



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-60-FS-2015-04

下发日期:2015年9月14日

飞行模拟设备 平视显示器(HUD)的鉴定

飞行模拟设备平视显示器(HUD)的鉴定

1. 目的

本咨询通告为飞行模拟设备中安装的平视显示器(HUD)的鉴定提供最低鉴定标准和鉴定方法。本咨询通告不是满足规章的唯一标准和方法,运营人也可采用中国民用航空局认为可接受的其他标准和方法。

2. 适用范围

本咨询通告适用于依据中国民用航空规章《飞行模拟设备的鉴定和使用规则》(CCAR-60部)进行鉴定的,为满足中国民用航空规章要求的与HUD相关的训练、检查、考试和飞行经历要求而使用的飞行模拟设备。

3. 定义

HUD是一种可以把飞行数据投射到驾驶员正前方透明显示组件上的系统,使驾驶员能够保持平视姿态获取飞行信息。典型的HUD由显示组件、控制组件、传感器、计算机和电源等组成,可接收机载导航系统或飞行指引系统的信息,使飞行航迹、惯性加速度、地平仪等各种符号与外部视景的相应特征保持一致。

4. 参考资料

- a.《飞行模拟设备的鉴定和使用规则》(CCAR-60部)
- b.《使用平视显示器实施II类或低于标准I类运行的评估和

批准程序》(AC-91-FS-2010-03)

c. FAA《飞行模拟训练设备 HUD 的鉴定》(飞行模拟训练设备鉴定指南 03-02)

5. 背景

HUD 自上世纪八十年代初开始应用于民用干线航空器,并日趋成为驾驶舱的重要组成部分。使用 HUD 可降低最低着陆和起飞天气标准。这些机载系统与可靠的 ILS 和低能见度运行程序相结合,经局方特殊批准后,允许航空运营人在 I 类仪表着陆地面设施上实施特殊批准的 I 类、II 类运行。根据 CCAR-60 部对飞行模拟设备驾驶舱一般构型的要求,应当对飞行模拟设备上安装的 HUD 实施鉴定,以保证 HUD 飞行训练的质量。

6. 鉴定要求

对飞行模拟设备 HUD 的鉴定可以在初始鉴定中进行,也可以在附加鉴定中进行。

a. 对装有 HUD 的飞行模拟设备进行初始鉴定时,应按照本咨询通告对 HUD 实施鉴定。

b. 在已经通过鉴定的飞行模拟设备上加装 HUD 时,使用前应按照 CCAR-60 部第 60.31 条的规定,向飞行标准管理部门申请按照本咨询通告进行 HUD 的附加鉴定。

7. 符合性声明

装有 HUD 的飞行模拟设备的鉴定测试指南(QTG)中应当包含一个关于 HUD 的符合性声明。该符合性声明应能够证明飞行模拟设备中所安装 HUD 的硬件和软件及显示的功能与所模拟的

航空器一致。应使用框图说明输入和输出信号流程并将其与航空器构型进行比较以支持该符合性声明。

8. 飞行模拟设备 HUD 的基本要求

a. 安装在飞行模拟设备中的 HUD 可以是真实的航空器部件，也可以是软件模拟。在任何情况下，HUD 对所有操作的响应和在不同飞行阶段都应表现出预期的功能。

b. 在飞行模拟设备的教员台上应该安装 HUD 的同步监视器，同步监视器应能够完全复现飞行员在 HUD 上观察到的所有信息。同步监视器也可以安装在飞行标准管理部门批准的其他相应位置。

c. 使用 HUD 的飞行模拟设备的视景应满足带有昼间视景的 C 级，或 D 级模拟机的视景要求。

9. 客观测试

鉴定人员将对飞行模拟设备中的 HUD 进行客观测试。测试的方法和标准包括：

a. 主鉴定测试指南 (MQTG) 中应包含对 HUD 显示的姿态进行静态校准的测试项目。校准测试项目可以和飞行模拟设备视景系统的校准测试项目结合进行。

b. 如果飞行模拟设备中的 HUD 采用的是软件模拟而非真实航空器部件，则飞行模拟设备的 MQTG 中应包含在三个轴向上对 HUD 进行滞后/传输延迟测试。HUD 对操纵输入的显示响应应在 150 毫秒之内。

10. 主观测试

鉴定人员将使用运营人经批准的手册和检查单对 HUD 进行

主观测试。只需要对经过批准的使用 HUD 的飞行阶段进行测试，主观测试应在昼间、黄昏和夜间视景下进行。下面列出了对飞行模拟设备中 HUD 进行地面和飞行阶段主观测试的测试项目，也可以进行其他主观测试项目，以保证 HUD 可以进行运营人经批准的训练大纲中指定的训练和检查。

a. 飞行前。

对 HUD 进行常规的飞行前检查。

b. 滑行。

(1) 对 HUD 的滑行引导功能进行检查。

(2) 对 HUD 显示组件中的地平线和视景系统的地平线之间的匹配情况进行检查，以确定其是否在允许的制造容差范围内。

(3) 对 HUD 的跑道中心线引导功能进行检查(如适用)。

c. 起飞。

(1) 目视气象条件下正常起飞检查。

(a) 检查俯仰指令是否和 PFD 上的一致，例如 V2 或者一定的俯仰姿态。

(b) 设定指示空速，检查俯仰指令的变化是否跟随要求的指示空速。

(2) 使用该 HUD 经批准的最低 RVR 进行标准仪表起飞(如适用)。

(3) 起飞中发动机失效。

有些经批准的 HUD 没有应急备用电源，因此在出现暂时断电的情况时，HUD 会失效或重启。这种情况需要通过制造商的数据

来确认。

(4) 起飞时风切变。

d. 飞行中。

(1) 将视景系统设置为晴空天气,保持平飞,检查 HUD 显示组件中的地平线和视景中的地平线之间的匹配程度符合制造容差。此项检查和俯仰校准有关(在理想情况下这两条线应该平行)。

(2) 进行多种飞行模式检查(例如 IFR、VMC、已有的或开发中的工作模式等)。

(3) 实施转弯,以检查转弯姿态是否和 PFD 以及 HUD 显示组件上的地平线有正确关联。

(4) 爬升、下降、加速和减速,以检查能量趋势指示和速度趋势箭头是否显示正确。

(5) 检查 HUD 是否能够正确响应飞行控制面板的选择(例如垂直速度、指示空速)。

(6) 截获和跟踪航道。

(7) 进行非正常姿态测试,此时需要极限的俯仰和滚转飞行操纵,以检查显示界面的变化、滚转恢复引导指示和俯仰姿态恢复引导指示的变化。

(8) 进行失速测试,以检查俯仰极限指示(如适用)。

e. 进近。

(1) 目视气象条件下的正常进近。

(a) 设置下滑航径角为 3 度。

(b) 在最后进近阶段,航空器在 1000 英尺高度对准跑道接地地区时,正常下滑航径角应为 3 度。

(c) 飞越跑道入口时,无线电高度表应显示为 50 ± 10 英尺。

(2) 目视气象条件下带侧风的 ILS 进近。

(a) 检查飞行航迹引导指引是否代表航空器的惯性航迹。

(b) 确认航道指示是否和地面轨迹相匹配。

(c) 在离地高度 200 英尺冻结模拟机,设置 RVR 为 750 米,检查 HUD 显示组件是否过度减弱进近灯光的亮度。

(3) 发动机失效进近和着陆。

(4) 非精密进近。

f. 故障。

(1) 导致飞行前测试不正常的故障。

(2) 起飞、进近阶段与训练相关的故障。

(3) 不包括在上述项目内,但是和经批准的飞行手册的非正常程序相关的故障。

11. 生效

本咨询通告自发布之日起生效。