

1 主题内容与适用范围

本标准规定了机座外径不大于 130mm 的磁阻式步进电动机(以下简称“电机”)的通用技术要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存等内容。

本标准适用于机座外径不大于 130mm 的磁阻式步进电动机。

机座外径大于 130mm 的和其他特种结构的电机亦可参照本标准。

本标准与单个电机的专用技术条件,控制微电机基本技术要求一起使用,使用标准时的优先顺序是专用技术条件、本通用技术条件、控制微电机基本技术要求。

产品的各项具体参数指标在相应的专用技术条件中规定。

2 引用标准

GB 2423.16 电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法

GB 2806 电机噪声测定方法

GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 2900.26 电工名词术语 控制微电机

GB 5872 控制微电机包装技术条件

GB 7345 控制微电机基本技术要求

GB 7346 控制微电机基本外形结构型式

GB 10405 控制微电机型号命名方法

3 术语

3.1 驱动电路 drive circuits

驱动电路是按预定方式切换步进电动机相绕组的逻辑转换器和功率放大器的组合电路。

3.2 额定电压 rated voltage

步进电动机驱动电路中,加在功率放大器主回路的端电压。

3.3 额定供电状态 rated power supplied condition

电机按额定电压、额定静态电流、规定的分配方式供电的状态。

3.4 负载起动频率 pull-in rate with load

步进电动机带一定负载起动和停转均无失步的最高频率。

3.5 空载运行频率 no-load pull-out rate

步进电动机空载能维持无失步运行的最高频率。

3.6 负载运行频率 pull-out rate with load

步进电动机带一定负载能维持无失步运行的最高频率。

3.7 保持转矩 holding torque

在额定静态电流下,施加在已通电的步进电动机转轴上给不产生连续旋转的最大静转矩。

3.8 位置误差 positional error

步进电动机完成一系列步进运行后,实际位置相对理论位置的偏差,用步距角的百分数表示。

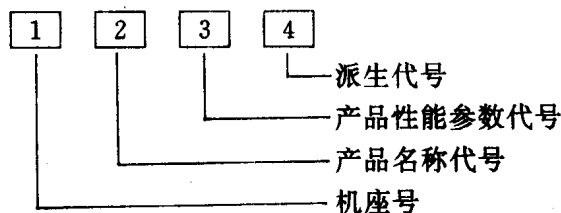
3.9 谐振频率 resonant rate

在额定供电状态下,电机在起动、运行矩频特性曲线范围内不能保证无失步的频率。

4 产品分类

4.1 型号

电机的型号按 GB 10405 的规定,由机座号、产品名称代号、产品性能参数代号及派生代号组成。



4.1.1 机座号

机座号用电机外径的毫米数以阿拉伯数字表示。机座号及其相应的机座外径按 GB 7346 中表 1 规定。

4.1.2 产品名称代号

产品名称代号为 BC(磁阻式步进电动机)。

4.1.3 产品性能参数代号

产品性能参数代号,由 2~4 位阿拉伯数字组成,其中第 1 位数字代表相数,第 2~4 位数字代表转子齿数。

4.1.4 派生代号

除电机相数和转子齿数外,性能、结构派生用字母 A、B、C……表示。

例:45 机座号,相数为 3 相,转子齿数为 40 的磁阻式步进电动机型号为:

45BC340

4.2 外形及安装尺寸

4.2.1 外形及安装尺寸

电机外形及安装尺寸应符合 GB 7346 中第 3 章规定。55 及以下机座号以 K2 型为基本型式。70 及以上机座号以 K5 型为基本型式,其中 D_3 取较大值。

注:70 机座号亦可采用 K2 型安装型式,当采用 K2 型安装型式时推荐按表 1 尺寸。

表 1

mm

代号	D	D_2	E	h_2	D_6	MS	D_3	t_1	t_2	t_3
公称尺寸 公差	h 10	h 6		± 0.1		8H	f7			
机座号										
70	70	5	22	3	58		9	0.4	0.03	0.04

4.2.2 轴伸

55 及以下机座号采用光轴伸,70~90 机座号为半圆键键槽轴伸,110~130 机座号采用平键键槽轴伸,均应符合 GB 7346 中第 4 章规定。

5 技术要求

5.1 使用环境条件

电机使用环境条件应符合 GB 7345 中第 1 章规定。

5.2 电压等级

电机的额定电压等级应按表 2 规定优先采用。

表 2

单电压驱动	6	9	12	24	27	48	60	80	110
双电压驱动	60/6	60/12	80/6	80/12	110/12				

5.3 步距角

电机运行拍数为相数两倍时,步距角推荐按表 3 优先采用。

表 3

机座号 步距角, 度	24	28	36	45	55	70	90	110	130
0.36							✓	✓	✓
0.60									✓
0.75						✓	✓	✓	✓
0.90					✓	✓	✓	✓	
1.0							✓		
1.125							✓		
1.5			✓	✓	✓	✓	✓		
1.875			✓	✓					
2.25						✓			
3		✓	✓	✓	✓				
3.75					✓				
4.5						✓			
7.5	✓	✓	✓	✓	✓				

5.4 出线方式、标记及强度要求

5.4.1 出线方式可采用引出线、接线板或其他方法。

5.4.2 出线标记

采用引出线者出线标记用不同颜色表示,并应注明首端和末端。采用接线板或其他方法的标记用阿拉伯数字表示,奇数为绕组首端,偶数为绕组末端,均应符合表 4 规定。当出线具有公共端时,出线标记应符合表 5 规定。

特殊情况下,允许在引出线上套带色套管,用套管颜色代替引出线颜色。

表 4

绕组名称 项目	A		B		C		D		E		F	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
引出线颜色	红		黄		绿		蓝		紫		白	

表 5

绕组名称 项目	A	B	C	D	E	F	公共点
标记	1	2	3	4	5	6	0
引出线颜色	红	黄	绿	蓝	紫	白	黑

5.4.3 引出线和接线端强度

电机的每根引出线,每一螺纹接线柱及每个接线片的强度应符合 GB 7345 中第 3.9 条规定。

5.5 外观

电机表面不应有锈蚀、涂覆层剥落、碰伤、划痕,紧固件应牢固,接线板及铭牌的字迹和内容应清楚

无误,且不得脱落,引出线或接线端应完整无损,引出线颜色或接线端标记应正确。

5.6 外形及安装尺寸

电机的外形及安装尺寸应符合第4.2条规定。

5.7 径向间隙

电机的径向间隙不大于0.2mm,或按专用技术条件规定。

5.8 轴向间隙

电机的轴向间隙应符合专用技术条件规定。

5.9 轴伸径向圆跳动

电机轴伸的径向圆跳动应不超过0.02mm,或按专用技术条件规定。

5.10 转动惯量

电机转子的转动惯量应符合专用技术条件规定。

5.11 绝缘介电强度

电机应能承受表6规定的试验电压(试验电源频率为50Hz),历时1min的绝缘介电强度试验,且无击穿或内部飞弧现象,绕组的漏电流应不大于1mA(峰值),漏电流不包括试验设备的电容电流。试验后,立即测量绝缘电阻,并应符合第5.12条的要求。

重复本试验时,其电压值为表6试验电压值的80%。

表6

额定电压	试验电压			
	绕组对机壳		各相绕组间	
	28机座及以下	36机座及以上	28机座及以下	36机座及以上
60及以下	300	500	300	300
>60~110	500	750	300	400

5.12 绝缘电阻

在正常的试验大气条件下,电机各绕组对机壳及各绕组之间的绝缘电阻应不小于100M Ω ,在专用技术条件规定的极限低温条件下,绝缘电阻应不小于50M Ω ,在相应的高温条件下,绝缘电阻应不小于10M Ω ,在恒定湿热条件下,绝缘电阻应不小于2M Ω 。

5.13 直流电阻

定子绕组各相直流电阻应符合专用技术条件规定。

5.14 旋转方向

电机按专用技术条件规定的分配方式空载运行,从安装面轴伸端视电机转轴旋转方向,轴的正旋转方向为逆时针方向。

5.15 空载起动频率

在额定供电状态下,空载起动频率应不低于专用技术条件的规定。

5.16 空载运行频率

在额定供电状态下,空载运行频率应不低于专用技术条件的规定。

5.17 负载起动频率

在额定供电状态下,负载起动频率应不低于专用技术条件的规定。

5.18 负载运行频率

在额定供电状态下,负载运行频率应不低于专用技术条件的规定。

5.19 起动矩频特性

在额定供电状态下,起动矩频特性应不低于专用技术条件的规定。

5.20 运行矩频特性

在额定供电状态下,运行矩频特性应不低于专用技术条件的规定。

5.21 谐振频率

允许电机存在谐振频率,并测出谐振频率。

5.22 起动惯频特性

在额定供电状态下,起动惯频特性应不低于专用技术条件的规定。

5.23 保持转矩

在额定供电状态下,保持转矩不小于专用技术条件的规定。

5.24 位置误差

在额定供电状态下,电机的位置误差不大于表7规定。

表7

步距角 θ_b , 度	位置误差, %
$\theta_b < 1.5$	± 20
$1.5 \leq \theta_b < 7.5$	± 10
$7.5 \leq \theta_b$	± 5

5.25 电感

电机绕组电感应符合专用技术条件规定(供用户参考)。

5.26 重量

电机重量应不超过专用技术条件的规定。

5.27 温升

电机绕组的静态温升和动态温升均不超过 65K。

5.28 噪声

电机的声压级噪声(不包括谐振区)应符合专用技术条件规定。

5.29 低温

按专用技术条件规定的温度条件进行低温试验,然后在此温度下立即检查空载起动频率,应不低于第 5.15 条规定,检查绝缘电阻应符合第 5.12 条规定。

5.30 高温

按专用技术条件规定的温度条件进行高温试验,检查电机热态绝缘电阻,其值应不小于 $10M\Omega$,检查空载起动频率应不低于第 5.15 条规定,然后电机从箱内取出立即按第 5.11 条复试电压进行绝缘介电强度试验。

5.31 低气压

此项要求适用于 3 级和 4 级环境条件的产品及环境条件与其相似的产品。

5.31.1 低温低气压

电机在专用技术条件规定的低温、气压下进行试验,然后立即检查空载起动频率,应符合第 5.15 条规定。

5.31.2 高温低气压

电机在专用技术条件规定的高温、气压下进行试验,然后立即检查空载起动频率,应符合第 5.15 条规定。

5.32 振动

5.32.1 定幅振动

此项要求适用于 1 级和 2 级环境条件的产品。

按专用技术条件规定的振动要求进行定幅振动试验,试验结束后电机不应出现零件松动或损坏现象,检查空载起动频率和空载运行频率应符合第 5.15 条和第 5.16 条规定。

5.32.2 高频振动

此项试验适用于3级和4级环境条件的产品。

按专用技术条件规定的振动要求进行高频振动试验,试验结束后电机不应出现零件松动和损坏现象,检查空载起动频率和空载运行频率应符合第5.15和第5.16条规定。

5.33 冲击

5.33.1 规定脉冲冲击

按专用技术条件规定的冲击条件进行冲击试验,试验结束后,电机不应出现零件松动或损坏现象,检查空载起动频率和空载运行频率应符合第5.15条和第5.16条规定。

5.33.2 强冲击

当专用技术条件有要求时,按GB 7345中第3.19.2条要求进行强冲击试验,试验后电机不应出现零件松动或损坏现象,检查空载起动频率和空载运行频率应符合第5.15条和第5.16条规定。

5.34 湿热

5.34.1 恒定湿热

此项要求适用于1级和2级产品及环境条件与其相似的产品,亦适用于3级和4级环境条件产品的周期试验。试验后测其绝缘电阻应不低于 $2M\Omega$,表面应无明显质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象,并按第5.11条复试电压进行绝缘介电强度试验,检查空载起动频率应符合第5.15条规定。

5.34.2 交变湿热

此项要求适用于3级和4级环境条件的产品。

电机应能承受10d的交变湿热,试验后应无明显的外表质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象,经24h恢复后,电机绝缘电阻应不小于 $50M\Omega$,按第5.11条复试电压进行绝缘介电强度试验,检查空载起动频率应符合第5.15条规定。

5.35 寿命

电机寿命应不小于1000h,试验后检查电机绝缘介电强度、绝缘电阻、直流电阻、空载起动频率、空载运行频率、负载起动频率、负载运行频率,应符合第5.11、5.12、5.13、5.15、5.16、5.17、5.18条规定。

5.36 防爆炸

当专用技术条件有要求时,按专用技术条件规定。

5.37 防霉菌

当专用技术条件有要求时,电机应能在有霉菌的环境中正常工作,试验后应符合专用技术条件的规定。

5.38 盐雾

当专用技术条件有要求时,电机应能承受盐雾试验,试验后电机应拆开检查,任何部位不能有明显的腐蚀迹象和破坏性变质。

6 试验方法

6.1 试验气候条件

6.1.1 正常的试验气候条件

所有试验若无其他规定,均应在下列正常的试验气候条件下进行。

环境温度:15~35℃。

相对湿度:45%~75%。

大气压力:86.7~106.7kPa(650~800mmHg)。

6.1.2 仲裁的试验气候条件

如果需要严格控制试验气候条件,以获得重现结果时,为了便于参考,规定在下列仲裁的试验气候条件下进行。

环境温度: $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

相对湿度: 63%~67%。

大气压力: 86.7~106.7kPa。

6.1.3 基准的标准气候条件

作为计算依据的基准的标准气候条件为:

环境温度: 20°C 。

相对湿度: 65%。

大气压力: 101.3kPa(762mmHg)。

6.2 不通电稳定温度

电机在任一规定的环境温度下不通电,避免杂散空气流的影响,放置足够长的时间,使电机绕组直流电阻的变化(每隔 5min 测量一次)小于前一次测量值的 0.5%时的温度,即为不通电稳定温度。

6.3 通电稳定温度

在任一规定的环境温度下,电机安装在标准试验支架上,按规定通电运行足够长的时间,使电机绕组直流电阻的变化(每隔 5min 测量一次)小于前一次测量值的 0.5%时的温度,即为通电稳定温度。

6.4 试验电源

6.4.1 标准的试验电压和电流应符合被测电机专用技术条件的规定。

6.4.2 电源驱动型式及相应的分配方式应符合被测电机专用技术条件的规定。

6.4.3 测试用驱动电路应有下列功能:

- a. 具有自动升降频电路,升频时间由专用技术条件规定;
- b. 电路输出电压波动不大于 $\pm 2\%$;
- c. 电机各相静态电流不平衡不大于 2%,运行时各相电流不平衡不大于 5%;
- d. 电源纹波系数不大于 5%;
- e. 对于双电压驱动,电流波前沿上冲倍数不大于 2。

6.4.4 电机驱动电路末级功放回路推荐型式见附录 B。

6.5 测试仪表精度

检查试验和验收试验不低于 1 级,鉴定试验和周期试验不低于 0.5 级。

6.6 电机的安装

如无特殊规定,试验时电机应轴向水平安装在标准试验支架上。

标准试验支架按 GB 7345 中规定。

6.7 外观

目检电机外观,应符合第 5.5 条要求。

6.8 外形及安装尺寸

检查电机的外形及安装尺寸,应符合第 5.6 条要求。

6.9 引出线和接线端强度

每一根引出线、螺纹接线柱或接线片的强度试验均应按 GB 7345 中第 3.9 条的规定进行,并应符合第 5.4.3 条要求。

6.10 径向间隙

按 GB 7345 中第 3.2.2 条方法进行试验,试验时,加在转轴上的力为 2.2N,径向间隙应符合第 5.7 条要求。

6.11 轴向间隙

按 GB 7345 中第 3.2.3 条方法进行试验,试验时,加在转轴上的力为 4.4N,轴向间隙应符合第 5.8 条要求。

6.12 轴伸径向圆跳动

按 GB 7345 中第 3.2.4 条方法进行试验,并应符合第 5.9 条要求。

6.13 转动惯量

按 GB 7345 中第 3.10 条方法进行试验,并应符合第 5.10 条要求(此项试验做为部件测试)。

6.14 绝缘介电强度

按 GB 7345 中第 3.7 条方法进行试验,并应符合第 5.11 条要求。

6.15 绝缘电阻

按 GB 7345 中第 3.8 条方法进行试验,并应符合第 5.12 条要求。

6.16 直流电阻

电机在达到不通电稳定温度后,测量定子绕组各相直流电阻按式(1)换算到 20℃时的电阻值,应符合第 5.13 条要求。

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)} \dots\dots\dots (1)$$

式中: R_{20} ——温度为 20℃时的绕组电阻, Ω ;

R_t ——温度为 t 时的绕组电阻, Ω ;

α ——温度系数,铜导线 $\alpha=0.004, 1/^\circ\text{C}$ 。

t ——测量绕组电阻 R_t 时的室温, $^\circ\text{C}$ 。

6.17 旋转方向

电机按规定分配方式空载运行,从安装面轴伸端视电机转轴旋转方向,应符合第 5.14 条要求。

6.18 空载起动频率

在额定供电状态下,电机空载,并达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,使电机从锁定状态突然起动,测出转子在三个不同位置的正、反两个转向的最高起动频率应符合第 5.15 条要求。

6.19 空载运行频率

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,电机空载起动后,测出电机在正、反两个转向时,随着控制脉冲连续上升能不失步运行的最高频率,应符合第 5.16 条要求。

6.20 负载起动频率

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,先加上按专用技术条件规定的负载,然后从锁定状态突然起动,测出正反两个转向的最高起动频率,应符合第 5.17 条要求。

6.21 负载运行频率

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,电机由低频起动,然后升频,并加以专用技术条件规定的负载(或先加载后升频)测出电机不失步运行的负载运行频率应符合第 5.18 条要求。

6.22 起动矩频特性

在额定供电状态下,电机锁定并达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,先加上专用技术条件规定的负载,然后突然起动。在起动频率范围内,每个测定点按正反两个转向各起停 3~5 次,电机应无失步现象,并符合第 5.19 条要求。

6.23 运行矩频特性

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,电机由低频起动,然后升频,并加以专用技术条件规定的负载(或是先加载后升频),测出电机能不失步运行的运行矩频特性,应符合第 5.20 条要求。

6.24 谐振频率

在额定供电状态下,电机空载采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,测出电机的谐振频率。

6.25 起动惯频特性

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,采用预置脉冲数或其他能检查失步的方法,电机带有按专用技术条件规定的惯性负载突然起动,测出转子在三个任意不同位置上,正反两个转向的起动惯频特性应符合第 5.22 条要求。

6.26 保持转矩

在额定供电状态下,电机锁住并达到通电稳定温度,测出在一个分配周期内任何一个分配状态下的保持转矩均应符合第 5.23 条要求。

6.27 位置误差

在额定供电状态下,电机达到通电稳定温度,使电机空载单脉冲运行一周,用足够精度的读数显微镜、精度测试仪或其他方法测出一周内步距的额定值和实测值间的最大正负偏差,取其绝对值的平均值,算出电机的位置误差。可逆电动机应在两个旋转方向进行检查。其最大值不超过第 5.24 条要求。

6.28 电感

按图 1 所示,电机绕组两端加以 400Hz 的交流电压,缓慢地转动定子(或转子),找出转子每相最大与最小电感值的位置,按式(2)计算出每相最大和最小电感值,并依此求取平均电感。应符合第 5.25 条要求。

$$L = \frac{U}{2\pi f I} \sin\phi \times 10^3 \dots\dots\dots (2)$$

$$\sin\phi = \sqrt{1 - \left(\frac{P}{UI}\right)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中: U ——绕组两端电压值, V;

I ——电流值, A;

P ——功率值, W;

L ——电感, mH。

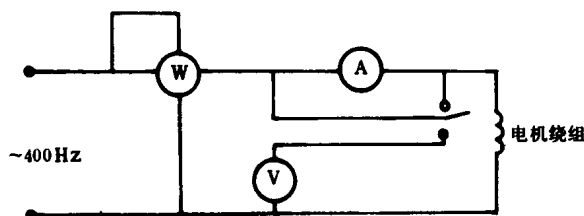


图 1

Ⓜ—功率表;Ⓥ—电压表;ⓐ—电流表

允许用其他等效的方法进行测量。

6.29 重量

用感量 1% 的衡器称取电机重量,应符合第 5.26 条要求。

6.30 温升

6.30.1 静态温升

试验时,电机安装在标准试验支架上,放入试验箱内,试验箱的体积应使每一电机至少有 $0.085 \sim 0.142\text{m}^3$ 的自由空间,箱温调节到 $23 \pm 2^\circ\text{C}$,电机在此温度下达到不通电稳定温度,记录箱温 t_1 和绕组的直流电阻 R_1 ,然后用步进电机试验电源,在额定电压下按分配方式出现最多的相数,通以额定静态电流至电机达到通电稳定温度,测量同一绕组的直流电阻 R_2 ,测量绕组直流电阻时带电与不带电测量均可以。

温升由式(4)求出,并应符合第 5.27 条要求。

$$\theta = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) \quad \dots\dots\dots (4)$$

若试验中箱温从 t_1 变到 t_2 , 则电机绕组温升按式(5)计算。

$$\theta = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + (t_1 - t_2) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: θ ——电机的温升, K;

R_1 ——绕组达到不通电稳定温度时的直流电阻, Ω ;

R_2 ——绕组达到通电稳定温度时的直流电阻, Ω ;

t_1 ——测量绕组直流电阻 R_1 时的温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_2 ——测量绕组直流电阻 R_2 时的温度, $^{\circ}\text{C}$

6.30.2 动态温升

按 6.30.1 测试方法, 将通电状态改为: 在额定供电状态下, 按专用技术条件规定的负载运行频率空载运行 30min 后, 电机绕组温升应符合第 5.27 条要求。

6.31 噪声

声压级噪声按 GB 2806 进行试验, 测试点距离为 0.31m, 测试点的配置按附录 A, 试验时, 电机在额定供电状态下, 在专用技术条件规定的空载起动或运行频率范围内空载运行。试验后应符合 5.28 条要求。

6.32 低温

电机安装在标准试验支架上, 不通电置于试验箱中, 箱温逐渐降至下列温度(见表 9), 电机在此温度下达到不通电稳定温度, 然后箱温调至专用技术条件规定的低温极限值, 温差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保温达到不通电稳定温度。

试验后, 应符合第 5.29 条要求。

表 9

环境等级	1	2	3	4
箱温下降温度值, $^{\circ}\text{C}$	-40 ± 2	-55 ± 2	-62 ± 2	-62 ± 2

6.33 高温

电机安装在标准试验支架上, 不通电置于试验箱中, 箱温逐渐调至专用技术条件规定的高温极限值, 温差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 电机应达到不通电稳定温度, 然后电机以分配方式出现最多的相数通过以额定静态电流至电机达到通电稳定温度, 试验后应符合第 5.30 条要求。

6.34 低气压

6.34.1 低温低气压

电机安装在标准试验支架上, 不通电置于试验箱中, 箱温降至专用技术条件规定的低温极限值, 温差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 并达到不通电稳定温度, 按分配方式出现最多的相数通以额定静态电流, 使电机达到通电稳定温度, 然后试验箱的空气压力降至规定值。试验后, 应符合 5.31.1 条要求。

6.34.2 高温低气压

电机安装在标准试验支架上, 不通电置于试验箱中, 先将箱温调至专用技术条件规定的高温极限值, 温差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 并达到不通电稳定温度, 按分配方式出现最多的相数通以额定静态电流, 使电机达到通电稳定温度, 然后试验箱的空气压力降至规定值。试验后, 应符合 5.31.2 条要求。

6.35 振动

6.35.1 定幅振动

按 GB 7345 中第 3.18.1 条方法进行试验, 试验时电机不通电, 试验后应符合第 5.32.1 条要求。

6.35.2 高频振动

按 GB 7345 中第 3.18.2 条方法进行试验,试验时电机不通电,试验后应符合第 5.32.2 条要求。

6.36 冲击

6.36.1 规定脉冲冲击

按 GB 7345 中第 3.19.1 条方法进行试验,试验时电机不通电,试验后应符合第 5.33.1 条要求。

6.36.2 强冲击

按 GB 7345 中第 3.19.2 条方法进行,试验时电机不通电,试验后应符合第 5.33.2 条要求。

6.37 湿热

6.37.1 恒定湿热

按 GB 7345 中第 3.21.1 条方法进行试验,试验后应符合 5.34.1 条要求。

6.37.2 交变湿热

按 GB 7345 中第 3.21.2 条方法进行试验,试验期间一半电机在额定供电状态下,按空载起动频率空载运行,另一半电机不通电,试验后应符合第 5.34.2 条要求。

6.38 寿命

将电机安装在标准试验支架上,在额定供电状态下,电机以空载起动频率的一半空载连续运行,运行条件按表 10 规定,试验中轴承允许加油,时间可以累计,试验结束后应符合第 5.35 条要求。

表 10

安装位置	轴伸水平	轴伸垂直向上	轴伸 45 向上	轴伸 45 向下	轴伸垂直向下	轴伸水平
温度,℃	L	H	H	H	H	15~35
时间,h	64±2	24±2	24±2	24±2	24±2	840±4

表中:L——由专用技术条件规定的环境温度极限低温。

H——由专用技术条件规定的环境温度极限高温。

6.39 防爆炸

按 GB 7345 中第 3.24 条进行,该项试验应在所有鉴定试验完成之后进行。

6.40 防霉菌

按 GB 2423.16 进行试验,试验后应符合第 5.37 条要求。

6.41 盐雾

按 GB 7345 中第 3.25 条试验,试验后应符合第 5.38 条要求。

7 检验规则

7.1 试验分类

电机的试验分为四类:检查试验、验收试验、鉴定试验和周期试验。

7.2 检查试验项目及规则

检查试验项目同验收试验。

电机全部检查项目合格后,方能作为合格品入库。

7.3 验收试验项目及规则

验收试验按 GB 2828 规定的一般检查水平 I、合格质量水平(AQL)见表 11,一次正常检查抽样方案进行,试验结果,电机只要有一个项目不合格,则该电机即为不合格品。

若验收试验合格,则除抽样中不合格电机之外,使用方应整批接收。

若验收试验不合格,则整批拒收。由制造厂重新检查试验、消除缺陷、并剔出不合格电机后,再次提交验收。

验收试验项目及试验基本顺序按表 11 规定。

表 11

序号	试 验 项 目	AQL
1	外观	4
2	外形及安装尺寸	
3	旋转方向	
4	径向间隙	1
5	轴向间隙	
6	轴伸径向圆跳动	
7	绝缘介电强度	
8	绝缘电阻	
9	直流电阻	
10	空载起动频率	
11	空载运行频率	
12	负载起动频率	
13	负载运行频率	

7.4 鉴定试验项目及规则

鉴定试验应在鉴定机构批准的试验室内,按表 12 规定的顺序进行。

7.4.1 鉴定试验在下列情况下进行:

- a. 新产品定型;
- b. 定型产品,其电磁设计,机械结构,或在制造过程中,工艺或所用材料的变更足以引起性能和参数变化时,允许根据上述变更可能产生的影响进行有关项目试验。

7.4.2 样机

鉴定试验样机均应从正常的批量产品中抽取,共六台,其中四台作为鉴定试验用,二台作为存放对比用。

7.4.3 鉴定试验结果的评定

只要有一台电机的任何一个项目不合格,则鉴定试验不合格。

当鉴定部门确定电机某一项目不合格是属于孤立性质时,允许用新的同等数量的电机代替,并补作已经做过的项目的试验,然后继续试验。若再有一台电机的任何一个项目不合格,则鉴定试验不合格。

7.4.4 同类型产品的鉴定

当同时有两个以上型号的同类型、同一机座号电机提交鉴定时,每种型号均应抽取四台样机,所有电机应通过检查试验,再选取四台有代表性的、不同型号电机进行其余项目的试验,试验结果的评定同第 7.4.3 条规定。

只要有一台电机的任何一个项目不合格,则认为每种型号电机的鉴定试验均不合格,若鉴定试验合格,则认为同时提交的所有型号电机均通过鉴定,此后生产的主要结构尺寸相同的同类型电机不再进行鉴定试验。

7.4.5 鉴定试验项目和基本顺序

鉴定试验项目和基本顺序及样机编号按表 12 规定。

7.5 周期试验项目及规则

周期试验项目,基本顺序及样机编号按表 12 规定。

周期试验由制造单位至少每两年进行一次。

样机的抽取及试验结果的评定同第 7.4.2、7.4.3 和 7.4.4 条,若周期试验不合格,则应停止生产,查明原因,采取措施后,重新进行周期试验。

表 12

试验分类	序号	试验项目	技术要求条款	试验方法条款	样机编号	
					鉴定试验	周期试验
检查试验 或 验收 试验 或 周 期 试 验	1	外观	5.5	6.7	1.2.3.4	1.2.3.4
	2	外形及安装尺寸	5.6	6.8	1.2.3.4	1.2.3.4
	3	径向间隙	5.7	6.10	1.2.3.4	1.2.3.4
	4	轴向间隙	5.8	6.11	1.2.3.4	1.2.3.4
	5	轴伸径向圆跳动	5.9	6.12	1.2.3.4	1.2.3.4
	6	绝缘介电强度	5.11	6.14	1.2.3.4	1.2.3.4
	7	绝缘电阻	5.12	6.15	1.2.3.4	1.2.3.4
	8	直流电阻	5.13	6.16	1.2.3.4	1.2.3.4
	9	旋转方向	5.14	6.17	1.2.3.4	1.2.3.4
	10	空载起动频率	5.15	6.18	1.2.3.4	1.2.3.4
	11	空载运行频率	5.16	6.19	1.2.3.4	1.2.3.4
	12	负载起动频率	5.17	6.20	1.2.3.4	1.2.3.4
	13	负载运行频率	5.18	6.21	1.2.3.4	1.2.3.4
	14	起动转矩特性	5.19	6.22	1.2.3.4	1.2.3.4
	15	运行转矩特性	5.20	6.23	1.2.3.4	1.2.3.4
	16	谐振频率	5.21	6.24	1.2.3.4	1.2.3.4
	17	起动惯频特性	5.22	6.25	1.2.3.4	1.2.3.4
	18	保持转矩	5.23	6.26	1.2.3.4	1.2.3.4
	19	位置误差	5.24	6.27	1.2.3.4	1.2.3.4
	20	引出线或接线端强度	5.4.3	6.9	1.2.3.4	1.2.3.4
	21	转动惯量	5.10	6.13		—
	22	电感	5.25	6.28	1.2.3.4	1.2.3.4
	23	重量	5.26	6.29	1.2	—
	24	温升	5.27	6.30	1.2.3.4	1.2.3.4
	25	噪声	5.28	6.31	1.2.3.4	—
	26	低温	5.29	6.32	3.4	3.4
	27	高温	5.30	6.33	3.4	3.4
	28	低温低气压	5.31.1	6.34.1	1.2	1.2
	29	高温低气压	5.31.2	6.34.2	1.2	1.2
	30	定幅振动	5.32.1	6.35.1	1.2.3.4	1.2.3.4
	31	高频振动	5.32.2	6.35.2	1.2.3.4	1.2.3.4
	32	规定脉冲冲击	5.33.1	6.36.1	1.2.3.4	1.2.3.4
	33	强冲击	5.33.2	6.36.2	1.2.3.4	1.2.3.4
	34	恒定湿热	5.34.1	6.37.1	3.4	3.4
	35	交变湿热	5.34.2	6.37.2	3.4	3.4
	36	寿命	5.35	6.38	1.2	1.2
	37	防爆炸 ¹⁾	5.36	6.39	1.2	—
	38	防霉菌 ¹⁾	5.37	6.40	1.2	—
	39	盐雾 ¹⁾	5.38	6.41	3.4	—

注：1) 属特殊试验项目，仅在专用技术条件有要求时进行。

8 质量保证期

质量保证期按 GB 7345 中第 5.1 条规定。

保用期从电机包装启封开始计算规定为一年。

9 标志、包装、运输和贮存

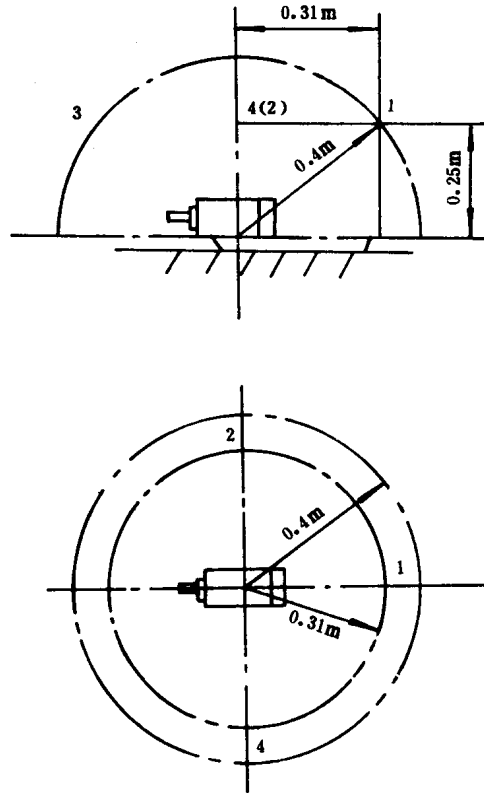
9.1 出厂电机应有铭牌标志,并应符合 GB 7346 中第 6 章规定。

9.2 电机包装按 GB 5872 的规定。

9.3 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、碱等腐蚀性物品放在一起。

9.4 电机应存放在环境温度 $-5\sim+30^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 75%、清洁、通风好的库房内,空气中不得含腐蚀性气体。

附录 A
电机噪声测点配置图
(补充件)



附录 B
末级功放回路推荐形式
(参考件)

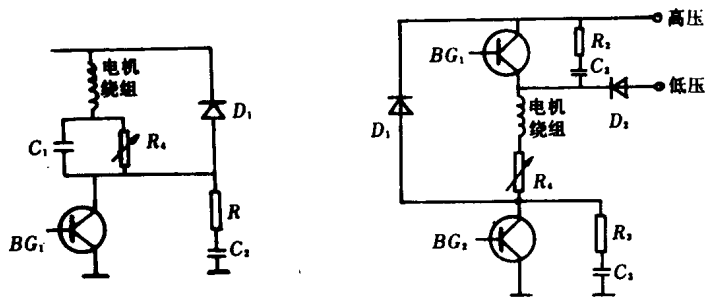


图 B1 单电压电源

图 B2 双电压电源

D_1 —泄放二极管; D_2 —钳位二极管; R_1, R_2, R_3 —电阻; C_1, C_2, C_3 —电容;
 R_4 —限流电阻; BG_1, BG_2 —晶体管; C_1 可根据各类电机选用

附录
磁阻式步进电
(参考

表

序号	项目 数据 型号	相 数	步 距 角 度	额 定 电 压 V	静 态 电 流 A	保 持 转 矩 N·m	空 载 起 动 频 率 步/s	空 载 运 行 频 率 步/s	负 载 运 行 频 率			
									负 载 起 动 频 率 $\frac{N \cdot m}{步/s}$	负 载 运 行 频 率 $\frac{N \cdot m}{步/s}$		
1	28BC320	3	3	27	0.8	17.63×10^{-3}	1800		$\frac{3.43 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{6.80 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{5.80 \times 10^{-3}}{200}$	
2	36BC340	3	1.5	27	1.5	78.00×10^{-3}	3000		$\frac{29.40 \times 10^{-3}}{1500}$	$\frac{49.60 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{39.00 \times 10^{-3}}{200}$	
3	36BC320	3	3	27	0.5	39.00×10^{-3}	1800		$\frac{9.80 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{23.50 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{19.60 \times 10^{-3}}{200}$	
4	45BC340	3	1.5	27	0.35	58.83×10^{-3}	1200		$\frac{27.45 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{39.22 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{34.32 \times 10^{-3}}{200}$	
5	45BC340A	3	1.5	27	2	98.06×10^{-3}	2400		$\frac{27.45 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{58.83 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{44.12 \times 10^{-3}}{200}$	
6	45BC340B	3	1.5	27	2.5	196.13×10^{-3}	3000		$\frac{68.64 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{117.67 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{98.06 \times 10^{-3}}{200}$	
7	45BC332	3	1.875	27	2.5	196.13×10^{-3}	2400		$\frac{58.83 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{156.90 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{117.67 \times 10^{-3}}{200}$	
8	55BC340	3	1.5	27	3	0.68	1800		$\frac{166.71 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{392.27 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{343.23 \times 10^{-3}}{200}$	
9	55BC340A	3	1.5	60	4	0.34	3600	6000	$\frac{264.77 \times 10^{-3}}{2000}$	$\frac{196.13 \times 10^{-3}}{4000}$	$\frac{294.20 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{294.20 \times 10^{-3}}{200}$
10	55BC320	3	3	27	3	0.14	1200		$\frac{16.66 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{78.45 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{49.03 \times 10^{-3}}{200}$	
11	55BC320A	3	3	27	3	0.27	1500		$\frac{68.64 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{147.10 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{117.68 \times 10^{-3}}{200}$	
12	55BC38	3	7.5	27	2.5	0.25	750		$\frac{49.03 \times 10^{-3}}{400}$	$\frac{127.49 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{78.45 \times 10^{-3}}{200}$	
13	55BC38A	3	7.5	27	2.5	0.37	750		$\frac{88.26 \times 10^{-3}}{300}$	$\frac{156.90 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{98.06 \times 10^{-3}}{200}$	

C
 动机系列型谱
 件)

C1

起动矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$			运行矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$			起动惯频特性 $\frac{kg \cdot m^2}{\text{步/s}} \times 10^{-9}$			每相电感 mH	分配方式	重量 kg	长度 mm 不大于
$\frac{4.80 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{3.80 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{1.00 \times 10^{-3}}{1500}$				$\frac{0.40}{1200}$	$\frac{0.80}{800}$	$\frac{1.2}{600}$	10	1—2	0.08	30
$\frac{37.00 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{19.60 \times 10^{-3}}{2000}$	$\frac{9.80 \times 10^{-3}}{2500}$				$\frac{0.80}{1700}$	$\frac{1.60}{1600}$	$\frac{2.40}{1500}$	18	1—2	0.22	45
$\frac{11.76 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{6.86 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{1.96 \times 10^{-3}}{1500}$				$\frac{0.80}{1200}$	$\frac{1.60}{1000}$	$\frac{2.40}{700}$	35	1—2	0.22	45
$\frac{29.41 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{27.45 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{15.69 \times 10^{-3}}{1000}$				$\frac{1.40}{800}$	$\frac{2.80}{650}$	$\frac{4.20}{550}$	125	1—2	0.42	60
$\frac{34.32 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{27.45 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{3.92 \times 10^{-3}}{2000}$				$\frac{1.40}{2100}$	$\frac{2.80}{1700}$	$\frac{4.20}{1300}$	13	1—2	0.42	60
$\frac{68.64 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{24.51 \times 10^{-3}}{2000}$	$\frac{7.84 \times 10^{-3}}{2500}$				$\frac{1.40}{1700}$	$\frac{2.80}{1500}$	$\frac{4.20}{1300}$	18	1—2	0.42	60
$\frac{58.83 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{39.22 \times 10^{-3}}{1500}$	$\frac{19.61 \times 10^{-3}}{2000}$				$\frac{1.40}{1600}$	$\frac{2.80}{1300}$	$\frac{4.20}{1200}$	15	1—2	0.42	60
$\frac{274.59 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{166.71 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{88.26 \times 10^{-3}}{1500}$				$\frac{6.60}{1000}$	$\frac{13.00}{900}$	$\frac{19.80}{800}$	15	1—2	1	80
$\frac{294.20 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{264.78 \times 10^{-3}}{2000}$	$\frac{49.03 \times 10^{-3}}{3000}$	$\frac{0.29}{2000}$	$\frac{0.19}{4000}$	$\frac{0.12}{6000}$	$\frac{6.60}{2100}$	$\frac{13.00}{1600}$	$\frac{19.80}{1400}$	5	1—2	0.8	80
$\frac{29.41 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{19.6 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{16.66 \times 10^{-3}}{1000}$				$\frac{6.60}{750}$	$\frac{13.00}{550}$	$\frac{19.80}{450}$	5	1—2	0.8	65
$\frac{78.45 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{68.65 \times 10^{-3}}{750}$	$\frac{39.23 \times 10^{-3}}{1000}$				$\frac{6.60}{1100}$	$\frac{13.00}{850}$	$\frac{19.80}{700}$	8	1—2	0.8	80
$\frac{49.03 \times 10^{-3}}{400}$	$\frac{39.23 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{29.42 \times 10^{-3}}{600}$				$\frac{6.60}{550}$	$\frac{13.00}{440}$	$\frac{19.80}{350}$	25	1—2	0.8	65
$\frac{63.74 \times 10^{-3}}{400}$	$\frac{44.12 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{39.26 \times 10^{-3}}{600}$				$\frac{6.60}{450}$	$\frac{13.00}{350}$	$\frac{19.80}{300}$	30	1—2	1	80

序号	项目 数据 型号	相 数	步 距 角 度	额 定 电 压 V	静 态 电 流 A	保 持 转 矩 N·m	空 载 起 动 频 率 步/s	空 载 运 行 频 率 步/s	负 载 起 动 频 率		负 载 运 行 频 率	
									$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$
14	55BC450	4	0.9	27	2.5	0.69	2400		$\frac{98.06 \times 10^{-3}}{2000}$		$\frac{313.81 \times 10^{-3}}{50}$	$\frac{274.59 \times 10^{-3}}{200}$
15	70BC340	3	1.5	27	3	0.39	1800		$\frac{0.12}{1000}$		$\frac{0.29}{50}$	$\frac{0.14}{200}$
16	70BC340A	3	1.5	27	3	0.69	1500		$\frac{0.27}{750}$		$\frac{0.51}{50}$	$\frac{0.45}{200}$
17	70BC340B	3	1.5	$\frac{60}{12}$	5	0.49	2000	16000	$\frac{0.12}{1000}$	$\frac{0.20}{4000}$	$\frac{0.20}{50}$	$\frac{0.18}{200}$
18	70BC340C	3	1.5	$\frac{60}{12}$	5	0.78	1500	8000	$\frac{0.44}{750}$	$\frac{1.37}{8000}$	$\frac{0.44}{50}$	$\frac{0.44}{200}$
19	70BC450	4	0.9	27	3	0.98	2000		$\frac{0.35}{1000}$		$\frac{0.59}{50}$	$\frac{0.47}{200}$
20	70BC548	5	0.75	27	4	0.39	3600		$\frac{0.20}{2000}$		$\frac{0.35}{50}$	$\frac{0.23}{200}$
21	70BC524	5	1.5	27	3	0.59	3000		$\frac{0.24}{2500}$		$\frac{0.37}{50}$	$\frac{0.31}{200}$
22	70BC524A	5	1.5	$\frac{60}{12}$	3.5	0.29	3000	16000	$\frac{0.04}{2500}$	$\frac{0.20}{8000}$	$\frac{0.18}{50}$	$\frac{0.18}{200}$
23	70BC516	5	2.25	$\frac{80}{12}$	3.5	0.29	1500	16000	$\frac{0.05}{1000}$	$\frac{0.25}{8000}$	$\frac{0.20}{50}$	$\frac{0.14}{200}$
24	70BC640	6	0.75	$\frac{60}{12}$	4.5	0.59	3600	24000	$\frac{0.13}{3000}$	$\frac{0.22}{12000}$	$\frac{0.44}{50}$	$\frac{0.39}{200}$
25	90BC340	3	1.5	$\frac{60}{12}$	5	1.47	1000	8000	$\frac{0.34}{750}$	$\frac{0.59}{5000}$	$\frac{0.59}{50}$	$\frac{0.49}{200}$
26	90BC340A	3	1.5	60	5	1.96	1500	8000	$\frac{0.59}{1000}$	$\frac{0.59}{4000}$	$\frac{1.37}{50}$	$\frac{1.18}{200}$
27	90BC450	4	0.9	$\frac{60}{12}$	7	2.45	1500	16000	$\frac{0.69}{1000}$	$\frac{0.59}{8000}$	$\frac{1.57}{50}$	$\frac{1.37}{200}$
28	90BC450A	4	0.9	80	7	3.92	2000	8000	$\frac{1.76}{1500}$	$\frac{1.96}{4000}$	$\frac{2.55}{50}$	$\frac{1.96}{200}$

C1

起动矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$			运行矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$				起动惯频特性 $\frac{kg \cdot m^2}{\text{步/s}} \times 10^{-9}$			每相电感 mH	分配方式	重量 kg	长度 mm 不大于
$\frac{294.20 \times 10^{-3}}{500}$	$\frac{294.20 \times 10^{-3}}{1000}$	$\frac{98.06 \times 10^{-3}}{2000}$					$\frac{6.60}{1400}$	$\frac{13.00}{1100}$	$\frac{19.80}{900}$	20	1—2	1	80
$\frac{0.17}{500}$	$\frac{0.12}{1000}$	$\frac{0.05}{1500}$					$\frac{13.00}{1500}$	$\frac{26.00}{1100}$	$\frac{39.00}{900}$	18	1—2	1.2	80
$\frac{0.29}{500}$	$\frac{0.27}{750}$	$\frac{0.18}{1000}$					$\frac{13.00}{1400}$	$\frac{26.00}{1250}$	$\frac{39.00}{1200}$	20	1—2	1.5	100
$\frac{0.16}{500}$	$\frac{0.12}{1000}$	$\frac{0.08}{1500}$	$\frac{0.29}{2000}$	$\frac{0.2}{4000}$	$\frac{0.1}{8000}$	$\frac{0.05}{12000}$	$\frac{13.00}{1200}$	$\frac{26.00}{1000}$	$\frac{39.00}{700}$	10	1—2	1.2	80
$\frac{0.44}{500}$	$\frac{0.44}{750}$	$\frac{0.05}{1000}$	$\frac{0.39}{2000}$	$\frac{0.2}{4000}$	$\frac{0.16}{6000}$	$\frac{0.14}{8000}$	$\frac{13.00}{1200}$	$\frac{26.00}{1000}$	$\frac{39.00}{900}$	10	1—2	1.5	100
$\frac{0.27}{500}$	$\frac{0.35}{1000}$	$\frac{0.24}{1500}$					$\frac{13.00}{1700}$	$\frac{26.00}{1700}$	$\frac{39.00}{1600}$	20	1—2	1.2	80
$\frac{0.21}{1000}$	$\frac{0.20}{2000}$	$\frac{0.12}{3000}$					$\frac{13.00}{2000}$	$\frac{26.00}{1600}$	$\frac{39.00}{1400}$	10	2—3	1.2	80
$\frac{0.25}{500}$	$\frac{0.24}{1000}$	$\frac{0.24}{2500}$					$\frac{13.00}{1600}$	$\frac{26.00}{1500}$	$\frac{39.00}{1200}$	13	2—3	1.2	80
$\frac{0.14}{500}$	$\frac{0.09}{1000}$	$\frac{0.04}{2500}$	$\frac{0.29}{2000}$	$\frac{0.25}{4000}$	$\frac{0.20}{8000}$	$\frac{0.12}{12000}$	$\frac{13.00}{1500}$	$\frac{26.00}{1000}$	$\frac{39.00}{800}$	10	2—3	1.2	80
$\frac{0.08}{500}$	$\frac{0.06}{750}$	$\frac{0.05}{1000}$	$\frac{0.29}{2000}$	$\frac{0.27}{4000}$	$\frac{0.25}{8000}$	$\frac{0.01}{12000}$	$\frac{13.00}{700}$	$\frac{26.00}{650}$	$\frac{39.00}{550}$	10	2—3	1.2	80
$\frac{0.26}{1000}$	$\frac{0.14}{2000}$	$\frac{0.13}{3000}$	$\frac{0.44}{4000}$	$\frac{0.29}{8000}$	$\frac{0.22}{12000}$	$\frac{0.16}{16000}$	$\frac{13.00}{3000}$	$\frac{26.00}{2500}$	$\frac{39.00}{1900}$	10	2—3	1.5	100
$\frac{0.34}{500}$	$\frac{0.34}{750}$	$\frac{0.18}{1000}$	$\frac{0.98}{2000}$	$\frac{0.78}{4000}$	$\frac{0.39}{6000}$	$\frac{0.19}{8000}$	$\frac{180.00}{700}$	$\frac{360.00}{550}$	$\frac{540.00}{450}$	13	1—2	3.5	100
$\frac{0.98}{500}$	$\frac{0.78}{750}$	$\frac{0.59}{1000}$	$\frac{0.98}{2000}$	$\frac{0.59}{4000}$	$\frac{0.29}{6000}$	$\frac{0.25}{8000}$	$\frac{180.00}{950}$	$\frac{360.00}{700}$	$\frac{540.00}{600}$	25	1—2	3.8	125
$\frac{1.08}{500}$	$\frac{0.88}{750}$	$\frac{0.69}{1000}$	$\frac{1.37}{2000}$	$\frac{0.98}{4000}$	$\frac{0.78}{6000}$	$\frac{0.59}{8000}$	$\frac{180.00}{1000}$	$\frac{360.00}{800}$	$\frac{540.00}{750}$	13	1—2	3.8	125
$\frac{2.16}{500}$	$\frac{2.16}{1000}$	$\frac{1.76}{500}$	$\frac{3.43}{2000}$	$\frac{1.96}{4000}$	$\frac{1.18}{6000}$	$\frac{0.69}{8000}$	$\frac{180.00}{1400}$	$\frac{360.00}{1200}$	$\frac{540.00}{1000}$	18	1—2	4.5	150

续表

序号	项目 数据 型号	相 数	步 距 角 度	额 定 电 压 V	静 态 电 流 A	保 持 转 矩 N·m	空 载 起 动 频 率 步/s	空 载 运 行 频 率 步/s	负 载 起 动 频 率		负 载 运 行 频 率	
									$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$	$\frac{N \cdot m}{步/s}$
29	90BC440A	4	1.125	$\frac{60}{12}$	4	0.98	1000	13000	$\frac{0.49}{500}$	$\frac{0.69}{4000}$	$\frac{0.78}{50}$	$\frac{0.65}{200}$
30	90BC5100	5	0.36	27	3	1.96	2400		$\frac{0.98}{1000}$		$\frac{1.57}{50}$	$\frac{1.37}{200}$
31	90BC548	5	0.75	60	6	1.96	4000	16000	$\frac{0.49}{2000}$	$\frac{1.37}{8000}$	$\frac{1.27}{50}$	$\frac{1.07}{200}$
32	90BC548A	5	0.75	80	7	3.93	3600	16000	$\frac{1.17}{2500}$	$\frac{1.66}{6000}$	$\frac{2.94}{50}$	$\frac{2.45}{200}$
33	90BC536	5	1	27	3	0.98	2000		$\frac{0.34}{1500}$		$\frac{0.88}{50}$	$\frac{0.69}{200}$
34	90BC536A	5	1	27	3	1.47	1800		$\frac{0.78}{750}$		$\frac{1.27}{50}$	$\frac{1.07}{200}$
35	90BC536B	5	1	$\frac{60}{12}$	5	0.98	2000	16000	$\frac{0.25}{1500}$	$\frac{0.47}{6000}$	$\frac{0.76}{50}$	$\frac{0.63}{200}$
36	90BC536C	5	1	$\frac{60}{12}$	5	1.47	2000	16000	$\frac{0.34}{1500}$	$\frac{0.51}{6000}$	$\frac{1.07}{50}$	$\frac{0.98}{200}$
37	90BC640	6	0.75	$\frac{60}{12}$	4	0.98	2000	16000	$\frac{0.44}{500}$	$\frac{0.63}{4000}$	$\frac{0.51}{50}$	$\frac{0.49}{200}$
38	110BC380	3	0.75	27	4	4.90	500		$\frac{2.45}{250}$		$\frac{3.53}{50}$	$\frac{3.33}{100}$
39	110BC380A	3	0.75	80	6	7.84	1500	6000	$\frac{2.55}{1000}$	$\frac{1.17}{5000}$	$\frac{3.72}{50}$	$\frac{3.43}{200}$
40	110BC4125	4	0.36	$\frac{60}{12}$	2.5	1.96	1000	8000	$\frac{0.98}{500}$	$\frac{0.39}{4000}$	$\frac{1.96}{50}$	$\frac{1.07}{200}$
41	110BC450	4	0.9	27	4	2.45	1000		$\frac{1.07}{500}$		$\frac{2.05}{50}$	$\frac{1.76}{200}$
42	110BC548	5	0.75	$\frac{60}{12}$	7	4.90	1500	16000	$\frac{1.47}{1000}$	$\frac{1.17}{8000}$	$\frac{3.43}{50}$	$\frac{2.94}{200}$
43	130BC548	5	0.75	$\frac{80}{12}$	10	9.31	3000	16000	$\frac{2.55}{1500}$	$\frac{3.43}{8000}$	$\frac{6.86}{50}$	$\frac{5.39}{200}$

C1

起动矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$			运行矩频特性 $\frac{N \cdot m}{\text{步/s}}$				起动惯频特性 $\frac{kg \cdot m^2}{\text{步/s}} \times 10^{-9}$			每相电感 mH	分配方式	重量 kg	长度 mm 不大于
$\frac{0.49}{500}$	$\frac{0.65}{750}$	$\frac{0.06}{1000}$	$\frac{0.88}{2000}$	$\frac{0.69}{4000}$	$\frac{0.49}{6000}$	$\frac{0.39}{8000}$	$\frac{180.00}{800}$	$\frac{360.00}{700}$	$\frac{540.00}{600}$	7.5	1—2	5	150
$\frac{1.27}{500}$	$\frac{0.98}{1000}$	$\frac{0.39}{2000}$					$\frac{180.00}{850}$	$\frac{360.00}{800}$	$\frac{540.00}{650}$	25	2—3	3.5	100
$\frac{0.78}{1000}$	$\frac{0.49}{2000}$	$\frac{0.25}{3000}$	$\frac{1.66}{2000}$	$\frac{1.66}{4000}$	$\frac{1.37}{8000}$	$\frac{0.88}{12000}$	$\frac{180.00}{1000}$	$\frac{180.00}{900}$	$\frac{540.00}{800}$	13	2—3	3.8	125
$\frac{1.76}{1000}$	$\frac{1.37}{2000}$	$\frac{0.78}{3000}$	$\frac{3.33}{2000}$	$\frac{2.35}{4000}$	$\frac{1.66}{6000}$	$\frac{1.18}{8000}$	$\frac{180.00}{1200}$	$\frac{360.00}{1100}$	$\frac{540.00}{1000}$	15	2—3	4.5	100
$\frac{0.49}{500}$	$\frac{0.49}{1000}$	$\frac{0.343}{1500}$					$\frac{180.00}{1000}$	$\frac{360.00}{950}$	$\frac{540.00}{650}$	30	2—3	3.5	100
$\frac{0.88}{500}$	$\frac{0.78}{750}$	$\frac{0.44}{1000}$					$\frac{180.00}{800}$	$\frac{360.00}{650}$	$\frac{540.00}{600}$	25	2—3	3.8	125
$\frac{0.47}{500}$	$\frac{0.31}{1000}$	$\frac{0.25}{1500}$	$\frac{0.74}{2000}$	$\frac{0.59}{4000}$	$\frac{0.47}{6000}$	$\frac{0.37}{8000}$	$\frac{180.00}{1000}$	$\frac{360.00}{720}$	$\frac{540.00}{560}$	10	2—3	3.5	150
$\frac{0.64}{500}$	$\frac{0.54}{1000}$	$\frac{0.34}{1500}$	$\frac{0.84}{2000}$	$\frac{0.64}{4000}$	$\frac{0.51}{6000}$	$\frac{0.44}{8000}$	$\frac{180.00}{1000}$	$\frac{360.00}{850}$	$\frac{540.00}{650}$	15	2—3	3.8	125
$\frac{0.44}{500}$	$\frac{0.39}{750}$	$\frac{0.31}{1000}$	$\frac{0.78}{2000}$	$\frac{0.59}{4000}$	$\frac{0.53}{6000}$	$\frac{0.49}{8000}$	$\frac{180.00}{1400}$	$\frac{360.00}{1000}$	$\frac{540.00}{800}$	12.3	2—3	5	150
$\frac{2.45}{250}$	$\frac{1.17}{350}$	$\frac{0.78}{450}$					$\frac{240.00}{400}$	$\frac{480.00}{400}$	$\frac{700.00}{350}$	60	1—2	5.5	125
$\frac{2.94}{500}$	$\frac{2.55}{750}$	$\frac{2.55}{1000}$	$\frac{2.45}{2000}$	$\frac{1.37}{4000}$	$\frac{1.17}{5000}$	$\frac{0.88}{6000}$	$\frac{240.00}{1000}$	$\frac{480.00}{1000}$	$\frac{700.00}{900}$	35	1—2	7.2	160
$\frac{0.98}{500}$	$\frac{0.44}{750}$	$\frac{0.29}{1000}$	$\frac{0.59}{2000}$	$\frac{0.39}{4000}$	$\frac{0.20}{6000}$	$\frac{0.14}{8000}$	$\frac{240.00}{750}$	$\frac{480.00}{750}$	$\frac{700.00}{700}$	30	1—2	5.5	125
$\frac{1.07}{500}$	$\frac{0.49}{750}$	$\frac{0.35}{1000}$					$\frac{240.00}{850}$	$\frac{480.00}{700}$	$\frac{700.00}{650}$	30	1—2	5.5	125
$\frac{2.45}{200}$	$\frac{1.96}{750}$	$\frac{1.47}{1000}$	$\frac{2.94}{2000}$	$\frac{1.96}{4000}$	$\frac{1.47}{6000}$	$\frac{1.17}{8000}$	$\frac{240.00}{1000}$	$\frac{480.00}{900}$	$\frac{700.00}{800}$	8	2—3	7.2	160
$\frac{3.92}{200}$	$\frac{2.55}{1500}$	$\frac{0.98}{2400}$	$\frac{8.33}{2000}$	$\frac{5.39}{4000}$	$\frac{3.92}{6000}$	$\frac{3.43}{8000}$	$\frac{470.00}{1600}$	$\frac{940.00}{1440}$	$\frac{1408.00}{1280}$	7.8	2—3	9.2	165

附加说明:

本标准由全国微电机标准化技术委员会提出。

本标准由常州电机电器总厂负责起草。

本标准主要起草人毛毓安、韩志华、杜洪富。

本标准参照采用英国国防部标准 DEF·STAN 61-14(PART5)/1-85《直流步进电动机》。