

T/ACCEM
团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—2025

低压大电流无刷电机通用技术条件

General technical specifications for low-voltage high-current brushless motors

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志、使用说明、包装、运输和贮存	8
附录 A (规范性) 低压大电流无刷电机接线说明	10

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由常州三协电机股份有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：常州三协电机股份有限公司。

本文件主要起草人：杨倪根、孙界英、戈翔俊、倪进宽。

低压大电流无刷电机通用技术条件

1 范围

本文件规定了低压大电流无刷电机有关基本规定、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明、包装、运输和贮存等方面通用技术条件。

本文件适用于低压大电流无刷电机的设计、生产、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1804-2000 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差
- 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 2423.3-2016 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(12h+12h循环)
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法试验Fc：振动(正弦)
- GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法试验Ka：盐雾
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 4343.1-2018 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射
- GB/T 9969 工业产品使用说明书总则
- GB/T 10068 轴中心高为56mm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 12265 机械安全防止人体部位挤压的最小间距
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 26125 电子电气产品六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- JB/T 8162 控制电机包装技术条件
- ISO 2768-1:1989 一般公差 第1部分：未注公差的线性和角度尺寸的公差(General tolerances—Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本规定

4.1 型号编制

除特殊规定外，电机型号及其编制方法应有制造商结合生产实际自行明确。

4.2 工作环境条件

应符合包括但不限于下列各项要求：

- a) 工作温度：-20 °C ~ 60 °C；
- b) 工作湿度：≤ 90 %RH；
- c) 存储温度：-20 °C ~ 60 °C；
- d) 存储湿度：55 %RH ~ 65 %RH；
- e) 大气压力：86 kPa ~ 106 kPa；
- f) 周围环境应无腐蚀性气体、粉尘、易燃易爆物质及强烈振动源。

4.3 使用注意事项

4.3.1 电机安装前需明确安装尺寸与配套设备匹配，安装面应平整，紧固螺丝规格需符合设计图样中的要求。

4.3.2 电机接线时需采用符合规格的导线，接线端子应牢固压接，避免虚接导致过热，接线完成后需再次核对颜色与功能标识。

4.3.3 电机首次通电前需检查绝缘电阻，防止绝缘失效导致安全隐患。

4.3.4 电机运行时应监控外壳温度，电机温升不得超过允许限值，若环境温度超过 40 °C，需降低负载运行。

4.3.5 禁止在电机运行时进行接线插拔或部件拆卸，维护保养需在断电且电机完全停转后进行。

4.3.6 长期存放的电机在启用前，需进行空载试运行 3 min ~ 5 min，应明确电机无异常后再加载运行。

4.3.7 电机报废处理时需交由专业机构进行环保回收，禁止随意丢弃。

5 技术要求

5.1 外观

应符合包括但不限于下列各项要求：

- a) 机壳表面涂层应均匀一致，应无流挂、气泡、针孔或露底现象；
- b) 电机表面光泽度应均匀，若有划痕，长度不应超过 5 mm，深度不应超过 0.1 mm，且每 100 cm² 内划痕数量不应超过 2 处；
- c) 电机各零部件应装配到位，无错位、松动或凸出；
- d) 机壳接缝处间隙应均匀；
- e) 螺丝、卡扣等紧固件应无缺失、滑丝、变形或锈蚀，外露螺丝头部应平整无损伤；
- f) 电机输出轴表面应光滑，无裂纹、毛刺或锈蚀，轴端应无磕碰痕迹；
- g) 电机接线端子应无氧化、变形或断裂，端子间距应均匀；
- h) 电机导线绝缘层应完整，应无破损、开裂或老化，线身无扭曲、打结；
- i) 电机导线颜色应鲜明且与功能标识对应准确；
- j) 电机标识应粘贴平整牢固，无起翘、褶皱；铭牌信息应清晰可辨，应无模糊、错印或漏印；

k) 电机边缘及棱角处应无锋利毛刺。

5.2 公差

5.2.1 常规公差

5.2.1.1 角度尺寸公差

应符合 GB/T 1804 中 m 级的要求, 具体如下:

- a) 尺寸 $> 10 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 10^\circ$;
- b) 尺寸 $> 10 \text{ mm} \sim 50 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 30'$;
- c) 尺寸 $> 50 \text{ mm} \sim 120 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 20'$;
- d) 尺寸 $> 120 \text{ mm} \sim 400 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 10'$ 。

5.2.1.2 倒圆角半径和倒角高度尺寸公差

应符合 GB/T 1804 中 m 级的要求, 具体如下:

- a) 尺寸 $> 0.5 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.2 \text{ mm}$;
- b) 尺寸 $> 3 \text{ mm} \sim 6 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.5 \text{ mm}$;
- c) 尺寸 $> 6 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 1 \text{ mm}$ 。
- d) 尺寸 $> 30 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 2 \text{ mm}$ 。

5.2.2 线性尺寸公差

应符合 GB/T 1804 中 m 级、ISO 2768-1 中 class m 的要求, 具体如下:

- a) 尺寸 $\leq 6 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.1 \text{ mm}$;
- b) 尺寸 $> 6 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.2 \text{ mm}$;
- c) 尺寸 $> 30 \text{ mm} \sim 120 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.3 \text{ mm}$;
- d) 尺寸 $> 120 \text{ mm} \sim 400 \text{ mm}$ 时, 公差 $\pm 0.5 \text{ mm}$ 。

5.3 结构与接线

5.3.1 电机接线应符合表 1 中的要求。

表 1 电机接线说明

导线颜色	功能标识	说明
红	+V	电源正极
黑	GND	电源负极
黄	S1	相位信号 S1
绿	S2	相位信号 S2
蓝	S3	相位信号 S3

注: 接线导线应采用 UL1007 AWG24 (电子线规格)。

5.3.2 霍尔元件供电电压范围应在电机接线图中明确标注, 具体应符合本文件附录 A 中的要求。

5.4 基本参数

应符合表 2 中的要求。

表 2 电机基本参数

序号	参数名称	参数指标	单位
1	驱动电压	18	VDC
2	电机相数	3	相
3	电机极数	14	极
4	线电阻 (线间)	3.0 ± 10%	MΩ
5	线电感 (线间)	1.77 ± 10%	μH
6	额定力矩	0.5	N·m
7	额定电流	72	A
8	额定转速	15 800 ± 10%	rpm
9	额定功率	828	W
10	空载转速	16 400	rpm
11	反电势 (RMS)	0.87 ± 5%	V/Krpm
12	绝缘耐压	600/2/1	VAC/mA/s
13	绝缘电阻	250/500	MΩ/VDC
14	绝缘等级	Class F	—
15	重量	0.7	kg

注：本表中“—”代表此项无内容。

5.5 环境适应性

5.5.1 耐盐雾性

应符合 GB/T 2423.17 中的规定。

5.5.2 耐湿热性

电机经恒定湿热、交变湿热试验后，应能通过绝缘耐压试验，且不得有转子卡滞，机壳表面应无明显锈蚀及油漆气泡。

5.5.3 耐低温

电机应能经受 -25 °C 的低温试验，在低温下，电机应能空载启动与运转。

5.5.4 耐高温

电机应能经受 65 °C 的高温试验，在高温下，电机应能空载启动与运转。

5.5.5 振动

应符合 GB/T 10068 中的规定。

5.5.6 电磁兼容性

应符合 GB 4343.1 中的规定。

5.6 超速

电机应能承受 1.2 倍额定电压下空载运行 2 min 的超速试验，而不发生影响电机性能的有害变形。

5.7 过电流

电机在额定电压及热态下, 应能承受 1.6 倍额定电流, 历时 1 min 的短时过电流试验而无停转及发生有害变形。

5.8 噪声

电机在额定电压下额定转速及额定转矩下运行时, 噪声应符合 GB/T 10069.1 中的要求。

5.9 防护等级

防护等级不低于 GB/T 4208—2017 中 IP44 的要求。

5.10 有害物质限量

应符合表 3 中的要求。

表 3 有害物质限量

序号	项目名称	限量指标 (mg/kg)
1	铅 (Pd)	≤ 1 000
2	汞 (Hg)	≤ 1 000
3	镉 (Cd)	≤ 100
4	六价铬 (Cr (VI))	≤ 1 000
5	多溴联苯 (PBBs)	≤ 1 000
6	多溴二苯醚 (PBDEs)	≤ 1 000

6 试验方法

6.1 外观

应在自然光或指定光照度下采用目测或指触的方式进行测量。

6.2 公差

应采用通用精密量具进行测量。

6.3 结构与接线

应按电机设计的技术文件进行比对检查。

6.4 基本参数

6.4.1 驱动电压

应采用直流稳压电源施加 18 VDC 电压, 采用万用表测量电机输入端电压, 偏差应 ≤ ± 1%。

6.4.2 转速

应采用转速计在额定负载和空载状态下分别测量电机转速, 记录实测值与标称值的偏差。

6.4.3 电流、力矩

通过测功机加载额定负载, 用电流表测量输入电流, 用力矩传感器测量输出力矩, 应符合本文件 5.4 中的要求。

6.4.4 线电阻 (线间)

应按电机相关技术文件中规定的进行测量。

6.4.5 线电感 (线间)

应按电机相关技术文件中规定的进行测量。

6.5 绝缘性能

6.5.1 绝缘耐压试验

应采用耐压测试仪在绕组与机壳间施加 600 VAC 电压, 持续 1 s, 监测泄漏电流是否 $\leq 2 \text{ mA}$, 观察是否有击穿现象。

6.5.2 绝缘电阻试验

应采用 500 VDC 兆欧表连接绕组与机壳, 测量绝缘电阻, 读数应 $\geq 250 \text{ M}\Omega$ 。

6.6 反电势

在电机空载运行状态下, 用示波器或专用反电势测试仪测量绕组间的反电势有效值, 计算单位转速 (Krpm) 下的反电势值, 与标称值 (0.87 V/Krpm) 的偏差应 $\leq \pm 5\%$ 。

6.7 环境适应性

6.7.1 耐盐雾性

应按 GB/T 2423.17 中规定的进行。

6.7.2 耐湿热性

6.7.2.1 恒定湿热

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 2423.3-2016 中试验方法 Cab 的规定进行恒定湿热试验。

6.7.2.2 交变湿热

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 2423.4-2008 中试验方法 Db 的规定进行交变湿热试验。

6.7.3 耐低温

应按 GB/T 2423.1 中规定的进行。

6.7.4 耐高温

应按 GB/T 2423.2 中规定的进行。

6.7.5 振动

应按 GB/T 2423.10 中规定的进行。

6.7.6 电磁兼容性

应按 GB 4343.1-2018 中规定的进行。

6.8 超速

电机空载运行, 逐渐升高电压至 1.2 倍额定电压后运转 2 min。

6.9 过电流

电机在额定电压下, 加大负载力矩, 使其负载电流达到额定电流值的 1.6 倍, 历时 1 min。

6.10 噪声

应按 GB/T 10069.1-2006 中规定的进行。

6.11 防护等级

应按 GB/T 4208-2017 中规定的进行。

6.12 有害物质限量

应按 GB/T 26125 中规定的进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验应分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验应进行全数检验。

7.3.2 每台电机须经制造商质量检验部门检验合格, 并附有证明产品质量合格的文件后, 方可出厂。

7.3.3 出厂检验项目应包括下列各项:

- a) 外观;
- b) 公差;
- c) 结构与接线;
- d) 基本参数;
- e) 绝缘性能。

7.3.4 出厂检验项目全部合格, 则判定该产品出厂检验合格。

7.3.5 如有不合格项目, 允许进行一次返工或修复, 修复后重新进行检验, 若仍有不合格项目, 则判定该产品出厂检验不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验项目应包括本文件技术要求中规定的全部项目。

7.4.2 正常生产时, 每年进行一次型式检验, 有下列情况之一时, 也应进行型式检验:

- a) 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响电机性能时;
- b) 电机停产一年以上, 恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.4.3 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取, 抽样数量为 2 台; 若 2 台样品均通过型式检验(即检验项目全部合格), 则判定该批产品型式检验合格; 若有 1 台样品未通过型式检验, 可再抽取 2 台样品进行复检, 若复检的 2 台样品均通过型式检验, 则仍判定该批产品型式检验合格; 若复检的 2 台样品中仍有 1 台未通过型式检验, 则判定该批产品型式检验不合格。

8 标志、使用说明、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 低压大电流无刷电机标志应采用标牌的形式。

8.1.2 应在电机明显而适当的位置固定标牌。

8.1.3 标牌应符合 GB/T 13306 中的规定。

8.1.4 标牌应包括但不限于以下内容:

- a) 电机名称;
- b) 电机型号与规格;
- c) 电机合格标识;
- d) 执行标准编号;
- e) 电机基本参数;
- f) 生产日期;
- g) 制造商名称及地址;
- h) 制造商标识。

8.1.5 包装箱上的包装储运图示标志应按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.1.6 标牌内容应清晰、牢固, 不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 使用说明

应符合 GB/T 9969 中的规定。

8.3 包装

8.3.1 应符合 GB/T 13384 和 JB/T 8162 中的规定。

8.3.2 包装箱内应有合格证及其他相关文件。

8.3.3 包装箱应能保证电机不受自然损坏。

8.3.4 包装箱内应有防尘、防震、防雨、防潮材料。

8.3.5 包装箱应有软性衬垫等, 防止磕碰、划伤和污损。

8.3.6 运输包装的形式由制造厂商自行设计, 但应保证电机经过一般运输及正常装卸后完好无损。

8.3.7 包装箱上应有明显的注意标识和装箱方向等信息。

8.3.8 包装宜采用可降解材料或可回收材料。

8.3.9 包装箱与运输包装应符合 GB/T 191 的规定。

8.4 运输

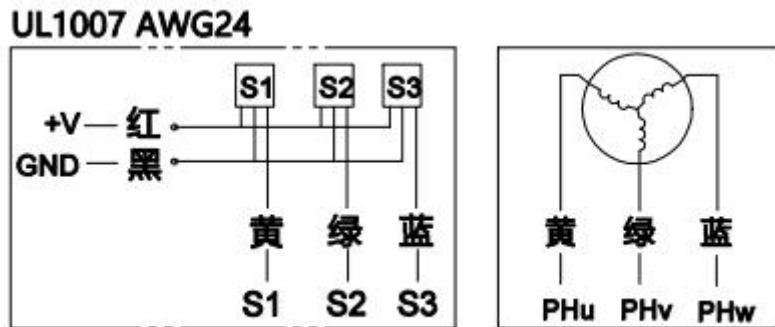
电机在运输途中应平整码放，应加遮盖物和进行必要的防护，避免冲击、局部重压、锈蚀、曝晒、雨淋及化学品的腐蚀。

8.5 贮存

电机应贮存在清洁、卫生、干燥，通风良好的仓库内，仓库内及周围应无腐蚀性气体，无易燃、易爆及有腐蚀性的化学品堆放，且应无强烈的机械振动、冲击或强磁场环境。

附录 A
(规范性)
低压大电流无刷电机接线说明

电机接线图应符合图 A. 1 中所示。



备注：霍尔 “+V” 处的供电电压为5VDC到+20VDC.

图 A. 1 低压大电流无刷电机接线图