

氧气检测报警仪技术条件及检验方法

HG23007—92

中华人民共和国化学工业部 1992—08—04 发布 1993—01—01 实施

1 主题内容与适用范围

本标准规定了氧气检测报警仪的分类、技术要求、检验方法等。
本标准适用于氧气检测报警仪的质量评价、检验与选型。

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 氧气检测报警仪(以下简称仪器)
用于监测作业环境氧气含量的仪器。
3. 2 标定气
含氧量为 21% 的空气或用 21% 的氧气和 79% 的氮气配成的混合气。
3. 3 标准混合气(简称标准气)
用纯净的氧气和氮气配制成的混合气，其浓度和不确定度应为已知。

4 仪器分类

表 1 仪器分类表

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

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. 2 功能要求
5. 2. 1 仪器是否处于工作状态应有明确的显示。
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在报警，而其它点出现报警条件时，也应该进行报警，并且能分别指示报警场所。
5. 2. 4 连续式仪器应有故障报警功能。
5. 3 性能要求
5. 3. 1 性能指标应符合表 2 要求

表 2 性能指标

指标名称	指标
示值误差 $\leq$	0.7%(O2)
重复性 $\leq$	3%
稳定性 $\leq$	0.7%(O2)
响应时间 $\leq$	泵吸式 30S, 扩散式 60S
恢复时间 $\leq$	泵吸式 30S, 扩散式 60S
报警点设置误差 $\leq$	0.7%(O2)
绝缘电阻 $\geq$	20M Ω
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 6.6.7 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 6.6.8 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 6.6.9 试验, 示值误差和报警点设置误差应符合 5.3.1 要求。

5.3.5 跌落影响

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。

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: $\leq 85\%RH$

6.2.3 供电电源

- 直流电源: 额定值 $\pm 10\%$
- 交流电源: 220V $\pm 10\%$ 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 的要求;
- 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 的要求。

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 试验前仪器标定

经过 6.4.1 条规定的稳定时间后, 在通入标定气的条件下调节仪器使指示值为 21%(O2)。

6.5 试验要求

6.5.1 试验前按 6.4 条做好准备。

6.5.2 标准气选用氧气与氮气的混合气, 气体精度均要高于 99.9%, 配制出的标准气的不确定度必须在 $\pm 2\%$ 以内。

6.5.3 试验时通气方式要严格模拟该仪器的使用情况。

- 泵吸式仪器, 标准气流量要恒定在额定值, 不应因人口压力变化使其波动。
- 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

示值误差即标准气浓度值与指示值之差。

$$\text{示值误差} = |\text{标准气浓度} - \text{指示值}|$$

b. 试验方法

用 5%、10%、15%、18%、21% 的标准气分别通入仪器，每种标准气测试三次，记录相应的指示值，误差最大者即为示值误差。

6. 6. 2 重复性试验

a. 重复性

在相同条件下，对同一检测对象短时间内测量结果的重现性，用变异系数 $C \cdot V$ 表示。

$$C \cdot V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (X_n - \bar{X})^2}$$

式中：N：测量次数；

$\bar{X}$ ：各次测量的指示值的平均值；

X_n ：各次测量的指示值。

b. 试验方法

在条件不变的情况下，用标定气和 15%~18% (O_2) 之间的任意一种浓度的标准气交替通入仪器六次，然后按上式计算。

6. 6. 3 稳定性试验

a. 稳定性

仪器在试验条件下连续工作，在一定的时间内，其指示值的变化程度。

$$\text{稳定性} = |X_{\max} - X_{\min}|$$

b. 试验方法：

将 15% (O_2) 浓度的标准气通入仪器并按上式计算指示稳定性；

对于间断式检测的仪器，连续开机 2 小时，期间每隔 0.5 小时通入一次标准气并记录指示值，2 小时内共做 5 次，按式计算稳定性；如此试验 3 天。

对于连续式检测的仪器，连续开机 72 小时，期间每隔 4 小时通入一次标准气，共做 19 次，按上式计算稳定性。

6. 6. 4 响应时间试验

用 21% (O_2) 通入仪器，待稳定后，瞬时通入纯净氮气并记时，到指示值降到 2.1% (O_2) 时为止，共做三次，取其平均值。

6. 6. 5 恢复时间试验

用纯净的氮气通入仪器，待稳定后，瞬时通入 21% (O_2) 并记时，到指标值升到 18.9% (O_2) 时为止，共做三次，取其平均值。

6. 6. 6 报警点设置误差试验

a. 报警点设置误差

即报警信号发生时，仪器指示值和报警点设定值之间的误差。

b. 试验方法

仪器在通入标定气的情况下，用低于报警点设置浓度 2% (O_2) 的标准气通入仪器、待仪器发生报警信号时，记录其指示值，共做三次，按下式计算报警点设置误差：

$$\text{报警点设置误差} = |\text{指示值} - \text{报警点设定值}|_{\max}$$

6. 6. 7 温度变化对示值误差及报警点设置误差的影响试验

将标定气通入仪器，调节仪器使指示值为 21% (O_2)，然后把仪器放在温湿试验箱中，按小于每分钟 5℃ 的升温或降温速率将温度及湿度先后控制在 0℃ 和 40℃ (湿度在 85%RH 以内)，各保持 1 小时，然后分别按 6. 6. 1 (取 15% (O_2) 标准气) 和 6. 6. 6 进行试验。

6. 6. 8 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情况下按 6.4 条规定准备好后,使电源电压按 6.2.3 规定的极限值变化,然后分别按 6.6.1(取 15%(O₂)的标准气)和 6.6.6 进行试验。

6.6.9 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 条规定准备好后关机并紧固在振动台上,选取振动频率为 10~55Hz,振幅为 0.15mm,扫频时间为 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 21%(O₂)点),按 6.6.1(取 15%(O₂)的标准气)和 6.6.6 进行试验。

6.6.10 跌落对示值误差和报警点设置误差的影响试验

将仪器按 6.4 条规定准备好后关机。然后自 100mm 高处跌落到置于水泥地面上 30mm 厚的杉木板上,然后开机(只允许调 21%(O₂)点),按 6.6.1(取 15%(O₂)标准气)和 6.6.6 进行试验。

6.6.11 绝缘电阻试验

使用交流电的仪器,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。

6.6.12 耐电压性能试验

使用交流电的仪器,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,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、工艺有较大的改变,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。

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符合,允许复检,两项以上指示不合格不允许复检,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:韩中枢 马瑞岭 陶悦玲