

中华人民共和国国家标准

GB/T 9081—2023

代替 GB/T 9081—2008

机动车燃油加油机

Fuel dispensers for motor vehicles

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 整机要求 4

4.1 结构与外观 4

4.2 防爆性能 5

4.3 计量性能 5

4.4 电子系统安全性 6

4.5 气液比性能 7

4.6 气候环境适应性 7

4.7 电源适应性 7

4.8 电气安全性 7

4.9 电磁环境适应性 7

4.10 掉电保护和复显示值时间 8

4.11 噪声 8

4.12 数据通信接口 8

4.13 运转性能 8

5 部件要求 9

5.1 流量测量变换器 9

5.2 编码器 9

5.3 计控主板 9

5.4 指示装置 9

5.5 安全校验装置 10

5.6 泵(不含潜油泵) 10

5.7 控制阀 10

5.8 输油软管 10

5.9 拉断阀 11

5.10 加油枪 11

5.11 加油油气回收系统 11

6 试验方法 11

6.1 试验条件 11

6.2 结构与外观检查 12

6.3	防爆性能检查	12
6.4	运转性能试验	12
6.5	计量性能试验	12
6.6	电子系统安全性试验	13
6.7	气液比性能试验	13
6.8	气候环境适应性试验	13
6.9	电源适应性试验	14
6.10	电气安全试验	14
6.11	电磁环境适应性试验	14
6.12	掉电保护和复显示值时间试验	14
6.13	噪声检测	15
6.14	油气分离能力试验	15
6.15	软管内容积变化试验	15
7	检验规则	15
7.1	检验类别	15
7.2	检验项目	15
7.3	型式检验	16
7.4	出厂检验	17
7.5	判定规则	17
8	标志、封印和随机文件	17
8.1	标志	17
8.2	封印	17
8.3	随机文件	17
9	包装、运输和贮存	17
9.1	包装	17
9.2	运输	18
9.3	贮存	18
附录 A (规范性)	电子系统安全性试验	19
A.1	通用要求检查	19
A.2	自锁功能试验	19
A.3	校验功能试验	19
附录 B (规范性)	气液比性能试验	21
B.1	试验设备	21
B.2	试验程序	21
附录 C (资料性)	试验记录格式	23
C.1	检查项目记录格式	23
C.2	电子系统安全性试验记录格式	24

C.3 气液比性能试验记录格式..... 27

C.4 噪声检测试验记录格式..... 28

参考文献 29



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 9081—2008《机动车燃油加油机》，与 GB/T 9081—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了相关术语和定义(见 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.14、3.15、3.7、3.13、3.18、3.19 和 3.22, 2008 年版的 3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.11、3.13、3.16、3.17 和 3.20)；
- b) 删除了相关术语和定义(2008 年版的 3.8、3.15、3.21、3.22 和 3.23)；
- c) 增加了相关术语和定义(见 3.6、3.10、3.11、3.12、3.23、3.24、3.25、3.26 和 3.27)；
- d) 增加了最大流量大于 60 L/min 时，最小被测量的要求，并根据流量范围进行了细分(见 4.3.2)；
- e) 更改了最小体积变量的要求(见 4.3.3, 2008 年版的 4.1.1.3)；
- f) 更改了最大允许误差的要求，按流量范围进行了细分(见 4.3.4, 2008 年版的 4.1.1.4)；
- g) 更改了付费金额误差的要求(见 4.3.5, 2008 年版的 4.1.1.6)；
- h) 删除了税控功能和防欺骗功能(2008 年版的 4.1.15 和 4.1.16)；
- i) 增加了电子系统的安全性要求，增加了自锁功能和校验功能，用于保障计量数据安全(见 4.4)；
- j) 增加了气液比性能和加油油气回收系统的要求(见 4.5 和 5.11)；
- k) 更改了电磁环境适应性的要求(见 4.9, 2008 年版的 4.1.13)；
- l) 更改了掉电保护和复显示值时间的要求(见 4.10, 2008 年版的 4.1.14)；
- m) 更改了编码器的要求(见 5.2, 2008 年版的 4.2.2)；
- n) 更改了计控主板的要求(见 5.3, 2008 年版的 4.2.3)；
- o) 更改了指示装置的要求(见 5.4, 2008 年版的 4.2.4)；
- p) 增加了安全校验装置的要求(见 5.5)；
- q) 增加了控制阀的要求(见 5.7)；
- r) 删除了整机检验项目中流量试验、防欺骗检查、功能试验和运输适应性试验，删除了部件检验项目中流量测量变换器试验和泵试验(2008 年版的表 1 和表 2)；
- s) 删除了流量试验方法、防欺骗检查试验方法、功能试验方法、运输适应性试验方法、流量测量变换器试验方法、泵试验方法和油枪试验方法(2008 年版的 5.3.3、5.3.8、5.3.12、5.3.18、5.4.1、5.4.3 和 5.4.5)；
- t) 增加了流量范围的试验方法，更改了示值误差和付费金额误差的试验方法(见 6.5.2, 2008 年版的 5.3.4 和 5.3.5)；
- u) 更改了最小被测量试验方法(见 6.5.3, 2008 年版的 5.3.6)；
- v) 更改了流量中断试验方法(见 6.5.4, 2008 年版的 5.3.7)；
- w) 更改了掉电保护和复显示值时间试验方法(见 6.12, 2008 年版的 5.3.9)；
- x) 更改了计量稳定性试验方法(见 6.5.5, 2008 年版的 5.3.10)；
- y) 增加了电子系统安全性试验方法和气液比性能试验方法(见 6.6 和附录 A, 6.7 和附录 B)；
- z) 更改了气候环境适应性试验方法(见 6.8, 2008 年版的 5.3.14)；
- aa) 更改了电源适应性试验方法(见 6.9, 2008 年版的 5.3.16)；
- bb) 更改了电气安全试验方法(见 6.10, 2008 年版的 5.3.15)；

- cc) 更改了电磁环境适应性试验方法(见 6.11,2008 年版的 5.3.17);
- dd) 更改了噪声检测的试验方法(见 6.13,2008 年版的 5.3.11);
- ee) 更改了油气分离能力试验方法和软管内容积变化试验方法(见 6.14 和 6.15,2008 年版的 5.4.2 和 5.4.4);
- ff) 更改了型式检验要求和出厂检验要求(见 7.3 和 7.4,2008 年版的 6.1 和 6.2);

请注意本文件中的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国计量器具管理标准化技术委员会(SAC/TC 525)提出。

本文件由全国计量器具管理标准化技术委员会(SAC/TC 525)和全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)共同归口。

本文件起草单位:托肯恒山科技(广州)有限公司、正星科技股份有限公司、中国计量协会、北京三盈联合石油技术有限公司、江阴市富仁高科股份有限公司、昆仑数智科技有限责任公司、稳恩佳力佳(北京)石油化工设备有限公司、鸿洋集团有限公司、广东省计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院、河南省计量测试科学研究院、北京市朝阳区计量检测所、北京拓盛电子科技有限公司、北京英泰赛福软件技术有限公司。

本文件主要起草人:张材、张立新、张亮、蔡红璞、袁君伟、许涛、刘惠利、陈文义、郑培亮、杨静、谷田平、杨经荣、张星辉、周俊峰、方翔、贾卫国。

本文件于 1988 年首次发布,1998 年第一次修订,2001 年第二次修订,2008 年第三次修订,本次为第四次修订。

机动车燃油加油机

1 范围

本文件规定了机动车燃油加油机(以下简称加油机)的技术要求、检验项目与检验方法、检验规则以及对标志、封印、包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于加油机的设计、制造及验收。

本文件适用于固定加油站与采用撬装式汽车加油装置的加油站使用的加油机,移动加油车等使用的加油机参照本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的設備

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的設備

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的設備

GB/T 3836.9 爆炸性环境 第9部分:由浇封型“m”保护的設備

GB/T 3836.15 爆炸性环境 第15部分:电气装置的设计、选型和安装

GB/T 3836.28 爆炸性环境 第28部分:爆炸性环境用非电气设备 基本方法的要求

GB/T 3836.29 爆炸性环境 第29部分:爆炸性环境用非电气设备 结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”

GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通讯技术设备 第1部分:安全要求

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB 20952—2020 加油站大气污染物排放标准

GB/T 22380.1 燃油加油站防爆安全技术 第1部分:燃油加油机防爆安全技术要求

GB/T 22380.2 燃油加油站防爆安全技术 第2部分:加油机用安全拉断阀结构和性能的安全要求

GB/T 32476—2016 具有油气回收功能的计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件

GB/T 42555—2023 计量器具控制软件的通用要求

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准

JJF 1182—2021 计量器具软件测评指南

JJF 1521 燃油加油机型式评价大纲

JJG 259 标准金属量器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

加油机 fuel dispenser

用来给车辆加注燃料的一种液体体积测量系统,可具有附加装置和辅助装置。

注:也适用于给小型船、小型飞机等加注燃料时的液体体积测量。

3.2

流量测量变换器 flow measurement transducer

将被测量液体燃料连续流动量转换为机械转动量并传递给编码器的部件。

3.3

编码器 coding device

将流量测量变换器的机械转动量转换为数字信号并传递给计控主板的部件。

3.4

计控主板 measurement controlling board

接收编码器传递的数字信号,并按法制计量控制要求生成加油数据,经监控微处理器传递给指示装置显示,具有数据通信、处理、存储、控制等其他相关功能的部件。

注:主要由计量微处理器、监控微处理器、存储器等组成。

3.5

指示装置 indicating device

能连续显示加油数据的部件。

3.6

安全校验装置 security checking device

用于保障加油数据等正确生成、完整记录、可靠存储和安全传输,验证加油机关键电子部件的装置。

注1:加油机关键电子部件主要有:计控主板、编码器、指示装置、安全校验装置、智能控制阀(适用时)。

注2:安全校验装置的验证由在线校验系统实现。

3.7

附加装置 additional device

用于确保正确测量或简化操作的,或可能影响测量的部件或装置。

注:主要附加装置有:

- 泵(潜油泵式加油机除外);
- 油气分离器(潜油泵式加油机除外);
- 过滤器;
- 控制阀;
- 输油软管组件;
- 加油枪,等。

3.8

泵 pump

为加油机提供压力油的装置。

注:它可以是叶片泵、齿轮泵或潜油泵等其他形式的泵。

3.9

油气分离器 gas separator

用来连续分离并消除被测液体中气体的装置。

3.10

过滤器 filter

用于保护流量测量变换器和其他附加装置不被杂质损坏的装置。

3.11

控制阀 control valve

开启和关闭加油机内液体燃料加注管路的部件。

3.12

输油软管组件 hose assembly

连接加油枪的挠性输油系统。

[来源:GB/T 22380.1—2017,3.2,有修改]

3.13

加油枪 nozzle

在加注液体燃料过程中能控制流量的机械装置,包括出口和自动关闭机构。

注:油气回收加油枪是在内部附加一个可回收油气通路的加油枪。

3.14

辅助装置 ancillary device

用于实现和测量结果有关的特定功能的装置。

注:主要辅助装置有:

- 回零装置;
- 重复指示装置;
- 打印装置;
- 付费金额指示装置;
- 累计量指示装置;
- 预置装置;
- 调整装置;
- 支付装置,等。

3.15

回零装置 zero-setting device

通过手动操作或自动系统使指示装置示值回零的装置。

3.16

预置装置 pre-setting device

在测量前可根据需要选定被测量,当选定的被测量达到预置值时,能自动停止液体流动的装置。

注:预置值可以是被测量液体的体积量或付费金额。

3.17

调整装置 adjustment device

用于调整加油机示值误差,保证示值误差在最大允许误差之内的机构。

3.18

最大允许误差 maximum permissible error

加油机示值误差允许的误差极限值。

注:加油机最大允许误差一般以相对误差的形式给出。



3.19

最小被测量 minimum measured quantity; MMQ

$V_{\min}$

满足计量要求可接受的被测量液体的最小体积量。

3.20

最小体积变量 minimum specified volume quantity

指示装置所显示的体积量的最小分辨值。

3.21

最小付费变量 minimum specified price deviation

与最小体积变量相对应的应付金额。

3.22

计量稳定性 measuring endurance

加油机在铭牌所示最大流量的 80%~100% 流量下运转一定时间后, 仍然满足计量准确度的能力。

3.23

自锁功能 self-locking function

加油机加油量异常或校验功能异常时, 加油机自动锁定不能加油的功能。

注: 自锁功能由监控微处理器控制实施。

3.24

校验功能 validation function

验证加油机关键电子部件, 记录变更和异常, 保障加油数据等正确生成、完整记录、可靠存储和安全传输的功能。

注: 校验功能由安全校验装置和在线校验系统实现。

3.25

在线校验系统 online validation system

在加油机全生命周期中, 在线验证加油机关键电子部件、记录变更和异常的系统或平台。

3.26

加油油气回收系统 refueling vapor recovery system

给车辆油箱加注汽油等挥发性燃料时, 将产生的油气通过密闭方式收集进入油罐的系统。

注: 加油油气回收系统主要部件有油气回收控制主板、真空辅助装置、气体流量传感器(适用时)。

[来源: GB 20952—2020, 3.8, 有修改]

3.27

油气回收气液比 air to liquid volume ratio

给车辆油箱加注汽油等挥发性燃料时, 收集的油气体积与同时加注的液体燃料体积的比值。

[来源: GB 20952—2020, 3.14, 有修改]

4 整机要求

4.1 结构与外观

加油机的结构与外观应满足如下要求。

- a) 表面涂层光泽均匀, 无剥落、起皮、开裂、划伤、锈蚀等缺陷。
- b) 零件间同形状结合面的边缘和门窗、侧板、顶盖之间的结合面边缘整齐、匀称, 无明显的错位。
- c) 各滑动、转动部位运动轻便、灵活、平稳, 无阻滞现象。
- d) 各紧固件连接牢靠, 无松动。

- e) 接插件接触良好,连接导线压接或焊接良好。
- f) 液压系统各结合面及进出口管线接头的连接牢固可靠,无渗漏。
- g) 流量测量变换器进口处上游管路上有单向阀(潜油泵式加油机除外)。
- h) 流量测量变换器的进口或出口处安装控制阀。
- i) 具有一条以上加油枪的加油机标注加油枪编号,每条加油枪至少配置一个流量测量变换器。
- j) 装有指示装置的显示面板上注明计量单位为升,付费金额单位为元。
- k) 在显著位置配备紧急停止开关。在紧急情况下按下急停开关时,加油机能切断控制电源,关闭控制阀,停止加油。
- l) 铭牌、标志、封印都清晰、完整、准确。

4.2 防爆性能

加油机整机的防爆结构及性能应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4、GB/T 3836.9、GB/T 3836.15、GB/T 3836.28、GB/T 3836.29、GB/T 22380.1、GB/T 22380.2(配有拉断阀时)、GB 50058 和 GB 50156 的要求,并取得防爆合格证书和检验报告。

4.3 计量性能

4.3.1 流量范围

加油机铭牌标注的最大流量 $Q_{\max}$ 和最小流量 $Q_{\min}$ 的比值应不小于 10 : 1,安装后实际最大流量应不小于标注最小流量的 5 倍。

4.3.2 最小被测量

最小被测量应符合以下要求:

- 当 $Q_{\max} \leq 60 \text{ L/min}$ 时, $V_{\min} \leq 5 \text{ L}$;
- 当 $60 \text{ L/min} < Q_{\max} \leq 120 \text{ L/min}$ 时, $V_{\min} \leq 10 \text{ L}$;
- 当 $120 \text{ L/min} < Q_{\max} \leq 200 \text{ L/min}$ 时, $V_{\min} \leq 20 \text{ L}$;
- 当 $Q_{\max} > 200 \text{ L/min}$ 时, $V_{\min} \leq 50 \text{ L}$;
- 最小被测量符合 JJG 259 中二等金属量器的规格。

4.3.3 最小体积变量

加油机最小体积变量应 $\leq 0.01 \text{ L}$ 。

4.3.4 最大允许误差

加油机最大允许误差应符合以下要求。

- 当 $Q_{\max} \leq 200 \text{ L/min}$ 时,加油机体积示值误差最大允许误差为 $\pm 0.30\%$,其重复性 $\leq 0.10\%$ 。
- 当 $Q_{\max} > 200 \text{ L/min}$ 时,加油机体积示值误差最大允许误差为 $\pm 0.50\%$,其重复性 $\leq 0.17\%$ 。
- 最小被测量的最大允许误差为 $\pm 0.50\%$,其重复性 $\leq 0.17\%$ 。

4.3.5 付费金额误差

加油机显示的付费金额应不大于单价和体积示值相乘计算的付费金额,且二者之差的绝对值不超过最小付费变量。

4.3.6 流量中断示值误差

在加油过程中油路突然关闭,其体积示值误差和付费金额示值误差应分别满足 4.3.4 和 4.3.5 的

要求。

4.3.7 计数示值范围

计数示值的范围应满足计量准确度的要求,示值范围要求如下:

- 付费金额、交易的体积量不少于 6 位有效数字,小数点后 2 位,小数点前不少于 4 位;
- 单价不少于 4 位有效数字,小数点后 2 位,小数点前不少于 2 位;
- 电子累计量不少于 10 位有效数字。

4.3.8 计量稳定性

加油机在铭牌所示最大流量的 80%~100% 流量下运行 100 h 后,各测量点示值误差的平均值和测量重复性应符合 4.3.4 的要求。并且其示值误差与运行 100 h 前相比,在同一流量点时,示值误差变化的绝对值应 $\leq 0.30\%$ 。

4.4 电子系统安全性

4.4.1 通用要求

- 4.4.1.1 计控主板上不应有可断开或附加监控微处理器与安全校验装置之间通信通道的电路。
- 4.4.1.2 计控主板和指示装置上不应有可断开或附加监控微处理器与指示装置之间通信通道的电路。
- 4.4.1.3 计控主板上不应有可单独开启控制阀的电路,控制阀应由计量微处理器和监控微处理器共同开启。
- 4.4.1.4 监控微处理器应集成存储单元和实时时钟,存储单元和实时时钟无外部访问接口。
- 4.4.1.5 计量软件应按照 GB/T 42555—2023 中第 6 章 II 类计量器具软件要求和 JJF 1182—2021 中 5.1.1 规定的中等软件保护水平进行设计,软件流程的总体设计、详细设计、数据保护机制、软件接口等应清晰描述。相关软件模块应具备在线升级功能,升级操作应通过在线校验后进行,在线校验所需的相关信息应加密保存在存储介质内。法制计量部分软件升级应符合 GB/T 42555—2023 中 6.2.8.2 的相关规定。
- 4.4.1.6 系统采用的加密算法应是对称加密算法(3DES、AES)、非对称加密算法(RAS)或国密算法(SM1、SM2)中的一种或多种;并具备密钥在线更新功能。
- 4.4.1.7 用于国内油品贸易结算的加油机应具有自锁功能和校验功能。

4.4.2 自锁功能

- 4.4.2.1 加油机应能通过专用设备启动自锁功能。
- 4.4.2.2 监控微处理器与编码器、指示装置间认证失败或运行异常时,能自动锁定加油机。
- 4.4.2.3 监控微处理器与安全校验装置校验失败时,能自动锁定加油机。
- 4.4.2.4 对加油过程中的加油数据进行实时比对,当比对异常时,能自动终止加油并提示。
- 4.4.2.5 加油机累计 5 次加油量异常(油量偏差大于 0.6%)后,能自动锁定加油机,记录、保存异常信息。油量偏差为监控微处理器加油量和计量微处理器加油量之差的绝对值。
- 4.4.2.6 加油机被锁定后应使用专用设备才能解除锁定。
- 4.4.2.7 更换计控主板,应重新启动自锁功能;未启动自锁功能,应仅允许 3 次加油操作。

4.4.3 校验功能

- 4.4.3.1 加油机关键电子部件应具备在在线校验系统中注册的功能。
- 4.4.3.2 加油机整机应具备在在线校验系统中注册并启动校验的功能。

4.4.3.3 加油机关键电子部件计控主板、编码器、指示装置、智能控制阀(适用时)验证未能通过时,能自动锁定加油机,并记录、保存异常信息。

4.4.3.4 加油油气回收控制主板(适用时)验证未能通过时,能记录、保存异常信息并提示。

4.5 气液比性能

4.5.1 在加油量不少于 15 L 情况下,油气回收气液比应满足 GB 20952—2020 中 5.3 的要求。

4.5.2 油气回收系统宜具备气液比检测功能,实现闭环控制,自动调节气液比满足 GB 20952—2020 中 5.3 的要求。

4.6 气候环境适应性

在下列环境条件下,加油机应性能正常,且满足 4.3.4 的要求。

——温度: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

——相对湿度: $\leq 95\%$ 。

——大气压力: $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

4.7 电源适应性

加油机应在标称电压(允许波动范围为 $-15\% \sim +10\%$)、频率最大变化 $\pm 1\text{ Hz}$ (直流供电除外)的供电环境中性能正常,且满足 4.3.4 的要求。

4.8 电气安全性

4.8.1 加油机的保护接地端子和连接端接触的导电零部件应按 GB 4943.1—2022 中附录 N 选择,以使任何两种不同的金属之间的电位差等于或小于 0.6 V 。

4.8.2 加油机的保护接地端子或接地接触件与需要接地的零部件之间的连接电阻应不大于 $0.1\text{ }\Omega$ 。

4.8.3 加油机的接触电流应不大于 5 mA 。

4.8.4 加油机应满足 I 类过电压设备抗电强度要求,在一次电路与机身之间或一次电路与二次电路之间施加有效值为 $1\text{ }500\text{ V}$ 、频率为 50 Hz 的交流试验电压,保持 60 s ,试验期间应无绝缘击穿。出厂检验的抗电强度试验的试验电压可减小 10% ,持续时间应为 $1\text{ s} \sim 4\text{ s}$ 。

4.8.5 加油枪口和对地防静电接地电阻值应小于 $1 \times 10^6\text{ }\Omega$ 。

4.9 电磁环境适应性

4.9.1 通用要求

加油机应整机进行静电放电抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度、浪涌(冲击)抗扰度试验。在上述试验过程中和试验完成后,加油机的功能应正常,不应出现下列现象:

- 器件故障或非预期的动作;
- 已存储数据的改变或丢失;
- 恢复至出厂设置;
- 运行模式的改变;
- 数据显示的混乱或错误;
- 键盘操作失效。

注:功能正常是指加油机的启停、单价设置、回零等功能正常。

4.9.2 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度严酷等级应达到 GB/T 17626.2—2018 中规定的 3 级试验等级：

- 空气放电：试验电压 ± 8 kV；
- 接触放电：试验电压 ± 6 kV。

4.9.3 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度严酷等级应达到 GB/T 17626.3—2016 中规定的 3 级试验等级：

- 频率范围：80 MHz~1 000 MHz；
- 试验场强：10 V/m。

4.9.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度严酷等级应达到 GB/T 17626.4—2018 中规定的 3 级试验等级：

- 在供电电源端口，开路输出试验电压峰值 2 kV、脉冲重复频率 5 kHz；
- 在 I/O 信号、数据和控制端口，开路输出试验电压峰值 1 kV、脉冲重复频率 5 kHz。

4.9.5 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度严酷等级按照 GB/T 17626.11—2008 中规定的×类试验等级：

- 电压暂降：电压幅度减少 60%，持续时间为 25 个周期；
- 电压短时中断：电压幅度减少 100%，持续时间为 10 个周期。

4.9.6 浪涌(冲击)抗扰度

浪涌(冲击)抗扰度严酷等级应达到 GB/T 17626.5—2019 中规定的 3 级试验等级，开路试验电压为 ± 2 kV。

4.10 掉电保护和复显示值时间

加油机在加油过程中，因掉电而中断加油时，应完整保留所有数据。发生掉电时，当次加油量的显示时间不少于 15 min，或在掉电后 1 h 内，单次或多次复显的时间累计不少于 15 min。

4.11 噪声

加油机噪声应不大于 80 dB(A)。

4.12 数据通信接口

加油机应有统一受保护的数据通信接口，用于对外提供和法制计量软件相关的数据通信。通信接口软件应符合 GB/T 42555—2023 中 6.2.6.6 的规定。

4.13 运转性能



加油机出厂前应进行运转性能试验，试验结果应满足以下要求。

- 各零部件无松动，工作正常、灵活、协调、可靠。
- 在运转过程中液压油路无渗漏、无异常杂音等现象。

5 部件要求

5.1 流量测量变换器

5.1.1 外表应进行良好的表面处理,应无可见的毛刺、划痕、裂纹、锈蚀或霉斑等缺陷。

5.1.2 在壳体的明显部位应标有流向标志。

5.1.3 外表应有铭牌,铭牌上应注明:

- 制造厂名;
- 流量测量变换器型号;
- 测量范围;
- 最大允许误差;
- 标称压力;
- 出厂编号。

5.1.4 最大允许误差为 $\pm 0.20\%$,其重复性误差应 $\leq 0.07\%$ 。

5.1.5 最大流量 $Q_{\max}$ 和最小流量 $Q_{\min}$ 的比值应不小于 10 : 1。

5.1.6 承受泵出口压力 1.5 倍的油压时无渗漏。

5.1.7 可配备机械调整装置,用于调整流量计使其示值误差接近零位,调整装置与壳体应有可靠的封印机构,以防止部件被随意调整或更换。

5.1.8 对于非连续手动调整装置,其对示值误差的调整幅度应 $\leq 0.05\%$ /格。

5.1.9 在铭牌所示最大流量的 80%~100% 流量下运行 100 h 后,各测量点示值误差的平均值和重复性应符合 4.3.4 的要求。

5.1.10 在壳体的明显部位应有唯一的编码或标签。

5.2 编码器

5.2.1 编码器应使用专用定制芯片,传感器与微处理器集成封装在一起,具备唯一序列号,不能更改;输出信号为加密数字信号,不应明文输出或脉冲输出。加密算法应满足 4.4.1.6 的要求。

5.2.2 编码器应能识别流量测量变换器的转动方向。

5.2.3 编码器壳体明显部位应有唯一的编码或标签。

5.3 计控主板

5.3.1 计控主板应具备唯一序列号,不能更改。

5.3.2 计控主板计量微处理器应采用 32 位及以上微处理器,可采用专用定制芯片。

5.3.3 计量微处理器和监控微处理器、智能控制阀应采用加密通信,加密算法应满足 4.4.1.6 的要求。

5.3.4 监控微处理器应采用专用定制芯片,存储单元、实时时钟和监控微处理器集成封装在一起,具备唯一序列号,并具有硬件加密、解密功能。

5.3.5 监控微处理器存储单元应保存至少 7 年的相关数据。

5.4 指示装置

5.4.1 指示装置应采用专用定制加密显示芯片,具备唯一序列号,不能更改。

5.4.2 指示装置上不应有可以改变显示内容的附加电路或装置,显示内容受监控微处理器唯一控制,监控微处理器传递给指示装置的显示数据应加密传输,加密算法应满足 4.4.1.6 的要求。

5.4.3 指示装置应至少显示单价、付费金额、交易的体积量。显示的体积量应是工况条件下的体积量;显示单价的每个数字的高度应不小于 4 mm;显示付费金额、交易的体积量的每个数字的高度应不小于

10 mm。计数示值范围应符合 4.3.7 的规定。

5.4.4 指示装置显示的读数应正确、清晰、易读。当有两个以上指示装置显示同一被测值时,则两个指示装置显示的示值应一致;有其他辅助装置(如支付装置、多媒体显示屏等)显示被测量值时,其显示的被测量值应保持和指示装置一致。

5.4.5 测量期间,指示装置不能回零;非测量期间,付费金额显示区只能显示当次付费金额或非数字符号。

5.5 安全校验装置

5.5.1 安全校验装置应具备唯一序列号,不能更改。

5.5.2 安全校验装置应具备自动时间校准功能,并将时间同步至监控微处理器。

5.5.3 安全校验装置应具备数据加密存储的功能,并能保存至少 7 年的交易数据。数据存储应符合 GB/T 42555—2023 中 6.2.4 II 类计量器具的相关规定。

5.5.4 安全校验装置应具备离线或通过在线校验系统对加油机关键电子部件进行验证的功能。校验应符合 GB/T 42555—2023 中 6.2.6.3.5 的规定。

5.5.5 安全校验装置与其他部件通信应采用加密通信,加密算法应满足 4.4.1.6 的要求。

5.5.6 安全校验装置应具备硬件加密、解密功能。

5.5.7 安全校验装置应具备拆机密钥自毁功能。

5.6 泵(不含潜油泵)



5.6.1 流量范围应满足 4.3.1 的要求。

5.6.2 泵进油口真空度绝对值应 ≥ 54 kPa,出口压力应 ≤ 300 kPa。

5.6.3 承受泵出油口压力 1.5 倍的压力时无渗漏。

5.6.4 运行时噪声应 ≤ 80 dB(A)。

5.6.5 应具备油气分离能力,并能满足以下要求。

- a) 加油机在最大流量和最低压力下工作时,能排除混在油液中的气体,并且加油机的最大允许误差和重复性符合 4.3.4 的要求。
- b) 对黏度低于或等于 $1 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的油液,气体相对于油液的体积比不超过 20%;对黏度高于 $1 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的油液,气体相对于油液的体积比不超过 10%。

5.7 控制阀

5.7.1 控制阀应具备流量调节功能,预留封印机构。

5.7.2 带有微处理器的智能控制阀应具备唯一序列号,不能更改。

5.7.3 智能控制阀应满足通过在线校验后,方可接收开启指令;开启指令控制应满足 4.4.1.3 的要求。

5.7.4 智能控制阀应能保存异常开启记录并上报至计控主板和安全校验装置;电磁型智能控制阀还应具备磁场检测功能。

5.8 输油软管

5.8.1 最大流量大于 60 L/min 且无软管卷轮的加油机,软管内容积变化应不超过 40 mL 。

5.8.2 最大流量大于 60 L/min 并配有软管卷轮的加油机,从不带压的卷曲状态到没有任何流动的带压的非卷曲状态所引起的软管内容积变化应不超过 80 mL 。

5.8.3 最大流量不大于 60 L/min 且无软管卷轮的加油机,软管内容积变化应不超过 20 mL 。

5.8.4 最大流量不大于 60 L/min 并配有软管卷轮的加油机,从不带压的卷曲状态到没有任何流动的带压的非卷曲状态所引起的软管内容积变化不超过 40 mL 。

5.8.5 输油软管、油气软管(适用时)及组件应有良好的导静电性能,导电性能应符合 GB/T 32476—2016 中 6.2.2.1.9 的相关要求。

5.9 拉断阀

拉断阀组件性能应符合 GB/T 22380.2 的相关要求。

5.10 加油枪

5.10.1 加油枪的流量应满足加油机的流量要求。

5.10.2 加油枪应操作灵活,密封良好,在加油机工作压力下无渗漏。

5.11 加油油气回收系统

5.11.1 油气回收控制主板

油气回收控制主板应满足以下要求。

- a) 采用 32 位及以上微处理器,主板应具备唯一序列号,不能更改。
- b) 采用数字通信方式从计控主板获取加油量数据。
- c) 能通过安全校验装置进行在线验证,在线校验所需的相关信息加密保存在存储介质内。
- d) 和计控主板、安全校验装置的通信采用加密通信,加密算法满足 4.4.1.6 的要求。
- e) 气液比控制满足 4.5.1 的要求;具备气液比在线监测数字通信或网络通信接口。

5.11.2 油气回收加油枪

油气回收加油枪应具备出油时气阀自动打开、停止出油时气阀自动关闭的功能。

5.11.3 油气回收泵

油气回收泵运行时噪声应 ≤ 70 dB(A)。

5.11.4 气体流量计

气体流量在 10 L/min~60 L/min 时,气体流量计最大允许误差为 $\pm 2\%$,累计体积分辨力不大于 0.5 L。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 通则

加油机应在零部件装配完成后进行各项试验。试验记录格式见附录 C。

6.1.2 环境温度

环境温度应在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内,试验过程中温度变化应不超过 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$,应在加油机和标准金属量器附近测量。

6.1.3 相对湿度

试验时环境相对湿度 $\leq 95\%$ 。

6.1.4 大气压力

大气压力范围为 86 kPa~106 kPa。

6.1.5 供电电源

供电电源为标称电压(允许波动范围为-15%~+10%);供电频率(50±1)Hz(直流供电除外)。

6.1.6 试验介质

试验介质规定如下:

- a) 试验介质应与加油机实际使用介质一致或黏度相当,不应用水做试验介质;
- b) 试验时,介质温度与环境温度差不宜超过 10℃,如超过 10℃,标准金属量器应有保温措施。

6.2 结构与外观检查

目测及手动检查加油机的外观、结构、铭牌和封印。

6.3 防爆性能检查

加油机防爆性能检查按以下规定进行:

- a) 检查加油机防爆合格证和检测报告及相关附件,对照检查加油机使用的防爆电气元器件是否与已经批准的防爆资料一致;
- b) 检查加油机防爆检测报告中拉断阀性能试验数据,对照检查加油机使用的拉断阀组件是否与检测报告一致。

6.4 运转性能试验

运转性能试验按以下规定进行:

- a) 运转性能试验应在最大流量下进行;
- b) 加油机运转 1 000 L,在运转过程中应反复完成启动、停机、自动回零等各种动作不少于 9 次。

6.5 计量性能试验

6.5.1 通用要求

计量性能试验应在加油机运转性能试验完成后进行。

6.5.2 流量范围、最大允许误差、付费金额误差试验

6.5.2.1 根据公式(1)和公式(2)确定流量点:

$$Q(i) = K^{i-1} \cdot Q_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

$$K = \left(\frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} \right)^{\frac{1}{n-1}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$Q(i)$ ——流量点的流量;

i ——流量试验序数;

n ——流量试验次数, n 由表 1 确定。

表 1 流量试验次数

$Q_{\max}/Q_{\min}$	n
5~9	5
10~12	6

对于 $Q_{\max} : Q_{\min} = 10 : 1$ 的情况,根据公式(1)和公式(2)有:

$Q(1) = 1.00 \times Q_{\max} \quad 0.90Q_{\max} \leq Q(1) \leq 1.0Q_{\max}$
 $Q(2) = 0.63 \times Q_{\max} \quad 0.56Q_{\max} \leq Q(2) \leq 0.70Q_{\max}$
 $Q(3) = 0.40 \times Q_{\max} \quad 0.36Q_{\max} \leq Q(3) \leq 0.44Q_{\max}$
 $Q(4) = 0.25 \times Q_{\max} \quad 0.22Q_{\max} \leq Q(4) \leq 0.28Q_{\max}$
 $Q(5) = 0.16 \times Q_{\max} \quad 0.14Q_{\max} \leq Q(5) \leq 0.18Q_{\max}$
 $Q(6) = 0.10 \times Q_{\max} \quad 0.10Q_{\max} \leq Q(6) \leq 0.11Q_{\max}$

加油机检验时,流量试验点按照以下要求进行试验。

- a) 加油机型式检验时,试验点按 $Q(1) \sim Q(6)$ 6 个流量点进行,每个流量点各试验 3 次。
- b) 加油机出厂检验时,试验点按 $Q(1)$ 、 $Q(3)$ 和 $Q(5)$ 3 个流量点进行,每个流量点各试验 3 次。

6.5.2.2 按 JJF 1521 中流量范围、示值误差、重复性和付费金额误差试验的规定进行试验。试验应在包括最大单价的不少于 2 个单价下进行。试验过程中检查最小体积变量和计数示值范围。

6.5.3 最小被测量试验

按 JJF 1521 中最小被测量示值误差试验的规定进行试验。

6.5.4 流量中断示值误差试验

按 JJF 1521 中流量中断示值误差试验的规定进行试验。

6.5.5 计量稳定性试验

按 JJF 1521 中稳定性试验的规定进行试验。稳定性试验应在按要求完成示值误差试验后进行。

6.6 电子系统安全性试验

按附录 A 的规定进行试验。

6.7 气液比性能试验

按附录 B 的规定进行试验。

6.8 气候环境适应性试验

6.8.1 低温试验

按 JJF 1521 中低温环境试验的规定进行试验。

6.8.2 高温试验

按 JJF 1521 中高温环境试验的规定进行试验。

6.8.3 交变湿热试验

按 JJF 1521 中交变湿热试验的规定进行试验。

6.9 电源适应性试验

按 JJF 1521 中电源适应性试验的规定进行试验。

6.10 电气安全试验

6.10.1 接地端子检查

接地端子的耐腐蚀性按 GB 4943.1—2022 中 5.6.5.2 的要求进行检查。

6.10.2 接地保护电路的连续性检查

保护接地端子或接地接触件与需要接地的零部件之间的连接电阻按 GB 4943.1—2022 中 5.6.6 的要求进行检测。

6.10.3 接触电流检查

接触电流按 GB 4943.1—2022 中 5.7 的要求进行检测。

6.10.4 抗电强度试验

按 GB 4943.1—2022 中 5.4.9 的要求进行试验,在一次电路与机身之间或一次电路与二次电路之间施加有效值为 1 500 V、频率为 50 Hz 的交流试验电压,保持 60 s。

6.10.5 加油枪口导静电性能检查

用欧姆表测量加油枪口对地防静电接地电阻值。

6.11 电磁环境适应性试验

6.11.1 静电放电抗扰度试验

按 JJF 1521 中静电放电抗扰度试验的规定进行试验。

6.11.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 JJF 1521 中射频电磁场辐射抗扰度试验的规定进行试验。

6.11.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 JJF 1521 中电快速瞬变脉冲群抗扰度试验的规定进行试验。

6.11.4 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

按 JJF 1521 中电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验的规定进行试验。

6.11.5 浪涌(冲击)抗扰度试验

按 JJF 1521 中浪涌(冲击)抗扰度试验的规定进行试验。

6.12 掉电保护和复显示值时间试验

掉电保护和复显示值时间试验按以下步骤进行:

- a) 记录当前累计量;
- b) 使加油机指示装置示值回零;
- c) 开关加油枪,完成一次加油;

- d) 记录指示装置显示数值；
- e) 切断电源,等待 15 min 后,检查指示装置是否仍有步骤 d)的数值显示；
- f) 重新上电,检查累计量；
- g) 重复 b)~f)至少 2 次。

6.13 噪声检测

应对加油机整机进行噪声检测。按以下规定进行。

- a) 试验设备:声级计。
- b) 测试条件:检测环境噪声 ≤ 50 dB(A)。
- c) 试验程序:在最大标称流量状态下运行加油机,在加油机正中前方 1 m、离地面高度 1 m 处使用声级计测量噪声。

6.14 油气分离能力试验

按 JJF 1521 中油气分离试验的规定进行试验。

6.15 软管内容积变化试验

按 JJF 1521 中软管内容积试验的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 检验类别

加油机的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 检验项目

加油机型式检验、出厂检验的项目按表 2 进行。

表 2 加油机检验项目

序号	检验项目		技术要求	检验方式	试验方法	型式检验	出厂检验
1	结构与外观		4.1、5.1、8.1、8.2	检查	6.2	√	√
2	防爆性能	整机防爆性能	4.2	检查	6.3 a)	√	—
		拉断阀组件	5.9	检查	6.3 b)	√	—
3	运转性能		4.13	试验	6.4	√	√
4	计量性能	流量范围	4.3.1	试验	6.5.2	√	—
5		最小被测量	4.3.2	试验	6.5.3	√	—
6		最小体积变量	4.3.3	检查	6.5.2	√	—
7		最大允许误差	4.3.4	试验	6.5.2	√	√
8		付费金额误差	4.3.5	试验	6.5.2	√	—
9		流量中断示值误差	4.3.6	试验	6.5.4	√	—
10		计数示值范围	4.3.7	检查	6.5.2	√	—
11		计量稳定性	4.3.8	试验	6.5.5	√	—

表 2 加油机检验项目 (续)

序号	检验项目		技术要求	检验方式	试验方法	型式检验	出厂检验
12	电子系统 安全性	通用要求	4.4.1	检查	6.6	√	—
		自锁功能	4.4.2	检查+试验	6.6	√	—
		校验功能	4.4.3	检查+试验	6.6	√	—
13	气液比性能		4.5.1	试验	6.7	√	√
14	气候环境 适应性	低温	4.6	试验	6.8.1	√	—
		高温	4.6	试验	6.8.2	√	—
		交变湿热	4.6	试验	6.8.3	√	—
15	电源适应性		4.7	试验	6.9	√	—
16	电气安全	接地端子	4.8.1	检查	6.10.1	√	—
		接地保护电路的连续性	4.8.2	检查	6.10.2	√	√
		接触电流	4.8.3	检查	6.10.3	√	√
		抗电强度	4.8.4	试验	6.10.4	√	√
		加油枪口导静电性能	4.8.5	检查	6.10.5	√	√
17	电磁环境 适应性	静电放电抗扰度	4.9.1、4.9.2	试验	6.11.1	√	—
		射频电磁场辐射抗扰度	4.9.1、4.9.3	试验	6.11.2	√	—
		电快速瞬变脉冲群抗扰度	4.9.1、4.9.4	试验	6.11.3	√	—
		电压暂降、短时中断和电压变化抗扰	4.9.1、4.9.5	试验	6.11.4	√	—
		浪涌(冲击)抗扰度	4.9.1、4.9.6	试验	6.11.5	√	—
18	掉电保护和复显示值时间		4.10	试验	6.12	√	—
19	噪声		4.11	试验	6.13	√	—
20	油气分离能力		5.6.5	试验	6.14	√	—
21	软管内容积变化		5.8.1~5.8.4	试验	6.15	√	—
注 1: 表中画“√”的项目为应检验项目;画“—”的项目为可不检验项目。							
注 2: 油气分离能力试验项目不适用于潜油泵加油机。							

7.3 型式检验

加油机及其主要组成部件,凡属下列情况之一时,应进行型式检验。

- a) 新产品定型投产前。
- b) 产品的设计、工艺和使用材料有重大改变时,具体包括:
 - 外观结构发生重大变更导致防爆型式发生改变时;
 - 关键部件泵、流量测量变换器、编码器、计控主板、指示装置及其他部件设计、工艺和使用材料有重大变更导致性能、技术特征发生改变时。
- c) 产品停产 3 年以上,恢复生产时。

7.4 出厂检验

7.4.1 出厂检验应逐台进行。

7.4.2 出厂产品应附有产品合格证和使用说明书,并附带一定的附件和易损备件。

7.5 判定规则

7.5.1 加油机经出厂检验项目检验,均符合本文件的要求,则判定产品合格。

7.5.2 加油机经型式检验项目检验,均符合本文件的要求,则判定样机产品合格。



8 标志、封印和随机文件

8.1 标志

8.1.1 加油机和各防爆电气部件应在明显位置固定铭牌,铭牌字迹应清晰无误。

8.1.2 加油机铭牌上应注明以下内容:

- 制造厂名;
- 产品名称及型号;
- 制造年、月;
- 出厂编号;
- 适用燃油类别;
- 流量范围(两种或以上流量范围时,分别进行标注);
- 最大允许误差;
- 最小被测量;
- 电源电压;
- 防爆标志 Ex 及合格证编号;
- 计量器具型式批准标志(CPA 标志)及编号。

8.1.3 防爆电气设备铭牌的内容及标志应符合 GB/T 3836.1 的规定。

8.1.4 用于国内油品贸易结算的加油机应在明显位置粘贴强制检定计量器具统一编码。

8.2 封印

经出厂检验合格的加油机,应同时在以下位置加以封印:

- a) 流量测量变换器及机械调整装置处;
- b) 编码器与流量测量变换器之间。

8.3 随机文件

经出厂检验合格的加油机,应附说明书、装箱单、合格证书等随机文件。可采用电子说明书。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 加油机的包装应能防雨,且在按国家铁路、公路运输规定的运输过程中,应能避免加油机的损坏。

9.1.2 包装箱上的文字、标志应清晰、整齐,内容应包括:

- 制造厂名；
- 收货单位名称；
- 产品名称、型号、规格；
- 净质量及毛质量；
- 包装箱外形尺寸；
- 符合 GB/T 191 规定的“怕雨”和“向上”等标志；
- 加油机计量器具型式批准证书标志(CPA 标志)。

9.2 运输

运输吊运过程中,包装箱的倾斜度应不超过 30°。

9.3 贮存

包装或未包装的加油机应放置在干燥通风并有遮盖的场所,加油机贮存场所不应有腐蚀金属的有害气体。



附 录 A

(规范性)

电子系统安全性试验

A.1 通用要求检查

按以下规定进行电子系统的安全性设计检查：

- a) 按 4.4.1.1、4.4.1.2、4.4.1.3 的要求检查计控主板设计原理图；
- b) 按 4.4.1.4 的要求检查监控微处理器设计原理图；
- c) 按 5.4 的要求检查指示装置设计原理图；
- d) 按 5.2.1 的要求检查编码器设计原理图；
- e) 按 4.4.1.5、4.4.1.6 的要求检查计量微处理器软件设计说明资料；
- f) 按 4.4.1.5、4.4.1.6 的要求检查监控微处理器软件设计说明资料；
- g) 按 4.4.1.5、4.4.1.6 的要求检查编码器软件设计说明资料；
- h) 按 5.7.4 的要求检查智能控制阀(适用时)软件设计说明资料；
- i) 按 4.4.1.5、4.4.1.6 的要求检查油气回收控制主板软件设计说明资料；
- j) 按 4.4.1.5、4.4.1.6 的要求检查安全校验装置软件设计说明资料。

A.2 自锁功能试验

按以下步骤进行自锁功能试验：

- a) 使用专用设备启动加油机自锁功能，观察自锁功能状态是否启用；
- b) 中断编码器与监控微处理器之间的通信，观察加油机是否自动锁定；
- c) 中断指示装置与监控微处理器之间的通信，观察加油机是否自动锁定；
- d) 中断安全校验装置与监控微处理器之间的通信，观察加油机是否自动锁定；
- e) 换上使油量偏差大于 0.6% 的计控主板，累计加油 5 次，每次加油量超过 5 L，观察加油机是否有超差提示，5 次超差后，加油机是否自动锁定；
- f) 使用专用设备解锁已被锁定的加油机，观察加油机是否解除锁定；
- g) 换上未启动自锁功能的计控主板，进行 3 次加油操作后，加油机是否自动锁定。

A.3 校验功能试验

按以下步骤进行校验功能试验。

- a) 使加油机连接至在线校验系统，在“加油机详情”中检查加油机注册信息(包括型号、机型、厂商、序列号、规格参数、测量范围和准确度等级)与铭牌的一致性；检查自锁功能和校验功能状态。
- b) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪 e-CQS 强制检定计量器具统一编码状态。
- c) 在“加油枪详情”中检查任意一条加油枪安全校验装置注册信息。注册信息包括安全校验装置二维码和程序版本。
- d) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪计控主板注册信息。注册信息包括计控主板校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及验证结果。
- e) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪监控微处理器注册信息。注册信息包括监控微处理器校验 ID、数字签名、厂商信息、序列号、程序版本及验证结果。
- f) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪编码器注册信息。注册信息包括编码器校验 ID、数字

签名、厂商信息、序列号、程序版本及验证结果。

- g) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪指示装置注册信息。注册信息包括厂商信息、序列号及注册状态。
- h) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪智能控制阀(适用时)注册信息。注册信息包括智能控制阀校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及验证结果。
- i) 在“加油枪详情”中依次检查所有加油枪油气回收控制主板(适用时)注册信息。注册信息包括油气回收控制主板校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及验证结果。
- j) 换上未注册的计控主板,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查计控主板注册状态。
- k) 换上注册且带错误签名的计控主板,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查计控主板验证状态;进行加油操作,观察加油机是否自动锁定。
- l) 换上未注册的监控微处理器,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查监控微处理器注册状态。
- m) 换上注册且带错误签名的监控微处理器,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查监控微处理器验证状态;进行加油操作,观察加油机是否自动锁定。
- n) 换上未注册的编码器,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查编码器注册状态。
- o) 换上注册且带错误签名的编码器,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查编码器验证状态;进行加油操作,观察加油机是否自动锁定。
- p) 换上未注册的指示装置,在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查指示装置注册状态。
- q) 换上未注册的智能控制阀(适用时),在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查智能控制阀注册状态。
- r) 换上注册且带错误签名的智能控制阀(适用时),在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查智能控制阀验证状态;进行加油操作,观察加油机是否自动锁定。
- s) 换上未注册的油气回收控制主板(适用时),在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查油气回收控制主板注册状态。
- t) 换上注册且带错误签名的油气回收控制主板(适用时),在“加油机详情”中检查报警状态和报警记录;在“加油枪详情”中检查油气回收控制主板验证状态。

附 录 B
(规范性)
气液比性能试验

B.1 试验设备

试验的主要设备包括以下各项。

- a) 适配器。使用一个和加油枪匹配的气液比适配器,该适配器应能将加油枪的油气收集孔隔离开,并通过一根耐油软管与气体流量计连接。
- b) 气体流量计。测量范围 10 L/min~120 L/min,最大允许误差±2.5%。
- c) 数字压力计。测量范围-2.5 kPa~2.5 kPa,最大允许误差±0.5%。
- d) 油桶。可使用计量性能试验中的标准金属量器。
- e) 秒表。分度值不大于 0.1 s。

B.2 试验程序

气液比试验安装示意图见图 B.1(来源:JJF 2020—2022,8.4.2.1)。连接气液比适配器和加油枪软管,将加油枪的油气收集孔与大气隔离;用软管将检测用气体流量计进气口与油桶出气口相连接,并用软管连接气体流量计出气口与气液比适配器。

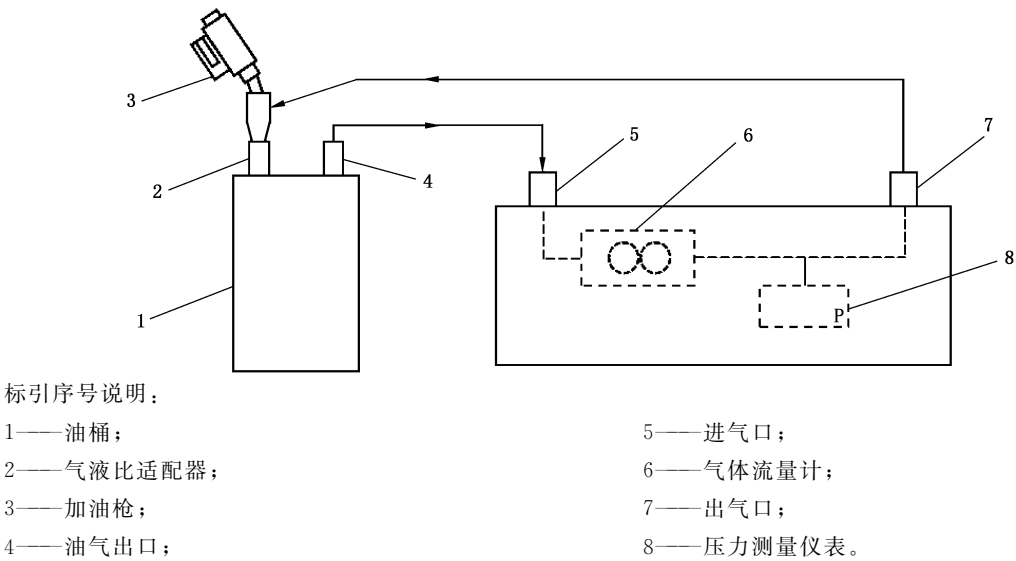


图 B.1 气液比试验安装示意图

按以下步骤,完成所有加油枪的气液比试验:

- a) 将检测仪器接地,向油桶内注入不少于 15 L 的测试液,使油桶内具备含有油气的初始条件;
- b) 将秒表复位,使加油机指示装置示值回零;
- c) 开启加油枪,以加油机的最大流量向油桶内加注测试液,同时开启秒表计时,应确保在加油过程中加油枪喷管与试验用油桶上的加油管之间是密封的;
- d) 当加油量达到 15 L 以上时,停止加油和计时,分别记录加油机指示装置和气体流量计的显示值,按公式(B.1)计算加油枪的气液比。

$$r = \frac{\Delta V}{\Delta G} \dots\dots\dots (B.1)$$

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，单位为升(L)；

ΔG ——加油机测得的本时间段内的实际测试液流量累计值，单位为升(L)。

附 录 C
(资料性)
试验记录格式

C.1 检查项目记录格式

检查项目记录格式见表 C.1。

表 C.1 检查项目记录表

记录日期 年 月 日					
序号	项目	要 求	+	—	备注
1	结构 与外观	加油机的计量单位应为升,付费金额应为元			
		流量测量变换器可配备机械调整装置,以使流经流量测量变换器的实际体积值与显示的体积值相符			
		流量测量变换器进口处上游管路上应安装单向阀(潜油泵式加油机除外)			
		流量测量变换器的进口或出口处应安装控制阀			
		具有一条以上加油枪的加油机应标注加油枪编号,每条加油枪应至少配置一个流量测量变换器			
		流量测量变换器及调整装置应有可靠的封印机构,以防止部件被随意调整或更换			
		编码器与流量测量变换器间应有可靠的封印机构			
		在明显位置应粘贴强制检定计量器具统一编码			
		燃油加油机应有铭牌,铭牌上应注明:制造厂名;产品名称及型号;制造年、月;出厂编号;适用燃油类别;流量范围(两种或以上流量范围时,分别进行标注);最大允许误差;最小被测量;电源电压;防爆标志 Ex 及合格证编号			
		试验样机应预留出位置以标出计量器具型式批准标志 CPA 和编号			
2	防爆 性能	加油机防爆合格证和检测报告及相关附件应与已经批准的防爆资料一致			
		加油机防爆检测报告中拉断阀性能试验数据应与加油机使用的拉断阀组件检测报告一致			
3	计量 性能	加油机最小体积变量应不大于 0.01 L			
		指示装置应至少显示单价、付费金额、交易的体积量			
		显示单价的每个数字的高度应不小于 4 mm;显示付费金额、交易的体积量的每个数字的高度应不小于 10 mm			
		单价应显示 4 位,小数点前后各两位,付费金额应显示 6 位,小数点前 4 位,小数点后 2 位,交易的体积量应显示 6 位,小数点前 4 位,小数点后 2 位			
		当有两个以上指示装置显示同一被测值时,则两个指示装置显示的示值应一致;有其他辅助装置如支付装置、多媒体显示屏等显示被测量值时,其显示的被测量值应保持和指示装置一致			
		非测量期间,付费金额显示区应只能显示当次付费金额或非数字符号			

表 C.1 检查项目记录表（续）

序号	项目	要 求	+	—	备注
4	电气安全	加油机的保护接地端子和连接端接触的导电零部件任何两种不同的金属之间的电位差应等于或小于 0.6 V			
		加油机的保护接地端子或接地接触件与需要接地的零部件之间的连接电阻应不大于 0.1 Ω			
		加油机的接触电流应不大于 5 mA			
		加油枪口和对地防静电接地电阻值应小于 1×10 ⁶ Ω			

注：通过在“+”栏内画“×”；不通过在“—”栏内画“×”。

检查人员： 复核人员：

C.2 电子系统安全性试验记录格式

C.2.1 通用要求检查项目记录格式

通用要求检查项目记录格式见表 C.2。

表 C.2 通用要求检查项目记录表

记录日期 年 月 日

序号	要 求	+	—	备注
1	原理图检查：计控主板上不应有可以断开或附加监控微处理器与安全校验装置之间通信通道的电路			
2	原理图检查：计控主板和指示装置上不应有可以断开或附加监控微处理器与指示装置之间通信通道的电路			
3	原理图检查：计控主板上不应有可以单独开启控制阀的电路，控制阀应由计量微处理器和监控微处理器共同开启			
4	原理图检查：监控微处理器应集成存储单元和实时时钟，存储单元和实时时钟无外部访问接口			
5	原理图检查：指示装置上不应有可以改变显示内容的附加电路或装置，显示内容受监控微处理器唯一控制			
6	软件设计检查：软件流程的总体设计、详细设计、数据保护机制、软件接口等应清晰描述			
7	加密算法检查：系统采用的加密算法应是对称加密算法(3DES、AES)、非对称加密算法 RAS 或国密算法(SM1、SM2)中的一种或多种，并具备密钥在线更新的功能			
8	软件设计检查：软件应具备在线升级功能			
9	软件设计检查：在线校验所需的相关信息应加密保存在存储介质内			
10	智能控制阀的程序应满足通过在线校验后，方可接收开启指令；开启指令应由计量微处理器和监控微处理器共同开启			适用时

注：通过在“+”栏内画“×”；不通过在“—”栏内画“×”。

检查人员： 复核人员：

C.2.2 自锁功能试验记录格式

自锁功能试验记录格式见表 C.3。

表 C.3 自锁功能试验记录表

试验的开始时间 年 月 日 时 分

试验的结束时间 年 月 日 时 分

序号	要 求	+	—	备注
1	使用专用设备启动加油机自锁功能			
2	换上不能与编码器进行相互验证的监控微处理器进行加油,加油机应自动锁定			
3	换上不能与监控微处理器进行相互验证的编码器进行加油,加油机应自动锁定			
4	换上不能与监控微处理器相互验证的指示装置,加油机应自动锁定			
5	断开安全校验装置与计控主板的连接,加油机应自动锁定			
6	换上使油量偏差大于0.6%的计控主板,累计加油5次,每次加油量超过5 L,加油机应自动锁定			
7	使用专用设备解锁已被锁定的加油机			
8	换上未启动自锁功能的计控主板,进行3次加油操作后,加油机应自动锁定			

注：通过在“+”栏内画“×”；不通过在“—”栏内画“×”。

本试验项目的结论：

所用试验设备的名称： 型号： 编号：

环境温度： ℃ 相对湿度： % 大气压力： kPa



试验人员： 复核人员：

C.2.3 校验功能试验记录格式

校验功能试验记录格式见表 C.4。

表 C.4 校验功能试验记录表

试验的开始时间 年 月 日 时 分
试验的结束时间 年 月 日 时 分

序号	要 求	+	—	备注
1	使用在线校验系统检查加油机注册信息,注册信息(包括型号、机型、厂商、序列号、规格参数、测量范围和准确度等级)应与铭牌一致;校验功能(设备状态)应显示“已启用”;自锁功能应显示“已启用”			
2	使用在线校验系统检查加油枪信息,应有 e-CQS 强制检定计量器具统一编码			
3	使用在线校验系统检查安全校验装置注册信息,注册信息包括安全校验装置二维码和程序版本			
4	使用在线校验系统检查计控主板注册信息,注册信息包括校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及“验证通过”			
5	使用在线校验系统检查监控微处理器注册信息,注册信息包括校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及“验证通过”			
6	使用在线校验系统检查编码器注册信息,注册信息包括校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及“验证通过”			
7	使用在线校验系统检查指示装置注册信息,注册信息包括厂商信息、序列号及“已注册”			
8	使用在线校验系统检查智能控制阀注册信息,注册信息包括校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及“验证通过”			适用时
9	使用在线校验系统检查油气回收控制主板注册信息,注册信息包括校验 ID、数字签名、厂商信息、程序版本及“验证通过”			适用时
10	换上未注册的计控主板,在线校验系统应有“严重报警”记录,计控主板状态应为“未注册”			
11	换上注册且带错误签名的计控主板,在线校验系统应有“严重报警”记录,计控主板状态应为“验证未通过”;加油机应自动锁定			
12	换上未注册的监控微处理器,在线校验系统应有“严重报警”记录,监控微处理器状态应为“未注册”			
13	换上注册且带错误签名的监控微处理器,在线校验系统应有“严重报警”记录,监控微处理器状态应为“验证未通过”;加油机应自动锁定			
14	换上未注册的编码器,在线校验系统应有“严重报警”记录,编码器状态应为“未注册”			
15	换上注册且带错误签名的编码器,在线校验系统应有“严重报警”记录,编码器状态应为“验证未通过”;加油机应自动锁定			
16	换上未注册的指示装置,在线校验系统应有“严重报警”记录,指示装置状态应为“未注册”			

表 C.4 校验功能试验记录表（续）

序号	要 求	+	—	备注
17	换上未注册的智能控制阀,在线校验系统应有“严重报警”记录,智能控制阀状态应为“未注册”			适用时
18	换上注册且带错误签名的智能控制阀,在线校验系统应有“严重报警”记录,智能控制阀状态应为“验证未通过”;加油机应自动锁定			适用时
19	换上未注册的油气回收控制主板,在线校验系统应有“严重报警”记录,油气回收控制主板状态应为“未注册”			适用时
20	换上注册且带错误签名的油气回收控制主板,在线校验系统应有“严重报警”记录,油气回收控制主板状态应为“验证未通过”			适用时

注：通过在“+”栏内画“×”；不通过在“—”栏内画“×”。

本试验项目的结论：

所用试验设备的名称： 型号： 编号：

环境温度： ℃ 相对湿度： % 大气压力： kPa

试验人员： 复核人员：

C.3 气液比性能试验记录格式

气液比性能试验记录格式见表 C.5。

表 C.5 气液比性能试验记录表

试验的开始时间 年 月 日 时 分

试验的结束时间 年 月 日 时 分

加油枪号	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	是否达标	
						+	—
1							
2							
3							
4							
⋮							

注：通过在“+”栏内画“×”；不通过在“—”栏内画“×”。

本试验项目的结论：

所用计量器具的测量范围： 测量不确定度/准确度等级/最大允许误差：

所用试验设备的名称： 型号： 编号：

环境温度： ℃ 相对湿度： % 大气压力： kPa

试验人员： 复核人员：

C.4 噪声检测试验记录格式

噪声检测试验记录格式见表 C.6。

表 C.6 噪声检测试验记录表

试验的开始时间 年 月 日 时 分
试验的结束时间 年 月 日 时 分

试验次数	环境噪声 dB	加油流量 L/min	运行噪声 dB
1			
2			
3			

本试验项目的结论：

所用计量器具的测量范围： 测量不确定度/准确度等级/最大允许误差：

所用试验设备的名称： 型号： 编号：

环境温度： ℃ 相对湿度： % 大气压力： kPa



试验人员： 复核人员：

参 考 文 献

- [1] JJF 2020—2022 加油站油气回收系统检测技术规范
-



