



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21151—2007

---

## 煤矿用轴流主通风机 技术条件

Technical specification of main axial fan-mine

2007-09-06 发布

2008-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国风机标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：煤炭科学研究总院重庆分院、上海鼓风机厂有限公司。

本标准参加起草单位：山西省运城安瑞节能风机有限公司、运城市安运风机有限公司、湘潭平安电气集团有限公司。

本标准主要起草人：巨广刚、徐三民、郑玉培、吴月红、刘沪明、郭建民、李文洲、陈重新。

本标准为首次制定。

# 煤矿用轴流主通风机 技术条件

## 1 范围

本标准规定了煤矿用轴流主通风机的技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于海拔不超过 1 000 m, 输送的气体介质温度为  $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不超过 95% (25 $^{\circ}\text{C}$ 时), 由三相电动机驱动的煤矿地面用主要通风机(以下简称通风机)。其他矿井地面用主通风机也可参照使用。

## 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, 共随后所有的修改单(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/T 1236 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)
- GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 3235 通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线
- GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分: 通用要求 (GB 3836.1—2000, eqv IEC 60079-0:1998)
- GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分: 隔爆型“d”(GB 3836.2—2000, eqv IEC 60079-1:1990)
- GB/T 9438 铝合金铸件(GB/T 9438—1999, neq ASTM B26/B26M:1992)
- GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10178 工业通风机 现场性能试验(GB/T 10178—2006, ISO 5802:2001, IDT)
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13813—2001 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则
- JB/T 6444 风机包装 通用技术条件
- 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 6891 风机用消声器技术条件
- 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—1999 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  
煤矿安全规程

## 3 技术要求

### 3.1 一般要求

3.1.1 通风机应符合本标准的要求, 并按规定程序批准的图样、技术文件或供需双方签订的技术协议或合同制造。

- 3.1.2 通风机所用材料、配套件应符合相应标准的规定。外购、外协件应经检验合格后才可用于装配。
- 3.1.3 通风机一般按水平安装设计,通风机转子直径不大于 3 150 mm 时,其设计使用年限为 15 年;大于 3 150 mm 时,设计使用年限为 20 年。通风机在第一次大修前,安全运行时间应大于 13 000 h。
- 3.1.4 通风机的结构型式、规格尺寸及性能参数应符合 GB/T 3235 的规定。若用户有特殊要求,可按合同执行。
- 3.1.5 通风机应在机壳设置起吊挂安装用的孔、钩、吊耳或轨道,在机壳的底部设置底脚。有联轴器的应设有保护罩。
- 3.1.6 通风机的集流器、机壳、叶轮、叶片、扩散器、消声器等铆焊结构件应有足够的刚度,铆、焊件质量应符合 JB/T 10213 和 JB/T 10214 的规定。
- 3.1.7 通风机用铸铁件应符合 JB/T 6887 的规定,铸铝件应符合 GB/T 9438 的规定。
- 3.1.8 通风机应进行机械运转试验,试验中通风机应运转平稳且无异常声响。
- 3.1.9 通风机主轴承,推荐采用滚动轴承。滚动轴承的正常工作温度不得高于 70℃,最高温度不得超过 95℃,轴承温升不得超过 60℃。采用滑动轴承的工作温度不得超过 75℃。直联式通风机配套电动机轴承、定子温度和温升应符合相应电动机标准的要求。
- 3.1.10 通风机采用消声器结构时,其结构、连接和质量等应符合 JB/T 6891 的规定。
- 3.1.11 通风机调节方式可分为运行中动叶可调、静叶可调、停车动叶可调及改变转速等。采用动叶可调或静叶可调控制流量时,通风机应带有叶片角度锁紧装置。调节性能应适应矿井风量、风压的累进式变化。
- 3.1.12 在通风机安装时,应在进气段(或进气集流器)和扩散器设置便于检修进、出的,密封性好和可拆卸的人孔门。
- 3.1.13 在通风机机壳的最低点处应装设排水用直径大于 50 mm 的疏水管或螺塞。
- 3.1.14 按通风机用户要求,可在通风机上增设电动机定子绕组、轴承测温的监测仪表或元件、轴承注油装置或降噪装置等。
- 3.1.15 与通风机叶片相邻的机壳部位的保护圈材料厚度不应小于 3 mm,固定保护圈的所用材料必须与保护圈材料一致。
- 3.1.16 通风机主轴承箱、液压润滑供油装置及连接管路,不允许有液压油或润滑油泄漏。
- 3.1.17 通风机动叶片的固有频率不允许在 1~3 倍转速及叶片传输频率的±10%以内。
- 3.1.18 基础设计时,应保证风机基础的固有频率在 0.7 r/min~1.3 r/min 或 1.6 r/min~2.4 r/min 转速范围外。
- 3.1.19 通风机机壳与进气段接管、机壳与扩压器之间(或通风机进出口和机壳与进气箱之间)应尽量采用挠性连接。
- 3.1.20 通风系统设计应合理布置通风机进口前、出口后的弯头及管道。需改变通风机进口前气流方向时,应加导向装置。
- 3.1.21 通风机使用说明书按 GB 9969.1 编写。
- 3.2 安全要求**
- 3.2.1 当通风机配套电动机处于流道内,其电气防爆性能应符合 GB 3836.1 及 GB 3836.2 的规定。防爆电气设备应经检验合格并附合格证和安全标志准用证,证件应在有效期内。
- 3.2.2 通风机配套电动机的最大输出功率不应超过电动机额定功率。
- 3.2.3 通风机配套电动机定子绕组的冷态绝缘电阻应不小于 50 MΩ。
- 3.2.4 抽出式通风机叶轮的叶片和机壳(或保护圈)配对金属材料的摩擦火花安全性能,应符合 GB/T 13813—2001 中通风机旋转摩擦火花安全性试验的规定,并取得检验合格证。
- 3.2.5 当通风机的集流器、机壳、隔流腔、叶轮、扩散器等主要零部件为非金属聚合物时,其抗静电和阻燃性应符合 MT 113 的规定,并取得检验合格证。

- 3.2.6 通风机在额定转速运行时,隔流腔内压力应大于通风机隔流腔处流道内的压力 100 Pa 以上。
- 3.2.7 通风机旋转部件应安装牢固,轴端应有紧固措施,在叶轮旋转中不得松动。
- 3.2.8 通风机叶片安装角度可调时,单片可调方式的通风机应设置叶片最大安装角限位机构。
- 3.2.9 通风机应有永久性的接地装置和接地标志。

### 3.3 质量要求

#### 3.3.1 外观质量要求

- 3.3.1.1 通风机铸件的内、外表面不应有气孔、裂纹、缩孔及厚度显著不均的缺陷。
- 3.3.1.2 通风机机壳外表面应清洁、平整、无明显磕碰、划伤等缺陷,焊缝应整齐,无焊瘤、弧坑、飞溅物等。外表面应涂防锈涂料和装饰性涂料,或按用户要求作防锈处理或外部装饰。
- 3.3.1.3 通风机机壳内表面应涂防锈涂料。
- 3.3.1.4 通风机涂装应符合 JB/T 6886 的规定。
- 3.3.1.5 在装运前,通风机内、外应清洁。

#### 3.3.2 技术指标要求

- 3.3.2.1 通风机叶轮的叶片与机壳(或保护圈)之间的间隙应均匀,其径向单侧间隙应不小于叶轮公称直径的 1%~2%,且最小值不小于 2.5 mm。
- 3.3.2.2 抽出式通风机最高通风机的静效率和压入式通风机最高通风机的叶轮效率应不小于 75%。在给定转速的前提下,工况点实际效率与给定效率之间允差为:接近最高效率处为 3%;在大于或等于 75%等效率区域内为 5%;小于 75%等效率区域内的工况点不作考核。
- 3.3.2.3 通风机应有稳定的空气动力性能,并给出通风机不同叶片安装角下的性能曲线,其性能曲线在工作区域内应平滑,无断裂和突变。通风机在额定转速和经济工作区域内,实测空气动力性能曲线与产品设计说明书给定的性能曲线之间,实测压力值与给定的性能曲线在相同风量下所给定压力值相比,允许偏差为-5%~+8%。
- 3.3.2.4 通风机应进行噪声测量,并绘制出 A 声级噪声特性曲线,其最高通风机静效率工况点的比 A 声级应符合 JB/T 8690 的规定。
- 3.3.2.5 通风机转子在加工后应进行平衡校正,总装后转子动平衡等级应不低于 JB/T 9101—1999 中的 G5.6 级。
- 3.3.2.6 通风机的振动精度用振动速度有效值来表示,通风机振动速度有效值应符合 JB/T 8689 标准的规定,刚性基础时为 $\leq 4.6$  mm/s,挠性基础时为 $\leq 7.1$  mm/s。
- 3.3.2.7 通风机反风时的流量不应小于正风流量的 40%,实现反风的时间不大于 10 min。达不到反风量的轴流通风机,用户应按《煤矿安全规程》的规定,设置反风设施。
- 3.3.2.8 通风机动叶片和导叶片安装角偏差不得超过名义值的 $\pm 1^\circ$ 。
- 3.3.2.9 叶柄、叶片、轮毂、主轴、中间轴及联轴器等转动零部件,应符合有关标准和图样规定,材料应有质量证明,必要时应进行力学性能试验和无损探伤检查。
- 3.3.2.10 应对通风机每个叶片称重,同一叶轮上的任意两叶片质量差最大不应超过 5%,并按照平衡程序依次排列叶片的周向位置,保证平衡精度。
- 3.3.2.11 动叶片所用材料的化学成分、力学性能及内在质量应符合图样和技术文件的规定。
- 3.3.2.12 主轴承箱及液压调节装置,应单独进行全负载、满转速的功能试验,运行正常后的试验时间不得少于 1 h。
- 3.3.2.13 通风机主要零部件之间的连接螺栓或螺钉,应在图样上给出拧紧力矩。

## 4 检验方法

- 4.1 按 3.2.1、3.2.4、3.2.5 的规定检查通风机的相关配套件安全合格证书。
- 4.2 试验前应对通风机配套电动机定子绕组的冷态绝缘电阻进行测量,兆欧表准确度不应低于 10 级。

- 4.3 用目测法检查通风机的焊缝、标志、紧固件、标牌、铭牌、警告牌、安全标志牌、油漆等外观质量、安全措施和成套性。
- 4.4 叶轮直径不大于 2.0 m 的通风机装配完工后,应在生产单位进行机械运转试验,其试验应在额定工作转速下进行,连续运行时间不应少于 30 min。记录机械运转的各项功能情况,在试车条件不具备时,允许降低转速进行机械运转试验。叶轮直径大于 2.0 m 时,机械运转试验由供需双方协商进行。
- 4.5 在通风机进行试运转试验前后,应对叶片与机壳(或保护圈)径向间隙进行测量,在圆周上布置的测点应不少于 4 个,量具分度值应不大于 0.1 mm。
- 4.6 在通风机机壳中分面法兰或轴承箱体或电动机的撑板中部,分别在垂直、水平和轴向方向测定振动值,并按 3 个方向测量的最大值考核。
- 4.7 通风机的空气动力性能用标准化风道试验时,应按 GB/T 1236 中规定的进行;实验室条件不满足时,通风机空气动力性能试验可在安装使用现场按 GB/T 10178 标准规定进行。
- 4.8 通风机噪声测量应按 GB/T 2888 的规定进行。如购货方对噪声测量有特殊要求时供需双方按协议执行。
- 4.9 通风机的隔流腔内、外压差用皮托管和压差计进行测量。
- 4.10 通风机叶轮的平衡校正按 JB/T 9101 的规定进行。
- 4.11 通风机轴承温升应在轴承温度稳定 20 min 后测量,电动机外置时,用分度值 0.5℃ 的温度计在轴承座或轴承附近的机壳上测量。如电动机配置有电子测温装置,则用相应的温度测量仪表测量轴承和定子温升。
- 4.12 静态时检验叶片安装角位置和最小与最大角度调节范围应符合 3.3.2.8 及图样的规定。
- 4.13 检查液压调节装置和执行机构的调节力,应满足叶片角度调节范围的要求。
- 4.14 静态时检验叶片角度指示刻度与叶片实际角度的一致性和重复性。

5 检验规则

5.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目见表 1。

5.2 出厂检验

通风机常规项目检验应逐台进行,检验合格并签发合格证后方可出厂。

表 1 检验项目表

序号	检验项目	技术要素或要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	证件审查	3.2.1,3.2.4,3.2.5	4.1	A <sup>a</sup>	B <sup>b</sup>
2	外观检查	3.1.5,3.1.6,3.3.1,7.1	4.3	A	A
3	机械运转试验	3.1.8	4.4	A	A
4	电动机绕组冷态绝缘电阻值	3.2.3	4.2	A	B
5	叶片与机壳径向单侧间隙	3.3.2.1	4.5	A	A
6	振动速度有效值	3.3.2.6	4.6	A	A
7	电动机最大输出功率	3.2.2	4.7	C	B
8	风量和压力偏差	3.3.2.3	4.7	C <sup>c</sup>	B
9	噪声	3.3.2.4	4.8	C	B
10	效率及偏差	3.3.2.2	4.7	C	B
11	反风风量/正风风量	3.3.2.7	4.7	C	A

表 1(续)

序号	检验项目	技术要素或要求	检验方法	出厂检验	型式检验
12	隔流腔压差	3.2.6	4.9	C	B
13	转子动平衡品质	3.3.2.5	4.10	A	B
14	轴承和定子温升	3.1.9	4.11	A	B
15	安全性检查	3.1.11,3.2.7,3.2.8,3.2.9, 3.3.2.9	4.3	A	B
16	成套性检查	6	4.3	A	A
<p><sup>a</sup> 应检的检验项目。</p> <p><sup>b</sup> 型式检验中的主要检验项目。</p> <p><sup>c</sup> 不检的项目。</p>					

### 5.3 型式检验

5.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 结构、材料和工艺有较大改变时;
- b) 产品停产 3 年后,恢复生产时;
- c) 质量监督检验部门或安全监察部门提出要求时。

5.3.2 通风机应按表 1 所列的型式检验项目由国家授权委托的检验机构进行检验。

5.3.3 抽样及判定

型式检验的样品,从近 6 个月出厂检验合格的产品中抽取一台样品检验,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。

抽样检验结果如表 1 中的 A 类检验有 1 项不合格或 B 类检验项目有 2 项不合格则判定产品不合格。

## 6 成套范围

6.1 通风机供货、成套范围与备件的项目、数量,应由供需双方在合同中明确。

6.2 通风机本体一般应包括:进气段(或进气集流器)、机壳、整流导叶环(罩)、转子、主轴承箱、中间轴、联轴器及其罩壳、叶片机械调节机构(或叶片液压调节机构)、扩压器、制动器、挠性接头和地脚螺栓,必要时包括弯道(或带叶片的弯道)、进口闸门、装置扩压器等。

6.3 辅助设备一般包括:润滑油站(或液压润滑油站)、喘振报警装置、压力及温度测量一次元件、轴承箱和液压调节装置的油管路、叶轮装拆专用工具等。其中液压调节油站和润滑油站可以分开,也可以组合成同一单元。

6.4 通风机配套的驱动电动机或其他原动机。

6.5 通风机配套的出口(或进口)消声器本体。

## 7 标志、包装及运输

### 7.1 标志

7.1.1 在通风机外壳(或独立部件)的明显位置上应固定永久性产品标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的规定,标牌材质应为不锈钢或铜材,其内容应包括:

- a) 生产厂名(出口产品应有国名);
- b) 产品名称、型号;
- c) 风机或独立部件的主要性能参数;
- d) 摩擦火花安全性检验合格证和安全标证准用证号;

- e) 防爆合格证号(若配套电动机置于通风机壳体内);
- f) 电动机相关参数;
- g) 介质温度;
- h) 介质密度;
- i) 产品编号及制造日期等;
- j) 产品执行标准号。

7.1.2 在通风机(或独立部件)壳体的明显位置上,应标有旋转方向、风流方向、接地标志,根据需要叶片角度位置的指示牌。

7.1.3 油站中液压、润滑系统及阀门等的油进出口处,均应有流动方向和油位指示标记。

## 7.2 包装及运输

7.2.1 通风机包装应符合 JB/T 6444 的规定,并应符合水路、公路和铁路等运输的有关规定。运输方式供需双方可协议商定。

7.2.2 随机文件应放入通风机本体的包装箱内,文件应有防潮袋。随机文件应包括:

- a) 合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 成套供应清单等。

7.2.3 通风机转子、主轴承箱、电动机、油站、联轴器和仪表等的包装应防水、防潮和防振,在运输中应避免碰撞和冲击。

7.2.4 已装上转子的通风机,在机壳两端开口处,应用木盖或代用物进行封闭。

7.2.5 位于联轴器侧的木盖或代用物上,应设置一个可以开盖的手孔,以便随时能用手拨动转子。

7.2.6 通风机零部件外露不涂漆的部位,均需涂上防锈油或加上油纸布带保护。

7.2.7 所有螺纹接头应用管塞塞住或用帽盖封闭。

7.2.8 为了便于运输应尽可能使风机以装配好的组件交货。

## 8 贮存及保养

### 8.1 贮存

8.1.1 通风机应贮存在干燥、通风和无腐蚀性气体的环境中。

8.1.2 机械加工面外露的零部件单独存放时,应涂防锈油或油脂,并用油纸或塑料膜保护好。需长期贮存时,应采取相应的防护措施,并定期检查加工面的腐蚀情况。

8.1.3 通风机带有叶轮、轴承箱等主要部件及仪表等,应贮存在无振动、干燥、温差小的室内。

8.1.4 钢结构部件可在露天下存放,每隔 3 个月应检查一次涂层,必要时对其进行修补。

8.1.5 消声器的消声片和膨胀节在露天存放时要加覆盖物,应注意防水、防潮和防尘,有条件应放在室内。

### 8.2 保养

8.2.1 通风机轴承箱用防锈油(液压设备防锈油)充油至最高油位。液压调节装置需用防锈油充满。对轴承箱和液压调节装置的油位,每隔 1 个月检查一次,必要时将所缺的油补满,并按月用手盘动叶轮多次。

8.2.2 在贮存前还应检查加工表面的防锈措施是否完善。

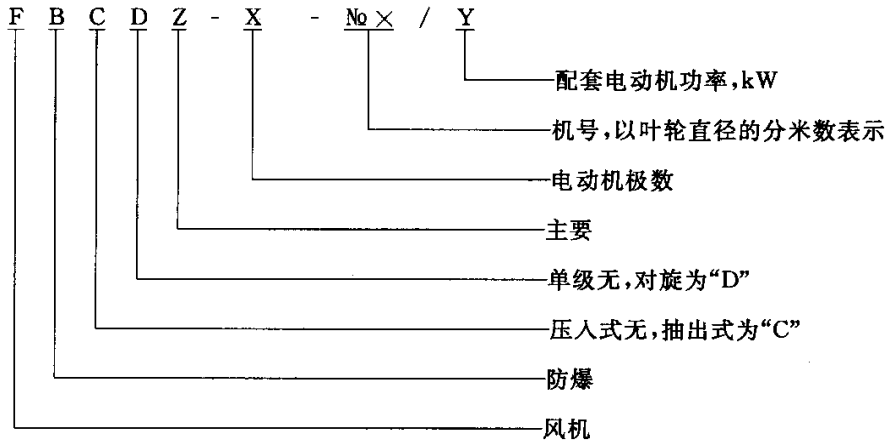
8.2.3 对带联轴器的中间轴,若联轴器与中间轴和主轴组装在一起,其加工表面应事先涂防锈油。

8.2.4 供油装置应充满防锈油,贮存在保持干燥、温差小的室内。供油装置应逐月检查油和油位,必要时放出油中沉淀的冷凝水和油箱补满油。

附录 A  
(资料性附录)

煤矿用轴流主通风机型号及含义

通风机型号建议如下：



示例：

1. FBCZ-6-No 18/90 表示：煤矿地面用防爆抽出式轴流主通风机，电动机极数：6 极，叶轮直径： $\phi 1800$  mm，装机功率：90 kW。
2. FB CDZ-6-No 18/2×90 表示：煤矿地面用防爆抽出式对旋轴流主通风机，电动机极数：6 极，叶轮直径： $\phi 1800$  mm，电动机台数：2 台，单台电动机装机功率：90 kW。
3. FBZ-6-No 18/90 表示：煤矿地面用防爆压入式轴流主通风机，电动机极数：6 极，叶轮直径： $\phi 1800$  mm，装机功率：90 kW。
4. FBDZ-6-No 18/2×90 表示：煤矿地面用防爆压入式对旋轴流主通风机，电动机极数：6 极，叶轮直径： $\phi 1800$  mm，电动机台数：2 台，单台电动机装机功率：90 kW。