

T/CITS

团 体 标 准

T/CITS 182—2024

氢气泄漏报警探测器

Hydrogen leak alarm detector

2024 - 12 - 05 发布

2024 - 12 - 05 实施

中国检验检测学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 要求	2
6 试验	5
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输和贮存	7
参考文献	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国检验检测学会提出。

本文件由中国检验检测学会归口。

本文件起草单位：汉威科技集团股份有限公司、深圳市高新投三江电子股份有限公司、北京惟泰安全设备有限公司、上海是杰工业技术有限公司、四川久远智能消防设备有限责任公司、深圳市逸云天电子有限公司、成都安可信电子股份有限公司、德尔格安全设备（中国）有限公司、山西安赛科安全技术有限公司、珠海创安电子科技有限公司、应急管理部沈阳消防研究所、合肥和光微电子科技有限公司、费加罗传感科技（上海）有限公司、天津费加罗电子有限公司、青岛澳瑞德电子有限公司、河南省保时安科技股份有限公司、济南本安科技发展有限公司、陕西大唐燃气安全科技股份有限公司、青岛汇赢科技有限公司、重庆大学、奥来救援科技有限公司、艾科思电子科技（常州）有限公司、海湾安全技术有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、中汽院新能源科技有限公司、华北水利水电大学、沧州聚隆化工有限公司、北京未来氢能科技有限公司、通标中恒标准化技术研究院（北京）有限公司。

本文件主要起草人：杨承霖、曹子江、孔祥强、王杨、汪建德、刘小红、魏季水、郭建树、马强、王卫国、郑伟、昌明、石原健一、徐洁、尹真、白俊伟、于乐忠、张明、毕增亮、聂百胜、王春晨、葛建兵、杨志强、朱鹏、徐江锋、郭朋彦、刘静、苏才华、王婷、柴雪峰、李柏松、王平、李凤娟、秦飞、闫晋亮、劳秋月、杨秀咏、岡博之、刘兴盛、郎云飞、常里、苏志凯、夏斌、徐秀玲、冉顺杰、温彬、魏立业、吴伟、徐宝群、焦国艳、徐辉、蒙煜、侯中兰、桑小田、刘蓓、郑宏霏、申杰、郭远龙、张振、刘岩、吴永利、汪贤峰、时俊伟、徐敬铭、徐琳。

氢气泄漏报警探测器

1 范围

本文件规定了氢气泄漏报警探测器的分类、要求、试验、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于氢气生产、储存、运输和应用过程中用于检测氢气泄漏的氢气泄漏报警探测器（以下简称探测器）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB 15322.1 可燃气体探测器 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器
- GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氢气泄漏报警探测器 hydrogen leak alarm detector

探测器检测目标气体为氢气，应至少由探测部件、显示部件和报警部件三部分组成。

注：显示部件（display parts）为显示气体浓度测量结果的部件。

3.2

检测范围 detection range

探测器在试验条件下能够测出被测气体的浓度范围。

3.3

示值误差 indication error

在试验条件下，探测器用标准气体校正后，指示值与标准值之间允许出现的最大相对偏差。

3.4

报警误差 alarm error

在试验条件下，探测器用标准气体校正后，报警指示值与报警设定值之间允许出现的最大相对偏差。

3.5

报警设定值 alarm setting value

根据有关规定，探测器预先设定的报警浓度值。

3.6

重复性 repeatability

同一台探测器在相同条件下，对同一检测对象在短时间内重复测定，各显示值间的重复程度，采用相对标准偏差。

3.7

稳定性 stability

在同一试验条件下，探测器保持一定时间的工作状态后性能变化的程度。

3.8

响应时间 T90 response time T90

在试验条件下，从探测器接触被测气体至达到稳定指示值的时间。规定读取达到稳定指示值90%的时间作为T90响应时间。

3.9

标准气体 standard gas

成分、浓度和精度均为已知的气体。

4 分类

4.1 探测器按照检测原理宜包含但不限于以下类型：

- a) 催化燃烧型；
- b) 半导体型；
- c) 热导型；
- d) 电化学型；
- e) 钯合金型；
- f) 激光型。

4.2 按使用方式分类：

- a) 固定式；
- b) 便携式；
- c) 可移动式；
- d) 吸气式。

5 要求

5.1 基本性能要求

5.1.1 探测器应使用耐腐蚀材料制造或在表面进行防腐蚀处理，其涂装与着色不易脱落。

5.1.2 探测器应具有独立的工作状态指示灯，分别指示其正常监视、故障、报警工作状态。在(5~500) lx光照条件下、正前方3 m处，指示灯的状态清晰可见。正常监视状态指示灯应为绿色，故障状态指示灯应为黄色，报警状态指示灯应为红色，不同报警门限的状态指示应明显区分。

5.1.3 应用在防爆场所的探测器应符合GB/T 3836.1要求的防爆型式。

5.1.4 在额定工作电压条件下，报警声音信号在其正前方1 m处的最大声压级(A计权)不小于70 dB，不大于115 dB。

5.2 电池性能

5.2.1 使用电池供电的探测器应有电量显示或电量低提示功能。可充电的探测器，应具备充电指示功能。

5.2.2 使用电池供电的探测器，当电池电量低时，应能发出与报警信号有明显区别的声、光指示信号，其电池性能应符合以下要求：

- a) 便携式探测器，电池持续工作时间应不少于8 h，在指示电池电量低的情况下，应能再工作15 min，其示值误差应满足表1的要求；
- b) 固定式、可移动式探测器，电池持续工作时间应不少于30 d，在指示电池电量低的情况下再工作24 h，其示值误差应满足表1的要求。

5.3 报警设定值

报警设定值应符合以下内容：

- a) 检测范围在3%LEL~100%LEL之间的探测器，一级报警设定值应为10%LEL，二级报警设定值应为25%LEL，三级报警设定值应为40%LEL，如客户有特殊需求时，允许以双方约定为准；

- b) 检测范围在 3%LEL 以下的探测器和检测范围在 100%LEL 以上的探测器应由制造商规定其报警设定值；
- c) 探测器铭牌中应注明报警设定值参数。

5.4 示值误差

探测器示值误差应符合表1的要求。

表1 示值误差

检测范围	示值误差
0~3%LEL	±5%FS
3%LEL~100%LEL	±5%FS
100%LEL以上	±5%FS

注：不限制检测范围的浓度单位。

5.5 T90 响应时间

探测器响应时间 $T_{90} \leq 30$ s。

5.6 电压波动

非电池供电探测器的供电电压为额定供电电压的85%~115%，其示值误差应满足表1的要求。

5.7 重复性

重复性不大于2%。

5.8 低浓度运行

探测器在氢气浓度为一级报警设定值的20%，环境中工作4 h。运行期间，不应发出报警信号或故障信号。试验结束后，使探测器处于正常监视状态20 min，其示值误差应满足表1的要求。

5.9 长期稳定性

探测器在正常大气条件下连续工作28 d后，其示值误差应满足表1的要求。

5.10 高温运行

探测器在表2的高温试验条件下通电运行2 h，然后在高温环境下测量其示值误差，应满足表2的要求。

5.11 低温运行

探测器在表2的低温试验条件下通电运行2 h，然后在低温环境下测量其示值误差，应满足表2的要求。

5.12 恒定湿热运行

探测器在表2的恒定湿热试验条件下通电运行2 h，然后在湿热环境下测量其示值误差，应满足表2的要求。

表2 高温、低温、恒定湿热试验条件及示值误差

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态	示值误差
高温运行	温度/℃	55±2	正常监视状态	±7%FS
	持续时间/h	2		
低温运行	温度/℃	-20±2	正常监视状态	±7%FS
	持续时间/h	2		
恒定湿热运行	温度/℃	40±2	正常监视状态	±7%FS
	相对湿度/%	93±3		
	持续时间/h	2		

5.13 振动性能

探测器经振动频率：5 Hz~55 Hz、振动幅值：0.15 mm、扫频速度：1 oct/min、循环次数：3次的振动试验后，产品应无损伤、松动现象，其示值误差应满足表1的要求。

5.14 跌落

探测器按照表3规定的参数进行跌落试验，试验后，探测器通电不应发出报警信号或故障信号；探测器的示值误差应满足表1的要求。

表3 跌落试验

试验参数	试验条件	工作状态
跌落高度/mm	1000（质量不大于2 kg）	不通电状态
	500（质量在2 kg~5 kg之间）	
	50（质量大于5 kg）	
跌落次数	2	

5.15 电磁兼容性

探测器应能耐受表4所规定的电磁干扰条件下的各项试验，试验期间探测器应能正常工作，试验后其示值误差应符合表1的规定。

表4 电磁兼容性能试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电抗扰度	放电电压 kV	接触放电：6 空气放电：8	正常监视状态
	放电极性	正极性和负极性	
	放电间隔 s	≥1	
	每点放电次数	10	
射频电磁场辐射抗扰度	场强 V/m	10	正常监视状态
	频率范围 MHz	80~1000	
	扫描速率 10 oct/s	≤1.5×10 ⁻³	
	调整幅度	80%（1 kHz，正弦）	
电快速瞬变脉冲群抗扰度 （不适用电池供电仪器）	电快速瞬变脉冲电压 kV	AC电源线：2×（1±0.1） 其它连接线：1×（1±0.1）	正常监视状态
	重复频率 kHz	5×（1±0.2）	
	电压极性	正极性和负极性	
	时间 min/次	1	
浪涌（冲击）抗扰度 （不适用电池供电仪器）	浪涌（冲击）电压 kV	AC电源线：线-线1×（1±0.1） AC电源线：线-地2×（1±0.1） 其它连接线：线-地1×（1±0.1）	正常监视状态
	电压极性	正极性和负极性	
	试验次数	5	
	时间 min/次	1	
射频场感应的传导骚扰抗扰度 （不适用电池供电仪器）	频率范围 MHz	0.15~80	正常监视状态
	电压 dBμV	140	
	调制幅度	80%（1 kHz，正弦）	

6 试验

6.1 基本要求

试验的大气条件、试验样品（以下简称“试样”）、试验前准备、试样的安装、试验容差、试验气体等基本条件，应符合GB 15322.1的规定。

6.2 外观试验

采取目测的方法，探测器的外形应无瑕疵、锈蚀和损伤，标识清晰、完整、准确。

6.3 电池性能试验

6.3.1 便携式探测器试验应符合下列要求：

- a) 电池充满电量或使用新电池，然后持续工作 8 h，检查是否出现低电量提示；
- b) 使探测器出现低电量提示，观察并记录低电量提示的声、光信号；发生低电量后再持续工作 15 min，测量其示值误差，应符合表 1 要求。

6.3.2 固定式、移动式探测器应符合下列要求：

- a) 电池充满电量或使用新电池，然后持续工作 30 d，检查是否出现低电量提示；
- b) 使探测器出现低电量提示，观察并记录低电量提示的声、光信号；发生低电量后再持续工作 24 h，测量其示值误差，应符合表 1 要求。

6.4 报警声音试验

在周围环境噪声不大于 50 dB (A) 的情况下，向试样通入试验气体，使其发生报警，将声级计放在试样的正前方 1 m 处，测量报警声音的强度，并记录数值，重复三次取平均值。

6.5 报警设定值试验

将试样安装于试验箱中，使其处于正常监视状态。启动通风机，使试验箱内气流速率稳定在 0.8 m/s ± 0.2 m/s，再以不大于每分钟量程上限的 1% 的速率增加试验气体的浓度，直至试样发出报警信号，记录此时试验气体的浓度值作为试样的报警动作值。

6.6 示值误差试验

将满量程 20%、40%、60% 的标准气体由低浓度到高浓度通入传感部件中。通气时间均为 1 min，分别记录探测器显示值。然后将标准气样再由高浓度到低浓度通入气室中，并分别记录探测器显示值，取每个浓度两次输出值的算术平均值作为试验结果。每次更换气样前，间隔 30 s 使气室恢复至新鲜空气状态。

6.7 响应时间试验

6.7.1 将试样在正常环境中通电 10 min，向试样中通入流量为 500 mL/min，浓度为满量程的 60% 的氢气标准气体，保持 1 min，记录试样的示值，作为基准值。

6.7.2 再以相同流量再次向试样通入相同浓度的标准气体，并开始计时，当试样的示值达到 90% 基准值时停止计时，记录试样的响应时间 T₉₀。

6.8 电压波动试验(不适用于仅以电池供电的试样)

将试样的供电电压分别调整为额定供电电压的 85% 和 115%，使其进入正常监视状态，按 6.6 规定的方法测试试样的示值误差。

6.9 重复性试验

通入浓度约为满量程 60% 的氢气标准气体，记录试样稳定示值。然后通入零点气体使试样回零，再通入上述浓度的氢气标准气体，重复测量 6 次。重复性以测量值的相对标准偏差表示，试样重复性按照下述公式进行计算。

$$s_r = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

s_r ——试样的重复性；

x_i ——第*i*次的示值；

\bar{x} ——试样示值的算术平均值；

n ——测量次数。

6.10 低浓度运行试验

使试样处于正常监视状态，将其置于氢气浓度为一级报警设定值的20%的环境中，保持4 h。试验结束后，使试样处于正常监视状态20 min，按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.11 长期稳定性试验

使试样在正常大气条件下连续工作28 d，期间观察并记录试样的工作状态。运行结束后，其按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.12 高温运行试验

将试样安装于试验箱中，使其处于正常监视状态。以不大于1 °C/min的升温速率将温度升至(55±2) °C，保持2 h，在该环境条件下按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.13 低温运行试验

将试样安装于试验箱中，使其处于正常监视状态。以不大于1 °C/min的降温速率将温度降至(−20±2) °C，保持2 h，在该环境条件下按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.14 恒定湿热运行试验

将试样安装于试验箱中，使其处于正常监视状态。以不大于1 °C/min的升温速率将温度升至(40±2) °C，然后以不大于5%/min的加湿速率将相对湿度升至(93±3)%，保持2 h。在该环境条件下按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.15 振动试验

将试样按照制造商规定的正常方式刚性安装，使其处于正常监视状态。按5.13的方法进行试验，按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.16 跌落试验

将非包装状态的试样自由跌落在平滑、坚硬的地面上，试验期间试样不通电。试验结束后，检查试样外观及紧固部位，按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

6.17 电磁兼容性试验

将试样按GB/T 16838的规定进行布置，使试样处于正常监视状态。按表4的参数进行电磁兼容性试验，试验期间观察并记录试样的工作状态。试验后，按6.6规定的方法测量试样的示值误差。

7 检验规则

7.1 型式试验

7.1.1 凡遇下列情况之一者，应进行型式试验：

- a) 新产品试制完成时；
- b) 设计或工艺上的变更可能引起某些性能发生变化时；
- c) 当出厂检验结果与以前进行的型式试验结果发生不可容许的偏差时。

7.1.2 型式试验的机构应具有CNAS及CMA认证。

7.1.3 若检验中出现任意一项不合格，即判为该设备不合格。

7.1.4 型式试验项目应符合表5的规定。

表5 检验项目及试验方法

序号	项目	要求	试验	型式试验	出厂检验
1	外观试验	5.1	6.2	√	√
2	电池性能试验	5.2	6.3	√	—
3	报警声音试验	5.1.4	6.4	√	√
4	报警设定值试验	5.3	6.5	√	√
5	示值误差试验	5.4	6.6	√	√
6	响应时间试验	5.5	6.7	√	√
7	电压波动试验	5.6	6.8	√	—
8	重复性试验	5.7	6.9	√	—
9	低浓度运行试验	5.8	6.10	√	—
10	长期稳定性运行试验	5.9	6.11	√	—
11	高温运行试验	5.10	6.12	√	—
12	低温运行试验	5.11	6.13	√	—
13	恒定湿热运行试验	5.12	6.14	√	—
14	振动试验	5.13	6.15	√	—
15	跌落试验	5.14	6.16	√	—
16	电磁兼容性试验	5.15	6.17	√	—

7.2 出厂检验

对出厂的设备应逐个进行检验，检验项目应符合表5的规定。

7.3 定期检验

7.3.1 送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议不超过 12 个月。

7.3.2 若对仪器的检测数据有怀疑或仪器更换主要部件及修理后应对仪器重新校准。

7.3.3 进行试验的每个项目，必须符合要求。试验项目如有不合格时，应按不合格项目加倍抽试。第二次抽试全部合格时则仅将第一次不合格设备返修；第二次抽试有一台不合格时，则认为所代表的该批设备全部不合格，不合格的设备全部返修，直至合格为止，若无法修复应报废。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 标志应清晰可见，且不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

8.1.2 每只探测器应有清晰、耐久的中文产品标志，产品标志应包括以下内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品执行的标准编号；
- c) 制造商名称、生产地址；
- d) 制造日期和产品编号；
- e) 防爆标志（适用时）；
- f) 产品主要技术参数（电源电压、气体种类、检测原理）。

注：产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时，应在与探测器一起提供的使用说明书中说明。

8.2 包装

8.2.1 探测器包装箱内应包含以下随机文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱清单；
- d) 随机备用附件清单；
- e) 安装图；
- f) 其他相关文件资料。

8.2.2 包装箱图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.3 包装材料应符合安全、经济和不易受损坏的要求，所有部件应采取适当的保护措施以防止运输过程中的机械损伤、遗失和环境大气腐蚀，包装材料不回收。

8.3 运输和贮存

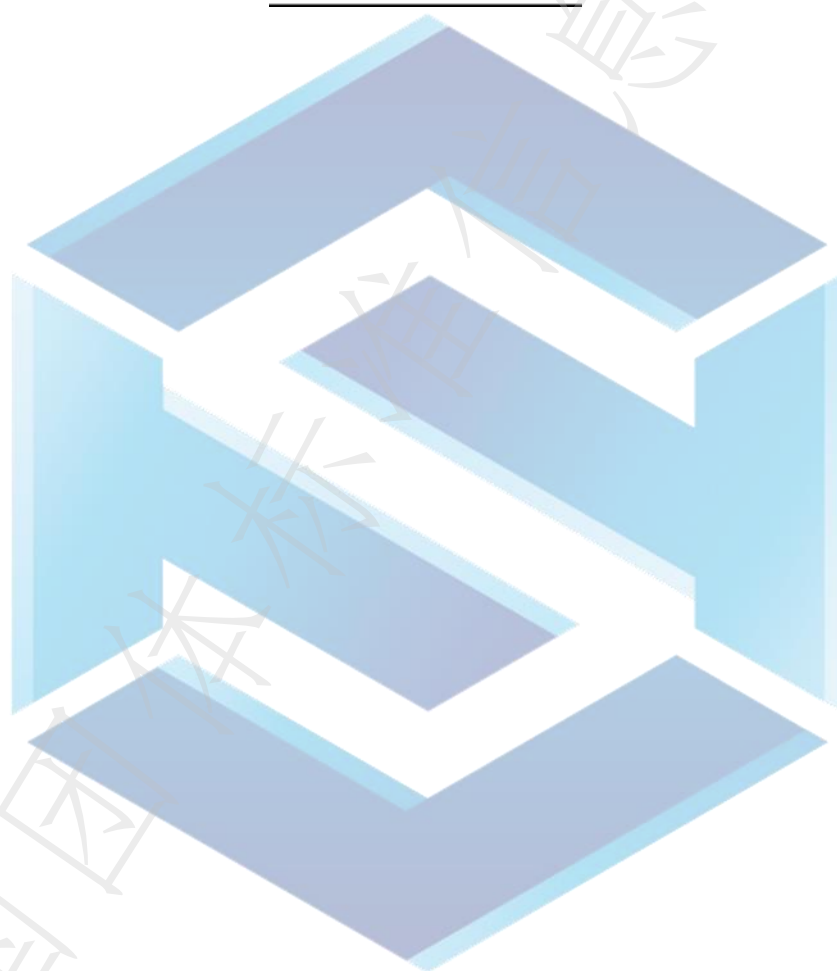
8.3.1 探测器应按包装箱的运输标志进行运输，在运输中应避免雨雪淋袭，防止受到剧烈冲击、雨淋、暴晒及辐射。

8.3.2 探测器应存放在通风干燥的仓库内，不应有能引起探测器腐蚀及电气绝缘性能降低的有害物质。

8.3.3 产品应保存在温度为 0℃~50℃、相对湿度不超过 85%，无凝露、无腐蚀性气体和化学药品，通风良好的室内。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- [2] GB 12358—2006 作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求
- [3] GB 15322.1—2019 可燃气体探测器 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器
- [4] GB 15322.3—2019 可燃气体探测器 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器
- [5] GB/T 34584—2017 加氢站安全技术规范



T/CITS 182—2024

中华人民共和国
团体标准

氢气泄露报警探测器

T/CITS 182—2024

*

中国检验检测学会

网址 www.cits.ac.cn

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 6.5 千字

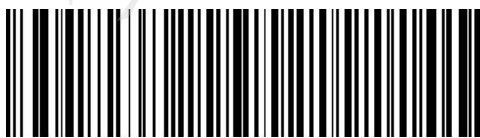
2024年12月第一版 2024年12月第一次印刷

*

如有印装差错 由中国检验检测学会调换

版权专有 侵权必究

举报电话:010-68844089



T/CITS 182—2024