

# 盐池县污水处理厂扩建项目 风机、空压机设备采购

## 招标技术要求 (专用技术规定)

招 标 人：宁夏福宁工程设计咨询有限公司

二零二五年四月

# 1、 总体说明

(1) 本招标项目技术文件以招标人的技术要求及配置来编制。

(2) 所提供系统设备、材料等必须满足国家标准或相关行业标准。

(3) 本章描述的是整个项目的概况、合同的范围和性质、承包人所提供的服务及设施，以及本工程所要求的技术规定。本技术规定不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，承包人应提供所有业主未提及的必要的元件、器件、附件、配套设备和相应材料等，并在表中一一列明。

(4) 技术规定仅对设备的一些特定特征作了说明，并非意欲涵盖所有细节。承包人应完成合同规定的所有工作。

(5) 承包人应仔细阅读招标文件中规定的所有条款，包括各项技术规格。承包人提供的产品技术规格应与招标文件中提出的要求一致，若有偏差，必须提供详细的技术规格偏差表。

(6) 本技术要求中工艺包设备报价应按照设备清单中的参数、规格、材质、数量服务内容进行报价，但投标人可结合自身系统产品的性能特点，在充分响应招标文件相关技术规格，符合供货范围，满足系统性能要求的前提下，可对投标供货清单进行优化，并提供优化方案，满足出水指标，同时考虑到投标总价中。中标后如需进行系统优化变更，需经设计院及业主单位的审核同意，如有超出合同范围外部分，需做设计变更。但优化应满足原设计的处理要求，投标人在投标文件中应对招标要求的工艺性能指标进行承诺担保，该性能担保作为项目竣工验收的考核依据。

(7) 本技术文件为机械设备安装招标技术说明，为完成机械设备安装，满足功能需求，涉及与土建相关的预埋件属本标段的合同范围，应包含在设备安装报价中，不再另行计价，机械设备安装所需的专用预埋件（设备专用的螺栓、化学螺栓等）由本标段提供，并对其进行复核和验收。

(8) 中标后，无论合同是否详细提及，本标书中的技术要求为合同的基本条款。若经中国相关检验机构出具证明，到货的设备不满足技术要求，承包人应全额赔偿该项设备的费用和由此设备无法正常准时投入运行而导致的工期延误、采取临时处理措施等所有损失。

(9) 中标人应在签订合同后规定工期按时完成提交完整设计图纸、设备供应商提供二次深化图纸、提供设备材料、安装调试设备等合同规定内容。

(10) 中标人提供的图纸，如有对原有设计要求调整的内容，需经设计院和业主的同意方可执行。

注：本设备采购清单不得被认为是详尽无遗的。由于各供应商在系统设计、工艺布置等方面可能存在差异，因此投标商应根据工艺设备要求提出工艺设备配置方案，并在投标书中给出详细的说明及详尽的配置清单。保证工艺的完整性、合理性、科学性，并保证出厂水指标达到各污水处理厂出水设计要求。

投标商投标前应复核该工程所需数量和技术规格，如果发现采购清单、技术规格有误，应提出书面申请答疑。设备配套的自控系统与现状系统对接形式要求完成，如有疑问，应提出书面申请答疑。否则业主有权要求中标商按照采购清单或图纸中工程需要的正确的设备技术规格、数量供货，增加费用由中标商承担。

## 2、 概述

### 2.1 基本概况

项目名称：盐池县污水处理厂扩建项目

项目简介：盐池县污水处理厂扩建项目出水可回用于流动水系补水及绿化灌溉用水，不仅能够解决县城产生超量污水的处理问题，同时可以缓解有限的水资源矛盾，促进污水资源化利用。

污水处理厂扩建项目在现有 1.5 万  $m^3/d$  规模基础上进行扩建，扩建工程与原有工程独立运行，本期扩建工程土建设计规模按照远期 1.0 万  $m^3/d$  设计，设备规模按近期 0.5 万  $m^3/d$  安装，故本期扩建后污水处理厂总处理能力达 2.0 万  $m^3/d$ 。扩建污水处理厂位于现状污水处理厂内空地。

本次设计在对比不同生活污水处理工艺基础上，考虑出水水质稳定达标，运行费用节省，工程投资合理情况下处理工艺推荐：一级处理工艺采用“粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池”，二级处理工艺采用“五段式 Bardenpho 生化反应池+二沉池”，三级处理工艺推荐采用“高密度沉淀池+反硝化深床滤池”，消毒工艺采用“次氯酸钠消毒”，污泥处理工艺采用“污泥浓缩池+污泥调理池+厢式隔膜压滤机”。通过以上工艺，使得污水处理厂出水水质稳定达到准四类（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准，其中， $TN \leq 12mg/L$ ）排放标准。

盐池县污水处理厂扩建项目新建：（1）粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、五段式 Bardenpho 生化池、高密度沉淀池、反硝化深床滤池、接触消毒池及巴氏计量槽、

清水池等各 1 座；二沉池 2 座、（2）生产管理用房、设备用房、机修间及仓库、鼓风机房、变配电间及发电机房等各 1 座；（3）污泥泵井、污泥浓缩池、污泥脱水机房等各 1 座；污泥调理池 2 座；（4）生物除臭设备 1 座。

基于以上实际情况及政策要求，为了改善盐池县生态环境，响应黄河流域生态保护和高质量发展先行区的建设要求，承担“碳达峰、碳中和”的责任担当，走环境和经济共同发展的良性循环之路，盐池县污水处理有限公司拟实施盐池县污水处理厂扩建项目。

## 2.2 工程概要

### 一、工程建设规模

工程规模：本期扩建项目在现有 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 规模基础上进行扩建，扩建工程与原有工程独立运行，本期扩建工程土建设计规模按照远期 1.0 万 m<sup>3</sup>/d 设计，设备规模按近期 0.5 万 m<sup>3</sup>/d 安装，故本期扩建后污水处理厂总处理能力达 2.0 万 m<sup>3</sup>/d。

### 二、工程设计进、出水水质

本项目来水为县城生活污水，通过污水管网输送至扩建污水处理厂进行处理。设计进水水质分析基于业主所提供的近 3 年县城污水处理厂实际进水水质报表。

污水经处理后能否回用，主要是取决于再生水水质是否达到相应再生水水质标准，由于污水水质和回用对象情况复杂，使用再生水范围又非常广阔，为了使再生水供水水质既满足大多数再生水用户所要求的水质标准，又避免因为采用过高标准而导致再生水处理成本增加，不利于污水再生回用工程的推广，国家制定和颁布了有关《城市污水再生利用》的多项标准。综合分析后确定本次扩建污水处理厂进、出水水质如下表所示，出水水质执行准四类（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准，其中，TN≤12mg/L）排放标准。

污水处理厂进、出水水质表

| 序号 | 控制项目                             | 设计进水水质  | 设计出水水质   | 处理程度           |
|----|----------------------------------|---------|----------|----------------|
| 1  | pH 值                             | 6.5~9.5 | 6.0-9.0  | —              |
| 2  | 悬浮物（SS）（mg/L）≤                   | 300     | 5        | 98.33%         |
| 3  | 生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）（mg/L）≤  | 250     | 6        | 97.60%         |
| 4  | 化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）（mg/L）≤ | 500     | 30       | 94.00%         |
| 5  | 氨氮（以 N 计/mg/L）                   | 65      | 1.5（2.5） | 98.13%（96.88%） |
| 6  | 总氮（mg/L）≤                        | 115     | 12       | 89.57%         |
| 7  | 总磷（以 P 计/mg/L）                   | 6       | 0.3      | 95.00%         |
| 8  | 粪大肠菌群（个/L）≤                      | —       | 1000     | —              |

注：12月1日-3月31日执行括号内的排放限值。

### 三、工程设计污水处理工艺

盐池县污水处理厂扩建项目一级处理工艺采用“粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池”，二级处理工艺采用“五段式 Bardenpho 生化池+二沉池”，三级处理工艺采用“高密度沉淀池+反硝化深床滤池”，消毒工艺采用“次氯酸钠消毒”，污泥处理工艺采用“污泥重力浓缩池+污泥调理池+厢式隔膜压滤机”。

### 四、工程建设内容

盐池县污水处理厂扩建项目新建：（1）粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、五段式 Bardenpho 生化池、高密度沉淀池、反硝化深床滤池、接触消毒池及巴氏计量槽、清水池等各 1 座；二沉池 2 座；（2）生产管理用房、设备用房、机修间及仓库、鼓风机房、变配电间及发电机房等各 1 座；（3）污泥泵井、污泥浓缩池、污泥脱水机房等各 1 座；污泥调理池 2 座；（4）生物除臭设备 1 座。

### 五、工程建设厂址

盐池县污水处理厂扩建项目选址位于现状污水处理厂及再生水厂围墙范围内。

## 2.3 合同的性质及工程范围

### 2.3.1 合同的性质

#### （1）工作条件

投标人在合同执行过程中应充分考虑气候、环境、自然灾害等条件的影响。任何因气候及环境条件引起的系统或设备故障导致的损失均为投标人的责任。投标人必须保证其提供的所有设备及设施在 3 年内有良好的外观，不得有锈斑，老化、油漆剥落等现象。

#### （2）由招标人提供的材料

除特别注明外，招标人不为本工程提供材料。

投标人在采购原材料时，对材料的产地、厂家、品种、牌号等必须事先征得招标人的同意。投标人报价时应对此有充分的考虑，如投标人提供的设备设施或材料不被招标人接受，必须予以更换至招标人满意，且投标总价不作调整。

合同主要包括下列项目：按本技术规定对盐池县污水处理厂扩建项目完成设备的采购、保护、运输、卸货、安装、现场联动调试、设备性能保证测试等工作内容，、并保证设备性能指标及其散逸的废气和噪声符合本招标文件及相关环保规定，以及提交有关文件资料 and 所有其他为完善安装所必要的工作；执行本规定缺陷责任期内设备及系统的维护、保养；提供开始运行时必须灌注的油脂及易损件；提供相关资料、图纸及操作维

修说明书，并负责对招标人人员的技术培训。合同的总价格应包括所有这些项目，而不管是否在本规定或设备清单上陈述过。

除非另行明确规定，否则在设备安装过程中，由本合同投标人所应当进行的适当和有效的任何配合、协调工作均应被包括在合同价格中。投标人应确认在投标前已经对现场条件、招标文件及标书附图进行了仔细的检查，并已经对合同执行期间有可能出现的问题作了充分的估计。

招标文件中施工图与技术规定是互为说明的文件，具有同等效力。若某些情况只在其中一种文件中加以说明时，投标人不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

投标人应熟悉掌握盐池县污水处理厂扩建项目的现场情况、所有相关构筑物运行等情况，并负责在执行本合同过程中，对这些尺寸进行现场核对。

### **2.3.2 合同范围**

本次招标内容所涉及的所有设备、材料均包括：供货、运输、保管、装卸、安装、调试、试运行、验收、售后服务等工作。投标人需根据现场条件和招标内容，工作内容包括提供系统内部的管路、电缆、辅助及安装连接附件等，同时考虑施工中对原有设施、管路、建筑破坏部分的修复以及其他所涉及的所有工作，费用一并由投标方承担，计入报价。

投标人需熟悉掌握现场情况及土建情况，现场施工过程中有些内容无法在招标文件中详细阐述，投标人需根据现场情况及土建情况，充分考虑施工中的一切可能存在的风险因素所产生的工程费用和措施费用，并根据自身经验进行估价，相关费用计入报价，中标后不予调整。

**★质保期为本项目竣工验收后两年（具体质保期以各设备质保期要求为准），责任缺陷期一年，在验收前设备保养及配件更换需由投标人负责，费用包含在投标价内。**

主要包括：

#### **(1) 设备部分**

设备部分包括污水厂扩建项目所需的污水处理、污泥处理、臭气处理设备等的供货和安装。

本工程机械设备部分不仅需提供污水处理、污泥处理、臭气处理所有设备等的供货和安装，还包括提供设备所在构筑物内的有关管配件、阀类、接头等设备正常运行所需配件的供货和安装。供货商需提供的设备及设备安装所需的阀类、接头等管配件详见清单，但并不限于此。

## (2) 电气设备部分

设备成套的动力配电柜及控制柜（箱）的供货和安装；设备到控制柜（箱）间的电缆及管线供货和安装。

本合同的界面应以技术规定和工程图纸为依据，招标技术文件及图纸中要求的一切设备、设施配件、管道材料等，由本合同投标人提供，并负责提供设备及管配件安装。

本合同投标人应负责全部的设备调试工作。在完成所有设备的单机调试后，还应对本工程进行系统联机调试和全厂试运行（调试及试运行期间产生的药耗、电耗等其他费用均由承包人承担），经验收合格。

其余各项工程内容，详见技术规定。

本工程为已建污水处理厂扩建类项目，且正在运行中，投标人应充分考虑现状运行状况，采取必要的临时排水、临时供电方案以及设备安装的合理可行的方案，确保不间断运行。本合同费用报价需包含该部分内容。

★有推荐品牌的设备，投标人可以选择推荐品牌或同档次及以上品牌投标，并在投标文件中注明品牌、产地及详细的性能指标。中标人的投标设备若未注明品牌的或没在推荐品牌中选择，而是选用同档次及以上品牌，需经采购人书面确认同意后方可供货。若中标人选用品牌达不到采购人要求，则由采购人在推荐品牌中选定任一品牌，若招标人选定品牌的市场价高于该部分设备中标价的，中标价不予调整；若招标人选定品牌市场价低于该部分设备中标价的，中标价须调整至与市场价一致。

★本次招标内容所涉及的所有设备、材料均包括：供货、安装、调试、试运行、验收、售后服务等工作，为总价承包，除建设方要求增减的设备需求外，其投标总价应包括上述不确定因素而引起的价格增减，一旦中标，合同总价不再调整。投标人应在充分了解本工程内容的基础上明确其工作范围和职责，其投标工程量及价格至少应包括招标文件及施工图要求的工程内容，及包括可能涉及原设备拆除（运至招标人指定厂内仓库）、废弃物等外运及处置，并提供系统内部的管路、电缆、辅助及安装连接附件等，包含涉及安装所需的开挖预埋等费用，同时考虑施工中对原有设施、管路、建筑破坏部分的修复以及其他所涉及的所有工作，费用一并由投标方承担，计入报价。

根据本合同技术规范要求，投标人应对本项目污水处理厂工程的处理水量、工艺流程及应达到的出水水质标准进行合理的设备配置，并对所选用的设备及配套附件进行详细描述。

### 2.3.3 招标原则

★ 本次招标清单内容以及设备数量、设备参数为最低要求，投标人供货范围至少包括清单及施工图中范围，在满足系统稳定运行且保证出水水量水质的前提下，进行进一步细化。投标人细化优化的清单，其设备数量、参数、材质不得低于下列招标清单的要求。原则说明

1.本文件描述的是整个项目的概况、合同的范围和性质、承包人所提供的服务及设施、由其他承包人完成的工程，以及本工程所用的一般技术规定。

2.本套文件技术规定不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，承包人应提供所有买方未提及的但必要的元件、器件、附件、设备和材料等，并包含在投标报价中。

3.技术规定、设计资料、工程计划、货物需求一览表及施工图纸等仅对本合同的一些特定特征作了说明，并非意欲涵盖所有细节。承包人应提供本工程招标范围内各设备及相应的电气自动控制系统的正常运行所必需的全部设备、材料等，并完成所有的组装调试工作。

4.承包人应仔细阅读招标文件中规定的所有条款，包括各项技术规格。

5.承包人提供的产品技术规格应与招标文件中提出的要求一致，若有偏差，必须提供详细的技术规格偏差表。

6. 本技术规范中标注有“★”的条款为强制性条件，承包人的投标文件应满足此类条款的技术性能要求，否则将导致废标。

★7.相关标记并不影响承包人所提供的产品及服务满足招标文件中所有内容的义务。

### **2.3.4 供货范围**

投标人应根据本招标文件的原始资料、技术要求及现场条件，提出优化后的系统性能参数，并应在投标书中给出相关性能保证项目。若投标单位编制的技术投标文件当中涉及的技术参数、技术方案、主要设备选择等与招标文件的要求有偏离，应当单独编制章节进行专门的技术偏离说明。

### **2.3.5 工程综述**

(1) 本标书主要包括但不限于设备清单及施工图中项目的设计、制造、供货、发货、运送到盐池县污水处理厂保险、安装、试验、调试和交付使用及设备在本文规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必须的所有装配部件及辅助设施如柜间的连接件、连接导线、专用接口、专用工具、专用试验设备以及机械联锁件等，

并应保证设备在各方面均能达到正常运行的要求。

(2) 本标书所提的设备要求仅为主要要求，不应作为完整的详细的要求，投标人应负责设备的设计，并保证符合标书的要求。

(3) 本标书设备清单中的各设备的安装附件等并非开列完整，各投标单位应根据以往的经验 and 标书附图，充分估算详细完整配置所需的各种安装附件、因增加数量引起的额外费用等，并计入总价，一次包定（无论将来是否增减数量和附件，建设单位将一律视为已确认上述要求），且无论实际使用的数量和价格如何，此项费用一律不作调整。

(4) 标书附图中，所有开关、接触器、热继电器、电缆规格及控制原理图仅按工艺设备的设计功率和要求确定，投标商如对这些工艺设备的功率和控制要求有所改动，应对上述电气设备作相应调整和估算，并计入总价，一次包定（无论将来是否增减数量和规格，建设单位将一律视为已确认上述要求），最终的调整规格和控制原理图须经设计院确认。

(5) 投标人应承担在执行合同过程中各供货商之间设备与土建配合等方面的技术协调，对工作作适当安排。所有安排必须取得招标人的书面同意。如果发生争议，应由招标人裁决，各方都应遵守，并不得籍此要求增加费用或延长工期。投标人应承担全部义务和责任，以完成招标人的所有安排或指示的工作。

### **2.3.6 与其他工程的衔接及协调配合**

本合同投标人应与现场的其他承包人在必要的范围内协调工作，以便按照本工程的计划、图纸和范围以及监理工程师的要求完成本项目。

本合同投标人应在本工程的进展期间允许本合同招标人、监理工程师和本合同招标人雇佣的与本工程相关的其他承包人使用其道路、脚手架、施工工厂设备、其他临时工程或服务。本合同投标人应为其他承包人的施工及安装提供方便，为招标人和监理工程师对本工程的检查工作提供适当的给排水、动力电源、照明和通风设施。

本合同投标人应被认为在他的报价中已经包含了在与现场其他承包人进行合作、协调和工作所发生的任何额外的费用，将不允许对这方面的额外支付进行索赔。本合同投标人应充分熟悉这些情况并为这些协调工作提供必要的支持。

本合同投标人应自始至终让招标人和监理工程师了解各项作业情况，以使招标人和监理工程师能够协调各个合同。如果本合同投标人从事的工作涉及到其他合同的界面，或者其施工活动需要其他承包人的合作，那么他应该提前七天通知监理工程师。投标人应对承包工程的工作进度随时与招标人和监理工程师保持联系，使招标人和监理工程师

能对各个合同进行协调。除了以上规定之外，如果投标人要在其他合同之间的接口上进行工作，或他的工作将影响其他承包人工作，与其他标段工程的衔接位置应至少在 7 天前通知招标人和监理工程师。

投标人在投标过程中有责任自行踏勘现场，而不管招标人是否安排。投标人提交投标文件前被认为已踏勘过现场，充分了解现场的情况。

### 3、 基本要求

#### 3.1 说明

本技术规定规定了合同将要采购的盐池县污水处理厂扩建项目中设备的采购、安装、调试、试运行和技术培训的性质和范围，以及在合同执行过程中投标人所应承担的责任。

投标人应根据现场环境条件和招标文件要求，采购相应的设备、材料及附属设施。除已列入设备或材料表中的设备、材料及附属设施外，在本招标文件或图纸中要求的所有其他设备、材料及附属设施均属本合同投标人工程范围。

本章节规定了投标人所提供设备的一般技术规定。

除在特殊技术有其他规定外，设备的所有零件和部件应符合本标书的一般技术规定。投标人应提供招标人认为需要的设备制造商的厂名、设备产地及其设备性能、测试报告和其它重要资料。招标人有权拒绝不符合本标书规定的任何一种设备，投标人应在无追加费用的条件下为招标人更换这些设备。

**★投标人应确保合同执行期间不影响现有污水处理厂的正常运行，如确需减量运行或短时停水停电施工，需经招标人及运行单位的批准。投标人应在投标文件中提供保障施工过程中污水厂不间断运行的临排方案，并根据此方案报价。**

投标人需根据招标文件、图纸及现场实际情况采购合适的设备，如若采购的设备需对土建、配电或控制系统等进行改造，由此产生的相应费用由投标人承担。

#### 3.2 工作范围

投标人应按本技术规定的要求完成设备的设计、制造、车间测试、运输、安装、现场调试、可靠和有效的设备试运行、设备的运行和维修人员的培训、提交图纸和资料、售后服务等、以及所有其它为完善安装运行所必要的项目，所有这些不管是否在本规定或设备清单上明确过，投标价格应看作已包括所有这些项目。

①本技术规定仅规定了设备的主要要求，不应作为完整的详细要求，投标人应负责

系统及设备的完整设计，并保证系统及设备的性能，技术参数符合技术规定要求。

②投标书必须明确各整套设备和主要部件的品牌和生产产地。

③投标人提供的设备经过现场性能检测应达到制造工厂出具的性能指标。

④投标人应承担在执行合同过程中与土建及其它设备配合等方面的技术协调，并作适当安排。所有安排必须取得招标人的书面同意。如果发生争议，应由招标人裁决，各方都应遵守，并不得藉此要求增加费用或延误工期。投标人应承担全部义务和责任，以完成招标人的所有安排或指示工作。

⑤标书清单中，所有开关、接触器、热继电器、电缆规格及控制原理图仅按工艺设备的设计功率和要求确定，投标商如对这些工艺设备的功率和控制要求有所改动，应对上述电气设备作相应调整和估算，并计入总价，一次包定（无论将来是否增减数量和规格，建设单位将一律视为已确认上述要求），最终的调整规格和控制原理图须经设计院确认。

### 3.3 设备清单

下列附表为工艺设备清单，无论在合同已列出或合同未列出的，它不完全等同于投标人须提供的设备的数量清单，所有技术规定或图纸上列出的都被视为包括到投标人的设备价格中，对工程安装各个方面的完成是必须的、都应包括的。投标人有责任提供完整的工作系统。投标人有责任保证自己设计的各个方面与技术规定章节中的细节完全符合，并作为对设计和工程实施负全面责任的合同方进行工作。

这些附表应结合技术规定及施工图的全部内容一起阅读。

#### 3.3.1 工艺设备清单

设备一览表

| 序号 | 设备名称   | 型号及规格                                          | 单位 | 数量 | 近期运行                                                                              |
|----|--------|------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 一  |        | <b>细格栅及曝气沉砂池</b>                               |    |    |                                                                                   |
| 1  | 三叶罗茨风机 | Q=4.0m <sup>3</sup> /min, PN=40KPa,<br>P=7.5kW | 台  | 2  | 1用1备,变频控制,配套隔音罩及进口消音器(含滤清器)、出口消音器、传动装置及防护罩、底座、弹性接头、单向阀、泄压阀、压力表、地脚螺栓、初次试车用油,法兰连接件等 |
| 二  |        | <b>高密度沉淀池</b>                                  |    |    |                                                                                   |
| 1  | 回转式风机  | Q=3.5m <sup>3</sup> //min, P=8KPa,             | 台  | 1  | 配套两个 DN80 电动球阀, 每                                                                 |

|   |           |                                                                                                                        |   |   |                                                                            |
|---|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------|
|   |           | N=11kW                                                                                                                 |   |   | 个功率 3w, 进口消音器(含滤清器)、出口消音器、传动装置及防护罩、底座、弹性接头、单向阀、泄压阀、压力表、地脚螺栓、初次试车用油, 法兰连接件等 |
| 三 |           | <b>反硝化深床滤池及加药间</b>                                                                                                     |   |   |                                                                            |
| 1 | 反冲洗罗茨风机   | Q=42m <sup>3</sup> /min, P=78kPa, N=90kW                                                                               | 台 | 2 | 1用1备, 变频控制, 配套压力表、泄压阀、进出口消音器。放空消音器, 弹性接头, 安全阀、隔音罩、地脚螺栓、初次试车用油, 法兰连接件等      |
| 2 | 螺杆空压机     | Q=1.0m <sup>3</sup> /min, H=0.85MPa, N=7.5kw, 成品                                                                       | 台 | 2 | 1用1备, 微油; 内置过滤/冷干机, 含压力表/安全阀                                               |
| 3 | 储气罐       | V=1.0m <sup>3</sup> , P=1.0Mpa, 成品                                                                                     | 台 | 1 | 含压力表/安全阀                                                                   |
| 四 |           | <b>污泥脱水机房</b>                                                                                                          |   |   |                                                                            |
| 1 | 空压机       | Q=3.0m <sup>3</sup> /min, PN=0.8MPa, N=22KW                                                                            | 套 | 1 | 配套空气过滤器、气动三联件、气源分配器等                                                       |
| 2 | 吹脱储气罐     | V=5m <sup>3</sup> , 承压 1.05MPa                                                                                         | 套 | 1 |                                                                            |
| 3 | 仪表用储气罐    | V=1m <sup>3</sup> , 承压 1.05MPa                                                                                         | 套 | 1 |                                                                            |
| 4 | 冷干机       | 处理气量 1.2m <sup>3</sup> /min, 进气压力: 0.7MPa, N=0.5Kw                                                                     | 套 | 1 |                                                                            |
| 5 | 空压机控制柜    | 1.名称:空压机控制系统<br>2.规格:见图纸<br>3.接线端子材质、规格:按系统图设置<br>4.安装方式:落地安装<br>5.含控制系统、空压机控制柜, 设备厂家配套提供电气设备及仪表、电缆及保护管等<br>6.具体配置详见图纸 | 套 | 1 |                                                                            |
| 五 |           | <b>设备用房、机修间仓库及鼓风机房</b>                                                                                                 |   |   |                                                                            |
| 1 | 磁悬浮离心式鼓风机 | Q=40m <sup>3</sup> /min, H=80kPa, N=75kW, 含进、出气口消声器, 压力表、泄压阀、止回阀等附件                                                    | 台 | 3 | 2用1备, 变频控制                                                                 |

注: 本设备采购清单与招标附图(施工设计图)中列出的数量、技术规格应是统一的, 投标商投标

前应复核该工程所需数量和技术规格，如果发现采购清单与图纸所需数量、技术规格有误，应提出书面申请答疑，否则业主有权要求中标商按照采购清单或图纸中工程需要的正确的设备技术规格、数量供货，增加费用由中标商承担。

### **3.4 专利**

投标人应对本技术规定提供的机械、电气、仪表设备和工艺方面的一切专利费和执照费承担责任，并且负责保护招标人的利益不受任何损害。一切由于执照费、文字、商标和技术专利侵权引起的法律申诉；或者由使用工艺结构特征和设备、元件的排列所引起的法律裁决、诉讼和费用均与招标人无关。投标价格应当包括了专利费、执照费和其它这方面的费用。

### **3.5 产品标准规范**

#### **3.5.1 条例**

本合同的执行应遵守中华人民共和国和宁夏回族自治区地方政府颁布施行的各种法律、法规和条例。

#### **3.5.2 参照标准**

本规定中引用的标准，应是在本合同投标截止日期之前 28 天尚在通用的或最新版本。

所有提供的设备和制作工艺与国际标准化组织及国际电气技术委员会已颁发的有关标准，即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。

这些标准应包括：

中国国家标准

其它认可的国家标准

国际标准化组织标准

国际电工技术委员会标准

投标人使用的标准如果在本技术规定中没有规定，就应对所用的标准说明。当推荐的标准与实施规则等效于或优于技术规定的要求时，该标准才可能为招标人接受。投标人应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的规范，并提交推荐标准或实施规范的对照文本，明显的差异点要说明。

电气设备特别是系统中的那些直接与供电部门连接的部份应遵守供电局的意见。中标后供货商有责任亲自了解此种要求和规章制度，以保证他的设备符合这些要求。

### 3.5.3 参考标准缩写

本技术规定中使用的下列缩写指的是下列机构出版的标准、实施法规和其它刊物：

| 标准号  | 标准名称         |
|------|--------------|
| ISO  | 国际标准组织       |
| IEC  | 国际电工技术委员会    |
| EN   | 欧洲标准委员会      |
| GB   | 中国国家标准       |
| GBJ  | 中国国家工程建设标准   |
| BJG  | 中国建设部标准      |
| HG   | 中国化工部标准      |
| JB   | 中国机械工程部标准    |
| JC   | 中国国家建筑材料总局标准 |
| TJ   | 中国国家工程标准     |
| YB   | 中国冶金工业标准     |
| SDJ  | 中国能源水利部建设标准  |
| BS   | 英国标准协会       |
| CP   | 英国标准协会（实行规则） |
| ASTM | 美国试验和材料学会    |
| DIN  | 德国工业标准       |
| JIS  | 日本工业标准       |
| AS   | 澳大利亚国家标准     |
| SI   | 国际单位制        |

### 3.6 监造及工厂检验

（1）投标人应负责所有设备的检查、测试。设备生产、测试之前，投标人应向招标人提供一份完整的监造和测试计划和测试大纲，供招标人批准。当设备的检查、测试的准备工作就绪，即应通知招标人准备检查的日期。测试过程中必须有招标人在现场。如果测试工作超出了制造商的能力，投标人应安排到有测试条件的其他地方或委托有相应资质的第四方进行。测试工作的任何变化都应征得招标人的书面认可和确认。

（2）在制造时，招标人应有权在任何适当的时间到制造厂去检查、检验和监督对合同规定提供的所有设备性能进行的试验。

（3）招标人在制造厂的检查、检验或测试并不由此而解除投标人执行合同规定所

承担任何责任。

(4) 对于制造商提供的小型标准产品和设备上小型部件一般不予测试。在签合同前, 投标人应向招标人申请取消设备标准件的测试项目, 除非招标人同意该设备的目击测试被取消, 否则所有设备项目都应向招标人提供测试和检查资料。

(5) 投标人至少在每一项设备达到可供招标人检查和测试之前的 6 个星期向招标人发出要求测试、检查的通知。如果在规定的时间内招标人不在场, 测试仍可按招标人在场的情况进行, 并应及时把测试结果报告招标人。

(6) 投标人应根据 ISO、IEC 合适的标准或规定的标准进行测试, 并应进行招标人认为有必要的性能测试和其他测试, 费用由投标人承担。

(7) 投标人必须在任何一个测试项目完成后的 14 个日历日内将有测试证书和曲线的报告副本 (共 4 份), 提交给招标人。

(8) 当投标人完成的测试证书、检查和曲线等报告经招标人审核并得到招标人满意的答复, 招标人将以书面形式确认验收, 投标人在收到验收证书之后, 才能够进行设备的交货。如经检验或测试不符合本工程规定, 由此引起的检验和测试延误, 不得作为工程延期的理由。

(9) 招标人保留要求投标人支出额外费用的权利, 这些费用的发生, 是由于投标人不能符合上述测试和检查的要求, 包括测试证书和曲线的提交; 或招标人认为在设备测试和检查之前, 投标人还没有进行好足够的准备。如发生未批准交货的现象, 投标人有可能被要求将设备返回制造商处, 重新通过招标人进行的测试和检查。费用由投标人自理。

(10) 所有要求在现场测试设备精度的仪表和连接件应在测试前不少于 3 个月发出。

(11) 如招标人要求, 投标人应解释检查或测试的一切事项, 直到招标人满意, 如经检验或测试不符合本工程规定者, 投标人应依招标人指示作无偿改善。由此引起的检验和测试延误, 不得作为工期延期的理由。

### **3.7 图纸和技术文件的提交**

#### **3.7.1 招标人提供的招标图纸**

招标人提供的施工图和技术规定说明应同时使用。投标人如在施工图上发现有任何不一致、错误或遗漏的内容时, 应通知招标人。招标人将以补遗的方式向所有的投标人

给与完整的说明。

### **3.7.2 投标人需提交的技术文件和图纸**

#### **3.7.2.1 总的要求**

(1) 投标人所提交的所有技术文件、图纸均应以中文文本为准，涉及英文版本的均应翻译成中文。

(2) 所有技术文件应打印在 A4 纸上，并装订成有塑料封面或类似材料做成的册子或硬纸文件夹中。

(3) 所提交的技术文件、图纸均应使用 SI 制（国际计量单位制）。

(4) 所提交的机械设备设计及安装总图均需符合本招标文件规定的有关标准和最新标准以及注明合同编号。

(5) 所有提交的电气、仪表设备图纸均应符合本招标文件规定的相关标准和最新标准。图纸上均应有合同号。

(6) 文件及图纸应是清晰的、完整的。不完整或不清晰的文件、图纸，招标人可拒收。投标人应立即准备提交新的文件和图纸，直至招标人满意，费用由投标人负责。投标人提供的图纸应具有合适的比例。

(7) 在所有的文件提交前，投标人有责任仔细地检查每份图纸和提交的每一份资料，投标人应对所有图纸和技术文件作已检查的标记，对未作这种标记的图纸和技术文件招标人将不进行审查。

(8) 招标人将不接受不符合合同要求的图纸和技术文件。

(9) 投标人在收到招标人对所提供文件的评注后，应重新修订这些文件直到招标人满意。若技术文件发生短缺、损失或损坏，投标人在收到招标人通知后二天内应补齐这部分文件。由于投标人提交了不完整或不正确的图纸或数据引起的制造或安装的延误，投标人应承担相应责任。

投标人提供的所有技术文件应同时提供电子版。

#### **3.7.2.2 提交技术文件和图纸的内容**

投标人应根据招标人工程实施计划表要求，如期提供有关设备制造、安装的所有图纸和文件。另外中标后，投标人应在招标人单位规定的时间内提交设备安装所需的土建尺寸及安装要求，包括设备重量、受力荷载等。若是因为设备投标人提供的资料引起的安装问题，由此发生的费用和责任由设备投标人负责。若是因为土建承包人的施工不到位引起的安装问题，由此发生的费用和责任由土建承包人负责。

按照一般合同条件，在施工期间，招标人可以要求投标人提供以下有关的图纸：

**(1) 投标时投标人应提交下列资料但不限于以下内容：**

① 技术文件应明确每台设备性能、技术参数、设备主要零件的材质以及金属表面涂装系统，并应介绍每台设备的制造及质量保证措施、采用的监测标准。

② 设备安装图及装配结构图。

③ 彩色印刷的设备样本。

④ 设备制造厂家的质量管理体系认证证书。

⑤ 产品的使用业绩和有效运行地招标人证明。

⑥ 提供其它所有可能被要求提供的信息，用于证明所配备的材料和设备、施工方法和整个工厂都符合合同的内容。

★⑦、进口设备的原产国家须明确地标明在投标文件中，投标文件需承诺在现场交货验收时应递交以下证明文件：①原产地当地商会的证明文件；②中国海关报关证明文件；③中国检验检疫局商检检验合格证明文件等。

**(2) 中标后投标人应提交下列资料但不限于以下内容：**

提供设备的总体布置图，图中需表明详细的技术规格、特性曲线、装配结构、零件材料和防腐涂层说明，以及设备的外形尺寸和安装、维修运行所需的空间要求。提供的资料应包括安装方法的详细描述及安装精度规定及运转前调试程序和检测要求等。

提供的安装布置图应画出设备的平面及剖面图，与土建或相关联接以及其他一切附件的装配关系；设备基础要求包括安装基础的最大载荷（动载荷+静载荷）、所有的功能尺寸以及安装、运行及维修所需的最小空间。

提供的设备装配详图应表面所有主要零部件及易损件的装配关系，装配精度、零件材料、数量。

提供的电气设备接线图应包括主结线、二次结线、端子、柜内主要电气元器件（包括真空断路器及其操作机构、熔断器、气箱位置、三位置开关、继电保护装置、接地开关、电缆桩头、避雷器、电压互感器、电流互感器等）工艺布置详图等接线图；

提供的电气设备的安装图，包括电缆通道、设备通道、维修周期要求，按照 IEC133 提供的布置图；

如设备控制箱采用 PLC 控制器进行联动或逻辑控制，则应提供输入/输出信号表和控制逻辑图。

**(3) 操作和保养手册**

投标人应在设备验收前提供所有机械、电气、特殊设备操作和保养手册，数量 4 套，用于指导工作人员操作和保养设备。

投标人应根据所递交的和批准的操作维修手册，在设备的操作、维修和大检修方面的内容，指导招标人的工作人员。手册应有充分的图例说明和解释实际的设备以及在正常工况条件下设备的运行情况。手册应对整个装置作总体描述，对于设备的操作过程可能遇到的阶段包括安装、测试、操作、维修、拆装，一步步地加以说明。

手册应包括每天，每星期，每月和更长的间隔为确保设备无故障而进行润滑、检查、测试和更换零件的图表。在可能之处应包括纠错图表，便于发现误操作和损坏的原因。

每种型式的设备应提交一份剖面装配说明。

它们应有下列可应用的内容：

资料的检索

操作的基本原理

如何操作设备

如何诊断故障和如何修复

设备的润滑

设备的检修和所需的材料

零备件的订货

已安装设备的记录

除本技术规范有特殊要求外，一般均按下列要求提供操作维修手册：

手册用中文写成，纸张大小必须是 A4 尺寸，或折到该尺寸，并活页装订在硬封面内，装订量不要超过装订容量的 70%。

手册的每一页应该是清晰的，字迹可辨认的并可永久保存的。如删去不适用的部分，应有有关的目录。

在工程的有关部分完工检验之前至少 30 天，投标人应将每种手册初稿 3 份提交工程师审查。经工程师批准后，再提交 6 份完整的手册。

如果在保修期间，根据运行情况要求，需对手册作进一步修改的话，投标人应在 30 天内通过换页或加添页数的方式对手册进行修改。

### **3.7.2.3 技术规格偏离**

投标人在投标时，必须按照本合同要求提供的设备的性能，根据制造商实际提供的产品规格、性能，填写技术特性表。如果有技术偏离，必须同时填写技术偏离表。

如果没有填写技术偏离表，则投标人的投标文件被自视为完全响应本标书的各项技术规定，如发现有重要偏离，则该投标文件将有可能被招标人拒绝。

### 3.7.3 提交和签署时间

投标人在开始任何一项现场工作以前，应该提交图纸和资料（以下简称提交）给招标人，以征求招标人的签署。

投标人提交的文件必须尽早发出，以便招标人有足够的时间进行审阅和批准。

除非另有规定或在提交文件之前已达成协议者外，投标人应给出不少于 14 天的时间供招标人审查作为永久性工程一部分的，并在制作或施工开始之前必须获得批准的设计，文件和试样。招标人如果提出要作任何修改的话，并非意味着允许投标人把合同规定的期限作任何延长。

接到中标通知书后 4 周内，第一批递交应至少包括土建预留孔、预埋件、设备基础和安装要求等满足土建施工需要的所有资料。

招标人有权要求投标人对该递交资料进行修改，以保证在招标人不需要承担任何额外费用的情况下，满足合同的要求。

只有在相应的图纸的资料得到签署后才能开始现场的工作和非现场的制造工作，招标人要求在 7 天前接到关于现场开工的通知。

投标人应对本合同下所有工程的设计、施工、运行所必需的所有资料的正确性负完全责任。

如果递交与合同要求有任何偏离，投标人应出具一份书面说明附上该资料，通知工程师这种偏离并说明偏离的原因。

工程师有权要求投标人对资料进行任何修改，使在不给招标人增加额外费用的前提下，保证工程符合合同的要求。

工程师对资料的验收不应减免投标人对于这些资料符合合同要求的责任。在工程师要求每一次递交时，若由于投标人不符合本技术规范或附件而造成的延误，将不会批准给予延期。

验收后的资料，在工程师没有书面同意的情况下不得进行修改。

由分包人准备的任何图纸、工作方法或信息应在被递交给工程师前先由投标人进行全部检查和签署，证明这些不以投标人提供的资料是完整的并符合本技术规范 and 合同要求的。

### 3.7.4 设计变更

没有工程师的通知和同意,投标人不得擅自对经工程师批准的永久性工程作任何变更。在工程师认为有必要对某永久性工程作设计变更,收到书面设计变更通知后,投标人应按设计变更通知单指示进行施工。

所有的设计变更指令和设计变更通知单,应按本节相应条款的要求,作为竣工资料一起提交。

### **3.7.5 施工组织设计**

投标人应根据工程进度和工程性质向招标人提交三类施工组织设计:

- (1) 施工组织总体设计;
- (2) 施工组织(单位工程)设计;
- (3) 施工方案(重要分部或分项工程)设计;

上述文件必须提前 7 天交招标人审批。

### **3.7.6 投标人的竣工图和竣工资料**

投标人应在合同条款规定的工程完工检验之前,向工程师提交 4 套完整的竣工图和 4 套完整的竣工资料,以及施工借地,大临设施恢复原样的还地验收单。竣工资料必须是一套原件,三套复印件。

竣工图的质量必须符合工程师的要求。图纸整洁,线条清晰,原设计图修改处必须做出明显的标记,以标出正确的尺寸、位置、大小、设备细部等,以便为永久性工程提供一套完整、准确的记录。

竣工资料必须用黑色碳素墨水书写,字迹端正、清楚,文件的规格为 A4 纸。

竣工资料所包含的内容,必须严格按照中华人民共和国建设部颁发的《市政工程施工技术资料管理规定》的通知编制。

竣工资料编写的格式,必须按照盐池县有关规定执行,按质监部门统一印制的表格填写。

若投标人未按上述的时间和要求提交竣工图和竣工资料,则工程师有权指派他人完成,其发生的额外费用,将从应支付给投标人的费用中扣除。

### **3.7.7 操作维修手册**

投标人应根据招标人的指令,在工程完工检验之前提供设备操作手册,提供设备保养维修手册,还应对防腐蚀系统及材料,检查井盖、扶梯等有关工程部件作技术说明,手册应详述检查和修理步骤及要求。

除本技术规范有特殊要求外，一般均按下列要求提供操作维修手册：

手册用中文写成，纸张大小必须是 GB1-73 所定的 A4 尺寸，或折到该尺寸，并活页装订在硬封面内，装订量不要超过装订容量的 70%。

手册的每一页应该是清晰的，字迹可辨认的并可永久保存的。如删去不适用的部分，应有有关的目录。

在工程的有关部分完工检验之前至少 30 天，投标人应将每种手册初稿 3 份提交招标人审查。经招标人批准后，再提交 6 份完整的手册。

如果在保修期间，根据运行情况要求，需对手册作进一步修改的话，投标人应在 30 天内通过换页或加添页数的方式对手册进行修改。

### **3.8 保证事项**

投标人应保证供货设备的质量和性能满足本标书技术条件的要求，设备主要参数应等于或高于标书中的参数，适应长期可靠和安全的运行。

投标人在投标时应提供《设备技术性能参数表》，并出具《性能参数保证书》，各项保证条款应在工厂及现场进行的试验中得到证实。

投标人应保证按本标书要求提供技术文件，并应清晰、完整、准确。当发现文件不符合要求时，应立即修正或补充。

各种设备的质量保证期为设备运行调试完成后经试运行验收合格，并签署验收文件之日起 24 月。

#### **3.8.1 投标文件**

投标人的投标技术文件应对招标技术文件的全部条款逐条应答，并应提交以下技术文件 1 正 4 副（与商务标一致）：

- ◆ 业绩表及用户使用证明。
- ◆ 供货清单。包括投标人、制造商、设备名称、国别、产地、型号、规格和数量等。
- ◆ 提供投标方案含招标范围内单元及配套系统的技术性能描述。
- ◆ 设备技术性能参数表，格式要求见附件。
- ◆ 《性能参数保证书》。
- ◆ 技术参数偏差表。

#### **3.8.2 合同签订后的文件**

合同签订后 2 周内，投标人应提交满足施工图安装设计所需的全部图纸资料，并按商务文件的要求提供技术文件的份数，供业主、招标人确认：

- ◆ 系统设计说明书（工艺、控制、检测仪表和电气等）和图纸（系统图、总平面图、流程图等）。

- ◆ 系统设备布置图（平面、剖面）和管道安装图。

- ◆ 供货设备的技术参数表、设计计算说明书。

- ◆ 单项供货设备详细的外形尺寸、联接尺寸及安装图。

- ◆ 所有与土建施工相关的图纸资料，包括预留孔、预埋管、预埋件、电缆沟（槽）的尺寸及位置、地脚螺栓位置及主要设备起吊重量起吊高度要求、土建荷载图、基础安装图等。

- ◆ 系统负荷资料。包括负荷的性质、用途、安装容量、工作容量、负荷类别、需要系数、运行方式、安装地点、控制方式等。

- ◆ 电气原理图和所有 PLC 交换数据文件及说明，如典型逻辑图、框图、设备电路图、控制接线图、电缆走向及清单等。

- ◆ 电缆清册、就地设备布置和电缆敷设图、各设备之间（包括指电动机控制中心 MCC）电缆的选择要求及相关的技术资料。

- ◆ 主要仪表样本。

- ◆ 所有设备的主要零部件材料表。

- ◆ 设备的外形尺寸、总重、最大部件重量、设备对于通风、防火、采光、温度等的要求。

- ◆ 设备安装、调试、机组性能试验、试运行、运行、维护、检修说明书，以及组装、拆卸时所需用的技术资料。包括设备结构特点，详细的安装、运行程序和注意事项，起动调试要领，运行操作规定和控制数据，定期校验和维护说明、相关标准及规范，润滑剂类型及更换时间等。

- ◆ 提交一份从设备的设计、制造直到设备报关、现场安装（含协助业主到政府部门办理相关报批手续）、调试和技术培训的详细计划和时间表，该计划应满足对本项目的整体工期要求。

- ◆ 满足合同设备监造检验、见证所需的全部技术资料。

- ◆ 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件，包括设备总图、部件总图、分图和必要的零件图、计算资料等。

- ◆ 供投标人确认的全部设计文件。
- ◆ 图纸、资料总目录。
- ◆ 设备清单。
- ◆ 材料清单。
- ◆ 备品、配件总清单和易损零件图。

### 3.8.3 交货文件

设备交货时，应随设备装箱发送以下技术文件 5 份：

- ◆ 产品质量证书。包括制造厂及合同所规定的各种检测试验报告、材料检验报告等（材质、材质检验、焊接、热处理、加工质量、外形尺寸、水压试验和性能检验等的证明）。

- ◆ 满足合同设备监造检验、见证所需的全部技术资料。

- ◆ 投标人在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。

- ◆ 安装图纸及安装、调试和试运行说明书，以及组装、拆卸时所需的技术资料。

- ◆ 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件。包括经业主、招标人确认后的设备总图、设备安装图纸及说明、电气原理图和接线图，现场组装设备时所需的零部件之间的详细安装图纸、系统布置图，以及安装、运行程序和注意事项，相关标准及规范，润滑剂类型及更换时间等。

- ◆ 运行操作维修手册。包括所有机械、电气、主要仪表和 PLC 控制装置及特殊设备的运行操作手册。投标人提供的手册应能指导操作工和维修工进行正常操作和维修。

- ◆ 全部子系统操作手册。

- ◆ 便于发现错误操作和损坏原因的纠错图表。

- ◆ 整个系统和供货设备的调试验收标准和规程。

- ◆ 主要仪器仪表的有效校证书。

- ◆ 压力容器的技术质量监督部门颁发的检验合格证书。

- ◆ 装箱物品清单。

- ◆ 设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料（各种清单），设备和备品存放与保管技术要求，运输超重和超大件的明细表和外形图。

### 3.8.4 竣工、验收时提供的资料

安装竣工验收后，投标人应提供竣工图（要求为蓝图）及施工期间发生变更的技术

文件、图纸、说明：

- ◆ 指导土建施工的变更。
- ◆ 处理系统总说明（包括工艺、控制、监测仪表和电气等）的变更。
- ◆ 处理及其辅助系统的工艺管道及仪表流程图（P&I 图）的变更。
- ◆ 供货设备的技术参数及设计计算说明书的变更。
- ◆ 处理及其辅助系统设备布置图（平面、剖面）的变更。
- ◆ 处理及其辅助系统管道安装图的变更。
- ◆ 处理及其辅助系统设备荷重和基础设计的变更。
- ◆ 处理系统负荷的变更，包括负荷的性质、用途、安装容量、工作容量、负荷类别、需要系数、运行方式、安装地点、控制方式等。
- ◆ 处理系统各用电设备及就地控制箱的详细的控制原理的变更。
- ◆ 处理系统电气设备布置的变更，包括：电动机、就地控制设备、电缆走向等。
- ◆ 电动机及就地控制设备的变更，包括外形尺寸、重量、用途、形式、数量、运行方式和联锁框图，控制要求等。
- ◆ 电缆清单、就地设备布置和电缆敷设图各设备之间电缆的选择要求及相关的技术资料的变更。
- ◆ 控制系统的变更。
- ◆ 仪表的变更。
- ◆ 系统的回路图、接地系统、I/O 清单、点号表、电源系统图、内部接线图的变更。
- ◆ 设备清单的变更。
- ◆ 材料清单的变更。
- ◆ 图纸、资料总目录的变更。
- ◆ 竣工图（要求为蓝图）。

### 3.9 工厂检查与试验

所有合同设备在出厂前必须进行车间检查及试验。全部车间检查和试验应严格按照本标书和 ISO、ICE、GB 标准进行。

投标人应在本合同生效后 1 个月内，向业主、招标人提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合招标文件的规定。

检验应在仪器标定的有效期限内进行，并符合标书有关要求。所有检验、试验和总

装（装配）必须有正式的记录文件。以上工作完成之后，合格者才能出厂发运。所有这些正式的记录文件及合格证作为技术资料的一部分提供给业主、招标人存档。此外，投标人还应在随机文件中提供合格证和质量证明文件。

制造商应向业主、招标人交付 4 份有关的检验证书，其中包括检验内容、检验标准、试验数据、读数、计算书、标定数据以及最终的检验结果。检验证书应以手册形式提交。

货物到达目的地后，投标人在接到业主、招标人通知后应及时派遣检验人员到现场，与业主、招标人一起根据运单和装箱单进行开箱检查，检验货物的数量、规格和外观质量，双方签署检验纪录。如发现有任何不符之处经双方代表确认属投标人责任后，由投标人处理解决。如检验时，投标人人员未按时赴现场，业主、招标人有权自行开箱检验，检验结果和记录对双方同样有效，并作为业主、招标人向投标人提出索赔的有效证据。

### **3.10 现场安装调试及最终验收**

投标人应派遣有经验的工程师和技术工人到现场进行安装，负责现场调试及试运行，并对保修期内的设备质量负责。

安装、调试人员必须具有相关安装资质，且至少有安装和调试同类设备或以上的工作经验。

在设备开始安装之前，投标人应该对设备安装处的土建基础尺寸进行检查，若需对原位置、界线或尺寸作调整时，应在设备安装前 20 天提供书面修正资料或图纸交业主、监理、招标人确认。由于投标人变动安装条件引起的费用由投标人承担。

设备安装完毕后，应进行安装验收，检验是否满足安装公差要求。安装验收由招标人主持，投标人参加并确认。

安装验收合格后，投标人应对设备进行单机空载运行测试，检验动作、调节等性能。

现场测试前一个月，投标人应根据现场试验条件提交现场测试计划，内容包括测试项目、测试方案及步骤，由业主、监理、招标人和投标人四方工程师共同协商确定。

任何设备在检验和测试中不能满足设计要求时，投标人应立即采取措施纠正。

投标人应提交 5 份详细的现场测试报告，供业主、招标人（监理）工程师批准，同时向业主、招标人提交具有指导生产意义的系统最佳运行参数。

现场调试应由监理工程师主持，在业主、招标人工程师在场的情况下，由投标人派遣的工程师负责进行，直至交验合格为止。

当系统设备安装、调试及试运行完毕后，必须同时满足下列条件，方可作为最终验收合格，否则投标人应负责调试、更换、补充

- 1) 系统相关设备通过政府部门的许可及检验合格；
- 2) 试运行系统性能全部达到本技术条件要求，且系统运行平稳，所有运行参数均达到使用要求，并得到业主、招标人确认，设备运行参数达到投标人所提供的性能保证指标。
- 3) 所有在出厂性能测试、安装、调试及试运行中出现的问题均已圆满解决；
- 4) 系统的主控制 PLC 能与污水处理厂自控系统双向实时数据通讯；
- 5) 已向业主、招标人提供全部资料文件（包括具有指导生产意义的最优运行参数、曲线图）；
- 6) 完成对业主、招标人相关操作、维护人员的培训。

## **3.11 材料**

### **3.11.1 概述**

“材料”是指所有用于本工程的材料、货物和各种类型的物品，（不管它们是天然状态的，经过加工的或者是制造出来的）以及设备和装置。

除非对工程的特殊部分作有另行规定，全部材料应该是新的，并符合合同要求的那种类型和质量。

材料的运输、搬运和贮藏须防止其变质、损坏或锈腐。

### **3.11.2 样品**

凡合同中规定要求提供样品的，这些样品须在它们所代表的材料用于工程 28 天之前由投标人送验，所需费用由投标人承担。样品须经工程师的验审批准方可使用。未经批准，由这类样品所代表的材料不得用于生产、运往现场或使用到工程中去。

作为用于正式工程中的材料和制成品的样品（包括材料样品和工地现场制成品的样品），经工程师批准后，须由投标人妥善保存至工程师准许其自行处置时为止。

### **3.11.3 材料生产商和供应商的测试证明书**

当技术规范或有关的参照标准要求有材料生产商和供应商的测试证明书时，必须由投标人提供每份证明书的原件或复印件。

证明书应尽可能对被证明的材料采用系列编号或参考编号，使人一目了然。证明书须包括有关参考标准和技术规定条款所要求的内容。

交纳证明书的时间表如下：

- ① 生产商和供应商的测试证明书须在试验做完后立即交上，在任何情况下用于正

式工程中的材料的证明书须在使用材料前十四天交上。

② 在正式工程施工中，或其一部分工程竣工后所进行的试验证明书应在试验完成后的七天内提交。

### **3.11.4 投标人对试验所承担的责任**

投标人应为全部材料的取样和测试，施工工艺，设备和量测装置进行日常检查，以控制其质量并保证它们与技术规定和批准的试样相一致。

投标人可委托由工程师批准的，有相应资质的试验单位来做材料与试样的试验，试验费用由投标人承担。

## **3.12 人员培训**

(1) 为了使污水处理厂能在接收后正常地进行操作和测试。投标人应按下列招标人批准的培训计划负责对招标人的工程师进行工厂运行管理，设备的测试、操作和维修方面的培训。培训费用应在价目表中列出，并包含在合同总价内。

(2) 培训包括工程师到投标人的设备制造厂和类似工厂参加听课、设备结构、检修方法等方面的培训，也包括投标人在现场，对招标人的操作人员进行设备的操作、维护、保养等方面的培训。以保证操作人员能掌握本合同内设备的维护保养、检修及实际运行操作。

(3) 在投标人的设备制造厂和类似工厂培训人员。培训地点由投标人提出，经招标人同意。

(4) 投标人应按以下要求编写培训计划和手册，并于正式培训开始前一个月提交给工程师审定：

① 投标人派出的培训人员，应至少具有有设计、制造、安装和调试同类设备 5 年以上的经验。在向招标人提交指导人员的姓名以获批准的同时应提交指导人员许可的技术学历或资质证书。当采用进口设备时，指导人员必须流利地掌握手册上的语言，同时投标人必须配备一个专业技术翻译，招标人认为培训人员不合格可要求更换。

② 在投标人的设备制造厂和类似工厂培训：本合同工程投入运行前投标人都应在制造厂和类似工厂针对各设备对招标人的工程师进行培训。培训前应提供中文操作/维修手册，使培训对象能够了解工艺和设备的工作原理和工作性质，排除一般故障。

③ 现场培训：投标人应派专人对操作工人进行培训，务必使这些受训人员在招标人接管污水厂后能胜任污水厂的运行和维护工作。投标人同时应安排专业人员对如何进

行主要设备的拆装、如何排除故障进行指导和演示，并对操作人员进行实际操作培训。

④ 投标人应编写培训手册并取得招标人的批准，该手册是根据本合同的所有工作，在有关测试、操作及维护方面，对人员的培训和指导提供全面的训练手册，如果需要，招标人有权对这些手册进行复印。

⑤ 在投标书中应详细列出培训的计划表，计划表应包括人员、天数、建议的地点、培训进度表以及价格清单等。工程师保留按此费用标准改动培训人员人天数的权利。

在培训期间所做的有关操作、维修方法和任何口头指导的书面记录也应装订成册。培训手册应包括所有要点、制造商说明和数据表，也包括在培训期间所作的全部修正资料，培训手册应与操作和维修手册装订在一起。

### 3.12.1 费用

投标人应在投标报价中考虑买方到设备制造商工厂验收和培训的相关费用。

## 3.13 调试和验收

调试是为了验证所有设备、系统均能安全、有效地按要求运行。本节主要叙述对调试及验收的总体要求。

**预调试和调试均由投标人负责实施**，项目工程师参与预调试和联动调试。预调试和联动调试结果需经招标人确认。

预调试和联动调试所需的运行操作和维护人员，原材料，检测和测试设备仪表、水电公用设施等必需的设施，服务和其他物质均由投标人提供，且相关费用计入投标价。

**调试费用应计入总报价中并应在投标书中单独列出。**

### 3.13.1 总则

(1) 设备的调试将按三个不同的阶段分别进行实施。即：

- 1) 预调试
- 2) 调试
- 3) 运行试验

(2) 投标人应在这些阶段各个方面符合下列项目和条款：

① 至少在工程完成前 3 个月投标人应递交工程调试的详细计划，包括打算采用的试验图表的格式，以求批准。

② 所有试验进行后应有完整的记录，并得到监理工程师的批准。应准备好每一设备的试验图表，并加以完成，以便充分地证明不同的特定项目已经完成。

- ③ 已完成的试验图表应作为工程操作和维护手册的一部分。
- ④ 投标人应提供所有测量仪表，试验设备，管理人员和劳动力。
- ⑤ 调试所需的所有设备，仪器和连接装置都应经过精确性和安全方面的试验，并且是在前 12 个月之内被鉴定。

### 3.13.2 预调试

(1) 预调试系指投标人为准备调试而实行的测试、检查和按技术规范执行的其他工作，包括设备的空载测试，主要是为设备的带载试验做准备。至少应包括如下内容（但不限于此）：

- 1) 接地系统测试
- 2) 电气设备交接试验
- 3) 测量仪表的标定
- 4) 控制系统的模拟测试
- 5) 设备点动检查监视信号的正确性

(2) 设备安装完成后进行的试验要根据标书上规定的工艺条件进行。一般而言，它们应包括：

- ① 一般性检查：按设计图和上述要求核查装配是否正确和工艺的质量。
- ② 对电驱动的设备，检查功能，继电器整定，接地连续性，接地回路电阻，旋转方向，工作电流和绝缘。
- ③ 对于检测仪表，检查仪表环路完整性，功能和校准刻度。
- ④ 证明 PLC 和通讯设施；用适当的 PLC 寄存器按照最后的软件表证实所有设备的模拟和数字量的输入可以被接收。按照最后的说明文件证实所有的 PLC 输出能驱动相关的设备。
- ⑤ 检查防潮湿、防锈和防破坏装置，检查是否存在因没有封住设备和建筑物之间的洞而造成任何没有预料的水泛滥的危险。
- ⑥ 自控、仪表、电气等设备安装后应根据说明书的要求进行试验。安装试验合格证应对每一电路附有全套试验结果。

### 3.13.3 调试

(1) 调试系指在预调试后对全部设备或任何特定部分进行的单机带载试验运行、联动调试，依次证明控制程序的连续性、正确性、可靠性以及安全性。调试应在上述预

调试试验全部完成，并取得工程师对所有相关的支持文件签字后，才可以开始。调试一般由下述几点组成：

① 对于所有单体的仪表设备的整个性能试验以确保在设计范围内准确运行。投标人必须提供设备，以模拟各单体运行时可能出现的状况，如模拟液位、PH 或溶解氧以示范工艺流程环路控制的准确功能。

② 投标人必须提供能反映对于所有可能形式下运行和超出全运行范围下运行时控制系统软件的准确功能的公开实验。

③ 投标人必须提供通常情况下控制系统 UPS（不间断电流供应）的最大持续时间。

④ 自联动调试圆满通过，至试运行开始前，最终安全性能检测必须进行，以确保符合设备安全和运行方面的必需的要求。安全性能检测必须要用书面记录，其结果须获雇主代表认可。

### **3.13.4 运行**

(1) 本合同投标人在完成本合同内的调试工作后，并且污水处理厂已具备全厂调试的条件时，应协助完成整个污水处理厂的试运行。本合同投标人在试运行中承担以下责任：

① 负责全厂的仪表及控制系统的调试，负责中央控制室和其它合同的各种控制信号的连接及协调。

② 负责全厂的电气系统的调试。

③ 负责整个污水处理流程的调试。

④ 负责整个污泥处理流程的调试，保证回流污泥及剩余污泥稳定地输送。

(2) 在调试顺利完成后，需要有一个控制单体设备最初正确操作的特殊阶段，并在此期间对雇主的操作人员进行培训。使他们对已与其他供货商提供的处理设备和装置互相连接的全部设备培训能进行正确的操作和维护。

(3) 投标人应采取措施提供所有必要的实验设备，用于监测此期间内他的设备的完好性能。

(4) 设备最终的试运行开始日期的通知应预先发出，应要求重要设备供应商出席现场的会议，并对已安装好的设备进行规定的实验提供帮助。

(5) 要求投标人根据工程师提出的（或由其他方法确定的）一致同意的性能试验进程，安排合适的现场工作人员，以监督他的合同内所有设备的工作情况。

### **3.13.5 调试阶段技术文件的提交**

投标人应按设计要求编制相关的技术文件，并上报招标人、监理、工程师以及设计工程师的批准，技术文件应包含如下内容。

#### **3.13.5.1 调试大纲：**

投标人应在预调试之前 30 天提交调试大纲以获得批准，调试大纲应包含以下内容（但不限于此）

- 1) 调试计划
- 2) 调试组织机构以及人员安排
- 3) 调试用检测仪器
- 4) 调试的技术依据
- 5) 调试记录表
- 6) 调试程序
- 7) 调试的安全管理

只有在调试大纲获得批准后才可进行现场工作。

#### **3.13.5.2 调试报告**

每个调试阶段完成后均要提交总结报告，报告中应包括调试记录表，遇到问题的解决方法，调试的结论等。经工程师认可后，再进行下一阶段的调试。

#### **3.13.6 设备安装和调试的技术要求**

投标人应按照设备制造商对设备的安装要求，将设备安装就位。对设备需要对中和调校高度的位置，应使用楔块或垫块。楔块和垫块应垫高至少 30mm 间隙用以二次灌浆。在设备对中和调校高度以后，基础螺栓应用螺母旋紧，以使设备固定在位。在需要二次灌浆固定的地方，投标人必须使用高于原基础混凝土标号的细石混凝土进行二次灌浆，在二次灌浆后及混凝土砂浆固结以前，投标人应再作对中及标高的检查，保证设备位置的准确。混凝土固结以后，基础螺栓应坚固不动，投标人应对最终的设备固定情况作检查并记录检查结果。所有这一工作进程都应向招标人报告。若招标人要求，投标人对设备基础的检查日期，应通知招标人。招标人对投标人设备基础安装、固定工作的检查或认可，在二次灌浆固结以后，投标人应再次检查设备的安装状态，并应提出检查报告给招标人，报告中应清楚地说明检查的结果或存在的问题及解决的方法。

投标人在完成设备的就位以后，可以准备进行设备的单机空载和带载调试工作。投标人应提出要求进行单机调试的报告，该报告中应包括投标人对单机调试工作的准备情况、边界条件、测试方法和测试手段以及考虑可能出现的问题及解决方法和保护措施。

单机调试时应有招标人或招标人代表在现场。在未得到招标人书面批准的情况下，投标人不得进行单机调试工作。单机调试结束以后，投标人应提交测试报告 4 份。报告中应包括测试的全过程、测试结果、设备运转情况、存在问题及解决方法及设备调试后的状况。若单机调试未获通过，投标人应提出要求重新进行单机调试的报告，报告中应详细说明单机调试未成功的原因以及解决的方法和措施。在未得到招标人的书面批准以前，投标人不得进行再调试工作。

投标人在完成单机空载和带载调试工作以后，应准备进行全厂电气设备、仪表控制系统、计算机监控系统的联机调试，调试后的全厂设备和电气、仪表、计算机监控系统应能按照设计要求控制污水处理厂安全、可靠地运行。联机调试的准备工作，可以参照单机调试的工作程序进行。

投标人必须定期参加现场会议，与招标人讨论关于设施的所有问题，在每次会议上，投标人应说明将来的工作计划、影响因素以及由于相邻的其他工作而使其工作延误的原因。

### **3.13.7 验收**

设备验收分设备到货验收、运行验收两个阶段。

#### **3.13.7.1 设备到货验收**

投标人必须对产品质量、包装质量和设备到货的安全、质量负责，同时提供据以验收的必要的技术资料。由监理工程师和招标人签发设备到货验收证书。

#### **3.13.7.2 运行验收**

在调试和试运行阶段结束后，对设备及其部件至少进行每天 24 小时连续 7 天的运行性能检测工作。根据国家或行业的规定要求做好记录，并经质监、招标人、投标人、运行接管单位等各方签字确认。

设备性能测试仪表、工具应有投标人负责，所有的仪表应经过权威测试机构标定的合格产品。

在测试过程中发现由于设备本身质量问题而使设备性能与原定技术要求有所偏离，应由投标人负责解决。整个测试结果在招标人认为满意后，可按合同条款的有关规定进行验收工作。

验收合格条件：

① 工程完成后，投标人须负责全部设备的保护和清洁工作至项目验收合格并正式运转 360 小时为止。

- ② 试运行性能满足要求。
- ③ 性能测试和试运行验收时出现的问题已被解决至招标人满意。
- ④ 已提供了合同的全部货物和资料。

### **3.14 售后服务**

投标人须提供详细的售后服务内容及服务期限。

#### **3.14.1 维护期投标人的职责**

在污水厂移交后的两年维护期内，根据合同条款，投标人对招标人仍负有责任，并承担下列各项费用：

- (1) 设备不符合合同要求的有毛病的地方进行修补或更换配件。
- (2) 为达到规定标准所需的补充培训。
- (3) 投标人应指导招标人雇员操作，特别是控制系统的管理技术人员能熟练掌握 PLC 控制系统。

在维护期内，投标人在现场指导人员的咨询，包括一位定期去现场指导的技术人员的费用。以上费用应列入总报价中。

#### **3.14.2 维修保养合同**

投标人必须提交一份为维持所有设备 2 年正常运行的维修保养合同，合同至少包括下列内容。招标人保留有不签约的权利。

- 1) 服务范围
- 2) 服务期限
- 3) 服务内容（具体工作和易损件目录）
- 5) 服务费用（不计入合同总价）
- 5) 不承担内容
- 6) 双方责任
- 7) 其他

#### **3.14.3 售后服务网点和响应时间**

投标人所投设备在宁夏应设有固定的可提供备品、备件的售后服务中心；一旦接到报修电话后，应在 2 小时内作出响应，在 12 小时内派遣有经验的维修工程师到现场提供免费维修服务；维修工程师赴现场后应及时对故障设备进行检修，并连续进行直至修复。对于一般故障应在 12 小时内修复；对于重大故障应在 36 小时内修复。

### 3.15 运输包装和保护措施

所有设备在运送时应根据规定的标准有足够的保护措施和包装要求,使设备不受潮湿、剥蚀或其它形式的损坏。投标人应保证设备在交付到现场后十二月免于水溅和腐蚀。所有设备应采取有效的保护措施直到调试前,不应有任何损坏和损伤。在运输中损坏的保护层,投标人必须将其修复到招标人满意为止。如果需要返回原制造商处修理或调换,其费用由投标人负责。

在制造商工厂已涂过面漆的设备部件例如开关箱、控制箱等,在发货时应放入木箱中保护,部件用木夹板通过螺栓固定在木箱上。电气设备的包装应特别注意,它应密封在聚乙烯或类似的包装袋中(包括必要的干燥剂),做好充分的预防措施以防潮湿的侵入。

包装木箱应用企口木板做,结构坚固。木箱的二面应清楚地打上合同号、到货现场地址、设备名称、木箱吊装点的位置记号和其他所需要的标记。设备的每个部件应尽可能结合实际地标有一个装配记号或用于识别的标志,这些记号或标志应在运单内被详细说明。

包装材料的价格应包括在合同的金额内,这些包装材料属于招标人的财产。

所有备件、工具应单独装在箱盒内运送,这些箱盒应适合于储存,在它们的整个储存年限内不会损坏。所有备件、工具应加以标签,以使它们可以快速地辨认出来,知道是某部份的备件。设备每个项目的储存年限应在包装上予以说明,并应在合同的进程内给与通知。

## 4、 一般性能要求

### 4.1 技术标书说明

如任何第三方对本套处理系统装置设计、工艺、设备及控制的技术、专利等提出侵权指控,应由投标人负责处理,招标人对此无任何责任。

### 4.2 投标技术文件编制要求

- 1) 执行国家关于环境保护的政策,符合我国有关法规、规范和标准。
- 2) 在保证性能要求的前提下,在方案设计中采用国际上成熟的处理新工艺、新技术,采用节能技术和节能设备。
- 3) 主要设备采用具有先进水平的设备。
- 4) 设备的运行管理尽量使用全自动控制程序,保证系统稳定运行。

## 4.3 执行标准

### 4.3.1 概述

除本招标文件中另有规定外，中标人提供的设备及材料均应按第 4.4 款所述标准进行设计、制造、检验和安装等。所用的标准应是最新版本标准（合同签订时的最新版本）。在系统说明书或图纸中应注明所采用的标准，并将适用部分送交招标人。

本技术要求书所提出的是最低限度的技术要求，并未对一切细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。投标人应保证提供符合本技术书及相关工业标准的优质产品和服务。对我国有关安全、环保等强制性标准及规定，必须满足其要求。

在各卷中如有技术要求或合同文件与下列标准有矛盾的以合同文件为准，标准之间内容有矛盾时，以要求高者为优先采用或以招标人决定为准，并应得到招标人批准。

### 4.3.2 概述

- 1) 设备应是设计先进、工艺安全可靠和结构坚固，并便于检查、操作和维修。
- 2) 设备应适应于现场条件和进水水质特性下的范围内操作，并能可靠地长期运行，设备寿命应不小于 20 年。
- 3) 所有设备的供货及相关服务应按照本技术规范的要求执行。
- 4) 材料的选用应考虑运行中的磨损以及不同金属之间的电解反应。
- 5) 所有设备的质量、性能、可靠性及安全性等不能低于本技术规范的要求。
- 6) 本节相关条款亦适于电气、自控及仪表。

## 5、 机械设备专用技术要求

### （一）总则

控制柜与设备之间的相关线缆均由本标供货商负责提供，所有线缆的护管采用镀锌钢管或玻璃钢桥架，并由本标供货商负责提供。

投标人提供的成套设备（系统）应含该设备（系统）能正常、稳定运行所需的全部零件及材料并计入总价，如报价中没有单独列项，则视作隐含在其他项目报价中，中标后应无条件提供所需零部件及材料。

安装在同一地点的所有柜体的外型、尺寸、颜色、（由招标人确定）必须统一、协调，并根据周围环境满足美观要求。

所有设备需配带现场的连接螺栓和固定件，材质见技术描述。

**★本合同投标人应负责全部的设备安装调试工作。在完成所有设备的单机调试后，**

还应参与本工程进行系统联机调试和全厂试运行，确保污水处理厂能够正常运行，经验收合格。

每种型号减速机应配套提供原厂专用拆装工具一套。

★有推荐品牌的设备，投标人选择推荐品牌或同档次及以上品牌投标，并在投标文件中注明品牌、产地及详细的性能指标。中标人的投标设备若如未注明或没在推荐品牌中选择，而是选用同档次及以上品牌，需经采购人书面确认同意后方可供货。若招标人认为中标人选用品牌达不到招标人要求，则由招标人在推荐品牌中选定任一品牌，若招标人选定品牌的市场价高于该部分设备中标价的，中标价不予调整；若招标人选定品牌市场价低于该部分设备中标价的，中标价须调整至与市场价一致。投标人必须服从招标人的统一安排。

根据本合同技术规范要求，投标人应对本污水处理厂工程的处理水量、工艺流程及应达到的出水水质标准进行合理的设备配置，并对所选用的设备及配套附件应进行详细描述，下述仅为主要处理设备的技术要求。

以上总则的要求内容，在后面具体章节中有冲突的按照后面的描述要求，如后续章节没有描述的全部按总则要求执行。

## 5.1 离心鼓风机

离心鼓风机工程量详见 3.3 节。

注：

1、中标后如若需进行系统优化变更，需经设计院及业主单位的审核同意，如有超出合同范围外部分，需做设计变更。但优化应满足原设计的处理要求，投标人在投标文件中应对招标要求的工艺性能指标进行承诺担保，该性能担保作为项目竣工验收的考核依据。

2、投标人选用设备应满足工程使用要求，设备功率根据选用设备最终确定。

★投标人提供的离心鼓风机形式采用磁悬浮类单级离心鼓风机。风机及系统配套主控制柜需原厂供货，操作界面需提供中文面板。投标人提供的离心鼓风机应采用技术先进的知名品牌，至少 10 年同类产品的制造生产经验。

本工程离心鼓风机采用室内直接进风的运行方式，投标人提供的离心鼓风机及其辅助设备应为成套装置，该成套装置应能在室内直接进风的条件下安全可靠地运行。

投标人提供的鼓风机设备必须是一体化的即装即用型机组，其集气、电气、仪控为一体，所有部件包括压缩主机、电脑控制器、内置变频器、永磁同步电机、磁悬浮轴承控制器、闭式冷却系统、出口单向阀、进气消音器、进气过滤器、放空阀+消音器、整

机隔音罩、其它有效和安全运行所需的附件等（包括安装预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等）。这些部件全部必须集成在一个公共底盘上，为整体供货，现场安装只需连接压缩空气出口管路、动力电缆，即可投入运行。为了减少安装工作量和安装成本，不接受需现场安装散装部件的设备形式。

投标人根据技术文件的性能要求选择不同配置方案，但所选磁悬浮鼓风机设备应适合为污水处理厂生物曝气池中的曝气系统提供经过过滤的压缩空气，鼓风机整机设计使用寿命不少于 20 年，投标人需要对工艺选型的风机提供复核计算书，并对其真实性负责，同时安装完成后需要测溶解氧 DO 值验证风机风量达到设计要求。

需签署竣工验收后不少于 2 年质保书。

### 5.1.1 参考标准

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| ISO5389   | 鼓风机验收试验和功率测定        |
| VDI2048   | 鼓风机验收试验的允差          |
| VDI2056   | 鼓风机振动测量             |
| VDI2060   | 鼓风机旋转体平衡测定          |
| ISO3744   | 鼓风机-原动机噪音测定         |
| ISODP8573 | 压缩空气质量等级和试验         |
| ISO/TC118 | 压缩空气中残留油含量测定方法      |
| ISO5389   | 涡轮鼓风机性试验规程          |
| ISO5368   | 鼓风机安全规程             |
| ISO8011   | 鼓风机涡轮设计和结构规程        |
| ISO5389   | 涡轮式鼓风机验收试验规程        |
| ISO5388   | 鼓风机安全技术规定           |
| DIN45635  | 鼓风机用润滑、密封和调节油系统     |
| DIN3990   | 齿轮承载能力计算            |
| DIN740    | 联轴器技术要求             |
| DIN24550  | 液压技术                |
| DIN50049  | 叶轮和机壳材料的化学分析及机械性能测试 |

### 5.1.2 资料提交

投标人在投标文件中须提交下列文件（但不限于此）：

- （1）鼓风机及辅助设备的系统布置图；
- （2）鼓风机与辅助设备单机装配结构图（包括外形和安装尺寸）；

(3) 控制柜的布置图、接线图及原理图；鼓风机基础尺寸、锚固和安装说明；鼓风机的工况性能曲线；详细的管路图和表示包括消声，扩散锥形管，旁通管，及全部附件在内的布置图；制造厂测试报告和性能曲线的书面证明等。

(4) 随机备件清单；

(5) 产品样本；

### 5.1.3 设计性能和现场条件

(1) 制造鼓风机系统设备的全部材料应适用于污水处理厂的腐蚀环境。

(2) 鼓风机设计应保证即使工艺系统中出现压力变化，如曝气头发生堵塞、水进入管网、或炎热夏天造成的环境温度过高等情况下，风机仍可在安全裕量范围内正常调节运行。

(3) 当发生堵塞严重或其他极端情况发生时，系统旁路配置的放空阀会在控制系统预警信号指令下打开，使压力/流量调节控制在喘振线以下。

(4) 鼓风机的安装位置和基本配置应根据土建情况提出合理的安装方式，但不得对已建成的构（建）筑物有重大调整。

(5) 在不利工况条件下，不允许发生喘振现象或实际运行功率超过电机铭牌功率。

(6) 多台鼓风机必须能够并联运行，在并联运行条件下，任何单台鼓风机的启动和停车不会影响其他鼓风机的气量变化。多台鼓风机并联运行时不得有冲击和过载。鼓风机的设计应考虑气流同步性，以便使新增的鼓风机能够与原有风机并联运行。同时必须配套供应一组喘振防止系统及一组放空阀。喘振点应在编程控器设定。放空阀应连接于出口管线上，并于鼓风机启动打开，停机时自动关闭。

(7) 出口压力应平稳，不得有压力脉冲现象。

(8) 整机运转时，在 1m 处（或隔音罩外）噪音（包括电动机）应低于 80db（A）。

(9) 鼓风机振动烈度（在机座上）不应大于 2.5mm/s。

(10) 鼓风机应适应 24 小时连续运转。

(11) 关阀压力应高于工况风量的出口风压。

### 5.1.4 结构和材料

#### 5.1.4.1 总体要求

| 项目    | 要求       |
|-------|----------|
| *驱动方式 | 磁浮电机直联驱动 |

|         |                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 运转方法、方式 | 自动及手动控制运转，24 小时连续运行                                                             |
| 电动机     | 永磁高速同步电机                                                                        |
| 调速形式    | 变频器调速系统调节风量和控制运行参数                                                              |
| *风量调节范围 | 40~100%                                                                         |
| ★轴承     | 主动式磁性径向/轴向轴承：轴承不须润滑油，其寿命不低于 20 年（使用寿命不低于 5 万小时）                                 |
| ★叶轮     | 单级离心式叶轮、航空锻铝材质                                                                  |
| ★冷却方式   | 自然风冷的冷却方式                                                                       |
| ★绝缘等级   | ≥H                                                                              |
| 鼓风机运转噪声 | 在 1 米处（或隔音罩外）噪声（包括电动机）应低于 85db（A）                                               |
| 振动烈度    | 在机座上不应大于 2.5mm/s                                                                |
| 整机质保    | ≥2 年（验收合格后）                                                                     |
| 整机使用寿命  | ≥20 年                                                                           |
| 失电保护    | 失电安全设计                                                                          |
| 主控制柜    | 设置通讯接口，无条件提供符合要求的通讯协议，将状态信号上传至污水处理厂中央控制室，接收精确曝气系统的运行指令、接收中央控制室的指令，实现远程控制，达到无人值守 |
| 电源      | 3 相、380V、50HZ                                                                   |
| 其它      | 必须配套提供和安装监测风机喘振的装置                                                              |

#### 5.1.4.2 性能要求

每一组鼓风机应为磁浮电机直联驱动、单级离心式叶轮，配备完整的主动式径向/轴向磁性轴承以及其他必要配件。配合电机变频装置使每台鼓风机排气量可由 40%~100%范围内进行调节。

##### （1）鼓风机涡壳

鼓风机涡壳应由铸造铝合金加工而成，出风口以不锈钢波纹管接头与管道连结。

##### （2）叶轮

鼓风机叶轮应为开式辐射型设计，叶轮采用航空锻铝铝合金，并经表面处理。叶轮须直接固定于变频电机的输出轴上，其叶片应为三维形状，能根据风机的实际设计要求进行最优配置，且应容易拆卸及组合。叶轮的设计须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。

##### ★（3）轴承—主动式磁性径向/轴向轴承

系统须提供主动式磁性径向和轴向轴承各 2 组。叶轮与转子运转时，不须要与轴

承接触。

主动式磁性径向/轴向轴承是应利用磁性原理将鼓风机叶轮及变频电机中心轴磁浮在固定的运转位置上，并使鼓风机在运转时不产生震动及金属磨耗，鼓风机的无故障使用寿命不低于 50000 小时及整机使用寿命不低于 20 年。磁性轴承控制器必须可靠和有效地控制各轴承的动作。轴承、叶轮质保至少 5 年。

轴承控制器和轴承从变频器的直流连接电容器获得各自的电源。如果电源中断，电容器将充当不间断电源。由于电池的衰减特性，不接受使用 UPS 作为断电保护供电电源的设计。提供制造商加盖公章的承诺书。

#### **(4) 箱体**

鼓风机单元应安装在箱形外壳内，可直接安装在混凝土基础上，运行时整机的振动烈度不大于 2.5mm/s。冷轧钢板加工而成，表面采用喷塑作防腐处理。

#### **(5) 冷却方式**

为了满足夏季与冬季极端天气运行时仍能保持恒定的电机工作环境需要，鼓风机采用自然风冷冷却方式。招标人不接受任何会导致鼓风机房温度升高或需要连续补充冷却水的鼓风机冷却设计方案。

#### **★ (6) 进口空气过滤器**

每台鼓风机应具备入气口空气过滤设施，并且可方便地更换过滤材料。入口过滤器处设进口压差传感器。

#### **★ (7) 电磁兼容性**

磁悬浮鼓风机必须整机通过 EMC 电磁兼容性测试和认证，符合 89/336/EC 电磁兼容性 EMC 标准，并提供 EMC 电磁兼容性认证证书。在变频器输入侧须配置交流电抗器和 RFI 滤波器，并采取屏蔽，隔离，接地及滤波等技术手段，过滤变频器和磁悬浮轴承系统产生的高次电磁谐波，抑制电磁干扰，提高整机效率。

### **5.1.4.3 电气与控制**

#### **★ (1) 高速变频电机**

鼓风机驱动电机应为变频调速。电机轴承尾主动式磁性轴承，并不须油脂润滑。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数应不小于 1.15。电源为 380V、3P、50Hz，绝缘等级为 H 级，防护等级 IP51。

电机两端磁悬浮轴承须采用独立的风扇供风进行强制风冷却，风扇入口须经过滤器，以防止电机内部永磁电机转子和磁悬浮轴承由于灰尘的附着而引起效率的下降。

电机定子绕组和磁悬浮轴承必须有温度检测。应分别有温度传感器，温度将上传电脑控制器，电脑控制器设定有高温报警和高温停机保护值，对电机进行保护。

## （2）流量控制系统

每组鼓风机风量的调整，应通过变频器根据外部负荷信号进行相应的调节来实现的。在就地控制模式时，所需风量应在控制面板上以百分比的形式%输入。风机的最小风量是风机根据不同型号自动确定的。在远程控制模式时，所需风量应通过电流信号或串行界面来设定。

## （3）转子运行的定位基准

主动式磁浮轴承应由磁极从上下左右 4 个方向来吸引转子，使转子悬浮，同时应通过位置传感器检测转子的位置，并接受控制信号，对转子的运行中心纠偏，供货商应说明保持正确转动位置的技术措施。

## （4）断电保护功能

鼓风机运行中在断电状况产生时，应具有一套可靠、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。

## （5）单元控制器（LCP）

每台鼓风机应配有一单元控制柜，其设计和控制操作应满足鼓风机单元规范要求与 P&ID 图所示相关设备控制机能，本规范所指控制系统需求为最低达成系统操作的要求，制造商应依制造设备机能的特性提供相关操作及控制系统、控制器、连锁设施等机能。单元控制盘应包括必要的控制元件，如远程/停机/就地/现场启动选择开关、警急停车按钮、运转指示灯及控制器、与中心控制的接口。

## （6）自动控制系统

鼓风机曝气系统为自动操作，应由进出口管中压力变化讯号，再可经由一程序控制器进而达成系统操作整合。

控制柜内至少应包括下列设施：

磁性轴承控制器。

系统操作控制可程式控制单元，并具足够之输入/出（I/O）模组以提供操作动作及连锁机能之控制。

显示器可随时显示想要读取或变更使设定/运转数据，无时差控制及自我纠正功能。

控制器具有数个指示灯。以显示运转、待机、故障等状况。

控制连接端口及操作界面。

#### (7) 主控制柜（简称 MCP）

应按系统控制流程的需要负责鼓风机投入启动、关闭台数，并能依据相关的讯号做完整的控制动作。

所提供的可编程序控制柜应能自动控制全部鼓风机的启动、停车以及鼓风机供气总管压力控制或根据曝气池内溶解氧含量进行控制。

① 程序控制系统靠控制部分或全部鼓风机来控制总供气管压力。在一定范围内出口压力设定值应为可调。在控制范围内的远距离设定输入信号为 4-20mA（直流）。

② 程序控制系统靠控制部分或全部鼓风机来控制曝气池内溶解氧含量。其控制方式可以采用以下两种方式：（1）根据曝气池溶解氧设定浓度控制—曝气池溶解氧含量设定值应可通过外部提供的远程模拟输入进行调整。其氧含量控制范围的远距离设定值输入信号应为 4~20mA（直流）；（2）通过精确曝气系统控制—精确曝气系统将曝气池内溶解氧浓度要求转换为压力信号，并将压力信号输送至鼓风机 MCP，MCP 将该压力变化线性地转化为鼓风机频率变化，从而线性调整风机的转速和风量，鼓风机恒压调节模式下压力控制精度为 $\pm 3$  mbar。

③ 控制柜上应设有每台鼓风机的启动程序选择开关、控制设定值调节旋钮和就地/远距离转换开关，所有这些装置均应安装在控制柜面板上，控制柜面板上的显示屏应为汉化显示。主控柜上应设有下列反映每台鼓风机运行状态指示：鼓风机远距离控制；鼓风机运行。

#### ④ 报警

主控制柜通过内部可编程序控制器接受来自精确曝气系统压力测量信号或由外部提供的溶解氧含量信号，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。

⑤ 主控制柜应向全厂自控系统提供以太网通讯口，通信协议为 Profinet，包括但不限于如下信号：

每台鼓风机主电机的运行信号；每台鼓风机主电机的电流信号；每套鼓风机的各类故障信号；每套鼓风机的就地手动/自动状态信号；每套鼓风机的开/停命令；主控柜应

接受供气管上的压力设定信号（4~20mA）和曝气池溶解氧输入信号（4~20mA），并可按溶解氧要求自动调节风量。

#### ★（8）变频器

变频控制器须可实现 0-700Hz 间的频率切换，须适用于高温、高湿和粉尘较大的工作场合；应设有温度和过载保护功能；变频器应采用风冷。变频器为国产一线品牌。

#### 5.1.4.4 附属配件

每组鼓风机应提供并装设完成下列所示配件及组件：

##### （1）入口空气过滤器

每台鼓风机应具备入气口空气过滤设施，并且可方便地更换过滤材料。入口过滤器处设进口压差传感器。

##### （2）刚性接头

每台鼓风机提供一个不锈钢波纹管接头（确保过质保期）。

##### （3）止回阀

每台鼓风机提供一个法兰连接的止回阀，其构造适合于空气流体的使用及操作。在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 1000Pa。

止回阀、阀板及铰链材质为不锈钢（碳钢确保过质保期），阀密封为金属密封，阀板以铰链来支撑。

阀体采用夹式且阀两侧为平面装于两法兰间，阀可承受鼓风机出口压力及高达 150℃ 的温度。

严禁复制粘贴招标文件技术参数，投标文件中须提供所供产品型号及相关技术参数，参数须真实、客观、准确，据实详细描述其功能。带“★”的参数须提供相应的证明材料并加盖公章予以佐证，并在投标文件中均须指定相对应证明材料的详细页码，未提供或者提供不匹配的不予认可。（如果提供虚假资料，一经查证为无效投标）。

#### 5.1.5 工厂试验

在装运之前需按上述标准对离心式鼓风机、电机及必须的配件完成组装并在指定范围内作操作试验，并提供检验报告。

测试标准为 VDI 2045 / DIN 1952 / ISO 5389，根据客户要求提供的运行性能参数表中的设计工况值在± 2%范围内可以得到保证。

#### 5.1.6 安装

鼓风机及其附属设备由投标人负责安装。

#### **5.1.6.1 现场条件**

鼓风机的安装位置和基本配置应根据土建情况提出合理的安装方式,但不得对已建成的构(建)筑物有重大调整。

投标人在机械设备安装前,应对建成构筑物的相关土建尺寸,进行核对,并提出详细记录,对不符合安装条件的部分,应向招标人书面报告,经批准及修正后,方可安装。

设备制造厂家须提供设备安装手册,

安装时混凝土面以及螺栓孔内面的杂物,应加以清理,以使设备可紧固。

#### **5.1.6.2 设备结构要素**

应遵照原制造厂及工程师的指示施工安装。

应整机安装,且配以入口消音过滤器、出口扩压管、消声器、排放阀及管道等辅助设备,进行安装连接。

鼓风机各部件及辅助设备之间的联接和安装顺序应按制造厂手册为准,包括设备安装标准程序、设备安装图等,并说明所需螺栓直径及锁定固定螺帽的需求扭力。

设备安装后,每一单元应在确实校正水平与垂直度或其他设备适当配合后进行灌浆。所有和混凝土间之孔隙必须使用无收缩水泥砂浆浇注完全灌浆。

为达成设备接电及仪控讯号传输功能,各设备的电力线及仪控讯号线的系统线缆衔接均应接至邻近的主动盘及主控制配电盘内。

设备固定用地脚螺栓为供货商的随机附件。

#### **5.1.7 现场检验和调试**

安装后,应按技术要求进行检验,保证其允差值符合规定的指标:

空载运行 1 小时,对鼓风机的噪音及振动进行检测。

投标人应负责进行现场负载试验,每台鼓风机必须按照 ISO5389 离心鼓风机功率测试标准的最新版本要求进行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,试验应包括测量喘振极限和确定保证工况点,性能曲线的形状需经鼓风机制造厂确认。鼓风机整机的轴功率的测试应采用标定的力矩仪。不能接受其它间接测量方法。

流量和压力的测量值均应为+公差,功率的测量值为 $\pm 4\%$ 公差。测量的流量的定义为在入口温度和压力条件下,鼓风机输出的净流量。

鼓风机的性能测试应在用户代表的现场监督下进行,测试报告应按照 ASME 的

PTC-10 离心鼓风机功率测试标准的最新版本的规定制作。

在 10~1000Hz 频率记录振速度值。

根据 ISO3744（室内工程测量法）测量噪音。

试验报告由鼓风机制造商准备并提供根据 VDI-2045 的计算结果和完整的表示流量，压力和输入功率（kW）的性能曲线。

设备安装、试验及试运行后，投标人应派经制造厂训练合格的技师对操作人员进行使用及维护设备方面的教导。投标人在开始指导至少二周以前，应提送预定指导时间的正式书面通知给招标人。

### **5.1.8 现场品质保证**

（1）投标人须依核准施工制造图检查运送至现场的设备是否情况良好，依据规范所述设备安装要求，制造商需指派训练合格之技术人员督导安装、检查及初期操作。有关费用已包含于设备价款之内。

（2）投标人或设备供应商应送招标人书面报告，保证该设备以适当的安装及润滑，不致于发生不当的应力，并可在满载运转时得到规范要求的性能。

（3）设备未验收前所有设备的保管、保养、维护均须由投标人负责，投标人须依设备安装保养手册的规定，妥善保养及维护。

## **5.2 罗茨鼓风机**

### **5.2.1 供货范围**

罗茨鼓风机工程量详见 3.3 节。

投标人提供的罗茨风机应为配置齐全的全套机组。供货范围包括从进风口过滤器到出口控制阀范围内的全套机械（主要包括：电机、主动式轴承及控制器、机座、出口扩压消音器、进口过滤器/消音器、放空阀、放空阀消音器、散热系统、隔声罩等附属设备及零部件）、电器、仪表与传感器、自控设备、机内连接管道、电缆和电线、支架、安装所需紧固件及附件、质保期内的过滤材料以及确保设备有效和安全运行所必需的附件和配件。

需签署竣工验收后不少于 2 年质保书。

### **5.2.2 资料提交**

投标人在应投标文件中应提供下列资料（但不限于以下内容）：

（1）详细说明设备的性能；

- (2) 制造及质量保证设施；
- (3) 安装、运行和维修手册；
- (4) 电气原理图；
- (5) 安装和操作方法的详细描述及安装精度规定；
- (6) 试运转前的调试及检测要求；
- (7) 随机备件清单；
- (8) 鼓风机及辅助设备样本。
- (9) 设备基础图、设备平面及剖面图、设备的外形尺寸，并应表明所有的安装尺寸和材料；
- (10) 中标设备厂家需提供 L5 级构件级 BIM 模型，原始建模数据，设备零件可拆分到最小零件级。

### 5.2.3 现场条件

投标人在上述设备安装前，应对构筑物的相关土建尺寸，进行核对，并提出详细记录，根据土建情况提出合理的安装方式，但不得对已建成的构（建）筑物有重大调整。

### 5.2.4 性能

(1) 鼓风机与电动机通过三角皮带轮连接或直接用联轴器连结，并置于共同的底座上，每天 24 小时连续运转。进出风管的进出气口方向均为水平位置，其配管法兰应按 ISO 标准 PN10 为准。

(2) 罗茨鼓风机的旋转方向，从电动机端看转子顺时针转动。运转时，鼓风机机体以及鼓风机两端轴承处的任何位置上所测得的振幅应符合标准的规定值。

(3) 鼓风机轴系的第一临界转速应与额定转速有足够的偏离。

(4) 鼓风机的总绝对效率（在设计工况点的风量和风压按温度 20°C、绝对压力 101.3KPa 条件的换算）不应低于 80%，不允许有负的公差值。

(5) 鼓风机转子两端支撑轴承采用滚动轴承结构，轴承的润滑采用油润滑。

(6) 鼓风机的噪音（包括电动机）应按 GB/T2888 的测量方法，不超过 85dB (A)。

(7) 要求鼓风机不但能适应每天 24 小时、每周 7 天的连续运转方式，也能实现间歇式运行，最多日启动次数不低于 20 次。

### 5.2.5 结构

(1) 鼓风机叶轮应采用三叶式，设计和制造应符合 JB/T8941—1999 罗茨鼓风机技

术条件的规定。

(2) 机壳铸有散热肋。

(3) 转子部分应平衡检验，动平衡精度为 G2.5 级。

(4) 主、从动轴采用锻造合金钢制造，结构形式为阶梯轴，主轴须经热处理，其机械及力学性能应满足工况的要求。

(5) 叶轮采用键与轴联接。

### **5.2.6 主要材料**

壳体：铸铁 HT200 或以上

叶轮、主轴：球墨铸铁 QT500

机座：铸铁

齿轮：40Cr

阀门、管道、管件：配套耐震压力表、泄压阀

### **5.2.7 鼓风机辅助设备**

#### **(1) 电动机**

① 应采用风冷式卧式三相鼠笼异步感应电动机，IP54，绝缘等级 F 级。

② 电机的额定功率在鼓风机的工况特性及使用温度范围内连续运转，保证不会产生过载。

③ 电压为 3P、380V、50Hz。

④ 电机噪音（单独）应 $\leq 80\text{dB}$ （A）。

⑤ 电机效率 $\geq 95\%$ 。

#### **(2) 泄压阀**

投标人可根据本工艺的要求，并配套适宜的泄压阀，满足或者高于国家标准。

#### **(3) 消声器**

进出口消声器，采用阻尼式消声器，主要是消除鼓风机进、出口气流噪声的装置，由外筒、内筒、法兰等件焊接而成，内外筒之间放入吸声材料，使该装置重量轻，阻力小，消声效果好。消声器由 A3 钢制造。

#### **(4) 空气过滤器**

投标人可根据本工艺的要求，推荐过滤器形式与规格，并配套供货。

#### **(5) 止回阀**

用以防止停机时系统高压气体倒流，使鼓风机反转，发生故障，阀体为铸铁制造。

#### **(6) 减震垫**

具有良好的减震效果（按工厂标准）。

#### **(7) 压力表**

每台罗茨风机提供一个排气压力表，安装在排气管上，现场指示排气压力。

#### **(8) 隔音罩**

隔音罩为不可拆卸式结构。隔声罩的各个侧面及顶面采用活连接的方式，在风机检修时，保证能够方便拆卸与重新组装。隔声罩的外护板、消音层等满足但不限于如下要求：采用标准冷轧板、高性能吸音材料、海绵等多层隔音结构，隔音效果显著。四门结构，两面可以完全打开，便于日常检查及维修工作。所有对口结合面均有橡胶泡沫垫密封，隔音罩外表面采用普通喷涂工艺，设备噪音应控制在距风机机组隔音罩外侧 1 米处噪音不大于 85dB（A）级。

### **5.2.8 外观、涂饰与防锈**

所有零、部件的不加工表面，除有特殊规定和要求外，均应参照有关条款进行防护涂漆，鼓风机的主体及辅助管道的外观涂漆颜色。

不需涂漆的裸露加工表面不得锈蚀装运前的包装应涂防锈脂，应涂均匀。

### **5.2.9 控制方式**

鼓风机的操作方式应为就地手动按钮控制和 PLC 自动控制两种方式，控制柜置于鼓风机房内。

鼓风机的操作方式，采用自耦变压器降压起动，风量调节采用在进风管上安装手动蝶阀的方式。控制柜设有各控制按钮。

投标人也可依据用户要求实现 PLC 控制，依据进风管道，压力以及温度信号来实现自动控制鼓风机的运行。

### **5.2.10 检验与调试**

#### **(1) 风机性能试验**

在风机装配完成后，应按 JB/T8941.2—1999 罗茨鼓风机性能测试方法的规定，进行风机的性能试验，在额定压力下进口容积流量允差为 $\pm 10\%$ ，或者在额定流量下的出口压力与规定值之允差为 $\pm 6\%$ 。

运行试验时间 1 小时，检查轴承温度和风机出口温度，其温升应小于  $1.1 \times$ （压力

值)/1000 (°C)，该型风机轴承温升≤55°C，测试安装好后的设备，风机转速为额定转速的±1%范围内运行。

**(2) 投标人应提交风机的工厂试验证明（包括风机试验的特性曲线）**

**(3) 参考标准**

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| JB/T8941.1—2014 | 一般用途罗茨鼓风机技术条件         |
| JB/T8941.2—2014 | 一般用途罗茨鼓风机性能测试方法       |
| GB/T3853—2017   | 容积式鼓风机验收试验            |
| JB/T8689-2014   | 风机振动检测及限值             |
| GB/T2888-2016   | 风机和罗茨风机噪声测量方法         |
| GB10892—2005    | 固定的空气压缩机安全规则 and 操作规程 |
| JB/T4364—2014   | 风机配套消声器性能测试方法         |

**5.2.11 鼓风机安装**

(1) 安装准备投标人应对设备安装工程逐项编制施工组织设计，并由投标人的技术负责人审定，报招标人和工程师批准后作为指导施工的综合文件。

**(2) 安装概述**

① 应详细叙述设备的安装程序，采用的技术方案，质量保证措施，安装技术措施，设备的起重，吊装和散件组装方案等内容。

② 各类安装设备、材料，预制件清单、进厂计划安排、施工准备及机具的需用量和配置以及部门、工种、员工的配备设计。

③ 投标人应按合同规定对将要安装的设备、材料进行现场检查（包括另部件、工具、附件出厂合格证和气体技术文件）并按装箱单清单或材料货单进行数量和质量的清仓验收，负责核对规格，型号和部件编号。

④ 投标人应复核安装设备与土建基础相关的尺寸，并作出记录。

**(3) 安装**

① 鼓风机成套设备安装的预留孔及预埋件（由投标人提供图纸和尺寸）属投标人工程范围。

② 设备的地脚螺栓，过滤器和消音器处支架均属投标人工程范围。

③ 按制造商的安装手册进行，并应以 GB50275—98 风机安装工程施工及验收规范的规定进行检验。

④ 二次灌浆属投标人的设备安装工程范围。

## 5.3 空压机

### 5.3.1 性能要求

#### 1. 空压机

空压机应是螺杆式空气压缩机，要求体积小，噪音低，振动小，风冷却，运行可靠，安装简便，无需基础，电调式。

启动气压力：~6.5BARS

停机气压力：~10BARS

速度：~700RPM

#### 2. 配套电机

保护等级别：IP55/F

电源：三相、380V、50HZ

#### 3. 储气罐

材质：Q235

排气压力：1.0MPa

体积：满足设计图纸要求。

储气量要能保证因滤池系统供电故障造成空压机停止工作时，关闭所有气动阀门的需要不小于设计图纸要求。

储气罐配套附件：阀门配件、安全阀、压力显示器、隔离阀、放空阀及必要附件。

#### 4. 冷冻式干燥机

干燥机的冷冻压缩机应全密封式，高温型，耐磨性高，冷冻强；干燥机应能降低入口温度，提高出口空气温度，避免管路产生水滴，影响生产环境；无消耗品，操作简易，可连续运转。

#### 5. 前/后置过滤器（净化系统）

要求能够去除小至  $1\mu\text{m}$  的颗粒物，包括油水混合物，成品气露点不超过  $40^{\circ}\text{C}$ ，滤后压缩空气中的含油量  $\leq 3\text{ppm}$ ，滤后颗粒度最大为  $1\mu\text{m}$ 。

#### 6. 减压阀和安全阀

10Bar 进气，减压至 6 Bar 出气。配 6 Bar 安全阀。

6Bar 进气，减压至 2.5 Bar 出气。配 2.5Bar 安全阀。

#### 7. 微热再生吸附式干燥机

控制常压露点-40°C以下

## 8. 控制箱

控制箱内应包括电气控制所需要的全部元器件，如断路器、接触器、热继电器、浪涌保护器、变压器、端子板、接地、控制线路等元件；箱内设置有足够的辅助触点，从正常的开启转换到关停，以便监视和发讯，设备设置机械过载保护装置和电气过载保护装置，并还具备急停和各种故障显示和报警功能，应具备向 PLC 传输状态信号并接受 PLC 输出控制信号的接口。

为保证控制系统可靠性，设备控制箱内元器件要求为国际知名品牌。

配套控制箱应是金属全封闭式，厚度应满足国家规范要求，操作面保持平整。干燥的户内场所安装的材料应采用冷轧钢板制作，内外均需作静电喷塑处理以防腐，其外壳颜色应采用 RAL7035；户外及潮湿的户内场所安装的材料采用 304 不锈钢板制作，箱体表面采用酸洗钝化，其外壳颜色为原色。户外及潮湿的户内场所防护等级 IP55，干燥的户内场所防护等级 IP42。箱内应设有防凝露装置。

### 5.3.2 手动蝶阀

所采购的手动蜗轮蝶阀是用于配水井、输水管道和厂区联络管道上，起截断或连通水流之用。

手动蜗轮蝶阀均采用硬密封双偏心法兰式蝶阀。介质为清水和处理水。工作压力  $\leq 1.0\text{MPa}$ 。

蝶阀结构、主要构件材料要求及制造标准

1、蝶阀结构为软密封偏心设计，具有正、反双向密封功能。阀门由阀轴驱动阀板，阀板做 90°转动。阀瓣要求为流阻小的铸造成型双平板桁架流通式结构，密封圈材料为 EPDM 橡胶，可在线 更换密封。

2、阀门应具有可靠的密封性能，在处于全关状态下，保证无任何渗漏。（泄露等级 VI 级）。

3、主要构件材质要求：

·阀体：球墨铸铁

·蝶板：球墨铸铁

·阀轴：不锈钢，材料为 2Cr13

·阀体密封座：不锈钢，材料为 1Cr18Ni9Ti

·阀板密封圈：EPDM 橡胶；运行寿命：开关次数不少于 5000 次。

4、蝶阀按 GB12238 及 JB/T5299 制造，法兰联接尺寸执行 GB9115.1-2000 规定。

5、阀门的驱动机构要有足够的刚度，能承受所需的力矩，保证阀板在开启或关闭时的稳定性，以及保证使阀板能稳定地停留在任意位置。

6、阀门保护层采用可食性环氧树脂喷涂。

7、采用蜗轮蜗杆传动，手动齿轮执行机构在任何位置都有自锁。方头向上，并配有方芯（明露的采用手轮）。T 形扳手顺时针旋转为关闭阀门，在工作压力下应以不大于 240N·m 的力矩启闭阀门，以易于操作。蜗轮机构应满足气密性要求，以保证蝶阀长期浸在水中的寿命要求。

## 5.4 设备控制柜（箱）

### 5.4.1 控制柜（箱）的结构

户外及潮湿的户内场所柜（箱）体防护等级 IP55，干燥的户内场所柜（箱）体防护等级 IP42。

控制柜（箱）应是金属全封闭式，厚度应满足国家规范要求。干燥的户内场所安装的材料应采用冷轧钢板制作，内外均需作静电喷塑处理以防腐，其外壳颜色应采用 RAL7035；户外及潮湿的户内场所安装的材料采用 S304 不锈钢板制作，箱体表面采用酸洗钝化，其外壳颜色为原色。控制柜（箱）为落地、挂墙或支架安装型，操作面保持平整。元件板门与框架的总装配应平滑嵌装无波纹出现，应提供必须的肋和支架减少撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固。应避免出现未加工的毛边，角和边缘焊接处和接地处要牢固，平滑，不允许出现裂缝接点和断纹。门安装在铰链上，并采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。门上应有防尘、防震的密封嵌条。装置上的门应能在不小于 180° 范围内灵活启闭、无变形。柜（箱）内应设有防凝露装置。

### 5.4.2 控制柜（箱）内部的设备

安装在控制柜（箱）内的设备应满足工作条件，所有的设备应是新颖的，为有关种类的第一流质量，产品应由专业厂家生产，保证质量及产品额定值合格，具有合格证书。所有设备在安装及运行后应具有标记牌，标记牌上应注明容量，操作特性形式及顺序。所有设备应备有可靠的安全措施，以防意外及设备损坏。

#### 1) 柜内电缆和辅助导线

控制柜（箱）内的动力电缆应是硬拉的高导电的多股铜芯线，电缆应整齐排列和牢固的支撑，以适应指定的故障条件。提供满足系统要求的中性线和接地母排。电流回路

的导线截面不应小于 2.5mm<sup>2</sup> 的单股铜芯线，电流计量回路导线截面不应小于 4 mm<sup>2</sup>，绝缘等级不小于 1KV，柜内小线整齐排列夹紧放入线槽内，在电器安装板上的布线采用浅灰色矩形线槽，柜门背后的二次布线采用浅灰色圆型线槽，所有不与主回路连接的导线应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的标记。每个单元或组件的小线必须在端子排上接口，柜内留有 15%的备用端子，每个设备将从公共的中性排上，单独引出一根中性线。

## 2) 仪表指标及控制回路

控制柜（箱）的数字仪表显示的范围、精度应满足相关规范的要求，且仪表及附件应按国家有关标准及规范制造，并需经型式及常规试验。控制回路，保护及仪表回路与主回路隔离，柜中控制回路电压采用交流 220V，并加以不大于 10A 的熔丝保护。同时，控制保护回路应与仪表回路分开，主开关控制回路单独采用熔丝保护。所有的按钮、指示灯应选用易于维修的定型产品，并应考虑余量。

## 3) 变频器

变频器制造商应具有 10 年以上设计和制造变频器的经验，在中国国内具有完整的销售网络和服务体系，通过 ISO9001:2000 质量保证体系认证以及 ISO 14001 环境管理体系认证。变频器应符合相关国际中国国内标准。为便于选型和调试，各种规格必须采用同一系列产品。

为了确保变频器能够在本工程环境条件下能够提供所需的输出电流，承包人必须根据产品相应的降容特性，进行选型，从而不影响变频器的使用寿命和性能，过载能力以及变频器的可靠性。所有（380V 低压）变频器的输出电流（容量）必须比所控电动机的额定电流(额定功率)至少大一档。

变频器必须设计符合 CE 低电压指令（IEC50178）和 CE EMC 电磁兼容指令（IEC61800），满足 UL508C，CAN/CSA-C22 标准。

变频器是基于 IGBT 设计，采用“正弦 PWM”技术，提供高质量的输出正弦波形，而且不会引起电机绕组的额外的发热影响。PWM 的载波频率在 0.1~50kHz 范围内可调。

变频器控制为无速度传感器矢量控制，在低速时应能产生较高的转矩。

变频器有以下的运行特性：

输入电压：380-480VAC, +/-10%, 3 相

频率范围：5—60Hz

输出电压：0—额定电压

间隙过载：110%额定电流 1 分钟, 150%额定电流 3 秒

功率因数：0.95 以上

频率分辨率：

模拟量输入— 最大输出频率的+/-0.4%以内

数字量输入— 设定频率的+/-0.1%以内

效率： 额定电流和额定电压条件下 97.5%。

工作环境温度：0—50C

相对湿度：5—95%，无凝结，符合 IEC 60068-2-3

储存温度：-40 至 70C

变频器之间允许采用零间隙并排式设计(书架式设计), 在 50 度的工作环境下不需降容使用。

变频器有输入 EMC 滤波器以抑制变频器辐射与传输干扰, 满足我国政府对电气产品电磁兼容的要求。

变频器具有内置的浪涌保护装置(MOV)。

变频器有自动整定能力, 可以优化电机的启动和正常运行。

为了避免不恰当编程, 必须有自提示的启动程序协助对变频器的初始设定。在以后的使用过程中, 需有一个方便的启动程序, 能快速地设置变频器。

变频器有多种可编程停止模式, 包括: 斜坡运行、惯性、直流制动、斜坡保持和 S 曲线运行。

变频器有两个独立的可以分别编程的加速和减速时间。以 0.1 秒为增量, 每个时间可从 0-3600 秒编程设定。

变频器在满负载条件下主电源掉电跨越能力为 15ms, 控制逻辑电为 2S。

在电源恢复以后, 变频器可以重新启动恢复运行。用户可以编程选择以下一种方式自动重新启动:

用飞速启动决定电机速度

检测电机端电压确定电机速度

利用上一次的输出频率

变频器必须有自动故障检测能力, 可以利用人机接口模块查找运行故障并采取相应的纠正措施。变频器必须可以储存最新发生的八种报警代码和八种故障以及故障时的运

行频率、输出电流、直流母线电压和其它变频器状态。以上信息在断电时可以保留。

变频器必须有以下标准内置保护功能：

欠压保护（包括线路电源欠压）

过压保护（包括直流母线过压、线路电源过压）

过流保护（包括输出相与地之间过电流保护）

输出各相之间短路保护

输入缺相保护

过温保护（包括对电机的热保护）

接地保护

变频器应有三个可设置的差动隔离式的模拟信号输入(4-20mA 或 $\pm 10V$ (双极性)), 也应能提供两个可设置的隔离式的模拟信号输出(4-20mA 或 $\pm 10V$ (双极性))。

变频器应能提供八个数字输入和三个继电器输出(C 型(1 个常开点- 1 常闭点)), I/O 板本身能提供 24V 直流输出, 不需外置供电模块。

变频器可以提供 7 个预置速度, 并可在 0.0Hz 至 400Hz 间编程设定。

变频器可以提供 3 个可调整的设定点跳过可能引起机械共振的频率。频带宽度在 0Hz 至 30Hz 间可调。

变频器具有内部过程 PI 控制, 不需要一个额外的过程回路控制。内部的过程 PI 调整器具有比例和积分增益调节、偏差反向以及输出限幅功能。反馈可以组态成正常的或均方根函数。

变频器必须含有标准的 DC 电抗器以减小谐波, 提高功率因数。

变频器可以提供额定电流 110%的间隙过载能力 1 分钟, 额定电流 150%的间隙过载能力 3 秒钟。软件过电流限制可在额定电流的 20%至 160%间编程。

变频器额定转矩调速范围为 80: 1。

变频器有一个可拆卸的全中文图形 LCD 带夜间背光功能操作面板, 达到 IP65 防护等级, 可以显示运行状态、故障代码和诊断信息。面板可以带电插拔而不会引起变频器故障。面板具有存储与拷贝功能。

变频器应接线方便, 控制端子块可方便插拔。

考虑到全厂监控的便利性, 变频器应配置 Modbus TCP 以及 Modbus 串口通讯协议, 变频器可通过其操作面板或者通过具有 Internet Explorer/Safari 浏览功能的移动终端, 来显示和修改所有参数, 从变频器上载或下载, 也可实时远程操作及监控、智能调整被控

设备最佳运行点及能耗，或者能及时了解并处理实时警报与故障。

#### 4) 电动机保护断路器

这种断路器专为电动机而设计，符合 IEC 标准，具有过载、短路保护，机械及电气寿命均在 100,000 次，根据电动机的类型，选用不同型号的断路器，可以对电机作出最好的保护。断路器能安装附带的触点机构，用于作现场控制或远程状态信号的传输。

断开功能；

带 2 对以上无源辅助接点

短路保护；

脱扣等级可调且带有缺相的电子式电机过载保护。

#### 5) 交流接触器

接触器为交流 380V，符合 IEC 60947-5-1 标准和 AC-3 应用要求，具有灭弧装置，可以带负载分、合电路，动作快捷，三相同步，接触良好，安全可靠，它主要由电磁系统、触点系统、灭弧装置和传动机构等部件组成。电磁系统的吸合磁铁带动触头工作，达到分、合电路的目的。灭弧装置与空气断路器相似，是交流接触器能够带负荷分、合电路的主要部件，必须保持完好，触点材料在小容量中采用紫铜镀银材料，大容量则采用银基合金，以增强耐氧化和抗弧能力。机械及电气寿命均为 100,000 次。接触器应能很容易地扩展触点，以便送状态信号传输至监控系统。

通过 SUVA 第三方；

获得 CE 标志；

通过 CSA 认证；

通过 UL 认证(文件准则号 NLDX)；

EN50205；

CSA C22.2 No. 14；

UL 508；

EN/IEC 60947-4；

IEC 60947-4-1 附录 H - 镜像触点；

IEC 60947-5-1 附录 L - 机械连接触点。

#### 6) 低压断路器

低压断路器应为三级保护，保证能达到下面要求的故障额定值。所有 630A 及以下的低压断路器应为“塑料外壳”式。

其技术特性应遵守下列要求：

| 内容       | 要求             |
|----------|----------------|
| 极数       | 3 或 4          |
| 类别       | 塑料外壳           |
| 额定电压     | 230/400V       |
| 额定频率     | 50HZ           |
| 额定绝缘级    | 2500V          |
| 额定正常电流   | 16—630A        |
| 额定短路遮断容量 | (400-230V)25KV |
| 额定短路持续时间 | 4 秒            |

断路器触点的额定值要适合，保证触点连续承受最大额定电流而不出现过热和损坏。触点应为单独的弹簧，镀有硬银的磁力“吹合”式的。这样，在短路条件下产生的电磁力就不会减少触点压力。

低压断路器应包括下述附件：

与母线和馈电回路连接的隔离触点；

带隔离板并在各种负荷电流（包括很小的电流）时能有效地灭弧的消弧栅。

认证：IEC 60947-2、CE、KEMA-KEUR。

#### 7) 熔断器

熔断器用于交流 50Hz,电压 415V，电流高至 63A 的配电系统电路中作过载和短路保护用，是一种高分断能力的断路器。

柜中的熔断器有两种：

一种为 am 型，用于保护设备如电动机、隔离变压器等，这种熔断器的速断能力高，如 4Aam。

另一种为 gI 型，用于保护控制回路，这种熔断器的速断能力稍弱，如 4AgI。

熔断器符合 IEC60127—NF。

#### 8) 隔离变压器

柜内采用隔离变压器，所有供控制及指示用的电源均通过变压器供给。使得所保护的能有效防止外部电源的尖峰干扰。

隔离变压器的初级电压为 380V,±15，50Hz,二次电压可为 220V 或 24V，根据控制

系统决定，变压器要可靠接地，二次侧的零线亦接地,作有效隔离之用。变压器符合 IEC60989—UL506。变压器工作的最大环境温度为 60°C，线圈间的绝缘电压为 4000V。隔离变压器的容量应根据所负载的回路容量决定。

#### 9) 选择开关、按钮和指示灯

选用性能良好的产品，所有元件均安装在柜门上。设自动/停止/手动选择开关，启动按钮为绿色，停止按钮为红色，运行指示灯为绿色，停止指示灯为红色，故障指示灯为黄色，指示灯的电压建议选用 24V，可使灯泡寿命更长。选择开关有无源触点送 PLC 系统。

#### 10) 电压表和电流表

控制柜设有电压指示表 0—500V，通过选择开关可显示三相电压，符合 IP54。同时设有三相电流表，监测三相电流。在功率大的设备回路，设一个缓冲型电流表，用以监测设备起动时的峰值电流。

电量显示及传送装置在控制柜的主进线开关后设一电量监测仪，液晶显示可以随时显示电压、电流有功或无功，同时通过数据线路与 PLC 通信，完成该控制柜内的电量数据采集。

#### 11) 接线端子

采用高品质产品，铜制的螺钉型接线端子，导轨安装，每个端子都有标识，具有分隔板和终端固定装置。端子的额定耐压为 6KV，最大工作电压为 800V。

#### 12) 辅助继电器

选用 24VDC，符合 IEC 的标准，触点开关容量 $\geq 10A/220V$ 。所选用的辅助继电器应能很容易地扩展触点，以便送状态信号传输至监控系统。

#### 13) 低压塑壳空气开关

低压空气开关应按照 IEC157 的要求设计与制造，并符合每台控制箱的操作要求；手动操作并带有复合热过载及短路脱扣器；固定件及接头应适合控制柜的箱壳。

### 5.4.3 安装和测试

空气压缩机应在制造厂进行测试，测试的目的是检查压缩机是否满足招标书和制造厂提供的要求。到达现场时，应按技术规定进行安装和现场荷载试验。

### 5.4.4 检查和验收

安装后，应按技术要求进行检验，并经当地有关技术安全部门验收通过取证再交付用户。合格后由技术监督局颁发使用许可证给买方，并从验收合格之时起计算质量保证期。

### 5.4.5 设备的保修

#### (1) 安装验收

设备在现场安装时由卖方派出技术专家，进行现场指导安装调试，一切费用由卖方负责。安装完毕，进行调试。达到规定的技术要求后，双方办理验收手续，设备进入保修期。

(2) 保修期内如发现设备或部件不符合本标书技术要求或发生损坏，卖方应在接到通知的 24（国产设备）～48（进口设备）小时内派人维修或更换，由此所产生的费用由卖方负责。

(3) 保修期 24 个月，并不免除卖方对合有关条款所确定的设备使用寿命的承诺。

#### (4) 拒收

设备到货经检查（包括海关检查及现场检查验收）发现损坏或不符合合同条款的要求，招标人有权提出更换、拒收和索赔的要求，由此所产生的费用和损失均由卖方承担。

#### (5) 培训

卖方应派遣具有丰富培训经验的技术人员，给招标人从事操作和维护设备的员工提供培训。所需的费用均由卖方负责。

培训由卖方短期正式培训，采用准备好的注释、讲义、讨论会、视听演示以及在生产厂家的工厂内或适当时在工程现场进行实际操作示范，让参加培训人员做好操作和维护设备的充分准备，卖方应提交一份培训计划给项目经理以获批准。

①所有培训使用汉语。

②培训涵盖的主要内容应包括：

- 健康和安全
- 装置和设备的手动操作
- 装置和设备的自动操作
- 正常运行中需要的手动运作
- 调节
- 例行检查、润滑等
- 维护保养
- 装置的隔离、拆卸和更换
- 故障的查找

#### (6) 技术复核

设备中标后，设备厂家第一时间需到现场进行技术复核，对照图纸及现状实际情况，

复核设备参数，安装位置，预埋件等，保证设备安装后能够满足工艺正常的使用要求。