



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1093—2008

煤矿蓄电池电机车用隔爆型充电机

Flame-proof charger of battery electric locomotive 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 53-2008

2009-12-11 发布

2010-07-01 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 产品分类 1

5 要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

前 言

本标准的第 5 章为强制性的,其余为推荐性的。

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研究院负责起草,湘潭市电机车厂有限公司参加起草。

本标准主要起草人:顾苑婷、闵建中、张斌、陆鸣、吕志文、周曙亮。

本标准为首次制定。

煤矿蓄电池电机车用隔爆型充电机

1 范围

本标准规定了煤矿蓄电池电机车用隔爆型充电机的产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿蓄电池电机车用隔爆型充电机(以下简称充电机)。

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 IEC 60068-2-30:1980)

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/T 3859.2—1993 半导体变流器 应用导则(equ IEC 60146-1-2:1991)

GB/T 10233—2005 低压成套开关设备和电控设备 基本试验方法

GB 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则(IEC 60947-1:2001,MOD)

MT/T 154.1 煤矿机电产品型号的编制导则和管理方法

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

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

标称直流电压 nominal DC voltage

连接在充电机上的蓄电池组电压。

3.2

额定直流电压 rated DC voltage

充电机标称直流电压值的1.5倍。

3.3

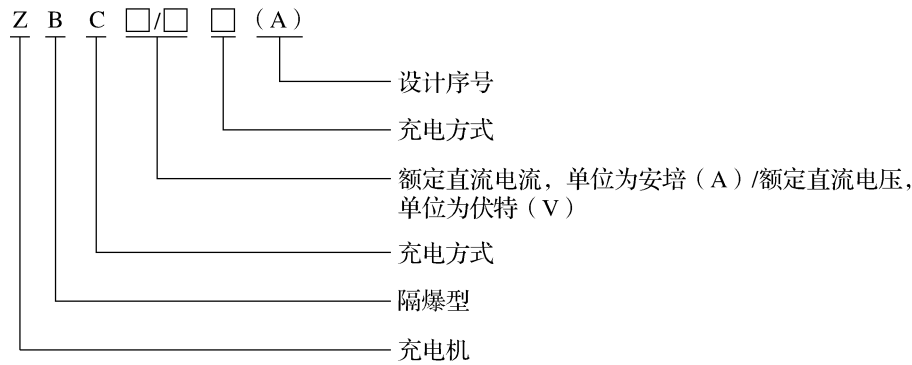
最低直流电压 lowest DC voltage

充电机额定直流电压值的0.5倍。

4 产品分类

4.1 产品型号

产品型号编制应符合 MT/T 154.1 的规定,其组成和排列方式如下:



充电方式:快速充电代号用“K”,无代号表示常规充电。

4.2 产品型式

防爆型式:矿用隔爆型;防爆标志:ExdI。

4.3 产品基本参数

4.3.1 标称直流电压

充电机的标称直流电压应在下列数值中选取:48、60、90、110、120、132、140、192、220、256、300 V。

4.3.2 额定直流电流

充电机额定直流电流应在下列数值中选取:50、80、100、125、160、200 A。

注:未列入的标称直流电压、额定直流电流可由制造厂和用户协商确定。

4.3.3 额定电网电压等级

充电机的电网电压应符合下列电压值:380、660、1 140 V(中性点不接地系统)。

4.3.4 额定频率

充电机的电网系统的额定频率为 50 Hz。

4.3.5 负载等级

充电机的负载等级为 I 级(100%额定直流电流连续)。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 充电机应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 充电机中所装元器件应符合元器件各自标准要求。

5.1.3 充电机在下列条件下应能正常工作:

- a) 海拔高度不超过 1 000 m(当运行地点的海拔高度大于 1 000 m 时,其负载能力应按 GB/T 3859.2—1993 中附录 B 的曲线修正);
- b) 周围环境温度不超过 +40 ℃,24 h 内的平均温度不超过 +35 ℃,最低环境温度不低于 -20 ℃。在不工作期间(包括运输和贮存)最低环境温度不低于 -40 ℃;
- c) 周围空气最大相对湿度不超过 95%(相当于空气 +25 ℃ 时);
- d) 在具有甲烷和煤尘爆炸性气体混合物的煤矿井下;
- e) 在无腐蚀金属和破坏绝缘的气体及蒸汽的环境中;
- f) 无剧烈振动和冲击,垂直倾斜度不超过 5% 的固定场所;
- g) 交流电网电压波动范围不超过额定值的 ±10%。

5.2 结构

充电机的防爆结构应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 的规定。

5.3 电气间隙和爬电距离

充电机接线装置内的最小电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.3—2000 中表 1 的规定。

5.4 绝缘性能

5.4.1 绝缘电阻

充电机不同极性的带电部件之间及带电部件和壳体之间绝缘电阻应符合 MT/T 661—1997 中附录 A 的规定。

5.4.2 介电强度

充电机不同极性的带电部件之间及带电部件对外壳之间,应能承受表 1 规定的工频耐压试验电压值,主变压器的工频耐压试验电压值应符合表 2 的规定,历时 1 min,应无击穿或闪络现象。

表 1

额定绝缘电压 U_i/V	工频耐压试验电压值 kV
$U_i \leq 60$	1.0
$60 < U_i \leq 300$	2.0
$300 < U_i \leq 660$	2.5
$660 < U_i \leq 800$	3.0
$800 < U_i \leq 1\,200$	4.2
注:额定工作电压 660 V 等级的工频耐压归至额定绝缘电压 $660 < U_i \leq 800$ 挡。	

表 2

电压等级 V	工频耐压试验电压值 kV
≤ 380	3.0
660	3.6
1 140	4.2

5.5 外壳静压性能

铸件、焊接件的外壳在精加工后按 6.4 进行静压试验,应无影响防爆性能的明显变形。

5.6 电气性能

5.6.1 调压范围

充电机的调压范围为最低直流电压至额定直流电压,在此范围内充电机应能平滑调节,并稳定工作。在最低输出电压时充电机应保证 50%额定电流长期工作。

5.6.2 效率

充电机在额定直流电压、额定直流电流及负载下,其效率应符合表 3 的规定。

表 3

额定直流电流 A	标称直流电压 V	效率 %
50	48、60	>60
80、100、125	48、60	>70
160、200	48、60	>75
50、80、100、125、160、200	90、110、120、132、140、192、220、256、300	>80

5.6.3 稳流、稳压性能

5.6.3.1 稳流性能

充电机应具有稳流特性。在规定的调压范围(即稳流电压范围)内任一数值上,电网电压在额定值

的±10%范围内变化,直流输出电流应能在20%~100%额定直流电流范围内任一点上保持稳定,电流稳定精度不超过±5%。电流稳定精度按式(1)计算:

$$\delta_I = \frac{I_{dM} - I_d}{I_d} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:
 δ_I ——电流稳定精度;
 I_d ——负载电流的整定值(在20%~100%额定直流电流范围内),单位为安培(A);
 I_{dM} ——电网电压及充电电压在允许范围内变动时,负载电流的极限值,单位为安培(A)。

5.6.3.2 稳压性能

若充电机兼具稳压性能,则当在稳压状态运行时,在标称电压及充电电压调整范围内的任一数值上,电网电压在额定值的±10%范围内变化,负载电流在20%~100%额定直流电流范围变化时,输出电压稳定精度不超过±5%。输出电压稳定精度按式(2)计算:

$$\delta_U = \frac{U_{dM} - U_d}{U_d} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 δ_U ——电压稳定精度;
 U_d ——输出电压的整定值,单位为伏特(V);
 U_{dM} ——电网电压及在允许负载电流范围内变动时,直流输出电压波动的极限值,单位为伏特(V)。

5.6.4 信号和保护

充电机在正常工作及停机时应有指示灯信号显示。充电机在运行中发生过载(120%~150%额定直流电流)、直流输出短路及电力半导体器件等发生损坏时,应能进行保护,并发出报警信号。在故障消除后,充电机中除保护器件(熔断器)允许更换外,其余部分不应损坏。

5.7 温升

充电机在环境温度不大于+40℃的条件下,在充电电压范围内按额定输出电流连续工作,其各部温升应符合表4规定。

表 4

名 称		极限温升 K	测试方法
整流管		110	点温计
晶闸管		85	
变压器与线圈电抗器	A 级	60	电阻法
	B 级	80	
	H 级	125	
与半导体器件相连接的铜母线的螺钉固定处		45(裸铜) 55(镀锡或镀镉层) 70(镀银)	热电偶法、热敏器件温度计法或其他方法

5.8 噪声

充电机的噪声应不大于 65 dB。

5.9 耐湿热性能

充电机应能承受严酷等级为高温+40℃、12 d 的交变湿热试验,试验后其绝缘性能应符合 5.4 的规定,各零部件表面应无明显锈蚀。

5.10 电缆引入装置的夹紧及密封性能

电缆引入装置应符合 GB 3836.1—2000 中附录 D 及 GB 3836.2—2000 中附录 D 的规定,并能承

受夹紧与密封性能试验。

5.11 密封圈

密封圈应能承受 GB 3836.1—2000 中附录 D 规定的抗老化试验,试验后其硬度变化应不超过 20%。

5.12 连接件的扭转性能

连接件应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 规定的扭转试验,试验后连接件和绝缘套管不应转动和损坏。

5.13 透明件抗冲击性能

透明件应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 规定的冲击试验,试验后不应破损。

5.14 透明件热剧变性能

透明件应能承受 GB 3836.1—2000 中 23.4.6.2 规定的热剧变试验,试验后不应损坏。

5.15 隔爆性能

充电机应能承受 GB 3836.2—2000 中第 15 章规定的外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验,试验后不应产生影响隔爆性能的变形和损坏。

5.16 外观

5.16.1 充电机表面不应有明显划伤、凹痕、锈蚀、裂纹及变形等现象,表面涂镀层应均匀,不应起泡、龟裂和脱落。

5.16.2 充电机的金属零件不应有裂纹、气泡及镀层脱落现象,黑色金属零件均应有可靠的防蚀措施;操作件应灵活可靠,紧固件不应松动,接地螺栓应牢固可靠。

5.16.3 充电机上的文字和标志应清晰、牢固。

6 试验方法

6.1 结构检查

按 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 的有关规定逐项检查。

6.2 电气间隙和爬电距离测量

按 GB 14048.1—2006 中附录 G 的规定进行。

6.3 绝缘试验

6.3.1 绝缘电阻试验

测量绝缘电阻的兆欧表按表 5 所列等级选择。

表 5

额定绝缘电压 U_i/V	兆欧表电压等级 V
$U_i \leq 500$	500
$U_i > 500$	1 000

6.3.2 工频耐压试验

按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.4 的规定进行,试验时试验变压器的容量应不小于 $2\text{ kV} \cdot \text{A}$ 。

6.4 外壳静压试验

按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的规定进行。

6.5 电气性能试验

6.5.1 调压范围试验

当电网电压变化在 $\pm 10\%$ 范围内时,在调压范围内电流、电压调节应平滑,不能有明显跳跃现象。在电网电压变化 -15% 情况时,输出波形不应有缺相失落现象。

注:试验为电阻性负载。

6.5.2 效率试验

6.5.2.1 在温升试验时,待热稳定后进行。

6.5.2.2 充电机在额定输入电压、额定直流电流、额定直流电压及电阻性负载工作状态下用功率表测得交流输入的有功功率,用直流电压表、直流电流表测得直流输出功率后,按式(3)计算实测效率:

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

η ——效率;

W_1 ——交流输入有功功率,单位为瓦特(W);

W_2 ——直流输出功率,单位为瓦特(W)。

6.5.3 稳流、稳压性能试验

6.5.3.1 稳流性能试验

分别在标称直流电压和额定直流电压两个电压点时测试输出电流值,测 20%额定直流电流和 100%额定直流电流两点。

注:试验为电阻性负载。

6.5.3.2 稳压性能试验

分别测量标称直流电压和额定直流电压两个电压点。测试时对每个电压点取 20%、50%和 100%额定直流电流值,三个电流值分别测量稳压精度。

注:试验为电阻性负载。

6.5.4 信号和保护试验

6.5.4.1 信号试验

在充电机正常工作和停机时,目测检查指示灯的信号显示。

6.5.4.2 过电流保护试验

过电流按额定电流 120%~150%额定直流电流整定。

6.5.4.3 短路保护试验

当电网电压在+10%时,在额定直流电流、额定直流电压工作状态下,在充电机输出端(不大于5 m)处人为造成短路故障。

6.6 温升试验

在电网电压+10%时进行,测试标称直流电压和额定直流电压两个电压点。在额定直流电流工作条件下以电阻性负载进行考核。

6.7 噪声测量

按 GB/T 10233—2005 中 4.13 的规定进行。

6.8 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—1993 的规定进行。

6.9 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 及 GB 3836.2—2000 中附录 D 的有关规定进行。

6.10 密封圈老化试验

按 GB 3836.1—2000 附录 D 中 D3.3 的规定进行。

6.11 连接件扭转试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定进行。

6.12 透明件抗冲击试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

6.13 透明件热剧变性能试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.6.2 的规定进行。

6.14 隔爆性能试验

外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验按 GB 3836.2—2000 中第 15 章的规定进行。

6.15 外观检查

用目测法检查。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 检验内容

出厂检验和型式检验内容应符合表 6 的规定。

表 6

序 号	检验项目		要 求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观		5.16	6.15	√	√
2	结构		5.2	6.1	√	√
3	电气间隙和爬电距离		5.3	6.2	√	√
4	绝缘性能		5.4	6.3	√	√
5	外壳静压性能		5.5	6.4	√	√
6	电气性能	调压范围	5.6.1	6.5.1	√	√
7		效率	5.6.2	6.5.2	—	√
8		稳流、稳压性能	5.6.3	6.5.3	√	√
9		信号	5.6.4	6.5.4.1	√	√
10		过电流保护	5.6.4	6.5.4.2	√	√
11		短路保护	5.6.4	6.5.4.3	—	√
12	温升		5.7	6.6	—	√
13	噪声		5.8	6.7	—	√
14	交变湿热性能		5.9	6.8	—	√
15	电缆引入装置的夹紧及密封性能		5.10	6.9	—	√
16	密封圈		5.11	6.10	—	√
17	连接件扭转性能		5.12	6.11	—	√
18	透明件抗冲击性能		5.13	6.12	—	√
19	透明件热剧变性能		5.14	6.13	—	√
20	隔爆性能		5.15	6.14	—	√
注：标“√”为应进行检验，“—”为无须检验。						

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验由制造单位的质量检验部门逐台进行。全部出厂检验项目都检验合格，则判定该充电机出厂检验合格。如有一项不合格，允许返修，并重新检验，如仍不合格，则判定出厂检验不合格。

7.3.2 充电机应经出厂检验合格，并附有产品质量合格证方可出厂。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制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) 型式检验满五年时；
- d) 产品停产超过一年恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家安全生产监督机构、国家质量技术监督机构提出要求时。

7.4.2 抽样及判定规则

用做型式检验的产品应从出厂检验合格的产品中抽取,每次抽取一台,如有一项检验项目不合格,则可加倍抽取样品,对不合格的项目复试,仍有不合格者,则判该型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 应在充电机的明显位置牢固地设置铭牌、警告牌、MA 标志牌和永久性凸纹防爆标志 ExdI。

8.1.2 铭牌、MA 标志牌与警告牌应采用耐化学腐蚀的材料(如青铜、黄铜或不锈钢)制成。

8.1.3 铭牌内容：

- a) 产品名称、型号及规格；
- b) 制造厂名称；
- c) 制造年月；
- d) 矿用产品安全标志标识；
- e) 防爆合格证号；
- f) 防爆标志“ExdI”；
- g) 出厂编号；
- h) 交流输入电压；
- i) 直流输出电压及电流；
- j) 总重量。

8.1.4 警告牌内容为“严禁带电开盖”。

8.2 包装

8.2.1 充电机的包装应满足在运输及存放过程中不受机械损伤,并能防潮、防尘,包装箱外部应注明下列标志：

- a) 产品名称及型号；
- b) 制造厂名称、厂址、邮编、联系电话；
- c) 毛重和净重(kg)；
- d) “小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”等发货作业字样或标志；
- e) 出厂年月；
- f) 矿用产品安全标志证书编号。

8.2.2 随产品提供的技术文件及附件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 附件盒。

8.3 运输

充电机在运输过程中,不应受剧烈振动和撞击,且不得倒放。

8.4 贮存

- 8.4.1 充电机应存放在空气流通,周围环境温度不高于+55℃不低于-40℃及无腐蚀性气体的场所。
 - 8.4.2 存放期超过三年的产品出厂或使用前应逐台检修,更换锈蚀的元器件并重新进行出厂检验。
-

