



中华人民共和国国家标准

GB/T 39568—2020

驱动微电机通用技术要求

General requirements for drive micro motors

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
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 外形、型号及运行条件 | 1 |
| 4 技术要求和试验方法 | 3 |
| 5 检验规则 | 14 |
| 6 交付准备 | 18 |
| 7 用户服务 | 18 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国微电机标准化技术委员会(SAC/TC 2)归口。

本标准起草单位：西安微电机研究所、厦门日拓电器科技有限公司、合肥凯邦电机有限公司、浙江泰达微电机有限公司、深圳市正德智控股份有限公司、沈阳工业大学、东莞瑞景电器科技有限公司、福建闽光电机制造有限公司、福建瑾德质检技术服务有限公司、佛山市南海昇和电器有限公司、佛山市高明高盛铝业有限公司、荣成市恒力电机有限公司。

本标准主要起草人：刘杰、倪僚勇、李荣、邱荣泉、李浩、韩雪岩、林金理、张斌、柯志鸿、郑康、王家华、张鹏。



驱动微电机通用技术要求

1 范围

本标准规定了驱动微电机的外形、型号及运行条件、技术要求和试验方法、检验规则、交付准备及用户服务。

本标准适用于驱动微电机(以下简称“电动机”)的设计、制造、检验和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温
- GB/T 2423.16—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 J 及导则:长霉
- GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
- GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-3部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量
- GB/T 6113.204 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-4部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 抗扰度测量
- GB/T 7345—2008 控制电机基本技术要求
- GB/T 7346 控制电机基本外形结构型式
- GB/T 10068 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
- GB/T 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分:旋转电机噪声测定方法
- GB/T 10405 控制电机型号命名方法
- GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射
- GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射
- GB/T 18211 微电机安全通用要求
- JB/T 8162 控制电机包装 技术条件

3 外形、型号及运行条件

3.1 基本外形结构及安装型式

电动机基本外形结构及安装型式应符合 GB/T 7346 的规定。

3.2 型号命名

型号命名应符合 GB/T 10405 的规定。

3.3 机座号

机座号应符合下列规定：

- a) 机座号一般用轴中心高或外圆直径表示。
- b) 用外圆直径表示机座号时,对外圆直径不大于 320 mm 的电动机,其机座号按 GB/T 7346 的规定,当外形为非圆柱结构时,用非圆柱断面的内切圆直径表示。对外圆直径大于 320 mm 的电动机,其机座号可用轴中心高表示。
- c) 用轴中心高表示机座号时,应在机座号后加“M”。
- d) 机座号仅取机座尺寸的数值部分,无计量单位。

3.4 额定电压和额定频率

除另有规定外,额定电压和额定频率应在表 1 中选取。

表 1 额定电压和额定频率

| 频率 Hz | 交流电压 V | 直流电压 V |
|-----------|---------------------------|---|
| 50 | 6、12、24、36、110、220、380 | — |
| 400、1 000 | 6、12、24、36、60、115、200、220 | — |
| — | — | 1.5、3、4.5、6、9、12、24、27、36、48、60、110、220、380、400 |

3.5 工作制

工作制应符合 GB/T 755 的规定。

3.6 防护等级

外壳防护等级应符合 GB/T 4942.1 的规定。

3.7 电源电压的波形

交流电动机,电网输入端电源电压应为实际正弦波形。直流电动机,电源的特性(含整流器供电的直流电源)应符合产品专用技术条件的规定。

3.8 交流电源的频率偏差

频率极限偏差为额定值的 $\pm 1\%$ 时,电动机应能完成产品专用技术条件规定的功能,但性能不作考核。

3.9 电压偏差

电压的极限偏差由产品专用技术条件规定,在电压偏差范围内电动机应能完成产品专用技术条件规定的功能,但性能不作考核。

3.10 容差

电气性能保证值的容差应符合表 2 的规定。表 2 中容差仅带一个符号时,如“+”或“-”,则反方向的容差不受限制。其中效率及功率因数为额定状态下的参数。

表 2 电气性能保证值容差

| 项目 | 名称 | 容差 |
|-------------------------|---------------------------|---|
| 1 | 效率(η) | $-0.20(1-\eta)$,应不大于 -0.10 |
| 2 | 功率因数($\cos\phi$) | $-(1-\cos\phi)/6$,应不小于 -0.05 应不大于 -0.10 |
| 3 | 牵入转矩对额定转矩的比值 ^a | 保证值的 -20% |
| 4 | 最大转矩对额定转矩的比值 | 保证值的 -15% |
| 5 | 堵转转矩对额定转矩的比值 | 保证值的 -20% |
| 6 | 堵转电流对额定电流的比值 | 保证值的 30% |
| ^a 仅适用于步进电动机。 | | |

3.11 保护接地

有保护接地的电动机应符合 GB/T 18211 的规定。

4 技术要求和试验方法

4.1 外观

4.1.1 技术要求

电动机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕和涂覆层剥落,颜色应正确,标志应清楚无误。

4.1.2 试验方法

目检电动机及其附件的外观。

4.2 外形及安装尺寸

4.2.1 技术要求

外形及安装尺寸应符合产品专用技术条件的规定。

4.2.2 试验方法

用游标卡尺、千分尺或专用量具等检查外形及安装尺寸。

4.3 接线端或引出线强度

4.3.1 技术要求

接线端或引出线强度应符合 GB/T 7345—2008 中 5.3.1 的规定。

4.3.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.3.2 规定的方法进行试验。

4.4 轴向间隙

4.4.1 技术要求

轴向间隙应符合产品专用技术条件的规定。

4.4.2 试验方法

将机壳固定,千分表的表头置于轴伸顶端,按产品专用技术条件规定的力沿轴线加在轴伸端,先是一个方向,然后是相反方向,千分表两次读数绝对值之和即为轴向间隙。

4.5 绝缘介电强度

4.5.1 技术要求

电动机各绕组之间及各绕组与机壳之间应能承受表 3 规定的试验电压,试验时应无绝缘击穿或表面闪络。绕组的峰值漏电流应符合产品专用技术条件的规定。漏电流不包括设备电容所耗电流。

有电子元件、电容器及绕组接地的电动机,绝缘介电强度由产品专用技术条件规定。反馈部件的绝缘介电强度由产品专用技术条件规定。

表 3 试验电压

| 额定电压 U_n V | 电源功率(最小值) kVA | 电源频率 Hz | 试验电压(有效值) V | 电压持续时间 min |
|------------------|------------------|------------|-----------------|---------------|
| ≤ 12 | 0.5 | 50 | 100 | 1 |
| $> 12 \sim 24$ | | | 250 | |
| $> 24 \sim 36$ | | | 500 | |
| $> 36 \sim 115$ | | | 1 000 | |
| $> 115 \sim 250$ | | | 1 500 | |
| $> 250 \sim 380$ | | | $1\ 000 + 2U_n$ | |

4.5.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.17.2 规定的方法进行试验。

含有电子元件、电容器及绕组接地(壳)的电动机绝缘介电强度试验由产品专用技术条件规定。

同一台电动机不应重复进行绝缘介电强度试验。如有需要,允许再进行一次绝缘介电强度试验,试验电压为表 3 规定的试验电压值的 80%。

批量生产时,允许用试验电压值的 120%,历时 1 s 的试验代替。

4.6 绝缘电阻

4.6.1 技术要求

在正常试验条件和 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温条件下,各绕组之间及各绕组与机壳之间的绝缘电阻不应

小于 50 M Ω 。在产品专用技术条件规定的高温条件下,绝缘电阻应不小于 10 M Ω 。在湿热条件下,绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

有电子元件、电容器及绕组接地的电动机,绝缘电阻由产品专用技术条件规定。

反馈部件的绝缘电阻由产品专用技术条件规定。

4.6.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.18.2 规定的方法进行试验,按表 4 规定的绝缘电阻表伏值检查各绕组之间及各绕组与机壳间的绝缘电阻。含有电子元件、电容器及绕组接地(壳)的电动机绝缘电阻试验由产品专用技术条件规定。

表 4 绝缘电阻表伏值

单位为伏特

| 额定电压 | 绝缘电阻表直流电压值 |
|------------------|------------|
| ≤ 48 | 100 |
| $> 48 \sim 220$ | 500 |
| $> 220 \sim 380$ | 1 000 |

4.7 旋转方向

4.7.1 技术要求

旋转方向从主轴伸端视之逆时针方向为旋转正方向,或由产品专用技术条件规定。不可逆电动机应有永久性标记,标记符号由产品专用技术条件规定。

线端标志与旋转方向按 GB/T 1971 的规定。

4.7.2 试验方法

按产品专用技术条件规定施加电源电压,从主轴伸端视之。

4.8 空载数据

4.8.1 技术要求

在额定电压、额定频率(对交流电动机)及空载下,测定空载数据,应符合产品专用技术条件的规定。

注:串励直流电动机、交流换向器电动机以及转速调整率大于 35%的复励直流电动机的最高运行转速,由产品技术条件规定。

4.8.2 试验方法

电动机安装在测试装置上,在额定电压、额定频率(对交流电动机)下,按产品专用技术条件规定使其运行后,测取空载转速和空载电流。

4.9 额定转速

4.9.1 技术要求

额定转速应符合产品专用技术条件的规定。

4.9.2 试验方法

电动机安装在测试装置上,在额定电压、额定频率(对交流电动机)和额定负载转矩下,测取额定

转速。

4.10 超速

4.10.1 技术要求

电动机应能承受表 5 或产品专用技术条件规定的超速试验而不损坏或产生有害变形。对绕线转子电动机,试验后进行绝缘介电强度试验,应符合 4.5 的规定。

表 5 超速

| 类型 | 超速要求 | 时间 |
|----------|---|--------------------|
| 交流换向器电动机 | 1.1 倍额定电压时的空载转速,对不能和负载分离的电动机,空载转速为最小负载时转速 | 2 min 或由产品专用技术条件规定 |
| 交流变频电动机 | 1.5 倍额定转速 | |
| 无刷直流电动机 | 1.5 倍额定转速 | |
| 其他交直流电动机 | 1.2 倍额定转速或 1.15 倍空载转速(取大值) | |

4.10.2 试验方法

超速试验从下列方法中选取:

- a) 提高被试电动机的电源电压或频率(对交流电动机);
- b) 改变接入励磁绕组线路中的电阻;
- c) 用原动机驱动被试电动机。

绕线转子电动机的超速试验应在绝缘介电强度试验前进行。

4.11 额定数据

4.11.1 技术要求

额定电压、额定频率(对交流电动机)、额定转矩、额定转速、额定电流、输出功率、效率及功率因数应符合产品专用技术条件的规定。

4.11.2 试验方法

电动机安装在测试装置上,在额定电压、额定频率(对交流电动机)和额定负载转矩下,按产品专用技术条件规定的工作制运行后,测取输入电流、输入功率和转速,按公式(1)计算输出功率,按公式(2)计算效率,按公式(3)和公式(4)计算单相和三相电动机功率因数:

$$P_2 = \frac{T \cdot n}{9.55} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- P_2 ——输出功率,单位为瓦特(W);
- T ——额定转矩,单位为牛顿米(N·m);
- n ——转速,单位为转每分(r/min)。

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- η ——效率;

P_1 ——输入功率,单位为瓦特(W);

P_2 ——输出功率,单位为瓦特(W)。

单相电动机:

$$\cos\phi = \frac{P_1}{U_1 I_1} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\cos\phi$ ——单相电动机功率因数;

P_1 ——输入功率,单位为瓦特(W);

U_1 ——输入线电压,单位为伏特(V);

I_1 ——输入电流,单位为安倍(A)。

三相电动机:

$$\cos\phi = \frac{P_1}{\sqrt{3}U_1 I_1} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\cos\phi$ ——三相电动机功率因数;

P_1 ——输入功率;单位为瓦特(W);

U_1 ——输入线电压,单位为伏特(V);

I_1 ——输入电流,单位为安倍(A)。

4.12 短时过转矩

4.12.1 技术要求

电动机应能承受产品专用技术条件规定的过转矩试验,历时 15 s 而不发生转速突变、停转或有害变形。同步电动机不应失步。

4.12.2 试验方法

电动机安装在测试装置上,在逐步增加转矩的情况下,按表 6 规定的过转矩值,历时 15 s,进行试验。此时电压和频率(对交流电动机)应维持在额定值。同步电动机的励磁应维持在相当于额定负载时的数值;对采用自励磁的同步电动机,励磁装置应处于正常运行状态。

表 6 过转矩

| 序号 | 类型 | 过转矩要求 |
|----|-------------------------------------|-------------|
| 1 | 负载和转速非周期变化工作制(S9)的电动机 | 由产品专用技术条件规定 |
| 2 | 高转矩(如起重用)的电动机 | |
| 3 | 具有特殊起动特性的电动机(变频电动机或由静止变流电源供电的交流电动机) | |
| 4 | 堵转电流小于 4.5 倍额定电流的异步电动机 | 1.35 倍额定转矩 |
| 5 | 三相同步(绕线转子及圆柱形转子)电动机 | 1.35 倍额定转矩 |
| 6 | 三相同步(凸极)电动机 | 1.5 倍额定转矩 |
| 7 | 单相电动机、交流换向器电动机 | 由产品专用技术条件规定 |
| 8 | 其余三相异步电动机和直流电动机 | 1.6 倍额定转矩 |

4.13 反电动势常数

4.13.1 技术要求

无刷直流电动机的反电动势常数应符合产品专用技术条件的规定。

4.13.2 试验方法

将无刷直流电动机拖动至某一转速 n ，用示波器测取线反电动势有效值，其波形应符合产品专用技术条件的规定，反电动势常数按公式(5)计算：

$$K_E = 9.55E/n \dots\dots\dots(5)$$

式中：

K_E ——反电动势常数，单位为伏特秒每弧度($V \cdot s \cdot rad^{-1}$)；

E ——线反电动势有效值，单位为伏特(V)；

n ——被测点转速，单位为转每分(r/min)。

4.14 最大转矩和最小转矩

4.14.1 技术要求

笼型异步电动机的最大转矩和最小转矩应符合如下规定：

a) 最小转矩

除另有规定外，笼型异步电动机在额定电压下的最小转矩应不低于下列数值：

- 1) 单速三相电动机的最小转矩为 0.3 倍额定转矩；
- 2) 单相和多速三相电动机的最小转矩为 0.2 倍额定转矩。

b) 最大转矩

笼型异步电动机的最大转矩值应符合产品专用技术条件的规定。

4.14.2 试验方法

笼型异步电动机在起动过程中，用转矩-转速测量仪测取转矩-转速特性曲线，从曲线上得到最小转矩与最大转矩。

4.15 堵转转矩和堵转电流

4.15.1 技术要求

堵转转矩和堵转电流应符合产品专用技术条件的规定。

堵转电流小于 4.5 倍额定电流的笼型异步电动机，堵转转矩应不小于 0.7 倍的额定转矩。

4.15.2 试验方法

在产品专用技术条件规定电压和频率(交流电动机)下，采用专用测量装置，测量电动机的转子至少在三个位置上的最小堵转转矩和最大堵转电流。可逆电动机应在两个方向上测量。

4.16 牵入转矩

4.16.1 技术要求

同步电动机的牵入转矩应符合产品专用技术条件的规定。

4.16.2 试验方法

将同步电动机安装在测试装置上,在额定电压、额定频率下起动,并平滑地增加转矩,当电动机的转速开始小于同步转速,而转矩接近最大值时,再逐渐减小负载转矩,直到转速接近于同步转速时,记录此时的负载转矩即为牵入转矩。

4.17 温升

4.17.1 技术要求

绕组温升应符合产品专用技术条件的规定。

4.17.2 试验方法

除另有规定外,应按 GB/T 755 规定的方法测量绕组的温升。

4.18 质量

4.18.1 技术要求

质量应符合产品专用技术条件的规定。

4.18.2 试验方法

用精度不低于 1% 的衡器称取质量。

4.19 制动性能

4.19.1 技术要求

带有制动器的电动机,从断电开始到电动机停转的时间(或转数)和静态制动力矩应符合产品专用技术条件的规定。

4.19.2 试验方法

带有制动器的电动机,按产品专用技术条件的规定,测量从断电开始到电动机停转的时间(或转数),可逆电动机应在两个方向上测量。

带有制动器的电动机处于非工作状态,在输出轴上施加产品专用技术条件规定的静态制动力矩,电动机轴不应转动。可逆电动机应在两个方向上测量。

4.20 电磁兼容性

4.20.1 技术要求

当有要求时,电动机应满足规定的电磁兼容性。电磁兼容性要求包括电磁干扰要求和敏感度要求。其中电磁干扰要求用电磁发射限制表示,电磁敏感度要求用电磁抗扰度表示。

电磁兼容试验样品处理、安装方式、运行条件及检测要求应符合产品专用技术条件的规定。

电磁发射限制应符合 GB 17799.4 或 GB 17799.3 的规定;电磁抗扰度应符合产品专用技术条件的规定。

4.20.2 试验方法

电磁辐射骚扰试验按 GB/T 6113.203 的规定进行,电磁抗扰度试验按 GB/T 6113.204 的规定进

行。其中电磁兼容试验样品处理、安装方式、运行条件及检测要求应符合 4.20.1 的规定。

4.21 自身振动

4.21.1 技术要求

当有要求时,电动机空载运行时的自身振动应符合产品专用技术条件的规定。

4.21.2 试验方法

在额定电压、额定频率(对交流电动机)及空载下进行测量。

外径 110 mm 及以上、额定转速为 600 r/min~3 600 r/min 直流电动机(不含串励电动机)、单相及三相交流电动机,按 GB/T 10068 的规定方法进行试验。

外径 110 mm 以下、额定转速为 600 r/min(不含 600 r/min)以下及 3 600 r/min(不含 3 600 r/min)以上的直流电动机、单相电动机和三相电动机的测量方法由产品专用技术条件规定。

4.22 噪声

4.22.1 技术要求

当有要求时,电动机空载运行时的噪声应符合产品专用技术条件的规定。

4.22.2 试验方法

在额定电压、额定频率(对交流电动机)及空载下,按 GB/T 10069.1 规定的方法进行试验。

串励直流电动机及交流换向器电动机的测量方法由产品专用技术条件规定。电动机自身固有频率除外。

4.23 低温

4.23.1 低温贮存

4.23.1.1 技术要求

当有要求时,电动机应能在 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的条件下贮存,试验后应符合产品专用技术条件的规定。

4.23.1.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.1—2008 中试验方法 Ad 进行低温试验,试验时电动机不通电、不加载。

4.23.2 低温工作

4.23.2.1 技术要求

电动机应能在 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的条件下工作,应符合产品专用技术条件的规定。

4.23.2.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.1—2008 中试验方法 Ad 进行低温试验,试验时电动机不通电、不加载。



4.24 高温

4.24.1 高温贮存

4.24.1.1 技术要求

当有要求时,电动机应能在产品专用技术条件规定的高温(容差 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)下贮存,试验后润滑脂(或润滑油)不应溢出,应符合产品专用技术条件的规定。

4.24.1.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.2—2008 中试验方法 Bd 进行高温试验,试验时电动机不通电、不加载。

4.24.2 高温工作

4.24.2.1 技术要求

电动机应能在产品专用技术条件规定的高温(容差 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)下工作,应符合产品专用技术条件的规定。

4.24.2.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.2—2008 中试验方法 Bd 进行高温试验,试验时电动机不通电、不加载。

4.25 低气压

4.25.1 低温低气压

4.25.1.1 技术要求

当有要求时,电动机应能在 $(-20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温及表 7 规定的一种低气压等级下工作,应符合产品专用技术条件的规定。

表 7 低气压

| 等级 | 气压 kPa | 高度 m |
|----|-----------|---------|
| 1 | 5.4 | 5 000 |
| 2 | 2.64 | 10 000 |
| 3 | 1.16 | 30 000 |
| 4 | 0.15 | 45 000 |

4.25.1.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,不通电置于试验箱内,箱温降到 $(-20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$,应达到稳定非工作温度,然后按产品专用技术条件通电运行到稳定工作温度,使试验箱的气压降到表 7 规定的一种气压等

级,并保持 5 min。间断工作制的电动机按产品专用技术条件的规定进行试验。

4.25.2 高温低气压

4.25.2.1 技术要求

当有要求时,电动机应能在产品专用技术条件规定的高温(容差 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)及表 7 规定的一种气压等级下通电正常运行。

4.25.2.2 试验方法

将电动机安装在试验支架上,不通电置于试验箱内,箱温升高并保持在产品专用技术条件规定的高温值,应达到稳定非工作温度,然后通电运行到稳定工作温度,使试验箱的气压降到表 7 规定的一种气压等级,并保持 5 min。间断工作制的电动机按产品专用技术条件的规定进行试验。

4.26 振动



4.26.1 技术要求

除另有规定外,电动机应能在 GB/T 7345—2008 中表 7 规定的一种正弦扫频振动或随机振动条件下工作。试验后,不应出现零部件松动或损坏,并应符合产品专用技术条件的规定。随机振动试验持续时间由产品专用技术条件规定。

4.26.2 试验方法

电动机刚性安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.26.2 规定的方法进行试验,试验时电动机是否通电和负载状态,应由产品专用技术条件规定。

4.27 冲击

4.27.1 技术要求

电动机应能在 GB/T 7345—2008 中表 8 规定的一种冲击条件下正常工作,试验后不应出现零部件松动或损坏,引出线不应断裂,并应符合产品专用技术条件的规定。

4.27.2 试验方法

除另有规定外,电动机应固定在产品专用技术条件规定的安装夹具上,按 GB/T 7345—2008 中 5.27.2 规定的方法进行试验。试验时是否通电和负载状态,应由产品专用技术条件规定。

4.28 稳态加速度

4.28.1 技术要求

当有要求时,电动机应能承受产品专用技术条件规定的稳态加速度试验,试验后不应出现零部件松动或损坏。

4.28.2 试验方法

电动机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.28.2 规定的方法进行试验。沿三个互相垂直轴所确定的六个方向上分别承受 1 min、3 min 或 5 min 的稳态加速度试验,共试验 6 min、18 min 或 30 min。试验时是否通电和负载状态,应由产品专用技术条件规定。

4.29 稳态湿热

4.29.1 技术要求

当有要求时,电动机应能承受稳态湿热试验,试验后应无明显的外表质量变坏或影响正常工作的锈蚀现象,绝缘电阻应符合 4.6 的规定。

4.29.2 试验方法

电动机轴伸水平置于试验箱内,按 GB/T 7345—2008 中 5.29.1.2 规定的方法进行试验。

4.30 盐雾

4.30.1 技术要求

当有要求时,电动机应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.33.1 或产品专用技术条件规定的盐雾试验。试验后应拆开检查,任何部位不应有明显腐蚀迹象和破坏性变质。

注:盐雾试验样品可使用能够代表抗盐雾腐蚀能力的零部件。

4.30.2 试验方法

电动机按 GB/T 2423.17—2008 中试验方法 Ka 进行盐雾试验。

4.31 长霉

4.31.1 技术要求

当有要求时,电动机应能承受 28 d 的长霉试验。试验后长霉应不超过 GB/T 2423.16—2008 规定的 2 级水平或产品专用技术条件的规定。

注 1:长霉试验样品可使用能够代表所用全部有机材料的电动机零部件。

注 2:允许提供材料合格证明书代替。

4.31.2 试验方法

按 GB/T 2423.16—2008 中试验方法 J 要求进行长霉试验。

4.32 寿命

4.32.1 技术要求

电动机在产品专用技术条件规定的寿命期内应能正常工作。寿命试验也可随用户整机在相应运行条件下进行。

在额定电压、额定频率和额定转矩下,直流电动机连续运行至电动机内电刷达到产品专用技术条件规定的高度后,应更换电刷,清除粉尘。在试验过程中和试验后检查电动机,应符合产品专用技术条件的规定。连续工作时间应在表 8 中优先选定,工作次数应在表 9 中优先选定。

表 8 连续工作时间

单位为小时

| | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 连续工作 时间 | 500 | 600 | 800 | 1 000 | 1 250 | 1 500 | 2 000 |
| | 2 500 | 3 000 | 4 000 | 6 000 | 8 000 | 10 000 | — |

表 9 工作次数

单位为次

| | | | | | | | | |
|------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 工作次数 | 100 | 200 | 300 | 500 | 600 | 800 | 1 000 | 1 300 |
| | 1 500 | 2 000 | 2 500 | 3 000 | 4 000 | 5 000 | 6 000 | 8 000 |
| | 10 000 | 12 500 | 15 000 | 20 000 | 25 000 | 30 000 | 40 000 | 50 000 |
| | 60 000 | 80 000 | 100 000 | 125 000 | 150 000 | 200 000 | — | — |

4.32.2 试验方法

按产品专用技术条件规定的方法进行试验。

4.33 试验条件

4.33.1 试验的标准大气条件

若无其他规定,所有试验均应在下列试验的标准大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:45%~75%;
- 气压:85 kPa~106 kPa。

4.33.2 仲裁试验的标准大气条件

如果要求严格控制试验大气条件,以获得可重现结果时,应在下列仲裁试验标准大气条件下进行:

- 温度:20℃±1℃;
- 相对湿度:48%~52%;
- 气压:85 kPa~106 kPa。

4.33.3 基准试验的标准大气条件

作为计算依据的基准试验标准大气条件为:

- 温度:20℃;
- 相对湿度:50%;
- 气压:101.3 kPa。

4.33.4 试验电源

试验用电源的容量、内阻以及电压伏值和频率的稳定度、允差,电压的相位、电压波形的非正弦失真度以及直流电压的脉动分量,由产品专用技术条件规定。

4.33.5 试验仪表和试验线路

试验仪表和试验线路由产品专用技术条件规定。

4.33.6 安装

若无特殊规定,试验时电动机应轴向水平安装在试验装置上。

5 检验规则

5.1 检验分类

本标准规定的检验分类如下:

- a) 鉴定检验；
- b) 质量一致性检验。

5.2 鉴定检验

5.2.1 鉴定检验时机和条件

鉴定检验应在国家认可的实验室按产品专用技术条件规定进行。

有下列情况之一时,应进行鉴定检验:

- a) 新产品设计确认前;
- b) 已鉴定产品设计或工艺变更时;
- c) 已鉴定产品关键原材料、元器件变更时;
- d) 产品制造场所改变时。

5.2.2 样机数量

从批产品中随机抽取 6 台样机,其中 4 台供鉴定检验用,另外 2 台保存备用。

5.2.3 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号按表 10 规定进行。

5.2.4 检验结果的评定

5.2.4.1 合格

鉴定检验用样机的全部项目检验符合要求,则鉴定检验合格。

5.2.4.2 不合格

只要有一台样机的任一项目不符合要求,则鉴定检验不合格。

5.2.4.3 偶然失效

当鉴定部门确定电动机某一不合格项目属于孤立性质的偶然失效时,允许在每次提交的样机中取一台备用样机代替失效样机,并补做失效发生前(包括失效时)的所有项目,然后继续试验,若再有一台样机的任一个项目不符合要求,则鉴定检验不合格。

5.2.4.4 性能降低

样机经环境试验后,允许出现不影响其使用的性能降低,性能降低的允许值由产品专用技术条件规定。

5.2.4.5 环境试验周期和试验后的性能严重降低

样机在环境试验期间和试验后,出现影响其使用的性能严重降低时,鉴定部门可以采取两种方式:

- 认为鉴定不合格;
- 当一台样机出现失效时,允许用新的两台样机代替,并补做失效发生前(包括失效时)的所有试验,然后补足原样机数量继续试验,若再有一台样机的任一个项目不合格,则鉴定检验不合格。

5.2.5 同类型产品鉴定检验

当某一类同机座号的两个及两个以上型号的样机同时提交鉴定检验时,每种型号均应提交 4 台样

机,所有样机应通过质量一致性中的 A 组检验,然后选取 4 台有代表性的不同型号的样机进行其余项目的试验。试验结果评定按 5.2.4 规定。任一台样机的任一项目不合格,则其所代表的样机鉴定检验不合格。本检验不允许样机替换。

表 10 检验项目及顺序

| 序号 | 检验项目 | 技术要求和试验方法章条号 | 鉴定检验样机编号 | 质量一致性检验 | |
|----|---------------------|--------------|----------|---------|-------|
| | | | | A 组检验 | C 组检验 |
| 1 | 外观 | 4.1 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 2 | 外形及安装尺寸 | 4.2 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 3 | 接线端或引出线强度 | 4.3 | 1,2,3,4 | — | √ |
| 4 | 轴向间隙 | 4.4 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 5 | 绝缘介电强度 | 4.5 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 6 | 绝缘电阻 | 4.6 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 7 | 旋转方向 | 4.7 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 8 | 空载数据 | 4.8 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 9 | 额定转速 | 4.9 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 10 | 超速 | 4.10 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 11 | 额定数据 | 4.11 | 1,2,3,4 | √ | — |
| 12 | 短时过转矩 | 4.12 | 1,2 | — | √ |
| 13 | 反电动势常数 | 4.13 | 1,2 | — | √ |
| 14 | 最大转矩和最小转矩 | 4.14 | 1,2 | — | √ |
| 15 | 堵转转矩和堵转电流 | 4.15 | 1,2 | — | √ |
| 16 | 牵入转矩 | 4.16 | 1,2 | — | √ |
| 17 | 温升 | 4.17 | 1,2 | — | √ |
| 18 | 质量 | 4.18 | 1,2 | — | √ |
| 19 | 制动性能 | 4.19 | 1,2 | — | √ |
| 20 | 电磁兼容性 ^a | 4.20 | 1,2 | — | √ |
| 21 | 自身振动 ^{a,b} | 4.21 | 1,2 | — | √ |
| 22 | 噪声 ^{a,b} | 4.22 | 1,2 | — | √ |
| 23 | 低温 ^a | 4.23 | 1,2 | — | √ |
| 24 | 高温 ^a | 4.24 | 1,2 | — | √ |
| 25 | 低温低气压 ^a | 4.25.1 | 1,2 | — | √ |
| 26 | 高温低气压 ^a | 4.25.2 | 3,4 | — | √ |
| 27 | 振动 | 4.26 | 3,4 | — | √ |
| 28 | 冲击 | 4.27 | 3,4 | — | √ |
| 29 | 稳态加速度 ^a | 4.28 | 3,4 | — | √ |
| 30 | 稳态湿热 ^a | 4.29 | 1,2 | — | √ |

表 10 (续)

| 序号 | 检验项目 | 技术要求和试验方法章条号 | 鉴定检验样机编号 | 质量一致性检验 | |
|---|-----------------|--------------|----------|---------|-------|
| | | | | A 组检验 | C 组检验 |
| 31 | 盐雾 ^a | 4.30 | 1,2 | — | √ |
| 32 | 长霉 ^a | 4.31 | 3,4 | — | √ |
| 33 | 寿命 | 4.32 | 1,2 | — | √ |
| 注：“√”表示进行该项检验，“—”表示不进行该项检验。 | | | | | |
| ^a 当有要求时才进行的检验项目。 | | | | | |
| ^b 噪声和自身振动试验可根据产品专用技术条件的规定任选一项进行。 | | | | | |

5.3 质量一致性检验

5.3.1 质量一致性检验分类

质量一致性分为 A 组和 C 组检验：

- a) A 组检验是为了证实样机是否满足常规质量要求所进行的出厂检验；
- b) C 组检验是周期性检验。

5.3.2 A 组检验

A 组检验项目及基本顺序按表 10 规定进行。

A 组检验可以抽样或逐台进行。抽样按 GB/T 2828.1—2012 中检验水平 II，一次抽样方案进行，接收质量限(AQL 值)，由用户和制造商协商选定。

逐台检验中，样机若有一项或一项以上不合格，则该样机为不合格品。

A 组检验合格，则除抽样中的不合格样机之外，用户应整批接收。

若 A 组检验不合格，则整批不合格，由制造商消除缺陷并剔除不合格品后，再次提交 A 组检验。

5.3.3 C 组检验

5.3.3.1 C 组检验项目及基本顺序

C 组检验项目及基本顺序按表 10 规定进行。

5.3.3.2 检验时机和周期

有下列情况之一时，一般应进行 C 组检验：

- a) 相关项目检验；
- b) A 组检验结果与鉴定检验结果发生较大偏差时；
- c) 周期检验；
- d) 政府或行业监管产品质量或用户要求时。

C 组检验周期除另有规定，每两年至少进行一次。

5.3.3.3 检验规则

C 组检验项目及基本顺序按表 10 规定进行。

C 组检验样机从已通过 A 组检验的产品中抽取，对未做过 A 组检验的样机应补作 A 组检验项目

的试验,待合格后方可进行 C 组检验其余项目的试验。

C 组检验样机数量及检验结果评定分别按 5.2.2 和 5.2.4 的规定。

若 C 组检验不合格,由制造商消除不合格原因后,重新进行 C 组检验。

6 交付准备

6.1 总则

除另有规定外,交付的电动机应是通过设计确认后制造的,且经 A 组检验合格的产品。

6.2 包装

包装应符合 JB/T 8162 的规定,制造商应确保电动机通过包装能得到有效防护。

6.3 运输

包装的电动机在运输过程中应小心轻放,避免碰撞和敲击,严禁与酸碱等腐蚀性物质放在一起。制造商应通过标识或协议方式将运输条件告知用户和承运商。

6.4 贮存

电动机贮存在环境温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 85%,清洁且通风良好的库房内,空气中不得含有腐蚀性气体。贮存期分为一年、三年和五年,由制造商规定。

6.5 保证期

保证期应符合 GB/T 7345—2008 中 7.5 的规定。

7 用户服务

制造商应对交付后的技术服务作出规定,当用户有需求时应能及时提供技术服务。
