

团 体 标 准

T/DJDL XXXXX—XXXX

空气净化器用塑封外转子无刷直流电机

Plastic-sealed external rotor BLDC for air purifier

(征求意见稿)

2026-10-10

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

浙江省电机动力 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 型式与基本参数 2

5 技术要求 错误！未定义书签。

6 试验方法 错误！未定义书签。

7 检验原则 5

8 标识、包装、贮存、运输 7

前 言

本文件依据 GB/T 1.1—2020给出的规则进行起草。

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。

本文件由浙江省电机动力学会提出并归口。

本文件主要起草单位：嵊州市奔腾电机有限公司。

本文件主要起草单位：XXXXXX、XXXXXX、XXXXXX。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

空气净化器用塑封外转子无刷直流电机

1 范围

本文件规定了空气净化器用塑封外转子无刷直流电机（以下简称电机）的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、贮存和运输。

本文件适用于供电电压不超过直流36V，采用塑封工艺制造，空气净化器用风扇驱动的外转子永磁无刷直流电动机。

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，仅所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—2025 旋转电机 定额和性能
GB/T 1993 旋转电动机冷却方法
GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第1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 2423.5 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
GB/T 2900.27 电工术语 小功率电动机
GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码） 分级
GB 4343.1—2024 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 4343.2—2026 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分：抗扰度
GB/T 4706.45 家用和类似用途电器的安全 第45部分：空气净化器的特殊要求
GB/T 5171.21—2016 小功率电机第21部分：通用试验方法
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 12350 小功率电动机的安全要求
JB/T 10491 小功率电动机机械振动 振动测量
JB/T 11703—2025 空气调节器风扇用无刷直流电机技术条件

3 术语和定义

GB/T 2900.27界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

塑封外转子无刷直流电机 Plastic-sealed external rotor BLDC

定子和驱动控制器采用塑封，转子在外部旋转的无刷直流电机。

3.2

供电电压 power supply voltage
输入到驱动控制器的直流母线电压。

4 型式与基本参数

4.1 型号命名

电机型号命名方法可参照 GB/T 10405，型号中应包括制造商代号、型号、电机功率等特征信息。

4.2 结构

电机驱动用控制器为内置式（电机与控制器一体式）。

4.3 安装形式

电机采用卧式或立式减振圈支撑弹性安装。

4.4 防护等级

电机外壳防护等级应符合 GB/T 4942.1 的要求，外壳防护等级应为 IP44 及以上。

4.5 冷却方式

电机的冷却方式应符合 GB/T 1993 的要求，冷却方式为 IC410。

4.6 工作制

电机的工作制应符合 GB/T 755—2025 中第 4 章的规定，电机为 S1 连续工作制。

4.7 塑封

电机定子和驱动控制器采用塑封工艺。

4.7 额定功率

电机的额定功率应优先在以下范围中选取：20W~150W。

4.8 供电电压及频率

电机电源电压一般为分别为 12 VDC、24VDC 或 36VDC。

4.9 热分等级

电机热分级应符合 GB/T 755—2025 中第 8 章的规定，热分级为 B 级及以上。

5 使用环境条件

5.1 海拔

海拔不超过1 000 m。

5.2 温度

使用环境温度为-20℃~+45℃。

5.3 相对湿度

运行地点的最湿月月平均最高环境空气相对湿度为95%，同时该月月平均最低温度不高于25℃。

注：当使用环境条件（温度、海拔高度）发生偏离时，按照GB/T 755—2025修正。

6 技术要求

6.1 外观及装配质量

6.1.1 电机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕，涂覆层不应有脱落。紧固件连接应牢固。铭牌应清晰、耐用。

6.1.2 塑封层应完整连续，无气泡、无裂纹、无脱落，厚度均匀，最薄处应不小于 1.0 mm

6.1.3 电机在额定电压、额定频率下空载运行，整个调速范围内电机时应无卡滞现象，运行应平稳、轻快、声音均匀和谐无异常杂音。

6.2 耐环境

6.2.1 电机按 GB/T 2423.1 进行低温试验， 试验结束后电机应能正常带风叶负载运行，塑封层表面应无开裂。

6.2.2 电机按 GB/T 2423.2 进行高温试验， 试验结束后电机应能正常带风叶负载运行，塑封层表面应无开裂。

6.3 效率

电机效率应符合表1的规定。

表 1 效率

单位为%

额定功率 p (W)	额定转速 n(r/min)			
	≤500	500<n≤900	900<n≤1300	1300<n≤2000
P≤25	60	65	70	72
25<P≤60	68	72	75	77
60<P≤100	70	74	78	80
P>100	72	76	80	82

6.4 噪声

电机在空载运转时，测得的 A 计权声功率级的噪声不应超过表 2 的规定。

表 2 噪声限值

单位为 dB (A)

额定功率 p (W)	额定转速 n (r/min)			
	≤500	500<n≤900	900<n≤1300	1300<n≤2000
20≤p≤150	34	36	38	40

6.5 振动

电机在空载、最高转速运行时，测得的振动速度有效值不应超过1.60 mm/s。

6.6 温升

6.6.1 电机定子绕组温升限值, B 级绝缘应不大于 65K, , F 级绝缘应不大于 85K。

6.6.2 关键元器件的最高温度应符合表 3 的规定。

表 3 关键元器件温度要求

单位为℃

测试项	温度要求
驱动 IC 表面	≤100
电动机外壳	≤55
轴承部位	≤90

6.7 转速偏差

电机实际转速与明示额定转速偏差应不大于±5%。

6.8 轴电压

电机空载运行，转速1000 r/min时，轴电压应不大于5 V。

6.9 保护功能

电机内置驱动器应具备故障保护功能，至少包括下列诸项：欠电压、过电压保护、过电流保护、过热保护和堵转保护。

- a) 过欠电压保护：电动机在额定输入电压的偏差（±15%）内，应对过欠电压的危害具有保护功能；
- b) 过电流保护：电动机在电流超过1.5倍额定电流时应具有保护功能；
- c) 电动机系统的堵转保护、过热保护等功能应不影响电动机能满足GB12350的相关要求。

6.10 接口功能

控制器可根据用户要求，设置专门通讯接口。

6.11 连续工作无故障

电机应能在负载状态下连续正常运转 15000h，试验期间电机应无摩擦音、轴承异常音、轴承烧痕、电蚀等现象。

6.12 电磁兼容性

6.12.1 电机应能承受 GB 4343.1 中规定发射试验，试验要求见表 4 的规定。试验期间和试验后，电机不得受到损坏，能正常工作。

6.12.2 电机应能承受 GB/T 4343.2 中规定的抗扰度试验，试验要求见表 4 的规定。试验期间和试验后，电机不得受到损坏，能正常工作。

表4 电磁兼容

测试类别	试验项目	消费类典型等级要求
EMI 电磁发射	传导发射	150kHz~30MHz，满足 GB 4343.1 CLASS B 限值
EMI 电磁发射	辐射发射	30MHz~6GHz，满足 GB 4343.1 CLASS B 限值
EMS 电磁抗扰	静电放电	接触放电±2kV~±4kV，空气放电±6kV~±8kV
EMS 电磁抗扰	电快速瞬变脉冲群	电源端口±1kV，信号端口±0.5kV
EMS 电磁抗扰	射频辐射抗扰度	10V/m，80MHz~2.7GHz

6.13 耐冲击

电机外壳应能承受耐冲击试验，试验结束后符合下列要求：

- a) 电机外壳无开裂、变形，带电部件的防护等级不被破坏，不会出现可触及的带电危险
- b) 内部定子、转子、轴承等关键部件无移位、损坏，通电后电机仍能正常运行，电气安全无异常。

6.14 安全

电机安全性能除符合 GB/T 12350 要求外，还应符合 GB/T 4706.45 相关条款。

7 试验方法

7.1 外观及装配质量

- 7.1.1 外观质量采用目测法，
- 7.1.2 塑封层厚度均匀性检查，拆解后采用游标卡尺测量。
- 7.1.3 空载试验采用采用精度不低于0.5级电参数仪。
- 7.1.4 电机带载参数使用特性检测设备检查电机启动电流，带载功率，电机转速偏差等。

7.2 耐环境

7.2.1 电机低温试验温度为 $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验周期为16h, 试验按 GB/T 2423.1 的规定进行，试验结束后验证电机带风叶负载运行，目测检查塑封层。

7.2.2 电机高温试验温度为 $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验周期为16h, 试验按GB/T 2423.2的规定进行，试验结束后验证电机带风叶负载运行，目测检查塑封层。

7.3 效率

电机应按 GB/T 5171.21—2016 中 7.2 的规定进行。

7.4 噪声

电机在空载、最高转速运行，试验应按 GB/T 10069.1 的规定进行。

7.5 振动

电机在空载、最高转速运行，试验应按 JB/T 10491 的规定进行。

7.6 温升

电机应按 GB/T 5171.21—2016 中第 6 章的规定进行。

7.7 转速偏差

电机在测功机上加载致额定转速，采用转速表测量，通过计算求速度偏差值。

7.8 轴电压

电机空载运行，转速1000 r/min时，采用精度不低于0.5级电压表测量。

7.9 保护功能

电机保护功能应按 JB/T 11703—2025 中第 7.17 条的规定进行。

7.10 接口功能

电机驱动器带接通讯接口，通过通讯协议与外部控制器连接，实现数据交换。

7.11 连续工作无故障

电机安装在寿命试验装置上，在额定电压、额定频率、带风叶电机连续无故障工作时间为15000小时，试验后应按7.1.3条款复测。

7.12 电磁兼容性

电机应按GB4343.1和GB/T 4343.2的规定进行。

7.13 耐冲击

电机应按 GB/T 2423.5 的规定进行试验，试验参数如下：

- a) 按弹簧锤测试方式；
- b) 冲击能量：0.5J

- c)冲击次数：每个薄弱测试点通常连续施加 3~5 次冲击；
- d)冲击位置：覆盖电机外壳最薄弱处、连接座边缘、转轴外露端、安装固定脚等关键部位；
- e) 试验结束后，按相关试验方法进行防护等级、电机空载性能、电气安全的试验和外观目测。

7.14 安全

电机安全应按 GB/T 12350 和 GB/T 4706.45 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

电机的检验分为型式检验、例行检验。

8.2 型式检验

8.2.1 在下列情况之一，应进行型式试验：

- a) 试制定型后第一次生产的新产品或转型生产的老产品；
- b) 正式生产后，当结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品的性能时；
- c) 正常生产时，定期或定时的周期性检验（周期由制造厂自定或由供需双方商定）；
- d) 产品停产两年后，再次生产时；
- e) 客户提出进行型式试验要求时。

8.2.2 检验项目见表 5 的规定。

表 5 检验项目

序号	试验项目		技术要求/试验条款	试验分类		
				例行检验		型式试验
				全检	抽检	
1	外观及 装配质 量	外观质量	6.1/7.1	★	—	★
		塑封层厚度 ^a		—	★	★
		空载运行		★	—	★
2	耐环境	低温	6.2/7.2	—	—	★
3		高温		—	—	★
4	效率		6.3/7.3	—	★	★
5	噪声		6.4/7.4	—	★	★
6	振动		6.5/7.5	—	★	★
7	温升		6.6/7.6	—	—	★
8	转速偏差		6.7/7.7	—	—	★
9	轴电压		6.8/7.8	—	—	★
10	保护功能		6.9/7.9	—	—	★
11	接口功能		6.10/7.10	—	—	★

12	连续工作无故障		6. 11/7. 11	—	—	★
13	电磁兼容性		6. 12/7. 12	—	—	★
14	耐冲击		6. 13/7. 13	—	—	★
14	安全性能	绝缘电阻	6. 14/7. 14	—	★	★
15		绝缘介电强度		—	★	★
16		工作状态下的泄漏电流		—	★	★
15		其他项目		—	—	★
注1：“★”表示进行该项目检验，“—”表示不需要检验项目						
注 2：“ ^a ”项目为破坏性试验，同一批次产品试验样品为 1 台						

8.2.3 型式试验样本量为 3 台, 从例行检验合格品中随机抽样。

8.2.4 型式试验项目全部合格, 判定型式试验合格

8.3 例行检验

8.3.1 同一批次原材料、同一制造工艺, 在一定时间段制造的产品为同一批次。

8.3.2 例行检验项目分全项检验和抽样检验, 检验项目见表 5。

8.3.3 例行检验项目全检合格, 再进行抽样检验。抽样数量为 2 台, 全部项目合格后, 方能作为合格品入库。

8.3.4 例行检验中的抽样检验, 电机若有一项或一项以上不合格, 允许加倍抽取样品, 复检该不合格项目, 如仍不合格, 则该批次电机为不合格。

9 标识、包装、贮存和运输

9.1 标识

每台无刷直流电机必须在机身粘贴有制造厂表明无刷直流电机额定数据及其他必要事项的铭牌。铭牌应字迹清晰, 在无刷直流电机整个使用期内不易磨灭。正常使用下, 铭牌不得脱落。

铭牌上应注明下列项目:

- 制造商;
- 电机型号和名称;
- 额定功率;
- 供电电压;
- 额定转速或极数;
- 绝缘等级;
- 制造厂出品日期、编号
- 执行标准编号。

注: 制造商、制造厂出品日期、编号和执行标准编号也可以在另外标签或包装箱外壳中标注。

9.2 包装

9.2.1 包装应有防碰撞、挤压措施。

9.2.2 电机轴伸应有防护措施和防锈措施（如轴材料用不锈钢时允许无防锈措施）。

9.2.3 在包装箱外适当位置应标有“小心轻放”、“防潮”等字样，其图样应符合GB/T 191的规定。

9.3 贮存和运输

9.3.1 无刷直流电机应储存在清洁、通风良好的库房内，空气中不含有腐蚀性气体。注意叠高极限，不应碰撞、挤压和跌落。

9.3.2 在运输中应保证无刷直流电机不受碰撞，防止倒置、跌落，雨淋和化学腐蚀等。
