



北京市地方计量技术规范

JJF (京) XXXX-XXXX

辛烷值测定仪校准规范

Calibration Specification for Octane Number Meters

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

辛烷值测定仪校准规范

Calibration Specification for
Octane Number Meters

JJF(京) xx-xxxx

归口单位：北京市市场监督管理局

主要起草单位：北京市计量检测科学研究院

参加起草单位：北京市产品质量监督检验研究院

上海神开石油仪器有限公司

北京易兴元石化科技有限公司

本规程委托北京市计量检测科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

林 青（北京市计量检测科学研究院）

孟 雪（北京市计量检测科学研究院）

刘 冉（北京市计量检测科学研究院）

参加起草人：

杜玉琦（北京市产品质量监督检验研究院）

杜 彪（北京易兴元石化科技有限公司）

朱海丰（上海神开石油仪器有限公司）

吴 红（北京市计量检测科学研究院）

赵 悦（北京市计量检测科学研究院）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
4 概述.....	1
5 计量性能.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 校准用设备和标准物质.....	2
7 校准项目和校准方法.....	2
7.1 辛烷值示值误差及重复性.....	2
8 校准结果表达.....	3
9 复校时间间隔.....	4
附录 A 示值误差的不确定度评定示例.....	5
附录 B 校准记录格式（推荐）.....	8
附录 C 校准证书内页格式（推荐）.....	(9)

引 言

本规范依据 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》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的规定而制定，参考了 GB/T 5487-2015《汽油辛烷值的测定 研究法》的相关内容。

本规范为首次发布。

辛烷值测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于点燃式发动机燃料研究法辛烷值测定仪的校准，测量范围(90~100)RON。

2 引用文件

GB/T 5487-2015 《汽油辛烷值的测定 研究法》

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

3 术语

3.1 辛烷值 octane number

在标准发动机试验或自行车试验中与标准燃料比较得到的抗暴性能的数字。

3.2 研究法辛烷值 research octane number

使用标准 CFR（合作燃料研究组织）发动机试验，在特定的进气温度和较低的发动机转速（600 r/min±6 r/min）条件下，通过比较待测试样与正标准燃料的爆震强度得到的抗爆性能的数字指标。

3.3 正标准燃料 primary reference fuels

异辛烷、正庚烷、按体积比混合的异辛烷与正庚烷的混合物，及确定辛烷值的异辛烷与四乙基铅混合物。

3.4 辛烷值低于 100 的正标准燃料 primary reference fuels blends below 100 octane

异辛烷的辛烷值为 100，正庚烷的辛烷值为 0，由异辛烷占混合物体积的百分数定义该混合物的辛烷值。

3.5 爆震强度 knock intensity

爆震程度的度量。

4 概述

辛烷值测定仪（以下简称仪器）主要用于汽油辛烷值的测定，其工作原理是：利用 CFR 发动机和专用的电子爆震仪器在规定的运转条件下，将待测汽油样品与已知辛烷值的正标混合燃料的爆震强度进行对比，从而确定待测汽油样品的辛烷值，检测方法分为内插法和

压缩比法。

5 计量性能

仪器各项计量性能指标见表 1。

表 1 辛烷值测定仪计量性能指标

计量性能要求	技术指标
转速示值误差	±1%
辛烷值示值误差	±0.5
辛烷值重复性	≤0.2

注：以上计量特性要求仅供参考，不作为判定依据

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(10~30)℃。

6.1.2 相对湿度：≤85%。

6.1.3 供电电源：电压(220±22)V 或(380±38)V，频率(50±1)Hz。

6.1.4 其他：仪器应安装在平稳无振动的底层地面上，周围无强磁场和电场干扰，无直射光源照射仪器，仪器上方应安装排风系统。

6.2 校准用设备和标准物质

6.2.1 研究法辛烷值标准物质：均为国家有证标准物质，扩展不确定度优于 0.1 ($k=2$)。

6.2.2 容量瓶：(100~1000) mL，A 级。

6.2.3 吸量管：(1~100) mL，A 级。

6.2.4 转速表：测量范围(0~1000) r/min，分辨力大于 0.1 r/min。

6.2.5 试剂：异辛烷(纯度≥99.75%)、正庚烷(纯度≥99.75%)、甲苯(纯度≥99.5%)。

注：异辛烷、正庚烷、甲苯试剂均为易燃物质，其蒸气对人体有害，可能会产生闪火，试验操作务必在避光、通风条件下进行。

7 校准项目和校准方法

7.1 转速示值误差

按照 GB/T 5487-2015 《汽油辛烷值的测定 研究法》的要求，调整仪器至工作状态。

设定发动机转速为 600r/min，用转速表重复测量 3 次，按公式（1）计算转速示值误差。

$$\Delta R = \frac{R_0 - \bar{R}}{\bar{R}} \quad (1)$$

式中：

ΔR ——转速示值误差，%；

R_0 ——发动机转速设定值，r/min；

\bar{R} ——3 次转速测量值的平均值，r/min。

7.2 辛烷值示值误差及重复性

按照 GB/T 5487-2015 《汽油辛烷值的测定 研究法》的要求，调整仪器至工作状态。选择常用工作范围内低、中、高点研究法辛烷值标准物质，分别重复测量 3 次，按公式（2）计算辛烷值示值误差，按公式（3）计算辛烷值重复性。

$$\Delta X = \bar{X} - X_s \quad (2)$$

式中：

ΔX ——辛烷值示值误差；

\bar{X} ——3 次测量结果的算数平均值；

X_s ——研究法辛烷值标准物质的标准值。

$$\delta = X_{\max} - X_{\min} \quad (3)$$

式中：

δ ——辛烷值重复性；

X_{\max} ——辛烷值测量结果的最大值；

X_{\min} ——辛烷值测量结果的最小值。

8 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

a) 标题：“校准证书”；

- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同);
- d) 证书或报告的唯一性标识(如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 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;
- h) 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;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范偏离的说明;
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识以及签发日期;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书或报告的声明。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔一般不超过一年。复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等因素决定, 送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。如果仪器经维修、更换重要部件或对仪器性能有怀疑时, 应重新校准。

附录 A

示值误差的不确定度评定示例

A.1 概述

A.1.1 测量方法

按照 GB/T 5487-2015 《汽油辛烷值的测定 研究法》的要求，调整仪器至工作状态。选择上海神开石油仪器有限公司的 SKY2103-I 型辛烷值测定仪进行校准，仪器方法采用的是国标中的方法 A—内插法（平衡燃料页面高度法）。根据校准规范的要求，通常选择常用工作范围内低、中、高点 3 种研究法辛烷值标准物质，分别重复测量 3 次，计算辛烷值示值误差。

A.1.2 测量标准

标准物质：见表 1。

表 1 试验所用标准物质列表

序号	标准物质名称	标准物质编号	标准值	扩展不确定	生产单位	有效期至
1	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120200	90.2	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日
2	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120201	92.2	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日
3	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120202	93.2	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日
4	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120203	95.2	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日
5	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120204	97.1	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日
6	研究法辛烷值标准物质	GBW(E)120205	98.0	$U=0.1$ ($k=2$)	中国计量科学研究院	2025 年 1 月 5 日

计量设备：容量瓶，A 级；吸量管，A 级。

A.2 测量模型

A.2.1 示值误差

$$\Delta X = \bar{X} - X_s \quad (1)$$

式中:

ΔX ——辛烷值示值误差;

\bar{X} ——2次测量结果的算术平均值;

X_s ——研究法辛烷值标准物质的标准值。

两个量 \bar{X} 和 X_s 相互独立,那么根据公式(1),示值误差的合成标准不确定度可表示为:

$$u(\Delta X) = \sqrt{c_1^2 u^2(\bar{X}) + c_2^2 u^2(X_s)} = \sqrt{u^2(\bar{X}) + u^2(X_s)} \quad (2)$$

式中,灵敏度系数 $c_1 = \frac{\partial \Delta X}{\partial \bar{X}} = 1$,灵敏度系数 $c_2 = \frac{\partial \Delta X}{\partial X_s} = -1$ 。

A.3 不确定度来源分析

辛烷值示值误差的不确定度来源主要有以下几个:

(1) 测量值引入的标准不确定度,包括测量重复性和正标准燃料配制过程中引入的标准不确定度(试剂、容量瓶和移液管);

(2) 标准值引入的标准不确定度,包括有证标准物质引入的不确定度。

A.4 标准不确定度评定

A.4.1 测量值引入的标准不确定度

以研究法辛烷值为95.2的标准物质为例,进行测量点示值误差的不确定度评定:

(1) 测量重复性引入的标准不确定度

对研究法辛烷值为95.2的标准物质重复测量3次,辛烷值分别为95.05、95.05、95.00,用极差法计算标准偏差 s 。

$$s = \frac{95.05 - 95.00}{1.13} = 0.045$$

$$u_1(\bar{X}) = \frac{0.045}{\sqrt{2}} = 0.032$$

(2) 试剂引入的标准不确定度

作为配制正标准燃料的主要试剂,异辛烷的纯度和正庚烷的纯度对标准燃料辛烷值有较大的影响,在GB/T 5487-2015《汽油辛烷值的测定 研究法》的标准中对异辛烷和正庚烷的纯度有明确的要求($\geq 99.75\%$),本次试验所有异辛烷的纯度为 $99.86\% \pm 0.05\%$,正庚烷的纯度为 $99.84\% \pm 0.05\%$,假设可能值在区间内是均匀分布,则由试剂引入的不确定度

为:

$$u_2(\bar{X}) = \sqrt{\left(\frac{0.05}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{0.05}{\sqrt{3}}\right)^2} = 0.05$$

(3) 配制过程引入的标准不确定度

配制辛烷值为 95 的正标准燃料, 由 10mL 吸量管吸取 10mL 正庚烷溶液加入到 200mL 容量瓶中, 用异辛烷溶液进行定容。配制辛烷值为 96 的正标准燃料, 由 10mL 吸量管吸取 8mL 正庚烷溶液加入到 200mL 容量瓶中, 用异辛烷溶液进行定容。

(1) 吸量管校准引入的标准不确定度 $u_1(V)$

A 级 10 mL 吸量管最大允许误差为 ± 0.05 mL, 按均匀分布, $k=\sqrt{3}$, 则:

$$u_1(V) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ mL}$$

(2) 容量瓶校准引入的标准不确定度 $u_2(V)$

A 级 200 mL 容量瓶最大允许误差为 ± 0.15 mL, 按均匀分布, $k=\sqrt{3}$, 则:

$$u_2(V) = \frac{0.15}{\sqrt{3}} = 0.087 \text{ mL}$$

$$u_3(\bar{X}) = \sqrt{\left(4 \times \frac{0.029}{10}\right)^2 + \left(96 \times \frac{0.087}{200}\right)^2} \times 2 = 0.07$$

$$u(\bar{X}) = \sqrt{u_1^2(\bar{X}) + u_2^2(\bar{X}) + u_3^2(\bar{X})} = 0.092$$

A. 4. 2 标准值引入的标准不确定度

标准值的不确定度由有证标准物质证书给出, 具体数据见表 1, 所以标准不确定度为:

$$u(X_s) = \frac{0.1}{2} = 0.05$$

$$u(\Delta X) = \sqrt{u^2(\bar{X}) + u^2(X_s)} = 0.11$$

A. 5 合成不确定度

取包含因子 $k=2$, 相应的扩展不确定度为: $U(\Delta X) = k \times u(\Delta X) = 0.22$

附录 B

校准记录格式（推荐）

记录编号：		委托单位：			
仪器名称：		型号：			
制造厂：		出厂编号：			
环境温度：	相对湿度：	检定日期：			
检定依据：					
检定使用的标准器：					
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差	设备编号	检定/校准 证书编号	有效期至

一、转速示值误差

设定值 (r/min)	测量值 (r/min)			平均值 (r/min)	示值误差 (%)
	1	2	3		

二、辛烷值示值误差及重复性

标准值	测量值			平均值	示值误差	重复性	不确定度 ($k=2$)
	1	2	3				

附录 C

校准证书内页格式（推荐）

1. 转速示值误差:
2. 辛烷值示值误差及重复性:

标准值	测量值	示值误差	重复性	扩展不确定 ($k=2$)

