



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 642—1996

管道瓦斯袖放综合参数测定仪 技 术 条 件

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 642—1996。

1996-12-30 批准

1997-11-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 批 准

目 次

1 范围 1

2 引用标准 1

3 技术要求 1

4 试验方法 2

5 检验规则 3

6 标志、包装、运输及贮存 4

附录 A(标准的附录) 管道流最计算方法 6

A1 混合流量 6

A2 纯流量 7

附录 B(标准的附录) 利用管路中相对测点处大气压的压差换算成管路中绝对压力的计算 7

管道瓦斯袖放综合参数测定仪 技 术 条 件

1 范围

本标准规定了管道瓦斯袖放综合参数测定仪的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于测定管道瓦斯袖放中甲烷浓度、负压、温度和以压差原理测量流量的电子仪器。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB/T 998—82 低压电气 基本试验方法

GB/T 2423.1—89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法

GB/T 2423.2—89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法

GB/T 2423.4—93 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 2423.8—1995 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—1995 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)法

GB/T 2624—93 流量测量节流装置 用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量

GB 3836.1—83 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.4—83 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”

GB/T 10111—88 引用随机骰子进行随机抽样的方法

JB/T 5325—91 均速管流量传感器

JJG 518—88 皮托静压管检定规程

JJG 640—90 均速管流量盘传感器检定规程

3 技术要求

3.1 仪器库符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

3.2 工作环境条件:

a)环境温度 0~40℃;

b)相对湿度 ≤98%;

c)大气压力 86~106 kPa。

3.3 仪器应采用本质安全型电源供电。

3.4 仪器应采用本质安全型的防爆结构,其防爆性能必须满足 GB 3836.1,GB 3836.4 中的有关规定。

3.5 外观:

外壳表面涂层坚固均匀,无明显划痕和剥落,铭牌和标志齐全、牢固、明显。元部件应安装牢固,不得因运输或工作振动等造成元部件的损坏。

3.6 与仪器配套的管道流量测定装置应符合相应的标准。孔板应符合 GB/T 2624 的要求;均速管应符合 JB/T 5325、JJG 640 的要求;皮托管应符合 JJG 518 的要求。管道流量计算方法见附录 A。

3.7 可采用绝对压力传感器或相对于测定点大气压的压差传感器测量管道负压。当采用后一种方式测量管道负压时,绝对压力的计算见附录 B。

3.8 技术指标:

3.8.1 与仪器配套流量装置的压差(简称流量装置压差)

测量范围 0~5 kPa,误差 $\pm 1.5\%$ 。

3.8.2 相对测定点大气压的压差(简称相对压差)

测量范围 0~100 kPa,误差 $\pm 1.5\%$ 。

3.8.3 绝对压力

测量范围 10~100 kPa,误差 $\pm 1.5\%$ 。

3.8.4 甲烷浓度

测量范围 10%~100%,误差 真值的 $\pm 10\%$ 。

3.8.5 温度

测量范围 0~50 $^{\circ}\text{C}$,误差 $\pm 2\%$ 。

3.9 电池组供电时连续工作时间应不小于 8 h,并符合 3.8 的要求。

3.10 仪器经工作温度、贮存温度、振动、交变湿热、跌落试验后,应满足 3.18 的要求。

4 试验方法

4.1 试验环境条件

a)环境温度 15~35 $^{\circ}\text{C}$;

b)相对湿度 $\leq 98\%$;

c)大气压力 86~106 kPa。

仪器在试验环境中放置 2 h 后方可进行试验,试验前应将仪器电源开启进行预热,预热时间由产品标准规定。

4.2 试验仪器及设备

见表 1。

表 1 试验仪器和设备

序 号	名 称	量程及准确度
1	标准液体压力计	0~10 kPa, $\pm 0.2\%$
2	标准压力计	0~100 kPa, $\pm 0.2\%$
3	真空表	$\pm 0.4\%$
4	空气中甲烷标准气体	10%~100% CH_4 , $\pm 3\%$
5	二等标准水银温度计	0~50 $^{\circ}\text{C}$
6	水恒温槽	1~95 $^{\circ}\text{C}$
7	冰点槽	

4.3 外观检查

采用目测方法检查。

4.4 防爆性能试验

按 GB 3836.1、GB 3836.4 的有关规定进行。

4.5 测量误差试验

4.5.1 测量压差误差试验:

试验测量点不少于 6 个,均匀分布在测量范围内。每点测量 3 次、取其算术平均值。

4.5.2 相对测定点大气压的压差测量误差试验

试验测量点不少于 6 个,均匀分布在测量范围内。每点测量 3 次、取其算术平均值。

4.5.3 绝对压力的测量误差试验:

试验测量点不少于 6 个,均匀分布在测量范围内。每点测量 3 次、取其算术平均值。

4.5.4 甲烷浓度的测量误差试验:

试验测量点不少于 6 个,均匀分布在测量范围内。每点测量四次、取后三次的算术平均值。

4.5.5 温度的测量误差试验:

试验测量点不少于 6 个,均匀分布在测量范围内,每点测量 3 次、取其算术平均值。

4.6 连续工作时间试验

仪器在工作状态连续运行 8 h,在最后 1 h 内按 4.5 的规定进行测盘误差试验。

4.7 工作温度试验

4.7.1 低温试验:

按 GB/T 2423.1 进行。

严酷等级:温度 0 °C,持续时间 2 h。

试验在工作状态下进行。

4.7.2 高温试验:

按 GB/T 2423.2 进行。

严酷等级:温度 40 °C,持续时间 2 h。

试验在工作状态下进行。

4.8 贮存温度试验

4.8.1 低温试验:

按 GB/T 2423.1 进行。

严酷等级:温度 -15 °C,持续时间 16 h。

试验在非工作状态下进行,试验后恢复 2 h。

4.8.2 高温试验:

按 GB/T 2423.2 进行。

严酷等级:温度 55 °C,持续时间 16 h。

试验在非工作状态下进行,试验后恢复 2 h。

4.9 振动试验

按 GB/T 2423.10 中的扫频试验方法进行。

严酷等级:频率范围 10~55 Hz;加速度 20 m/s^2 (2 g);每轴线上的扫频循环次数:5 次。

试验在非工作状态下进行。

4.10 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 进行。

严酷等级:

高温温度 40 °C,持续时间 6 d(性能试验时 2 d)。

试验在非工作状态下进行,试验后恢复 12 h。

4.11 跌落试验

按 GB/T 2423.8 的规定进行。

试验台面为光滑平整的混凝土台面,跌落 4 次,跌落高度为 1 m(指针式仪器为 0.5 m)。配备外套的仪器,应将仪器装入外套内进行试验。试验后应符合 3.8 的要求。

5 检验规则

5.1 仪器检验分为出厂检验和型式检验,检验项目见表 2。

表 2

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	3.5	4.3	○	○
2	防爆性能	3.4	4.4	—	○
3	测量误差	3.8	4.5	○	○
4	连续工作时间	3.9	4.6	○	○
5	工作温度	3.10	4.7	—	○
6	贮存温度	3.10	4.8	—	○
7	振动	3.10	4.9	—	○
8	交变湿热	3.10	4.10	—	○
9	跌落	3.10	4.11	—	○
注：○表示应进行的检验项目					

5.2 出厂检验：

5.2.1 每台仪器应经厂质量检验机构按照表 2 中列出的出厂检验应检项目逐项进行检验。

5.2.2 表 2 中第 3 或第 4 项检验不合格时，判定该仪器不合格。

5.2.3 每台仪器检验合格后，应附有合格证才能出厂。

5.3 型式检验：

5.3.1 仪器在下列情况下须进行型式检验：

- a) 仪器的设计、工艺和使用材料的改变可能影响产品性能时；
- b) 仪器连续生产时，每三年应进行一次；
- c) 国家指定的质检机构认为必要时；
- d) 产品转厂时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大误差时。

5.3.2 从出厂合格的产品中按 GB/T 10111 规定随机抽取 2 台作为型式检验的样品，抽样基数不小于 10 台。

5.3.3 型式检验按照表中列出的型式检验必检项目逐项进行检验，若表中第 2、3 项检验不合格，或表中其他两项检验不合格，则判定该批产品型式检验不合格。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 标志

6.1.1 产品标志：

6.1.1.1 外壳明显处应有“Ex”防爆标志、铭牌和“MA”安全标志。

6.1.1.2 仪器铭牌应包括下列内容：

- a) 仪器名称及型号；
- b) 制造厂名称；
- c) 铭牌右上方有“Ex”标志；
- d) 防爆标志；
- e) 最高开路电压；
- f) 最大短路电流；
- g) 防爆合格证号；
- h) 安全标志编号；

- i) 电池型号;
- j) 关联设备型号;
- k) 产品编号;
- i) 出厂日期。

6.1.2 包装标志:

6.1.2.1 包装储运标志应符合 GB 191 的规定。

6.1.2.2 包装箱外壁的文字与标志应包括下列内容:

- a) 收货单位名称及地址;
- b) 产品名称和型号;
- c) 运输及装卸中应注意事项的文字和标志;
- d) 制造单位名称。

6.2 包装

6.2.1 每台仪器须配备便于携带的外套。

6.2.2 包装箱内应有防潮防振措施,包装箱外应有防散落的加固措施。

6.2.3 包装箱内应有下列文件:

- a) 装箱单(含随机附件);
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书。

6.3 运输

运输中应避免强烈振动冲击,运输车船应遮蓬,转运途中应在室内贮存。

6.4 贮存

仪器应存放于温度 $-10\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,无腐蚀性气体及通风良好、干燥的室内仓库。

附 录 A
(标准的附录)
管道流最计算方法

A1 混合流量**A1.1 孔板**

$$Q_H = K_K \sqrt{\Delta h_K} \delta_x \delta_T \delta_P \quad (A1)$$

式中:

Q_H ——管道混合气体流量, m^3/min ;

K_K ——孔板系数, $\text{Pa}^{-0.5} \text{m}^3/\text{min}$;

Δh_K ——孔板前后端压差, Pa ;

δ_x ——瓦斯浓度校正系数;

δ_T ——温度校正系数;

δ_P ——压力校正系数;

$$\delta_P = \sqrt{P_J / 101\,325}$$

P_J ——管道内气体绝对压力, Pa 。

$$\delta_x = \sqrt{1 / (1 - 0.00446x)}$$

x ——混合气体中瓦斯浓度, %。

$$\delta_T = \sqrt{293 / (273 + t)}$$

t ——气体温度, $^{\circ}\text{C}$;

A1.2 均速管

$$Q_H = K_1 D^2 \sqrt{\Delta h_j} \delta_x \delta_T \delta_P \quad (A2)$$

式中:

K_1 ——均速管流量系数, $\text{Pa}^{-0.5} \text{m}^3/\text{min}$;

D ——管道内径, m ;

Δh_j ——压差, Pa 。

其他符号同式(A1)。

A1.3 皮托管

a) 中心点法

$$Q_H = K_P D^2 \sqrt{\Delta h_{p0}} \delta_x \delta_T \delta_P Y \quad (A3)$$

式中:

K_P ——皮托管流量系数, $\text{Pa}^{-0.5} \text{m}^3/\text{min}$;

Δh_{p0} ——管道中心气流的动压头;

Y ——管道中心最大雷诺数 R_{e0} 的函数, 其取值如表 A1 所示。

表 A1 Y 值与管道中心最大雷诺数 R_{e0} 的关系

R_{e0}	≤ 4500	10000	20000	40000	80000	200000	400000
Y	0.50	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89

其他符号同式(A1)和式(A2)。

b) 平均流速点法

平均流速点法是在管道截面中选择平均流速点,使这一点的气流速度等于该截面内的平均流速。设 I 为平均流速点距管道中心的距离, r 为管道半径。当管内气体流动为层流时, $I=0.707r$; 为紊流时, $I=0.757r$ 。

$$Q_H = K_P D^2 \sqrt{\Delta h_{PI}} \delta_x \delta_T \delta_P \quad (A4)$$

式中:

Δh_{PI} ——平均流速点气流的动压头, Pa。

其他符号同式(A1), 式(A2)和式(A3)。

c) 高斯三点法

$$Q_H = K_P D^2 [8 \sqrt{\Delta h_c} + 5(\sqrt{\Delta h_a} + \sqrt{\Delta h_b})] \delta_x \delta_T \delta_P \quad (A5)$$

式中:

Δh_c 、 Δh_a 、 Δh_b ——分别为高斯三点法三个测点 c 、 a 、 b 的动压头, Pa。

其他符号同式(A1), 式(A2)和式(A3)。

三测点在管道中的观测位置如图 A1 所示。

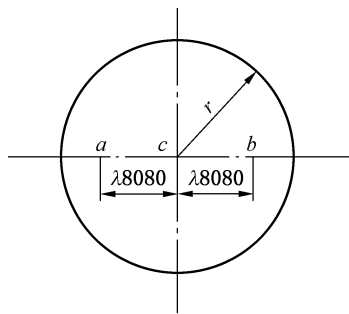


图 A1 高斯三点法观测位置图

A2 纯流量

$$Q_C = Q_H x / 100$$

式中:

Q_C ——管道纯瓦斯流量, m^3/min 。

其他符号同式(A1)。

附 录 B

(标准的附录)

利用管路中相对测点处大气压的压差换算成管路中绝对压力的计算

$$P_J = 101325 - P_x - 11.866H \quad (B1)$$

式中:

P_J ——绝对压力, Pa;

P_x ——相对测点处大气压的压差, Pa;

H ——测点海拔高度, m。

