



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1161—2019

矿用硫化氢气体检测仪

Hydrogen Sulfide Gas Detectors for Mining

2019-09-27 发布

2019-12-27 实施

国家市场监督管理总局 发布



JJG 1161—2019

矿用硫化氢气体检测仪
检定规程

Verification Regulation of Hydrogen
Sulfide Gas Detectors for Mining

JJG 1161—2019

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

主要起草单位：国家矿山安全计量站

中国测试技术研究院

国家煤矿安全计量器具产品质量监督检验中心

参加起草单位：国家煤矿防尘通风安全产品质量监督检验中心

中煤科工集团重庆研究院有限公司

本规程委托全国环境化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

曹利波（国家矿山安全计量站）

刘 庆（中国测试技术研究院）

李 梅（国家煤矿安全计量器具产品质量监督检验中心）

参加起草人：

吴华建（国家矿山安全计量站）

胡智芳（国家煤矿防尘通风安全产品质量监督检验中心）

张安然（国家煤矿防尘通风安全产品质量监督检验中心）

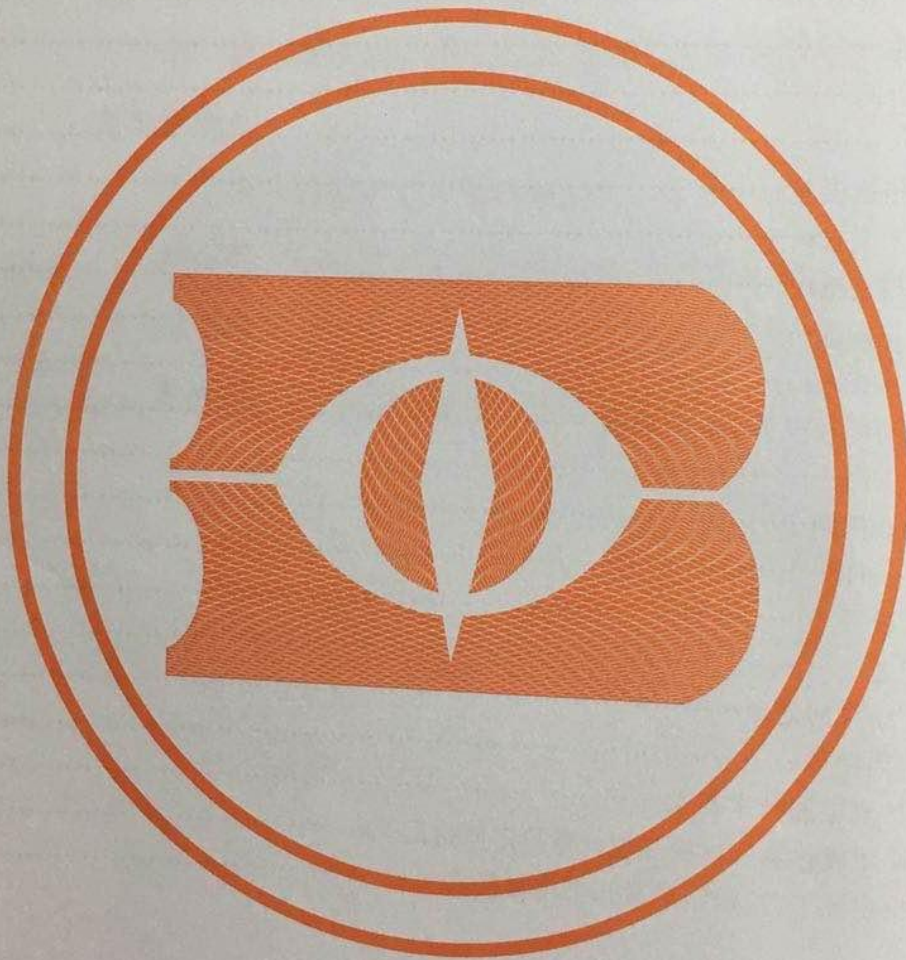
石发强（中煤科工集团重庆研究院有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 示值误差	(1)
3.2 重复性	(1)
3.3 响应时间	(1)
3.4 漂移	(1)
3.5 信号传输误差	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观与结构	(1)
4.2 标志与标识	(2)
4.3 通电检查	(2)
4.4 报警功能及报警动作值检查	(2)
4.5 绝缘电阻	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(3)
5.3 检定方法	(4)
5.4 检定结果的处理	(7)
5.5 检定周期	(7)
附录 A 仿真电路技术要求	(8)
附录 B 矿用硫化氢气体检测仪计量检定原始记录表	(9)
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式	(11)

引 言

本规程依据 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》的要求和格式编写。
本规程的主要技术指标参考了 MT 1084—2008《煤矿用硫化氢检测报警仪》。
本规程为首次发布。



矿用硫化氢气体检测仪检定规程

1 范围

本规程适用于矿井作业环境中的硫化氢气体检测仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 概述

硫化氢气体检测仪（以下简称检测仪）主要由检测单元（气室、敏感元件等）、信号处理传输单元、显示单元等组成，通过敏感元件将硫化氢气体浓度转换为电信号，然后经信号处理传输单元，最后由显示单元显示硫化氢浓度值。

检测仪按采样方式分为扩散式和吸入式，按使用方式分为便携式和固定式。固定式检测仪具有电信号输出功能。

3 计量性能要求

3.1 示值误差

检测仪的示值误差应符合表1的规定。

表1 检测仪的示值误差

测量范围 $x/(\mu\text{mol/mol})$	最大允许误差		
	首次检定	后续检定	使用中检查
$0 \leq x < 50$	$\pm 3 \mu\text{mol/mol}$	$\pm 5 \mu\text{mol/mol}$	
$50 \leq x \leq 200$	$\pm 10\%$		

3.2 重复性

不大于2%。

3.3 响应时间

扩散式检测仪不大于45 s；吸入式检测仪不大于30 s。

3.4 漂移

零点漂移： $\pm 2\%FS$ ；量程漂移： $\pm 3\%FS$ 。

注：FS表示满量程。

3.5 信号传输误差

不大于0.5%。

4 通用技术要求

4.1 外观与结构

4.1.1 检测仪不应有影响其正常工作的外观损伤。新制造检测仪的表面应光洁平整，漆色镀层均匀，无剥落锈蚀现象，各部件接合处应平整。

4.1.2 检测仪连接可靠,各机械调节部件应能正常工作,各紧固件应无松动。

4.1.3 检测仪的标定罩、遥控发送器等附件应齐全,并附有使用说明书。

4.2 标志与标识

检测仪名称、型号、测量范围、制造厂名称、编号、出厂日期、防爆标志及编号、矿用产品安全标志及编号等应齐全、清楚。

4.3 通电检查

4.3.1 便携式检测仪各按键应能正常操作和控制。检测仪显示应清晰、完整。

4.3.2 固定式检测仪应具有遥控调校功能且能正常调节。

4.4 报警功能及报警动作值检查

4.4.1 检测仪的声光报警应正常。

4.4.2 便携式检测仪的报警声级强度应不小于 75 dB (A);固定式检测仪的报警声级强度应不小于 80 dB (A)。

4.4.3 检测仪的报警光信号应能在黑暗环境 20 m 处清晰可见。

4.5 绝缘电阻

固定式检测仪电源正极、负极、信号输出端与外壳之间绝缘电阻应不小于 50 M Ω 。

5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

5.1 检定条件

5.1.1 检定环境条件

5.1.1.1 环境温度: (15~35)℃ (检定期间温度波动不超过 ± 5 ℃)。

5.1.1.2 相对湿度: 不大于 75%。

5.1.1.3 应无影响检测仪正常工作的气体和电磁场干扰。

5.1.1.4 应配备必要的通风设施。

5.1.2 检定用设备

5.1.2.1 气体标准物质

采用由国家计量行政部门批准的,并具有相应标准物质证书的氮中硫化氢气体标准物质,其相对扩展不确定度应不大于 2%, $k=2$ 。

5.1.2.2 零点气体

采用纯度为不小于 99.999%的氮气或合成空气(由不小于 99.999%的氮气和氧气配制)。

5.1.2.3 流量计

测量范围为 (60~600) mL/min,准确度不低于 4.0 级。

5.1.2.4 频率表

频率范围为 (10~3 000) Hz,准确度不低于 0.05 级。

5.1.2.5 声级计

测量范围为 (30~130) dB,准确度不低于 2 级。

5.1.2.6 钢直尺

测量范围为 (0~1 000) mm, 分辨力不低于 1 mm。

5.1.2.7 电子秒表

测量范围为 (0~3 600) s, MPE: ±0.10 s/h。

5.1.2.8 绝缘电阻表

输出电压为 500 V, 准确度不低于 10.0 级。

5.1.2.9 直流稳压电源

最高输出电压不低于 30 V; 最大输出电流不低于 3 A。

5.1.2.10 仿真电路 (2 km)

仿真电路技术要求见附录 A。

5.1.2.11 减压阀和气路

使用与气体标准物质钢瓶配套的减压阀; 减压阀、管路材质对被测气体应无吸附及化学反应。

5.1.2.12 对扩散式仪器应有与仪器配套的试验用扩散罩。

5.2 检定项目

检定项目如表 2 所示。

表 2 检定项目一览表

序号	检定项目		便携式			固定式		
			首次 检定	后续 检定	使用中 检查	首次 检定	后续 检定	使用中 检查
1	外观与结构		+	+	+	+	+	+
2	标志与标识		+	+	+	+	+	+
3	通电检查		+	+	+	+	+	+
4	示值误差		+	+	+	+	+	+
5	重复性		+	+	-	+	+	-
6	响应时间		+	+	-	+	+	-
7	漂移		+	-	-	+	-	-
8	信号传输误差		-	-	-	+	+	-
9	报警功能 及报警动 作值检查	功能检查	+	+	+	+	+	+
		声级强度	+	+	-	+	+	-
		光信号	+	+	-	+	+	-
10	绝缘电阻		-	-	-	+	-	-

注:

- “+”为需要检定项目;“-”为不需要检定项目。
- 经安装及维修后对检测仪计量性能有较大影响的,其后续检定应按首次检定要求进行。

5.3 检定方法

5.3.1 外观与结构

用目察、手感方式，按 4.1 要求进行逐条检查。

5.3.2 标志与标识

用目察方式，按 4.2 要求进行逐条检查。

5.3.3 通电检查

用目察、手感方式，按 4.3 要求进行逐条检查。

5.3.4 检测仪的调整

检测仪开机预热稳定后，按照图 1 连接各检定用设备。检定吸入式检测仪时，必须保证旁通流量计有气体排出；检定扩散式检测仪时，按照检测仪说明书的规定调节流量。若检测仪说明书有明确规定，按照说明书要求调整零点和示值；若检测仪说明书未明确规定，则用零点气体和满量程 50% 的氮中硫化氢气体标准物质调整零点和示值，在此后的检定过程中不得再次调整。

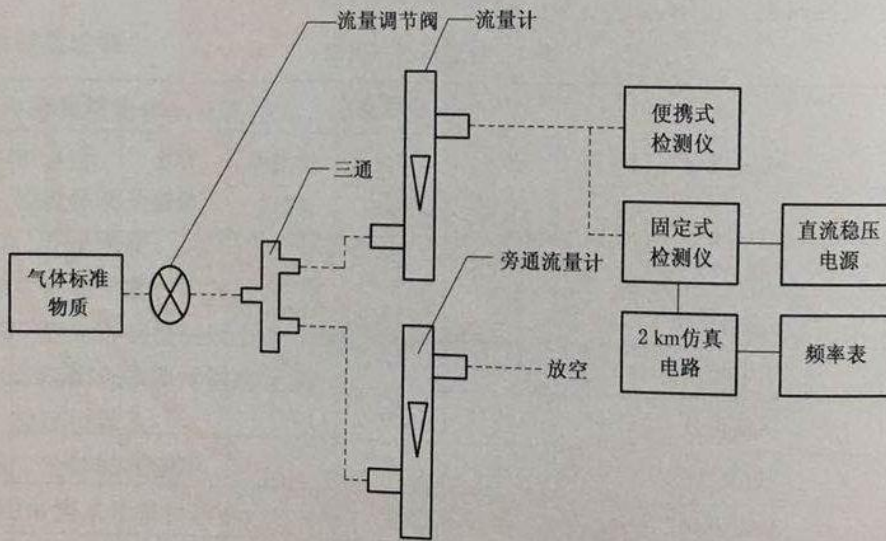


图 1 检测仪检定示意图

5.3.5 示值误差

检测仪示值稳定后，按规定流量，依次通入满量程 25% 和 85% 的硫化氢气体标准物质，读取检测仪的稳定显示值，每点重复测量 3 次，取其算术平均值作为各点示值。按式 (1)、式 (2) 计算检测仪的示值误差：

$$\Delta x = \bar{x} - x_0 \quad (1)$$

$$\delta = \frac{\bar{x} - x_0}{x_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

Δx ——示值的绝对误差， $\mu\text{mol/mol}$ ；

δ ——示值的相对误差；

\bar{x} ——3次示值的算术平均值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

x_0 ——通入的氮中硫化氢气体标准物质浓度值， $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.3.6 重复性

检测仪稳定后，按规定流量，通入满量程50%的氮中硫化氢气体标准物质，读数稳定后，记录检测仪显示值 x_i ，撤去硫化氢气体标准物质。在相同条件下，重复上述测量6次。

重复性以单次测量的相对标准偏差 s_r 来表示：

$$s_r = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

s_r ——单次测量的相对标准偏差；

\bar{x} ——6次示值的算术平均值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

x_i ——检测仪第 i 次的示值， $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.3.7 响应时间

检测仪零点稳定后，按规定流量，通入满量程50%的氮中硫化氢气体标准物质，读数稳定后，撤去氮中硫化氢气体标准物质；通入零点气体至示值稳定，再通入满量程50%的氮中硫化氢气体标准物质，同时用秒表记录从通入氮中硫化氢气体标准物质瞬时起到检测仪显示上述稳定示值90%的时间。重复测量3次，取3次测得值的算术平均值作为检测仪的响应时间。

5.3.8 漂移

检测仪的漂移包括零点漂移和量程漂移。

通入零点气体，记录检测仪稳定示值 x_{z0} ，然后通入浓度约为检测仪满量程85%的硫化氢气体标准物质，记录稳定示值 x_{s0} 。固定式检测仪连续运行6h，每间隔1h重复上述步骤一次；便携式检测仪连续运行1h，每间隔10min重复上述步骤一次；同时记录稳定示值 x_{zi} 和 x_{si} ($i=1, 2, 3, 4, 5, 6$)。

按式(4)计算零点漂移，取绝对值最大的 Δ_{zi} 为检测仪的零点漂移 Δ_z 。

$$\Delta_{zi} = \frac{x_{zi} - x_{z0}}{R} \times 100\% \text{FS} \quad (4)$$

按式(5)计算量程漂移，取绝对值最大的 Δ_{si} 为检测仪的量程漂移 Δ_s 。

$$\Delta_{si} = \frac{(x_{si} - x_{zi}) - (x_{s0} - x_{z0})}{R} \times 100\% \text{FS} \quad (5)$$

式中：

R ——检测仪的满量程， $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.3.9 信号传输误差

用直流稳压电源按检测仪说明书规定的电压为其供电，在固定式检测仪信号输出端接入 2 km 仿真电路（技术要求见附录 A），在仿真电路末端接上对应的信号测试设备，按规定流量，依次通入满量程 25% 和 85% 的氮中硫化氢气体标准物质，待读数稳定后，记录检测仪的示值 x_i 。同时测量并读取对应浓度输出的电信号值 P_i ，每点重复测量 3 次，计算出各点的显示值算术平均值 \bar{x} 和输出信号的算术平均值 \bar{P} ，按式（6）将输出信号的算术平均值 \bar{P} 换算为硫化氢浓度值 \bar{G} 。

$$\bar{G} = \left[\frac{G_m - G_0}{P_m - P_0} \right] \times (\bar{P} - P_0) \quad (6)$$

式中：

G_m ——输出电信号上限对应的硫化氢浓度值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

G_0 ——输出电信号下限对应的硫化氢浓度值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

P_m ——输出电信号上限标称值，Hz；

P_0 ——输出电信号下限标称值，Hz；

\bar{P} ——各点的输出信号的算术平均值，Hz；

\bar{G} ——各点的输出信号的算术平均值 \bar{P} 换算的硫化氢浓度值， $\mu\text{mol/mol}$ 。

再按式（7）计算检测仪各点的信号传输误差。取最大的 Δ_x 为其信号传输误差。

$$\Delta_x = \frac{|\bar{G} - \bar{x}|}{\bar{x}} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

Δ_x ——各点的信号传输误差；

\bar{G} ——各点的输出信号的算术平均值 \bar{P} 换算的硫化氢浓度值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

\bar{x} ——各点的显示值算术平均值， $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.3.10 报警功能及报警动作值检查

5.3.10.1 向检测仪通入约为 1.5 倍报警设定点浓度的氮中硫化氢气体标准物质，观察检测仪声光报警是否正常，并记录检测仪报警时的示值。重复测量 3 次，取其算术平均值为检测仪的报警动作值。

5.3.10.2 报警声级强度用声级计测量，环境噪音应不大于 50 dB (A)。将声级计置于检测仪的报警声响器轴心正前方 1 m 处，重复测量 3 次，取其算术平均值为检测仪的报警声级强度。

5.3.10.3 在黑暗环境中距检测仪 20 m 处观察检测仪的报警光信号。

5.3.11 绝缘电阻

用绝缘电阻表分别测量其电源正极、负极、信号输出端与其外壳裸露金属件之间的

绝缘电阻，取其最小值为检测仪的绝缘电阻值。

5.4 检定结果的处理

按本规程的规定和要求检定合格的检测仪，发给检定证书；检定不合格的检测仪发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.5 检定周期

检测仪的检定周期一般不超过1年。

如果对检测仪的测量数据有怀疑、检测仪更换了影响计量性能或安全性能的主要部件和修理后应及时送检。



附录 A

仿真电路技术要求

模拟检测仪至测试设备传输距离的仿真电路应符合以下要求：

- a) 应能模拟检测仪至测试设备的 2 km 传输距离；
- b) 仿真电路参数按 $R=12.8 \Omega/\text{km}$ 单芯、 $L=0.8 \text{ mH}/\text{km}$ 单芯、 $C=0.06 \mu\text{F}/\text{km}$ 计算；
- c) 用平衡均匀电路，每千米网络应符合图 A.1 规定，其中 R 为每千米环路电阻的 $1/4$ ， L 为每千米电感量的 $1/4$ ， C 为每千米分布电容量；
- d) 每一段模拟网络的长度应不大于 1 km，且不大于所传输信号最短波长的 $1/16$ ；
- e) 仿真电路可根据需要由相等的两部分组合在一起。

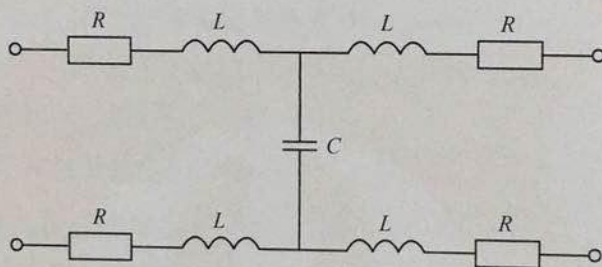


图 A.1

附录 B

矿用硫化氢气体检测仪计量检定原始记录表

共 2 页第 1 页

送检单位				测量范围					
制造厂				出厂编号					
型号名称				检定环境温度		检定环境湿度			
检定使用的计量标准装置									
名称		测量范围		不确定度/准确度等级/最大允许误差		证书编号			
						有效期至			
检定使用的标准器									
名称		测量范围		不确定度/准确度等级/最大允许误差		证书编号			
						有效期至			
序号	检定项目	检定结果					单项结论		
1	外观与结构								
2	标志与标识								
3	通电检查								
4	示值误差	气体标准物质浓度值	显示值			平均值	示值误差		
			1	2	3		Δx	δ	
5	重复性	气体标准物质浓度值	显示值						重复性
			1	2	3	4	5	6	
6	响应时间	气体标准物质浓度值	测得值			平均值			
			1	2	3				

矿用硫化氢气体检测仪计量检定原始记录表

共 2 页第 2 页

序号	检定项目	检定结果								单项结论
		气体标准物质浓度值	0 h (0 min)	1 h (10 min)	2 h (20 min)	3 h (30 min)	4 h (40 min)	5 h (50 min)	6 h (60 min)	
7	漂移									
		零点漂移	$\Delta_2 =$							
		量程漂移	$\Delta_s =$							
8	信号传输误差	气体标准物质浓度值	测得值			平均值	输出信号平均值换算硫化氢浓度值	各点信号传输误差	检测仪信号传输误差	
			/	1	2					3
			显示值							
			输出信号值							
			显示值							
			输出信号值							
			显示值							
			输出信号值							
9	报警功能及报警动作值检查	报警动作值	1	2	3	平均值				
		功能检查								
		报警声级强度 dB (A)	1	2	3	平均值				
		报警光信号								
10	绝缘电阻 M Ω	正极-外壳	负极-外壳	信号输出端-外壳	最小值					

检定结论：合格 不合格

检定员：_____

检定日期：_____年 月 日

核验员：_____

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页格式

C.1 检定证书/检定结果通知书第 2 页

证书编号：××××××××—××××

检定机构授权说明：				
检定环境条件及地点：				
温度		地点		
相对湿度		其他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

第×页共×页

C.2 检定证书第 3 页

证书编号：××××××××—××××

检定结果

检定项目	技术要求	检定结果			结果判定
		气体标准 物质浓度值	平均值	示值误差 Δx δ	
外观与结构					
标志与标识					
通电检查					
示值误差					
重复性					
响应时间					
漂移		零点漂移 $\Delta_0 =$			
		量程漂移 $\Delta_s =$			
信号传输误差					
报警功能及报警动作值检查		报警动作值：			
绝缘电阻					

以下空白。

C.3 检定结果通知书第 3 页

证书编号：××××××××—××××

检定结果

检定项目	技术要求	检定结果			结果判定
外观与结构					
标志与标识					
通电检查					
示值误差		气体标准 物质浓度值	平均值	示值误差	
重复性					
响应时间					
漂移		零点漂移 $\Delta_0 =$			
		量程漂移 $\Delta_s =$			
信号传输误差					
报警功能及报警动作值检查		报警动作值：			
绝缘电阻					

注：检定结果不合格项为：
以下空白。

中华人民共和国
国家计量检定规程
矿用硫化氢气体检测仪

JJG 1161—2019

国家市场监督管理总局发布

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字
2020年5月第一版 2020年5月第一次印刷

*

书号: 155066·J-3586 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JJG 1161-2019