

中华人民共和国国家计量技术规范 JJFxxxx—20xx

航空燃料冰点测定仪校准规范

Calibration Specification for Aviation Fuel Freezing Point Testers

(征求意见稿)

20xx－xx－xx发布 20xx－xx－xx实施

国家市场监督管理总局 发 布

|  |  |
| --- | --- |
| 航空燃料冰点测定仪校准规范 | JJFxxxx—20xx |
| Calibration Specification for Aviation Fuel Freezing Point Testers |

归 口 单 位： 全国石油专用计量测试技术委员会

主要起草单位： 辽宁省计量科学研究院

中国计量科学研究院

参加起草单位： 中石化石油化工科学研究院有限公司

中国石化胜利油田分公司

本规范由全国石油专用计量测试技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

孙 威（辽宁省计量科学研究院）

洪 滔（辽宁省计量科学研究院）

肖 哲（辽宁省计量科学研究院）

刘 喆（中国计量科学研究院）

参加起草人：

张晨萌（中石化石油化工科学研究院有限公司）

徐云涛（中国石化胜利油田分公司）

崔国居（中国石化胜利油田分公司）

目 录

[引 言 （II）](#_Toc425172704)

[1 范围](#_Toc425172705) （1）

[2 引用文件 （1）](#_Toc425172706)

[3 概述 （1）](#_Toc425172707)

[4计量特性 （1）](#_Toc425172708)

[4.1示值误差 （1）](#_Toc425172709)

[4.2 重复性 （1）](#_Toc425172710)

[5 校准条件 （1）](#_Toc425172711)

[5.1 环境条件 （1）](#_Toc425172712)

[5.2 标准及其他设备 （2）](#_Toc425172713)

[6 校准项目和校准方法 （2）](#_Toc425172714)

[6.1 示值误差 （2）](#_Toc425172715)

[6.2 重复性 （2）](#_Toc425172716)

[7 校准结果表达 （3）](#_Toc425172717)

[8 复校时间间隔 （4）](#_Toc425172718)

[附录A校准记录推荐格式 （5）](#_Toc425172719)

[附录B校准证书内页推荐格式 （6）](#_Toc425172720)

[附录C校准结果的不确定度评定 （7）](#_Toc425172721)

# 引 言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》和JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》共同构成本规范制定的基础性系列规范。

本规范参考了GB/T 2430—2008《航空燃料冰点测定法》、SH/T 0770—2005《航空燃料冰点测定法（自动向转换法）》中的相关内容。

本规范为首次发布。

航空燃料冰点测定仪校准规范

# 1 范围

本规范适用于喷气燃料和航空活塞式发动机燃料的冰点测定仪的校准。

# 2 引用文件

本规范引用下列文件：

GB/T 2430 航空燃料冰点测定法

SH/T 0770 航空燃料冰点测定法（自动向转换法）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

# 3 概述

航空燃料冰点测定仪是用来测定喷气燃料和航空活塞式发动机燃料冰点的仪器。主要由控温装置（冷浴）、读数装置等部分组成。在规定条件下，航空燃料经过冷却形成烃类晶体，然后使燃料升温，当烃类结晶消失时的最低温度即为航空燃料的冰点，以℃表示。

# 4 计量特性

示值误差与重复性的技术指标参见表1。

表1 计量特性 ℃

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 手动法仪器 | 自动法仪器 |
| 1 | 示值误差 | 不超过±2.0 | 不超过±2.0℃ |
| 2 | 重复性 | 不大于1.5℃ | 不大于1.0℃ |
| 注：以上指标不用于合格性判定，仅供参考。 | | | |

# 5 校准条件

## 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：（10～35）℃

5.1.2 相对湿度：≤85%

5.1.3 实验室内光线充足，能保证可以准确观察到结晶的出现。

## 5.2 测量标准及其他设备

航空燃料冰点测定仪的校准必须选用由国家计量行政部门批准颁布的有证冰点标准物质，不确定度不大于1.0℃，*k*=2。

# 6 校准项目和校准方法

## 6.1 示值误差

6.1.1 手动法

量取（25±1）mL标准物质倒入清洁、干燥的双壁玻璃试管中。用带有搅拌器、温度计和防潮管（或压帽）的软木塞塞紧双壁玻璃试管，调节温度计位置，使感温泡不要触壁，并位于双壁玻璃试管的中心，温度计的感温泡距离双壁玻璃试管底部（10～15）mm。

夹紧双壁玻璃试管，使其完全浸入盛有冷却剂的真空保温瓶内。标准物质液面应在冷却剂液面下约（15～20）mm处。

除在观察时，整个试验期间要连续搅拌标准物质，以（1～1.5）次/s的速度上下移动搅拌器，并保证搅拌器的铜圈向下时不要触及双壁玻璃试管底部，向上时要保持在标准物质液面之下。允许瞬间停止搅拌，观察标准物质是否出现烃类结晶。当温度降至接近-10℃时，会出现云状物，继续降温时云状物逐渐增加，该云状物不应影响测量结果。当标准物质中开始出现肉眼可见的烃类晶体时，记录烃类结晶出现的温度。从冷却剂中移出双壁玻璃试管，允许标准物质在室温下升温，同时仍以（1～1.5）次/s的速度进行搅拌，继续观察标准物质，直到烃类结晶消失，记录烃类晶体完全消失时的温度。结晶出现的温度与结晶消失的温度之差不应大于6℃，若超过应重新测量。以结晶消失时的温度为测量冰点温度。

6.1.2 自动法

按照使用说明书的要求，开机预热，对仪器进行调整和校准，将标准物质注入样品池，或按仪器说明书要求对其作适当调整。调整完成后，仪器开始自动测量。测量结束，仪器自动记录冰点值。

6.1.3 数据处理

按照上述步骤测量3次，取3次测量结果的平均值作为测量结果，按式（1）计算示值误差：

Δ*T*=－*T*S（1）

式中：

Δ*T ——*示值误差，℃；

 *——*两次冰点测量结果的平均值，℃；

*T*S*——*冰点标准物质标准值,℃。

6.2 重复性

按式（2）计算重复性：

*δ*r=*T*max－*T*min （2）

式中：

*Δ*r *——*重复性，℃；

*T*max,*T*min *——*3次冰点测量结果的最大值和最小值，℃。

注：手动法仪器测量结果精确至0.5℃

# 7 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书至少包括以下信息：

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
4. 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
5. 客户的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
8. 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
9. 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
10. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
11. 校准环境的描述；
12. 校准结果及其测量不确定度的说明；
13. 对校准规范的偏离的说明；
14. 校准证书或校准报告签发人的签名，职务或等效标识；
15. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
16. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书声明。

# 8 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过1年。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

# 附录A

航空燃料冰点测定校准记录推荐格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 送检单位： | |  | | | 证书编号： | |  | |
| 计量器具名称： | |  | | | 校准日期： | |  | |
| 制造单位： | |  | | | 校准地点： | |  | |
| 型号/规格： | |  | | | 环境温度： | | ℃ | |
| 出厂编号： | |  | | | 相对湿度： | | ％ | |
| 校准技术依据： | |  | | | | | | |
| 计量标准 | | | | | | | | |
| 名称 | 编号 | | *U*/AC/MPE | 溯源单位 | | 证书编号 | | 有效期至 |
|  |  | |  |  | |  | |  |

1、仪器类型：

2、示值误差及重复性：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准值/℃ | 仪器示值/℃ | | | 平均值/℃ | 示值误差/℃ | 重复性/℃ |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |

校准员： 核验员：

# 附录B

校准证书内页推荐格式

|  |
| --- |
| 校准结果  一、示值误差：  二、重复性：    ---------------------以下空白-------------------- |

# 附录C

校准结果的不确定度评定

C.1 概述

依据规范中的校准方法，航空燃料冰点测定仪的示值误差是根据仪器测量结果与冰点标准物质的标准值进行比较来确定的，按公式（C.1）计算。

C.2 数学模型

 （C.1）

式中：——示值误差，℃；

*T*i——测量结果，℃；

*T*s——冰点标准物质的标准值，℃。

C.3 灵敏系数

根据数学模型，求得灵敏系数为：

*c*1**=** ；*c*2**=** （C.2）

C.4 标准不确定度评定

测量时影响测量结果的不确定度的因素有很多：有标准物质的不确定度、测量环境条件带来的不确定度、人员操作带来的不确定度、被检计量器具分辨率带来的不确定度等。

测量过程中环境条件的变化、人员操作以及仪器的分辨率引入的不确定度可以认为体现在测量的重复性中。

C.4.1 标准物质不确定度

根据标准物质证书，冰点标准物质的扩展不确定度为*U*=1.0℃，包含因子*k*=2，则标准不确定度：*u*1=1.0℃/2=0.5℃

C.4.2 测量重复性引入的不确定度

根据规范要求，对仪器进行3次重复测量，重复性引入的不确定度按照极差法计算，见表C.1。

表C.1 测量重复性结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | 1/℃ | 2/℃ | 3/℃ | 平均值/℃ | 重复性/℃ |
| 测量结果 | -44.0 | -45.0 | -44.0 | -44.0 | 1.0 |

由测量重复性引入的不确定度分量为：*u*2==0.35℃。

C.5 标准不确定度汇总

表C.2 标准不确定度汇总

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |
| *u*1 | 标准物质不确定度 | 0.5℃ | 1 |
| *u*2 | 测量重复性引入的不确定度 | 0.35℃ | -1 |

C.6 合成标准不确定度

可以认为不确定度的两个分量彼此独立不相关，所以合成标准不确定度可以按公式（C.3）计算：

*u*c==0.62℃ （C.3）

C.7 扩展不确定度的评定

示值误差校准结果的扩展不确定度*U*=*k*·*u*c=1.4℃，*k*=2。