

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT 451—1995

煤矿用隔爆型低压三相异步电动机 安全性能通用技术规范

1995-12-28 发布

1996-04-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 发布

煤矿用隔爆型低压三相异步电动机
安全性能通用技术规范

1 主题内容与适用范围

本标准规定了煤矿用隔爆型低压三相异步电动机的安全性能要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于在具有甲烷爆炸危险的煤矿井下使用的、额定电压至 1 140 V 的电动机(以下简称电动机)。

2 引用标准

- GB/T 228 金属拉伸试验法
- GB/T 755 旋转电机 基本技术要求
- GB/T 1032 三相异步电动机试验方法
- GB/T 1410 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 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 3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
- GB 3836.2 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”
- GB 3836.3 爆炸性环境用防爆电气设备 增安型电气设备“e”
- GB/T 4942.1 电机外壳防护分级
- GB/T 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

3 安全性能要求

3.1 隔爆外壳材质

3.1.1 采掘工作面用电动机的机座必须用钢板或铸钢制造,其他零部件可用抗拉强度不低于HT 250 的铸铁制造。

3.1.2 非采掘工作面用电动机的外壳可用抗拉强度不低于 HT 250 的铸铁制造。

3.2 隔爆外壳强度

3.2.1 铸铁外壳或外壳部件和风扇罩应能承受冲击能量为 20 J 的冲击试验而不产生影响防爆性能的变形或损坏(非采掘工作面用电动机可采用 7 J 的冲击能量,但应在防爆合格证号之后加标志“X”)。

3.2.2 隔爆外壳和外壳部件应在精加工后进行压力为 1 MPa、历时 1 min 的水压试验,试验结果以不连续滴水(每间隔大于 10 s 滴水一滴即视为不连续滴水)为合格。

3.3 非螺纹隔爆接合面

3.3.1 隔爆接合面的最小有效长度(L_1)、螺栓通孔边缘至隔爆接合面边缘的最小有效长度(L_2)及隔爆接合面的最大间隙或直径差(b_1)必须符合表 1 的规定。

表 1 非螺纹隔爆接合面结构参数

mm

接合面型式	L_1	L_2	b_1	
			外壳净容积(V) cm^3	
			$V \leq 100$	$V > 100$
平面、止口或圆筒结构	6.0	6.0	0.30	—
	12.5	8.0	0.40	0.40
	25.0	9.0	0.50	0.50
	40.0	15.0	—	0.60
带有滑动轴承的圆筒结构 ¹⁾	6.0	—	0.30	—
	12.5	—	0.40	0.40
	25.0	—	0.50	0.50
	40.0	—	0.60	0.60
带有滚动轴承的圆筒结构 ²⁾	6.0	—	0.40	0.40
	12.5	—	0.50	0.50
	25.0	—	0.60	0.60
	40.0	—	—	0.80

1) 仅适用于潜水泵电动机, 见 3.7.4;
2) 见 3.7.3

3.3.2 由于修理的需要, 在设计隔爆部件时, 应将平面隔爆接合面的法兰厚度增加 15%, 但至少增加 1.0 mm。

3.3.3 隔爆接合面的粗糙度按 $Ra6.3 \mu\text{m}$ 加工。

3.4 螺纹隔爆接合面

3.4.1 螺纹的最小轴向啮合长度、最少啮合扣数、配合精度和螺距必须符合表 2 的规定。

表 2 螺纹隔爆接合面结构参数

外壳净容积(V) cm^3	最小轴向啮合长度 mm	最少啮合扣数	配合精度	螺距 mm
$V \leq 100$	5.0	6	6 H/6 g	≥ 0.7
$100 < V \leq 2000$	9.0			
$V > 2000$	12.5			

3.4.2 螺纹结构应采取防止自行松脱的措施。

3.5 隔爆接合面应采取防锈措施, 例如电镀、磷化、涂无酸防锈油等, 但不得涂油漆。

3.6 胶粘

3.6.1 当外壳部件采用胶粘结构(如绝缘套管处)时, 外壳强度不应取决于胶粘剂。胶粘剂应对机械、化学等作用 and 溶剂具有充分的抵抗能力, 并应能长期承受电动机正常运行时的最高温度和环境最低温度作用而保持其热稳定性。胶粘剂的极限热稳定温度应比其最高工作温度高 20°C 以上, 但不得低于 120°C 。

3.6.2 从外壳内缘至外缘的最小胶粘长度必须符合表 3 的规定。

表 3 最小胶粘长度

外壳净容积(V) cm ³	V≤10	10<V≤100	V>100
最小胶粘长度 mm	3.0	6.0	10.0

3.6.3 胶粘结构经热稳定性试验后应符合防爆要求。

3.7 转轴和轴承

3.7.1 凡是转轴通过隔爆外壳壁的地方都应设置隔爆轴承盖。该轴承盖不应因轴承的磨损或偏心而受到损伤。

3.7.2 转轴与轴孔配合的最小单边间隙(b_2)应不小于 0.075 mm。

3.7.3 带有滚动轴承的电动机,转轴与轴孔配合的最大单边间隙(b_3)应不大于表 1 中 b_1 值的 2/3。

3.7.4 带有滑动轴承的电动机,其轴承盖和转轴隔爆接合面之一的材料应用无火花材料制成(例如黄铜)。

3.8 外壳紧固

3.8.1 紧固用螺栓和螺母不得用塑料或轻合金材料制造。外壳紧固应采取防松措施。

3.8.2 螺栓和不透螺孔紧固后,应留有大于 2 倍防松垫圈厚度的螺纹余量。

3.8.3 紧固用螺孔不得穿透外壳壁,螺孔壁和底部的厚度应不小于螺栓直径的 1/3,但至少为 3.0 mm。

3.8.4 工艺用透孔或结构上必须穿透外壳的螺孔,其配合应采用圆筒隔爆结构或螺纹隔爆结构。外露的端头应永久性固定,也可将其埋入护圈内。

3.8.5 紧固件应采取防锈措施。

3.9 外壳防护

电动机主体外壳防护等级应不低于 IP 44,接线盒应不低于 IP 54。

3.10 引入装置

3.10.1 引入装置中所选用的密封圈、垫圈、堵板等应符合 GB 3836.1 的规定。

3.10.2 引入装置经夹紧试验后,试棒位移应不大于 6 mm,其结构不应损坏。

3.10.3 引入装置经密封试验后,不得滴水 and 损坏(密封圈除外)。

3.10.4 引入装置中的橡胶密封圈经老化试验后,其邵氏硬度变化应不超过 20%。

3.11 接线盒

3.11.1 接线盒结构尺寸的设计应便于接线,并留有适合于电缆弯曲半径的空间。在正确连接电缆后,其电气间隙、爬电距离应符合表 4 的规定。

表 4 电气间隙和爬电距离

额定电压 V	最小电气间隙 mm	最小爬电距离,mm		
		I	II	II a
380	8	8	10	12
660	10	12	16	20
1 140	18	24	28	35

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

3.11.2 接线盒内壁应均匀地涂耐弧漆。

3.11.3 绝缘套管应采用吸湿性较小的材料制造。当绝缘套管与连接件接线过程中承受力矩作用时,经

扭转试验不应发生转动和损坏。

3.11.4 连接件和接地端子应具有足够的机械强度,并应可靠连接。受温度变化、振动等影响时,不应发生接触不良现象。

3.12 接地

3.12.1 固定式电动机外壳应设置外接地装置。移动式电动机应采用有接地芯线的电缆。外接地螺栓直径的规格应符合下列规定:

- a. 功率大于 10 kW 的电动机,不小于 M 12;
- b. 功率大于 5 kW~10 kW 的电动机,不小于 M 10;
- c. 功率大于 0.25 kW~5 kW 的电动机,不小于 M 8;
- d. 功率不大于 0.25 kW 且电流不大于 5 A 的电动机,不小于 M 6。

3.12.2 电动机接线盒内部应设置专用内接地装置。内接地螺栓直径的规格应符合下列规定:

- a. 当导电芯线截面积不大于 35 mm² 时,与接线螺栓直径相同;
- b. 当导电芯线截面积大于 35 mm² 时,不小于连接导电芯线截面积 1/2 的螺栓直径,但至少等于连接 35 mm² 芯线的螺栓直径。

3.12.3 在接地螺栓的附近应设有接地标志“⊥”,该标志在电动机整个使用期间不应磨灭。

3.12.4 接地装置应采取防锈措施,或采用不锈钢金属材料制造。

3.13 外扇冷电动机风扇

3.13.1 通风孔的防护等级:进风端不低于 IP 20;出风端不低于 IP 10。

3.13.2 立式电动机应能防止外物垂直落入通风孔内。

3.13.3 风扇叶、风扇罩、隔板应有足够的机械强度,并可靠固定;在其经受 3.2.1 规定的冲击试验后,静止部件与活动部件不得相互碰撞或摩擦。

3.13.4 正常工作状态下,风扇叶距静止部件的间距应不小于风扇叶直径的 1%,至少为 1 mm,但不必大于 5 mm。

3.13.5 风扇叶如用塑料制造,则表面绝缘电阻值应不大于 $1 \times 10^9 \Omega$ 。

3.13.6 风扇叶如用轻合金制造,则轻合金应符合 GB 13813 的有关规定。

3.14 电动机经强度试验后,不得产生影响隔爆性能的变形和损坏;进行隔爆性能试验时,不得传爆。

3.15 额定工作状态下,电动机外壳表面温度应不超过 150℃,电缆引入口处的温度应不超过 70℃。

3.16 电动机定子绕组的绝缘电阻值在热态时或温升试验后,应符合表 5 的规定。

表 5 绝缘电阻值

额定电压 V	最小绝缘电阻值, MΩ	
	热态时或温升试验后	交变湿热试验后
380	0.38	1.14
660	0.66	1.98
1 140	1.14	3.42

3.17 电动机定子绕组经耐电压试验而不发生击穿。

3.18 电动机定子绕组经交变湿热试验后,其绝缘电阻值应符合表 5 的规定,耐电压试验应符合 3.17 的规定,且隔爆面不应有锈蚀现象。

3.19 电动机定子绕组应能承受短时升高电压试验而匝间绝缘不发生击穿。

3.20 标志

3.20.1 电动机外壳明显处应设置清晰的永久性凸纹标志“ExdI”和煤矿安全标志“MA”。

3.20.2 电动机外壳明显处应设置厚度不小于1 mm的铜质或不锈钢铭牌,并可靠固定。铭牌上应清晰地标注下列内容:

- a. 产品名称和型号;
- b. 防爆标志;
- c. 防爆合格证编号;
- d. 安全标志编号;
- e. 出厂日期和编号;
- f. 制造厂名称。

4 试验方法

- 4.1 抗拉强度试验按 GB/T 228 进行。
- 4.2 冲击试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.3 水压试验按 GB 3836.2 附录 A 进行。
- 4.4 热稳定性试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.5 防护试验按 GB/T 4942.1 进行。
- 4.6 引入装置夹紧试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.7 引入装置密封试验按 GB 3836.2 进行。
- 4.8 橡胶材料老化试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.9 连接件扭转试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.10 表面绝缘电阻试验按 GB/T 1410 进行。
- 4.11 强度试验和隔爆试验按 GB 3836.2 进行。
- 4.12 温度试验按 GB 3836.1 进行。
- 4.13 绝缘电阻试验按 GB/T 1032 进行。
- 4.14 耐电压试验按 GB/T 1032 进行。电压有效值应符合表 6 的规定。

表 6 耐电压值

V

额定电压	电压有效值	
	交变湿热试验前	交变湿热试验后
380	1 760	1 500
660	2 320	1 970
1 140	3 280	2 790

- 4.15 交变湿热试验按 GB/T 2423.4 进行。严酷等级为高温+40℃,试验周期 12 d。
- 4.16 短时升高电压试验 GB/T 755 进行。
- 4.17 隔爆参数、隔爆接合面粗糙度、防锈、紧固、电气间隙、爬电距离、接地和标志等的检查用量具测量和目测等方法进行。

5 检验规则

- 5.1 电动机安全性能的出厂检验项目按表 7 规定进行。

表 7 电动机安全性能检验项目

序 号	技术要求条款	出厂检验	全部检验
1	3.1	—	✓
2	3.2.1	—	✓
3*	3.2.2	✓	✓
4*	3.3.1	✓	✓
5**	3.3.2	✓	✓
6**	3.3.3	✓	✓
7*	3.4.1	✓	✓
8**	3.4.2	✓	✓
9**	3.5	✓	✓
10*	3.6.2	✓	✓
11*	3.6.3	—	✓
12**	3.7	—	✓
13	3.8.1	✓	✓
14**	3.8.2	✓	✓
15	3.8.3	✓	✓
16	3.8.4	✓	✓
17**	3.8.5	✓	✓
18	3.9	—	✓
19	3.10.1	✓	✓
20	3.10.2	—	✓
21	3.10.3	—	✓
22	3.10.4	—	✓
23	3.11.1	✓	✓
24**	3.11.2	✓	✓
25	3.11.3	—	✓
26**	3.11.4	✓	✓
27**	3.12	✓	✓
28**	3.13.1	—	✓

表 7(完)

序 号	技术要求条款	出厂检验	全部检验
29**	3.13.2	—	✓
30	3.13.3	—	✓
31	3.13.4	—	✓
32	3.13.5	—	✓
33*	3.13.6	—	✓
34*	3.14	—	✓
35	3.15	—	✓
36	3.16	—	✓
37	3.17	✓	✓
38	3.18	—	✓
39	3.19	✓	✓
40**	3.20	✓	✓
注			
1 序号标注“*”者为关键项目,“**”者为一般项目,其余为重要项目。			
2 标注“✓”者为应检项目,“—”为不检项目			

5.2 电动机安全性能的全部检验项目在产品型式检验时进行检验。样品从出厂检验合格品中按 GB/T 10111 规定随机抽取。对关键项目,如有一台项不合格,则判定该批产品安全性为不合格。对重要项目,如有两台项不合格,则判定该批产品安全性为不合格;如有一台项不合格,则加倍复检,复检中若仍有一台项不合格,则判定该批产品安全性为不合格。

5.3 电动机安全性不合格,则判定该批产品为不合格。

附加说明:

本标准由煤矿安全标准化技术委员会提出。

本标准由煤矿安全标准化技术委员会防爆分会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院负责起草,煤炭科学研究总院上海分院、重庆分院参加起草。

本标准主要起草人李双会、陈在学、王文召、王平堂、刘晓波。

本标准委托煤炭科学研究总院抚顺分院负责解释。

中华人民共和国煤炭
行业标准
煤矿用隔爆型低压三相异步电动机
安全性能通用技术规范

MT 451—1995

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14 千字

1997年5月第一版 1997年5月第一次印刷

印数 1—1 600

*

书号: 155066·2-11577 定价 8.00 元

*