地形感知与告警系统（征求意见稿）

# 目的

本技术标准规定（CTSO）适用于为地形感知与告警系统（TAWS）申请技术标准规定项目批准书（CTSOA）的制造人。本CTSO规定了地形感知与告警系统（TAWS）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。

# 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，欲获得地形感知与告警系统技术标准规定项目批准书的申请人应按照本CTSO提交申请。但如果自本CTSO生效之日起六个月内，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，按以前版本CTSO获得CTSOA的设备可以按批准时的规定继续制造。

# 要求

在本CTSO生效之日或生效之后制造并欲使用本CTSO标记进行标识的地形感知与告警系统（TAWS），应满足RTCA/DO-367《地形感知与告警系统航空设备的最低运行性能标准》（2017年5月31日）第二节的要求。A类、B类、C类设备的需求分别在2.2.1节、2.2.2节、2.2.3节中详述。这类设备仅适用于固定翼飞机。

1. 功能

该CTSO标准适用于能为机组人员提供音频和视频告警的设备，通过增加地形感知以减少可控飞行撞地（CFIT）事件的危险。A类系统包含地形显示，旨在为机组人员提供飞机接近地形的感知能力。

1. 失效状态分类
2. 对于A类和B类系统，在段落3.a中规定的由于TAWS计算机故障导致错误地形告警，未通告的功能丧失，或误导信息的报告导致的功能故障是重大失效状态。
3. 对于C类系统，在段落3.a中规定的由于TAWS计算机故障导致错误地形告警，未通告的功能丧失，或误导信息的报告导致的功能故障是轻微的失效状态。
4. 在段落3.a中规定的功能丧失是轻微的失效状态。
5. 设计的系统至少可按上述失效状态分类。
6. 功能鉴定

应按RTCA/DO-367中2.4节规定的测试条件下验证所要求的功能性能。A类、B类、C类设备的测试步骤分别在2.4.10节、2.4.11节、2.4.12节中说明。

1. 环境鉴定

应按RTCA/DO-367第2.3节中试验条件，采用该设备适用的标准环境条件和试验程序，证明设备性能满足要求。申请人也可采用RTCA/DO-160G以外的其他适用于地形感知与告警系统的标准环境条件和试验程序。

**注：通常情况下，RTCA/DO-160D（2包括Change 1和Change 2，不包括合并Change 3）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。**

1. 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年12月13日）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年12月1日）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。

1. 电子硬件鉴定

如果设备中包含复杂电子硬件，应按照RTCA/DO-254《机载电子硬件设计保证指南》（2000年4月19日）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。对于规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。

1. 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，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条要求申请偏离。

# 标记

1. 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）款规定的所有信息。
2. 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。
3. 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。

# 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）款1项规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 手册包括以下：

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。如果TAWS依靠GPS，那么运行说明必须包括GPS故障对TAWS功能影响的信息。此外该说明还须包括更新地形数据库的过程。
2. 对偏离的具体描述。
3. 安装程序和限制。必须确保按照此类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CTSO-C151d最低性能标准。如欲安装此设备，必须获得单独的安装批准。”**

1. 对于所有软件和机载电子硬件构型，包括如下内容：
2. 软件件号，包括版本和设计保证等级；
3. 机载电子硬件件号，包括版本和设计保证等级
4. 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TAWS安装所必需的其他文件。
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TAWS的持续适航性。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总结。

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总结（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。当前持有CTSOAs的申请人必须在必要时对现有的质量手册提交修订。（不对LODA申请者作要求。）

h. 按CCAR-21-R4第21.355条的要求提供组织机构说明。

i. 材料和工艺规范清单。

j. 规定物品设计的所有图纸和工艺清单（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。

# 制造商资料要求

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：

1. 用来鉴定每件设备是否符合本CTSO要求的功能鉴定规范。
2. 设备校准程序。
3. 原理图。
4. 布线图。
5. 材料和工艺规范。
6. 按本CTSO中3.d.节要求进行的环境鉴定试验结果。
7. 如果设备包含软件，提供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。
8. 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。
9. 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。

# 所提供的资料要求

1. 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TAWS设备其他用于正确安装、审定、使用和持续适航所必需的资料。
2. 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。
3. 如果设备包含软件，需要提供对型号合格证、补充型号合格证的开口问题报告项综述的副本。

# 引用文件

RTCA文件可以从以下地址订购：

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。