

MEIKUANG TONGFENG ZONGHE JISHU SHOUCE



煤矿通风 综合技术手册

主编 范天吉

吉林电子出版社

煤矿通风综合技术手册

(第四卷)

吉林音像出版社

煤矿用气动局部通风机

(MT 500—1996)

1 主题内容与适用范围

本标准规定了由压缩空气驱动的煤矿用局部通风机（以下简称气动通风机）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于气动通风机。

2 引用标准

GB1236 通风机空气动力性能试验方法

GB/T 2888 风机与罗茨鼓风机噪声测量方法

GB 5621 凿岩机械与气动工具性能试验方法

GB/T 13306 标牌

GB 13813 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定原则

MT113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则

JB/T 6445 通风机叶轮超速试验方法

JB/TQ 334 通风机振动精度

JB/TQ 339 通风机产品外观质量与清洁度

ZB J72 042 通风机转子平衡

3 术 语

3.1 气动局部通风机

由压缩空气作动力，用于煤矿井下局部通风的通风机。

3.2 气动通风机系统效率

由空压机效率、气动马达（或涡轮）效率和通风机效率综合计算出的系统效率。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 气动通风机应符合本标准的要求,并按规定程序批准的图样和技术文件或按供需双方协议要求进行制造。

4.1.2 气动通风机使用的材料、配件应符合相关标准的规定。加工件应检验合格后才能用于装配。外购件应具有产品合格证,并经验收后方可使用。

4.1.3 气动通风机的外壳应具有装运用的孔或钩。

4.1.4 气动通风机组装后应进行空运转试验,运转应平稳,无卡滞和异常声音。

4.2 安全要求

4.2.1 气动通风机叶轮的叶片和壳体(或保护圈)的金属材料,必须经国家煤矿防尘通风安全产品质量监督检验中心进行摩擦火花安全性检验,并取得检验合格证。

4.2.2 气动通风机采用的聚合物制品必须符合 MT113 的规定,并取得检验合格证。

4.2.3 气动通风机的进口应具有固定的防护栅,防止粒径大于 50mm 的异物进入风机内。

4.2.4 气动通风机的叶轮必须固定牢固,并具有防松措施。

4.2.5 送入气动通风机的压缩空气管路中必须安装空气过滤器。

4.3 质量要求

4.3.1 气动通风机的外观质量应符合 JB/TQ 339 除 1.7, 1.8, 2.2, 2.3 以外的各项规定。

4.3.2 气动通风机叶轮的平衡精度应符合 ZB J72 042 中 7 的规定。

4.3.3 气动通风机叶轮必须经过超速试验,叶轮变形量应符合 JB/T 6445 中 3 的规定。

4.3.4 气动通风机的振动速度有效值(均方根速度)不应大于 6.3mm/s。

4.3.5 气动通风机在额定转速下,在工作区域内,在规定的通风机全压或静压下,所对应的通风机风量偏差为 - 5%;在规定的通风机风量下,所对应的通风机全压或静压偏差为 $\pm 5\%$ 。

4.3.6 气动通风机的系统效率应不小于 20% (通风机叶轮的全压效

率应不小于 70%)。

4.3.7 气动通风机均应进行噪声测量, 绘制 A 声级噪声特性曲线。通风机在最高效率点的比 A 声级 LSA 应符合表 1 的规定。

表 1

dB

叶轮直径 $\leq 400\text{mm}$	叶轮直径 $> 400\text{mm}$	测量部位
≤ 30	≤ 25	风机出口

5 试验方法

5.1 气动通风机的风量和压力测量按图所示的方法安装, 参照 GB1236 中 4.5 和 4.6 的规定进行测量和计算。

压缩空气压力测量按 GB 5621 中 4.2 的规定进行, 压缩空气耗气量测量按 GB 5621 中 4.8 的规定进行。

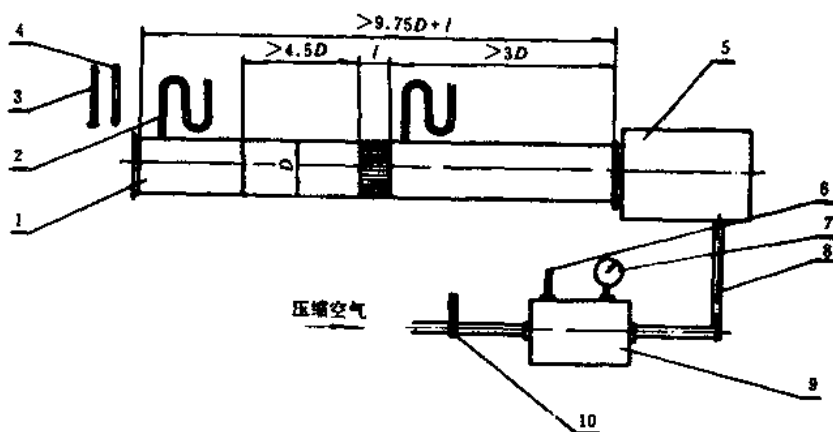


图 1

1—试验风管; 2—压力计; 3—大气压力计; 4—大气温度计; 5—试验通风机;
6—压气温度计; 7—压气压力计; 8—压气管; 9—气罐; 10—压气流量计

5.2 气动通风机的效率按下式计算:

$$\eta = \frac{Q \cdot P_v}{W \cdot q} K_k$$

式中: Q ——通风机风量, m^3/s ;

K_k ——绝热压缩系数。 $K_k = 1 \sim 0.36 \frac{P_v}{P_0}$, P_0 为通风机前方风流绝对压力 (Pa); P_v 为通风机进口与出口全压差 (Pa);

P_v ——通风帆风压, Pa;

q ——压缩空气耗气量, m^3/min ;

W ——每 1m^3 压缩空气所作的功, J。

$$W = \rho \frac{K_o}{K_o - 1} R T_1 \left(1 - \left[\frac{P_2}{P_1} \right]^{\frac{K_o - 1}{K_o}} \right)$$

式中: ρ ——压缩空气密度, kg/m^3 ;

K_o ——比热比;

R ——气体常数;

T_1 ——通气动风机压缩空气进口处温度, K;

P_1 ——气动通风机压缩空气进口处绝对压力, MPa;

P_2 ——气动通风机压缩空气出口处绝对压力, MPa。

5.3 气动通风机叶轮动平衡试验按 ZB J72 042 的规定进行。

5.4 气动通风机叶轮超速试验按 JB/T 6445 的规定进行。

5.5 气动通风机的外观质量检查按 JB/TQ 339 中 2.3 的规定进行。

5.6 气动通风机的噪声测量按 GB/T 2888 的规定进行。

5.7 通风机振动精度应在自由状态下, 按 JB/TQ 334 中除 2d 以外的各项规定测量。对于马达安装在机壳内的通风机, 其振动速度可在机壳表面的中部进行测量。

6 检验规则

6.1 气动通风机产品应进行出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验:

6.2.1 气动通风机组装完毕后, 由生产单位质量检验部门按本标准 4.1.2, 4.1.3, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 进行检验。

6.2.2 由生产单位质量检验部门检查气动通风机必须取得的各种正式检验证书, 技术文件、资料等文字材料。

6.2.3 出厂检验合格的气动通风机方可发给合格证, 包装入库或销售出厂。

6.3 型式检验:

6.3.1 型式检验按技术要求的全部项目进行。

6.3.2 气动通风机在下列情况下须进行型式检验:

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制、定型鉴定;
- b. 成批生产时, 每 2 年进行 1 次;

- c. 产品停产2年后,恢复生产时;
- d. 材料、工艺或结构有重大变动而可能影响通风机性能时;
- e. 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

6.3.3 抽样方法:

- a. 批量生产的气动通风机,样品应从出厂检验合格的产品中按GB10111的规定随机抽样,抽样数量为1台。
- b. 上级或有关部门进行抽样检查,由上级或有关部门制定抽样方案。

6.3.4 判定准则:

经抽样检验后,本标准4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5如果有其中1项不合格,或者4.2.3, 4.3.1中有2项不合格,则应另抽取1台样品对不合格项目进行试验,如果仍不合格,则判定该批产品为不合格产品。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

7.1.1 每台气动通风机成品应在外壳明显位置固定通风机标牌(铭牌)、通风机叶轮旋向箭标、风流方向箭标。

7.1.2 气动通风机标牌(铭牌)应符合GB/T 13306的规定。标牌(铭牌)的材质为铜或不锈钢。标牌(铭牌)上应标明以下内容:

- a. 通风机名称、型号。
- b. 通风机主要技术参数(风量、风压、压气消耗量、压气压力、整机重量等)。
- c. 制造厂名称和商标。
- d. 出厂编号和制造日期。

7.1.3 标志的颜色应与机壳有明显反差,标志的文字应清晰,准确,耐久。标志的固定应牢靠。

7.2 包装

7.2.1 气动通风机一般采用本箱包装,包装箱应符合水路、铁路、公路运输和机械化装卸的要求。

7.2.2 包装箱内应附有下列文件:

- a. 装箱清单;
- b. 产品合格证;
- c. 产品说明书。

7.2.3 包装箱外壁应有明显文字和符号标志,内容包括:

- a. 产品名称, 型号和数量;
- b. 制造厂名称或商标;
- c. 外形尺寸和毛重;
- d. 出厂日期;
- e. 发站(港)及发货单位;
- f. 到站(港)及收货单位;
- g. 防雨、防潮标志。

7.3 运输和贮存

7.3.1 气动通风机产品在雨雪天气中运输, 须适当加盖遮蓬避免受潮。

7.3.2 气动通风机产品应存放在仓库内, 并与易燃物质或气体隔离。
如必须放在露天贮存, 则须垫离地面 200mm 以上, 并加盖蓬布防潮。

附加说明:

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会提出。

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会通风及设备分技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院重庆分院起草和负责解释。

本标准主要起草人龙斯仁、叶汝陵、傅培舫。

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法

(MT/T 635—1996)

前 言

矿井巷道通风摩擦阻力系数值,在矿井通风设计和矿井通风技术改造方案制定的计算中是非常重要的技术参数。该数值随着巷道形状及支护形式的不同而不同。过去在计算中选用该参数时,部分是采用经过实验室模拟试验测得的数值,往往是偏小的。部分是采用生产矿井中经过矿井通风阻力测定,选用巷道标准区段计算的数值,引用后较为符合生产实际,在实际应用中可互补选用。但到目前为止,还没有一个统一的较为完整的关于测定巷道通风摩擦阻力系数的方法标准。因此,制定本标准对规范矿井巷道通风摩擦阻力系数测定方法具有重要意义。

本标准的附录 A 和附录 B 是标准的附录。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院负责起草。

本标准主要起草人:富奎聚。

本标准委托煤矿安全标准化技术委员会通风技术及设备分会负责解释。

1 范 围

本标准规定了矿井巷道通风摩擦阻力系数测定用仪器、测定步骤、测定结果计算和表述等。

本标准适用于实际的矿井巷道通风摩擦阻力系数测定。

2 仪 器

a) 普通型空盒气压计:

测量范围为 80~107 kPa,最小分度值为 50 Pa;

b) 压差计:

测量范围为 0~3 000 Pa,最小分度值为 2 Pa;

c) 通风干湿温度计:

测量范围为 $-25 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，最小分度值为 0.2°C ；

d) 皮托管：

校正系数为 $0.998 \sim 1.004$ ；

e) 风速表：

分 类		测量范围, m/s	启动风速, m/s
低速		0.2~5	≤ 0.2
中速		0.4~10	≤ 0.4
高速	叶轮	0.8~25	≤ 0.5
	杯式	1.0~30	≤ 0.8

f) 秒表：

最小分度值为 1s；

g) 钢卷尺：

钢卷尺：测量范围 $> 0 \sim 2 \text{ m}$ ，最小分度值为 1.0 mm ；

钢卷尺：测量范围 $> 0 \sim 30 \text{ m}$ ，最小分度值为 1.0 mm ；

h) 胶管：

内径 $\geq 3 \text{ mm}$ ；

i) 管接头：

内径 $\geq 3 \text{ mm}$ ，长度为 $50 \sim 80 \text{ mm}$ 。

3 测定步骤

3.1 测定段选择

根据矿井巷道的类型，支护形式，断面大小，选取无分支的大于 100 m 的直线段巷道，两点压差不小于 10 Pa ，在该区段内风流稳定、无杂物；类型、支护、断面等应无变化。

3.2 测定方法

3.2.1 风压测量

在选定好的巷道两端设 1、2 两个测点，巷道断面中央正对风流分别设置皮托管。在两测点间之外，距 1（或 2）点不小于 10 m 处、靠近巷道的一侧设置压差计一台，应安设平稳，调零或记下初读数。

胶管要防止折叠和被水、污物等堵塞，待胶管内的空气温度等于巷道内的空气温度后，将两个胶管接在压差计上，待压差计液面稳定后读数。若压差计液面稍有波动时，每隔 10 min 读数 1 次，共测三次，取其平均值。

3.2.2 风速测量

用风速表测量 1、2 两测点断面的风速，连续测量三次，取其平均值。

3.2.3 大气物理参数测量

用空盘气压计测量 1、2 两测点的大气压力；用通风干湿温度计测量 1、2 两测点的空气的干球温度和湿球温度，待稳定后，每 10 min 各测一次，取其平均值。

3.2.4 巷道断面和周长参数测量

按巷道断面形状、用钢卷尺测量 1、2 两测点的断面和周长参数。

3.2.5 测点间距测量

用钢卷尺测量两测点间距离。

4 测定结果计算

4.1 空气密度计算

空气密度按式 (1) 计算：

$$\rho = 3.484 \times 10^{-3} \frac{P_0 - 0.3779\psi P_{sh}}{273.15 + t} \quad (1)$$

式中： ρ ——测点的空气密度， kg/m^3 ；

P_0 ——测点的大气压力， Pa ；

ψ ——空气相对湿度，%；

P_{sh} ——测点温度为 $t^\circ\text{C}$ 时，空气的绝对饱和蒸汽压力， Pa ；

t ——测点的空气温度， $^\circ\text{C}$ 。

4.2 巷道断面积和周长计算

按 3.2.4 测量参数及巷道断面形状，计算其断面积和周长，并求其平均值。

4.3 平均风量计算

4.3.1 风量计算

风量按式 (2) 计算：

$$q_v = Sv \quad (2)$$

式中： q_v ——测点的风量， m^3/s ；

S ——测风处巷道断面积， m^2 ；

v ——测风断面的平均风速， m/s 。

4.3.2 平均风量计算

平均风量按式 (3) 计算：

$$q_{vcp} = \frac{q_{v1} + q_{v2}}{2} \quad (3)$$

4.4 动压计算

动压接式 (4) 计算:

$$h_d = \frac{\rho \cdot v^2}{w} \quad (4)$$

式中: h_d ——测点的动压, Pa。

4.5 通风阻力计算

两测点间的通风阻力按式 (5) 计算:

$$h_r = h + (h_{d1} - h_{d2}) \quad (5)$$

式中: h_r ——两测点间的通风阻力, Pa;

h ——两测点间的静压差, Pa。

4.6 摩擦阻力系数计算

4.6.1 摩擦阻力系数按式 (6) 计算:

$$\alpha = \frac{h_r \cdot S_{cp}^3}{L \cdot U_{cp} \cdot q_{vcp}^2} \quad (6)$$

式中: α ——摩擦阻力系数, $N \cdot S^2/m^4$;

L ——两测点间距, m;

S_{cp} ——两测点巷道的平均断面积, m^2 ;

U_{cp} ——两测点巷道的平均周长, m;

q_{vcp}^2 ——两测点的平均风量, m^3/s 。

4.6.2 标准状态下的通风摩擦阻力系数值按式 (7) 计算:

$$\alpha_b = \frac{1.2}{\rho_{cp}} \alpha \quad (7)$$

式中: α_b ——标准状态下, 通风摩擦阻力系数, $N \cdot S^2/m^4$;

ρ_{cp} ——两测点的平均空气密度, kg/m^3 。

5 测定结果表述

编写矿井巷道通风摩擦阻力系数测定报告。

报告内容主要包括: 测定时间、人员组织、使用仪器、选择巷道类型, 巷道特征 (围岩状况、施工质量), 支护形式 (硐内充填物及状况或支架规格, 棚间距等)、断面尺寸, 测定结果 (α 值) 等。报告格式见附录 B。

附录 A (标准的附录) 数据记录计算表

A1 压差计测压记录表

压差计测压记录表见表 A1。

表 A1 压差计测压记录表

测点序号	测定地点	压差计 读数 Pa	仪器校 正系数	测点间 压差 Pa	仪器名称 型号	备 注

测量日期: 审核人: 测量人:

A2 风速记录表

风速记录表见表 A2。

表 A2 风速记录表

测点序号	表速				实际风速 m/s	仪器号	备 注
	第一次	第二次	第三次	平均			

测量日期: 审核人: 测量人:

A3 大气条件记录表

大气条件记录表见表 A3。

表 A3 大气条件记录表

测点序号	干温度 ℃	湿温度 ℃	干湿温 度差℃	相对湿 度 %	大气压力 Pa	仪器名称 编号	备注

测量日期: 审核人: 测量人:

A4 巷道参数记录表

巷道参数记录表见表 A4。

附录 B (标准的附录) 编写报告格式

B1 封面格式

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定报告

测定单位:

测定负责人:

测定日期: 19××年××月××日至 19××年××月××日

提出报告日期: 19××年××月××日

B2 正文格式

矿井巷道通风摩擦阻力系数测定报告

前言

简要说明测定的目的和选用几种类型巷道及支护形式及测量计算的结果等。

一、测定时间

19××年××月××日至 19××年××月××日

二、人员组织

测定的人员组织、负责人及人员分工情况。

三、测定仪器

测定时使用的仪器，仪器的测量范围，最小分度值（或精度）仪器型号及编号、检定日期等。

四、测定地点选择

巷道类型、巷道特征、围岩情况、施工质量、支护形式、硐内充填物及状况或支架规格，棚间距断面尺寸、裸巷或锚喷的情况等。

五、测定结果计算

计算公式、及计算结果、测定结果汇总表

六、需要说明的问题和分析

七、报告提出日期、起草人、工作人员、负责人。

B3 测量结果汇总表

《矿井巷道通风摩擦阻力系数》测定汇总表

测点 序号	巷道 名称	测点 位置	断面 形状	支护 形式	断面 面积	周长	测点 间距	大气条件				风量		测点 动压	两点 间静压差	两点 间通 风阻力	摩擦 阻力 系数 值	标准 状况 下摩 擦阻 力系 数值	备注
								大气 压力	干 温度	相对 湿度	空气 密度	平均 风速	平均 风量						
符号					S	U	L	P	t	φ	ρ	V	q	h_d	h	h_f	a	a_0	
单位					m^2	m		Pa	$^{\circ}C$	$\%$	kg/m^3	m/s	m^3/s		Pa		$N \cdot S^2/m^4$		

测定负责人：

制表人：

审核人：

矿井主要通风机优选程序编制通用规则

(MT /T 636—1996)

前 言

近年来,国内陆续推出一些应用电子计算机选择矿井主要通风机的程序,可以在广泛范围内按照用户指定的条件优化选择主要通风机。为规范此类程序的功能,使其既具有通用性又有实用性,有必要发布相关的行业标准,为编制矿井主要通风机优先程序制定若干应遵循的一般原则和要求。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院起草。

本标准起草人:王振财。

本标准委托煤矿安全标准化技术委员会通风技术及设备分会负责解释。

1 范 围

本标准规定了编制通用的矿井主要通风机程序应遵循的优选原则与编制规则。

本标准适用于用数字计算机编制优选矿井主要通风机的通用程序。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中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/T 8566—1995 信息技术软件生存期过程

GB/T 8567—88 计算机软件产品开发文件编制指南

MT 442—95 矿井通风网络解算程序编制通用规则

煤矿安全规程 1992年10月22日中华人民共和国能源部

3 定 义

本标准采用下列定义。

3.1 合理工作区域 rational working section