

ICS 29.260.20  
D 98  
备案号: 20433—2007

# MT

## 中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 706—2007  
代替 MT 706—1997

---

### 一般兼矿用本质安全型安全栅

Mine safety barrier for non-explosive atmosphere

2007-03-30 发布

2007-07-01 实施



## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 防爆型式和分类 .....	1
4 技术要求 .....	1
5 试验方法 .....	4
6 检验规则 .....	5
7 标志、包装、运输和贮存 .....	6

## 前 言

**本标准**为强制性标准。

本标准代替 MT 706—1997《一般兼矿用本质安全型安全栅》。

本标准与 MT 706—1997 相比主要变化如下：

- 增加了矩形电流脉冲试验(本标准 5.5 条)；
- 接线端子与外壳及接地端子间距离作了改动(本标准 4.2.3、4.2.4 条)；
- 变压器的绝缘强度值作了改动(本标准表 4)；
- 增加了绝缘电阻测量(本标准表 3)；
- 增加了环境适应性试验(本标准 4.10、5.8~5.13 条)；
- 删掉了熔断器的电流—时间特性表(原标准表 4)；
- 增加了二极管温度试验(本标准 4.5.3、5.14 条)。

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安全标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院、中国矿业大学(北京)负责起草。

本标准主要起草人：付淑玲、李者、付文俊、张岩、张芳、冯利国。

# 一般兼矿用本质安全型安全栅

## 1 范围

本标准规定了一般兼矿用本质安全型安全栅的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于一般兼矿用本质安全型安全栅(以下简称“安全栅”)。

## 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—2000 包装储运图示标志
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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)
- GB/T 2900.35 电工名词术语 爆炸性环境用防爆电气设备
- GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 通用要求
- GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 本质安全型“i”
- GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则
- MT 209—1990 煤矿通信、检测、控制用 电工电子产品通用技术要求
- MT 210—1990 煤矿通信、检测、控制用 电工电子产品基本试验方法
- MT/T 408—1995 煤矿用直流稳压电源

## 3 防爆型式和分类

- 3.1 安全栅的防爆型式为一般兼矿用本质安全型;防爆标志为[Exib]I或[Exia]I;
- 3.2 安全栅的分类按保护方式分为二极管安全栅和隔离式安全栅。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

- 4.1.1 安全栅应符合本标准规定,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 4.1.2 安全栅的电气技术指标在满足相关系统要求的同时,必须符合本标准的规定。
- 4.1.3 安全栅在下列条件下应能正常工作:
  - a) 环境压力:86 kPa~106 kPa;
  - b) 环境温度:0℃~+40℃;
  - c) 空气相对湿度:≤95%RH(+25℃时);

- d) 在不具有爆炸性气体混合物的安全场所；
  - e) 无显著摇动和剧烈冲击振动的环境。
- 4.1.4 连接安全栅本安侧的电缆在满足相关标准要求的同时,必须满足本标准的规定。
- 4.1.5 安全栅的印制线路板元件组装调试后应至少喷涂两遍或浸一次三防漆。
- 4.1.6 安全栅的外壳至少应具有 IP20 的防护等级。
- 4.1.7 安全栅的本安电路应采用蓝色导线或套蓝色套管,其导线直径应符合其技术指标要求并单独布置。
- 4.1.8 安全栅除符合本标准的规定外还应符合 GB 3836.1、GB 3836.4 等相关标准的有关规定。

**4.2 接线端子**

- 4.2.1 本安接线端子与非本安接线端子之间的距离应不小于 50 mm。
- 4.2.2 本安电路接线端子及引出装置旁设“ia”或“ib”或蓝色标记。
- 4.2.3 本安电路接线端子与接地端子之间的距离应不小于 3 mm。
- 4.2.4 本安接线端子与外壳之间的距离应不小于 3 mm。

**4.3 结构**

- 4.3.1 安全栅应设有一个以上接地端子。
- 4.3.2 安全栅应设有防误装配措施(采用不对称形状或颜色)。

**4.4 隔离变压器**

- 4.4.1 安全栅用变压器在进行工频耐压试验时,应无击穿和闪络现象。
- 4.4.2 向安全栅供电的变压器输入绕组应设有熔断器或断路器保护。
- 4.4.3 变压器向本安回路供电的端子与其他端子应分开布置,其电气间隙与爬电距离须不小于表 2 的规定值。
- 4.4.4 变压器中向本安电路供电的绕组应与其他绕组分开布置。
- 4.4.5 变压器中向本安电路供电的绕组与其他绕组内外布置时,应采取下列措施之一:
  - a) 向本安电路供电的绕组与其他绕组间有固体绝缘。
  - b) 本安电路的绕组与其他绕组间用接地屏蔽隔离。屏蔽厚度应不小于表 1 的规定值。

**表 1 屏蔽厚度**

熔断器额定电流, A	0.1	0.5	1	2	3	5
屏蔽金属箔最小厚度, mm	0.05	0.05	0.075	0.15	0.25	0.3
屏蔽绕组的导线直径, mm	0.2	0.45	0.63	0.9	1.12	1.4

- 4.4.6 向本安电路供电变压器的铁芯必须接地。

**4.5 主要元器件和组件**

- 4.5.1 本安电路与非本安电路裸露导体之间的电气间隙与爬电距离须不小于表 2 的规定。

**表 2 电气间隙与爬电距离**

额定电压 V(峰值)	电气间隙 mm	浇封中间距 mm	爬电距离 mm	涂层下的爬电距离 mm
10	1.5	0.5	1.5	0.5
30	2.0	0.7	2.0	0.7
60	3	1	3	1
90	4	1.3	4	1.3
190	5	1.7	8	2.6
375	6	2.0	10	3.3

4.5.2 安全栅在非本安端为最高允许电压,在本安端短路或开路时,各元件承受的电流、电压或功率应不大于其额定值的 2/3。

4.5.3 每只二极管应承受 2 h、150 °C 的温度试验。

4.5.4 每只二极管应承受矩形电流脉冲试验。

4.5.5 用熔断器保护元件时,熔断器的时间—电流特性应保证不超过元件瞬态值,当熔断器的时间—电流特性与制造厂提供的现有数据不适用时,则应抽 10 个样品进行矩形电流脉冲试验。

4.6 安全栅本安电路及绝缘导线在进行工频耐压试验时应无击穿和闪络现象。

#### 4.7 电气安全

4.7.1 安全栅的电源输入端、输出端与外壳间的绝缘电阻值应符合表 3 的规定。

4.7.2 安全栅的电源输入端、输出端与外壳间的工频耐压值应符合表 3 的规定,历时 1 min,且无火花、飞弧和击穿现象。

表 3

试验部位	额定电压, V	绝缘电阻, MΩ		试验电压, V
		常态	湿热试验后	
电源输入端与外壳间	1 140	50	2.0	4 200
	660		1.5	2 500
	380			
	220			2 000
	127			
	36			
电源输出端与外壳间	≤60	10	1.0	1 000

4.8 安全栅在非本安端加最高允许电压时,本安端最高输出电压和最大输出电流不得大于设计规定值,并能承受 GB 3836.4 第 10 章规定的火花点燃试验。

#### 4.9 工作稳定性

安全栅应进行工作稳定性试验,通电时间不少于 2 d,其电气性能应符合各自产品标准的规定。

#### 4.10 环境适应性

4.10.1 安全栅在工作状态应能通过 +40 °C、2 h 高温工作试验,其电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.2 安全栅在工作状态应能通过 0 °C、2 h 低温工作试验,其电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.3 安全栅在非工作状态应能通过 +60 °C、16 h 高温贮存试验,经 2 h 恢复后其电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.4 安全栅在非工作状态应能通过 -40 °C、16 h 低温贮存试验,经 2 h 恢复后其电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.5 安全栅应能承受严酷等级为高温 40 °C,周期 6 d 的交变湿热试验,其电气性能、电气安全及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.6 安全栅在非工作状态应能承受三个轴向上频率 10 Hz~150 Hz、加速度 20 m/s<sup>2</sup> 的振动试验,试验后检查电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.7 安全栅在非工作状态应能承受峰值加速度 300 m/s<sup>2</sup>、脉冲持续时间 18 ms、三个互相垂直轴线的每个方向连续冲击 3 次(共 18 次)的冲击试验,试验后检查电气性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

5 试验方法

5.1 工频耐压试验

按 GB/T 14048.1 和 GB 3836.4 第 10.6 条规定进行,工频耐压试验值见表 3、表 4、表 5。

表 4 变压器绝缘强度值

部 位	试验电压, V	备 注
向本安电路供电的副绕组与接地屏蔽、铁芯之间及其与其他所有绕组之间	$2U+1\,000$ , 最低为 1 500	$U$ 为任一绕组试验中的最高额定电压

表 5 工频耐压试验值

部 位	试验电压, V	$U$ 的意义
本安电路与接地部分之间	$2U$ 最低为 500	$U$ 为本安电路电压
本安电路与非本安电路之间	$2U+1\,000$ 最低为 1 500	$U$ 为二路电压之和
本安电路用绝缘导线	$2U$ 最低为 500	$U$ 为本安电路电压
同一外壳中非本安绝缘导线	$2U+1\,000$ 最低为 1 500	$U$ 为二路电压之和

5.2 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 中的规定进行,严酷等级为高温+40℃,试验周期 6 d。

5.3 外壳防护性能试验

按 GB 4208 中的有关规定进行。

5.4 电源波动能力测试

应在安全栅的额定供电电压的±10%范围内测试每种电压下的电气性能应符合各自产品标准的规定。

5.5 矩形电流脉冲试验

按 GB 3836.4 中的有关规定进行。

5.6 本安火花点燃试验

按 GB 3836.4 中的规定进行。

5.7 绝缘电阻测量

按 MT 210 第 7 章的规定进行测量。

5.8 低温工作试验

按 GB/T 2423.1 的规定进行。

5.9 高温工作试验

按 GB/T 2423.2 的规定进行。

5.10 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1 的规定进行。

5.11 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2 的规定进行。

5.12 振动试验

按 GB/T 2423.10 的规定进行。

5.13 冲击试验

按 GB/T 2423.5 的规定进行。

## 5.14 二极管温度试验

按 GB 3836.4 中有关规定进行。

## 5.15 外观、装配质量、第 4.2 条、第 4.3 条、第 4.5 条的检查

按 GB/T 14048.1 和 GB 3836.4 中的有关规定进行。

## 6 检验规则

## 6.1 出厂检验

6.1.1 出厂检验由制造厂质量检验部门逐台进行,检验合格并发给产品合格证后方可出厂。

6.1.2 出厂检验项目按表 6 内容进行。

表 6

序号	检验项目	技术要求	试验方法	判定类别	出厂检验	型式检验
1	外观	4.2.2,4.3.1,7.1.1	5.15	C	○	○
2	电气间隙与爬电距离	4.2.1,4.2.3,4.2.4, 4.4.3,4.5.1	5.15	A	○	○
3	机芯组装	4.1.7,4.3.2,4.4.2, 4.4.4~.6	5.15	A	○	○
4	交变湿热试验	4.10.5	5.2	B	—	○
5	耐压试验	4.4.1,4.6,4.7.2	5.1	A	○	○
6	防护试验	4.1.6	5.3	B	—	○
7	本安火花点燃	4.8	5.6	A	*	○
8	矩形电流脉冲	4.5.4	5.5	A	—	○
9	绝缘电阻测量	4.7.1	5.7	A	○	○
10	低温工作	4.10.2	5.8	B	—	○
11	高温工作	4.10.1	5.9	B	—	○
12	低温贮存	4.10.4	5.10	B	—	○
13	高温贮存	4.10.3	5.11	B	—	○
14	振动试验	4.10.6	5.12	B	—	○
15	冲击试验	4.10.7	5.13	B	—	○
16	二极管温度试验	4.5.3	5.14	A	#	○

注 1: 表中“C”款为一般项目,“B”款为重要项目,“A”款为关键项目。  
注 2: 表中对应格内“○”款为应进行的检验项目,“—”为不检验项目,“\*”为出厂时只进行本安参数测量,“#”为例行试验项目。

## 6.2 型式检验

6.2.1 有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试制定型鉴定时;
- b) 正常生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响安全性能时;
- c) 正常生产时,每 5 年应进行一次;
- d) 产品长期停产 2 年后恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 当国家有关部门提出进行型式检验要求时。

6.2.2 型式检验项目按表 6 内容进行。

### 6.2.3 判定规则

对关键项目,如有 1 台中的 1 项不合格时,则判定该批产品为不合格;对重要项目,如有 2 台项不合格,则判定该批产品为不合格,并应对该项目加倍复查,如复查中仍有 1 台项不合格时,则判定该批产品为不合格。对一般项目,不作判定。

6.3 产品必须经国家煤矿防爆安全产品质量监督检验中心或具有检验资质的检验单位进行检验,并取得“防爆合格证”后方可生产。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志

7.1.1.1 安全栅外壳明显处应有“MA”煤矿安全标志及“[Exib]I 或 [Exia]I”标志。

7.1.1.2 安全栅的铭牌应牢固设置在外壳明显处,铭牌上应清晰地标明下列内容:

- a) 产品型号及名称;
- b) 防爆标志:[Exib]I 或 [Exia]I;
- c) 最高允许电压,最高输出电压,最大输出电流;
- d) 配接设备及关联设备型号、名称;
- e) 防爆合格证编号;
- f) 安全标志编号;
- g) 产品编号和出厂日期;
- h) 制造厂名称。

#### 7.1.2 包装标志

7.1.2.1 包装贮运标志应符合 GB 191 的规定。

7.1.2.2 包装箱外壁应有下列标志:

- a) 产品型号和名称;
- b) 收货单位名称和地址;
- c) 总质量和净质量;
- d) 防雨、轻放等标志;
- e) 制造厂名称。

### 7.2 包装

7.2.1 将检验合格的产品连同附件,装入塑料袋和含有减震材料的包装箱内。

7.2.2 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。

### 7.3 运输

产品在运输途中应避免雨、雪直接淋袭,防止摔、砸。

### 7.4 贮存

产品贮存在温度  $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,无腐蚀性气体,通风良好的库房中。