

ICS 23.120
F01



中华人民共和国国家标准

GB19761—20××

代替GB 19761—2009

通风机能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and
energy efficiency grades for fan

(报批稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准第 4.4 条是强制性的，其余条款是推荐性的。

本标准替代 GB19761-2009《通风机能效限定值及节能评价》

本标准与 GB19761-2009 相比主要变化如下：

——调整了范围的相关内容，将“空调离心式通风机”变更为“暖通空调用离心通风机、前向多翼离心通风机”（见 1）；

——调整了规范性引用文件的相关内容，增加了“GB/T3235 通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线”（见 2）；

——调整了术语和定义中“使用区”的定义（见 3.4）；

——调整了技术要求中“基本要求”的相关内容（见 4.1）；

——调整了技术要求中“通风机能效等级”的相关内容，根据通风机产品性能试验与应用的实际状况需要，对大机号通风机、双吸入式离心通风机、暖通空调用离心通风机和 A 式传动通风机分别作出要求（见 4.3 及表 1~表 4）；

——调整了技术要求中通风机能效等级相关表格中的“压力系数 ψ ”的取值范围（见表 1、表 2、表 4）；

——调整了试验方法的相关内容，增加了 5.2 条内容（见 5）。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会合理用电分委员会归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准于 20××年××月××日发布。

通风机能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了通风机的能效等级、能效限定值、节能评价值及试验方法。

本标准适用于一般用途离心通风机、一般用途轴流通风机、工业锅炉用离心引风机、电站锅炉离心式通风机、电站轴流式通风机、暖通空调用离心通风机、前向多翼离心通风机。

本标准不适用于射流式通风机、横流式通风机、屋顶风机、非外转子电动机内置直联式暖通空调用管道离心通风机等其他特殊结构和特殊用途的通风机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T1236 工业通风机 用标准化风道性能试验
- GB/T3235 通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线
- GB/T10178 工业通风机现场试验
- JB/T2977 工业通风机、透平鼓风机、压缩机名词术语
- JB/T4357 工业锅炉用离心引风机
- JB/T4358 电站锅炉离心式通风机
- JB/T4362 电站轴流式通风机
- JB/T7221 暖通空调用离心通风机
- JB/T9068 前向多翼离心通风机
- JB/T10562 一般用途轴流通风机 技术条件
- JB/T10563 一般用途离心通风机 技术条件

3 术语和定义

GB/T 1236、GB/T 3235、JB/T 2977 中确立的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

通风机能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for fan
在标准规定测试条件下，允许通风机的效率最低的保证值。

3.2

通风机节能评价值 evaluating values of energy conservation for fan
在标准规定测试条件下，节能型通风机效率应达到的最低保证值。

3.3

机组 unit
交流电动机和通风机所组成的装置。

3.4

使用区 service range
通风机产品样本或铭牌给出的性能使用范围或性能参数。

4 技术要求

4.1 基本要求

通风机产品的设计、制造和质量应符合 JB/T 10562、JB/T 10563、JB/T 4357、JB/T 4358、JB/T 4362、JB/T 7221、JB/T 9068 的规定。

4.2 通风机效率、压力系数及比转速

4.2.1 通风机效率计算

$$\eta_r = \frac{q_{vsg1} \cdot p_F \cdot k_p}{1000P_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

η_r —— 通风机效率 (%)；

q_{vsg1} —— 通风机进口滞止容积流量，单位为立方米每秒 (m^3/s)；

k_p —— 压缩性修正系数；

P_r —— 叶轮功率，即供给通风机叶轮的机械功率，单位为千瓦 (kW)；

p_F —— 通风机压力，单位为帕 (Pa)。

$$p_F = p_{sg2} - p_{sg1} \quad \dots\dots\dots (2)$$

p_{sg2} —— 通风机出口滞止压力，单位为帕 (Pa)；

p_{sg1} —— 通风机进口滞止压力，单位为帕 (Pa)。

4.2.2 通风机机组效率计算

$$\eta_e = \frac{q_{vsg1} \cdot p_F \cdot k_p}{1000P_e} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

η_e —— 通风机机组效率，(%)；

P_e —— 电动机输入功率，单位为千瓦 (kW)。

4.2.3 压力系数计算

$$\psi = \frac{p_F \cdot k_p}{\rho_{sg1} \cdot u^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ψ —— 压力系数；

u —— 通风机叶轮叶片外缘的圆周速度，单位为米每秒 (m/s)；

ρ_{sg1} —— 通风机进口滞止密度，单位为千克每立方米 (kg/m^3)。

以通风机最高效率点的压力系数作为该通风机的压力系数。

4.2.4 比转速计算

单级单吸入式离心通风机比转速

$$n_s = 5.54n \frac{q_{vsg1}^{1/2}}{\left(\frac{1.2p_F k_p}{\rho_{sg1}}\right)^{3/4}} \dots\dots\dots (5-1)$$

式中：

n_s —— 通风机比转速；在此处键入公式。

n —— 通风机主轴的转速，单位为转每分 (r/min)。

单级双吸入式离心通风机比转速

$$n_s = 5.54n \frac{(q_{vsg1}/2)^{1/2}}{\left(\frac{1.2p_F k_p}{\rho_{sg1}}\right)^{3/4}} \dots\dots\dots (5-2)$$

4.2.4.3 以通风机最高效率点比转速作为该通风机比转速。

4.3 通风机能效等级

通风机的能效等级分为3级，其中1级能效最高，3级能效最低。

4.3.1 对于采用普通电动机且非电动机直联传动型式的通风机，以使用区最高通风机效率 η_r 作为能效等级的考核值。

4.3.1.1 对于叶轮直径不大于 1400mm 即机号不大于 N_o14 的单吸入式各等级离心通风机，在使用区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 1、表 2 中的规定。

4.3.1.2 对于叶轮直径大于 1400mm 即机号大于 N_o14 的单吸入式各等级离心通风机，当不易或不能经济地进行通风机性能试验时，其相似设计所使用的模型级通风机进行模化试验时，模型级通风机在使用区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 1、表 2 中的规定。

4.3.1.3 对于叶轮直径不大于 1150mm 即机号不大于 N_o11.5 的双吸入式各等级离心通风机，在使用区内其各等级效率 η_r 应按表 1、表 2 中的规定下降 2 个百分点。

4.3.1.4 对于叶轮直径大于 1150mm 即机号大于 N_o11.5 的双吸入式各等级离心通风机，当不易或不能经济地进行通风机性能试验时，其相似设计所使用的模型级通风机进行模化试验时，模型级通风机在使用区内其各等级效率 η_r 应按表 1、表 2 中的规定下降 2 个百分点。

4.3.1.5 暖通空调用离心通风机在使用区内其 3 级效率 η_r 按表 1、表 2 中的规定下降 2 个百分点，1、2 级效率 η_r 按表 1 中的规定下降 1 个百分点。

4.3.1.6 当离心通风机进口有进气箱时，在使用区内其各等级效率 η_r 应按表 1、表 2 中的规定下降 4 个百分点。

表 1 非电动机直联传动型式的离心通风机 ($0.95 \leq \psi < 1.55$) 能效等级

压力系数 ψ	比转速 n_s	效率 η_r (%)																	
		№2<机号≤№2.5			№2.5<机号≤№3.5			№3.5<机号≤№4.5			№4.5<机号≤№7			№7<机号<№10			机号≥№10		
		3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级
$1.35 \leq \psi < 1.55$	$45 < n_s \leq 65$	49	58	61	50	59	62	51	60	63	54	61	64	56	64	67	59	65	68
$1.05 \leq \psi < 1.35$	$35 < n_s \leq 55$	51	62	65	52	63	66	55	64	67	58	65	68	59	68	71	63	69	72
$0.95 \leq \psi < 1.05$	$10 \leq n_s < 20$	58	65	70	59	66	71	60	67	72	61	68	72	62	70	75	65	73	78
	$20 \leq n_s < 30$	59	66	71	60	67	72	61	68	73	62	69	73	63	71	76	66	75	80

表 2 非电动机直联传动型式的离心通风机 ($0.25 \leq \psi < 0.95$) 能效等级

压力系数 ψ	比转速 n_s	效率 η_r (%)											
		№2<机号<№5			№5≤机号<№10			机号≥№10					
		3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级			
$0.85 \leq \psi < 0.95$	$5 \leq n_s < 15$	66	72	75	69	75	78	72	78	81			
	$15 \leq n_s < 30$	68	74	77	71	77	80	74	80	83			
	$30 \leq n_s < 45$	70	76	79	73	79	82	76	82	85			
$0.75 \leq \psi < 0.85$	$5 \leq n_s < 15$	66	72	75	69	75	78	72	78	81			
	$15 \leq n_s < 30$	69	75	78	72	78	81	75	81	84			
	$30 \leq n_s < 45$	71	77	80	74	80	83	76	82	85			
$0.65 \leq \psi < 0.75$	$10 \leq n_s < 30$	68	74	77	70	76	79	72	79	83			
	$30 \leq n_s < 50$	70	76	79	72	78	81	74	81	84			
$0.55 \leq \psi < 0.65$	$20 \leq n_s < 45$	69	76	80	71	78	82	73	81	85			
	$45 \leq n_s < 70$	70	77	81	72	79	83	74	82	86			
$0.45 \leq \psi < 0.55$	$10 \leq n_s < 30$	67	75	79	69	77	81	71	80	84			
	$30 \leq n_s < 50$	70	78	82	72	80	84	74	82	86			
	$50 \leq n_s < 70$	72	79	83	74	81	85	76	83	87			
$0.35 \leq \psi < 0.45$	$50 \leq n_s < 65$	73	80	84	75	82	86	77	84	88			
	$65 \leq n_s < 80$	机号<№3.5			№3.5≤机号<№5								
		3级	2级	1级	3级	2级	1级						
		67	74	78	72	79	83	75	83	87	78	85	89
$0.25 \leq \psi < 0.35$	$65 \leq n_s < 85$	/			73	80	84	75	82	86			

4.3.1.7 对于叶轮直径不大于 1600mm 即机号不大于 №16 的各等级轴流通风机，在使用区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 3 中的规定。

4.3.1.8 对于叶轮直径大于 1600mm 即机号大于 №16 的各等级轴流通风机，当不易或不能经济地进行通风机性能试验时，其相似设计所使用的模型级通风机进行模化试验时，模型级通风机在使用区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 3 中的规定。

表 3 非电动机直联传动型式的轴流通风机能效等级

毅比 γ	效率 η_r (%)
-------------	-----------------

	№2.5≤机号<№5			№5≤机号<№10			机号≥№10		
	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级
$\gamma < 0.3$	60	66	69	63	69	72	66	73	77
$0.3 \leq \gamma < 0.4$	62	68	71	65	71	74	68	75	79
$0.4 \leq \gamma < 0.55$	65	70	73	68	73	76	71	77	81
$0.55 \leq \gamma < 0.75$	67	72	75	70	75	78	73	79	83

注 1: $\gamma = d/D$, γ -轴流通风机轮毂比; d -叶轮的轮毂外径; D -叶轮的叶片外径。
 注 2: 子午加速轴流通风机轮毂比按轮毂出口直径计算。
 注 3: 轴流通风机出口面积按圆面积计算。

4.3.1.9 有以下情况时,轴流通风机的能效等级按以下规定确定:

- a) 当轴流通风机进口有进气箱时,其各等级效率 η_r 应下降3个百分点。
- b) 表2中给出的是 $0.55 \leq \gamma < 0.75$,机号 ≥ 10 时,通风机出口带扩散筒时的各等级效率 η_r 值。当风机出口无扩散筒时,各等级效率 η_r 值应提高2个百分点。
- c) 对动叶可调(在运行中完成动叶片角度同步调节功能)的轴流通风机,在进口无进气箱,出口无扩散筒条件下,出口按环面积计算时,各等级效率 η_r 值为:1级 $\eta_r \geq 89.5\%$ 、2级 $\eta_r \geq 87\%$ 、3级 $\eta_r \geq 82\%$ 。

4.3.2 对于采用普通电动机直联型式(A式传动)的通风机,以使用区最高通风机效率 η_r 作为能效等级的考核值,其能效等级的考核值 η_r 与通风机机组效率 η_e 的换算关系如下:

$$\eta_r = \eta_e \div \eta_m \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- η_m —— 电动机效率(%)
- η_e —— 通风机机组效率(%)。

4.3.2.1 暖通空调用离心通风机在使用区内其3级效率 η_r 按表1、表2中的规定下降2个百分点,1、2级效率 η_r 按表1中的规定下降1个百分点。

4.3.2.2 当离心通风机进口有进气箱时,在使用区内其各等级效率 η_r 应按表1、表2中的规定下降4个百分点。

4.3.2.3 当轴流通风机进口有进气箱时,其各等级效率应按表3的规定下降3个百分点。

4.3.2.4 表3各等级效率 η_r 值给出的是轴流通风机 $0.55 \leq \gamma < 0.75$,机号 ≥ 10 时,通风机出口带扩散筒时的各等级效率 η_r 值;当轴流通风机 $0.55 \leq \gamma < 0.75$,机号 ≥ 10 时,通风机出口无扩散筒时,在使用区内其各等级效率 η_r 应按表3各等级效率 η_r 值的规定提高2个百分点。

4.3.3 对于采用外转子电动机(单相及三相多速式除外)直联型式的前向多翼离心通风机,以使用区内最高机组效率 η_e 作为能效等级的考核值,最高机组效率 η_e 应不低于表4的规定。

表4 外转子电动机直联传动型式的前向多翼离心通风机能效等级

压力系数	比转数	效率 η_e (%)
------	-----	-----------------

ψ	n_s	机号 \leq No2			No2<机号 \leq No2.5			No2.5<机号 \leq No3.5			No3.5<机号 \leq No4.5			机号>No4.5		
		3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级	3级	2级	1级
$1.0 \leq \psi < 1.1$	$n_s > 50$	38	43	46	44	50	54	46	50	53	51	55	60	56	60	63
	$30 < n_s \leq 50$	37	42	45	43	49	53	45	49	52	50	54	59	55	59	62
$1.1 \leq \psi < 1.2$	$n_s > 50$	37	43	46	44	49	52	45	49	52	51	55	59	55	59	62
	$30 < n_s \leq 50$	36	42	45	43	48	51	44	48	51	50	54	58	54	58	61
$1.2 \leq \psi < 1.3$	$n_s > 50$	36	43	46	43	49	52	44	48	51	51	55	58	54	58	61
	$30 < n_s \leq 50$	35	42	45	42	48	51	43	47	50	50	54	57	53	57	61
$1.3 \leq \psi < 1.4$	$n_s > 50$	35	42	45	42	48	51	43	47	51	50	54	57	53	57	61
	$30 < n_s \leq 50$	34	41	44	41	47	50	42	46	50	49	53	56	52	56	60
$1.4 \leq \psi$	$n_s > 50$	34	41	44	40	47	50	42	47	51	49	53	56	52	56	60
	$30 < n_s \leq 50$	33	40	43	39	46	49	41	46	50	48	52	55	51	55	59

4.4 通风机能效限定值

通风机的能效限定值应不低于表1、表2、表3、表4中3级的数值。

4.5 通风机节能评价

通风机的节能评价应不低于表1、表2、表3、表4中2级的数值。

5 试验方法

5.1 通风机的性能试验按照 GB/T 1236 或 GB/T 10178 规定进行。

5.2 适用于一个以上试验装置类型的通风机，用户应选择最接近其应用的试验装置类型。

5.3 采用电测法计算效率的被测通风机必须提供配套电动机的效率特性曲线。