



中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX—XXXX

含合成烃的民用航空燃料全链条质量控制 技术要求

Technical requirements for whole chain quality control of semi-synthetic jet fuel

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

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总体要求 4

5 设施、设备及工艺 4

 5.1 通用要求 4

 5.2 取样、留样器具 4

 5.3 过滤分离器 4

 5.4 运输设备 4

 5.5 储存设施设备 5

 5.6 收发油设施 5

 5.7 浸润冲洗 5

6 取样和留样 6

7 SBC 生产 7

 7.1 通用要求 7

 7.2 原料 7

 7.3 工艺 7

 7.4 催化剂 8

 7.5 添加剂 8

 7.6 检验要求 9

8 调合 9

 8.1 调合组分 9

 8.2 调合工艺 9

 8.3 调合后的检验要求 9

9 掺混 9

10 过程控制程序 10

 10.1 接收 10

 10.2 储存 10

 10.3 发出 10

 10.4 运输 11

 10.5 加注 12

11 追溯..... 12

12 文件和记录..... 12

附录 A（规范性） 储罐存油接收进罐燃料要求..... 13

附录 B（规范性） 合成烃组分重新评定项目要求..... 14

附录 C（规范性） SBC 工艺调合比例要求..... 16

附录 D（规范性） 共炼工艺 17

 D.1 基本要求 17

 D.2 原料..... 17

 D.3 工艺 17

 D.4 检验要求 17

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、中国航空油料有限责任公司、易高生物化工科技（张家港）有限公司、北京海新能源科技股份有限公司、连云港嘉澳新能源有限公司、山东海科化工有限公司、上海翔威新能源科技有限公司、四川化工集团有限公司。

本文件主要起草人：王强、邓川、庄杰、向海、肖勇、王万鹏、黄怡程、薛森、夏艳波、张帆、严诚露、付尧、于光平、汤子庆、孔德良、徐彩霞、宫云广、张斌、王诚。

引 言

随着全球航空业的快速发展，减少温室气体排放、实现绿色低碳转型已成为民航行业共识。可持续航空燃料作为民航节能减排的重要抓手，已在全行业广泛使用。随着可持续航空燃料的推广应用，对其全链条质量控制提出了新的挑战。

可持续航空燃料的生产、储运、调合、加注及检验等环节涉及多方主体与多种工艺路径，任一环节的质量失控均可能引发燃料洁净度、稳定性或兼容性等质量问题，进而影响飞行安全。目前，国外已发布EI 1533 Quality assurance requirements for semi-synthetic jet fuel and synthetic blending components (SBC)，明确了含合成烃的民用航空燃料的质量控制要求和建议管理措施，而我国现行标准体系中对含合成烃的民用航空燃料全链条质量控制的质量管理要求尚属空白。

本文件旨在结合我国航空燃料供应体系与管理模式，建立覆盖原料准入、生产、储运、调合、加注及检验的全链条质量控制技术要求，明确各环节关键技术要求。本文件的实施将有助于规范含合成烃的民用航空燃料的应用，保障飞行安全，推动含合成烃的民用航空燃料在我国的规模化与常态化使用。

含合成烃的民用航空燃料全链条质量控制技术要求

1 范围

本文件规定了含合成烃的民用航空燃料及组分在生产、储运、加注及检验各环节的质量控制要求，包括设施设备、工艺、生产、调合、掺混和过程控制程序等要求。

本文件适用于含合成烃的民用航空燃料及组分的质量控制。

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 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法
- GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)
- GB/T 1885 石油计量表
- GB/T 2430 航空燃料冰点测定法
- GB/T 3555 石油产品赛波特颜色的测定 赛波特比色计法
- GB/T 4756 石油液体手工取样法
- GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法
- GB/T 6536 石油产品常压蒸馏特性测定法
- GB 6537-2025 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 8019 燃料胶质含量的测定 喷射蒸发法
- GB/T 9169 喷气燃料热氧化安定性的测定 JFTOT法
- GB/T 11132 液体石油产品烃类的测定 荧光指示剂吸附法
- GB/T 11133 石油产品、润滑油和添加剂中水含量的测定 卡尔费休库仑滴定法
- GB/T 21358 喷气燃料过滤分离器通用技术规范
- GB/T 50393 钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范
- CTS0-2C701 含合成烃的民用航空喷气燃料
- CTS0-2C702 民用航空喷气燃料
- MH/T 5008 民用运输机场供油工程设计规范
- MH/T 6002 民用航空油料设备完好技术规范
- MH/T 6020 民用航空燃料质量控制和操作规程
- MH/T 6142 航空燃油中碳-14生物基含量的测定液体闪烁计数直接测量法
- SH/T 0616 喷气燃料水分离指数测定法（手提式分离仪法）
- SH/T 0657 液态石油烃中痕量氮的测定 氧化燃烧和化学发光法

SH/T 0689 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法(紫外荧光法)

NB/SH/T 0892 中间馏分燃料中痕量元素的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

T/CATAGS 24 民用航空燃料设施设备浸润冲洗质量控制

ASTM D86 石油产品和液体燃料常压蒸馏标准试验方法(Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products and Liquid Fuels at Atmospheric Pressure)

ASTM D1319 液体石油产品烃类类型的荧光指示剂吸附标准试验方法(Standard Test Method for Hydrocarbon Types in Liquid Petroleum Products by Fluorescent Indicator Adsorption)

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

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

ASTM D3241 航空燃料热氧化安定性试验方法(Standard Test Method for Thermal Oxidation Stability of Aviation Turbine Fuels)

ASTM D4306 受痕量污染物影响的试验的航空燃料样品容器标准方法(Standard practice for aviation fuel sample containers for tests affected by trace contamination)

ASTM D4057 石油和石油产品手工取样标准操作方法(Standard practice for manual sampling of petroleum and petroleum products)

ASTM D5001 用球柱式润滑性评定仪(BOCLE)测量航空涡轮燃料润滑性的标准试验方法(Standard Test Method for Measurement of Lubricity of Aviation Turbine Fuels by the Ball-on-Cylinder Lubricity Evaluator (BOCLE))

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 D7566 含合成烃的航空涡轮燃料(Standard specification for aviation turbine fuel containing synthesized hydrocarbons)

ASTM D7359 采用氧化热水解燃烧和离子色谱检测法(燃烧离子色谱法CIC)测定芳烃及其混合物中总氟、氯和硫的标准试验方法(Standard Test Method for Total Fluorine, Chlorine and Sulfur in Aromatic Hydrocarbons and Their Mixtures by Oxidative Pyrohydrolytic Combustion followed by Ion Chromatography Detection (Combustion Ion Chromatography-CIC))

ASTM D7797 航空涡轮燃料脂肪酸甲酯含量的标准试验方法 傅里叶变换红外光谱流动分析快速筛选方法(Standard Test Method for Determination of the Fatty Acid Methyl Esters Content of Aviation Turbine Fuel Using Flow Analysis by Fourier Transform Infrared Spectroscopy—Rapid Screening Method)

IP 583 傅里叶变换红外光谱-流量分析法快速测定航空涡轮燃料中脂肪酸甲酯含量的标准试验方法(Standard Test Method for Determination of the Fatty Acid Methyl Esters Content of Aviation Turbine Fuel Using Flow Analysis by Fourier Transform Infrared Spectroscopy-Rapid Screening Method)

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

传统喷气燃料 conventional jet fuel

CJF

来源于天然碳氢化合物（包括原油、凝析油、重油、页岩油和油砂）或其馏分油加工生产的喷气燃料。

3.2

含合成烃的民用航空喷气燃料 semi-synthetic jet fuel

SSJF

使用CJF与合成烃组分调合而成的喷气燃料，或采用共炼工艺生产的喷气燃料。

3.3

合成烃组分 synthetic blending component

SBC

满足GB 6537、CTS0-2C701、ASTM D7566或Def Stan 91-091附录要求的合成烃类化合物。

3.4

产品质量合格证 certificate of quality

CoQ

证明批次航空燃料质量合格的文件，包含该批次产品的CTS0标记、生产地址、规格要求、检验方法和检验结果、检验日期、添加剂数量和类型、批次油品的数量、批次号、储存该批次油品油罐的编号等信息。

3.5

全规格检验 certificate of analysis testing

CoA

对航空燃料产品标准中所有规定的试验项目进行的检验。

3.6

重新评定检验 recertification test

RT

为了核实航空燃料的质量没有改变且保持在产品标准的规定范围内而进行的检验。

3.7

批次 batch

同一类型和组成并且同一批生产的或同一批交付的单罐产品。

3.8

共炼 co-processing

采用非传统原料与传统来源的碳氢化合物原料混合后加工的工艺过程。

3.9

调合 blending

SBC与CJF按特定比例均匀混合在一起的工艺过程。

3.10

掺混 mixing

SSJF或CJF混合在一起的过程。

4 总体要求

4.1 航空喷气燃料应满足本文件要求及以下牌号规格要求：

——CJF 和传统喷气燃料组分满足 GB 6537、CTS0-2C702、ASTM D1655 或 Def Stan 91-091 的要求；

——SBC 满足 GB 6537、CTS0-2C701、ASTM D7566 或 Def Stan 91-091 要求；

——SSJF 满足 GB 6537、CTS0-2C701、ASTM D1655 或 Def Stan 91-091 的要求。

4.2 为确保航空燃料在生产、储运、加注等每一个环节的油品质量和可追溯性，供应链每一个环节的利益相关者应建立质量控制系统，确保按照用户要求提供持续稳定的产品。

4.3 SBC 和 SSJF 在生产、储运、调合、掺混、加注环节，应出具航空燃料质量证明文件并下游用户传递相关质量信息。

5 设施、设备及工艺

5.1 通用要求

5.1.1 原料加工，产品生产、运输、储存、调合、掺混和加注等过程涉及的设施设备应符合 MH/T 6002 相关规定标记的要求。

5.1.2 SBC 和 SSJF 涉及的取样和留样器具、过滤装置、运输设备、储存设施设备、飞机加油设备、移动泵及附件、管道低点冲洗设备等要求，除本节规定外，应符合 MH/T 6020 的要求。

5.1.3 储罐、管线、阀门等设备应使用惰性材料，不应使用铜或铜合金、镉镀层、镀锌钢、富锌内部涂层或塑料材料。储罐如使用碳钢材质时，内壁应使用经技术鉴定合格的涂料。

5.1.4 合格产品与不合格产品和其他物料之间宜使用盲板或阀门隔断。

5.2 取样、留样器具

5.2.1 取样和留样器具宜为玻璃瓶、不锈钢桶或环氧树脂内衬桶。对不锈钢桶应至少浸泡 1 h。环氧树脂内衬桶应至少浸泡 24 h。

5.2.2 留样器具的密封口材料应具有良好的耐油性。

5.3 过滤分离器

5.3.1 生产环节应至少设置两级过滤，分别为 SBC 出生产装置、发出装置。每级过滤分离器宜设置两组，做到一开一备。

5.3.2 过滤分离器的选用应符合行业主管部门的管理要求。

5.3.3 过滤分离器的其他要求应符合 MH/T 6020 的要求。

5.4 运输设备

5.4.1 运输船舶

5.4.1.1 SBC 的运输宜采用专用的运输船舶。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：远洋船舶运输SBC时，均视为非专用。

5.4.1.2 不同工艺的 SBC 不应采用多舱室船舶运输。SBC 不应同时与 SSJF 或 CJF 运输。

5.4.2 铁路油罐车

5.4.2.1 SBC 和 SSJF 的运输宜采用专用的铁路油罐车。

注：如前一载运输的为同种工艺的SBC或SSJF或CJF，则视为专用。

5.4.2.2 运输不同工艺 SBC、SSJF 或 CJF 时，应做好隔离措施，并记录相应产品的罐车号。接收时应核对相关产品信息，根据油罐装载的产品接收到对应产品的储罐。

5.4.3 公路运油车

5.4.3.1 SBC 或 SSJF 的运输宜采用专用的公路运油车。

注：如前一载运输的为同工艺的SBC或SSJF或CJF，则视为专用。

5.4.3.2 公路运油车应采用底部装载方式。

5.5 储存设施设备

5.5.1 储罐的设计与建设应有利于聚污排沉，避免水分和灰尘进入，不混串。储罐宜为锥底罐，设置至少 1:50 坡度的下锥形底，且在低点设置聚污槽。

5.5.2 储罐的外表面应进行防腐设计，防腐蚀设计寿命宜不低于 7 年，并符合 GB/T 50393 的规定，且油罐面漆应选用日光反射型防腐涂料，并应符合 MH/T 5008 的要求。

5.5.3 储罐罐底应安装快冲式闭路取样器和质量检查桶，便于罐底水杂检查。

5.6 收发油设施

5.6.1 装车站台应设置雨棚等遮挡设施。SBC 或 SSJF 的发出、接收宜对管线采用防接错设计。

5.6.2 SBC 的收发油设施应与 CJF 隔离。

5.7 浸润冲洗

5.7.1 对于浸润冲洗相关要求，除 5.7 节规定外，按照 T/CATAGS 24 相关要求执行。

5.7.2 新投入 SBC 的设施设备应进行浸润冲洗合格后投入使用。用于浸润的样品可选择 SBC、SSJF 或 CJF。浸润结束后，用 SBC 或 SSJF 或 CJF 进行冲洗。

5.7.3 浸润检验按照表 1 进行，浸润检验结果应符合 SBC 或 SSJF 的产品规格要求，且胶质含量和馏程检验项目与浸润前的检验结果对比不应超过表 1 对应的要求。

5.7.4 用于浸润冲洗的油品按照附录 B 重新评定检验合格后，可继续使用。

表1 浸润检验要求

序号	检验项目	指标	检验方法
1	外观 ^a	室温下清澈透明，无不溶解水及固体物质	目测
2	水分离指数	满足产品规格要求	SH/T 0616
3	电导率 ^b	报告	GB/T 6539
4	胶质含量 ^c （mg/100 mL）	≤3	GB/T 8019
5	赛波特颜色	≥+25	GB/T 3555

表1 浸润检验要求（续）

序号	检验项目	指标	检验方法
6	热安定性 压力降/（kPa） 管壁评级/（级）	≤3.3 ＜3，且无孔雀蓝色或异常沉淀物	GB/T 9169
7	馏程 ³ 10%回收温度/（℃） 50%回收温度/（℃） 90%回收温度/（℃）	≤8 ≤8 ≤8	GB/T 6536
8	闪点/（℃）	≥38	GB/T 21789
^a 可采用100 mL量筒或1 L广口瓶，加入3/4体积样品，在自然光条件下观察，应清澈透明、无不溶解水及固体物质；也可采用NB/SH/T 0868方法，颗粒计数结果中≥4 μm的ISO代码应不大于19，≥6 μm的ISO代码应不大于17，≥14 μm的ISO代码应不大于14，≥30 μm的ISO代码应不大于13。 ^b 电导率仅适用于加入抗静电剂的SBC。 ^c 该检验项目指标表示浸润前后样品结果差值。			

5.7.5 浸润使用的样品量及浸润时间，应按照表 2 要求执行。

表2 浸润样品量及时间要求

	储罐	管线	辅助设备 （泵、阀门、 仪表、过滤设 备等） ^a	公路油罐车 和铁路油罐 车（内涂 层）	内河航道/ 船舶（内涂 层）	由铝合金 或不锈钢 制成的无 内涂层系 统
	内涂层					
最少浸润 时间	96 h	96 h	96 h	24 h	96 h	1 h
最少使用燃 料数量	足够的产品覆盖浮动吸 油臂或发油管，以允许 产品循环而不会产生泵 气蚀	完全充满管线	完全充满注 ^a	应至少浸 没灌油入口 和出口底阀	应浸泡在正 常装载水平	足够的产 品充满储 罐进出口 管线、公 路和铁路 油轮底 阀、船舶 底管线 ^b
^a 新安装的辅助设备（例如泵、过滤容器、阀门、控制阀、仪表、传感管、排水管等）应在系统浸润进行浸润检 验。 ^b 考虑到无内涂层的系统可能存在制造残留以及防腐保护油而污染油品，进行1 h浸润确保除去残留物。对新的 公路和铁路油罐车的可先运输非航空等级燃料，后根据表3要求换装航空燃料。						

6 取样和留样

6.1 从事 SBC 生产和调合企业应按批次留取油罐样品至少 2.5 L，发油方应按批次留取油罐样品至少 2.0 L。

6.2 从事 SBC 生产和调合的企业每批次留存样品的保存期限应不少于 6 个月。SBC 和 SSJF 供应环节样品应保存至该批次航空燃料使用完毕。

6.3 除本节规定外，对于公路、铁路、油船、管道运输留样要求见 MH/T 6020。

7 SBC 生产

7.1 通用要求

7.1.1 SBC 生产企业应成立航空燃料生产领导小组，统一负责航空燃料日常生产工作。

7.1.2 SBC 生产企业应建立原料、生产工艺、储存、发出以及变更管理程序，确保 SBC 的质量和性能得到控制。

7.1.3 SBC 生产过程中，装置馏出口出现不合格时，应立即改不合格线，并查明原因，采取整改措施。SBC 稳定生产 8 h 且连续两次检验合格。

7.1.4 SBC 生产应做到专线、专泵、专罐，不应与其他物料窜线。产品出装置前，产品合格线与不合格线及非产品线间应完全隔离，保证 SBC 产品不被污染。

7.2 原料

7.2.1 原料或粗加工产品向下游传递时，应提供该批产品的质量证明文件信息。质量证明文件应包括产品数量、批次、原料来源、理化特性等基本信息。

7.2.2 原料收集、加工企业应建立原料台账，包括但不限于原料数量、原料种类、批次等信息。保存相关文件及记录，包括发货单、收货单、合同等文件，确保文件齐全、准确以及可追溯。

7.2.3 生产企业应根据其使用的原料类型，建立原料接收检验程序，对每批次原料入厂进行检验。

7.2.4 原料类型不应随意变更。首次用于 SBC 生产的新品种原料，必须经分析评价。如变更加工原料的类型，应进行分析和验证。

7.2.5 生产企业应建立原料供应商管理程序，定期开展供应商评价，形成合格原料清单，确保供应商提供的原料来源合法、稳定、符合质量要求。

7.3 工艺

7.3.1 SBC 生产工艺应属于以下工艺中一种：

- a) 费托合成 (FT-SPK)；
- b) 酯和脂肪酸加氢 (HEFA-SPK)；
- c) 合成异构烷烃 (SIP)；
- d) 合成石蜡煤油加合成芳烃 (SPK/A)；
- e) 乙醇制合成石蜡煤油 (ATJ-SPK)；
- f) 催化热裂解 (CHJ)；
- g) 源于藻类的烃/酯/脂肪酸加氢 (HC-HEFA SPK)；
- h) 含芳烃的醇制喷气燃料 (ATJ-SKA)；
- i) 共炼 (Co-processing)；
- j) 其他列入 CTS0A-2C701、ASTM D7566 批准的新工艺。

7.3.2 应建立工艺监测系统，对生产工艺、产品过程控制和成品指标进行实时监控。

7.3.3 应建立产品内控指标，内控指标应反映原料和生产工艺特征，包括但不限于原料、中间产物监控指标及频率、工艺监控指标及频率、产品监控指标。

7.3.4 应建立反应、分馏、加剂、储运等过程单元的工艺规程或工艺卡片、作业文件，并记录过程控制的关键工艺参数，包括但不限于温度、压力、氢油比、空速、流速、液位等信息。

7.3.5 应对生产、储运等环节涉及的设施设备建立维护维修程序，确保该类设施设备运行满足生产要求。

7.3.6 生产装置切换生产 SBC 产品时，应对生产系统进行彻底置换。

7.4 催化剂

7.4.1 应建立催化剂管理程序，明确催化剂的活性成分、装填方式、活化方式、使用寿命、再生及更换的要求。

7.4.2 催化剂的变更应进行评估和验证，确保更换后的催化剂仍满足航空燃料生产要求。

7.5 添加剂

7.5.1 添加剂的种类及加注

7.5.1.1 SBC 生产及调合过程中使用的添加剂和加剂量应满足 GB 6537、CTS0-2C707、ASTM D7566 的要求，且应确保添加剂完全溶解后均匀加入。

7.5.1.2 不同工艺生产的 SBC，应按要求加入抗氧化剂。抗氧化剂的加入位置应靠近生产装置且应在 SBC 组分进罐前添加。

7.5.1.3 添加剂的加注应考虑初始加剂量以及累计剂量的要求。

7.5.1.4 添加剂类型牌号、实际加剂量、补加添加剂信息应记录在 CoQ 或 CoA 上。

7.5.2 加剂设施设备

7.5.2.1 加剂罐及管线宜使用不锈钢材质，并做好标识。

7.5.2.2 添加剂加注的区域应在室内或设置顶棚，每种类型添加剂宜设置一主一备两个添加剂罐。

7.5.2.3 添加剂的加注口宜设置滤网，防止杂物进入加剂罐，堵塞计量泵。

7.5.2.4 不同类型的添加剂，应分别设置加剂罐，宜采用在线加注装置，且加注位置应至少间隔 1 m，以免添加剂混合发生不良化学反应。

7.5.2.5 加剂设施设备宜设置液位计和流量计及低点排沉取样阀。

7.5.3 清洗和检查

7.5.3.1 应每月至少一次在加剂母液罐体低点取样进行外观检查，以确认样品均一，无杂质水分。

7.5.3.2 加剂罐应每年至少开罐检查一次，确认罐内清洁情况。若出现沉积物、腐蚀或涂层脱落等情况，则应立即进行清洗并做好记录。清洗周期及清洁度评估要求应符合 MH/T 6020 的要求。

7.5.4 添加剂的储存

7.5.4.1 添加剂的储存环境应满足添加剂生产厂商的要求，不同类型的添加剂应分区存放，并做好标识。

7.5.4.2 在添加剂储存期间，如出现污染、包装破损、泄露或超期储存等情况，则不应使用。

7.6 检验要求

7.6.1 生产企业应按照 GB 6537、CTS0-2C701、ASTM D7566 或 Def Stan 91-091 等技术标准建立完善的分析检测能力，或委托具有 CNAS、CMA 或民用航空油料检测单位资质的第三方实验室开展检测，且检测能力清单应覆盖航空燃料检测项目。

7.6.2 应按批次管理对产品全项目检测，出具质量合格证。质量合格证信息应包括但不限于 SBC 的生产工艺和标准、技术标准规定批准书（CTS0A）证件标识、生产单位及生产地址、生产日期、数量和批次号等。质量合格证中委托第三方的检测项目应进行标识。

7.6.3 成品检验不合格的 SBC 产品不应出厂。

8 调合

8.1 调合组分

8.1.1 用于调合的 CJF、传统喷气燃料组分以及 SBC 组分应满足 4.1 的要求。

8.1.2 不同工艺 SBC 允许调合的最大比例应符合附录 C 的要求。

8.1.3 SBC 与 CJF 进行调合时，应使用同一生产工艺的 SBC 组分。

8.1.4 对于 FT-SPK 和 HEFA-SPK 工艺生产的 SBC 或含 FT-SPK 或 HEFA-SPK 的 SSJF，调合不合格时，可进行回炼。

8.2 调合工艺

8.2.1 调合可采用管线调合或罐内调合等方式。对组分密度差异较大，或调合罐底油量较大且密度与调合组分差异较大的情形，应针对制定质量控制措施，必要时可采用倒罐方式确保调合的均匀性。若存在调合后产品指标有不合格情况，可追加 SBC 或 CJF 再次调合。

8.2.2 调合工艺应配置专用的 SBC 调合罐和储罐，SBC 的接收、储存、发出、胀压及排污系统工艺应与 CJF 有效隔离。

8.2.3 SBC 调合宜在中转油库或配送中心进行。如机场油库具备独立的接收、调合工艺和足够的库容，经适航评估后，也可在机场油库进行调合，但 SBC 接收和储存应与机坪发油系统隔离。

8.2.4 SBC 与 CJF 调合前，宜先在实验室进行预调合，并确定调合后关键指标如密度、黏度、芳烃含量、馏程等与标准的符合性。

8.2.5 在调合前，应对 SBC 罐和传统航煤罐进行排沉检查。

8.2.6 调合后的 SSJF 应均质，不应出现分层情况。

8.3 调合后的检验要求

8.3.1 调合完成后，静置 1 h，测上部、中部、下部样品的密度，各层密度差值不应超过 3 kg/m^3 。如出现密度超差情况，应进行均质操作。

8.3.2 密度检验合格后，取上部、中部、下部样品的组合样，进行全规格检验并出具检验报告。检验报告应注明 SBC 组分工艺、体积比例、参与调合的燃料批号、CTS0A 标识等信息。

9 掺混

9.1 调合合格的 SSJF, 可视为 CJF, 可进一步以任意比例与 SSJF 或 CJF 进行掺混, 并按照 CJF 的质量控制要求进行管理。

9.2 可采用 CJF 现有设施设备进行掺混, 不必设置管道混合器等专用混合设备。

10 过程控制程序

10.1 接收

10.1.1 SBC 和 SSJF 接收前, 应对收油罐、收油过滤器进行排沉至外观检查合格。

10.1.2 应按照 MH/T 6020 要求, 检查 SBC 和 SSJF 的铅封、油单、合格证等质量文件及运输容器的专用性并进行溯源确认。若发现质量异常信息时, 应与发油方联系在获得满意解释后可接收。

10.1.3 若储罐中存在尾油, 则应考虑罐内尾油体积对新接收的 SBC 或 SSJF 的质量影响, 并应根据附录 A 要求进行评估。对非专用系统, 若超过三个新的批次 SBC 被接收到同一个 SBC 储罐, 应进行全规格检验。

10.1.4 需要取样进行重新评定的, SBC 检验项目及判断标准按附录 B 执行, SSJF 检验项目及要求可参考 CJF 执行。

10.1.5 对于通过专用系统接收 SBC 或 SSJF 时, 接收前应取有代表性样品进行核对检验, 以确认其未受到污染。SBC 接收时应通过专用的管线进入相同工艺类型的专用接收罐, 不同生产工艺的 SBC 不应进行混合。接收后取单罐组合样按附录 B 进行重新评定检验。

10.1.6 对于通过非专用系统接收 SBC 或 SSJF 时:

- a) 若 SBC 通过非专用系统运输, 应确保 SBC 未受到污染, 接收时, 应取样进行全规格检验。检验合格前, 不应将 SBC 与 CJF 进行调合;
- b) 若 SSJF 通过非专用系统运输, 应确保 SSJF 未受到污染, 接收前应进行核对检验, 检验合格后进入专用接收罐。沉降后, 取上部样、中部样和下部样混合后进行重新评定检验。

10.1.7 SBC 接收时, 应考虑管线和罐底油与待接收 SBC 的工艺类型, 具体按照附录 A 的要求执行。

10.1.8 SBC 的储罐沉降时间应满足以下要求:

- a) 储罐最低吸入高度不低于罐底部 40 cm, 内部涂层至少覆盖罐底部和距离内壁 1 m 高的区域, 具备内浮顶和一定倾斜角度的倒锥形底部时, 其沉降时间不低于 2 h;
- b) 除 10.1.8 a) 情况外, 单罐整体沉降时间为每米油液高度 3 h 或油罐整体沉降 24 h, 以时间短者为准。

10.1.9 完成接收后, 应建立新的油品批次, 应按 SBC 的规格在后续环节中进行质量交接。

10.2 储存

10.2.1 SBC 的储存应使用专用罐, 禁止不同工艺生产的 SBC 混合储存。

10.2.2 SBC 组分自取样检验之日起, 需符合以下规定:

- a) 在储存时间满 3 个月后, 应核对检验加测微生物;
- b) 储存时间每满 6 个月后, 应按罐取组合样进行重新评定检验加测总酸值;
- c) 如果检验结果不合格, 应隔离该燃料。

10.3 发出

10.3.1 调合后储罐中 SSJF 应均质, 如出现分层情况, 不应发出。

10.3.2 对于 SBC 和 SSJF 发出质量控制要求，除本节规定外，按照 MH/T 6020 相关要求执行。

10.4 运输

10.4.1 通用要求

- 10.4.1.1 同一运输设备不应混装不同工艺的 SBC。
- 10.4.1.2 SBC 储罐与运输设备之间的管线应专用，不应与 CJF 共用装卸管线。不同工艺的 SBC 共用同一条装卸管线时，应对管路进行扫空或冲洗。
- 10.4.1.3 不同批次 SBC 或 SSJF 装载时，应做好各批次装载信息（数量、装载车舱号等信息、各批次对应炼厂出厂合格证）的记录。

10.4.2 公路和铁路运输

采用非专用车辆运输 SBC，应按表 3 进行确认和清洗。

表3 清洁要求

前一载运送样品	运输SBC的清洁要求
与拟运送的SBC不同工艺路径的SBC，且不含氧化合物的加氢植物油（如不含脂肪酸甲酯（FAME））	A
航空汽油	B
车用汽油（含铅或无铅）	B
未染色的汽油或柴油	B
汽油或柴油，包括超低硫柴油和生物柴油或含氧化合物比例不超过15%的加氢加工植物油（HVO）	C
重油、化学品、润滑油、植物油、FAME含量超过15%生物柴油	禁止使用
注1：清洗方式A指储罐、管线以及安装的流量计、泵和过滤设施，应完全排空，且无残留液体。 注2：清洗方式B指储罐、管线以及安装的流量计、泵和过滤设施，应完全排空。加入拟装载的SBC组分，进行冲洗。确保底部阀门被完全浸润，浸润时间不低于10 min，浸润的样品应排空，且无残留液体（浸润样品应降级使用）。 注3：清洗方式C指可采用完全清洗，或加入喷气燃料后按照清洗方式A进行清洗。首次装载后，应检测FAME含量。蒸汽清洗也是一种可选择的方式，但是应确保清洗后无残留且干燥。	

10.4.3 水路运输

- 10.4.3.1 装载 SBC 的船舱前三载不应装载化学药品、强酸或强碱、表面活性剂和清洁剂、有机化学品（例如成品润滑油、石化添加剂和油田注入化学品）、高粘度液体、成漆液体、浆料和非均质液体。
- 10.4.3.2 选择运输船舶时，应考虑船舶的适用性，确保货物的完整性。若使用非专用船舶/驳船，应在卸货前取样按重新评定检验项目检验。检验结果应符合产品规格要求。
- 10.4.3.3 在装载之前，应将详细说明每个舱内前三载产品的历史记录，提交给 SBC 货主或货主代表进行审查和运输风险评估。

10.4.4 管线运输

10.4.4.1 应采用专用管线运输 SBC。

10.4.4.2 采用管线运输 SBC 或 SSJF 时，需要提供 SBC 或 SSJF 对应批次的 CoQ、CoA 或 RT 证书。

10.5 加注

10.5.1 不应将 SBC 组分直接加注到飞机油箱。

10.5.2 SSJF 加注后，加注服务商应向航司提供加油单。加油单信息包括 SBC 工艺类型、加注量、比例等信息。

10.5.3 对于 SSJF 加注设备的日常维护要求，除本节规定外，按照 MH/T 6020 相关要求执行。

11 追溯

11.1 从事 SBC 原料收集、加工、生产、调合、储运、加注等环节的企业，应建立产品追溯程序。对产品的各级追溯单元应建立唯一性编码和标识。

11.2 SBC 和 SSJF 各环节的追溯信息包括但不限于原料类型和数量、生产工艺、产品数量、批次信息、检验报告等。

12 文件和记录

12.1 SBC 生产及检验过程相关的记录，应保存不少于三年。追溯管理产生的文件记录，保存时间不应少于五年。

12.2 从事 SBC 生产和调合的企业应提供完整的质量合格证，信息包括但不限于 CTOSA 标识、组成、添加剂、工艺类型、调合比例等信息。

12.3 从事 SSJF 掺混的企业，应提供掺混后产品的 CoA 证书，信息包括但不限于组成、添加剂、工艺类型、掺混比例等信息。

附 录 A
(规范性)
储罐存油接收进罐燃料要求

A.1 储罐存油接收进罐燃料要求

储罐存油接收进罐燃料要求应满足表A. 1的要求。

表 A.1 储罐存油接收进罐燃料要求

	罐内燃料			
进罐燃料	SBC 1	SBC 2	SSJF	CJF
SBC 1		D	C	C
SBC 2	D		C	C
SSJF	E	E		A
CJF	B	B	A	
注1：SBC 1及SBC 2指不同工艺的SBC。 注2：A指无额外要求。根据标准接收程序，罐内燃料和管线燃料可以与新的进罐燃料混合，无需额外检验。 注3：B指若罐内燃料和管线燃料超过本储罐内最终调合燃料体积的1. 0%，则应对这部分燃料按调合的要求进行质量管理。加入其他合成烃组分前，罐内燃料和管线燃料体积应小于混合后燃料总体积的1. 0%。 注4：C指加入新燃料前，罐内燃料和管线燃料体积应小于混合后燃料总体积的3. 0%。若罐内燃料和管线燃料体积超过储罐内最终调合燃料总体积的3. 0%，按照调合进行处理，需提供批次可追溯性文件。 注5：D指若罐内燃料和管线燃料体积超过最终调合燃料的1. 0%，合成烃组分应根据对应附录要求进行全项目检验。加入其他合成烃组分前，罐内燃料和管线燃料体积应小于混合后燃料总体积的1. 0%。 注6：E指若罐内燃料或管线燃料为SBC，且SBC体积超过进入储罐的含合成烃的民用航空燃料总体积的1. 0%时，应确认含合成烃的民用航空燃料中包含的合成烃组分与储罐或管线内的合成烃组分属于同一工艺，并符合对应标准附录的要求。若罐内合成烃组分和管线合成烃组分与接收的含合成烃的民用航空燃料中的合成烃组分不属于同一种工艺，含合成烃的民用航空燃料进入储罐前，罐内合成烃组分和管线合成烃组分体积应小于混合后燃料总体积的1. 0%。				

附 录 B
(规范性)
合成烃组分重新评定项目要求

合成烃组分重新评定项目及可接受差值应符合表B. 1的要求。

表 B.1 合成烃组分重新评定项目及可接受差值

项目		FT	HEFA	SIP	SPK/A	ATJ	CHJK	HC-HEFA	ATJ-SKA	可接受差值	
外观		室温下清澈透明，目视无不溶解水及固体物质								符合标准要求	
密度(15℃)/（kg/m³）		730-770	730-772	765-780	755-800	730-770	775-840	730-800		±3	
或密度(20℃)/（kg/m³）		726-765	726-767							±3	
闪点/（℃）	不低于	38.0	38.0	100.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	±3	
冰点/（℃）	不高于	-40	-40	-60	-40	-40	-40	-40	-40	±3	
馏程	T10/（℃）	不高于	205	205	250	205	205	205	205	±8	
	T50/（℃）	不高于	报告							±8	
	T90/（℃）	不高于	报告							±8	
	FBP/（℃）	不高于	300	300	255	300	300	300	300	±8	
	T50-T10/（℃）	不低于	N/A					15	N/A	15	±8
	T90-T10/（℃）	不低于	22	22	5（不高于）	22	21	40	22	40	±8
	残留体积/（%）	不大于	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	符合标准要求
	损失体积/（%）	不大于	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	符合标准要求
胶质含量/（mg/100mL）		不大于	N/A	7	7	4	N/A	7	7	N/A	符合标准要求

表 B.1 合成烃组分重新评定项目及可接受差值（续）

热安定性（2.5h）	压力降不大于 25 mmHg（3.3 kPa）。管壁评级小于 3，且无孔雀蓝色或异常沉淀物；或面积超过 2.5 mm ² 的沉积物厚度平均值不大于 85 nm。	符合标准要求
杂质	外部杂质可能会引入，如 FAME，检验方法及要求应满足燃油规格的要求。	符合标准要求

附 录 C (规范性)

SBC工艺调合比例要求

不同SBC工艺的调合比例和性能应符合表C.1的要求。

表 C.1 SBC 工艺调合比例要求

SBC工艺	最大调合比例 (体积比)	性能要求
费托合成油改质工艺生产的煤油组分 (FT-SPK)	50%	GB 6537附录B、CTS0-2C701或 ASTM D7566 A1
酯类和脂肪酸类加氢改质工艺生产的 煤油组分 (HEFA-SPK)	50%	GB 6537附录C、CTS0-2C701或 ASTM D7566 A2
合成异构烷烃煤油组分 (SIP)	10%	ASTM D7566 A3
调入合成芳烃的费托合成链烷烃煤油 组分 (FT-SPK/A)	50%	ASTM D7566 A4
醇制喷气燃料工艺生产的煤油组分 (ATJ-SPK)	50%	ASTM D7566 A5
合成催化热裂解工艺生产的煤油组分 (CHJ)	50%	ASTM D7566 A6
源于藻类的烃/酯/脂肪酸加氢工艺生 产的煤油组分 (HC-HEFA-SPK)	10%	ASTM D7566 A7
调入合成芳烃的醇制喷气燃料 (ATJ- SKA)	50%	ASTM D7566 A8

附录 D
(规范性)
共炼工艺

D.1 基本要求

D.1.1 共炼的燃料一旦取得适航批准，可按照CJF的质量控制要求对其进行质量管理。

D.1.2 共炼的喷气燃料出厂时应出具质量合格证，信息包括但不限于标准、生产工艺、CTSOA证件标识、生产单位及生产地址、生产日期、数量和批次号、合成烃的含量、共炼的原料及比例等信息。

D.1.3 共炼的生产企业应建立变更管理程序，并及时更新。共炼原料（包括组成、预处理工艺）、加氢深度的变化应进行验证。

D.2 原料

D.2.1 以下原料可用于共炼，但应取得适航批准：

- a) 甘油单酯、甘油二酯和甘油三酯、脂肪酸和脂肪酸酯；
- b) 费托工艺合成烃类化合物；
- c) 加氢加工的甘油三酯、脂肪酸和脂肪酸酯的烃类化合物。

以上三类原料不应混合后进行共炼。

D.2.2 使用以上原料进行共炼加工时，其生物质共炼原料的比例应不超过表D.1的要求。

表 D.1 不同原料共炼比例要求

原料类型	最大共炼比例（体积分数）	产品中生物质碳最大含量比例（体积分数）
甘油单酯、甘油二酯和甘油三酯、脂肪酸和脂肪酸酯	5%	5%
费托工艺合成烃类化合物	5%	5%
加氢加工的甘油三酯、脂肪酸和脂肪酸酯的烃类化合物	24%	10%
注：生物基碳的检验方法可以采用ASTM D6866和MH/T 6142。		

D.3 工艺

D.3.1 传统航空燃料生产企业仅可使用加氢、加裂或分馏装置与D.2.1中的原料进行共炼。

D.3.2 当使用甘油单酯、甘油二酯和甘油三酯、脂肪酸和脂肪酸酯或从这些原料衍生的烃类化合物共炼时，应报告未转化的脂肪酸酯的量。

D.3.3 取得适航批准的SBC可与共炼的喷气燃料进行调合。调合比例应满足GB 6537和ASTM D7566相应工艺的要求（应扣除共炼喷气燃料的生物基碳的比例）。

D.4 检验要求

D.4.1 共炼的航空燃料除应满足主要产品的规格要求之外，还应满足表D.2附加试验要求：

表 D.2 共炼的航空燃料附加试验要求

项目	指标	试验方法
热安定性 (280℃, 2.5 h) 压力降/ (kPa) 管壁评级/ (级)	不高于3.3 小于3, 且无孔雀蓝色或异常沉淀	GB/T 9169或ASTM D3241
运动粘度/ (mm ² /s)	不大于12	GB/T 265或ASTM D445
冰点/ (℃)	-47	GB/T2430
未转化的脂肪酸甲酯/ (mg/kg)	不高于15	ASTM D7797/IP 583
芳烃含量/ (%)	不低于8	GB/T 11132或ASTM D1319
馏程 T50-T10/ (℃) T90-T10/ (℃)	不低于15 不低于40	GB/T 6536或ASTM D86
磨痕直径/ (mm)	不大于0.85	SH/T 0687或ASTM D5001

D. 4. 2共炼的航空燃料还应检测其非烃类物质的含量。

表 D.3 共炼的航空燃料附加试验要求

项目	指标	试验方法
非烃类组成/ (mg/kg)	—	—
氮	不大于 2	SH/T 0657
水	不大于 75	GB/T 11133
硫	不大于 15	SH/T 0689 ^f
金属含量/ (mg/kg) 铝, 钙, 钴, 铬, 铜, 铁, 钾, 锂, 镁, 锰, 钼, 钠, 镍, 磷, 铅, 钡, 铂, 锡, 锶, 钛, 钒, 锌	每种金属不大于 0.1	NB/SH/T 0892
卤素/ (mg/kg)	不大于 1	ASTM D7359