ICS 43.040.20
T 47

中华人民共和国国家标准

GB/T 36123—2018

燃气汽车泄漏报警装置技术要求

Technical requirements for gas leakage alarm device of gas vehicle

2018-05-14 发布　　2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅰ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　技术要求 …… 2
5　试验方法 …… 6
6　检验规则 …… 9
7　产品说明书 …… 10
8　标识、包装、运输、贮存 …… 10

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准负责起草单位:中国汽车技术研究中心、中国第一汽车股份有限公司、芜湖联合新能源重卡产业技术研究院有限公司、天津市浦海新技术有限公司、中国重型汽车集团有限公司、江苏友穗传感科技股份有限公司、营口新星电子科技有限公司。

本标准参与起草单位:北京兰天达汽车清洁燃料技术有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、郑州炜盛电子科技有限公司、北京恩吉威科技股份有限公司、北京现代汽车有限公司、一汽海马汽车有限公司、厦门鼎立特电子科技有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、郑州宇通客车股份有限公司。

本标准主要起草人:张铜柱、张顺意、伍欣亚、牛军、于乐忠、张洪云、肖银帆、孙永顺、丁亚军、晏昌、贾新建、马智勇、徐永军、滕世义、耿佳、黎娜、邓建明、邓福启、冯芳龙。

燃气汽车泄漏报警装置技术要求

1 范围

本标准规定了燃气汽车泄漏报警装置(以下简称报警装置)的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、产品说明书、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于单一燃料、两用燃料、双燃料燃气汽车及油气、气电混合动力汽车中安装使用的点型气体浓度测试原理的气体燃料(NG、PG)泄漏报警装置,其他种类气体燃料泄漏报警装置可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 17619—1998 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法

GB/T 18655—2010 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 19951—2005 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分:沿电源线的电瞬态传导

GB/T 28046.2—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分:电气负荷

GB/T 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分:机械负荷

GB/T 28046.4—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分:气候负荷

GB/T 30038—2013 道路车辆 电气电子设备防护等级(IP代码)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

泄漏报警装置 gas leakage alarm device

安装在燃气汽车上,当被监测环境中的可燃气体浓度达到或超过预设定值时应发出声光报警的装置。

注:报警装置一般由控制模块(功能)、提示模块(功能)、探测器构成。

3.2

探测器 gas leakage detector

安装在燃气汽车存在泄漏风险的部位,用于检测燃气泄漏并输出报警信号的传感部件。

注:在本标准中特指点型气体浓度探测器。

3.3

控制模块(功能)　gas leakage control module(function)

接收探测器的报警信号并给提示模块发出报警信号的部件(功能)。

3.4

提示模块(功能)　gas leakage indicator(function)

以声、光方式进行报警的部件(功能)。

3.5

报警设定值　alarm setting value

预置的可燃气体报警浓度值。

3.6

报警动作值　alarm value

报警装置泄漏报警时对应的最小可燃气体浓度值。

3.7

爆炸下限　low explosive limit

LEL

可燃气体在空气中的最低爆炸浓度。

3.8

点型气体浓度探测器　point type gas concentration detector

对相应某一点周围的气体浓度发出响应的探测器。

4　技术要求

4.1　一般要求

4.1.1　报警装置各部件外表面应光洁、平整、不应有凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷。

4.1.2　报警装置可独立成系统,也可集成在整车其他系统中;除探测器外的其他部件可集成在汽车相关零部件中,所组成的系统应符合本标准要求。

4.1.3　报警装置应具备上电自检功能。

4.1.4　报警装置通电后的预热时间应不大于 3 min(以使探测器进入工作状态),期间可不进行气体泄漏检测。

4.1.5　报警装置应至少有 1 路探测器,可具备支持多路探测器的功能。

4.1.6　报警装置报警方式要求如下:

a)　报警装置应明显区分泄漏报警和故障报警的报警方式,泄漏报警应使用声、光两种方式同时进行报警,故障报警应至少使用灯光报警。

b)　提示模块所显示的文字、图形符号、数值等应清晰、易读。

c)　配置多路探测器的报警装置,报警时应区分不同的探测部位。

d)　设置两个报警设定值的报警装置,泄漏报警时应区分不同的报警级别。

e)　报警装置在泄漏报警状态下,只有报警条件解除并经过人工确认才能停止报警。

f)　当探测器中探测气体浓度的传感器本身及探测器与控制模块连接线出现短路、断路故障时,报警装置应在 60 s 内发出故障报警。

4.1.7　报警装置应不能受其他气体干扰而导致误报或失效。

4.1.8　报警装置的各个部件的工作温度要求应符合 GB/T 28046.4—2011 中表 A.1 的推荐工作温度范

围要求；除供需双方特殊约定外，探测器的工作温度范围上限不应低于 85 ℃。

4.1.9 报警装置的额定工作电压及工作电压范围如下：

a) 额定工作电压为 DC12 V，工作电压范围为 DC9 V～DC16 V；

b) 额定工作电压为 DC24 V，工作电压范围为 DC16 V～DC32 V。

4.2 报警设定值

报警装置具有一个报警设定值时，应在 6%LEL～25%LEL 范围内；报警装置具有低限、高限两个报警设定值时，其低限报警设定值应为 6%LEL～25%LEL，高限报警设定值应不高于 50%LEL。

4.3 报警动作值

报警装置的报警动作值与报警设定值之差不应超过±3%LEL。在本标准规定的所有试验项目中，报警装置的报警动作值不应低于 3%LEL。

4.4 响应时间

报警装置按 5.4 的要求进行试验，泄漏报警响应时间不应超过 30 s。

4.5 通电报警

报警装置按 5.5 的要求进行试验，应在 3 min 之内发出泄漏报警。

4.6 方位性能

探测器按 5.6 的要求进行试验，其报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

4.7 报警重复性性能

对同一只探测器实测 6 次报警动作值，每次测得的报警动作值均应满足 4.3 的要求。

4.8 高浓度淹没性能

探测器高浓度淹没期间，报警装置应发出泄漏报警或故障报警或气体浓度超过测试范围的明显指示信号。淹没后，报警装置应满足 a)或 b)的要求：

a) 如果报警装置不能处于正常工作状态，则报出体现探测器失效的故障；

b) 如果报警装置能够处于正常工作状态(可经手动操作)，则报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

4.9 耐气流性能

4.9.1 探测器按 5.9.1 的要求进行试验，报警装置不应出现故障报警或泄漏报警。

4.9.2 探测器按 5.9.2 的要求进行试验，报警装置的报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

4.10 耐硅中毒性能

探测器按 5.10 的要求进行试验，报警动作值应在 3%LEL～25%LEL 范围内。

4.11 报警耐久性能

报警装置按 5.11 的要求进行试验，报警动作值应满足 4.3 的要求。

4.12 耐异常电源电压性能

4.12.1 耐电源极性反接性能

报警装置的各部件应能承受 1 min 的电源极性反接试验而不损坏，试验后不应有电气故障。

4.12.2 过电压保护性能

报警装置各部件在试验期间不应出现故障报警或损坏现象，试验后测试其报警动作值应满足 4.3 的要求。

4.13 环境性能

4.13.1 耐高、低温性能

报警装置按 5.13.1 的要求分别进行低温贮存、低温运行、高温贮存、高温运行试验。运行试验要求报警装置在试验期间处于工作状态且不应发出故障报警或泄漏报警，每项试验后测试报警动作值与报警设定值之差不应超过±10%LEL。

4.13.2 耐温度冲击性能

报警装置按 5.13.2 的要求进行试验，试验后测试报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

4.13.3 耐温度、湿度循环变化性能

报警装置按 5.13.3 的要求进行试验，报警装置在试验期间处于工作状态且不应发出故障报警或泄漏报警，每项试验后测试报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

4.14 机械性能（不包含集成在整车内的功能模块）

4.14.1 耐振动性能

报警装置各部件按 5.14.1 的要求进行试验，报警装置满足以下要求：

a) 振动试验期间，报警装置不应发出故障报警或泄漏报警。

b) 试验后报警动作值应满足 4.3 的要求。

4.14.2 耐跌落性能

报警装置各部件按 5.14.2 的要求进行试验，试验后各部件不应有机械损伤和紧固部位松动，报警动作值应满足 4.3 的要求。

4.15 绝缘耐压性能

报警装置按 5.15 的要求进行试验，试验后报警动作值应满足 4.3 的要求。

4.16 电磁兼容性性能

4.16.1 电磁骚扰性能

报警装置按 5.16.1 的要求进行试验，分别测试传导骚扰性能及辐射骚扰性能，测试结果中峰值与

准峰值应满足 GB/T 18655—2010 第 6 章“等级 3”的要求。

4.16.2 电磁抗扰性能

报警装置应能在场强为 10 V/m、频率为 80 MHz～1 000 MHz、80%调制幅度的射频电磁场中正常工作。按 5.16.2 的要求进行试验，试验期间报警装置不应发出泄漏报警信号或不可恢复的故障信号，试验后报警装置动作值应满足 4.3 的要求。

4.16.3 电瞬态传导抗扰性性能

报警装置控制模块按 5.16.3 的要求进行试验，在报警装置监控状态施加脉冲干扰，其中脉冲 4 功能状态要求达到 C 类，脉冲 5 功能状态达到 B 类，其他脉冲功能状态应能达到 A 类。电压参数参考表 1。失效等级划分参见表 2。

表 1 12 V 及 24 V 系统推荐使用的试验等级

脉冲	12 V 系统/V	24 V 系统/V
1	－100	－600
2a	50	50
2b	10	20
3a	－150	－200
3b	＋100	＋200
4	－7	－16
5a	＋87	＋174
5b	＋87	＋174

表 2 失效模式等级分类

等级	失效模式
A 类	设备或系统在暴露于干扰期间和之后，能执行其预先设计的所有功能
B 类	设备或系统在暴露于干扰期间，能执行其预先设计的所有功能；然而，有一项或多项指标超出规定偏差。所有功能在移出直接暴解干扰之后自动恢复到正常允许范国内。预先设计功能维持 A 类水平
C 类	设备或系统在暴露于干扰期间，不执行其预先设计的一项或多项功能，但在移出直接暴露干扰之后能自动恢复到正常操作状态

4.16.4 抗静电放电性能

报警装置各部件按 5.16.4 的要求分别进行试验。报警装置各部件均需进行空气放电试验，探测器和提示模块进行接触放电试验。试验后系统功能应达到状态 A 类。失效等级划分参见表 2。

4.17 外壳防护性能

探测器外壳防护等级至少应达到 GB/T 30038—2013 规定的 IP45。

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 试验环境

如在有关条文中没有说明，则各项试验均在下述环境条件下进行：

——温度：23 ℃±5 ℃；

——相对湿度：30%～70%之间的某一恒定值±10%；

——大气压力：86 kPa～106 kPa。

5.1.2 试验气体配气精度

配制试验气体所用的气体纯度应不低于 99.5%，配制试验气体所用空气应为不含灰尘、油质的新鲜空气，配气湿度应符合正常湿度条件，配气误差应不大于报警设定值的±2%。

5.1.3 试验气体

如不做特殊说明，测试 NG 使用甲烷为试验气体，测试 PG 使用丙烷为试验气体。

5.2 样品要求

5.2.1 报警装置相关零部件由不同厂家生产时，应由送检企业提供相应部件组成完整系统进行相关试验；对报警装置某一部品进行测试时，可由送检企业提供相应零部件组成完整系统进行相关试验，应注明组成报警装置的其他部品信息（照片、型号、生产厂家、技术参数、性能指标等）。

5.2.2 试验前应提供被测报警装置的说明文件，应至少包含报警装置操作手册、检测气体类型及报警设定值、故障清单以及相关试验项目的技术等级等信息。

5.3 报警动作值试验

将探测器安装于试验箱中，接通电源，使报警装置处于正常工作状态 20 min。启动通风机，使试验箱内气流速度稳定在 0.8 m/s±0.2 m/s，以不大于 1%LEL/min 的速率增加试验气体浓度，直至报警装置发出报警信号，记录报警装置的报警动作值。

5.4 响应时间试验

将报警装置接通电源，使其处于正常工作状态 20 min。配制流量为 500 mL/min，浓度为探测器报警设定值（对于具备两个报警设定值的报警装置采用低限设定值）1.6 倍的试验气体，待气体浓度稳定后将试验气体输送到报警装置探测器上，同时启动计时装置，待报警装置发出报警信号时停止计时，记录报警装置的响应时间。

5.5 通电报警试验

将报警装置在试验环境条件下放置 24 h，期间试样不通电。将探测器放置于 30%LEL 的试验气体中，对试样恢复供电并开始计时，当报警装置发出泄漏报警时停止计时，记录试样的报警时间。

5.6 方位性能试验

将探测器按正常工作状态要求安装于试验箱中，接通电源，使报警装置处于正常工作状态 20 min。启动通风机，使气流速度稳定在 0.8 m/s±0.2 m/s，接着以不大于 1%LEL/min 的速率增加试验气体浓度直至报警装置发出报警信号，测试探测器在 Z 轴线上方位 0°的报警动作值。以后每旋转 45°方位进行一次试验，测试 Z 轴线上每个方位的报警动作值。分别测试 Y、X 轴线上各个方位的报警动作值，如果在 Y、X 轴线上探测器的外部结构和内部部件结构对气流速度无影响时，可不进行 Y、X 轴的试验。

5.7 报警重复性性能试验

按 5.3 方法重复 6 次试验，测试每次报警动作值。

5.8 高浓度淹没性能试验

将探测器安装于防爆试验箱内，使其处于正常工作状态 20 min。将体积分数为 99.5%以上的试验气体以 500 mL/min 的流量输送到探测器上，保持 2 min。然后将试验箱内试验气体抽出，将探测器置于洁净空气中 30 min。试验期间观察并记录报警装置的工作状态，试验后若报警装置能处于正常工作状态则测试其报警动作值。

5.9 耐气流性能试验

5.9.1 将探测器安装于试验箱中，接通电源，使报警装置处于正常工作状态 20 min。启动通风机，使试验箱内气流速度稳定在 30 m/s±0.5 m/s，稳定 30 min，观察报警装置工作状态，试验期间探测器进气口应处于迎风侧。

5.9.2 启动通风机，使试验箱内气流速度稳定在 6 m/s±0.5 m/s，以不大于 1%LEL/min 的速率增加试验气体浓度直至报警装置发出报警信号，测试报警装置的报警动作值。

5.10 耐硅中毒性能试验

探测器在浓度为 0.001%的 HMDS(CH_3)$_3$SiOSi(CH_3)$_3$(六甲基二硅氧烷/六甲基二硅氧醚)气体中通电 40 h 后测试其报警动作值。

5.11 报警耐久性能试验

探测器在 30%LEL 的试验气体环境中持续工作 12 h，其间报警装置处于泄漏报警状态。然后将探测器所处环境恢复为洁净空气(不允许断电)，通过人工确认解除报警后，将探测器继续在洁净空气中通电 1 h，试验后测试其报警动作值。

5.12 耐异常电源电压性能试验

5.12.1 耐电源极性反接性能试验

按“DC12 V 额定供电电压为 DC14 V±0.2 V；DC24 V 额定供电电压为 DC28 V±0.2 V”的反接电压将报警装置的各部件的电源极性反接 1 min，试验后检查样品状态。

5.12.2 过电压保护性能试验

报警装置应按 GB/T 28046.2—2011 中 4.3 的规定进行试验，试验后测试其报警动作值。

5.13 环境性能试验

5.13.1 耐高、低温性能试验

将报警装置按 GB/T 28046.4—2011 中 5.1 的相应试验方法分别进行低温贮存、低温运行、高温贮存、高温运行试验。运行试验要求报警装置在试验期间处于工作状态且不应发出故障报警或泄漏报警，试验后报警装置在室温下静置 30 min 后测试其报警动作值。

如样品说明中对工作温度未作说明的按照“高温：+85 ℃；低温：−40 ℃”进行试验。

5.13.2 耐温度冲击性能试验

将报警装置按 GB/T 28046.4—2011 中 5.3.2 的试验方法进行试验，具体试验要求如下：

——高温：+85 ℃；低温：−40 ℃（如样品说明文件中有明确规定的参照说明文件进行温度设置）；

——循环次数：100 次；

——停留时间：1 h；温度转换时间：＜30 s ；

——试验后样件恢复常温后，常温下静置 1 h 后测试其报警动作值。

5.13.3 耐温度、湿度循环变化性能试验

将通电状态下的报警装置按 GB/T 28046.4—2011 中 5.6.2.3 的相应试验方法进行试验。试验过程中报警装置不应发出故障报警或泄漏报警，试验后报警装置在室温下静置 1 h 后测试其报警动作值。

5.14 机械性能试验

5.14.1 耐振动性能试验

将通电状态下的报警装置各部件按 GB/T 28046.3—2011 中 4.1.2.4.2 要求进行扫频振动试验，试验过程中不应发出故障报警或泄漏报警，试验后测试报警装置报警动作值。

5.14.2 耐跌落性能试验

将非通电状态下的报警装置各部件按 GB/T 28046.3—2011 中 4.3.2 要求进行跌落试验，试验后检查部件状态并测试报警装置报警动作值。

5.15 绝缘耐压性能试验

报警装置的各部件有绝缘要求的外部接线端子、插头分别与外壳间在正常环境条件下耐受频率为 50 Hz、有效值为 550 V 的交流电压，历时 1 min 的耐压试验，试验期间报警装置不应发生放电或击穿现象。试验后测试报警装置报警动作值。

5.16 电磁兼容性试验

5.16.1 电磁骚扰性能

报警装置在工作状态下，按 GB/T 18655—2010 第 6 章规定的试验方法进行试验。其中传导骚扰采用电压法，辐射骚扰采用 ALSE 法。

5.16.2 电磁抗扰性能

报警装置在工作状态下，按 GB/T 17619—1998 第 9 章规定的试验方法，并按照 GB/T 17619—

1998 中表 1 规定的抗扰性电平限值进行辐射抗扰性试验。

5.16.3 电瞬态传导抗扰性

报警装置控制模块应按 GB/T 21437.2—2008 第 4 章规定的试验方法在系统监控状态下进行试验。

5.16.4 抗静电放电性能

报警装置系统或部件应按照 GB/T 19951—2005 第 5 章规定的电子模块试验规定(通电运行)。对报警装置采用空气放电法进行试验(最大试验电压±15 kV),对提示模块以及探测器采用直接接触放电法进行试验(最大试验电压±6 kV)。

5.17 外壳防护性能试验

探测器按 GB/T 30038—2013 规定的试验方法进行试验。

6 检验规则

6.1 型式检验

型式检验在以下几种情况下进行:

——产品新设计试生产;

——变更生产场地;

——停产后一年恢复生产;

——主要结构、关键材料、关键器件、工艺有重大改变。

检验项目分类见表 3。型式检验中如果有一项试验不符合要求,则该产品不合格。

6.2 出厂检验

出厂检验由生产厂家按表 3 规定进行。外观检查及报警动作值 2 个项目 100%检查,其他出厂检验项目的抽样数量按 GB/T 2828.1—2012 规定。

表 3 检验项目分类

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观检查	4.1.1	目视	√	√
2	报警动作值	4.3	5.3	√	√
3	响应时间	4.4	5.4	√	√
4	通电报警	4.5	5.5	—	√
5	方位性能	4.6	5.6	—	√
6	报警重复性性能	4.7	5.7	√	√
7	高浓度淹没性能	4.8	5.8	—	√
8	耐气流性能	4.9	5.9	—	√

表 3（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
9	耐硅中毒性能	4.10	5.10	—	√
10	报警耐久性能	4.11	5.11	—	√
11	耐电源极性反接性能	4.12.1	5.12.1	√	√
12	过电压保护性能	4.12.2	5.12.2	√	√
13	耐高、低温性能	4.13.1	5.13.1	—	√
14	耐温度冲击性能	4.13.2	5.13.2	—	√
15	耐温度、湿度循环变化性能	4.13.3	5.13.3	—	√
16	耐振动性能	4.14.1	5.14.1	—	√
17	耐跌落性能	4.14.2	5.14.2	—	√
18	绝缘耐压性能	4.15	5.15	√	√
19	电磁骚扰性能	4.16.1	5.16.1	—	√
20	电磁抗扰性能	4.16.2	5.16.2	—	√
21	电瞬态传导抗扰性能	4.16.3	5.16.3	—	√
22	抗静电放电性能	4.16.4	5.16.4	—	√
23	外壳防护性能	4.17	5.17	—	√

7 产品说明书

说明书按 GB/T 9969—2008 进行编写，应包括下列内容：

——生产、制造商地址及联系方法；

——产品主要技术参数，例如检测气体类型、检测范围、报警设定值等；

——产品安装使用的限值条件，例如工作电压，工作温、湿度等；

——安装和调试说明；

——操作说明；

——日常检查方法；

——运输和贮存的条件；

——探测器的有效寿命；

——查找可能出现故障的方法和改正方法。

8 标识、包装、运输、贮存

8.1 标识

产品应在醒目的部位标出下列标识：

——产品名称及型号；
——生产日期或生产批号；
——产品主要技术参数(检测气体类型，报警设定值，探测器有效寿命)；
——制造商名称或商标。

8.2 包装、运输、贮存

8.2.1 探测器包装前应清理干净，通过密封的方式进行包装，避免干扰气体或水蒸气进入包装内部。

8.2.2 探测器运输及贮存过程中应避免强烈振动、磕碰、冲击。