



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 978—2006

矿用隔爆型硫化机

Explosion proof vulcanizer for coal mine

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 978—2006。

2006-03-07 发布

2006-08-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 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 4

6 检验规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 6

前 言

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。

本标准由煤炭科学研究总院上海分院负责起草,上海尼罗斯硫化运输设备有限公司、无锡市震旦硫化器制造有限公司、无锡富达硫化机制造有限公司参加起草。

本标准主要起草人:俞喆、臧财运、陈开开、王利平、王彩燕、倪春明、李斌。

矿用隔爆型硫化机

1 范围

本标准规定了矿用隔爆型硫化机(以下简称硫化机)的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿井下用隔爆型电加热式硫化机。

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 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 IEC68-2-30:1980)

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

GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e” (eqv IEC 60079-7:1990)

GB 5590—1985 矿用隔爆型电磁起动器

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则 (eqv IEC 60947-1:1999)

MT 111—1998 矿用防爆型低压交流真空电磁起动器

MT/T 154.1—1992 煤矿机电产品型号的编制导则和管理办法

MT 429—1995 煤矿用隔爆型低压电缆接线盒

MT 705—1997 煤矿用隔爆型低压插销

MT 818.5—1999 煤矿用阻燃电缆 第1单元:煤矿用移动类阻燃软电缆 第5部分:额定电压0.66/1.14 kV 及以下移动软电缆

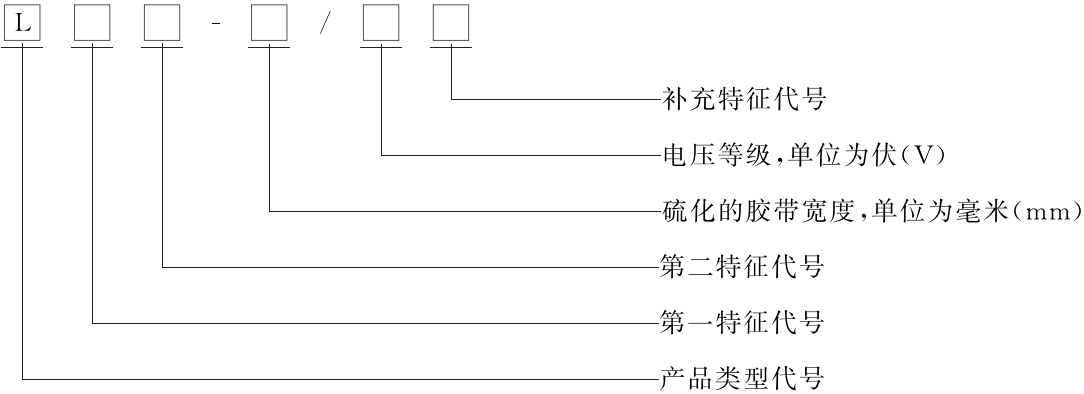
3 产品分类

3.1 产品类型

硫化机由温度控制箱、加压装置及主机(包括加热板、接线引入装置、紧固装置、冷却装置等)组成,通过电缆与供电线路连接,防爆型式为矿用隔爆型“ExdI”。

3.2 型号

产品型号根据 MT/T 154.1—1992 的规定进行编制,其组成和排列方式如下:



产品类型代号:硫化机用“L”。

第一特征代号:隔爆型用“B”。

第二特征代号:电加热式用“D”。

补充特征代号:水压式用“S”,机械式用“J”,气压式用“Q”,液压式用“Y”,压力模盒式用“M”,带有冷却装置用“L”。

3.3 基本参数

额定工作电压:380 V,660 V,1140 V;额定频率 50 Hz。单组硫化机采用其中一种电压等级。

4 要求

4.1 工作环境条件

硫化机在下列环境下应能正常工作:

- a) 海拔高度不超过 2000 m;
- b) 空气环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$;
- c) 空气相对湿度不大于 95%(25℃时);
- d) 允许电压波动范围 85%~110%;
- e) 周围无严重腐蚀性而影响电气绝缘性能的介质;
- f) 煤矿井下具有甲烷或煤尘爆炸危险性混合物场所。

4.2 制造

4.2.1 硫化机应按规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2.2 本标准未涉及的内容,应符合现行标准和有关规定要求。

4.3 一般要求

4.3.1 硫化机用含轻金属的材料作外壳时,应符合 GB 3836.1—2000 第 8 章的规定。

4.3.2 硫化机所有金属零部件应进行防腐处理,不应有锈蚀现象。

4.3.3 硫化机所有表面用紧固件应采用耐腐蚀材料制造,加压装置用螺栓精度应不低于 8.8 级。

4.3.4 硫化机隔爆外壳的非金属部件应符合 GB 3836.1—2000 中相关条款的规定。

4.3.5 加热板外壳厚度应不小于 3 mm。

4.3.6 加热板的宽度应比所硫化的胶带至少宽 (200 ± 50) mm,长度应比所硫化的胶带接头至少长 300 mm。

4.3.7 硫化机电缆应符合 MT 818.5—1999 的规定。

4.3.8 加压、加热、冷却装置等辅助设备采用的电气设备应符合 GB 3836.1—2000 的规定。

4.4 外观

硫化机加热板应平整,外表不应有明显凹痕、划伤、裂缝及变形,标志应清晰。

4.5 隔爆性能

4.5.1 隔爆接合面参数应符合 GB 3836.2—2000 中第 5 章的规定。

4.5.2 硫化机隔爆外壳应能承受 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 规定的静压试验,应无明显变形或渗漏现象。

4.5.3 硫化机隔爆外壳应能承受 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.2 规定的动压试验和 15.2 规定的内部点燃不传爆试验,应无损坏或发生永久变形。

4.6 电缆引入装置

4.6.1 电缆引入装置若采用单独的接线盒或防爆插销,接线盒应符合 MT 429—1995 的规定,防爆插销应符合 MT 705—1997 的规定。

4.6.2 电缆引入装置的夹紧及密封性能应符合 GB 3836.1—2000 中附录 D 及 GB 3836.2—2000 中附录 D 的规定,不应有任何影响防爆型式的损坏。

4.6.3 电缆引入装置用弹性密封圈应能承受 GB 3836.1—2000 附录 D 中 D3.3 的规定试验,其硬度 IRHD 变化量不超过 20%。

4.7 绝缘套管扭转性能

硫化机用于与外电路导线进行连接的连接件应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 规定的绝缘套管扭转试验,导电杆和绝缘套管应不得转动和损坏。

4.8 隔爆外壳抗冲击性能

硫化机隔爆外壳应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 规定的冲击试验,试验外壳应不发生破裂或明显变形。

4.9 接地

硫化机应采取接地措施,接地连接件应符合 GB 3836.1—2000 第 15 章的规定。

4.10 电气间隙与爬电距离

硫化机接线装置内的电气间隙与爬电距离应符合 GB 3836.3—2000 中表 1 的规定。

4.11 绝缘电阻

硫化机在冷态(室温)和热态(硫化)时各带电部位之间、带电部位与外壳之间的绝缘电阻值应不小于表 1 的规定。

4.12 工频耐压性能

硫化机各带电部位之间,带电部位与外壳之间应能承受表 1 规定的工频耐电压试验,历时 1 min 无击穿或闪络现象。

表 1

额定电压 V	工频耐压 V	冷态绝缘电阻 MΩ	热态绝缘电阻 MΩ
380	2500	20	1.5
660	3000	50	2.0
1140	4200	100	2.5

4.13 交变湿热性能

硫化机应能承受严酷等级为高温 40℃、6 d 的交变湿热试验,试验后绝缘性能应符合 4.11 的要求,耐压性能应符合 4.12 的要求,隔爆面不得有锈蚀现象。

4.14 加热时间

硫化机加热板从加热开始至达到温度控制箱设定温度的时间应不大于 50 min。

4.15 工作温度

4.15.1 硫化机达到温度控制箱设定的温度时,裸露表面的温度应不超过 150℃。

4.15.2 加热板工作面最高温度应不超过 180℃,加热板工作面上各温度测量点温差不大于 10℃,加热板工作面的平均温度应在设定温度的±5℃内。

4.16 加压装置密封性能

若硫化机采用水压、液压或气压方式加压时,在设定压力 1 MPa 下应保持 120 min 不泄漏。

4.17 冷却装置

带有冷却装置的硫化机应能在 50 min 内使加热板自工作温度冷却到 80℃以下。

4.18 温度控制箱

4.18.1 温度控制箱防爆性能如隔爆接合面结构参数、外壳静压试验、电气间隙和爬电距离、隔爆性能检验等均应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 和 GB 3836.3—2000 的规定;电气性能如温升、介电性能、耐潮性能、接触器的通断与分段能力、电气保护等均应符合 GB 5590—1985 和 MT 111—1998 的规定。

4.18.2 温度控制箱应采用数字式温度计。

4.18.3 温度控制箱可设定的最高温度为 180℃。

5 试验方法

5.1 外观检查

硫化机的外观采用目测检查。

5.2 隔爆性能试验

5.2.1 用量具检查隔爆接合面尺寸。

5.2.2 隔爆外壳静压试验按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的规定进行。

5.2.3 隔爆外壳动压试验和内部点燃不传爆试验按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.2 和 15.2 的规定进行。

5.3 电缆引入装置的夹紧及密封性能试验

电缆引入装置的夹紧及密封性能试验按 GB 3836.1—2000 中附录 D 和 GB 3836.2—2000 中附录 D 的规定进行。

5.4 绝缘套管扭转试验

绝缘套管扭转试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定进行。

5.5 隔爆外壳冲击试验

隔爆外壳冲击试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.6 密封圈老化试验

密封圈老化试验按 GB 3836.1—2000 中附录 D3.3 的规定进行。

5.7 电气间隙和爬电距离检查

电气间隙和爬电距离检查按 GB 3836.3—2000 中 4.3 和 4.4 的规定进行。

5.8 交变湿热性能试验

交变湿热性能试验按 GB/T 2423.4—1993 的规定进行,试验后应符合 4.13 的要求。

5.9 接地检查

接地检查按 GB 3836.1—2000 第 15 章的规定进行检查。

5.10 绝缘电阻试验

用 1000 V 兆欧表分别在室温、硫化温度时测量各带电部位之间、带电部位与外壳之间的绝缘电阻值。

5.11 工频耐压试验

工频耐压试验按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4 的规定进行。

5.12 加温时间测定

模拟硫化机工作状态,用秒表测量硫化机加热板达到最高工作温度时所需要的时间。

5.13 工作温度测定

5.13.1 硫化机达到设定温度后,每隔 10 min 测一次,连续 3 次测量硫化机裸露部分的最高温度。

5.13.2 硫化机达到设定温度 20 min 后,在加热板工作面距边缘 100 mm 的平面内均匀分布 8 个温度测量点,记录所测温度,并计算平均值。

注:温度测量点放置在冷却装置和胶带接触面。

5.14 加压装置密封性能试验

从加压孔通入液体或压缩空气,当压力达到设定值时,关闭加压孔,持续 120 min,观察压力表数值。

5.15 冷却时间测定

模拟硫化机工作状态,用秒表测量硫化机加热板从最高工作温度降到 80℃ 时所需要的时间。

5.16 温度控制箱

5.16.1 温升试验按 GB 5590—1985 中 4.5(空气接触器)或 MT 111—1998 中 8.2.1(真空接触器)的规

定进行。

5.16.2 介电性能按 GB 5590—1985 中 4.2(空气接触器)或 MT 111—1998 中 8.2.2(真空接触器)的规定进行。

5.16.3 接触器的接通与分段能力试验按 GB 5590—1985 中 4.7(空气接触器)或 MT 111—1998 中 8.2.3(真空接触器)的规定进行。

5.16.4 电气保护性能按 GB 5590—1985 中 4.9~4.11(空气接触器)或 MT 111—1998 中 8.2.12~8.2.14(真空接触器)的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目见表 2。

表 2

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观检查	4.4	5.1	√	√
2	隔爆性能检验	4.5.3	5.2.3	—	√
3	电缆引入装置夹紧及密封性能检验	4.6	5.3	—	√
4	连接件扭转检验	4.7	5.4	—	√
5	外壳冲击试验	4.8	5.5	—	√
6	外壳静压试验	4.5.2	5.2.2	√	√
7	密封圈老化试验	4.6.3	5.6	—	√
8	尺寸检查	4.5.1	5.2.1	√	√
9	电气间隙与爬电距离	4.10	5.7	√	√
10	交变湿热性能试验	4.13	5.8	—	√
11	绝缘电阻试验	4.11	5.10	√	√
12	工频耐压试验	4.12	5.11	√	√
13	升温时间	4.14	5.12	√	√
14	最高表面温度试验	4.15.1	5.13.1	√	√
15	加热板工作温度	4.15.2	5.13.2	√	√
16	加压装置密封试验	4.16	5.14	√	√
17	冷却时间	4.17	5.15	√	√

表 2(续)

序号	检验项目		要求	试验方法	出厂检验	型式检验
18	温度控制箱	隔爆接合面结构参数	4.18.1	5.2.1	√	√
		外壳静压试验	4.18.1	5.2.2	√	√
		电气间隙和爬电距离	4.18.1	5.7	√	√
		隔爆性能	4.18.1	5.2.3	—	√
		温升	4.18.1	5.16.1	—	√
		介电性能	4.18.1	5.16.2	√	√
		耐潮性能	4.18.1	5.8	—	√
		接触器的通断与分段能力	4.18.1	5.16.3	—	√
		电气保护	4.18.1	5.16.4	√ ^a	√
外购的温度控制箱也应按序号 18 的规定进行检验。 注：“√”为应进行检验；“—”为不检验。						
^a 出厂检验不作短路保护试验。						

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验应按表 2 检验项目逐台进行。当出厂检验项目均符合本标准规定时,则判定出厂检验合格。若任何一个检验项目不符合规定时,应停止检验,对不合格项目进行分析,找出不合格原因进行纠正。若重新检验合格,则仍判定出厂检验合格;若重新检验仍不合格,则判定出厂检验不合格。

6.3.2 硫化机应经出厂检验合格,并附有产品质量合格证方可出厂。

6.4 型式检验

6.4.1 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;
- 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,应每隔 5 年进行周期性检验;
- d) 产品停产 1 年后,恢复生产时;
- e) 国家安全生产监督机构、国家质量监督机构提出要求时;
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.4.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中抽出,数量为 1 台。

6.4.3 型式检验判定规则:

- a) 按表 2 检验项目检验合格,判定该产品型式检验合格;
- b) 若检验时有一项检验项目不合格,则判定该产品型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 硫化机的加热板外壳明显处应有凸纹或凹纹标志“Ex”及防爆型式。

7.1.2 硫化机的加热板外壳明显处应有煤矿矿用产品安全标志“MA”标牌,应用厚度不小于 1 mm 的耐化学腐蚀不锈钢材料制成。

7.1.3 产品铭牌应用厚度不小于 1 mm 的耐化学腐蚀不锈钢材料制成。

7.1.4 警告牌“严禁带电开盖”应用厚度不小于 1 mm 的防腐蚀不锈钢材料制成。

7.1.5 在硫化机接地螺栓附近应设有接地符号“ $\frac{1}{=}$ ”。

7.1.6 铭牌应包括下列主要内容：

- a) 明显的标志“Ex”；
- b) 产品型号与名称；
- c) 防爆合格证号；
- d) 煤矿矿用产品安全标志编号；
- e) 防爆型式；
- f) 额定工作电压和功率；
- g) 加热板最高表面温度；
- h) 产品出厂编号和日期；
- i) 制造厂名称。

7.2 包装

7.2.1 经检验合格的产品应连同技术文件和附件一起装入塑料薄膜袋中，然后装入包装箱中，打包紧固。

7.2.2 随同产品提供的技术文件和附件：

- a) 合格证书或质量保证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

7.2.3 硫化机采用木箱包装。包装箱外面应有明显、耐久产品标志，内容包括：

- a) 生产企业的名称及地址；
- b) 产品型号名称、数量、毛重及包装箱尺寸；
- c) 标志“向上”、“防潮”、“防震”等字样或符号。

7.3 运输

运输过程中包装箱不得倒置，不得遭受强烈的颠簸、震动、碰撞及雨雪的侵袭。

7.4 贮存

产品应贮存于没有雨雪侵入、空气流通、相对湿度 $\leq 90\%$ （ $+25^{\circ}\text{C}$ ）、环境温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 的仓库中。
