



编 号：CTSO-C211
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。

探测与避让 (DAA) 系统

1. 目的

本技术标准规定 (CTSO) 适用于为探测与避让 (DAA) 系统申请技术标准规定项目批准书 (CTSOA) 的制造人。本 CTSO 规定了探测与避让 (DAA) 系统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 标记进行标识的探测与避让 (DAA) 系统，应满足 RTCA/DO-365《探测及避让系统的最低性能标准》(2017.5.31)，以适用于表 1 列出的功能设备

类别及本 CTSO 第 3.h 节要求。本 CTSO 设备分类取决于系统提供的功能。1 类是基本的 DAA 系统，2 类是带有交通警戒及防撞系统（TCAS）II（7.1 版）功能，但不带有交通咨询的基本 DAA 系统。每种类型进一步细分为具有相应功能的独立部件。表 1 提供了功能设备类别的详细信息。

表 1 DAA 设备类别及产品

类别	设备 ¹	危险程度		DAA 设备设计 ^{2&3}	DAA 设备名称	功能
		功能丧失	误导性信息			
1	基本型 DAA	重大的	重大的	A	主动监视	空中交通控制雷达信标系统/S 模式入侵探测, TCAS II 模式数据, 避撞协调数据
				B	无人驾驶飞机(UA) DAA 处理器	轨迹处理, DAA 警戒 ² 及导引 ²
				C	控制站 (CS) DAA 处理器	DAA 警戒 ² 及导引 ²
				D	CS DAA 控制面板	DAA 模式控制
				E	CS DAA 交通显示	交通、告警及导引信息显示
2	带有 TCAS II 型 DAA	重大的	危险的/非常重大的 (见 3.6.(2)(b))	A	TCAS II, 7.1 版	ATCRBS/S 模式入侵探测, TCAS II 决断咨询状态及协调数据, 避撞系统逻辑, 混合监视
				B	UA DAA 处理器	轨迹处理, DAA 警戒 ² 及导引 ²
				C	CS DAA 处理器	集成 TCAS II 的 DAA 警戒 ² 及导引 ²
				D	CS DAA 控制面板	集成 TCAS II 的 DAA 模式控制

类别	设备 ¹	危险程度		DAA 设备设计 ^{2&3}	DAA 设备名称	功能
		功能丧失	误导性信息			
				E	CS DAA 交通显示	交通、警戒、导引及 RA 信息显示

注：

1.除了表 1 种列出的部件，为使 DAA 系统满足本 CTSO 功能要求，1 类及 2 类设备均需要集成于交通监视的空对空雷达（ATAR），以探测非协作飞机，并集成于自动相关监视广播（ADS-B）接收系统，以接收 ADS-B 信息。CTSO-C212 提供了 ATAR 设备最低性能标准；CTSO-C166b 提供了 DAA 系统的 ADS-B 接收设备最低性能标准。DAA 系统使用的 CTSO-C166b 设备必须为 A 级设备，且具备接受 1090MHz 的能力。除了 CTSO-C166b 的 A 级设备外，DAA 系统还可能采用 CTSO-C154c 设备。然而，由于 CTSO-C154c 设备本身不满足 DAA 系统中 ADS-B 探测性能需求，因此 CTSO-C154c 设备可能无法替代 CTSO-C166b 的 A 级设备。

2.设备既可以被定为类别 1 的设备，也可以被定为类别 2 的设备。设备 A、B 均安装于飞机。如果设备 C、D 及 E 包含用于地面远程运行或 CS 的功能，或包含用于载人飞机的功能，则这些部件可安装于飞机上。设备 B 和 C 包含 DAA 警戒及导引功能，可在无人飞机系统平台上互换，这些功能可能驻留于 UA 或 CS 中。相应安装限制见 5.a.(3) 节。

3.对于单独设备的要求，详见 RTCA/DO-365 附录 O。

a. 功能

本 CTSO 的标准适用于采用仪表飞行规则（IFR）来提供交通警

戒和导引功能以保持 DAA 足够清晰的 DAA 1 类及 2 类设备。此外，DAA 系统 2 类设备包括集成于不带交通咨询功能的 TCAS II 系统(7.1 版)的 RA 能力。

注：DAA 足够清晰是指飞机周围的时间和/或空间边界清晰，以防止交通冲突（定量定义见 RTCA/DO-365 附录 C）。

b. 失效状态类别

(1) 本 CTSO 第 3.a 节定义的功能丧失会导致重大的失效状态。

(2) 造成误导信息的功能失效包括如下：

(i) 1 类及 2 类-功能异常导致的重大失效状态会造成 DAA 警戒和/或导引误导。

(ii) 2 类-未通告失效状态导致的危险的/特别重大的失效状态可能会导致 TCAS II 的 RA 功能错误或丧失。

(iii) 设备的设计保证等级应至少与这种失效状态类别相对应。

c. 功能鉴定

应按 RTCA/DO-365 第 2.4 节中试验条件，证明设备性能满足要求。

d. 环境鉴定

应按 RTCA/DO-365 第 2.3 节中标准的环境条件及实验程序，证明机载及地面设备性能满足要求。申请人可采用除 RTCA/DO-365 第 2.3 节、RTCA/DO-160G（机载及地面设备）、MIL-STD-810G、MIL-STD-704 及 RTCA/DO-365 附录 J（地面设备）以外其它适用于机载或地面设备的标准环境条件和试验程序，证明设备满足最低性能

标准要求的性能。

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-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（1992.12.1）或 RTCA/DO-178C《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（2011.12.13）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。

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。

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。

h. 机载数据记录能力

除了 RTCA/DO-365 第 2.2.2.2.4 的性能要求，UA DDA 处理器应记录与入侵相关的目标源（如雷达、ADS-B 和/或主动监视），该入侵

能够触发导引信息警戒，或导致 DAA 纠正警戒、DAA 告警或 TCAS II RA。

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，并包括设备类型及部件名称，除非已在安装说明中标识或能够通过软件识别。

b. 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。

d. 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。

注：RTCA/DO-365 允许一些功能驻留于 CS（地面）或机载设备中。因此，必须能够清晰识别主要驻留功能的运行说明及部件限制，以保证 DAA 设备的能力满足本 CTSO 要求。

(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，包括但不限于：1) 安装 1 类或 2 类，以及 UA 或地面 CS 应用；2) 对于驻留在 UA 或 CS 中的 DAA 警戒和/或 DAA 导引功能（如表 1，注释 2 所示），识别部件是否提供了这些功能；3) 可互换部件（UA 或 CS）应具备安装兼容性要求，以确保能够提供表 1 中 DAA 系统 1 类或 2 类设备的功能；4) 对于既可以定为 1 类又可以定为 2 类的设备，应识别给定安装批准的配置类型适用性。安装限制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。如欲安装此设备，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。

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. 按 CCAR-21-R4 第 21.355 条要求提供机构方面的说明文件。

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；

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. 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 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。

c. 如果设备包含软件，为型号审定，补充型号审定或申请人提供开口问题报告总结，以支持本 CTSO 的安装批准。

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。

b. MIL-STD 文件可从以下地址订购：

DLA Document Services, Building 4/D

700 Robbins Avenue, Philadelphia, PA 19111-5094

也可通过网站 quicksearch.dla.mil 订购副本。