

ICS 73.100.20
D 98
备案号:26885—2010

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT 500—2008
代替 MT 500—1996

煤矿用气(液)动局部通风机 技术条件

Technical specification for auxiliary pneumatic (fluid drive)—
fans used for mine

2009-12-11 发布

2010-07-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

前 言

本标准强制性标准。

本标准是对 MT 500—1996《煤矿用气动局部通风机》的修订,并增加了使用压力液体(如乳化液等)为动力源的液动局部通风机部分。

本标准与 MT 500—1996 相比,主要变化如下:

- 增加了液动局部通风机的内容;
- 增加了一些规范性引用文件(见第 2 章);
- 增加了液动局部通风机和比 A 声级的定义(见 3.2.3,4);
- 增加了“通风机的分类”内容(见第 4 章);
- 增加了“正常使用环境”内容(见第 5 章);
- 增加了叶片的材质、径向间隙和防护网的要求(见 6.2.1,6.2.2,6.2.3,6.2.5);
- 对通风机的风量、压力和系统效率给出了偏差(见 6.3.9);
- 增加了额定工况和变工况工作条件下通风机空气动力性能试验的要求(见 7.6);
- 对通风机系统效率计算公式进行了修订(见 7.7.1);
- 增加了 MA 标志的内容(见 9.1.2);
- 修改了产品铭牌内容的规定(见 9.1.3);
- 分别规定了马达和其余部件的保证期(见第 10 章)。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会通风技术及设备分会归口。

本标准主要起草单位:煤炭科学研究总院重庆研究院、国家安全生产重庆矿用设备检验中心。

参加起草单位:中国矿业大学、徐州风机有限公司。

本标准主要起草人:王晓林、刁文庆、巨广刚、肖高雄、张景松、杨林、李新、何元新、项思祥、邓鹏、杨森、杨亮、袁小平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- MT 500—1996。

煤矿用气(液)动局部通风机 技术条件

1 范围

本标准规定了由压缩气体、压力液体(如乳化液等)作动力源驱动的煤矿用气(液)动局部通风机(以下简称通风机)设计制造的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于压缩气体、压力液体为动力源驱动的通风机。

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以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 191 包装储运图示标志
- GB 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验
- GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB 9969.1 工业产品使用说明书总则
- GB/T 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13813 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则
- GB/T 17774 工业通风机 尺寸
- AQ 1043 矿用产品安全标志
- JB/T 6444 风机包装 通用技术条件
- JB/T 6445 通风机 叶轮超速试验
- JB/T 6886 通风机 涂装技术条件
- JB/T 6887 风机用铸铁件 技术条件
- JB/T 6888 风机用铸钢件 技术条件
- JB/T 8689 通风机振动检测及其限值
- JB/T 8690 工业通风机 噪声限值
- JB/T 9101 通风机转子平衡
- JB/T 10213 通风机 焊接质量检验技术条件
- JB/T 10214 通风机 铆焊件技术条件
- MT 113 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
- MT 154.1 煤矿机电产品型号编写规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

气动局部通风机 auxiliary pneumatic fans

以压缩气体为动力源驱动的煤矿井下用局部通风机。

3.2

液动局部通风机 auxiliary fluid drive fans
以压力液体为动力源驱动的煤矿井下用局部通风机。

3.3

气(液)动局部通风机的系统效率 system efficiency of auxiliary pneumatic (fluid drive) fans
以气动装置(如气马达)效率或以液压装置(如液压马达)效率和通风机效率综合计算出的系统效率。

3.4

比 A 声级 L_{SA} specific A noise
通风机单位流量、单位全压的 A 声级。其数学表达式为
$$L_{SA} = L_A - 10 \lg (Q \cdot P^2) + 19.8 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 L_{SA} ——通风机进气口(或出气口)的比 A 声级,单位为分贝(dB)；
 L_A ——通风机进气口(或出气口)时的 A 声级,单位为分贝[dB(A)]；
 Q ——通风机测试工况点流量,单位为立方米每分(m^3/min)；
 P ——通风机测试工况点压力,单位为帕(Pa)。

4 通风机的分类

4.1 型式

通风机按气流沿叶轮转轴方向通过叶轮属轴流式通风机。通风机按动力驱动方式分为气动局部通风机和液动局部通风机。

4.2 结构与机号

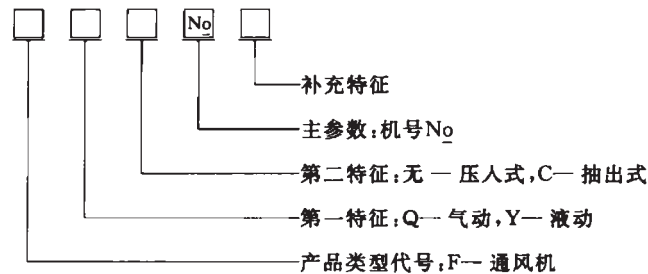
- 4.2.1 通风机主要由集流器、叶轮、导流器、机壳和气动马达(或液压马达)等部分组成。
- 4.2.2 通风机一般为轴流式,叶片分为机翼型和圆弧板型。
- 4.2.3 通风机的机号以叶轮直径的分米数冠以“ No ”表示。
- 4.2.4 通风机的机号与叶轮直径应符合表 1 的规定。

表 1 通风机的机号与叶轮直径

机号 No	叶轮直径 mm	机号 No	叶轮直径 mm
$\Delta 2.5$	250	5.6	560
2.8	280	6.0	600
$\Delta 3.15$	315	$\Delta 6.3$	630
3.55	355	6.7	670
$\Delta 4.0$	400	7.1	710
4.5	450	7.5	750
$\Delta 5.0$	500	$\Delta 8.0$	800
注：带“ Δ ”为优先选用机号。			

4.3 型号含义

参照 MT/T 154.1 的规定,通风机的规格型号及表示方法可参照如下规定：



示例:

- a) FQC No3.15: F 表示通风机, Q 表示气动, C 表示抽出式, No3.15 表示叶轮直径为 3.15 dm, 即 315 mm;
- b) FY No4.0: F 表示通风机, Y 表示液动, 第二特征无字母表示压入式, No4.0 表示叶轮直径为 4 dm, 即 400 mm;
- c) FY No5.0SM: F 表示通风机, Y 表示液动, 第二特征无字母表示压入式, No5.0 表示叶轮直径为 5 dm, 即 500 mm, SM 表示通风机出口射流(风流)具有脉动特性。

5 正常使用环境

- a) 环境空气温度: $+4\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 环境空气相对湿度不超过 90%($+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时);
- c) 海拔不超过 2 000 m;
- d) 无强烈振动和腐蚀性气体等;
- e) 安装在有瓦斯气体爆炸性危险的煤矿井下所需的工作场所。

6 要求

6.1 设计制造要求

- 6.1.1 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设计制造。
- 6.1.2 通风机所用的材料、配套件应符合相应标准的规定。自制件、外协件应检验合格后,才可用于装配。外购件应具有合格证明和相关资格证件并经验收合格后方可使用。
- 6.1.3 通风机一般按水平安装设计,在机壳上适当位置设置用于起吊的吊耳,也可装滑架,并考虑机壳便于与风筒连接。
- 6.1.4 通风机的法兰连接结构和尺寸应符合 GB/T 17774 的规定。
- 6.1.5 通风机的结构应适用于井下运输,或在没有运输条件的情况下,便于人工搬运。
- 6.1.6 通风机机壳应有足够的刚度,使机壳产生的变形和振动达到最小。通风机叶轮的叶片一般为固定式。通风机的叶片和导叶安装角偏差为 $\pm 1^{\circ}$ 。
- 6.1.7 通风机焊接质量应符合 JB/T 10213 的规定。转动件焊接后必须对焊缝进行外观检验,不得有裂纹,焊缝的内部检验应在图样中规定。应按零件的材质选取焊条,其力学性能不得低于母材的性能。
- 6.1.8 通风机铆焊件质量应符合 JB/T 10214 的规定。
- 6.1.9 通风机的铸铁件应符合 JB/T 6887 的规定。
- 6.1.10 通风机的铸钢件应符合 JB/T 6888 的规定。
- 6.1.11 通风机马达的轴承温升不得超过 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$,最高温度不应超过 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.1.12 通风机叶片保护圈材料厚度不应小于 2 mm,保护圈应与机壳牢固连接,如果铆接,铆钉与保护圈材质应一致。

6.2 安全要求

- 6.2.1 通风机叶片与机壳(有保护圈时是保护圈)的配对金属材料,应符合 GB/T 13813 的规定,取得

摩擦火花安全性检验合格证,并在有效期内。

6.2.2 若通风机的集流器、机壳、叶轮叶片、马达等主要零件为非金属聚合物制造时,其阻燃性和抗静电性能应符合 MT 113 的规定,取得检验合格证,并在有效期内。

6.2.3 通风机的进气口应加固定的防护网,网眼应小于或等于 30 mm。

6.2.4 通风机的旋转部件应安装牢固,并有防止松动的措施。

6.2.5 通风机的叶轮叶片与机壳(或保护圈)之间的单侧径向间隙,应不小于 2.5 mm。

6.3 质量要求

6.3.1 通风机结构上要考虑设计制造的合理性、实用性、可靠性和工艺性。

6.3.2 铸件的内、外表面应光滑,不得有气孔、裂纹、缩孔及厚度显著不均的缺陷。

6.3.3 通风机焊缝应整齐,无焊瘤、弧坑、飞溅物等。机壳表面应清洁、平整,不应有油污、铁锈,无明显碰撞、划伤等缺陷。

6.3.4 装于转子上的零部件应保持整洁,无锈痕。叶片表面不允许有碰伤。

6.3.5 通风机的紧固件应齐全,无损伤,紧固可靠,并作防锈处理。

6.3.6 通风机涂装应符合 JB/T 6886 的规定。

6.3.7 通风机应进行机械运转试验。试验中,通风机应运转平稳,无异常声响。

6.3.8 气动通风机的最高系统效率应大于或等于 20%,液动通风机的最高系统效率应大于或等于 25%。

6.3.9 批量生产的通风机,在额定供气(液)压力下,在经济工作区域内,实测性能参数(性能曲线)与产品说明书或企业标准给定的性能参数(性能曲线)之间,应满足下列规定:

- a) 通风机实测全压或静压值,在相同流量下与给定的性能参数(性能曲线)的全压或静压值相比,偏差不得超过 $\pm 4\%$;或通风机所测定的流量值,与给定的性能参数中的流量值相比,在相同全压或静压值下,偏差不得超过 $\pm 4\%$;
- b) 通风机实测系统效率值,与给定的性能参数(性能曲线)下的系统效率值相比,偏差不得超过 $\pm 8\%$ 。

6.3.10 通风机应进行噪声测量,额定工况点的比 A 声级应符合 JB/T 8690 规定,或 A 声级小于或等于 85 dB。

6.3.11 通风机振动精度用振动速度有效值表示,通风机在自由进出气工况运转时,振动速度有效值应符合 JB/T 8689 的规定。

6.3.12 通风机叶轮动平衡精度应符合 JB/T 9101 的规定,精度等级应不小于 G6.3。

6.3.13 通风机叶轮超速试验结果应符合 JB/T 6445 的规定。

7 试验方法

7.1 按 6.2.1, 6.2.2 条的规定审查相应的证件。

7.2 安全结构和措施采用目测法进行,防护网间距可用直径 30 mm 的球体或圆柱体进行检查。

7.3 通风机的外观质量用目测法检查。

7.4 通风机机壳与叶轮叶片之间的径向间隙用分度值不大于 0.05 mm 的量具测量,在圆周围布置的测点不少于四个。

7.5 通风机机械运转试验在空气动力性能试验前进行,连续运转时间不得少于 30 min。通风机马达的轴承温升应在轴承温度稳定 20 min 后,用分度值不大于 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 的温度计在轴承座或轴承附近的机壳上测量。

7.6 通风机空气动力性能试验在额定供气(液)压力下,或在额定转速下进行,若通风机在自由进出气方式下以额定工况工作,只测定额定工况的性能参数;若通风机变工况工作,则应测定空气动力性能曲线。

7.7 气(液)动通风机系统效率的测定

7.7.1 气动通风机系统效率的测定

- a) 通风机空气动力性能试验方法按照 GB 1236 的规定进行;
b) 通风机系统效率按下式计算:

$$\eta = \frac{QP_v K_p}{W_q} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

η ——通风机系统效率;

K_p ——压缩性修正系数, $K_p = 1 - 0.36 \frac{P_v}{P_0}$, P_0 为通风机前方风流绝对压力, 单位为帕(Pa);

Q ——通风机风量, 单位为立方米每秒(m^3/s);

P_v ——通风机全压, 单位为帕(Pa);

q ——压缩空气耗气量, 单位为立方米每秒(m^3/s);

W ——每 1 m^3 压缩空气所做的功, 单位为焦每立方米(J/m^3).

$$W = \rho \frac{K_0}{K_0 - 1} RT_1 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{K_0 - 1}{K_0}} \right] \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ ——压缩空气密度, 单位为千克每立方米(kg/m^3);

K_0 ——比热比;

R ——气体常数;

T_1 ——通风机压缩空气进口处温度, 单位为开尔文(K);

P_1 ——通风机压缩空气进口处绝对压力, 单位为帕(Pa);

P_2 ——通风机压缩空气出口处绝对压力, 单位为帕(Pa).

7.7.2 液动通风机系统效率的测定

- a) 通风机空气动力性能试验方法按照 GB 1236 的规定进行;
b) 在通风机达到额定功率时, 测出马达的输入功率, 通风机系统效率按下式计算:

$$\eta = \frac{QP_v K_p}{P_y q} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

η ——通风机系统效率;

Q ——通风机风量, 单位为立方米每秒(m^3/s);

P_v ——通风机全压, 单位为帕(Pa);

K_p ——压缩性修正系数, $K_p = 1 - 0.36 \frac{P_v}{P_0}$, P_0 为通风机前方风流绝对压力, 单位为帕(Pa);

P_y ——马达进口处的供液压力, 单位为帕(Pa);

q ——马达的耗液量, 单位为立方米每秒(m^3/s).

7.8 通风机噪声按 GB/T 2888 的规定进行测量。

7.9 将通风机的转速由零加速至额定转速, 待运转平稳后, 按 JB/T 8689 的规定进行振动速度的测量, 以最大值为最终测量值。

7.10 通风机叶轮平衡校正按照 JB/T 9101 的规定进行。

7.11 通风机叶轮超速试验按照 JB/T 6445 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 通风机应进行出厂检验和型式检验。

8.1.2 出厂检验和型式检验应按表 2 规定的项目进行。

表 2 通风机检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	安全证件审查	6.2.1, 6.2.2	7.1	○	*
2	安全结构和措施检查	6.1.12, 6.2.3, 6.2.4	7.2	○	*
3	叶轮间隙	6.2.5	7.4	○	*
4	外观质量	6.1.3, 6.1.4, 6.1.7, 6.1.8, 6.3.2~6.3.6	7.3	○	○
5	机械运转试验	6.3.7	7.5	○	○
6	通风机流量	6.3.9	7.6	△	○
7	通风机压力	6.3.9	7.6	△	*
8	通风机系统效率	6.3.8	7.7	△	○
9	噪声	6.3.10	7.8	△	*
10	振动速度有效值	6.3.11	7.9	○	*
11	叶轮平衡品质	6.3.12	7.10	○	—
12	叶轮超速试验	6.3.13	7.11	—	○
注：“○”表示出厂检验应进行检验的项目，型式检验中的一般检验项目，“*”表示型式检验中的主要检验项目，“△”表示出厂检验进行抽检的项目。					

8.1.3 新研制的通风机样机型式试验，必须经国家授权的质检机构检验合格后，方可投产。

8.2 出厂检验

8.2.1 批量生产的通风机由制造厂质量检验部门逐台进行检验，检验合格后发给合格证，方可销售。

8.2.2 每台通风机应按本标准中表 2 所列的出厂检验项目进行检验。

8.2.3 在出厂检验合格的产品中，按本标准表 2 所列的抽检项目进行抽样检验，每批按照 GB/T 10111 规定的抽样方法抽取不少于产品数量 10% 的样品（至少两台）。

8.2.4 在抽检的产品中，若有一台不合格，则加倍抽检同一批产品，若仍有一台不合格，则应对该批产品逐台进行上述检验。

8.3 型式检验

8.3.1 当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产时的试制、定型鉴定；
- 设计、结构、材料和工艺有重大修改，并可能影响产品性能时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 批量生产的产品，每两年进行一次型式检验；
- 停产两年后，恢复生产时；
- 质量监督或安全监察部门提出要求时。

8.3.2 通风机应按表 2 所列的型式检验项目进行检验。

8.3.3 抽样

型式检验的样品,一般按 GB/T 10111 的规定,从出厂检验合格的产品中抽取一台样品,也可按上级或有关部门的抽样方案抽取。若是样机型式检验,可以送样。

8.3.4 判定原则

根据抽样检验结果,若主要检验项目有一项不合格,或一般检验项目有两项不合格,则应另抽取一台样品对不合格项目进行复检,如仍不合格,则判断样品所代表的该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

9.1.1 每台通风机应在外壳明显处固定产品铭牌,并有叶轮旋转方向、风流方向和 MA 标志。其材质应为黄铜或不锈钢。

9.1.2 MA 标志应符合 AQ 1043 的相关规定。

9.1.3 产品铭牌应符合 GB/T 13306 的规定,并标明以下内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 基本技术参数:流量范围、压力范围、额定转速、最低工作压力、额定供气(液)压力和重量等;
- c) 制造厂名称和商标;
- d) 制造日期和出厂编号;
- e) 安全标志准用证、通风机的摩擦火花安全性检验合格证或阻燃抗静电性能检验合格证编号。

9.1.4 标志的字迹应清晰、耐久,安装应牢固、可靠。

9.2 包装、运输与贮存

产品的包装储运图示标志和运输包装收发货标志按 GB 191 和 GB/T 6388 的有关规定执行。产品的包装应符合 JB/T 6444 的有关规定。

9.2.1 通风机可采用包装箱整体包装,也可采用分件包装或按供需双方的协议进行包装或不包装。

9.2.2 通风机应用螺栓固定在包装箱内。必需的工具及零部件应固定在适当位置,防止在运输中发生移动。

9.2.3 包装箱内应附有装入防潮口袋内的下列文件:

- a) 装箱清单;
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书(按 GB 9969.1 要求编写)。

9.2.4 产品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) 制造厂名称或厂标;
- 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、防潮的标志。

9.2.5 包装箱的外形尺寸和重量应符合运输部门的规定。

9.2.6 包装箱的结构应考虑便于起吊、搬运和长途运输以及多次装卸、气候条件等情况,并适合水路和陆路运输,不致因包装不妥而致使通风机产品损坏、质量下降或零部件丢失。

9.2.7 运输方式不限,在运输过程中应防止雨淋和受潮。

9.2.8 产品应贮存在防雨淋、通风良好、无腐蚀性气体的地方。

10 保证期

在需方遵守通风机的保管、使用、安装、运输规定的条件下,从发货之日起,气(液)压马达的保证期为三个月,其他部件的保证期为一年,在保证期内,通风机因制造质量问题发生损坏或不能正常工作时,供方应免费为需方修理或更换零部件。
