



编 号：CTSO-2C612
日 期：2026 年 2 月 26 日
局长授权
批 准：徐峰

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。

机载互联网协议语音 (VoIP) 话机

1. 目的

本技术标准规定 (CTSO) 适用于为航空器机载互联网协议语音 (VoIP) 话机设备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 VoIP 话机设备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。

a. 自本 CTSO 生效之日起，欲获得航空器机载 VoIP 话机设备 CTSOA 的申请人应按照本 CTSO 提交申请。

b. 按本 CTSO 批准的设备，其设计大改应按 CCAR-21-R5 第 21.353 条要求重新申请 CTSOA。

3. 要求

在本 CTSO 生效之日起制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的设

备应满足以下要求：

a. 功能

本 CTSO 的标准适用于航空器与地面之间机载 VoIP 话机设备，给出了最低性能标准和试验程序。机载 VoIP 话机设备所含航空器麦克风（碳粒麦克风除外）、头戴耳机、听筒、扬声器等音频系统和设备，应满足《航空器音频系统和设备》（CTSO-C139a）所规定的最低性能标准。包含音频系统和设备的机载 VoIP 话机需按附录 1 的要求进行测试，确保功能正常。

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飞机的预期用途。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

应按 YD/T 1686-2011《IP 电话终端设备语音质量及传输性能技术要求 and 检测方法》第 5 章，证明设备性能满足要求。

d. 环境鉴定

应按 RTCA/DO-160G《机载设备环境条件和试验程序》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，其他适用于机载 VoIP 话机设备的标准环境条件和试验程序。

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

e. 软件鉴定

如果设备中包含软件，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）。

f. 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。对于确定为简单的机载电子硬件，可按 RTCA/DO-254 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-R5 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-R5 第 21.423 条（二）规定的所有信息。标记必须包含设备序列号。

b. 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。

c. 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机载电子硬件的构型。件号编排时，在件号中可为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-R5 第 21.353 条（一）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进行充分描述；

(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。

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

d. 如果设备包含简单或复杂电子硬件，还应提供：硬件合格审定计划、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 CTSSO 功能不会影响设备对本 CTSSO 第 3 节要求符合性的声明。

(2) 安装程序和限制, 能够确保非 CTSSO 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 CTSSO 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 CTSSO 设备的性能不会受到非 CTSSO 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 CTSSO 功能的功能和性能。

g. 按 CCAR-21-R5 第 21.358 条要求提供一份描述质量系统的手册供局方评审。质量系统应确保检测到可能会对 CTSSO 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 CTSSO 鉴定报告, 表明按本 CTSSO 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 CTSSO 要求的功能鉴定规范;

b. 设备校准程序 (如适用);

- 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-178C 中规定的相关文档，包括所有支持 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，制造商必须提供本 CTSO 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（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。
- b. 如果设备包含已声明的非 CTSO 功能，则还应包括本 CTSO 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. YD/T 通信行业标准文件可以从以下地址订购：
行业标准信息服务平台：<https://hbba.sacinfo.org.cn/>，可查询下载。

b. 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, USA.

也可通过网站 www.rtca.org 订购副本。

c. ITU 标准文件可以从以下地址订购：

国际电信联盟官网：<https://www.itu.int/>，可查询下载。

附录 1 包含音频系统和设备的机载 VoIP 话机的测试要求

对按本 CTSO 批准的机载互联网协议语音 (VoIP) 话机, 如包含航空器麦克风 (碳粒麦克风除外)、头戴耳机、听筒、扬声器等音频系统和设备, 应满足《航空器音频系统和设备》(CTSO-C139a) 所规定的最低性能标准。

包含航空器麦克风 (碳粒麦克风除外)、头戴耳机、听筒、扬声器等音频系统和设备的机载互联网协议语音 (VoIP) 话机应在满足本 CTSO 和 CTSO-C139a 的标准条件下进行测试, 确保功能正常, 测试要求和程序如表 1 所示。

表 1: 机载互联网协议语音 (VoIP) 话机测试要求和程序

测试功能	测试要求和程序												
发送语音质量	<p>1、机载互联网协议语音 (VoIP) 话机在通话过程中, 测试人员可以清晰地听到通话双方传达的语句, 听觉感受良好。</p> <p>2、采用主观 MOS 评分方案:</p> <p>(1) 采用 ITU-T P. 501 规定的中文语音信号, 具体如下: F 仓库的后面是一间小屋。太阳从东方升起来。 F 哈尔滨在中国的最北面。厨房的桌子上摆好了早餐。 M 药店一直都关着门。妈妈在另外一个房间里休息。 M 他每次来都背着沉重的包。他看起来不过十八九岁。</p> <p>(2) 采用 5 分制, 采用绝对等级评分法 (ACR), 4 人分别对接收和发送方向的主观通话质量进行评分, 取平均。</p> <p>(3) 评分标准:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>等级评分</th> <th>损伤程度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 非常好</td> <td>感知不到失真</td> </tr> <tr> <td>4 好</td> <td>能感知到失真但不恼人</td> </tr> <tr> <td>3 一般</td> <td>能感知到失真且稍微恼人</td> </tr> <tr> <td>2 不好</td> <td>感知到失真且恼人</td> </tr> <tr> <td>1 差</td> <td>感知到失真且非常恼人</td> </tr> </tbody> </table>	等级评分	损伤程度	5 非常好	感知不到失真	4 好	能感知到失真但不恼人	3 一般	能感知到失真且稍微恼人	2 不好	感知到失真且恼人	1 差	感知到失真且非常恼人
等级评分	损伤程度												
5 非常好	感知不到失真												
4 好	能感知到失真但不恼人												
3 一般	能感知到失真且稍微恼人												
2 不好	感知到失真且恼人												
1 差	感知到失真且非常恼人												
接收语音质量	<p>1、机载互联网协议语音 (VoIP) 话机在通话过程中, 测试人员可以清晰地听到通话双方传达的语句, 听觉感受良好。</p> <p>2、采用主观 MOS 评分方案:</p> <p>(1) 采用 ITU-TP. 501 规定的中文语音信号, 具体如下: F 仓库的后面是一间小屋。太阳从东方升起来。 F 哈尔滨在中国的最北面。厨房的桌子上摆好了早餐。 M 药店一直都关着门。妈妈在另外一个房间里休息。</p>												

	M 他每次来都背着沉重的包。他看起来不过十八九岁。												
	(2) 采用 5 分制，采用绝对等级评分法 (ACR)，4 人分别对接收和发送方向的主观通话质量进行评分，取平均。												
	(3) 评分标准：												
	<table border="1"><thead><tr><th>等级评分</th><th>损伤程度</th></tr></thead><tbody><tr><td>5 非常好</td><td>感知不到失真</td></tr><tr><td>4 好</td><td>能感知到失真但不恼人</td></tr><tr><td>3 一般</td><td>能感知到失真且稍微恼人</td></tr><tr><td>2 不好</td><td>感知到失真且恼人</td></tr><tr><td>1 差</td><td>感知到失真且非常恼人</td></tr></tbody></table>	等级评分	损伤程度	5 非常好	感知不到失真	4 好	能感知到失真但不恼人	3 一般	能感知到失真且稍微恼人	2 不好	感知到失真且恼人	1 差	感知到失真且非常恼人
	等级评分	损伤程度											
	5 非常好	感知不到失真											
	4 好	能感知到失真但不恼人											
3 一般	能感知到失真且稍微恼人												
2 不好	感知到失真且恼人												
1 差	感知到失真且非常恼人												