

ICS 23.120

J 72



ZZB

制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0351—2018

变压器专用低噪声冷却通风机

Transformer dedicated low-noise cooling fan

ZHEJIANG MADE

2018 - 04 - 28 发布

2018 - 05 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由绍兴市质量技术监督检测院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江明新风机有限公司。

本标准参与起草单位：绍兴市质量技术监督检测院。

本标准主要起草人：董明祥、骆明儿、朱继宏、孙昱蒙、邵金波、屠国平、黄建良、杜锡勇、童建锋、赵瑾、丁丽碧、祝鸣涛。

本标准由绍兴市质量技术监督检测院负责解释。

ZHEJIANG MADE

变压器专用低噪声冷却通风机

1 范围

本标准规定了变压器专用低噪声冷却通风机(以下简称通风机)的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质保期限及质量承诺。

本标准适用于环境温度不低于-40℃、不高于80℃变压器冷却系统用的通风机。

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 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP代码) 分级
- GB/T 9799 金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
- GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
- GB 19761 通风机能效限定值及能效等级
- GB/T 22719.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第1部分:试验方法
- JB/T 6444 风机包装通用技术条件
- JB/T 6445 通风机叶轮超速试验
- JB/T 6886 通风机涂装技术条件
- JB/T 8689 通风机振动检测及其限值
- JB/T 9101 通风机转子平衡

3 基本要求

3.1 设计能力

3.1.1 能采用计算机数值分析,具备对通风机气动性能的预测、优化和对结构强度分析的能力。

3.1.2 通风机结构设计寿命应保证在规定的工作条件下,按使用寿命至少10 a(易损件除外),第一次大修前的安全运转时应不少于18000 h设计。

3.2 原材料

应采用SUS 304不锈钢或强度等级不低于8.8级的热浸镀锌紧固件。

3.3 工艺制造

- 3.3.1 机壳集流口应采用一次成型的工艺。
- 3.3.2 油漆车间应配备废气收集及处理系统，具备废气收集处理的能力。

3.4 检验检测能力

- 3.4.1 应配备具有数据自动采集、处理功能的空气动力性能试验装置。
- 3.4.2 应具备噪声试验、超速试验的能力。
- 3.4.3 应具备叶轮动平衡检测的能力。

4 技术要求

4.1 整机

4.1.1 主要性能

4.1.1.1 通风机机械运转性能应满足下列规定：

- 电机运转时，轴承应平衡轻快，无阻滞现象，声音均匀、和谐，无异常杂音；
- 刚性支承时振动速度有效值不得超过 4.6mm/s。

4.1.1.2 在额定转速下，实测的空气动力性能曲线与设计性能曲线的偏差应满足下列规定：

- 在额定的通风机压力下，所对应的流量允差为±4%；或在额定的流量下，所对应的压力允差为±4%；
- 叶轮效率不得低于其对应点效率的 2%。

4.1.2 结构

- 4.1.2.1 电机的端子盒内应有 U、V、W 标志的三个出线端子和标有接地符号的接地螺钉。
- 4.1.2.2 应按标准相序接线，电机的旋转方向与叶轮的旋转方向一致。
- 4.1.2.3 叶轮与轴的联接应有防松装置。
- 4.1.2.4 通风机范围内的电缆应用防护套管保护。

4.1.3 噪声

最高效率点的比 A 声压级 $L_{sA} \leq 25\text{dB}$ 。

4.1.4 能效

通风机效率 η_γ 应不低于表 1 的规定。

表1 能效限值

轮毂比 γ	效率 $\eta_\gamma/\%$		
	$N\geq 2.5 \leq$ 机号 $< N\geq 5$	$N\geq 5 \leq$ 机号 $< N\geq 10$	机号 $\geq N\geq 10$
$\gamma < 0.3$	66	69	73
$0.3 \leq \gamma < 0.4$	68	71	75

注： $\gamma=d/D$ ， γ —通风机轮毂比， d —叶轮的轮毂外径， D —叶轮的叶片外径。

4.2 主要零部件

4.2.1 电机

- 4.2.1.1 应采用防护等级不低于 IP55、绝缘等级不低于 H 级的电机。
 4.2.1.2 应采用全封闭免维护轴承。
 4.2.1.3 安全要求应符合 GB/T 14711 的规定。

4.2.2 机壳

- 4.2.2.1 采用钢板制造，其极限偏差及形位公差不应超过表 2 的规定。

表2 机壳尺寸偏差及形位公差

单位为毫米

项目	叶轮直径			
	≤630	>630~800	>800~1250	>1250~2000
不加工的筒内径极限偏差	+ 2.00	+ 3.00	+ 4.00	+ 4.50
	0	0	0	0
两端法兰圈平行度公差	2.00	2.50	3.00	3.50
内径圆度公差	1.00	1.50	2.00	2.25

- 4.2.2.2 表面应进行冷镀锌或热浸镀锌后，再喷底漆、中间漆及面漆处理，漆膜厚度应不低于 80 μm；表面冷镀锌的机壳外观和锌层厚度应符合 GB/T 9799 的规定，表面热浸镀锌的机壳外观和锌层厚度应符合 GB/T 13912 的规定，涂装应符合 JB/T 6886 的规定。

4.2.3 叶轮

- 4.2.3.1 任意 3 个相邻叶片于外圆处 2 个相应端点节距（弦长）之差 K' 不应超过表 3 的规定。

表3 叶片节距差值 K'

单位为毫米

叶片数	叶轮直径			
	≤630	>630~800	>800~1250	>1250~2000
>10	3.0	4.0	6.0	8.0
≤10	4.8	6.4	9.6	13.0

- 4.2.3.2 叶轮外缘径向、轴向跳动和叶片安装角度偏差不得超过表 4 的规定。

表4 叶轮外缘径向、轴向跳动和叶片安装角度偏差

叶轮直径 mm	叶轮外缘 mm		叶片安装角度偏差 °
	径向跳动	轴向跳动	
≤630	1.0	2.0	±1
>630~800	1.5	3.0	
>800~1250	2.0	4.0	
>1250~2000	3.0	5.0	

- 4.2.3.3 应进行平衡校正，平衡品质等级应不低于 G2.5。

4.2.3.4 叶轮超速试验应按不小于最高工作转速的110%的转速下运行，持续时间 ≥ 2.5 min。

4.3 装配要求

4.3.1 机壳与叶轮的径向间隙应均匀。

4.3.2 叶轮安装应使用液压或机械专用设备进行安装。

4.3.3 叶轮安装方向应与设计要求一致。

4.4 外观要求

4.4.1 铆焊件的表面应平整，无裂纹、明显的锤痕、划伤、凸台或凹台等缺陷。

4.4.2 焊接件焊接部位应平整，不允许有裂纹、烧穿、漏焊等影响结构强度的焊接缺陷。

4.4.3 铸件的内外表面应光滑，不得有气孔、裂缝及厚度显著不匀等缺陷。

4.4.4 涂层表面不允许有漏涂、流挂、起泡、缩皱及明显的划痕、碰伤等缺陷。

4.4.5 通风机内、外表面应清洁。

5 试验方法

5.1 主要性能检验

5.1.1 轴承声音检测应采用听棒，振动检测方法按 JB/T 8689 的规定进行。

5.1.2 空气动力性能试验按 GB/T 1236 的规定进行。

5.2 结构检验

检验方法为目测。

5.3 噪声检验

按 GB/T 2888 的规定进行。

5.4 能效检验

按 GB 19761 的规定进行。

5.5 电机检验

防护等级和绝缘等级试验按 GB/T 4942.1 和 GB/T 22719.1 的规定进行。

5.6 机壳检验

5.6.1 机壳尺寸偏差及形位公差测量应采用满足检测精度的量具。

5.6.2 表面冷镀锌的机壳外观和锌层厚度按 GB/T 9799 的规定进行，热浸镀锌的机壳外观和锌层厚度按 GB/T 13912 的规定进行，涂装按 JB/T 6886 的规定进行，厚度检测应采用涂层测厚仪。

5.7 叶轮检验

5.7.1 叶轮节距偏差和外缘径向、轴向跳动测量应采用满足检测精度的量具。

5.7.2 叶轮的平衡校正试验按 JB/T 9101 的规定进行。

5.7.3 叶轮超速试验按 JB/T 6445 的规定进行。

5.8 装配检验

5.8.1 叶轮与机壳的单侧径向间隙检测应采用满足检测精度的量具。

5.8.2 叶轮安装检验方法为目测。

5.9 外观检验

检验方法为目测。

6 检验规则

6.1 通风机检验分过程检验、出厂检验和型式检验，检验项目和试验方法应按表5的规定。

6.2 每台通风机应出厂检验合格后方可出厂。

6.3 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 各型号的首制产品；
- b) 转产生生产的首制产品；
- c) 设计结构、材料和工艺有重大修改而可能影响产品性能时；
- d) 停产 3a 后再次生产时；
- e) 上级质量监管部门提出要求；
- f) 成批生产的产品定期抽试，定期型式检验至少应每 3a 进行一次。

型式检验产品应按叶轮直径和电机极数分类，从出厂检验合格产品中抽样。

6.4 过程检验：正常生产的产品应按 GB/T 2828.1 的正常检查二次抽样方案，一般检查水平为 I 级，合格质量水平 (AQL) 取 2.5。

表5 检验项目和试验方法

序号	检验项目		技术要求	试验方法	过程检验	出厂检验	型式检验	
1	主要性能	机械运转性能	4.1.1/a	5.1.1	-	√	√	
		空气动力性能	4.1.1/b	5.1.2	-	-	√	
2	整机	结构	4.1.2	5.2	-	√	√	
3		噪声	4.1.3	5.3	-	-	√	
4		能效	4.1.4	5.4	-	-	√	
5		电机	4.2.1	5.5	-	-	√	
6	主要零部件	机壳	4.2.2	5.6	√	-	√	
7		叶轮	叶轮节距偏差	4.2.3/a	5.7.1	√	-	√
			叶轮外缘径向、轴向跳动和叶片安装角度偏差	4.2.3/b	5.7.1	√	-	√
			叶轮平衡	4.2.3/c	5.7.2	√	-	√
		叶轮超速试验	4.2.3/d	5.7.3	-	-	√	
8	装配要求		4.3	5.8	-	√	√	
9	外观要求		4.4	5.9	-	√	√	

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 应在明显位置上设有不锈钢标牌，其内容至少应包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 主要技术参数（额定流量、额定全压或静压、额定转速、噪声、额定功率）；
- c) 出厂编号；
- d) 出厂日期；
- e) 制造厂名称及商标；
- f) 产品执行标准。

7.1.2 应设有叶轮旋转方向和气流方向的标志。

7.1.3 标牌尺寸与技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。

7.2 包装

7.2.1 通风机包装应符合 JB/T 6444 的规定。

7.2.2 电动机与叶轮分开包装时，电动机的盖形螺母应拧紧在轴伸螺纹上，风机零部件外露不涂漆的加工面应涂防锈层。

7.2.3 包装箱的外形尺寸和重量不得超过运输部门的规定。

7.2.4 特殊包装要求经供需双方协议。

7.3 运输

7.3.1 通风机的运输应符合铁路、公路、水路的要求。

7.3.2 通风机在运输过程中应防雨淋。

7.4 贮存

7.4.1 应贮存在干燥和干净的环境中，不得撞击和强烈振动，并保证电机不受潮，通风机外壳不受压。

7.4.2 通风机贮存时间超过 2 年，使用前应对电机进行检查和测试绝缘电阻。

8 质保期限及质量承诺

8.1 质保期限

需方在遵守通风机安装和使用规则条件下，质保期限从通风机使用起为18个月，但不超过发货日期24个月，并以先到期为限。

8.2 质量承诺

严格遵守产品质量法。
