

团 体 标 准

T/FSS XXX—2025

佛山标准 空气调节器风扇用无刷直流电动机

Foshan Standard Brushless DC motor for air regulator fan

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

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这些专利的责任。

本文件由广东威灵电机制造有限公司提出。

本文件由佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会归口。

本文件起草单位：广东威灵电机制造有限公司、XXX、佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

引 言

佛山标准是佛山市为推动制造业高质量发展，打造的系列先进标准。

佛山标准倡导“标准决定质量，只有高标准才有高质量”的理念，坚持“国内领先、国际先进”定位，聚焦佛山制造业重点产业优势产品，对标国内国际先进标准，围绕消费升级方向，提升标准和质量水平，增加优质产品供给，以高标准打造中国制造品质高地，满足人民日益增长的美好生活需要。

佛山标准 空气调节器风扇用无刷直流电动机

1 范围

本文件规定了空气调节器风扇及类似用途无刷直流电动机的定额、外壳防护、冷却方式和技术要求描述了相应的试验方法，规定了检验规则及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于空气调节器风扇用无刷直流电动机(包含控制器内置的无刷直流电动机)的制造,也适用于除湿机、空气净化器和风机等类似用途的无刷直流电动机的制造。

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 755—2019 旋转电机 定额和性能

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55~1080

GB/T 5171.1—2014 小功率电动机第1部分:通用技术条件

GB/T 5171.21—2016 小功率电动机第21部分:通用试验方法

GB/T 5171.22—2017 小功率电动机第22部分:永磁无刷直流电动机试验方法

GB/T 12350—2022 小功率电动机的安全要求

JB/T 11703—2025 空气调节器风扇用无刷直流电动机技术规范

3 术语和定义

JB/T 11703—2025界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 定额、外壳防护和冷却方式

应符合JB/T 11703—2025中第4章的规定。

5 技术要求

5.1 运行条件

应符合JB/T 11703—2025中5.1的规定。

5.2 外观和装配质量

应符合JB/T 11703—2025中5.2的规定。

5.3 轴向窜动

电动机的轴向窜动量应不大于1.5 mm。

5.4 轴伸径向圆跳动

电动机的轴伸径向圆跳动根据电动机轴径(D)和轴长(L)确定,限值应符合表1的规定。

表1 轴伸径向圆跳动

电动机轴径 D mm	轴伸径向圆跳动	
	$L \leq 50\text{mm}$	$L > 50\text{mm}$
$D \leq 10$	30 μm	轴长每增加 25mm, 限值增加 15 μm (轴长增加不足 25 mm 的, 限值不增加)
$10 < D \leq 18$	35 μm	
$18 < D \leq 30$	40 μm	

5.5 弹簧预顶力

对于转轴具有弹簧预顶结构的电动机,要求电动机的弹簧预顶力应该满足其所选用的轴承的要求。

5.6 噪声

电动机在额定转速下空载运行时,测得 A 计权声功率级的噪声值应符合 GB/T5171.1—2014 中表 9 的规定。

5.7 振动

5.7.1 电动机在额定电压条件下空载运行时,在 X、Y、Z 三个垂直方向的振动速度有效值应符合产品的技术协议。

5.7.2 电动机在不通电状态下进行振动试验,试验后电动机不应出现零部件松动或损坏,性能应符合产品的技术协议。

5.8 冲击

电动机在不通电状态下进行冲击试验,试验后电动机不应出现零部件松动或损坏,性能应符合产品的技术协议。

5.9 反电动势常数

对控制器非内置电机,应检查反电动势常数,反电动势常数应符合产品的技术协议。

5.10 定子电感

对控制器非内置电机,应检查定子绕组的电感,定子电感应符合产品的技术协议。

5.11 定子电阻

对控制器非内置电机,应检查定子绕组的电阻,定子电阻应符合产品的技术协议。

5.12 运转特性

5.12.1 在额定电压下、空载状态下稳态运行时,电动机的空载转速、空载电流应符合产品技术协议。

5.12.2 在额定电压下、额定输出条件下运行时,内置控制器的电动机效率不应低于表 2 要求。

5.12.3 对控制器非内置的电动机,应当选取适当的控制器进行测试,效率不应低于表 2 要求。

表 2 电动机效率限定值

额定功率 W	效率 (%)				
	转速 r/min				
	转速≤500	500<转速≤700	700<转速≤900	900<转速≤1300	转速>1300
10	61.3	63.6	70.3	73.7	73.7
16	62.0	64.9	71.0	75.0	74.2
20	62.4	65.9	71.4	74.2	74.6
25	63.0	67.0	72.0	74.6	75.0
30	63.6	68.1	72.6	75.4	75.4
35	64.1	69.3	73.1	75.9	75.9
40	64.7	70.4	73.7	76.3	76.3
50	65.9	72.7	74.9	77.1	77.1
60	67	75.0	76.0	78.0	78.0
75	68.3	75.0	76.0	78.8	78.8
90	69.5	75.0	76.0	79.5	79.5
100	70.3	75.0	76.0	80.0	80.0
120	72.0	75.0	76.0	81.0	81.0
150	72.2	75.1	76.2	81.2	81.5
180	72.5	75.2	76.5	81.5	82.0
250	73.0	75.5	77.0	82.0	83.1
370	74.0	76.0	78.0	83.0	85.0
400	74.7	76.7	78.5	83.0	85.0
450	75.8	77.8	79.3	83.0	85.0
480	76.4	78.4	79.8	83.0	85.0
500	76.9	78.9	80.2	83.0	85.0
550	78.0	80.0	81.0	83.0	85.0
750	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0
1100	85.0	86.0	89.0	89.0	89.0

5.13 控制器的保护功能

无刷直流电动机控制器应具备故障保护功能,保护功能至少包括(但不限于)下列诸项:过电流保护、过热保护、欠电压、过电压保护等。

5.14 高温试验

电动机进行 55℃ 的高温试验,试验结束后,对电动机进行外观和电气检测。

- 检测结果应符合下列要求:
- 外观无异常(无裂纹、变形、锈蚀等缺陷);
- 绝缘电阻不低于 5MΩ;

——定子绕组对机壳应能承受历时 1min 的耐压试验，而没有闪络和击穿现象。试验电压为 GB/T 12350—2022 中 20.2 规定的 85%。

5.15 低温试验

电动机进行低温试验，其中室内机电动机放入温度为 -20°C 的环境中，室外机电动机放入温度为 -30°C 的环境中，试验结束后，对电动机进行外观和电气检测。

检测结果应符合下列要求：

- 外观无异常(无裂纹、变形、锈蚀等缺陷)；
- 绝缘电阻不低于 $5\text{M}\Omega$ ；
- 定子绕组对机壳应能承受历时 1min 的耐压试验，而没有闪络和击穿现象。试验电压为 GB/T12350—2022 中 20.2 规定的 85%。

5.16 温度冲击

电动机在不通电状态下,进行以下温度的温度冲击试验: -20°C (室内电动机) (2h)或 -30°C (室外电动机) (2h)、 55°C (2h)共 100 周期,试验结束后,电动机在常温常湿环境中放置 24h 后,对电动机进行外观和电气检测。

检测结果应符合下列要求：

- 外观无异常；
- 绝缘电阻不低于 $5\text{M}\Omega$ ；
- 定子绕组对机壳应能承受历时 1min 的耐压试验，而没有闪络和击穿现象。试验电压为 GB/T12350—2022 中 20.2 规定的 85%。

5.17 耐逆风试验

空调器室外用电动机,应进行耐逆风试验。电动机在外力作用下与电动机正常运行时相反方向旋转,转速按额定转速的 1.5 倍,此时电动机两相绕组间的感应电动势应低于驱动模块的额定电压,试验后,电动机应能正常起动。

5.18 磁稳定性试验

转子材料为永磁体的电动机应进行高、低温减磁试验,试验温度高温为 55°C ,低温箱温度为 -20°C (室内电动机)或 -30°C (室外电动机),试验后转子磁性减低应小于 5%,同时使转子发生减磁的电流,应满足产品的技术协议。

5.19 温升与限值

电动机采用 120(E)级或 130(B)级绝缘,运行的环境条件符合 5.1 规定时,其温升(温度)限值如下:

- 定子绕组温升限值(电阻法):
 - 对 120(E)级绝缘不应超过 75K ;
 - 对 130(B)级绝缘不应超过 80K ;
- 轴承温度限值(温度计法):
 - 对滚动轴承不应超过 95°C ;
 - 对滑动轴承不应超过 80C 。

如试验地点的海拔或环境空气温度与 5.1 规定不同时，温升限值应按 GB/T 755—2019 第 8 章的规定修正。

5.20 工作期限

在规定的条件下，电动机应能达到制造厂向用户保证的正常运行工作期限。

5.21 可靠性

电动机的可靠性指标用平均故障间隔时间 (MTBF) 衡量，具体数值应按技术协议要求。

5.22 其它要求

本文件未规定的安全要求应符合 GB/T 12350—2022 的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

按 JB/T 11703—2025 中 6.1 的规定执行。

6.2 外观和装配质量检查

按 JB/T 11703—2025 中 6.2 的规定执行。

6.3 轴向窜动量

按 JB/T 11703—2025 中 6.3 的规定执行。

6.4 轴伸径向圆跳动

按 GB/T 4772.1—1999 中 9.3 的规定执行。

6.5 弹簧预顶力

按 JB/T 11703—2025 中 6.5 的规定执行。

6.6 噪声

按 GB/T 10069.1 的规定执行。

6.7 振动

按 JB/T 11703—2025 中 6.7 的规定执行。

6.8 冲击

按 JB/T 11703—2025 中 6.8 的规定执行。

6.9 反电动势常数

按 JB/T 11703—2025 中 6.9 的规定执行。

6.10 定子电感

按 JB/T 11703—2025 中 6.10 的规定执行。

6.11 定子电阻

按 JB/T 11703—2025 中 6.11 的规定执行。

6.12 运转性试验

按 JB/T 11703—2025 中 6.12 的规定执行。

6.13 控制器的保护功能

6.13.1 过电流试验

按 GB/T 5171.22—2017 中附录 A 的规定执行。

6.13.2 过热保护试验

按 GB/T 5171.22—2017 中附录 A 的规定执行。

6.13.3 欠电压、过电压保护

按 GB/T 5171.22—2017 中附录 B 的规定执行。

6.14 高温试验

按 JB/T 11703—2025 中 6.14 的规定执行。

6.15 低温试验

按 JB/T 11703—2025 中 6.15 的规定执行。

6.16 温度冲击式样

按 JB/T 11703—2025 中 6.16 的规定执行。

6.17 耐逆风试验

按 JB/T 11703—2025 中 6.17 的规定执行。

6.18 磁稳定性试验

按 GB/T 5171.21—2016 中 9.6 规定执行。

6.19 温升试验

按 JB/T 11703—2025 中 6.19 的规定执行。

6.20 可靠性试验

按 JB/T 11703—2025 中附录 A 的规定执行。

6.21 其它要求

本文件未规定的试验方法应按 GB/T 5171.21—2016 和 GB/T 5171.22—2017 的规定执行。

7 检验规则

按 JB/T 11703—2025 中第 7 章的规定执行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志按 GB/T 12350—2022 的规定执行。

8.2 包装、运输和贮存按 GB/T 5171.1—的规定执行。

9 质量承诺

9.1 用户在遵守产品使用说明书规定的操作条件下，自购买产品之日起，产品质保期 3 年。期间若因质量问题造成产品故障的，制造商应负责免费维修或更换。

9.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障，或超过质保期的，制造商应提供维修服务。

9.3 售后服务响应时间：在 1 h 内回复。

