



中华人民共和国国家标准

GB 19761—2020
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

2020-05-29 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 19761—2009《通风机能效限定值及能效等级》，与 GB 19761—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 调整了范围，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”，明确不适用本标准的通风机产品型式（见第 1 章，2009 年版的第 1 章）；
- 规范性引用文件增加了“GB/T 3235 通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线”（见第 2 章，2009 年版的第 2 章）；
- 修改了“机组”的定义（见 3.2，2009 年版的 3.3）；
- 删除了“通风机节能评价值”和“使用区”的定义，删除了通风机节能评价值（见 2009 年版的 3.2、3.4 和 4.5）；
- 修改了“基本要求”的相关内容（见 5.1，2009 年版的 4.1）；
- 修改了双吸入式离心通风机、暖通空调用离心通风机、轴流通风机和普通电动机直联传动的通风机能效等级（见第 4 章及表 1～表 4，2009 年版的 4.3 及表 1～表 4）；
- 修改了通风机能效等级相关表格中的“压力系数 ψ ”的取值范围（见 2009 年版的表 1、表 2、表 4）；
- 增加了“普通电动机直联式通风机效率计算”的内容（见 5.2.3）。

本标准由中华人民共和国国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司、中华人民共和国工业和信息化部节能与综合利用司、国家标准化管理委员会提出。

本标准由国家标准化管理委员会归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院、合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用环境控制技术有限公司、沈阳鼓风机研究所（有限公司）、江苏英德利实业有限公司、上海通用风机股份有限公司、北京新安特风机有限公司、西安陕鼓动力股份有限公司、浙江双阳风机有限公司、德州市产品质量检验检测研究院产品质量监督检验所、上海德惠特种风机有限公司、上海诺地乐通用设备制造有限公司、广东肇庆德通有限公司、江苏南通金通灵流体机械科技股份有限公司。

本标准主要起草人：胡四兵、刘韧、饶杰、田奇勇、刘沪红、顾建东、刘铁红、龚兴龙、姚永利、顾海峰、阮苗英、崔广新、金守清、米甜甜、王华、钱燕萍、胡文红、白璐。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 19761—2005、GB 19761—2009。

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、能效限定值及试验方法和技术要求。

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。

本标准不适用于空调用管道型通风机、箱型通风机、无蜗壳离心式通风机及其他用途和特殊结构的通风机。

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 用标准化风道性能试验
GB/T 3235 通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线
GB/T 10178 工业通风机 现场性能试验
JB/T 2977 工业通风机、鼓风机和压缩机 名词术语
JB/T 4357 工业锅炉用离心引风机
JB/T 4358 电站锅炉离心式通风机
JB/T 4362 电站轴流式通风机
JB/T 7221 暖通空调用离心通风机
JB/T 9068 前向多翼离心通风机
JB/T 10562 一般用途轴流通风机技术条件
JB/T 10563 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 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

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保证值。

3.2

机组 plant

驱动机和通风机所组成的装置。

4 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。规定如下：

a) 离心通风机

- 1) 在稳定工作区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 1、表 2 的规定；
 - 2) 采用普通电动机直联型式(A 式传动)的离心通风机在稳定工作区内最高通风机效率应不低于表 1、表 2 的规定；
 - 3) 双吸入式离心通风机在稳定工作区内其效率 η_r 1、2 级按表 1、表 2 中的规定下降 1 个百分点,3 级下降 3 个百分点；
 - 4) 暖通空调用离心通风机在稳定工作区内其效率 η_r 1、2 级按表 1、表 2 中的规定下降 1 个百分点,3 级下降 3 个百分点；
 - 5) 当进口有进气箱时,在稳定工作区内其各等级效率 η_r 应按表 1、表 2 中的规定下降 4 个百分点；
 - 6) 对于采用外转子电动机(单相及三相多速式、三相六极及以上除外)直联传动型式的前向多翼离心通风机,最高机组效率应不低于表 4 的规定。
- b) 轴流通风机
- 1) 在稳定工作区内最高通风机效率应不低于表 3 的规定；
 - 2) 采用普通电动机直联型式(A 式传动)的轴流通风机在稳定工作区内最高通风机效率应不低于表 3 的规定；
 - 3) 当进口有进气箱时,按表 3 的规定下降 3 个百分点；
 - 4) 当出口带扩散筒时效率值应不低于表 3 中 $0.55 \leq \gamma < 0.75$,机号 $\geq \text{No}10$ 的规定,当风机出口无扩散筒时,效率值应比表 3 提高 2 个百分点。
 - 5) 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,效率值 1 级应不低于 89.5%,2 级应不低于 87%,3 级应不低于 82%；
 - 6) 可逆转轴流通风机,效率值按表 3 中的规定下降 8 个百分点。

表 1 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 $\eta_r/\%$																	
		No2<机号 $\leq \text{No}2.5$			No2.5<机号 $\leq \text{No}3.5$			No3.5<机号 $\leq \text{No}4.5$			No4.5<机号 $\leq \text{No}7$			No7<机号 $\leq \text{No}10$			机号 $> \text{No}10$		
		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
$1.35 \leq \psi < 1.55$	$45 < n_s \leq 65$	43	58	61	46	59	62	49	60	63	52	61	64	56	64	67	59	65	68
$1.05 \leq \psi < 1.35$	$35 < n_s \leq 55$	45	62	65	48	63	66	51	64	67	54	65	68	59	68	71	63	69	72
$0.95 \leq \psi < 1.05$	$10 \leq n_s < 20$	49	65	70	52	66	71	55	67	72	58	68	72	62	70	75	65	73	78
	$20 \leq n_s < 30$	52	66	71	55	67	72	58	68	73	61	69	73	63	71	76	66	75	80

表 2 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 $\eta_r/\%$								
		No2<机号<No5			No5<机号<No10			机号 $\geq \text{No}10$		
		3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级
$0.85 \leq \psi < 0.95$	$5 \leq n_s < 15$	62	72	75	65	75	78	69	78	81
	$15 \leq n_s < 30$	65	74	77	68	77	80	72	80	83
	$30 \leq n_s < 45$	68	76	79	71	79	82	75	82	85

表 2 (续)

压力系数 ψ	比转速 n_s	效率 $\eta_r/\%$								
		No2<机号<No5			No5≤机号<No10			机号≥No10		
		3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级
$0.75 \leq \psi < 0.85$	$5 \leq n_s < 15$	62	70	75	65	75	78	68	78	81
	$15 \leq n_s < 30$	65	72	78	68	75	81	70	78	84
	$30 \leq n_s < 45$	68	75	80	71	78	83	72	81	85
$0.65 \leq \psi < 0.75$	$10 \leq n_s < 30$	62	70	77	63	72	79	64	73	83
	$30 \leq n_s < 50$	65	72	82	66	75	83	67	76	84
$0.55 \leq \psi < 0.65$	$20 \leq n_s < 45$	64	74	81	70	76	85	73	80	86
	$45 \leq n_s < 70$	69	75	82	73	79	86	75	82	87
$0.45 \leq \psi < 0.55$	$10 \leq n_s < 30$	67	74	79	69	76	81	71	79	85
	$30 \leq n_s < 50$	71	77	82	73	79	84	75	81	86
	$50 \leq n_s < 70$	73	78	83	75	80	85	77	82	87
$0.35 \leq \psi < 0.45$	$50 \leq n_s < 65$	70	79	84	72	81	86	75	83	88
	$65 \leq n_s < 80$	No2≤机号<No3.5			No3.5≤机号<No5					
		3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级			
		63	73	78	66	78	83	73	82	87
$0.25 \leq \psi < 0.35$	$65 \leq n_s < 85$	—			70	79	84	72	81	86

表 3 轴流通风机能效等级

轮毂比 γ	效率 $\eta_r/\%$								
	No2.5≤机号<No5			No5≤机号<No10			机号≥No10		
	3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级	3 级	2 级	1 级
$\gamma < 0.3$	55	66	69	58	69	72	60	73	77
$0.3 \leq \gamma < 0.4$	59	68	71	61	71	74	63	75	79
$0.4 \leq \gamma < 0.55$	61	70	73	64	73	76	66	77	81
$0.55 \leq \gamma < 0.75$	63	72	75	67	75	78	69	79	83
注：子午加速轴流通风机轮毂比按轮毂出口直径计算。									

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 ϕ	比转数 n_s	效率 $\eta_e/\%$														
		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
$1.0 \leq \phi < 1.1$	$n_s > 50$	36	43	46	37	50	54	39	50	53	43	55	60	50	60	63
	$30 < n_s \leq 50$	35	42	45	35	49	53	38	49	52	42	54	59	49	59	62
$1.1 \leq \phi < 1.2$	$n_s > 50$	35	43	46	36	49	52	38	49	52	42	55	59	49	59	62
	$30 < n_s \leq 50$	34	42	45	35	48	51	37	48	51	41	54	58	48	58	61
$1.2 \leq \phi < 1.3$	$n_s > 50$	33	43	46	35	49	52	37	48	51	41	55	58	48	58	61
	$30 < n_s \leq 50$	32	42	45	34	48	51	36	47	50	40	54	57	47	57	61
$1.3 \leq \phi < 1.4$	$n_s > 50$	33	42	45	35	48	51	37	47	51	41	54	57	47	57	61
	$30 < n_s \leq 50$	31	41	44	33	47	50	35	46	50	39	53	56	46	56	60
$1.4 \leq \phi$	$n_s > 50$	32	41	44	34	47	50	36	47	51	40	53	56	46	56	60
	$30 < n_s \leq 50$	30	40	43	32	46	49	34	46	50	38	52	55	45	55	59

5 技术要求

5.1 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。

5.2 通风机效率、压力系数及比转速计算

5.2.1 通风机效率计算

通风机效率计算见式(1)：

$$\eta_r = \frac{q_{vsg1} \cdot p_F \cdot k_p}{1\,000 P_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

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)；

p_F ——通风机压力，单位为帕(Pa)；

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 按式(2)计算：

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

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)。

5.2.2 通风机机组效率计算

通风机机组效率计算见式(3)：

$$\eta_e = \frac{q_{vsg1} \cdot p_F \cdot k_p}{1\,000 P_e} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

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)。

5.2.3 普通电动机直联式通风机效率计算

普通电动机直联式通风机效率计算见式(4):

$$\eta_r = \eta_e / \eta_m \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

η_e ——通风机机组效率, %;

η_m ——电动机效率, %。

5.2.4 压力系数计算

压力系数计算见式(5):

$$\psi = \frac{p_F \cdot k_p}{\rho_{sg1} \cdot u^2} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

ψ ——压力系数;

ρ_{sg1} ——通风机进口滞止密度,单位为千克每立方米(kg/m³);

u ——通风机叶轮叶片外缘的圆周速度,单位为米每秒(m/s)。

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。

5.2.5 比转速计算

比转速计算见式(6)和式(7)。

a) 单级单吸入式离心通风机比转速按式(6)计算:

$$n_s = 5.54n \frac{q_{vsg1}^{1/2}}{\left(\frac{1.2 p_F k_p}{\rho_{sg1}} \right)^{3/4}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

n_s ——通风机比转速;

n ——通风机主轴的转速,单位为转每分(r/min)。

b) 单级双吸入式离心通风机比转速按式(7)计算:

$$n_s = 5.54n \frac{(q_{vsg1}/2)^{1/2}}{\left(\frac{1.2 p_F k_p}{\rho_{sg1}} \right)^{3/4}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

以通风机最高效率点比转速作为该通风机比转速。

5.3 通风机能效限定值

使用全尺寸风机进行性能试验,以稳定工作区内最高机组效率作为能效等级的考核值,通风机能效限定值如下:

a) 离心通风机能效限定值

1) 在稳定工作区内最高通风机效率 η_r 应不低于表 1、表 2 中 3 级的规定。

2) 采用普通电动机直联型式(A 式传动)的离心通风机在稳定工作区内最高通风机效率应不

低于表 1、表 2 中 3 级的规定。

- 3) 双吸入式离心通风机在稳定工作区内其效率 η_r 按表 1、表 2 中 3 级的规定下降 3 个百分点。
 - 4) 暖通空调用离心通风机在稳定工作区内其效率 η_r 按表 1、表 2 中的规定下降 3 个百分点。
 - 5) 当进口有进气箱时,在稳定工作区内其各等级效率 η_r 应按表 1、表 2 中 3 级的规定下降 4 个百分点。
 - 6) 对于采用外转子电动机(单相及三相多速式、三相六极及以上除外)直联型式的前向多翼离心通风机,最高机组效率应不低于表 4 中 3 级的规定。
- b) 轴流通风机能效限定值
- 1) 在稳定工作区内最高通风机效率应不低于表 3 中 3 级的规定;
 - 2) 采用普通电动机直联型式(A 式传动)的轴流通风机在稳定工作区内最高通风机效率应不低于表 3 中 3 级的规定;
 - 3) 当进口有进气箱时,按表 3 中 3 级的规定下降 3 个百分点;
 - 4) 当出口带扩散筒时效率值应不低于表 3 中 $0.55 \leq \gamma < 0.75$,机号 $\geq \text{No}10$ 的 3 级的规定,当风机出口无扩散筒时,效率值应比表 3 中 3 级提高 2 个百分点;
 - 5) 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,效率值应不低于 82%;
 - 6) 可逆转轴流通风机,效率值按表 3 中 3 级规定下降 8 个百分点。

6 试验方法

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

适用于一个以上试验装置类型的通风机,应选择最接近其应用的试验装置类型。

采用电测法计算效率的被测通风机需提供配套电动机的效率特性曲线。