



中华人民共和国国家标准

GB 6537—2018
代替 GB 6537—2006

3 号喷气燃料

No.3 jet fuel

2018-07-13 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 缩略语 2

4 要求和试验方法 3

5 检验规则 5

6 标志、包装、运输、贮存..... 5

7 安全 5

附录 A（规范性附录） 添加剂的名称及加入量 6

附录 B（规范性附录） 费托合成油改质工艺生产的煤油组分(FT-SPK) 7

附录 C（规范性附录） 酯类和脂肪酸类加氢改质工艺生产的煤油组分(HEFA-SPK) 9

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 6537—2006《3 号喷气燃料》。本标准与 GB 6537—2006 相比主要变化如下：

- 本标准由条文强制改为全文强制；
- 增加了“缩略语”一章(见第 3 章)；
- 增加了总硫、闪点、密度、黏度和净热值的测定方法(见第 2 章和表 1)；
- 取消了辉光值的指标(见 2006 年版的表 1)；
- 对民用航空燃料取消了 20 ℃黏度和水反应的要求(见 2006 年版的表 1)；
- 电导率的指标上限由 450 pS/m 改为 600 pS/m(见表 1)；
- 附录 A 中取消了有关 T1601 的内容(见附录 A)；
- 新增了有关合成烃类燃料的内容(见第 1 章、第 2 章、第 3 章、4.3、附录 B 和附录 C)。

本标准由国家能源局提出并归口。

本标准起草单位：中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院、空军油料研究所、中国航空油料有限责任公司。

本标准主要起草人：陶志平、龚冬梅、张翠君、都长飞、李明、柳华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 6537—1994、GB 6537—2006。

3 号喷气燃料

警示——如果不遵守适当的防范措施,本标准所属产品在生产、贮运和使用等过程中可能存在危险。本标准无意对与本产品有关的所有安全问题提出建议。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了由天然原油或其馏分油加工制得的 3 号喷气燃料以及其与合成烃煤油馏分调合而成的 3 号喷气燃料的要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及安全。

本标准适用于航空涡轮发动机用 3 号喷气燃料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 190 危险货物包装标志
- 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 380 石油产品硫含量测定法(燃灯法)
- GB/T 382 煤油和喷气燃料烟点测定法
- GB/T 384 石油产品热值测定法
- GB/T 509 发动机燃料实际胶质测定法
- GB/T 1792 汽油、煤油、喷气燃料和馏分燃料中硫醇硫的测定 电位滴定法
- GB/T 1793 航空燃料水反应试验法
- 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 2429 航空燃料净热值计算法
- GB/T 2430 航空燃料冰点测定法
- GB/T 3555 石油产品赛波特颜色测定法(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 5208 闪点的测定 快速平衡闭杯法
- GB/T 6536 石油产品常压蒸馏特性测定法
- 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 11140 石油产品硫含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法
- GB/T 12574 喷气燃料总酸值测定法

- GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则
- GB/T 17040 石油和石油产品硫含量的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法
- GB/T 21789 石油产品和其他液体闪点的测定 阿贝尔闭口杯法
- GB/T 21929 泰格闭口杯闪点测定法
- GB 30000.7—2013 化学品分类和标签规范 第 7 部分:易燃液体
- GB/T 30515 透明和不透明液体石油产品运动黏度测定法及动力黏度计算法
- SH/T 0023 喷气燃料银片腐蚀试验法
- SH/T 0093 喷气燃料固体颗粒污染物测定法
- SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- NB/SH/T 0174 石油产品和烃类溶剂中硫醇和其他硫化物的检验 博士试验法
- SH/T 0181 喷气燃料中萘系烃含量测定法(紫外分光光度法)
- SH/T 0182 轻质石油产品中铜含量测定法(分光光度法)
- SH/T 0253 轻质石油产品中总硫含量测定法(电量法)
- SH/T 0558 石油馏分沸程分布的测定 气相色谱法
- SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法(U 形振动管法)
- SH/T 0606 中间馏分烃类组成测定法(质谱法)
- SH/T 0616 喷气燃料水分分离指数测定法(手提式分离仪法)
- SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法(元素分析法)
- 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 0687 航空涡轮燃料润滑性测定法(球柱润滑性评定仪法)
- 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)
- SH/T 0770 航空燃料冰点测定法(自动相转换法)
- NB/SH/T 0842 汽油和柴油中硫含量的测定 单波长色散 X 射线荧光光谱法
- 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
- ASTM D3338 航空燃料燃烧净热值估算法(Standard Test Method for Estimation of Net Heat of Combustion of Aviation Fuels)
- ASTM D7359 芳烃及其混合物中氟、氯和硫含量试验法[氧化高温水解燃烧-离子色谱检测(燃烧离子色谱 CIC)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)]
- IP 585 航空涡轮燃料中源自生物柴油燃料脂肪酸甲酯(FAME)测定 具备选择性的离子监控/扫描的气-质联用检验方法[Determination of fatty acid methyl esters (FAME), derived from bio-diesel fuel, in aviation turbine fuel—GC-MS with selective ion monitoring/scan detection method]
- IP 590 航空涡轮燃料中源自生物柴油燃料脂肪酸甲酯(FAME)测定 高性能液相色谱汽化光散射检验器法[Determination of fatty acid methyl esters (FAME), derived from bio-diesel fuel, in aviation turbine fuel—HPLC evaporative light scattering detector method]

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

FT-SPK:费托合成油改质工艺生产的煤油组分(Fischer Tropsch-Synthesized Paraffinic Kerosine)

HEFA-SPK:酯类和脂肪酸类加氢改质工艺生产的煤油组分(Hydroprocessed Esters and Fatty Acids-Synthesized Paraffinic Kerosine)

4 要求和试验方法

4.1 产品生产所采用的原料、生产工艺及添加剂应符合规定的批准程序。添加剂的要求见附录 A。

4.2 3 号喷气燃料的技术要求和试验方法见表 1。

表 1 3 号喷气燃料的技术要求和试验方法

项 目		指 标	试验方法
外观		室温下清澈透明， 目视无不溶解水及固体物质	目测
颜色	不小于	+25 ^a	GB/T 3555
组成			
总酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	不大于	0.015	GB/T 12574
芳烃(体积分数)/%	不大于	20.0 ^b	GB/T 11132
烯烃(体积分数)/%	不大于	5.0	GB/T 11132
总硫(质量分数)/%	不大于	0.20	SH/T 0689 ^c
硫醇硫 ^d (质量分数)/%	不大于	0.002 0	GB/T 1792
或博士试验		通过	NB/SH/T 0174
直馏组分体积分数/%		报告	—
加氢精制组分体积分数/%		报告	—
加氢裂化组分体积分数/%		报告	—
合成烃组分体积分数/%		报告	—
挥发性			
馏程：			GB/T 6536 ^e
初馏点/℃		报告	
10%回收温度/℃	不高于	205	
20%回收温度/℃		报告	
50%回收温度/℃	不高于	232	
90%回收温度/℃		报告	
终馏点/℃	不高于	300	
残留量(体积分数)/%	不大于	1.5	
损失量(体积分数)/%	不大于	1.5	
闪点(闭口)/℃	不低于	38	GB/T 21789 ^f
密度(20℃)/(kg/m ³)		775~830	GB/T 1884、GB/T 1885 ^g
流动性			
冰点/℃	不高于	-47	GB/T 2430 ^h
运动黏度/(mm ² /s)			GB/T 265 ⁱ
20℃	不小于	1.25 ^j	
-20℃	不大于	8.0	
燃烧性			
净热值/(MJ/kg)	不小于	42.8	GB/T 384 ^k
烟点/mm	不小于	25.0	GB/T 382
或烟点最小为 20 mm 时， 萘系烃含量(体积分数)/%	不大于	3.0	SH/T 0181

表 1 (续)

项 目	指 标	试验方法
腐蚀性		
铜片腐蚀(100 ℃, 2 h)/级	不大于 1	GB/T 5096
银片腐蚀 ¹ (50 ℃, 4 h)/级	不大于 1	SH/T 0023
安定性		
热安定性(260 ℃, 2.5 h)		GB/T 9169
压力降/kPa	不大于 3.3	
管壁评级/级	小于 3, 且无孔雀蓝色或异常沉淀物	
洁净性		
胶质含量/(mg/100 mL)	不大于 7	GB/T 8019 ^m
水反应 ⁿ		GB/T 1793
界面情况/级	不大于 1b	
分离程度/级	不大于 2	
固体颗粒污染物含量/(mg/L)	不大于 1.0	SH/T 0093
导电性		
电导率 ^o /(pS/m)	50~600	GB/T 6539
水分离指数		SH/T 0616
未加抗静电剂	不小于 85	
或加入抗静电剂	不小于 70	
润滑性		
磨痕直径 WSD/mm	不大于 0.65 ^p	SH/T 0687
经铜精制工艺的喷气燃料,油样应按 SH/T 0182 方法测定铜离子含量,不大于 150 μg/kg。		
含有合成烃的喷气燃料要求应符合 4.3 的要求。		
^a 民用喷气燃料颜色为“报告”。从供应商输送到客户过程中,客户接收喷气燃料时,颜色若出现变化,执行以下要求:初始赛波特颜色大于+25,变化不大于 8;初始赛波特颜色在 25~15 之间,变化不大于 5;初始赛波特颜色小于 15 时,变化不大于 3。 ^b 对于民用航空燃料规定为体积分数不大于 25.0%。 ^c 硫含量的测定也可采用 GB/T 380、GB/T 11140、GB/T 17040、SH/T 0253、NB/SH/T 0842,有争议时以 SH/T 0689 为准。 ^d 硫醇硫和博士试验可任做一项,当硫醇硫和博士试验发生争议时,以硫醇硫为准。 ^e 所有符合本标准的燃料在 GB/T 6536 方法中应分在第四组,冷凝管温度为 0 ℃~4 ℃。 ^f 闪点的测定也可以采用 GB/T 21929 和 GB/T 261,如有争议时以 GB/T 21789 为准。 ^g 密度的测定也可采用 SH/T 0604 方法,如有争议时以 GB/T 1884、GB/T 1885 为准。 ^h 冰点的测定也可采用 SH/T 0770 方法,如有争议时以 GB/T 2430 为准。 ⁱ 黏度的测定也可采用 GB/T 30515 方法,如有争议时以 GB/T 265 为准。 ^j 对于民用航空燃料,20 ℃的黏度指标不作要求。 ^k 净热值的测定也可采用 GB/T 2429、ASTM D3338 方法,如有争议时以 GB/T 384 为准。 ^l 对于民用航空燃料,此项指标可不要求。 ^m 胶质的测定也可采用 GB/T 509,如有争议时以 GB/T 8019 为准。 ⁿ 对于民用航空燃料,对此项指标不作要求。 ^o 燃料离厂时要求大于 150 pS/m(20 ℃)。如燃料不要求加抗静电剂,对此项指标不作要求。 ^p 民用航空燃料要求 WSD 不大于 0.85 mm。		

4.3 含 FT-SPK 或 HEFA-SPK 合成烃类组分的 3 号喷气燃料的技术要求除符合表 1 要求外还应符合如下要求：

FT-SPK 和 HEFA-SPK 合成烃类组分分别见附录 B 和附录 C。含合成烃类组分的 3 号喷气燃料中,FT-SPK 或 HEFA-SPK 组分的体积分数应不高于 50%；芳烃体积分数不低于 8.0%，馏程 50%与 10%回收温度差不小于 15℃，90%与 10%回收温度差不小于 40℃。

5 检验规则

5.1 检验分类与检验项目

本产品检验为出厂检验。出厂检验项目为第 4 章技术要求规定的所有检验项目。

5.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下，产品每生产一罐或釜为一批。

5.3 取样

取样按 GB/T 4756 进行。每批产品取 7 L 油样作为检验用，1 L 油样作为留样。

5.4 判定规则

出厂检验结果应全部合格，方可出厂。

5.5 复验规则

如出厂检验结果中有不符合第 4 章要求规定时，按 GB/T 4756 的规定重新抽取双倍样品进行复检，复检结果如仍有不符合第 4 章规定时，则判定该批产品为不合格。



6 标志、包装、运输、贮存

根据 GB 30000.7—2013，3 号喷气燃料属于易燃液体，产品的标志、包装、运输和贮存及交货验收按 SH 0164、GB 13690 和 GB 190 进行。

7 安全

根据 GB 30000.7—2013，3 号喷气燃料属于易燃液体，其危险说明和防范说明见 GB 30000.7—2013 的附录 D。

附 录 A
(规范性附录)
添加剂的名称及加入量

A.1 抗静电剂的名称及加入量

T1502 或 Stadis 450。初次加入量不大于 3.0 mg/L,累积加入量不大于 5.0 mg/L。

A.2 抗氧剂的名称及加入量

2,6-二叔丁基对甲基苯酚。当采用加氢工艺生产喷气燃料时,应加入抗氧剂 17.0 mg/L ~ 24.0 mg/L。

A.3 抗磨剂的名称及加入量

环烷酸型(T1602),加入量不大于 20.0 mg/L。

A.4 防冰剂的名称及加入量

在用户允许的情况下可以加入乙二醇甲醚或二乙二醇甲醚,加入量体积分数为 0.10%~0.15%。

A.5 金属钝化剂的名称及加入量

在用户允许的情况下才可以加入 N,N' -二水杨基-1,2-丙烷二胺。首次加入量不得超过 2.0 mg/L,累计加入量不得超过 5.7 mg/L。



附 录 B
(规范性附录)
费托合成油改质工艺生产的煤油组分(FT-SPK)

B.1 范围

本附录规定了来自于非石油基,采用 FT-SPK,作为 3 号喷气燃料调合组分使用时的技术要求和试验方法。

本附录所规定的合成烃调合组分不能单独供航空涡轮发动机使用,应与传统喷气燃料或传统喷气燃料调合组分进行调合后使用。

B.2 要求和试验方法

FT-SPK 应是全部由合成气和使用铁或钴催化剂的费托工艺生产的中间馏分,并进一步采用加氢精制、加氢裂化或加氢异构化和分馏,及结合其他传统炼油工艺处理而得到的产品。

产品的性能指标及试验方法应符合表 B.1 中所列的各项要求。

表 B.1 FT-SPK 技术要求

项 目	指 标	试验方法
组成		
总酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	不大于 0.015	GB/T 12574
挥发性		
馏程须同时符合以下两个要求		
馏程		GB/T 6536 ^a
10%回收温度/℃	不高于 205	
50%回收温度/℃	报告	
90%回收温度/℃	报告	
终馏点温度/℃	不高于 300	
T90-T10/℃	不小于 22	
残留量(体积分数)/%	不大于 1.5	
损失量(体积分数)/%	不大于 1.5	
模拟蒸馏		
10%回收温度/℃	不高于 205	SH/T 0558
50%回收温度/℃	报告	
90%回收温度/℃	报告	
终馏点温度/℃	不高于 300	
闪点/℃	不低于 38	GB/T 21789 ^b
密度(20℃)/(kg/m ³)	730~770	GB/T 1884、GB/T 1885 ^c
流动性		
冰点/℃	不高于 -40	GB/T 2430 ^d

表 B.1 (续)

项 目	指 标	试验方法
安定性 热安定性(325 ℃,2.5 h) 压力降/kPa 管壁评级/级	不大于 3.3 小于 3,且无孔雀蓝色或异常沉淀物	GB/T 9169
烃类组成(质量分数)/%		
环烷烃	不大于	SH/T 0606
芳烃	不大于	SH/T 0606
烷烃	报告	SH/T 0606
碳和氢	不低于	SH/T 0656
非烃类组成/(mg/kg)		
氮	不大于	SH/T 0657
水	不大于	GB/T 11133
硫	不大于	SH/T 0689 ^e
金属含量/(mg/kg)	不大于	NB/SH/T 0892
铝、钙、钴、铬、铜、铁、钾、锂、 镁、锰、钼、钠、镍、磷、铅、钡、 铂、锡、锑、钛、钒、锌		
卤素含量/(mg/kg)	不大于	ASTM D7359
添加剂		
抗氧化剂加入量 ^f /(mg/L)	17~24	—
^a 所有符合本标准的燃料在 GB/T 6536 方法中应分在第四组,冷凝管温度为 0 ℃~4 ℃。 ^b 闪点的测定也可采用 GB/T 5208 和 GB/T 21929 试验方法,如有争议时以 GB/T 21789 为准。 ^c 密度的测定也可采用 SH/T 0604 方法,如有争议时以 GB/T 1884 为准。 ^d 冰点的测定也可采用 SH/T 0770 方法,如有争议时以 GB/T 2430 为准。 ^e 硫含量的测定也可采用 GB/T 11140 方法,如有争议时以 SH/T 0689 为准。 ^f 报告抗氧化剂的实际加入量。		

附 录 C
(规范性附录)

酯类和脂肪酸类加氢改质工艺生产的煤油组分(HEFA-SPK)

C.1 范围

本附录规定了来自于非石油基,采用 HEFA-SPK 组分作为调合组分使用时的技术要求和试验方法。

本附录所规定的合成烃调合组分不能单独供航空涡轮发动机使用,应与传统喷气燃料或传统喷气燃料调合组分进行调合后使用。

C.2 要求和试验方法

HEFA-SPK 应是全部由酯类和脂肪酸类经加氢脱氧生产的中间馏分,并进一步采用加氢精制、加氢裂化或加氢异构化和分馏,及结合其他传统炼油工艺处理而得到的产品。

产品的性能指标及试验方法应符合表 C.1 中所列的各项要求。

表 C.1 HEFA-SPK 技术要求

项 目	指 标	试验方法
组成		
总酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	不大于 0.015	GB/T 12574
挥发性		
馏程须同时符合以下两个要求		GB/T 6536 ^a
馏程		
10%回收温度/℃	不高于 205	
50%回收温度/℃	报告	
90%回收温度/℃	报告	
终馏点温度/℃	不高于 300	
T90-T10/℃	不小于 22	
残留量(体积分数)/%	不大于 1.5	
损失量(体积分数)/%	不大于 1.5	
模拟蒸馏		SH/T 0558
10%回收温度/℃	不高于 205	
50%回收温度/℃	报告	
90%回收温度/℃	报告	
终馏点温度/℃	不高于 300	
闪点/℃	不低于 38	GB/T 21789 ^b
密度(20℃)/(kg/m ³)	730~770	GB/T 1884、GB/T 1885 ^c
流动性		
冰点/℃	不高于 -40	GB/T 2430 ^d

表 C.1 (续)

项 目	指 标	试验方法
实际胶质/(mg/100 mL)	不大于 7	GB/T 8019 ^e
FAME 含量/(mg/kg)	不大于 5	IP 585 或 IP 590
安定性 热安定性(325 ℃, 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物	GB/T 9169
烃类组成(质量分数)/%		
环烷烃	不大于 15	SH/T 0606
芳烃	不大于 0.5	SH/T 0606
烷烃	报告	SH/T 0606
碳和氢	不低于 99.5	SH/T 0656
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	不大于 每种金属 0.1	NB/SH/T 0892
卤素/(mg/kg)	不大于 1	ASTM D7359
添加剂 抗氧剂加入量 ^g /(mg/L)	17~24	—
^a 所有符合本标准的燃料在 GB/T 6536 方法中应分在第四组, 冷凝管温度为 0 ℃~4 ℃。 ^b 闪点的测定也可采用 GB/T 5208 和 GB/T 21929 试验方法, 如有争议时以 GB/T 21789 为准。 ^c 密度的测定也可采用 SH/T 0604 方法, 如有争议时以 GB/T 1884 为准。 ^d 冰点的测定也可采用 SH/T 0770 方法, 如有争议时以 GB/T 2430 为准。 ^e 胶质的测定也可采用 GB/T 509, 如有争议时以 GB/T 8019 为准。 ^f 硫含量的测定也可采用 GB/T 11140 方法, 如有争议时以 SH/T 0689 为准。 ^g 报告抗氧剂的实际加入量。		