



编 号：CTSO-C44c  
日 期：2011 年 12 月 19 日  
局长授权

批 准：[Signature]

## 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。

### 燃油流量表

#### 1. 目的

本技术标准规定（CTSO）适用于为燃油流量表申请 CTSO 批准书（CTSOA）的制造人。本 CTSO 规定了燃油流量表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新提交的申请。

a. 以前版本的 CTSO 将不再有效。自本 CTSO 生效之日起，局方不再受理按以前版本提交的申请。但如果生效之日后六个月内，局方获知申请人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，则局方可能会接受申请。

b. 按以前版本 CTSO 获得 CTSOA 的燃油流量表可以按批准时的规定继续制造。

c. 按本 CTSO 批准的燃油流量表，设计大改应获得 CAAC 的批准。参见 CCAR-21 第 21.313 条。

### 3. 要求

在 CTSO-C44c 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的燃油流量表，应满足按本 CTSO 修正的 SAE 航空航天标准 AS407C《燃油流量表最低性能标准》（2001.7.1 发布）。

#### a. 功能

本 CTSO 标准适用于活塞发动机或涡轮发动机民用航空器安装的燃油流量表。

#### b. 失效状态类别

本 CTSO 第 3 节和第 3.a 节所定义功能的失效属于危险的失效状态。燃油流量表的设计应至少等同于这种失效状态类别对应的设计保证等级。

#### c. 环境鉴定

应按 SAE AS407C、SAE AS1055D《软管、管路组件、线圈、配件及相似系统组件的防火试验》（1997.6 发布）的第 4、5 节、RTCA DO-160E《机载设备环境条件和测试程序》（2004.12.9），以及按本 CTSO 附录 1 所做的修正。

#### d. 软件鉴定

如果燃油流量表包含有数字计算机，则其软件开发应按照 RTCA/DO-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（1992.12.1）或其最新版本进行。软件的 DAL 应与本 CTSO 第 3.b 节中规定的失效状态类别一致。

#### e. 电子硬件鉴定

如果设备包含复杂的可编程器件，其开发应根据 FAA AC20-152 和 RTCA/DO-254《机载电子硬件的设计保证指南》进行。硬件的 DAL 应与本 CTSO 第 3.b 段中的失效状态类别一致。

f. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法满足本 CTSO 规定的最低性能要求的相关准则，申请人必须表明燃油流量表保持有等效的安全水平。申请人在提交数据资料之前，应按照 CCAR 21.311 条要求申请偏离。

#### 4. 标记

a. 应按 AS407C 除第 3.2.b 节之外的标识要求标记每一燃油流量表。每个燃油流量表至少应在一个主要部件上有永久清晰的标记，标记应包括 CCAR21.312 条（四）款规定的所有信息。

b. 在以下部件上应有永久清晰的标记，标记至少包括制造人名称、组件件号和 CTSO 号：

（1）所有容易拆卸（无需手持工具）的部件；

（2）每个可互换的元件；

（3）设备中制造人确定的可互换的所有组件。

c. 如果部件中包含数字计算机，则件号必须包含硬件和软件的标识，或硬件和软件可分别分配一个单独的件号。不论以何种方式，必须有方法来显示设备的更改状态；

**注：**按不同软件等级批准的相似软件版本必须用件号加以区分。

d. （如适用）对设备获得批准的偏离应在 CTSO 号后用“Deviation.

See installation/instruction manual (IM)”标识,可简写为“Dev. See IM”。

e. (如适用) 标明设备是一个不完备的系统或设备,或声明设备执行的功能超出本 CTSO 第 3.a 节所描述的功能。

f. 允许使用可选标识来说明安装限制,如“FOR USE ON xxx (飞机类型和序号) ONLY”,或“FOR USE ON AIRCRAFT USED IN PART xxx (件号) OPERATIONS ONLY”,或“SEE DRAWING NO. xxx FOR INSTALLATION LIMITATIONS”。

## 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 第 21.310 条 (三) 3 款中规定的符合性声明和以下每份技术资料的副本。

a. 安装使用手册 (IM) 中的运行说明和设备限制,这些内容应对设备运行能力进行充分描述,任何偏离的情况均应详细描述。如需要,应标明设备的件号、版本、修订、软件/硬件的关键等级、使用类别以及环境类型。

b. IM 中的安装程序和限制。这些内容应能确保按照此安装程序安装设备后,设备仍符合本 CTSO 的要求。最终安装程序和限制应作为安装批准的一部分,安装应符合预定飞机的适航要求。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和质量控制标准。如欲将此设备安装在特定型号或类别的航空器上,必须获得单独的安装批准。”

- c. 安装原理图。
- d. 安装布线图。
- e. 本 CTSO 标准规定的燃油流量表的部件清单及其件号。如适用，还应包括对供应商件号的交叉索引。
- f. 部件维护手册(CMM)。为保证所安装燃油流量表的持续适航，CMM 中应包含周期性维护、润滑和修理的要求，包括推荐的检查周期和使用寿命。
- g. 材料和工艺规范清单。
- h. 质量控制系统（QCS）说明。

按 CCAR-21 第 21.143 条和第 21.310 条（三）2 款的要求提供质量控制系统（QCS）方面的说明资料，包括功能试验规范。质量控制系统应确保检测到任何对已批准的设计进行更改而可能对 CTSO 的最低性能标准符合性造成不利影响的情况，并相应地拒收该设备。
- i. 制造人的 CTSO 鉴定试验报告。
- j. 铭牌图纸，应包含本 CTSO 中第 4 节所要求的信息。
- k. 定义燃油流量表设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。对设计小改，应符合 CCAR-21 第 21.313 条的要求。对图纸清单的修订应经过局方批准。
  - 1. 按 SAE AS407C、SAE AS1055D 的第 4、5 节和 RTCA DO-160E 的要求完成环境鉴定。
- m. 如果设备包含数字式计算机，还应提供：软件合格审定计划（PSAC），软件构型索引和软件完成摘要。建议在软件开发过程中尽

早提交 **PSAC**，这样有助于局方尽快解决问题，如软件分割和软件等级的确定；

n. 如果设备包含复杂的可编程器件，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摘要。建议在硬件开发过程中尽早提交 **PHAC**，这样有助于局方尽快解决问题。

## 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适航部门评审：

- a. 用来鉴定每件产品均符合本 **CTSO** 要求的功能鉴定规范；
- b. 设备校验程序；
- c. 纠正性维修程序（在颁发 **CTSOA** 后 12 个月内提交）；
- d. 原理图；
- e. 布线图；
- f. 按 **SAE AS407C** 进行的环境鉴定试验结果；
- g. 材料和工艺规范；
- h. 按本 **CTSO** 第 3.d 节要求的环境鉴定试验的结果
- i. 如果燃油流量表包含数字式计算机，提供 **RTCA/DO-178B** 中规定的相关文档，包括所有支持 **RTCA/DO-178B** 附件 A 中相关目标的资料，由软件等级确定的过程目标和输出；
- j. 如果燃油流量表包含复杂的可编程器件，应提供 **RTCA/DO-254** 附件 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。

## 7. 随设备提交给用户的资料要求

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 节到第 5.f 节的资料副本，以及燃油流量表正确安装、审定、使用和持续适航所必须的资料。

## 8. 引用文件

a. SAE 标准可从以下地址订购：

SAE International, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001. Telephone (724) 776-4970, Fax (724) 776-0790。

也可通过网站订购副本：[www.sae.org](http://www.sae.org)。

b. RTCA 文件可从以下地址订购：

RTCA Inc., 1828 L Street, N.W., Suite 805, Washington, D.C. 20036. Telephone (202) 833-9339, Fax (202) 833-9434.

也可通过网站订购副本：[www.rtca.org](http://www.rtca.org)。

## 附录 1 燃油流量表最低性能标准

### 1. 基本要求

本 CTSO 的适用标准为“SAE AS407C《燃油流量表最低性能标准》(2001.7.1)”。但 SAE AS407C 中的以下内容并不适用于本 CTSO: 3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.b 和 4.2.1。对 SAE AS407C 中的内容更改如下 (更改部分内容以灰色标识)。

**a. 温度** SAE AS407C 中第 2 页的表 1, 用下表替换:

表 1

仪表位置	A	B
加热区域 (温控区)	-30 至 50 摄氏度	-65 至 75 摄氏度
非加热区域 (温控区)	-55 至 70 摄氏度	-65 至 100 摄氏度
发动机舱	-55 至 70 摄氏度	-65 至 100 摄氏度
动力装置附件舱	-55 至 70 摄氏度	-65 至 100 摄氏度

**b. 高度** 将第 3 页 3.3.4 段第一句, 高度, “40000 英尺标准高度” 替换为 “51000 英尺标准高度”。

**c. 渗漏试验** 将第 6 页 6.3 段第二句, 渗漏试验, “至 40psi 空气压力” 替换为 “至制造人建议的压力”

### 2. 燃油流量表试验

除 SAE AS407C 中规定的鉴定试验外, 应进行以下试验:

**a. 热冲击试验** 任何气密部件都应进行此项试验。该部件应经受 4 个  $85 \pm 2$  摄氏度和  $5 \pm 2$  摄氏度浸水温度循环, 而无湿气渗透迹象或者损坏图层或封装的迹象。每个循环的试验方法为, 先将部件浸没在  $85 \pm 2$  摄氏度的热水中 30 分钟, 然后在 5 秒钟内将该部件放入水温保持在  $5 \pm 2$  摄氏度的水中浸没 30 分钟。按该方法连续重复 4 个循



环不间断。试验结束后，部件应接着进行本附录 2b 密封试验，结果不得出现渗漏现象。

**b. 密封试验** 任何气密部件都应进行此项试验。试验时，该部件应浸没在适当的液体（如水）中，然后将液体上方的空气的绝对压力降低至约 1 英寸汞柱，并保持 1 分钟或至液体不再冒气泡时为止（两者中取时间较长者）。接着再将空气的绝对压力增加 2.5 英寸汞柱。如果此时有气泡从部件壳体内冒出，应视为渗漏且试验不合格。但是因空气留在壳体外部的各种零件内而出现的气泡不应视为渗漏。其它的试验方法如能同该浸没试验一样证明仪表密封的完整性，也可以采用。如果仪表包括有非气密附件（如表壳外配件），则可在密封试验前拆下这些附件。

**c. 其它试验** 下表列出了其它试验条件：

试验用途	使用下列试验条件
防火试验	SAE AS1055 D 版（1997.6），第 4 节和第 5 节
防爆试验	RTCA/DO-160E，第 9 节
电源输入试验	RTCA/DO-160E，第 16 节
电压尖峰试验	RTCA/DO-160E，第 17 节
音频传导敏感性试验	RTCA/DO-160E，第 18 节
感应信号敏感性试验	RTCA/DO-160E，第 19 节
射频敏感性试验	RTCA/DO-160E，第 20 节