



河北省地方计量检定规程

JJG(冀)170—2020

油气回收检测仪

Gasoline Vapor Recovery Detectors

2020-04-16 发布

2020-05-31 实施

河北省市场监督管理局 发布

油气回收检测仪检定规程

Verification Regulation for

Gasoline Vapor Recovery Detectors

JJG(冀) 170—2020

归口单位：河北省市场监督管理局

主要起草单位：河北省计量监督检测研究院

河北省计量检测技术中心

青岛崂应环境科技有限公司

河北省交通规划设计院

本规程委托河北省计量监督检测研究院负责解释

本规程主要起草人：

王 龙 (河北省计量监督检测研究院)

李同波 (河北省计量检测技术中心)

刘 硕 (河北省计量监督检测研究院)

杨英昆 (河北省计量监督检测研究院)

毕立新 (河北省计量监督检测研究院)

陈仲辉 (青岛崂应环境科技有限公司)

张乃琦 (河北省交通规划设计院)

目 录

引 言.....	I
1 范围.....	2
2 引用文件.....	2
3 术语和计量单位.....	2
3.1 术语.....	2
3.2 计量单位.....	3
4 概述.....	3
5 计量性能要求.....	3
5.1 压力计量性能.....	3
5.2 流量计量性能.....	3
5.3 计时误差.....	4
6 通用技术要求.....	4
6.1 外观.....	4
6.2 绝缘电阻.....	4
7 计量器具控制.....	4
7.1 检定条件.....	4
7.2 检定项目.....	5
7.3 检定方法.....	5
7.4 压力计量性能.....	6
7.5 流量示值误差和重复性.....	7
7.6 计时误差.....	9
7.7 检定结果处理和检定周期.....	10
附录 A.....	11
附录 B.....	13
检定证书和检定结果通知书内页格式.....	13

引 言

本规程依据 JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》等规范编写。

本规程参考了 JJG875-2005《数字压力计》、JJG633-2005《气体容积式流量计》、JJG640-2016《差压式流量计》、GB20951-2007《汽油运输大气污染物排放标准》、GB20952-2007《加油站大气污染物排放标准》、HJ/T431-2008《储油库、加油站大气污染治理项目验收检测技术规范》等规程、标准中内容。

本规程为首次发布。

油气回收检测仪检定规程

1 范围

本规程适用于油气回收检测仪(以下简称检测仪)的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

GB20952-2007 《加油站大气污染物排放标准》

JJG633-2005 《气体容积式流量计》

JJG640-2016 《差压式流量计》

JJG875-2005 《数字压力计》

JJF1001 《通用计量术语及定义》

JJF1004 《流量计量名词术语及定义》

JJF1002-2010 《国家计量检定规程编写规则》

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

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 油气 gasoline vapor

加油站加油、卸油和储存汽油过程中产生的挥发性有机物（非甲烷总烃）。

3.1.2 油气回收检测仪 Gasoline Vapor Recovery Detectors

油气回收检测仪主要用于加油站油气回收系统密闭性、液阻、气液比等技术参数的检测，通过规定的各参数的限值，判定油气回收系统是否满足规定要求。

3.2 计量单位

- 3.2.1 体积单位：升，符号 L；或者立方米，符号 m^3 。
- 3.2.2 流量单位：升每分钟，符号 L/min；或者立方米每小时，符号 m^3/h 。
- 3.2.3 压力单位：帕[斯卡]，符号 Pa；或者千帕，符号 kPa。
- 3.2.4 温度单位：摄氏度，符号 $^{\circ}C$ ；或热力学温度，符号 K。
- 3.2.5 时间单位：秒，符号 s；分钟，符号 min。

4 概述

油气回收检测仪是用于检测油气回收装置的仪器，广泛应用于环保管理部门和环境检测机构对油气回收装置密闭性、液阻、气液比的检测，对油气回收装置的验收，及时掌握油气回收系统的回收效率，监督加油站大气污染污染源物排放总量及排放达标情况等。

检测仪是通过测量油气回收系统中的流量、压力参数，实现油气回收系统密闭性、液阻、气液比等参数检测的仪器。按照流量测量原理的不同，可以分为容积式检测仪、差压式检测仪等。

检测仪一般由数字压力计、流量计、调节阀、管路和显示单元等部件组成。

5 计量性能要求

5.1 压力计量性能

检测仪的压力计量性能见表 1。

表 1 压力计量性能

量程范围	最大允许误差	零位漂移	回程误差
(0~2.5) kPa	$\pm 0.5\%FS$	1h 内不大于最大允许误差	不大于最大允许
(0~5.0) kPa	$\pm 0.2\%FS$	绝对值的 1/2	误差的绝对值

5.2 流量计量性能

5.2.1 流量示值误差

流量最大允许误差不超过 $\pm 2.5\%$ 。

5.2.2 流量重复性

流量示值重复性不超过最大允许误差的 1/3。

5.3 计时误差

计时10min误差不应超过 $\pm 1s$ 。

6 通用技术要求

6.1 外观

仪器铭牌应标明其制造厂名、商标、名称、型号、测量范围、出厂编号、出厂日期、工作电压及频率、使用环境条件，铭牌应清晰，且应有防爆合格证编号及其标识。

6.2 绝缘电阻

仪器的绝缘电阻不小于 $20M\Omega$ 。

7 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件

7.1.1.1 环境温度： $(15\sim 25)^\circ C$ ；

7.1.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ ；

7.1.1.3 大气压： $(86\sim 106)kPa$ 。

7.1.1.4 无明显的电磁干扰、无明显的机械振动。

7.1.2 检定用标准装置及配套设备

7.1.2.1 计量标准器

a) 压力标准装置

选用的压力标准装置测量范围应满足表1的要求，其最大允许误差绝对值应不大于被检数字压力计最大允许误差绝对值的 $1/3$ 。

b) 流量标准装置

流量标准装置的测量范围应满足被检检测仪的要求，流量标准装置引入的扩展不确定度 $(k=2)$ 分量应不大于检测仪最大允许误差绝对值的 $1/3$ 。

每次测量时间不少于装置和被检流量计允许的最短测量时间，且应保证一次检定中流量计输出累积值的分辨率不大于被检流量计最大允许误差绝对值的 $1/10$ 。

检定用气体应单相、清洁，无腐蚀性，无颗粒、纤维等物质，无游离水或油等杂质存在，保证任何条件下都不应出现水蒸气凝结。

每个流量点的检定过程中，气体温度变化不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，压力变化不超过 $\pm 0.5\%$ 。

7.1.2.2 主要配套设备

- a) 电子秒表：MPE： $\pm (T \times 10^{-5} + 0.01\text{s})$ 。
- b) 温度计：最大允许误差 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 空盒气压表：测量范围（860~1060）hPa，最大允许误差 $\pm 2.5\text{hPa}$ 。
- d) 湿度计：湿度测量范围（20~90）%RH，最大允许误差 $\pm 5\% \text{RH}$ 。

7.2 检定项目

检定项目如表2所示。

表2 检定项目一览表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	+	+	+
2	密闭性	+	+	+
3	绝缘电阻	+	+	-
4	压力零位漂移	+	+	+
5	压力示值误差	+	+	+
6	压力回程误差	+	+	+
7	流量示值误差	+	+	+
8	流量重复性	+	+	+
9	计时误差	+	+	-

注：1.“+”表示需检定项目，“-”表示可不检项目。

2.经安装及维修后对仪器计量性能有重大影响时，其后续检定须按首次检定项目进行。

7.3 检定方法

7.3.1 外观

按照6.1的要求采用目测和手感检查。

7.3.2 密闭性

用一个替代喷管与气液比适配器连接,产生一个 1245 Pa 的真空压力,开启秒表计时。在接触面和其他潜在的泄漏点喷上泄露探测溶液,应没有气泡生成。并且 3min 内,真空压力应保持在 1230Pa 以上。

7.3.3 绝缘电阻

不接入电源,仪器电源开关处于接通位置,使各电路本身端子短路。将绝缘电阻表的接线端分别接在仪器的交流输入端及机壳上,施加500V直流电压,稳定10s后读取绝缘电阻值。

7.4 压力计量性能

7.4.1 零位漂移

通电(至少 15min)预热后,在大气压下,压力计有调零装置的可将初始值调到零,每隔 15min 记录一次显示值直到 1h,各显示值与初始值的差值中,绝对值最大的数值为零位漂移。

7.4.2 示值误差

在全量程范围内均匀选取不少于 5 个点,用压力标准装置从零位开始加压,使被检测测仪与标准器同时达到第 1 个检定点,待压力稳定后,读取标准装置示值与检测仪压力示值,依次对各点检定,直至测量上限。然后缓慢均匀减压,按原检定点行程检定,直至回到零位,用公式(1)计算压力示值误差。

$$\delta_1 = \frac{p_1 - p_0}{p} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ_1 —压力示值误差, %FS;

p_1 —检测仪压力表示值, Pa;

p_0 —标准器测定值, Pa;

p —检测仪的量程值, Pa;

7.4.3 回程误差

在 7.2.2 操作过程中,同一检定点上,用公式(2)计算压力回程误差。

$$\delta_2 = \frac{|p_1 - p_2|}{p_{\max}} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

δ_2 —压力回程误差, %FS;

p_1 —表示检定过程中读取的检测仪正行程示值, Pa;

p_2 —表示检定过程中读取的检测仪反行程示值, Pa。

p_{\max} —表示检测仪的量程值, Pa。

7.5 流量示值误差和重复性

7.5.1 累积流量检定法

试验开始前, 被检流量计应通气预运行, 应在明示的最大流量下通流 5min, 或预运行的通气量不小于 50 倍的回转体体积量。选定流量点: 18L/min、28L/min、38L/min 及 50L/min 左右四个点进行流量示值检定。分别调节采样流量到选定的检定点, 仪器稳定后测定, 同时读取标准装置和被检流量计的累积流量值, 每个流量检定点重复测量 3 次, 检定时的每个累计流量值符合 7.1.2.1 要求。各检定点单次测量的示值误差按公式 (3) 计算:

$$E_{ij} = \frac{(Q_m)_{ij} - (Q_{ms})_{ij}}{(Q_s)_{ij}} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

E_{ij} —第 i 检定点第 j 次检定流量计相对示值误差, %

$(Q_m)_{ij}$ —第 i 检定点第 j 次检定时检测仪显示的累积流量值, L;

$(Q_{ms})_{ij}$ —第 i 检定点第 j 次检定时标准装置累计值换算成检测仪流量计处的累积值, L。

i —检定点, $i=1、2、3、4$;

j —测量次数, $j=1、2、3$ 。

当标准装置内气体状态参数与进入被检定的检测仪气体参数不同时, 检定期间应同时记录相应的温度、压力等参数, 按公式 (4) 将标准器的累积流量值换算成被检检测仪入口状态下的值。代入公式 (3) 计算流量示值误差。

$$(Q_{ms})_{ij} = \frac{T_m}{T_s} \cdot \frac{P_s}{P_m} \cdot Q_{ij} \quad (4)$$

式中:

Q_{ij} —标准装置的累计流量值, L;

P_s 、 P_m —分别为标准器和检测仪的气体绝对压力, Pa;

T_s 、 T_m —分别为标准器和检测仪的气体绝对温度, K。

被检定检测仪各点的示值误差为 3 次独立测量误差的算术平均值, 取计算结果中绝对值最大者作为被检检测仪流量计示值误差的检定结果。示值误差按公式 (5) (6) 进行计算。

$$E_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n E_{ij} \quad (5)$$

$$E = \pm |E_i|_{\max} \quad (6)$$

式中:

E_{ij} —第 i 检定点第 j 次检定的检测仪流量示值误差, %;

E_i —第 i 检定点的被检检测仪流量示值误差, %;

n —第 i 检定点的检定次数;

E —被检检测仪流量示值误差, %。

7.5.2 瞬时流量检定法

试验开始前, 被检流量计应通气预运行, 原则上应在明示的最大流量下通流 5min, 或预运行的通气量不小于 50 倍的回转体积分量。分别调节流量, 选定 18L/min、28L/min、38L/min 及 50L/min 4 个点进行流量示值检定。分别调节采样流量到选定的检定点, 当标准装置气源的压力波动不超过 $\pm 0.5\%$ 时, 同时读取流量标准装置和检测仪的瞬时流量值, 按下式计算相对示值误差。

$$E_{ij} = \frac{(q_m)_{ij} - (q_s)_{ij}}{(q_s)_{ij}} \times 100\% \quad (7)$$

式中:

E_{ij} —第 i 检定点第 j 次检定流量计的相对示值误差, %

$(q_m)_{ij}$ —第 i 检定点第 j 次检定时被检流量计的瞬时流量值, L/min;

$(q_s)_{ij}$ —第 i 检定点第 j 次检定时标准器瞬时流量值换算被检流量计处的瞬时值, L/min。

i —检定点, $i=1、2、3、4$;

j —测量次数, $j=1、2、3$ 。

同理,按照上述公式(4)将标准器的瞬时流量值 q_i 换算为被检检测仪流量瞬时值 $(q_s)_{ij}$, 按公式(7)计算各检定点流量示值误差,按公式(6)确定被检检测仪流量示值误差。

7.5.3 流量重复性

当每个检定点重复检定 n 次后,采用极差法,按下式计算各个点的重复性。

$$(E_r)_i = \frac{(E_i)_{\max} - (E_i)_{\min}}{d_n} \quad (8)$$

式中:

$(E_r)_i$ —各个检定点流量重复性, %;

E_i —各个检定点的流量相对示值误差, %;

$(E_i)_{\max}$ —各个检定点重复测量中的最大相对示值误差, %;

$(E_i)_{\min}$ —各个检定点重复测量中的最小相对示值误差, %;

d_n —极差系数,按表3选取相应数值。

选取各个检定点重复性的最大值,作为被检定流量计的重复性结果,即:

$$E_r = [(E_r)_i]_{\max} \quad (9)$$

表3 d_n 数值表

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d_n	1.13	1.69	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97	3.08

7.6 计时误差

被检检测仪进入测量界面,检测仪显示的时间刷新时,同步启动秒表的计时,运行

10min 时, 同步停止秒表计时, 记录秒表累计读数 t_s 与检测仪时间累计读数 t_m , 重复测量 3 次, 每次按下列公式 (10) 计算计时误差, 取 3 次检定中误差最大值作为检定结果。

$$\Delta t_i = t_{mi} - t_{si} \quad (10)$$

式中:

i ——测量次数; $i=1、2、3$;

Δt_i ——每次计时误差, s;

Δt ——计时误差, s;

t_s ——秒表测量值, s;

t_m ——检测仪时间测量值, s。

7.7 检定结果处理和检定周期

7.7.1 检定合格的发给检定证书, 不合格的发给检定结果通知书, 并注明不合格的项目。

7.7.2 检定周期一般不超过1年。仪器如经过修理或发现测量结果有疑问时, 可随时进行检定。

附录 A

油气回收检测仪检定原始记录参考格式

客户名称		仪器型号		证书编号	
仪器名称		仪器编号		温(湿)度	℃ %RH
生产厂家		测量范围		大气压	kPa
检定地点			客户地址		
检定依据	JJG(冀)170-2020《油气回收检测仪》				

名称	型号规格	编号	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

1. 检测仪密闭性检查 _____

2. 压力零位漂移 量程: _____ Pa

持续观测时间 (min)	0	15	30	45	60	压力零点漂移 (Pa)	引用误差 (%FS)
测量值 (Pa)							

3. 压力示值误差 量程: _____ Pa

标准值 (Pa)	测得值 (Pa)		压力示值误差 (%FS)	回程误差 (%FS)
	正行程	反行程		

4. 流量示值误差 (□差压式流量计 □容积式流量计)

4.1 累积流量

序号	1			2			3			4		
标准值 (L)												
测量值 (L)												
相对误差 (%)												
示值误差 (%)												

4.2 瞬时流量

标准值 (L/min)	测量值 (L/min)			相对误差 (%)			流量示值误差 (%)

5.流量重复性

5.1 累积流量重复性

d_n 值	各个检定点的流量重复性 (%)				流量重复性(%)

5.2 瞬时流量重复性

d_n 值	各个检定点的流量重复性 (%)				流量重复性(%)

6、计时误差

测量次数	标准值 (s)	测量值 (s)	计时误差 (s)
1			
2			
3			

7、绝缘电阻： _____

附录 B

检定证书和检定结果通知书内页格式

B.1 检定证书/检定结果通知书第2页

证书编号 XXXXXXX-XXXXXX

检定机构授权说明：				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量标准装置：				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量标准证书号	有效期至
检定使用的主要计量标准器：				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

B.2 检定证书第3页式样

序号	检定项目	技术要求	检定结果
1	外观		
2	密闭性		
3	绝缘电阻		
4	压力零位漂移		
5	压力示值误差		
6	压力回程误差		
7	流量示值误差		
8	流量重复性		
9	计时误差		

(以下空白)

B.3 检定结果通知书第3页式样

序号	检定项目	技术要求	检定结果
1	外观		
2	密闭性		
3	绝缘电阻		
4	压力零位漂移		
5	压力示值误差		
6	压力回程误差		
7	流量示值误差		
8	流量重复性		
9	计时误差		
不合格项目:			

(以下空白)

