

ICS 73.100.99

D 98

备案号:

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 661-2011
代替 MT/T 661-1997

煤矿井下用电器设备通用技术条件

General technical condition for electrical
apparatus used underground mine

2011-04-12 发布

2011-09-01 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 分类	2
4 一般要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	13
7 检验	15
8 标志、包装、运输和储存	15
附录 A（规范性附录） 煤矿井下用电器设备分类	17
附录 B（规范性附录） 煤矿井下用电器设备主要检验项目	19
附录 C（规范性附录） 煤矿井下用电器设备各项检验项目引用的相应规定的标准条款	21

前 言

本标准是对MT/T661-1997《煤矿井下用电器设备通用技术条件》的修订。

本标准自实施之日起，MT/T661-1997《煤矿井下用电器设备通用技术条件》废止。

本标准与MT/T661-1997相比主要变化如下：

- 删除了前言中有关引用标准的描述（1997年版的前言）；
- 删除了运输试验要求（1997年版的5.1.9）；
- 修改了电器设备的分类（1997年版的第3章；本版的附录A）；
- 调整了绝缘电阻值要求的结构编排（1997年版的表A1；本版的表11和表12）；
- 修改了井下电器气设备选用规定（1997年版的表1；本版的表1）；
- 修改了电气间隔和爬电距离（1997年版的表5；本版的表3）；
- 修改了绝缘材料的耐起痕迹性（1997年版的表6；本版的表4）；
- 修改了起动机过载保护特性（1997年版的表7；本版的表17）；
- 修改了额定雷电冲击耐压值（1997年版的表9；本版的表8）；
- 修改了高压电器设备的额定短时工频耐受电压（1997年版的表11；本版的表10）；
- 增加了主电路导线的颜色和主电路的相序排列（见5.2.16和5.2.17）；
- 增加了断相保护性能和漏电闭锁保护性能（见表18和表19）。

本标准仅规定煤矿井下用电器设备的一般规则 and 基本要求，各类电器产品的特殊要求，应在各自产品标准中分别加以补充规定。本标准应与各类产品标准结合使用，若与其他行业推荐性标准发生矛盾时，应以本标准为主。

本标准的附录A、附录B、附录C是规范性附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：煤炭科学研究总院上海分院。

本标准参加起草单位：上海矿用电器厂、常州联力自动化科技有限公司、徐州煤矿机械厂、电光防爆电气有限公司、合肥开关厂有限公司。

本标准主要起草人：刘英社、高小桦、张建、郭俊、乔光荣、尉际香、王和平、石向才、汪平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- MT/T661-1997。

煤矿井下用电器设备通用技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿井下用电器设备的分类、技术要求、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电器设备(简称电器设备)。

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 156 标准电压 (GB/T 156-2007, IEC 60038: 2002, MOD)
- GB/T 191 包装储运图示标志 (GB/T191-2008, ISO 780: 1997, MOD)
- GB 311.1 高压输变电设备的绝缘配合 (GB 311.1-1997, neq IEC 71-1: 1993)
- GB/T 762 标准电流等级 (GB/T 762-2002, eqv IEC 60059: 1999)
- GB 1984 高压交流断路器 (GB 1984-2003, IEC 62271-100: 2001, MOD)
- GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关 (GB 1985-2004, IEC 62271-102: 2002, MOD)
- GB/T2423.1 电工电子产品基础环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 低温 (GB/T 2423.1-2001, idt IEC 60068-2-1: 1990)
- GB/T2423.2 电工电子产品基础环境试验 第2部分: 试验方法 试验B: 高温 (GB/T 2423.2-2001, idt IEC 60068-2-2: 1974)
- GB/T3309 高压开关设备常温下的机械试验
- 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 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分: 增安型“e” (GB 3836.3-2000, eqv IEC 60079-7: 1990)
- GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分: 本质安全型“i” (GB 3836.4-2000, eqv IEC 60079-11: 1999)
- GB/T 4026 人机界面标志标识的基本方法和安全规则 设备端子和特定导体终端标识及字母数字系统的应用通则 (GB/T 4026-2004, IEC 60445: 1999, IDT)
- GB 4208 外壳防护等级 (IP代码) (GB 4208-2008, IEC 60529: 2001, IDT)
- GB/T 4728 电气简图用图形符号
- GB/T 5094.1 工业系统. 装置与设备以及工业产品结构原则与参照代号 第一部分 基本规则
- GB/T 7159 电气技术中的文字符号制订通则
- GB/T 11022 -1999 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 (eqv IEC 60694: 1996)
- GB/T 12173 矿用一般型电气设备
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- 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 14048.2 低压开关设备和控制设备 低压断路器 (GB 14048.2-2001, idt IEC 60947-2: 1995)
- GB 14048.3 低压开关设备和控制设备 第3部分 开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器 (GB 14048.3-2008, IEC 60947-3: 2005, 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/T 14808 交流高压接触器和基于接触器的电动机起动器 (GB/T 14808-2001, eqv IEC 60470:1999)

AQ1043-2007 矿用产品安全标志标识

JB 8739 矿用隔爆型高压配电装置

MT/T 154.2 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

MT 175 矿用隔爆型电磁起动器用电子保护器

MT 189 矿用隔爆型检漏继电器

3 分类

3.1 电器设备的分类见附录 A。

3.2 电器设备的产品型号应按 MT/T 154.2 的规定编制。

4 一般要求

4.1 电器设备应符合本标准及各自产品标准的规定，均应送国家授权的质量监督检验部门，按相应标准的规定进行检验，应取得“防爆合格证”或“矿用合格证”。对已取得“防爆合格证”或“矿用合格证”的产品，其他厂生产时，仍须重新履行检验程序。

4.2 属于矿用产品安全标志管理的电器设备，应按矿用产品安全标志管理程序，取得“矿用产品安全标志”。

4.3 电器设备应根据井下使用场所，符合表 1 规定的型式的要求，否则应制定安全措施，报省(区)煤矿安全监察局批准。

表1 井下电气设备选用规定

类别	使用场所					
	煤(岩)与瓦斯 (二氧化碳) 突出矿井和 瓦斯喷出区域	瓦斯矿井				
		井底车场总进风巷和 主要进风巷		翻车机 硐室	采区 进风道	总回风巷、主要回风 巷、采区回风巷、工 作面和工作进回风巷
低瓦斯矿井	高瓦斯矿井 ^a					
1. 高低压电机 和电气设备	矿用防爆型 ^b (矿用增安型除外)	矿用 一般型	矿用 一般型	矿用 防爆型	矿用 防爆型	矿用防爆型 (矿用增安型除外)
2. 照明 灯具	矿用防爆型 ^c (矿用增安型除外)	矿用 一般型	矿用 防爆型	矿用 防爆型	矿用 防爆型	矿用防爆型 (矿用增安型除外)
3. 通信、自动化 装置和仪表、仪器	矿用防爆型 (矿用增安型除外)	矿用 一般型	矿用 防爆型	矿用 防爆型	矿用 防爆型	矿用防爆型 (矿用增安型除外)

^a 使用架线电机车运输的巷道中及沿该巷道的机电硐室内可以采用矿用一般型电气设备(包括照明灯具、通信、自动化装备和仪表、仪器)。

^b 适用于煤(岩)与瓦斯突出矿井的井底车场的主要泵房内，可使用矿用增安型电动机。

^c 适用于允许使用经安全检测检验，并取得煤矿矿用产品安全标志的矿灯。

4.4 电器设备的标称电压应符合 GB/T 156 的规定，一般交流电压(额定电压)推荐为 36 V, 127 V, 380 V, 660 V, 1 140 V, 3 300V, 6 000 V, 10 000 V 等。

4.5 电器设备的额定电流应符合 GB/T 762 的规定。

4.6 电器设备的额定频率一般为 50 Hz。

4.7 电器设备一般为 8h 工作制，其他由各自产品标准规定。

4.8 电器设备应配备必要的配件、附件、专用工具及随机文件。重要电子插件应配备二套，一般的应配备一套，便于用户使用、管理、维修。随机文件应包括产品合格证、使用说明书、装箱单。

5 技术要求

5.1 正常使用条件

电器设备在下列条件下应能可靠工作：

- a) 周围空气温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}^{1)}$ ，且在24h内的平均温度值不超过 $+35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 安装地点的海拔高度：低压电器设备不超过 $2\ 000\text{m}^{2)}$ ，高压电器设备不超过 $1\ 000\text{m}^{3)}$ ；
- c) 周围空气相对湿度：最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时，空气的相对湿度不超过50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度，例如 20°C 时达90%。对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施。
- d) 使用在有瓦斯和煤尘爆炸危险的场所按4.3的规定；
- e) 在无腐蚀性、破坏绝缘的气体或蒸汽环境中；
- f) 在无显著振动与冲击的场所；
- g) 在有防止滴水和液体浸入的场所；
- h) 污染等级为3级。

5.2 结构与防爆要求

5.2.1 外壳材料

防爆电器外壳材质按不同的防爆型式和使用场所应分别符合GB3836.1-2000中第7章和第8章的规定以及GB3836.2-2000中附录A及附录C的规定。矿用一般型电器外壳材质应符合GB/T 12173有关材质的规定。

5.2.2 外壳冲击强度

外壳应能承受GB 3836.1-2000中23.4.3.1规定的冲击试验，冲击试验能量见表2。

采用机械危险程度等级低的冲能进行试验的电气设备，应在防爆合格证号后面加上符号“X”。

表2 冲击试验能量

机械危险程度	冲击能量 E.J	
	高	低
1 保护网、保护罩、风扇保护罩、电缆引入装置 2 塑料外壳 3 轻金属合金或铸造金属外壳 4 项3以外的其他金属外壳，其壁厚小于3mm的设备	20	7
5 无保护网的透明件	7	4
6 带保护网的透明件（试验时不带保护网）	4	2

5.2.3 外壳防护等级

外壳防护等级根据不同的防爆型式和使用场所，增安型应符合GB 3836.3外壳防护等级的规定，本质安全型应符合GB 3836.4外壳防护等级的规定，矿用一般型应符合GB/T 12173防护等级的规定。

5.2.4 外壳的紧固及紧固件

5.2.4.1 防爆型电器设备的紧固件应符合GB 3836.1-2000中第9章的规定（本质安全型除外），隔爆型电器设备的紧固件还应符合GB 3836.2-2000中第10章的规定。矿用一般型电器设备的紧固件应符合GB/T 12173的规定。

1) 电器设备使用在周围空气温度高于 $+40^{\circ}\text{C}$ 或低于 -5°C 时，参照GB 14048.1-2006中6.1.1的注的规定。

2) 低压电器设备安装在海拔高于 $2\ 000\text{m}$ 处，参照GB 14048.1-2006中6.1.2的注的规定。

3) 高压电器设备安装在海拔高于 $1\ 000\text{m}$ 处，按GB/T 11022-1999中2.2.1的规定进行换算相关的参数。

5.2.5 标志、联锁及警告牌

5.2.5.1 电器设备外壳的明显处应设置清晰和耐久的标志，防爆型电器设备的标志应符合 GB 3836.1-2000 中第 27 章的规定，矿用一般型电器设备的标志应符合 GB/T 12173 的有关规定。

5.2.5.2 电器设备的联锁装置应符合 GB3836.1-2000 中第 10 章的规定。

5.2.5.3 正常运行时产生火花或电弧的电气设备，采用快动式门盖的外壳应设有联锁装置，当电源接通时外壳门盖不能打开；外壳门盖打开后电源不能接通。采用螺栓紧固的外壳门盖允许用警告牌代替，警告牌应标有“严禁带电开盖”的字样。

5.2.5.4 直流电压高于 60V，交流电压高于 36V 的电器设备凡开盖或取下设备零部件后可能触及带电部分时应设置防护等级不低于 IP20 的防护罩和“当心触电”或“有电”的警告牌。

5.2.5.5 用隔离开关联锁的结构，应在触头断开位置明显可见或通过手柄位置能正确判断触头的状态。

5.2.5.6 内装电容器、热元件且具有快动式门或盖结构的电器设备外壳，由断电至开盖的时间间隔应符合 GB 3836.1-2000 中开启外壳门、盖的允许时间的规定。应设有时间间隔的警告牌，其时间间隔由产品标准规定。

5.2.6 电缆和导管引入装置的结构

电缆和导管引入装置按不同的结构型式加以选用，矿用一般型应符合 GB/T 12173 电缆引入装置规定，防爆型（本质安全型除外）的电缆和导管引入装置应符合 GB 3836.1-2000 中第 16 章的规定，隔爆型电缆和导线的引入及连接还应符合 GB 3836.2-2000 中第 12 章的规定。

5.2.7 电气间隙和爬电距离

电器设备进出线端子不同电位裸露导电部位之间的最小电气间隙和最小爬电距离应符合表 3 的规定。对外部导线连接时其最小值为 3mm。本质安全型电气设备的电气间隙和爬电距离应符合 GB3836.4 的有关规定，本质安全电路接线端子与非本质安全电路接线端子之间的距离应不小于 50mm。

螺口式灯头的电气间隙和爬电距离应符合 GB3836.1-2000 中附录 A 的规定。

绝缘材料按相比漏电起痕指数的分级见表 4。

表3 电气间隙和爬电距离

工作电压 U V	最小爬电距离 mm			最小电气间隙 mm
	材料级别			
	I	II	IIIa	
$U \leq 15$	1.6	1.6	1.6	1.6
$15 < U \leq 30$	1.8	1.8	1.8	1.8
$30 < U \leq 60$	2.1	2.6	3.4	2.1
$60 < U \leq 110$	2.5	3.2	4	2.5
$110 < U \leq 175$	3.2	4	5	3.2
$175 < U \leq 275$	5	6.3	8	5
$275 < U \leq 420$	8	10	12.5	6
$420 < U \leq 550$	10	12.5	16	8
$550 < U \leq 750$	12	16	20	10
$750 < U \leq 1\ 100$	20	25	32	14
$1\ 100 < U \leq 2\ 200$	32	36	40	30
$2\ 200 < U \leq 3\ 300$	40	45	50	36

表 3 (续)

工作电压 U V	最小爬电距离 mm			最小电气间隙 mm
	材料级别			
	I	II	IIIa	
3 300<U≤4 200	50	56	63	44
4 200<U≤5 500	63	71	80	50
5 500<U≤6 600	80	90	100	60
6 600<U≤8 300	100	110	125	80
8 300<U≤11 000	125	140	160	100
U=1140	24	28	35	18

注 1: 电器设备的电压可高于表列数值的10%;
注 2: 电器设备额定电压1 140V的最小电气间隙和最小爬电距离可用线性内插法计算。

表4 绝缘材料的耐起痕性

材料级别	相比漏电起痕指数 (CTI)
I	600≤CTI
II	400≤CTI<600
IIIa	175≤CTI<400

5.2.8 接地连接件

电器设备应设有专用接地连接件,应符合 GB 3 836.1-2000 中第 15 章的规定,本质安全型电气设备应符合 GB 3836.4 有关接地导体、连接和端子、变压器结构、接地用连接件的规定。

5.2.9 表面温度

电器设备表面可能堆积煤尘时,其最高表面温度不应超过 150℃;当电器设备表面不会堆积或采取措施防止堆积煤尘时,表面温度不应超过 450℃。电器设备的实际最高表面温度应在铭牌上标示出来,或在防爆合格证号之后加符号“×”。

5.2.10 矿用一般型电器设备

在煤矿井下无瓦斯、煤尘爆炸危险场所的电器设备可用矿用一般型,其标志为“KY”。

矿用一般型电器设备的含义是专为煤矿井下条件生产的非防爆的电器设备。

矿用一般型电器设备应符合 GB/T 12173 的规定。

5.2.11 矿用隔爆型电器设备

在煤矿井下具有瓦斯或煤尘爆炸危险场所的电器设备可用隔爆型,其标志为“Ex dI”。

矿用隔爆型电器设备除应符合 GB 3836.2-2000 的规定外,还应符合 GB 3836.1-2000 的有关规定。

5.2.12 矿用增安型电器设备

在煤矿井下井底车场、总进风巷或主要进风巷等场所(见表 1)的电器设备可用增安型,其标志为“Ex eI”。

矿用增安型电器设备除符合 GB 3836.3 的规定外,还应符合 GB 3836.1-2000 的有关规定。

5.2.13 矿用本质安全型电器设备

在煤矿井下具有瓦斯或煤尘爆炸危险场所的电器设备可用本质安全型,其标志为“Ex ibI”或“Exial”。

本质安全型电器及其关联设备除应符合 GB3836.4 的规定外,还应符合 GB3836.1-2000 的有关规定。

5.2.14 复合型电器设备

如果一个电器设备上使用一种以上防爆型式时,应首先标明主要防爆型式的标志,接着是其他防爆

型式的标志,其标志方法见 GB3836.1-2000 的相应规定。如矿用隔爆兼本质安全型电器设备的防爆标志为“Exd [ib] I”。

复合型电器设备除应分别符合相应防爆型式的专用标准外,还应符合 GB3836.1-200 的规定。

5.2.15 电气原理图图形符号

电器设备外壳上一般应有电气原理图或接线图标牌,图中标示的图形符号和接线编号应符合 GB/T4026、GB/T4728、GB/T5094.1、GB/T7159 等有关标准的规定。

5.2.16 导线的颜色

5.2.16.1 电器设备主电路母线与绝缘导线如果用颜色作标记,可参照表 5 的规定,还应考虑其机械强度和载流能力。

5.2.16.2 本质安全电路导线的颜色应为蓝色。

表5 主电路导线的颜色

电路类型	相 序	颜 色 标 记
交 流	A 相	黄 色
	B 相	绿 色
	C 相	红 色
	零线或中性线	淡蓝色
	安全用的接地线	黄和绿双色
直 流	正 极	棕 色
	负 极	白 色
	接地中线	淡蓝色

5.2.17 相序排列

电器设备主电路的相序排列,以设备正视方向为准,可参照表6的规定

5.2.18 外壳的颜色

电器设备外壳颜色可按该设备的工作电压来区分。大于或等于3.3kV为红色,1.14kV为黄色,0.66kV及以下为灰色,本质安全型设备为蓝色。

若该电器设备有两种电压的通用设备,则以高电压为准。

表6 主电路的相序排列

相 序	垂直排列	水平排列	前后排列
A 相	上 方	左 方	远 方
B 相	中 间	中 间	中 间
C 相	下 方	右 方	近 方
正 极	上 方	左 方	远 方
负 极	下 方	右 方	近 方
中性线(接地中性线)	最下方	最右方	最近方

5.3 电气性能要求

5.3.1 动作(操作) 条件

应符合 GB14048.1-2006 中 7.2.1 和 GB/T11022-1999 中 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 的规定,还应符合以下规定:

低压起动机、接触器等控制电器,当用电磁操作时,在周围空气温度 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内,在控制电源电压为额定值(U_s)的 75%~110%范围内,或者在 85%~110%范围内应可靠地吸合,此时,75%或者 85%之值表示吸合动作电压的下限值,而 110%之值应作为上限值,此动作范围适用于交流和直流。

注：控制电源电压的波动范围是采用75%~110%，还是采用85%~110%由产品标准规定或制造商确定。

电磁操作时的释放电压应不高于额定控制电源电压(U_s)的60%，对交流频率下其释放电压也应不低于20% U_s ，对直流不应低于10% U_s 。

高压接触器、起动器等控制电器，当用电磁操作时，在周围空气温度 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内，在控制电源电压为额定值(U_s)的85%~110%范围内均应可靠地吸合，此时，85%之值表示吸合动作电压的下限值，而110%之值应作为上限值，此动作范围适用于交流和直流。

锁扣式电器，其吸合动作极限值应由供需双方协商。

高低压配电电器的分励脱扣器、欠压脱扣器、过流脱扣器应符合 GB 14048.1-2006 中有关欠电压继电器和脱扣器动作范围的规定。分励脱扣器动作范围、电流动作继电器和脱扣器动作范围还应符合 GB 1984 中有关合闸操作、脱扣操作的规定。

高低压配电电器的操作条件应符合 GB 14048.2 中有关操作条件、GB 1984 中有关操作机构、GB 1985 中有关操作机构条款的规定。

5.3.2 温升

低压起动器、接触器、馈电开关等控制电器的接线端子、易近部件、主回路，控制电路、辅助电路等其他部件的温升应符合 GB 14048.1-2006，GB 14048.2，GB 14048.4-2003 有关温升的规定。

高压开关电器设备和控制设备的有关部件、绝缘材料的温升应符合 GB/T 11022-1999 有关温升的规定。

根据矿用电器设备特点，低压起动器、馈电开关等控制电器内的绝缘线圈和电磁铁的绕组的温升极限补充规定见表 7。

表7 绝缘线圈的温升极限(空气中)

耐热等级	用电阻法测得温升极限 K
120	80
130	90
155	115
180	140

注 1：线圈的温升极限是按环境温度 40°C 为基础规定的，对于环境温度低于 40°C 的使用条件，表中温升极限可在所有绝缘材料的允许工作温度范围内相应调整。

注 2：表中规定的工作制是对不间断工作制和8h工作制，对于断续周期工作制绕组的温升，按 GB 14048.4-2003 中断续周期工作制绕组的操作条件进行操作时，其温升仍按 GB 14048.4-2003 中表5的规定。

5.3.3 介电性能

5.3.3.1 额定冲击耐受电压

低压电器的额定冲击耐受电压应符合 GB 14048.1-2006 中有关介电性能的规定。

高压电器及其配套装置的额定冲击耐受电压(雷电冲击耐受电压)应符合表 8 的规定。

表8 额定雷电冲击耐受电压值(峰值)

单位为千伏特

设备最高电压(有效值)	相对地、相间及开关断口间(峰值)	隔离断口间(峰值)
3.6	40	46
7.2	60	70
12.0	75	85

注：额定绝缘电压3.3kV的额定雷电冲击耐受电压按3.6kV等级进行试验。

5.3.3.2 工频耐受电压

低压电器设备的工频耐受电压应符合 GB 14048.1-2006 中有关介电性能的规定，并补充规定见表 9，高压电器设备的额定短时工频耐受电压应符合 GB 311.1 中有关绝缘水平的规定，并补充规定见表 10。

低压电器在电气性能试验(如通断试验、短路试验等)后的验证介电性能,其最低工频耐压值为 $2U_i$ (但不小于 1 000V 交流有效值),有关产品标准可以要求或规定较高的试验电压,推荐的优先值为 $2U_i+1\ 000\text{V}$ (交流有效值),但对湿热试验后的工频耐压均参照湿热带同类电器标准,不管高低压均用全压验证介电性能。

本质安全型、增安型的介电性能应分别符合 GB 3836.4, GB 3836.3 的规定。

表9 工频耐受电压

单位为伏特

额定绝缘电压(U_i)	试验电压值(有效值)
$U_i \leq 60$	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i < 660$	2 500
$660 \leq U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1\ 000$	4 200
$1\ 200 < U_i \leq 1\ 500$ (仅限直流)	4 200

表10 额定短时工频耐受电压

单位为千伏特

设备最高电压	试验电压值(有效值)		
	相对地、相间及断路器断口间	隔离开关断口间	二次回路对地
3.6	18	20	2
7.2	23	28	2
12.0	42	48	2

注: 额定绝缘电压3.3kV的额定短时工频耐受电压按3.6kV等级进行试验。

5.3.3.3 绝缘电阻

电器设备不同额定电压的绝缘电阻值见表 11。绝缘电阻测量仪表的电压等级可参照表 12 的规定。

表11 绝缘电阻值

条 件	绝 缘 电 阻 值								
	$M\Omega$								
	$\leq 60\text{V}$	127 V	220 V	380 V	660 V	1 140 V	3 300 V	6 000 V	10 000 V
常温: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 50%~70%	≥ 2	> 20	> 20	> 20	> 50	> 100	> 500	—	—
湿热试验后	1	1.5	1.5	1.5	2.0	2.5	4	—	—

湿热试验后数据,应作为合格与否的判断依据,3 300 V以上不作绝缘电阻考核,只用介电性能考核。
注1: 常温下的数据,可作为出厂检验数据,型式试验时不作为合格判别依据。
注2: 大于3 300 V的电器绝缘电阻可参照 $1\text{k}\Omega/\text{V}$ 作为判断绝缘良好的依据。

表12 绝缘电阻测量仪表

单位为伏特

设备额定电压 U	测量仪表的电压等级
$U < 500$	500
$500 \leq U < 1\ 000$	1 000
$U \geq 1\ 000$	2 500

5.3.4 在空载、正常负载和过载条件下,接通、承载和分断电流的能力

5.3.4.1 额定接通与分断能力

接触器、电动机起动器类控制电器，除应符合 GB 14048.4-2003 中接通与分断能力和 GB/T14808 中关合和开断能力的规定以外，并补充规定如下：

低压接触器、电动机起动器类控制电器其不同使用类别的接通与分断能力应符合表 13 的规定。

本标准未涉及的其他使用类别的矿用电器开关，可按 GB14048.1-2006 及有关产品标准、行业标准的适用条款。

5.3.4.2 起动器用隔离开关或隔离换相开关的分断能力要求。

起动器用隔离开关或隔离换相开关的分断能力除GB 14048.3中分断能力条款适用之外，并补充如表 14 规定。

表13 不同使用类别的接通和通断条件

使用类别	额定工作电流 A	接通条件			通断条件			通电时间 s	时隔时间 s	操作循环 次数
		I/I_e	U/U_e	$\cos \phi$	I/I_e	U/U_e	$\cos \phi$			
AC-3	$I_e \leq 100$	10	1.1	0.45	8	1.1	0.45	0.05	10	50
	$I_e > 100$	8	1.1	0.35	6	1.1	0.35	0.05	^a	50
AC-4	$I_e \leq 100$	12	1.1	0.45	10	1.1	0.45	0.05	10	50
	$I_e > 100$	10	1.1	0.35	8	1.1	0.35	0.05	^a	50

接通应验证，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次的控制电源电压为额定控制电源电压 U_s 的75%或者85%，另25次为 U_s 的110%。

注 1：表中所列0.05s为最小值，最大通电时间不超过0.2s，若触头在重新断开之前已经完全闭合，则允许时间小于0.05s，同样如用户制造厂同意，最大通电时间也可延长。

注 2： U/U_e 允许误差+5%。

^a 间隔时间应符合GB 14048.4-2003中额定接通与分断能力时分断电流和间隔时间的关系，若制造厂同意，也可缩短间隔时间。

表14 隔离开关或隔离换相开关的分断能力

I / I_e	U / U_e	$\cos \phi$	试验次数	间隔时间 s
1 ^a	1.0	0.35 ± 0.05	3 ^c	180
6 ^b	1.05			

^a 适用于额定工作电压 1140V 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 1140V 及以下的真空型隔离开关或隔离换相开关。

^c 对换相开关按各换相一次为一次。

5.3.4.3 可逆接触器，可逆起动器的接通与分断能力

可逆起动器、接触器的接通与分断能力应符合表 13 的规定，进行 50 次可逆操作的每一循环包括：闭合 A-断开 A-闭合 B-断开 B-间隔时间，正常状态下装有的机械联锁和（或）电气联锁装置均应使用。

5.3.4.4 双速起动器

双速起动器的接通与分断能力同一般起动器。产品应具有低速到高速自动或手动切换装置及功能，切换可采用时间原则和电流原则，切换的时间和电流由产品标准规定或用户与制造厂商定。

5.3.4.5 耐受过载电流能力

使用类别 AC-3、AC-4 的接触器，起动器的耐受过载电流能力应符合 GB 14048.4-2003 中有关耐受过载电流能力的规定。

5.3.4.6 约定操作性能

低压开关电器应符合 GB 14048.1-2006 中有关约定操作性能的规定；

高压开关电器应符合 GB1984、GB 1985、GB/T11022-1999 隔离电器中的有关机械操作性能的规定，

并补充规定如下：

接触器、起动器类的约定操作性能的操作控制电源电压，按本标准操作条件规定，对于不同使用类别的操作的接通与分断条件应符合 GB 14048.4-2003 中约定操作性能的规定。

5.3.4.7 机械寿命(机械耐久性)

低压开关电器机械寿命应符合 GB 14048.1-2006、GB 14048.2、GB 14048.3、GB 14048.4-2003 中机械寿命条款的规定，机械寿命次数推荐为：

0.1, 0.3, 1, 3, 6, 10, 30, 100(万次)。

具体由产品标准加以规定。

高压开关电器机械寿命应符合 GB 1984、GB 1985、GB/T 11022-1999、JB8739 中机械寿命条款的规定。

5.3.4.8 电寿命(电气耐久性)

低压开关电器电寿命应符合 GB 14048.1-2006、GB 14048.2、GB 14048.4-2003 中电寿命条款的规定，具体由产品标准加以规定。

高压开关电器的电寿命，由相关产品标准加以规定。

5.3.5 接通、承载和分断短路电流的能力

5.3.5.1 与短路保护电器的协调配合

接触器、起动器及其组合电器除应符合 GB 14048.1-2006，GB 14048.4-2003 中与短路保护电器的协调配合适用条款的规定外，还补充规定如下。

5.3.5.1.1 短路条件下的性能(额定限制短路电流)

相应于额定工作电流的预期电流“r”见表 15。

表15 相应于额定工作电流的预期试验电流“r”

额定工作电流 (AC-3) I_e A	预期电流“r” ^a kA
$I_e \leq 16$	0.6
$16 < I_e \leq 63$	1.5
$63 < I_e \leq 125$	2.5
$125 < I_e \leq 200$	3.0
$200 < I_e \leq 400$	4.5
$400 < I_e \leq 630$	6.0
$630 < I_e$	用户与制造厂协商
注：预期短路电流“r”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 12 的规定进行。	
^a 试验点的预期短路电流应根据有关型式最大预期短路电流，且仅当试验电流 q 大于“r”电流时，才进行试验电流试验。	

5.3.5.1.2 电器与 SCPD 之间的选择性

应符合 GB 14048.4-2003 中有关条款的规定。

5.3.5.1.3 矿用接触器、起动器的极限分断能力

对于矿用接触器、起动器及其组合电器具有极限(短路)分断能力，极限分断能力电流值应符合表 16 的规定，不具有极限分断能力的起动器及其组合电器应用熔断器作为其短路保护器件。

5.3.5.1.4 低压配电电器(馈电开关)的短路性能

低压馈电开关等配电电器的短路性能应符合 GB14048.2 中短路接通与分断能力条款的规定，具体技术参数由产品标准规定。

5.3.5.2 高压配电装置的短路性能

高压接触器、高压配电装置的短路性能应符合 GB 1984、GB 1985、GB/T 11022-1999、JB 8739 中

有关条款的规定，具体参数由产品标准明确规定。

5.3.6 通断操作过电压

应符合 GB 14048.1-2006 通断操作过电压条款的规定，并补充规定如下：

高低压开关电器的操作过电压，尤其对真空开关电器，制造厂应向用户提供所用真空开关电器过电压吸收装置的有关验证过的数据。

一般低压电器操作过电压不超过 2 倍，高压电器不超过 2.8 倍。用户与制造商通过协调后可委托质量检验机构测试过电压倍数。

表16 接触器、起动器的极限(短路)分断电流值

额定工作电流 I_e A	极限分断电流 kA	U_r / U_e	$\text{Cos}\phi$	通电时间 s	间隔时间 s	试验次数
$I_e \leq 16$	0.6	1.0	0.65 ± 0.05	0.05~0.2	180	3
$16 < I_e \leq 63$	1.5					
$63 < I_e \leq 80$	2.0					
$80 < I_e \leq 125$	2.5					
$125 < I_e \leq 200$	3.0					
$200 < I_e \leq 400$	4.5					
$400 < I_e \leq 630$	6.0					
$630 < I_e$	用户与制造厂协商					

5.3.7 保护

5.3.7.1 起动器及其组合电器应具有短路、过载、断相、欠压、漏电闭锁保护装置及远程控制装置。

5.3.7.2 考虑到煤矿井下用电动机的特点，对于起动器的过载保护动作范围及动作时间见表 17。起动器的断相保护动作范围及动作时间见表 18。起动器的主电路对地绝缘电阻降低到表 19 动作值时应实现主电路漏电闭锁，当对地绝缘电阻上升到漏电闭锁动作值 1.5 倍时应自动解除闭锁。其他保护和这些保护的指示记忆由产品标准规定。

5.3.7.3 井下低压馈电开关的馈电线上，应装设短路、过载、漏电闭锁的检漏保护装置或有选择性的检漏保护装置，如果无此装置，应装设自动切断漏电馈电线的检漏装置。

5.3.7.4 检漏继电器的基本参数规定见表 20：

5.3.7.5 煤电钻综合保护装置应具有检漏、短路、过载、远距离控制装置，还应具有断相保护装置。

5.3.7.6 井下中央变电所的高压馈电线上，应装设有选择性的单相接地保护装置，供移动变电站的高压馈电线上，应装设有选择性的动作于跳闸的单相接地保护装置。

表17 过载保护特性

序号	实际电流 整定电流	动作时间 t_1		起始 状态	复位 方式	复位时间 t_2 min
		I	II			
1	1.05	>2h	>2h	冷态		
2	1.2	$t_1 < 20\text{min}$	$5\text{min} < t_1 < 20\text{min}$	热态	自动	$1 < t_2 < 3$
3	1.5	$t_1 < 3\text{min}$	$1\text{min} < t_1 < 3\text{min}$	热态	自动	$1 < t_2 < 3$
4	6.0	$t_1 \geq 5\text{s}$	$8\text{s} \leq t_1 \leq 16\text{s}$	冷态	自动	$1 < t_2 < 3$

注：100A以下使用于恒定负载的电子过载保护特性可选用系列 I，100A及以上或使用于变动负载的电子过载保护特性优先选用系列 II。

表18 断相保护性能

序号	实际电流/整定电流		动作时间	起始状态	复位方式
	任意两相	第三相			
1	1.0	0.9	长期不动作	冷态	自动或断电
2	1.15	0	<20min	热态	自动或断电

表19 漏电闭锁保护性能

序号	主电路额定工作电压 V	单相漏电闭锁整定值 kΩ	动作值允许误差 %
1	380	7	+20
2	660	22	+20
3	1 140	40	+20
4	3 300	100	+20

5.3.7.7 高压配电装置的单相接地保护装置无论是采用功率方向型、电流型、还是电流方向型保护原理，单相接地保护装置的動作参数规定为：

——零序电流互感器原边最低起動电流 $I_0=0.5A$ ，最高整定电流 $I_0=6A$ ；

——电压互感器开口三角形开口电压的最低起動电压 $U_0=3V$ ，最高整定电压 $U_0=25V$ 。

漏电电阻应在1 kΩ以下能可靠動作， U_0 動作值推荐不超过10V。整定电流 I_0 推荐最高不超过2A为宜，以提高漏电保护装置的灵敏度。保护装置本身動作时间 $\leq 100ms$ 。

上述保护之外，由产品标准规定。

注：根据需要，用户与制造厂协商确定设置何种保护，上述保护的具体技术参数除 GB 14048.4-2003 及本标准规定外由产品标准根据有关标准加以规定。

5.3.8 电磁兼容性（EMC）要求

除非产品标准另有规定，电器设备的电磁兼容性应符合 GB 14048.1-2006 和 GB/T11022-1999 中电磁兼容性（EMC）的要求。

表20 检漏继电器的基本参数

补偿型式	额定电压 V	单相漏电动作 电阻整定值 kΩ	单相漏电闭锁 电阻整定值 kΩ	1 kΩ 电阻时 動作时间 ms	电容 0.22~1.0 μf 相补偿率 %
有	1 140	20+20%	40+20%	≤ 50	>60
	660	11+20%	22+20%	≤ 80	
	380	3.5+20%	7.0+20%		
无	1 140	20+20%	40+20%	≤ 30	—
	660	11+20%	22+20%		
	380	3.5+20%	7.0+20%		
	127	3.0+20%	6.0+20%	≤ 250	

对于127V的煤电钻综合保护装置，其单相漏电动作、整定值制造厂在（1.5~3）kΩ可调，推荐采用3kΩ，出厂时应调至3kΩ，漏电闭锁值不低于本标准值，250ms指全分断動作时间。

注：对只具有漏电动作的产品。

5.4 环境要求

5.4.1 交变湿热试验

矿用一般型电器设备应符合GB/T 12173湿热试验的规定，其交变湿热试验的严酷等级：高温温度为40℃，试验周期：仪器和仪表为6d，低压电器设备为12d，高压电器设备为21d，试验后应考核试验样品的电气绝缘性能。

防爆型电器设备应符合GB 3836.1-2000中附录C的规定，其交变湿热试验的严酷等级：高温温度为40℃，试验周期：本质安全型便携式仪器和仪表可为6d，低压电器设备为12d，高压电器设备为21d，试验后应考核试验样品的电气绝缘性能。

5.4.2 耐低温(高温)性能

对于电子电器等对温度敏感的元器件、插件、组件等要求进行高低温试验，以证明其适应性，其要求由产品标准规定。

5.5 振动与冲击

若电器设备在使用、安装、贮运期间有振动与冲击要求时，应能经受对应表21规定的振动与表22规定的冲击，且外观、性能完好。

注：特殊电器设备的振动与冲击试验要求可在产品标准规定。

表21 振动试验值

产品	振动频率 Hz	加速度幅值 ^a m/s ²	位移幅值 ^b mm	每轴线的扫频 循环次数	样品状态
安装于煤矿井下	10~150	50	0.35	5	不通电
安装于机车、采掘机械上	10~150	50	0.35	5	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加位移幅值。

表22 冲击试验值

安装区域	峰值加速度 m/s ²	脉冲持续时间 ms	样品状态
安装于机车、采掘机械上	500	11	通电
安装于煤矿井下	500	11	不通电

6 试验方法

6.1 验证结构与防爆性能

电器设备的结构与防爆性能试验方法表23

表23 电器设备的结构与防爆性能试验方法一览表

序号	试验项目	对应标准及条款
1	材料试验	
	1) 矿用一般型	GB/T 12173 材质试验
	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中 23.4.7, 附录 D, 第 8 章
2	3) 隔爆型 ^{a)}	GB 3836.2-200 中附录 A
	外壳机械试验	
	1) 矿用一般型	GB/T 12173 机械强度试验
3	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中 23.4.3
	3) 隔爆型 ^{a)}	GB 3836.2-200 中第 16 章
	外壳防护等级试验	
4	1) 矿用一般型	GB/T 12173 防护等级试验
	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中 23.4.4
	3) 增安型 ^{a)}	GB 3836.3 外壳防护等级
	4) 本质安全型 ^{a)}	GB 3836.4 外壳防护等级
5	电缆引入装置试验	
	1) 矿用一般型	GB/T 12173 电缆引入装置
	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中附录 D
6	3) 隔爆型 ^{a)}	GB 3836.2-2000 中附录 D
	电气间隙、爬电距离	GB 3836.3、GB 3836.4 电气间隙、爬电距离
	湿热试验	
7	1) 矿用一般型	GB/T 12173 湿热试验
	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中附录 C

表 23 (续)

序号	试验项目	对应标准及条款
7	温度	
	1) 矿用一般型	GB/T 12173 表面温度
	2) 防爆型	GB 3836.1-2000 中 23.4.6
	3) 增安型 ^{a)}	GB 3836.3 极限温度
	4) 本质安全型 ^{a)}	GB 3836.4 温度试验
8	连接件扭转试验	GB 3836.1-2000 中 23.4.5
9	防爆试验	GB 3836.1-2000 中 23.4.8
^{a)} 除了符合防爆型要求外的特殊要求。		

6.2 验证电气性能要求

器设备电气性能的各项试验方法如表24。

表24 电气性能试验方法规定一览表

序号	试验项目	对应标准及条款
1	动作(操作)特性、电磁操作特性、脱扣特性	GB 14048.1-2006 动作试验, GB 14048.2 脱扣动作试验 GB1984、GB1985 操作机构试验 GB /T11022-1999 操作试验
2	温升(发热)试验	GB 14048.1-2006、GB 14048.2、GB 14048.4-2003 温升试验 GB/T 11022-1999 发热试验
3	介电性能 冲击耐压试验 工频耐压试验	GB 14048.1-2006 介电性能试验 GB 311.1 绝缘要求 GB 3836.4、GB 3836.3 工频耐压试验要求
4	空载、正常负载和过载条件下接通、承载和分断电流的能力	
	额定接通与分断能力试验	GB 14048.4-2003 接通与分断、GB 14808 关合和断开试验
	耐受过载电流能力试验	GB 14048.4-2003 耐受过载电流试验
	可逆转换能力试验	GB 14048.4-2003 可逆转换试验
	电寿命试验	GB 14048.1-2006、GB 14048.2、GB 14048.4-2003 电寿命试验
	约定操作性能试验	GB 14048.1-2006、GB 14048.4 空载操作、负载操作试验 GB1984、GB1985、GB/T11022-1999 隔离电器操作性能
机械寿命试验	GB 14048.1-2006、GB 14048.4-2003 机械寿命试验	
5	短路条件下的性能	
	短路接通与分断能力试验	GB 14048.1-2006、GB 14048.2、GB 14048.4-2003 短路接通与分断试验
	与SCPD协调配合试验	GB 14048.4-2003 中试验与SCPD协调配合试验
	短路关合和断开试验	GB 1984、GB 1985、GB/T11022-1999、JB8739 短路开断与关合试验
	极限分断能力	GB 1984、GB 1985、GB 14048.2 中的短路耐受电流动、热稳定试验
6	通断操作过电压	GB 14048.1-2006 操作过电压试验
7	保护试验	GB 14048.4、MT 175、MT 189、JB 8739 中保护性能试验
8	电磁兼容性(EMC)试验	GB 14048.1-2006 和 GB/T11022-1999 中电磁兼容性(EMC)试验
9	耐低温和高温试验	GB/T2423.1 和 GBT2423.2 中高低温试验
10	冲击与振动试验	由有关产品标准具体规定

7 检验

7.1 检验分类

7.1.1 分类

电器设备的检验分以下两种：

- a) 型式检验
- b) 出厂检验；

7.1.2 型式检验

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产品；
- 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，应周期进行检验；
- d) 产品停产后，恢复生产时；
- e) 国家有关质量监督机构提出要求时。

型式检验项目及各项试验引用的相应规定的标准条款分别见附录 B 表 B.1、附录 C 表 C.1 的规定。

电器设备应根据其特征和本标准及有关产品标准的规定在产品标准中确定试验项目或试验顺序，除非另有规定，每项试验的试品数量不少于 2 台。

7.1.3 出厂检验

出厂检验是检查产品的材料和加工制造上的缺陷，是出厂前制造厂应进行的检查和试验项目。

出厂检验试验项目及各项试验引用的相应规定的标准条款分别见本标准附录 B 表 B.1 及附录 C 表 C.1 的规定。

7.2 检验规则

7.2.1 型式检验的检验规则

用作型式检验的电器设备应是结构、制造、材料等符合设计要求的出厂检验合格的样品。型式检验的所有试验项目(或顺序)都能通过和所有承受试验的样品都合格，才能认为该电器设备的型式检验合格。否则应分析原因，采取措施，甚至改进设计、工艺、工装等重新进行，直至型式检验合格。

如果型式检验中被试样品出现不构成威胁安全或不降低主要性能的缺陷，且制造厂提供充分证据并非设计上固有的而是由个别样品所致，则允许复试，产品标准应规定允许复试的试验项目、数量及合格准则等。

7.2.2 出厂检验的检验规则

出厂检验项目应在每台出厂的产品上逐一进行，不合格的产品应逐台返工或返修，直到完全合格。若无法修复，应予报废。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

防爆型电器设备除应符合 GB3836.1-2000 中第 27 章的规定外，还应符合本身防爆型专用标准中有关铭牌与标志条款的规定。并补充规定如下：

应有的标志：防爆型式、安全标志标识、产品名称型号、主要技术参数、防爆合格证号、矿用产品安全标志编号、产品出厂编号等。

属于矿用产品安全标志管理的电器设备应有“矿用产品安全标志标识”，标识的要求应符合 AQ1043-2007 的规定。

8.2 包装

电器设备的包装应防止其运输中受到损坏，并应具有防雨要求，包装内应有装箱单、产品合格证、产品使用、维修说明书等。

电器设备包装的标志应清楚整齐，且不因运输和贮存后模糊不清，其内容包括如下：

- a) 制造厂名称或商标;
- b) 产品名称和型号;
- c) 包装箱的尺寸“长×宽×高”及毛重;
- d) 收货单位名称和地址;
- e) 储运标志应符合 GB 191 的规定,如“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等。包装其他要求还应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3 运输和储存

电器设备的运输和储存应符合GB 14048.1-2006中有关运输和储存条件的规定,应放置在不雨雪侵入、空气流通、相对湿度不大于95%(25℃时)的仓库中。

附 录 A
(规范性附录)
煤矿井下用电器设备分类

A.1 按电器设备额定电压分类

- a) 额定电压低于或等于 1 200V 的为矿用低压电器(简称低压电器)。
- b) 额定电压高于 1 200V 的为矿用高压电器(简称高压电器)。

A.2 按电器设备型式分类

- a) 矿用一般型电器设备(简称矿用一般型“KY”)。
- b) 矿用防爆型电器设备(简称防爆型)。
 - 1) 爆型电器设备(简称隔爆型“Exd I”)；
 - 2) 安型电器设备(简称增安型“Exe I”)；
 - 3) 质安全型电路和电器设备(简称本安型“Exib I, Exia I”)；
 - 4) 压型电器设备(简称正压外壳型“Exp I”)；
 - 5) 浸型电器设备(简称油浸型“Exo I”)；
 - 6) 充砂型电器设备(简称充砂型“Exq I”)；
 - 7) 浇封型电器设备(简称浇封型“Exm I”)；
 - 8) 特殊型电器设备(简称浇封型“Exs I”)；
 - 9) 复合型电器设备(如：隔爆兼本质安全型“Exd [ib] I”)。

A.3 按电器设备用途分类

- a) 配电开关
 - 1) 防爆型低压馈电开关；
 - 2) 防爆型低压真空馈电开关；
 - 3) 矿用一般型低压配电开关(矿用一般型低压开关柜)；
 - 4) 防爆型高压真空配电装置；
 - 5) 隔爆型高压进线开关；
 - 6) 矿用一般型高压配电开关(矿用一般型高压开关柜)。
- b) 控制开关
 - 1) 防爆型低压电磁起动器；
 - 2) 防爆型低压真空电磁起动器；
 - 3) 防爆型高压真空电磁起动器；
 - 4) 防爆型组合开关；
 - 5) 防爆型低压软起动器；
 - 6) 防爆型高压软起动器；
 - 7) 防爆型变频调速装置；
 - 8) 隔爆型低压手动起动器；
 - 9) 矿用一般型高压真空电磁起动器；
 - 10) 防爆型电控箱。
- c) 控制电路开关
 - 1) 隔爆型低压按钮；
 - 2) 隔爆型低压行程开关；
 - 3) 隔爆型低压跑偏开关；

- 4) 隔爆型低压脚踏开关。
- d) 辅助及其他
 - 1) 隔爆型低压电阻箱;
 - 2) 隔爆型低压电磁铁;
 - 3) 隔爆型低压电表箱;
 - 4) 隔爆型低压接线盒;
 - 5) 隔爆型低压插销;
 - 6) 隔爆型煤电钻变压器综合保护装置;
 - 7) 隔爆型照明变压器综合保护装置;
 - 8) 隔爆型低压检漏继电器;
 - 9) 隔爆型高压电缆连接器;
 - 10) 隔爆型高压接线盒;
 - 11) 增安型低压电缆接线盒;
 - 12) 增安型高压电缆接线盒;
 - 13) 本安型接线盒。

A.4 按电器设备操作方式分类

- a) 人力操作;
- b) 储能操作;
- c) 动力操作。

A.5 按电器设备灭弧介质分类

- a) 空气;
- b) 真空;
- c) 无触点。

附 录 B
(规范性附录)
煤矿井下用电器设备主要检验项目

煤矿井下用电器设备主要检验项目见表 B.1。

表 B.1

序号	检验项目名称	矿用一般型	隔爆型	增安型	本质安全型
技术性能					
1	外观检查(包括动作要求)	☆	☆	☆	☆
2	温升	✓	✓	✓	✓
3	介电性能	☆	☆	☆	☆
4	空载、正常负载和过载条件下接通承载和分断电流能力	✓	✓	—	—
5	接通、承载、分断短路电流	✓	✓	—	—
6	机械寿命	✓	✓	—	—
7	电寿命	✓	✓	—	—
8	耐湿热	✓	✓	✓	✓
9	保护性能	☆	☆	☆	✓
10	电子电器振动	✓	✓	✓	✓
11	电子电器高低温(贮存试验)	✓	✓	✓	✓
12	电子电器高低温(工作环境)	✓	✓	✓	✓
13	电磁兼容性 (EMC)	✓	✓	✓	✓
14	外壳防护等级	✓	✓	✓	✓
15	冲击与振动试验	✓	✓	✓	✓
安全性能					
16	冲击	✓	✓	✓	✓
17	跌落	✓	✓	✓	✓
18	外壳防护性能	✓	—	✓	✓
19	连接件扭转	—	✓	✓	—
20	热稳定性 ^{a)}	—	✓	✓	—
21	热剧变 ^{b)}	—	✓	✓	—
22	塑料外壳绝缘电阻测定	—	✓	✓	✓
23	电缆和导线引入装置夹紧	—	✓	✓	—
24	电缆和导线引入装置密封	—	✓	—	—
25	橡胶材料老化	—	✓	✓	—
26	外壳机械强度 ^{c)}	—	☆	—	—

表 B.1 (续)

序号	检验项目名称	矿用 一般型	隔爆型	增安型	本质安 全型
27	隔爆性能 4.本质安全型 ^{d)}	—	✓	—	—
28	火花点燃 4.本质安全型 ^{e)}	—	—	—	✓
<p>注 1: “✓”表示型式检验要进行的项目;</p> <p>注 2: “☆”表示型式检验、出厂检验要进行的项目;</p> <p>注 3: “—”表示不需进行检验的项目;</p> <p>注 4: 对试验费用大、项目复杂时,例如序号5、6、7项,在正常生产进行周期检验时可与国家指定的检验单位商洽,是否可不进行检验。</p>					
<p>^a 限于塑料外壳或外壳部件(绝缘套管除外)塑料衬垫胶封件。</p> <p>^b 透明件。</p> <p>^c 其中动态强度试验须由国家指定的检验单位进行检验。</p> <p>^d 应由国家指定的检验单位进行检验。</p> <p>^e 应由国家指定的检验单位进行检验。</p>					

附 录 C
(规范性附录)

煤矿井下用电器设备各项检验项目引用的相应规定的标准条款

煤矿井下用电器设备各项检验项目引用的相应规定的标准条件见表 C.1

表 C.1

序号	检 验 项 目	引用相应规定的标准条款
1	外观检查(包括动作要求)	各自产品标准相应规定
2	温升	低压电器设备按 GB 14048.1-200 中 8.3.3.3 进行, 高压电器设备符合 GB/T 11022-1999
3	介电性能	低压电器设备按 GB 14048.1-2006 中 8.3.3.4, 高压电器设备符合 GB 311.1
4	在空载、正常负载和过载条件下接通、承载和分断电流的能力	低压电器设备按 GB 14048.1-2006 中 8.3.3.5
5	接通、承载、分断短路电流的能力	低压电器设备符合 GB 14048.1-2006 接通、承载和分断短路电流的能力, 高压电器产品符合 GB/T 11022-1999
6	机械寿命	低压电器设备符合 GB 14048.1-2006 机械寿命(机械耐久性)、高压电器产品按各自产品标准规定
7	电寿命	低压电器设备符合 GB 14048.1-2006 电寿命(电气耐久性)
8	耐湿热	GB 3836.1-2000 湿热试验
9	冲击	GB 3836.1-2000 冲击试验
10	外壳防护性能	GB 4208
11	连接件扭转	GB 3836.1-2000 连接件扭转试验
12	热稳定性	GB 3836.1-2000 热稳定性试验
13	热剧变	GB 3836.1-2000 热剧变试验
14	塑料外壳绝缘电阻测定	GB 3836.1-2000 塑料外壳、绝缘电阻测定
15	电缆和导线引入装置夹紧	GB 3836.1-2000 电缆和导线引入装置夹紧试验
16	电缆和导线引入装置密封	GB 3836.1-2000 引入装置试验
17	橡胶材料老化	GB 3836.1-2000 橡胶材料老化试验
18	外壳机械强度	GB 3836.2-2000 外壳耐压试验
19	隔爆性能	GB 3836.2-2000 隔爆性能试验
20	火花点燃	GB 3836.4 火花点燃试验
21	温度	GB 3836.4 温度试验
22	保护性能	符合各自产品标准
23	振动和冲击	低压电器设备符合 GB 14048.1-2006 电器的耐振动和冲击要求
24	电磁兼容性 (EMC)	低压电器设备符合 GB 14048.1-2006 电子、电器的抗电磁干扰要求, 高压电器产品符合 GB/T 11022 无线电干扰
25	电子电器高、低温(工作环境)	低压电器产品符合 GB 14048.1-2006 耐低温(和高温)性能