

ICS73.100.99

D98

备案号：

MT

# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT ×××× -200×

## 矿用变频调速装置

Frequency Conversion Equipment For Coal Mine

(送审稿)

(本稿完成日期：2008.11)

200×-××-××发布

200×-××-××实施

国家安全生产监督管理总局 发布

## 目 次

前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 型号、防爆型式及基本参数.....	4
4 技术要求.....	5
5 试验方法.....	10
6 检验规则.....	12
7 标志、包装、运输及储存.....	14

## 前 言

**本标准强制性标准。**

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会防爆电器安全设备分会归口。

本标准由唐山开诚电控设备集团有限公司负责起草,煤炭科学研究总院抚顺分院参加起草。

本标准主要起草人:许开诚、付淑玲、邵明杰、付文俊、李者、王展、陆文涛、杨春明、张岩、哈迅等。

## 矿用变频调速装置

### 1 范围

本标准规定了煤矿具有爆炸性危险气体环境用变频调速装置（以下简称变频调速装置）的型式、规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及储运。

本标准适用于 1140V 及以下煤矿用变频调速装置。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准中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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热试验方法

GB/T 3859.1 半导体变流器基本要求的规定

GB 3836.1-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求

GB 3836.2-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分：隔爆型“d”

GB 3836.3-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 3 部分：增安型“e”

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”

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 12325 电能质量 供电电压允许偏差

GB/T 12668.2-2002 调速电气传动系统 第 2 部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定

GB 12668.3 调速电气传动系统 第 3 部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压允许不平衡度

GB/T 15945 电能质量 电力系统频率允许偏差

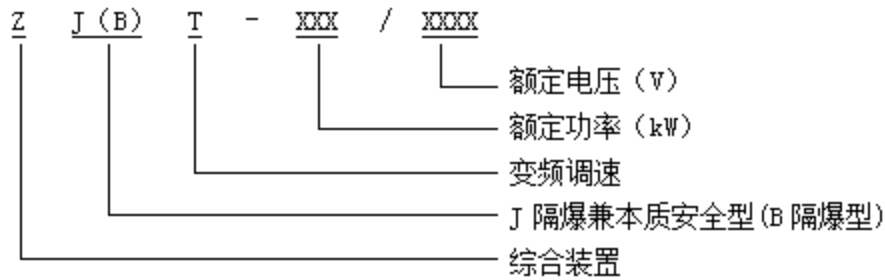
GB/T 18039.3 电磁兼容 环境 公共低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平

GB/T 18039.4 电磁兼容 环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

### 3 型号、防爆型式及基本参数

#### 3.1 型号及含义



#### 3.2 型式及组成

矿用隔爆兼本安型，防爆标志为 Exd[ib]I。

矿用隔爆型，防爆标志为 ExdI。

组成：变频调速装置包含 EMC 滤波部分、谐波抑制部分、整流部分、逆变部分、冷却部分。

#### 3.3 规格

##### 3.3.1 额定输入电压：AC380V、660V、1140V

供电电源的要求：

- 变频调速装置能在 (85~110) % $U_e$  的范围内正常工作；
- 正常电压下，电压不对称度允许值 2%，短时不超过 4%；
- 10kV 及以下三相电压允许偏差为标称系统电压的  $\pm 7\%$ 。

##### 3.3.2 变频调速装置的额定输出电压

输出电压的要求：

- 在规定电源条件下，输出 100% 的额定电流时，变频调速装置应能保证输出不低于额定电压的 95%；
- 在正常使用条件下，在整个输出频率调节范围内，各相负载对称情况下输出三相电压的不对称度应不超过 5%；
- 变频调速装置的额定输出电压优先为：AC380V、660V、1140V。

##### 3.3.3 变频调速装置的频率

输出频率的要求：

- 变频调速装置的额定输出频率分辨率不大于 0.1Hz；
- 正常频率允许偏差值不大于 1Hz；
- 变频调速装置的频率（速度）调节范围应符合 GB 12668.2-2002 中 4.1.1 和 5.2.3 的规定。

##### 3.3.4 压频比

在正常条件下，压频比应符合下列公式，即：

$$\Phi = v/f = C \text{ (常数)}$$

### 3.3.5 工作制

连续工作制或短期工作制。

### 3.3.6 冷却方式

- a) 自然冷却；
- b) 热管冷却或热管加强制风冷；
- c) 水冷。

## 4 技术要求

4.1 变频调速装置应符合本标准的要求,按照经过规定程序批准的图样和文件制造并应取得防爆合格证和安全标志准用证。

### 4.2 环境要求

变频调速装置应在下列条件下正常工作：

- a) 环境温度 (0~+40) ℃；
- b) 海拔高度不超过 2000m, 如超过 2000m 需要降容使用；
- c) 周围环境相对湿度不大于 98% (+25℃)；
- d) 在有甲烷气体和煤尘的爆炸性气体的煤矿井下工作；
- e) 在无淋水、积水的地方；
- f) 在无剧烈冲击和振动的地方；
- g) 大气压力 (80~106) kPa；
- h) 污染等级：3 级。

### 4.3 外观

4.3.1 变频调速装置外壳表面不应有明显的凹痕、划伤、裂纹和变形。表面涂层不应有气泡、龟裂和脱落。

4.3.2 变频调速装置的外壳上应有铭牌、MA 安全标志、防爆标志牌和“放电 30 分钟后方可打开”字样的警告牌。

4.3.3 变频调速装置的接地装置应符合 GB3836.1-2000 第 15 章的规定,外壳须设置内外接地螺栓,接地螺栓应进行防锈处理并标有接地符号。接地连接件至少保证与一根导线连接,导线截面积见表 1。另外,电气设备外接地连接件应能至少与截面积不小于 4mm<sup>2</sup>的接地线有效连接。

表 1 导线截面积

主电路导线每相截面积 $S$ , mm <sup>2</sup>	对应保护线最小截面积 $S_p$ , mm <sup>2</sup>
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16

$S > 35$	0.5S
----------	------

**4.3.4** 变频调速装置的壳体外表面喷涂磁漆，内表面涂 1321 耐弧漆，隔爆面应进行防锈处理。

#### **4.4 结构**

**4.4.1** 变频调速装置的原材料加工、处理、装配等工艺均应符合相应标准的要求。所有电气元件除应符合本标准的规定外，还应符合各自标准的要求。

**4.4.2** 变频调速装置的紧固件应有防止自动松脱的措施，金属件应进行防锈防蚀处理。

#### **4.5 电气性能**

##### **4.5.1 技术特性**

##### **4.5.1.1 变频调速装置的控制方式**

控制方式可分为如下三种：

- a) V/f 恒定控制；
- b) 矢量控制；
- c) 直接转矩控制。

##### **4.5.1.2 变频调速装置的起动特性**

在标准电压下变频调速装置的起动曲线为线性或“S”型曲线；

##### **4.5.1.3 转矩特性（或压频比特性 V/f）**

按照负载的转矩特性分为：

a) 恒转矩特性：变频调速装置在 50Hz 以下范围内，具有恒转矩特性，其输出转矩不低于额定转矩的 95%；

b) 变转矩特性：变频调速装置在 50Hz 以下范围内，具有平方率转矩特性。

##### **4.5.1.4 恒功率特性**

具有恒功率要求时，变频调速装置在（50~60）Hz 范围内，具有恒功率特性，其输出功率不低于额定功率的 95%。

##### **4.5.1.5 过载能力**

当变频调速装置在连续工作时，在规范温度内，其允许过载能力不小于额定负载的 1.1 倍。

##### **4.5.1.6 制动特性**

具有制动功能要求时：

- a) 变频调速装置在正常制动时，能按给定的“S”曲线或线性曲线减速；
- b) 变频调速装置的制动方式：直流制动、能耗制动、回馈制动。

##### **4.5.2 电气安全**

##### **4.5.2.1 最高表面温度**

变频调速装置本安电路及外壳的最高表面温度不应超过 150℃。

#### 4.5.2.2 温升

IGBT 部件和电容器表面温度应符合本器件标准要求，变压器线圈、接线柱、内腔符合 GB14048.1-2006 的要求。

#### 4.5.2.3 电气间隙和爬电距离

变频调速装置的接线腔电气间隙和爬电距离应符合 GB3836.3-2000 表 1 的规定。

#### 4.5.2.4 工频耐压

变频调速装置符合表 2 和表 3 规定的工频耐压试验。应历时 1min，试验期间无击穿、闪络现象，且漏电流不大于 5mA。向本安电路供电的变压器的型式试验为向本质安全电路供电绕组与所有其它绕组及接地铁芯之间承受  $2U+1000$  但不低于 1500V 的耐压试验，本安与非本安隔离件（隔离变送器、继电器）的本安与非本安两端应能承受  $2U+1000$ ，但不低于 1500V 的耐压。

#### 4.5.2.5 绝缘电阻

变频调速装置的绝缘电阻及工频耐压试验值应符合表 2 的规定。

表 2 绝缘电阻及工频耐压试验值

测量部位	绝缘电阻 (MΩ)		工频耐压试验 (V)
	常态	湿热试验后	
1140V 输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	$\geq 2.5$	4200
660V 输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	$\geq 1.5$	3000
60V 以下输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	$\geq 1.5$	2000
电源变压器输入与输出绕组之间	50	$\geq 1.5$	3000
电源变压器全部绕组与铁芯或屏蔽之间	50	$\geq 1.5$	3000
本安端子与非本安端子之间	20	$\geq 1.0$	$2U+1000$ ，但不低于 1500
本安电路接线端子之间及对外壳之间	10	$\geq 0.5$	500
本安电路导线			

#### 4.5.2.6 本安电源用变压器的例行试验

变压器入厂例行试验时，施加到变压器的电压应符合表 3 规定， $U_n$  是任一试验绕组的最高额定电压。

表 3 变压器入厂例行试验

施加部位	试验电压有效值
输入与输出绕组之间	$4U_n$ 或 2500V，两者取最高值
全部绕组与铁芯或屏蔽之间	$2U_n$ 或 1000V，两者取最高值
向本质安全电路供电绕组与其它绕组之间	$2U_n+1000V$ 或 1500V，两者取最高值

在试验期间，绕组之间的绝缘或任一绕组与铁芯或屏蔽之间的绝缘应不发生击穿。

#### 4.5.2.7 本安腔外壳防护性能试验



本安腔外壳防护性能应符合 GB4208 中防护等级 IP54 的规定。

#### 4.6 交变湿热试验

变频调速装置应按照 GB/T2423.4 中试验 Db: 交变湿热试验方法进行 12 周期 (+40℃) 的湿热试验。试验后, 在 2h 内进行工频耐压试验和绝缘电阻的测量, 应符合 4.5.2.5 中表 2 的要求。

#### 4.7 防爆性能

##### 4.7.1 静压试验

变频调速装置的隔爆外壳应能承受 1MPa, 加压时间应为  $10^{+2}s$ 。试验后, 如果外壳无结构损坏或可能影响隔爆性能的永久变形。

4.7.2 变频调速装置的观察窗透明件应通过 GB3836.1-2000 中规定的冲击试验和热剧变试验。

4.7.3 向本安电路供电的电源变压器的输入电路应用熔断器来保护。变压器向本安电路供电的绕组与其他绕组之间加接地屏蔽。本安绕组与非本安绕组分两侧布置, 本安与非本安绕组之间应有屏蔽层, 用厚度满足 GB3836.4-2000 中表 6 要求的材质制成, 屏蔽层及铁芯均应接地。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。

4.7.4 本安电源的限流电阻及引脚均应采取加装绝缘套管的防短路措施。保护性元件须双重化且经老化筛选, 本安电路的任何元件的使用电压、电流及功率在正常和规定的故障状态均应不大于其额定值的 2/3。

4.7.5 连接本安导线插头、插座与连接非本安导线插头、插座应分开布置, 并且不能互换。本安电路导线应采用兰色导线, 并单独布置。变频调速装置本安接线端子旁应有“ib”标志。本安与非本安端子之间距离应不小于 50mm。

4.7.6 本安电路印刷板在焊接调试后, 至少喷二遍或浸一遍三防漆。

4.7.7 变频调速装置的引入装置应通过夹紧试验、密封试验、机械强度试验。

4.7.8 变频调速装置的连接件应能承受 GB3836.1-2000 中规定的扭转试验。

4.7.9 引入装置密封胶圈全部采用 IRHD 硬度 45 度~55 度的阻燃橡胶制造并能通过橡胶老化试验。在试验结束后, 按照标准规定的硬度 IRHD 变化量不应超过 20%。

4.7.10 变频调速装置的本安电路应能通过火花点燃试验。

4.7.11 变频调速装置隔爆外壳应通过耐压和内部点燃不传爆试验。

4.7.12 变频调速装置隔爆外壳的隔爆结合面配合间隙、长度、粗糙度等应符合 GB3836.2-2000 的规定。

#### 4.8 保护性能

4.8.1 变频调速装置的过载保护特性见表 4。

表 4 过载保护特性

过电流/整定电流	动作时间	起始状态	复位方式
1.05	不动作	冷态	/
1.2	<5min	热态	手动
*1.5	<60s	热态	

注：\*风机、水泵等专用变频器可不作此项试验。

4.8.2 变频调速装置具有瞬时断电保护功能，当电源突然断电又很快恢复供电时，装置不能自启动。

4.8.3 变频调速装置具有断相保护功能，当输出任一相断相时，装置能保护停机。

4.8.4 变频调速装置具有短路保护功能，当输出任意两相短路时，装置能保护停机。

4.8.5 变频调速装置欠压(75~85)% $U_e$  动作保护，过压(110~120)% $U_e$  动作保护。 $U_e$  为额定电压。

#### 4.9 频率分辨率

变频调速装置输出频率具有连续可调功能，其频率分辨率不大于 0.1Hz。

#### 4.10 相序

变频调速装置应具有正、反相序功能。

#### 4.11 加、减速时间

变频调速装置加、减速时间应连续可调。

#### 4.12 轻载试验

验证电气线路的所有部分以及冷却系统的连接是否正确，能否与主电路一起正常运行，设备的静态特性是否满足产品标准规定。

#### 4.13 电压波动试验

在电压波动范围(85~110)% $U_e$  内，变频调速装置能正常工作。

#### 4.14 EMC 电磁兼容要求

4.14.1 传播的电磁骚扰的极限值应符合表 5 规定。

表 5 电磁骚扰的极限值

频带 MHz	电场强度分量 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )
$30 \leq f \leq 230$	30
$230 < f \leq 1000$	37

4.14.2 传导骚扰电压的要求应符合 GB12668.3 的规定。

#### 4.15 对电网影响的限值

4.15.1 电压谐波含量应符合表 6 规定。

表 6 电压谐波含量

电网电压 kV	电压总谐波畸变率%	各谐波电压奇次含有率，%	各谐波电压偶次含有率，%

0.38	5.0	4.0	2.0
6.0	4.0	3.2	1.6

4.15.2 电流谐波含量应符合表 7 规定。

表 7 电流谐波含量

标准电压 kV	基准短路容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值 , A																								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12	
6	100	43	34	21	34	14	24	11	11	8.5	16	7.1	13	6.1	6.8	5.3	10	4.7	9.0	4.3	4.9	3.9	7.4	3.6	6.8	

4.15.3 电压允许偏差

10kV 及以下三相电压允许偏差为标称系统电压的 $\pm 7\%$ 。

4.15.4 频率允许偏差

正常频率偏差允许值为 $\pm 0.2\text{Hz}$ 。

4.15.5 三相电压允许不平衡度

正常电压不平衡度允许值为 $2\%$ ，短时不得超过 $4\%$ 。

## 5 试验方法

### 5.1 外观及结构检查

5.1.1 采用目测方法进行外观检查。

5.1.2 电气间隙和爬电距离用直尺、游标卡尺、卡规等量具检查。

### 5.2 最高表面温度试验

最高表面温度试验按 GB 3836.1-2000 中相关规定进行。

### 5.3 温升试验

温升试验按 GB/T3859.1 中相关规定进行。

### 5.4 工频耐压试验

工频耐压试验按 GB14048.1 及 GB3836.4-2000 中的相关规定进行

### 5.5 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验按 GB14048.1 中相关规定进行。

### 5.6 外壳防护性能试验

外壳防护性能试验按 GB4208 中相关规定进行。

### 5.7 交变湿热试验

交变湿热试验按 GB/T2423.4 中相关规定进行。

### 5.8 防爆性能

#### 5.8.1 静压试验

静压试验按 GB3836.2-2000 中相关规定进行。

### 5.8.2 观察窗透明件冲击和热剧变试验

观察窗透明件冲击和热剧变试验按 GB3836.1-2000 中规定的方法进行。

### 5.8.3 引入装置夹紧、密封、机械试验

引入装置夹紧、密封、机械试验按 GB3836.1-2000 附录 D 中 D3.1 和 GB3836.2-2000 附录 D 中 D2.1 和 D2.2 规定的方法进行。

### 5.8.4 连接件的扭转试验

连接件的扭转试验按 GB3836.1-2000 中相关规定进行。

### 5.8.5 橡胶密封件的老化试验

老化试验按 GB3836.1-2000 中相关规定进行。

### 5.8.6 本安电路的火花点燃试验

火花点燃试验按 GB3836.4-2000 中相关规定进行。

### 5.8.7 外壳耐压和内部点燃不传爆试验

外壳耐压和内部点燃不传爆试验按 GB3836.2-2000 中相关规定进行。

### 5.8.8 防爆结合面结构参数检查

隔爆结合面结构参数、表面粗糙度用游标卡尺、千分尺、塞尺、表面粗糙度比较样块逐项按 GB3836.2-2000 中相关规定进行检查。

## 5.9 特性试验

### 5.9.1 起动特性

在标准电压下变频调速装置的空载起动测量变频调速装置的加减速度曲线。

### 5.9.2 转矩特性试验

转矩特性试验分以下两种：

a) 恒转矩特性试验：在 50Hz 以下范围内，按恒转矩特性加载，测量变频调速装置输出转矩。

b) 变转矩特性试验：在 50Hz 以下范围内，按平方率转矩特性加载，测量变频调速装置输出转矩。

5.9.3 变频调速装置在 (50~60) Hz 范围内，按恒功率特性加载，测量其输出功率。

### 5.9.4 过载能力试验

过载能力试验按本标准 4.5.1.5 进行。

### 5.9.5 制动特性试验

制动特性试验按本标准 4.5.1.6 进行。

### 5.9.6 保护试验

保护试验按 GB14048.1 的规定进行。

### 5.9.7 过压及欠压保护试验

变频调速装置按正常额定电压运行，若将输入电压调低 (80~85)% $U_e$  时，变频调速装置

应保护停机；变频调速装置按正常额定电压运行，若将输入电压调高(110~120)% $U_e$ 时，变频调速装置应保护停机。

#### 5.9.8 频率分辨率试验

改变变频调速装置输出频率，计算分辨率。

#### 5.9.9 正反相序试验

空载状态下改变变频调速装置输出转向，观察电动机转动方向。

#### 5.9.10 轻载试验

轻载试验，作为出厂试验时，变频调速装置仅在额定输入电压下运行，在型式试验时，则应在额定电压的最大值和最小值下检验设备的功能。

#### 5.9.11 起动试验

用电缆将电机接在隔爆接线腔的U、V、W三个端子，将电源接到隔爆腔的R、S、T三个端子。通电后，先用程序参数控制器设置好工作程序和参数。然后按动开车钮后，随着按程序参数控制器的频率加减键，电机应正常起动。按动停车钮后，电机应停止。起动试验5次，相邻两次试验间隔大于10分钟。

#### 5.9.12 轻载试验时间

在变频调速装置的输出端U、V、W接所配用的电动机一台，正常起动后，连续运行2h。

### 5.10 电压波动试验

在额定负载下，输入电压范围(85~110)% $U_e$ 时，变频调速装置应能正常工作。

### 5.11 EMC 电磁兼容试验

#### 5.11.1 电磁辐射骚扰试验

电磁辐射骚扰试验按GB12668.3的规定进行。

#### 5.11.2 传导骚扰电压试验

传导骚扰电压试验按GB/T18039.3及GB/T18039.4的规定进行。

### 5.12 对电网影响的限值试验

#### 5.12.1 谐波含量试验

谐波含量试验按GB/T14549的规定进行。

#### 5.12.2 电压允许偏差试验

电压允许偏差试验按GB/T12325的规定进行。

#### 5.12.3 频率允许偏差试验

频率允许偏差试验按GB/T15945的规定进行。

#### 5.12.4 三相电压允许不平衡度试验

三相电压允许不平衡度试验按GB/T15543的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 出厂检验

6.1.1 每台产品均必须经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂，并须附有证明产品质量合格的文件。

6.1.2 出厂检验项目如表 9 规定。

表 9 出厂检验及型式检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观及结构检验	4.3、4.4	5.1	✓	✓
2	最高表面温度试验	4.5.2.1	5.2	—	✓
3	温升试验	4.5.2.2	5.3	—	✓
4	电气间隙及爬电距离	4.5.2.3	5.1.2	✓	✓
5	工频耐压试验	4.5.2.4	5.4	✓	✓
6	绝缘电阻	4.5.2.5	5.5	※	✓
7	外壳防护性能试验	4.5.2.7	5.6	—	✓
8	交变湿热试验	4.6	5.7	—	✓
9	静压试验	4.7.1	5.8.1	✓	✓
10	观察窗透明件冲击和热剧变试验	4.7.2	5.8.2	—	✓
11	引入装置、密封、机械试验	4.7.7	5.8.3	—	✓
12	连接件扭转试验	4.7.8	5.8.4	—	✓
13	橡胶密封件老化试验	4.7.9	5.8.5	—	✓
14	火花点燃试验	4.7.10	5.8.6	—	✓
15	外壳耐压和内部点燃不传爆试验	4.7.11	5.8.7	—	✓
16	防爆结合面结构参数检查	4.7.12	5.8.8	✓	✓
17	起动特性	4.5.1.2	5.9.1	—	✓
18	转矩特性试验	4.5.1.3	5.9.2	—	✓
19	恒功率特性试验	4.5.1.4	5.9.3	—	✓
20	过载试验	4.5.1.5	5.9.4	—	✓
21	制动特性试验	4.5.1.6	5.9.5	—	✓
22	瞬时断电保护	4.8.2	5.9.6	✓	✓
23	断相保护	4.8.3	5.9.6	✓	✓
24	短路保护	4.8.4	5.9.6	✓	✓
25	过电压或欠电压试验	4.8.5	5.9.7	✓	✓
26	频率分辨率	4.9	5.9.8	✓	✓
27	正、反相序功能	4.10	5.9.9	✓	✓
28	加、减速时间试验	4.11	5.9.11	✓	✓
29	轻载试验	4.12	5.9.12	✓	✓
30	电压波动试验	4.13	5.10	—	✓
31	EMC 电磁辐射骚扰试验	4.14.1	5.11.1	—	✓
32	传导骚扰电压试验	4.14.2	5.11.2	—	✓
33	谐波含量试验	4.15.1	5.12.1	—	✓
34	电压允许偏差试验	4.15.2	5.12.2	—	✓
35	频率允许偏差试验	4.15.3	5.12.3	—	✓
36	三相电压允许不平衡度试验	4.15.4	5.12.4	—	✓

注：1. “✓”表示必须进行的项目，“—”为不检验项目，“※”绝缘电阻检测出厂检验只作常态。  
2. 出厂检验中的 22-26 项采用模拟方法进行。

## 6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型鉴定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) 正常生产时每 5 年 1 次;
- d) 停产 2 年以上再次恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家有关机构提出要求时。

6.2.2 型式检验项目应符合表 9 规定。

6.2.3 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

6.2.4 判定规则:对关键项目,如有一台项不合格,则判定该批产品为不合格。对重要项目,如有两台项不合格,则判定该批产品为不合格。如有一台项不合格,则对该项目加倍复查,复查中若仍有一台项不合格,则判定该批产品为不合格。对一般项目,不作判定。

## 7 标志、包装、运输及储存

### 7.2 产品标志

7.2.2 变频调速装置的外壳明显处设置防爆标志牌 Exd[ib]I 或 ExdI 和安全标志牌 MA (符合 AQ 1043 的规定)。

7.2.3 在产品的正面明显处设置永久性铭牌,铭牌的内容包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 输出频率;
- c) 防爆标志 Exd[ib]或 ExdI;
- d) 电源电压;
- e) 控制电机功率;
- f) 主要技术参数:
- g) 主回路工作电流;
- h) 防爆合格证号;
- i) 安全标志编号;
- j) 产品编号;
- k) 生产日期;
- l) 生产厂家。

### 7.3 包装运输及贮存

7.3.2 变频调速装置的包装,应能防止产品在运输过程中遭受损坏和雨水的侵蚀,并适合水陆运输及装载的要求。

7.3.3 包装箱外壁的文字及标志应符合 GB/T191,至少应包括如下内容:

- a) 收货单位和地址;

- b) 产品型号和名称；
- c) 制造厂名称；
- d) 毛重 kg；
- e) 包装箱外形尺寸：长 mm×宽 mm×高 mm。

7.3.4 随同产品出厂的技术文件有：

- a) 装箱清单；
- b) 产品合格证；
- c) 使用说明书（包括设备的接线图）。

7.3.5 在运输和储存过程中，不得倒置、斜放。产品应放在没有雨雪浸入、空气流通、环境温度不高于 60℃，不低于-20℃，相对湿度不大于 98%（+25℃），以及不含有破坏金属和绝缘的腐蚀性气体的仓库中。

---