

中国民用航空局飞行标准司

咨询通告

编 号: AC-121-FS-2018-22R1

下发日期: 2018年11月12日

编制部门: FS

批准人: 胡振江

机组标准操作程序

目 录

1、依据和目的.....	1
2、适用范围.....	1
3、参考资料.....	1
4、概述.....	1
4.1 背景.....	1
4.2 说明.....	2
4.3 基本概念.....	2
4.4 机组标准操作程序的作用.....	3
4.5 机组标准操作程序主要特点.....	3
5、机组实施.....	4
5.1 概括.....	4
5.2 有效监控.....	4
5.3 有效监控的挑战和障碍.....	5
5.4 确定飞行员监督职责.....	6
5.5 明确政策和程序.....	7
5.6 干预策略.....	8
5.7 PM 的培训.....	10
5.8 将监控写入 SOP.....	12
5.9 自动飞行注意事项.....	12

6、生效和废止.....	16
附则：机组标准操作程序的编写和更新.....	17
1、确定何时需要设计或修改程序.....	17
1.1 必要的程序.....	17
1.2 修改 OEM 程序.....	17
2、创建一个开发流程.....	18
2.1 优质程序的特点.....	18
2.2 合作制定 SOP	18
2.3 开发 SOP 的资源.....	19
3、撰写程序.....	19
3.1 基本方针.....	19
3.2 组织机构.....	20
3.3 词汇.....	21
3.4 数字.....	22
3.5 格式.....	22
3.6 编排.....	24
3.7 强调.....	24
3.8 条件步骤.....	25
3.9 互相参照.....	27
3.10 警告和注意.....	27

4、发展中的检查单	28
4.1 概述.....	28
4.2 检查单的执行管理办法.....	32
4.3 项目顺序.....	35
4.4 措词.....	35
4.5 使用检查单时发生的常见错误.....	36
4.6 预防检查单使用差错.....	37
5、标准操作程序样例	38
样例 1.....	38
样例 2.....	47
样例 3.....	50

1、依据和目的

本咨询通告依据 CCAR-121 部第 121.133 条“手册内容总体要求”(a)(19) 飞行各阶段标准操作程序 (SOP), 为大型飞机公共航空运输运营人 (以下简称运营人) 制定和更新机组标准操作程序 (SOP) 提供指导。

2、适用范围

本通告适用于中国民用航空规章《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR-121 部) 运营人, 也可供其他运营人参考。

3、参考资料

《Standard Operating Procedures and Pilot Monitoring Duties for Flight Deck Crew members》(FAA AC-120-71B)

4、概述

4.1 背景

良好的驾驶舱资源管理 (CRM) 要求有效的机组间协调

和机组表现，这取决于机组成员是否对每一项任务具备相同的思维模式，而这种相同的思维模式建立在机组成员执行标准操作程序的基础上。航空安全组织研究结果表明，具有良好安全记录的航空运营人都建立了较为完善的机组标准操作程序并坚持按程序运行，可见机组标准操作程序是保证安全飞行的基础。虽然标准操作程序（SOP）的重要性已受到认可，但事实上事故和不安全事件的继续发生，很多还是由于机组人员未能遵守 SOP 而导致的，特别是在飞行关键阶段。

4.2 说明

本咨询通告为运营人设计、制定、实施、评估和更新机组标准操作程序提供参考，强调 SOP 应该清晰、全面，并且方便飞行机组成员随时查阅，但不要求运营人在手册中包含本咨询通告中的全部内容。在实际运行中，每个运营人可根据自己运行特点制定相关程序，增加或减少相应内容。虽然本咨询通告是针对按 CCAR-121 部运营人所设计的，但鼓励 135、91 运营人参照实施。

4.3 基本概念

标准操作程序（SOP）具有广泛的行业应用，它是由相应组织机构编制的一系列逐步的工作指导，以帮助员工执行

复杂的常规操作。SOP 旨在实现其工作表现的高质高效以及一致性，同时减少沟通的失误和触犯行业规章的可能。

本咨询通告所描述的机组标准操作程序（SOP）则是由航空运营人编制的一系列按步骤执行的工作流程指导，以帮助飞行机组成员执行复杂的常规操作以及部分特定的非正常操作。SOP 旨在实现机组操作的高质高效以及一致性，同时减少沟通的失误和触犯航空规章的可能。使用标准、规范的操作程序是机组受过良好训练的表现。

4.4 机组标准操作程序的作用

机组通过按照标准操作程序运行达到保证安全飞行的目的；为建立良好的驾驶舱资源管理（CRM）提供一个有效、具有可操作性的基础。

4.5 机组标准操作程序主要特点

有效的机组标准操作程序应具备以下特点：

- (1) 具有适用性
- (2) 具有可操作性
- (3) 易于理解
- (4) 机组职责划分明确
- (5) 明确不遵守 SOP 的风险

如果机组标准操作程序不具备以上特点，则说明该程序可能流于形式。当这种情况出现时，表明该机组标准操作程序没有达到效果，应当重新修订或需要更新。

5、机组实施

5.1 概括

一些关于机组表现、事件和事故的研究发现，监控和交叉检查不足是影响航空安全的重要因素。有效的监控和交叉检查可能是防止事故发生的最后防线。当缺少这一防御层时，错误和不安全的情况可能未被发现，并导致不利的安全后果。飞行机组必须使用监控来帮助他们识别，预防和减轻可能影响安全裕度的事件。因此，运营人必须制定关于 PM 职责的操作政策和程序，包括监控，并对飞行机组和教员进行有关监控任务的有效培训，以帮助 PM 迅速识别，预防和减轻可能影响安全裕度的事件。

本节描述了有效的监控，如何定义和培训 PM 职责，以及将监控集成到 SOP 中。此外，本节还讨论了监视自动飞行操作的特殊注意事项。

5.2 有效监控

如果是有效监控，则飞行员：

-
- (1) 始终遵循 SOP;
 - (2) 明确与其他机组沟通偏差;
 - (3) 有效管理干扰;
 - (4) 保持警惕;
 - (5) 如果飞行引导模式或飞机动作与预期或期望的动作不一致时告知 PF, 并在必要时进行干预;
 - (6) 持续比较已知的功率/俯仰设置与当前的航行诸元性能;
 - (7) 考虑到主飞行显示器 (PFD), 导航显示器 (ND) 和其他信息来源 (例如, 电子飞行包) 可能显示不正确的信息, 并始终寻找其它信息以证实显示器提供的信息是否正确。

5.3 有效监控的挑战和障碍

有效监控存在若干潜在挑战和障碍:

- (1) 时间压力。时间压力会加剧工作负荷并增加错误。它也可能导致匆忙和“视而不见”。
 - (2) 飞行员缺乏对失去监控的识别。
 - (3) SOP 的设计。SOP 可能无法明确解决监控任务。
 - (4) 飞行员对航空器自动飞行系统的工作模式的认知不足。
- 由于自动化系统的某些方面与人类的信息处理特性不同, 所以飞行员可能无法完全或准确地了解自动飞行系统的所有

功能和行为。

(5) 培训。培训可能会忽视监控的重要性以及如何有效地进行监控。培训和评估中可能缺乏对监控的重视。

(6) 飞行员表现。高工作负荷、较大的驾驶舱梯度、分散注意力和注意力不集中都会导致监控失误。

此外，人们应将人类本身性能限制视为有效监控的潜在挑战。人类的大脑难以持续保持警惕，而且多任务的能力非常有限。飞行员很容易受到打断和分心的影响，在认知限制中影响他们注意或者没有注意到的内容。

当错误和偏差很少发生时，人们很难连续监控错误和偏差。这适用于飞行机组成员所经历的工作负荷条件范围。在高工作负荷期间进行监控非常重要，因为这些时段会出现快速变化的情况，并且因为高工作负荷会更容易出错，但是研究表明，在低工作负荷期间也可能存在较差的监控性能。在较低工作负荷期间监控性能的失误通常与无聊、自满或以上两者相关。

5.4 确定飞行员监督职责

在双人制飞行员的运行中，一个飞行员被指定为 PF，另一个飞行员被指定为 PM。在制造商操作手册中二者的角色和分工不一定有明确的定义。每个运营人都应明确定义 PF 和

PM 的角色，包括：

(1) 在飞行期间的任何时间点，一名飞行员是 PF，另一名飞行员是 PM。

(2) PF 负责管理，PM 负责随时监控飞机当前和预计的航行诸元。

(3) PF 总是参与飞机飞行（即使当自动驾驶仪接通时），并避免任何分散注意力的任务或活动。如果 PF 需要从事可能分散飞机控制的活动，PF 应该将飞机控制权移交给另一个飞行员，然后承担 PM 角色。

(4) PF 和 PM 角色的转移应该通过口头传达和口头接受来进行，包括飞机状态的简短描述。

(5) PM 始终支援 PF，及时了解飞机状态、ATC 指令和许可。

(6) PM 监控飞机状态和系统状态，喊出与预期航行诸元的任何实际或潜在偏差，并在必要时进行干预直至完全接替。

(7) PF 对休息结束后的飞行员提供当前状态的简短描述。内容应包括适当的信息，以确保休息结束的飞行员能知道当前的飞机系统状态以及 ATC 指令和任务。

5.5 明确政策和程序

通过审查或制定运行政策和程序，确保飞行机组成员之间的职责和分工，以保证 PF 有控制航行诸元的能力。通常

应避免将非航行诸元相关的任务分配给 PF。应收集业务数据并用于修订 PF 和 PM 角色和职责的定义，以确保其有效性。鼓励运营人在运行和培训（例如，初始和复训）中采取整体方法，以强调 PF 和 PM 角色的责任和重要性。

监控职责的一个关键方面包括确定偏差时的干预。每个运营人的政策，程序和培训都应充分涵盖航行诸元的干预，包括人与人之间的干预。

5.6 干预策略

5.6.1 干预策略应包括哪些内容。干预假设已发现到实际或潜在的问题，称职的 PM 可以帮助发现问题。这在干预开始之前是非常必要的。这是一个重要的观点，因为除非正确识别需要干预的条件，否则飞行员不能干预。如果监控活动成功（确认有问题的情况），则飞行员必须知道哪种干预适合于该情况。

应建立预期干预措施的政策和程序，包括：

- (1) 偏差参数；
- (2) 所需的喊话；
- (3) 干预条件。

5.6.2 人与人之间的干预。如果发生航行诸元问题，PM 应该告知 PF 有关问题，并期待 PF 纠正问题。PM 通知 PF 的一

种方式是通过喊出偏差，并期待 PF 对该喊话的预期回应和相关的纠正措施。

a. PM 应通过两次标准喊话后确认 PF 部分失能或无反应或无纠正行为等情况下考虑接管控制。SOP 还应该规定接管所需的具体喊话和相关行动，以确保飞行控制的正确交接。交接的相关政策必须明确，以确保在任何情况下都不会混淆航空器的控制权。

b. 同样，SOP 应描述 PF 如何通知 PM 关于飞行指引问题。例如，在关闭 AP 仅使用飞行指引（FD）时，PF 会操纵飞机，PM 负责飞行指引输入，此时应考虑 PF 发现 PM 的错误输入。在这种情况下，人与人之间的干预将涉及 PF 向 PM 进行语言表达错误和所需的纠正。（例如，“进近模式仍然没有预位请预位进近”）。

c. 另一个例子是 PM 喊出“高了 1 个点，PF 回应“修正”并且及时返回到下滑道。例如，如果 PF 没有对 PM 连续两次的提醒做出回应，那么根据运营人的 SOP，则 PM 喊出“我操纵，复飞”并开始作为 PF。

注意：航行诸元控制是 PF 的责任，而航行诸元指引可能是任何一个飞行员的责任，具体取决于运营人的 SOP。

5.7 PM 的培训

运营人应该对飞行员进行与航行诸元监控相关的所有政策和程序（例如标准喊话）的培训。此培训还应包括运营人推荐的任何操作。

(1) 为有效监控航行诸元，飞行员应接受 PM 的职责培训。特别是，应加强飞行员对于 PM 失去监控或没有充分监控航行诸元的原因的培训。培训应使用一些实例，包括缺乏沟通，减弱的注意力以及未能进行所需的喊话。

(2) 飞行员应接受有关监控航行诸元的常见错误的培训。这包括培训使用适当的方法以识别降级监控的前兆和迹象，以及解决监控错误或失误。

(3) 飞行员应该接受相关理念的培训，即：每次飞行中都会出现可预期的航行诸元偏差风险增大的情况。因而强调正确的任务/工作负荷管理的重要性。如果 PM 经过培训，能够识别飞行阶段最可能发生航行诸元偏差影响的情况（包括纠正偏差的时间很短），那 PM 就可以合理规划任务和工作量，以最大限度地监控这些阶段。

(4) 飞行员应接受关于 CRM / 威胁和差错管理 (TEM) 原则以及与监控相关的短板、监控重要性以及运营人批准的实现有效监控航行诸元的实践的培训。

(5) 飞行员应接受有关系统故障的培训，这些系统故障可能会影响有效监控和正确的航行诸元管理。

(6) 飞行员应接受抗干扰培训。在航行诸元监控过程中出现干扰因素时，提供给飞行员管理任务优先级的指导，使飞行员能够有效地在其他任务和监控航行诸元之间快速切换。包括信息和任务管理策略，使飞行员能够使用图表，EFB，ACARS 等，同时还有有效监控航行诸元。

(7) 飞行员应接受干预方法的培训，PM 可以使用这些方法帮助 PF 重新获得对航行诸元的适当控制，并为 PM 提供实施这些方法的机会（例如，喊出偏差）。

(8) 飞行员应接受相关培训，使其能正确理解飞行指引和飞行自动化控制之间的关系（例如，给定一定的情况，接下来会发生什么？）。

(9) 确保飞行员能够在飞行指引/飞行自动化控制（包括手动飞行）的组合/级别之间无缝过渡，通过训练他们预测，识别和恢复已知的飞行指引（包括飞行管理系统（FMS））和飞行控制（包括 AP 和自动油门）系统故障（例如，细微模式转换），以及已知会导致与航行诸元相关的错误的环境/情况（例如，指引关闭，再接通，在“Descend Via”指令下的标准进场程序（STAR））。

(10) 飞行指引和飞行控制系统培训应包括评估飞行员对这

些系统的理解以及在某些情况下“下一秒”会发生什么及原因。培训应包括 FMS 降级和故障以及飞行机组干预的后果，飞行指引和飞行控制系统故障导致与航行诸元相关的错误的情况等。

5.8 将监控写入 SOP

监控能力可以通过以下方式得到显着改善：

- (1) 制定和实施有效的标准操作程序，用来监控和交叉检查以及适当的人工干预；
- (2) 按照监控理念来训练机组；
- (3) 使飞行员遵循这些标准操作程序和理念。如果设计不当，某些 SOP 实际上可能会影响有效监控。例如，一名机组需要在爬升和下降到 10,000 英尺时进行客舱广播（PA），当运营人审查其程序时，发现这个程序使两个飞行员在关键阶段不能实行有效监控，因此决定删除它。运营人应审查现有的 SOP 并修改那些可能影响监控的 SOP。

5.9 自动飞行注意事项

5.9.1 自动飞行模式混淆。安全数据（包括事故、航线运行安全审计（LOSA）和 FOQA 等数据）表明，自动飞行模式混淆是飞行操作中的潜在漏洞，在监控任务中需要特别注意。

飞行员应该能够展示正确使用、理解和预测正常自动飞行模式所需的知识和技能，以及能够针对不正常或意外的自动飞行模式实施适当的补救措施。这应包括以下能力：

- (1) 正确识别和解释每个飞行模式信号牌；
- (2) 描述相应模式对相关系统和飞机运行的影响；
- (3) 了解俯仰模式信号牌及它们与可用推力的关系和飞机的能量状态（例如，在高高度且推力有限的情况下使用垂直速度模式爬升的风险）。

机载设备和运营人的文化可能会影响模式意识协议的设计和实施方式。因此，运营人应建立模式意识程序，以反映机载设备以及运营人如何使用机载设备并培训/评估该程序。在制定模式意识 SOP 时，请考虑以下因素：

- (1) 何时需要模式状态和变更的喊话，记住特定飞行阶段、飞行员任务和意外模式变化时的工作负荷；
- (2) 运营人应描述 PF / PM 角色模式的确认方法。其确认程序需要考虑到飞行阶段、飞行员任务和高工作负荷情况的差异。
- (3) 一个例子是给刚结束生理休息返回座位或受到其他干扰后（与管制员，空乘人员等交流）的飞行员简短介绍当前自动飞行模式状态。分散注意力后，飞行员应该了解驾驶舱当前的状态。对于在休息后返回飞行员座位的飞行员，做一

个与机载设备相关的简令，以确保飞行员了解最新的系统状态。

(4) 创建飞行程序阶段/对话框（例如：起飞，爬升，巡航，下降，进近），其中包括模式更改和允许的自动化级别指示。

(5) 在操纵程序/对话框中应包括模式更改指示。如果可能，将喊话名称和时间关联以匹配模式的更改。例如，一些运营人已经实现了诸如“确认，激活，监视，干预(CAMI)”(Confirm, Activate, Monitor, Intervene)或“语言描述，证实和监视”(VVM) (Verbalize, Verify, Monitor)标准程序或类似系统和其他形式的程序。这些程序为飞行机组人员提供了一种结构化的方法，可以在驾驶舱内进行，并帮助发现错误。无论形式如何，目标都是确保驾驶舱内的每个人都了解生效模式、新生效模式的作用，并技巧性地做出反应以确保飞机的轨迹和能量与期望一致。一些输入和选择的效果会被推迟（例如，预位到激活），并且潜在的错误可能在一段时间之后才显现。在飞行的所有阶段，包括地面操作，证实预期的路径/功能和模式意识都很重要。

5.9.2 自动飞行模式意识。飞行模式信号牌（FMA）为飞行机组提供有关自动飞行/自动系统状态的信息，特别是与所使用的引导和控制功能有关的信息。无论是手动控制飞机，还是使用自动化系统来控制飞机的航行诸元，或是两者的各

种组合，FMA 都是描绘“谁在做什么”的信息源。

a. 重要的是对飞行机组人员进行全面训练以了解每种模式的含义和关系，因为相应的模式是传达飞机航行诸元的信息源。作为一个团队，两个机组成员都必须了解当前的模式状态及其控制系统，以有效地管理航行诸元。正如监控功能是两个飞行员（以及可能在飞机上的其他成员）的共同责任一样，对 FMA 及其影响的认识也是两个飞行员的责任。了解模式的后果，无论是预期的还是非预期的，以及预期后续模式的能力以及对模式的重要性和系统效应的理解，都是航行诸元管理的核心。

b. 自动飞行系统模式意识需要有效监控自动飞行模式。以下是一些可以训练以改进自动飞行模式监控的策略：

(1) 即使在 AP 或其他飞行员驾驶飞机时，也要心理上保持驾驶状态。

(2) 当您受到干扰分心时，请确保您始终检查 FMA 和飞行仪表以尽快回到闭环中。

(3) 像手动飞行时一样监控飞机仪表。

(4) 积极地监控所有航行诸元变化 - 飞行员动作，系统模式，飞机回应。

(5) 在进行航行诸元改变时，PF 应始终将监控作为优先任务。

-
- (6) 在 AP 模式控制面板上更改选择后，请务必检查 FMA。
 - (7) 对自动飞行系统、机组人员选择的模式或由飞行管理计算机自动启用的模式（模式意识）保持警觉，以有效监控航行诸元。
 - (8) 保持对自动飞行模式中可用功能的意识，以避免模式混淆。
 - (9) 有效监控系统 and 选定的模式，以确定飞机在所需的航行诸元上。

6、生效和废止

本咨询通告自下发之日起实施。原咨询通告《机组标准操作程序》（AC-121-22）同时废止。

附则：机组标准操作程序的编写和更新

1、确定何时需要设计或修改程序

1.1 必要的程序

运营人必须依照相关法规条款给飞行机组提供操作程序。虽然原始设备制造商一般会为其设备客户提供建议的程序以及检查单，运营人可以选择制定或者修改这些程序和检查单。一些程序需要原始设备制造商“无技术异议”来进行修改。此外，一些程序的修改需要运营人的主任运行监察员（POI）的接受或允许。运营人应当与原始设备制造商和局方协商，确定是否有必要修改 SOP。

1.2 修改 OEM 程序

原始设备制造商发布的程序和检查单旨在反映制造商的驾驶舱设计和操作程序。这些程序是设计者所设想使用飞机功能的最佳程序，但可能只适用于他们设想的应用。但一些潜在的因素可能导致驱使原始设备制造商更改程序和检查单，如加装新的或改装设备、运行环境的改变、公司强制程序、机队统一化运行、事故征候、事故或航空公司的合并。

2、创建一个开发流程

2.1 优质程序的特点

精心设计的程序通过指定操作流程来帮助机组人员，在遵循这些操作流程的情况下，可以确保清晰、正确、可靠、稳定的完成所执行的主要任务。

一般来说，优质程序至少包括以下要素：

- (1) 程序的目的明确。
- (2) 程序的执行时机和条件明确。
- (3) 程序每一步骤的负责人明确。
- (4) 程序执行方法的细节明确。
- (5) 程序是否有效完成的确认方法明确。

2.2 合作制定 SOP

各方的合作可以使 SOP 更加有效。合作各方可以是飞机制造商、有该机型运行经验的运营人、培训机构以及局方监察员等。程序制定者必须非常注意飞机飞行手册（AFM）及其更新、制造商发布的工程通告以及局方飞行标准部门的报告。新的运行人应当建立一个航线飞行员参与的定期审查流程，这样公司管理人员和飞行机组在这个过程中可以对 SOP 的有效性进行总结修订，并且可以有效帮助公司管理人员在

必要时有效落实 SOP 的修改。进行 SOP 修改前，可以采用一段试用期，对修改的效果进行反馈，必要时再对不适合的一些程序进行修改。

2.3 开发 SOP 的资源

程序制定流程应当仔细考虑各种因素，根据这些因素来制定和修改程序。

程序设计人应该研究各种符合需求的信息来源，其中包含飞行品质监控（FOQA）等。程序制定者还需要充分认识程序的系统要符合所有的法规，政策，和相关指导性文件，运营人的运行理念。任何新的程序，流程必须符合这些要求。

同时，应根据情况采纳公司员工们的意见；程序还可能影响飞行机组以外的其他工作者，这些方面也需要协调。

3、撰写程序

3.1 基本方针

程序应在制定完成后需要宣贯与培训。

(1) 应包含的信息。仅涵盖需要使用的程序本身，及为了使程序被正确执行的信息。虽然程序背后的设计原理也相当重要，但这部分内容应该是在训练手册和其他文件里涵盖的。

(2) 避免视觉混乱。仅在必要时提供补充信息，当需要添加

补充信息时将补充信息与实际步骤区分开。

(3) 使用简单易懂的语言。使用简单语言，避免复杂、生僻词。

(4) 使用短句。把冗长复杂的句子改成多个短句。

(5) 使用主动语态。具有主动动词的句子比被动动词的句子更容易理解。

(6) 撰写步骤使用祈使句。祈使句的表现直接了当的告诉某人该怎么做，并经常用于给出指示。尽量避免使用否定句，否定的陈述难以理解，如果出现遗漏，句子的含义会被误解。当否定时要直接，明确的指出否定的内容。

3.2 组织机构

3.2.1 一般组织。程序应当按照任务顺序尽可能简单书写，正常程序通常按飞行阶段顺序，在适用时应通过触发条件（例如驾驶舱烟雾）而不是潜在的相关系统（如电气系统）来组织特殊、非正常和紧急程序。

3.2.2 指引。步骤应遵循简单的编号以方便飞行员查询，避免使用过于详细的层次结构，必要时使用页眉来区分内容层次较多的程序。页眉应当对程序的分层的目的提供有效的提示。

3.2.3 清单。程序中的某些步骤可能要求飞行员执行若干个

动作或检查若干个指示。这种情况下需要将这部分分行，以数字标号或使用符号开头而不是放置在正文中，防止内容被遗漏。

3.2.4 参考。除非非常必要，避免在程序中去参考其他程序或者附录。

3.2.5 记忆项目。应尽量避免记忆项目，如果程序中必须包含记忆项目，则必须明确标识、在训练中强调、少于三个项目且不应包含条件决策步骤。

3.2.6 索引。所有的程序手册都应该有目录。设计目录时应当确保其格式适用于运营人的理念和训练。如果程序的适用情况不止一种，标题命名上需要多种命名，则相应的内容都需要出现在目录中（如烟雾、异味和电子设备烟雾，执行程序一样，所以把标题合并在一起）。

3.3 词汇

3.3.1 用相同的词语描述同一事物。使用词语应当在 SOP 里相同，不要用近义词代替用语，且避免创造新词。用语通俗易懂，除非这个用语是民航界广为使用的专业术语。使用语言要符合驾驶舱用语环境。

3.3.2 避免使用具有多种含义的词语。避免使用多义词，（如用“Correct”而不使用“right”，因为 right 还有右边的

意思), 避免使用同时具有名词和动词词性的词语(如 display, position); 如果词语具备动词和名词词性, 则仅在文中使用其一个词性含义的意思(如 move the switch into the ON position vs. position the switch to ON)。

3.3.3 谨慎使用缩写。仅使用行业已定义的常用缩写, (如, Vertical Navigation (VNAV), reference landing speed (VREF), air traffic control (ATC)), 避免使用自创缩写, 且该缩写的含义必须和其使用环境的定义一致。

3.4 数字

3.4.1 使用阿拉伯数字。阿拉伯数字(如, 0, 1, 2)比拼写的数字(如, one, two)更易识读。如果两个表达不同东西的数字必须放在一起时, 使用不同的表述方法来区分, 以免混淆, (如, 使用 “one 10 kg weight,” 而不使用 “1 10 kg weight”)。

3.4.2 计量单位与精度。尽量不要使用过度精确的计量方式, 或仪表都无法精确到的数字。

3.5 格式

在确定撰写程序的格式时, 必须考虑如何给使用者展现其目的、方式、条件和程序适用等。

3.5.1 字号。使用足够大的字体大小，以适用于可能遇到的所有情况方便阅读。一般来说 14 到 20 号的无衬线字体足够。

3.5.2 行间距。行距要足够。使用 25%到 33%的字体大小（如使用 14 磅字体的行之间要有 3 到 5 号的字体的空间），这样文本更容易阅读。

3.5.3 字体。应避免不常用字体或艺术字体。

3.5.4 样例。使用标准的大小写规范。全大写字母没有小写字母那么方便阅读，使用全大写字母要谨慎，仅用于需要强调时或常见的全大写用法（如 VNAV）。

3.5.5 分组。使用可以明确看出的方法来分组相应的步骤、列表，形成逻辑陈述（如，在新的一行开头空格，使用符号标记）。

3.5.6 对齐方式。文字段落应当左对齐，不要用两端对齐来使段落看上去边缘平整，因为这种形式下文字の間隔会不一致，导致阅读困难。

3.5.7 行的长度。传统上，检查单的格式类似于目录和组合起来的列表（包含宣读部分和回答部分），左边部分和右边部分使用一串圆点来连接。这种方式可以接受，但要避免中间空隙太大。空隙越大，飞行员越会不自觉地跳到下一行。

3.6 编排

3.6.1 标题。标题要能够清楚的辨识程序（如“起动前”），或使用程序的目的来命题。

3.6.2 新的一行。程序的下一步、逻辑上的另外一条或者需要列出的一系列内容用新的一行来陈述。

3.6.3 符号和编号。在合适的时候使用数字、项目符号或划线来标明程序的开始。每行使用数字开头可以避免在有干扰的情况下看错行。且数字标明的步骤可以清楚的查阅，只需告知哪一部分的哪一条即可。

3.6.4 续补。如果程序无法全部显示，明确指出程序后续部份的位置（如“请见下一页”）。

3.6.5 结尾。清楚地对程序的末尾进行标记，说明程序结束（如“Checklist Complete”）。

3.7 强调

强调词有警告、警戒和注意等。对于受时间限制的程序、必须监控的程序或者执行后不可逆转的程序，必须在程序前用特定的词语强调。不要过多使用强调词，否则会降低其有效性，并且使原文难以阅读。

3.7.1 印刷。需要强调的内容可以使用粗体、斜体、下划线或大写来体现。

3.7.2 绘图。需要强调时也可以使用加框、改变颜色、渐变色和使用标准符号。

3.7.3 留空。对于需要强调的内容，放置到周边有大量空白的位置。

3.7.4 词语。像口语中的提示一样，把提醒词用在前面（如，重要、注意、警告或警戒）。

3.8 条件步骤.

在某些程序里，很多步骤仅在符合一些特殊条件时才去完成。这些条件的相关陈述经常容易被混淆，特别是对于初学者或者平时极少使用的程序。这样的问题可以通过合理的编排、清晰的语言和简短的描述来解决。

在任何情况下，关于条件的叙述必须清晰，方便用户识别。相关的步骤和这些条件放在一起时，必须清楚地看出逻辑关系。带有条件的步骤在哪里结束必须清楚，否则后面的项目在不符合前面的条件时可能会被忽略掉。如果步骤中有嵌入的不同辅助条件或对应有不同的选择，这样的情况应对相关步骤进行明确的分组。

条件应当始终先于动作。不可逆的动作必须在动作前给出提示。条件的叙述应当使用以下用语：

(1) 如果 表示此条件可能会有；

(2) 当...时 表示此条件很可能会发生 (如, 当压力达到 120psi 时放下起落架);

(3) 那么 用于在动作前, 表示前面的条件满足后, 接下来就是动作了;

(4) 和 用于表示动作前的多个条件必须全部满足;

(5) 或 用于表示一系列条件中的一个或者多个条件满足即可执行后面动作。

如果使用其他格式, 请确保一致使用并且意图明确。

例如:

如果指示灯 x 亮起

 则打开活门 y

如果指示灯 x 未亮起

 则打开活门 z

同时也可以表示为:

选择一个:

x 灯亮起

- 打开活门 y

x 灯熄灭

- 打开活门 z

3.8.1 复杂情况说明。尽可能避免使用“和”和“或”的组合。通常, 请改用单独的步骤。

3.8.2 等待、重复动作和连续动作。在某些情况下，必须继续或重复动作，直到某种情况出现。例如，强调：

(1) 要重复的动作；

(2) 停止这些动作的条件，以及

(3) 在此期间是否可以继续执行程序中的其余步骤。例如：“保持按钮按下直到压力达到 120 psi，然后执行此步骤中的步骤 5”。

3.9 互相参照

应尽可能避免交叉引用其他程序。在大多数情况下，应使用“既来之，则安之”策略，以便完成程序的所有必要步骤都包含在该程序中。当不能包含所有步骤时，应：

3.9.1 应用要明确。使用时，交叉引用应该是明确的并使用一致的措辞。

3.9.2 版本控制。当需要引用其他程序时，应该有一个系统来监视版本控制。对参考或参考程序所做的更改可能会影响执行所包含的步骤。

3.10 警告和注意

应谨慎使用程序中的警告和注意等事项。过度使用警告会降低其效力。通常，“警告”用于表达比“注意”更紧急

或更关键的问题。

3.10.1 警告或注意的组成部分。每个警告或注意应识别单一危险、危险的后果以及任何关键时间限制。操作动作不应出现在警告或注意中。

3.10.2 放置。警告和注意事项应放在同一页面上，并在执行步骤之前。程序的步骤应以图形方式将警告和注意事项分开。

4、发展中的检查单

4.1 概述

检查单是一种特殊的程序。它们通常是扩展程序被提炼出来的，通常是人们与正式程序交互中最常见的形式。在驾驶舱中，检查单是确保以标准化方式执行操作任务的重要工具。

如果机组人员不使用检查单，则检查单将没有任何价值。如果没有纪律、未在适当的时间专注的使用检查单，将不可避免地发生错误。

虽然它在手册中公布，但是检查单是为独立使用而设计的，因此使用者很少需要参考该手册，特别是在之前已经对其中的内容进行过培训。检查单的作用是确保以正确的顺序

完成特定类别的指定操作，并证实在指定的飞行阶段中是否已建立正确的飞机形态。

多年来，检查单一直是飞行员标准化和驾驶舱安全的重要基础组成部分。无论外界环境如何，当以纪律和标准化的方式使用时，这些程序将改善飞行机组的表现。检查单有助于记忆，有助于确保不会忽视或遗忘飞机安全操作所需的关键项目。

检查单必须易于查阅、阅读和使用。检查单应提供足够的信息，以便机组人员在开始使用之前就知道是否是正确的检查单。指令应简明扼要，但必须提供足够的信息，以便正确地执行操作并考虑重要的问题。检查单必须满足高负荷飞行阶段的需求以及人类在压力下的精力限制。检查单应该指向特定情况，同时协助机组人员管理整个飞行任务。

4.1.1 一致性。鉴于机队可能存在的制造商、型号和系列（M / M / S）以及机型差别，运营人应在最大可行范围内对检查单项目和这些项目的顺序进行标准化。

4.1.2 检查单类型和执行方式。对于驾驶舱中的大多数正常程序，“流程”是依据记忆执行的一系列动作来实现飞机构型及系统设置。在“流程”后是检查单，其中包含“流程”中最关键项目的项目子集以及确认“流程”是否被正确完成。

4.1.3 时间安排。鉴于检查单程序的重要性，机组人员执行

检查单的能力也显得至关重要。检查单的时间安排必须能够最大限度地减少干扰和并发任务。检查单的时间安排应设计成不干扰其他任务并且能够防止被打断。例如，在滑行期间应完成的“滑行检查单”看似对机组非常有用，但是由于机组无法同时关注滑行和检查单，因此会造成高风险。

4.1.4 角色。通常是在地面运行时的机长（PIC）和在空中运行时的 PF，在适当的时间宣布开始检查单（例如，“启动前检查单”），提示另一个飞行员执行检查单。假设正常操作的检查单是机组成员采用的“询问 - 回答”方法，则会假设两个飞行员将他们的注意力分配到检查单的任务中。负责执行检查单的飞行员首先询问列表中的第一项，另一名飞行员证实该项目是否已正确完成并回答。“询问 - 回答”方法的主题有几种变化：得到飞行员的回应之后，“询问”飞行员可以继续下一个项目，也可以证实项目的状态，并且提供或不提供口头回应。证实也可能涉及特定手势，例如指向相关开关、控制杆或指示灯。

4.1.5 开始节点。检查单的开始节点最好有清晰的线索，不能轻易被改动、阻碍或遗忘，比如特定事件的发生（例如，到达等待线之前 600 米处开始执行起飞前检查单）。通常，检查单的启动节点是灵活的，仅受时间窗口限制（例如，在滑行期间的任何时间都可以完成滑行检查单）和可接受的情

况（例如，当两个飞行员都没有其他工作时）。在这些情况下，开始检查单的时间通常更多是飞行员的个人习惯，他们利用内部和外部驾驶舱线索来帮助他们记住在正确的时间开始检查单。然而，这种“浮动”式检查单会产生很高的风险，即无法按时开始执行检查单，最后只能仓促执行或者无法完全完成检查单。拥有清晰可靠的外部线索，以便在正确的时间点开始检查单程序至关重要。

4.1.6 完成信号。检查单完成信号表明检查单确实已经完整执行并进入下一步。最常见的完成提示是由负责执行相应检查单的飞行员进行的口头通报，例如“滑行前检查单完成”。完成口令应作为最后一个项目或在每个检查单的下方居中。如果未在检查单中明确列出完成口令，则会少了一层保护并且增加遗漏的风险。

4.1.7 检查单证实。在设计检查单时，请务必牢记所有检查单设计都存在人为差错。机组成员可能会忽略和跳过检查单项目，或者在任务未完成时却错误地回答已完成。有些时候，机组成员可能会看到他们期望看到的内容而不是实际完成或指示的内容。

一种有助于克服人为差错的策略是制定使用检查单的政策，即要求进行严格的交叉检查和证实，并通过机组培训课程强化这些政策。检查单使用的程序应清楚地写在运营人

的运行手册中，并且必须与运营人的 CRM 理念相兼容。

这些政策应包括但不限于以下项目：

- (1) 在正常、非正常、特殊和紧急情况下，飞行机组保持飞机控制、分析情况并请求相应检查单的职责。
- (2) 指定机组成员负责启动每个检查单。
- (3) 开始每个检查单的特定时机。
- (4) 指定机组成员负责完成检查单上的每个项目。
- (5) 指定机组成员负责确保每个检查单完成并向其他机组报告完成情况。
- (6) 机组成员提醒机长及其他机组注意任何观察到的程序偏离的职责。

4.2 检查单的执行管理办法

4.2.1 单人制飞机。对于单人制飞机，运营人应在仪表板上安装起飞前和着陆前检查单。当飞机特性允许时，运营人应制定触摸证实程序，其中包括要求飞行员触摸每个操纵以证实其处于正确位置。

4.2.2 多人制飞机。

a. 与飞行相关的检查单。与飞行相关的检查单应根据情况由一名机组成员读出检查单，另一名机组成员应确认并回应每一项目。起飞后和着陆后的检查单可能略有不同。在起飞

离陆后，当另一名机组成员可以完成的检查单项目的情况下，PF 不应因执行检查单而影响其对飞行轨迹的控制。任何时候，当飞机处于运动状态，应只有一名飞行员处于低头执行检查单的状态。

b. 证实。当发现其他机组成员未执行或未完成必要操作动作时，应提醒该机组成员，并要求其完成相应操作动作。

c. 检查单完成跟踪。负责开始检查单的机组成员应负责确保系统而迅速地完成检查单。该机组成员应负责应对干扰、交叉检查操纵和指示，以确保完成所需的操作动作，并报告检查单已完成。

d. 喊话。如果飞行员要执行需要“低头”的任务，则应进行喊话，这有助于确保其他飞行员不会同时低头。

e. 关键项目。关键项目应由 PF 和 PM 共同证实。

(1) 在起动前阶段，飞行指引和导航被视为关键项目。当多个设备（例如计算机、飞行仪表和高度表）需要相同的设置时，两个飞行员都应该相互确认。惯性平台校准和计算机程序输入应由一名机组成员完成，并由另一名机组成员独立确认。在飞机移动之前，应尽量完成并证实这些检查单项目。

(2) 在滑行和起飞前阶段，飞机形态（如襟翼、配平和减速板）和飞行指引（如航向、飞行指引、高度选择面板的设置和空速参考）也是关键项目。必须意识到非标准操作可能导

致形态发生变化，例如除冰。

(3) 在进近时，飞行指引检查单项目至关重要。PF 和 PM 必须在做检查单时确认并回应这些项目。当在两个单独的设备（例如计算机、飞行仪表或高度表）需要相同的设置时，应该相互确认。

(4) 着陆前阶段，检查单中的关键项目因所涉及的机型差异而有所不同。起落架和襟翼肯定是关键项目，并且在做检查单时需要两名飞行员的确认和回应。

(5) 飞机形态的改变不应依赖于检查单。运营人应将飞机形态改变锁定到特定的操作事件（例如，在下滑道截获时放下起落架）。对于形态的任何变化，必须要有 PF 的命令和执行操作动作的机组成员的确认。

4.2.3 中断。机组成员经常由于中断或检查单上的项目尚未执行而无法完成检查单。必须建立操作程序，以确保在打断后完成正确的检查单次序。如果无法重新建立次序或机组成员不清楚从哪里继续检查单，则应从头开始重新完成检查单。

4.2.4 代表性项目。代表性项目是代表流程动作的整个子集的选定项目，使得如果执行所选定项目，则还必须执行整个子集。例如，如果所有发动机指示都是绿色，则必须正确完成整个发动机启动顺序；因此，检查发动机指示可以作为发

动机启动顺序的代表项目。

4.3 项目顺序

如果检查单之前的流程经过精心设计，则检查单中项目的顺序应反映流程或操作的顺序：

- (1) 有效利用驾驶舱中开关、显示器和指示器的物理布局 and 位置（例如，从左到右或从上到下）；
- (2) 考虑所涉及的系统之间固有的依赖关系；
- (3) 便于记忆；
- (4) 精简。

这样的顺序有助于学习并提高易用性。另一种可能的排序考虑因素是项目的优先级。打断和干扰的几率随着检查单长度和执行时间的增加而增加。因此，即使检查单主要包含关键项目，也可以考虑优先次序，将那些较为重要的项目放在检查单的前面。

4.4 措词

检查单项目的询问部分最好使用能够反映驾驶舱中相应开关、控制杆、指示器或系统的标签表述。回答部分最好使用系统的实际状态、开关或控制手柄的位置或特定参数值表述。例如，自动制动系统可以设置为 RTO、OFF、ARM、DISARM、

1、2、3 等。该系统的询问可以是“Autobrake”，并且回答可以是“RT0”。PF 和 PM 只能使用 SOP 或检查单中列出的用语来避免任何歧义或混淆。

“设置”或“检查”这些通用回答可能无法提供足够的信息，并且不能像回答实际指示那样证实正确的操作动作。

4.5 使用检查单时发生的常见错误

检查单使用差错可能发生在以下方面：

- (1) 机组忽略了检查单上的项目。
- (2) 机组未能目视证实设置。
- (3) 运营人或飞机制造商检查单包含的错误或缺失。
- (4) 中断后未能完成后续步骤。
- (5) 未能完成检查单。
- (6) 完成错误的检查单。
- (7) 无法找到检查单。
- (8) 分不清检查单。
- (9) 无法确认是否正确执行检查单操作。
- (10) 理解和诠释检查单时出现问题。
- (11) 无法确定应该由谁执行检查单操作（PF 与 PM）。

4.6 预防检查单使用差错

所有检查单都有可能在飞行中的任何时候被 ATC 或其他运行原因打断。然而，运行数据表明，由于时间压力和服务支持人员（例如，机坪工作人员和除冰工作人员）打断，飞行机组最容易在地面阶段（即“起动前”、“推出”、“起动”、“滑行”和“起飞前”）被中断和干扰。

4.6.1 训练服务支持人员。通过对服务支持人员的培训，运营人可以将机坪区域发生的许多干扰或打断情况减少到最小。运营人应确保直接与飞行机组通信的地面服务支持人员熟悉驾驶舱程序并避免在检查单流程中打断机组人员。进入驾驶舱与机组人员交谈或通过内话机联系机组的人员，除紧急情况外，不得打断任何驾驶舱活动或与机组人员交谈，直到机组人员表明他们已完成相应的任务并主动进行联系。

4.6.2 重新执行。建议任何时候机组人员不清楚检查单执行到哪一步时，机长应果断地要求从头开始并重新完成检查单的相应部分。

4.6.3 认知局限。人类在处理压力、多重任务需求和时间压力时遇到的认知局限是机组在应对紧急情况时容易出现差错的根源。检查单中包含更多信息可以降低记忆负荷和其他认知需求。但是，检查单中包含的信息越多，检查单也就越

长，完成检查单所需的时间也就越久。检查单设计者应该在检查单中包含一些提醒机组不容易回想起来的信息以及应对特定情况时应该注意的其他提示项目。

4.6.4 预防检查单使用差错的技巧。

- (1) 牢记使用检查单。
- (2) 每次检查所有项目。
- (3) 放缓节奏并确认重要项目。
- (4) 从容阅读检查单。
- (5) 如果打断，从头开始。

5、标准操作程序样例

本咨询通告共包括 2 个样例，运营人可根据样例制定适用自身使用的标准操作程序，应包含但不仅限于下列内容。样例 1 是机组标准操作程序应包含的主要内容，样例 2 是关于机组简令。

样例 1

机组标准操纵程序的主要内容：

- 1、机长权限
- 2、自动设备的使用

-
- 2.1 自动设备的使用原则
 - 2.2 不同运行情况下自动设备的使用程序（VOR、NDB、QNH、QFE 等）
 - 2.3 自动驾驶/飞行指引模式的输入控制
 - 2.4 飞行管理系统的输入
 - 3、检查单
 - 3.1 检查单政策与程序（谁发口令/谁读检查单/谁做动作）
 - 3.2 检查单的格式和术语
 - 3.3 检查单种类
 - 判断-动作-证实
 - 动作-证实
 - 3.4 检查单主要内容
 - 绕机检查
 - 安全检查—通电检查/过站检查
 - 起动前
 - 起动后
 - 滑行前
 - 起飞前
 - 起飞后
 - 爬升检查
 - 巡航检查

下降准备

进近

着陆

着陆后

停机与离机

紧急程序

不正常程序

4、通信

4.1 谁负责通信

4.2 所用语言种类

空中交通管制

机组

4.3 驾驶员无线电通信频率的调定和守听

4.4 运营人无线电通信程序

4.5 驾驶舱与客舱沟通信号

4.6 客舱与驾驶舱沟通信号

5、简令

5.1 可控飞行撞地危险的防范

5.2 特殊的机场条件

5.3 温度修正

5.4 起飞前

-
- 5.5 下降/进近/复飞（进近简令应在下降前完成）
 - 6、进入驾驶舱政策
 - 6.1 地面/空中
 - 6.2 使用观察员座椅
 - 6.3 进入信号及开锁
 - 7、驾驶舱管理
 - 7.1 整洁干净的驾驶舱
 - 7.2 操纵的交接
 - 7.3 附加职责
 - 7.4 手持话筒和扬声器
 - 7.5 麦克风和耳机
 - 7.6 手册及相关文件放置
 - 7.7 航图及其它相关航行资料
 - 7.8 饮料和餐食
 - 8、高度意识
 - 8.1 高度表设置
 - 8.2 过渡高度/过渡高度层
 - 8.3 标准喊话（证实）
 - 8.4 最低安全高度 (MSA)
 - 8.5 接近目标高度最后三百米（一千英尺）的监控
 - 9、地面准备工作完成的时间和时机

-
- 9.1 预先准备与直接准备时间要求
 - 9.2 规定提前进入驾驶舱时间
 - 9.3 检查单的完成
 - 10、维护程序
 - 10.1 维护记录本及记录的故障
 - 10.2 与机务人员沟通
 - 10.3 最低设备清单 (MEL)
 - 故障保留对应条款
 - 10.4 构型缺损清单 (CDL)
 - 10.5 地面除冰的协调
 - 11、飞行计划/签派程序
 - 11.1 目视飞行规则/仪表飞行规则
 - 11.2 预计结冰情况
 - 11.3 燃油量
 - 11.4 天气资料及其有效性
 - 11.5 离港程序与爬升梯度分析
 - 12、旅客登机与货物
 - 12.1 手提行李
 - 12.2 紧急出口座位
 - 12.3 危险品
 - 12.4 犯人/被拘押人员

-
- 12.5 机上枪支
 - 12.6 登机人数与货物装载
 - 13、推出/倒滑
 - 14、滑行
 - 14.1 全发
 - 14.2 少于全发
 - 14.3 冰、雪、大雨、低能见条件
 - 14.4 预防侵入跑道
 - 15、机组资源管理 (CRM)
 - 15.1 机组简令
 - 飞行机组
 - 客舱乘务组
 - 16、重量与平衡/货物装载
 - 16.1 谁负责货物的装载与安全
 - 16.2 谁准备机载重量和平衡数据和谁检查
 - 16.3 机组对舱单的审核
 - 17、飞行机组和客舱机组沟通
 - 17.1 旅客登机
 - 17.2 滑出
 - 17.3 客舱紧急情况
 - 17.4 起飞前/着陆前

18、起飞

18.1 主操纵

18.2 简令（仪表飞行规则/目视飞行规则）

18.3 减推力程序

18.4 顺风、侧风

18.5 复杂交叉着陆跑道起飞；着陆和等待运行程序 (LAHSO)

18.6 减噪音程序

18.7 特殊离港程序

18.8 飞行指引使用与否

18.9 标准喊话

18.10 机身表面是否无污染

18.11 发动机失效

中断起飞、V1 后继续起飞的操纵动作/标准喊话

18.12 襟翼设置

正常

不正常

18.13 起飞后立即转弯

19、爬升

19.1 速度

19.2 形态

19.3 证实符合离港程序中爬升梯度的要求

-
- 20、巡航高度选择
 - 速度/重量
 - 21、位置报告/飞行员危险天气报告
 - 22、紧急下降
 - 23、等待程序和备降程序
 - 24、正常下降
 - 24.1 计划起始下降点
 - 24.2 危险天气评估及简令
 - 24.3 减速板：使用与否
 - 24.4 襟翼/起落架使用
 - 24.5 结冰条件
 - 24.6 相对活动
 - 25、近地警告系统 (GPWS or TAWS)
 - 机动脱离
 - 26、TCAS 活动
 - 27、风切变
 - 27.1 避免可能遇到的风切变
 - 27.2 识别
 - 27.3 改出/机动脱离
 - 28、进近原则
 - 28.1 首选精密进近

-
- 28.2 稳定进近的标准
 - 28.3 导航设备的使用
 - 28.4 飞行管理系统/自动驾驶
 - 使用和脱开时机
 - 对稳定进近的限制
 - 28.5 无线电高度表的使用
 - 28.6 复飞; 复飞计划
 - 28.7 在稳定进近下建立目视后着陆
 - 29、各种进近类型, 包括发动机失效
 - 30、对每一种进近
 - 30.1 剖面
 - 30.2 着陆外形
 - 30.3 自动刹车、地面自动减速板待命的确认
 - 30.4 标准喊话
 - 30.5 程序
 - 31、复飞/中止进近
 - 31.1 失去稳定进近条件
 - 31.2 程序
 - 31.3 标准喊话
 - 31.4 光洁形态的飞行剖面
 - 32、着陆

32.1 动作与喊话

32.2 目视盘旋

32.3 着陆条件

低能见

污染跑道

32.4 侧风

32.5 中止着陆

32.6 副驾驶着陆后操纵的交接（单侧滑行操纵系统的飞机）

样例 2

机组简令

1、飞行机组简令

简令的目的是加强驾驶舱交流并促进有效的团队工作。飞行机组作为一个团队，每个机组成员都应被认为是团队的一部分。简令应适合于该次飞行的具体情况，每个机组成员理解其含义。

起飞简令：

起飞之前主操纵者应做起飞简令，辅助操纵者进行证实，内容包括如下：

起飞天气条件；

跑道道面条件；

航行通告;

标准离场程序, 离场程序所需导航设备, 相关障碍物、重要地形和扇区安全高度;

特殊情况处置 (中断起飞、一发失效及紧急返场);

起飞功率及起飞形态设置, V_1 、 V_r 、 V_2 ;

决定是否起飞的关键因素 (例: 起飞全重限制、湿滑跑道、侧风限制、飞机故障);

特殊注意事项 (航路结冰、颠簸、雷暴等特殊天气, MEL保留项目, 鸟击危险性);

当有其他人员占用了观察员座位时, 在起飞前应向其进行讲解, 确保他们明白如何使用氧气/内话、紧急出口, 以及进出驾驶舱程序。

进近简令:

在下降前主操纵者应完成进近简令, 内容包括如下:

着陆机场、备降场天气情况及最低着陆标准;

高度表拨正程序;

预计着陆跑道、进场程序和相关高度、速度限制;

扇区安全高度、相关进近航线、终端区的地形障碍物;

决断高度 (高) 或最低下降高度 (高), 适用最低能见度或 RVR;

备降航路、复飞程序及意图;

滑行路线；

2、客舱简令

客舱简令的目的是使飞行机组与客舱乘务组在飞行前建立良好的沟通。作为一个团队的机组应当通过简令进一步明确个人职责，交换彼此关注的问题，并就这些问题达成共识。

对起始飞行或中途机组人员发生改变时，机长应向客舱乘务组做客舱简令。可能的情况下全部客舱机组成员都应参加，由于飞行前直接准备、旅客登机、时间变更等情况导致个别客舱机组成员不能参加时，乘务长必须参加。乘务长负责将简令内容转达给没有参加的客舱机组成员。内容包括如下：

可能影响客舱职责或旅客舒适度（如：咖啡壶不能用、座椅后背破裂、人工增压等）的飞行记录本保留项目。

影响飞行的气象条件（如：颠簸，包括强度、雷暴、边缘气象条件等）。提供可能遇到气象条件的时间，而不是距离或位置（如：大约起飞后 4 个小时可能遇到重度颠簸）。

延误、非正常的运行及非常规运行（例如：飞机维护延误、空中管制延误、返航等）。

地面滑行或空中飞行时间较短，将可能影响飞行前的安全简介和服务。

另外还有些因素可能影响飞行运行和空中服务，如：餐食、加油、保安等。

复习驾驶舱与客舱沟通的运营人政策，如：在巡航期间“系好安全带”信号亮时旅客广播的职责，紧急撤离指令或其他任何与飞行运行相关的项目；紧急出口和设备的操作方法。机长还应强调在任何影响到飞行运行的情况下飞行机组成员和客舱机组成员可能会并且有责任承担的重要角色。

乘务长应将客舱不工作的设备和机上乘务员人数报告机长。飞行运行发生重大变化时，机长应通知乘务长。

样例 3

稳定进近的概念与术语

稳定进近是飞机安全进近和着陆的一个重要条件，尤其对运输类飞机来说更是如此。

稳定进近的特征是保持恒定俯仰角和下降率的进近剖面直到起始着陆动作。正常情况下稳定进近是最安全的剖面，但也不排除某些特定的情况下需要其它特殊的进近剖面。

在仪表气象条件 (IMC) 下飞机距离跑道入口高度 1000 英尺时，目视气象条件 (VMC) 下飞机距离跑道入口高度 500 英尺时应完成所有的简令和检查单，飞机应建立稳定进近，在此高度以下仍处于不稳定进近时，飞行机组应立即起始复飞

程序。

当仪表气象条件 (IMC) 下飞机距离跑道入口处高度1000英尺 (目视气象条件 (VMC) 下 500英尺) 至着陆接地区满足了以下条件进近就是稳定的进近:

- 1、飞机在正确的航迹(注1)上。
- 2、飞机建立正常的着陆形态。
- 3、截获下滑道或飞越最后进近定位点后, 操纵飞机的飞行员仅需要正常的修正(注2)来保持正确的航迹和所需的下降剖面直至在接地区内着陆。
- 4、飞机速度在经批准的飞机飞行手册中规定的范围内。
- 5、下降率不大于1000英尺/分。如果预计下降率将大于1000英尺/分, 应做一个特殊的进近简令。如果进近中遇到非预计并持续大于1000英尺/分的下降率, 应执行复飞, 条件允许下, 做好特殊的进近简令后再尝试第二次进近。
- 6、推力调定适合于选择的着陆形态, 并在允许的推力范围之内。
- 7、附近有不稳定天气存在时, 如进入跑道入口观测到风速超限或极不稳定, 应执行复飞。

在没有垂直引导进近的情况下, 飞行员可使用电子下滑道、显示在飞行员导航显示器上的由飞行管理计算机计算出的下降轨迹或其他电子引导方式。飞行机组应该考虑飞机动

态和风的条件，对进近计划的实施情况予以特别关注。为了确保安全的垂直间隔和良好的情景意识，不操纵飞机的飞行员应在飞越公布的定位点和其他选择的定位点时及时报告高度；操纵飞机的飞行员应根据情况及时调整下降率。除特殊情况外，维持恒定俯角和恒定下降率终止于接地点的下降剖面是最安全的。

建立目视参考。基于看到的跑道、相应的跑道灯光或标志，飞行员可使用正常的修正动作安全着陆；如果不能使用正常修正动作安全着陆，应实施复飞。

未建立目视参考。合格证持有人可以制定经局方批准的至标准最低下降高度（MDA）的缓冲高度或建立其他批准的程序，以确保在复飞期间不会发生下降到最低下降高度以下的情况。如果在接近最低下降高度时或批准的最低下降高度的缓冲高度，或到达了复飞点未建立目视参考，飞行员应该实施公布的复飞程序。在飞机距离跑道入口的高度1000英尺以下时，不推荐在最低下降高度（或在最低下降高度以上的某一高度）改平，而应该实施复飞。

注1：一个正确航迹是指：航道正确，径向线或其他航迹引导已经调定、调谐，并已被识别且飞行员正在跟踪该引导。

注2：正常的修正动作是指对坡度、下降率和推力管理

进行的修正。推荐的范围如下（必须遵守批准的飞机飞行手册中的操作限制或更严的限制）：

航道/下滑道引导：航道和下滑道偏差必须在 ± 1 个点范围；精密进近II或III类偏差必须在航道扩展方式（如适用）的 ± 1 个点范围里。在盘旋进近过程中，五边高于机场标高300英尺高度，应保持机翼水平。对于非正常条件下的特殊进近，若要偏离上述稳定进近要素，需要特别的简令。

坡度：进近期间允许使用机组操作手册中规定的最大坡度，但不应大于 30° 。

下降率：保持在目标下降率 ± 300 英尺/分以内。

推力管理：飞行员可使用被批准的手册中所允许的推力范围。

修正过量：正常范围的修正偶尔会由于大气条件原因而瞬时过量。这种过量是可以接受的。由于飞行员操纵技术不佳导致的经常的或持续的过量不属于正常范围的修正。