

# 中国民用航空局飞行标准司

## 咨询通告

编 号：  
下发日期：  
编制部门：  
批 准 人：

## 机组资源管理训练（征求意见稿）

---

### 1、目的

本咨询通告旨在为设计、实施、强化、评估机组资源管理(Crew Resource Management, 以下简称 CRM) 训练提供指导、并供局方对合格证持有人的机组资源管理训练进行批准时使用。

### 2、依据

本咨询通告依据中国民用航空规章《民用航空器驾驶员、飞行教员和地面教员合格审定规则》(CCAR-61 部)、《一般运行和飞行规则》(CCAR-91 部)、《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR-121 部)、《飞行训练中心合格审定规则》(CCAR-142 部) 制订。

### 3、适用范围

本咨询通告适用于按照 121 部要求应为驾驶员和客舱乘务员提供 CRM 训练的合格证持有人, 按照 91 部 K 章要求应为机组成员提供 CRM 训练的航空器代管人, 以及为他人提供 CRM 训练的 142 部合格证持有人。上述合格证或运行规范持有人之外的其他运营人或人员, 以及按照 135 部要求培训驾驶员和客舱乘务员及其他客舱工作人员的合格证持有人, 在进行有关人为因素训练时也可以参考本咨询通告。

#### 4、背景

航空事故调查表明，在多人制机组运行过程中，大部分事故与事故征候都涉及 CRM 问题，这类问题主要包括：沟通不畅、不妥当的团队决策、不胜任的领导、情景意识下降或丧失、工作负荷和驾驶舱资源管理不当等。究其根本原因，有两个方面的问题尤其值得关注。首先，传统飞行训练的重点在于培养驾驶员的技术能力（主要体现为技术知识与操纵技能），偏重于个体的表现，同时认为个体表现的熟练和技术水平代表机组整体的熟练和技术水平；对于心理状态控制、团队集体决策、共同工作效率的提高等 CRM 能力的培养明显不足或缺失。其次，随着航空技术越来越先进，航空器控制自动化程度越来越高，飞行过程的控制方式，由传统的以“操纵”为主转变为“监视-决策-控制”为主，更加强调在复杂系统工作环境中，人类角色的优化，从而对机组的 CRM 能力提出了更高的要求。

航空业界现在已经形成共识，机组的技术能力与 CRM 能力对安全、高效飞行是同等重要的。CRM 无法解决飞行技术知识欠缺和操纵技能低劣所造成的问题。同样，如果机组成员之间缺乏有效的协作与配合，飞行安全和效率也会受到极大影响。因此，在重视飞行技术知识与操纵技能培养的同时，也应该强调 CRM 训练。

针对 CRM 训练效果进行的持续评估显示出训练的重要性。经过初始的 CRM 训练之后，受训人员对协作与机组资源管理的态度出现明显改善。如果训练计划中还包含了定期的 CRM 强化训练与实践，那么在航线模拟飞行训练与实际飞行过程中，机组的表现会明显改进，团队协作更加有效，特别是在遇到不正常情况的时候，会做出更有效的反应。相反，如果不开展或不定期地开展训练来强化 CRM 能力，通过初始的 CRM 训练获得的态度和行为改变很容易消失，并回复到原来的模式。

随着 CRM 在保证飞行安全、提高飞行效率方面的有效性日益突出。我国民航局发布的多部规章和咨询通告都涉及 CRM 训练的要求和内容，航空运输企业和民航许多相关培训机构也在广泛开展 CRM 方面的培训，

但是存在着训练标准、训练内容和评估手段不统一的问题。因此，为了规范航空运输承运人、运营人和相关训练机构对各类航空运行人员实施的 CRM 训练，提高 CRM 训练的质量，制定本咨询通告，作为 CRM 训练的指南。

## 5、定义

以下定义仅适用于本咨询通告，可能与其他资料中的定义有所不同。

### 5.1 人的因素

是由心理学、人类行为学、生理学、人体测量学、工程学等多门学科组成的一个交叉学科，主要研究人与人、人与机器、以及人与环境交互过程中影响个人表现和团体表现的各种因素，旨在提高工作效率、减少人为差错，并增强工作的舒适性。

### 5.2 机组资源管理

原来称为驾驶舱资源管理（Cockpit Resource Management），随着“人-机器-环境”范畴中强调客舱乘务员，维修人员及其他相关人员与飞行机组的协同，现在 CRM 的概念已演变成“机组资源管理（Crew Resource Management）”。

在本咨询通告中，CRM 指机组有效地利用所有可以利用的资源（信息，设备，以及人力资源）识别、应对威胁，预防、觉察、改正差错，识别、处置非预期的航空器状态，以达到安全、高效飞行目的的过程。

### 5.3 机组资源管理训练

CRM 训练指运用课堂教学、模拟飞行训练、团队活动、案例分析，以及角色扮演等方式促进机组掌握有助于安全、高效飞行的知识，并形成相应的态度和行为模式的过程。

### 5.4 威胁

指飞行机组在飞行期间应加以注意和应对的外部情况。这些情况增加了飞行操作的复杂程度，容易诱发机组出现差错，并在一定程度上影响飞

行安全，应加以管理才能保证足够的安全裕度。威胁可能是预料之中的也可能是预料之外的，如恶劣天气、系统失效、运行压力等。

## 5.5 差错

差错指背离机组意图或预期的机组成员的行为或既定工作的错、忘、漏现象。差错包括不遵守规章制度、违反标准操作程序和政策，以及背离机组、公司或空中交通管制的指令或要求等。运行过程中的差错往往会降低飞行安全裕度，差错管理不当容易导致或诱发新差错或非预期的航空器状态，增加事故征候或事故发生的概率。

## 5.6 非预期的航空器状态

指明显降低飞行安全裕度的航空器位置、状况或姿态。例如，不稳定进近、航空器侧向偏差、重着陆等。

威胁、差错、非预期的航空器状态，以及威胁与差错管理的详细介绍可以参见国际民航组织第 9868 号文件“Training (PANS-TRG 1<sup>st</sup> Edition)”中附件 C 威胁与差错管理部分。

# 6、机组资源管理训练的设计

## 6.1 训练目标

- (a) 帮助受训人员认识、理解影响团队工作表现的因素，以提高受训人员在工作中对这些因素的警觉性。
- (b) 提高受训人员对“人-机-环”资源的管理能力，例如：威胁与差错管理、沟通、决策、工作负荷管理、确实遵守标准操作程序等，以提升工作效率与飞行安全。
- (c) 形成正面积极的安全态度，去除消极不安全的态度、行为及做法。

## 6.2 训练对象

合格证持有人的 CRM 课程的训练对象主要为飞行机组，以及与飞行机组有例行性工作关系的其他人员，也包括为以上人员提供 CRM 训练的教员和实施检查的飞行检查员。这些人员包括但不限于：

- (a) 飞行机组成员
- (b) 客舱乘务员
- (c) 飞行教员
- (d) 飞行检查员
- (e) CRM 地面教员

### 6.3 训练内容

合格证持有人的 CRM 课程应当包括针对 6.2 中特定类别人员的训练，以及针对在实际运行中存在例行性工作关系的不同类别人员的联合训练。

#### (a) 针对特定类别人员的 CRM 训练

(1) 合格证持有人的此部分 CRM 课程至少应该包括以下内容。这些内容涵盖了 CRM 训练的核心主题，在初始训练，转机型训练，升级训练，以及定期复训中应当有不同程度的体现。

- 机组资源管理概述
- 威胁与差错管理
- 文化，标准操作程序与 CRM
- 影响团队工作表现的个人因素
- 沟通
- 情景意识
- 工作负荷管理
- 决策
- 领导与协作
- 自动化管理
- 案例研究

(2) 附件 1 提供了这些核心的训练主题及其更具体的次级主题，以及训练应在知识、技能，以及态度层次上达到的目标。

(3) CRM 能力可以通过一些可观察的、有效的行为指标体现。附件 2 提供了这些训练主题的行为表现指标，这些指标可以有

效地协助合格证持有人设计训练课程。

- (4) 合格证持有人也可以基于上述训练内容进行扩展设计，实施适合自身运行特点，并满足自身需求的 CRM 课程，以使训练更具有针对性。

(b) 飞行机组与客舱乘务组之间的联合训练

- (1) 合格证持有人还应针对相关运行人员进行 CRM 联合训练，飞行机组与客舱乘务组之间的沟通与协调训练应当受到特别重视。

- (2) 飞行机组与客舱乘务组对手册、程序的内容可能理解不一致，对待某些事件的态度也会出现分歧。通过联合训练识别这些不一致或分歧，并进行讨论，通常能够使问题得到很好地解决。

- (3) 飞行机组与客舱乘务组之间的联合训练内容可包括航班延误、紧急撤离、水上迫降、反非法干扰、以及在客舱中使用个人电子设备的问题等。另外一些特定的主题可能包括：

- 飞行前简令
- 紧急情况处置程序
- 飞行关键阶段驾驶舱程序
- 起飞前及落地前通告
- 颠簸及其他天气情况的处置程序
- 客舱失火
- 飞行过程中的医疗问题
- 客舱干扰事件

- (4) 除了进行飞行机组与客舱乘务组之间的联合训练外，合格证持有人还可以结合自身的运行特点或需求，将训练对象扩展到其他类别的运行人员，如运行控制人员等。这些人共同参加 CRM 训练，可以起到增强整个运行团队的效率，提高飞行

安全的作用。

## 6.4 训练类别

CRM 训练应被包括在初始训练、转机型训练、升级训练，以及定期复训和其他规章要求的训练中。合格证持有人应根据受训对象的不同，提供相应类别有针对性内容的 CRM 训练。合格证持有人也可以在其他特殊类别的训练中融入 CRM 训练。

### (a) 初始训练中的 CRM 训练

- (1) 本咨询通告 6.2 规定的所有人员都应在初始训练中就开始进行 CRM 训练。
- (2) 飞行机组成员与客舱乘务员
  - (i) 至少包括本咨询通告 6.3 (a) 款中的内容与 6.3 (b) 款中的适用内容。
  - (ii) 课程应对 CRM 有关概念进行定义，并直接将这些概念与机组可能遇到的运行问题联系起来。
  - (iii) 课程内容应强调影响团队工作表现的知识、行为模式与态度。
- (3) 飞行教员与 CRM 地面教员
  - (i) 至少包括 6.3 (a) 款中的内容与 6.3 (b) 款中的适用内容。
  - (ii) 还应当完成包括以下内容的额外训练：
    - CRM 训练的方式与技巧
    - CRM 训练效果评估方面的知识与技术
    - 运行中出现的 CRM 问题分析与相关理论知识
    - 与 CRM 相关的不安全事件、事故征候、飞行事故分析与相关理论知识
- (4) 飞行检查员
  - (i) 训练内容符合本款第 (3) 项中针对飞行教员与 CRM 地面教员的要求。

(ii) 还应当接受包括以下内容的额外训练:

- CRM 能力评估方面的知识与技术
- 讲评的知识与技术

(b) 转机型训练中的 CRM 训练

- (1) 飞行机组成员与客舱乘务员在接受转机型训练时应包括 CRM 训练。
- (2) 转机型训练中的 CRM 训练内容参照本咨询通告 6.3 (a) 款与 6.3(b) 款中的内容执行, 重点在于与飞机自动化、设备、程序差异等相关的 CRM 内容。

(c) 升级训练中的 CRM 训练

- (1) 飞行机组成员在接受升级训练时应包括 CRM 训练。
- (2) 升级训练中的 CRM 训练内容参照本咨询通告 6.3 (a) 款执行, 重点在于受训人员的判断与决策能力、沟通与领导能力, 以及对运行威胁和差错的管理能力。

(d) 定期复训中的 CRM 训练

- (1) 本咨询通告 6.2 条中规定的所有人员都应当在定期复训中进行 CRM 训练。
- (2) 飞行机组成员与客舱乘务员
  - (i) 定期复训中的 CRM 训练应包括 CRM 理论训练与 CRM 实践训练两部分。
  - (ii) 理论训练应通过课堂讲授复习、巩固初始训练时所学的 CRM 知识, 以及 CRM 的最新发展。
  - (iii) CRM 实践训练可以通过角色扮演活动、结合航线模拟飞行训练等进行, 用于受训人员练习并强化 CRM 技能, 如沟通技巧、领导统筹、团队合作、工作负荷管理及情景意识等。
  - (iv) 训练内容参照 6.3 (a) 款与 6.3 (b) 款中的适用内容执行。在组织训练时, 合格证持有人应对之前的训练情况及训练效果进



行分析，并结合训练情况和自身的运行情况确定本年度应优先安排的训练内容。

(v) 每 24 个日历月内应将本咨询通告 6.3 (a) 款中的训练主题与 (b) 款中的适用内容完整覆盖一次。

(3) 飞行教员与 CRM 地面教员

(i) 训练内容参照 6.3 (a) 款与 6.3 (b) 款中的适用内容执行。

(ii) 每 24 个日历月内应将本咨询通告 6.3 (a) 款中的训练主题与 (b) 款中的适用内容完整覆盖一次。

(iii) 还应当以 24 个日历月为一周期完成如下额外训练：

- CRM 训练的方式与技巧
- CRM 训练效果评估方面的知识与技术
- 运行中出现的 CRM 问题分析与相关理论知识
- 与 CRM 相关的不安全事件、事故征候、飞行事故分析与相关理论知识

(4) 飞行检查员

(i) 训练内容符合本款第 (3) 项中针对飞行教员与 CRM 地面教员的要求。

(ii) 还应当以 24 个日历月为一周期完成如下额外训练：

- CRM 能力评估方面的知识与技术
- 讲评的知识与技术

## 6.5 训练方式

以下列出了一些常用的 CRM 训练方式，合格证持有人可以通过整合以下方式来进行训练。

- (a) 课堂讲授
- (b) 计算机辅助训练课程
- (c) 航线模拟飞行训练

(1) 对飞行机组而言，在航线模拟飞行训练中进行 CRM 训练是巩

固并提升 CRM 能力的最有效方式之一。这种训练可以让飞行机组成员有机会通过与其他成员的互动来实践 CRM 技巧。

- (2) 此种方式的 CRM 训练应当以完整的机组搭配进行，并且机组成员应在其例行的执勤位置。
- (3) 训练时应当以从事实际航线运行的机组成员为对象，不得以飞行教员或检查员作为训练搭档。
- (4) 在训练之后，尽量利用训练过程的声像资料做飞行后讲评，可以藉此清楚地观察机组在遵守标准操作程序、决策、团队合作、领导等各方面的表现。机组成员很容易从个人与团队的角度评估自身的 CRM 能力。
- (5) 讲评时参附件 3 提出的行为指标，有助于获得更好的反馈效果。

(d) 团队问题解决活动

(e) 角色扮演活动

(f) 案例分析

## 6.6 CRM 教员要求

CRM 训练成功与否，在很大程度上取决于训练课程的设计、实施训练的方式和方法，以及 CRM 教员所具备的能力。

(a) CRM 教员的资格要求

(1) 合格证持有人的 CRM 教员应符合以下要求：

(i) 提供 CRM 训练的教员应满足 142 部第 142.63 条的要求。

(ii) 在航线模拟飞行训练中提供 CRM 训练的教员还应满足 142 部第 142.65 条的要求。

(iii) 在为飞行机组、客舱乘务组，以及其他运行人员提供 CRM 训练之前，CRM 教员应符合本咨询通告 6.4 (a) 款第 (3) 项的要求。

(iv) 具有承担 CRM 训练的教学能力与熟练程度，并通过合格

证持有人组织的考试。

**(b) CRM 教员的训练要求**

- (1) 为保持教学能力与熟练程度，CRM 教员应完成 6.4 (d) 款要求的定期复训内容，以更新相应的知识水平与能力。
- (2) 提供 CRM 训练的理论教员每 12 个日历月内应有不低于 4 小时的模拟机训练或观摩经历。该经历需涵盖从飞行前准备到飞行后讲评的全过程。
- (3) CRM 教员接受的 CRM 训练应该标准化，以确保其在履行职责时具有一致性。

**6.7 考核**

在完成每一类别的 CRM 训练后，合格证持有人应对受训人员进行相应的考核。

- (a) 考核主要考查受训人员对训练内容的理解与掌握程度。
- (b) 对受训机组人员 CRM 技能的考核应当涵盖威胁与差错管理、沟通、决策、工作负荷管理、以及情景意识等主题。
- (c) 受训机组人员的 CRM 技能考核可以与技术方面的检查结合进行，不单独进行。
- (d) 受训飞行机组人员 CRM 技能的考核由飞行检查员进行。
- (e) 合格证持有人应当对未达到考核要求的受训人员建立纠正措施。

**7、CRM 训练的实施**

在实施 CRM 训练时，合格证持有人应当遵循以下要点：

7.1 取得管理层的支持。合格证持有人的管理层，尤其是高层领导、飞行部主管、飞技部主管，以及客舱服务部主管应当明确支持 CRM 训练，并积极提供训练所需要的资源。

7.2 应当具有足够数量的、合格的 CRM 教员与飞行检查员。合格证持有人应先为飞行检查员、教员等提供完整的 CRM 训练，以保证训练工作的顺利

实施。

7.3 进行训练需求分析，以反映组织本身的特性与需要。

(a) 在设计 CRM 训练课程之前，合格证持有人应对受训人员进行评估，调查他们对 CRM 概念的理解程度，接受过什么样的 CRM 训练，以及践行 CRM 概念的程度。

(b) 对机组、管理层、训练等部门的人员进行问卷调查，对安全自愿报告系统，QAR 译码数据，以及事故征候和事故报告进行分析，可以为训练课程的设计提供重要资料。

7.4 编写训练课程和教材

(a) 训练课程应包含本咨询通告 6.3 条要求的内容，这些内容应在不同类别的训练中体现。

(b) 训练课程应当反映自身的特性，如安全文化、高原或特殊机场运行等。

(c) 训练课程中的案例研讨部分应当包括自身或国内与 CRM 相关的典型案例进行分析。

(d) 训练课程应包括在合格证持有人的训练大纲中并获得局方的批准。

7.5 在执行前，充分沟通训练计划的性质与范围。在实施训练前，训练部门应当与相关管理部门进行沟通和协调，包括训练的时间安排、训练内容的设置，受训人员的组织等，以避免对训练重点或训练的实施过程产生误解。

7.6 建立训练质量评估方案。合格证持有人应当建立系统的质量评估方案，以确认训练目标是否有效达成，并作为后续 CRM 训练修正及改进的依据。

7.7 合格证持有人应对已实施训练的记录保存。这些训练记录包括实施训练的日期、受训人员名单、训练内容、以及教员的签名等信息。记录保存的时间不得少于 2 年。

## 8、CRM 训练质量的评估

在实施 CRM 训练后，合格证持有人应对训练的质量进行量化评估。

8.1 合格证持有人的质量评估方案应当包括具体的、可量化的指标。

(a) 评估应当从反应、学习、行为及组织影响四个水平进行。

- (1) 在反应水平利用问卷调查可以评估受训人员对教员、训练内容、训练方式等的满意程度。
- (2) 在学习水平可以评估受训人员是否获得新的知识，对训练内容的理解与掌握程度，以及对 CRM 训练态度的改变。
- (3) 行为水平的评估可以检查受训人员在训练中学习的 CRM 技能迁移到实际运行中的程度。飞行机组 CRM 能力行为水平的评估应当在航线检查时进行，评估以整个机组为对象，应当涵盖威胁与差错管理、沟通、决策、工作负荷管理、以及情景意识等主题。
- (4) 组织影响水平的评估可以最终反映 CRM 训练的有效性，该水平的评估包括对比训练前后相同或类似的人为差错、事故征候、组织的安全文化，以及受训人员职业文化的变化等。

(b) 训练质量的评估还应当包括教员对训练过程的观察和反馈。

8.2 为了准确地评估训练质量，在 CRM 训练之前与 CRM 训练之后，都应该搜集有关受训人员的态度与行为资料，以判断训练的初步效果与持续效果。其目的是在正式推行 CRM 训练之前，能够准确地勾勒出公司的重要特性，并在训练完成后持续监控这些特性。

8.3 合格证持有人还应当对评估资料进行逐年分析，识别 CRM 训练中应该强调的主题，以便训练内容能更有效地反映组织的特性，提高训练的针对性，并对其他方面进行持续的改进。

8.4 合格证持有人应在每 12 个日历月内向局方提交一份 CRM 训练质量的评估报告，报告应当包括受训人的反应、学习、行为、训练带来的组织影响，以及训练需要进行的改进等。

8.5 合格证持有人应将 CRM 训练质量的年度评估资料存档并至少保存 2 年。

## 9、总结

有效的机组资源管理起于初始培训，并通过转机型训练、升级训练，以及定期复训中的 CRM 理论训练和实践训练得以强化。但是，造成机组协作不良的态度和习惯不是一朝一夕形成的，期望一两次训练就能够改变长期养成的习惯是非常不切实际的。为了取得更好的效果，合格证持有人应将 CRM 训练融入到各种形式的训练中、对运行手册、标准操作程序等加以改进以提倡机组协作的理念和固化机组协作的行为。同时，将 CRM 训练及其质量评估纳入安全管理体系，使之成为组织安全文化的一部分，会持续地强化受训人员的 CRM 能力，并最终会使合格证持有人受益。

## 10、附件

本咨询通告共包括 3 个附件。附件 1 是 CRM 训练的核心主题，附件 2 是 CRM 能力表现的行为指标，附件 3 是航线模拟飞行训练 CRM 讲评行为指标。

## 11、生效日期

本咨询通告自下发之日起生效。自生效之日起合格证持有人应对训练大纲进行相应的补充或修订，并报局方批准。原已被局方批准的 CRM 训练课程可以继续使用至 2010 年 6 月 30 日，在此日期之后所有的 CRM 训练课程应符合本咨询通告的要求。

## 附件 1

### 机组资源管理训练的核心主题

通过 CRM 训练，机组可以获取与团队工作有关的知识，并形成有利于团队工作的技能与态度，从而增进飞行安全。CRM 训练应该达到的目标可以从知识(Knowledge, K)、技能(Skill, S)与态度(Attitude, A)三个层次描述。下表列出了合格证持有人的 CRM 训练至少应包括的主题与次级主题，以及应该达到的知识、技能和态度目标。

- (1) 知识层次 (K)：通过训练应该了解、理解、或掌握的内容。
- (2) 技能层次 (S)：形成相应的 CRM 技能，以一整套的行为模式体现。
- (3) 态度层次 (A)：由于知识、经验的获取，而形成、改变或强化有利于安全的态度，如：应该严格遵守标准操作程序、不能凭记忆执行检查单、认同沟通对机组表现的重要性。

主题	训练目标
<b>1. 机组资源管理概述</b>	
(1) 机组资源管理的概念 (2) 为什么要接受机组资源管理训练? (3) 机组资源管理训练的目标	K: 了解机组资源管理的发展历史 K: 理解为什么要学习机组资源管理 K: 了解 CRM 训练的方法 A: 认识到机组协作对运行安全与效率的重要性 A: 认识到 CRM 能力需要持续强化
<b>2. 威胁与差错管理</b>	
(1) 人的错误与人的可靠性 (2) 威胁与差错管理模型 (3) 航线运营中的常见威胁与差错 (4) 威胁与差错管理的有效方法	K: 理解人的错误的主要理论与模型 K: 掌握差错管理的途径 A: 认识到人的错误是人类行为的必然组成部分，不能完全被消除，但可以通过管理加以防护 K: 理解威胁与差错管理模型 K: 了解航线运行中常见的威胁与差错 A: 认识到威胁与差错管理对航空安全的重要性 S: 形成识别、管理威胁、差错，以及非预期的航空器状态的技能

主题	训练目标
<b>3. 文化，标准操作程序与 CRM</b>	
(1) 文化差异及其对 CRM 的潜在影响 (2) 安全文化与标准操作程序遵守及机组协作 (3) 标准操作程序与 CRM 的关系	K: 了解不同民族文化、职业文化，组织文化对机组协作的潜在影响 K: 理解标准操作程序与 CRM 的关系 A: 认识到良好安全文化的重要性 A: 认识到遵守标准操作程序是有效协作的基础
<b>4. 影响团队工作表现的个人因素</b>	
(1) 需要与动机 (2) 性格 (3) 态度 (4) 情绪 (5) 应激 (6) 疲劳	K: 了解性格、需要与动机、态度等对机组协作的影响 A: 识别其他机组成员的个人特性，并适应这些特性对机组协作很重要 K: 了解应激的症状及其对机组协作的影响 K: 了解疲劳的症状及其对机组协作的影响 S: 掌握应激管理的一些技巧 S: 掌握预防和应对疲劳影响的一些策略
<b>5. 沟通</b>	
(1) 沟通的概念 (2) 驾驶舱内的沟通类型 (3) 沟通障碍 (4) 沟通的技能 (5) 飞行机组与客舱乘务组之间的沟通	K: 了解驾驶舱内的沟通类型 K: 了解驾驶舱内常见的沟通障碍 A: 认识到建立良好的沟通氛围对 CRM 的重要性 A: 认识到简令、质询与反应、冲突解决、讲评的重要性 A: 认识到飞行机组与客舱乘务组沟通的重要性 S: 学会识别沟通障碍，以及应对沟通障碍的方法 S: 掌握简令的技巧 S: 掌握质询与反应的技巧 S: 掌握冲突解决的技巧 S: 掌握讲评的技巧 S: 掌握飞行机组与客舱乘务组之间沟通的技巧



主题	训练目标
<b>6. 情景意识</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 人的信息加工能力与局限</li> <li>(2) 情景意识的含义</li> <li>(3) 情景意识与飞行安全的关系</li> <li>(4) 个人和机组情景意识</li> <li>(5) 情景意识的影响因素</li> <li>(6) 情景意识削弱 / 丧失的识别</li> <li>(7) 情景意识的保持方法</li> <li>(8) 有效的监控与交叉检查技巧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>K: 了解人的信息加工的能力与局限</li> <li>K: 理解情景意识的含义</li> <li>K: 理解影响情景意识的典型因素</li> <li>K: 了解个人情景意识与机组情景意识的特点</li> <li>A: 认识到人类的信息加工是有局限的</li> <li>A: 认识到保持良好情景意识对飞行安全的重要性</li> <li>A: 认识到分享信息对保持情景意识的重要性</li> <li>S: 掌握识别情景意识削弱 / 丧失的方法</li> <li>S: 形成有助于情景意识保持的行为模式</li> <li>S: 形成一些有助于监控的技能</li> </ul>
<b>7. 决策</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 判断与决策的含义</li> <li>(2) 飞行员判断与决策的过程</li> <li>(3) 飞行过程中典型的决策陷阱</li> <li>(4) 提高决策质量的方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>K: 理解 DECIDE 模型</li> <li>K: 理解自然直观决策模式</li> <li>K: 理解知识、经验对决策的影响</li> <li>K: 了解飞行过程中典型的决策陷阱</li> <li>A: 认识到开放、宽松的沟通氛围对团队决策的重要性</li> <li>S: 学会识别、评价和管理决策陷阱</li> <li>S: 学会识别、应对危险态度</li> <li>S: 形成有效的团队决策行为</li> </ul>
<b>8. 工作负荷管理</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 工作负荷与作业表现之间的关系</li> <li>(2) 影响工作负荷的因素</li> <li>(3) 工作负荷的管理技巧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>K: 了解工作负荷对机组作业表现的影响</li> <li>K: 了解工作负荷的影响因素</li> <li>K: 理解评定机组工作负荷的经验公式</li> <li>A: 认识到适度强度的工作负荷最有利于作业表现</li> <li>A: 认识到管理驾驶舱工作负荷的重要性</li> <li>S: 学会识别不同强度的工作负荷</li> <li>S: 掌握管理工作负荷的技巧</li> </ul>

主题	训练目标
<b>9. 领导与协作</b>	
<p>(1) 机长的权威与机组成员的直陈</p> <p>(2) 几种常见的领导类型</p> <p>(3) 几种典型的管理方式</p> <p>(4) 紧急情况下的领导</p>	<p>K: 了解权威与直陈的含义</p> <p>K: 了解典型的权威与直陈组合的特点</p> <p>K: 理解不同领导类型与管理方式下 CRM 的特点</p> <p>A: 认识到机组成员的直陈对飞行安全的重要性</p> <p>A: 认识到兼顾机长的权威与其他机组成员的直陈的重要性</p> <p>S: 掌握紧急情况下的领导方法</p> <p>S: 形成一些有效的领导与协作行为模式</p>
<b>10. 自动化的管理</b>	
<p>(1) 自动化的优点</p> <p>(2) 自动化的缺点</p> <p>(3) 自动化的使用与管理</p>	<p>K: 了解自动化的优点与缺点</p> <p>A: 认识到自动化系统需要监控</p> <p>S: 掌握自动化使用与管理的典型方法</p>

## 附件 2

### 机组资源管理能力表现的行为指标

CRM 训练的目标是形成有助于机组协作的技能与态度以增进团队工作表现，这些技能可以通过一些可观察的、有效的行为指标体现。行为指标的设计有如下作用：协助合格证持有人设计训练课程，并为训练时的反馈提供指导；为参训人员检视自己的行为提供参照；作为机组 CRM 表现的评估参照。下面列举了六个核心的 CRM 训练主题，每个主题都涉及一些相关的行为指标，这些指标代表着有效的 CRM 行为。需要注意的是，这里仅列出了部分，而非全部行为指标；这些指标在不同的主题里可能存在交叉。

#### 1. 威胁与差错管理

机组需要识别和管理影响飞行安全的威胁和差错，在这个方面，威胁与差错管理提供了一个框架和争取主动的方法。将 CRM 作为威胁与差错管理的工具，可以有效地提高运行的安全和效率。

##### 1.1 识别并管理威胁

行为指标：

- (1) 有意识地去识别可能影响飞行安全的环境威胁或运行威胁。
- (2) 提及或讨论威胁，并寻求、实施管理威胁的对策。
- (3) 监视并评价飞行过程以保证安全，若无法保证安全飞行时，调整行动方案。

##### 1.2 识别并管理差错

行为指标：

- (1) 应用检查单和标准操作程序，预防航空器操纵、程序，以及通讯差错，并在安全受到影响或航空器进入非预期状态之前识别相应的差错。
- (2) 监视航空器系统、飞行环境和机组成员，收集并分析信息以识别潜在的或实际的差错。

(3) 在航空器进入非预期状态之前及时采取行动纠正差错。

### 1.3 识别并管理非预期的航空器状态

行为指标：

- (1) 识别非预期的航空器状态。
- (2) 对任务进行优先排序，以确保对非预期的航空器状态的管理。
- (3) 操纵航空器的各种控制器或系统，或者更改行动或程序以保持对航空器的控制，并使其在可利用的时间里恢复正常的飞行状态。

## 2. 沟通

沟通是机组资源管理的核心，有效的沟通可以促进机组的表现。机组沟通技能包括简令、质询与反应、讲评、冲突解决等。

行为指标：

- (1) 简令是交互式的并且在操作上是完整的。
- (2) 通过简令营造开放、互动的沟通氛围（例如，机长可以请其他成员发问或评论、直接回答问题、耐心倾听、不中断他人谈话、不抢话、不敷衍塞责、与对方保持适当的目光接触等）。
- (3) 强调提问、评论、以及提供信息的重要性。
- (4) 通过简令来建立“团队”概念（例如，机长使用“我们”这个词，鼓励所有机组成员参与并协助飞行）。
- (5) 机长的简令涵盖与安全和空防有关的问题。
- (6) 通过简令确认潜在的问题，如天气、延误、系统状况。
- (7) 机组成员勇于表达自己的意见，在没有得到响应的情况下能够灵活地调整表达方式，直到获得明确的解决办法。
- (8) 通过简令明确操控驾驶员与监控驾驶员和自动化系统有关的职责。
- (9) 鼓励提问并且以开放且非防御性的方式回答。
- (10) 鼓励机组成员对他人的行动与决策提出疑问。
- (11) 机组成员在必要时寻求他人的协助。

- (12) 机组成员对自动化系统的状态与设定提出问题以确保情景意识。
- (13) 讲评时不带责罚性质，对组员正面和负面的行为表现都加以讲评。
- (14) 讲评明确、客观、具有建设性。
- (15) 讲评时全体机组成员互动。
- (16) 机组成员客观且非防御性地接受讲评。
- (17) 选择适当的时机进行讲评，建议在低工作负荷的时候或飞行结束后进行。
- (18) 以建设性的方式解决分歧。

### 3. 情景意识保持

情景意识是机组判断与决策的基础，与机组成员对现在及未来状况的发展和应采取的行动的预期有关。保持良好的情景意识需要飞行员或飞行机组密切监视、评价、预料和思考航空器的状态、航路飞行环境以及机组成员的状态。

行为指标：

- (1) 飞行前仔细准备，识别影响飞行安全的潜在威胁。
- (2) 与机组成员分享对当前情景及未来变化的理解。
- (3) 积极监控相关仪表与无线电通讯，并与其他机组成员分享相关的信息。
- (4) 监视天气与交通状况，并与其他机组成员分享有关的信息。
- (5) 避免出现注意力固着。
- (6) 对可能降低警戒的因素保持警觉，并且注意观察其他机组成员的表现。
- (7) 读出自动化系统的初始输入和输入更改，并交叉确认。
- (8) 机组成员对系统和其他机组成员进行了积极的监控和交叉检查。

### 4. 工作负荷管理

工作负荷管理反映机组成员是否能够有效地安排任务的优先级、分担工作负荷、以及避免在执行重要任务时出现注意分散。

行为指标：

- (1) 在发现自己或他人的工作负荷过高的时候，能够及时表达。
- (2) 以最有效的方式分配任务，包括在机组成员之间、机组与自动化设备之间、在时间安排上。
- (3) 对操作任务进行优先排序和恰当管理，以完成主要的飞行任务。
- (4) 避免将注意力固着在单个行动、任务或目标上。
- (5) 提前预料高工作负荷阶段，并预先进行职责分配。
- (6) 在工作负荷较低时，有意识地保持适度的唤醒水平。
- (7) 清楚地沟通并确认工作任务的分配。
- (8) 清楚地沟通工作的优先顺序。
- (9) 防止因依赖自动化系统所产生的麻痹松懈，并采取适当的预防措施。
- (10) 无关交流等非操作性因素没有影响职责的完成。

## 5. 决策

飞行过程中的决策过程涉及异常变化、偏差、威胁的识别与诊断、制订并执行行动方案以及对结果的评估。有效的决策行为与宽松、开放的沟通氛围有关，反映着机组成员在适当时机提供必要信息的程度（例如，提醒执行检查单，并警示其他成员正在发展中的问题）。鼓励主动参与决策过程、对决策进行充分的沟通并予以确认、将针对决策与行动所提出的质询视为例行的、正常性行为。

行为指标：

- (1) 积极营造开放、宽松的沟通氛围。
- (2) 识别威胁与产生的问题，并与机组成员展开讨论。
- (3) 鼓励机组成员陈述自己的意见、看法、以及建议。
- (4) 在制定计划时纳入客舱机组与其他相关人员。
- (5) 机组成员就解决方案进行评估。
- (6) 建立并沟通安全底线。

- (7) 对其他机组成员明确陈述操作决策，并进行分工。
- (8) 机组成员分享并确认其已正确理解了决策。
- (9) 监控方案的实施效果，在需要时对现有的方案进行评估和调整。

## 6. 领导与协作

机组由机长（领导）和其他机组成员（下属）组成，团队工作需要机长的有效领导与其他机组成员的积极配合。

行为指标：

- (1) 在机组内建立友善、轻松、相互支持，以安全高效飞行为目标的气氛。
- (2) 协调驾驶舱中的活动，兼顾机长的权威与其他机组成员的直陈。
- (3) 出现分歧时，以建设性的方式予以应对，而不是以职权、资历等压制其他机组成员。
- (4) 所有可用的资源都被善加利用以完成当前任务。
- (5) 必要情况下果断采取行动。
- (6) 在压力情景下，机长保持冷静，树立榜样。
- (7) 机组成员表现出对他人性格的敏感性和适应能力。
- (8) 用支持和建设性的方式配合其他机组成员。
- (9) 确保所有的机组成员都有明确的任务和达到目标的相关信息。
- (10) 在对话较少的时候，机组成员交叉检查其他人的状况。
- (11) 持续地监控并调整适合于当时操作情境的氛围。

## 附件 3

### 航线模拟飞行训练 CRM 讲评行为指标

在航线模拟飞行训练中进行 CRM 训练是练习并巩固 CRM 技巧的最有效方法之一。在教员的指导下观看重放的录像，受训人员从旁观的角度很容易观察到自己的优缺点。在讲评中更可以利用暂停、回放、慢放等手段，受训人员的行为模式与个人工作风格一目了然，应采取的纠正措施也就不言自明。

教员的讲评与机组成员的分析应同时涉及飞行操纵技术表现与 CRM 表现，受训人表现良好及有待改进的地方都应加以讨论。

教员参照以下指标进行讲评，可以获得更好的效果。

1. 主动介绍讲评的流程，并启发机组成员提出想要讨论的问题。
2. 设定时限。
3. 询问机组成员对任务整体完成情况的评价。
4. 陈述自己对受训机组训练的观感。评语要尽可能客观，防止机组产生抵触情绪。
5. 以训练过程的录像呈现适当的事件，包括 CRM 行为表现的例子，并选择可以表明机组成员行为风格的片段进行讨论。
6. 在讲评时有效地融入技术及 CRM 反馈，不对机组成员说教，也不忽略值得机组成员讨论的内容。
7. 有耐心，建设性地探寻有待改善的重要问题。
8. 确保所有机组成员都参与到讨论中，并有效地引导保持沉默或不友善的机组成员。
9. 清楚地整理出学习的重点。
10. 要求机组成员对自身的表现做出明确的反馈。
11. 反馈着眼于具体的行为表现。