

机组资源管理

CBT教材

罗晓利	杨家忠	谭鑫	编译
杨虎	徐建明	熊杰	校

中国民航飞行学院飞机驾驶系

二〇〇〇年十月

机组资源管理

(上册, CBT 教材)

罗晓利 杨家忠 谭鑫 编译

杨虎 徐建明 熊杰 校

中国民航飞行学院飞机驾驶系

2000 年 10 月 9 日

机组资源管理

(上册, CBT 教材)

罗晓利 杨家忠 谭鑫 编译

杨虎 徐建明 熊杰 校

中国民航飞行学院飞机驾驶系

2000 年 10 月 9 日

前言

1997 年我院在民航总局原科教司的组织下，选派教师赴瑞典 SAS 学习了《机组资源管理》课程，这些教师均获得了由北欧航空公司和 SAS 飞行学院颁发的 CRM 课程教师资格，并授权我院代表 SAS 行使对国内相关人员的 CRM 培训。本教材是根据 SAS 飞行学院提供的《机组资源管理工作手册》编译而成，经在我院飞行教员和学员中多次使用，普遍认为本教材具有很强的实用性，对于提高飞行员 CRM 能力和增强安全意识具有重要作用。它既适用于航线飞行员的 CRM 培训，也可作为设计 CRM 训练程序的参考资料。对于从事该领域的专业人员来说也具有很高的学术价值。

世界民航的 CRM 训练起源于 NASA 在 1979 年发起 (Cooper, White, & Lauber, 1980)、基于飞行事故调查的一次研讨会。这次会议呈现出的调查结果表明，导致飞机坠毁的事故原因中人的错误主要包括：人与人之间不成功的交流、决策以及领导。自此，座舱资源管理这一概念开始被使用并作为机组训练中的一个组成部分，主要目的是更好地使用座舱中的人力资源，减少飞行员的错误。

经过 20 多年的研究和实践，CRM 的概念及由此产生的训练方法的改变大致可划分为五个时代：1) 初创时代的座舱资源管理。第一个较为全面的 CRM 训练于 1981 年开始在联邦航空公司开设。这一训练是在一个咨询机构的帮助下开发出来的，该训练强调个人行为方式的改变和矫正一些不良行为。例如：机组成员缺乏直陈性和机长的权威性过高的校正。这一观点的有力支持是 NTSB (1979) 指出机长不能很好地从其他机组成员获取信息以及副驾驶和机械师在发现问题时不够自信是导致 1978 年联合航空公司飞

机失事的主要原因。他们提倡基本的人际交往的策略，但是没有很具体地为飞行员提供在座舱中可以使用的行为方式。CRM 不仅仅是飞行生涯中体验出来的经验，也不仅是每年一次的复训。除了课堂训练之外，有些训练课程还渗透到了实际的飞行训练之中。在这种训练中，飞行员可以在实际的飞行中没有任何危险地练习人际交往的技巧；2) CRM 的第二个时代。1986 年 NASA 为 CRM 设立了一个工作小组 (Orlady & Foushee, 1987)。世界各地的航空公司开发了很多 CRM 训练并且将他们用到了实际的训练中；3) 伴随强调机组动力训练这一变化，CRM 的称谓也由座舱资源管理变为机组资源管理。这一新的训练是在 Delta 航空公司设计的训练课程中出现的。他们设计的训练课程主要解决与航线飞行密切相关的一些问题。该设计是根据不同的训练种类分成一些标准化模块。基本的训练是以讨论会的方式进行训练，主要包括：小组的构建、简述的策略、处境意识以及应激的管理。特殊的模块是决策的策略和打破会导致重大事故的错误链的方法；4) 第四代 CRM——扩展的 CRM。在 90 年代初期，CRM 训练开始沿着复合化的道路发展。训练开始反映出航空系统的特色，系统中的小组必须发挥他们应有的功能，1990 年伴随着 AQP 训练程序的启动，NASA 在训练和飞行机组资格认证上采取了引导的态度 (AQP, Birnbach & Longridge, 1993)。AQP 是一种自愿的训练课程，它允许飞行人员开发有新意的训练，以适应一些公司的特殊需要。这种训练程序由于强调课程的适应性，研究者需要为所有的飞行机组同时提供 CRM 和 LOFT 训练，并且将 CRM 的概念融入飞行技术训练之中。为了使 AQP 变得更加完善，这些研究者需要对每一种机型训练的所有技术要求进行细致的分析，并且要对每一个训练任务中人的

因素 (CRM) 问题进行说明。作为综合的 CRM 的一部分, 一些航空公司开始将一些与某一特殊行为表现相关的概念程序化, 并且将它们引入检查单中。这一做法的目的是确保飞行员的决策和行动是在对“bottom lines”(基线) 的充分考虑基础之上作出的, 并且注意到了基本的 CRM 技术。尽管还没有充分的事实依据, 但是在美国的大多数航空公司中都认为实施 APQ 标准有助于提高机组的训练质量和飞行机组的素质; 5) 寻找通用原理的第五代 CRM。研究者们一直致力于寻找一种通用的 CRM 训练使它能够被所有不同文化背景下的飞行员所接受。如果回到最初的 CRM 概念上来的话, CRM 是避免人的错误的手段, 我们可以得出这样的结论, CRM 就是错误的管理。这主要归功于 James Reason 教授的影响(1990, 1997)。第五代 CRM 的前提是基于这样一个假定: 人的错误是普遍存在和不可避免的, 并且强调信息来源的重要价值。如果人的错误是不可避免的话, CRM 就可以看成是一个对抗人的错误的工具。这个 CRM 对策适用于任何一种情形, 其中的差别只是时机的不同, 例如, 一架新型的飞机, 由于一个不恰当的航路点输入了 FMC, 导致一个可控飞行撞地。在这一情景中, 仔细简述进近程序, 注意发现在通话时以及输入 FMC 时各种可能出现的错误, 就是避免错误; 在执行任务和调整位置之前对输入进行交互检查就可能矫正或控制错误的输入。作为最后的一条防线是, 对位置不断进行查询和调整就可以减轻事故发生的后果。第五代 CRM 的主要目标是着手于错误的标准化和发展控制错误的策略(Helmreich, 1997)。在航线飞行和航线的检查中, 关注错误的管理可以给机组成员提供较好的反馈。第五代的 CRM 训练与以前的 CRM 是相兼容的, 我们今天所知道的有关人的因素的训练的基本原理与 CRM 这

一概念刚刚起源时没多少不同。

我国对 CRM 的系统研究和运用相对来说起步较晚。受国际上 CRM 研究和训练的影响，90 年代中期以后我国部分学者和在飞飞行员陆续翻译了一些 CRM 资料，并积极撰文在有关刊物上发表，为推动我国的 CRM 研究和运用产生了积极影响。近年来，国内各航空企业已经认识到了 CRM 在保障飞行安全中的重要作用，并积极开展 CRM 的研究与运用。

我院历来就十分重视对学员进行 CRM 能力的培养。早在 1993 年就开始着手 CRM 课程的开发，于 1995 年完成了对养成学员进行 CRM 教育的 CRM 课程建设，1996 年在学员中使用。与此同时，在我院王世翔院长（现西南航空公司总经理）、李书文副院长的直接领导下我们于 1998 年向民航总局申报了“CRM 训练”课题，其内容之一就是开发航线飞行员的 CRM 培训课程。因此，本教材的完成应该归功于课题组的全体成员。在本教材的编译过程中，罗晓利同志完成了第一、二、三、四、五、六、七章所有资料以及八、十、十一、十二章情景问题和正文的翻译以及全书的排版工作，谭鑫同志完成了第八、九、十一、十二章情景问题答案的翻译工作，杨家忠同志完成了完成了第十三、十四章所有资料的翻译工作，全书最后由总局飞标处杨虎副处长、我院飞标处徐建明处长以及熊杰同志对全书进行了校对。

由于时间仓促，加之翻译水平有限和学识简陋，错误之处在所难免，尚请同行专家和广大读者提出改进意见，以便我们在修订时进行修改。

罗晓利

2000 年 10 月 10 日

目 录

第一章 概述.....9-16

- 驾驶舱资源管理 (FDRM) 导言
- 缩略语
- 2-12 章术语

第二章 态度与技能.....17-22

- CBT 总结
- 小组讨论问题
- 特别建议

第三章 交流与简述.....23-35

- CBT 总结
- 小组讨论问题
- 特别建议

第四章 质询与反应.....36-45

- CBT 总结
- 小组讨论问题
- 特别建议

第五章 短期策略.....46-55

- CBT 总结
- 小组讨论问题
- 特别建议

第六章 权威性 & 直陈性.....56-68

- CBT 总结

- 小组讨论问题
- 特别建议

第七章 管理风格69-82

- CBT 总结
- 小组讨论问题
- 特别建议

第八章 工作负荷控制.....83-92

- CBT 总结(开放式)
- 小组讨论问题
- 特别建议

第九章 驾驶舱状态.....93-101

- CBT 总结(开放式)
- 小组讨论问题
- 特别建议

第十章 人的错误.....102-109

- CBT 总结(开放式)
- 小组讨论问题
- 特别建议

第十一章 判断与决策.....110-120

- CBT 总结(开放式)
- 小组讨论问题
- 特别建议

第十二章 紧急情况与领导.....121-128

- CBT 总结(开放式)
- 小组讨论问题

• 特别建议

第十三章 案例研究 # 1129-140

第十四章 案例研究 # 2141-143

• 本章目的：

本导言的目的是向读者介绍一些有关什么是驾驶舱资源管理和为什么要开展驾驶舱资源管理以及怎样进行驾驶舱资源管理训练的背景信息。

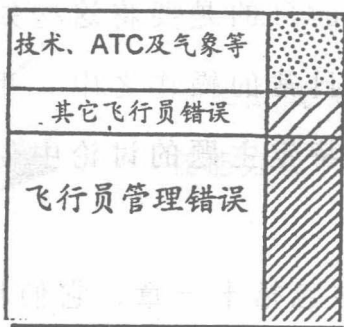
• 什么是驾驶舱资源管理：

可将机组资源管理(CRM)简单地定义为：使用和综合所有的技能以及可用的飞行机组资源，以达到安全、高效以及舒适飞行目的的过程。

驾驶舱资源管理训练的主要目的是促进机组的日常营运行为向着良好的驾驶舱资源管理实践发展。

• 为什么要开展驾驶舱资源管理训练：

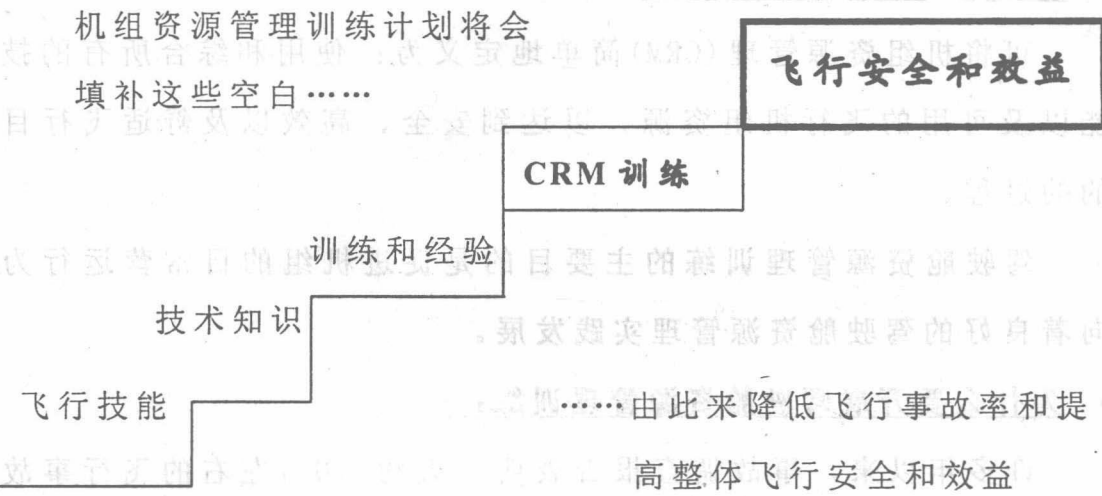
许多年以来，事故调查报告表明：大约 70%左右的飞行事故都主要是由飞行员的错误所引起。这一事实怎么会是真的呢？我们又在什么时候会知道我们会犯错误呢？至少对于商业营运飞行员来说，他们在技术知识和操作性的飞行技能方面都接受过良好的训练，都有着非常高的职业标准。



“飞行员错误”是否有可能被错误地定义呢？统计学研究结果表明：这些事故发生于所有类型的飞行员身上，无论是技术上

职业胜任能力低下的飞行员还是非常高的飞行员都有可能发生飞行事故，而且在技术上非常优秀的飞行员群体中发生事故的倾向性还更高。

由飞行员错误诱发的 70—80% 飞行事故都可解释为缺乏管理技能所引起，而这些技能又恰恰是航空工业根本没有提供训练或仅仅有非常少的训练。



● 怎样进行驾驶舱资源管理：

驾驶舱资源管理训练的主要目的是使飞行员们不仅要理解良好管理和群体工作的重要性，更重要的是要改变他们的行为以便使这些目的能够达到。我们将要教学的大多数知识，读者都可能已经知道，但是我们的目的是要将这些知识结构化，以便使它们易于记住，并运用于日常的操作之中。我们还将建立一些通用的术语以便我们能够在特定主题的讨论中使用相同的语言来进行讨论。

初始训练计划一共包括十一章，它们将涉及到机组资源管理的各个方面。CBT 是每一课的开始，我们将借助它来介绍有关主题的学术问题，接下来是针对特定的主题、采用集体讨论问题的形

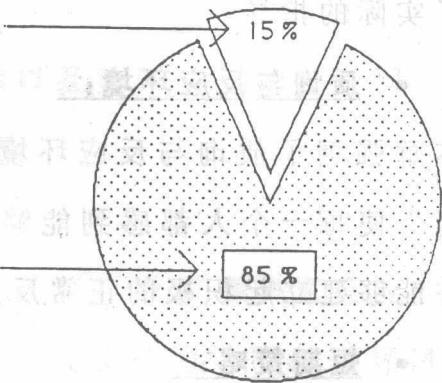
式进行小组讨论。在整个课程期间，我们还将播放两个事故的“案例研究”，并从机组资源管理的角度进行分析。

管理功能是薄弱环节！

NTSB的事故报告表明绝大多数事故
(约65%)与机组的错误有关,其中又
有大部分事故(约80-90%)的主要原
因是管理功能的崩溃。

其他原因

管理问题



在非常优秀的飞行员
身上发生人为差错的
可能性也许会更高

职业胜任能力
非常高的飞行员

值得注意的是：飞行事故
可能会发生于所有职业胜
任能力水平的飞行员身上

职业胜任能力
非常差的飞行员

为什么只对这些飞行员
进行 CRM 训练呢？

得诱发事故的“危险态度”及其与之相反的“安全态度”。除此以外，本章还对有关的常用术语进行了介绍。

• 交流与简述：

本章阐述了交流中常见的错误、闭环式交流的重要性以及你怎样才能够建立良好的交流氛围，并且对怎样进行简述和讲评进行了实际的指导。

• 质询与反应环境：

本章强调了质询与反应环境的重要性，文中所提出的“支持性环境”使每一个人都感到能够自由地对各种假设和行动进行质疑，并能够建立起积极的正常反应。

• 短期策略：

短期策略是处理各类任务的实用方法，尤其是在使用所有可用的资源去应付异常和紧急情况的处境时，它显得特别重要。

• 权威性和直陈性：

在这一章里，对权威性和直陈性的行为进行了讨论，并对权威性和直陈性极端组合的原因和危害进行了分析。

• 驾驶舱管理方式：

本章讨论了各种领导方式及其应付和处理方法。使用了任务与人际关系方格对有关问题进行分析。

• 工作负荷控制：

本章讨论了过高和过低工作负荷的危险，提出了避免这些状态的系统方法，并对任务分析和委派方法进行了说明。

• 驾驶舱状态：

机组成员的个体心理状态构成了驾驶舱状态。本章讨论了不同心理状态的本质原因，阐述了觉察各种极端状态和机组成员差异

的重要性。

- **人的错误：**

本章讨论了由内部原因和外部原因所导致的人的错误及由此诱发的飞行事故，阐述了对人的错误进行反应和从错误中吸取教训的重要性。

- **判断与决策：**

本章讨论了影响判断与决策的因素以及判断与决策的过程。着重强调了觉察和避免潜在压力的重要性。

- **紧急情况与领导：**

本章讨论了如何将紧急情况和出乎预料以及需要快速反应的处境转化为可以预料和慢速反应的处境，以及运用不同的领导风格于不同的紧急情况的必要性。

- **缩略语**

- CBT：计算机辅助训练
- CRM：机组资源管理
- C.S：案例分析
- I.Q：智商
- SBO：特别建议
- SOP：标准操作程序
- SU：学习章
- TDQ：小组讨论问题

- **2—12 章术语：**

- **第二章：态度与技能**

- 反权威：难以接受命令和指挥
- 不可靠的：犯错误的人

- 可靠的：在这里，该术语等同于确定无误或不屈不挠
- 英雄主义：不可伤害的人

• 第三章：交流与简述

- 概念：在这里是指个体对处境的心理图式
- 欺骗：误导或引入歧途
- 相互作用：相互影响或互相配合
- 互助：互助互惠的
- 非处罚性：无处罚、无贬毁

• 第四章：质询与反应

- 质询：在此，质询等同于对各种程序、决策、超越限制或其它飞行行为的评价和提醒
- 阻碍：障碍
- 冒险：冒风险的行为
- 知觉：对某事的感觉和印象
- 劝导：劝导某人做某事

• 第五章：短期策略

- 有效性：在这里是指确认

• 第六章：权威性 & 直陈性

- 权威性 (Authority)：在这里是指机长的指挥功能(行政上和个性品质上的权威性), 是由职位较高的人向职位较低的人所施加的影响
- 直陈性 (Assertiveness)：指职位较低的机组成员坚持自己的观点和向职位较高的人(如机长)的判断与决策进行质询的能力
- 调用 (invoke)：在这里是指引起、产生的意思

- 压制(subdue): 束缚、抑制
- 空虚(void): 空虚、真空
- **第七章：管理风格**
 - 适应(accommodation): 该处指适应
 - 衰减(decline): 此处指下降或减弱
 - 平庸(mediocrity): 此处是指从属地位和次要地位
 - 孤僻的(withdrawn): 此处是指保守的、谦逊的
- **第八章：工作负荷控制**
 - 能力倾向: 天才或者能力潜质
 - IQ 崩溃: 大脑失速或者心理障碍
 - 知觉: 对某事的感觉或印象
- **第九章：驾驶舱状态**
 - 吃惊: 惊讶、困惑
- **第十章：人的错误**
 - 诱发: 由某事所引起
 - 过度学习: 学习、学习、再学习，直至达到非常完美的程度
- **第十一章：判断与决策**
 - 反权威: 难以接受命令和指挥
 - 偏见: 偏向于先知的知觉倾向
 - 保守: 在这里是指基于理性思维以飞行安全为主要目标的行动和反应
 - 无懈可击的(invulnerable): 无法伤害和毁坏的
 - 微妙的压力: 是指没有注意到的、潜在的压力
- **第十二章：紧急情况与领导**