



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF ×××-××××

汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪 校准规范

Calibration Specification of Gasoline Vehicles EVAP Testers

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××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

JJF××××-××××

Calibration Specification of Gasoline
Vehicles EVAP Testers

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：

参加起草单位：

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：

参加起草人：

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 燃油蒸发排放控制系统 EVAP	1
3.2 计量单位	1
4 概述	1
5 计量特性	2
5.1 示值误差	2
5.2 回程误差	2
5.3 示值波动性	2
5.4 零位漂移	2
5.5 绝缘电阻	2
5.6 绝缘强度	2
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 校准用标准器	2
7 校准项目和校准方法	3
8 校准结果的表达	5
9 复校时间间隔	5
附录 A	6
附录 B	8
附录 C	9

引 言

本规范以JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行制定。

国家标准 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）》对汽油车燃油蒸发排放控制系统的检测提出了相关要求。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

JJF 1008 压力计量名词术语及定义

JJF1416-2013 数字压力计型式评价大纲

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、GB18285-2018、HJ/T390-2007 界定的及以下术语适用于本规范。

3.1 燃油蒸发排放控制系统 EVAP

指由翻转止流、液气分离、蒸气贮存、化油器蒸气控制、脱附控制等装置中的部分或全部装置组成的以活性炭为吸附剂，用于控制汽油车燃油蒸发污染物排放的系统。

3.2 燃油蒸发排放控制系统检测仪 Automobile EVAP Testers

用于检测汽油车燃油蒸发排放控制系统的一种仪器。

3.3 计量单位

使用法定计量单位为 Pa（帕斯卡）。

4 概述

燃油蒸发排放控制系统检测仪用于对汽油车进行燃油蒸发系统压力测试和油箱盖测试的仪器，采用压力损失法或流量损失法，通过检查规定时间内压力下降程度或流量泄漏量，检查系统泄漏情况。燃油蒸发排放控制系统检测仪主要由压力元件，压力控制

装置，显示装置等组成。通常具备通信功能，可按机动车检测程序要求向控制计算机实时传输数据。

5 计量特性

5.1 测量范围

(0~20) kPa。

5.2 示值误差

不超过 $\pm 0.2\%FS$ 。

5.3 回程误差

不超过 $0.2\%FS$ 。

5.4 示值波动性

在 10min 内，不超过示值最大允许误差绝对值的 1/3。

5.5 零位漂移

仪表的零位漂移量在 30min 内不得大于最大允许误差绝对值的 1/2。

5.6 绝缘电阻

在试验电压为 500V 时，应不低于 $20M\Omega$ 。

5.7 绝缘强度

应能承受电压为 1.5kV、频率为 50Hz 交流电压，在 1min 内无击穿及飞弧现象。

注：①FS表示被检仪器的压力满量程，是英文“Full Scale”的缩写。

②以上技术要求不用于合格判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

- a) 温度：(0~40)°C；
- b) 相对湿度：≤85%。
- c) 电源电压：AC (220±22) V 或 AC (380±38) V。
- d) 其他：无影响测量的污染、振动或者电磁干扰等。

6.2 校准用标准器

校准用标准器见表 1。

表 1 校准用标准器

校准设备		
名称	测量范围	技术特性
压力标准器	(0~20) kPa	0.05 级及以上
秒表	(0~9999) s	±0.5s/d
绝缘电阻表	不小于 20MΩ (500V)	10 级
耐压测试仪	1.5kV、50Hz	5 级

6.3 压力源：气瓶、压力（真空）泵、空气压缩机等。

6.4 工作介质：稳定气体源，介质应清洁、干燥。

7 校准项目和校准方法

7.1 示值误差

按要求将被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪与压力标准器同时与压力源连接（如图1），通电预热30min，在未加任何压力的情况下，将所有设备初始值调至零，开启压力源，增压到燃油蒸发排放控制系统检测仪最大压力值，然后降压到零。如此循环两次，使压力系统进入工作状态。

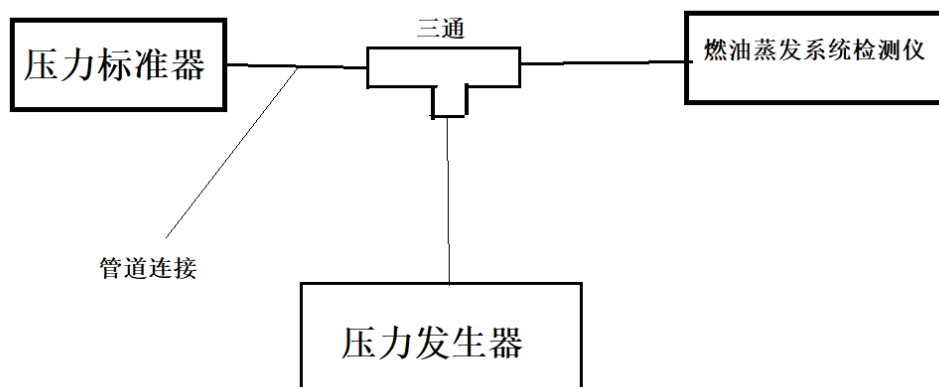


图1 示值误差校准连接示意图

预压完毕后，根据燃油蒸发排放控制系统检测仪的额定量程，平均选取5个校准点，调零后，按升压次序逐点加压进行比较，待加压至检测仪额定压力时，按降压次序逐点减压进行比较，如此反复进行2个校准循环。在校准中，升压和降压应平稳，避免有冲

击和回程现象，并在各校准点压力稳定后方可读数，记录2次数据，并按公式（1）计算示值误差，应符合5.2要求。

$$\Delta p = \frac{P_R - P_s}{P_M} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Δp ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪的示值误差，%FS；

P_R ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪各校准点正、反行程的示值，Pa；

p_s ----压力标准器各校准点正、反行程的示值，Pa；

p_M ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪的最大压力值，Pa。

7.2 回程误差

利用 7.1 示值误差校准的数据进行计算，取同一校准点正、反行程最大示值误差之差的绝对值作为燃油蒸发排放控制系统检测仪的回程误差，按公式（2）计算回程误差，应符合 5.3 要求。

$$\delta = \frac{|p_{\text{回}} - p_{\text{进}}|}{P_M} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

δ ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪回程误差，%FS；

$p_{\text{进}}$ ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪正行程示值，Pa；

$p_{\text{回}}$ ----被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪反行程示值，Pa。

7.3 示值波动性

对燃油蒸发排放控制系统检测仪调零，加压到额定压力的80%的压力值，待压力系统稳定后，观察仪表10min内的示值变化情况，读取最大示值与最小示值，两者之差为示值波动值，应符合5.4要求。

7.4 零位漂移

记录燃油蒸发排放控制系统检测仪的初始示值（有调零装置的可将初始值调至零），在30min内每隔10min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，应符合5.5要求。

7.5 绝缘电阻

- 1) 使检测仪处于非工作状态，电源开关置于接通位置。
- 2) 用绝缘电阻表在检测仪电源插头的相、中线端与机壳或保护地端之间施加500V直流电压，稳定5s后测量检测仪的绝缘电阻值。应符合5.6要求。

7.6 绝缘强度

用绝缘强度测试仪在检测仪电源插头的相、中线端与机壳或保护地端之间施加1.5kV、频率50Hz交流电，历时1min，观察是否有击穿及飞弧现象。应符合5.7要求。

8 校准结果的表达

燃油蒸发排放控制系统检测仪经校准后出具校准证书，校准证书信息应符合JJF1071-2010中5.12的要求，校准证书内页格式可参考附录B。燃油蒸发排放控制系统检测仪示值误差测量不确定度评定的实例见附录C。

9 复校时间间隔

复校时间间隔建议一般不超过1年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的用情况、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

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

被检单位										
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		℃		相对湿度		%			
计量标准器具名称	设备编号	证书号		有效期	检定前标准设备状态		检定后标准设备状态			
					正常□/不正常□		正常□/不正常□			
					正常□/不正常□		正常□/不正常□			
					正常□/不正常□		正常□/不正常□			
证书类型	校准证书 <input type="checkbox"/> CNAS <input type="checkbox"/>			证书编号：						
技术依据				测量结果的扩展不确定度 ($k=2$)：						
检定员			核验员				校准日期：		年	
							月 日			
1、零位漂移										
零位漂移 (Pa)	0min	10min	20min	30min	结论					
2、示值误差、回程误差										
标准器 示值 (Pa)	检测仪示值 (Pa)				正行程 平均值 (Pa)	反行程 平均值 (Pa)	正行程 误差 (%FS)	反行程 误差 (%FS)	回程误差 (%FS)	
	正行程	反行程	正行程	反行程						

3、示值波动性（加压到额定压力的 80%的压力）				
10min 示值波动	最大示值	最小示值	最大波动值	结论
4、绝缘电阻				
绝缘电阻（500V）				
5、绝缘强度				
绝缘强度（1.5kV、50Hz）				

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
零位漂移	
示值误差	
回程误差	
示值波动性	
绝缘电阻	
绝缘强度	

附录 C

汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪示值误差测量不确定度的评估

C.1、概述

C.1.1、计量标准 (见表 C.1)。

表 C.1 实验室的计量标准器

序号	设备名称	技术性能	
		测量范围	技术指标
1	压力标准器	(0~20) kPa	0.05 级

C.1.2、采用压力标准器直接测量汽油车燃油蒸发排放控制系统检测仪示值误差。测量 2 次，取 2 次的平均值作为测量结果。

C.2、数学模型

$$\Delta p = \frac{P_R - P_s}{P_M} \times 100\% \quad (1)$$

式中： Δp ---- 被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪的示值误差，%FS；

P_R ---- 被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪各校准点正、反行程的示值，Pa；

P_s ---- 压力标准器各校准点正、反行程的示值，Pa；

P_M ---- 被校准燃油蒸发排放控制系统检测仪的最大压力值，Pa。

C.3、不确定度传播率

$$\text{依据： } u_{crel}^2(y) = \sum \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u_{rel}^2(x_i)$$

$$\text{有： } u_{crel}^2(\Delta p) = C_1^2(p_R) u_{crel}^2(p_R) + C_2^2(p_s) u_{crel}^2(p_s)$$

$$\text{灵敏系数： } C_1(p_R) = 1, C_2(p_s) = -1$$

$$\text{故： } u_{crel}^2(\Delta p) = u_{crel}^2(p_R) + u_{crel}^2(p_s)$$

C.4、标准不确定度评定

C.4.1、压力标准器引入的不确定度分量 $u_{crel}(p_s)$

0.05 级的压力标准器示值允差不超过 $\pm 0.05\%FS$ ，由于服从均匀分布，故 $u_{crel}(p_s)$ 估

$$\text{算为: } u_{\text{crel}}(p_s) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.03\% \text{FS}$$

C.4.2、由测量重复性引入的不确定度分量 $u_{\text{crel}}(p_R)$:

以校准 3500Pa 的燃油蒸发排放控制系统检测仪为例, 重复测量 10 次, 数据如下:

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (Pa)	3502	3503	3504	3503	3505	3507	3502	3506	3502	3503

得到的标准差 $s=1.67\text{Pa}$ 。实际测量时, 取 2 次的平均值作为测量结果。

故有:

$$u_{\text{crel}}(p_R) = \frac{1.67}{20000\sqrt{2}} = 0.01\% \text{FS}$$

C. 5、合成标准不确定度

C.5.1、主要标准不确定度汇总表 (见表 C.2)

表 C. 2

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$ (mm)	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i \times u(x_i)$ (mm)
$u_{\text{crel}}(p_s)$	压力标准器示值误差	0.03%FS	-1	0.03%FS
$u_{\text{crel}}(p_R)$	测量重复性	0.034%FS	1	0.01%FS

C.5.2、合成标准不确定度计算

$$u_{\text{crel}}(\Delta p) = \sqrt{u_{\text{crel}}^2(p_R) + u_{\text{crel}}^2(p_s)} = 0.032\% \text{FS}$$

C.5.3、扩展标准不确定度计算

取 $k=2$, 则:

$$U_{\text{rel}} = 2 u_{\text{crel}}(\Delta p) = 0.07\% \text{FS}$$

C. 6、对使用 0.05 级压力标准器测量燃油蒸发排放控制系统检测仪的示值误差测量不确定度评估

用使用 0.05 级压力标准器测量燃油蒸发排放控制系统检测仪, 测量不确定度为:

$$U_{\text{rel}} = 0.07\% \text{FS} (k=2)。$$