

1. 主题内容与适用范围

本标准规定了有毒气体检测报警仪分类、技术要求、检验方法等。

本标准适用于有毒气体检测报警仪的质量评价、检验和选型。

2. 引用标准

- GB2421 电工电子产品基本环境试验规程 总则
 GB3836. 1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
 GB3836. 2 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”
 GB3836. 4 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”
 GB5274 气体分析校准用混合气体的制备 称量法
 GB5275 气体分析校准用混合气体的制备 渗透法
 GB12358 作业环境气体检测报警仪 通用技术要求

3. 术语

3.1 有毒气体检测报警仪(以下简称仪器)

用于监测空气中对人体有毒有害气体的仪器(包括检测仪、报警仪、检测报警仪)。

3.2 零气

不含被测气体或其它干扰气体的清洁空气或氮气。

3.3 标准混合气(简称标准气)

被测气体和零气的混合气，其浓度和不确定度均为已知。

3.4 标定用标准混合气(简称标定气)

用仪器全量程(50—70)%浓度的标准气做为标定气。

4. 仪器分类

表 1 仪器分类表

分类方式	使用方式	显示方式	工作方式	输出方式	采样方式
类 型	袖珍式	指针式	间断式	报警式	泵吸式
	携带式	数字式	连续式	控制式	扩散式
	固定式	光柱式			

5. 技术要求

5.1 结构要求

5.1.1 防爆型的仪器必须符合 GB3836. 1、GB3836. 2 和 GB3836. 4 的规定要求并取得防爆检验合格证。

5.1.2 仪器要坚固耐用，便于操作、维修、标定和校验。

5.1.3 仪器与有害气体以及其它腐蚀性物质接触的部分应使用耐腐蚀性材料或经过耐腐蚀处理的材料制作。

5.2 功能要求

5.2.1 仪器是否处于工作状态，应有明确显示。

5.2.2 报警信号应有明显的报警作用。

5.2.3 设置多点监测报警的仪器，应保证即使某一点正在报警而其它点出现报警条件时，也应该进行报警，并且能够分别指示报警场所。

5.2.4 仪器有较高的抗干扰能力。

5.2.5 连续式仪器应有故障报警功能。

5.3 性能要求

5.3.1 仪器性能指标应符合表 2 的要求。

表 2 性能指标

指标名称	指 标
示值误差	±10%以内(高于容许浓度 3 倍的读数)
重复性	±20%以内(低于容许浓度 3 倍的读数)
零点漂移	±3%以内
稳定性	±3%P. S/24h 以内
响应时间	±5%P. S 以内
恢复时间	扩散式 60s；泵吸式 30s 以内
报警点设置误差	±2%F. S 以内
报警动作响应时间	扩散式 60S；泵吸式 30s 以内
绝缘电阻	20MΩ 以上
耐电压性能	无击穿、飞弧等现象发生

5.3.2 温度变化影响

按 6.6.9 试验,示值误差和报警点设置误差应符合 5.3.1 要求。

5.3.3 电源变化影响

按 6.6.10 试验,示值误差和报警点设置误差应符合 5.3.1 要求。

5.3.4 振动影响

按 6.6.11 试验,示值误差和报警点设置误差应符合 5.3.1 要求。

5.3.5 跌落影响

按 6.6.12 试验,示值误差和报警点设置误差应符合 5.3.1 要求。

6 试验

6.1 技术文件的审查

送检仪器应备有下列资料：

- 产品标准或技术条件；
- 使用说明书；
- 其它有关材料。

6.2 试验条件

6.2.1 环境温度：15℃~35℃

6.2.2 环境湿度：≤85%RH

6.2.3 供电电源

- 直流电源；额定值±10%
- 交流电源：220V+10% 220V-15%

6.2.4 周围环境应无干扰检测的因素

6.3 仪器外观、结构和功能检查

- 仪器外表涂层应色泽均匀,不得有明显的擦伤、露底、裂纹及起泡现象；
- 紧固件、开关、旋钮等部件装配应可靠,使用方便,性能良好；
- 仪器的结构应符合 5.1 要求；
- 仪器的零点、量程、报警点三个电位器应调节方便,设置可靠；
- 仪器通电检查其功能应符合 5.2 要求。

6.4 试验前的准备

6.4.1 试验前仪器稳定时间

按仪器生产厂家规定的稳定时间。

6.4.2 试验前调零

经过 6.4.1 条规定的稳定时间后,在零气条件下调节仪器的零点使指示值为零。

6.4.3 试验前仪器标定

经 6.4.2 条调零后,在通入标定气条件下调节仪器使其指示值与标定气浓度值相对应。

6.5 试验要求

6.5.1 试验前按 6.4 条做好试验准备。

6.5.2 标准气选用该仪器检测气体与空气(或氮气)的混合气,按 GB5274、GB5275 配制,其浓度的不确定度在±3%以内。

6.5.3 试验时通气方法要严格模拟该仪器的使用情况

a. 泵吸式仪器,标准气流量要恒定在额定值,不应因入口压力变化而使标准气流量波动。

b. 扩散式仪器,标准气接触检测器的压力要求恒定在常压(大气压)或一个微小的压力(其值不得超过 100Pa),通气流量要恒定。

6.6 试验项目及方法

6.6.1 示值误差试验

a. 示值误差

指示值与标准气浓度值之差,用相对量表示,按下式计算:

b. 试验方法

用仪器满刻度值(20±5)%、(40±5)%、(60±5)%、(80±5)%四种浓度的标准气分别通入仪器,待指示稳定后记录示值,每种浓度的标准气重复试验 3 次,各示值分别按上式计算示值误差,选其中最大者为仪器的示值误差。

6.6.2 重复性试验

a. 重复性

对同一种标准气短时间内测量结果的重现性,用变异系数 C. V 表示,计算公式如下:

式中: 为仪器测量结果的平均值;

N 为测量次数;

X_n 为各次测量的指示值。

b. 试验方法

在条件不变的情况下,用仪器满刻度值(40~60)%的任一种浓度的标准气通入仪器,指示稳定后记录示值 X_n,然后仪器通入零气,重复试验 6 次,计算 C. V 值。

6.6.3 零点漂移试验

a. 零点漂移

连续式仪器,在试验条件下,通入零气连续工作,在一定时间内其指示值的变化,用下式表示:

b. 试验方法

连续式仪器通入零气连续工作 24 小时,每隔 2 小时记录一次指示值,取其中最大值和最小值,按上式计算(指针式仪器把零点调到最低量程的 5%左右,再开始试验)。

6.6.4 稳定性试验

a. 稳定性

仪器在试验条件下连续工作,在一定时间内示值变化程度为仪器稳定性,用下式表示;

b. 试验方法

仪器在通入零气的状况下,保持一定时间的工作状态,用满刻度值(40±5)%的同一种浓度的标准气试验。

对间断式仪器,保持 2 小时工作状态,期间每隔 0.5 小时通入一次标准气,记录示值,共做 5 次为一周期,取其中最大指示值和最小指示值按上式计算。每天试验一周,重复 3 天,取其中最大的计算值为仪器稳定性。

对连续式仪器保持 72 小时连续工作状态,期间每隔 4 小时通入一次标准气并记录示值,取其中最大指示值和最小指示值,按上式计算仪器稳定性。

6.6.5 响应时间试验

a. 响应时间

仪器在通入零气的情况下，从瞬时变为通入标定气，到指示值上升到标定气浓度值的 90%所需的时间。

b. 试验方法

仪器在通入零气的情况下，瞬时变为通入标定气，并同时记录指示值上升到标定气浓度的 90%所需的时间，重复做 3 次取其平均值。

6. 6. 6 恢复时间试验

a. 恢复时间

仪器在通入标定气的情况下，从瞬时变为通入零气到仪器指示值下降到标定气浓度值的 10%所需的时间。

b. 试验方法

仪器在通入标定气的情况下，瞬时变为通入零气到仪器指示值下降到标定气浓度值 10%所需时间，重复做 3 次取其平均值。

6. 6. 7 报警点设置误差试验

a. 报警点设置误差

仪器开始报警时最低指示值与设定值之差为报警设置误差，用相对值表示，如下式：

b. 报警点的设置

调节调零电位器，使仪器指示值为报警设置浓度，再缓慢调节报警设定电位器，当报警信号开始出现时，立即停止调节，然后反方向调节调零电位器使指示值为零，保持其设定值。

c. 试验方法

报警点设定后，调节调零电位器或者通入 1.5 倍报警设定值浓度的标准气，使仪器指示值从零点上升，记录报警信号出现时的指示值，并按上式计算，重复 3 次，取其中最大计算值为报警点设置误差。

6. 6. 8 报警动作响应时间试验

a. 报警动作响应时间

仪器在通入零气情况下，从瞬时通入 1.5 倍报警设置浓度的标准气，到报警动作开始所需时间为报警动作响应时间。

b. 试验方法

仪器通入零气情况下，瞬时变为通入 1.5 倍报警设置浓度的标准气，并同时记录时间，直到发生报警动作为止。共做 3 次，取其平均值。

6. 6. 9 温度变化对示值误差和报警点设置误差的影响试验

6. 6. 10 将仪器置于试验箱中，在室温按 6. 4 条准备后，以小于每分钟 5℃的速率将温度分别下降和上升到 0℃和 40℃(湿度为≤85%RH)，各恒温保持 1 小时后，用满刻度值(40~60)%的任一种浓度标准气，按 6. 6. 1 条做示值误差试验，再按 6. 6. 7 条做报警点设置误差试验。

6. 6. 10 电源变化对示值误差和报警点设置误差的影响试验

仪器在额定电源电压下按 6. 4 条做好准备，使电源电压按 6. 2. 3 规定的极限值变化，然后分别用满刻度值(40~60)%的任一种浓度标准气按 6. 6. 1 条做示值误差试验，再按 6. 6. 7 条做报警点设置误差试验。

6. 6. 11 振动对示值误差和报警点设置误差的影响试验

将仪器按 6. 4 条准备后关机并紧固在振动台上，选频率为 10~55Hz，振幅为 0.15mm，扫频时间为每次 4. 5 分钟，垂直和水平方向各振动 45 分钟，然后开机(只允许调零)，用满刻度值(40~60)%的任一种浓度标准气，按 6. 6. 1 条做示值误差试验，再按 6. 6. 7 条做报警点设置误差试验。

6. 6. 12 跌落对示值误差和报警点设置误差的影响试验

按 6. 4 条准备后关机，将仪器自 100mm 高处跌落到放置于水泥地面的 30mm 厚杉木板上，然后开机(只允许调零)用满刻度值(40~60)%的任一种浓度标准气，按 6. 6. 1 条做示值误差试验，再按 6. 6. 7 条做报警点设置误差试验。

6. 6. 13 绝缘电阻试验

使用交流电源的仪器，在小于 85%相对湿度下，仪器不通电，用 DC500V 绝缘电阻计测量电源端子与外壳之间的绝缘电阻。

6. 6. 14 耐电压性能试验

使用交流电源的仪器，在小于 85%相对湿度下，仪器不通电，在电源端子与外壳之间施加 AC1000V 电压，持续 1 分钟。

7. 试验(测试)报告

报告应包括下列内容：

- a. 被检仪器的名称、型号、编号、制造厂家和制造日期等；

- b. 送检单位、抽样方式、抽样时间和地点；
- c. 试验(测试)的环境条件(温度、湿度等)和日期；
- d. 标准气名称、浓度及不确定度；
- e. 所使用的主要测试仪器的名称及型号；
- f. 试验(测试)项目及其结果；
- g. 检验结论。

8. 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

8.1.2 型式检验

8.2 检验项目及判定规则

8.2.1 出厂检验

全部出厂仪器逐台检验，检验项目为：示值误差，零点漂移，报警点设置误差、重复性、响应时间。若被检项目全部合格则该台仪器为合格，若有一项不合格，则该台仪器为不合格，不合格仪器不得出厂。

8.2.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c. 正常生产时定期或积累一定产量后，应周期性进行一次试验；
- d. 产品长期停产后，恢复生产时；
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

型式检验时，从库存的合格仪器中任意抽取三台按第 6.6 条规定的全部试验方法进行检验，若被检验项目全部合格则该仪器型式检验合格，若有一项不合格则该仪器型式检验为不合格。

8.3 复检规则

出厂检验不得复检，对于型式检验，如任何一台仪器出现一项指标不合格，允许复检，两项以上指标不合格不允许复检，复检应从该批产品中抽取加倍数量的仪器按不合格项目进行检验，若每台仪器该项目检验均为合格，认为该仪器型式检验为合格，若有一台仪器的该项目检验仍不合格，即认为该仪器的型式检验不合格。

附加说明：

本标准由化学工业部劳动安全司提出

本标准由化学工业部化工劳动保护研究所负责起草

主要起草人：陶悦玲 马瑞岭 高少华