

ICS 23.120  
J 72



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1236—2000  
idt ISO 5801:1997

---

## 工业通风机 用标准化风道进行性能试验

Industrial fans—  
Performance testing using standardized airways

2000-09-26 发布

2001-02-01 实施

---

国家质量技术监督局 发布

# 目 录

前言 .....	VI
ISO 前言 .....	VI
ISO 引言 .....	VIII
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 定义 .....	1
4 符号和单位 .....	7
4.1 符号 .....	7
4.2 下标 .....	10
5 概述 .....	10
6 压力测量仪表 .....	11
6.1 气压表 .....	11
6.2 压力计 .....	11
6.3 压力计的阻尼 .....	12
6.4 压力计的检查 .....	12
6.5 压力计的位置 .....	12
7 风道内平均压力的测定 .....	12
7.1 测量方法 .....	12
7.2 壁测孔的使用 .....	12
7.3 测孔的结构 .....	13
7.4 位置和连接 .....	13
7.5 合格检查 .....	13
7.6 皮托静压管的使用 .....	13
8 温度测量 .....	14
8.1 温度计 .....	14
8.2 温度计位置 .....	14
8.3 湿度 .....	14
9 转速的测量 .....	14
9.1 通风机轴的转速 .....	14
9.2 采用方法举例 .....	14
10 输入功率的测定 .....	15
10.1 测量精度 .....	15
10.2 通风机的轴功率 .....	15
10.3 采用电气测量法测定轴功率 .....	15
10.4 叶轮功率 .....	15
10.5 传动系统 .....	15
11 尺寸的测量和面积的确定 .....	16

11.1	流量测量装置 .....	16
11.2	尺寸公差 .....	16
11.3	截面积的确定 .....	16
12	空气密度、湿气体常数和黏度的确定 .....	16
12.1	试验环境中的空气密度、湿空气的气体常数和截面 $x$ 的平均密度 .....	16
12.2	蒸汽压力的确定 .....	17
12.3	空气黏度的确定 .....	17
13	流量的确定 .....	19
13.1	概述 .....	19
13.2	管路内流量计(标准的一次装置) .....	19
13.3	横动法 .....	20
14	试验结果的计算 .....	20
14.1	概述 .....	20
14.2	单位 .....	20
14.3	温度 .....	20
14.4	马赫数和参考条件 .....	21
14.5	通风机压力 .....	24
14.6	由试验管道截面 $x$ 上测量的表压 $p_{ex}$ 来计算通风机基准截面上的滞止压力 .....	25
14.7	进口容积流量 .....	26
14.8	通风机空气功率和效率 .....	27
14.9	简化的计算方法 .....	30
15	试验结果换算规则 .....	33
15.1	通风机相似定律 .....	33
15.2	换算规则 .....	34
16	通风机特性曲线 .....	37
16.1	概述 .....	37
16.2	绘图方法 .....	37
16.3	恒速时特性曲线 .....	37
16.4	固有速度时特性曲线 .....	37
16.5	可调负载的通风机特性曲线 .....	37
16.6	全通风机特性曲线 .....	38
16.7	规定负载的试验 .....	38
17	误差分析 .....	38
17.1	原则 .....	38
17.2	试验前和试验后的分析 .....	40
17.3	分析方法 .....	40
17.4	误差的扩散 .....	40
17.5	误差报告 .....	40
17.6	最大容许的测量误差 .....	41
17.7	最大容许的结果误差 .....	41
18	试验方法的选择 .....	42
18.1	分类 .....	42

18.2	装置类型 .....	42
18.3	试验报告 .....	42
18.4	用户的装置 .....	42
18.5	可选择的方法 .....	42
18.6	管道模拟 .....	42
19	通风机与试验风道的安装 .....	43
19.1	进口和出口 .....	43
19.2	风道 .....	43
19.3	试验空间 .....	43
19.4	通风机与风道的匹配 .....	43
19.5	出口面积 .....	43
20	试验操作 .....	43
20.1	工作流体 .....	43
20.2	转速 .....	43
20.3	稳定运行 .....	44
20.4	环境条件 .....	44
20.5	压力读数 .....	44
20.6	规定负载的试验 .....	44
20.7	通风机特性曲线的试验 .....	44
20.8	工作范围 .....	44
21	流量的测定 .....	44
21.1	ISO 文丘里喷管 .....	44
21.2	多喷嘴或文丘里喷管 .....	44
21.3	90°弧进口喷嘴 .....	44
21.4	锥形进口 .....	44
21.5	孔板 .....	44
21.6	皮托静压管 .....	44
22	用 ISO 文丘里喷管测定流量 .....	45
22.1	几何形状 .....	45
22.2	自由进口条件下的文丘里喷管 .....	45
22.3	喷管性能 .....	45
22.4	误差 .....	49
23	用多喷嘴或文丘里喷管测定流量 .....	50
23.1	安装 .....	50
23.2	几何形状 .....	50
23.3	进口区 .....	50
23.4	多喷嘴与文丘里喷嘴性能 .....	50
23.5	误差 .....	53
24	用 90°圆弧进口喷嘴测定流量 .....	53
24.1	安装 .....	53
24.2	几何形状 .....	53
24.3	进口喷嘴前面的无障碍空间 .....	53

24.4	90°弧进口喷嘴的性能 .....	54
24.5	误差 .....	54
25	用锥形进口测定流量 .....	54
25.1	几何形状 .....	54
25.2	网筛加载 .....	54
25.3	进口区 .....	55
25.4	锥形进口性能 .....	55
25.5	误差 .....	55
26	用孔板测定流量 .....	56
26.1	安装 .....	56
26.2	孔板 .....	56
26.3	管道 .....	59
26.4	压力测孔 .....	60
26.5	质量流量的计算 .....	60
26.6	雷诺数 .....	60
26.7	带有 $D$ 和 $D/2$ 测孔的管道内孔板 .....	60
26.8	带有角测孔的管道内孔板 .....	62
26.9	带有壁测孔的出口孔板 .....	62
26.10	带有角测孔的进口孔板 .....	65
26.11	带有壁测孔的进口孔板 .....	67
27	用皮托静压管测定流量 .....	67
27.1	概述 .....	67
27.2	皮托静压管 .....	67
27.3	空气速度范围 .....	71
27.4	测点的位置 .....	71
27.5	流量的测定 .....	72
27.6	流量系数 .....	72
27.7	测量误差 .....	73
28	安装类型和装置 .....	73
28.1	A型:自由进口和自由出口 .....	73
28.2	B型:自由进口和管道出口 .....	73
28.3	C型:管道进口和自由出口 .....	73
28.4	D型:管道进口和管道出口 .....	74
28.5	试验装置型号 .....	74
29	标准化风道的组合零件 .....	74
29.1	符号 .....	74
29.2	组合零件 .....	74
29.3	流量测量装置 .....	76
30	带有管道的通风机装置的公用风道段 .....	77
30.1	公用段 .....	77
30.2	通风机出口的公用段 .....	77
30.3	通风机进口的公用段 .....	79

30.4	出口管道模拟 .....	81
30.5	进口管道模拟 .....	81
30.6	标准化风道的损失容差 .....	81
31	标准化试验风室 .....	83
31.1	试验风室 .....	83
31.2	可变的供气及排气系统 .....	87
31.3	标准化进口试验风室 .....	87
31.4	标准化出口试验风室 .....	89
32	带有试验风室的标准方法:A型装置 .....	90
32.1	通风机装置的类型 .....	90
32.2	进口侧试验风室 .....	91
32.3	出口侧试验风室 .....	101
33	带有出口侧试验管道的标准方法:B型装置 .....	107
33.1	通风机装置的类型 .....	107
33.2	带有防涡流装置的出口侧试验管道 .....	107
33.3	不带防涡流装置的出口风室试验管道 .....	117
34	带有进口侧试验管道或风室的标准方法:C型装置 .....	122
34.1	通风机装置的类型 .....	122
34.2	进口侧试验管道 .....	123
34.3	进口侧试验风室 .....	132
35	带有进口和出口侧试验管道的标准方法:D型装置 .....	141
35.1	通风机装置的类型 .....	141
35.2	带有出口防涡流装置和进口管道或进口模拟管道的B型装置 .....	141
35.3	既无出口防涡流装置又无公用段和带进口管道或进口模拟管道的B型装置 .....	149
35.4	带有公用段和防涡流装置的出口管道及公用进口管道的C型装置 .....	151
35.5	带有无防涡流装置的出口模拟管道的C型装置 .....	155
附录 A(标准的附录)	通风机压力和通风机装置类型 .....	162
附录 B(标准的附录)	装有通风机的屋顶排气通风装置 .....	164
附录 C(标准的附录)	在通风机截面 $n$ 上 $p_{s,n}$ 和 $p_n$ 的直接计算 装置类型 B、C 和 D .....	166
附录 D(提示的附录)	在非水平排放轴线情况下的通风机出口弯头 .....	168
附录 E(提示的附录)	文献目录 .....	169

## 前 言

通风机性能试验是通风机设计、生产、检验中必不可少的项目。随着我国经济与科技的发展,对于国外引进的通风机技术和产品及我国出口国际市场的通风机产品,必须对其质量和水平进行严格的考核和认定。

对于同一台通风机由于采用不同的试验装置或不同的国家标准,往往会导致通风机性能试验结果的差异。因此,在进、出口通风机产品质量考核中要求执行的必须是合同双方均能接受认可的或在国际上公认的权威性试验标准。

ISO 5801:1997(E)《工业通风机 用标准化风道进行性能试验》是目前世界上通风机性能试验的最新国际标准。GB/T 1236—1985《通风机空气动力性能试验方法》是在我国贯彻执行的国家标准,该标准已贯彻了十几年,随着通风机产品的不断改进和提高,满足市场需要的各种新型通风机产品也不断推出,通风机的性能试验方法也应不断完善和改进。

本标准在技术内容和编写规则上等同采用 ISO 5801:1997《工业通风机 用标准化风道进行性能试验》。等同采用是为了加快我国通风机专业采用国际标准工作的步伐,缩短与国际标准和国外先进标准间的差距,使我国标准尽快与国际标准接轨。其目的是为了提高我国通风机产品的质量水平,以便适应国际贸易、技术进步和市场经济的需要。

本标准 and 附录尊重原文,在技术内容上未作修改,在结构层次、编写方法上未作变动,保持与原文一致。但对原文中出现的错误,如在标准原文中多处出现的名词术语、参数的符号和公式表达及装置图中尺寸标注上的不完全统一等,经核实和确认后进行了更正。

本标准正文中所涉及到的引用标准应以执行我国对应的国家标准、行业标准为原则,如 ISO 5167-1:1991 应按 GB/T 2624—1993 执行。

引用标准中,如:ISO 3966:1977、ISO 5168:<sup>1)</sup>、ISO 5221:1984、IEC 34-2:1972、IEC 51-2:1984、IEC 51-3:1984、IEC 51-4:1984 现在尚未查到该标准的原文版本和对应的国内标准。

在本标准附录 E 中所涉及到的相关标准如:ISO/TR 8428:<sup>2)</sup>、NFX 10-200:1986、E 51-100:1983 (AFNOR) 现在尚未查到该标准的原文版本。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准的附录 D、附录 E 都是提示的附录。

本标准从实施之日起同时代替 GB/T 1236—1985。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国风机标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:沈阳鼓风机研究所。

本标准主要起草人:姜韵竹、郭庆富、陈凤义、陈明良。

---

1) 将出版。(ISO 5168:1978 修改版)

2) 将出版。

## ISO 前言

ISO(国际标准化组织)为各国标准团体(ISO 会员国)的世界性联盟。其国际标准的起草工作通常是通过 ISO 技术委员会进行的。每个会员国对技术委员会所确定的课题感兴趣有权参加委员会讨论。各国际机构政府性的及非政府性的,与 ISO 取得联系,也可参加工作。ISO 在电气技术标准所有事务上同国际电气技术委员会密切合作。

由本技术委员会采纳的国际标准草案传阅给各成员体投票。作为国际标准出版要求至少 75% 的成员体投票同意才算通过。

国际标准 ISO 5801 由 ISO/TC 117“工业通风机”技术委员的分委员会 SC1“用标准化风道进行通风机性能试验”制定。

附录 A、附录 B 和附录 C 构成本国际标准的整体部分。附录 D 和附录 E 仅供参考。



## ISO 引言

本国际标准为来自世界通风机工业和研究机构的主导专家经近 30 年的讨论,比较试验及仔细分析的结果。

多年以前就已证明在不同国家中所制订的通风机性能试验规范始终不能导致相同结果。

长时间以来就已明显的需要一国际标准,ISO/TC 117 于 1963 年开始其工作,多年来已有重大进展,虽然国际标准本身尚未出版,但此后各国际标准版本间已导向更趋一致。

在某些基本点上一致的情况下来完成本国际标准现已成为可能。应考虑到试验设备,特别是大型通风机的试验设备是很昂贵的,并且需要把从各国规范中提出的许多装置包括在目前国际标准中以认可其将来使用,这就全然说明本文件的意义。

本标准的基本特征如下:

a) 装置类型 因为连接到通风机出口和/或入口的管道改变了其性能,因此应一致同意承认这四种标准装置的类型。

四种装置类型有:

- A 型:自由进口和自由出口;
- B 型:自由进口和管道出口;
- C 型:管道进口和自由出口;
- D 型:管道进口和管道出口。

适用于一个以上装置类型的通风机将具有一个以上的标准化性能特性,用户应选择最接近其应用的装置类型。

b) 公用部件 根据不同的试验规范对相同的通风机进行试验所得出的差异主要取决于在通风机出口处的流谱,对小型通风机通常尤其重要。必须把用于通风机的所有标准化试验风道邻近通风机进口和/或出口都有公用部分,有总的协议以保证通风机压力确定的一致性。

这些公用部件的几何变化受到严格限制。

然而对一些特殊情况已达成习惯协议:

——对于离心式或横流式无出口涡流的通风机在排向大气或风室测试情况下采用 30.2 f) 所述简化出口管道不带整流器这是可允许的。

——对于大型通风机(出口直径超过 800 mm) 在出口处用包含整流器的标准化公用风道进行试验可能是困难的,在这种情况下,各有关方达成协议可采用 30.2 f) 所述的装置,在出口侧有  $2D$  长度的管道进行通风机性能测试。采用这种方法所得结果在某种程度上可能不同于采用通常 D 型装置的方法所得结果,特别是如果通风机产生大涡流时。要确定可能差异值仍然是一待研究的课题。

c) 计算 把通风机压力定义为通风机出口的滞止压力与通风机进口的滞止压力之差。在要求高精度时,一定要考虑到空气的可压缩性。在此,在基准马赫数不超过 0.15 时,可采用简化的方法。

产生于 ISO/TC 117 的分委员会 SC 1 的特设小组工作的计算通风机基准截面的滞止压力和流体静压的方法,在附录 C 中给出。

对于通风机输出功率和效率计算建议三种方法,所有这三种方法都给出很相似的结果(对于压比等于 1.3 仅有千分之几的差异)

d) 流量测量 流量的确定已完全与通风机压力确定分离开来。可采用许多标准化方法测量。

# 中华人民共和国国家标准

## 工业通风机 用标准化风道进行性能试验

GB/T 1236—2000  
idt ISO 5801:1997

Industrial fans—Performance testing using  
standardized airways

代替 GB/T 1236—1985

### 1 范围

本标准适用于除专为空气循环而设计的风扇(例如,屋顶吊扇和台扇)之外的各种型式的工业通风机性能的测定。

本标准提出了对测量误差的估算和给出了模型试验情况下,在规定的试验范围内,转速、输送气体和规格变化试验结果的换算规则。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文,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/T 2624—1993 流量测量节流装置 用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量  
(eqv ISO 5167-1:1991)

ISO 3966:1977 封闭管路内的流体流量的测定 使用皮托静压管的速度场法

ISO 5168:<sup>1)</sup> 流体流量的测定 误差的估算

ISO 5221:1984 空气的分布和空气的扩散 测量空气输送管道内空气流量方法的准则

IEC 34-2:1972 旋转电动机械 第2部分:通过试验确定旋转电动机械的损失和效率的方法(牵引车辆除外)

IEC 51-2:1984 直接作用指示模拟电气测量仪表及其附件 第2部分:电流表和电压表的特殊要求

IEC 51-3:1984 直接作用指示模拟电气测量仪表及其附件 第3部分:功率表和无功伏安表的特殊要求

IEC 51-4:1984 直接作用指示模拟电气测量仪表及其附件 第4部分:频率表的特殊要求

### 3 定义

本标准适用于 ISO 5168 中给出定义和下列定义。

注1:本标准中使用的全部符号同它们的单位在第4章中列出。

#### 3.1 管路的截面积 $A_x$ area of the conduit section

管路截面  $x$  的面积。

#### 3.2 通风机进口面积 $A_1$ fan inlet area

取空气输送装置上游段末端的界面作为通风机进口平面。通常,取机壳进口平面的总面积作为进口面积。

#### 3.3 通风机出口面积 $A_2$ fan outlet area

1) 将出版。(ISO 5168:1978 修改版)