



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 409—2007
代替 MT 409—1995

甲烷报警矿灯

Cap lamp for methane alarm

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 409-2007

2007-10-22 发布

2008-01-01 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 产品分类 1

4 要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 6

前 言

本标准是对 MT 409—1995《甲烷报警矿灯》的修订,本标准代替 MT 409—1995。

本标准与 MT 409—1995 相比,主要变化如下:

- 删除了术语(1995 年版的第 3 章);
- 增加了产品型式(见 3.1);
- 增加了产品基本参数的要求(见 4.1);
- 删除了原安全性能与使用性能的要求和试验方法(1995 年版的 5.1~5.12,6.4~6.15);
- 增加了现安全性能与使用性能的要求和试验方法(见 4.3 和 4.4,5.3 和 5.4);
- 增加了显示误差的要求及试验方法(见 4.5.1 和 5.5.1);
- 增加了冲击的要求及试验方法(见 4.5.12 和 5.5.12);
- 修改了稳定性的要求及试验方法(1995 年版的 5.13.4 和 6.16.4;本版的 4.5.5 和 5.5.5);
- 修改了交变湿热的要求及试验方法(1995 年版的 5.13.7 和 6.16.7;本版的 4.5.8 和 5.5.8);
- 修改了出厂检验的要求(1995 年版的 7.1.1;本版的 6.1);
- 修改了型式检验的要求(1995 年版的 7.2;本版的 6.2)。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:煤炭科学研究总院上海分院、天津马克尼电子仪器有限公司、上海奉泰电子电器元件厂有限公司、上海科昊电子工程有限公司、海南中煤力达电子有限公司。

本标准主要起草人:闵建中、徐学期、臧才运、杨炳和、顾苑婷、陆鸣、刘宏儒、李国辉、江涛、张焕义。

本标准于 1995 年 12 月 5 日首次发布,2006 年 5 月第一次修订。

甲烷报警矿灯

1 范围

本标准规定了甲烷报警矿灯的产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于甲烷报警矿灯(以下简称报警矿灯)。

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 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,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(eqiv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击(idt IEC 68-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验Fc和导则:振动(正弦)(idt IEC 68-2-6:1982)

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查)

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(GB 3836.2—2000,eqv IEC 60079-1:1990)

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 3836.4—2000,eqv IEC 60079-11:1999)

GB/T 4942.2 低压电器外壳防护等级(GB/T 4942.2—1993,eqv IEC 947-1:1988)

GB 7957 矿灯安全性能通用要求(GB 7957—2003,IEC 62013-1:1999,NEQ)

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

MT 26 KS型矿灯

MT/T 154.6 矿用安全帽灯型号编制方法

MT 242 KJ型矿灯

MT 927 KL型矿灯

3 产品分类

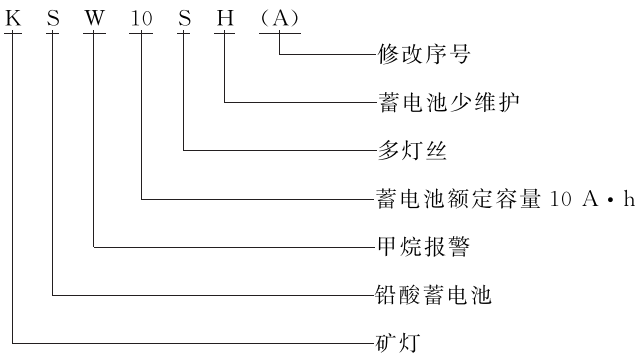
3.1 产品型式

报警矿灯具有甲烷超限报警功能。其照明及电源部分为防爆特殊型,报警电路为本质安全型,传感器为隔爆型,总体为复合型防爆电器设备“Exs[ib]dI”。

3.2 产品型号编制

产品型号按 MT/T 154.6 的规定进行编制。

示例：



4 要求

4.1 基本参数

基本参数应符合 MT 26、MT 242、MT 927 的有关规定，其中灯泡光通量、照度的要求可按相应蓄电池额定容量降低 1 A·h，但不得低于最低要求。

4.2 制造

报警矿灯应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.3 安全性能

报警矿灯安全性能应符合 GB 7957 的规定。

4.4 使用性能

报警矿灯的使用性能应分别符合 MT 26、MT 242、MT 927 的规定。

4.5 报警性能

4.5.1 显示误差

数字显示式报警矿灯的显示范围应不小于 4.0% CH₄，且显示值应不超过真实值的±10%。

4.5.2 报警误差

产品报警点实测值与出厂标定的报警点之差值为报警误差，产品出厂标定的报警点应为 1.0% CH₄，其报警误差应为±0.1% CH₄，当甲烷浓度为 1% CH₄～3% CH₄ 时应能正常报警。

4.5.3 响应时间

产品的响应时间不大于 20 s。

4.5.4 电压波动影响

产品的电源电压在规定范围内波动时，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.5 稳定性

产品经稳定性试验后，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.6 工作温度

产品经温度试验后，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.7 风速影响

产品在风速影响试验时，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.8 交变湿热

产品经交变湿热试验后，各零部件不应出现锈蚀现象，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.9 高、低温贮存

产品经高、低温贮存试验后，其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.10 振动影响

产品经振动试验后,其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.11 跌落影响

产品经自由跌落试验后,不得发生灭灯、漏液以及影响矿灯安全性能的零部件损坏等现象,其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.12 冲击影响

产品经冲击试验后,其显示误差和报警误差应分别符合 4.5.1 及 4.5.2 的规定。

4.5.13 报警方式

4.5.13.1 采用光源闪烁报警方式时,主光源应能闪烁报警,其频率为 1 Hz~3 Hz,明暗交替,通断比为 2:1~1:1。

4.5.13.2 声音报警时,在距讯响器 0.2 m(报警讯响器佩戴于人体腰间的为 0.5 m)远处,测得其声级强度应不小于 70 dB。

4.5.14 甲烷报警电路

甲烷报警电路应符合 GB 3836.4 的规定。

4.5.15 传感器外壳隔爆性能

传感器外壳应符合 GB 3836.2 的规定。

4.5.16 防护性能

4.5.16.1 灯头和装设甲烷报警电路的外壳防护等级应不低于 IP54。

4.5.16.2 传感器保护罩防护等级应不低于 IP42。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验室环境应符合下列要求:

- a) 温度 15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 气压 86 kPa~106 kPa。

5.2 试验仪器及要求

5.2.1 直流电压表

准确度不低于 0.5 级。

5.2.2 直流电流表

准确度不低于 0.5 级。

5.2.3 温度计

分度值不大于 1 °C。

5.2.4 流量计

准确度不低于 2.5 级。

5.2.5 秒表

准确度不低于±0.5 s/d。

5.2.6 声级计

分辨率不低于 1 dB。

5.2.7 气体

不确定度小于 3%的空气中甲烷标准气样。

5.3 安全性能试验

按 GB 7957 的规定进行试验,其中点灯时间计算方式为将蓄电池额定容量除以工作电流。

5.4 使用性能试验

分别按 MT 26、MT 242、MT 927 的规定进行试验。

5.5 甲烷报警性能试验

5.5.1 显示误差试验

5.5.1.1 以产品使用说明书规定的流量向正常工作的试样依次通入浓度为 1.0% CH₄、2.0% CH₄、3.0% CH₄ 标准气样各 30 s,记录显示值。

5.5.1.2 显示误差按下式计算:

$$\Delta = \frac{A_n - A}{A} 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中 Δ ——显示误差;

A ——气体的真实浓度值;

A_n ——显示浓度值。

5.5.2 报警点误差试验

5.5.2.1 工作气样浓度范围

工作气样浓度范围为产品标定浓度的 85%~300%。

5.5.2.2 测定步骤

向正常工作的试样以产品使用说明书规定的流量通入标准甲烷气样,气样浓度依次按产品标定报警点的 85%、90%、100%、110%递升,每个梯级的气样维持不少于 30 s,直到出现报警效果为止。气样浓度值即为试样报警点。继续通入标定报警点 200%、300%的气样,维持不小于 30 s,观察其能否正常报警。

5.5.3 响应时间试验

向正常工作的试样以产品使用说明书规定的流量通入高于其报警点浓度值 10%的气样,试样从通气至报警时的时间,即为响应时间。

5.5.4 电压波动影响试验

依照报警矿灯的最高、最低工作电压,按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.5 稳定性试验

将试样放在正常试验大气条件下,接通试验电压,调整报警点后,通以 0.3% CH₄~0.7% CH₄ 的气样,每天通电 11 h,共通电 12 d,在通电全过程完毕前的 1 h,按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.6 工作温度试验

5.5.6.1 将试样放入试验箱内,加温到(40±2)℃,稳定 2 h,取出后立即按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.6.2 将试样放入试验箱内,降温到(0±2)℃,稳定 2 h,取出后立即按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.7 风速影响试验

将试样置于通风试验装置中,试样的传感器迎向风流,接通试验电源,以 8 m/s 的风速向通风试验装置通入甲烷试验气样,风速的保持时间不少于 10 min,按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.8 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—1993 规定进行。严酷程度:温度为 40℃,周期为 6 d,经试验后,在 5.1 规定的环境条件下恢复 2 h 后,按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.9 高、低温贮存试验

低温试验按 GB/T 2423.1—2001 中试验 Ab 方法进行。严酷程度:温度为-40℃,持续 16 h。

高温试验按 GB/T 2423.2—2001 中试验 Bb 方法进行。严酷程度:温度为+60℃,持续 16 h。

高、低温试验后,按 5.1 规定的环境条件下恢复 12 h,再按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.10 振动试验

按 GB/T 2423.10—1995 试验 Fc 方法进行。严酷等级:频率范围 10 Hz~150 Hz;加速度 20 m/s²

(2 g);每轴线上的扫频循环次数为 20 次。

试样应在不包装、不通电的“准备使用”状态和正常工作位置放在振动台上作振动试验。试样经振动试验后即按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.11 跌落影响试验

将正常点亮的甲烷报警矿灯(灯头与蓄电池水平相距 0.5 m~0.8 m),从 1.2 m 高处自由落于 30 mm 厚的白松木板上(木板铺在水泥地上),每盏灯以三种不同的方向各试验一次,样品跌落试验后即按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.12 冲击试验

按 GB/T 2423.5—1995 中试验 Ea 方法进行。严酷等级:峰值加速度为 500 m/s^2 ,脉冲波形为半正弦波,脉冲时间为 $(11 \pm 1) \text{ ms}$,三个轴线方向连续冲击三次(共 18 次),样品非包装,不通电,不进行中间检测。试验后检查外观,按 5.5.1 和 5.5.2 的规定测定。

5.5.13 报警方式试验

5.5.13.1 在暗室中使报警矿灯处于报警状态,使用电子秒表计时,测试明暗交替闪烁时的频率和通断比。

5.5.13.2 在环境噪声不大于 30 dB 的条件下,在距试样讯响器 0.2 m(讯响器佩戴于人体腰间时为 0.5 m)远处测量其声级强度,测量三次,取其平均值。

5.5.14 甲烷报警电路本安性能试验

按 GB 3836.4 的规定进行。

5.5.15 传感器外壳隔爆性能试验

按 GB 3836.2 的规定进行。

5.5.16 防护性能试验

按 GB 4942.2 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

报警矿灯检验分为出厂检验和型式检验两种。

6.2 出厂检验

6.2.1 报警矿灯应按本标准逐盏进行出厂检验,经检验合格,并附有产品合格证方可出厂。

6.2.2 应分别按 MT 26、MT 242、MT 927 的规定进行,同时还应按表 1 检验项目逐项进行。当全部出厂检验项目均符合本标准规定时,则判定出厂检验合格。若任何一个试验项目不符合规定时,应停止检验,对不符合项目进行分析,找出不符合原因并采取纠正措施后,可继续进行检验。若重新检验合格,则判定出厂检验合格,若重新检验仍不符合规定,则判定出厂检验不合格。

表 1 出厂检验

序 号	检验项目	要 求	试验方法
1	显示误差	4.5.1	5.5.1
2	报警误差	4.5.2	5.5.2
3	响应时间	4.5.3	5.5.3
4	电压波动影响	4.5.4	5.5.4
5	稳定性	4.5.5	5.5.5

6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一时,应进行型式检验:

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型检验;

- 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) 正常生产时,每三年进行一次型式检验;
- d) 产品停产一年后,恢复生产时;
- e) 国家有关机构提出要求时;
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.3.2 型式检验的检验项目、要求、试验方法及检验周期、抽样方案除应符合 MT 26、MT 242、MT 927 的有关规定外还应符合表 2 的规定。

表 2 型式检验

组别	序号	检验项目	要求	试验方法	DL	RQL	抽样方案
一	1	显示误差	4.5.1	5.5.1	Ⅲ	65	$n=3$ $Ac=0, Re=1$
	2	报警误差	4.5.2	5.5.2			
二	3	响应时间	4.5.3	5.5.3	Ⅱ	65	$n_1=n_2=3$ $Ac_1=0, Re_1=2$ $Ac_2=1, Re_2=2$
	4	电压波动影响	4.5.4	5.5.4			
三	5	稳定性	4.5.5	5.5.5	Ⅲ	65	$n=3$ $Ac=0, Re=1$
四	6	工作温度	4.5.6	5.5.6	Ⅱ	65	$n_1=n_2=3,$ $Ac_1=0, Re_1=2$ $Ac_2=1, Re_2=2$
	7	风速影响	4.5.7	5.5.7			
	8	交变湿热	4.5.8	5.5.8			
	9	高、低温贮存	4.5.9	5.5.9			
	10	振动影响	4.5.10	5.5.10			
	11	跌落影响	4.5.11	5.5.11			
	12	冲击试验	4.5.12	5.5.12			
五	13	报警方式	4.5.13	5.5.13	I	50	$n=1$ $Ac=0, Re=1$
六	14	甲烷报警本安电路	4.5.14	5.5.14	I	50	$n=1$ $Ac=0, Re=1$
七	15	传感器隔爆性能	4.5.15	5.5.15	Ⅲ	65	$n=3$ $Ac=0, Re=1$
八	16	防护性能	4.5.16	5.5.16	Ⅲ	65	$n=3$ $Ac=0, Re=1$

6.3.3 型式检验的样本应从出厂检验合格的某个批或若干批中抽取。

6.3.4 进行型式检验时,应按规定的试验组从头至尾按顺序(除合同中另有规定)进行。最后按试验组分别累计不合格品总数,并按 GB/T 2829—2002 的规定判定每个试验组是否合格。型式检验合格应是全部试验组都合格,否则就认为型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

在报警矿灯适当部位应有下列永久性标志:

- a) 产品型号;
- b) 注册商标;
- c) 制造厂名;
- d) 蓄电池极性标志;
- e) 防爆标志“Exs[ib]dI”和防爆检验合格证号;
- f) 安全标志“MA”及其证号;
- g) 生产日期或编号;
- h) 执行标准号。

7.2 包装

7.2.1 包装箱外壁应有下述标志:

- a) 产品的名称、型号、数量;
- b) 出厂年月;
- c) 外形尺寸:长×宽×高(mm×mm×mm);
- d) 毛重(kg);
- e) “怕雨”、“禁止翻滚”等字样或标志,其图形应符合 GB/T 191 的规定;
- f) 制造厂名和地址;
- g) 安全标志准用证号。

7.2.2 随同每箱产品供应的技术文件如下:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书,产品使用说明书应符合 GB 9969.1 的规定。

7.3 运输

报警矿灯在运输过程中不许受剧烈机械冲击和暴晒雨淋,不得倒置,严防摔掷、翻滚、重压。

7.4 贮存

产品应贮存在环境温度 0℃~40℃,干燥、清洁及通风良好、无腐蚀性介质的仓库内。
