



中华人民共和国国家标准

GB/T 34864—2017

开关磁阻电动机通用技术条件

General specification for switched reluctance 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 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 型号、外形及运行条件..... 2

4 技术要求和试验方法 2

5 检验规则..... 15

6 交付准备..... 18

7 用户服务..... 19

附录 A（资料性附录） 型号命名 20

附录 B（规范性附录） 热阻和热时间常数的试验方法 21

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、山东科汇电力自动化股份有限公司、山东山博电机集团有限公司、德昌电机(深圳)有限公司、沈阳工业大学。

本标准主要起草人:李中军、熊立新、马德利、蔡广宇、韩雪岩、郭巧彬。

开关磁阻电动机通用技术条件

1 范围

本标准规定了开关磁阻电动机的型号、外形及运行条件、技术要求和试验方法、检验规则、交付准备和售后服务。

本标准适用于机座外径不大于 500 mm 的开关磁阻电动机(以下简称“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 755 旋转电机 定额和性能

GB/T 756 旋转电机 圆柱形轴伸

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ad: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 Bd:高温

GB/T 2423.3 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 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热试验(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 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)

GB/T 2423.15 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ga 和导则:稳态加速度

GB/T 2423.16 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 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 电工电子产品环境试验 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 4772.1—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1部分:机座号 56~400 和凸缘号 55~1 080

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 型号、外形及运行条件

3.1 型号命名

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

3.2 基本外形结构及安装尺寸

电机的基本安装型式为端面止口带凸缘。

电机的基本轴伸型式为带键槽的圆柱形轴伸。

电机的轴伸直径及键槽应符合 GB/T 756 的规定。

分装式结构电机的基本外形结构及安装尺寸由产品专用技术条件规定。

3.3 额定电压

电机驱动器的直流母线电压规定为:12 V、24 V、36 V、48 V、60 V、72 V、96 V、160 V、270 V、310 V、530 V 或按产品专用技术条件规定。

3.4 冷却方式

电机的冷却方式由产品专用技术条件规定。

3.5 防护等级

电机的外壳防护等级按 GB/T 4942.1 的规定。

3.6 工作制

电机的工作制应符合 GB/T 755 的规定。电机非连续工作时,产品专用技术条件应对此作出明确规定并对电机予以标识。

3.7 使用环境条件

除另有规定外,电机的使用环境条件应符合下列规定:

- 环境温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 空气相对湿度: $5\% \sim 85\%$, 无凝露;
- 大气压强: $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

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;紧固件连接应牢固;铭牌的字迹和内容应清楚无

误,且不得脱落。

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 7346 中与铭牌相关的规定和 GB/T 18211 中耐久性的规定。

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 技术要求

电机的引出线或接线端应符合 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 外形及安装尺寸

4.4.1 技术要求

外形及安装尺寸应符合产品专用技术条件规定。除另有规定外,交付电机时应将外形及安装尺寸图一并交付。

4.4.2 试验方法

将电机放置在常温条件下,使其达到稳定非工作温度后,用能保证测量精度的量具逐项进行测量。

4.5 径向间隙

4.5.1 技术要求

当有要求时,应对电机轴的径向间隙大小和径向施力作出规定。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,其径向受力应符合产品专用技术条件的规定。

4.6 轴向间隙

4.6.1 技术要求

当有要求时,应对电机轴的轴向间隙大小和轴向施力作出规定。轴向间隙应符合产品专用技术条件的规定。

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,其轴向受力应符合产品专用技术条件的规定。

4.7 轴伸径向圆跳动

4.7.1 技术要求

当有要求时,应对轴伸径向圆跳动大小作出规定。轴伸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	最大允许差值	
	正常级	精密级
≤5	0.025	0.012
>5~10	0.030	0.015
>10~18	0.035	0.018
>18~30	0.040	0.021
>30~50	0.050	0.025
>50~80	0.060	0.030
>80	0.070	0.035

4.7.2 试验方法

将电机牢固地轴向水平安装,千分尺的测量头置于轴伸面上离轴伸端面距离约为轴伸长度的 1/3 处,缓慢地转动电机转轴,在一周内测取其最大差值即为电机的轴伸径向圆跳动。

4.8 凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动

4.8.1 技术要求

当有要求时,应对凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动大小作出规定。凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动应符合表 2 的规定。

4.8.2 试验方法

凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动按 GB/T 4772.1—1999 中 9.3.2 的规定进行测量。

表 2 凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动和凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动 单位为毫米

凸缘止口直径	最大允许差值	
	正常级	精密级
≤40	0.060	0.030
>40~100	0.080	0.040
>100~240	0.100	0.050
>240~400	0.125	0.063
>400	0.160	0.080

4.9 凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动

4.9.1 技术要求

当有要求时,应对电机凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动大小作出规定。电机凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动应符合表 2 的规定。

4.9.2 试验方法

凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动按 GB/T 4772.1—1999 中 9.3.2 的规定进行测量。

4.10 绝缘介电强度

4.10.1 技术要求

电机各独立绕组之间及各绕组对壳体之间应能承受表 3 规定的试验电压,应无绝缘击穿、飞弧、闪络现象。绕组的峰值漏电流分为:5 mA、10 mA、20 mA、30 mA,或由产品专用技术条件规定。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应符合 4.11 的规定。

重复本试验时,其电压值为原试验电压值的 80%。

反馈部件的绝缘介电强度应符合产品专用技术条件的规定。驱动器内置式电机的绝缘介电强度试验由产品专用技术条件规定。

表 3 绝缘介电强度试验电压

额定电压 V	试验电源功率 kV·A	电源频率 Hz	试验电压 V(有效值)	电压持续时间 s	漏电流 mA
≤24	≥0.5	50	300	60	5
>24~36			500		
>36~115			1 000		10
>115~250			1 500		20
>250			1 000+2U _n		30
注：U _n 为电机驱动器直流母线电压的 0.707 倍。					

4.10.2 试验方法

试验用电源,其频率为 50 Hz,电压波形近似于正弦波。电源功率和输出阻抗应能保证在各种负载下都无显著的波形失真和显著的电压变化。

电机按 4.10.1 的规定施加试验电压,电压值应从零缓慢上升到规定值,在规定值上持续 1 min。整个试验过程中电压峰值不应超过规定有效值的 1.5 倍,并应监视故障指示器,以判断电机有无击穿放电及漏电流值。试验结束时,应逐渐降低试验电压至零,以免出现浪涌。也可用 1 s 试验来代替,但试验电压值为表 3 规定值的 120%。试验后按 4.11.2 测量绝缘电阻。

4.11 绝缘电阻

4.11.1 技术要求

电机各独立绕组对机壳及各绕组间的绝缘电阻应符合下列要求:

- 在正常大气条件和规定的低温条件下,绝缘电阻应不小于 50 M Ω ;
- 在高温条件下,绝缘电阻应不小于 10 M Ω ;
- 在相应湿热条件下,绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

反馈部件的绝缘电阻应符合产品专用技术条件的规定。驱动器内置式电机的绝缘电阻试验由产品专用技术条件规定。

检查绝缘电阻所用绝缘电阻测试仪的电压值应符合表 4 规定。

4.11.2 试验方法

按表 4 的规定选择对应的绝缘电阻测试仪,测量电机各独立绕组对机壳及各绕组间的绝缘电阻值。

表 4 绝缘电阻测试电压 单位为伏特

直流母线电压	绝缘电阻测试仪的电压值
≤ 24	250
$> 24 \sim 36$	500
$> 36 \sim 115$	
$> 115 \sim 250$	1 000
> 250	

4.12 电阻

4.12.1 技术要求

电机相绕组的直流电阻应符合产品专用技术条件的规定。

4.12.2 试验方法

电机在室温下达到稳定非工作温度,用直流电桥或能保证测量精度的其他仪器仪表测量,折算到 20 $^{\circ}\text{C}$ 时的绕组相电阻。

4.13 电感

4.13.1 技术要求

电机的相电感应符合产品专用技术条件的规定。

4.13.2 试验方法

电机安装于试验支架上,用电感电桥或其他等效方法测量 1 000 Hz 时相绕组两引线间的电感随转子位置角变化的曲线,应至少测量一个完整变化周期。

4.14 转子转动惯量

4.14.1 技术要求

电机转子转动惯量应符合产品专用技术条件的规定。

4.14.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.19.2 规定的方法进行测量,电机转子转动惯量应符合产品专用技术条件

的规定。

4.15 静摩擦力矩

4.15.1 技术要求

当有要求时,电机的静摩擦力矩应符合产品专用技术条件的规定。

4.15.2 试验方法

电机绕组开路,采用滑轮砝码法或其他等效方法在转轴上施加力矩,在五个等分点上测量使电机转子开始转动所需克服的最小阻力矩,测量正、反两个方向,取其最大值。

4.16 旋转方向

4.16.1 技术要求

除另有规定外,电机的旋转方向应为双向可逆旋转,并规定当按产品专用技术条件规定的相序通电时从安装配合面的主传动轴轴伸端视之应为逆时针方向。

4.16.2 试验方法

按产品专用技术条件规定的方法进行试验。

4.17 空载转速和空载电流

4.17.1 技术要求

当有要求时,电机在额定电压及空载下运行时的转速和电流应符合产品专用技术条件的规定。

4.17.2 试验方法

电机在额定电压及空载下运行,测量电机转速和电流。

4.18 额定参数

4.18.1 技术要求

电机的额定电压、额定转矩、额定转速、额定电流和额定效率应符合产品专用技术条件的规定。

4.18.2 试验方法

电机固定在试验支架上,试验环境不应受外界辐射及气流影响。电机在额定电压、额定转矩负载下运行至热稳定或按产品专用技术条件规定的条件工作,测量电机转速和电流,计算输出功率和输入功率并确定效率。

4.19 起动转矩和起动电流

4.19.1 技术要求

电机的起动转矩和起动电流应符合产品专用技术条件的规定。

4.19.2 试验方法

电机固定在试验支架上,试验环境不应受外界辐射及气流影响。给电机施加产品专用技术条件规

定的起动电流,测量电机的起动转矩。

4.20 短时过载

4.20.1 技术要求

除另有规定外,电机应能承受 1/2 额定转速、2 倍额定转矩的过载试验,历时 15 s 而不发生转速突变、停转或有害变形。

4.20.2 试验方法

电机固定在试验支架上,试验环境不应受外界辐射及气流影响。从空载开始逐步增加负载转矩,直至规定的过载转矩值,持续 15 s。

4.21 转矩波动系数

4.21.1 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。电机在最低转速下的转矩波动系数推荐按下列值规定:5%,7%,10%,15%,20%。

注:电机的转矩波动是电机和配套驱动器所组成的系统的综合反映,必要时制造商应和用户协商一致,明确测量条件。

4.21.2 试验方法

在稳定工作温度下,电机施加额定转矩,并在产品专用技术条件规定的最低转速下运行,用转矩测试仪测量并记录电机在一转中的输出转矩,找出最大转矩和最小转矩,按式(1)计算电机的转矩波动系数。

$$K_{Tb} = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max} + T_{\min}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

K_{Tb} ——转矩波动系数,%;

$T_{\max}$ ——最大转矩,单位为牛顿米(N·m);

$T_{\min}$ ——最小转矩,单位为牛顿米(N·m)。

4.22 温升

4.22.1 技术要求

电机的温升应符合产品专用技术条件的规定。

4.22.2 试验方法

按产品专用技术条件的规定,将电机安装在标准试验支架上,应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 R_1 ,并记录此时的室温 t_1 ,然后按产品专用技术条件规定的额定工作制运行至稳定工作温度,测量同一绕组的直流电阻 R_2 ,并记录此时的室温 t_2 。温升按式(2)计算。

$$\theta = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + (t_1 - t_2) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

θ ——电机的温升,单位为开尔文(K);

R_1 ——温度为 t_1 (冷态) 时的绕组电阻, 单位为欧姆(Ω);

R_2 ——温度为 t_2 时的绕组电阻, 单位为欧姆(Ω);

t_1 ——测量绕组(冷态)初始电阻 R_1 时的温度, 单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

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

注: 对铜绕组, 温度常数为 235。对铝绕组, 由 225 替代。

4.23 热阻和热时间常数

4.23.1 技术要求

当有要求时, 电机的热阻和热时间常数应符合产品专用技术条件的规定。

4.23.2 试验方法

按附录 B 中试验方法或其他等效方法进行测量, 电机应按照产品专用技术条件的要求安装并进行试验。

4.24 自身振动

4.24.1 技术要求

当有要求时, 电机空载运行时的自身振动应符合 GB/T 10068 或产品专用技术条件的规定。

4.24.2 试验方法

电机在额定电压、额定转速及空载下按 GB/T 10068 的规定进行测量。

4.25 噪声

4.25.1 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。

4.25.2 试验方法

按 GB/T 10069.1 的规定进行试验。

4.26 低温

4.26.1 技术要求

电机应能承受 -40°C 或产品专用技术条件规定的低温试验。试验后各部件不应有影响其正常工作的裂纹或变形, 并且绝缘电阻和产品专用技术条件要求的其他检验项目应符合 4.11.1 和产品专用技术条件的规定。

4.26.2 试验方法

将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。其试验温度、保持时间、电机运行条件和检测要求按 4.26.1 规定, 试验后在箱内测试绝缘电阻。

4.27 高温

4.27.1 技术要求

电机应能承受 55°C 或产品专用技术条件规定的高温试验。试验后各部件不应有影响其正常工作

的裂纹或变形,并且绝缘电阻和产品专用技术条件规定的其他检验项目应符合 4.11.1 和产品专用技术条件的规定。

4.27.2 试验方法

将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。其试验温度、保持时间、电机运行条件和检测要求按 4.27.1 规定,试验后在箱内测试绝缘电阻。

4.28 温度变化

4.28.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受产品专用技术条件规定的极限高、低温的温度变化试验。试验后各部件不应有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻和产品专用技术条件规定的其他检验项目应符合 4.11.1 和产品专用技术条件的规定。

4.28.2 试验方法

将电机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.22 中试验方法 N 进行温度变化试验。其极限高、低温的温度变化条件,极限温度下保持时间,极限高、低温间转换的温度变化速率,温度变化循环次数,试验样品处理和恢复,电机运行条件和检测要求按 4.28.1 规定。

4.29 低气压

4.29.1 低温低气压

4.29.1.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受产品专用技术条件规定的低温低气压试验。试验后各部件不应有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻应符合 4.11.1 的规定。

4.29.1.2 试验方法

将电机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.25 中试验方法 Z/AM 进行低温低气压试验。其试验的低温低气压条件、保持时间、试验样品处理和恢复、电机运行条件和检测要求按 4.29.1.1 规定,试验后在箱内测试绝缘电阻。

4.29.2 高温低气压

4.29.2.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受产品专用技术条件规定的高温低气压试验。试验后各部件不应有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻应符合 4.11.1 的规定。

4.29.2.2 试验方法

将电机安装在试验支架上,按 GB/T 2423.26 中试验方法 Z/BM 进行高温低气压试验。其试验的高温低气压条件、保持时间、试验样品处理和恢复、电机运行条件和检测要求按 4.29.2.1 规定,试验后在箱内测试绝缘电阻。

4.30 振动

4.30.1 技术要求

除另有规定外,电机应能承受表 5 规定的振动试验。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。

4.30.2 试验方法

电机应牢固地安装在试验支架上,试验支架应刚性固定在振动设备试验台上,按 GB/T 2423.10 中的扫频试验方法 Fc 进行正弦扫频振动试验。其振动条件参数、振动方向、振动时间、试验样品处理、电机运行条件和检测要求按 4.30.1 的规定。

表 5 振动试验

机座号	振动频率 Hz	振幅或加速度 ^a	扫频次数	每一轴向振动时间 min
≤120	10~150	0.35 mm 或 50 m/s ²	10	30
>120~320		0.175 mm 或 25 m/s ²		
>320		产品专用技术条件规定		
^a 指交越频率以下的位移幅值和交越频率以上的加速度值。交越频率在 57 Hz~62 Hz。				

4.31 冲击

4.31.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受表 6 规定的冲击试验。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。

4.31.2 试验方法

电机应牢固地安装在试验支架上,试验支架应刚性固定在冲击设备试验台上,按 GB/T 2423.5 中 Ea 的冲击试验方法进行冲击试验。其冲击条件参数、冲击方向、冲击时间、试验样品处理、电机运行条件和检测要求按 4.31.1 的规定。

表 6 冲击试验

机座号	峰值加速度 m/s ²	脉冲持续时间 ms	波形	每一轴向冲击次数
≤120	150	11	半正弦	3
>120~320	50	30		
>320	产品专用技术条件规定			

4.32 稳态加速度

4.32.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受产品专用技术条件规定的稳态加速度试验。试验后应无零部件松动或损坏,并且绝缘电阻应符合 4.11.1 的规定。

4.32.2 试验方法

电机应牢固地安装在试验支架上,试验支架应刚性固定在加速度设备旋臂上,按 GB/T 2423.15 中

Ga 的稳态加速度试验方法进行试验。其中稳态加速度条件参数、加速度方向、加速度试验持续时间、试验样品处理、电机运行条件和检测要求按 4.32.1 的规定。

4.33 湿热

4.33.1 恒定湿热

4.33.1.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受表 7 规定一种条件下的恒定湿热试验。试验后立即测量绝缘电阻,应符合 4.11.1 的规定,电机应无明显的外观质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象。

4.33.1.2 试验方法

电机安装在试验支架上,轴伸及安装配合面涂以防锈脂,按 GB/T 2423.3 中试验方法 Cab 的规定进行恒定湿热试验。其中恒定湿热条件参数、恒定湿热试验持续时间或周期、试验样品处理及恢复、电机运行条件和检测要求按 4.33.1.1 的规定。

表 7 恒定湿热试验

温度 ℃	相对湿度 %	持续时间 h
40±2	90~95	48、96、240

4.33.2 交变湿热

4.33.2.1 技术要求

当有要求时,电机应能承受表 8 规定的一种条件下的交变湿热试验。试验后立即测量绝缘电阻,应符合 4.11.1 的规定,电机应无明显的外观质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象。

4.33.2.2 试验方法

电机安装在试验支架上,轴伸及安装配合面涂以防锈脂,按 GB/T 2423.4 中试验方法 Db 的规定进行交变湿热试验。其中交变湿热条件参数、交变湿热试验持续时间或周期、试验样品处理及恢复、电机运行条件和检测要求按 4.33.2.1 的规定。

表 8 交变湿热试验

高温温度 ℃	相对湿度 %	持续时间 h
40±2	45~95	48、144、288
55±2		24、48、144

4.34 可靠性(寿命)

4.34.1 技术要求

电机的可靠性应符合产品专用技术条件的规定。

电机常用可靠性技术指标包括下列几项,可选择其中一项:

- 寿命(保证工作期限) T ;
- 在规定时间 t 时的可靠度 $R(t)$;
- 失效前,平均工作时间 MTTF;
- 平均失效率 $\bar{\lambda}$ 。

表 9 列出了电机可靠性技术指标,供相关方规定可靠性技术指标时参考。

表 9 可靠性技术指标

分类	寿命(保证工作期限) T/h	平均工作时间 MTTF/h	平均失效率 $\bar{\lambda}/$ $10^{-6} \cdot h^{-1}$	可靠度 $R(t)$	
				工作期限 t/h	可靠度 R
可靠性 技术指标	100、500、750、1 000、 1 500、2 000、3 000、 5 000、8 000、10 000	500、750、1 000、1 500、 2 000、3 000、5 000、 8 000、10 000、15 000、 20 000	2 000、1 500、1 000、 750、500、100、75、 50、20、10、1.0	50、75、100、500、 750、1 000、1 500、 2 000、3 000、5 000、 8 000、10 000、15 000、 20 000	0.98、0.96、 0.94、0.92、 0.90

可靠性抽样方案按可接收的可靠性水平 A_0 和拒收的可靠性水平 A_1 ,制造商风险 α 和用户风险 β ,根据相关标准选取抽样数 n 和允许失效数 c 。 (n, c) 构成了抽样方案。

注 1: 按可靠性定义,保证工作期限不是可靠性技术指标,但制造商常给出该指标,并且通常称之为“寿命”,它的含义是指由制造商保证的最低限度无故障持续工作期限。用户在选用电机“寿命”时,可区分选择。

注 2: 本标准规定的电机为不可修复产品,这里的失效是指不可修复的失效。故平均寿命为失效前平均工作时间 MTTF(Mean Time to Failure)。因此,在可靠性试验中电机出现故障时不宜更换和修复。但对规定工作期限 t 大于或等于 1 000 h 的电机,在最初试验 30 h~50 h 以内出现故障时除外。

注 3: 可靠性试验可随用户整机在相应运行条件下进行。

注 4: 可靠性试验允许采用加速试验方法。

4.34.2 试验方法

按产品专用技术条件规定进行试验,其中可靠性技术指标的选择、抽样方案、产品失效判据、试验样品处理、试验检测要求和统计方法按 4.34.1 的规定。

4.35 电磁兼容

4.35.1 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。

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

电机的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。

4.35.2 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 4.35.1 的规定。

4.36 盐雾

4.36.1 技术要求

当有要求时,电机应具有规定的抗盐雾腐蚀能力。盐雾试验条件应符合 GB/T 2423.17 中试验方法 Ka 的规定,其中盐雾试验持续时间应在下列范围内根据产品不同要求选取:16 h、24 h、48 h、96 h。试验后电机不应有影响正常工作的腐蚀迹象和破坏性变质。

注:盐雾试验样品可使用电机零部件。

4.36.2 试验方法

按 GB/T 2423.17 中试验方法 Ka 规定的方法进行试验。

4.37 长霉

4.37.1 技术要求

当有要求时,电机及其所用材料在有利于霉菌生长气候条件下应具有抵抗霉菌破坏影响的能力。长霉试验条件应符合 GB/T 2423.16 中试验方法 Ja 的规定,其中长霉试验持续时间为 28 d,长霉试验样品处理与恢复及检测等级要求应符合产品专用技术条件的规定。试验后电机的任何部位霉菌生长程度等级不应超过规定值。

注:长霉试验样品可使用电机零部件。

4.37.2 试验方法

按 GB/T 2423.16 中试验方法 Ja 的规定进行试验。

4.38 质量

4.38.1 技术要求

电机的质量应符合产品专用技术条件的规定。

4.38.2 试验方法

用相对精度不低于 1% 的衡器称取电机的质量。

4.39 安全

4.39.1 技术要求

电机的安全应符合 GB/T 18211 的规定。当有要求时,应提供与电机安全有关的证据。

4.39.2 试验方法

电机的安全试验方法按 GB/T 18211 的规定。

4.40 试验条件

4.40.1 试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.1 的规定。

4.40.2 仲裁试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.2 的规定。

4.40.3 基准试验的标准大气条件

按 GB/T 7345—2008 中 5.37.3 的规定。

4.40.4 驱动器

试验用的驱动器应符合产品专用技术条件的规定。

4.40.5 试验仪表、仪器精度

电气测量仪器、仪表精度在出厂检验时不低于 1 级,型式检验时不低于 0.5 级,转矩测量仪表为 1 级。

4.40.6 电机的安装

如无特殊规定,试验时电机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 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

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。

5.2.2 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应少于两台。

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。

表 10 检验项目及顺序

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	引出线或接线端 ^a	4.3	1,2,3,4	√	—
4	外形及安装尺寸	4.4	1,2,3,4	√	—
5	径向间隙	4.5	1,2,3,4	√	—
6	轴向间隙	4.6	1,2,3,4	√	—
7	轴伸径向圆跳动	4.7	1,2,3,4	√	—
8	凸缘止口对电机轴线的径向圆跳动	4.8	1,2,3,4	√	—
9	凸缘安装端面对电机轴线的端面跳动	4.9	1,2,3,4	√	—
10	绝缘介电强度	4.10	1,2,3,4	√	—
11	绝缘电阻	4.11	1,2,3,4	√	—
12	电阻	4.12	1,2,3,4	√	—
13	电感	4.13	1,2,3,4	√	—
14	转子转动惯量 ^b	4.14	1,2	—	√
15	静摩擦力矩	4.15	1,2,3,4	√	—
16	旋转方向	4.16	1,2,3,4	√	—
17	空载转速和空载电流	4.17	1,2,3,4	√	—
18	额定参数	4.18	1,2,3,4	√	—
19	起动转矩和起动电流	4.19	1,2	—	√
20	短时过载	4.20	1,2	—	√
21	转矩波动系数 ^c	4.21	1,2,3,4	—	√
22	温升	4.22	1,2,3,4	—	√
23	热阻和热时间常数 ^c	4.23	1,2,3,4	—	√
24	自身振动 ^{cd}	4.24	1,2	—	√
25	噪声 ^{cd}	4.25	1,2	—	√
26	低温	4.26	3,4	—	√
27	高温	4.27	3,4	—	√
28	温度变化 ^c	4.28	3,4	—	√
29	低温低气压 ^c	4.29.1	3,4	—	√
30	高温低气压 ^c	4.29.2	3,4	—	√

表 10 (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
31	振动	4.30	1,2	—	✓
32	冲击	4.31	1,2	—	✓
33	稳态加速度 ^c	4.32	1,2	—	✓
34	恒定湿热 ^c	4.33.1	3,4	—	✓
35	交变湿热 ^c	4.33.2	3,4	—	✓
36	可靠性(寿命) ^c	4.34	3,4	—	✓
37	电磁兼容 ^c	4.35	1,2	—	—
38	盐雾 ^c	4.36	1,2	—	—
39	长霉 ^c	4.37	3,4	—	—
40	质量	4.38	1,2	—	✓
41	安全 ^c	4.39	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。引出线或接线端标记在出厂检验时检验,其强度在鉴定检验时检验。 ^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 噪声和自身振动试验可根据产品要求任选一项进行。 ^e 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。					

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

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 5.2.4 规定。任一台样机的任一项目不合格,则其所代表的电机鉴定检验不合格。本检验不允许样机替换。

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 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,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。

注:表 10 所列项目,由制造商根据电机特点和质量控制要求程度选择使用。

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

电机包装应符合 JB/T 8162 的规定,应确保电机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。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

电机的保证期应符合 GB/T 7345—2008 中 7.5 的规定。

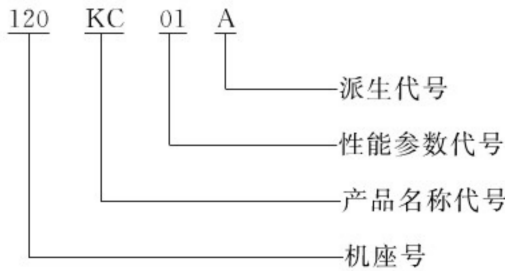
7 用户服务

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。

附 录 A
(资料性附录)
型 号 命 名

A.1 型号命名

电机的型号按 GB/T 10405 规定,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.2 机座号

电机的机座号应符合下列规定:

- a) 机座号及其相应的机座应参照 GB/T 7346 选用,机座号用电机外径或电机轴中心高表示;
- b) 用外圆直径表示机座号时,对外圆直径不大于 320 mm 的电机,其机座号按 GB/T 7346 的规定,当电机外形为非圆柱结构时,用非圆柱断面的内切圆直径表示;对直径大于 320 mm 的电机,其机座号可用电机轴中心高表示;
- c) 用轴中心高表示机座号时,应在轴中心高表示的机座号后加“M”;
- d) 机座号仅取机座尺寸的数值部分,无计量单位。

A.3 产品名称代号

产品名称代号用大写汉语拼音字母 KC 表示。

A.4 性能参数代号

性能参数代号用 01~99 表示。

A.5 派生代号

派生包括结构派生和性能派生,派生代号用大写汉语拼音字母“A”“B”“C”……表示,但不得使用字母“I”和“O”。

附录 B

(规范性附录)

热阻和热时间常数的试验方法

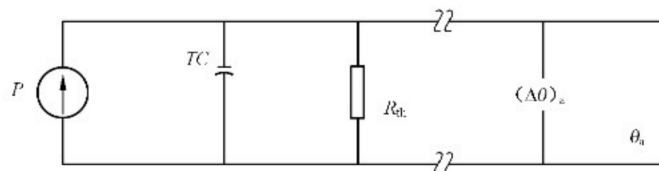
B.1 概述

电机的热模型包含几种热时间常数。通常用一种热时间常数来计算,如图 B.1 所示。

B.2 试验条件

为方便电机自身均匀散热,应允许在低速(低于 5 r/min)下运行,散热板与其他接触部分作隔热处理。

试验在恒温条件下进行。若为非自然冷却电机,试验应在规定的冷却条件下进行。



说明:

- P —— 功率损耗,单位为瓦特(W);
 TC —— 热容,单位为焦每开(J/K);
 R_{th} —— 热阻,单位为开每瓦(K/W);
 $(\Delta\theta)_a$ —— 在环境温度下的温升,单位为开(K);
 θ_a —— 环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

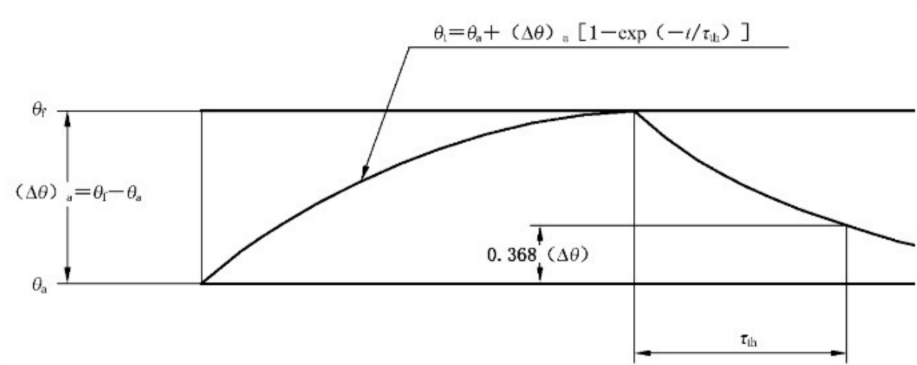
图 B.1 电机的热模型

B.3 试验程序

试验按以下步骤进行:

- 选用不大于额定电流值的电流驱动电机并使电机达到热平衡状态;
- 确定温升 $(\Delta\theta)_a$;
- 用 $(\Delta\theta)_a$ 乘以 0.368,再加上环境温度 θ_a ;
- 将电源断开,记录电机的温度下降到 c) 步骤计算出的温度值所需的时间 t ;
- 用 $P = I^2 R$ 计算功率损耗,式中 I 为电流值, R 为温度在 θ_t 时的绕组电阻。

热时间常数 τ_{th} 是在 d) 步骤中记录的时间 t ,则热阻 $R_{th} = (\Delta\theta)_a / P$,试验过程中相关参数的确定可参见图 B.2。



说明:

τ_{th} ——热时间常数,单位为分(min);

θ_i ——热稳定时的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

θ_a ——环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

θ_t ——在 t 时刻的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

图 B.2 测量过程参数示意图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
开关磁阻电动机通用技术条件
GB/T 34864—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 · 1-57903

版权专有 侵权必究



GB/T 34864-2017