



编 号：CTSO-2C704  
日 期：2019 年 10 月 14 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。

### 民用航空发动机润滑油（试行）

---

#### 1. 目的

本技术标准规定（CTSO）适用于为民用航空发动机润滑油申请技术标准规定项目批准书（CTSOA）的制造人。本 CTSO 规定了民用航空发动机润滑油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. 民用航空发动机润滑油包括民用航空涡轮发动机润滑油和民用航空活塞发动机润滑油。

b. 按本 CTSO 批准的润滑油，其设计大改应按 CCAR-21 要求重新申请 CTSOA。

#### 3. 要求

##### 3.1 民用航空涡轮发动机润滑油

### a. 组成要求

民用航空涡轮发动机润滑油（以下简称涡轮润滑油）应主要以多元醇酯类化合物为基础油，不应使用含有钡和钛类有机化合物，如果使用磷酸三甲酚酯（TCP）类添加剂，其中邻位异构体的质量分数不应超过 0.2%。

涡轮润滑油的所有化学成分应符合国家的法律、法规、环保和毒理的要求，应建立材料安全数据清单（MSDS）或者相关文件。

### b. 性能要求

涡轮润滑油应按本 CTSO 要求进行物理性能、化学性能、稳定性、沉积性能、摩擦性能以及其他附加试验。

#### (1) 物理性能试验

包括运动黏度（-40℃、40℃和 100℃）、黏度稳定性、倾点、开口闪点、蒸发损失、泡沫特性、剪切安定性等项目，应符合 SAE AS5780 和 MH/T 6084 的要求；

#### (2) 化学性能试验

包括总酸值、沉积物/灰分含量、油品相容性、橡胶相容性、微量金属含量等项目，应符合 SAE AS5780 和 MH/T 6084 的要求；

#### (3) 稳定性能试验

包括氧化腐蚀安定性和热安定腐蚀性试验，应符合 SAE AS5780 或 MH/T 6084 的要求；

#### (4) 沉积性能试验

HLPS 动态结焦试验应符合 SAE AS5780 和 MH/T 6084 的要求，

高温轴承沉积试验应满足 FED-STD-791D Method 3410 或等效替代方法要求；

(5) 摩擦性能试验

齿轮台架试验应满足 FED-STD-791D Method 6508 或等效替代方法要求。

(6) 附加试验

涡轮润滑油所有附加试验项目，包括酸组成、运动黏度（200℃）、黏度指数、压粘系数、密度、比热、导热系数、电导率、水解安定性、氧化安定性、橡胶相容性（1800h）、气相结焦（VPC）、高温管沉积（HTDT）、中度磨损（ALTE）、苛刻磨损（ALTE）、热老化性能（150、180 和 225℃）、颗粒物、承载能力（WAM）、橡胶相容性（试验至橡胶失效）等应符合 SAE AS5780 和 MH/T 6084 的要求。

c. 其他要求

涡轮润滑油除应满足组成要求和性能要求外，还应完成飞机或发动机制造商要求的其他试验项目。

d. 检验机构

所有的试验均应在局方认可的检验机构进行。

### 3.2 民用航空活塞发动机润滑油

a. 组成要求

民用航空活塞发动机润滑油（以下简称活塞润滑油）的所有化学成分应符合国家的法律、法规、环保和毒理的要求，应建立材料安全数据清单（MSDS）或者相关文件。

## b. 性能要求

活塞润滑油应按本 CTSO 要求进行物理化学性能、储存稳定性、单缸发动机台架和发动机试车等试验。

### (1) 物理化学性能试验

包括运动黏度（40 和 100℃）、黏度指数、开口闪点、闭口闪点、倾点、硫含量、低温泵送黏度、低温动力黏度、高温高剪切黏度、酸值、密度、灰分、微量沉积物、铜片腐蚀、泡沫特性、油品相容性、橡胶相容性、痕量金属等项目，应符合 SAE J1899 要求；

### (2) 储存稳定性试验

#### (i) 十四天储存试验

活塞润滑油在 5℃和-18℃条件下储存十四天，检查样品是否存在添加剂分离、沉积物以及流动不均匀等现象。

#### (ii) 六个月储存试验

活塞润滑油在 25℃条件下避光储存六个月，检查样品外观是否存在絮状、蜡状或云雾状不溶物等现象。

### (3) 单缸发动机试验

应按照 SAE J1899 要求开展试验，试验时间应不低于 40 小时，并报告试验前后连杆轴瓦的质量损失、润滑油运动黏度和酸值的变化以及轴瓦内壁和活塞裙部（受力侧和非受力侧）照片。

### (4) 发动机试车

应按照 SAE J1899 要求开展试车，完成发动机磨合、滑油消耗、试车前校准、150 小时试车、试车后校准、取样分析以及发动机拆卸

检查等试车工作，并报告曲轴主轴颈、连杆轴颈、主轴承和连杆轴承、活塞销、活塞环、进气和排气门阀杆等发动机关键零部件的磨损情况，油湿部件上的积碳类型、结焦程度以及润滑油的运动黏度、总酸值、微量金属含量的变化情况。

c. 其他要求

活塞润滑油除应满足组成和性能要求外，还应完成飞机或发动机制造商要求的其他试验项目。

d. 检验机构

所有的试验均应在局方认可的检验机构进行。

#### 4. 标记

a. 航空润滑油的产品质量合格证及其他相关文件至少应标注以下内容，但不仅限于：

- (1) 局方批准的航空润滑油的牌号或 CTSOA 号码；
- (2) 航空润滑油的牌号和黏度等级；
- (3) 生产单位名称和地址；
- (4) 产品生产日期、有效期和批次号；
- (5) 适航审查人员或委任航油航化代表（DFCR）的签字。

b. 涡轮润滑油和活塞润滑油的产品质量合格证可分别参考附录 1 和附录 2 所示。

#### 5. 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。除了 CCAR-21 中有关技术标准规定项目批准书

(CTSOA) 的资料要求外, 申请人还应提交下述资料:

- a. 用于涉及申请 CTSOA 的所有标准或规范;
- b. 原材料的情况说明;
- c. 配方和生产工艺的说明;
- d. 产品的材料安全数据清单 (MSDS);
- e. 局方要求的其他材料。

## 6. 应用说明

申请人取得本 CTSOA 证件后, 应与飞机发动机制造商以及航空器运营人等相关方沟通, 完成发动机试车 (活塞润滑油除外) 和飞行监控, 再由飞机发动机制造商向局方提交或变更设计批准文件的申请, 将该润滑油牌号、CTSO 等信息列入 TCDS、SB 等技术文件。

## 7. 引用文件

- a. MH 标准可从下列地址订购:

中国标准出版社, 北京复兴门外三里河北街 16 号, 010-68523946。

- b. SAE 文件可从以下地址订购:

Society of Automotive Engineers, Inc. 400 Commonwealth Drive,  
WARRENDALE, PA 15096-001, USA。

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

- c. FED-STD-791 标准可从以下地址订购:

Federal Supply Services U.S. Government Printing Office,  
Washington, D.C. 20402.

## 附录 1

航空涡轮发动机润滑油  
产品质量合格证（示例）

产品名称及牌号： CTOSA 号：2C704 生产单位及地址： 产品数量及批号： 生产日期： 有效期：						
分析项目			指标要求		测试结果	试验方法
			SPC	HPC		
黏度， mm <sup>2</sup> /s	40℃， -40℃，	不大于 不小于	13000 23.0			ASTM D445
倾点，℃，		不高于	-54			ASTM D97 ASTM D5950
闪点，℃，		不低于	246			ASTM D92
总酸值 TAN，mg KOH/g，		不大于	1.0			SAE ARP5088
泡沫特性 (起泡体 积 / 静置 1min 后泡 沫体积)， ml，	程序 I， 程序 II， 程序 III，	不大于 不大于 不大于	25/0 <sup>a</sup> 25/0 25/0			ASTM D892
热腐蚀安 定性 (274℃， 96h)	黏度变化率，% 总酸值变化，mgKOH/g， 不大于 金属质量变化，mg/cm <sup>2</sup> ， 不大于		±5.0 6.0 ±4.0			FED-STD-791， 方法 3411
沉积物，mg/L， 灰分，mg/L，		不大于 不大于	10 1.0 <sup>b</sup>			FED-STD-791， 方法 3010
氧化腐蚀 安定性 (204℃， 72h)	黏度变化率，% 总酸值变化，mg KOH/g， 不大于 沉积物，mg/100 ml， 不大于 金属质量变化，mg/cm <sup>2</sup> ， 钢， 银， 铝， 镁， 铜，	不大于 不大于 不大于 不大于 不大于 不大于	-5~+25 3.0 50 ±0.2 ±0.2 ±0.2 ±0.2 ±0.4	0~22.5 2.0 25 ±0.2 ±0.2 ±0.2 ±0.2 ±0.4		FED-STD-791,方法 5308 或 ASTM D4636 程序 2, 并符合 SAE AS 5780D 或 MH/T 6084-2012 附录 B 要求

微量元素, mg/kg	Al,	不大于	2	2	ICP 或其他等效方法
	Fe,	不大于	2	2	
	Cr,	不大于	2	2	
	Ag,	不大于	1	1	
	Cu,	不大于	1	1	
	Sn,	不大于	4	4	
	Mg,	不大于	2	2	
	Ni,	不大于	2	2	
	Ti,	不大于	2	2	
	Si,	不大于	10	10	
	Pb,	不大于	2	2	
Mo,	不大于	3	3		
Zn,	不大于	2	2		
HLPS 动态结焦(375°C, 20h), mg, 不大于			5.0	0.6	SAE ARP5996
VPC 气相结焦 (371°C, 18 h)			报告	报告	SAE ARP5921
注释: a 体积是在通风条件下和放置 1min 之后进行测试; b 若沉积物质量≤1 mg/L, 可不测定灰分。					
结论:		检验员:		批准人:	
		审核员:		适航审查人员/委任代表:	

## 附录 2

### 航空活塞发动机润滑油 产品质量合格证（示例）

产品名称及牌号： <b>CTOSA 号：2C704</b> 生产单位及地址： 产品数量及批号： 生产日期： 有效期：							
项目	多级油	黏度等级				检测结果	检测方法
		30	40	50	60		
运动黏度 (100℃) / (mm <sup>2</sup> /s)	a	9.3-12.5	12.5-16.3	16.3-21.9	21.9-26.1		GB/T 265 ASTM D445
黏度指数	100	100	100	95	95		GB/T 1995 <sup>b</sup> GB/T 2541 ASTM D2270
低温动力黏度/ (mPa·s)	a	—	—	—	—		GB/T 6538 ASTM D5293
酸值 <sup>c</sup> (KOH)/(mg/g), 不大于	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		GB/T 7304 ASTM D664
灰分(质量分数)/%, 不大于	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011		GB/T 508 ASTM D482
闪点(开口)/℃, 不低于	220	220	225	243	243		GB/T 3536 ASTM D92
倾点/℃, 不高于	—	-24	-22	-18	-18		GB/T 3535 <sup>d</sup> ASTM D97 ASTM D5949 ASTM D5950 ASTM D5985
泡沫特性/mL 程序II 起泡体积 10min后泡沫体积	50 0	50 0	50 0	50 0	50 0		GB/T 12579 ASTM D 892
铜片腐蚀 <sup>e</sup> (100℃,3h)/ 级, 不大于	1	1	1	1	1		GB/T 5096 ASTM D 130

痕量金属/(mg/kg)							
铁 (Fe)	5	5	5	5	5		GB/T 17476 ASTM D5185
银 (Ag)	2	2	2	2	2		
铝 (Al)	7	7	7	7	7		
铬 (Cr)	5	5	5	5	5		
铜 (Cu)	3	3	3	3	3		
镁 (Mg)	3	3	3	3	3		
钼 (Mo)	4	4	4	4	4		
镍 (Ni)	3	3	3	3	3		
铅 (Pb)	5	5	5	5	5		
硅 (Si)	25	25	25	25	25		
锡 (Sn)	10	10	10	10	10		
钛 (Ti)	2	2	2	2	2		
锌 (Zn)	10	10	10	10	10		
硫含量 <sup>f</sup> (质量分数)/% 不大于	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2		GB/T 17476 SH/T 0689 <sup>g</sup> ASTM D129 ASTM D1552 ASTM D2622 ASTM D4951 ASTM D5185
运动黏度 (40°C) / (mm <sup>2</sup> /s)	报告	报告	报告	报告	报告		GB/T 265 ASTM D445
密度(15°C) / (g/cm <sup>3</sup> )	报告	报告	报告	报告	报告		SH/T 0604 ASTM D4052
<p><sup>a</sup> 多级油应满足GB/T 14906或SAE J 300中对应级别的黏度要求；</p> <p><sup>b</sup> 如有争议时，以GB/T 1995为准；</p> <p><sup>c</sup> 采用pH 11终点法；</p> <p><sup>d</sup> 如有争议时，以GB/T 3535为准；</p> <p><sup>e</sup> 采用GB/T 5096/ASTM D 130规定的方法进行试验，但试验温度应符合本表要求；</p> <p><sup>f</sup> 硫：质量检验时，硫含量的质量百分数与性能检验结果的偏差<math>\leq\pm 0.15\%</math>；</p> <p><sup>g</sup> 如有争议时，以SH/T 0689为准。</p>							
结论：	检验员：			批准人：			
	审核员：			适航审查人员/委任代表：			