



编 号: CTSO-C164a
日 期: 2019 年 4 月 29 日
局长授权
批 准: 徐超群

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。

夜视镜

1. 目的

本技术标准规定 (CTSO) 适用于为夜视镜申请技术标准规定项目批准书 (CTSOA) 的制造人。本 CTSO 规定了夜视镜为获得批准和使用适用的 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。按本 CTSO 批准的设备, 其设计大改应按 CCAR-21-R4 第 21.353 条要求重新申请 CTSOA。

3. 要求

在本 CTSO 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的夜视镜应满足 RTCA DO-275 《整体夜视系统设备最低操作性能标准》(2001 年 10 月 12) 和本 CTSO 附录 1 (对 RTCA DO-275 中部分第 2 章和第 5 章部分内容进行了修订)。满足上述性能标准的夜

视镜必须是头戴的，并且是双目镜观察的。视筒的纯净度和性能必须匹配，但图像呈现的媒介必须是单色的，传统的绿色荧光或者非彩色（例如白色荧光）。本 CTSO 范围内不允许单筒夜视镜。

a. 功能

本 CTSO 的标准适用于预期为飞行员提供在夜间气象条件（VMC）操作下机外的加强视觉，由 CCAR-91-R3 第 91.155 条中提到并在 RTCA/DO-268《操作概念——民用夜视系统》（2001 年 3 月 27）中展望的基本目视飞行规则（VFR）气候最低限制管理。注意：该设备是手持的（电池供电），不与飞机系统连接。制造商若希望将夜视镜改进至使用交流电源必须申请一项本技术标准规定第 3.g 节所说明的偏离。

b. 失效状态类别

（1）本 CTSO 第 3.a 节定义的功能，在夜视镜按照 RTCA/DO-268 预设条件运行时，其失效会导致重大的失效状态。

（2）设备的设计保证等级应至少与这种失效状态类别相对应。

注：RTCA/DO-268 预设条件是夜视镜作为辅助夜间目视飞行规则（VFR），航迹安全不只依赖于夜视镜中的外部视域。对于航迹安全依赖于夜视镜的任务，可能需要更高的失效状态类别。

c. 功能鉴定

（1）应按 RTCA/DO-275 第 2.4 节中试验条件，证明设备性能满足要求。

（2）将夜视镜的电源设计成使电池同时丧失对双筒供电的可能

性最小化，可用以下两种方法之一：

(i) 通过分离和独立的电源向每个镜筒供电，或

(ii) 给用户电源即将耗尽的视觉警告。如果通过使用视觉警告来满足该要求，警报出现与实际能源耗尽的时间间隔至少为 30 分钟。必须表明当夜视镜在设备合格的环境条件中操作和储存时，警报不生效。

(3) 电池技术利用不同的化学成分会有明显不同的放电特性。申请人应表明所评估符合上述视觉警告要求电池的型号。申请人可能证明需求的性能满足多种类型的电池，但是不同类型电池的混合是被禁止的。例如，夜视镜可以在申请时将碱性电池、锂电池和镍镉电池作为批准的电池类型，但当使用时，所有安装的电池必须是同一类型的，不允许混用。申请人必须在本技术标准规定第 5.a.(1)和 5.k 节规定的手册中写明那种类型的电池是经批准的。

d. 环境鉴定

应按 RTCA/DO-275 第 2.3 和 2.5 节中试验条件使用 RTCA/DO-160D Change 3 或军用标准 (Mil-Std) 810C 和 461 证明设备性能满足要求。申请人也可采用 RTCA/DO-160 后续标准或对应的 EUROCAE 等效标准中的环境条件和试验程序。

注 1：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。

注 2：**RTCA/DO-275** 第 2.3 和 2.5 节中也提供了使用军用标准

(Mil-Std) 810C 和 461 环境试验条件的指导。在这种情况下，申请人必须提供与本 CTSO 第 5.a.(5)节中所需格式相近的环境鉴定格式。

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 RTCA/DO-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》(1992.12.1) 的要求进行研制。软件的设计保证等级应与本 CTSO 第 3.b 节规定的失效状态类别一致。

注：局方评审相关生命周期资料后，可认为审定联络过程目标得以实现。

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。硬件的设计保证等级应与本 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。

注：局方评审相关生命周期资料后，可认为审定联络过程目标得以实现。

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. 对于允许与平视显示器（HUD）一起使用的带有修正 B 类滤波设计的夜视镜，应为兼容的平时显示器标记“修正 B 类”。

c. 应为以下部件设置永久清晰的标记，标记至少包括制造人名称、组件件号和 CTSO 标准号：

（1）所有容易拆卸（无需手持工具）的部件；

（2）制造人确定的设备中可互换的所有组件。

d. 如果设备中包含软件和/或机载电子硬件，则件号必须能够表明软件和硬件的构型。件号编排时，在件号中可为硬件、软件和机载电子硬件各划分一个单独区域。

e. 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）运行说明和设备限制，该内容应对设备运行能力进行充

分描述。包括以下声明：

“夜视镜系统是对 VFR 飞行的辅助，夜视镜系统由一套夜视镜和夜视镜兼容的飞机照明系统组成。”

“为了使用夜视镜，通常需要对飞机驾驶舱照明和显示进行改装。这种改装需要单独取证。”

“使用安装的夜视镜系统，需要额外的飞行机组/机组成员培训和运行批准。”

“警告：某些 LED 照明系统对于裸眼是可见的，但对于夜视镜系统是不可见的，这其中包括一些红色 LED 障碍指示灯。详见运营人安全警告（SAFO）09007。”

（2）对所有偏离的详细描述。

（3）安装程序和限制。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。限制必须确定任何特殊的安装要求，还必须以注释的方式包含以下声明：

“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。如欲在飞机上安装此设备，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，包括版本和设计保证等级；
- （ii）机载电子硬件件号，包括版本和设计保证等级；
- （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、校准及修理要求，以保证设备的持续适航性。如适用，应包括建议的检查间隔和使用寿命。检查间隔应该满足 RTCA/DO-275 中的最低要求。

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结综述。

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、顶层图纸和硬件完结综述（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、硬件以及环境鉴定类别。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、试验分析和试验结果，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、试验分析和试验结果，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。

h. 材料和工艺规范清单。

i. 定义设备设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。

j. 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。

k. 一份飞行员/使用者运行手册，包括：

(1) 来自第 5.a.(1)节中的声明和数据。

(2) 来自第 5.b 节中的检查和维修需求。

(i) 包括完成附录 1 的表 5-1 中事项的程序。

(ii) 未经批准由飞行员/使用者操作的程序，不应包括本运行手册中。

(3) 来自第 3.c.(3)节中的被批准的电池类型清单。

(4) 其他必需的飞行员/使用者指令。

(5) 如果设备包含声明的非 CTSO 功能, 包括第 5.f.(1)至 5.f.(4) 节中的数据, 飞行员/使用者需要操作和维护设备以便实现非 CTSO 功能。

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. 如果设备包含软件, 提供本 CTSO 第 3.e 节确定的 RTCA/DO-178B 或 RTCA/DO-178C 中规定的相关文档, 包括所有支持 RTCA/DO-178B 或 RTCA/DO-178C 附件 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 中定义的与设计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. 每个设备应提供至少一份第 5.k 节中规定的飞行员/使用者运行手册副本。

b. 如欲向一个机构（例如运营人或修理站）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。

c. 如果设备包含已声明的非 CTSO 功能，则还应包括第 5.e.(1) 节至第 5.e.(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：

Radio Technical Commission for Aeronautics, Inc.

1150 18th Street NW, Suite 910, Washington D.C. 20036

也可通过网站 www.rtca.org 订购副本。

附录 1 对 RTCA DO-275 《整体夜视系统设备最低操作性能标准》 的修订

下文对 RTCA DO-275 中第 2 章和第 5 章部分内容进行了修订：

2.2.1.1 系统分辨率

在最佳光照条件下，使用标称 100%对比度暗条白色背景的分辨目标图时，系统的分辨率最小应为每周期每毫弧度（cy / mrad）1.3 个周期。在离轴 14 度处，分辨率不应小于 0.81 周期/毫弧度。如果单筒具有可变焦距物镜，则应能聚焦于无限远，并且在聚焦于无穷远机械停止时应保持共轴分辨率不小于 0.49 周期每毫弧度。如果单筒具有固定焦点物镜，则其在无限远处分辨率应保持在每毫弧度 1.0 个周期。

2.2.1.2 系统亮度增益

在输入亮度等级为 1×10^{-4} 英尺朗伯时，亮度增益不应小于 4000 英尺朗伯（fL）每英尺朗伯。在整个视场上的平均输出亮度不应超过 4 英尺朗伯。输出亮度均匀性应使得有效图像区域上的最大亮度与最小亮度的比不超过 3: 1。任何两个通道之间的亮度增益比不应超过 1.5。

2.2.1.8 成像外观缺陷（表 2-1 斑点标准）

斑点直径（英寸）	0.22 英寸直径范围内允许斑点数量	在直径为 0.22 英寸和 0.58 英寸直接的圆环内允许的斑点数量	在直径 0.58 英寸以外至屏幕边界范围内允许的斑点数量
>.009 以及更大	0	0	0
.006 - .009	0	1	1
.003 - .006	0	2	2

注：上表所定义的图像屏幕上的圆为同心圆，以装配体的光轴为中心。小于

0.003 英寸的斑点应忽略。

2.2.1.10 光晕的尺寸

在图像增强管的输出端，光晕的直径不应大于 1.0 mm。

5.2.1 执行维修的描述

把第二段改为：……预防性维修（飞行员/机组成员进行预防性维修，除拆卸或安装头盔或头带安装组件外，免于记录存档)和更改…

5.4 (表 5-1 批准的预防性分工)

类型	预防性 维修	预防性 维修	预防性 维修	预防性 维修	预防性 维修	预防性 维修
	功能/起飞前的检查	电池替换	无需拆卸的清洗	清洁电源 电池触点	拆卸或安装头盔或头带安装组件	对配合、对焦的微调或完成功能检查所需的其他调整
*飞行员/机组成员	是	是	是	是	是	是
机身的机械师	是	是	是	是	是	是
修理站	是	是	是	是	是	是

*除拆卸或安装头盔或头带安装组件外，飞行员/机组成员进行预防性维修，不受 5.2.1 的记录保存要求的限制。

5.4.1(表 5-2)将“飞行员”改为“飞行员/机组成员”