



信息通告

中国民用航空局空管行业管理办公室

中国民用航空局空中交通管理局

编 号：IB-TM-2017-02

下发日期：2017年2月16日

使用 HUD 实施特殊批准 II 类运行的 仪表着陆系统性能评估指导材料

使用 HUD 实施特殊批准 II 类运行的 仪表着陆系统性能评估指导材料

1 编制目的

为规范各机场在制定和公布使用平视显示系统（HUD）实施特殊批准 II 类精密进近运行的最低标准之前，针对仪表着陆系统（ILS）性能所进行的相关评估工作，明确各单位责任与义务，根据《民用航空通信导航监视工作规则》和《民用航空导航设备开放与运行管理规定》编写该文件。

2 性能评估依据和参考文件

《民用航空通信导航监视工作规则》（CCAR-115TM-R1）

《民用航空导航设备开放与运行管理规定》（CCAR- 85-R1）

《航空无线电导航台（站）电磁环境要求》（GB 6364-2013）

《民用航空通信导航监视台（站）设置场地规范 第 1 部分：导航》（MH/T 4003.1-2014）

《航空无线电导航设备 第1部分：仪表着陆系统（ILS）技术要求》（MH/T 4006.1-1998）

《民用航空陆基导航设备飞行校验规范》（AC-86-TM- 2016-01）

《使用平视显示器（HUD）运行的评估与批准程序》
（AC-91-FS-2016-03R2）

《关于明确 II 类精密进近运行中仪表着陆系统设备性能要求的

通知》（局发明电〔2016〕1621号）

《特殊批准的Ⅱ类运行仪表着陆系统相关问题专题研讨会会议纪要》

《仪表着陆系统选址规范》（FAA ORDER 6750.16E）

3 评估范围及要求

3.1 场地保护区

3.1.1 原则

3.1.1.1 按照国家和民航标准规范的要求对 ILS 航向信标、下滑信标（以下简称航向、下滑）保护区的临界区、敏感区进行场地平整度、区域范围等符合性检查，区域范围应按照机场航向、下滑信标天线系统类型，及计划（或实际）运行的最大尺寸航空器类型等基准设定。

3.1.1.2 在场地评估过程中，还应结合仪表着陆系统当前和历史飞行校验数据结果，分析航向、下滑空间信号是否存在受障碍物多路径反射的不利影响；必要时可通过计算机建模仿真及飞行校验验证，确定相关保护区域范围，以避免固定和移动障碍物综合多路径反射效应对导航空间信号所产生的不利影响。

3.1.1.3 应根据保护区范围确定在实施特殊批准Ⅱ类运行期间，车辆及航空器移动、转向和停滞等运行控制要求和范围。

3.1.2 航向、下滑保护区的符合性

航向、下滑保护场地的符合性检查与论证要素至少包括以下方面：

- 机场飞行区条件

主要反映航空器起飞、落地、滑行和等待，以及地面车辆活动

等可能进入和到达的区域,包括飞行区及围界外附近道路和活动区域等;该区域与航向、下滑保护区相关,是保护区符合性检查和评估的基础参考条件。

- 障碍物与电磁环境

主要是指在航向天线阵前、后方和跑道两侧,下滑天线阵前方和两侧一定距离范围或一定水平偏离角度范围内可能对航向、下滑空间导航信号造成多路径反射影响的固定障碍物、移动车辆及航空器,以及其表面材质和轮廓特征,与航向或下滑天线阵基准点的相对位置关系等数据,是航向保护区专项技术论证的重要数据参考。

- 航向、下滑保护区场地

依据行业标准《民用航空通信导航监视台(站)设置场地规范 第1部分:导航》,结合所采用的航向、下滑天线阵类型,飞行区内外相关区域活动的车辆和航空器尺寸规模等要素,确定保护区的范围和场地平整度要求等,以此作为场地符合性检查的基准;对于未能完全符合场地保护区标准的场地,经技术论证后确定可接受的保护区域范围和平整度条件。

- 滑行限制和等待区段

是指在相关标准程序的运行期间,根据航向、下滑保护区要求,在一定时段限制航空器、车辆等移动物体进入保护区,或限制某种机动动作所规定并划设的区段。

- ILS 设备配置与性能

主要是指航向、下滑天线阵的天线振子类型、数量或天线系统模式及设备型号等。

- 飞行校验历史数据

重点指航向、下滑飞行校验数据和图表报告中反映航道、下滑道结构特征的航道偏移误差及信号强度曲线, 及该曲线在各标定区域的变化特征和数据, 以及数据量距相关容限的余度。

- 运行保障与管理措施

是指在相关运行的特定时段中保证航向、下滑保护区不受侵入, 航向、下滑信号避免遭受多路径干扰影响的运行保障措施, 包括保护区划设、地面车辆及航空器动态控制规定, 以及与此相关联的信息通报程序和运行标准变更决策机制等。

3.1.3 航向保护区

包括临界区和敏感区; 航向临界区必须满足国家和民航标准要求; 航向敏感区一般应按照 II 类设备标准规定的范围进行划设和保护。

3.1.3.1 航向敏感区范围以外的重点区域评估

相关跑道两侧障碍物多路径反射因素较为突出时, 还应视情对敏感区范围以外的重点区域进行评估, 并根据评估情况确定是否适度扩大保护区范围。

3.1.3.2 未达 II 类标准的航向敏感区技术论证

3.1.3.2.1 对于航向敏感区范围内存在部分障碍物, 清除确有困难或对敏感区场地改造投资巨大的特殊机场, 当航向信标敏感区范围不能完全满足 II 类标准时, 应组织专项技术论证。

3.1.3.2.2 技术论证可视情采用计算机建模仿真工具对航向信标的相关运行条件(须考虑固定障碍物和移动障碍物的综合影响)和空间信

号结果进行仿真（航道结构仿真的数据应覆盖至 D 点），并针对潜在的运行隐患(如移动障碍物的活动)进行飞行校验验证，利用仿真和验证结果进行风险评估，评估敏感区设定范围能否保证航向空间信号性能支持特殊批准的 II 类运行。

3.1.4 下滑保护区

下滑保护区包括临界区和敏感区；下滑临界区必须满足国家和民航标准要求，下滑信标敏感区一般应按照 II 类标准规定的范围进行划设和保护。

3.1.4.1 未达 II 类标准的下滑敏感区技术论证

3.1.4.1.1 对于下滑敏感区范围内存在部分障碍物，清除确有困难，或对敏感区场地改造投资巨大的情况，下滑信标敏感区尚不能达到 II 类标准时，应组织专项技术论证和评审。

3.1.4.1.2 技术论证可视情采用计算机建模仿真工具对下滑信标的相关运行条件和空间信号结果进行仿真（下滑道结构仿真的数据应覆盖至 T 点），重点针对潜在的运行隐患进行飞行校验验证，根据仿真和验证结果进行风险评估，评估敏感区设定范围能否保证下滑空间信号性能支持特殊批准的 II 类运行。

3.1.4.2 飞行区围界外敏感区的保护

对于飞行区围界外存在的下滑敏感区，机场管理机构应制定相应的运行监控管理措施，确保其在特殊批准的 II 类运行期间符合相关标准和要求；一旦该敏感区内出现超出标准的障碍物，应退出特殊批准的 II 类运行。

3.1.5 保护区控制的变更

在实施非特殊批准 II 类运行（I 类运行或特殊批准的 I 类运行）期间，航向、下滑场地保护区控制范围可按照 I 类标准的要求执行。

3.2 设备配置

3.2.1 设备系统

航向和下滑信标均采用双频设备系统，并具备双发射机、双监视器配置，且保持完好。设备系统的设计性能指标应满足 II 类性能以上设备的运行可靠性标准。

3.2.2 同一跑道相反方向航向信标的关闭

应具备自动装置或通过手动控制等措施，确保在特殊批准 II 类运行期间，与在用跑道相反方向仪表着陆系统中的航向信标停止信号发射。

3.2.3 远程状态监视与控制

导航集中控制室应具备对航向、下滑信标和内指点标设备（如配置）实施远程状态监控的能力，并在塔台安装监视面板；对于塔台未安装监视面板的机场，应具备相关运行措施，在发生设备降级或关闭时能够立即通知塔台管制员。

3.2.4 内指点标

一般情况下仪表着陆系统宜配置内指点标。在由于地形、障碍物或其他原因未能批准无线电高度表 RA 最低标准的情况下，仪表着陆系统必须配置内指点标。若能够批准无线电高度表 RA 最低标准，仪表着陆系统可以不配置内指点标。

3.2.5 航向远场监视器

鉴于 HUD 的技术特点，对实施特殊批准 II 类运行的 ILS，航向信标可不配置远场监视器。如果航向信标已配置了远场监视器，一般将其设置为非执行监视器，其告警状态信息应被及时监控。如果远场监视器已设置为可执行监视器，即在告警延时后触发发射机转换或关台，为防止航空器活动造成的干扰，应根据机场飞行区条件和相关运行数据综合评估，合理设置告警延时。

3.3 设备性能

3.3.1 设备性能状况分析

根据设备运行历史记录及飞行校验的数据和图表报告，分析仪表着陆系统设备运行状况，重点分析设备运行参数的稳定性，近年来天线系统、模块板件等故障情况以及通信传输和供电保障条件，综合评估设备的精确度、可靠性、完好性和连续性是否可以达到 II 类运行的要求。

3.3.2 飞行校验

根据民航标准规范，按照 II 类标准对 ILS 的航向和下滑信标进行飞行校验，相关容限和告警门限应符合 II 类标准要求，并且航道结构应按 II 类标准的容限自 T 点保持至 D 点。

3.3.3 设备开放与运行

ILS 设备应按照 II 类标准开放运行，相关设备运行参数设置及运行保障工作程序应符合 II 类运行要求，应至少包括以下方面：

- 发射机备份模式

对于具有备机接假负载输出信号完好性监视功能的设备，航向、下滑信标应设置为热备份，否则，可设置为冷备份，但须确认主机故障到备机开启并正常工作的时间间隔不超过 2 秒；

- 监视器告警门限

调制度和、航道位置（整体/近场）、航道位移灵敏度、射频监视信号电平等各项参数的告警门限应与 II 类标准飞行校验的结果相符合；

- 告警延时

航向、下滑、指点信标均不超过 2 秒；

- 设备状况完好性

ILS（含航向、下滑、配套 DME 及作为必要配置的指点标）的发射机、监视器、设备主/备用电源等出现故障，仅有单一保障模块或方式时，不具备特殊批准的 II 类运行条件。

3.3.4 中断运行

当特殊批准 II 类运行 ILS 设备的必要配置和性能发生改变，或相关保护区状况变差，不能符合已确定的运行保障条件和要求时，应立即退出特殊批准 II 类运行。

3.3.5 设备与场地保护区运行管理

在未启动特殊批准 II 类运行程序时，ILS 的设备配置状况和保护区场地可按照 I 类运行标准保障，相关运行参数设置仍按照 II 类运行标准保持；启动特殊批准 II 类运行程序前，应核实确认 ILS 的设备配置状况和保护区场地满足运行标准。

4 评估程序

4.1 评估组织

实施基于 HUD 的特殊批准 II 类运行前，设备运行管理单位作为仪表着陆系统运行安全责任主体，负责组织开展仪表着陆系统性能评估工作，评估小组应有导航（含飞行校验）专家，以及相关安全管理、业务管理、机场运行保障（含空中交通管制）、安全监管等单位 and 部门的人员构成。

4.2 评估内容及过程

4.2.1 符合性检查

评估小组应结合相关标准规范，根据上述评估范围及要求，按照场地保护区、设备配置、设备性能等项目分类进行符合性检查。

4.2.2 技术论证

对于符合性检查中的未符合项，或认为存在较大运行风险的环节，应进行专项技术论证，论证要求参见前文相关条款，论证内容与结果需要形成专题报告。

4.2.3 运行风险评估

4.2.3.1 评估过程

按照风险评估分析方法和原则，通过识别危险源，制定缓解与控制措施，评判风险可接受程度，最终确定评估结论，形成评估报告。

4.2.3.2 评估报告

评估报告应至少包含以下主要内容：

- 评估对象和目的

- 评估组织机构与人员
- 设备运行情况
- 分类项目符合性检查与技术论证结果
- 危险源识别与风险缓解与控制措施
- 评估结论

4.2.4 运行管理

机场运行管理单位和设备运行管理单位应根据评估中所涉及的各项符合性检查结果对应的保证条件，以及风险缓解与控制措施，制定相关运行保障的制度规范和工作程序，明确相关主体责任和落实要求，编制相关运行保障手册。安全监管部门应以此为参考实施日常监督检查。

4.2.5 报告审核

设备运行管理单位负责组织编制“实施特殊批准 II 类运行的 ILS 性能评估报告”，报所在地地区管理局备案。地区管理局可视情组织相关专业的专家和管理人员，对报告进行研讨并形成相关意见和决议，作为监督检查依据。