

# GB/T 2658-1995 小型交流风机通用技术条件

## 前 言

本标准是 GB 2658—1987《小型交流风机通用技术条件》的修订版，目的在于通过本次修订，使标准更适用于民用风机的生产和使用。本标准对今后民用风机发展将具有重大指导意义。

本标准是产品通用技术条件，它应与专用技术条件一起使用。

本标准与前版相比，作了如下主要修改：

——按 GB / T 1.1—1993 规定格式进行了编写；

——气流特性试验方法采用了美国通风和空调协会标准 AMCA 210—1974“出口风室装置在风室中装多喷嘴”的方法，使之与国际通用的试验方法相一致；

——噪声测定采用了国际上通用的试验方法和声压级计量单位；

——删除了“自身振动”、“电源电压和频率变化”要求；

——对于 145 风机号及以上风机，绝缘介电强度试验电压（有效值）从 1000V 提高到 1500V。

本标准从生效之日起，同时代替 GB 2658—1987。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国微电机标准化技术委员会归口。

本标准由苏州电讯电机厂负责起草。

本标准主要起草人：邬显光、周志元、杜洪富、冯荣林、黄希程。

## 中华人民共和国国家标准

**GB / T 2658—1995**

代替 GB 2658—1987

## 小型交流风机通用技术条件

### **A.C.miniature blowers, general specification for**

国家技术监督局 **1995-08-29** 批准  
**1996-08-01** 实施

## 1 范围

本标准规定了风叶直径不大于 300mm 的小型交流风机（以下简称风机）的分类、通用技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于自动控制设备、电子设备和其他仪器中作为冷却装置的风机。风叶直径大于 300mm 的交流风机亦可参照使用本标准。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过本标准的引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2423.1—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

方法	GB 2423.2—1989	电工电子产品基本环境试验规程	试验 B: 高温试验方法
	GB 2423.3—1993	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Ca: 恒定湿热试验
方法	GB 2423.4—1993	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Db: 交变湿热试验
试验方法	GB 2423.5—1981	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Ea: 冲击试验方法
	GB 2423.10—1981	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Fc: 振动 (正弦)
试验方法	GB 2423.15—1981	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Ga: 恒加速度试验
	GB 2423.16—1990	电工电子产品基本环境试验规程	试验 J: 长霉试验方法
法	GB 2423.17—1993	电工电子产品基本环境试验规程	试验 Ka: 盐雾试验方法
	GB 2423.21—1991	电工电子产品基本环境试验规程	试验 M: 低气压试验方法
安装件强度	GB 2423.29—1982	电工电子产品基本环境试验规程	试验 U: 引出端及整体
	GB 2828—1987	逐批检查计数抽样程序及抽样表 (适用于连续批的检查)	
	GB 5872—1986	控制微电机包装技术条件	
	GB 6833.9—1987	电子测量仪器电磁兼容性试验规范	传导干扰试验
	GB 6833.10—1987	电子测量仪器电磁兼容性试验规范	辐射干扰试验
	GB 7345—1994	控制微电机基本技术要求	

### 3 要求

#### 3.1 分类

3.1.1 风机分类如表 1 所示。

表 1

产 品 名 称	代 号	含 义
圆筒式轴流风机	FZY	风、轴、圆
螺旋式轴流风机(排风机)	FZL	风、轴、螺
离心式风机	FL	风、离
横流式风机	FH	风、横

3.1.2 风机使用电压和频率如表 2 所示。

表 2

额 定 频 率 Hz	额 定 电 压, V	
	单 相	三 相
50	24, 36, 110, 220, 380	110, 220, 380
400	12, 20, 26, 36, 60, 115, 200	115, 200

#### 3.2 使用环境条件

3.2.1 风机使用环境条件分为 4 级, 如表 3 所示。

表 3

环境条件等级	温度 ℃	相对湿度	气压 kPa	振 动	冲击峰值加速度 m / s <sup>2</sup>	恒加速度 m / s <sup>2</sup>
1a	-10~40	90%~95%	74.8	—	—	—
1	-25~40			10~55Hz 双振幅 1.5mm	150	
2	-40~55					
3	-55~85	25	10~500Hz 低频双振幅 1.5mm 峰值加速度 70m / s <sup>2</sup>	300	150	

**3.2.2** 当表 3 不能满足风机使用要求时,应在相应的专用技术条件中详细列出环境条件的各项参数。

**3.3 外观**

风机表面不应有锈蚀、涂覆层剥落、碰伤、划痕,紧固件连接应牢固,各类标记及铭牌的字迹和内容应清楚无误,且不得脱落。

**3.4 外形及安装尺寸**

风机外形及安装尺寸应符合专用技术条件规定。

**3.5 引出线和接线端**

**3.5.1 出线方式和标记**

风机出线方式可采用引出线、接线片(柱)或螺纹接线柱。引出线和接线柱应完整无损,连接牢固。引出线长度应不小于 200mm。

风机出线标记应符合专用技术条件规定,对于单相电容运转风机,其引出线颜色或标记应符合图 1~图 3 规定。

图 1

图 2

图 3

**3.5.2 引出线和接线端强度**

**3.5.2.1 引出线**

每根引出线应能承受 9N 或专用技术条件规定的拉力。试验后，引出线不应出现拉松痕迹、线股断裂或绝缘层永久变形等现象。

**3.5.2.2 接线片**

每个接线片应能承受 9N 的拉力，并保持 5~10s。试验后，接线片不应出现松动和其他损坏现象。

**3.5.2.3 螺纹接线柱**

每个螺纹接线柱应能承受 0.5Nm 的转矩，并保持 5~10s。试验后，螺纹接线柱不应出现松动和其他损坏现象。

**3.6 风向或转向**

风机应在机壳的明显位置或铭牌上具有风向或转向的标记。风机通电运转时应平稳，无擦声和卡滞现象，其风向或转向应与标记相符合。

**3.7 转速**

风机在预热（见 5.1.4.2）后所得的转速应不低于专用技术条件规定的标称转速。风机各项试验后测得的转速均称为随后转速，除另有规定外，随后转速应不低于标称转速。

**3.8 电流**

风机的电流应符合专用技术条件规定。

**3.9 输入功率**

风机的输入功率应符合专用技术条件规定。

**3.10 低压起动**

风机应能在 85% 额定电压下起动并连续运转，其起动时间应不大于 20s。

**3.11 绝缘介电强度**

风机绕组和机壳之间应能承受表 4 规定的试验电压持续 1min 的绝缘介电强度试验。试验时应无绝缘击穿或闪络现象。漏电流应不大于 5mA（峰值），绕组的漏电流不包括设备电容所耗电流。

重复绝缘介电强度试验时，试验电压值为表 4 规定值的 80%。

表 4 V

风机额定电压	12, 20	24, 26, 36, 60	110, 115	200, 220		380
				125 风机号 <sup>1)</sup> 及以下	145 风机号 <sup>1)</sup> 及以上	
试验电压(有效值)	100	500	750	1000	1500	1800

注：1) 风机号用风机风叶直径的毫米数表示。

**3.12 绝缘电阻**

在正常试验条件及专用技术条件规定的极限低温环境条件下，风机绕组对机壳的绝缘电阻应不小于 100MΩ；在相应的极限高温环境条件下绝缘电阻应不小于 10MΩ。

绝缘电阻检查用兆欧表的电压值应符合表 5 规定。

表 5 V

介电强度试验电压	兆欧表电压
100	100
400~1000	500
1500~1800	1000

- 3.13** 匝间绝缘介电强度  
风机在 130%额定电压下，运转 3min 后应无匝间击穿和过热现象。
- 3.14** 气流特性  
风机的气流特性应符合专用技术条件规定。
- 3.15** 温升  
风机的绕组温升应符合专用技术条件规定。
- 3.16** 噪声  
风机的声压级噪声应符合专用技术条件规定。
- 3.17** 低温  
风机应承受专用技术条件规定的极限低温环境条件下的低温试验，试验后应符合下列规定：  
a) 绝缘电阻应符合 3.12 规定；  
b) 起动时间应不大于 5min；  
c) 随后转速应不低于标称转速的 80%；  
d) 零部件应无开裂及其他异常现象。
- 3.18** 高温  
风机应承受专用技术条件规定的极限高温环境条件下的高温试验，试验后应符合下列规定：  
a) 绝缘电阻应符合 3.12 规定；  
b) 风机应无漏油、零部件变形及其他异常现象。
- 3.19** 低气压  
当专用技术条件有要求时，风机应承受专用技术条件规定的低气压试验，试验后应符合专用技术条件规定。
- 3.20** 振动  
风机应承受 GB / T 7345 中 4.25 规定的振动试验，试验后应符合下列规定：  
a) 零部件应无松动或损坏现象；  
b) 电流应符合 3.8 规定；  
c) 输入功率应符合 3.9 规定；  
d) 随后转速应符合 3.7 规定；  
e) 噪声应符合 3.16 规定。
- 3.21** 冲击  
风机应承受 GB / T 7345 中 4.26 规定的冲击试验，试验后应符合下列规定：  
a) 零部件应无松动或损坏现象；  
b) 电流应符合 3.8 规定；  
c) 输入功率应符合 3.9 规定；  
d) 随后转速应符合 3.7 规定；  
e) 噪声应符合 3.16 规定。
- 3.22** 恒加速度  
风机应承受专用技术条件规定的恒加速度试验。试验在三个互相垂直轴的六个方向进行，每个方向试验 5min，共 30min。试验后应符合下列规定：  
a) 零部件应无松动或损坏现象；

- b) 电流应符合 3.8 规定;
- c) 输入功率应符合 3.9 规定;
- d) 随后转速应符合 3.7 规定;
- e) 噪声应符合 3.16 规定。

### **3.23 湿热**

#### **3.23.1 恒定湿热**

本项目仅对表 3 中 1a 级、1 级和 2 级环境条件的风机或环境条件与其相似的风机进行考核。

风机应承受严酷度等级为温度  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 90%~95%，历时 4d 的恒定湿热试验，试验后应符合下列规定：

- a) 在箱内测量绝缘电阻，其值应不低于  $1\text{M}\Omega$ ；
- b) 风机应无明显的外表质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象；
- c) 在正常的试验大气条件下恢复 2h 后，重复绝缘介电强度试验应符合 3.11 规定。

#### **3.23.2 交变湿热**

本项目仅对表 3 中 3 级环境条件或环境条件与其相似的风机进行考核。

风机应承受严酷度等级为温度  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，历时 6d 的交变湿热试验。试验后应符合下列规定：

- a) 风机应无明显的外表质量变坏及影响正常工作的锈蚀现象；
- b) 风机置于正常的试验大气条件下，施加额定电压和额定频率运转 24h，然后放置 2h，测量其绝缘电阻应不低于  $50\text{M}\Omega$ ；
- c) 测量绝缘电阻后，重复绝缘介电强度试验应符合 3.11 规定。

### **3.24 电磁干扰**

当专用技术条件有要求时，风机的传导干扰电平应不超过 GB 6833.9 图 1 中 A 级极限值，其辐射干扰电平应不超过 GB 6833.10 表 1 中 A 级极限值。

### **3.25 盐雾**

当专用技术条件有要求时，风机应承受 48h 的盐雾试验。试验后风机拆开检查，任何部位不应有明显的腐蚀现象和破坏性质变。

### **3.26 长霉**

当专用技术条件有要求时，风机应承受 28d 的长霉试验。试验后风机长霉应不超过 GB 2423.16 规定的 2 级水平或专用技术条件规定。

### **3.27 高温寿命**

风机应承受专用技术条件规定的极限环境高温条件下的寿命试验，试验时间为 1000h。试验后应符合下列规定：

- a) 随后转速应不低于标称转速的 90%；
- b) 电流应符合 3.8 规定；
- c) 输入功率应符合 3.9 规定。

### **3.28 重量**

风机的重量应符合专用技术条件规定。

## **4 检验规则**

### **4.1 出厂检验**

出厂检验项目按表 6 规定。

出厂检验抽样按 GB 2828 中正常检查水平 II 一次抽样方案进行，其合格质量水平 (AQL) 按表 6 规定。

出厂检验中，风机若有一项或一项以上不合格，则该风机为不合格品。

若出厂检验合格，则除抽验中不合格品外，使用方应整批接受。若出厂检验不合格，则整批拒收，由制造厂消除缺陷并剔除不合格品后，再次提交验收。

### **4.2 型式检验**

#### **4.2.1 在下列情况下应进行型式检验：**

- a) 新产品定型；

b) 定型产品，其电磁设计、机械结构或在制造过程中工艺和所用材料的变更足以引起性能和参数变化时，允许根据上述变更可能产生的影响进行有关项目试验；

c) 产品长期停产后，恢复生产时；

d) 产品正常生产时，每二年进行一次型式检验，此时盐雾、长霉和高温寿命试验等项目可不进行。当产品生产批量较小时，允许制造厂与使用方另行协商。

#### 4.2.2 样机数量

从能代表相应生产阶段的产品中抽取六台样机，其中四台作为试验样机，二台作为存放对比样机。高温寿命试验可以另取二台样机进行。

#### 4.2.3 型式检验结果的评定

只要有一台样机的任何一项目不合格，并且不属于下列情况之一者，则型式检验不合格。

a) 当鉴定部门确定样机某一不合格项目属于孤立性质时，允许用新的同等数量的样机代替，并补做已经做过的项目，然后继续试验。若再有一台样机的任何一个项目不合格，则型式检验不合格。

b) 样机在环境试验和环境试验后，发生影响使用性的性能严重降低时，鉴定部门可以采取两种方式：或者认为鉴定不合格，或者当一台样机出现失效时，允许用新的两台样机代替，并补做已经做过的试验，然后补足原样机数目继续试验，若再有一台样机的任何一个项目不合格，则型式检验不合格。

#### 4.2.4 同类型产品的定型鉴定

同时提交两种以上型号的同类同风机号定型鉴定时，每种型号均提交四台样机，所有样机均应通过出厂检验，再选取四台有代表性的不同型号样机进行其余项目试验。样机型号选定后不允许更换。检验结果评定同 4.2.3。

若型式检验不合格，则提交的所有型号均不得通过鉴定。若型式检验合格，则同时提交的所有型号均通过鉴定。此后生产的主要结构尺寸与性能相同的同类型产品可不再进行定型鉴定。

#### 4.2.5 型式检验项目和基本顺序

风机型式检验项目，基本顺序和样机数量及编号按表 6 规定。

表 6

序号	项 目	技术要求 条 款	试验方法 条 款	型式检验 样机编号	出 厂 检 验	
					项目	合格质量 水平 (AQL)
1	外观	3.3	5.2	1, 2, 3, 4	√	4.0
2	外形及安装尺寸	3.4	5.3	1, 2, 3, 4,	√	
3	出线方式和标记	3.5.1	5.4	1, 2, 3, 4	√	2.5
4	风向或转向	3.6	5.5	1, 2, 3, 4	√	
5	转速	3.7	5.6	1, 2, 3, 4	√	
6	电流	3.8	5.7	1, 2, 3, 4	√	
7	输入功率	3.9	5.8	1, 2, 3, 4	√	
8	低压起动	3.10	5.9	1, 2, 3, 4	√	
9	绝缘介电强度	3.11	5.10	1, 2, 3, 4	√	1.0
10	绝缘电阻	3.12	5.11	1, 2, 3, 4	√	
11	匝间绝缘介电强度	3.13	5.12	1, 2, 3, 4	√	
12	引出线和接线端强度	3.5.2	5.13	1, 2	—	
13	气流特性	3.14	5.14	1, 2	—	
14	温升	3.15	5.15	1, 2	—	

15	噪声	3.16	5.16	1, 2	—	—
16	低温	3.17	5.17	3, 4	—	
17	高温	3.18	5.18	3, 4	—	
18	低气压 <sup>1)</sup>	3.19	5.19	1, 2	—	
19	振动	3.20	5.20	1, 2, 3, 4	—	
20	冲击	3.21	5.21	1, 2, 3, 4	—	
21	恒加速度 <sup>1)</sup>	3.22	5.22	1, 2, 3, 4	√	
22	恒定湿热	3.23.1	5.23.1	3, 4	—	
23	交变湿热	3.23.2	5.23.2	3, 4	—	
24	电磁干扰 <sup>1)</sup>	3.24	5.24	1, 2, 3, 4	√	
25	盐雾 <sup>1)</sup>	3.25	5.25	3, 4	—	
26	长霉 <sup>1)</sup>	3.26	5.26	1, 2	—	
27	高温寿命	3.27	5.27	1, 2 <sup>2)</sup>	—	
28	重量	3.28	5.28	1, 2	—	

注：1) 属于特殊试验项目，仅在专用技术条件有要求时才进行。

2) 可以另取二台样机进行试验（见 4.2.2）。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

#### 5.1.1 大气条件

正常的试验大气条件，仲裁试验的标准大气条件及基准的标准大气条件按 GB / T 7345 中 5.1.1~5.1.3 规定。

#### 5.1.2 试验电源

试验电源的电压波形非正弦波失真度不大于 5%。试验电源的电压允差为额定值的 ±1%，频率允差为额定值的 ±1%。

#### 5.1.3 试验设备

除另有规定外，试验所用仪器和设备的精度，出厂检验应不低于 1 级，型式检验应不低于 0.5 级。

#### 5.1.4 试验状态

##### 5.1.4.1 运行状态

除气流特性试验外，其他性能试验，风机均在额定电压和额定频率下自由运转状态时进行。

##### 5.1.4.2 预热

在进行转速、电流、输入功率和气流特性试验前，风机应施加额定电压和额定频率预热，风机连续运转 30min，则认为风机已达到热平衡，即完成了预热过程。若前后两项试验的时间间隔不到 3h，则在此两项试验间可不进行预热。

### 5.2 外观

目检风机外观，其结果应符合 3.3 规定。

### 5.3 外形及安装尺寸

用能保证尺寸精度的量具检验风机的外形尺寸和安装尺寸，其结果应符合 3.4 规定。

### 5.4 出线方式和标记

检查风机出线和标记，并用能保证尺寸精度的量具测量引出线长度，其结果应符合 3.5.1 规定。

### 5.5 风向或转向

目检风机的风向或转向标记。并按专用技术条件或 3.5.1 规定接线，风机施加额定电压和额定频率，其结果应符合 3.6 规定。

### 5.6 转速



风机施加额定电压和额定频率，采用精度不低于±2%的测速仪测量其转速，其结果应符合 3.7 规定。

#### 5.7 电流

风机施加额定电压和额定频率，用交流电流表测量电流。其结果应符合 3.8 规定。

#### 5.8 输入功率

风机施加额定电压和额定频率，用交流功率表测量输入功率。其结果应符合 3.9 规定。

#### 5.9 低压起动

风机在静止状态下施加额定频率和 85%额定电压，风机应能起动并连续运转，起动时间应符合 3.10 规定。

#### 5.10 绝缘介电强度

风机按 GB / T 7345 中 5.17 规定进行绝缘介电强度试验，其结果应符合 3.11 规定。

在进行出厂试验时，风机的绝缘介电强度试验允许采用试验电压值为 3.11 规定的 120%、持续时间为 1s 的试验来代替。

#### 5.11 绝缘电阻

风机按 3.12 规定的兆欧表测量风机绕组对机壳的绝缘电阻，其结果应符合 3.12 规定。

#### 5.12 匝间绝缘介电强度

风机施加额定频率和 130%额定电压，连续运转 3min，其结果应符合 3.13 规定。

#### 5.13 引出线和接线端强度

##### 5.13.1 引出线

风机引出线的引出端朝下，垂直向下逐渐施加（无任何冲击）3.5.2.1 规定的力于引出线外端头，并使导线芯和绝缘层均匀受力，然后保持 5~10s，其结果应符合 3.5.2.1 规定。

##### 5.13.2 接线片（柱）

将风机固定，沿接线片（柱）轴向，在离开试验样品的方向上，逐渐施加（无任何冲击）3.5.2.2 规定的拉力于接线片（柱）端部，然后保持 5~10s，其结果应符合 3.5.2.2 规定。

##### 5.13.3 螺纹接线柱

风机按 GB 2423.29 中第 5 章试验 Ud 规定的方法进行螺纹接线柱强度试验，试验时施加 3.5.2.3 规定的转矩。其结果应符合 3.5.2.3 规定。

#### 5.14 气流特性

风机按附录 A（标准的附录）《小型风机气流特性试验方法》规定测定气流特性，其结果应符合 3.14 规定。

#### 5.15 温升

风机安装在绝热支架上（应避免通过安装螺钉等连接件进行热量传递，并且不应受外界热辐射及气流影响），先将风机在室温下放置 2h，以达到稳定非工作温度。随后测量风机绕组的直流电阻  $R_1$ （当用带电测量法时应按 GB / T 7345 中图 6《温升试验线路图》），并记下室温  $t_1$ 。然后风机施加额定电压和额定频率通电运转至稳定工作温度  $t_2$ （即机壳表面温度在 30min 内变化不大于 0.5℃。当用带电测量法时，以每分钟的间隔读取一次绕组温度，连续 5 个读数相等），随后测量同一绕组的直流电阻  $R_2$ ，并记录此时室温  $t_2$ 。

由下式计算风机绕组温升，其结果应符合 3.15 规定。

式中  $\theta$ ——风机绕组的温升，K；

$R_2$ ——（1）若用带电法测量时，为被测绕组达到稳定工作温度（ $t_2$ ）时的直流电阻值， $\Omega$ ；

（2）若用非带电法测量时，从断电开始，用直流电桥测取绕组电阻随时间变化的曲线，则  $R_2$  为曲线外推到时间为零（断电瞬时）的电阻值， $\Omega$ ；

$R_1$ ——被测绕组在初始测量温度（ $t_1$ ）时的直流电阻值， $\Omega$ ；

$t_1$ ——测量绕组电阻  $R_1$  时的室温，℃；

$t_2$ ——测量绕组电阻  $R_2$  时的室温, °C。

#### **5.16 噪声**

风机固定在弹性支架上,使风机能沿所有轴线振动,并置于半消音室或全消音室空间中央位置,拾音器置于风机轴线上距进风口 1m 处,如图 4 所示。风机施加额定电压和额定频率运转。用声级计测定风机声压级噪声(A 计权网络),其结果应符合 3.16 规定。

图 4

#### **5.17 低温**

风机按 GB 2423.1 中试验方法 Ad 进行低温试验,其试验极限低温值按 3.17 规定,时间为 2h。试验结束后,在箱内测定绝缘电阻,然后施加额定电压和额定频率,并测定其起动时间和随后转速。风机从箱内取出后检查其零部件等,其结果均应符合 3.17 规定。

#### **5.18 高温**

风机按 GB 2423.2 中试验方法 Bd 进行高温试验,其试验极限高温值按 3.18 规定。试验时施加额定电压和额定频率,连续运转 2h。试验结束后,测定其绝缘电阻,并检查其零部件等,其结果均应符合 3.18 规定。

#### **5.19 低气压**

风机按 GB 2423.21 的规定进行低气压试验,风机置于试验箱中,并施加额定电压和额定频率通电运转,再将箱内气压降低至专用技术条件规定的气压值,并持续时间 5min。其结果应符合 3.19 规定。

#### **5.20 振动**

风机按 GB 2423.10 中的扫频试验进行振动试验。风机牢固地安装在试验支架上,支架固定在试验台面上,支架应以最小的损耗将振动传递到风机上,试验板本身不允许在试验频率范围内产生谐振。整个试验过程中风机施加额定电压和额定频率连续运转。试验在三个相互垂直的方向(其中一个方向为风机轴线方向)上进行。其扫频范围、振幅值和试验持续时间按 3.20 规定。在进行初始振动时如出现危险频率,应记录该频率和所施加的振幅值,并在每一个危险频率上,以相同的振幅值振动 30min。试验结果应符合 3.20 规定。

#### **5.21 冲击**

风机按 GB 2423.5 的规定进行冲击试验。整个试验过程中风机施加额定电压和额定频率连续运转。其峰值加速度、脉冲持续时间、波形、冲击次数按 3.21 规定。试验结果应符合 3.21 规定。

#### **5.22 恒加速度**

风机按 GB 2423.15 的规定进行恒加速度试验。整个试验过程中风机施加额定电压和额定频率连续运转。其恒加速度值和持续时间按 3.22 规定。试验结果应符合 3.22 规定。

#### **5.23 湿热**

##### **5.23.1 恒定湿热**

风机按 GB 2423.3 的规定进行恒定湿热试验。其严酷度按 3.23.1 规定。其结果应符合 3.23.1 规定。

##### **5.23.2 交变湿热**

风机按 GB 2423.4 的规定进行交变湿热试验。其严酷度按 3.23.2 规定。其结果应符合 3.23.2 规定。

#### **5.24 电磁干扰**

风机按 GB 6833.9 和 GB 6833.10 的规定进行电磁干扰试验。整个试验过程风机施加额定电压和额定频率连续运转。其结果应符合 3.24 规定。

#### **5.25 盐雾**

风机按 GB 2423.17 的规定进行盐雾试验。试验时风机应轴向水平放置于试验箱内，试验持续时间为 48h，其结果应符合 3.25 规定。

#### **5.26 长霉**

风机按 GB 2423.16 的规定进行长霉试验，试验时间为 28d，其结果应符合 3.26 规定。

#### **5.27 高温寿命**

在 3.27 规定的极限环境高温（允差  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）条件下，风机施加额定电压和额定频率运转，试验时间按 3.27 规定。风机在试验箱内的放置应使其进、出口至少在一个风叶直径范围内无障碍物。试验结束后，使试验温度降至室温，然后测定电流、输入功率和随后转速，其结果应符合 3.27 规定。

#### **5.28 重量**

用感量不低于 1% 的衡器，称取风机的重量，其结果应符合 3.28 规定。

### **6 质量保证期**

质量保证期系制造厂对风机正常库存和使用向使用方承担的责任期限。

质量保证期为产品出厂之日算起的存放期（包括运输期）与保用期之和。风机存放期为一年。保用期从产品包装拆封开始计算，风机保用期为一年。

在正确存放和使用风机的情况下，制造厂应保证风机在保用期内（不超过使用寿命时间）正常工作。如在保用期内产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，则制造厂应对此负责。

### **7 标志、包装、运输和贮存**

#### **7.1 标志**

每台风机应有铭牌标志；铭牌的字迹、图形应清楚无误；并保证在整个使用期内不剥落，内容仍清楚可辨。铭牌应位于风机的明显部位。

铭牌至少应包括下列内容：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品型号及名称；
- c) 制造日期或生产批号；
- d) 制造厂认为必须的项目。

#### **7.2 包装**

风机包装按 GB 5872 的规定。

#### **7.3 运输**

风机包装箱或包装盒在运输过程中应小心轻放，避免碰撞和敲击，严禁与酸碱等腐蚀物质放在一起。

#### **7.4 贮存**

风机应存放在环境温度为一  $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%，清洁通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体。

## **附 录 A**

（标准的附录）

### **小型风机气流特性试验方法**

#### **A1 试验装置**

**A1.1** 本装置采用多喷嘴的出气风室结构，由风室、喷嘴、稳流器、可调排气系统及测试管路等组成。结构示意图如图 A1 所示。

图 A1

1—被测风机；2—风室；3—喷嘴；4—稳流器；5—可调排气系统

**A1.2** 图 A1 中， $M$  为圆形风室的内径或矩形风室的当量直径。

**A1.3** 被测风机直接安装在风室进气端面。风室进气端开口的外形应与风机出口外形相符合，其开口截面积与风机出口截面积应相等，允差为 $\pm 5\%$ 。

**A1.4** 对于离心式和横流式风机，风室的横截面积应不小于风机出口截面积的九倍，图 A1 中尺寸  $N$  应不小于风机出口当量直径。对于轴流式风机，风室的横截面积应不小于风机出口截面积的 16 倍， $N$  应不小于风机出口当量直径的二倍。

**A1.5** 在喷嘴的上游和下游各安置一组稳流器。每组稳流器由流通面积分别为 60%、50%、45%的三道具有均匀方眼的圆金属丝网格组成，流通面积允差为 $\pm 2\%$ 。每道网格相距  $0.1M$  并按气流方向布置，如图 A1 所示。从最大喷嘴出口面到下游稳流器的距离应不小于该喷嘴喉部直径的 2.5 倍。

**A1.6** 各喷嘴应尽可能成对称布置。每一个喷嘴中心线离风室内壁的距离应不小于该喷嘴喉部直径的 1.5 倍。任何两个同时使用的喷嘴，其中心距应不小于较大喷嘴喉部直径的三倍。

**A1.7** 相当于试验转速下自由送风（即风机静压为零时的工况点，此时  $p_{s7}$  为零值）时，喷嘴出口的平均速度应不小于  $14.2\text{m/s}$ 。

**A1.8** 喷嘴采用喉部无接口结构，结构简图如图 A2 所示。

图 A2

**A1.8.1** 喷嘴的纵断面应具有图 A2 所示的椭圆形断面，可以用二个或三个半径连接成近似圆，但其任意一点在法线方向与椭圆的误差应不大于  $0.015D$ 。

**A1.8.2** 喷嘴的出口边缘必须呈直角、尖缘，不得有毛刺、凹痕或圆角。喷嘴表面应平整光滑。

**A1.8.3** 应在椭圆的短轴上和喷嘴的出口处测量喷嘴的喉部直径  $D$ 。喉部进口处的平均直径允许比喷嘴出口处的平均直径大  $0.002D$ ，但不允许比它小。

**A1.9** 在平面 7、平面 5、平面 6 处各开具 4 个静压接口孔，沿圆周均布，并连接在一个测压环上。孔径  $d$  应优先采用 1.5mm，最大不应超过 3mm。孔轴线应垂直于风室内壁，孔边应无毛刺。在距孔  $20d$  范围内的风室内表面应光滑，无凹凸。静压接口孔结构如图 A3 所示。

图 A3

## A2 试验步骤和方法

**A2.1** 从自由送风到全闭（即风机流量为零值时的工况点，此时  $\Delta p$  为零值）的整个范围内，应通过调节可调排气系统使工况点能很好地分布，对顺滑的特性曲线应测定八个以上工况点。

**A2.2** 风机与风室的接口处及所有测量点之间的连接缝应很好地密封，使泄漏对测量的影响不大于仪表精度的一半。

**A2.3** 气流特性试验前，风机应施加额定电压和额定频率运转 0.5h，以达到平衡状态。

**A2.4** 采用微压表或其他压力指示仪器测量  $p_{s7}$ 、 $p_{s5}$ 、 $\Delta p$ ，仪表精度应不低于 1%。

**A2.5** 在室内试验区域，用大气压力计测量大气压力  $p_a$ ，大气压力计允差  $\pm 33\text{Pa}$ 。

**A2.6** 在风机进口处附近用干、湿温度计测量大气干球温度  $t_a$  和大气湿球温度  $t_w$ ，温度计精度应不低于  $0.5^\circ\text{C}$ 。

**A2.7** 用闪光测速仪或其他测速仪器测量风机转速  $n$ ，测速仪器精度应不低于 2%。

**A2.8** 应记录每一个工况点的下列试验数据，并尽可能同步读数：

- a) 大气压强  $p_a$ ;
- b) 大气干球温度  $t_a$ ;
- c) 大气湿球温度  $t_w$ ;
- d) 平面 7 处的表压强  $p_{s7}$ ;
- e) 平面 5 处的表压强  $p_{s5}$ ;
- f) 平面 5 和平面 6 之间的压强差  $\Delta p$ ;
- g) 风机转速  $n$ 。

### A3 计算

#### A3.1 饱和水蒸气压强

式中  $p_e$ ——饱和水蒸气压强，Pa; (A1)  
 $t_w$ ——大气湿球温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

#### A3.2 水蒸气分压强

式中  $p_p$ ——水蒸气分压强，Pa; (A2)  
 $p_a$ ——大气压强，Pa;  
 $t_a$ ——大气干球温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

#### A3.3 大气密度

式中  $\rho_a$ ——大气密度， $\text{kg} / \text{m}^3$ ; (A3)  
 $R$ ——大气气体常数，取  $R=287\text{J} / \text{kg} \cdot \text{K}$ 。

#### A3.4 $\alpha$ 比值

式中  $\alpha$ ——平面 6 处压强与平面 5 处压强之比; (A4)  
 $p_{a5}$ ——平面 5 处的风室表压强，Pa;  
 $\Delta p$ ——平面 5 与平面 6 之间的压强差，Pa。

#### A3.5 膨胀系数

$Y=1-0.548(1-\alpha)$  (A5)

式中  $Y$ ——对空气及多喷嘴风室的膨胀系数。

#### A3.6 平面 5 处的空气密度

式中  $\rho_5$ ——平面 5 处的空气密度， $\text{kg} / \text{m}^3$ 。 (A6)

#### A3.7 空气动力粘度

$\mu = (17.23 + 0.048t_a) \times 10^{-6}$

(A7)

式中  $\mu$  ——空气动力粘度, Pa·s;  
 当大气干球温度  $t_a$  在 5~38℃ 范围内, 可取  

$$\mu = 1.819 \times 10^{-5} \text{Pa} \cdot \text{s}$$

### A3.8 雷诺数

(A8)

式中  $R_{ei}$  ——第  $i$  个喷嘴的雷诺数;  
 $C_i$  ——第  $i$  个喷嘴的流量系数, 在迭代计算初值时, 可取  $C_i=0.95$ , 以后再按式 (9) 计算;  
 $D_i$  ——第  $i$  个喷嘴的出口直径, m。

### A3.9 流量系数

(A9)

### A3.10 平面 5 处的空气流量

(A10)

式中  $Q_5$  ——平面 5 处的空气流量,  $\text{m}^3 / \text{min}$ ;

$A_i$  ——第  $i$  个喷嘴的出口截面积,  $\text{m}^2$ 。  
**A3.11** 风机空气流量

(A11)

式中  $Q$  ——风机空气流量,  $\text{m}^3 / \text{min}$ 。  
**A3.12** 风机静压

(A12)

式中  $p_{sto}$  ——风机折合成标准进气状态时的静压, Pa;  
 $p_{s7}$  ——平面 7 处的风室表压强, Pa;  
 $\rho_{a0}$  ——标准进气状态时的大气密度, 可取  $\rho_{a0}=1.2\text{kg} / \text{m}^3$ 。  
 注: 标准进气状态系指: 大气压强  $p_{a0}$  为 101325Pa, 大气干球温度  $t_{a0}$  为 20℃, 大气相对湿度 为 50%, 大气密度  $\rho_{a0}$  为 1.2kg /  $\text{m}^3$ 。

## A4 绘制风机空气流量-静压曲线

每个工况点按 A3 章所列公式计算出风机空气流量和静压, 然后绘制流量-静压特性曲线。图 A4 为风机典型的  $Q-p_{sto}$  特性曲线。

图 A4