

# 离心风机使用说明书

## (D 式传动方式)

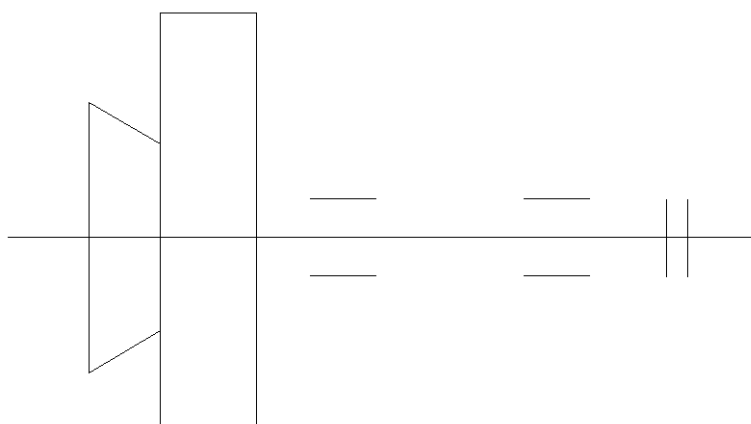
### 鞍山风机集团有限责任公司

### 产品使用说明

#### 一、风机的形式

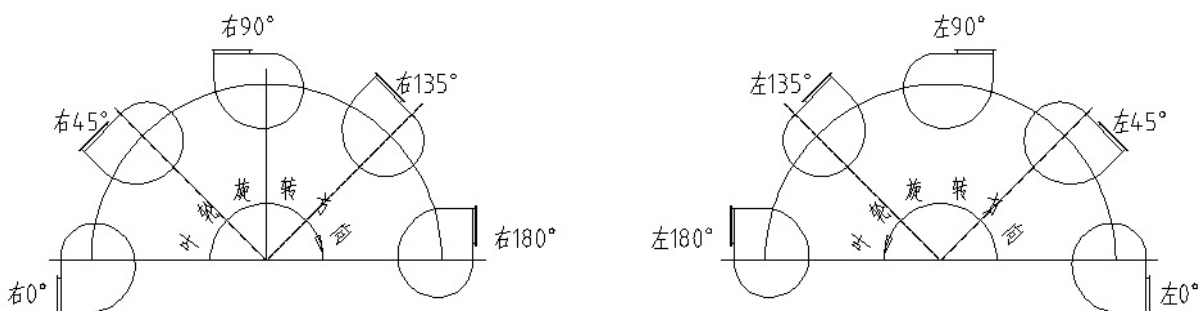
1. 本风机均可制成右旋转或左旋转两种形式, 从原动机端看叶轮的旋转方向, 如叶轮按顺时针旋转, 则称为右旋转风机(或顺时针旋转风机), 以“右”表示; 叶轮按逆时针旋转, 则称为左旋转风机(或逆时针旋转风机), 以“左”表示。

2. 风机的传动方式为 D 式、电机与风机联接均采用弹性联轴器联接传动。示意图如下



注: (1) D 式为悬臂支撑形式;

(2) 风机的出风口的安装位置, 按叶轮的旋转方向, 以机壳的出风口安装角度表示。“右”“左”、均可制成  $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $180^\circ$ 、五种基本角度(从原动机端看), 如图所示, 除以上五种基本角度外, 可按用户要求制作。



#### 二、风机的结构

风机由叶轮、机壳、进风口、调节门、传动部分等部分组成;

1. 叶轮: 叶片均为优质钢制成, 焊接于弧锥形轮盖与平板形的轮盘中间, 叶轮经动平衡校正, 因此运转平稳, 有较高的强度和耐磨性, 使用寿命较长。

2. 机壳: 由钢板焊接成蜗形壳体, 根据结构需要制成整体、两开、三开型式蜗形壳体。各部件之间用螺栓联结。

3. 传动组：主轴用优质钢制成，采用滚动轴承，润滑方式有两种，脂润滑和油润滑，简单区别在于油润滑带有油窗，没有油窗的为脂润滑，轴承侧盖有注油孔。轴承箱有两种形式：整体筒式轴承箱，和两个独立的枕式轴承箱；全部为滚动轴承。轴承箱上装有金属护套温度计、Pt100 铂热电阻（根据用户需要）和油位指示器，风机的轴承油润滑，采用 L-FC32#轴承油，或 GB44384 N46（相当旧牌号 30# 机械油），油量控制在油位线上，不得超过高、低油位限值。脂润滑采用 2 号锂基脂润滑脂润滑。

注：风机如配有水冷装置，采用普通工业自来水冷却，其水压为 0.3~0.5MPa，因此，须加输水管，耗水量随气温、使用情况不同而异，水量调节应使轴承产生的热量能及时带走，保持轴承温度不超过 70℃ 为宜，水量过少轴承温升过高，水量过大易使轴承温度低于露点而产生油中带水现象。一般冷却水耗量按不同机号为 1.5~3m<sup>3</sup>/h 范围内。

一般介质温度低于 100℃，冷却水量 1-2m<sup>3</sup>/h、大于等于 100℃ 冷却水量为 2-3m<sup>3</sup>/h 考虑。

4. 进风口：敛散式的进风口制成整体结构，用螺栓固定在机壳入口侧。

5. 调节门：用以调节风机的装置，有百叶窗和梅花型两种结构，调节效率高，结构可靠，调节门轴向安装在进风口前面，调节范围由 90°（全闭）到 0°（全开），梅花型结构的扳把位置，从进风口方向看，对右旋转风机，扳把逆时针转动由全闭到全开，对左旋转风机，扳把顺时针转动是由全闭到全开。

为使调节门各部正常工作，必须很好的润滑，对通风机的调节门，采用 2 号锂基脂润滑脂润滑。对引风机，因气体温度较高，润滑脂采用二硫化钼高温润滑脂，高温运转时仍能保证润滑作用。№16 以上风机螺塞处加甘油。

### 三、性能与应用

#### 1. 风机的性能

风机的性能以风机的流量、全压、主轴转数、轴功率和效率等参数表示。

性能表中所给出的性能：鼓风机性能一般按  $t_0=20^\circ\text{C}$ 、大气压力  $P_{b0}=101325\text{Pa}$ 、气体密度  $\rho = 1.2\text{kg/m}^3$  的空气介质计算。

引风机性能一般按气体密度  $t_0=150^\circ\text{C}$ 、大气压力  $P_{b0}=101325\text{Pa}$ 、气体密度  $\rho = 0.83\text{kg/m}^3$  时的空气介质计算。

订货时以性能表为准，风机使用条件与上述不符时，性能应按下列公式进行换算。

(1) 改变转速  $n$  时换算式：

$$\text{全 压: } P = P_1 \left( \frac{n}{n_1} \right)^2 \quad \text{流 量: } Q = Q_1 \frac{n}{n_1}$$

$$\text{轴功率: } N = N_1 \left( \frac{n}{n_1} \right)^3 \quad \text{内效率: } \eta = \eta$$

(2) 大气压力  $P_b$  及其温度  $t$  改变时的换算式

a. 鼓风机：

$$\text{全 压: } P = P_1 \times \frac{\rho}{1.2} = P_1 \frac{P_b}{P_{b0}} \times \frac{273+20}{273+t} \quad \text{流 量: } Q = Q_1$$

$$\text{轴功率: } N = N_1 \times \frac{\rho}{1.2} = N_1 \frac{P_b}{P_{b0}} \times \frac{273+20}{273+t} \quad \text{内效率: } \eta = \eta$$

b. 引风机：

$$\text{全 压: } P = P_1 \times \frac{\rho}{0.83} = P_1 \frac{P_b}{P_{b0}} \times \frac{273+150}{273+t} \quad \text{流 量: } Q = Q_1$$

$$\text{轴功率: } N = N_1 \times \frac{\rho}{0.83} = N_1 \frac{P_b}{P_{b0}} \times \frac{273+150}{273+t} \quad \text{内效率: } \eta = \eta$$

式中:

- $P_1$ —性能表中查出的全压 (Pa)
- $Q_1$ —性能表中查出的流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )
- $N_1$ —性能表中查出的轴功率 (kw)
- $n_1$ —性能表中查出的风机转速(r/min)
- $P_{b0}$ —标准大气压力=101325 (Pa)
- $t$ —输送气体的温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $\rho$ —输送气体的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )
- $P$ —使用条件下风机所产生的压力 (Pa)
- $Q$ —使用条件下风机所产生的流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )
- $N$ —使用条件下风机所产生的轴功率 (kw)
- $n$ —使用条件下的风机转速(r/min)

$P_b$ —使用地方的大气压力 (Pa)

(3) 所需功率按下式算出:

$$N = \frac{QP}{1000 \times \eta \times 3600 \times 0.98} \cdot K$$

式中:  $Q$ 、 $P$ 、 $\eta$  分别为风机的压力 (Pa)、流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) 和内效率。0.98 为风机的机械效率。 $K$  为电动机容量储备系数。对温度小于  $100^{\circ}\text{C}$  风机取 1.1, 大于等于  $100^{\circ}\text{C}$  风机取 1.25。

选用电动机功率一般不得低于所需功率的数值。

## 2. 风机的选择:

如使用条件与前述条件不符时, 按前述公式换算出的性能选用。

## 3. 流量过多或不足时的处理

在使用时, 常常发生流量过大或不足的现象, 产生这种现象的原因很多, 如果是在使用过程中发生流量时大时小的现象, 主要是由于管网中的阻力时大时小。如果是在使用过程中, 经过较长时间逐渐减少, 或在短时期内突然减少, 主要是由于管网堵塞。

在风机新安装后, 进行正式运转时就发生流量过大或不足现象的原因主要有列几点:

(1) 管网阻力实际值与计算值相差过大。

由一般管网特性方程式:  $H=KQ^2$  式中:  $K$ —阻力系数,  $H$ —风机压力

如实际值  $K$  小于计算值时, 则流量增大, 若实际值  $K$  大于计算值  $K$ , 则流量减小。

(2) 风机本身全压值偏差  $\Delta H$  的影响, 当风机实际全压为正偏差时, 则流量增大; 为负偏差时, 则流量减小。则流量减小见图 1。

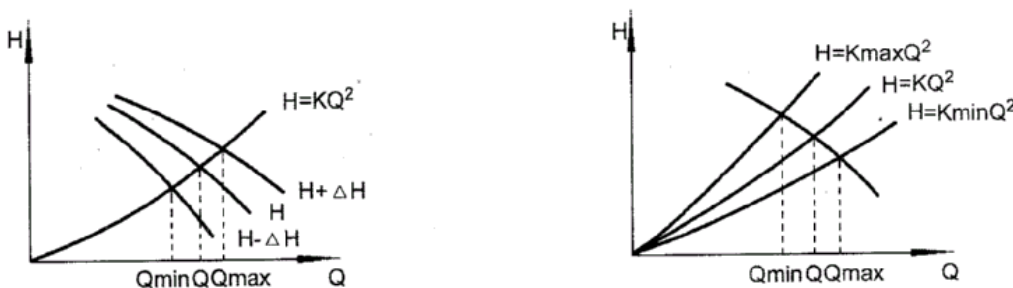


图 1 管网特性曲线图

在风机新安装后开始运行时, 或在使用过程中发生流量过大或过小时, 可采用下列方法之一消除之:

- a 利用调节门的开闭程度以调节流量。
- b 利用增减风机的转数调节流量。
- c 利用调换新的压力较高或低的风机以增减流量。
- d 改变管网使管网阻力系数  $K$ ，改变流量。

当调节门全开时，流量仍嫌过小。此时可设法改变管网使阻力系数，以增加流量，也可增加风机转数和调换压力较高的风机。

## 四、风机的安装与使用

### 1. 安装准备

安装前，应对风机各部件进行全面检查，机件是否完整；叶轮与机壳的旋转方向是否一致；各部联接是否紧密；叶轮、主轴、轴承等主要机件有无损伤；传动组是否灵活；挡油环与轴承座或轴承侧盖轴向是否存在间隙，等等。正确的安装应无间隙，另外应检查轴承侧盖的回油槽缺口是否在底部等。如发现问题应立即予以修好和调试，。然后用煤油清洗轴承箱内部。

(1) 安装时，注意检查机壳，壳内不应有掉入和遗留的工具和杂物。

(2) 打开轴承箱侧盖和轴承盖，重新清洗，除去轴承箱内的积灰。将安装用的水平测量仪放在主轴靠近轴承端，调整主轴纵向水平度不得大于  $0.02/1000$ ，再将水平测量仪放在两端轴承箱中分面上调整其横向水平不得大于  $0.3/1000$ ，同时注意调整轴承在轴承箱内的轴向尺寸要控制在图纸规定的尺寸内。在作以上调整时允许在底座部与基础面之间加垫铁（用户自备），并紧固地脚螺母，重复以上水平找正。

(3) 在一些结合面上，为了防止生锈，减少拆卸困难，应涂上一些润滑脂或机械油。

(4) 在上接合面的螺栓时，如有定位销钉，应先上好定位销钉，拧紧后，再拧紧螺栓。

(5) 在一些接合面需加石棉绳密封，由安装单位自配。

### 2. 安装要求

(1) 按图纸所示的位置与尺寸进行安装，为确保风机流量和压力，得到高效率，保证进风口与叶轮的轴向间隙尺寸。轴向尺寸一般为叶轮直径的  $0.8\% \sim 1.2\%$ ，径向间隙要均匀，大小由制造决定。

(2) 保证主轴的水平位置，并测量风机主轴与电机轴的同轴度及联轴器两端的平行度。

两轴同轴度允差  $0.05\text{mm}$ 。

联轴器端面平行度允差  $0.05\text{mm}$ 。

(3) 安装调节门时注意不要装反，要保证进气方向与叶轮旋转方向一致。判断方法见第 3 页“风机的结构”第五条调节门所述。

(4) 机壳所有联接法兰面均应加密封垫（用户自配），以确保严密性和气动效率。

(5) 风机安装后，用手或杠杆拨动转子，检查是否有过紧或与固定碰撞现象。

(6) 安装风机进风口与出口管道时，重量不应加在机壳上。应另行支撑。

(7) 全部安装后，进行总检查，是否符合要求，然后再进行运转试验。

### 3. 风机的试运转

机械运转试验首先检查轴承油位及冷却水是否正常，必须在无载荷（关闭进风口管道中的闸门或调节门）的情况下进行运转。若调节门全开状态进行，必然有电流过大的现象，为了避免烧坏电机，启动时，应关闭调节门，启动后，如运转情况良好，然后逐渐开大调节门，在正常工况（规定的全压和流量）情况下连续运转，并严格控制电流在额定值之内，如无异常现象，方可正式使用。对于检修安装后试转不少于 30 分钟，新安装的风机试运转时间不少于 2 小时。

各运行参数不超过下表基本规定时风机方能投入正式使用

表一

主轴转速 r/min	500	750	1000	1500
振幅（双向位移） $\mu\text{m}$	248	166	124	83
轴承温度 $^{\circ}\text{C}$	75			

冷却水压 MPa

0.3~0.5

## 五、风机的操作

1. 风机的操作规程：风机启动前，应进行下列准备工作

- (1) 清除机内杂物，关闭人孔门，调节门。
- (2) 检查风机各部的间隙尺寸，转动部分与固定部分有无碰撞磨擦现象。
- (3) 在叶轮的半径方向，联轴器附近，均不许站人，以免发生危险。联轴器应加装防护罩。
- (4) 检查轴承的油位是否在正常油位线内。（开机前为上线）
- (5) 检查电器线路及仪表是否正确。
- (6) 检查冷却部分是否正常。

当风机启动后，达到正常转速时逐渐开大调节门直至规定负荷为止。

运转过程中轴承温升不得高于 40℃，表温不高于 80℃。

2. 风机的紧急停车

下列情况下，必须进行紧急停车：

- (1) 发觉风机有剧烈噪音。
- (2) 轴承的温度剧烈上升。
- (3) 风机发生剧烈的振动和有撞击的现象时。
- (4) 电机电流过大和温度剧烈上升，纠正无效。
- (5) 冷却水中断，轴承渗水或严重漏油。

## 六、风机的维护

为了避免由于维修不当而引起人为故障及事故的发生，预防风机及电机各种自然故障的发生，从而充分发挥设备的效能，延长设备的使用寿命。因此，必须加强对风机的维护。

1. 风机维护工作注意事项：

- (1) 风机必须在正常状态下运转，必须有专人负责检查。
- (2) 每天有专人负责检查油位和冷却水。
- (3) 如果风机设备在检修后开动时，则需注意风机部位是否正常。
- (4) 定期清除风机内部积灰、污垢及水等杂质，，并防止锈蚀。
- (5) 对风机设备的修理，不许在运转中进行。

2. 风机正常运转中的注意事项：

(1) 如发现流量过大，不符合使用要求，或短时间内需要较少的流量，可利用调节门进行调整，以达到使用要求。

- (2) 对温度计及油标的灵敏性应定期进行检查。
- (3) 在风机的开车、停车或运转时如发现有不正常现象时，应立即进行检查。
- (4) 定期检修，排除故障，以利于正常运转。

(5) 除每次拆修后，应更换润滑油外，正常情况下 3—6 月更换一次润滑油。首次运转后 1—2 周全部更换。

附表二、表三供风机维护参考

表二

检查部件	检查项目	检查方法	维护方法
轴	温度	温度计	做记录 一有异常，应增加冷却水量或停机检查
	振动	接触法	做记录 如有异常，停机检查

	转动声	测听棒	同上
	油位	目测油位有无皂化	油位过低则应添加润滑油, 升高则停机检查
密封	存在漏油、漏水、漏风现象	肉眼检查或手感	停机后加油检查密封处并处理
壳体	振动	接触法或振动仪	如有异常, 停机检查
	有异常响声	用听觉检查	停机后检查异常, 响声来源
联轴器	同上	同上	同上
电机	轴承温度	接触法或温度表	做记录 如有异常, 停机后加润滑剂或检查
	振动	用接触法或振动仪	有异常及时停机检查
	电流	电流表	同上

运行时每 3~6 个月检查的项目

表三

检查部件	检查项目	检查方法	维护方法
调节门 轴承	润滑剂老化	肉眼观察	更换润滑剂 (钙钠基润滑脂)
轴 承 座	同轴度、水平度	百分表	调整和记录
	油池污染	肉眼观察	清洁或换油
	密封损坏	同上	更换密封垫
	油位孔冷却水管堵塞	同上	进行清洁
叶 轮	有无东西粘住	肉眼检查	去除
	有无锈蚀	同上	修理或更换
	有无磨损	同上	同上
	叶轮进口与集流器之间的间隙	锥尺测量	调整后做记录
轴	有无东西粘住	肉眼检查	支除
	有无锈蚀	肉眼检查	修理或更换
轴的密封件	确定磨损程度	肉眼检查或用尺测量	必要时进行更换
温度 计	有无误指示灵敏度	与其它对比	更换
	有无磨损	肉眼观察	更换

续表三

检查部件	检查项目	检查方法	维护方法
联 轴 器	垂直度	百分表	调整后做好记录
	螺栓松动	轻敲法	拧紧螺栓
	确定弹性圈的磨损程度	肉眼观察	如有必要, 重新更换

轴承	间隙与磨损	轴向，径向	调整或更换
壳体与进风口	有无东西粘住	肉眼观察	去除
	有无锈蚀	肉眼观察	修理或更换
	磨损程度	肉眼观察	修理或更换
调节门	有无东西粘住	肉眼观察	去除
	有无锈蚀	肉眼观察	修理或更换
	有无磨损	肉眼观察	修理或更换
	关闭和开启的灵活性	手动或自动操作	修理并更换损坏件
基础螺栓和固定螺栓	有无松动	轻敲法	拧紧螺栓
	有无损坏	轻敲法	更换螺栓
油漆表面	有无锈蚀	肉眼检查	重新刷漆
电机	铭牌所列项目		要符合说明书要求

## 七、风机的主要故障及排除方法

表四

故障情况	原因分析	排除方法
风机性能降低	叶轮和壳体变形，腐蚀和磨损	修整或更换
	转速降低	检查电机
	轴密封件磨损	替换
	法兰盘密封垫缺陷	注入润滑剂或替换密封件
	系统更换的损失	检查与系统有关的管道和设备
	气体密度的改变	改进工作条件
	叶轮或壳体上有灰尘	彻底清洁
	仪表有缺陷	更换
电机过载	系统更换的损失	检查与系统有关的管道和设备
	转动件和固定件接触	修理或更换
	电动机输入电压过低或电源单项断电	检查
	气体密度过大使压力过大	改进工作条件
	调节门工作不良	改进
	主轴转速超过规定值	检查
	流量超过规定值或进出风管漏气	检查
	受轴承座振动剧烈的影响	减小振动
	由于两轴承不同心，联轴器的不正造成空载损失大	检查修理
配的叶轮方向不对	检查叶轮旋向	

续

故障情况	原因分析	排除方法
轴承过热	润滑剂不足或过多	确保适量润滑剂
	润滑剂老化,	用正确的润滑剂进行全部更换
	润滑油质量不良、变质, 含有灰尘等杂质	清洁和更换润滑剂
	轴承座水平度同轴度未调准	重新调整
	冷却系统有故障	修理或更换
轴承振动过大	由于腐蚀或磨损叶轮不平衡	请专家进行调整或更换叶轮
	轴承磨损	更换
	叶轮上粘有灰尘	进行清洁
	基础螺栓松动	重新拧紧螺栓
风机振动	操作不稳定	改进操作条件
	联轴器磨损	更换
	联轴器水平度同轴度未调准	重新调整
	基础刚度下降或不牢固	加强或修改基础
	转动和固定件接触	修理或更换
	叶轮变形或损坏	替换
	转子不平衡	重新做动平衡
风机进出气管道的安装不良, 产生振动	检查管道	
产生异常声响	轴承有缺陷和磨损	替换
	缺少润滑剂	加入适当量润滑剂
	有涌流或操作不稳定	改进操作条件
	转动件和固定件接触	修理或更换
	联轴器磨损或损坏	更换
	有异物进入	清除异物
	叶轮损坏	更换
调节门工作不良	连杆、手柄和和销子严重锈蚀	加入润滑剂或修理

## 八、随机资料

根据用户需要可提供有关资料