

航空安全世界

AeroSafety WORLD



维修疲劳
需要进行认识培训

管理异常事件
驾驶舱合作至关重要

可视化安全
将数据转换成图片

毒气机长
不快乐的驾驶舱不安全

失去空间方位感和拙劣的CRM

螺旋俯冲



飞行安全基金会主办刊物

2012年3月

The Cranfield Safety & Accident Investigation Centre

Cranfield University is delighted to share the great news that it has been awarded a Queen's Anniversary Prize for its world-leading contribution to aviation safety through research and training in accident investigation. For over 50 years, we have worked closely with the aviation industry to ensure safe and efficient operations. Cranfield has trained over 1,000 air accident investigators and safety managers for national investigation agencies, military, airlines, regulators and manufacturers.

We continue to offer innovative and exciting courses at our Cranfield campus, located at the very heart of the UK, between the cities of London, Oxford and Cambridge. Our central location provides easy access from the M1, excellent main line rail services as well as proximity to key international airports including Heathrow.

Continuing Professional Development Courses

- Hazards and Evidence Awareness for Air Accident Responders 25 – 26 Apr 2012
- Aircraft Accident Investigation 14 May – 22 Jun 2012
- Safety Assessment of Aircraft Systems 8 – 22 Jun 2012
- Applied Safety Assessment 25 – 29 Jun 2012
- Safety Management Systems in Aviation 10 – 14 Sep 2012
- Flight Data Monitoring (FDM) and Flight Operational Quality Assurance (FOQA) In Commercial Aviation 17 – 20 Sep 2012
- Accident Investigation for Aviation Management 29 Oct – 9 Nov 2012
- Legal Skills for Accident Investigators 19 – 23 Nov 2012

MSc Programmes

- Airworthiness
- Safety and Accident Investigation
- Human Factors and Safety Assessment in Aeronautics

Discover more about the Safety and Accident Investigation Centre at Cranfield University by visiting www.csaic.net



THE QUEEN'S
ANNIVERSARY PRIZES
FOR HIGHER AND FURTHER EDUCATION
2011

价值回报

在上一期杂志中，我写了关于飞行安全基金会重点做了哪些工作。这个月，我将更深入一些，介绍我们的运作情况，以及我们是如何确保我们的工作正常开展的。首先要说的是，我们的会员给予我们的支持是非常宝贵的，如果您是其中的一员，那么我们感谢您！如果您不是，那么我们认为您应当成为我们的会员。我们的运作资金最大的一部分来自于会员们的支持。技术项目、研究、主张、安全交流，以及安全文化和政策的塑造，全都来源于您——我们的会员给予的支持。

事实上，百分之四十七的基金会运作资金来自于全部会员实体的支持。我所说的全部实体，意思是指构成我们全体会员的个人、院校、研究机构、政府部门、制造商、协会、学生、公务航空运行机构、航空公司、机场，以及维护、修理和大修机构。

今年晚些时候，基金会将推出新的会员结构，以及对每个会员类别的“价值回报”。价值回报有很大一部分是我们认为一个会员根据其给予的支持所应得到的东西。我们经常听到有许多我们的会员对我们说，他们认为支持基金会是在做一件正确的事。毕竟，自1947年以来，我们一直是航空安全领域最佳做法的倡导者。但是，也有人对我们说，在他们单位里，他们不得不回答这样一个问题，即“成为基金会会员，我们能得到什么呢？”新定义的这个价值回报将回答这个问题，并会使得给基金会以支持变得更加容易。最起码，你可以告诉哪些提问的人们，来自基金会网站和《航空安全世界》杂志的信息能让他们始终保持在世界安全领域发展的前沿，况且，实际还不止这些。

敬请期待即将于十月份亮相的新的会员

结构，另外，如果你打算在2013年加入基金会的话，还请您仔细考虑一下您的预算。您以后将会经常听到我这么说：如果您不得不选择一个安全方面的资源来确保您跟上行业发展的脚步，那么飞行安全基金会是您的一个选择。

我想提请您注意的另一个方面是我们的外展活动。外展活动能够使我们的会员和航空、航天企业不断了解到当前的热点话题，诸如来自事故或事故征候的经验教训，一些需要我们持续关注的长期问题。虽然我们的外展活动并没有给我们的大部分运作经费带来直接的捐款，但是要保持我们作为一个有效、公正、独立和国际化的机构的知名度，外展活动是非常重要的。

我们还做各种各样的采访，对象是报纸、广播和电视媒体。Bill Voss，我们的首席执行官，始终保持着密集的行程，在世界各地旅行，参加行业会议并做发言，访问政府部门和企业机构，并向我们的会员们发出号召。过段时间，我的出差次数也会增加，也是做同样的事，但是主要工作是确保各办公室保持顺畅且高效的运行。

基金会感谢您的支持。

祝 安好。

翻译：王红雷/中国民航科学技术研究院
(校对：王友恭)



飞安基金会
首席运营官、机长
Kevin L. Hiatt

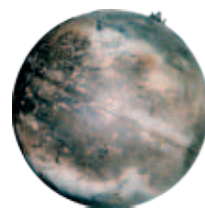


目录



专题

- 12 封面故事 | 贝鲁特附近的螺旋俯冲事故
- 17 维护问题 | 疲劳认识
- 20 安全文化 | IHTAR异常事件模型
- 26 威胁分析 | 外太空碎片
- 28 安全监督 | 安全数据可视化
- 34 安全规章 | 给无人机腾地儿
- 39 驾驶舱 | 毒气机长
- 43 空中管制 | 快速增长的ATSAP报告量
- 45 直升机安全 | EMS直升机飞行员的天气决策



信息

- 1 运行官信息 | 价值回报
- 5 编者的话 | 罕见的复飞
- 7 安全日历 | 业界新闻
- 9 简报 | 安全新闻



- 49 **数据链接** | 伊朗航空公司航线运行安全审计
- 52 **信息扫描** | NextGen-SESAR协同运行
- 57 **真实记录** | 滑行道起飞



关于封面
 这架B737在坠入地中海之前
 飞行了一个迂回曲折的航迹。
 ©Thomas Ingendorn/Jetphotos.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和厦门航空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

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

Flight Safety Foundation
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



罕见的 复飞

让 我们一起来看看这一事实：复飞是很麻烦。它会让你延误，会烧更多的油，会让空管情况变得复杂，而且会经常让你的乘客经历空中惊魂，并且他们很可能会认为你在什么地方操作失误了。麻烦，确实。但是对安全飞行却是必要的。

飞行安全基金会开发《减少进近及着陆事故工具包》的目的就是为了降低这种最常见事故的风险，工具包中包含的忠告的关键因素之一是对不稳定进近的警告。在进近之初，重点就应该放在保持稳定或重新获得稳定进近上来。然而，如果最后阶段的进近仍然不稳定，那么就只有一个解决办法：复飞。

大多数飞行员了解这一忠告，并对其普遍有效性不存在质疑。然而，空客及美国FAA最近进行的一项研究显示，尽管不稳定进近出现的概率很低（只占所有进近的3-4%），但是这些不稳定进近中却只有2-3%以复飞告终。目前，飞安会正在与业界一起努力共同探讨这一议题，但是今年年初，飞行安全基金会负责技术项目的副主任Rudy Quevedo，对此在LinkedIn上发起了一场社交网络大讨论。

“每年航空业大约有30%的事故是冲出跑道事故，”他说，“这些事故中有许多是由不稳定进近导致的。从统计学上来讲，大约97%的不

稳定进近都会不顾法规及程序的规定继续强行着陆。如果飞行员能够更多地遵守复飞规定，特别是在适当的时候做出复飞的决策，那么冲出跑道事故可能会大大的减少。”他提出了一个基本问题，即为为什么复飞率那么低，如何才能改变这种状况。

对这一问题进行讨论是非常好的。讨论的要点包括：

- 当飞行员努力克服不稳定进近而最终安全着陆时，不安全行为得到加强。
- 飞行员受到自尊或者公司“要把工作完成”的压力。
- 到达目的地时燃油减少。
- 疲劳问题会进一步激发飞行员继续着陆的“渴望”，尽管飞机能够安全着陆所需要的条件已经越来越少了。
- 对稳定进近，复飞及机组资源管理的训练不足，因此试图避免必须进行复飞的情况。
- 管理方对于不稳定进近的高发生率及复飞低发生率这一事实缺乏充分的反应。
- 对于运行状态的管理知识不足，即，监控方案缺乏或不

- 操纵飞行员及监控飞行员必须有权请求复飞。不言而喻，航空公司的政策不应该惩罚复飞的飞行员。

当我们讨论为复飞制定一个明确的时间指导方针时，真实世界的情况却往往使情况变得错综复杂。有人评论说，即使做出的决策永远是二元的要或者不要，“我们也总是存在一些灰色区域，现在的困难在于把这一区域定义清楚，这样才能用标准运行程序、飞行员决断意识、进近规划以及如何实施进近的训练等方法”来对其进行控制。能够对此进行说明的比较好的例子是一次几乎所有的因素都指向复飞的进近，但是只有一个因素除外，而这一因素却还在朝好的方向发展。

在不久的将来，随着航空界对于复飞信息的研究取得进展，您会听到更多关于这一领域的消息。这，值得大家的密切关注。

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

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



3月19至23日 ▶ **航空器维修调查**。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/AMI.php>, 800.545.3766; +1 310.517.8844, ext. 104.

3月26至30日 ▶ **机组资源管理 (CRM) 教员课程**。综合解决方案小组。伦敦盖特威克。<sales@aviationteamwork.com>, <bit.ly/w3AIYA>, +44 (0) 7000 240 240.

4月3至6日 ▶ **AEA国际论坛及贸易展览**。航空器电子协会。美国华盛顿。<www.aea.net/convention/DC2012>, +1 816.347.8400.

4月16至17日 ▶ **应急响应计划研讨会**。国家公务航空协会和范艾伦工作组。美国得克萨斯州圣安东尼奥。Donna Raphael, <draphael@nbaa.org>, <bit.ly/yurqwz>, +1 202.478.7760.

4月16至20日 ▶ **职业安全和健康管理 (OSHA) /航空地面安全课程**。美国安柏瑞德航空航天大学。美国佛罗里达州托纳比奇。Sarah Ochs, <case@erau.edu>, <bit.ly/wtWHln>.

4月16至20日 ▶ **航空器事故调查课程**。巴巴多斯民用航空培训中心 and SPRANZA公司。巴巴多斯赖斯特彻奇。<bcac@avsec-center.org>, 772 905 3106.

4月16至27日 ▶ **航空器事故调查课程**。美国国家运输安全委员会。美国维吉尼亚州阿什伯恩。<TrainingCenter@ntsb.gov>, <1.usa.gov/xSLI64>, +1 571.223.3900.

4月17至18日 ▶ **安全管理体系评价课程**。CAA INTERNATIONAL。伦敦盖特威克机场区。<Training@caainternational.com>, <www.caainternational.com>, +44 (0)1293 768821.

4月18至19日 ▶ **公司航空安全研讨会**。飞行安全基金会和美国国家公务航空协会。美国得克萨斯州圣安东尼奥。Namratha Apparao, <apparao@flightsafety.org>, <flightsafety.org/aviation-safety-seminars/CASS>, +1 703.739.6700, ext. 101.

4月23至27日 ▶ **航空安全项目管理课程**。美国安柏瑞德航空航天大学。美国佛罗里达州托纳比奇。Sarah Ochs, <case@erau.edu>, <bit.ly/wtWHln>.

4月25日 ▶ **AVICON:航空灾难会议**。RTI FORENSICS公司。纽约。<www.rtiforensics.com/news-events/avicon>, +1 410.571.0712; +44 207 481 2150.

5月3至7日 ▶ **航空公司飞行员协会国际联合会 (IFALPA) 年度会议**。航空公司飞行员协会国际联合会。法国巴黎。<www.ifalpa.org/store/2012Ann1.pdf>.

5月8至9日 ▶ **航空管理者和技术人员的人为因素研讨会 (初级)**。GREY OWL航空咨询机构。美国纽约布法罗。Richard Komarniski, <Richard@greyowl.com>, <www.greyowl.com/courses/desc_hf-phase1.html>, +1 204.848.7353.

5月14至15日 ▶ **人为因素分析和分类系统 (HFACS) /人为因素干预矩阵 (HFIX) 研讨会**。HFACS组织。阿姆斯特丹。<dnlmccn@yahoo.com>, <hfacs.com/store/hfachsfix-workshop-amsterdam-netherlands>, 800.320.0833.

5月14至16日 ▶ **SMS审核程序课程**。航空解决方案小组。加拿大渥太华。<aerosolutions@rogers.com>, <bit.ly/wdrCOC>, +1 613.821.4454.

5月14至16日 ▶ **欧洲公务航空大会及展览 (EBACE)**。欧洲公务航空协会和美国国家公务航空协会。日内瓦。Gabriel Destremaut, <gdestremaut@ebaa.org>, +32 2-766-0073; Donna Raphael, <draphael@nbaa.org>, +1 202.478.7760; <www.ebace.aero/2012>.

5月15至16日 ▶ **欧洲第三届安全管理讨论会**。BAINES SIMMONS。伦敦。<info@bainessimmons.com>, <bit.ly/ttot0B>, +44 (0)1276 855412.

5月20至22日 ▶ **FAA/AAE机场安全、标识系统和维护管理研讨会**。美国机场主管人员协会和美国联邦航空局。休斯敦。<AAEMeetings@aaae.org>, <bit.ly/u5a5jh>.

5月21至25日 ▶ **维修事故调查课程**。(L/D)_{MAX}航空安全工作组。美国俄勒冈州波特兰。<info@ldmaxaviation.com>, <bit.ly/iYEGyl>, 877.455.3629, +1 805.285.3629.

5月22至24日 ▶ **ATCA技术研讨会**。空中交通管制协会、美国联邦航空局和美国国家航空航天局。Kenneth Carlisle, <ken.carlisle@atca.org>, <www.atca.org/techsymposium>, +1 703.299.2430, ext. 310.

6月11至12日 ▶ **飞行运行手册研讨会: 实施IS-BAO标准**。国家公务航空协会。芝加哥。Sarah Wolf, <swolf@nbaa.org>, <bit.ly/ye4ei9>, +1 202.783.9251.

6月12至13日 ▶ **安全管理体系评价课程**。CAA INTERNATIONAL。曼彻斯特机场区。<Training@caainternational.com>, <www.

caainternational.com>, +44 (0)1293 768821.

6月14至15日 ▶ **航空安全管理体系概述培训**。ATC VANTAGE。美国佛罗里达州坦帕。Theresa McCormick, <tmccormick@atcvantage.com>, <atcvantage.com/sms-workshop.html>, +1 727.410.4759.

6月18日 ▶ **实施公正文化**。BAINES SIMMONS。英格兰萨里。<info@bainessimmons.com>, <bit.ly/whV9l4>, +44 (0)1276 855412.

6月25至29日 ▶ **国际鸟击委员会 (IBSC) 会议**。国际鸟击委员会。挪威斯塔万格。<IBSCStavanger@gyro.no>, <www.int-birdstrike.org>, +47 6128 7320.

7月9至13日 ▶ **客舱安全调查课程**。(L/D)_{MAX}航空安全工作组。美国俄勒冈州波特兰。<info@ldmaxaviation.com>, <bit.ly/dY1qMp>, 877.455.3629, +1 805.285.3629.

7月9至15日 ▶ **法恩伯勒国际航空展**。英格兰法恩伯勒。<www.farnborough.com/airshow-2012>.

8月6至17日 ▶ **航空器事故调查课程**。(L/D)_{MAX}航空安全工作组。美国俄勒冈州波特兰。<info@ldmaxaviation.com>, <bit.ly/w9LKXD>, 877.455.3629, +1 805.285.3629.

10月23至25日 ▶ **第65界国际航空安全年会**。飞行安全基金会。智利圣地亚哥。Namratha Apparao, <apparao@flightsafety.org>, <flightsafety.org/aviation-safety-seminars/iass>, +1 703.739.6700, ext. 101.

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。

EARN A CERTIFICATION IN AVIATION SAFETY FOR MANAGERS FROM SAINT LOUIS UNIVERSITY AND THE CENTER FOR AVIATION SAFETY RESEARCH.

The Center for Aviation Safety Research (CASR) offers Aviation Safety courses designed for organizational leaders. Courses provide managers with valuable insight on how to achieve the highest level of safety within an organization while improving operational performance.

CALL FOR PAPERS

The International Journal of Safety Across High-Consequence Industries contains peer reviewed papers and articles on various aspects of safety as it relates to high consequence industries such as healthcare, construction, aviation and aerospace.

Authors interested in submitting papers or articles to the journal may do so online by registering at: <http://www.edmgr.com/ijsahi/>. The journal is also looking for reviewers.



The Center for Aviation Safety Research (CASR) was established at Saint Louis University's Parks College of Engineering, Aviation and Technology by the U.S. Congress to solve crucial aviation safety research questions. CASR serves as a central resource for transfer of best practices across air transportation and other high-consequence industries.

PARKS.SLU.EDU/FACULTY-RESEARCH/CASR

FLY OUR LOGO NEXT TO YOURS.

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



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

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

疲劳调查

Jeppesen公司正计划在今年晚些时候开展一次业内调查，收集飞行员和客舱机组成员的疲劳数据。该公司正在进行一项旨在确定机组疲劳问题的发展情况的研究，这些数据最终将作为研究的一个部分。

Jeppesen公司称，该调查计划于今天4月份实施，收集到的信息将供从事睡眠及表现研究的科学家们使用，有助于“改进和评估科学疲劳模型，例如波音公司的警觉性模型。”Jeppesen公司是波音公司的一个子公司。

Jeppesen公司称，为了配合研究，机组可以从iTunes App Store(苹果公司iTunes音乐商店)免费获得CrewAlert应用程序的精简版——CrewAlert Lite。设计开发该应用程序的目的是“简化捕获排班信息、睡眠和疲劳评价信息的方法……并使机组能够通过使用波音警觉性模型来预测疲劳风险。”

副驾驶的新标准

美国联邦航空局提出一项建议规定，要求担任美国客运和货运航空公司副驾驶的飞行员要有1500小时的飞行经历。

该建议规定将要求副驾驶持有航线运输驾驶员(ATP)执照和航空器型别等级。要获得航空器型别等级，需要完成针对某具体型号航空器的训练并通过考试。当前的规定要求副驾驶必须持有商业驾驶员执照和最少250小时的飞行时间。不过，大部分大型航空公司在这方面已经提高了要求。

对于有航空学历或者曾经当过军航飞行员的人员，该建议规定给出了豁免，允许其飞行经历少于1500小时；只要这类飞行员符合其他某些要求，他们就可以获得“限制权利ATP”执照。

该建议规定源于2010年出台的一项法律，其中强制要求航空公司副驾驶必须具有至少1500小时的飞行经历。

公众可以在4月29日前对该建议规定提出意见。



© meanmachine77/Stockphoto

首次初始四维飞行

首次“初始四维(I-4D)飞行”——在通常的三维基础上加上时间维度的飞行——于2月份早些时候实施，由试飞员驾驶一架空管公司的A320飞机执行从法国的图卢兹到丹麦的哥本哈根和瑞典的斯德哥尔摩的飞行。

I-4D飞行被认为是单一欧洲天空空中交通管理

(ATM)研究(SESAR)项目的一块基石，是向更准确的飞行预测迈出的第一步，SESAR项目在对2月10日的此次飞行进行评论时称。

“对每个空域用户在任何时候在天空中的位置做出更准确的定位将能够改进安全性，同时提高飞行预测性，”SESAR项目称。“这个项目使得资源规划更加高效，而资源规划越高效，机场和欧洲天空的总体容量就越大。”

SESAR项目形容I-4D飞行“是向全面4D运行迈出的重大一步。”在I-4D飞行中，航空器飞行管理系统(FMS)所具备的精确轨迹预测能力和在具体三维航路点上实施规定时间到达(RTA)的能力既可是被航路管制员利用，通过应用航路点管制时间，进行需求/容量权衡和流量监测；又可是被终端机动区(TMA)管制员利用，通过使用到达管制时间进行到达排序，对到达进行管理。

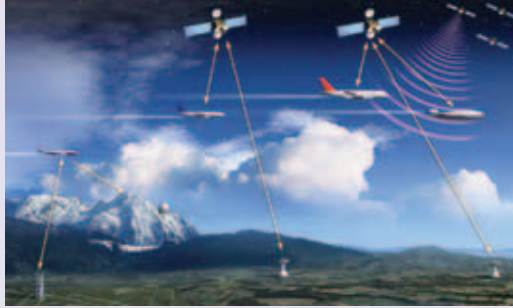
SESAR称，I-4D有望于2018年在欧洲实施。



© Airbus S.A.S. 2012

航空安全目标

欧洲安全监管委员会 (SRC) 称, 欧洲达到了欧洲民航大会 (ECAC) 制定的、用于减少空中交通管理 (ATM) 相关事故的安全目标。



© ESA/P. Carril

SRC在其2011年年度安全报告中说, 2010年, 欧洲航空安全组织 (Eurocontrol) 收到的ATM相关事故征候的数量比往年要多, 这反映出“安全报告文化”水平的提高。

报告说, 经过数据分析, 发现了多个需要改进提高的安全领域。报告还补充说, “通过安全数据的收集和分析, 发现在国家层面上有资源和合格人员短缺的情况, 该问题成为一个重大关切。”

新ATC网络

美国联邦航空局 (FAA) 已经批准将ARINC高频数据链 (HF DL) 网络用于未来数据链空中交通管制通讯当中。

ARINC称, FAA的此举意味着那些已经使用HF DL进行长途运行通讯的航空器, 将来还可以用其进行与ATC的通讯。

该技术简称FOH, 全称为FANS 1/A Over HF DL (基于HF DL的未来空中导航系统)。ARINC称, FOH数据链“为星基全球通讯提供了一个价格低廉的全球性替代方法, 其预期将对洋区管制空域, 诸如北大西洋和太平洋上空的飞行航路最为有利。”

NTSB敦促进行头顶行李箱测试

美国国家运输安全委员会 (NTSB) 称, 某些波音737飞机的头顶上方行李箱及其上附着的旅客服务单元 (PSU) 的安装设计应当修改, 以防止装有旅客补充氧气和阅读灯的PSU在事故中脱落, 从而有可能造成乘客受伤。

在一系列给FAA的安全建议中, NTSB提到了近三年发生的几起事故。在这些事故中, 下一代737飞机 (737NG, 其中包括737-600、-700、-800和-900) 的头顶行李箱和PSU从附着的壁板上脱落下来。这很可能增加旅客受伤的数量, 尤其是头部和面部受伤旅客的数量。

NTSB提到了最近四起事故。在其中一起事故中, 一架Aires航空公司的737-700飞机于2010年8月16日在哥伦比亚的圣安德烈斯 (San Andreas) 岛机场接近着陆跑道时坠毁, 机上127人中2人死亡, 15人重伤, 66人轻伤。

目前该事故仍处于哥伦比亚民航当局的调查之中。不过调查早期发现的问题表明, 由于外侧支架折断, 安装在第1排到第5排的30个PSU中的24个脱落, 还有沿第10排到第27排的几乎所有的PSU脱落, NTSB称。初步信息显示, 这导致一些旅客骨折, 头部和脸部受伤。

NTSB称, 在所有这四起事故中, “头顶行李箱和PSU都是按照波音公司通用的技术规范设计、制造、安装和检查的。”

NTSB称, 在所有这些事故中, “PSU都是通过外侧的两个高分子塑料支架附着在航空器机身侧壁及横梁上的。”NTSB指出, 波音公司的记录显示,

这种支架是1980年设计的, 当时是对一种更老的支架进行了设计更改, 增加了强度并改进了接合状况。

NTSB建议FAA“修改PSU接合点的设计和测试要求, 把附着结构因相对运动导致的较大局部加载考虑进去。”

NTSB称, FAA还应当要求波音公司对本公司为737NG飞机生产的头顶行李箱和PSU的安装设计进行修改, “使得在有人员存活事故中, PSU能始终附着在箱体上或者以安全的方式阻止其脱落。”

另外一个建议呼吁FAA“审查波音以外制造厂家设计的头顶行李箱和PSU, 以查找是否存在类似波音公司的设计缺陷, 并要求有设计缺陷的制造厂消除PSU在有人员存活事故中从其附着物上脱落的可能性。”

© Paul Velgos/iStockphoto



美国政府反对LightSquared公司实施无线移动宽带网络

美国联邦机构称，没有“可行的方法”能减轻LightSquared公司计划实施的无线移动宽带网络对现有的全球定位系统（GPS）接收机可能造成的干扰，并已经采取措施阻止该公司着手商业运行。

“我们认为，当前没有既能解决干扰问题，又能使LightSquared公司适当实施其商业网络运行的两全的缓解策略。”

作为回应，联邦通讯委员会（FCC）提到其“早在LightSquared公司最初介绍其方案时就已经明确表示，只要对GPS产生干扰就不行，”并称其不会解除早前发出的禁止LightSquared公司商业运行的指令，“除非干扰问题得到解决。”

在FCC采取行动后，LightSquared公司总裁



© Mark Evans/iStockphoto

兼CEO Sanjiv Ahuja表示，公司官方“承诺寻找一个解决方法，并认为如果所有各方都在同一级别上做出承诺的话，那么解决方法就一定能够找到”（《航空安全世界》2012年2月期，第1页）。他过后辞去了CEO的职务。

适航指令范围扩大

欧洲航空安全局（EASA）于今年1月份发布了一个对某些空客A380飞机机翼进行仔细的目视检查的适航指令（AD），现在范围扩大到要求所有在役的A380飞机机翼都要进行高频涡流检查。

该AD指令编号2012-0026，于2月8号发布，要求所有累积飞行循环数少于1216的A380飞机必须“在到达1300个飞行循环之前或在到达时”实施该检查。

在2月13日该AD指令生效之后，所有超过1216个飞行循环但是未达到1384个飞行循环的飞机，必须在6周或84个飞行循环内完成检查，以先到者为准。

该AD指令要求，只要发现裂纹，则必须在下一次飞行之前联系空客公司，以获得经局方批准的维修指导。指令还要求涡流检查结果要在检查完成后两天内报告给空客公司。



© Illuminativisual/Dreamstime.com

其他新闻 ...

据主管运输的欧盟副主席Siim Kallas说，虽然出现了大雪和罕见的严寒天气，但是在清除跑道积雪，航空器除冰，以及与其他机场官方协调行动方面，欧洲机场今年比去年表现更出色。……国际民航组织称，其持续监测和监督科——负责普遍安全监督审计计划（USOAP）——再次获得ISO9001:2008质量管理体系的标准认证。……经过几年短期预算增加后，美国国会和总统奥巴马通过了到2015年，向联邦航空局注资634亿美元的授权法案。

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）

螺旋俯冲

作者：MARK LACAGNINA
翻译：林川/厦门航空公司

在一个雷暴肆虐的夜晚，飞机起飞后坠入地中海。



埃塞俄比亚航空409航班夜间从黎巴嫩贝鲁特机场起飞后，机组告知管制员他们收到了指令的航向，指令这个航向的目的是使这架B737—800避开地中海上的孤立雷暴云，但是机组从未能建立这个航向。地面雷达显示这架B737在起飞后五分钟的时间里飞行了一个蜿蜒曲折的航迹，之后突然进入了大坡度转弯，并迅速下降坠入地中海，机上90人全部遇难。

基于由黎巴嫩公共事务与交通部牵头成立的事故调查团队在事故调查中的发现，针对这起发生于2010年1月25日的事故的最终调查报告得出结论，导致这起事故的可能原因是“机组在其反复无常的操纵输入中，没

能对飞机的速度，高度，航向以及姿态进行有效的管理，导致飞机失去控制。”报告还指责机组“没能遵循CRM（机组资源管理）中关于相互支持与偏差喊话的基本原则。”

报告指出，诱导因素还包括“不断增加的工作负荷与压力水平…很可能导致机长逐渐失去了情景意识，就像那种不知不觉中失能的情形一样。而副驾驶也没能发现并进行相应的干预。”

不熟悉的机场

这架飞机是从埃塞俄比亚的Addis Ababa飞来的，机上有82名乘客，一名安全员，5名客舱乘务员以及2名飞行员。飞行机



调查人员确定，机长可能迷失了空间方位感从而导致这架B737飞机失去控制。

组前一天刚飞过贝鲁特，并得到了25个小时的休息。

机长45岁，持有B737-700/800以及福克50的机型等级。其总共10233小时的飞行经历时间中包括188小时的B737机型机长时间以及1042小时的福克机长时间。他于1989年受雇于埃塞俄比亚航空公司，飞了九年的农用飞机，之后先后在德哈维兰双水獭飞机以及波音737与757飞机上担任副驾驶，2008年他晋升为福克机型的机长，在事故发生前两个月才刚刚完成B737的机长训练。

这名机长最近的一次关于CRM以及非正常状态预防与改出的训练是在2007年12月完成的。

报告说：“事故之后对其上司，教官以及亲属的访谈中，人们都说这名机长性格非常好，有教养，并且对待批评有着十分开放的心态，健康，不抽烟不喝酒，并且酷爱读书与体育运动。”

副驾驶24岁，拥有673个飞行小时，包括350小时的737机型副驾驶时间。他在2009年1月从飞行学院毕业后直接进入埃塞俄比亚航空公司。他于2009年3月完成CRM与非正常状态预防与改出的训练，并于同年8月成为一名737副驾驶。

报告说：“对其上司，教官以及朋友的访谈显示，他有着良好的性格，是一名好学生，是飞行学院的六名最优秀的学员之一。”

事故发生时贝鲁特拉非克哈里里国际机场的天气条件良好，静风，没有降水。只是在机场西面及西南面的地中海上有显著的雷暴活动。

报告说：“通过聆听CVR（驾驶舱舱音记录器）的记录，机组之间讨论了几个运行问题…并且执行了正确的检查单及相关简

令。”报告还说：“机组讨论了他们在贝鲁特的短停情况并且谈到可能影响他们航班前睡眠质量的一顿饭。无论如何，这些大量的讨论与聊天在这个阶段都属正常。机长在谈话中还承认这是他第一次飞贝鲁特。”

放行许可的改变

在乘客上飞机后，机组得到了他们飞往Addis Ababa的仪表飞行规则放行许可。放行许可中包括，标准仪表离港程序以及起始爬升高度3000英尺，这个标准离港程序是从21号跑道起飞后开始右转切入机场VOR的220度径向线。

滑行过程中，管制员告知机组可以进21号跑道等待，准备好起飞报告。当地时间02:35副驾驶报告准备好起飞。管制员准许机组起飞并更改了离港程序，要求机组起飞后“立即”右转飞向CHEKA VOR台，其位于机场以北31海里（57公里）。

这架B737升空后，ATC又更改了离港指令，指挥机组右转航向315（14页，图1）。副驾驶回复指令并在飞机的方式控制面板（MCP）上调定了指令的航向。

机长保持人工飞行。这家航空公司的程序要求在离港时离地高400英尺就应接通自动驾驶，但是允许机组在天气良好并且周围没有什么飞机的情况下人工飞行到10000英尺，以保持手动飞行的熟练程度。鉴于机组知道机场周边有对流天气活动，报告说：“机长仍决定保持人工飞行，是使情况恶化的一个主要因素。”

副驾驶没有喊话要求执行“起飞后检查单”，而这是标准运行程序（SOP）所要求的。舱音记录中也没有证据表明机组完成了检查单中要求的项目。

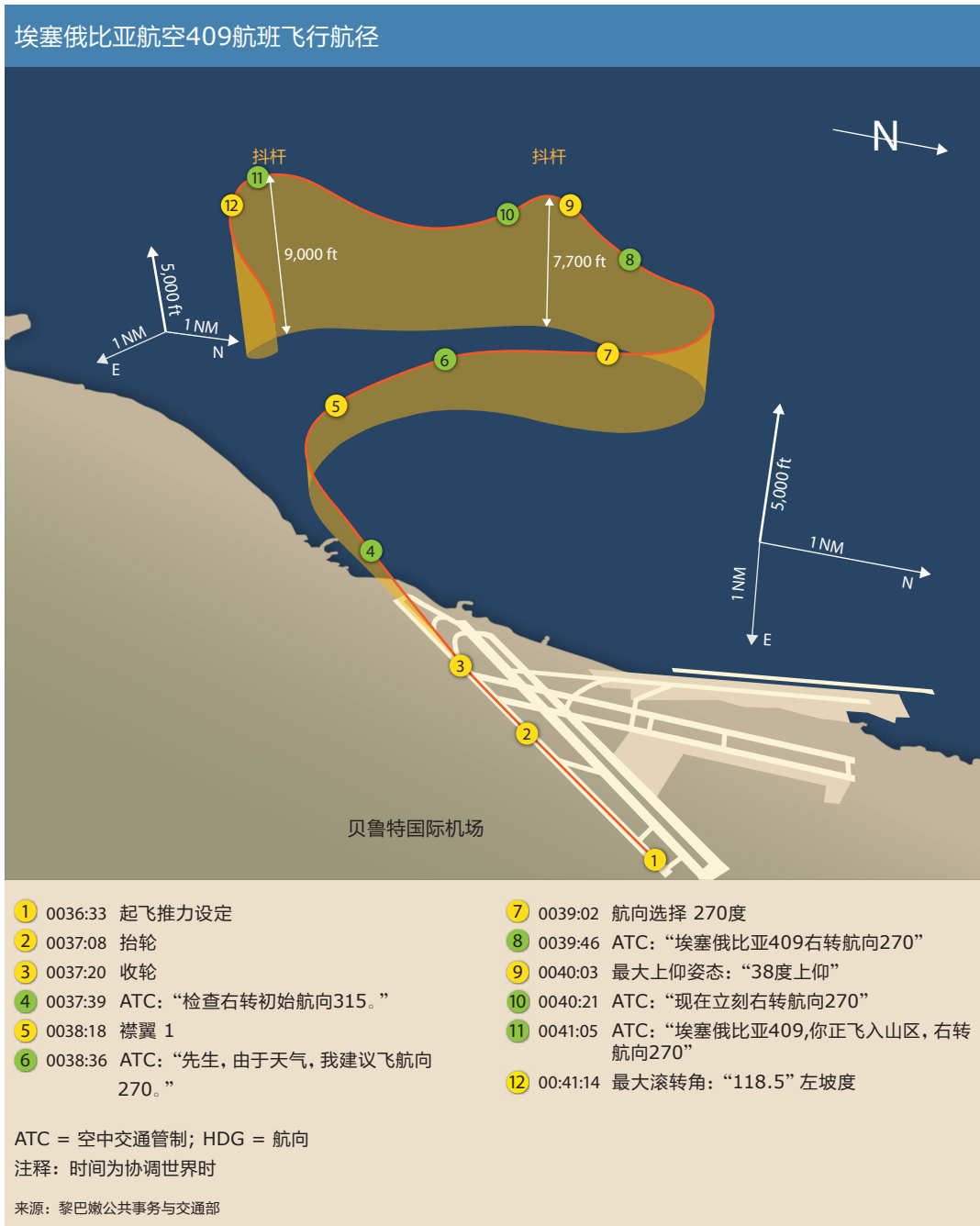


图1

“什么航向？”

时间02:38,飞机右转爬升通过2000英尺,这时副驾驶同贝鲁特区域管制(Beirut Control)建立通讯联系。管制员指令机组爬升飞行高度层290(FL290,大约29000英尺)。副驾驶复诵指令并在MCP板上调定指令高度。

两声增强型近地警告系统的“BANK ANGLE(坡度)”告警。

在发布航向指令54秒钟之后,管制员说:“埃塞俄比亚409,飞航向270,先生,飞航向270,右转航向270,现在。”

报告说:“作为反应,有一个非常大的

管制员接着说:“先生,由于天气我建议您先保持航向270飞15—20海里,这样就可以避开天气,之后再飞向CHEKA。”

机长问副驾驶:“21?,再问一遍。”副驾驶问道:“证实航向210?”管制员回答:“埃塞俄比亚409,先生,不对。直飞CHEKA,先生,左转航向270。”机长问道:

“左转航向270?”副驾驶回复道:“明白,左转航向270。”机长问:

“OK,什么航向来着?”副驾驶在MCP板上调定航向270,说:“航向270调定。”

就在调制过程中,机长正在右转向MCP板之前设定的航向350,坡度增加到35度,触发了

向左压盘的操纵输入…导致飞机的坡度达到了45度，最大达到了64度，触发了五声自动‘BANK ANGLE（坡度）’警告。”

过度配平

报告说：“机长明显没有跟着主飞行显示器的飞行指引飞，也几乎没有意识到由于过量操纵而造成的坡度。”因此，尽管飞行操纵的输入始终持续，但他却没有使用配平。“这明显增加了其工作负荷，并且也明显违背了人工飞行时必须持续配平的基本操作规程。这样要求是为了减轻杆力，从而能够让飞行员专注于对飞行的管理。”

在机长开始操纵这架737右转的时候，飞机正在左转，通过航向237。这时机长放松了施加在驾驶杆上的前推力。飞机因此开始抬头，当时的指示空速为234节，也开始减少。

报告指出，飞行机组的注意力在这时很可能被突如其来的大雨所占据，从CVR录音中能听到记录下的大雨声。报告说：“机长指令副驾驶接通自动驾驶仪，这表明“机长已经感到了人工控制飞机的压力，并开始寻找解决方案。”但副驾驶没有反应，也可能是他没有听到这个指令。另外，以此同时机长一直在施加人工操纵力，这也导致自动驾驶不能接通。

时间02:39，管制员再次指令：“埃塞俄比亚409，飞航向270，右转航向270。”

副驾驶回答道：“右转航向270，明白。”接着告诉机长，“航向270调定。”

飞机这时爬升通过7250英尺，指示空速从159节减少为141节，触发了抖杆（失速警告）。飞机持续抖杆了27秒，737飞机的迎角达到了18度，并触发了两声“BANK ANGLE”告警。

“这是什么？”机长问道。接着他又

更大声地问了两遍。报告指出，机长的问话可能不只代表了一个项目，“从总体情况判断，机长当时不能理解情况怎么会一下子恶化到了如此地步。”

“复飞”

飞机在7700英尺高度失速，空速已经减小到了120节，飞机姿态向下并向左滚转，坡度达到了68度。机长“对此的反应是，猛地向后拉驾驶杆，迅速向右压盘，同时还蹬了右舵。”报告说：“这些修正动作并不是与失速改出的要求完全契合。”应该是，施加机头向下的升降舵输入。

在做这些动作的同时，机长喊了五遍“复飞”。副驾驶也回应道：“明白，复飞。”

报告说：“机长立刻前推油门杆到全行程，之后又往后拉了一点，再之后又猛推油门杆，CVR的录音记录可以证明这一点。”

CVR的录音显示，在持续的大雨声中管制员指令道：“埃塞俄比亚409，飞航向270，先生，飞航向270，立刻右转航向270。”副驾驶回答道：“明白，明白。”

坠毁前一分钟，机长前推驾驶盘，空速增加到了238节，飞机下降通过6000英尺。报告说：“之后机长放松了力量，驾驶盘又回到中立位，飞机开始抬头，（爬升）空速又开始减小…同时向左压盘以及蹬右舵的力量仍旧保持着。”

机长之后又松开了蹬舵的力量，飞机开始向左滚转。空速下降到了200节左右，这时副驾驶说：“速度正在下降。”机长回答：“OK，做点什么，制止它。”报告指出，机长说这些话表明他需要帮助，但又不能明确到底需要什么样的帮助。而副驾驶的回应仅仅是“速度。”

当飞机的抬头姿态达到最大的31度后

机长明显没有跟着主飞行显示器的飞行指引飞。

机长再次对飞机进行不协调的交叉控制，压左盘蹬右舵。

俯仰姿态开始减小，但是左坡度始终超过35度，在机长施加向右压盘及蹬舵的力量之前，CVR又记录下两声“BANK ANGLE”告警。飞机的俯仰姿态再次增加，又一次触发了失速抖杆，当姿态达到最大26度时，飞机再次失速。

机长再次对飞机进行不协调的交叉控制，压左盘蹬右舵。接着他向后拉杆，并持续了17秒。当737爬升通过9000英尺时，空速掉到了150节。之后机长将驾驶盘回中，但左坡度仍在增加。

“精疲力竭”

飞机朝着多山的海岸向东飞行，管制员提醒道：“埃塞俄比亚409，你正对着山飞行，立刻右转，航向270。”副驾驶按着发话按钮持续了3秒钟的时间，但什么话也没说。报告说：“他可能被眼前的情形吓住了，什么话都说不出来。”

左坡度增加到了最大值118.5度，通过7300英尺时，飞机进入螺旋俯冲，空速增加到了228节。报告说：“之后的10秒内，飞机的下俯姿态达到了63.1度，机长粗猛地左右压盘。”

时间02:41:30，飞机坠入机场以南5海里的海中，当时的空速比机型最大验证空速400节还大7节，飞机的垂直加速度达到了4.76g（4.76倍的标准重力加速度）。从起飞滑跑开始过去了4分59秒，而飞机在空中飞行了4分17秒。

调查显示，事故中没有结冰或机械故障的迹象，飞机也没遭遇雷击。报告说：“飞行轨迹是由飞行员的操纵输入与推力设置直接产生的。事故后的模拟飞行显示，这个非正常状态直到飞机撞海几秒钟前都是能够通过正确地操纵及适当的推力设置来改出的。”

报告指出，机长的性能表现很可能受到空间方位感迷失，情景意识丢失的影响，以及由于压力大与工作负荷而导致了难以察觉的失能。而这种压力与工作负荷是由后半夜驾驶一架不熟悉的飞机从一座一面是山而另一边又被雷暴包围的不熟悉的机场起飞诱导而出的。另一方面，和一名经验不足的年轻副驾驶以及可能由之前的饮食导致其睡眠质量受影响所造成的疲劳与可能的不适都是可能的诱导因素。

副驾驶的“反应迟钝”由其对于飞行控制的偏差的标准喊话的缺失以及对管制员指令的反应得到印证。他还被描述为对机长的挑战不足。报告说：“两名飞行员之间的经验梯度过陡也能解释，为什么副驾驶没能在危急时刻接过飞机的操纵，即便在机长请求帮助的时候也是如此。”可以想像，副驾驶也许会问自己，“如果经验丰富的机长都不能控制，更何况我呢？”

这篇文章是基于黎巴嫩公共事务与交通部的2010年1月编号为ET409的名为“Investigation Report on the Accident to Ethiopian 409, Boeing 737-800, Registration ET-ANB, at Beirut, Lebanon, on 25th January 2010”的报告。

(校对：吴鹏)

疲劳认识

报告敦促进行认识教育和数据收集，以战胜航空维修人员的疲劳问题。

作者：LINDA WERFELMAN

翻译：王红雷/中国民航科学技术研究院

航空维修领域中的人为因素专家们说，航空维修经理们及其员工必须更多地了解与工作人员疲劳相关的风险，并呼吁作为对抗工作中疲劳的最重要的一步，打一场疲劳基本认识战役。

他们在美国联邦航空局（FAA）航空医学办公室于2011年12月发布的一份报告中提出了这些建议。这些建议是在2011年3月间召开的一个着眼于解决航空维修领域疲劳问题的研讨会上制

‘如果计划就疲劳问题修改规章，则我们必须让每个人都了解疲劳问题。’

定的，并按照重要性排出了先后次序，称为“预防疲劳的十大行动”。

报告说，“如果计划就疲劳问题修改规章，则我们必须让每个人都了解疲劳问题。因此，需要采取有组织的统一行动，进行规章修订，增加教育力度，并提高对疲劳的认识。”

参加研讨会的代表来自FAA、加拿大运输部，以及航空企业界，大家一致认为，疲劳认识战役应当由FAA牵头，并且应当有工会组织、专业和企业组织、科学界，以及政府部门的参与。

报告说，对于各种疲劳监测方法的研发来说，增加人们对疲劳问题的了解可能会起到助推作用，同时还列举了汽车及货车运输业中利用眨眼技术监测司机疲劳程度的做法。

“曝光飞行员和管制员疲劳的事件会引来媒体大规模的报道，”报告说，“这些被高度曝光的事件驱使人们和企业界对疲劳有所了解。但是由于人们关注这些公众事件，却使其他领域的一些情况被忽略了。”

疲劳广泛存在于诸如航空维修等昼夜运行的领域中，报告补充道，因此与之相关的疲劳风险“必须始终得到高度重视，即便这个主题没有以新闻的形式见诸报端。”

研讨会代表强调，即使具备了疲劳认识，也仍然需要“持续并扩大相关的疲劳对策教育。”

“培训必须演示说明适当的休息对于雇员和雇主均是有益的，”报告说，并列出了几个研究结果。

“培训必须表明‘对我有什么用处，’还必须使高管和经理们学会以安全的方式进行工作排班、加班和休息。培训必须深入浅出地讲解睡眠科学，并从实用的角度讲解排班方法。最重要的是，培训教育必须能够刺激学员改变自身导致疲劳的不良习惯。”

报告说，航空维修人员的疲劳教育应当在其初始培训时便开始。

而且，疲劳教育应当扩展到培训对象的家庭成员和亲朋好友，“使他们了解适当的作息的重要性，从而使他们关爱的人能够安全工作；”还应当扩展到美国国会，因为“虽然在制定飞行员疲劳相关规章方面，他们施加了一定的压力，”但是却没有关注航空维修人员，报告说。

研讨会代表们“希望，这样的疲劳教育能够促使FAA通过改进规章来解决与疲劳相关的安全风险，”但是报告补充道，“当然，来自航空企业管理层和员工层的代表都使用了一个谚语，即‘小心别许错了愿。’”

FAA维修疲劳研究项目已经编写并下发了一些用于疲劳教育的教材，其中包括海报、视频录像、疲劳征兆检查单，以及一个疲劳风险评估工具。¹

FRMS

研讨会代表们还呼吁采取措施，对航空维修领域的疲劳风险管理系统（FRMS）给予支持，并出台规章进行监管（《航空安全世界》，2011年9月期，第23页）。

虽然FRMS在铁路运输、商业货车运输等行业，以及对于飞行员来说已经是普遍认同的事情，但是在航空维修单位中间却尚未广泛推行。

报告说，哪里有FRMS，哪里的人员健康和福祉就有改善，安全水平就有提高，成本就有下降。例如，有一家国际货车运输公司报告说，采用FRMS使其员工的保健费用节约

预防疲劳的十大行动

1. 增强雇主和员工对疲劳的认识。
2. 持续并扩大相关的疲劳对策教育。
3. 对疲劳风险管理系统（FRMS）给予支持，并出台规章进行监管。
4. 量化疲劳对安全和运行效率的影响。
5. 规定工作时长限制。
6. 在现有的事件报告系统下，确定疲劳风险的底线数据。
7. 将对疲劳的认识融入安全文化中。
8. 确保安全管理体系中考虑到了FRMS。
9. 开发并应用各种疲劳评估工具。
10. 提升维修单位内部和各单位之间在FRMS上的合作。

来源：美国联邦航空局。

了百万美元。

报告说，维修单位采用什么样的FRMS必须具体情况具体分析。“不能采取一刀切的做法。有效的疲劳风险管理要求每个人都对此承担责任，同时运用多种策略减少疲劳。”

对于航空维修领域中使用的FRMS，首要目标是通过采用减少疲劳的干预方法，将疲劳降低到一个可接受的水平。这些方法包括诸如“值班时间限制，科学化排班，午睡，教育，请假，以及有时也可进行医学测试和治疗。”

第二目标是减少与疲劳相关的差错。

“尽管为了确保报到上班时员工已经过充分休息，具有较高的警觉性，人们做出了许多努力，但是完全消除工作中的疲劳终归是不可能的，”报告说。“干预方法包括两类：一是直接减少员工个人风险，一是直接减少由疲劳员工所执行的任务的风险。”

“例如，减少任务风险可以通过工间休息，简化工作程序等方法实现。不应当给疲劳员工指派关键任务。为工作选派匹配的员工乃是FRMS的一项内容。”

研讨会代表们说，除了FRMS外，各企业可以采取自己的替代方法。他们倾向于各公司演示说明他们在管理维修人员疲劳问题上是如何打算的，例如确定一个最长工作时限，并详细说明“如果他们确定的工作时限超出了规章的要求，那么他们将如何管理疲劳。”

需要更好的数据

即便有一些关于工作时间过长

和疲劳造成失误等方面的传闻证据，但是正式的疲劳数据相对来说还很有限，报告说。

“当疲劳的机务人员或机组人员出现了差错，他们经常将问题归咎于程序差错，记错，或者沟通中的误解，”报告说。“通常情况下，事件调查不会深入分析到事件最根本原因的层面，即确定疲劳是不是一个重要的致因。”

造成的结果就是，因疲劳导致的差错所带来的损失以及给安全造成的影响始终不为人知。

报告引用了美国货车运输业在改进数据收集工作后发生的彻底改变，其中包括“半年一次疲劳对策培训，健康教育，对睡眠紊乱情况的评估，以及采取积极主动的疲劳管理方法。”在监管方面预期的改变包括：在商业机动车驾驶员常规体检中加入睡眠呼吸暂停测试。

政府部门和航空业界所需数据还包括：对疲劳及疲劳导致的损坏情况在财务方面的估算，因维修疲劳给飞行安全带来的风险的程度，实施FRMS的费用，以及如果采用FRMS，其在防止疲劳导致事件发生方面的概率。

只有在企业界获得财务方面和疲劳安全风险方面的数据后，才能进一步采取适当的干预方法，也才能对干预方法的效果做出评估，报告说。

2010年调查

研讨会代表还通过了一项限制工作时限的监管举措，报告称其与FRMS规章制定具有同样优先级。报告提到了FAA—企业维修疲劳工作组于2010年进行的一项调查，结果显

示，被调查者一致同意FAA应当为维修人员制定值班时限规定。

“研讨会和工作组的代表均表示，无论是企业界，还是员工个人，如果没有规章的约束，均不能完全解决疲劳问题，”报告说。“许多人认为，FRMS可以对工作时长限制起补充作用，只要能够证明工作达到同等安全水平。”

报告称，全世界各国政府对值班时间限制的规定千差万别。比如，中国每天工作时间不得超过8小时，当前FAA的规定为24小时，国际适航联盟（IFA）建议的是12小时，或者加班到16小时。每个月最大工作时长从196小时到646小时不等，IFA建议的为288小时。

报告认为，美国可以利用IFA的建议，疲劳工作组收集的信息，以及FRMS数据，对规章进行修订。

报告说，单独一个“工作时长”规定是不够的，在规章执行时还应当“根据运行的不同类型灵活变化，最大限度提高安全性。”

本文根据OAM报告/FAA/AM-11-19，“维修领域疲劳解决方法：从科学层面到现实工作，”作者：Katrina E. Avers、William B. Johnson、Joy O. Banks、Darin Nei，以及Elizabeth Hensley。Johnson是FAA维修领域人为因素首席科学技术顾问，其他作者就职于FAA民用航空医学研究所。

注释

1. 该信息可从FAA网站的维修疲劳专区获得，网址：mxfatigue.com。

（校对：王友恭）

IHTAR模型



作者：CHRIS NUTTER 和 THOMAS ANTHONY
翻译：杜伟伟/厦门航空公司

使用三步流程来管理异常事件——并保持对飞机的控制。

飞行员是麻烦的解决者。近来，随着自动化驾驶舱技术的蓬勃发展，新的问题又摆到了人们的面前：“为什么飞机在那么飞？”诸如此类的问题涉及到一些未知原因的异常事件，常常是最难以解决的，而且还显示出一些特别不利的危险。

异常事件能够分散飞行组对其肩负的安全天职的注意力，并会产生反常的混淆和压力。异常事件吞噬飞行组注意力的威力不容小觑。在一些案例中，它们有着让人紧张不安的彻底的吞噬力量，如同往驾驶舱里扔进一枚手雷并让它停在两名飞行员之间一样。

IHTAR（“我控制飞机以及通信；你负责所有其他事情”）模型是一种处理异常事件并阻止它们变为紧急事件的方法。这个程序模型被设计出来以完成两件事情：首先，保持飞机操控的完整性（“控制飞机”）；其次，建立一个促进解决异常事件的交流过程。

尽管受到日益提高的自动化程度的影响，异常事件依然在使飞行组从操控飞机的根本任务中分心的同时，还诱使他们试图解决问题——其威力并不鲜见。数起事故就是明证。

1972年12月29日，执行美国东部航空401次航班的一架洛克希德三星飞机在进近过程中因怀疑出现前起落架故障，飞行员随后复飞并在三边平飞过程中评估故障情况，最后飞机坠毁在迈阿密附近。美国国家运输安全局（NTSB）所下的结论是，飞行组被出现的故障先入为主，而未能“在最后四分钟的飞行过程中监控飞机仪表，并很快发现飞机非预期下降而避免撞地。”

6年后，1978年12月28日，执行美联航173次航班的一架麦道DC-8飞机在放出起落架下降前往波特兰（美国俄勒冈州）国际机场的时候，飞行员听到了异常的噪音，并感受到飞机出现偏航。ATC提供雷达引导以允许飞行组有时间处理故障。大约1小时后，这架DC-8坠毁在机场附近，原因正如NTSB

所下的结论中说的“机长未能正确的监控飞机燃油状况，未能对低燃油状况以及机组成员关于燃油状况的报告作出恰当的反应。这最终导致所有发动机燃油耗尽。他的疏忽源自他对起落架故障的先入为主和为一次可能的紧急迫降所做的准备工作。其他两名机组

我控制飞机和通信，你负责其他所有事情。

成员既没有完全理解燃油状况的紧迫程度，也没有成功的向机长表达他们的担心，这也是事故的诱因之一。

几乎是29年后，2007年9月28日，执行美利坚航空1400次航班的一架MD-82从圣路易斯离港，机组发现有发动机火警指示以及几个其它异常情况——包括返航中放下的前起落架没有指示（ASW，9/09，p.34）。机组实施复飞并使用紧急程序放出起落架，随后安全落地。发动机起火是由不正确的启动程序造成的，这严重损坏了MD-82飞机。关于飞行员对异常事件的处理，NTSB所作的结论是“飞行员未能恰当的分配任务，包括检查单执行和无线电通信，他们未能有效的管理工作负荷；这不利地影响了他们处理驾驶舱任务的能力，譬如完成合适的检查单。”

这些机组人员都是受过良好训练的、经验丰富的、专业的。究竟什么地方出错了呢？

异常事件管理

我们认为目前的航空公司训练计划过度关注于练习对孤立故障的检查单反应能力。是时候整合程序来让飞行组管理和解决异常事件了。IHTAR模型提供了一个异常事件管理（AEM）的参照标准。

AEM流程包含了解决问题的三个步骤

(图一)，类似于航路上的三个航路点。这些节点分别是：IHTAR, HITSI和WAYFI。下面的设计场景动态地阐明了这个模型。

一架飞机在3,000英尺高度进行仪表进近。到目前为止，一切都很正常，与此同时，机长—操纵飞行员(PF)—和副驾驶—非操纵飞行员/监控飞行员(PNF/PM)—发现一个警告灯点亮了。这个型态警告没有显而易见的起因。机长确认了这一状况。副驾驶也证实了。

然后机长说，“好吧，我负责控制飞机和通信【IHTAR】。你负责其他所有事情。”机长保持好飞机的空速，高度以及位置。他向副驾驶重申，“我负责控制飞机和通信联络。看看你能找出现在发生了什么状况。”机组一致同意中止进近并爬升到一个安全高度来处理故障。

机长告诉进近管制员，“我们出现了飞机型态问题，不能继续进近了。我们需要一点时间来解决问题。”管制员引导他们脱离进近航线，并分配了一个更高的高度。

副驾驶继续调查警告灯的起因。过了一段适当的时间之后，机长询问副驾驶，“你找出了什么吗【WAYFI】？”

机长听取了副驾驶对故障的评估报告，但他同时继续把主要精力放在控制飞机上。他要求副驾驶将她截止目前所发现的情况重讲一遍，因为有些评估不是很有道理，而且看起来好像找错了地方。机长为了深入了解并得到进一步的评估报告，这样说道，“嘿，我想知道那为什么会发生。”

ATC呼叫并询问机组是否需要更多时间。机长回答说需要。与此同时，副驾驶说，“我想我发现问题了。”她解释了问题明确的起因和相应的解决方案。机长证实了副驾驶的发现是正确的，并同她一起完成了合适的检查单。

在这个过程中，机长一边按照雷达引导的方位和指令的高度保持飞机平飞，一边和签派员、乘务员沟通，并向旅客通报情况。

在确认飞机已经恢复正常操作之后，机长呼叫ATC：“我们已经恢复正常操作，请求开始进近。”ATC提供引导并给予进近许可，航班随后安全落地了。

在这个情景以及之前概述的事故飞行中，最初的异常事件都是相似的，但是却采用了不同的事件管理策略，并得到了不同的结果。在事故航班中，机组并没有建立一个处理异常事件的流程。而在这个案例中，机组使用了IHTAR模型。

任务优化

《牛津英语词典》把anomalous定义为“不平衡的，不适应的，不协调的。”而一个异常事件与之并不匹配。它并不怎么讲得通。它是一种我们无法猜测的东西。IHTAR模型为飞行员在保持对飞机控制的同时，提供了一种易于理解异常事件并将其解决的手段。

第一步，IHTAR—“我负责控制飞机和通信，你负责其他所有事情”—有效地实现

解决异常事件的步骤



IHTAR = 我控制飞机和通信，你负责其他所有事情。
 HITSI = 我是这么看的。
 WAYFI = 你发现了什么？
 KRES = 国际通用解决办法

来源: Chris Nutter和Thomas Anthony

图1

机长把飞机稳定在指令的引导航线和高度上，并对整体情况总结道：“我是这么看的【HITSI】。ATC已经指挥我们脱离进近航线，因此我们有足够的时间和高度来查明警告灯的问题。我们的目的地仍然不变。你觉得可行吗？”副驾驶表示同意，机长又重申道，“好的，我继续控制飞机和通信，你来查明警告灯的问题。”

了“飞行，导航，通信”的任务优化，而这一金科玉律已经在整个航空历史中发挥了出色的作用。这只是一个周密过程中的“第一步任务”，而这个过程使用动态机动监控来留有裕度，并建立检查单程序来确保飞行控制。动态机动监控清楚地确定了飞行员的角色分工，谁需要在什么时候监控什么内容——并且在这么做的同时要保证两名机组成员既不会直接去处理异常事件，也不会无法确保飞机航径和型态的变化安全实现。

该模型确认了机长的职责是去指派操纵飞行员（PF）和监控飞行员（PM），并且允许机长在需要的情况下，如果觉得自己担任监控飞行员更有利于利用其丰富的经验直接解决问题，那么也可以指派副驾驶担任操纵飞行员。无论如何，IHTR能确保有一名飞行员保持控制飞机和情景意识，并且持续和ATC保持通信联络——ATC能为其提供所需时间和空间来解决问题。

第二步，HITS I——“我是这么看的”——在基本的飞行任务和问题评估任务分配完成以后，允许机长在其已经理解时对情况作出总结，或者去找出关键因素。这会使得机长和副驾驶取得一致意见，并且同样重要的是这让副驾驶在回答“你觉得对吗？”的问题时，有机会可以提供额外的见解和观点。

HITS I是一个过渡的步骤，它可以让机组成员步调一致的开始异常事件的处理过程，并最大限度地降低先入为主的影响。

机长可能拥有更多经验以供参考来构想整体情况，但副驾驶也可能提供一些有用的见解。

最后一步，WAYFI——“你发现了什么？”——提出了一个重要问题，它既不会让副驾驶过分关注于他所担心的某一事物，也不会将其认知能力局限在一个预定的系统或设备上。更准确地说，它是不受限制的，你可以获得另一个人对问题的看法，以及关于最初的故障指示或状况的独立评估意见。

WAYFI能够发现问题。它并不强迫副驾驶去“解决问题”，因而就不会造成把问题固化的盲区。更确切地讲，通过让副驾驶报告他/她所发现的问题，可以让飞行组——作为

HITS I 我是这么看的。

一个解决问题的团队——有机会注意到对于处理异常事件很重要的非线性的，不明显的联系。

其实，当副驾驶继续查明并报告他/她所发现的问题的时候，副驾驶就是“解决问题的飞行员”，而机长是“负责监控问题的飞行员。”

正因为异常事件是一个难以直接识别的问题，所以才需要有一种依靠飞行组齐心协力用其全部经验来解决此类问题的方法。除非已经找出了异常事件的准确起因，否则机械地按照检查单解决问题都是不合适的。WAYFI这一步骤允许机长在密切注意副驾驶报告的同时，以非定向的方式利用他的综合训练（加以判断）。其实，这会有助于对导致出现问题的信息进行下意识的处理。它可以激发人的直觉，并这样质询，“嘿，那听起来好像不对。”它使得每个飞行员思想深处的“微弱的声音”都有机会被听到。

WAYFI是一种结构化的对话。而且对话本身是启发式的，它是从希腊语“heurka”舶来的，译为：我发现了，我找到了！启发式的过程就是一个发现的过程。它是一个在所有参与者中推动产生新见解的使得效力倍增的协同过程。就好像玩手球游戏，每次球在撞击墙壁之后都会获得能量，而不是失去能量。

另一个类似的情况是William Faulkner关于写作过程的言论。他说，“我从来都不知道我对于一些事情是怎么想的，

直到我看到我所写的内容。”

新方法

异常事件管理在飞行员训练中应被视为一种新方法，这种迹象是很有吸引力的。

在Loukia Loukopoulos, R.Key Dismukes和Immanuel Barshi三位作者合著的《多任务处理神话》一书中，他们提出了一种观点，包括紧急程序在内的标准操作程序应被表述为连续的程序——也就是说——应该按顺序执行，一次执行一个步骤¹。这形成了一种紧急事件可以在连续的方式下解决的预期。而在现实世界里飞机的运行不是这样的，尤其是异常事件更非如此。

NTSB成员Robert Sumwalt，前航空公司机长，现任一家名叫Aviatrends的研究机构主席，他指出在对几份报告和研究文献的审核中，有效的飞行组监控技巧是极其重要的（Flight Safety Digest, 3/99, p.1）。在这些研究文献中一个共同的发现就是，许多所看到的监控问题都出现了全神贯注于其他任务的情况。Sumwalt还特别提到了监控失误与飞行组全神贯注于非监控任务之间联系的调查结果。

对从1990年到2002年之间发生的1020

起美国航空公司和通勤航空事故的最新研究成果显示了一开展明确的异常事件管理训练并使之在公司层面乃至整个商业航空业界实现标准化是有潜在的好处的²。这些研究发现：

- 总的来说，几乎70%的商业航空事故是和某种类型的机组或监控失误有关。
- 大约一半的事故和至少一种以技能为主的失误有关，超过三分之一的事故包含决策失误
- 机组资源管理（CRM）是大约20%严重的航空器事故的因素之一。
- 在整个研究期间，我们发现人们所做的各种努力对于减少各种类型的人为失误几乎没有影响。

尽管近年来的事故率较低，但在过去的十年中航空业界却在改进人为失误上没有什么进展，这一发现令人惊讶。这暗示着受过良好培训的、经验丰富的、专业的机组将会继续犯下造成严重事故的错误。这警示着我们需要一些新的、不同的、更有效的、更可靠的东西来管理异常事件。

基本的“技能训练”可能已经达到实用的极限了，我们所需要的可能是发展良好的异常事件管理策略——这就是我们使用这些技巧的背景。航空业界已经准备好迎接一个新时代的来临——老一代飞行员退休离去，新生代飞行员登上舞台，自动化程度飞速提高，我们是时候推陈出新并进行更高效的训练了。

为真实世界而培训

我们认为在IHTAR模型中描述的异常事件管理训练，以及相关的异常事件管理策略和程序，能够改善航空公司飞行员的训练计划。异常事件管理包括全面的规划以及经过良好训练的执行。今天的训练已经既不再过分强调如何制定那样的计划，也不强调如何

2007年一架麦道MD-82引擎起火并伴有几个其他的异常问题，调查人员事后把责任归咎于飞行组的任务分配。



U.S. National Transportation Safety Board

以一种各司其职并避免分心、遗漏和无法察觉的错误的方式去执行计划了。

人们也应当认识到，在由异常事件施加压力的环境中解决问题也显示了一种额外的因素，而这应该包含在训练大纲中。

许多当今的训练计划已经很出色了，但是事故/事故征候调查和分析却显示出我们需要新的训练，这要包括现实世界的因素，还要加入新的话题：事件管理。业界需要为系统性的方法而设计、开发并培养新的思路去管理事件；利用冗余的过程来确保高可靠性的运行；以及整合CRM（机组资源管理）、威胁与差错管理（TEM）、行业运行安全审计课程（LOSA）和最佳实践。

在一个名叫“神话和训练”的专栏里，飞行安全基金会主席William R. Voss提出了和法航447空难有关的相同议题（ASW, 7-8/11, p.1）。

“这个悲剧迫使我们不得不问一些和训练有关的棘手问题。我们真的需要花费那么多时间在低高度驾驶着一发失效的模拟机飞来飞去，却仅仅在休息室里讨论真实的风险吗？这个问题已经扩展并远远超越了法航和空客的层面；迄今为止正是航空业界让培训不能与时俱进，训练与实际脱节，人们只能用业内的传统来填满这些空白。

Robert Sumwalt是美国航空的航线运输机长，他创立了类似于IHTAR喊话的驾驶舱程序，能够清晰的找出谁负责操纵飞机，以及谁负责完成其他任务。

提及2009年1月15日美国航空1549次航班在哈德逊河上的迫降，NTSB得出结论：为事故得以避免作出贡献因素是“机组的决策和他们的资源管理。”这次事故一方面凸显了机组在处理异常和紧急事件时面对的挑战，另一方面揭示了只要这些事件得到妥善处理，也能“功到自然成”。

IHTAR模型直接解决了异常事件所带来的挑战，同时也让机组在一个有余度的、非

常可靠且可重复的过程中开始进行异常事件管理。动态的交互常常会强制性的加入所需的要求来修正这个过程，至少一个经过良好训练的异常事件管理（AEM）过程可以帮助机组恢复对飞机的控制，理论上讲，它可

WAYFI 你发现了什么？

以处理一个异常事件的方方面面并取得成功。

我们认为IHTAR模型建立了一种异常事件管理（AEM）程序，它可以在异常事件恶化成紧急情况之前，将机组之间沟通以及解决问题的能力调整到最佳程度。➊

*Chris Nutter*是南加利福尼亚大学航空安全与保障项目的工作人员讲师，同时他还是一家大型航空公司的机长和检查员。

*Thomas Anthony*是南加利福尼亚大学Viterbi工程学院航空安全与保障项目的主任。

注释

1. Loukopoulos, L.D.; Dismukes, R.K.; Barshi, I. *The Multitasking Myth: Handling Complexity in Real-World Operations*. Burlington, Vermont, U.S.: Ashgate Publishing Co. 2009.
2. Shappell, S.; Detwiler, C.; Holcomb, K.; Hackworth, C.; Boquet, A.; Wiegmann, D. *Human Error and Commercial Aviation Accidents: A Fine-Grained Analysis Using HFACS*. DOT/FAA/AM-06/18. FAA Office of Aerospace Medicine. July 2006.

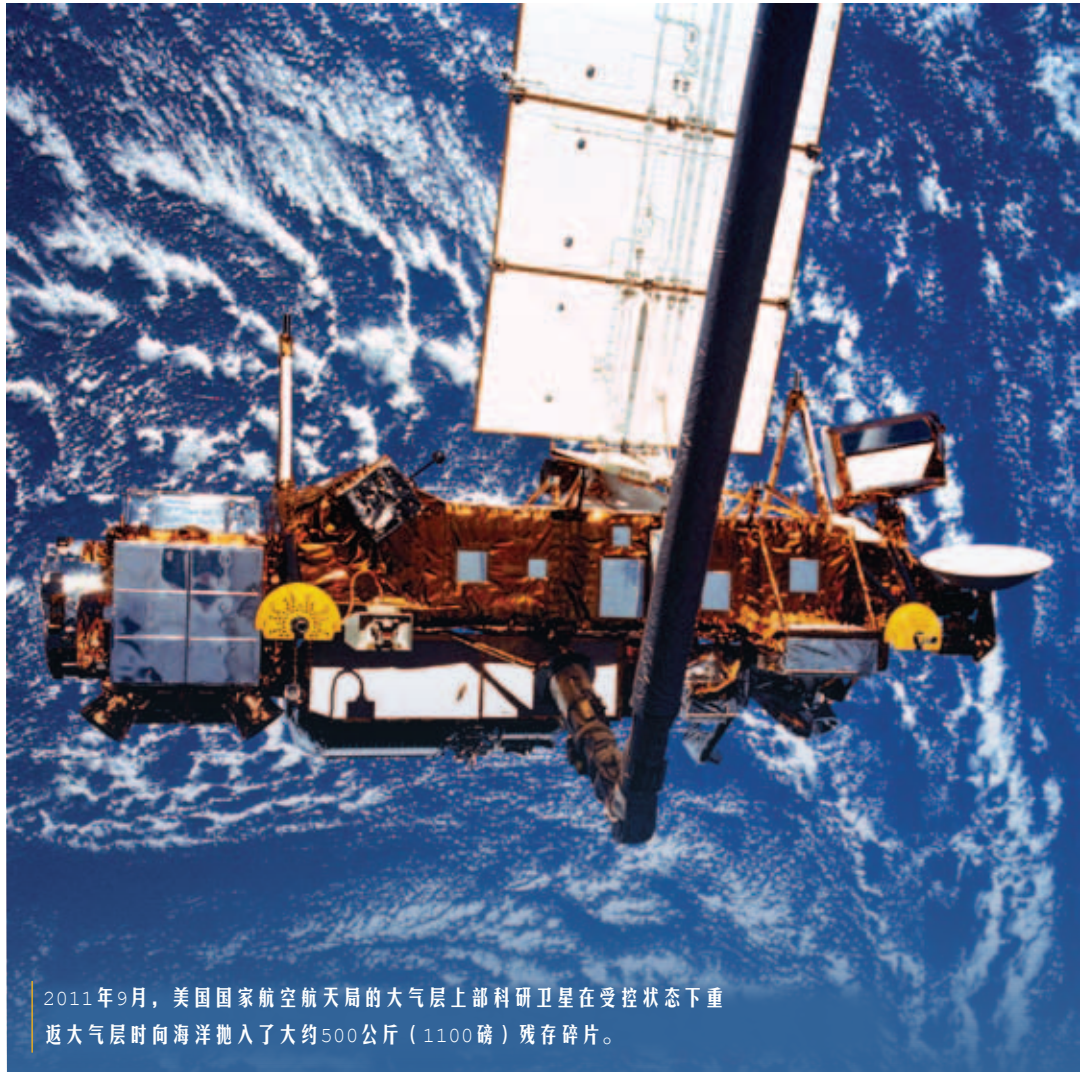
(校对：林川)

太空碎片



坠

太空碎片



2011年9月，美国国家航空航天局的大气层上部科研卫星在受控状态下重返大气层时向海洋抛入了大约500公斤（1100磅）残存碎片。

一份太空飞行器碎片可能坠入欧洲空域的航行通告引发了一场紧急风险评估

作者：Wayne Rosenkrans

翻译：董红江/上海机场（集团）有限公司

失控的重返大气层轨道碎片，又称太空碎片，可能危及民用空域安全的极小概率已远远超过人们的常规认识。国际上太空碎片被界定为：“环绕地球轨道或返回大气层并失去功能的所有人造物体，包括碎片及其元件。”¹

美国国家航空航天局（NASA）²称，在启动受控太空飞行器返回大气层之前，美国太空项目必须证明“残存”碎片（经过在大气层燃烧后仍然有危害）对人员造成伤害的机率不大于万分之一。

一月份，一架正在脱离轨道的太空飞行器促使俄罗斯联邦航天局（ROSCOSMOS）和欧洲控制中心将全球的注意力引导到轨道碎片重新进入大气层的相关事宜上来，比如合理的应对，减轻灾害和限制人类受伤害的风险等。这和2010年4月有关冰岛火山喷发时人们关注的事宜有些相似。

根据《航空安全世界》（ASW）刊载的一份来自航天局关于太空碎片已知风险和减灾措施的概要，除了警告航空界之外，有关应对轨道碎片重入大气层事件的决策方法存

Images: U.S. National Aeronautics and Space Administration

在的不足尚不明确。

目前，有一些文献概述了几个高级别问题，并详细说明了政府当局所要求的减灾程序。例如，由欧洲和11国航天局组成的机构——国际太空碎片协调委员会（IADC）称，“如果被废弃的太空飞行器或太空轨道站准备重新进入大气层，残存的碎片到达地球表面时不应该对人员和财产产生不必要的风险。这可以通过限制残存碎片的数量或者把碎片控制在没人居住的地区来实现，比如广阔的海洋区域……。系统操作人员应该通告相关的空中和海洋交通管制当局重返大气层的时间、轨迹以及相关的地面区域。”³

NASA称“使用进入大气层后易于燃烧的物质以限制残存碎片的数量和大小仍然是减少太空碎片对地面人员产生风险的更为重要的策略之一”。⁴

2012年欧洲警告

根据一月份事故报告，“为了应对失控的俄罗斯卫星Phobos Grunt重返大气层可能坠入欧洲繁忙空域，”欧洲控制中心指挥它的网络管理机构先进入待命状态，然后到警告状态。欧洲控制中心称，“俄罗斯联邦航天局宣告俄卫星预计在星期六到星期一（2012年1月14至16日）之间坠落于地球某地，但是他们既不能预计具体时间（日期和时刻），也不能确定重返大气层的位置，因为它受多种可变因素的影响，比如太阳系空间天气和太空飞行器的方向。

“星期日，也即是重返大气层

时间窗的中间日，欧洲控制中心网络管理运行中心收到一份来自俄当局的国际航行通告，请求欧洲关闭空域两小时。”

当日，欧洲控制中心加强了协调，并组织欧洲空管部门（ANSP）和航空公司召开了电话会议。

欧洲控制中心说：“有些空管单位发布了航行通告，告诫航空公司潜在的风险，但是由于可能重返大气层的区域存在不确定性，所以没有采取进一步的措施（比如关闭空域或飞机停飞），俄卫星在太平洋智利海岸的某处着陆。”

受控的与失控的太空飞行器

2009年，欧洲太空署（ESA）的科学家们解释了除了没有成功进入预定轨道或脱离地球引力的太空飞行器之外，甚至完好无损的太空飞行器是如何最终会成为失控碎片重返大气层的。他们称“送入地球低轨道运行的卫星，不断受到来自地球大气层上部空气运动而产生的空气动力影响，在不同的高度上，几周，几年，甚至几百年后，这种影响将减缓卫星的移动速度，直至它最终重返大气层。在较高高度，例如800公里（500英里）以上，空气阻力变得更小，太空飞行器通常状态下能保持轨道运行几十年。”

NASA以及他们的伙伴们清晰地区分了

可控的与失控的太空飞行器重返大气层对人类产生的不同风险，包括残存的碎片经过燃烧后是否能够保持到飞机飞行的高度。NASA称：

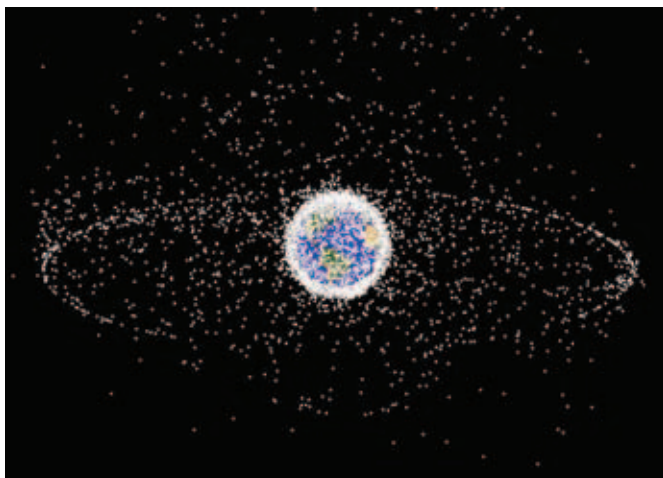
“失控的重返大气层太空飞行器是指进入大气层的太空物体，它的残存碎片无法确保不撞击到陆地。……通常情况下，撞击地面的大物体来自失控的太空飞行器，或者轨道衰减的太空飞行器，它们的撞击点无法精确计算。”

要了解此文更详尽的内容，请访问网址：flightsafety.org/aerosafety-world-magazine/march-2012/space-junk。

注释

1. IADC. "IADC Space Debris Mitigation Guidelines." IADC-02-01, Revision 1. September 2007.
2. NASA. "Process for Limiting Orbital Debris." NASA Technical Standard NASA-STD-8719.14A. Dec. 8, 2011.
3. IADC.
4. NASA. NASA Handbook for Limiting Orbital Debris. NASA Handbook 8719.14, July 30, 2008.

（校对：王红雷）



作者：Wayne Rosenkrans
翻译：马刚/中国民航科学技术研究院

可视化的综合安全数据证实了调查和分析理论

现在，一目了然

一些参与美国政府—工业系统安全分析和事故调查的专家指出，在航空安全领域，数据图像化通常处于工作流程的后期或事后处理阶段。但是，分析师和调查人员都意识到革命性的数据可视化技术正在加速发展。他们指出，这种技术发展的深远影响是可以从运营商层面对大量的记录在案的飞行数据进行筛选，挑选范本生成表格和图表并输入到数据库或数据表中，使用飞行数据动画软件对个别飞机事件进行重放。

数据可视化可以从安全流程的最早阶段为航空安全分析师或事故调查人员提供帮助

和指导，而不是目前采用的首先关注原始数据，然后进行图形化并对事件进行分析的方法。一些专家指出，“Google地球”专业版、ESRI ArcGIS等同类软件都具有在地理/地形图像上叠加数据的能力。

从2009年10月开始，地理信息软件已被美国联邦航空局（FAA）发起的航空安全信息分析和共享（ASIAS）计划所采用。MITRE公司的先进航空系统发展中心（CAASD）——由FAA资助的非营利研究中心——的高级多学科的系统工程师、航空安全分析师James M. Reed说：“借助这些工具，ASIAS将不同数据源的数据进行混合

可视化图1（上）可
可视化图2（右）

的能力有了显著提高。”

CAASD使用的一种数据可视化软件工具名为Tableau，其开发商对有效进行数据可视化分析的障碍进行总结说：“一个主要的问题是大多数人没有经过培训，他们不能创建演示图形对他们的推理进行支持，或者无法将他们的分析结果传达给别人。……他们深陷在数字中，这些数字很难阅读而且没有给出模型和趋势……用户的视频分析通常由头脑里构建的含糊不清的任务开始，逐步用可视化的数据进行完善和调整。……熟练的用户……需要系统照料图像细节以便他们能够致力于视频分析流程中。”¹

ASIAS和CAASD向《航空安全世界》提供了使用政府拥有或航空公司拥有的数据源进行可视化分析，以提高系统等级，减少风险的简报和例子。ASIAS对参与其计划的航空公司进行了装备和培训，使用飞行品质监控（FOQA）方案（《航空安全世界》，2011年11月期，第32页）收集所有参与者

的无识别数据，基于行业标准比较其安全指标。11月在新加坡召开的飞行安全基金会第64届国际航空安全研讨会（IASS）上，波音公司分享了更多的数据可视化经验。

完美证据

为CAASD工作的项目经理、航空安全分析师Randy McGuire表示：为了在美国一个位于其主要机场五边上的通用航空机场附近研究空中防撞系统（TCAS）的决断咨询（RA）情况，ASIAS和CAASD的分析师采用了几种数据可视化方法进行数据的融合、整合和分析。最终产物是一张热点地图（可视化图1），使用以红圈表示下降RA的方法描绘RA密度。这张图片是ASIAS在美国地图上公布的总RA密度（《航空安全世界》，2009年8月期，第34页）的几十分之一特写图。

Reed说：“事件的最高密度是在圆的中心，越往外，单位面积事件发生的越少。二



维集群算法没有考虑到RA的高度差异，所以事实上，很多RA堆积在彼此之上，都看不清楚。我们喜欢高保真的3D工具观察高程维度。这些工具使我们可以“绕飞”，改变视角，改变垂直比例尺和符号/颜色。我们在一个普通画面上融合了许多数据，然后我们可以进行操作。”

合成热点地图的第一步是使用从FAA的国家分流计划获得约2小时时长的雷达跟踪数据，将其可视化为机场进场飞机流。McGuire说：“事实证明，主要交通流（用紫色渲染，可视化图2）……飞越了代表起落航线的黄色航迹。该航线用于飞行员进行着陆后连续起飞练习，以熟悉直角航线。”

为ASIAS工作的FAA项目经理Michael Basehore指出，第二步是加载分析师初

步推测的论据（可视化图3）。“每一个黄色的球都是从FOQA得到的TCAS RA，”他说。“当我们把这些实际发生的RA叠加到雷达航迹上后，我们可以观察它们和输入的联邦航空条例（FAR）121部交通流相吻合的情况，及每个与通用航空交通流相交叉的RA发生点。RA与雷达航迹不完全匹配的原因是FOQA数据是无识别的，但是这个结果也的确证实了RA发生在特定的起落航线上。”

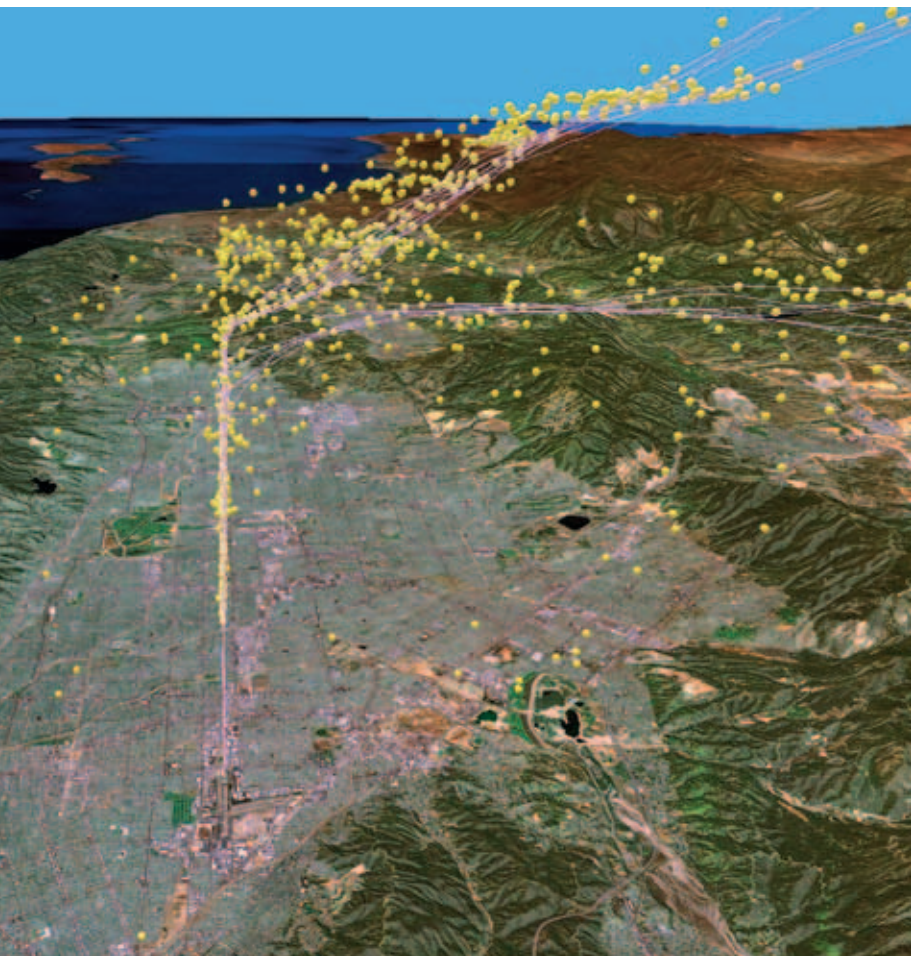
倒数第二步（可视化图4）为通过仿真软件重放实际的雷达航迹数据，基于TCAS在实际运行中处理交汇的算法，在TCAS RA可能发生的地点生成紫色菱形。“FOQA数据表明，在这些地点发生了TCAS RA。”McGuire说，“数据并没有告诉我们在RA中所涉及的其他飞机。我们回溯雷达数据，然后，我们就能开发一种仿真软件使用雷达数据作为输入，输出的结果是TCAS RA的发生与否。我们回溯了国家空域系统中热点地区所有的交通流，来确定我们是否能够找出RA发生的原因。”

McGuire指出，为了简化这张图片，一些紫色菱形下方的黄色/蓝色线（雷达航迹）已经隐藏起来，以凸现进近航道上主要的交通流。即使是飞机机组人员已收到的RA，飞机航迹已通过该区域的情况也不进行显示。

Basehore表示，ASIAS收集的FOQA数据约占全美商业航班总数的30%。他说：“现在，我们可以通过仿真软件检查雷达航迹，如果我们有所有航班的FOQA数据，仿真软件可以推测出TCAS RA发生的地点。”数据可视化的结果可以进一步判断筹建中的相邻机场的互相影响。

ASIAS还采用在Google地球专业版的地形中沿着雷达航迹，实时显示飞机的符号和其它参数等可视化数据的方法进行空域动态分析。动态分析有助于分析师从任何角度、

可视化图3



高度或方向理解飞机上复杂几何参数的互相作用。

“我们可以在一个点上显示一个数据源，然后在另一个屏幕上加载另一个数据源，看看是否能够验证实际情况，”Basehore说，“我们有能力同时使用多个数据库和多个屏幕做这种验证。”

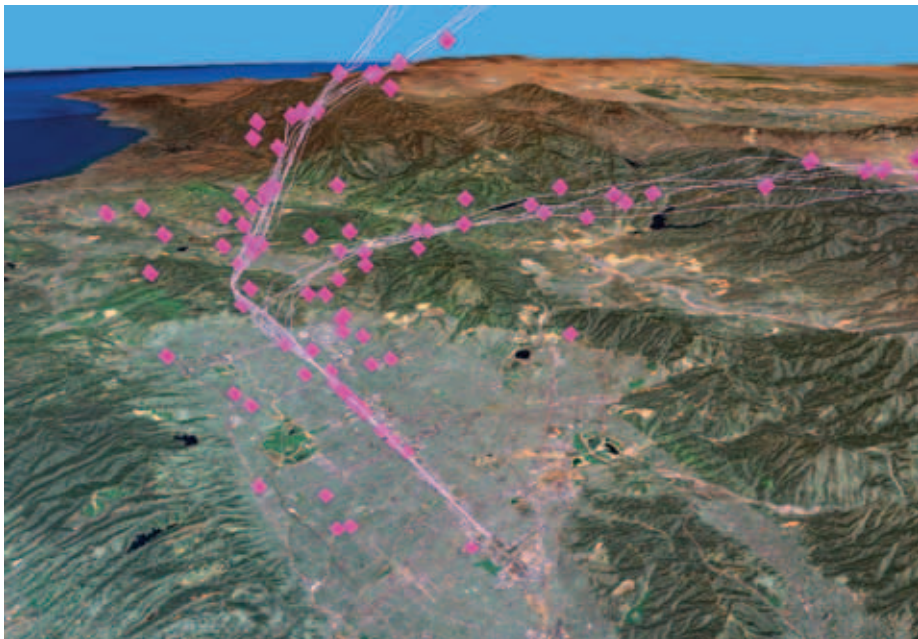
航空公司数据可视化

不那么令人瞩目的——但是同样重要的——数据可视化方式对ASIAS的分析师和参与该计划的航空公司的分析师来说也是高效的。“我们广泛地将Tableau用于数据操作分析，它是我们进行数据汇总并可视化的首选方法。”CAASD的项目经理、航空安全分析师Alex Alshtein说，“Tableau对我们来说是非常强大的，因为我们可以随着时间的推移，观察不同空域或跑道端的变化情况。”

除了极少数特例以外，ASIAS侧重于系统性的解决方案。“Tableau生成的曲线可以描绘特定机场或跑道端飞机的普遍状况，”Basehore说。“例如，如果我们发现一些异常状况，我们可以观察一架特定的飞机——远离曲线端点——找出它和其它飞机不同的原因。”

Alshtein指出，ASIAS的研究人员正在进一步开发Tableau的能力，可以通过该软件的仪表板接口查询FAA的雷达监视数据，并快速自动地在地理空间上形成覆盖层，帮助用户更好地认识空间关系。（仪表板是一组能适应信息搜索环境的可能选项和包含查询结果的窗口。）

Basehore指出，由ASIAS定制的Tableau仪表板也可以对趋势进行图像化显示，对“特殊位置急剧上扬”的情况进行快速回放，统计偏离正常运行事件的标准差。



可视化图4

“‘复飞’是ASIAS使用Tableau进行衡量的标准之一，航空公司的分析师可以观察所有机场的总体视图，或者随着时间深入观察某个特殊机场或某个特殊的跑道端，”Alshtein边说边展示了一张由这个软件生成的美国地图，“机场周围圆圈的大小表示该机场运营的数量。圆圈使用了颜色标记，如果复飞率比平均水平高，那么机场是红色的；如果比平均水平低，机场是绿色的。”

举例来说，Basehore说，这样的数据可视化可以显示：在确定的盛行风条件下，在某个机场指定某个地形复杂的跑道端，所有航空服务中大部分不稳定进近发生的根源。

数据可视化将分析师关注的重点恰到好处地聚焦在是否存在重大的安全问题上，Basehore补充道：“和必须检查所有事情不同，这件工具至少会‘碰碰他们的肩膀’，然后说，‘你需要到这来，看看这的细节’，或是‘这里的一些东西和其它地方的不一样’。”

他指出，对于航空公司需要强调的一点是：ASIAS对FOQA事件定义方法——如不稳

定进近——可能和现行的公司机组或公司FOQA分析师所采用的方法不同。CAASD的分析师访问了这些航空公司以学习它们的安全研究成果，同时对航空公司的分析师进行培训，以便他们能够充分利用Tableau和其它的数据可视化方法。Basehore接着说：“使他们提升到和我们同等的水平，这样他们可以利用我们在ASIAS开发的方法。”

Google地球专业版

波音公司航空安全部门的副技术研究员兼高级航空安全调查员Simon Lie在航空器事故调查中，使用“Google地球”专业版进行数据合成和可视化扩展了旧方法的功能。其它的使用3-D方法进行数据建模和显示的地理信息软件也能够支持波音公司在安全调查中使用的方法。他说，数据可视化已经充分证明其是一种“宽带沟通工具”——也就是说，其促进了用户对复杂数据的理解，比原有方法快得多。这种能力可以支持现今调查所涉及的数以千计的飞行参数信息、飞机通信寻址和报告系统内的消息信息、紧急定位发射器发送的信息和飞机系统中非易失性内存中的数据信息。

Lie指出，传统的使用飞行数据记录器内的数据点生成的时域图仍然是参数细节研究的重要工具，可以通过它研究高度和速度及其随时间的变化。这种图按时间顺序排列的特点也是其显著的缺点：“对图表进行快速理解的学习曲线证明这种方式并不是研究数据不可或缺的自然而然的方

法，”他说，“仅仅基于轨迹参数很难在脑海中形成3-D图像。”

FOQA数据动画——注重描述空间关系——“可以营造出漂亮的图片和一些非常逼真的场景，也许比其中包含的数据更引人注目——这可能会带来危险。”Lie同样指出其可能的缺陷。此外，研究者发现，当他们试图解释由时间间隔分割的复杂因果关系时，他们会反复对动画进行“快进”和“倒带”。

动画的其他缺点包括飞机性能的模拟，仪表描述和场景显示。他说：“特别应注意，主用飞行显示器和其它仪表的仪表界面和功能是非常复杂的。”Lie指出，模拟器可能以飞行操作手册为依据将不适合的技术描述纳入其中，而不是完整且专业的工程描述。

Lie说，“Google地球”专业版能够“利用我们每一个人都有先天能力来处理视觉场景，”即使对于非专业人员，“Google地球”也能以自然而直观的方式将时间和空间关系相结合。这是使用传统工作表、时间表和图表等工作方法的主要缺陷。

“Google地球”专业版对于航空安全的价值不在于其在地理等高线上“喷绘”了如此众多的卫星图像。对于波音公司的研究人员来说，他们最感兴趣的功能是其能创建2-D和3-D对象，比如由数据创建飞行航迹，并能在分析过程中选择显示或隐藏这些对象。大多数对象可以通过将记录的数据进行格式转换并导入到位置标记的方式创建——由对应的经纬度、高度和时间可以创建点对象——使用

KML语言格式，一种国际通用的地理信息标准。

Lie展示了对一架波音737-300型客机进行飞行轨迹数据可视化的例子。在该示例中，其描述了导航系统故障所造成的影响，和其后机组人员目视搜索发现机场并安全降落的过程。图像基于飞行数据记录仪中记录的坐标信息。由机载惯导计算机记录并生成的虚拟航迹和真实的飞行航迹从航向、空速和高度等方面进行

了比较，可以确定数据都是准确无误的。另一个例子中，对与737-400航迹相关的两座雷达的覆盖范围进行了数据可视化，并叠加在Google地球专业版的地形影像上，由此可以弄清楚在飞机消失在海上之前其是否已飞出了雷达覆盖范围。

迄今最显著的进步是能在地理空间影像上叠加非几何数据。Lie援引波音公司对于一个777机组应对发动机非指令性推力下降事件的调查。“根据两个引擎不同的燃油温度我们用颜色渲染了飞行轨迹，”Lie说。数据可视化可以帮助调查人员确定燃油热交换器覆冰，发动机动力收回，飞机下降，机组进行收油门干预的时间间隔，积冰融化和恢复正常飞行等重要时间节点。

为了分析进近阶段的事故，调查人员同时将包括非几何数据的图层覆盖到地形数据和比例航图上。图层中用于描绘发动机推力不对称的非几何数据包括：偏航力、和油门位置关联的N1转速、驾驶盘偏转、雷达高度表数据、自动油门断开位置、空速、



可视化图5

Image © 2012 DigitalGlobe
Image © 2012 TerraMetrics
Image © 2012 GeoEye

©2016 Google

振杆器激活、尝试失速恢复位置、卫星天气图像、雷击数据、由舱音记录器中的声音和空中交通管制员的声音转录而成的文本信息。

集成后的结果（可视化图5）包括很多沿航迹的向量——垂直航迹的线表示力的大小和方向。这样描绘的目的是为了随着时间的推移对结果进行演示。自航迹线伸出的黄色线表示推力不对称，驾驶盘同时刻的输入量用红色线表示。例如，在直线水平飞行航段中驾驶盘的大偏转清晰可见。

“当两个参数相结合，推力不对称和驾驶盘输入之间的关系立即变得显而易见——它们共同作用在飞机上……在飞机失去控制之前，” Lie 说：“Google地球允许对这3-D场

景旋转，并从不同的角度观看。”

在这种情况下，一旦自动油门断开，非对称推力状态成为机组在可用推力范围内的功能选择。“在小推力情况下，几乎没有不对称；在非常大的推力下，根本就没有不对称，”他说，“在起飞之后，有很多推力不对称。……似乎他们从来没有意识到这个情况。”

总之，CAASD的Reed说，“可视化带给我们一种能力……将模型和我们专家的知识连接在一起。如果没有这些工具，我们难以洞察各种各样的改进安全的线索。”

注释

1. Mackinlay, Jock D、Hanrahan,

Pat、Stolte, Chris, “让我看看：可视化分析中的自动演示”，IEEE（美国电气和电子工程师协会）计算机图形学和可视中的交互作用，第13期（2007年11月）。<www.tableausoftware.com/whitepapers/show-me-automatic-presentation-visual-analysis>。

（校对：王红雷）

在 当前全球无人机系统 (UAS) 发展到900多个型号, 以及美国立法要求加快UAS进入国家空域的情况下, 美国联邦航空局 (FAA) 准备在今年晚些时候提议制定规章, 对UAS运行从某些方面加以监管。¹

虽然该提议的规章已经于几个月前着手制定, 但是总统奥巴马于今年2月14日签字同意纳入法律的该立法则要求, 无人机 (UA) (有时也称为无人飞行器、无人驾驶飞机或无线电遥控飞机) 必须最晚于2015年9

月30日前安全地进入美国空域系统, 有关无人机进入美国空域的综合实施规划必须在几个月内拿出来。该计划不仅应当给出一个时间表, 而且还要规定“民用无人机系统可接受的运行和审定标准”, 对运营人及飞行员的要求, 以及为确保“有人机和无人和谐飞行运行”划定空域。

新法律还要求此项工作的第一阶段——划定6个测试空域范围 (在这些空域范围内, UA将与传统航空器共同飞行) ——必须在与国家航空航天管理局以及国防部合作的情况

下, 在法案签署之日后的6个月内完成。国家航空航天管理局和国防部早已开始了在各自拥有的测试空域内的测试工作。

国际无人机系统协会 (AUVSI) 主席兼CEO Michael Toscano说, “目前的技术是先进的, 我们知道这些系统能够可靠地飞行。下一步的工作是制定规章, 对空中飞行规则进行监管, 以确保无人机不会危害有人机, 也不会危害地面人员或财产。”

对于与越来越多的无人机共享同一片天空的计划, 国际航空公司飞行

新法律确定了美国空域接纳无人机的时间表

加入

作者: LINDA WERFELMAN
翻译: 王红雷/中国民航科学技术研究院



美国国家航空航天管理局使用Northrop Grumman公司制造的全球鹰（Global Hawk）无人机进行飓风发展方面的研究。



员协会（ALPA）保持着谨慎态度。

ALPA在一份UAS白皮书²中称，“除非UAS满足当前其他空域要求达到的所有高标准，否则不得允许其无限制地进入公共空域。无人机必须具有与其他空域用户同样类型的安全功能、可靠性、冗余系统和可操纵性。UAS运营人必须满足航空承运人须满足的所有审定和运行要求，而且控制UAS的‘飞行员’必须满足同一空域内有人机飞行员必须满足的训练和执照要求。”

FAA于今年三月初就这6个测试空域的选择流程广泛征求公众意见。运输部长Ray LaHood称，“在这类无人机被越来越广泛使用的情况下，这些测试空域可以帮助我们始终保持我们的高安全标准。”

FAA称，他们对公众意见非常感兴趣，尤其是测试空域是由政府管理还是由某个私人公司管理，应当开展那些研究工作，在测试空域选择时应当考虑哪些地里和天气因素。FAA计划在五月初结束征求公众意见，然后制定测试空域要求，划定标准和监督职责。

按照新法律，某些最小型的UA可能很快

就能上天。新法律称，自2月14日生效日期开始90天内，必须制定出一个简易流程计划，用于批准政府公共安全机构的重量4.4磅（2.0公斤）或以下的UA的运行，UA运行的前提条件是在白天，在运营人视线范围内，离地高度（AGL）400英尺以下，在非管制空域内，距任何一个机场或“其他有航空活动的地点”最少5英里（8公里）。

按照AUVSI以及其他一些支持者的说法，他们的目标是“使执法部门和消防部门能够为挽救生命和保障公共安全而马上开始小型无人机系统的飞行。”批评者一方，其中包括美国公民自由联盟（ACLU），则除了担心航空安全外，更害怕这些极小的US会对公民隐私造成侵犯，“把人们向一个受监视的社会推进了一大步。在这样的社会里，每个人的举动都会受到局方的监视、跟踪、记录和审查。”³

新法律的其他条款还要求在6个月内拿出计划，使得“小型”UA——那些重量小于55磅（25公斤）的UA——能够为“科研和商业目的”，在美国极地进行昼夜的、超出



贝尔直升机公司的鹰眼（Eagle Eye）无人机最初打算用于监视和侦察工作。

视线之外的运行。新法律打算为UAS运行划定永久区域，并且“使水上飞行可以在水面到至少2000英尺高度之间实施，并具有通往选定的沿海发射场的入口和出口路线。”规章制定建议通告（NPRM）有望在今年晚些时候公布，从而推出对小型UA的详细规章要求。

新法律还要求FAA就UAS进入国家空域系统（NAS）制定一个五年期的“路线图”并每年更新。按照立法时间表，路线图第一版应该在2013年年初获得批准。

新法律还要求FAA对UAS在人为因素以及事故原因方面开展研究。

到目前为止已经报告了几起事件，大多数涉及军用UA。其中2010年8月2日发生的一起事件中，美国海军一架MQ-8B火力侦察机——Northrop Grumman公司制造的无人直升机，因失控误入了美国国会大厦附近的限制空域。新闻报道援引军方人员的的话称，他们曾考虑使用喷气战斗机将其击落。

报道称，这架无人机从位于马里兰州南部的海军帕塔克森特（Patuxent）河测试

场起飞，进行常规测试飞行。大约75分钟后，海军地面操纵人员失去了对其的控制。该无人机之后又朝西北方向飞行了大约23海里（43公里），误闯进了华盛顿附近受限制的防空识别区。^{4、5}

《海军时报》的报道说，海军操纵人员切换了地面控制台，从而恢复了对该机的控制，并指挥其

回到海军机场降落。在这次事故征候中无人人受伤，直升机也未受损，官员们将问题归咎于“软件异常，使得直升机未能按照预先编制的飞行程序飞行。”他们后来对这个软件做了修改。

在另一起事故征候中，空军一架Lockheed公司的C-130货机与一架AAI公司的RQ-7影子无人机于2011年8月15日在阿富汗上空相撞。初步报告称无人在此次事故征候中受伤，C-130虽然轻微受损，但是安全降落。⁶

早期发生的一起事故——2006年4月25日一架通用原子航空系统公司（General Atomics Aeronautical Systems）的捕食者B在美国亚利桑那州诺加利斯（Nogales）坠毁——促使美国国家运输安全委员会（NTSB）发布了其首个UA事故报告，以及22项安全建议，其中多数建议涉及UAS进入NAS运行的问题，并阐明了其对UA与传统有人机标准不一致的关切（《航空安全世界》2007年12月期，第42页）。⁷

“此次事故调查对有人机与无人机标准的

不一致，以及这个缺陷带来的安全影响提出了质疑。”时任NTSB主席的Mark V. Rosenker说。他提醒人们注意进行严格的飞行员训练的必要性，不论学员操纵的是有人机还是UAS，并补充说，“飞行员就是飞行员，不论他或她是在远程控制台里还是在驾驶舱里。”

‘固有的差异’

FAA对这个意见也有同感，尽管他们称“UAS与有人机之间存在着固有的差异，诸如飞行员不在机上，以及需要对环境进行‘观察和规避’，这意味着将UAS引入NAS是对FAA和航空界共同的挑战。”⁸

这些挑战促使FAA对航空安全的某些最基础方面进行了重新测试，FAA在其《FAA安全简报》中称，并援引UAS项目政策和规章领导人Stephen Glowacki的话说，“对于UAS，我们所做的工作差不多就是把我们对航空的了解情况进行一个回顾。我们迫使自己采取多种方法对我们认为已经了解的东西进行重新评估。”⁹

为了举例，他引述了将驾驶舱安放在地面的新概念，驾驶舱可能与航空器距离很远，以及相关的一些问题，比如是否应当要求UAS的驾驶舱具有与商业客机驾驶舱同样的驾驶舱门安保系统，以及是否应当要求UAS飞行员也系好安全带。

军事起源

从历史上看，UAS最初被用于支持军事和安保事务。目前，在美军服

役的UAS大约有7500架，其中大部分是在阿富汗。近年来，UAS的使用扩大到了公共服务航空器——执法和政府机构使用的那些航空器。公共服务航空器用于例如搜寻援救，边界巡逻，消防灭火，环境监测，以及灾难解救等业务，还有的被用于公立大学的研究活动中。

AUVSI主席Toscano说，这项“革命性技术”很可能在将来被用于诸如石油及管道监控，农作物喷洒，以及其他一些民用和商业运行。商业运行可能会包括航拍，航空测绘，农作物监控，空中广告，通讯和广播等。

“一个全新产业将应运而生，其所发明的产品以及完成的任务甚至是我们还没有考虑到的，”Toscano说。

根据现有程序，FAA以颁发授权

证书(COA)的形式批准UAS用于公共服务。FAA称，在颁发COA时通常要规定有效期——一般是一年——并且附带具体要求，例如要求仅按照目视飞行规则飞行，或者仅在白天飞行。具有COA的运营人在某些类型的空域中飞行之前，可能还需要与空中交通管制部门进行协调，并且其UAS还要装备一个应答机。另外，由于UAS无法“观察和规避”其他航空器，因此它必须有观察员或伴随机随行，以便在UAS于限制空域之外飞行时与之保持联系。¹⁰

近年来，COA的颁发数量急剧飙升，从2009年的146个增加到2010年的298个。到2011年6月份，今年已经颁发了251个COA。

现有的政策还允许运营人按照FAA咨询通告91-57中的条款要求，操纵航模进行私人娱乐。这类运行



SIERRA无人机，由美国海军研究实验室设计，美国国家航空航天管理局开发，已被用于大气采样和偏远地区低空勘察。

通常限制在400英尺AGL以下，并且远离机场和有空中交通的空域。

民用飞行

该NPRM中将包括新的政策、程序和批准流程，用于批准民用运营商开办UAS商业企业。

FAA称，通过这个NPRM，FAA将“为民用UAS安全进入NAS铺平道路。这将是一个逐步过渡的过程，在UAS飞行日益增加的情况下，随着时间推移，从适应其进入现在的NAS，逐步演化到最终进入未来的NAS。”¹¹

根据FAA的预测，在民用和商业运行方面最大的短期增长将与小型UAS有关。这是因为小型UAS的大小适合于许多用途，并且能够使最初投资成本和运行成本均保持在一个相对较低的水平。

FAA称，他们已经收到了关于小型UAS使用方面的公众意见。支持者认为，由于小型UAS的尺寸小，因此受到的监管应当最少，而反对者则把小型UAS视为对通用航空有人机以及地面人员和财产的一种威胁。

关键问题

在起草该NPRM的过程中，FAA面临许多关键问题，其中包括由于飞行员所在位置不能实际观察空中其他交通情况，为此需要为UAS配备的用于观察和规避潜在冲突的设备有哪些。

一个杂志曾经援引一位军方官员的话，他说，如果在阿富汗空中相撞的那架RQ-7无人机装备了观察一和

一规避系统，那么这起事故是可以避免的。¹²

其他问题还包括缺乏UAS规章，其中包括飞行员及机组资格、体检合格证、航空器审定，以及地面控制台的布局及审定等方面的规章；以及FAA因UAS运营人提交的申请与日俱增而要处理越来越多的COA申请，或者为实验类航空器颁发特殊适航证的申请。

FAA称，随着天空中UAS数量的增加，相关风险也在增加，这些风险包括例如UA与其飞行员之间的控制链的可靠性，以及一旦失去控制，应当采取哪些措施。

目前还有其他一些问题正在考虑当中，其中一个随着UAS的既成事实以及数量上的持续增加，什么样的风险等级被认为是可以接受的。

“在UAS进入NAS运行方面，FAA主要关注的是安全，”FAA称。“关键问题是，UAS不得威胁当前的NAS用户，其中包括有人机和其他无人机，也不能威胁地面上的人或财产。”

注释

1. UAS不仅仅是一个UA，还包括支持系统，通常由地面控制台以及指挥和控制链组成，使其能够飞行。
2. ALPA, ALPA白皮书：无人机系统——国家空域系统安全运行的挑战。
3. Stanley, Jay和Crump, Catherine, 保护个人免受空中监视。ACLU, 2011年12月。
4. Cavas, Christopher P, “失踪的军用UAV进入华盛顿空域”，《海军时报》，2010年8月25日。<navytimes.com/news/2010/08/navy-uav-

enters-dc-082510>。

5. 相关报道“特区附近的流浪靶机险遭击落”。<cbsnews.com/2100-201_162-6854119.html>。
6. Hodge, Nathan, “美国称靶机与货机在阿富汗上空相撞”。《华尔街日报》，2011年8月17日。
7. 事故未造成地面人员受伤，但是美国海关及边防保卫局拥有的、作为公共服务航空器使用的“捕食者”B无人机严重损毁。NTSB称，事故可能原因是在将操纵控制从地面控制台的一个操纵台切换到另一个操纵台时，“飞行员未使用检查单”。
8. FAA, 实况报道：无人机系统，2011年7月。
9. Hoffmann, Tom, “空中的眼睛”，FAA安全简报第49卷（2010年5月/6月）：20-23。
10. FAA。
11. Ibid。
12. Warwick, Graham, “UAV的坠毁表明需要加强观察一和规避功能”，《航空周刊及空间技术》2011年8月18日。

(校对：王友恭)

在一个对流天气强烈的夜晚，肯尼亚航空507航班，一架B37-800飞机，从喀麦隆的杜阿拉（Douala）起飞后不久便失去控制。机长在试图进行人工改出的过程中思维混乱以及空间方位感迷失。他的操作输入使飞机坡度迅速极端恶化，导致飞机进入了无法改出的

螺旋俯冲。

喀麦隆民航局确定导致这起事故的原因是，“由于没有进行任何飞行仪表的监控与扫视，并且在漆黑的夜间也缺乏外部的目视参照，飞机经历了一个长而缓慢的横滚过程…而失去对飞机的控制是空间方位感迷失的结果。另外，运行控制不足，缺乏机组之间

一名使驾驶舱环境恶化的机长也会是一种安全风险

毒气机长

作者：“ROBERT I. BARON
翻译：林川/厦门航空公司



的配合，以及没有遵守飞行监控的程序，且对自动驾驶的工作方式发生混淆，这些因素相互作用也共同导致了这种极端情况。”¹

这起事故在组织层面的原因是，错过了发现这名机长在与其相关的各种文件中已经显现出的在飞行技术以及机组资源管理（CRM）方面的严重问题的机会。官方的调查中重点强调了，这名机长众所周知的心理方面的问题与缺陷，而且这也表现在了事故当天的飞行中。这些缺陷包括个性强势与高高在上的自负；对待下属独断以及专横的态度；在事故飞行中对待副驾驶家长式的作风；在进阶训练中对其各个方面有文献纪录的缺点包括：CRM，遵守标准程序，驾驶舱扫视以及情景意识；“一定程度上的傲慢”以及“飞行纪律不足”。还有一些对其参加补充训练的建议。²

有时具有这样性格的机长会同缺乏质疑其决定与行动的能力以及说出这种质疑的经验的副驾驶一同配对飞行。对喀麦隆事故的调查显示，副驾驶是一个保守的且不善言辞的人，而且当时他被机长强势的个性所压制。他对当时的天气有顾虑但是并未质疑机

长坚持起飞的决定。³

极端不利

诸如这样的机组搭配，一名强势，专横的机长与一名内向且不善言辞的副驾驶一起飞行，就机组配合，遵守CRM的基本原则，标准运行程序以及综合的交流能力而言是极端的不良的。另一种观点指出这次事故飞行中机组的“驾驶舱权利梯度”实在是太陡了。⁴最佳情况下，机组搭配应该在被称为“理想的机组搭配区域”之内（图1）。在肯尼亚航空的事故中，机组成员恰巧偏向于极左和极右的两端。

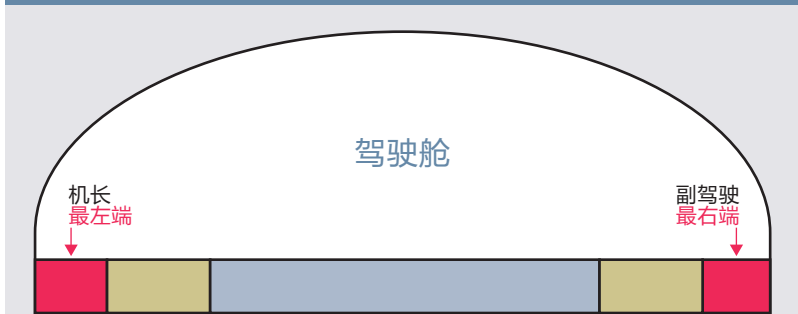
机组搭配的议题值得受到更多的关注。无论如何，这个方面的主要议题是那种“毒气机长”的行为趋向，以及如何在系统层面对其加以控制。

在飞行训练手册中可能不会出现“毒气机长”的字眼。有些人从一些不愉快的经历中了解了这个称谓的含义。我对毒气机长的定义是，一名机长由于其缺乏必要的人性方面以及/或者飞行技术方面的能力，从而不能有效且安全地与其他机组成员一同飞行。另外，有时一名毒气机长可能使驾驶舱环境如此苛刻，以至于严重的危害到了成功地完成一次飞行。

507航班的机长就可以归为此类。而他的缺点并非隐藏的很深或难于发现。事实上，纪录中的缺陷明确地指示出了“红旗”与潜在的问题。另外，因为他的专横的个性以及傲慢的态度早有口碑，很多副驾驶不愿同这名机长一起飞行。

判断一名机长是否是“毒气机长”的最明了的方法之一就是对相关报告的收集与分析。例如，一年中，如果任何一名副驾驶

同肯尼亚航空507航班相比的“理想的机组-配合区域”



注释：
上图的中间区域是理想的机组配合区间。最左侧是太专横，最右侧是太顺从，而且两个极端都代表肯尼亚航空507的情况。

来源：Robert I. Baron

图1

对一名机长的特别问题进行了一次报告，那很可能只是个别事件。但是，如果在一年中有15名不同的副驾驶的报告纪录中都感到不适并不愿同这名机长一起飞行的话，那么这名机长就存在潜在的安全问题。

一名毒气机长可能不一定发生事故，然而，如果他的这种有害的领导作风始终未被发现，那么发生事故只是迟早的事。例如，以下事例节选自航空公司的副驾驶在美国国家航空航天署（NASA）的航空安全报告系统（ASRS）中提交的报告：

我刚刚和我们航空公司中最不专业的，最不标准的，脆弱并且十分负面的机长飞行回来，在13天的亚洲飞行中，我发现了他犯了至少30多次错误。如果我错过了什么，那是因为我正在被骂。整个的飞行中他试图迫使我放弃，但我没有。第12天的时候，他试图中止这次飞行，但是公司没能允许。我们两个都还在公司评估中。这个人绝对是航空的一大威胁，发生事故只是迟早的事。⁵

另外两个例子是在FAR135部运行规则下的包机飞行中发生的，这些例子中毒气机长确实使得驾驶舱环境极度恶化。一个例子中，在副驾驶操纵飞机进近的过程中，机长因为新副驾驶没能保持住进近速度，一巴掌扇掉了副驾驶的耳机。第二个例子中，机长在四个小时的飞行中不停地责骂副驾驶，据机长说“这名副驾驶没有一件事做的是对的”。在整个飞行中，副驾驶承受着对其飞行技术的令人难以接受的批评以及其他方面负面评述。更极端的是，在飞机着陆后，副驾驶打了机长的脸。机长随后反击，两人打作一团。最后两人都在监狱中度过了那个夜晚。

我认识这两名副驾驶。当时他们都是没

有经验的新手。但是这并不能作为对他们如此不尊重的理由。是的，这类毒气机长的行为可能比我们知道的更普遍。

视而不见

基本问题是，既然这些毒气机长是一大安全隐患，为什么他们仍旧在商业飞行运行中存在。其他机组成员与乘务员通常都知道他们的存在。甚至即使有文字记录的缺点也会被航空公司忽视，就像507航班的机长那样。

原因可能既有组织层面也有个人层面。以下是组织层面的一些特征：

- 航空公司不知道毒气机长的存在只是不常见的个例。
- 组织层面知道。但对这类机长的行为可能只是心照不宣，认为这只是个人性格问题而不是安全风险。
- 组织层面从口头报告以及训练记录中的缺点当中已经完全了解这类机长是安全风险，但是只认为风险很小而不值得采取行动来消除。
- 在组织层面，负责飞行机组技术及其行为问题的管理人员不愿尴尬地面对机长，特别是那些资深的机长，他们有的已经为航空公司服务了几十年。在我看来，这至少可能是导致507航班事故的部分原因。从教员层面一直到管理高层都缺乏决断能力或者向机长说话的能力，这一切都源自于肯尼亚航空的“高权利梯度”的文化，在这里雇员倾向于接受雇主的权威管理。⁶

一些个人层面的因素是：

- 毕竟，这类机长可能并不认为自己有问题。许多机长相信其他机组成员是导致驾驶舱争吵的源头。
- 一些机长的自负与自大可能实际上是由

在进近中，机长一巴掌扇掉了副驾驶的耳机。

于对其个人不安全感的一种对抗机制在起作用。机长可能通过使其他机组成员变弱来获得更多的控制力。

- 一些有军队背景的机长可能很难适应新的环境。因为在军队中有着非常标准的等级制度与军阶权利。这使得一些机长很难完全融入民航环境之中。民航的领导风格可能同军队中的截然不同。
- 同上，机长可能不买CRM理念与团队合作概念的账。他们可能相信CRM只是为那些孱弱的飞行员准备的，而认为CRM在心理学方面的唯一目的是使机组在长航线中更好的互相享受彼此。



补救还是中止？

对于毒气机长采取主动姿态，航空公司有两种基本选择。第一种选择是补救，或者是航空公司试图去面对这名毒气机长以及采取其他一些干预措施。第二种选择是中止，这种选择可能更合适；但是涉及工会的问题可能使情况复杂化。中止也可能意味着这名机长只是很容易地转到其他航空公司服役，并再一次成为安全隐患。

尽管比较困难，但补救是更好的选择。一个人如果拥有一种行为习惯很长时间，要想改变是极端困难的。同样的，试图改变一个人根深蒂固的心理特制与属性也十分困难。很多情况下，补救可能并不能奏效。这些刻薄的个性特点可能永远不能消除。

这样就不得不采取第二种解决方法，中止毒气机长的雇用关系。对于航空公司来说这无疑是一种尴尬与不愉快的经历。无论如何，在某些情况下，当补救措施无法奏效，中止可能是唯一可行的选择。对于507航班事故中的所有114名死者来说，这名机长的确不适合担任商业飞行航班的机长，来承担飞机上包括他自己在内的所有人的生命责任。

我认为任何有毒气机长的飞行都是十分危险的。这绝对是安全上的红旗，而且将会带来非常严重的后果。如果这类事件没有成为营运人安全管理体系（SMS）的一部分，那么毫无疑问，这类反常的行为也应该在SMS的安全风险评估环节有所体现。如果肯尼亚航空公司以不同的态度对待这名机长，507航班的结果可能会大不相同。

你们的飞行中有毒气机长吗？➡

Robert I. Baron博士是航空咨询集团的主席与首席咨询师。他拥有23年的航空从业经验。同时他还担任Embry-Riddle航空大学以及Everglades大学的客座教授。

注释

1. 喀麦隆民用航空局。 *Technical Investigation Into the Accident of Kenya Airways B737-800*, 57页。
2. Lacagnina, M. "Beyond Redemption: Spatial Disorientation Turned a Minor Upset Into a Major Accident." *AeroSafety World* 5(7), 24-27. August 2010.
3. Ibid.
4. Edwards, E. "Stress and the Airline Pilot." In *BALPA Medical Symposium*. London, 1975.
5. NASA ASRS Accession no. 603942.
6. Hofstede, G. *Cultural Dimensions*. ITIM International, 2009.

(校对：吴鹏)

自愿安全报告

作者：Wayne Rosenkrans
译者：张晨/中国民航科学技术研究院



空管安全行动计划加速提升NASA的ASRS数据质量和数量。

新的数据显示，美国空管安全行动计划（ATSAP）项目已经从空中交通管制员¹那里获取了大量的自愿安全报告信息，比历史上该机构以往收集的数据都要多。航空安全报告系统（ASRS）官员表示，ASRS系统自2009年11月12日开始处理ATSAP报告以后，这些报告的公正性、细节性和其他主观性特征方面都有较大幅度

的提高。ATSAP项目启动前，由美国联邦航空局（FAA）出资资助并由美国国家航空航天局（NASA）研究中心管理的ASRS项目已经持续运行了36年，该系统一直是美国唯一的、直接从管制员处独立收集此类报告的系统。

从2010年到2011年，管制员报告数量从每年占ASRS报告总数的1%跃增到

空中管制

10%，NASA的ASRS项目主任Linda Connell说道。

管制员向ASRS直接报告他们的行为差错、不安全事件和安全隐患的数量比过去越来越少（见图1）。

“2012年仍然有少量的非重复管制员报告信息未通过ATSAP机制报告，”Connell说，“我们不知道是否是这些管制员还不了解ATSAP报告项目，或者他们知道该项目而不想通过该项目报告信息。”直接报告能确保该信息被直接获取，她补充说。

ATSAP在一种较新的模式下运行，包括劳资协议和FAA政策等，在报告保密和免责条款方面使用不同的规则，问题的调查和解决均通过本地事件评审委员会（ERC）完成。

在ASRS模式下，NASA负责在三天内阅读和评估所有报告（2012年保证在1.14天内完成）。如果报告满足ASRS的接收条件，报告管制员将会受到特殊保护，免于FAA惩罚

（除非该事件的发生涉及到犯罪和事故）。

在我们的行动中，我们远离强制性和纠正性行动或者对事件的持续跟踪。Connell说，“我们尽我们最大的能力，为人们提供能进一步改进的信息。如果我们看到一个飞行员发起的报告与ATSAP的报告是针对同一件事时，我们就会问‘这为什么会发生？’……我们会尽量获取丰富的信息以便于解决问题。如果我们基于割裂的系统完成工作，那么信息孤岛的问题会导致我们针对问题所做出的决策受到限制、缺乏真实性和有效性。”

从2001年到2011年，ASRS从管制员那里收集到直接报送ASRS系统的报告和ATSAP报告共计25293条，她说。这些报告中，17216条（68%）是ATSAP报告，都是在2009年底、2010年和2011年收集到的。

在过去十年时间里，直接发送

给ASRS的报告共有8077起（占管制员上报数量总数的32%），在2011年达到最小值56条信息，2006年最多，达到1689条信息。在经过2009年过渡年份后，2010年ATSAP报告总数达到8474条。在2011年，项目收集到7826条ATSAP报告。

ASRS分析师对ATSAP报告和直接报送给ASRS的报告均分配以“异常报告”类型，位于Booz Allen Hamilton的ASRS项目经理，一个NASA的合约人，Charles Drew说道，这些分类并不是互斥的。

在2011年，主要问题分类——那些超过10%的事件数量——“ATC事件—全部类型”（占84.7%），“偏离程序/发布的资料/指令”（62.2%），“空域侵占—全部类型”（20.5%），“偏离程序/净空”（18.3%）和“冲突—空中冲突”（14.6%）。

ASRS数据从原始内部屏蔽数据集（2008-2011年间收集的219092条信息）中筛选，去除描述性信息后保存数据子集。分析师主观的选择这些报告中的一个子集发布到公众网上（估计22%的数据来自2008-2011年管制员报告信息，占全部报告机构的13%）。

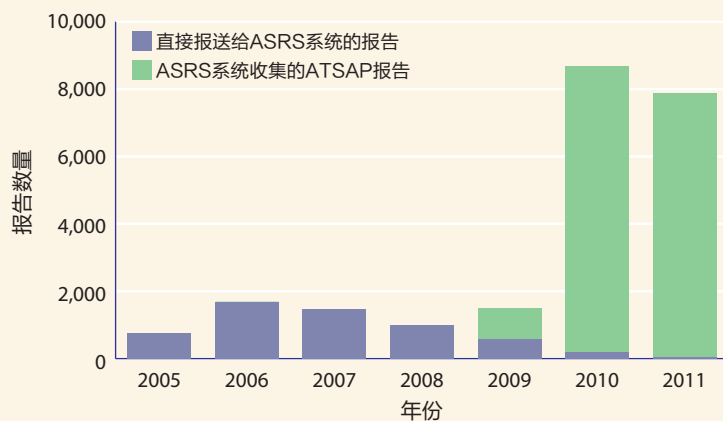
阅读本文的详细内容，请访问网址flightsafety.org/aero-safety-world-magazine/march-2012/atsap-asrs。

注释

1. 这篇文章里仅涉及管制人员，但是FAA关于ATSAP的自愿、非惩罚性安全报告政策则适用于“直接参与和（或）支持空中交通服务的所有空管单位员工，并且仅适用于那些在所辖空域工作时发生的事件。”

（校对：王红雷）

FAA管制员¹加速自愿安全报告



ASRS = 航空安全报告系统；ATSAP = 空管安全行动计划；
FAA = 美国联邦航空局

注释：

1. FAA关于ATSAP的自愿、非惩罚性安全报告政策适用于“直接参与和（或）支持空中交通服务的所有空管单位员工，并且仅适用于那些在所辖空域工作时发生的事件。”

来源：美国国家航空航天局Ames研究中心。

图1

美国国家运输安全委员会（NTSB）认为：在2009年末和2010年初两起紧急医疗服务（EMS）中所发生的致命直升机坠毁事故，飞行员关于飞入仪表气象条件（IMC）的决策可能是引发事故的原因。

两次事故中，机上所有三人都死亡——包括飞行员和两名航空医学人员——使用的都是欧洲直升机公司（Eurocopter）AS350机型。NTSB在1月中旬公布了这两起事故的最终报告。

两起事故中的第一起发生在2009年9月25日当地时间23:31，地点位于美国南卡罗来纳州乔治敦（Georgetown）县的乔治敦

机场西南1.92海里（3.6公里）的地方。

这次多航段的运营大约从20:23开始，那时直升机从康威县的霍里机场（Conway-Horry County Airport，三字代码HYW）起飞，准备从乔治敦纪念医院转移一位病人前往位于查尔斯顿（Charleston）的南卡罗莱纳医科大学（MUSC）。运输任务完成后，直升机飞往查尔斯顿（Charleston）空军基地/国际机场加油。在23:02，飞行员告诉MUSC飞行控制中心，他将离开查尔斯顿前往HYW，机上有一名飞行护士和一名医务辅助人员。23:16，飞行员报告以110节速度，在平均海平面上（MSL）1000英尺飞行，预计29分钟后到达

NTSB认为飞行员返回基地的决策导致2010年两起致命的EMS事故

回家之路

作者：LINDA WERFELMAN
翻译：倪海云/东航云南有限公司

欧直公司AS350直升机



欧直公司AS350是轻型5/6座多功能直升机，于1974年首飞。

最初上市的是AS350B机型，安装的是阿维科莱康明（Avco Lycoming）或是透博梅卡公司（Turbomeca Arriel）的涡轮发动机。AS350B2改进了发动机和变速器，1989年通过审定；B3机型安装了数字式发动机控制系统，1997年实现首飞。

这两种机型最大起飞重量是4960磅（2250公斤）。AS350B2海平面上最大巡航速度134节，最大爬升速率是1752英寸/分（fpm）；B3为140节，最大爬升速率是2028fpm。B2按建议巡航速度装载最大油量的航程为362海里（670公里）；B3为352海里（652公里）。

来源：简式《世界飞机全集》

HYW。

按照正常程序，飞行员应该在15分钟后报告飞行信息，但没有该直升机的进一步通信。MUSC飞行控制中心启动了应急行动计划。警署于9月26日02:06左右发现了直升机残骸。

45岁的商业飞行员两个月前报告说：他有4600小时的飞行时间，包括作为美国海军陆战队的海军飞行员飞行了3736小时。他具有单、多引擎飞机、旋翼直升机、仪表飞机和仪表直升机等级，以及二级体检合格证。

虽然他具有IMC经验，但是他不再具有仪表飞行资格，而且也不需要，因为运营人——Omni-flight直升机公司，主要为

卡罗莱纳生命关爱公司（Carolina Life Care）服务——是在目视飞行规则下运营AS350 B2机型的。他最后一次于2008年12月进行的美国联邦航空条例135部合格/熟练检查中，“成功证明在非故意进入IMC条件下改出”，NTSB在其最终调查报告中如此表示。

该飞行员从9月22日至24日，从08:00到20:00上白班，然后切换到夜班，事故发生之日上班时间是20:00到08:00。

直升机是在2000年制造的。截止到9月17日，已经运行了2967小时。那时刚完成500小时的检查。虽然未被美国联邦航空局（FAA）批准IMC运营，但是它配备了仪表，能够在不经意进入仪表气象飞行条件下进行操作。不过，它没有机载天气雷达、夜视成像系统、自动驾驶仪或地形识别和警告系统。

Omni-flight的操作手册表明：责任机长在航班之前负责获取天气信息。该公司的一些飞行员告诉事故调查人员说，他们通常在每个班开始前从基地计算机获得信息，还在其航班执行过程中向Omni-flight运营中心（OCC）提醒天气状况。他们在一系列航班开始之前还联络OCC。

事故调查员未获得本次事故中飞行员所获得的天气数据，但据飞行员报告的实际天气条件，以及运营中心批准飞行的相关信息表明：飞行开始时以及早期阶段，目视天气状况良好。

22:42，在公司的运行协调员和一位MUSC通讯专家沟通的时候，协调员说：如果飞行员从查尔斯顿起飞之前联系OCC，他们会评估返回航班的天气状况。最终报告表明：飞行员没联系OCC，OCC也没有联络他。

Omni-flight公司在佐治亚州沙凡那港市（Savannah）基地的经理在事故发生的当天晚上也在执飞另一架直升机。他说，虽

然天气状况正在恶化，但是在他返回MUSC时，天气预报仍然是“远高于最低标准”。他说，他和此次事故飞行员通过话，警告对方注意乔治敦附近的雷暴，并表示担心他可能无法在那天晚上返回HYW基地。

报告说：事故发生前不久，有证人表示看见了该架直升机，它正在向北飞行，朝向乔治敦机场，在场高（AGL）大约1000英尺飞行，那时是中到大雨，“直升机探照灯一闪一闪的。”

报告说，“虽然飞行员遇到了恶劣的天气状况和IMC，这本来可以不发生，飞行员可以不需要进入恶劣天气，可以返回查尔斯顿空军基地/国际机场或备降。不过，飞行员选择进入这片天气，尽管他可以选择更安全的做法。”

“基于飞行员关于该地区雷暴的陈述，事故飞行员意识到了天气状况，仍然选择了飞入。此外，飞行员在飞行过程中无法保持稳定的巡航高度，在此过程中，不断下降高度反映出该名飞行员可能试图在云下飞行。这些线索应该向飞行员暗示了继续IMC飞行不安全。此决策错误是造成此次事故的重要原因。”

NTSB在其最终事故报告中提到：针对以前的坠机事件它已经公布过两个安全建议：

第一个于2006年2月公布，呼吁FAA要求EMS运营商使用“格式化的签派和按程序飞行，包括最新天气资料和针对飞行风险评估决策提供帮助。”FAA对此的反应是：准备制定规则，但待定。

第二个安全建议于2009年9月公布，要求FAA让EMS直升机配备自动驾驶仪，并且让飞行员在无副驾驶共同飞行时接受自动驾驶仪训练。FAA表示它将会研究要求安装自动驾驶仪或安排第二位飞行员的“可行性和安全后果”。

战胜风暴

第二起坠机发生于2010年3月25日，在田纳西州的布朗斯维尔市（Brownsville）附近。当时飞行员刚刚完成12小时通宵值班，当地时间06:00发生事故。在05:34，他曾在杰克逊（Jackson）放下一名病人，并联络了运控中心MedCom，以及准备在05:30接班的飞行员——这两次都询问了天气状况，包括附近的风暴系统。

事故飞行员告诉另一位飞行员，他正在直升机机坪等待飞行护士回来，他“想让直升机早点起飞”，返回布朗斯维尔的海伍德（Haywood）县EMS直升机场。另一位飞行员说，他已查阅了计算机上的雷达天气状况，看见在西南面大约65英里（105公里）的一个锋面，正以25英里每小时（40公里每小时）的速度接近机坪。

报告说：事故飞行员告诉他，他认为有“约18分钟能赶在暴风雨前回到基地，所以他不打算等飞行护士，而只将直升机飞回。”

直升机约05:51从直升机停机坪起飞，这时两个护士都及时赶到并登机了。卫星记录的数据显示，直升机在大多数飞行阶段高度是在大约1000英尺MSL上；最后一个记录的海拔高度是752英尺MSL（大约场高350英尺），直升机飞行速度在105英里每小时（91节）。

30秒到达

他们的谈话结束后，另一飞行员再次查看气象雷达，看见雷暴边缘大约离直升机基地约18英里（29公里）。当他走出去后，看不到直升机，于是打电话给其中一位飞行护士，对方告诉他，他们“已经成功避开危险天气”，约30秒将会到达机坪。

报告说：“在电话交谈中，另一飞行员观察到雨不大，但是风已经起来了，可能

事故飞行员……认为有‘约18分钟能赶在暴风雨前回到基地。’

‘飞行员做出了高风险决定，试图在夜间条件下超越暴风雨。’

在20节。然后，刚挂断电话，他听到一声响雷，看见了闪电，让他跳了起来。他望出去，没有看见直升机，尝试打电话但没有接通。他然后打电话给MedCom，并且跑上山，联系那里的救护车服务。”

救援人员发现直升机坠毁在基地东部约2.5英里（4公里）的田野上。飞行员，58岁，具有商业驾驶员执照，可以操作单、多引擎飞机、旋翼直升机、仪表固定翼飞机和仪表直升机。截止到2009年3月，他有约4000飞行小时，那时他具有二级体检合格证；记录显示他大约具有2615小时的直升机飞行时间。

2009年8月他完成了最新的飞行员合格/熟练检查，最新的仪表飞行能力检查时间是2010年2月。

在事故发生前一天，这名飞行员夜间飞行0.4小时。再前一天，他白天飞行0.2小时，晚上无夜视眼镜（NVG）飞行0.2小时，戴NVG飞行0.5小时。在事故发生前一天白天休息。

该直升机是一架AS350 B3，2008年制造并交付给运营商——孟菲斯医疗中心空中救护服务机构（Memphis Medical Center Air Ambulance Service）——2009年5月为Hospital Wing服务，一共飞行了248小时，最近一次200小时和年度检查是2010年3月1日完成的。它配备了NVG，以及和NVG兼容的照明系统、自动驾驶仪和增强型近地警告系统。

事故调查显示：没有证据表明直升机在撞击之前有问题。

风暴边缘

气象雷达显示：事故发生时，雷暴边缘正在通过包括事故现场的区域。

报告说：雷达显示IMC、大雨、闪电和阵风达20节；处于天气系统紧前方的区域极易出现特别低高度的风切变。

证人报告：事故现场附近电闪雷鸣，伴随着狂风和暴雨。收集雷击数据的两个机构的信息显示，从05:45至06:15，发生了多次雷击，但是在事故发生的90秒内没有发生。

在事故发生时，Hospital Wing使用一种正式的风险评估程序，要求在飞行员执勤时间开始前对一些风险进行评估，包括飞行员经历少、不工作的飞机设备、恶劣的天气和缺乏夜间照明等。在每个评估范围中，分配了计算数值，数值越高显示风险越高；超过14的分数就意味着不能进行飞行。评估允许减分，比如飞行员具有很好的经验，使用NGV和其他因素等。

事故飞行员计算总风险为“3”；鉴于自己的经验和使用NVG，因此还减去两分。

NTSB表示：可以不必遭遇恶化的天气状况，因为飞行员可以选择留在医院直升机停机坪……飞行员做出了高风险决定，试图在夜间条件下超越暴风雨……此决策错误在事故中是重要的原因。

报告还指出：虽然事故发生在飞行员12小时通宵当班快结束的时候，但是事故调查人员缺乏对飞行员睡眠和休息活动完整的信息，不能确定疲劳是否是该飞行员“试图超越风暴这个错误决定”的致因因素之一。

这篇文章基于NTSB事故报告ERA-09FA537和ERA10MA188及随附的文档。

（校对：王红雷）

作者：RICK DARBY

翻译：王霖 / 中国国际航空公司

划出安全线

航线运行安全审计准确地提出了伊朗航空公司的安全问题以及解决方案。

通过航线运行安全审计（LOSA）收集的数据表明：产生大量差错的原因是由于缺乏有效的训练。

Roohollah Khoshkhoo作为作者之一，在2011年11月在新加坡召开的第64届国际航空安全年会上发表的文章中指出：审计是提高训练系统、机组资源管理、熟练飞行技术和改进标准运行程序的最好方法。1作为一位飞行安全和运行质量专家，他描述了2009年在伊朗航空公司组织的第一次航线运行安全审计的运行调查结果，以及他们在机组对风险和差错管理训练中的应用。第二次航线运行安全审计是对第一次审计后的改进情况进行检查。

文章作者比较了航线运行安全审计和其他主动安全程序，例如快速存取记录器

（QAR）/飞行数据记录仪（FDR）分析和航线检查。“QAR/FDR数据分析不能判断人的行为或者飞行机组表现和环境背景；同时还存在高费用和低效率的问题，”文章作者说：“另一种方式是通过航线检查来评估飞行员的能力，对不合格的飞行员进行处罚。因此飞行员在高压之下可能对资质和能力造假。航线运行安全审计是保证对飞行员没有危险的，它避免了以上两种方式的弱点，和其他主动安全程序不同并且互补。”

文章作者说：“然而航线运行安全审计仅仅是数据收集的工具，自身并不是解决方案。在审计数据收集完后，必须组织分析数据，寻找问题，开展调查，采取应对措施，从而提高安全。”

在第一次航线运行安全审计中，观察数

数据链接

据是3个月内收集的。审计指导委员会检查数据并将其输入分析软件。根据分析，委员会设置目标来提高机组风险处置和避免差错的能力。

“风险是对飞行机组的不可控外部条件，但是又必须可被管理，”文章作者说：

“风险分为两种类型——可预计的和不可预计的。可预计的风险，例如雷暴，飞行机组可以得到预报。不可预计的风险，例如突然发生的地面人员货物装载差错，飞行机组没法获得提前警告。”

“差错是导致与机组意图或期望产生偏差的机组行为，分为三种类型：无意识的；与风险相关联的；会导致进一步差错的差错链。许多差错是可以管理的，但是其余的会导致进一步差错或者不希望的飞机状态（UAS），可能最终造成事故，”文章作者说：“UAS包括飞机状态偏离或不正确的构型。”

“必须尽早意识到风险，因为事故或事故征候的产生都是由于太晚发现风险而导致的，”文章作者说：“另一方面，通过LOSA，大部分的风险可以提前发现。”

“在第一次航线运行安全审计时，伊朗航空公司拥有包括波音727、747、空客A300、A310、A320，还有福克100机型在内的多个机队。在短距离的国内航线和中等距离的国际航线上，所有机队都开展了航线运行安全审计，”文章作者说：“在第一次和第二次审计中，每一个机队最少10个审计观察量（表1）。”

在第一次审计中，73%的航班存在最少1个风险，平均每个航班存在2.19个风险，其中最多的一个航班存在7个风险。

半数的风险是在飞行前/滑行阶段产生的，占据了最大的比例（表2）。其他阶段从下降/进近/着陆、起飞/爬升到巡航，产

航线运行安全审计期间伊朗航空公司每周起降情况

机队	起降架次	占航班比例	第一次审计的观察量	第二次审计的观察量
波音747	34	8.59	11	10
空客A310	47	11.9	15	15
空客A300	67	16.92	21	21
空客A320	22	5.5	10	10
波音727	27	6.82	10	10
福克100	199	50.26	65	60
总计	396	100 ¹	132	126

LOSA = 航线运行安全审计

注释：

1.由于四舍五入，因此每一个百分比相加不等于100%。

来源：伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表1

第一次航线运行安全审计期间伊朗航空公司各飞行阶段风险

飞行阶段	风险百分比
飞行前/滑行阶段	50
起飞/爬升	15
巡航	8
下降/进近/着陆	19
滑入/停机	8

LOSA = 航线运行安全审计

来源：伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表2

第一次航线运行安全审计期间伊朗航空公司风险类型

风险类型	风险百分比
环境方面	35
恶劣天气	11.5
空中交通管制	11.5
其他	12.0
航空公司方面	65
飞机故障/MEL	30.7
地面维护	14.0
签派/文书工作	4.4
其他	15.9

LOSA=航线运行安全审计；MEL=最低设备清单

来源：伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表3

第一次航线运行安全审计期间伊朗航空公司发生的差错

存在至少一个差错的航班比例	94
平均每个航班差错数量	5.71
一个航班最多差错	20
差错总计	754

LOSA=航线运行安全审计

来源:伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表4

第一次航线运行安全审计期间伊朗航空公司各飞行阶段差错

飞行阶段	差错百分比
飞行前/滑行阶段	31.0
起飞/爬升	9.0
巡航	14.0
下降/进近/着陆	26.5
滑入/停机	9.5

LOSA=航线运行安全审计

注释:各飞行阶段差错占全部差错的90%。

来源:伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表5

伊朗航空公司第一次和第二次审计差错类型和结果

差错类型	第一次审计时最少一次差错的航班比例	第二次审计时最少一次差错的航班比例
技术性差错		
SOP交叉检查	59.0	20
讲评	36.5	12
静默驾驶舱	23.0	15
检查单	17.0	9
人工飞行	15.0	9
标准喊话	11.5	7
不稳定进近	11.5	5
非技术性差错		
机组间沟通	46.0	30

LOSA=航线运行安全审计; SOP=标准操作程序

来源:伊朗航空公司Roohollah Khoshkhoo等人

表6

生风险的比重是呈下降趋势的,巡航阶段与滑行/停机阶段的风险比例相同。

第一次审计时的风险类型是按照是否与

环境或航空公司有联系来分析的(表3)。大约三分之一与环境相关,三分之二与航空公司相关。环境风险基本上可以等分为恶劣天气、空中交通管制和其他原因。航空公司相关的风险则大部分与飞机操纵或最低设备清单(MEL)相关。

第一次审计表明,在94%的飞行中,飞行机组会产生1个或更多差错(表4),最多一次发生20个差错。

“很明显在飞行前/滑出阶段和下降/进近/着陆阶段会发生更多差错(表5),”文章作者说。

“根据第一次审计的结果去发现风险和差错,做出一些改进,可以提高和增加运行效率和训练目标,”文章作者说:“某些机队的标准操作程序(SOP)、运行手册里的稳定进近、静默驾驶舱政策等做了改进。考虑到第一次审计的结果,相关的备忘录已经发到每个机队的飞行员手里。最后,可以对初始和复训课程,尤其是机组资源管理和人为因素课程,做出有效地改进。”

第一次审计后做出的改进,在第二次审计结果中表现出了成绩(表6)。差错分类为技术性和非技术性两类,并且每个都有子分类项。在每个子分类项中,第二次审计结果都表现出了改进提高。

“最频繁出现的技术性差错是SOP交叉检查,其次是讲评,”文章作者说:“最频繁出现的非技术性差错是机组间沟通。”

注释

1. Khoshkhoo, R., Goodarzi, F和Sharafbafi, F,《根据航线运行安全审计评估和改进运行效率和训练目标》,第64届国际航空安全年会,飞行安全基金会2011年11月。

(校对:王红雷)

和谐会师

美国与欧洲正在就ATC的现代化变革开展合作，但是业界存在些许疑虑。

作者：RICK DARBY

翻译：栾春伟/民航吉林空管分局

张磊/中国民航科学技术研究院

报告

以协同运行为目标

下一代航空运输：与欧盟开展的合作取得了总体成效，但在近期，或存在阻碍落实的挑战。

美国联邦审计总署（GAO）。GAO-12-48。报表、统计数据、附件。2011年11月。源自网站地址：www.gao.gov/products/GAO-12-48。

目前，美国与欧盟同时在对空中交通管理（ATC）体系进行升级改造，这种大规模翻修式的变革包括，将基于雷达的监视和管制系统演进为基于卫星的系统。这种变革尽管是相似的，但却是由两个不同的计划来执行的，美国开展的是下一代航空运输系统（NextGen）计划，欧洲进行的是单一欧洲天空空中交通管理研究（SESAR）计划。

每天都有数以百计的航班往返于美国与欧洲，因此无论从运行角度，还是安全角度来说，在美欧两个空域之间，实现两种空管系统的相互兼容，能进行无缝隙地平滑转换，都是非常重要的。

报告指出，为实现两个空管系统的协同运行，美国联邦航空局（FAA）努力开展合作，总体上取得了成效。但尽管如此，如何打消业内人士对NextGen/SESAR的疑虑，

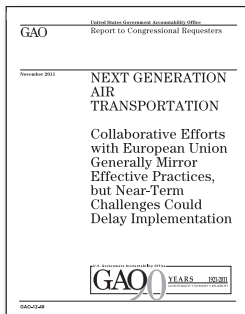
仍然是需要面对的挑战。

2006年，FAA与欧洲委员会就设立联合会议和互动研究等机制，签署了谅解备忘录。2011年，FAA与欧盟签署合作备忘录（MOC），为NextGen与SESAR制定了正式的合作框架。

报告讨论的问题包括：“FAA为确保NextGen与SESAR能够协同运行所做出的努力，以及如何将FAA的努力与机构内部有效合作的经验进行对比。”

在调研中，GAO回顾了美国与欧盟之间达成的协议。该部门研究了相关的学术文献，文献内容涉及到合作的有效性和重点措施两个方面，这里的重点措施是指，由GAO先前确定的、有助于在机构内部开展有效合作的经验和做法。GAO对参与空管系统升级计划的官员进行了采访，这些官员来自FAA和欧盟方面。

报告表明，对于计划如何实施，NextGen与SESAR存在差异，这种差异反应出欧美在政治和文化上的不同。美国在联邦层面对航空进行管理，而与美国不同的是，欧盟必需考虑其内部各成员国之间在空管系统上的协同运行，以及与NextGen的协同运行。欧洲航空管理系统是由27个主权国家，以及由这些国家内部各自的管理机构和服务



提供者共同组成的。近一步说，NextGen与SESAR在管理结构上存在差异。NextGen是以政府为中心，由政府处理来自航空业的请求的。SESAR是一种公私合营的伙伴关系，欧盟政府部门与来自私营部门的实体共同拥有管理权。

报告称，SJU（SESAR联合保证机构）负责对发展阶段的管理，以及对主要计划的执行。SJU的组成包括，欧洲空管（Eurocontrol）、欧洲委员会和15个成员组织，这些成员组织包括机场运营人、航空导航服务提供商、地面与空中设备厂商，以及飞机制造商。

报告称，GAO先前总结了一些经验和做法，这些经验和做法对于促进和保持美国国内机构之间的合作具有积极作用，有理由相信，这些经验和做法会同样适用于国际间的合作。这些经验和做法包括，定义和明确共同的目标成果；为实现目标，建立起能够相互强化或者合作的战略，并建立协调程序；就各自的角色和责任达成一致；通过机构绩效管理体系，加强个人对合作努力的责任和义务。

连接大西洋两岸的合作，看似会遵循已被证明的经验进行，GAO表示。

报告称，接受我们采访的人员，包括FAA和SJU的官员，以及代表劳工组织、航空公司、航空器机体及航空设备制造商等航空界业内人士，这些人总体上认同2011合作备忘录所取得的积极进展，认为备忘录保证了NextGen与SESAR之间的协同运行，在FAA与SJU之间建立起了一种跨机构的运行模式。所取得的另一项具有前景的重要进展是，在2011合作备忘录及相关文件中，明确了FAA与SJU的角色和责任。

此外，据接受采访的FAA官员表示，“FAA的绩效管理体系的设计涵盖了每位员工的职责。”

然而，仍有部分业内人士感到对整体

形势的认识有雾里看花的朦胧感。报告称，FAA还没有在公开的文件中，向外界透露其与欧盟之间进行的合作，例如，战略规划或性能，以及责任义务报告……来自美国的航空公司、美国航空工业和欧洲航空电子设备制造部门的业内人士向我们表示，他们觉得在确保系统协同运行方面取得了工作进展，但是他们不了解具体的细节。例如，就有来自航空设备制造业的人士表示，担心在部署实施data comm（数据通信）的进度时间表上，NextGen与SESAR存在差异，但他们不确定，在2011合作备忘录中的合作框架中，是否可以解决这个不同点，因为他们不了解2011合作备忘录的架构与管理细节。

由于对有关合作的准确内容缺少完全公开透明的信息，这强化了对NextGen与SESAR效益的疑虑。在接受我们采访的位于大西洋两岸的业内人士中，都有业内人士表示怀疑，怀疑NextGen与SESAR所带来的效益是否能实现，什么时候能实现，这反映出此前引起的担忧。我们曾经报导过业内人士怀疑FAA没有兑现所提出的有关NextGen的努力，这导致一些航空公司在新设备的投资上犹豫不决。

航空公司的犹豫不决，源于此前的一个案例。有一家航空公司为自家机队中的部分飞机配备了当时新型的data comm系统，但是由于FAA需要消减开支，取消了相关计划，这导致该航空公司投资的data comm系统无法使用。一位来自欧洲的航空导航服务提供商说，由于有FAA先前取消data comm计划的前车之鉴，航空公司对许诺的效益存在有不信感。

由于NextGen/SESAR中一些关键性的效益，如提高容量，更加直接的和节省燃油的航路等，都需要在配备相关设备的机队大规模出现之后才能实现，因此，航空公司持有的“眼见为实”的态度导致了他们在为飞机装配NextGen/SESAR技术时迟疑观望。

GAO表示，横跨大西洋的合作似乎会遵循已经证实的成功经验进行。

在这件事上，没有先行一步的优势。报告称，对航空公司来说，很难拿出商业案例去证明，短期内配备机队收益会大于成本投入。

据该报告称，影响NextGen/SESAR整合的不可预测因素来自FAA可能会消减预算，报告中列举了FAA已经对会务差旅费用进行限制的例子。报告中说，“为了减少差旅费，执行计划组努力将他们的会议安排与其它会议进行合并，官员们正在利用技术手段取代会务出差。”“然而，一位来自欧洲Eurocontrol的官员表示，他不认为这些虚拟化的会议能像面对面的互动那样有效，另一位来自欧洲航空导航服务提供商的官员对我们说，过度使用虚拟会议技术会不利于和谐，长期来看，会导致更高的成本。”

2011合作备忘录的落实仍处于初级阶段。报告指出，“由于合作备忘录的组件还没有生效，因此，我们无法判断2011合作备忘录是否能够有效地推动合作朝着协同运行的方向发展。”“只有当NextGen和SESAR就实施方案和系统组成做出最终决策的时候，对合作备忘录的考验才真正到来。以前，由FAA与欧洲联合开发的系统，或者没有被实施，或者双方实施方法不同。2011合作备忘录就是要防止类似的情况再次发生。不管怎样，没有过有效合作的先例，既不能保证失败，也不能保障成功。”

报告在结束语中建议FAA向业界披露备忘录中有关FAA所进行的努力，以及条款的具体信息。“这些细节可以使业内人士做出自己的判断，判断对于协同运行的努力是否在有意识地、按计划地进行；同时还建议FAA传达令人信服的信息，表明FAA在NextGen的实施和协同运行方面所做出的努力是严肃认真的。”报告重申了此前对FAA的建议，请FAA就有关消减预算将会对NextGen的实施产生怎样的影响提供当前最新的信息。

飞行运行品质监控的缩影

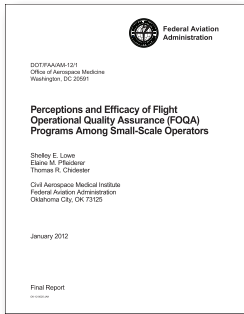
小型航空运营人对飞行运行品质监控程序(FOQA)的观念及FOQA的功效

美国联邦航空局(FAA)民用航空医学研究所的Lowe, Shelley E.、Pfleiderer, Elaine M.和Chidester, Thomas R.。2012年1月，22页，表、数字、参考。

报 告说：“尽管具有安全和经济方面的优势，以及国际民航组织、FAA、美国国家运输安全委员会和美国国会的支持，但并不是所有的美国运营人都选择参与FOQA程序项目。对于美国小型航空运营人来说，参与FOQA程序项目的数量就更少。”美国审计总署(GAO)在最近的一份报告中说，大多数按美国联邦航空条例121部运行的航班是由具有经FAA审批过的FOQA程序的航空公司执行的，但对于小型航空运营人来说，只有17%具有经FAA审批过的FOQA程序。

飞行安全基金会(FSF)FOQA工作组对航空运营人不愿采用FOQA程序的原因进行了调查，报告引用了这一调查结果。报告说：“认识到数据安全的至关重要性，FOQA工作组内部组建了一个特别工作组，来专门负责调查这些事件。工作组确定了两个有关的主要领域：一是联邦政府拥有的数据可通过信息自由法案的要求或民事诉讼进行发布，另一个是FOQA数据信息可能用于飞行员处罚或纪律处分。

报告说：“自FOQA产生的早期开始，FAA就和航空公司一起努力研制程序准则，来保护FOQA程序数据，并建立信任机制。”然而，根据GAO的报告，妨碍航空公司自愿参加安全程序的主要原因之一是飞行员担心FOQA数据被滥用。考虑到飞行员的态度以及来自飞行员工会的压力，如果航空公司再怀疑FOQA程序所能带来的收益或FOQA程序所导致的风险，那么他们会很难认可使用及维护FOQA程序所导致的花费是合理的。提高参



与使用FOQA程序的小型航空运营人的数量或许可依靠证明FOQA程序可带来重大的安全利益，维护FOQA程序的正向观念，以及对运营人造成较小的花费等来实现。

报告介绍了两个小型飞行运行相关的FOQA试验：

- “试验1评估了飞行员对一个小型政府运营人维护的FOQA程序的认识。FAA航空系统标准(AJW)办公室雇佣了大约180人，并且具有严格预算限制。这样，这个组织就会面临着与许多规模类似的小型航空商业运营人面临的同样的难题。AJW的FOQA程序自2006年就开始全面运行了，因此，这个组织的飞行员对FOQA程序应当具有较多的经验和较全面的态度。”
- “试验2使用时间序列分析，调查了运营效果。揭示飞行员驾驶技能提高的趋势既可简单、独立地作为监控的一个功能，也可代表经过一个段时间后自然取得的进步。时间序列分析去掉了系统的趋势，因此就可评估实际干预的影响。FOQA事件率的时间序列分析应能判定为飞行员提供反馈信息的季度报告（成本效益的干预方法）是否能产生重大的安全效益”。

在试验1中，研究员使用了以前经验证的调查工具，称为飞行运行品质监控认知问卷调查表(PFOQA)。报告说：“问卷调查表中的问题基本是FSF FOQA工作组关心的问题 and 提出的建议，用于查明在该国阻碍和防止使用FOQA程序的根本原因。”PFOQA中包括了16个项目，被调查者选择一个百分比，表示对一段陈述同意或不同意的程度。在这个试验中，陈述内容包括了对FOQA程序正面和负面的意见，例如，“我希望FOQA程序数据可使用，以采取行动来纠正安全问题，”和“我担心FOQA程序数据将被用于纪律处分。”

报告说：“令人失望的是，在具有高度负面看法的飞行员（总采样人数的45%）中，大约83%的人担心FOQA数据会用于处罚。FAA在这个领域或许已采取了最强的立场，而且在行业历史上对这些保护措施奖励也已清晰地证实了这一点。这个问题非常重要，公司应该努力始终如一地提醒飞行员FAA法规给予的保护，并确保将每次对规章条款的遵守都告知他们。”

试验2包括了根据FOQA数据向AJW飞行员提供的反馈报告。分析发现，这些“干预”因素与超限率的下降有关——超限是指航空器在超过设计的正常参数下运行。

报告说，“在经过时间序列分析过程后，这些事件超限率极大下降的趋势是令人印象深刻的。简单地通过：测量那些选定的飞行参数，告知飞行员观测了哪些参数，解释为什么超限代表不可接受的风险，以及提出避免这些情况的建议策略，AJW飞行员能够深刻理解并迅速减少这些事件的发生频率。这是非常显著的，因为它只需要测量和反馈（即具有正面观念的飞行员认可的事情），它不需要通过明确个别飞行员的身份、纪律处分或公开披露发现问题（即具有负面认识的飞行员所担心的问题）来达到超限率降低这一变化。这一成功应可推动其他小型运营人来考虑使用FOQA程序。➡

（校对：王红雷）

‘这个问题非常重要，公司应该努力始终如一地提醒飞行员FAA法规给予的保护。’

Let AeroSafety World give you

Quality and Quantity

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

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

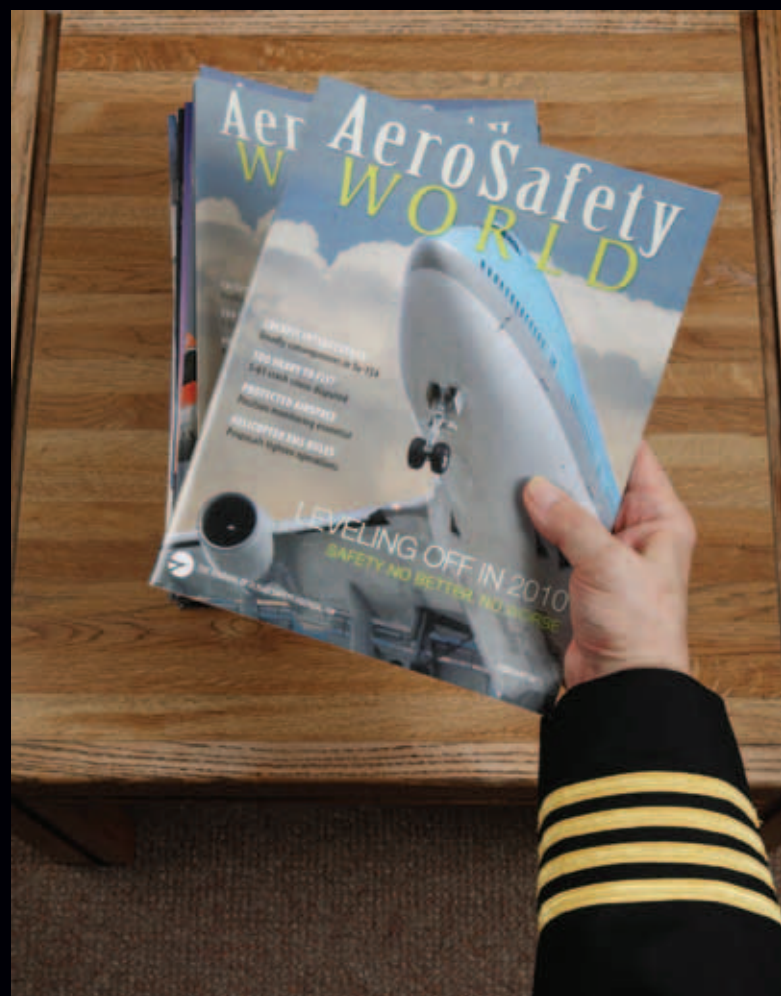
That way, you can be sure there'll be enough copies to go around, and crewmembers will have more opportunity to read *AeroSafety World* when it best suits their schedule.

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

For more information or to order, contact Susan Lausch, lausch@flightsafety.org, +1 703.739.6700, ext. 212.

FLIGHT SAFETY 
FOUNDATION
independent • impartial • international

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



滑行道起飞

飞行员在进入并对准跑道的过程中被“骤然增加的驾驶舱工作负荷”分散了注意力

作者：MARK LACAGNINA

翻译：邵士杰/厦门航空公司

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

喷气飞机

管制员命令中断起飞

空客A340-300。飞机无损，无人员伤亡。

该飞行组得到管制员指令“加速进跑道起飞”，然而就在他们在完成各项起飞前程序时，他们错误地将飞机滑到了与跑道平行的滑行道上，并开始起飞。管制员发现了这个情况，并命令飞行组停下来，中断起飞的过程中，飞机的最大速度达到75kts。飞行员中断起飞，并在等待刹车冷却之后再次正常起飞。

该严重事故征候发生在2010年11月27日的香港国际机场。香港民航局的事故调查机构的最终报告称，导致该事故征候的主要因素是“陡然增加的驾驶舱工作负荷，与机长和副驾驶在飞机即将起飞的滑行关键阶段中，在试图收起EFB（电子飞行包）笔记本电脑时遇到的困难共同作用，分散了他们的注意力，导致他们的情景意识短时下降。”

报告同时指出，公司的标准操作程序（SOP）将滑行的责任全部授予机长，并且“在起飞过程中没有要求对所使用的起飞跑

道进行充分的证实”。

候机楼位于香港机场的东边，并介于两条东西走向的跑道的中间。两条跑道都是长3800m（12467ft），宽60m（197ft）。南边的跑道由于维护而关闭，该A340飞行组被告知可以使用07L跑道起飞，飞往芬兰的赫尔辛基。当时机场处于目视气象条件（VMC），能见度10km（6mi）。报告并没有提及飞机上的人数。

当时飞机离外侧平行跑道的滑行道B的末端还有1400m（4593ft），此时塔台管制员向飞行组证实是否准备好起飞，并要求他们加快滑行速度，可以进跑道07L号并对准。由于短五边18nm（33km）处有飞机正在向着07L跑道进近，管制员计划让该A340飞机赶在进近飞机着陆前起飞。当A340飞机接近B滑行道尽头的时候，管制员下达允许其起飞的指令。

当飞机到达滑行道B尽头的时候，机长右转从连接内滑行道的A1，将飞机滑到与跑道平行的滑行道A上，而不是跑道07L。然而，机长在将飞机滑到滑行道A上之后，依照公司程序，将飞机操纵交给副驾驶，而副驾驶紧接着就开始了起飞动作。

报告称，“地面管制员通过先进的地面移动指引和控制系统发现了这个不寻常的机动，地面管制员迅速告诉塔台管制员，塔台



管制员随即下令机组中断起飞。”

飞行组实施中断起飞动作14秒之后，飞机停了下来，此时是当地时间凌晨01:24，飞机离西滑行道尽头1400m。在等待了50分钟的刹车冷却时间之后，飞行组从07L跑道再次正常起飞。

调查人员发现，直到管制员紧急呼叫飞行组为止，机长，副驾驶以及坐在观察员座椅上的轮班飞行员都没有发现他们是在滑行道上实施起飞的。在飞机转弯的过程中，机长正在对客舱进行旅客广播，要求乘务员就坐，同时打开气象雷达，并将操纵权转交给副驾驶。机长和副驾驶都完成了“进跑道检查单”，然而此时两人同时出现了收起电子飞行包困难的问题。在转弯过程中，副驾驶根据公司的起飞前检查单在设定起飞推力前关掉空调组件，并检查了燃油总量。轮班飞行员在转弯时正低头检查电子飞行包是否安装好，以及桌面是否还有其他松动物品。

报告称，“两名控制飞机的飞行员都承认他们看见了垂直于中心线的红色停止线灯，但是都错误地将其作为引导他们进入错误跑道的灯光系统的一部分。”报告还说：

“三名飞行员甚至都没有对飞机的位置正确与否产生任何的质疑。”

滑行道A1是众所周知的“热点”。在这起事故征候之前，已经有三个其它航班的飞行组误把滑行道A当成跑道07L而差点起飞。而这些事故征候恰恰都是发生在午夜，能见度非常好，航班量也不大，并且飞行组都是在达到滑行道A1前得到起飞指令。此前的事故征候已经引起当局重视，对滑行道灯光做出一系列调整，并在“热点”设置警示标牌。

报告指出，香港航行情报报告中的信息并没有显示在A340飞机所属的航空公司的机场简介里面。事故调查报告建议航空公司必

须在机场简介中确保与安全密切相关的机场信息能够及时更新，同时建议香港机场ATC的管理者，只有在飞机通过滑行道A或者已经进跑道之后，才能给予航空器从07L起飞的指令。

向着已关闭的跑道进近

波音777-300。飞机无损，无人员伤亡。

该事故征候发生在2010年8月30日晚，这架载有117名旅客以及7名机组成员的飞机从日本成田机场起飞，飞往关西国际机场，预计航程50分钟。航程中，飞行组已经完成了24L跑道盲降进近的简令。飞机接近关西机场时，飞行组接受了ATC发出的24L跑道目视进近的指令。

日本运输安全委员会的调查报告称，虽然当时是目视气象条件（VMC），“由于附近缺乏灯光参考，夜间的目视进近着陆难度也是很高的。”更长的跑道24R由于维护而关闭，但是进近灯光以及精密进近航径指示器（PAPI）却仍然开着。

进近管制员指挥该飞机飞航向100度，雷达引导24L跑道的右三边，紧接着飞行组报告管制员可以目视跑道。进近管制员指令允许目视进近，并让他们换频联系塔台管制员。

当飞行组报告飞机已经建立三边时，他们得到指令可以使用24L跑道着陆。副驾驶是主飞飞行员，得到着陆指令之后他脱离自动驾驶，转到右四边，并指令机长执行着陆检查单。当他看到PAPI灯的时候他就将飞机转向他认为的24L跑道的五边。

两名飞行员都指出他们的导航指示器都显示如果以盲降进近的标准他们的24L跑道进近不正常，他们随即意识到他们处于24R跑道的五边。几乎与此同时，当地时间

‘三名飞行员对飞机是否处于正确位置都没有疑义。’

21:55, 塔台管制员告诉飞行组他们进近的方向是24R跑道, 询问他们是否可以左转对准24L跑道进近并着陆。

此时B777飞机处于24R跑道的短五边3nm(6km)处, 飞行组判断横转并在24L跑道着陆比较困难。他们实施了复飞程序, 并且在24L跑道正常着陆。在复飞过程中, 24R跑道的灯光被关闭。

“电气异常”导致起火

庞巴迪 CRJ200。飞机严重受损。无人员伤亡。

事

事件发生在2009年2月28日, 美国佛罗里达州Tallahassee地区机场, 该CRJ飞机刚刚插上外部电源, 为起飞做准备。此时机长和一名空中乘务员(机上唯一的一名乘员)听到飞机有嘶嘶的声音, 同时还发现烟雾以及有起火的迹象。他们迅速通过驾驶舱门撤离了飞机。

美国国家运输安全委员会(NTSB)的调查报告称, “证据显示, 该起火事件是靠近汇流条和开关组件的JB-1接线盒顶部电气异常所导致的。”该接线盒位于机身上部, 介于驾驶舱和客舱门之间, 接线盒内部的组件功能与分配来自辅助电力组件(APU)和外部电源的电流有关。

“起火点燃了包括绝缘垫在内的易燃材料, 并通过安装在JB-1接线盒上方的易燃的氧气管道往上蔓延,” 报告称。“易燃的氧气管道由于暴露在火焰中很快就被点燃, 火焰在被消防队员扑灭前, 已经蔓延到整个机身。”

加拿大运输部门随后发布一则适航管理条例, 要求庞巴迪公司通报CRJ用户关于这次地面事故的服务通告, 并建议其对氧气线路进行更换和重新布线。

阵风掀翻着陆飞机

达索 Falcon 10。飞机严重受损。无人员伤亡。

2011年3月23日, 该飞行组在飞往美国印第安纳州Sellersburg的过程中, 受几处雷暴天气影响, 不得不绕航。机场自动天气观测系统报告此时机场处于目视气象条件, 地面风310度19节, 阵风27节。接近机场时, 飞行组取消仪表飞行计划, 实施了36号跑道的目视进近。该跑道长5500ft(1676m), 宽100ft(30m)。

NTSB的调查报告称, “机长(主飞行员)反映当时着陆的参考速度 $V_{ref}=110kt$, 包括了5kt的阵风分量, 当飞机主轮接地的時候, 飞机遭遇了将飞机左翼掀起的强阵风。机长随即往左压盘同时减少飞机俯仰, 试图尽快让飞机前轮接地, 但是飞机随后升空, 并被吹出了跑道。”

“飞机在跑道外的草地上二次接地, 在那里飞机完成了着陆, 此后飞机未遭遇其他不正常情况。”

飞行员以及乘客没有受伤, 但是飞机右主轮以及右翼梁和前压力舱壁严重受损。此外报告还提及, “两台发动机的第一级压气机都有明显吸入外来碎片的痕迹。”

颠簸导致失控

塞斯纳奖状680。飞机严重受损。无人员伤亡。

2010年2月13日清晨, 该飞行组从美国丹佛起飞, 调机前往科罗拉多州的Eagle。飞行组在起飞前没有得到任何关于航路上有中度或以上颠簸的预报或者是飞行员报告。

该Citation飞机在18000ft平飞时遭遇了极度颠簸的山岳波。NTSB的调查报告称, “遭遇剧烈颠簸导致了飞机暂时的失

两名飞行员都指出, 他们的导航指示器都显示如果以盲降进近的标准, 他们的24L跑道进近不正常, 他们随即意识到他们处于24R跑道的五边。

控，并持续了不到一分钟。飞机在接下来的下降和着陆过程中轨迹非常不规则。”

“着陆后对飞机的检查显示，颠簸时遭遇的过载导致两边机翼的部分上表面蒙皮褶皱及脱粘。”

脱杆未固定和飞机分离

波音737-800。飞机轻微受损。无人员伤亡。

2011年2月20日，美国达拉斯Fort Worth国际机场的推车从停机位推一架737飞机时，脱杆与飞机前轮分离，737飞机随即往后滑，导致其右翼撞倒一架停止的麦道82飞机的机头。

NTSB的调查报告称，拖车和驾驶舱之间联系的连接线是处于工作状态，并且“机长和副驾驶正在启动发动机，没有意识到飞机已经在未受控滑行了。”

737飞机上的145名机上人员无人受伤。然而同属于一个航空公司并处于无人状态的麦道-82严重受损。

航空公司检查脱杆后发现机械装置一切完好，没有任何不正常情况。NTSB断定，拖车司机在未确认脱杆是否和飞机固定的情况下就开始推飞机。

services)。航程中，一名医务工作者告诉飞行组客舱有烟雾。此时，飞机处于仪表飞行条件，飞机离Sept-îsles机场还有5nm(9km)，机场天气情况是能见度2mi(3200m)，冻雾和小冰雨，5-7个量云，云底高900ft-2000ft。

加拿大运输安全委员会的调查报告称，“飞行组只有很短的时间来评估状况以及采取合适的行动。”飞行组没有宣布紧急情况，也没有执行“消除烟雾与气味”检查单。作为该检查单的一部分，原本要求机组戴上氧气面罩。然而机长只是关闭客舱阅读灯，“禁止吸烟”，“系好安全带”电门，关闭发动机引起电门。他没有拔出任何跳开关。

报告称，副驾驶是主飞飞行员，将操纵权交给机长，并来到客舱，此时“他发现客舱存在灰色的烟，看上去正在消散，于是副驾驶返回驾驶舱并向机长报告了他看到的情况。”

该飞机随后安全着陆，未发生其他不安全事件。飞机滑到公司基地之后，飞行组发现烟雾又重新出现了，并且无法判断烟雾来源。三名医务工作者紧急从飞机上撤离，担架病人由救护车工作人员抬出，副驾驶使用耳机向机场服务单位报告了当时的情况，并请求当地消防部门协助。

事后对飞机的检查显示，左上机身的涂层着火。报告称，“飞行组重新打开客舱门，取出三个便携式灭火瓶进行灭火，当机场消防员赶到时，火势已经得到控制。”

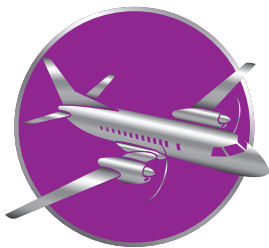
该飞机于1976年生产，已经累计飞行19300小时。起火是位于客舱顶部面板里给荧光灯供电的电源和接线盒之间电弧放电而导致。被火烧毁的有两块内部面板以及部分机身蒙皮。维修工作将更换飞机的绝缘材料，以及安装更先进的荧光灯照明电源。

涡桨飞机

Connector Ignites Cabin Fire

比奇空中国王200。飞机严重受损。无人员伤亡

2010年1月2日中午，该飞行组从加拿大La Romaine飞往魁北克Sept-îsles，该航班执行紧急医疗服务飞行任务(emergency medical



报告指出，基于类似的事件已经发生好几起，制造商于2002年发布建议函，指出荧光灯电源接线盒必须“彻底清洁，并且为了防止污染，禁止直接用手去触摸，而且电气的插头和插座接线器必须固定，避免接触到灰尘。”制造商同时还建议，松动以及污染的接线器会增加“产生过量热能并损害接线器和电源”的风险。

结冰导致进近失速

比奇 C-99。飞机严重受损。无人员伤亡。

2010年1月6日清晨，飞行员驾驶该飞机执行货运飞行飞往美国Nebraska州Kearney机场。当时天气情况是能见度0.5mi（800m），冻雾。满天云云底高200ft，地面风130度4kt。飞行员称在盲降进近阶段，飞机已经积累了一层轻度到中度的积冰，在到达最后进近定位点的时候他循环操作了机翼除冰带一次。

当时飞机的指示空速是120kt，该飞机已经建立着陆形态一起落架放下，襟翼30度。离地高度250ft左右，飞行员已经能够目视36号跑道。他控制飞机稍微往左边略做调整，随后立即右转将飞机对准跑道中心线。

NTSB的报告称，当时飞机进跑道离地25ft时，飞机机翼是水平的，然而就在这时候左边机翼失速，飞机左边机轮率先接地，重地砸在跑道上，左机翼后翼梁折弯。

事后对飞机的检查发现部分机翼和除冰刷覆盖有3/8到1/2in（1到1 1/4cm）的积冰。NTSB判断导致这起事故的原因是“飞行员在进近过程中没有能够保持足够的速度，导致了失速”，还有一个因素就是“飞行过程中所积累起来的结构性积冰。”

齿轮箱卡死导致飞机滑翔着陆

Pilatus PC-12/45。飞机严重受损。无人员伤亡。

2010年1月29日晚，该载有四名机上人员的飞机执行紧急医疗服务飞行从Derby飞往西澳大利亚的Kununurra。当飞机爬升通过18000ft时，飞行员感觉到机身有明显抖动情况，并且听到有低沉的轰鸣声和嘎嘎响的噪声。澳大利亚运输安全委员会调查报告称，“几秒钟后，发动机“碎屑”警告灯亮，意味着传感器发现发动机滑油内有金属碎屑。”

飞行员宣布了急迫情况（urgency），并掉头返航Derby。此时离机场大约56km（30nm）。紧接着，发动机滑油压力和扭矩迅速下降，伴随着内部发动机温度急速上升。

当飞机距离Derby机场大约11km1（6nm）时，滑油量低警告灯亮。飞行员关断发动机，螺旋桨顺桨并立刻停转。飞行员宣布紧急情况（emergency），并且将飞机滑翔降落到机场。

对发动机进行检查发现，螺旋桨减速箱卡死。报告称，“调查员发现六个一级减速箱中的四个由于金属疲劳而破裂”，另外还有一个螺栓由于过载而断裂。“螺栓断裂产生的碎屑进入第一级周转齿轮装置，导致结构严重损坏。”

Pratt&Whitney公司发现，大量PT6A-67系列的发动机的减速箱螺栓在生产过程中没有经过供应商冷轧以增加其硬度和强度。该公司随即发布两则服务通告，建议更换这些螺栓。

被火烧毁的组件包括两块内部面板以及部分机身蒙皮。

在结冰的短跑道上冲出跑道

塞斯纳 208B 大篷车。飞机严重受损。无人员伤亡。

2011年1月6日，该飞机执行定期航班飞往美国阿拉斯加州Kipnuk。机场地面风是东北风10kt，33号跑道长度仅为2120ft（646m）。机长解释说，他着陆距离过长是为了避免着陆过重。

NTSB的调查报告称，“飞机接地时，机长使用刹车，并将螺旋桨反转。着陆滑跑过程中，机长意识到飞机仍然在冰雪覆盖的跑道上滑行速度过快，此时他已经没有足够距离中止着陆了。”

虽然使用了最大机轮刹车，该飞机还是冲出了跑道，并撞进了一条沟里。飞机严重损坏。幸运的是四名乘客以及机长和副驾驶都没有受伤。

“不合适的天气”进行飞行检查

Fairchild Merlin。飞机损毁。三人遇难。

2011年12月，挪威事故调查委员会的事故报告的英文版称，2008年7月对一名航空公司新雇用的副驾驶进行飞行检查的天气条件是“不适合的”。报告称，Bergen Airport Flesland当天是低云，阵雨，风速达到40kt，并且区域里面普遍存在颠簸。

报告称，7月19日是飞行检查的第一天，“由于颠簸，在检查慢飞（slow flight）的时候出现了失速警告，机长决定拔出失速声响警告跳开关（SAS），认为这样能避免失速警告出现时的噪声干扰。”

于是应聘者进行了另一次slow flight尝试，报告称，由于紧张以及承受了巨大困难，她使出最大力量以及全推力在仪表飞行

条件下才保持了正常飞行。

检察员要求第二天重新做一遍这个科目，然而第二天风比第一天更大了。报告称，“然而，科目进展到演示失速时，检查员要求副驾驶只需要将速度飞慢至出现失速迹象即可，而不是出现真实失速。他要求失速出现时尽可能不要掉高度。”

失速声响警告跳开关在飞行开始时并没有重置，而是处于故意拔出的状态。报告称，“机长根据应聘者要求增加推力，收起落架和襟翼。在这次检查中（仪表飞行条件），飞行组对高度和空速失去控制。”雷达数据显示，该飞机在开始以10000英尺/分钟的速率坠入北海时，先往上爬升了400英尺。应聘者，机长和检查员全部遇难。

报告称，“这次事故清楚地揭示出当前对于失速改出技巧培训进行改进的必要性，尤其是在失速出现时为了最大限度避免损失高度而不敢过分压低机头，这样会导致飞机迎角降低。”

活塞式飞机

空速异常导致冲出跑道

塞斯纳 402C。飞机严重受损。无人员伤亡。

2010年2月1日中午，该通勤飞机在美国纽约Watertown机场附近下降并加入起落航线，此时飞行员注意到飞机空速从145kt下降到85kt。于是他使用了全推力，并降低飞机机头姿态，但是指示空速并没有变化。

机场附近天气状况正在恶化，伴随着低云和雪飘线。NTSB调查报告称，“飞行员考虑过爬到一个更高的高度先解决空速不正常的问题；然而，由于考虑到当时的天气情况，他决定尽快着陆。”

飞行员察觉到该飞机的地速远远超过



显示的85kt指示空速，但是他并没有交叉检查右侧的仪表指示面板。他在最后进近的时候放下起落架并使用20度襟翼。跑道长度为5000ft（1524m），当时覆盖着大约1/2in（13mm）厚的雪。

报告称，“飞机过了跑道头大约1000ft（305m）处才接地，并轻微弹起。前轮大概在跑道中圈接地…飞行员使用刹车，然而据观察，刹车效应几乎为零。”

飞机不可避免地冲出跑道，撞到被雪覆盖的地形，起落架折断，所有螺旋桨叶折弯。所幸全部六名旅客和飞行员安然无恙。

报告称，“事故后检查显示，皮托管加温电门在开位时皮托管探头摸起来是热的。（皮托管系统）当时存在不规则的空气压力，而由于没有检测到漏气的情况，因此空速指示器显示指针就会随之相应移动。由于无法对皮托管-静压系统进行进一步的测试，空速不正常的原因至今仍然未知。”



直升机

在一条河谷中撞上高压线 贝尔206B，直升机严重损坏，4人死亡

2010年1月5日下午，这架直升机执行一项公共鹿情勘察任务。飞行两小时后，直升机进入一条美国加利福尼亚州奥伯瑞（Auberry）附近的河谷之中，在那里其主旋翼撞到了一根输电线或高空钢索上。直升机冲向地面，导致飞行员和三名乘客死亡，这些乘客受雇于加利福尼亚州的野生动物部门。

NTSB说，当时直升机向南飞行，由于太阳的位置遮蔽了飞行员的视线，使其看不到高空钢索以及河谷之上1300英尺（396米）的其他四根缆线。在直升机残骸中发现的区域航图以及勘察地图中都对这些缆线进行了标注。

但是，另一组低于这些缆线200英尺（60米）的高压线却没有在地图上标出。调查报告说：“这可能导致飞行员错误地认为这不是地图上标注的缆线。”报告还说：“这些缆线中没有一条安装有球状可视标志或类似的识别标志。”

前一次同这位飞行员一起飞行的野生动物部门的雇员们告诉调查人员，在飞行前准备时，这名飞行员曾经要求他们在飞行中观察空中的障碍物。然而报告指出：“直到事故发生时，相关部门都没有针对参加勘察飞行的人员建立任何正式的安全运行训练系统。”

错把集成控制手柄当成刹车手柄 西科斯基 S-92A，直升机严重损坏，无人伤亡

2011年3月30日早上，设特兰群岛的Scatsta机场，地面引导人员正在引导这架直升机地面滑行进入停机位。英国航空事故调查局报告说：“当直升机到达停机位时，（引导员）发出停机的姿势。”“根据标准运行程序（SOP），副驾驶喊话‘碟片，刹车，灯光。’机长放平（旋翼）碟片，踩下刹车踏板，之后试图拉起停留刹车手柄。”

然而，机长的手当时只是向着机组座椅之间的位置摸去，却错误地拉起了集成控制手柄。报告说：“直升机突然升到了空中大约6英尺（2米）的高度，并随之缓慢地向左滚转，机长立刻松开集成控制手柄，直升机突然下降并重重地撞到了地上。”

之后对直升机进行的检查发现，机身有两处错位，并且主起落架连杆有一条裂纹。

报告说：“事故发生后，营运人及时地发布了飞行人员指导，以确保在飞行的关键阶段以及在地面旋翼运转时，操纵飞行员与监控飞行员保持对飞机的控制。”

（校对：林川）

2012年1月的初步报告

日期	地点	机型	飞机损伤	人员伤亡
1月5日	加拿大, Alberta, Steen River	Eurocopter AS350	严重损坏	1人轻伤
该直升飞机在准备定点着陆过程中, 外部长支撑轴倒下击中尾梁, 尾部转子和水平安定面。				
1月7日	印度尼西亚, Sampit	西安MA60	轻微受损	68人轻伤
飞行组落地后准备将飞机掉头时, 左主起落架偏出跑道并陷入软地中。				
1月8日	哥伦比亚, Barrancabermeja	贝尔412	全部损毁	4人轻伤
白天目视气象条件下, 该直升飞机在石油加工厂顶楼平台坠毁。				
1月9日	玻利维亚, Guayaramerin	西安 MA60	严重受损	21人轻伤
飞行员尝试放起落架不成功之后, 使用该双发涡桨飞机的机腹接地。				
1月10日	英国Wiltshire, Salisbury	Eurocopter Gazelle	全部损毁	3人轻伤
目击者报告该执行试飞任务的直升飞机从100ft开始下坠, 落地很重。				
1月15日	加拿大艾大略Timmins	Pilatus PC-12	严重受损	3人无恙
巡航过程中发动机故障, 但是飞行员决定继续飞往Timmins, 使用比正常更大的进近速度。飞机冲出跑道并装上由雪覆盖的地形。初步检查表明发动机滑油管道存在泄漏情况。				
1月15日	印度Raipur	Hindustan Aeronautics Dhruv	全部损毁	1人重伤, 4人轻伤
目击者报告该执行试飞任务的直升飞机从100ft开始下坠, 落地很重。				
1月15日	美国阿拉斯加州Fairbanks	PZL Swidnik SW-4	严重受损	3人无恙
该直升飞机对跑道进行寒冷天气测试机动飞行之后, 受不明天气影响撞击到跑道上。				
1月16日	阿富汗Nad Ali	Bell 214	全部损毁	3人遇难
隶属于美国国防部的直升飞机在偏远山区因不明原因坠毁。				
1月17日	加拿大英属哥伦比亚Chilliwack	Eurocopter AS350	全部损毁	1人遇难
隶属于加拿大皇家骑警队的直升飞机在盘旋训练期间冒烟, 并坠入丛林区域。				
1月18日	委内瑞拉Auyantepui	贝尔 206	全部损毁	5人遇难
飞机撞山坠毁时当地气象部门报告天气很差。				
1月19日	智利Puerto Montt	Piper Cheyenne	严重受损	8人无恙
夜航进近中右发失效, 飞行员在机场附近的地面上在起落架收上的状态下着陆。				
1月22日	巴西里约热内卢	Eurocopter AS 350	严重受损	1人轻伤
巡航过程中发动机失去推力, 飞行员将直升飞机降落在靠近沙滩的崎岖地段。				
1月22日	美国德克萨斯州达拉斯	贝尔206	严重受损	4人无恙
该直升飞机发动机失去推力之后迫降到高尔夫球场, 尾梁损坏。				
1月24日	美国德克萨斯州橘城塞斯纳	奖状 V	严重受损	8人无恙
该奖状飞机在强风和大雨中落地冲出跑道, 前起落架折断。				
1月28日	美国阿拉斯加州Shishmaref	Reims-Cessna 406 Caravan2	严重受损	7人轻伤
该双发涡桨飞机着陆偏出跑道时, 一侧主起落架折断。				
1月30日	美国马利兰州巴尔的摩	湾流 G150	严重受损	2人轻伤
夜航时飞机冲出跑道, 在跑道外的草地上前起落架折断。				
1月30日	加拿大英属哥伦比亚McBride	贝尔212	严重受损	1人轻伤
经过一段时间飞行之后, 飞行员在山下的部队集结区着陆。在直升飞机遭遇雪崩前飞行员关断了发动机。				

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: 邵士杰/厦门航空公司



REGISTRATION OPEN

FLIGHT
SAFETY
FOUNDATION



NBAA

CASS

APRIL 18-19, 2012

57TH ANNUAL CORPORATE AVIATION SAFETY SEMINAR
SAN ANTONIO, TEXAS

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

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.



ARGUS PROS

The Global Leader in Aviation Safety Auditing

ARGUS PROS is the worldwide leader in on-site safety audits. We have performed over 1,500 audits on 6 continents. In the last 2 years alone, we have performed more than 400 audits to a range of standards including IOSA, IS-BAO, ARGUS Platinum, BARS, HEMS, and FAR Parts 91/135/141/121.

ARGUS PROS offers unmatched leadership, global capabilities, and unequaled expertise:

- Over 50 Auditors Based Worldwide
- Founding IOSA Audit Firm
- IATA, IBAC, FSF, HAI Approved Audit Organization
- IATA Endorsed Training Organization
- Experience That Matters....

That's The ARGUS PROS Difference.



+1.513.852.1010
argus.sales@argus.aero
www.pros.aero



*Scan with your smart phone
to learn more about ARGUS PROS*