



团 体 标 准

T/CAS 870—2024

催化燃烧式 MEMS 氢气传感器

Catalytic combustion MEMS hydrogen gas sensor

2024-05-28 发布

2024-09-01 实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会(CAS)是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准(以下简称:中国标协标准),满足企业需要,推动企业标准化工作,是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人,均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见,并得到参加审定会议的75%以上的专家、成员的投票赞同,方可作为中国标协标准予以发布。

在本文件实施过程中,如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料寄给中国标准化协会,以便修订时参考。

本文件版权为中国标准化协会所有,除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外,不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本文件及其章节,包括电子版、影印件,或发布在互联网及内部网络等。

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 基本参数	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输和贮存	10
参考文献	12

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专利的责任。

本文件起草单位：国家电投集团科学技术研究院有限公司、应急管理部沈阳消防研究所、北京航天试验技术研究所、和尘自仪(嘉兴)科技有限公司、苏州芯镁信电子科技有限公司、国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、中国电子科技集团公司第四十八研究所、郑州炜盛电子科技有限公司、威海市乐家电子科技有限公司、上海和璞信息技术有限公司、凯迈(洛阳)气源有限公司、苏州慧闻纳米科技有限公司、深圳市海曼科技股份有限公司。

本文件主要起草人：江斌、陈炼、房芳芳、荆旭、苏韬、陈静、宋建军、王磊(和尘自仪)、王大林、谷燕鹏、沈方平、马可贞、支树洁、彭世垚、于子峰、刘峻峰、谢贵久、何迎辉、张浩、李涛、张良、郑童申、高胜国、陈翔宇、姜燕、林英辉、徐辉、王磊(上海和璞)、王远西、马文岱、胡魁华、雷晓峰、孙旭辉、吴庆乐、冯军、张平平、曾勇刚、曾烈、付鹏辉。

催化燃烧式 MEMS 氢气传感器

1 范围

本文件规定了催化燃烧式 MEMS 氢气传感器的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于催化燃烧式 MEMS 氢气传感器(以下简称“传感器”),其他类型的催化式 MEMS 氢气传感器可参考本文件。

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—2008 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 3836.1—2021 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 3836.2—2021 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 16838—2021 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

AQ 6202—2006 煤矿甲烷检测用载体催化元件

JJG 693—2011 可燃气体检测报警器

3 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

催化燃烧式 MEMS 氢气传感器 catalytic combustion MEMS hydrogen gas sensor

一种基于传统催化燃烧式检测原理,利用半导体 MEMS 加工工艺制备微细加热平台和敏感膜层,通过不平衡电桥原理,采用电压输出的用于检测氢气浓度的气体传感器。

3.1.2

爆炸下限 lower explosive limit; LEL

一定条件下,可燃气体、蒸气和空气的混合物能够发生爆炸时可燃气体或蒸气的最低浓度,对于氢气为 4% vol。

3.1.3

响应时间(T_{90}) T_{90} response time

氢气浓度发生阶跃变化时,传感器输出达到稳定值 90% 的时间。

3.1.4

零点 zero point

在洁净空气中,传感器工作在規定工作电压或規定工作电流时传感器的输出值。

3.1.5

零点漂移 zero drift

传感器在洁净空气或氢气空气混合物中工作时,其零点的变化。

3.1.6

灵敏度 sensitivity

传感器工作在規定工作电压或規定工作电流时和某一浓度氢气起反应时,传感器的输出值与氢气浓度之比。

3.1.7

灵敏度漂移 sensitivity drift

传感器在洁净空气或氢气空气混合物中工作时,其灵敏度的变化。

3.1.8

起动冲值 starting impulse

在空气中传感器电源接通瞬间,其输出的最大值。

3.2 缩略语

AQL:可接受质量限(Acceptable Quality Limit)

RH:相对湿度(Relative Humidity)

%vol:体积百分比(Volume Percentage)

4 基本参数

4.1 工作环境温度范围

应为: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 工作环境湿度范围

应为: $0\% \text{RH} \sim 95\% \text{RH}$ 。

4.3 测量范围

下限: $\leq 0.1\% \text{vol}$ (空气中)。

上限: $\geq 4\% \text{vol}$ (空气中,条件允许时上限可大于 $4\% \text{vol}$)。

4.4 使用寿命

满足 4.1 和 4.2 的条件,在正常情况下运行,累计通电时间不少于 3 年。

5 技术要求

5.1 外观

传感器的外观应无可见的瑕疵、锈蚀和损伤,标识应清晰、完整、准确。

5.2 灵敏度

应不小于 12 mV/1% H_2 。

5.3 响应时间

应不大于 3 s。

5.4 起动冲值

在空气中,对于间断式传感器,应不大于 0.8% H_2 。

5.5 传感器输出值的稳定性

通过 2% H_2 标准气样 3 min 后,记录传感器输出值。继续通气,传感器输出值在 1 min 内波动值不超过 $\pm 2\%$ 。

5.6 基本误差

基本误差应符合表 1 的规定。

表 1 基本误差

测量范围 % H_2		0~1	>1~2	>2~4
允许误差	绝对误差 % H_2	± 0.06	—	—
	相对误差 %	—	± 6	± 7

5.7 零点漂移和灵敏度漂移

5.7.1 对于连续式传感器,连续工作 15 d,应符合表 1 的规定。

5.7.2 对于间断式传感器,间断工作 15×10 h,应符合表 1 的规定。

5.8 抗高浓度气体冲击性能

传感器经高浓度气体冲击性能试验后,灵敏度的变化量应不超过 $\pm 20\%$ 。

5.9 抗气体干扰性能(测量范围在 3%LEL 以下的传感器除外)

使传感器分别在下述气体干扰环境中工作 30 min,期间传感器输出信号的范围在 ± 0.06 (%vol):

a) 甲烷: $(6\ 000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (%vol);

b) 一氧化碳: $(2\ 000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (%vol)。

经每种气体干扰后,使传感器处于正常工作状态 1 h,试样气体达到洁净空气的 90%,到达零点不超过 1 min,基本误差应满足表 1 的要求。

5.10 抗中毒性能

使两只传感器分别在下述混合气体环境中工作 40 min,期间传感器输出信号的范围在 ± 0.06 (%vol):

- a) 氢气浓度为 1%LEL 和六甲基二硅醚蒸气浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (%vol) 的混合气体;
 - b) 氢气浓度为 1%LEL 和硫化氢浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (%vol) 的混合气体。
- 环境干扰后使传感器处于正常工作状态 20 min, 基本误差应满足表 1 的要求。

5.11 低浓度允许

将传感器工作在氢气浓度为 20% 低限报警设定值的环境中 4 h。使传感器处于正常工作状态 20 min, 基本误差应满足表 1 的要求。

5.12 长期稳定性

使传感器在正常大气条件下连续工作 28 d 后, 应满足相对误差 $\pm 10\%$ 以内。

5.13 方位

将传感器安装于试验箱中, 使其处于正常监视状态。传感器在安装平面内顺时针旋转, 每次旋转 45° , 共旋转 8 次, 基本误差应满足表 1 的要求。

5.14 低温运行

传感器经 -40°C 、2 h (从降温开始通电) 低温试验, 低温环境下应满足相对误差 $\pm 10\%$ 以内。

5.15 高温运行

传感器经 85°C 、2 h (从升温开始通电) 高温试验后, 高温环境下应满足相对误差 $\pm 10\%$ 以内。

5.16 恒定湿热运行

传感器在温度 $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $93\% \pm 3\%$ 条件下保持 2 h, 湿热环境下应满足相对误差 $\pm 10\%$ 以内。

5.17 振动(正弦)运行

传感器经振动(正弦)运行试验后应无损伤, 外观符合 5.1 的规定, 基本误差应符合表 1 的要求。

5.18 振动(正弦)耐久

传感器经振动(正弦)耐久试验后应无损伤, 外观符合 5.1 的规定, 基本误差应符合表 1 的要求。

5.19 防爆性能

传感器随整机进行试验, 防爆性能应符合 GB/T 3836.1—2021 的要求。

5.20 外壳阻燃

传感器外壳的阻燃性能应满足对外壳进行两次 10 s 的燃烧测试后, 火焰在 10 s 内熄灭。

6 试验方法

6.1 通用要求

6.1.1 试验大气条件

如无特别说明, 各项试验均在下述试验大气条件下进行:

- 温度:0℃~40℃;
- 相对湿度:15%~90%;
- 大气压力:86 kPa~111 kPa。

6.1.2 试验装置

常规性能装置分为短期试验和长期试验两种,特定性能在特定试验装置进行。短期试验按照 JJG 693—2011 中的试验装置测试,主要由标准气体(可带自动配气装置)、流量计、传感器及配套扩散罩、信号测量仪器和计时器(后两者可用信号采集装置)组成。

长期试验参考 AQ 6202—2006 中的试验装置,主要增加了低泄漏的密闭气室,便于进行某固定体积浓度下对传感器长时间通电运行。

6.1.3 试验用气样和主要仪器

6.1.3.1 试验用气样

试验用标准气样应采用经国家计量部门考核认证的单位提供的气样,其不确定度应不大于 3%。各项试验所用气样应符合表 2 的要求。气体标准物质的扩展不确定度不大于 2%($k=2$)。也可采用标准气体稀释装置稀释高浓度的气体标准物质,稀释装置的流量基本误差应不大于 $\pm 1\%$,重复性应不大于 0.5%。气体标准物质的浓度单位在使用时应换算成与传感器需求的浓度表示所一致的单位。

表 2 试验气样

试验项目	气样取值范围/(% vol)
基本误差试验气样 %H ₂	0.1、0.2、0.4、0.8、1.0、1.2、1.6、2.0、2.4、3.0、3.2、4.0
响应时间试验气样 %H ₂	0.1、0.2、0.4、0.8、1、1.2、1.6、2、2.4
注 1: 标准气样值与标准气样标称值的允许偏差不超过 $\pm 10\%$ 。	
注 2: 以上试验气样可根据实际情况选取其中几个点。	

6.1.3.2 试验用主要仪器

试验用主要仪器如下:

- a) 气体流量计:测量范围为 50 mL/min~500 mL/min,准确度为 2.5 级;
- b) 秒表:分度值为 0.01 s;
- c) 直流毫安表:量程范围为 0 mA~100 mA,0.1 级;
- d) 直流稳压电源:输出电压为 0 V~12 V,输出电流为 500 mA;
- e) 数字电压表:精度应不低于 0.1 级,分辨率应不低于 0.01 mV;
- f) 数据采集设备:带采集存储功能,存储间隔应不小于 0.1 s,精度应不低于 0.1 级。

各种试验时的气体流量由企业规定,并且所有通气试验的流量应保持一致且应不大于 500 mL/min。

6.2 外观试验

采取目测的方法,符合 5.1 的要求。

6.3 灵敏度试验

调好试验装置,将 2.00% H₂ 标准气样通入气室中,3 min 后记录传感器输出值(读取到小数点后二

位,修约到小数点后一位),并按公式(1)计算传感器的灵敏度。

$$M = S/C \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

M —— 传感器灵敏度, $mV/1\%H_2$;

S —— 传感器输出值, mV ;

C —— 氢气标准气样的浓度, $\%H_2$ 。

6.4 响应时间试验

选取部分测试点(如满量程 10%、40%等)。首先,通入洁净空气,确定空气下零点输出是否正常,短时期稳定性达标。其次,带厂家自配扩散罩的传感器通入流量应不高于 300 mL/min 的标准气体,应保持不低于 30 s,记录显基本达到的最终稳定值,将显基本作为基准值。最后,从空气状态下稳定输出状态迅速接入试验气体,同时用秒表或采集设备启动记录,至显基本达到基准值的 90%所需的时间为传感器的响应时间。重复检测 3 次取最大值。

6.5 起动冲值试验

调好试验装置,切断电源 1 min,再接通电源,记录传感器输出的最大值。

6.6 传感器输出值的稳定性试验

调好试验装置,通入 2% H_2 标准气样 3 min,记录此时传感器的输出值。继续通气,再观察 1 min,记录 1 min 内传感器的输出值中最大值和最小值的差值。重复测定 3 次,取 3 次中的最大差值作为波动值。

6.7 基本误差试验

将 0.4% H_2 、1.6% H_2 、2.4% H_2 标准气样由低浓度到高浓度通入气室中,通气时间均为 1 min,分别记录传感器的输出值。然后将标准气样再由高浓度到低浓度通入气室中,并分别记录传感器的输出值,取每个浓度两次输出值的算术平均值作为试验结果。针对每一次浓度测试,每次更换气样前,应间隔 30 s 使气室恢复至洁净空气状态。

型式试验时,宜尽量多抽取测试浓度点,宜至少从量程内的较低段(0% H_2 ~ 1% H_2)、中间段(1% H_2 ~ 2% H_2)和较高段(2% H_2 ~ 4% H_2)各新增 1 个抽取测试点,宜从表 2 中选取。

6.8 零点漂移和灵敏度漂移试验

6.8.1 连续式传感器

调好试验装置,通入 0.4% H_2 气体(出厂检验气样浓度为 0.3% H_2 ~ 0.8% H_2),3 h 后通入洁净空气,记录传感器的零点,通入 1.6% H_2 标准气样,记录传感器的输出值。继续通入 0.4% H_2 气体,12 h 后依次通入洁净空气和 1.6% H_2 标准气样,记录传感器的零点和传感器的输出值;然后在空气中工作,12 h 后依次通入洁净空气和通入 1.6% H_2 标准气样,记录传感器的零点和传感器的输出值,通气时间均为 3 min。传感器每天在标准气样和空气中交替工作各 12 h,连续运行 15 d。

零点漂移量按公式(2)计算。

$$\delta = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i - D}{M} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

δ —— 零点漂移量, $\%H_2$;

D ——连续式传感器试验开始 3 h 后的零点或间断式传感器试验开始 1 h 后的零点, mV;
 D_i ——第 i 次测量时的零点, mV;
 N ——测量次数;
 M ——连续式传感器试验开始 3 h 后的灵敏度或间断式传感器试验开始 1 h 后的灵敏度, mV/1% H_2 。
 灵敏度漂移量按公式(3)计算。

$$\theta = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N H_i - H}{H} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

θ ——灵敏度漂移量, %;
 H ——连续式传感器试验开始 3 h 后, 通 1.6% H_2 标准气样时传感器的输出值或间断式传感器试验开始 1 h 后, 通 1.6% H_2 标准气样时传感器的输出值, mV;
 H_i ——第 1 次测量时, 通入 1.6% H_2 标准气样时传感器的输出值, mV;
 N ——测量次数。

6.8.2 间断式传感器

调好试验装置, 通入 0.4% H_2 , 1 h 后通入洁净空气, 记录零点, 通入 1.6% H_2 标准气样, 记录传感器的输出值。继续通入 0.4% H_2 , 5 h 后依次通入洁净空气和 1.6% H_2 标准气样, 记录传感器的零点和传感器的输出值; 然后在空气中工作, 5 h 后依次通入洁净空气和 1.6% H_2 标准气样, 记录传感器的零点和传感器的输出值, 通气时间均为 3 min。每天记录 2 次数据后停电, 但应调整传感器的零点。传感器每天在标准气样和空气中交替工作各 5 h, 15 d 内完成。计算公式同公式(2)、公式(3)。

6.9 抗高浓度气体冲击性能试验

使试样处于正常工作状态, 过载不低于最大量程 1.5 倍的试验气体(不超过 4%vol), 以 500 mL/min 的流量输送到试样的采样部位, 保持 3 min。按规定的方法记录稳定后输出值(稳定 5 min 后, 记录输出值), 应为大于或等同于满量程输出。待恢复空气条件后, 输出应同样恢复至正常零位, 满足 5.8 的要求。

6.10 抗气体干扰性能试验

使试样分别在下述气体干扰环境中工作 30 min, 期间传感器不应输出信号:

- a) 甲烷: $(6\ 000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (%vol);
- b) 一氧化碳: $(2\ 000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (%vol)。

经每种气体干扰后, 使传感器处于正常工作状态 1 h, 试样气体达到洁净空气的 90%, 到达零点不超过 1 min。

6.11 抗中毒性能试验

使试样处于正常工作状态, 将其中一只试样置于氢气浓度为 1%LEL 和六甲基二硅醚蒸气浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (%vol) 的混合气体环境中 40 min。将另一试样置于可燃气体浓度为 1%LEL 和硫化氢浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (%vol) 的混合气环境中 40 min。条件试验结束后, 使试样处于正常工作状态 20 min。

6.12 低浓度允许试验

使试样处于正常工作状态, 将其置于 H_2 浓度为 20%低限报警设定值的环境中, 保持 4 h。低浓度

条件试验结束后,传感器处于正常工作状态 20 min。

6.13 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,按 6.7 规定的方法测量试样的基本误差。

6.14 方位试验

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。试样在安装平面内顺时针旋转,每次旋转 45°,共旋转 8 次。按规定的方法,分别测量试样在不同方位的基本误差。

6.15 低温运行试验

将试样安装于试验箱中,通入表 2 相应浓度的气体(负压下流入或常压稀释法),使其处于正常监视状态。以不大于 1 °C/min 的降温速率将试样所处环境的温度降至 -40 °C,保持 2 h。

6.16 高温运行试验

将试样安装于试验箱中,通入相应浓度的气体(负压下流入或常压稀释法),使其处于正常监视状态。以不大于 1 °C/min 的升温速率将试样所处环境的温度升至 85 °C,保持 2 h。

6.17 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 的升温速率将试样所处环境的温度升至 40 °C±2 °C,然后以不大于 5%RH/min 的加湿速率将环境的相对湿度升至 93%RH±3%RH,保持 2 h。在湿热环境条件下,按规定方法测量试样的基本误差。

6.18 振动(正弦)运行试验

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。参考 GB/T 16838—2021 中振动(正弦)(运行)试验规定的参数、条件进行振动(正弦)(运行)试验。试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 6.7 规定的方法测量试样的基本误差。

6.19 振动(正弦)耐久试验

将试样按照制造商规定的正常方式刚性安装,试验期间,试样不通电。参考 GB/T 16838—2021 中振动(正弦)(耐久)试验规定的参数、条件进行振动(正弦)(耐久)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 6.7 规定的方法测量试样的基本误差。

6.20 防爆性能试验

按 GB/T 3836.2—2021 中第 15.2 规定的方法进行。

6.21 外壳阻燃试验

在试验大气环境下,对传感器的外壳进行 2 次 10 s 的燃烧测试后,火焰在 10 s 内熄灭。第一次燃烧测试 10 s 后如果不燃,移开点火装置,间隔 30 s 进行第二次燃烧测试,火焰在 10 s 内熄灭。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验分出厂检验和型式检验,检验项目见表 3。

表 3 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.2	○	○
2	灵敏度	5.2	6.3	○	○
3	响应时间	5.3	6.4	○	○
4	起动冲值	5.4	6.5	△	○
5	传感器输出值的稳定性	5.5	6.6	△	○
6	基本误差	5.6	6.7	○	○
7	零点漂移和灵敏度漂移	5.7	6.8	△	○
8	抗高浓度气体冲击性能	5.8	6.9	—	○
9	抗气体干扰性能	5.9	6.10	—	○
10	抗中毒性能	5.10	6.11	—	○
11	低浓度允许	5.11	6.12	—	○
12	长期稳定性	5.12	6.13	—	○
13	方位	5.13	6.14	△	○
14	低温运行	5.14	6.15	△	○
15	高温运行	5.15	6.16	△	○
16	恒定湿热运行	5.16	6.17	△	○
17	振动(正弦)运行	5.17	6.18	△	○
18	振动(正弦)耐久	5.18	6.19	△	○
19	防爆性能	5.19	6.20	—	○
20	外壳阻燃	5.20	6.21	—	○

注：其中“○”为必检项目，“—”为不检验项目，“△”为抽检项目。

7.2 出厂检验

每批传感器在进入成品库或交货时,按照表 3 的规定进行检验,检验合格并发给合格证后方可出库。

7.3 抽样方案

传感器出厂检验项目中,检验项目有 100% 检验与抽样检验。100% 检验项目中,有任一项未达到规定,则判该产品不合格,并予以剔除,100% 检验项目的不合格品率应不大于 5% 或 1 台(取较大者)。抽样项目随机抽取样品检验,按照 GB/T 2828.1 中正常检验一次抽样方案进行检验,一般检验水平取 II,可接收质量限(AQL)为 0.65。

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验适用条件

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定、定型试验或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有重大改变,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,应周期性地进行检查,检验周期一般为2年;
- d) 产品停产1年以上,再次恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 同类型产品进行比对时;
- g) 国家质量监督机构提出型式检验要求时;
- h) 发生重大质量事故时。

7.4.2 型式检验项目

型式检验应符合表3的规定。

7.4.3 抽样方案

型式检验从出厂检验合格的产品中随机抽取,抽样基数不小于10台,抽样数量不少于抽样基数的30%。

7.4.4 判定规则

型式检验的全部项目均符合规定要求时,判定该型式检验合格。任一样品任一项目不合格,需改进不合格项目,重新复验,如仍有不合格项目,判定为型式检验不合格。

7.4.5 对不合格品的处理

检验结果被判定为型式检验不合格时,按GB/T 2829—2002中5.12.3的规定原则进行处理。

7.4.6 型式检验后样品的处理

经过型式检验的样品,原则上不允许再作为合格品交付使用。在特殊情况下,在得到使用方认可后,可以交付使用方,但应注明该产品已进行过型式检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品外包装应贴检验合格标签,并注明生产公司名称、客户名称、产品名称、品种规格及料号、生产日期、交货数量、交货日期、产品有效期限、生产批号、客户订单号及检验员代号以供追溯。

8.2 包装

按产品包装规定执行,随机文件应包括:产品合格证书、产品使用说明书、装机单、随机备用附件清单和安装图。图示标志应符合GB/T 191—2008的规定。每箱产品均需用柔软原材废料塞满,以防运输途中造成不良影响。

8.3 运输

应轻拿轻放,按箱子箭头标志堆放,避免激烈震动、撞击和日晒雨淋。

8.4 贮存

8.4.1 产品需放置在通风干燥的环境,室温需保持在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度需不超过95%RH,无凝露、无腐蚀性气体和化学药品,并保证放置场所干净、整洁、有序。

8.4.2 产品储存期限:由生产日起计,最长不得超过2年,且应遵守先进先出的原则。

全国团体标准信息平台

参 考 文 献

- [1] 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
 - [2] GB 15322.2—2019 可燃气体探测器 第2部分:家用可燃气体探测器
 - [3] GB/T 26111—2023 微机电系统(MEMS)技术 术语
-