

# 技术规格书

## 1. 总则

1.1 本技术文件适用于 XX 公司球团工程。它包括本体及关心设备的功能设计、构造、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本技术文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和标准的条文，投标方应保证供给符合本技术文件和工业标准的优质产品。

1.3 假设投标方没有以书面形式对本技术文件的条文提出异议，那么招标方可以认为投标方供给的产品应完全符合本技术文件的要求。

1.4 在签订合同之后，招标方有权提出因标准标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，具体工程由投标方、招标方双方共同商定。

## 2 设计要求

### 2.1 设备规格及数量

设备名称：冷却鼓风机、主引风机、鼓干排风机

规格：见技术参数

数量：各 1 台套

### 2.2 工艺技术参数（每台套）

#### 2.2.1 冷却鼓风机

A	一般信息	
	名称	冷却鼓风机
	应用	球团鼓风冷却
	设备编号	<b>G5.002</b>
	数量	1
	风机类型/形式	双入口离心风机
B	位置和安装	
	安装地点	室外

	进口角度	右135°			
	出口角度	右30°			
	传动方式	F			
<b>C</b>	<b>操作参数</b>				
	正常密度: 3)	<b>1.293</b>			kg/m <sup>3</sup> (ntp)
	操作范围	最小	正常	最大	
	入口温度:	20	20	20	°C
	入口压力	101.3	101.3	101.3	kPa (a)
	流量2)	13898	18530	23163	m <sup>3</sup> /min (ntp,湿)
	入口流量:	14919	19892	24865	m <sup>3</sup> /min
	入口密度:	1.203	1.203	1.203	kg/m <sup>3</sup>
	压差1)	3.1	5.5	8.6	kPa
<b>D</b>	<b>一般流体参数</b>				
	流体种类:	环境空气			
	腐蚀成分:SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>	无			
	粉尘性质 (例如耐磨/粘性)	无			
	额定流量粉尘流量	环境空气中粉尘含量			g/ Nm <sup>3</sup>
	粒度分布	-			
<b>E</b>	<b>气体分析</b>				
	特点	环境空气			
	成分分析	N <sub>2</sub>	77.7		Vol %
		O <sub>2</sub>	20.7		Vol %

		H <sub>2</sub> O	1.6	Vol %
		CO <sub>2</sub>	-	Vol %
		CO	-	Vol %
<b>F</b>	<b>噪音要求</b>			
	声音压力等级	外壳1m处	≤85	dB(A)
<b>G</b>	<b>设计参数</b>			
	机械设计温度		100	°C
	电机极数		4	极
	调速方式			

### 2.2.2 主引风机

<b>A</b>	<b>一般信息</b>		
	名称	主引风机	
	应用	用于通过电除尘器排放到烟囱的废气	
	设备编号	<b>G5.033</b>	
	数量	1	
	风机类型/形式	双入口离心风机	
<b>B</b>	<b>位置和安装</b>		
	安装地点	室内	
	进口角度	右120°	
	出口角度	右0°	
	传动方式	F	
<b>C</b>	<b>操作参数</b>		
	正常密度: 3)	<b>1.258</b>	kg/m <sup>3</sup> (ntp)

	操作范围	最低	正常	最高	
	入口温度:	158	158	158	°C
	入口压力	98.2	95.6	92.4	kPa (a)
	流量2)	12061	16081	20231	m <sup>3</sup> /min (ntp,湿)
	入口流量:	20232	27627	35732	m <sup>3</sup> /min
	入口密度:	0,772	0,752	0,727	kg/m <sup>3</sup>
	压差1)	3.3	5.8	9.06	kPa
<b>D</b>	<b>一般流体参数</b>				
	流体种类:	热工艺气体			
	腐蚀成分:SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>	约 100 / 最高. 1500			mg/Nm <sup>3</sup>
	粉尘性质 (例如耐磨/粘性)	磨损			
	额定流量粉尘流量	0.15			g/ Nm <sup>3</sup>
	粒度分布	-			
<b>E</b>	<b>气体分析</b>				
	特点	热工艺气体, 包括燃料燃烧的燃气 (焦炉煤气)			
	成分分析	N <sub>2</sub>	73.2	Vol %	
		O <sub>2</sub>	16.6	Vol %	
		H <sub>2</sub> O	8	Vol %	
		CO <sub>2</sub>	2	Vol %	
		CO	0.2	Vol %	
<b>F</b>	<b>噪音要求</b>				
	声音压力等级	外壳1m处	≤85		dB(A)
<b>G</b>	<b>设计参数</b>				

	机械设计温度	250	°C
	电机极数	6	极
	调速方式		

### 2.2.3 鼓干排风机

<b>A</b>	<b>一般信息</b>				
	名称	鼓干排风机			
	应用	用于通过电除尘器排放到烟囱的废气			
	设备编号	<b>G5.042</b>			
	数量	1			
	风机类型/形式	双入口离心风机			
<b>B</b>	<b>位置和安装</b>				
	安装地点	室内			
	进口角度	右120°			
	出口角度	右0°			
	传动方式	F			
<b>C</b>	<b>操作参数</b>				
	正常密度: 3)	<b>1.257</b>			kg/m <sup>3</sup> (ntp)
	操作范围	最低	正常	最高	
	入口温度:	119	120	130	°C
	入口压力	100.7	100.3	99.8	kPa (a)
	流量2)	4378	5837	6916	m <sup>3</sup> /min (ntp,湿)

	入口流量:	6499	8949	10384	m <sup>3</sup> /min
	入口密度:	0.87	0.843	0.86	kg/m <sup>3</sup>
	压差1)	0.65	1.15	2.0	kPa
<b>D</b>	<b>一般流体参数</b>				
	流体种类:	热工艺气体			
	腐蚀成分:SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub>	无			mg/Nm <sup>3</sup>
	粉尘性质 (例如耐磨/粘性)	磨损			
	额定流量粉尘流量	0.15			g/ Nm <sup>3</sup>
	粒度分布	-			
<b>E</b>	<b>气体分析</b>				
	特点	热工艺气体			
	成分分析	N <sub>2</sub>	69.8		Vol %
		O <sub>2</sub>	17		Vol %
		H <sub>2</sub> O	10		Vol %
		CO <sub>2</sub>	3		Vol %
		CO	0.2		Vol %
<b>F</b>	<b>噪音要求</b>				
	声音压力等级	外壳1m处	≤85		dB(A)
<b>G</b>	<b>设计参数</b>				
	机械设计温度	250			°C
	电机极数	6			极
	调速方式				

备注:

- 1) 投标方供货界限之间的静压差。不包括风机内部损失。作为内部压力损失, 投标方供货界限之间的全部压力损失由投标方进展补充。
- 2) 仅用于常规工艺条件。设计请遵守要求的调整比最大流量的 1:10。
- 3)  $n_{tp}$ =标态温度和压力,  $t_N=273.15k$ ,  $p_N=101325Pa(a)$

### 3 设计条件与环境条件

#### 3.1 厂址气象和地理条件

海拔	3.1m(85 国家高程基准)
大气压力	101.68kPa
最高室外温度	34.1℃
最低室外温度	-16.2℃
最高室内环境温度	40℃
最低室内环境温度	0℃
室内相对湿度	<90%

#### 3.2 厂区公用系统技术条件

冷却水最大进水温度	35℃
主电源	电压 AC10kV, ±10%, 三相, 非接地中线
低压电源	电压 AC380V, ±10%, 三相四线制, 接地中线
关心电源	220VAC
频率	50 Hz ±5%
掌握电源	220VAC 220VDC

### 4 技术要求

#### 4.1 风机设计要求

##### 4.1.1 概述

全部风机都配有进口调整阀。

由消音器、调整阀、进气箱和集中器等附件引起的压力降以及动压损失，由投标方进展说明并应在设计中考虑。设计应考虑在开机时，气体温度可能在短时间内降到露点以下或为环境温度。作为风机特性的前提条件，最大压力增高应高于 2.2 中规定的最大压力的 15—20%。

设计点应选择在风机特性最正确效率的点上。相对于体积流量，设计点与输送极限之间的距离至少为 40%。

#### 4.1.2 外壳

涡形壳体与进气箱必需承受法兰隔断，以便撤除叶轮。为了加强壳体强度，应承受连续焊接肋板。

壳体安装在混凝土根底上，通过地脚支撑，在中心线方向能够调整。

设固定点和导向，以吸取壳体膨胀。

在涡壳和进气箱上必需供给足够尺寸的门，以便清洁和检查。

全部风机都必需配有耐磨板。

壳体必需配有安装附件，以便其他方供给的隔热隔音装置的安装。但是隔热隔音的设计在投标方的范围内。

风机进出口均设金属膨胀节。

#### 4.1.3 叶轮

风机叶轮均承受后弯式叶片，除冷却鼓风机外其余叶轮均要求设耐磨保护。

叶片应在叶轮盘之间焊接。为了避开过度磨损和聚拢，叶片和叶轮盘部件应设有适宜的耐磨保护层。叶轮应承受法兰连接到轴上，以便传递扭矩并在热膨胀时保持中心。叶轮动平衡应至少符合 DIN/ISO 1940 PART 1 Q=6.3 的平衡等级。依据 VDI 2056 机组“G”或“T”，风机静音运行应在“良好”的范围内。

#### 4.1.4 轴

尺寸设计要求如下，第一临界弯曲速度，考虑轴承弹性，至少高于风机工作速度的 30%。风机主轴承能承受机壳内的紊流工况所引起的附加推力，在长期运行时也不会发生事故。风机轴应单独或与叶轮一起做动平衡。平衡等级至少为 DIN/ISO 1940 Part 1 Q = 6.3。

#### 4.1.5 轴封

轴和壳体之间的密封必需设计为一个固定轴环或一个碳环密封，最好固定在轴承或轴承座上并且与壳体柔性连接。



#### 4.1.6 轴承

由投标方选择适宜的轴承类型（轴瓦或滚动轴承）。假设承受轴瓦，应符合以下规定：

轴瓦为分片式。传动端的轴承必需能够吸取双向的轴向力。由强制稀油润滑系统供给润滑油。

必需配备检测系统，监测轴承的温度（如：PT100）和轴承振动。要求在水平方向和垂直方向监测轴承振动。

#### 4.1.7 强制稀油润滑系统

强制稀油润滑系统至少应有表 3.2 中的设备。包括油箱、一个主油泵、一个电机传动的离心油泵、油冷却器、可逆双过滤器和要求的配管和阀门。

油箱配有液位指示器，必需和油冷却器和双过滤器组成一个整体。油箱尺寸应满足，循环油流量的保持时间至少为 5min。

另外，稀油润滑系统必需配有监视系统，指示油温顺油压。过滤器配有一个压差触点（报警）。

#### 4.1.8 联轴节

在风机和电机(或液力偶合器)之间必需设置柔性联轴节和护罩。使用轴瓦或电机传动不带固定轴承，必需给联轴节留出轴向间隙限制。

必需依据传动起始最大扭矩设计联轴节尺寸。

联轴节必需做动平衡，至少不低于 Q=6.3 平衡等级，DIN/ISO 1940 Part 1。

除非另有规定，电机端的半联轴节必需送往电机制造商车间安装到电机轴上。

#### 4.1.9 调整阀

在每个风机的进气端必需配有电动百页窗式调整阀。调整阀必需保证风机特性依据工厂负荷调整。

供给的调整阀传动用作连续定位执行机构，必需具有以下特点：

限位开关（开启，关闭）

反响信号，指示风门的位置。

调整阀的传动必需易于修理。进气箱的检修孔必需便利调整阀的检查。

调整阀在任何工况下均能正常运行，调整重复性能好，没有死行程。

#### 4.1.10 材料

投标方供给风机部件的制造材质。

假设碳化钨与碳化铬磨损保护的价格有差异，这两种涂层要分别报价。

使用的材料应有符合 EN 10204-3.1B 的检验合格证，至少要有符合 EN 10204-2.2 的车间检验合格证。请参阅“适用试验和检验”。

## 4.2 性能保证

### 4.2.1 压力增高、输送速率和电力要求

投标方应保证依据 DIN 24166 class 1 在规定的输送速率下风机进出口之间的总压力增高以及电力消耗。假设要求的话，应在施工现场安装时供给证明。投标方应供给各种测量程序（如：测量设施的位置等）。性能和电力计量评估应承受 VDI Code 2045 (2044)或相当的标准。

### 4.2.2 空气动力学保证

#### a)制造公差

执行 DIN 24166 class 1

#### b)计量公差

执行 VDI 2044 或相当的标准。

### 4.2.3 声学保证

关于声学数据和声源资料的具体要求，应执行 ISO 3741 至 3746。在距设备 1m 处的声压水平到达或超过 85dB(A)时，投标方应设计附加的隔音保护。设置隔音的单台风机的噪音水平在 1m 处不得超过 85dB(A)。

### 4.2.4 机械振动

依据 VDI 2056 - Group G 在风机轴承测得的振动速度应在“良好”的范围内。

- Group G:  $V_{eff} \leq 1.8 \text{ mm/s}$

### 4.2.5 平衡

平衡质量必需符合 DIN/ISO 1940 Part 1 并且至少是  $Q = 6,3$ 。

4.2.6 投标方保证满足招标方提出的风机性能设计参数，并能在 3.1 各条款中指明的环境下长期安全运行。

### 4.2.7 风机特性曲线的允许偏差

- 在额定转速下，在工作区域内，在全压所对应的流量偏差：+10%
- 在额定转速下，在工作区域内，在流量所对应的全压偏差：+5%；
- 在额定转速下，在工作区域内，在对应点的全压效率，不得有负偏差：
- 轴功率偏差： $\leq 2\%$

4.2.8 冷却鼓风机叶轮的寿命大于 50000h；主引风机、鼓干排风机叶轮寿命大于 30000h。

4.2.9 投标方保证风机从满负荷至最小负荷的全部运行条件下，工作点均落在失速线的下方；工作点对于失速线的偏离值为运行条件的 15%以上。

4.2.10 风机及其关心设备，有良好的可控性能，合理的运行操作方式及就地启停，调试和正常运行及事故状况下所必需的检测，掌握调整及保护等措施，确保了设备的安全经济运行。

4.2.11 风机及关心设备，经受得住住宅在地区地震力的作用。在设计地震烈度级的地震作用下，设备均能承受并保持构造上的完整性。

4.2.12 材料和润滑油的选择，考虑最低和最高环境温度的影响。

4.2.13 投标方将向招标方供给有关风机、电动机根底图的具体要求，以使风机、电动机的振动和不稳定性减小到最低程度。

#### 4.3 对风机制造的根本要求

4.3.2 风机机壳及进风口，将考虑到运输、安装、检修时的便利。机壳的设计有利于转子的检修。

4.3.3 风机带有密封良好的人孔门和检测孔。

4.3.4 为了消退振动和把脉动减为最小，风机的机壳等均要求实行有效的加固措施。

4.3.5 风机轴伸出机壳，要求有轴密封装置，以避开泄漏。

4.3.6 联轴器处设置封闭型可拆卸的钢制联轴器保护罩。

4.3.7 全部冷却水用水点的设计，要符合要求。

4.3.8 为避开轴承箱由于温度和压力的上升而漏油，设有放气管阀或其它措施。

4.3.9 风机机壳的最低点装设有排水管。

4.3.10 风机的各个组件各部件，备有吊盘或吊孔。

4.3.11 风机主轴承箱及其连接道不会有润滑油泄漏。

4.3.12 风机焊接件和焊接依据图纸和现行使用的有关的国家焊接标准及行业标准要求。依据零部件重要性，进展直观检查和相应的无损探伤检查。

#### 4.4 风机掌握要求

- 风机机组本体检测和掌握工程：
- 风机轴承温度、振动检测
- 电机定子温度
- 电机轴承温度、振动检测
- 润湿站检测工程

·以上各测点数据有远传接口

#### 4.5 其它要求

4.5.2 ★风机轴承如承受滚动轴承则承受 SKF 或 FAG。

4.5.3 ★电机从上海电机厂、兰州电机厂、湘潭电机厂、沈阳电机厂四个厂家中选取，电机电压 10kV。要求电机配置测振装置。

4.5.4 投标人必需对招标设备所提出的技术要求在标书中做出明确、具体的描述，要求用具体的数据。

4.5.5 投标人必需按招标设备的技术性能要求，确认推举设备型号的设计工况、性能参数及其主要技术指标。

4.5.6 投标人供给的设备必需具有国内同行业中近年内的先进设计、制造水平，承受工艺，材料、技术（专用技术）。

4.5.7 投标人供给的设备必需具有质量的高牢靠性，能稳定连续地工作，且具有尽可能长的使用寿命。

4.5.8 投标人供给的设备必需具有良好的操作性、修理性、良好的安全性能、不污染环境及危害人身安康。

#### 4.6 投标人须在标书中对以下内容加以具体描述

4.6.2 设备的技术参数、主要的构造特点及构造件规格、型号、工作原理、设计的合理性、技术的先进性或专利技术。

4.6.3 设备关键组、部件的技术特征，重要零、部件所用原材料的材质及供给厂商、规格、型号、精度级别。

4.6.4 设备整机及重要零、部件的设计使用寿命。

4.6.5 投标人对所供给设备的其它说明，包括设备图纸的设计单位，图纸及专利应用的生产许可授权及其证书等。

4.6.6 ★要求投标方供给的设备在类似工况下具有长期稳定的使用业绩。必需供给近三年（2023 年—2023 年）相应业绩清单，并供给相应业绩证明（至少 1 套），该业绩证明必需包括：1）最终用户的联系方式 2）最终用户出具的该设备投产验收证书复印件 3）和最终用户签订的合同的首页和尾页复印件。

### 5 供货范围

#### 5.1 概述

供货范围涵盖全部的部件附件。

风机应尽量整体供给，尺寸按运输和安装的要求制定，以便削减现场和

安装工作。应尽量避免散件交货。

供货范围包括但不限于以下工程：

## 5.2 设备

- 壳体，包括两个进口法兰和一个出口法兰，检查门，承受法兰盲板封闭的冷凝液排口。
- 壳体上的隔热、隔音层固定锚固件
- 叶轮
- 叶轮耐磨保护层
- 轴
- 供给方设计的轴承和润滑
- 轴承座
- 关心传动，如必要
- 稀油润滑系统及水冷系统，包括传动、仪表、阀门、管路及支架等。稀油润滑系统选用招标方确定的供货商。
- 风机本体监测设备包括：
  - 轴承温度测量装置，PT100铂热电阻，带变送器（根底现场总线模拟信号输出），每个轴承一套(2个，1备用)
  - 风机轴承振动测量装置，包括传感器和变送器（根底现场总线模拟信号输出，假设没有根底现场总线，4-20mA 输出可承受）
- 全部要求的仪表
- 联轴器
- 联轴器护罩
- 壳体和轴承支撑构造
- 进出口膨胀节
- 每个风机两个调整风门，包括两个风门共用的单一共用电执行机构。
- 冷却鼓风机进口消音器G5.002.01及支撑构造和防雨罩
- 鼓干排风机出口消音器G5.042.01
- 主引风机出口消音器G5.033.01
- 全部监测和安全设备的仪表内部接线至一个机旁编组分线箱
- 喷嘴
- 特别工具：一套（两只）联轴器校直用数字表

