

家用可燃气体报警器技术要求及
试 验 方 法
Technical requirements and test methods
for household comdustible gas alarm unit

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了家用可燃气体报警器的技术要求、试验方法和产品标志。

1.2 适用范围

本标准适用于居民家庭和企事业单位食堂等场所安装使用的家用可燃气体报警器，也适用与便携式可燃气体检漏仪和报警仪。

2 引用标准

GB 4715 点型感烟火灾探测器技术要求及试验方法

GB 4717 火灾报警控制器通用技术条件

GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法

GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法

GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc：振动（正弦）试验方法

GB 12358 作业环境气体检测报警仪通用技术要求

GB 15322 可燃气体探测器技术要求及试验方法

GB 2423.8 电工电子产品基本试验规程 试验 Ed：自由跌落试验方法

3 术语

3.1 试验气体

本标准规定的试验项目中，用于试验的气体应是可燃气体与清洁空气的混合物。

3.2 响应浓度

能够使报警器发出报警信号的可燃气体的最小浓度。

3.3 响应试验

报警器从清洁空气中暴露在规定的试验气体中，从暴露瞬间开始到发出报警信号时的时间。

3.4 恢复时间

在试验条件下，使处于报警状态的报警器脱离试验气体，从报警器脱离试验

气体至恢复到监视状态的时间。有浓度显示的报警器，通常，读取恢复到稳定指示值的 10%的时间作为恢复时间。

3.5 重复性

同一报警器在相同试验条件下，重复测定其响应浓度，各响应浓度的重合程度。

3.6 稳定性

在规定试验条件下，报警器性能变化的程度。

3.7 多用型报警器

能够响应多种可燃气体的报警器。

3.8 单一型报警器

只能响应一种可燃气体的报警器。

4 技术要求

4.1 报警器的供电电源应优先选用交流 220V、50Hz。

4.2 报警器的功能要求

4.2.1 报警器在其周围环境中可燃气体浓度达到响应浓度设定值时，应能发出声、光报警信号（有输出控制接点时，应使其动作）。

4.2.2 处于报警状态的报警器，其周围环境可燃气体浓度下降到响应浓度设定值以下时应能自动（或手动）恢复到正常监视状态（有输出控制接点时，应使其作相应恢复）。

4.2.3 报警器应设置手动—自动转换开关

手动—随时接通输出控制接点。

自动—只有当报警器发出报警信号时输出控制接点才动作。

4.3 报警器主要部件性能

4.3.1 一般要求

报警器的主要部件，应采用符合国家有关标准的定型产品，同时满足以下各有关条款的要求。

4.3.2 指示灯

4.3.2.1 应采用发光二极管指示灯。

4.3.2.2 应以颜色标识，红色表示报警信号，黄色表示故障信号，绿色表示电源工作正常。

4.3.2.3 所有指示灯应清楚地标注出功能。

4.3.2.4 在一般环境光线条件下，指示灯在距其 3m 远处应清晰可辨。

4.3.3 电磁继电器

4.3.3.1 接点宜用双接点结构

4.3.3.2 继电器应采用密封式

4.3.3.3 不得由同一接点同时控制报警器的内部及外部电路。

4.3.4 电子元器件

4.3.4.1 应进行三防（防潮、防霉、防盐雾）处理；

4.3.4.2 参数应符合最大工作电压、电流的要求。

4.3.5 熔断器

用于电源线路的熔断器，其额定电流一般应不大于报警器最大工作电流的 2 倍。

4.3.6 音响器件

4.3.6.1 在额定工作电压下，距离音响器件中心 1m 远处，音响器件的声压级（A 计权）应不小于 65dB。

4.3.6.2 在 85%额定工作电压条件下应能发出音响。

4.3.7 开关和按键

开关和按键应坚固、耐用，并清楚地标注出其功能。

4.4 报警器的性能要求

4.4.1 报警器的响应浓度设定值范围应符合表 1 的要求；

表 1 响应浓度设定值范围

序号	适用可燃气体种类	试验样气	响应浓度设定值范围
1	液化石油气	丙烷	10~25%LEL
2	天然气	甲烷	10~25%LEL
3	煤气	氢气	2~5%LEL

4.4.2 报警器的响应浓度应满足表 1 规定。

4.4.3 报警器的响应时间应不大于 30s。

4.4.4 报警器的恢复时间应不大于 60s。

4.4.5 重复性

对于同一报警器重复测量 6 次响应浓度，每次报警时的响应浓度值同响应浓度试验时响应浓度值之差不应大于 $\pm 5\%LEL$ 。

4.4.6 稳定性

使报警器处于正常监视状态 7d，然后对其进行响应浓度试验，其响应浓度值与响应浓度试验时的响应浓度值之差不应大于 $\pm 5\%LEL$ 。

4.4.7 电源电压的影响

当交流电网供电电压变动幅度不超过额定电压（220V）的+10%、-15%，频率偏差不得超过标准频率（50Hz）的 $\pm 1\%$ 时，报警器应能正常工作，其响应浓度值与响应浓度试验时的响应浓度值之差不应大于 $\pm 5\%LEL$ 。

4.4.8 绝缘与耐压性能

报警器有绝缘要求的外部带电端子、外控接点、电源插头分别与外壳间的绝缘电阻，在正常大气条件下应大于 50M Ω 。上述部位还应根据额定电压耐受频率为 50Hz，有效值电压为 1500V（额定电压超过 50V 时）或有效值电压为 500V（额定电压不超过 50V 时）的交流电压历时 1min 的耐压试验，试验期间试样不应发生放电和击穿现象，试验后试样功能应正常。

4.4.9 报警器应能耐受表 2 所规定的气候环境条件下各项试验，试验期间及试验后应符合下述要求：

a. 试验期间（通电状态）不应发出报警信号。

b. 试验后，报警器应无破坏涂覆和腐蚀现象，其响应浓度值与响应浓度试验时的响应浓度值之差不应大于 $\pm 10\%LEL$ 。试样功能应满足 4.2 条要求。

表 2

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
高温试验	温度	55	正常监视状态
	持续时间	2h	
低温试验	温度	0	正常监视状态
	持续时间	2h	
恒定湿热试验	相对湿度	93%	正常监视状态
	温度	40	
	持续时间	96h	
低温贮存试验	温度	- 25	不通电状态
	持续时间	16 h	

4.4.10 报警器应能承受表 3 中所规定的机械环境条件下的各项试验，试验后应符合下述要求：

- a. 报警器不应有机械损伤和紧固部位松动现象；
- b. 报警器响应浓度值与响应浓度试验时的响应浓度值之差不应大于 $\pm 5\%LEL$ 。
- c. 试样功能应满足 4.2 条要求。

表 3

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动 (正弦) 试验	频率范围, Hz	10~150	不通电状态
	加速度幅值, ms ⁻¹	9.81	
	扫频速率, 倍频程/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频循环次数	20	
自由跌落试验	跌落高度, mm	500	不通电状态
	跌落次数	三个面共 3 次	

5 试验方法

5.1 报警器试验纲要

5.1.1 报警器试验程序见表 4

表 4

[illegible]

续表 4

试验程序		试样编号									
项目编号	试验项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	稳定性试验		√								
8	电压波动试验				√						
9	绝缘电阻试验					√					
10	耐压试验					√					
11	高温试验									√	
12	低温试验										√
13	恒定湿热试验								√		
14	低温贮存试验			√							
15	振动试验							√			
16	自由跌落试验						√				

注：√ 为作此项试验。

5.1.2 本标准规定的是型式试验，受试产品试样数不应少于 10 只，并在试验前予以编号。

5.1.3 报警器试验程序表中 1~5 项试验应首先进行。

5.1.4 受试报警器（以下简称试样）在试验前均应进行外观检查，符合下述要求时方可进行试验：

- a. 表面光洁、色泽均匀，无腐蚀、涂覆层脱落、起泡现象，无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤；
- b. 紧固部位无松动；
- c. 文字符号和标志清晰。

5.1.5 如在有关条文中没有说明，则各项试验均在下述正常大气条件下进行：

温度：15~35

相对湿度：25%~75%

大气压力：86~106kPa

5.1.6 如在有关条文中没有说明时则各项试验数据的容差均为 $\pm 5\%$ 。

5.1.7 对于不能进行动态响应浓度试验的报警器，可按容差规定进行静态报警/不报警的响应试验。

5.1.8 试验气体

5.1.8.1 对于专门用于响应甲烷的单一型报警器或含响应甲烷的多用型报警器则用甲烷—空气的混合气体。

5.1.8.2 对于响应除甲烷以外可燃气体的报警器，则用丙烷—空气的混合气体，

5.1.8.3 对于有特殊要求的报警器，应按有关标准规定由送检单位提供试验气体（标气和容差上、下限试验气体，并持有计量部门的标准检定数据）。

5.1.9 试验气体的配制及精确度

试验气体可任意选用动态或静态配气法进行配制。配制试验气体所用的可燃气体纯度应不低于 99.5%，配制试验气体所用空气是不含灰尘、油质的新鲜空气，配气误差应不大于报警设定值的 $\pm 2\%$ 。

5.2 主要部件检查试验

5.2.1 目的

检查报警器主要部件的性能。

5.2.2 要求

报警器主要部件的性能应满足 4.3 条要求。

5.2.3 方法

5.2.3.1 检查并记录试样的各开关、按键功能标注情况。

5.2.3.2 使试样处于报警状态，测量并记录试样声报警信号的声压级，然后使电源电压降至 85%额定电压，观察并记录试样声报警信号情况。

5.2.3.3 检查并记录熔断器的参数标注情况及其实际容量值。

5.2.3.4 检查并记录指示灯的用法、颜色标识、可见程度及功能标注等情况。

5.3 功能试验

5.3.1 目的

检验报警器的功能。

5.3.2 要求

报警器的功能应满足 4.2 条要求。

5.3.3 方法

5.3.3.1 使试样处于正常监视状态 10min 后，试样手动—自动开关置于自动位置，使试样处于报警状态，观察并记录试样声、光报警情况，同时检查外控输出接点动作情况。

5.3.3.2 使处于报警状态的试样脱离可燃气体环境，观察并记录试样声、光信号变化情况，并检查外控输出接点恢复情况。

5.3.3.3 检查试样手动—自动开关是否满足 4.2.3 条要求。

5.4 响应浓度试验

5.4.1 目的

检查报警器响应浓度设定值的准确度。

5.4.2 要求

报警器的响应浓度应满足表 1 规定。

5.4.3 方法

5.4.3.1 将试样按正常工作状态要求安装与试验装置中，接通电源，在正常环境条件下稳定 10min。

5.4.3.2 启动通风机，使气流达到 $0.8 \pm 0.2\text{m/s}$ ，接着以不大于 1%LEL/min 的速率增加试验气体浓度直至发出报警，测出报警器响应浓度。

5.4.4 试验设备

试验设备应符合 GB 15322 附录 B1 规定。

5.5 响应时间试验

5.5.1 目的

检验报警器对规定的可燃气体的响应时间。

5.5.2 要求

报警器的响应时间应满足 4.4.3 条要求。

5.5.3 方法

5.5.3.1 将试样按正常工作状态要求安装带响应时间试验装置上，接通电源，在

正常环境条件下稳定 10min。

5.5.3.2 将试样通入清洁空气清洗 1min，然后充满 1.6 倍响应浓度试验样气的稳流管（在 10L/min 的流量下）移至试样上，开始记时，直至试样发出报警时停止记时，测出试样的响应时间。

5.5.4 试验设备

试验设备应符合 GB 15322 附录 B4 规定。

5.6 恢复时间试验

5.6.1 目的

检验试样由报警状态恢复到正常监视状态的时间。

5.6.2 要求

报警器的恢复时间应满足 4.4.4 条要求。

5.6.3 方法

将处于报警状态的试样脱离可燃气体环境，从脱离瞬间开始记时，直至试样恢复到正常监视状态记时结束，测出试样的恢复时间。

5.7 重复性试验

5.7.1 目的

检查报警器响应浓度的重复性。

5.7.2 要求

报警器的重复性应满足 4.4.5 条要求。

5.7.3 方法

按 5.4 条试验方法重复 6 次试验，测出试样每次报警时的响应浓度值，每次试验后用清洁空气吹洗试样 5min。

5.7.4 试验设备

试验设备应符合 GB 15322 附录 B1 规定。

5.8 稳定性试验

5.8.1 目的

检验报警器在正常大气条件下运行的稳定性。

5.8.2 要求

5.8.2.1 试验期间，试样不应发出报警信号。

5.8.2.2 试验后，试样性能应满足 4.4.6 条要求。

5.8.3 方法

按正常监视状态要求，接通试验电源，使试样处于正常监视状态，连续运行 7d。试验结束时，按 5.4 条试验方法对试样进行响应浓度试验。

5.8.4 试验设备

试验设备应符合 GB 15322 附录 B1 规定。

5.9 电压波动试验

5.9.1 目的

检验报警器对电网电压波动的适应能力。

5.9.2 要求

报警器的性能应满足 4.4.7 条要求。

5.9.3 方法

按 5.4 条方法, 将试样供电电压由额定电压 220V 调至 187V, 并稳定 5min 后, 对试样进行响应浓度试验。然后将试验箱内的可燃气体排除, 使试样恢复到正常监视状态后, 将试样供电电压调至 242V, 稳定 5min 后, 对试样进行响应浓度试验。

5.9.4 试验设备

试验设备应符合 GB 15322 附录 B1 规定。

5.10 绝缘电阻试验

5.10.1 目的

检查报警器的绝缘性能。

5.10.2 要求

报警器的绝缘性能应满足 4.4.8 条要求。

5.10.3 方法

用绝缘电阻试验装置, 分别对试样下述部位施加 $500 \pm 50\text{V}$ 直流电压, 持续 $60 \pm 5\text{s}$, 测量其绝缘电阻值。

- a) 有绝缘要求的外部带电端子、外控接点与外壳间;
- b) 电源插头与外壳间 (电源开关置于接通位置, 非通电状态)。

5.10.4 试验设备

满足下述技术要求的绝缘电阻试验装置 (也可用兆欧表或摇表测试):

试验电压: $500 \pm 50\text{VDC}$;

测量范围: $0 \sim 500\text{ M}\Omega$;

最小分度: $0.1\text{ M}\Omega$;

记 时: $60 \pm 5\text{s}$

5.11 耐压试验

5.11.1 目的

检验报警器的耐压性能。

5.11.2 要求

报警器耐压性能应满足 4.4.8 条要求。

5.11.3 方法

用耐压试验装置, 分别对试样与绝缘电阻试验相同部位施加 50Hz 、 $1500\text{V} \pm 10\%$ (额定电压超过 50V 时), 或 50Hz 、 $500\text{V} \pm 10\%$ (额定电压不超过 50V 时) 的试验电压, 持续 $60 \pm 5\text{s}$, 观察并记录试验中所发生的现象。

试验后, 按 5.3 条的规定对试样进行功能试验。

5.11.4 试验设备

满足下述技术要求的耐压试验装置。

试验电源: 电压 $0 \sim 1500\text{V}$ (有效值) 连续可调, 频率 50Hz ;

记时: $60 \pm 5\text{s}$

5.12 高温试验

5.12.1 目的

检验报警器在高温环境条件下工作时性能的稳定性。

5.12.2 要求

试验期间和试验后, 试样应满足 4.4.9 条规定。

5.12.3 方法

按国家标准 GB 4715 第 4.9.2 条规定进行。

5.12.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.2 第 4 章规定。

5.13 低温试验

5.13.1 目的

检验报警器在低温环境条件下工作时性能的稳定性。

5.13.2 要求

试验期间和试验后, 试样应满足 4.4.9 条规定。

5.13.3 方法

按国家标准 GB 4715 第 4.18.2 条规定进行。

5.13.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.1 第 4 章规定。

5.14 恒定湿热试验

5.14.1 目的

检验报警器在恒定湿热条件下工作时性能的稳定性。

5.14.2 要求

试验期间和试验后, 试样应满足 4.4.9 条规定。

5.14.3 方法

按 GB 4715 第 4.12.2 条规定进行。

5.14.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.3 第 2 章规定。

5.15 低温贮存试验

5.15.1 目的

检验报警器在低温环境条件下存放的可靠性。

5.15.2 要求

试验后, 试样应满足 4.4.9 条规定。

5.15.3 方法

按 GB 4717 第 5.17.3 条规定进行。

5.15.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.1 第 4 章规定。

5.16 振动试验

5.16.1 目的

检验报警器经受振动的适应性。

5.16.2 要求

试验后, 试样应满足 4.4.10 条规定。

5.16.3 方法

将试样按正常安装方式紧固在振动台上, 启动振动试验台, 依次在三个互相垂直的轴线上, 在 10~150~10Hz 的频率循环范围内, 以 9.81m/s^2 的加速度幅值, 1 倍频程/min 的扫频速率, 各进行 20 次扫频循环。

5.16.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.10 第 3.1 条规定。

5.17 自由跌落试验

5.17.1 目的

检验报警器经受多次自由跌落的适应性。

5.17.2 要求

试验后，试样应满足 4.4.10 条规定。

5.17.3 方法

使处于包装状态的报警器从 500mm 高度（X、Y、Z 三个面）自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面上。

5.17.4 试验设备

试验设备应符合 GB 2423.8 规定。

6 标志

6.1 每只报警器均应有清晰、耐久的产品标志和质量检验标志。

6.2 产品标志

产品标志应包括下列内容：

- a. 制造厂名；
- b. 产品名称；
- c. 产品型号；
- d. 商标；
- e. 制造日期及产品编号；
- f. 产品主要技术参数。

6.3 质量检验标志

质量检验标志应包括下列内容：

- a. 本标准代号及编号；
- b. 检验部门名称；
- c. 合格标志。

附加说明：

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第六分技术委员会归口。

本标准由公安部沈阳消防科学研究所负责起草。

本标准主要起草人李克亭、杨波、赵英然。