



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 6211—2008

煤矿用非色散红外甲烷传感器

Coal mine non-dispersive infrared methane transducer

2008-11-19 发布

2009-01-01 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 分类及命名	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	9
8 标志、包装、使用说明书、运输和贮存	10

前 言

为规范非色散红外甲烷传感器的设计、生产、检验,根据国家有关法律法规和标准的要求,首次制定本标准。

本标准 5.5、5.6 为推荐性条款,其余均为强制性条款。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院重庆研究院、煤炭科学研究总院抚顺研究院。

本标准主要起草人:于庆、黄强、樊荣、陈福民、莫志刚、杜文军、李振新、张延寿。

煤矿用非色散红外甲烷传感器

1 范围

本标准规定了煤矿用非色散红外甲烷传感器的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明、运输和贮存等。

本标准适用于煤矿用非色散红外甲烷传感器(以下简称传感器)。

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 191 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.4—1993 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(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 2423.5—1995 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(idt IEC 68-2-27:1987)

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(idt IEC 68-2-32:1990)

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)(idt IEC 68-2-6:1982)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079-11:1999)

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)(eqv IEC 529:1989)

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

MT 210—1990 煤矿通信、检测、控制用电子产品基本试验方法

MT/T 408 煤矿用直流稳压电源

MT/T 772—1998 煤矿监控系统主要性能测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

显示值 displayed value

传感器显示的测量数值。

3.2

零点 zero point

传感器在清洁空气中正常工作时的显示值。

3.3

标定点 calibration point

传感器为满足测量准确度所选择的校准值。

3.4

报警点 alarm point

传感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

在正常试验条件下确定的传感器测量误差值。

3.6

稳定性 stability

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

3.7

响应时间(T_{90}) T_{90} response time

甲烷浓度发生阶跃变化时,传感器显示值或输出信号值达到稳定值的 90%的时间。

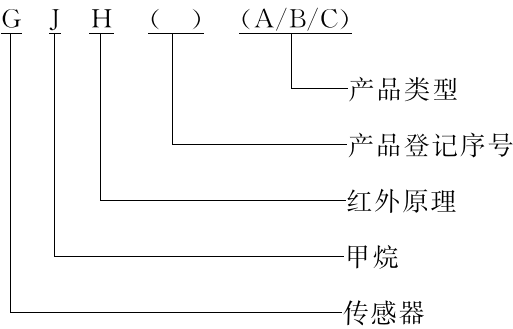
4 分类及命名

4.1 传感器分类

- a) A 类传感器:用于环境监测,测量范围(0~10)%CH₄;
- b) B 类传感器:用于环境监测,测量范围(0~100)%CH₄;
- c) C 类传感器:用于瓦斯抽放管道监测,测量范围(0~100)%CH₄。

4.2 传感器命名

传感器按以下方式命名



5 技术要求

5.1 工作环境条件

A、B 类传感器:

- 温度:(0~40)℃;
- 相对湿度:≤98%(非冷凝);
- 压力:(80~116)kPa;
- 风速:不大于 8 m/s。

C 类传感器:

温度: $(0 \sim 40)^{\circ}\text{C}$;相对湿度: $\leq 98\%$ (非冷凝);压力: $(50 \sim 130)\text{kPa}$;风速: 不大于 25 m/s 。

5.2 贮存温度

在 $(-40 \sim 60)^{\circ}\text{C}$ 之间。

5.3 传感器防爆类型为矿用本质安全型, 防爆标志为“ExibI”。

5.4 传感器工作电源应符合 MT/T 408 的要求。

5.5 输出信号制式

宜选用如下信号制式:

a) 电流型: 直流 $(1 \sim 5)\text{mA}$, $(4 \sim 20)\text{mA}$;b) 频率型: $(200 \sim 1\,000)\text{Hz}$, $(200 \sim 2\,000)\text{Hz}$;c) 数字信号型: 传输速率为 $1\,200\text{ bps}$, $2\,400\text{ bps}$, $4\,800\text{ bps}$, $9\,600\text{ bps}$, 电平不小于 3 V 。

5.6 外观及结构要求

5.6.1 传感器的显示窗应透光良好, 数码、符号均应清晰完好。

5.6.2 传感器表面、镀层或涂层不应有气泡、裂痕、明显剥落和斑点。

5.6.3 传感器宜采用金属外壳, 结构合理。

5.6.4 传感器宜采用扩散取样方式。

5.7 A、B 类传感器取样头上应有防粉尘、水汽影响的保护罩; C 类传感器取样头上应有防粉尘、过滤水汽的保护措施。

5.8 传感器应以百分体积浓度表示测量值并用数字显示, 测量范围在 $(0 \leq X < 10)\% \text{CH}_4$ 时, 其分辨率应不低于 $0.01\% \text{CH}_4$, 测量范围在 $(10 \leq X < 100)\% \text{CH}_4$ 内, 其分辨率应不低于 $0.1\% \text{CH}_4$ 。

5.9 传感器应具有遥控调校功能。

5.10 显示值的稳定性和基本误差

5.10.1 显示值稳定性

在 $(0 \leq X < 10)\% \text{CH}_4$ 测量范围内, 甲烷浓度恒定时, 传感器显示值或输出信号值(换算为甲烷浓度值)变化量不超过 $0.04\% \text{CH}_4$ 。

在 $(10 \leq X < 100)\% \text{CH}_4$ 测量范围内, 甲烷浓度恒定时, 传感器显示值或输出信号值(换算为甲烷浓度值)变化量不超过 $0.4\% \text{CH}_4$ 。

5.10.2 基本误差

A、B 类传感器测量基本误差应符合表 1 的规定:

表 1

测量范围/ $\% \text{CH}_4$	基本误差/ $\% \text{CH}_4$
$0.00 \sim 1.00$	± 0.06
$1.00 \sim 100$	真值的 $\pm 6\%$

C 类传感器测量基本误差应符合表 2 的规定:

表 2

测量范围/ $\% \text{CH}_4$	基本误差/ $\% \text{CH}_4$
$0.00 \sim 1.00$	± 0.07
$1.00 \sim 100$	真值的 $\pm 7\%$

5.11 传感器使用电缆的单芯截面积为 1.5 mm^2 时,传感器与关联设备的传输距离应不小于 2 km ,关联设备的显示值或输出信号值(换算为甲烷浓度值)应不超过 5.10.2 的规定。

5.12 工作稳定性

传感器连续工作 60 d 时间内,应符合 5.10.2 的规定。

5.13 响应时间(T_{90})

A、B 类传感器的响应时间应不大于 25 s ;C 类传感器的响应时间应不大于 50 s 。

5.14 报警功能

5.14.1 传感器应具有报警功能,A、B 类传感器为超上限报警,并在 $(0 < X \leq 5)\% \text{CH}_4$ 范围内可任意设置报警点,报警显示值与设定值的差值应不超过 $\pm 0.05\% \text{CH}_4$ 。C 类传感器为超下限报警,并在 $(25 \leq X \leq 35)\% \text{CH}_4$ 范围内可任意设置报警点,报警显示值与设定值的差值应不超过 $\pm 0.5\% \text{CH}_4$ 。

5.14.2 报警声级强度在距其 1 m 远处的声响信号的声压级应不小于 80 dB(A) ;光信号应能在黑暗环境中 20 m 远处清晰可见。

5.15 传感器在 5.1 规定的压力范围内,应符合 5.10.2 的规定。

5.16 A、B 类传感器在 8 m/s 风速条件下或 C 类传感器在 25 m/s 流速条件下试验,在 $(0 \leq X < 10)\% \text{CH}_4$ 测量范围内,其指示值的漂移量应不超过 $\pm 0.02\% \text{CH}_4$,在 $(10 \leq X < 100)\% \text{CH}_4$ 测量范围内,其指示值的漂移量应不超过 $\pm 0.2\% \text{CH}_4$ 。

5.17 传感器在粉尘浓度环境中试验 15 d 后,应符合 5.10.2 的规定。

5.18 传感器本安端与外壳之间,常态下其绝缘电阻应不小于 $50\text{ M}\Omega$;交变湿热试验后,应不小于 $1.5\text{ M}\Omega$ 。

5.19 传感器本安端与外壳之间应能承受 500 V 、 50 Hz 、历时 1 min 的绝缘介电强度试验而无击穿和闪络现象。

5.20 传感器在工作温度试验后,应符合 5.10.2 的规定。

5.21 传感器经贮存温度试验后,应符合 5.10.2 的规定。

5.22 传感器经交变湿热试验后,应符合 5.10.2 的规定,绝缘电阻和绝缘介电强度应分别符合 5.18 和 5.19 的规定。

5.23 传感器经振动试验后,接插件和零部件应无松动和脱落,并符合 5.10.2 的规定。

5.24 传感器经冲击试验后,应无损坏痕迹,接插件和零部件无松动脱落,并符合 5.10.2 的规定。

5.25 传感器经跌落试验后,接插件、零部件应无松动脱落,并符合 5.10.2 的规定。

5.26 防爆要求

5.26.1 传感器应采用矿用本质安全型的防爆结构,且满足 GB 3836.1—2000、GB 3836.4—2000 的规定。

5.26.2 传感器中与本质安全性能有关的元件,应符合 GB 3836.4—2000 中第 7 章的规定,在正常工作和故障状态下,不得在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 $2/3$ 的情况下工作。

5.26.3 传感器外壳防护性能应符合 GB 4208 中防护等级 IP54 的规定。

5.26.4 传感器外壳采用合金材料时,外壳材料应满足 GB 3836.1—2000 中第 8 章的规定。

5.26.5 传感器应能通过 GB 3836.4—2000 中 10.1~10.4 规定的火花点燃试验。传感器与关联设备通过不低于 2 km 电缆(单芯截面积为 1.5 mm^2)连接后,应能通过 GB 3836.4—2000 中 10.1~10.4 规定的火花点燃试验。

5.26.6 传感器在正常和故障状态下,其最高表面温度应 $\leq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.26.7 红外敏感元件光源部分在通电状态下,经击碎灯泡外壳试验不应引爆甲烷—空气混合物。

6 试验方法

6.1 环境条件

除环境试验或有关标准中另有规定外,试验应在下列环境条件中进行:

- a) 温度:(15~35)℃;
- b) 相对湿度:(45~75)%;
- c) 大气压力:(86~106)kPa。

6.2 试验用气样和试验用主要仪器

6.2.1 试验用气样

传感器使用氮气中甲烷标准气样(以下简称标准气样)应采用经国家计量部门考核认证的单位提供的气样,其不确定度不大于2%。A类传感器各项试验所用气样应符合表3要求,B、C类传感器各项试验所用气样应符合表4要求。

表 3

试验项目	所需气样及取值范围/%CH ₄
基本误差试验	0.50;1.50;2.00;3.50;6.50;9.00
响应时间试验	2.00
报警误差试验	1.20
注:标准气样值与标准气样标称值的允许偏离应不超过±10%。	

表 4

试验项目	所需气样及取值范围/%CH ₄
基本误差试验	0.50;8.50;20.0;35.0;60.0;85.0
响应时间试验	20.0
报警误差试验	1.20(适用B类);32.0(适用C类)
注:标准气样值与标准气样标称值的允许偏离应不超过±10%。	

6.2.2 试验用主要仪器

6.2.2.1 气体流量计

测量范围:(30~1 000)mL/min;准确度:2.5级。

6.2.2.2 秒表

分度值为0.01 s。

6.2.2.3 频率计

(0~1 000)kHz;稳定度: $\leq 1 \times 10^{-6}$ 。

6.2.2.4 直流稳压电源

输出电压:(0~30)V;输出电流:2 A。

6.2.2.5 电压表及电流表

采用四位半的数字万用表,其准确度应不小于0.5级。

6.2.2.6 气体在线分析仪

量程(0~100)%CH₄;误差 $\leq$ 真值的2%。

6.3 外观、结构及气室防护检查

用目测方法观察。

6.4 显示值稳定性和基本误差

6.4.1 在以下需通标准气样的试验中,除报警误差试验外,其余试验的通气流量应保持为产品企业标准规定的传感器校准时的流量(以下简称规定流量)。

6.4.2 将稳压电源的输出调至传感器企业标准规定的工作电压,连接传感器,按6.4.3规定的方法对传感器进行显示值稳定性测定,按6.4.4规定的方法对传感器进行基本误差测定。试验过程中,观察传感器显示值的最小分辨率。

6.4.3 待传感器零点在清洁空气中稳定后,按规定流量对 A 类传感器通入 $2.00\%CH_4$ 的标准气样,对 B 类传感器通入 $20.0\%CH_4$ 的标准气样,通气时间 3 min;对 C 类传感器通入 $20.0\%CH_4$ 的标准气样,通气时间 5 min,然后将传感器显示值调至与标准气样值一致(上述步骤在以后简称为校准传感器),继续通气,再观察 1 min,记录 1 min 内传感器显示值的最大值与最小值的差值,重复测定 3 次,取最大值。

6.4.4 校准传感器 3 次,在以后的测定中不得再次校准。待传感器零点在清洁空气中稳定后,按规定流量向 A、B 类传感器分别依次通入表 3、表 4 中基本误差项规定的标准气样各 3 min,或向 C 类传感器依次通入表 4 中基本误差项规定的标准气样各 5 min,记录传感器的显示值或输出信号值(换算为甲烷浓度值)。重复测定 4 次,取其后 3 次的算术平均值与标准气样的差值。

6.5 传输距离

将传感器与关联设备通过不低于 2 km 的模拟电缆(或实际单芯截面积为 1.5 mm^2 的电缆)连接,由关联设备提供传感器所需电源。试验中记录关联设备的显示值或输出信号值(换算为甲烷浓度值),其余试验方法按 6.4.4 进行。模拟电缆按 MT/T 772—1998 附录 A 仿真,电缆模拟参数按 $R=12.8\ \Omega/\text{km}$ 单芯、 $L=0.8\text{ mH}/\text{km}$ 、 $C=0.06\ \mu\text{F}/\text{km}$ 计算。

6.6 工作稳定性测定

把校准好的传感器放置在空气中运行,对 A 类传感器按规定流量依次通入清洁空气和 $1.50\%CH_4$ 的标准气样各 3 min;对 B、C 类传感器分别依次通入清洁空气和 $35.0\%CH_4$ 的标准气样,B 类传感器通气时间 3 min,C 类传感器通气时间 5 min,连续测量 3 次,记录显示值或输出信号值,取其算术平均值。每天试验一次,连续运行 60 d,试验期间不得调整传感器。

6.7 响应时间测定

将制造厂提供的注气取样装置与传感器进气部位相接,校准传感器,记录显示值。然后再通入清洁空气,待传感器零点稳定后,把按规定流量通有标准气样的注气装置迅速换到取样头上,并记录传感器的显示值达到原显示值 90%所需要的时间,测量 3 次,取其算术平均值。标准气样值应符合表 3、表 4 的规定。

6.8 报警功能试验

6.8.1 报警值与设定值差值的测定

将传感器校准好,A、B 类传感器警报点设置在 $1.00\%CH_4$,C 类传感器警报点设置在 $30.0\%CH_4$ 。待传感器零点稳定后,对 A、B 类传感器缓慢通入 $1.20\%CH_4$ 的标准气样,记录出现声、光信号瞬间传感器的显示值,计算设定报警点与显示值的差值。对 C 类传感器通入 $32.0\%CH_4$ 的标准气样,待传感器显示值稳定后,缓慢降低通气流量直到为零,记录出现声、光信号瞬间传感器的显示值,计算设定报警点与显示值的差值。

6.8.2 报警声级强度测量

报警声级强度用声级计测量,环境噪声应小于 50 dB(A)。将声级计置于传感器的报警声响器轴心正前方 1 m 处,测量 3 次,取其平均值。

6.8.3 报警光信号

试验在黑暗环境中距传感器 20 m 处观察。

6.9 压力影响试验

将校准好的传感器安装在图 1 所示的试验装置上,向装置中注入氮气,用氧气检测仪表测量装置取样口的气体浓度,当氧气浓度低于 $3.0\%O_2$ 时,关闭取样口,再向装置内注入甲烷气体,调整装置内压力及甲烷浓度值,达到以下要求:

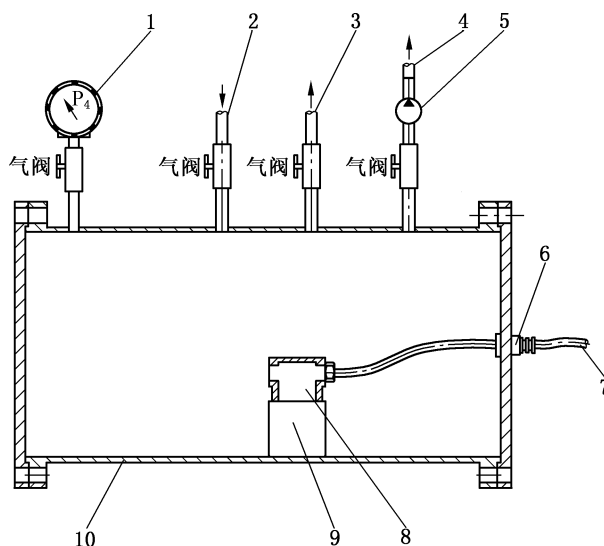
做压力上限试验时,对 A、B 类传感器,装置内压力值控制在 $(110\sim115)\text{ kPa}$,对 C 类传感器,装置内压力值控制在 $(120\sim127)\text{ kPa}$ 。

做压力下限试验时,对 A、B 类传感器,装置内压力值控制在 $(80\sim85)\text{ kPa}$,对 C 类传感器,装置内

压力值控制在(50~55)kPa。

对 A 类传感器,装置内的甲烷浓度控制在(1.00~5.00)%CH₄ 之间,对 B、C 类传感器,装置内的甲烷浓度控制在(30.0~70.0)%CH₄ 之间。

当装置内压力及甲烷浓度值达到试验要求后,静置 30 min,确定压力无变化后,先记录传感器的输出信号值(换算为甲烷浓度值),每 30 s 记录 1 次,共记录 3 次,取其算术平均值;根据装置内压力与环境大气压力的关系,采用相应的取样方法,记录装置取样口气体在线分析仪的测量值,并计算两者差值。按压力上、下限要求各试验 1 次。



- 1——压力表;
- 2——进气口;
- 3——正压取样口;
- 4——负压取样口;
- 5——吸气装置;
- 6——电缆引入装置;
- 7——电源/通讯电缆(至关联设备);
- 8——取样气室;
- 9——传感器;
- 10——设备外壳。

图 1 压力影响试验装置结构示意图

6.10 风速影响试验

将校准好的传感器放入通风试验装置中,在风流为零时,将 A 类传感器显示值调为 2.00%CH₄, B、C 类传感器显示值调为 20.0%CH₄ (以下简称调整传感器的基准点),记录显示值,启动风机,对 A、B 类传感器,调整风速为 $8^{+0.5}_0$ m/s,对 C 类传感器,调整风速为 $25^{+0.5}_0$ m/s,人为使传感器绕悬挂轴线方向转动,寻找其受风速影响的位置。固定此位置,每 30 s 记录 1 次指示值,共记录 3 次,取其算术平均值和基准点的差值作为漂移量。

6.11 粉尘浓度影响试验

将校准好的传感器放入粉尘浓度试验装置中,启动试验装置,粉尘浓度设定为(30~70)mg/m³,粉尘粒径小于 74 μm,调整风速为 $3.0^{+0.5}_0$ m/s,传感器在装置内连续运行 15 d 后,按 6.4.4 规定的方法对传感器进行基本误差测定。

6.12 绝缘电阻检测

按 MT 210—1990 中第 7 章规定的方法进行。

6.13 介电强度试验

按 GB 3836.4—2000 中 10.6 规定的方法进行。

6.14 工作温度试验

试验中向传感器通入标准气样的温度应与试验要求温度一致。

6.14.1 低温工作试验

按 GB/T 2423.1—2001 中试验 Ab 规定的方法进行,在温度为 $(0\pm3)^{\circ}\text{C}$ 条件下,将传感器通电,稳定 2 h 后,测定基本误差,以后每小时测定 1 次基本误差,测量 3 次,取其算术平均值作为测定值,并检查其外观。

6.14.2 高温工作试验

按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb 规定的方法进行,在温度为 $(40\pm2)^{\circ}\text{C}$ 条件下,将传感器通电,稳定 2 h 后,测定基本误差,以后每小时测定 1 次基本误差,测量 3 次,取其算术平均值作为测定值,并检查其外观。

6.15 贮存温度试验

6.15.1 低温贮存试验

按 GB 2423.1—2001 中试验 Ab 规定的方法进行,在温度为 $(-40\pm2)^{\circ}\text{C}$ 条件下,持续时间为 16 h。传感器非包装,不通电,不进行中间检测。试验后,在试验箱中恢复到 4.2 规定的条件下保持 2 h,再测定基本误差,并检查其外观。

6.15.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb 规定的方法进行,在温度为 $(60\pm2)^{\circ}\text{C}$ 条件下,持续时间为 16 h,传感器非包装,不通电,不进行中间检测,试验后,在试验箱中恢复到 4.2 规定的条件下保持 2 h,再测定基本误差,并检查其外观。

6.16 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—93 中的试验 Db 规定的方法进行,在温度为 $(40\pm2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(93\pm3)\%$ 条件下,持续时间为 12 d,传感器非包装,不通电,不进行中间检测,试验后,在 4.2 规定的条件下保持 2 h,进行绝缘电阻与工频耐压试验,再测定基本误差,并检查其外观。

6.17 振动试验

按 GB/T 2423.10—1995 中的试验 Fc 规定的方法进行,严酷等级:扫频频率范围 $(10\sim150)\text{Hz}$,加速度幅值为 50 m/s^2 ,扫频循环次数 5 次,传感器不包装,固定使用的传感器不通电,不进行中间检测,机载移动使用的传感器通电,进行中间检测,试验后,进行外观检查和测定基本误差。

6.18 冲击试验

按 GB/T 2423.5—1995 中试验 Ea 规定的方法进行,严酷等级:峰值加速度为 500 m/s^2 ,脉冲持续时间为 $(11\pm1)\text{ms}$,3 个轴线每个方向连续冲击 3 次(共 18 次),传感器不包装,固定使用的传感器不通电,不进行中间检测;机载移动使用的传感器通电,进行中间检测,试验后,进行外观检查和测定基本误差。

6.19 跌落试验

按 GB/T 2423.8—1995 中试验 Ed 规定的方法进行,严酷等级:跌落高度为 0.5 m,以正常使用方向自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共两次,传感器不包装,不进行中间检测;试验后,进行外观检查,再测定基本误差。

6.20 6.14~6.19 每项试验后,检测性能前,允许重新校准传感器。

6.21 防爆试验

6.21.1 与本质安全性能有关的元件检查按 GB 3836.4—2000 中第 7 章规定的方法进行。

6.21.2 外壳防护性能试验按 GB 4208 中防护等级 IP54 规定的方法进行。

6.21.3 轻合金制成外壳的检验按 GB 3836.1—2000 中第 8 章规定的方法进行。

6.21.4 传感器火花点燃试验按 GB 3836.4—2000 中 10.1~10.4 规定的方法进行;传感器与关联设备通过不低于 2 km 的模拟电缆(或单芯截面积为 1.5 mm^2 的电缆,但应在该传感器的关联设备明细中,注明该种电缆的生产厂家及型号)连接,联机火花点燃试验按 GB 3836.4—2000 中 10.1~10.4 规定的方法进行。模拟电缆按 MT/T 772—1998 附录 A 仿真,电缆模拟参数按 $R=12.8 \text{ } \Omega/\text{km}$ 单芯、 $L=0.8 \text{ mH/km}$ 、 $C=0.06 \text{ } \mu\text{F/km}$ 计算。

6.21.5 最高表面温度按 GB 3836.4—2000 中 10.5 规定的方法进行。

6.21.6 将红外敏感元件采用的相同规格、型号的光源击碎外壳,在甲烷浓度为 $(8.3 \pm 0.3)\%$ 的甲烷—空气混合物中试验,仅将电压调整为光源正常工作时的 1.5 倍,光源驱动电路其他参数与传感器电路一致,试验 20 次。

7 检验规则

检验分出厂检验和型式检验,检验项目见表 5。

表 5

序号	检 验 项 目	试验要求	试验项目条款	出厂检验	型式检验
1	外观、结构及气室防护检查	5.6、5.7	6.3	○	○
2	最小分辨率检查	5.8	6.4.2	○	○
3	显示值稳定性测定	5.10.1	6.4.3	○	○
4	基本误差测定	5.10.2	6.4.4	○	○
5	传输距离试验	5.11	6.5	○	○
6	工作稳定性测定	5.12	6.6	▲	○
7	响应时间测定	5.13	6.7	○	○
8	报警功能试验	5.14	6.8	○	○
9	压力影响实验	5.15	6.9	—	○
10	风速影响试验	5.16	6.10	—	○
11	粉尘影响试验	5.17	6.11	—	○
12	绝缘电阻检测	5.18	6.12	※	○
13	介电强度试验	5.19	6.13	*	○
14	工作温度试验	5.20	6.14	—	○
15	贮存温度试验	5.21	6.15	—	○
16	交变湿热试验	5.22	6.16	—	○
17	振动试验	5.23	6.17	—	○
18	冲击试验	5.24	6.18	—	○
19	跌落试验	5.25	6.19	—	○
20	元件本安性能检查	5.26.2	6.21.1	—	○
21	外壳防护性能	5.26.3	6.21.2	—	○
22	外壳合金材料考核	5.26.4	6.21.3	—	○
23	火花点燃试验	5.26.5	6.21.4	—	○
24	最高表面温度测试	5.26.6	6.21.5	—	○
25	光源引爆试验	5.26.7	6.21.6	—	○
注:表中“○”为检验项目,“—”为不检验项目,“▲”工作稳定性出厂检验时间为 15 d,“※”绝缘电阻检测出厂检验只作常态,“*”为抽检项目。					

7.1 出厂检验

应由制造厂质量检验部门逐台进行,检验合格并发给合格证后方可出厂。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产的传感器每3年1次;
- d) 停产2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) 国家有关机构提出要求时。

7.2.2 型式检验应由国家授权的质量监督检验机构负责进行。

7.2.3 抽样

从出厂检验合格的传感器中按 GB 10111 规定的方法进行,抽样基数不少于10台。抽样数量不少于3台。

7.2.4 判定规则

受检传感器为3台。在检验中,如5.8、5.10.1、5.10.2、5.11、5.12、5.13、5.14、5.15、5.26.3、5.26.5、5.26.6、5.26.7中有一台项不合格,或其他项目中有2台项不合格,则判该批产品为不合格。如不包括5.8、5.10.1、5.10.2、5.11、5.12、5.13、5.14、5.15、5.26.3、5.26.5、5.26.6、5.26.7的其他项目中有一台项不合格则对全项目加倍复检,如仍有不合格,则判该批传感器为不合格。

8 标志、包装、使用说明书、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 传感器的外壳明显处应设有“Ex”、“MA”标志和计量器具标志。

8.1.2 传感器的铭牌上应有下列内容:

- a) 产品型号和名称;
- b) 右上角有“Ex”标志;
- c) 防爆标志;
- d) 防爆合格证编号;
- e) 安全标志编号;
- f) 制造计量器具许可证编号;
- g) 关联设备型号;
- h) 主要技术参数;
- i) 防护等级;
- j) 制造厂名称;
- k) 出厂编号和日期。

8.1.3 包装标志:

- a) 发货标志应符合有关运输规定;
- b) 作业标志应符合 GB 191—2000 的规定。

8.2 包装

8.2.1 包装应采用复合防护包装类型,具有防雨、防潮、防尘、防振能力。

8.2.2 包装箱内应有下列文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书;

c) 装箱单。

8.3 使用说明书

按 GB 9969.1—1998 的规定编写。

8.4 运输

包装好的产品应适合公路、铁路、水路、航空运输。

8.5 储存

应存放在通风良好无腐蚀性气体的库房内。
