



编 号：CTSO-C113b  
日 期：2022 年 4 月 15 日  
局长授权  
批 准：[Handwritten Signature]

## 中国民用航空技术标准规定

本技术标准规定根据中国民用航空规章《民用航空材料、零部件和机载设备技术标准规定》(CCAR37) 颁发。中国民用航空技术标准规定是对用于民用航空器上的某些航空材料、零部件和机载设备接受适航审查时，必须遵守的准则。

### 机载多功能电子显示器

#### 1. 目的

本技术标准规定 (CTSO) 适用于为机载多功能电子显示器申请技术标准规定项目批准书 (CTSOA) 的制造人。本 CTSO 规定了机载多功能电子显示器为获得批准并使用适用的 CTSO 标记进行标识所必须满足的最低性能标准。

#### 2. 适用范围

本 CTSO 适用于自其生效之日起提交的申请。

a. 自本 CTSO 生效之日起, 欲获得机载多功能电子显示器 CTSOA 的申请人应按照本 CTSO 提交申请。但如果自本 CTSO 生效之日起 24 个月内, 申请人能够向局方表明在新版本生效前一直按照以前版本的最低性能标准进行研制, 可以按以前版本的 CTSO 提交申请。

b. 自本 CTSO 生效之日起, 按 CTSO-C113a 获得 CTSOA 的设备可以按批准时的规定继续制造。

c. 按本 CTSO 批准的设备, 其设计大改应按 CCAR-21-R4 第

21.353 条采用 CTSO-C113b 版本要求重新申请 CTSOA。

### 3. 要求

在本 CTSO 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的机载多功能电子显示器，应满足 2018 年 7 月 30 日发布的 SAE AS 8034C《机载多功能电子显示器的最低性能标准》第 3 章和第 4 章中规定的要求。关于颜色的附加要求应满足附录 1 的要求。

**注： SAE AS 8034C 第 3.8.3 节中关于故障模式和影响分析(FMEA)的描述只有在适用时才要求。**

#### a. 功能

本 CTSO 标准适用于依据 CCAR-23、CCAR-25、CCAR-27 或 CCAR-29 审定的航空器驾驶舱内机组成员用做电子显示器的设备。本 CTSO 包含了基本显示标准，但不包括特定应用要求。特殊应用可包括飞行仪表、导航、发动机和系统状态、告警、监视、通讯、地形感知、气象和其他显示要求。本 CTSO 不适用于平视显示器或头戴显示器的标准。平视显示器的要求应参考 CTSO-C210 及后续版本。

#### b. 失效状态类别

本 CTSO 没有标准的最低失效状态类别。设备适用的失效状态类别取决于其在特定航空器的预期用途。在设备设计时应记录其功能丧失和故障的失效状态类别。

#### c. 功能鉴定

本 CTSO 未定义用于验证功能性能的测试程序。制造人必须定义适当的测试用于验证设备满足 SAE AS 8034C 第 4 章对机载多功能电子显示器的要求。

d. 环境鉴定

申请人应按 SAE AS 8034C 第 5 章中规定的试验条件，采用该设备适用的标准环境条件和试验程序，证明包括触摸屏（如适用）在内的设备性能满足要求。申请人也可采用除 RTCA/DO-160G 《机载设备的环境条件和测试程序》（SAE AS 8034C 中引用该标准）以外的标准环境条件和试验程序，只要该标准适用于机载多功能电子显示器。

**注：通常情况下，RTCA/DO-160D（包括 Change 1 和 Change 2）或早期版本不再适用，如果使用该版本则需按照本 CTSO 第 3.g 节中的偏离要求进行证明。**

e. 软件鉴定

如果设备包含软件，则软件应按照 RTCA/DO-178C 《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（2011.12.13）或其最新版本进行软件研制，包含参考的补充文件（如适用）。软件的研制保证等级应至少与本 CTSO 第 3.b 章定义的失效状态类别一致。如采用 RTCA/DO-178B（1992.12.1）作为软件开发的符合性方法，需与局方沟通确认，局方有权要求申请人在满足 RTCA/DO-178B 同时还需要满足其它额外要求。

f. 电子硬件鉴定

如果设备中包含复杂电子硬件，则应按照 RTCA/DO-254 《机载电子硬件设计保证指南》（2000.4.19）的要求进行研制。硬件的研制保证等级应至少与本 CTSO 第 3.b 节规定的失效状态类别一致。对于确定为简单的机载电子硬件，可按 RTCA/DO-254 中第 1.6 节的要求处理。

#### g. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法来满足本 CTSO 规定的最低性能标准要求，则申请人必须表明设备保持了等效的安全水平。申请人应按照 CCAR-21-R4 第 21.368 条（一）要求申请偏离。

### 4. 标记

a. 至少应为一个主要部件设置永久清晰的标记，标记应包括 CCAR-21-R4 第 21.423 条（二）规定的所有信息。标记必须包含设备序列号。

b. 如果设备中包含软件和/或机载电子硬件，则设备部件编号规则必须表明软件和机载电子硬件的构型。设备部件编号规则中可对软件、硬件和机载电子硬件采用独立的、唯一的件号。

c. 可以使用电子标记标识软件和机载电子硬件，此标记可通过软件写入硬件部件内部，而不用将其标识在设备铭牌中。如果使用电子标记，则其必须容易读取，无需使用特殊工具或设备。

### 5. 申请资料要求

申请人必须向负责该项目审查的人员提交相关技术资料以支持设计和生产批准。提交资料包括 CCAR-21-R4 第 21.353 条（一）1

规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 手册。包含以下内容：

(1) 运行（使用）说明和设备限制，该内容应对设备运行能力（使用特性）进行充分描述。

(2) 对所有偏离的详细描述。

(3) 安装程序和使用限制。必须确保按照此安装程序安装设备后，设备仍符合本 CTSO 的要求。使用限制必须明确其特殊的安装要求，还必须包含以下声明信息：

**“本设备满足技术标准规定中要求的最低性能标准和质量控制标准。如欲在航空器上安装此设备，必须获得单独的安装批准。”**

(4) 对于所有软件和机载电子硬件构型，包括如下内容：

(i) 软件件号，包括版本和研制保证等级；

(ii) 机载电子硬件件号，包括版本和研制保证等级；

(iii) 功能描述。

(5) 设备中每个部件进行环境鉴定的试验条件总结。例如，可采用 RTCA/DO-160G《机载设备环境条件和试验程序》附录 A 的表格方式描述。

(6) 原理图、布线图，以及设备安装所必需的其它文件。

(7) 设备的可更换部件清单（注明件号）。如适用，包括对供应商件号的交叉索引。

b. 持续适航文件，包含设备周期性维护、校准及维修要求，以保证设备能持续满足 CTSO 批准的设计，如适用，应包括建议的检查

间隔和使用寿命。

c. 如果设备包含软件，则还应提供：软件合格审定计划（PSAC）、软件构型索引和软件完成综述。

d. 如果设备包含简单的或复杂电子硬件，还应提供：硬件合格审定计划（PHAC）、硬件验证计划、顶层图纸和硬件完成综述（或相似文件，如适用）。

e. 铭牌图纸，规定设备如何标识本 CTSO 中第 4 节所要求的标记信息。

f. 确定设备中所包含而未按照本 CTSO 第 3 节进行评估的功能或性能（即：非 CTSO 功能）。在获得 CTSOA 的同时非 CTSO 功能也一同被接受。接受这些非 CTSO 功能，申请人必须声明这些功能，并在 CTSO 申请时提供以下信息：

（1）非 CTSO 功能的描述，如性能规范、失效状态类别、软件和硬件等级以及环境鉴定类别。还应包括一份确认非 CTSO 功能不会影响设备对本 CTSO 第 3 节要求符合性的声明。

（2）安装程序和限制，能够确保非 CTSO 功能满足第 5.f.(1) 节所声明的功能和性能规范。

（3）第 5.f.(1) 节所描述非 CTSO 功能的持续适航要求。

（4）接口要求和相关安装试验程序，以确保对第 5.f.(1) 节性能资料要求的符合性。

（5）（如适用）试验大纲（或测试计划）和分析，以验证 CTSO 设备的性能不会受到非 CTSO 功能的影响。

(6) (如适用) 试验大纲 (或测试计划) 和分析, 以验证第 5.f.(1) 节描述的非 CTSO 功能的功能和性能。

g. 按 CCAR-21-R4 第 21.358 条要求提供质量系统方面的说明资料, 包括功能试验规范。质量系统应确保检测到可能会对 CTSO 最低性能标准符合性有不利影响的任何更改, 并相应地拒收该产品。持有 CTSOA 的申请人应在必要时提交对质量手册的修订 (未持有 CTSOA 的申请人不需要)。

h. 按 CCAR-21-R4 第 21.355 条要求提供组织机构说明。

i. 材料和工艺规范清单。

j. 定义设备设计的图纸和工艺清单 (包括修订版次)。

k. 制造人的 CTSO 鉴定报告, 表明按本 CTSO 第 3.c 节完成的试验结果。

## 6. 制造人资料要求

除直接提交给局方的资料外, 还应准备如下技术资料供局方评审:

a. 用来鉴定每件设备是否符合本 CTSO 要求的功能鉴定规范;

b. 设备校准程序;

c. 原理图;

d. 布线图;

e. 材料和工艺规范;

f. 按本 CTSO 第 3.d 节要求进行的环境鉴定试验结果;

g. 如设备包含软件, 提供本 CTSO 3.e 节所要求的

RTCA/DO-178C 或 RTCA/DO-178B 中规定的相关文档，包括所有支持 RTCA/DO-178C 或 RTCA/DO-178B 附录 A “软件等级的过程目标和输出”中适用目标的资料。

h. 如果设备包含复杂电子硬件，应提供 RTCA/DO-254 附录 A 表 A-1 中定义的与研制保证等级和硬件生命周期相关的资料。对于简单电子硬件，应提供以下资料：测试用例或程序，测试结果，测试覆盖率分析，工具评估和鉴定资料，构型管理记录并包含问题报告。

i. 如果设备包含非 CTSO 功能，必须提供第 6.a 节至第 6.h 节与非 CTSO 功能相关的资料。

## 7. 随设备提交给用户的资料要求

a. 如欲向一个机构（例如运营人或维修站）提交一件或多件按本 CTSO 制造的设备，则应随设备提供本 CTSO 第 5.a 节和第 5.b 节的资料副本，以及设备正确安装、审定、使用和持续适航所必需的资料。

b. 如果设备包含已声明的非 CTSO 功能，则还应包括第 5.f.(1) 节至第 5.f.(4) 节所规定资料的副本。

## 8. 引用文件

a. RTCA 文件可从以下地址订购：1150 18th NW, Suite 910, Washington, D.C. 20036。电话（202）833-9339，传真（202）833-9434。在线订购网址：[www.rtca.org](http://www.rtca.org)。

b. SAE 文件可从以下地址订购：400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001。电话（724）776-4970，传真（724）



776-0790。在线订购网址：[www.sae.org](http://www.sae.org)。

## 附录 1 颜色

SAE AS 8034C 4.3.4 章要求颜色应满足 CCAR 2x.1322 条（如 23.1322, 25.1322, 27.1322 或 29.1322）相关适航标准。本附录对颜色提供补充说明。

1. 除显示的 CTSO 应用另有说明外，显示特征、降雨量、紊流区应分别使用表 1 和表 2 中描述的颜色表示。

表 1

显示特征	颜色
警告	红色
飞行包络线和系统极限值	红色 <sup>注 1</sup>
戒备，异常信息源	琥珀色/黄色 <sup>注 1</sup>
刻度及相关数字	白色 <sup>注 2</sup>
大地	棕褐色/棕色
天空	蓝绿色/蓝色
激活模式/正常状态/安全操作	绿色

注 1：红色（警告）和琥珀色/黄色（戒备）颜色用于除机组告警之外的功能时，应加以限制，使其不得对机组告警产生不利影响。如果将红色和琥珀色/黄色用于非告警功能，则应与审定机构协调采取适当的方法，证明这种使用方式不会对机组人员对告警的响应产生不利影响。

注 2：当绿色不会对机组成员告警产生不利影响时，也可使用绿

色表示带状元素（如空速和高度）。

表 2

降雨量和紊流区	颜色
降雨量不大于 4mm/h	绿色
降雨量 4-12mm/h	琥珀色/黄色
降雨量 12-50mm/h	红色
降雨量大于 50mm/h	洋红色
紊流区	白色或洋红色

2. 背景色（灰色或其他阴影）可用于增强显示效果，但所选颜色不应影响覆盖在背景色上的信息元素的使用。标签、基于显示的控件、菜单、符号和图形都应保持可识别性和可区分性。

3. 在白天和夜间运行期间应保持亮度跟踪，尽量保持同等的色度和色差。

4. 红色“X”可用于表示显示器或参数失效。