

Q/ TKHS

托肯恒山科技（广州）有限公司企业标准

Q/TKHS 13-2023

加油站油气回收在线监控装置

2023 - 05- 15 发布

2023 - 06 - 15 实施

托肯恒山科技（广州）有限公司 发布

目 录

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 型号命名规则	2
4 技术要求	2
4.1 在线监控系统功能	2
4.2 气体流量计	3
4.3 压力传感器	3
4.4 温度传感器	4
4.5 油气浓度传感器	4
4.6 隔离栅	5
4.7 气体流量计安全栅	5
4.8 数据转换器	5
4.9 在线监控主机	6
4.10 交换机	6
5 试验方法	6
5.1 气液比参比误差	6
5.2 压力传感器参比误差	8
5.3 气体探测器参比误差	8
5.4 温度传感器参比误差	9
5.5 油罐压力零压预警和报警功能	10
5.6 油罐压力 P/V 阀预警和报警功能	10
5.7 后处理预警和报警功能	11
5.8 气液比超标锁枪和解锁功能	12
5.9 检验规则	12
6 部件检验	13
6.1 气体流量计	13
6.2 压力传感器	13
6.3 温度变换器	13
6.4 油气浓度传感器	13
6.5 在线监控主机	13
6.6 检验规则	13
7 标志、包装、运输、贮存	14

前 言

本标准编制所依据的起草规则为：

《GB 20952 加油站大气污染物排放标准》

《加油站油气回收在线监控设备技术要求和安装指南0922》

《DB11/208 加油站油气排放控制和限值》

本标准由托肯恒山科技（广州）有限公司提出和起草。

本标准主要起草人：张材、李辛、陶永强、周俊峰、张淀冰、姚昊。

本标准为2018年首次发布，2023年第一次修订。

加油站油气回收在线监控装置

1 范围

本规范规定了油气回收在线监测系统的原理及构成、技术要求、试验项目、检验规则、标志、封印、包装、运输和贮存。

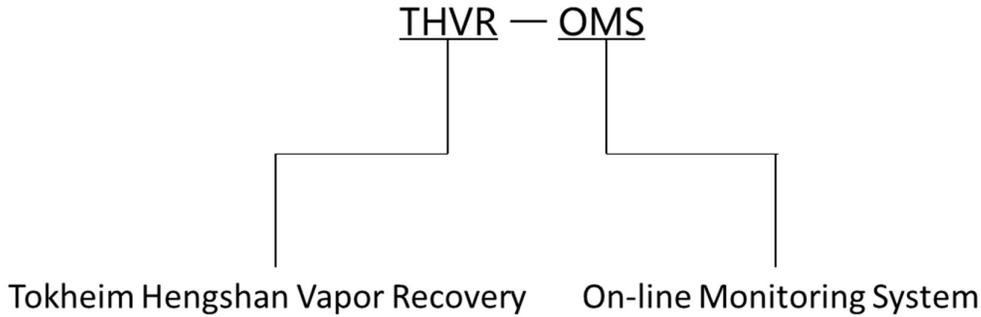
本规范适用于油气回收在线监测系统的设计、制造及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中所包含的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是标注日期的引用文件，其随后所有的修改(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本规范。然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB 20952 《加油站大气污染物排放标准》
- DB11/208 《加油站油气排放控制和限值》
- 《北京市加油站油气回收在线监控设备技术要求和安装指南》
- HJ212 《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》
- HJ38 《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》
- JJF2020 《加油站油气回收系统检测技术规范》
- 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”保护的设备》
- GB/T 3836.4 《爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备》
- GB/T 3836.9 《爆炸性环境 第9部分：由浇封型“m”保护的设备》
- GB/T 3836.13 《爆炸性环境 第13部分：设备的修理、检修、修复和改造》
- 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 3836.18 《爆炸性环境 第18部分：本质安全电气系统》
- GB/T 3836.20 《爆炸性环境 第20部分：设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备》

3 型号命名规则



4 技术要求

以下所列技术参数为最低基本要求，可选用要求及以上或更优参数的产品。

4.1 在线监控系统功能

- 4.1.1 应具有气液比预警报警功能。
- 4.1.2 应具有油气回收系统密闭性预警报警功能。
- 4.1.3 应具有数据采集和传输功能：
 - a) 监测加油枪的离线/在线状态。
 - b) 数据采集、传输、记录、处理功能。
 - c) 时间显示及历史数据信息查询功能。
 - d) 突发性掉电的数据自动保存功能。
 - e) 恢复供电的系统自启动功能，并保持重启前的预警报警显示，并确保之前的数据不会丢失。
 - f) 使用一定的加密技术，防止关键数据的篡改功能。
 - g) 具有自动或手动的零点漂移校准。
 - h) 能显示、存储、导出当前与历史的监控数据，具备3年以上的数据存储能力。
- 4.1.4 应具有数据通讯功能，包括远程通讯功能和支持检测数据传输协议的接口，能按各省市环境部门要求将所需数据上传至其数据平台。
- 4.1.5 支持电力载波通讯或无线传输技术。
- 4.1.6 加油枪远程关闭功能。
- 4.1.7 在线监控主机支持通过声光进行报警的展示和提醒。
- 4.1.8 支持监测油气回收系统压力。
- 4.1.9 支持在卸油口附件、加油机内/外（加油区）、人工量油井、油气处理装置排放口等处安装浓度传感器检测油气泄漏浓度。

表 1. 在线监控系统硬件组成和功能

序号	设备名称	功能
1	气体流量计	检测加油枪回气量
2	压力传感器	检测油气回收管道、油罐气体空间等部位的压力
3	温度传感器	采集油罐温度
4	油气浓度传感器	监测站内加油区、卸油区、人工量油井、油气处理装置排放口等处的油气排放状况
5	隔离栅	将串入到各传感器的能量限制在安全值以内
6	气体流量计安全栅	将串入到气体流量计的能量限制在安全值以内
7	数据转换器	将传感器的模拟信号数据转换成数字信号
8	在线监控主机	数据的汇总处理、存储、显示、报警和上传等
9	交换机	用于互相连接多台加油机主板

表 2. 在线监控系统基本参数要求

额定电压	220V AC
环境温度	-20℃~+50℃
最大真空度	>0.07MPa
流量范围	(15-50) L/min
防爆标志	Ex db eb ia IIA T3 Gb
适用标准	GB/T 20952

4.2 气体流量计

气体流量计应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.4标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证。应该满足下列条件：

- a) 连接电缆绝缘层无破损，外壳无破损。
- b) 技术参数如下表所示

表 3. 气体流量计技术参数要求

防爆标志和等级	Ex ia IIB T4 Ga
防爆类型	本质安全型
测量准确度	不低于±1%
流量范围	(10-60) L/min 或(10-100)L/min
口径	DN10
最大使用环境温度	-40℃~+60℃
工作介质	汽油油气

4.3 压力传感器

压力传感器应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.4、GB/T 3836.20标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证。应该满足下列条件：

- a) 所有的紧固件均采用不锈钢或经电镀等防锈处理的钢质材料制造。

- b) 部件和连接电缆绝缘层无破损，电缆头通气孔应牢固稳定。

表 4. 压力传感器技术参数要求

防爆标志和等级	Ex ia IIC T4 Ga 或 Ex db IIC T4 Ga
防爆类型	本质安全型或隔爆型
量程	-3~3KPa
过载压力	10.5KPa
供电电压	(10~30)V DC
输出	4~20mA
环境温度	-40℃~+60℃
最高介质温度	120℃
精度等级	0.5 级

4.4 温度传感器

防爆温度传感器应符合GB/T 3836.1, GB/T 3836.4标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证。应该满足下列条件：

- a) 所有的紧固件均应采用不锈钢或经电镀等防锈处理的钢质材料制造。
b) 部件和连接电缆绝缘层无破损，电缆头通气孔应牢固稳定。

表 5. 温度传感器技术参数要求

防爆标志和等级	Ex ia IIC T6 Ga
防爆类型	本质安全型
量程	-50℃~+70℃
供电电压	(18~36)V DC
输出	4~20mA
精度等级	0.2%
最小分辨力	0.5℃

4.5 油气浓度传感器

使用可燃气体探测器作为油气浓度传感器，部件应符合GB/T 3836.1, GB/T 3836.2, GB/T 3836.4标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证。应该满足下列条件：

- a) 所有的紧固件均应采用不锈钢或经电镀等防锈处理的钢质材料制造。
b) 部件和连接电缆绝缘层无破损，电缆头通气孔应牢固稳定。

表 6. 油气浓度传感器技术参数要求

防爆标志和等级	Ex ia IIC T6 Gb 或 Ex db IIC T6 Gb
防爆类型	本质安全型或隔爆型
供电电压	24V DC
功率	≤1.5W
检测对象	汽油油气
最小分辨力	50ppm
测量精度	±3%

测量范围	(0~19000)ppm
测量单位	ppm 和 g/m ³ ，并支持单位切换
报警设定值	低限 25%LEL，高限 50%LEL，报警值可调节
声光报警	支持选配

4.6 隔离栅

隔离栅应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.4、GB/T 3836.20标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证和Ex CCC认证证书。应该满足下列条件：

- 产品外观必须完成无破损。
- 产品外壳必须标有连线图和产品参数。

表 7. 隔离栅技术参数要求

防爆标志和等级	[Ex ia Ga] IIC
防爆类型	本质安全型
通道	单输入单输出
输入	4~20mA 直流 或 RS485 数字通讯信号
输出	4~20mA 直流 或 RS485 数字通讯信号
电源	(18~32)V DC
使用环境温度	-20℃~+60℃

4.7 气体流量计安全栅

气体流量计安全栅应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.4标准的要求，并持有有效的国家级防爆合格证和Ex CCC认证证书。应该满足下列条件：

- 连接电缆绝缘层无破损，外壳无破损。
- 技术参数如下表所示

表 8. 气体流量计安全栅技术参数要求

防爆标志和等级	[Ex ia Ga] IIB
防爆类型	本质安全型
最大使用环境温度	-40℃~+70℃
输入电压	24V DC

4.8 数据转换器

数据转换器应符合本标准的要求，产品外观必须完整完成无破损。外壳带有PWR和RUN电源和运行LED指示灯。具有四路数据输入输出功能。

表 9. 数据转换器技术参数要求

类型	4~20mA 模拟输入
通道	≥4 通道

串口	RS232 或 RS485
格式	9600,8,N,1(Default)
波特率	300-115200bps
协议	Modbus RTU
电源	(8~36)V DC

4.9 在线监控主机

在线监控主机应符合本标准的要求，并按照国家标准GB/T 9813制造。产品外观无破损。基本参数和接口配置如下表所示

表 10. 在线监控主机技术参数要求

电脑结构	主机、显示器一体机，带触摸屏
操作系统	Windows10 及以上正版系统或 Linux 系统
硬盘容量	≥128G
内存	≥4G
显示器分辨率	1366×768 及以上
显示器尺寸	15 寸及以上，16:9 比例
基本接口	RJ45 端口≥2 串口≥2 USB≥4 音频输出≥1

4.10 交换机

交换机应符合本标准的要求，产品外观必须完整并且外观无破损：

表 11. 交换机技术参数要求

基本接口	1000Mbps 自适应 RJ45 端口≥8
协议参数	遵循 IEEE802.3, IEEE802.3i, IEEE802.3u, IEEE802.3ab, IEEE802.3x 标准； 支持 IEEE802.3x 全双工和半双工
端口防护	数据端口应具有防雷击功能
指示灯	具有指示灯识别交换机和端口的工作状态

5 试验方法

5.1 气液比参比误差

5.1.1 检测目的

气液比参比误差是被测加油枪的气液比与在线监控的气液比之间的误差值，用于判定在线监控系统的气液比监测性能，气液比参比误差应在±0.15范围内。

5.1.2 检测仪器

表 12. 检测仪器及功能方法

名称	功能方法
油枪适配器	使用一个和油枪匹配的气液比适配器，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。
气体流量计	使用包含容积式流量计的油气回收综合检测仪测量回收气体体积。 技术参数：流量范围（10-150）L/min，分辨率0.01L，精度1.5%
三通管	气体流量计入口安装三通管，三通管用于连接油气回收管和气体平衡管。
液体流量计	使用加油机上的流量计读取测量检测期间所加的汽油体积。
检测用油桶	满足防火安全的便携式容器，用于盛装检测期间所加出的汽油，材料和使用应满足消防安全要求。
秒表	秒表最大允许误差在0.2s内
润滑剂	油脂或喷雾型润滑剂，确保气液比适配器O型圈和加油枪喷管间的密封。

5.1.3 检测方法

图1. 气液比适配器安装示意图

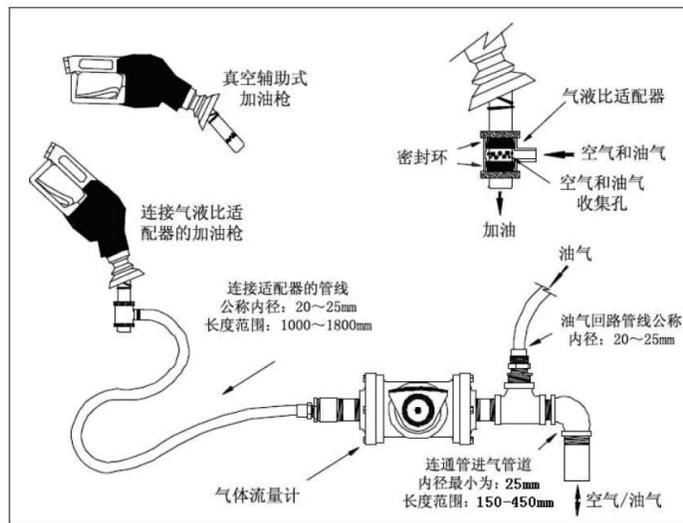
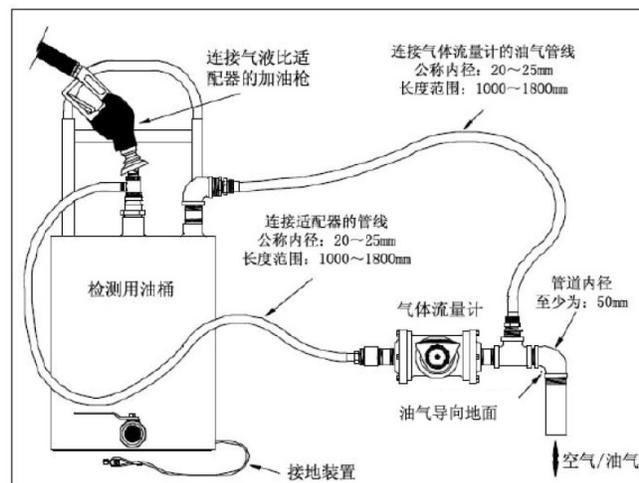


图2. 检测用油桶连接示意图



试验前，检测油枪与适配器的密封圈是否存在泄漏。将已经安装好适配器的油枪放入水中，从适配器另一头吹气，观察水中是否有水珠冒出，如有则适配器存在泄漏，不能进行试验。将泄漏处理后再进行试验。

5.1.4 检测步骤

- a) 将秒表复位，将加油机上的示值归零。
- b) 以相同流速加油15L，用秒表同步计时。
- c) 将检测仪表的气体积和加油机的油体积、以及在线监控上的气液比数据填写在《表A. 在线监控气液比参比测试表》中
- d) 重复1~3步骤3次。
- e) 换一流速档位，重复步骤1~4。

5.1.5 检测结果

按照下面的公式计算出参比误差值：

$$\text{气液比参比误差} = \text{检测仪表气液比} - \text{在线监控气液比} \quad (\text{公式1})$$

所有6次的参比误差值 ≤ 0.15 ，判断为合格，否则判断为不合格。

5.2 压力传感器参比误差

5.2.1 检测目的

压力传感器参比误差是模拟油罐压力值与被测压力传感器示值之间的误差值，用于判定在线监控系统压力传感器的监测性能，压力传感器参比误差应在 $\pm 50\text{Pa}$ 范围内。

5.2.2 检测仪器

油罐压力模拟工装，压力范围 $-1\sim 5\text{KPa}$ ，分辨率 1Pa ，精度 0.2% 。

5.2.3 检测方法

将压力传感器接入油罐压力模拟工装。

5.2.4 检测步骤

分别设置模拟油罐正常工况下的压力，包括常压、正压 $+1000\text{Pa}$ 、负压 -50Pa 共三个压力点。

在每个压力点，每隔6秒记录一次工装中的压力示值和在线监控的油罐压力数据，将数据填写在《表B. 在线监控压力传感器参比测试表》中，每个压力点总共记录10次。

5.2.5 检测结果

按照下面的公式计算出参比误差值：

$$\text{压力传感器参比误差} = \text{模拟油罐压力} - \text{在线监控压力} \quad (\text{公式2})$$

所有压力点下测的参比误差值 $\leq 50\text{Pa}$ ，判断为合格，否则判断为不合格。

5.3 气体探测器参比误差

5.3.1 检测目的

气体探测器参比误差是被测气体探测器与气体探测器标定装置之间的误差值，用于判定在线监控系统气体探测器的监测性能，气体探测器参比误差应在±3%范围内。

5.3.2 检测仪器

气体探测器，量程0~100%LEL。
气体探测器标定装置，量程0~100%LEL，精度2%。

5.3.3 检测方法

将气体探测器与气体探测器标定装置相连接，同时采集和测量同一点的气体浓度。

5.3.4 检测步骤

通过在线监控监视屏每隔6秒记录一次气体探测器采集的浓度，同时一起记录检测用气体探测器的浓度，将数据填写在《表C.在线监控气体探测器参比测试表》，总共记录10次。

5.3.5 检测结果

按照下面的公式计算出参比误差值：

$$\text{气体探测器参比误差} = \text{气体探测器标定装置示值} - \text{气体探测器示值} \quad (\text{公式 3})$$

所有10次的参比误差值≤3%，判断为合格，否则判断为不合格。

5.4 温度传感器参比误差

5.4.1 检测目的

温度传感器参比误差是被测温度传感器示值与标定温度计示值之间的误差值，用于判定在线监控系统温度传感器的监测性能，温度传感器参比误差应在±5℃范围内。

5.4.2 检测仪器

温度传感器，量程-50℃~+70℃，精度0.2%。
标定温度计，量程-20℃~+60℃，精度0.2%。

5.4.3 检测方法

将温度传感器和标定温度计放置在一起，同时采集和测量同一点的温度。

5.4.4 检测步骤

通过在线监控监视屏每隔6秒记录一次温度传感器采集的温度，同时一起记录温度计的温度，将数据填写在《表D.在线监控温度传感器参比测试表》，总共记录10次。

5.4.5 检测结果

按照下面的公式计算出参比误差值：

$$\text{温度传感器参比误差} = \text{标定温度计示值} - \text{温度传感器示值} \quad (\text{公式 4})$$

所有10次的参比误差值≤5℃，判断为合格，否则判断为不合格。

5.5 油罐压力零压预警和报警功能

5.5.1 检测目的

检测油罐压力在24h（自然日）内处于（-50~50）Pa范围内，连续时间超过12h预警，连续7天预警立即报警功能。

5.5.2 检测仪器

油气回收在线监控设备。

5.5.3 检测方法

通过模拟数据和修改系统时间的方法进行检测。

5.5.4 检测步骤

- a) 将系统时间修改到上午11:50整；
- b) 将压力传感器置于常压下，使压力数据在（-50~50）Pa范围内，将数据记录在《表E. 在线监控零压预报警测试表》中；
- c) 将系统时间修改到23:50,1分钟后系统开始预警，主界面“油罐压力”标签处显示为黄色，扬声器发出预报警声音。将是数据和状态记录在《表E. 在线监控零压预报警测试表》中。
- d) 系统时间自动走过24点后，连续六次将系统时间修改到23:58，并让系统自动走过24点。每次“零压预警”会新增1天。
- e) 当零压预警达到7天时（可点开“油罐压力”标签查看预警详情），系统报警。主界面“油罐压力”标签处显示为红色，扬声器发出预报警声音。

5.5.5 检测结果

**（-50~50）Pa 连续 12 小时=预警
预警连续 7 天=报警**

检测结果符合所有上述要求，判断为合格，否则判断为不合格。

5.6 油罐压力 P/V 阀预警和报警功能

5.6.1 检测目的

检测油罐压力大于（PV阀正压开启压力+200）Pa或小于（PV阀负压开启压力-200）Pa，在线监控设备应预警，连续5min预警立即报警。

5.6.2 检测仪器

油气回收在线监控设备。

5.6.3 检测方法

通过模拟数据和修改系统压力的方法进行检测。

5.6.4 检测步骤

- a) 将系统压力调制PV阀正压开启压力+200Pa,系统应预警,主界面“油罐压力”标签处显示为黄色,扬声器发出预报警声音。连续5分钟报警,主界面“油罐压力”标签处显示为红色,扬声器发出预报警声音。将状态填写在《表F.在线监控PV阀预报警测试表》中;
- b) 将系统压力调制PV阀负压开启压力-200Pa,系统应预警,主界面“油罐压力”标签处显示为黄色,扬声器发出预报警声音。连续5分钟预警,主界面“油罐压力”标签处显示为红色,扬声器发出预报警声音。将状态填写在《表F.在线监控PV阀预报警测试表》中;

5.6.5 检测结果

PV 阀正压开启压力+200Pa=预警, 预警连续 5min=报警。

PV 阀负压开启压力-200Pa=预警, 预警连续 5min=报警。

检测结果符合所有上述要求,判断为合格,否则判断为不合格。

5.7 后处理预警和报警功能

5.7.1 检测目的

检测油罐压力在24h(自然日)内,压力大于(处理装置启动压力+50)Pa的连续时间超过2h,在线监控设备应预警,连续5天预警立即报警。

5.7.2 检测仪器

油气回收在线监控设备。

5.7.3 检测方法

通过模拟数据和修改系统时间和压力的方法进行检测。

5.7.4 检测步骤

- a) 将系统时间修改到11:50;
- b) 将系统压力调制到后处理系统启动压力的+50Pa,将系统时间修改到13:50。系统开始预警,主界面“油罐压力”标签处显示为黄色,扬声器发出预报警声音。将数据和状态记录在《表G.在线监控后处理预报警测试表》中。
- c) 将系统时间修改到23:58,系统时间自动走过24点后,连续四次将系统时间修改到23:58,并让系统自动走过24点。每次“后处理预警”会新增1天。
- d) 当后处理预警达到5天时(可点开“油罐压力”标签查看预警详情),系统报警。主界面“油罐压力”标签处显示为红色,扬声器发出预报警声音。

5.7.5 检测结果

后处理正压开启压力+50Pa 持续 2h=预警

预警连续 5 天=报警。

PV 阀正压开启压力-200Pa=预警, 预警连续 5min=报警。

检测结果符合所有上述要求,判断为合格,否则判断为不合格。

5.8 气液比超标锁枪和解锁功能

5.8.1 检测目的

检测24h（自然日）内，每条加油枪的有效气液比（每次连续加油量大于15L）小于0.9或大于1.3的次数，超过总次数的25%，应预警，若连续7天处于预警立即报警；或有效气液比小于0.6或大于1.5的严重超标比例为100%时，预警，第二天再次出现100%严重超标则报警。注意所有比例的计算需要当天的加油笔数达到5笔，小于5笔的不做预报警判断，并与次日加油一起统计。

5.8.2 检测仪器

油气回收在线监控设备。

5.8.3 检测方法

通过模拟数据和修改系统时间，制造0.9以下或1.3以上的超标气液比的方法进行检测。

5.8.4 检测步骤

- a) 连续制造出25%不合格气液比，“超标指数”逐步增加到“25%”，系统开始预警，主界面对应油枪图标处显示为黄色，扬声器发出预报警声音，将数据和状态记录在《表H. 在线监控气液比超标锁枪和解锁测试表》中；
- b) 将系统时间修改到23:58。系统时间自动走过24点后；
- c) 重复步骤2，直到超标天数累积到7天，系统报警。主界面对应油枪图标处显示为红色，扬声器发出预报警声音，被超标的油枪被锁住，不能加油。将数据和状态记录在《表H. 在线监控气液比超标锁枪和解锁预报警测试表》中。
- d) 进入系统设置，将已经被锁枪的油枪临时解锁。
- e) 进行正常且合格的气液比测试，将被锁油枪的不合格气液比的比例逐步下降到25%以下，系统自动解除被锁油枪。将数据和状态记录在《表H. 在线监控气液比超标锁枪和解锁预报警测试表》中。

5.8.5 检测结果

不合格气液比 \geq 25%=预警
预警连续7天=报警和锁枪。
第7天的不合格比例<25%=自动解锁油枪

检测结果符合所有上述要求，判断为合格，否则判断为不合格。

5.9 检验规则

表 13. 系统功能检验规则

序号	设备名称	出厂检验	产品定型测试
1	气液比参比误差	▲	●
2	油罐压力参比误差	▲	●
3	气体探测器参比误差	▲	●
4	油罐温度参比误差	▲	●

5	油罐压力零压预警和报警功能	—	●
6	油罐压力 P/V 阀预警和报警功能	—	●
7	后处理预警和报警功能	—	●
8	气液比超标锁枪和解锁功能	—	●
注：“●”表示应检验项目；“—”表示不检验项目；“▲”表示适用时检验项目			

6 部件检验

6.1 气体流量计

按照Q/TKHS 14、JB/T 9249、GB/T 32201等对应气体流量计原理的标准进行检验，要求符合本标准4.2条参数要求。

6.2 压力传感器

按照本标准4.3条参数要求对相关参数进行检验。

6.3 温度传感器

按照本标准4.4条参数要求对相关参数进行检验。

6.4 油气浓度传感器

按照GB 15322.1标准进行检验，要求符合本标准4.5条参数要求。

6.5 在线监控主机

按照GB/T 9813标准进行检验，要求符合本标准4.9条参数要求。

6.6 检验规则

表 14. 部件设备检验规则

序号	设备名称	来料检验	出厂检验
1	气体流量计	▲	●
2	压力传感器	●	—
3	温度传感器	●	—
4	油气浓度传感器	●	—
5	在线监控主机	●	—
注：“●”表示应检验项目；“—”表示不检验项目；“▲”表示适用时检验项目			

7 标志、包装、运输、贮存

按以下规定执行，在外包装上应标有产品名称、型号、制造厂名称和地址、出厂日期、产品执行标准号等标志。

附录

表A. 在线监控气液比参比测试表

序号	枪号	油枪型号	加油体积 (L)	加油时间 (S)	平均流速 (L/min)	油气回收体积 (L)	气液比	监控气液比	参比误差	是否合格

表B. 在线监控压力传感器参比测试表

序号	模拟工装压力 Pa	检测时间	监控压力 Pa	参比误差	是否合格

表C. 在线监控气体探测器参比测试表

序号	气体探测器标定装置 %LEL	检测时间	气体探测器 %LEL	参比误差	是否合格

表D. 在线监控温度传感器参比测试表

序号	标定温度计 ℃	检测时间	温度传感器 ℃	参比误差	是否合格

表E. 在线监控零压预报警测试表

序号	系统压力 Pa	检测时间	预警	报警	是否合格

表F. 在线监控PV阀预报警测试表

状态	系统压力 Pa	检测时间	预警	报警	是否合格
PV阀正压开启压力+200Pa					
PV阀负压开启压力-200Pa					

表G. 在线监控后处理预报警测试表

状态	系统压力 Pa	检测 时间	预警	报 警	是否 合格
后处理系统启动压力的+50Pa，持续2h后预警。					
持续7天后报警					

表H. 在线监控气液比超标锁枪和解锁预报警测试表

状态	超标比例	检测时间	预 警	报 警	解 锁	是否 合格
气液比 $\geq 25\%$ ，系统预警。						
持续7天后报警						
气液比 $< 25\%$ ，油枪自动解锁。						