

JB

中华人民共和国机械工业部部标准

JB 3956—85

矿用隔爆型馈电开关

1985—03—13发布

1985—08—01实施

中华人民共和国机械工业部 批准

矿用隔爆型馈电开关

本标准适用于矿用隔爆型馈电开关(以下简称馈电开关)。该馈电开关主要用于煤矿井下,在交流50Hz,额定电压1140V及以下,额定电流500A及以下的线路中,作为供电系统的总开关、分支开关,也可作为大容量电动机不频繁起动之用。当线路中出现过载或短路故障时,馈电开关能根据要求自动地切断电路。同时,馈电开关可与漏电继电器配合使用或自体装设漏电保护单元,对系统中的漏电故障实现保护。

本标准应符合GB3836.1—83《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》,GB3836.2—83《爆炸性环境用防爆电气设备隔爆型电气设备“d”》、GB1497—85《低压电器基本标准》有关条款的规定。

1 品种规格

1.1 按本标准制成的馈电开关有如下型式。

1.1.1 按所选元件:

- a. 用框架式断路器作为主回路开关;
- b. 用装置式断路器作为主回路开关;
- c. 用真空断路器作为主回路开关。

注:用真空断路器作为主回路开关的馈电开关,其技术要求由产品技术条件规定。

1.1.2 按用途:

- a. 配电用馈电开关;
- b. 控制电动机用馈电开关。

1.1.3 按所带脱扣器种类:

- a. 带分励脱扣器和过电流脱扣器;
- b. 带欠电压脱扣器和过电流脱扣器;
- c. 带分励脱扣器,欠电压脱扣器和过电流脱扣器。

1.1.4 按电流、漏电保护种类:

- a. 短路保护;
- b. 过载保护和短路保护;
- c. 漏电保护和短路保护;
- d. 过载保护、漏电保护和短路保护。

注:馈电开关的短路保护均为瞬动。

1.1.5 按电压保护种类:

- a. 带欠电压保护装置;
- b. 不带欠电压保护装置。

1.2 基本参数(除非产品标准或技术文件另有规定)。

1.2.1 馈电开关主回路的额定工作电压等级为380、660、1140V*。

1.2.2 馈电开关的额定工作电流为100、200、400、500A**。

* 馈电开关的额定工作电压等于额定绝缘电压。

** 馈电开关的额定工作电流等于额定发热电流。

1.2.3 电源标准频率：50Hz。

1.2.4 馈电开关为长期工作制。

2 技术要求

2.1 馈电开关应符合本标准的要求，并按照经规定程序批准的图样及文件制造。

2.2 馈电开关应符合GB3836.1和GB3836.2的有关规定，并取得检验单位发放的“防爆合格证”。

2.3 馈电开关的组成元件（断路器，按钮，控制变压器，仪表，电子器件等）均须符合各自产品的标准。

2.4 馈电开关的正常工作条件：

a. 海拔不超过2000m；

b. 运行环境温度一般为-5℃~+40℃。若环境温度范围不同时，须在铭牌上标明，并以最高环境温度为基准计算温升；

c. 空气相对湿度不大于95%（相当于+25℃时）；

d. 在有沼气爆炸性混合物的矿井中；

e. 在无显著摇动和冲击振动的地方；

f. 与垂直面的安装倾斜度不超过15°；

g. 在无破坏绝缘的气体 and 蒸汽的环境中；

h. 无滴水的地方；

i. 安装类别：Ⅱ类；

j. 污染等级：3级。

2.5 馈电开关必须能承受交流50Hz工频试验电压，历时1min而无击穿或闪络现象。对于主电路以及规定接至主电路的控制电路和辅助电路，其工频试验电压值见表1；对于规定不接至主电路的控制电路和辅助电路，其工频试验电压值见表2。

表 1 V

主回路的额定绝缘电压 u_i	工频试验电压值，交流有效值
$u_i \leq 60$	1000
$60 < u_i \leq 300$	2000
$300 < u_i \leq 660$	2500
$660 < u_i \leq 800$	3000
$800 < u_i \leq 1000$	3500
$1000 < u_i \leq 1200$	4200

表 2 V

不接至主电路的控制电路，辅助电路的额定绝缘电压 u_i	工频试验电压值，交流有效值
$u_i \leq 60$	1000
$60 < u_i$	$2u_i + 1000$ (但不小于1500)

注：电子元件除外。

- 2.6 馈电开关的耐潮性能应符合GB3836.1第28章的规定。
- 2.7 馈电开关主腔内的电气间隙和爬电距离均按污染等级3级确定。
- 2.7.1 馈电开关主腔内的电气间隙必须不小于表3规定的数值。

表 3

额定系统电压确定的相对相电压 u (交流有效值) V	最 小 电 气 间 隙 mm
$u \leq 50$	0.8
$50 < u \leq 100$	0.8
$100 < u \leq 150$	1.5
$150 < u \leq 300$	3
$300 < u \leq 600$	5.5
$600 < u \leq 1000$	8
$1000 < u \leq 1200$	14

- 2.7.2 馈电开关主腔内的爬电距离必须不小于表4规定的数值。

表 4

电 器 的 额 定 绝 缘 电 压 V	电 器 长 期 承 受 电 压 的 爬 电 距 离 mm			
	材 料 组 别 *			
	I	II	III a	III b
10	1	1	1	
12.5	1.05	1.05	1.05	
16	1.1	1.1	1.1	
20	1.2	1.2	1.25	
25	1.25	1.25	1.25	
32	1.3	1.3	1.3	
40	1.4	1.6	1.8	
50	1.5	1.7	1.9	
63	1.6	1.8	2	
80	1.7	1.9	2.1	
100	1.8	2	2.2	
125, 127	1.9	2.1	2.4	
160	2	2.2	2.5	
200, 208	2.5	2.8	3.2	

续表 4

电 器 的 额 定 绝 缘 电 压 V	电 器 长 期 承 受 电 压 的 爬 电 距 离 mm			
	材 料 组 别 *			
	I	II	III _a	III _b
250	3.2	3.6	4	
320	4	4.5	5	
400, 415	5	5.6	6.3	
500	6.3	7.1	8.0	
630, 690	8	9	10	
800, 830	10	11	12.5	* *
1000	12.5	14	16	
1250	16	18	20	

- 2.8 馈电开关接线盒内电气间隙和爬电距离应符合GB3836.2第13章的规定。
- 2.9 在下列条件下，馈电开关各部分的允许温升，不得超过表5、表6所规定的数值。

a. 主回路通以额定工作电流；
b. 控制电源电压为额定值；
c. 各种与发热有关的元件，应选择在最大发热值。

表 5

与 外 部 导 线 相 连 的 端 子 材 料	端 子 温 升 K
裸铜	60
裸黄铜	65
铜（或黄铜）镀锡	65
铜（或黄铜）镀银或镀镍	*** 70
其它金属	**** 65

- 绝缘材料可按它们的相比漏电起痕指数（CTI）划分以下四个组别。

材料组别，

ICTI≥800
II600>CTI≥400
III_a400>CTI≥175
III_b175>CTI≥100

** 此区域内爬电距离尚未规定，材料组别III_b一般不推荐用于630V以上污染等级3的场合。

*** 端子温升极限70K主要是由外接聚氯乙烯（PVC）导线或电缆所决定的，实际使用中外部连接导线或电缆不应显著地小于试验连接导线或电缆。

**** 温升极限应根据运行经验或寿命试验来决定，但不超过65K。

表 6

绝 缘 材 料 等 级 *	用 电 阻 法 测 得 的 温 升 极 限 (线圈在空气中) ** K
A	80
E	100
B	110
F	135
H	160

其他部件（位）例如主触头、辅助触头，产品内部导线连接处等的温升极限由产品标准另行规定。
原则上其它部件（位）的温升应以不损害部件（位）本身以及相连或相邻部件正常工作为限。

2.10 在1.05倍额定工作电压下，馈电开关的短路接通与分断能力应符合表7的规定，且试验后，其主回路零部件不应发生永久性明显变形现象。

表 7

额 定 电 流 A	短 路 接 通 与 分 断 能 力 kA (周期分量有效值/COS φ)			试 验 周 期 与 间 隔 时 间
	380 V	660 V	1140 V	
100	7/0.4	4/0.4	3/0.4	3min 断→通断
200	10/0.35	7/0.3	6.5/0.3	
400	10/0.35	9/0.3	7.5/0.3	3min →通断
500	15/0.3	12.5/0.3	9/0.3	

注：在完成断_{3min}通断试验后，允许打开壳盖，略微清理，再作后一次通断。

2.11 馈电开关的机械寿命，应符合所选用断路器标准规定的数值。

2.12 馈电开关的电寿命，应符合表8所规定的数值。

• 绝缘材料等级见JB794—66《电机、电器和变压器用绝缘材料耐热分级》。
•• 绝缘线圈在空气中的温升极限是按年平均温度为20℃使用条件下推荐的，对于年平均温度超过20℃的使用条件下绝缘线圈的温升极限应相应降低或由制造厂与用户协商解决。

表 8

馈电开关 类 型	试 验 条 件		电 压 等 级 V	操 作 频 率 次/h	电 寿 命 万 次
	接 通	分 断			
控 制 电 动 机 用	U _e , 6I _e	0.17U _e , I _e	380	30	为机械寿命的1/5
			660	30	0.25
	COS φ ≤ 0.4		1140	20	0.15
配 电 用	U _e , I _e	U _e , I _e	380	20	(100A)0.20
			660		(200~500A)0.10
	COS φ ≤ 0.8		1140	10	(100)0.2 (200~500A)0.10

注, U_e为额定工作电压 (V) , I_e为额定工作电流 (A) 。

2.13 馈电开关的过载能力及操作次数应符合表9的规定。

表 9

馈电开关 类 型	试 验 条 件		电 压 等 级	操 作 频 率	次 数
	接 通	分 断	V	次 /h	
控 制 电 动 机 用	U _e , 6I _e	U _e , 6I _e	380	30	50
			660	15	20
	COS φ ≤ 0.4		1140	10	10
配 电 用	U _e , 3I _e	U _e , 3I _e	380	15	50
			660	10	20
	COS φ ≤ 0.8		1140	5	10

2.14 带分励脱扣器的馈电开关, 在线圈试验电压为110%额定电压以每5s的间隔使馈电开关断开1次以后, 仍应在不超过75%额定电压时能使馈电开关断开。

2.15 馈电开关的欠电压脱扣器应满足如下要求:

- a. 当馈电开关在闭合位置, 线圈在额定电压下加热至稳定温升时, 脱扣器动作电压保证在额定电压的70%~35%之间使馈电开关断开电路;
- b. 当馈电开关在断开位置, 电源电压等于或超过85%脱扣器额定电压时必须保证馈电开关可靠闭合;
- c. 带延时的欠电压保护的馈电开关, 延时可调型, 其可调范围为1~3s; 延时不可调型, 则延时时间分1、3、5s三种。

2.16 馈电开关的短路保护分为电磁式和电子式, 电磁式保护的可调范围为脱扣器额定电流的 1~3 倍; 电子式保护的可调范围为脱扣器额定电流的 3~10倍。电磁式保护整定值的误差不大于 ±20%; 电子式保护整定值的误差不大于 ±10%。要求保护范围超过本条时, 由用户与制造厂另行协商解决。

2.17 馈电开关的过载延时保护特性应符合表10的规定。

表 10

周围环境温度 ℃	试验电流		脱扣时间	状态
	电流整定值			
+ 20 (± 5)	X	1.05	2 h内不脱扣	从冷态开始
	Y	1.20	1 h内脱扣	从热态开始
		1.50	<3min	
		2.00	<2min	
		6.00	可返回> 8 s (半导体式) 时间> 5 s (热脱扣式)	从冷态开始
- 5	X	1.05	2 h内不脱扣	从冷态开始
	Y	1.30	1 h内脱扣	从热态开始
+ 40	X	1.00	2 h内不脱扣	从冷态开始
	Y	1.20	1 h内脱扣	从热态开始

注：① 当三极过电流脱扣器仅二极动作时，规定在 1 h内脱扣的最大电流值应增加10%；
② 表中x为约定不脱扣电流，y为约定脱扣电流，x及y所指的电流倍数系所有各极全部通电时的电流倍数。

2.18 馈电开关的过载长延时保护可分为热脱扣式和半导体式。热脱扣式的整定范围为脱扣器额定电流的0.64~1倍，半导体式的整定范围为脱扣器额定电流的0.4~1倍。要求保护范围超过本条时，由用户与制造厂另行协商解决。

2.19 自接到漏电继电器动作信号始，至馈电开关切断3倍及以下额定工作电流止，其全部动作时间不得超过0.15s。

2.20 带有漏电保护单元的馈电开关，其基本技术参数应符合表11的规定。漏电动作电阻值，漏电闭锁电阻值与整定值的误差不大于+20%。

表 11

额 定 电 压 V	漏电动作电阻 整定值kΩ	漏电闭锁电阻 整定值kΩ	1kΩ动作电阻时 动作时间ms	电容0.02~1 f(相) 补偿效果
1140	60(三相)	120(三相)	≤200	≥60%
660	11(单相)	22(单相)		
380	3.5(单相)	7(单相)		

注：① 漏电保护动作时间包括馈电开关动作时间在内。
② 测漏电保护动作时间时、馈电开关断开 3 倍及以下额定工作电流。

2.21 馈电开关的接线端子，应符合JB4002—85《矿用隔爆型低压电器接线端子》的规定。

2.22 馈电开关的电缆引入装置，应符合部标准《低压防爆电器橡胶套电缆引入装置》的规定。

2.23 馈电开关的输出端断电后，如果壳内仍有带电部件，须加设防护性绝缘盖板，并标注“带电”字样的警告标志。

2.24 馈电开关外壳零部件水压试验应符合GB 3836.2附录A的规定。

2.25 馈电开关的外壳必须设有可靠的机械联锁, 保证只有当馈电开关处于断开位置时, 主腔壳盖方能打开; 当主腔壳盖打开以后, 以正常的操作方式不能使馈电开关闭合。螺栓紧固的结构允许采用警告牌代替。

2.26 馈电开关闭合与断开状态应有清晰的机械指示。如附设其他指示装置则在产品技术条件中提出要求。

2.27 馈电开关的短路、漏电保护装置, 其动作机构须采用手动复位的形式, 复位装置须具有特殊紧固件, 或可设在有保护装置的外壳内部。

2.28 馈电开关应按GB 3836.1第15章规定设置内外接地螺钉。

2.29 所有黑色金属制成的零件除磁铁工作面外, 均须有防蚀保护措施。

2.30 所有螺纹连接处均应有防止自行松脱装置。

2.31 在用户遵守运输, 储存, 安装使用规则的条件下, 自安装日起12个月内, 但不超过制造厂发给用户起18个月内, 产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时, 制造厂应负责为用户修理或更换。

3 试验方法

3.1 本标准2.2条, 馈电开关的防爆性能试验, 由国家指定的审查单位按GB 3836.1和GB 3836.2规定的方法进行。

3.2 本标准2.5条, 馈电开关的绝缘耐压试验, 按GB 998—82《低压电器基本试验方法》第6.1、6.3.1~6.3.5条款规定的方法进行。作出厂试验时, 允许采用试验电压值提高25%历时1s的快速试验方法。

3.3 本标准2.6条, 馈电开关的耐潮性能试验, 按GB 3836.1第28章规定的方法进行。

3.4 本标准2.9条, 馈电开关的温升试验, 按GB 998第5.1、5.2.1~5.2.9、5.2.11、5.3.1~5.3.4各条款规定的方法进行。

3.5 本标准2.10条, 馈电开关的短路接通与分断能力试验, 按GB 998第8.2.1~8.2.4条款规定的方法进行。

3.6 本标准2.11~2.13条, 馈电开关的机械寿命、电寿命、过载能力及操作次数试验, 按GB 998第11.1、11.2、11.3.2条款规定的方法进行。除上述条款外, 其中, 机械寿命试验还应按11.4.1~11.4.4条款规定的方法进行; 电寿命试验和过载能力及操作次数试验还应按11.5.1~11.5.3、11.5.5条款规定的方法进行。试验后, 馈电开关的耐压水平及工作能力按A类要求进行考核。

3.7 分励脱扣器的温升试验, 当电压为1.1倍脱扣器额定电压时, 通电次数及时间间隔符合2.14条情况下, 用电阻法测量其温升。分励脱扣器作出厂动作试验时, 允许在冷态以75%额定工作电压进行一次。

3.8 本标准2.15条, 馈电开关的欠电压脱扣器动作性能试验, 按GB 998第10.2、10.3.1、10.3.2、10.3.4条款规定的方法进行。作出厂试验时, 可按等效换算要求在冷态进行。

3.9 本标准2.16~2.18条, 馈电开关的短路保护和过载保护性能试验方法, 参照GB 998第10.4.1、10.4.2、10.4.4、10.4.5、10.5.1、10.5.2条款由产品技术条件规定。

3.10 本标准2.19、2.20条, 带有漏电保护单元的馈电开关, 其漏电保护性能试验, 用可变电阻箱模拟漏电阻测定漏电动作电阻值和漏电闭锁电阻值是否符合要求; 动作时间测定可在型式试验和定期试验时进行, 由机械动作时间与燃弧时间相加得出。

3.11 本标准2.21、2.22条, 馈电开关的接线端子和电缆引入装置的试验, 按GB 3836.1第23、27章, GB 3836.2第21章规定的方法进行。

3.12 本标准2.24条馈电开关外壳零部件水压试验,按GB3836.2附录A规定的方法进行。

4 检验规则

4.1 馈电开关的检查和试验可分为型式试验,定期试验和出厂检验三种。

4.2 馈电开关在下列情况下,应进行型式试验:

- a. 新产品试制;
- b. 当产品材料、结构或工艺更改可能影响到馈电开关性能时。

4.3 馈电开关的型式试验,应检查试验馈电开关是否符合本标准2.2、2.5~2.30、5.1、5.2各条的规定。

4.4 馈电开关的定期试验,每隔五年进行一次。

4.5 馈电开关的定期试验应检查馈电开关是否符合本标准2.5~2.30、5.1、5.2各条的规定。本标准2.2条,馈电开关的防爆性能试验在认为有必要时进行。

4.6 用作型式试验,定期试验的馈电开关,应从出厂试验合格的产品中抽出,每个试验项目不少于两台馈电开关进行考核。在试验中若两台都不合格,则该批馈电开关型式试验,定期试验作不合格论;如有一台试验品某项试验不合格则可抽取加倍数量对该项目进行复试,若仍有一台不合格则该批馈电开关型式试验、定期试验作不合格论,必须对该产品或个别零件停止生产,在消除缺陷并通过试验合格后,方能继续生产。

4.7 馈电开关须经出厂检查合格后才能出厂,并须附有产品质量合格证书。

4.8 馈电开关出厂前须按图样及有关文件规定检验产品的装配质量、外观和成套性。

4.9 馈电开关出厂检查试验应检验产品是否符合本标准2.5、2.7、2.8、2.14、2.15、2.17、2.18、2.23~2.30、5.1、5.2各条款的规定。如不合格则须返修至合格为止,对无法修复者应予报废。

5 标志、包装、运输及保管

5.1 馈电开关应在外壳明显处设置清晰的永久性凸纹标志“Ex”。

5.2 每台产品应在适当的明显位置,固定产品铭牌,铭牌的内容规定如下:

- a. 制造厂厂名或商标;
- b. 产品型号和名称;
- c. 右上方明显处标志“Ex”
- d. 防爆标志“dI”;
- e. 额定工作电流, A;
- f. 脱扣器额定电流, A;
- g. 额定工作电压, V;
- h. 防爆合格证号;
- i. 重量, kg;
- j. 产品制造编号;
- k. 出厂日期或编号。

5.3 运输出厂的馈电开关应予装箱,以防止运输中遭受损坏,并达到防潮,防尘的要求。

5.4 馈电开关的包装要适合于陆路运输和水路运输及装载的要求。

5.5 包装箱外壁的文字及标志应包括以下内容:

- a. 收货单位名称和地址;
- b. 产品型号和名称;
- c. 制造厂名;

- d. 毛重, kg;
- e. 包装箱尺寸;
- f. 标志如“向上”、“防潮”、“防淋雨”、“轻放”等字样或符号。

5.6 随同产品供应的技术文件有:

- a. 装箱单;
- b. 产品合格证书;
- c. 产品使用说明书。

5.7 包装箱在运输过程中, 不得受雨水侵袭。产品应放置在没有雨雪侵入, 空气流通, 环境温度不高于 $+40^{\circ}\text{C}$, 不低于 -25°C , 相对湿度不大于90%以及不含有破坏金属和绝缘的腐蚀性气体的仓库中。

附加说明:

本标准由机械工业部提出, 沈阳电气传动研究所归口。

本标准由上海电器厂负责起草。

本标准主要起草人许嘉良。