



中华人民共和国国家标准

GB/T 39553—2020

代替 GB/T 14817—2008, GB/T 14818—2008, GB/T 14819—2008

直流伺服电动机通用技术条件

General specification for DC servo 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 分类	1
4 技术要求和试验方法	3
5 检验规则	15
6 交付准备	19
7 用户服务	19
附录 A (资料性附录) 分类和型号命名	20



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 14817—2008《永磁式直流伺服电动机通用技术条件》、GB/T 14818—2008《线绕盘式直流伺服电动机通用技术条件》、GB/T 14819—2008《电磁式直流伺服电动机通用技术条件》，与 GB/T 14817—2008、GB/T 14818—2008、GB/T 14819—2008 相比主要技术变化如下：

- 修改了型号命名(见 3.2 和附录 A, GB/T 14817—2008、GB/T 14819—2008 的附录 A 和 GB/T 14818—2008 的附录 B)；
- 整合了接线标记和旋转方向试验,增加了推荐接线方式(见 4.3.1, GB/T 14817—2008、GB/T 14819—2008 的 4.3 和 GB/T 14818—2008 的 4.2)；
- 整合了基本外形结构及安装型式(见 3.3, GB/T 14817—2008、GB/T 14818—2008 中的 3.3 和 GB/T 14819—2008 的 3.2)；
- 增加了轴向间隙值和试验时施加力的推荐值(见 4.6)；
- 增加了轴伸径向圆跳动的推荐值(见 4.7)；
- 增加了安装配合端面的垂直度的推荐值(见 4.9)；
- 修改了湿热试验后绝缘电阻值不低于 0.5 M Ω (见 4.11, GB/T 14817—2008、GB/T 14819—2008 的 4.12 和 GB/T 14818—2008 的 4.4)；
- 删除了电气时间常数和机械时间常数试验,增加了机电时间常数的要求与试验(见 GB/T 14817—2008、GB/T 14819—2008 的 4.24、4.25 和 GB/T 14818—2008 的 4.13、4.14)；
- 删除了磁稳定性(见 GB/T 14817—2008 的 4.28)；
- 增加了当有要求时进行噪声试验(见 4.26)；
- 增加了振动、冲击、加速度试验时电机通电、加载的规定(见 4.31、4.32 和 4.33)；
- 修改了低气压试验的持续时间(见 4.30, GB/T 14817—2008 的 4.34 和 GB/T 14819—2008 的 4.33)；
- 修改了寿命试验时对额定转速的变化值及试验方法(见 4.35, GB/T 14817—2008 的 4.44、GB/T 14819—2008 的 4.43 和 GB/T 14818—2008 的 4.24)；
- 修改了试验仪表(见 4.41.5, GB/T 14817—2008 的 4.45.5、GB/T 14819—2008 的 4.44.5 和 GB/T 14818—2008 的 4.27.5)。

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、山东山博电机集团有限公司、浙江巨龙自动化设备有限公司、山东得普达电机股份有限公司、湖州太平微特电机有限公司、成都微精电机股份公司、深圳市正德智控股份有限公司、横川机器人(深圳)有限公司。

本标准主要起草人:张文霞、周元军、陈昭明、王福杰、施文美、谢海东、李浩、王书华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14817—1993、GB/T 14817—2008；
- GB/T 14818—1993、GB/T 14818—2008；
- GB/T 14819—1993、GB/T 14819—2008。

直流伺服电动机通用技术条件

1 范围

本标准规定了直流伺服电动机的分类、技术要求和试验方法、检验规则、交付准备和客户服务。

本标准适用于机座外径不大于 320 mm 的直流伺服电动机(以下简称“电机”)的设计、制造、检验和验收。机座外径大于 320 mm 的电机可参考使用。

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 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 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化

GB/T 2423.25 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验

GB/T 2423.26 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Z/BM:高温/低气压综合试验

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 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—2015 控制电机基本外形结构型式

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 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—2017 微电机安全通用要求

JB/T 8162 控制电机包装技术条件

3 分类

3.1 分类

电机的分类参见附录 A。

3.2 型号

电机的型号命名参见附录 A,或由产品专用技术条件规定。

3.3 基本外形结构及安装型式

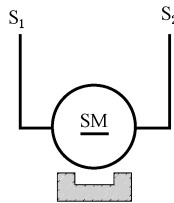
电机的基本外形结构及安装型式应符合 GB/T 7346—2015 中第 4 章或产品专用技术条件的规定。

3.4 额定电压

电机的额定电压优先采用 3 V、4.5 V、5 V、6 V、9 V、12 V、24 V、27 V、28 V、36 V、(42 V)、48 V、60 V、90 V、100 V、110 V、120 V、(180 V)、(200 V)、220 V,或符合产品专用技术条件规定。

3.5 电路图

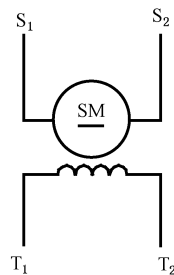
图 1 为永磁式电机的电路图,图 2 为电磁式电机的电路图。电磁式电机通电工作前均先施加额定励磁电压。



说明:

S_1 、 S_2 ——电枢绕组接线端。

图 1 永磁式电机的电路图



说明:

S_1 、 S_2 ——电枢绕组接线端;

T_1 、 T_2 ——励磁绕组接线端。

图 2 电磁式电机的电路图

4 技术要求和试验方法

4.1 外观

4.1.1 技术要求

电机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕和涂覆层剥落,颜色和标志应清楚无误,紧固件连接牢固,引出线或接线端应完整无损。

4.1.2 试验方法

目检电机及其附件的外观。

4.2 铭牌

4.2.1 技术要求

电机应有铭牌,铭牌应符合 GB/T 18211—2017 中第 4 章的规定。

4.2.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.2.2 规定的方法进行铭牌的耐久性试验。

4.3 引出线或接线端

4.3.1 接线标记和旋转方向

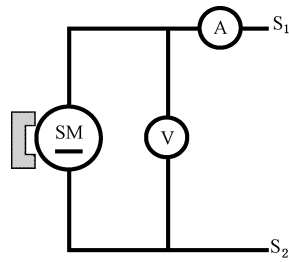
4.3.1.1 技术要求

电机接线端采用引出线直接引出,也可以通过接线板、接线片(柱)或电连接器引出,引出方式由产品专用技术条件规定。电机接线端应有明确标记,具体要求应符合表 1 或产品专用技术条件的规定。

表 1 接线标记

电机	电枢绕组标记			励磁绕组标记		
	引出线	接线端	接线片(柱)	引出线	接线端	接线片(柱)
永磁式电机	红、黑	1、2	S_1 、 S_2	—	—	—
电磁式电机				黄、蓝	3、4	T_1 、 T_2

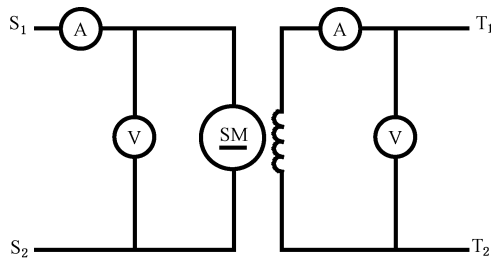
电机可正、反两方向运行,永磁式电机按图 3 接线,电磁式电机按图 4 接线,标记 T_1 、 T_2 分别接励磁电源的正、负极(永磁式不接)。当标记 S_1 、 S_2 分别接电源正、负极时,电机的旋转方向应为逆时针,并规定该方向为正方向。双轴伸时,应以无引出线(接线片或接线柱)一端的轴伸为准。



说明：

S_1 、 S_2 ——电枢绕组接线端。

图 3 永磁式电机接线方式



说明：

S_1 、 S_2 ——电枢绕组接线端；

T_1 、 T_2 ——励磁绕组接线端。

图 4 电磁式电机接线方式

4.3.1.2 试验方法

电机空载，按 4.3.1.1 接线，加适当电枢电压使电机转轴旋转，观察此时电机轴伸旋转方向。

4.3.2 引出线或接线端强度

4.3.2.1 技术要求

电机的引出线或接线端强度应符合 GB/T 7345—2008 中 5.3.1 的规定。

4.3.2.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.3.2 规定的方法进行试验。

4.4 外形及安装尺寸

4.4.1 技术要求

电机的外形及安装尺寸应符合产品专用技术条件的规定。

4.4.2 试验方法

用能保证尺寸精度的量具检查电机的外形及安装尺寸。

4.5 径向间隙

4.5.1 技术要求

当有要求时,电机的径向间隙应符合产品专用技术条件的规定。

4.5.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.5.2 规定的方法进行测量。

4.6 轴向间隙

4.6.1 技术要求

电机的轴向间隙应符合表 2 或产品专用技术条件的规定。

表 2 轴向间隙

单位为毫米

机座号	$D \leq 130$	$130 < D \leq 200$	$D > 200$
轴向间隙	0.05~0.2	0.15~0.3	0.15~0.4

4.6.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.6.2 规定的方法进行测量,轴向施加推力大小按表 3 规定。



表 3 轴向推力

单位为牛顿

机座号	$D \leq 90$	$90 < D \leq 160$	$D > 160$
轴向推力	20	50	100

4.7 轴伸径向圆跳动

4.7.1 技术要求

当有要求时,电机的轴伸径向圆跳动应符合表 4 的规定。

表 4 轴伸径向圆跳动

单位为毫米

机座号	$D \leq 70$	$70 < D \leq 160$	$160 < D \leq 250$	$D > 250$
径向圆跳动	0.02	0.03	0.04	0.06

4.7.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.7.2 规定的方法进行检查。

4.8 安装配合面的同轴度

4.8.1 技术要求

电机的安装配合面的同轴度应符合表 5 的规定。

表 5 安装配合面的同轴度

单位为毫米

机座号	$D \leq 70$	$70 < D \leq 160$	$D > 160$
安装配合面的同轴度	0.04	0.06	0.08

4.8.2 试验方法

130 以下机座号的电机,按 GB/T 7345—2008 中 5.8.2 规定的方法进行测量。130 及以上机座号的电机,将千分表底座与转轴固定连接,将千分表的表头置于安装配合圆面上,转动电机转子,测取千分表最大与最小计数之差值。

4.9 安装配合端面的垂直度

4.9.1 技术要求

电机的安装配合端面的垂直度应符合表 6 的规定。

表 6 安装配合面的垂直度

单位为毫米

机座号	$D < 70$	$70 < D \leq 160$	$D > 160$
安装配合面的垂直度	0.06	0.08	0.10

4.9.2 试验方法

130 以下机座号的电机,按 GB/T 7345—2008 中 5.9.2 规定的方法进行测量。130 及以上机座号的电机,将千分表底座与转轴固定连接,将千分表的表头置于安装配合端面上,转动电机转子,在端面均匀测量三个圆周的跳动,取其最大值。

4.10 绝缘介电强度

4.10.1 技术要求

电机各独立绕组对机壳应能承受 GB/T 7345—2008 中表 3 规定的绝缘介电强度试验,应无绝缘击穿或飞弧现象。130 及以下机座号的电机,其峰值漏电流应不大于 5 mA,130 以上机座号的电机,峰值漏电流应不大于 10 mA。试验后立即测量绝缘电阻应符合 4.11 的规定。

4.10.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.17 规定的方法进行试验,其中保持时间 1 min,可用 1 s 试验代替,但试验电压值为 GB/T 7345—2008 中表 3 规定的 120%。

4.11 绝缘电阻

4.11.1 技术要求

在正常试验条件下,电机的电枢或励磁绕组对机壳之间的绝缘电阻应不小于 100 M Ω ;在产品专用技术条件规定的极限低温条件下,绝缘电阻应不小于 50 M Ω ;在相应高温条件下绝缘电阻应不小于 10 M Ω ;湿热试验后绝缘电阻后应不小于 0.5 M Ω 。

4.11.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.18 规定的方法进行试验。

4.12 空载起动电压

4.12.1 技术要求

空载起动电压应符合产品专用技术条件的规定。

4.12.2 试验方法

试验前,将电机固定,并使电机空载运行 3 min~5 min。

试验时,电枢在任意起始位置,电枢绕组上的电压均匀缓慢地从零逐渐增加,直至转轴开始连续旋转为止,读出此时的电枢电压值。每一旋转方向随机进行三次,两个方向共六次,取六次电枢电压的最大值。

4.13 超速

4.13.1 技术要求

电机应能承受 1.2 倍最大额定转速或 1.15 倍空载转速(两者取较大者),历时 2 min 的超速试验而不发生有害变形。

4.13.2 试验方法

电机空载,调节电枢电压使电机的转速逐渐升高,历时 2 min 进行超速试验。

4.14 空载电流和空载转速

4.14.1 技术要求

电机空载电流和空载转速应符合产品专用技术的规定。

4.14.2 试验方法

电机在额定电枢电压下空载运行,检查其空载转速和空载电流。

4.15 正反转速差率

4.15.1 技术要求

电机在额定电压空载运行,其正、反两方向的转速差率应符合产品专用技术条件的规定。

4.15.2 试验方法

电机空载,测量额定电枢电压下正向转速和反向转速,电机的正反转速差率按式(1)计算。

$$K_n = \frac{2 |n_{cw} - n_{ccw}|}{n_{cw} + n_{ccw}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

K_n ——正反转速差率, %;

n_{cw} 、 n_{ccw} ——分别为正反方向上不低于三次测量的转速的平均值,单位为转每分(r/min)。

4.16 额定数据

4.16.1 技术要求

电机的额定电压、额定转矩或额定功率、额定转速等应符合产品专用技术条件的规定。

4.16.2 试验方法

永磁式电机按图 3 接线,电磁式电机按图 4 接线,测量电机在额定电枢电压和额定转矩下正、反两方向的转速和电流。

4.17 转矩常数和堵转转矩

4.17.1 技术要求

电机的转矩常数和堵转转矩应符合产品专用技术条件的规定。

4.17.2 试验方法

电磁式电机施加额定励磁电压,将被试电机驱动至额定转速,测取电机的空载输出电压 U_0 ,按式(2)计算出转矩常数:

$$K_T = 9.55 \frac{U_0}{n_N} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

K_T ——转矩常数,单位为牛顿米每安培(N·m/A);

U_0 ——测取之空载输出电压,单位为伏特(V);

n_N ——额定转速,单位为转每分(r/min)。

按式(3)计算出堵转转矩:

$$T_K = \frac{U_H}{R_{m20\text{ }^\circ\text{C}}} K_T \dots\dots\dots(3)$$

式中:

T_K ——堵转转矩,单位为牛顿米每安培(N·m/A);

U_H ——额定电压,单位为伏特(V);

$R_{m20\text{ }^\circ\text{C}}$ ——20 °C时电枢直流电阻,单位为欧姆(Ω)。

4.18 电枢端电阻

4.18.1 技术要求

从电机电刷引出线量入,计及引出线、电刷电阻及电刷接触电阻的电枢回路电阻(20 °C时)。

4.18.2 试验方法

电机达到稳定非工作温度后,将其堵转,加直流电压使电机电枢电流达到不大于额定电流 15%的某一电流,同时测出电机接线端间的电枢端电压,电枢在三个不同位置共测三次,测试时间尽可能短,算出电枢直流电阻,取三次的平均值,然后将其折算到 20 °C的电阻值。允许采用能保证精度的其他方法进行测试。

4.19 电枢电感

4.19.1 技术要求

当有要求时,电机的电枢电感应符合产品专用技术条件的规定。

4.19.2 试验方法

电磁式电机施加额定励磁电压,将电机堵转,电枢在不同位置(至少三处)时,用电感电桥测量电机接线端在 1 000 Hz 或其他频率下的电感,取其平均值。

4.20 换向

4.20.1 技术要求



电机额定电压和额定转矩下运行,不允许有舌状火花,允许电刷边缘有颗粒状火花。电刷表面允许有不妨害正常工作的灼痕,换向器表面允许有不严重的灼痕。

4.20.2 试验方法

永磁式电机按图 3 接线,电磁式电机按图 4 接线,使电机在额定电枢电压和额定转矩下运行,目测换向火花并检查电刷与换向器表面灼痕。

4.21 电枢转动惯量

4.21.1 技术要求

电机的电枢转动惯量应符合产品专用技术条件的规定。

4.21.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.19.2 规定的方法进行试验。

4.22 机电时间常数

4.22.1 技术要求

电机的机电时间常数应符合产品专用技术条件的规定。

4.22.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.20 的表 6 对拖法测量,或采用其他能保证精度的方法测量。

4.23 转矩波动系数

4.23.1 技术要求

当有要求时,电机的转矩波动系数应符合产品专用技术条件的规定,转矩波动系数推荐值为:5%、7%、10%。

4.23.2 试验方法

用测功机或其他转矩测试装置,测量电机在额定电流时,转子在 $360/(2P)$ (P 为极对数)范围内均

分 10 点上的堵转转矩,在全圆周范围内找出最大转矩 T_{kmax} 和最小转矩 T_{kmin} ,按公式(4)进行计算。

$$K_{mb} = \frac{T_{kmax} - T_{kmin}}{T_{kmax} + T_{kmin}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- K_{mb} ——转矩波动系数, %;
- T_{kmax} ——堵转转矩最大值,单位为牛顿米(N·m);
- T_{kmin} ——堵转转矩最小值,单位为牛顿米(N·m)。

4.24 电流过载倍数

4.24.1 技术要求

当有要求时,电机的电流过载倍数应符合产品专用技术条件的规定。

4.24.2 试验方法

过载试验前,测出被试电机在额定电压下的正反转空载转速。

给电机施加适当的阶跃电压,用记忆示波器取电枢回路冲击电流峰值,使其达到产品专用技术条件规定的电流过载倍数的电流,正、反方向各做一次。

过载试验后,待电机冷却至过载试验前的温度时,测取电机在额定电压正转时的空载转速。过载后转速升高不超过试验前所测空载转速的 3%。

4.25 温升

4.25.1 技术要求

电机的电枢绕组温升应不超过产品专用技术条件的规定。

4.25.2 试验方法

将电机安装在标准试验支架上,放置于正常试验环境中,试验环境不应受外界辐射及气流的影响,电机不通电达到稳定温度,测取绕组直流电阻 R_1 和环境温度 t_1 。然后使电机在额定电压和额定转矩下运行(短时工作制电机按产品专用技术条件规定的工作制运行)至电机达到稳定工作温度时,测取绕组的直流电阻 R_2 和环境温度 t_2 。温升由式(5)计算。

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

式中:

- θ ——绕组温升,单位为开尔文(K);
- R_2 ——规定绕组达到稳定工作温度时的直流电阻,单位为欧姆(Ω);
- R_1 ——规定绕组达到稳定非工作温度时的直流电阻,单位为欧姆(Ω);
- t_1 ——测量绕组直流电阻(R_1)时的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- t_2 ——测量绕组直流电阻(R_2)时的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

4.26 噪声

4.26.1 技术要求

当有要求时,电机的噪声应符合产品专用技术条件的规定。

4.26.2 试验方法

按 GB/T 10069.1 规定测取电机在额定电压下空载运行时的 A 计权声功率级噪声。

4.27 低温

4.27.1 技术要求

电机应能在规定的低温条件下工作和贮存。检查电机的绝缘电阻和空载起动电压,绝缘电阻应符合 4.11 的规定,空载起动电压应不大于 4.12 规定值的 2 倍,电机零部件不应断裂或产生有害变形。

4.27.2 试验方法

将电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,试验过程中不通电。

4.28 高温

4.28.1 技术要求

电机应能在规定的高温条件下工作和贮存。高温下检查绝缘电阻,恢复常态后检查空载电流和空载转速,应符合 4.11 和 4.14 的规定,且轴承油脂不得外溢,零部件不应产生有害变形。

4.28.2 试验方法

将电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。电机在规定的高温条件下达到温度稳定后,按产品专用技术条件规定的电压和转矩下通电运行至稳定工作温度。

4.29 温度变化

4.29.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或产品专用技术条件规定的温度变化试验。轴承油脂不得外溢,零部件不应产生有害变形,检查电机的空载电流和空载转速应符合 4.14 的规定。

4.29.2 试验方法

按 GB/T 2423.22—2012 中试验方法 Na 对电机进行温度变化试验,其温度极限值按 4.29.1 的规定,在每种极限温度值下的持续时间为 30 min,或按产品专用技术条件的规定。

4.30 低气压

4.30.1 低温低气压

4.30.1.1 技术要求

当有要求时,电机应能在产品专用技术条件规定的低温低气压下工作和贮存。试验后检查电机的绝缘电阻和空载起动电压应符合 4.11 和 4.12 的规定,且零部件不应断裂或产生有害变形。

4.30.1.2 试验方法

将电机安装在标准试验支架上,按 GB/T 2423.25 的规定进行低温低气压试验。试验时将箱温降

至产品专用技术条件规定的极限值,当电机达到温度稳定时按产品专用技术条件的规定,通电运行到稳定工作温度,然后将箱内气压降至规定值,持续时间按产品专用技术条件规定。

4.30.2 高温低气压

4.30.2.1 技术要求

当有要求时,电机应能在规定的高温低气压条件下工作和贮存。恢复常态后检查电机的空载电流和空载转速应符合 4.14 的规定,且轴承油脂不得外溢,零部件不应产生有害变形。

4.30.2.2 试验方法

将电机安装在标准试验支架上,按 GB/T 2423.26 的规定进行高温低气压试验。试验时将箱温升至产品专用技术条件规定的极限值,当电机达到温度稳定时按产品专用技术条件的规定,通电运行到稳定工作温度,然后将箱内气压降至规定值,持续时间按产品专用技术条件规定。

4.31 振动

4.31.1 技术要求

当有要求时,电机应能在 GB/T 7345—2008 中 5.26.1 规定的一种正弦扫频振动或随机振动条件下工作和运输。振动试验时,电机的通电方式、监测项目及方法,应符合产品专用技术条件的规定。试验后,电机零部件不应松动或损坏,结构件不应产生影响正常工作的有害变形。

4.31.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.26.2 规定的方法进行试验。

4.32 冲击

4.32.1 技术要求

当有要求时,电机应能在 GB/T 7345—2008 中 5.27.1 规定的一种冲击条件下工作和运输。冲击试验时,电机的通电方式、监测项目及方法应符合产品专用技术条件的规定。试验后,电机零部件不应松动或损坏,结构件不应产生影响正常工作的有害变形。

4.32.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.27.2 规定的方法进行试验。

4.33 稳态加速度

4.33.1 技术要求

当有要求时,电机应能在规定的稳态加速度条件下工作。试验应在三个互相垂直轴的六个方向进行,每个方向试验时间为 10 s 或按产品专用技术条件规定。试验时,电机的通电方式、监测项目及方法应符合专用技术条件的规定。试验后,电机零部件不应松动或损坏,结构件不应产生影响正常工作的有害变形。

4.33.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.28.2 规定的方法进行试验。

4.34 湿热

4.34.1 恒定湿热

4.34.1.1 技术要求

电机应能承受 GB/T 7345—2008 中表 9 规定的一种试验参数的恒定湿热试验。试验后测其绝缘电阻应符合 4.11 的规定,且电机应无明显质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象。

4.34.1.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.28.2 规定的方法进行试验。

4.34.2 交变湿热

4.34.2.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受 GB/T 7345—2008 中表 10 规定的一种试验参数的交变湿热试验。试验后测其绝缘电阻应符合 4.11 的规定,且电机应无明显质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象。

4.34.2.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.29.2.2 规定的方法进行试验。

4.35 寿命

4.35.1 技术要求

电机在规定的电压及转矩下运行的保证工作期限应符合产品专用技术条件的规定。在试验期间电机应能正常可靠的工作,试验后,待电机恢复到稳定非工作温度后检查额定转速,其变化不应超过 15%。

4.35.2 试验方法

电机安装在产品专用技术条件规定的试验支架上,以对拖法或其他机械为负载等方法使电机在 4.35.1 的规定的条件下运行,单向连续工作电机每 24 h 应起动和停止一次,可逆连续工作电机每 24 h 变换一次转向,可逆间歇工作电机应以两方向交替工作。

4.36 电磁兼容

4.36.1 技术要求

当有要求时,电机应满足规定的电磁兼容。电机的电磁兼容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值表示,电磁敏感度要求用电磁抗扰度表示。

电机的发射限值应不超过 GB 17799.3 或 GB 17799.4 的规定。

4.36.2 试验方法

电磁辐射干扰试验按 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、电机运行条件及检测要求应符合产品专用技术条件的规定。

4.37 盐雾

4.37.1 技术要求

当有要求时,电机应能经受 48 h 的盐雾试验,试验后拆开电机检查,电机不应有影响正常工作的腐蚀迹象和破坏性变质。

4.37.2 试验方法

按 GB/T 2423.17—2008 中试验方法 Ka 规定的方法进行试验。



4.38 长霉

4.38.1 技术要求

当有要求时,电机应能经受 28 d 的长霉试验,试验后长霉不得超过 GB/T 2423.16—2008 规定的 2 级水平。

4.38.2 试验方法

按 GB/T 2423.16—2008 规定的方法进行试验。

4.39 质量

4.39.1 技术要求

电机及其附件的质量应不超过产品专用技术条件的规定。

4.39.2 试验方法

用相对精度不低于 1% 的衡器,称量电机及其附件的质量。

4.40 安全

4.40.1 技术要求

电机的安全应符合 GB/T 18211—2017 的规定。

4.40.2 试验方法

电机的安全试验方法按 GB/T 18211—2017 的规定。

4.41 试验条件

4.41.1 试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.1 的规定。

4.41.2 仲裁试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.2 的规定。

4.41.3 基准试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.3 的规定。

4.41.4 试验电源

试验用电源的纹波系数不大于 3%，电压不稳定度不大于 2%。

4.41.5 试验仪表

电工仪表精度不低于 1 级；电子仪表精度不低于 2.5 级；机械测量工具精度应高于被测要素公差等级。

4.41.6 电机的安装

如无特殊规定，试验时电机应轴向水平安装在产品专用技术条件规定的试验支架上。

5 检验规则

5.1 分类

电机的检验分为鉴定检验和质量一致性检验。

5.2 鉴定检验

5.2.1 鉴定检验时机和条件

当有要求时，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；
- 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

对于机座号在 130 mm 以下的电机，从能代表相应生产阶段的产品批中随机抽取六台样机，其中四台作为试验样机，另外两台作为存放对比。对于机座号在 130 mm 及以上的电机，制造方与使用方协商可酌情减少样机数量。

5.2.3 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号按表 7 规定进行。

表 7 检验项目、基本顺序和样机编号

序号	检验项目	技术要求和 试验方法	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	铭牌 ^a	4.2	1,2,3,4	√	—
3	接线标记和旋转方向	4.3.1	1,2,3,4	√	—

表 7 (续)

序号	检验项目	技术要求和 试验方法	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
				A组检验	C组检验
4	引出线和接线端强度	4.3.2	1,2,3,4	—	√
5	外形及安装尺寸	4.4	1,2,3,4	√	—
6	径向间隙	4.5	1,2,3,4	√	—
7	轴向间隙	4.6	1,2,3,4	√	—
8	轴伸径向圆跳动	4.7	1,2,3,4	√	—
9	安装配合面的同轴度	4.8	1,2,3,4	√	—
10	安装配合端面的垂直度	4.9	1,2,3,4	√	—
11	绝缘介电强度	4.10	1,2,3,4	√	—
12	绝缘电阻	4.11	1,2,3,4	√	—
13	空载起动电压	4.12	1,2,3,4	√	—
14	超速	4.13	1,2,3,4	√	—
15	空载电流和空载转速	4.14	1,2,3,4	√	—
16	正、反转速率	4.15	1,2,3,4	√	—
17	额定数据	4.16	1,2,3,4	√	—
18	转矩常数和堵转转矩	4.17	1,2,3,4	√	—
19	电枢端电阻	4.18	1,2,3,4	√	—
20	电枢电感	4.19	1,2,3,4	—	√
21	换向	4.20	1,2,3,4	—	√
22	电枢转动惯量 ^b	4.21	1,2	—	√
23	机电时间常数	4.22	3,4	—	√
24	转矩波动系数	4.23	1,2,3,4	—	√
25	电流过载倍数	4.24	1,2,3,4	—	√
26	温升	4.25	3,4	—	√
27	噪声 ^c	4.26	1,2,3,4	—	√
28	低温	4.27	3,4	—	√
29	高温	4.28	3,4	—	√
30	温度变化 ^c	4.29	3,4	—	√
31	低温低气压 ^c	4.30.1	1,2	—	√

表 7 (续)

序号	检验项目	技术要求和 试验方法	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
				A 组检验	C 组检验
32	高温低气压 ^c	4.30.2	1,2	—	√
33	振动	4.31	1,2,3,4	—	√
34	冲击	4.32	1,2,3,4	—	√
35	稳态加速度 ^c	4.33	1,2	—	√
36	恒定湿热	4.34.1	3,4	—	√
37	交变湿热 ^c	4.34.2	3,4	—	√
38	寿命	4.35	1,2	—	—
39	电磁兼容 ^c	4.36	1,2,3,4	—	—
40	盐雾 ^c	4.37	1,2	—	—
41	长霉 ^{c,e}	4.38	3,4	—	—
42	质量	3.39	1,2	—	—
43	安全 ^d	4.40	1,2	—	—

注：“√”表示进行该项检验，“—”表示不进行该项检验。

^a 铭牌出厂检验时不检测其耐久性。
^b 鉴定检验时，允许用同批次转子零部件进行检测。
^c 根据电机用途和环境条件，当有要求时才进行的鉴定检验项目。
^d 制造商可通过间接方式提供满足检验项目要求的证据并获得用户同意。
^e 长霉试验样品可使用电机零部件，但零部件应能代表电机所用的全部有机材料。

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:或者认为鉴定不合格,或者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

5.3 质量一致性检验

5.3.1 分类

质量一致性分为 A 组和 C 组检验:

- a) A 组检验是为了证实电机产品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 7 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,电机若有一项或一项以上不合格,则该电机为不合格品。

A 组检验合格,则除抽样中的不合格电机之外,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 7 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外,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 7 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。

6 交付准备

6.1 总则

除非另有规定,交付的电机应是通过设计确认后制造的,且出厂检验合格的产品。

6.2 包装

电机包装应符合 JB/T 8162 的规定,制造商应确保产品通过包装能得到有效防护。

6.3 运输

包装的电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。

6.4 贮存

电机应贮存在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 85%,清洁、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,由产品专用技术条件规定。

6.5 保证期

保证期系制造商就电机正确贮存和使用期限而向用户的承诺。

保证期是从产品出厂之日算起的存放期(包括运输期)与保用期之和。

保用期从电机包装启封开始计算,分为一年和两年半两种,并由产品专用技术条件规定。

在正确存放和使用电机的情况下,制造商应保证电机在保用期(不超过使用寿命时间)内正常工作。如在保用期内电机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造商应负责维修或更换。



7 用户服务

产品专用技术条件应对电机交付后的技术服务做出规定,当用户有需求时,应能及时提供技术服务。

附 录 A
(资料性附录)
分类和型号命名

A.1 分类

电机按励磁方式可分为电磁式和永磁式,按结构方式可分为有槽式和无槽式,无槽式包括空心杯电枢永磁电机、无槽电枢电机、线绕盘式电枢电机、印制绕组电机。

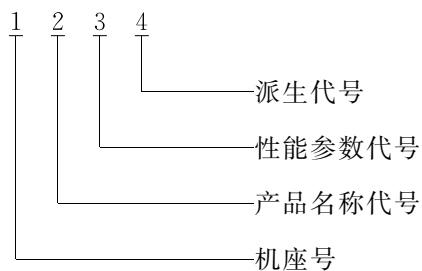
A.2 型号命名

电机的型号由机座号、产品名称代号、性能参数代号和派生代号四部分组成:

- a) 机座号符合 GB/T 7346—2015 或产品专用技术条件的规定,用电机外圆直径表示。机座号仅取机座尺寸的数值部分,无计量单位。
- b) 产品名称代号用大写汉语拼音字母表示,见表 A.1 的规定。
- c) 产品性能参数代号由 01~99 两位阿拉伯数字组成。
- d) 派生代号分性能派生或结构派生,性能派生用字母 A、B、C……表示(但禁用字母 I 和 O),结构派生用 1、2、3……。

表 A.1 产品名称代号

产品名称	代号	汉字意义
电磁式直流伺服电动机	SZ	伺、直
永磁式直流伺服电动机	SY	伺、永
空心杯电枢永磁式直流伺服电动机	SYK	伺、永、空
无槽电枢直流伺服电动机	SWC	伺、无槽
绕线盘式直流伺服电动机	SXP	伺、线、盘
印制绕组直流伺服电动机	SN	伺、印



示例:

110SY××× 表示机座外径为 110 mm,永磁式直流伺服电动机,“×××”性能参数和派生产品由生产厂家规定。