

ICS73.010

D09

备案号:

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT ××××—200×

煤矿用硫化氢检测报警仪

Coal mine hydrogen sulfide alarm detector

(送审稿)

200×-××-××发布

200×-××-××实施

国家安全生产监督管理总局 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 技术要求	2
5 试验方法	4
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输、贮存	8

前 言

本标准为强制性标准。

本标准结合我国煤矿现场使用的国内外产品技术参数和特点实际情况，经过多次调研、试验，制定了本标准。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会气体检测及救护设备分会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院、安标国家矿用产品安全标志中心、煤炭科学研究总院重庆研究院负责起草。

本标准主要起草人：李振新、余进、马龙、朱世安、李者、戴峻、袁洪军、陈福民、刘艺平、唐勇、杜学东、余博龙、潘雅楠等。

煤矿用硫化氢检测报警仪

1 范围

本标准规定了煤矿用硫化氢检测报警仪的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿井下测试硫化氢用的检测报警仪（以下简称：仪器）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 2423.4	电工电子产品基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
GB/T 2423.8	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ed：自由跌落
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动（正弦）
GB 3836.1	爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求
GB 3836.4	爆炸性气体环境用电气设备 第4部分：本质安全型 “i”
GB 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB/T 10111	利用随机数骰子随机抽样的方法
MT 210	煤矿通信、检测、控制用电子产品通用技术要求
MT 563	煤矿用携带型气体测定器通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

显示值 *demonstrates the value*

仪器显示的测量数值。

3.2

零点 *zero*

仪器在新鲜的空气中正常工作时的显示值。

3.3

标定点 *aiming point*

仪器为满足测量准确度所选择的校准的标准气样浓度值。

3.4

报警点 *reports to the police the spot*

仪器依据使用要求所预先设置的报警启动值。

3.5

基本误差 basic error

在正常的工作条件下确定的仪器测量误差值。

3.6

稳定性 stability

在规定的工作条件和时间内，仪器的零点零点、标定点和报警点保持在允许变化范围内的性质。

3.7

响应时间 respond time

在试验条件下，硫化氢气体浓度发生阶跃变化时，仪器显示值达到稳定值的90%时所需的时间。

3.8

最高开路电压 (U₀) maximum output voltage

在开路条件下，可能出现在电池（保护）出口的最高输出电压。

3.9

最大输出电流 (I₀) maximum output current

来自电池（保护）出口的最大电流。

4 技术要求

4.1 产品应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 工作条件

温度：(0~40)℃；

相对湿度：≤98%；

大气压力：(86~106) kPa；

风速：不大于 8m/s；

贮存温度为(-40~60)℃。

使用场所：在具有爆炸性气体混合物的危险场所。

4.3 防爆型式：矿用本质安全型，防爆标志：Exib I。

4.4 外观及结构要求

4.4.1 仪器应结构合理、坚固耐用、易于操作和调整，便于维修和携带，并能防尘、防潮、抗干扰。

4.4.2 仪器表面、镀层或涂层不应有气泡、裂痕、明显剥落和斑点；仪器内部的无器件应安装焊接牢固，布局合理齐整。

4.4.3 仪器的观察孔罩应透光良好、表头、数码、符号均应清晰完好。

4.4.4 配备外套的仪器，外套上开孔应合格适用，便于操作和从不同的方位对报警光信号进行观察及报警声信号的传出。

4.5 基本功能检查

4.5.1 仪器应具有二以上(含二位)数字显示，显示分辨率为 $1 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$ ；

4.5.2 仪器应具有声光报警功能，仪器电源应具有欠压自动关断功能。

4.5.3 与仪器配套的充电器，应有充电指示显示和防止过充电保护功能。

4.6 防爆性能应符合 GB3836.4 条款的规定。

4.6.1 仪器的外壳材质为ABS工程塑料时，表面绝缘电阻应不大于 $1 \times 10^9 \Omega$ 。

仪器的外壳材质为铝合金时,可采用抗拉强度不低于120Mpa,且按GB13813规定的摩擦火花试验方法考核合格的轻合金制成。

- 4.6.2 仪器的电子元器件应采用双重保护,且经过老化筛选,任何与本质安全性能有关的元件,在正常工作和故障条件下,不得超过元件安装条件和温度范围规定的最大电流、电压和功率额定值的三分之二。
- 4.6.3 印刷电路板在元件焊接调试后喷涂两遍三防漆。
- 4.6.4 电气间隙与爬电距离按GB3836.4中的条款规定。
- 4.6.5 仪器的外壳防护等级应符合GB4208中IP54的要求。
- 4.6.6 仪器的供电电池规格、型号、保护措施及 U_0 、 I_0 值。
- 4.6.7 仪器的外壳及本安电路元器件在正常和故障状态下的最高表面温度不超过150℃。
- 4.6.8 仪器应能通过火花点燃试验,且任一选择试验点的每一次试验均不应出现点燃。
- 4.7 仪器的测量范围: $0 \sim 50 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$; $0 \sim 100 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$ 。
- 4.8 基本误差应符合表1要求

测量范围	$\times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$	
	0~49	50~100
允许误差	± 3	真值的 $\pm 10\%$

4.9 报警性能

- 报警点应能在 $(0 \sim 20) \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$ 范围内任意设定;
- 报警值与设定值的差值应不超过 $\pm 3 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$;
- 报警声级强度应不小于 80dB(A);
- 报警光信号应能在黑暗环境中20m处清晰可见。

4.10 响应时间

仪器的响应时间应不大于 45s。

4.11 工作位置变动

仪器在位置变动试验时,其显示值产生的附加误差应不超过 $\pm 2 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$ 。

4.12 工作时间

仪器中使用的可充电电池经正常充电后,供连续工作的仪器的工作时间应不少于 9h;工作中,均不应出现欠压和超差。

4.13 工作稳定性

仪器连续工作 7d (每天工作 9h) 其零点和标定点的最大漂移量应符合 4.8 条要求。

4.14 环境适应性要求

- 4.14.1 仪器在 8m/s 风速条件下,其显示值漂移量应不超过 $\pm 1 \times 10^{-6} \text{H}_2\text{S}$ 。
- 4.14.2 仪器在规定的工作环境温度范围内工作时,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。
- 4.14.3 仪器经贮存温度环境试验后,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。
- 4.14.4 仪器经湿热试验后,其表面和零部件应无严重锈蚀,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。
- 4.14.5 仪器经冲击试验后应无损坏,接插件和零部件无松动、脱落,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。
- 4.14.6 仪器经振动试验后接插件及零部件应无松动、脱落,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。
- 4.14.7 仪器经跌落试验后无损坏现象,接插件和零部件应无松动脱落,其基本误差和报警误差应分别符合 4.8 和 4.9 中 b) 的规定。

- 4.15 电气安全性，本安电路对外壳间的绝缘电阻应不小于 $10\text{M}\Omega$ ，交变湿热试验后应不小于 $1.0\text{M}\Omega$ ，并能承受交流 500V 的工频耐压试验，历时 1min 无击穿闪络现象，漏电流不超过 5mA 。

5 试验方法

5.1 试验条件

- 5.1.1 除环境试验或有关标准中另有试验，应在下列条件中进行：

- 温度： $(15\sim 35)\text{℃}$ ；
- 相对湿度： $(45\sim 75)\%$ ；
- 大气压力： $(86\sim 106)\text{kPa}$ ；
- 应无影响测试的干扰气体；
- 仪器通电充分稳定后方可进行检验；
- 每项试验过程中不允许调整。

5.1.2 试验用气体

空气中硫化氢标准气体，不确定度应不大于 3% 。。

5.1.3 试验气样、仪器和设备

5.1.3.1 气体流量计：

准确度： 2.5 级

测量范围： $(30\sim 300)\text{ml/min}$

5.1.3.2 秒表：

分度值应不大于 0.5s 。

5.1.4 试验气体流量的规定

各种试验时的气体流量均应为 $(50\sim 200)\text{ml/min}$ ，具体由企业标准或说明书规定。

5.2 对于本标准中 4.4 条用感观检查。

5.3 充电功能检查

先将仪器放电至临界欠压状态，再对仪器充电。充电后，按 4.4、4.5 要求，检查充电功能及充电效果。

5.4 基本性能

5.4.1 基本误差试验

基本误差测定装置如图 1 所示：仪器开机充分稳定后，校准仪器的零点和标定点（仪器测量范围的 50% ）使用注气装置，由低到高顺序，分别以产品标准规定的流量通入仪器测量范围 25% 、和 85% 的 H_2S 标准气样和氮气。每种气体通入 3min 后，记录显示值。

每种标准气体重复试验三次，取其平均值为测量结果。

5.4.2 报警误差试验

将仪器报警点设定为 $10\times 10^{-6}\text{H}_2\text{S}$ ，通入 $(15\pm 3)\times 10^{-6}\text{H}_2\text{S}$ 标准气样，记录仪器开始报警时所对应的显示值，测量 3 次（每次测量 1min ，在空气中恢复的时间不少于 1min ），取三次测量的算术平均值与设定报警点之差作为报警误差。

5.4.2.1 声级强度试验

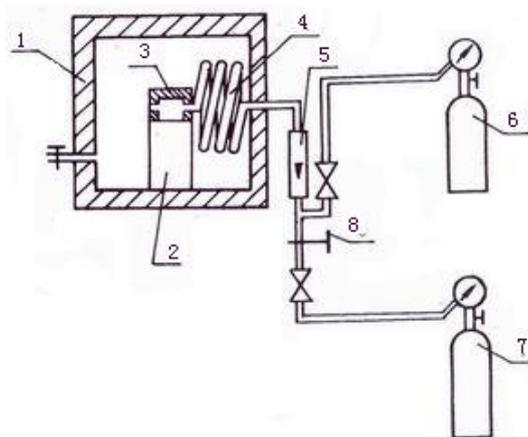
在环境噪声不大于 30dB 的条件下，仪器报警，在距仪器讯响器中心 0.5m 远处测量其声级强度，测量 3 次，取平均值。

5.4.2.2 光信号观测

仪器报警光信号能见度：黑暗中进行观测。

5.4.3 响应时间试验

按图 1 所示,将仪器置于 6.1 规定的环境中。待零点稳定后,使用企业配备的注气装置,按原标定时流量通入测量范围 85%的 H_2S 标准气样 3min 作标定,读取仪器指示值。然后将仪器切换到清洁空气注气装置上,使仪器恢复到稳定的监视状态值后再迅速切换到试验气样注气装置上,并开始记录仪器显示值达到标定值 90%所需要的时间,重复三次,取其算术平均值。



1—试验箱；2—仪器；3—注气装置；4—预热盘管；5—流量计；
6—清洁空气瓶；7—试验气样瓶；8—调节阀

图 1 通气试验示意图

5.4.4 工作位置变动试验

仪器按其规定的使用位置校准零点,通入仪器测量范围 25%标准气样,1 分钟后记录仪器工作位置的显示值,然后使仪器偏离正常工作位置 45° ,并沿该 45° 轴线旋转,记录与正常工作位置的最大差值,作为仪器工作位值影响的附加误差。

5.4.5 工作时间测定

校准仪器,各类仪器运行 9h。在最后 10min 检查仪器的零点、标定点、报警点、欠压情况。测量 4 次,取后 3 次算术平均值。

5.5 稳定性试验

校准仪器,记录仪器的零点和标定点示值;仪器连续工作 7 天,每天试验后,按规定对仪器充电,且在试验中不允许再次校准仪器,每天试验 9 小时,在最后 10min 内测试并记录仪器的零点和标定点示值,测量 3 次,取 3 次测量的算术平均值,记录该值与试验前的示值误差,取最大误差值作为仪器的稳定性误差。

5.6 环境适应性试验

5.6.1 风速影响试验

调整仪器基准点后,将仪器放入通风试验装置中,启动风机,调节风速为 (8 ± 0.5) m/s。改变仪器的放置方位,观测记录仪器在不同方位的报警点和显示值。

5.6.2 工作温度试验

试验中向仪器通入标准气样的温度应与试验要求温度一致。

5.6.2.1 工作低温试验

按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 方法进行。校准仪器,在温度为 (0 ± 3) $^\circ\text{C}$ 条件下,通电稳定 2h 后,测定基本误差,以后每小时测定 1 次基本误差,共三次,取其算术平均值作为测定值。

5.6.2.2 工作高温试验

按 GB 2423.2 中试验 Bb 方法进行。在温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，将元件接好在测试板上，通电稳定 2h 后，测定基本误差，以后每小时测定 1 次基本误差，共三次，取其算术平均值作为测定值。

5.6.3 贮存温度试验

5.6.3.1 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 方法进行。在温度为 $(-40 \pm 3)^\circ\text{C}$ 条件下，持续时间 16h。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.1 规定的条件下保持 2h，再测定基本误差。

5.6.3.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2 中试验 Bb 方法进行。在温度为 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，持续时间 16h。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.1 规定的条件下保持 2h，再测定基本误差。

5.6.4 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 中试验 Db 方法进行。温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $93\% \pm 3\%$ 条件下，持续时间为 6d。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在 5.1 条规定的条件下恢复 2h，再测定基本误差。

5.6.5 冲击试验

按 GB/T 2423.5 中试验 Ea 方法进行。严酷等级：峰值加速度为 500m/s^2 ，脉冲持续时间为 $(11 \pm 1)\text{ms}$ ，3 个轴线每个方向连续冲击 3 次（共 18 次）。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，再测定基本误差。

5.6.6 振动试验

按 GB/T 2423.10 中试验 Fc 方法进行。严酷等级：扫频频率范围 $(10 \sim 150)\text{Hz}$ ，加速度幅值为 50m/s^2 ，振动次数为 5 次。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，再测定基本误差。

5.6.7 跌落试验

按 GB/T 2423.8 中试验 Ed 方法和 GB3836.1 进行。严酷等级：跌落高度为 1.0 m，自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共 4 次。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。配备外套的仪器，应将仪器装入外套内进行试验，试验后，再测定基本误差。

5.6.8 每项（5.6.3~5.6.7）试验后，检查性能前，允许重新校准仪器。

5.7 电气安全性

5.7.1 绝缘电阻

按 MT210 中第 7 章规定的方法进行。

5.7.2 工频耐压

按 MT210 中第 8 章规定的方法进行。

5.8 外壳防护性能试验按 GB3836.1 中条款进行。

5.9 本安参数测量按 GB3836.4 中条款进行。

5.10 表面温度试验按 GB3836.4 中条款进行。

5.11 本安火花点燃试验按 GB3836.4 中条款进行。

5.12 表面绝缘电阻试验按 GB3836.1 中条款进行。

6 检验规则

6.1 每台仪器均应经厂质量检验部门检验合格方能出厂,并附有检验合格证。

6.2 检验分为出厂检验和型式检验两种。

6.3 出厂检验按表 1 项目逐条进行。

6.4 型式检验

型式检验在下列条件之一时,按表 2 项目逐条进行。

- a. 新产品鉴定、定型试验或老产品转厂生产时;
- b. 正常生产后如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产时,每 3 年应进行 1 次;
- d. 停产 1 年后再次恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出要求时。

6.5 抽样方法

型式检验按GB/T10111的规定,从出厂检验合格的产品中随机抽取,抽样数量不少于3台,抽样基数不少于30台。

6.6 判定规则

如有一台、项不合格,应加倍抽样全项复检,仍有不合格台、项时,则判定该批产品不合格,否则合格。

表 2

序号	项目名称	技术条款	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观及结构要求	4.4	5.2	○	○
2	基本功能检查	4.5	5.3	○	○
3	基本误差	4.8	5.4.1	○	○
4	报警性能	4.9	5.4.2	○	○
5	响应时间	4.10	5.4.3	○	○
6	工作位置变动	4.11	5.4.4	○	○
7	工作时间	4.12	5.4.5	○	○
8	工作稳定性	4.13	5.5	○	○
9	风速影响	4.14.1	5.6.1	—	○
10	工作温度试验	4.14.2	5.6.2	—	○
11	贮存温度试验	4.14.3	5.6.3	—	○
12	交变湿热试验	4.14.4	5.6.4	—	○
13	冲击试验	4.14.6	5.6.5	—	○
14	振动试验	4.14.5	5.6.6	—	○
15	跌落试验	4.14.7	5.6.7	—	○

16	电气安全性	4.15	5.7	○	○
17	外壳防护性能	4.6.5	5.8	—	○
18	本安参数测量	4.6.6	5.9	—	○
19	表面温度试验	4.6.7	5.10	—	○
20	本安火花点燃	4.6.8	5.11	—	○
注：“○”表示的检验项目，“—”表示的不检验项目。					

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

仪器在外壳明显处有永久性的标志“MA”及“ExibI”。

在仪器外壳明显处，牢固粘贴产品铭牌，应包括下列内容：

- a. 产品型号和名称、商标；
- b. 防爆标志:ExibI；
- c. 电源规格、型号及其工作参数；
- d. 防爆合格证编号；
- e. 安全标志（MA）证和编号；
- f. 检验单位标志：CMExC；
- g. 制造厂名、产品出厂编号及生产日期。

7.2 包装及运输

7.2.1 仪器应包装在耐振和防潮的包装盒内。具有防雨、防潮、防尘、防振能力。

7.2.2 包装箱内应有下列文件附件

- a. 装箱单；
- b. 产品合格证；
- c. 产品使用说明书。

7.3 贮存

仪器应存放在干燥、通风良好和不含有害气体的室内。