

中华人民共和国国家标准

通风机现场试验

GB 10178—88

Site testing of fans

1 适用范围

本标准适用于安装在工作管路上的通风机的一个工况点或多个工况点性能特性的测定。工作管路特性测定不属于本标准范围。所测气体必须是单一的(单相的)。

注:对通风机产品规定性能的验证试验,应按 GB 1236 的规定。

2 引用标准

GB 1236 通风机空气动力性能试验方法

GB 2624 流量测量节流装置 第一部分 节流件为角接取压、法兰取压标准孔板和角接取压标准喷嘴

3 符号

A :管道截面积

b :至管壁最近测试点的距离

d :速度探针头部直径

d_t :总压孔直径

d_s :静压孔直径

D :管道水力直径或圆截面管内径

D_e :环形风管的最小内径

D_R :叶轮直径

e :环形风管中环的厚度

f :附加误差

f_i :加权系数

F :近似系数

g :重力加速度

H :矩形截面风管的高度

\dots :测试点的标号

i_k :排气动能指数

I :线电流

l :测试线长度

l_a :横坐标 a 测试线长度

l_0 :横坐标 0 测试线长度

l_x :横坐标 x 测试线长度

中华人民共和国机械电子工业部 1988-11-03 批准

1989-07-01 实施

- L : 矩形截面风管的长度或任意型式截面的最大(可能)长度
 L_P : 垂直于距探针最近管壁方向内的风管内径
 M : 马赫数
 m : 孔板直径比
 \dots_m : 时间平均值注脚
 p : 时间和空间相关的气体平均压力或绝对静压
 p_1 : 进口截面上的压力
 p_2 : 出口截面上的压力
 P : 计入壁面粗糙度测量结果和雷诺数的数值
 P_A : 传给通风机轴的机械功率
 P_E : 电机输入功率
 P_f : 摩擦功率或通风机的功率
 $(P_f)_V$: 气体容积流量为 V 时的内摩擦功率
 P_M : 传至驱动轴的有效功率
 P_R : 供给通风机叶轮的功率
 q : 质量流量
 q_m : 平均质量流量
 q_v : 容积流量
 q_{vm} : 平均容积流量
 $q_{v\prime}$: 实际容积流量
 q_{vm} : 对应于使用差压装置的标准容积流量
 q_{v1} : 进口容积流量
 q_{v2} : 出口容积流量
 r : 风管半径
 R : 风管半径极值
 u : 叶轮周速
 U : 电流电压
 v : 垂直于速度截面的空间分量
 v_m : v 的时间平均值
 v_{m1} : 进口截面上的 v 的时间平均值
 v_{m2} : 出口截面上的 v 的时间平均值
 $v_x(y)$: 沿横坐标 x 测试线扇形面的速度图形
 V : 所测气体容积
 x : 采用直角坐标系时探针至沿旋转横坐标面的距离
 y : 采用直角坐标系时探针至最近壁面或沿旋转纵坐标面的距离
 Y : 通风机单位质量功
 z : 相对高度平均值
 z_1 : 进口截面 z 值
 z_2 : 出口截面 z 值
 α : 气体动能系数
 α_{A1} : 在面积为 A 的进口截面的 α 系数值
 α_{A2} : 在面积为 A 的出口截面的 α 系数值

- δ_{q_m} : 容积流量 q_m 的绝对误差
- Δp : 差压
- Δq_v : 测定容积流量 q_v 时的绝对极限误差
- η_A : 通风机轴效率
- η_E : 总效率(或装置效率)
- η_{mot} : 电机效率
- η_M : 电机轴效率
- η_R : 通风机内部效率
- η_{tr} : 驱动效率
- K : 比热比
- A : 通风机功率系数
- ρ : 气体密度
- ρ_m : 平均密度
- $\rho_{1,2}$: 截面 1 与 2 气体密度的时间平均值
- ρ_1 : 进口截面平均密度
- ρ_2 : 出口截面平均密度
- φ : 方位
- ϕ : 通风机流量系数
- ψ : 通风机单位质量功系数

4 实测值定义

通风机及其所属装置中的气体流动均为不稳定流。在通风机的额定工作范围,表征流动状态和位移的数量,在系统阻力保持恒定,转速波动保持在 0.5% 以内时,存在着稳定的时间平均值。

为减少脉动对测试特性的影响,可在适当的时间内进行多次重复测量,使计算的平均值更真实地代表所要求的时间平均值,则该值是实际上的稳定值。

对不带支管的气体管道中某一气密段(进口截面 1—出口截面 2)通风机产生的稳定流,以式(1)作为通风机对气体作用的定义基础。

$$\frac{P_R - (P_f)_V}{q_m} = \frac{p_2 - p_1}{\rho_{1,2}} + \left(a_{A2} \frac{u_{m2}^2}{2} - a_{A1} \frac{u_{m1}^2}{2} \right) + g(z_2 - z_1) \dots\dots\dots(1)$$

式中: $P_R - (P_f)_V$ ——向叶轮提供的机械功 P_R 的时间平均值与被测容积 V 中气流内摩擦功 $(P_f)_V$ 之差;

q_m ——截面面积为 A 的流道中的气体质量时间平均值(不考虑截面选择);

p_2 ——出口截面上气体时间的平均压力;

p_1 ——进口截面上气体时间的平均压力;

ρ_1 ——进口截面平均密度;

ρ_2 ——出口截面平均密度;

$\rho_{1,2}$ ——截面 1 与 2 之间容积为 V 的气体平均密度的时间平均值;

ρ_m ——通风机内气体的平均密度, $\rho_m = \frac{1}{2}(\rho_1 + \rho_2) \approx \rho_{1,2}$;

u_{m1}, u_{m2} ——进、出口截面气体平均速度的垂直分量;

a_{A1}, a_{A2} ——进、出口截面(面积分别为 A_1 和 A_2)与气流有关的动能系数;