
本标准参照采用 IEC 34—1《旋转电机额定值与性能》的有关条款。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了小功率电动机的通用技术要求。

本标准适用于折算至 1 500 r/min 时连续额定功率不超过 1.1 kW 的异步电动机、同步电动机、直流电动机和交流换向器电动机。

各类型电动机的特殊要求及本标准未规定的其他要求应在各类型电动机的标准中规定。

2 引用标准

- GB 191 包装储运 图示标志
- GB 321 优先数和优先数系
- GB 755 旋转电机 基本技术要求
- GB 1032 三相异步电动机试验方法
- GB 1971 电机线端标志及旋转方向
- GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法
- GB 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 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB 2900.25 电工名词术语 电机
- GB 2900.27 电工名词术语 小功率电动机
- GB 4942.1 电机外壳防护分级
- GB 8128 单相串励电动机 试验方法
- GB 9651 单相异步电动机试验方法
- GB 10068 电机振动测定方法及振动限值标准
- GB 10069 电机噪声测定方法及噪声限值标准
- GB 12665 电机一般环境条件下使用的湿热试验要求
- ZB K21 001 小功率同步电动机试验方法

3 运行条件

3.1 环境条件

3.1.1 海拔

海拔不超过 1 000 m。

当运行地点的海拔指定为超过 1 000 m 或运行地点的环境空气温度随海拔升高而下降时,应按 6.4

条规定。

3.1.2 环境空气最高温度

运行地点的环境空气最高温度随季节而变化,但不超过 40℃。

3.1.3 环境空气相对湿度

运行地点的最湿月月平均最高空气相对湿度为 90%,同时该月月平均最低温度不大于 25℃。

3.2 电气条件

3.2.1 电压及电流的波形与对称性

对于交流电动机,电源电压应为实际正弦波形,对于多相电动机,电源电压还应为实际平衡系统。

对于直流电动机,直流电源波纹系数不大于 8%。

3.2.2 运行期间电压和频率的变化

3.2.2.1 电压的偏差:

当电源电压(如为交流电源时,频率为额定)与额定值的偏差不超过±5%时,电动机的输出功率或转矩仍然能维持额定值。

当电压与额定值发生上述偏差时,电动机性能允许与标准的规定不同,温升限值允许超过表 3 的规定。超过的数值应在各类型的电动机的标准中规定。但在电压偏差达上述极限而电动机作连续运行时,温升限值超过的最大允许值为 10 K。

3.2.2.2 频率的偏差:

当频率(电压为额定)与额定值的偏差不超过±1%时,交流电动机输出功率或转矩仍能维持额定值。

3.2.2.3 电压和频率同时发生偏差(两者偏差分别不超过±5%和±1%),若两者偏差都是正值,两者之和不超过 6%,若两者偏差都是负值或分别为正负值,两者绝对值之和不超过 5%时,交流电动机输出功率仍能维持额定值,性能和温升按 3.2.2.1 条的规定。

4 工作制和定额

工作制和定额按 GB 755 的有关规定。

5 额定值

5.1 电动机的额定输出用额定功率(W)或额定转矩(N·m)表示。

注:若以额定转矩作为额定输出,应保证输出功率(W)=转矩(N·m)×转速下限值(r/min)×2π/60。

5.1.1 额定功率应按以下规定选择:0.4、0.6、1.0、1.6、2.5、4、6、10、16、25、40、60、90、120、180、250、370、550、750、1 100、1 500、2 200W。

5.1.2 额定转矩应按 GB 321 的 R 20 及其派生系列中选择。

5.2 交流电动机的额定频率为 50 Hz。

5.3 电动机的额定电压:

直流电动机:3、6、12、24、48、60、110、220 V;

单相交流电动机:12、24、36、42、110、220 V;

三相交流电动机:36、42、220、380 V。

6 温升

6.1 温升试验时的条件

6.1.1 温升试验时的冷却介质温度

电动机可在一合适的冷却介质温度下试验,如试验结束时冷却介质温度与使用地点所指定的冷却介质温度之差大于 30 K,应按 6.5 条的规定对温升限值进行修正。

6.1.2 温升试验时冷却介质温度的测定

应采用在试验过程中最后四分之一时间内,按相等时间间隔测得的几个温度计读数的平均值,作为温升试验时的冷却介质温度。

若冷却介质为空气,则空气的温度可由几只温度计分布在电动机四周进行测定。温度计安置在距电动机1~2 m处,球部所处的位置为电动机高度的一半,并应防止外来辐射热及气流的影响。

6.1.3 温升试验用支架及散热板

6.1.3.1 对以轴中心高表示机座号的电动机,温升试验用试验支架及散热板按如下规定:

温升试验时,电动机应安装在铁底座上,铁底座尺寸为250 mm×480 mm×20 mm,铁底座与支撑它的金属支架的接触总面积不大于5 400 mm²。

对于自冷凸缘安装电动机,应安装在金属板上,金属板垂直固定于绝热板上,金属板的尺寸按表1的规定。

表 1 mm

机 座 号	金属板尺寸 (长×宽×高)
63 及以上	350×350×10
56	300×300×10
50	270×270×10
45 及以下	240×240×10

6.1.3.2 对以机壳外径表示机座号的电动机,温升试验应安装在金属板上,金属板垂直固定于绝热板上,金属板的尺寸按表2的规定。

表 2 mm

机 座 号	金属板尺寸 (长×宽×高)
12~24	48×48×3
28~45	108×108×5
55~90	210×210×5
110~160	270×270×7

6.2 温升的测定

6.2.1 电动机某一部分的温升

电动机某一部分的温升即按6.2.2条所规定的适当方法测出的该部分温度与按6.1.2条所测出的冷却介质温度之差。

6.2.2 温度的测量方法

电动机绕组和其他部分温度的测量方法有二种:电阻法和温度计法。

6.2.2.1 电阻法

电阻法是利用绕组的直流电阻在温度升高后电阻值相应增大的关系来确定绕组的温度,其所测得

的是绕组的平均温度。

铜绕组的温升 Δt (K)可由式(1)确定:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(235 + t_1) + t_1 - t_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: R_2 ——试验结束时的绕组电阻, Ω ;

R_1 ——试验开始时的绕组电阻, Ω ;

t_1 ——试验开始时的绕组温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_2 ——试验结束时的冷却介质温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

对于铝绕组,应采用 225 代替公式中的 235。

6.2.2.2 温度计法

所采用的“温度计”包括膨胀式温度计(例如水银、酒精等温度计)、半导体温度计以及非埋置的热电偶或电阻温度计,应将温度计贴附在电动机可接触的表面。为测出接触点表面的温度,从被测点至温度计的热传导应尽可能良好,测量点与温度计的球部应用绝缘材料覆盖好,在电机存在变化磁场的位置上,不应采用水银温度计。

6.2.3 电动机停车后测得温度值的修正

电动机停车后测得温度值的修正按 GB 755 的有关规定。

6.2.4 各类电动机温升试验的持续时间

6.2.4.1 最大连续(或 S1 工作制)定额电动机

试验应持续进行到电动机各部分达到热稳定状态。

6.2.4.2 短时(或 S2 工作制)定额电动机

试验持续时间即为该定额所规定的时限,试验开始时,电动机应为实际冷状态。

试验结束时,温升应不超过 6.3.4 条所规定的限值。

6.2.4.3 周期(或 S3~S8 工作制)定额电动机

对继续负载,应按规定的负载周期连续运行,直至达到实际上相同的温度循环。判断的准则为:将两个工作周期上的相应点连成直线,其梯度应小于每小时 2 K。如有必要,应在一段时间内,以适当的时间间隔进行测量。在最后一个运行周期内,产生最大热量时间一半时的温升应不超过表 3 的限值。

6.2.4.4 非周期(S9 工作制)定额电动机

温升试验应以制造厂拟定的等效连续定额按 6.2.4.1 条进行。在拟定等效连续定额时,应以用户提出的,考虑到额定负载和转速的变化及允许的过载程度的 S9 工作制为基础。

6.2.4.5 多种额定值电动机

对多种额定值电动机温升的测量,应在能产生最高温升时的额定值下进行。

6.3 电动机各部分温度和温升的限值

6.3.1 电动机在 3.1 条所规定的环境条件下额定运行时,电动机各部分温度和温升限值应符合表 3 和 6.3.5 条的规定。

表 3

K

序号	电动机的部件	绝 缘 等 级									
		A		E		B		F		H	
		温度 计法	电阻法	温度 计法	电阻法	温度 计法	电阻法	温度 计法	电阻法	温度 计法	电阻法
1	电动机绕组		60		75		80		105		125
2	永久短路的绝缘绕组	60		75		80		100		125	
3	与绕组接触的铁心及其他 部件	60		75		80		100		125	
4	换向器	60		70		80		90		100	

注：① 功率小于 600 W 电动机的交流绕组，在 A、B、F 和 H 级绝缘时，温升限值可比表中提高 5 K。

② 换向器的温升限值应符合本身所采用的绝缘等级，但如换向器与绕组靠近，则其温升应不超过邻近绕组所采用的绝缘等级的容许限值，温升值测定优先采用热时间常数较小的针触式热电偶温度计。对功率为 600 W 及以下的电动机，A、E 和 B 级温升限值可提高 5 K；F 和 H 级可提高 10 K。

6.3.2 轴承的容许温度(环境温度不超过 40℃)：

- a. 滑动轴承：80℃；
- b. 滚动轴承：95℃；
- c. 对 F、H 级绝缘的电动机建议采用耐高温轴承。

6.3.3 轴承温度的测量方法按 GB 755 的有关规定。

6.3.4 对短时定额电动机，其各部分的温升限值允许较表 3 规定的数值提高 10 K。

6.3.5 对以 S9 工作制为基准的非周期工作定额的电动机，在运行期间，温升允许偶然超过表 3 的限值。

6.4 运行条件与规定不同时温升限值的修正

电动机使用地点的海拔和环境空气温度与 3.1 条规定不同时表 3 规定的温升限值应按如下修正：

6.4.1 如指定的环境空气最高温度为 40℃且海拔不超过 1 000 m 时，表 3 规定的温升限值不作修正。

6.4.2 如指定的环境空气最高温度在 0~40℃之间时，温升限值一般不增加。在制造厂与用户之间取得协议后允许增加，但增加的数值不应超过 40℃与指定的环境空气最高温度(或实际最高冷却介质温度)的差值，最大为 30 K。

6.4.3 如指定的最高环境温度或实际最高冷却介质温度在 40~60℃之间时，表 3 规定的温升限值应减去环境温度与 40℃的差值。

6.4.4 如指定的最高环境温度或实际最高冷却介质温度超过 60℃或低于 0℃，温升限值应由制造厂和用户协议规定。

6.4.5 如电动机指定在海拔 1 000~4 000 m 之间使用，而最高环境温度未作规定时，则认为由于海拔升高所引起的冷却效果的降低可由最高环境温度相应地降低得到补偿，因此总的温度极限应不超过 40℃加上表 3 规定的温升限值之和。所指定的海拔和假定的最高环境温度应按 17.1.1 条的规定标于铭牌上。

1 000 m 以上每 100 m 所需的环境温度降低补偿值按温升限值的 1% 计算。

6.4.6 当电动机运行地点的海拔超过 4 000 m 时，温升限值应由制造厂和用户协商确定。

6.5 试验地点的海拔或环境空气温度与运行地点不同时温升限值的修正。

6.5.1 试验地点的海拔与运行地点的海拔(均不超过 4 000 m)不同时，表 3 规定的温升限值应按如下修正(如有需要，应先按 6.4 条修正)：

如试验地点低于运行地点,温升限值应按两者的海拔差进行修正,如无其他规定,每 100 m 减少 1%。计算时,低于 1 000 m 的海拔均算作 1 000 m。

如试验地点高于使用地点,温升限值亦按上述规定,但每 100 m 应增加 1%。如制造厂认为增加后的温升加上试验地点的环境温度导致电动机的温度过高,则应与用户协议解决。

6.5.2 试验地点的环境温度与运行地点指定的最高环境温度或与 6.4.5 条所指定的温度不同时,表 3 规定的温升限值应按如下修正。

如两者的差值不大于 30 K,温升限值不作修正。

如试验地点的环境温度低于(或高于)运行地点所指定的最高环境温度在 30 K 以上时,则温升限值应按上述有关条款修正后再减去(或加上)一百分数,其数值为两者差值的 1/5。

7 效率

7.1 电动机的效率是指电动机的机械输出功率和有功输入功率之比,通常用百分数表示。

7.2 效率的测定方法以直接法为准。用直接法测定效率时,电动机试验应符合温升试验时的持续时间,测量被试电动机的机械输出功率和有功输入功率以确定效率。

8 介电性能试验

电动机的介电性能试验包括测量绝缘电阻,绕组对地和匝间绝缘耐电压试验。

8.1 绕组的绝缘电阻

电动机绕组的绝缘电阻,在常态下不低于 20 M Ω ,在热态下不低于 1 M Ω ,绝缘电阻测定用兆欧表,其电压按表 4 的规定。

表 4

V

电动机额定电压	兆欧表电压值
≤ 36	250
$> 36 \sim 500$	500

8.2 耐电压试验

8.2.1 试验的一般要求

在试验前应先测定绕组的绝缘电阻。如需要进行超速,短时过转矩或偶然过电流试验时,本项试验应在这些试验后进行;如需进行温升试验,则应在温升试验后立即进行。

试验应在电机静止状态下进行。

试验电压施加于被试绕组对机壳间及绕组相互间,对于相互连接的多相绕组,如各相始末端不是单独引出的可作为一单独电路进行试验。

8.2.2 试验电压

试验电压的频率为 50 Hz,波形为实际正弦波,试验设备的容量每千伏不小于 0.5 KV·A,试验电压(有效值)为 1 000 V+2 倍额定电压,但最低为 1 500 V。对于额定电压在 36 V 以下由独立电源(如蓄电池或干电池等)供电的电动机,其试验电压(有效值)为 300 V。试验过程中,电动机应无闪络,不击穿。

8.2.3 试验时间

试验时,施加的电压应从不超过试验电压全值的一半开始,逐渐地升高到试验电压的全值,试验电压自半值增加至全值的时间应不少于 10 s,全值电压试验时间应持续 1 min。在大量生产中作检查试验时,允许用 8.2.2 条规定的试验电压值的 120%,历时 1 s 的试验代替,试验电压用试棒施加。

8.3 重复耐电压试验

电动机在验收时不应重复进行本项试验,但如用户提出要求。允许再进行一次耐电压试验,试验电压应不超过 8.2.2 条规定的试验电压值的 80%。如有需要,在试验前应将电机烘干。

8.4 匝间绝缘试验

多匝线圈或绕组应进行匝间绝缘试验,以考核绕组匝间绝缘承受过电压的能力,试验要求应在各类型电动机标准中规定,试验方法按有关标准。

9 湿热试验

9.1 电动机湿热试验后应满足 GB 12665 的有关规定。

9.2 湿热试验方法按 GB 2423.4,试验周期数 6 d。

有关专业产品如有必要也可按 GB 2423.3 进行湿热试验,试验周期数 2 d。

10 各种特性

10.1 起动性能

10.1.1 单速三相异步电动机的堵转转矩、最小转矩、最大转矩对额定转矩之比,在额定电压和额定频率下应不低于表 5 的规定。

表 5

功率范围 W	极数	堵转转矩 额定转矩	最小转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩
≤550	2	2.25	1.55	2.40
	4	2.40	1.65	2.40
	6	2.00	1.45	2.00
	8	1.80	1.30	1.90
>550~1 500	2	2.15	1.45	2.40
	4	2.25	1.55	2.40
	6	2.00	1.45	2.40
	8	1.80	1.30	2.00
>1 500~2 500	2	2.00	1.30	2.40
	4	2.15	1.45	2.40

10.1.2 单相异步电动机的堵转转矩,最小转矩,最大转矩对额定转矩之比,在额定电压和额定频率下应不低于表 6 的规定。

表 6

电动机类型	极数	堵转转矩 额定转矩	最小转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩
单相电阻起动异步电动机	2,4	1.00	0.80	1.80
单相电容起动异步电动机	2,4	2.50	1.00	1.80
单相双值电容异步电动机	2,4	1.70	0.80	1.60
单相电容运转异步电动机	2,4	0.35	0.35	1.60
单相罩极异步电动机	2,4	0.30	0.30	1.30

- 10.1.3 异步电动机堵转电流或堵转电流对额定电流之比,由各类型电动机标准中规定。
- 10.1.4 其他异步电动机和特殊用途异步电动机的起动性能由各类型电动机标准中规定。
- 10.1.5 异步电动机计算堵转电流对额定电流之比时,所采用的额定电流应为额定功率、额定电压及效率和功率因数的保证值(不包括容差)求得。
- 10.1.6 同步电动机的堵转转矩、最小转矩对额定转矩之比,在额定电压和额定频率下应不低于表 7 的数值。

表 7

电动机类型	极数	堵转转矩 额定转矩	最小转矩 额定转矩
单相电容起动磁阻式同步电动机	4	2.50	1.00
单相双值电容磁阻式同步电动机	4	1.70	1.00
三相磁阻式同步电动机	4	2.50	1.00
三相永磁式同步电动机	4	2.20	1.00

10.1.7 在额定电压和额定频率下,同步电动机带上标称转动惯量的负载,其牵入转矩对额定转矩之比的保证值为 1.2 倍。

负载的标称转动惯量 $J(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ 值,按式(2)计算:

$$J = 7.98 \times \frac{P_N^{1.15}}{n_N^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中: P_N ——电动机的额定功率, W;

n_N ——电动机的同步转速, r/min。

- 10.1.8 同步电动机的堵转电流或堵转电流与额定电流之比,由各类型电动机标准中规定。
- 10.1.9 其他同步电动机和特殊用途同步电动机的起动性能由各类型电动机标准中规定。
- 10.1.10 同步电动机计算堵转电流对额定电流之比时,所采用的额定电流应为额定功率、额定电压和功率因数的保证值(不包括容差)求得。
- 10.1.11 直流电动机的起动性能由各类型电动机标准中规定。
- 10.1.12 交流换向器电动机的堵转转矩与额定转矩之比,在额定电压和额定频率下应不低于表 8 的规定。

表 8

参数名称	转 速 r/min				
	4 000~6 000	4 000~6 000	8 000~12 000	15 000~18 000	>18 000
	功 率 W				
	16~90	120~750	16~1 100	40~1 500	90~1 100
堵转转矩 额定转矩	2.00	2.50	3.00	4.00	在相应标准中规定

- 10.1.13 交流换向器电动机的堵转电流与额定电流之比,在各类型电动机标准中规定。
- 10.2 在额定电压和额定频率下,单相同步电动机的失步转矩对额定转矩之比应不低于 1.4 倍,三相同步电动机的失步转矩对额定转矩之比应不低于 1.6 倍。

10.3 短时过转矩:

电动机在热状态温度下,应能承受如表 9 所示的过转矩历时 15 s 而无转速突变或停转及发生有害变形。此时,电压和频率(对交流电动机)应维持额定值,对直流电动机和交流换向器电动机,过转矩可用过电流表示。

表 9

电动机类型	短时过转矩
	(超过额定转矩的百分率) %
三相异步电动机	60
单相电阻起动异步电动机	45
单相电容起动异步电动机	45
单相双值电容异步电动机	40
单相电容运转异步电动机	40
同步电动机	30
直流电动机	60
交流换向器电动机	50

10.4 超速:

各类型电动机应能承受如表 10 规定的超速试验,历时 2 min 而不发生有害变形。对绕线转子电动机,在试验后能承受耐电压试验的要求。

表 10

项目	电动机类型	超速要求
1	交流换向器电动机	1.1 倍额定电压下的空载转速,对不能和负载分离的电动机,空载转速是指最轻负载时转速
2	直流电动机	
a.	并励或他励电动机	1.2 倍最高额定转速或 1.15 倍空载转速,二者取较高者
b.	转速调整率为 35% 或以下的复励电动机	1.2 倍最高额定转速或 1.15 倍空载转速,两者取较高者,但不超过 1.5 倍最高额定转速
c.	串励电动机和转速调整率大于 35% 的复励电动机	除能承受 1.1 倍额定电压空载转速的电动机外,应为 1.1 倍安全运行最高转速,安全运行的最高转速应在铭牌上标明
d.	永磁电动机	按本项 a 的规定
3	其他电动机	1.2 倍最高额定转速

10.5 偶然过电流:

10.5.1 三相交流电动机应能承受 1.5 倍额定电流,历时不少于 2 min。对单相电动机,其偶然过电流不予规定。

10.5.2 直流和交流换向器电动机,在最高满磁场转速和相应的电枢电压下,应能承受 1.5 倍额定电流,历时不少于 1 min。

11 换向

11.1 换向的火花等级

换向火花等级应符合 GB 755 的有关规定。

- a. 直流串激电动机和交流换向器电动机不大于 2 级;
- b. 其他直流电动机不大于 $1\frac{1}{2}$ 级。

11.2 换向试验

如电动机需进行温升试验,换向试验应在温升试验后立即进行。试验的持续时间应在各类型电动机标准中规定。

12 噪声

12.1 电动机的噪声数值分为 N 级(普通级)、R 级(一级)、S 级(优等级)和 E 级(低噪声级)等四个等级。如无其他规定,电动机的噪声应符合 N 级数值。

12.2 异步电动机、同步电动机、直流电动机(额定转速下)在空载时的 A 计权声功率级的噪声数值应符合表 11 的规定,并在各类型电动机标准中规定具体的等级要求。

表 11

轴承类别	转速 r/min	功 率 W																							
		<10				≥10~40				>40~180				>180~750				>750~1 500				2 200			
		声 功 率 级 dB(A)																							
		N	R	S	E	N	R	S	E	N	R	S	E	N	R	S	E	N	R	S	E	N	R	S	E
滚动轴承	≤750													55	50	45	40	60	55	50	45				
	>750~1 000													58	53	48	43	65	60	55	50				
	>1 000~1 500	50	45	40	35	57	52	47	42	62	57	52	47	67	62	57	52	73	68	63	58	78	73	68	63
	>1 500~3 000	55	50	45	40	62	57	52	47	67	62	57	52	72	67	62	57	78	73	68	63	83	78	73	68
	>3 000~5 000	60	55	50	45	65	60	55	50																
	>5 000~8 000	65	60	55	50	70	65	60	55																
滑动轴承	≤1 500	45	40	35	30																				
	>1 500~3 000	50	45	40	35	55	50	45	40	60	55	50	45												
	>3 000~5 000	55	50	45	40	60	55	50	45	65	60	55	50												
	>5 000~8 000	60	55	50	45	65	60	55	50	70	65	60	55												
	>8 000~12 000	65	60	55	50																				

12.3 交流换向器电动机在额定转速下空载时的 A 计权声功率级的噪声最大允许值应符合表 12 的规定。

表 12

额定转速 r/min	额定功率 W			
	<90	90~180	180~370	>370
	声功率级 dB(A)			
<4 000	69	71	73	76
>4 000~6 000	71	73	75	78
>6 000~8 000	73	75	77	80
>8 000~12 000	75	77	79	82
>12 000~18 000	77	79	81	84
>18 000	79	81	83	86

12.4 电动机噪声的测定按 GB 10069 的有关规定进行。

13 振动

13.1 铁壳或铝壳结构的异步电动机在空载时的振动限值应符合表 13 的规定。

钢板外壳异步电动机在空载时振动限值在该类产品标准中确定。

表 13

电机类型	振动速度有效值, mm/s
三相异步电动机	1.8
单相异步电动机	2.8

13.2 交流换向器电动机在额定转速下空载稳定运行时测得的振动限值应符合表 14 规定。

表 14

转速, r/min	冲片外径, mm	
	≤90	>90
	振动速度有效值, mm/s	
≤4 000	1.8	2.8
>4 000~8 000	2.8	4.5
>8 000~12 000	4.5	7.1
>12 000~18 000	11.2	11.2
>18 000	在相应产品标准中规定	

13.3 同步电动机空载时的振动限值应符合表 15 的规定。

表 15

电动机类型	同步转速 r/min	
	1 500	3 000
	振动速度有效值 mm/s	
三相同步电动机	1.8	—
单相同步电动机	2.8	—

13.4 其他各类型电动机的振动限值由各类型电动机标准中规定。

13.5 电动机振动测定按 GB 10068 的有关规定进行。

14 工作期限

电动机的工作期限是指在规定的条件下,制造厂向用户保证的正常运行的期限。

电动机的工作期限以小时计。

14.1 当电动机的工作期限短于一年时,则应在该类型电动机标准中规定工作期限。

14.2 工作期限试验的方法及要求由各类型电动机标准中规定。

15 容差

容差即试验实测值与标准中保证值的容许偏差,这是由于考虑到许可范围内的原材料性能的不一致,加工的偏差及测量的误差等不可避免的影响。

表 16 所列项目仅在各类型电动机标准中作为保证值时,才需要同时列出容差。如未规定更高的容差要求时,应按表 16 的规定。表 16 中的容差仅带一个符号时(如仅为“+”或仅为“-”),则反方向的容差不受限制。

表 16

项目	名 称	容 差
1	效率 η	$-0.15(1-\eta)$, 最多为 -0.07
2	交流电动机的功率因数 $\cos\varphi$	$-(1-\cos\varphi)/6$, 最少 -0.02 , 最多 -0.07
3	转速或转差率(在额定负载及工作温度时)	
a	永磁直流电动机的转速	$\pm 15\%$
b	并励及他励直流电动机的转速	$\pm 15\%$
c	串励和复励直流电动机的转速	$\pm 20\%$
d	交流换向器电动机的转速	$\pm 20\%$
4	异步和同步电动机的堵转电流	保证值的 $+20\%$
5	异步和同步电动机的堵转转矩	保证值的 -15% , $+25\%$ (正容差仅在用户有需要时才作规定)

续表 16

项目	名称	容差
6	异步电动机的最大转矩和同步电动机的失步转矩	保证值的-10%，但计及容差后不小于 10.3 条的规定
7	异步电动机的最小转矩	保证值的-15%
8	同步电动机的标称牵入转矩	保证值的-15%
9	噪声	+3 dB

16 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验二种。

出厂检验是为了确定每台新装配完成的电机在电或机械方面是否都符合其据以制造的标准的要求而进行的试验。

型式检验是为了确定电动机是否符合其所据以制造的标准的要求。对电机的特性和参数进行全面考查而作的试验。

16.1 凡遇有下列情况之一者，应进行型式检验。

- a. 新产品试制完成时；
- b. 电动机设计和工艺上的变更足以引起某些性能发生变化时，则应进行有关的型式检验项目；
- c. 当出厂检验结果与以前进行的型式检验结果发生不可容许的偏差时；
- d. 定期抽试：每二年至少进行一次。

16.2 型式检验样机数量按 GB 2829 的规定进行。

16.3 电动机在试验时应处于完全良好的状态。轴承、换向器及电刷等应平稳地工作，同时绕组的接法、外护罩以及电刷的安装位置等均应处于正常工作状态。

16.4 各类型电动机出厂检验项目按表 17 规定，栏中√号表示该项试验适用于某一类型的电动机。

表 17

序号	检验项目	异步电动机	同步电动机	直流电动机	交流换向器电动机
1	外观检查	√	√	√	√
2	绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定	√	√	√	√
3	绕组在实际冷状态下直流电阻的测定	√	√	—	—
4	耐电压试验	√	√	√	√
5	匝间绝缘试验	√	√	√	√
6	额定电压下空载试验数据的测定	√	√	√	√
7	堵转试验	√	√	—	√
8	换向检查	—	—	√	√
9	超速试验	—	√	√	√
10	离心开关断开转速的测定	√	√	—	—
11	转向检查	√	√	√	√

注：第10项试验仅对带离心开关的单相电动机才需进行，允许抽查。第7项试验对交流换向器电动机允许抽查。

16.5 型式检验项目包括全部出厂检验项目。此外增加的项目见表18。

16.6 试验方法按GB 1032、GB 9651、GB 8128、ZB K21 001、GB 10068、GB 10069、GB 12665的有关规定进行。

表 18

序 号	检验项目	异步电动机	同步电动机	直流电动机	交流换向器电动机 ¹⁾
1	机械检查	✓	✓	✓	✓
2	起动过程中最小转矩的测定 ²⁾	✓	✓	—	—
3	最大转矩的测定 ³⁾	✓	✓	—	—
4	牵入同步转矩的测定	—	✓	—	—
5	短时过转矩试验	✓	✓	✓	✓
6	温升试验	✓	✓	✓	✓
7	额定数据检查				
	a. 功率	✓	✓	✓	✓
	b. 电流	✓	✓	✓	✓
	c. 转速	✓	✓	✓	✓
	d. 效率	✓	✓	✓	✓
	e. 功率因数	✓	✓	—	✓
	f. 电容器电压 ⁴⁾	✓	✓	—	—
8	振动的测定	✓	✓	✓	✓
9	噪声的测定	✓	✓	✓	✓
10	无线电干扰的测定 ⁵⁾	—	—	✓	✓
11	湿热试验	✓	✓	✓	✓
12	外壳防护等级试验 ⁶⁾	✓	✓	✓	✓
13	偶然过电流试验	✓	✓	✓	✓
14	工作期限试验 ⁷⁾	✓	✓	✓	✓
15	重量检查 ⁸⁾	✓	✓	✓	✓

注：1) 对交直流两用电动机型式检验以交流电动机为主。

2) 在实际热态下进行。

3) 在实际热态下进行。

4) 仅对单相电容电动机才需进行，对起动电容器测定堵转时端电压，对运转电容器测定空载和额定负载二点工作电压。

5) 一般不进行，如有要求，用户与制造厂协商后方进行。

6) 只有在产品标准中规定了外壳防护等级，在新产品设计定型时方进行试验，其试验方法按GB 1489的有关规定进行。

7) 只有在产品标准中规定了工作期限，在新产品设计定型时方进行试验。

8) 仅在新产品设计定型时进行检查。

17 标志

本章规定的各种标志应能保证在电动机的整个使用期内不易磨损。

17.1 铭牌

每台电动机必须在机座的明显位置上牢固地钉有制造厂表明电机额定数据及其他必要事项的铭牌。制造铭牌的材料及刻划方法应能保证其字迹在电机的整个使用时期内不易磨灭。

如铭牌装在机座上有困难时,允许装在电动机的其他明显位置上。

17.1.1 铭牌上应标明的项目:

- a. 电动机型号;
- b. 电动机名称;
- c. 制造厂或制造厂标记;
- d. 制造厂出品编号或出厂年月;
- e. 接线图(在机壳或其他位置上另有接线图标牌时,可不必标明);
- f. 绝缘等级;
- g. 外壳防护等级;
- h. 工作制(仅对非连续工作制额定才要标明);
- i. 环境空气最高温度(仅对按高于 40℃ 的其他温度设计的电动机才要标明);
- j. 海拔(仅对按使用地点高于 1 000 m 设计的电动机才要标明);
- k. 总重量,kg;
- l. 额定数据:各类型电动机分别按第 17.1.2 条的规定。

17.1.2 各类型电动机在铭牌上标明的额定数据:

17.1.2.1 异步电动机、同步电动机和串励电动机在铭牌上标明的额定数据

- a. 额定功率,W;
- b. 额定电压,V;
- c. 额定电流,A;
- d. 额定频率,Hz;
- e. 额定转速,r/min;
- f. 电容器电容量: μF (仅对单相电容电动机);
- g. 电容器工作电压:V(仅对单相电容电动机)。

17.1.2.2 直流电动机

- a. 励磁方式;
- b. 额定功率,W;
- c. 额定转速,r/min;
- d. 额定励磁电压,V(仅对他励电动机);
- e. 额定励磁电流,A(仅对他励电动机)。

17.1.3 各类电动机如因特殊需要或受铭牌位置的限制,须对本标准 17.1.2 条标明的项目有所增减时,应在各类电动机标准中规定。

17.2 旋转方向标志

对只适合一个旋转方向运行的电动机(除了绕组永久性连接以至只能有一个旋转方向的电动机以外),应在明显的位置上设有指示旋转方向的标志。

17.3 接地标志

对设有接地螺栓的电动机,应在接地螺栓的附近设有指示接地的标志。

17.4 绕组出线端标志

绕组出线端标志应按 GB.1971 的规定刻在出线端或用标号片标明并同时刻在接线板上,但不得单独悬挂标号片。标志刻印方法可用打印、在型塑品上压出或其他有效的方法。

专用电动机允许以出线颜色代替线端标志。

17.5 特殊标志

对于特殊电动机(如防爆电动机),应按有关标准的规定加上特殊标志。

18 质量保证期

在用户按照制造厂的使用维护说明书的规定,正确地使用与存放电动机的情况下,制造厂应保证电动机在使用的一年内或规定的工作期限内,但自制造厂起运的日期不超过二年的时间内能正常运行。如在此规定时间内电动机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿地为用户修理或更换电动机。

19 成套性

19.1 对轴伸上有键槽的电动机,交货时应配有符合各类电机标准规定的键。

19.2 交货时应配的其他附件和易损可换零配件应在各类具体的电动机标准和技术条件中规定。

19.3 电动机应附有产品合格证和使用维护说明书。

20 包装、运输和贮存

20.1 包装和运输

电动机在包装前轴伸应采取临时性防锈涂封保护措施。

包装必须牢固可靠,包装箱应标有“小心轻放”、“防潮”等字样,其相应图样应符合 GB 191 的规定。

包装箱或包装盒在运输过程中应小心轻放,避免碰撞和敲击,严禁与酸碱等腐蚀物品放在一起。

20.2 贮存

电动机放在环境空气 $-5\sim+40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于90%,清洁、通风良好的库房内,空气中不得含有腐蚀性气体。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会小功率电动机分技术委员会归口。

本标准由广州电器科学研究所、上海微型电机厂、南京微分电机厂、天津微电机公司负责起草。

本标准主要起草人何湘吉、徐惠珍、臧振远、陈巴芬。