**广州市净水有限公司环城北净水厂高速离心鼓风机技术需求书**

**1、总述**

本项目采购范围为环城北净水厂生化池曝气系统所用高速离心鼓风机，污水处理总规模10万吨/日，系数1.5，5台鼓风机（3大2小搭配使用）供生化池曝气气源（气水比为4:6:1），保证生物系统正常运行。鼓风机位于生化池顶、鼓风机房内，本章出现的单位是m3风量参数均指1.013 bar，20℃，RH70%标况下的风量。

本节规定了高速离心鼓风机的设计、制造、出厂检验、供货、指导安装、现场检验、调试、验收和售后服务的技术要求。供货商应根据本需求书的要求提供鼓风机，以满足曝气池所需风量。

高速离心鼓风机应为电机驱动，鼓风机及其辅助设备应为成套装置，完整的成套鼓风机系统应包括但不仅限于提供鼓风机的全套设备、电动机、就地控制柜、主控系统、仪表、零部件和全部附件及附属设备。除非另外指明，承包人应提供系统的全套零部件，以提高系统的兼容性，使其易于安装和维修，并能按合同文件中对承包人的要求使设备投入运行，并达到预期的使用效果。承包人须对整套系统性能向业主负责，确保联运控制、运行保养效率。

表1 本项目采购的设备清单表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格参数及型号 | 材质 | 数量 | 单位 | 品牌档次要求 | 备注 |
| 1 | 鼓风机（生化池） | Q=80m3/min，P=92kPa，N≤160kW | 以满足本技术需求书具体要求为准 | 2 | 套 | 推荐选取参照或相当于ABS、豪顿、HV-Turbo、KK&K品牌或相当于同档次及以上的品牌的产品 | 需成套提供，含该系统正常运行所需的所有设备、接口、压差计、配件等，包括但不限于就地控制柜LCP，减震垫（如需），配套电机，进口过滤及消音器（如需），放空消音器，电动放空阀，系统冷却装置，金属膨胀节，出口扩压管，止回阀，隔音罩，底座等。（投标时需要提供完整的供货清单及供货清单对应的设备装配图） |
| 2 | 出口电动蝶阀 | DN400,PN1.0Mpa,N=0.75KW | 不锈钢 | 2 | 个 |  |  |
| 3 | 鼓风机（生化池） | Q=110m3/min，P=92kPa，N≤220kW | 以满足本技术需求书具体要求为准 | 3 | 套 | 推荐选取参照相当于ABS、豪顿、HV-Turbo、KK&K品牌或相当于同档次及以上的品牌的产品 | 需成套提供，含该系统正常运行所需的所有设备、接口、压差计、配件等，包括但不限于就地控制柜LCP，减震垫（如需），配套电机，进口过滤及消音器（如需），放空消音器，电动放空阀，系统冷却装置，金属膨胀节，出口扩压管，止回阀，隔音罩，底座等。（投标时需要提供完整的供货清单及供货清单对应的设备装配图） |
| 4 | 出口电动蝶阀 | DN500,PN1.0Mpa,N=0.75KW | 不锈钢 | 3 | 个 |  |  |

* + 1. **供货范围**
			1. **供货范围包括高速离心鼓风机应为成套装置和鼓风机的出口电动蝶阀。供货商提供的高速离心鼓风机应为成套装置，供货范围应包括：鼓风机主机、传动结构（如有）、流量调节控制系统、驱动电动机、冷却系统、监控保护系统、整机隔音罩、集成式强制润滑系统（如有）、高速轴振动探头（如有）、反转探测器（如有）、进口过滤及消声器（如有）、柔性联轴器（如有）、护罩、放空阀及放空阀消音器、出口扩压管（带消音功能）、止回阀、具有主控功能的就地控制柜、基座和防振垫（如有）、基础螺栓等有效和安全运行所必需的附件。**
			2. **供货商供货的5套鼓风机为同一品牌，且所供货设备的对应结构（包含叶轮、蜗壳、轴承与传动、电动机）须为同种类型，同参数设备机型须一致。**
			3. 鼓风机设备各部件应拆装方便，便于检修。
			4. 承包人应提供鼓风机安装用的所有紧固件(包括地脚螺栓、螺母、垫圈等，材质要求为碳钢)，并应符合国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范（GB 50275-2010）》要求。
			5. 设备配套服务：供货商负责整个风机系统的供货、指导安装及调试及质保期内的维修、大修服务。
			6. 鼓风机制造商应在中国建有完善的售后服务机构，应能及时提供用户所需的售后服务和备品备件供应，配备有专业的技术服务工程师，招标人通过电话远程售后咨询的，鼓风机制造商应在1小时内回复；需要鼓风机制造商到现场解决的，应在收到通知后3天内到现场进行服务。投标产品能实现现场大修服务，且维修周期最长不能超过3个月。
		2. **采购界面**
1. * + 1. 电气分界面：采购人为每台 LCP、MCP （如有）或 控制柜（箱）各提供 1 条动力电缆；由LCP、MCP （如有）或 控制柜（箱）至其余所有用电设备的动力电缆等均由供货商提供。
			2. 自控分界面：采购人只提供 1 条到 MCP 柜（如有）、LCP柜或控制柜（箱）的通讯电缆；由 MCP 柜、 LCP柜或控制柜（箱）至其余所有设备配套的用电设备的控制及信号电缆、通讯电缆（含安装辅材）等均由供货商提供。
		1. **资料提交**

投标人在投标文件中必须提交以下资料(但不限于此)：

a.详细技术规格（包括驱动装置）、装配结构、材料、防护涂层等投标说明以及鼓风机的总体布置图、外形尺寸和安装、维修、运行所需的空间要求；

b.鼓风机的特性曲线图表。表中应表示鼓风机的流量与功率的函数曲线；

c.提供轴功率曲线（提供20℃、40℃条件下，工况点在100%流量、85%、70%流量下轴功率曲线图），设备运行总功率不能有超过电机铭牌功率现象。单级离心鼓风机应满足工况点流量100%时有8%以上的喘振余量为基本要求（单级离心鼓风机还需提供厂家的喘振曲线喘振余量曲线）。

d.土建荷载；

e.鼓风机的总装机功率（包括就地控制柜、电机等）

f.随机备件清单；

1. **技术要求**
	1. 鼓风机房土建要求：鼓风机应适用于污水处理厂鼓风曝气，5台鼓风机安装位置（包含设备基础和隔音罩），鼓风机房内生化池鼓风机布置区域约11.8m\*20m，各鼓风机之间的布置应充分考虑设备检修、拆运、大修所需的空间，鼓风机房内原则上应满足不小于1800mm人员巡检和检修通道要求。
	2. 投标人中标后应与环城北净水厂EPC工程项目的设计单位对接，提供设计单位所需的资料，配合设计单位完成结构荷载计算，鼓风机房土建、结构、工艺、电气自控等专业二次深化设计工作。中标人不得因二次深化设计而提出增加本项目费用。



* 1. 鼓风机配电系统为电压为380±10%V，3相，50Hz。
	2. 每台鼓风机设计运行条件及保证性能如下：

**表2 鼓风机设计运行条件及性能要求表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 鼓风机的形式 | **高速离心鼓风机****（生化池小鼓风机）** | **高速离心鼓风机****（生化池大鼓风机）** |
| 数量（台） | **2** | **3** |
| 流量 | 80m3/min | 110m3/min |
| 鼓风机系统升压 | 92 kPa | 92 kPa |
| 流量调节范围 | 70%～100%（\*流量调节范围区间不得小于70%-100%） | 70%～100%（\*流量调节范围区间不得小于70%-100%） |
| 大气压（平均值） | 1.013 bara | 1.013 bara |
| 整机装机功率 | ≤160 kW | ≤220 kW |
| 误差范围 | ≤±4% | ≤±4% |
| 进口过滤消音器压力损失 | 不高于600Pa | 不高于600Pa |
| 进口空气温度 | 0 ～40 ºC | 0 ～40 ºC |
| 进口空气湿度 | ≤90% | ≤90% |
| 海拔高度 | 项目场地高程为 10m（广州城建） | 项目场地高程为 10m（广州城建） |
| 工作制 | 24小时连续工作 | 24小时连续工作 |
| 绝缘等级 | F | F |
| 主机噪声(在隔音罩外1m处) | ≤85dB(A) | ≤85dB(A) |
| 备注：1.供货商所供设备应充分考虑进、出廊道风阻及生化池有效工作水深（详见图纸），确保满足生化系统曝气系统正常运行。2.鼓风机参数中流量（Q）为出风风量。 |

* 1. **制造参考标准**

如无特殊说明，所有设备的生产、检验、涂装、包装、验收按相应现行的国家、行业标准执行；所有提供的设备和制作工艺是按国际标准化组织及国际电气技术委员会颁发的有关标准，既使该标准没有在本规定中引用，设备也应根据这些标准制作，除非另有说明。标准包括：中国国家标准；国际化标准组织标准；国际电工技术委员会标标准。卖方提供的设备应遵循以下最新版的验收参考标准，包括但不限于此：

表3 设备验收参考标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | ISO5389 | 鼓风机验收试验和功率测定 |
| 2 | VDI2048 | 鼓风机验收试验的允差 |
| 3 | VDI2056 | 鼓风机振动测量 |
| 4 | VDI2060 | 鼓风机旋转体平衡测定 |
| 5 | ISO3744 | 鼓风机一原动机噪音测定 |
| 6 | ISODP8573 | 压缩空气质量等级和试验 |
| 7 | ISO／TCll8 | 压缩空气中残留油含量测定方法 |
| 8 | ISO5368 | 鼓风机安全规程 |
| 9 | ISO5388 | 鼓风机安全技术规定 |
| 10 | DIN45635 | 鼓风机用润滑、密封和调节油系统 |
| 11 | DIN3990 | 齿轮承载能力计算 |
| 12 | ASME PTC 10 | 压缩机和排气机动力试验规程 |
| 13 | ISO8011 | 鼓风机涡轮设计和结构规程 |
| 14 | GB 50275-2010 | 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范 |
| 15 | GB 28381-2012 | 离心鼓风机能效限定值及节能评价值 |
| 16 | JB∕T 6443.1-2006 | 石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机 第1部分：一般要求 |
| 17 | JB∕T 6443.2-2006 | 石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机 第2部分：离心与轴流式压缩机 |
| 18 | JB∕T 6443.3-2006 | 石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机 第3部分：整体齿轮增速型压缩机 |
| 19 | JB∕T 6443.4-2006 | 石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机 第4部分：膨胀机-压缩机 |
| 20 | JB/T 7258-2006 | 一般用途离心式鼓风机 |
| 21 | JB/T 8689-2014 | 通风机振动检测及其限值 |
| 22 | HJ/T278-2006 | 环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机 |
| 23 | GB50170-2018 | 电气装置安装工程旋转电机施工及验收标准 |

* 1. **鼓风机成套设备概述**

鼓风机应为高速离心式鼓风机，适合为污水处理厂生物池提供经过过滤的压缩空气，鼓风机整机及其辅助设备（易损件除外）设计使用寿命不少于20年。正常运行时，以污水中所需曝气量为主调节参数，在保证出口压力不变的条件下，可以调整鼓风机的出口风量，以保证污水中的溶解氧含量稳定，做到不浪费空气，节约电能消耗。

每台鼓风机配有：

*  传动系统（如有）
*  可靠的宽范围流量调节系统
*  润滑系统（如有）
*  冷却系统
*  驱动电机
*  联轴器及其防护罩壳（如有）
*  机座及其安装地脚
*  仪表和控制系统
*  进口过滤器及消音器
*  出口柔性补偿器
*  出口扩压锥管
*  电动放空阀及其消音器
*  出口止回阀
*  隔音罩

鼓风机设备包括以上所述的所有附件，以及每台鼓风机的就地控制柜。

这里所指的设备适用于为曝气池中曝气头提供压缩空气的标准设备。

过滤后的空气经鼓风机压缩后排到集气总管。每台鼓风机根据流程要求自动控制其流量变化。起动和停车时放空阀打开以保证无负荷起动和停车以防止发生喘振。

☆鼓风机整机通过EMC电磁兼容性测试和认证，符合89/336/EC电磁兼容性EMC标准，控制输入侧配置交流电抗器和RFI滤波器，并采取屏蔽、隔离和接地及滤波等技术手段，过滤系统产生的高次电磁谐波，抑制电磁干扰，提高整机效率。投标人需提供设备制造商IIC电磁兼容性认证证书扫描件。

* + 1. **整机技术要求**
			1. **并联运行**

鼓风机应支持多台（大小搭配）并列同时运行，而不需对系统作任何特殊调整。在并联条件下，每台鼓风机应能满足不同流量的调节需要并使每台鼓风机工况点与喘振线保持足够的安全余量，可按风量的需求量来调节每台鼓风机的风量。

* + - 1. **鼓风机风量调节**

鼓风机风量在70-100%可调范围区间（大小风机的风量可调范围区间均不得小于70%-100%，以投标人供货设备流量可调范围为准）内进行调节，任何工况点下鼓风机都能保证均匀曝气,稳压曝气，并在此范围内能够长期稳定运行。提供用户使用证明和联系方式，备招标人现场考察。

选用变频启动方式的鼓风机应配合电机变频装置使每台鼓风机在高效区（风机效率不低于0.9倍的最高效率）范围内。

不通过外接调节阀控制等低效调节方式，满足本技术规范对单台鼓风机气量调节范围的要求且能够在远离设计工况点时对鼓风机实施控制，使得鼓风机在更为宽广的流量、压力和进口温度变化范围内高效运行。

* + - 1. **防喘振**

鼓风机上应设计安装监测气动喘振的防喘振装置，系统应设有自动防喘振装置。出口压力应平稳，不得有压力脉冲现象。在本技术需求2.4款的运行条件下不会发生喘振现象或实际运行功率超过电机铭牌功率的现象。

投标产品在设计工况（出口升压为92kpa）下，流量调节满足本技术规范对单台鼓风机气量调节范围的要求，不出现喘振现象。

* + - 1. **振动**

鼓风机主机（含电机）直接置于土建基础上，磁悬浮类风机整机运行时鼓风机振动烈度(在机座上)不应大于1.0mm/s，其他风机不应大于2.5mm/s。

* + - 1. **噪音**

隔音罩在距离表面任意点1米远处、无反射环境和单机运行条件下，将噪音声压水平控制在85dBA。

* + - 1. **连续运行**

鼓风机应适应长期连续运行，满足每天24小时连续运转要求，运行时保持稳定，无异常振动。鼓风机应能适应目前常用的精确曝气系统，且不影响整机质保时间。

* + 1. **电控系统要求**
1. 电控系统基本要求

（1）鼓风机系统应配置独立的 PLC 控制系统和以太网交换机，通过工业以太网环网单模光口，接入水厂光纤监控主干网络，成为水厂生产监控系统的一个组成部分，与水厂中心控制室上位监控计算机通讯。投标人应保证所选用并提供的可编程控制器品牌等级与水厂统一且质量可靠，并提供有关设备，完成相关工作。投标人须配合水厂监控系统集成商共同完成水厂中控室鼓风机系统的数据采集、画面设置、中控室内远程控制的实现等所有与鼓风机系统设施相关的内容。

（2） 投标人应提供整套鼓风机系统的操作控制程序软件系统，并对软件的主要性能参数、控制流程、硬件构成、主要功能进行详细的说明。

（3）鼓风机系统的PLC须与水厂PLC无缝连接，通讯流畅。所有成套设备的自控信息，应满足整合接入污水处理自控SCADA系统的要求，能够在污水自控系统中实现设备运行状态监测和远程控制。

1. 就地控制系统及主控制系统

（1）鼓风机的就地控制柜为单独设立，每台鼓风机一套，外壳由钢板制造并喷塑。就地控制柜既能控制单台鼓风机，并能在发生故障时停止鼓风机。仅适用于室内的安全区域。

**每台就地控制柜主要由下列设备组成：**

安装在门上的控制器

门联锁隔离器（按需，根据安全防护要求配置）

鼓风机启动按钮

鼓风机停车按钮

紧急停车按钮

主复位按钮

操作员界面

**每台就地控制柜配备下列无源触点，供用户使用：**

鼓风机启动/停车

鼓风机故障停机

**每台就地控制柜电源要求为380V-3相5线制- 频率：50赫兹**

（2）鼓风机逻辑控制由带操作界面的可编程逻辑控制器（PLC）实现。通过以太网口和主控DCS通讯以提供鼓风机所有的状态信息。这些数据可用来组成报告、趋势模拟和其它屏幕或打印机可能需要的管理信息。

（3）主控制系统

主控系统的所有功能由供货商负责，可选择将功能安置在每台就地控制柜的软件程序内或总控制柜的软件程序内。

主控制系统能实现整个并联鼓风机系统的自动控制，能够按照要求自动启动／停机，并使鼓风机出口总管的压力在整个流量范围内保持恒定。

主控系统将鼓风机的各种工况信号及各种检测仪表信号信息通过以太网传送至上位机，以实现全厂控制系统的通讯。

操作原理概述 – 多台鼓风机并联运行

鼓风机系统，包括并联运行的多台离心鼓风机，用于使出口总管内的压力保持在预先确定的水平上。

主控系统接受出风总管压力信号，以确认是要增加还是减少空气量。控制器将根据制造商的标准控制逻辑来控制鼓风机运行数量的增减和调节鼓风机的空气流量。控制结果是使得在整个风量范围内使总供气量得以逐步增加或减少。如果一台鼓风机因故障而停车，另一台处于预备状态的鼓风机会自动投入运行。

曝气池流量调节阀安装在曝气支管上，由它方提供和控制。用于调节曝气量并将污水池中的溶解氧保持在预期水平。

随着溶解氧控制系统气体需求的不断变化，必须连续调节曝气鼓风机的供气量，从而维持总排气管的压力不变。

主控系统的压力控制回路的主要任务是将出口压力保持在期望值。这是通过控制鼓风机流量调节装置的开度而实现的。进出口流量调节控制器直接控制鼓风机流量，参考鼓风机对应该控制器不同位置的压力 / 流量关系性能曲线。

根据工艺要求，任何时候鼓风机的运行台数由控制系统确定。主控系统主要根据每台运行中鼓风机的进口导向流量调节控制器/出口流量调节控制器的位置、电机电流、实际出口压力以及其它参数确定各台鼓风机启动或关闭。

对于多台鼓风机并联运行的系统，所有鼓风机的控制系统应协同操作（接收相同的信号），在同一时刻所有运行中的鼓风机将处于相同的运行状态，这就是负荷均分系统控制多台鼓风机运行的基础。

工厂的效率在使用多台鼓风机负荷均分系统后达到最大化，它使得鼓风机运行更加协调，即所有鼓风机总工作负荷的均匀等分。负荷均分系统保证在满足总风量的条件下最少台机组运行，并且这些运转的鼓风机又运行在最大负荷系数下，从而获得最高的效率和最大的时间量程。

（4）鼓风机如若配套有辅助油泵电机、风冷式油冷却器电机、浸入式润滑油加热器、可调式进口流量调节执行器和可调式出口流量调节执行器的，每台鼓风机的控制系统须装有对应前述设备的开关及过载保护。且控制柜内应配置以下主要电气元件：

可编程逻辑控制器（PLC）

PLC看门狗时间继电器

IGV/VVD位置变送器

无动力旋转检测系统

AC220-DC24V电源变换器

1. 鼓风机的喘振探测/保护系统如果发现鼓风机进入喘振状态，则停机保护。
2. 接口要求：控制器应配置一个以太网通讯接口，如需光纤通信，则需预留光电转换器的安装空间和电源，投标方需负责提供光电转换器。

鼓风机控制系统需满足接入厂整体智慧化控制端口，并满足远程调控和智慧化工艺系统控制鼓风机运行的要求。

所有成套设备的自控信息，应满足整合接入污水处理自控SCADA系统的要求，能够在污水自控系统中实现设备运行状态监测，重要参数监测，包括但不仅限于：

（1）每台鼓风机主电机的运行信号；

（2）每台鼓风机主电机的电流信号；

（3）每套鼓风机的各类故障信号；

（4）每套鼓风机的就地手动/自动状态信号；

（5）每套鼓风机的开/停命令；

主控系统应接受供气管上的压力设定信号，该信号由全厂自控系统提供。

* + 1. **结构技术要求**
			1. **鼓风机结构**

**投标人所提供的鼓风机叶轮应满足以下1）或2）。**

1. 磁悬浮类风机叶轮应采半开式设计，三维形状，材质为铝合金，并所有表面经处理。叶轮直接固定于高速直联电机的输出轴上，保证有足够的强度和刚度，应保证在最大转速运转的受力条件下具有1.2倍以上的安全余量，设计使用寿命不少于20年。
2. 单级高速离心类风机叶轮必须为带分叶片开式径向后弯高效叶轮，叶轮应采用整体锻造的高强度铝合金材料由多轴加工中心制造而成。叶轮在机加工之前进行超声波探伤，机加工完成以后必须根据ISO 1940标准进行动平衡试验，动平衡精度不低于G2.5级。叶轮由中心螺栓固定在高速轴端。叶轮转速为恒转速，转速不大于2.5万转/分钟。使用常规的空气滤芯，空气中低速细微颗粒长期撞击叶轮不会对叶轮造成损伤，设计使用寿命不少于20年。
3. 为保证鼓风机整体系统最高效率和最长使用寿命，所提供的鼓风机叶轮转速应不大于3万转/分钟，若所提供的鼓风机是通过改变叶轮转速达到不同风量的输出要求，叶轮转速会出现大于3万转以上的，则需要在中标后提供有对应项目检测资质的第三方检测单位出具的风机叶轮及其所有安装紧固件的材质分析、及部件在最大工況运行时的力学分析CMA或CNAS测试报告。

☆4）鼓风机叶轮材质应为锻造铝合金，机械性能确保叶轮终身免维护。

* + - 1. **蜗壳（机壳）**

**投标人所提供的鼓风机蜗壳应满足以下1）或2）。**

1）磁悬浮类风机蜗壳应由铸造铝合金或更佳材质铸造及精密加工而成，出风口以柔性接头与管道连结。

2）单极高速离心类风机蜗壳应采用HT250铸铁制造，其最高设计温度应为250℃，最低设计压力不低于2.0bar，鼓风机进口通过弹性接管直接与进口过滤消音器相接，空气进口为轴向式，不允许低效空气直接进入叶轮中心，出口法兰按GB/T 9119标准，PN10bar为准，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，鼓风机应设有供起吊用的吊环。

* + - 1. **轴承与传动**

 **投标人所提供的鼓风机轴承应满足以下1）或2）。**

* + - * 1. **磁悬浮类轴承要求：**运行时回转轴处于悬浮状态和轴承之间无任何物理摩擦，该悬浮式轴承的启动次数应为20,000次以上。投标方需提供悬浮轴承的免费质保时间，以及启停次数限制，单位时间内风量调节次数限制。投标方需提供轴承间隙和进入粉尘尺寸限制。当遭遇意外停电时，鼓风机应当相当于一次正常关机，而不会对鼓风机轴承造成实质性影响。

磁悬浮轴承需说明其主动调节技术和保护功能。

1. **单级离心类轴承要求：**根据功率和转速参数，低速轴承为防磨滚动轴承或滑动轴承；高速轴承为多片瓦式可倾瓦滑动轴承（Tilting pad journal type）；所有轴承设计寿命大于100,000小时；高速轴的轴向载荷通过止推轴肩传递到低速轴，由安装在低速轴上的耐磨止推轴承承担；所有轴承的润滑油由集成式润滑油系统提供；拆掉齿轮箱的上半外壳后，能对所有轴承进行检查和维护。

进口流量调节组件装配在鼓风机上，使气流在进入叶轮之前改变流向，因此采用定速电机即可有效地进行流量／压力调节；进口流量调节组件由AISI 316不锈钢制成，环绕鼓风机入口辐射状均匀布置；进口流量调节组件支承在自润滑式轴承套筒内，在叶片肩部位置套筒充当密封以隔断工艺介质；由无油润滑的单桨连杆装置传动；配备电动线性执行器/定位器，以便进行调节控制，并装有连接件、托架和配件。由客户提供的空气压力或流量信号通过就地控制柜调节IGV开度。鼓风机就地控制柜的触摸屏可显示其开闭状态，其开度还可通过刻度盘可调指针显示。

出口流量调节组件安装在鼓风机增压壳体上，采用定速电机即可实现有效的流量／压力调节；出口流量调节组件用AISI 316不锈钢制成；由单桨连杆装置传动，采用无油润滑；配备电动线性执行器/定位器进行调整控制，配有连接件、托架和配件。由客户提供的空气压力或流量信号通过就地控制柜调节VVD开度。鼓风机就地控制柜的触摸屏可显示其开闭状态，其开度还可通过刻度盘可调指针显示；出口流量调节组件来控制风量及在整个调节范围内取得较高的扩压效率。

进出口流量调节组合使用应能在鼓风机的调节范围内，当其偏离设计工况(低温或低压)运行时达到尽可能高的效率。鼓风机应配有鼓风机制造厂的标准控制系统。进出口流量调节的调节器均可通过鼓风机控制柜上的触摸屏进行操作。在自动运行状态下，进出口流量调节器将根据来自位于鼓风机就地控制柜上程序控制器的DC信号按比例调节流量。通过程序控制器调节可以使鼓风机在实际运行条件下满足系统流量要求的同时达到最高效率。在手动状态下，可手动调节流量。

3）☆若为磁浮鼓风机，考虑鼓风机运行中突发的断电情况，应具备可靠的断电机械保护，配备备用机械轴承，确保鼓风机在突发断电后不会导致高速旋转的转子砸落导致损坏。需提供设计说明文件。

* + - 1. **电动机**

**投标人所提供的鼓风机电动机应满足以下1）或2）。**

**1）永磁电机：**鼓风机供应商配套的电机防护等级为IP55/IP33D，绝缘等级为F级，电机品牌参照或相当于ABB或西门子等同档次及以上的品牌，或风机品牌自有一致的品牌电机。

鼓风机驱动电机应为变频电机。电机轴承为主动式磁性轴承，无须油脂润滑。电机的额定功率应保证在任何工况的运转条件不会造成电机的过载。在现场操作条件下电机服务系统应不小于1.10，电源为380V，3相，50Hz。

流量控制系统：每组鼓风机风量的调整，应通过变频器进行调速控制。

喘振防止系统：每组鼓风机应配置有大口径快速电磁泄压放空阀。在鼓风机启动阶段和停机时自动打开，保证鼓风机运行点不在喘振区域内。放空系统应全部内置于鼓风机。

转子运行基准位置定位：主动式磁悬浮轴承由磁极从上下左右四个方向来吸引转子，使转子悬浮，转子通过位置传感器检测转子的位置，传感器返回的信号与参考信号预定值比较后，磁极电流就会按比例重新分配而使转子回到设定位置。系统设有功率放大器，可产生电流并驱使磁极产生导引力，使转子始终保持动态平衡。

自动平衡系统：双振幅峰-峰位移值不超过30µm

电源断电保护：鼓风机运行中在断电状况产生时，供应商应提供一套可靠、稳定、安全的设计模式以保护鼓风机在高速运转的时突然断电时带来的安全隐患。鼓风机在运行中突然断电时，电机仍须提供足够的能源至磁性轴承，使转子维持悬浮状态运行，直至转速为零才允许降落在电机的安全轴承上，并保证不会影响电机轴承使用寿命。

电机功率大于整个设计工况范围内的最大负荷值。

电机配有低噪音风扇。在鼓风机机罩外距离1米处的最大声压级噪音为85dB (A)。

电机的包装保护适合常规运输和不少于12个月的室内储存。

**2）异步电机：**鼓风机供应商配套的电机防护等级为IP55，绝缘等级为F级。若所提供电机为三相异步电机，品牌参照或相当于ABB或西门子或ELIN Motoren等同档次及以上的品牌，方便以后维修保养，且需要达到国家标准《电动机能效限定值及能效等级（GB 18613-2020）》要求的2级能效。招标人有权要求投标人在中标后提供国家相关机构颁发的能效证明文件。

电机功率大于整个设计工况范围内的最大负荷值。

电机根据IEC标准制造。振动技术要求为"R"。

对轴心标高超过400 mm的电机，振动速度允许的最大均方差值是2.8 mm/s。

电机配有低噪音风扇。在鼓风机机罩外距离1米处的最大声压级噪音为85dB (A)。

电机铭牌包括以下内容：型号、功率、满负荷电流、转速、制造厂名称和系列编号、电压。

电机的包装保护适合常规运输和不少于12个月的室内储存。

3）☆若为磁浮鼓风机，应考虑设计备用电源，该电源可支持断电后磁悬浮轴承产生悬浮磁场的电量直至完全停机。推荐设计使用电容式备用电源。投标人需提供设计说明文件。

4）☆若为磁浮鼓风机，应设计有停机反向充电的功能，可将转子动能转化为电能存储在电容式备用电源中，并吸收能量缩短停车时间，提高断电保护的效率。投标人需提供工作原理和设计说明文件。

* + - 1. **冷却系统**

 **本项目所采购的鼓风机采用独立风冷或独立油冷系统。**

* + - * 1. 投标人需提供风机冷却系统的详细说明。包括冷却原理、调节方式、技术参数、冷却能耗、失效保护、维护需求以及系统免费质保时间。
				2. 投标人提供的产品应采用独立的冷却方式，以确保在炎热的夏季仍然能保持其可靠的工作性能。
			1. **润滑系统**

（1）投标人若提供的鼓风机使用油润滑轴承则需要完全满足以下需求：

与鼓风机集成为一体，基座兼作贮油箱；

主油泵为机械油泵，安装在齿轮箱内低速轴的自由端。油泵设计保证在停电时为鼓风机停车（降速）提供足够的润滑油；

辅助电动油泵与主油泵能力相等，在主电机启动前为系统提供预润滑，并作为紧急情况和停车过程中的备用油泵；辅助电动油泵配备适用于安全区域的TEFC电机，电机启动器安装在就地控制柜中；

油冷却器为强制风冷型，无需冷却水源。配备润滑油温度控制阀。冷却器在所有环境温度下均能提供足够的冷量以吸收鼓风机/齿轮箱散发的热量，风冷式冷却器装有电风扇。

双筒式润滑油过滤器，过滤精度为25微米，至少2年无故障运行。在设计温度和流量下，干净过滤器的阻力不超过0.35bar。过滤器的操作压力不小于安全阀的设定值，需提供油压差开关以提示是否需更换过滤芯。

油过滤器压差开关，浸入式加热器和温控器、泄放阀、止回阀、配管、管件等用于连接以上各部件，并为齿轮和轴承提供特定压力的润滑油。

齿轮箱润滑系统的所有管线和管件由钢管和耐压软管制成。

（2）投标人若提供的鼓风机使用磁悬浮轴承，则风机不配备润滑系统。

* + - 1. **联轴器**

（1）投标人若提供的鼓风机使用油润滑轴承，则需要完全满足以下需求：

鼓风机与电机的连接采用锻钢弹性间隔式双片联轴器。联轴器能传递所有工况下的功率并具有至少1.5的安全系数。联轴器经动平衡试验以满足ISO1940中6.3质量等级中对最大连续转速的精度要求。

干式联轴器满足长期连续运行的需要。联轴器设计考虑承受对中偏差及允许轴向调整。联轴器保证电机的轴向力不作用在鼓风机轴承上，并配有钢制联轴器保护罩。

（2）投标人若提供的鼓风机使用磁悬浮轴承，则不接受多轴传动、轴过渡连接等方式。

* + - 1. **底座及其安装**

每台鼓风机配有一个公用机座以安装鼓风机、增速齿轮（如有）、电机、润滑油系统（如有）及附件。该机座由成型钢材制成，紧固件选用碳钢或SS316等材质以适用于污水厂腐蚀环境，具有足够的刚性，和便于吊装的装置。在设备整体吊装时不允许发生变型或其他损伤。底座包括油箱。

鼓风机安装在鼓风机制造商提供的安装地脚上，以吸收鼓风机的重量和振动，同时防止产生不适当的应力和变形。

* + - 1. **箱体**
	1. 风机箱体采用冷轧钢板加工而成，表面采用喷塑作防腐处理。
		+ 1. **辅助设备**
1. 进口过滤器和消音器（如有，单级离心鼓风机必须配置）

当鼓风机室内取风或初过滤段建造在鼓风机房墙壁内时使用这种过滤器/消音器。消音器为装有高性能隔音气流分割组件的矩形通道。

**单级离心鼓风机的要求：消音器的外壳用至少1.2毫米厚的钢板制成，以提供必要的重力来达到隔音效果。**

**鼓风机配置必须空气过滤装置。**

LCP设有进气过滤器更换的信息提示，易清洗与更换。

过滤器／消音器带有压差变送器。

数量 : 每台鼓风机一套

标准 : EU4/G4

配置 : 压差变送器。

☆考虑鼓风机内部的强磁场，鼓风机进气经过高效过滤，满足过滤精度≥3 µm时，过滤精度可达到 99.9%。投标人需提供相关证明文件。

1. 出口柔性补偿器

每台鼓风机出口配有柔性补偿器，它可以降低由热膨胀和收缩引起的管道应力和鼓风机引起的管道振动。柔性补偿器能承受所有运行工况的压力和0 ~ 200°C的温度。

1. 自动放空阀

每台鼓风机配有放空阀以便在无负荷情况下起动和停机。该阀门的控制在每台鼓风机的就地控制柜上，由触摸屏显示阀门全开或全关的状态。

1. **放空阀的选型由中标人根据实际使用场景进行配套。**
2. 出口扩压管

如鼓风机为单级离心鼓风机时，每台鼓风机在鼓风机出口与出口管间配有扩压管以降低空气流速至15 m/s以下，出口扩压器的长度经空气动力学设计，回收动压及减小气流扰动。出口扩压管用钢板制造并配有法兰及安装传感器的接口。

1. 放空阀消音器（如有）

每台鼓风机设置放空阀消音器，通过法兰与电动放空阀连接，降低放空时的噪音。外壳由镀锌钢/碳钢制造，内部设有吸音材料。消音器配有端法兰以便用螺栓和旁通管相连。

1. 出口止回阀

每台鼓风机在出风侧管线提供一个止回阀，止回阀可选对夹式双瓣止回阀或用法兰连接的空气用蝶式止回阀，铸铁阀体 / 铸铁阀板 / AISI 304不锈钢阀轴和弹簧，构造适合空气流体的使用及操作，止回阀的连接法兰符合国家标准，压力等级1.0MPa。止回阀适用于耐150℃温度，公称直径与扩压管扩口端管径同。止回阀应安装在水平管段上。当鼓风机通过额定风量时，阀门的压力损失不大100mmH2O，阀门适用于承受鼓风机出口压力及高达150℃的温度。

1. 隔音罩

投标人应确保鼓风机房内的噪声低于85dB，设备产生的噪声不能达到的要求的，须采取必要的降噪设施至达到要求。

鼓风机隔音罩覆盖：整机，除阀门管路部分。

如使用隔音介质应为惰性的、阻燃的、不吸湿的和防虫蛀的重型矿物棉，表面密度为60kg/m3或按照要求的隔音性能确定。装载压缩比至少10%以防止介质结块。

快速装卸设计使得隔音板的维护很方便。隔音罩内应充分考虑通风散热，必要时需配置风扇。

隔音罩在距离表面任意点1米远处、无反射环境和单机运行条件下，将噪音声压水平控制在85dBA。

数量 : 每台鼓风机一套

类型 : 为进口/出口管路预留开孔

配有吊耳（顶板）

1. 仪表

仪表部件由鼓风机制造商提供。这些部件安装在鼓风机的合适位置，并能有效监控设备运行状态。

A.如所供鼓风机使用油润滑轴承，则至少包括下列仪表：

1. 齿轮箱供油压力变送器
2. 油冷却器后油温度传感器
3. 高速轴驱动端滑动轴承温度传感器
4. 高速轴非驱动端滑动轴承温度传感器
5. 进口空气温度传感器
6. 鼓风机无动力旋转探测器
7. 配有温度控制器的油箱油温加热器
8. 润滑油过滤器压差开关
9. 喘振保护/探测变送器装置
10. 入口空气过滤器压差变送器
11. 高速轴振动变送器

B.如所供鼓风机使用磁悬浮轴承，则至少监测轴承位置、位移和温度。

1. 其他

配套提供防震脚垫、螺栓、螺母等紧固件，紧固件选用SS316材质。

* + - 1. **设备及配套设备设施能效要求**

投标人所供货的高速离心鼓风机的功率满足本技术需求书“表1 本项目采购的设备清单表”要求，同时，投标人所供货的设备在满足项目需求的条件下，提倡投标人所供货的高速离心鼓风机及其配套设备设施优选能效等级优良产品。

* 1. **出口电动蝶阀**

采用电动双向铸铁密封蝶阀，设备规格：DN400（2个）/DN500（3个）。阀门启闭灵活，可快速切断管道，调节性能高，执行机构选用电动驱动装置；选用材质为整体锻造，能适用于污水处理工艺鼓风机曝气系统，耐高温高压：蝶阀启闭速度应适配于鼓风机，由供货商负责完成蝶阀和鼓风机运行使用的联动控制。

**电动双向铸铁密封蝶阀技术参数：**

设备规格：DN400（2个）/DN500（3个）。

设备类型：电动蝶阀

设计参数：输送介质：空气，气体温度120~180℃,工作压力1.0MPa

连接方式：阀门连接方式由投标人根据项目现场条件适配。阀门采用连接法兰连接时，连接法兰应符合国家标准。

配3米加长杆、电动装置必须为智能一体化电动执行器。

材质要求（满足或优于以下要求）：

阀体材质：球墨铸铁QT450 阀体密封：不锈耐酸钢1Cr18Ni9TI

阀板材质：球墨铸铁QT450 阀板密封：不锈耐酸钢1Cr18Ni9TI

阀轴：不锈钢2Cr13 阀轴密封：柔性石墨

阀杆材质：不锈钢2Cr13 手轮或方头：球墨铸铁QT450

阀座密封材质：氟橡胶

阀体密封圈固定螺栓：不锈钢2Cr13 阀体调整伸缩限位螺栓：不锈钢2Cr13

其他要求：

（1）阀门应能够保持双向密封，阀门密封等级为IS05208D级。

（2）阀门密封圈的设计制造，必须保证蝶板工作时，一侧为工作压力，另一侧为无压时不漏水，泄漏量为零。

（3）蝶阀开度限位装置应可靠，开度标志要求准确明显，保证开度指示与实际阀板位置一致。调节阀应有反映蝶板开关角度的刻度指示盘。

（4）材质要求：阀体及阀板，WCB铸钢；阀杆，耐磨不锈钢2Gr13;密封：堆焊硬质不锈钢。

（5）供货范围：包括(但不限于此)阀门本体、电动执行机构、就地控制按钮箱、配对法兰、螺栓、螺母、法兰密封垫；以及其它为保证阀门安全稳定运行的任何附件等。

（6）阀门防腐满足国标及现场使用要求

（7）电动执行器需配备输入输出信号端口，支持RS485工业现场总线通讯模拟量输出及数字量输出

（8）所有成套设备的自控信息，应满足整合接入污水处理自控SCADA系统的要求，能够在污水自控系统中实现设备运行状态监测和远程控制。

* 1. **售后服务要求**

**本项目所采购的设备质保期以投标人投标时承诺的期限为准，但不得少于24个月。在质保期内鼓风机使用所需耗材、维修、大修均由中标人免费提供并负责完成，所有费用计入本合同总价。**

1. **商务要求**
	1. **一般要求**
		1. 投标人所供货物必须满足国家相关质量标准并取得相关合格证或质量报告。
		2. 所有货物（包括零部件）须为全新的、未使用过的原装正品。提交货物的技术参数和配置应与招标文件的要求及其投标文件的技术响应表相一致。若招标文件及投标文件中无相应说明，则以国家有关部门最新颁布的相应标准及规范为准。提供的货物需按照国家现行的标准和规范进行设计、选材，制造以及检验和实验。
		3. 设备质保时间不少于2年，以设备通过试生产考核验收为计。（具体整机质保期以中标人投标时承诺的时限为准，不得少于2年）。质保期内鼓风机使用所需耗材、维修、大修均由中标人免费提供并负责完成，所有费用计入合同总价。
		4. 中标人应能随时确保招标人的需求，因中标人原因缺货而给招标人造成损失，由中标人负责无条件赔偿。
		5. 招标人有权采用飞检方式，对中标人合同约束范围内的原材料使用、生产制造、品控管理、产品运输防护等进行突击检查，如发现有悖于招标文件、投标文件以及采购合同事项，中标人将需承担违约责任，严重的纳入招标人黑名单管理。
	2. **工期要求**

1.工期安排

（1）深化设计期：中标人在合同签订后30天内对接环城北净水厂的设计单位，提交设计单位所需的设备及配套部件的技术参数资料，配合设计单位完成生化池鼓风机系统的二次深化设计，完成时间以招标人签订的工程联系单为准；

（2）备货期：中标人应在合同签订后180天内完成备货；

（3）设备（含材料）到场日期：以招标人签发的发货通知书签收之日次日起算，中标人应在10天内将设备送达招标人要求的交货地址；

（4）设备基础确认（如需）：在招标人签发的有关设备基础确认联系单发出后24小时内，中标人必须派员到项目现场确认有关条件。

（5）招标人发出书面通知48小时内，中标人应到场开展指导设备安装工作，环城北净水厂EPC项目总包完成生化池鼓风机系统安装，且现场满足设备调试条件后，招标人发出书面通知48小时内，中标人应到场派员到场开展设备调试工作，7天内须完成设备调试并具备试生产考核条件。

1. 其他要求

（1）中标人应为本项目安排项目负责人，在合同履约期间，由项目负责人负责响应招标人的工作要求，完成设备到货、指导安装、验收、调试、试车、工程计量、售后服务等工作。

（2）招标人发出书面通知48小时内，中标人应到场提供包括但不限于指导安装、调试、售后等服务。

（3）中标人供货时须提交完整的鼓风机系统各部件的数量清单、型号、技术参数及使用期限。

1. **验收要求**

4.1中标人按照招标文件和投标文件、采购合同承诺进行验收。招标文件和投标文件没有相应承诺的，按照下列原则进行验收：有国家标准的按照国家标准验收，没有国家标准的按行业标准验收，无行业标准的按地方或企业标准验收，中标人应予以配合。若未通过验收的，中标人应立即整改，直至验收通过为止，并承担因整改验收而产生的所有费用，如因未通过验收给招标人带来损失的，应予以赔偿。

4.2货物在验收时，中标人应提供制造厂家出具的设备安装维修运行手册、设备原理图、电气及自控接线图、产品合格证书、装箱清单等（外文应提供中文翻译资料，下同），涉及进口的部件须提供中国海关进口货物报关单、完税证明及商检证明等材料；提供有关货物的保养修理所需的各种随机工具及全部有关技术文件、质保书、保修证明、维护手册及技术性指导资料以及根据中国相关法律规定制造、销售报价货物（包括主要部件和材料）所必备的各种证书（如产品质量检验报告、国家相关检测机构出具的检验报告、鉴定证书等）等文件汇集成册交付招标人和应由中标人提供的必要文件。

4.3招标人对货物进行全面的验收，对验收中暴露出来的问题，中标人应及时进行整改，最终验收合格后，招标人向中标人签发最终验收证明。

4.4鼓风机出厂试验

中标人所提供的每台鼓风机应按照ISO 5389或ASME PTC-10离心鼓风机功率测试标准的最新版本要求进行鼓风机出厂试验，以确定其整个性能范围内的机械和气动性能满足该标准要求，同时还要记录试验数据，并提交试验报告给招标人。

**4.5中标人所提供的鼓风机须通过招标人组织的高速离心鼓风机试生产验收，试生产验收内容包括风量调节、能耗和鼓风机系统运行稳定性。具体执行详见《生化池鼓风机试生产期考核方法》。**

若中标人所提供的鼓风机未能通过考核的按合同相关约定执行。

**4.6付款方式**

详见合同。

1. **服务要求**

**5.1到货验收服务**

5.1.1设备出厂前，中标人应按照国家或行业标准对设备进行出厂试验；并向招标人提供出厂检验报告。

5.1.2设备发货前，中标人应向招标人提交发货装箱清单。装箱清单上的名称、规格、数量等内容均清晰明确，无含糊或易混淆的内容，否则应按要求修改后再次提交。

5.1.3设备装箱时，包装箱内的附件设备应与装箱清单保持对应，易混淆或难以辨识的设备应附带设备信息标签。包装内应附带对应的装箱单。

5.1.4设备装箱时，相关的文件资料需一同装箱，并提供电子版资料。至少应包含以下文件：

* 1 质量证明文件或合格证
* 2 设备出厂测试报告
* 3 产品样本
* 4 产品安装调试说明书
* 5 产品存储要求说明书
* 6 设备运行维护说明书
* 7 产品相关设计图纸

5.1.5中标人发货应选择合适的包装箱防护等级，并确保在运输途中不会对设备造成损坏。

5.1.6设备货到现场后，中标人负责卸车相关事项和费用，并将设备转移至环城北净水厂EPC项目总承包方指定存放位置，招标人负责提供必要的协调和帮助。

5.1.7中标人应派代表参加现场开箱验收，并在验收报告上签字。中标人代表无法按时到达现场时，应书面授权由招标人开箱验货，并承诺认同招标人的开箱验收结果。

**5.2指导安装服务**

5.2.1中标人应根据招标人通知，按时派出技术人员至现场指导设备安装。

5.2.2中标人技术人员应检查安装基础和预留空间是否符合设备安装要求和中标人复核图纸后提出的调整方案；如不符合要求，技术人员则应提供整改意见，招标人负责协调环城北净水厂EPC项目总承包单位整改。如符合要求，技术人员应参与检查报告书面签字。

5.2.3中标人技术人员应全程指导设备安装，安装前应对安装人员进行安装交底，安装过程中应检查和纠正安装行为，确保安装施工符合设备安装要求，安装交底应形成书面记录。

5.2.4设备安装完成后，中标人技术人员应检查安装结果是否符合要求，如不符合要求，技术人员则应提供整改意见，招标人负责协调环城北净水厂EPC项目总承包单位整改。如符合要求，技术人员应参与检查报告书面签字。

5.2.5指导安装服务响应时间：中标人自收到招标人通知至其代表到达现场一般情况不应超出48小时，交通不便利时不应超出72小时，不可抗拒因素除外。

**5.3指导调试服务**

5.3.1中标人应根据招标人通知，按时派出技术人员至现场指导设备调试。

5.3.2中标人技术人员应评估现场条件是否满足设备调试要求；如不符合要求，技术人员则应提供整改意见，招标人负责协调环城北净水厂EPC项目总承包整改。如符合要求，技术人员应参与检查报告书面签字。

5.3.3中标人技术人员应全程指导设备调试，送电试运行前应经厂家代表人员仔细检查设备状态，经厂家代表人员书面确认允许送电运行后，才可对设备进行空载或带负荷测试。调试步骤和内容按照中标人提供的《安装调试说明》实施，但应符合设备对应的国家标准和行业标准。

5.3.4指导调试服务完成后，中标人需向招标人提供指导调试服务报告、调试前后评估意见等文件。

5.3.5指导安装服务响应时间：中标人自收到招标人通知至其代表到达现场一般情况不应超出48小时，交通不便利时不应超出72小时，不可抗拒因素除外。

**5.4试生产保障服务**

5.4.1项目试生产期间，中标人应提供设备正常运行的保障服务，及时指导招标人分析、解决设备运行出现的异常；必要时应派遣技术人员至项目现场解决问题。

5.4.2试生产保障服务响应时间：电话沟通指导无法解决问题时，中标人代表应在24小时内到达现场，交通不便利时，不应超出48小时。

**5.5现场培训服务**

5.5.1中标人应向招标人提供设备培训，培训内容至少包括设备操作运行、日常维护、基本维修等内容。

5.5.2设备安装调试期间，中标人对应现场安装调试人员进行相应的培训。招标人所属净水厂项目运营人员到位后，中标人应对运营人员进行全面培训。

5.5.3中标人需提供培训计划、人员配置和内容细节。培训过程中应包含测试环节，以评估受训人员掌握情况。

5.5.4培训过程中，招标人有权对中标人的培训水平和质量进行调查评估并对培训过程录像。评估不合格的，中标人应免费重新进行培训。

5.5.5现场培训服务完成后，中标人需向招标人提供培训记录等相关文件。

5.5.6现场培训服务响应时间：中标人自收到招标人通知至其代表到达现场一般情况不应超出48小时，交通不便利时不应超出72小时，不可抗拒因素除外。

**5.6质保期内服务**

5.6.1售后服务通用条款

1. 货物符合国家规范和厂家质量保证书的各项要求，实行“三包”服务。
2. 无论何种原因出现的缺陷或质量争议，在接到招标人通知后48小时内内必须抵达现场，进行更换或维修。
3. 中标人须履行投标时承诺的质保期内承担免费维修、大修或更换的责任。

5.6.2质保期内非因招标人的人为原因而出现质量问题的，由中标人负责。中标人负责包修、包换或者包退，并承担修理、大修、调换或退货的实际费用。中标人不能修理和不能调换，按不能交货处理。

5.6.3对于操作故障，中标人应在接到故障通知后24小时内给予解答；对于产品故障，中标人应在接到故障通知后在48小时内派技术人员到达现场。在接到招标人故障通知后，若中标人在应该到达现场的情况下而未能在承诺响应时间内到达现场，招标人有权委托他人进行维修，所造成的维修费用及损失可要求中标人给予赔偿。

5.6.4中标人应提供一条热线电话以保证及时满足招标人的要求服务。

5.6.5中标人应具备充分的备品、配件，以便及时向招标人提供技术服务和备件服务。

生化池鼓风机试生产考核方法

项目建设在规定的工期内建设完成后，由中标单位书面提出试生产考核申请报告后，招标人提供考核条件，与中标人一同完成生化池鼓风机风量调节、能耗和运行稳定性的设备性能考核，考核结果作为广州市净水有限公司环城北净水厂高速离心鼓风机采购项目是否验收合格的依据。

**一、考核小组组织架构**

招标人、项目中标人

现场测试人员：招标人现场操作，项目中标人派员旁站（中标人按需）

现场数据记录人员：环城北净水厂指定值班人员以及项目运营方人员

**二、进入试生产考核的条件**

1.各鼓风机完成单机、联动调试；

2.投标人提交试生产考核申请报告；

**三、考核项目**

鼓风机的风量调节、能耗和鼓风机系统运行稳定性。

1. **考核方案**

**项目为由招标人提供环城北净水厂生化池2条产线水深达到设计值（泥水混合物状态）的考核环境。考核周期内，每个型号鼓风机均需要完成风量调节和能耗考核项目。**

1. **鼓风机风量调节范围**

测试每个型号鼓风机在生化池设计水深条件下的风量调节是否满足项目需求。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风机名称 | 需求最小调节范围 | 需求调节范围中值 | 需求最大调节范围 |
| 代号 | ① | ② | ③ |
| 大鼓风机 | x% | [（x+100）/2]% | 100% |
| 小鼓风机 | y% | [（y+100）/2]% | 100% |

注：x%、y%以中标人投标文件的对应鼓风机风量最小调节范围为准。

由招标人的项目运营人员负责鼓风机操作，正常启动鼓风机并调节风量至指定值，稳定10min后，记录鼓风机电流、开度、轴温、出口压力、油压（如有）、油温（如有）等数据，总出风管压差计压力和总出风管风量数据，按照如下操作进行风量调节：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 调节顺序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | ① | ② | ③ | ② | ① | ③ | ① | ③ |
|  | 9 | 10 |  |  |  |  |  |  |
|  | ② | ① |  |  |  |  |  |  |

按照风量开度调节顺序，每隔30min将开度调节至指定开度，开度调节到位后每个5min记录一次数据，共记录3次数据，共完成10组对应开度的数据记录，期间鼓风机运行情况良好、电流、轴温、出口压力、油压（如有）、油温（如有）正常，各组记录的风量数据经折算后平均值与对应风量开度相对应，则该型号鼓风机风量调节考核结果判定为“合格”。

考核期间，鼓风机的每次考核应连贯持续进行，因鼓风机出现故障、报警、喘振、振动烈度等超过技术要求，电流、轴承温度、叶轮转速、轴承振动值、出风风压、润滑油压力（如有）、润滑油温度（如有）异常、设备异响等情况，判定为该次考核“不合格”，立即终止该次考核。中标人重新调试后，发出书面复考申请，该鼓风机在同等条件下重新开始第二次考核，如第二次考核仍不合格，判定为该型号鼓风机风量调节项目考核“不合格”。

1. **鼓风机能耗**

测试每个型号鼓风机在生化池设计水深条件下运行的能耗情况是否满足项目需求。

由招标人的项目运营人员负责鼓风机操作，启动前记录一次鼓风机所在电路的智能电表数据，正常启动鼓风机并调节风量分别至100%，记录鼓风机启动时间，每隔24小时记录一次数据，至72小时（或以智能电表记录数据为准），计算平均每小时耗电量，对应满足中标人所供鼓风机理论每小时用电量=[设备功率×（100%+a%）]kw·h（注：a为智能电表偏差范围），该鼓风机能耗考核结果判定为“合格”。

考核期间，鼓风机应连贯持续运行，因鼓风机出现故障、报警、喘振、振动烈度等超过技术要求，电流、轴承温度、叶轮转速、轴承振动值、出风风压、润滑油压力（如有）、润滑油温度（如有）异常、设备异响等情况，判定为该次考核“不合格”，立即终止该次考核。中标人重新调试后，发出书面复考申请，招标人同意后该型号鼓风机进行第二次考核，如第二次仍不合格，判定为该型号鼓风机能耗项目考核“不合格”。

1. **生化池鼓风机系统运行稳定性**

在环城北净水厂完成生化系统培菌、进入试运行后，且完成鼓风机风量调节范围和能耗考核后，即具备开展生化池鼓风机系统运行稳定性考核条件，鼓风机系统运行稳定性考核周期为60天，具体开始时间以招标人与中标人商定为准。

考核期内，由招标人的项目运营人员负责生化池鼓风机系统操作，根据进水情况及生化系统工艺调控需要进行鼓风机系统控制，招标人定期记录鼓风机电流、开度、叶轮转速、轴承温度、轴承振动值、出口风压、润滑油压力（如有）、润滑油温度（如有）等数据，总出风管压差计压力和总出风管风量数据。考核期间，鼓风机系统满足净水厂生化系统所需供气量，则鼓风机系统运行稳定性考核结果判定为“合格”。

考核期间，各鼓风机根据生化系统需气量搭配使用，因任何一台鼓风机出现故障、报警、喘振、振动烈度等超过技术要求，电流、轴承温度、叶轮转速、轴承振动值、出风风压、润滑油压力（如有）、润滑油温度（如有）异常、设备异响以及鼓风机在供货参数范围内无法满足生化系统生产需要等情况，考核暂停，经招标人与投标人应一同查明原因，确认情况后，由中标人负责恢复鼓风机正常使用并提交书面分析报告，报告经招标人确认后，可继续开展考核。如出现上述2次情况，则判定为该次考核“不合格”，立即终止该次考核。中标人重新调试后，发出书面复考申请，招标人同意后再次开展生化池鼓风机系统运行稳定性考核，如第二次考核仍不合格，判定为鼓风机系统运行稳定性项目考核“不合格”。

附件1-1：鼓风机风量考核指标及考核数据记录表

附件1-2：鼓风机能耗考核指标及考核数据记录表

附件2：考核评估表

附件1-1

**鼓风机风量考核数据记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 鼓风机编号 | 风量调节代号 | 考核风量值 | 大气压和气温数据 | 风量计数据1m3/min | 风量计数据2m3/min | 风量计数据3m3/min | 折算平均风量值m3/min | 是否合格 | 净水厂营运人员签字 | 中标单位旁站人员签字 | 备注 |
|  | ③ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ② |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ② |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ① |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ① |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ③ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ③ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ① |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ① |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ② |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ② |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ③ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

附件1-2

**鼓风机能耗考核指标及考核数据记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 鼓风机编号 | 考核达标要求 | 智能电表数据及抄表时间（每个数据相隔24小时） | 平均每小时耗电量 | 是否合格 | 净水厂营运人员签字 | 中标单位旁站人员签字 | 备注 |
| 理论每小时用电量（kwh） | 启动前 | 24小时 | 48小时 | 72小时 | 度 |
| 小鼓风机 | ≤设备功率×（100%+a%） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大鼓风机 | ≤设备功率×（100%+a%） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

附件2：

考核评估表

考核时间： 年 月 日至 年 月 日

环城北净水厂生化池鼓风机试生产期考核评估

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **考核结果** | **备注** |
| 1.1 | **风量调节（大风机）** | 合格/不合格 |  |  |
| 1.2 | **风量调节（小风机）** | 合格/不合格 |  |  |
| 2.1 | **能耗（大风机）** | 合格/不合格 |  |  |
| 2.2 | **能耗（小风机）** | 合格/不合格 |  |  |
| 3 | **鼓风机系统运行稳定性** | 合格/不合格 |  |  |

**试生产考核综合结果：**

**鼓风机性能考核组成员签名：**

 广州市净水有限公司

 年 月 日