

咨询通告

编号：AC-91-FS-2020-016R1

下发日期：2020年X月X日

编制部门：FS

批准人：

航空器运营人
全天候运行规定

目 录

1、目的	1
2、适用范围	1
3、参考资料	1
4、飞机和机组的基本要求	2
4.1 介绍	2
4.2 飞机和设备清单	2
4.3 机组	4
4.4 运行程序	7
5、低能见运行的附加要求	11
5.1 介绍	11
5.2 飞机和设备清单	11
5.3 机组资格和训练要求	15
5.4 运行程序	21
6、运营人的批准	23
6.1 概述	23
6.2 手册及程序	23
6.3 训练大纲和机组资格审定	24
6.4 签派放行要求	25
6.5 《运行规范》的要求	25
6.6 运行演示	25

6.7 演示数据的收集和分析.....	26
6.8 运行过渡期的规定.....	27
6.9 对国内运营人在境外机场实施Ⅱ类、Ⅲ类运行的要求	28
6.10 部分机场低能见运行的其他要求.....	28
7、修订说明	29
8、废止和生效	29
附件一：定义和缩写.....	30
附件二：地面设施相关知识.....	35
附件三：运营人批准过程中的注意事项	64
附件四：Ⅰ类和Ⅱ类运行航空器批准标准和持续适航要求	69
附录 1：Ⅰ类运行的机载系统要求.....	94
附录 2：Ⅱ类运行的机载系统要求.....	102
附件五：Ⅲ类运行航空器批准标准和持续适航要求.....	112
附件六：低能见运行飞行机组报告表样例	155
附件七：执照签注策略及规范	156
附件八：Ⅱ类/Ⅲ类仪表进近和着陆运行(CCAR-121 运行规范 C0021)	157
附件九：《部分机场低能见运行的其他要求》	162

1、目的

为提高民用航空全天候运行（AWO）的安全水平，增强机组全天候运行能力，规范运营人全天候运行标准，与国际通行规则保持一致，特制定本咨询通告。本咨询通告包含了运营人在境内外实施全天候运行中对机组资格和训练、飞机及设备、运行程序、签派放行、特殊程序等方面提出的相应要求。

本咨询通告可供运营人参照制定全天候运行手册，并作为局方审定运营人全天候运行的依据，亦可用于全天候运行相关人员作指导材料和复习参考。

2、适用范围

本咨询通告适用于实施非精密进近、I 类精密进近（不含 SBAS CAT I）、II 类精密进近和 III 类精密进近的 CCAR-121 部运营人，并为局方对运营人的审批和持续监督检查提供指导。

CCAR-135 部运营人可参考相关技术规范和训练要求以满足 CCAR-91 部对实施全天候运行的要求。

本咨询通告未包含机场、空中交通管制等非运营人的全天候运行相关要求。

3、参考资料

《全天候运行手册》（ICAO 9365 号文件）

《CRITERIA FOR APPROVAL OF CATEGORY I AND CATEGORY II WEATHER MINIMA FOR APPROACH》（FAA AC 120-29A）

《CRITERIA FOR APPROVAL OF CATEGORY III WEATHER MINIMA FOR TAKEOFF, LANDING, AND ROLLOUT》(FAA AC 120-28D)

《Criteria for Approval/Authorization of All Weather Operations (AWO) for Takeoff, Landing, and Rollout》(FAA AC 120-118)

《CATEGORY II OPERATIONS-GENERAL AVIATION AIRPLANES》(FAA AC 91-16)

《GETTING TO GRIPS WITH CATEGORY II AND III OPERATIONS》(AIRBUS)

《Manual of All Weather Operations (CATEGORIES II AND III)》(加拿大运输部 TP 1490E)

《THE ALL WEATHER OPERATIONS GUIDE》(英国 ROYAL AERONAUTICAL SOCIETY)

《民用机场飞行区技术标准》(MH5001-2006)

4、飞机和机组的基本要求

4.1 介绍

在仪表飞行规则下运行的航空器，应配备飞行仪表、通信和导航设备，以便机组实施仪表进场、离场、进近等程序。机组成员应完成仪表程序训练并持有按照 CCAR-61 部颁发的带有仪表等级的飞行执照。本章详细说明航空器、机组和运行程序。

4.2 飞机和设备清单

4.2.1 按照运行规章要求，飞机应在具备有效适航证件下实施运行并
按照维修方案要求始终保持在适航状态，并应具备安全完成在预期运
行机场起飞、进近和着陆所要求的所有机动动作所必须的性能水平。
在实施性能评估时应考虑在这些运行过程中可能遇上的任何不利状况。

4.2.2 运行规章中包括了飞机飞行仪表、无线电通讯和导航设备的基本
要求，但这些要求并非针对仪表离场、着陆和进近运行的特定要求。
对于特殊飞行运行，应当根据运行条件和要求重新评估和考虑机载设
备的最低要求，并在必要的情况下，制定针对特殊飞行运行的机载设
备和仪表要求，或参照局方认可或接受的其他等效标准。下述 4.2.3
中仅列出了针对 I 类运行的设备最低要求，过去的经验表明，多冗余
设备是确保在需要的时候实现最低要求的必要条件。

4.2.3 以下为运营人飞机在使用 ILS 或 GLS 的 I 类运行中实施人工或
自动进近可接受的最低机载设备组合的示例：

- 设备型号/规范；
- ILS 或 GLS 接收机；
- 基于 ILS 或 GLS 运行的偏离数据显示；
- 75MHZ 指点信标接收机和指示仪（或等效设备）；
- 飞行指引—— 针对每套设备的单独显示（针对涡轮动力飞
机），或

带有 ILS/GLS 自动进近模式的自动飞行控制系统（AFCS），或
平视显示仪或等效显示仪，以及在适当情况下，具备显示 ILS
或 GLS 引导的增强目视系统、合成目视系统或组合目视系统。

4.2.4 其它适用于 II 类和 III 类运行的附加要求请见 5.2 的具体内容。

4.2.5 具有平视显示仪、增强目视系统、组合目视系统或合成目视系统等设备的飞机可以获得额外运行裕度（以降低最低标准的形式），但需要适当的适航批准和特殊的运行批准。

4.3 机组

4.3.1 概述

全天候运行条件下，机组应经过有针对性的仪表训练并取得资格。该训练包括以下两部分：

a) 针对全天候运行的背景和理论的地面课程，包括对特性和限制的描述，仪表进近及离港的程序、机载设备和地面设施的使用；

b) 针对特定机型的程序和技能的飞行训练，该训练可使用经批准的模拟机或航空器进行。

机组在获得受限能见度条件下起飞或仪表进近的批准前，需考虑到诸多因素。如批准更低的机场最低运行标准，应考虑下列因素：

- a) 机组的构成；
- b) 资格和经验；
- c) 初始训练和定期复训；
- d) 特殊程序；
- e) 运行限制。

4.3.2 机组的构成和训练

机组的构成应符合运行规章以及相关文件（如 AFM、运行手册等）的规定。运行手册应完整描述每位驾驶员的职责分配。机组的构成和职责的分配应保证每位驾驶员能够投入所需的时间来完成所分配的任

务，如：

- a) 飞机的操纵和飞行过程的监控；
- b) 飞机系统的操作和监控；
- c) 决断。

在初始取得资格后（包括驾驶员升级为机长），应按照运行规章的要求，初期阶段在最低标准之上增加一个裕度。

机组成员应完成运行规章所要求的复训，以及满足近期经历要求。

4.3.3 地面理论培训要求

地面训练课程应为所有机组提供关于其职责的指导。所有训练课程的设计都应适合特定的运行要求，应包括以下内容：

- a) 目视和非目视进近辅助设备的特点；
- b) 飞机的特定飞行系统，仪表和显示系统及其限制，以及由于不可用或不工作的仪表或系统产生的对机场运行最低标准的任何必须的限制；
- c) 进近和复飞的程序和技巧；
- d) 能见度和 RVR 报告的使用，包括评估 RVR 的各种方法及其限制，雾的结构以及对驾驶员视野和 RVR 之间的关系造成的影响；
- e) 风切变，紊流和降水的影响；
- f) 处于 DA/H, MDA/H 或 MAPt 的驾驶员，在降低的 RVR 和不同的下滑角，俯仰姿态和座舱视角，实际运行中不同的参照物可见高度，仪表向目视参考转换的程序和技巧，包括视线高度、机轮高度、天线位置以及参考于不同的俯仰姿态的实际俯仰姿态的几何原理，目视参考的使用以及其可用性和限制；

-
- g) 当飞机低于 DA/H 或 MDA/H, 能见度变差时应采取的行动, 以及从目视飞行转换到仪表飞行所使用的技巧;
 - h) 当高于或低于 DA/H 或 MDA/H 时出现设备故障时应采取的行动;
 - i) 计算和决定机场最低运行标准的显著因素, 包括复飞和越障时的高度损失;
 - j) 系统故障对自动油门或自动驾驶性能的影响(例如发动机故障, 俯仰配平失效);
 - k) 仪表气象条件下起飞的程序和技巧, 包括中断起飞以及在起飞滑跑过程中能见度变差所需要采取的行动;
 - l) 运营人认为需要考虑的其他因素。

4.3.4 飞行训练要求

运营人应为全体机组成员提供特定机型的模拟机或航空器训练, 包括初始训练和定期复训科目。训练可在飞机上或在模拟机内进行, 并包括以下内容:

- a) 仪表气象条件下的起飞, 包括系统故障, 发动机失效和中断起飞;
- b) 进近, 着陆和复飞时的系统故障;
- c) 在所有发动机工作情况下仪表进近时关键发动机失效, 使用机内安装的各种飞行引导和控制系统, 下降到指定的运行最低标准, 然后转到目视参考着陆;
- d) 在所有发动机工作情况下仪表进近时关键发动机失效, 使用机内安装的各种飞行引导和控制系统, 下降到指定的运行最低标准, 随后复飞, 此期间一直无外部目视参考;

e) 使用飞机自动飞行控制系统的仪表进近,之后在拉平和着陆时恢复到人工操作;

f) 恢复仪表飞行和中断着陆的程序和技巧,以及低于 DA/H 或 MDA/H 时失去目视参考的补救程序和技巧。

注意:训练课程中设置系统故障的频率不应削弱机组对所使用系统整体性和可靠性的信心。

4.4 运行程序

4.4.1 手册要求

运行手册应包括在恶劣气象条件下运行所需要的特殊程序和说明,其中关于全天候运行的精确程度和范围因不同运营人的航空器种类和机载设备的不同而有所差异,但应至少包括以下内容:

a) 适用于航空器的仪表进近标准程序,操作机载设备时的机组职责分工,以及在进近和着陆过程中交叉监视的责任划分;

1) 该程序应确保一名驾驶员在 DA/H 或 MDA/H 及以下的目视阶段持续监视仪表显示;

2) 标准喊话应包括关键高度或定位点的语音提示,包括接近最低标准前的一个高度,例如“高 100”[指还有 100 英尺到 MDA (H) /DA (H)],以避免由于疏忽导致下降到限制高度以下;

3) 除精密进近以外的进近方式,需要严格遵守最后进近飞行轨迹中梯度下降定位点的最低飞越高度限制;

4) 建议使用连续下降最后进近(CDFA)技术,并突出在高于跑道入口标高的指定高度建立稳定进近的重要性;

-
- b) 起飞最低标准；
 - c) 每一类进近的最低标准；
 - d) 当机载或地面系统出现缺陷或故障时，最低标准的增加值；
 - e) 对于新机长在最低标准以上的增加值以及该限制的适用时限；
 - f) 机长有权根据环境条件的需要进行判断，提高最低标准；
 - g) 当气象条件变差至低于最低标准时所采取的行动；
 - h) 低于 DA/H 或 MDA/H 继续进近要求的目视参考引导；
 - i) 当起飞机场的条件低于着陆最低标准时，对起飞备降场的要求；
 - j) 在地面和空中检查设备功能的符合性；
 - k) 允许飞机设备存在缺陷的清单，包括最低设备清单（MEL）相关要求；
- 1) 确认在航空器系统或设备失效时需要采取的非正常或者紧急程序。

4.4.2 目视参考

从仪表飞行过渡到使用目视参考飞行并不是瞬时完成的。假设在能见度有限的条件下稳定进近，对于不使用 ILS/MLS/GLS 的进近来说，驾驶员最初看到进近区内的目视助航设施或可辨认特征，但仅能向驾驶员表明飞机正处于最后进近区内；驾驶员通常需要保持目视接触几秒钟，以评估飞机相对进近中心线的位置以及任何横向偏移。对在此期间出现的目视视景扩大进行评估尤为重要。由于此项评估应在驾驶员做出继续进近的决定之前完成，所以目视视景通常应该出现在 DA/H 或在 MDA/H 以上，且通常会随飞机的下降而扩大。在 DA/H 或在 MDA/H 以下，驾驶员仍应参照飞机仪表，以获得协助过渡到目视状态。

4.4.3 连续下降最后进近（CDFA）

4.4.3.1 介绍

CDFA 是一种特定的技术，在仪表进近程序的最后进近阶段连续下降，无改平飞行阶段，从高于或等于最后进近定位点高度/高下降到高于着陆跑道入口大约 15 米（50 英尺）的点或者到该航空器拉开始的点。推荐使用 CDFA 技术以尽可能降低可控飞行撞地（CFIT）的风险。对于未使用 CDFA 技术的情况，例如使用梯度下降技术的进近，需要增加能见度/RVR。如果在一个关键时刻进近不稳定，驾驶员可能需要额外的反应时间用于垂直机动。当不使用 CDFA 技术实施进近时，为了有助于过渡到目视着陆，对于 A 类和 B 类航空器能见度/RVR 最低标准增加 200 米，对于 C 类和 D 类航空器能见度/RVR 最低标准增加 400 米。本节突出了除使用 VNAV 或精密进近下滑道之外的 CDFA 技术应用于现有进近程序的优势。

4.4.3.2 连续下降最后进近

对于不使用垂直引导（VNAV 或精密进近的下滑道、下滑轨迹）的进近程序，推荐使用 CDFA 技术。当不使用电子的或预装计算的垂直引导时，可以使用升降率或飞行航径角实现 CDFA 剖面。

4.4.3.3 CDFA 的优势

采用航空器在最低下降高度至复飞点间保持平飞的飞行技术，通常会导致下降延迟或下降角较陡，而采用 CDFA 技术可减少此种情况。使用 CDFA 技术时的典型垂直下降航径由一条直线航径构成，该航径始于跑道入口上方 15 米（50 英尺）处并延伸至可确保垂直航径保持在最后进近航段内所有高度之上。应根据当地条件（地形、障碍物等）

确定 CDFA 最后进近阶段的下降角，但建议与 I 类进近相似，采用 3.00 度的垂直航径角。连续下降最后进近剖面不应低于梯度下降定位点高度限制。如果因梯度下降定位点需调整连续下降最后进近剖面，飞行机组应考虑在进近航段上延迟下降，但此种情况可能形成较陡的下降航径角。当下降航径角超出 3.00 度时，应考虑提高相应进近类别航空器的最低标准。

CDFA 技术比采用梯度下降更加安全，具有如下优势：标准化的程序、简化的决策过程（单一的技术，在某一点的单一决策）、提高飞越障碍物的高度、稳定的飞行轨迹有助于减少噪音和燃油消耗等。CDFA 技术更适用于公布进近程序中无垂直导航（VNAV）的情况。

4.4.3.4 MDA 的使用

在应用 CDFA 技术时，很多程序可以安全地使用 MDA 作为决断高度，前提是无法获得足够目视参考时，不得低于 MDA 执行复飞动作。可通过训练使驾驶员严格保持轨迹和速度，以及确保在 MDA 立即行动决策，从而最大限度地减少复飞爬升时的高度损失。运营人可以要求驾驶员在 MDA 上增加规定值（例如 50 英尺/15 米），以设定一个高度用于决断复飞动作，从而避免下降至 MDA 以下或者低于 OCH 飞越 MAPt。在此情况下，不需要增加进近所需的 RVR 或能见度。任何复飞过程中的转弯机动不允许早于 MAPt。在正常的程序设计中有额外的安全裕度，推迟机动动作会导致安全裕度的降低。提前做好复飞准备对于所有的进近程序来说都是至关重要的。

4.4.3.5 训练

运营人应当确保在实施 CDFA 之前，每个将要执行 CDFA 剖面的飞

行机组成员都接受了相应的训练。包括使用的航空器，机载设备和将要使用的仪表进近程序。

4.4.3.6 关于实施 CDFA 运行的详细指南请参考《连续下降最后进近（CDFA）》（AC-121/135-46）。

5、低能见运行的附加要求

5.1 介绍

II 和 III 类运行对航空器、机组和运行程序有额外的要求，本章对此进行详细说明。

5.2 飞机和设备清单

5.2.1 概述

5.2.1.1 在确定机场运行最低标准时，必须考虑飞机的物理特性，包括整体尺寸、驾驶舱可视角度范围，以及在进近过程中，指引系统下滑道接收机天线与减震支柱伸出后起落架的最低点，以及与驾驶员眼睛所在位置的几何关系。

5.2.1.2 II 类和 III 类运行的仪表和设备必须满足局方规定的适航要求。有关自动飞行控制系统和自动着陆系统的审定请参见局方的相应适航要求。本节规定了适用于各类 ILS/GLS 的仪表和设施。可根据运行的等级和类型调整要求的冗余度以及用于监控和告警的方法。

5.2.1.3 飞机的性能必须确保飞机在发动机失效和无外界目视参考的情况下，从 II 类运行的决断高度以上的任意高度以及 III 类运行的接地区以上的任意高度实施中断进近复飞，与此同时飞机还必须保持超障

余度。

5.2.1.4 安全水平目标、可接受的中断进近复飞的频度，以及预期的运行最低标准，确定了下述机载设备的有关设计要求：

- a) 系统精确度；
- b) 可靠性；
- c) 失效特性；
- d) 监视程序和设备；
- e) 冗余度。

5.2.2 报告系统

5.2.2.1 在正式批准运营人实施 II 类和 III 类运行前的运行演示期间，要求报告系统能够实施持续的检查和定期的审核。另外需要强调，应在经批准或认可的时间段内持续使用报告系统，以确保飞机在运行期间持续保持所要求的性能标准。报告系统应涵盖所有成功和不成功的进近，以及不成功的原因，同时包括系统部件失效的记录。

5.2.2.2 对于 II 类运行，通过飞行机组完成的调查表可获取充分的实际和训练飞行中有关不成功进近的数据。例如，局方或运营人在评估 II 类运行时可使用以下数据：使用的机场和跑道；天气状况；时间；导致进近失败的原因；速度控制的精确度；自动飞行控制系统断开时的配平；自动飞行控制系统的兼容性；飞行指引和原始数据；当下降到 30 米(100 英尺)时相对 ILS 中心线和下滑道的位置指示。在初始运行审定中所实施的进近次数将取决于系统背景和运营人的经验。通过得到的足够的进近成功率来验证运营人使用的系统性能是充分的。在确定成功率时，应当考虑由于外部因素导致进近失败，例如 ATC 指挥

或地面设备故障。

5.2.2.3 III类运行与II类相似，但应遵循更严格的程序。如使用诸如复杂飞行数据记录器的记录设备来获得必需的数据，应当采用所有可用数据充分调查不正常着陆进近以确定其原因。对于报告的不满足要求的着陆，如果无法彻底识别原因并采取纠正措施，则可能会危害未来的特殊运行。

5.2.3 飞机设备要求

飞机飞行控制和指引系统领域的发展使得利用各种设备的组合来实施运行成为可能，与此同时，使用经验的积累和技术的发展将促进飞机和系统性能的改进并使其具备更好的可靠性，在此基础之上可对设备运行审定要求做出重大改变。

5.2.4 机载设备初始批准的性能要求

局方颁布或认可的标准中已包括自动飞行控制系统和自动着陆系统，并由飞机制造厂家在具备I类、II类和III类运行能力的飞机的设计和审定中使用。自动系统概念，以及相应的标准包括了最低系统性能的要求，这些要求还涵盖了在审定过程中的失效状况和飞行验证，以及应当包含在飞机飞行手册中的信息。相应的材料中提供了针对系统适航审定的指南，但对于自动飞行控制系统，材料中并不包括在限制的能见度条件下系统审定的特殊要求。在审定自动着陆系统时，系统的可接受度可能取决于天气条件，能见度是天气条件中唯一考虑的因素。。如飞机将在限制的能见度条件下实施进近和着陆，该类飞机的审定应当增加额外的考虑。

5.2.5 机载系统批准

5.2.5.1 II类运行

ILS 下滑道和航向信标台跟踪性能标准应基于引导信号误差所要求的标准偏差来建立。应通过在审定和运行评估中成功完成足够数量的进近以验证机载系统的精确度。相比 I 类运行, II 类运行要求更详细的考虑失效情况, 并应该实施基于统计的失效分析。在批准 II 类运行前, 应当获得系统使用的经历并累积足够的经验。

注: 对于已经取得型号合格证的航空器, 如果该机型的型号数据单(TCDS:Type Certificate Data Sheet)、经局方批准的飞机飞行手册(AFM)或其它等效的文件中包括了该机型符合本通告规定 II 类运行标准、规范或其它等效标准、规范的说明(比如: 符合 FAA AC 120-29 的要求), 则可直接批准该型号飞机的机载设备适用于相应的 II 类运行, 无需按照本通告的要求重新进行评估和审批。

5.2.5.2 III类运行

在审定过程中或在运行评估方案中, 应通过在模拟机上成功完成足够数量的着陆以验证接地性能要求。可接受的系统故障发生概率及其后果应该建立在通过模拟测试或实际飞行得出的恰当失效分析和所选择失效的验证的基础上。在批准 III 类运行前, 应通过获取日常运行中足够的运行经验和系统使用经历来验证系统的可靠性和性能。

注: 对于已经取得型号合格证的航空器, 如果该机型的型号数据单(TCDS:Type Certificate Data Sheet)、经局方批准的飞机飞行手册(AFM)或其它等效的文件中包括了该机型符合本通告规定 III 类运行标准、规范或其它等效标准、规范的说明(比如: 符合 FAA AC 120-28 的要求), 则可以直接批准该型号飞机的机载设备适用于相应的 III 类运

行，无需按照本通告的要求重新进行评估和审批。

5.2.6 维修

5.2.6.1 运营人应该建立包括维修方案在内的维修工程管理体系，以确保机载设备能够持续保持在使用状态并满足要求的性能水平。维修方案应该能够有效探测到整体性能水平中的任何衰退，具体参见上述5.2.2.1到5.2.2.3段。应强调下述方面的重要性：

- a) 维修项目和实施程序；
- b) 测试设备的维修和校验；
- c) 维修人员的初训和复训；
- d) 机载设备失效的记录和分析。

5.2.6.2 维修方案应与飞机制造厂家的建议保持一致，飞机系统设计、构架以及制造厂家的维修理念可能导致不同机型在失效探测、通告和返回使用方法上的重大差异。

5.3 机组资格和训练要求

5.3.1 概述

在进行II类和III类运行前，机组应针对特定机型和使用的运行程序，完成适当的地面理论培训和飞行训练课程，并通过检查获得执照相应签注。

随着自动系统的广泛使用，驾驶员的角色应转换为运行和决策过程的管理者。重点应包括对飞机位置的评估和在进近、拉平、接地及脱离的所有过程中对自动飞行控制系统性能的监控。

5.3.2 准入资格

a) 在涡轮喷气飞机上实施 II 类和 III 类运行的机长至少需要 300 小时涡轮喷气飞机机长经历，并包括本型别上的至少 100 小时机长经历；

b) 在涡轮螺旋桨飞机上实施 II 类和 III 类运行的机长至少需要 100 小时本型别上机长经历；

c) 实施 II 类和 III 类运行的副驾驶至少需要 300 小时本型别上副驾驶经历；

d) 获取 II 类运行资格签注不是获取 III 类签注的前置条件。

5.3.3 地面理论培训要求

5.3.3.1 机组应通过训练掌握机上冗余设备的充分使用，以及了解整个系统的限制，包括地面和空中因素，实现了解和熟练使用 II 类和 III 类运行的地面和空中设备的目的。地面理论培训至少应包括：

a) 相关导航设备的特点、能力和限制(例如 ILS)，包括其它降落、起飞或飞越的飞机对 ILS 信号产生干扰，以及在飞机运行区内的飞机或其它交通工具对 ILS 临界区、敏感区的侵入对飞机系统性能造成的影响；

b) 目视辅助设施的特点（例如进近灯，接地区灯，中线灯），和作为多种下滑角和座舱视角下低能见目视参考使用的限制，以及在实际运行中能见各种参照物的高度；

c) 机载系统的操作、性能和限制（例如自动飞行控制系统、监控和警告设备、飞行仪表，包括高度监测系统和驾驶员在进近、接地和脱离过程中用于判断飞机位置的各种方法）；

d) 进近，包括复飞程序和操作技巧，特别是在正常和非正常飞机

形态下复飞过程中，影响高度损失的因素；

e) RVR 的使用及限制，包括在跑道不同位置的 RVR 报告值的适用性，测量和评估 RVR 的不同方法，将能见度转换为 RVR 的方法（简称 CMV），以及针对每种方法的限制；

f) 对障碍物限制和净空区的基本了解，包括针对 II 类和 III 类运行的复飞程序设计标准和越障；

g) 低空风切变，紊流和降水的影响；

h) 驾驶员在决断高处所需进行的操作，以及在低能见度条件下从仪表向目视飞行进行过渡的程序和技术，包括在参照仪表着陆系统基准高的情况下眼睛、主轮和天线位置之间的几何关系；

i) 如飞机低于决断高度后，驾驶员无法获得足够目视参考，所需采取的行动，以及如果在此类低高度有必要进行复飞，所需使用的由目视向仪表飞行过渡的技术；

j) 警戒高度的使用和相应的行动；

k) 在高于和低于决断高度，进近和着陆设备故障时需采取的行动；

l) 进近和着陆设备在决断高以上或以下发生故障时，所需采取的行动；

m) 确定决断高度的重要因素；

n) 特定飞机故障（如：发动机故障）对自动油门、自动驾驶仪性能等的影响；

o) 在能见度受限情况下滑行时所需遵循的程序和所需采取的防护措施；

p) 目视错觉的存在及影响。

5.3.3.2 训练辅助设备可以包括真实条件下的进近录像或者经批准的有视景的飞行模拟机。训练应确保全体机组成员了解各自职责，以及机组紧密协作的必要性。

5.3.3.3 在同一机型担任不同岗位的驾驶员，如在原岗位上已完成相应机型的低能见运行地面理论训练，则在新岗位上仅需完成该机型的相关飞行训练。

5.3.4 飞行训练要求和熟练性

5.3.4.1 所有机组成员都必须接受训练，以胜任特定飞行系统的操作，包括在指定的最低标准条件下对系统和相关程序的使用，并通过局方的检查。

5.3.4.2 在被批准实施真实条件下的II类或III类的最低标准运行之前，机长和副驾驶应完成运营人的低能见运行训练课程，该课程为每个组至少4小时高级模拟机训练，其中每个驾驶员至少完成2小时PF和2小时PM的训练，该训练时间可包括检查。

5.3.4.3 驾驶员应根据特定的飞行系统和所采用的操作程序接受训练。初始训练至少应包括：

- a) 全发进近、一台发动机失效进近；使用恰当的机载飞行引导和控制系统，在没有外界目视参考的情况下达到适当的最低高度，然后过渡到目视参考并着陆；

- b) 全发进近、一台发动机失效进近；使用恰当的机载飞行引导和控制系统，在一直没有外界目视参考的情况下达到适当的最低高度，然后复飞；

- c) 使用自动飞行控制和着陆系统进近，随后在适当的情况下，在

低高度断开自动系统，人工拉平和着陆；

d) 使用自动飞行控制和着陆系统自动进近、自动拉平、自动着陆，如果条件适合，包括自动脱离；

e) 从目视转回仪表飞行和在决断高度（决断高）复飞、越障的程序和技巧；

f) 在决断高度以下，较低高度进行的有可能造成在跑道上接地的复飞，以此来模拟接地前的故障或目视参考丢失；

g) 系统故障处理，重点包括对运行最低标准和随后的运行产生影响的故障。

注：应避免过多地设置系统故障而削弱机组对低能见运行时系统整体性和可靠性的信心。

5.3.4.4 实际仪表进近过程中，飞机在决断高以上或以下可能会偏离跑道中心线或下滑道，由于低能见条件下目视参考的局限性，应指导驾驶员做出正确决策。同时，还应让驾驶员意识到其在控制俯仰姿态和/或垂直航迹的目视参考不充分时，可能会过早地断开自动驾驶仪而过渡到仅使用外界目视参考人工操纵飞机。因此应提醒驾驶员，对于人工落地，即使在能见跑道和周围环境的情况下，也要避免过早断开自动驾驶仪，同时持续监控飞行仪表指示，以完成安全的进近和着陆。

5.3.4.5 经批准实施 RVR 低于 150/200 米起飞的运营人，地面理论训练应包括地面低能见度运行程序等内容，且飞行训练和检查中应包括至少一个在最低的适用最低标准下进行的低能见度起飞（LVTO）。

5.3.4.6 实施 II 类或 III 类运行资格检查的检查员无需特别认可，但应完成本咨询通告要求的相应训练。未获得 II 类或 III 类运行资格的航空

公司的驾驶员担任委任代表，不得被指派实施其它公司的 II 类或 III 类检查。

5.3.4.7 对于已获取 II 类，拟申请 III 类签注的驾驶员，或已获取 III 类签注，拟实施更高级别的低能见度运行的驾驶员，应完成所在运营人经批准的低能见运行训练课程中适用的地面和飞行训练的差异部分，经检查后取得相应资格，该差异训练和检查可以结合定期复训和熟练检查实施。

5.3.5 模拟装置的使用

5.3.5.1 运营人应在低能见运行有关飞机系统和操作程序的一般训练中使用模拟装置。模拟装置在训练中能够模拟不同的 RVR 值，使驾驶员能够真实体会到有限能见度运行的场景，且可以模拟运营人经批准的最低运行标准，以及在定期复训中保持应有的熟练水平。在初始训练和定期复训中建议使用经批准的高级模拟机，并模拟各种 RVR 值，用于：

- a) 进近；
- b) 复飞；
- c) 着陆；
- d) 飞机系统和地面系统故障后的相关训练和程序；
- e) 由仪表飞行转换到目视飞行；
- f) 在低高度由目视飞行转换到仪表飞行。

5.3.5.2 模拟的能见度应正确反映设定的 RVR 报告值。一个简单的目视系统校准检测方法是将模拟机对正起飞时可见的跑道中心线灯或跑道边灯的数目与所选择的 RVR 相匹配。

5.3.6 执照签注策略及规范

运营人可采取多种策略获取初始资格及保持资格的有效性，具体执照签注策略和规范见附件七。

5.3.7 熟练检查

驾驶员应在运行所要求的熟练检查中展示其执行执照签注最高等级的低能见运行任务的知识和能力。由于在实际运行中遇到有限能见度的可能性较小，在定期复训和熟练检查时应使用高级模拟机。

5.4 运行程序

5.4.1 运营人的运行手册应包括低能见天气标准运行的特殊程序，该类程序应覆盖所有可预见的情况，以确保飞行机组熟练掌握必须遵守的正确的决策和操作。此程序对于决策时间有限的进近最后阶段和着陆尤为重要，包括以下操作方式：

- a) 人工起飞；
- b) 人工进近和着陆；
- c) 使用自动驾驶进近至 DA (H)，人工着陆；
- d) 使用自动驾驶进近至 DA (H) 以下，人工拉平和着陆；
- e) 使用自动驾驶进近，自动拉平和自动着陆；
- f) 使用自动驾驶进近，自动拉平，自动着陆和自动滑跑。

5.4.2 低能见天气标准运行的特殊程序的精确性和范围取决于机载设备的使用和驾驶舱实施的程序。运行手册应明确描述飞行机组成员在起飞、进近、拉平、滑跑和复飞过程中的职责。不仅应重点规定从非目视条件过渡到目视条件时的飞行机组责任，以及当能见度恶化或系

统出现故障时的程序，还应重点注意驾驶舱职责的分工，以保证作出着陆或复飞决策的驾驶员的工作负荷不影响其注意力集中于监控和决策。

5.4.3 低能见天气标准运行程序应强调以下方面：

- a) 在地面和飞行中检查设备的功能是否符合要求；
- b) 地面设备状态改变对最低标准的影响；
- c) 来自跑道不同位置的 RVR 数值的使用和申请获取信息方式；
- d) 驾驶员评估航空器位置和监视自动飞行控制系统的性能；所需的自动飞行控制系统或系统所使用的仪表任何部分发生故障所造成的影响；性能不符合要求或系统及相关仪表任何部分发生故障时采取的措施；
- e) 发生故障（例如发动机、电气系统、液压系统和飞行控制系统等）时采取的措施；
- f) 可以保留的航空器设备缺陷或故障；
- g) 当 ATC 程序或 ILS 地面设备不满足 II 类或 III 类标准，实施模拟进近时应保持必要的警觉；
- h) 航空器的运行限制；
- i) 从决断高度（高）到接地过程中允许的 ILS 下滑道和航向道最大偏差的信息，以及所需的目视参考。

5.4.4 运营人应建立逐步降低天气最低标准的程序，以积累必要的低能见运行的经验。目的在于：

- a) 在开始实际运行前，对机载设备进行实际评估；
- b) 在开始实际运行前，积累实施“渐进式”批准程序的相关经验

并按需调整程序；

c) 积累按所批准运行类型的最低标准（但不低至该类运行的最低限值）进行运行的机场的实际运行经验；

d) 提供一种驾驶员报告地面和机载系统性能的方法，为批准程序提供数据分析依据；

e) 积累飞行机组经验；

f) 积累特定设备的维护经验。

6、运营人的批准

6.1 概述

6.1.1 通过修订运营人的《运行规范》以批准实施全天候运行。《运行规范》的 C 分部列明适用于全天候运行的授权、限制和规定。

6.1.2 申请实施 II 类或 III 类运行的运营人，应确定是否满足以下要求：

a) 航空器经适航审定可用于 II 类或 III 类运行，设备清单和维修控制系统应按照本咨询通告的要求得到局方批准；

b) 操纵航空器的飞行机组成员应符合相关运行规章和本咨询通告的资格要求；

c) 拟运行的机场应满足 CCAR-97 部对于 II 类或 III 类运行的设施设备及维护要求。

6.2 手册及程序

6.2.1 手册

a) 在得到局方的批准之前，运营人应确保相应的总运行手册、飞

行机组操作手册、航空器运行手册、维修手册、训练大纲、检查单、QRH，以及运营人其它的手册、文件符合每种类型的运行规定；

b) 运营人在相应的手册中应向飞行机组和签派员提供地面训练的内容及飞行训练中所要求的程序，该类程序应以适当的形式供上述人员参考。

6.2.2 程序

在批准全天候运行前，运营人应满足本咨询通告中第 4 章和第 5 章所包含的各项规定，包括程序、职责、指令，以及其它应提供给飞行机组或签派员使用的信息等，包括但不限于下列内容：

a) 明确规定在进近、着陆、拉平和复飞阶段操纵飞机的驾驶员(PF)和监控飞机的驾驶员(PM)的分工和职责，及其他飞行机组成员（如适用）的职责；

b) 明确飞行机组成员必需与签派员或维修人员进行交流的部分，例如解决航空器故障保留的措施等；

c) 局方在资格审定时，各类着陆最低标准审定特定的程序和职责。

6.3 训练大纲和机组资格审定

6.3.1 各类训练大纲、机组及检查员资格、签派员资格、检查标准、航线检查要求以及初始运行经历要求应符合相应的全天候运行规定。运营人应建立一种局方可接受的方法，以持续监控飞行机组成员实施全天候运行的资格。

6.3.2 对于非精密进近和 I 类、II 类或 III 类运行，运营人应制订相应的规定，以确保每名飞行机组成员在被授权使用非精密进近和 I 类、

II 类或III类运行最低标准之前，已完成了相应训练并通过资格审核，且运行经历满足要求。

6.4 签派放行要求

运营人应当制定全天候运行所必需的有关 MEL 和 CDL 的相应规定，还应综合考虑天气、机场状况、设备状态、航行通告信息、单发复飞性能、机组资格、航空器系统状态以及燃油计划等与全天候运行有关的签派程序。

6.5 《运行规范》的要求

运营人的《运行规范》应列出经批准的机场 / 跑道（国外及港澳台机场）、跑道视程限制、飞机和必需的机载设备、机组资格审定、飞行运行程序、RVR 报告设备和运行限制等要求。

6.6 运行演示

6.6.1 除非局方另有规定，申请实施全天候运行的运营人应进行运行演示。演示的目的是为了测定或验证航空器的飞行引导系统、人员培训、机组操作程序、维修方案，以及局方正在审定的全天候运行手册的可用性和有效性。

6.6.2 对于非精密进近和 I 类运行，如在该航空器型号的 AFM 中已经允许实施此类运行，除局方另行提出要求外，运营人无需进行演示。

6.6.3 如果要求的决断高度在 15 米（50 英尺）或以上，运营人应使用安装在每一型号航空器上的 II 类或III类运行系统完成至少 30 次进近和着陆。如果决断高度低于 15 米（50 英尺），除经局方特别批准外，

运营人需要完成至少 100 次进近和着陆。运行演示可以在航线运行、训练飞行或航路验证中实施。

6.6.4 如果不成功的进近数量超过总数的 5%（例如：着陆不成功、系统断开等），应延长评估过程，并以至少 10 次进近与着陆为单位递增，直至整体不成功率不超过 5%。

6.6.5 如果运营人运行同一型别的航空器的不同型号，且这些型号使用相同的飞行操纵和显示系统，或是同一型别的航空器使用不同的飞行操纵和显示系统，运营人需要进行演示以证明每种型号都具备良好的性能，但运营人无需对每一型号或改型进行完全的运行演示。局方监察员可以根据其他运营人使用相同机型或型号以及程序所获取的经历，批准运营人减少所需的进近和着陆次数。

注：在特殊情况下，由于运营人机队的航空器数量较少，使用具备特定程序跑道的机会有限，或者运营人可以保证相同水平的可靠性等原因，使得完成规定的着陆次数不合理或需花费较长时间，监察员可以根据实际情况降低进近和着陆次数的要求。运营人应提供申请减少进近和着陆次数的正当理由，且获得民航局飞行标准司批准后，方可降低相关演示次数。

6.7 演示数据的收集和分析

6.7.1 申请人应制定一种记录进近和着陆性能数据的收集方法（例如“飞行机组报告表”）。应向局方监察员提供记录结果的数据和演示数据的摘要，以供其进行评估。数据至少应包括以下信息：

- a) 有关不能进近或是证明机载设备缺陷的信息；

b) 有关中止进近的信息，说明中止进近的原因，以及进近中断或自动着陆系统断开的高度的有关信息；

c) 有关任何系统出现异常，需要驾驶员人工干涉从而确保安全接地或是接地和滑跑的相关信息。

6.7.2 在使用经过批准的设备进行 II 类或 III 类进近时，如在提供着陆系统信号保护下出现进近失败的情况，应完整记录相关情况（记录应保存至少 12 个日历月）。在对数据进行分析时应考虑下列因素：

a) 空中交通管制（ATC）因素。运营人应报告因 ATC 因素导致的不成功进近。例如飞行航向过于接近为截获航向道和下滑道规定的最终进近定位点，缺少仪表着陆系统敏感区的保护，或是 ATC 要求飞机中断进近的情况；

b) 导航设备信号故障。运营人应报告因导航设备故障因素导致的不成功进近。例如飞机滑行或飞越导航台天线导致信号（例如 ILS 航向道）不稳定，或者能够总结出规律的故障情况；

c) 其它因素。运营人应报告其它任何影响 II 类或 III 类正常运行，并且可以被机组成员清楚识别的具体因素。

6.7.3 局方应对运营人提交的报告内容进行充分评估，以确定其是否满足 II 类或 III 类运行要求。

6.8 运行过渡期的规定

运营人应满足下表关于运行过渡期的相关要求：

是否具备 II 类 / III 类运行经验	申请类别	机型差异	已获得正式批准的最低运行标准	运行过渡期（月）	特殊限制
否	II/III（A）	新机型	I	6	
是	III（A）	同一机型	II	无	

	II/III (A)	新机型	II 或 III	无	(1)
	III (B)	同一机型	II或III (A)	2	
		新机型	II 或 III	6	
	III (C)	同一机型	本机型具备 (B)	6	

注：

1. 具备运行经验：运营人经正式批准实施 II 类或 III 类运行（不包括运行演示）。
2. 新机型：未批准合格证持有人实施任何 II 类或 III 类运行的机型。
3. 同一机型：已批准合格证持有人实施 II 类或 III 类运行的机型。
4. 运行过渡期：运营人拟向局方提出更高类别低能见运行申请前，其按照已获得正式批准的最低运行标准实施运行的最低时间段要求。
5. 特殊限制(1)：对于无决断高的 III (B) 类运行，局方应在批准运营人实施无限制的全天候运行前，将该运营人无决断高运行的最低跑道视程标准提高至少 6 个月。

6.9 对国内运营人在境外机场实施 II 类、III 类运行的要求

被批准在国内实施全天候运行的申请人依据其《运行规范》和国际民航组织《全天候运行手册》(DOC 9635)，可以被批准在境外机场使用最低标准。国内运营人在境外机场实施 II 类、III 类运行，必须遵守机场所在国或地区民航主管当局的相关规定。

6.10 部分机场低能见运行的其他要求

局方根据管理需要，可以对部分机场的低能见运行提出其他要求，具体内容参见《部分机场低能见运行的其他要求》列表（样例参考附件九），该列表可于局方网站（<http://pilot.caac.gov.cn>）查询。运营人实施运行时应遵守相关规定。

7、修订说明

本次是咨询通告第 1 次修订，随着中国民航 II 类或 III 类运行经验的不断积累和运行能力的持续提升，该次修订调整了适用范围，纳入《全天候运行手册》（ICAO 9365 号文件）更新内容，细化机组资格和训练要求，提供执照签注策略建议并明确签注规则，简化 II 类和 III 类运行的批准条件，删除近期经历要求，优化运行过渡期设置，取消机场/跑道验证要求，完善实施发动机失效 II 类或 III 类进近的批准要求，并修订 CCAR-121 部低能见运行相关运行规范内容“II 类/III 类仪表进近和着陆运行”。

8、废止和生效

本咨询通告自 2020 年 X 月 XX 日起实施。《关于规范 II 和 III 类执照记录页签注的通知》（局发明电〔2014〕36 号）、《关于 III 类运行相关问题的说明》（局发明电〔2019〕1247 号）和《关于对 CAT IIIB 运行资质相关问题的补充说明》（局发明电〔2019〕3335 号）同时废止。

附件一：定义和缩写

一、定义：

(1) AT-VASI (ABBREVIATED T- Visual Approach Slope Indicator) 简易 T 形目视进近航道指示器：AT-VASI 是安排在跑道的落地区边, 可以直接提供降落高度标准信息的 T 形指示灯。

(2) AFM (Aircraft Flight Manual) 飞机飞行手册：包含性能极限，操作极限，操作程序，起飞和着陆性能等资料的法定文件。(来自波音英汉字典)

(3) CDL (Configuration Deviation List) 缺件单：飞机飞行手册的附录所开列的飞机上某些零件的清单。在缺少这类零件时，可以飞行但气动性能可能受到影响。

(4) CDFA (Continuous Descent Final Approach) 连续下降最后进近：一种飞行技术，在非精密仪表进近程序的最后进近阶段连续下降，没有平飞，从高于或等于最后进近定位点高度/高下降到高于着陆跑道入口大约 15 米(50 英尺)的点或者到该机型开始拉平操作的点。

(5) CFIT (Controlled Flight Into Terrain) 可控飞行撞地：指一架完全满足适航条件的飞机，在非失效、可控的状态下撞到地面、山体、水面或其他障碍物而导致的事故。

(6) DA/H (Decision Altitude/Height) 决断高度或决断高：在精密进近和类精密进近中规定的一个高度或高，在这个高度或高上，如果不能建立为继续进近所需的目视参考，必须开始复飞。

注：DA 以平均海平面为基准，DH 以入口标高为基准。

(7) ETOPS (Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards)

双发延伸航程运行--双发飞机在航路上一点至可用机场的距离超过一发失效的巡航速度(在标准条件和静风)飞行一小时距离的飞行。

(8) 失效—性能下降飞行控制系统 (fail-passive): 如果飞行控制系统失效后, 不会出现明显的配平偏差以及飞行轨迹和高度偏差, 只是不能完成自动着陆, 这种飞行控制系统称为失效—性能下降飞行控制系统。系统失效后, 驾驶员应接替操纵飞机。

(9) 失效—工作 (fail-operational) 飞行控制系统: 如果在一个警戒高度下飞行控制系统失效, 飞机仍能够自动完成进近、拉平和着陆, 这种飞行控制系统称为失效—工作飞行控制系统。在失效的情况下, 自动着陆系统将作为失效—性能下降飞行控制系统工作。

(10) 失效—工作混合着陆系统 (fail operational hybrid landing system): 该系统是一个混合系统, 其中包含一个失效—性能下降自动着陆主系统和一个独立的辅助指引系统, 该指引系统在主系统失效后可以引导驾驶员人工完成着陆。

(11) FAF (Final approach fix):最后进近定位点向机场作最后进近仪表飞行规则的定位点, 也是最后进近开始的标志。

(12) 飞行控制系统: 包含自动着陆系统和混合着陆系统的系统。

(13) GLS (GNSS landing system) 全球导航卫星着陆系统: 使用地基增强的GNSS信息, 给飞机提供进近和着陆引导的系统, 它由GNSS提供水平和垂直位置, 最后进近下降使用几何高度。

(14) HUD (heads-up display) 平视显示器: 一种可以把飞行数据投射到驾驶员正前方的透明显示组件上的显示器, 它可以使驾驶员保持平视就能获取飞行信息。平视显示着陆系统 (HUDLS, heads-up display landing system) 是具

备进近着陆引导能力的平视显示系统，它可在整个飞机进近、着陆或复飞阶段提供平视显示引导，包括自身专用的传感器、工作状态信号牌、计算机、平视显示器等。HUDLS 典型用于人工操纵飞机进行 II 类和 III (A) 类进近。

(15) ILS (Instrument Landing System) 仪表着陆系统

B类仪表进行（决断高低于75米/250英尺）运行分类：根据决断高（DH）和跑道视程（RVR）（或能见度（VIS））分为以下类别：

① I 类运行（CAT I）：DH 不低于 60 米（200 英尺），VIS 不小于 800 米或 RVR 不小于 550 米的精密进近着陆；

② II 类运行（CAT II）：DH 低于 60 米（200 英尺）但不低于 30 米（100 英尺），RVR 不小于 300 米的精密进近着陆；

③ III(A) 类运行（CAT III(A)）：DH 低于 30 米（100 英尺）或无决断高，RVR 不小于 175 米的精密进近着陆；

④ III(B) 类（CAT III(B)）运行：DH 低于 15 米（50 英尺）或无决断高，RVR 小于 175 米但不小于 50 米的精密进近着陆；

⑤ III(C) 类（CAT III(C)）运行：无决断高和无跑道视程限制的精密进近着陆。

(16) 低能见度起飞（LVTO, Low visibility take-off）：RVR 低于 400 米时的起飞。

(17) LVP (Low Visibility Procedures) 低能见度程序：在 II 类与 III 类进近及低能见度起飞时，为确保运行安全而使用的机场程序。

(18) MDA/H (Minimum Descent Altitude/Height) 最低下降高度或最低下降高：在非精密进近或盘旋进近中规定的高度或高。如果不能建立为继续进近所需的目视参考，不得下降至这个高度或高以下。

注：MDA 以平均海平面为基准；MDH 以机场标高为基准，如果入口标高在机场标高之下 2 米以上，则以入口标高为基准。盘旋进近的 MDH 是以机场标高为基准。

(19) OCH (Obstacle Clearance Height) 超障高：以跑道入口的标高平面为测算高的基准，按照适当的超障准则确定的最低高。

(20) PAPI (Precision Approach Path Indicator) 精密进近坡度指示器灯：由四个翼排灯组成，提供精密进近下滑道信息的指示灯。

(21) RVR (runway visual range) 跑道视程：RVR 表示在跑道中心线上，航空器上的驾驶员能看到跑道面上的标志或跑道边灯或中线灯的距离。

注：RVR 不是直接测量的气象元素，它是经大气透射仪测量后考虑大气消光系数、视觉阈值和跑道灯强度而计算的数值，也可经前向散射仪测量后计算得到。RVR 数值的大小与跑道灯光的强度有关。当 RVR 小于飞机起飞、着陆要求的数值时，应考虑将跑道灯光强度调大直至最强（5 级灯光），以提高飞机运行的正常性。

(22) 机场运行最低标准：机场可用于起飞和进近着陆的运行限制，用以下数据表示：

① 对于起飞，用 RVR 和/或 VIS 表示，如需要，还包括云底高；

② 对于 PA 和 APV，用 DA/H 和 RVR/VIS 表示；对于 NPA 和盘旋进近，用 MDA/H 和 RVR/VIS 表示。

(23) SVR (Slant Visual Range) 斜距视程：是指驾驶员在最后进近阶段能识别跑道标示或进近灯光的最远距离。

(24) SBAS (Satellite-based augmentation system) 星基增强系统：一种广泛覆盖的增强系统，用户可以从中接收星基传感器发出的增强信息。

(25) VNAV (VERTICAL NAVIGATION) 垂直导航: 在爬升或下降期间提供引导信号以控制飞机的功能。

(26) VASI (Visual Approach Slope Indicator) 目视进近坡度指示灯是一组设于跑道旁, 向驾驶员用作显示飞机进近下滑角度是否适合的灯

二、其他简缩语:

- (1) CMV (Converted Meteorological Visibility): 换算的气象能见度;
- (2) HIRL (High Intensity Runway Light): 高强度跑道灯;
- (3) LIRL (LIRL low-intensity runway lights): 低强度跑道灯;
- (4) MAPT (Missed approach point): 复飞点;
- (5) MIRL (medium intensity runway lights): 中强度跑道灯;
- (6) MEL (Minimum Equipment List): 最低设备清单;
- (7) PF (Pilot Flying): 操纵驾驶员即操纵飞机的驾驶员;
- (8) PNF (Pilot Not Flying/Monitoring): 不操纵飞机的驾驶员;
- (9) QRH (quick reference handbook): 快速检查单;
- (10) RCLS (Runway Centerline Lighting System): 跑道中线灯系统;
- (11) TDZL (Touchdown Zone Lights): 接地区灯光;
- (12) T-VASIS (T-Visual Approach Slope Indicator System): T 形目视进近坡度指示器系统。

附件二：地面设施相关知识

本附件为航空运营人和驾驶员提供地面设施相关知识参考，从驾驶舱角度介绍地面灯光、标记牌、标志的识别和应用以及目视助航设施的一般知识。本部分内容涉及我国标准以及境外不同的标准，因此仅作参考，航空运营人在实施培训时应根据所飞机场的当地标准制定培训材料，确保与实际运行的一致性。

更多机场标志及灯光、跑道和滑行道相关知识，请参考《航空器驾驶员指南-地面运行》（AC-91-23）。

1、道面标志和标记牌

大型繁忙机场的道面布局比较复杂，特别是在多个跑道同时运行或实施低能见度程序（LVP）时，正确识别各种标识对于驾驶员至关重要。在此列举一些常见的道面标志和标记牌以供参考。

1.1 滑行引导标记牌

较为重要的标记牌有以下三种：

a) **强制性指令标记牌**：这些标记牌为红底白字。表示跑道、临界区或禁区入口。

b) **位置标记牌**：这些标记牌为黑底黄字，有黄色边框，无箭头。用于识别滑行道、跑道位置、跑道边线或仪表着陆系统（ILS）临界区。

c) **方向标记牌**：这些标记牌为黄底黑字。设在滑行道交叉处，提供当前位置和前方滑行道方向信息。



禁止进入



跑道等待位置



跑道号码/II类等待位置



位置/跑道号码



跑道号码/位置



位置/方向



方向/位置/方向/方向



位置/脱离跑道



脱离跑道/位置



目的地

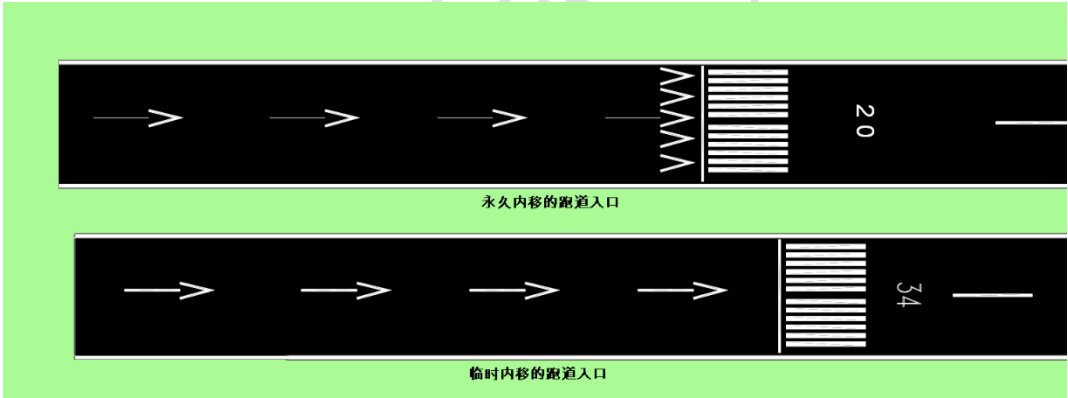
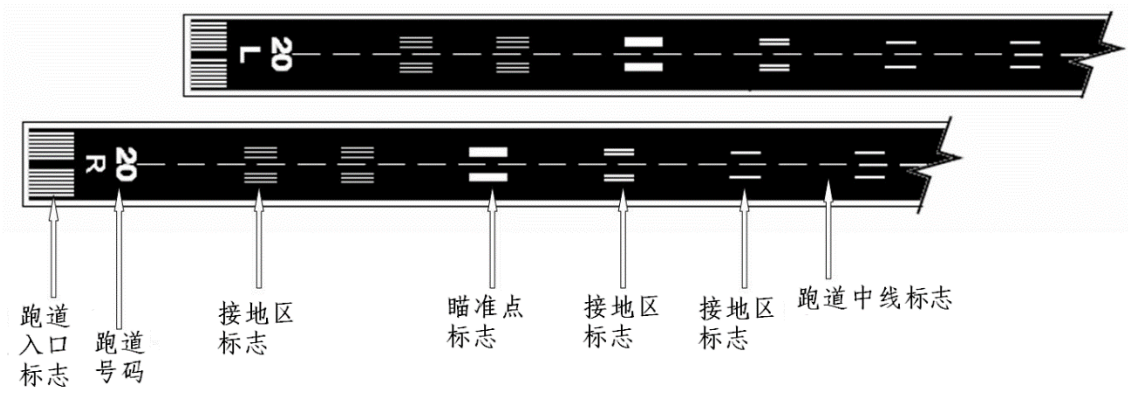


跑道出口



1.2 跑道标志

跑道标志见下图：





2、助航灯光

具有 II 类和 III 类 ILS 运行的跑道通常应当包括跑道入口灯光，跑道标志，跑道边灯，跑道末端灯和标志，跑道中线灯和标志，接地区灯光和标志。

典型的全天候运行机场灯光设备如下：

红色：障碍物和跑道末端灯

绿色：跑道入口灯和滑行道中线灯

白色：跑道边灯和进近灯

蓝色：滑行道边灯

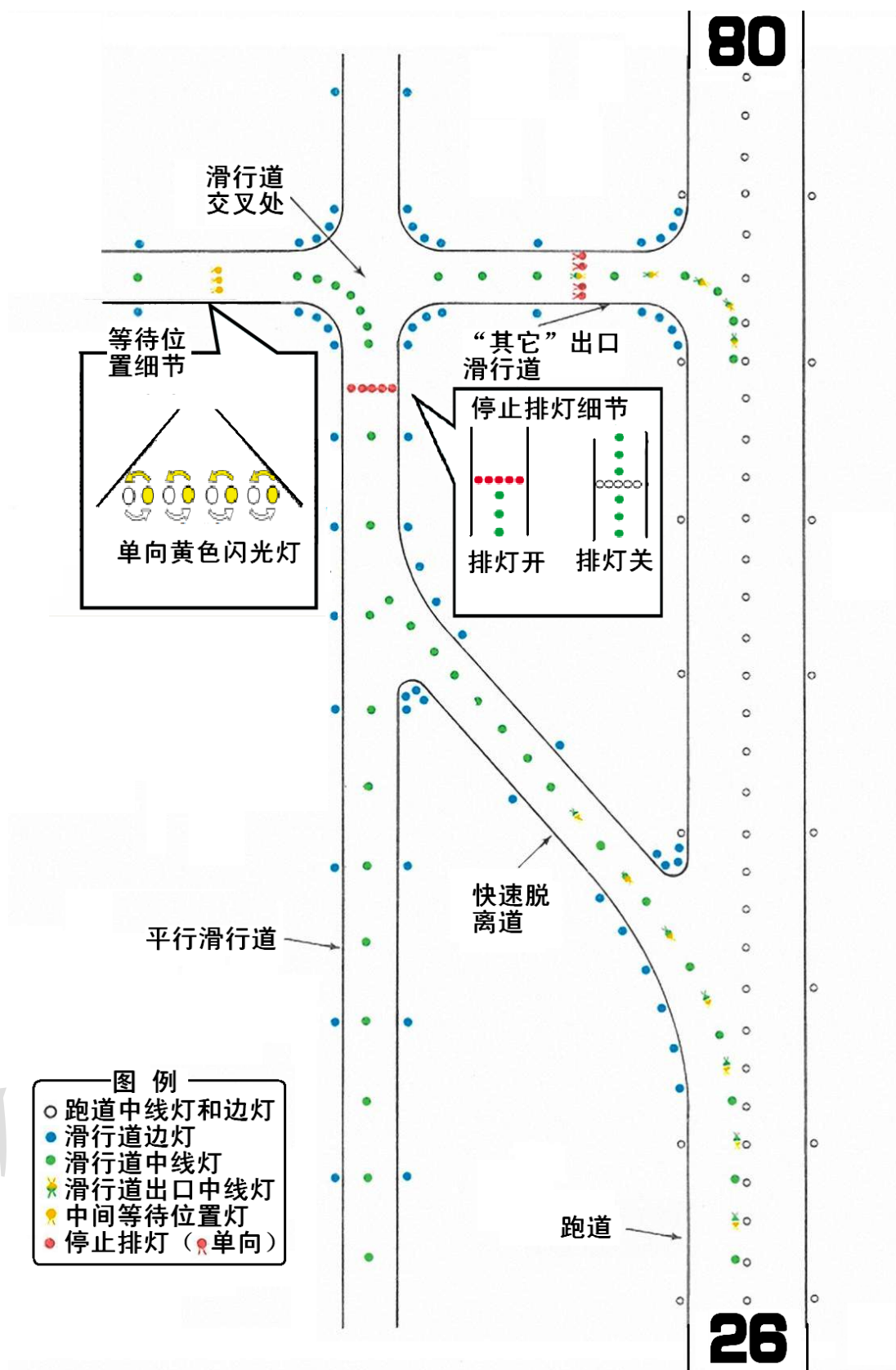
黄色：中间等待位置灯

2.1 滑行道灯光

所有滑入滑出精密进近跑道的滑行道必须装有跑道中线内嵌灯，在直线部分每 15 米（50 英尺），在滑行道弯曲部分每 7.5 米（25 英尺）安装。

滑行道边灯为蓝色，横穿滑行道的停止排灯为红色。滑行道引导中线灯为绿色，但是注意从跑道引向滑行道，离开跑道的灯为黄-绿交替，直至滑行道在受保护的 LVO 条件区域外，此后，滑行道中线灯为全绿。

在 II 类和 III 类天气条件下滑入滑出精密进近跑道的滑行道，必须装有中线灯。LLZ 敏感区内的滑行道中线灯必须由黄-绿交替的颜色标识，向脱离跑道的驾驶员指示他们仍然在 LLZ 敏感区内。当航空器脱离 LLZ 敏感区，灯光变为“全绿”。在该点，驾驶员可以向 ATC 报告“脱离跑道”



2.2 跑道灯光

a) 跑道边灯

跑道边灯用于在黑暗或能见度受限制的条件下，表示跑道边线。这些灯根据其产生的强度或亮度分为：高强度跑道灯（HIRL），中强度跑道灯（MIRL），低强度跑道灯（LIRL）。HIRL 和 MIRL 系统具有可变强度控制，HIRL 有 5 级亮度，而 LIRL 通常只有一个强度设定。

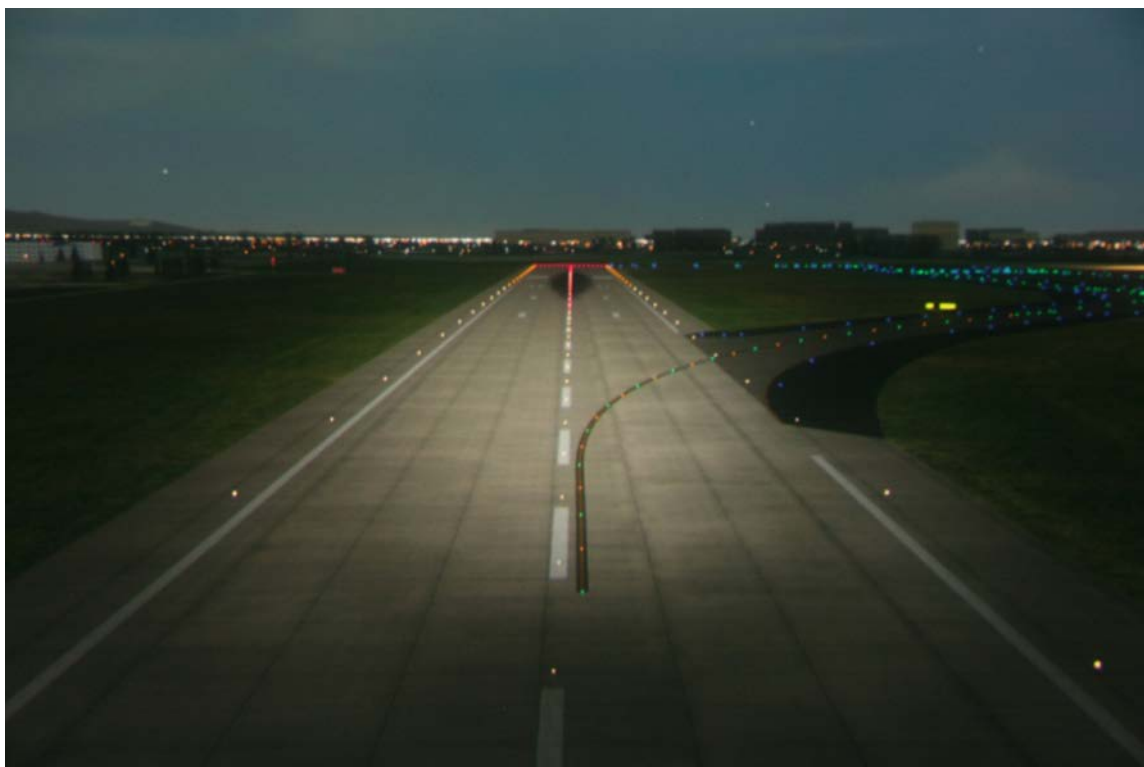
跑道边灯为白色。仪表跑道的最后 2000 英尺（600 米）或跑道一半长度（取较短者），边灯为黄灯。提醒驾驶员剩余跑道的长度。

跑道末端的灯向跑道发出红光，指示跑道末端。这些灯也从跑道末端向外发出绿光，向着陆飞机指示跑道入口。

b) 跑道中线灯

安装在精密进近跑道上的跑道中线灯有助于恶劣天气条件下着陆。

在许多跑道上，跑道中线灯间隔为 25 英尺（7.5 米），50 英尺（15 米）或 100 英尺（30 米），从着陆跑道入口看时，跑道中线灯为白色。



当从着陆跑道入口看时，跑道中线灯为白色，直至跑道最后 3000 英尺（900 米）。在接下来的 2000 英尺（600 米）白灯开始和红灯交替，在跑道最后 1000 英尺（300 米），所有跑道中线灯都为红色。

一旦脱离跑道，II 类/III 类跑道退出点由引向滑行道的绿黄交替的中线灯识别。当飞机通过 II 类/III 类等待点，滑行道中线灯变为全绿，指示保护区的限制。

c) II 类和 III 类灯光系统

II 类和 III 类跑道上还安装有内嵌式跑道中线灯，接地区灯光和高速脱离中线灯（绿/黄交替）。



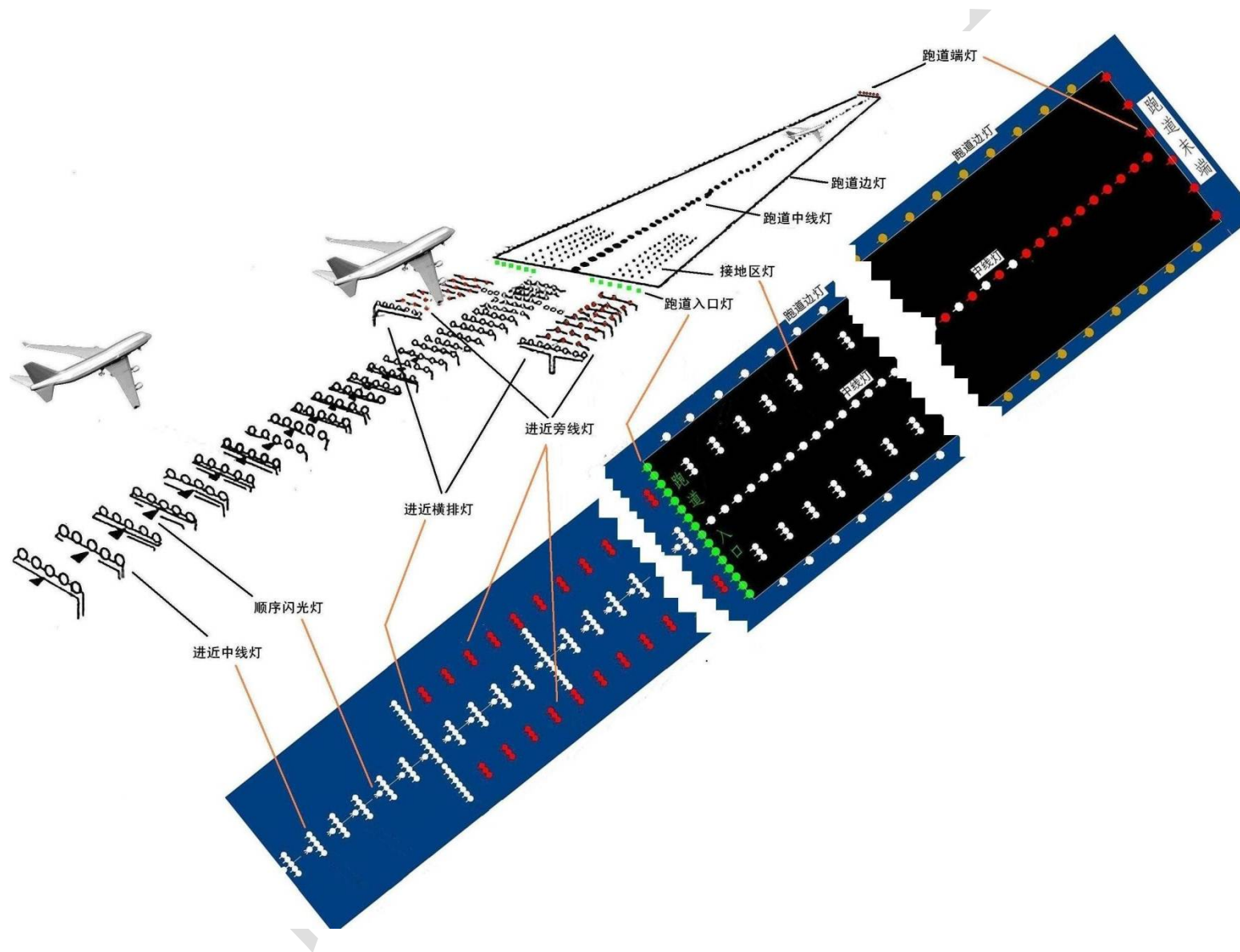
跑道中线灯系统(RCLS):跑道中线灯沿跑道中线布局 25 英尺(7.5 米), 50 英尺(15 米)或 100 英尺(30 米)。

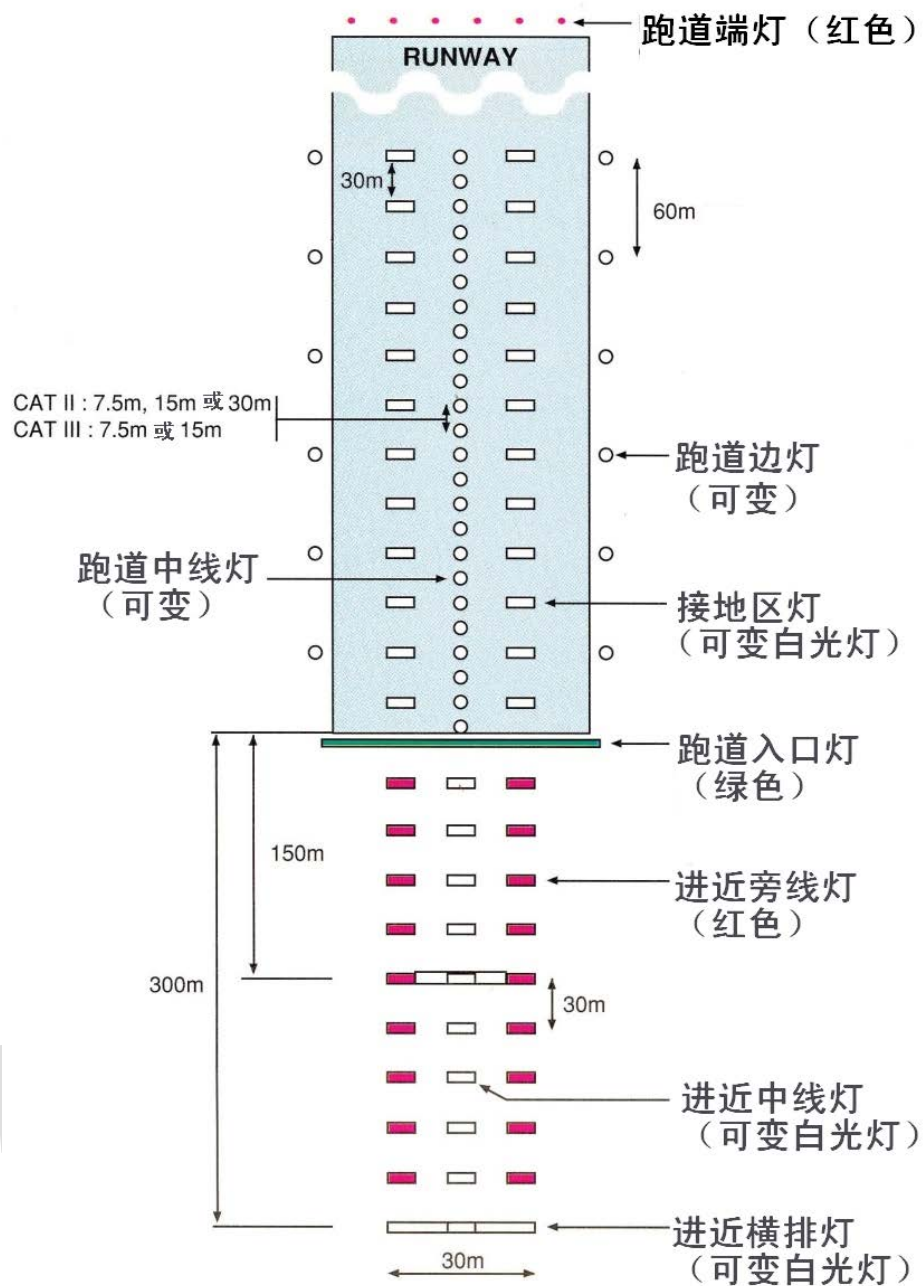
接地区灯光(TDZL):在能见度差的条件下着陆时指示接地区。它们包括两排沿跑道中心线对称布局的横排灯带。接地区灯光从着陆跑道入口后 100 英尺(30 米)处开始,延伸至跑道入口后 3000 英尺(900 米),或至跑道中点,取较短者。

滑行道脱离前导灯:滑行道脱离前导灯从跑道中线延伸至出口滑行道的某点,使飞机加速离开跑道。这些灯光从跑道中线,根据情况,至跑道等待位置或 ILS 敏感区绿黄交替。

2.3 进近灯光

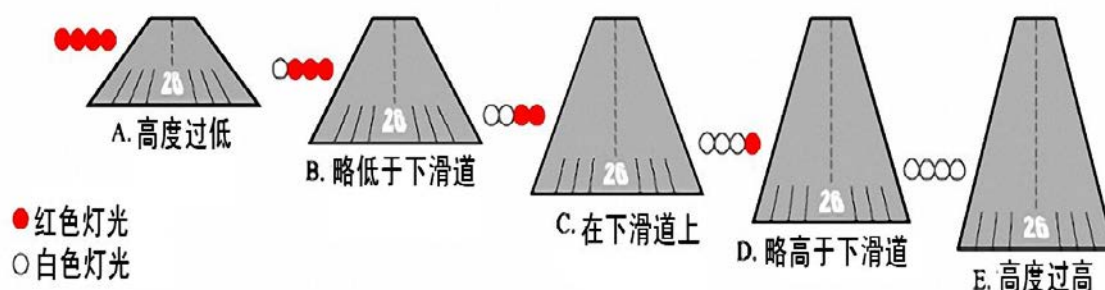
精密进近跑道的进近灯应符合 ICAO 附件 14 要求。进近灯和顺序闪光灯可以安装低、中或高强度的灯。跑道识别灯安装在跑道入口处。精密进近坡度指示器(PAPI)灯安装在跑道接地区任一侧。





2.4 精密进近坡度指示灯（PAPI）

精密进近轨迹指示灯（PAPI）使用的灯光组件与 VAS I 类似，但灯是安装在两个或四个灯光组件上的同一列上。这些灯光系统白天有效目视范围 5 海里，夜间为 20 海里。灯光组件列通常安装在跑道左侧，下滑道指示的描述见下（两个红灯和两个白灯指示飞机在正确的下滑道上）。如果安装在跑道两侧，则每当白色和红色灯都可见时，红灯总是在靠近跑道的一侧。



2.5 目视进近坡度指示灯（VASI）

白色表示高于下滑道，红色表示低于下滑道。这些灯条沿跑道方向 150m 和 300m 位置布置，并且位于跑道灯外至少 15m。

简化的 VASI 系统（AVASI）中，跑道两侧或某一侧上每个灯条上灯的数量较少。

飞机在进近时应保持近处灯白色，上方（远处）灯红色，以对准从跑道入口处算起的接地点。如果两个灯条都为红色，表示飞机过低，反之，如果两个灯条都为白色，表示过高。



使用 VASIS 时注意考虑下列操作：

a) 在最大范围时，会先于红色灯条见到白色灯条，并且在特定情况下会出现黄色。

b) 能见度较差时，进入跑道入口前可能看不到 VASI，并且仅用于在显示红/红时表示可能目视过低。

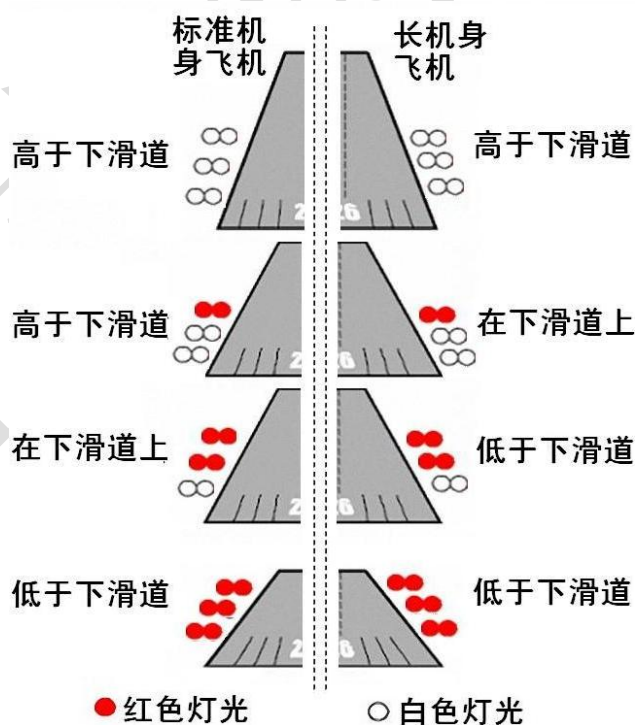
c) 该系统覆盖方位的范围白天时每一侧 10-15 度之间，夜间时每一侧 15 度。该系统仅在对准跑道中线后用于指引，因为如果在对准跑道中线延长线前使用 VASI，不能保证越障。

对于长机身飞机，驾驶员不应依赖该系统用于进近坡度指引，因为这会导致过早的接地。在一些机场，标准的系统会被改装，增加第三对横条灯（跑道每侧增加一条），用于长机身飞机的进近引导，这称为三对灯光条的 VASI。

通过对标准 VASI 系统中增加第三条（上方）灯光条，可得到三对灯光条的 VASI。使用该系统可以确保长机身飞机的机轮高度，长机身飞机驾驶员眼睛高度同起落架高度会有明显差别。

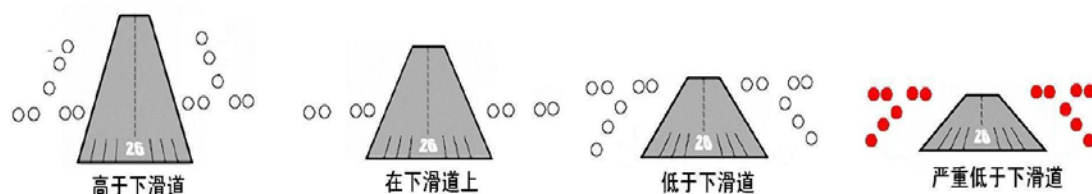
长机身飞机使用第二和第三条灯光条而忽略最近的第一条。其它飞机应使用第一和第二条而忽略第三条（最远的一条）。一定要特别注意使用对应本机型飞机的正确灯光条。

垂直于图表的虚线用于区分两种机身长度飞机使用 VASI 的要求



T-VASIS

T 形目视进近坡度指示器系统（T-VASIS）是澳大利亚发明的，它主要用于澳大利亚各机场。



T-VASIS 由两条横条灯组成，跑道每侧一条，每条 4 个灯，向前和后延伸，平行于跑道有 4 个单独的灯。“AT-VASI” 仅位于跑道一侧。

高于下滑道时，驾驶员会看见白色横条，和远处灯（“向下飞”灯）显示白色。飞机高于下滑道越多，能够看见的灯越多。

位于下滑道时（通常 3 度），仅能见到横条灯。

低于下滑道时，驾驶员会看见白色横条，和近处灯（“向上飞”灯）显示白色。飞机低于下滑道越多，能够看见的灯越多。

仅能看见横条灯时，驾驶员眼睛距跑道入口高为 39-52 英尺。

如果看见横条灯和一个“向下飞”灯，驾驶员眼睛距跑道入口高度为 52-69 英尺。类似地，看见横条灯和两个“向上飞”灯表示 69-89 英尺，横条和三个“向上飞”灯，表示 89-174 英尺。

灯光方位传播范围白天为 5 度向两方延伸，夜间为 15 度。

由于灯光会延伸至无法保证越障的区域，因此该系统在飞机对准跑道中线延长线前不能作为下滑道指引。

地面有轻雾时，“向上飞”和“向下飞”灯可能同横条灯同时出现，因为水滴的反射。然而，反射出的灯光比主横条灯灯光要模糊，驾驶员使用

直接灯光进近时能很明显地看出区别。如果有任何疑问，不要使用 T-VASIS

3、ILS 地面设备

3.1 航向信标

ILS 的航向信标台位于沿着陆跑道中心延长线，跑道末端距离一般为 250 米~400 米，距跑道入口最小距离为 2200 米，最大不宜超过 4000 米。



3.2 下滑信标

ILS 的下滑信标台位于着陆跑道接地区的任意一侧，距跑道入口距离按照有关国家标准计算，通常为 200 米~400 米，与跑道中心线的距离为 75 米~200 米，通常为 120 米。



3.3 ILS 敏感区和临界区

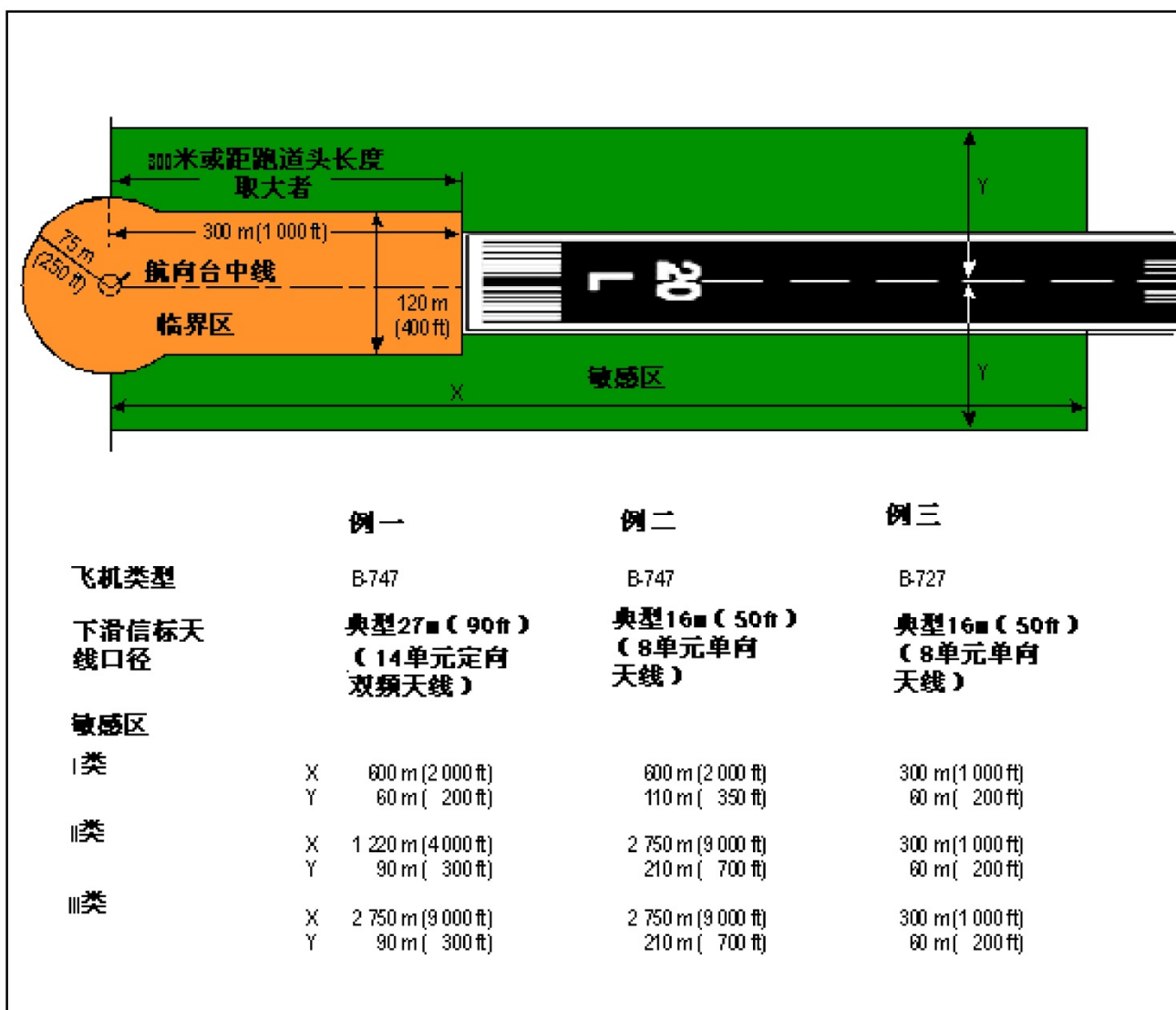
实施 II 类和 III 类进近时必须保证 ILS 的波束不被干扰，因此定义了两个“保护区”：

ILS 临界区 (ILS critical area)：是一个规定的区域，在 ILS 工作期间，应拒绝航向信标和下滑信标天线附近的车辆（包括航空器）进入的区域。保护临界区，是因为出现在临界区的车辆或航空器会对 ILS 的空间信号造成不能接受的干扰。

ILS 敏感区 (ILS sensitive area)：是临界区的延伸。为了防止在 ILS 工作期间可能对 ILS 信号造成不可接受的干扰，在此区域内，要控制停放或者移动的车辆（包括航空器）。保护 ILS 敏感区，以防止在临界区外，但仍在通常的机场边界内的大的运行物体所引起的干扰。

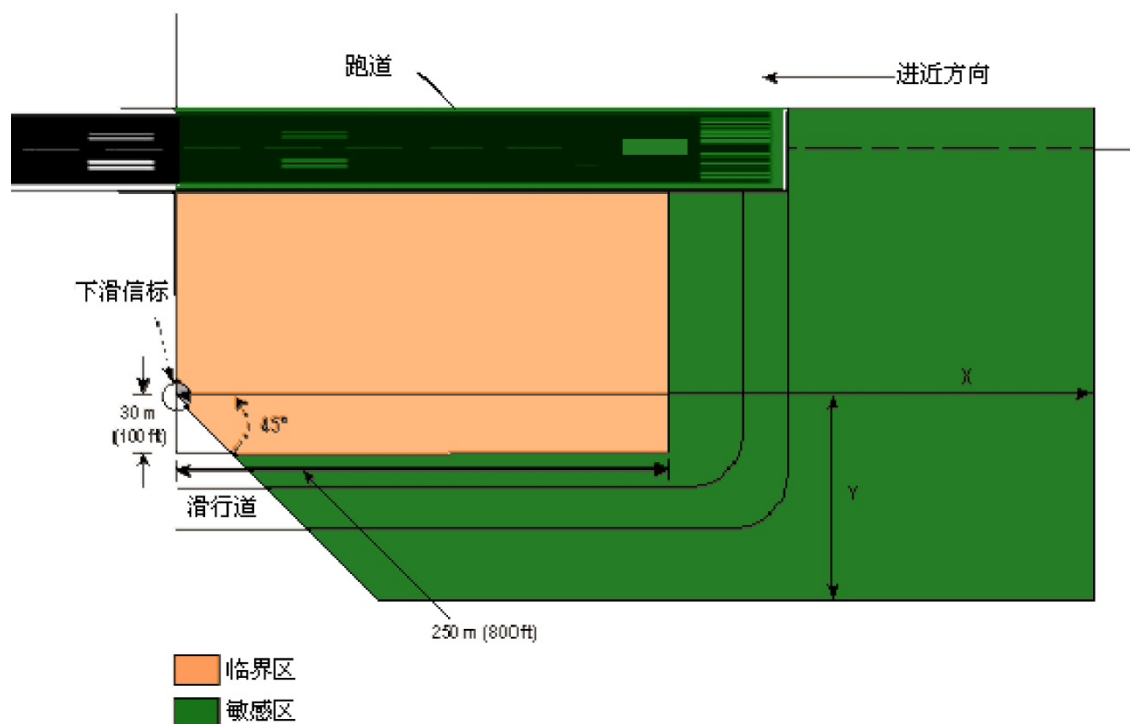
ILS 临界区和敏感区范围由于下列因素而有所不同；信标天线孔径、天线类型、余隙形式（单频或双频）；运行类别（I 类、II 类、III 类）；跑道长度等。下图是一些样例：

任文德兄稿



典型的航向信标临界区和敏感区示意图

(注：仅用于参考，非用于工程建设或空管指挥)



		例1	例2	例3
飞机类型		B-747	B-727	中小型*
I 类	X	915 m (3 000 ft)	730 m (2 400 ft)	250 m (800 ft)
	Y	60 m (200 ft)	30 m (100 ft)	30 m (100 ft)
II/III 类	X	975 m (3 200 ft)	825 m (2 700 ft)	250 m (800 ft)
	Y	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	30 m (100 ft)

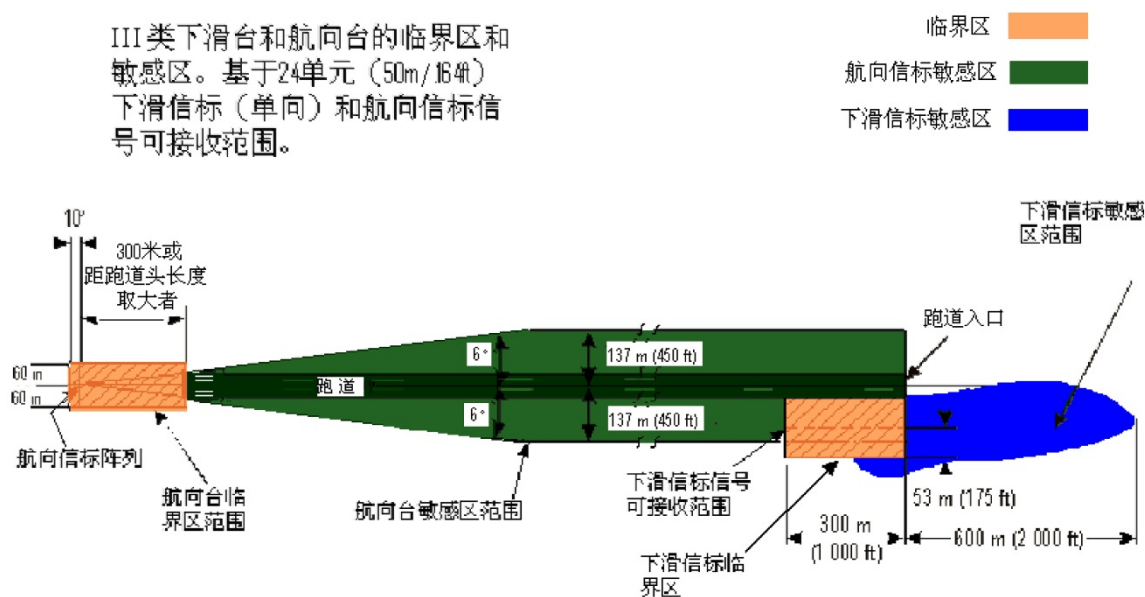
*中小型指飞机长度小于18米同时高度小于6米的飞机

注：在某些情况下敏感区将延伸至跑道另一侧

典型的下滑信标临界区和敏感区示意图

(注：仅用于参考，非用于工程建设或空管指挥)

III类下滑台和航向台的临界区和敏感区。基于24单元（50m/164ft）下滑信标（单向）和航向信标信号可接收范围。



特定机型在特定机场航向信标临界区和敏感区示意图

（注：仅用于参考，非用于工程建设或空管指挥）

4、RVR

跑道视程（RVR）：RVR 表示在跑道中心线上，航空器上的驾驶员能看到跑道面上的标志或跑道边灯或中线灯的距离。

注：RVR 不是直接测量的气象元素，它是经大气透射仪测量后考虑大气消光系数、视觉阈值和跑道灯强度而计算的数值，也可经前向散射仪测量后计算得到。RVR 数值的大小与跑道灯光的强度有关。当 RVR 小于飞机起飞、着陆要求的数值时，应考虑将跑道灯光强度调大直至最强（5 级灯光），以提高飞机运行的正常性。

4.1 RVR 测量设备

视程测量仪

跑道视程（RVR）系统收集来自能见度感应器的能见度和背景光数据以及来自专门的交互组件中的跑道灯光调定数据。该系统根据这些数据计算跑道

视程。基础设备包括光发射器和一个或多个接收器。发射器向接收器发射光波，接收器测量光强度。由于跑道视程（RVR）相关仪器测量性能的限制，跑道视程（RVR）的误差为仪器输出值的 10%至 20%。

视程测量仪装置安装在跑道一侧的两端以及中间，提供实时的 RVR 测量信号。

4.2 RVR 报告

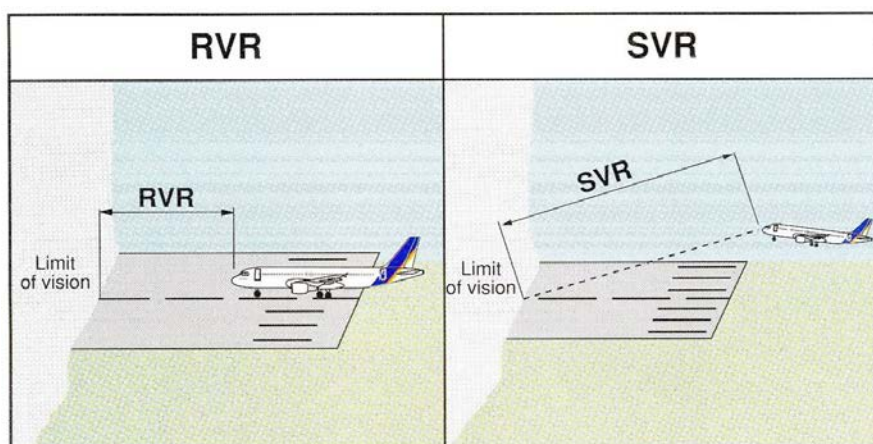
根据空管规范性文件规定：当 RVR 大于 2000 米时，报告为“ABV2000M”；当 RVR 大于 800 米且小于等于 2000 米时，以 100 米为一增量报告；当 RVR 大于等于 400 米且小于等于 800 米时，按 50 米为一增量报告；RVR 大于等于 50 且小于 400 米时，按 25 米为一增量报告；RVR 小于 50 米时，报告为 BLW50M”。

4.3 不同 RVR 值的目视参考

低能见度运行时，机组在 MDA(H) 或 DA(H) 通常仅能看到进近灯光系统（III 类除外）。

机组有必要了解不同 RVR 值在 MDA(H) 或 DA(H) 所获得的目视参考，并据此判断飞机的位置和运动趋势是否满足继续近进着陆的要求。

SVR (Slant Visual Range) :斜距视程，是指驾驶员在最后近进阶段能识别跑道标示或进近灯光的最远距离。

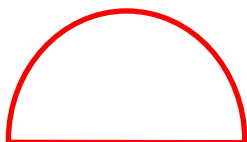


机组在 MDA (H) 或 DA (H) 所获得的目视参考受到驾驶员坐姿调整，飞机遮蔽角等因素的影响。

以下为几种不同情况下的目视参考示意图（注意相同的 RVR 在不同高度时驾驶员能看到的最远灯光距离是不同的）：

CAT I RVR600 米、决断高 200 英尺（60 米）

目视灯光段

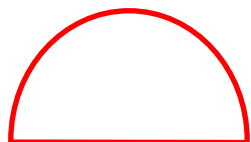


该红色区域为驾驶员在 200 英尺时建立的目视参考

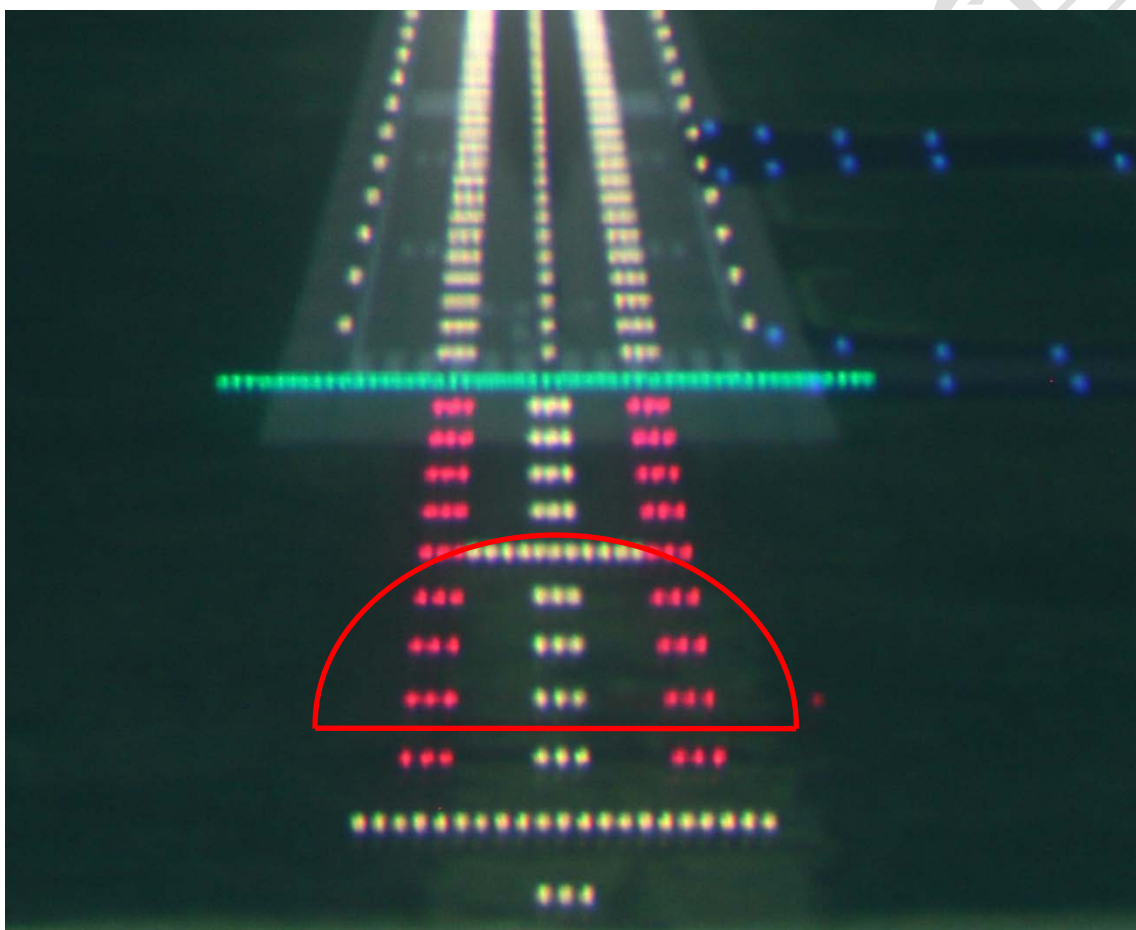


CAT II RVR400 米、决断高 100 英尺（30 米）

目视灯光段

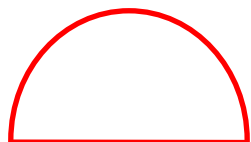


该红色区域为驾驶员在 100 英尺时建立的目视参考

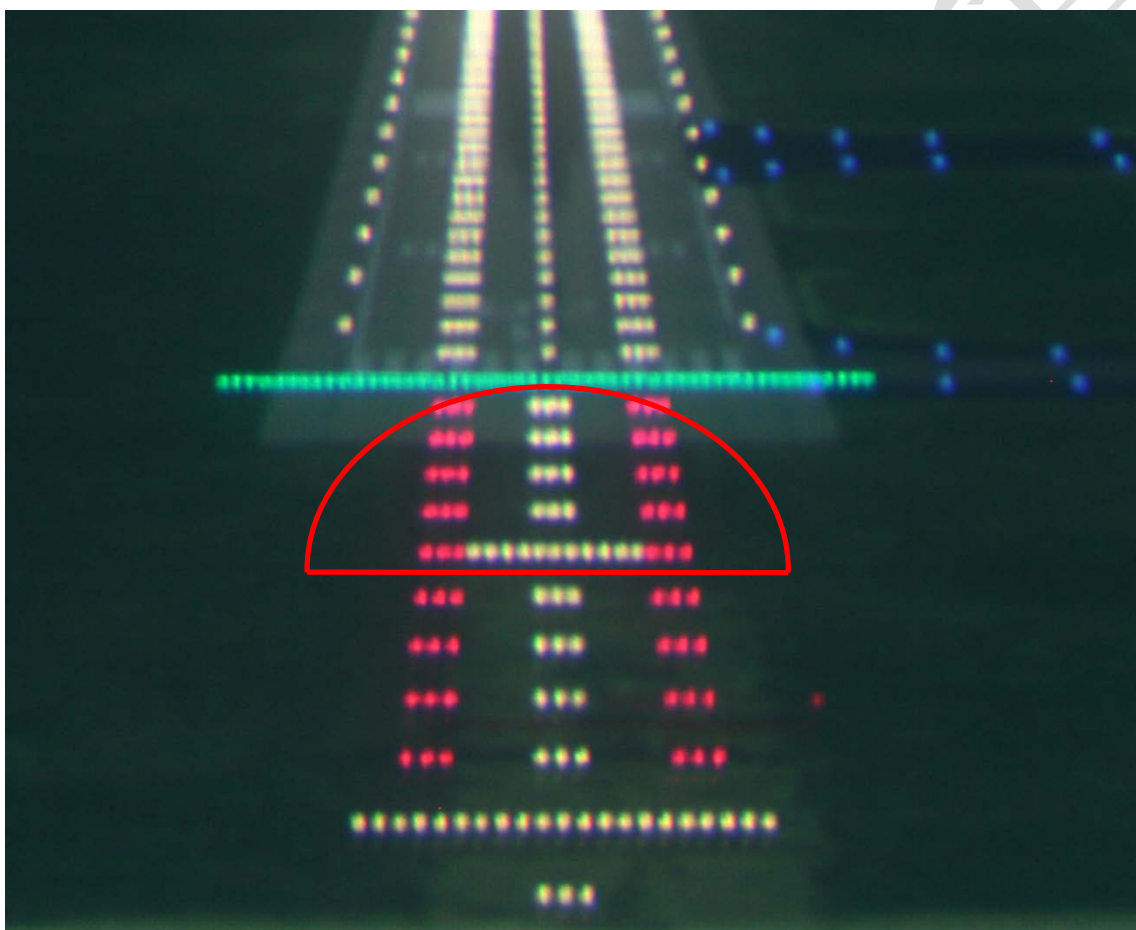


CAT II RVR400 米、决断高 100 英尺（30 米）

目视灯光段

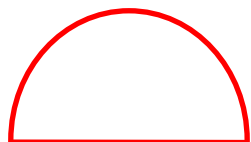


该红色区域为驾驶员在 80 英尺时建立的目视参考

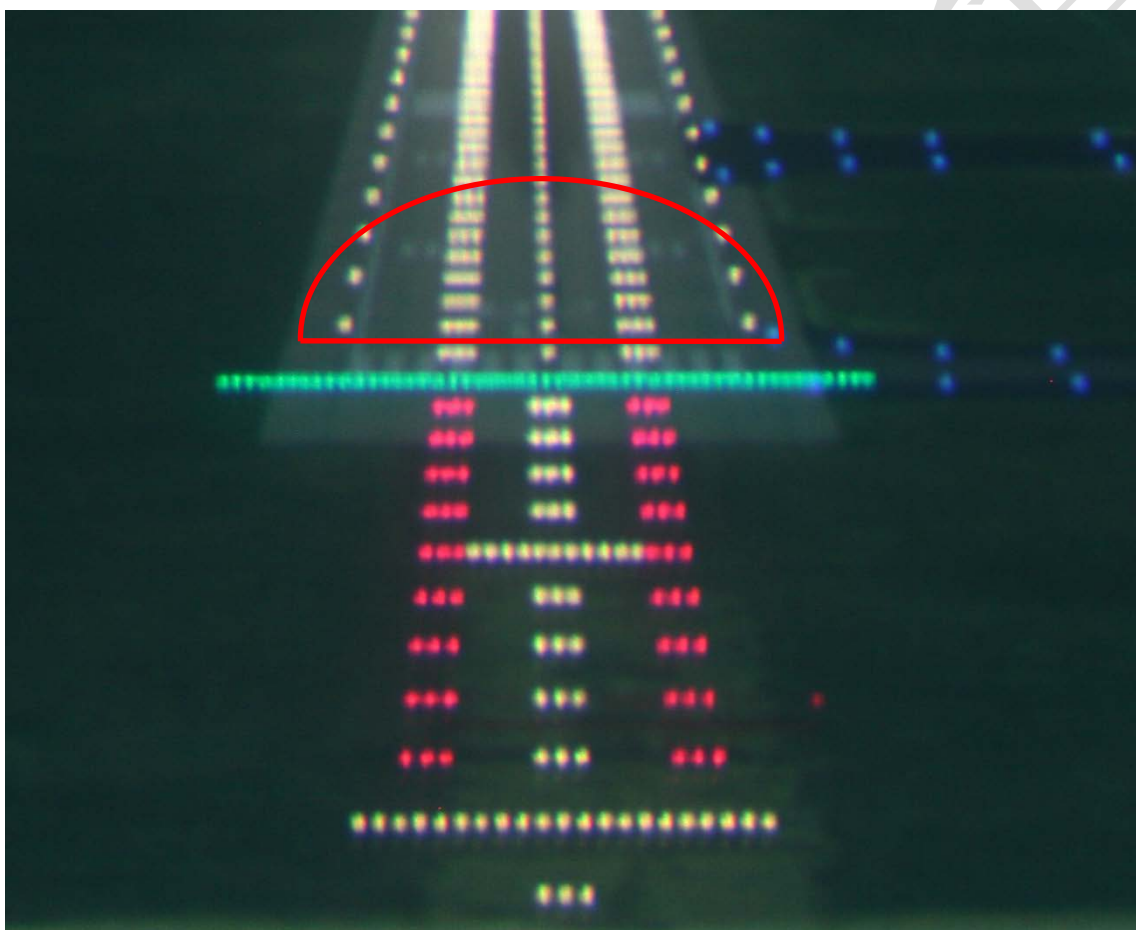


CAT II RVR400 米、决断高 100 英尺（30 米）

目视灯光段

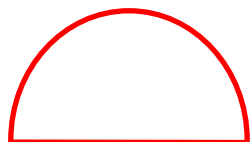


该红色区域为驾驶员在 45 英尺时建立的目视参考

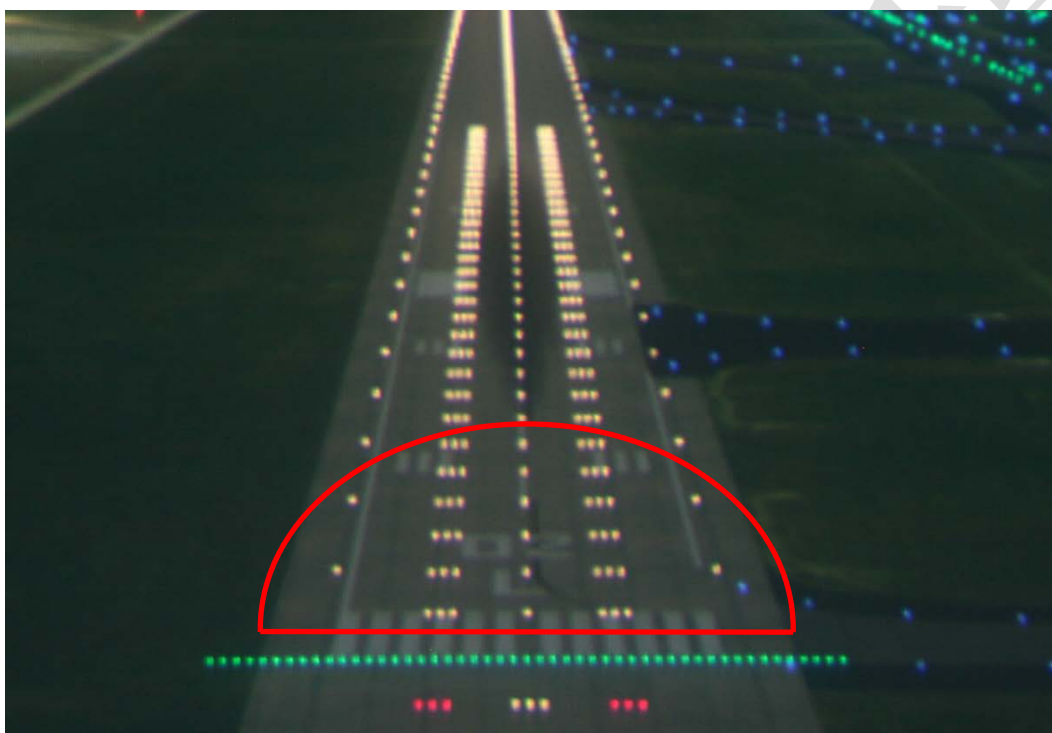


CAT IIIA RVR300 米、决断高 50 英尺（15 米）

目视灯光段

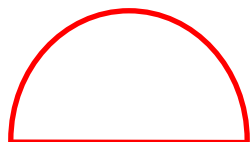


该红色区域为驾驶员在 50 英尺时建立的目视参考



CAT IIIB RVR200 米、决断高低于 50 英尺（15 米）

目视灯光段



该红色区域为驾驶员在 20 英尺时建立的目视参考



附件三：运营人批准过程中的注意事项

1、全天候运行的申请及局方审定的主要内容

1.1 申请 II 类或 III 类运行批准的运营人，应向局方提交申请信及本咨询通告所要求的相关附件。申请信应包括以下内容：

a. 航空器型号

航空器型号的有关信息应来自 AFM，主要包括航空器的取证状态、针对运行种类所需的设备清单、限制以及故障后的处置程序。

b. 机场设备

运营人应提供关于符合 II 类或 III 类运行标准的机场设备的完整介绍，包括目视和非目视辅助导航设备、跑道特征、越障区域、RVR 测量、ATC 程序等。

c. 机场运行最低标准

运营人应提出关于拟使用机场/跑道的最低天气标准的建议。

d. 飞行机组培训

机组为获得 II 类或 III 类运行资格应完成的地面培训、飞机/模拟机训练大纲，以及定期复训要求。

e. 飞行机组程序

运营人应提供飞行机组操作程序的说明，包括机组职责分配、进近监控、机组决策、故障处置和复飞。

f. 维修方案

运营人应提交对于维修方案的介绍，以确保机载设备能够一直保持在取证期间所演示的性能和可靠性水平。

1.2 局方批准全天候运行的最低标准和颁发《运行规范》的程序

a. 运营人应向合格证主管局提交申请信及相关附件（申请信内容参见本条第 1.1 款的要求），并完成本咨询通告所要求的各项内容。

b. 局方监察员完成对运营人提交的申请文件（参见本条第2款）的审查，可以向其颁发初始批准 I 类、II 类或III(A)/(B)类运行最低标准的《运行规范》。对于实施III(C)运行的申请文件，合格证主管局初审合格后，应上报民航局飞行标准司进行复审和有效性评估，方可颁发初始批准III(C)运行最低标准的《运行规范》。

c. 在颁发新的或修订的 II 类或III类《运行规范》后的一段时间内（通常为 6 个月），运营人必须成功完成批准程序的最后一个环节，即对每个机型进行适当的运行演示和数据收集工作。

d. 运营人成功完成上述运行演示即标志批准工作正式完成。进行运行演示和数据收集工作的目的是为了确保运营人航空器、运行程序、维修方案、机场和助航设备的性能和实施全天候运行的可靠性。

e. 局方分析运行演示收集的数据并认为可接受后，将批准运营人 II 类或III类运行资格，正式批准申请人使用最低运行标准实施运行。

1.3 局方应完成对申请人以下运行项目的审查：

a. 航空器及设备要求

航空器应经审定认证具备自动着陆能力，在飞行手册中必须指出满足认证要求的最低设备，例如：可用的自动驾驶数量，无线电高度表，自动刹车等。MEL中应包括实施自动着陆所需的最低设备要求。

b. 维修大纲

运营人应在确保经局方批准的航空器维修大纲中包括支持 II 类或 III 类运行所必需的要求和程序。

c. 验证是否符合精度要求

在自动着陆时，飞机到达跑道的精度可能取决于跑道、ILS、风速和梯度的物理特性；或者取决于机务维护系统，自动着陆系统的各个部分和集成系统本身在容差内运行。当引进新的航空器参加商业运行前，运营人应在非载客的情况下，完成自动着陆能力验证。

d. 运营人对于自动着陆情况的内部报告系统

运营人应建立“飞行人员报告”系统，机组在每次自动着陆后填写相应的表格。表格应显示需要标识为“满意的”自动着陆参数。这有助于分析和修正导致不成功的自动着陆的故障原因，并为机务部门提供信息。

e. 机组培训及操作程序

参见本咨询通告第5章的相关要求。

f. 运行手册

在运行手册中至少应包括以下全天候运行的内容：

- 1) 自动着陆所使用的最低标准；
- 2) ILS 自动着陆时的机组程序；
- 3) 所运行最低标准的航空器环境限制；
- 4) 批准实施自动着陆的跑道列表；

5) 指定“监控仪表驾驶员”和“观察外界驾驶员”（当接近最低标准时，观察界外目视参考）；

6) 执行自动着陆的限制, 包括近期经历要求、机组成员资格要求等;

7) 系统失效时采取的措施;

8) 报告及 MEL 要求;

9) 批准的襟翼位置;

10) 当 ILS 临界区未受保护时需要采取的预防措施。

g. 对机场和跑道的评估

在判断跑道是否适合自动着陆时, 通常应使用以下条件:

1) 标称的下滑道 2.5 到 3.0 度;

2) ILS 设备应达到至少 I 类发射质量;

3) 不接受偏置的航向道;

4) 48 英尺到 59 英尺之间的下滑道基准高 (RDH), 如果 RDH 大于 59 英尺, 可用着陆距离相应减少;

5) 跑道入口 900 米内, 跑道坡度不超过 0.8%; 当坡度超过 0.6%, 需要进行额外的试验;

6) 跑道入口前至少 300 米内 (无线电高度表运行区) 无明显不规则地形;

7) 日常运行中, 已在 I 类或更好条件下成功完成至少 3 个自动着陆 (如果该跑道已被局方认可范围适合 II 类和 III 类运行, 该要求不适用);

h. 环境限制。

2. 对基于 II 类和 III 类发动机失效运行的相关要求

发动机失效时的 II 类或 III 类运行的特殊规定如下：

a. 在航路中出现发动机失效

在航路中出现发动机失效，驾驶员可在符合下述要求的情况下启动“发动机失效” II 类进近：

1) 在飞机飞行手册或运营人运行手册中的正常或非正常部分明确指出：发动机失效情况下的 II 类或 III 类进近进近能力已经过演示而且程序可用；

2) 驾驶员及签派人员（如适用）已经考虑了用于发动机失效构型所需的着陆跑道长度、相应的进近速度以及复飞时的越障情况；

3) 驾驶员及签派人员（如适用）已经确定在风、天气、航空器构型或其他关于该构型已经演示的相关限制条件下可以实施进近；

4) 驾驶员及签派人员（如适用）已经根据获取的有关跑道已被清除积水、积雪、淤泥、积冰或其它污染物的信息做出决定；

5) 驾驶员确认航空器未受到与发动机失效相关的损害，这种损害可能导致发动机失效情况下的 II 类或 III 类进近不成功或不安全；

6) 运营人已获得实施发动机失效 II 类或 III 类进近的批准，同时驾驶员具备执行该类进近的资格；

7) 驾驶员及签派人员（如适用）认为实施 II 类进近是一种安全而且适当的措施。b. 在进近中未到达决断高度（高）或警戒高前发动机出现故障的 II 类或 III 类运行

1) 如果航空器、运营人和机组成员符合本咨询通告关于航空器和运行相关要求，那么即使在通过最后进近定位点之后发动机出现故障，

仍可继续进近；

2) 如果航空器未进行过发动机失效 II 类或 III 类进近能力的演示，或者运营人或机组成员没有取得实施发动机失效 II 类或 III 类进近的授权，不论处在任何飞行阶段，当发动机发生故障时，驾驶员仅依据应急情况下的权力方可继续实施进近和着陆。

注：对于某些航空器构型，可能需要在通过最后进近定位点或最后进近点之后中止进近，以便在一台发动机失效的情况下重新配平航空器，然后重新实施进近以确保能顺利完成 II 类或 III 类进近和着陆。

c. 在通过决断高度（高）或警戒高之后发动机出现故障的 II 类或 III 类运行

如果在通过决断高度（高）或警戒高之后发动机出现故障，应遵循飞机飞行手册中或运营人运行手册中规定的正常或非正常程序。局方在批准任何 II 类或 III 类运行时，都必须考虑在通过决断高度（高）或警戒高时或之后发动机出现故障的情况。

d. 即使运营人已获得实施发动机失效 II 类或 III 类进近的批准，同时驾驶员具备执行该类进近的资格，对于 CCAR-121.561 条(a)款“对于所有飞机，在飞机发动机失效，或者为防止可能的损坏而停止发动机运转时，机长均应当按照飞行时间在距离最近的能安全着陆的合适机场着陆”的要求，不应强制要求驾驶员选择经批准且具备 II 类或 III 类进近许可的机场作为距离最近的能安全着陆的合适机场。

附件四： I 类和 II 类运行航空器批准标准和持续适航要求

1、背景说明

本附件为获得并保持包括相关航空器系统的安装和批准在内的 I 类和 II 类着陆天气最低标准运行的批准提供一种可接受的方法，但不是唯一的方法。其中包括与 ILS 以及特定发动机失效运行期间 II 类运行一起使用的附加 I 类和 II 类标准或修订的 I 类和 II 类标准。

2. 机载系统要求

2.1. 总则。 下述规定的精度、完整性和可用性标准适用于 I 类或 II 类运行的航空器系统。2.1.1 给出了航空器相关机载系统的规定，2.1.2 给出了非航空器机载系统（如，助航设备）的规定，2.1.3 给出了飞行航路的规范，该规范适于用来定义航空器实施区域导航(RNAV)、横向导航(LNAV)或垂直导航(VNAV)的飞行航路，2.2 和 2.3 给出了 I 类或 II 类运行的特殊机载设备要求。

2.1.1. 机载系统。 满足本附件要求的航空器机载系统的适航标准规定在下述 2.1.3 到 2.16 段中，或附录 1 或 2 中有关 I 类或 II 类最低标准符合性的机载系统验证的规定。

2.1.2. 非机载系统（如，助航设备）。 除非局方另有规定，所使用的助航设备/着陆系统特性应当采用可接受的设施或能力分类方法予以明确（如，对于 ILS 设施，典型的分类例子如“II/E/2”）。

分类应当以适当的方式规定：

- (1) 预期助航设施的性能等级；
- (2) 与预期飞行航迹和跑道相关的信号或能力覆盖范围，以及
- (3) 助航设施或“可用性和完整性”能力（如，考虑的备用能力和动力，根据适用情况）。

该分类规则应当至少为任何一级 ILS 能力进行分类。分类通常采用局方接受的标准或 ICAO 标准，如：ICAO 附件 10 的标准，并与适用的助航设施或能力相匹配。助航设施或能力的运行使用是建立在用于 ILS 的适当设施或能力分类的基础之上（如，对于 ILS，III/E/2）。

不应当以运行授权术语来定义或表示助航设施或能力分类规则或涉及 ILS 分类规则的相关机载系统文件（如，I 类、II 类或 III 类 ILS）。必须意识到 I 类、II 类或 III 类的运行授权标准随着时间的推移可能发生变化，并且由于特定助航设施的分类或能力的授权可以不是唯一的，可能取决于所涉及的机载系统构成、程序或其他因素。

2.1.3. 飞行航迹规范。

2.1.3.1. 横向。

I 类。 表 1 中所示的横向性能等级是 I 类运行可接受的并且可采用的相应最低标准。可以验证下述任何一种和多种方法，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 1
I 类-横向性能/最低标准

1)	ILS	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS] [从距地面 1000 英尺高度到 200 英尺高度之间的横向跟踪性能应当稳定并且没有过度偏离所指示的航段或航迹（如， ± 50 微安 内的偏差），或等效；采用至少 3 种不同的典型设备实施至少 9 次全面的进近。应当在没有过度振荡的情况下系统性能方可接受。]
----	-----	--

II类。表 2 中所示下述的横向性能等级是 II 类运行可接受的。可以验证下述任何一种和多种方法，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 2.
II 类运行 - 横向性能/最低标准

1)	ILS	[最低标准等效于在距地面 100 英尺高度的 ILS] 参见截止到距地面 300 英尺高度的 I 类标准，以及， [从距地面 300 英尺高度到距地面 100 英尺高度的横向航迹性能相对于指示的航段或航迹的偏差不超过 ± 25 微安，或等效（对于 95%的时间/每次进近），采用至少 3 个有代表性的设备并实施最少 20 次全面进近。应当在没有过度振荡的情况下系统性能方可接受。]* * 注：或采用局方认可的其他等效标准。
----	-----	--

低于或高于决断高度（高）的横向性能。 对于低于距地面 250 英尺高度的具有决断高度（高）的 I 类或 II 类运行，当提供引导时（如，自动着陆或使用平视显示的拉平/滑跑），横向性能应当至少等效于采用 ILS 类型 I/E/1 型航向道从距地面 200 英尺高度或距地面 100 英尺高度（根据适用情况）直到滑跑终点所能达到的性能。

*注：本规定不适用于 III 类运行的系统。

从距地面 200 英尺高度或距地面 100 英尺高度（根据适用情况），直到返回到已建立的进近程序复飞航段，如果提供引导，性能应当至少等效于采用 ILS 类型 I/E/1 型航向道正向和反向航道所能达到的性能。

2.1.3.2. 垂直。

I 类。 下述表 3 中所列的垂直性能等级是 I 类运行可接受的以及可实施的相应最低标准。可以验证下述任何一种和多种方法，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 3
I 类-垂直性能/最低标准

1)	ILS 下滑坡度/下滑道	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS] [从距地面 700 英尺高度到距地面 200 英尺高度的垂直跟踪性能应当稳定并且没有过度偏离指示的航迹或等效（如，± 75 微安内的偏差），采用至少 3 个不同的典型设备并实施最少进行 9 次总的进近。应当在没有过度振荡的情况下系统性能方可接受。]
----	--------------	---

II 类。 下述表 4 中所列的垂直性能等级为 II 类可接受的垂直性能等级。可以验证下述任何一种和多种方法，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 4
II 类-垂直性能/最低标准

1)	ILS 下滑坡度/下滑道	[最低标准等效于在距地面 100 英尺高度的 ILS] 参见截止到距地面 300 英尺高度的 I 类标准，以及： [从距地面 300 英尺高度到距地面 100 英尺高度的垂直跟踪性能与指示航迹或航道的偏差在$\pm 35^{**}$ 微安之内或为± 12 英尺，取两者之间的较大值，或等效（对于 95% 的时间/每次进近），采用 3 种不同的典型设备并实施至少 20 次进近，应当在没有过度振荡的情况下系统性能方可接受。]* * 注：或采用局方认可的其他等效标准。
----	--------------	--

I 类或 II 类。

在最终进近起始点（FAF）或最后进近点（FAP）上或之前高度限制上的垂直（VNAV）性能。 对于在 FAF 或 FAP 或之前 VNAV 航段的程序（如，从航路段，STAR（标准终端到达），剖面下降，开始进近或中间进近航段截取 FAS（最终进近航段）），垂直性能通常应当基于垂直“飞经”航迹的使用而不是“飞越”航迹。采用垂直“飞经”航路点而不是垂直“飞越”航路点导致在垂直限制范围内产生的小的垂直位移在运行上是考虑可接受的，并且是可预期的，以确保渐进地截获新的（下一个）垂直航段。当偏离不超过 100 英尺并且是正常 VNAV 截获的结果，这种低于公布最低程序高度的瞬间偏离是可以接受的。该规则适用于在爬升或下降后的“改平”或“高度截获”航段，或垂直爬升或下降航段的开始，或以不同的梯度进入爬升或下降航道。

注：“飞经”垂直航路点是指在到达该点之前，航空器可开始垂直率改变并离开特定的垂直航迹开始飞向起作用的航路点，以渐进地截获下一个垂直航迹的航路点。“飞越”垂直航路点是指航空器必须保持在确定的垂直航迹上直到飞越起作用的航路点，并且可以不起始必要的垂直率改变以截获下一个垂直航迹直到飞越起作用的航路点后的航路点。因此，飞越起作用的航路点后，因为下一个

WP 开始起作用，并且如果有垂直航迹改变，则航空器必须在错过第一次渐进截获新航迹的机会后重新调整垂直率到重新截获垂直航迹。

在可能的决断高度（高）或最低下降高度（高）点附近航路点高度限制上的垂直（VNAV）性能。 对于在可能的决断高度（高）点上或附近的航路点的程序，垂直（VNAV）性能应当不排除航空器按照建立的到跑道的 VNAV 航迹（如，VNAV 不应当起始不适当的中断进近航段截取以及自动改平（在最低下降高度（高）上）连续下降到跑道，或开始中断进近点（MAP）爬升，而无需驾驶员确定是否需要中断进近或复飞（如，开始复飞）。

低于或高于决断高度（高）或最低下降高度（高）的垂直（VNAV）性能。 对于低于 200 英尺 HAT* 的程序（如，自动着陆或 HUD 拉平/滑跑），下滑道/下滑坡度垂直性能应当至少等效于在分类为 I/E/1 型设备上，在 200 英尺 HAT 和 50 英尺 HAT 之间采用 ILS 下滑道所能获得的性能，。

*注：本规定不适用于将要进行 III 类运行的系统。

2.1.3.3. 纵向性能要求。 I 类或 II 类运行的纵向（沿航迹）要求规定如下。

a. **I 类运行。** 下述表 5 中所列的纵向性能要求（沿航迹）是 I 类运行可接受的。可以验证下述任何一种和多种方法，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 5
I 类 - 纵向性能/最低标准

1)	ILS	
	VHF OM/MM 指点标的使用	
	VOR/TACAN 定位点的使用 (非 MM)	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	LOM/LMM NDB 的使用	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	适当 DME 距离信息的使用	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	FMS RNAV 定位点的使用 (非 MM)	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	到“跑道入口航路点”距离的使用	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	其他方法（如，雷达定位点、Fan 指点标）	[最低标准等效于在距地面 200 英尺高度的 ILS]
	没有确保沿航迹位置的特定方法	[可采用的限制最低标准 - 决断高度（高）>距地面 250 英尺高度]
		[可采用的限制最低标准 - 决断高度（高）>距地面 250 英尺高度]

b. **II 类。** 下述表 6 所列的纵向（沿航迹）性能的等级是 II 类运行可接受的。可以按照下述任何一种和多种方法进行验证，但所采用的方法应当被确定为验证的基础。

表 6
II 类 - 纵向性能/最低标准

1)	ILS	与 I 类相同，除此之外还要求提供 IM 或到“跑道入口航路点”的适当距离读数。
----	-----	--

2.1.3.4 典型的风和风梯度干扰环境。 以上 2.1.3 所述的横向和垂直性能通常应当在至少满足下述条件的情况下预期可以达到。性能可以被评估、分析、通过模拟或飞行进行验证。所遭遇的验证风或估计的风梯度性能的相关信息可按照申请人的需求包括在 AFM 中。

a. I 类或 II 类程序中将要使用的系统应当至少能够克服下述风、风梯度以及湍流情况：

- 报告的地面顶风分量 - 25 kts
- 报告的地面顺风分量 - 10 kts
- 报告的地面侧风分量 - 15 kts

b. 风梯度/切变 - 从距地面 500 英尺高度到地面至少为 4kts/100ft.;

c. 建议的能力 - 能够克服 500 英尺上 8 海里/100 英尺的中度湍流、100 英尺以上的时速至少为 15 海里的刃状尖锐切变，100 英尺以上的时速为 20 海里的 90 度横向矢量切变，以及 200 英尺到地面之间的时速为 20 海里呈对数关系的切变。

2.2. I 类运行的机载设备。 下述设备（同 IFR 飞行所规定的任何附加设备一起）是 I 类授权建议的机载设备。

a. ILS 进近能力：

- 2 台导航接收机，或等效设备，以及将使用的每种类型；

注 1：以上规定的导航接收机可代之以两套或多套的综合式多传感器组件（如，MMR）；

注 2：考虑到所采用的特殊设施和航路，例如如果采用了适当最低标准限制和要求的备份导航能力，局方可批准只安装一个导航接收机。

- 为每个驾驶员提供的适当的导航显示、高度、垂直速度以及空速显示（详情参见 2.6）；
- 每个驾驶员可见的适当故障警示；
- 1 个或更多的指点标系统（除非飞行航路，包括备降机场不要求）；
- 1 个或更多的 DME（除非飞行的航路，包括备降场不要求）。
- 1 个或更多的 ADF（除非在将要飞行的航路，包括备降场不要求 ADF）。注意某些特定的运行，以及在某些障碍物或临界地形上的起飞、进近或中断进近程序可能要求两部 ADF。
- 对于将要取得低于 RVR3000 的着陆最低标准批准的航空器，至少要有 1 个飞行指引仪或 1 套自动驾驶仪。
- 建议具有下述能力：
 - 无线电高度表，
 - 为至少 1 个驾驶员的 ILS/GLS 导航接收机和显示提供的备用电源，

- 排雨能力。

b. 与 I 类进近能力相关的带不工作设备的签派要求参见下述 2.19 段。与 I 类进近能力相关的设备在飞行中故障的状况参见下述 2.20 段。

2.3. II 类机载设备。 下述设备（与任何上述另外规定适用于 I 类运行的设备一起）是 II 类运行授权所必需的航空器设备的最低要求。

- a. 两套独立的导航接收机，或等效设备，以及将使用的每种类型，

注 1：上述特定的导航接收机可代之以两个或多个的综合式多传感器组件（如，MMR），

b. 满足下述要求的一种适当的自动飞行控制系统，或人工飞行指引系统或两者的组合（如，飞行指引仪）：

- 按照附录 2 标准设计的一个系统或系统组合，或
- 建议为每个驾驶员提供至少 1 套自动驾驶仪（AFGS）和至少双套有独立显示的飞行指引系统。只有在系统间实施了适当的对比监控并能够及时完成到备份系统的转换，同时为飞行机组提供了适当警示的情况下，为两名驾驶员同时提供相同信息并且第二套系统处于“热备份状态”的双套系统是可以接受的。

c. 每个驾驶员的无线电高度表显示。（注：建议为每个驾驶员提供至少带有一个显示的 2 个独立的无线电高度表）

d. 要求为每个驾驶员提供排雨设备（如，风档雨刷、引气）。（注：基于对环境因素的考虑，建议在每个前风挡使用防雨涂层来代替排雨剂。）

e. 飞行仪表和警示能够准确地描绘出与进近航迹、高度、姿态和速度相关的航空器方位的相应信息，有助于以及时的方式探测发现故障，进近期间不正常的横向或垂直偏移，或过大的横向偏差并向驾驶员发出警示。（详情参见 2.6 段）。

f. 除非局方基于可接受的驾驶员工作负荷的验证另行予以批准，否则应当提供自动油门系统。

g. 与 II 类进近能力相关的带不工作设备的签派要求参见下述 2.19 段。与 II 类进近能力相关的设备在飞行中故障的状况参见下述 2.20 段。

2.3.1. 标准 II 类最低标准。 标准 II 类最低标准是指决断高度（高）为距地面 100 英尺高度和跑道视程不低于 1200 英尺（350 米）。

2.3.2. 特殊 II 类运行批准。 可批准某些经过验证的 ILS 设施进行特殊 II 类最低标准（如，I 类 ILS）。基于助航设备、机场设施和局方对障碍物的评估，采用这些设施实施运行的最低标准可能会受到下述限制。局方规定了某些适用于这些批准的标准。当申请人提出建议并得到局方批准时，可以采用其他规定。任何

批准应当与一个或多个下述规定的决断高度（高）和跑道视程的对应关系一致：

- 决断高度（高）：距地面 150 英尺高度，跑道视程：1800
- 决断高度（高）：距地面 150 英尺高度，跑道视程：1600
- 决断高度（高）：距地面 100 英尺高度，跑道视程：1800
- 决断高度（高）：距地面 100 英尺高度，跑道视程：1600
- 决断高度（高）：距地面 100 英尺高度，跑道视程：1200

2.4. 自动飞行控制系统和自动着陆系统。 对于航向道或下滑道或等效信号没有 NOTAM（航情通报）限制（例如，低于 500 英尺 HAT 下滑道不可用，或在跑道入口内航向道不可用）的 I 类或 II 类 ILS 程序，自动飞行控制系统、自动着陆系统或人工飞行指引系统的使用是可以接受的并推荐使用。

2.5. 飞行指引系统。 用于获得 I 类或 II 类运行批准的航空器的飞行指引系统特性（下视或平视）应当与任何所使用的自动驾驶或自动着陆系统的特性相匹配。提供自动驾驶控制和飞行指引信息的飞行控制系统可依据系统的设计和运营人的要求显示或不显示飞行指引命令。无论是否提供飞行指引命令，必须同时为两名飞行机组成员提供导航偏移的状态信息显示。为确保能够探测到不可接受的偏离和故障，显示必须以适当的刻度进行表示并且在适用的构形或模式下易于理解。

2.6. 仪表、系统和显示。 下面规定了 I 类和 II 类运行的飞行仪表、系统和显示要求：

2.6.1 I 类的仪表、系统和显示。

a. 必须为每个要求的驾驶员（负责飞行操纵的驾驶员和未负责飞行操纵的驾驶员）提供姿态指示仪、电子姿态显示指示器（EADI）或主飞行显示，或等效的能够指示高度、气压高度、空速和垂直速度的机电仪表。

b. 必须为每个要求的驾驶员提供水平状态指示器（HSI）、电子水平状态指示器（EHSI）、无方向性信标（NDB）或其他等效的导航显示，该显示能够提供适当、可靠并且易于理解的与 I 类着陆和中断进近程序相关的正常和非正常状况下的横向状态信息。

c. 仪表和面板的布局必须符合可接受的飞行驾驶舱设计原则（如，基本的 T 形式、传统的空速高度刻度）。

d. 对于每个要求的飞行机组成员，所提供的状态信息/导航显示的位置和编排必须适当，所采用的显示图像或模式必须标有适当比例的刻度并且易于理解。

e. 必须提供适当的与最终进近航道和特定下滑道相关的冗余横向航道偏移信息，以及在适用时，相应的冗余垂直航道偏移信息。

(1) 对于任何低于决断高度（高）为距地面 250 英尺高度的运行，必须在 PFD、EADI、ADI 或等效的显示上为每一位驾驶员单独提供横向和垂直偏移信息。

(3) 对于大角度或小角度的进近，有可能需要采用不同的显示灵敏度。

(4) 对于大多数下滑道角度，在距地面 100 英尺高度前采用 0.7° 斜度的垂直显示灵敏度是可以接受的。也可以采用 1 / 4 斜度的下滑道角度，并且其更适宜于大下滑道角度或小下滑道角度。

(5) 所选择的显示灵敏度应当通过模拟或飞行评估来验证。

f. 应当在每个要求的驾驶员工作位置处提供易于理解并适当区别的决断高度（高）或最低下降高度（高）咨询指示以及指点标指示（中指点标和外指点标），或等效指示。

注：除局方另行批准外，雷达/无线电高或高度的咨询指示应当以“RH”或“RA”来表示，并以“BARO”表示大气压高度。通常情况下，无线电和大气压高或高度咨询的驾驶舱指示不应使用运行名称“DH”或“MDA”。

g. 应当提供与所采用的指引系统、导航传感器以及任何相关航空器系统相匹配的（如，自动驾驶仪、飞行指引仪、电气系统）适当的系统状态和故障指示。

h. 建议使用 2.8 段规定的自动语音呼叫。

i. 建议为 I 类运行的每个驾驶员提供适当的排雨措施。通常适当的措施包括使用风档雨刷、风档引气排雨或防雨涂层。

2.6.2 II类运行的仪表、系统和显示。

a. 必须为每个要求的驾驶员（负责飞行操纵的驾驶员和未负责飞行操纵的驾驶员）提供姿态指示仪、电子姿态显示指示器（EADI）或主飞行显示，或等效的能够指示高度、气压高度、空速和垂直速度的机电仪表，以及每一位要求的驾驶员可获取的适当的备用姿态信息。

b. 必须为每个要求的驾驶员提供水平状态指示器（HSI）、电子水平状态指示器（EHSI）、无方向性信标（NDB）或其他等效的导航显示，该显示能够提供适当、可靠并且易于理解的与 I 类着陆和中断进近程序相关的正常和非正常状况下的横向状态信息。

c. 仪表和面板的布局必须符合可接受的飞行驾驶舱设计原则（如，基本的 T 形式、传统的空速高度刻度）。

d. 对于每个要求的飞行机组成员，所提供的状态信息/导航显示的位置和编排必须适当，所采用的显示图像或模式必须标有适当比例的刻度并且易于理解。

e. 必须提供适当的与最终进近航道和特定下滑道相关的冗余横向航道偏移信息，以及在适用时，相应的冗余垂直航道偏移信息。

(1) 必须在 PFD、EADI、ADI 或等效的显示上为每一位驾驶员单独提供横向和垂直偏移信息。

(2) 必须在每个 PFD、EADI、ADI 或等效的装置上提供横向偏移的扩展刻度信息以确认相对于预期的飞行航道和着陆跑道的航空器位置（如，对于 ILS，1 点（0.0775 ddm(调制深度差)）的全刻度灵敏度）。

f. 适合经批准最低标准的自动驾驶或飞行指引系统。

g. 对于基于仅使用自动驾驶的 II 类运行，除非局方另有批准，应当为每个驾驶员提供适合批准最低标准的飞行指引或指令引导信息，必须的要求一个以上驾驶员实施 II 类运行的航空器必须安装至少双重独立的系统。

h. 除非局方基于可接受的驾驶员工作负荷的验证而另行进行批准，否则应当提供自动油门系统。

i. 应当在每个要求的驾驶员工作位置处提供易于理解并适当区别的决断高度（高）咨询指示以及无线电高度显示和指点标指示（内指点标、中指点标和外指点标），或等效指示。

注：除局方另行批准外，雷达/无线电高或高度的咨询指示应当以“RH”或“RA”来表示，并以“BARO”表示大气压高度。通常情况下，无线电和大气压高或高度咨询的驾驶舱指示不应使用运行名称“DH”或“MDA”。

j. 应当提供与所采用的指引系统、导航传感器以及任何相关航空器系统相匹配的（如，自动驾驶仪、飞行指引仪、电气系统）适当的系统状态和故障指示。

k. 建议使用 2.8 段中规定的自动语音呼叫。

l. 要求为 II 类运行的每一位驾驶员提供适当的排雨措施。

m. 任何试图获得批准的非正常构型的显示符合性验证（如，电子构型、液压动力）。

2.7. 通告显示。 通告显示必须清楚、明确并与正在使用中的飞行控制模式适当关联。模式通告标牌应当按照着陆最低标准的分类进行确定。例如，进近、2 级着陆、3 级着陆、单系统着陆、双系统着陆是可接受的模式通告标牌，反之，不应使用“II 类”、“III 类”等。不能满足本标准的按照 I 类或 II 类验证的航空器可能需要施加额外的运行限制以确保适合航空器构型的最低标准的正确使用。

2.8. 自动语音告警。

a. 建议采用无线电高度自动语音告警（自动呼叫、语音呼叫等）、或进近着陆最低标准的呼叫，或着陆最低标准的呼叫，这些语音呼叫应当与相关航空器的设计原理一致。但是，所采用的任何自动呼叫的音量和频率不应妨碍必要的飞行机组通信或正常的机组协同程序。建议的呼叫包括下述适当的告警或音调：

(1). 在 500 英尺（无线电高度），接近最低标准和在最低标准上，并

(2). 在拉平期间的高度呼叫，例如在“50”英尺，“30”英尺和“10”英尺，或在与航空器拉平特性相适应的高度。

b. 如果使用低高度无线电高度呼叫，应当在拉平，或在高于接地区实施的延伸拉平期间适当地给出高于正常下降率的状态。如果其他告警与运营人经批准的程序和最低标准一致，并且不妨碍机组通信情况下，在得到局方的批准后，可予以采用。

2.9. 导航传感器

a. 相应的导航传感器可用于支持 I 类或 II 类仪表进近程序。

b. 当所采用的导航系统、程序、传感器或助航设备信号在与相应的传感器性能结合在一起来改善精度、完整性或可用性性能时，可以采用其来获得各种类型惯性或大气数据系统性能的认证（如，可以采用位置或速度补充过滤，或卡尔曼滤波，以及对于性能改善所采用的适当认证）。

2.9.1 ILS 的导航传感器。 对于 ILS，可以单独地接受各种导航传感器来支持 I 类或 II 类运行。ILS 航向道和下滑道信号是目前用于确定偏离最低 I 类或 II 类运行所预期航迹的主要方法。可接受的 ILS 航向道和下滑道接收机的标准包括在附录 1 或 2 中。

a. 必须为每个驾驶员提供外、中和内指点标的适当指点标信息或等效信息的显示。局方可以基于适当的 DME 的使用来批准适当替代 I 类或 II 类指点标。

c. 对于计划飞行航路或计划备降场, 应当具备适当、可利用的 ADF 能力或等效的能力。例如, 对于 ILS 程序, 应当至少有 1 个 ADF 可利用, 除非运营人不使用带有一个被用作进近过渡或中断进近复飞助航点的 NDB 设施的 ILS 程序, 或如果运营人获得并使用能够提供等效或好于 ADF/NDB 性能的经批准的 RNAV 能力。对于仪表程序, 任何替代 ADF/NDB 使用的其他 RNAV 能力应当由局方来确定对于该运营人是可接受的。

2.9.2. 航空器导航参考点、机轮到眼高、机轮到导航参考点高。 当跟随电子航道的指引(如, 下滑道或 VNAV)和采用目视参考(如, VGSI-visual glideslope indicator/PAPI-precision approach path indicator)时, 为确保适当的机轮高和跑道入口点的超障, 航空器手册应当规定并且运营人应当知道着陆期间在机轮轨迹上的驾驶员目光参考点高和导航参考点高(如, 下滑道天线)。通常每种型别的航空器有明确的规定。运营人和驾驶员应当获得本信息, 还应当获得有关程序的最低可接受的跑道入口交叉高标准的任何指引(如果适用), 以及有关 VGSI/PAPI 正确使用的任何限制或建议。

2.9.3. 跑道入口交叉高(TCH)。

a. 通常情况下, 程序中被指定的垂直航迹跑道入口交叉高在 50 到 55 英尺范围内。仪表进近的最大 TCH 通常情况下限制在 60 英尺。除非局方另行批准, 航空器应当能够在带有不低于 48 英尺的特定跑道入口交叉高的垂直航道(下滑道或 VNAV 航道)上使用这些标准设施和任何其他设施。

b. 对基于跑道入口交叉高(下滑道或 VNAV)低于 48 英尺的设施的运行, 运营人和局方应当基于个案处理的原则考虑这些运行的可行性, 这种考虑应当包括在跑道入口前区域内的任何障碍物、下滑道或 VNAV 航道低于标准值的数量、航空器型别和运行所建议的航空器特性, 跑道的运行区域是否是全负荷承载的地面、灯光设施的配备(跑道入口灯/进近灯)、VGSI/PAPI 的可用性和适宜性, 所采用的天气最低标准以及任何其他相关因素。

2.10. 支持系统和能力。

2.10.1. 驾驶舱视野。 应当按照如下要求为每个驾驶员提供前向和侧向的驾驶舱视野:

a. 对于预期的运行类型, 预期的进近速度, 和预期的航空器构型, 依照适用情况(如: 襟翼的设置), 航空器应当在机鼻上方具有适当的目视基准驾驶舱可视范围角度。

b. 航空器驾驶舱前方和侧方风挡应当在低能见度的情况下为滑行和地面运行提供适当的视野, 并

c. 在驾驶员视野内, 在低能见度运行的情况下可能严重影响驾驶员观察的任何设备或结构的配置(如, HUD 的驱动电子装置、遮光板功能或安装)必须是可接受。

5.10.2. 排雨和除冰。

a. 应当按照下述要求提供适当的风档排雨、结冰防护或除雾能力:

(1)对于 I 类运行, 建议安装排雨能力, II 类运行则要求安装(如, 风档雨刷、风档引气)。

(2) 建议安装使用满足有关环境标准的风档防水涂层或等效的排雨系统。

(3) 对于进近和着陆期间预期将在已知结冰条件下运行的航空器, I 类运行建议安装适当的风档防冰或除冰能力, II 类运行则要求安装。

(4) 对于在潮湿条件下受驾驶员观察限制影响的航空器建议安装至少适当的前风档除雾能力。

b. 对于由于风档上的雨、结冰或结雾而使驾驶员观察视野受限, 并且没有防护, 或没有足够防护的航空器在实施低能见度运行的情况下可能会受到运行限制。

2.10.3. 其他系统。 其他支持系统, 包括仪表、无线电高度表、大气数据计算机、惯性基准组件、仪表转换或诸如夜间照明、着陆灯光和滑行灯, 位置、转弯和识别灯, 飞行数据记录器、驾驶舱话音记录器或其他低能见度相关的航空器系统的能力必须满足附录 1 或 2 中规定的任何相应标准, 以及适用于审定合格的航空器的基本适航要求或等效要求, 或者局方可接受的航空器验证演示表明 I 类或 II 类运行可接受的其他等效标准(参见 2.20 和 2.21 段的 GPWS、TAWS 和 FDR 规定)。

2.11. 复飞能力。

a. 对于仪表进近批准的航空器, 特别是按照 II 类最低标准实施运行的航空器, 复飞能力的评估应当基于正常的和任何特定的非正常运行, 直至预期的最低标准。评估应当考虑在过渡到复飞期间与航空器外形限制相关的因素(如, 机身姿态和机尾擦地的潜在可能性), 限制的目视指示、自动飞行系统模式转换(如适用)以及任何其他局方确定的潜在因素。航空器从非常低的高度开始复飞可能导致无意的接地, 应当考虑其对相关系统的影响来确定该程序的安全性, 例如自动扰流板的作动、自动刹车系统、自动驾驶/飞行指引模式转换、自动油门的工作和模式转换、反推的启动和其他与低高度复飞相关或受其影响的系统。

b. 如果提供了自动或飞行指引复飞能力, 应当演示从任何高度到接地都能够安全地开始复飞并最终完成。如果自动复飞模式能够在接地时或接地后被接通, 应当表明其是安全的。在接地时或接地后开始自动或飞行指引复飞的能力是不要求的或不适当的。接地后无意的复飞选择(自动或飞行指引复飞能力)不得对航空器安全地滑跑并停止的能力产生不利影响。

c. 无论所采用的飞行引导系统如何, 飞行机组应当获得可用的安全复飞的适当信息, 并且航空器应当具备复飞的能力。复飞能够在进近到接地期间的任何时间开始。尽管不要求飞行引导系统复飞能力, 但如果飞行引导系统支持这种复飞能力, 则应当能够在进近到接地期间的任何时间选择该能力。如果飞行引导系统的复飞模式在航空器无意接地的低高度被激活, 飞行机组应当获取足够的信息来完成安全的复飞, 并且航空器或飞行引导系统不应当由于无意接地而表现出任何不安全的特性。

d. 在评估从接地前进近过程中的任何一点复飞的安全性时, 通常要考虑下述因素:

(1) 复飞能力应当包含正常的运行条件, 并可能包括直至预期运行最低标准的特定非正常条件(如, 发动机停车)。

(2) 应当考虑过渡到复飞期间与任何外形限制(如, 机尾擦地)或航空器构型改变(如, 襟翼收回, 或允许任何必要加速的航段)的因素。

(3) 应当考虑在过渡到复飞期间, 诸如自动驾驶仪、飞行指引仪, 或自动油门模式转换或自动脱开,

最小化高度损失等因素，并考虑自动驾驶仪、飞行指引仪，或自动油门故障可能导致的不利结果。

(4) 如果复飞可能导致无意接地，则应当考虑该事件的安全性。航空器的设计和/或所采用的程序应当包容相关因素。所考虑相关因素的例子包括，发动机的工作和加速特性、发动机失效、自动油门的工作、自动刹车、自动扰流板、自动驾驶仪/飞行驾驶仪模式转换以及可能受无意接地不利影响的其他系统（如，接地感应逻辑）。

(5) 如果航空器或其相关设备的任何失效状况的出现可能阻碍从低高度的安全复飞，则该失效状况应当予以确定。在这种情况下，可以确定一最低高，演示在失效出现时从该点可安全复飞。如果故障发生在该特定高之下，驾驶员应当知道需要采用的适当程序，以及任何试图复飞的影响或结果。

e. 在需要的情况下，有关低高度复飞的适当程序的信息应当提供给飞行机组。如果计划采用在一台发动机失效的情况下使用最低标准实施进近和着陆运行的能力（如，最低标准低于约距地面 250 英尺高度的最低下降高度（高）或决断高度（高）），或者如果在低高度复飞期间的发动机失效程序要求特殊考虑或与其他复飞的情况有重大差异，则应当明确安全实施这种发动机失效复飞的飞行机组程序。在需要的情况下，应当将安全实施这种低高度复飞的适当信息提供给飞行机组（如，襟翼构型和收襟翼程序、适当地加速到一个合适的复飞速度、自动顺桨能力的适当使用）。

2.12. 过度偏离告警。

推荐一些在进近期间能够横向和垂直探测，或在滑跑期间能够横向探测航空器过度偏离的方法（根据适用情况）。所采用的方法不应当要求有过度工作负荷或不适当的注意力。该规定不要求特定的偏离告警方法或通告显示，但可通过 ADI、EADI 或 PFD 上显示的参数来予以明确。当设置了专门的偏离告警时，其使用不得引起过度的干扰告警。

2.13. I 类或 II 类滑跑减速系统或程序。

2.13.1. 停止方法。 建议在任何运行中，在考虑周围环境的情况下来确定航空器能够在可用的跑道长度内可靠地停止的方法。

2.13.2. 防滞系统。 除局方另行批准外，经批准实施 I 类或 II 类运行的航空器不得具备超出相应 AFM，相应局方批准的 MMEL 和 MEL，以及相应的跑道长度运行规则中规定的特定的防滞系统安装或使用要求。

2.14. 发动机失效的 II 类运行能力。

下述标准适用于旨在获得“发动机失效的 II 类运行”批准的航空器系统。经演示满足附录 1 中关于“发动机失效”规定并适当参照了局方批准的 AFM 中关于发动机失效 II 类运行能力的航空器通常被认为满足下述规定。其他具有表明只有全部发动机 II 类能力的 AFM 的航空器可按照 2.16.1 至 2.16.3 段以及局方批准的运行/适航验证的规定演示发动机失效的 II 类运行能力。

a. AFM 或等效的参考资料（如，运营人手册）必须适当描述在发动机失效构型下验证演示的进近和中断进近复飞性能，并且航空器必须满足除全部发动机 II 类或等效标准所要求外的其他相关标准。适当的性能信息应当提供给驾驶员，在适用的情况下还应当提供给航空器签派员，以确保以预期的构型和预期的速度安全着陆的能力，并建立从决断高度（高）安全复飞的能力，以及在适用的情况下为从接地区（TDZ (Touch Down Zone)）的越障着陆（如，超障起飞程序的等效）建立安全复飞的能力。当评估发动机失效的 II 类运行能力时，可采用下述全部发动机 II 类运行标准的例外情况：

(1) 不需要考虑当执行一台发动机失效的Ⅱ类运行时第二台发动机失效的影响；

(2) 可允许机组在发动机失效后干预重新配平航空器来处置推力不对称；

(3) 与型别设计相匹配的备用电子和液压系统冗余措施是可以接受的（如，汇流条隔离和发电机保持能力必须与发动机的失效构型相匹配）；

(4) 显示可接受进近性能的要求可受限于发动机失效的飞行演示期间可接受性能的演示（如，安全进近到最低标准），以及

(5) 进近或着陆系统“状态”应当准确地反映出航空器的构型和能力。

b. 飞行机组在飞行中，特别是在做出“继续前进至目的地”或“改航到备降场”的决策时，必须获得有关飞行引导系统能力的适当信息。这是在开始进近时，确定航空器能够具备适当的Ⅱ类进近能力（如，进近期间预期构型的非正常检查单规定、预期模式能力的自动驾驶仪或飞行指示仪状态通告显示）。

c. 运营人应当考虑在相应的天气条件中的系统性能（如，风、湍流或风的梯度）以确定任何天气相关的限制或限定是否适用。

2.15. 跑道入口前地形不规则的特殊机场。

尽管大多数完成适航演示的航空器系统考虑了跑道入口前的不规则地形，但还是应对一些具有困难跑道前入口地形条件的机场进行特殊的运行评估。这些特殊的评估考虑到每个具体的航空器型别、特定的飞行控制系统并且可能包括对特定系统组成的考虑，例如所安装的无线电高度表或其他设备的型别。

2.16. 机载系统评估和批准。

I类和Ⅱ类机载系统可以在型别合格审定或STC批准期间按照附录1或2中包含的适用适航标准来完成，或结合运营人经局方批准的大纲来实施评估。为达到I类或Ⅱ类着陆最低标准，机载设备应当满足本附件的附录1或2的标准，并能够按照局方的规定实施I类或Ⅱ类运行。但是，如果还没有进行关于附录1或2规定的符合性演示，然而按照局方的规定通过验证演示表明该设备允许安全的I类或Ⅱ类运行（根据适用情况），则对于I类或Ⅱ类着陆的最低标准，已经表明满足下述相应小段中运行演示标准的机载设备也是可以接受的。

2.16.1. “运营人使用适合性”演示 -适用性。 下述2.16.2到2.16.3段的标准适用于希望获得系统机载设备批准的申请人，而这些系统在批准的飞机飞行手册中没有正式的申明指出设备满足本附件或等效标准中的相关性能标准。对于批准的飞机飞行手册中已经包含了相关正式申明指出机载飞行引导系统已经按照本附件的标准进行了评估的航空器型别或改型，2.16.2到2.16.3段所述的标准不适用。

2.16.2 机载设备的运行验证。 申请人应当提供一个可接受的测试和评估计划，为计划实施的I类或Ⅱ类运行（根据适用情况）确定飞行引导系统符合要求的性能。为了最终能够被接受，申请人应当针对所飞有代表性的仪表程序实施适当数量的进近和中断进近复飞，或其他适当的运行。对于按照该规定实施的类似评估，申请人将可能被视为一个运营人、一组运营人或与一个或多个的运营人合作的航空器制造商或航空电子设备制造商。在没有运营人参与的情况下，寻求演示FTE备用等级的航空器制造商或航空电子设备制造商通常会按照本附件的标准将此过程作为TC或STC过程的一部分来进行。

2.16.2.1 II类运行评估。 对于II类运行，通常希望申请人应当在每种将要运行的航空器型别上以相应的II类决断高度（高）的最低标准执行至少 300 次的成功进近。如果每种改型所使用的飞行引导系统是相同或相似的，这 300 次的进近可分别在一种航空器型别的几个改型上完成。如果相关的或相似的航空器型别是由相同的或相似的飞行引导系统构成并已经获得II类运行的批准，或针对特殊情况的考虑，如考虑到发动机失效的II类进近，可依据局方确定的系统相似程度、飞行引导性能相似程度或航空器相似程度来适当地减少特定型别或改型的进近次数。这些进近可在航线运行过程中、训练飞行期间、或专门演示飞行期间、或任何飞行的组合中完成。不少于总次数 90%的演示进近应当是成功的。不得不安全的进近或中断进近复飞。（参见 2.19.3.3 有关成功进近的定义）。进近应当按照下列标准完成：

a. 在演示期间应当采用最少三种设施/跑道，除非运营人只在少于 3 种的设施上实施II类运行。至少总数 10%的进近应当是在所选择至少 3 种设备上的每一种上执行。在其他设施上实施的进近次数可以由申请人自行决定。

b. 至少一些进近应当采用批准的用于II类或III类程序的设施完成。但是，申请人可以自行选择采用仅用于I类程序的设施进行演示。

c. 在单一设施上每天执行不少于 15 次进近。

d. 在任何单一航空器上应当实施不超过 60%的进近，除非运营人只对 3 个或更少的航空器进行评估，并且其他航空器的性能可认为是等同的。

e. 当申请人拥有采用相同的或相似的飞行引导系统的某一航空器型别的不同改型，申请人应当确保每个改型都能满足必要的性能标准。

f. 如果要评估飞行指引仪的性能，应当采用典型数量的驾驶员执行必要的进近。单个的驾驶员不应当执行超过 20%的进近，除非为要求较大百分比的使用的航空器型别指派少量的驾驶员。

g. 局方的飞行安全监察员或其他局方认可的适当的有资格的评估人员（如，委任的运营人飞行安全检查代表等）应当对所实施的进近进行可接受的抽样检查。

2.16.2.2. 飞行技术误差（FTE）评估。 对于进近或中断进近复飞，或其他规定运行的飞行技术误差（FTE）评估可由航空器制造商、航空电子设备制造商或运营人进行，以便为导航系统或程序的批准确定将使用的预期 FTE 的备用等级。当符合或满足备用 FTE 等级的假设和条件时，可用其来替代标准假设的 FTE 值应用于仪表程序的开发或批准。

a. 可通过分析（如，现有数据）、模拟（在适当的飞行训练模拟机上）、飞行验证（如，从适当构型的航空器的飞行演示中收集的数据）或这些方法的任何组合来确立 FTE 等级。无论采用什么方法，应当采取足够的评估以确保任何得出 FTE 信息或数值对其所应用的导航条件或程序是有效的。评估应当重点放在所飞行的程序类型，并适当考虑正常、非正常和极度正常的运行，应当将驾驶员的能力或系统的可变性确定到必要的程度，并且应当有足够的重复度来确信得出的 FTE 等级。

2.16.3. 机载系统评估的数据收集和分析。

2.16.3.1. FTE 数据收集和分析。 对于 FTE 评估演示，应当收集足够的数据来确立所寻求 FTE 等级的合适

性。数据收集和结果分析应当匹配并至少考虑到所飞的程序类型（如：典型的航段类型和航段形状）、所采用的航空器构型（如，地图显示、飞行指示仪、自动驾驶仪）、典型的环境条件、有关的正常或非正常的条件、以及典型的驾驶员的资格和经验。如果适用条件是经验的（如，天气）和满足假设的（如，驾驶员抽样的可变性），数据收集可以来自专门的 FTE 评估或来自航线运行期间所收集的数据。FTE 数据收集和分析可以分别用于直航段平稳部分的飞行，以及曲线航段期间或航段至航段截获期间的飞行。使用统计学的方法进行数据分析是可接受的，但不是必须要求（如，对某些极度正常或非正常条件的处理）。申请人所采用的分析方法或技术以及所采用的任何演示方案应当在 FTE 评估计划开始之前得到局方的认可。

2.16.3.2. II类运行演示的数据收集。对于 II 类系统适合性的演示，每个申请人或委任的代表应当提供必要的并且是局方要求的下述所列信息。无论尝试的进近演示是否成功、不成功或中断，该信息应当与机载飞行引导系统的性能和显示系统相关联。该信息应当连同有关不成功或中断进近的建议和任何原因分析信息一起提供给局方：

- a. 详细说明尝试进近的总次数、成功进近的次数以及如果知道，不成功或中断进近的次数和原因。
- b. 如果进近中断，详细说明进近被中断时所在点距离跑道的高度。
- c. 说明在距地面 200 英尺高度、距地面 100 英尺高度或在决断高度（高）上的横向位置、垂直位置、航迹、垂直航道/垂直速度、速度误差的可接受性，以及俯仰配平的可接受性，并且注意进近是否无论以何种方式都与继续进近直到在接地区内正常着陆的状况不一致。
- d. 说明所使用的助航设备和跑道设施以及实施评估的报告天气和风况。
- e. 对于计划的运行，评估航迹性能的稳定性，以及根据适用情况，评估飞行指示仪或自动驾驶仪的适合性。
- f. 如果基于数据的记录没有其他的说明，评估人员应当注意并记录至少在距地面 200 英尺高度、距地面 100 英尺高度或决断高度（高）上与航向道和下滑道相关的飞机的横向和垂直位置，以及适用于所采用的系统，所达到的预计跑道接地点与跟随飞行引导系统保持一致。
- g. 如果因机载设备不足而不能开始进近，注意不足的原因以及解决不足的任何建议。
- h. 提供任何其他相关的建议或情况。

注：仅仅由于空中交通服务状况而不成功进近可排除在数据之外（如，引导太接近最后进近点的飞行或在妨碍航向道和下滑道截获的大角度；在空中交通机构的要求下或由于修改的空中交通许可而终止进近；不合适的 ILS 临界区保护的现象）。另外，由于故障的助航设备或非航空器传感器信号导致的不成功进近可从考虑中排除掉。维修问题或维修因素引起的机载系统故障应当记录在案以便局方和运营人事后共同解决。

2.16.3.3. II类演示成功进近的定义。 针对II类运行机载系统适合性演示，成功进近是指从至少在距地面100英尺高度点或决断高度（高）上，直到接地，同时满足下述标准：

- a. 飞机是连续地采用正常的机动飞行来完成一个正常着陆。通常这被认为是要求在低于距地面200英尺高度的情况下，飞行驾驶舱位于并且跟踪保持在跑道延伸的横向边界内。
- b. 至少在下降到决断高度（高）时，显示在ILS或等效系统/指示仪上相对于下滑道的偏离不超过 ± 75 微安（1/2的刻度）。低于决断高度（高）时，正常进近航迹被跟随并正常拉平，随后以正常的下沉率和姿态在接地区安全着陆。
- c. 显示的空速、航迹、垂直速度、对中和航向是令人满意的。显示的空速不超过计划进近空速的 ± 5 节，但不可低于计算的门槛值或参考速度。
- d. 无异常机动飞行或过度姿态改变或姿态变化率产生。
- e. 飞机总体处于配平状态使得排除了任何过度的控制力。

2.17. 近地警告系统（GPWS）或地形警告系统（TAWS）接口。

用于进近的机载设备应当具备适当的GPWS和TAWS的接口或兼容性。这是为确保在常规机场的无干扰运行。对于非正常程序或在具有异常困难、复杂地形或其他类似因素的机场可使用特殊程序。

2.18. 飞行数据记录器（FDR）接口。

用于进近的机载设备应当具有适当的飞行数据记录器，以及在适用的情况下，驾驶舱话音记录器（如，CVR可接收的告警音语）的接口或兼容性。

2.19. 导航接收机、仪表或显示失效的情况下I类或II类运行的起飞或签派。

尽管有上述2.2和2.3段的机载设备安装规定，以及按照任何其他局方批准的相应MMEL和MEL规定（如，针对相应型别，局方FOEB(Flight Operations Evaluation Board)或FSB(Flight Standardization Board's)的规定），驾驶员可采用下述指南驾驶飞机离场或运营人可采用下述指南签派航空器来实施I类或II类运行（例如，运营人可提出如下所示的声明为“局方要求的”的MEL规定或等效规定）。

2.19.1 I类运行的系统失效离场或签派。 对于I类运行的离场或签派，在适用的情况下，通常需要两个导航接收机，并且每个接收机都适合于飞行航路和所实施的计划进近（如，双套ILS，如果在基于预计使用ILS着陆的航路上飞行）。

a.如果飞行基于一个特别要求双重导航能力的计划进近程序的使用（如，要求双套NDB，或要求双套VOR），则起飞或签派应当要求两个相应的系统。

b.如果允许计划进近程序的实施仅采用ILS，则对于所要求的计划飞行，所要求的导航接收机最少为一个或相当。对于着陆计划采用的每种设施类型，该导航接收机的指示或等效应当能够在每个要求的驾驶员工作位置上被显示或可见。该规定的使用要求考虑在航路飞行、进近或进近复飞期间，一个计划使用的系统的故障以及能够安全使用备用系统的需要。任何情况下，在飞行中第一次故障后，飞机必须始终有可利

用的适当备份导航能力来安全着陆。上述所要求的导航能力可基于助航设备的使用或备降机场的使用。

c. 在考虑剩余仪表或显示的情况下，如果每个驾驶员能够完成飞行或监视飞行中其相应的指定职责，则仪表或显示，或显示组成部分可失效（如，如果该信息或等效的信息能够通过其他可接受的方法获得一例如采用副驾驶的 HSI LOC 或 ND LOC 指示来替代 ADI LOC 指示，则可允许副驾驶 ADI 或 PFD 上显示的 ILS 原始数据失效）。在考虑失效的部件时，任何单一备份仪表或显示，或显示部件的故障不得使航空器或机组处于驾驶员不能安全进行补救的不安全境地（如，在上例中失效后的状况确定是可接受的，副驾驶将能够可靠地监视机长的相应仪表或备用仪表）。

2.19.2 II类运行系统失效的离场或签派。 对于II类运行的离场或签派，II类运行通常要求所采用的每种类型的 LOC 或 GLS 导航接收机最少为两个。对于着陆计划使用的每种设施类型（如，ILS），所采用的接收机的指示应当在每个相应的驾驶员工作位置上能够独立地显示或可见。对于 ILS 下滑道，如果该接收机是具备可靠失效状况指示的自我监控型接收机，接收机信息能够显示在每一驾驶员工作位置上，并且II类运行最低标准要求的任何其他系统不依赖可利用的双重下滑道能力（如，自动着陆、告警和警告或监控系统），则离场或签派只需要一个接收机工作。

a. “单一下滑道接收机的离场或签派”的使用规定要求考虑在航路或进近时计划使用的单一下滑道系统的故障，以及飞行中在下滑道接收机故障后的情况下，能够安全地使用备份导航系统安全着陆。

b. 除了必须提供至少一台工作的无线电高度表，并且那台无线电高度表必须至少能够在每个驾驶员工作位置上显示或可见之外，仪表和显示规定与 I 类运行相同。

注：对于II类运行的最低标准，如果最低标准将基于内指点标的使用来替代无线电高度表，并且如果运营人不以另外的方法排除采用内指点标来作为建立II类运行最低标准的方法，在建立最低着陆标准（如，决断高度（高））时，对于起飞或签派无线电高度表无需处于工作状态。该规定不涉及其他另外单独适用于无线电高度表可用性的 MMEL/MEL 规定，例如，针对适当的近地警告系统功能。

c. 除了II类运行的仪表和显示，在进近期间必须具备在预期条件下可利用的可靠的除冰和排雨保护措施（如，结冰条件下的风档防冰、雨水条件下的风档雨刷或等效设备）。

2.19.3 I类或II类运行失效系统的离场或签派。

a. I类或II类运行的离场或签派，对于具备将全部显示格式转换到不同驾驶舱显示位置的能力的 EFIS 航空器，通常可以签派放行带有不工作的显示或备用位置显示的这些系统。对于备用位置，每个驾驶员必须能够可靠地执行在进近和中断进近复飞中相应的飞行操纵驾驶员或非飞行操纵驾驶员的职责。在备用位置上的显示或额外显示故障后，航空器必须仍然能够使用可用的仪表进近助航设备能力和剩余的显示安全地飞行并着陆。

b. 运营人应当确保计划的运行考虑了可能与失效部件相关的与飞行引导系统使用有关的 AFM 或 FCOM 规定（如，高度表源、导航源或仪表源的转换，以及可用的飞行指示仪或自动驾驶模式（如适用））。

2.20. I 类或 II 类运行的航路上，或进近期间导航系统故障后的继续飞行。

尽管有上述 2.2 和 2.3 段的机载设备安装的规定，以及上述 2.19 段的 MMEL 和 MEL 规定，还有其他对该型航空器适用的局方规定，驾驶员可采用下述 2.20.1 到 2.20.3 的规定以 I 类或以 II 类运行的最低标准继续航路飞行或开始进近。

2.20.1 I 类运行故障后的继续飞行。

a. 运营人应当建立相关的政策来确立在低能见度条件下开始或继续进近是可以接受的典型失效条件（如，对于单一飞行指引仪、FCC 或仪表的故障，转换到备用或公共信息源仍然能够提供足够的信息）。运营人还应当明确在可行的情况下运营人预期驾驶员转向气象条件更好的其他机场的典型条件（例如：将显著降低飞行引导或复飞性能的复杂发动机或液压故障）。

b. 除非某一特定程序（如，要求双套 NDB）特别要求双重能力，对于进近的开始或继续，规定预期进近程序所要求的每种类型导航接收机或传感器最低至少一个。如果在只有一台接收机或传感器的情况下开始进近，驾驶员应当尽最大可能考虑该系统或传感器故障的潜在影响。

2.20.2 II 类运行故障后的继续飞行。 对于继续航路飞行或开始进近，II 类进近的开始或继续通常要求最少一个 LOC 或 GLS 导航接收机。但是，对于着陆预期使用的设施类型（如，ILS），在适用的情况下，接收机的位移指示应当能够在每个相应的驾驶员工作位置上独立地显示或可见。对于 ILS 下滑道，如果接收机信息能够显示在每一驾驶员工作位置上，并且 II 类运行最低标准要求的任何其他系统不依赖可利用的双重下滑道能力（如，自动着陆、告警和警告或监控系统），则进近只需要一个接收机工作。

a. 除了必须提供至少一台工作的无线电高度表，并且那台无线电高度表必须至少能够在每个驾驶员工作位置上显示或可见之外，仪表和显示规定与 I 类运行相同。

注：对于 II 类运行的最低标准，如果最低标准将基于内指点标的使用来替代无线电高度表，并且如果航空器和机组不以另外的方法排除采用内指点标来作为建立 II 类运行最低标准的方法，在建立最低着陆标准（如，决断高度（高））时，对于进近无线电高度表无需处于工作状态。

b. 除了适当的仪表和显示，在进近期间必须具备在预期条件下可利用的可靠的除冰和排雨保护措施（如，结冰条件下的风档防冰、雨水条件下的风档雨刷或等效设备）。

2.20.3 I 类或 II 类运行故障后的的继续飞行。 如果在航路上发生故障后继续飞行到目的地并采用初始计划的仪表进近程序（IAP），或者如果继续进近，驾驶员应当考虑在剩余导航接收机或传感器随后失效的情况下对飞行的影响以及可利用的备份。

a. 对于具备失效后将全部显示格式转换到不同驾驶舱显示位置的能力的 EFIS 航空器，通常这些系统可以转换到正常的显示，或显示在备用位置。对于失效的显示或备用位置，每个驾驶员必须能够可靠地执行在进近和中断进近复飞中相应的飞行操纵驾驶员或非飞行操纵驾驶员的职责。在额外的显示或备用位置上的显示故障后，航空器必须仍然能够使用可用的仪表进近助航设备能力和剩余的显示安全地飞行并着陆。

b. 驾驶员应当确保计划的运行考虑了可能与失效部件相关的与飞行引导系统使用有关的 AFM 或 FCOM 规定（如，高度表源、导航源或仪表源的转换，以及可用的飞行指示仪或自动驾驶模式（如适用））。

c. 为了确保安全的飞行和着陆，紧急情况下驾驶员可在必要的程度上偏离本附件上述或任何其他规定。

3. 持续适航/维修

3.1 维修方案一般规定。

每个运营人都应具有经过局方批准的维修方案(CAMP)，不论该维修方案是否采用整合形式，或被指定为低高度着陆最标准的特殊方案，该方案都至少应明确以下内容：

按照运营人计划的运行和制造厂家推荐的维修大纲、MRB 要求或等效要求、或任何后续的局方指定要求（例如，适航指令，强制性服务通告）来确立低高度着陆最低标准(LLM)，或低能见度起飞的任何必要规定。对于计划的运行，重点应放在维持和保证整个系统的性能、精确性、可用性、可靠性及完整性。

3.2 维修方案要求。

维修方案应与实施和监督方案的运营人机构和能力相匹配。维修人员应熟悉运营人经批准的方案，以及在完成方案的过程中各自应承担的职责，以及确保方案有效性所必需的维修机构内部或外部资源的可利用性（例如，获取与制造厂家推荐维修大纲相关的相应信息，获取本附件中提及的有关信息，例如服务通告信息）。

a. 低能见度运行的规定可以被确立为一个特殊的方案，或者与整体维修方案结合在一起。

b. 不论维修方案是否整合，或被指定为低高度着陆最低标准的特殊方案，维修方案都至少应明确以下内容：

(1) 为确保与低能见度运行有关的持续适航所必需的维修程序。

(2) 修订、更新维修方案的程序。

(3) 用来确定、记录或指派人员当前在管理方案、实施方案、保持方案或确保方案质量所分配职责的方法。这种方法包括对任一承包商或子承包商机构的确认，并在适用的情况下，还应对机构人员予以确认。

(4) 对于每一架被引入维修或低高度最低标准方案的航空器，应当对其低高度着陆最低标准系统及构型状况进行核实。除非局方另外接受，否则每一架航空器都应该符合航空器制造厂家或航空电子设备制造厂家规定的相应系统和设备的有关标准（例如，有效的 TC、适当的 STC 记录和符合性、任何一个工程指令状态的评估、适航指令、服务通告或其他符合性）。

-
- (5) 如果不同于 AFM, TC 或 STC 中的规定, 对航空器系统为符合计划的运行或最低标准的要求所做的改装、加装及改变予以确认。
- (6) 确认对改变最低标准状况所必需的维修要求及技术记录。
- (7) 只针对低能见度方案的任何差异报告程序。在适用的情况下, 类似这样的程序应当在维修资料和运行资料中适当地予以说明。
- (8) 为达到质量监控和分析的目的而对低高度最低标准系统和部件的差异进行确认、监控和报告的程序。
- (9) 用来定义、监控和报告长期和重复差异的程序。
- (10) 在长期和重复差异的成功纠正措施被落实之前, 用来确保航空器处于低高度最低标准状态范围之外的程序。
- (11) 确保航空器系统状态被正确标识以及在飞机飞行记录本中被清楚记录, 与维修监控、工程、飞行运行、以及签派或相当事宜保持协调、一致的程序。
- (12) 当维修工作不是由那些经过训练、有资格或批准使用或批准与低能见度运行相关的程序的人员完成时, 在适用的情况下, 用来确保降低航空器低能见度能力状态的程序。
- (13) 根据适用情况, 系统地面检查和系统飞行检查定期维护的程序。例如, 大修后, 可能有必要在返回使用前进行适当的检查。

(14) 航空器保持在一个特定的低能见度能力状态（例如，II类运行、失效-工作、失效-性能下降）或运营人使用的其他指定运行状态的措施。

(15) 应为相应性能的定期运行抽查制定相应的措施。通常情况下，应当在运营人经批准的规定时间内完成至少一次令人满意的进近，除非完成一次令人满意的系统地面检查。还应当包括记录令人满意和满意结果的程序。通常情况下用机队抽查来取代特定的航空器评估是不可接受的。通常在 6 个月之内或是在航空器或航空电子设备制造厂家为使航空器保持 II 类运行状态所规定的时间内完成至少一次令人满意的低能见度系统运行使用或系统地面检查。

注：经批准符合 III 类运行要求的维修方案对于 II 类运行也是可以接受的。但是当采用组合方案时，航空器低能见度系统状态必须为驾驶员、维修人员和签派人员予以清楚确认。

3.3. 初始维修训练及复训。

a. 维修人员应当掌握本附件以及局方规定的与维修相关的低高度着陆最低标准的重要方面知识。操作人员及合同维修人员包括机械工、维修控制人员、航空电子设备技术人员、进行维修检查或质量保证的人员，或其他工程人员（如果适用）应当接受为确保有效方案所必须的初始培训及复训。培训内容应包括适用于低能见度运行的特定航空器系统和操作人员的规范及程序。特别是复训应当至少完成每年一次，或是当一个人在一定时间内没能从事特定航空器或系统的维修工作时（例如，超过 6 个月），应重新进行培训。如果在运营人经批准的方案中该操作人员被指定应当具备相应的资格，则在培训结束后操作人员应当取得相应的合格证或资格证。

b. 培训应依据适用情况至少包括以下内容：

(1) 应当对特定的运营人及合同人员提供初始培训及复训计划。所考虑的这些人员包括维修人员、质量以及可靠性小组、维修控制、接收检查及仓储或等同机构的人员。对承担指定航空器维护任务的人员的培训应包括课堂培训以及至少一些必要的实际的航空器操作培训。否则，培训应当在课堂上以计算机培训的方式来实施，或通过模拟机，或是在飞机上，或是与经批准的方案一致并且局方可接受的上述方式的任意组合来实施。

-
- (2) 培训应包括：操作概念、所涉及的航空器型别及系统、航空器的改型以及差异（如果适用）、使用程序、手册或技术参考资料的可用性及使用、操作步骤、使用的工具或检测设备、质量控制、检测方法和返回使用、要求的签署、最低设备清单(MEL)的正确应用、有关如何获取必要技术支持的综合信息、与运营人机构内其他部门必要的协作（例如，飞行运行、签派）以及仅针对特定运营人或航空器型别或改型的任何其他维修方案要求（例如，人为因素的考虑、问题报告）。
- (3) 确保与方案要求相匹配的外部供货商或供货商零部件的使用以及建立控制和确保零部件全面质量保证措施的程序。
- (4) 当系统的差异无法进行复制时，对为故障隔离而在系统间进行串件的零部件实施跟踪和监控的程序。这些程序应当规定完整的系统检测和/或航空器从低高度最低标准状态下的解除。。
- (5) 评估、跟踪和监控与低能见度运行相关的零部件或系统的更改完成的程序（例如，适航指令、服务公告、工程指令、局方的要求）。
- (6) 记录并报告由于系统故障引起低高度最低标准运行停止/中断的程序。
- (7) 安装、评估、监控及检测系统及零部件的软件更改、升级或定期更新的程序。
- (8) 与最低设备清单注释部分使用有关的程序，用来确定低能见度相关的系统和零部件、规定限制、升级及降级。
- (9) 用来确定和说明任何必须的低能见度相关的零部件和系统的性能保证的程序，例如对于“内部自检”特性的使用，对于要求检查项目，以及提供质量保证，不论是自己还是通过协议厂商来实施。

3.4. 测试设备/校验标准。

测试设备要求定期重新进行鉴定，以确保其具备要求的精度和可靠性来使系统和零部件在维修后返回使用。应当保存用来维护与低能见度运行相关的测试设备的主要、次要标准的清单。运营人应负责确保协议维修机构必须遵守这些标准。应当保持对国家标准或制造厂商校验标准的可追溯性。

3.5. 返回使用的程序。

a. 应当包括提升或降低与低能见度运行能力相关的系统状态的程序。监控航空器运行状态的方法应确保飞行机组、维修及检查部门、签派及其他必需的管理人员能够正确掌握航空器及系统的状态。

b. 应当为每一个零部件或系统确定适当的检测等级。在确定内部自检设备应当在返回使用程序中采用，或用作低能见度状态提升或降低的方法时，应当考虑制造厂商建议的维修大纲或维修指南。

c. 合同设施或人员应当按照运营人经局方批准的维修方案来批准航空器返回使用。运营人的责任是确保合同机构和人员经过适当的培训，具备适当资格并且得到适当批准。

3.6. 航空器系统的定期评估。

a. 运营人应提供一种方法来连续评估或定期评审航空器系统性能，以确保适用于 II 类运行的系统的正常运作。定期使用系统并记录其满意的性能是一种可以接受用来确保低能见度飞行指引系统正常性能的方法。显示 6 个月内 II 类运行正常性能的可靠记录，例如飞行记录本记录或计算机 ACARS 记录是一种典型的确保满意系统运行的可接受方法。

b. 飞行指引系统/自动着陆系统的定期检查工作应按照航空器或航空电子设备制造厂商建议的程序或局方批准的替代程序来实施。对于定期评估，应建立相关的记录，以显示何时、何地满意地使用飞行指引/自动着陆系统，以及如果系统性能不正常，所采取的补救措施。

c. 应当鼓励使用飞行指引/自动着陆系统来协助保持其可用性和可靠性。

3.7 可靠性报告及质量控制。

3.7.1 可靠性报告——I 类运行。 没有特定的“可靠性报告或质量控制”要求适用于 I 类运行。

3.7.2 可靠性报告——II 类运行。 申请人在被批准进行 II 类运行一年之后，应当在每个月的 1 号以前向局方提交上个月的月度总结。总结应包含下述内容：

a. 按照航空器/系统型别计算跟踪的进近总次数，成功进近次数及能见度（跑道视程）（如果已知或进行了记录）。

b. 在已知的情况下，按照适当的类别列出不成功进近总次数以及非正常性能的原因（例如，系统性能不佳、航空器设备的问题/故障、地面设备问题、空中交通服务、缺少关键区域保护或是其他原因）。

c. 相关航空电子系统零部件非定期更换的总次数。

-
- d. 初始阶段后的报告应当按照运营人制定的可靠性和报告要求执行。

3.8 构型控制/系统改装。

当结合软件更改、服务通告、硬件增加和改装时，运营人应当确保针对低能见度运行的经批准的系统及零部件任何改装不会产生不良影响。系统零部件的任何更改都应符合航空器制造厂商、航空电子设备制造厂商、工业或局方接受的标准或程序。

3.9 记录。

- a. 运营人应保存适当的记录（例如，运营人自己的记录以及获取任何相应合同维修机构的记录），以确保运营人和局方能够确定拟实施 II 类运行的航空器的适当适航构型和状态。
- b. 合同维修机构应当具有与运营人记录相匹配的记录和说明。

附录 1： I 类运行的机载系统要求

1. 总则.

本附录中包含了 I 类最低气象条件下实施进近所要求的航空器设备和安装批准的适航标准。

设备、系统安装和测试方法的型号合格审定批准应当基于对下述因素的考虑：譬如所安装系统的预期功能、其精度、可靠性和失效-安全特性，以及本附件所包含的运行理念。本附件所包括的指导方针和程序被认为是确定在 I 类运行气象条件下实施进近的运输类飞机适航性的可接受方法。

只有在考虑了系统的所有组成要素之后，才能对性能和运行安全性的全面保证进行评估。本附录包括了对系统中非航空器组成要素的讨论，以便完成运行的全面评估。

2. 介绍.

本附录重点讲述了飞行的进近阶段。对于本附录来说，飞行的进近阶段是指从最终进近点（FAF）至 I 类运行决断高度/高的飞行段。本附录提供了相应的标准，作为低能见度进近的性能、完整性、可用性要求的可接受符合性方法。申请人可以建议替代的标准。随着新技术的出现，出现了以多种方法实施低能见度进近运行的可能。本附录不打算为每一种可能的飞机和非飞机组成要素的组合提供标准。

(a). 当前实施的运行是基于仪表着陆系统地面设施以及相关飞机的组成要素的，并且建立了针对相应飞机系统批准的审定标准。其他运行，如果采用了一些新的航空器机载设备，则要求概念验证测试以建立相应的运行批准和系统审定标准。本附录为要求进行概念验证的飞机系统提供了一般性指南，但不是全面的标准。

(b). 通过多种方法可以建立预期的飞行航路。对于本附录提到的系统，可通过助航设施来建立参照航路（如：仪表着陆系统）。如果通过概念验证证明是可行的话，其他方法也是可以接受的。要求概念验证方法包括，但不仅限于：

- 地面测量航路点的使用，其可储存在机载数据库中或通过数据链向飞机提供，并以此来验证机载系统定义的飞行航路。
- 目视对跑道环境的感知（比如：跑道表面、灯光和/或标志）。

机载导航系统可具备用于确定飞机位置的各种传感器单元。该传感器单元指的是仪表着陆系统。传感器单元应当在相应的精度、完整性和可用性的限制范围内使用。

以多种方式向驾驶员提供关于预期飞行航路的飞机位置指示：

- 关于导航源的偏离显示（比如：仪表着陆系统接收机），或
- 对应位置和参考飞行航路显示的机载导航系统计算，或
- 通过目视

(c). 局方将在运行批准中规定使用这种系统和备用方法实施安全运行所要求的最低能见度。

3. 进近运行的类型.

本附录所规定的适航标准是为了与相应的运行概念保持一致。

3.1 基于标准着陆助航设施的运行

仪表着陆系统已经被确定为国际民航组织标准，在按照本附录进行审定时可将其作为一种标准的着陆助航设施。

4. 仪表着陆系统(ILS).

仪表着陆系统是通过已建立的针对地面站运行的国际标准来支持的。在飞机系统运行的验证过程中应当采用这些标准。

飞机飞行手册(AFM)应当说明相应运行是基于所使用的仪表着陆系统来确定的，而相应的仪表着陆系统设施应当具备等同于，或高于 ICAO 附件 10 规定的“ I 类运行 ILS 的设施性能”，或等效标准的性能和完整性。

4.1. ILS 飞行航路定义. 在 ILS 设计中要求的横向和垂直飞行航路是必不可少的，并且已经建立了针对 ILS 的可接受的性能和完整性标准。

4.1. ILS 运行的飞机位置确定. 当处于 ILS 信号的覆盖范围内时，航空器相对于预期航路的横向和垂直位置是通过飞机 ILS 接收机提供的相对跑道中心延长线上的偏离来确定的。

5. 数据链. 为支持运行，可通过数据链向飞机发送数据来提供必要的精度（比如：导航航线点）。

(a). 数据链的完整性应当与运行要求的完整性相匹配。

(b). 除非局方明确可接受的关于数据链地面系统的标准是适用的，并且已经付诸实施，否则进近，或进近/着陆系统中数据链的功能、作用应当作为飞机系统审定程序的一部分予以明确。

6. 基本适航要求.

本节明确了适用于所有各类飞机系统的性能、完整性、可用性的适航要求，无论其所采用的进近和着陆或导航系统的类型。附录 1 中给出了性能、完整性和有效性的定义。基本适航标准独立于飞机所实施的具体运行或所使用的进近系统类型。当应用于特定的飞机系统或构架时，该标准可做进一步扩展，具体请参见本附录后续的章节。

注：进近功能的连续性可能涉及到飞机系统、地面系统以及在一些特定情况下空间系统。本附件明确了针对航空器系统部分的要求，并以航空器系统可用性的形式来定义了航空器的标准，以提供可衡量的针对适航符合性的标准。

6.1. 一般要求.

申请人应当提供一份审定计划，并从性能、完整性和可用性的角度来明确航空器系统与进近系统中任何非航空器组成要素的关联。标准着陆助航设施(SLA)可通过参考 ICAO 标准及建议措施(SARPS)来明确。

(a). 审定计划应当说明系统概念及工作原理，使得局方能够确定是否还需要除本附录规定之外的其他标准和

要求。

- (b). 建立起进近系统的性能要求，考虑在寻求针对特定运行类型的审定和运行批准中可能遇到的环境以及决定性影响。
- (c). 当依靠驾驶员来发现所选择接通模式的失效或故障时（比如：复飞），必须提供相应的显示或警告。
- (d). 必须充分考虑到导航设施失效所带来的影响，参照并结合 ICAO 和其他局方批准或认可的标准。
- (e). 应当评估航空器导航参考点对航空器飞行航路以及机轮至跑道入口交叉高度的影响。

6.2. 进近系统精度要求.

下列项目是适用于不同进近运行类型的通用标准。

- (a). 应当通过飞行试验、或通过飞行试验验证的分析来证明性能要求的符合性。相应的验证工作应当在能够影响全部性能的有代表性的环境和系统变化范围下，使用至少 3 种不同的具有代表性的设施实施最低 9 次进近来进行。
- (b). 性能评估应当在至少考虑了下述基于预期不同条件设定的不同情况下来进行：
 - (1) 飞机的构型(比如：襟翼的设定位置);
 - (2) 重心;
 - (3) 着陆重量;
 - (4) 风、颠簸及风切变的情况;
 - (5) 基于地面的系统和助航设施的特性(比如： ILS); 以及
 - (6) 任何可以影响系统性能的其他参数（比如：机场标高、进近下滑道、进近速度的变化）。
- (c). 可接受的进近性能标准是基于下述要求来确定的，即针对特定程序截获并跟踪所要求的航道直到相应的最低决断高度。航道的截获应当以下述方式来完成，即与针对所实施进近类型规定的仪表程序要求和飞行机组要求保持一致。
- (d). 相应的进近引导系统不得产生导致飞机轨迹控制不稳定或要求驾驶员通过超常规努力来满足性能要求的飞行指令信息（比如：飞行指引仪）。
- (e). 进近控制系统不得产生带有持续摆动的航道控制（比如：自动驾驶仪）。
- (f). 当发生构型或推力改变，或正常运行情况下可预期的任何其他干扰时，进近系统不得导致持续有危害的摆动或不适当的高度变化或控制动作。

6.2.1. 仪表着陆系统

对于基于仪表着陆系统的运行，ICAO 附件 10 或具备同等水平的标准中所包含的信号校准和品质的性能标准是可接受。这些标准应当在确定运行性能要求时采用。

- (a). 在高于接地区（HAT）1000 英尺至高于接地区（HAT）200 英尺之间，飞机的水平跟踪性能应当保持稳定，并且不得过度偏离指示航道（即：偏离保持在 ± 50 微安培范围内）。

(b). 在高于接地区（HAT）700 英尺至高于接地区（HAT）200 英尺之间，飞机的垂直跟踪性能应当保持稳定，并且不得过度偏离指示航道（即：偏离保持在 ± 75 微安培范围内）。

6.3. 进近系统的完整性要求.

针对“飞行航路”指引，申请人应当向局方提供一份除仪表着陆系统外的其他所使用系统的全面运行安全评估计划。这个计划应当明确针对系统中非航空器组成要素的假设和考虑，以及这些假设和考虑与飞机系统审定计划的关联。

(a). 考虑到着陆系统的机载部件本身及其与其他有关机载系统的关联，这些部件的设计应当符合 CCAR-25 部 25.1309 款的要求，同时还应当考虑到本附录中明确的，或按照运行规章要求确定出的任何特定的安全相关标准。

(b). 下列提供的标准作为着陆系统符合 25.1309 款要求的参考材料：

6.3.1. 仪表着陆系统(ILS). 应当建立响应 ILS 指引信号（航向道和下滑道）丢失的航空器系统。

6.4. 进近系统的可用性要求.

进近时高度在 500 英尺以下，经过验证的成功着陆概率应当不低于 95%（即：不超过 5%的进近是由于着陆系统失效以及性能不符合要求的组合而导致复飞）。

6.5. 复飞要求.

在发生进近系统失效后，飞行机组或空中交通管制部门可以在接地前的任何时候要求复飞。

(a). 在进近期间的任何一点直到飞机在跑道上接地，都应当可能起始中断进近。由于起始中断进近而导致飞机在跑道上的瞬间接地应当是安全的。

(b). 复飞不应当要求驾驶员具备特殊的技能、反应或工作强度。

(c). 由于着陆系统失效以及性能不符合要求的组合而导致的高度在 500 英尺以下的复飞在进近终止所占的比例不应超过 5%。

(d). 运营人应当能够获取相关信息以确保能确定出安全的复飞航路。

6.6. 驾驶舱信息、信号牌及告警要求.

本节明确了驾驶舱内部的信息、信号牌及告警要求。

控制、指示装置及警告的设计必须将可能造成危险状况的机组差错降低至最小。模式及系统故障指示的表现形式必须与飞行操作程序和分派给飞行机组的任务相匹配。所有的指示必须以符合逻辑和一致的方式进行组合，并且在所有预期的正常照明条件下可见。

6.6.1. 驾驶舱信息要求. 本节明确了关于飞机基本状况及指引信息的要求。

(a). 对于进近航路的人工控制，相应的飞行显示，无论是低头显示或抬头显示，在不过度参考其他驾驶舱显示的情况下，必须提供足够的信息以使得经过适当培训的驾驶员能够：

- (1) 保持进近航路，
- (2) 能够对准跑道，以及在适用的情况下，安全地拉平及滑跑，或
- (3) 复飞。

(b). 驾驶舱应当提供足够的信息以使得驾驶员能够监控进近运行的过程和安全，包括使用上述规定的信息，以及系统设计所必需的任何附加信息。

(c). 要求的飞行性能监控能力至少包括：

- (1) 明确的预期进近航路，以及在适用的情况下，安全拉平以及滑跑(比如：ILS 进近标志符/频率，以及选择的导航源)，和
- (2) 关于预期航路的航空器位置指示（比如：航向道信标及下滑道的原始数据，或等同的数据）。

6.6.2. 信号牌要求. 处于实际运行状态的模式应当具备正确、持续和清晰的指示，该要求同样适用于处于接通预位状态的模式。另外，当模式的接通是自动时（例如：航向道及下滑道截获），在该模式通过飞行机组成员手动预位，或通过系统自动预位的情况下（例如：着陆前测试-着陆 3），相应的指示必须清楚、明确。

6.6.3. 告警. 告警要求是用来明确针对飞行机组的警告、警戒以及咨询信息的需求。

6.6.3.1. 警告. CCAR-25.1309 款要求必须向机组提供相应的信息，以警告其不安全的系统运行条件，并使其能够采取适当的纠正措施。在要求立即采取纠正措施的情况下，则必须向飞行机组提供一个警告指示。相应警告指示的设计应当考虑机组的告警提示、要求的纠正措施以及故障的探测能力。

6.6.3.2. 警戒. 在要求引起机组的立即注意，并及时采取后续纠正措施的情况下应当要求为飞行机组提供警戒。对于影响到持续或中断进近决定的失效的飞机系统组成要素，应当以一种适当方式向飞行机组提供建议或咨询。

6.6.3.3. 系统状态. 在飞机起飞前，运营人必须切实掌握适用于所使用的飞行指引系统、导航传感器以及任何相关机载系统（例如：自动驾驶仪、飞行指引装置、电气系统）的系统状态及其故障、失效指示信号，在整个飞行过程中相关的系统状态及其故障、失效指示信号必须能够被飞行机组及时获取，以确定航空器进近系统部件的性能能够完成预期的进近。

(a). 对于在航路上发生的影响进近能力的每个飞机部件的故障，原则上不需要飞行机组采取措施，但应当为飞行机组提供相应的指示。除非由于其他原因要求对故障、失效进行警告或警戒（比如：自动驾驶仪断开警告），否则相应的指示应当是咨询性质的（即：非警告或警戒，有相应的指示，但不需要飞行机组采取措施，并且不要求飞行机组立即予以注意）。

(b). 对于失效的飞机系统组成要素，如果其影响到飞行机组做出继续飞往目的地或改航去备降场的决定，则应当以一种适当的方式向飞行机组提供咨询或建议。

(c). 系统状态的指示应当以不同于运行批准种类的名称来标识（比如：不要使用如“CAT I”，“CAT II”，“CAT

III”这类名称)。

6.8 大角度进近。 在将大角度进近纳入到飞机飞行手册(AFM)的规定之前,应当考虑下列因素:

- (1) 需要验证的下降梯度范围。
- (2) 如果是非标准的,对合适“接地区”尺寸的考虑。
- (3) 不合理下降梯度的纠正。
- (4) 不合理速度的纠正。
- (5) 发动机失效的持续安全性。
- (6) 发动机失效的不利影响或复飞的安全性。
- (7) 进近中有害的顺风变化率。
- (8) 接地过程中有害顺风分量的限制。
- (9) 除冰及防冰保护的考虑。
- (10) 在进近及拉平阶段,驾驶舱能见度的适当性。
- (11) 在必要的情况下,大角度进近构型状态下可达到的爬升梯度的适当性。
- (12) 下降、拉平及接地下沉率的适当性。
- (13) 针对阻尼装置失效的措施(比如:减速板或自动顺桨)。
- (14) 在适用的情况下,自动顺桨响应及延迟的适当性。
- (15) 与所飞大角度进近航道相匹配的飞行引导系统。
- (16) 天线功能符合导航及通讯性能的满意度。
- (17) 飞行引导显示系统的符合性。
- (18) 在所有发动机以及部分发动机不工作的情况下针对进近、复飞和中断进近的程序,以及直到接地、在滑跑过程中或复飞后任何时间内发生的发动机失效的处置程序。
- (19) 任何有害的驾驶舱角度影响或起落架几何形状的影响。

7. 进近系统评估。 在完成相关系统在飞机上的安装后,应当实施相应的评估以确定其满足本附录第 6 节的适航要求。该评估应当包括进近系统性能要求的确认,以及对完整性和有效性要求进行确认的安全性评估。应当通过模拟机和/或飞行试验来验证安全性评估中所确定的发动机失效状况和其他选择的失效条件。

申请人应当提供一份审定计划以说明:

- a). 建议用于表明符合本附录第 6 节要求的方法,并特别注意与本附录说明和要求存在重大差异的方法。
- b). 从性能、完整性和有效性的角度出发,说明进近系统的任何非飞机组成要素与飞机系统之间的关联(参照局方批准或认可的标准)。
- c). 如何确保标准着陆助航设施中非飞机组成要素的性能、完整性和有效性要求的假设。
- d). 相应的系统概念和运行原理,以允许局方确定是否需要采用高于本附录规定的标准和要求。

申请人与局方之间应当就建议的审定计划尽早达成一致。局方将在完成工程技术评估和模拟验证的基础上,确认与 I 类运行相关的设备已经完全安装并且满足本附录中的标准。

7.1. 性能评估。 性能评估可在“飞行中”完成,或通过下述类似的安装得到认可:

(a). 应当通过飞行测试,或飞行测试验证的分析来验证性能,相应的飞行测试应当在对全部性能有影响的环境和系统的典型可变范围内,至少使用 3 种不同的典型设施完成至少 9 次进近。

(b). 可接受性能可作为更严格性能验证附带产生的结果而确定,或与更严格性能验证一起被确定。(比如:基础型号审定,或作为成功符合 II/III 类标准的结果);

- 作为可接受性能的一个专门定性的“飞行中”验证;或
- 与其他成熟、可接受的系统安装建立起相似性。

针对这种规定,“飞行中”验证不是必须的,但通常情况下地面功能检查、台架测试、或其他设备检查是必要的(比如:这种规定通常应用在安装了全新型号 ILS、VOR、ADF 或 DME 接收机的情况)。

7.2. 安全性评估. 除了按照本附录明确的任何特定安全相关标准或运行规则所要求的以外,应当实施进近系统的安全性评估以证明其与 25.1309 款的符合性,在实施评估时不仅仅要单独考虑进近系统,还需要将进近系统与其他系统合在一起予以考虑。

7. 机载系统要求.

本节确定了适用于选择用于实施运行的特定航空器系统构架的标准。本标准是在本附件正文中所包含的关于运行、进近系统、飞机系统的考虑以及一般运行原理的基础上制定的。

8.1. 总则.

不同的飞机系统是被预期用于符合本附录第 6 段明确的基本性能、完整性以及有效性要求。

8.2. 自动驾驶仪.

CCAR-25.1329 款规定了适用于自动驾驶系统的标准。

8.3. 自动油门.

如果安装了自动油门,申请人应当确定适用于自动油门使用的任何必要的模式、条件、程序或限制。自动油门的使用不得导致预期使用的自动驾驶模式的不可接受的性能,并且任何预期与自动油门一起使用的自动驾驶模式不得导致不可接受的自动油门性能。自动油门应当能迅速截获任何指令的速度调整、可接受的保持速度,并且在正常使用或对于任何可能的失效模式时不会导致任何危险情况,同时要考虑驾驶员使用正常的技能进行干预的情况。

8.4. 数据链.

可以使用数据链连接向飞机提供数据,以便为进近提供所需的精度。

(a). 数据链的完整性应当是与进近所要求的完整性相匹配。

(b). 必须将进近系统中数据链的作用、功能作为航空器系统适当程序的一部分提出,直到局方批准或认可的针对地面系统的标准颁布为止。

9. 飞机飞行手册 (AFM). AFM 应当包含下列信息:

- (1) 进近性能中有关机场情况的任何条件或限制 (比如: 标高、环境温度、进近航路坡度、跑道坡度以及进近航路下面的地形轮廓);
- (2) 用于安全运行所必须的系统、可接受的正常和非正常程序、经验证的构型及所使用的设施类型, 以及任何强制和限制的验证标准;
- (3) 作为审定基础所采用的导航设施型号, 但不得在使用其他设备时将其作为一种限制。AFM 可以包含对不可接受的设施类型或条件的说明;
- (4) 应当向飞行机组提供在进行系统验证时有关大气情况的信息 (例如: 逆风、侧风、顺风等)。AFM 应当包含如下的申明: “在条件超出.....(即: 该系统取得适航批准的条件), 使用<系统类型>可能无法确定其可信度”;
- (5) 任何必要的性能、程序或构型数据, 以使得运营人能够确定在中断进近、着陆失败或复飞过程中安全超障所需的爬升梯度和过渡距离。需要注意的是, 这些信息并非一定要包含在 AFM 中, 也可以通过采用其他运营人和制造厂家接受的方式向运营人提供 (例如: 飞行机组操作手册(FCOM), 补充的性能信息、单独的 AFM 附录);

如果能够说明构型变化及过渡距离做相应调整的原因, 则可依据相应的起飞性能和障碍评估数据来确定相关的数据。另外, 相关数据上的附加信息对运营人在确定发动机失效后的性能下降、最大允许重量或障碍评估可能是有用的。

注 1: AFM 限制章节内不得规定决断高度 (高) (DA(H)) 或 跑道视程(RVR)的 限制。

注 2: 按照上述第 9 部分关于飞机飞行手册的规定, 有关 I、II 或 III 类的批准情况应当注明在飞机飞行手册的正常程序中。

附录 2： II 类运行的机载系统要求

1. 总则.

本附录中包含了 II 类最低气象条件下实施进近所要求的航空器设备和安装批准的适航标准。

设备、系统安装和测试方法的型号合格审定批准应当基于对下述因素的考虑：譬如所安装系统的预期功能、其精度、可靠性和失效-安全特性，以及本附件所包含的运行理念。本附件所包括的指导方针和程序被认为是确定在 II 类运行气象条件下实施进近的运输类飞机适航性的可接受方法。

只有在考虑了系统的所有组成要素之后，才能对性能和运行安全性的全面保证进行评估。本附录包括了对系统中非航空器组成要素的讨论，以便完成运行的全面评估。

参照其他民航当局颁布的全天候运行规章有助于促进全天候运行的统一进程。对其他规定的参考并不意味着局方的要求与这些规定是等效的，而只是表明它们具有相似的目的。通常情况下，局方可以在型号审定基础确立的时候确定其他哪些民航当局的规定是可以接受的。

2. 介绍.

本附录重点讲述了飞行的进近阶段。对于本附录来说，飞行的进近阶段是指从最终进近点（FAF）至 II 类运行决断高的飞行段。本附录提供了相应的标准，作为低能见度进近的性能、完整性、可用性要求的可接受符合性方法。申请人可以建议替代的标准。随着新技术的出现，出现了以多种方法实施低能见度进近运行的可能。本附录不打算为每一种可能的飞机和非飞机组成要素的组合提供标准。

(a). 当前实施的运行是基于仪表着陆系统地面设施以及相关飞机的组成要素的，并且建立了针对相应飞机系统批准的审定标准。其他运行，如果采用了一些新的航空器机载设备，则要求概念验证测试以建立相应的运行批准和系统审定标准。本附录为要求进行概念验证的飞机系统提供了一般性指南，但不是全面的标准。

(b). 通过多种方法可以建立预期的飞行航路。对于本附录提到的系统，可通过助航设施来建立参照航路（如：仪表着陆系统）。如果通过概念验证证明是可行的话，其他方法也是可以接受的。要求概念验证方法包括，但不仅限于：

- 地面测量航路点的使用，其可储存在机载数据库中或通过数据链向飞机提供，并以此来验证机载系统定义的飞行航路。
- 目视对跑道环境的感知（比如：跑道表面、灯光和/或标志）。

机载导航系统可具备用于确定飞机位置的传感器单元。该传感器单元指的是仪表着陆系统。传感器单元应当在相应的精度、完整性和可用性的限制范围内使用。

可以多种方式向驾驶员提供关于预期飞行航路的飞机位置指示：

- 关于导航源的偏离显示（比如：仪表着陆系统接收机），或
- 对应位置和参考飞行航路显示的机载导航系统计算，或
- 通过目视

(c). 局方将在运行批准中规定使用这种系统和备用方法实施安全运行所要求的最低能见度。

3. 进近运行的类型.

本附录所规定的适航标准是为了与相应的运行概念保持一致。

3.1 基于标准着陆助航设施的运行

仪表着陆系统已经被确定为国际民航组织标准，在按照本附录进行审定时可将其作为一种标准的着陆助航设施。

4. 进近导航服务的类型.

4.1. 仪表着陆系统(ILS).

仪表着陆系统是通过已建立的针对地面站运行的国际标准来支持的。在飞机系统运行的验证过程中应当采用这些标准。

在从主用航向道信标发射机切换到备用发射机的过程中应当建立相应的飞机系统响应。

飞机飞行手册(AFM)应当说明相应运行是基于所使用的仪表着陆系统来确定的，而相应的仪表着陆系统设施应当具备等同于，或高于 ICAO 附件 10 规定的“II类运行 ILS 的设施性能”，或等效标准的性能和完整性。

4.1.1. ILS 飞行航路定义. 在 ILS 设计中要求的横向和垂直飞行航路是必不可少的，并且已经建立了针对 ILS 的可接受的性能和完整性标准。

4.1.2. ILS 运行的飞机位置确定. 当处于 ILS 信号的覆盖范围内时，航空器相对于预期航路的横向和垂直位置是通过飞机 ILS 接收机提供的相对跑道中心延长线上的偏离来确定的。

4.1.3. 数据链. 为支持运行，可通过数据链向飞机发送数据来提供必要的精度 (比如：导航航线点)。

(a). 数据链的完整性应当与运行要求的完整性相匹配。

(b). 除非局方明确相关数据链地面系统的标准是适用的，并已付诸实施，否则进近，或进近/着陆系统中数据链的功能、作用应当作为飞机系统审定程序的一部分予以明确。

5. 基本适航要求.

本节明确了适用于所有各类飞机系统的性能、完整性、可用性的适航要求，无论其所采用的进近和着陆或导航系统的类型。附录 1 中给出了性能、完整性和有效性的定义。基本适航标准独立于飞机所实施的具体运行或所使用的进近系统类型。当应用于特定的飞机系统或构架时，该标准可做进一步扩展，具体请参见本附录后续的章节。

注：进近功能的连续性可能涉及到飞机系统、地面系统以及在一些特定情况下，空间系统。本附件明确了针对航空器系统部分的要求，并以航空器系统可用性的形式来定义了航空器的标准，以提供可衡量的针对适航符合性的标准。

5.1. 一般要求.

申请人应当提供一份审定计划，并从性能、完整性和可用性的角度来明确航空器系统与进近系统中任何非航空器组成要素的关联。标准着陆助航设施(SLA)可通过参考 ICAO 标准及建议措施(SARPS)来明确。

- (a). 审定计划应当说明系统概念及工作原理，使得局方能够确定是否还需要除本附录规定之外的其他标准和要求。
- (b). 建立起进近系统的性能要求，考虑在寻求针对特定运行类型的审定和运行批准中可能遇到的环境以及决定性影响。
- (c). 当依靠驾驶员来发现所选择接通模式的失效或故障时（比如：复飞），必须提供相应的显示或警告。
- (d). 必须充分考虑到导航设施失效所带来的影响，参照并结合 ICAO 和其他局方批准或认可的标准。
- (e). 应当评估航空器导航参考点对航空器飞行航路以及机轮至跑道入口交叉高度的影响。

5.2. 进近系统精度要求.

下列项目是适用于不同进近运行类型的通用标准。

- (a). 应当通过飞行试验、或通过飞行试验验证的分析来证明性能要求的符合性。相应的验证工作应当在能够影响全部性能的有代表性的环境和系统变化范围下，使用至少 3 种不同的具有代表性的设施实施最低 9 次进近来进行。
- (b). 性能评估应当在至少考虑了下述基于预期不同条件设定的不同情况下来进行：
 - (1) 飞机的构型(比如：襟翼的设定位置);
 - (2) 重心;
 - (3) 着陆重量;
 - (4) 风、颠簸及风切变的情况;
 - (5) 基于地面及卫星的系统和助航设施的特性(比如： ILS); 以及
 - (6) 任何可以影响系统性能的其他参数（比如：机场标高、进近下滑道、进近速度的变化）。
- (c). 可接受的进近性能标准是基于下述要求来确定的，即针对特定程序截获并跟踪所要求的航道直到相应的最低决断高度。航道的截获应当以下述方式来完成，即与针对所实施进近类型规定的仪表程序要求和飞行机组要求保持一致。
- (d). 相应的进近引导系统不得产生导致飞机轨迹控制不稳定或要求驾驶员通过超常规努力来满足性能要求的飞行指令信息（比如：飞行指引仪等）。
- (e). 进近控制系统不得产生带有持续摆动的航道控制（比如：自动驾驶仪）。
- (f). 当发生构型或推力改变，或正常运行情况下可预期的任何其他干扰时，进近系统不得导致持续有危害的摆动或不适当的高度变化或控制动作。

5.2.1. 仪表着陆系统

对于基于仪表着陆系统的运行，ICAO 附件 10 或具备同等水平的标准中所包含的信号校准和品质的性能标准是可接受。这些标准应当在确定运行性能要求时采用。

(a). 对于每次进近的 95%时间内，在高于接地区（HAT）300 英尺至高于接地区（HAT）100 英尺之间，飞机的水平跟踪性能应当保持稳定，并且不得过度偏离指示航道（即：偏离保持在 ± 25 微安培范围内）。

(b). 对于每次进近的 95%时间内，在高于接地区（HAT）300 英尺至高于接地区（HAT）100 英尺之间，飞机的垂直跟踪性能应当保持稳定，并且不得过度偏离指示航道（即：偏离保持在 ± 35 微安培范围内）或 ± 12 英尺，以数值大的为准。

注：当在 III 类运行的航路跟踪使用上述规定时，测试验证过程中出现的瞬间达到 ± 75 微安培的偏离是可以接受的，前提是飞行指引系统的接地和着陆性能被证明是符合规定要求的。

(c). 可以采用 JAR ACJ AWO 231 规定的持续监控方法和通过失效检测方法来代替上述有关每次进近的 95%时间和最少 20 次进近的要求。

5.3. 进近系统的完整性要求.

针对“飞行航路”指引，申请人应当向局方提供一份除仪表着陆系统外的其他所使用系统的全面运行安全评估计划。这个计划应当明确针对系统中非航空器组成要素的假设和考虑，以及这些假设和考虑与飞机系统审定计划的关联。

(a). 考虑到着陆系统的机载部件本身及其与其他有关机载系统的关联，这些部件的设计应当符合 CCAR-25 部 25.1309 款的要求，同时还应当考虑到本附录中明确的，或按照运行规章要求确定出的任何特定的安全相关标准。

(b). 下列提供的标准作为着陆系统符合 25.1309 款要求的参考材料：

5.3.1. 仪表着陆系统(ILS). 应当建立响应 ILS 指引信号（航向道和下滑道）丢失的航空器系统。

应当建立从主用航向道或下滑道发射机切换到备用发射机过程的飞机系统响应。

5.4. 进近系统的可用性要求.

进近时高度在 500 英尺以下，经过验证的成功着陆概率应当不低于 95%（即：不超过 5%的进近是由于着陆系统失效以及性能不符合要求的组合而导致复飞）。

5.5. 复飞要求.

在发生进近系统失效后，飞行机组或空中交通管制部门可以在接地前的任何时候要求复飞。

(a). 在进近期间的任何一点直到飞机在跑道上接地，都应当可能起始中断进近。由于起始中断进近而导致飞机在跑道上的瞬间接地应当是安全的。

(b). 复飞不应当要求驾驶员具备特殊的技能、反应或工作强度。

(c). 由于着陆系统失效以及性能不符合要求的组合而导致的高度在 500 英尺以下的复飞在进近终止所占的比例不应超过 5%。

(d). 运营人应当能够获取相关信息以确保能确定出安全的复飞航路。

5.6. 驾驶舱信息、信号牌及告警要求.

本节明确了驾驶舱内部的信息、信号牌及告警要求。

控制、指示装置及警告的设计必须将可能造成危险状况的机组差错降低至最小。模式及系统故障指示的表现形式必须与飞行操作程序和分派给飞行机组的任务相匹配。所有的指示必须以符合逻辑和一致的方式进行组合，并且在所有预期的正常照明条件下可见。

5.6.1. 驾驶舱信息要求. 本节明确了关于飞机基本状况及指引信息的要求。

(a). 对于进近航路的人工控制，相应的飞行显示，无论是低头显示或抬头显示，在不过度参考其他驾驶舱显示的情况下，必须提供足够的信息以使得经过适当培训的驾驶员能够：

- (1) 保持进近航路，
- (2) 能够对准跑道，以及在适用的情况下，安全地拉平及滑跑，或
- (3) 复飞。

(b). 驾驶舱应当提供足够的信息以使得驾驶员能够监控进近运行的过程和安全，包括使用上述规定的信息，以及系统设计所必需的任何附加信息。

(c). 要求的飞行性能监控能力至少包括：

- (1) 明确的预期进近航路，以及在适用的情况下，安全拉平以及滑跑(比如：ILS 进近标志符/频率，以及选择的导航源)，和
- (2) 关于预期航路的航空器位置指示（比如：航向道及下滑道的原始数据，或等同的数据）。

5.6.2. 信号牌要求. 处于实际运行状态的模式应当具备正确、持续和清晰的指示，该要求同样适用于处于接通预位状态的模式。另外，当模式的接通是自动时（例如：航向道及下滑道截获），在该模式通过飞行机组成员手动预位，或通过系统自动预位的情况下（例如：着陆前测试-着陆 3），相应的指示必须清楚、明确。

5.6.3. 告警. 告警要求是用来明确针对飞行机组的警告、警戒以及咨询信息的需求。

5.6.3.1. 警告. CCAR-25.1309 款要求必须向机组提供相应的信息，以警告其不安全的系统运行条件，并使得其能够采取适当的纠正措施。在要求立即采取纠正措施的情况下，则必须向飞行机组提供一个警告指示。相应警告指示的设计应当考虑机组的告警提示、要求的纠正措施以及故障的探测能力。

5.6.3.2. 警戒. 在要求引起机组的立即注意，并及时采取后续纠正措施的情况下应当要求为飞行机组提供警戒。对于影响到持续或中断进近决定的失效的飞机系统组成要素，应当以一种适当方式向飞行机组提供建议或咨询。

偏离告警。 局方并不要求建立针对过度偏离的警告，但将批准符合适当标准的系统。如果提供了一种探测飞机过度偏离的方式，包括从进近到接地期间的水平和垂直方向，以及接地后的水平方向，但其不得要求过大的工作量或超常规的注意。该规定不要求特定的偏离告警方式或信号牌，但可以通过显示在姿态航向指示仪(ADI)、电子姿态指示仪(EADI)、平视显示器(HUD)，或主飞行显示(PFD)上的数据来予以指示。当提供了专用的偏离告警时，其使用不得导致过度的干扰告警。

局方可以接受按照其他等效标准经过验证满足 II 类运行的系统，例如：

- a. 对于满足 AWO 236 标准的系统，当关于 ILS 下滑道或航向道中心线的偏离超过了下述数值：即能够实施安全着陆的与过度偏离告警等同的偏移量位置时，相应的过度偏离告警应当被触发，但在该情况下驾驶员无需具备特殊的驾驶技能，不过应当提供相应的目视参考。
- b. 对于满足 AWO 236 标准的系统，过度偏离告警应当被设定为自偏离门槛值被超过的那一刻起 1 秒钟内被触发。
- c. 对于满足 AWO 236 标准的系统，过度偏离告警功能应当至少在高于接地区（HAT）300 英尺（90 米）到决断高之间处于激活状态，但在高于接地区（HAT）100 英尺（30 米）以下滑行道告警功能不得被激活。

5.6.3.3. 系统状态。 在飞机起飞前，运营人必须切实掌握适用于所使用的飞行指引系统、导航传感器以及任何相关机载系统（例如：自动驾驶仪、飞行指引装置、电气系统）的系统状态及其故障、失效指示信号，在整个飞行过程中相关的系统状态及其故障、失效指示信号必须能够为飞行机组及时获取，以确定航空器进近系统部件的性能能够完成预期的进近。

- (a). 对于在航路上发生的影响进近能力的每个飞机部件的故障，原则上不需要飞行机组采取措施，但应当为飞行机组提供相应的指示。除非由于其他原因要求对故障、失效进行警告或警戒（比如：自动驾驶仪断开警告），否则相应的指示应当是咨询性质的（即：非警告或警戒，有相应的指示，但不需要飞行机组采取措施，并且不要求飞行机组立即予以注意）。
- (b). 对于失效的飞机系统组成要素，如果其影响到飞行机组做出继续飞往目的地或改航去备降场的决定，则应当以一种适当的方式向飞行机组提供咨询或建议。
- (c). 系统状态的指示应当以不同于运行批准种类的名称来标识（比如：不要使用如“CAT I”，“CAT II”，“CAT III”这类名称）。

5.7 大角度进近。 在将大角度进近纳入到飞机飞行手册(AFM)的规定之前，应当考虑下列因素：

- (1) 需要验证的下降梯度范围。
- (2) 如果是非标准的，对合适“接地区”尺寸的考虑。
- (3) 不合理下降梯度的纠正。
- (4) 不合理速度的纠正。
- (5) 发动机失效的持续安全性。
- (6) 发动机失效的不利影响或复飞的安全性。
- (7) 进近中有害的顺风变化率。
- (8) 接地过程中有害顺风分量的限制。

- (9) 除冰及防冰保护的考虑。
- (10) 在进近及拉平阶段，驾驶舱能见度的适当性。
- (11) 在必要的情况下，大角度进近构型状态下可达到的爬升梯度的适当性。
- (12) 下降、拉平及接地下沉率的适当性。
- (13) 针对阻尼装置失效的措施（比如：减速板或自动顺桨）。
- (14) 在适用的情况下，自动顺桨响应及延迟的适当性。
- (15) 与所飞大角度进近航道相匹配的飞行引导系统。
- (16) 天线功能符合导航及通讯性能的满意度。
- (17) 飞行引导显示系统的符合性。
- (18) 在所有发动机以及部分发动机不工作的情况下针对进近、复飞和中断进近的程序，以及直到接地、在滑跑过程中或复飞后任何时间内发生的发动机失效的处置程序。
- (19) 任何有害的驾驶舱角度影响或起落架几何形状的影响。

6. 进近系统评估。 在完成相关系统在飞机上的安装后，应当实施相应的评估以确定其满足本附录第 5 节的适航要求。该评估应当包括进近系统性能要求的确认，以及对完整性和有效性要求进行确认的安全性评估。应当通过模拟机和/或飞行试验来验证安全性评估中所确定的发动机失效状况和其他选择的失效条件。

申请人应当提供一份审定计划以说明：

- a). 建议用于表明符合本附录第 5 节要求的方法，并特别注意与本附录说明和要求存在重大差异的方法。
- b). 从性能、完整性和有效性的角度出发，说明进近系统中任何非飞机组成要素与飞机系统之间的关联（参照局方批准或认可的标准）。
- c). 如何确保标准着陆助航设施中非飞机组成要素的性能、完整性和有效性要求的假设。
- d). 相应的系统概念和运行原理，以允许局方确定是否需要采用高于本附录规定的标准和要求。

申请人与局方之间应当就建议的审定计划尽早达成一致。局方将在完成工程技术评估和模拟验证的基础上，确认与 II 类运行相关的设备已经完全安装并且满足本附录中的标准。

6.1. 性能评估。 应当通过飞行测试来验证预期用于符合本附录规定的机载系统的性能：

应当至少在下述条件下验证机载系统，考虑针对 II 类进近的人工/耦合自动驾驶仪、自动油门构型：

- a. 风状况：
 - 20 海里-逆风分量
 - 10 海里-侧风分量
 - 10 海里-顺风分量

可以使用空管部门提供的表面风，或等效物。

- b. 应当通过飞行测试，或飞行测试验证的分析来验证性能，相应的飞行测试应当在对全部性能有影响的环

境和系统的典型可变范围内，至少使用 3 种不同的典型设施完成至少 20 次进近。如果在一系列的进近尝试中有一次不成功，那么在局方和申请人一致同意的情况下，可要求完成另一次成功的进近。当上述规则应用在 III 类运行的航路垂直跟踪时，测试验证过程中出现的瞬间达到 ± 75 微安培的偏离是可以接受的，前提是飞行指引系统的接地和着陆性能被证明是符合规定要求的。

局方可以接受采用 JAR ACJ AWO 231 规定的持续监控方法和通过/失效检测方法来代替 6.2 节的子段落中说明的每次进近的 95% 时间和上述最少 20 次进近的要求。

6.2. 安全性评估。 除了按照本附录明确的任何特定安全相关标准或运行规则所要求的以外，应当实施进近系统的安全性评估以证明其与 25.1309 款的符合性，在实施评估时不仅仅要单独考虑进近系统，还需要将进近系统与其他系统合在一起予以考虑。

7. 机载系统要求。

本节确定了适用于选择用于实施运行的特定航空器系统构架的标准。本标准是在本附件正文中所包含的关于运行、进近系统、飞机系统的考虑以及一般运行原理的基础上制定的。

7.1. 总则。

不同的飞机系统是被预期用于符合本附录第 5 段明确的基本性能、完整性以及有效性要求。

7.2. 自动驾驶仪。

相关自动驾驶仪模式的适当性，或在适用情况下，适用于实施或监控进近、着陆、滑跑或复飞的特性应当在证明与 CCAR-25.1523 款规定的符合性予以考虑。

自动驾驶仪不得具有在正常情况下导致不适当的机组关注以及脱开的特点或性能，或在典型不利环境条件下导致不适当的机组关注以及脱开的性能（比如：对 ILS 波束扰动或紊流的不适当的响应，不必要的或不适当的俯仰或转弯姿态，或侧滑响应）

进近飞行航路的控制，自动驾驶仪必须：

- a. 保持进近航路；
- b. 在适用的情况下，对准跑道，在规定限制范围内拉平和着陆；或
- c. 在最小高度实际损失的情况下迅速复飞。

自动驾驶仪的性能必须与人工速度控制，或在适用的情况下与自动油门速度控制相匹配。

模式的定义和逻辑应当与适当的针对模式确定和使用（比如：名称、模式预位和接通）的工业实践相一致。新的模式或特性的定义，如果不是为了通用的目的，应当与其预期的功能相一致，并且应当考虑设定适当的或不利的先例的可能性。

自动驾驶仪的性能和告警应当与针对 PF 和 PNF 职责和程序的预期操作使用相一致。

如果自动驾驶仪被用来控制飞机的飞行航路以截获并建立进近航路，那么驾驶员在无需付出非正常的努力、注意或控制力的情况下应当能够在任何时间从自动飞行转换到人工飞行，并且对飞行航路带来的干扰最小。

如果使用了飞行指引系统，或其他等效替代的指引方式，则必须与自动驾驶仪相匹配；反之亦然。

在必要的情况下，故障必须触发自动驾驶仪的咨询、警戒或警告信息。在警告是必须的情况下，驾驶员必须能够以进近或复飞期间可预期的正常注意力和反应力水平来发现警告。

7.3. 下视引导.

下述标准适用于下视引导系统：

飞行指引系统，或其他等效替代的指引方式必须设计成显示不正确指引指令的可能性是极度不可能的。

在可行的情况下，故障必须使得指引信息立即从视野中被移除。如果代之以警告，系统应当被设计成驾驶员在使用信息的同时也能观察到警告。

7.4. 自动油门.

对于 II 类运行，自动油门应当满足附录 1 中 8.3 段的规定，并且还应当：

- a. 在使用中可预期的典型环境条件下，除了瞬间阵风外，保持预期的速度，并且误差在 ± 5 海里内；
- b. 为失效状况提供适当的状态、咨询、警戒和警告信息；
- c. 在复飞模式可用的情况下，提供及时的“复飞推力”应用；以及
- d. 对于进近或复飞期间出现的发动机失效状况，不要求非正常的机组注意或技能进行识别、判断并做出反应。

7.5. 数据链 .

可以使用数据链连接向飞机提供数据，以便为进近提供所需的精度。

- (a). 数据链的完整性应当是与进近所要求的完整性相匹配。
- (b). 必须将进近系统中数据链的作用、功能作为航空器系统适当程序的一部分提出，直到局方批准或认可的针对地面系统的标准颁布为止。

8. 飞机飞行手册 (AFM). AFM 应当包含下列信息：

-
- (1) 进近性能中有关机场情况的任何条件或限制（比如：标高、环境温度、进近航路坡度、跑道坡度以及进近航路下面的地形轮廓）；
- (2) 用于安全运行所必须的系统、可接受的正常和非正常程序、经验证的构型、所使用的设施类型，以及任何强制和限制的验证标准；
- (3) 作为审定基础所采用的导航设施型号，但不得在使用其他设备时将其作为一种限制。AFM 可以包含对不可接受的设施类型或条件的说明；
- (4) 应当向飞行机组提供在进行系统验证时有关大气情况的信息（例如：逆风、侧风、顺风等）。AFM 应当包含如下的申明：“在条件超出.....(即：该系统取得适航批准的条件)，使用<系统类型>可能无法确定其可信度”；

注 1：AFM 限制章节内不得规定决断高度（高）(DA(H)) 或 跑道视程(RVR)的限制。

注 2：按照上述规定，有关 I、II 或 III 类的批准情况应当注明在飞机飞行手册的正常程序中。

- (5) 对于满足附录 2 规定的系统，飞机飞行手册的正常程序、正常操作，或等同部分内容中应当包括下述申明：

“当下述设备已经安装并且处于正常工作状态时，机载系统已经被验证符合本附件关于《具体说明所满足的相关进近能力部分的标准》的适航标准：

《列出相关设备》

“该飞机飞行手册的规定不构成使用该系统实施 III 类的运行批准或认可。”

附件五：III类运行航空器批准标准和持续适航要求

1. 目的

本附件为获得和保持III类起飞最低天气标准和低能见度起飞运行批准提供一种可接受的方法，但不是唯一方法，其中包括相应机载设备的安装和批准。

2. 机载系统

2.1. 总则

2.1.1. 机载系统

满足本附件要求的航空器机载系统的适航标准规定在下述针对运行批准的2.1.3到2.16段中，或包括在附录1中针对新机型或改装机型或系统的适航演示关于起飞的要求，或包括在附录2中针对新机型或改装机型或系统的适航演示关于着陆和滑跑的要求。

飞机被证明分别满足附录1或2的规定，被认为符合本节规定。

III类运行的机载系统的适航标准可参考批准的AFM标准。

在本节列出的机载设备为III类运行设备。飞机制造商和个别运营人也可能在III类构型中包括其他选装的设备。除非运营人的运行规范中要求，否则这些设备不需要按照III类运行执行。

2.1.2. 非机载系统。

除非在附录中另做说明，助航设施/着陆系统特性，包括设备分类，都应当按照局方的相应规定或局方认可的其他标准对ILS予以考虑（例如：ICAO 附件10的标准等）。助航设施的使用是基于相应的ILS分类。

2.1.3. 起飞指引系统。

当起飞最低标准取决于所使用的起飞指引系统时，应当通过适航性验证来证明起飞指引系统符合本款规定或附录2规定的要求。通过适航性验证证明符合附录1规定，并且具备相应的AFM参考的起飞指引系统通常被认为符合本款的要求。

当起飞指引系统在已建立的限制范围内使用时，应当通过验证来证明在起飞时使用该系统不会导致飞机显著偏离跑道中心线。可通过飞行试验或飞行试验和模拟的组合来验证符合性，飞行测试必须验证可重复的性能，并且涵盖所有影响飞机性能的因素（例如：风况，ILS特性，飞机重量、重心）。符合与性能包线的符合性应当通过下述方式来验证：即具备适当资格的驾驶员能够使用机载系统，并且不要求特殊的技能、培训或熟练程度。

验证的风况应为取证时风强度的150%，但逆风或侧风不低于15节。

当飞机在起飞或中断起飞过程中的任何一点上偏离跑道中心线时，系统都应该能够提供足够的指引以使得

负责飞行操纵的驾驶员，或担任总体控制并可转变为负责飞行操纵的驾驶员的责任机长在不产生显著飞过指定接地区或任何持续的有害摆动的情況下，控制飞机平稳地返回到跑道中心线。

图1提供了在下述情形下用于评估起飞指引系统的性能包线：

- 所有发动机工作下的起飞
- 在 V_{ef} （指的是在起飞过程中假设关键发动机失效的速度）处出现发动机失效-继续起飞
- 在即将到达决断速度前出现发动机失效-中断起飞
- 在即将达到 V_{mcg} 前的关键速度上出现发动机失效-中断起飞（ $V_{ef} < V_{mcg}$ ）

注：对于离地后飞行航路部分，在证明与下述性能包线的符合性时，经验证的水平航路可根据风飘移的影响进行调整。

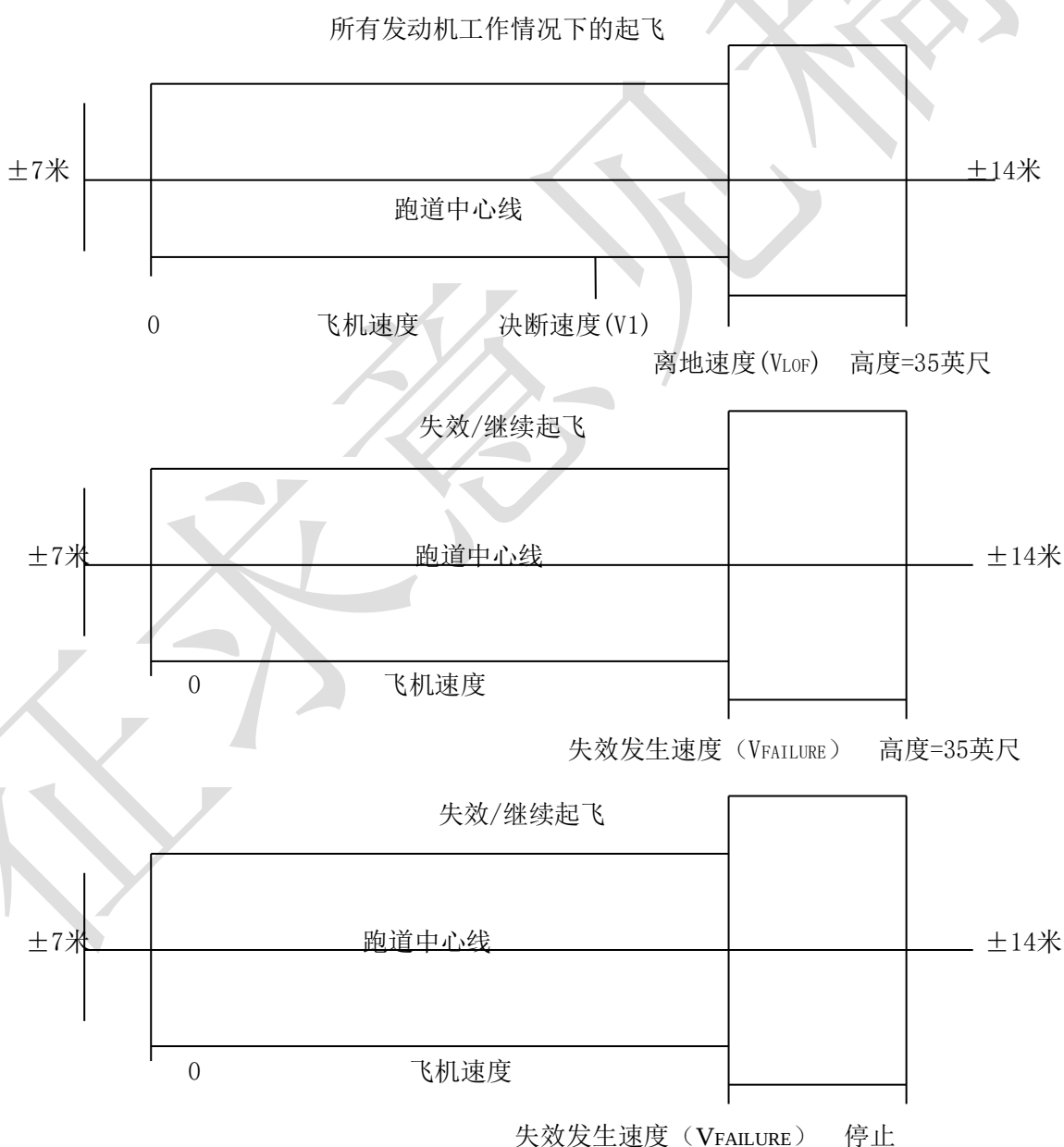


图 1

2.2. 跑道视程不小于600英尺的III类运行最低标准的机载系统。

除CCAR-91部仪表规则飞行所要求的仪表及导航设备外，下述设备是III类运行所需最低机载设备：

1. 经验证满足附录2要求的一套备用飞行控制或指引系统，或符合局方接受的其他标准的飞机型号。

可接受的飞行指引及控制系统包括：

- a. 失效-工作或失效-性能下降的自动着陆系统，至少一直保持到飞机接地，或
- b. 失效-工作或失效-性能下降的人工飞行指引系统持续提供适当的平视或下视指令指引以及监控能力，至少一直保持到飞机接地，或
- c. 一套混合系统，使用自动着陆能力作为主要着陆方式，至少一直保持到飞机接地
- d. 可以提供同等性能和安全水平的其他系统

注：对于未获得局方批准或附录2中未列出的系统概念，在针对批准的适航或运行考虑前要求进行概念验证证明。

- 1. 满足附录2或经局方批准的AFM相应要求的自动油门或自动推力系统。但是，对于决断高度为50英尺的运行或经特殊评估的其他运行，例如发动机失效情况下的着陆能力，如果经验证证明可以保证在没有自动油门系统，同时驾驶员工作负荷可以接受的情况下可以安全地实施运行，则可不要求自动油门。
- 2. 至少两套独立的导航接收机/传感器以提供水平和垂直位置及偏离信息，通常情况下，正驾驶位置从其中一台接收机接受信息，而副驾驶位置从另外一台接受信息。导航接收机/传感器必须满足附录2中的标准或等效，或者满足经局方批准的AFM中的相应标准（例如：满足相应标准的两套ILS航向道和下滑道接收机）
- 3. 至少两套满足附录2或经局方批准的AFM中相应标准的经批准的无线电高度表系统，通常情况下，正驾驶位置从其中一台接收机接受信息，而副驾驶位置从另外一台接受信息。
- 4. 有关故障检测、显示和警告能力的要求包括在附录2中或经局方批准的AFM中
- 5. 以下述一个或多个方式提供中断进近复飞指引：
 - a. 姿态显示，包括适当的俯仰姿态标记，或预先设定的计算俯仰指令显示
 - b. 经批准的飞行航路角度显示，或
 - c. 自动或飞行指引复飞能力

6. 下述2.10.1段规定的针对每位驾驶员的适当前向和侧向驾驶舱能见度。

7. 下述2.10.2段规定的适当的风挡排雨、防冰或除雾能力。

2.3. 跑道视程低于600的III类运行最低标准的机载系统。

2.3.1. 跑道视程不低于400的III类运行最低标准的机载系统。

除CCAR-91部仪表规则飞行所要求的仪表及导航设备外，下述设备是跑道视程低于600但不低于400的III类运行所需最低机载设备：

1. 经验证满足附录2要求的一套备用飞行控制或指引系统，或符合局方接受的其他标准的飞机型号。

可接受的飞行指引及控制系统包括：

b. 带有失效-工作或失效-性能下降滑跑系统的失效-工作着陆系统，或

b. 带有自动提供的失效-性能下降的失效-性能下降的着陆系统(限于跑道视程不低于600的接地区)，或通过提供适当的平视或下视指引以及监控能力的飞行指引系统，或

c. 带有兼容人工飞行指引系统的失效-工作混合自动着陆和滑跑系统，使用自动着陆能力作为主要着陆方式。

d. 可以提供同等性能和安全水平的其他系统

注：对于未获得局方批准或附录2中未列出的系统概念，在针对批准的适航或运行考虑前要求进行概念验证证明。

2. 满足附录2或经局方批准的AFM相应要求的自动油门或自动推力系统。但是，对于决断高度为50英尺的运行，如果经验证证明可以保证在没有自动油门系统，同时驾驶员工作负荷可以接受的情况下可以安全地实施运行，则可不要自动油门。

3. 至少两套独立的导航接收机/传感器以提供水平和垂直位置及偏离信息，通常情况下，正驾驶位置从其中一台接收机接受信息，而副驾驶位置从另外一台接受信息。导航接收机/传感器必须满足附录2中的标准或等效，或者满足经局方批准的AFM中的相应标准（例如：满足相应标准的两套ILS航向道和下滑道接收机）

4. 至少两套满足附录2或经局方批准的AFM中相应标准的经批准的无线电高度表系统，通常情况下，正驾驶位置从其中一台接收机接受信息，而副驾驶位置从另外一台接受信息。

5. 有关故障检测、显示和警告能力的要求包括在附录2中或经局方批准的AFM中。

6. 以下述一个或多个方式提供中断进近复飞指引：

a. 姿态显示，包括修正的俯仰姿态标记，或预先设定的计算俯仰指令显示

b. 经批准的飞行航路角度显示，或

c. 自动或飞行指引复飞能力

7. 下述2.10.1段规定的针对每位驾驶员的适当前向和侧向驾驶舱能见度。

8. 下述2.10.2段规定的适当的风挡排雨、防冰或除雾能力。

2.3.2. 跑道视程不低于300英尺（75米）的III类运行最低标准的机载系统。

跑道视程300英尺的最小能见度适用于报告以英尺为单位的RVR和增量信息的设备。75米最小能见度适用于以米为单位报告RVR和增量信息的设备。

除了在2.3.1中要求的飞机仪表外，下述设备是跑道视程不低于300的III类运行所要求的：

1. 设计符合失效-工作系统标准的一套失效-工作的自动飞行控制系统，或人工飞行指引系统，或包括了提供进近和拉平指引直到接地的失效-性能下降自动系统和可监控的人工飞行指引部件的混合系统，并在组合的情况下能够提供全面的失效-工作能力。

2. 一套能够确保安全滑跑到滑行速度的失效-工作滑跑指引或控制系统，该系统包括：

a. 一套失效-工作自动滑跑控制系统或失效-工作的人工飞行指引滑跑系统，或

b. 一套混合系统，包括至少一套失效-性能下降的自动滑跑系统以及一套按照附录2规定验证的兼容的失效-性能下降人工飞行指引滑跑控制系统（可被批准用于跑道视程不低于300英尺的运行），或

3. 合适的飞行仪表，通告或机组程序，以使得在进近到接地期间，或滑跑过程中发生的非正常水平性能期间，能够可靠地探测到非正常的水平、垂直飞行航路性能并向机组予以警告。

2.3.3. 跑道视程低于300英尺（75米）的III类运行最低标准的机载系统。

除了在2.3.2中要求的飞机仪表外，下述设备是跑道视程低于300的III类运行所要求的：

1. 设计符合失效-工作系统标准的一套失效-工作的自动飞行控制系统，或人工飞行指引系统，或包括了提供进近和拉平指引直到接地的失效-性能下降自动系统和可监控的人工飞行指引部件的混合系统，并在组合的情况下能够提供全面的失效-工作能力，以及

2. 一套失效-工作的自动、人工或混合滑跑控制系统

2.4. 自动飞行控制系统和自动着陆系统。

对于III类运行而言自动飞行控制系统和自动着陆系统是可接受的，包括：

1) 这些系统满足附录2的相关标准

2) 这些系统满足局方规定的相应标准并在在运行规范中获得批准（无论是否参考AFM规定），或

3) 这些系统满足局方认可的其他同等标准

2.5. 飞行指引系统

用于批准实施III类运行的飞机的飞行指引系统的特性（下视或平视）必须与所使用的自动驾驶仪或自动着陆系统的特性相兼容。按照系统设计和运营人的要求，提供自动驾驶仪控制和飞行指引信息的飞行控制系统可以或不显示飞行指引指令。不管是否提供飞行指引指令，导航偏离的状态信息显示必须提供给两位飞行机组成员。为确保能够探测到不可接受的位置偏离和失效，在适用的构型和模式下相应的显示必须带适当的刻度并易于理解。

在出现失效后“飞行指引系统”可被视为“失效-性能下降”，这是由于在驾驶员发现失效前一直跟随失效的指引并在发现后中断使用指引，飞机的飞行航路将不会发生一个显著的立即偏离。

2.6. 仪表和显示

与III类运行相关的飞行仪表和显示，包括姿态指示仪、EADI或主飞行显示、EHSI、HSI或其他类似的导航显示必须为与III类着陆和中断进近复飞相关的正常和非正常状况提供恰当的、可靠的和易于理解的信息。

警戒高度和/或决断高度的显示必须易于理解，适当的高亮显示，并且不会受到其他因素的影响，例如：在最终进近航路上的典型地表地形，以及其他通告或自动音频呼叫。另外，在考虑了附录2的第6.3.4节中明确的地形特征的基础上，仪表和显示应该提供适当的指示。用于最低标准确定的高度控制或高度警戒，或警戒高度应当使用标准的指示，例如：使用“RH”来表示无线电高（或“RA”来表示无线电高度），以及用“BARO”来表示大气压高度，而不是使用运行名称，例如：“DH”或“MDA”。用于控制或显示的作为高度参考值的名称“RH”或“RA”或作为气压高度参考值的“BARO”的使用不排除当飞机下降到特别参考的高或高度数值以下时，相关符号颜色变化的使用或闪烁字母符号的使用。

必须为两名飞行机组成员提供导航位移的状态信息显示，并且所采用的显示图像或模式必须有适当比例的刻度并且易于理解。仪表和面板的布局必须符合可接受的飞行驾驶舱设计原则。

2.7. 通告。 通告必须清楚、明确并与正在使用中的飞行控制模式适当关联。模式通告标牌不得按照着陆最低标准的分类来确定。例如：2级着陆、3级着陆、单系统着陆、双系统着陆等是可接受的模式通告标牌，反之，不应使用“Ⅱ类”、“Ⅲ类”等。不能满足本标准的按照Ⅲ类验证的航空器可能要求施加额外的运行限制以确保适合航空器构型的最低标准的正确使用。另外，模式通告标牌必须与驾驶舱内其他通告及飞行手册的规定保持一致。

2.8. 自动语音告警。

无线电高度自动语音告警（例如：自动呼叫、语音呼叫等）、或进近着陆最低标准的呼叫，或着陆最低标准的指示呼叫必须与相关航空器的设计原理保持一致。但是，所采用的任何自动呼叫的音量和频率不应干扰必要的飞行机组通信或正常的机组协同程序。建议的自动呼叫包括下述适当的告警或音调：

(1). 在 500 英尺（无线电高度），接近最低标准和达到最低标准，以及

(2). 在拉平期间的高度呼叫，例如在“50”英尺，“30”英尺和“10”英尺，或航空器拉平特性相适应的高度。如果使用低高度无线电高度呼叫，相应的呼叫应当明确在拉平期间高于正常下降率的状况，或可能逐步发展成高于接地地区的延伸拉平的状况。

2.9. 导航传感器

多种导航传感器可用于Ⅲ类运行。但是，ILS 航向道和下滑道信号是目前用于确定Ⅲ类运行相对预期航路偏离的主要方法。可接受的 ILS 航向道和下滑道接收机的标准包括在附录 2 或局方认可的其他标准中。必须为每个驾驶员提供外、中和内指点标的适当指点标信息或等效信息的显示。局方可以基于 DME 的使用来批准用于Ⅲ类运行指点标的适当替代。

2.10. 支持系统和能力

2.10.1. 驾驶舱视野。 应当按照下述要求为每个驾驶员提供前向和侧向的驾驶舱视野：

a. 对于预期的运行，预期的进近速度，以及预期的航空器构型（根据适用情况（如：襟翼的设置）），航空器应当在机鼻上方具有合适的目视基准驾驶舱可视范围角度。

b. 航空器驾驶舱前方和侧方风挡应当在低能见度的情况下为滑行和地面运行提供适当的视野，以及

c. 在驾驶员视野内可能严重影响低能见度情况下驾驶员观察视野的任何设备或结构的布局（例如：遮光板功能或安装）必须是可接受的。

2.10.2. 降雨和除冰。

应当按照下述要求提供适当的风档排雨、结冰防护或除雾能力：

- a 要求安装排雨能力（如，风档雨刷、风档引气）
- b 建议安装使用满足有关环境标准的风档防水涂层或等效的排雨系统。

c 对于进近和着陆期间预期将在已知结冰条件下运行的航空器，要求安装适当的风档防冰或除冰能力

- d 对于在潮湿条件下驾驶员观察视野受限制影响的航空器建议至少安装适当的前风档除雾能力。

对于由于风档上的雨、结冰或结雾而使驾驶员观察视野受限，并且没有防护，或没有足够防护的航空器可能要求对实施低能见度运行的条件施加运行限制。

2.10.3. 其他系统。

其他支持系统应当符合与Ⅲ类运行目标相匹配的适当标准。相应的标准可包括附录 2 中规定的标准，以及适用于航空器型号合格审定的基本适航要求中规定的标准，或等效标准，或用于仪表飞行规则的运行标准。关于支持系统，“在役航空器”或“新生产”航空器可以符合或持续符合针对这些航空器支持系统的用于Ⅲ类运行的标准。用于Ⅲ类运行的支持系统包括（根据适用情况）：仪表、无线电高度表、大气数据计算机、惯性基准组件、姿态和航向陀螺仪、仪表转换、驾驶舱夜间照明、着陆灯和滑行灯、位置灯、转弯灯和识别灯、近地警告系统或增强型近地警告系统、飞行数据记录器或其他与特定型号相关的低能见度有关的航空器系统。

近地警告系统或增强型近地警告系统的接口（例如：下滑道偏离警告）应当与所实施的Ⅲ类运行相匹配并且不得干扰相应的运行（例如：对于发动机不工作情况下的Ⅲ类运行构型）。对于Ⅲ类运行，ILS与近地警告系统或增强型近地警告系统的接口应当保持一致。

对于飞行数据记录器或快速存储记录器，建议运营人在明确针对Ⅲ类运行的规定时，适当考虑针对事故或事件分析的飞行数据记录器要求。建议安装的任何数据记录器能够提供足够的能力以记录针对Ⅲ类运行使用的适用于飞行指引系统性能的参数。

2.11. 复飞能力。

不论所使用的飞行指引系统，都应该提供复飞模式/能力。复飞模式/能力必须在进近到接地期间的任何时候都能够被选择。如果在飞机接地前被激活，复飞模式/能力应当在进近到接地期间的任何一点能够提供用于安全中止进近的信息。如果在飞机无意接地的低高度上被激活，复飞模式应该提供足够的信息以完成安全复飞并且不会由于飞机无意接地而导致出现不安全的特性。在飞机接地后无意选择复飞不得对飞机安全滑跑及停止的能力带来不利影响。

2.12. 过度偏离告警。

应当为进近期间，以及在滑跑期间的水平方向上（根据适用情况）提供一种可接受方法，用于探测航空器在水平和垂直方向上出现的过度偏离。所采用的方法不得要求过度的工作负荷或不适当的注意力。该规定不要求特定的偏离告警方法或通告，但可通过 ADI、EADI 或 PFD 上显示的参数来明确。当设置了专门的偏离告警时，其使用不得引起过度的干扰告警。

2.13. Ⅲ类滑跑减速系统或程序。

2.13.1. 停止方法

用于确定飞机能在实施III类运行所必须的跑道可用长度内可靠地停止的方法。应当使用至少下述方法之一来评估飞机的停止性能：

1. 一套自动刹车系统，其包括提供给飞行机组的关于着陆使用的适当自动刹车设定的信息，或提供了适合飞行机组使用的着陆距离信息以确定刹车的设定是否合适。
2. 基于惯性信息或等效信息源的地面速度指示系统，以及针对其使用的可接受的程序。
3. 减速显示或能够向驾驶员指示飞机减速直到在可用跑道长度内停止的充分性的其他指示。
4. 跑道剩余长度显示，可靠地显示接地后的剩余跑道长度。
5. 局方认可的确保安全停止的程序方法。但这种确保安全停止的程序方法不适用于跑道视程低于300（75米）的最低标准。

2.13.2. 防滞系统。

除非局方另行批准，经批准实施III类运行的航空器应当安装有工作正常的防滞系统并按照相应局方批准的MMEL和MEL运行。

针对每种型号的航空器，在批准未安装防滞系统的航空器采用III类最低标准实施运行时，需要考虑以下因素：

1. 与该机型所必需的跑道长度相比，要求跑道具有额外的长度边限，以及
2. 在跑道道面摩擦降低或分布不均衡的情况下，航空器关于在重刹车期间对轮胎失效的敏感性，以及在运行期间对轮胎失效的敏感性的刹车系统特性。

2.14. 发动机失效的III类运行能力

下述标准适用于旨在获得“发动机失效的III类运行”批准的航空器系统。经验证证明满足附录2中关于“发动机失效”规定并适当参照了经局方批准的AFM中关于发动机失效III类运行能力规定的航空器通常被认为满足下述规定。

AFM或等效的参考必须适当描述在发动机失效构型下经验证的进近和中断进近复飞性能，并且航空器必须满足其他的全部发动机工作情况下III类运行要求的相关标准或等效标准。航空运营人正常情况下使用的自动飞行计划、性能、载重和平衡系统应当获取到相应的性能数据，该数据还应当为驾驶员易于获取，并在适用的情况下还应当提供给航空器签派员。

用于发动机不工作情况下的III类运行批准的关于全部发动机工作情况下的III类运行，或等效标准的例外具体如下：

- a. 无需考虑当执行一台发动机失效的III类运行时第二台发动机失效的影响，除非可以证明第二台发动机失效时飞机仍然可控；
- b. 可允许机组在发动机失效后采取干预措施来重新配平航空器以处置推力不对称的状况；
- c. 与型别设计相匹配的备用电子和液压系统冗余措施是可以接受的（如，汇流条隔离和发电机保持能力必须与发动机的失效构型相匹配）
- d. 证明可接受着陆性能的要求可限制在发动机失效的飞行验证期间对可接受性能的验证（如，在跑道上安全着陆），以及
- e. 着陆系统“状态”应当准确地反映出航空器的构型和能力

1. 飞行机组在飞行的任何时间，特别是在做出“继续前进至目的地”或“改航到备降场”的决定时，必须获得适当的信息。目的是在开始进近时，确定航空器能够具备适当的Ⅲ类进近能力（例如：在进近期间预期构型的非正常检查单规定、预期能力的自动着陆状态通告）。
2. 应当在考虑风况和任何其他相关因素的情况下，在合适的天气条件下对性能进行验证

2.15. 不规则跑道入口前地形的机载系统评估

尽管适航验证考虑了跑道入口前的不规则地形，但还是要求对一些具备困难的跑道前入口地形条件的机场进行特殊的运行评估。相应的评估可结合 TC 和 STC 的适航验证来实施。

2.16. Ⅲ类运行机载系统的适航性验证

应当按照本附件附录中规定的标准在适航性验证过程中评估Ⅲ类运行的机载系统。

3. 持续适航/维修

3.1. 维修方案一般规定

每个运营人都应具有经过局方批准的维修方案(CAMP)，不论该维修方案是否采用整合形式，或被指定为低高度着陆最标准的特殊方案，该方案都至少应明确以下内容：

按照运营人计划的运行和制造厂家推荐的维修大纲、MRB要求或等效要求、或任何后续的局方指定要求（例如，适航指令，强制性服务通告）来确立低高度着陆最低标准(LLM)，或低能见度起飞的任何必要规定。对于计划的运行，重点应放在维持和保证整个系统的性能、精确性、可用性、可靠性及完整性。

3.2. 维修方案要求。

维修方案应与实施和监督方案的运营人机构和能力相匹配。维修人员应熟悉运营人经批准的方案，以及在完成方案的过程中各自应承担的职责，以及确保方案有效性所必需的维修机构内部或外部资源的可利用性（例如，获取与制造厂家推荐维修大纲相关的相应信息，获取本附件中提及的有关信息，例如服务通告信息）。

- a. 低能见度运行的规定可以被确立为一个特殊的方案，或者与整体维修方案结合在一起。
- b. 不论维修方案是否整合，或被指定为低高度着陆最低标准的特殊方案，维修方案都至少应明确以下内容：
 - (1) 为确保与低能见度运行有关的持续适航所必需的维修程序。
 - (2) 修订、更新维修方案的程序。
 - (3) 用来确定、记录或指派人员当前在管理方案、实施方案、保持方案或确保方案质量所分配职责的方法。这种方法包括对任一承包商或子承包商机构的确认，并在适用的情况下，还应对机构人员予以确认。
 - (4) 对于每一架被引入维修或低高度最低标准方案的航空器，应当对其低高度着陆最低标准系统及构型状况进行核实。除非局方另外接受，否则每一架航空器都应该符合航空器制造厂家或航空电子设备制造厂家规定的相应系统和设备的有关标准（例如，有效的TC、适当的STC记录和符合性、任何一个工程指令状态的评估、适航指令、服务通告或其他符合性）。
 - (5) 如果不同于AFM，TC或STC中的规定，对航空器系统为符合计划的运行或最低标准的要求所做的改装、加装及改变予以确认。
 - (6) 确认对改变最低标准状况所必需的额外维修要求及技术记录。

(7) 只针对低能见度方案的任何差异报告程序。在适用的情况下，类似这样的程序应当在维修资料和运行资料中适当地予以说明。

(8) 为达到质量监控和分析的目的而对低高度最低标准系统和部件的差异进行确认、监控和报告的程序。

(9) 用来定义、监控和报告长期和重复差异的程序。

(10) 在长期和重复差异的成功纠正措施被落实之前，用来确保航空器处于低高度最低标准状态范围之外的程序。

(11) 确保航空器系统状态被正确标识以及在飞机飞行记录本中被清楚记录，与维修监控、工程、飞行运行、以及签派或相当事宜保持协调、一致的程序。

(12) 当维修工作不是由那些经过训练、有资格或批准使用或批准与低能见度运行相关的程序的人员完成时，在适用的情况下，用来确保降低航空器低能见度能力状态的程序。

(13) 根据适用情况，系统地面检查和系统飞行检查定期维护的程序。例如，大修后，可能有必要在返回使用前进行适当的检查。

(14) 航空器保持在一个特定的低能见度能力状态（例如，II类运行、失效-工作、失效-性能下降）或运营人使用的其他指定运行状态的措施。

(15) 应为相应性能的定期运行抽查制定相应的措施。通常情况下，应当在运营人经批准的规定时间内完成至少一次令人满意的进近，除非完成一次令人满意的系统地面检查。还应当包括记录令人满意和不满意结果的程序。通常情况下用机队抽查来取代特定的航空器评估是不可接受的。对于保持在III类运行状态的飞机，通常在30天内至少完成一次满意的低能见度系统的运行使用，或一次满意的系统地面检查。飞机抽样间隔超过30天的延长，或统计机队抽样的使用应当与制造厂家当前推荐的抽样规定保持一致，并基于该运营人在用的飞机飞行指引系统性能的验证可靠性。运营人没有能够保持可接受的可靠性记录将导致采取及时和适当的纠正措施，并导致对任何抽样间隔延长或机队统计抽样批准的重新考虑和评估。

为达到性能监控和分析的目的而对较小最低标准系统和部件的差异进行确认、监控和报告的程序。

用来定义、监控和报告长期和重复差异的程序。

3.3. 初始维修训练及复训。

a. 维修人员应当掌握本附件以及局方规定的与维修相关的低高度着陆最低标准的重要方面知识。操作人员及合同维修人员包括机械工、维修控制人员、航空电子设备技术人员、进行维修检查或质量保证的人员，或其他工程人员（如果适用）应当接受为确保有效方案所必须的初始培训及复训。培训内容应包括适用于低能见度运行的特定航空器系统和操作人员的规范及程序。通常情况下复训应当至少每年完成一次，或是当一个人在一定时间内没能从事特定航空器或系统的维修工作时（例如，超过6个月），应重新进行培训。如果在运营人经批准的方案中该操作人员被指定应当具备相应的资格，则在培训结束后操作人员应当取得相应的合格证或资格证（例如：针对低高度着陆最低标准）。

培训应依据适用情况至少包括以下内容：

(1) 应当对特定的操作人员及合同人员提供初始培训及复训计划。所考虑的这些人员包括维修人员、质量以及可靠性小组、维修控制、接收检查及仓储或等同机构的人员。对承担指定航空器维护任务的人员的培训应包括课堂培训以及至少一些必要的实际的航空器操作培训。否则，培训应当在课堂上以计算机培训的方式来实施，或通过模拟机，或是在飞机上，或是与经批准的方案一致并且局方可接受的上述方式的任意组合来实施。

(2) 培训应包括：操作概念、所涉及的航空器型别及系统、航空器的改型以及差异（如果适用）、使用

程序、手册或技术参考资料的可用性及使用、操作步骤、使用的工具或检测设备、质量控制、检测方法和返回使用、要求的签署、最低设备清单(MEL)的正确应用、有关如何获取必要技术支持的综合信息、与运营人机构内其他部门必要的协作（例如，飞行运行、签派）以及仅针对特定运营人或航空器型别或改型的任何其他维修方案要求（例如，人为因素的考虑、问题报告）。

- (3) 确保与方案要求相匹配的外部供货商或供货商零部件的使用以及建立控制和确保零部件全面质量保证措施的程序。
- (4) 当系统的差异无法进行复制时，对为故障隔离而在系统间进行串件的零部件实施跟踪和监控的程序。这些程序应当规定完整的系统检测和/或航空器从低高度最低标准状态下的解除。
- (5) 评估、跟踪和监控与低能见度运行相关的零部件或系统的更改完成的程序（例如，适航指令、服务公告、工程指令、局方的要求）。
- (6) 记录并报告由于系统故障引起低高度最低标准运行停止/中断的程序。
- (7) 安装、评估、监控及检测系统及零部件的软件更改、升级或定期更新的程序。
- (8) 与最低设备清单注释部分使用有关的程序，用来确定低能见度相关的系统和零部件、规定限制、升级及降级。
- (9) 用来将低能见度相关的零部件和系统确定为“要求检查项目”的程序，以提供质量保证，不论是自己还是通过协议厂商来实施。

3.4. 测试设备/校验标准。

测试设备要求定期重新进行鉴定，以确保其具备要求的精度和可靠性来使系统和零部件在维修后返回使用。应当保存用来维护与低能见度运行相关的测试设备的主要、次要标准的清单。运营人应负责确保协议维修机构必须遵守这些标准。应当保持对国家标准或制造厂商校验标准的可追溯性。

3.5. 返回使用的程序

- a. 应当包括提升或降低与低能见度运行能力相关的系统状态的程序。监控航空器运行状态的方法应确保飞行机组、维修及检查部门、签派及其他必需的管理人员能够正确掌握航空器及系统的状态。
- b. 应当为每一个零部件或系统确定适当的检测等级。在确定内部自检设备应当在返回使用程序中采用，或用作低能见度状态提升或降低的方法时，应当考虑制造厂商建议的维修大纲或维修指南。
- c. 合同设施或人员应当按照运营人经局方批准的维修方案来批准航空器返回使用。运营人的责任是确保合同机构和人员经过适当的培训，具备适当资格并且得到适当批准。

3.6. 航空器系统的定期评估。

- a. 运营人应提供一种方法来连续评估或定期评审航空器系统性能，以确保适用于II类或III类运行的系

统的正常运行。定期使用系统并记录其满意的性能是一种可以接受用来确保低能见度飞行指引系统正常性能的方法。显示 6 个月内 II 类运行，或 30 天内 III 类运行满意性能的可靠记录，例如飞行记录本记录或计算机 ACARS 记录是一种典型的确保满意系统运行的可接受方法。

b. 飞行指引系统/自动着陆系统的定期检查工作应按照航空器或航空电子设备制造厂商建议的程序或局方批准的替代程序来实施。对于定期评估，应建立相关的记录，以显示何时、何地满意地使用飞行指引/自动着陆系统，以及如果系统性能不正常，所采取的补救措施。

c. 应当鼓励使用飞行指引/自动着陆系统来协助保持其可用性和可靠性。

3.7. 可靠性报告及质量控制

申请人在被批准降低的最低标准一年之后，应当向局方提交月度总结。总结应包含下述内容：

a. 如果已知或进行了记录，按照航空器/系统型别计算跟踪的进近总次数，成功进近次数及跑道视程。

b. 在已知的情况下，按照适当的类别列出不成功进近总次数以及非正常性能的原因（例如，系统性能不佳、航空器设备的问题/故障、地面设备问题、空中交通服务、缺少关键区域保护或是其他原因）。

c. 相关航空电子系统零部件非定期更换的总次数。

d. 初始阶段后的报告应当按照运营人制定的可靠性和报告要求执行。

3.8. 构型监控/系统改装。

当结合软件更改、服务通告、硬件加装和改装时，运营人应当确保针对低能见度运行的经批准的系统及零部件任何改装不会产生不良影响。系统零部件的任何更改都应符合航空器制造厂商、航空电子设备制造厂商、工业或局方接受的标准或程序。

3.9. 记录。

a. 运营人应保存适当的记录（例如，运营人自己的记录以及获取任何相应合同维修机构的记录），以确保运营人和局方能够确定拟实施 III 类运行的航空器的适当适航构型和状态。

b. 合同维修机构应当具有与运营人记录相匹配的记录和说明。

附录 1：在低能见度天气条件下起飞所使用的机载系统要求

1. 总则.

本附录中包含了在低能见度天气条件下起飞所使用的机载设备及其安装的批准标准。

设备、系统安装和测试方法的型号合格审定批准应当基于对下述因素的考虑：譬如所安装系统的预期功能、其精度、可靠性和失效-安全特性，以及本附件所包含的运行理念。本附件所包括的指导方针和程序被认为是确定在低能见度天气条件下实施起飞的运输类飞机适航性的可接受方法。

只有在考虑了系统的所有组成要素之后，包括飞机、飞行机组和设施等，才能对全面性能和运行安全性进行评估。

2. 介绍.

本附录提供了关于起飞要求的机载系统的适航标准。在能见度条件不足以确保安全起飞运行的情况下将会要求使用这些系统。本附录不打算对可能提出的所有可能的系统组合进行说明，但提供了相应的标准，作为低能见度条件下起飞的性能、完整性和可用性要求的可接受符合性方法。申请人可以建议等效替代的标准。

本附录包含的针对起飞系统的适航标准提供了飞机从在跑道上松开刹车直到离地并爬升到离地面 35 英尺，以及在中断起飞时飞机从松开刹车直到通过减速完全停下的过程中，跟踪并保持在跑道中心线的相关要求。

值得重点强调的是，从适航的角度来说，一个完整的起飞运行，连同航路爬升构型的完成（参见 25.111）是飞行过程中一个高强度阶段。起飞系统的使用不得要求非正常的技能、工作负荷或驾驶员的心理承受能力。起飞系统必须提供适当的过渡，即起飞过程中从水平起飞指引（即：距地面 35 英尺）过渡到航路爬升，以及针对中断起飞从松开刹车通过减速直到完全停止。

除了在评估水平跟踪性能时不考虑外部目视参考的情况外，应当证明起飞系统在使用和不适用任何外部目视参考的情况下都是满足要求的。适航性评估还需要确定在正常运行和存在系统和飞机失效的非正常运行状况下，起飞指引和外部目视指引的组合是否会导致不可接受的任务性能降低，或要求非正常的工作负荷和驾驶员的心理压力。

为了实现适航性验证的目的，应对起飞指引丢失的运行概念是基于在必要的情况下，飞行机组可以安全地继续或中断起飞的其他方法的可用性。

对于任何在发生起飞指引丢失后，不基于足够外部目视参考来安全地继续或中断起飞的运行概念，可能需要实施适当的额外的概念验证证明。

局方将在运行批准中规定安全运行所要求的最低能见度。

预期的起飞航路是沿着跑道的中轴线。必须建立该航路以作为限制能见度条件下起飞的参考。必须提供一种方法用于在跑道长度范围内跟踪参考航路，以满足正常起飞和中断起飞的要求。

(b). 可以通过多种方法来建立预期的水平航路。对于本附录提到的系统，可通过助航设施来建立所要求的

水平航路（如：仪表着陆系统）。如果通过概念验证证明是可行的话，其他方法也是可以接受的。要求概念验证方法包括，但不仅限于：

- 地面测量航路点的使用，其可储存在机载数据库中或通过数据链向飞机提供，包括机载系统定义的飞行航路。
- 完成初始校准后惯性基准信息的使用；
- 目视对跑道表面、灯光和/或标志的感知（例如：以多种方式向驾驶员提供关于预期水平航路的飞机位置指示）；
- 关于导航源的偏离显示（比如：仪表着陆系统接收机）；
- 对应位置和参考飞行航路显示的机载导航系统计算，或
- 通过目视。

除了有关飞机位置的指示外，起飞系统还应当在考虑了包括飞机位置、关于参考航路的偏离和偏移率等大量参数的基础上，计算和显示指令信息（即：飞行指引仪）为驾驶员提供水平指引。对于只提供适当信息的起飞系统设计，作为指令信息的替代也许被发现是可以接受的，但要求进行概念验证证明。

用于起飞运行的仪表着陆系统可用于确定飞机位置，仪表着陆系统具备精度、完整性和可用性的限制，并应当在其适当的能力范围内使用。

3. 起飞运行的类型.

运行理念和起飞系统的预期功能是适航性批准的关键因素。起飞系统的低能见度理念和预期功能的多样性变化是依据在完成起飞、爬升以及在必要的时候中断起飞对该系统依赖程度的不同来确定的。

可以按照下述方式来实施低能见度条件下的起飞：

- 1). 按照标准运行规范批准的不要起飞引导的能见度数值，或
- 2). 按照要求起飞引导的批准。

有关起飞系统的适航标准是基于上述第 2)项的要求来建立的。这些系统应当在可接受的工作负荷和驾驶员所能承受的心理承受能力水平下提供预期功能所要求的性能，以实现所要求的安全水平。

4. 起飞服务的类型.

有许多助航设施可以支持飞机系统在低能见度起飞的过程中为飞行机组提供引导。在一些系统（例如：仪表着陆系统）的设计中要求的飞行航路是必不可少的，但其他系统要求在飞机上来定义飞行航路或通过数据链向飞机提供。

用于支持起飞系统的外部设施所提供服务的精度、完整性和连续性将影响到运行的安全性。用于起飞系统的仪表着陆系统助航设施的标准与用于着陆系统的标准是相同的。

4.1. 仪表着陆系统(ILS).

仪表着陆系统是通过已建立的针对地面站运行的国际标准来支持的（国际民航组织的附件 10，或局方认可

的其他等效标准)。在飞机系统运行的验证过程中应当采用这些标准。

4.2. 其他

4.2.1. 数据链。 为支持某些特定的运行,可通过数据链向飞机发送数据来提供必要的精度(比如:导航航路点)。数据链服务的完整性、可用性和连续性应当与运行要求相匹配。

在局方可接受的关于地面系统的标准建立之前,起飞系统中数据链的功能、作用应当作为飞机系统审定程序的一部分予以明确。

5. 适航要求.

5.1 起飞系统概要

本节明确了起飞抬轮,直到离地以及中断起飞的性能和工作负荷要求。这些要求适用于预期用于低于目视运行能见度要求的低能见度条件下运行的起飞系统。

对于寻求批准的运行类型,起飞系统的飞机组成要素必须被证明符合已确定的性能、完整性和可靠性要求。同时还必须明确和掌握航空器组成要素与非航空器组成要素之间的关系和相互作用。

航空器组成要素的性能可以通过参考经批准的飞行航路来确定(例如:航向道),前提是整体性能不会由于航空器和非航空器组成要素之间的平衡而导致下降。

当相关标准中已经包含了针对起飞系统中任何非航空器组成要素的性能和完整性要求时,申请人应当假设该标准将被国际民航组织的成员国采用。

当相关标准中没有包含针对起飞系统中任何非航空器组成要素的性能和完整性要求时,申请人必须将其作为适航批准过程的一部分予以考虑。必须提供一种方式来告知相关运营人确保安全运行所必须的限制和假设。运营人应当确保相关适用的标准已经得到采用。

5.1.1 在达到距地面 35 英尺之前的起飞性能

起飞系统的目的是在飞机从跑道上松开刹车到离地上升至距地面 35 英尺的起飞过程中以及中断起飞的过程中,为驾驶员提供一种跟踪和保持在跑道中心线上的方式。该系统应当确保在指定的跑道、带有净空道的跑道或带有停止缓冲道的跑道(根据适用情况)上能够安全地完成起飞或中断起飞。

即使在“非目视条件”下,系统的性能也必须满足正常运行、飞机失效状况(例如:发动机失效)以及从非正常事件导致的偏离状态中恢复的要求。该系统应当易于跟随并且与基本型飞机相比不会显著增加工作负荷。不得考虑由于可用的目视指示所带来的性能提升。

系统不得要求驾驶员具备非正常的技能、努力或承担过大的工作负荷来截获并保持所要求的起飞航路。相关的显示应当在所有情形下易于解释和理解。应当评估驾驶舱内综合事项以确保在所有情形下相关的操作和驾驶员反应是一致的。

继续起飞或中断起飞运行应当考虑导致飞行机组做出继续起飞或中断起飞决定的所有可能事件的影响。

在起飞过程中,当在明确的限制范围内使用起飞系统时,飞机不得显著偏离跑道中心线。系统的参考航路通常是通过正常情况下与跑道中心线一致的 ILS 航向道,或其他经批准的进近助航设施来定义的。如果跑

道中心线和预期的水平航路存在任何差异，则系统的性能必须予以考虑和解决。必须通过飞行测试或飞行测试和模拟的组合来验证其符合性。飞行测试必须涵盖所有影响到飞机行为的因素（例如：风的状况、ILS的特性、重量和重心）。

在起飞或中断起飞的任何一点上飞机发生偏离跑道中心线的情况下，系统必须提供充分的水平引导以使得驾驶员能够操纵飞机实施飞行，即以一种可控的和可预知的方式控制飞机平稳地回归到预期的航路上，并且不发生显著的超越接地点接地或任何持续的干扰或呈发散的摆动。在没有导致不可接受的飞行机组工作负荷的情况下，小幅的超越接地点接地或围绕中心线的摆动是允许的。

针对下述情形的用于评估起飞系统的性能包线和条件包含在本附件正文的 2.1.3 节对应部分的内容中：

- a) 在所有发动机工作情况下的起飞；
- b) 在 V_{EF} （在起飞过程中关键发动机发生失效的速度）的发动机失效-继续起飞；
- c) 在即将达到 V_1 （决断速度）前的发动机失效-中断起飞；
- d) 在 V_{MCG} （地面最小操纵速度）前的关键速度上的发动机失效-中断起飞；

本附件正文的图 1 不得被解释为飞机可以偏离中心线最大 7 米开始起飞抬轮。驾驶员通常是预期能够将飞机定位在并对准跑道中心线或其附近。当驾驶员在跑道上将飞机定位并对准时，起飞指引系统应当提供相应的指示使得飞行机组可以确定其工作正常。

对于中断起飞，实际的性能应当反映出动态的发动机失效、水平偏移短时增大的影响，并在减速直到完全停下的过程中会聚并指向中心线。

5.1.1.1. 仪表着陆系统

应当建立起飞机系统对永久丢失航向道信号的响应，并且航向道信号的丢失必须向机组提供适当的通告。

应当建立起从主用航向道发射机切换到备用发射机过程中的飞机系统响应（参考国际民航组织的附件 10）。

5.1.2. 工作负荷标准

与起飞系统使用相关的工作负荷应当符合相应的操纵品质等级评定方法(HQRS: Handling Qualities Rating Method)或等效要求。在可预见的正常条件下，起飞系统应当在满意的工作负荷和驾驶员心理承受能力的情况下提供所要求的跟踪性能。可以假设运行批准程序将确定在满意的工作负荷和驾驶员心理承受能力的情况下要求任务性能所需要的任何目视提示。

系统不得要求驾驶员具备非正常的技能、努力或承担过大的工作负荷来截获并保持所要求的起飞航路。相关的显示应当在所有情形下易于解释和理解。应当评估驾驶舱内综合事项以确保在所有情形下相关的操作和驾驶员反应是一致的。

5.2. 起飞系统的完整性

起飞系统应当提供相应的指令信息以作为水平指引，如果驾驶员参照水平指引，则在起飞滑跑通过加速直到升空，或在必要的情况下中断起飞通过减速直到完全停止的过程中，能够将飞机保持在跑道上。

在单独考虑到低能见度起飞系统机载部件和相关部件，以及考虑这些部件与其他系统的关联，这些部件的设计应当符合 CCAR-25 部 25.1309 款的要求，同时还应当符合本附录中明确的任何特定的安全相关标准。没有安装在飞机上的组成要素不得将运行的全面安全性降低到不可接受的水平。下述标准是适用于起飞系

统的 25.1309 款的相关要求：

系统的设计不得包含下述特性：即在正常运行或发生失效的情况下将降低起飞的安全性，或导致危险的情况。任何可能干扰起飞航路的飞机上的单一失效（例如：发动机失效、单一发电机或汇流条失效，单一惯性基准组件失效）不得导致指引信息的丢失或给出非正确的指引信息。

在最大可能程度上，当飞机在地面时可能导致飞机超出跑道水平边界范围的失效应当被起飞系统探测到，并即刻向驾驶员进行通告。如果还提供了俯仰和/或速度指引，可能导致以不安全速度、俯仰率或俯仰角接地的失效应当被起飞系统探测到，并即刻向驾驶员进行通告。

但是，可能存在导致错误指引并且没有通告的失效。对于这些失效，驾驶员预期监控的外部目视参考或其他可用信息应当为驾驶员使用以探测这些失效并消除其影响。必须通过分析、飞行测试或两者的组合来确定这些失效，并验证驾驶员探测这些失效和消除其影响的能力。

无论何时当起飞系统没有提供适用于起飞运行的有效指引时，必须向驾驶员提供明确的通告，并且移除相应的指引。仅就相应的指引移除而言，其并不是充分的通告。相应通告必须确保能够引起快速的注意，并且不得分散实施起飞的驾驶员的注意力，或显著降低前向视野。

当飞行机组被警告注意在其主要视野范围内的适当故障通告所反映的状况或其他可用独立来源所提供的信息时，起飞系统产生可能导致不安全状况的错误信息的可能性应当是不可能的。就适航而言，必须验证来自其他独立信息源的故障通告或信息的有效性。

对于如果跟随将导致不安全状况的错误信息，飞行系统产生这些信息的可能性必须是极度不可能的，除非：

1. 飞行系统中没有可用的方法来探测和通告故障，和
2. 没有相关信息提供给驾驶员来立即探测故障并采取纠正措施。

对于可能发生的失效（例如：发动机失效、电源失效），如果驾驶员跟随起飞指引显示并忽略外部目视参考，则飞机性能必须满足本附件正文图 1 中列出的要求。

在证明与性能和失效要求的符合性时，性能或失效影响的可能性可以不按照在低能见度条件下起飞所占的比例来确定。

任何单一电源的丢失或任何单一电源的瞬间状态不得导致提供给负责飞行操纵的驾驶员的指引的丢失，或要求未负责飞行操纵的驾驶员来监控起飞的信息丢失。

使用除仪表着陆系统外其他助航设施的起飞系统要求对飞机部件与其他组成要素（例如：基于地面的助航设施，卫星系统）的整合进行全面评估，以确保这些起飞系统使用的全面安全性是可接受的。

5.3. 起飞系统的可用性

当起飞运行是建立在使用起飞系统的基础之上时，系统丢失的可能性应当是极小的（ 10^{-5} /飞行小时）

5.4. 驾驶舱信息、信号牌及告警要求.

本节明确了驾驶舱内部针对起飞系统的信息、信号牌及告警要求。

控制、指示装置及警告的设计必须将可能造成危险状况的机组差错降低至最小。模式及系统故障指示的表现形式必须与飞行操作程序和分派给飞行机组的任务相匹配。所有的指示必须以符合逻辑和一致的方式进行组合，并且在所有预期的正常照明条件下可见。

5.4.1. 驾驶舱信息要求。 系统的设计或使用不得降低飞行机组以另外的方式充分监控起飞性能或制动性能的能力。

系统应当经过验证表明没有有关下述的显示或失效特性，即在所有正常、非正常和紧急情况下，导致降低飞行机组充分监控起飞性能（例如：加速、发动机性能、起飞速度喊话、姿态和空速），实施完整起飞，以及适当过渡到航路爬升速度和构型的能力。

5.4.2. 信号牌要求

在开始起飞前和起飞过程中，必须提供有关起飞系统下述信息的正确、持续和清晰的指示，并且相应指示对于所有驾驶员是易于可见的：

1. 系统状态；
2. 根据适用情况，处于接通和工作状态的模式；
3. 指引源。

5.4.3. 告警

无论何时当系统遭受到失效或任何妨碍系统满足起飞系统性能要求的情况时，起飞系统必须向飞行机组告警（参见本附录 5.1.1 段）。

相应的告警应当对每位飞行机组成员是及时、明晰、易于可见的，并且与飞机的告警原则相兼容。相应通告必须确保能够引起快速的注意，并且不得分散实施起飞的驾驶员的注意力，或显著降低前向视野。

5.4.3.1. 警告

必须为要求驾驶员立即予以注意和采取行动的情况提供警告。下述情况要求提供警告：

1. 丢失起飞指引；
2. 无效的起飞指引；
3. 要求驾驶员立即予以注意和采取行动的指引系统失效。

在起飞过程中，无论何时当起飞系统没有提供适用于起飞运行的有效指引时，必须向驾驶员提供明确的通告，并且移除相应的指引。仅就相应的指引移除而言，其并不是充分的通告。相应通告必须确保能够引起快速的注意，并且不得分散实施起飞的驾驶员的注意力，或显著降低前向视野。

5.4.3.2. 警戒

应当为要求立即引起驾驶员注意并随后采取可能的措施的情形提供警戒。这些告警措施不得触发主警告灯，否则是与起飞告警抑制原则相违背的。在起飞滑跑过程中警戒的产生应当是非常谨慎的，以避免导致驾驶员的注意力分散。

5.4.3.3. 咨询建议

应当为要求驾驶员及时予以注意的情形提供咨询建议。在起飞开始后不得产生咨询建议。

5.4.3.4. 系统状态

应当提供起飞指引系统的状态信息（例如：内部测试（BITE）/自测试的状态）。

6. 起飞系统评估

申请人应当提供相应的审定计划，并在其中提供关于飞机系统、审定基础、审定方法和符合性文件的说明。审定计划还应当从性能、完整性和可用性的角度说明起飞系统中任何非飞机组成要素与飞机系统工作之间的关联。

审定计划应当明确针对系统中非飞机组成要素的假设和考虑，并说明这些要素的性能、完整性和可用性要求是如何被满足的。

对于基于仪表着陆系统的系统组成要素，对这些要求的满足可以通过其与国际民航组织的标准与推荐实践（SARP）、局方接受的等效标准的符合性，或通过参考针对任何导航服务性能的可接受标准来予以确定。

对于用来提供“空间航路”指引的除仪表着陆系统外的系统的使用，有关系统中非飞机组成要素的假设和考虑可能与应用于仪表着陆系统的假设和考虑不同，申请人应当说明这些不同以及其与飞机系统审定计划的关联。

根据适用性情况，审定计划应当阐述任何新的或新颖的系统理念或工作原理，以使得局方能够确定是否需要超出本附录的其他标准和要求。

6.1 性能评估

对于新系统和针对现有系统的任何重大改变，通常情况下飞机及其系统的性能必须通过飞行测试予以验证。飞行测试必须包括在下述条件下实施的足够数量的正常和非正常运行，即在实际可预期条件的合理的有代表性的条件下，并且必须涵盖影响到飞机行为的参数变化范围内（例如：风速、仪表着陆系统特性、飞机构型、重量、重心和非正常事件）。

性能评估必须确认起飞系统满足本附录 5.1.1 段中规定的中心线跟踪性能要求和限制。

系统性能必须在“非目视条件下”验证下述情形：

- a). 正常运行；
- b). 发动机失效的情形和
- c). 从非正常事件导致的偏离状态中恢复。

系统性能应当通过验证来证明其具备满意程度的工作负荷和驾驶员心理承受能力，例如：按照相应的操纵品质等级评定方法(HQRS: Handling Qualities Rating Method)或等效要求来确定相关标准。

除了在评估水平跟踪性能时不对外部目视参考予以考虑的情况外，无论是否使用任何外部目视参考，起飞系统都应当被证明是符合要求的。适航性评估还将确定在正常和非正常的运行过程中，起飞指引和外部目视参考的组合是否将过度降低任务性能，要求过大的驾驶员心理承受能力。

为了适航性验证的目的，作为应对起飞指引丢失的运行理念是建立在使得飞行机组安全地继续或中断起飞的其他方法的可用性的基础之上。适航性验证可以包括起飞指引的丢失。

系统性能的验证应当至少包括下述几个方面（基于飞机特性和系统设计，以及在测试过程中遇到的任何困难，可能需要更多的验证）：

- a). 20 次在全部发动机工作情况下的正常起飞；
- b). 10 次完整的起飞，针对飞机最小的 V_1 ，模拟发动机在适当 V_{EF} 或之后失效。必须考虑到所有关键的情形；
- c). 10 次中断起飞，其中一些模拟发动机在即将达到 V_1 之前失效，但至少一次模拟发动机在小于 V_{MCG} 的关键速度上失效。

对于改装系统，可以允许对早期的验证予以认可，但如果对设计或性能相似性的认可是不合适的，则可以要求对新系统实施必要的测试。

在完整的起飞阶段，应当就发动机失效后的工作负荷和驾驶员心理承受能力进行评估。在将油门杆放回慢车位的动态变化不能充分模拟发动机失效的动态变化的情况下，局方可要求在这些验证中进行真实的发动机关车。

在全部发动机工作情况下的正常起飞过程中，验证的风况应当至少是寻求批准或认可的顶风，以及寻求批准或认可的侧风和顺风数值的 150%，但顶风或侧风不得低于 15 节。

申请人应当通过验证来证明，在运行过程中起飞系统的工作不会表现出任何导致飞行机组以不恰当的方式做出反应的指引或操控特性。

系统应当经过验证表明没有有关下述的显示或失效特性，即在所有正常、非正常和紧急情况下，导致降低飞行机组充分监控起飞性能（例如：加速、发动机性能、起飞速度喊话），实施完整起飞，以及适当过渡到航路爬升速度和构型的能力。

系统必须经过分析和验证来表明，其满足本附录 5.2、5.4 段以及相应子段中关于完整性和失效通告的要求，以及本附录 5.2 段中关于驾驶员立即探测和消除未通告的失效的能力。

对于使用仪表着陆系统航向道信号的起飞系统，应当验证飞机系统对丢失航向道信号的响应，并且航向道信号的丢失必须向机组提供适当的通告。应当验证从主用航向道发射机切换到备用发射机过程中的飞机系统响应（参考国际民航组织的附件 10）。

对于起飞系统的评估，申请人提供的参与科目的驾驶员应当具备相关的不同经历（例如：根据适用性情况相应的机长或副驾驶位置的在座经历，机型的经历）。通常情况下参与科目的驾驶员不得具备导致测试失效的特殊经历（例如：超出了航线驾驶员预期能够得到的针对常规运行的训练）。局方提供的评估驾驶员可具备局方规定的与所实施的测试相适应的经历。上述用于批准参与科目的驾驶员或评估驾驶员的经历要求也许或也许不适用于或适合于所实施的测试。

通常情况下，失效情形对于参与科目的驾驶员或评估驾驶员来说应当是自然产生的，并且是不可预知的。

6.2 安全性评估

除了本附录中已明确的任何特定与安全相关的标准，应当按照相应的要求来分别单独考虑对起飞系统的部件和相关部件的安全性评估，以确保其满足 CCAR-25.1309 的要求。

在证明与性能和失效要求的符合性时，性能或失效影响的可能性可以不按照在低能见度条件下起飞所占的

比例来确定。

必须考虑起飞系统对导航设施失效的响应，同时还要兼顾考虑国际民航组织和其他局方认可的导航设施标准。

以文档方式记载的安全性分析结论应当包括：

- a. 按照 CCAR-25.1309 要求实施的功能风险评估，以及故障树分析结果、经验证的符合性和重大功能风险的可能性要求的汇总。
- b. 安全性分析中考虑的关于“强度减轻的飞行机组操作动作”的信息。这些信息应当列出适当的强度减轻的操作动作（如果有的话），并且应当与测试过程中实施的有效性验证保持一致。如果确认了强度减轻的操作动作，根据适用性情况，应当以一种有助于制定下述文件的适当方式来说明这些强度减轻的操作动作：
 - 1). 飞机飞行手册程序部分的相关规定，或
 - 2). 飞行机组操作手册的相关规定，或等效规定，或
 - 3). 驾驶员资格标准（例如：培训要求，飞行标准化委员会的相关规定），或
 - 4). 针对运营人或飞行机组安全使用该系统的任何其他必要的参考材料。
- c. 用于支持安全所必需的任何维护程序准备的信息，例如：
 - 1). 审定维护要求；
 - 2). 定期检查，或
 - 3). 其他必要的检查（例如：返回使用）。
- d. 必要的适用于限制的信息。
- e. 确认起飞系统使用所必需的适用系统、模式或设备，以帮助飞行计划或签派放行标准的制定，或帮助建立在起飞开始前用于驾驶员选择起飞模式或实施系统状态评估的程序或检查单。
- f. 用于制定非正常程序的必要信息。

7. 机载系统

7.1 概述

本附录的 5.1 段规定了所有针对起飞系统的一般性要求。

7.2 外部目视指引系统

外部目视系统没有被证明适于作为起飞指引的主要方式。只有在一个合适的最低目视段可用的情况下，该系统才可被用为起飞指引的补充方式。对于计划用作起飞指引主要方式或低于无导航设施支持的运行的最小能见度的目视段的补充方式的外部目视指引系统，相应的概念验证评估方案是必要的。

7.3. 飞行航路定义

有关飞行航路定义的考虑请参见相关规定。

7.4. 机载数据库

除非具备通过数据链上载航路定义数据的方式，否则所要求的水平地面航路应当存储在机载数据库中，以供指引/控制系统在要求实施起飞时进行调取和采用。

用来定义所要求起飞航路的航线点的精确度、分辨率和维护应当与起飞运行一致。应当建立起确保起飞航路指示器的持续完整性的机制。

机载数据库中包含的用于定义参考飞行航路的信息的损坏是被视为危险的。导致危险的并且没有通告的机载数据库变更的失效必须是极度不可能的。

飞行机组应当不能够有意或无意地更改机载数据库中要求飞行航路相关的信息。

起飞系统中用来定义起飞航路航线点的任何机载数据库的完整性应当作为审定过程的一部分予以明确。

7.5. 数据链

数据可以通过数据链发送到飞机上，这样的话就可以按照要求的精度来定义起飞航路。要求的起飞航路可以存储在一个地面站数据库中，该数据库可以在收到申请的情况下或通过连续发射将数据上传至飞机。飞机的指引和控制系统可纳入这些信息以实施起飞。

数据链的完整性应当与运行所要求的完整性相匹配。除非局方可接受的关于地面系统的标准已经建立，否则起飞系统中数据链的功能、作用应当作为飞机系统审定过程的一部分予以明确。下述项目应当作为起飞系统评估的一部分：

- a). 起飞系统失效探测和通告机制的能力是为了阻止未被探测到的失效，或非极度不可能的失效的组合引起危险的状况。相应的评估应当包括失效模式探测的覆盖范围以及监控的充分性及其相关的告警时间。
- b). 飞机机动对维持必需的性能、完整性和可用性的必要信号的截获的影响。应当考虑到有关信号的丢失和重新截获。

8. 飞机飞行手册 (AFM).

在成功完成适航评估和试验大纲后，根据适用性情况，应当发布或修订局方批准的飞机飞行手册或补充，以及任何相关的标记或标牌以说明下述方面的内容：

- (1) 适用于起飞系统使用的有关机场或跑道状况的任何条件或限制（比如：标高、环境温度、跑道坡度）；
- (2) 用于安全运行所必须的系统、可接受的正常和非正常程序（包括响应指引丢失的程序）、经验证的构型，以及任何强制和限制的验证标准；
- (3) 作为验证基础所采用的导航设施类型，但不得在使用其他设备时将其作为一种限制。AFM 可以包含对已知不可接受的设施类型或条件的说明，例如：基于 ILS 的系统，AFM 应当指明：相关的运行是建立在使用了等效或高于 ICAO 附件 10 中关于 III 类运行设施性能的 ILS 设施性能和完整性的基础上实施的。
- (4) 系统验证时的相应大气条件（例如：验证的逆风、侧风、顺风）；
- (5) 对于满足附录 1 规定的起飞系统，飞机飞行手册（第 3 部分：正常程序）中应当包括下述申明：

“当下述设备已经安装并且处于正常工作状态时，机载系统已经被验证符合本附录关于起飞的适航标准：

《列出相关设备》

“该飞机飞行手册的规定不构成使用起飞系统的运行批准或认可。”

附录 2：在低能见度天气条件下着陆和滑跑所使用的机载系统要求

1. 目的.

本附录中包含了在低能见度天气条件下着陆和滑跑所使用的机载设备及其安装的批准标准。

2. 总则.

设备、系统安装和测试方法的型号合格审定批准应当基于对下述因素的考虑：譬如所安装系统的预期功能、其精度、可靠性和失效-安全特性，以及本附件所包含的运行理念。本附件所包括的指导方针和程序被认为是确定在低能见度天气条件下实施着陆和滑跑的运输类飞机适航性的可接受方法。

除了本附录中列出的标准外，相应的设备和安装还必须满足 I 类和 II 类进近的天气最低标准的批准标准中所包含的标准，或局方接受的任何其他等效标准。

只有在考虑了系统的所有组成要素之后，才能对性能的全面保证和运行的安全进行评估。

3. 介绍.

本附录说明了飞行过程中的最终进近、着陆和滑跑阶段。着陆和滑跑系统可以结合不同的飞机传感器和系统构架的组合，以及不同的基于地面和空间的组成要素的组合。针对用于低能见度条件下完成着陆和滑跑的低能见度进近、着陆和滑跑系统的性能、完整性和可用性要求，本附录仅提供了针对仪表着陆系统的可接受符合性的标准。申请人可以建议等效替代的标准。随着新工程技术的出现，可以采用多种方式来实施低能见度运行。本附录不打算对每种可能的机载和非机载组成要素的组合提供标准。

目前已经建立了采用当前基于地面设施的 ILS 的运行和所使用的机载组成要素，以及相应机载系统批准的审定标准。其他采用了一些要求概念验证测试的新航空器机载设备的使用应建立相应运行批准和系统审定标准。本附录提供了一些一般性的指南，但并不是针对要求概念验证的飞机系统的全面标准。

低能见度着陆系统的目的是用于指引飞机以合适的下降率和姿态，在不超出规定的飞机载荷限制的情况下从最终进近段下降直到在规定接地区着地。滑跑系统的目的是用于指引飞机保持并跟踪跑道中心线，从着地点直到安全的滑行速度。

除了在评估水平跟踪性能时不考虑外部目视参考的情况外，应当证明起飞系统在使用和不适用任何外部目视参考的情况下都是满足要求的。适航性评估还需要确定在正常运行和存在系统和飞机失效的非正常运行状况下，起飞指引和外部目视指引的组合是否会导致不可接受的任务性能降低，或要求非正常的工作负荷和驾驶员的心理压力。

为了实现适航性验证的目的，应对起飞指引丢失的运行概念是基于在必要的情况下，飞行机组可以安全地继续或中断起飞的其他方法的可用性。适航性验证可能包括指引丢失的情况。

局方将在运行批准中规定在采用了这些系统和备份方式的情况下安全运行所要求的最低能见度。

可以通过多种方法来建立预期的飞行航路。对于本附录提到的系统，可通过助航设施（如：仪表着陆系统）

来建立所要求的航路。如果通过概念验证证明是可行的话，其他方法也是可以接受的。要求概念验证方法包括，但不仅限于：

- 地面测量航路点的使用，其可储存在机载数据库中或通过数据链向飞机提供，包括机载系统定义的航路。
- 目视对跑道环境的感知（例如：道面、灯光和/或标志）；

仪表着陆系统作为机载导航系统可用于确定飞机位置。仪表着陆系统应当在适当的精度、完整性和可用性限制范围内使用。

相对预期水平航路的飞机位置指示可通过下述方式向驾驶员提供：

- 1、关于导航源的偏离显示（例如：仪表着陆系统接收机），或
- 2、对应位置和参考航路显示的机载导航系统计算。

4. 着陆和滑跑运行的类型.

通常情况下，可能需要考虑下述III类运行的类型：

- 1、失效-工作的着陆，以及失效-工作的滑跑
- 2、失效-工作的着陆，以及失效-性能下降的滑跑
- 3、失效-性能下降的着陆，以及失效-性能下降的滑跑
- 4、失效-性能下降的着陆，但不具备滑跑系统的能力
- 5、可通过下面所列情况的全部或任意一种有选择地来验证下述发动机不工作情况下的性能：

-在进近开始前出现发动机失效后的着陆

-在进近开始后，但在决断高度（高）或进近高度（根据适用情况）前出现发动机失效的着陆和滑跑。

注：根据适用情况，在飞机通过决断高度（高）或进近高度后到接地，或到接地和滑跑期间的发动机失效状况通常被确定为针对任意预期用于III类运行的系统验证的基本考虑。

下述定义可用于上述的运行：

-着陆：对于本附录而言，着陆从离地 100 英尺，决断高度或进近高度开始，直到机轮在跑道上首次接地

-滑跑：对于本附录而言，滑跑从机轮在跑道上首次接地直到飞机达到安全滑行速度

安全滑行速度是驾驶员能够使用典型出口滑出跑道，或将飞机快速驶抵安全停机位的速度。安全滑行速度可随着能见度条件、飞机特性和水平控制方式的变化而改变。

5. 着陆和滑跑服务的类型.

5.1. 仪表着陆系统(ILS).

仪表着陆系统是通过已建立的针对地面站运行的国际标准来支持的。在飞机系统运行的验证过程中应当采用这些标准。

应当建立从主用航向道发射机切换到备用发射机的飞机系统响应。对于不使用航向道信号来实施中断进近复飞的程序，仪表着陆系统地面站的完全失效可能不会对复飞能力带来显著的不利影响。

飞机飞行手册应当指明相应的运行是建立在使用了仪表着陆系统的基础之上，并且所采用的仪表着陆系统的性能和完整性应当等同或高于 ICAO 附件 10 关于 III 类仪表着陆系统运行设施性能要求或局方接受的其他等效标准。

5.1.1 ILS 飞行航路定义

在仪表着陆系统的设计中要求的水平飞行航路是必不可少的。已经建立了针对仪表着陆系统的可接受性能和完整性标准。

5.1.2 ILS 飞机位置的确定

当处于 ILS 信号的覆盖范围内时，航空器相对于预期航路的水平位置是通过飞机 ILS 接收机提供的相对跑道中心延长线上的偏离来确定的。

5.2. 数据链。 为支持某些特定的运行，可通过数据链向飞机发送数据来提供必要的精度（比如：导航航路点）。

数据链的完整性应当与运行要求的完整性相匹配。

在局方可接受的关于地面系统的标准建立之前，着陆系统中数据链的功能、作用应当作为飞机系统审定程序的一部分予以明确。

6. 适航要求.

本部分说明了相关的适航要求，包括适用于所有类型飞机系统的性能、完整性和可用性，不论使用的是何种着陆/导航系统。附录 1 中给出了性能、完整性和可用性的定义。

基本适航要求规定应当独立于飞机上特别应用或所使用的着陆和滑跑系统类型。对于带有自动飞行控制的着陆系统，以及将指令信息（即：飞行指引）作为指引来实施人工飞行控制的系统，关于接地性能、着陆下降率和姿态等方面的要求是相同的。

当应用于特定的飞机系统或构架时，本附录的后续部分内容可能对相应的标准进行扩展。

附录 2 的第 4 部分列出了可能获得批准的着陆类型或着陆和滑跑系统类型。

6.1 概要

申请人应当提供相应的审定计划，并在计划中从性能、完整性和可用性的角度来阐述着陆和滑跑系统中非飞机组成要素与飞机系统之间的关联。

审定计划应当阐述系统概念和运行原理，以使得局方能够确定是否需要除本附录规定以外的其他标准和要求。

在飞机从进近到离地至少 100 英尺期间，申请人应当在系统上应用 I 类和 II 类进近的天气最低标准的批准标准中所包含的标准，以及局方可接受的任何等效的其他标准。

自动着陆和滑跑，或使用指令信息作为指引实施的人工着陆和滑跑的安全水平，不可低于传统上使用目视参考的非指引人工着陆所达到的安全水平。在证明与性能和失效要求的符合性时，着陆和滑跑系统完成的着陆比例不可以成为性能或失效影响发生可能性的因素。

对于寻求审定和运行批准的运行类型，应当在考虑运行中可能经历的环境和决定性影响的情况下来建立着陆和滑跑系统的性能。

在着陆和滑跑期间用作指引的指令信息应当与驾驶员的人工操纵技术相匹配，并且不得要求额外的技能或机组工作量来完成相应的运行。

对于给予非自动系统批准的飞行航路中的航段，应当通过只参考仪表（不要求使用外部目视参考）来证明用于着陆和滑跑的这些系统的性能是可接受的。由于着陆滑跑可能在开始的时候就偏离跑道中心线并且速度偏大，因此这个要求是恰当的。

当依靠驾驶员来发现选择接通的模式失效，并且驾驶员无法通过其他方式来可靠地发现相应的失效时，必须提供适当的指示或警告。

从自动控制到人工控制的过渡转换不可以要求特殊的驾驶技能、警戒或强度。

在没有出现失效或极端条件的情况下，着陆系统的行为和得出的飞机飞行航路不得是非常规的，从而使得驾驶员采取不适当的控制干预和操纵措施。

必须在考虑国际民航组织相关标准和局方认可的其他相关标准的基础上来评估导航设施失效的影响。

6.2 进近系统

申请人应当按照 I 类和 II 类进近的天气最低标准的批准标准中所包含的标准，以及局方可接受的任何等效的其他标准来建立可接受的进近性能。

6.3 着陆和滑跑系统的性能

应当实施稳定的进近（即：“正常机动”，但没有非常规的姿态，过大的下降率、航路偏离或速度偏离），直至平稳过渡到着陆。

如果着陆系统被设计成具备对准功能，以用来在接地前纠正侧风的影响，那么系统应当按照与驾驶员驾驶该机型人工实施侧风着陆的操纵技术一致，通常情况下使用的是机翼低速侧滑程序。用来实施预定功能的对准模式的不可用，或对准模式的失效必须是予以探测的，或予以适当地通告，以使得飞行机组能够采取适当的措施。

着陆系统“着陆拉平到接地”机动应当将飞机的下降率降低至特定的数值，并且其表现形式与正常飞行机组的着陆操纵相一致。

自动飞行控制系统应当提供与驾驶员人工操纵技术一致的着陆拉平。为人工控制滑跑提供滑跑指引的系统不要求提供着陆拉平。自动或具备人工控制指引的提供着陆拉平的系统必须避免由于地面扰流板打开或反推工作导致任何有害的震荡运动或前轮接地、飞机抬头或其他不利的行为。

着陆和滑跑阶段的自动控制不得导致任何要求飞行机组进行不必要干预的飞机机动。

着陆和滑跑阶段提供的指引必须与驾驶员的人工操纵技术相一致，并且不得要求特殊的技能或过度的工作量来完成相应的运行

6.3.1 着陆系统性能

应当验证所有类型的低能见度着陆系统，包括自动飞行控制、人工控制指引以及不同系统的混合达到了本部分所规定发生概率的性能精度，性能指数可随着飞机特性的变化而改变：

性能的标准及其可能性如下所述：

- 1、在跑道入口 200 英尺（60 米）的点之前的纵向接地，发生概率： 1×10^{-6}
- 2、在跑道入口 2700 英尺（823 米）后的纵向接地，发生概率： 1×10^{-6}
- 3、超出距跑道中心线 70 英尺（21.3 米）的外侧起落架的横向接地，发生概率： 1×10^{-6}
- 4、结构限制载荷，发生概率： 1×10^{-6} 。确定未超出结构限制载荷的可接受方法是通过独立、单独来证明：
 - 由接地下降率导致的限制载荷不大于 10 英尺/秒，或 CCAR-25 部中用于审定的降落限制速率，取大值。
 - 水平侧向载荷不超过 CCAR-25 部中规定的水平偏移着陆条件所确定的限制数值。
- 5、导致飞机危险的坡度，发生概率： 1×10^{-7} 。此处的“导致飞机危险”指的是导致机翼、增升装置或发动机舱的任意部位接地的危险

6.3.2. 速度控制性能

除短时阵风外，空速必须控制在进近速度的 ± 5 海里范围内，直到着陆时将油门杆收回到慢车位。对于人工控制进近速度的运行，飞行机组必须能够将速度控制在进近速度的 ± 5 海里范围内。

6.3.3. 滑跑系统性能

如果具备滑跑系统，该系统应当能够在使用自动飞行控制系统，或人工控制将指令信息作为驾驶员指引的情况下控制飞机从着陆一直到安全滑行速度。在飞机减速的情况下，方向舵效能的失去可能作为系统批准等级的考虑因素之一。申请人应当说明系统概念中关于速度控制的内容，以便能够对缺少低速控制的情况进行评估，例如前轮转弯系统。

安全滑行速度是驾驶员能够安全滑出跑道，或将飞机驶抵安全停机位的速度。安全滑行速度可随着能见度条件、飞机特性和水平控制方式的变化而改变。本部分所采用的性能标准是建立在假设跑道宽度为 150 英

尺（45.7 米）。如果运行被限制在更宽的跑道上，则滑跑性能的限制可是当予以提高。

滑跑系统性能是建立在参照跑道中心线的基础之上。滑跑系统的预期航路通常是通过 ILS 的航向道，或其他经批准的进近导航系统来定义的，并且与跑道中心线相一致。

应当验证滑跑系统：

- 1、从飞机的接地点开始直到飞机达到安全滑行速度，不会导致外侧轮胎偏离跑道中心线超过 70 英尺（21.3 米），发生概率： 1×10^{-6}
- 2、以平稳、及时和可预见的方式来截获预期的航路或保持在预期的航路上（例如：下滑道中心线）。当需要关键的衰减响应时，较小的目测过高考虑是可以接受的。连续的或发散的摆动或不必要的过度响应是不满足要求的。
- 3、以明确的方式及时修正偏离跑道中心线的水平移动。
- 4、在接地后，如果没有在规定的路线上，使得在飞机前部足够远的点上飞机开始改变方向并跟踪相应的路线直到截获跑道中心线，并以此来向飞行机组明确滑跑系统工作正常。另外，滑跑系统应当在跑道终端之前，以及到达滑行速度之前充分截获跑道中心线。

6.3.4. 影响性能的各种变量

本节确定了在建立着陆和滑跑性能时应当考虑的变量。

性能评估应当至少考虑下述变量，以及基于预期分布而适用的变量：

- 1、飞机构型（例如：襟/缝翼的设定）；
- 2、重心；
- 3、着陆总重量；
- 4、顶风、顺风、侧风、湍流和风切变的状况；
- 5、适用的导航系统和助航设施的特性，飞行航路定义的变化（ILS、GLS-地面、机载和空间的组成要素，等）
- 6、进近速度以及进近速度的变化；
- 7、机场条件（海拔高度、跑道坡度、跑道条件）；
- 8、对于使用人工控制的系统，每个驾驶员的操纵；
- 9、任何其他可能影响系统性能的参数。

6.3.5. 不规则的进近地形

进近地形可能影响到性能以及驾驶员对进近和着陆系统的接受程度。

与标称的机场特性相关的信息包括在 ICAO 附录 14 中。这些信息可以用来在性能评估中确定机场环境的特性。但是，应当在考虑显著进近地形变化的情况下评估系统以确定其性能特点。应当至少检查下述地形的轮廓：

- 1、带坡度的跑道：坡度为 0.8%；
- 2、山顶跑道：在跑道入口 60 米前的位置，坡度为 12.5%；或
- 3、防波提：在跑道入口 60 米前的位置，高于海平面 6 米并逐步上升到跑道入口海拔高度。

注：除了上面提到的地形轮廓外，建议对计划在已知具备显著非常规进近地形的机场运行的机场地形轮廓进行检查。

6.3.6. 一台发动机不工作情况下的进近和自动着陆

为了验证发动机不工作情况下的性能，在一台发动机不工作的情况下起始进近，以及完成着陆，必须证明飞机在处于这种非正常状况下，着陆系统实施了安全的着陆，以及在考虑本附件正文中 2.14 段指定的因素

和下述因素的情况下，着陆系统实施了安全的滑跑（根据适用情况）：

- 1、关键发动机的失效；对于螺旋桨，在适用的情况下，在关键发动机失效后的螺旋桨顺桨；
- 2、适当的着陆襟翼构型；
- 3、失去与不工作发动机相关的系统，例如：电气和液压动力；
- 4、在每个方向上不低于 10 海里的侧风
- 5、飞机重量。

无论是否在寻求针对发动机不工作情况下着陆的批准，从进近到接地之间的任意一点的复飞不得要求特殊的驾驶技能、警戒或工作强度，并确保有足够的信息可用来确定飞机能够保持越障（具体请见下述 6.3.7 段）。

6.3.7. 不工作发动机的信息

应当为运营人提供确保在发动机不工作情况下成功实施复飞的信息。这些信息可以运营人要求的形式来提供，或由制造厂家确定。相关信息可以作为 AFM 的一部分提供给运营人，也可以使其他形式。可接受的信息例子将包括下述内容：

- 1、作为复飞起始高度功能之一的关于高度丢失的信息；以及
- 2、在一台发动机失效后复飞期间，允许运营人确定能够保持安全越障的性能信息；
- 3、对于中断着陆或复飞，用来评估和扩大在发动机不工作情况下起飞性能关于越障测定的方法。

6.4. 着陆和滑跑系统的完整性

申请人应当向局方提供除用于“空间航路”指引的仪表着陆系统以外的所使用系统的全面运行安全评估计划。该计划应当明确针对系统中非飞机组成要素的假设和考虑，以及这些假设和考虑与飞机系统审定计划的关联。

应当评估飞机上导航参照点对飞行航路和机轮至跑道入口交叉高的影响。

6.4.1. 着陆系统的完整性

在单独考虑着陆系统机载部件自身及其与其他相关机载系统之间关联的情况下，这些部件的设计除了满足满足 CCAR-25.1309 款的要求外，还应当本附录明确的特定安全相关的标准。

下述所列的标准用来将 CCAR-25.1309 的要求应用到着陆系统：

任何可能妨碍安全着陆或复飞的着陆系统的单一故障或故障组合必须是极度不可能的，除非这些故障能够被探测到，并且以警告的方式进行通告以允许驾驶员采取干预措施来避免灾难性的后果，同时证明这种状况发生的概率是极小的。

对妨碍安全着陆或复飞的故障的进行探测和通告的失效必须是极度不可能的。

对于失效-性能下降的着陆系统，用来评估失效概率的有效时间指的是从距地面 100 英尺或更高处下降到接地所要求的平均时间；对失效-工作的着陆系统来说，该时间指的是从距地面 200 英尺或更高处下降到接地所要求的平均时间。

对于失效-性能下降的自动着陆系统，在系统脱开后单一的故障或任意故障的组合不得导致飞行航路或姿态的重大偏差（例如：满舵偏转）。在系统脱开的情况下，飞机必须安全地配平以防止重大偏差的发生。

在出现单一故障之后，失效-工作的自动着陆系统不得失去在下述所列安全着陆要求的范畴内实施水平和垂直航路跟踪、跑道头对准，以及拉平和接地的能力。

可在指定的环境条件下来考虑故障状况。

为了实现分析的目的，安全的着陆可以建立在实现下述要求的假设上：

- 1、纵向接地不早于跑道上距离入口处 200 英尺（60 米）的位置；
- 2、纵向接地不超出距离入口处 3000 英尺（1000 米）的位置，例如：超出接地区灯光的末端；
- 3、距跑道中心线 70 英尺（21 米）的外侧起落架的横向接地；
（上述数值是建立在跑道宽度为 150 英尺（45 米）的基础上。如果运行受限于更宽的跑道，则相应的横向接地性能限制可以适当增大）
- 4、结构限制载荷，确定未超出结构限制载荷的可接受方法是通过独立、单独来证明：
 - 由接地下降率导致的限制载荷不大于 10 英尺/秒，或 CCAR-25 部中用于审定的降落限制速率（具体参见 CCAR-25.473 款），取大值。
 - 水平侧向载荷不超过 CCAR-25.479(d)(2)中规定的水平偏移着陆条件所确定的限制数值。
- 5、导致飞机危险的坡度角，以至于机翼或发动机舱的任意部位接地。

6.4.2. 滑跑系统的完整性

滑跑系统应当提供自动控制，或人工控制指引，以保持飞机在跑道上直到安全的滑行速度。

在单独考虑滑跑系统机载部件自身及其与其他相关机载系统之间关联的情况下，这些部件的设计除了满足满足 CCAR-25.1309 款的要求外，还应当本附录明确的特定安全相关的标准。

下述所列的标准用来将 CCAR-25.1309 的要求应用到滑跑系统：

在发生被证明其发生概率不是极小的的单一故障或故障组合后，失效工作的滑跑系统仍必须符合本附录 6.3.3.段规定的安全滑跑性能要求。可在指定的环境条件下来考虑故障状况。

对于滑跑系统而言，在距地面 200 英尺以下，无法进行通告的妨碍安全滑行的故障必须证明是极度不可能的。

对于失效-性能下降的滑跑系统，在接地后失效-性能下降的自动滑跑系统的丢失应当导致自动飞行控制系统的脱开。接地后失效-性能下降的滑跑系统的丢失应当是不可能的。不论何时当用于人工滑跑的失效-性能下降的指引系统无法提供有效的指引时，应当向机长和副驾驶提供相应的通告，并移除相关的指引信息。除非位于驾驶员主要视野范围内有可用的独立信息来明确指示相应的失效状况，否则仅仅移除相应的指引信息并不是足够、有效的通告。相应的通告所处的位置必须确保能够引起快速注意，并且不得分散实施飞行操纵的驾驶员的注意力或显著降低前向的视野。

对于滑跑系统，在发生了仅影响低速方向控制（在低于该速度时方向舵的转弯效率低下）的故障的情况下，从接地点开始直至达到安全滑行速度，滑跑系统性能应当不会导致飞机轮胎超出跑道的水平边界，在每一千万次着陆中该状况的发生概率不得超过一次。安全滑行速度被认为是驾驶员能够恢复人工控制以安全脱离跑道或快速将飞机驶抵安全停机位的速度。安全滑行速度可随着飞机特性和可用的水平控制方式改变而变化。

6.4.3. 机载数据库的完整性

用于确定要求飞行航路和飞行段的航路点的精度、分辨率和维护是确保这种着陆和滑跑运行完整性的关键。

当要求的飞行航路是通过机载数据库来定义时，应当建立相应的机制以确保飞行航路指示装置的持续完整性。

用来确定着陆和滑跑系统的飞行关键航路点的机载数据库的完整性应当作为审定程序的一部分予以明确。

6.5. 着陆和滑跑系统的可用性

6.5.1. 着陆系统的可用性

当进近低于 500 英尺时，在飞机上实施的进近验证应当确保着陆的成功率至少不低于 95%（即：由于着陆系统的失效组合以及不满足要求的性能的影响导致复飞的进近不超过总数的 5%）。通常情况下，应当在飞行测试中通过实施大约 100 次进近来建立与该要求符合性。

对于安装了失效-性能下降着陆系统的飞机，由于飞机失效状况导致需要在低于距地面 100 英尺的情况下起始复飞应当是不经常发生的（即：通常情况下每 1000 次进近少于 1 次）。

对于失效-工作的系统，当进近低于距地面 200 英尺时，全部丧失着陆系统的可能性必须是极小的（即使提供了恰当的关于系统丧失的通告）。对于所提供的通告，相应的通告必须使得驾驶员能够以及时的方式进行干预以避免灾难性的后果。系统全部丧失并且没有通告的状况的发生概率应当是极度不可能的。

6.5.2. 滑跑系统的可用性

对于失效-性能下降的滑跑系统，从距地面 200 英尺高度经着陆和滑跑直到安全滑行速度，在考虑滑跑系统丧失或失效的情况下，滑跑的成功率应当不低于 95%。

对于失效-工作的滑跑系统，在飞机从低于距地面 200 英尺下降直到安全滑行速度期间，从失效-工作状态降级到失效-性能下降状态的可能性应当是不经常发生的（即：每 1000 次进近少于 1 次），以及在考虑了滑跑系统丧失或失效的情况下，滑跑能力全部丧失的发生概率应当是极小的。

接地后，失效-工作的自动滑跑功能的完全丧失，或任意其他不安全的故障或状况应当导致自动飞行控制系统脱开。在接地后失效-工作的滑跑系统的丧失应当是极小的。

6.6. 复飞

在从进近到接地之间的任意一点，飞机必须在经审定批准的所有构型条件下能够安全地实施复飞。相应的操纵不可要求特殊的驾驶技能、警戒或工作强度。

1、自低高度的复飞可能导致无意识情况下与跑道的接触，因此应当在考虑至少下述几个方面的情况下来建立程序的安全性：

-在提供了复飞模式的情况下，由复飞模式产生的自动控制和指引应当得到保持并且被证明在飞行操纵过程中具备安全和可接受的特性。

-其他系统（例如：自动油门、刹车、扰流板和反推）不得以对复飞操纵安全带来不利影响的方式工作。

2、在接地后无意识地选择复飞模式不得对飞机实施安全滑跑和停止的能力带来不利影响。

3、应当对高度丧失的状况进行适当的评估，使得当处于自动控制和使用着陆指引系统的情况下在进近和拉

平期间的高度范围内确保迅速的复飞，相应的评估应当按照下述方式来实施：

- 高度丧失的评估可通过模拟飞行测试（通常情况下 10 次复飞）来实施；
- 模拟应当评估参数变化的影响，例如重量、重心、构型和风况，并指明与飞行测试结果之间的相互关系。
- 应当遵照针对适用构型的正常复飞程序。如果寻求针对发动机不工作情况下的运行能力，并且复飞模式的使用也适用于这些运行，则针对发动机不工作情况下复飞的评估时必不可少的。

6.7. 自动刹车系统

如果采用自动刹车来符合本附件正文中 2.13 的要求，则应当满足下述要求：

自动刹车系统应当允许防滞保护并具备人工恢复的性能。自动刹车系统应当从接地起提供平稳和持续的减速，直到飞机在跑道上完全停下来并提供：

- 自动刹车系统的解除不得导致不可接受的额外的机组工作量或分散机组实施正常滑跑刹车的注意力；
- 自动刹车系统的正常工作不得干扰滑跑控制系统。在无需过度刹车踏板踩压力或干扰滑跑控制系统的情况下，自动刹车系统的人工超控必须是可行的。系统不应易于受到无意识解除动作的影响。
- 应当提供明确的系统解除指示以及系统失效的显著指示；
- 自动刹车系统的故障不得干扰机长和副驾驶使用人工刹车系统。

自动刹车系统每种模式下经过验证的在干、湿跑道上的刹车距离应当按照与 CCAR-121.195 款要求一致的方式来确定，并且作为性能信息包括在飞机飞行手册中。

6.8. 驾驶舱信息、信号牌及告警要求.

本节明确了驾驶舱内的信息、信号牌及告警要求。

控制、指示装置及警告的设计必须将可能造成危险状况的机组差错降低至最小。模式及系统故障指示的表现形式必须与飞行操作程序和分派给飞行机组的任务相匹配。所有的指示必须以符合逻辑和一致的方式进行组合，并且在所有预期的正常照明条件下可见。

6.8.1. 驾驶舱信息要求.

本节明确了基本状态和指令信息的要求。

对于人工控制实施的进近、着陆和滑跑飞行航路，不论主飞行显示是否是下显还是平显，都必须提供足够的信息以使得经过适当培训的驾驶员能够在规定的限制范围内保持进近航路、对准跑道，拉平以及着陆，或在不过度参照其他驾驶舱显示的情况下实施复飞。

驾驶舱内应当提供足够的信息，以使得驾驶员能够使用上述规定的信息以及系统设计所必需的任何附加信息来监控运行进程以及着陆和滑跑运行的安全。

飞行中性能监控能力至少包括下述方面：

- 1、进近、着陆和滑跑预期航路的明确识别。（例如：ILS 进近识别器/频率，以及所选择的导航源）
- 2、相对于预期航路的飞机位置指示（例如：航向道和下滑道状态信息，或等效物）

6.8.2. 信号牌要求

必须为实际处于工作状态的模式以及处于预位待接通状态的模式提供正确、持续和清晰的指示。另外，当模式的接通是自动时（例如：航向道和下滑道截获），不论相应的模式是由飞行机组成员操作预位，还是由

系统自动预位，都必须提供清楚、明确的指示。

6.8.3. 告警

告警要求是用来说明提供给飞行机组的警告、警戒和咨询信息的需求。

6.8.3.1. 警告

CCAR-25.1309 款要求必须向驾驶员提供相关的信息以警告驾驶员立即注意不安全的系统运行状况，并使得机组采取适当的纠正措施。如果要求立即采取纠正措施，则必须提供相应的警告指示。应当实施分析以考虑机组的告警提示、所要求的纠正措施和故障探测能力。

警告的触发不得延迟，并且必须与所有其他驾驶舱警告不同，能够为飞行机组立即采取纠正措施的需要提供明确无误的指示。音响警告必须确保在典型假设的最坏情形环境噪音条件下能够为机长和副驾驶可清晰听见的，但与此同时不得过于大声和侵扰以至于对机组采取纠正措施或迅速地完机组成员之间的相互协作带来干扰。可视警告，例如信号灯或字母数字信息，必须是不同的并显著地位于机长和副驾驶的主视野范围内。

在开始最终进近之后（例如：通常情况下是达到距地面 1000 英尺高度之前），应当对失效-性能下降或失效-工作系统的丧失进行通告。对于人工控制，不论何时失效-性能下降的系统没有提供有效的指引时，应当通过明确无误的警告向机长和副驾驶予以指示，并且移除相应的指引信息。仅仅移除相应的指引信息并不是足够、有效的通告。相应的通告所处的位置必须确保能够引起快速注意，并且不得分散实施飞行操纵的驾驶员的注意力或显著降低前向的视野。

6.8.3.2. 警戒

当要求立即引起机组注意并可能要求及时采取后续措施的时候要求提供警戒。应当提供一种方式向飞行机组通告影响到继续或中断进近决定的失效的飞机系统组成要素。

在起始最终进近后（通常情况下，出现在距地面 1000 英尺高度或以上），失效-性能下降的着陆系统，或着陆和滑跑系统应当通过警戒向飞行机组通报可能对保障安全运行或继续进近或着陆的系统能力带来不利影响的故障或状况。

在起始最终进近后（通常情况下，出现在距地面 1000 英尺高度或以上），失效-性能下降的指令引导系统（例如：平视显示指引）应当提供清楚、独特和明确无误的指示来警告每一位驾驶员可能对保障安全运行或继续进近或着陆的系统能力带来不利影响的故障或状况。

在起始最终进近后（通常情况下，出现在距地面 1000 英尺高度或以上），但高于适航验证的警戒高度，失效-工作的着陆系统或着陆和滑跑系统（具备失效-工作或失效-性能下降的滑跑）应当警告飞行机组：

- 可能对保障安全运行或继续进近或着陆的系统能力带来不利影响的故障或状况。
- 导致着陆系统从失效-工作状态降级到失效-性能下降状态的故障。

在适航验证的警戒高度以下和滑跑期间，对于导致着陆系统能力从失效-工作状态降级到失效-性能下降状态的故障，失效-工作的着陆系统应当抑制相应的警戒。

偏移警戒：局方期望飞行机组按照主飞行仪表的指示来监控飞行航路偏移，并且不要求针对过度偏移的自动警戒。尽管如此，局方仍可批准符合针对偏移警戒的适当等效替代标准（例如：JAR/AWO）的系统。如

果提供了在进近到接地期间探测飞机在横向和纵向的过度偏移，以及接地后横向偏移的方法，则该方法不得要求过度的工作量或非正常的注意力。该规定并不要求特殊的偏移警戒方法或通告，但可以通过在 ADI、EADI、HUD 或 PFD 上显示的参数来实现。当提供了一种专门的偏移警戒方法时，该方法的使用不得导致过度的烦扰性警戒。

对于经验证满足局方认可标准（例如：JAA 的相关标准）的系统，是一种可接受的符合性方法，但不是要求的符合性方法。

例如：符合 JAR-AWO 236 的下述标准：

-对于满足 JAR-AWO 236 标准的系统，当相对 ILS 或 GLS 下滑道或航向道中心线的偏移超出了从与过度偏移警戒数值相当的偏移位置能够实施安全着陆的数值时，过度偏移警戒应当工作，并且不要求特殊的驾驶技能，同时假设在这些状况下目视参照是可用的。

-对于满足 JAR-AWO 236 标准的系统，过度偏移警戒应当被设定成自偏移门槛值被超出的时刻起不超过 1 秒延迟的时间内工作。

-对于满足 JAR-AWO 236 标准的系统，通常情况下过度偏移警戒应当至少在距地面 300 英尺（90 米）到距地面 50 英尺的范围内被激活，但是下滑道偏移警戒在低于距地面 100 英尺（30 米）可被中断。

6.8.3.3. 咨询建议

应当提供一种方式以向飞行机组通告飞机已经到达运行警戒高度或决断高度（根据适用情况）。

6.8.3.4. 系统状态

应当提供一种方式以供运营人和飞行机组在离场前，以及飞行机组在离场后来确定飞机组成要素完成预期低能见度运行的能力。当在航路上时，对实施预期着陆运行能力带来不利影响的每一飞机部件的失效应当作为咨询建议向飞行机组予以指示。

对于与可能对飞行机组使用特定着陆最低标准（例如：对继续飞向目的地或改航去备降场的决定的不利影响）的决定带来不利影响的着陆系统能力相关的失效飞机系统组成要素，应当提供一种方式来向飞行机组提供咨询建议。

如果安装了多种着陆系统能力（例如：多模式接收机），则在进近期间，应当为飞行机组提供每一未选择的飞机着陆系统组成要素的失效指示以作为系统状态的指示。但是如果这些失效或不可用状态与正在使用的系统无关，那么相应的失效或不可用状态不得产生警戒或警告。

通常情况下，系统状态指示应当以与运行批准种类不同的名称来标识（例如：可以使用类似“LAND 3”，或“DUAL”的通告）。系统或构型状态通告可随着运行标准的改变而改变，或在飞行机组、运营人、运行、跑道或飞机另外受到限制或发现适于特定的最低天气标准或运行的情况下，系统或构型状态通告可能会导致混淆或变得含糊不清的，因此通常情况下不得使用这些通告（例如：通常情况下类似“CAT I”、“CAT II”或“CAT III”的系统或构型通告不得在新设计中使用）。

7. 着陆和滑跑系统评估

应当实施相应的评估以确定飞机安装的相关系统符合本附录第 6 节中的适航要求。相应的评估应当包括对着陆和滑跑系统性能要求的确认和用来确认完整性和可用性要求的安全评估。安全评估所确认的发动机失效状况和其他选择的失效条件应当通过模拟机和/或飞行测试来验证。

申请人应当在提供的审定计划中说明：

- 1、用来证明与本附录第6节要求符合性的建议方法，并特别注意与本附录中说明的方法有重大不同的方法。
- 2、从性能、完整性和可用性的角度来说明着陆和滑跑系统中任意非飞机组成要素与飞机系统的关联。
- 3、关于确保非飞机组成要素的性能、完整性和可用性要求的假设。
- 4、相应的系统概念和运行原理，以使得局方能够确定是否需要除本附录所包括的标准和要求以外的其他标准和要求。

申请人和局方应当尽早就建议的审定计划达成一致。在局方完成相应的工程设计审查和用于支持的模式试验后，局方将确定与III类运行相关设备的全部安装是否符合本附录的标准。

7.1. 性能评估

必须通过飞行测试或分析以及有飞行测试证实的模拟测试来验证飞机及其系统的性能。飞行测试必须包括在下述条件下实施的足够数量的正常和非正常运行，即在实际可预期条件的合理的有代表性的条件下，并且必须覆盖影响到飞机行为的参数变化范围内（例如：风速、助航设施（例如：仪表着陆系统）特性、飞机构型、重量、重心和非正常事件）。

性能评估必须确认着陆和滑跑系统满足本附录 6.1、6.2 和 6.3 节和子节规定的性能要求。当飞机遭遇到局方规定或认可模型的风况，以及与着陆和滑跑系统所用传感器相关的飞行航路确定的变化时，相应的测试必须覆盖影响到飞机行为的参数变化范围（例如：飞机构型、重量、重心和非正常事件）。飞行测试必须包括在实际可预期条件的合理的有代表性的条件下实施的足够数量的正常和非正常运行。

应当明确用作审定基础的参考速度。除非申请人和局方另行达成一致，否则申请人应当在参考速度-5/+10节的速度范围内验证可接受的性能。用作审定基础的参考速度应当与用来实施正常着陆运行的速度一致，包括风和其他环境条件。

申请人应当验证在过渡到滑跑期间着陆和滑跑系统不会展现出任何指引系统或控制特性，该情况可能导致飞行机组以适当的方式做出反应（例如：在前轮接地、扰流板打开、起动发动机反推的期间）。

带有指引的人工控制着陆系统必须符合与自动着陆系统接地胎痕、下降率和姿态要求相同的要求。

除了在评估航路跟踪和接地性能时不考虑外部目视参考的情况外，应当证明无论是否使用外部目视参考，着陆和滑跑系统都是满足要求的。适航性评估还应当确定指引和外部目视参考的结合将不会在正常或非正常运行期间把任务性能降低至不可接受的程度，要求过大的驾驶员心理压力或工作量。

为了适航性验证的目的，应对指引丢失的运行概念可假设有足够的供驾驶员安全继续运行的外部目视参考。适航性验证应当包括指引丢失的情况以证明对系统没有其他的负面影响。

对于带有指引的人工滑跑的滑跑系统，应当验证在出现失效后还能以符合要求的工作量水平和驾驶员心理压力来实现安全的滑跑。可以在具备以及不具备外部目视参考的情况下采用相应的操纵品质等级评定方法（handling Quality Rating System）或等效标准来评估工作量和任务心理压力。必须在没有外部目视参考的情况下验证滑跑指引以证明驾驶员能够在仅具备指引的情况下能够满意地实施水平跟踪任务。还必须在具备外部目视参考的情况下验证滑跑指引以证明指引和外部目视参考的结合是相互兼容的，并且不会在正常或非正常运行期间把任务性能降低至不可接受的程度，要求过大的驾驶员心理压力或工作量。

对于用于着陆和滑跑的具备指引的人工控制低能见度系统的评估，申请人提供的参与科目的驾驶员应当具备相关的不同经历（例如：根据适用性情况相应的机长或副驾驶位置的在座经历，机型的经历）。通常情况下参与科目的驾驶员不得具备导致测试失效的特殊经历（例如：超出了航线驾驶员预期能够得到的针对常规运行的训练）。局方提供的评估驾驶员可具备局方规定的与所实施的测试相适应的经历。上述用于批准参与科目的驾驶员或评估驾驶员的经历要求也许或也许不适用于或适合于所实施的测试。

对参与科目的驾驶员或评估驾驶员来说，通常情况下失效状况应当是自然产生的，并且是不可预知的。

为了数据收集测试，在一定数目的连续进近后（例如：10 次进近），应当为参与科目的驾驶员提供一个适当的休息机会。

7.1.1. 高高度自动着陆系统的验证

下面说明了通过飞行测试和验证模拟来验证高高度情况下自动着陆系统性能的可接受方法。通过这种方法完成自动着陆系统满意性能验证的机场海拔可以记录在飞机飞行手册中。飞行测试验证被视为主要数据源，其可以通过验证模拟的数据予以补充。

下述图 7.1 和随附的表格说明了通过这种方法采用飞行测试最低要求高度或海拔来验证预期的飞机飞行手册中规定的海拔数值。例如：通过在 8000 英尺高度的成功飞行验证，或在最低海拔 5000 英尺高度的飞行验证加上预期 8000 英尺高度的模拟，申请人可以将飞机飞行手册中的海拔数值记录为 8000 英尺。值得注意的是，图 7.1 中所有连线都会聚在 11000 英尺，意味着在 11000 英尺或以上不能使用模拟验证的方法。

对于任何一种方法，飞行测试期间的大气温度和气压不得比国际标准大气条件更好以确保气压高度不低于机场海拔。当飞行测试的气压高度数值低于机场海拔时，必须将该气压高度数值作为有效的飞行测试验证的海拔，这将降低最大的飞机飞行手册海拔高度数值。

通过使用飞行测试验证模拟来确保在高高度的可接受的自动着陆性能要求足够数量的飞行测试数据。飞行测试数据应当从图 7.1 中所示的飞行测试验证海拔高度上的大约 10~15 次着陆中来获取。对于飞行验证，测试飞机应当装备有相应的仪器来测量和记录：

- 1、飞机的飞行轨迹，使用可接受的精度测量方法，例如差分 GPS 接收机，激光光学跟踪器，经校准的照相机，或其他等效方法；
- 2、以适当的单位和坐标表示的接地垂直速度和接地点；
- 3、下滑道和航向道信号偏差；
- 4、必要的飞机状态参数，包括相关的动力装置和飞行控制信息；
- 5、自动驾驶仪、自动油门，和/或 HUD 指引系统的相关参数和性能；
- 6、每一次进近时机场的大气条件，包括温度、修正海压，平均风速和风向。

应当通过模拟数据和一定数量飞行测试的测量结果的对比来验证模拟。在飞行测试验证海拔高度上飞行测试的进近、拉平、接地、滑跑和复飞阶段的飞机和系统性能历史应当与相应的模拟结果进行对比。飞行测试数据和模拟数据的对比应当表明在相应的高度上来自这两方面的数据时一致的。

在图 7.1 中所示的飞行测试数据可接受的外推范围内，所选择飞机飞行手册海拔高度上的可接受的自动着陆性能可建立在验证模拟的结果上。为了确保可接受的自动着陆性能是在所选择飞机飞行手册海拔高度或以下的高度范围内和大气条件下，模拟应当至少包括下列的大气条件变化。应当实施敏感性分析以确保在接

近任何限制时性能是安全的。

除非局方另行接受，通常情况下模拟应当包括下述条件：

- 1、温度变化范围，从国际标准大气（ISA）数值~ISA+40℃
- 2、大气压力变化范围，从相应海拔高度的 ISA 数值~ISA—50hPa
- 3、平均风变化，包括：
 - 顶风，至少 25 节
 - 侧风，至少 15 节
 - 顺风，至少 10 节

图 7.1、来自飞行测试和验证模拟的飞机飞行手册海拔高度值

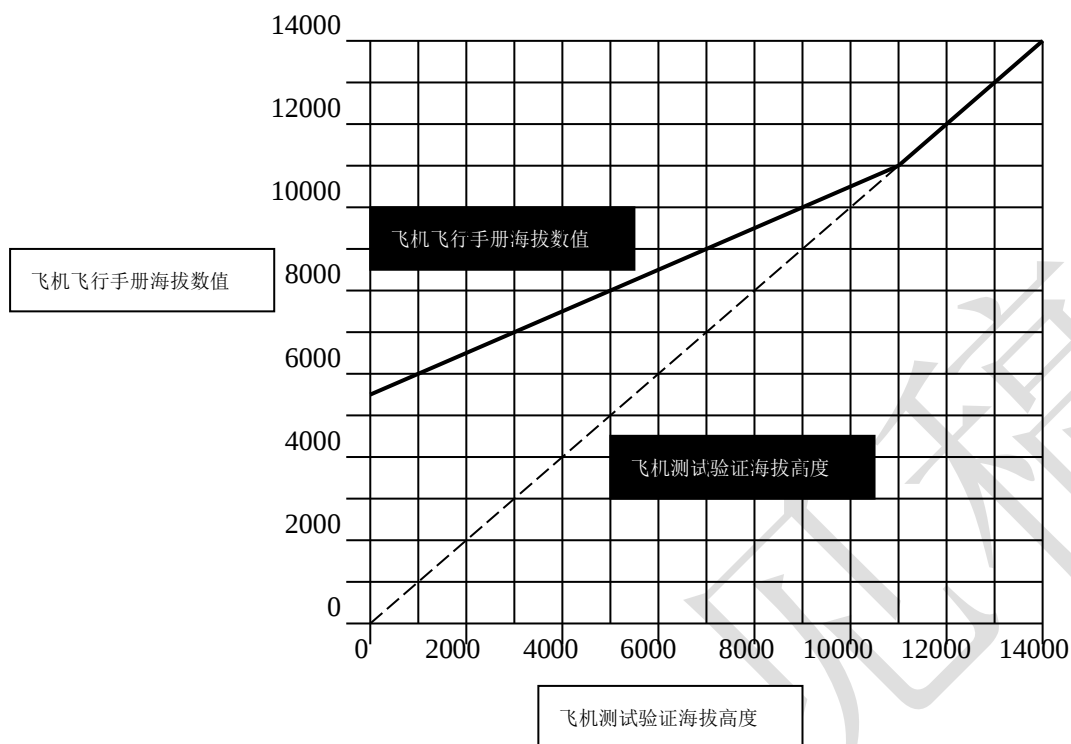


表 7.1.1-1 飞机飞行手册海拔数值举例

飞行测试验证的机场海拔高度 (平均海平面以上的英尺)	可能列在飞机飞行手册中的机场海拔高度数值 (平均海平面以上的英尺)
1,000	6,000
2,000	6,500
3,000	7,000
5,000	8,000
7,000	9,000
9,000	10,000
11,000	11,000

7.1.2. 含驾驶员闭环回路系统的模拟机验证

通常情况下，预期用于III类的含驾驶员闭环回路系统的审定过程要求使用高保真度、工程质量的模拟。

有关飞机模拟机的合格规定提供了评估用来确定驾驶员资格的模拟机合格性的方法。符合这些要求为模拟能力的可接受性提供了一个已知的基础，并且是必须的，但对满足工程模拟要求来验证着陆性能可能是不够的。培训用模拟机可能在每一相关领域不具备真实性，并且在没有进行改装的情况下的使用可能是无法接受的。为了系统适航性验证的目的，符合有关飞机模拟机的合格规定是一种选择。符合本附件规定的标准提供了建立审定模拟能力的的可接受基础。

当使用模拟来验证具备指引的人工的含驾驶员闭环回路系统，应当至少为每一影响模拟有效性的关键特性

确定适当的模拟真实性。通常情况下，可接受的模拟应当能够一次改变一个参数，并且能够易于检查特定风、风变化率和湍流状况对进近和着陆性能的影响。

对模拟要素的考虑包括下述方面：

- 指引和控制系统接口
- 运动基础的适当性
- “地面效应”空气动力特性
- 风/湍流模型的适当性和与模拟接口的充分性
- 起落架和地面操纵动态的适当性
- 所使用的稳定导数估算的充分性
- 用于运动方程式的任意简化假设的充分性
- 飞行控制的真实性以及对控制输入的模拟飞机响应
- 飞机性能模拟的真实性
- 对于任何正常或非正常构型或需要评估的干扰条件下的对准、拉平和滑跑控制任务模拟的适当性
- 驾驶舱仪表和显示的充分性
- 模拟机和显示对干扰或失效的瞬时响应的充分性（例如：发动机失效、自动顺桨，汇流条切换）
- 目视参考的可用性、真实性和延迟
- 能见度限制模型的充分性，例如：用于白天、夜晚和黄昏条件下实施测试所必需的目视参考的适当校准
- 模拟驾驶舱内可视角度范围的充分性
- 模拟必要的雾、雨、雪或云或间歇性状况或外部可视跑道、灯光、标志或附近地面场景的充分性
- 与模拟有效性相关的任何其他重要因素或限制的真实性

对于适航审定批准，在案例基础上对模拟的评审必须确定至少下述要素：

- 与着陆系统评估相关的模拟真实性
- 所使用的稳定导数、运动方程式假设，以及相关的地面效应和空地动态模型
- 所使用的空气动力性能和操纵品质数据的充分性
- 目视系统的真实性和构型
- 环境模型和将模型输入到运动方程式中的方法，包括高度和大气温度影响的适当结合
- 有害天气模型的充分性（例如：目视参考模型，跑道摩擦），以及
- 不规则地形模型的充分性

在模拟每一相关的组成部分都要求适当的高度真实性，其中包括：纵向、横向和方向的稳定性（静态和动态的），在起飞或着陆期间的地面效应（根据适用性情况），滑行动态特性，动力系统特性（特别是涡轮螺旋桨飞机，其可以从推力效用中获得显著的升力，以及在发动机失效的情况下阻力的瞬时影响），飞行品质，影响轨迹跟踪任务的显示或目视系统性能，飞行控制的作动力特性（例如：操纵杆、方向舵、刹车），以及飞机性能。模拟机的真实性可以通过与时间历史的匹配以及与飞行测试中得到的接地轨迹建立起相关关联来进行验证。用来验证模拟的数据以及模拟数据本身应当作为型号审定数据包的一部分。

7.1.3. 自动系统性能验证的模拟

通常情况下，预期用来评估实施III类运行的自动系统的系统的审定过程（例如：自动着陆系统、自动着陆和滑跑系统）要求使用高真实性的“实时”模拟。

对于适航审定批准，在案例基础上对模拟的评审必须确定至少下述要素：

- 与着陆系统评估相关的模拟真实性
- 所使用的稳定导数、运动方程式假设，以及相关的地面效应和空地动态模型
- 所使用的空气动力性能和操纵品质数据的充分性
- 干扰输入方法和真实性
- 环境模型和将模型输入到运动方程式中的方法，包括高度和大气温度影响的适当结合
- 有害天气模型的充分性（例如：湍流、风变化率、风的模型），以及
- 不规则地形模型的充分性

在地面滑跑特性要求的情况下，至少对地面效应、推力影响、接地动态和起落架模型来说空气动力模型的真实性是必需的。模拟机的真实性可以通过与飞行测试中得到的时间历史的匹配来进行验证。用来验证模拟的数据以及模拟数据本身应当作为型号审定数据包的一部分。

7.1.4. 飞行测试性能验证

就局部而言，应当实施飞行测试性能验证来确定模拟的结果。测试飞机上所安装的特殊仪器能够用来记录必要的飞行测试数据，以及后续在飞行测试结构和模拟结果之间建立起相互关联。相应的对比应当确定飞行测试数据，“Monte Carlo 模拟”的结果，以及失效验证的模拟结果。

根据适用性情况，需要确定的主要性能参数包括：相对于预期航路的垂直和水平飞行航路跟踪（例如：航向道误差、下滑道误差，在滑跑期间相对跑道中心线的水平偏移）；在进近或接地前期间距离地形上方的绝对高度和相对高；大气数据垂直速度和雷达高度下降率；空速和地速；以及垂直和水平的跑道接地点。

应当使用具备适当采样率和范围的仪器来记录相关的参数（在适用的情况下，作为时间的函数），包括：大气数据参数（例如：空速、迎角、温度）；飞机位置；姿态；航向；航迹、速度矢量及其误差（例如：地速、速度误差）；相关加速度；驾驶员控制输入和导致的舵面位置；指令信息（即：飞行指引）；接地时的下降率（针对结构限制载荷）；接地时的偏移角（针对起落架/轮胎的载荷）；适用的模式和模式切换信息（例如：拉平、自动油门收回、滑跑接通）；机上测量的风况；用来确定任何非正常的飞机与跑道道面接触的方法（例如：大翼、发动机舱或尾橇触地），以及在进近和着陆时报告的表面风和跑道附近的阵风。

验证飞行测试所采用的数据应当用来验证模拟。除经局方另行批准外，飞行测试方案的目的应当是为了在用于模拟统计性能分析的稳定状态风况限制值的 100%（例如：通常情况下，至少 25 节顶风、15 节侧风和 10 节顺风）情况下验证系统的性能。如果飞行测试期间在不低于预期限制的稳定状态风况数值 80%的情况下完成了至少四次着陆，模拟可被视为有效的，最好的结果是在在完全稳定状态风分量数值情况下来完成。必须证明在要求的飞机飞行手册风验证数值附近着陆系统是足够稳定、可靠的。

7.1.5. 在发动机不工作情况下的进近和着陆验证

申请人可以有选择地来验证在一台发动机不工作情况下的低能见度着陆系统的性能，以及相应地，飞机飞行手册中可能申明相关的性能已经得到满意地验证。在关键发动机不工作的情况下，申请人可以通过“起始”和完成进近和着陆来验证性能。作为一种等效替代，申请人还可以通过在高于警戒高度或决断高度的任意一点发生关键发动机失效的情况下“继续”进近和着陆来验证性能。

与本附件关于着陆和滑跑性能的规定一样，本附件正文中 2.14 款的规定适用于这些验证。申请人应当在考虑任何有关性能、操纵、系统丧失和着陆模式状态（例如：对准、拉平、滑跑）的稳定状态或瞬时影响的

情况下确定出关键发动机（如果有的话）。由于不同原因个别发动机可能是关键的。

如果与本附件 6.3.1 款针对所有发动机工作情况下的性能验证所使用的飞机构型、程序或运行相同，通常情况下，可以通过 10~15 次着陆来验证符合性。如果所使用的飞机构型、程序或运行有差异，局方将根据具体情况来确定要求的着陆次数。

如果飞机构型、程序或运行相对于全部发动机工作的情况发生了重大变化，通常情况下，必须通过由飞行测试支持的 Monte-Carlo 模拟结果的统计分析来验证符合性。必须考虑任何对构型会着陆距离的影响。

为了有利于制定针对在一台发动机不工作情况下的着陆，或在进近或复飞期间出现发动机失效情况的计划，应当提供适当的程序、性能和越障信息以使得运营人能够在从进近到接地期间的任意一点实施安全复飞。就该要求的目的而言，无需考虑在发生第二台发动机失效情况下关于着陆和复飞性能的验证或数据。

如果计划符合在发动机失效情况下起始或继续进近的要求，则应当在飞行手册的非正常程序或相当的章节中包括相应的申明。飞行手册应当注明在一台发动机不工作情况下的进近和着陆已经得到满意的验证。飞机飞行手册中应当明确列出实施验证的相关构型和条件。

7.2. 安全评估

除了本附录中明确的特定的安全相关标准外，应当按照 CCAR-25.1309 的要求，在单独考虑系统本身及其与其他系统交联的情况下，对着陆和滑跑系统实施安全评估。

自动着陆和滑跑系统，或将指令信息作为指引的人工炸炉和滑跑系统的安全水平，不得低于通常情况下由驾驶员使用外部目视参考和飞行仪表的组合完成的传统人工着陆所达到的安全水平。因此，在证明与性能和失效要求的符合性时，性能或失效影响的可能性可不按照使用着陆和滑跑系统实施的着陆所占的比例来确定。

在证明与飞机系统性能和失效要求的符合性时，性能或失效影响的可能性也可不按照在低能见度条件下实施的进近所占的比例来确定。

必须在考虑 ICAO 和局方接受的其他相关标准的情况下评估导航设施失效的影响。

记录的安全分析结论应当包括：

- 1、来自故障树分析，验证符合性，以及重大功能性风险的发生概率要求的结果汇总；
- 2、在安全分析中予以考虑的有关“减轻飞行机组负担的措施”的信息。这些信息应当列出适当的措施（如果有的话），并于测试过程中实施的验证一致。如果确定了相应的措施，根据适用性情况，这些措施应当以一种有利于制定的方式来予以说明：
 - 飞机飞行手册程序部分的相关规定，或
 - 飞行机组操作手册的规定，或等效要求，或
 - 驾驶员的资格标准（例如：培训要求，FSB 规定），或
 - 运营人或飞行机组安全使用系统所必需的任何其他参考材料。
- 3、用来支持安全所必需的维修程序准备的相关信息，例如：
 - 审定维修要求(CMR)；
 - 定期检查，或
 - 其他必要的检查（例如：返回使用）

4、必要的适用于限制的相关信息

5、明确着陆系统使用所必需的适用系统、模式或设备，以有助于制定飞行计划或签派放行标准，或有助于起始进近前或进近期间用于驾驶员选择模式或系统状态评估的程序或检查单的制定。

6、用来制定非正常程序所必需的信息。

8. 机载系统 机载系统应当被证明满足本附件明确的性能、完整性和可用性要求，并适用于预期实施的运行类型，另外，预期用于III类进近和着陆，或进近、着陆和滑跑的机载系统应当满足本附录相关部分的规定以及下述的特定要求。

8.1. 自动飞行控制系统

当低于距地面 1000 英尺建立起最终进近航路时，除了起始自动复飞的情况外，不允许在自动驾驶仪接通的情况下改变飞机的飞行航路

在解除自动着陆系统的任意时刻，不允许使得驾驶员面对可能导致不可接受的飞行航路干扰的显著的丧失配平的作用力。

必须允许每一驾驶员通过在操纵杆、脚踏板或侧杆施加适当的力量来解除自动着陆系统。该力量应当足够大以避免无意识地解除动作，并足够低以使得可以通过一只手就能施加相应的力量，但不得低于 CCAR-25.143 款的规定。

在发生自动驾驶仪失效或无意识解除，或丧失自动着陆模式之后，当有必要让驾驶员立即恢复人工控制时，必须给予目视告警和音响警告。该警告的触发不得延迟并显著区别于所有其他驾驶舱警告。即使在驾驶员解除自动驾驶仪时，也必须给予一个足够长时间的音响警告以确保警告声音被听到并且被该驾驶员和其他飞行机组成员所识别。该警告应当一直持续到驾驶员使用自动驾驶仪快速释放控制，或其他可接受方式予以解除。就本规定的目的而言，自动驾驶仪快速释放控制必须安装在每一驾驶杆或控制侧杆上。

8.2. 自动油门系统

下述标准适用于与低能见度着陆系统一起使用的自动油门系统（如果提供）

1、自动着陆系统必须包括对油门的自动控制直到接地，除非能够证明：

-在系统预期使用和验证的典型环境条件下，能够在无需过度工作量的情况下人工控制空速；

-对于油门的人工控制，在正常自动驾驶仪工作和适用的非正常工作（例如：根据适用性情况，发动机失效；驾驶员使用指引（如果是混合系统的一部分）进行人工控制接管的期间）的情况下都必须达到接地性能限制。

2、在考虑了附录 2 中第 7.1 节“着陆和滑跑标准”中列出的要素的情况下，自动油门系统必须提供安全的运行。另外，系统还应当：

-调整油门将飞机速度保持在可接受的限制范围内；

-以与相应发动机和飞机制造厂家推荐一致的速率施加油门；

-在考虑了需要修正的速度误差，并在发生了与典型驾驶员预期一致的活动的情况下，以与特定条件和环境（例如：拉平减速，复飞的推力应用，对风变化率的响应）一致的速率调节推力或油门的使用，以及

-遵守特定条件所必需的最大限制、最小限制和其他任何限制（例如：防冰，进近慢车）。

3、必须提供有关自动油门系统接通的指示；

4、必须提供针对自动油门失效的适当告警或警告；

5、必须允许每一驾驶员在不使用过度力量的情况下超控自动油门（在提供的情况下）；

6、自动油门解除电门必须安装在油门手柄上或其旁边，这样在无需将手从油门上移开就可以操作。

7、在发生失效，失效脱开，或自动油门的无意识脱开，或所选择的自动油门模式的非指令丢失后，应当提供适当的清晰、容易引起注意的建议或指示。

9. 飞机飞行手册 (AFM).

在成功完成适航评估和试验大纲后，根据适用性情况，应当发布或修订局方批准的飞机飞行手册或补充，以及任何相关的标记或标牌以说明下述方面的内容：

(1) 适用于着陆或着陆和滑跑系统使用的有关机场或跑道状况的任何条件或限制（比如：标高、环境温度、跑道坡度）；

(2) 用于安全运行所必须的系统、可接受的正常和非正常程序（包括响应指引丢失的程序）、经验证的构型，以及任何强制和限制的验证标准；

(3) 作为验证基础所采用的导航设施类型，但不得在使用其他设备时将其作为一种限制。AFM 可以包含对已知不可接受的设施类型或条件的说明，例如：基于 ILS 的系统，AFM 应当指明：相关的运行是建立在使用了等效或高于 ICAO 附件 10 中关于 III 类运行设施性能的 ILS 设施性能和完整性的基础上实施的。

(4) 应当按照下述要求说明系统验证时的适用大气条件（例如：验证的逆风、侧风、顺风）：

-在限制区间内，用来作为统计分析基础的风分量数值，其由可能适用于着陆系统使用的飞行评估和验证支持，例如：寻求针对低能见度运行的使用批准。

-在正常运行区间内，或等效区间内，被明确为“验证的风分量”的在飞行验证期间所经历的最大风分量数值。

-对于除针对低能见度批准的着陆系统使用（例如：可无需由统计分析支持的系统性能的风况或其他条件），如果除了基本型飞机的最大验证风分量，任何考虑的必要说明也是适用的。

(5) 对于满足附录 2 规定的着陆和着陆和滑跑系统，飞机飞行手册的正常程序、正常运行或等效部分中应当包括下述申明：

“当下述设备已经安装并且处于正常工作状态时，机载系统已经被验证符合本附录关于“符合相关着陆或着陆和滑跑能力部分标准的说明”的适航标准：

《列出相关设备》

“该飞机飞行手册的规定不构成该系统用于 III 类运行的批准或认可。”

(6) 飞机飞行手册的规定应当符合下述要求：

-飞机飞行手册可列出经验证的告警高度；

-飞机飞行手册不应当指明决断高度、决断高或跑道视程的限制，以及；

-飞机飞行手册不应当包括目视部分的说明。

附件六：低能见运行飞行机组报告表样例

第一部分（必填）			
飞机型号：	注册号：	航班号：	日期：
着陆机场和跑道：		机长：	CAT I ☐ CAT II ☐ CAT III ☐
自动进近和自动着陆运行：			
飞行计划	自动着陆（失效—性能下降/失效—工作+着陆滑跑+自动油门）或自动进近直至高度_____米自动驾驶断开		
实际运行	自动着陆（失效—性能下降/失效—工作+着陆滑跑+自动油门）或自动进近直至高度_____米自动驾驶断开		
本次自动进近和自动着陆是否满意： ☐ 满意 ☐ 不满意 如不满意，请继续完成第二部分填写。			
第二部分（异常情况报告）			
如自动进近断开，是因为： ☐ 机场设备失效 ☐ 机载设备失效 ☐ ATC 指令 ☐ 其他_____			
完好性降级	自动驾驶	人工干预失效？ ☐ 是 ☐ 否 自动驾驶断开？ ☐ 全部 ☐ 部分：_____自动驾驶失效 自动驾驶告警？ ☐ 是 故障详细描述：空速/高度_____或在地面：_____	
	自动油门	人工干预失效？ ☐ 是 ☐ 否 自动油门断开？ ☐ 全部 ☐ 部分：_____自动油门失效 自动油门告警？ ☐ 是 故障详细描述：高度_____	
性能缺陷	下滑道	☐ ILS 偏差告警 ☐ 信号不稳定 ☐ 在着陆区之外接地 ☐ 其他_____	
	航向道	☐ ILS 偏差告警 ☐ 自动对正跑道 ☐ 在 30 米高度以下横滚大于 5 度 ☐ 其他_____	
	自动油门	☐ 速度控制 ☐ 油门调节过于频繁 ☐ 其他_____	
第三部分 全天候运行/中断完整描述(如适用)			
RVR: _____	DA (H): _____	目视参考高度: _____	
复飞	复飞起始高度: _____	☐ 进近关闭 ☐ 缺少目视参考 ☐ 完好性缺陷/性能降级	
备降	至_____机场	原因: ☐ 跑道占用 ☐ 跑道冲突 ☐ 燃油储备	
备注			
机长签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日			

附件七：执照签注策略及规范

一、以机长为例，为节约成本，航空公司通常会在复训前安排首次Ⅱ类或Ⅲ类训练，并在熟练检查时一并检查，此时在电子执照熟练检查工作单上勾选相应的 Cat Ⅱ/Ⅲ，并在执照记录页上填写 PC-PIC（Cat Ⅱ/Ⅲ）即可，不需要单独填写一行 Cat Ⅱ/Ⅲ。

二、有时航空公司会在首次Ⅱ类或Ⅲ类训练后安排不同的检查员实施Ⅱ类或Ⅲ类检查和熟练检查，两次检查在同一个月内，此时应在云执照上分别填写Ⅱ类或Ⅲ类初始签注检查工作单和熟练检查工作单，并在执照记录页上填写两行，一行是 PC-PIC，一行是 Cat Ⅱ/Ⅲ类。

三、如果首次Ⅱ类或Ⅲ类训练和检查是独立进行，且和熟练检查不在同一个月份（如非特殊情况，局方不建议公司采取该策略），则应在电子执照上填写Ⅱ类或Ⅲ类初始签注检查工作单，并在执照记录页上填写 Cat Ⅱ/Ⅲ。

四、对于后续 Cat Ⅱ/Ⅲ检查，由于是包含在熟练检查当中，因此均在电子执照熟练检查工作单上勾选相应的 Cat Ⅱ/Ⅲ，并在执照记录页上填写 PC-PIC（Cat Ⅱ/Ⅲ）即可。

五、副驾驶训练和检查签注则依上述规则类推。

六、对于各类 Cat Ⅲ运行，执照上仅签注 Cat Ⅲ，不区分 Cat Ⅲ(A)、Cat Ⅲ(B)或 Cat Ⅲ(C)，飞行机组成员运行时应根据运营人经批准的《运行规范》上的批准确定 Cat Ⅲ对应的最低运行标准和限制。

附件八：II 类/III类仪表进近和着陆运行（CCAR-121 运行规范 C0021）

a. 批准合格证持有人使用飞机飞行手册（AFM）、中国民用航空规章以及本运行规范要求的着陆最低标准、批准的飞机、安装且运行正常的设备实施 II 类或 II 类/ III 类仪表进近和着陆运行（简称 II 类或 II 类/ III 类运行）。

(1) 合格证持有人应使用本条规定的程序、特殊限制和最低标准，不得实施本条批准之外的其它 II 类或 II 类/ III 类运行。

(2) 合格证持有人使用任何 II 类或 II 类/ III 类运行最低标准不应低于 II 类或 II 类/ III 类仪表进近程序所公布的值。本运行规范中 II 类或 II 类/ III 类运行最低标准是在任何机场批准使用的 II 类或 II 类/ III 类最低标准的最低值。

b. 批准的进近和着陆最低标准。

满足本条运行规范的所有适用限制和规定后，批准合格证持有人可使用表 1（II 类）或表 2（II 类/III 类）中所列的飞机型号、机载系统、跑道长度要求、着陆操纵方式、特殊运行设备（安装且运行正常）/限制，以及相应的 II 类或 II 类/ III 类进近着陆最低标准。

(1) 对于 II 类运行，接地区 RVR 值不得低于进近程序规定的最低标准。

(2) 对于 III 类运行，接地区和中部 RVR 值不得低于进近程序规定的最低标准。

(3) 应按照本条运行规范 d 款规定的 RVR 报告实施运行。

表 1

II 类飞机系统与着陆最低标准				
飞机型号 (制造商/型号/系列)	DH	接地区/中间点/停止端 RVR 最低值	附加设备和/或特殊 限制和规定	人工操纵(HGS)/或 自动驾驶

表 2

III 类飞机系统与着陆最低标准						
飞机型号 (制造商/型号/系列)	着陆系统 类型*	滑跑控制系 统类型*	DH/AH	接地区/中间点/ 停止端 RVR 最低值	跑道 系数	特殊运行 设备与限制
	FP FO	FP FO				

注：“着陆系统类型”和“滑跑控制系统类型”应填写“FP”（失效－性能下降着陆或滑跑控制系统）或“FO”（失效－工作着陆或滑跑控制系统）。

c. 必需的机载设备。应安装符合中国民用航空规章规定的和飞机飞行手册规定的实施 II 类或 II 类/III 类运行所要求的飞行仪表、无线电导航设备和其它机载系统，且上述设备应正常工作。表 1（II 类）或表 2（II 类/III 类）应列出实施 II 类或 II 类/III 类运行需要额外增加的机载设备，且上述设备应正常工作。

d. 必须的 RVR 报告。

如符合以下的 RVR 报告要求，批准合格证持有人实施表 1 和表 2（如适用）列出的运行。仅允许使用拟着陆跑道的 RVR 报告。

(1) 对于 II 类运行：

- (a) 接地区如中间点的 RVR 为控制 RVR；
- (b) 接地区 RVR 报告是必须的；
- (c) 中间点 RVR 报告不是必须的；
- (d) 对于着陆最低标准小于 RVR 500 米(1600)，要求接地区 RVR 和中间点报告系统工作正常，并作为控制 RVR。对于所有运行，以该 RVR 报告为准。

(2) 对于 III 类运行：

- (a) 接地区、中间点和停止端的 RVR 为控制 RVR，且相关 RVR 报告是必须的；
- (b) 在安装了四个 RVR 报告系统（即接地区、中间点、停止端和远端）时，远端 RVR 不是必须的，它可为驾驶员提供咨询信息或者可在停止端 RVR 报告不可用时替代它。
- (c) 故障－性能下降着陆系统，无滑跑控制系统：接地区 RVR 175 米（600）、中间点 RVR 175 米（600）和停止端 RVR，并要求：
 - (i) 接地区、中间点和停止端 RVR 报告系统必须工作正常。
 - (ii) 接地区和中间点 RVR 报告为所有运行的控制 RVR，停止端 RVR 报告为驾驶员提供咨询信息。
- (d) 故障－性能下降着陆系统，使用滑跑控制系统：接地区 RVR 175 米（600）、中间点 RVR 125 米（400）和工作的停止端 RVR，并要求：
 - (i) 接地区、中间点和停止端 RVR 报告系统必须工作正常；
 - (ii) 接地区和中间点 RVR 报告为所有运行的控制 RVR，停止端 RVR 报告为驾驶员提供咨询信息；
 - (iii) 可按照本条运行规范 d(2)(c)中的 RVR 限制实施运行。
- (e) 故障－工作着陆系统，使用故障－性能下降滑跑控制系统：接地区 RVR 125 米（400）、中间点 RVR 125 米（400）和停止端 RVR 125 米（400），并要求：
 - (i) 要求有接地区、中间点和停止端 RVR 报告系统，且为所有运行的控制 RVR。
 - (ii) 如果一个 RVR 报告系统临时不工作，可使用两个剩余的 RVR 报告系统开始并继续实施这些运行。两个 RVR 报告都为控制。
 - (iii) 可按照本条运行规范 d(2)(c)中的 RVR 限制实施运行。
- (f) 故障－工作着陆系统，使用故障－工作滑跑控制系统接地区 RVR 75 米（300）、中间点 RVR 75 米（300）和停止端 RVR 75 米（300），并要求：
 - (i) 要求有接地区、中间点和停止端 RVR 报告系统，且为所有运行的控制 RVR；
 - (ii) 如果一个 RVR 报告系统临时不工作，可使用两个剩余的 RVR 报告系统开始并继续实施这些运行。两个 RVR 报告都是控制的；
 - (iii) 可按照本条运行规范 d(2)(c)中的 RVR 限制实施运行。

e. 飞行机组资格审定。

飞行机组只有经过所用设备和特殊程序的训练并通过资格审定后方可实施本款批准的运行。

(1) 本条运行规范的最低标准仅适用于按照经批准的合格证持有人 II 类或 III 类训练大纲完成训练的机长和副驾驶，并由局方委任代表或中国民用航空监察员审定合格。

(2) 机长在实施 II 类或 III 类运行前应符合 CCAR-121 部第 121.669 条的要求。

f. 运行限制。

对于 II 类运行，当接地区 RVR 报告低于 RVR550 米(1800)时，只有满足下列所有条件，合格证持有人方可开始仪表进近程序的最后进近航段：

(1) 最新报告的控制 RVR 值等于或高于批准的最低标准；如果该飞机已进入最后进近段，而报告的控制

RVR 值下降到低于批准的最低标准, 可继续进近到相应的决断高。

(2) 安装了上述 c 款要求的机载设备且这些设备正常工作。

(3) 安装了 II 类地面系统所必需的组件, 且运行正常, 其中包括所有下述组成部分:

(a) II 类系统所需地面导航设施;

(i) 对于 ILS 运行, 可以使用精密或机场监视雷达, 指点标或 DME 确定外指点标位置;

(ii) 对于指定为“RA NA”(雷达/无线电高度表不适用)的 II 类仪表进近程序, 可以用内指点标识别 DH, 不要求中指点标。

(b) ALSF-1 或 ALSF-2 进近灯光系统或可接受的国外灯光系统, 顺序闪光灯可不工作;

(c) 高强度跑道灯;

(d) 批准的接地区灯和跑道中线灯;

(4) 着陆跑道上的侧风分量小于飞行手册上的侧风限制或小于 15 海里/小时, 取较小值。

(5) 可用的跑道长度超出 CCAR-121 部第 121.195 条(b)款规定的目的地机场着陆跑道长度 15%。

对于 III 类运行, 只有最新报告的着陆跑道的控制 RVR 值等于或高于批准的所实施运行的最低标准, 且满足下列所有条件, 合格证持有人方进入 III 类仪表进近程序的最后进近航段:

(1) 安装了表 2 中要求的特殊运行设备且这些设备正常工作。

(2) 下列地面设施必须正常工作:

(a) 航向台和下滑台;

(b) 外指点标或最后进近定位点。精密或监视雷达, NDB、VOR、DME 定位点, 公布的航路点, 或公布的最低切入下滑道高度定位点可替代外指点标;

(c) 接地区灯;

(d) 跑道中心线灯;

(e) 高强度跑道灯;

(f) ALSF-I, ALSF-II 或 SSALR 进近灯光系统或国外等效的系统, 顺序闪光灯可不工作。

(3) 所有按 III 类故障 - 工作着陆系统装备的飞机使用任何控制 RVR 低于 175 米的运行必须在满足国际民航组织 III 类运行标准的机场实施。

(4) 着陆跑道上的侧风分量小于飞行手册上的侧风限制或 15 节中的较小值。

(5) 所有 III 类进近一旦进入最后进近航段(最后进近定位点后), 控制 RVR 下降到低于批准的最低标准, 可继续进近。

(6) 满足表 2 中所列或所指的跑道长度要求:

(a) 所需的跑道长度应按照 CCAR-121 部第 121.195 条(b)款要求的跑道长度乘相应系数确定;

(b) 若控制 RVR 等于或大于 175 米 (600), 所需的跑道长度是规章要求跑道长度的 1.15 倍;

(c) 若控制 RVR 小于 175 米 (600), 根据营运人使用的运行程序和附加设备, 所需的跑道长度为规章要求的跑道长度的 1.15 或 1.3 倍。

g. 复飞要求。

当出现下述任一情况时, 必须复飞:

对于 II 类运行:

(1) 在到达决断高前, II 类运行必需的任一地面系统设备失效。

(2) II 类运行必需的任一机载设备失效。

(3) 预计接地时的侧风分量大于 15 海里/小时或飞机飞行手册上的侧风限制中的较小值。

(4) 在决断高时, 驾驶员还未参照接地区或接地区灯光系统建立所需的目视参考, 以证实飞机能在接地区接地。

(5) 通过决断高后, 驾驶员失去足够的 II 类灯光系统目视参考, 或目视参考条件降低以致驾驶员不能继续证实飞机能在接地区接地。

对于 III 类运行：

(1) 对于使用故障－性能下降着陆系统无滑跑控制系统的 III 类进近，在下列条件之一应开始执行复飞：

(a) 在决断高时，驾驶员还未根据接地区或接地区灯光系统识别所需的目视参考，以证实飞机能在接地区接地；

(b) 在决断高前，如果报告的任何控制 RVR 低于批准的最低标准最小值；

(c) 通过决断高度后，驾驶员失去足够的 II 类灯光系统目视参考，或目视参考条件降低以致驾驶员不能确定飞机能在接地区接地；

(d) 在接地前，故障－性能下降着陆系统失效；

(e) 如果驾驶员确定不能在接地区安全接地；

(f) 在到达决断高前任一必需的地面系统设备失效。但是，顺序闪光灯和进近灯失效时，可继续执行 III 类进近与着陆；

(g) 预计接地时的侧风分量大于 15 海里/小时或飞机飞行手册上的侧风限制中的较小值。

(2) 对于使用具有故障－性能下降滑跑控制系统的故障－性能下降着陆系统的 III 类进近，或者使用具有故障－工作或工作－性能下降滑跑控制系统的故障－工作着陆系统的 III 类进近，出现下列任一情形时，应在 DH 或 AH 处或之前开始执行复飞：

(a) 在到达 AH 前，飞机中的一个冗余系统失效；

(b) 任何必需的地面系统设备失效。但是，顺序闪光灯和进近灯失效时，可继续执行 III 类进近与着陆；

(c) 预计接地时的侧风分量大于 15 海里/小时或飞机飞行手册上的侧风限制中的较小值。

如果驾驶员确定不能在接地区安全接地；

(d) 对于使用故障－性能下降着陆系统和故障－性能下降滑跑控制系统的飞机：在决断高时，驾驶员还未获得所需的目视参考，以证实飞机能在计划着陆的跑道接地区接地；通过决断高度后，驾驶员失去足够的 II 类灯光系统目视参考，或目视参考条件降低以致驾驶员不能继续证实飞机能在接地区接地。

(3) 如果系统失效不影响更高的进近最低标准所需的系统，则上述 g(1)和(2)不排除继续执行更高的最低天气标准类型的进近。

h. 批准的 II 类或 II 类/III 类运行机场。

(1) 批准合格证持有人在批准实施 CCAR-97 部 II 类或 II 类/III 类运行的跑道实施相应运行。

(2) 批准在表 3 中列出的国外/地区机场上实施 II 类或 II 类/III 类运行。

表 3

批准运行的国外/地区机场	
运行种类，机场名称/标识，跑道	特殊限制

i. 维修。

合格证持有人应按照其经批准的更低着陆最低标准(LLM)持续维修大纲对本条运行规范表 1 和表 2（如适用）中所列飞机和设备进行维修。

j. 发动机不工作运行。

批准合格证持有人使用表 4 列出的飞机和限制在一发不工作时实施 II 类或 II 类/III 类运行。

表 4

发动机不工作运行		
飞机型号 (制造商/型号/系列)	运行种类	特殊限制

附件九：《部分机场低能见运行的其他要求》

（列表样例）

机场名称：北京大兴国际机场
● 运行资格一般要求
● 机组资格
● 航空器
● 运行控制
● 其他
机场名称：XXXXXX
● 运行资格一般要求
● 机组资格
● 航空器
● 运行控制
● 其他