

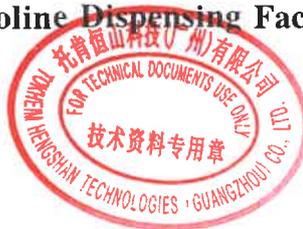


中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2020—2022

加油站油气回收系统检测技术规范

Testing Specification for Vapor Recovery Systems
of Gasoline Dispensing Facilities



2022-12-27 发布

2023-06-27 实施

国家市场监督管理总局 发布

订单号: 0100230417123868 防伪编号: 2023-0417-0942-5658-3200 购买单位: 托肯恒山科技(广州)有限公司



托肯恒山科技(广州)有限公司 专用

加油站油气回收系统

检测技术规范

Testing Specification for Vapor Recovery
Systems of Gasoline Dispensing Facilities

JJF 2020—2022

归口单位：全国流量计量技术委员会液体流量分技术委员会

主要起草单位：重庆市计量质量检测研究院

北京市计量检测科学研究院

参加起草单位：北京三盈联合石油技术有限公司

托肯恒山科技（广州）有限公司

正星科技股份有限公司

贵州省计量测试院

本规范由全国流量计量技术委员会液体流量分技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李 霞（重庆市计量质量检测研究院）

史去非（北京市计量检测科学研究院）

刘亚辉（重庆市计量质量检测研究院）

参加起草人：

蔡红璞（北京三盈联合石油技术有限公司）

张 材 [托肯恒山科技（广州）有限公司]

李 一（正星科技股份有限公司）

王 俊（贵州省计量测试院）

目 录

引言	(1)
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	(2)
4 概述	(2)
4.1 构造	(2)
4.2 工作原理	(2)
4.3 用途	(3)
5 结构和功能性要求	(3)
5.1 通用要求	(3)
5.2 管线与接口要求	(3)
5.3 加油机要求	(3)
5.4 储油罐要求	(3)
6 技术性能要求	(4)
6.1 密闭性	(4)
6.2 液阻	(4)
6.3 气液比	(4)
7 检测条件	(4)
7.1 检测环境条件	(4)
7.2 测量仪器及配套设备	(4)
8 检测方法	(5)
8.1 结构和功能性检查	(5)
8.2 密闭性检测	(6)
8.3 液阻检测	(7)
8.4 气液比检测	(8)
9 检测结果表达	(9)
10 复测时间间隔	(9)
附录 A 油气回收系统密闭性最小剩余压力限值	(10)
附录 B 油气回收系统检测原始记录参考格式	(11)
附录 C 报告(内页)参考格式	(15)
附录 D 测量不确定度评定示例	(16)

引 言

本规范参照 GB 20952—2020《加油站大气污染物排放标准》、HJ/T 431—2008《储油库、加油站大气污染治理项目验收检测技术规范》、GB 50156—2012《汽车加油加气站设计与施工规范》和 JJG 443—2015《燃油加油机》的技术要求，并结合我国加油站油气回收系统的生产、使用和检测现状编制而成。其格式要求参照 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》，不确定度评定参照 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》。

本规范为首次发布。

加油站油气回收系统检测技术规范

1 范围

本规范适用于使用汽油（包括含醇汽油）介质的加油站油气回收系统密闭性、液阻和气液比的检测，其他介质的油气回收系统的检测可参照执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 443 燃油加油机

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

GB 20952—2020 加油站大气污染物排放标准

GB 50156—2012 汽车加油加气站设计与施工规范

HJ/T 431—2008 储油库、加油站大气污染治理项目验收检测技术规范

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

3.1 术语

JJF 1001—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1.1 油气 vapor

加油站加油、卸油和储油过程中产生的挥发性有机物与空气的混合物。

[来源：GB 20952—2020，3.3，有修改]

3.1.2 含醇汽油 ethanol or methanol gasoline

含有 10% 及以下乙醇燃料的汽油（E10）或含有 30% 及以下甲醇燃料的汽油（M30、M15 等）。

3.1.3 加油站油气回收系统 vapor recovery systems of gasoline dispensing facilities

对加油站在储油和加油过程中产生的油气进行集中收集和储存的系统。

[来源：GB 20952—2020，3.6，有修改]

3.1.4 液阻 dynamic back pressure

凝析液体滞留在油气管线内或因其他原因造成气体通过管线时的阻力。

3.1.5 密闭性 tightness

加油站油气回收系统在一定气体压力状态下的密闭程度。

3.1.6 气液比 air to liquid volume ratio

加油时收集的油气体积与同时加入油箱内的汽油体积的比值。

3.1.7 真空辅助 vacuum-assist

加油站油气回收系统中利用真空发生装置辅助回收加油过程中产生的油气的方式。

3.1.8 压力/真空阀 pressure/vacuum valve

可调节储油罐内外压差，使储油罐内外气体相通的阀门。

3.1.9 气液比调整器 air to liquid volume ratio regulator

安装在加油站油气回收系统内，调节控制油气流量从而调节加油站油气回收系统气液比的装置。

3.2 计量单位

加油站油气回收系统检测采用的计量单位如表 1 所示。

表 1 计量单位

量的名称	单位名称	单位符号
体积	立方米	m ³
	升	L
流量	立方米每小时	m ³ /h
	升每分钟	L/min
压力	帕（斯卡）	Pa
	千帕	kPa
温度	摄氏度	℃
	开尔文	K
时间	秒	s
	分	min
	小时	h

4 概述

4.1 构造

加油站油气回收系统（以下简称油气回收系统）一般由带油气回收功能的加油机、同轴加油软管、真空泵、气液比调整器、油气管道、储油罐、压力/真空阀（P/V 阀）、卸油管道等部件组成。

4.2 工作原理

油气回收系统的工作原理如图 1 所示。其工作时，将加油时产生的油气，在真空泵的作用下，利用加油枪上的回气孔通过油气管道回到储油罐内，达到油气收集的目的。影响该系统油气回收效果的主要技术指标为密闭性、液阻、气液比等参数。

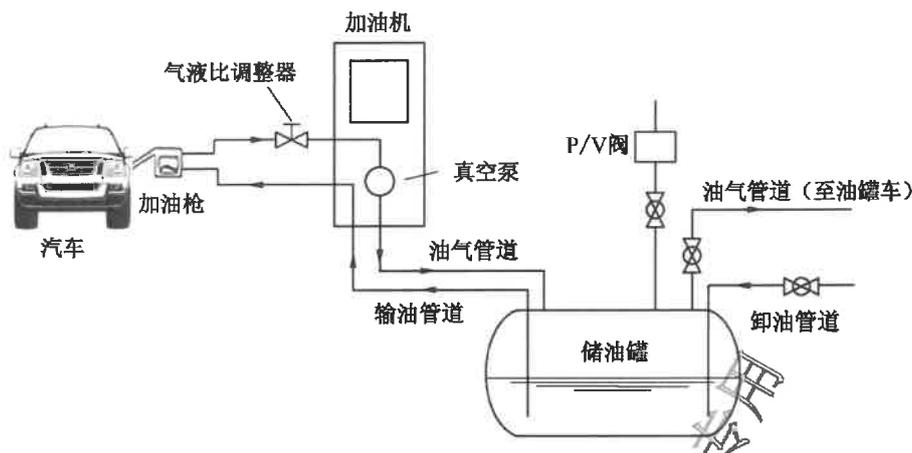


图1 油气回收系统工作原理图

4.3 用途

将加油站在储油和加油过程中产生的油气，通过密闭方式收集并送入储油罐进行储存，以防止油气排放造成环境污染。

5 结构和功能性要求

5.1 通用要求

5.1.1 油气回收系统安装应符合 GB 50156—2012 的要求并无渗漏。

5.1.2 相关电气设备应满足所处区域的防爆要求并具有相应的防爆标识或防爆合格证。

5.2 管线与接口要求

5.2.1 加油机底盆处应具有带切断阀的油气回收三通检测接口，管线与接口的设置应满足现场检测要求。

5.2.2 油气回收管线的坡度、直径及相关连接件应符合 GB 20952—2020 的要求。

5.2.3 若油气回收管线上使用了单向阀或采用的真空辅助装置使气体在装置中不能反向导通，则应设置一段带切断阀的短接管路。

5.2.4 所有油气管线排放口应按 GB 50156—2012 的要求设置 P/V 阀。P/V 阀下端具有切断阀，P/V 阀和切断阀之间应具有压力检测接口。P/V 阀应在设置的压力下正常工作。

5.3 加油机要求

5.3.1 具有油气回收功能的加油机的封印应完整。

5.3.2 具有油气回收功能的加油机应符合加油机计量准确度要求。

5.3.3 加油枪油品出口与油气回收进口之间的距离应不小于 35 mm。

5.3.4 加油机加油时油气回收系统应正常工作。

5.4 储油罐要求

应具备有效的储油罐容积表，并采用电子式液位计或量油尺获得储油罐液位，所使用的计量器具应具有有效的检定/校准证书。

6 技术性能要求

6.1 密闭性

用氮气对油气回收系统加压至 500 Pa，5 min 后系统压力检测值应不低于附录 A 规定的最小剩余压力限值。

6.2 液阻

氮气气源压力设置为 35 kPa，分别以 18 L/min，28 L/min，38 L/min 的流量向油气回收系统内充入氮气，在每个流量点稳定 30 s 后液阻值应不大于表 2 规定的最大压力限值。

表 2 加油站油气回收管线液阻最大压力限值

序号	通入氮气流量/ (L/min)	最大压力限值/Pa
1	18	
2	28	90
3	38	155

6.3 气液比

油气回收系统的气液比检测值应在 1.0~1.2。

7 检测条件

7.1 检测环境条件

- a) 环境温度：(-25~55)℃；
- b) 环境相对湿度：不大于 95%；
- c) 大气压力：一般为 (86~106) kPa。

7.2 测量仪器及配套设备

7.2.1 通用要求

检测所使用的测量仪器及主要配套设备应具有有效的检定/校准证书。检测所使用的电气设备还应具有防爆标识或防爆合格证，且应满足 GB 50156—2012 附录 C 中 1 区的防爆要求。

7.2.2 压力测量仪表

压力测量仪表的技术指标应符合表 3 的规定。

表 3 压力测量仪表的技术要求

序号	设备名称	准确度等级	测量范围	用途
1	数字压力计	0.5	(-2.5~2.5) kPa	测量气体压力
2		0.2	(-5~5) kPa	

注：压力测量仪表的技术指标需满足以上条件之一。

7.2.3 气体流量计

气体流量计的技术指标应符合表 4 的规定。

表4 流量测量仪表的技术要求

序号	设备名称	最大允许误差	测量范围	用途
1	气体流量计	±2.5%	(10~120) L/min	监控氮气流量， 测量回收气体体积

7.2.4 检测用配套设备

检测用配套设备如表5所示。

配套设备

序号	设备名称	技术要求	用途
1	温度计	测量范围(-25~55)℃，分度值优于0.2℃	测量温度
2	游标卡尺	测量范围(0~200)mm，分度值优于0.02mm	测量距离
3	秒表	最大允许误差±0.5s/d	计时
4	真空泵	工作压力范围(-5~0)kPa	抽真空
5	适配器	能与加油枪匹配，适配器使用时能将加油枪的油气收集孔与外界完全隔离，并通过一根耐油软管与气体流量计连接	测量气液比
6	氮气瓶	充装商用等级氮气，容量应满足现场检测工作的需要，带两级压力调节器	测密闭性或液阻时提供气源

注：其他辅助设备和工具包括油桶、VOC可燃气体报警器、三通测试接头、软管、接地装置、直通管、防静电服装、防静电鞋及其他防护设施等。

8 检测方法

8.1 结构和功能性检查

8.1.1 检查预留的油气回收检测接口，应符合5.2.1的要求。

8.1.2 检查埋地油气回收管线坡度和直径，应符合5.2.2的要求。

8.1.3 检查油气回收管线，若使用了单向阀或采用的真空辅助装置使气体在装置中不能反向导通，应符合5.2.3的要求。

8.1.4 关闭P/V阀下端的切断阀，使用氮气通过P/V阀下端的压力检测口向管线充压，管线正压低于2kPa时，P/V阀应密闭保压。当管线压力大于3kPa时，P/V阀应开启泄压，使压力恢复至3kPa以下。

8.1.5 关闭P/V阀下端的切断阀，使用真空泵通过P/V阀下端的检测口抽气，管线负压高于-1.5kPa时，P/V阀应密闭保压。当管线压力低于-2kPa时，P/V阀应开启增压，使压力恢复至-2kPa以上。

8.1.6 油气回收系统检测申请单位应向检测机构提供油气回收改造完工后的加油机检定证书且检定证书应在有效期内，确保加油机的计量性能符合JJG 443的要求。

8.1.7 用游标卡尺测量加油枪油品出口与油气回收进口之间的距离，其结果应符合5.3.3的要求。

8.1.8 加油机加油时油气回收系统能处于正常工作状态，并符合 5.3.4 的要求。

8.1.9 检查储油罐，应符合 5.4 的要求。

8.2 密闭性检测

8.2.1 检测前准备

8.2.1.1 单体储油罐的最小油气空间应为 3 800 L 或占储油罐容积的 25%，二者取较小值。连通储油罐最大合计油气空间不应超过 95 000 L。以上均不包括所有油气管线的容积。

8.2.1.2 检测之前 3 h 内不得卸油，检测之前 30 min 内不得有加油操作。

8.2.1.3 如果油气回收系统带有油气处理装置，检测时应关闭油气处理装置的电源。所有加油枪均应正确地挂在加油机上。

8.2.1.4 如果油气回收管线使用了单向阀或采用的真空辅助装置使气体在装置中不能反向导通，影响了整个系统的密闭性检测，则打开短接管路上的切断阀，使气体能在油气回收管线内反向导通，再进行密闭性检测。

8.2.2 检测程序

8.2.2.1 检测过程中，不得卸油，不得有加油操作。利用电子式液位计或量油尺获取储油罐液位，对照储油罐容积表，查得每个储油罐的罐体容积和当前储油量。用每个储油罐的罐体容积减去当前储油量，计算出每个储油罐的油气空间，应符合 8.2.1.1 的要求。

8.2.2.2 如图 2 所示，选择距离被检油气回收系统储油罐区最远的一台具备油气回收功能的加油机，打开该加油机的底盆，找到预留在加油机油气回收立管上的三通检测接头。将检测仪器和氮气瓶接地，将气体流量计进气口和出气口分别连接到氮气管和油气回收立管上的三通检测接头。

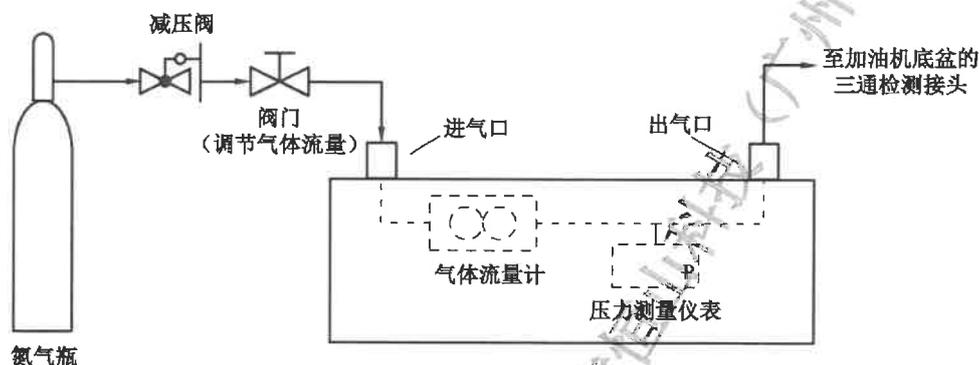


图 2 密闭性和液阻检测安装示意图

8.2.2.3 打开氮气瓶阀门，将出口压力调节为 (35 ± 1) kPa，调节氮气流量在 $(30 \sim 100)$ L/min 范围内，向油气回收系统（或独立子系统）充气，并同时开始计时，压力升高至 (500 ± 10) Pa 时，所用的时间如超过公式（1）计算值的 2 倍，说明该油气回收系统不具备检测条件，停止检测。

$$t = \frac{V}{265q} \quad (1)$$

式中：

t ——将系统中油气空间的压力提高至 500 Pa 所需的最少时间，min；

V ——被检测系统的油气空间，L；

q ——充入系统的氮气流量，L/min。

8.2.2.4 向符合检测要求的油气回收系统继续充压至 550 Pa 时关闭氮气阀门，调节检测仪的泄压阀使压力降至 (500~502) Pa，开启秒表计时。每隔 1 min 记录 1 次系统压力，共记录 5 次，以最后一次记录值 (5 min 时的记录值) 作为最终的系统压力。将最终压力值与附录 A 中对应的最小剩余压力限值进行比较，若最终压力值不小于最小剩余压力限值，则密闭性检测结果符合要求，反之则不符合要求。如果实际油气空间数值处于附录 A 所列两油气空间数值之间时，用公式 (2) 计算最小剩余压力限值：

$$p = \frac{(V - V_n)(p_{n+1} - p_n)}{V_{n+1} - V_n} + p_n \quad (2)$$

式中：

p ——实际油气空间对应的最小剩余压力限值，Pa；

V ——实际油气空间数值，L；

V_n ——附录 A 中小于且与实际油气空间数值 V 相邻的值，L；

V_{n+1} ——附录 A 中大于且与实际油气空间数值 V 相邻的值，L；

p_n ——附录 A 中与 V_n 对应的最小剩余压力限值，Pa；

p_{n+1} ——附录 A 中与 V_{n+1} 对应的最小剩余压力限值，Pa。

8.2.2.5 检测完后，根据加油站的安全规定释放油气回收系统压力，恢复原来油气回收管线的连接。

8.2.2.6 如果油气回收系统由若干独立的油气回收子系统组成，那么每个独立子系统都应做密闭性检测。

8.3 液阻检测

8.3.1 检测前准备

密闭性检测合格后，再进行液阻检测。开启相关阀门使储油罐顶部与大气连通。在油气回收系统中，若油气回收管线上使用了单向阀，应打开旁通管。

8.3.2 检测程序

8.3.2.1 应对每台加油机至储油罐的地下油气回收管线进行液阻检测。如图 2 所示，打开加油机的底盆，找到预留在加油机油气回收立管上的三通检测接头。将检测仪器和氮气瓶接地，将气体流量计进气口和出气口分别连接到氮气管和油气回收立管上的三通检测接头。

8.3.2.2 打开氮气瓶阀门，设置低压调节器的输出压力为 (35±1) kPa。调节流量计阀门，将瞬时流量分别调节到 18 L/min，28 L/min，38 L/min，各流量点的实际流量与规定流量偏差不超过±5%。在每个流量点稳定 30 s 后开始读取压力测量仪表的压力显示值，其结果应符合表 2 的要求。

8.3.2.3 液阻检测完毕后，取下三通检测接口上连接的软管，恢复原来油气回收管线的连接。

8.4 气液比检测

8.4.1 检测前准备

8.4.1.1 液阻检测合格后再进行气液比检测。检查加油枪的加油流量，若最大加油流量小于 20 L/min，则不应进行气液比检测。

8.4.1.2 在 $(-1\ 245 \pm 5)$ Pa 的压力下对气液比适配器进行泄漏检查。开启秒表计时 3 min，压力变化值应不大于 15 Pa。气液比适配器泄漏检查符合要求后，方可进行气液比检测。

8.4.1.3 确保所有管线阀门处于正常加油状态。

8.4.2 检测程序

8.4.2.1 应检测每支加油枪的气液比。如图 3 所示，连接气液比适配器和加油枪喷管，将加油枪的油气收集孔与大气隔离；将气体流量计进气口与出气口分别连接到油桶出气口和气液比适配器。按 8.4.2.1~8.4.2.5 的程序依次检测每支加油枪的气液比。

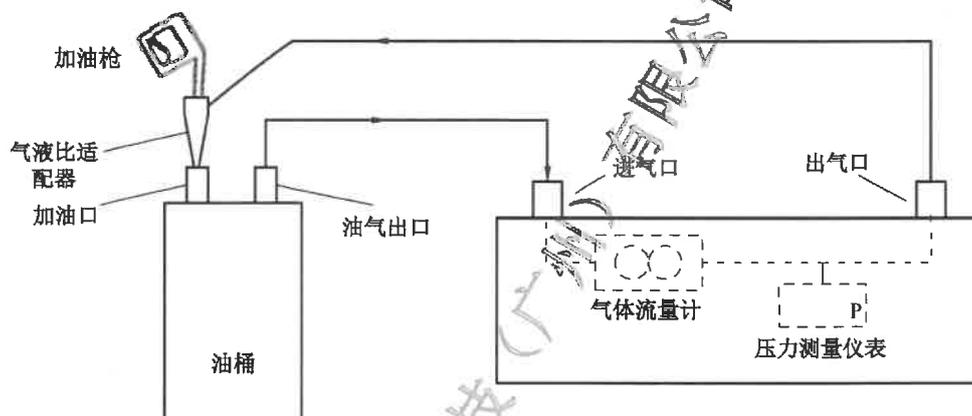


图 3 气液比检测安装示意图

8.4.2.2 将检测仪器接地。向油桶内注入不少于 15 L 汽油，使油桶内具备含有油气的初始条件。

8.4.2.3 在加油机示值归零后，启动加油机。

8.4.2.4 以加油机能达到的最大流量向油桶内注油，同时开启秒表计时。当加油量达到 15 L 以上时，停止加油和计时，分别记录下加油机和气体流量计的显示值，按公式 (3) 计算加油枪的气液比。

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta G} \quad (3)$$

式中：

R ——气液比，无量纲；

ΔV ——气体流量计测得的本时间段内的实际气体流量累计值，L；

ΔG ——加油机流量计测得的本时间段内的实际油流量累计值，L。

8.4.2.5 被测加油枪的气液比检测值应符合 6.3 的要求。

注：

1 为避免汽油在软管内的积聚，在每次检测之后，应将检测用气体流量计进气口和检测用油桶部件之间的连接软管以及气液比适配器和气体流量计出气口之间的连接软管中凝结的汽油排净。

2 检测时，可以对检测仪器、气液比适配器和加油枪进行适当调整。

9 检测结果表达

按本规范进行检测，出具检测报告或检验报告。

10 复测时间间隔

油气回收系统的复测时间间隔一般为1年，也可根据油气回收系统使用条件、使用状况或管理要求，由被测单位自行决定复测时间间隔。

托肯恒山科技(广州)有限公司 专用

附录 A

油气回收系统密闭性最小剩余压力限值

单位：Pa

储存油气空间 L	受影响的加油枪数				
	1~6	7~12	13~18	19~24	>24
1 893	182	172	162	152	142
2 082	199	189	189	169	159
2 271	217	204	194	184	177
2 460	232	219	209	199	192
2 650	244	234	224	214	204
2 839	257	244	234	227	217
3 028	267	257	247	237	229
3 217	277	267	257	249	239
3 407	286	277	267	257	249
3 596	294	284	277	267	259
3 785	301	294	284	274	267
4 542	329	319	311	304	296
5 299	349	341	334	326	319
6 056	364	356	351	344	336
6 813	376	371	364	359	351
7 570	389	381	376	371	364
8 327	396	391	386	381	376
9 084	404	399	394	389	384
9 841	411	406	401	396	391
10 598	416	411	409	404	399
11 355	421	418	414	409	404
13 248	431	428	423	421	416
15 140	438	436	433	428	426
17 033	446	443	441	436	433
18 925	451	448	446	443	441
22 710	458	456	453	451	448
26 495	463	461	461	458	456
30 280	468	466	463	463	461
34 065	471	471	468	466	466
37 850	473	473	471	468	468
56 775	481	481	481	478	478
75 700	486	486	483	483	483
94 625	488	488	488	486	486

注：如果各储油罐油气管线连通，则受影响的加油枪数等于汽油加油枪总数。否则，仅统计通过油气管线与被测试储油罐相连的加油枪数。

附录 B

油气回收系统检测原始记录参考格式

检测申请单位					
申请单位地址					
被检系统名称					
环境温度		℃	环境相对湿度		%
检测日期		检测人员		大气压力	
				kPa	
检测所依据的技术文件〈编号、名称〉					
检测使用的仪器设备					
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	

结构和功能性检查结果：

检查项目	技术要求	结论
通用要求	油气回收系统无渗漏	
	真空泵具有防爆标识和防爆合格证	
油气回收管线与接口	预留检测口应符合现场检测要求	
	油气回收管线的坡度、直径及相关连接件应符合 GB 20952—2020 的要求	
	管路设置应保证气体能在油气回收管线内反向导通	
	压力/真空阀在设置的压力下能正常工作	
加油机	封印应完整	
	具有有效的加油机检定证书，计量性能合格	
	加油枪油品出口与油气回收进口之间的距离 ≥ 35 mm	
	加油机与油气回收系统应能同步启动	

密闭性检测结果：

油气回收系统 设备参数	各储油罐的油气管线是否连通： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
	是否有油气排放处理装置： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
操作参数	1号储油罐服务的加油枪数：		2号储油罐服务的加油枪数：		
	3号储油罐服务的加油枪数：		4号储油罐服务的加油枪数：		
储油罐编号	1	2	3	4	连通油罐
汽油标号					
储油罐容积/L					
汽油体积/L					
油气空间/L					
初始压力/Pa					
1 min 之后的压力 值/Pa					
2 min 之后的压力 值/Pa					
3 min 之后的压力 值/Pa					
4 min 之后的压力 值/Pa					
5 min 之后的压力 值/Pa					
最小剩余压力 限值/Pa					
结论					
密闭性测量不确定度	$U = \text{Pa} (k=2)$				

液阻检测结果：

加油机编号	汽油标号	液阻值/Pa			结论
		18 L/min	28 L/min	38 L/min	
液阻最大限值/Pa		40	90	155	
液阻测量不确定度		$U = \quad Pa (k=2)$			

托肯恒山科技(广州)有限公司 专用

气液比检测结果：

检测前泄漏检查			初始压力/Pa: 最终压力/Pa:				气液比限值 范围	1.0~1.4
检测后泄漏检查			初始压力/Pa: 最终压力/Pa:					
加油枪 编号	加油枪品 牌型号	汽油 标号	加油 体积/L	加油 时间/s	实际加 油流量/ (L/min)	回收油气 体积/L	气液比	结论
气液比相对测量不确定度				$U_r = \quad \% (k=2)$				

建议下次检测日期：

——以下空白——

附录 C

报告（内页）参考格式

1. 结构和功能性检查：_____。

2. 密闭性

储油罐编号	1	2	3	4	连通油罐
5 min 之后的压力值/Pa					
最小剩余压力限值/Pa					
结论					

密闭性测量不确定度： $U = \quad \text{Pa} (k=2)$

3. 液阻

加油机编号	汽油标号	液阻值/Pa			结论
		18 L/min	28 L/min	38 L/min	
结论					

液阻测量不确定度： $U = \quad \text{Pa} (k=2)$

4. 气液比

加油枪编号	加油枪品牌型号	汽油标号	气液比	结论
结论				

气液比相对测量不确定度： $U_r = \quad \% (k=2)$

建议下次检测日期：

——以下空白——

附录 D

测量不确定度评定示例

D.1 测量仪器及测量结果

D.1.1 被测油气回收系统

名称：加油站油气回收系统；
 加油机最大允许误差： $\pm 0.3\%$ 。

D.1.2 检测所使用的主要仪器设备

检测所使用的主要仪器设备参数见表 D.1。

表 D.1 检测所使用的主要仪器设备

仪器设备名称	油气回收检测仪
测量范围	流量： $(10\sim 150)$ L/min
	压力： $(-5\sim 5)$ kPa
准确度等级	流量计：2.5 级
	压力测量仪：0.2 级

D.1.3 测量结果

D.1.3.1 密闭性测量结果

选择一套密闭性检测合格且性能较稳定的油气回收系统，按密闭性检测程序对系统充压至 550 Pa 后关闭氮气阀门，调节泄压阀使压力降至 500 Pa。5 min 后读取油气回收检测仪显示的压力值，每隔 20 s 记录 1 次系统压力，共记录 10 次，其结果见表 D.2。

表 D.2 密闭性压力测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
压力/Pa	499	498	499	500	499	499	498	497	499	500

D.1.3.2 液阻测量结果

选择一套液阻检测合格且性能较稳定的油气回收系统，按液阻检测程序以 38 L/min 的流量对油气管道输入氮气，在该流量点稳定 30 s 后，开始每隔 20 s 记录 1 次检测仪的压力显示值，共记录 10 次，其结果见表 D.3。

表 D.3 液阻测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
压力/Pa	85	86	86	87	85	86	85	84	85	86

D.1.3.3 气液比测量结果

选择一支气液比稳定的加油枪，在最大流量点进行气液比测量，获得连续 10 次气液比测量值，其测量结果见表 D.4。

表 D.4 气液比测量数据

次数	加油体积/L	回收油气体积/L	气液比 (无量纲)	气液比 平均值
1	18.41	19.70	1.07	1.07
2	18.33	19.80	1.08	
3	16.49	17.48	1.06	
4	17.36	18.57	1.07	
5	18.10	19.36	1.07	
6	17.18	18.21	1.06	
7	18.08	19.53	1.08	
8	18.49	19.78	1.07	
9	15.96	17.24	1.08	
10	16.08	17.37	1.08	

根据表 D.4 计算可得，回收油气体积测量平均值 $\Delta\bar{V}$ 为 18.70 L，加油体积平均值 $\Delta\bar{G}$ 为 17.45 L，10 次气液比测量平均值 \bar{R} 为 1.07。

D.2 密闭性测量不确定度评定

D.2.1 测量原理

密闭性测量的目的是保证油气回收系统将收集的油气密封保存不泄露。其检测方法是用氮气对油气回收整个管道系统充压至一定压力，将一段时间后系统的压力测量值与规定的最小剩余压力限值进行比较，判断加油站密闭性是否符合要求。根据上述测量原理得密闭性的压力测量值为：

$$p_1 = p_{m1} \quad (\text{D.1})$$

式中：

p_1 ——油气回收系统压力测量值，Pa；

p_{m1} ——油气回收检测仪压力示值，Pa。

D.2.2 不确定度分量

密闭性测量的不确定度分量包括：

- 测量重复性引入的不确定度 u_{11} ；
- 油气回收检测仪引入的不确定度 u_{12} 。

D.2.3 不确定度评定

D.2.3.1 测量重复性引入的不确定度 u_{11}

根据贝塞尔公式得单次实验标准差：

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (p_{m1i} - \bar{p}_{m1})^2}{9}} = 0.919 \text{ Pa}$$

则密闭性测量重复性引入的标准不确定度 $u_{11} = s_1 = 0.919 \text{ Pa}$ 。

D. 2. 3. 2 油气回收检测仪引入的不确定度 u_{12}

油气回收检测仪压力测量准确度等级为 0.2 级，测量范围为 $(-5\sim 5)$ kPa，则油气回收检测仪引入的标准不确定度分量为 $u_{12}=0.2\%/\sqrt{3}\times 10\ 000\ \text{Pa}=11.6\ \text{Pa}$ 。

D. 2. 3. 3 密闭性测量的合成不确定度

密闭性测量的合成不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u_{11}^2 + u_{12}^2} = \sqrt{(0.919\ \text{Pa})^2 + (11.6\ \text{Pa})^2} \approx 11.6\ \text{Pa}$$

D. 2. 3. 4 密闭性测量扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则密闭性测量扩展不确定度为：

$$U = u_c \times 2 = 11.6\ \text{Pa} \times 2 \approx 23\ \text{Pa}$$

D. 3 液阻测量不确定度评定

D. 3. 1 测量原理

油气回收系统液阻的测量是将系统油气回收管线末端与大气连通，以规定的流量向管线内充入氮气来模拟油气通过回收管线的状态。用压力测量仪表检测气体通过管线的阻力，从而判断管线对气体的阻力是否影响油气回收。根据上述测量原理得液阻的压力测量值为：

$$p_2 = p_{m2} \quad (\text{D. 2})$$

式中：

p_2 ——油气回收系统油气管线阻力，Pa；

p_{m2} ——油气回收检测仪压力示值，Pa。

D. 3. 2 不确定度分量

液阻测量的不确定度分量包括：

a) 测量重复性引入的不确定度 u_{21} ；

b) 油气回收检测仪引入的不确定度 u_{22} 。

D. 3. 3 不确定度评定

D. 3. 3. 1 测量重复性引入的不确定度 u_{21}

根据贝塞尔公式得单次实验标准差：

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (p_{m2i} - \bar{p}_{m2})^2}{9}} = 0.850\ \text{Pa}$$

则液阻测量重复性引入的标准不确定度 $u_{21}=s_2=0.850\ \text{Pa}$ 。

D. 3. 3. 2 油气回收检测仪引入的不确定度 u_{22}

油气回收检测仪压力测量准确度等级为 0.2 级，测量范围为 $(-5\sim 5)$ kPa，则油气回收检测仪引入的标准不确定度分量为 $u_{22}=0.2\%/\sqrt{3}\times 10\ 000\ \text{Pa}=11.6\ \text{Pa}$ 。

D. 3. 3. 3 液阻测量的合成不确定度

液阻测量的合成不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u_{21}^2 + u_{22}^2} = \sqrt{(0.850\ \text{Pa})^2 + (11.6\ \text{Pa})^2} \approx 11.6\ \text{Pa}$$

D. 3. 3. 4 液阻测量扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则液阻测量扩展不确定度为：

$$U = u_c \times 2 = 11.6 \text{ Pa} \times 2 \approx 23 \text{ Pa}$$

D.4 气液比测量不确定度评定

D.4.1 测量原理及测量模型

气液比是油气回收系统一定时间内回收的油气体积（通常采用气体流量计计量）与同时间段内所加出的液态汽油体积（通常采用加油机计量）的比值。根据上述测量原理建立气液比的测量模型：

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta G} \quad (\text{D.3})$$

式中：

R ——气液比，无量纲；

ΔV ——气体流量计测得的本时间段内的实际气体流量累计值，

ΔG ——加油机流量计测得的本时间段内的实际油流量累计值。

D.4.2 不确定度分量

气液比测量的不确定度分量包括：

- 测量重复性引入的不确定度 u_{31} ；
- 气体流量计示值引入的不确定度 u_{32} ；
- 加油机示值引入的不确定度 u_{33} 。

气液比测量的不确定度按式 (D.4) 计算：

$$u_3 = \sqrt{u_{31}^2 + c(\Delta V)^2 u_{32}^2 + c(\Delta G)^2 u_{33}^2} \quad (\text{D.4})$$

其中，灵敏系数 $c(\Delta V) = \frac{\partial(R)}{\partial \Delta V} = \frac{1}{\Delta G} = \frac{1}{17.45} \text{ L}^{-1} = 0.057 \text{ L}^{-1}$

$$c(\Delta G) = \frac{\partial(R)}{\partial \Delta G} = -\frac{\Delta V}{\Delta G^2} = -\frac{18.70}{17.45^2} \text{ L}^{-1} = -0.061 \text{ L}^{-1}$$

D.4.3 不确定度评定

D.4.3.1 测量重复性引入的不确定度 u_{31}

利用贝塞尔公式得气液比单次实验标准差：

$$s_3 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2}{9}} = 0.008$$

实际测量中，1次检测结果符合要求的即判定该加油枪气液比检测结果符合要求。因此，由重复性引入的标准不确定度分量为：

$$u_{31} = s_3 = 0.008$$

D.4.3.2 气体流量计示值引入的不确定度 u_{32}

气体流量计准确度等级为 2.5 级，按均匀分布考虑，则其引入的标准不确定度分量为：

$$u_{32} = u(\Delta V) = \frac{2.5\%}{\sqrt{3}} \times \overline{\Delta V} = \frac{2.5\%}{\sqrt{3}} \times 18.70 \text{ L} \approx 0.270 \text{ L}$$

D.4.3.3 加油机示值引入的不确定度 u_{33}

加油机最大允许误差为 $\pm 0.3\%$ ，按均匀分布考虑，则标准不确定度为：

$$u_{33} = u(\Delta G) = \frac{0.3\%}{\sqrt{3}} \times \overline{\Delta G} = \frac{0.3\%}{\sqrt{3}} \times 17.45 \text{ L} \approx 0.030 \text{ L}$$

D.4.4 不确定度合成

D.4.4.1 标准不确定度分量

标准不确定度分量汇总见表 D.5。

表 D.5 标准不确定度分量一览表

标准不确定度	不确定度来源	标准不确定度值	灵敏系数	输出量标准不确定度分量
u_{31}	测量重复性	0.008	1	0.008
u_{32}	气体流量计示值	0.270 L	0.057 L ⁻¹	0.015
u_{33}	加油机示值	0.030 L	-0.061 L ⁻¹	0.002

D.4.4.2 合成标准不确定度

合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{\sum c_i^2 u_i^2} = \sqrt{0.008^2 + 0.015^2 + 0.002^2} \approx 0.017$$

D.4.4.3 气液比测量扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则气液比测量扩展不确定度为：

$$U = k u_c = 0.034 (k=2)$$

D.4.4.4 气液比相对扩展不确定度

气液比相对扩展不确定度为：

$$U_r = \frac{U}{R} \times 100\% = \frac{0.034}{1.07} \times 100\% \approx 3.2\% (k=2)$$

托肯恒山科技(广州)有限公司 专用

订单号: 0100230417123868 防伪编号: 2023-0417-0942-5658-3200 购买单位: 托肯恒山科技(广州)有限公司

 **版权声明**

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网
<http://www.spc.org.cn>

标准号: JJF 2020-2022
购买者: 托肯恒山科技(广州)有限公司
订单号: 0100230417123868
防伪号: 2023-0417-0942-5658-3200
时 间: 2023-04-17
定 价: 34元



JJG 2020-2022

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 技 术 规 范
加 油 站 油 气 回 收 系 统 检 测 技 术 规 范

JJF 2020—2022

国家市场监督管理总局发布

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2022年12月第一版

*

书号: 155066·J-4154

版权专有 侵权必究