 |

接地目标点是跑道中心线两侧各一的长度为150英尺的白色长方形地带，其起始点就在上面所规定的距离上，其宽度随着跑道的宽度而不同。

到 $V_{REF}+20Kts$ 。《安全着陆指南》建议的空速范围更窄，当飞机过跑道头时的空速应不小于 V_{REF} 且不大于 $V_{REF}+10Kts$ 。

每大于 V_{REF} 10节，着陆距离就会相应增加20%。因此，速度是非常重要的安全着陆要素，也就是说，速度快将大大地增加冲出跑道的风险。

共同避免

下一个指标是可接受的顺风值。指南建议的最大可接受的顺风分量值为10节。此外，正如前面提到的，数据显示当顺风伴随着污染跑道时，事故风险会大大增加。这就是为什么指南建议污染跑道着陆不应有任何顺风的原因。

到底在跑道的什么地方接地才能将冲出跑道风险降到最低是下一条指南所讨论的题目。在美国，绝大多数航空公司和公务航空营运人使用的跑道，特别是那些具有精密进近条件的跑道都有接地目标标识——在跑道中心线的两侧各有一道很宽的白条（大白点）——其距跑道头的距离是1000英尺。飞机应该在接地目标点接地并保持在跑道中心线上。

国际民航组织（ICAO）基于可用着陆距离，提出了一个更加复杂的接地目标点的计算公式。例如：如果可用着陆距离少于800米（2625英尺），那么接地目标点标识应位于距跑道头150米（1312英尺）处。ICAO还根据中间着陆距离来确定接地目标点的范围。

下一条指南提供了关于飞机减速与停止方面的信息。使用诸如机轮刹车，扰流板/减速板以及反推（或等同设备）等减速设备的次序可能由于不同的机型而有所不同。但是指南中的一条非常重要的注释是，一旦使用了反推或其它等同设备（如：升力释放系统），就不可以再执行复飞，而必须着陆。

（ASW 2011年9月期，36页）。

最后，指南建议当飞机到达距跑道铺装道面终点2000英尺（610米）的点时，应减速到80节以下。

融入标准运行程序之中

《安全着陆指南》将飞行安全基金会20年来在减少进近着陆事故方面的经验与最近在冲出跑道方面的工作成果结合在了一起。提供了关于降低冲出跑道风险的简明扼要且有数据支撑的信息。

这些信息期望被用作一个指南——就像其题头所写的那样。基金会并不提倡将这份指南进行拷贝并发给每个机组成员。我们建议航空营运人使用这份指南，并结合飞机制造商所提供的信息，来创造他们自己的规则与政策。

每一个营运人都应该有自己的标准运行程序（SOP），来应对这个高风险的飞行阶段，而每一个营运人也应该通过数据监控来证实其SOP是否有效。

我们希望这份指南能够帮助运行人员来降低发生进近事故以及冲出跑道事故的风险。这样的话，飞行安全基金会也就能够通过降低事故风险来达到其使飞行更安全的目标。👉

*James M. Burin*是飞行安全基金会技术项目的主管。

注释

1. 这份报告包含在《ALAR Tool Kit Update》之中，能够在飞行安全基金会的网站上看到。
2. 《ALAR Tool Kit Update》能够通过飞行安全基金会的网站购买。
3. 这份报告能够在飞行安全基金会的网站上看到。

（校对：吴鹏）

一旦使用了反推，就不能再复飞。机组必须完成着陆。

美国国家运输安全委员会（NTSB）称，一架美洲航空公司的B757飞机在飞行中机身破裂，在左前登机门上方撕开了一个18英寸长 / 7英寸宽（长46厘米 / 宽18厘米）的洞，导致飞机快速失压。而工厂中的一个错误应对此事件负责。¹

事件发生于2010年10月26日，失压后飞机紧急迫降在迈阿密国际机场，所幸机上160人无人受伤。

这起事故是近期发生的几起由于飞机机身破裂导致快速失压的事件之一。这起事件促使NTSB在九月下旬召集了一个公共论坛，以审议飞机机身结构完整性的问题——论坛的最初一个部分是用来进一步分析这起事故所遇到的情形。

在迈阿密事故的最终报告中，NTSB指出飞机头顶部的蒙皮有疲劳

裂纹，这里正是破裂发生的地方，“裂纹沿着化学研磨带的下一级纵向发展，正好位于S-4L（左）纵梁搭处的上方。”疲劳裂纹开始在蒙皮内表面上多处出现，然后蔓延到蒙皮的外表面。

报告称，虽然波音公司要求这个区域蒙皮的厚度至少应为0.039英寸（0.99毫米），但是调查人员测量的蒙皮厚度仅为0.035英寸（0.89

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：林川/厦门航空公司

B757机身上的一处蒙皮的厚度没有达到波音规定的要求是导致飞机快速失压的原因。

太薄的蒙皮



研磨处理

事 故中B757的机头顶部蒙板是一块比较特别的机身蒙板，其在制造过程中是使用化学研磨法一次成型的多层蜂窝结构的小块蒙板。¹

美国国家运输安全委员会在事故最终调查报告中称，在制造这块蒙板的时期，标准的制造程序应是“先拉伸成型形成轮廓，然后再进行镀膜，手工划线，剥离等工序，最后上架。”

报告说，之后这个架子被垂直地浸入一个化学池中若干次，目的是“每次都去除一定厚度的物质以使蒙板达到规定的厚度。”

报告说：“一旦研磨的量达到要求，蒙板将被最后冲洗并接受检查。在最后检查的过程中，所有小块的厚度都将测量并检查。典型的化学研磨率为每分钟0.001英寸（0.025毫米）。”

— LW

注释

1. 其它机身蒙板的制造过程包含多级处理，通过化学研磨法将板块的边缘磨的平滑。

毫米)到0.037英寸(0.94毫米)，(参见“研磨处理”)

报告还补充道，“根据NTSB对疲劳条纹密度和疲劳裂纹在区域内传播的研究得出的计算结果，显示对于厚度为0.035英尺的蒙皮，平均需要3709次循环就会开始产生裂纹，而一条裂纹从最初能被检测出来到不停发展最后冲破蒙皮，平均需要917次循环。”

事故飞机于1990年出厂并交付给美洲航空公司。到事故发生时，这架飞机共飞行了63010小时，累计的循环数为22450次。关于这块破裂的蒙皮没有特别详细的记录，但NTSB说：“基于飞机交付日期以及正常生产流程推算，”这块蒙皮可能在1990年前就已经生产好了。

快速失压发生在这架B757从迈阿密起飞后16分钟，这时飞机正爬升通过32000英尺高度，航班的目的地是波士顿的龙伽国际机场(Logan International Airport)。机组实施紧急下降并返回迈

阿密着陆，之后的初步检查发现飞机的机头顶部蒙皮破裂。破裂蒙皮的大部分——前段部分：长13英寸/宽7英寸(33厘米长/18厘米宽)还留在机身上，但是一块长5英寸/宽7英寸(13厘米长/18厘米宽)的蒙皮从机身上脱落，没能找到。

调查

NTSB称，直到事故发生，从未要求对蒙皮破裂的那块区域进行特别的检查，也没有发布针对这块区域的服务通告或者适航指令。

事故发生后，无论如何，波音公司和美国联邦航空局(FAA)开始采取一些行动以开展新一轮的检查：

- 2020年11月22日，波音公司发布编号为757-53-0097的服务通告，要求每300小时对事故飞机同样部位的蒙皮进行裂纹检查。
- 2011年1月10日，FAA发布编号为2011-01-15的适航指令，将波音公司服务通告中的建议，变成了强制指令。

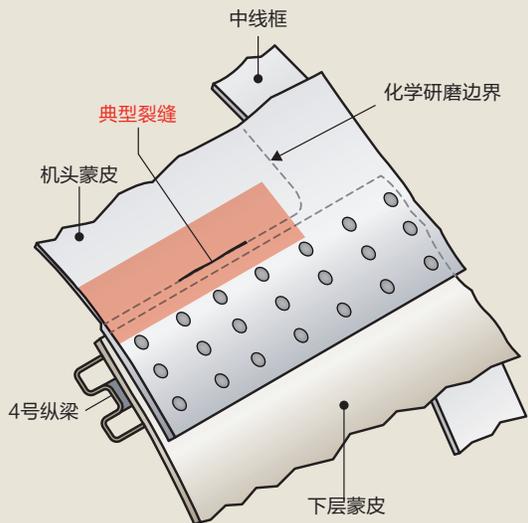
NTSB的调查发现了另外两起事故征候，都是机身蒙皮裂纹，而且发生的部位和事故飞机的十分相像。这两起事故征候都是B757飞机，一架由美洲航空运营，另一架隶属于联合航空公司。NTSB说，每起事故征候，根据服务通告中的要求，飞机“在纵梁附近的化学研磨梯级底座部位的蒙皮都存在不符合规定厚度的情况。”

但在全部三起事件中，都没有可用的飞机制造厂家的记录，因此NTSB无法判断导致蒙皮“低于厂家规定厚度”的原因。NTSB指出，没有必须保留这些记录的规定。

NTSB称，在这三起事件之外，大约在迈阿密事故发生前6个星期，“由于得到飞机有啸叫噪音的报告，”联合航空公司的维修人员在检查中发现一架B757的机身头顶蒙

这架B757的前登机门上方的蒙皮爆裂，导致飞机快速失压。还有几架飞机也经历了类似的情况。

B757机身的裂纹部位



注释：发现的裂纹位于前登机门的上方。

来源：美国国家运输安全委员会

图1

皮有一条10.75英寸（27.31毫米）长的裂纹。NTSB还补充道，事故发生后6个星期，美洲航空公司的维修人员在根据波音的服务通告进行检查时发现，另一架B757的头顶蒙皮也存在裂纹的迹象。

裂缝与疲劳裂纹

事故发生几个月之后，2011年4月1日美国西南航空公司的一架B737-300型飞机发生了另一起快速失压。当时飞机正在从美国凤凰城飞往加利福尼亚圣克拉门托的途中，高度34000英尺。在实施紧急下降之后，机组飞往亚利桑那州的尤马备降。之后的初步检查发现，在翼上紧急出口位置的4L纵梁搭接处的机身蒙皮有一个长5英尺 / 宽1英尺（1.5米长 / 0.3米宽）的大洞。122名乘客中有一名轻伤，其它人安然无恙。²

NTSB仍然在事故调查的过程中，但是初步的调查报告称，实验室中对机身破洞周围的部件进行的测试显示，“连接破裂部位的58个铆钉孔中至少有42个有疲劳裂纹。”而

这次机身蒙皮的厚度则符合要求。NTSB说：X光透视显示，“和S-4L纵梁相连的许多铆钉的铆钉孔与铆钉杆之间存在裂缝。”

这架飞机已经运行了48740个小时，并且到事发时已经完成了39781次循环。

事故发生后，西南航空公司对其它几架B737进行检查。NTSB称，检查发现其中三架飞机“在搭接接头处发现裂纹迹象。”

事故以及之后对其余的B737进行检查的结果是，波音公司发布了编号为737 53A1319-00 的服务通告，要求一些B737-300.400.500型飞机的所有者对机头顶部区域连接S-4R和S-4L纵梁的紧固件进行检查，重点在于检查蒙皮下表面搭接接头处的裂纹。FAA紧接着发布2011-08-51号适航指令，要求强制执行这项检查。

今年4月底，NTSB称，世界范围内共检查了136架飞机，其中有4架发现了一根铆钉有裂纹，所有这4架飞机都在40000-45000个循环区间，另外还有一架发现两个铆钉有裂纹。

新法规

迈阿密事故发生后大约6个月，2011年4月16日，美国联邦航空法规21部137（K）进行了修改，要求飞机关键组件的相关制造记录至少需保留10年。

NTSB说，由于制造商的生产日期与事故发生的时间间隔太过久远，因此，即使事发当时法规的要求已经生效，事故飞机的制造记录也无法找到了。➡

注释

1. NTSB. Accident Report no. DCA11FA004. Oct. 26, 2010.
2. NTSB. Accident report no. DCA11MA039, and related news releases.

（校对：吴鹏）



航空风险基本标准 (BARS) 项目更新



Greg Marshall,
BARS项目主管

航空风险基本标准(BARS)项目从2010年9月开始实施,到现在已经一年多的时间。目前该项目已有稳定的项目组成员,另外还有BARS成员组织(BMO)和航空器运营人定期参加该项目。

BARS审计员培训已经在澳大利亚、加拿大、南非、英国和美国实施,经过培训的审计员为以下被认可的审计公司提供服务:航空符合性解决方案公司(澳大利亚)、ARGUS PROS公司(美国)、航空国际资产公司(澳大利亚)、AvLaw公司(澳大利亚)、Litson & Associates公司(南非)、Morten Beyer & Agnew公司(美国)和Wake QA公司(英国)。第一年度复审已在9月份实施。

当航空器运营人申请BARS审计时,他们可选择一个可信任的审计公司实施审计,由两名审计员进行两天多的审计。每一个审计员要有丰富的审计经验,并且经过专业培

训,使其成为一名合格的BARS审计员。当完成审计报告并制定完纠正措施计划后,航空器运营人可以选择公布该报告,以便BMO能够看到。

该报告仅BARS项目办公室的人员、审计员、航空器运营人和BMO能够看到。纠正措施不必在报告公布前完成,实际上,尽快公布该报告的目的只是让BMO能够看到。关于该审计进展情况的更多信息可向BARS项目办公室联系获取。

我们已将该项目拓展到5大洲。全球有90多个航空器运营人或者完成了该项目,或者已经申请了BARS审计。目前我们有7家经过认可的BARS审计公司。我们已经在4个国家开设了8门航空协调员培训课程(AVCO),计划在2011年下半年在菲尼克斯、澳大利亚的布里斯班、新加坡开设课程。

两天的AVCO课程使受训人员对BARS项目有所了解,包括该项目是如何被资源行业所应用,以帮助其识别航空安全风险的。受训人员应

用所学知识评审其公司的航空管理政策和程序,并建立适当的策略来管理日常运行中识别出的风险。

资源企业所有部门中负责制定、监控和加强航空安全管理的人员,能够从这些AVCO课程中受益。

我们已经发布了《BARS项目更新》的第一版,同时,每4个月发布一期时事通讯,并向所有航空器运营人、审计公司和BMO,以及其他利益相关方发布。在该时事通讯的第一期中,我介绍了我们工作组的一个新成员——David Anderson,他是我们新的BARS审计经理。同时,我也列出了已经通过BARS审计的航空器运营人以及审计公司,并介绍了我们的BMO,而且对BARS项目的课程和相关大事件也做了一个简要的介绍。➤

翻译:张元/中国民航科学技术研究院
(校对:王红雷)



决断高 未作决断

奖状飞机的飞行员由于快速移动的雾气忽略了对飞机的监控

作者：MARK LACAGNINA
翻译：林川/厦门航空公司

据 目击者的描述，2010年11月19日那天下午（英格兰）伯明翰机场的天气条件极不正常。由于偏南风的作用将雾气挡在了机场以北的海湾中，那天下午的头几个小时，机场阳光普照，蓝天白云。但是当风势突然转而向北的时候，大雾以迅雷不及掩耳之势覆盖了机场。

这个时候，一架塞斯纳奖状501型飞机正在进行跑道15号的盲降进近。根据英国航空事故调查局（AAIB）的报告，在进近开始时的天气报告和飞行员自己的观察都使得机

组认为他们能够保持目视直到飞机接地。

报告说，在这架轻型喷气式飞机接近决断高（DH）时，雾气以相同的方向吞没了他们。机长，作为监控飞行员，很可能受到了突然而出乎意料地丢失目视参考的干扰，在飞机下降到决断高时，他忽略了必须进行的标准喊话—对着陆与复飞作出决断。

作为操纵飞行员的副驾驶变得十分迷惘，而飞机继续下降，直接撞到下滑道天线并最终在跑道右侧撞地。机长重伤，副驾驶受轻伤，飞机毁于撞击和随之引发的大火。

运送器官

这架奖状501,或I/SP,通常被一家基地在利物浦的公司用来进行公务飞行,这家公司的机队还包含另两架奖状550II型飞机,这些飞机通常用来执行包机任务。然而这次这架奖状501是执行一次从北爱尔兰的贝尔法斯特运送人体器官到英格兰剑桥的包机飞行。

机长58岁,拥有7200个飞行小时,包括3200小时的本机型时间。副驾驶的年龄不详,拥有1785个飞行小时,包括735小时的本机型时间。报告说:“机长是一名有经验的奖状飞机飞行员,对于这架编号为G-VUEM的奖状501飞机也比较熟悉。”“副驾驶也已经在这家公司飞行奖状机型好几年了,但他没有像机长那样如此频繁地在G-VUEM上飞行。”

两名飞行员于当地时间08:45在利物浦机场报到执勤。在飞机调机到贝尔法斯特城市机场之后,他们发现原本计划的器官包机飞行已不再需要。但是有另一个移植器官需要从贝尔法斯特的Aldergrove机场运送到伯明翰,为了不浪费机会,这架飞机随后被委派去执行这项任务。

这架奖状飞机于14:50从贝尔法斯特的Aldergrove机场起飞。当时伯明翰机场的天气预报为目视气象条件。接近机场的时候,机组接收到的最新的机场自动航站信息服务广播(ATIS)的信息为,地面风160度5节,能见度10公里(6英里)以上,少量云,云底高700英尺。

15号跑道盲降进近的最小可用跑道视程为550米(1800英尺)。决断高200英尺,决断高度为503英尺。

雷达管制员提供雷达引导以帮助机组建立盲降。报告说:“在进近过程中,机长能够从某个距离上看到机场。”报告还说:

“因此,这样的环境显然使得机组想当然地认为他们会一直保持目视直到接地。”

截获太迟

就像我们之前提到的,副驾驶对于501机型的经验不足。报告说:“G-VUEM飞机和其它两架飞机在仪表,驾驶舱显示,设备运作,发动机管理以及飞机性能方面有很大的不同。”

副驾驶在右座已经选择了自动驾驶进近模式。但他那一侧的仪表却没有飞行指引。

调查报告指出,501型飞机上的自动驾驶仪虽然有进行一对进近,但报告说:“其它飞过这架飞机的飞行员告诉AAIB,要想使用自动驾驶截获航向道并保持,飞机的速度必须减到180节左右。”

飞行员计算出的进近速度是104节,但是ATC的雷达记录显示,在接近度数为149的航向道时,飞机的空速为245节,航向135度,这也正是雷达管制员指令的最终雷达引导航向。

显而易见,由于速度过快,飞机在距接地端12海里(22公里)处穿过了航向道(图1,24页)。自动驾驶接着将飞机转到158度航向以重新截获,但又一次失败。当飞机再次于距接地端9海里(17公里)处穿过航向道时,其速度为242节。

自动驾驶仪最终截获了下滑道,但飞机在距接地端6海里(9公里)处再次穿过航向道。副驾驶脱离自动驾驶人工飞行,终于在距接地端3海里(6公里)处建立了航向道,而飞机的地速也减到了122节。

“我们看到跑道头了”

当这架奖状飞机在航向道附近左右摇摆的时候,雷达管制员提示雾气的前缘已经压到了15号跑道的五边上。管制员还报告,接

飞机在撞地之前先撞到了下滑道天线。



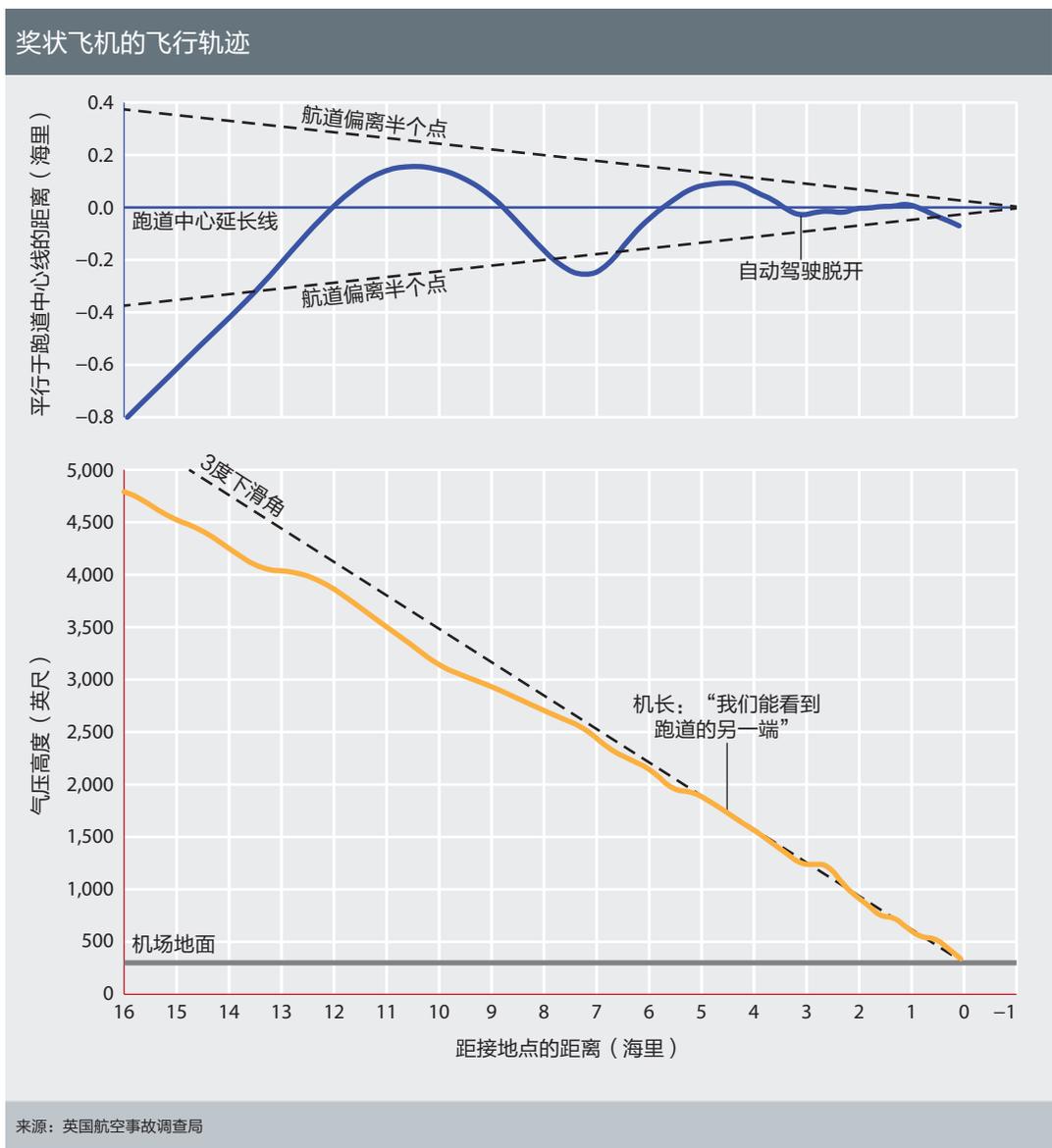


图1

地端的跑道视程 (RVR) 为1400米 (4500英尺)，而跑道中段和末端的RVR为1500米 (5000英尺)。

在与塔台管制员建立通讯之后，奖状飞机的机组得到了着陆许可，并被告知接地端的RVR已经掉到了1000米 (3500英尺)。在飞机距决断高还有1000英尺时，机长喊道：“我们看到跑道头了。”

报告称，机长进行了“500英尺和100英尺到决断高”的标准喊话，并得到了副驾

驶的回应与确认。然而，没有一名飞行员能够记起曾经进行过到达决断高的标准喊话，而这个标准喊话是SOP中规定必须要进行的。

这架奖状飞机在距接地端1海里 (2公里) 处下降通过决断高，航向152度，位置稍偏右。大约30秒之后，也就是在15:36的时候，飞机左机翼的前缘撞到了下滑道天线的顶部。下滑道天线位于接地点附近，有15米 (49英尺) 高。撞击撕裂了飞机的左油箱，打掉了天线顶部的一盏位置警示灯，一些暴露在外的正在通电的电缆可能点燃了燃油蒸汽。

飞机接着以机翼水平的姿态撞在了

松软的地面上，滑了220米才停了下来。

困在驾驶舱中

副驾驶从飞机左侧的主客舱门撤离，在冲过火焰的时候被轻度灼伤。机长的右脚被飞机残骸卡住而不能从驾驶舱脱身。他释放了灭火瓶，并在自己身边的驾驶舱空间中喷洒，同时还带上了氧气面罩。

塔台向位于15号跑道东侧的消防站发出

告警。机场消防与救援人员一开始看到西方有烟雾从雾层上升起。四辆消防车出动，但由于雾气太重他们很难确定事故飞机的确切位置。其中一辆消防车驶向跑道的北侧，突然发现左侧有橙色的火焰，随即朝着那个方向开去。报告中说：“由于跑道周围的草地过于松软，消防车很难靠近。但当地时间15:39，消防车还是最终设法到达了出事地点，接着消防员开始朝飞机的左侧面喷洒泡沫。”

很快另两辆消防车也到达了出事地点，而第四辆却陷在了松软的草地中。副驾驶告诉消防救援人员，机长仍在燃烧着的飞机中。报告说：“火势很快得到了控制。”“救援人员靠近飞机，发现机长仍然能够活动，一名救援人员打碎驾驶舱的侧窗玻璃以便使外部的新鲜空气流入。”

另一名救援人员从机身右侧的应急门进入飞机内部，但他佩带的笨重的呼吸保护装置使其无法进入驾驶舱。报告说：“最终机长努力挣脱束缚，并向后爬，直到救援人员能够帮助他离开飞机。”报告还说：“机长先在现场得到了简单救治，之后被救护直升机送到当地的医院进行进一步治疗。”

幸运的是，救援人员还从客舱中抢救出了用于移植的器官。

“时间错觉”

报告称，在这架奖状飞机进近的最后3分钟，雾气已经覆盖了跑道的接地端，那里的能见度也掉到了

1000—300米。但是当时雾气还没有到达跑道的中段与末端，那儿的能见度还有1500米。

一架在奖状飞机之前进行盲降进近的飞行员告诉调查人员，他的飞机也曾进入大雾之中，但在接近决断高的时候又从雾层中钻了出来。另一架在奖状飞机之前进近的飞机的飞行员说，他的飞机就像是在“冲浪”一样，沿着雾气前沿的斜坡滑了下来。

管制雷达的记录显示，奖状飞机在300英尺以下的下降轨迹基本上没有变化。这表明副驾驶在机长进行了“100英尺到决断”的标准喊话后没有进行操纵输入。

副驾驶告诉调查人员，在听到机长的标准喊话后，他曾经问是否要执行复飞。报告说：“副驾驶回忆道，他听到机长说：‘不，向左修正’。接着他瞥见了天线的顶部，但已经来不及避让了。”

但是机长却不记得在“100英尺到决断”的标准喊话后，他曾经给过副驾驶任何指令。报告称，飞机很可能在这个时间点上进入雾层之中，机长自此完全丢失了目视参照。

机长回忆到，在“100英尺到决断”的标准喊话后，他感觉好像只过了短短几秒钟，飞机就撞到了下滑道天线。

报告说：“机长应该是在遭遇到突如其来的天气条件时忙于寻找目视参照，从而使其首要的监控任务受到了干扰。”报告还说：“机长对时间的感知意识缺失，他感到

从“100英尺到决断”的标准喊话到看到下滑道天线只过去了几秒钟的时间，但实际上的时间间隔却有25秒。”

报告指出，机组预期进行一次目视着陆，但是在进近的最后阶段出乎意料的进入大雾当中，显然打断了机组之间的协调与合作。

报告说：“当飞机越接近航道与下滑道天线的时候，航道与下滑道就越来越敏感，而且少量的修正就会产生相对比较大的反应。”报告还说：“这时对操纵飞行员的要求也越高，而监控飞行员的作用也越显著。”

“成功的应对这种情况取决于有效的机组协作，并基于清晰的SOP。而关键点（‘决断高’标准喊话）的缺失导致飞机下降到决断高以下。”

报告称，这家航空公司在事故发生后重新审视了其标准运行程序（SOP），并发布了一条注意事项，其中包括要求所有的仪表进近都要接通自动驾驶和飞行指引。🔍

这篇文章是基于英国航空事故调查局的事
故调查报告no. EW/C2010/11/02，这份报
告能够在以下网址查阅<aaib.gov.uk/publications/bulletins/august_2011/cessna_501_citation_g_vuem.cfm>。

（校对：吴鹏）

美国联邦航空局（FAA）近期的一份咨询通告（AC）和技术报告^{1、2}称，目前大约有25,000套空中交通预警和防撞系统（TCAS）被安装在航空器上，在世界范围内保障着航线运输飞行、货运飞行、公务机飞行、政府飞行，其中包括军事飞行任务的

安全。这两份文件结合在一起，针对TCAS II系统最新的运行能力、限制和要求提供了一个综合性的指南。

TCAS系统在国际上一般被称为机载防撞系统（ACAS II），其软件目前已更新到了7.1版本。该版本于2010年推出，并在今年得到更广

泛的应用。在阐释TCAS系统硬件及其程序逻辑的发展时，FAA同样也关注飞行员、空中交通管制员以及运营人在TCAS系统的有效性中所扮演的关键性角色。

咨询通告中称：“TACS II是一套机载系统，被设计作为避免航空器之间的空中碰撞和空中几乎相

价值增长

作者：Wayne Rosenkrans
作者：吕嘉川/中国民航科学技术研究院

最新的指南帮助飞行机组和空中交通管制员最大程度地获取TCAS系统带来的好处。



撞的最后手段。”“该系统应该被用作目视防撞、右行规则和空中交通间隔服务的备份。”

“为了使TCAS能够按照设计要求工作，机组对TCAS发出的建议迅速、正确的反应至关重要。机组反应的延误，或者飞行机组碍于空中交通管制放行许可、对FAA事后调查的担心或其他因素而不愿根据TCAS建议调整航空器的飞行轨迹，都会严重降低甚至抵消TCAS所提供的保护。……如果不对决断咨询（RA）做出反应，飞行机组实际上就承担起了保持安全间隔的责任。”

指南中反复重申，飞行机组对TCAS系统的信心至关重要，并且这种信心不能因为“TCAS与空中交通管制程序或空域设计之间的某些不一致目前存在，并且在7.1版本中还没有得到解决”的事实而减少。咨询通告和技术报告解释了如何确保飞行机组在相关限制条件下实现保护效果的最大化，减少有时产生的非安全威胁性告警，并在适用的情况下持续使用自愿的和强制的事件/异常报告渠道³。

技术报告中称，“TCAS II 被设计用以提供防撞保护，当任何两架航空器在水平方向上以超过1,200节的速度接近，或在垂直方向上以超过10,000英尺每分速度接近的情况下。”“其监视能够与空管雷达信标系统和模式S应答机兼容。……TCAS理论上可以在30海里（56公里）范围内，同时追踪最多30个装备了应答机的航空器；并且被要求在14海里（26公里）范围内，交通密度不超过每平方海里0.3

架航空器（即5海里（9公里）半径范围内24架航空器，此为预测的未来20年最高交通密度）的情况下提供可靠的监视。”

FAA建议7.1版本软件的安装“在条件允许的情况下越快越好……以确保与国际标准的一致性。”至于飞行员训练，局方认为这一版本升级所带来的改变对飞行机组来说是相对比较明确和简单的，只需要最低程度的信息更新，如运行公告或类似文件即可。FAA称，虽然还有其他变化，但是“对飞行员来说，唯一显著的改变（相对于7.0版本）就是语音告警信息从‘adjust vertical speed, adjust’变为‘level off, level off’。在可预计的未来，经批准的6.04a版本和7.0版本的设备还将继续保持运行。”

技术报告称，7.1版还增加了反转逻辑以应对“当本航空器或威胁（航空器）在协调相遇时机动动作与（其）RA相反，或当未装备TCAS的威胁目标的机动与本机的RA产生

冲突时，可能会发生的‘垂直追踪低垂直防撞距离’几何构型。”

综合训练

TCAS只有在被飞行员正确操作的情况下才有效。⁴经批准的训练一般包括对理论和逻辑的课程学习，以及对模拟的TCAS交通咨询（TA）和RA进行反应的实践操作。技术报告称，“TCAS在运行过程中被识别出的许多运行问题都可以归咎于对TCAS的运行、能力及限制的误解。”

初始训练和复训中应该解释或复习TCAS的基本概念，例如tau⁵、灵敏度水平⁶、保护容积，以及每个TCAS面板选项的功能和限制。关于TCAS在飞行运行中的限制，技术报告中举例说明了一般包括“一些RA禁止高度，即某些RA因航空器性能约束而被抑制，如单发失效后由于航空器性能限制而无法满一项RA；以及在有限的性能条件下对RA的适当反应，例如在大重量起飞过程中，或以某个特定重量所对应的

| 不同软件版本的TCAS II告警示例 | | | |
|---------------------|--------------------------------|--|----------------------|
| TCAS 咨询 | 6.04a版告警 | 7.0版告警 | 7.1版告警 |
| 减少爬升RA | Reduce Climb, Reduce Climb | Adjust Vertical Speed, Adjust | Level Off, Level Off |
| 减少下降RA | Reduce Descent, Reduce Descent | Adjust Vertical Speed, Adjust | Level Off, Level Off |
| 保持速率RA | Monitor Vertical Speed | Maintain Vertical Speed, Maintain | |
| 高度层穿越，保持速率RA（爬升和下降） | Monitor Vertical Speed | Maintain Vertical Speed, Crossing Maintain | |
| 弱化RA | Monitor Vertical Speed | Adjust Vertical Speed, Adjust | Level Off, Level Off |

RA = 决断咨询； TCAS II = 空中交通预警和防撞系统
来源：美国联邦航空局

表1

最大升限高度进行航路飞行的过程中。”

另一个理论要素是确保飞行员了解TCAS会如何因失去其他机载系统（例如惯性参考系统或高度和航向参考系统）的数据而失效。关于对TCAS进行响应的飞行机动训练，FAA希望航空承运人针对修正性RA、初始预防性RA、速率保持RA、高度穿越RA、提高速率RA、逆向RA、减弱RA以及多目标接触而采取相应措施。

可预见的飞行员

在响应一条RA时，为了满足避让要求而对ATC指定高度进行偏离的基本距离是300英尺至最大500英尺。咨询通告称，“应该做出（垂直速度）响应以避免红色弧区或标明的俯仰避让区域（图1）。如适

用，也可精确飞到绿色弧区或标明的俯仰指引区域。”“规避机动必须被限制在满足RA要求所需要的小程度内。对RA的规避响应并非是值得期待或适当的，因为还有其他潜在的交通和ATC后果。……对规则或许可的偏离应该保持在满足TCAS RA所需要的小程度。”

然而，自从6.04a版本于1993年确定之后，意外的飞行员反应已经促使了很多的更新升级。技术报告中称，近年来，飞行机组没有按照训练要求对TCAS RA做出反应的案例，例如不做任何动作、动作迟缓或做出错误的爬升/下降机动，已经达到了一个非常低的水平。这得益于逐步改进的TCAS逻辑，以及飞行员、管制员训练大纲的质量和符合性。

技术报告称“大多数对RA的‘无响应’源自飞行员已建立对入侵目标的目视接触，或者是正在VFR（目视飞行规则）运行和目视间隔程序下进行平行跑道进近。”“必须始终避免错误的响应，尽管现在很少报告了。……当飞行员不按照TCAS逻辑的预期遵守RA时，TCAS所提供的安全效益会显著下降。……在任何情况下飞行员都不应该做出与TCAS RA相反的机动动作。”

一些已知的无响应或响应迟缓的案例发生在飞行机组没有目视发现入侵目标、错误识别入侵目标或在目视发现了入侵目标之后又失去目视接触的情况下。如果入侵目标装备了TCAS设备（图2），本机的无响应或响应迟缓都会导致对方飞机的机组做出比修正性响应更大的

机动动作，并且还可能缩小间隔。例如7.1版本的软件，就被设计“以使得修正性垂直速度限制（如向水平飞行的机动）的意图清晰明确”。

持续的针对一些机组行为不当的案例进行ATC数据分析，提供了有用的解释和训练改进。技术报告称，“航空器（机组）已经被观察到在飞行机组没有建立目视接触的情况下，完全根据交通显示上的信息采取垂直或水平机动，并且这些机动有时候与其现有的ATC许可相反。”“这些机动可能与管制员的计划不一致，可以导致航空安全水平的严重下降，并且可能与TCAS飞机飞行手册补篇中包含的限制相反。……飞行员在处理RA时，对其原有许可所做出的偏离有时远大于所要求的或所需要的偏离。……数据分析和模拟机试验已经表明，飞行员常常没有意识到RA的减弱。”

咨询通告称，飞行员对失速警告、风切变警告或近地警告做出反应的优先级高于TCAS的RA，特别是当航空器的无线电高度低于2,500英尺时，并且TCAS及其相关训练也是据此设计的。

最近的指南还提醒飞行机组注意ATC对RA的观点。具体来说，管制员一开始并不知道一条RA已经发出，并且由于RA报告的不可预见性及其非标准化的措辞，管制员可能看不懂飞行员向ATC发出的RA报告。技术报告称，“对与TCAS相关的许可偏离，飞行员有时不报告，或者报告很迟缓，”“这一问题已经在飞行员和管制员的训练大纲中得到了有效应对，但仍需要持续的

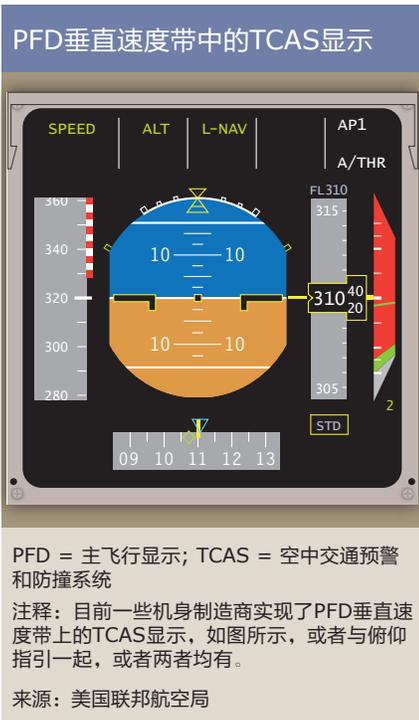


图1



图2

关注和不间断的监视。”

据技术报告称，由于7.1版本软件被广泛接受，空中交通管制员

在航空器的爬升或下降阶段将会遇到更多的因飞行机组响应“level off, level off”RA而导致的意外高度层偏离。相关信息目前已经被纳入ATC训练大纲。

非安全威胁性RA

为了减少最普遍的非安全威胁性RA之一——有时被称为意外或虚警RA，国际民航组织和FAA要求所有飞行员遵守现行的指南，当接近其许可高度时，特别是当已知在相邻高度层上有许可的交通时，要降低垂直速度。这意味着在接近距ATC指定的高度层2,000英尺以内时，将爬升或下降的垂直速度限制在1,500英尺每分之内。不过，应当只有在安全、可行且符合航空承运人经批准的运行程序的情况下遵守该措施。

技术报告中提到，“7.0版（或更高版本）被要求用于缩小垂直间隔空域的运行，因为它将（6.04a版本的）逻辑应用扩展到了更高的高度层，以应对航路空域体系中（与大垂直速率相关的RA）的事件。”“尽管有了这些改进，与大垂直速率相关的RA依然存在。”

随着升级到7.1版本软件地进行，FAA的TCAS运行性能评估项目提供了这一软件版本的性能与之前两个版本的性能之间的比较，这两个版本根据规章许可仍在在使用。下传到21个美国模式S地面问询站的数据分析报告、相关雷达数据，以及该项目的网络飞行员报告，都被用于促进非安全威胁性RA的减少和称为NextCAS的下一代TCAS计划。

FAA的航空安全信息分析和共享

（ASIAS）项目，与一个由政府—工业界合作组成的美国商业航空安全小组一起，同样也对大量数据源进行分析以监视TCAS的性能（《航空安全世界》，2009年8月，第32页）。基于ASIAS的研究，FAA已经在进行工作，以解决TCAS与ATC程序或空域设计之间的几个不兼容的领域。

关于最常见类型的非安全威胁性RA减少的一个例子是一个对本地ATC设备的改装进行测试的工程。这可能会在一个特定的地形区域改变传统的TCAS功能。这种改变来自于地侧，通过在高海拔机场或者在近距离平行跑道进近时广播一个灵敏度等级指令来实现。其他正在进行的、旨在解决未顾及航空器在仪表飞行规则下运行时标准的500英尺垂直间隔的RA的缓解措施是，距离接近的航空器依据VFR运行。

技术报告称，“TCAS的RA经常在VFR运行时和目视间隔程序时产生，这是因为TCAS的逻辑不考虑在上述情况下存在的水平和垂直间隔。”“TCAS的RA可能出现在向实施VFR模式运行的机场进近的过程中。同样，基于保持目视间隔目的而由管制员发出的高度层穿越许可也可能导致RA的产生，特别是如果一架航空器正在平飞。最后，虚警RA常常产生于向近距离平行跑道进行目视进近的过程中，尤其是那些间隔距离小于0.2海里（0.37公里）或0.35海里（0.65公里）（低海拔情况）的平行跑道。”

在飞行机组行为的范畴之外，解决方案也可以建立在对外部干扰或航电设备故障（有时源于应

答机)正确判断的基础之上。技术报告称,“在没有交通情况下产生的告警或虚假目标(对不存在的航空器的错误显示),是由不同种类的地面台站的非正常发射信号(通常在设备测试时),或TCAS设备的安装错误或功能故障而引起的。”“由本机或入侵目标发出的错误的高度报告已经被追查到了,是源于航空器的航空数据或应答机系统。这些问题已经显著减少,而且因为这些问题一旦确认可以很容易修正,所以对这些异常情况的及时报告至关重要。”

运营人责任

咨询通告建议运营人主动采取

措施,以减少与其特定航路环境、航空器、程序、TCAS显示以及模式控制特性相关的TCAS问题。例如,在一般飞行运行中,飞行机组在正确的时机选择TA模式或TA/RA模式可以有效降低频率拥塞的安全风险。

咨询通告提到,“为了排除不必要的应答机询问信号,以及可能的地面雷达监视系统干扰,在进入有效的离港跑道之前不要启动TCAS(TA模式或TA/RA模式)。”“一个被设置为‘XPDR’或‘ON’的应答机,足以使ATC和附近装备了广播式自动相关监视设备的航空器在机场场面滑行时‘看见’该航空器。在着陆并离开跑道之后,取消

TCAS的TA模式或TA/RA模式选择。在停机坪滑行时,选择‘XPDR’或‘ON’。在关机后立即将应答机置于‘STBY’。”

咨询通告还探讨了运营人应当考虑吸纳进程序的几种情况:一、飞行员何时选择TA模式(见“TA模式何时起作用”);二、飞行员关于TCAS控制和RA响应的运行的决策责任。

FAA还建议航空器运营人对他们的“异常TCAS事件”进行评估并采取后续必要措施,定期对相关训练、检查和维修程序进行评价。自愿向航空数据库报告事件、强制报告的某些RA(《航空安全世界》,2011年5月,第18页)和空中几乎相撞,对改进TCAS至关重要。这个基本原则延伸到危险条件、环境或事件,以及航电设备故障或可能由其他航空器、ATC程序、ATC设备或其他因素导致的异常行为。

TA模式何时才有意义

美 国联邦航空局列举了如下示例,在这些情况下,飞行机组应该通过选择空中交通预警和防撞系统(TCAS)的交通咨询(TA)模式并暂时抑制决断咨询(RA)来提高安全性:

- “在朝向附近已建立目视接触的已知交通起飞,且该交通可能在初始爬升阶段引发干扰性RA时,例如一架已通过目视确认正在飞过跑道头的直升机。在潜在的干扰性RA不复存在后,选择TA/RA模式,例如在爬升到一个已知的目视飞行规则航道之上后;”
- “在仪表或目视(气象的)条件(VMC)下向近距离平行跑道进近时;”
- “在VMC条件下,在邻近航空器附近近距离飞行时;”
- “在某些机场,执行特定程序时,或者在经运营人确认为具有很大的潜在可能会引发干扰性或不当RA的环境中;”
- “在遇到航空器飞行手册或运营人所规定的特定飞行故障时,如发动机失效;”
- “在起飞和降落过程中超出了所谓的TCAS RA参考性能包线时,该包线由飞机飞行手册或运营人指定。TCAS RA参考性能通常在处于如下包线范围内的机场起降时有效:国际标准大气(ISA)+/-50华氏度(零下46摄氏度至10摄氏度),海平面至海拔5300英尺。”

—WR

21世纪的逻辑

两份指南文件都间接解释了继续使用年限已接近20年的6.04a版软件的运营人如何能够通过升级获得巨大的效益。例如在7.0和7.1版软件中,对无线电频率干扰限制算法的修改就考虑了TCAS航空器是在终端区(高密度)还是在航路区域,而不再简单对这些航空器进行计数。其他改进还扩大了对在飞行高度层FL180(大约18,000英尺)之上飞跃高密度交通区域的航空器的监视范围。另外还提高了TCAS对自动发射功率降级的管理,“以保证TCAS的监视范围始终能够满足防撞要求,”技术报告称。

技术报告称，“在协调相遇的情况下，如果冲突几何构型在发出初始RA后改变，6.04a之后的版本的TCAS具有发出RA反转的能力。”“一个新的特性已经被实现……以减少初始发出的RA逆转本机现有垂直速率的次数（例如一架正在下降的航空器上显示一个爬升RA），因为飞行员对大部分的此类RA都不会遵守，而即使那些得到遵守的也被管制员视为混乱。”

在展望更加拥挤的空域及其相关的潜在干扰时，7.0/7.1版软件还包含了混合监视（图3），一个进一步降低数据链雷达频率饱和和可能性的可选方法。

作为普通TCAS主动监视模式的补充，混合监视提供了一种被动监视模式，该模式是基于持续接受入侵目标航空器的模式S应答机发出的位置更新。这些位置信息由一个机载导航源产生，一般来自全球卫星定位系统的接收机。不过，据FAA称，目前只有有限数量的运营人利用了TCAS的这一特性。➊

注释

1. FAA. “航空承运人TCAS II的运行批准和应用”。AC 120-55C, Feb.23, 2011。

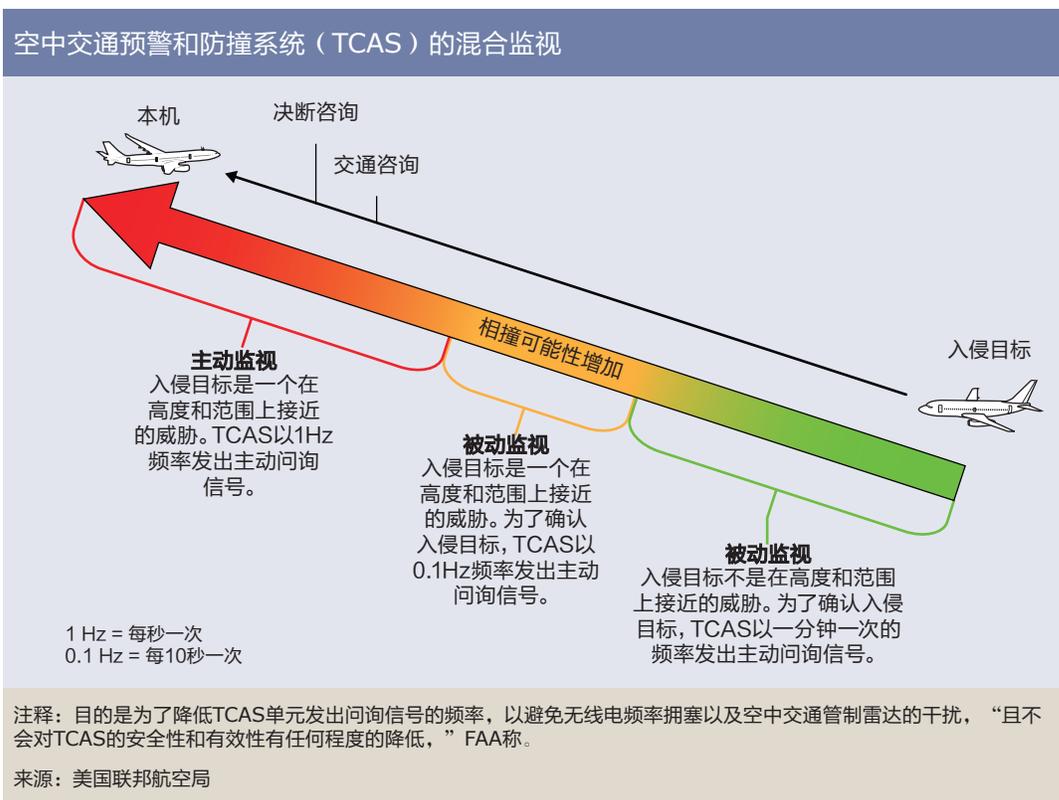


图3

2. FAA. “TCAS II 7.1版介绍”，Feb.28, 2011。
3. 美国飞行员必须考虑如下报告中哪些适用：ATC许可和指示报告；给运营人的机长报告；飞行员/观察员问卷；航空日志条目；航空器通讯和报告系统消息；空中几乎碰撞报告；向航空安全报告系统的报告；以及强制性RA报告，如果RA满足美国国家运输安全委员会830部，“航空器事故或事故征候和航空器延误的通知和报告，以及航空器残骸、信件、货物和记录的保存”的标准。
4. 技术报告提到，“在对航空器的RA响应进行建模时，期望值是飞行员会在5秒钟内开始进行初始的0.25g（即标准重力加速度的四分之一）加速度的机动，达到1500英尺每分的速率。”“并期待飞行员对随后发出的RA在2.5秒内进行0.35g加速度的机动，达到2500英尺每分的速率。”
5. Tau是到最近的进近点的概略时间，以秒为单位，称为范围tau；或者是本机到处于相同高度层或不同高度层上的入

侵目标的概略时间，称为垂直tau。

6. 灵敏度等级控制了每架装备TCAS系统的航空器周边受保护空域的维度。

（校对：王红雷）



FAA和各航空公司正携手合作，将LOSA的基本原理从驾驶舱应用到机务维修车间和机坪。

航线运行安全审计走向机务

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（FAA）的报告称，通常用于飞行航线的航线运行安全审计（LOSA）程序的基本原理可以应用到航空维修和机坪运行当中，以识别可能导致事故征候或事故的情况。

FAA办公室出版于《航空航天医学》¹今年9月刊的报告称，威胁驾驶舱安全的危险源并不是仅仅针对

飞行环境，在机务维修和机坪运行过程中也存在类似问题。

LOSA一般用于定期航线运行过程中采集安全数据。该程序最初起源于达美航空公司，用于对为期三天的机组资源管理（CRM）培训课程实际效果的评估。

报告称：“分析发现，现有的数据采集方法并不能充分整合有关飞行机组遵守标准操作程序的情况

与环境对飞行机组表现的影响方面的信息。”

1994年，达美航空公司和得克萨斯州大学的人为因素研究项目小组于奥斯丁确立了合作伙伴关系，旨在研发“用于观察员对定期航班进行随机观察的航线审计方法。”首次审计的重点是机组资源管理。

LOSA程序后来扩展到其他航空公司，并且逐步将重点放在威胁和



LOSA有望成为帮助机坪工作人员和机务维修人员在造成事故之前发现工作中的威胁和差错的方法。

差错管理上。

报告称：“LOSA程序的基础，就是监控日常运行情况，这是安全审计的重要环节，因为风险和人为差错永远无法完全杜绝。在风险和差错演变成更大的事故征候/事故之前，通过识别出正确和不正确的行为来管理这些风险和差错，这使LOSA程序具有切切实实的主动性，而不仅仅是一种应对策略，而且该程序对于缓解风险来说也具备切实可行的预测性。”

通常，LOSA的工作程序是这样的：观察员记录影响安全的威胁，还包括怎样应对威胁的、产生了什么差错、如何管理这些差错的，以及所观察到的行为会怎样导致事故征候和事故等特定信息。对结论数据进行分析，以帮助确定组织的优势和缺点，并针对威胁和差错制定相应的对策。

五十亿美元的损失

修订LOSA程序以涵盖机务维修和机坪操作的工作是近期才开始的。

报告引用了飞行安全基金会2007年公布的信息，该信息称，由于航空器机坪损伤给行业带来的年度损失大约为五十亿美元。²

“采取减少飞机受损和人员受伤的更多方法势在必行，”FAA的报告补充道：“运用LOSA是确保减少机坪运行和机务维修工作中的事故征候和事故的措施，因为LOSA能让机坪工作人员和机务维修人员在造成事故征候或事故之前识别出威胁和差错。”

报告称，目前正在实施的将LOSA引入到机务维修和地面运行的这项工作，之前已经有几家航空承运人这样做了，他们采用类似LOSA的程序，旨在减少机务维修差错和在地面给航空器造成的损伤。

比如，报告列举了美国大陆航空公司。2008年，该承运人的飞行运行LOSA程序

别出的447项问题中，29%涉及到地面安全问题。报告称，行业的平均值是16%。

报告称，大陆航空公司的应对措施是开始实施几项新程序，旨在提升地面运行安全，包括机坪-LOSA (R-LOSA) 程序。之后在对2006年到2009年的安全绩效评估工作中，该航空公司比较了两个航站的数据，结果发现，都取得了惊人的进步；不过，2007年就采用了R-LOSA的1号航站所取得的进展超越了当时未采用R-LOSA的2号航站。报告称，其差异“有可能归功于R-LOSA的效益”，即便1号航站的初始安全绩效原本就比2号航站略胜一筹。

地面安全绩效根据地面损伤事故总数、每10,000架次事故率，以及事故经济损失计算。事故还被细分为两种，一种是“有因可查”事故，往往是源于人为差错，一般能归咎于某个部门或者由生产厂家负责，另一种是“无因可查”事故，诸如外来物损伤，其损失往往是无法追回的。

两个航站都记录了2006年至2009年地面损伤事故数量报告称之为“骤减”的情况。1号航站的有因可查事故量降低了73%，2号航站的有因可查事故量降低了58%，1号航站无因可查事故量降低了85%，2号航站无因可查事故量降低了67%。

报告称，两个航站的地面损伤事故率也有所下降。在1号航站，有因可查事故率降低了61%，无因可查事故率降低到0。在2号航站，有因可查事故率降低了43%，无因可查事故率降低了45%。

报告称，2006年至2009年，两个航站地面损伤造成的损失都有所下降，尽管1号航站的有因可查事故损失于2008年有所增加。

报告称，在这期间，通过维修-LOSA

维修问题

(M-LOSA)收集到的信息为某个飞机系统的抑制程序的修订节省了时间。

报告称：“M-LOSA发现的问题有助于使失效程序变得更加实用、有效且安全。”

“例如，波音767机型的前缘装置的失效和恢复程序，以前要花费三个小时才能完成上锁和挂标签，也没有单独的签署要求。一位M-LOSA审计员发现了这一效率低下的情况，之后，技术部门重新撰写了失效和恢复程序。在此之前，上锁和挂标签程序需要对一些系统进行不必要的失效，程序篇幅达37页之多……而新工卡只有两页长，有清晰的步骤。现在，规定了单独签署要求，修改后的程序只需要花费30至45分钟就能完成。”

报告称，新程序还有助于预防因工作中断和倒班带来的混乱。

标志线的粉刷

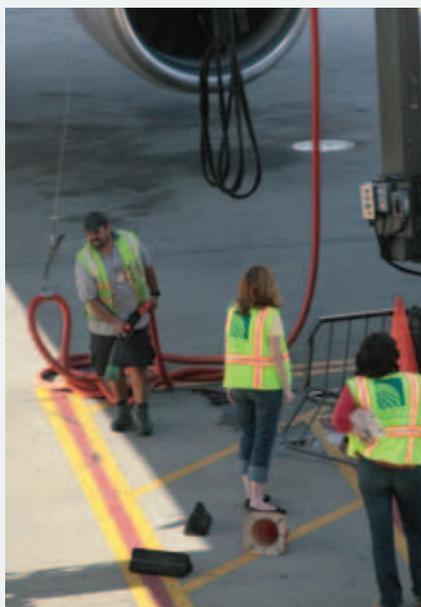
报告称，达美航空公司根据来自其机坪运行安全审计(ROSA)的数据，建议亚特兰大机场当局在国际区重新粉刷间隔标志线。

之前达美航空公司官方的重新粉刷标志线的要求无人重视，报告称：“直到达美航空公司呈交了ROSA审计结果，ROSA数据显示了由于间隔标识线缺失造成的严重问题。重新粉刷后，当飞机不在停机位时，地面设备操作人员能够始终遵守规则，在间隔标志线之外停放设备。……因此，机坪上因违规停放引起的地面设备损伤以及外来物

(FOD)的出现都有所减少。”

快达航空的安全审计

报告称，快达航空公司将LOSA理念运用于机场地面运行，于2008年实施了首次地面运行安全审计(GOSA)。报告称，审计人员将注意力集中到机坪工作人员在飞机运行过程中的表现上，并提供有关“威胁、差错，以及威胁到地面运行安全的不良运行情况”的补充数



J.A. Donoghue

据。

报告称，该程序使航空公司机坪经理们能够收集关于其运行优缺点的数据，并帮助他们评估培训的有效性及其工作程序的品质，包括“造成工作失误、受伤或者给其他员工造成风险的、员工所采用的做法。”

行业工作小组

更进一步的努力是航空运输协

会维修与机坪人为因素工作小组与来自FAA和圣路易斯大学的研究人员始于2008年年底的合作。

该联合小组的任务是编制M-LOSA和R-LOSA表格、培训资料，并构建数据的采集和储存机制，之后在美国境内的机坪、航线维修，以及维修基地对文件和程序进行测试。

工作小组的目标是研发“一套具操作性、客户化且可扩展的方法”，然后以工具包的形式交付给业界，可通过<https://hfskyway.faa.gov/HFSkyway/LOSAHome.aspx>在线查询。

报告称：“R-LOSA和M-LOSA的研发基于对高后果行业安全性现有的认识，尤其是，通过观察工作人员在航空器维护和机坪运行中的行为，将有助于提升航空器机械师和机坪工作者为预防或减少事故征候和事故所采取措施的品质和数量。”

注释

1. Ma, Jiao; Pedigo, Mark; Blackwell, Lauren; Gildea, Kevin; Holcomb, Kali; Hackworth, Carla; Hiles, John J. 2011年9月著《航线运行安全审计程序：从飞行运行过渡到机务维修和机坪运行》，编号：DOT/FAA/AM-11/15。
2. 《航空安全世界》杂志2007年5月第二期总第20-24期Lacagnina, Mark. 著《机坪解决方案》。

(校对：王红雷)

一名新的BARS项目组成员

Larry Swantner以其35年的航空从业经验、敏锐的洞察力和飞行经历，加入飞行安全基金会，在这里，他负责航空风险基本标准（BARS）项目的开发管理，并开拓该项目在全球的业务。

Swantner的大部分飞行经历是在非洲，在那里，太多的事提醒他迫切需要改进安全和提高运行标准。20世纪80年代中期到晚期，作为南非比勒陀利亚美国大使馆的飞行武官，他参与了多起重大事故的调查工作。其中一起坠机事故导致了一名南非国家总统的丧生，在另外一起事故中波音747坠毁，机上所有人员全部遇难。近年来，他对一些非洲国家开展调查，以确定这些国家的商业航空能力和安全监管能力。

Swantner告诉本杂志，“大约在两年前，我在非洲商业峰会上向公司理事会提交了一份关于非洲航空现状的报告，当时我了解到，飞行安全基金会的工作包括改进对提供给资源企业的包机飞行业务的安全监管。”于是在非洲峰会结束后，他设法与飞行安全基金会主席兼CEO William R. Voss会面，他们就开展BARS项目达成了一致。

“针对许多人仅听取坏新闻的问题，Bill（即William R.Voss）和他的同事们已经制定了一套切实可行的方法，这是非常令人称赞的。”Swantner表示，“我确信BARS项目代表了最有效的系统方法，用

以提高在世界某些最具有挑战环境下的飞行运行安全。我希望我能够开拓该项目以提高安全和加强监督。我也看到了许多可以避免的事故，也经常媒体的追问下，就为什么在某个偏远地区发生了灾难性的事情发表评论。我宁愿从未发表过那些评论。”

Swantner的航空生涯涉及军用和商业两部分。他曾是达美航空公司在纽约的飞行运行经理，同时也是公司在美国民用航空预备队中的代表，该预备队由从美国多家航空公司中挑选出的航空器组成，用于满足军事物资空运要求。在伊拉克战争动员期间，他负责对前沿部署行动实施监督。他还曾负责对达美航空将一架波音767飞机改装成医疗撤离飞机的项目的管理。

1990至1991年在波斯湾的行动期间，他是美国空军最大的物资空运中队的司令。他同时在美国空军中也起到了外交官的作用，并得到了南非许多国家的认可。他走访过该地区的许多国家，调查那里的基础设施情况并察看政治和军事动向。

可通过邮箱：swantner@flightsafety.org与Larry进行联系。



Swantner

翻译：张元/中国民航科学技术研究院
（校对：王红雷）

不断发展的、致力于改正飞机复杂状态预防和改出训练方法缺陷的指导方针

飞行员工程

作者：Paul “BJ” Ransbury和Janeen Kochan
翻译：石志刚/海南航空股份有限公司

尽管关于在颁发商用驾驶员执照和航线运输驾驶员型别等级时加入飞机复杂状态预防和改出训练(UPRT)的争论一直持续不断(《航空安全世界》，2011年6月，第24页)，但是现在已经有了一个高水平、健全的构架。它通过基于网络的课程、专业的UPRT教员、具备特技能力的飞机和D级模拟机等综合资源，能够不断地提供方法指导，训练步骤的总体排序，以及实践中有效性的验证。

这个构架同时也针对本文列出的目前训练中的7个不足，有助于缓减飞行失控(LOC-I)所带来的持续、复杂以及致命的问题。失控其实也是飞机进入复杂状态的先兆或者结果。

在航空运输业的《飞机复杂状态预防和改出训练指导修订版2》中，关于飞机复杂状态的定义是“飞行中的飞机无意间超过了日常航线运行或训练的正常界限：俯仰角上仰大于25度或下俯大于10度，坡度大于45，或者姿态在界限内，但采用了不合适的空速。”

定义中的俯仰和坡度几何分量可以标记为蓝色区域，表示正常的飞行状态(图1所示)。先不说空速，绝大多数的商用飞行员在其大于99%的飞行生涯中会将姿态严格保持在蓝色区域内，但这个区域仅代表了不到5%的全姿态飞行包线。在商用驾驶员执照训练的极个别情况下，或者在模拟机上进行不正常姿态训练时，飞行员将会深入图1所示的黄色区域，即仰角30度，坡度60度，这也

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

代表了商用驾驶员执照训练中被广泛认可的最大俯仰和坡度的极限。但这个黄色区域也仅代表了略大于11%的全姿态飞行包线。

不足之一：没有根据的自信

飞行员都错误地认为他们天天在蓝色区域内飞行，日常积累的专业技能将会使他们有足够的技术、纪律和意识来防止进入复杂状态事件或从中改出。复杂状态事件是指飞机姿态突然出了蓝色区域，通过黄色区域而进入最后我们称之为全姿态的红色区域。这种突如其来的、不熟悉的、有时很极端的状态会快速降低飞行员阻止飞机进入LOC-I或有效地从中改出的能力。

复杂状态定义中不合适的空速的准确意思是什么呢？类似于用绘图数据来表示俯仰和坡度，我们可以在升力系数曲线上标出一个区间，飞行员日常只接触速度包线的这个特定部分（图2，第38页）。在绿色区域——从曲线的底部一直到最大升阻比（L/Dmax）迎角（AOA），也是总阻力曲线的最低点——除了空气动力载荷作用外，飞行员通常承受1g的重力加速度（标准重力加速度的一倍）。

飞行员的整个飞行生涯几乎都保持在这个速度稳定的区域里，很少接触到从L/Dmax AOA到失速警告AOA的黄色区域。从速度的角度来说，在1g的重力加速度条件下，失速警告AOA通常比公布的1g的失速速度大5到10节。黄色区域通常只有当商用飞行员在防止失速训练中从最初的失速征兆中改出时才能有意地经历到。

全姿态飞行包线

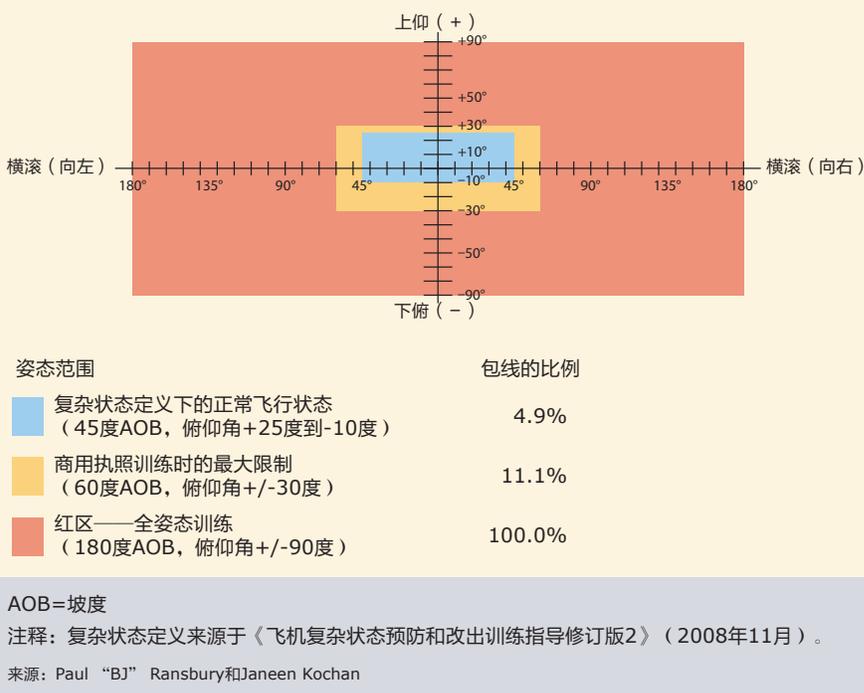


图1

讨论到速度/AOA这个节点，经过实际考量，飞行员在这个区域内是具备操纵飞机的能力的。不幸的是，大多数飞行员在处理进一步严重的事件时，能力存在明显的不足。大约50%造成死亡的LOC-I事故是由于空气动力失速。这意味着，由于不同原因，飞行员没有始终有效地维持在失速警告AOA/空速以下。

过去，商用飞行员在防止失速的训练时不断被要求尽可能地少掉高度，并且这已经成为了能力评估的标准（《航空安全世界》，2010年11月，第40页）。然而当飞行员操纵飞机出了黄色区域，穿过橙色区域进入升力系数曲线空速/AOA的红色区域，面临真正的失速时，这个标准就变得没什么意义了。

一旦失速，飞行员往往就按

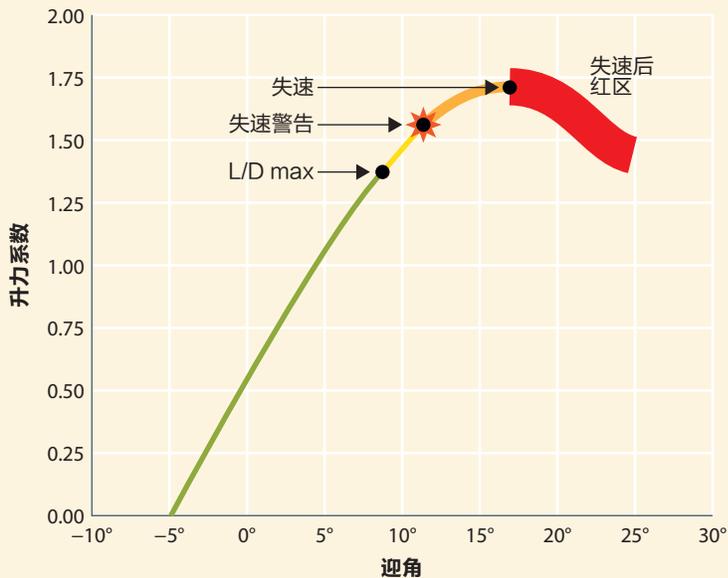
照他在训练时所学的那样，改出的时候尽可能地少掉高度。但这与我们所强调的：当务之急是减小迎角，刚好相反。从定义上来说，失速也是飞机复杂状态的一种。由于飞行员错误操纵，导致失速不断延续，这可能导致更加严重的复杂状态。

不足之二：不合理的失速改出

尽可能少掉高度这种过时的理念导致了飞行员在失速时继续往后带杆，增加AOA，从而使自己陷入红色区域。飞行员正面临着一些或许从来没有经历过的挑战。飞行员也不是一贯接受怎样从致命区域改出的训练。除了飞行员在初始飞行训练中有限地接触升力曲线的顶点外，红色区域并不经常遇到。

发生死亡事故的风险随着进入

升力系数与迎角曲线



注释：L/D max，同时也是最小阻力速度（Vmd），是正常飞行（绿区）和小速度飞行的分割点，也是倒过来的动力-阻力曲线或者反向指令区域

来源：Paul “BJ” Ransbury和Janeen Kochan

图2

红区的时间和程度成比例的增长。无数的警告提示，如听觉的、视觉的、控制杆触觉反馈、飞机运动提示和其他感知反馈的集合，都会影响飞行员的思维能力，从而导致更加严重的心理状态，如压力、紧张，以及更加严重的生理状态，如空间定向障碍。只要不受伤，飞行员就有足够的技能应付图1、2分别所示的蓝色和绿色区域；但是随着条件不断地恶化，他们的效率也快速地下降。飞行员需要反直觉的、正确的操纵，才能使飞机改出到商用飞行员正常的飞行包线。如果没有经过适当的UPRT训练，飞行员要想改出是不太可能做到的。

如果这些红色区域在传统的训练中没有被充分涉及，那么我们航空界应当从那里做起以减少LOC-I

呢？应当通过行业批准的UPRT项目建立起一个良好的基础，在这个基础上，飞行员的情景意识、洞察力、知识、技能能在全姿态和全包线环境中得到持续、可靠地培养，从而减少LOC-I。

行业批准的、基于网络的训练工具作为一种强大的学术资源起了很大的辅助作用。尽管如此，在起始阶段，我们必须强调一点，减少LOC-I不仅仅是个学术挑战。学术上的准备只能作为单一的手段起有限的作用。但是在质量保证项目下，将学术与实际经验相结合的UPRT技能培养能够带来显著的、持续的益处。

在初始的UPRT训练的早期，通过传授一些重要的情景意识技能，可以帮助飞行员有效地克服不熟悉

全姿态和全包线环境的不足。这个初始阶段最好是在开始航线飞行前，在具备特技飞行能力的飞机上和专业的UPRT教员一起完成。

UPRT教员必须小心地从熟悉到不熟悉来构建一个有效的桥梁，来消除知识与经验之间的鸿沟。大量的经验表明，早期侧重点主要放在AOA意识、载荷、升力矢量、协调转弯，以及精力分配上，结合来自于这些要素被错误处置后所带来的负面效果的实时反馈，帮助受训者从训练中，从飞行教员那里，以及从UPRT课程设置中获得信任和自信。

以一种循序渐进的、无威胁的方式来教授这些基础理论和核心技能，可以在一定程度上增强受训者的情景意识，从而可以使知识、技能和能力得以内在化，增强长期的效果。如果这些基础理论和核心技能被有效地传授给飞行员，则初始的UPRT训练可以使他们为接受在航空公司模拟机上进行的特定型别飞机的UPRT差异训练做好全面准备。

UPRT的重点必须明确、坚决地放在防止复杂状态上，手段就是通过增强飞行员的意识。清晰界定的训练有两种类型。一种注重借助有效的航空决策（ADM），在时间充裕的前提下采取行动；另一种注重在关键时刻采取行动，以应对不断恶化的复杂状态，避免其进一步发展恶化超过一定的临界界限。UPRT必须传授这两种预防理念。时间充裕前提下的ADM复杂状态预防，通常就是几分钟或者几小时，包括环境分析、复杂状态风险意识、资源管理，以及通过合理的判断来切断差错链。

不足之三：飞行员反应过度

由于失速/复杂状态需要飞行员在很短的时间内做出反应，一般都是几秒钟或者1秒之内，因此，与时间充裕前提下的ADM相比，飞行员面临着完全不同的挑战。当突然遭遇复杂状态事件而受到惊吓时，通常最困难的部分就是实施正确的、时间紧迫的操纵，以应对不断恶化的环境。由于心理和生理的原因，如果没有接受过专门的训练，面对突发的复杂状态，飞行员容易反应过度。在实际情况下，我们已经发现飞行员会使情形变得更糟，有时候不可改出，甚至有极个别情况造成结构损坏。反应过度这种行为必须要解决，这也是UPRT另一个减少LOC-I的关键。

一旦飞机无意间地超过严重性的某个级别，飞行员必须认识到干预的必要性。当飞机的状态从预防阶段过渡到改出阶段，或者看起来已经跳过了预防阶段，则飞行员必须马上实施正确的操纵。

不足之四：主要且唯一的改出侧重点

许多训练的提供者把复杂状态的改出阶段作为他们理解的UPRT训练的主要且唯一的重点。可是需要澄清的是，一个被全面涉及的改出阶段对于增强受训者对控制现实中惊吓因素的能力，在全姿态和全包线内适当使用主飞行控制的能力，以及增强情景意识方面有着重大的意义。无论如何，UPRT的核心要素就是防止飞机进入复杂状态，而这是可以通过综合、彻底和全面的改出训练得到显著加强的。

主飞行控制策略、备用控制策略

的发展，第二操纵的加入，特定的飞机型号/等级的考虑，以及UPRT特定的机组资源管理（CRM）都是UPRT改出阶段技能传授中的一些必要的因素。

不足之五：惊吓因素的缺失

有些UPRT项目未能充分地涉及惊吓因素。如果给受训者传授UPRT技能时没有惊吓训练，则不能使他们在充满精神和生理挑战的真实复杂状态中可靠地改出。然而，训练提供者必须对如何把惊吓训练加入UPRT中格外小心，因为不恰当地使受训者处于超出其能力范围的真实的飞行和模拟环境中，可能对其UPRT技能的发展带来长期负面的影响。

不足之六：模拟机的局限

目前，UPRT训练所需的幅度、质量和相关的惊吓因素并不能通过地面模拟机来单独满足。在全姿态和有特技飞行能力的飞机上进行适当的UPRT训练，可以使受训者很容易获得动态的惊吓经历。科研工作也承认这样的经历是非常独特的，但却是必要的。

不足之七：存在问题的CRM

确保CRM可以改善机组对复杂状态的反应已经成为广大UPRT专家头疼的问题，例如，如果只有一名机组人员完成了UPRT。

由于飞行控制的干扰，这个没有经过训练的机组人员的存在可能导致可怕的结果。在LOC-I场景中，机组必须马上交流，确认状况；管理自动系统并且在可能的情况下把操纵交给情景意识更强的飞行员；通过标准化

的互动进行合作，增强双方动态飞行状态的情景意识；实施正确、及时地操纵。☛

Paul “BJ” Ransbury, APS应急机动训练总裁和首席飞行教员（CFI），三次获得航空教育界大师教员项目的CFI特技飞行大师称号，是复杂状态预防和改出训练协会的创始人和该协会全球一体化副总裁<uprta.org>，原航空公司A320飞行员，原F/A-18战斗机飞行员和战术教员。他还是皇家航空学会国际航空扩展包线训练委员会（ICATEE）复杂状态分析和发展小组领导人之一。Janeen Kochan博士，人为因素科学家，航空研究、训练及服务公司指定飞行员考官和飞行教员，原航空公司机长，“用以减轻惊吓效果的飞行员训练”研究报告的作者。她也是ICATEE成员。他们的论文原文见网址<apstraining.com/uprt-deficits>。

（校对：王红雷）



采取措施

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：刘颖/中国民航科学技术研究院

据政府部门的报告称，即便FAA力图修订飞行员休息要求，但行业的反对仍是一项挑战。

美国运输部（DOT）监察办公室的一篇报告¹称，航空界对美国联邦航空局（FAA）提出的修改飞行员飞行、值勤和休息要求的强烈反对将会阻碍FAA完成对这项要求的最终修订。

FAA在2010年9月公布了一个建议规章修订通告（NPRM），要求在科学研究的基础上对飞行员的飞行、值勤和休息要求进行改进——这些措施在运输部监察长办公室（OIG）的报告中被认为是“重要和很有必要的措施。”

据FAA发言人称，FAA原计划在今年8月发布对飞行、值勤和休息要求的最终规章，但这一举措已经推迟到11月底，以允许有更多时间进行评估。

OIG的报告称，FAA在推进实施这些规章的过程中面临着一个重大的挑战。

这份在9月中旬出版的报告中称，“由于航空业界对该NPRM强烈的反对，对FAA来说将很难解决这个问题，或出台新的飞行员休息规定。”

这项提议将要求在美国联邦航空条例121部中规定，航空公司的飞行员在报到值勤之前必须有至少9个小时的休息时间；在大多数情况下，当前要求是至少有8个小时的休息时间。提议的规章还将确定最长许可值勤和飞行时间，这将根据机组中飞行员的数量、飞行起始时间、飞行航段的数量和机舱中是否有休息设施而决定；在大多数情况下，许可飞行和值勤时间将比那些在当前规章下的许可时间要短，但在一些情况下，许可时间要长一些。

航空公司业界——尤其是货运和包机公

司——对提议的修订表示反对，航空运输协会称“这超出了当前科学研究和运行数据能支持的范围。”该协会还估计在未来的10年里，遵守此规定需要大约200亿美元，而FAA的估计是大约需要13亿美元。

OIG的报告指出，FAA以前提出的修改飞行和值勤规章的提议也遭到过类似的反对，因此FAA终止了该项工作——在距最初提出修订该规章15年后——2009年11月，FAA开始制定新的NPRM，并于次年公布。

OIG报告称，目前使用的规章，最后一次是在1985年修订的，这些规章已经“过时了，难以进行解释，并且没有科学基础。”例如，它们没有考虑到多航段飞行和跨越多个时区飞行给飞行员带来的混乱。

该报告强调，自2009年美国科尔根

通勤飞行员的数量

| 航空公司 | 被调查的飞行员 | 目前通勤的飞行员 | 以往通勤的飞行员 | 目前和以往通勤飞行员所占比例 |
|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| 航空公司 1 | 7 | 1 | 4 | 71% |
| 航空公司 2 | 5 | 0 | 1 | 20% |
| 航空公司 3 | 10 | 7 | 2 | 90% |
| 航空公司 4 | 5 | 2 | 1 | 60% |
| 航空公司 5 | 6 | 5 | 1 | 100% |
| Total | 33 | 15 | 9 | 73% |

数据来源：美国运输部监察长办公室

表1

研究表明飞行员可能没有对所有疲劳情况进行报告。

航空公司一架庞巴迪Q400发生空难事故以来，²FAA已经将飞行员的疲劳问题作为行业关注的重点，并采取了一些措施解决这一问题，包括颁布咨询通告，讨论解决疲劳问题的最佳实践办法，以及疲劳风险管理系统的方案，并在2010年发布了NPRM。

美国运输安全委员会（NTSB）对该事故的最终报告称，疲劳可能是造成科尔根公司空难的原因之一，尽管调查人员无法精确地确定疲劳对飞行员的“表现缺陷”可能造成多大的影响。

OIG的报告称，FAA和美国的航空公司均有能确保遵守现行FAA飞行、值勤和休息要求的系统。OIG研究人员在进行研究期间所调查的6家航空公司使用了不同的自动排班系统，这些系统都通过程序确保其能遵守FAA的飞行、值勤和休息要求，以及与飞行员工会签订的集体协议。

OIG引用了以往的报告指出，在遇到航空公司排班员工的人为差错导致没有遵守上述要求时，FAA的监察员有时“不会全面审查和分析航空公司自己披露的数据。”但是报告称，对这类数据的搜集和分析可能有助于找出与疲劳相关的例证和趋势。

为撰写报告，OIG审查了所有这6家航空公司在一个月内的214个自动飞行员排班计划和实际的轮班情况，没有发现违反FAA飞行、值勤和休息规章的现象。但是有31次由于天气原因或其他超出航空公司控制的原因，飞行员飞行时间超过了他们所允许的时间。该报告还发现有25次，飞行员的休息时间不足9个小时，但超过了8个小时，但是每次飞行员都根据规章的要求得到了“补偿性的休息。”

找出疲劳问题

此外，OIG的报告称，监察长办公室的研究认为，飞行员可能没有对所有疲劳情况进行报告。报告指出，在OIG研究人员调查

的33名航空公司的飞行员中，有26名飞行员（79%）称，他们有时在值勤的时候已经感到了疲劳；然而，只有8名飞行员向他们的航空公司报告了疲劳情况。报告中称，没有报告疲劳的原因包括害怕“公司的惩罚性措施。”

报告称，有限的数据可能会妨碍FAA找出在飞行员通勤和飞行员疲劳之间的联系。

OIG建议FAA改进其与飞行员疲劳相关数据的收集和分析方法，并呼吁实施“一种内在机制，鼓励飞行员和其他飞行机组人员自觉报告疲劳情况，而不会面临纪律方面的处罚。”另一个建议就是FAA应该要求监察员“分析自觉披露的数据，特别是那些违反飞行、值勤和休息要求的数据。”

报告称，FAA已经“针对这些建议”完成了一些措施。

FAA称其在2010年发布了指南，帮助航空公司制定疲劳风险管理计划，并指出，疲劳风险管理计划的一个主要元素就是建立一种公正文化，包括制定鼓励机组人员“报告疲劳状况而不用担心受到惩罚”的政策。FAA称，他们一直在审查通过两项有关安全问题的自觉报告项目采集到的数据，找出所报告问题的原因，以帮助制定纠正措施。

飞行员通勤情况

NPRM中没有关于解决那些需要往返数百英里（或数千英里）来上班的飞行员的疲劳问题的条款，OIG报告中称，无论是FAA还是航空公司，都没有解决这个问题。FAA只是起草了一份咨询通告，强调了在确保飞行员在开始工作之前得到充分休息方面，运营人和他们的飞行员的双重作用。

通勤问题在科尔根空难之后得到了重视，NTSB事故调查组了解到，事故中的两个飞行员都居住在他们工作场所的数百英里之外，他们通常都在机场的机组休息室休息。（《航空安全世界》，2010年3月，第20

页)。

NTSB的事故调查报告指出,科尔根公司“没有积极地去解决因飞行员为了执行飞行任务,通常不得不通勤到机场这一实际情况给飞行员带来的疲劳风险。”

OIG报告中称,当时,NTSB建议FAA能解决通勤带来的疲劳问题。但是FAA没有采取什么举动,比如要求航空公司找出那些通勤的飞行员,或解决与通勤和疲劳相关的问题。

OIG报告指出,由于国会会在2010年立法中要求对航空公司通勤政策及其对飞行员疲劳的影响进行研究,通勤问题才开始再次被关注。

国家科学院在7月份公布的研究报告中发现,尽管航空公司的飞行员实际通勤情况“可能潜在地会造成他们的疲劳,”但目前没有足够的证据确定其带来的相关安全风险的程度。³

“一些通勤可能会造成飞行员的疲劳,疲劳可能带来安全风险,但目前,我们根本不了解实际的飞行员通勤情况。”印第安纳大学公共与环境事务学院教授及研究该问题的专家组组长Clint Oster教授称,“航空公司和FAA应该搜集更多的有关飞行员通勤的信息,并应与飞行员合作,以降低由于通勤带来的疲劳转化成安全风险的可能性。”

OIG的报告指出,国际航空公司飞行员协会(ALPA)估计其60%的成员都要从其他城市通勤到他们的工作地。在OIG研究人员调查的33名航空公司飞行员中,有24名飞行

员(占73%)称他们在其职业生涯中都曾经有过一段时间的通勤经历(见表一,第41页)。

在OIG向FAA提出的四项建议中,两项是关于通勤飞行员的。OIG称,FAA应当“确保能采集和分析与所有121部飞行机组人员的住所和通勤距离相关的数据。”

“特别是应该采集那些有关通勤飞行员及其他飞行机组成员的人数、他们的通勤方式以及通勤距离方面的数据。”

在采集完数据后,应对这些数据进行分析,以确定“是否需要飞行值勤和居住地方面的规章进行进一步更改,或航空公司是否需要在其疲劳管理系统中采取进一步的缓解措施,”OIG报告称。

作为回应,FAA——在指出国家科学院的研究并没有发现在飞行员通勤和航空安全之间存在着联系后——称,他们将“仔细查看通勤飞行员的已有数据”,但不主动地采集和分析数据。

但OIG却坚持认为,FAA需要采集和分析通勤数据(因为现有数据不足),以及“通勤造成疲劳的可能性,因为有明确的科学证据表明,疲劳会降低人为表现,在最近发生的支线航空公司的死亡事故中,飞行员的表现或疲劳被当作造成事故的一个原因或影响因素。”

OIG在随后的回应中称,尽管NPRM的发布和国家科学院公布的研究报告都是积极的措施,但是对居住场所和通勤数据的全面研究将能“更好地帮助FAA和航空公司确定是否需要采取更多的减缓或监管措施。”

OIG要求FAA重新考虑对这两项建议的立场。🔗

注释

1. DOT OIG, 第AV-2011-176号报告,“FAA和行业正在采取措施解决飞行员疲劳问题,但需要更多有关飞行员通勤的信息。”2011年9月12日。
2. NTSB, 事故调查报告NTSB-AAR-10/02,“在进近过程中失控;科尔根航空公司,作为大陆航空公司3407联程航班运行;庞巴迪DHC-8-400,N200WQ;纽约克拉伦斯中心,2009年2月12日。”机上全部49人及地面上1人在飞机进近到布法罗国际机场(美国纽约)过程中撞上房屋时遇难。飞机损毁。NTSB称可能的原因是因为机长“对抖杆现象的非正确反应,导致空气动力失速,使得航空器无法改出。”
3. 国家科学院,“需要采取措施减少飞行员通勤造成的安全风险的可能性,但现有的数据过少,不足以支持规定的出台。”

(校对:王红雷)



主轴震动

NTSB说必须花更多的努力，来研究引起R44严重震动事故征候的原因。

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：张磊/中国民航科学技术研究院

美国国家运输安全委员会（NTSB）在引用2009年一起名为罗宾逊R44“主轴震动”的严重震动事故时说，应要求制造厂研究事故的起因，并研究避免重复发生此类事故的方法。

罗宾逊直升机公司告诉NTSB调查员，罗宾逊直升机公司早在NTSB建议前已经开始进行飞行试验，来评估这些时常被称作“隆隆声”的问题。

事故直升机飞行员说，从阿拉斯加伊里亚姆纳湖西北50海里（106公里）处起飞约90秒钟后，就感觉到脚踏板处有非正常的震动，接着直升机有轻微的偏航。该架由阿拉斯加州运营的直升机，2009年5月12日执行阿拉斯加地区巡逻警的一次鱼类和野生动物管理巡逻，在目视气象条件下飞行。

NTSB在给美国FAA的建议书中描述道，“事故直升机飞行员

说，当时直升机在航向和俯仰两个方向由震动变成摆动，他感觉直升机机体就快裂开，只能选择应急着陆。”

事故直升机飞行员说，他在应急着陆时尽可能地控制直升机，当时直升机以5-10节的前进速度触地。NTSB说，在重着陆过程中，主旋翼桨叶接触到了尾翼后部，造成了直升机的严重受损，但飞行员和两名机上乘客没有受伤。

飞行员事故后的计算表明，直升机的重量低于总重量限制，但是重心（CG）超过前向限制位1.1英寸（2.8厘米）。

NTSB说，造成事故的可能原因是“主旋翼传动装置的设计，这种设计导致直升机在飞行中的震动/摆动，并在接下来的应急下降和重着陆过程中损害直升机。”影响因素是“制造厂没有提供这类飞行摆动的信息，并且飞行员在装载直升机时超过了前重心限制位。”

NTSB在给FAA的安全建议书和事故报告¹中引用了罗宾逊直升机事故调查员的话，说公司已经开始飞行试验，以能掌握更多主轴震动的情况。

NTSB说，“飞行试验表明，在总重比较大，速度约90-100节时，直升机可能会产生摆动，而且由于旋翼主轴的前后运动，这种摆动更像是一种‘弓背跳跃’式运动。”

“制造厂的飞行试验表明，在正常的重心范围内，多数情况下重量等于或接近总重，重心靠近前限制位时，直升机容易发生“隆隆声”。

NTSB说，制造厂认为“摆动对直升机没有破坏性”，认为这可以归功于“传动机构的稳固程度”，飞行员通过提高动力安全着陆可减轻摆动。

罗宾逊直升机调查员说到他想起的一起导致直升机受损的主轴震动事件。在该事件中，直升机着陆后主旋翼主轴摆动还未停止。NTSB说，结果“主旋翼轴整流罩的前后运动”导致客舱顶部产生凹痕。

NTSB同时引用制造厂调查员的话说，他不记得制造厂以任何警告、通告、飞行员训练和飞行员操作手册的形式提供的讨论主轴震动的信息。

制造厂的飞行试验是在2006年12月16

日的一起事故后进行的。事故中，一架“几乎新的”R44由于严重摆动，飞行员在爱尔兰巴利米纳进行应急着陆。飞行员和他的3名乘客没有受伤，但主轴整流罩组件的铝合金骨发生变形。²

英国航空事故调查处（AAIB）说，“新的、更柔软的、允许齿轮箱前后大幅度震动的主旋翼齿轮箱组件”是导致震动的原因。

在调查中，飞行员告诉AAIB说，他在三边飞行准备着陆过程中，以75-80节的速度下降通过离地面700英尺的高度时，直升机“突然在俯仰方向开始摆动”，并且他感到了“驾驶杆（周期变距杆）上的操纵力抖动剧烈。”AAIB报告说，摆动和抖动加大“到一定程度，使得飞行员担心直升机的结构完整性。”

飞行员进行了滑跑着陆，在发动机关车过程中抖动一直存在。

AAIB事故调查报告引用罗宾逊直升机公司的话说，公司在1993年飞行试验时已经发现震动问题，当时主旋翼齿轮箱的重心被前移。在试验飞行中，飞行员加大动力时，震动就停止了。罗宾逊公司开始安装更硬的齿轮箱组件，这种组件看来可以减少震动。

在2006年爱尔兰事故后，AAIB说，罗宾逊公司认为齿轮箱组件比以前生产的组件更柔软，还说，公司“判定组件的变软是导致重复产生震动问题的原因。”

AAIB在2007年10月公布的报告中说，制造厂已重新开始安装较硬的组件。另外，制造厂在2007年8月已告知AAIB，他们在生产试飞时“没有再碰到震动问题，并且没有收到任何在役直升机有关震动事故的报告。”

因此，制造厂没有计划发布服务信函，AAIB补充道，“尽管在接收到新的震动报告

NTSB说，罗宾逊直升机公司应对报告过主轴震动的R44直升机建立数据库。

时，会重新考虑发布服务信函。”

NTSB安全建议书引用了两起发生主轴震动的事件，其中一起发生在制造厂向AAIB做出声明后。

- 2007年3月15日，R44飞行员在经历剧烈震动后，在迈阿密进行了应急着陆。直升机上的两人都没有受伤，但是直升机受到严重损伤。NTSB说，事故可能的原因是“由于飞行员在着陆过程中没有保证旋翼转速，这导致了重着陆和尾翼后部的分离。”³
- 2007年9月30日，另一架R44在接近着陆区的过程中经历严重震动，飞行员在美国俄亥俄州杰克逊中心附近玉米田进行了应急着陆。直升机上唯一的人员——飞行员——没有受伤，但由于直升机尾桨撞上高大的玉米杆，尾桨齿轮箱分离，导致直升机严重受损。NTSB认为可能的原因是“直升机接近着陆过程中报告的震动。”⁴

NTSB安全建议书引用了一个FAA试飞工程师2006年12月的报

告，该工程师参加了罗宾逊公司的飞行试验，并注意到“使用前主旋翼传输装置的R44直升机，在多种飞行状态下都会产生主轴震动，并且这种震动在特定条件下才会停止。前后主旋翼传输装置是用于传输向上和向下两个方向运动的装置。”

FAA试飞员报告中提出，传输装置和震动隔离器的某种组合可防止主轴震动。但是，制造厂和FAA试飞员都认为，每架直升机在试验飞行时的表现均不一致，因此NTSB说，“无法建立一个标准的构型。”

NTSB补充说道，“对所有受影响的R44直升机，主轴震动问题没有一个具体的解决方案，这说明制造厂还没有发现震动问题的潜在原因。”

NTSB建议FAA“要求罗宾逊直升机公司解决主旋翼组件中主轴震动的根本问题，以保证所有R44直升机在所有飞行状态下都可避免过度的震动。”

其他建议呼吁FAA要求制造厂对报告过主轴震动的R44直升机建立数据库，将相关信息加入R44直升机的飞行手册，以告知飞行员潜在的主轴震动隐患，并要求修订R44直升机飞行员训练大纲，以加入识别和减小主旋翼组件主轴震动的说明内容。

最后一项建议要求FAA“对所有的服务中心发布一个服务信函，以说明R44直升机的主旋翼组件可能会发生主轴震动问题，并要求服务中心向制造厂报告所有发生主轴震动问题的事件。”

注释

1. NTSB编号为ANC09GA040的事故报告，2009年5月12日；
2. AAIB编号为EW/G2006/12/08的事故报告；AAIB 2007年10月的通告；
3. NTSB编号为MIA07LA059的事故报告，2007年3月15日；
4. NTSB编号为CHI07LA309的事故报告，2007年9月30日。

(校对：王红雷)

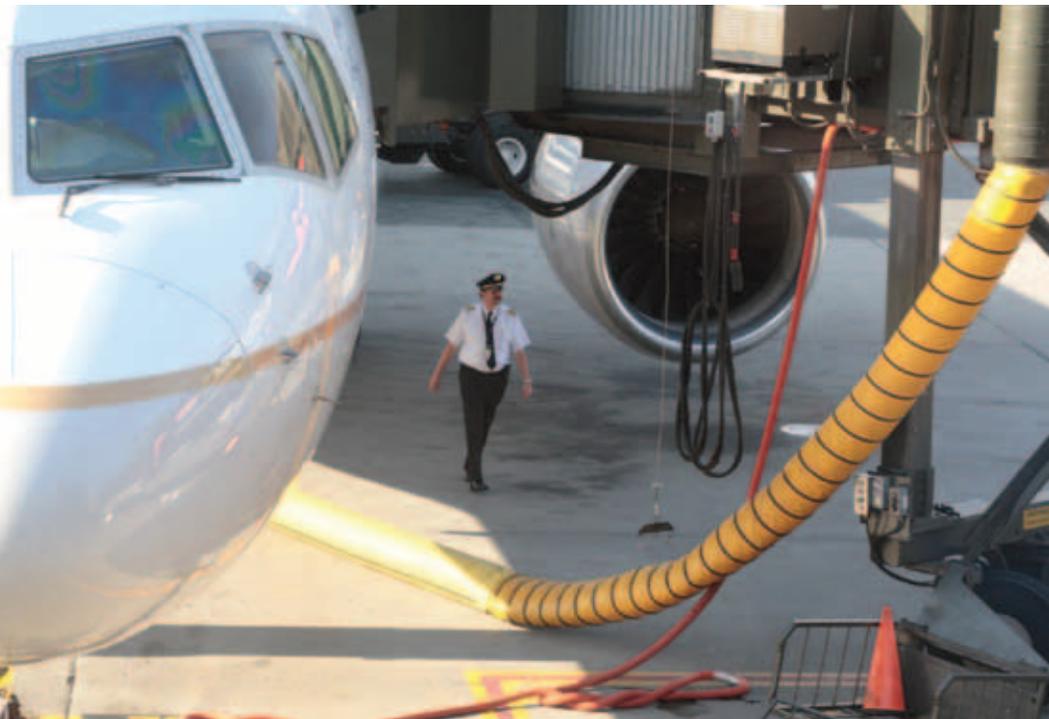
罗宾逊R44直升机

罗宾逊R44直升机是20世纪80年代设计的一种4座的轻型直升机，并于1990年首飞。它采用了两座的R22直升机的一些设计元素，其中包括设计用于限制叶片挠曲和旋翼震动的三铰链悬挂式旋翼桨毂，但R44直升机拥有更宽敞的客舱。

R44直升机配备一台达信莱康明O-540型6缸往复式发动机。R44空载重量是1442磅（654公斤），最大起飞和着陆重量是2400磅（1089公斤），标准的燃油容量是31美加仑（116升）。

在最大起飞重量和75%推力时R44的巡航速度是113节，海平面上的最大爬升速度是1000英尺每分，升限是14000英尺，有地效旋停升限是6100英尺，无地效旋停升限是4500英尺，没有备用燃油的情况下，最大航程是347海里（643公里）。

来源：简氏飞机大全



经济因素造成了飞行员通勤时间及压力的增大

飞行员大流散

作者：SIMON BENNETT
翻译：吴鹏/厦门理工学院

为 了对飞行员疲劳、压力及其它因素有一个更加清楚的认识，2010年英国航线飞行员协会（BALPA）资助我们对飞行员的生活方式进行了一项调查。BALPA打算利用这项研究为欧洲航空安全机构的一项全欧洲范围内的飞行时间限制（FTL）新方案的审议提供资料。BALPA知道，不参考飞行员身体及心理能力以及总体行为模式的精确模型而制定出的FTL可能会增加运行风险。

尽管近年来针对飞行员的生活方式也进行了一些研究，但是这项由BALPA资助的研究却因其规模及广度而倍受关注。项目中使用了三种研究工具：一份睡眠日志（SLOG），一份在线调查问卷，以及一些采访面谈（《航空安全世界》，9/11，第58

页）。飞行员们被要求记录为期三个星期的睡眠日志，字数从2000到9000字不等。至研究期结束为止，共分析了130份SLOG和433份调查问卷¹。

这次研究有许多发现，这里，我们将只讨论那些在谈到飞行员排班、执勤时间以及是否适合执勤方面相对不太引人注目的几条。

执勤时间表不稳定

接受我们调查的大多数飞行员都知道，执勤人员的名单可能在短时间内发生变化。为了防备最坏的情况发生，大多数人都会尽可能早地上床睡觉。然而，几乎没有人能够“按需睡觉”，这导致了长时间的清醒状态及睡眠债。据此得出结论：执勤人员名单不稳定制造了潜在的风险。

负责派遣机组及以及排班的行政管理人员要么想当然地认为飞行员可以按需要睡觉，要么就是无视飞行员无法按需睡觉的证据。改变执勤人员名单不但会破坏飞行员休息及娱乐计划，也会打破飞行员工作和生活的平衡。

超过73%的被调查者称他们在工作时感到了过度的压力。接近80%的被调查者称他们在家庭生活中感到了过度的压力。超过40%的调查对象称他们与配偶或者子女的关系影响到他们的工作。大约20%的调查对象说他们曾经因为家庭关系问题做过咨询或寻求过帮助。

一位叫J.A. Young的研究人员注意到，“甚至对那些最专业或最熟练的表演者来说，其认知过程有时也可能受到生活压力的影响，从而削弱

其表现。”²

飞行员大流散

逐步上升的训练成本及减薪的压力影响了飞行员的财务及居住状况。有人计算过，“总的训练支出为118,000英镑（US\$185,000；从头开始以及两个改装课程）。一个改装课程需要23,000 英镑（US\$36,000），航空公司在五年后返还。在偿还10年后所剩的债务为：62,000 英镑（US\$97,000）。每月付给银行的费用为1,050 英镑（US\$1,650），还需要付5年。”

收入较低的飞行员负担不起住在大机场附近的费用。航空是一个变化无常的行业。由于被迫“随工作而动”，飞行员可能需要乘很长距离的车。有超过30%的调查对象需要花60至120分钟时间进行通勤。有近23%的被调查者住在距基地51至100海里（82至161公里）的地方，这意味着至少1个小时的车程。还有近7%的调查对象住在距基地101至150海里（163至241公里）的地方。大约30%的调查对象使用临时住处。超过83%的调查对象称他们所在的航空公司不会为返回基地的疲劳机组提供酒店住宿的补贴。

FRMS（疲劳风险管理系统）“陷阱”

FRMS使得营运人制定出飞行时间限制，这一限制使飞行员的娱乐及休息需求与公司的运行要求达成了平衡。营运人使用一些诸如疲劳报告这样的定性数据，以及“Actiwatch”³打印资料这样的定量数据来运行其FRMS。数据是这一系统的生命线，没有数据，执勤人员名单就无法生效。

一份没有经过验证的的执勤人员名单表会产生风险，因为由于管理知识的缺乏，该名单表可能会引发飞

行员疲劳。如果飞行员们认为写报告也无人看或者他们担心自己成为牺牲品的话，那么他们就不会呈交疲劳报告。没有公正文化以及飞行员的参与，FRMS就无法正常运行。有证据表明，在一个阻碍反馈的FRMS系统中，飞行员有时候会在其感到疲劳时报病。从而“蒙蔽”它。

关系及信任

调查数据显示，飞行员与管理方之间，以及在某个特定的航空公司内部，飞行员与乘务员之间关系的恶化。一些飞行员谈到管理者之间的“奖金文化”。一位飞行员写道，“在条款方面有一个下行趋势。谁愿意为了成为飞行员而举债120000英镑（US\$188,000），而实际上每年只能靠临时合同拿到15000英镑（US\$23500）？那些董事们是有奖金的，他们不关心这家航空公司是否5年后会倒闭。”超过73%的飞行员说他们与乘务员的关系已经发生变化。接近16%的调查对象把他们执勤时与乘务员的关系描述为“差”。

控制节点

飞行运营的特点是有众多的控制中心。飞行员肩负着很大的责任，既为乘客、飞机及机组的安全，也在某种程度上为航空公司的经济表现负责。飞行员的权威性在很大程度上体现在飞机驾驶舱内。

大多数的飞行员无法控制其执勤时间表。在排班计划中，控制节点牢牢地掌握在内勤人员的手上，而这些人员中的大多数对于飞行运行的现实却没有直接的了解。这种“遥控”是有问题的，原因有二。

首先，它忽视了排班计划的一个有益的信息源，即飞行员。其次，一些飞行员认为遥控是一种公开的侮辱。

个性化排班（使飞行员参与排班

计划）提供了一种将控制节点更多地向飞行人员转移的方式。这种排班方式针对了每位飞行员的生理能力而设置。有些飞行员是“白天活动型”，而有些则是“夜晚型”。当然，个性化会使支出增加。由排班部门来使飞行员模式化要比承认飞行员的差异成本低得多。

因为个性化排班使飞行员参与到疲劳的管理中，（并且，从某种意义上，参与到公司的管理中），它扫除了“我们与他们”这种近几年遍布商业航空的心态。

这次调查强有力地表明，我们这里所描述的，以及其它的一些因素正影响到飞行员的健康及表现。目前，飞行员的士气低落。只有19.2%的飞行员说他们会推荐其子女在航空业内任职。🚫

本文作者Simon Bennett，是英国莱切斯特大学民用安全系的系主任，拥有社会学科学的博士学位。他作为航空业顾问已逾十年的时间。

注释

1. 完整的报告可以向莱切斯特大学购买，<www2.le.ac.uk/departments/lifelong-learning/research/publications-1/vaughan-papers>.
2. Young, J.A. The Effects of Life-Stress on Pilot Performance. Moffett Field, California, U.S.: National Aeronautics and Space Administration Ames Research Center, 2008.
3. Actiwatch 是一种类似于腕表的仪器，可以测量活动、睡眠及清醒状态等数据。

（校对：林川）

作者：RICK DARBY

翻译：张磊 / 中国民航科学技术研究院

IOSA得到回报

IATA的最新报告登载“审计证明了风险管理的收益”。

国际航空运输协会（IATA）的运行安全审计计划（IOSA）是对所有IATA成员航空运营人的审计要求，它始终是一个重要的事故率差别指示器。根据IATA 2010年度的安全报告¹（图1），在2010年，经过IOSA审计的运营人“比没经过IOSA审计的运营人的事故率好53%。”

2010年，对于占据93%定期国际航空运输业务的IATA 230个成员航空运营人，其所发生的死亡事故与整个业界之间的差距比2009年扩大了（图2，第50页）。²IATA安全报告指出，“2010年，业界所运营的西方制造喷气式飞机死亡事故率是每百万架次0.61，IATA成员航空运营人所运营的西方制造喷气式飞机死亡事故率是每百万架次0.25，在安全方面的表现大大超过业界，这是IATA运营人有史以来记录的最低事故率。”

IATA说，2010年，经IOSA审计的航空运营人“完成了大约全世界所有国际和国内客运和货运运输总量的61%。”在这一年发生的约94起事故中，涉及IATA运营人的占28%。2010年，对于冲偏出跑道这一最常见的事故类型，由IATA运营人所引起的占了21%，同比2009年的26%和2008年的27%有所下降。

IATA运营人和非IATA运营人所运营的喷气式飞机和涡桨飞机所发生的事故总数从

2009年的90起增加至2010年的94起。死亡事故每年递增，从18起增加至23起。死亡总数从2009年的685人增加至2010年的786人。西方制造的喷气式飞机的死亡事故率从2009年的每百万架次0.7降低至2010年的每百万架次0.6。

2010年，冲偏出跑道占总事故的23%（图3，第50页），其中10%导致了死亡。冲偏出跑道年度事故总量的百分率同比2008年的27%有所下降。IATA的安全报告指出，“IATA运营人两年内减少了7起（43%）的冲偏出跑道事故，从2008年的7起降低至2010年的4起。”

世界航空器事故率，2001-2010年

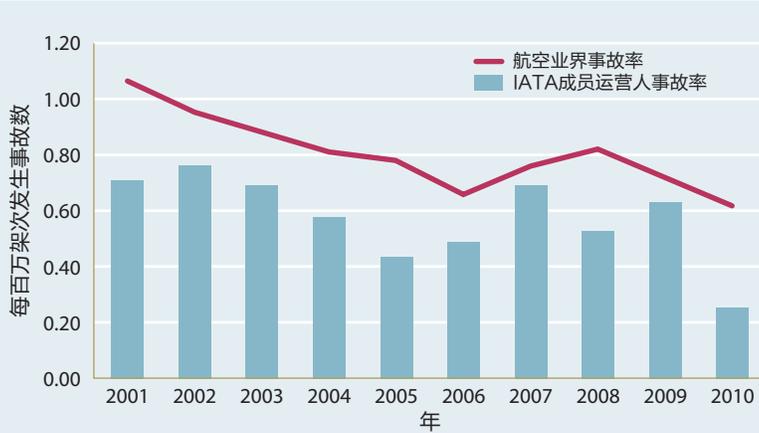


注释：数据包括所有东方制造和西方制造的喷气式飞机和涡桨飞机。

来源：国际航空运输协会

图1

航空器死亡事故率，西方制造的喷气式飞机，IATA成员运营人与航空业界比较，2001-2010年

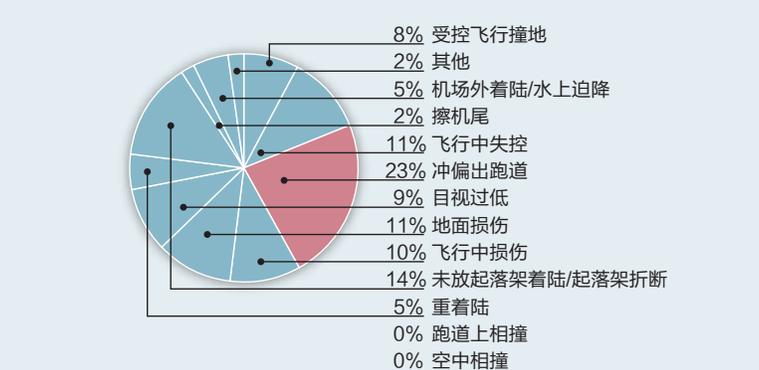


IATA=国际航空运输协会

来源：国际航空运输协会

图2

世界航空器事故，根据事故种类统计，2010年



来源：国际航空运输协会

图3

IATA的安全报告说，在2010年，排名第二的经常造成事故的影响因素是“飞机技术故障和维修的问题。虽然技术故障很少是造成事故的唯一或最重要的原因，但是在导致事故的一系列事件中，它可以是起因之一…….大部分与维修有关事故涉及起落架故障。”

2010年，“维修问题是主要原因”的事故发生了11起，2009年发生了10起，2008年发生了14起。2010年，“技术故障是主

要原因”的事故发生了36起，2009年发生了26起，2008年发生了40起。

IATA基于威胁和差错管理（TEM）体系框架研发出了“事故影响因素”分类系统。事故可根据事故类别进行分析，每个事故可不断细分到一个基本的起因。造成事故的“顶级”影响因素包括隐蔽条件、威胁、机组操作不当，以及意外的飞机状态。

对于2010年的冲偏出跑道事故，居于威胁之后的其最常见的影响因素是隐蔽条件中的“监管缺失”；机组操作不当中的“机场设施”，尤其是受污染的跑道和不良的制动效果；“气象条件”，特别是风和雷电暴雨的情况；“飞机故障”和“人工操作/飞行控制差错”；以及意外飞机状态中最常见的影响因素“着陆距离过长、拉飘、落地跳起、着陆重、偏离中心线着陆和侧滑着陆”，接着是“不稳定的进近”和“在地面失控”。

IATA的分析人员分析了“事故的相互关系”，影响因素可根据这些相互关系合并。

冲偏出跑道事故包含的相互关系有：

- “71%发生了着陆距离过长、拉飘、落地跳起、着陆重、偏离中心线着陆和侧滑着陆引起的冲偏出跑道事故，天气条件（风/风切变/阵风或雷雨）也是一个因素。”
- “57%的冲偏出跑道事故的影响因素是监管缺失（属隐蔽条件），机场设施差也是影响因素之一。在机场设施差所导致的事故中，75%的影响因素是由于污染的跑道/滑行道和/或不良的制动效果。”

进一步的分析类别是“事故场景”。例如，一个冲偏出跑道的场景是“飞行在恶劣的天气条件下，进入跑道受污染和/或不良的制动效果的机场。机组着陆距离长并偏离中心线或着陆反复跳动，之后飞机冲出跑道，并严重受损或损毁。20%的冲偏出跑道事故都存在类似的这种场景。

飞行中失控占整个事故总量的11%，比例较小，但是所发生的事故100%是致命的。导致该事故最普遍的影响因素是“飞行运行：训练系统”缺陷，该因素归类于隐蔽条件类别下；归类于威胁类别下的“气象条件”和“飞机故障”；归类于机组操作不当类别下的“人工操作/飞行控制”；以及归类于意外飞机状况类别下的“垂直、水平或速度的偏离”。

报告提到的两个相互关系如下：

- “67%由机组训练不足所导致的事故，同时也存在机组无意识违反标准操作程序（SOPs）的情况。”
- “67%由于垂直、水平或速度偏离所导致的事故，同时也存在人工操作失误。”

受控飞行撞地（CFIT）的事故率是0.19每百万架次，同比冲偏出跑道的0.54每百万架次和飞行中失控的0.27每百万架次，该事故率是在各类事故里面发生率最低的。但是，CFIT事故会导致严重后果，86%导致死亡。

导致CFIT事故的主要影响因素包括：可归类于隐蔽条件类别下的“飞行运行：训练系统”；可归类于威胁类别下的“较差的目视条件/仪表飞行条件”；可归类于机组操作不当类别下的“机组不符合SOP/SOP交差确认出错；有意识的违反”；可归类于意外飞机状况类别下的“垂直、水平或速度的偏离”；以及可归

类于其他类别下的“疲劳”。

相互关系有：“人工操作导致的67%的CFIT事故中，缺少地面导航设施也是导致该事故的原因之一。两起事故原因是疲劳的，航空公司缺少训练也是原因之一。由管理缺失导致的67%的事故，缺少训练也是原因之一。”³

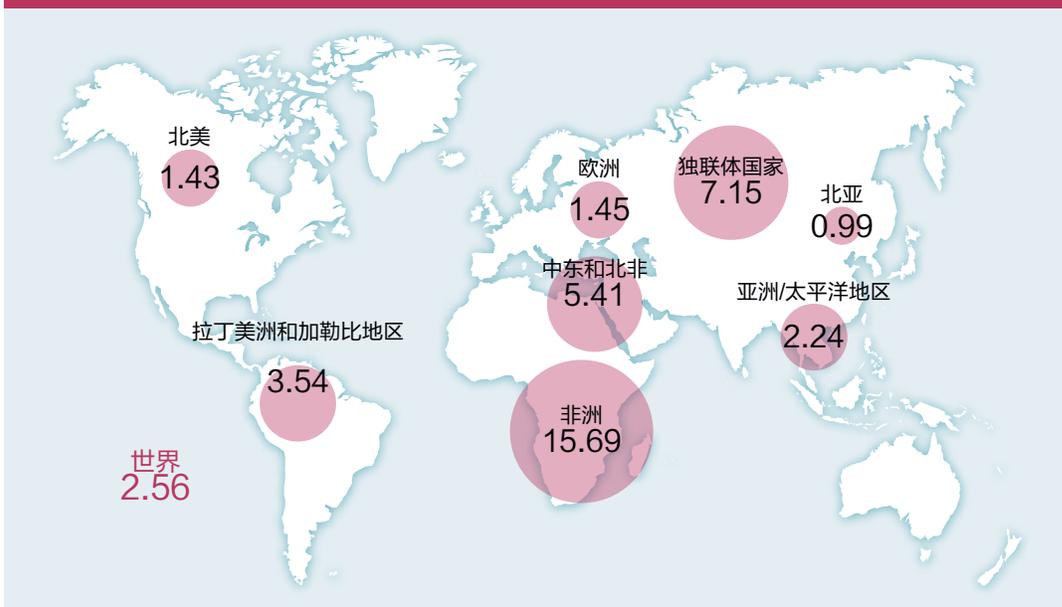
东方制造的和西方制造的喷气式飞机和涡桨飞机在IATA指定的区域内事故率差异很大（图4）。⁴

IATA的安全报告说，“从区域的角度看，西方制造的喷气式飞机死亡事故率在所有IATA指定区域都保持一致或有所降低，除了亚洲北部、拉丁美洲和加勒比地区。”

非洲的事故率是15.69每百万架次，是发生事故最高的地区，但只有少部分事故是死亡事故，死亡事故百分比低于其他地区，例如：亚洲/太平洋地区、拉丁美洲和加勒比地区、独联体国家（CIS）。

冲偏出跑道是非洲（图5）、亚洲/太

事故率，按IATA运营人所在地区统计，2010年



IATA=国际航空运输协会

注释：根据上图显示的IATA区域统计的运营人每百万架次事故率。数据包括东方制造和西方制造的喷气式飞机和涡桨飞机。

来源：国际航空运输协会

图4

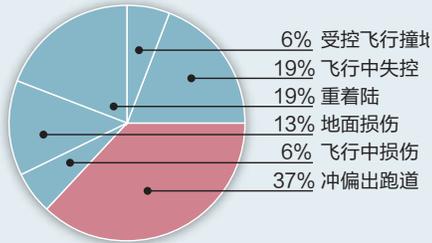
平洋地区和CIS发生的最频繁的事故类别，分别占事故总量的37%、34%和45%。重着陆是欧洲发生的最频繁的事故，事故率为26%（图6）。飞行中失控是拉丁美洲和加

勒比地区发生的最频繁的事故，事故率为33%。在北美地区，地面损伤是事故率最高的。

欧洲、拉丁美洲和加勒比地区没有发生过CFIT事故。但是中东和北非地区所发生事故的23%是CFIT事故。亚洲北部1/3的事故是CFIT事故。

对于所有西方制造的喷气飞机，从事货运飞行的运行事故率是5.15每1000架航空器，从事客运飞行的运行事故率是2.22每1000架航空器。⁵西方制造的涡桨飞机，从事货运飞行的运行事故率是4.31每1000架航空器，从事客运飞行的运行事故率是3.94每1000架航空器。飞行中失控和冲偏出跑道并列为从事货运飞行飞机发生的最频繁的事故，均占22%。

IATA非洲地区事故，按种类统计，2010年

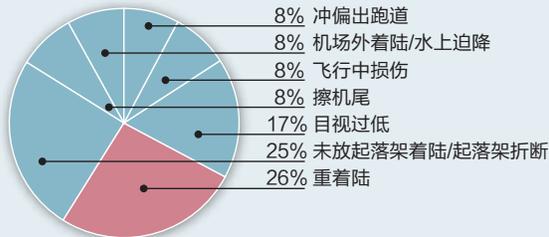


IATA=国际航空运输协会

来源：国际航空运输协会

图5

IATA欧洲地区事故，按种类统计，2010年

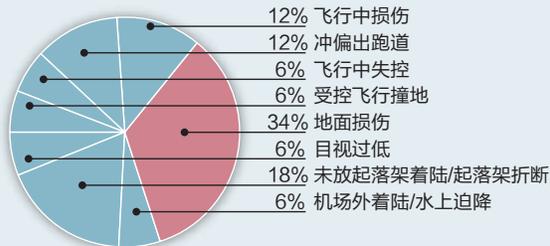


IATA=国际航空运输协会

来源：国际航空运输协会

图6

IATA北美地区事故，按种类统计，2010年



IATA=国际航空运输协会

注释：有一个事故没有归入任何类别。

来源：国际航空运输协会

图7

注释

1. IATA, 2010年度安全报告, 第47版, 2011年4月, 可通过互联网购买, 网址<bit.ly/p7WaYX>。
2. 飞行安全基金会把死亡事故的数量和发生率看作经济指标, 而非安全指标。IATA报告包括死亡事故数据、事故数量和事故率。
3. 有20个冲出跑道事故, 7个CFIT事故和10失控事故。由于数量少, 因此虽然影响因素的比例、相互关系和由事故场景推测的威胁和差错是值得考虑的, 但不应被视为导致事故的确切证据。
4. 事故地区的划分基于运营人所在国, 而非事故地点。
5. 运行事故是指发生在常规收费运行或调机飞行中, 被认为可代表正常的商业航空风险的一般事故。这个定义不包括阴谋破坏、机组训练及试飞验证。

(校对: 王红雷)

空管的关注

独立调研小组就美国联邦航空局（FAA）如何培养新空中交通管制员提出改进建议

作者：RICK DARBY

翻译：栾春伟/民航吉林空管分局

报告

空中交通报告

FAA关于空中交通管制专业人员录用、分配和培训工作的独立调研组：总结报告

Barr, Michael; Brady, Tim; Koleszar, Garth; New, Michael; Pounds, Julia。美国联邦航空局（FAA）。2011年9月22日。62页，访问网址：<1.usa.gov/naZlnb>。

2011年春，FAA局长Randy Babbitt任命了一个独立调研组，其任务是研究FAA在空中交通管制专业人员（ATCS）的录用、分配和培训方面的工作，并就此提出改进建议。本报告即该独立小组的研究结论，提出建议49项。

报告称，独立调研组考察的项目包括：招聘来源、筛选、录取与院系专业分配、教员选择、培训内容与传授、组织机构，以及专业水准。

下述内容即选自该报告的研究结果和所提建议。

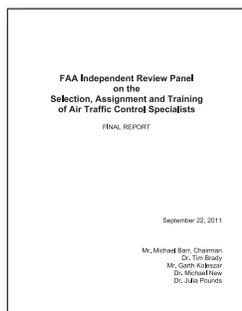
大学教学计划和选择。调研组研究了空中交通学院教学初级大纲（AT-CTI），发现全美现有36种空中交通学院教学初级大纲，

各种教学大纲存在能力差异。然而，FAA没有对每所院校的教学能力进行细查，没有进一步区分在不同院校里，所设置课程的深度如何。所有AT-CTI院校都属于同一类别。对于获得办学资格的每所院校，由于FAA无法了解其办学能力，这使FAA无法全面准确地评估每种教学大纲的裨益。

调研组建议FAA，对于从各种渠道、各种来源招募来的管制员，对其中的成功者进行跟踪。报告称，“利用这些数据可以减少FAA总的培训费用，信息很可能就存在于各种来源之中，但数据尚未被整合、整理和研究。”

调研组称，FAA应该根据课程大纲实力的差别，对AT-CTI院校进行分级，建议将培训机构分为四个层次，从那些只教授基础知识的学校，到那些既教授基础知识，又提供各种配有实验室的选修课程的学校，如提供塔台、终端雷达、航路和非雷达等可选课程。

“通过对AT-CT院校进行评估，并为每个教学大纲分配级别，再结合从不同来源（或



不同AT-CTI级别)选出的管制人员样本进行跟踪, 通过从最初录取, 到成长为完全合格的管制员的全过程进行跟踪, 使FAA可以确定最有效、最节省成本的群体, 作为管制员进行培训,” 该报告称。“反过来, 这样可以减少那些培训入选人员的流失损耗率。”

调研组发现, 在对申请者进行的空中交通录取和培训(AT-SAT)测试的有效性方面, 还没有开展相关研究。“为提高空中交通录取和培训的可预测性, FAA应尝试将管制员培训的成败, 与空中交通录取和培训的具体成绩联系起来, 这点很重要。”

FAA现有的人员录用和岗位分配方法有缺陷, 调研组称。目前所用的方式是由一个集中的录取评审组实施的。报告称, 录取评审组能得到的信息非常少, 处于盲目工作的状态, 而录取结果的好坏将来会由FAA负责。报告因此提出一个两步流程: 首先, 评选出受训人员; 第二, 根据受训期间的表现, 分配到工作岗位实践。

FAA在校教育和岗位分配程序。该报告称, “在运行单位内部, 大家普遍承认, 基于岗位实践的培训计划可谓艰难曲折, 因为很多准备不足的FAA院校毕业生被分配到了他们的岗位。”

在调研过程中, “为新管制员改进准备工作提供机会的需求突显出来。” 这些机会包括:

- “通过在教学过程中以网络教学方式尽早介绍空管基础课程教材, 加强空管专业基础知识的积蓄”;
- “在岗前实习中, 减少入门培训的数量。为此, 可以通过累加测试的策略, 巩固先前所学的书本知识, 在终端和航路空管专业候选人到岗位报到之前, 提供高

级的培训课程”;

- “提高在校培训的质量。为此, 可以通过获取在校培训期间额外的表现情况; 用多级别的评估方式代替原有的“及格与不及格”的评分方式; 在候选人被分配到专业岗位之前, 向接收单位的岗位管理者提供详细的学习成绩记录”;
- “通过以客观方式进行跟踪和岗位分配, 将表现情况纳入到岗位分配标准之中, 并采用“零库存”方式, 只要条件资源具备, 就可以尽快填补岗位空缺。”

报告称, FAA应该“推迟对毕业生的专业岗位分配, 直至FAA院校接受初级培训期间完成对候选人的能力评估, 并应当在本过程中使用岗位培训教员(OJTI)。如果在空管系统内部, 每种专业岗位需要的技能不同, 调研组建议, 应推迟专业岗位分配的决定, 直到候选人有机会展示其在特定专业方面的能力。”

岗位实践培训。当学生顺利完成在校学习任务后, 需要到专业岗位报到, 进行现场培训, 这种培训综合了课堂教学、模拟仿真和在职培训。

调研组从32个FAA空管单位收集OJTI的工作信息。这些教员的任期, 从取得资质算起, 平均为10.5年, 而且, 有一个单位的教员平均资历至少超过15年, 有几位OJTI的资历超过25年。

报告称, FAA没有为OJTI提供进修充电的机会。调研组建议为OJTI建立年度进修制度, 这些课程应包括课堂练习, 用于应用新的培训技巧, 同时在已建立的关键培训元素上更新能力。

该报告称, 增加使用模拟机对于减少训练时间和成本非常重要。报告补充说, FAA

为新管制员改进准备工作提供机会的需求突显出来。

在这一领域已在取得进展，在芝加哥奥黑尔、迈阿密、安大略（加州）和凤凰城，都安装了高仿真模拟器。

然而，“有传言说，部署在塔台的模拟器可能因为某些原因没有得到充分利用，比如受到距离、路途往返时间、可用的剩余培训时间和教职员的日程安排等的影响。”报告所提建议包括“在岗位培训中继续推进实施仿真技术。FAA应考虑部署不同仿真度的模拟机。一个基于笔记本电脑的模拟程序，可以提高小型空管单位的训练效率，减少在职培训所需的时间。虽然它可能无法达到高仿真模拟系统提供的那种级别的收益，但它能为那些位于偏远的、复杂度低的空管单位提供一种替代培训方式。”

专业水准。近来公开的一些有关管制员职业精神方面的事件，引起各界对空管行业的专业水准问题的关注。为研究职业精神理念的应用，调研组研究了各级别的空管专业培训。

报告称，空管专业院校现有的培训模式不足以建立起真正的职业精神理念。……几乎所有的知名专业（如医疗和法律），为了完成某项特定的研究，都要求设置基于职业道德和敬业精神的相关课程。但是目前，对于空中交通管制人员来说，还没有类似的课程要求。

该小组敦促FAA“开设职业精神的入门课程，将此课程列为空中交通管理的基础必修课程，使专业的空中交通管制员初步接触其应该遵循的法律、法规”。调研组还建议，有关专业水准的课程应作为学院培训的一部分。

组织机构和责任。调研组就FAA的组织机构是如何对空中交通技术培训提供支持的进行了考量，考察的内容包括：在成功提供培训过程中的各利益相关方，利益相关方之

间的关系，角色和责任，沟通及协调。”

报告认为，在FAA的空中交通管制层次结构中的各个单位即是利益相关方，这些单位的业务运行网络并不顺畅。报告称，“各利益相关方之间所需的沟通工作不是没有正式记录，就是没有开展。”

过去进行的机构重组没有解决问题，报告称：“有传闻显示，将空中交通服务（ATS）重组到空中交通组织（ATO）之中，这种调整变化影响到培训的提供。例如，在ATO采用3个服务区（西部、中部和东部）的架构之前，ATS的培训职能设置于FAA的9个地区单位中，每个培训职能部门通过一个地区办公室进行协作，采用传统的垂直层次向总部办事处报告。……”

“把培训工作职能放在各服务中心，而不是直接垂直报告给各服务单位，这对于在ATO中负责提供技术培训的那些部门来说，明显产生了意想不到的后果。……据说，这种组织环境，迫使服务中心的工作人员去费力搜寻那些本应随手可得的信息。这种存在于各部门之间的功能失调状态，使组织效率降低，资源无法有效利用，决策信息不畅。”

报告建议，FAA“对于提供、接收或使用空中交通技术培训相关信息的每个部门的工作人员，明确指定其具体作用和责任，包括ATO的服务单位、服务区、服务中心和设施，以及任何其他FAA办事处，并记录在案。”

“对于提供、接收或使用空中交通技术培训信息的各部门，明确指定各部门之间的具体作用和责任，并记录在案。”

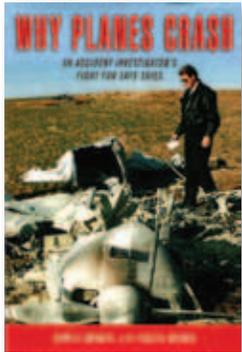
在岗位培训中，继续推进实施仿真技术。

书籍

发现之旅

飞机为什么坠毁：一名为航空安全而奋斗的
事故调查员

Soucie, David与Ozzie Cheek合著。纽约：天马出版社，2011年。240页，照片、附录、参考书目。



正如文章标题所示，本文是一篇人物自传，而非分析研究类的学术报告。因此，有时文章似乎很戏剧化。但它同样使人面对事故调查世界中的技术和令人生畏的场景，同时，本文也表达了作者对于美国联邦航空管理局（FAA）的看法，即他所认为的机构政治和功能障碍。

David Soucie作为一位年轻的机务维修主任，负责维修用于空中救护服务的航空器，他决定不为用于紧急空中医疗服务的贝尔206直升机安装线击防护工具。因为他觉得资金不足，他得到的预算和公司的财务状况都很紧张。而且，公司从来没有经历过飞机撞到高压电线等线击情况。

但是后来，不幸真的发生了，一位飞行员遇难。

Soucie说，“这场悲剧改变了我的生活，并使我走上了漫长的发现之旅。我成了一名充满激情的学生，研究危险、概率和风险之间的复杂性和相互依赖关系。在接下来的几年，我被驱使着学习更多的知识，学习如何识别那些隐藏的事故迹象或前兆，这些迹象或前兆可以使企业决策者和监管机构意识到可能会发生事故，去了解有什么样的安全威胁迫在眉睫，并设法找到防止意外发生的方法。”

Soucie说，在大部分的职业生涯里，他是FAA的调查员和经理。

《飞机为什么坠毁》一书包含了趣闻轶事，Soucie个人生活中遇到的事件，他的自我批评，一大群人物，同事们追忆昔日时感到的刺痛，俏皮话，从另一个世界的边缘

死里逃生的经历，还有他对FAA的风险管理哲学的指控：

“在[对美国航空公司企业]放松管制后，FAA进行安全改进的方式发生了极大变化。这种变化是，FAA不得不提供证据证明，任何由FAA建议的规定能够防止在未来造成生命损失，并且从安全行动中得到的收益超过了政府和航空企业的成本损失。这也是我拒绝为直升机安装线击保护工具时，所面临的情况。要证明做某件事的价值，需要等到灾难发生之后。只有等到灾难发生，灾难证明了它的价值的时候，FAA才能证明某项建议的变革具有安全价值。”

Soucie还批评了FAA的内部运作方式，比如他这样说，“我正在认识到，FAA就像大海，在那里鱼吃鱼仅仅是一种生活方式。”

本书的合著者，在书套上被描述为“作家、制片人，并发表过短篇小说。”确实，原话做了些微修改，但是比起对话内容的深刻含义，修改可以忽略不计。例如，在他应邀加入到FAA的当天，Soucie向他的妻子Jill道歉说，他忘了买周年纪念日钻石戒指，他本来许诺给她买的。

“她说：‘我理解’。然后，她对我笑了笑。‘David，我已经看得很清楚。在那个飞行员遇难后，我看到你在与良知进行斗争，但是这一切我无法改变。我知道，你感到有责任和有必要把事情做好。’像往常一样，Jill似乎比我更了解我自己。‘我确实很高兴，你终于找到了办法。’”

我们没有理由怀疑这起飞机失事事故发生过，但是除了电影中的人物外，几乎无人能说出这样有境界的话来。

《飞机为什么坠毁》一书没有给读者提供洞察事故根源的新视角和进行亡羊补牢的改革措施，但普通读者都能从这个故事中学到重要的风险管理概念，并体验一个安全专业人士经历的有趣故事。🍷

（校对：王红雷）

起飞时飞机在跑道工作区擦伤

飞行组无视可用跑道距离减少。

作者：MARK LACAGNINA
翻译：吴鹏/厦门理工学院

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

喷气机

“性能受损”

波音737-800，飞机轻微受损，无人员受伤

国事故调查局（BEA）八月份发布的报告称，2008年8月16日，在巴黎查尔斯戴高乐机场，由于飞行组“在起飞时没有考虑可用跑道长度”导致了一场严重的事故征候，该737飞机撞到了跑道上一处建筑工地的临时灯及安全屏障标识上。

报告称，导致这起事故征候的因素之一是营运人制定的使用飞机上的性能工具来计算起飞性能参数的程序不充分，以及“机组由于疲劳而导致的能力水平受损。”

该737于世界协调时21:25（当地时间23:25）到达巴黎时比预计时间延误了3个小时。在向登机口滑行的过程中，机长要求警察登机，因为一位乘务员与一位在洗手机吸烟的乘客发生冲突。

报告称，“在中途停留期间，副驾驶为FMS（飞行管理系统）设定了程序。机长则负责处理警察到来事宜，并要求地面操作公司的相关人员完成载重平衡表。”

飞行组及营运人（一家埃及包机航空公司）均对BEA的调查人员说，副驾驶使用了机载性能工具，一种由波音公司提供的电子飞行包软件程序来计算起飞性能数据，包括飞机构型，推力设置及起飞速度。机长随后使用该程序对副驾驶的计算结果进行了交叉检查。

飞行组计划从距离他们登机口最近的Y11号滑行道的交叉点进入27L号跑道起飞。由于在27L号跑道的离场端有一处建筑区，使得该跑道实际的可用起飞距离缩短了大约三分之一。Y11号滑行道距跑道入口端600米（1969英尺），这使得该跑道的可用起飞距离仅剩2360米（7743英尺）。

调查人员发现，飞行组没有把对可用跑道起飞距离的限制包含进性能数据计算中去，这直接导致他们使用减推力设置进行起飞。

报告说，“飞行组指出……他们在理解运行中的限制方面遇到了一些困难，无论是收听ATIS（自动终端信息服务）限制信息还是阅读杰普逊航图及NOTAM（航行通告）”关于限制的信息。

报告称，飞行员可能也缺少进行起飞性能计算的精神上的警觉度。“时间压力，由于机长在停航时不得不处理乘客事件而有所增加，再加上飞行计划造成的心理压力，均



影响了飞行组在这一棘手的飞行时段中处理问题的能力。”

报告注意到，该航空公司没有为使用机载性能工具制定一个特别的程序，完全依赖飞行员来使用他们在机型等级训练时学到的程序。报告称，“营运人并没有在机组使用这一新型工具时为机组提供任何的运行支持来减轻机组的工作负荷。”

飞机于22:45从登机口推出，在滑行的时候，地面交通管制员征求机组的意见，问他们是愿意从Y11号滑行道交叉点呢还是从距离跑道入口端较近的Y12号滑行道（可用跑道长度为2640米，即8661英尺）开始起飞。机组回答说他们愿意使用第Y11号滑行道。管制员批准了这一请求，并告诉机组，从该交叉点起，该跑道可用于起飞的长度为2360米。

机组在接近Y11交叉点时得到起飞许可。飞机在22:57时达到抬前轮的速度，这时，飞机的前起落架撞到了障碍物，两名飞行员都听到一声巨响。报告说在飞机抬轮时撞到灯及标识以后，又差点撞到建筑区旁边的一个临时折流栅。

飞机上的192人无一人受伤，飞机只是轻微受损。“机组意识到他们撞到了地面的物体。”报告称，“他们执行了系统及参数复审，之后决定继续飞行到终点。”飞机平安飞行至埃及。

着陆后，发现飞机的发动机整流罩及水平稳定仪轻微受损，主起落架的电气线束的支撑脱落，前起落架轮胎上有一条深深的切口。

机组并没有将这一事件向巴黎机场的管制员报告。显然，在两小时后跑道上被告有碎片之前27L号跑道没有执行其它的起飞任务，碎片是由一名飞行员在获准穿越跑道时发现的。

平飘过远导致冲出跑道

湾流IV，飞机轻微受损，无人员伤亡

2010年10月1日下午，当这架G-IV接近泰特波罗（美国新泽西州）机场时，飞行组接收到ATIS（自动终端情报服务）信息，其中包括下雨，轻雾，能见度2海里（3200米），多云，云底高800英尺，地面风360度6节，阵风16节。据NTSB（美国国家运输安全委员会）的报告，由于地面风，机长决定在参考着陆速度（VREF）上加10节，这导致进近参考速度达到146节。

机组执行06号跑道航道进近，跑道长6013英尺（1833米）长，开槽沥青道面。在飞机下降通过1000英尺时，空速在目标速度上，机长脱离自动驾驶。

报告称，“当飞机下降通过700英尺时，塔台通知副驾驶检查风向风速，指示地面风为010度15节，阵风25节。”

随着进近的继续，空速在颠簸中降至136节。机长脱离自动油门，加大推力，重新获得目标进近速度。

报告称，“副驾驶在整个进近过程中进行了空速标准喊话，包括当飞机下降通过200英尺时喊话“参考速度加15节”，当飞机位于跑道上方40尺时再一次喊话“参考速度加15节”。

两位驾驶员均没有请求复飞。报告称，“飞机以150-160节的速度下降至地面效应作用区，平飘并且跳起，最终飞机在剩余跑道大约2250英尺（686米）处接地。

机长施加了机轮刹车，并拉起反推；与此同时，地面扰流板及防滞刹车自动启动。然而，该G-IV以40-50节的速度从跑道末端冲出，最后飞机在距跑道末端100米处的工程材料捕获系统内停下。

机上七名乘客，乘务员及两名飞行员

均未受伤。美国FAA的监查员对飞机进行检查，发现飞机的着陆灯受损，外来物导致两台发动机均有损伤。

连接器松弛导致火灾

波音747-400，飞机严重受损，21人轻伤

2009年9月4日晨，该架747正在孟买机场滑行，为起飞作准备，这时，另一架同公司飞机上的一名飞行员看到该747的左翼下有燃油流出，遂用无线电通知了公司的签派员。签派员通过公司的无线电频率联系该747的机组未果。

一位工程师也看到了燃油的泄漏，它脱下外套挥舞，企图引起机组的注意。印度民航总局的报告称，该747上的一位乘务长看到他，但是因为不知道他为什么要发信号，所以就没加理睬。

另一位目击者是机场地面车辆的操作员，他用无线电通知了机场的塔台。一位管制员向机组通告了漏油的情况，并让他们关掉发动机，因为已经有火苗窜出来了。

报告称，“机组执行了所有发动机的紧急关停（程序），并施放了2号及1号发动机的灭火瓶喷射。”外部的火很快被机场消防人员扑灭了。

报告称，“客舱乘务长指令乘客从右侧疏散，机上所有（213名）乘客及（16名）机组成员均从滑梯安全撤离。”在疏散过程中，有21名乘客受轻伤。

燃烧损坏了该747的1号发动机及塔桥，以及左翼的底部，前沿及后沿。

调查人员追根溯源，发面泄漏源自于燃油管线联接组件的松脱，可能是2005年6月的D检中更换燃油管线时没有拧紧，也可能是2008年9月C检时拆装时没有紧好。

报告称，由于在之后的飞行中联线旋转，安全线脱落，最终导致出现断裂，当飞

机在孟买机场滑行时，燃油从断裂处渗漏到高温的1号发动机中。

机翼污染引发失速

旁巴迪挑战者604，飞机损毁，一人死亡，两人重伤

根

据洲际航空委员会6月份发布的最终报告的英文翻译版，2007年12月26日夜，在（哈萨克斯坦）的阿拉木图机场，由于飞机右翼前沿结霜，导致飞机起飞时升力的不对称损失，从而造成坠机。

该飞机当时正执行从德国汉诺威至中国澳门的包机飞行，于当地时间00:46降落在阿拉木图机场进行加油。报告称，该挑战者飞机在加油后处于载重平衡的范围内。

机场的气象条件是：小雪，轻雾，能见度2800米（1.75海里），外部气温（OAT）零下13摄氏度（9华氏度），露点零下14摄氏度（7华氏度）。

当地时间02:17，飞行组告诉机场的地面管制员，在对飞机除冰并施加防冻液后，就可以准备好启动发动机了。报告称，施加防冻液的执行程序正常，于02:43完成。

在双发启动后，机组执行了“发动机启动后”简短检查单，该检查单没有包括飞机飞行手册（AFM）上列出的一些条目，比如检查机翼及发动机整流罩的除冰系统，该系统用发动机排放的引气进行加热。

当地时间0247，机组请求并收到滑行许可。当他们在当地时间02:52报告已经准备好起飞时，机场的管制员告诉他们在等待点等待，因为有另一架飞机正在进行14公里（8海里）的最终进近。机组之后被许可进跑道等待，并于03:01得到起飞许可。

飞机一离地，右翼便失速，飞机向右翻转60度。右翼翼尖接触跑道，之后飞机撞到

“发动机启动后”的简短检查单并没有包括…对机翼及发动机整流罩的防冰系统进行检查。

飞机刚一离地，右翼即失速，该挑战者即刻向右横滚超过60度。

地面及一堵加强型栅栏上。副驾驶遇难，机上乘客，乘务员及机长均受重伤。受到的撞击及之后的大火使飞机损毁。

调查人员认为机翼的防冰系统在起飞前并没有启动。驾驶舱语音记录仪显示，在执行“LINE UP”检查单时，机长对副驾驶，即操纵飞行员说，他会在爬升阶段启动防冰系统。

机长告诉调查人员，他当时没有觉察到结冰的危险，部分原因在于防冰液施加后会提供30分钟的保护。报告说，“因此，机长才决定使用发动机全推力用于起飞滑跑，并且在起飞后再启动机翼防冰。”，报告指出飞机飞行手册要求，如果外部气温低于或等于5摄氏度（41华氏度）并且存在可见的降水时，机翼防冰系统需要在起飞前启动。

报告还讨论了另外两起涉及到挑战者的事故及两起涉及到旁巴迪CRJ的事故，这些事故也同样是在起飞时进入无指令滚转。报告称，“所有的调查均表明，机翼前沿受到（雪，霜等）污染是导致事故的主要因素。”

2008年，加拿大运输局发布了几个适航指令，要求（部分）在某些特定情况下，飞机需要在起飞前施加防冻液并启动机翼除冰系统，同时飞行员要针对起飞程序及冬季运行进行特别训练。

错误的超速警告 波音767-300，飞机无损，无人员受伤

2009年6月29日夜，这架载有206名乘客，10名机组成员的767正执行从芝加哥至波兰华沙的航班。飞机以仪表气象条件（IMC）进行巡航，飞机在加拿大安大略上空330高度层（大约33000英尺）时，经历了轻度至中度颠簸，这时机长侧的主飞行显示（PFD）的空速指

示突然从276节增加到320节的最大运行速度。

加拿大运输安全局（TSB）的报告称，与此同时，机长的PFD高度显示增加450英尺。自动驾驶根据这种状况做出反应，向下调整俯仰姿态两度。超速警告响起，机长手动减少推力至慢车状态，导致自动油门脱离。

自动驾驶又将飞机机头抬高大约8度。机长脱离自动驾驶，在推力仍处在慢车状态时将仰角增加至12度。仪表显示空速先降至297节，随后快速升至324节，引发第二次超速警告。

该767爬升至35400英尺，然后开始下降。报告称，“当飞机下降通过34500英尺时，机长的空速指示仪降至321节以下，超速警告仍在继续，这时发生抖杆（失速警告）。”

超速警告持续了大约45秒，而抖杆则持续了2分钟左右。报告称，“当飞机下降通过大约30000英尺的高度时，机长侧的空速显示为278节，机长加大了推力，在9秒钟内，抖杆停止。”

机长的PFD显示的空速迅速降至230节，之后空速显示不再波动。机组将飞机转向多伦多，放掉燃油，767平安着陆。

报告说，“在整个过程中，副驾驶的的空速指示信息没有显示超速，”同时指出，机组轻信了机长的PFD上的错误的空速及高度显示。

对该767进行的检查没有发现结构性损伤，大气数据系统也没有故障。飞机之后又投入运营。

然而，大约一个月后，驾驶该架飞机的另一机组也收到超速警告，并观察到机长的PFD与副驾驶的PFD及备用仪表上显示的空速及高度不同。机长在执行“空速不可靠”

检查单时，将空气数据电脑（ADC）的设置人工从正常改为备用，这时超速警告停止，其PFD上的显示恢复正常。

航空公司在第二次事件后对飞机进行了检查，发现，ADC的锁相回路电路出现故障，这导致空速及高度指示出错。



涡桨飞机

天气中欺骗性的“洞”

比奇空中国王B100，飞机损毁，四人遇难

2009年10月26日晨，飞机在起飞前，飞行员收到三份来自飞行服务站专家的天气简报，上面说，在飞机从美国德克萨斯州的UVALDE飞往佛罗里达的Leesburg的计划飞行线路上可能会遭遇到与飚线有关的恶劣天气状况。

NTSB的报告称，“飞行员对这些天气状况表示担忧，于是他改变了飞行线路，操纵飞机继续南飞，这样他就可能机动绕过天气，从天气的“洞”中穿过去，”或者从空中国王的气象雷达系统中所描述的晴好区域中穿过。

空中交通管制（ATC）雷达记录的数据显示，该飞行员最初从这一恶劣天气所区域的西边向南飞，但是，飞行了30分钟后，请求150度航向，向德克萨斯州的Corpus Christi方向天气的一个缺口飞去，这是原始飞行计划中的一个导航点。

管制员说他也看到了在东南方向有一片晴好区域，于是告诉飞行员飞120度航向，并且如果可能的话直接飞向Corpus Christi。

在这一航向飞行的过程中，“飞机在25000英尺的巡航高度飞入了强雷暴区的边界，之后飞机开始失去高度并转向，”报告说，“管制员询问该飞行员失去高度的情况，飞行员提到他们‘进入一片相当厉害的颠簸中。’这是与飞行员的最后一次通话，

之后飞机从雷达屏幕上消失。”

飞行员失去了对这架空中国王的控制，其后飞机在疾速下降的过程中解体，撞到德克萨斯州Benavides附近的山上。

报告称，管制员告诉调查人员，当飞行员请求改变航向时，他的雷达上“显示在天气的边界上有一个大的缺口，他认为飞机可以安全地穿过”，同时报告也指出，记录的天气数据及当时负责这一扇区的另一位管制员均否定了这一说法。

NTSB得出结论，这起事故很可能是因为“飞行员没有能够避开恶劣的天气，而空中交通管制员也没能够提供避免不利天气的帮助。”

刹车过热导致大火

旁巴迪Q400，飞机严重损伤，无人员伤亡

2010年10月10日，飞机在到达阿姆斯特丹（荷兰）史基浦机场的机位后，其左主轮起火。本打算从后登机口下飞机的54名乘客在乘务人员的引导下从前登机口直接平安下到候机大厅。

根据英国航空事故调查局（AAIB）的报告，“火势在大约两分钟后熄灭，但是轮胎仍在冒烟，后由机场的消防救援部门对其进行冷却。”

对Q400的营运商进行的调查认为，在从跑道滑至机位的14分钟里，刹车组件没有完全释放。报告称，“刹车产生的热量导致轮毂内的润滑油融化，渗漏，后接触到高热的刹车片而引燃。”

鸟击导致熄火

比奇空中国王B100，飞机严重损伤，无人员伤亡

2010年9月22日傍晚，在（加拿大魁北克省）蒙马尼机场，该空中国王在开始起飞滑跑后不久，飞行组

看到在跑道的起飞离地端有一大群海鸥，估计有100-200只之多。根据TSB报告，当飞机接近的时候，这些海鸥飞起，导致机组所描述的“暂时性视觉丧失”。

有几只海鸥被吸入左发动机内，使其在跑道上方40尺左右失去动力，导致飞机偏航并向左方横滚。副驾驶协助机长改平机翼，但该空中国王仍然坠落并接触跑道。

机长没有再尝试起飞，飞机在距长度为3010英尺（917米）的跑道终端500英尺（152米）的一处沟渠中停下。飞机没有着火，飞行机组及四名乘客均安全撤离。

报告称，由于该机场接近候鸟位于圣劳伦斯河上空的迁徙路线，并且位于一个吸引鸟群的农场附近，所以机场方面使用霰弹猎枪来“有选择性地猎杀”聚集鸟群，并利用信号枪及丙烷炮来驱散鸟群。但事故发生时，丙烷炮发生故障。

该空中国王的机组在滑行时没有见到鸟群，五分钟前起飞的一架塞斯纳206的机长也没有见到鸟群。调查人员无法确定这些海鸥是何时落在跑道上的。报告还指出，由于飞机向西起飞，正在落山的太阳可能影响了机组的视线。

没有装备适于IMC飞行的仪表。他试图驾驶飞机重返（出发机场），但是由于迷航，飞机却驶向了Flinders岛东南部的Strzelecki国家用公园的高地。”

当该飞机从云中钻出来时距离地面已经很久了。报告称，“机长驾驶飞机左转（以避免撞山），进入一个小山谷，使其既无法转弯也无法爬升出去。机长选择使飞机减速至失速状态，以进行迫降。”

飞机擦到树梢后接地，一名乘客受轻伤。报告称，“飞机上所有的乘员均在当夜被直升机援救至Flinders 岛的医院进行检查。”

雾中迷航

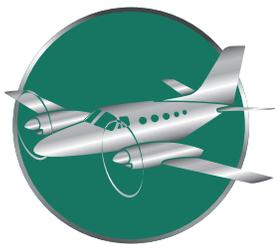
Piper Aerostar 601P，飞机损毁，两人遇难

2010年1月23日傍晚，该Aerostar从美国伊利诺斯州的Aurora起飞，有雾，能见度为1/2海里（800米），垂直能见度为100英尺。在从09号跑道起飞后，机长被要求左转向270度。

NTSB的报告称，“该飞机的转弯航径以及苛刻的目视条件导致了机长的迷航。”

尽管机长对ATC说他高度1300英尺，正在爬升至3000英尺，但是一位目击者却看到这架Aerostar在头顶的树梢上面飞行。飞机之后在机场东北偏北方向2.3海里（4.3公里）处撞地。部分右机翼撞到了一幢房子的车库，飞机残骸的碎片刺穿厨房的窗户。所幸房子里的四人无人受伤。

在事发前三个月购买这架Aerostar时，该飞行员拥有25小时的多发飞行时间，73小时的仪表飞行时间。曾经负责该飞行员商用驾驶执照及仪表等级训练的飞行教员告诉调查人员，他曾经试图“劝阻该飞行员购买这架Aerostar，因为他认为这架飞机不是这名飞行员所能应付得了的。”



活塞飞机

消失在云中

Gippsland GA-8 空中大篷车，损毁，一人轻伤

2010年10月15日傍晚，该空中大篷车飞机执行从澳大利亚塔斯马尼亚的Flinders岛起飞，执行至Bridport的目视包机飞行任务，飞机上载有六名乘客，飞机起飞时为边缘目视气象条件。向预计的巡航高度爬升的过程中，在高于地平面1500英尺时，该单发轻型飞机进入仪表气象条件（IMC）。

澳大利亚运输安全局（ATSB）称，“机长没持有有机长位的仪表等级，飞机也

这位飞行员又由不同的教员在这架Aerostar上进行了52小时的训练。训练为期7天。报告称，“这位教员说他曾经对该飞行员说这架飞机很“无情”，水平稳定性不大好。”

尾流导致飞机失控

Piper Chieftain, 损毁, 2人遇难

2009年7月9日夜晚，当时是这次货运飞行的最后一个航段，飞机被排在第三位进近，以准备在温哥华（加拿大英属哥伦比亚）机场以目视气象条件着陆。该Chieftain飞机当时正在跑道26R的左四边上，当时机场的交通管制员指出有一架A321正在进行最终进近。

TSB的报告称，在机组报告看到前面的空客飞机后，管制员要求机组跟着这架A321，“但不要距离太远，因为距离这架空客飞机8海里之后还有另一架空客飞机。”管制员也提醒该机组要小心前机尾流。

飞机在A321的航径之下700英尺，在其后1.5海里（2.8公里）处进入最终进近。之后不久，管制员便失去了与该飞机的雷达联系。

飞机残骸最终在距跑道3海里（6公里）的一个工业区中被发现。“撞击后发生了爆炸并起火，”报告称，“两名机组受了致命的重伤。地面上有一些财产损失，但所幸无人员伤亡。”

报告称，导致该事故的部分原因是飞机遭遇了尾流，扰乱了飞机的控制，并最终导致失控。

根据本次事故的调查结果以及对其它尾流事故的调查，TSB得出结论，“目前的尾流间隔标准可能不够充分，”同时，“目视间隔可能不足以确保建立或保持与前机尾流之间的距离，特别是在夜间更是如此。”

直升机

下风头进近中失事

欧洲直升机AS-355-F2, 损毁, 4人轻伤

2010年10月28日早晨，飞行员驾驶直升机向位于北爱尔兰Mourne山海拔2041英尺的山顶降落场进行低速绕场进近。当时的地面风为西南风25节，阵风35节。

最后进近阶段，直升机航向向东，飞行员突然感到直升机速度迅速减小并失去升力，快速下沉。飞行员试图通过拉集成控制杆来增加推力，但是直升机还是继续朝着地面下沉，并最终撞上了一堵石墙，在距降落点不远的地方停了下来。直升机损毁，飞行员，观察员与两名乘客受轻伤。

英国航空安全调查局（AAIB）的报告中说：“事故调查认定，机组预期与判断方面的错误，以及选择进行一次下风头的进近是事故的原因。”

旋翼震动导致失去动力

罗宾森R44, 严重损坏, 无人受伤

2011年1月3日早晨，先前刚飞过这架直升机的飞行员告诉事故飞行的飞行员，在之前的飞行中感到主旋翼有震动，但是并没有人提交相应的维修报告。接着这名飞行员驾驶直升机从澳大利亚昆士兰州的凯恩斯起飞进行了两次观光飞行。

澳大利亚交通安全委员会（ATSB）的报告称，虽然在第二次飞行中震动再次发生，但这位飞行员还是决定带着三名乘客进行第三次观光飞行。飞行员告诉调查人员，在进行一个上风头转弯时直升机“剧烈抖动”，在返回凯恩斯的途中震动不断加剧。

在直升机下降通过400英尺时，发动机没有任何先兆就停车了。飞行员在一个河口中水上迫降。直升机触水时右侧的浮筒只有部分充气，导致直升机在水中翻转，所幸4名机上人员都顺利逃生，并被一名渔民救起。

报告说：“4天后的打捞作业中，旋翼遭到进一步损坏，阻碍了对旋翼组件进行任何更深入的调查。” (校对：林川)



2011年8月，初步报告

| 日期 | 地点 | 机型 | 飞机损伤 | 人员伤亡 |
|--|-------------------------|-------------------|------|-------------------|
| 8月2日 | 巴西, 斯塔凯塔瑞那 | 塞斯纳, 大篷车208 | 全部 | 8人死亡 |
| 这架飞机隶属于巴西空军, 在强风大雨中俯冲撞地。 | | | | |
| 8月2日 | 土耳其, 安卡拉 | ATR 72 | 轻微 | 4人轻伤/无恙 |
| 这架飞机在准备起飞的时候, 强风将一台地面电源车吹起撞在其前机身上, 飞机有不同程度的损坏。 | | | | |
| 8月3日 | 加拿大, Kasba湖, 西北领地 | 康维尔 580 | 全部 | 30人轻伤 / 无恙 |
| 这架飞机在一条碎石跑道上着陆时, 前起落架折断。 | | | | |
| 8月3日 | 印度尼西亚, 北苏拉威斯Bitung | 贝尔 412 | 全部 | 10人死亡 |
| 这架直升机在飞向一座金矿的途中, 在大雨和低云中撞山。 | | | | |
| 8月5日 | 加拿大, Nunavut, Hackett河 | 贝尔407 | 全部 | 5人轻伤 / 无恙 |
| 这架直升机在飞行中一个关键警告灯点亮, 飞行员将直升机降落后突然发动机失效。直升机在大火中损毁。 | | | | |
| 8月5日 | 意大利, Caledizzo di Peio | 欧直 AS 350 | 全部 | 1人死亡, 4人轻伤 / 无恙 |
| 这架直升机当时正在悬停状态, 以使一些预防雪崩的工作人员下机, 突然直升机的尾桨撞到岩石, 随后坠毁, 飞行员死亡。 | | | | |
| 8月8日 | 巴布亚新几内亚, Mumeng | 欧直 BO 105 | 严重 | 9人死亡 |
| 这架直升机由于低云无法降落, 在返回Lae的途中撞山。 | | | | |
| 8月8日 | 俄罗斯, Blagovshchensk | 安-24 | 全部 | 36人轻伤 / 无恙 |
| 这架飞机在雷雨中进行ILS进近, 飞机撞树后在跑道的右侧坠毁。 | | | | |
| 8月9日 | 俄罗斯, Omsukchan | 安-12 | 全部 | 11人死亡 |
| 在机组报告燃油泄漏与发动机失火后大约8分钟, 这架飞机在野外坠毁。 | | | | |
| 8月16日 | 阿富汗 | 洛克希德 C-130 | 全部 | 不详 |
| 这架飞机在被一架RQ-7无人机撞上左机翼后, 安全着陆。 | | | | |
| 8月17日 | 中国, 北京 | 奥古斯塔 Westland 139 | 全部 | 4人死亡, 1人轻伤 / 无恙 |
| 这架直升机在搜救训练后的返场途中, 目击者看到其在一个水库的平静水面上作低空盘旋, 之后坠入水中。 | | | | |
| 8月17日 | 委内瑞拉, Boca de Uchire | 贝尔 412 | 全部 | 9人死亡, 1人重伤 |
| 这架直升机在加勒比海坠毁, 只有1人获救。 | | | | |
| 8月18日 | 墨西哥, Loma de Redo | 欧直 AS 355 | 全部 | 2人死亡, 1人轻伤 / 无恙 |
| 由于一座桥梁坍塌, 一些汽车坠入河中, 这架直升机在执行救援任务时坠毁。 | | | | |
| 8月19日 | 巴西, Macae附近 | 奥古斯塔 Westland 139 | 全部 | 4人死亡 |
| 这架直升机从一座海上钻井平台上起飞后, 机组报告两部液压系统失效, 之后坠入大海。 | | | | |
| 8月20日 | 加拿大, Nunavut, Resolute湾 | 波音737 | 全部 | 12人死亡, 3人重伤 |
| 这架B737正在进行ILS进近, 能见度与云底高都很低, 之后其在跑道侧方1海里(2公里)处的山上坠毁。 | | | | |
| 8月24日 | 马来西亚, Sarawak, Lawas | 德哈维兰 双水獭 | 严重 | 18人轻伤 / 无恙 |
| 这架飞机在强侧风中着陆, 偏出跑道后前起落架折断。 | | | | |
| 8月26日 | 美国, 密苏里, Mosby | 欧洲直升机 AS350 | 全部 | 4人死亡 |
| 这架直升机在进近中坠毁, 所有机上人员遇难。 | | | | |
| 8月28日 | 瓦努阿图, 南Malekula | Huges 500 | 全部 | 1人死亡, 2人重伤 |
| 这架直升机撞山, 飞行员丧生。 | | | | |
| 8月29日 | 印度, Kochi | 空客 A320 | 严重 | 1人重伤, 141人轻伤 / 无恙 |
| 这架A320在大雨, 强风与阵风中着陆时偏出跑道, 一名乘客在紧急撤离时受伤。 | | | | |

上述信息应以事故和事故征候的调查结果为准。

来源: Ascend

翻译: 林川/厦门航空公司



HELP US

MAKE FLYING SAFER.

Your tax-deductible contribution to the Flight Safety Foundation endowment through the Combined Federal Campaign (CFC) supports the work of aviation safety professionals worldwide.

Flight Safety Foundation (flightsafety.org) is the only non-profit organization whose sole purpose is to provide independent, impartial, expert safety guidance and resources for the commercial and business aviation industry. Practices for safe operations are researched, initiated, and actively publicized and distributed by the Flight Safety Foundation.

However, there is always more to be done. This job is never “complete.”

Please consider a gift to the Flight Safety Foundation Endowment.

Ask your CFC campaign manager or human resources department how to set up your contribution.

The CFC is open to Federal civilian, postal and military employees. Your tax-deductible gifts to the Flight Safety Foundation endowment can be made by check or ongoing payroll deductions during the campaign season,

September 1–December 15.

Use your powers of deduction to improve aviation safety.



Combined Federal Campaign

Flight Safety Foundation

CFC donor code #34228

safe approach?

safe landing!



It's been said that quality means doing it right when no one is looking...

So how do you know when all of your approaches are fully configured and stabilised? Our web-based FDM/FOQA software solution will help you identify operational hazards and manage risk. Access your data through the web and discover how you compare with the benchmark standard.

flight data
services™ 

For more information, please contact us at +44 (0) 1329 223663 in the UK, or in the US at +1 623-932-4426