

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

民用航空润滑油、液压油质量控制规范

Specification of quality control for civil aviation lubricating oil and hydraulic fluid

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国民用航空局 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空总局第二研究所。

本文件主要起草人：钱璟、王万鹏、薛森、王强、肖勇、邓川、张帆、宋巍、杨智渊、曾萍。

民用航空润滑油、液压油质量控制规范

1 范围

本文件规定了民用航空润滑油、液压油在生产、储存、分销和使用过程的质量控制要求。
本文件适用于民用航空发动机润滑油和航空液压油的生产商、分销商和用户的质量控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 260 石油产品水含量的测定 蒸馏法
GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
GB/T 7304 石油产品酸值的测定 电位滴定法
GB/T 11133 石油产品、润滑油与添加剂中水含量的测定 卡尔费休库伦滴定法
GB/T 17476 润滑油和基础油中多种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
GB/T 29617 数字密度计测定液体密度、相对密度和API比重的试验方法
SH/T 0749 润滑油及添加剂中添加剂元素含量测定法（电感耦合等离子体发射光谱法）
NB/SH/T 0853 在用润滑油状态监测法 傅里叶变换红外（FT-IR）光谱趋势分析法
NB/SH/T 0929 润滑油中氯元素含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
ISO 12937 石油产品中水含量的测定（卡尔费休库伦滴定法）（Petroleum products—Determination of water—Coulometric karl fischer titration method）
ASTM D445 透明和不透明液体运动黏度的标准试验方法（含动力黏度的计算）[Standard test method for kinematic viscosity of transparent and opaque liquids (and calculation of dynamic viscosity)]
ASTM D664 石油产品酸值的测定 电位滴定法（Standard test method for acid number of petroleum products by potentiometric titration）
ASTM D974 酸值和碱值的测定 颜色指示剂法（Standard test method for acid and base number by color—Indicator titration）
ASTM D1217 液体密度和相对密度（比重）的测定 宾汉比重瓶法[Standard test method for density and relative density (specific gravity) of liquids by bingham pycnometer]
ASTM D1298 原油和液态石油产品的密度、相对密度和API度的测定 比重计法（Standard test method for density, Relative density, or api gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by hydrometer method）
ASTM D2624 航空燃料及馏分燃料的电导率的标准试验方法（Standard test methods for electrical conductivity of aviation and distillate fuels）
ASTM D4052 液体密度，相对密度和API度的测定 数字密度计法（Standard test method for density, relative density, and api gravity of liquids by digital density meter）
ASTM D5185 在用及未使用过的润滑油和基础油元素含量的测定 测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法（ICP-AES）[Standard test method for multielement determination of used and unused lubricating oils and base oils by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES)]
ASTM D6304 石油产品、润滑油和添加剂中水含量的标准试验方法 卡尔费休滴定法（Standard test method for determination of water in petroleum products, Lubricating oils, and additives by coulometric karl fischer titration）

ASTM D6595 在用润滑油或在用液压油中磨损金属和污染物的测定转盘式电极原子发射光谱法 (Standard test method for determination of wear metals and contaminants in used lubricating oils or used hydraulic fluids by rotating disc electrode atomic emission spectrometry)

ASTM D7536 测定芳烃中氯含量的测定 单色波长色散X射线荧光光谱法 (Standard test method for chlorine in aromatics by monochromatic wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometry)

ASTM D7751 润滑油中添加元素的测定 X射线荧光能谱法 (Standard test method for determination of additive elements in lubricating oils by EDXRF analysis)

ASTM E2412 在用润滑油的监测傅里叶变换红外光谱 (FT-IR) 趋势分析法 [Standard practice for condition monitoring of in-service lubricants by trend analysis using fourier transform infrared (FT-IR) spectrometry]

SAE ARP598 航空液压系统中颗粒污染物的测定 显微镜法 (Aerospace microscopic sizing and counting of particulate contamination for fluid power systems)

SAE ARP5088 多元醇酯及双酯型燃气涡轮润滑油总酸值的测定 自动电位滴定法 (Test method for the determination of total acidity in polyol ester and diester gas turbine lubricants by automatic potentiometric titration)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

民用航空发动机润滑油 **civil aviation engine lubricating oil**

为民用航空器发动机提供润滑、冷却和清净分散等作用的油品（以下简称“润滑油”）。

3.2

民用航空液压油 **civil aviation hydraulic fluid**

为民用航空器液压系统提供能量传递、防腐防锈和润滑等作用的油品（以下简称“液压油”）。

3.3

批次 **batch**

在原材料、生产装置和生产工艺相同的情况下，生产单位罐（釜）的产品。

3.4

包装罐 **packing can**

用于盛装成品的容器。

3.5

型式检验 **initial qualification**

对产品标准中规定的全部技术要求进行的检验。

3.6

质量控制检验 **quality control specification**

通过型式检验的产品进行生产时，每批次产品应完成的出厂检验。

4 总体要求

4.1 油品的选用

用户应按照中国民航行政机关颁发的文件、飞机发动机数据单、服务通告或维修手册的要求，选用润滑油和液压油种类及牌号。

4.2 质量控制要求

生产商、分销商和用户应按照本文件第5~8章的要求，在油品生产、储存、分销以及使用过程中，建立相应的质量控制要求。

4.3 人员要求

从事产品检验、接收检查、库房管理、发出控制的人员应接受油料质量控制和安全方面的培训，培训合格取得授权后可上岗。

5 生产过程质量控制

5.1 原材料

5.1.1 生产商应建立原材料入厂检验制度，明确每种原材料的检验项目、检验方法和检验指标。

5.1.2 生产商应根据原材料性质和储存条件进行分区储存，应设置明确的不合格品区。

5.1.3 生产商应建立原材料供应商管理制度。更换基础油或添加剂供应商时，应进行技术验证。

5.2 配方和工艺

5.2.1 生产商的配方和工艺文件应至少包含以下内容：

- a) 每种原材料的比例和允许投料误差；
- b) 原材料生产商名称；
- c) 生产工艺流程图及工艺描述，含预先熔融、稀释、分散等预处理方案；
- d) 原材料检验、型式检验、质量控制检验等分析计划，以及产品内控指标；
- e) 明确生产的环境要求，避免水分、固体杂质和微生物等污染。

5.2.2 生产商应按照批准的配方和工艺文件进行生产，不应任意变更。

5.2.3 生产商在进行非连续性生产时，应采取措施，排空前一批次残留油品，或表明前一批次残留油品对后续产品质量没有影响。

5.2.4 生产商应使用专罐专线生产不同种类的油品，不应混用。

5.2.5 生产商生产不同黏度级别的同类产品前，应使用基础油冲洗原料罐和管线。如遇管线、罐底、阀门有残留液体时，可采用氮气吹扫处理。

5.3 设备

5.3.1 生产商应对生产过程中影响产品质量的监视测量设备进行量值溯源，如流量计、液位计、压力表、温度计、台秤等。

5.3.2 生产商应定期对油罐、管线和灌装设备进行清洁，确认是否有腐蚀或污染，避免影响产品质量。

5.3.3 生产商应监控过滤器压差，并根据工艺要求，更换滤芯，滤芯材料及过滤精度满足产品洁净度要求。

5.4 产品包装

5.4.1 生产商应在满足工艺要求的生产环境下灌装产品，确保颗粒物/洁净度等级满足产品标准要求。

5.4.2 生产商应在灌装产品前，使用待灌装产品冲洗灌装管路。

5.4.3 生产商应建立油料包装罐的抽检规则和技术验收标准，确保包装罐的洁净度。

5.4.4 包装罐应有产品标签，至少应包括：生产厂家、生产地址、产品名称和牌号、生产日期、生产批号、局方颁发的证件号、有效期、危险品等级等信息。

5.5 取样和检验

5.5.1 灌装前，应对待灌装产品进行过程检验分析。灌装时，应取首末包装罐确认满足产品内控指标，且在灌装过程中，随机抽检产品进行质量控制检验。分析项目按照适用的产品标准实施。

5.5.2 灌装完成后，每批次应至少抽取 5 L 留样封存，留样时间应至少超过产品有效期。

5.6 储存和产品发出

5.6.1 库房设置和储存期的质量控制措施应符合第 6 章的规定。

5.6.2 产品发出前，应对以下内容进行检查：

- a) 质量合格文件;
- b) 产品外包装的完整性;
- c) 发货单据, 包括牌号、数量、批号、发运日期等。

6 储存过程的质量控制

6.1 库房一般要求

- 6.1.1 库房应保持场地干燥、排水通畅、空气流通。库房地面应防潮、平整、坚实、易于清扫, 不发生火灾。储存腐蚀性油品的仓库地面、托盘、货架应防腐。
- 6.1.2 库房应设置排风设备, 且应采取措施避免阳光的直射。
- 6.1.3 库房应设置通道, 通道宽度应能保证装卸或搬运设备器械的正常工作。
- 6.1.4 仓库应至少划有不合格品区、待检区以及储存区, 区域应有明显的标识。

6.2 储存控制要求

- 6.2.1 应配备掌握油料储运、安全科学等专业知识的人员负责库房的管理。
- 6.2.2 油料产品应放置在货架或托盘上。装卸、搬运油品时, 应做到轻装、轻卸, 严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。
- 6.2.3 库房应按生产商要求控制温湿度, 避免缩减油料产品寿命。无厂家要求时, 仓库宜保持 5℃~30℃的环境温度, 相对湿度宜为 30%~80%。如果仓库没有库存, 可保持自然温湿度。
- 6.2.4 应配备经过量值溯源的温湿度计量设备, 定期记录温湿度。
- 6.2.5 应建立油料产品储存台账, 保证账、卡、物相符和油料产品溯源性, 储存台账应至少包括批号、储存位置、数量、入库时间、原厂信息等内容。
- 6.2.6 不合格品应在不合格品区隔离存放, 并悬挂或张贴明显的不合格标识, 该标识应包含油料产品批次、不合格数量、原厂信息、确定为不合格品的日期、以及待处理的意见。

7 分销过程的质量控制

7.1 接收

- 7.1.1 分销商只可承销列入中国民航行政机关颁发的文件、飞机发动机数据单、服务通告或维修手册的油料品种及牌号, 且产品能溯源至油料生产商。
- 7.1.2 接收润滑油、液压油时, 应至少完成以下检查:
 - a) 确认数量、批号、牌号、有效期等符合采购合同订单要求;
 - b) 确认原厂的发货单据、质量文件以及物流相关单据齐全合格;
 - c) 产品包装没有损坏或污染。
- 7.1.3 未通过 7.1.2 检查时, 产品应确定为不合格品。
- 7.1.4 当怀疑接收的油料产品经过了分装, 或对质量存有疑问时, 分销商应调查原因, 并送检确认该批产品的质量。

7.2 储存和发出

- 7.2.1 库房设置和储存期间的质量控制措施应符合第 6 章的要求。
- 7.2.2 分销商应保存原始合格证件, 向采购方提供原始合格证件的复印件应加盖分销商的分销控制印章。
- 7.2.3 产品发出前, 应对以下内容进行检查:
 - a) 储存期间环境条件符合要求;
 - b) 油料产品外包装完好;
 - c) 质量文件、化学品安全技术说明书等资料完整;
 - d) 发货单据中产品牌号、数量、批号、日期无误。

注：化学品安全技术说明书指化学品生产或销售企业按法律要求向客户提供的有关化学品安全特性的文件。

7.3 其他要求

- 7.3.1 接收、储存和发出过程应有明确的部门职责，并保持产品流转各个环节的可追溯性。
- 7.3.2 未经中国民用航空局或生产商确认，不应延长产品有效期。
- 7.3.3 分销商不应对其代理的产品进行分装。

8 使用过程的质量控制

8.1 在用油液监控的取样要求

- 8.1.1 用户应根据航空器、发动机制造厂商建议的监测要求，进行取样检测。如没有明确要求，应按 A.1 和 A.2 的要求进行取样。
- 8.1.2 应结合飞机和发动机工况条件，发现有异常状况时，取样进行分析。检验不合格时，应直接排空并更换。

8.2 取样容器要求

- 8.2.1 取样器、取样瓶及取样管应保持干净整洁，并在使用和运送过程中防止污染。
- 8.2.2 取样瓶应有样品标签，应至少包括油料牌号、飞机注册号、取样日期、取样位置等信息。

8.3 油液检验要求

- 8.3.1 应根据飞机和发动机制造厂家的要求，对样品进行检验分析，并可根据产品标准、飞机和发动机制造厂家建议进行处置。如飞机和发动机制造厂家没有明确的要求，应根据 A.3 的要求进行检验。
- 8.3.2 若出现 8.1.2 所述情况，应按照飞机、发动机厂商维修手册的要求进行相应的检查，可使用分析铁谱或电镜能谱等方法分析磨损情况。

9 记录

9.1 基本要求

所有质量控制检查、测试、检验和质量异常事件应记录，所有记录都应真实、准确并可以溯源至当事人。

9.2 质量异常记录

油品质量发生异常时应填写质量异常记录，保留具有代表性的样品，至该批油品处理完毕。

9.3 保存

记录及相关质量文件的保存期限应不低于产品有效期，有特殊要求的除外。

附录 A
(规范性)
取样及检验

A.1 取样步骤及要求

A.1.1 润滑油取样步骤及要求如下：

- a) 应在发动机停车后（15~30）min 之内，补加新油前，完成取样操作；
- b) 如果选择从注油口取样，应使用抽吸装置，从油箱中心部位附近抽取样品；
- c) 如果选择从油箱放油口取样，宜先放掉约 200 mL 的样品，再进行取样；
- d) 如果选择从管路系统取样，管路中的润滑油呈紊流状态时，应在润滑系统具有压力的情况下，视情放掉取样阀及管路中的部分润滑油，确保提取动态油样。

A.1.2 液压油取样步骤及要求如下：

- a) 取样前，应将待取样的主液压系统或液压油箱进行加压操作，运行所有飞机控制装置，让液压油流经整个系统，然后关闭液压系统，并在 1 h 内完成取样操作；
- b) 实施取样操作前，应先放掉约 200 mL 油品，每个液压油箱中应提取单独的样品，不应在液压系统过滤器滤杯处取含有颗粒污染物的样品。

A.2 取样容器

A.2.1 取样器用于润滑油系统非管路取样时，取样器的内螺纹直径宜与取样瓶口一致，可使用一次性白色聚乙烯取样器。

A.2.2 取样瓶应采用玻璃或聚乙烯材质，取样瓶应保持清洁。

A.3 检验要求

润滑油、航空液压油的检验项目和试验方法应分别符合表1和表2的要求。

表1 润滑油检验项目和试验方法

检验项目	试验方法 ^a
黏度 ^b	GB/T 265、ASTM D445
酸值	GB/T 7304、ASTM D664、SAE ARP5088
水分	GB/T 260、ISO 12937、GB/T 11133、ASTM D6304
元素含量（Ca、K、Na、S、Si）	GB/T 17476、SH/T 0749、ASTM D5185、ASTM D6595
有机污染物（红外分析）	NB/SH/T 0853、ASTM E2412
^a 如已有国内标准等同采用国外标准，则优先采用国内标准；如无等同采用，宜采用产品标准推荐的仲裁方法。 ^b 黏度试验温度按产品标准或飞机或发动机厂商的建议要求实施。	

表2 液压油检验项目和试验方法

检验项目	试验方法 ^a
外观	目测
密度 ^b	GB/T 29617、ASTM D1217、ASTM D4052、ASTM D1298
黏度 ^b	GB/T 265、ASTM D445
水分	GB/T 11133、ASTM D6304、ISO 12937
酸值	GB/T 7304、ASTM D974、ASTM D664
氯含量	NB/SH/T 0929、ASTM D7536、ASTM D7751
电导率 ^b	ASTM D2624
有机污染物含量（红外分析）	NB/SH/T 0853、ASTM E2412
元素含量（Ca、K、Na、S、Si）	GB/T 17476、SH/T 0749、ASTM D5185
颗粒污染物	SAE ARP598
^a 如有国标等同采用国外标准，则优先采用国内标准；如无等同采用，宜采用产品标准推荐的仲裁方法。 ^b 密度、黏度、电导率的温度试验条件按照产品标准或飞机或发动机厂商的建议要求实施。	
