

ICS 29.260.20  
D 98  
备案号:20432—2007

# MT

## 中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 705—2007  
代替 MT 705—1997

---

### 煤矿用隔爆型低压插销

Flameproof low-voltage plugs and sockets for coal mine

2007-03-30 发布

2007-07-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布



## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 产品分类 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	5
7 检验规则 .....	6
8 标志、包装、运输和贮存 .....	7

## 前 言

本标准是对 MT 705—1997《煤矿用隔爆型低压插销》的修订,本标准代替 MT 705—1997。

本次修订主要是针对标准中引用的 GB 3836.1~2 标准由 1983 年版更新到 2000 年版,GB 3836.1~2—2000 标准等同 IEC 60079—0:1998、IEC 60079—1:1990,在内容上有较大改动,故本次标准的防爆内容也作了相应修订。另外 GB/T 14048.1 和 GB 14048.5 标准也已修订,本标准的电气性能也相应进行了以下修订。

- 规范性引用文件中增加了 MT/T 661—1997 煤矿井下用电器设备通用技术条件;
- 隔爆接合面隔爆参数代号发生变化;
- 5.15 条增加“冲击能量为 20 J(非采掘工作面用插销可为 7 J)”;
- 5.4 条增加“工频耐压试验电压值(交流有效值)见表 2,时间为 1 min”;
- 5.6 条在交变湿热试验前增加“严酷等级为高温+40℃,试验周期 12 d 的”;
- 隔爆接合面长度  $L$  给出的是范围值,且纠正原标准中的错误;
- 修改了绝缘电阻值表的内容;
- 水压试验改为静压试验;
- 轻合金外壳金属含量按 GB 3836.1—2000 进行了修改,并增加了摩擦火花试验;
- 5.20 条改为 5.19 条,其中的强度试验改为外壳耐压试验,隔爆性能试验改为内部点燃的不传爆试验;
- 6.1 条删除“工频耐压试验电压值(交流有效值)见表 2,时间为 1 min”;
- 6.3 条删除“严酷等级为高温+40℃,试验周期 12 d 的”;
- 6.9 条删除“冲击能量为 20 J(非采掘工作面用插销可为 7 J)”;
- 删除 5.17、6.11、6.12、6.13 条;
- 在检验项目表中,增加了检验项目和试验方法;
- 修改了插销检验项目表;
- 7.2.1.f 条改为“国家有关部门提出进行型式检验的要求时”。

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。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院抚顺分院。

本标准起草人:石磊、陈捷频、杨光鸽、任楠。

本标准 1997 年 12 月 30 日首次发布,2006 年 8 月第一次修订。

## 煤矿用隔爆型低压插销

### 1 范围

本标准规定了煤矿用隔爆型低压插销的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于作为电缆和用电设备连接的煤矿用隔爆型低压插销(以下简称“插销”)。

### 2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,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 156—2003 标准电压
- GB 191—2000 包装储运图示标志
- GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 762—2002 标准电流等级
- GB/T 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法
- 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 2900.1—1992 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器
- GB 2900.35—1998 电工术语 爆炸性环境用电气设备
- GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求
- GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”
- GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”
- GB 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级
- GB/T 10111—1988 利用随机数骰子进行随机抽样的方法
- GB/T 11020—2005 固体非金属材料暴露在火焰源的燃烧性试验方法清单
- CB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则
- JB/T 4312—1999 隔爆型插销
- MT/T 661—1997 煤矿井下用电器设备通用技术条件

### 3 术语和定义

3.1 本标准采用下列定义。除此之外,应符合本标准第2章所列标准中的有关名词术语的规定。

#### 3.1.1

**可逆式 phase convertible**

插头可以沿两个方位插入,以改变所连接的三相电路的相序或电机的旋转方向。

#### 3.1.2

**不可逆式 phase unconvertible**

插头只能沿一个方位插入。

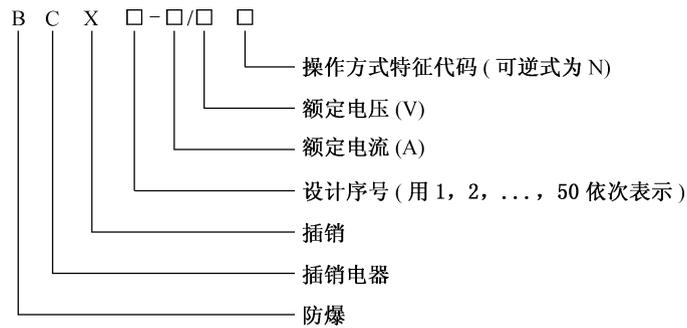
3.2 符号和缩略语按 GB 3836.1~3836.2、GB/T 14048.1 中的规定。

## 4 产品分类

### 4.1 型式

- 4.1.1 防爆型式为矿用隔爆型(Exd I)。
- 4.1.2 按操作方式分为可逆式和不可逆式。
- 4.1.3 插孔、插杆的结构型式推荐采用 JB/T 4312 中的型式。

### 4.2 型号及含义



### 4.3 基本参数

- 4.3.1 额定电压:交流 36 V,127 V,220 V,380 V,660 V,1 140 V。  
直流 36 V,48 V,110 V,220 V。
- 4.3.2 额定电流:10 A,16 A,20 A,25 A,31.5(32)A,50 A,63 A,100 A,125 A,160 A,200 A  
注: 电流参数不符合上述规定时,若其他性能参数能满足要求,则仍认为符合本标准要求。
- 4.3.3 交流电源额定频率:50(60)Hz。
- 4.3.4 插销为不间断工作制。

## 5 技术要求

- 5.1 产品应符合本标准的要求,并按照经规定程序批推的图样和技术文件制造。
- 5.2 插销在下列条件下应能正常工作:
  - a) 环境气压:86~110 kPa;
  - b) 环境温度:-20~+40 ℃;
  - c) 空气相对湿度:不大于 98%(+25 ℃时);
  - d) 具有甲烷爆炸性气体混合物的煤矿井下;
  - e) 无显著摇动和剧烈冲击振动的环境;
  - f) 污染等级:3 级;
  - g) 安装类别:Ⅲ。
- 5.3 插销内不同电位的带电零件之间、带电零件与壳体等接地体之间的电气间隙和爬电距离应不小于表 1 的规定。

表 1 电气间隙和爬电距离

位置	额定电压 V	最小电气间隙 mm	最小爬电距离, mm		
			I	II	III <sub>a</sub>
接线腔	36	2.1	2.1	2.6	3.4
	48	2.1	2.1	2.6	3.4
	110	2.5	2.5	3.2	4.0
	127	3.2	3.2	7.0	5.0
	220	5.0	5.0	6.8	8.0
	380	6.0	8.0	10.0	12.5
	660	10.0	12.0	16.0	20.0
	1 140	15.0	21.0	26.0	33.0
主腔	36	0.8	1.4	1.6	1.8
	48	0.8	1.5	1.7	1.9
	110	1.5	1.9	2.1	2.4
	127	1.5	1.9	2.1	2.4
	220	3.0	3.2	3.6	4.0
	380	5.5	5.0	5.6	6.3
	660	8.0	8.0	9.0	10.0
	1 140	14.0	16.0	18.0	20.0

注: I、II、III<sub>a</sub>系根据绝缘材料相比漏电起痕指数(CTI)划分的组别。

5.4 插销的绝缘部件在工频耐压试验时,应无击穿和闪络现象。工频耐压试验电压值(交流有效值)见表 2,时间 1 min。

表 2 工频耐压试验电压值

额定绝缘电压 $U_1$ V	工频耐压试验电压值(交流有效值) V
$U_1 \leq 60$	1 000
$60 < U_1 \leq 300$	2 000
$300 < U_1 \leq 660$	2 500
$1 000 < U_1 \leq 1 200$	4 200

5.5 插销接线端子和导电接触零件温升应不超过表 3 所规定的值。

表 3 极限温升

部位	温升, K	
接线端子	裸紫铜	60
	裸黄铜	65
	紫铜(或黄铜)镀锡	65
	紫铜(或黄铜)镀银或镀镍	70
	其他金属	65
导电接触零件	45	

5.6 插销需承受严酷等级为高温 +40 °C, 试验周期 12 d 的交变湿热试验, 试后绝缘电阻值应不小于表 4 的规定, 并能承受本标准规定的工频耐压试验, 且隔爆面不应有锈蚀现象。

表 4 绝缘电阻值

额定绝缘电压 $U_1$ , V	$U_1 \leq 60$	$60 < U_1 \leq 660$	$660 < U_1 \leq 1\ 650$
绝缘电阻最小值, M $\Omega$	1.0	1.5	2.5

5.7 插销的插孔、插杆的配合应保证可靠接触,插接时每一极的接触电阻应不大于表 5 的规定。

表 5 接触电阻值

额定电流 A	每一极接触电阻值 $\times 10^{-4} \Omega$	额定电流 A	每一极接触电阻值 $\times 10^{-4} \Omega$
10	5.8	63	3.0
16	5.5	100	2.0
20	5.2	125	1.8
25	5.0	160	1.56
31.5(32)	5.0	200	1.2
50	3.0		

5.8 插销每一极的拔出力应符合表 6 的规定。

表 6 拔出力

额定电流 A	每一极拔出力 $\times 9.8\text{ N}$	额定电流 A	每一极拔出力 $\times 9.8\text{ N}$
10	0.02~0.8	63	0.1~2.0
16	0.03~1.0	100	0.5~2.7
20	0.05~1.2	125	0.8~3.0
25	0.06~1.3	160	1.0~3.4
31.5(32)	0.06~1.3	200	1.5~5.8
50	0.1~2.0		

5.9 插销在不通电时,应能承受 1 000 次(对可逆式,正、反向各 500 次)的插拔试验(试验时允许将插接后的扣紧或固定结构解除),试验后,插销应能满足下列要求:

- 零件不应出现妨碍正常使用的损伤,如弹性零件的失效,绝缘材料的破裂等;
- 温升符合 5.5 的规定(或检测其接触电阻不大于表 5 规定值的 120%);
- 每一极的拔出力不低于表 6 规定的下限值的 80%;
- 插销外壳隔爆接合面直径差仍应符合表 7 的规定。

表 7 隔爆接合面结构参数

接合面型式	接合面宽度 $L$ mm	$l$ mm	$L$ , mm	
			外壳净容量 $(V)$ , $\text{cm}^3$	
			$V \leq 100$	$V > 100$
平面、止口或圆筒结构	$6.0 \leq L < 12.5$	$\geq 6.0$	0.30	—
	$12.5 \leq L < 25$	$\geq 8.0$	0.40	0.40
	$25 \leq L < 40$	$\geq 9.0$	0.50	0.50
	$40.0 \leq L$	$\geq 9.0$	—	0.60

注:插销的触头在断电瞬间外壳隔爆接合面应符合下列要求:

当  $V \leq 500\text{ cm}^3$  时,  $L \geq 15.0\text{ mm}$ ,  $i_c \leq 0.50\text{ mm}$ ;

当  $V > 500\text{ cm}^3$  时,  $L \geq 25.0\text{ mm}$ ,  $i_c \leq 0.60\text{ mm}$ 。

- 5.10 插销内的接线端子应选用标准件,扭转试验时不应转动和损坏。
- 5.11 插销隔爆接合面的最小有效长度  $L$ 、螺栓通孔边缘至隔爆接合面内缘的最小有效长度  $l$  和隔爆接合面的最大间隙(或直径差)  $i$ 。必须符合表 7 的规定。
- 5.12 插销隔爆接合面的粗糙度  $Ra$  应不超过  $6.3 \mu\text{m}$ ,金属外壳隔爆接合面应采取防锈措施,但不得涂油漆。
- 5.13 插销隔爆外壳的紧固件应采取防松措施,采用防松垫圈时,螺栓和不透螺孔紧固后还应留有大于 2 倍防松垫圈厚度的螺纹余量。紧固螺孔不得穿通外壳壁,螺孔周围和底部的厚度应不小于螺栓直径的  $1/3$ ,但至少为  $3.0 \text{ mm}$ 。螺栓和螺母不允许用轻合金材料制造。
- 5.14 插销隔爆外壳应能承受 GB 3836.2 中规定的静压试验(水压试验),历时  $10^{+2} \text{ s}$ ,如果外壳无结构损坏或可能影响隔爆性能的永久变形,则认为试验合格。
- 5.15 插销隔爆外壳经冲击试验(壁厚大于  $3 \text{ mm}$  的钢材外壳除外)后及携带式插销经跌落试验后,不得产生影响防爆性能的变形或损坏。冲击能量为  $20 \text{ J}$ (非采掘工作面用插销可为  $7 \text{ J}$ )。
- 5.16 插销隔爆外壳的防护等级应不低于 IP54。
- 5.17 插销引入装置应符合 GB 3836.1 的要求,宜选用标准件。
- 5.17.1 引入装置经夹紧试验后,试棒位移应不大于  $6 \text{ mm}$ ,其结构不应损坏。
- 5.17.2 引入装置经密封试验、机械强度试验后,不得滴水 and 损坏。
- 5.17.3 引入装置中的弹性密封圈硬度应为 IRHD45~55 度,应能承受 GB 3836.1 中附录 D3.3 规定弹性密封圈老化试验,经弹性密封圈老化试验后,其硬度变化应不超过  $20\%$ 。
- 5.18 非采掘工作面用的或外壳容积不大于  $2000 \text{ cm}^3$  插销隔爆外壳可用抗拉强度不低于 HT250 的铸铁和符合 GB 3836.1 第 8 条的轻合金制成。
- 5.19 插销外壳应能承受 GB 3836.2 中 15.1 和 15.2 规定的外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验。经外壳耐压试验后,不得产生影响隔爆性能的变形或损坏;进行内部点燃不传爆试验时,不应传爆。
- 5.20 插销的接地端子应制成专用的插杆和插孔,不允许用外壳接地代替接地端子。接地插杆须比主插杆先接触后断开,但对用接地芯线作为控制线者除外。
- 5.21 由金属制成的插销,其内、外表面应先涂防锈底漆(有色金属除外),然后内表面应均匀地涂耐弧漆,外表面涂磁漆。
- 5.22 插销上所有黑色金属零部件应采取防腐蚀措施。
- 5.23 插销应设置机械或电气联锁,以保证在触头带电时插销不能分开,插销分开后触头不能带电。未设置联锁的插销,应采用 GB 3836.1 规定的特殊紧固件固定在一起,且应设置“严禁带电插拔”字样的警告牌。
- 5.24 当额定电压低于  $250 \text{ V}$ ,电流小于  $16 \text{ A}$  时,若使用防止骤然拔脱的徐动装置,采用延时脱扣器熄灭电弧,且在电弧熄灭期间仍具有隔爆性能的插接组件,在插杆与插孔分开后,插孔组件具有 IP44 防护等级的防护罩,则 5.23 的规定可以例外。
- 5.25 插销应保证在使用过程中不能自行松脱。插杆拔脱后,插孔内不允许有裸露带电部分;插孔组件入口处应设置便于开启的防护罩。但 5.24 规定的结构可以例外。
- 5.26 对直流插销,在结构上应防止正、负极误插接的措施。

## 6 试验方法

- 6.1 工频耐压试验按 GB/T 14048.1 中 8.3.3.4 的规定进行。
- 6.2 温升试验按 GB/T 14048.1 中 8.3.3.3 的规定进行。
- 6.3 交变湿热试验按 GB/T 2423.4 的规定进行。
- 6.4 接触电阻测定按 JB/T 4312 中 5.5 的规定进行。
- 6.5 插拔力测定按 JB/T 4312 中 5.6 的规定进行。

- 6.6 插拔试验按 JB/T 4312 中 5.7 的规定进行。
- 6.7 连接件扭转试验按 GB 3836.1 中 23.4.5 的规定进行。
- 6.8 静压试验按 GB 3836.2 中 15.1.2.1 的规定进行。
- 6.9 冲击试验和跌落试验按 GB 3836.1 中 23.4.3.1 的规定进行。
- 6.10 防护试验按 GB 4942.2 的规定进行。
- 6.11 引入装置夹紧试验按 GB 3836.1 中附录 D3.1 的规定进行。
- 6.12 引入装置密封试验、机械强度试验按 GB 3836.2 中附录 D2 的规定进行。
- 6.13 橡胶材料老化试验按 GB 3836.1 中附录 D3.3 的规定进行。
- 6.14 摩擦火花试验按 GB 3836.1 中第 8 条进行。
- 6.15 外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验按 GB 3836.2 中 15.1 和 15.2 的规定进行。
- 6.16 电气间隙和爬电距离、隔爆参数、隔爆面表面粗糙度和防锈、紧固、接地、涂漆、联锁、标志、装配质量等的检查按 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3 的规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 产品应经制造厂质量检验部门逐台检验,检验合格并签发合格证后方可出厂。

7.1.2 产品检验项目按表 8 规定进行。

表 8 插销检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	电气间隙和爬电距离	5.3	6.16	√	√
2	工频耐压试验	5.4	6.1	√	√
3	温升试验	5.5	6.2	—	√
4	交变湿热试验	5.6	6.3	—	√
5	接触电阻试验	5.7	6.4	—	√
6	插拔力试验	5.8	6.5	—	√
7	插拔试验	5.9	6.6	—	√
8	扭转试验	5.10	6.7	—	√
9**	隔爆结构及参数检查	5.11	6.16	√	√
10	隔爆结合面粗糙度检查	5.12	6.16	√	√
11	紧固件检查	5.13	6.16	√	√
12**	静压试验	5.14	6.8	√	√
13**	冲击及跌落试验	5.15	6.9	—	√
14	防护试验	5.16	6.10	—	√
15	引入装置夹紧试验	5.17.1	6.11	—	√
16	引入装置密封试验、机械强度试验	5.17.2	6.12	—	√
17	橡胶圈的老化试验	5.17.3	6.13	—	√
18	轻合金材质的摩擦火花试验	5.18	6.14	—	√
19**	防爆性能试验	5.19	6.15	—	√
20*	接地标志的检查	5.20	6.16	√	√

表 8(续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
21*	涂漆检查	5.21	6.16	√	√
22*	防腐检查	5.22	6.16	√	√
23	机械和电气连锁检查	5.23	6.16	√	√
24	徐动装置检查	5.24	6.16	√	√
25	防松结构检查	5.25	6.16	√	√
<p>注 1: 表中序号有“*”项为一般项目,有“**”项为关键项目,其余为重要项目。</p> <p>注 2: 表中对应格内“√”为应进行的检验项目。“—”为不检项目。</p>					

## 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) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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,每隔 5 年进行一次;
- d) 产品停产 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) 国家有关部门提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 产品型式检验项目按表 8 规定进行。试验数量为 2 台。

7.2.3 抽样:按 GB/T 10111 的规定,抽样基数为 10 台,抽样数量至少为 2 台。

7.2.4 判定规则:对关键项目,如有 1 台项不合格,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;如有 1 台项不合格,则对该项目加倍复查,复查中仍有 1 台项不合格,则判定该批产品为不合格。对一般项目,不作判定。

## 8 标志、包装、运输和贮存

8.1 插销外壳明显处应设置清晰的永久性标志“ExdI”和煤矿安全标志“MA”。

8.2 插销外壳明显处应设置厚度不小于 1.0mm 的铜质或不锈钢质铭牌,并可靠固定。铭牌上应清晰地标明下列内容:

- a) 产品型号和名称;
- b) 额定电压和额定电流;
- c) 防爆标志(ExdI);
- e) 防爆合格证号编号和安全标志编号;
- f) 出厂日期和编号;
- g) 制造厂名称。

8.3 插销应装箱出厂。包装箱外壁应有明显的文字和标志,其内容包括:

- a) 收货单位和地址;
- b) 产品型号和名称;
- c) 包装箱尺寸和总重量;
- d) 符合 GB 191 规定的“小心轻放”“怕湿”等标志;
- e) 制造厂名称和地址。

8.4 产品装箱物件:

- a) 装箱单;

MT/T 705—2007

- b) 产品合格证书;
- c) 产品使用说明书;
- d) 工具附件。

8.5 包装箱在运输过程中不得受到强烈颠簸、振动,并应防止雨雪侵袭。

8.6 插销应贮存于没有雨雪侵入、空气流通的库房中。

---