

# 《无叶风扇》

## “浙江制造”标准编制说明

### 1 项目背景

无叶风扇也叫空气倍增机，通过基座中的无刷直流变频高效电机高速旋转（最高转速可达 7000-8000r/min）带动的涡轮叶片，产生高压的气流将基座周围的空气从进风口处吸入风扇基座内部，经由气旋加速器加速后，空气流通速度最大被增大 10 多倍，产生与出风风道之间的风压差，从而将空气从无叶风扇的狭窄出风缝隙中高速喷射而出，将空气倍增后，达到高速高压喷射效果，且空气流动柔和，适合，无切割感。采用冷热风一体设计，PTE 陶瓷速热技术，冬暖夏凉，自主调整冷、暖风模式。暖风模式下，可根据设定温度与环境温度的变化，自动开启制热或停止制热功能，监测到环境温度低于设定温度，将再次启动运行并开启制热功能。

在当下的市场，空调的普及率和使用率都比较高，人们也逐渐养成了夏天吹空调的习惯，而在过去使用率非常高的电风扇产品也逐渐被人遗忘，大有被空调赶到进角落之势。然而，电扇产品也在默默地创新，其中一部分产品，还在市场中进行着无声的反击。

根据数据显示，2019 全年，中国家电市场整体零售额 8920 亿元(不含 3C)，下降 3.88%。其中，冰箱累计销售量 3377 万台，同比增长 6.65%，销售额 947 亿元，同比增长 0.95%；空调累计销售量 6180 万台，同比增长 4.32%，销售额 2009 亿元，同比下滑 3.63%；洗衣机累计销售量 3844 万台，同比增长 4.21%，电扇销售额 711 亿元，同比下滑 0.59%根据奥维云网数据，2019 年双十一期间，冰箱、冷柜、空调和洗衣机的交易额与上年相比，同比分别增长 23.4%、43%、42%和 16.6%。

2019 年，在消费升级的大背景下，电风扇销售逐渐回暖。以 2019 年“618”为例，根据中怡康数据，在小家电细分品类中，电风扇零售额及同比增速均位列第一位。

无叶风扇是 2009 年推出市场的一款革命性新产品。它被列为了 2009 年世界十大发明之一。比起传统风扇它阻力更小，没有污染排放，节能、环保、安全。2018 年，电风扇线上市场最近 12 个月总销售额（淘宝天猫）约 21.27 亿元，市场需求大。其中无叶电风扇最近 12 个月总销售额（淘宝天猫）约 4.8 亿元，无

叶电风扇2017年6月销售额达到最大,约1.6亿元,占整个电风扇市场的24.45%。无叶电风扇线上市场近12个月的年同比增长率为76.13%,2017年6月销售额同比去年同月增长33.97%,可以明显看出无叶电风扇市场的快速增长趋势。

无叶电风扇与传统电风扇最大的不同点,就是它没有传统风扇的“叶”!利用喷气式飞机引擎及汽车涡轮增压中的技术,通过底部的吸风孔吸入空气,圆环边缘的内部隐藏的一个叶轮则把空气以圆形轨迹喷出,最终形成一股不间断的冷空气流。重要的是这种空气流动比普通风扇产生的风更平稳。你不会感到冲击和刺激。它通过持续的空气流让你感觉凉爽。无叶电风扇同时带有变频风速大小调节装置,能耗低,是普通风扇一半能耗。因为没有风叶,这种风扇不仅看起来更酷,而且比传统风扇更安全,同时摇头、风速控制等功能也与后者不相上下。人们生活水平的不断提高,对纳凉工具的需求不再只是“降温、消暑”,而更多的追求“环保、健康、智能和时尚”。无风叶风扇通过空气倍增技术优化处理,吹向人体身前是100%的自然风,对人们的身体健康带来一定保障。

目前国内没有针对无叶风扇的产品标准,国家电器通用标准为GB/T 4706.1GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求》和GB 4706.27-2008《家用和类似用途电器的安全的特殊的特殊要求》,等同采用国际标准IEC 60335-1:2004和IEC 60335-2-65-2005《家用和类似用途电器.安全.第2-65部分:空气净化器的特殊要求》,参照行业标准QB/T 2535-2001《交流柱式电风扇》。此次申报的无叶风扇让消费者使用更加安心和舒心,在无刷直流电机寿命、噪音、风速和防火等级方面做了很大提升,增加了加热器干烧测试、尺寸配合、UV杀菌率、颗粒物的洁净空气量(CADR值)等指标为该产品确立标杆标准。充分发挥先进标准的带动作用,在标准实施过程中不断完善,在对标达标过程中使标准更趋于合理、可行、有效,满足在新的市场经济形势下,对 product 安全环保性能提出更高的要求,用于接洽国外先进国家同行业的安全法规,以此来推动企业产品质量的提高。

## 2 项目来源

由浙江弩牌电器有限公司向浙江省品牌建设联合会提出立项申请,经省品牌联论证通过并印发了浙品联〔2021〕6号文件《关于发布2021年第二批“浙江制造”标准制订计划的通知》,项目名称:《无叶风扇》。

### 3 标准制定工作概况

#### 3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准牵头组织制订单位：浙江蓝箭万帮标准技术有限公司。

3.1.2 本标准主要起草单位：浙江弩牌电器有限公司。

3.1.3 本标准参与起草单位：武义德莱克斯电器有限公司、永康卡齐工贸有限公司。

3.1.4 本标准起草人为：（待定）。

#### 3.2 主要工作过程

##### 3.2.1 前期准备工作

###### ◆ 企业现场调研

对主要起草单位进行现场调研，主要围绕“浙江制造”标准立项产品的设计、原材料、生产制造、检测能力、技术指标、质量承诺等方面进行调研，并开展先进性探讨。

###### ◆ 成立标准工作组

根据省品牌联下达的“浙江制造”标准《无叶风扇》制订计划，浙江弩牌电器有限公司为了更好地开展编制工作，召开了标准起草准备会，成立了标准工作组，明确了无叶风扇标准研制的重点方向。

其中，工作组成员单位为：浙江弩牌电器有限公司、浙江蓝箭万帮标准技术有限公司、义乌蓝剑生物科技有限公司，浙江武义钓鱼实业有限公司、杭州方信企业管理有限公司等。

###### ◆ 研制计划

1) 2021年03-04月前期调研阶段：完成实地调研和相关标准的收集整理；

2) 2021年05月：起草阶段：编写标准（草案），及标准编制说明；

3) 2021年6月初：召开标准启动会暨研讨会。

4) 2021年6月：启动会后形成标准（征求意见稿），并向利益相关方等发送电子版标准征求意见稿，征求意见，并根据征求意见，汇总成征求意见汇总表。

5) 2021年7月初：标准研制工作组探讨专家意见，并修改、完善征求意见稿、标准编制说明等材料，编制标准送审稿及其它送审材料并推荐评审专家，提交送审材料并等待评审会召开。

6) 2021年7月下旬：评审阶段，召开标准评审会。专家对标准送审稿及其它送审材料进行评审，给出评定建议。

7) 2021年8月：根据评审会专家评定建议，根据专家意见对标准（送审稿）进行修改完善，形成标准（报批稿），同步完善其它报批材料，并提交等待标准发布。

### 3.2.2 标准草案研制

本标准（草案）已于2020年5月10日研制完成；确定了本标准的先进性；充分考虑了“浙江制造”标准制订框架要求、编制理念和定位要求等，全面体现了标准的先进性。具体说明如下：

本标准的型式试验项目规定的全技术指标是在国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，从产品的术语和定义要求、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、运输及贮存和质量承诺等方面对该产品进行标准的编制。从系统性能出发，在无刷直流电机寿命、噪音、风速、防火等级等这些核心技术要求上均高于国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的相关要求（见附表1），并从产品的耐用性、美观性和环保性角度出发，新增了加热器干烧测试、尺寸配合、UV杀菌率、颗粒物的洁净空气量（CADR值）要求，体现了本产品的先进性，也符合“浙江制造”标准“对标国际”的研制理念和“国内一流，国际先进”的定位要求。

#### ◆ 产品基本要求的研讨情况

为响应“浙江制造”标准作为产品综合性标准的理念，从产品全生命周期角度出发，“无叶风扇”浙江制造团体标准研制工作组围绕无叶风扇的设计、原材料、工艺及装备、检测等方面，进行先进性提炼，涵盖了产品的整个生命周期。

(1) 在设计上，标准研制工作组从“**自主创新、精心设计**”的角度出发，对无叶风扇的设计采用计算机辅助软件（CAD、Pro/Engineer 软件）等技术制图软件对产品结构进行设计。采用 3D 模型打印，三维立体快速模拟成型产品来验证产品结构的可靠性；采用有限元仿真分析软件设计优化机构，模拟、分析及优化材料、结构、成型工艺，体现了其产品设计的先进性。

(2) 在原材料方面，标准研制工作组从“**精良选材**”的角度出发，以**产品突出的安全环保为结果导向**，塑胶件主要材质采用 ABS、PP、PC、PET 和 PPS 等。应满足阻燃等级 UL 5VA 要求，主要零部件有主电机、摇头电机、控制器和加热元件等，其中控制器 PCB 板应使用阻燃等级 UL94 V-1 及以上材料，整机原材料应满足 RoHS2.0(EU)2015/863 要求，从源头保障了产品的可靠性。

(3) 在生产制造方面，标准研制工作组从**采用自动流水线两条、半自动生产线四条，采用全自动包装机打包成品入库等角度**凸显“浙江制造”标准“**精工制造**”的定位要求。

(4) 在检测能力方面，标准研制工作组从**原材料进货检验**应具备 ROHS 测试仪、电参数测试仪、耐压仪、拉力计、扭力计、变频电源、灼热丝测试仪、球压测试仪、光度计、气相色谱仪、紫外光度计等检测设备。**过程检验**具备扭力测试仪等检测设备。**出厂检测**配备模拟运输振动试验台、跌落测试仪等检测设备。实验室具备儿童试验指、盐雾箱、恒温室和可程式恒温恒湿箱（加速老化试验）等检测设备等方面来保障产品的可靠性。

#### ◆ 质量承诺

为体现“浙江制造”标准的“**精诚服务**”这一理念，浙江制造标准研制工作组从对产品的质保承诺和响应时间出发，对产品质量的保证能力提出了要求。

#### ● 标准研讨会研讨情况

##### 3.2.3 征求意见

##### 3.2.4 专家评审

##### 3.2.5 标准报批

#### 4 标准编制原则、主要内容及确定依据

## 4.1 编制原则

标准研制工作组遵循浙江制造标准“合规性、经济性、先进性、适用性、可操作性”的“五性并举”编制原则，尽可能与国际通行标准接轨。此外，本标准严格按照《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2020）的规范和要求撰写。

### 4.1.1 合规性

本标准符合相关法律法规、产业政策以及强制性标准的要求，本标准核心指标之外的基本指标均符合相关国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》的相关要求。

### 4.1.2 必要性

本标准所有指标均以消费者角度出发。

无叶电风扇与传统电风扇最大的不同点，就是它没有传统风扇的“叶”！利用喷气式飞机引擎及汽车涡轮增压中的技术，通过底部的吸风孔吸入空气，圆环边缘的内部隐藏的一个叶轮则把空气以圆形轨迹喷出，最终形成一股不间断的冷空气流。重要的是这种空气流动比普通风扇产生的风更平稳。你不会感到冲击和刺激。它通过持续的空气流让你感觉凉爽。无叶电风扇同时带有变频风速大小调节装置，能耗低，是普通风扇一半能耗。因为没有风叶，这种风扇不仅看起来更酷，而且比传统风扇更安全，同时摇头、风速控制等功能也与后者不相上下。人们生活水平的不断提高，对纳凉工具的需求不再只是“降温、消暑”，而更多的追求“环保、健康、智能和时尚”。无风叶风扇通过空气倍增技术优化处理，吹向人体身前是100%的自然风，对人们的身体健康带来一定保障。而且目前国内没有针对无叶风扇的产品标准，此次申报的无叶风扇让消费者使用更加安心和舒心，在无刷直流电机寿命、噪音、风速和防火等级方面做了很大提升，增加了加热器干烧测试、尺寸配合、UV杀菌率、颗粒物的洁净空气量（CADR值）等指标为该产品确立标杆标准。

### 4.1.3 先进性

本标准完全符合现有国标和IEC标准，并性能要求远高于它们。先进性的主

要表现：

公司研发生产的空气净化风扇，具备无叶风扇与空气净化、加湿，三效合一的效果，带自动空气检测功能，实时显示室内空气质量 PM2.5 值，高效过滤室内空气，有 UVC 紫外线空气杀菌的作用。设计方面，采用航空铝材双出风口设计，左右可在  $80 \pm 5$  度自动摆头，俯仰手动调整  $15^\circ$ 。智能方面，除支持 WIFI&APP 控制，支持天猫精灵/亚马逊等智能音箱语音控制外，还具备智能触摸控制/LCD 数码显示功能，使公司的产品简介高档，更加安全可靠、操作便捷。例如：冷暖款风扇采用 PTE 陶瓷速热技术，冷热风一体与防倾斜自动断电保护设计，出风口同时采用双通道设计，保证风力强劲，续航时间高达 20 小时，真正的做到冬暖夏凉，四季可用。

#### 1) 耐用性

##### A. 无刷直流电机寿命：

此数值关系到整机使用寿命。无刷直流电机由电动机主体和驱动器组成，是一种典型的机电一体化产品。由于无刷直流电动机是以自控式运行的，所以不会像变频调速下重载启动的同步电机那样在转子上另加启动绕组，也不会因负载突变时产生振荡和失步。无刷直流电机是频率变化的装置，所以又名直流变频，国际通用名词为 BLDC。无刷直流电机的运转效率、低速转矩、转速精度等都比任何控制技术的变频器还要好。无刷直流电动机是采用半导体开关器件来实现电子换向的，即用电子开关器件代替传统的接触式换向器和电刷。它具有可靠性高、无换向火花、机械噪声低、无电刷、低干扰、运转顺畅、寿命长、低维护成本等优点。

##### B. 加热器干烧测试：

此数值关系到整机出风口温度效果。PTC 发热体有热阻小、换热效率高的优点，是一种自动恒温、省电的电加热器。突出特点在于安全性能上，任何应用情况下均不会产生如电热管类加热器的表面“发红”现象，从而引起烫伤，火灾等安全隐患。

#### 2) 美观性

##### 尺寸配合：

此数值关系到整机外观组装效果。装饰件表面应高出壳体表面  $0.5\text{mm} \sim 0.8\text{mm}$  左右，利于配合不良发生，两者之间的配合单边间隙  $\leq 0.3\text{mm}$ ，间隙差  $\Delta(\text{Max}-\text{Min}) \leq 0.2\text{mm}$ ；所有外露螺钉，不允许超出外观面。

### 3) 舒适性

#### A. 噪音:

此数值关系到整机客户使用体验感效果。风扇用噪声 GB/T 4214.1 中规定的测试仪在半消声室内进行测试, 风扇的噪声以 A 计权声功率级计, 是在额定电压、额定频率和处于不摇头的状态下, 噪音测试标准: 采用半球包络面, 测试半径 R 为 1000mm, 如图 2 所示, 将被测试风扇置于半消声室中间地面上, 风扇电动机轴线成水平, 它在地面的投影与  $\angle 102$  的角平分线重合, 麦克风带风罩并对准风扇摇头轴心, 它的测试位置为图 1 中 1、2、3、4 四个点, 麦克风距离地面的高度对各种规格的风扇均为 450mm, 摇头的轴心在地面的投影和麦克风在地面的投影之间的距离是 900mm, 平均值+8 并且在最高转速档位运转时测定的噪声不大于 60 dB, 最低档位运转时测定的噪声不大于 38dB。

#### B. 风速:

此数值关系到客户使用体验感效果。风扇在额定电压、额定频率和最高转速档位运转时, 正常工作状态下工作一直延续到稳定状态, 至少运行 1h; 风速测试方法: 在 6000mm \* 4500 mm \* 3000 mm 的台地扇风量室内进行, 将被测无叶风扇放置到测试台上, 使无叶风扇的出风口平面与风速仪的中心平面平行, 两者之间的距离是 1.2m, 被测无叶风扇出风口最高点距地面高度 1500mm。无叶风扇档位为最高档, 摇头机构不工作值。测试结果取风速最大值  $\geq 145\text{m}/\text{min}$ , 风速应但允许有 -10% 的允差 (允差上限不作规定)。

### 4) 环保性

#### UV 杀菌:

此数值关系到客户使用效果。1. 紫外线对细菌、病毒的杀菌作用一般在几秒内完成, 几乎是瞬时发生, 杀菌消毒能力比氯大 600~3000 倍。2. 紫外线技术在目前所有的消毒技术中杀菌的广谱性最的。它对几乎所有细菌、病毒都能高效率杀灭。3. 由紫外线灯发出紫外线照射进行杀菌消毒, 整个杀菌过程均无需添加任何化学药剂, 真正达到完全环保。4. 直接破坏细菌病毒细胞中的 DNA、RNA、蛋白质等, 致细胞直接死亡并无法繁殖复制。而其它化学药剂灭菌, 会使细菌病毒产生 抗药性, 而造成该化学药剂灭菌效果失效。

#### 颗粒物的洁净空气量 (CADR 值)

此数值关系到客户使用净化空气效果。净化室内空气污染物, 污染物主要指室内空气中细菌、病毒、固态污染物 (如粉尘、花粉、带菌颗粒等)、气态污染



物（异味、甲醛之类的装修污染等）。欧美国家比较关注空气净化器杀菌消毒功能，而国内由于近年来雾霾较为严重，更关注的是去除颗粒物（降尘）。

#### 4.1.4 经济性

产品更加耐用，质量更加可靠，适用性更广，由于戴森的掌握着核心专利技术和垄断地位，戴森 Cool 系列多功能无叶风扇在国内的最低售价达到 3600 多元，与市面上几百元的普通风扇相比，售价高昂，让许多消费者望而却步，我司拥有自己的设计团队，历经十年专研无叶风扇，终于在无叶风扇领域走在了全球前列，但价格更平民化，成为无叶风扇的最佳选择。节约产品制造成本，赢得客户的信任。

#### 4.1.5 可操作性

标准的技术要求均明确了对应的检测方法，且可由第三方实验室检测；质量承诺要求均可追溯。

### 4.2 主要内容及确定依据

标准主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义要求、基本要求、结构参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、运输及贮存和质量承诺九方面对标准进行编制。其中**基本要求**涵盖了产品设计、原材料、工艺及装备及检测四方面；**技术要求**包括外观质量、性能要求（使用环境、输出风速、噪音、摇头机构、俯视角调节、动平衡、寿命、启动、加热器干烧测试、UV 杀菌率、CARD 值、防火等级）两大方面指标要求，其基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量承诺的确定依据如下：

#### ➤ 基本要求

基本要求基于浙江制造团体标准的研制要求及标准研制工作组根据浙江弩牌电器有限公司等行业先进企业对于无叶风扇生产全生命周期的先进性调研结果制定。

#### ➤ 技术要求

技术要求基于浙江制造标准“国内一流，国际先进”的研制定位，标准研制工作组在国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企

业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，充分论证后确定技术项目和指标值。

### ➤ 试验方法

本标准提出的**外观质量**要求按视检的规定进行测试；**输出风速**按将被测无叶风扇放置到测试台上，使无叶风扇的出风口平面与风速仪的中心平面平行，两者之间的距离是1.2m，被测无叶风扇出风口最高点距地面高度1500mm的规定进行测试；**噪声**按GB/T 4214.1中半消声室内进行测试；**加热器干烧测试**按无风干烧1000±24小时的规定进行测试；**UV杀菌率**按GB 19258的方法进行试验；**CARD值**按GB/T 18801的方法进行试验；**防火等级**按GB 4706.1的方法进行试验，防火等级应符合V-0要求，同时使用温度保险丝和温控器整套机身；**俯视角调节试验**按试验前风扇需断开电源，试验开始时把风扇机头组件置于最大仰角位置，而后从最大仰角位置操作到最大俯角位置，再回到最大仰角位置作为一次，每min操作速度约10次进行检查，经3000次后试验；**动平衡测试**用手触摸模组每个档位无明显震感异音，并用振动测试仪检测震感；**寿命测试**器具按以下电压，额定频率，额定负载下，开启所有功能通电运行。220~240V的产品：253V/24h，230V/48h，187/24h，长期寿命按230V电压试验；具体电压参考可靠性测试方案；每天检查按键功能，遥控器遥控操作，外观及整机运行状态；**启动测试**风扇分别连接0.85倍额定电压和1.06倍额定电压，在最低档位进行3次启动试验，每次启动后，应让电动机停止一会，达到静止状态才再启动，有摇头功能的风扇，应在摇头与不摇头的状态下分别测试，试验后为正常运行。

### ➤ 检验规则

无叶风扇检验分为出厂检验和型式检验。

### ➤ 标志、包装、运输、贮存

#### 1) 标志

风扇的铭牌及安全注意事项应齐全并易于观察。风扇本体上应标明产品的生产日期或生产批号。

#### 2) 使用说明书

每台风扇应有使用说明书。使用说明书的编写应符合GB 5296.2的要求，还应包含下述内容：

- a. 保养；
- b. 说明书应明示安全使用年限。

### 3) 包装

- a. 风扇的包装应有可靠的防潮防尘措施，保证产品的绝缘性能、金属保护层及各种零件不致损坏。
- b. 装有产品的包装箱，应经受GB/T 1019 中A4, 跌落高度按流通条件2 的跌落试验，并应符合GB/T 1019 中 4.2.4.2 的要求。
- c. 包装箱标志

风扇的包装箱标志应包括下述内容，其包装储运图示标志应符合GB/T 191 的要求。

- ✓ 产品名称、型号、规格；
- ✓ 牌号或商标；
- ✓ 包装箱毛重，kg；
- ✓ 包装件外型尺寸长 X 宽 X 高，mm；
- ✓ 注意事项及标记“小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”等字样或符号；
- ✓ 堆码；
- ✓ 生产日期或批号；
- ✓ 制造商名称和地址；
- ✓ 产品执行标准。
- ✓ 包装箱内应有全套风扇、产品合格证、使用（包括安装）说明书、装箱清单等，且附件应与装箱清单一致。

### 4) 运输

- a. 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。
- b. 搬运必须轻拿轻放、按堆码层次要求整齐堆放，严禁滚动和抛掷。

### 5) 贮存

- a. 成品必须贮存在干燥通风，周围无腐蚀性气体的仓库。
- b. 风扇应按型号分类存放，堆码的高度应不大于包装箱上标明的堆码高度。

## ➤ 质量承诺

主要以标准起草工作组调研结果为基础，按照“浙江制造”标准制订框架要求，增加了质量承诺的内容。

主要参考标准和技术规范：

GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全第1部分-通用要求》

GB 4706.27-2008《家用和类似用途电器的安全的特殊的特殊要求》

QB/T 2535-2001《交流柱式电风扇》

IEC 60335-1: 2004 和 IEC 60335-2-65-2005

根据以上国家标准、行业标准、国际标准指导标准研制，同时：

- ◆ 考虑了：企业的检测能力和实验的可重复性。
- ◆ 结合了：浙江制造的定位理念及研制要求。

## 5 标准先进性体现

### 5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况。

以浙江弩牌电器有限公司为主要起草单位研制的《无叶风扇》标准的技术要求有外观质量、性能要求（使用环境、输出风速、噪音、摇头机构、俯视角调节、动平衡、寿命、启动、加热器干烧测试、UV 杀菌率、CARD 值、防火等级）两大方面指标要求。本标准的型式试验项目规定的全技术指标是在国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，从产品的术语和定义要求、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、运输及贮存和质量承诺等方面对该产品进行标准的编制。从系统性能出发，在无刷直流电机寿命、噪音、风速、防火等级等这些核心技术要求上均高于国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的相关要求（见附表 1），并从产品的耐用性美观性和环保性角度出发，新增了加热器干烧测试、尺寸配合、UV 杀菌率、颗粒物的洁净空气量（CADR 值）要求，体现了本产品的先进性，也符合“浙江制造”标准“对标国际”的研制理念和“国内一流，国际先进”的定位要求。

- ◆ 由附表 1 分析可见，该标准：

附表 1 先进性对比表

序号	质量特性	关键项目	国家标准、行业标准要求 (GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求》)	QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》	国内同行技术指标 (广东志高空调有限公司)	国际标准	国外优秀同行 (戴森)	企业标准 (Q/MH-J021.100)	拟提高/增加	备注 (提升/新增)
1	耐用性	无刷直流电机寿命	/	/	实测值: 15000h	/	实测值: 20000h	(20000h)	20000h	提升
2	耐用性	加热器干烧测试	/	/	实测值: 无风干烧 1000±24小时,功率衰减 ≥10%	/	无风干烧 1000±24小时,功率衰减 ≤10%	(无风干烧 1000±24小时,功率衰减应 ≤10%)	无风干烧 1000±24小时,功率衰减 应≤10%	新增
3	美观性	尺寸配合	/	/	实测值:配合单边间隙≤ 0.5mm,间隙差△ (Max-Min)≤ 0.3mm	/	配合单边间隙≤ 0.3mm,间隙差△ (Max-Min)	配合单边间隙≤ 0.3mm,间隙差△ (Max-Min)≤ 0.2mm	配合单边间隙≤ 0.3mm,间隙差△ (Max-Min)≤ 0.2mm	新增
4	舒适性	噪音	风扇在额定电压、额定频率、最高转速档位及停止	≤ 63dB	实测值: 6 0db	/	实测值: 59.9	最高转速档位运转时测定的噪声不	39-63 实测值:最高转速档位	提升13

			摆动送风的状态下运行,其噪声声功率级应不大于63dB。(GB/T13380-2018)					大于63dB,最低档位运转时测定的噪声不大于39dB	58db,最低档位运转时噪声38dB	
5	风速	/	输出风量与标称输出风量,比较,允许有-10%的允差(允差上限不作规定)	实测值: 4.6m/s	/	4.8m/s	风速最大值 $\geq$ 4.0m/s,风速应但允许有-10%的允差(允差上限不作规定)	最高转速档位4.0-5.0m/s——检测报告实测值为5.0	提升	
6	UV杀菌率	$\geq$ 99.9% (GB19258-2012)	/	/	/	/	$\geq$ 99.9%	$\geq$ 99.9%	新增	
7	环保性	颗粒物的洁净空气量(CADR值)	2.00 $\leq$ 颗粒物 <5.00m <sup>3</sup> /(W.h)换算为CADR值 70-175(m <sup>3</sup> /h) (GB/T18801-2015)	/	/	2.00 $\leq$ 颗粒物 <5.00立方米/(W.h) (IEC60335-2-65)	官网数据值: 160m <sup>3</sup> /h	2.00 $\leq$ 颗粒物 <5.00立方米/(W.h)	70-175(m <sup>3</sup> /h) 实测值: 72m <sup>3</sup> /h	新增
8	安全性	防火等级	V-0等级	/	温控器整套机身+HB防火等	IIEC60335-1:2004	温度保险丝+温控器整套机	温度保险丝+温控器整套机身	温度保险丝+温控器整套机	提升

					级外壳	V-0	身+V-0 防火等级	+V-0 防 火等级	身+V-0 防火等级	
--	--	--	--	--	-----	-----	---------------	---------------	---------------	--

- **提升了“无刷直流电机寿命”，新增“加热器干烧测试”指标：**本标准对比国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，**提升了“无刷直流电机寿命”，新增“加热器干烧测试”指标**，大大保障了产品的耐用性。

**提升理由说明：**1) **无刷直流电机寿命：**此数值关系到整机使用寿命。无刷直流电机由电动机主体和驱动器组成，是一种典型的机电一体化产品。由于无刷直流电动机是以自控式运行的，所以不会像变频调速下重载启动的同步电机那样在转子上另加启动绕组，也不会在负载突变时产生振荡和失步。无刷直流电机是频率变化的装置，所以又名直流变频，国际通用名词为 BLDC。无刷直流电机的运转效率、低速转矩、转速精度等都比任何控制技术的变频器还要好。无刷直流电动机是采用半导体开关器件来实现电子换向的，即用电子开关器件代替传统的接触式换向器和电刷。它具有可靠性高、无换向火花、机械噪声低、无电刷、低干扰、运转顺畅、寿命长、低维护成本等优点。2) **加热器干烧测试：**此数值关系到整机出风口温度效果。PTC 发热体有热阻小、换热效率高的优点，是一种自动恒温、省电的电加热器。突出特点在于安全性能上，任何应用情况下均不会产生如电热管类加热器的表面“发红”现象，从而引起烫伤，火灾等安全隐患。

- **新增设置“尺寸配合”的要求：**本标准对比国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，**新增“尺寸配合”指标**，大大保障了产品的美观性。

**提升理由说明：**此数值关系到整机外观组装效果。装饰件表面应高出壳体表面 0.5mm~0.8mm 左右，利于配合不良发生，两者之间的配合单边间隙 $\leq 0.3\text{mm}$ ，间隙差 $\Delta(\text{Max}-\text{Min})\leq 0.2\text{mm}$ ；所有外露螺钉，不允许超出外观面。

- **提升了“噪音、风速”的要求：**本标准对比国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，**提升了“噪音、风速”指标**，大大保障了产品的使用舒适性。

**提升理由说明：**1) **噪音：**此数值关系到整机客户使用体验感效果。风扇用噪声 GB/T 4214.1 中规定的测试仪在半消声室内进行测试，风扇的噪声以 A 计权声功率级计，是在额定电压、额定频率和处于不摇头的状态下，噪音测试标准：采用半球包络面，测试半径 R 为 1000mm，如图 2 所示，将被测试风扇置于半消声室中间地面上，风扇电动机轴线成水平，它在地面的投影与  $\angle 102$  的角平分线重合，微音器带风罩并对准风扇摇头轴心，它的测试位置为图 1 中 1、2、3、4 四个点，微音器距离地面的高度对各种规格的风扇均为 450mm，摇头的轴心在地面的投影和微音器在地面的投影之间的距离是 900mm，平均值+8 并且在最高转速档位运转时测定的噪声不大于 60 dB，最低档位运转时测定的噪声不大于 38dB。2) **风速：**此数值关系到客户使用体验感效果。风扇在额定电压、额定频率和最高转速档位运转时，正常工作状态下工作一直延续到稳定状态，至少运行 1h；风速测试方法：在 6000mm \* 4500 mm \* 3000 mm 的台地扇风量室内进行，将被测无叶风扇放置到测试台上，使无叶风扇的出风口平面与风速仪的中心平面平行，两者之间的距离是 1.2m，被测无叶风扇出风口最高点距地面高度 1500mm。无叶风扇档位为最高档，摇头机构不工作值。测试结果取风速最大值  $\geq 145\text{m}/\text{min}$ ，风速应但允许有 -10% 的允差（允差上限不作规定）。

➤ **新增设置“UV 杀菌率、颗粒物的洁净空气量 (CADR 值)”的要求：**本标准对比国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》，以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求，**新增设置“颗粒物的洁净空气量 (CADR 值)”指标**，大大保障了产品的使用环保性。

**提升理由说明：**1) **UV 杀菌：**此数值关系到客户使用效果。1. 紫外线对细菌、病毒的杀菌作用一般在几秒内完成，几乎是瞬时发生，杀菌消毒能力比氯大 600~3000 倍。2. 紫外线技术在目前所有的消毒技术中杀菌的广谱性最的。它对几乎所有细菌、病毒都能高效率杀灭。3. 由紫外线灯发出紫外线照射进行杀菌消毒，整个杀菌过程均无需添加任何化学药剂，真正达到完全环保。4. 直接破坏细菌病毒细胞中的 DNA、RNA、蛋白质等，致细胞直接死亡并无法繁殖复制。而其它化学药剂灭菌，会使细菌病毒产生抗药性，而造成该化学药剂灭菌效果失效。2) **颗粒物的洁净空气量 (CADR 值)：**此数值关系到客户使用净化空气效果。净化室内空气污染物，污染物主要指室内空气中细菌、病毒、固态污染物（如粉尘、



花粉、带菌颗粒等)、气态污染物(异味、甲醛之类的装修污染等)。欧美国家比较关注空气净化器杀菌消毒功能,而国内由于近年来雾霾较为严重,更关注的是去除颗粒物(降尘)。

- **提升了“防火等级”的要求:** 本标准对比国家标准 GB 4706.1-2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求》和行业标准 QB/T 2353-2001《交流柱式电风扇》,以及国内外先进企业戴森和广东志高空调有限公司的技术要求,提升了“防火等级”指标,大大保障了产品的安全性。

**提升理由说明:** 防火等级是控制产品使用效果的指标机器内部装有温度保险丝+温控器,整套机身 V-0 防火等级有效控制产品的安全性。

**5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。**

#### ◆ 设计

- 采用计算机辅助软件(CAD、Pro/Engineer 软件)等技术制图软件对产品结构进行设计。采用 3D 模型打印,三维立体快速模拟成型产品来验证产品结构的可靠性。
- 应采用有限元仿真分析软件设计优化机构,模拟、分析及优化材料、结构、成型工艺。

**说明:** 基于全生命周期理念,在设计研发时采用计算机辅助软件辅助设计,仿真模拟成型的优化设计保障产品设计阶段的先进性。

#### ◆ 原材料

- 塑胶件主要材质采用 ABS、PP、PC、PET 和 PPS 等。应满足阻燃等级 UL 5VA 要求。
- 主要零部件有主电机、摇头电机、控制器和加热元件等,其中控制器 PCB 板应使用阻燃等级 UL94 V-1 及以上材料。
- 整机原材料应满足 RoHS2.0(EU)2015/863 要求。

**说明:** 通过对产品主要原材料提出材质安全要求从源头保障产品的安全环保性能。

#### ◆ 生产制造

- 应配备装配自动流水线两条、半自动生产线四条。
- 配备两条全制动喷漆流水线，复杂外壳采用全自动机器人喷漆工艺。
- 叶轮动平衡的关键环节和关键参数，如平衡值等应采用自动设备进行控制。
- 应对生产过程的零部件及装配过程设置可追溯系统（电子看板等）。
- 关键部位的螺丝锁紧安装，应采用定扭矩设备。
- 采用全自动包装机打包成品入库。

**说明：**使产品更加稳定，生产更加高效，制造出的无叶风扇更加安全和高质。

#### ◆ 检验检测

- 原材料进货检验应具备 ROHS 测试仪、电参数测试仪、耐压仪、拉力计、扭力计、变频电源、灼热丝测试仪、球压测试仪、光度计、气相色谱仪、紫外光度计等检测设备。
- 过程检验具备扭力测试仪等检测设备。
- 出厂检测配备模拟运输振动试验台、跌落测试仪等检测设备。
- 实验室具备儿童试验指、盐雾箱、恒温室和可程式恒温恒湿箱（加速老化试验）等检测设备。

**说明：**对产品进行全面品控，大大保障了产品的可靠性能。

#### ◆ 质量承诺

- 用户自收货之日起整机 2 年内、易损部件 6 个月内，因质量问题造成不能正常使用时，制造厂应负责包修、包退或包换（人为或非正常使用损坏除外）。
- 制造商应提供必要的安装或装配说明、操作、维护及保养说明。
- 客户对产品质量有诉求时，应在 24 小时内做出响应，及时为用户提供服务和解决方案。

### 5.3 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明。（若无相关先进性也应说明）。

**智能制造：**公司员工 300 人左右，其中技术研发人员 20 多人。产品拥有自主知识产权两百多项，并获得德国 IF、红点等设计大奖，公司严格按照国家有关规定生产，产品通过 CCC、CB、CE、GS、ROHs、ETL 认证。公司已获得 ISO9001 认证，ISO14001 认证申请中，预计 7 月中旬取得。车间配备 6 条流水线，其中

两条自动流水线，另建有高低温实验室、ROHS2.0 检测室，以及购置精密型盐雾试验机、模拟汽车运输震动台等设备，无叶电风扇日产能 8000 台以上，取暖器日产能 5000 台以上。

**绿色制造：**积极响应绿色制造号召，开展了太阳能发电、自动化等项目等 21 项清洁生产方案，通过逐步取得了阶段性的节能、降耗、减污、增效的重大成果。并获得了浙江省环境保护厅&浙江省经济和信息化委员会为我司颁发的”浙江省清洁生产阶段性成果企业”荣誉证书。公司不断在产品研发标准化、生产自动化、IE 改进、OA 系统、ERP 系统、电商运营等方面不断的持续投入，在节能降耗、机器换人等方面不断探索，使公司的产品越来越具有竞争力。

## 6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

### 6.1 目前国内主要执行的标准有：

GB 4706.1-2005 《家用和类似用途电器的安全第 1 部分-通用要求》

GB 4706.27-2008 《家用和类似用途电器的安全的特殊的特殊要求》

QB/T 2535-2001 《交流柱式电风扇》

### 6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。

本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准无冲突。

### 6.3 本标准引用了以下文件：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1019 家用电器包装通则

GB/T 2828.1 计数抽样检查程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4214.1 声学 家用电器及类似用途器具噪声的测试方法 通用要求

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：恒定恒湿热试验

GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka：盐雾试验方法

GB 4343.1 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 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求

GB 4706.27 家用和类似用途电器的安全 电风扇的特殊要求

GB 4706.45 家用和类似用途电器的安全 空气净化器的特殊要求  
GB/T 4857.7 包装 运输包装件基本试验 第7部分：正弦定频振动试验方法  
GB 5296.2 消费品使用说明 家用和类似用途电器的使用说明  
GB 19606 家用和类似用途电器噪声限值  
引用文件现行有效。

## 7 社会效益

目公司必将按照浙江制造团体标准要求邀请全国行业领先的企业共同研制该浙江制造标准。目前，行业上下游已有多家企业有意向参与本标准的研制。本标准研制势必带动中国全产业的规范发展，提升在国际的行业竞争力。

因此，本团体标准一旦发布实施，将为我省无叶风扇企业提供一个很好的技术依据和规范，对提高整体制造水平具有重大的作用。标准化的过程是一个动态过程，制定本标准后，可从执行中发现问题，解决问题，不断修改更新，对建立整个行业的标准化体系将起到示范和引领作用。

## 8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 9 废止现行相关标准的建议

无。

## 10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省品牌建设联合会团体标准。

## 11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省品牌建设联合会在官方网站(<http://www.zhejiangmade.org.cn/>)上全文公布，供社会免费查阅。

浙江弩牌电器有限公司将在企业标准信息公共服务平台(<http://www.cpbz.gov.cn/>)上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

## 12 其他应予说明的事项

无。

《无叶风扇》标准研制工作组

2021年6月04日

