

作业环境气体检测报警仪
通用技术要求

GB 12358—90

Gas monitors and alarms for workplace atmosphere
general technical requirements

1 主题内容与适用范围

本标准规定了作业环境用气体检测报警仪的术语、分类、技术要求、试验方法、检验规则与标志等。本标准适用于作业环境可燃性气体(含甲烷)、有毒气体和氧气检测报警仪。

2 引用标准

- GB 2421 电工电子产品基本环境试验规程 总则
- GB 3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
- GB 3836.2 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”
- GB 3836.4 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”
- GB 4798.10 电工电子产品应用环境条件 导言
- GB 4857.5 运输包装件基本试验 垂直冲击跌落试验条件
- GB 5274 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法
- GB 5275 气体分析 校准用混合气体的制备 渗透法

3 术语

3.1 检测器

由采样装置、传感器和前置放大电路组成的部件。

3.2 传感器

将样品气体的浓度转换为测量信号的部件。

3.3 指示器

指示气体浓度测量结果的部件。

3.4 报警器

气体浓度达到或超过报警设定值时发出报警信号的部件,常用有蜂鸣器、指示灯。

3.5 检测范围

报警仪在试验条件下能够测出被测气体的浓度范围。

3.6 检测误差

在试验条件下,报警仪用标准气体校正时,指示值与标准值之间允许出现的最大误差。

3.7 报警误差

在试验条件下,报警仪用标准气体校正时,报警指示值与报警设定值之间允许出现的最大误差。

3.8 报警设定值

国家技术监督局 1990-10-11 批准

1991-05-01 实施

根据有关法令或标准或现场状况,报警仪预先设定的报警浓度值。

3.9 重复性

同一报警仪在相同条件下,对同一检测对象在短时间内重复测定,各指示值间的重合程度。

3.10 稳定性

在试验条件下,报警仪保持一定时间的工作状态后性能变化的程度。

3.11 响应时间

在试验条件下,从检测器接触被测气体至达到稳定指示值的时间。通常,读取达到稳定指示值 90% 的时间作为响应时间。

3.12 恢复时间

在试验条件下,从检测器脱离被测气体至恢复监视状态的时间。通常,读取恢复到稳定指示值 10% 的时间作为恢复时间。

3.13 监视状态

报警仪发出报警前的工作状态。

3.14 报警状态

报警仪发出报警时的工作状态。

3.15 故障状态

报警仪发生故障不能正常工作的状态。

3.16 零气体

不含被测气体或其他干扰气体的清洁的空气或氮气。

3.17 标准气体

成分、浓度和精度均为已知的气体。

4 分类

4.1 按检测对象分类,有可燃性气体(含甲烷)检测报警仪、有毒气体检测报警仪、氧气检测报警仪。

4.2 按检测原理分类,可燃性气体检测有催化燃烧型、半导体型、热导型和红外线吸收型等;有毒气体检测有电化学型、半导体型等;氧气检测有电化学型等。

4.3 按使用方式分类,有便携式和固定式。

4.4 按使用场所分类,有常规型和防爆型。

4.5 按功能分类,有气体检测仪、气体报警仪和气体检测报警仪。

4.6 按采样方式分类,有扩散式和泵吸式。

5 技术要求

5.1 结构要求

5.1.1 气体检测仪应由检测器和指示器两部分组成;气体报警仪应由检测器和报警器两部分组成;气体检测报警仪应由检测器、指示器和报警器三部分组成。

5.1.2 可燃性气体检测报警仪的检测范围下限为零,上限应大于或等于爆炸下限;有毒气体检测报警仪的检测范围下限为零,上限应大于 3 倍最高容许浓度;氧气检测报警仪用于缺氧检测,检测范围下限为零,上限应大于 25% 体积百分浓度,对于氧气泄漏检测,下限为零,上限应大于 40% 体积百分浓度。

5.1.3 便携式和移动式报警仪,应体积小、重量轻、便于携带或移动。

5.1.4 固定式报警仪,检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构,安装方便。指示报警器应便于安装、操作和监视。

5.1.5 应使用耐腐蚀材料制造仪器或在仪器表面进行防腐蚀处理,其涂装与着色不易脱落。

5.1.6 仪器处于工作状态时应易于识别。

5.1.7 仪器应易于校正。

5.1.8 用于存在易燃、易爆气体的场所时,应具有防爆性能,符合 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4,并取得防爆检验合格证。

5.1.9 报警仪和检测报警仪应具有有效的报警装置。

5.2 性能要求

5.2.1 检测误差应符合表 1 的要求:

表 1 检测误差

| 检测对象 | 指示范围 | 检测误差 |
|------|------------------------|-------------------|
| 可燃气体 | 爆炸下限 | 爆炸下限±10%以内 |
| | 高于爆炸下限的读数 低于爆炸下限的读数 | 读数值±25%以内 |
| 有毒气体 | 最高容许浓度 3 倍 | ±10%(读数)以内 |
| | 高于最高容许浓度 3 倍的读数 | ±10%(F.S.)以内 |
| | 低于最高容许浓度 3 倍的读数 | ±30%(读数)以内 |
| 氧 气 | 缺氧仪 0~25% | ±0.7(vol.)(氧含量)以内 |
| | 检漏仪全刻度范围 | ±5%(氧含量)以内 |

5.2.2 报警误差应符合表 2 的要求:

表 2 报警误差

| 检测对象 | 报警设定值 | 报警误差 |
|------|--|-----------------|
| 可燃气体 | 在爆炸下限的 1/4 以下 在测量范围内设定的任意报警值(1/4~3/4) | 设定值±25%以内 |
| 有毒气体 | 在容许浓度以下报警 在测量范围内设定的任意报警值 | 设定值±25%以内 |
| 氧 气 | 缺氧仪在测量范围内设定的任意报警值 | ±1(vol.)(氧含量)以内 |
| | 检漏仪任意设定的报警值 | ±5%(设定值)以内 |

5.2.3 重复性应符合表 3 的要求:

表 3 重复性

| 检测对象 | 检测原理 | 误差 |
|------|-------|-------|
| 可燃气体 | 接触燃烧型 | ±5%以内 |
| 有毒气体 | 电化学型 | ±5%以内 |
| 氧 气 | 电化学型 | ±3%以内 |

5.2.4 稳定性

按 6.5 进行试验时,仪器必须符合 5.2.1~5.2.2 的要求。

5.2.5 仪器使用姿势的影响

按 6.6 进行试验时仪器应符合 5.2.1~5.2.2 的要求。

5.2.6 振动的影响

按 6.7 进行试验时仪器应符合 5.2.1~5.2.2 的要求。

5.2.7 检测响应时间与报警响应时间

- a. 可燃气体检测报警仪在进行 6.9 和 6.10 中规定的试验时,检测与报警响应时间必须在 30 s 以内;
- b. 有害气体检测报警仪在进行 6.9 和 6.10 中规定的试验时,检测与报警响应时间必须在 60 s 以内;
- c. 缺氧检测报警仪在按 6.9 和 6.10 中的规定进行试验时,检测响应时间必须在 20 s 以内,报警响应时间必须在 5 s 以内。

氧气检漏报警仪在按 6.9 和 6.10 中的规定进行试验时,其检测与报警响应时间必须在 20 s 以内。

5.2.8 温度的影响

- a. 按 6.11.1 中的规定进行试验时,检测报警仪的检测误差与报警误差应符合 5.2.1~5.2.2 的要求;
- b. 按 6.11.2 中的规定进行试验时,检测报警仪的检测响应时间和报警响应时间应在 5.2.7 中规定的时间内。

5.2.9 电源电压的影响

检测报警仪进行 6.12 中规定的试验时,其检测误差与报警误差应在 5.2.1~5.2.2 中规定的误差范围以内。

5.2.10 有毒气体检测报警仪应试验并说明干扰气体的影响。

6 试验方法

6.1 试验条件

除特殊规定者外,试验场所的条件按 GB 2421 实行,即试验大气的温度为 15~35 °C,相对湿度为 45%~75%,气压为 86~106 kPa。

当检测报警仪进入工作状态并经过厂家指定的稳定时间后即可开始试验。校正仪器时,使用零气体和标准气。标准气配制按 GB 5274~5275 实行。

6.2 检测误差试验

按厂家规定对仪器或装置进行校正。然后,将浓度分别为满刻度值的 60%、1.6 倍、3 倍容许浓度值或报警设定值的试验气体通入检测器,记录指示值并计算出指示值与试验气体浓度的差值。

6.3 报警误差试验

6.3.1 检验缺氧检测报警仪与氧气检漏报警仪时,在与设定报警相同条件下,将高于设定报警浓度的氧气通入检测器,然后逐渐降低氧气的浓度,直至发出警报,计算此时试验氧气的浓度与设定氧气报警浓度的误差。

6.3.2 除缺氧检测报警仪外,检验其他气体报警仪和气体检测报警仪时,在与设定报警相同条件下,应将低于设定报警浓度的被测气体通入检测器,然后将试验气体的浓度逐渐升高,直至发生警报,计算此时试验气体的浓度与报警设定值的误差。

6.4 重复性试验

6.4.1 进行氧气检测仪和氧气检测报警仪的重复性试验时,用浓度近似为报警设定值的氧气试验气体与常规空气在同一条件下,交换三次,通入检测器,计算氧气试验浓度与平均指示值的误差。

6.4.2 进行可燃气体及有毒气体检测仪和检测报警仪的重复性试验时,将浓度约为设定报警值或量程 60%的试验气体与常规空气或零气体在同一条件下,交换三次,通入检测器,计算试验气体浓度指示值与其平均值的误差以及相对平均值。

6.5 稳定性试验

先校正检测报警仪的指示,设定报警值,在完成 6.2 检测误差试验与 6.3 报警误差试验之后分别进

行 6.5.1 与 6.5.2 的试验。

6.5.1 使仪器保持工作状态 1 h 以上,然后,按 6.2 中规定的方法检查检测误差。

6.5.2 使仪器保持工作状态 1 h 以上,然后,按 6.3 中规定的方法检查报警误差。

6.6 仪器使用姿势的影响试验

使仪器处于工作状态,以标准使用姿势为准,分别前后左右倾斜 30°,检查试验气体浓度值与指示浓度值、报警设定浓度值与实际报警浓度的误差。

6.7 振动的影响试验

将仪器固定在振动台上,以 10~55 Hz 的频率、0.15mm 的振幅、每次 3 min 的扫频时间进行振动试验,在垂直方向和水平方向各振动 30 min。然后按 6.2~6.3 条进行试验。

6.8 耐冲击性试验

在混凝土地面上放置 30 mm 厚的松木板,将检测报警仪置于板的上方 0.1 m 高处,除保护指示与报警部分外,使处于工作状态的仪器下落。然后,检查试验气体的浓度值与指示浓度值,报警设定浓度值与实际报警浓度值的误差。

6.9 检测响应时间试验

对采用吸入式采样的检测报警仪,试验在不接导管的情况下进行。

6.9.1 可燃气体检测报警仪,将检测器暴露在浓度为全量程 60% 的试验气体中,同时记时,测出达到仪器指示出试验气体浓度的 90% 的时间。

6.9.2 有害气体检测报警仪,将检测器暴露在浓度为全量程 60% 的试验气体中,同时记时,测出达到仪器指示出试验气体浓度的 90% 的时间。

6.9.3 氧气检测报警仪

a. 缺氧检测报警仪,将检测器暴露于纯氮气中或在空气导入口吸入氮气,测出达到 90% 的响应时间;

b. 氧气检漏报警仪,将检测部分暴露于纯氮气中或在空气导入口吸入氮气,测出达到 90% 的响应时间。

6.10 报警响应时间试验

6.10.1 可燃气体检测报警仪,将检测器暴露在浓度为报警设定值 1.6 倍的试验气体中,同时记时,测出发出警报的时间。

6.10.2 有毒气体检测报警仪,将检测器暴露在浓度为报警设定值 1.6 倍的试验气体中,同时记时,测出发出警报的时间。

6.10.3 氧气检测报警仪

a. 缺氧检测报警仪,报警浓度设定值定为 18(vol.)%,将检测器暴露于 10(vol.)% 的试验气体中,同时记时,测出发出警报的时间;

b. 氧气检漏报警仪,报警设定值定为 25(vol.)%,将检测器暴露于浓度为 28(vol.)% 的试验气体中,同时记时,测出发出警报的时间。

6.11 温度变化的影响试验

6.11.1 检测误差试验和报警误差试验在 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下,校正仪器的指示浓度值和报警浓度值。然后将仪器置于 40°C 的恒温槽中,1 h 后,测出在此温度下的试验气体浓度值与指示浓度值,设定报警浓度值与实际报警浓度值的误差。再用同样的方法将仪器置于 0°C 恒温槽中,1 h 后,测出在此温度下试验气体浓度值与指示浓度值,设定报警浓度值与实际报警值的误差。

6.11.2 检测与报警响应时间试验

在进行 6.11.1 中试验的同时进行。温度分别取 35°C 和 15°C ,测出对试验气体的检测响应时间和报警响应时间的变化。

6.12 电源电压变化的影响试验

在校正检测报警仪的指示浓度和报警设定值后,将主电源的预定电压改变 $\pm 10\%$,测出试验气体浓度值与指示浓度值,报警设定值与实际报警值之间的误差。

7 检测规则

7.1 检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验按本标准的 5.2.1、5.2.2 和 5.2.7 各项和相应的试验方法逐台进行。

7.2.2 在出厂检验中,全部项目均合格的产品为合格产品,有一项不合格者,即为不合格产品。

7.3 型式检验

7.3.1 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,应周期性进行一次检验;
- 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。

7.3.2 型式检验应按本标准所有规定逐项进行。

7.3.3 型式检验从出厂检验的合格品中随机抽取,样机不少于 3 台。试验中,检验项目全部合格者其型式检验合格,有一项不合格者其型式检验为不合格。

7.3.4 复检规则

在型式检验中,如有一台一项指标不合格,对该不合格项应加倍抽样试验,如该项指标仍不合格,则该批产品型式检验不合格。对型式检验不合格的产品必须在消除缺陷并通过第二次型式检验后方可继续生产。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 每台检测报警仪应在适当位置固定铭牌,其内容包括:

- a. 产品名称及型号;
- b. 制造厂厂名或商标;
- c. 测量范围;
- d. 制造厂产品编号;
- e. 出厂日期。

8.1.2 每台检测报警仪应在适当部位印有使用说明及注意事项(如使用期限等)。

8.1.3 包装箱外部必须注明下列标志:

- a. 制造厂厂名、厂址;
- b. 产品名称及型号;
- c. 产品数量及净重、毛重;
- d. 包装箱外型尺寸;
- e. 包装日期。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 GB 4857.5 的规定,必须保证仪器在运输、存放过程中不受机械损伤,并防潮、防尘。

8.2.2 包装箱内还应有下列技术文件:

- a. 产品合格证;
- b. 产品使用说明书;
- c. 产品备件和附件一览表。

8.3 运输

产品在运输中应防雨、防潮、避免强烈的振动与撞击。

8.4 贮存

产品应存放在通风、干燥、不含腐蚀性气体的室内。贮存温度为 0~40℃,相对湿度低于 85%。

附加说明:

本标准由中华人民共和国劳动部提出。

本标准由北京市劳动保护科学研究所负责起草。

本标准主要起草人夏玉亮、黄崇艺。