

世界航空 安全与事故分析

第一集

中国民航出版社 选编

ACCIDENT SAFETY

-53

1

中国民航出版社

世界航空安全与事故分析

(第一集)

中国民航出版社选编

中国民航出版社·

图书在版编目 (CIP) 数据

世界航空安全与事故分析 第一集/中国民航出版社选编. —北京: 中国民航出版社, 1995. 12
ISBN 7-80110-049-2

- I. 世…
- II. 中…
- III. 航空安全-事故分析-世界
- IV. V244

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 23291 号

世界航空安全与事故分析 (第一集)

中国民航出版社选编

出版	中国民航出版社
社址	北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
发行	中国民航出版社
电话	64290477
印刷	北京忠信诚胶印厂
照排	中国民航出版社激光照排室
开本	850×1168 1/32
印张	7
字数	170 千字
版本	1995 年 12 月第 1 版 1999 年 2 月第 2 次印刷
印数	5 001—7 000 册

书号	ISBN 7-80110-049-2/V·030
定价	15.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

保證生金一平一收

吾假息之作一平

取古川正第。

同此年九月九

出版说明

中国特色的社会主义现代化建设、经济和社会发展，不断促使中国航空事业向前迈进，航空事业获得了更多的发展机会和动力的同时，也面临着更高的要求和挑战。作为航空事业之本，航空安全是整个航空事业围绕的基本中心之一。为此，本社特编辑出版《世界航空安全与事故分析》丛刊，陆续搜集出版世界各国航空安全的理论、知识和事故分析报告、资料，以期给中国航空事业以借鉴。

本集共收入文章 33 篇，分作几组，包括飞行机组脱险事例、各种类型事故介绍分析、90 年代前半期世界航空事故回顾综述、航空安全理论和知识等。

本书适合航空专业人员、服务人员，有关专业师生和对航空有兴趣的读者阅读参考。

本书在编选过程中，得到孟昭蓉、杨春生等同志的大力支持和协作，在此特表谢忱。

由于编者的水平和资料所限，本集文章在科学的准确性、技术理论的先进性、资料的完备精当各方面，不足之处在所难免，欢迎专家、读者不吝赐教。

编者

1995 年 9 月

本书此次重印改为大 32 开本，以与后出各集一致；除对书中个别体例略作更动外，内容上未有变化。

编者

1999 年 1 月

目 录

飞行安全是民航工作之本·····	(1)
创造“奇迹”而生还的英雄们·····	(7)
哥伦比亚航空公司波音 707 飞机失事分析·····	(20)
驾驶员和管制员错误造成飞机坠毁·····	(28)
一系列小错误造成空客 330 飞机坠毁·····	(31)
合众国航空公司一架福克 28 飞机失事分析·····	(33)
波音 737 飞机中断起飞失败坠入海中·····	(42)
机组行为与飞行安全·····	(52)
决断失误造成飞机坠毁·····	(56)
没有使用和错误使用检查单造成飞行事故·····	(58)
油门故障造成空客 310 飞机坠毁·····	(69)
维修不当导致波音 747 飞机失事·····	(71)
伪造部件严重危害飞行安全·····	(74)
无线电发讯堵塞造成飞机失事·····	(76)
强微暴气流造成 DC-9 飞机坠毁·····	(82)
机翼结冰造成飞行事故·····	(85)
空管人员调度失误造成两机相撞·····	(88)
不断出现的停机坪事故·····	(102)

1990 年世界民用飞机死亡事故概况	(112)
1991 年世界民用飞机死亡事故概况	(117)
1992 年世界民用飞机死亡事故概况	(124)
1993 年世界飞行事故及其原因	(131)
1994 年世界航空安全形势回顾	(138)
美国近五年航空安全形势分析	(153)
风对飞行的危害	(159)
地形波危害飞行安全	(168)
滑水现象的危害	(175)
湍流与飞行事故	(183)
起飞与着陆中的滑水现象、侧风影响及机组训练	(186)
积冰现象与预防积冰事故的措施	(193)
积冰条件下的目视检查和驾驶方法	(199)
危害极大的倾盆大雨	(206)
可控飞行撞地	(212)

飞行安全是民航工作之本

保证飞行安全是民航各项工作之本，早在1957年10月5日，周恩来总理在中国民航局关于中缅通航一周年总结报告上指示：“保证安全第一，改善服务工作，争取飞行正常”，几十年来，这一指示一直作为中国民航工作的方针，使民航事业蓬蓬勃勃地发展起来。随着国家改革开放，民航事业发展速度加快。但是，民航的飞行安全形势并不乐观，由于安全第一的思想树立不牢，管理不严，有章不循；运力不足，购进新机型多，飞行人员缺少和地面通信导航设备落后等一系列问题，使飞行安全存在着隐患。从国内和国际的一些统计资料来看，飞行事故呈上升趋势。对于民航来说，飞行安全搞不好，其他工作就更谈不上了。

据1992年国际民航组织（ICAO）理事会统计年报报道，近10年来飞行安全状况如表1所示。

从表1的统计数字来看，1992年飞机失事高达25起，死亡人数几乎比1991年增加一倍。

当然造成飞机失事的原因很多，但是不外乎两大方面的原因，即主观原因和客观原因。下面向大家介绍美国一起严重的空难事故。当飞机发生机械故障损坏时，由于机长驾驶技术高超，心理素质好，临危不乱，以顽强的意志，挽救了许多乘客的生命。

事故的经过是这样的：1989年7月16日，美国联合航空公司的一架大型喷气客机DC-10，执行丹佛至芝加哥的232号航班飞行任务。驾驶这架飞机的机长名叫海恩斯，他当年58岁，是一位技术娴熟、富有飞行经验的老机长，在联合航空公司已经工作了33年。

表 1

年 份	失事次数	死亡人数	平均飞行小时 事故率(百万)
1983	20	809	0.13
1984	16	223	0.10
1985	22	1 066	0.13
1986	17	331	0.09
1987	24	890	0.12
1988	25	699	0.12
1989	27	817	0.12
1990	22	440	0.09
1991	25	510	0.11
1992	25	990	0.10

7月16日这一天，丹佛的天空非常晴朗，风和日丽，正是旅游的好季节。下午2点15分，海恩斯机长像往常一样，驾驶着载客近300名、全长55.5米、翼展50.4米、高17.7米的DC-10飞机这个庞然大物腾空而起，翱翔在蓝天。机上8名乘务员微笑着向乘客们送去脆饼、干酪和各种饮料，大家一边看着电视录像，一边谈笑风生，客舱里充满了欢乐的气氛。

飞机飞行了1小时，大约在15点16分，正以10000米的巡航高度飞行在阿尔塔镇上空时，乘客们突然听到飞机后部有一爆炸声，紧接着飞机左右摇晃，飞行高度迅速下降，顿时客舱内充满了哭喊声和尖叫声，就在这时广播里传来了海恩斯机长镇定的声音：“乘客们，请不要惊慌，我们飞机的2号发动机发生故障，飞抵芝加哥的时间可能要推迟”。几秒钟以后，飞机好像平稳了一些，客舱内也恢复了平静。乘客们的紧张情绪缓和了，他们继续阅读报纸、杂志，或品尝着食品。

大家都知道，现代化大型多发动机喷气机，一台发动机出故障，其他发动机工作正常，仍能维持飞机安全飞行。然而事实上，这架 DC-10 飞机尾部一台 3 米多长、2 米多高的 2 号发动机锥体头部，已经脱离了飞机，掉在阿尔塔镇附近的玉米地里，发动机的叶片散落在 8 公里以外。

1 分钟以后，可怕的事情发生了。机长海恩斯发现液压系统全部失灵，这意味着驾驶员再也不能操纵飞机的方向舵、升降舵、副翼和襟翼，飞机处于失控状态。一般来说，3 台发动机分别为 3 条液压系统提供动力，按理说，2 号发动机失效，其他两条液压系统应该不受影响。可是眼前却发生了从未有过的 3 条液压系统全部失灵的情况。显然，这是由于 2 号发动机风扇级爆炸，叶片被炸成碎块，炸坏了尾部与 3 台发动机连通的液压管道，碎片掉进液压系统所致。

此时情况十分危急，机长海恩斯一面考虑怎样处理在自己 30 多年的飞行生涯中从未遇到过的局面，一面向明尼阿波利斯的圣保罗机场空中交通管制中心报告情况，请求支援。管制员指示飞机继续向东飞，到 380 公里外的杜布克迫降。

据有关资料记载，从 1971 年 7 月 29 日第一架 DC-10 飞机获得适航证书开始，在 DC-10 飞机的服役史上，1974 年一架土耳其航空公司的 DC-10 飞机在巴黎失事，使 346 名乘客丧生。1979 年，一架美国亚美利加航空公司的 DC-10 飞机在芝加哥坠毁，机组和乘客 237 人遇难。惟有一次，布鲁斯机长在液压系统完全失灵的情况下，靠发动机推力完成飞行，使飞机安全降落。

面对失控的飞机和机上近 300 名乘客，机长海恩斯深感自己的责任重大，每一个动作都关系着数百人的生命安全，他必须做到临危不惧、临危不乱。于是，他更加沉着冷静，决心把飞机迫降到安全的地方。15 点 20 分，海恩斯机长又向地面管制中心报告“情况紧急，请求在最近的地方迫降”，管制员建议他调头向西飞，

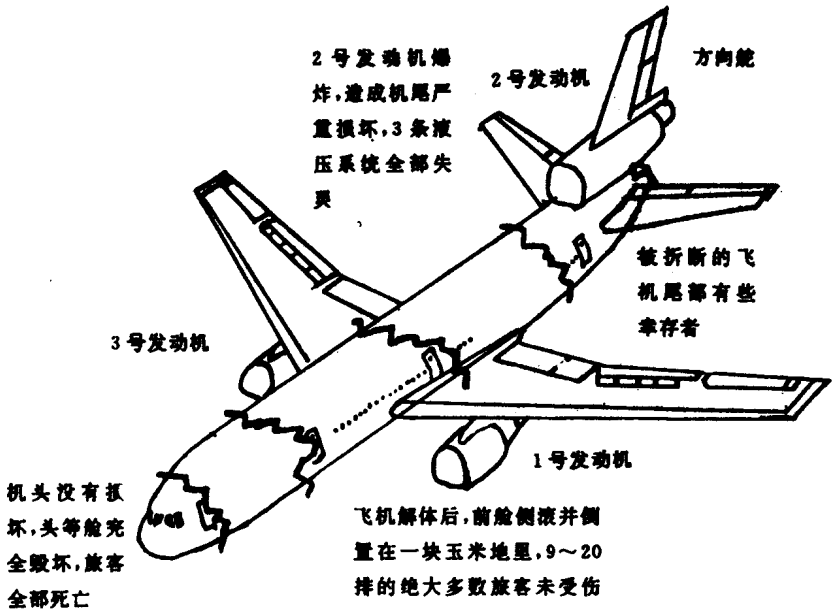
到110公里处的苏城盖特威机场降落，那里有一条2800米的跑道可供DC-10飞机降落。

当失控的飞机左右摇晃时，作为乘客之一的正在休假的该公司的菲奇机长正好在这架飞机上，他立刻跑进驾驶舱帮助海恩斯机长驾驶飞机。菲奇跪在地板上小心翼翼地操纵油门，领航员到后舱查看飞机的损坏程度。离迫降的地方不远了，这时海恩斯机长再次向地面报告飞机的紧急状况，管制中心继续指挥飞机，同时，通知有关部门做好飞机坠毁的救援工作。15点23分，海恩斯机长向乘客们正式通报了飞机可能在苏城迫降和目前所处的危险状态，要求他们不要惊慌，系好安全带，摘下手表、假牙、戒指等金属物品，做好飞机紧急着陆的一切准备，乘务员告诉大家万一摔机着陆时保护自己的方法。客舱内一片寂静，乘客们都在默默地准备迎接那个可怕时刻的来临，没有惊慌和骚动。

当地面紧急救援机构得知可能要发生的一切后，立即派出一名医生率领医疗小组乘直升机赶到机场，几十辆救护车、救火车和由700多名人员组成的警察、救援队和国民警卫队都已各就各位。

飞机接近迫降机场苏城上空时，海恩斯机长发现电力系统也已经失灵，驾驶舱仪表都失去显示，地面的导航设备也不能发挥作用，情况更加严重了。此时，海恩斯机长的脑海里想的是如何减少伤亡，更多地保住乘客的性命。4分钟后，飞机下降离地面还有800英尺的高度时，起落架靠自由下落方式放下，飞机以每小时180英里的速度接近跑道，但是，在最后一刹那，由于飞机已失去平衡操纵的能力，右翼在距离跑道仅几米的地方倾斜铲地，整个飞机翻了两滚，机头撞入跑道端，机身恰好在驾驶舱之后被折断，最后机腹朝上，并随着泥土、烟尘和飞起的金属碎片解体了，机身残骸穿过跑道摔进附近一块玉米地里。飞机解体后只有三部分完好，即机头和驾驶舱、9—19排的普通舱和连着后部座位

的机尾。见下图：



事故发生后，救护人员立即奔赴现场，令人惊奇的是机组人员全部幸存，他们可能是由于驾驶舱与机身折断未受到冲撞影响而获救。同时，救护人员看见一些乘客正从冒烟的飞机残骸里走出来。那段机腹朝天的客舱里一头冒着烟，另一头断开的地方为乘客提供了宽敞的撤离通道。救护人员还惊奇地发现，从飞机里甩出的两排3个座位的椅子，坐在前排中间的一位妇女只受了点轻伤，而左右和后排的乘客都遇难了。

以上是美国第10起最严重的空难事件，也是10起最严重空难事件中生还人数最多的一次。机上人员有296名，死亡110名（包括1名乘务员），有186名人员生还，机上人员生存率为63%。头等舱32名乘客全部遇难，在其后的普通舱中117名乘客无一死

亡。

当人们分析这起空难时，从主观因素看，飞机失事能有这么高的生存率，首先，应该归功于机长海恩斯的优良素质。从15点16分飞机发生故障时起至15点57分摔机止，在这令人惊恐的41分钟内，海恩斯机长临危不乱、英勇果断、意志顽强地发挥了高超的驾驶技术，他在液压系统全部失灵的紧急情况下，依然想方设法控制住飞机。另外，机组人员互相配合默契以及全体乘客情绪稳定，也是伤亡人员降至最低的重要原因。从客观条件来看，摔机时飞机速度已减慢，飞行高度降低，加上当地刚下过一场雨，使迫降的玉米地变得松软，还有飞机里安装了防火座椅等。当人们感谢这位英雄机长的同时，也非常感谢地面救援工作及时和正在休假的菲奇机长所做的贡献。

（孟昭蓉 编译）

创造“奇迹”而生还的英雄们

下面我们将看到一个例子，客舱顶棚脱落，而且1号发动机失去动力，但却成功地完成了紧急着陆。

1988年4月28日，A航空公司的243次航班（波音737飞机）从夏威夷岛的希洛机场起飞飞往瓦胡岛的檀香山。13点45分43秒，在FL240处改平的同时，传出了叭嗒叭嗒或呜呜的声音，然后变成了很大的风切变声音。副驾驶扭头向后一看，发现驾驶舱里文件等乱飞。机长一扭头看到驾驶舱的门没有了，在头等舱的顶棚地方有个大洞，可以看见蓝天。机长马上接替操纵，但是飞机反复左右侧滚，不能有效地控制。因为发生了急剧减压，所以机组人员的折叠座椅上的观察员都戴上了氧气面罩。机长开始了应急行动，拉了减速板。空速为280—290节。

由于驾驶舱内出现了风切变的哗啦啦的声音，已无法对话，所以只好用手势来交流意见。副驾驶曾记得看到了下降4100英尺/分的数值。当发生急剧减压时，出现了系上安全带的符号，乘客全部坐到座位上。1号客舱乘务员站在5号座位旁被从机体破洞口吸了出去。2号客舱乘务员在15、16号座位旁边，被吹倒在地板上受了轻度跌伤。但是她一边向后爬行，一边照料客人，使乘客都稳定了下来。3号乘务员在2号座位旁，飞来的碎片打中了她的头部，形成砍伤，造成了脑震荡。副驾驶将应答机调到7700，向檀香山区域管制中心（ACC）发出了向毛伊岛转移的通知，但是因为舱内噪声大，不知道自己发的通报地面收到没有。檀香山ACC虽然没有收到那份通报，但是，很快就抓到了该机应答机频率拨到7700的情报。地点在毛伊岛卡哈罗伊机场东南23海里的

地方。

急剧减压发生在 13 点 45 分 43 秒，着陆成功是在 58 分 45 秒，所以机组仅仅在 13 分 2 秒的时间内处理应急情况。试图让 1 号发动机重新发动起来，但没有成功。从操纵性能判断并计划将襟翼放下 5° ，用验证表确认了预定速度，注意到不牢靠的前起落架的下位锁，并且请示地面准备救助设施。这一系列工作完成得非常漂亮。尽管事后看，还有值得反省和不够完美之点，例如机体结构受到破坏时的应急行动应更注意速度和负荷，但是该机组的成绩仍是值得赞许的。

机长认为“襟翼放下 5° 以上就难以控制，因此把襟翼收回到 5° ，决定就那样试行着陆。速度如果超过 170 节，机体就会变得不稳定，所以，进近和着陆时把 170 节定为标准。”在这期间，使用检验表的时候很少，只有在查襟翼 5° 时的速度变化时用过。

56 分 48 秒

“请查下襟翼 5° 时的航行速度。”

56 分 54 秒

“请看部分放下的襟翼，以那个速度飞到最后。”

57 分 47 秒

副驾驶答：“矫正速度是 40° 时的值加 30 节。”

57 分 51 秒

副驾驶：“襟翼在 1° 以上不满 15° 。”

58 分

“那是几节？”

58 分 2 秒

副驾驶：“矫正速度……122……。”

58 分 8 秒

副驾驶：“152。”

反复看一看事故报告书的话，你会非常佩服机长的处置。他

摆脱了一个接一个发生的问题，一边发动机发生故障，仍然有效地操纵飞机紧急着陆成功。

机长，44岁，总飞行时间8500小时。其中6700小时是在波音737飞机上飞的。在A航空公司服务11年。副驾驶是女的，37岁，总飞行时间8000小时。其中，在波音737飞机上飞了3500小时，在A航空公司服务9年。他们非常习惯夏威夷的天空、地形和机场，驾驶波音737飞机的经验也很丰富。加上天气好这个条件，机组的行动只在开始时有点乱，但不久就恢复了平静。并有条理地解决了发生的一个又一个问题。

在读事故报告的过程中，简直像在看一次“高水平完成的驾驶舱资源管理（CRM）训练”似的。我们再看一看他们是如何表现出优秀技能的。

(1) 45分43秒

发生急控制在280—290节。

实施紧急下降，空速控制在280—290节。

根据记录器的记录，没有查阅检验表的痕迹。但是，机组人员戴上氧气面罩，并把应答机对准7700，向空中交通管制通报，结果因系统故障没启动，但打开乘客用氧气阀开关的声音被记录下来。

(2) 48分35秒

与毛伊岛塔台接通，口头上再次通报了紧急状态。

(3) 49分7秒

要求地面救援。

(4) 49分47秒

到接近10000英尺时减速，在驾驶舱内能够谈话。此后，副驾驶：“还有其他要求吗？”机长：“不，不用了。”

(5) 51分51秒

试图再次启动1号发动机。

副驾驶：“好，或许能行。” 副驾驶：“还是不行。”

(6) 着陆前约 6 分钟即 52 分 56 秒

副驾驶：“起落架能放下吗？” 机长：“还可以。”

(7) 53 分 5 秒

机长：“襟翼为 15° 着陆。” 副驾驶：“好。”

(8) 53 分 22 秒

机长：“告诉空中交通管制 (ATC)，着陆时需要救援。” 副驾驶：“是。”

(9) 着陆前 4 分 15 秒，即 54 分 30 秒

副驾驶：“维持高度，行吗？” 机长：“试试看。现在放下起落架飞行试试。”

(10) 54 分 59 秒

塔台：“几个人负伤？” F243：“不清楚。另外，大概前起落架没放下去。” 机长：“请用手动器（起落架把手）拉。”

(11) 着陆前 2 分 43 秒，即 56 分 2 秒

塔台：“243，风向 050°，消防车在待命。” F243：“明白。前起落架没放下，我们准备不用前起落架着陆。”

(12) 56 分 33 秒

副驾驶：“收上襟翼容易控制吧。”

机长：“是的。请把襟翼收到 5°。”

(13) 着陆前 1 分 58 秒，即 56 分 48 秒

机长：“请查看一下襟翼 5° 时的矫正速度。”

“看一下部分放下的襟翼地方，以那个速度作最后飞行。”

(14) 57 分 47 秒

副驾驶：“襟翼 1° 以上，不足 15° 时的矫正速度是 40° 时的值加 30 节。”

机长：“那是多少节？”

(15) 58 分 2 秒