

# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2212—2025

## 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪 校准规范

Calibration Specification for Gasoline Vehicles  
Fuel Evaporation Emissions Control System Testers

2025-03-27 发布

2025-09-27 实施

国家市场监督管理总局 发布

# 汽油车燃油蒸发排放控制系统

## 检测仪校准规范

Calibration Specification for Gasoline

Vehicles Fuel Evaporation Emissions

Control System Testers

JJF 2212—2025

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会

主要起草单位：广东省计量科学研究院  
内蒙古自治区计量测试研究院

参加起草单位：江西省计量测试研究院  
辽宁省计量科学研究院  
佛山市南华仪器股份有限公司  
广州市腾畅交通科技有限公司

本规范委托全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

杨永灿（广东省计量科学研究院）

高裕龙（广东省计量科学研究院）

闫 军（内蒙古自治区计量测试研究院）

**参加起草人：**

管 锐（江西省计量测试研究院）

高奎贺（辽宁省计量科学研究院）

梁兆锋（佛山市南华仪器股份有限公司）

陈文辉（广州市腾畅交通科技有限公司）

## 目 录

引言 .....	( II )
1 范围.....	( 1 )
2 引用文件.....	( 1 )
3 术语和计量单位.....	( 1 )
3.1 术语.....	( 1 )
3.2 计量单位 .....	( 1 )
4 概述.....	( 1 )
5 计量特性.....	( 2 )
5.1 测量范围.....	( 2 )
5.2 示值误差.....	( 2 )
5.3 回程误差.....	( 2 )
5.4 零位漂移.....	( 2 )
6 校准条件.....	( 2 )
6.1 环境条件.....	( 2 )
6.2 测量标准及其他设备.....	( 3 )
6.3 辅助设备.....	( 3 )
7 校准项目和校准方法.....	( 3 )
7.1 示值误差.....	( 3 )
7.2 回程误差.....	( 4 )
7.3 零位漂移.....	( 4 )
8 校准结果的表达.....	( 4 )
9 复校时间间隔.....	( 4 )
附录 A 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪原始记录 .....	( 5 )
附录 B 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪校准证书内页格式 .....	( 6 )
附录 C 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪压力示值误差测量结果的不确定度 评定示例 .....	( 7 )

## 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》共同构成支撑制定本规范的基础性系列规范。

本规范主要参考了 GB 18285—2018《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》、HJ/T 390—2007《环境保护产品技术要求 汽油车燃油蒸发污染物控制系统（装置）》和 JJG 875—2019《数字压力计检定规程》编制而成。

本规范为首次发布。

# 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪 校准规范

## 1 范围

本规范适用于压力损失法为原理的汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 875—2019 数字压力计检定规程

JJG 1107—2015 自动标准压力发生器检定规程

JJF 1008 压力计量名词术语及定义

GB 18285—2018 汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）

HJ/T 390—2007 环境保护产品技术要求 汽油车燃油蒸发污染物控制系统（装置）

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 术语和计量单位

JJF 1008、GB 18285—2018、HJ/T 390—2007 界定的及以下术语适用于本规范。

### 3.1 术语

#### 3.1.1 压力损失法 pressure loss method

在施加一定压力后，以规定时间内密闭容器压力下降量来评定压力系统泄漏情况的方法。

### 3.2 计量单位

汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪（以下简称检测仪）使用的法定计量单位为Pa（帕斯卡），或是它的十进倍数单位：hPa、kPa、MPa等计量单位。

## 4 概述

燃油蒸发排放控制系统由活性炭罐、活性炭罐电磁阀、通风管路、油箱及油箱盖等部件组成，是用于控制汽油车燃油蒸发污染物排放的系统，结构示意图见图1。

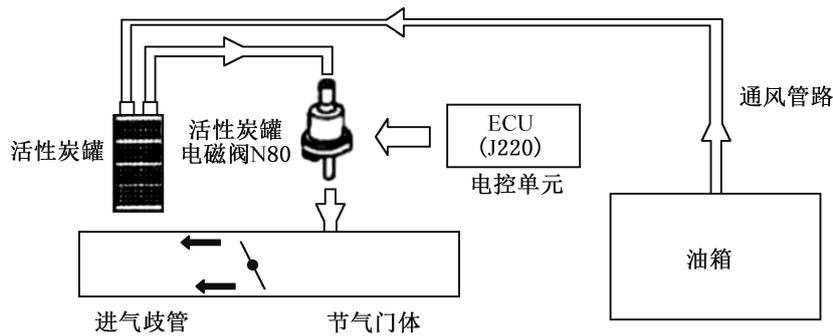


图1 燃油蒸发排放控制系统的结构示意图

检测仪是用于检测汽油车燃油蒸发排放控制系统的一种仪器，通过采用压力损失法，对汽油车燃油蒸发排放控制系统进行压力测试，主要包括对油箱盖和油箱及相关部件进行压力测试。检测仪一般由压力元件、压力控制装置、显示单元等组成，通常具备数据通信功能，工作原理见图2。

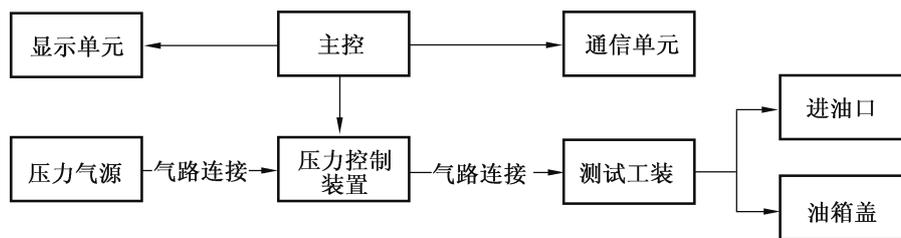


图2 检测仪的原理示意图

## 5 计量特性

### 5.1 测量范围

测量范围应覆盖 (0~10) kPa。

### 5.2 示值误差

示值误差一般不超过 $\pm 40$  Pa。

### 5.3 回程误差

回程误差一般不大于 40 Pa。

### 5.4 零位漂移

仪表的零位漂移量在 30 min 内一般不大于 20 Pa。

注：以上技术要求不用于符合性判定，仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

- a) 温度：(0~40)℃；
- b) 相对湿度： $\leq 85\%$ ；
- c) 电源电压：AC (220 $\pm$ 22) V，(50 $\pm$ 1) Hz；
- d) 其他：无影响测量结果的污染、振动或者电磁干扰等。

## 6.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备技术指标见表 1。

表 1 测量标准及其他设备技术指标

序号	设备名称	主要技术指标
1	数字压力计	测量范围：应覆盖（0~10）kPa； 准确度等级：0.05 级及以上，年稳定性合格的
2	秒表	测量范围：（0~3 600）s； MPE：±0.07 s/10 min
注：也可采用符合要求的压力标准装置和计时装置。		

## 6.3 辅助设备

压力发生器 [压力范围：应覆盖（0~10）kPa；调节细度：不低于 1 Pa；传压介质：洁净干燥空气或者氮气]。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 示值误差

#### 7.1.1 校准前准备

将被校检测仪和数字压力计在校准条件下放置 1 h，并与压力发生器按图 3 方式进行连接，按说明书要求通电预热，一般不少于 30 min。

校准前调整被校检测仪和数字压力计的位置，尽可能使两者的受压点在同一水平面。在未加任何压力的情况下，将所有设备初始值调至零，开启压力发生器，升压到被校检测仪标称测量范围上限，并保持 3 min，再缓慢降压到零，记录被校检测仪的测量范围。如此循环两次，使被校检测仪进入工作状态。

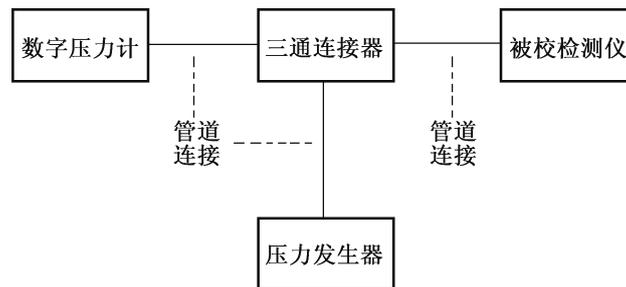


图 3 校准连接示意图

#### 7.1.2 示值误差校准

预压完毕后，根据被校检测仪的测量范围，选取测量范围上限的 10%、20%、40%、60%、80%、100% 6 个点为校准点。

数字压力计和被校检测仪经调零后，开启压力发生器，从零点开始缓慢地升压至第一个校准点  $p_s$ （以数字压力计的示值为参照值），稳定约 10 s 后，读取被校检测仪的示值  $p_R$  并进行记录，按公式（1）计算，被校检测仪示值  $p_R$  与数字压力计示值  $p_s$  之差

为该校准点正行程的示值误差，如此依次在各校准点进行校准，直至被校检测仪的测量上限，并保持 3 min，然后再依次逐点进行缓慢降压校准，并记录被校检测仪的示值，直至零点，同样按公式（1）计算各校准点反行程的示值误差。按照上述方法，循环两次。在校准中，升压和降压应平稳，避免有冲击和过压现象。

$$\Delta p = p_R - p_s \quad (1)$$

式中：

$\Delta p$ ——被校检测仪各校准点示值误差，Pa；

$p_R$ ——被校检测仪各校准点正、反行程的示值，Pa；

$p_s$ ——数字压力计各校准点正、反行程的示值，Pa。

## 7.2 回程误差

回程误差可利用 7.1.2 示值误差校准的数据进行计算。被校检测仪同一校准点同一循环正、反行程示值之差的绝对值为该校准点该循环的回程误差。按公式（2）分别计算被校检测仪各循环各校准点的回程误差。

$$H = | p_{反} - p_{正} | \quad (2)$$

式中：

$H$ ——被校检测仪各校准点回程误差，Pa；

$p_{正}$ ——被校检测仪各校准点正行程示值，Pa；

$p_{反}$ ——被校检测仪各校准点反行程示值，Pa。

## 7.3 零位漂移

预热及预压后，在大气压力下，记录被校检测仪的初始示值（有调零装置的仪表，可将初始值调至零），在 30 min 内每隔 10 min 记录一次示值。各示值与初始示值的差值中，绝对值最大的数值为零位漂移。

## 8 校准结果的表达

被校检测仪经校准后出具校准证书，校准证书信息应符合 JJF 1071—2010 中 5.12 的要求，校准证书内页格式可参考附录 B。检测仪示值误差测量结果的不确定度评定示例见附录 C。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔一般不超过 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、仪器本身质量等诸多因素所决定的，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

## 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪原始记录

原始记录编号：

共 页 第 页

单位													
制造厂							型号规格						
出厂编号							设备编号						
校准地点							环境条件：温度      °C，相对湿度      %						
计量标准器具名称	设备编号	证书号	有效期	校准前标准设备状态	校准后标准设备状态								
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>								
				正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>	正常 <input type="checkbox"/> /不正常 <input type="checkbox"/>								
1. 测量范围：													
2. 零位漂移		0 min		10 min		20 min		30 min					
Pa													
3. 示值误差、回程误差													
标准器 示值 Pa	第一次校准					第二次校准					示值误差 最大值 Pa	回程误差 最大值 Pa	
	检测仪示值 Pa		示值误差 Pa		回程 误差 Pa	检测仪示值 Pa		示值误差 Pa		回程 误差 Pa			
	正行 程	反行 程	正行 程	反行 程		正行 程	反行 程	正行 程	反行 程				
证书类型	校准证书 <input type="checkbox"/> CNAS <input type="checkbox"/>					证书编号：							
技术依据						示值误差的扩展不确定度 ( $k=2$ ):							
校准员	核验员			校准日期：				年 月 日					

注：可根据校准单位的管理要求修改。

## 附录 B

## 汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪校准证书内页格式

校准项目	校准结果		
测量范围			
零位漂移			
示值误差、 回程误差	校准点	示值误差	回程误差
示值误差的扩展不确定度 ( $k=2$ )			

注：可根据校准单位的管理要求修改。

## 附录 C

汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪压力示值误差测量结果的  
不确定度评定示例

## C.1 测量方法

本示例以检测仪的 2 000 Pa 压力点示值误差测量结果的不确定度评定为例，说明压力示值误差校准项目的测量结果不确定度评定的程序。

数字压力计和被校检测仪经调零后，开启压力发生器，从零点开始缓慢地升压至第一个校准点  $p_s$ （以数字压力计的示值为参照值），稳定约 10 s 后，读取被校检测仪的示值  $p_R$  并进行记录，按公式（C.1）计算，被校检测仪示值  $p_R$  与数字压力计示值  $p_s$  之差为该校准点正行程的示值误差，如此依次在各校准点进行校准，直至被校检测仪的测量上限，并保持 3 min，然后再依次逐点进行缓慢降压校准，并记录被校检测仪的示值，直至零点，同样按公式（C.1）计算各校准点反行程的示值误差。

## C.2 测量模型

$$\Delta p = p_R - p_s \quad (\text{C.1})$$

式中：

$\Delta p$ ——被校检测仪各校准点的示值误差，Pa；

$p_R$ ——被校检测仪各校准点正、反行程的示值，Pa；

$p_s$ ——数字压力计各校准点正、反行程的示值，Pa。

各输入量的不确定度互不相关时，其合成标准不确定度可用公式（C.2）表示：

$$u_c(\Delta p) = \sqrt{c_R^2 u^2(p_R) + c_s^2 u^2(p_s)} \quad (\text{C.2})$$

式中：

$$c_R = \frac{\partial(\Delta p)}{\partial p_R} = 1, \quad c_s = \frac{\partial(\Delta p)}{\partial p_s} = -1$$

$u_c(\Delta p)$ ——被校检测仪压力示值误差的合成标准不确定度，Pa；

$u(p_R)$ ——被校检测仪引入的标准不确定度，Pa；

$u(p_s)$ ——数字压力计引入的标准不确定度，Pa。

## C.3 不确定度分量的评定

## C.3.1 被校检测仪压力测量重复性引入的标准不确定度

测量结果的重复性引入的标准不确定度通过多次重复测量进行 A 类评定。10 次重复测量结果如表 C.1 所示，用贝塞尔公式 [见公式（C.3）] 计算实验标准差：

$$s(p_R) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (p_{Ri} - \overline{p_R})^2}{n-1}} \quad (\text{C.3})$$

式中：

$\overline{p_R}$ ——被校检测仪压力多次测量值的平均值，Pa；

$p_{Ri}$ ——被校检测仪压力测量值第  $i$  次测量值，Pa；

$n$ ——重复测量的次数，此处  $n=10$ 。

表 C.1 被校检测仪压力 2 000 Pa 点重复性测量数据

第 $i$ 次测量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
压力示值/Pa	2 001	2 001	1 999	2 001	2 001	1 999	1 998	1 999	1 999	1 999

根据表 C.1 中的数据，可由公式 (C.3) 计算出 10 次重复测量的单次实验标准差：

$$s(p_R) \approx 1.2 \text{ Pa}$$

实际测量时以单次结果作为测量值，得出：

$$u_1(p_R) = s(p_R) = 1.2 \text{ Pa}$$

### C.3.2 被校检测仪压力示值分辨力引入的标准不确定度

根据说明书可知，被校检测仪压力示值分辨力为 1 Pa，进行 B 类评定，那么其区间半宽度为  $a=0.5 \text{ Pa}$ ，估计为均匀分布，包含因子  $k=\sqrt{3}$ ，则被校检测仪压力示值分辨力引入的标准不确定度为：

$$u_2(p_R) = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{0.5 \text{ Pa}}{\sqrt{3}} \approx 0.3 \text{ Pa}$$

C.3.3 由于被校检测仪重复性引入的标准不确定度大于分辨力引入的标准不确定度，此时重复性引入的标准不确定度中已经包含分辨力的影响，因此被校检测仪引入的标准不确定度取二者的较大者。

$$u(p_R) = u_1(p_R) = 1.2 \text{ Pa}$$

### C.3.4 数字压力计的示值误差引入的标准不确定度

由数字压力计示值允差为  $\pm 10 \text{ Pa}$ ，则分散区间的半宽度为  $a=10 \text{ Pa}$ ，估计为均匀分布，包含因子  $k=\sqrt{3}$ ，则数字压力计示值误差引入的标准不确定度为：

$$u(p_s) = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{10 \text{ Pa}}{\sqrt{3}} \approx 6 \text{ Pa}$$

## C.4 不确定度分量一览表

压力示值误差测量结果不确定度分量见表 C.2。

表 C.2 压力示值误差测量结果不确定度分量表

不确定度分量	标准不确定度 $u(p_i)$	灵敏系数 $c_i$	$ c_i  \cdot u(p_i)$
被校检测仪压力测量重复性引入	1.2 Pa	1	1.2 Pa
数字压力计示值误差引入	6 Pa	-1	6 Pa

## C.5 合成标准不确定度的计算

合成标准不确定度按公式 (C.2) 计算可得：

$$u_c(\Delta p) = \sqrt{(1.2 \text{ Pa})^2 + (6 \text{ Pa})^2} \approx 6.2 \text{ Pa}$$

## C.6 扩展不确定度的确定

取包含因子  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U(\Delta p) = k \times u_c(\Delta p) = 2 \times 6.2 \text{ Pa} \approx 13 \text{ Pa}$$

---