

# XR200/150 高速离心鼓风机

## 技术说明

### 一 总述

供货范围：高速离心鼓风机成套设备：一台套。

### 二 主要技术参数

#### 1 鼓风机

输送介质： 氮气

进口温度： 20℃

流 量： 200m<sup>3</sup>/min

升 压： 150Kpa

轴 功 率： 554.109kw

风机进出气方向：轴向进气和径向水平左侧排气方式（以风机进气端视）

#### 2 驱动电机

型 号： 高速电机

功 率： 600kW

电 源： 10kV, 50Hz

绝缘等级： F

### 三 计算与选型

#### 1 计算 设备选型计算表

序号	项 目	参数值
1	进口流量 Q [m <sup>3</sup> /min]	200
2	进口温度 ts[℃]	20
3	大气压力 KPa	100
4	升压 KPa	150
5	工作转速 rpm	19650
6	轴功率 Power[kW]	554.109
7	电机功率 POWERD[kW]	600

#### 2 选型

主 机：

型 号： XR200/150

技术参数（工况点）：进口流量 200m<sup>3</sup>/min, 出口升压 150kPa。

配套电机：

型 号： 高速电机

功 率： 600kW

电 压： 10kV, 50Hz

绝缘等级： F

#### 四 产品设计、制造执行标准：

1. 材料标准：择优选用国标、部标、行业标准，对外国引进的材料，参照国际标准或引进国际标准。
2. 离心鼓风机：ZB J72007《一般用途的离心式鼓风机》
3. 电机：GB755-87《旋转电机基本技术要求》
4. 润滑油系统：ZB J72007《一般用途的离心式鼓风机》
5. 转子动平衡试验标准：ZB J72007《一般用途的离心式鼓风机》
6. 叶轮超速试验标准：ZB J72007《一般用途的离心式鼓风机》
7. 噪声检测标准：GB2888-82《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》
8. 机械运转标准：ZB J72007《一般用途的离心式鼓风机》
9. 鼓风机性能试验标准：JB3165《离心和轴流式压缩机热力性能试验》
10. 鼓风机质量分等标准：JB/TQ 548《一般用途的离心式鼓风机质量分等》
11. HJ/T278-2006《环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机》

#### 五 设备工作原理与结构

高速电机直驱型离心鼓风机，系我公司采用国际领先的“可控涡”三元流流动技术开发生产的高速鼓风机。其主要特点是高效、节能、低噪声、输送的气体无油、占地面积小、连续运转周期长、安装维护使用方便。

该系列鼓风机为双叶轮设计，两个叶轮背靠背悬臂直接安装在高速电机两端输出轴上，轴向进气、径向排气结构。氮气进入吸入管，由主电机借助端面齿配合结构驱动高速转动的三元流叶轮对气体进行做功，气体再经扩压器、蜗室、

扩压管排出，进入第一个叶轮的氮气量为总体积的55%，进入第二个叶轮的氮气量为余下的45%，分别进行压缩，最后汇聚在一起，达到压缩需求。

由于整机是背对背结构设计，因此高速转子轴向推力大部分抵消，可以极大地降低机械损失。机组为整体集成结构，主要由鼓风机本体、电机、润滑系统、仪控系统和公共底座等组成。

## 1 鼓风机本体

鼓风机为悬臂结构，叶轮安装在主轴上。鼓风机本体主要由机壳、转子、密封和扩压器等组成。

### 1.1 转子

应采用具有国际先进水平的三元流叶轮设计，其子午面、回转面及叶片型线应采用任意曲面设计方法，应可实现对流道内部全部质点运动状态的控制，效率应较常规产品提高8~10%；

三元流叶轮按照我国《环境保护产品技术要求：单级高速氧化离心鼓风机》标准，采用高强度铝合金、经数控铣床整体铣制而成，整个转子经精密动平衡校正，保证运转平稳、可靠；

叶轮应经过动、静平衡，并按额定转速115%做超速试验和探伤检查；

叶轮与高速电机轴应采用端面齿拉杆结构紧密连接并用锁紧螺母紧固，采用端面齿连接结构能保证叶轮的自动对中并且装拆方便。

### 1.2 机壳

机壳应通过先进的流体分析软件优化设计，采用铸铁铸造而成；

鼓风机进口通过弹性接管直接与管道连接，为水平轴向进气。出口为周向垂直向上排气，通过波纹伸缩节与出风管道连接。机壳上的所有接口采用机加工。机壳最低点设有螺纹旋塞以排除积水。

### 1.3 密封

轴端密封采用碳环式机械密封，可防止氮气漏出。密封材料采用碳环以防止与轴颈摩擦损坏主轴。

## 2 底座

鼓风机、电机、润滑油系统及附件均安装在一个公共底座上（包括油箱），成为一个整体；

底座由碳钢焊接而成，具有足够的刚性，并采用四点吊装。在设备整体吊装时不发生变形或其它损伤。

### 3 进、出口波纹管

每台鼓风机进、出口应配有波纹管，波纹管可以降低由热膨胀引起的管道应力和鼓风机引起的管道振动；

波纹管应能承受所有运行工况的压力和 0~200°C 的温度。

### 4 驱动电机

电 源： 10kV， 50Hz

绝缘等级： F 级

电机功率与风机功率配套；

### 5 止回阀

每台鼓风机应配有止回阀。止回阀为双平板型、带有弹簧挡板且中心铰链支承，铸铁阀体。阀门适用于 200°C 工作温度。

### 6 进、出口消声器（选配）

鼓风机的进、出口管上配有消声器，其外壳由碳钢制造，内部装有吸音材料。

### 7 润滑系统

鼓风机机组采用压力供油油雾润滑装置；

供油油站安装在公用底座上。

## 六 主要零部件材质说明

部件名称	材 质	材 质 代 号
蜗壳	铸铁	QT400
叶轮	锻造铝合金	7A09
密封	碳环	
滑动轴承	陶瓷球轴承	
底座（油箱）	碳钢	

## 七 电气/控制系统

电气控制系统将根据工艺总管线上气量或压力要求来调控鼓风机进口导叶，达到风量调节目的。鼓风机组的动力为电动机。鼓风机配有就地仪表、就地接线箱和就地（综合）控制柜，主要完成鼓风机的运行、监控及保护功能；

#### 1 就地（综合）控制柜

电源：低压 10kV，50HZ。

就地（综合）控制柜主要实现主电机启动允许信号保护联锁；

鼓风机轴振动、轴位移、轴承温度等报警信号的就地联锁、显示；

#### 2 启动控制

完成鼓风机启动前允许启动条件的自动检测，鼓风机允许启动条件为：

润滑油压力正常

轴承温度正常（无高温报警）

轴振动、轴位移正常（无报警信号）

油箱液位正常

油温不低于正常值

#### 3 驱动电机的控制

主电机采用电机启动柜，系统提供允许启动信号给电机启动柜，电机启动柜控制主电机的启动、停止。电机启动柜同时将电机运行信号和电机电流信号反馈到就地控制柜。

#### 4 参数的控制

对机组所有运行参数进行实时监控和调节，具有报警和联锁停机能力。

#### 5 停机功能

具有自动正常停机、联锁停机和在上位机控制下的停机功能，在机组正常停机的过程中，控制程序将自动进行机组的卸载工作，实现轻载停机。

#### 6 人机对话

系统采用触摸屏作为就地控制柜的人机接口，操作简便，显示直观、清晰，具有参数设定能力。

显示鼓风机运行状态的画面主要有：

鼓风机工作状态画面；

报警、联锁画面；

鼓风机辅助设备运行状态画面；

鼓风机运行参数设定画面。

## 八 性能保证

1、出厂前，鼓风机在制造厂内进行全性能试验。流量和出口压力设计保证不出负偏差，在上述条件下，功率不大于额定工况点设计值的 104%；

2、鼓风机性能采用空气测试试验，试验方法见 JB3165-82 标准；

3、鼓风机设计和构成确保使用寿命至少为 20 年，不间断地连续运行时间至少为 15 个月；

4、鼓风机机组运抵现场后，制造商应派员到现场和需方一起进行机组本体及配套辅机的现场调试与试车；现场调试期间，制造商应在现场进行整机各系统的调试和试运行，以及需方配套仪表的最终态整定值的确认；

5、机组带负荷连续试运考核 72 小时。

## 九 检验和试验

### 1 材料进厂的检验

主要转动零件（如主轴等）的原材料进厂后，都要取样做化学成份分析，主轴 100%做超声波探伤检验；

2 转动部件均要在热处理后做机械性能试验，符合要求后才能进行精加工；

3 叶轮按 GB/T16941-1997 作超速试验，试验后检查叶轮的变形状况，符合标准才能使用；

4 叶轮、转子进行动平衡检验与试验。

### 5 工厂检验项目

项目	化学成分	机械性能	超声波	磁粉探伤	着色	水压试验	尺寸检查	组装检查	外观检查
壳体							√	√	√
主轴	√	√	√	√			√		
叶轮		√					√	√	√
轴承							√	√	√
转子							√	√	√

组 装							√	√	√
-----	--	--	--	--	--	--	---	---	---

### 7 机械运转试车

出厂前，鼓风机在制造厂内进行机械运转试车

### 8 现场试车

8.1 机组在现场安装时，制造商派人到现场进行安装指导；

8.2 现场试车期间，制造商派员到现场服务。在现场进行机组润滑油系统的试运行和调试，包括确认各种仪表的最终态整定值，并在工作转速下连续运转 1 小时，负荷试运 12 小时。

### 9 制造厂试验和用户见证项目

#### 用户见证项目表

序号	项 目	需 要	用户见证
1	鼓风机机械运转试验	√	√
2	叶轮超速试验 (GB/T16941-1997 标准)	√	
3	转子动平衡试验	√	

### 十 供货范围备件清单（以下为一套机组的数量）

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 主机           | 一台 |
| 2. 电动机          | 一台 |
| 3. 防护罩          | 一套 |
| 4. 稀油润滑系统       | 一套 |
| 5. 地脚螺栓         | 一套 |
| 6. 现场控制柜（见附件 1） | 一套 |
| 7. 变频器（装在控制柜中）  | 一套 |

### 11. 机组配套件

序号	名 称	单位	数量	备注
1	进口弹性接头	套	1	
2	出口弹性接头	套	1	
3	进口消声器	套	1	（选配）
4	出口消声器	套	1	（选配）
5	止回阀	套	1	

### 十一 涂装

所有表面应进行处理、涂底漆及按制造商的标准复涂两层油漆。不涂油漆的表面应涂防腐剂加以保护。

## 十二 运输及包装方式

包装按照行业标准要求进行包装，满足防震和长途运输的要求，确保货物安全无损运抵现场。运输费用由承包人负责。

## 十三 质量保证

一般用途离心鼓风机自产品出厂之日起十二个月内,在正常使用下,因产品质量发生故障时,本公司负责保修。

但下列情况下,为有偿修理:

- 易损件产生的正常磨损。
- 因用户保管不善而造成的零部件丢失、损坏、锈蚀。
- 因用户运输、装卸而造成的损坏。
- 因用户安装、使用、维护不当或自行拆卸等应由用户承担的质量问题。
- 因用户选型不当,造成产品不适应系统工况需求或零部件的早期失效(如严重腐蚀等)。
- 因自然灾害引起的故障。
- 其它非本公司产品引起的产品损毁、失效。



## 附件（1） 现场控制柜技术方案说明

### 一、 控制柜检测项目：

1. 温度： 共 8 点
  - 电机前后轴承温度 2 点
  - 电机定子温度 3 点
  - 稀油站排油温度 1 点
  - 稀油站油箱温度 1 点
  - 油冷却器出口温度 1 点
2. 压力： 共 2 点
  - 稀油站排油压力 1 点
  - 风机出口压力 1 点（带压力变送器）
3. 振动： 增速机轴承振动检测 2 点
4. 位移： 风机轴向位移检测 1 点
5. 流量： 风机出口流量检测 1 点（带流量计）
6. 电流/电压： 主电机电流/电压指示 2 点

说明：所用二次仪表为智能隔离变送模块，带 4-20mA 变送输出至柜内西门子 S7-200 系列 PLC。设 PLC 采集回路，带西门子 10” 触摸屏，通过 MODBUS 通讯协议上传至 DCS 系统，PLC 采用原装西门子产品。系统采用触摸屏作为就地控制柜的人机接口，操作简便，显示直观、清晰，具有参数设定能力。

显示鼓风机运行状态的画面主要有：鼓风机工作状态画面；报警、连锁画面；鼓风机辅助设备运行状态画面；鼓风机运行参数设定画面。

### 二、 控制柜控制项目：

1. 主电机启、停连锁控制及就地/远控转换；
2. 稀油站油泵电机启停、连锁控制及电加热器启停控制；
3. 综合故障报警和停机指示及连锁；
4. PLC 控制系统采用西门子 S7-200 系列 PLC，采用西门子 10” 触摸屏；
5. 具有自动正常停机、连锁停机和在上位机控制下的停机功能，在机组正常停机的过程中，控制程序将自动进行机组的卸载工作，实现轻载停机。
6. 允许启动信号输出；
7. 允许启动条件：稀油站供油压力正常，油箱油温正常，系统无异常报警。

### 三、 控制柜远传 PLC 信号：

- 1、鼓风机连锁、保护信号(DO)；
- 2、现场采集模拟量信号（4-20mA）；
- 3、风机运行控制信号；
- 4、风机运行状态信号。

### 四、 控制柜设计制作说明：

1. 控制柜体为仿 GGD 外形，室内设置。控制柜尺寸：2000\*850\*600mm。
2. 仪表、电气回路分开(两层布置)。
3. 控制柜进线方式采用地下进线方式。

## 现场控制柜设备配置

序号	名 称	单位	数量	配套品牌	备 注
1	智能振动监控变送模块	套	2	无锡厚德	配 ST-3 探头二只
2	智能轴向位移监控变送模块	套	1	虹润	
3	智能温度隔离变送模块	套	12	虹润	
4	智能压力隔离配电变送模块	套	2	虹润	
5	智能流量积算隔离配电变送模块	套	1	虹润	
6	智能电流电压隔离配电变送模块	套	2	虹润	
7	主电机启停及就地/远控转换	套	1	施耐德	
8	稀油站油站油泵电机启停联锁及电加热电路	套	1	施耐德	
9	GGD 控制柜体 (2000×850×600mm)	台	1	武汉精达	
10	风机联锁保护, 报警输出电路及附件	套	1	施耐德	
11	仪表精密直流电源	台	1	铭伟	
12	压力变送器 (风机出口)	套	1	皖科	
13	阿牛巴流量计	套	1	济南中仪	
14	西门子 S7-200 系列智能 PLC 系统	套	1	西门子	
15	其中含: PLC CPU226 主机	套	1		
16	PLC 模拟量输入模块 AI	块	3		
17	PLC 模拟量输出模块 AO	块	1		
18	PLC 开关量输入模块 DI	块	1		
19	PLC 开关量输出模块 DO	块	1		
20	PLC 连接器	套	1		
21	PLC 总线连接电缆	套	1		
22	PLC 软件编程	套	1	西门子	
23	西门子 10" 系列触摸屏	台	1	西门子	
24	PLC 及触摸屏组态软件编程	套	1	西门子	
25					
26					
27					