



信息通告

中国民用航空局飞行标准司

编号：IB-FS-OPS-XX

下发日期：2023 年 XX 月 XX 日

基于胜任能力的培训和评估（CBTA）

课程设计指南

（征求意见稿）

目 录

1. 目的和背景.....	3
2. 适用范围.....	5
3. 参考文件.....	5
4. 定义.....	5
5. 综述.....	8
6. 基本概念.....	9
6.1 胜任能力.....	9
6.2 绩效.....	11
6.3 绩效标准.....	12
6.4 威胁和差错管理（TEM）和机组资源管理（CRM）.....	14
6.5 胜任能力的评估.....	16
6.6 课程设计工具——ISD 和 ADDIE.....	20
7. CBTA 课程开发.....	25
7.1 ADDIE 模型的应用.....	25
7.2 开发流程.....	26
7.3 CBTA 课程的组成.....	28
7.4 工作流程 1: 分析培训需求.....	30
7.5 工作流程 2: 设计基于胜任能力的培训和评估.....	37
7.6 工作流程 3: 开发培训和评估资料.....	68
7.7 工作流程 4: 执行课程.....	69
7.8 工作流程 5: 评估课程.....	72

8. CBTA 课程升级	75
8.1 人员准备.....	77
8.2 预先调查.....	77
8.3 胜任能力分析.....	78
8.4 升级课程.....	80
8.5 升级验证.....	80
8.6 数据发布.....	81
8.7 优化有培训课程.....	81
附件一： 飞机驾驶员各飞行阶段的任务和任务清单修改表格	82
附件二： MPL 培训规范示例	89
附件三： 国际民航组织关于为飞机驾驶员执照和等级以及复训开展基于胜任能力的培训和评估的胜任能力框架.....	95
附件四： MPL 课程采用的经调整的胜任能力模型	101
附件五： MPL 的实践考试	103
附件六： CBTA 课程受训人员的选拔	116
附件七： 威胁和差错的分类法.....	124
附件八： MPL 教员和评估人员课程	134
附件九： 国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架	136
附件十： CBTA 课程升级的验证	140
附件十一： 威胁和差错管理 (TEM)	142

基于胜任能力的培训和评估（CBTA）课程 设计指南

1. 目的和背景

国际上，澳大利亚、美国及欧洲多国成功实践了 CBTA-EBT。鉴于这种培训理念的先进性和有效性，国际民航组织（ICAO）、国际航空运输协会（IATA）及多国民航管理机构开始大力推广这种培训。在可以预见的将来，CBTA-EBT 将成为国际主流的飞行员培训方式。

民航局在 2020 年年底发布了《中国民航运输航空飞行员技能全生命周期管理体系建设实施路线图》，这一资质管理体系要求深化飞行训练改革，依照 CBTA-EBT 原则实施飞行员培训是当中的核心内容。

中国民航 PLM 实施分为五个阶段，即第一阶段（2020 年-2022 年）、第二阶段（2023 年）、第三阶段（2024 年）、第四阶段（2025 年-2026 年）和第五阶段（2027 年-2030 年）。其中，第四阶段（2025-2026）要求 CBTA 融合，包括 CCAR-141 整体课程（全覆盖）、CCAR-141 高性能课程及 ACPC。相应的课程开发指导需求已迫在眉睫。

另外，民航局对于航空公司实施 EBT 也提出了具体要求，在相关咨询通告的指导下，各航司展开了 EBT 试点工作。为了衔接这种培训，飞行员培训的“前端”需要在培训方法和

培训系统上与航司保持一致，即运用 CBTA 原则开展飞行员执照培训、过渡培训。培训方法和培训系统的互通，是实现民航局“飞行员技能全生命周期管理”的前提。因此，受训人员的数据应当按照 CBTA-EBT 格式在培训机构、运营人之间流通。

从安全管理角度来说，人类绩效是系统安全绩效的决定因素。这意味着应用 CBTA-EBT 原则的培训所获取的人类绩效，将提升整个行业的安全绩效水平。以绩效为导向的 CBTA 课程倡导“向优秀绩效学习”，CBTA 课程的应用将稳步提升全行业的安全绩效水平。

对于执照培训来说，以绩效为导向的 CBTA 课程不同于基于时间的传统课程，使用了“绩效标准”作为衡量受训人员是否达到培训目标的测量手段，不再以受训人员飞了多少小时作为确定培训有效性的必要条件。CBTA 课程的实践必将推动培训理念和规章的迭代，让飞行员强制培训小时数逐步缩短成为可能。

综上所述，需要建设 CBTA-EBT 培训体系以实现：

- ⑩ 中国民航 PLM 路线图；
- ⑩ 培训所需的 CBTA-EBT 数据流通；
- ⑩ 更高的运行安全绩效水平；
- ⑩ 更优的培训质量；

⑩ 更短的培训时间。

本通告所包含的课程设计和开发技术将为有意开发 CBTA 课程的培训机构提供指南。

2. 适用范围

本通告适用于经中国民用航空局（以下简称民航局）批准的 121 部运输航空公司（以下简称航空公司）、按 CCAR-141 部审定合格的驾驶员学校（以下简称驾驶员学校）或按 CCAR-142 部审定合格的训练中心（以下简称训练中心），以下统称为培训机构。

3. 参考文件

《民用航空器驾驶员合格审定规则》（CCAR-61 部）

《民用航空器驾驶员学校合格审定规则》（CCAR-141 部）

《人员执照的颁发》（《国际民用航空公约》附件 1）

《空中航行服务程序 — 培训》（国际民航组织 Doc 9868）

《培训机构审批手册》（国际民航组织 Doc 9841）

《Manual on Air Traffic Controller Competency-based Training and Assessment》（ICAO Doc 10056）

《Competency Assessment and Evaluation for Pilots, Instructors and Evaluators》（IATA）

《Pilot Aptitude Testing》（IATA）

《Competency-Based Training and Assessment(CBTA) Expansion within the Aviation System》（IATA）

4. 定义

国际民航组织胜任能力框架 由国际民航组织制定的胜任能力框架，是一组关于航空某一特定学科的经遴选的胜任能力。每项胜任能力都具有相关的描述和可观察到的行为。

经调整的胜任能力模型 被某一组织用来为某一特定岗位编制基于胜任能力的培训和评估，并具有经国际民航组织胜任能力框架调整而来的其相关描述和绩效标准的一组胜

任能力。

基于胜任能力的培训和评估 突出表现为以绩效为导向的培训和评估、强调绩效标准及其衡量以及按照规定的绩效标准开展培训。

胜任能力 被用来可靠预测有效岗位绩效的人为绩效的范围。对胜任能力的显示和观察，是通过调动相关知识、技能和态度来开展规定条件下的活动或任务的行为进行的。

可观察到的行为 (OB) 可观察到并且可衡量或可能无法衡量的与岗位相关的单独行为。

胜任能力标准 在评估是否已达到胜任能力时被定义为可接受的绩效水平。

绩效标准 用来评估是否为某一胜任能力达到了所要求绩效水平的说明。绩效标准包含可观察到的行为、条件和胜任能力标准。

条件 使展示绩效的具体环境能够达标的所有条件。

评估 由教员、评估员或评价员通过从可观察到的行为收集证据来确定一名考生在给定条件下是否达到所要求的胜任能力标准。评估是在教学和评价过程中进行的。

评估(证据)指南 一部以证据形式提供详细信息的指南,教员或评估人员可以用它来确定考生是否达到胜任能力标准的要求。

培训目标 由三部分组成的明确说明,即预期绩效,或期待受训人员在培训结束时(或在培训的特定阶段结束时)能够做什么;证明受训人员胜任能力水平的必须达到的绩效标准;以及受训人员证明胜任能力的条件。

教学系统设计 (ISD) 设计培训的一个正式过程,其中包括分析、设计、制作和评价。

事件 任务或子任务的组合以及要执行的任务或子任务的条件。

情景(事件集) 由若干个事件组成的培训的相对独立部分。

监控 一个对实际状态与预期状态进行比较的认知过程。

胜任能力框架中包含了监控，这些胜任能力可作为威胁和差错管理模型中的对策。它需要知识、技能和态度来创建一个心智模型，并在认识到偏差时采取适当行动。

威胁 在运行人员的影响范围之外发生的事件或差错，这些事件或差错会增加运行的复杂性，必须加以管理以维持安全边际。

威胁管理 查明威胁并做出反应，采取对策减少或消除威胁的后果，减少发生差错或不良状态可能性的过程。

差错 导致偏离组织或运行人员的意图或预期的运行人员的作为或不作为。

差错管理 查明差错并做出反应，采取对策减少或消除差错的后果，减少进一步发生差错或不良状态可能性的过程。

执飞驾驶员（PF） 其主要任务是控制和管理飞行航径的驾驶员。执飞驾驶员的次要任务是执行与飞行航径不相关的行动(无线电通信、航空器系统、其他运行活动等)，并监控其他机组成员。

监控驾驶员（PM） 其主要任务是监控飞行航径及执飞驾驶员对航径的管理的驾驶员。监控驾驶员的次要任务是执行与飞行航径不相关的行动(无线电通信、航空器系统、其他运行活动等)，并监控其他机组成员。

5. 综述

《基于胜任能力的培训和评估(CBTA)课程设计指南》包含三个主要内容。在“**基本概念**”中介绍与CBTA课程相关的必要知识和概念理解；在“**CBTA 课程开发**”中详细阐述了《空中航行服务程序 — 培训》(国际民航组织 Doc 9868)第 I 部分第 2 章中的原则和程序；在“**CBTA 课程升级**”中介绍基于规章要求和实践考试标准设计的传统课程的 CBTA 升级。附件提供了必要的技术支持和说明。

需要注意的是，即便传统课程完成了 CBTA 课程升级，其并不完全符合 CBTA 课程开发要求，仅采用了部分的 CBTA 原则。然而，培训机构的 CBTA 课程升级，将有利于构建自身 CBTA 课程开发能力。并且，CBTA 课程升级将为其其他采用 CBTA 技术的培训机构提供有价值的培训数据，还能为受训人员的绩效数据跟踪提供便利。总的来说，CBTA 课程升级是为了让培训机构不断向国际民航组织要求靠拢，建立共同培训语言，最终实现多个课程（例如整体大纲、高性能或 ACPC、初始改装）CBTA 整合目标的一种过渡。

6. 基本概念

接下来阐述与 CBTA 相关的基本概念，后续内容（CBTA 课程的开发和评估）多为这些概念的实际应用。

6.1 胜任能力

胜任能力的由来，始于人们对某一职业所需知识、技能和态度（KSAs）的分类。过去，这一分类的主要依据是该职业所承担的“任务”类型，例如操作载具、书写文件等。而现在，这一分类的依据为，胜任该职业所需具备的不同的绩效领域。这些领域被划分为了不同的胜任能力，如下图 1 所示。

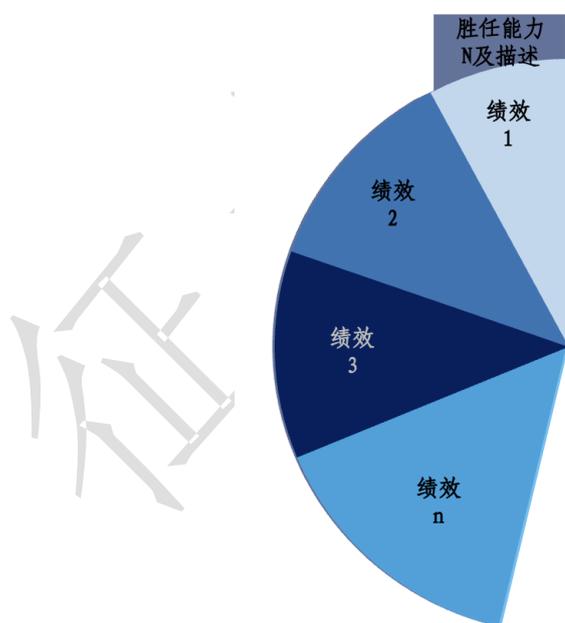


图 1

一项职业可能需要具备多个胜任能力方可胜任，例如，

飞机飞行员所需的胜任能力为 9 项。

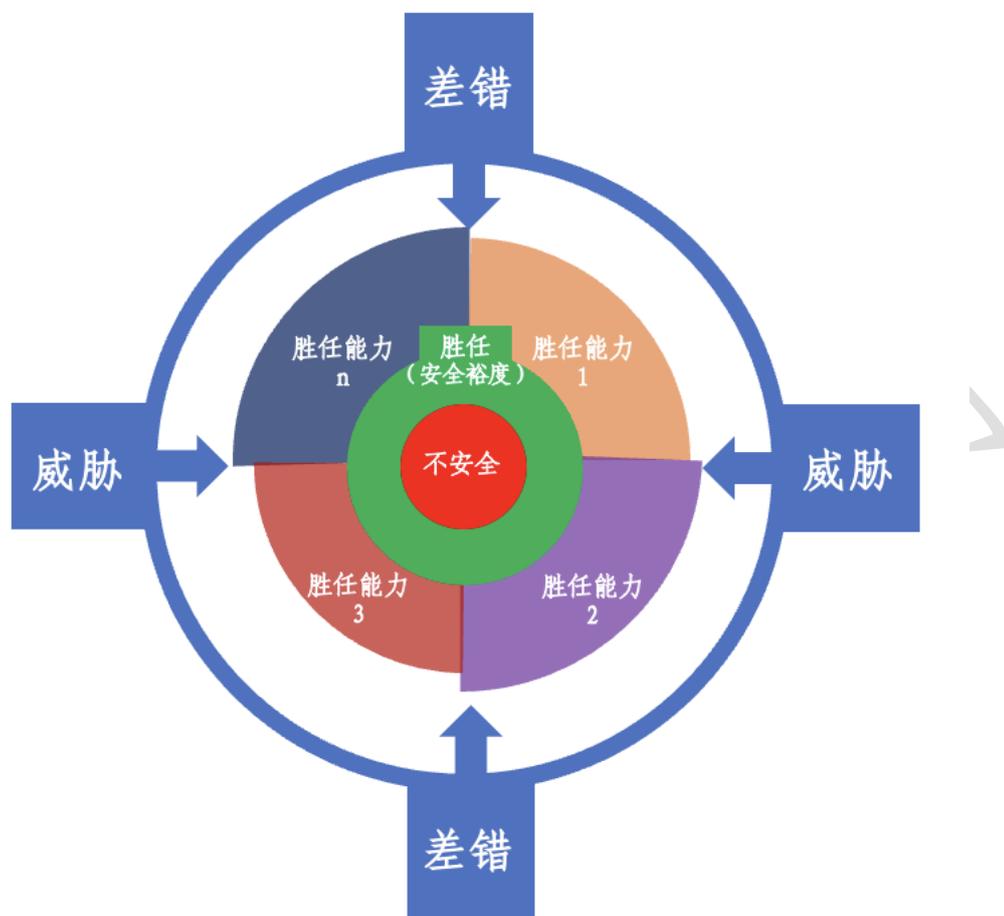


图 2

如图 2 所示，胜任该职业的个体（人）的绩效范围由绿圈表示。人在履行该职业职责的同时必然需要保证运行的安全（红色）。因此，承担该职业具体工作的人，需让自身的绩效覆盖至少绿色的“胜任”范围，方可在履行职责的同时保证运行的安全。如果人类绩效范围越大，则表明他/她在运行时拥有更高的安全裕度。举例来说，新员工、老员工、资深技术人员所对应的绩效范围可以被定义为胜任等级、职业等级、专家等级。专家等级的资深技术人员通常拥有较大的安全裕

度。

总结来说，个体（人）需要胜任一个职业，需具备一个或多个胜任能力，而这些胜任能力由多个绩效归纳汇总，形成了独立的领域。任何对于胜任能力、绩效的调整，可视为对某一职业进行了重新定义，这些调整必须格外谨慎并基于充足的理由。

胜任能力框架，是 CBTA 课程开发的基石。即便对于同一职业，使用不同的胜任能力框架，所得到的培训效果并不等效。概括来说，不同框架中绩效的差异，会让培训中使用的任务/科目、评估采用的依据不同。例如飞行员完成了由“胜任能力框架 A”设计的 CBTA 课程，也许不能胜任由“胜任能力框架 B”所定义的工作。因此，使用行业公认的胜任能力框架进行 CBTA 课程开发尤为重要。

6.2 绩效

同一领域的绩效汇聚成了一项独立的胜任能力。人在运行中对该胜任能力的运用，是通过这些绩效而展现的。

绩效（Performance）过去多被翻译为“表现”。然而，“表现”不足以体现“Performance”所包含的内容和特定含义。

绩效用来描绘个体把一件事、一项任务做成什么样，或

者说做事时个体的行为看起来是什么样的。为了清晰准确地描述人和任务完成情况的关系，需要制定绩效标准来测量人类绩效水平。

6.3 绩效标准

针对某一特定个体而言，绩效水平的高低影响了任务的完成情况和品质。然而，一项任务被做成什么样，受到多种变量的影响，有的变量超出了个体的控制范围。因此，为了找到个体作为（自变量）和任务完成情况（因变量）的直接联系，需要针对个体制定绩效标准。

胜任能力	描述	绩效标准		
		可观察到的行为	胜任能力评估	
胜任能力 1	描述 1	OB 1	最终胜任能力标准	条件
		OB 2		
		OB n		
胜任能力 2	描述 2	OB 1		
		OB 2		
		OB n		
胜任能力 3	描述 3	OB 1		
		OB 2		
		OB n		

绩效标准由三方面组成：个体可观察到的行为（OB）、标准（Standards）和条件（Conditions）。

- ☞ 可观察到的行为（OB）描绘了个体在运行中的行为；
- ☞ 标准（Standards）表明了这件事情、这项任务需要被做成什么样（例如达到实践考试标准、运行手册相关要求）。标准可以分为中期胜任能力标准和最终胜任能力标准；

☞ 条件(Conditions)表明了影响OB和标准的特定环境。

包括环境(Context)、需要使用的工具/系统或设备(Equipment)、受训人员可以预期从教员/评估人员那里获得的协助程度(Level of Support by instructor/evaluator)。

从培训实践来看,如果不同受训人员在相同的标准和条件下执行同一项任务,那么任务完成情况的差异往往体现在受训人员自身的行为上。举例来说,航空公司飞行员都在商业运行环境(条件),以实现安全、经济、高效地运行为目标(标准)。那么,不同飞行员之间绩效水平的不同,往往体现在可观察到的行为(OB)上。因此,从培训角度出发,胜任能力的构成可以简化为图3:

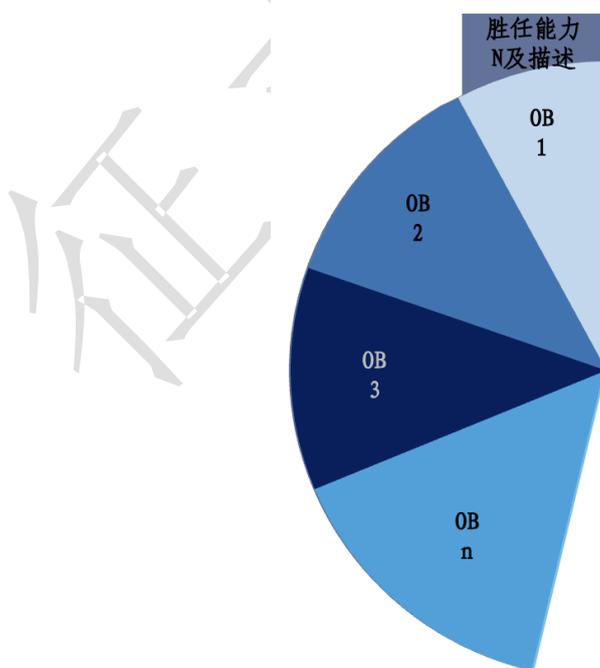


图 3

通过观察受训人的行为 (OB), 从而确定其是否达到了绩效标准, 是标准参照测试的一种方法, CBTA 课程的设计也是遵循了这一原则。

6.4 威胁和差错管理 (TEM) 和机组资源管理 (CRM)

与胜任能力类似, 无论是威胁和差错管理 (TEM) 还是机组资源管理 (CRM), 都是由所需知识、技能和态度 (KSAs) 所组成。对于 TEM 来说, 其组成包含一部分的技术类 KSAs 和一部分的非技术类 KSAs; 对于 CRM 来说, 其包含内容为非技术类的 KSAs。

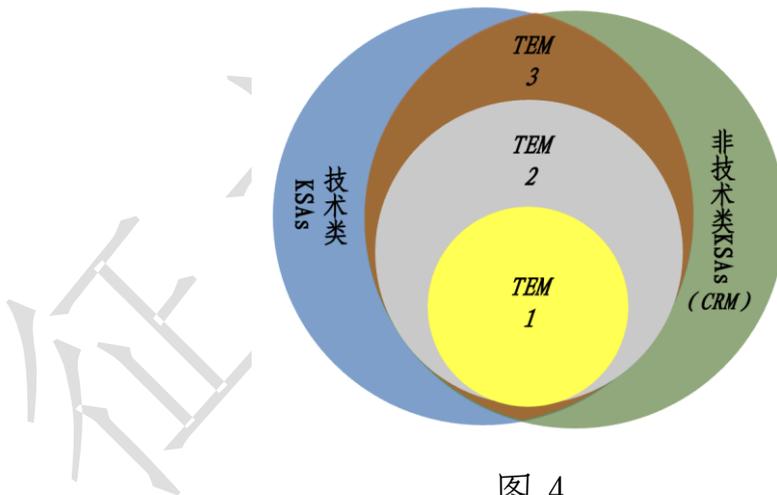


图 4

CRM 是某一职业全部非技术类 KSAs 的集合, 范围非常宽广。然而, 借用之前新员工、老员工、资深技术人员的例子: 新员工想要胜任工作, 仅需要小范围的 CRM 来驱动基本的 TEM (黄色 TEM 1), 老员工或资深技术人员需要承担更复杂的任

务，因此需要更大的 CRM 范围来驱动更强的 TEM（灰色 TEM 2、棕色 TEM 3）。

由此可见，仅仅培训运行中需要的 TEM 可能造成个体获取受限的 CRM，所以针对特定职业/职位的 TEM 培训不能取代 CRM 培训。长期来看，匹配个体职业发展的 CRM 培训必不可少。

威胁和差错管理（TEM）和机组资源管理（CRM）主要特征对比		
	<i>TEM</i>	<i>CRM</i>
本质	一种管理运行中威胁和差错的工具	教人管理运行中的差错
KSAs	部分技术和部分非技术	非技术
覆盖范围	满足职业特定阶段所需	职业所需的全部非技术 KSAs
相互关系	是 CRM 的实际应用	是 TEM 的来源和支撑

结合 CBTA 概念和飞行培训实践来看，界定 TEM 和 CRM 范围主要通过胜任能力框架来实现。举例来说，新入职副驾驶

的胜任能力框架(9项胜任能力*)使其掌握了胜任的 TEM(黄色 TEM 1);新机长接受的机长训练(强化领导力和团队合作、问题的解决和决策、工作负荷管理)将使其掌握较强的 TEM(灰色 TEM 2);而对于机长教员来说,其特有的胜任能力框架(5项胜任能力*)将使其掌握更强的 TEM(棕色 TEM 3)。

特定职业需要掌握的 TEM 和 CRM,包含在前文所述的胜任能力框架之中。因此,基于该框架开发的 CBTA 培训在实施过程中无需区分技术类和非技术类 KSAs, CBTA 课程培养的是受训人员的综合绩效。另外,可使用 CBTA 理论开发针对胜任等级、职业等级、专家等级的升级、复训培训,不断提升受训人的 TEM 和 CRM 水平。

关于威胁和差错管理详细的论述,请参见附件十一:威胁和差错管理(TEM)。

6.5 胜任能力的评估

对胜任能力的评估,需要建立在胜任能力、绩效、绩效标准这几个概念的基础之上。当前,针对飞行员培训来说,胜任能力评估的方法有两个路径:

- ☞ 路径一:针对偏重技术技能培养的执照培训、型别等级培训、转升级培训等;
- ☞ 路径二:针对成熟飞行员的复训、机长培训等。

路径一，使用的是 ICAO 教学系统设计(ISD)基于文本、基于实证的评估体系，利用证据指南等评估工具，测量受训人员是否达到绩效标准。虽然开发人员需完成大量文本编写工作，但此路径的优势在于绩效标准清晰（胜任/不胜任），对评估人员要求较低。

路径二，使用 VENN 模型（VENN Model），从多个维度测量受训人胜任能力水平。另外，TEM 概念在该路径中占重要地位，评估人员必须熟练掌握 TEM 模型。

评估路径对比		
	路径一	路径二
主要用途	☞ 针对偏重技术技能培养的执照培训、型别等级培训、转型升级培训等	☞ 针对成熟飞行员的复训、机长培训等
评估工具	证据指南、胜任能力列表，胜任能力评估表	VENN 模型
评估计划文本工作量	高	低
优点	☞ 绩效标准清晰，以	☞ 通过记录 OB 和 TEM

	<p>文字形式呈现，评分者间信度（IRR）比较可靠</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 评分指标关注“胜任/不胜任”，给评估人员提供了便利 	<p>结果，逐步推导出受训人的胜任能力水平，无需参照既定文本，评估灵活性好</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 评分指标可以体现受训人的胜任能力水平“有多好”（例如 1-5 分）
缺点	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 开发人员需要编写大量证据指南，文本形式的证据指南可能造成评估人员分心 ☞ “胜任/不胜任”的评分指标，不便于对比受训人之间的胜任能力水平高低 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ VENN 模型对评估人员要求较高 ☞ 潜在的评分者间信度（IRR）偏差

由上表可见，路径一适合偏重技术技能培养的培训（例如 141 执照培训），此类培训往往追求更短的培训时间，“胜任/不胜任”可以快速判断受训人是否达到期望的绩效标准。路径二适合成熟飞行员的复训（例如 EBT），该路径更关注受

训人有多好，如何可以做得更好。两种路径都符合 CBTA 原则，可以形成良好互补。

总的来说，无论采取哪种路径，评估的核心是可观察到的行为（OB）。

国际上，欧洲率先提出了 EBT 评分指标的等级制，表明了观察 OB 的重要性：

评分指标
示例：基于欧洲规章制定的 EBT 评分指标
Level 0 （胜任指标）：表明飞行员胜任/不胜任。
Level 1 （胜任能力指标）：由数字刻度反映出胜任能力的绩效水平（例如 1 分至 5 分）。
Level 2 （可观察到的行为指标）：教员记录由组织机构预先指定/要求的 OB（规章或政策要求）。
Level 3 （TEM 指标）：教员记录由组织机构预先指定/要求的威胁、差错或者安全裕度的缩减。

TEM 和胜任能力框架紧密相关，在某种条件下，胜任能力框架内包含的 OB 即为 TEM 对策（运行人员应对威胁和差错的措施）。因此，Level 2 和 Level 3 指标的本质，都是可观察到的行为（OB）。

除了两种路径的评估方法以外，还能将两种路径相混合，将证据指南、胜任能力列表，胜任能力评估表与 VENN 模型进

行关联。

为了便于培训机构实施 CBTA, 本信息通告将介绍如何采用双路径混合模式设计 CBTA 评估计划。此方法适用于 CBTA 课程和 CBTA 课程升级。

6.6 课程设计工具——ISD 和 ADDIE

教学系统设计 (ISD): FAA 于 1991 年首次将 ISD 应用于航空培训, 开发完成了“高级资格认证计划” AQP (Advanced Qualification Program)。AQP 的成功, 证明了 ISD 在飞行员培训领域的可行性和可靠性, ISD 随后成为了 ICAO 标准的培训开发工具。

ICAO 教学系统设计 ISD

类别	阶段	产出
分析	第 1 阶段 - 初步分析	培训建议、其理由和拟议的行动方针
	第 2 阶段 - 工作分析	任务描述和绩效标准
	第 3 阶段 - 培训对象分析	学员的特点与现有技能和知识
设计和制作	第 4 阶段 - 课程设计	培训目标、掌握情况测试和单元的次序

	第 5 阶段 - 单元设计	授课方式、训练技巧与手段、起草培训材料
	第 6 阶段 - 制作和研发测试	制作所有学员材料
评价	第 7 阶段 - 验证和修订	试用课程并根据需要进行修订
	第 8 阶段 - 实施	经过培训的人力资源
	第 9 阶段 - 培训后评价	评价培训效果；补救行动计划

ADDIE 模型: 该模型由 ISD 发展而来, 专门用于 CBTA 培训的设计和开发。人们熟知的“循证培训” EBT (Evidence-Based Training) 便是应用 ADDIE 模型的优良示范。最近几年, 国际民航组织明确了 ADDIE 是 CBTA 培训开发的工具, 并将其编入了《空中航行服务程序 — 培训》(国际民航组织 Doc 9868) 第三版, 供课程开发人员使用。

ICAO “ADDIE” 模型

编号	组成部分	成果
1	分析培训需求	培训规范
2	设计本土化的基于胜任能力的培训和评估	2.1. 经调整的胜任能力模型

		2.2. 培训计划、评估计划
3	编制培训和评估材料	培训材料、评估和考试
4	根据培训和评估计划授课	具有胜任能力的受训人员
5	评价课程，包括培训和评估计划	课程报告

ISD 和 ADDIE 的对比如下表所示：

对比教学系统设计 (ISD) 和 ADDIE 模型		
	<i>ISD</i>	<i>ADDIE</i>
主要用途	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 探查系统缺陷、人员绩效缺陷，提出管理解决方案和/或培训解决方案 ☞ 设计培训 ☞ 开发胜任能力框架 	☞ 设计 CBTA 培训
资源消耗	过程复杂，人力和时间成本较高	步骤简明，资源消耗较少
对开发人员的	高	一般

要求		
优点	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 用途广泛 ☞ 开发过程扎实可靠 ☞ 培训结果针对性强，能最大程度满足组织机构的特别需求 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 基于已有的胜任能力框架，不同职业的培训开发流程相同，课程调整和修改比较灵活，可通过“特别强调”的手段强化某些胜任能力或 OB ☞ 绩效为导向的设计思路让受训人摆脱了任务的束缚，让其更好地应对未知场景
缺点	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 开发工作量大，上手门槛高 ☞ 对现有任务的依赖限制了受训人应对未知场景的能力 ☞ 课程调整和修改难度大，可能需要计算机技术的协助 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 用途单一 ☞ 组织机构的特别需求受到已有的胜任能力框架、任务清单限制 ☞ 对已有胜任能力框架文本解读可能存在偏差，对培训和评估产生负面影响

对有意研发 CBTA 培训的组织机构来说，完整的 ISD 开发难度高、流程长，机构内可能没有高水平的开发人员可以胜任。反观 ADDIE 模型，在 ISD 基础上省去了一些较为复杂的开发的过程（例如开发胜任能力框架），降低了开发难度。简化后的流程也方便了培训内容的改进，可以持续优化其原本存在的不足。因此本信息通告将使用 ADDIE 模型作为开发 CBTA 课程的样例工具。

7. CBTA 课程开发

这一部分内容的阐述，基于以下前提：

- 采用国际官方组织和国际半官方组织标准和共识；
- 满足民航局规章规范要求；
- 适用于所有公布了胜任能力框架的航空专业人员课程开发，包括教员/评估人员培训课程。

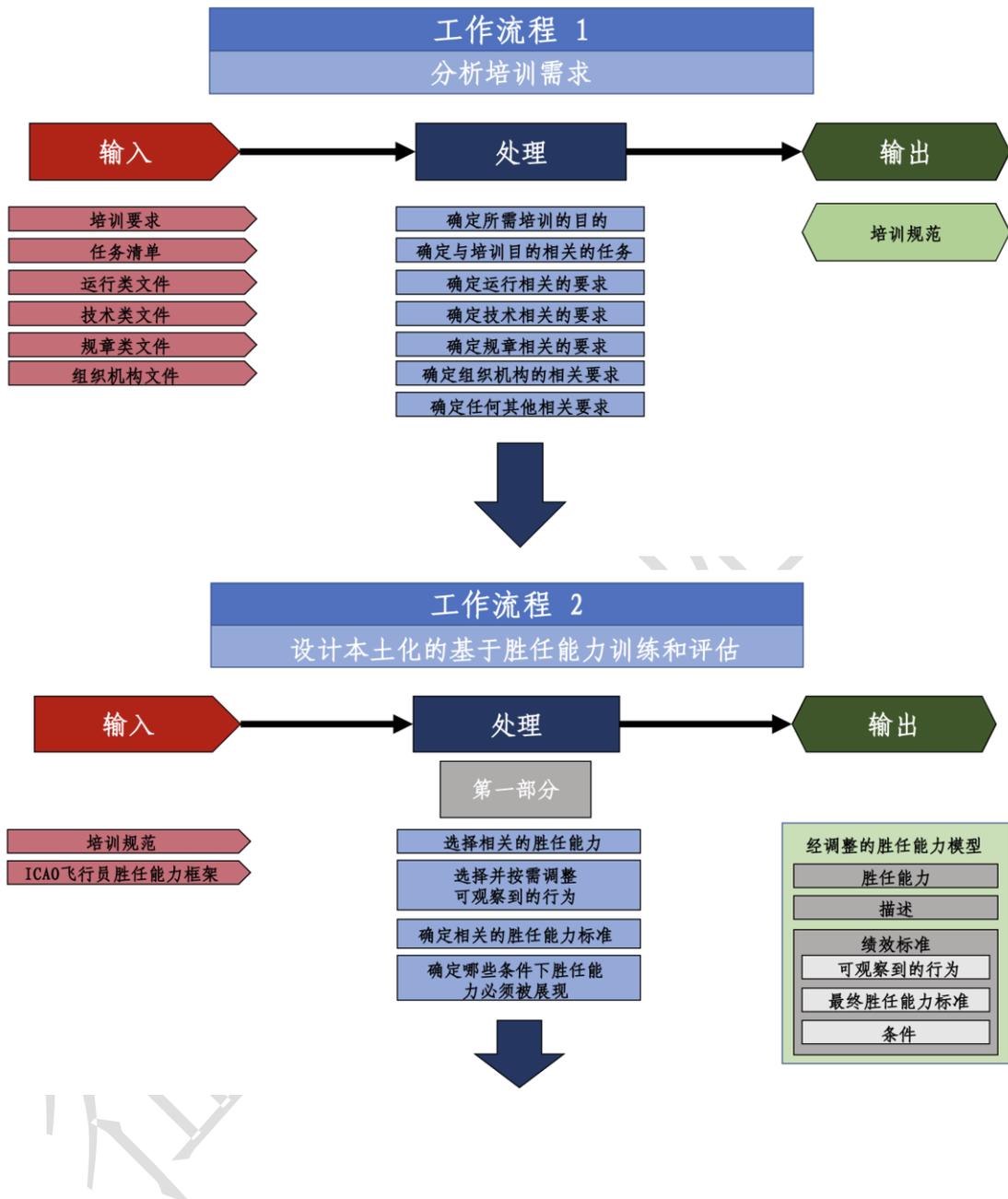
7.1 ADDIE 模型的应用

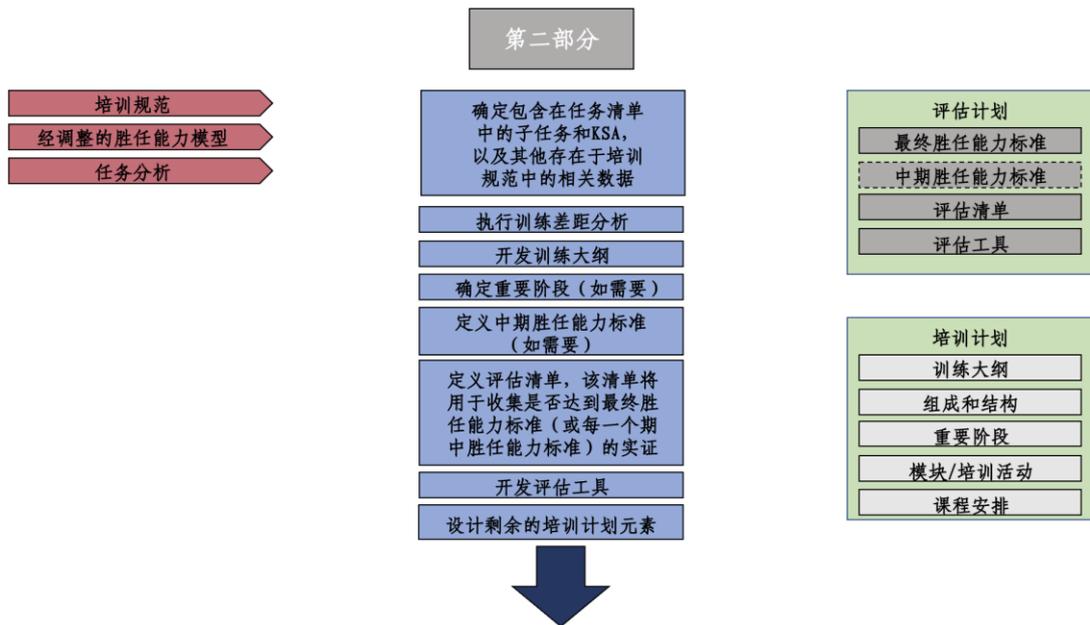
接下来介绍 ISD 在飞行员 CBTA 课程开发中的实施方法和步骤。虽然有其他等效的课程开发工具可供开发者使用，但是为了与 ICAO、IATA 相关文件保持一致，下文将使用 ADDIE 模型作为样例工具。ADDIE 模型包含五个阶段：分析（Analyse）、设计（Design）、开发（Develop）、实施（Implement）和评估（Evaluate）。每一个阶段的描述已经根据飞行员 CBTA 课程的需要进行了调整。

因信息通告主要阐述 CBTA 课程的开发，因此下文将着重阐述：

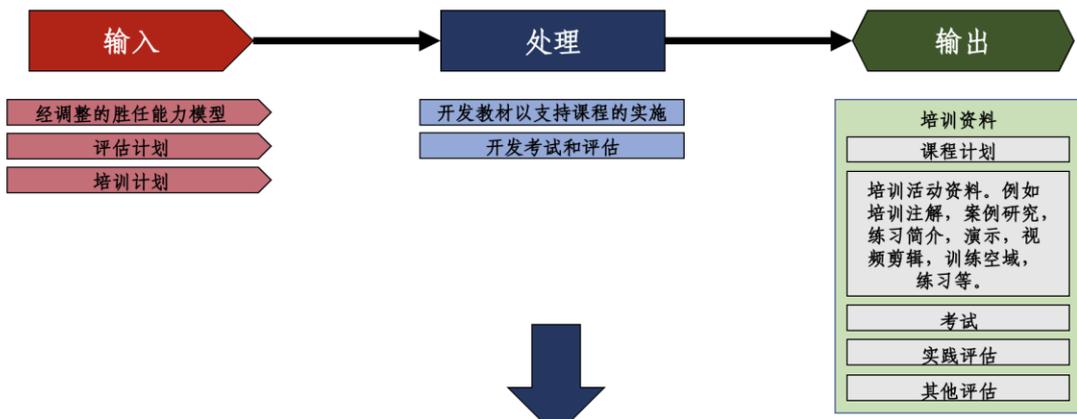
- a) 工作流程 1: 分析培训需求；
- b) 工作流程 2: 设计本土化的基于胜任能力训练和评估。

7.2 开发流程

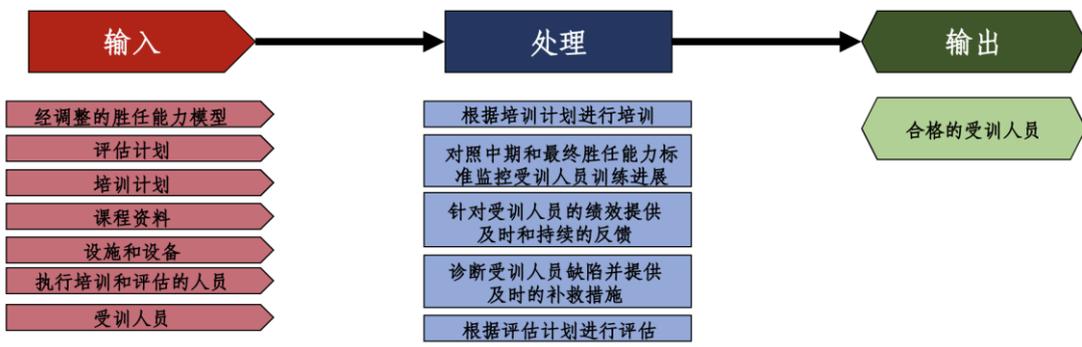


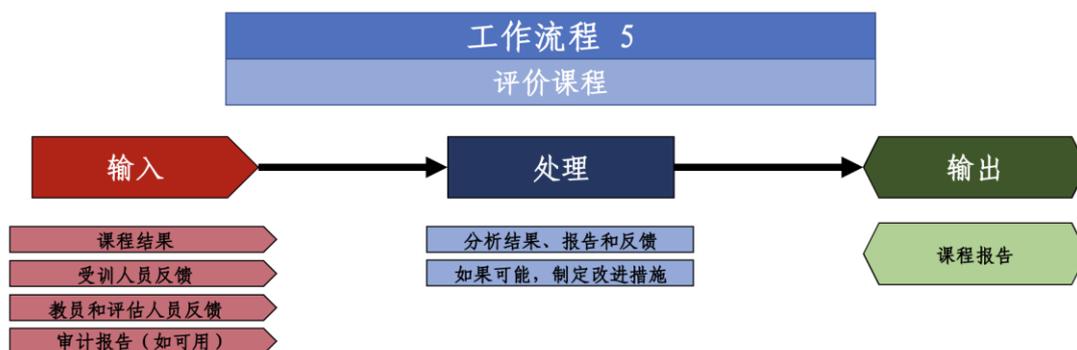


工作流程 3
开发培训和评估资料



工作流程 4
执行课程





—END—

7.3 CBTA 课程的组成

飞行员 CBTA 课程的目标是,让受训人员最终可以安全、经济、高效地运行一架航空器。

为了达成这一目标, CBTA 课程将包含多个组成部分 (图 5)

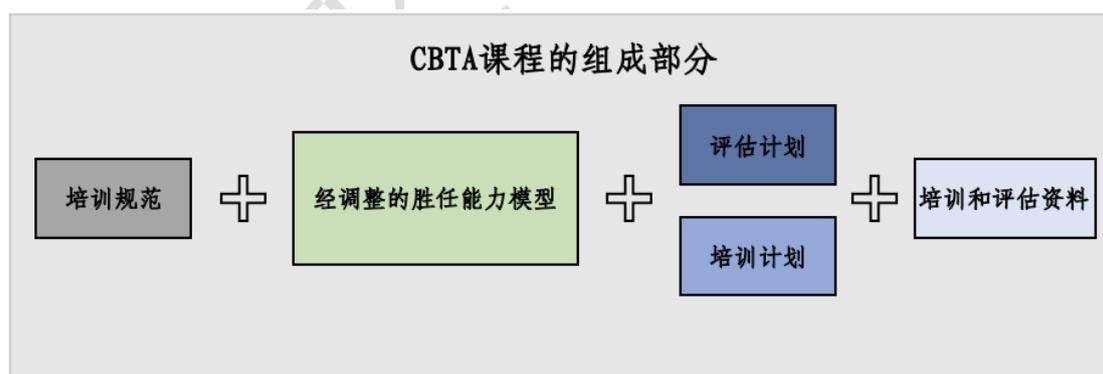


图 5 CBTA 课程的组成部分

培训规范	该文件描述了培训目的、任务清单和设计培训时需要被满足的要求。
------	--------------------------------

<p>经调整的胜任能力模型</p>	<p>一组胜任能力,包括与其相关的描述和绩效标准。该胜任能力模型来源于 ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架,被组织机构调整后用于开发特定角色的 CBTA 课程。经调整的胜任能力模型包括以下组成部分:</p> <p><i>胜任能力:</i> 培训完成后需具备的胜任能力。</p> <p><i>绩效标准:</i> 由可观察到的行为 (OB)、条件 (Conditions) 和标准 (Standards) 所组成。用来判断是否达到了所需的绩效。</p>
<p>评估计划</p>	<p>该文件详细描述了评估事件和工具(证据指南,胜任能力列表,胜任能力评估表),这些工具将用于确定受训人员是否具备了所需胜任能力。</p>
<p>培训计划</p>	<p>该文件用于构建、开发和提供培训。</p>
<p>培训和评估资料</p>	<p>用于依据培训计划进行培训的所有资料。其中可能包括课程计划,培训注解,手册,演示,模拟练习等。</p>

CBTA 课程开发流程概览



分析（工作流程 1）和设计（工作流程 2）用来建立培训规范、经调整的胜任能力模型、评估计划和培训计划，这些内容将用于培训课程的开发（工作流程 3）和实施（工作流程 4）。评估（工作流程 5）用于检查培训的有效性、评估执行情况并酌情制定改进措施。分析和设计流程将是阐述的重点。

每个工作流程包含下列步骤：

- 需要输入的内容；
- 需要处理的工作；
- 每个工作完成处理后所输出的结果。

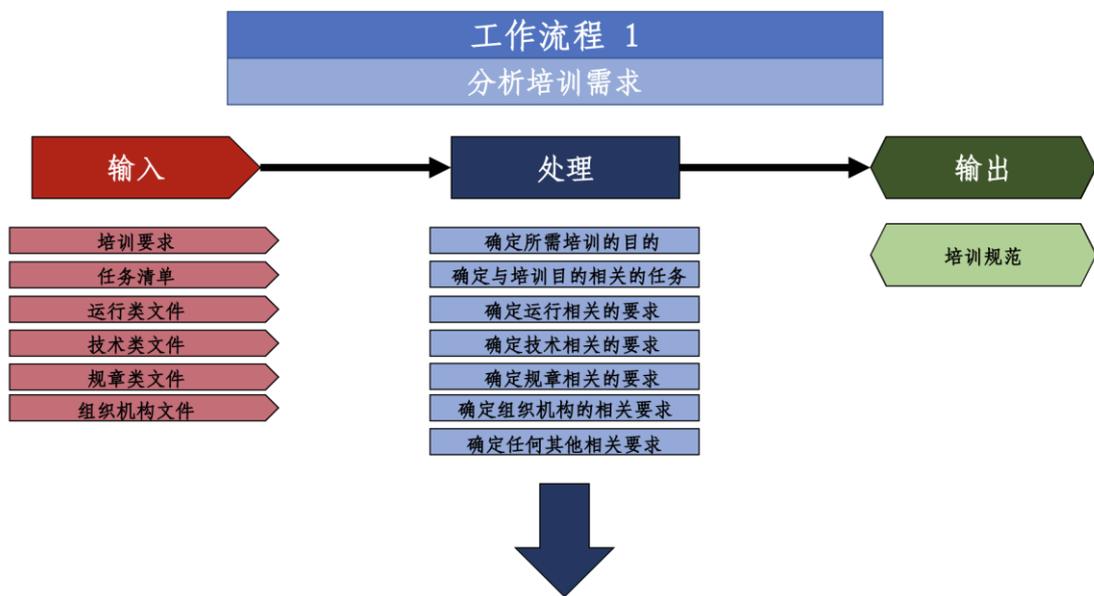
需要注意的是，“分析”所输出的结果，将成为“设计”流程的输入内容之一。

7.4 工作流程 1: 分析培训需求

CBTA 课程开发的第一步是培训需求分析。当地运行要求、规章要求、技术要求、组织机构要求都将影响培训课程的规划。分析培训需求的过程中，前述要求需要纳入培训目标的

制定。“培训规范”是完成分析培训需求这一工作流程所得到的结果。培训规范并不是培训工作过程的描述，而是一种对培训所要达到的最终状态的描述。

国际民航组织飞机驾驶员各飞行阶段的任务及修改表格的示例请见附件一：飞机驾驶员各飞行阶段的任务和任务清单修改表格



培训规范需要对以下问题提供细节充分的解答：

目的	
培训的目的是什么？	答案直接从培训要求中获得。培训要求中存在差异显著的大量细节，但是通常来说它将指出最起码的培训的目的地。

<p>明确培训的阶段</p>	<p>私照、仪表等级、商照、型别等级、复训、转升机型等。</p>
<p>如有可能，受训人员在顺利完成培训课程后将获得那种资质？</p>	<p>一些情况下，受训人员将在完成培训课程后获得正式的资质认可，例如执照认可、运行资质许可、结业证书等。另一些情况则有可能不包括在内，例如近期经历的获取、例行或非例行的熟练训练等。</p>
<p>任务</p>	
<p>描述与培训目的相关的任务</p>	<p>仅需任务清单便能够定义培训规范。任务清单可以从已经完成的工作或任务分析中提取，也可以从列举了运行环境中多种角色、各种职责的运行手册中提取。一些情况下，任务清单可能需要单独开发。针对飞行员CBTA课程，任务清单的开发</p>

	可以借鉴和参考 ICAO 列出的飞行员任务清单和飞行员胜任能力框架。
运行相关的要求	
哪种运行程序将被使用？	以仪表等级训练举例，将参考由局方颁布的仪表飞行规则相关文件、当地的仪表运行程序或者协议。而对于初始飞行训练，仪表飞行规则的运行程序并不适用，需参考局方颁布的目视飞行规则相关文件、当地的目视飞行程序或者协议。出于培训规范的目的，应当列出用于制定这些程序的原始文件，例如 ICAO Doc 8168 和/或局方颁布的《飞行程序》、《航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范》。
描述训练当地的运行环境	如果训练发生在模拟的环境中，描述应当包括例如

	<p>天气条件、飞机状况、机场布局 and 地形、航行通告和其他情报、飞行程序等。如果训练发生在真实运行环境中并且不需要对任何条件进行模拟，足够的参考将从运行手册获得。</p>
<p>描述达成培训目的所需的运行性质</p>	<p>包含但不仅限于下列形式：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 目视/仪表飞行规则； b) 机型特征，例如：单发/多发陆地、低速/高速/特技、型别等级、轻/中/重型、尾流、起飞/着陆限制等； c) 环境复杂程度的描述，例如：平原/高原、障碍物限制、能见度、风向风速、气候特征等； d) 运行复杂程度的描述，例如：单跑道/多跑道、地面

	运行程序、飞行程序、供氧要求、速度限制/间隔要求等。
达成培训需要成功处理哪些非例行情况？	例如：非正常/紧急情况、自动化降级、部分设备故障/失效。
描述机组成员的配置	该描述将帮助培训设计人员配置实践训练和相关的评估。机组成员配置： a) 单人机组； b) 多人机组。
技术相关的要求	
列出达成培训目的所需的任何特定运行（或模拟运行）系统和/或设备。	例如：飞机自动化设备、机载气象雷达、EFB、卫星电话等。
规章相关的要求	
哪些规章或者规定适用？	例如：地区性和/或国家法规。
有没有规章相关的要求会影响在以下方面影响培训设计？	这些将会记录在培训规范中，以确保在培训设计过程中会将它们考虑在内。典

<p>a) 持续时间;</p> <p>b) 内容;</p> <p>c) 评估程序;</p> <p>d) 课程许可;</p> <p>e) 其他 (设备、教员资质、 受训人员和教员的人数 比例等)。</p>	<p>型的规章相关的要求可能包括最低的经历时间要求、最低的知识相关要求等 (ICAO 附件一)。</p>
<p>组织机构相关的要求</p>	
<p>描述任何可能对培训产生影响的组织机构相关的要求。</p>	<p>某些情况下, 组织机构可能希望在培训中包含、强调并达成额外的目标。例如在执照训练中实施以客户为中心的定制化培训。</p>
<p>其他要求</p>	
<p>描述任何可能对培训产生影响的其他要求。</p>	<p>该问题涵盖了上述问题中可能未涵盖的任何其他要求, 例如培训时需要使用两种语言。</p>
<p>飞机/模拟机设备</p>	
<p>如有, 列出达成培训结果所需的任何飞机/模拟机</p>	<p>需要说明飞机/模拟机型号、规格、生产厂商。</p>

要求。	
-----	--

培训规范的例子请见附件二：MPL 培训规范示例。

7.5 工作流程 2: 设计基于胜任能力的培训和评估

设计“基于胜任能力的培训和评估”这一工作流程的目的分为三方面：

- 1) 建立与培训规范（工作流程 1）对应的，经调整的胜任能力模型；
- 2) 设计用来评估参训人员胜任能力的评估计划；
- 3) 设计让课程开发和实施变为可能的培训计划。

下面的介绍中，工作流程 2 将按照两个部分展示：

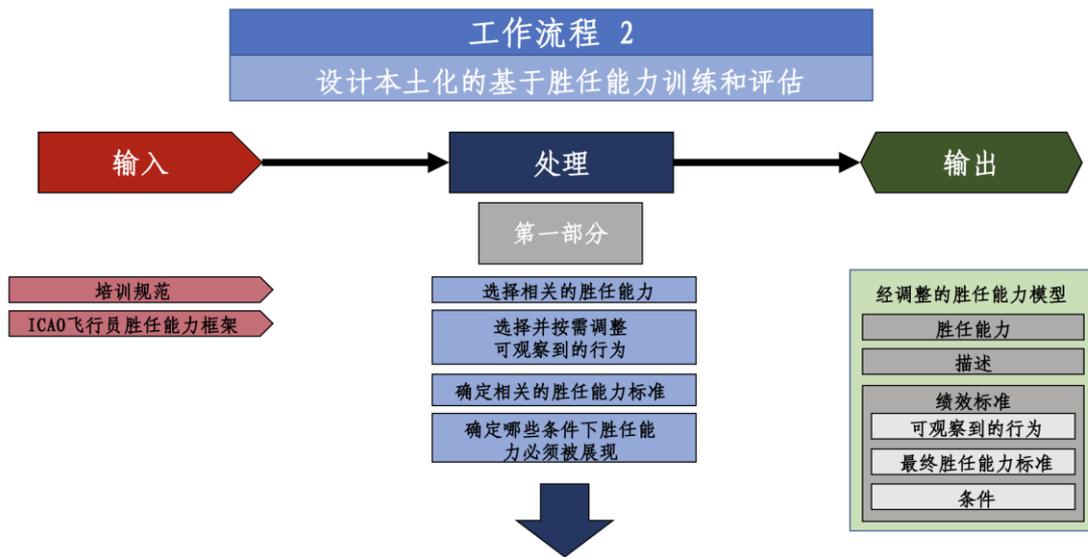
工作流程 2——第一部分，阐述如何设计经调整的胜任能力模型；

工作流程 1——第二部分，阐述如何设计评估和培训计划。

需要注意的是，开发评估计划和培训计划的过程是交替的，但是两者输出的结果是独立的。因此，工作流程 2——第二部分包含了两者的开发过程和两者的输出结果。

工作流程 2——第一部分:设计经调整的胜任能力模型

为了设计经调整的胜任能力模型，将使用 ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架（附件三）并根据飞行员胜任能力需求进行适配。培训规范内包含的信息将用来完成这一适配过程，流程如下图所示。



ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架提供了一组通用于执行飞行员工作的胜任能力，因此，可以预见的是绝大多数经调整的胜任能力模型将包含相同的胜任能力列表。培训设计者需要决定是否在列表中增加或减少胜任能力，这一调整需要清晰、合理的原因。

国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架请见附件三：国际民航组织关于为飞机驾驶员执照和等级以及复训开展基于胜任能力的培训和评估的胜任能力框架。

经调整的胜任能力模型举例请见附件四：MPL 课程采用

的经调整的胜任能力模型。

ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架提供了一个包含胜任能力及其可观察到的行为（OB）的综合性列表。适用于当地环境的可观察行为（OB）应当被选用，如有必要需进行调整。

示例 1：需要被调整或排除的可观察行为（OB）

在飞行轨迹管理-手动飞行这一胜任能力中，其中一条可观察到的行为描述是“OB 4.7 有效监控飞行引导系统，包括接通和自动模式转换”。

这一可观察到的行为（OB）所指的“飞行引导系统”在某些训练阶段或者运行环境中不可用或部分可用（例如初始训练或作业飞行）。因此，该条可观察到的行为（OB）要么需要根据实际情况调整，要么被排除。基于执行训练的真实环境，该条可观察到的行为（OB）能够被调整为以下内容：

- a) 有效监控飞行引导系统，在其意外接通时及时断开；
- b) 从经调整的胜任能力模型中排除 OB 4.7。

还有部分可观察到的行为（OB）并非在所有环境中都可用，例如：

沟通：OB 2.10 准确阅读、理解、解释和回应数据链英文报文（在航线运输环境外并非广泛适用）。

领导力和团队合作：OB 5.1 鼓励团队参与和开放式沟通（单人机组不适用）。

针对飞行员的执照训练，ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架内包含的胜任能力可能无法同时编入初始培训阶段课程，例如“飞行轨迹管理-自动飞行”和“飞行轨迹管理-手动飞行”的训练需按照一定的先后顺序进行，两个胜任能力之间的接驳可以通过适配可观察到的行为（OB）来实现。

示例 2：适配可观察行为（OB）

飞行轨迹管理-手动飞行：OB 4.1 在适当情况下精确、平稳地人工操纵航空器（基础）

OB 4.1 在适当情况下精确、平稳地人工操纵航空器。改变飞机航向、高度、速度之前，预先设置恰当的目标参考。（接驳）

飞行轨迹管理-自动飞行：OB 3.1 使用所安装的并适用相关条件的适当飞行管理系统，引导系统和自动化系统。（目标）

另外，对于面向运输航空输送进行飞行员培训的机构（例如 141 培训机构），需要对胜任能力及其可观察到的行为（OB）进行逐步培养，通过构建式的培训计划，让受训人

员不断接近运输航空需要的胜任能力水平。

胜任能力标准的制定

胜任能力标准适用于所有可观察到的行为 (OB), 并与遵守标准和程序、服从相关文件 (例如局方规章、地方运行规定和协议、运行手册等) 中所描述的规定相关联。在某些情况下, 可能存在与特定可观察到的行为 (OB) 相关的特定标准。

条件的制定

条件指的是任何在当地环境中可能影响绩效的事物。在飞行环境中, 条件与三个因素相关: 当地的环境 (Context)、需要使用的工具/系统或设备 (Equipment)、受训人员可以预期从教员/评估人员那里获得的协助程度 (Level of Support by instructor/evaluator)。在工作流程 1 中制定的培训规范可以用来确定其中某些条件。

大多数条件将普遍适用于全部的可观察到的行为 (OB), 这些可观察到的行为 (OB) 是经调整的胜任能力模型中的一部分。然而, 在极少数情况下, 特定的条件可能与某些可观

察到的行为（OB）相关联。

这些条件对于经调整的胜任能力模型和最终胜任能力标准来说是一致的。但是，作为逐步达成最终胜任能力标准的一部分，可能有必要设置中期胜任能力标准。

有以下类型的条件需要在最终胜任能力标准中进行考虑：

- ⑩ 环境（*Context*）相关的条件，例如：
 - a) 运行需要符合的规范；
 - b) 运行的复杂程度；
 - c) 运行的所涉内容；
 - d) 自然环境（例如不利天气）和物理环境（例如机场布局）。
- ⑩ 工具/系统或设备（*Equipment*）相关的条件，例如：
 - a) 正常运行时可用的工具/系统或设备（TCAS、EGPWS、CAS等）；
 - b) 绩效的展现是在模拟环境还是真实环境。
- ⑩ 受训人员可以预期从教员/评估人员那里获得的协助程度（*Level of Support by instructor/evaluator*）相关的条件：

培训的早期，受训人员可以期望从教员那里获得积极的指导和教学。不过，随着受训人员逐步朝着最终胜任能力标准迈进、对独自操作更有信心，教员将扮演更被动的角色，

偶尔提供如何提高效率的建议，或者仅在危及安全的情况下介入。因此，针对此类条件，对受训人员的期望是：在没有教员的协助下独立完成。

示例 3：适用于全部可观察到的行为（OB）的条件

（该条件用于同一个经调整的胜任能力模型）

对于私用驾驶员执照飞机单发陆地执照申请人来说，受训人员需要能够在以下条件演示所有胜任能力（如可用）的综合绩效：

- a) 运行手册/安全程序与措施中描述的工作和目视飞行运行要求；
- b) 所有复杂程度的运行；
- c) 单人机组；
- d) 目视天气下的运行；
- e) 没有教员协助；
- f) 使用飞机飞行手册描述的，所有可用的机载设备和系统。

对于多人制机组驾驶员执照申请人来说，受训人员需要能够在以下条件演示所有胜任能力（如可用）的综合绩效：

- a) 运行手册/安全程序与措施中描述的工作和目视和仪表飞行运行要求；
- b) 所有复杂程度的运行；

- c) 多人机组;
- d) 目视和仪表天气下的运行;
- e) 没有教员协助;
- f) 在模拟环境中使用飞机飞行手册描述的, 所有可用的机载设备和系统。

工作流程 2——第二部分: 设计评估和培训计划

开发评估和培训计划之前, 需要对以下几点有充分的理解:

- a) 基于胜任能力的评估原则;
- b) 典型的评估方法;
- c) 重要阶段的概念;
- d) 最终胜任能力标准和中期胜任能力标准;
- e) 经调整的胜任能力模型、培训计划和评估计划三者间的关系。

在基于胜任能力的环境中进行评估的原则

以下原则适用于基于胜任能力的环境:

a) 用于评估胜任能力的清晰绩效标准

经调整的胜任能力模型树立了这些绩效标准。

b) 多个胜任能力的综合绩效被观察到

接受评估的受训人员需要展现所有胜任能力以及这些胜任能力之间的无缝隙互动。

c) 实施了多次的观察

为了确定受训人员是否达到了中期胜任能力标准和/或最终胜任能力标准，必须实施多次的观察。

d) 有效的评估

经调整的胜任能力模型中所有构成要素都需要被评估。需要收集足够的实证来确保受训人员达到了中期胜任能力标准和/或最终胜任能力标准中详细描述的能力。不得要求受训人员提供相关实证，不得针对超出经调整的胜任能力模型范围的活动进行评估。

e) 可靠的评估

进行同一项评估时，所有的评估人员应当得出一致的结论。所有评估人员应当接受训练和监控，以达到并保持可接受的评分者间信度（Inter-rater reliability）。

评估方法

评估绩效的主要方法是进行实践评估，因为评估的重点是所需胜任能力的综合绩效。可能需要使用其他形式的评估来对实践评估进行补充，例如考试、口试等。补充评估可能源自规章要求，和/或这些方法是确定是否具备胜任能力所

必须的。实践评估可以在模拟环境或者运行环境中进行。有两种实践评估的形式：进展性评估和总结性评估。

实践评估的例子请见附件五：MPL 的实践考试。

进展性评估

进展性评估是学习过程的一部分。教员对受训人员提供如下反馈：他们在达成中期或最终胜任能力标准这一过程中的进步情况。

这种类型的评估允许受训人员循序渐进地对胜任能力进行构建，并通过指出不足之处来辅助受训人员的学习进程。如果受训人员仅在培训后期收到反馈或接受评估，他们将没有机会利用反馈信息来提升自己的绩效。

进展性评估的频率和次数会根据培训的持续时间不同而变化。

进展性评估应当服务于：

- a) 调动受训人员的积极性；
- b) 找出强项和弱项；
- c) 促进学习。

总结性评估

总结性评估提供了受训人员证明其胜任能力的方法。此种方法使得教员/评估人员可以与受训人员一起收集胜任能力的实证。总结性评估发生在培训过程中的特定环节和/或培训的最后时刻。

实施总结性评估时，所作出的决定应当是“胜任”或“不胜任”。不过，该评估可以进一步发展为具有多级评分刻度的改进型评分体系，给受训人员和培训人员提供更加优良的反馈。

在课程最后进行的，有关于获取执照和/或等级的总结性评估，因关乎规章和安全，所以实施这类评估的人员不仅需要具备必须的胜任能力进行客观的评估，还需要满足局方的相关要求。需要给这些人员提供必要的工具，运用系统的和可靠的方法收集实证，以确保评分者间信度。

口试

口试是一种用来补充总结性评估的方法。

实践评估存在着以下限制：

- a) 有可能无法观察到所有胜任能力的代表性特征；
- b) 有可能无法观察到某一机组成员的具体胜任能力特征；
- c) 由于存在干扰受训人员的可能性，所以不太可能在实践评估过程中与受训人员进行讨论。

口试让评估人员有机会评估那些不太可能在实际环境中观察到的绩效（例如紧急情况，或与季节相关的结冰、高温、大风等）。因此，评估人员能将重点放在实践评估过程中观察到的，某些值得关注的行为上。

口试可以在飞行前、飞行后实施，也可以在非实践环境

实施（例如教室、讲评室）。口试通常是基于情景的，或是围绕评估人员想要进一步探究的情况而设计。

口试流程如下：

- a) 评估人员对情景进行详细描述；
- b) 让受训人员描述他们将采取的行动；
- c) 在受训人员叙述完成之后，评估人员针对需要澄清的要点进一步提问；
- d) 评估人员找到受训人员回答与经调整的胜任能力模型之间的关联，并以此为依据做出评估。

示例 4：基于情景的口试提问

（仪表飞行培训阶段）

“你正按照仪表飞行规则在 2700m 的高度巡航，距离 GHW 30NM，这时 ATC 给出“保持高度，过 GHW 台时报告，预计 GHW-01A，ILS/DME 进近，跑道 13”的指令。但是，当你复诵指令之后，ATC 仍然反复询问并重复发出相同的指令，此时飞机距离 GHW 不足 15nm。你会怎么做？”

提问关联经调整的胜任能力模型中“**解决问题和做出决策**”、“**应用程序和遵守规章**”两项胜任能力。

考试

考试能用来评估理论知识和一些基础技能的简单应用。

考试的形式包括笔试、机考等。

通常，可以用考试来评估以下内容：

- a) 飞机系统的相关知识；
- b) 与规章、领航、气象、飞行原理等相关的基础知识；
- c) 无线电通讯标准用语；
- d) 对航图的理解（例如图例、数据等）；
- e) 对航行情报、气象情报等资料的理解（例如解码、分析对任务的影响等）；
- f) 飞行轨迹相关的计算（例如下降顶点、切入航道时机、转弯进入位置等）。

其他的评估方式

可以使用任何能够对实践评估提供补充的评估方法，并不仅限于前述的补充评估方式。例如，对于飞行学员还可以采取小组作业、IPT 测验的评估。

重要阶段

根据课程的持续时间和复杂程度，从教学的角度出发，可能需要将课程分为多个重要阶段，以此确保受训人员正在以可接受的步调迈向“胜任”的最终目标。重要阶段的划分需要遵守“由简单到复杂”的基本规律。而且，这些重要阶段的组织结合需要按照一定的逻辑顺序进行。每一个重要阶

段都包含了培训和评估，一个重要阶段需要在另一个重要阶段之上构建。因此，受训人员需要成功完成起始重要阶段的培训和评估，方可进入下一个重要阶段。

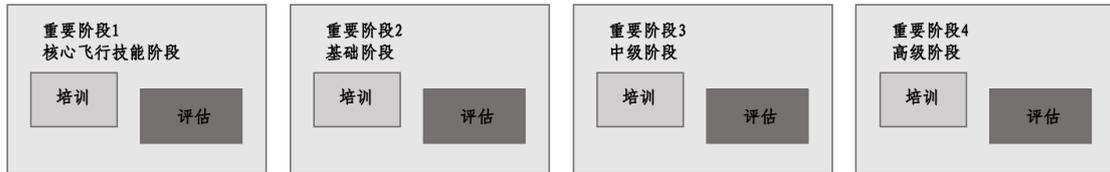
重要阶段的划分可以考虑以下几点：

- a) 基于经历时间/飞行训练的小时数；
- b) 基于已具备的资质和许可；
- c) 基于学习的逻辑顺序和一般规律；
- d) 威胁程度，即环境威胁和组织威胁的乘积。

以多人制机组驾驶员执照（MPL）课程为例，该课程分为四个阶段，分别为核心飞行技能阶段、基础阶段、中级阶段和高级阶段。

经调整的胜任能力模型	培训阶段	培训项目	飞机和模拟飞行 培训手段 — 最低级别要求		地面培训手段
	高级 在航空公司主导的 环境中的型别等级 培训	<ul style="list-style-type: none"> — 威胁和差错管理与机组资源管理 — 着陆训练 — 所有天气情况 — 航线飞行训练 — 异常程序 — 正常程序 — 失控预防及改出 	<ul style="list-style-type: none"> — 威胁和差错管理与机组资源管理 — 航线飞行训练 — 异常程序 — 正常程序 — 多人制机组 — 仪表飞行 	<ul style="list-style-type: none"> — 飞机：涡轮多发动机 — 飞行模拟训练装置：ICAO Type VII 	<ul style="list-style-type: none"> — 20次本场起飞和落地训练 — PF/PM
中级 在高性能、多发动 机涡轮飞机上适用 多人制机组运行	<ul style="list-style-type: none"> — 威胁和差错管理与机组资源管理 — 航线飞行训练 — 异常程序 — 正常程序 — 多人制机组 — 仪表飞行 	<ul style="list-style-type: none"> — 飞机：单发飞机* — 单发飞机模拟训练装置：ICAO Type IV 或 Type V * 	<ul style="list-style-type: none"> — PF — PF 		
基础 多人制机组运行和 仪表飞行入门	<ul style="list-style-type: none"> — 威胁和差错管理与机组资源管理 — PF/PM互补 — 跨国仪表飞行规则 — 失控预防及改出 — 夜间飞行 — 仪表飞行 	<ul style="list-style-type: none"> — 高性能飞机或运输航空多发涡轮飞机C级以上模拟机（ICAO Type VI 或 Type VII）** 	<ul style="list-style-type: none"> — PF/PM 		
		<ul style="list-style-type: none"> — 高性能飞机5级以上FTD或运输航空多发涡轮飞机5级以上FTD（ICAO Type IV 或Type V）**** 	<ul style="list-style-type: none"> — PF/PM 		

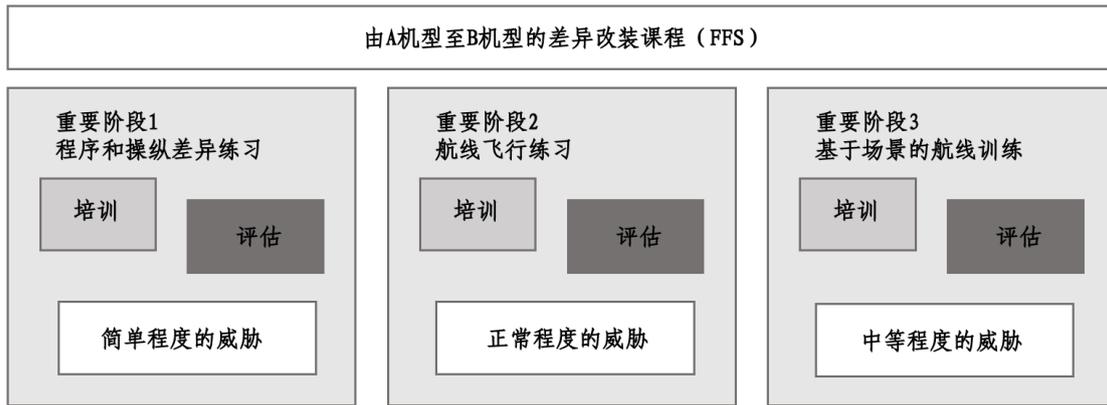
核心飞行技能 单一驾驶员特定基本培训	— 威胁和差错管理与机组资源管理	飞机：单发飞机	PF
	— 跨国目视飞行规则 — 失控预防及改出单飞 — 夜间飞行 — 基本仪表飞行 — 飞行原理 — 驾驶舱程序	飞行模拟训练装置： ICAO Type I 或 Type III，ICAO Type II 可用于某些基本仪表飞行训练任务	PF



在重要阶段的划分上，可以应用源自威胁和差错管理模型（TEM）的两个基本类别的威胁示例（即环境威胁、组织工作层面的威胁）。简单来说，就是在最开始的重要阶段（例如重要阶段 1）引入威胁的程度较低或者不引入威胁，在后续重要阶段中逐步引入较高级别的威胁。威胁程度划分的例子如下：

威胁程度	组织工作层面的威胁		
环境威胁	低	中	高
高	中等	严重	
中	正常	中等	严重
低	简单	正常	中等

定义威胁程度后，某课程重要阶段可划分如下：



最终和中期胜任能力标准

当受训人员顺利完成某一培训课程，受训人员将达到该培训课程所要求的最终胜任能力标准。这意味着他们完成了所要求的培训和评估，并按要求展示了经调整的胜任能力模型中所描述的胜任能力及其绩效标准。

如果培训课程被分为数个重要阶段，则需要为每个重要阶段定义中期胜任能力标准。对于实践评估来说，中期胜任能力标准可以通过以下方法得到：

- a) 对经调整的胜任能力模型进行修改，特别是“条件（Conditions）”和/或“完成标准（Standards）”，例如对实施训练的天气进行限制，对训练的包含内容和复杂程度进行限制等；
- b) 明确并制定不同程度的绩效标准。

当所有的评估（包括考试等多种形式的评估）完成之后，才认为达到了该重要阶段的中期胜任能力标准。

在制定中期胜任能力标准时，对经调整的胜任能力模型中的“条件”进行显著修改，这种情况多发生在模拟的训练环境中。在模拟环境中可以对天气和运行复杂程度等条件进行修改。然而在飞机训练中，对条件进行修改的机会不多，最有可能的修改是调整来自于教员的协助程度。

飞行员的复训（例如 EBT）基于的假设是飞行员已经具备了所需的胜任能力，所以在这种培训中不太可能存在设置中期胜任能力标准的需要。

对于飞行员的转升机型训练，是否需要设置重要阶段和中期胜任能力标准的决定因素，在于培训所覆盖的内容和复杂程度，以及培训的持续时间。

以图 6 为例，某一个培训课程被分为两个重要阶段。重要阶段 1 中的中期胜任能力标准已经按照经调整的胜任能力模型修改了条件和完成标准；重要阶段 2 中的最终胜任能力标准与经调整的胜任能力模型直接关联，没有修改任何的条件和/或完成标准。

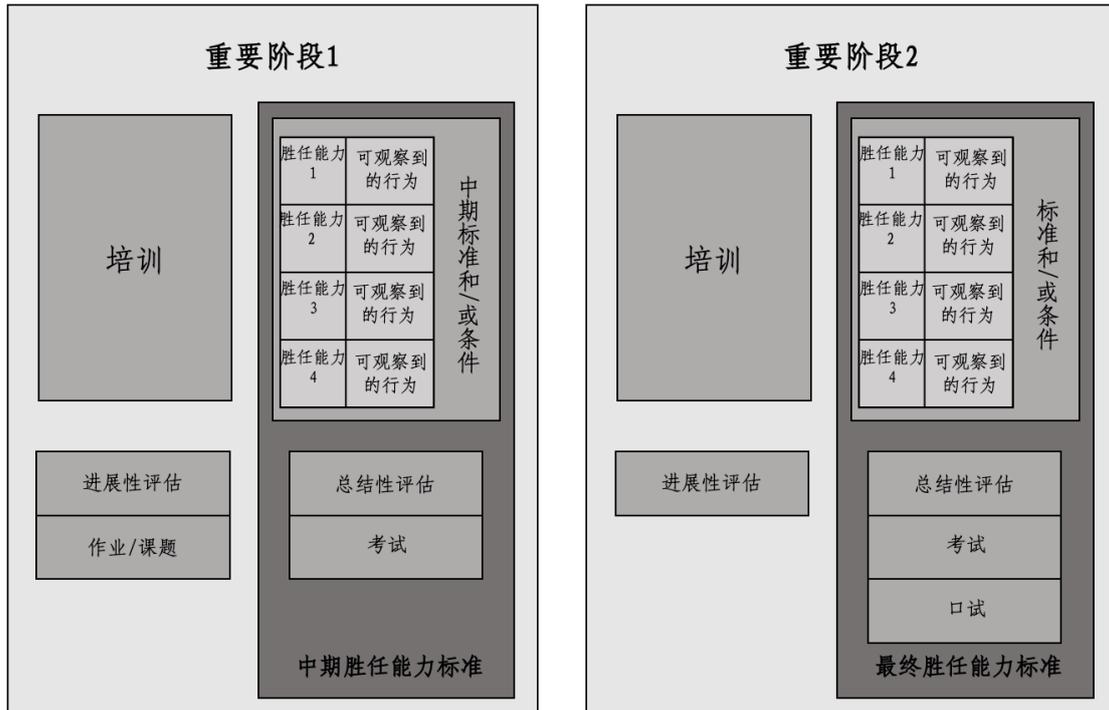


图 6 中期胜任能力标准和最终胜任能力标准对应的不同重要阶段

示例 5A: 修改经调整的胜任能力模型的条件

以某高性能多发飞机培训课程为例:

受训人员将需要在以下条件展示所有胜任能力（如可用）的综合绩效:

中期条件 1	-- 2...	最终条件
☞ 模拟运行手册/ 安全程序与措施 中描述的工作和	☞	☞ 模拟运行手册/安 全程序与措施中 描述的工作和运

XX 机场的运行环境;		行环境;
☞ 标准且不拥挤的空域和航线运行;	☞	☞ 所有复杂水平的运行;
☞ 多人机组;	☞	☞ 多人机组;
☞ 云高 600m, 能见度大于 5km, 侧风分量不超飞机飞行手册中演示侧风的一半;	☞	☞ 混合了目视和仪表天气的运行;
☞ 教员提供口头间接提示;	☞	☞ 没有教员协助;
☞ 在模拟环境下使用飞机飞行手册描述的, 所有可用的机载设备和系统。	☞	☞ 在模拟环境下使用飞机飞行手册描述的, 所有可用的机载设备和系统。

示例 5B: 修改经调整的胜任能力模型的标准

以某高性能多发飞机培训课程为例:

中期标准 1	-- 2...	最终标准
☞ 达到高性能多发飞机训练考试标准要求。	☞	☞ 达到高性能多发飞机训练考试标准要求，飞行参数偏差不超过高性能多发飞机飞行考试容许误差的 50%。

示例 6：明确并制定不同程度的绩效标准

针对某商用驾驶员执照培训课程：

中期绩效标准 1	-- 2...	最终绩效标准
<ul style="list-style-type: none"> ☞ 所需胜任能力评分达到 2 分或以上。 ☞ 应用程序和遵守规章、飞机飞行航径管理(自动化)、飞机飞行 	☞	☞ 所需胜任能力评分达到 3 分或以上。

航径管理(人工 操纵) 三项胜任 能力评分达到 3 分或以上。		
------------------------------------------	--	--

评估计划

评估计划的目的是详细说明如何确定胜任能力。它对在基于胜任能力的环境中进行评估的原则提供了支撑。评估计划详细阐述了以下内容：

- a) 培训课程中最后一个重要阶段的最终胜任能力标准；
- b) 培训课程中每一个重要阶段的中期胜任能力标准（如有）；
- c) 每个已定义重要阶段所需的评估清单（例如形成性和总结性评估、考试、口试等）；
- d) 评估应当在何时进行；
- e) 通过口试、考试或课题的具体分数；
- f) 开始总结性评估前，需要执行进展性评估的最低次数（如果需要）；
- g) 为评估绩效，在中期和最终胜任能力标准中需要进行观察的次数；

h) 实践评估过程中用来收集实证的工具。

组织机构需要有运行手册、训练手册、训练程序和措施等文件，可以详细描述与下列内容相关的行政和管理程序：

- a) 谁来执行评估以及评估人员需具备的资质；
- b) 实施评估过程中各人员的角色和责任；
- c) 评估的程序（评估前、评估和评估后）；
- d) 实施评估的条件；
- e) 记录的留存；
- f) 当受训人员不能达到评估要求时所采取的措施。

培训计划

培训计划的目的是详细阐述以下内容：

- a) 课程的组成和结构；
- b) 训练大纲；
- c) 重要阶段（如需要）；
- d) 模块、培训活动以及它们的实施顺序；
- e) 课程安排。

培训设计人员将使用培训计划来创建培训和评估资料。

图 7 表明了重要阶段、评估计划和培训计划之间的关系；
图 8 表明了工作流程 1 和工作流程 2 之间的关系。

经调整的胜任能力模型、培训计划和评估计划之间的关系

经调整的胜任能力模型、培训计划和评估计划之间的关系，是理解基于胜任能力的训练和评估（CBTA）如何运作的基础。

培训规范是开发经调整的胜任能力模型、培训计划和评估计划的共同依据。

总的来说，当开发经调整的胜任能力模型时，任务清单（任务清单的举例见附件一）被用来协助开发人员从 ICAO 胜任能力框架中挑选可观察到的行为（OB）。与运行、技术、规章以及组织机构相关的要求，被用来协助开发应用于胜任能力和可观察到的行为（OB）的条件及标准。

使用同样的任务清单及相关要求来开发培训计划。该培训计划用来让受训人员做好接受评估的准备，评估将根据经调整的胜任能力模型来判断受训人员是否胜任。

经调整的胜任能力模型和培训计划被用来开发评估计划。

训练大纲包含在培训计划之中，它的组成部分不仅涵盖任务和子任务，还包括了对这些任务提供支撑的基础知识、技能和态度。然而，当评估受训人员是否达成所需的胜任能力时，仍将参考经调整的胜任能力模型，而非训练大纲。因

此，仍使用绩效标准来评估胜任能力是否达成，而受训人员实施的任务/子任务是执行评估的“载体”。

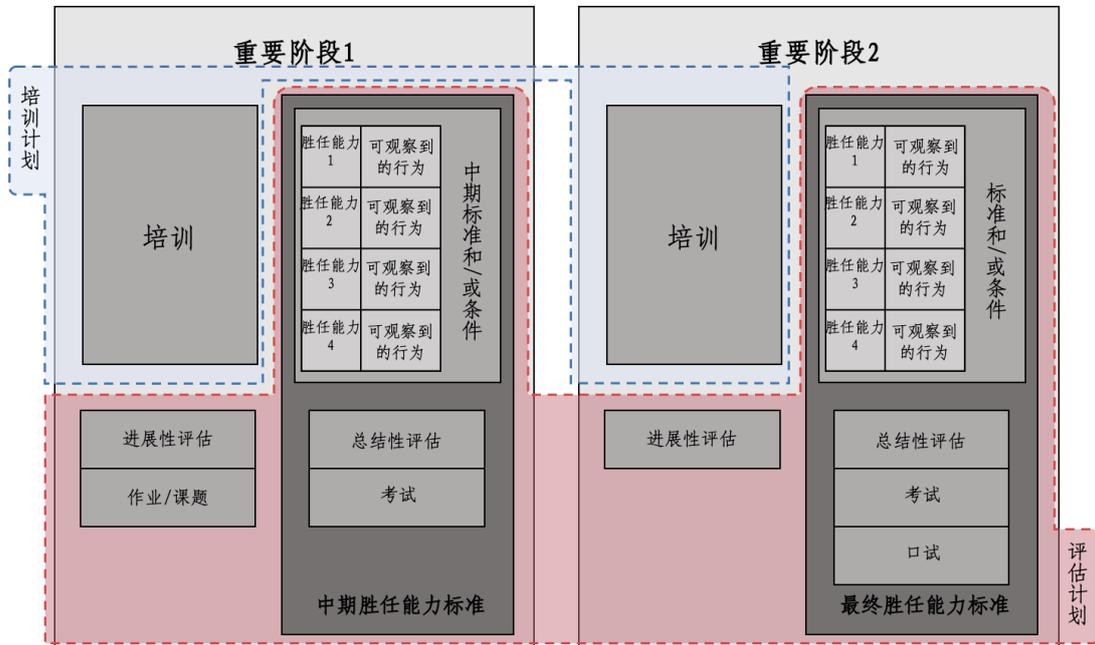


图 7 重要阶段、评估计划和培训计划之间的关系

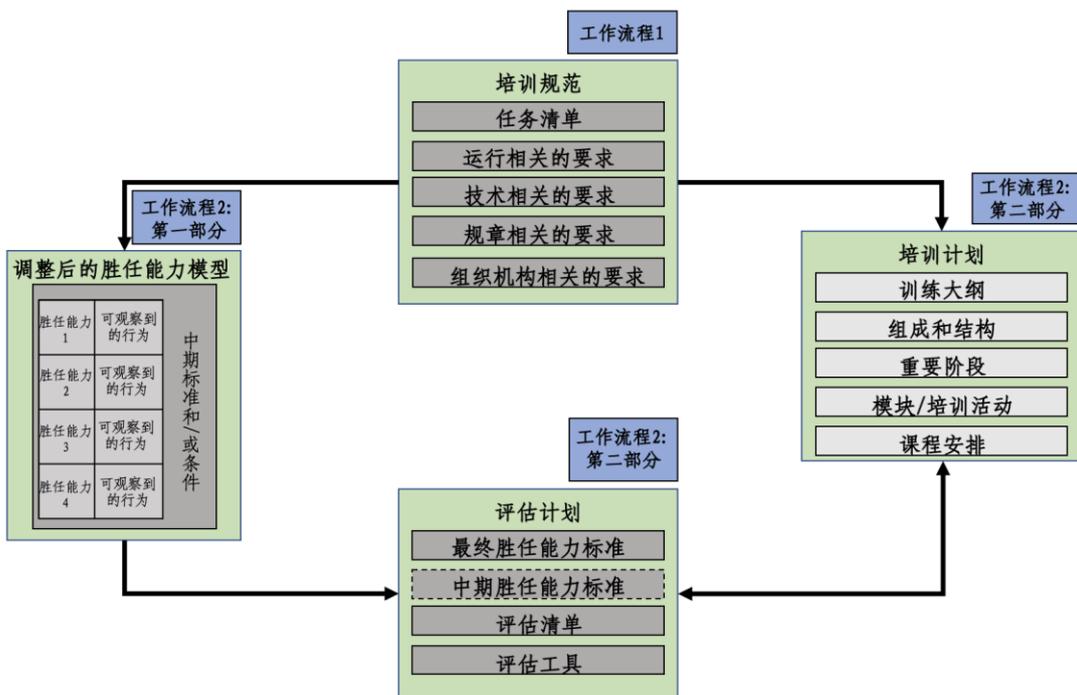


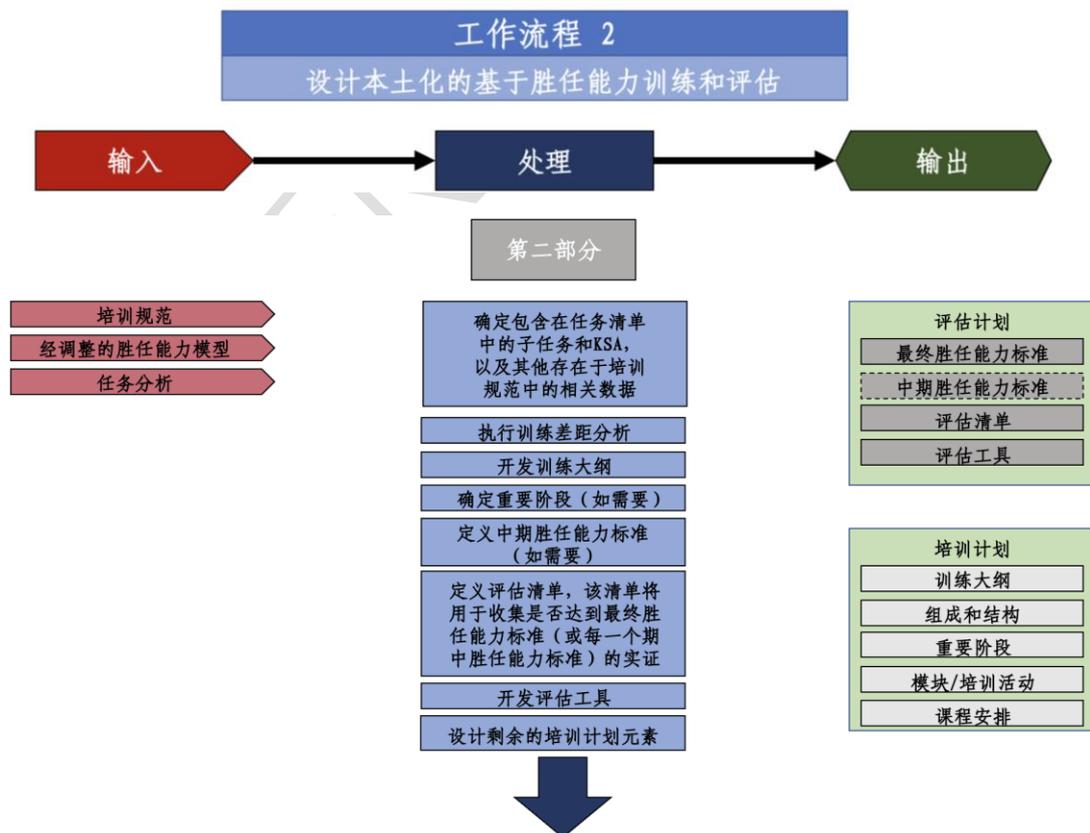
图 8 工作流程 1 和工作流程 2 之间的关系

设计评估和培训计划的过程

下方的工作流程图可以对设计过程进行辅助。

确定子任务和 KSA

为了开发培训，有必要确定参训人员将要执行的任务和子任务，以及执行这些任务所需的知识、技能和态度。任务清单已经包含在培训规范之内（工作流程 1）。因此，子任务和 KSA 将基于任务清单，连同运行、技术、规章和组织机构的要求而确定。



没有必要分别列出每一个任务所需的知识要素、技能要素和态度要素，仅需列出该任务所需的要素即可。

不同任务之间 KSA 的重叠无法避免。因此，为了消除不必要的重复，应当准备一份合并之后的清单，包括所需任务、子任务和 KSA。

执行训练差距分析

训练差距分析被用来对比展现出足够胜任所需的任务/子任务及 KSA 水平，与受训人群当前的任务执行水平及 KSA 水平。训练差距分析所得的最终结果，是一份用来开发训练大纲的任务/子任务及 KSA 清单。某些情况下，有可能无法对目标人群进行准确分析（未知的受训人群），这就需要假定任务/子任务及 KSA 的基准水平，并在此基础上开发培训。一旦能够确定目标人群，则需要确认之前假定的基准水平是否适用，如否，便需要对任务/子任务及 KSA 进行调整和修改。

心理选拔是确定目标人群的有效方法，由此获得的基准水平将使得后续的开发工作更加高效。如果心理选拔同样以 ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架为标准，训练差距分析能让随后开发的基于胜任能力的训练和评估（CBTA）达到量体裁衣式的最佳培训效果。

受训人员选拔的内容在附件六：CBTA 课程受训人员的

选拔中进行了阐述。

开发训练大纲

训练大纲是一份列表，由任务/子任务及 KSA 构成的培训目标所形成，训练大纲的构建方法让量化培训中的分值成为可能。接下来，还需要确定有无必要划分重要阶段。训练大纲是培训计划的一部分。

确定重要阶段和中期胜任能力标准

前文解释了如何确定重要阶段和中期胜任能力标准。此过程的最终结果是：对每个重要阶段的学习活动、环境的宏观描述，以及对每个重要阶段的先后顺序、相关中期胜任能力标准的完整描述。

定义评估清单

每个重要阶段所需的评估次数、评估方法，取决于培训的复杂程度和规章相关的要求。

以仪表等级训练阶段为例的评估清单如下：

受训人员满足下列要求之后，则认为其达到了中期胜任能力标准：

进展性评估
1. 完成最少 21 次的进展性评估。
2. 受训人员准备好参加总结性评估的条件为：有 3 次的进

展性评估显示受训人员展现了综合且一贯的绩效，并且满足中期胜任能力标准。

考试

编号	科目	通过分数 (满分 100 分)
1.	仪表导航系统	80 分
2.	航图的认读和使用方法	80 分
3.	仪表飞行中的人为因素	80 分
4.	航空法规	80 分

总结性评估

受训人员必须在总结性评估中，展现了由经调整的胜任能力模型所定义胜任能力的一贯的绩效。	评估需作出胜任/不胜任的评价。
--------------------------------------------	-----------------

口试

口试将包含两个部分:	通过分数 (满分 100 分)
1. 与仪表进离场程序相关的，包括至少一种非正常情况的基于情景提问	80 分
2. 与精密进近、非精密进近导航系统相关的提问	80 分

口试需要在飞行前执行，通过后方可实施实践评估

开发评估工具

需要设计以下文档来辅助实践评估：

证据指南——证据指南内包括对每一个绩效标准的生动描述。它将经调整的胜任能力模型中的绩效标准，转化为评估人员和教员可期望看到的实例。它用来消除教员和评估人员之间理解上的差异（例如评分者间信度 IRR），并保证收集到的实证有效并可靠。它详细阐释了胜任能力、与胜任能力相关的可观察到的行为（OB）以及在中期或最后胜任能力标准下应当观察到的期望绩效。

胜任能力检查单——胜任能力检查单详细阐述了胜任能力和绩效标准，并用来记录每一次形成性和总结性评估的成绩。评估计划说明了每一个重要阶段需要完成的评估次数。

胜任能力评估表——胜任能力评估表用来汇总受训人员所有评估的结果（包括实践评估、口试和笔试），然后确定其是否达成了中期或最后胜任能力标准。评估用到的方法和次数记录在评估计划之中。胜任能力评估表必须与评估计划相符。

评估工具举例包含于附件五：MPL 的实践考试。

设计培训计划

培训计划所含要素如下：

威胁和差错管理——作为课程设计的重要原则，TEM 模型的应用需要在培训计划中得到体现。具体来说，任何预设威胁和差错，至少需要在每个重要阶段中进行注明；任何非预设的威胁和差错，需要在相应的培训活动结束后得到标记。注明和标记的方法请参考附件七：威胁和差错的分类法。

组成和结构——这是对将要培训的内容（组成）和各训练要素间如何关联（结构）的宏观描述。若课程仅包含一种类型的培训（例如仪表等级），则“组成”将非常简单。当课程涵盖了超过一种类型的培训时（例如包含了私照、仪表等级、商照和/或高性能阶段的 141 整体课程），这将需要对不同类型培训之间的关联（结构和顺序）进行说明。

训练大纲——训练大纲是在课程结束时所有需要完成的培训目标清单。培训目标来源于前文所述的训练差距分析和任务/子任务及相关的 KSA。训练大纲并未规定学习的顺序，它仅仅列出了培训目标。把训练大纲按照逻辑顺序编组，将便于分配培训目标至不同的重要阶段、模块和培训活动。

重要阶段——如果重要阶段是构建课程所需内容，则之前制定的评估计划需要定义各个重要阶段需要达成的中期胜任能力标准、最后一个重要阶段需要达成的最终胜任能力标准。

训练大纲中的培训目标被分配到了各个重要阶段。

模块、培训活动和顺序——取决于培训目标的数量、类型和复杂程度，培训可以进一步细分为模块（可包含在课程或重要阶段之中），见图 9。



图 9 重要阶段、模块和培训活动

无论使用哪一种子结构（课程、重要阶段、模块），培训活动都被开发用来支撑这些子结构。培训活动中学习的最小单位，这些学习包括课堂教学、模拟机练习、网络学习、案例研究等。培训活动包含以下信息：

- 那些培训目标被共同编组并教授；
- 教授每一组培训目标所需的课时数；
- 使用什么哪种教学方式（例如课堂教学、模拟机教学、讲评、自学等）；
- 使用了哪种媒介（例如课本、模拟机、飞机等）；

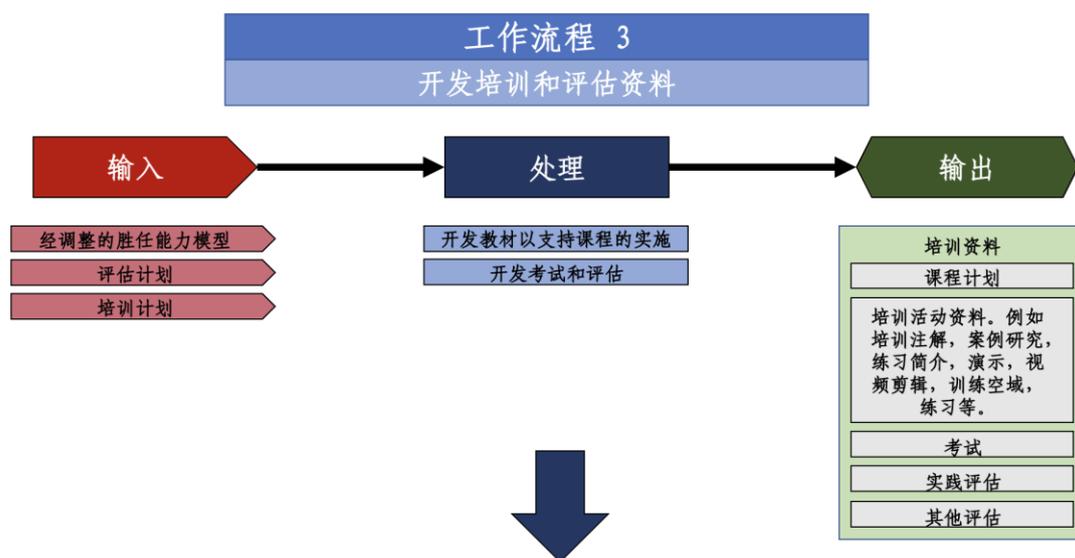
e) 学习进度（例如自定进度、限定时间或实时）；

f) 培训对象为个体或群体。

培训活动应按照实施步骤进行排序，并将良好的教学法实践、定义的子结构和评估要求纳入考虑。培训活动是培训设计人员用来创建培训资料的模版，这些资料是实施课程所必需的。

课程安排——课程安排表明培训活动和评估如何在课程全程中恰当的匹配。

7.6 工作流程 3: 开发培训和评估资料

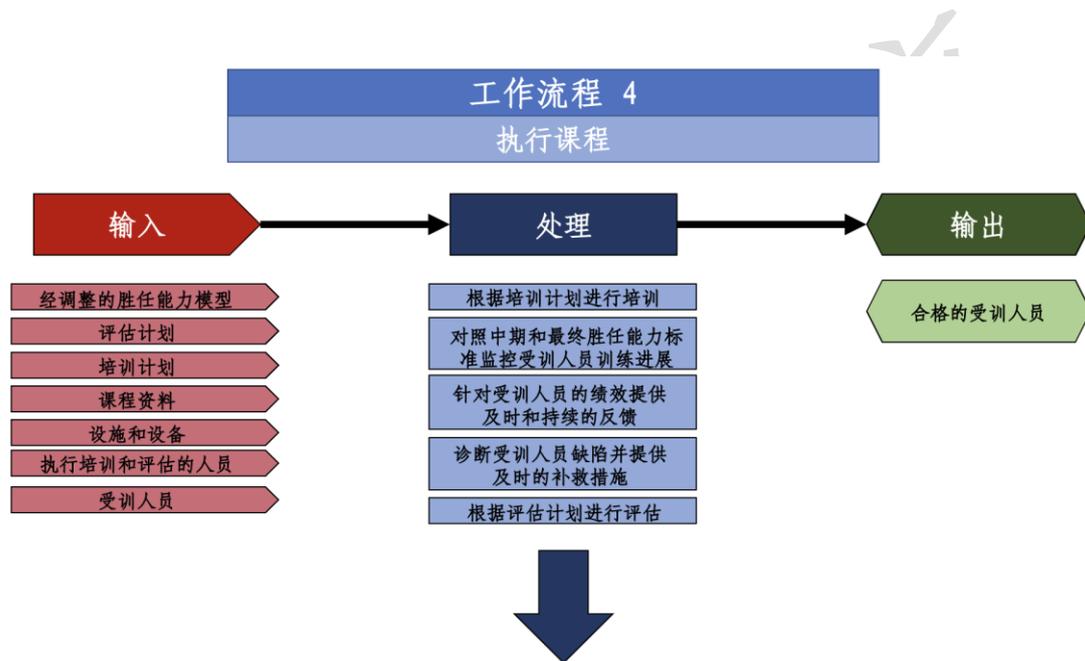


所有基于经调整的胜任能力模型、培训计划和评估计划的培训和评估资料，都在这一流程中完成开发。培训和评估资料包括但不限于培训注解、练习简介、实践练习、案例学习、演示、视频剪辑、自我测验、考试、评估和评估工具

等。

完成这一工作流程后，输出的结果应当包含所有培训和评估资料、计划和其他适用的培训资源。

7.7 工作流程 4: 执行课程



执行培训和评估的人员

工作流程 4 “输入”的执行培训和评估的人员，需要接受必要培训。培训课程应分为初始培训和强化培训，包括理论和实践两个部分，由具备局方认可资质的 CBTA 教员/评估人员提供。

完成初始培训后，受训人员应：

- (1) 具备 CBTA 的知识，包括以下基本原则：
 - 威胁和差错管理，

- CBTA,
 - 向优秀的绩效学习,
 - 建立复原力
 - 数据驱动的培训。
- (2) . 展示与培训机构 CBTA 课程各阶段相关的教学系统设计、培训结构和实施培训方法的知识;
 - (3) . 展示成人学习原则的知识及其与 CBTA 的关系;
 - (4) . 进行根据胜任能力框架实施的客观观察, 并记录观察到的绩效实证;
 - (5) . 联系特定胜任能力的绩效观察;
 - (6) . 分析受训人员的绩效, 以确定基于胜任能力的培训需求、识别受训人员的长处;
 - (7) . 使用基于胜任能力的评分系统评估绩效;
 - (8) . 在培训期间采用适当的教学风格, 以满足受训人员的学习需求;
 - (9) . 促进受训人员学习, 重点关注基于胜任能力的具体培训需求; 并
 - (10) . 使用协导技术实施培训后讲评。

除此之外, 针对某一课程来说, 执行培训和评估的人员还需要根据该课程实际需要进行强化培训。强化培训的举例请见附件八: MPL 教员和评估人员课程。

完成所需培训后，培训机构具备资质的 CBTA 教员/评估人员应当定期接受评分者间信度（评分一致性）评估，此周期最长不应超过三年。评估应采用某一标准场景，检验 CBTA 教员/评估人员群体的评分一致性。培训机构也可根据课程数据反馈，决定是否提前针对 CBTA 教员/评估人员开展部分或全部更新培训。

CBTA 教员/评估人员的胜任能力框架请参考附件九：国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架。

受训人员的绩效跟踪

除了应当收集培训数据，还应当将受训人员绩效持续跟踪纳入考虑。另外，持续的绩效跟踪有助于评估人员参考绩效跟踪记录，更为精准的确定受训人员绩效缺陷的根本原因，包括知识水平缺陷所影响的胜任能力。

针对受训人员绩效的跟踪，至少包含三个方面，可以独立或合并于进展性评估相关记录：

（1）若可能，记录受训人员在所有培训活动中综合绩效的评估。综合绩效的特征是全部胜任能力及其相互之间的无缝隙互动。应当由飞行教员完成观察和记录；

（2）若可能，记录受训人员在所有培训活动中有限绩效的评估。有限绩效的特征是仅观察到某个或某些胜任能力，有或没有相互之间的互动。应当由飞行教员或航空理论培训人员完成观察和记录；

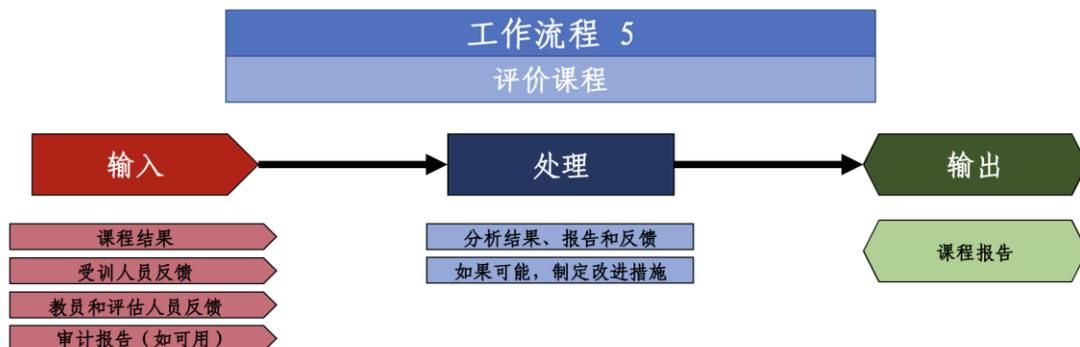
（3）由受训人员对综合或有限绩效的自述。

绩效跟踪的记录应当连同训练记录一起保存，记录表格

示例如下：

受训人员姓名：	课程信息：	日期
培训活动：（飞行训练、课堂课程的学习、模拟练习、基于网络的培训练习、案例研究等）		职责（如有）：
条件	设备	
	环境	
	教员的协助水平	
威胁和差错的分类法（如可用）		
胜任能力标准		（中期/最终胜任能力标准）
综合绩效记录	例：受训人员在被需要时展示了很少、几乎没有的可观察到的行为，从而导致了不可接受的安全裕度降低。	
有限绩效记录	例 1：受训人员的 XXX 胜任能力在被需要时展示了很少、几乎没有的可观察到的行为，从而可能导致不可接受的安全裕度降低。 例 2：受训人员关于 XXX 的知识水平欠缺，可能对 XXX、XXX 胜任能力中 OB x.1、OB x.4 产生影响。	
受训人绩效自述	运用了哪些绩效： 可正向迁移的前置绩效： 可迁移的后续绩效：	

7.8 工作流程 5: 评估课程



—END—

培训临近结束期间，收集来自受训人员、教员和评估人员的反馈，以此确定课程达成预定目标的程度、对胜任能力

学习进程的支持程度。这一评估可能导致课程的变更或改进。

CBTA 培训方案是综合并且注重结果的，目的是让受训人员具备胜任能力，可以安全、经济和高效地履行职责所需绩效。因此从以下几个方面着手分析，对课程进行评价：

课程结果：用来确定课程是否在明确界定的标准框架之内，满足规定的或必然包含的需求。换句话说，便是课程的培训质量是否达到了相关要求。

受训人员和教员/评估人员的反馈：提供了有关培训质量和有效性的个人观点。

审计报告（如可用）：课程审计是一种将“培训实际如何实施”与“培训按照公布培训程序应当如何实施”的系统和独立的比较。针对某一课程的审计通常每 12 个日历月实施一次，也可由质量检查触发立即审计。

民航局将根据课程报告对 CBTA 培训课程进行衡量和评估，以确定组织机构的的培训计划发展了飞行员胜任能力并符合培训目标。

实施 CBTA 培训方案的经批准的培训机构和运营人须确建立课程的数据收集和分析机制，作为无缝的受训人员绩效跟踪和持续的课程改进的基础，并验证课程是否需要改进。支撑课程报告所需的典型的指标包括但不限于：

- (1) . 重要阶段之间成功率的差异；

- (2) . 评分指标;
- (3) . 受训人员和教员的反馈, 这提供了关于培训质量和有效性的个人视角;
- (4) . 不同受训人员批次之间成功率的差异;
- (5) . 各种培训活动、场景和飞机类别或型别的差错分布;
- (6) . 胜任能力和结果范围内的绩效水平分布;
- (7) . 教员间信度数据。

注 1: 这些数据不能用于绩效跟踪及课程改进之外的任何用途。

注 2: 虽然各项指标不需要全部体现在课程报告之内, 但是经批准的培训机构和运营人仍需要在民航局要求时提交某些指标的详细数据。

8. CBTA 课程升级

这一部分内容介绍如何将依靠规章、实践考试标准要设计的课程进行 CBTA 升级。此类课程升级前应当获取了民航局批准，并获取了成功实施的经验。

CBTA 课程升级的目的，是让 CBTA 课程开发中的主要培训原则都得到实施，同时保留目标课程中任何已经证明有效的部分。因此：

- 升级进程应该消耗比从头开发 CBTA 课程更少的时间。若调查后发现升级工作量巨大，应当考虑对该课程从头进行 CBTA 课程设计；
- 升级应当是对目标课程教学内容和培训技术的更新，最大程度保留现有培训资源；
- 升级应当保持课程的持续合规，不应当出现对现有批准的偏离。

CBTA 课程升级需遵守以下原则：

- 对于较长课程（例如持续一到两年），先升级与工作技能密切相关的部分，之后利用课程最后一个重要阶段实施验证；
- “如果管用，不要改动”。除非分析指出升级的必要性，否则升级的出发点不应当是为了改变而改变；
- 即使是大家都认为成功的课程，通常也需要进行一些

有限的分析，以便描绘出课程对应的胜任能力模型。

下文将按照简表中列出的步骤，介绍如何进行 CBTA 课程升级。

1. 人员准备	派遣机构内资深教学人员学习 CBTA 基本知识，储备课程开发经验。
2. 预先调查	调查 CBTA 课程升级必要性与工作量，形成调查报告。
3. 胜任能力分析	审查目标课程任务清单，按照绩效标准格式推测目标课程胜任能力模型。
4. 升级课程	根据之前的分析结果，将 CBTA 原则应用于培训计划和评估计划。
5. 升级验证	选择目标课程的最后一个重要阶段进行 CBTA 升级验证，检验推测出的目标课程胜任能力模型是否有效。
6. 数据发布	公布 CBTA 课程升级后的胜任能力模型，以便其他 CBTA 课程进行数据对接。
7. 持续优化	收集课程数据对课程改进，考虑对目标课程进行完整的 CBTA 课程开发。

8.1 人员准备

a) 意图实施 CBTA 课程升级的培训机构，应当选拔机构内资深教学人员进行 CBTA 基础知识的学习，内容至少应覆盖“7.7 工作流程 4:执行课程”中初始培训内容。

b) 建议机构参与课程升级的人员同时学习本信息通告中的 CBTA 课程开发技术，这将有助于加速升级过程，便于机构建立 CBTA 课程开发能力。

c) 培训机构也可邀请具备 CBTA 课程开发资质的专家协助升级。选拔出的资深教学人员可作为主题专家参与升级过程。

8.2 预先调查

a) 培训机构需要通过调查确定需要执行 CBTA 课程升级的目标课程和升级优先次序。

一般来说，目标课程具备以下特征：

- 用人单位反馈需要进行更多有效的培训；
- 教员或受训人员的反馈指出该课程已过时；
- 技术变化；
- 运行程序变化；
- 新的国际标准；
- 需要减少该课程对精英教员的依赖。

b) 针对目标课程的 CBTA 升级，需出具调查报告，以帮助主任飞行教员决定是否进行升级、如何管理升级过程。此份报告应至少包括：

- 介绍；
- 受到影响的系统；

- 现有的培训(目标课程);
- 所需的人力财力资源;
- 制约因素(如有);
- 升级规划和关键节点;
- 评估计划;
- 保证课程的持续合规的说明。

c) 培训机构需要向主任运行监察员/主任监察员说明升级意图。

8.3 胜任能力分析

以飞行员培训课程为例。规章对受训人员的飞行训练内容有明确要求，并通过实践考试标准细化。实践考试标准以规章为导向，包含了飞行员的需要实施的任务清单。不过该清单和快速发展的行业要求相比存在一定的滞后。

实践考试标准当中还包含了一些绩效标准，但它们并非以胜任能力划分，这也要求升级目标课程之前进行细致的胜任能力分析，绘制目标课程的胜任能力模型，步骤如下：

- a) 对比目标课程任务清单与国际民航组织飞机驾驶员各飞行阶段的任务，列出任何存在差异的任务、子任务；
- b) 根据任务清单分析的结果，删除国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架当中任何完全不适用的胜任能力和/或可观察到的行为；
- c) 根据培训机构实际运行现状，进一步对国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架进行调整，例如修改可观察到的行为的文字描述；
- d) 将调整后的胜任能力框架与培训机构采用的最终胜任能力标准及条件进行组合，推测出目标课程的经调

整的胜任能力模型。

推测出的经调整的胜任能力模型举例

经调整的 胜任能力	描述	绩效标准		
		可观察到 的行为 (OB)	胜任能力评估	
经调整的 胜任能力 1	描述 1	OB 1.1	最终胜任能力标准： 适用于 91 部运行的 民航规章、商用驾驶 员执照实践考试标 准、学院运行手册、学 院安全程序与措施政 策中包含的各种标准 和程序。	条件： 适用于 91 部商 业运行的： • 环境（运行 和环境背景 的性质及复 杂程度）； • 需要使用的 工具/系统或 设备。
		OB 1.2		
		OB 1.n		
经调整的 胜任能力 2	描述 2	OB 2.1		
		OB 2.2		
		OB 2.n		
经调整的 胜任能力 n	描述 n	OB n.1		
		OB n.2		
		OB n.n		

- e) TEM 分析：把目标课程中包含的任务、推测出目标课程的经调整的胜任能力模型关联起来，归纳实际训练中受训人员所获绩效可以应用于哪些威胁和差错的管理，或所获绩效是管理哪些威胁和差错所须绩效的组成部分。若可能，需要列出所有相关威胁和差错的分类（分类方法见附件七：威胁和差错的分类法）

某个任务的威胁和差错的分类举例

操作范围	任务	经调整的胜 任能力模型	应对可能的威胁和差错	
III.机场和水 上基地的运 行	B.起落航线	经调整的 胜任能力 1; 经调整的 胜任能力	描述： 碰撞危险，包括飞 机、地形、障碍物 和电线；分散注意 力，丢失情景意	威胁和差错的分类 法： E01.03; E02; E07;

		3;	识, 或者任务管理不当; 尾流或风切变	E08; B03; H01;
--	--	-------------	---------------------	----------------------

总的来说, 胜任能力分析完成后, 将获得:

- 推测出目标课程的经调整的胜任能力模型;
- 目标课程培训计划覆盖的 TEM 分类。

由于推测出目标课程的经调整的胜任能力模型, 与国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架存在显著差异, 和其他培训机构/运营人采取了不同的最终胜任能力标准。因此, 即便目标课程完成了 CBTA 课程升级, 但依然不能称其为“CBTA 课程”。

8.4 升级课程

- a) 利用推测出目标课程的经调整的胜任能力模型, 在目标课程各重要阶段设置中期和/或最终胜任能力标准;
- b) 根据中期和/或最终胜任能力标准, 在尽可能保留原有培训活动的基础上将其整合成为模块, 调整在教学重点上不合理的时间分配和教学顺序;
- c) 教学重点由完成指定任务, 转变为应对任务中可能遇到的威胁和差错。升级后的课程应当让教员和受训人员知晓通过某任务获取的绩效, 可以应对哪些可能的威胁和差错;
- d) 把原有基于任务的评估计划变更为 CBTA 评估计划;
- e) 在原有教材的基础上进行更新(特别是术语和概念), 例如更新授课媒介、为教员提供教员指南或者为受训人员提供课程实施细则等。

8.5 升级验证

审查更新后的评估计划、培训计划及教材, 便可开展一定范围的 CBTA 课程升级试点。新老课程的同步实施将有助

于检验课程升级后的效果。

升级验证应当在最后一个重要阶段实施，以此评估受训人员是否能够达到最终胜任能力标准。

在最后一个重要阶段，若多次的进展性评估表明受训人员达到了最终胜任能力标准，则说明推测出的目标课程胜任能力模型是有效的；若多次的进展性评估表明受训人员不能达到最终胜任能力标准，除了采取补救措施之外，还应当循环 CBTA 课程升级的 2-5 步。

升级验证应当紧密结合 TEM，利用诸如个人和团队对策、故障的类同性等手段，针对性的探查推测出的目标课程胜任能力模型的有效性。升级验证示例请见附件十：CBTA 课程升级的验证。

8.6 数据发布

验证完成后，CBTA 升级课程的经调整的胜任能力模型及课程数据可以对外公布。这将有助于课程监管及后续 CBTA 课程的对接：

- 经调整的胜任能力模型将成为“接力棒”。传统课程完成 CBTA 升级后，为后续 CBTA 课程提供了有意义的参考，有助于后续 CBTA 课程执行训练差距分析；
- 受训人员 CBTA 绩效数据可以在不同机构流通，实现全技能生命周期管理。
- 缩小了培训机构在培训理念上的差异，有利于受训人员在各培训机构间的流动。

8.7 优化有培训课程

收集课程数据，对课程实施改进。随着经验的积累，培训机构可以考虑对目标课程进行完整的 CBTA 课程开发。

附件一：飞机驾驶员各飞行阶段的任务和任务清单修改表格

1. 飞机驾驶员各飞行阶段的任务

注 1:培训中使用的驾驶员任务可以包括但不限于下表中所列的驾驶员任务。

注 2:表中举例说明了执飞驾驶员和监控驾驶员的职责分配情况。

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
1 预留	
2 执行飞机地面和飞行前操作	
2.1 执行签派职责	
2.1.1 核实飞机技术状况，包括对最低设备清单的充分使用	PF/PM
2.1.2 检查技术公告和通知	PF/PM
2.1.3 确定运行环境和相关天气	PF/PM
2.1.4 确定天气对飞机性能的影响	PF/PM
2.1.5 应用飞行计划和装载程序	PF/PM
2.1.6 确定燃油要求	PF/PM
2.1.7 发送空中交通安全飞行计划(如需要)	PF/PM
2.2 向飞行机组和客舱机组提供情况简介	
2.2.1 向飞行机组简要介绍所有相关事项	PF
2.2.2 向客舱机组简要介绍所有相关事项	PF
2.3 进行飞行前检查和驾驶舱准备	
2.3.1 确保飞机适航性	PF
2.3.2 进行驾驶舱准备和情况介绍	PF/PM
2.3.3 进行飞行管理系统初始化、数据插入和确认	PF/PM
2.3.4 优化并检查起飞性能和起飞数据计算	PF/PM
2.3.5 进行相关情况介绍	PF
2.4 执行发动机启动	
2.4.1 请求、接收、确认并检查空中交通管制放行许可	PM
2.4.2 执行发动机启动程序	PF/PM
2.4.3 使用与地面机组和空中交通管制的标准通信程序	PF/PM
2.5 执行滑行	
2.5.1 接收、检查并遵守滑行许可	PM
2.5.2 滑行飞机，包括使用外部照明	PF
2.5.3 遵守滑行许可	PF/PM
2.5.4 保持对冲突交通和障碍物的警惕	PF/PM
2.5.5 操作推力、刹车和转向	PF
2.5.6 进行相关情况介绍	PF
2.5.7 使用与机组和空中交通管制的标准通信程序	PM
2.5.8 完成标准操作程序和检查单检查	PF/PM
2.5.9 更新并确认飞行管理系统数据	PF/PM
2.5.10 管理性能和离场航线的变化	PF/PM
2.5.11 完成除冰/防冰程序	PF/PM
2.6 管理异常和紧急情况	
2.6.1 识别异常和紧急情况	PF/PM
2.6.2 判读异常和紧急情况	PF/PM
2.6.3 执行异常和紧急情况程序	PF/PM
2.7 与客舱机组、旅客和公司沟通	

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
2.7.1 与客舱机组沟通相关信息 2.7.2 与公司沟通相关信息 2.7.3 在适当时进行旅客通知	PF PF/PM PF/PM
3 执行起飞 3.1 执行起飞前和离场前准备 3.1.1 检查并确认对准跑道中线放行 3.1.2 检查跑道选择是否正确 3.1.3 确认性能数据的有效性 3.1.4 检查进近扇区和跑道有无障碍物 3.1.5 确认已完成所有检查单和起飞准备 3.1.6 使飞机对准跑道中线而不失保持跑道视程的距离 3.1.7 检查离场扇区的天气 3.1.8 检查跑道状况和风速 3.2 执行起飞滑跑 3.2.1 应用起飞推力 3.2.2 检查发动机参数 3.2.3 检查空速指示器 3.2.4 保持在跑道中线上 3.3 执行向仪表飞行规则的过渡 3.3.1 应用 V1 程序 3.3.2 以 Vr 速度抬前轮至初始俯仰姿态 3.3.3 确立初始机翼水平姿态 3.3.4 收回起落架 3.3.5 保持爬升离场速度 3.4 执行初始爬升到收襟翼高度 3.4.1 设定爬升功率 3.4.2 调整加速姿态 3.4.3 根据放襟翼时的飞行速度计划选择襟翼 3.4.4 遵守速度限制 3.4.5 完成相关检查单检查 3.5 执行中断起飞 3.5.1 识别中断起飞的要求 3.5.2 应用中断起飞程序 3.5.3 评估是否需要撤离飞机 3.6 执行导航 3.6.1 遵守离场放行许可 3.6.2 遵守公布的离场程序，例如速度 3.6.3 监控导航精度 3.6.4 与空中交通管制沟通和协调 3.7 管理异常和紧急情况 3.7.1 识别异常和紧急情况 3.7.2 判读异常和紧急情况 3.7.3 执行异常和紧急情况程序	PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF PF/PM PF/PM PF PF/PM PF/PM PF PF/PM PF PF PM PF PF PF PF/PM PF PF/PM PF PF PF/PM PM PF/PM PF/PM PF/PM
4 执行爬升	

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
4.1 执行标准仪表离场/航路导航 4.1.1 遵守离场放行许可和程序, 包括区域导航和所需导航性能程序 4.1.2 展现地形意识 4.1.3 监控导航精度 4.1.4 根据天气和交通情况调整飞行 4.1.5 与空中交通管制进行沟通和协调 4.1.6 遵守最低高度 4.1.7 选择适当的自动化等级 4.1.8 遵守高度表设定程序 4.2 完成爬升程序和检查单检查 4.2.1 执行起飞后项目 4.2.2 根据检查单进行确认和检查 4.3 修改爬升速度、爬升率和巡航高度 4.3.1 识别改变爬升速度/爬升率/巡航高度的需要 4.3.2 选择并保持适当的爬升速度/爬升率 4.3.3 选择最佳巡航飞行高度层 4.4 执行系统运行和程序 4.4.1 监控所有系统的运行 4.4.2 根据要求运行系统 4.5 管理异常和紧急情况 4.5.1 识别异常和紧急情况 4.5.2 判读异常和紧急情况 4.5.3 执行异常和紧急情况程序 4.6 与客舱机组、旅客和公司沟通 4.6.1 与客舱机组沟通相关信息 4.6.2 与公司沟通相关信息 4.6.3 在适当时进行旅客通知	PF PF/PM PF/PM PF PM PF/PM PF PF/PM PF/PM PF/PM PF PF PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF
5 执行巡航 5.1 监控导航精度 5.1.1 展现充足的区域知识 5.1.2 展现充分的航线知识, 包括区域导航和所需导航性能的航线和程序 5.1.3 按照飞行计划和放行许可导航 5.1.4 根据天气和交通情况调整飞行 5.1.5 与空中交通管制沟通和协调 5.1.6 遵守最低高度 5.1.7 使用所有自动化方法 5.2 监控飞行进程 5.2.1 选择最佳速度 5.2.2 选择最佳巡航飞行高度层 5.2.3 监视并控制燃油状况 5.2.4 识别可能改航的需要 5.2.5 制订改航应急预案(如需要) 5.3 执行下降和进近计划 5.3.1 检查目的地和备降机场的天气 5.3.2 检查在用跑道和进近程序	PF/PM PF/PM PF PF PM PF/PM PF PF PF PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM PF/PM

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
5.3.3 相应地设定飞行管理系统 5.3.4 检查必需的着陆重量和着陆距离 5.3.5 检查最低航路高度、最低超障高度和最低扇区高度 5.3.6 确定下降起点 5.3.7 进行相关情况介绍 5.4 执行系统运行和程序 5.4.1 监控所有系统的运行 5.4.2 根据要求运行系统 5.5 管理异常和紧急情况 5.5.1 识别异常和紧急情况 5.5.2 判读异常和紧急情况 5.5.3 执行异常和紧急情况程序 5.6 与客舱机组、旅客和公司沟通 5.6.1 与客舱机组沟通相关信息 5.6.2 与公司沟通相关信息 5.6.3 在适当时进行旅客通知	PM PM PF/PM PF PF PF/PM PM PF/PM PF/PM PF/PM PF PF/PM PF
6 执行下降 6.1 开始并管理下降 6.1.1 根据空中交通管制放行许可或最佳下降点开始下降 6.1.2 选择最佳速度和下降率 6.1.3 根据现有环境情况调整速度 6.1.4 识别调整下降航径的需要 6.1.5 视需要调整飞行航径 6.1.6 使用飞行管理系统下降信息的所有方法 6.2 监控并执行航路和下降导航 6.2.1 遵守进场放行许可和程序,包括区域导航和所需导航性能程序 6.2.2 展现地形意识 6.2.3 监控导航精度 6.2.4 根据天气和交通情况调整飞行 6.2.5 与空中交通管制沟通和协调 6.2.6 遵守最低高度 6.2.7 选择适当的自动化等级/模式 6.2.8 遵守高度表设定程序 6.3 重新计划并更新进近情况简介 6.3.1 再次检查目的地天气和在用跑道 6.3.2 根据要求进行/重新进行仪表进近和着陆情况介绍 6.3.3 根据要求重新设定飞行管理系统程序 6.3.4 重新检查燃油状况 6.4 执行等待 6.4.1 识别等待要求 6.4.2 设定等待航线的飞行管理系统程序 6.4.3 进入并监控等待航线 6.4.4 评估燃油需要量并确定最大等待时间 6.4.5 审查改航需要 6.4.6 启动改航 6.5 执行系统运行和程序	PF PF PF PF PF PF PF PF/PM PF/PM PF PM PF/PM PF PF/PM PM PF PM PF/PM PF/PM PM PF PF/PM PF/PM PF

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
6.5.1 监控所有系统的运行 6.5.2 根据要求运行系统	PF/PM PF/PM
6.6 管理异常和紧急情况 6.6.1 识别异常和紧急情况 6.6.2 判读异常和紧急情况 6.6.3 执行异常和紧急情况程序	PF/PM PF/PM PF/PM
6.7 与客舱机组、旅客和公司沟通 6.7.1 与客舱机组沟通相关信息 6.7.2 与公司沟通相关信息 6.7.3 在适当时进行旅客通知	PF PF/PM PF
7 执行进近	
7.1 执行一般进近 7.1.1 按照程序和情况实施进近 7.1.2 选择适当的自动化等级/模式 7.1.3 选择最佳进近航径 7.1.4 平稳、协调地操作操纵装置 7.1.5 执行减速和襟翼放下 7.1.6 执行相关检查单检查 7.1.7 开始最后下降 7.1.8 达到稳定进近标准 7.1.9 确保遵守最低气象条件 7.1.10 启动复飞(如需要) 7.1.11 控制向目视航段的过渡	PF PF PF PF PF/PM PF/PM PF PF PF/PM PF PF
7.2 执行精密进近 7.2.1 执行仪表着陆系统进近 7.2.2 执行低能见度仪表着陆系统 II/III 类进近 7.2.3 执行精密进近雷达进近 7.2.4 执行全球定位系统/全球导航卫星系统进近 7.2.5 执行微波着陆系统进近	PF PF PF PF PF PF
7.3 执行非精密进近 7.3.1 执行甚高频全向信标进近 7.3.2 执行无方向性无线电信标进近 7.3.3 执行监视雷达部分进近 7.3.4 执行全球定位系统/全球导航卫星系统进近 7.3.5 执行航向信标台进近 7.3.6 执行仪表着陆系统背台波束进近 7.3.7 执行 APV 和 BARO-VNAV 进近 7.3.8 执行 RNP APCH 和 RNP AR 进近	PF PF PF PF PF PF PF
7.4 执行目视地面参考进近 7.4.1 执行标准目视进近 7.4.2 执行盘旋进近	PF PF
7.5 监控飞行进程 7.5.1 确保导航精度 7.5.2 与空中交通管制和机组成员沟通 7.5.3 监控燃油状况	PF/PM PM PF/PM
7.6 执行系统运行和程序	

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
7.6.1 监控所有系统的运行 7.6.2 根据要求运行系统 7.7 管理异常和紧急情况 7.7.1 识别异常和紧急情况 7.7.2 判读异常和紧急情况 7.7.3 执行异常和紧急情况程序 7.8 执行复飞 7.8.1 启动复飞程序 7.8.2 根据复飞程序导航 7.8.3 完成相关检查单检查 7.8.4 在复飞后开始进近或改航 7.8.5 与空中交通管制和机组成员沟通 7.9 与客舱机组、旅客和公司沟通 7.9.1 与客舱机组沟通相关信息 7.9.2 与公司沟通相关信息 7.9.3 在适当时进行旅客通知	PF PF PF/PM PF/PM PF/PM PF PF PF/PM PF PM PF PF/PM PM
8 执行着陆 8.1 飞机着陆 8.1.1 在目视航段保持稳定进近航径 8.1.2 识别风摆/风切变阶段的情况变化并据此采取行动 8.1.3 开始拉平 8.1.4 控制推力 8.1.5 在中线接地区完成接地 8.1.6 降低前轮 8.1.7 保持对准中线 8.1.8 执行接地后程序 8.1.9 使用适当刹车和反推 8.1.10 以滑行速度撤出跑道 8.2 执行系统运行和程序 8.2.1 监控所有系统运行 8.2.2 根据要求运行系统 8.3 管理异常和紧急情况 8.3.1 识别异常和紧急情况 8.3.2 判读异常和紧急情况 8.3.3 执行异常和紧急情况程序	PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF PF/PM PF/PM PF/PM
9 执行着陆后和飞行后操作 9.1 执行滑入和停机 9.1.1 接收、检查并遵守滑行许可 9.1.2 滑行飞机，包括使用外部照明 9.1.3 控制滑行速度 9.1.4 保持对准中线 9.1.5 保持对冲突交通和障碍物的警惕 9.1.6 识别停机位 9.1.7 遵守停机坪调度员/停机位引导 9.1.8 应用停机和发动机停车程序 9.1.9 完成相关检查单检查	PM PF PF/PM PF PF PF/PM PF/PM PF PF/PM

X.飞行阶段 X.X 任务 X.X.X 子任务	职责
9.2 执行飞机飞行后的操作 9.2.1 与地面工作人员和机组沟通 9.2.2 填写所有必需的飞行文件 9.2.3 确保固定好飞机 9.2.4 进行讲评	PF PF/PM PF PF
9.3 执行系统运行和程序 9.3.1 监控所有系统的运行 9.3.2 根据要求运行系统	PF/PM PF/PM
9.4 管理异常和紧急情况 9.4.1 识别异常和紧急情况 9.4.2 判读异常和紧急情况 9.4.3 执行异常和紧急情况程序	PF/PM PF/PM PF/PM
9.5 与客舱机组、旅客和公司沟通 9.5.1 与客舱机组沟通相关信息 9.5.2 与公司沟通相关信息 9.5.3 在适当时进行旅客通知	PF PF/PM PF

2. 任务清单修改

应当基于国际民航组织飞机驾驶员各飞行阶段的任务。培训机构应按下表示例，记录在培训规范中所列任务的由来。

国际民航组织飞机驾驶员各飞行阶段的任务修改表格				
注：添加——指新增的任务及全部相关的子任务；				
部分添加——指原有任务保留，仅新增相关的子任务；				
删除——指被删除的任务及全部相关的子任务；				
部分删除——指原有任务保留，仅删除相关的部分子任务；				
添加/部分 添加; 删除/部分 删除	飞行阶段	任务	子任务	修改原因
添加				
删除	7 执行进近	7.2 执行精密进近	7.2.3 执行精密进近雷达进近 7.2.5 执行微波着陆系统进近	公司批准的运行中，不包括任务 7.2 中的子任务 7.2.3 及 7.2.5.

附件二：MPL 培训规范示例

下表包含一个初级 MPL 课程的完整培训规范的例子。

目的	
培训的目的是什么？	训练初始飞机驾驶员执行副驾驶职责
说明培训的各个阶段。	<p>核心飞行技能阶段和基础阶段(对初始驾驶员进行关于单一机组和/或多人制机组驾驶员以及单发和/或多发飞机的培训)</p> <p>中级阶段(加强多人制机组协调和仪表飞行规则运行)</p> <p>高级阶段(多人制机组驾驶员型别等级和仪器鉴定、商业航空运输作业中使用的多发涡轮动力飞机)</p>
成功完成培训后，受训人员将获得何种资格（如有）？	MPL 酌情享有航空器型别等级和仪表特权以进行商业航空运输线路培训（初始操作经验）
任务	
描述与培训目的相关的任务	<p>受训人员必须执行下列任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 飞行计划和准备； 2) 飞机检查和驾驶舱程序、无线电话程序、机组资源管理以及威胁和差错管理；

	<p>3) 在目视飞行规则和仪表飞行规则条件下飞行的各个阶段基本的航空器操纵，具有不对称概念；</p> <p>4) 机上失控预防及改出；</p> <p>5) 跨国飞行程序和技术，包括改航程序；</p> <p>6) 基本和实用的仪表飞行技术，包括标准仪表离场(SID)、标准仪表进场(STAR)、航径跟踪、等待程序、进场和进近图及程序(精密与非精密)、复飞程序；</p> <p>7) 单飞和夜间飞行运行；</p> <p>8) 多人制机组运行包括执飞驾驶员(PF)/监控驾驶员(PM)职责、异常和紧急程序、机组资源管理及威胁和差错管理；</p> <p>9) 多发涡轮飞机运行，最大侧风起飞和着陆，以及不对称操纵；</p> <p>10) 涡轮飞机失控预防及改出训练和异常程序处理考虑事项；</p> <p>11) 航线飞行训练(LOFT)，包括仪表飞行规则区域导航(PBN)国际航班；和</p> <p>12) 根据机型的起飞和降落。</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

操作要求

<p>将采用哪些程序?</p>	<p>酌情采用航空运营人的运行手册和飞机飞行手册</p>
<p>描述成功实现培训目的所需的运行(或模拟)环境。</p>	<p>在经适当合格审定的飞机和飞行模拟训练装置中执行执飞驾驶员(PF)和监控驾驶员(PM)职责的实际飞行和模拟飞行。根据机型进行起飞和降落的航空器训练,以达到熟练程度(至少CCAR-61部所要求的最低起降架次)。</p> <p>按照运营人的执飞驾驶员和监控驾驶员职责程序进行航线飞行训练。</p>
<p>描述实现培训成果所必需的交通性质。</p>	<p>实际和模拟的空中交通(如适用):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 仪表飞行规则和目视飞行规则交通组合; b) 进场、离场、飞越和巡航交通;和 c) 重型和中型喷气式飞机、商务喷气式飞机、轻型航空器、直升机、地面车辆
<p>哪些非常规情况是成功完成培训所必要的?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) 飞机系统故障; b) 中断起飞; c) 飞行各阶段的发动机着火和故障; d) 复飞,包括中断着陆; e) 非对称进近和着陆; f) 着陆紧急情况;

	<p>g) 多人制机组飞机上驾驶员失能和医疗突发事件;</p> <p>h) 空中交通防撞系统决断提示(TCAS-RA);</p> <p>i) 风切变改出和增强型近地警告系统(EGPWS);</p> <p>j) 紧急下降;</p> <p>k) 失控预防及改出训练;和</p> <p>l) 跑道入侵和偏出跑道。</p>
描述工作岗位的配置。	在多人制机组机型中副驾驶的位置。
技术要求	
列出实现培训成果所需的特定操作（或模拟操作）系统和/或设备。	<p>a) 取得单飞经验的适当机型;</p> <p>b) 用于多人制机组的飞机或经适当合格审定的飞行模拟训练装置、多发涡轮动力机型，包括仪表飞行规则操作的训练;和</p> <p>c) 用于失控预防及改出训练的飞机和经适当合格审定的飞行模拟训练装置。</p>
规章要求	
哪些规章制度是适用的？	<p>a) CCAR-61 部、CCAR-141 部</p> <p>b) ICAO Doc 9868 号文件以及国际民航</p>

	公约的附件 1 和附件 6 第 I 部分，关于培训和执照颁发的标准及要求。
是否会有影响培训的以下方面的任何法规要求？ 期限 内容 评估程序 课程审批 其他方面	<ul style="list-style-type: none"> a) 航线运输驾驶员执照等级的理论知识要求； b) 进行执飞驾驶员和监控驾驶员职责方面的实际培训，以证明经调整的胜任能力模型的各项胜任能力达到最终胜任能力标准； c) 多人制机组航空器型别等级执照的签注； d) 适用于航空器机型的仪器鉴定； e) 根据航空器机型规定的最低起降架次； f) 民航局批准的飞行模拟装置；和 g) 民航局批准的包含型别等级和评估标准的培训方案。
组织要求	
描述可能会影响培训的任何组织要求。	拥有适当的员工和训练装置，可进行理论知识和实践培训的经批准的培训机构。
其他要求	
其他制约因素。	<ul style="list-style-type: none"> a) 当授权的教员； b) 由民航局适当合格审定和批准的教员

	<p>进行失控预防及改出训练; c) 在高级阶段经批准的型别等级方案;和</p> <p>d) 考官必须经过适当合格审定和当前的飞行检查。</p>
模拟要求	
<p>列出实现培训成果所必需的模拟要求(如有)。</p>	<p>a) 部分任务训练器;和</p> <p>b) 与培训的 MPL 阶段相应的适当类型的飞行模拟训练装置(参见 CCAR-60 部及其咨询通告要求)。</p>

附件三：国际民航组织关于为飞机驾驶员执照和等级以及复训开展基于胜任能力的培训和评估的胜任能力框架

注 1:表中的胜任能力和可观察到的行为不是按任何预先确定的优先序列出的。可观察到的行为可以包括但不限于下表中所列的可观察到的行为。

注 2:可观察到的行为按一般不予说明的某个标准，例如准确或正确地，执行。

胜任能力	描述	可观察到的行为 (OB)
应用程序和遵守规章	根据已发布的操作说明和适用的规章，确定并应用适当的程序。	OB 1.1 确定在哪里可以找到程序和规章 OB 1.2 及时应用相关的操作说明、程序和技术 OB 1.3 遵循标准操作程序，除非一个更高的安全度要求适用 某一适当的偏差 OB 1.4 正确操作飞机系统和相关设备 OB 1.5 监控航空器系统状态 OB 1.6 遵守适用的规章 OB 1.7 应用相关的程序知识
沟通	在正常和非正常情况下，在运行环境中通过适当方式进行沟通	OB 2.1 确定接收人准备就绪并能够接收信息 OB 2.2 恰当地选择何时、如何以及与谁进行何种沟通 OB 2.3 清晰、准确且简洁地传达信息 OB 2.4 确认接收人表明理解重要信息

		<p>OB 2.5 在接收信息时主动倾听并表明理解</p> <p>OB 2.6 询问相关而有效的问题</p> <p>OB 2.7 通信中使用适当的升级手段来解决所发现的偏差</p> <p>OB 2.8 以一种与组织文化和社会文化相适应的方式使用和解读非语言沟通</p> <p>OB 2.9 遵守标准无线电用语和程序</p> <p>OB 2.10 准确阅读、理解、解释和回应数据链英文报文</p>
<p>飞机飞行航 径管理 (自动化)</p>	<p>通过自动化 控制飞行航 径</p>	<p>OB 3.1 使用所安装的并适用相关条件的适当飞行管理系统，引导系统和自动化系统(关于条件的定义，见本咨询通告第4部分)</p> <p>OB 3.2 监控和检测与预定飞行航径的偏差并采取适当行动</p> <p>OB 3.3 安全地管理飞行航径以达到最佳运行性能</p> <p>OB 3.4 使用自动化系统在飞行期间保持预定的飞行航径，同时管理其他任务和干扰</p> <p>OB 3.5 在考虑到飞行阶段和工作量的</p>

		<p>情况下，及时选择适宜的自动化等级和模式</p> <p>OB 3.6 有效监控自动化系统，包括接通和自动模式转换</p>
<p>飞机飞行航径管理 (人工操纵)</p>	<p>通过人工操纵来控制飞行航径。</p>	<p>OB 4.1 在适当情况下精确、平稳地人工操纵航空器</p> <p>OB 4.2 监控和检测偏离预定飞行航径的偏差并采取适当行动</p> <p>OB 4.3 利用飞机姿态、速度和推力，以及导航信号或目视信息之间的关系，人工操纵飞机</p> <p>OB 4.4 安全地管理飞行航径以达到最佳运行性能</p> <p>OB 4.5 在人工操纵飞行期间保持预定的飞行航径，同时管理其他任务和干扰</p> <p>OB 4.6 使用所安装的并适用相关条件的适当飞行管理与引导系统(关于条件的定义，见本咨询通告第4部分)</p> <p>OB 4.7 有效监控飞行引导系统，包括接通和自动模式转换</p>
<p>领导力和团</p>	<p>影响他人</p>	<p>OB 5.1 鼓励团队参与和开放式沟通</p>

<p>队合作</p>	<p>共同的目的 作出贡献。 进行合作以 实现团队的 目标。</p>	<p>OB 5.2 表现出主动性并在需要时提供 指导 OB 5.3 让他人参与计划 OB 5.4 考虑他人的意见 OB 5.5 建设性地给予和接收反馈 OB 5.6 以建设性的方式处理和解决冲 突与分歧 OB 5.7 在需要时行使决定性领导权 OB 5.8 接受决策和行动的责任 OB 5.9 执行所下达的指示 OB 5.10 采用有效的干预策略来解决 发现的偏差 OB 5.11 应对文化和语言方面的挑战 (如适用)</p>
<p>解决问题和 做出决策</p>	<p>发现先兆， 缓解问题；并 作出决 策</p>	<p>OB 6.1 及时识别、评估和管理威胁和 差错 OB 6.2 从适当的渠道寻求准确和充分 的信息 OB 6.3 查明并验证出现什么差错，原 因在哪里(如果有的话) OB 6.4 坚持不懈地解决问题，同时把 安全放在优先地位</p>

		<p>OB 6.5 确定并考虑合适的选项</p> <p>OB 6.6 采用适宜且及时的决策技巧</p> <p>OB 6.7 根据需要监控、审查和调整决策</p> <p>OB 6.8 在缺乏指导和程序的情况下善于变通</p> <p>OB 6.9 在遇到意外事件时表现出快速恢复能力</p>
<p>情境意识和 信息管理</p>	<p>感知、理解 和管理信息 并预测其对 运行的影响。</p>	<p>OB 7.1 监控和评估飞机及其系统的状态</p> <p>OB 7.2 监控和评估飞机的能量状态，及其预期的飞行航径</p> <p>OB 7.3 监控和评估可能影响运行的一般环境</p> <p>OB 7.4 验证信息的准确性并检查严重差错</p> <p>OB 7.5 保持对参与运行或受运行影响的人员以及他们按预期表现的能力的了解</p> <p>OB 7.6 根据与威胁和差错相关的潜在风险制定有效的应急预案</p> <p>OB 7.7 对情境意识降低的迹象做出反</p>

		应
工作量管理	通过使用适当的资源对任务进行优先排序和分配来维持现有的工作负荷能力	<p>OB 8.1 在所有情况下都实施自我控制</p> <p>OB 8.2 对各项任务进行有效的计划、优先排序和时间安排</p> <p>OB 8.3 在执行任务时有效管理时间</p> <p>OB 8.4 提供和给予援助</p> <p>OB 8.5 委派任务</p> <p>OB 8.6 适当时寻求和接受援助</p> <p>OB 8.7 认真对行动进行监督、审查和交叉检查</p> <p>OB 8.8 验证任务的完成是否达到预期成果</p> <p>OB 8.9 在执行任务时对中断、干扰、变化和故障进行有效管理和复原</p>

附件四：MPL 课程采用的经调整的胜任能力模型

MPL 课程采用的经调整的 MPL 胜任能力模型，以及经调整的 MPL 教员和评估人员胜任能力模型，需根据国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架（附件三）和国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架（附件九）制定。

经调整的 MPL 胜任能力模型参考结构如下：

胜任能力	描述	绩效标准	
		可观察到的行为	胜任能力评估
国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架		最终胜任能力标准： 适用于 121 部运输航空公司运行的民航规章、实践考试标准、运行手册、政策和程序手册等文件中包含的各种标准和程序以及规则和规章。	条件： 适用于 121 部运输航空公司特定级别等级的： <ul style="list-style-type: none"> 环境（运行和环境背景的性质及复杂程度）； 需要使用的工具/系统或设备。

经调整的 MPL 胜任能力模型中，任何针对国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架的调整，需记录在“国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架修改表格”当中，例如：

国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架修改表格				
注： 添加——指新增的胜任能力及全部相关的可观察到的行为（OB）； 部分添加——指原有胜任能力保留，仅新增相关的可观察到的行为（OB）； 删除——指被删除的胜任能力及全部相关的可观察到的行为（OB）； 部分删除——指原有胜任能力保留，仅删除相关的部分可观察到的行为（OB）；				
添加/部分添加； 删除/部分删除	胜任能力	描述	可观察到的行为（OB）	来源及修改原因

添加	知识的应用	展现与信 息、操作指南 南、飞机系环 统和运行的知 境和相关理 识和理解	<p>OB 0.1 展现出对于限制和系统以及它们之间相互影响的实用的、恰当的知识。</p> <p>OB 0.2 展现出具备公布操作指南需要的知识。</p> <p>OB 0.3 展现出关于自然环境、空中交通环境包含航路、天气、机场和运行基础设施的知识。</p> <p>OB 0.4 展现出适用法律所需的恰当知识。</p> <p>OB 0.5 知道从何处获取信息。</p> <p>OB 0.6 展现对获取知识的积极兴趣。</p> <p>OB 0.7 能够高效的对知识进行应用。</p>	<p>来源: “知识的应用”由 EASA 针对 EBT 所提出</p> <p>修改原因: 此项胜任能观察的足训此力及可行为添加,能满足运营人需求。</p>
删除				

附件五：MPL 的实践考试

1. 综述

1.1 本附件内容仅为阐述 MPL 实践考试相关信息和评估工具，确保课程评估人员和受训人员保持相同的理解水平。附件中虽然介绍了实践考试的评估方法和相关技术，但是，培训机构在实施 MPL 课程时需要进一步开发一个更加细致的评分系统（例如 5 分制的评分刻度），不能将本附件内容直接用于课程的评估。

1.2 基于 CBTA 的 MPL 实践考试简介见下表。需要注意的是，在评估过程中：

（1）必须在一个课程中不包含的起飞或/和着陆机场（陌生机场）实施评估所指定的任务；

（2）加入陌生机场后的航线，必须满足 MPL 课程的培训规范，其威胁程度不超过课程中最不利威胁程度；

（3）在飞行剖面中引入相关的威胁，等效于课程中最不利的威胁程度；

（4）补充评估（如需要）采用的情景，必须满足 MPL 课程的培训规范，其威胁程度不超过课程中最不利威胁程度。

MPL 实践考试评价示例
经调整的 MPL 胜任能力模型
经批准的任务清单
评估工具

面向航线的评估	考试员收集的证据
— 起飞机场	· 评价期间观察绩效（行为）。
— 在飞行剖面中引入相关威胁	· 记录评估期间观察到的有效和无效的绩效（行为）。
— 目的地机场（或备降机场）	· 特定机动和程序检查，例如大坡度盘旋、模拟预防失败后的复杂状态改出等。
补充评估（如需要）	· 如有需要，对特殊强调（SE）胜任能力补充评估。
评估阶段结束	· 根据可观察到的行为（OBs）对观察结果进行分类，并将这些可观察到的行为归类至每个胜任能力（或多个胜任能力）。
评价结论	· 利用经调整的 MPL 胜任能力模型确定根本原因，以此评估绩效。不良绩效通常表明在后续培训中需要纠正的绩效领域。
	胜任/不胜任

1.3 MPL 课程应用了 CBTA 理念和原则，对受训人员的评估是基于绩效的。MPL 的实践考试在基于胜任能力环境中的评估原则如下：

（1）使用明确的绩效标准评估胜任能力。经调整的胜任能力模型确定了这些绩效标准。

（2）观察到胜任能力的综合绩效。正在接受评估的受训人员必须展示出全部胜任能力及其相互之间的无缝隙互动。

（3）进行多重观察。为确定受训人员是否达到中期和/或最终胜任能力标准，必须进行多重观察。

（4）评估有效。必须对构成经调整的胜任能力模型的所有胜任能力进行评估。必须有充分证据确保受训人员掌握了胜任能力，并达到了中期胜任能力标准和/或最终胜任能力标准。不得要求受训人员为经调整的胜任能力模型范围之外的活动提供证据或接受评估。

（5）评估可靠。在进行评估时，所有评估员都应达成相同结论。所有评估员都应当接受培训和监测，以实现并保持可接受的评分者间信度。

1.4 MPL 实践考试过程中，在基于胜任能力的环境下，考试员运用所需胜任能力实施的任务见附件九。

1.5 MPL 实践考试的评估方式为总结性评估。总结性评

估提供了一种使教员/评估员能够与受训人员进行合作的方式，以便收集有关最终胜任能力标准拟展示的胜任能力的证据或绩效标准。在总结性评估过程中，按照最终胜任能力标准，其评判为“胜任”或者“不胜任”。

1.6 为了提供 MPL 课程实践考试所需的支持和工具，本附件内容包括了对比传统训练与 CBTA 之间执照认可差异、MPL 课程评估方法、MPL 实践考试采用的评估工具（含实践考试工作单）。

2. 传统训练与 CBTA 执照认可差异

2.1 CBTA 的引入是培训的一个重要转变，对执照和许可的签发、重新审核和更新产生了重大影响。

2.2 在传统的基于任务和小时数的培训下，执照或许可申请人（飞行员或教员）必须参加由理论知识、地面和飞行培训相结合的不同要素组成的培训课程。这些要素规定了最低的培训时间和经验，假设培训目标可以在该时限内以正常速度实现。培训目标侧重于完成任务清单，该列表无法可靠地预测工作中的成功绩效。一旦培训课程完成，通常由负责培训的机构或人员推荐受训人员参加考试。传统技能考试或熟练检查的内容基于练习或机动的保持情况，其中飞行员绩效的测量主要依据一组表示了预设固定飞行航经偏离的数字容差作为标准。技能测试和熟练检查内容通常由一系列必须令人满意的具体操作组成，以获得“通过”分数。示例如下：

传统培训下的技能测试或熟练检查内容示例	
机动/程序	飞行偏离限制 航向 $\pm 5^\circ$ （所有发动机工作） 速度+10节/-5节...（模拟发动机失效）
— 起飞过程中V1和V2之间模拟发动机失效	通过/不通过
— 起飞/着陆遭遇风切变	通过/不通过
。 。 。	。 。 。
— 模拟水平安定面卡阻的着陆	通过/不通过
技能测试或熟练检查的总体结果	通过/不通过

2.3 对于 CBTA, 培训的目的是培养九项飞行员胜任能力和四项教员/评估人员胜任能力。培训课程通常还包括理论知识、地面和飞行训练要素。当有足够的证据确保受训人员已获得胜任能力, 则无需参照规定的培训时间。受训人员符合中期和/或最终胜任能力标准时, 培训目标将被认为圆满完成。对于 CBTA, 胜任能力标准是要达成的目标, 而任务和机动是发展胜任能力的载体。

2.4 在 CBTA 背景下, 对申请人的评价相当于颁发、重新审核和更新执照和许可的技能测试或熟练检查。对申请人

的评价是在培训期间和/或培训结束时在指定地点进行的总结性评估。在总结性评估期间，依据中期或最终胜任能力标准，结论为“胜任”或“不胜任”。

2.5 实际上，在评价期间，教员/评估人员通过观察、记录 and 分类申请人在评估阶段展示或未展示的可观察到的行为，收集有关胜任能力存在性、坚实性和有效性的证据。这种数据收集和分析对于教员/评估人员评估申请人有关胜任能力标准方面的绩效是必要的。请参阅下面的示例：

CBTA 评价示例	
面向航线的	教员收集的证据
— 起飞机场	<ul style="list-style-type: none"> · 评价期间观察绩效（行为）。 · 记录评估期间观察到的有效和无效的绩效（行为）。
— 在飞行剖面中引入相关威胁	
— 目的地机场（或备降机场）	
评估阶段结束	<ul style="list-style-type: none"> · 根据可观察到的行为（OBs）对观察结果进行分类，并将这些可观察到的行为归类至每个胜任能力（或多个胜任能力）。 · 利用胜任能力框架确定根本原因以此评估绩效。不良

	绩效通常表明在后续培训中需要纠正的绩效领域。
评价结论	胜任/不胜任

3. MPL 课程评估方法

MPL 课程评估采用 VENN 模型。VENN 模型是一种方法论，以确保 CBTA 课程中执行的评估具有最大程度的一致性和客观性。

胜任能力评估方法，VENN 方法论
<p>为了评估受训人员在培训或评估期间表现出胜任能力的程度，培训人员应根据以下方面评估每种胜任能力的相关 OB:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 受训人员在需要时展示了多少数量的 OB; · 受训人员在需要时所展示 OB 的频次；以及 · 与被评估的胜任能力具体相关的威胁管理和差错管理 (TEM) 的结果是什么？ <p>胜任能力评估（程度）是展示的 OB 数量及其展示频次以及威胁和差错管理与被评估胜任能力能力相关的结果的组合。</p> <p>“数量”维度提供了与习得胜任能力有关的证据。</p> <p>“频次”维度提供了与胜任能力的坚实性相关的证据。</p> <p>“TEM 的结果”维度提供了与胜任能力作为个人和团队应</p>

对威胁和差错的对策的有效性有关的证据。

4. MPL 实践考试采用的评估工具

4.1 为支持 MPL 实践考试，评估工具包含了基于 VENN 方法论的以下内容：

(1) 证据指南

证据指南将经调整的胜任能力模型中的绩效标准转化为教员/评估员可以预期看到的实际观察示例。它被用来消除教员/评估员之间的不同理解，并确保收集到有效且可靠的证据。它详细说明胜任能力、其相关的可观察到的行为，以及按照中期或最终胜任能力标准应当观察到的预期绩效。

(2) 胜任能力列表

胜任能力列表详细说明胜任能力和绩效标准，并且被用来记录每次进展性和总结性评估过程中取得的成绩。评估计划详细说明每个重要阶段应当完成的评估数量。

(3) 胜任能力评估表

胜任能力评估表被用来总结受训人员进行的所有评估的结果，而后评判受训人员是否已经达到中期胜任能力标准或最终胜任能力标准。评估计划中阐述了评估的数量和方式。胜任能力评估表必须与评估计划相呼应。

4.2 证据指南

MPL 课程实践考试期望观察到的绩效示例，见下表。并且，为了获取执照，申请人（经授权教员推荐参加实践考试

的受训人员)需“胜任”经调整的 MPL 胜任能力模型中的全部胜任能力。

<p>经调整的 MPL 胜任能力模型</p> 	<p>1 分——不胜任</p>	<p>示例 1:申请人在被需要时展示了<u>很少、几乎没有</u>的可观察到的行为,从而导致了(或可能导致了)<u>不可接受的安全裕度降低</u>。</p> <p>示例 2: 申请人在被需要时展示了<u>很少、时常</u>的可观察到的行为,即使<u>时常</u>展示可观察到的行为,数量有限的可观察到的行为显示出申请人缺乏对该项胜任能力的掌握(胜任能力缺乏存在性)。</p>
	<p>2 分——不胜任</p>	<p>示例 3:申请人在被需要时展示了<u>一些、偶尔</u>的可观察到的行为,从而导致了(或可能导致了)<u>有限且短时</u>的安全裕度降低。</p> <p>示例 4: 申请人在被需要时展示了<u>许多、偶尔</u>的可观察到的行为,即使展示<u>许多</u>可观察到的行为,可观察到的行为的有限频次显示出申请人的该项胜任能力缺乏坚实性。</p>
	<p>3 分——</p>	<p>示例 5: 申请人在被需要时展示了<u>许</u></p>

	胜任	多、时常的可观察到的行为，从而导致了（或可能导致了） <u>安全裕度的维持</u> 。申请人该项胜任能力合格。
	4分—— 胜任	示例 6: 申请人在被需要时展示了 <u>大多数、经常的</u> 可观察到的行为，从而导致了（或可能导致了） <u>安全裕度的提升</u> 。申请人该项胜任能力优良。

4.3 胜任能力列表

(1) 经调整的 MPL 胜任能力模型和实践考试针对胜任能力评估结论之间的关系见下表:

经调整的 MPL 胜任能力模型	MPL 实践考试胜任能力评价					
	可观察到的行为 (OB)		TEM 结果	胜任能力评估 (取前三列中最低的一栏)	评分	评估结论
	数量	频次				
	很少	几乎没有	不安全	不合格	1	不胜任
	一些	偶尔	安全裕度下降	不合格	2	不胜任
	许多	时常	安全	合格	3	胜任
	大多数	经常	安全*	优良	4	胜任

注: 安全*说明了一种更加主动的安全水平。

(2) 数量、频次、TEM 结果的解释见下表:

MPL 实践考试评价中的文字描述解释

可观察到 的行为 (OB) 数量	很少	展现了不超过一个被需要的OB
	一些	展现了该项胜任能力OB总数量不足一半的被需要的OB
	许多	展现了该项胜任能力OB总数量一半(含)以上被需要的OB
	大多数	展现了该项胜任能力OB总数量一半(含)以上被需要的OB, 仅有不超过1个被需要的OB未展现
可观察到 的行为 (OB) 频次	几乎没有	被需要OB所展现的频次小于30%
	偶尔	被需要OB所展现的频次30%(含)至60%(不含)
	时常	被需要OB所展现的频次60%(含)至80%(不含)
	经常	被需要OB所展现的频次高于80%(含)
TEM结果	不安全	<ul style="list-style-type: none"> 没有即时管理威胁或差错 这导致了(或可能导致了**)一种不可接受的安全裕度降低
	安全裕度下降	<ul style="list-style-type: none"> 在少数情况下没有及时管理威胁或差错 这导致了(或可能导致了**)一种有限且短时的安全裕度降低

	安全	<ul style="list-style-type: none"> · 预计到并缓解了许多可预料的威胁，识别并管理了不可预料的威胁，即时发现并纠正了差错 · 这导致了（或可能导致了**）安全裕度的维持
	安全*	<ul style="list-style-type: none"> · 预计到并缓解了大多数可预料的威胁，识别并管理了不可预料的威胁，迅速发现并纠正了差错 · 这导致了（或可能导致了**）安全裕度的提升

注 1: 安全*说明了一种更加主动的安全水平。

注 2: 或可能导致了**必须被采用，以确保：

在培训条件明显受限时，整合 TEM 结果维度。例如：教室、仅能实施部分任务培训的施训人员等。确保 TEM 结果维度与被评估的胜任能力直接相关。

4.4 胜任能力评估表

胜任能力评估表列出了经调整的 MPL 胜任能力模型中的全部胜任能力。当申请人全部胜任能力达到“胜任”评价后，可认为申请人通过了 MPL 实践考试。

胜任能力	1分—— 不胜任	2分—— 不胜任	3分—— 胜任	4分—— 胜任
应用程序和遵守规章				
沟通				

飞机飞行航径管理 (自动化)				
飞机飞行航径管理 (人工操纵)				
领导力和团队合作				
解决问题和做出决策				
情境意识和信息管理				
工作量管理				
知识的应用*				
备注:				
总体结论	<input type="checkbox"/> 不胜任		<input type="checkbox"/> 胜任	

附件六：CBTA 课程受训人员的选拔

1. 受训人员的心理选拔

CBTA 课程的设计，需要确定受训人员的基准水平，并在此基础上开发培训。心理选拔是确定目标人群的有效方法，由此获得的基准水平将使得后续的开发工作更加高效。如果心理选拔同样以 ICAO 飞机驾驶员的胜任能力框架为标准，随后开发的基于胜任能力的训练和评估（CBTA）可以达到最佳培训效果。

心理选拔是每个飞行员职业生涯中的第一个里程碑，因此，此项测试可以在初期预测受训人员将来在胜任能力框架内展现的绩效。

目前，业内已经意识到心理选拔的必要性，因为它可以：

- ☞ 满足定义工作要求的需要；
- ☞ 满足开发和应用衡量人类绩效有效系统的需要（例如 CBTA 课程）；
- ☞ 确定候选人中谁最符合工作要求；
- ☞ 确定候选人中谁致力于终身保持自己的表现；
- ☞ 记录和分析绩效数据来验证和评估选拔方案，确保心理选拔系统的持续改进。

事实证明，专业的心理选拔是高效和经济的。如果正确实施，心理选拔可以为训练机构/航空公司节省成本。经验表

明，与不成熟、高淘汰率的选拔和筛选过程相比，应用了心理选拔系统的相关成本和支出显著降低。

迄今为止，心理选拔是飞行员顺利完成训练和确保其职业生涯成功的最经济途径，其他利益相关人员也能从中获得信心。

为了促进并不断改善心理选拔机制，应将其嵌入训练机构/航空公司的培训和质量监控体系中。理想情况下，培训和质量监控体系应该能够管理、监视和记录从选拔开始直至飞行员整个职业生涯的人类绩效数据。

2. 国内现行的职业飞行员培训选拔机制

总的来说，国内航空公司和 141 训练机构普遍采取了招飞选拔、13 小时筛选的机制。其中，招飞选拔侧重于参考考试成绩和体检结论；13 小时筛选是飞行培训课程内置的关口，筛选中不达标的受训人员将被终止飞行训练。

对于课程设计来说，宽泛的候选人群不利于课程基准和课程目标的设定。另外，受训人员在课程中被淘汰，其原因可能是课程设计不符合受训人员特点，或者培训/检查过程中存在问题，不能简单归因于受训人员不适合飞行员工作要求。

为了避免不必要的培训资源浪费和成本支出，最大程度的维护受训人员利益，需要设立和 CBTA 课程贯通的选

拔机制——基于胜任能力的心理选拔。

3. 心理选拔和九项胜任能力

由行业和国际民航组织开发的九项飞行员胜任能力，对于每位职业飞行员，无论其角色如何，均应在培训期间发展并在其整个职业生涯中进行应用：

1. 程序的执行和遵守规章
2. 沟通
3. 飞行轨迹管理-自动飞行
4. 飞行轨迹管理-手动飞行
5. 领导力和团队合作
6. 问题的解决和决策
7. 情景意识和信息管理
8. 工作负荷管理
9. 知识的应用

这些胜任能力应当始终贯穿于飞行员的整个职业生涯，从心理选拔开始，覆盖初始训练、型别等级训练、副驾驶训练、机长训练、复训和教员/检查员训练。

当对候选人进行心理选拔时，需要对以下之间关联于飞行员胜任能力的方面进行衡量：

a) 英语的熟练程度：

是飞行员交流沟通、促进学习和全球流动不可或缺的要

素。

b) 基本心理能力:

组成部分包括: 记忆力、处理信息的速率和准确度(感知、分类、转化)、空间定向能力(静态)、对技术的理解、推理(具有基本数字的信息处理)、逻辑能力, 长期专注力。

c) 复合心理能力:

组成部分包括: 注意力分配, 多任务处理(不同任务的组合), 心理运动能力(尾随追踪; 补偿追踪), 空间定向能力(动态)。

注: 这些方面与飞行轨迹管理-自动飞行、飞行轨迹管理-手动飞行相关联。

d) 与运行相关的能力:

组成部分包括: 问题的解决和决策、工作负荷管理、情景意识和信息管理。

e) 人际交往能力:

组成部分包括: 沟通、领导力和团队合作。

f) 个人特质:

组成部分包括: 专业素养(职业动机、自律、自我批评、自我组织、安全动机、社交冲突中的压力调节、信息负载、时间压力), 和程序的执行和遵守规章。

4. 心理选拔、人类绩效和安全

当前，民航机队迅速的增长造成飞行员需求激增。如此高的培训量需求存在潜在风险（例如培训质量下滑）。

同时，人为差错是飞机事故的主要原因。因此，提升人类绩效的努力对于降低事故率至关重要。由于航空业的创新和技术进步日新月异，人类绩效已经变得越来越重要。新技术的应用会引起工作要求的变化，导致飞行员需要不断调整自身行为；训练机构/航空公司则需要不断调整培训方法。

许多国内外拥有大量申请人的大型运营人使用了强大而成熟的筛选和选拔系统。但另一方面，规模较小，人员流动率高的运营人，通常在开发和维护有效的选拔系统方面不太先进。

尤其是国内经验丰富的申请人数量稀少，这样的情况可能会带来安全后果。虽然民用航空面临前所未有的增长，然而参与流动的资深民航或军航飞行员数量有限。大量中小型运营人不得不从非常多样化的通用航空市场中招募飞行员。

面临这一现状，有人提出这样的论点：即培训本身就是最现实的评估和选拔的平台。该论据是不可靠的，因为已经证明它所提供的预测有效性较低。

评估人员/教员能够判断候选人的具体绩效，例如，在特定条件下（阵风）执行特定标准（例如+20/-0 kts）的稳定进近。但是，由于真实环境中可以对绩效产生影响的变量太

多，因此很难进行标准化评估。而且，评估人员/教员的变更，或者评估人员/教员的知识经验水平参差不齐，将使得候选人某些方面的评估结果不可靠，例如个人特质、社交互动能力以及基本或复合心理能力。

这就是某些执照申请人尽管在知识、技能、态度上存在缺陷，但仍可获取执照的原因。随着这类人员飞行经验的增加，个别缺陷能够在正常运行时得到弥补。然而，在许多情况下，当遇到高绩效水平才能应对的情形时（例如疲劳、高操作复杂性、不可预见的情况、紧急情况/非正常情况），这些缺陷将会暴露甚至叠加。

毫无疑问，在绩效潜能、社交互动和个人特质方面都存在心理选拔的需求。对飞行员培训候选人群进行心理选拔，意味着这一系统在早期便可以预测候选人群将来在胜任能力框架内展现的绩效。此外，心理选拔系统够评估候选人群在忠诚度、合规性、准确性、道德和激励他人等方面追求卓越的动力，这些方面正是世界某些地区提倡的“职业素养（Professionalism）”内所包含的内容。

确保各方面的需求与飞行人员绩效之间的良好契合是至关重要的，这提出了以下需求：

- ☞ 开发和应用有效的系统来定义工作要求；
- ☞ 开发和应用有效的系统来衡量人类绩效；
- ☞ 确定候选人中谁最符合工作要求；

- ☞ 确定候选人中谁致力于终身保持自己的表现；
- ☞ 收集、核对、识别并评估绩效数据，以此验证选拔方案的有效性，并确保心理选拔系统的持续改进。

绩效反馈和持续改进循环是心理选拔必不可少的部分。在实施心理选拔时，训练机构/航空公司建立有效的反馈数据机制至关重要。这将确保随着时间的流逝，训练机构/航空公司能够运用可靠性不断提高的系统来挑选正确的人员。

综上所述，心理选拔是迄今为止最有效的方法，是飞行员顺利完成训练和确保其职业生涯成功的最经济途径，其他利益相关人员也能从中获得信心。有效的心理选拔将使训练机构/航空公司能够确定飞行员是否愿意，并且有能力承受终身学习、培训和检查的必然压力——所有这些都是运行先进航空器的前提条件。同时，恰当的心理选拔可以避免因失败的培训、检查或补充训练而产生的巨大成本。

所以，可靠的心理选拔系统不仅有利于 CBTA 课程的设计和开发，而且是保证飞行安全的一道重要防线。

5. 心理选拔系统和机制的设计

设计有效的心理选拔系统，需要训练机构/航空公司内多部门联合，至少包括人力资源、培训、飞行运行、安全监察和 IT 部门。理想的团队应当由心理学、医学、统计学和飞行运行专家组成。

征求意見稿

附件七：威胁和差错的分类法

附件介绍的威胁和差错的分类法来源于 IATA Safety Taxonomy of Threats and Errors，包含详细的威胁和差错分类及必要说明。

E-环境威胁
E01 气象
<p>E01.01 不利天气</p> <p>降水，雷暴，雨，雪以及高/低温度条件下的作业，包括低云底。</p>
<p>E01.02 低能见度</p> <p>任何视觉环境降级(DVE)的情形都构成与机组绩效相关的威胁，包括着陆时因雪、沙尘造成的飞行能见度受限。</p>
<p>E01.03 阵风条件 – 风切变 – 尾流</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 无警告的风切变或与地形或建筑有关的机械性乱流 ☞ 影响飞机操纵的过量侧风，包括顺风 ☞ 影响飞机或机组人员绩效的尾流事件
<p>E01.04 结冰条件</p> <p>雪，冰，加上在高/低温度(或高气压高度)条件下的运行，包括低云。盐污染。</p>
<p>E01.05 冰雹</p>
<p>E02 缺乏视觉参考</p> <p>黑视/黑洞效应。可能导致空间定向障碍的环境状况。</p>
<p>E03 空中交通服务</p> <p>难以完成的许可/限制。改航。语言障碍。管制员差错。未能提供足够的间隔(空中/地面)。</p>
<p>E04 鸟类/外来物</p>

E04.01 鸟击，造成飞机受损或影响飞行性能，或与鸟类活动有关的规避机动。
E04.02 野生动物
E04.03 外来物
E05 机场设施
E05.01 不良的标识/照明，模糊的标记，跑道/滑行道关闭从飞机移动直到起飞等待点，从飞机着陆至关车（包括滑行时），影响机组或在机动时影响航空器的威胁。
E05.02 污染的跑道、滑行道，刹车效应差 跑道、滑行道污染或道面质量，包括外来物。
E05.03 沟、渠、侵入式结构
E05.04 机场边界管控/围栏/野生动物管控
E06 助航设备
E06.01 故障、缺失或不可用 GPS 卫星信号丢失;需要时丢失 RAIM;ANP 小于 RNP; 失去地基导航源;飞机迷航或位置不确定;飞向任何非预期的航路点或目的地。
E06.02 未校准
E07 地形/障碍物 任何与地形/障碍物不安全接近或碰撞的自动或语音告警、警告或警戒。

E08 交通
TCAS RA 或 TA/ACAS, 目视观察冲突, 或因交通间隔不足需要避让机动。
E08.01 航空器
E08.02 车辆
E09 跑道道面入侵 (见分类)
E09.01 航空器
E09.02 车辆
E09.03 野生动物
E09.04 其他
E99 其他

A-航线威胁
A01 航空器故障
任何对机组来说显而易见或并非显而易见的内部故障
A01.01 发动机非包容性失效
A01.02 包容性发动机失效 （包括超温和螺旋桨故障） 任何导致动力损失并影响飞行性能的发动机失效或故障。
A01.03 起落架/轮胎
A01.04 刹车
A01.05 飞行操纵
A01.05.01 主飞行操纵
A01.05.02 次飞行操纵 （襟翼，扰流板）
A01.06 结构失效
A01.07 火/烟 任何与机身、发动机或飞机系统相关的火、烟雾或异味。 其他火灾原因（驾驶舱/客舱/货仓）
A01.08 航电，飞行仪表 除自动驾驶仪和 FMS 以外的所有航空电子设备——仪表，包括备用仪表
A01.09 自动驾驶仪/FMS （包括自动推力，自动油门）
A01.10 液压系统失效
A01.11 电力/发电失效

A01.12 燃油系统故障 (包括燃油泄漏)
A01.13 空调/增压失效
A01.99 飞机故障系统 其他
A02 MEL 项目 (有运行方面的影响)
A03 运行压力 运行时间压力-分心-非常规运行 (改航备降)
A04 客舱事件 客舱事件(例如, 不守规矩的乘客)- 客舱机组差错 - 分心/ 打断
A05 地面事件 飞机装载事件(影响飞行性能) - 燃油差错 - 除防冰不当 - 地面支持不当
A06 签派/文件 不完整或复杂的文件, 包括时间仓促的变更或差错(例如, 舱单, NOTAMS 或天气)
A07 维护事件 航空器地面维修 - 维修日志问题 - 维修差错
A08 危险品
A09 手册/图标/检查单/程序/数据库 手册缺陷:技术或排版, 冲突或遗漏。 不完整, 不恰当, 设计欠佳的图表或检查单 数据库不是最新, 缺少信息或包含编码错误

<p>B-心理的/生理的威胁-</p> <p>生理</p>
<p>B01 疲劳</p> <p>和疲劳相关的影响机组绩效的问题，无论机组是否识别到。</p>
<p>B01 视觉错觉/视觉错误感知</p>
<p>B03 空间定向障碍和空间/躯体重力错觉</p>
<p>B04 机组失能</p> <p>任何影响到未受影响飞行员绩效的失能</p>

H-航空器操作差错
<p>H01 人工操纵/飞行控制</p> <p>手动飞行导致垂向、横向或速度偏差</p> <p>不正确的襟翼/减速板/自动刹车/反推装置/功率设置</p>
<p>H02 地面导航</p> <p>试图滑出错误的滑行道/跑道。错过滑行道/跑道/停机位。</p> <p>在接近、进入、等待或离开跑道时与其他飞机产生冲突(包括跑道入侵)</p>
<p>H03 自动化(设置/选择)</p> <p>不正确的高度、速度、航向、自动推力(自动油门)设置、模式执行或输入</p>
<p>H04 系统/无线电/仪表(设置/选择)</p> <p>任何影响到未受影响飞行员绩效的失能</p>
<p>H99 其他</p>

P-程序差错
<p>P01 SOP 遵守/交叉证实</p> <p>未能遵守 SOP(包括 PF/PM 任务分工), 违反静默驾驶舱规则</p>
<p>P01.01 有意的</p>
<p>P01.02 无意的</p>
<p>P01.03 未知</p>
<p>P02 检查单</p> <p>根据记忆执行检查单或遗漏。错误的检查单问答 过晚执行或在错误的时机执行检查单 遗漏检查单条目</p>
<p>P02.01 正常检查单 (差错)</p>
<p>P02.02 非常检查单 (差错)</p>
<p>P03 喊话</p> <p>遗漏/错误喊话</p>
<p>P04 简令</p> <p>简令未包含预期的状况 遗漏或简令不完整</p>
<p>P05 文件记录</p> <p>飞行员误解, 错误或忘记填写</p>
<p>P05.01 错误的重量和平衡/燃油信息</p>
<p>P05.02 错误的 ATIS/许可</p>

P05.03 误解文件项目
P05.04 错误的或遗忘记录本填写
P06 不稳定进近后没有复飞
P99 其他

C-通信差错
C01 机组对外部通信 通信差错或飞行机组缺乏通讯
C01.01 和 ATC
C01.02 和客舱机组
C01.03 和地面工作人员
C01.04 和签派
C01.05 和维护
C02 飞行员对飞行员通信 通讯错误、误解或缺乏通讯
C03 CPDLC

附件八：MPL 教员和评估人员课程

1. 课程设计

4.5 MPL 教员和评估人员课程需满足 CBTA 课程开发的原则和程序。因此，经批准的培训机构须参照 CBTA 课程的组成部分开发 MPL 教员和评估人员课程。

(1) 培训机构应在下述任务的基础上，开发更为详尽的 MPL 教员和评估人员任务清单：

(a) 根据拟任教阶段的培训计划提供培训；

(b) 对照中期和/或最终胜任能力标准监测受训人员的进展；

(c) 对绩效提供及时不断的反馈；

(d) 寻找差距并及时补救；

(e) 根据评估计划开展评估；

(f) 提供课程反馈。

(2) 培训机构需根据国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架（附件九），制作经调整的 MPL 教员和评估人员胜任能力模型。教员/评估人员应该根据经调整的 MPL 教员和评估人员胜任能力模型持续展示所需的胜任能力。

(3) MPL 教员和评估人员在培训中所接受的理论培训，至少应包含：

(a) 经调整的 MPL 胜任能力模型中组成要素的介绍，及其在 MPL 课程中的应用方法；

(b) 基于胜任能力环境中的评估原则,及其在 MPL 课程中的应用方法;

(c) MPL 课程评估方式,包括进展性评估、总结性评估、口头评估、考试;

(d) MPL 课程四个阶段和相关中期或最终胜任能力标准的关联;

(e) MPL 课程评估和培训计划的组成要素;

(f) MPL 课程教学材料、支持课件及各相工具的应用和/或操作方法。

2. 课程评估

MPL 教员和评估人员应该根据经调整的 MPL 教员和评估人员胜任能力模型持续展示所需的胜任能力。

MPL 教员和评估人员应在培训的最后阶段的进展性评估连续三次达到最终胜任能力标准,并且在之后由 MPL 主任飞行教员实施的总结性评估中被评价为“胜任”。

3. MPL 教员和评估人员胜任能力的保持

培训机构需设置持续跟踪 MPL 课程数据。如有必要,根据特定培训指标(例如教员/评估人员间信度数据)对教员/评估人员实施经批准 MPL 教员和评估人员课程的部分或全部更新培训。

附件九：国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架

掌握一套教员和评估人员胜任能力(IECS)应使教员/评估人员(IE)能够履行教学和评估职责，并进行从地面教学到评估动态飞行情况的全方位管理。定义一套通用的胜任能力是有益的，这些胜任能力可以在教员/评估人员的整个职业生涯中持续运用。

教员和评估人员的胜任能力是根据国际民航组织的最新规定、欧洲航空安全局和美国联邦航空管理局的规章、指导材料和行业的最佳实践制定的。

在胜任能力框架中，评估人员是有权对受训人员的绩效进行正式和最终总结性评价的人。

下表概述了国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架。因此，选择为其教员和评估人员实施基于胜任能力的培训和评估的运营人和经批准的培训机构可以开发一个经调整的胜任能力模型以适应其组织的特定环境。

在下表中，绿格中的内容不是国际民航组织胜任能力框架的一部分，而是运营人或经批准的培训机构为经调整的胜任能力模型编制的内容，有关指导载于绿格中。

国际民航组织驾驶教员和评估人员胜任能力框架

驾驶教员和评估人员的胜任能力			
胜任能力名称	描述	绩效标准	
		可观察到的行	胜任能力评估

		为 (OB)	最终胜任能力标准	条件
驾驶员胜任能力 ¹	见国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架	见以下各表中可观察到的行为	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练
学习环境管理	见以下各表中关于个人胜任能力的描述			
教学				
互动				
评估和评价				

注：对于航空知识教学人员来说，某些驾驶员胜任能力可能不适用-见 IEC1

教员和评估人员个人胜任能力详表 (IEC1 - IEC5)

注:表中的胜任能力和可观察到的行为不是按任何预先界定的优先次序列出的。可观察到的行为可包括但不限于以下各表中列出的可观察到的行为。

IEC1 — 驾驶员胜任能力

驾驶教员和评估人员的胜任能力				
胜任能力名称	描述	绩效标准		
		可观察到的行为 (OB)	胜任能力评估	
			最终胜任能力标准	条件
IEC1: 驾驶员胜任能力¹	见国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架	见国际民航组织飞机驾驶员胜任能力框架	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练

1. 对于航空知识教学人员来说，一些驾驶员胜任能力可能不适用:运营人和经批准的培训机构必须根据其航空知识教学人员/评估人员的活动 来确定哪些驾驶员胜任能力和相关的可观察到的行为是适用的。举例来说，驾驶员胜任能力“沟通”必须由航空知识教学人员/评估人员来证明(一些可观察到的行为除外)，而驾驶员胜任能力“飞行航径管理手动控制”可以不是强制性的。

IEC2 — 环境管理

教员和评估人员胜任能力 — 学习环境管理				
胜任能力名称	描述	绩效标准		
		可观察到的行为 (OB)	胜任能力评估	
			最终胜任	条件

			能力标准	
IEC2: 学习环境管理	确保教学、评估和评价是在适宜和安全的环境中进行	<p>OB 2.1 在教学/评价的背景下运用威胁和差错管理</p> <p>OB 2.2 简要介绍针对教学/评价过程中可能出现的情况的安全程序</p> <p>OB 2.3 在恰当的时间和程度上进行适当干预(例如从口头帮助到接管控制)</p> <p>OB 2.4 在任何干预之后在可行的情况下恢复训练/评价</p> <p>OB 2.5 计划并准备培训载体、设备和资源</p> <p>OB 2.6 简要说明可能影响培训的培训设备或航空器限制(如适用)</p> <p>OB 2.7 创建和管理适用于培训目标的条件(例如飞行模拟训练装置、空域、空中交通管制、天气、时间等)</p> <p>OB 2.8 适应环境的变化, 尽量减少训练中断</p> <p>OB 2.9 管理时间、培训载体和设备, 确保培训目标得到满足</p>	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练

IEC3 — 教学

教员和评估人员胜任能力 — 教学				
胜任能力名称	描述	绩效标准		
		可观察到的行为 (OB)	胜任能力评估	
			最终胜任能力标准	条件
IEC3: 教学	进行培训以培养受训人员的胜任能力	<p>OB 3.1 参考经批准的资料来源(运行和技术资料来源、培训手册和规章)</p> <p>OB 3.2 明确目标和培训的作用</p> <p>OB 3.3 遵循经批准的培训方案</p> <p>OB 3.4 酌情运用教学方法(例如讲解、示范、发现、促进式学习、在座指导等)</p> <p>OB 3.5 保持操作的相关性和现实性</p> <p>OB 3.6 调整教员教学内容的输入量, 确保培训目标得到满足</p> <p>OB 3.7 根据可能打乱计划的活动顺序的情况作出调整</p> <p>OB 3.8 持续评估受训人员的胜任能力</p> <p>OB 3.9 鼓励受训人员自我评估</p> <p>OB 3.10 允许受训人员及时自我纠正</p> <p>OB 3.11 运用以受训人员为中心的反馈技术(如:促进,)</p> <p>OB 3.12 提供正强化</p>	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练

IEC4 — 互动

教员和评估人员胜任能力 — 互动				
胜任能力名称	描述	绩效标准		
		可观察到的行为 (OB)	胜任能力评估	
			最终胜任能力标准	条件
IEC4: 互动	支持受训人员的学习和发展展示模范行为 (榜样)	OB 4.1 对受训人员表示尊重, 例如对文化、语言和经验的尊重 OB 4.2 表现出耐心和同情心, 例如通过积极倾听、领悟非语言信息和鼓励对话 OB 4.3 管理受训人员的学习障碍 OB 4.4 鼓励参与和相互支持 OB 4.5 辅导受训人员 OB 4.6 支持运营人/经批准的培训机构和当局的目标和培训政策 OB 4.7 显示完整性(例如诚实和专业原则) OB 4.8 展现可接受的个人行为、可接受的社会实践、内容专长、专业和人际行为模式 OB 4.9 积极寻求和接受反馈来提高自己的绩效	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练

IEC5 — 评估和评价

教员和评估人员胜任能力 — 评估和评价				
胜任能力名称	描述	绩效标准		
		可观察到的行为 (OB)	胜任能力评估	
			最终胜任能力标准	条件
IEC5: 评估和评价	评估受训人员的胜任能力促使持续改进培训系统。	OB 5.1 遵守运营人/经批准的培训机构和当局的要求 OB 5.2 确保受训人员了解评估过程 OB 5.3 运用胜任能力标准和条件 OB 5.4 评估受训人员的胜任能力 OB 5.5 进行分级 OB 5.6 根据评估结果提出建议 OB 5.7 根据总结性评估的结果进行决策 OB 5.8 对受训人员提供清晰的反馈 OB 5.9 报告培训系统的优点和缺点(培训环境、课程、评估/评价), 包括受训人员的反馈 OB 5.10 提出改进培训系统的建议 OB 5.11 使用提供的适当表格和媒体制作报告	运营人和经批准的培训机构在其相关经批准的手册中规定的教员和评估人员应达到的绩效水平。	地面训练和/或飞行训练

附件十：CBTA 课程升级的验证

对基于规章和时间的传统课程实施 CBTA 升级后，需要在最后一个重要阶段检验升级效果，即验证推测出的目标课程胜任能力模型是否有效。若多次的进展性评估表明受训人员在不能达到最终胜任能力标准，除了采取补救措施之外，还应当对 CBTA 课程升级进行重新审查。

验证工具的作用是指向性的验证受训人员在动态环境中，各项胜任能力无缝隙互动时，其综合绩效中某一/某些胜任能力的绩效水平。下面两个例子利用观察个人和团队对策、故障的类同性针对某 CBTA 课程升级的进行了验证工作：

a) 通过观察个人和团队对策进行验证：

规划对策		
验证目标	描述	验证指标
运用程序和遵守规章	必需的简令是互动式的，程序操作细致入微	— 简明、但不草率，满足标准作业程序的要求 — 确定底线
沟通	沟通并确认运行计划和决策	— 关于计划的共识 — “所有人意见一致”
工作量管理	确定正常和异常情况下的角色和责任	— 沟通并确认工作量分配
解决问题和决策	机组成员制定有效战略以管理安全威胁	— 预防威胁及其后果 — 利用所有可用资源来管理威胁
执行对策		
验证目标	描述	验证指标
情境意识和信息管理	机组成员积极监控并交叉检查系统和其他机组成员	— 核实航空器位置、设置和机组行动
工作量管理	对运行任务进行优先程度排序并加以恰当管理以处理主要飞行任务	— 避免任务固定 — 不允许工作量超负荷
飞行航径管	恰当管理自动化，以平衡情况要	— 向其他成员简单介绍自动化设定

理, 自动化	求和/或工作量要求	— 从自动化异常中有效恢复的技术
审查对策		
验证目标	描述	验证指标
解决问题和决策	在必要时审查并修改现有计划	— 直率地分析机组的决策和行动, 以确定现有计划是否是最佳计划
领导能力和团队协作; 沟通	机组成员提问, 以调查和/或澄清现有行动计划问题	— 机组成员不怕表达知识欠缺 — “对任何事都不能采取想当然”的态度
领导能力和团队协作	机组成员以适当的坚持毅力, 提供关键信息和/或解决方案	— 机组成员表达看法不犹豫

b) 通过故障的类同性进行验证:

验证目标	故障特征	所需机组绩效的描述	例子
解决问题和做出决策; 工作量管理	紧迫性	需要机组立即和紧急做出干预或决策的系统故障	起火、烟雾、高空失压、起飞过程中发生故障、着陆过程刹车失效
应用程序和遵守规章; 领导力和团队合作; 工作量管理	复杂性	需要实施复杂程序的系统故障	多种液压系统故障、启用消除烟雾程序
飞机飞行航径管理(自动化); 飞机飞行航径管理(人工操纵)	航空器控制能力下降	导致飞行控制能力明显下降, 并且伴有异常操纵特征的系统故障	飞行控制系统卡阻、自动驾驶仪控制能力降级
情境意识和信息管理; 解决问题和做出决策	仪表设备失效	需要使用功能降级的显示器或其他对飞行航径进行监测和管理的显示器出现故障	主飞行航径信息不可靠、航空器空速不可靠
知识的应用; 情境意识和信息管理	后果管理	需要对其后果进行全面管理(不考虑运行或环境方面的因素)的系统故障	燃料泄漏

附件十一：威胁和差错管理(TEM)

5. 综述

5.1 威胁和差错管理(TEM)是关于航空运行和人的行为能力的首要安全概念。威胁和差错管理并不是一个什么非凡划时代的概念;它是通过实际整合人的因素的知识,不断推动提高航空运行安全裕度,逐步演变而来的。

5.2 威胁和差错管理是作为一个集体行业经验的产物而发展起来的。这种经验促进人们认识到,过去的研究,最重要的是对航空中人的行为能力的运行考量,基本上忽略了在动态工作环境中影响人的行为能力的最为重要的因素:人和他们履行其运行职责的运行环境之间的相互影响(即组织、规章和环境的相互影响)。

5.3 认识到运行环境对人的行为能力的影响使人们得出结论:对航空运行中人的行为能力的研究和考虑不能是目的本身。关于提高航空运行安全裕度,脱离具体情况对人的行为能力的研究和考虑仅仅解决部分较大的问题。因此,威胁和差错管理旨在为人的行为能力运行环境的动态的、富有挑战性的复杂情况进行广泛研究提供一种原则性方法,因为正是这些复杂情况的影响造成了直接影响安全的后果。

6. 满足威胁和差错管理培训与执照颁发要求

6.1 由于管理运行方面的威胁和差错被认为是安全至关重要的航空学科的一个关键方面,威胁和差错管理方面的知

识、威胁和差错识别及其管理是国际民航公约的附件 1 中执照颁发和等级要求的一部分。国际民航公约的附件 6 第 I 和第 III 部分中确定了对从事商业航空运输作业的驾驶员进行威胁和差错管理培训的要求。威胁和差错管理适用于所有执行飞行运行的飞行机组，并应根据运行环境加以调整。

6.2 在传统的培训中，威胁和差错管理可以作为一个单独的单元或者作为多个单元的一部分来进行训练，以使识别并管理威胁和差错达到适当的绩效水平。

6.3 在基于胜任能力的培训中，威胁和差错管理自然地完全被嵌入到培训课程中。经批准的调整的胜任能力模型的胜任能力提供了个人和团队应对威胁和差错的对策，以避免发生非理想的航空器状态。

7. 威胁和差错管理(TEM)模型

7.1 威胁和差错管理(TEM)模型是一个概念框架，有助于从运行角度理解在动态和富有挑战性的运行环境中安全和人的行为能力之间的相互关系。

7.2 威胁和差错管理模型同时聚焦运行环境与在这种环境中履行运行职责的人。该模型描述和判断分析人的行为能力和系统的性能:描述性，因为它捕捉在运行环境中人的行为能力和系统的性能，从而得出切合实际的判断性描述;因为它能够结合描述特定环境下人的行为能力来限定和量化运行环境的复杂性，反之亦然。

7.3 威胁和差错管理模型的若干使用方式如下:

(1) 安全分析工具 — 可聚焦单一事件, 事故/事故征候分析就是如此, 或者可被用于了解大量事件中的系统性模式, 运行审计就是如此。

(2) 执照颁发工具 — 有助于阐明人的行为能力需要、优点和弱点, 从而可从更宽泛的安全管理角度界定胜任能力。

(3) 培训工具 — 有助于一机构提高其培训措施的有效性, 并从而提高其组织保障措施的有效性; 和

(4) 运行工具 — 通过提供运行人员工具以及管理潜在威胁和差错的策略和战术, 帮助组织提高其安全裕度。

7.4 从培训角度来看, 迄今为止对威胁和差错管理模型的最广泛的应用是在飞行机组人的行为能力培训领域, 特别是在机组资源管理(CRM)培训领域, 这是一个广泛实施的基于人的因素的培训措施。这可能带来对威胁和差错管理和机组资源管理之间关系的问题, 因此, 从一开始就澄清潜在的混乱非常重要。

7.5 威胁和差错管理是一个在航空业应用广泛的非常重要的安全概念, 而机组资源管理仅是一种培训措施。

7.6 从传统培训的角度来看, 威胁和差错管理蕴含的基本概念(威胁、差错和非期望航空器状态)仅被系统地纳入现有机组资源管理方案, 因为威胁和差错管理对策在很大程度上

上——虽不仅仅是——建立在机组资源管理技能的基础之上。因此，威胁和差错管理概念和机组资源管理技能相结合，可为运行环境中的飞行机组从纯运行角度使用机组资源管理技能创造机会。威胁和差错管理培训并非取代机组资源管理培训，而是补充和强化机组资源管理培训。

7.7 从基于胜任能力的培训和评估角度来看，经批准的调整的胜任能力模型的胜任能力提供了个人和团队应对威胁和差错以及非理想的航空器状态的对策。机组资源管理技能被嵌入经批准的调整的胜任能力模型。因此，作为威胁和差错管理概念中的对策，机组资源管理培训支持胜任能力的培养。

7.8 虽然威胁和差错管理模型最初是为驾驶舱运行而开发的，但是它仍可用于一家机构内的不同层级和不同部门，以及航空业内的整个不同机构和活动。因此，在运用威胁和差错管理时，以用户为中心是非常重要的。取决于“谁”在使用威胁和差错管理(一线人员、中层管理、高层管理;飞行运行、维修、空中交通管制)，可能需要对相关定义进行微调。本文件聚焦作为“用户”的飞行机组，此处的讨论提供有关飞行机组使用威胁和差错管理的看法。

8. 威胁和差错管理(TEM)模型中的挑战

从飞行机组角度看，威胁和差错管理模型有三个基本挑战:威胁、差错和非期望的航空器状态。该模型建议，威胁和

差错是必须由飞行机组管理的日常航空运行的部分，因为威胁和差错都有可能造成非期望的航空器状态。飞行机组必须管理非期望的航空器状态，因为非期望的航空器状态可能带来不安全的后果。非期望的航空器状态管理是威胁和差错管理模型的必要组成部分，和威胁和差错管理同样重要，因为非期望的航空器状态管理在很大程度上是避免不安全结果并从而保持飞行运行安全裕度的最后机会。

9. 威胁

9.1 威胁被定义为超出飞行机组影响范围发生的，增加运行复杂性，因而为保持安全裕度必须加以管理的事件或差错。在典型的飞行运行期间，飞行机组必须管理各种环境复杂性，例如，不利气象条件、高山围绕的机场、拥堵的空域、航空器故障，以及驾驶舱外其他人员造成的差错，例如空中交通管制员、空乘人员或者维修工人。威胁和差错管理模型将这些复杂性视作威胁，因为这些复杂性都有可能降低安全裕度对飞行运行造成负面影响。

9.2 有些威胁可以被预料到，因为它们可以被预测，或者被飞行机组知晓。例如，飞行机组可以通过提前讲解介绍应对措施来预防一场雷暴的后果，或者在执行进近时确保密切关注其他航空器，从而可为拥堵的机场做准备。

9.3 有些威胁可能出乎意料毫无预警地发生，例如飞行中的航空器故障。在这种情况下，飞行机组必须显示出通过

培训和运行经验培养的胜任能力来管理这种出乎意料的威胁。

9.4 有些威胁对于飞行机组当他们沉浸在运行环境中时可能不是直接明显或者可观察到的。这种威胁可能通过安全分析才能被发现。这些威胁被视作隐性威胁。这种威胁的例子包括设备设计问题、视觉错觉，或者回程飞行准备时间缩短。

9.5 不论威胁是可预料、不可预料，还是隐性的，衡量飞行机组管理威胁的能力有效性的一个度量标准是，能否预见威胁，以便使飞行机组能够通过采用适当对策来应对威胁。

9.6 威胁管理是差错管理和非期望航空器状态管理的一个组成部分。尽管威胁-差错联系不一定是直接明了的(即不可能总能建立威胁、差错和非期望航空器状态之间的线性关系或者一对一的映射对应关系)，但安全分析资料证明，处理失当的威胁通常与飞行机组差错相连，而飞行机组差错又常常与非期望航空器状态相连。威胁管理，通过在根源上避免影响到安全的情况，可提供保持飞行运行安全裕度的最积极主动的方案。作为威胁管理者，飞行机组是阻止威胁影响飞行运行的最后一道防线。

9.7 表 1 给出了源自威胁和差错管理模型的两个基本类别的威胁示例。一些环境威胁可以筹划应对，有一些则是自然产生的，但所有威胁都必须由飞行机组进行实时管理。另

一方面，组织层面的威胁可在根源上由航空机构加以控制(即去除，或者至少最小化)，在性质上是隐性的。飞行机组仍然是最后一道防线，但是航空机构自身有较早机会减缓这些威胁的。

表 1 威胁示例

环境威胁	组织威胁
<ul style="list-style-type: none"> — 天气: 雷暴、湍流、结冰、风切变、侧风/顺风、超低温/超高温 — 空中交通管制: 交通拥堵、交通避让系统决断咨询/交通咨询、空中交通管制命令、空中交通管制 差错、空中交通管制语言困难、空中交通管制非 标准用语、空中交通管制跑道变更、航站自动信息 服务通信、度量单位(场压/米) — 机场: 污染跑道/短跑道; 污染滑行道、缺乏/令人 混淆的/褪色的标记/记号、鸟、设备不工作、复杂 地面导航程序、机场建筑物 — 地形: 高地、斜坡、缺乏参照物、“黑洞” — 其他: 类似的呼叫信号 	<ul style="list-style-type: none"> — 运行压力: 延误、晚点、设备变化 — 航空器: 航空器故障、自动化事件/异常、最低设 — 客舱: 空乘人员差错、客舱事件干扰、中 断、客 — 维修: 维修事件/差错 — 地面: 地面服务事件、除冰、地勤人员差 错 — 签派: 签派记录事件/差错 — 文件: 手册差错、航图差错 — 其他: 机组排班事件

10. 差错

10.1 差错被定义为导致无意的偏离组织或运行预期的飞行机组的作为或者不作为。未管理的和/或管理不当的差错可能导致非期望的航空器状态。因此，运行环境中的差错往往会降低安全裕度。

10.2 差错可能是自发的(即和特定的、明显的威胁无直接联系)，与威胁相连，或者是差错链的一部分。差错的示例可包括不能保持稳定的进近参数，执行错误的自动化模式，未能发出必要的呼叫，或者错误解读空中交通管制放行许可。

10.3 无论是什么差错类型，差错对安全的影响取决于该

差错在导致非期望航空器状态和潜在的危险结果之前，飞行机组是否发现差错并对差错做出响应。这就是为什么威胁和差错管理的目标之一是理解差错管理(即检测和响应)，而非仅仅关注差错因果性(即原因和犯差错)的原因。从安全角度来看，及时发现并对之做出迅速响应(即恰当管理)的运行差错不会导致非期望航空器状态，并通过飞行运行中适当的差错管理，导致恢复理想的安全裕度，因此在运行上是无关紧要的。适当的差错管理，除了其安全价值外，也是及格的人的行为能力的一个示例，有学习和培训双重价值。

10.4 因此，了解如何管理差错，与了解差错本身的普遍性相比，如果不是更为重要，也是同等重要的。了解是否、何时发现差错，发现差错后由谁来对差错做出响应，以及差错的结果，是很重要的。有些差错是很快被发现并得到解决，因此在运行上无关紧要，而另有一些差错未被发现或者处置失当。一个处置失当的差错被定义为与其他差错或非期望航空器状态相连或者可导致其他差错或非期望航空器状态的差错。

10.5 表 2 提出了根据威胁和差错管理模型三个基本类别的差错示例。在威胁和差错管理概念中，差错必须是“可观察到的”；因此，威胁和差错管理模型使用“初次互动”作为确定差错类别的基准。

表 2 差错示例

航空器操作差错	<ul style="list-style-type: none"> — 人工操作/飞行控制: 垂向/横向偏差和/或速度偏差, 不正确的襟翼/速度刹车, 反推装置或功率设定。 — 自动化: 不正确的高度、速度、航向、自动油门设定、执行了不正确的模式, 或者不正确的输入。 — 系统/无线电/仪表: 不正确的组件、不正确的除冰、不正确的高度表调拨、不正确的燃油开关设置调拨、不正确的空速表游标调拨、不正确的无线电频次调谐。 — 地面导航: 试图滑出错误的滑行道/跑道, 滑行过快, 未能在滑行道/跑道头等待, 误入滑行道/跑道。
程序差错	<ul style="list-style-type: none"> — 标准作业程序: 不能交叉核实自动化输入。 — 检查单: 错误的询问和响应; 遗漏项目, 延误或者在错误时间执行检查单。 — 呼叫: 忽略/不正确的呼叫。 — 简令: 忽略的简令; 遗漏的项目。 — 文件: 错误的重量和配重, 燃油信息、航站自动信息服务(ATIS)或者记录的放行许可信息、错误解读的记录项目; 不正确的日志记录, 最低设备清单程序的不正确应用。
通信差错	<ul style="list-style-type: none"> — 机组成员对外部: 遗漏的呼叫, 对指令错误解读, 不正确的复诵, 通联中发生放行许可错误、滑行道、登机门或跑道错误。 — 驾驶员对驾驶员: 机组内部错误通信或错误解读。

11. 威胁和差错管理模型

11.1 根据出现差错时驾驶员或飞行机组的初次互动对差错进行分类。因此, 为了被分类为航空器操作差错, 驾驶员或飞行机组必须与航空器互动(例如, 通过航空器的操纵装置、自动化或系统)。为了被分类为程序差错, 驾驶员或飞行机组必须与程序互动(例如, 检查单和标准作业程序)。为了被分类为通信差错, 驾驶员或飞行机组必须与人互动(例如, 空中交通管制, 地勤人员和其他机组成员)。

11.2 航空器操作差错、程序差错和通信差错可能是无意的, 或者涉及有意的不遵守。同样, 技术熟练程度考虑(即各种胜任能力的缺乏以及培训系统缺陷)可能是造成所有三种

差错的根原。为了保持方法简单并避免混乱，威胁和差错管理模型未考虑将有意不遵守和技术熟练程度作为单独的差错类别，而是作为三个主要差错类别的子集。

12. 非期望的航空器状态

12.1 非期望的航空器状态的特征是偏离运行期间通常经历的参数(例如航空器位置或速度偏差、飞行操纵装置的不当使用，或者不正确的系统配置)，与安全裕度降低有关。非期望的航空器状态经常被认为是事故征候或事故的开端，因此必须由飞行机组进行管理。

12.2 非期望的航空器状态示例可包括从进近到着陆期间因跑道错误而对准跑道中线，在进近期间超出空中交通管制速度限制，或者飞机在短跑道上接地延后，需要使用最大刹车。诸如设备故障或者空中交通管制员差错等事件也可降低飞行运行的安全裕度，但这些事件会被视作威胁。

12.3 可对非期望状态进行有效管理，恢复安全裕度，否则可能导致另外的差错、引起事故征候或者事故。

12.4 表 3 提出了按照源于威胁和差错管理模型的三个基本类别进行分类的非期望的航空器状态示例。

表 3 非期望的航空器状态示例

航空器操纵	<ul style="list-style-type: none">— 人航空器控制(姿态)。— 垂向、横向偏差或速度偏差。— 不必要的气象穿越。— 未经批准的空域穿越。— 超出航空器限制规定的运行。— 不稳定进近。
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> — 在不稳定进近之后继续着陆。 — 接地延迟着陆、漂浮着陆、硬着陆或者偏离跑道中线着陆。
地面导航	<ul style="list-style-type: none"> — 滑向错误的滑行道/跑道。 — 错误的滑行道、停机坪、登机门或等待点。
不正确的航空器配置	<ul style="list-style-type: none"> — 不正确的系统配置。 — 不正确的飞行操纵装置配置。 — 不正确的自动化配置。 — 不正确的发动机配置。 — 不正确的重量和配重配置。

12.5 飞行机组的一个重要的学习和培训关键点是及时从差错管理切换到非期望航空器状态管理。示例如下:飞行机组在飞行管理计算机上选择了一个错误进近。飞行机组随后在最终进近定位点(FAF)之前的交叉检查过程中发现了该差错。但是,两名飞行机组成员没有使用基本模式(例如,航向)或者人工飞行期望的航迹,而是在到达最终进近定位点之前两人都专注于试图重新设定正确的进近。因此,航空器“穿”过航向信标台,延后下降,并进行不稳定进近。这可作为飞行机组“陷入”差错管理而不是切换到非期望航空器状态管理的一个例子。使用威胁和差错管理模型有助于教育飞行机组,当航空器处于非期望状态时,他们的基本任务是非期望航空器状态管理而非差错管理。这还说明陷入差错管理阶段有多容易。

12.6 另外,从一个学习和培训角度来看,确定**非期望航空器状态**和**结果**之间的明确区别非常重要。**非期望航空器状态**是正常运行状态(即稳定进近)和结果之间的过渡状态。在另一方面,**结果**是结束状态,最显著的可报告的事件(即事故征候和事故)。示例如下:稳定进近(正常运行状态)转变为导致

偏出跑道(结果)的不稳定进近(非期望航空器状态)。

12.7 对这种区别的培训和纠正意义非常重要。在非期望航空器状态阶段，飞行机组通过恰当的威胁和差错管理，有可能恢复并返回正常运行状态，从而恢复安全裕度。一旦非期望航空器状态成为一个结果，情况恢复、回到正常运行状态以及恢复安全裕度都是不可能的。

13. 对策

13.1 飞行机组作为正常行使其运行职责的一部分，必须采用对策，保持威胁、差错和非期望的航空器状态不会降低飞行运行的安全裕度。对策的例子可包括沟通、工作量管理、应用程序等。飞行机组将大量资源放在对策的使用上，以确保飞行运行的安全裕度。在培训和检查过程中的经验观察表明，高达 70% 的飞行机组活动可能是与对策相关的活动。

13.2 对策一般都是飞行机组行动。但是，飞行机组采用的针对威胁、差错和非期望的航空状态的一些对策建立在航空系统提供的“硬”资源的基础上。在飞行机组履职报到之前，系统中就已嵌入了这些资源，因此被视作基于系统的对策。这些资源例如包括：

- (1) 机载防撞系统(ACAS);
- (2) 近地告警系统(GPWS);
- (3) 标准作业程序(SOPs);
- (4) 检查单;

(5) 简令;和

(6) 培训。

13.3 其他对策与人员对飞行运行安全的贡献更加直接相关。这些对策是个人战略和策略，以及个人和团队对策，通常包括广为宣传的支撑驾驶员胜任能力的知识、技能和态度。个人和团队对策基本分为三类：

(1) 规划对策:对管理预料的和非预料的威胁很重要；

(2) 执行对策:对差错检测和差错响应很重要；和

(3) 审查对策:对管理飞行不断变化的情况很重要。

13.4 强化版威胁和差错管理是综合运用基于系统的对策以及个人和团队对策的产品。表 4 提供了个人和团队对策的具体示例。关于对策的进一步指导可见《航线运行安全审计(LOSA)》手册(Doc 9803 号文件)。