



广西壮族自治区地方计量技术规范

JJF (桂) 65 — 2018

加油站油气回收系统校准规范

Calibration Specification for Gasoline Vapor Recovery System
of Filling Station

2018 — 09 — 10 发布

2018 — 11 — 01 实施

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

加油站油气回收系统校准规范

JJF (桂) 65-2018

Calibration Specification for Gasoline Vapor

Recovery System of Gasoline Filling Station

本规范经广西壮族自治区质量技术监督局于2018年09月10日批准,并自2018年11月01日起实施。

归口单位:广西壮族自治区质量技术监督局

主要起草单位:广西壮族自治区计量检测研究院

本规范由广西壮族自治区质量技术监督局负责解释

本规范主要起草人：

吴 宇（广西壮族自治区计量检测研究院）

周 波（广西壮族自治区计量检测研究院）

廖植敏（广西壮族自治区计量检测研究院）

黄炳森（广西壮族自治区计量检测研究院）

黄新迪（广西壮族自治区计量检测研究院）

李 铭（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

罗远芳（广西壮族自治区计量检测研究院）

银菊秋（广西壮族自治区计量检测研究院）

刘天恒（广西壮族自治区计量检测研究院）

雷 锦（广西壮族自治区计量检测研究院）

曾剑平（广西壮族自治区计量检测研究院）

韦煜祺（广西壮族自治区计量检测研究院）

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 | 2 |
| 3.2 计量单位 | 2 |
| 4 概述 | 2 |
| 5 计量特性 | 2 |
| 5.1 密闭性 | 2 |
| 5.2 液阻 | 2 |
| 5.3 气液比 | 3 |
| 6 校准条件 | 3 |
| 6.1 环境条件 | 3 |
| 6.2 测量标准及其他设备 | 3 |
| 7 校准项目和校准方法 | 4 |
| 7.1 校准项目 | 4 |
| 7.2 校准方法 | 4 |
| 8 校准结果表达 | 8 |
| 9 复校时间间隔 | 9 |
| 附录 A 加油站油气回收系统密闭性最小剩余压力限值 | 10 |
| 附录 B 加油站油气回收系统校准原始记录参考格式 | 11 |
| 附录 C 加油站油气回收系统校准证书内页参考格式 | 14 |
| 附录 D 加油站油气回收系统参数-气液比测量结果不确定度评定示例 | 15 |

引言

本规范以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》以及 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性规范进行编写。

在本规范的编制中，参考了 JJG 443-2015《燃油加油机》、GB20952-2007《加油站大气污染排放标准》、GB 50759-2012《油品装载系统油气回收设施设计规范》、GB 50156-2012《汽车加油加气站设计与施工规范》以及 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》。

本规范为首次制定。

广西市场监管局

加油站油气回收系统校准规范

1 范围

本规范适用于加油站油气回收系统的现场校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJG 443-2015 燃油加油机

GB 20952-2007 加油站大气污染物排放标准

GB 50759-2012 油品装载系统油气回收设施设计规范

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

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气体（非甲烷总烃）。

3.1.2 加油站油气回收系统 vapor recovery system for gasoline filling station

加油站油气回收系统由卸油油气回收系统、汽油密闭储存、加油油气回收系统、在线检测系统和油气排放处理装置组成。该系统的作用是将加油站在卸油、储油和加油过程中产生的油气，通过密闭收集、储存和送入油罐汽车的罐内，运送到储油库集中回收变成汽油。

3.1.3 密闭性 vapor recovery system tightness

油气回收系统在一定气体压力状态下的密闭程度。

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 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。

3.1.6 油气回收检测仪 gasoline vapor recovery detector

油气回收检测仪（以下简称检测仪）是利用压力、流量以及两者之间的对应关系，分别检测出加油站油气回收系统的密闭性、液阻和气液比等主要技术参数的一种测量仪器。

3.2 计量单位

3.2.1 流量单位：立方米每小时，符号 m^3/h ；或升每分钟，符号 L/min 。

3.2.2 体积单位：立方米，符号 m^3 ；或升，符号 L 。

3.2.3 温度单位：摄氏度，符号 $^{\circ}\text{C}$ 。

3.2.4 压力单位：帕（斯卡），符号 Pa ；或千帕，符号 kPa 。

4 概述

加油站油气回收系统主要由卸油油气回收系统、汽油密闭储存系统和加油油气回收系统组成。加油油气回收系统由燃油加油机、同轴加油软管、油气回收型加油枪、真空泵、气液比调整器、拉断阀、回气管、埋地油罐、压力/真空阀（P/V阀）等部件组成。其工作原理是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回气管回到埋地油罐内，达到油气收集的目的。影响加油站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。

5 计量特性

5.1 密闭性

对加油站油气回收系统施加500Pa的工作压力，5min后系统压力校准值应大于或等于规定的最小剩余压力限值（见附录A）。

5.2 液阻

以规定的流量向加油站油气回收系统内充入氮气，产生的液阻应不大于表1的规定。

表1 加油站油气回收管线液阻最大压力限值

| 通入氮气流量 (L/min) | 最大压力 (Pa) |
|----------------|-----------|
| 18.0 | 40 |
| 28.0 | 90 |
| 38.0 | 155 |

5.3 气液比

加油站油气回收系统的气液比应符合大于等于1.0和小于等于1.2的要求。

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度: $(-5 \sim 55) ^\circ\text{C}$;

环境湿度: $(30 \sim 95) \% \text{RH}$;

大气压力: $(86 \sim 106) \text{ kPa}$ 。

6.2 测量标准及其他设备

校准所用的测量标准及主要配套设备应具有有效的检定/校准证书。

6.2.1 测量标准

测量标准可选用检测仪，也可采用数字压力计和气体流量计。压力最大允许误差为 $\pm 0.25\% \text{FS}$ ，量程为 $(0 \sim 5) \text{ kPa}$ 。气体流量最大允许误差为 $\pm 2.0\%$ ，测量范围为 $(10 \sim 100) \text{ L/min}$ 。

6.2.2 配套设备

a) 油桶

容积应不小于60L。

b) 氮气和氮气瓶

使用的商用等级氮气及氮气瓶容量应满足现场校准工作的需要。

c) 适配器

适配器应能与在用加油枪匹配,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。

d) 可燃气体报警器

最大允许误差为 $\pm 5\%FS$ 。

e) 温度计

测量范围为 $(-5\sim 55)^\circ C$,最大允许误差为 $\pm 0.5^\circ C$ 。

f) 秒表

最大允许误差为 $\pm 0.5s/d$ 。

g) 游标卡尺

测量范围为 $(0\sim 200)mm$,最大允许误差为 $\pm 0.04mm$ 。

h) 其他辅助设备

三通校准接头、软管、接地装置、连通管、防静电服装、安全鞋及其他安全防范设施等。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

加油站油气回收系统校准项目及对应的校准方法条款见表2。

表2 校准项目一览表

| 校准项目 | 校准方法对应条款 |
|---------------------------|------------|
| 外观检查 | 检查内容见7.2.1 |
| 功能性检查 | 检查方法见7.2.2 |
| 密封性 | 校准方法见7.2.3 |
| 液阻 | 校准方法见7.2.4 |
| 气液比 | 校准方法见7.2.5 |
| 注:可根据实际应用需要,选择要校准的计量特性项目。 | |

7.2 校准方法

7.2.1 外观检查

加油站油气回收系统安装应符合相关设计施工规范要求,无渗漏,无腐蚀。相关电气设备应有防爆标识及防爆合格证。各种调节阀性能应完好,在使用中能自由调节并无泄露现象产生。具有油气回收功能的燃油加油机的封印应完整。

7.2.2 功能性检查

7.2.2.1 应采用符合相关规定的溢油控制措施。

7.2.2.2 加装油气回收功能的燃油加油机应符合燃油加油机计量准确度要求。

7.2.2.3 燃油加油机与油气回收系统应能同步启动，进入工作运行状态。

7.2.2.4 加装油气回收装置不应影响燃油加油机的防作弊功能和税控功能。

7.2.2.5 埋地油气回收管线坡度应大于等于1%，管线直径应大于等于50mm。

7.2.2.6 应具有带切断阀的油气回收三通检测口，管线与接口的设置应满足现场校准需求。

7.2.2.7 具有油气回收功能的加油枪，其油气回收口与油枪出口的距离应大于等于35mm。

7.2.2.8 所有影响储油油气密闭性的部件，包括油气管线和所连接的法兰、阀门、快接头以及其他相关部件都应保证在压力小于750Pa时不漏气。

7.2.2.9 气液比调整器的加装不得破坏燃油加油机整机的防爆性能，且不影响燃油加油机的计量性能。气液比调整器的调整功能正常且无泄漏。

7.2.3 密闭性

7.2.3.1 校准前的准备工作

a) 检查压力或真空阀是否良好，处理装置是否关闭，所有加油枪是否都正确地挂在加油机上。

b) 确认校准之前24h内没有进行气液比的校准；确认校准前3h内或在校准过程中，不得有大批量油品进出储油罐；确认在校准前30min和校准过程中，不得为汽车加油。

c) 打开被校准的加油机底盆，找到预留的三通检测接口。

d) 检测仪接地，用软管将检测仪的出气口与三通检测接口连接。氮气瓶接地，将氮气瓶与检测仪的进气口连接。打开三通检测接口的切断阀，读取油罐和地下管线的初始压力。如果初始压力大于125Pa，通过泄压阀释压，直至该压力不大于125Pa为止。

e) 记录每个埋地油罐当前的储油量，用每个埋地油罐的实际容积减去当前的储油量，计算出每个埋地油罐的油气空间。

7.2.3.2 校准方法

打开氮气瓶阀门，将出口压力设置为35kPa，选用（30~100）L/min流量范围内的任一流量，向油气回收系统（或独立子系统）充压，并同时开始计时。

a) 如果充压至500Pa所需的时间超过了公式（1）计算值的2倍，说明该油气回收系统不具备校准条件，则停止校准。

$$t = \frac{V}{K \cdot F} \quad (1)$$

式中：

t ——将系统中油气空间的压力提高至500Pa所需的最少时间，min；

V ——校准所影响的油气空间，L；

F ——充入系统的氮气流量，L/min；

K ——压力和油气空间转换系数265，无量纲。

b) 如果充压至500Pa所需的时间没有超过公式（1）计算值的2倍，说明该油气回收系统具备校准条件。继续充压至约550Pa时关闭氮气阀门，调节泄压阀使压力降至500Pa时开启秒表，每隔1min记录1次系统压力，共记录5次。以最后一次记录值（5min时的记录值）作为最终的系统压力。

c) 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，则用内插公式（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。

d) 密闭性校准完成后，根据加油站的安全规定释放油气回收系统压力。取下三通检测接头上连接的软管，恢复原来油气回收管线的连接。

e) 如果油气回收系统由若干独立的油气回收子系统组成, 那么每个独立油气回收子系统都应做密闭性校准。

7.2.4 液阻

7.2.4.1 校准前的准备工作

- a) 开启对应油罐的卸油油气回收系统油气接口阀门。
- b) 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口。
- c) 检测仪接地, 通过软管将检测仪的出气接头与三通检测接口连接。氮气管接地, 将氮气管与检测仪的进气口连接。

7.2.4.2 校准方法

a) 打开氮气瓶阀门, 设置低压调节器的压力为35kPa。调节气体流量计的阀门, 将瞬时流量分别调至18.0L/min、28.0L/min和38.0L/min这3个流量点, 在每个流量点稳定30s后开始读取检测仪的压力显示值, 分别记下这3个流量点所对应的压力值。

b) 液阻校准完毕后, 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。

7.2.5 气液比

7.2.5.1 校准前的准备工作

a) 用一个替代喷管与安装在加油枪上的气液比适配器连接, 产生1245Pa的真空压力后, 开启秒表计时。3min后, 真空压力值应保持在1230Pa以上, 才可以进行气液比的校准。没有通过泄漏检查的检测仪不能用于气液比校准。

b) 正确连接气液比适配器和加油枪喷管, 将加油枪的油气收集孔包裹起来, 并且确保连接紧密; 用软管将检测仪进气口与油桶出气口相连接, 并用软管连接检测仪出气口与气液比适配器。

c) 装配好油桶和检测仪后, 向油桶内加油(15~20)L, 使油桶具备含有油气的初始条件。

7.2.5.2 校准方法

a) 在加油机示值归零后, 启动加油机。对于安装有在线检测系统的加油站, 分别以加油机能达到的最大流量和(20~30)L/min范围内的某一流量向油桶内加油, 同时开启秒表计时。当加油量达到15L以上时, 停止加油和计时, 同时分别

记录下加油机和检测仪的流量显示值，按公式（3）计算加油枪的气液比。每个流量点做2次重复测量获得2个气液比，每支加油枪在两个流量点获得4个气液比，取4个气液比的算术平均值作为校准结果。

$$\frac{A}{L} = \frac{y(V_f - V_i)}{G_f - G_i} \quad (3)$$

式中：

A/L ——气液比，无量纲；

y ——气体流量计的修正因子，无量纲；

V_i ——气体流量计的最初读数，L；

V_f ——气体流量计的最终读数，L；

G_i ——加油机流量计上的最初读数，L；

G_f ——加油机流量计上的最终读数，L。

b) 对于未安装在线检测系统的加油站，仅将加油枪开启至加油机允许的最大流量，按7.2.5.2 a) 的方法获得该最大流量点下的2个气液比，取2个气液比的算术平均值作为校准结果。

c) 被校加油机的气液比校准值应符合5.5条的要求。

d) 如果气液比校准值在大于等于0.9且小于1.0的区间范围内，或在大于1.2且小于等于1.3的区间范围内，则允许对气液比适配器和油气回收系统的气液比调整器进行调整，调整后再按7.2.5.2a) 或7.2.5.2b) 的方法重新进行气液比校准，以调整后的测量结果作为校准结果。

e) 按上述程序依次校准每支油气回收型加油枪的气液比。

注：为避免汽油在软管内的积聚，在每次校准后，应将检测仪进气口和校准用油桶部件之间的连接软管以及气液比适配器和检测仪出气口之间的连接软管中凝结的汽油排净。

8 校准结果表达

按本规范进行校准，出具校准证书，并给出校准结果的测量不确定度，校准原始记录格式参考附录 B，校准证书内页格式参考附录 C。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, 包括名称以及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的量值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) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的说明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明;

9 复校时间间隔

建议加油站油气回收系统复校时间间隔最长不超过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

加油站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 |
| 1893 | 182 | 172 | 162 | 152 | 142 |
| 2082 | 199 | 189 | 179 | 169 | 159 |
| 2271 | 217 | 204 | 194 | 184 | 177 |
| 2460 | 232 | 219 | 209 | 199 | 192 |
| 2650 | 244 | 234 | 224 | 214 | 204 |
| 2839 | 257 | 244 | 234 | 227 | 217 |
| 3028 | 267 | 257 | 247 | 237 | 229 |
| 3217 | 277 | 267 | 257 | 249 | 239 |
| 3407 | 286 | 277 | 267 | 257 | 249 |
| 3596 | 294 | 284 | 277 | 267 | 259 |
| 3785 | 301 | 294 | 284 | 274 | 267 |
| 4542 | 329 | 319 | 311 | 304 | 296 |
| 5299 | 349 | 341 | 334 | 326 | 319 |
| 6056 | 364 | 356 | 351 | 344 | 336 |
| 6813 | 376 | 371 | 364 | 359 | 351 |
| 7570 | 389 | 381 | 376 | 371 | 364 |
| 8327 | 396 | 391 | 386 | 381 | 376 |
| 9084 | 404 | 399 | 394 | 389 | 384 |
| 9841 | 411 | 406 | 401 | 396 | 391 |
| 10598 | 416 | 411 | 409 | 404 | 399 |
| 11355 | 421 | 418 | 414 | 409 | 404 |
| 13248 | 431 | 428 | 423 | 421 | 416 |
| 15140 | 438 | 436 | 433 | 428 | 426 |
| 17033 | 446 | 443 | 441 | 436 | 433 |
| 18925 | 451 | 448 | 446 | 443 | 441 |
| 22710 | 458 | 456 | 453 | 451 | 448 |
| 26495 | 463 | 461 | 461 | 458 | 456 |
| 30280 | 468 | 466 | 463 | 463 | 461 |
| 34065 | 471 | 471 | 468 | 466 | 466 |
| 37850 | 473 | 473 | 471 | 468 | 468 |
| 56775 | 481 | 481 | 481 | 478 | 478 |
| 75700 | 486 | 486 | 483 | 483 | 483 |
| 94625 | 488 | 488 | 488 | 486 | 486 |

注: 如果各储罐油气管线连通, 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校准储罐相连的加油枪数。

附 录 B

加油站油气回收系统校准原始记录参考格式

记录编号:

证书编号:

| | | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|-------------------|------|------|
| 委托单位 | | | 委托单位地址 | | |
| 仪器名称 | | 型号规格 | | 出厂编号 | |
| 制造厂 | | | 校准地点 | | |
| 校准依据 | | | | | |
| 环境参数 | 大气压力: , 环境温度: , 环境湿度: | | | | |
| 校准人员 | | | 校准日期 | | |
| 核验人员 | | | 建议复校准日期 | | |
| 本次校准所使用的主要计量标准器具: | | | | | |
| 名称 | 型号/规格 | 测量范围 | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 证书编号 | 有效期至 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

1、外观和功能性检查结果:

| 检查项目 | 技术要求 | 检查结果 |
|------------------|-----------------------|------|
| 外观检查 | a) 油气回收系统无渗漏, 无腐蚀 | |
| | b) 真空泵具有防爆标识和防爆合格证 | |
| | c) 带油气回收功能的加油机封印应完整 | |
| 预留检测口 | 预留检测口应符合现场校准要求 | |
| 油气回收管线 | 坡度 $\geq 1\%$ | |
| | 直径 $\geq 50\text{mm}$ | |
| 油气回收口与出油口距离 (mm) | $L \geq 35\text{mm}$ | |
| 气液比调整器 | 功能正常且无泄露 | |
| 加油机 | 机油机与油气回收系统应能同步启动 | |
| | 检定证书在有效期内且计量性能合格 | |

2、密闭性校准结果：

| | | | | | |
|-----------------|--|---|---|---|------|
| 加油站油气回收系统设备参数 | 各油罐的油气管线是否连通： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | | | | |
| | 是否有处理装置： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | | | | |
| 操作参数 | 1 号油罐服务的加油枪数： 2 号油罐服务的加油枪数： 3 号油罐服务的加油枪数： 4 号油罐服务的加油枪数： | | | | |
| 油罐编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 连通油罐 |
| 汽油标号 | | | | | |
| 油罐体积 (L) | | | | | |
| 汽油体积 (L) | | | | | |
| 油气空间 (L) | | | | | |
| 初始压力 (Pa) | | | | | |
| 1min 之后的压力 (Pa) | | | | | |
| 2min 之后的压力 (Pa) | | | | | |
| 3min 之后的压力 (Pa) | | | | | |
| 4min 之后的压力 (Pa) | | | | | |
| 5min 之后的压力 (Pa) | | | | | |
| 最小剩余压力限值 (Pa) | | | | | |
| 备注 | | | | | |

3、液阻校准结果：

| | | | | | | |
|------|---------------------------------------|------|-----------|-----------|-----------|----|
| 技术要求 | a) 通入氮气流量为 18.0L/min，液阻压力最大限值为 40Pa。 | | | | | |
| | b) 通入氮气流量为 28.0L/min，液阻压力最大限值为 90Pa。 | | | | | |
| | c) 通入氮气流量为 38.0L/min，液阻压力最大限值为 155Pa。 | | | | | |
| 校准结果 | 加油机编号 | 汽油标号 | 液阻压力 (Pa) | | | 备注 |
| | | | 18.0L/min | 28.0L/min | 38.0L/min | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

附录 C

加油站油气回收系统校准证书内页格式

- 1、外观：
- 2、功能性检查：
- 3、密闭性

| 油罐编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 连通油罐 |
|------------------|---|---|---|---|------|
| 最小剩余压力限值 (Pa) | | | | | |
| 5min 之后的压力值 (Pa) | | | | | |

- 4、液阻

| 加油机编号 | 汽油标号 | 液阻值 (Pa) | | |
|-------|------|----------|---------|---------|
| | | 18L/min | 28L/min | 38L/min |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- 5、气液比

| 加油枪编号 | 汽油标号 | 气液比 | 相对扩展不确定度 $U_r (k=2)$ |
|-------|------|-----|----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

附录 D

加油站油气回收系统参数-气液比测量结果不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 校准方法

按本规范给出的校准方法，安装校准用油桶部件和检测仪，并完成校准前的准备工作。以加油机最大流量向油桶内加油，当加油量达到 15L 以上时，停止加油。记录加油机和检测仪上流量计的显示值，计算得到该加油枪的气液比。

D.1.2 测量标准

本示例中所用标准器及配套设备名称及技术指标见表 D.1。

表 D.1 标准器及配套设备

| 分类 | 名称 | 测量范围 | 技术指标 |
|------|-----|---------------|------------------|
| 标准器 | 检测仪 | (10~100)L/min | 气体流量最大允许误差：±2.0% |
| 配套设备 | 油桶 | 100L | / |
| | 温度计 | (-5~55)℃ | 最大允许误差为±0.5℃ |

D.1.3 被校准对象

加油站油气回收系统。

D.2 测量模型

$$\frac{A}{L} = \frac{y(V_f - V_i)}{G_f - G_i} \quad (\text{D.1})$$

式中：

A/L ——气液比，无量纲；

y ——气体流量计的修正因子，无量纲；

V_i ——气体流量计的最初读数，L；

V_f ——气体流量计的最终读数，L；

G_i ——加油机流量计上的最初读数，L；

G_f ——加油机流量计上的最终读数，L。

其中, $V_f - V_i$ 可用 ΔV 表示, $G_f - G_i$ 可用 ΔG 表示, 因此, 公式 (D.1) 可变换为:

$$\frac{A}{L} = \frac{y\Delta V}{\Delta G} \quad (\text{D.2})$$

D.3 测量不确定度分量的评定

根据气液比的简化模型, 计算出各个分量的灵敏系数

$$u_c^2 = \sum \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u_i^2(x_i) = \sum c_i^2 u_i^2 \quad (\text{D.3})$$

$$c_1 = \frac{\partial(\frac{A}{L})}{\partial \Delta V} = \frac{y}{\Delta G} \quad (\text{D.4})$$

$$c_2 = \frac{\partial(\frac{A}{L})}{\partial \Delta G} = \frac{y}{\Delta V} \quad (\text{D.5})$$

其中, 气体流量计的修正因子为 1。

D.3.1 被校油气回收系统气液比测量重复性引入的不确定度

在加油机最大流量点进行气液比测量, 连续 10 次重复测量, 所得数据如表 D.2 所示。

表 D.2 重复测量的数据

| 序号 | 加油机体积示值 (L) | 回收油气体积 (L) | 气液比 A/L |
|-----|-------------|------------|-----------|
| 1 | 18.07 | 19.52 | 1.08 |
| 2 | 17.78 | 19.38 | 1.09 |
| 3 | 17.53 | 18.76 | 1.07 |
| 4 | 17.21 | 18.59 | 1.08 |
| 5 | 16.75 | 18.26 | 1.09 |
| 6 | 17.61 | 19.02 | 1.08 |
| 7 | 17.50 | 19.08 | 1.09 |
| 8 | 18.09 | 19.36 | 1.07 |
| 9 | 17.16 | 18.53 | 1.08 |
| 10 | 17.40 | 18.62 | 1.07 |
| 平均值 | 17.51 | 18.91 | 1.08 |

加油机体积示值平均值 $\overline{\Delta G}$ 为 17.51L，油气回收体积测量平均值 $\overline{\Delta V}$ 为 18.91L，气液比平均值为 1.08，由贝塞尔公式可得 $s = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)} = 0.008$ 。

在日常校准时，一般在同一校准点重复测量 2 次，取其平均值作为最终示值，因此被校油气回收系统气液比平均值引入的不确定度分量为 $u_1 = s / \sqrt{2} = 0.008 / \sqrt{2} = 0.006$ 。

D.3.2 检测仪气体流量测量误差引入的不确定度分量

检测仪气体流量最大允许误差为 $\pm 2.0\%$ ，则不确定度区间半宽为 2.0%，按均匀分布处理， $u_2 = 2.0\% / \sqrt{3} \times \overline{\Delta V} = 0.0115 \times 18.91 = 0.217L$ 。

D.3.3 加油机示值误差引入的不确定度分量

加油机最大允许误差为 $\pm 0.3\%$ ，则不确定度区间半宽为 0.3%，按均匀分布处理， $u_3 = 0.3\% / \sqrt{3} \times \overline{\Delta G} = 0.0017 \times 17.51 = 0.030L$ 。

D.4 标准不确定度分量汇总

在加油机最大流量点进行气液比测量的标准不确定度分量汇总表见表 D.3。

表 D.3 标准不确定度分量汇总

| 不确定度来源 | 标准不确定度值 | 灵敏系数 c_i | 合成标准不确定度分量 |
|-----------|---------|------------------------|------------|
| 测量重复性 | 0.006 | 1 | 0.006 |
| 气体流量计示值误差 | 0.217L | 0.0571L ⁻¹ | 0.012 |
| 加油机示值误差 | 0.030L | 0.0529 L ⁻¹ | 0.002 |

D.5 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{\sum c_i^2 u_i^2} = \sqrt{0.006^2 + 0.012^2 + 0.002^2} = 0.0136$$

D.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ， $U = k \times u_c = 0.027$

D.7 相对扩展不确定度

$$U_r = 2.5\%, k=2$$

JJF (桂) 65-2018

广西壮族自治区
地方计量技术规范

加油站油气回收系统校准规范

JJF (桂) 65-2018

广西壮族自治区质量技术监督局颁布