



咨询通告

中国民用航空局

文 号：民航规〔2025〕XX号

编 号：AC-135-FS-XXX

颁发日期：2025年X月XX日

涡轮动力单发飞机夜间和仪表气象条件 运行管理规则

目 录

1 背景和目的	1
2 适用范围	1
3 参考资料	1
4 定义	1
5 发动机可靠性	2
5.1 发动机可靠性水平	2
5.2 发动机趋势监控	3
5.3 维修计划	3
6 设备与系统	4
7 程序与手册	6
7.1 程序建立	6
7.2 飞行手册	7
7.3 运行手册	7
8 飞行机组	8
8.1 飞行机组构成	8
8.2 飞行机组训练与检查	8
9 飞行计划	10
9.1 总体要求	10
9.2 风险时段规划	10
9.3 航路安全风险评估	11

9.4 着陆场地选择	12
9.5 航路和仪表程序选择	12
9.6 应急程序制定	13
10 跨水运行航路限制	13
11 信息报告	14
11.1 事件报告	14
11.2 年度报告	14
12 申请与批准	14
12.1 申请	14
12.2 验证飞行	15
12.3 批准	16
13 生效与废止	16
附录 1 紧急着陆场地选择	17
附录 2 航路风险评估	21
附录 3 飞行计划指南	28
附录 4 运营人运行能力验证	33
附录 5 飞行机组训练和检查指南	37
附录 6 程序设计标准	38

1 背景和目的

1.1 为规范小型商业运营人使用涡轮动力单发飞机在夜间和仪表气象条件（Instrument Meteorological Condition，以下简称 IMC）下实施商业载客和载货飞行，确保在安全风险可控基础上，促进通航健康有序发展，依据《一般运行和飞行规则》（CCAR-91）和《小型商业运输和空中游览运营人运行合格审定规则》（以下简称 CCAR-135 部），制定本咨询通告。

1.2 CCAR-135 部运营人（以下简称运营人）应当在涡轮发动机可靠性、维修程序、运行实施、运行控制、机组训练以及设备系统等方面完全满足本咨询通告的要求，并在获得局方批准后，方可实施涡轮动力单发飞机夜间和 IMC（Single-Engine Turbine-Powered Airplanes at Night and/or in Instrument Meteorological Condition，以下简称 SET-IMC）商业载客和载货飞行。

2 适用范围

本咨询通告为运营人实施 SET-IMC 商业载客和载货飞行（以下简称 SET-IMC 运行）提供依据和指导，同时为局方对 SET-IMC 运行实施监管提供依据和指导。

3 参考资料

《一般运行和飞行规则》（CCAR-91）

《小型商业运输和空中游览运营人运行合格审定规则》
（CCAR-135）

《航空器的运行》（国际民用航空公约 附件 6 第 I 部分）

4 定义

仪表气象条件（IMC）：用能见度、离云距离和云底高表示，低于为目视气象条件所规定的最低标准的气象条件。

目视气象条件（VMC）：用能见度、离云距离和云底高表示的、等于或高于规定的最低标准的气象条件。

夜间：日落到日出之间的时间段。

运行手册：运行人员在履行其职责时所用的、包含程序、指令和指南的手册。

机长：由运营人指定，在飞行时间内对航空器的运行和安全拥有最终权利和负有最终责任的驾驶员。

维修：为确保航空器、发动机、螺旋桨或相关部件持续适航性所需对航空器、发动机、螺旋桨或相关部件执行的任务，包括大修、检查、换件、纠正缺陷或其组合，以及具体的改装或修理。

区域导航（RNAV）：一种导航方式，允许航空器在地面或空间导航设施的覆盖范围内，或者在航空器自备导航设备的工作能力范围内，或两者的组合，沿任意期望的航径飞行。

注：区域导航（以下简称 RNAV）包括基于性能的导航（以下简称 PBN）以及其他不符合 PBN 定义的运行。

着陆场地：考虑预计着陆时段的预期天气状况后，在昼间或夜间可以实施安全迫降的机场或区域。

5 发动机可靠性

5.1 发动机可靠性水平

5.1.1 运营人应当从飞机的型号合格证（Type Certificate，以下简称 TC）持有人和/或补充型号合格证（Supplementary Type Certificate，以下简称 STC）持有人处获取发动机可靠性数据。

5.1.2 发动机-机身组合的可靠性应当表明功率损失率不得超过 1 次/100000 发动机小时。

注：此处定义的“功率损失”包括任何形式的动力损失，包括空中停车，其原因可能是发动机或发动机部件的设计或安装缺陷，包括燃油辅助系统或发动机控制系统的设计或安装。

5.1.3 计划使用的发动机-机身组合应当具备至少 10 万小时的运行经验，以证明其具备所需的可靠性水平。如果尚未积累到此经验数据，TC/STC 持有人可基于分析或试验结果，考虑采用类似或相关类型的机身与涡轮发动机的运行经验，构建等效安全论证以证明该组合能够达到可靠性标准。

5.2 发动机趋势监控

5.2.1 运营人应当负责发动机趋势监控。

5.2.2 所有 SET-IMC 运行的涡轮动力单发飞机应当具备发动机趋势监控系统，2005 年 1 月 1 日或之后首次颁发单机适航证的飞机应当配备自动趋势监控系统。

5.3 维修计划

5.3.1 运营人的维修控制手册应当包括有关所需附加设备适航审定的说明，以及针对这些设备（包括发动机）的维修和可靠性方案的说明。

5.3.2 运营人应当建立特定的维护指令和程序，以确保飞机及其推进系统的持续适航和可靠性达到预期水平，且这些指令和程序已被纳入运营人的飞机维修大纲中，其中包括以下内容：

(a) 发动机趋势监控方案。但对于配备自动趋势监控系统的飞机除外。发动机趋势监控方案包括以下两项内容：

(1) 滑油消耗监控方案。该方案应当基于发动机制造商建议（如适用），持续跟踪滑油消耗趋势。监控应当应持续进行，并记录补充的滑油量。如发动机制造商建议，还应当实施发动机滑油分析计划。同时应当考虑按日历周期进行定期（已记录的）功率检查的可行性。

(2) 发动机状态监控方案。该方案应当明确需监测的参数、数据采集方法和纠正措施流程，并遵循发动机制造商的指导说明。该监控旨在早期发现涡轮发动机的性能退化，以便在影响安全运行之前采取纠

正措施。

(b) 推进系统及相关系统的可靠性方案

(1) 运营人应当为特定发动机-机身组合建立推进及相关系统的可靠性方案，或对现有可靠性方案进行补充完善。该方案应当旨在早期识别并预防可能影响飞机安全执行预定飞行任务能力的问题。

(2) 如果执行 SET-IMC 运行的机队属于同一发动机-机身组合的更大机队的一部分，则运营人整个机队的数据应当可接受。

(3) 发动机可靠性方案至少应当包括该期间的飞行小时数、所有原因导致的功率损失率以及发动机拆换率（均按 12 个月滚动平均值计算），以及聚焦关键事件且带有运行背景的报告，事件报告流程应当涵盖所有与夜间和 IMC 安全运行能力相关的项目。此类报告应当向型号合格证持有人及局方提交。

(4) 运营人发现任何持续的不良趋势均，应当立即会同局方和制造商进行评估，以确定恢复预期安全水平的措施。

(5) 运营人应当在制造商的支持下制定零部件控制方案，确保用于实施 SET-IMC 运行的涡轮动力单发飞机保持适当的零部件和配置。该方案包括验证在零部件借用或共享安排期间安装到经批准的涡轮动力单发飞机上的零部件，以及维修或大修后使用的零部件，是否保持了该飞机按照本咨询通告批准的运行所需的必要配置。

(6) 所选的实际周期应当反映全球使用情况以及所纳入经验的关联性（例如，早期数据可能因后续影响功率损失率的强制性改装而失去关联性）。在新发动机改型投入使用且全球使用量相对较低的情况下，应当考虑使用所有可用经验，以尝试得出具有统计意义的平均值。

6 设备与系统

获批在夜间和 IMC 下运行的涡轮动力单发飞机，应当在所有允许的飞行条件下，配备以下旨在确保持续安全飞行，并在发动机失效后

协助实现安全迫降的系统和设备：

(a) 两个独立的发电系统，每个系统均能为在夜间和 IMC 下继续飞往目的地或备降机场所需全部关键飞行仪表、导航系统和飞机系统提供充足电力；

(b) 一部无线电高度表；

(c) 一个具备足够容量和续航时间的应急电源系统，在所有发电动力丧失后，能够为以下所有必要附加负载供电：

(1) 发动机失效后，从最大认证高度以滑翔构型下降直至完成着陆期间，维持所有必要飞行仪表、通信和导航系统的运行；

(2) 如适用，放下襟翼和起落架；

(3) 一个服务于为飞行员提供清晰可见的空速指示器的皮托管加热器；

(4) 本咨询通告第 6 部分(j)中规定的着陆灯；

(5) 用于进行一次发动机重启尝试的装置；

(6) 在整个进近着陆过程中使用的无线电高度表；

(7) 若已安装相关设备，则需具备电气防护装置，以充分防止飞行员着陆时视线受限。

注：影响飞行员着陆时视线的因素包括雨、冰和风挡雾气等。

(d) 两个由独立电源供电的姿态仪；

注：在玻璃驾驶舱安装的备用/备份姿态仪可视为满足第二个姿态仪的要求。

(e) 一种至少能进行一次发动机重新启动尝试的方式；

(f) 机载气象雷达；

(g) 一套能够编程输入机场和安全迫降区域的位置，并能即时提供到这些位置的航迹和距离信息的经认证的 RNAV 系统；

注：RNAV 系统应当基于全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System，以下简称 GNSS）独立接收器或多传感器系统，包括至少一个 GNSS 传感器，至少实现无垂直引导的所需导航性能进近

(Required Navigation Performance Approach, RNP APCH) 运行。

(h) 对于载客运行，乘客座椅和安装装置符合动态测试性能标准，且每个乘客座椅均配备肩带或带有斜向肩带的安全带；

(i) 对于增压飞机，配备足够的补充氧气，以供所有乘员在发动机失效后，以假设客舱最大泄漏率，从最大认证高度以最佳滑翔性能（最佳航程滑翔速度和最佳滑翔构型）下降至客舱高度持续保持在 13000 英尺以下的高度时使用；

(j) 一套在夜间迫降时，能够在无动力滑翔的下滑航径上从 200 英尺以外充分照亮着陆区域，独立于起落架的着陆灯；

注：如果飞机飞行手册（AFM）中无法确定该飞机的着陆灯具备 200 英尺的照明能力，运营人应当与 TC 或 STC 持有人联系获取相应符合性声明。

(k) 一套发动机火警系统；

(l) 一个在起飞、着陆以及飞行过程中，在可见湿气环境下能够自动激活或手动操作的点火系统；

(m) 一个用于监测传动系统部件（发动机、附件齿轮箱和减速齿轮箱），且包含驾驶舱警告指示功能的动力传动润滑系统持续监测装置，如磁粉检测系统或等效系统；

(n) 一个在燃油控制组件出现任何合理可能发生的故障时，允许发动机在足够的功率范围内持续运行，以安全完成飞行的发动机功率紧急控制装置。

注：发动机功率紧急控制装置应当允许燃油流量调节。

7 程序与手册

7.1 程序建立

7.1.1 正常程序

运营人应当制定操作程序，明确需携带的设备，包括其操作限制，同时考虑适当的 MEL 条目；正常程序还应当涵盖飞行计划要求以及监

控和事件报告要求。

注：正常程序应当明确指出，对于每一条计划飞行航路，都应当开展特定的风险评估，且在实施 SET-IMC 运行之前，应当采取必要的缓解措施，以确保达到可接受的安全水平。

7.1.2 应急和非正常程序

运营人应当制定或从制造商处获取支持飞机在紧急情况下以及后续发动机无动力迫降处置的应急与非正常程序，且相关应急和非正常程序应当符合人体机能限制。运营人在制定非正常程序时应当考虑以下条件：

- (a) 有限时间的可用性；
- (b) 飞机仪表减少（仅电池供电飞行）；
- (c) 夜间内部照明减弱；
- (d) 依靠电池供电的自动飞行能力；
- (e) 航图可用性及在低光照条件下的可读性；
- (f) 在应急电池电量下对导航设备进行编程设置；
- (g) 剩余仪表设备带来的态势感知能力下降。

7.2 飞行手册

飞机飞行手册应当包括关于 SET-IMC 运行的限制、程序、批准状况和其他信息。

7.3 运行手册

运行手册应当包括关于 SET-IMC 运行所有必要的信息，包括 SET-IMC 运行所需要的全部附加设备、程序和训练，以及航路、区域和机场信息（包括计划和运行最低标准）。具体要求如下：

(a) 运行程序相关内容

- (1) 航路选择程序，该程序应当考虑可供安全迫降的地面状况；
- (2) 着陆场地评估指引，包括（场地）海拔高度、优先着陆方向

及区域内障碍物情况；

(3) 上述着陆场地天气条件评估指引。

(b) 机型相关内容

(1) 与运行相关的限制条件；

(2) SET-IMC 运行时的正常与非正常（或紧急）程序，包括飞行中发动机失效时前往紧急迫降场地的操作指引。

(c) MEL 相关内容

运营人应当建立最低设备清单（MEL），对夜间和 IMC 运行，以及昼间/目视气象条件（以下简称 VMC）运行所要求的运行设备作出规定。除适用于运营人的常规要求外，MEL 还应当考虑本咨询通告第 6 部分所述的要求。本咨询通告第 6 部分中列出的所有设备均应当在起飞前处于可工作状态。

(d) 训练相关内容

本咨询通告第 8 部分有关训练大纲的具体要素。

8 飞行机组

8.1 飞行机组构成

运营人在实施 SET-IMC 运行时的飞行机组配置至少为两名驾驶员，且机长至少具备 100 小时仪表飞行规则（IFR）飞行经历。

8.2 飞行机组训练与检查

8.2.1 训练/检查大纲

运营人应当制定适合 SET-IMC 运行的飞行机组训练/检查大纲，覆盖正常、不正常和应急程序，尤其是发动机失效，包括在夜间和 IMC 条件下降至迫降。飞行机组应当按照运营人的训练/检查大纲完成 SET-IMC 运行相关训练并通过检查后，方可参加 SET-IMC 运行。

8.2.2 改装训练

飞行机组 SET-IMC 运行改装训练应当按照为 SET-IMC 运行制定

的训练大纲实施，并至少包括以下内容：

(a) 正常程序：

- (1) 防冰和除冰系统操作；
- (2) 导航系统程序；
- (3) 雷达定位和引导的使用（如可用）；
- (4) 无线电高度表的使用；
- (5) 燃油控制与仪表解读。

(b) 非正常程序：

- (1) 防冰和除冰系统故障；
- (2) 导航系统故障；
- (3) 增压系统故障；
- (4) 电气系统故障；
- (5) 模拟 IMC 下发动机失效下降。

(c) 应急程序：

- (1) 起飞后不久的发动机失效；
- (2) 燃油系统故障（例如燃油耗尽）；
- (3) 除上述之外的发动机失效：故障识别、症状、故障类型、应对措施及其后果；
- (4) 失压；
- (5) 发动机重起程序：
 - (A) 机场或着陆场地的选择；
 - (B) RNAV 系统的使用。
- (6) 空中交通管制员通信；
- (7) 雷达定位和引导的使用（如可用）；
- (8) 无线电高度表的使用；
- (9) 设置零推力，并模拟应急电源操作，在模拟 IMC 下练习迫降程序直至接地。

8.2.3 改装检查

完成 SET-IMC 运行改装训练后，应当对飞行机组进行改装检查。改装检查可以作为熟练检查的一部分，并至少包含以下内容：

- (a) 设置零推力，并模拟应急电源操作，在模拟 IMC 下练习迫降程序直至接地；
- (b) 发动机重起程序；
- (c) 发动机失效后失压；
- (d) 模拟 IMC 下发动机失效下降。

8.2.4 模拟机的使用

如果具备合适的全动模拟机（以下简称 FFS）或飞行模拟训练设备（以下简称 FSTD），应当使用其开展 SET-IMC 运行改装训练和检查。

8.2.5 复训和熟练检查

实施 SET-IMC 运行的运营人应当每 12 个日历月定期对参加 SET-IMC 运行的飞行机组进行复训，在复训后对飞行机组实施熟练检查。复训内容应当包含本咨询通告 8.2.2 的所有内容，熟练检查应当包含本咨询通告 8.2.3 的所有内容。

9 飞行计划

9.1 总体要求

运营人应当建立飞行计划制定程序，确保所选航路与巡航高度能使飞机在滑翔距离范围内抵达着陆场地。

注：运营人应当明确，当空中交通管制在实际运行中指挥的飞行高度低于计划飞行高度时，不得继续该次飞行，除非运营人在飞行前制定飞行计划时，针对可能的更低高度制定相应的备份方案。

9.2 风险时段规划

9.2.1 如果着陆场地不在滑翔距离范围内，则可在以下运行中规划一个或多个风险时段：

- (a) 水面上空飞行；
- (b) 飞越复杂环境；
- (c) 飞越人口稠密区。

注：对于按照本咨询通告批准的飞机，并不要求其飞行航路及气象条件应当满足在发动机发生失效时能够进行安全迫降的条件。由于本咨询通告规定了极高的发动机可靠性、附加系统和运行设备要求，以及操作程序和培训要求，因此并不要求这类飞机在航路的任何一点都必须具备迫降区域。

9.2.2 风险时段除起飞和着陆阶段外，运营人应当确保在规划风险时段时，飞机具备滑翔至非人口稠密区的可能性。

9.2.3 单次飞行的风险时段总时长不得超过 15 分钟，除非运营人基于针对相关航路开展的风险评估，证明本次飞行因发动机失效导致致命事故的累积风险仍处于可接受水平，详见本咨询通告附录 2。

9.3 航路安全风险评估

运营人航路规划在评估预计运行的航路或区域时，应当考虑所有相关信息，包括以下方面：

(a) 拟飞越地形的性质，包括在发动机失效或重大故障时实施安全迫降的可能性；

(b) 气象信息，包括可能影响飞行的季节性和其他不利气象因素，评估航路特定气象条件对飞机在失去动力后抵达选定迫降区域能力的影响（包括结冰条件，如结冰条件下穿越云层的滑翔下降、逆风等）；

(c) 沿途机场的选择；

(d) 当沿线无可用机场时，至少每年对沿线着陆场地的持续适用性（包括障碍物、着陆区域尺寸、表面类型、坡度等）进行识别与评估；评估可利用公开信息或通过现场勘查开展；

(e) 尽可能参考当地或其他来源提供的信息，考虑着陆场地的盛行气象条件；对于无法获取气象信息的着陆场地，应当综合以下信息评

估和预测预期气象条件：

- (1) 当地观测；
- (2) 区域气象信息（例如重要天气图）；
- (3) 最近机场的终端机场预报（TAF）/航空例行天气报告（METAR）。

(f) 考虑在恶劣天气条件下着陆后对机上人员的保护措施；

(g) 局方认为其他适用的标准和限制。

9.4 着陆场地选择

9.4.1 在飞行计划制定阶段，运营人应当确认在发动机失效时可供使用的着陆场地（包括机场或安全迫降区域），确保所有选定的着陆场地均经过评估，认为可安全实施迫降，并能合理预期不会对机上及地面人员造成伤害。运营人应当利用所有合理可行的信息来确定着陆场地的特性。关于着陆场地的具体评估和选择详见本咨询通告附件 1。

9.4.2 适用于备降或迫降的着陆场地应当预编入导航系统，确保可立即并持续获取飞往这些着陆场地的航向和距离信息。飞行中不得修改任何预编位置。

注：此处所指的“安全”迫降，是指降落在可合理预期不会导致人员严重受伤或死亡的区域，即便飞机可能遭受严重损坏。

9.5 航路和仪表程序选择

运营人应当根据风险时段的使用情况，酌情考虑以下内容：

(a) 离场

运营人应当尽可能确保所遵循的仪表离场程序能够保证在发动机失效的情况下，飞行航径允许飞机降落在着陆场地。

(b) 进场

运营人应当尽可能确保所遵循的进场程序能够保证在发动机失效的情况下，飞行航径允许飞机降落在着陆场地。

(c) 航路

运营人应当确保任何计划或改航航路的选择以及飞行的高度，能够使飞行员在功率损失的情况下安全地降落在着陆场地。

9.6 应急程序制定

在起飞或着陆阶段使用风险时段时，应急程序应当包含机组在发动机失效后飞行航径的适当信息，以最大程度减小对地面人员的风险。

10 跨水运行航路限制

10.1 运营人应当对水面上空航路限制进行评估，确定飞机在适合实施安全迫降的陆地范围外运行的最大距离。该距离等同于在假设静风条件下，飞机发动机失效后，从巡航高度滑翔至安全迫降区域的距离。

10.2 虽然评估水面上空航路限制时是基于静风条件的假设，但运营人仍应当在每一次飞行前，根据机型性能和天气条件（包括大气温度、湿度、气压，以及风向、风速等），评估飞机该次飞行的滑翔性能，为水面上空实施 SET-IMC 运行涉及的每一条航路（包括起飞、爬升、巡航、下降和着陆）确定适合滑翔至安全迫降的飞行高度和离岸距离，并留出适当的性能余度，确保飞机在飞行的任一时刻出现发动机失效后都能够滑翔至安全迫降。

10.3 除非获得局方批准，运营人不得在超出适合安全迫降滑翔距离的水面上空实施 SET-IMC 运行。当运营人决定在超出适合安全迫降滑翔距离的水面上空实施 SET-IMC 运行时，应当在评估水面上空航路限制时，充分考虑可能出现的海上状况、所携带的生存装备、已实现的发动机可靠性以及可用的搜救服务。

10.4 超出滑翔距离所允许的任何额外距离，均不得超过以飞机正常巡航速度飞行 15 分钟所对应的距离。

11 信息报告

11.1 事件报告

11.1.1 获批实施 SET-IMC 运行的运营人应当向局方报告所有重大的失效、故障或缺陷。

11.1.2 运营人所在地区管理局应当对 SET-IMC 运行安全数据进行审查，并对可靠性信息进行监控，按需采取任何必要措施，确保达到预期的安全水平。对具有特别重大影响的事件或值得特别关注的趋势，局方视情通知相应飞机的 TC 持有人和设计国。

11.2 年度报告

在获得初始批准后，运营人应当每年向地区管理局提供与其 SET-IMC 运行相关的报告，报告内容至少包含以下信息：

- (a) 运行的航班数量；
- (b) 飞行小时数；
- (c) 按类型分类的事件发生次数；
- (d) 发动机状态监测方案；
- (e) 推进可靠性方案审查。

12 申请与批准

12.1 申请

申请 SET-IMC 运行的运营人，除运行合格审定的正常要求外，还应当向局方提供以下所有条件均已符合的证明材料：

- (a) 飞机特定的发动机-机身组合的全球机队达到可接受的发动机可靠性水平（参考本咨询通告第 5 章）；
- (b) 已规定飞行机组组成，并建立覆盖发动机在地面、起飞之后、航路上发生失效/故障和从正常巡航高度下降至迫降在内的训练和检查大纲；

(c) 已建立符合本咨询通告第 5 章特定的维护指令和程序, 以确保飞机及其推进系统的持续适航和可靠性达到预期水平, 且这些指令和程序已被纳入运营人的飞机维修大纲;

(d) 已建立规定以下所有内容的运行程序:

(1) SET-IMC 运行必要的设备和系统, 包括 MEL 中规定的运行限制和运行条件;

(2) 适合于 SET-IMC 运行的计划制定和运行最低标准;

(3) 正常程序;

(4) 应急正常, 包括推进系统失效后的程序以及在所有天气条件下的迫降;

(5) 经批准运行的航路或区域;

(6) 监控和事件报告程序。

(e) 已建立离场和进场程序, 以及任何航路限制;

(f) 已规定驾驶员资格和经历要求;

(g) 已实施安全风险评估, 如果运营人计划使用可接受的风险时段, 则包括可接受风险时段的确定。

12.2 验证飞行

在批准 SET-IMC 运行之前, 局方将要求运营人进行一次验证飞行, 演示其使用计划的飞机实施 SET-IMC 运行符合以下适用的要求。验证将涵盖飞行计划和任何飞行前程序, 以及在模拟 IMC/夜间条件下演示以下模拟应急程序。验证飞行期间, 局方对以下内容进行评估:

(a) 推进系统完全失效;

(b) 正常发电完全失去。

注: 为了缓解与实施此类应急程序的相关风险, 以下事项应当得到保证:

(a) 机长应当使用目视限制装置来模拟 IMC/夜间条件, 副驾驶负责帮助与其他航空器、云和地形保持目视间隔;

(b) 飞行应当在昼间 VMC 下实施，并且可能为涉及更高风险的程序建立额外的、更严格的最低天气条件；

(c) 在模拟推进系统完全失效时，应当使用触碰式。

12.3 批准

局方审查通过后，以批准运行规范相应条款的方式批准运营人实施 SET-IMC 运行，运行规范相应条款内容包括发动机-机身组合、特定飞机型号以及运行的区域或航路。

13 生效与废止

本咨询通告自下发之日起 30 天后生效。

附录 1 紧急着陆场地选择

1 着陆场地是指考虑预计着陆时段的预期天气状况后，在昼间或夜间可以实施安全迫降的机场或区域。

(a) 在考虑坡度和地表类型后，着陆场地应当允许飞机在可用区域内完全停住；

(b) 着陆场地的坡度应当经过运营人评估，以确定其可接受性和可能的着陆方向；

(c) 着陆区域两端或单向着陆区域的着陆带前端区域，应当不存在对着陆阶段可能构成危险的任何障碍物。

2 在选择拟运行航路沿途的着陆场地时，建议按以下优先级顺序考虑不同类型的着陆场地：

(a) 具备可用跑道灯光的机场；

(b) 无可用跑道灯光的机场；

(c) 植被低矮或沙质区域的无人居住场地。

3 着陆场地应当确保在迫降过程中，即便飞机未在规定的着陆表面中心线着陆，或冲出规定的着陆地带或跑道，仍具备较高的生存概率和较低的受伤风险。在评估非机场着陆场地的适用性时，建议考虑以下着陆场地标准：

(a) 着陆区尺寸与形状：

(1) 圆形着陆场地可基于风况提供多条进场路径；

(2) 其它情况下，着陆场地宽度最小为 45 米。

(b) 地表类型：

着陆区域地表应当允许实施安全迫降。

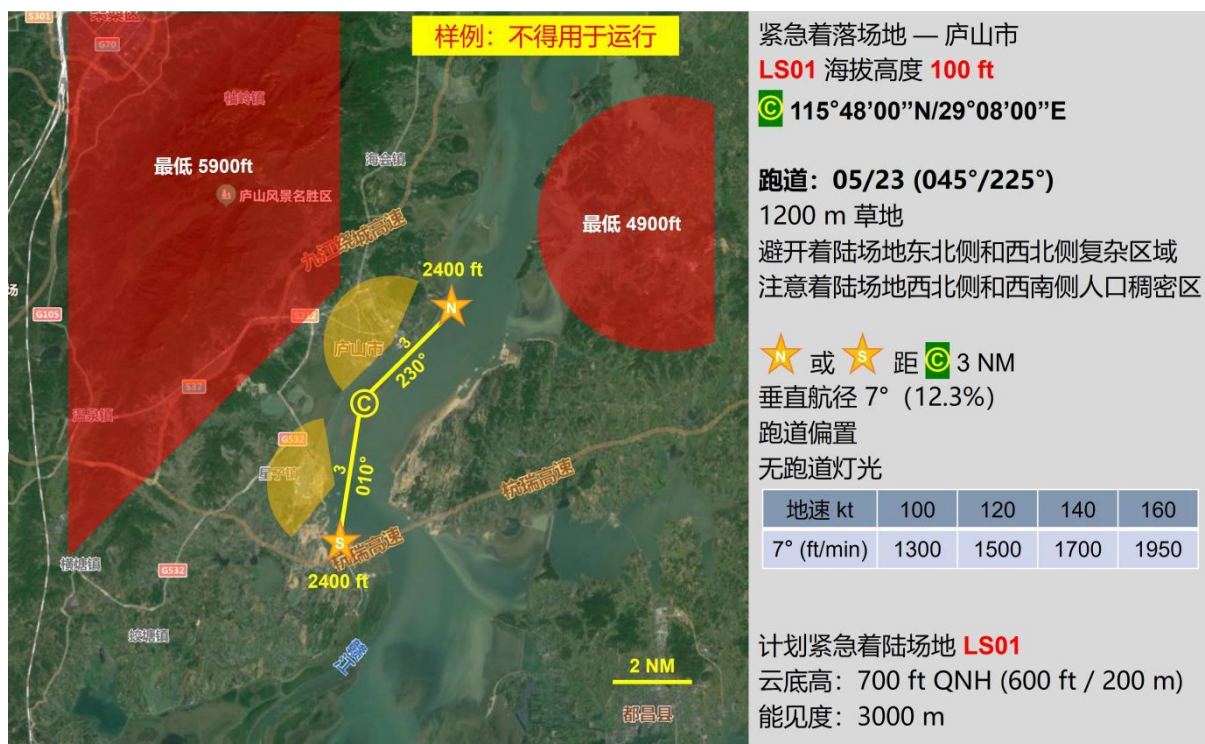


图 1 着陆场地下降着陆程序公布样例



图 2 着陆场地下降着陆程序公布样例

保持恒定 30° 坡度转弯半径 "r" (单位: NM) / 静风				
指示空速 (IAS) 单位: kt	高度 (单位: ft)			
	20000	15000	10000	5000
80	0.11	0.09	0.08	0.07
100	0.17	0.14	0.12	0.10
120	0.24	0.21	0.17	0.15
140	0.32	0.28	0.24	0.20
160	0.42	0.37	0.31	0.26
180	0.54	0.46	0.39	0.33
200	0.66	0.57	0.49	0.41
样例：不得用于运行				

图 3 转弯半径 (单位: NM) 对应指示空速 (IAS) 和高度的公布样例

附录 2 航路风险评估

1 航路规划

全程选择滑翔范围内迫降点（优先机场、次选无照明平坦区域）；高风险时段（无迫降场地航段）总时长 ≤ 15 分钟，超过该值以满足提交专项安全评估。

2 特定航路安全风险评估

2.1 引言

风险评估方法应当旨在针对特定航路，估算因发动机失效导致紧急迫降而造成人员死亡的可能性。基于该风险评估结果，如果在滑翔距离范围内没有可用着陆场地，运营人可获得风险时段的持续时间延长至超过批准的允许最大时长。局方将对相关运行进行评估，运营人应当在获得局方批准后，方可按照驾驶员计划起飞至着陆期间累计风险时段超过 15 分钟的飞行计划实施运行。

2.2 安全目标

(a) SET-IMC 运行的整体理念基于所有原因导致的发动机可靠性为每百万飞行小时 10 次故障，这符合 SET-IMC 运行要求，允许所有原因导致的总体致命事故率为每百万飞行小时 4 次。

(b) 根据事故数据库，发动机失效事件对总体致命事故率的贡献率被认为不超过 33%。因此，风险评估的目的是确保特定航班因发动机失效导致致命事故的概率低于目标致命事故率 1.3×10^{-6} 。

2.3 方法

(a) 该方法旨在估算发动机失效时无法实现安全迫降的可能性。安全迫降的定义为：飞机在合理预期不会因着陆造成严重伤害或人员死亡的区域着陆，尽管飞机可能遭受严重损坏。

(b) 该方法包括为特定航路创建风险概况，涵盖起飞、航路、到达机场（场地）及跑道，具体做法是将航班划分为适当航段（基于飞行

阶段或选定的着陆场地），并估算发动机在任一航段失效时各航段的风险。该风险概况被视为发动机在任一已识别航段失效时迫降不成功的概率估算。

(c) 评估各航段风险时，应当考虑发动机失效发生时飞机的高度、相对于起飞或目的地机场或航路紧急着陆场地的位置、可能的环境条件（云高、能见度、风况和光照），以及运营人的标准程序（例如起飞后 U 型转弯程序、合成视景系统使用、从巡航高度标准下降的下降航径角度等）。

(d) 各航段时长决定了对估算风险的暴露时间。风险估算基于以下计算方式：

航段风险系数 = 航段暴露时间（秒）/3600 × 该航段迫降不成功的概率 × 假设的每飞行小时（FH）发动机失效率

(e) 通过汇总所有单个航段的风险，可计算出因发动机失效导致的航班累积风险，并将其转换为基于“每飞行小时”的风险。

(f) 该总风险应当保持在本附件 2.2 部分所述的目标致命事故率 1.3×10^{-6} 以下。

2.4 风险评估示例

(a) 以下提供一个此类风险评估的示例。无论如何，本风险评估示例是针对具有特定起飞和到达机场特征的特定飞行/航班设计的。它展示了如何实施该方法，且下表中使用的所有估算概率可能并不直接适用于其他飞行/航班。

(b) 下文将进一步详细说明所用不同参数的含义：

(1) 机场/其他：如果在相关航段仅选择机场作为着陆场地，则勾选“机场”。如果在相关航段选择的着陆场地不是机场，则勾选“其他”。如果运营人采用风险时段，则两个选项（“机场”和“其他”）均不勾选。

(2) 航段暴露时间：该参数表示各航段的时长（秒）。

(3) 如果发动机在航段内失效，迫降不成功的估算概率：发动机

功率损失后，在该航段内实施安全迫降失败的概率。

(4) 航段风险系数：各航段因功率损失导致迫降不成功的风险（见上述公式）。

		着陆场地				假设的每飞行小时（FH）发动机失效率			1,00x10 ⁻⁵
飞行阶段	假设的离地高度（AGL）或高度带（单位：英尺）	机场	其他	航段暴露时间（单位：秒）	从起飞开始至航段结束的累计飞行时间（单位：秒）	若本航段发动机失效，预计迫降不成功的概率	航段风险系数	每次飞行的累计风险	对不成功结果估算的评价
	0 ft	X		20	20	0.01 %	5.56 x 10 ⁻¹²	5.56 x 10 ⁻¹²	在离地升空前终止起飞。跑道长度足以使飞机停下。
离地	0-50 ft	X		8	28	0.10 %	2.22 x 10 ⁻¹¹	2.78 x 10 ⁻¹¹	飞机中断起飞，并在可用跑道长度范围内靠前着陆。
	50-200 ft	X		10	38	1.00 %	2.78 x 10 ⁻¹⁰	3.06 x 10 ⁻¹⁰	
	200-1 100 ft			36	74	100.00 %	1.00 x 10 ⁻⁷	1.00 x 10 ⁻⁷	飞机必须在机场外前方着陆，且可用于机动的剩余高度极低
	1 100-2 000 ft	X		36	110	50.00 %	5.00 x 10 ⁻⁸	1.50 x 10 ⁻⁷	有可能进行 U 型转弯并在跑道另一端入口的跑道编码处着陆。
	2 000-4 000 ft	X		80	190	25.00 %	5.56 x 10 ⁻⁸	2.06 x 10 ⁻⁷	
爬升至巡航高度	4 000-10 000ft	X	X	240	430	5.00 %	3.33 x 10 ⁻⁸	2.39 x 10 ⁻⁷	飞机能够执行滑翔进近。
巡航：应急区域可用	≤ 10 000 ft	X		5 400	5 830	5.00 %	7.50 x 10 ⁻⁷	9.89 x 10 ⁻⁷	巡航时间内航路沿途在滑翔距离范围内有可用着陆场地。
巡航：应急区域不可用	≤ 10 000 ft			300	6 130	100.00 %	8.33 x 10 ⁻⁷	1.82 x 10 ⁻⁶	巡航时间内航路沿途在滑翔距离范围内无可着陆点。
下降至起始进近定位点（IFR）	10 000-4 000 ft 以 4°下滑角度 (1 200 ft/min)	X		300	6 430	5.00 %	4.17 x 10 ⁻⁸	1.86 x 10 ⁻⁶	在滑翔距离范围内有可用着陆点，但无法抵达目的地。

		着陆场地				假设的每飞行小时（FH）发动机失效率			1,00x10 ⁻⁵
飞行阶段	假设的离地高度（AGL）或高度带（单位：英尺）	机场	其他	航段暴露时间（单位：秒）	从起飞开始至航段结束的累计飞行时间（单位：秒）	若本航段发动机失效，预计迫降不成功的概率	航段风险系数	每次飞行的累计风险	对不成功结果估算的评价
飞机必须下降至滑降进近能力以下的高度，为从 1000 英尺高度以 3° 进近航径实施有动力着陆时做好准备	进近过程中 4 000-1 000 ft		X	150	6 580	50.00 %	2.08 x 10 ⁻⁷	2.07 x 10 ⁻⁶	飞机下降至低于维持滑翔进近以抵达着落场地所需的高度。因此，若发动机失效，飞机可能会在着陆场地前着陆（即未能到达着陆场地）。
飞机以 3° 进近航径下降	进近过程中 1 000 -50 ft 速度 120 kt (600 ft/min)			95	6 675	100.00 %	2.64 x 10 ⁻⁷	2.34 x 10 ⁻⁶	飞机假设以 3°下滑角度恢复以确保正常着陆。然而，若在此最后阶段发动机失效，飞机可能会在着陆场地前着陆（即未能到达着陆场地）。
着陆	入口上空 50 ft 直至接地	X		10	6 685	5.00 %	1.39 x 10 ⁻⁹	2.34 x 10 ⁻⁶	飞机处于跑道上空。无论如何发动机都需慢车运转，但在空中故障故障，可能会让飞行员措手不及，导致重着陆。
着陆滑跑	着陆至全停	X		15	6 700	0.01 %	4.17 x 10 ⁻¹²	2.34 x 10 ⁻⁶	飞机处于地面状态。若在示例中的（非常长的）跑道上发动机停车，且所有保障服务均保持正常，则风险可忽略不计。
								1.26 x 10 ⁻⁶	每次飞行的风险

3 风险容忍度和缓解措施

运营人应当评估 SET-IMC 运行使用的任何特定航路的所有相关风险。在分析计划航路沿线的相关风险时，运营人应当考虑预期天气状况，包括云底高、地面能见度、降水、结冰、风、雷暴、沙尘暴、火山灰，空中交通管制雷达覆盖范围、缩小垂直间隔（RVSM）、PBN 和接收机自主完整性监控（RAIM）、日照情况、预期交通流量，并确定即使在发动机失效情况下也能维持可接受的安全水平；否则，运营人应当通过以下各种措施降低风险：

- (a) 更改飞行航路，经由有更多可用着陆场地的区域飞行；
- (b) 更改飞行航路，经由沿途及着陆场地天气状况均可接受的区域飞行；
- (c) 申请更高的巡航高度，以获得更长的滑翔距离；
- (d) 推迟飞行，以避免计划航路上的恶劣天气活动。

		可 能 性							
		A	B	C	D	E	F	G	H
		99-100%	90-99%	65-90%	35-65%	10-35%	1-10%	0-1%	0%
严重性	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

可能性	
A	确定
B	几乎确定
C	很可能
D	可能
E	较可能
F	有可能但不太可能
G	可能性极小
H	不可能

严重性	
5	无后果（无成本）
4	轻微后果（轻微成本）
3	对系统影响有限，无人员受伤，成本适中
2	系统严重退化，危急情况，有人员受伤
1	系统严重受损，有人员伤亡或完全损失

不可容忍	应采取缓解措施	可容忍
------	---------	-----

附录 3 飞行计划指南

1 风险时段概述

在实施 SET-IMC 运行，风险时段是指运营人尚未选定着陆场地的飞行阶段。换句话说，在这一时间段内，如果出现发动机功率损失，随后进行紧急下降并实施迫降，可能会导致致命后果。从起飞到着陆，允许出现此类高风险的最大累积风险时段或时间跨度总计不得超过 15 分钟，除非获得局方特别批准。只有在经过全面的审定流程，证明在超过 15 分钟的风险时段运行时，剩余风险水平及相应的致命后果概率能保持在与最大风险时段为 15 分钟的运行相同的特定水平，运营人方可获得延长风险时段的批准。

2 飞行计划总则

运营人在实施 SET-IMC 运行前，应当考虑准备飞行航路。航路规划应当分为：

2.1 长期飞行准备，作为航路研究的一部分，包括评估和选择着陆场地，评估不同飞行高度（以便在发动机功率损失时能够抵达紧急着陆场地），计算每条航路的单个（风险）时长及总风险时段；

2.2 短期飞行准备，包括妥善准备飞行文件，使用恰当的天气预报（航路沿途及着陆场地的天气预报）；

2.3 制定应急程序（发动机故障处理、飘降和导航程序、座舱失压处理）。

3 包含障碍物及飘降考量的规划

3.1 在 IMC 或夜间飞行时，如果发动机失效，除非运营人已获得局方批准并采用风险时段，否则飞机应当能从计划航线的任何一点飞抵可安全实施迫降的地点。

3.2 应当假定在可能出现发动机失效时，飞机的飞行高度未超过

以下高度：发动机以最大连续功率运转时，飞机上升率为 300 英尺/分钟的高度；且航线梯度为单发滑翔下降的总梯度加上 0.5%的安全余度。

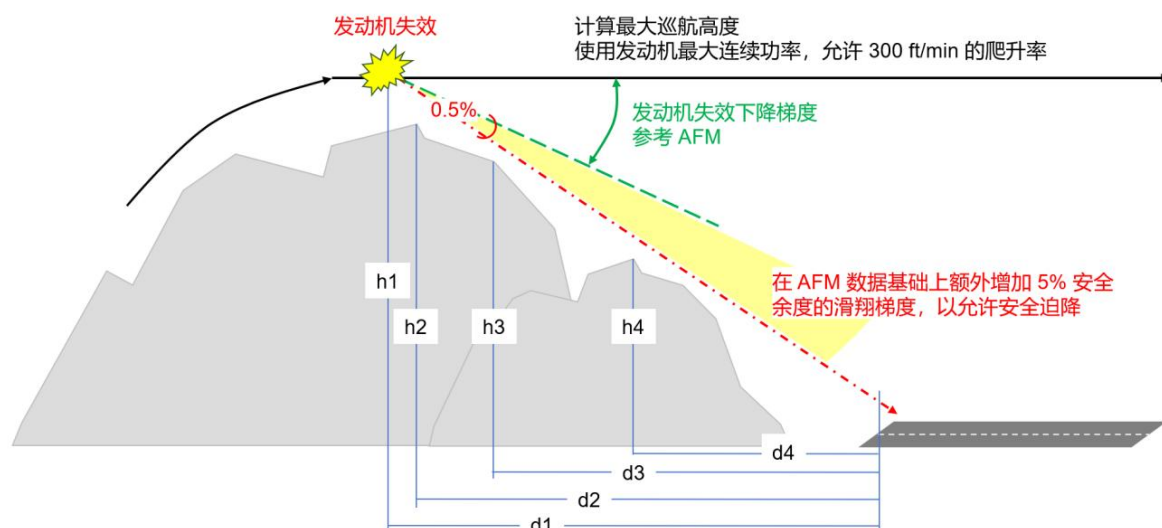


图 5 飘降越障及性能余度考量示意图

注意：对于 SET-IMC 运营人，在飞行中的某些阶段，如果其无法按照图 1 所示模型制定发动机失效滑翔程序，则这些阶段被视为风险时段。如果未获得延长风险时段的特别批准，每段飞行（从起飞到着陆）的累计风险时段总时长不得超过 15 分钟。

3.3 运营人应当按照以下条件在其航线网络中确定航路：网格最低超障高度（GRID MOCA）或最低巡航高度（MEA）能够确保飞机安全滑翔至已公布且预先设定的迫降场地，同时还要考虑到飞机处于爬升阶段的飞行部分。运营人在规划逃生路线和下降方案时，还应当考虑高空强风的影响。

4 滑翔圈、着陆场地和风险时段

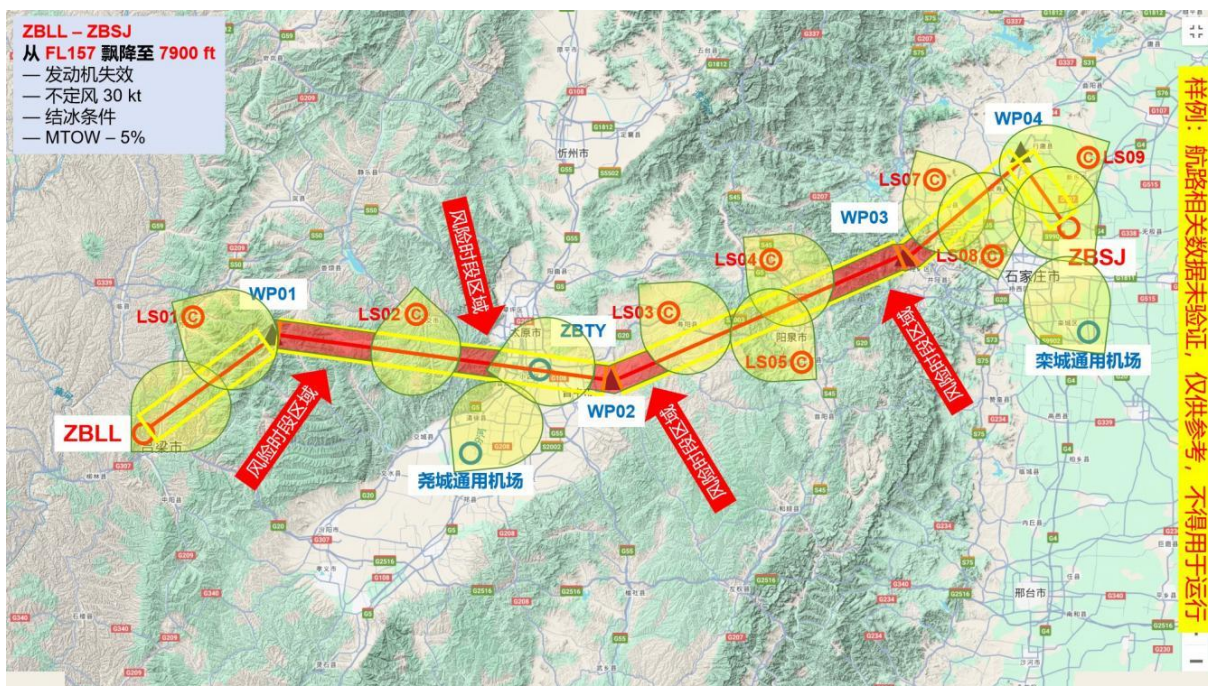


图 6 附有相关滑翔圈、着陆场地和风险时段的航路图样例

注：假定对于必须考虑风险时段的飞行阶段，如果发动机失效，飞行员将试图实施迫降，同时避免危及地面人员和基础设施。

发动机失效飘降滑翔圈横截面

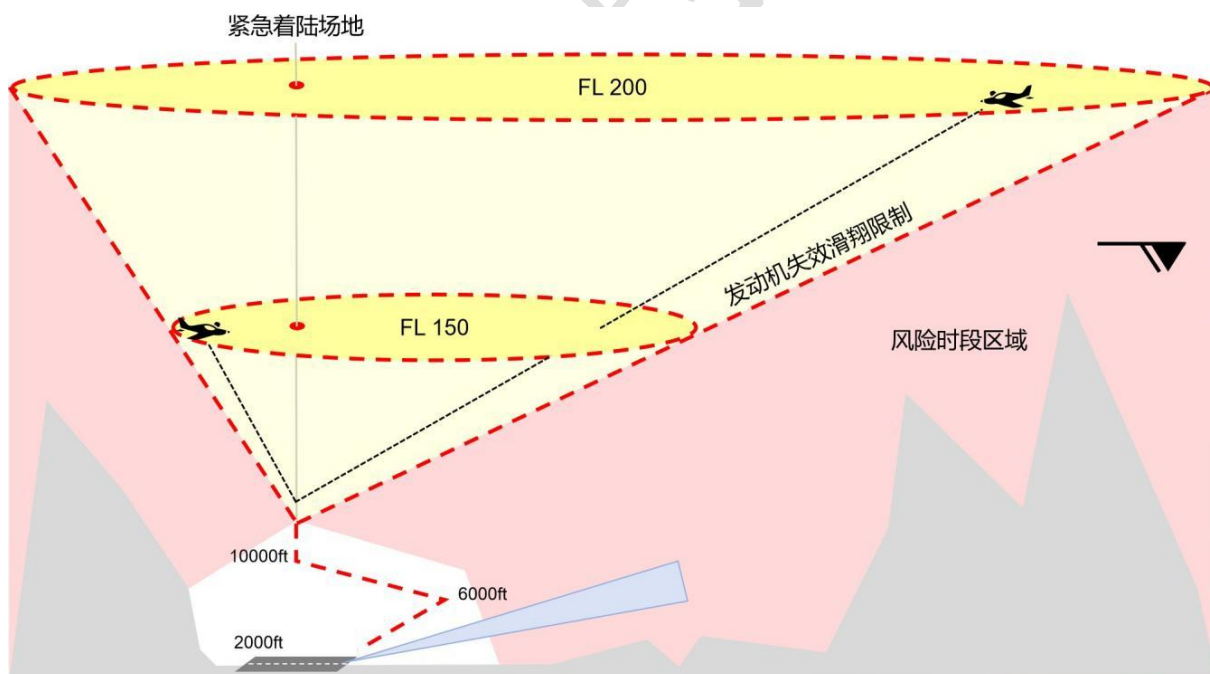


图 7 发动机失效飘降计算示例一横截面示意图

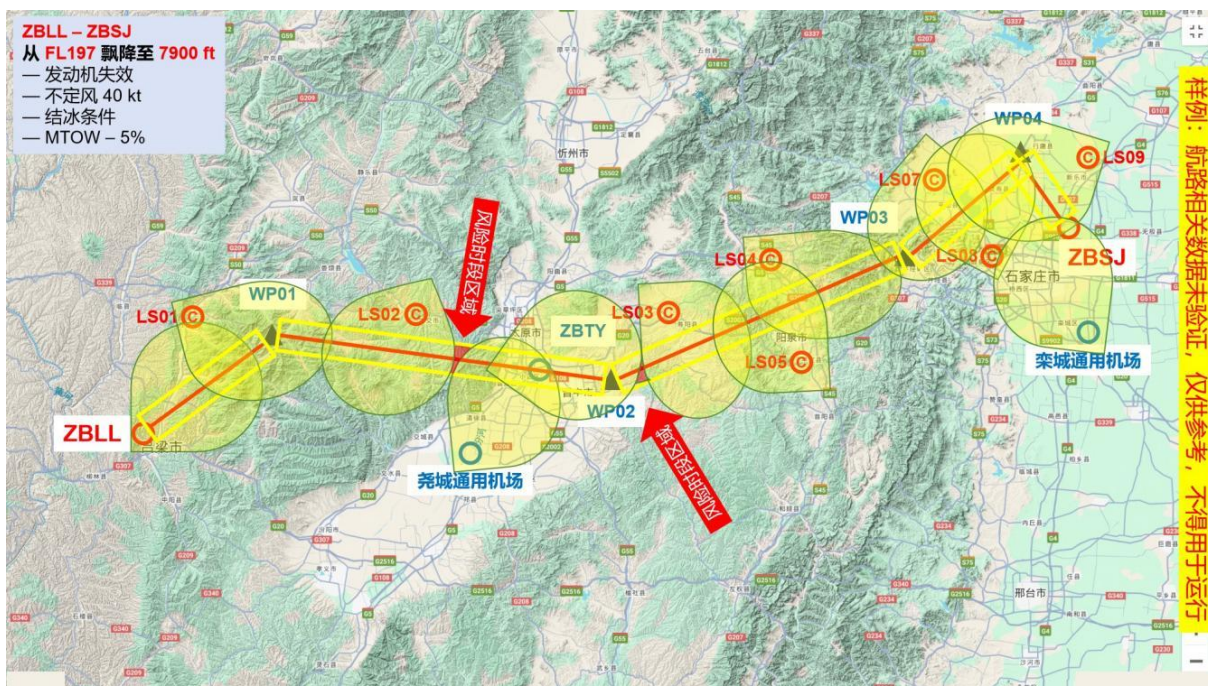


图 8 附有相关滑翔圈、着陆场地和风险时段的航路图样例

5 飞行计划航路评估标准

在选择着陆场地时，运营人应当考虑风向对下降路径的影响，并在合适的飞行高度飞行，以便在发动机失效时，为滑翔至着陆场地的路径提供足够的余度。

6 风对下降路径和滑翔距离的影响

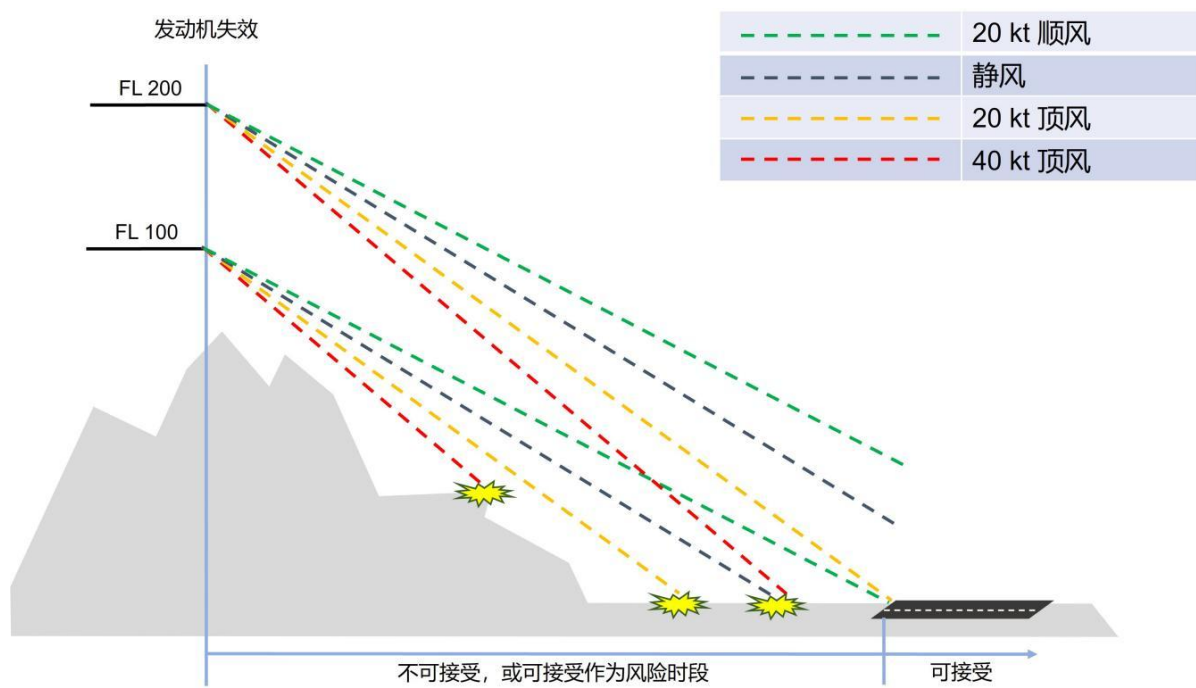


图 9 风对下降航径和滑翔距离的影响示意图

附录 4 运营人运行能力验证

1 SET-IMC 验证飞行的目标

对执行“发动机空中停车（In-Flight Shutdown，以下简称 IFSD）安全迫降”操作程序时运营人的运行能力进行验证。这包括：

- (a) IFSD 程序的合理设计；
- (b) 飞行机组成员的充分训练；
- (c) SET-IMC 运行的充分飞行准备，包括评估预期天气条件及其对 IFSD 程序的影响。

2 验证飞行要求一

2.1 进近次数

IFSD 后的进近次数由运营人自行确定。进近次数应当确保收集到足够的数据，以证明达到可接受的安全水平。在任何条件下，预计进近次数不应仅限于一次。

2.2 成功模拟 IFSD 进近和着陆的标准

运营人应当建立成功模拟 IFSD 进近和着陆的标准。

注：无论 IFSD 程序是否成功，在进行模拟 IFSD 进近时，复飞应当始终为首选方案。

2.3 可选设备的使用

如果 IFSD 程序依赖于选装设备（如合成视景系统 SVS），则验证飞行也应在最低设备清单（MEL）放行条件所规定的最严格条件下进行。

3 验证飞行要求二

3.1 机组成员构成

机组成员应当由运营人计划用于 SET-IMC 运行的驾驶员构成。原则上，执行验证飞行的飞行机组成员不应从运营人的教员或管理人员

中挑选。

注：参与验证飞行的机组成员应当在 SET-IMC 运行训练和检查方面保持现行有效状态。

3.2 模拟 IMC 的方法

模拟 IMC 条件适当方法由运营人自行选择。然而，鉴于 IFR 护目镜（IFR goggles）效果显著且成本低廉，强烈推荐使用。这种模拟 IMC 条件的方法仅限于操纵飞行的驾驶员（PF）使用，在任何情况下，监控飞行的驾驶员（PM）不得使用。

3.3 不同场地的使用

(a) 选择用于验证飞行的场地应当为运营人计划实施 SET-IMC 运行中选择的着陆场地。

注：模拟 IFSD 进近通常应当仅在机场进行。如果选择了机场以外的着陆场地，则应当考虑可能影响安全运行的限制条件（最低高度）。

(b) 特别是，如果运营人计划选择草地跑道的机场，也应当在草地跑道上实施 IFSD 进近。原则上，建议验证飞行选择多个具有不同特点的机场进行。

注：运营人应当确保事先将模拟 IFSD 进近的情况通知空中交通管制。

3.4 气象条件

尽可能在各种天气条件下进行 IFSD 进近，特别是实施一些带有侧风的进近，以进一步评估程序的可操作性和驾驶员的训练水平。

3.5 模拟发动机失效

应当遵循制造商推荐的程序（如有）来模拟发动机失效并实现逼真的滑翔性能。如果飞机制造商未制定此类程序，则运营人应当自行制定一个程序，并在公司相关手册中予以描述。

3.6 数据记录

运营人应当在验证飞行期间记录足够的数据，以便对飞行结果进行充分评估。建议至少记录飞行的三维轨迹，以及以下部分信息：

- (a) 日期;
- (b) 时间;
- (c) 飞行（航班）/IFSD 参考/识别;
- (d) 位置;
- (e) IFSD 开始时的高度;
- (g) IFSD 开始时的重量;
- (h) 气压;
- (i) 温度;
- (j) 风况;
- (k) 跑道入口速度。

注：对于这些飞行数据记录，没有唯一或规定的解决方案。使用电子飞行包（EFB）是一种实现此类数据记录的简单方法。

3.7 IFSD 程序起始高度的选择：

起始高度的选择应当与运营人的 IFSD 程序一致。如果运营人的程序规定了高度区间，则应当同时采用该区间的上限和下限。

4 局方行动一

4.1 验证飞行前

(a) 运营人 IFSD 程序审查：应当根据本咨询通告提出的标准对运营人的 IFSD 和迫降程序进行评估。程序经评估通过后（如需，应进行修正），局方应当确保飞行机组的训练以经验证的程序为基础。

(b) 训练大纲审查：应当根据本咨询通告提出的标准对运营人的训练大纲进行评估。大纲程序经评估通过后（如需，应进行修正），局方应当授权运营人按照大纲进行训练，以确保参与验证飞行的所有飞行机组按照该大纲接受训练和检查。

4.2 验证飞行期间

(a) IFSD 程序实施观察：局方监察员应当记录与既定 IFSD 程序的任何偏差，以便在验证飞行后进行评估。

(b) 训练大纲有效性审查:局方监察员应当评估参与验证飞行的每位飞行机组(就充分且相关的训练而言)按照既定程序执行 IFSD 进近的能力。

4.3 验证飞行后

记录数据分析:局方应当获得按照既定和商定计划记录的所有数据的访问权限。应当对这些数据进行审查,并为以下两项评估(程序的充分性和培训计划的充分性)提供依据。

5 局方行动二

5.1 IFSD 程序成功率及充分性分析

虽然未设定目标成功率,但预计成功率至少达到 90%。如果成功率低于此标准,运营人应当仔细分析导致进近失败的根本原因,以确定提升安全迫降成功概率的必要措施。如有必要,可要求开展额外的验证飞行,以评估所实施措施的影响。应当要求运营人对所有偏离 IFSD 程序的情况进行评估,确定偏离原因,并制定应对措施(例如修改程序或训练大纲)。

5.2 训练大纲充分性分析

基于上述分析及验证飞行期间的审查结果,局方应当判定最初经验证的训练大纲是否充分,或是否需要修订。

5.3 根据验证飞行结果批准 SET-IMC 运行并设定潜在限制

如果对 IFSD 程序和训练大纲的充分性均表示满意,局方可批准 SET-IMC 运行。如果通过修改程序或训练大纲仍无法提高较低的成功率,局方也可批准 SET-IMC 运行,但需设定相关限制以降低观察到的低成功率影响,例如最低气象条件、机组成员构成要求等。

附录 5 飞行机组训练和检查指南

1 一般要求

1.1 训练可在飞行模拟训练设备（FSTD，如有且可获取）或飞机上开展。

1.2 如果在飞机上实施训练，建议使用 IFR 护目镜。

1.3 应当重点强调操纵飞行的驾驶员（PF）与监考飞行的驾驶员（PM）（如适用）之间的任务分配。

2 改装训练

2.1 与教员一起进行 30 至 45 分钟的程序复习。

2.2 担任 PF 完成 5 次 IFSD 进近。

2.3 如果使用 FFS 或 FTSD，建议其中 2 次 IFSD 进近从巡航状态开始实施。

2.4 如果使用 FFS 或 FTSD，应当利用该设备模拟不同的天气条件和环境。

3 复训

在熟练检查前：担任 PF 完成 2 次 IFSD 进近。

4 熟练检查

担任 PF 完成 1 次 IFSD 进近。

附录 6 程序设计标准

1 飞行前

1.1 着陆场地选择标准。

1.2 除本咨询通告第 6 部分规定的必备设备外，该程序应当明确飞机上可选用且需正常工作的设备。如果存在无法正常工作的设备，应当说明其对程序的影响。此程序应当符合 MEL 的放行条件。

2 迫降程序

2.1 程序应规定电池保护措施（查阅制造商的程序）。飞行机组应当监控电池充电状态。

2.2 程序应当包括以下内容：

- (a) 基于时间（使用计时器）或距离的进近方式；
- (b) 进近过程中的若干控制点（高度、速度和时间）；
- (c) 风修正（程序中应当说明何时以及如何进行风修正，包括顺/逆风和侧风修正）。

2.3 程序应当明确 PF 和 PM 之间的任务分工。

2.4 程序应当考虑以下情况：

- (a) 飞机高度过低（例如，推迟放下襟翼和起落架）或过高；
- (b) 飞机速度过快或过慢。

2.5 应当提醒飞行员注意以下要点：

- (a) 严格遵守速度要求，避免失速或飞行中失控的风险；
- (b) 短五边时的最大襟翼设置和最小进近速度；
- (c) 机组成员之间的沟通。