



中华人民共和国国家标准

GB/T 5590—2008
代替 GB 5590—1985

矿用防爆低压电磁起动器

Low voltage explosion protection electromagnetic starter for mining

2008-09-24 发布

2009-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义、符号、代号	2
4 分类与命名	2
5 特性	3
6 技术要求	4
7 正常工作条件	4
8 结构和性能要求	5
9 试验方法	15
10 检验规则	16
11 标志、包装、运输和贮存要求	19

前 言

本标准代替 GB 5590—1985《矿用隔爆型电磁起动器》。

本标准与 GB 5590—1985 相比,主要修改内容如下:

- a) 标准名称“矿用隔爆型电磁起动器”修订为“矿用防爆低压电磁起动器”;
- b) 增加了规范性引用文件;
- c) 增加了控制方式的分类,在按用途分类中增加了“双速起动器”、“其他起动器”;
- d) 增加了“额定绝缘电压(U_i)、额定冲击耐受电压(U_{imp})”的要求;
- e) 增加了短路特性的有关要求;
- f) 增加了机械环境条件(表 2);
- g) 增加了额定电压耐受冲击(表 3);
- h) 爬电距离中去掉了 III_b;
- i) 易接近部件温升极限中增加了 3 项易接近部件(表 9);
- j) 起动器的电寿命不应低于其机械寿命的 1/10,修订为 1/20;
- k) 增加了真空隔离(换相)开关的分断能力要求;
- l) 增加了电子过载保护时的特性值;
- m) 增加了双速起动器速度切换;
- n) 增加了通断操作过电压保护及其他保护要求;
- o) 增加了振动与冲击要求;
- p) 增加了抗电磁干扰要求;
- q) 产品铭牌上增加标准编号及安全标志;
- r) 细化了防爆性能要求内容。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口并负责解释。

本标准主要起草单位:煤炭科学研究总院抚顺分院、南阳防爆电气研究所、徐州煤矿机械厂、沈阳电气传动研究所。

本标准主要起草人:付淑玲、秦燕、闫昌东、张丽晓、臧梦、李长录、李少春、邵明杰、范光、杨文忠、王和平。

本标准于 1985 年 11 月首次发布,本次为第一次修订。

矿用防爆低压电磁起动器

1 范围

本标准规定了矿用防爆低压电磁起动器(以下简称起动器)的分类、特性、技术要求、结构和性能要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于煤矿井下,在交流 50 Hz,电压至 1 140 V 的线路中,控制三相鼠笼型异步电动机就地、远距离起动和停止、反转和双速,同时对电动机及有关电路进行保护的起动器的设计、制造与检验。

本标准有关过载保护的条款不适用于装入电动机内部的埋入式过热保护装置。

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。凡是注明日期的引用文件,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 156 标准电压(GB/T 156—2007,IEC 60038:2002,MOD)

GB/T 762 标准电流等级(GB/T 762—2002,eqv IEC 60059:1999)

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/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击方法(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 60068-2-6:1982)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 2900.18 电工术语 低压电器

GB 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(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 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079-11:1999)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 11021—1998 电气绝缘 耐热性分级

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)

GB 14048.3—2002 低压开关设备和控制设备 第3部分:开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器(IEC 60947-3:2001,IDT)

GB 14048.4—2003 低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器(IEC 60947-4-1:2000,IDT)

GB 14048.5—2001 低压开关设备和控制设备 第5-1部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(eqv IEC 60947-5-1:1997)

GB/T 5590—2008

3 定义、符号、代号

3.1

定义

本标准采用下列定义。

3.1.1

先导回路 forerunner electric circuit

控制主电路闭合和(或)断开时,最先接受指令信号的控制回路。

3.1.2

主电路漏电闭锁保护 main circuit protection for leakage atresia

当负荷侧主电路对地绝缘电阻下降至规定值时,保证起动器按正常操作程序不能闭合,实现对主电路的保护。

3.1.3

控制电路绝缘监视保护 monitoring protection of control circuit insulation

当控制电路对地绝缘电阻下降至规定值时,对控制电路实现保护。

3.1.4 其余定义均应符合 GB 2900.18、GB 2900.35、GB 14048.1—2006 的有关低压电器名词术语的规定。

3.2

符号 symbol

按 GB 14048.1—2006、GB 14048.4—2003 中的规定。

3.3

代号 code

本标准通常选用的使用类别及代号按表 1 的规定。

表 1

电流	使用类别	典型用途举例
AC	AC-3	鼠笼型异步电动机的起动、运转中分断
AC	AC-4	鼠笼型异步电动机的起动、反接制动与反向运转、点动

4 分类与命名

4.1 分类

4.1.1 按用途分

- a) 不可逆起动器;
- b) 可逆起动器;
- c) 多回路起动器;
- d) 双速起动器;
- e) 其他起动器。

4.1.2 按灭弧介质分

- a) 空气式起动器;
- b) 真空式起动器。

4.1.3 按控制方式分

- a) 就地控制;
- b) 远距离控制;

- c) 程序控制;
- d) 自动控制。

4.2 命名

产品命名至少应包括以下信息:

- a) 起动器的分类;
- b) 主电路的额定值;
- c) 操作方式;
- d) 其他(如使用类别、极数等)。

注: a)与 b)必须考虑,其余由产品确定。

5 特性

5.1 电源额定频率:50 Hz。

5.2 额定电压

5.2.1 额定工作电压(U_n):380 V、660 V、1 140 V。

5.2.2 额定绝缘电压(U_i):GB 14048.1—2006 中的 4.3.1.2 适用。

起动器的额定绝缘电压是一个与介电试验电压和爬电距离有关的电压值,在任何情况下最大的额定电压值不超过额定绝缘电压值,若没有明确规定额定绝缘电压,则规定的工作电压的最高值认为是额定绝缘电压值。

5.2.3 额定冲击耐受电压(U_{imp}):GB 14048.1—2006 中的 4.3.1.3 适用。

5.3 电流

5.3.1 额定工作电流(I_n)或额定工作功率:GB 14048.1—2006 中的 4.3.2.3 适用。

额定工作电流值应符合 GB/T 762 的规定(除非产品标准另有规定)。

5.3.2 约定自由空气发热电流(I_{th}):GB 14048.1—2006 中的 4.3.2.1 适用。

5.3.3 约定封闭发热电流(I_{thc}):GB 14048.1—2006 中的 4.3.2.2 适用。

5.3.4 额定不间断电流(I_n):GB 14048.1—2006 中的 4.3.2.4 适用。

5.4 额定工作制

GB 14048.1—2006 中的 4.3.4 适用。

a) 八小时工作制:GB 14048.1—2006 中 4.3.4.1 适用。

b) 不间断工作制:GB 14048.1—2006 中 4.3.4.2 适用。

c) 断续周期工作制或断续工作制:GB 14048.1—2006 中 4.3.4.3 适用。

5.5 正常负载和过载特性

5.5.1 耐受过载电流能力:GB 14048.1—2006 中 4.3.5.1 适用。

5.5.2 额定接通能力:GB 14048.1—2006 中 4.3.5.2 适用。

5.5.3 额定分断能力:GB 14048.1—2006 中 4.3.5.3 适用。

5.6 短路特性

5.6.1 额定短时耐受电流(I_{cw}):GB 14048.1—2006 中 4.3.6.1 适用。

5.6.2 额定短路接通能力(I_{cm}):GB 14048.1—2006 中 4.3.6.2 适用。

5.6.3 额定短路分断能力(I_{cn}):GB 14048.1—2006 中 4.3.6.3 适用。

5.6.4 额定限制短路电流:GB 14048.1—2006 中 4.3.6.4 适用。

5.7 使用类别

产品的使用类别按表 1。如起动器已进行一种严酷条件的试验,且已进行过的验证温升试验的电流不低于所选用使用类别在不间断工作制下的额定工作电流的最大值,则可以适用于其他的使用类别,而不必进行试验。

GB/T 5590—2008

5.8 起动器中隔离开关或隔离换相开关的性能要求按 GB 14048.3—2002 规定。

5.9 控制电路

控制电源电压：

交流 6 V、12 V、24 V、36 V、42 V、127 V、220 V、380 V、660 V；

直流 6 V、12 V、24 V、48 V、110 V、220 V。

其中先导回路供电电压不高于交流 36 V。

5.10 辅助电路

GB 14048.1—2006 中 4.6 适用。

6 技术要求

6.1 起动器应符合本标准的要求，并按照规定的程序和国家认可的质量监督检验部门审批的图样和技术文件制造。

6.2 起动器必须符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000、GB 3836.3—2000、GB 3836.4—2000 的规定，并取得国家认可的检验部门发放的“防爆合格证”。

6.3 起动器的组成元件（交流接触器、隔离开关、变压器、热继电器、电子继电器、控制按钮、指示灯、继电器、显示屏等）的技术指标，除应满足本标准的要求外，还须符合各自标准的要求。

6.4 起动器应具有如下保护功能：

- a) 过载保护；
- b) 断相保护；
- c) 短路保护；
- d) 欠压保护；
- e) 主电路漏电闭锁保护；
- f) 通断操作过电压保护。

6.5 起动器根据需要可装设以下保护功能的一种或数种：

- a) 主电路选择性漏电保护；
- b) 控制电路绝缘监视保护；
- c) 漏气闭锁、温度、显示等其他保护。

7 正常工作条件

- a) 海拔不超过 2 000 m，气压为 80 kPa~110 kPa；
- b) 周围环境温度为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，若环境温度超过 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围，但在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内时，须在铭牌上标明。温升计算以最高环境温度为基准；
- c) 周围空气相对湿度不大于 95%（+25 $^{\circ}\text{C}$ 时）；
- d) 含有煤尘、煤矿爆炸气体（甲烷）的环境下；
- e) 与水平面的安装倾斜度一般不超过 15° ，但机载产品应不小于主机的最大工作倾斜角；
- f) 在无显著摇动和冲击振动的地方；
- g) 在无明显破坏绝缘的气体或蒸气的环境中；
- h) 能防止滴水的地方；
- i) 污染等级：3 级；
- j) 安装类别：II 类、III 类；
- k) 机械环境条件按表 2 的规定。

表 2

产品种类	振 动					冲 击		
	振动频率/ Hz	加速度 幅值 ^a / (m/s ²)	位移 幅值 ^b / mm	扫频循环 次数	样品 状态	峰值 加速度/ (m/s ²)	脉冲持续 时间/ ms	样品 状态
井下一般起动机	10~150	20	0.15	10	不通电	500	11	不通电
安装于采掘 机械上的起动机	10~150	50	0.35	20	通电	500	11	通电

a 指交越频率以上的定加速度幅值。
b 指交越频率以下的定位移幅值。

8 结构和性能要求

8.1 结构要求

8.1.1 起动器的隔爆外壳应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 有关规定,适用时可包括:

- a) 外壳应由隔爆型主体和接线盒组成,对于组合起动机也可由隔爆型主体和隔爆型电缆连接器组成,并符合相关产品标准规定。外壳应具有托架,同时也能适用于固定安装。
- b) 外壳的隔爆接合面配合间隙、长度、粗糙度应符合 GB 3836.2—2000 的有关规定。
- c) 外壳应能承受耐压试验、内部点燃的不传爆试验。
- d) 接线盒应便于接线,并留有适合于导线弯曲半径的空间。应考虑到正确连接导线后,其电气间隙、爬电距离应符合相应防爆型式专用标准的规定。应有足够数量的、符合 GB 3836.1—2000 中第 16 章及其附录 D 和 GB 3836.2—2000 第 12 章及其附录 D 规定的引入装置。若无机械连锁时,应设有“严禁带电开盖”的警告牌。
- e) 电缆引入装置的密封圈应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000 附录 D 的规定。
- f) 连接件的绝缘套管应符合 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的要求。
- g) 起动器的观察窗,其结构应符合 GB 3836.2—2000 中的第 8 章的要求,其衬垫符合 GB 3836.2—2000 中的 5.4 的要求,其胶粘结合面符合 GB 3836.2—2000 中的 5.5 的要求。
- h) 观察窗的透明件应能承受通过 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的冲击试验和 GB 3836.1—2000 中 23.4.6.2 的热剧变试验的要求。
- i) 起动器的隔离开关或隔离换相开关与隔爆外壳之间应装设可靠的机械连锁,保证当隔离开关或隔离换相开关处于断开位置时,主腔才能打开;当主腔打开后,以正常操作方法不能使隔离开关或隔离换相开关闭合。
- j) 起动器的隔离开关或隔离换相开关与接触器之间应有可靠的电气连锁,只有当接触器控制电路断开时,隔离开关或隔离换相开关才能转换位置。
- k) 隔离开关或隔离换相开关的手柄操作机构应有足够的机械强度,其操作方向应符合 GB 4205 的规定,手柄在闭合和断开位置应有清晰的指示和可靠的定位。
- l) 起动器的内、外接地连接件应符合 GB 3836.1—2000 第 15 章的规定,其标志应清晰耐久。
- m) 起动器中本质安全电路的结构要求应符合 GB 3836.4—2000 的规定。
- n) 起动器中本质安全电路接线端子与非本质安全电路接线端子之间距离不小于 50 mm。
- o) 起动器中本质安全电路应承受 GB 3836.4—2000 规定的本安火花点燃试验。
- p) 起动器的输出端断电后,如外壳内仍有带电部件,须加设防护性绝缘盖板,并标明警告字样。

8.1.2 可逆起动机除必须具有电气连锁和机械连锁外,还应符合下述规定:

GB/T 5590—2008

- a) 电气联锁应保证两台接触器中的一台闭合后,另一台的控制电路就被断开;
- b) 机械联锁应保证两台接触器的触头不能被同时接通。

8.1.3 起动器所有的黑色金属部件(电磁铁工作表面除外)均应有可靠的防锈措施,金属零部件不得有裂纹及镀层脱落等情况,塑料零件表面光滑,不得有气泡,开裂及麻点,主腔和接线盒内壁应涂耐弧漆。

8.1.4 起动器所有紧固件均应有防止其自行松脱的措施。

8.1.5 电气间隙和爬电距离

8.1.5.1 电气间隙

8.1.5.1.1 主腔内主电路的电气间隙

起动器按污染等级和额定冲击耐受电压所确定的主腔内最小电气间隙见表3的规定。如电气间隙小于表3数值时,则冲击耐受电压试验必须进行,若电气间隙等于或大于表3数值,则不必进行冲击耐受电压试验,可用测量间隙的方法来加以验证。

8.1.5.1.2 接线盒内的电气间隙应符合 GB 3836.2—2000 中 C3 的规定(本安电路按 8.1.5.4)。

8.1.5.1.3 起动器内辅助电路和控制电路的电气间隙:

- a) 与主电路额定工作电压相同并一起动作的辅助电路和控制电路的电气间隙应符合表3的规定;
- b) 与主电路额定工作电压不同且不一起动作的辅助电路和控制电路的电气间隙可有不同的电气间隙,应符合表3的规定。

8.1.5.1.4 隔离开关或隔离换相开关的触头在断开位置时,同一极的断开触头之间的电气间隙及额定冲击耐受电压按 GB 14048.1—2006 中的表13、表14的规定。

表 3

由电源系统额定电压确定的相对相电压 (交流有效值)/V	额定冲击耐受电压 ^a U_{imp}/kV	最小电气间隙/ mm
$U \leq 50$	0.5	0.8
$50 < U \leq 100$	0.8	0.8
$100 < U \leq 150$	1.5	1.5
$150 < U \leq 300$	2.5	3.0
$300 < U \leq 600$	4.0	5.5
$600 < U \leq 1\ 000$	6.0	8.0
$1\ 000 < U \leq 1\ 200$	8.0	14.0

^a 最小电气间隙是以 1.2/50 μs 冲击电压为基础,其气压为 80 kPa,相当于海拔 2 000 m 处正常大气压。

8.1.5.2 爬电距离

8.1.5.2.1 起动器主腔内爬电距离按污染等级 3、额定绝缘电压或工作电压及材料组别所确定的爬电距离应大于或等于表4的规定值。

绝缘材料可按它们的相比漏电起痕指数(CTI)划分为三个组别。

绝缘材料组别:

I $600 \leq CTI$

II $400 \leq CTI < 600$

III. $175 \leq CTI < 400$

8.1.5.2.2 起动器接线盒内爬电距离应符合 GB 3836.3—2000 的规定。起动器非金属外壳或外壳的非金属部件直接用来支承裸露带电部件时,外壳内壁表面或外壳部件的耐泄痕性和爬电距离应符合 GB 3836.2—2000 中 A2 的规定。

8.1.5.3 对于未规定冲击耐受电压值的起动器,其主腔内(主电路、控制电路、辅助电路)电气间隙和爬电距离按 GB 14048.4—2003 附录 C 规定。

8.1.5.4 本质安全型电路的电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.4—2000 的规定。

8.1.6 起动器外壳防护等级主体不低于 IP44,接线盒不低于 IP54 的规定。

表 4

额定绝缘电压或工作电压 (交流有效值)/V	爬电距离/mm		
	I	II	III
$U_i \leq 40$	1.4	1.6	1.8
$40 < U_i \leq 63$	1.6	1.8	2.0
$63 < U_i \leq 127(125)$	1.9	2.1	2.4
$127(125) < U_i \leq 250$	3.2	3.6	4.0
$250 < U_i \leq 400$	5.0	5.6	6.3
$400 < U_i \leq 660$	8.0	9.0	10.0
$660 < U_i \leq 1\ 200$	16.0	18.0	20.0

8.1.7 与本安型电路有关的隔离变压器

8.1.7.1 变压器的型式试验按 GB 3836.4—2000 中 8.1.4 的规定进行。

8.1.7.2 变压器例行试验按 GB 3836.4—2000 中 8.1.5 规定。

8.1.7.3 变压器保护措施按 GB 3836.4—2000 中 8.1.2 要求。

8.1.7.4 变压器结构要求应符合 GB 3836.4—2000 中 8.1.3 规定。

- a) 向本安电路供电的端子与其他端子应分开布置,其电气间隙与爬电距离须不小于表 5 的规定值。

表 5 变压器端子电气间隙和爬电距离

额定电压/ V(峰值)	电气间隙/ mm	浇封中间距/ mm	爬电距离/ mm	涂层下的爬电距离/ mm
10	1.5	0.5	1.5	0.5
30	2.0	0.7	2.0	0.7
60	3	1	3	1
90	4	1.3	4	1.3
190	5	1.7	8	2.6
375	6	2.0	10	3.3

b) 变压器中向本安电路供电的绕组应与其他绕组分开布置。

c) 变压器中向本安电路供电的绕组与其他绕组内外布置时,应采取下列措施之一:

——向本安电路供电的绕组与其他绕组间有固体绝缘。

——本安电路的绕组与其他绕组间用接地屏蔽或等效导线绕组隔离。屏蔽厚度应不小于表 6 规定值,金属箔屏蔽应设置两根结构上分开的接地导线,其中每一根导线应能承受熔断器和断路器动作之前流过的最大持续电流。导线屏蔽由至少两个电气上分开的导线层组成,其中每一层都接地,而且能承受熔断器和断路器动作之前流过的最大持续电流,导线层之间的绝缘应承受 500 V 电压试验。

表 6 屏蔽厚度

熔断器额定电流/A	0.1	0.5	1	2	3	5
屏蔽金属箔最小厚度/mm	0.05	0.05	0.075	0.15	0.25	0.3
屏蔽绕组的导线直径/mm	0.2	0.45	0.63	0.9	1.12	1.4

d) 向本安电路供电变压器的铁心必须接地。

8.1.8 本安电路用印制板相关要求应符合 GB 3836.4—2000 中 6.2.3 的要求。

8.2 性能要求

8.2.1 温升

8.2.1.1 在下列规定条件下, 起动器绝缘线圈在空气中的温升极限值、与外部导线连接的接线端温升极限及易接近部件温升极限值不得超过表 7、表 8、表 9 的数值, 其他部件例如: 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。原则上其他部件的温升应以不损害部件本身以及相连或相邻部件正常工作为限。

- a) 控制电源电压为额定工作电压;
- b) 主电路通以约定封闭发热电流;
- c) 各种与发热有关的元件应选择最大发热值。

表 7 绝缘线圈在空气中的温升极限

绝缘电阻等级	用电阻法测得的温升极限/K
A	85
E	100
B	110
F	135
H	160

注: 线圈在空气中温升极限值按周围空气平均温度为 20 °C 条件下推荐的。

表 8 与外部导线连接的接线端子温升极限

端子材料	温升极限/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
其他金属	≤65

注 1: 实际使用中采用的外接导体直径不宜显著地小于 GB 14048.1—2006 表 9 和表 10 规定的导体, 否则会促使接线端子和电器内部部件温度较高, 并导致电器损坏。

注 2: 表中规定的温升极限适用于全新的和完好的条件下进行试验的电器。产品标准对不同的试验条件和小尺寸(容积)的器件可以规定不同的温升值, 但不可超过上述温升值 10 K。

注 3: 其他金属的温升极限是根据使用经验和寿命试验来决定, 但不应超过 65 K。

表 9 易接近部件温升极限

易接近部件	温升极限 ^a /K
人力操作部件： 金属的 非金属的	15 25
可触及但不能握住的部件： 金属的 非金属的	30 40
正常操作时不触及的部件 ^b	65
外壳接近电缆进口处外表面： 金属的 非金属的	40 50
<p>^a 产品标准对不同的试验条件和小尺寸(容积)的器件可以规定不同的温升值,但不可超过上述温升值 10 K。</p> <p>^b 应防止电器与易燃材料接触或与人的偶然接触。如果制造厂有此规定,则 200 K 的极限可以超过。确定安装位置和提供防护措施以免发生危险是安装者的责任。制造厂应根据 GB 14048.1—2006 中 5.3 的规定提供适当的信息。</p>	

间断周期工作制绕组的温升:当主电路无电流通过时,线圈绕组在额定频率(当为交流时)及最高额定控制电源电压下,按表 10 给出的断续周期工作制绕组的操作条件,其温升不超过表 7 规定的温升极限。

表 10 断续周期工作制绕组的操作条件

断续周期工作制级别	每一次闭合—断开操作循环/ s	线圈通电时间/ s
12	300	120
30	120	48
120	30	12
300	12	4.8
600	6	2.2
1 200	3	1.2
注:表中控制线圈通电时间是按负载系数 40% 给出的,不同的负载系数应在产品标准中另行规定闭合—断开时操作循环的通电时间。		

8.2.1.2 控制电路温升按 GB 14048.1—2006 中 7.2.2.5 的规定。

8.2.1.3 辅助电路温升按 GB 14048.1—2006 中 7.2.2.7 的规定。

8.2.1.4 起动器的最高表面温度不得超过 150 ℃。

8.2.2 介电性能

起动器的绝缘应能承受交流 50 Hz,表 11 所列工频试验电压(有效值)历时 1 min 无击穿或闪络现象,绝缘电阻不小于表 12 的规定。

表 11

额定绝缘电压/V	工频试验电压(交流有效值)/V
$U_i \leq 60$	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i \leq 660^a$	2 500
$660 < U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1\ 000$	3 500
$1\ 000 < U_i \leq 1\ 200$	4 200

^a 额定工作电压 660 V 等级的工频耐压归至额定绝缘电压 $660 < U_i \leq 800$ 档。

对于产品标准中允许与主电路连接的控制电路及辅助电路,工频试验电压为:

当额定绝缘电压 U_i 不超过 60 V 时,工频试验电压为 1 000 V;

当额定绝缘电压 U_i 超过 60 V 时,工频试验电压为 $2U_i + 1\ 000$ V,至少为 1 500 V。

本质安全型电路介电性能应符合 GB 3836.4—2000 的规定,增安型接线盒的介电性能应符合 GB 3836.3—2000 的规定。

8.2.3 交变湿热性能

起动器的交变湿热性能应符合 GB 3836.1—2000 附录 C 的规定。试验周期 12 d,严酷温度为 40 ℃。试后绝缘电阻不小于表 12 的规定,并能承受 8.2.2 规定的工频试验电压。

表 12

额定绝缘电压/ V	绝缘电阻/MΩ	
	湿热前	湿热后
$U_i \leq 60$	≥ 2	≥ 1.0
$60 < U_i \leq 300$	> 20	≥ 1.5
$300 < U_i \leq 660$	> 50	≥ 2.0
$660 < U_i \leq 800$	> 50	≥ 2.0
$800 < U_i \leq 1\ 000$	> 50	≥ 2.0
$1\ 000 < U_i \leq 1\ 200$	> 100	≥ 2.5

8.2.4 正常负载和过载条件下的性能要求

8.2.4.1 接通与分断能力

8.2.4.1.1 起动器应能接通与分断表 13 规定的使用类别相对应的电流并完成相应的次数,通电时间和间隔时间不超过表 13 和表 14 的规定。

表 13

使用类别	额定工作电流/A	接通条件 ^a			分断条件			通电时间 ^b /s	间隔时间/s	操作循环次数
		I/I_n	U/U_n	$\cos\Phi \pm 0.05$	I/I_n	U/U_n	$\cos\Phi \pm 0.05$			
AC-3	$I_n \leq 100$	10	1.1	0.35	8	1.1	0.35	0.05	·	50
	$I_n > 100$	8	1.1	0.35	6	1.1	0.35			

表 13 (续)

使用类别	额定工作电流/A	接通条件 ^a			分断条件			通电时间 ^b /s	间隔时间/s	操作循环次数
		I/I_c	U/U_c	$\cos\Phi \pm 0.05$	I/I_c	U/U_c	$\cos\Phi \pm 0.05$			
AC-4	$I_c \leq 100$	12	1.1	0.35	10	1.1	0.35	0.05	•	50
	$I_c > 100$	10	1.1	0.35	8	1.1	0.35			

注：试验参数的允许误差按 GB 14048.1—2006 表 8。

^a 间隔时间按表 12 规定。

^b 表中所列 0.05 s 为最小值，最大通电时间不超过 0.2 s；若触头在重新断开之前已经完全闭合，则允许时间小于 0.05 s；同样如用户制造厂同意，最大通电时间也可延长。

^c 若制造厂同意，接通与通断一起进行，操作循环也为 50 次。其中 25 次为 110% U_c ，25 次为 75% U_c 。

表 14

分断电流 I_c /A	间隔时间/s
$I_c \leq 100$	10
$100 < I_c \leq 200$	20
$200 < I_c \leq 300$	30
$300 < I_c \leq 400$	40
$400 < I_c \leq 600$	60
$600 < I_c \leq 800$	80
$800 < I_c \leq 1\ 000$	100
$1\ 000 < I_c \leq 1\ 300$	140
$1\ 300 < I_c \leq 1\ 600$	180
$1\ 600 < I_c$	240

注：按使用要求允许缩短间隔时间，但必须 ≥ 10 s。

8.2.4.1.2 可逆起动器的接通与分断应能在表 13 规定(AC-4)条件下进行 50 次可逆转换操作。

8.2.5 操作性能

8.2.5.1 空载操作性能(动作特性范围)

在额定控制电源电压 75%~110%之间热态范围内的任何电压下起动器应能可靠吸合，在额定控制电源电压的 20%~60%(直流为 10%~60%)处于吸合状态的起动器应能释放。在触头磨损的情况下，起动器的释放电压不低于 10%额定控制电源电压。

8.2.5.2 约定操作性能

在符合 GB 14048.4—2003 中条件下，起动器接通和分断表 15 中规定的不同使用类别的有载操作的接通和分断电流并完成操作循环次数。若制造厂同意，则允许缩短间隔时间，也允许延长通电时间。

表 15 不同使用类别的约定性能的接通与分断(通断)条件

使用类别	接通和分断(通断)条件					
	I_c/I_e	U/U_e	$\cos\Phi$ (± 0.05)	通电时间 ^a / s	间隔时间/ s	操作循环次数 ^b
AC-3	2.0	1.05	c	0.05	d	6 000
AC-4	6.0	1.05	c	0.05	d	6 000

^a 若能使触头在断开之前完全闭合,则允许通电时间小于 0.05 s,最大通电时间不能超过 0.1 s。
^b 操作循环次数为最少次数,若制造厂同意,也可按电寿命次数或电寿命次数的一个比例数确定操作循环次数。推荐 17%、50%、100%。此时操作循环次数可视为电寿命次数。
^c $I_e \leq 100$ A, $\cos\Phi = 0.45$; $I_e > 100$ A, $\cos\Phi = 0.35$ 。
^d 见表 12。

8.2.6 寿命

8.2.6.1 机械寿命

GB 14048.4—2003 中 8.2.4.3.1 适用,起动器的接触器机械寿命为(百万次):0.1、0.3、1、3、6、10。

8.2.6.2 电寿命

起动器的电寿命在表 16 中规定的条件下,用不修理和不更换任何零部件所能承受的有载操作次数来表示。除非另有规定 AC-3 类别电寿命不应低于起动器所规定的机械寿命 1/20,其中 AC-4 电寿命次数为 1 万、3 万、6 万、10 万、15 万次。操作频率和 AC-4 电寿命应在产品标准中规定。

表 16 不同使用类别下验证电寿命的接通与分断条件

使用类别	接 通			分断条件		
	I/I_e	U/U_e	$\cos\Phi$ ± 0.05	I_c/I_e	U/U_e	$\cos\Phi$ ± 0.05
AC-3	6.0	1.0	0.35	1.0	0.17	0.35
AC-4	6.0	1.0	0.35	6.0	1.0	0.35

8.2.7 耐受过载电流能力

真空起动器应能承受表 17 所规定的试验电流由过载继电器延时分断 3~5 次所造成的热效应。

表 17 耐受过载电流要求

额定工作电流/A	试验电流/A	通电时间/s
≤ 630	$8 \times I_e$ (AC-3)	10

8.2.8 辅助触头的性能

应符合 GB 14048.5—2001 中的规定。

8.2.9 隔离开关或隔离换相开关的分断能力和机械寿命

8.2.9.1 隔离开关或隔离换相开关的分断能力按表 18 规定。

表 18 隔离开关或隔离换相开关的分断能力

I_c/I_e	U/U_e	$\cos\Phi$ (± 0.05)	试验次数(正、反)	间隔时间/s
1 ^a	1.0	0.35	3	180
3 ^a	1.05			
6 ^b				
8 ^b				

^a 适用于额定工作电压 1 140 V 及以下的空气型隔离开关或隔离换相开关。
^b 适用于额定工作电压 1 140 V 及以下的真空型隔离开关或隔离换相开关。

8.2.9.2 隔离开关的机械寿命为(万次):0.1、0.3、0.6、1.0。

8.2.10 过载保护性能

用热继电器作过载保护时,其特性应符合表 19 的规定,用电子保护器作为过载保护时,其特性应符合表 20 的规定。

表 19

过电流/整定电流	动作时间	起始状态
1.05	2 h 不动作	冷态
1.2	<20 min	热态
1.5	<3 min	热态
6	≥5 s	冷态

表 20

过载电流/整定电流	动作时间		起始状态	复位方式	复位时间/ min
	I _{ca} 组 ^a	Lb组 ^b			
1.05	2 h 不动作	2 h 不动作	冷态	自动	1<t<3
1.2	<20 min	5 min<t<20 min	热态		
1.5	<3 min	1 min<t<3 min	热态		
6	≥5 s	8 s<t<16 s	冷态		

^a 100 A 以下使用于恒定负载的电子保护器过载保护特性适用于 I_{ca}组。
^b 100 A 及以上或使用于变动负载的电子保护器过载保护特性适用于 Lb组。

8.2.11 断相保护性能

起动器的断相保护性能符合表 21 规定。

表 21

序号	过载电流/整定电流		动作时间	起始状态
	任意二相	第三相		
1	1.0	0.9	不动作	冷态
2	1.15 ^a	0	<20 min	热态
3	1.05 ^b	0	<3 min	热态

^a 适用于 100 A 以下使用于恒定负载的电子保护器断相保护特性。
^b 适用于 100 A 及以上或使用于变动负载的电子保护器断相保护特性。

8.2.12 短路保护性能

短路保护应主要采用两相或三相熔断器来实现。其额定短路分断能力应不低于起动器安装点的预期短路电流。起动器按其额定工作电流确定的预期短路电流见表 22。

表 22 相当于额定工作电流的预期试验电流“γ”

额定工作电流(AC-3)/A	预期电流“γ”/kA
$I_n \leq 16$	0.6
$16 < I_n \leq 63$	1.5
$63 < I_n \leq 125$	2.5
$125 < I_n \leq 200$	3.0

表 22 (续)

额定工作电流(AC-3)/A	预期电流“ γ ”/kA
$200 < I_n \leq 400$	4.5
$400 < I_n \leq 630$	6.0
$630 < I_n$	用户与制造厂协商

注 1: 预期短路电流“ γ ”是最小预期试验电流,若制造厂同意或用户要求也可提高预期电流或按 GB 14048.4—2003 中表进行。

注 2: 试验点的预期短路电流应不小于有关型式最大预期短路电流,且仅当试验电流 q 大于“ γ ”电流时,才进行试验电流试验。

真空起动器采用过电流继电器或电子保护器做短路保护时,应具有极限分断能力,极限分断能力值按表 23 的规定。

真空起动器的极限分断能力与适当的 SCPD 应协调配合,使之在保护特性上合理,一般应作后备保护。制造厂应推荐一种适当的短路保护电器(SCPD),并提供有关特性。本标准采用 GB 14048.4—2003 中型配合类型,即“2”型协调配合。

用过电流继电器或电子保护器做短路保护时,其特性参数按表 22 规定。

表 23 极限分断电流

额定工作电流/ A	极限分断电流/ kA	U_1/U_2	$\cos\Phi$	通电时间/ s	间隔时间/ s	试验次数
$I_n \leq 16$	0.6	1.0	0.65 ± 0.05	0.05~0.2	180	3
$16 < I_n \leq 63$	1.5					
$63 < I_n \leq 80$	2.0					
$80 < I_n \leq 125$	2.5					
$125 < I_n \leq 200$	3.0					
$200 < I_n \leq 400$	4.5					
$400 < I_n \leq 630$	6.0					

表 24

过电流/整定电流	动作时间/ms	起始状态
8~10	200~400	冷态

8.2.13 主电路漏电闭锁保护性能

起动器的主电路对地绝缘电阻值降低到表 25 动作值以下时,应实现主电路漏电闭锁。当对地绝缘电阻上升到动作值的 1.5 倍时,应能自动解除主电路漏电闭锁。

表 25

主电路额定工作电压/ V	单相漏电闭锁整定值/ k Ω	动作值允许误差/ %
380	7	+20
660	22	+20
1 140	40	+20

8.2.14 双速起动器速度切换

双速起动器应具有自动或手动速度切换装置及低速向高速切换功能。当负荷电流降至 $1.2I_n$ 以下

时,由低速自动切换到高速。当采用时间形式来控制低、高速切换时,则时间应延时可调。速度切换时间不大于 150 ms。切换负荷或切换延时可调时间在产品标准中规定。

8.2.15 控制井下风机用起动器应具有风电闭锁控制功能及主、备风机切换功能,其技术指标应在产品标准中规定。

8.2.16 组合起动器其控制功能应在产品标准中规定。

8.2.17 通断操作过电压保护

起动器通断操作过电压保护应采用 R-C 阻容保护等形式,过电压值及验证应在产品标准中规定。

8.2.18 其他保护

起动器的主电路若采用选择性漏电保护、控制电路绝缘监视保护、漏气闭锁保护等性能应在产品标准中规定。

8.2.19 振动与冲击

起动器的电子插件及插接件应能承受表 2 中规定,试后应能正常工作。

8.2.20 抗电磁干扰要求

除非产品标准另有规定,按 GB 14048.1—2006 中 7.3.2 的规定。

8.2.21 起动器若为本质安全型,其本安参数由产品标准规定,但应符合 GB 3836.4—2000 中的规定。

8.2.22 对于具有显示功能的起动器,其显示功能由产品标准规定。

9 试验方法

9.1 验证结构要求

9.1.1 防爆结构及参数检查按 GB 3836.1~GB 3836.4—2000 的有关规定进行。

9.1.2 隔爆外壳的耐压试验、内部点燃的不传爆试验按 GB 3836.2—2000 中第 15 章的规定进行。

9.1.3 外壳的冲击试验应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

9.1.4 电缆引入装置夹紧及密封性能及机械强度试验按 GB 3836.1—2000 中附录 D 和 GB 3836.2—2000 中附录 D 的规定进行。

9.1.5 观察窗的透明件热剧变试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.6.2 的规定进行。

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

9.1.7 外壳防护性能试验按 GB 4208—2008 的规定进行。

9.1.8 电气间隙、爬电距离按 GB 14048.1—2006、GB 3836.3—2000 的规定进行。

9.1.9 电缆引入装置的橡胶密封圈材料老化试验按 GB 3836.1—2000 中 D3.3 的规定进行。

9.1.10 本质安全电路的火花点燃试验按 GB 3836.4—2000 中 10.1~10.4 规定进行。

9.1.11 本质安全电路的温度试验按 GB 3836.4—2000 中 10.5 规定进行。

9.1.12 隔离开关和可逆的手柄指示及操作位置、操作按钮检验用目测和操作进行检查。

9.1.13 接地保护输出端的警告标志、防蚀要求、防松要求用目测检查。

9.1.14 隔离开关和可逆的机械连锁与电气连锁检查应按 GB 3836.1—2000 的规定进行。

9.1.15 起动器的振动与冲击试验,按 GB/T 2423.10—1995 和 GB/T 2423.5—1995 的规定进行。

9.1.16 起动器的最高表面温度试验按 GB 3836.1—2000 的规定进行。

9.2 验证性能要求

9.2.1 温升试验按 GB 14048.1—2006 的 8.3.3.3 规定进行。

9.2.2 介电性能按 GB 14048.1—2006 的 8.3.3.4 规定进行。

9.2.3 交变湿热性能试验按 GB 3836.1—2000 及 GB/T 2423.4—1993 相关规定进行。

9.2.4 额定接通与分断能力按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.5 的规定进行。

9.2.5 可逆接通与分断及可逆转换试验,包括 50 次操作程序,而每个操作程序又包括下述两个操作循环:

GB/T 5590—2008

第一操作循环:闭合 A→断开 A→闭合 B→断开 B→间隔时间 10 s~30 s;

第二操作循环:闭合 B→断开 B→闭合 A→断开 A→间隔时间 10 s~30 s;

(上述 A 和 B 为起动器的两台接触器)。

这些循环交替重复进行。试验时,起动器应处于规定的正常使用状态下进行操作,正常状态下有机
械联锁或电气联锁装置的均应使用。

- 9.2.6 空载操作性能(动作特性范围)试验按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.6 的规定进行。
- 9.2.7 约定操作性能试验按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.6 的规定进行。
- 9.2.8 机械寿命与电寿命试验、隔离开关机械寿命试验按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.7 的规定进行。
- 9.2.9 耐受过载电流能力试验按 GB 14048.4—2003 中 9.3.5 的规定进行。
- 9.2.10 隔离开关分断能力试验按 GB 14048.1—2000 中 8.3.3.5 的规定进行。
- 9.2.11 辅助触头的性能试验按 GB 14048.5—2001 的规定进行,对于起动器,如果选用元件符合本标准 6.3 规定,并以通过相应等效试验,则不需要在起动器上重复进行本试验。
- 9.2.12 过载保护性能试验按 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.1、8.3.3.2 规定进行。
- 9.2.13 短路保护性能试验若选用熔断器作短路保护时,其分断能力高于或等于起动器的产品标准规定,且已证明符合熔断器本身标准的规定时,则在起动器中不需要重复进行本试验。
- 9.2.14 短路保护性能试验若选用电流继电器或电子保护器做短路保护时按表 22 规定进行。
- 9.2.15 极限分断能力试验 GB 14048.1—2000 中 8.3.3.5 的规定进行。
- 9.2.16 主电路漏电闭锁保护性能试验用可变电阻箱单相模拟漏电电阻的方法进行。
- 9.2.17 双速起动器速度切换试验,时间切换型试验按 AC-4 试验条件进行,在额定工作电压及额定工作电流条件下试验 10 次,操作程序:低速接通→低速断开→经切换时间→高速接通→高速断开,经 3 min 停顿后开始第二次操作循环。自动速度电流转换型采用加载电流信号方法进行。
- 9.2.18 风机用起动器控制功能试验方法在产品标准中规定。
- 9.2.19 组合起动器控制功能试验方法在产品标准中规定。
- 9.2.20 通断操作过电压保护试验按 GB 14048.1—2000 中 8.3.3.5 及 GB 14048.4—2003 中 9.3.3.5.4 的规定进行。
- 9.2.21 其他保护试验方法在产品标准中规定。
- 9.2.22 抗电磁干扰要求试验按 GB 14048.1—2000 中 8.4.1。
- 9.2.23 显示功能试验方法在产品标准中规定。

10 检验规则

起动器的检验分型式试验、定期试验和出厂检验 3 种。

10.1 型式试验

起动器在下列情况之一应进行型式试验:

- a) 新样机试制后;
- b) 正常生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 新产品或老产品转厂生产试制或产品停产三年后,恢复生产时;
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

10.1.1 型式试验规则

用于型式试验的起动器必须是结构、制造、材料等符合设计要求的样品,每个试验项目不少于 2 台,所有试验项目都能通过和所有承受试验的试品都合格,则认为起动器的型式试验合格,型式试验中涉及安全和重大性能指标的项目不允许失败,如有失败必找出原因,采取措施,予以改进,并重新试验合格方

为合格。

10.1.2 型式试验项目

见表 26。

10.2 定期试验

对正式生产的起动机应每隔 5 年进行一次定期试验。

10.2.1 定期试验规则

用做定期试验的起动机,应从出厂检验合格的成批产品中按 GB/T 2829 的规定任意抽取,每个试验项目应不少于 2 台,所有规定试验项目和所有被试的产品都能通过,才能认为起动机的定期试验合格,定期试验中若仅遇 1 台 1 个项目不通过,则允许对该项目按原抽样方法加倍复试,若加倍复试全部通过,则认为定期试验合格,如再出现 1 个项目不通过则认为定期试验不合格。

10.2.2 定期试验项目

定期试验项目与 10.1.2 型式试验项目相同。其中寿命试验、防爆性能试验可在认为有必要时进行。

10.3 出厂检验

10.3.1 出厂检验规则

10.3.1.1 出厂检验须对每台产品逐一进行检验,经检验合格,附有产品质量合格证方可出厂。

10.3.1.2 进行出厂检验的起动机,应符合全部出厂检验项目的要求,否则需返修,直至合格,无法修复的应报废。

10.3.1.3 出厂检验项目

- a) 按图样及有关文件规定检验起动机的装配质量、外观和成套性;
- b) 出厂检验项目见表 26。

表 26 检验项目

序号	检 验 项 目		型式试验	出厂检验	本标准试验方法	备 注
1	防爆结构及参数检查		√	√	9.1.1	
2	外壳耐压和内部点燃的不传爆试验		√	—	9.1.2	
3	静态强度(水压)试验		√	√	9.1.2	按 GB 3836.2—2000 第 16 章
4	冲击试验		√	—	9.1.3	*
5	密封性能及机械强度试验		√	—	9.1.4	
6	夹紧性能及机械强度试验		√	—	9.1.4	
7	热剧变试验		√	—	9.1.5	*
8	绝缘套管扭转试验		√	—	9.1.6	*
9	外壳防护性能试验		√	—	9.1.7	*
10	电气间隙与爬电距离		√	√	9.1.8	
11	老化试验		√	—	9.1.9	
12	本安性能试验	本安参数测量	√	√	9.1.10	视产品情况而定
		本安火花试验	√	—		
13	温度试验		√	—	9.1.11, 9.1.16	视产品情况而定
14	隔离开关和可逆的手柄位置检查		√	√	9.1.12	
15	接地保护与警告检查		√	√	9.1.13	

表 26 (续)

序号	检 验 项 目	型式试验	出厂检验	本标准试验方法	备 注	
16	防蚀、防松检查	√	√	9.1.13		
17	隔离开关和可逆的机械联锁与电气联锁检查	√	√	9.1.14		
18	振动与冲击试验	√	—	9.1.15	*	
19	温升试验	√	—	9.2.1		
20	介电性能试验	冲击耐压试验	√	—	9.2.2	*
		工频耐压	√	√		
		本安电路工频耐压	√	√		
21	交变湿热性能试验	√	—	9.2.3		
22	额定接通与分断能力试验	√	—	9.2.4		
23	可逆接通与分断及可逆转换试验	√	—	9.2.5	视产品情况而定	
24	空载操作性能(动作特性范围)试验	√	√	9.2.6		
25	约定操作性能试验	√	—	9.2.7		
26	寿命试验	机械寿命(隔离开关)	√	—	9.2.8	*
		电寿命试验				
27	耐受过载电流能力试验	√	—	9.2.9		
28	隔离开关分断能力试验	√	—	9.2.10		
29	辅助触头的性能试验	√	—	9.2.11	*	
30	过载与断相保护性能试验	√	—	9.2.12		
	过载继电器整定值校正	√	√			
31	短路保护性能试验	√	—	9.2.13,9.2.14	视产品情况而定	
32	极限分断能力试验	√	—	9.2.15		
33	主电路漏电闭锁保护性能试验	√	√	9.2.16		
34	双速起动机速度切换试验	√	—	9.2.17	视产品情况而定	
35	风机用起动机控制功能	√	√	9.2.18	视产品情况而定	
36	组合起动机控制功能	√	√	9.2.19	视产品情况而定	
37	通断操作过电压保护试验	√	—	9.2.20	*	
38	其他保护	√	√	9.2.21	视产品情况而定	
39	抗电磁干扰要求	√	—	9.2.22	*	
40	显示功能试验	√	√	9.2.23	视产品情况而定	
41	外观检查及铭牌、包装、标志检查	√	√	11		

* 表示的项目,也可根据具体产品情况而定;√为应进行试验的项目。

10.4 凡属下列情况之一者,应按 GB 3836.1—2000 的规定进行图样及文件审查和样品试验。

- a) 未取得“防爆合格证”的产品;
- b) 已取得“防爆合格证”的产品,因局部更改涉及防爆性能时,则应将更改部分图样及说明送原检验单位重新审查;
- c) 防爆合格证的有效期满时;
- d) 对已发“防爆合格证”的产品进行复查时。

11 标志、包装、运输和贮存要求

11.1 标志

11.1.1 每台起动器在外壳明显处必须有用永久性的清晰的凸纹或凹纹方式标出标志“Ex”和牢固的安全标志,标志的样式应符合有关规定。

11.1.2 起动器外壳明显处须设置可靠牢固的铜质或不锈钢铭牌,铭牌数据的刻划方法应保证字迹在起动器整个使用时期内不易磨掉,铭牌须包括下列内容:

- a) 产品的型号和名称;
- b) 额定工作电压、额定工作电流;
- c) 产品重量与制造日期;
- d) 防爆标志(依次标明 Ex、防爆型式、类别、级别等标志);
- e) 防爆合格证编号;
- f) 安全标志编号;
- g) 标准编号;
- h) 制造厂名和(或)商标;
- i) 出厂编号;
- j) 本质安全型电路额定参数(有必要时);
- k) 额定工作制;
- l) 其他有关数据。

上述 j)~l)项按需要选取。

11.2 包装

11.2.1 总则

起动器的包装必须防止其在运输途中受到损坏,并应具有防雨、防尘的要求。

11.2.2 包装标志

包装箱外壁应有清晰整齐的包装标志,并应保证不因运输或贮存日久而模糊不清,除非另有规定,其内容如下:

- a) 制造厂厂名和商标及地址;
- b) 收货单位名称与地址;
- c) 产品名称,型号、数量;
- d) 毛重及产品净重;
- e) 箱子外型尺寸:长、宽、高;
- f) 包装年、月;
- g) 包装储运标志按 GB/T 191 选用如“向上”“防潮”“小心轻放”等字样。

11.2.3 文件

随同产品供应文件有:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证明书(或标志);
- c) 产品使用说明书。

11.3 运输、贮存

包装箱在运输、贮存过程中均不得受雨水侵袭。产品应放置在没有雨雪侵入,空气流通相对湿度不大于 95%(25℃),温度不高于+40℃不低于-5℃的仓库中,自由落体高度为 100 mm 不得翻滚。运输或最低温度可能出现低于-5℃情况,此时由供、需双方协商解决。