



# 中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6020—2025

代替 MH/T 6020—2012

## 民用航空燃料质量控制和操作规程

Civil aviation fuel quality control and operating procedures

2025-12-23 发布

2026-01-01 实施

中国民用航空局 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 通则 .....	3
5 设施、设备及工艺 .....	3
5.1 通用要求 .....	3
5.2 取样、留样器具 .....	3
5.3 过滤器 .....	4
5.4 运输设备 .....	4
5.5 储存设施设备 .....	5
5.6 飞机加油设备 .....	5
5.7 移动泵及附件 .....	5
5.8 管道低点冲洗设备 .....	5
6 质量控制要求 .....	6
6.1 溯源 .....	6
6.2 取样 .....	6
6.3 留样 .....	7
6.4 检验方法 .....	7
6.5 清洁 .....	8
6.6 航空燃料的换装 .....	10
6.7 沉降 .....	11
6.8 排沉 .....	11
6.9 抽油 .....	11
6.10 航空燃料的回收 .....	12
6.11 航空燃料的降质 .....	12
6.12 添加抗静电剂 .....	13
7 产品验收和调合质量控制 .....	13
7.1 基本要求 .....	13
7.2 质量监督 .....	13
7.3 发油质量控制 .....	14
7.4 合成烃组分调合 .....	14
8 过程控制程序 .....	14
8.1 接收 .....	14
8.2 储存 .....	16
8.3 发出 .....	17

8.4 加注..... 17

9 应急程序..... 19

10 记录..... 19

10.1 基本要求..... 19

10.2 质量控制记录..... 20

10.3 质量异常记录..... 20

10.4 保存..... 20

附录 A （规范性） 过滤器的维护、监控和检查..... 21

A.1 通则..... 21

A.2 过滤器的定期检查..... 21

A.3 过滤器滤芯的更换..... 22

A.4 滤芯核减..... 23

A.5 网状滤器的维护..... 23

A.6 压差计的维护..... 23

A.7 记录..... 23

A.8 过滤器压差换算..... 24

附录 B （规范性） 航空燃料的检验项目及结果比对差值限制表..... 25

B.1 检验项目..... 25

B.2 检验结果比对表..... 25

附录 C （资料性） 收发油相关表格 ..... 27

参考文献..... 31

## 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。

本文件代替MH/T 6020—2012《民用航空燃料质量控制和操作程序》，与MH/T 6020—2012相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 调整了适用范围（见第1章，2012年版的第1章）；
- 增加了民用航空燃料的定义（见3.1）；
- 更改了批次定义（见3.2，2012年版的3.18）；
- 将“炼厂产品质量合格证”定义调整为“产品质量合格证”（见3.3，2012年版的3.1）；
- 删除了“航空燃料检验报告”“上部样”“中部样”“下部样”“底部样”“胶管末端样”“在线样”“排污管线样”的定义（见2012年版的3.2、3.5～3.11）；
- 将“质量检查罐”定义调整为“质量检查桶”（见3.18，2012年版的3.24）；
- 删除了企业内部管理职责（见4.1，2012年版的附录A）；
- 增加了航空汽油的牌号规格要求（见4.2）；
- 增加了含合成烃的民用航空喷气燃料及其中合成烃组分的产品规格要求（见4.3）；
- 更改了标识相关要求（见5.1.2，2012年版的7.5）；
- 更改了中转油库、机场油库和灌油点过滤器设置要求（见5.3.1，2012年版的7.2.3.1）；
- 增加了电子水分感应器系统相关要求（见5.3.6，A.2.3.10～A.2.3.11）；
- 增加了管道系统死油段的具体管控要求（见5.4.1.5）；
- 细化了运输船舶的质量管控要求（见5.4.2，2012年版的7.1.2）；
- 增加了公路运油车油罐底部排沉管的要求（见5.4.4.6）；
- 增加了储存设备不同牌号航空燃料系统专用并相互隔离的要求（见5.5.3）；
- 更改了油罐下锥底坡度的要求（见5.5.4，2012年版的7.2.2.1）；
- 将“加油车”调整为“飞机加油设备”（见5.6，2012年版的7.3）；
- 删除了关于过滤监控器的相关表述（见2012年版7.3.4、11.2.3、13.2、13.4.2.1、C.3.4、C.8.3、C.9）；
- 增加了用于第三方检验取样的要求（见6.2.10）；
- 对留样数量的要求集中表述（见6.3.1）；
- 增加了生产企业每批次留样的时间要求（见6.3.2.1）；
- 更改了“外观检查”“目视检验”的要求（见6.4.1、6.4.2，2012年版的6.3.1、6.3.2）；
- 增加了“常规检验”“浸润检验”的要求（见6.4.5、6.4.6）；
- 专项检验增加了微生物测试、化学测水相关内容（见6.4.7）；
- 删除了“输送喷气燃料的管线不应输送含表面活性添加剂航空燃料”要求（见2012年版的9.4.5）；
- 删除了“必要时在油罐下游受换装航空燃料影响的管线末端处取样进行重新评定检验”要求（见2012年版的11.2.5）；
- 对储存油罐清洗周期进行修改调整（见6.5.1.6，2012年版的14.1.1、14.1.2）；
- 删除了“储存油罐清洗后第一次装油时，应取组合样进行重新评定检验”要求（见2012年版的14.1.9）；
- 细化了喷气燃料、航空汽油公路运油车和罐式加油设备定期检查要求（见6.5.2.1）；
- 细化了公路运油车和罐式加油设备清洗方法要求（见6.5.2.3，2012年版的14.2.5）；
- 更改了输油管道冲洗要求（见6.5.6，2012年版的14.5）；
- 更改了加油胶管冲洗要求（见6.5.7.2，2012年版的14.6.1）；
- 删除了“在新胶管冲（刷）洗后投入使用之前，应进行比色法膜片试验”要求（见2012年版的14.6.2）；

- 增加了“在重新投入使用前，应从加油胶管末端取样经重新评定检验合格”要求（见 6.6.4.1）；
- 更改了沉降时间的限定条件（见 6.7.1.1，2012 年版的 10.1.2）；
- 增加了排沉的质量管控具体要求（见 6.8）；
- 更改了抽油开始前确认飞机油箱中航空燃料的质量和牌号的外观检查为目视检验（见 6.9.1.3，2012 年版的 16.2.3）；
- 抽油过程的异常情况怀疑航空燃料质量情况时，由“按重新评定检验”改为“全规格检验”（见 6.9.2.1，2012 年版的 16.2.3）；
- 增加了航空燃料回收部分机坪合格航空燃料的处置要求（见 6.10.2）；
- 明确了添加抗静电添加剂的数量，累计加剂浓度不得超过 5.0 mg/L（见 6.12.4，2012 年版的 9.7.3）；
- 增加了添加抗静电添加剂的航空燃料经沉降后对单罐组合样进行水分离指数测试的要求（见 6.12.5，2012 年版的 9.7.5）；
- 增加了对合成烃组分及合成烃组分调合成 3 号喷气燃料或 Jet A-1 型喷气燃料的质量管控要求（见 7.4）；
- 增加了收油前对油罐、过滤器排沉的要求（见 8.1.1.1，2012 年版的 9.1.1）；
- 增加了收油后对过滤器排沉的要求（见 8.1.1.7）；
- 增加了接收公路运油车按批次对首车进行电导率测试的要求（见 8.1.3）；
- 增加了“接收顺序输送管道输送航空燃料油罐应有效隔离”要求（见 8.1.5.4，2012 年版的 9.4.4）；
- 更改了机场油库接收顺序输送管道航空燃料的要求（见 8.1.5.5）；
- 增加了接收顺序输送管道来油的专用油罐检验要求（见 8.2.2.6）；
- 删除了“在全流速下冲走储存油罐到质量检查罐之间存在的航空燃料后，在线提取航空燃料样品进行目视检验”要求（见 2012 年版的 11.1.1）；
- 增加了对发油过滤器排沉要求、过滤器油品置换要求（见 8.2.3.2）；
- 增加了库内管道死油管段油品置换的要求（见 8.2.3.9）；
- 增加了机场油库发出航空燃料电导率指标要求（见 8.3.1）；
- 增加了装油前溯源管理的要求（见 8.3.5）；
- 更改了对机坪管道低点排放操作要求（见 8.4.1.1，2012 年版的 13.1.5）；
- 增加了对停用加注设备重新使用的管理要求（见 8.4.1.2）；
- 更改了对加油胶管中留存航空燃料的回收处理要求（见 8.4.1.2，2012 年版的 13.1.8）；
- 增加了对机坪管道日常维护和检查要求（见 8.4.1.2）；
- 更改了加油过程中的取样检查要求（见 8.4.4，2012 年版的 13.4）；
- 增加了记录相关管理要求（见第 10 章）；
- 删除了接受检查中的相关要求（见 2012 年版的 18.5~18.9）；
- 增加了滤芯核减的要求和推荐性的核减办法（见 A.1.3、A.2.3.6、A.4）；
- 删除了压差换算盘，增加了压差换算软件（见 A.8，2012 年版的 C.8.3）；
- 更改了航空燃料检验相关项目和要求（见附录 B，2012 年版的附录 B）；
- 更改了喷气燃料抽油验收检查表（见表 C.1，2012 年版的表 D.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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：中国航空油料有限责任公司、中国民航科学技术研究院、中国民用航空总局第二研究所。

本文件主要起草人：李禄生、李昀童、吴平、邵京、沈洋、陈翹楚、夏艳波、李刚、孙刚、邓川、李明、徐擎立、陈志成、王晓虎。

本文件的历次版本发布情况为：

- 2000年首次发布为MH/T 6020—2000，2006年第一次修订，2012年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

## 引 言

随着民航业的快速发展和新理念、新技术的不断涌现，有必要对民用航空燃料油品质量管理要求和操作程序进行梳理和规范，以进一步提高航空器所使用的航空燃料质量保障水平。

MH/T 6020《民用航空燃料质量控制和操作规程》是中国民用航空燃料质量管理及规范操作的重要依据，是指导航空燃料质量控制及操作的根本标准，对民用航空燃料质量管理具有重要的规范指导意义。

本次修订对航空燃料质量的控制覆盖范围更广，涉及环节更为全面，能够更好地为民航业高速发展的航空燃料供应安全保驾护航。

# MH



# 民用航空燃料质量控制和操作程序

## 1 范围

本文件规定了民用航空燃料（以下简称“航空燃料”）质量管理涉及的设施、设备及工艺，质量控制要求，产品验收和调合质量控制及过程控制程序。

本文件适用于民用运输机场的航空燃料供应企业的产品验收、储运、加注和检验等。

注：本文件界定的范围不包括年加油量（发运其他机场的航空燃料数量亦计入加油量）小于30 000 t，航空燃料来源仅限由国内航空燃料生产企业、其他机场或配送中心转运而来的合格航空燃料，且运输方式仅限于专用公路运油车、专用管道运输的民用运输机场。

## 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 1787 航空活塞式发动机燃料

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB 6537 3号喷气燃料

GB/T 6539 航空燃料与馏分燃料电导率测定法

GB/T 21358 喷气燃料过滤分离器通用技术规范

MH/T 6002 民用航空油料设备完好技术规范

MH/T 6004 民用航空油料计量管理

MH/T 6037 民用航空油料储存运输容器清洗

MH/T 6038 民用航空燃料水路运输质量控制

MH/T 6100（所有部分） 飞机加油设备

SH/T 0093 喷气燃料固体颗粒污染物测定法

T/CATAGS 24 民用航空燃料设施设备浸润冲洗质量控制

T/CATAGS 57—2022 航空燃料中水分和杂质的现场检测方法

ISO 1825 飞机地面加油和二次加油用橡胶软管和软管组件规范（Rubber hoses and hose assemblies for aircraft ground fuelling and defuelling—Specification）

ASTM D910 含铅航空汽油（Standard specification for leaded aviation gasolines）

ASTM D1655 航空涡轮燃料（Standard specification for aviation turbine fuels）

ASTM D2276/IP 216 在线取样法航空燃料中颗粒污染物标准试验方法（Standard test method for particulate contaminant in aviation fuel by line sampling）

ASTM D2624/IP 274 航空燃料和馏分航空燃料电导率标准试验方法（Standard test methods for electrical conductivity of aviation and distillate fuels）

ASTM D5452 试验室过滤法航空燃料中颗粒污染物标准试验方法（Standard test method for particulate contamination in aviation fuels by laboratory filtration）

ASTM D7463 燃料，燃料/水混合物以及与燃料相关的水中微生物三磷酸腺苷（ATP）含量的标准试验方法[Standard test method for adenosine triphosphate（ATP）content of microorganisms in fuel, fuel/water mixtures, and fuel associated water]

ASTM D7547 烃类无铅汽油标准规范（Standard specification for hydrocarbon unleaded aviation gasoline）

ASTM D7566 含有合成烃类的航空涡轮燃料标准规范（Standard specification for aviation turbine fuel containing synthesized hydrocarbons）

ASTM D7978 采用不流动的触变胶体培养法测定燃料和有关的水中能独立生存的好氧微生物含量的标准实验法 (Standard test method for determination of the viable aerobic microbial content of fuels and associated water—Thixotropic gel culture method)

Def Stan 91-091 Jet A-1航空煤油型涡轮燃料 (Turbine fuel, kerosene type, Jet A-1)

EI 1529 航空加油胶管及胶管组件 (Aviation fuelling hose and hose assemblies)

EI 1535 确定多产品混输喷气燃料管道中添加剂可接受性的最低标准 (Minimum criteria to determine acceptability of additives for use in multi-product pipelines co-transporting jet fuel)

EI 1581 航空燃料过滤分离器技术规范及合格鉴定试验方法 (Specifications and laboratory qualification procedures for aviation fuel filter/water separators)

EI 1598 航空燃料中水分及固体颗粒监测传感器的设计、性能要求及实验室测试方法 (Design, Functional requirements and laboratory testing protocols for electronic sensors to monitor free water and/or particulate matter in aviation fuel)

EN 1361 航空燃油用橡胶软管和软管组件规范 (Rubber hoses and hose assemblies for aviation fuel handling—Specification)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**民用航空燃料 civil aviation fuel**

民用航空器使用的燃料。

注：包括喷气燃料和航空活塞式发动机燃料（航空汽油）。

[来源：AP-55-AA-2022-01R1, 2.5, 有修改]

#### 3.2

**批次 batch**

同一类型和组成并同一批交付的航空燃料的总体。

[来源：GB/T 4756—2015, 3.4, 有修改]

#### 3.3

**产品质量合格证 certificate of quality**

证明批次航空燃料质量合格的证书。

注：产品质量合格证包含批次航空燃料产品标准要求的所有性能检验结果及航空燃料组分、添加剂等信息。

#### 3.4

**全规格检验 certificate of analysis test**

对航空燃料产品标准中所有规定的试验项目进行的检验。

#### 3.5

**重新评定检验 recertification test**

为核实航空燃料的质量稳定性且符合产品标准而选取特定项目的检验。

#### 3.6

**常规检验 routine test**

为确定航空燃料是否符合产品标准而选取特定项目的检验。

#### 3.7

**发出合格证 release certificate**

授权批次航空燃料发出，证明该批次所发出航空燃料符合本文件相关质量管控要求的证书。

#### 3.8

**单罐组合样 single-tank composite sample**

按比例混合油罐上部样、中部样、下部样而得到的样品。

#### 3.9

**多舱组合样 multiple-tank composite (MTC) sample**

从多个装有相同牌号航空燃料的船舱中分别取样，然后按各舱航空燃料体积比混合而成的样品。

## 3.10

**外观检查 appearance check**

现场对航空燃料的颜色、颗粒物和水分进行的目视检查。

## 3.11

**目视检验 visual test**

在外观检查的基础上，使用测水器对航空燃料中的水分进行检测。

## 3.12

**核对检验 check test**

通过与前期结果的比对，确认航空燃料的牌号是否正确以及质量是否发生变化的检验。

## 3.13

**专用系统 dedicated system**

专用于接收、储存和输送单一牌号航空燃料的系统。

## 3.14

**隔离系统 segregated system**

用双关双断阀或盲板等可靠的隔离装置隔离的完全独立的管线、油罐。

## 3.15

**储存油罐 storage tank**

接收、储存和发出航空燃料的油罐。

## 3.16

**回收油罐 recovery tank**

接收从储存油罐、油车油罐、过滤器及机坪管道低点等设施设备排放的航空燃料的油罐。

## 3.17

**污油罐 slop tank**

接收各环节不合格航空燃料的油罐。

## 3.18

**质量检查桶 quick flush tank**

油罐、过滤器排沉时用于收集航空燃料并估算所排放的航空燃料体积的不锈钢容器。

## 4 通则

4.1 航空燃料的质量控制和管理由生产企业、供应企业、监管部门协同实施。

4.2 航空燃料质量控制应满足本文件要求及以下牌号规格要求：

——3号喷气燃料应满足 GB 6537 的要求；

——Jet A-1 应满足 Def Stan 91-091 或 ASTM D1655 的要求；

——航空汽油应满足 GB 1787、ASTM D910、ASTM D7547 或其他产品标准要求。

4.3 含合成烃的民用航空喷气燃料应满足 GB 6537、ASTM D7566 或 Def Stan 91-091 的要求。其中的合成烃组分及单独采购的合成烃组分应满足 GB 6537、ASTM D7566 或 Def Stan 91-091 对应附录中的性能要求。

## 5 设施、设备及工艺

### 5.1 通用要求

5.1.1 新建、改建、扩建工艺设施及新设备应按照 T/CATAGS 24 要求进行浸润冲洗合格后投入使用。

5.1.2 设施设备应按照 MH/T 6002 要求喷涂醒目的编号、航空燃料牌号、颜色标记、流向箭头及其他相关标记。

5.1.3 设施设备中直接与航空燃料接触的部分，不应使用铜、铜合金、镉合金、镀镉、镀锌或塑料材料，也不应使用富锌涂料。

### 5.2 取样、留样器具

- 5.2.1 取样、留样相关设备应符合 GB/T 4756 的要求。
- 5.2.2 取样器宜采用不锈钢材料。
- 5.2.3 取样绳应满足导静电性能要求。首次使用前，应在所取航空燃料同牌号航空燃料中浸泡至少 12 h，再使用新的同牌号航空燃料进行清洗后悬挂晾干，用于浸泡的航空燃料宜降质处理。
- 5.2.4 样品容器宜采用玻璃瓶、不锈钢桶或环氧树脂内衬桶。

### 5.3 过滤器

- 5.3.1 需根据以下情况设置不同类型的过滤器。
  - a) 对于中转油库：
    - 接收铁路油罐车、公路运油车和输油管道来油的接收系统宜设置预过滤器或过滤分离器；
    - 接收油船来油的接收系统应设置预过滤器且宜设置过滤分离器；
    - 发油系统宜设置过滤器，灌油点应设置过滤分离器。
  - b) 对于机场油库：
    - 接收铁路油罐车和管道运输喷气燃料的系统应设置预过滤器和过滤分离器；
    - 接收公路运输喷气燃料的系统应设置过滤分离器；
    - 接收航空汽油应使用过滤分离器或精度不低于 5  $\mu\text{m}$  的预过滤器；
    - 发油系统应设置过滤分离器。
  - c) 机坪管道灌油点可不设置过滤分离器。
- 5.3.2 过滤分离器应符合 GB/T 21358 或 EI 1581 要求。
- 5.3.3 过滤器应安装压差计。
- 5.3.4 在过滤分离器的进、出口管道上，应设置快速自封式取样接头。
- 5.3.5 应在每个过滤器壳体沉淀槽最低点安装带快速阀门的排沉管。
- 5.3.6 如安装有电子水分感应器系统，应符合 EI 1598 的要求并达到现有化学测水具备的功能和质量管控要求。
- 5.3.7 应按附录 A 的要求对过滤器进行维护、监控和检查。

### 5.4 运输设备

#### 5.4.1 输油管道

- 5.4.1.1 宜根据航空燃料牌号设置专用管道。顺序输送管道，在首、末站内不同牌号燃料的专用管道应配备有效隔离措施并有明显标记。
- 5.4.1.2 库区、机坪供油管道内壁宜喷涂防腐涂料（不锈钢管道除外），涂料应不影响航空燃料质量。
- 5.4.1.3 库区、机坪供油管道的安装坡度应不小于 1:400。
- 5.4.1.4 机坪管网宜设有高点放气装置，并应设有低点排水装置。高点放气装置宜用加油栓替代。机场油库至机坪之间的机坪管道、定向钻的管段不宜设置低点排水装置和高点放气装置。
- 5.4.1.5 管道系统中不宜有死油段，长度达到 2 m 以上的死油段应可排放或置换。

#### 5.4.2 运输船舶

- 5.4.2.1 船舶宜专用于运输同一种牌号的航空燃料。若非专用，则前三载均应运输轻质油料且最近一载不应为汽油。

注：如前三载运输的为同牌号的航空燃料，则视为专用。远洋油轮均视为非专用。

- 5.4.2.2 运输船舶其他要求应符合 MH/T 6038 的规定。

#### 5.4.3 铁路油罐车

- 5.4.3.1 铁路油罐车宜专用于运输同一种牌号的航空燃料。

注：如前一载运输的为同牌号合格的航空燃料，则视为专用。
- 5.4.3.2 油罐内部宜喷涂不影响航空燃料质量的涂料，用铝合金、不锈钢制作的油罐除外。
- 5.4.3.3 罐盖等应能够密封和锁定，防止灰尘和水分进入罐内。

#### 5.4.4 公路运油车

- 5.4.4.1 公路运油车宜专用于运输同一种牌号的航空燃料。

注：如前一载运输的为同牌号的航空燃料，则视为专用。

5.4.4.2 油罐应用铝合金或不锈钢制造，或用低碳钢制造但内部应喷涂不影响航空燃料质量的涂料。

注：涂料的喷涂高度至少覆盖自油罐底部起1 m高度。

5.4.4.3 人孔盖和测量孔盖应能够密封和锁定，防止灰尘和水分进入罐内。

5.4.4.4 公路运油车应具备底部装油功能。

5.4.4.5 不同牌号航空燃料的装、卸接头应不可互换。

5.4.4.6 油罐底部应安装带有快速阀门的排沉装置。

## 5.5 储存设施设备

5.5.1 油库设施设备应有利于聚污排沉，储存保管和质量监控。

5.5.2 确定油罐的容量和数量时，应以机场高峰期的航空燃料需求量、供给计划和应急储备量为依据，同时还应考虑一定的余量以备沉降、检验、掺配和洗罐等用途。

5.5.3 不同牌号燃料的油罐及工艺系统应专用并相互隔离。

5.5.4 油罐的设计和建造应尽量避免水分和灰尘进入罐内，卧式油罐安装坡度应不小于 1:100，立式油罐应设置至少 1:50 坡度的下锥形底，并在最低点设置用于聚集水分、杂质的聚污槽。

5.5.5 油罐应安装带快速阀门的排沉管，排沉管应与聚污槽底部相连或插入聚污槽底部。排沉管采用直径约 50 mm 的耐腐蚀管材，应确保水分、杂质不会在排沉管内聚积，并在排沉管上安装闭路取样器。对于立式油罐，排沉管应连接到一个容量不小于 200 L 的质量检查桶。对于其他类型的地上油罐，应用重力自流或排沉泵排除底部的水分和杂质。

5.5.6 油罐质量检查工艺宜具备循环回本罐功能。

5.5.7 油罐进、出油管道应分开设置。

5.5.8 进油管应在油罐的底部附近。

5.5.9 航空燃料储存油罐宜安装有示位功能或检查功能的浮动出油装置。机场油库储存油罐应安装浮动出油装置，否则油罐出油管道底边应比底圈板下沿至少高 40 cm。

5.5.10 油罐应设置测量孔，用于取样和计量。油罐有稳液管的，稳液管应按照 MH/T 6004 的要求设置，管上开孔宜采用长孔交错排布。

5.5.11 除不锈钢建造的油罐，油罐内壁应喷涂不影响航空燃料质量的涂料。

## 5.6 飞机加油设备

5.6.1 飞机加油设备应满足 MH/T 6100 的要求。

5.6.2 飞机加油设备应只同时装载（加注）单一牌号的航空燃料。

5.6.3 飞机加油设备管道及可与航空燃料接触的相关附件应由铝合金或不锈钢制成，油罐及主管道不应使用铜合金、镀镉、镀锌钢或塑料材料。与航空燃料接触的其他部件使用铜材料的程度应减少到最低限度，且不应使用镉合金、锌或锌含量超过 5% 的合金材料。

5.6.4 罐式加油设备油罐底部应呈一定的斜度，在底部应有沉淀槽并装有带快速阀门的排沉管。

5.6.5 喷气燃料飞机加油设备应安装符合 EI 1581 要求的过滤分离器。航空汽油飞机加油设备应安装过滤分离器或精度不低于 5  $\mu\text{m}$  的预过滤器。

5.6.6 在压力加油接头和翼上加油枪的胶管末端应安装不小于 60 目的滤网。

5.6.7 管线加油设备应设置闭路取样器，罐式加油设备可设置闭路取样器。

5.6.8 胶管、管道接头（连接器及油罐和过滤器的排沉管道）应用防尘盖或遮蔽物保护。

5.6.9 加油胶管货架储存期限从生产日期起最长为 2 年。符合 EI 1529 或 ISO 1825 C 型（半导体型）胶管或 EN 1361 C 型（半导体型）的胶管的使用期限从生产日期起最长为 10 年，其他胶管最长为 6 年。

## 5.7 移动泵及附件

5.7.1 移动泵的进出口、胶管两端、加油接头、接油接口等部位应加防护套。

5.7.2 应在每天工作完毕后，将移动泵管道内的存油排放干净。

## 5.8 管道低点冲洗设备

5.8.1 管道低点冲洗设备的容器应由铝合金或不锈钢制成，或由内表层经过热镀锡防护或喷涂不影响航空燃料质量的环氧树脂涂料的中碳钢制成。

注：“管道低点冲洗设备”通常称为“多功能车”。

5.8.2 应在与低点连接的管道设置取样点，并具备杂质收集功能。

5.8.3 应安装有低点排沉装置。

## 6 质量控制要求

### 6.1 溯源

6.1.1 航空燃料从生产企业发出到加注飞机全链条各环节应有对应的批次号，能通过批次号获取相关质量信息并能够追溯到生产端。

6.1.2 航空燃料接收进入储存油罐后，检验前应生成新的批次，新批次航空燃料应进行编号并记录所含有航空燃料对应的上一环节批次号及数量。

6.1.3 质量证件是能够证明该批次质量合格的产品质量合格证、全规格检验报告、重新评定检验报告和发出合格证等文件，应检验项目齐全、内容完整、指标及结论符合要求。

6.1.4 生产企业发油前，应提供质量证件、添加剂信息、航空燃料规格牌号、发油罐号、发油数量、运单号、承运容器前载信息及空载铅封情况，填写发油单并将质量证件及发油单传递至下游接收单位。

6.1.5 添加剂信息应包括添加剂种类、当次加入量及累计加入量，并在质量证件中进行载明。

6.1.6 顺序输送管道首次输送喷气燃料前，或输送介质及所使用添加剂有变更时，应要求供油方提供非航空燃料添加剂种类及加剂量信息，确保其符合 EI 1535 或经过评估确认。

6.1.7 在航空燃料前、后输送的介质应为下列燃料之一，且其优先顺序为：

——轻质馏分原料（石脑油）；

——不含脂肪酸甲酯且未染色的中间馏分（煤油、车用柴油等）；

——不含洗涤剂和添加剂的车用汽油，如果含有添加剂，添加剂应符合相关要求。

6.1.8 承运容器前载信息应包含铁路油罐车和公路运油车前一载、油船前三载牌号信息。铅封完好则按正常程序验舱，否则应查明原因及时处置。牌号信息不符，非专用容器清洗及验收文件不齐，应拒绝装油。

6.1.9 供应企业接收航空燃料前，应核对质量证件、航空燃料规格牌号、发油罐号、发油数量、运单号、承运容器前载信息及铅封情况。

6.1.10 供应企业发油前应填写发出合格证并提供相应的检验报告。

### 6.2 取样

6.2.1 取样应由经过培训的、有资质的人员按 GB/T 4756 相关要求执行，贸易双方另有约定的除外。用于检验的样品，如检验方法对取样有特殊要求，应按相应要求执行。

6.2.2 对不同容器取样时按下列补充规定进行。

a) 对于立式罐装航空燃料取样，标称容积大于 500 m<sup>3</sup> 的应逐罐取样；标称容积不大于 500 m<sup>3</sup> 且所接收的燃料为上一环节同批次的，可取一组合样，必要时逐罐取样。

b) 对于卧式罐装航空燃料取样，可按批取中部样组成多罐组合样，必要时逐罐取样。

c) 对于桶装航空燃料按批取样，100 桶以上应从其中 5 个桶取等体积样品组合成组合样；100 桶（含）以下应从其中 4 个桶取等体积样品组合成组合样。再次检验时，按上述方法从没有取过样的桶中取一组合样。

6.2.3 罐上取样时，打开取样口之前，应先将取样口周围的积水、污物等清除干净；取样前取样器和样品容器应用被取样的航空燃料至少冲洗 3 次并排净；取样后取样口宜铅封或上锁。使用自动取样装置时，应确保管线内存油彻底置换，样品容器应用被取样的航空燃料至少冲洗 3 次并排净。

6.2.4 取样、排放样品及样品转移时，相关金属设备应进行等电位连接。

6.2.5 样品容器不应完全被样品充满，应留出至少 5% 的上部空间以备样品膨胀。

6.2.6 取样数量应满足检验和留样所需。

6.2.7 取样后应填写取样记录，样品容器应封严并贴上标签。记录和标签内容应至少包含取样地点、容器编号、航空燃料名称（牌号）、样品类型（如点样、组合样、在线样）、样品编号、取样时间、取样人。

6.2.8 应对所有样品进行登记，内容应至少包含送样单位、收样人、收样日期。

- 6.2.9 空运样品时，样品空运容器应符合国际民用航空组织（ICAO）认可的设计要求。
- 6.2.10 客户或第三方要求留存的样品应从机场油库发油过滤分离器出口、飞机加油设备过滤分离器出口或飞机加油设备加油接头处提取。所取样品应留存备份样品并作内容相同的标记，各方共同铅封，样品容器和铅封有效性应得到各方认可。

### 6.3 留样

#### 6.3.1 留样数量

- 6.3.1.1 发油前，发油方应按批次留取油罐样品至少 2 L。
- 6.3.1.2 通过油船发油时：
- 装油初期、中期、结束前以及批次发生变化时，应在装油管道靠近船舶的位置（通常在装载臂底部附近的取样点）取样，发油方、承运方应各留样 2 L；
  - 油船装油完毕后，发油方及承运方应各留取货油舱多舱组合样 5 L；
  - 非专用油船装油至 500 mm 液位时，应从货油舱底部取样，发油方、承运方应各留样 2 L。
- 6.3.1.3 通过铁路油罐车发油，每批次装油初期，发油方应留取发油过滤器出口样 2 L。
- 6.3.1.4 通过公路运油车发油，每批次、每天首次装油初期，发油方和承运方应各留取发油过滤器出口样 2 L。
- 6.3.1.5 接收单一品种管道航空燃料时，应按批次留样 1 L。接收顺序输送管道航空燃料时，应按批次留样 5 L。
- 6.3.1.6 接收油船航空燃料时，承运方和收油方在卸油前应共同留取多舱组合样 5 L。
- 6.3.1.7 接收铁路油罐车航空燃料时，收油方应留取所有车的中部组合样 2 L。
- 6.3.1.8 接收公路运油车航空燃料时，收油方应：
- 对专用运油车每批次留样 2 L；
  - 对非专用运油车每车留样 2 L。

#### 6.3.2 保存期限

- 6.3.2.1 生产企业每批次留样应保存 6 个月。
- 6.3.2.2 一般检验用样品及收油时所有留样应保存到该批航空燃料使用完毕为止。
- 6.3.2.3 发运外单位航空燃料的留样或第三方检验取样的留样一般保存 1 个月，双方另有约定的除外。
- 6.3.2.4 测定马达法辛烷值的航空汽油留样应保存 6 个月。
- 6.3.2.5 专机用航空燃料的留样应保存至本场专机任务完成后 3 天为止。
- 6.3.2.6 判为不合格航空燃料的留样应保存至该批航空燃料处理完毕为止。
- 6.3.2.7 客户或第三方要求样品的留样应保存到允许处理为止。

#### 6.3.3 样品处置

- 6.3.3.1 样品处置时应记录处置人、处置日期等信息。
- 6.3.3.2 质量合格的样品宜回收。

### 6.4 检验方法

#### 6.4.1 外观检查

外观检查应按 T/CATAGS 57—2022 要求进行。

#### 6.4.2 目视检验

目视检验包含外观检查和使用已批准的测水器检测航空燃料中的水分。

#### 6.4.3 核对检验

应按表 B.1 的要求开展核对检验。

当所有检验结果符合产品标准要求时，将检验结果与前次的检验结果进行比较，差值在可接受范围内（见表B.2、表B.3），则检验结果合格。如果有差值超出可接受的范围，则应查明原因以确定是否可以继续使用。

6.4.4 重新评定检验

应按表B.1的要求开展重新评定检验。

当所有检验结果符合产品标准要求时，将检验结果与前次的检验结果进行比较，如果差值均在可接受范围内（见表B.2、表B.3），则可确认剩余的未检项目也未发生明显变化，检验结果合格；如果有差值超出可接受的范围，则应查明原因以确定是否可以继续使用。

当超过1个批次被接收入罐时，需按以下要求进行检验。

- a) 应考虑每1批次的量，将检验结果与所接收各批次前次检验结果的加权平均值进行比较。
- b) 如果超过3个新的批次被接收入罐，应进行全规格检验。
- c) 当管道或罐底的存油不足罐内燃料总量的10%时，可不将其单独作为一个批次处理。

6.4.5 常规检验

喷气燃料常规检验包括对外观、密度、馏程、铜片腐蚀、闪点、电导率、冰点项目进行检验；航空汽油常规检验包括对外观、密度、馏程、铜片腐蚀、铅含量、蒸气压项目进行检验，以验证各项目是否符合产品标准要求。

6.4.6 浸润检验

根据T/CATAGS 24规定的浸润检验相关要求进行。

6.4.7 专项检验

专项检验的项目视情况而定，包括但不限于下列检验。

- a) 膜片试验：根据SH/T 0093、ASTM D2276/IP 216或ASTM D5452规定的试验方法进行，要求在试验过程中通过膜片的航空燃料数量为5 L，包括比色法单膜片试验、比色法双膜片试验和重量法膜片试验。进行比色法膜片试验时应分别记录湿片和干片的颜色评级。
- b) 电导率试验：根据GB/T 6539、ASTM D2624/IP 274规定的试验方法进行。
- c) 化学测水：使用化学测水器对喷气燃料中的悬浮水含量进行测试。
- d) 微生物测试：根据ASTM D7463、ASTM D7978规定的试验方法进行，污染等级见表1。

注：有争议时，以产品标准规定的仲裁试验方法为准。

表1 航空燃料微生物污染等级

污染等级	HY-LITE（油相）	MM2（油相）
可忽略污染	<1 000 RLU/L	<10 000 CFU/L
一般污染	1 000~5 000 RLU/L	10 000~100 000 CFU/L
严重污染	>5 000 RLU/L	>100 000 CFU/L

6.5 清洁

6.5.1 油罐

6.5.1.1 罐内检查按以下要求进行。

- a) 对于喷气燃料油罐，每年应在罐外通过人孔目视或使用防爆摄像机拍摄对其内部进行检查。当油罐内壁受到遮挡无法充分观察时，可使用排沉样微生物测试代替。排沉样应在按照油罐排沉检查程序彻底排除水分、杂质后采集，且取样设备和样品容器应清洁无菌。微生物污染等级按照表1确定。
- b) 对于航空汽油油罐，不宜对其内部进行目视检查，应每年进行清洁评估以判断是否存在不清洁的趋势。在确保安全的前提下，也可采取与喷气燃料油罐相同的内部目视检查方法，但不能用微生物测试代替。
- c) 回收油罐应每季度检查，可使用排沉样微生物测试代替。

- 6.5.1.2 油罐清洗周期需满足以下要求。
- a) 如果储存油罐未出现需要提前清洗的情况，且清洁度评估情况良好，储存油罐的检查清洗周期可延长，但不能超过最长清洗周期，见表 2。
  - b) 真空罐应至少每半年清洗 1 次。
  - c) 回收油罐应至少每年清洗 1 次。

表2 储存油罐清洗周期

单位为年

罐底类型	锥底、斜底	平底或罐底结构阻挡水分杂质排出的
正常清洗周期	5	3
最长清洗周期	10	5

- 6.5.1.3 油罐的清洗方法需符合以下要求。
- a) 油罐的清洗宜采用水洗，也可采用同牌号航空燃料清洗。
  - b) 使用化学品或清洗剂应得到批准，必要时清洗后的第一批航空燃料发出前应进行全规格检验。
  - c) 其他方面应符合 MH/T 6037 要求。
- 6.5.1.4 油罐到达正常清洗周期后应进行油罐清洁情况评估并编制评估报告，若评估结果满意可继续延长油罐清洗周期。对于超过正常清洗周期未清洗的油罐，应每年进行清洁评估。
- 6.5.1.5 对油罐进行清洁评估内容应包括：
- a) 油罐内部目视检查和/或微生物测试情况；
  - b) 油罐排沉检查情况；
  - c) 下游过滤器排沉检查、内部检查和膜片试验等情况；
  - d) 上次清洗后的年度油罐清洁度评估报告。
- 6.5.1.6 在清洗期限内，如果发生下列情况应提前清洗油罐，并记录在油罐清洗记录中：
- a) 油罐内表面清洁度不佳，如存在微生物生长现象或杂质累积面积超过油罐底部面积的 1/5；
  - b) 微生物测试结果显示存在微生物一般及以上污染时；
  - c) 油罐的下游发现过多的污染物，如下游过滤器使用寿命缩短、膜片结果不佳或颗粒计数结果偏大；
  - d) 油罐排沉样品中存在过多的灰尘、锈渣、表面活性污染物或其他杂质；
  - e) 其他油罐受到污染的情况。
- 6.5.1.7 质量检查桶和闭路取样器每次使用后应排空并保持清洁。

6.5.2 公路运油车、飞机加油设备

- 6.5.2.1 公路运油车和罐式加油设备的定期检查需符合以下要求。
- a) 顶部灌油的车辆应每季度检查，底部灌油的车辆每 12 个月检查。
  - b) 对于装载喷气燃料车辆，应排空油罐并从顶部人孔检查油罐内部的洁净性和状况，关注内部涂层、焊缝、微生物生长的状况，如果观察到污染或损坏，应排净并清洗，必要时进行修补。如果通过人孔观察油罐内表面的面积小于 50%，则应采用内窥镜或进入的方法检查。
  - c) 对于装载航空汽油车辆，检查内容应包括车辆过滤器排沉检查、内部检查历史情况以及车辆油罐排沉检查历史情况，同时还应现场对车辆油罐排沉样品进行外观检查，以确定是否需要清洗。
- 6.5.2.2 公路运油车和飞机加油设备的清洗周期需符合以下要求。
- a) 罐式加油设备、公路运油车油罐最长清洗周期为 5 年，抽油用罐式加油设备油罐应每年清洗。
  - b) 飞机加油设备副油箱应每 6 个月清洗 1 次。
- 6.5.2.3 油罐的清洗方法需符合以下要求。
- a) 条件允许时，应在不进入油罐的情况下使用清洗设备对油罐内部进行清洗，以清除灰尘、铁锈或其他杂物。车辆油罐排沉水质清洁且完全排空后才能恢复使用。
  - b) 由于风险较高，只有当没有其他可选方法时，才能进入车辆油罐内进行清洗，清洗方法应符合 MH/T 6037 的规定。
  - c) 使用化学品或清洗剂应得到批准，清洗后首次装油应进行全规格检验。

### 6.5.3 铁路油罐车

铁路油罐车检查、清洗应按MH/T 6037要求执行。

### 6.5.4 运输船舶

运输船舶检查、清洗应按MH/T 6037要求执行。

### 6.5.5 过滤器

过滤器的检查、清洗和滤芯更换应按附录A进行。

### 6.5.6 输油管道

超过6个月不输油的输油管道在恢复输油时应冲洗。冲洗的航空燃料应由专罐接收，专罐接收的航空燃料使用前应进行重新评定检验。

### 6.5.7 加油胶管

6.5.7.1 新加油胶管投用前应充满航空燃料并在 15 °C或更高的温度下浸泡至少 8 h，温度低时浸泡时间应延长。提取浸泡后航空燃料样品进行外观检查，样品无变色且无制造残留物时浸泡完成，否则应重新浸泡。浸泡所使用的航空燃料应降质处理。

6.5.7.2 浸泡完成后，应在最大可达流量下冲洗 3 min。冲洗完成后应检查胶管末端滤网确定无制造残留物。

### 6.5.8 油桶

新购置油桶及用过的油桶再使用时均应进行检查、清洗，清洗后桶内应无水分、杂质、浮锈及油垢。

### 6.5.9 记录

应对相关的检查、清洗工作做好记录。

## 6.6 航空燃料的换装

### 6.6.1 通用要求

储存、运输及加注设备所装载燃料牌号变更时应进行燃料换装相关质量控制。

### 6.6.2 储存油罐

6.6.2.1 应排空油罐中航空燃料并按 6.5.1.3 的要求进行清洗。应排净相关的管线、泵、过滤器和其他附件中存留的航空燃料，并用至少 3 倍管线容量体积的拟装航空燃料进行冲洗。冲洗使用后的航空燃料应降质处理。

6.6.2.2 应更换所有相关过滤分离器和预过滤器的滤芯。

6.6.2.3 油罐换装后首次发油应取样进行重新评定检验，检验合格后可发出。

6.6.2.4 设施设备及标识应按相应要求进行变更。如果需要，应对相关管线和阀门等进行改造，以实现有效隔离。

### 6.6.3 公路运油车、铁路油罐车

换装航空燃料后首次装运航空燃料时，应按MH/T 6037的要求进行清洗，经质量检查人员验收合格后即可装油。清洗后首次装油时，应按MH/T 6037的要求进行质量控制。

### 6.6.4 飞机加油设备

6.6.4.1 一辆飞机加油设备不应同时提供多个牌号的航空燃料，管线加油设备只允许用于加注喷气燃料。罐式加油设备应避免换装航空燃料，否则应执行以下变更程序。

- a) 排空飞机加油设备油罐、过滤器和所有管道，拆除过滤器全部滤芯，进行内部检查确认航空燃料完全排空。

- b) 打开所有排放阀和堵塞，清洗油罐、过滤分离器、胶管、所有管道和仪表（如可能），清洗后重新关闭。
- c) 装入足量拟装航空燃料（充满所有管道及过滤器后仍满足自循环冲洗所需），充分冲洗全部管路系统（包括抽油、再循环等），所有胶管均至少达到 1 000 L 的冲洗量，冲洗后的航空燃料降质处理。
- d) 安装适用拟装航空燃料要求的过滤器滤芯。
- e) 安装符合拟装航空燃料要求的灌油口和加油接头。
- f) 更改所有产品标识标记（包括车身标识、加油枪型号及颜色）。
- g) 必要时重新校准仪表。
- h) 在重新投入使用前，从加油胶管末端取样经重新评定检验合格。

## 6.7 沉降

### 6.7.1 储存油罐

6.7.1.1 当航空燃料通过过滤分离器接收，过滤后水分和杂质含量持续维持在较低的水平、油罐为下锥底并装有浮动出油装置，航空燃料发出前应至少满足以下沉降时间并做好记录：

——卧式油罐整体沉降 1 h；

——立式油罐整体沉降 2 h。

其他情况下，航空燃料发出前应至少满足以下沉降时间并做好记录：

——喷气燃料每米航空燃料沉降 3 h 或油罐整体沉降 24 h，以时间短的为准；

——航空汽油每米航空燃料沉降 45 min。

6.7.1.2 按上述规定时间沉降后，如果水分和杂质含量仍不能达到使用要求，可延长沉降时间，在紧急情况下可进行倒罐过滤，除去水分和杂质。

### 6.7.2 公路运油车

公路运油车卸油前停稳后应静置沉降 10 min。

### 6.7.3 罐式加油设备

罐式加油设备灌油结束后应静置沉降 5 min。

## 6.8 排沉

### 6.8.1 油罐排沉

6.8.1.1 应检查闭路取样器和质量检查桶，确保排沉前放空、洁净。

6.8.1.2 全流速排出排沉管线存油至质量检查桶后，应立即开启闭路取样器入口阀门排掉支管存油，再使用闭路取样器进行外观检查。如不合格，应继续排放航空燃料至质量检查桶直至闭路取样器检查合格，记录排放量。如多次排放始终无法获得合格油样，应继续沉降后再次排放。如现场未安装质量检查桶可使用不锈钢桶等容器替代。

### 6.8.2 罐式加油设备、公路运油车和过滤器排沉

6.8.2.1 应检查闭路取样器、玻璃瓶等航空燃料盛装、检查容器，确保排沉前放空、洁净。

6.8.2.2 对于安装有闭路取样器的现场，应在带压状态下排掉闭路取样器前端管道存油后使用闭路取样器进行外观检查。如外观检查不合格，应继续排放直至外观检查合格。

6.8.2.3 对于未安装有闭路取样器的现场，应在全流速下排掉沉淀槽后端管线存油后使用玻璃瓶进行外观检查。如外观检查不合格，应继续排放至外观检查合格。

6.8.2.4 对于罐式加油设备、公路运油车油罐，宜记录排沉排放量。

## 6.9 抽油

### 6.9.1 抽油前检查

6.9.1.1 抽油前应按抽油检查表（见表 C.1）进行检查并确认飞机抽油流程，由航空公司和供应企业代表共同签字确认后可抽油。

6.9.1.2 用于抽油的飞机加油设备油罐应至少每 6 个月进行 1 次微生物污染检测。若日常排放样品显示疑似微生物污染，则应及时进行微生物测试。

6.9.1.3 抽油开始前，应确认飞机油箱中航空燃料的质量和牌号：

- a) 取样进行目视检验；
- b) 检查前两次所加注航空燃料的牌号是否为 3 号喷气燃料或 Jet A-1。

#### 6.9.2 异常情况管理

6.9.2.1 当不确定待抽航空燃料的质量、牌号，则应取飞机油箱样品进行全规格检验。

6.9.2.2 如果发现从油箱中排放出样品外观为非清澈状（浑浊、乳化、油水界面有泡沫状物质、有黑褐色的悬浮物或杂质），应进行微生物测试，检验合格后抽油。

6.9.2.3 以下情况下，应使用专用油车抽油。抽出的航空燃料应降质处理或交由航空公司处理。

- a) 航空燃料检验不合格。
- b) 航空燃料牌号无法确认。
- c) 近两次所加航空燃料非 3 号喷气燃料或非 Jet A-1。
- d) 使用过杀菌剂、水处理添加剂、航空燃料系统防冰剂（FSII）的航空燃料。

#### 6.9.3 抽油加注

6.9.3.1 按 6.9.1.3 检查确认牌号和质量合格后，可进行加注。

6.9.3.2 抽出的航空燃料优先加注回同一架飞机或同一家航空公司的飞机。

6.9.3.3 抽出的航空燃料加注给其他航空公司应满足以下任意一项要求：

- a) 获取待加注航空公司签字授权；
- b) 将所抽出航空燃料按不超过 10% 的体积分数进行掺配；
- c) 经全规格检验合格。

6.9.3.4 针对现场特定的操作需求，可将航空燃料返回至油库独立回收油罐，进行常规检验合格可返回储存油罐，必要时可增加检验项目。

#### 6.9.4 抽油车恢复使用

6.9.4.1 当抽油用的飞机加油设备中装过质量可疑的抽回航空燃料后，应打开所有排放点以使航空燃料管线和部件（过滤器、泵等）中的航空燃料排净并进行内部洁净性检查，更换滤芯。然后将飞机加油设备灌满，通过每根胶管在最大流量下排出至少 1 000 L 航空燃料，排出航空燃料应降质处理。

6.9.4.2 非专用抽油车每次抽油后应检查清洗加油接头（枪）滤网。

#### 6.10 航空燃料的回收

6.10.1 储运环节质量检查排放出的航空燃料除去水分、杂质经外观检查合格后可回到被检油罐或回收油罐。

6.10.2 加注环节及机坪管道低点排放用于质量检查的航空燃料可收集至回收油罐，也可在 1 个月内经锥底容器收集、静置沉降、排沉后，取样进行目视检验合格后转入罐式加油设备，每车转入体积分数应不大于接收油车罐内燃料总量的 10%。用于收集的锥底容器应有明确标识并进行铅封管理。

6.10.3 罐式加油设备副油箱中的航空燃料能循环回到自身油罐，或管线加油设备副油箱中的航空燃料能经过滤分离器过滤后再次加入飞机的，副油箱应铅封或上锁，以防止不合格航空燃料进入，且不得接收来自外部的航空燃料。应在每天第一次加油前对副油箱进行排放及外观检查，合格后可使用。

6.10.4 回收油罐中的航空燃料按要求进行沉降、排沉后，应取样进行外观检查。外观检查合格后可转入处于接收状态的储存油罐，从回收油罐返回的航空燃料所占体积分数应不大于接收油罐罐内燃料总量的 10%。

#### 6.11 航空燃料的降质

6.11.1 以下航空燃料应进行降质：

- a) 浸泡过飞机加油设备新胶管的；
- b) 航空燃料换装冲洗设备排出的；
- c) 质量检查时排出的航空燃料，经静置沉降和排沉无法处理合格的；

- d) 经检验不合格的；
  - e) 从飞机油箱抽出含杀菌剂、水处理添加剂或 FSII 的；
  - f) 受到微生物污染无法处理合格的；
  - g) 受到化学试剂污染的；
  - h) 排放到污油罐的。
- 6.11.2 降质的航空燃料不应返回储运和加注系统，应存放在污油罐或单独存放并有明确标识，铅封管理并对数量和处置情况进行记录。

## 6.12 添加抗静电剂

- 6.12.1 宜在航空燃料生产、接收环节加入抗静电剂，不应在机坪管道、飞机加油设备等机坪加注环节添加。
- 6.12.2 对于航空燃料接收环节无添加剂设备的，可在航空燃料装油环节添加添加剂，即在运输容器中装入至少 50 cm 深度航空燃料后添加，再继续加装航空燃料，也可在卸油之前将添加剂加入到运输容器中或接收油罐中。不应采用倾倒的方法从容器的顶部加入添加剂，可在装、卸油之前，通过用底部取样器从容器顶部或利用质量检查桶等容器循环的方式，将添加剂加入到运输容器或接收油罐内的航空燃料中。
- 6.12.3 为了确保在加入到飞机油箱时喷气燃料的电导率满足产品标准要求，应综合考虑所接收喷气燃料的电导率以及在储存、运输过程中电导率的衰减情况。
- 6.12.4 应确保喷气燃料在添加抗静电剂后，累计加剂浓度不超过 5.0 mg/L。
- 6.12.5 添加抗静电剂的喷气燃料经沉降后，应分别取储存油罐上、中、下部样测试电导率，并对单罐组合样进行水分离指数测试，确保加剂有效且质量合格。

## 7 产品验收和调合质量控制

### 7.1 基本要求

- 7.1.1 航空燃料及合成烃组分的生产工艺和程序应经过鉴定，并获得中国民用航空局适航批准。出厂的航空燃料或合成烃组分，其生产工艺和程序应与审批或批准的工艺和程序一致，产品质量应满足标准要求。
- 7.1.2 每个大于 500 m<sup>3</sup> 的成品罐（不大于 500 m<sup>3</sup> 且连续生产的成品罐可合并取样）应按批次出具产品质量合格证，不应有检验保留项。产品质量合格证应体现各工艺组分数据、各类添加剂加注名称和含量信息。成品罐下游在交付前设有中转罐的，其工艺应满足 7.1.4 要求，每个大于 500 m<sup>3</sup> 的中转罐（不大于 500 m<sup>3</sup> 可合并取样）还应出具单独的重新评定检验报告。上述报告应项目完整，所涉检验方法应合规有效，报告结论应清晰、印章签名有效，产品质量合格证与重新评定检验报告应随批次产品一并向下游交付。
- 7.1.3 航空燃料成品罐及中转罐，收发油管道、胀压管道应专用，且与其他油品工艺管道宜完全断开，实现物理隔离。无法完全断开的，应采用盲板或具备双关双断功能的阀门进行有效隔离。
- 7.1.4 顺序输送管道中的航空燃料发油管道关键阀门应与其它油品发油管道关键阀门实现功能连锁。
- 7.1.5 发油管道应安装与工艺流量、压力相适应的过滤分离器及配套的取样、质量检查等设施，功能应完好、有效。航空汽油公路运油车应采用底部方式装载。喷气燃料公路运油车宜采用底部方式装载。采用顶部装油的，应确保装油鹤管洁净无污染。
- 7.1.6 发油过滤器应按附录 A 进行检查维护。
- 7.1.7 发油死油管段每季度应至少冲洗置换 1 次。

### 7.2 质量监督

- 7.2.1 供应企业宜定期与生产企业就生产企业发油质量计量管理工作进行沟通、协调，督促发现问题的整改。供应企业应不定期开展质量监督工作和生产企业走访。
- 7.2.2 供应企业宜建立生产企业航空燃料质量档案，档案应包括但不限于：油源变更信息，适航证书，产品生产的主要工艺类型，炼制全过程添加剂种类、数量，实验室全规格分析设备和方法，成品罐储存发运环节工艺情况，以及历次航空燃料炼制工艺的变更信息。航空燃料交付后生产企业环节出现的

重大质量计量缺陷及整改情况也应纳入质量档案。

### 7.3 发油质量控制

- 7.3.1 每次发油初期及发油结束前，应进行过滤分离器排沉直至外观检查合格。
- 7.3.2 成品罐应状态明确、不同状态储罐应有效隔离。发油前生产企业应按批次留取罐样。
- 7.3.3 在发油前，应按 6.1 的要求进行溯源管理。
- 7.3.4 发出合成烃组分或含合成烃的喷气燃料时，合成烃组分应单独出具产品质量合格证。含合成烃的喷气燃料产品质量合格证还应标明合成烃组分生产工艺、体积占比。
- 7.3.5 油船装油需符合以下要求。
- 前载为非同一种牌号航空燃料的船舶，其船舱、泵、阀门和管道等应有效清洗并具有承运方和接收方均认可的专业机构出具的船舶验舱报告后方可使用。
  - 在装油初期、中期、结束前以及批次发生变化时，在装油管道靠近船舶的位置（通常在装载臂底部附近的取样点）在线取样进行核对检验并留取批次样品。
  - 非专用油船装油至 500 mm 液位时应暂停装油，对货油舱取样进行核对检验并留样。
  - 装油完毕后，留取货油舱多舱组合样品。
- 7.3.6 公路运油车或铁路油罐车装油需符合以下要求。
- 装油容器应专用，否则首次装运航空燃料前应按 6.5.2 及 6.5.3 进行清洗，检查、验收应符合要求。
  - 公路运油车每批次、每天首次装油初期，或铁路油罐车每批次装油初期，在发油过滤分离器出口取样进行核对检验并留样。
- 7.3.7 如果核对检验不合格或在油样中发现异常水分、杂质，应停止装油，直至获得满意解释后可继续装油。
- 7.3.8 每次装油之后，发油方和承运方应共同检查装油容器中的航空燃料外观及容器的铅封、封盖螺丝是否完整。发现问题应及时提出并采取有效措施。按要求填写发油单（见表 C.2），明确装油容器包含的所有批次航空燃料和相应数量。发油单和产品质量合格证应随装油容器带走或以其他方式提前发到接收单位。若采用管道输油，发油单和产品质量合格证应在输油前发送到接收单位。

### 7.4 合成烃组分调合

- 7.4.1 调合地点宜设置在生产企业或供应企业接收端。
- 7.4.2 调合工艺应至少配备一个合成烃组分专用储罐、调合装置和调合罐。一套调合工艺仅同时允许一种工艺的合成烃组分参与调合。
- 7.4.3 合成烃组分储罐应单独设置。调合罐宜单独设置。合成烃组分储罐储存、胀压、排沉等工艺仅允许与调合罐相连接，应与其它航空燃料系统完全隔离。合成烃组分储罐接收系统宜专用。
- 7.4.4 供应企业合成烃组分的隔离及沉降、定期质量检查按照 8.2.1 和 8.2.3 要求执行。
- 7.4.5 调合时应确保调合比例不超过标准规定的调合比例，调合后应测量上、中、下部液位密度，以确定油罐中是否有分层现象，确保混合均匀（密度差值超过  $3 \text{ kg/m}^3$ ，表示有分层现象）。
- 7.4.6 调合后的含合成烃的喷气燃料应符合 3 号喷气燃料或 Jet A-1 产品标准要求，按上述标准经检验合格出具全规格检验报告。全规格检验报告应注明所使用的合成烃组分工艺及所占比例。
- 7.4.7 含合成烃的喷气燃料每周应测量上、中、下部液位密度，以确定油罐中是否有分层现象。发油质量控制按 7.3 执行。

## 8 过程控制程序

### 8.1 接收

#### 8.1.1 通用要求

- 8.1.1.1 接收前，应对收油罐、收油过滤器进行排沉至外观检查合格，并检查确认收油罐已隔离，确认接收管道、相关设备、接收油罐符合接收和储存航空燃料的要求。
- 8.1.1.2 接收前，应按 6.1 要求进行溯源管理。如有问题，应与发油方联系在获得满意解释后可接收。
- 8.1.1.3 如果核对检验异常，应拒绝接收并立即与发油方联系，在获得满意解释后可接收。

8.1.1.4 在接收航空燃料期间，应每 2 h 对收油过滤器进行排沉，发现异常情况应停止收油并进行调查，直至查明原因。

8.1.1.5 如果在接收航空燃料期间，接收过滤器的压差上升速度异常，或在所检查的样品中发现有过量的杂质或水分，应在接收过滤器的上游进行比色法膜片试验。如果试验结果大于 6 级（湿片）或 5 级（干片），应在此位置继续进行比色法双膜片试验，以确认航空燃料本身的颜色：如果两片膜片之间的色差小于或等于 3 级（湿片），可继续收油；如果色差超过 3 级（湿片），应在此位置继续进行重量法膜片试验，结果不大于 1.0 mg/L 可继续收油，否则应停止收油，进行调查。

8.1.1.6 接收时，应填写航空燃料接收检查单（见表 C.3）。

8.1.1.7 接收后，应对收油过滤器进行排沉至外观检查合格。

## 8.1.2 接收铁路油罐车航空燃料

8.1.2.1 应逐车检查底部清洁情况。检查可通过开启油罐车顶部孔盖目视进行；若无法进行检查或通过检查发现清洁情况存在问题，应使用底部取样器取底部样进行检查。

8.1.2.2 应取中部样进行核对检验：三车及三车以下应逐车进行，三车以上可最多每三车取组合样进行核对检验。所有车的中部样组成组合样后应测定电导率并留样。

8.1.2.3 如果发现铅封损坏、数量不符的罐车，应单独取样进行核对检验；如果发现车号不符的罐车，应单独取样进行重新评定检验，检验合格且获得发油方满意的解释之后可接收。

8.1.2.4 如果发现油罐车底部有大量水分、杂质或其他污染物，应与发油方协商处理，获得满意解释后可接收该批航空燃料。

## 8.1.3 接收公路运油车航空燃料

8.1.3.1 应待油车停稳并静置至少 10 min 后，从运油车油罐沉淀槽排放取样进行核对检验，按批次对首车进行电导率测试并留样。

8.1.3.2 沉降后，应对运油车沉淀槽进行排沉检查，如发现水分、杂质和其他污染物时，应继续静置沉降 10 min。再次排沉检查，若仍然出现大量水分（总量超过 2 L）或杂质，则应查明原因后处理，必要时可拒绝卸油。

## 8.1.4 接收单一品种管道航空燃料

应在整个输油过程的开始和结束时，以及在批次转换且所转换批次到达接收过滤器上游的取样点 10 min 后，分别取样进行核对检验，按批次留样。

## 8.1.5 接收顺序输送管道航空燃料

8.1.5.1 应对航空燃料与非航空燃料交接面的混油段进行切割处理，将混油段的航空燃料直接输送到非航空燃料油罐中。

8.1.5.2 应在整个输油过程的开始和结束时，在批次转换且所转换批次到达接收过滤器上游的取样点 10 min 后以及输油过程中每 2 h，分别取样进行核对检验，按批次留样。

8.1.5.3 在整个输油过程应持续监控航空燃料密度变化情况，波动异常时应调查原因。当与批次密度差值超过 3 kg/m<sup>3</sup> 时，应停止输油，获得满意解释后可继续接收。

8.1.5.4 输送的航空燃料应设置油罐单独接收，接收油罐与其它油罐应有效隔离。

8.1.5.5 机场油库不宜直接接收顺序输送管道输送的航空燃料。

## 8.1.6 接收船运航空燃料

8.1.6.1 接收国产航空燃料需符合以下要求。

- a) 应检查确认所有货油舱的入口密封完好，由相关各方共同认可的专业检查机构或独立检查机构的检查人员进行计量。为了防止污水水舱的污水进入岸罐系统，检查人员应在卸油前、后对污水水舱进行计量，并与随船文件中的装油数据进行比较。应检测每个货油舱是否含有游离水，并报告检测结果。如果发现货油舱中含有异常水分、杂质，应立即通知承运方和供应商。

- b) 如果发现货油舱舱号不符,或货油舱中航空燃料的数量与运单中航空燃料的数量相差很大( $\pm 0.3\%$ ),应在卸油前从受到影响的货油舱中取多舱组合样(不超过3舱)进行重新评定检验,检验结果合格可卸油。
- c) 如果没有怀疑发生污染,应逐舱进行核对检验,由承运方和收油方共同留取多舱组合样并进行电导率测试。
- d) 承运方应将装船港装油期间输油管道样、装船后的船舱组合样及非专用船500 mm样品向收油方移交。
- e) 如果拒绝接收,应向承运方出示拒收证明材料。

#### 8.1.6.2 接收进口航空燃料需符合以下要求。

- a) 接收前应对进口油船资料、油船装油情况、装载油品质量检验资料等进行检查,发现油船资料缺少、检验数据不符或项目结果超差的,应及时通知相关方。
- b) 油船各舱实际装载情况(包括污油舱)与运单数据应相符,如果油舱中航空燃料的数量与运单中航空燃料的数量相差超出 $0.3\%$ 、样品不全或资料不符的,应要求供货方书面解释原因。
- c) 油船接卸前,应逐舱取上、中、下部样品或全层样进行核对检验。由收油方留取多舱组合样进行全规格检验。
- d) 根据油船装载航空燃料的质量风险情况,宜在航空燃料接卸前对外观、密度、赛波特颜色、闪点、冰点、馏程、热安定性等项目进行检验,合格后再行接卸,以降低油船接卸质量风险。船样全规格检验合格且与随船证书中的检验结果差值在可接受范围内可从岸罐转输,否则应通知相关方协商解决。

#### 8.1.6.3 卸油过程中的检查需符合以下要求。

- a) 在卸油过程中,应在接收管道尽可能靠近油船的位置,在开始卸油约5 min、卸油中期和卸油结束前在线取样进行核对检验;对非专用油船卸油过程中还应每隔2 h取样进行核对检验。
- b) 如果密度比对超差,应调查原因,获得满意解释可继续接收;如果怀疑或发现污染,应停止卸油,及时通知有关各方共同处理。

## 8.2 储存

### 8.2.1 隔离及沉降

8.2.1.1 接收完毕后,应隔离油罐中的航空燃料并确定批次和数量。若该罐航空燃料储存期间数量发生变化,应查明原因。

8.2.1.2 接收完毕至少2 h后,应进行排沉。

8.2.1.3 航空燃料发出前沉降时间按6.7.1的要求执行。

### 8.2.2 检验

8.2.2.1 航空燃料在接收完毕至少30 min后,首先进行下列检验。

- a) 测量上、中、下部油品密度,以确定油罐中是否有分层现象(密度差值超过 $3 \text{ kg/m}^3$ ,表示有分层现象)。

注:分层测试适用于立式油罐;对于卧式油罐,直接取中部样检查及检验,省略分上、中、下取样及判断密度是否分层的步骤。

- b) 取上、中、下部样检查样品中的杂质和不溶解水。

如果有杂质或不溶解水,应继续沉降或采取其他相应措施后再次取样重复进行a)、b)项的检验,直至无杂质或不溶解水。

8.2.2.2 对于通过专用系统接收的航空燃料,取单罐组合样进行常规检验。如果检验结果符合产品标准要求,航空燃料可发出,否则应隔离该批次航空燃料并进行调查处理。发出分层的航空燃料时应分层现象加以说明。

8.2.2.3 对于中转油库——机场油库的两库模式,可根据风险评估结果,在其中一油库进行常规检验,在另一油库进行核对检验。

8.2.2.4 对于接收非隔离系统和(或)非专用系统的航空燃料,如果未发生分层,或发生分层但通过对上部样、中部样和下部样分别进行下列项目的检验证明所有结果满足产品标准要求,将单罐组合样进行重新评定检验。

- a) 喷气燃料检验项目：密度、闪点、冰点、馏程初馏点和终馏点。
- b) 航空汽油：密度、蒸气压、马达法辛烷值、馏程终馏点。

如果检验结果合格，航空燃料可以发出，否则应隔离该批航空燃料，直到进一步的检验证明航空燃料是可以接受的。发出分层的航空燃料时应应对分层现象加以说明。

8.2.2.5 对于接收非隔离系统和（或）非专用系统的航空燃料，如果发生分层且通过对上部样、中部样和下部样进行 8.2.2.4 中 a）、b）所列项目的检验，有任何结果不满足产品标准要求，则应隔离该批航空燃料并进行调查处理。

8.2.2.6 接收顺序输送管道来油的喷气燃料专用油罐，按 8.2.2.1 和 8.2.2.4 进行分层排查后，取单罐组合样进行检验。接收油头、油尾的油罐应进行全规格检验；接收中间部分来油油罐应进行重新评定检验并增加赛波特颜色、热安定性（280℃）项目，检验结果应与生产企业质量合格证数据进行比对，项目超差的应分析并查找原因。

### 8.2.3 定期质量检查

8.2.3.1 每天早班开始时，应对当日发出航空燃料的储存油罐进行排沉直至外观检查合格，经常下雨（雪）时、暴雨（雪）之后或气温低于 0℃ 时，应增加检查的频率。

8.2.3.2 每天早班时，应对在用发油过滤器进行排沉。不常用过滤器应每周排沉 1 次。检查完毕确保过滤器处于充满状态，无法充满的可在过滤器使用前排沉；超过 3 个月未使用的过滤器应进行油品置换。

8.2.3.3 每天应至少 1 次对回收油罐进行排沉，以防止发生微生物污染。

8.2.3.4 每周应至少 1 次对储存油罐进行排沉。如水分、杂质较多，应根据具体情况缩短排沉间隔。

8.2.3.5 含合成烃的喷气燃料储存油罐应每周测量上、中、下部油品密度，以确定油罐中是否有分层现象。

8.2.3.6 每月应检查浮动出油装置能否正常浮动。如果设计上不能满足该要求，则应在油罐清空检查清洗时进行检查。

8.2.3.7 自取样检验之日起，喷气燃料在储存油罐中储存超过 1 个月的，每月应取样测试电导率。如果测试结果异常或不合格，应隔离、标识并及时处理。

8.2.3.8 自取样检验之日起，储存达到一定时间的航空燃料应取组合样进行重新评定检验，喷气燃料为 6 个月，航空汽油为 3 个月。若结果比对超差，应隔离该罐航空燃料，取样进行全规格检验，合格并出具全规格检验报告后可发出使用。

8.2.3.9 库内管道死油管段每 3 个月应进行油品置换。

### 8.3 发出

8.3.1 机场油库发出至机坪管道或飞机加油设备的喷气燃料电导率宜不低于 70 pS/m。

8.3.2 储存油罐中的航空燃料发出前应确保：

- a) 按 8.2 的要求进行了隔离、沉降及检验控制；
- b) 按 6.3 的要求进行留样；
- c) 每天发油前对发油罐进行排沉，机场油库发油罐排沉经目视检验合格；
- d) 出具发出合格证（见表 C.4）。

8.3.3 发油前应将发出合格证、检验报告（如有）传递至下游单位或客户代表。

8.3.4 每天首次发油开始时，应对发油过滤器进行排沉。

8.3.5 装油前应按 6.1 规定进行溯源管理。

8.3.6 通过铁路油罐车发油，每天首次发油时在发油末端的取样口留存样品。发油批次更换时还应再次留样。

8.3.7 通过公路运油车发油，承运方与发油方每天首次发油时应在发油末端的取样口留存样品，并由双方共同签字封存。发油批次更换时还应再次留样。如承运方认可发油方发油罐的留样，则在发油时可不留样。

8.3.8 装油后，发油方与承运方应共同对装油容器的所有舱盖、进出油管线阀门等进行铅封，并记录铅封号。

### 8.4 加注

#### 8.4.1 设备日常维护和检查

##### 8.4.1.1 机坪管道的日常维护和检查需符合以下规定。

- a) 应记录加油栓使用情况，长期不使用的加油栓每 3 个月冲洗 1 次。对于竖直安装于主管道上的加油栓（不包含安装在主管道死油段上的加油栓），冲洗期限可延长至 1 年。每次冲洗应至少排放出支管中的所有航空燃料，取样经外观检查合格后可使用。
- b) 每周应至少对所有地井检查 1 次并作记录，发现水分或污物应立即排除干净，遇大雨或雪天、地井新建或改建后应增加检查频次。
- c) 每周应至少对所有低点排放 1 次并记录，应在机坪管道工作压力下全流速排放。排放量至少比低点排沉管道容量多 50 L，确保冲走所有的水分和杂质，排放后在流动条件下取样进行外观检查，直到获得洁净的样品。如果发现过量的水分或杂质、观察到疑似微生物生长迹象、或累计排放 500 L 也未获得外观合格样品，应调查确认污染物的来源并增加监测频次。
- d) 对于发现异常水分、杂质的低点应增加检查频次。如果从低点采集的样品显示固体颗粒物有增加的趋势、难以获得外观合格的样品、或有飞机加油设备存在过滤分离器滤芯寿命缩短的情况应查找原因，必要时对机坪管道进行冲洗。
- e) 发油系统或机坪管道维修、扩建后，应立即检查受影响加油栓内航空燃料的清洁度，包括每周或更频繁的低点排放。加油过程中过滤器压差异常升高或因发现水分、杂质而导致加油作业中断应进行调查，并增加此加油地井前后端低点排放频率。
- f) 当管线加油设备在使用过程中过滤分离器压差超限，应对在用加油栓进行排放并取样检查。当多辆管线加油设备过滤分离器压差超限，并有效证据表明机坪管道的航空燃料存在质量问题，应立即暂停使用机坪管道，查明原因后进行处置。
- g) 死油段每 3 个月应进行油品置换。
- h) 如条件允许，宜定期对机坪管道进行大流量冲洗。

##### 8.4.1.2 飞机加油设备的日常维护和检查需符合以下规定。

- a) 新购或移交的飞机加油设备或维修了与航空燃料接触部件的飞机加油设备，在投入使用前应对其进行检查、冲洗和测试并记录结果，喷气燃料新飞机加油设备启用前应进行重量法膜片试验。
- b) 重力加油胶管连续一周未使用，压力加油胶管连续一个月未使用，胶管存油应进行循环或排放，循环或排放量应不少于胶管存油量的两倍。
- c) 每月应检查清洗加油接头（枪）滤网并记录，如有破损应及时更换。如果发现大量异物应立即查明原因，否则应停止使用。
- d) 停用 1 个月以上的飞机加油设备，重新使用前应进行彻底的检查、冲洗和测试，以确保其处于适当的运行状态。应进行所有相关例行检查和试验并记录，必要时清洗过滤器、更换端盖密封件。如果过滤器内存油被排空（即使是部分排空）应更换滤芯，喷气燃料飞机加油设备应进行比色法双膜片试验。

#### 8.4.2 航空燃料日常质量检查

##### 8.4.2.1 飞机加油设备中的航空燃料日常质量检查需符合以下规定。

- a) 飞机加油设备储罐应在全流速下从最低点排沉，飞机加油设备过滤器应在工作压力下从最低点排沉，排放频次按 8.4.2.2 和 8.4.2.3 进行。
- b) 在完全置换管道内存油后应取样进行外观检查。如果有疑问应重复排放和取样，直到获得外观合格的样品，并记录所发现的水分、杂质数量。
- c) 如果排放出异常数量的水分、杂质，或者难以获得外观合格的样品，该飞机加油设备应停用并立即进行调查，确定污染物来源。

##### 8.4.2.2 罐式加油设备在下列情况下应对油罐、过滤器沉淀槽排沉，并对油罐沉淀槽排沉样进行目视检验：

- a) 每天早班开始时；
- b) 每次灌油结束沉降后（仅对飞机加油设备油罐沉淀槽）；
- c) 每场大雨、雪过后（仅对飞机加油设备油罐沉淀槽）；
- d) 油罐、过滤器或加油系统清洗或维护后；

- e) 抽油之后。
- 8.4.2.3 管线加油设备在下列情况下应对过滤器沉淀槽排沉：
  - a) 每天早班开始时；
  - b) 过滤器或加油系统清洗或维护后；
  - c) 如果无法在带压状态下排沉，则在首次加油开始时在带压状态下进行。
- 8.4.2.4 每天作业结束后，低点排放设备应沉降、排沉并及时排空。

#### 8.4.3 加油前的准备

加油前应核对航空燃料牌号并随车携带检查航空燃料质量的工具。

#### 8.4.4 加油过程中的检查

- 8.4.4.1 每次加油前应检查加油接头（枪）是否洁净，发现水或污物应立即清除干净。
- 8.4.4.2 每次加油时应观察过滤分离器压差，发现异常情况应及时处理。
- 8.4.4.3 如果航空公司有要求，罐式加油设备加油过程中的取样检查需符合以下规定。
  - a) 应在加注量超过飞机加油设备管道和过滤器壳体内的航空燃料量之后（通常为 1 000 L），在过滤器的下游（出口端）取样进行目视检验。
  - b) 如果目视检验发现样品中有异常杂质或游离水含量超过 30 ppm，应立即采集第二份样品进行目视检验。
  - c) 对于装有电子水分感应器系统的加注设备，未触发传感器检查或报警信号则不需要进行化学测水检查。触发传感器检查信号时，停止加油，并从过滤器的下游（出口端）取样进行目视检验。触发传感器报警信号时，应立即停止加油，并通知航空公司代表，查明原因。
  - d) 如果证实航空燃料中有异常杂质或游离水含量超过 30 ppm，应立即停止加油并通知航空公司代表。在未查明原因并采取补救措施之前，不应继续加油。
- 8.4.4.4 管线加油设备加油过程中的取样检查需符合以下规定。
  - a) 每次加油时，应在加注量超过飞机加油设备管道和过滤器壳体内的航空燃料量之后（通常为 1 000 L），从过滤分离器下游（出口端）取样进行目视检验。
  - b) 每次加油结束后应立即在带压状态下从过滤分离器沉淀槽取样进行外观检查。
  - c) 如果外观检查发现有异常杂质或明显水分，化学测水游离水含量超过 30 ppm，应立即在带压状态下从过滤分离器下游（出口端）再次采集样品进行目视检验。
  - d) 如果证实航空燃料中有异常杂质或游离水含量超过 30 ppm，应立即停止加油并通知航空公司代表。在未查明原因并采取补救措施之前，不应继续加油。
  - e) 如果在加油作业完成前停用或被安排去为另一架飞机加油，在驶离飞机之前应执行 a)。
  - f) 对于装有电子水分感应器系统的加注设备，未触发传感器检查或报警信号则不需要进行化学测水检查。触发传感器检查信号时，应停止加油，并从过滤器的下游（出口端）取样进行目视检验。触发传感器报警信号时，应立即停止加油，并通知航空公司代表，查明原因。

### 9 应急程序

- 9.1 应制定所有可能发生的紧急情况的应急程序，紧急情况包括突发的各种紧急航空燃料质量问题和飞机事故或事件。应急程序应符合中国民用航空局相关规定。
- 9.2 应组织质量管理和操作人员进行培训和定期演练，确保所有人员具备分析、判断航空燃料质量紧急情况的能力，并能应用正确的操作程序进行处置。
- 9.3 适用的应急程序应放置在醒目位置，并确保所有的人员能够迅速获得相关信息。

### 10 记录

#### 10.1 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。

## 10.2 质量控制记录

质量控制记录应至少包含取样，排沉，航空燃料接收、发出，过滤器膜片试验，过滤器压差，过滤器检查清洗，油罐检查清洗等内容。

## 10.3 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。

## 10.4 保存

记录及相关质量证件应保存至少3年，有特殊要求的除外。

## 附录 A (规范性) 过滤器的维护、监控和检查

### A.1 通则

A.1.1 同一过滤器中应使用相同规格型号的滤芯，未拆封滤芯的库存时间从生产日期算起，不应超过厂家建议的货架储存期限。

A.1.2 过滤器应设有揭示牌，标明过滤器编号，以及检查、清洗、滤芯更换日期和作业人员等信息。

A.1.3 过滤器额定流量应不小于最大工作流量。若过滤分离器日常工作流量小于额定流量的50%，宜进行滤芯核减，并重新核定过滤器额定流量。

### A.2 过滤器的定期检查

#### A.2.1 过滤器日常检查

A.2.1.1 每天早班开始时，应在带压情况下对过滤器的沉淀槽进行排放，记录所发现水分、杂质的详细情况，并取样进行外观检查。

A.2.1.2 过滤器应保持航空燃料充满状态，非每天使用的过滤器宜有保持航空燃料充满的措施，对于未能保持充满的过滤器，应在使用前进行排放检查。

A.2.1.3 每次使用期间，应周期性地观察压差并确认未超过最大允许值，发现异常变化应报告并调查。如果在使用期间无法观察压差，压差计应配备“峰值保持”功能，以便观察到最大压差。

A.2.1.4 对于翼下压力加油，应在每次加油开始后流量达到最大加油流量时读取并记录1次压差和流量。如果与先前加油的压差有较大差别且无法归因于流量的变化，应停止加油并进行调查，包括在过滤器下游取样，并记录相关的调查情况。

A.2.1.5 每天记录1次在用飞机加油设备过滤器压差和对应流量，并确认在最大工作流量下的压差未超过限制值；对于其他过滤器，每周记录1次最高日常泵送流量下的压差和流量。

A.2.1.6 每台过滤器均应绘制压差趋势图，需要每周在图上标记当周最大工作流量（至少在过滤器最大可达工作流量的95%以上）时的压差，注意事项如下：

- a) 只有当无法获得最大工作流量下的压差时，才能采用将观察压差换算成最大工作流量下压差的方法；
- b) 采用低流量下的观察压差修正到最大可达到流量下的压差是不准确的，不能使用低于50%额定流量下读取的观察压差进行换算；
- c) 如果修正后的压差比前1次的压差低0.035 MPa (5 psi) 或更大，应进行调查并打开过滤器壳体进行检查，必要时更换滤芯。

#### A.2.2 过滤器膜片试验

A.2.2.1 膜片试验应在过滤器出口或下游尽可能靠近过滤器的取样点进行，在流量至少为过滤器额定流量的50%的情况下，采取5 L样品，按SH/T 0093或ASTM D2276/IP 216进行，并记录所有的结果。

A.2.2.2 过滤器开盖检查、清洗及更换过滤器滤芯之后，应进行比色法膜片试验。

A.2.2.3 储运用过滤器在以下情况进行膜片试验。

- a) 油库接收过滤器和飞机加油设备灌油用过滤器，应每月进行1次比色法膜片试验。
- b) 机坪管道发油过滤器应每月抽取一台进行比色法膜片试验，并保证每台过滤器每3个月至少1次。
- c) 对于膜片试验、过滤器内部检查和滤芯更换确认航空燃料“持续洁净”的地方，膜片试验可延长至每3个月1次。如果发现比色法膜片试验的结果大于3级（干片），则应对处于相同位置的过滤器每月进行膜片试验，直至调查证实过滤系统运行正常。

注：“持续洁净”为在至少2年的时间内，过滤器滤芯的使用寿命超过12个月且每月在出口进行的比色法膜片试验的结果评级都不大于3级（干片）。

#### A.2.2.4 飞机加油设备在以下情况需进行膜片试验。

- a) 飞机加油设备过滤器应每月进行1次比色法膜片试验。
- b) 飞机加油设备过滤器应至少每6个月进行1次比色法双膜片试验或重量法膜片试验。
- c) 试验宜在综合检测装置等测试装置处或是在向其他油罐车灌油时进行，也可在给飞机加油期间进行。

#### A.2.2.5 膜片试验结果控制需符合以下要求。

- a) 比色法单膜片试验：（干片）不大于3级且较上月结果（干片）增加不超过1级时，试验结果合格，否则应进行比色法双膜片试验。
- b) 比色法双膜片试验：上下膜片（干片）的级差不大于2级时，试验结果合格。否则应立即进行重量法膜片试验和过滤器检查。查明原因并进行处置后，再次进行比色法双膜片试验或重量法膜片试验合格的过滤器可恢复使用。
- c) 重量法膜片试验：不大于0.20 mg/L时，试验结果合格，否则应立即报告并应进行重量法膜片试验和过滤器检查。查明原因并进行处置后，再次进行比色法双膜片试验或重量法膜片试验合格的过滤器可恢复使用。

### A.2.3 过滤器内部检查

A.2.3.1 每年应开盖检查过滤器壳体内部的洁净性、滤芯外观、滤芯安装情况、内涂层状况和盖子密封情况。

A.2.3.2 新滤芯安装前，应检查确认其外观完好无破损。

A.2.3.3 应使用经检定的扭力扳手检查滤芯安装的紧密性。

A.2.3.4 过滤器滤芯出现损坏、微生物污染或表面活性剂污染时，应进行调查和滤芯更换。

A.2.3.5 过滤分离器分离滤芯的斥水性应每年进行检查，在确保滤芯浸湿航空燃料的情况下，按厂家的操作说明进行。

A.2.3.6 如果过滤器进行了滤芯核减，每年应根据生产商建议检查替代件、盲板（盖帽）的安装及扭力是否正确，以及是否有泄漏和旁通发生。

A.2.3.7 过滤器盖密封垫最多只能安装使用3次，安装过滤器盖前应进行确认。

A.2.3.8 如果在过滤器的出口发现了不正常的固体物质或水分，应立即对过滤器进行检查，如检查滤芯密封件的渗漏等。

A.2.3.9 打开过滤器重新安装后，应缓慢充满过滤器，以排出内部的空气和防止损坏所安装的滤芯。

A.2.3.10 应按照电子水分感应器系统制造商的安装使用说明进行检查维护，每季度至少检查1次系统的功能。电子水分感应器系统重新认证并恢复使用前，也应进行系统功能的检查。

A.2.3.11 新安装电子水分感应器在原始证书签发之日起2年及此后每年，或出现损坏、故障后，应由制造商或其他具备技术能力的机构进行重新认证。

### A.3 过滤器滤芯的更换

#### A.3.1 下列情况下应更换预过滤器（MF）的滤芯：

- 在过滤器的（或换算后的）最大工作流量下，压差达到了制造商推荐的最大值；
- 膜片试验结果复核后仍异常；
- 压差出现不明原因的突然下降；
- 在过滤器的下游发现了不正常的杂质；
- 检查发现滤芯出现破损、微生物污染等异常情况；
- 已经使用了5年或达到了生产商推荐的最长使用年限；
- 流量下降到不可接受的水平；
- 滤芯性能异常的其他情况。

#### A.3.2 下列情况下应更换过滤分离器的聚结滤芯（一级滤芯）：

- 在过滤器的（或换算后的）最大工作流量下，压差达到了 0.10 MPa（1.0 bar、15 psi）；
- 膜片试验结果复核后仍异常；
- 压差出现不明原因的突然下降；
- 在过滤器的下游发现了不正常的杂质或超过痕量的自由水；
- 检查发现滤芯出现破损、微生物污染、表面活性剂污染等异常情况；
- 已经使用了 3 年或达到了生产商推荐的最长使用年限；
- 流量下降到不可接受的水平；
- 滤芯性能异常的其他情况。

#### A. 3.3 下列情况下应更换过滤分离器的分离滤芯（二级滤芯）：

- 在过滤器的下游发现了超过痕量的自由水；
- 检查发现滤芯出现破损、微生物污染、表面活性剂污染等异常情况；
- 达到了生产商推荐的最长使用年限；
- 流量下降到不可接受的水平；
- 按照生产商的操作说明进行冲洗仍无法满足使用要求；
- 滤芯性能异常的其他情况。

#### A. 3.4 飞机加油设备安装新滤芯需符合以下规定。

- 当飞机加油设备安装新滤芯后应进行冲洗，使航空燃料在飞机加油设备的最大工作流量下通过过滤器约 3 min，并在完成后检查清洗胶管末端滤网，使用后的航空燃料宜输回储存油罐。装有电子水分感应器系统的过滤器，在启用前或超过一周未使用时，也应进行冲洗。
- 对于装有电子水分感应器系统的过滤器，在冲洗前应打开感应器的超越功能，并在冲洗后及时关闭。

### A. 4 滤芯核减

为保障过滤分离器运行效果，日常工作流量小于额定流量50%的过滤分离器宜进行滤芯核减。滤芯核减工作应在过滤分离器制造商或其他专业机构指导下进行，且应制定变更管理措施。滤芯核减有两种方式，一是将滤芯更换为替代件，二是用盲板或盖帽封堵，并有以下注意事项：

- 替代件、盲板（盖帽）应符合过滤分离器制造商的设计、结构和兼容性要求；
- 替代件、盲板（盖帽）的安装应遵循过滤分离器制造商的建议，达到航空燃料均匀分布到剩余滤芯的目的；
- 核减后，应更新过滤分离器揭示牌中相关内容；
- 应确保工作流量不超过核减后额定流量，可通过对加油系统的调整来实现。

### A. 5 网状滤器的维护

用于航空燃料质量保证目的的网状滤器，应在其底部位置安装阀门，并每周排放和每月检查。其他的网状滤器（如保护油泵的网状滤器）应每年打开1次，检查是否损坏并清洗。

### A. 6 压差计的维护

A. 6.1 对于活塞式压差计，应定期检查活塞回零是否准确，以及是否能在整个行程中自由运动。此项检查，喷气燃料过滤器压差计每6个月应至少进行1次，含铅航空汽油每月应检查1次。

A. 6.2 对于带有保护活塞滤网的活塞压差计，如果活塞运动比以往缓慢，应按照制造商的说明更换滤网。

A. 6.3 对于其他压差计，应每6个月进行校准。

### A. 7 记录

A. 7.1 应保存的记录包括：

- 所有的日常排放情况；
- 储运过滤器的压差读数及周压差曲线图，飞机加油设备过滤器的每天压差读数及周压差曲线图。

A. 7.2 应保存的过滤器维护记录至少包括：

- 新安装的滤芯数量和型号；
- 更换前、后的压差；
- 自上次更换起的航空燃料流过量；
- 更换的原因及相关详情。

A.8 过滤器压差换算

A.8.1 换算方法

可通过过滤器压差换算图或相匹配的压差换算软件，把在不同流量下读取的压差换算成相当于全流量（额定流量）或最大工作流量时的压差。

A.8.2 过滤器压差换算图

过滤器压差换算图见图A.1。

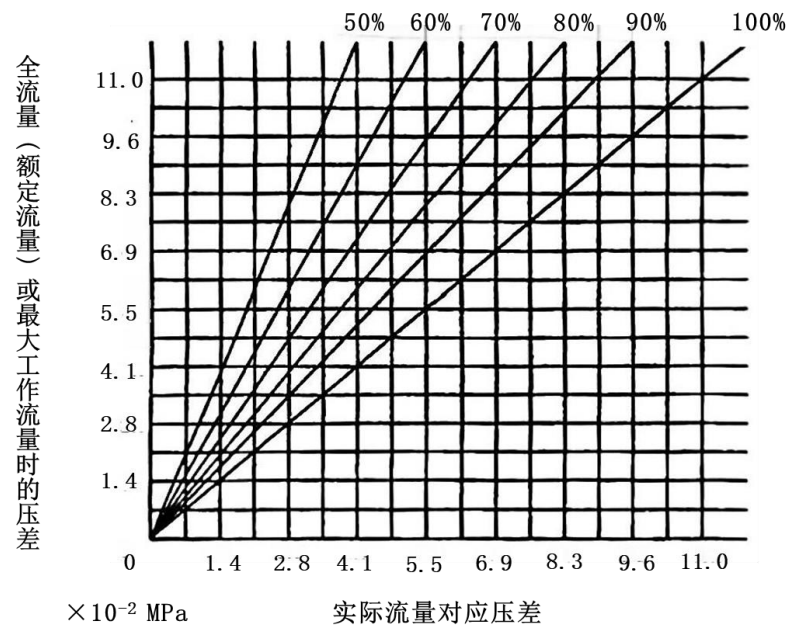


图 A.1 过滤器压差换算图

附 录 B  
(规范性)  
航空燃料的检验项目及结果比对差值限制表

B.1 检验项目

航空燃料的核对检验和重新评定检验相关规定项目应符合表B.1的要求。

表B.1 航空燃料检验项目

序号	检验项目	航空汽油		喷气燃料	
		核对检验	重新评定检验	核对检验	重新评定检验
1	外观	+	+	+	+
2	密度	+	+	+	+
3	馏程	—	+	—	+
4	铜片腐蚀	—	+	a	+
5	马达法辛烷值	—	b	—	—
6	闪点	—	—	a、c	+
7	电导率	—	—	d	+
8	实际胶质	—	e	—	e
9	铅含量	—	+	—	—
10	水分离指数	—	—	—	+
11	热安定性	—	—	—	f
12	固体颗粒污染物含量	—	—	d	d
13	蒸气压	—	+	—	—
14	冰点	—	—	a、c	+
<p>注：“+”表示必测项目，航空燃料规格上没有要求的除外。“—”表示无需检测项目。</p> <p>特殊情况指：</p> <p>“a”表示非专用油船装油至500 mm液位时，检测铜片腐蚀、闪点、冰点。“b”表示航空汽油的马达法辛烷值在储存期间每两年检测1次。“c”表示接收非专用油船、顺序输送管道输送的喷气燃料时应检测冰点、闪点。“d”表示该项检验根据航空燃料质量情况确定是否进行。“e”表示航空汽油储存时间每达到3个月时；喷气燃料储存时间每达到6个月时；喷气燃料接收超过6个月不输油的输油管道在恢复输油，专罐接收使用前。“f”表示在接收用货舱中装有铜质管道的油船运输的喷气燃料时检测热安定性。</p>					

B.2 检验结果比对表

B.2.1 航空汽油检验结果比对差值限制要求见表B.2。

表B.2 航空汽油检验结果比对差值限制表

性质	可接受差值
外观	—
抗爆性评级，级	3
铅含量，gPb/L	0.05

表 B.2 航空汽油检验结果比对差值限制表（续）

性质		可接受差值
20℃的密度，kg/m <sup>3</sup>	上部样	3
	中部样	3
	下部样	3
蒸馏	10%的蒸发温度，℃	8
	40%的蒸发温度，℃	8
	50%的蒸发温度，℃	8
	90%的蒸发温度，℃	8
	终馏点，℃	8
	10%与50%蒸发温度之和，℃	8
	残留，% vol	—
	损失，% vol	—
蒸气压，kPa		4.5
铜片腐蚀，级		规格限制
实际胶质，mg/100 mL		3

B.2.2 喷气燃料检验结果比对差值限制应符合表B.3要求。

表B.3 喷气燃料检验结果比对差值限制表

性质		可接受差值
外观		规格限制
蒸馏	10%的回收温度，℃	8
	50%的回收温度，℃	8
	90%的回收温度，℃	8
	终馏点，℃	8
	残留量，% vol	规格限制
	损失量，% vol	规格限制
闪点，℃		3
标准密度（）℃，kg/m <sup>3</sup>		3
冰点，℃		3
铜片腐蚀，级		规格限制
实际胶质，mg/100 mL		规格限制
水分离指数		规格限制
电导率及温度，pS/m		规格限制

附 录 C  
(资料性)  
收发油相关表格

喷气燃料抽油验收检查表见表 C. 1，航空燃料发油单见表 C. 2，航空燃料接收检查单（接收油库填写）见表 C. 3，航空燃料发出合格证见表 C. 4。

表C.1 喷气燃料抽油验收检查表

飞机运营人：		飞机注册号：		日期： 年 月 日 时	
飞机类型：		航班号：		机位：	
抽油原因：					
在各项中的一个“□”上打勾（✓）					
1) 飞机的航空日志表明，前 3 次所加注航空燃料期间未添加杀菌剂、水处理添加剂、FSII。					
□是			□否		
2) 本架飞机近 2 次所加注航空燃料的机场（指明机场、航空燃料牌号）：					
机场 1： 牌号：			机场 2： 牌号：		
客户(或授权代表)签名：					
供应企业代表签名：					

表C.2 航空燃料发油单

航空燃料名称：		发出日期：		发出单位：			
发出罐号							
发出数量							
检验证书号							
标准密度							
装入车（舱）号							
发放前的检查-发油油罐							
油罐铅封完好	航空燃料颜色正常	航空燃料无水分	航空燃料无杂质	在检验有效期内			
上述项目的检查人员：（签名） 年 月 日							
输送工具的检查							
转输工具：铁路油罐车 <input type="checkbox"/> 油船 <input type="checkbox"/> 专用管道 <input type="checkbox"/> 公路运油车 <input type="checkbox"/>							
前三载牌号 说明	运载牌号变 更程序操作 正确	牌号标识 清楚	空载检查合格	装油后的检查			
				铅封完好	航空燃料颜色 正常	无水分	无杂质
上述项目的检查人员：（签名） 年 月 日							
以上检查内容属实。							
负责人签名：（公章） 年 月 日							
注1：不适用填写的项目可用“—”表示。 注2：如果生产企业发油管道较长应注明管道内存油量、发出罐号、检验证书号、标准密度和装入车（舱）号。							



表C.4 航空燃料发出合格证

发出油库：_____				批次号：_____			
航空燃料名称：_____				发出数量：_____			
发出罐号：_____				检验证书编号：_____			
发出日期：_____				检验证书所给标准密度：_____ kg/m <sup>3</sup>			
发油前的检查-发油油罐							
油罐 无泄漏	铅封完好	已标记 牌号	航空燃料 颜色正常	航空燃料 无水分	航空燃料 无杂质	在检验 有效期内	挂上可使用 标牌
检查人：_____ 年 月 日							
发油前的检查-转输工具							
转输工具：铁路油罐车 <input type="checkbox"/> 油船 <input type="checkbox"/> 管道 <input type="checkbox"/> 公路运油车 <input type="checkbox"/>							
前三载牌号说明		运载牌号变更程序 操作正确		空载检查合格		安装了牌号牌	
检查人：_____ 年 月 日							
装油后的检查-转输工具							
铅封完好	航空燃料 颜色正常	航空燃料 无水分	航空燃料 无杂质	视密度 kg/m <sup>3</sup>	视温度 ℃	标准密度 kg/m <sup>3</sup>	标准密度与检验证书所给 标准密度的差值 kg/m <sup>3</sup>
检查人：_____ 年 月 日							
(注：如通过专用管道转输，不需进行本栏目的检查)							
添加抗静电剂数量（现场有加剂作业需填写此栏）							
上游加剂量（mg/L）							
转输前加剂量（mg/L）							
累计加剂量（mg/L）							
备注：							
①对于立式油罐：上部标准密度_____ kg/m <sup>3</sup> ；中部标准密度_____ kg/m <sup>3</sup> ；下部标准密度_____ kg/m <sup>3</sup> 。 如立式发出油罐出现航空燃料分层，密度核对应与对应的油层的密度进行对比。							
②不适用的项目填写“—”表示。							
上述操作符合 MH/T 6020 要求。							
油库负责人签名：_____ 年 月 日							

## 参 考 文 献

- [1] AP-55-AA-2022-01R1 民用航空油料供应企业适航批准书合格审定程序
- 

MH