



编号: CTSO-C169a

批准日期: 2011年12月2日

局长授权:

批准:

A handwritten signature in black ink is written over the '批准:' text.

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。

工作范围在 117.975~137.000MHz 的 VHF 无线电通信收发设备

1. 适用性

(1) 最低性能标准 本标准是工作范围在 117.975 ~ 137.000Mhz 的 VHF 无线电通信收发设备为取得相应的 CTSO 标记必须满足的最低性能标准。在本 CTSO 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的新型 VHF 无线电通信收发设备必须满足本 CTSO 附录 1 中第 3 条的最低性能标准(MPS)和文件要求。局方在本技术标准规定生效之后原则上将不再受理基于旧版本 CTSO-C169、CTSO-C37、CTSO-C38 的申请。已经取得旧版本 CTSOA 批准的 VHF 无线电通信收发设备仍然可以按照原先获得的批准进行生产。已经取得旧版本 CTSO、CTSO-C37 或 CTSO-C38 批准的 VHF 无线电通信收发设备在发生设计大改时应重新按本 CTSO 申请批准。见 CCAR-21 的第 21.313 条。

(2) 要求 最低性能标准(MPS)适用于不同的设备类别 (见航空无线电委员会(RTCA)文件 RTCA/DO-186B《工作范围在 117.975 ~ 137.000MHz

的 VHF 机载通信设备最低性能标准》(2005 年 11 月 8 日) 第 2.1.8 节中定义)。设备的类别分为一下七类：

VHF 无线电通信收发设备类别定义表

设备类别	说明
C	采用 25KHz 波道间隔，有载波偏移功能的接收机
D	采用 25KHz 波道间隔，无载波偏移功能的接收机
E	采用 8.33KHz 波道间隔，无载波偏移功能的接收机
3	采用 25KHz 波道间隔，拟用于 200 海里距离的发射机
4	采用 25KHz 波道间隔，拟用于 100 海里距离的发射机
5	采用 8.33KHz 波道间隔，拟用于 200 海里距离的发射机
6	采用 8.33KHz 波道间隔，拟用于 100 海里距离的发射机

本CTSO标准适用于在117.975 ~ 137.000MHz频率范围内进行机载VHF调幅 (AM) 通信的设备。包括25KHz和8.33KHz两种频率步进能力。本CTSO覆盖的VHF通信设备主要用于航空运行控制(AOC) 和空中交通服务 (ATS) 的安全通信。

(3) 失效条件分类：本 CTSO 中 1.(1)与 1.(3)条定义的功能失效，为重大失效条件。至少以该失效条件对应的设计保证等级开发设备。关于设计保证等级和定量安全性目标的更多指南见本 CTSO 附录 2。

(4) 功能标准：通过本 CTSO 附录 1 的第 4 条描述的测试和试验验证设备满足规定的性能要求。

(5) 环境标准：通过 RTCA/DO-186B 的 2.4 章和 2.5 章的试验条件验证设备满足环境要求。环境试验条件见 RTCA/DO-160E 或 EUROCAE 文

件 ED_14E ,《机载设备环境条件和试验程序》(2007 年 12 月 6 日)。

(6) 计算机软件：如果设备包含数字式计算机，则软件开发应符合 RTCA/DO-178B (或 HB/Z 295-96) 或 EUROCAE ED-12B 《机载系统和设备合格审定中对软件的要求》(1992 年 12 月 1 日)。

(7) 复杂电子硬件 (CEH)：如果设备包括复杂定制的可编程器件，则器件开发应符合 RTCA 文件 RTCA/DO-254 《机载电子硬件的设计保证指南》。硬件设计保证等级应与本 CTSO 1.(2)节定义的失效条件分类相适应。

(8) 偏离：如果使用替代或等效的符合性方法来证明满足本 CTSO 的最低性能标准 (MPS)，则必须表明设备具有等效的安全水平。对于偏离的申请应在提交 CTSO 申请时按 CCAR-21 的第 21.310 条进行。

2. 标记：

(1) 除 CCAR21 中有关 CTSOA 的标记规定外，还应持久而清晰地标注下列内容：

(i) 设备的每个主要部件上应包括对硬件 (和软件) 的标识，该标识应能够表明硬件 (和软件) 的更改状态；

(ii) 计算机软件等级。

(2) 在下列部件上永久清晰地至少标识出制造商的名称、组件的零部件号和 CTSO 号：

(i) 每一个不使用工具即可被轻易拆装的部件；

(ii) 每一个更换的重要零件；

(iii) 其它可能被更换的装配件。

(3) 如果部件包括了数字式计算机,那么部件号必须包括硬件和软件的标识号,或者使用独立的硬件和软件部件号。不论以何种方式,必须有方法来显示设备的变更状态。

注:按不同软件级别批准的相似软件版本,必须使用不同的零部件号来加以区别。

(4) 如果有任何批准的偏离,应在 CTSO 号后面增加做出永久标识“偏离:见安装/说明手册(IM)”。也可缩写为“DEV,见IM”。

(5) 适用时,可标识设备为不完全系统,或声明该设备实现的功能不在本 CTSO 第 1.(1)与 1.(3)条所描述的范围内。

(6) 按 RTCA/DO-186B 第 2.1.8 节的定义标识出的设备类别。满足要求的标记样本为“设备类别:C,E,3 和 5。”在 IM 的安装程序和约束章节(见本 CTSO 的 3.(1).(ii)条)的设备类别标记可作为部件标记的替代,但必须在安装程序和约束说明图上标记出各部件。

3. 资料要求

(1) CTSO 申请者必须按 CCAR-21 第 21.310(三)(3)条的要求向局方提交符合性和声明,以及下列技术资料复印件,以支持局方给予设计和制造批准(按 CCAR-21 第 21.310(三)(1)条)。

- (i) 使用说明及限制;
- (ii) 安装程序及限制;
- (iii) 安装流程示意图;
- (iv) 安装流程接线图;

(v) 设备说明书；

(vi) 组成满足本 CTSO 标准要求的 VHF 通信收发设备(发射机/接收机) 的零部件号目录。适用时，包括供应商零部件号对照目录；

(vii) 部件维护手册(CMM)，涵盖针对所安装的 VHF 通信收发设备(发射机/接收机) 的持续适航性的定期维护、校准、维修。包括推荐检修间隔和使用寿命。并应详细描述获批准的偏离。

(viii) 材料和工艺标准目录；

(ix) CCAR-21 第 21.139 条、第 21.143 条所要求的质量控制系统 (QCS) 的描述，包括功能试验标准。QCS 应确保能发现任何会对设备符合本 CTSO MPS 造成负面影响的更改并拒绝此更改；

(x) 制造厂商的 CTSO 验收测试报告；

(xi) 铭牌图纸；

(xii) 用于详细说明设备设计的所有图样和工艺过程(包括修订版本) 清单。针对小改，遵循 CCAR-21 第 21.313 条。

(xiii) 系统每个部件的环境鉴定条件表，如本 CTSO 中 1.(4) 条环境鉴定条件文件所述；

(xiv) 如果设备包括了数字计算机：一份软件合格审定计划(PSAC)、软件配置索引、软件完成综述；

(xv) 如果该设备包括了复杂可编程器件：一份硬件合格审定计划 (PHAC)、硬件验证计划、顶层图、硬件完成综述。

(2) 除直接提交的资料外，应准备以下技术资料以备局方审查：

(i) 功能鉴定规范；

-
- (ii) 设备校准流程；
 - (iii) 检修维护程序，在 CTSOA 审定批准后 12 个月之内完成；
 - (iv) 原理图；
 - (v) 接线图；
 - (vi) 材料和工艺标准；
 - (vii) 依据 RTCA/DO-160E 或 EUROCAE ED-14E 进行的环境验收试验的结果；
 - (viii) 如果该设备包括了数字计算机：RTCO/DO-178B 或 EUROCAE ED-12B 中要求的相应文件，包括支持附件 A 《相应软件等级的过程目标和输出》中适用目标的所有资料；
 - (ix) 如果该设备包括了复杂可编程器件：硬件生命周期的相应资料（与设计保证等级相一致），如 RTCO/DO-254 或 EUROCAE ED-80 中附录 A，表 A - 1 所定义。

4. 参考资料的获得

RTCA资料可从以下地址邮购：RTCA Inc., 1828 L Street NW, Suite 805, Washington, D.C. 20036。也可在 www.rtca.org上在线订购副本。

附录1 VHF 通信收发设备的设计要求和功能鉴定

1. 目的 本标准提供了VHF通信收发设备的设计要求和功能鉴定。
2. 范围 本标准涵盖了本CTSO第1.(1)条所述的不同设备类别。
3. 设计要求

3.1 新型号的VHF通信收发设备 (接收机/发射机) 必须满足

RTCA/186B,第2.2和2.3部分中的MPS鉴定条件和文件要求。

3.2 此外, 以下要求适用于设备类别C、D、3和4 :

调谐范围包括 760 个可分配的 25kHz 信道。

信道频率以 25kHz 的增量从 118.000 增加到 136.975MHz。

3.3 此外, 以下要求适用于设备类别E、5和6 :

调谐范围包括 2280 个可分配的 8.33kHz 信道。

信道频率以 8.33kHz 的增量从 118.000 增加到 136.99166MHz。

4. 功能鉴定

4.1 通过RTCA/DO-186B第2.6和2.7部分中指定的试验,验证设备的性能达到要求。依据本CTSO第1.(1)条所述的设备类别,执行以下的附加试验。

4.2 验证设备性能满足DO-186B第2.6和2.7部分,和以上第3.2条要求。

所需试验设备

信号发生器 (Hewlett Packard 型号 8640B , 或等同设备)

功率计 (Fluke 8000A , 或等同设备)

6dB 衰减器

测量程序

步骤一 如 RTCA/DO-186B 图 2 - 6 连接设备。

步骤二 将信号发生器调至 118.000MHz，待测接收机调至信道 ID 118.000。

步骤三 将一输出为 24 微伏的调幅信号 (调制度 30%，调制频率 1000Hz)，接到接收机输入端。

步骤四 检查音频 (AF) 输出信号是可听见的。

步骤五 将信号发生器调至 127.000MHz 和 136.975MHz，待测接收机相应调至信道 ID127.000 和 136.975，重复步骤三、四。

步骤六 作为 RTCA/DO-178B 软件验证过程的一部分，验证剩余的 757 个信道。

4.3 通过以下试验，验证设备等级E的接收机性能。

所需试验设备

信号发生器 (Hewlett Packard 型号 8640B，或等同设备)

功率计 (Fluke 8000A，或等同设备)

6dB 衰减器

测量程序

步骤一 如 RTCA/DO-186B 图 2 - 6 连接设备。

步骤二 将信号发生器调至 118.000MHz，待测接收机调至信道 ID 118.005。

步骤三 将一输出为 24 微伏的的调幅信号(调制度 30%，调制频率 1000Hz)，接到接收机输入端。

步骤四 检查音频 (AF) 输出信号是可听见的。

步骤五 将信号发生器调至 127.000MHz 和 136.99166MHz，待测接收机相应调至信道 ID 127.005 和 136.990，重复步骤三、四。

步骤六 作为 RTCA/DO-178B 软件验证过程的一部分，验证剩余的 2277 个信道。

4.4 通过以下试验，证明设备等级3和4的发射机性能。

所需试验设备

频率计数器

射频功率衰减器

测量程序

步骤一 如 RTCA/DO-186B 图 2 - 16 连接设备。

步骤二 将待测发射机调至信道 ID 118.000。

步骤三 触发发射机并测量输出频率。

步骤四 检查确认测量到的输出频率与 RTCA/DO-186B 第 1.2 部分中的频道配对表相对应。

步骤五 将待测发射机相应调至信道 ID 127.000 和 136.975，重复步骤三、四。

步骤六 作为 RTCA/DO-178B 软件验证过程的一部分，验证剩余的 757 个信道。

4.5 通过以下试验条件，证明设备等级5和6的发射机性能。

所需试验设备

频率计数器

射频功率衰减器

测量程序

步骤一 如 RTCA/DO-186B 图 2 - 16 连接设备。

步骤二 将待测发射机调至信道 ID 118.000。

步骤三 触发发射机并测量输出频率。

步骤四 检查确认测量到的输出频率与 RTCA/DO-186B, 第 1.2 部分中的频道配对表相对应。

步骤五 将待测发射机相应调至信道 ID 127.005 和 136.9990 ,重复步骤三、四。

步骤六 作为 RTCA/DO-178B 软件验证过程的一部分 ,验证剩余的 2277 个信道。

附录 2 设计保证等级和定量安全性目标的补充指南

1. 目的 虽然重大的危害类别并不因航空器的安装而改变,但与危害类别相匹配的设计保证等级和定量安全目标却可能因不同的航空器安装而不同。

2. 设计保证等级 可以在以下出版物(或其最新版本)获得有关为不同的安装建立设计保证等级的指导:

2.1 针对系统,见 SAE 国际宇航推荐标准(ARP) 4754:《高度综合或复杂飞机系统的合格审定考虑》(1996年6月27日)。

2.2 针对硬件,见 RTCA/DO-254《机载电子硬件设计保证指南》(2000年4月19日)。

2.3 针对软件,见 RTCA/DO-178B 和 EUROCAE ED-12B《机载系统和设备合格审定中对软件的要求》(2000年4月19日)。

3. 定量安全目标 可在以下资料中获得指导,为基于14CF第23、25、27或29部取得认证的航空器的安装建立不同的定量安全目标:

3.1 AC 23.1309 - 1,《23部飞机的设备、系统和安装》。

3.2 AC 25.1309 - 1,《系统设计和分析》。

3.3 AC27 - 1,《正常类旋翼飞机审定》。

3.4 AC29 - 2,《运输类旋翼飞机审定》。