

黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) XX—XXXX

石油产品饱和蒸气压测定仪校准规范

Calibration Specification for Saturated Vapor Pressure

Measuring Instrument for Petroleum Products

(审定稿)

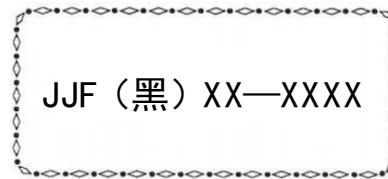
20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

石油产品饱和蒸气压测定仪 校准规范

Calibration Specification for Saturated
Vapor Pressure Measuring Instrument
for Petroleum Products



归口单位：黑龙江省市场监督管理局

起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

本规范由黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

卢炳瑄（黑龙江省计量检定测试研究院）
丁海铭（黑龙江省计量检定测试研究院）
吴辰虢（黑龙江省计量检定测试研究院）
张 涛（黑龙江省计量检定测试研究院）
于志鹏（黑龙江省计量检定测试研究院）
原 赫（黑龙江省计量检定测试研究院）
张葳葳（黑龙江省计量检定测试研究院）

参加起草人：

迟彧靓（黑龙江省计量检定测试研究院）
巴彩一（黑龙江省计量检定测试研究院）
于亚洲（黑龙江省计量检定测试研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 饱和蒸气压示值最大允许误差	(2)
5.2 饱和蒸气压示值重复性	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 饱和蒸气压示值误差	(2)
7.2 饱和蒸气压示值重复性	(2)
8 校准结果表达	(3)
8.1 校准记录	(3)
8.2 校准结果的处理	(3)
9 复校时间间隔	(3)
附录 A 石油产品饱和蒸气压测定仪校准记录格式(推荐性)	(4)
附录 B 石油产品饱和蒸气压测定仪校准证书内页格式(推荐性)	(5)
附录 C 石油产品饱和蒸气压测定仪示值误差测量不确定度评定示例	(6)

引 言

JJF 1071—2010 《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011 《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012 《测量不确定度评定与表示》共同构成校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 GB/T 50680—2012《城镇燃气工程基本术语标准》、SN-T 2932—2011《化学品蒸气压测定方法 三级膨胀法》、NB/SH/T 0769—2019《石油产品、烃类及烃类-含氧化合物混合物蒸气压的测定 三级膨胀法》。

本规范为首次发布。

石油产品饱和蒸气压测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于三级膨胀法石油产品饱和蒸气压测定仪计量性能的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 50680—2012 城镇燃气工程基本术语标准

SN-T 2932—2011 化学品蒸气压测定方法 三级膨胀法

NBSHT 0769—2019 石油产品、烃类及烃类-含氧化合物混合物蒸气压的测定 三级膨胀法

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 术语

下列术语和定义适用于本文件。

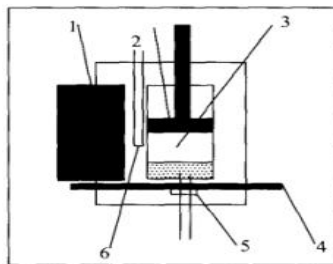
饱和蒸气压 saturated vapor pressure

在一定温度下，密闭容器中的液体与其蒸气处于动态平衡时蒸气的绝对压力。

[来源：GB/T 50680—2012，2.2.2]

4 概述

三级膨胀法石油产品饱和蒸气压测定仪（以下简称饱和蒸气压测定仪）是在规定条件下，测量石油产品在气液两项达到平衡时液面蒸汽压的仪器。试验时，样品通过输入口和进样阀导入测量室。密封测试后，测试室的温度随着第一级膨胀升到 37.8℃，接下来的两级膨胀使测试室的最终体积达到样品体积的 5 倍。每级膨胀后，测定总压，用总压减去样品中的溶解空气分压计算得到值即为饱和蒸气压。



1—加热模块；2—活塞；3—测量室；4—样品输入口；5—进样阀；6—温度传感器

图 1 仪器结构图

饱和蒸气压测定仪通常由加热模块、活塞、测量室、样品输入口、进样阀、温度传感器等部件构成。仪器结构如图 1 所示。

5 计量特性

5.1 饱和蒸气压示值最大允许误差：±2.0 kPa。

5.2 饱和蒸气压示值重复性：≤0.5 kPa。

注：以上各项指标不适用于合格性判别，仅作参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（15～35）℃。

6.1.2 相对湿度：≤85 %。

6.2 测量标准

饱和蒸气压（三级膨胀法）有证标准物质。扩展不确定度：U=0.5 kPa，k=2。

7 校准项目和校准方法

7.1 饱和蒸气压示值误差

按照仪器使用说明书要求开机预热，在仪器测量值范围内选取 3 点或依据客户需求选择相应的测量点进行测量，取 3 次测量值的算数平均值作测量结果。按公式（1）计算饱和蒸气压示值误差：

$$\Delta x = \bar{x} - x_s \quad (1)$$

式中：

Δx ——饱和蒸气压示值误差，kPa；

$\bar{x}$ ——3次饱和蒸气压测量结果的算数平均值，kPa；

x_s ——饱和蒸气压（三级膨胀法）标准物质的标准值，kPa。

7.2 饱和蒸气压示值重复性

根据饱和蒸气压（三级膨胀法）标准物质 3 次测量结果，选择最大值和最小值，按公式（2）计算饱和蒸气压示值重复性：

$$\delta = x_{\max} - x_{\min} \quad (2)$$

式中：

δ ——饱和蒸气压示值重复性，kPa；

$x_{\max}$ ——3次饱和蒸气压测量结果的最大值，kPa；

$x_{\min}$ ——3次饱和蒸气压测量结果的最小值，kPa。

8 校准结果的表达

8.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 A。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录 B。证书上的信息至少包括以下内容：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室地点不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校仪器的描述和明确标识（如型号、产品编号等）；
- g) 进行校准的日期；
- h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
- i) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及其测量不确定度说明；
- l) 校准员及核验员的签名；
- m) 校准证书批准人的签名、职务或等效说明；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；
- p) 对校准规范的偏离的说明。

9 复校时间间隔

复校时间间隔建议为12个月。

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的，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

石油产品饱和蒸气压测定仪校准记录格式（推荐性）

委托单位		记录编号	
仪器名称		温 度	
型号规格		相对湿度	
出厂编号		校准依据	
制 造 厂		校准地点	
校准人员		校准日期	
核验人员		备 注	

校准使用的计量标准器具

标准器名称	型号/规格	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	证书编号及 有效期

示值误差及重复性

kPa

标准值	测量值			平均值	示值误差	重复性

示值误差测量结果的扩展不确定度：

附录 B

石油产品饱和蒸气压测定仪校准证书内页格式（推荐性）

校准结果

kPa			
标准值	测量平均值	示值误差	重复性

示值误差测量结果的扩展不确定度：

附录 C

石油产品饱和蒸气压测定仪示值误差测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 被校仪器：石油产品饱和蒸气压测定仪。

C.1.2 测量标准：饱和蒸气压（三级膨胀法）有证标准物质，扩展不确定度 $U=0.5$ kPa。

C.1.3 环境条件：温度：（15~35）℃，湿度：≤85%RH。

C.1.4 测量方法：依据本规范中 7.1 规定。

C.2 测量模型

$$\Delta x = \bar{x} - x_s \quad (\text{C.1})$$

式中：

Δx ——饱和蒸气压示值误差，kPa；

$\bar{x}$ ——3次饱和蒸气压测量结果的算数平均值，kPa；

x_s ——饱和蒸气压（三级膨胀法）标准物质的标准值，kPa。

C.3 方差和灵敏系数

$$u_c(\Delta x)^2 = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2 \quad (\text{C.2})$$

$$c_1 = \frac{\partial \Delta x}{\partial \bar{x}} = 1 \quad (\text{C.3})$$

$$c_2 = \frac{\partial \Delta x}{\partial x_s} = -1 \quad (\text{C.4})$$

C.4 不确定度分量计算

C.4.1 测量重复性引入的不确定度分量

为获得重复性测量不确定度，本试验共测量 3 次，结果分别为 68.2 kPa、68.1 kPa、68.0 kPa。单次测量的标准偏差由式 (C.5) 计算，标准不确定度由 (C.6) 计算：

$$s = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{C_n} \quad (\text{C.5})$$

$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{n}} = 0.07 \text{ kPa} \quad (\text{C.6})$$

注：本规范规定，每个校准点重复测量 3 次，取算术平均值作为仪器示值，故 $n=3$ 。

C.4.2 标准物质引入的不确定度分量

由标准物质证书可查到,标准物质的扩展不确定度 $U=0.5\text{ kPa}$,包含因子 $k=2$ 。

由标准物质引入的不确定度分量由式(C.7)计算:

$$u_2 = \frac{U}{k} = \frac{0.5}{2} = 0.25\text{ kPa} \quad (\text{C.7})$$

C.5 合成标准不确定度

基于以上情况,其合成标准不确定度由式(C.8)计算:

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2} = 0.26\text{ kPa} \quad (\text{C.8})$$

C.6 扩展不确定度

$k=2$,扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 0.6\text{ kPa}$$
