



中华人民共和国国家标准

GB/T 34860—2017

无槽永磁电动机通用技术条件

General specification for slotless permanent-magnet motor

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 术语和定义 1

4 安装型式及基本参数 2

5 技术要求和试验方法 3

6 检验规则..... 13

7 交付准备..... 16

附录 A（资料性附录） 型号命名 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、德昌电机(深圳)有限公司、广东东辉恒力电机有限公司、沈阳工业大学、宁波中大力德智能传动股份有限公司。

本标准主要起草人:吴晓溪、蔡广宇、任良平、韩雪岩、岑国建、任雷、郭巧彬。

无槽永磁电动机通用技术条件

1 范围

本标准规定了无槽永磁电动机的术语和定义、安装型式及基本参数、技术要求和试验方法、检验规则和交付准备。

本标准适用于无槽永磁直流电动机、无槽无刷永磁直流电动机(不含驱动器)、无槽永磁同步电动机(不含驱动器),以下均简称为电机。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 755—2008 旋转电机 定额和性能

GB/T 1993—1993 旋转电机冷却方法

GB/T 2423.1 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 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 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击

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 2900.26 电工术语 控制电机

GB 4824 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级

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/T 10405 控制电机型号命名方法

GB/T 18211 微电机安全通用要求

3 术语和定义

GB/T 2900.26 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

驱动器 driver

一种接收外部控制信号和/或反馈信号,经过信号处理和功率放大,使电机完成预期运动的装置,包含控制部分和功率放大部分。

3.2

额定电压 rated voltage

无槽永磁直流电动机输入端的直流电压,无槽永磁同步电动机及无槽无刷永磁直流电动机驱动器输入端的电压有效值。

3.3

无槽 slotless

线圈按规定相序编制成杯形结构,经专用工艺固定成形的电枢绕组。

3.4

无槽无刷永磁直流电动机 slotless brushless permanent-magnet DC motor

电机定子铁心采用无槽结构的无刷直流电动机。

3.5

无槽永磁直流电动机 slotless permanent-magnet DC motor

电机转子铁心采用无槽结构的永磁直流电动机。

3.6

无槽永磁同步电动机 slotless permanent-magnet synchronous motor

电机定子铁心采用无槽结构的永磁同步电动机。

3.7

转矩波动 torque ripple

在规定测试条件下,当电机旋转一周时转矩的偏差,用转矩振幅峰-峰值之差的绝对值与转矩振幅峰-峰之和的比值来表示。

4 安装型式及基本参数

4.1 型号命名

电机型号命名应符合 GB/T 10405 的规定,参见附录 A,或由产品专用技术条件规定。

4.2 基本外形结构

电机的基本外形结构应符合 GB/T 7346—2015 中第 4 章规定。

4.3 基本参数

4.3.1 工作制

电机的工作制应符合 GB/T 755—2008 的规定,或符合产品专用技术条件的要求。

4.3.2 防护等级

电机的防护等级应符合 GB/T 4942.1 的要求,或符合产品专用技术条件的规定。

4.3.3 冷却方式

电机的冷却方式为 GB/T 1993—1993 规定的 IC00,或符合产品专用技术条件的规定。

4.4 电压等级

电机的额定电压应优先在以下数值中选取:12 V、18.3 V、24 V、27 V、36 V、48 V、60 V、110 V、160 V、220 V、270 V、300 V、440 V,或由产品专用技术条件规定。

4.5 功率

电机的功率应优先在以下数值中选取:6 W、10 W、16 W、25 W、40 W、60 W、90 W、120 W、180 W、250 W、370 W、550 W、750 W、1 100 W、1 500 W、2 200 W、3 700 W、5 500 W、7 500 W、11 000 W、15 000 W、18 500 W、22 000 W、30 000 W,或由产品专用技术条件规定。

5 技术要求和试验方法

5.1 外观

5.1.1 技术要求

电机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕,涂覆层不应剥落,紧固件连接应牢固,引出线或接线端应完整无损,颜色和标志应正确、牢固,铭牌清晰易辨、不易除去。

5.1.2 试验方法

目检电机外观,检查标志是否正确、牢固;用浸有水的湿布擦抹电机铭牌,随后再用浸有汽油的棉布擦抹每秒来回擦一次后检查受损情况,或由产品专用技术条件规定。

5.2 引出线或接线端

5.2.1 技术要求

5.2.1.1 总则

电机出线方式可采用引出线或接线端方式,亦可采用电连接器方式出线,引出线标记应符合 GB/T 7346—2015 中与引出线方式和标记相关的规定。

引出线或接线端应有足够的强度。

电机引出线端额定电压不应低于电机的最大工作电压,额定载流量不应低于电机的额定电流值,引出线应有绝缘保护层和夹紧装置,以消除引出线可能受到的拉力传递到电机的内部接线。

电机引出线应有防止从电机引出线孔口退入电机内的适当措施,以避免引出线的位移导致危险事故发生。

5.2.1.2 引出线标记及强度

电机绕组及位置传感器引出线应有明显标识,或由产品专用技术条件规定。

除另有规定外,对于 24 及以下机座号的电机引出线及所有机座号传感器引出线,每根引出线应能承受 4.5 N 的拉力,对于 24 以上机座号的电机引出线,每根引出线应能承受 9.0 N 的拉力。试验后,引出线不能断开,绝缘层和线芯不能损坏。

5.2.1.3 接线端标记及强度

电机采用引出线端子接线时,引出线端子接线板的接线位置上均应有相应的标志,并应保证其字迹在电机的使用期内不易磨灭。接线端的结构尺寸、牢固程度应符合 GB/T 18211 的规定。

5.2.2 试验方法

5.2.2.1 引出线标记及强度

当采用引出线时,电机绕组每根引出线应能承受产品专用技术条件规定的拉力历时 1 min。试验

时,电机应放置在结构上允许的任意位置,以使夹紧装置能受到拉力的作用。试验后引出线被夹持部位与卡紧装置不得有相对位移的现象。

5.2.2.2 接线端标记及强度

检查接线端的结构和标记,并按 GB/T 18211 的规定进行试验。

5.3 保护接地

5.3.1 技术要求

除有附加绝缘的电机、额定电压为 42 V 及以下的电机或安装在具有附加绝缘的成套装置中的电机外,电机应有保护接地装置。

保护接地装置应保证与接地导线具有良好的电连接而不损坏导线和端子,对于电机中绝缘一旦失效有可能带电的可触及金属零部件应与接地装置有永久、可靠和良好的电连接。接地导体和接地端子及其夹紧装置应具有抗腐蚀能力的良导体,若为黑色金属,则应电镀或用其他等效措施,防止锈蚀。

5.3.2 试验方法

目检电机的接地方式,接地接线端按 GB/T 18211 的规定进行试验。

5.4 轴伸径向圆跳动

5.4.1 技术要求

轴伸长度 1/3 处的径向圆跳动应符合表 1 的规定。

表 1 轴伸径向圆跳动 单位为毫米

轴伸直径	轴伸径向圆跳动最大允许差值	
	普通级	精密级(用户要求时)
>1~3	0.020	0.010
>3~6	0.025	0.012
>6~15	0.030	0.015
>15~30	0.035	0.018
>30~50	0.050	0.025

5.4.2 试验方法

电机机壳固定,将千分表的测量头置于轴伸面上离轴伸端面距离约为轴伸长度 1/3 处的圆柱面上,当缓慢地转动转轴时,记录在一周内千分表读数的最大差值。

5.5 凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动

5.5.1 技术要求

凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动应符合表 2 的规定。

表 2 凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动

单位为毫米

凸缘直径	凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动最大允许差值	
	普通级	精密级(用户要求时)
>10~20	0.040	0.020
>20~50	0.060	0.030
>50~100	0.080	0.040
>100~240	0.100	0.050
>240~500	0.125	0.063

5.5.2 试验方法

电机转子固定,将千分表的测量头置于安装配合端面上,缓慢地转动定子,记录千分表读数的最大差值,不断地改变测量半径直至测完整个安装配合端面,记录数据中的最大值。对大型电机,允许采用能保证精度的其他等效测量方法。

5.6 凸缘安装面对电机轴线的端面跳动

5.6.1 技术要求

凸缘安装面对电机轴线的端面跳动应符合表 3 的规定。

表 3 凸缘安装面对电机轴线的端面跳动

单位为毫米

安装配合端面外径	凸缘安装面对电机轴线的端面跳动最大允许差值	
	普通级	精密级(用户要求时)
>10~20	0.040	0.020
>20~50	0.060	0.030
>50~100	0.080	0.040
>100~240	0.100	0.050
>240~500	0.125	0.063

5.6.2 试验方法

电机转子固定,将千分表的测量头置于安装配合端面上,缓慢地转动定子,记录千分表读数的最大差值,不断地改变测量半径直至测完整个安装配合端面,所记录数据中的最大值。

5.7 绝缘介电强度

5.7.1 技术要求

电机的电枢绕组应按表 4 规定的参数进行绝缘介电强度试验,试验后应无绝缘击穿或表面闪络。

5.7.2 试验方法

电机的电枢绕组对机壳之间施加表 4 中规定的试验电压 1 min,电机绕组不应发生击穿。

在批量生产中作 A 组试验时,允许用表 4 规定的试验电压的 120%,历时 1 s 的试验代替。

表 4 绝缘介电强度试验电压

电机额定电压 V	电源功率(最小值) kV·A	电源频率 Hz	试验电压(有效值) V	电压持续时间 s	漏电流 mA
≥12~24	0.5	50	300	60	5
>24~36			500		
>36~115			1 000		10
>115~250			1 500		
>250			1 000+2U _N		20

5.8 绝缘电阻

5.8.1 技术要求

在正常的试验大气条件及产品专用技术条件规定的极限低温条件下,电枢绕组对机壳之间的绝缘电阻应不小于 50 MΩ,在相应的高温条件下,绝缘电阻应不小于 10 MΩ,在恒定湿热条件下,绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

5.8.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.18.2 的方法进行试验。

5.9 直流电阻

5.9.1 技术要求

电机电枢绕组引出线间的直流电阻平均值及引出线间电阻的最大差值应符合产品专用技术条件的规定,电机定子绕组引出线间的直流电阻平均值的容差为规定值的±10%。

5.9.2 试验方法

用直流电桥或确保测量精度的仪器测量电枢绕组的直流电阻。对于无槽永磁直流电动机,用伏安法测量转子不同位置(至少三处)电枢绕组直流电阻,其平均值应符合要求。

5.10 绕组电感

5.10.1 技术要求

电机电枢绕组引出线间的电感平均值及引出线间电感的最大差值应符合产品专用技术条件的规定,电机定子绕组引出线间的电感平均值的容差为规定值的±15%。

5.10.2 试验方法

电机转子在至少三个任意不同位置时,用电感电桥或确保测量精度的仪器测量定子绕组在频率 1 000 Hz 下的电感量。

5.11 旋转方向

5.11.1 技术要求

电机可正、反两方向运转,面对主传动轴伸端视之,将转动体逆时针转动的方向规定为电机旋转的正方向;应在产品专用技术条件中明确规定电机的实际工作方向;对单方向运转工作的电机,应在电机的明显部位作出旋转方向的永久性标记。

5.11.2 试验方法

在驱动器输入端施加产品专用技术条件规定的相序使电机旋转,面对主传动轴伸端视之,目检旋转方向及标记。

5.12 转速波动系数(空载)

5.12.1 技术要求

电机的转速波动系数(空载)用百分数表示,见式(1),应符合产品专用技术条件的规定。无槽永磁直流电动机为5%,无槽无刷永磁直流电动机及无槽永磁同步电动机均为3%。

$$K_{f0} = \frac{n_{0\max} - n_{0\min}}{n_{0\max} + n_{0\min}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

K_{f0} ——转速波动系数,%;

$n_{0\max}$ ——瞬时转速的最大值,单位为转每分(r/min);

$n_{0\min}$ ——瞬时转速的最小值,单位为转每分(r/min)。

5.12.2 试验方法

用转速测试仪测量电机一个旋转方向的空载转速,用同样方法立即测量电机另一旋转方向的空载转速。

5.13 空载电流及差值

5.13.1 技术要求

电机的空载电流应符合产品专用技术条件的规定,电机正、反两方向的空载电流之差的绝对值与额定值之比应小于10%。

5.13.2 试验方法

在电机(或驱动器)输入端施加电机的额定电压(或相序)使电机正常起动后,用电流测试仪测量电机一个旋转方向的电机(或驱动器)输入端空载电流;用同样方法立即测量电机另一旋转方向的空载电流。

5.14 空载起动电压

5.14.1 技术要求

电机应能在产品专用技术条件规定的电压下正常空载起动。

5.14.2 试验方法

电机输入端施加产品专用技术条件规定的电压(或相序)使电机在空载条件下正常起动,测量电机

(或驱动器)输入端电压值;对电机起动三次,每一次电机起动应良好。

5.15 额定参数

5.15.1 技术要求

电机的额定电压、额定转矩、额定转速、额定电流等参数应符合产品专用技术条件的规定。

5.15.2 试验方法

电机在额定电压和额定转矩下通电运行至稳定工作温度,测量转速和电流等。

5.16 转矩波动系数

5.16.1 技术要求

当在产品专用技术条件的规定额定条件下,电机一转内输出转矩的变化。转矩波动系数 K_{fT} 用百分数表示,见式(2)。

$$K_{fT} = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max} + T_{\min}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- K_{fT} ——转矩波动系数,%;
- $T_{\max}$ ——瞬时转矩的最大值,单位为牛米(N·m);
- $T_{\min}$ ——瞬时转矩的最小值,单位为牛米(N·m)。

5.16.2 试验方法

用测功机或能满足精度的测量装置,测量电机在额定电流时,转矩在一周范围内转矩变化的峰-峰值的 1/2 与平均转矩之比。

5.17 效率

5.17.1 技术要求

电机的效率应符合产品专用技术条件规定。

5.17.2 试验方法

电机额定运行,测量电机的输入功率与输出功率,得出输出功率对输入功率之比。

5.18 短时过转矩

5.18.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受三倍过载转矩试验而无损坏或变形,不发生冒烟、异味、转速突变、停转等异常情况,试验后电机应能正常工作。

5.18.2 试验方法

电机在额定电压及额定转矩下通电运行,逐步增加负载到三倍的额定转矩,确保电机在该转矩下连续运行至 5 s 或按产品专用技术条件规定的时间限值,回复后复测电机额定参数及外观质量。

5.19 温升

5.19.1 技术要求

电机采用 F 级绝缘时电机绕组的温升限值(电阻法)不应超过 105 K;电机采用 B 级绝缘时电机绕组的温升限值(电阻法)不应超过 80 K。

5.19.2 试验方法

电机安装在试验支架上,应避免通过轴伸及同其所接物体进行热量传递,并且不受外界热辐射及气流的影响。

电机在室温下达到稳定非工作温度,测量规定绕组的直流电阻,记录环境温度,然后电机通电运行至稳定工作温度,测量同一绕组的直流电阻,并记录此时环境温度。

温升由式(3)算出。

$$\theta = \frac{(R_2 - R_1) \times (235 + t_1)}{R_1} + (t_1 - t_2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

θ ——电机的温升,单位为开尔文(K);

R_2 ——(1)若用带电法测量时,为被测绕组达到最终稳定温度时的直流电阻值,单位为欧姆(Ω);

(2)若从断电开始,用直流电桥测取电阻随时间变化的曲线,则 R_2 为曲线外推到时间
为零时(断电瞬时)的直流电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_1 ——被测绕组达到初始测量温度时的直流电阻,单位为欧姆(Ω);

t_1 ——测量绕组电阻 R_1 时的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

t_2 ——试验结束时的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

5.20 低温

5.20.1 技术要求

电机应能承受产品专用技术条件规定的极限低温试验。试验后其性能指标应符合产品专用技术条件的规定。

5.20.2 试验方法

当电机机座号小于 160 时,电机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.1 中试验方法 Ad 进行低温试验。其试验低温极限值由产品专用技术条件规定,试验持续时间为 2 h。

当电机机座号大于及等于 160 时,按 GB/T 2423.1 中试验方法 Ab 进行低温试验。其试验低温极限值由产品专用技术条件规定,试验持续时间为 4 h。

电机空载运行正常,检查绝缘电阻值应符合 5.8.1 的规定。

5.21 高温

5.21.1 技术要求

电机应能承受产品专用技术条件规定的极限高温试验。试验后其性能指标应符合产品专用技术条件的规定。

5.21.2 试验方法

当电机机座号小于 160 时,电机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.2 中试验方法 Bd 进行高温试验。其试验高温极限值由产品专用技术条件规定,试验持续时间为 2 h,试验期间电机按产品专用技术条件规定通电运行。

当电机机座号大于及等于 160 时,按 GB/T 2423.2 中试验方法 Bb 进行高温试验。其试验高温极限值由产品专用技术条件规定,试验持续时间为 4 h,试验期间电机按产品专用技术条件规定通电运行。

检查绝缘电阻值应符合 5.8.1 的规定。

5.22 振动

5.22.1 技术要求

当有要求时,机座号 160 及以下的电机应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.26.1 规定的一种振动条件的初始振动响应试验。试验期间的检测项目和方法、机械负载大小及是否通电试验等,应在产品专用技术条件中规定,试验后电机不应出现零部件松动或损坏,性能应符合产品专用技术条件的规定。机座号 160 以上的电机应能承受产品专用技术条件规定的振动试验,试验后性能应符合产品专用技术条件的规定。

5.22.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.26.2 的规定对电机进行振动试验。

5.23 冲击

5.23.1 技术要求

当有要求时,机座号 160 及以下的电机应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.27.1 规定的一种试验条件下的冲击试验,试验期间的检测项目和方法由产品专用技术条件规定,试验后不应出现零部件松动或损坏,电机性能应符合产品专用技术条件的规定。机座号 160 以上的电机应能承受产品专用技术条件规定的冲击试验,试验后性能应符合产品专用技术条件的规定。

5.23.2 试验方法

电机按 GB/T 2423.5 的规定进行冲击试验,其峰值加速度、脉冲持续时间、波形、冲击次数按 5.23.1 的规定。

5.24 噪声

5.24.1 技术要求

当有要求时,电机空载运行的 A 计权声功率级噪声限值如表 5 所示,或符合产品专用技术条件的规定。

5.24.2 试验方法

按 GB/T 10069.1 的规定进行噪声试验。

表 5 A 计权声功率级噪声限值

转速 r/min	功率/W								
	$P_N \leq 10$	$10 < P_N \leq 60$	$60 < P_N \leq 180$	$180 < P_N \leq 750$	$750 < P_N \leq 1\,100$	$1\,100 < P_N \leq 3\,700$	$3\,700 < P_N \leq 7\,500$	$7\,500 < P_N \leq 15\,000$	$15\,000 < P_N \leq 30\,000$
	声功率级噪声限值/dB(A)								
$n_0 \leq 750$	—	—	40	43	47	52	56	60	64
$750 < n_0 \leq 1\,000$	—	—	42	46	50	55	60	64	69
$1\,000 < n_0 \leq 1\,500$	—	41	45	49	53	58	64	69	74
$1\,500 < n_0 \leq 3\,000$	41	44	48	52	56	61	68	74	80
$3\,000 < n_0 \leq 5\,000$	43	47	51	55	60	65	72	—	—
$5\,000 < n_0 \leq 8\,000$	46	50	54	58	64	—	—	—	—
$8\,000 < n_0 \leq 12\,000$	49	53	57	61	—	—	—	—	—
$12\,000 < n_0 \leq 20\,000$	52	56	60	64	—	—	—	—	—
$20\,000 < n_0 \leq 40\,000$	在产品专用技术条件中规定								

5.25 湿热

5.25.1 技术要求

5.25.1.1 恒定湿热

当有要求时,电机的恒定湿热按 GB/T 7345—2008 中 5.29.1.1 的规定。

5.25.1.2 交变湿热

当有要求时,电机的交变湿热按 GB/T 7345—2008 中 5.29.1.2 的规定。

5.25.2 试验方法

5.25.2.1 恒定湿热

电机轴伸及安装配合面涂以防锈脂,按 GB/T 2423.3—2006 的规定进行恒定湿热试验,其严酷度和恢复条件按第 5 章及第 9 章的规定进行。

5.25.2.2 交变湿热

电机轴伸及安装配合面涂以防锈脂,按 GB/T 2423.4—2008 的规定进行交变湿热试验,其严酷度和恢复条件按第 5 章及第 9 章规定,试验期间一台受试电机通电运行,另一台不通电。

5.26 电磁兼容性

5.26.1 技术要求

当有要求时,电机施加产品专用技术条件规定的负载(包括驱动器由交流电源供电的电机在内),其发射限值应符合 GB 4824 的规定。对于特定用途的电机,其发射限值、抗扰性限值应符合产品专用

技术条件的规定。

5.26.2 试验方法

电机应在额定或实际工作负载下按 GB 4824 的规定进行试验,其辐射和传导骚扰应符合 5.26.1 的规定;将电机安装于符合 GB/T 755—2008 中第 6 章所要求的电气运行条件的工作场所,在额定或实际工作负载下测量其抗扰性,测量过程中电机应能正常工作。对于特定用途的电机,其发射限值、抗扰性限值按产品专用技术条件规定的方法进行试验。

5.27 非正常工作

5.27.1 技术要求

当有要求时,电机应有适当保护措施,在出现下列非正常工作状态时,应确保其安全性不被破坏或削弱,以免引起火灾、触电等事故:

- 电机堵转;
- 电机出现缺相。

在电机保护装置动作后,绕组温度不应超过产品专用技术条件规定的温升限值,试验期间不应出现闪络和有熔化的金属;试验后,电机冷却至室温时应能承受 5.7.1 规定的重复绝缘介电强度试验而不发生击穿,当规定的试验电压高于 1 000 V 时采用 1 000 V 进行试验。

5.27.2 试验方法

电机在实际冷却状态下以额定电压起动运行,然后使其堵转至电机保护装置动作为止,测量绕组温度;电机在实际冷却状态下以额定电压起动运行,然后使其缺相至电机保护装置动作为止,测量绕组温度;待电机冷却到实际室温,按 5.27.1 要求的电压重新进行绝缘介电强度试验。

5.28 质量

5.28.1 技术要求

电机的质量应符合产品专用技术条件的规定。

5.28.2 试验方法

用精度不低于 1% 的衡器称取电机质量。

5.29 寿命

5.29.1 技术要求

电机应满足产品专用技术条件规定的时间及表 6 规定的寿命试验条件下能连续正常工作,试验结束后,在电机恢复到冷态时检查电流、转速,其变化与试验开始时比较不应超过±10%。

表 6 寿命试验条件

安装位置	轴伸向上	轴伸向下	轴伸水平
时间分配	寿命试验时间的 1/4	寿命试验时间的 1/4	寿命试验时间的 1/2

5.29.2 试验方法

电机安装在标准试验支架上,在额定负载下按表 6 规定的条件进行寿命试验,在轴伸每一种安装位

置,电机正反方向旋转的时间各为 50%。

5.30 试验条件

5.30.1 正常的试验大气条件

所有试验若无其他规定,均应在下列气候条件下进行:

- a) 环境温度:15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 气压:86 kPa~106 kPa。

5.30.2 仲裁试验的标准大气条件

当因气候条件对试验结果有争议时,则以下述条件的试验结果为裁定产品的依据:

- a) 环境温度:25 °C±1 °C;
- b) 相对湿度:48%~52%;
- c) 气压:86 kPa~106 kPa。

5.30.3 基准的标准大气条件

作为计算依据的基准条件如下:

- a) 环境温度:20 °C;
- b) 相对湿度:65%;
- c) 气压:101.3 kPa。

5.30.4 试验电源

电机的试验电源为直流稳压电源,电压稳定偏差要求小于额定电压的 2%。

5.30.5 测试仪表

电机的 A 组检验测试仪表精度不低于 1 级,C 组检验测试仪表精度不低于 0.5 级。

5.30.6 电机的安装

如无特殊要求,电机的安装应按 GB/T 7345—2008 中 5.37.6 的规定。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为:

- a) 鉴定检验;
- b) 质量一致性检验。

6.2 鉴定检验

6.2.1 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通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。

6.2.2 样机数量

从批产品中随机抽取六台样机,其中四台供鉴定检验用,另外两台保存备用。定型批产品数量不足六台时,应全数提交鉴定检验。但供鉴定检验样机数量不得少于两台。

6.2.3 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号由产品专用技术条件按表 7 规定进行。

表 7 检验项目及顺序

序号	检验项目	技术要求和 试验方法条款	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	5.1	1,2,3,4	√	—
2	引出线或接线端	5.2	1,2,3,4	√	√
3	保护接地	5.3	1,2,3,4	√	—
4	轴伸径向圆跳动	5.4	1,2,3,4	√	—
5	凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动	5.5	3,4,3,4	√	—
6	凸缘安装面对电机轴线的端面跳动	5.6	1,2,3,4	√	—
7	绝缘介电强度	5.7	1,2,3,4	√	—
8	绝缘电阻	5.8	1,2,3,4	√	—
9	直流电阻	5.9	1,2,3,4	√	—
10	绕组电感	5.10	3,4	√	—
11	旋转方向	5.11	3,4,3,4	√	—
12	转速波动系数(空载)	5.12	3,4	√	—
13	空载电流及差值	5.13	3,4	√	—
14	空载起动电压	5.14	3,4	√	—
15	额定参数	5.15	1,2,3,4	√	—
16	转矩波动系数	5.16	1,2,3,4	√	—
17	效率	5.17	1,2	√	—
18	短时过转矩 ^a	5.18	1,2	—	√
19	温升	5.19	1,2	—	√
20	低温	5.20	3,4	—	√
21	高温	5.21	3,4	—	√
22	振动 ^a	5.22	1,2	—	√
23	冲击 ^a	5.23	1,2	—	√
24	噪声 ^a	5.24	1,2	—	√

表 7 (续)

序号	检验项目		技术要求和 试验方法条款	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
					A 组检验	C 组检验
25	湿热 ^a	恒定湿热	5.25.1.1、5.25.2.1	1,2	—	√
26		交变湿热	5.25.1.2、5.25.2.2	1,2	—	√
27	电磁兼容性 ^a		5.26	1,2	—	√
28	非正常工作 ^a		5.27	1,2	—	—
29	质量		5.28	3,4	—	√
30	寿命		5.29	3,4	—	√
注：“√”为需要进行的检验项目，“—”为不需要进行的 A 组检验项目。						
^a 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。						

6.2.4 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号由产品专用技术条件按表 7 规定进行。

6.2.5 检验结果的评定

6.2.5.1 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。

6.2.5.2 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。

6.2.5.3 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。

6.2.5.4 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。

6.2.5.5 环境试验期间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。

6.2.6 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电机同时提交鉴定检验时，每种型号均应提交四台样

机,所有样机应通过质量一致性中的 A 组检验,然后选取四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 6.2.4 规定。任一台样机的任一项目不合格,则其所有的电机鉴定检验不合格。本检验不允许样机替换。

若鉴定检验合格,则同时提交的所有型号的电机均鉴定合格。

对此后制造的同类同机座不同型号电机或对原型号设计更改的电机应进行差异性鉴定检验,差异性鉴定检验合格,则认为该型号电机鉴定检验合格。

6.3 质量一致性检验

6.3.1 质量一致性检验分类

质量一致性检验分为 A 组检验和 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 组检验是周期性的检验。

6.3.2 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),由使用方和制造方协商选定。

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,则整批拒收,由制造商消除缺陷并剔除不合格品后,再次提交 A 组检验。

6.3.3 C 组检验

6.3.3.1 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。

6.3.3.2 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。除非另有规定,每两年应至少进行一次;
- d) 政府或行业监管产品质量或用户要求时。

6.3.3.3 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,对未作过 A 组检验的样机应补作 A 组检验项目的试验,待合格后方能进行 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按 6.2.2 和 6.2.4 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。

7 交付准备

7.1 总则

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

7.2 标志

7.2.1 铭牌

每台电机应在机身明显位置上牢固地钉上或粘贴有制造厂标明电机额定数据及其他必要事项的铭牌。电机的铭牌应采用打印、雕刻、压制或其他等效刻印方法,应保证清晰、明了、耐用,在电机整个使用期限内不易磨灭,铭牌不应易于移动和有可能造成脱落的卷边现象。

如铭牌装在机座上有困难时,允许装在电机的其他明显位置上。

7.2.2 铭牌上应标明的项目

无特殊要求时,铭牌上至少应包括下列内容:

- 型号;
- 产品编号;
- 制造厂标或厂名。

7.2.3 接地标志

电机设有接地装置时,该接地装置的附近应设有指示接地的标志,此标志在电机使用期内不会脱落,并且标志不应放在螺钉、可拆卸的垫圈或用作连接导线的可能拆卸的零部件上。接地线端应标以符号“⊕”,对于接地软线,应为绿、黄双色绝缘线,其他导线不得采用此色标。

7.3 包装

电机在包装前轴伸应采用防锈保护措施。

包装应固可靠,包装箱应按 GB/T 191 的规定标识。

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质放在一起。

7.4 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。制造商应将通过标识和协议方式将运输条件告知用户和承运商。

7.5 贮存

电机应贮存在温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,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。

7.6 质量保证期

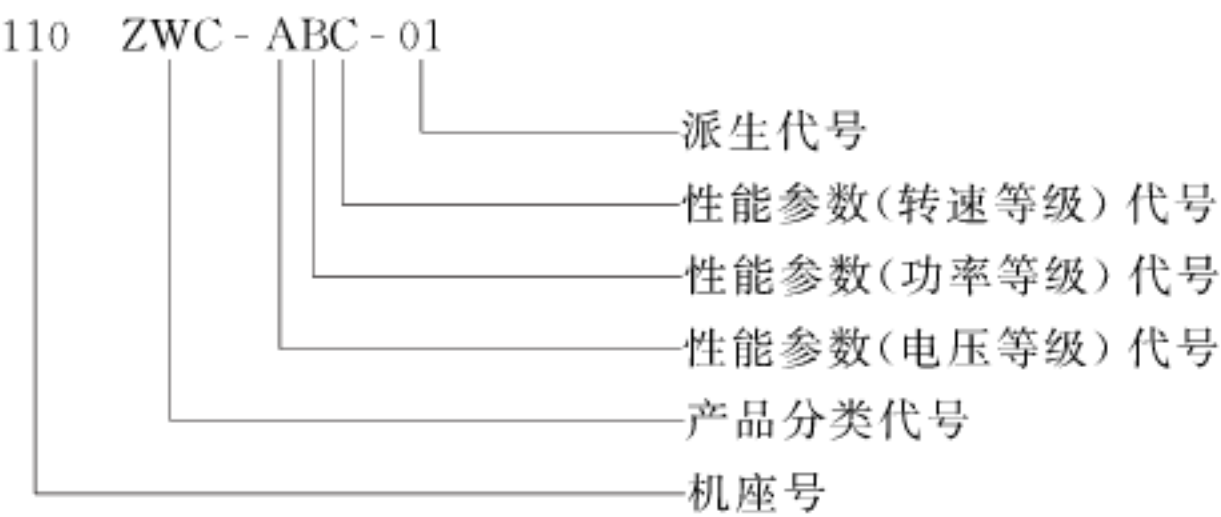
在用户按照制造厂的使用维护说明书的规定正确使用与存放电机的情况下,制造厂应保证电机在使用的一年内或规定的工作期限内,但自制造厂起运的日期不超过两年的时间内能正常运行。如在此规定的时间内电机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿地为用户修理或更换电机。

附录 A
(资料性附录)
型号命名

A.1 产品型号

电机的型号由机座号、产品分类代号、性能参数代号、派生代号四部分组成。

示例：



A.2 产品分类代号

- 电机产品分类代号根据永磁材料分为：
- ZYC 为无槽永磁直流电动机；
 - ZWC 为无槽无刷永磁直流电动机；
 - STC 为无槽永磁同步电动机。

A.3 性能参数代号

A.3.1 电压等级代号

电压等级代号及其相应的电压参见表 A.1。

表 A.1 电压等级代号 单位为伏特

电压等级代号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
电压值	12	24	27	36	48	60	110	160	220	300	440

A.3.2 功率等级代号

功率等级代号及其相应的功率参见表 A.2。

表 A.2 功率等级代号

功率等级代号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
功率值/W	6	10	16	25	40	60	90	120	180	250	370	550
功率等级代号	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
功率值/W	750	1 100	1 500	2 200	3 700	5 500	7 500	11 000	15 000	18 500	22 000	30 000

A.3.3 转速等级代号

转速等级代号及其相应的转速参见表 A.3。

表 A.3 转速等级代号

转速等级代号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
转速值 r/min	500	750	1 000	1 200	1 500	2 000	2 500	3 000	4 000	
转速等级代号	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
转速值 r/min	5 000	6 000	7 500	10 000	12 000	15 000	20 000	25 000	30 000	40 000

A.3.4 机座号

机座号及其相应的机座外径见表 A.4。

表 A.4 机座号

机座号	24	28	32	36	40	45	55	70	80	90	100	110
机座外径 mm	24	28	32	36	40	45	55	70	80	90	100	110

机座号	120	130	140	160	180	200	220	260	320	360	400
机座外径 mm	120	130	140	160	180	200	220	260	320	360	400

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
无槽永磁电动机通用技术条件
GB/T 34860—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年11月第一版

*

书号: 155066 • 1-58488

版权专有 侵权必究



GB/T 34860—2017