



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-121-FS-2011-41

下发日期:2011年11月30日

机组资源管理训练

机组资源管理训练

1、目的

本咨询通告旨在为合格证持有人设计、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。

2、依据

本咨询通告依据中国民用航空规章《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR-121部)对合格证持有人的训练要求制订。

3、适用范围

本咨询通告适用于按照 CCAR-121 部要求为机组成员提供机组资源管理训练的合格证持有人。按照《一般运行和飞行规则》(CCAR-91部)K章运行的航空器代管人、按照《民用航空驾驶员学校合格审定规则》(CCAR-141部)附件B和附件D提供仪表等级课程和航线运输驾驶员执照课程的驾驶员学校、按照《飞行训练中心合格审定规则》(CCAR-142部)运行的为他人提供训练的飞行训练中心,以及上述合格证或运行规范持有人之外的其他运营人或人员,例如按照《小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则》(CCAR-135部)运行的合格证持有人,在培训驾驶

员和客舱乘务员及其他客舱工作人员时进行有关机组资源管理和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、团队决策不妥当、领导不胜任、情景意识下降或丧失、工作负荷分配不均和运行资源管理不当等。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,主要体现为关注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程度和技术水平代表机组整体的熟练程度和技术水平,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,人类角色的充分担当,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,为保证飞行的安全和高效,机组的技术能力和 CRM 能力同等重要。CRM 无法解决飞行技术知识欠缺和操纵技能不足所造成的问题。然而,如果机组成员之间缺乏有效的协作与配合,飞行的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,应该强调 CRM 训练。

通过对训练效果进行的持续评估,显示出 CRM 训练的重要性。经过初始的 CRM 训练之后,受训人员的协作态度出现明显改善。如果继续实施定期 CRM 强化训练与实习,在航线模拟飞行训练与实际飞行过程中,机组的整体表现会有明显改善,团队协作更加充分,特别是在应急情况下,会做出更有效的反应。相反,如果不进行或不能够定期地实施训练来强化 CRM 能力,通过初始的 CRM 训练获得的态度和行为模式很容易退化,并回复到原来的行为模式。

随着 CRM 在保证飞行安全、提高飞行效率方面的作用日益突出。民航局发布的多部规章和咨询通告都提出了 CRM 训练的要求,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。为了规范航空运输承运人、运营人和相关训练机构实施的 CRM 训练,提高 CRM 训练的质量,特制定本咨询通告,作为 CRM 训练的指南。

5、定义

以下定义适用于本咨询通告。

5.1 人的因素(Human Factor)

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(CRM)

机组资源管理概念最初来源于驾驶舱资源管理 (Cockpit Resource Management), 随着“人-机器-环境”界面中强调客舱乘务员, 维修人员及其他相关人员与飞行机组的协同, 此定义逐步扩展到“机组资源管理 (Crew Resource Management)”范畴。

机组资源管理指为达到安全、高效飞行目的, 机组有效地利用所有可用资源 (信息, 设备, 及人力资源等) 识别、应对威胁, 预防、识别、纠正差错, 发现、处置非预期的航空器状态的过程。

5.3 机组资源管理训练

机组资源管理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 (SOP) 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。

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“训练 (Training, PANS – TRG 1st Edition, 2006)”中第三章附件 C“威胁与差错管理, Threat and error management (TEM)”部分。

6、机组资源管理训练的设计

6.1 训练目标

(a) 帮助受训人员掌握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敏感性。

(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，以提高工作效率与飞行安全水平。

(c) 形成正面积积极的安全态度，去除消极、不利于安全的态度、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，以及与飞行机组有经常重复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 中适用人员的训练,以及针对在实际运行中存在经常重复性工作关系的其他人员的联合训练。

(a) 针对适用人员的 CRM 训练

(1) 合格证持有人此部分的 CRM 课程至少应该包括以下内容。这些内容涵盖了 CRM 训练的核心内容,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 提供了这些核心训练的主要内容及其具体内容, 以及训练在知识、技能和态度层次上要求达到的目标。

(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、程序的内容理解可能不一致, 对待某些事件的态度也会出现分歧。通过联合训练可以识别这些不一致或分歧, 并对之进行讨论, 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
- 起飞前及落地前的沟通
- 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、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 条中的适用人员应在初始训练中就开始接受 CRM 训练。

(2) 飞行机组成员与客舱乘务员的 CRM 训练课程:

(i) 应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) 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) 包括强调影响团队工作表现的知识、行为模式与态度的内容。

(3) 飞行教员与 CRM 地面教员的 CRM 训练课程：

(i) 应至少包括 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
- 对运行中出现的 CRM 问题分析与相关理论知识
- 对与 CRM 相关的不安全事件、事故征候、飞行事故的分析与相关理论知识

(4) 飞行检查员的 CRM 训练课程：

(i) 应包括本款第(3)项中针对飞行教员与 CRM 地面教员的 CRM 训练课程要求。

(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 条中的适用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定期复训中的 CRM 训练课程:

(i) 应包括 CRM 理论训练与 CRM 实践训练两部分。

(ii) 其中的理论训练可通过课堂讲授复习、巩固初始训练时所学的 CRM 知识,并回顾近期发生的 CRM 案例。

(iii) 其中的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,并结合训练效果和自身和周围的安全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 地面教员定期复训中的 CRM 训练课程:

(i) 应包括 6.3(a) 款与 6.3(b) 款中的适用内容。

(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

● 对运行中出现的 CRM 问题分析与相关理论知识

● 对与 CRM 相关的不安全事件、事故征候、飞行事故的分析与相关理论知识

(4) 飞行检查员定期复训中的 CRM 训练课程

(i) 内容应包括本款第(3)项中针对飞行教员与 CRM 地面教员的 CRM 训练课程要求。

(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对以下方式的不同组合来实施训练。

(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值勤位置。

(3) 在训练之后,尽量利用训练过程的声像资料做飞行后讲评,这样可以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,使机组成员很容易从个人与团队的角度评估自身的 CRM 能力。

(4) 讲评时参照附件 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) 完成 CCAR - 121 部第 121.413 条“航空检查人员和教员

的训练”中(b)款所要求的训练。

(ii)在航线模拟飞行训练中提供 CRM 训练的教员还应满足 CCAR-121 部第 121.411 条“航空检查人员和教员的资格”中(b)款的要求。

(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 教员应完成符合本咨询通告 6.4(a)款第(3)项“飞行教员与 CRM 地面教员的 CRM 训练课程”的训练。

(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的评估和书面委任。

(b) CRM 教员的训练要求

(1)为保持教学能力与熟练程度,CRM 教员应完成本咨询通告 6.4(d)(3)项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 训练的地面教员每 12 个日历月内应有不低于 12 小时的模拟机训练或观摩经历。该经历应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,以确保其在履行教学职责时具有一致性。

6.7 考核

在完成 CRM 训练后,合格证持有人应对受训人员进行相应的考核,考核包括 CRM 知识与 CRM 技能两个方面。

(a)CRM 知识考核在每一类别的训练后都应该进行,主要考

查受训人员对训练内容的理解与掌握程度。考核可以通过书面考试的方式进行,也可以由教员根据受训人员在训练时的表现来评定。

(b) 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) CRM 技能的考核由飞行检查员进行,考核时可以参照本通告附件 2“机组资源管理能力表现的行为指标”。

(d) CRM 技能考核应在受训人接受完整的 CRM 训练(包括初始训练与定期复训中的 CRM 训练)后进行。以后每 24 个日历月考核一次。

(e) CRM 技能考核可以与技术方面的检查结合而不单独进行。

(f) 合格证持有人应当对未达到考核要求的受训人员实施补充训练并再次进行考核。

7、CRM 训练的实施

在实施 CRM 训练时,应当遵循以下要点:

7.1 决策层和管理层的支持。

合格证持有人的决策层领导,飞行运行部门、飞行技术管理部门、客舱安全和服务部门、训练部门等管理层人员应当明确支持 CRM 训练,并积极提供训练所需要的资源。

7.2 具有足够数量的、合格的 CRM 教员与飞行检查员。

合格证持有人应首先为飞行检查员、教员提供完整的 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,对安全管理体系危险源库,安全自愿报告系统数据库,QAR 译码数据,以及事故征候和事故报告等资源进行分析,分析的过程和结果可为训练课程的设计提供重要的资料。

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) 训练课程应当结合合格证持有人自身的特点,如公司的安全文化、标准操作程序、特殊机场或高原机场运行等。

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

(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 实施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 and 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并纳入安全管理体系。

合格证持有人应当建立系统的训练质量评估方案并将 CRM 训练纳入安全管理体系(SMS)中,以确认训练目标是否有效达成,是否有效地降低了运行中的风险,并作为后续改进 CRM 训练的依据。同时,安全管理体系中涉及 CRM 的改进/纠正措施也应及时增补至 CRM 训练课程中,闭环的优化过程可以使合格证持有人的飞行机组成员、客舱乘务员等运行人员的 CRM 能力持续提高。

7.7 训练记录的保存。

CRM 训练记录包括实施训练的日期、参训人员名单、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方面进行。

(1) 在反应水平利用问卷调查可以评估参训人员对教员、训练内容、训练方式等的满意程度。

(2) 在学习水平可以评估参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参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

平的评估可以在航线检查时进行,评估以整个机组为对象,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,都应尽可能的搜集和积累有关运行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。

8.3 合格证持有人还可以对评估资料进行逐年分析,识别 CRM 训练中应该强调的主题,以使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进行持续的改进。

8.4 合格证持有人应每 12 个日历月向局方提交一份 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 3 年。

9、总结

有效的机组资源管理起始于对飞行机组成员、客舱乘务员等运行人员的初始培训,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

不良的态度和行为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也是非常不切实际的。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。

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 2012 年 6 月 30 日,除经局方批准,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。

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,从而促进飞行安全。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要内容和具体内容,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,通过具体的行为模式体现。

(3) 态度层次(A):通过获取相关的知识和经验,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
1. 机组资源管理概述	
(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
2. 威胁与差错管理	
(1) 人的错误与人的可靠性 (2) 威胁与差错管理模型 (3) 航线运行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
3. 文化,标准操作程序与 CRM	
(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的遵守及机组协作 (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
4. 影响团队工作表现的个人因素	
(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性格,并适应这些性格对于机组协作非常重要 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
5. 沟通	

主题	训练目标
(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
6. 情景意识	
(1) 人的信息加工能力与局限 (2) 情景意识的含义 (3) 情景意识与飞行安全的关系 (4) 个人和机组情景意识 (5) 情景意识的影响因素 (6) 情景意识削弱/丧失的识别 (7) 情景意识的保持方法 (8) 有效的监控与交叉检查技巧	K:了解人的信息加工的能力与局限 K:理解情景意识的含义 K:理解影响情景意识的典型因素 K:了解个人情景意识与机组情景意识的特点 A:认识到人类的信息加工是有局限的 A:认识到保持良好情景意识对飞行安全的重要性 A:认识到分享信息对保持情景意识的重要性 S:掌握识别情景意识削弱/丧失的方法 S:形成有助于情景意识保持的行为模式 S:形成一些有助于监控的技能
7. 决策	
(1) 判断与决策的含义 (2) 飞行员判断与决策的过程 (3) 飞行过程中典型的决策陷阱 (4) 提高决策质量的方法	K:理解 DECIDE 模型 K:理解自然直观决策模式 K:理解知识、经验对决策的影响 K:了解飞行过程中典型的决策陷阱 A:认识到开放、宽松的沟通氛围对团队决策的重要性 S:学会识别、评价和管理决策陷阱 S:学会识别、应对危险态度 S:形成有效的团队决策行为

主题	训练目标
8. 工作负荷管理	
(1) 工作负荷与作业表现之间的关系 (2) 影响工作负荷的因素 (3) 工作负荷的管理技巧	K:了解工作负荷对机组作业表现的影响 K:了解工作负荷的影响因素 K:理解评定机组工作负荷的经验公式 A:认识到适度强度的工作负荷最有利于作业表现 A:认识到管理驾驶舱工作负荷的重要性 S:学会识别不同强度的工作负荷 S:掌握管理工作负荷的技巧
9. 领导与协作	
(1) 机长的权威与机组成员的直陈 (2) 几种常见的领导类型 (3) 几种典型的管理方式 (4) 紧急情况下的领导	K:了解权威与直陈的含义 K:了解典型的权威与直陈组合的特点 K:理解不同领导类型与管理方式下 CRM 的特点 A:认识到机组成员的直陈对飞行安全的重要性 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 S:掌握紧急情况下的领导方法 S:形成一些有效的领导与协作行为模式
10. 自动化的管理	
(1) 自动化的优点 (2) 自动化的缺点 (3) 自动化的使用与管理	K:了解自动化的优点与缺点 A:认识到自动化系统需要监控 S:掌握自动化使用与管理的典型方法

机组资源管理能力表现的行为指标

CRM 训练的目的在于形成有助于机组协作的技能和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。行为指标的设计是为了达到以下目的: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;为受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,这里所列出的并非全部行为指标,这些指标在不同的主题里可能交叉存在。

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性和效率。

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,并寻求和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装置和系统,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,并且是完整的、可操作的。

(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、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) 机长的简令涵盖与飞行安全、客舱安全和空防等有关的问题。

(6) 通过简令确认潜在的问题,如天气、延误和系统状况等。

(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的、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的互动。

(16) 机组成员以客观并且非防御性的态度接受讲评。

(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,与机组成员对现在状况的评估、未来状况的发展和预期应采取的行动有关。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、航路飞行环境和机组成员的状态。

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的情况。

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、在时间安排上等方面。

(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) 提前计划高工作负荷阶段,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警觉水平。

(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未影响职责的完成。

5. 决策

飞行过程中的决策过程涉及意外变化、偏差、威胁的识别与判断,制订并执行行动方案和对结果的评估。有效的决策行为与宽

松、开放的沟通氛围有关,反映出机组成员在适当时机提供必要信息的行为能力(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、正常性的行为。

行为指标:

- (1) 积极营造开放、宽松的沟通氛围。
- (2) 识别威胁与可能导致的后果,并与机组成员展开讨论。
- (3) 鼓励机组成员陈述自己的意见、看法和建议。
- (4) 在制定计划时包含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决策,并进行分工。
- (8) 机组成员之间沟通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氛围。

(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妥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所需信息。

(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。

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, 受训人员从旁观者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, 使受训人员的行为模式与个人工作风格一目了然, 所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, 其中受训人表现良好及有待改进的地方都应加以讨论。

为获得更好的效果, 教员可以参照以下方式讲评:

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完成情况的整体评价。

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. 反馈时着眼于具体的行为表现。