

山西合成生物产业生态园水处理及 再利用项目设备采购

（第二包：（零排）臭氧发生器、超滤膜
及配套膜架、反渗透膜、树脂、高密度沉
淀池）



中国铁建

招标文件 技术部分

招标人：中铁建发展集团有限公司

二〇二〇年十一月

目 录

臭氧发生系统技术要求.....	2
超滤膜及配套膜架（箱）技术要求.....	6
反渗透膜技术要求.....	9
弱酸树脂技术要求.....	12
高密沉淀池及配套加药装置技术要求.....	14

臭氧发生系统技术要求

一、 概述及总则

1.1 概述

本技术要求仅适用于山西合成生物产业生态园综合污水处理工程中使用的臭氧发生器，包括：臭氧发生器、尾气破坏器、曝气头、液氧罐、液氧气化装置等。

1.2 总则

1) 本技术要求提出的是最低限度的要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方需提供满足本技术规格书的高质量产品及其相应服务。

2) 所提供的产品应是成熟可靠、技术先进的产品。

3) 产品的价格包含产品、质量检验、技术资料、包装、运输及保险、售后服务、各种税费等以及其它相关费用。

4) 未尽事宜，卖方应积极配合买方协商解决。

二、 供货范围

序号	设备名称	参数	单位	数量	备注
1	臭氧发生器	50kg/h，厂家成套含冷却，尾气破坏和控制系统，臭氧浓度140~150mg/L，曝气头等，厂家配套提供氧气和臭氧检测仪表及尾气破坏装置成套提供	台	6	5用1备，配套提供控制及配电系统
2	尾气破坏器	与臭氧发生器配套			
3	曝气头	2m ³ /h，TA2/刚玉			按6台臭氧发生器同时投用提供曝气头数量
4	液氧罐	与臭氧发生器配套，含液氧气化装置，相关仪表、阀门管道等			
5	配套仪表、阀门、管道及臭氧投加分配器等		1	批	

注：1. 最终供货数量及设备参数以签订的技术协议为准。

2. 卖方应提供保证臭氧发生系统完整性的所有材料，不限于上述供货清单内容。
3. 卖方可提供优化方案且需给出技术理由，以保证工艺运行

三、 工作范围

- (1) 卖方负责整个臭氧发生间及相关配套系统，即：完成工艺系统、设备、管道、电气、仪表等全部设计，卖方完成上述内容的全部供货、指导安装施工、调试、培训等。
- (2) 卖方负责整个液氧罐及液氧气化系统，即：完成工艺系统、设备、管道、电气、仪表等全部设计，卖方完成上述内容的全部供货、指导安装施工、调试、培训等。
- (3) 卖方负责臭氧接触池布气系统及尾气破坏系统，即：完成臭氧接触池布气系统及尾气破坏系统、设备、管道、电气、仪表等全部设计，卖方完成上述内容的全部供货、指导安装施工、调试、培训等。
- (4) 与臭氧发生间、臭氧接触池、液氧罐及液氧气化系统相关的建筑、结构、采暖通风由买方负

责，土建，采暖通风卖方需向买方提相关条件。

- (5) 具体的分界线为：臭氧发生间构筑物内为卖方负责，臭氧发生间外由买方负责，分界点为臭氧发生间外 1 米处；尾气破坏装置本体由卖方供货，臭氧接触池布气系统及尾气破坏系统设计由卖方负责，买方安装，分界点为臭氧接触池外 1 米处；液氧罐及液氧气化系统分界点为气化器出口法兰。
- (6) 买方负责按卖方要求的进线路数及功率要求提供电源进线，并按卖方要求接入指定的位置（卖方用电设备的配电盘、箱、柜内）；卖方负责臭氧发生器系统内的电缆、信号线、桥架等材料的供货。电气、自控主要要求如下：

买方提供动力电缆接至臭氧控制室配电柜断路器上方。

臭氧接触池上方尾气破坏器控制箱动力电缆由买方供应。

臭氧发生器系统至远程工控机通讯所需以太网光纤交换机及通讯电缆均由买方提供，卖方只提供工业以太网（TCP/IP）通讯接口。

臭氧发生器控制室至尾气破坏器控制电缆由卖方提供，买方负责臭氧发生器间外电缆沟或桥架施工。

车间供暖、照明、通风等用电由买方负责。

臭氧系统预留设备接地点、仪表接地点，接地网由买方施工。

四、 设计条件

(1) 循环冷却水

循环冷却水水质按照 GB/T50050-2017《工业循环冷却水处理设计规范》要求执行。

供水压力 0.45 MPa (G)

回水压力 0.25 MPa (G) 冷

却水供水温度 32 ℃

冷却水回水温度 42 ℃

冷却水温升设计值 10℃

(2) 电

电压选择: 容量大于或等于 200kW 的电动机均采用 10kV, 容量小于 200kW 的电动机采用 380V。
使用变频器的电机容量>315kW 采用 10kV, 电机容量≤315kW 采用 380V。

●10kV 供电

电 压 10 kV(±5%)

频 率 50 Hz (±1%)

相 数 3 相3 线, 中性点小电阻接地

●380V 供电

电 压 380 / 220 V(±10%)

频 率 50 Hz (±1%)

相 数 3 相4 线 (TN-S 系统), 中性点直接接地

五、 质量保证

(1) 供货方应提供产品检验报告, 安装维护说明书、出厂合格证等技术资料, 进口产品需提供报关单等材料。对于资料不全的交货买方有权拒绝收货并终止合同。

(2) 质保期内卖方负责售后服务。质保期外专业人员巡检, 定期协助买方对系统设备进行维护、保养。

六、 售后服务

设备安装或调试时, 供应商应在现场进行指导。卖方应保证 24 小时随时保持通讯畅通并提供相应的技术支持, 如需现场指导应在 48 小时到场。

超滤膜及配套膜架（箱）技术要求

一、概述及总则

1.1 概述

本技术要求仅适用于山西合成生物产业生态园综合污水处理工程中使用的超滤膜产品，包括：超滤膜及配套膜架（箱）。

1.2 总则

1) 本技术要求提出的是最低限度的要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方需提供满足本技术规格书的高质量产品及其相应服务。

2) 所提供的膜产品应是成熟可靠、技术先进的产品。

3) 膜产品的价格包含产品、质量检验、技术资料、包装、运输及保险、售后服务、各种税费等以及其它相关费用。

4) 未尽事宜，卖方应积极配合买方协商解决。

二、供货范围

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	回用污水浸没式超滤膜	157500	m ²	配套 SS316 膜架（箱）
2	清净下水回用浸没式超滤膜	105000	m ²	配套 SS316 膜架（箱）
3	回用污水减量化浸没式超滤膜	70000	m ²	配套 SS316L 膜架（箱）
4	清净下水减量化浸没式超滤膜	52500	m ²	配套 SS316L 膜架（箱）
5	纳滤预处理浸没式超滤膜	7500	m ²	配套 SS2205 膜架（箱）

注：最终供货数量以签订的技术协议为准。

三、 进水条件

序号	设备名称	总进水量	单位	进水水质	备注
1	回用污水浸没式超滤膜	3937.5	m ³ /h	CODCr ≤ 50mg/l; SS ≤ 10mg/l ; SiO ₂ ≤ 15mg/l ; PH: 5~10; 水温: 15~40℃	
2	清净下水回用浸没式超滤膜	2625	m ³ /h	CODCr ≤ 50mg/l; SS ≤ 10mg/l ; SiO ₂ ≤ 15mg/l ; PH: 5~10; 水温: 15~40℃	
3	回用污水减量化浸没式超滤膜	1750	m ³ /h	CODCr ≤ 120mg/l; SS ≤ 10mg/l ; SiO ₂ ≤ 30mg/l ; PH: 5~10; 水温: 15~40℃	
4	清净下水减量化浸没式超滤膜	1312.5	m ³ /h	CODCr ≤ 120mg/l; SS ≤ 10mg/l ; SiO ₂ ≤ 30mg/l ; PH: 5~10; 水温: 15~40℃	
5	纳滤预处理浸没式超滤膜	187.5	m ³ /h	CODCr ≤ 160mg/l; SS ≤ 10mg/l ; SiO ₂ ≤ 50mg/l ; PH: 5~10; 水温: 15~40℃	

四、 技术要求

- 1) 装置回收率 ≥ 95%，运行通量 ≤ 25LMH，材质：带内衬的 PVDF 复合膜，过滤孔径 ≤ 0.05 μm。
- 2) 出水指标：浊度 ≤ 0.3NTU，胶体硅去除率 ≥ 90%（25℃）（一年内），浊度 ≤ 0.8NTU（五年内）（25℃）。
- 3) 超滤膜免费更换担保为 5 年，在 5 年内，在设计进水条件及正常操作条件下，超滤装置的净出力和出水质量满足要求，否则应予以免费更换；时间从 168 小时试运行合格后开始计算。

五、 质量保证

(1) 供货方应提供膜产品检验报告，安装维护说明书、出厂合格证等技术资料，进口膜产品需提供报关单等材料。对于资料不全的交货买方有权拒绝收货并终止合同。

(2) 供货方提供的产品对甲方设备、装置无任何损坏；产品投用后在生产稳定情况下造成甲方终端产品不合格或降级等，甲方不承担责任，造成的损失均由乙方承担。

六、 售后服务

膜设备安装或更换膜组件时，供应商应在现场进行指导。卖方应保证 24 小时随时保持通讯畅通并提供相应的技术支持，如需现场指导应在 48 小时到场。

反渗透膜技术要求

一、概述及总则

1.1 概述

本技术要求仅适用于山西合成生物产业生态园综合污水处理工程中使用的反渗透膜产品，包括：中压 RO 膜、预浓缩高压 RO 膜元件及再浓缩高压 RO 膜元件。

1.2 总则

- 1) 本技术要求提出的是最低限度的要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方需提供满足本技术规格书的高质量产品及其相应服务。
- 2) 所提供的膜产品应是成熟可靠、技术先进的产品。
- 3) 膜产品的价格包含产品、质量检验、技术资料、包装、运输及保险、售后服务、各种税费等以及其它相关费用。
- 4) 未尽事宜，卖方应积极配合买方协商解决。

二、供货范围

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	回用污水中压 RO 膜元件	3960	支	
2	清净下水中压 RO 膜元件	2880	支	
3	回用污水预浓缩高压 RO 膜元件	1710	支	
4	清净下水预浓缩高压 RO 膜元件	864	支	
5	回用污水再浓缩高压 RO 膜元件	828	支	
6	清净下水再浓缩高压 RO 膜元件	276	支	

注：最终供货数量以签订的技术协议为准。

三、 进水条件

序号	设备名称	总产水量	单位	进水水质	备注
1	回用污水中压 RO 膜元件	2637.36	m ³ /h	回收率≥66%; TDS: 3916mg/l; Na ⁺ : 1254.7mg/l; Mg ²⁺ : 12mg/l; Ca ²⁺ : 340mg/l; HCO ⁻ : 81.3mg/l; Cl ⁻ : 582.8mg/l; SO ²⁻ : 1909.7mg/l CODCr≤50mg/l; SiO2≤15mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算
2	清净下水中压 RO 膜元件	1918.08	m ³ /h	回收率≥70%; TDS: 2967mg/l; Na ⁺ : 1012mg/l; Mg ²⁺ : 12mg/l; Ca ²⁺ : 340mg/l; HCO ⁻ : 81.3mg/l; Cl ⁻ : 1116mg/l; SO ²⁻ : 629mg/l CODCr≤50mg/l; SiO2≤15mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算
3	回用污水预浓缩高压 RO 膜元件	949.05	m ³ /h	回收率≥60%; TDS: 12019.6mg/l; Na ⁺ : 4094.9mg/l; Mg ²⁺ : 1.2mg/l; Ca ²⁺ : 34mg/l; HCO ⁻ : 81.3mg/l; Cl ⁻ : 2225.3mg/l; SO ²⁻ : 5541.4mg/l CODCr≤60mg/l; SiO2≤25mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算
4	清净下水预浓缩高压 RO 膜元件	479.52	m ³ /h	回收率≥66%; TDS: 10412.4mg/l; Na ⁺ : 3800.3mg/l; Mg ²⁺ : 1.2mg/l; Ca ²⁺ : 34mg/l; HCO ⁻ : 81.3mg/l; Cl ⁻ : 4119.9mg/l; SO ²⁻ : 2196.5mg/l CODCr≤60mg/l; SiO2≤25mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算
5	回用污水再浓缩高压 RO 膜元件	367.632	m ³ /h	回收率≥50%; TDS: 29147.6mg/l; Na ⁺ : 9930.1mg/l; Mg ²⁺ : 1.2mg/l; Ca ²⁺ : 34mg/l; HCO ⁻ : 197.2mg/l; Cl ⁻ : 5396.3mg/l; SO ²⁻ : 13437.9mg/l CODCr≤120mg/l; SiO2≤60mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算
6	清净下水再浓缩高压 RO 膜元件	122.544	m ³ /h	回收率≥50% TDS: 29614.2mg/l; Na ⁺ : 10808.6mg/l; Mg ²⁺ : 1.2mg/l; Ca ²⁺ : 4mg/l; HCO ⁻ : 231.3mg/l; Cl ⁻ : 11717.5mg/l; SO ²⁻ : 6247.2mg/l CODCr≤120mg/l; SiO2≤60mg/l; 浊度≤0.8NTU;SDI≤5; PH=5~10;水温: 15~40℃;	单支膜面积按 37 m ² 计算

四、 技术要求

4.1 中压 RO 膜元件

1) 装置脱盐率 $\geq 98\%$ （一年内）（ 25°C ），脱盐率 $\geq 95\%$ （五年内）（ 25°C ）。运行通量 $\leq 18\text{LMH}$ 。宽流道、抗污染膜。

2) 中压 RO 膜免费更换担保为 5 年，在 5 年内，在设计进水条件及正常操作条件下，中压 RO 膜装置的净出力和出水质量满足要求，否则应予以免费更换；时间从 168 小时试运行合格后开始计算。

4.2 预浓缩高压 RO 膜元件

1) 装置脱盐率 $\geq 98\%$ （一年内）（ 25°C ），脱盐率 $\geq 95\%$ （五年内）（ 25°C ）。运行通量 $\leq 15\text{LMH}$ 。宽流道、抗污染膜。

2) 预浓缩高压 RO 膜免费更换担保为 5 年，在 5 年内，在设计进水条件及正常操作条件下，预浓缩高压 RO 膜装置的净出力和出水质量满足要求，否则应予以免费更换；时间从 168 小时试运行合格后开始计算。

4.3 再浓缩高压 RO 膜元件

1) 装置脱盐率 $\geq 97\%$ （一年内）（ 25°C ），脱盐率 $\geq 92\%$ （五年内）（ 25°C ）。运行通量 $\leq 12\text{LMH}$ 。宽流道、抗污染膜。

2) 再浓缩高压 RO 膜免费更换担保为 5 年，在 5 年内，在设计进水条件及正常操作条件下，再浓缩高压 RO 膜装置的净出力和出水质量应满足要求，否则应予以免费更换；时间从 168 小时试运行合格后开始计算。

五、 质量保证

(1) 供货方应提供膜产品检验报告，安装维护说明书、出厂合格证等技术资料，进口膜产品需提供报关单等材料。对于资料不全的交货买方有权拒绝收货并终止合同。

(2) 供货方提供的产品对甲方设备、装置无任何损坏；产品投用后在生产稳定情况下造成甲方终端产品不合格或降级等，甲方不承担责任，造成的损失均由乙方承担。

六、 售后服务

膜设备安装或更换膜组件时，供应商应在现场进行指导。卖方应保证 24 小时随时保持通讯畅通并提供相应的技术支持，如需现场指导应在 48 小时到场。

弱酸树脂技术要求

一、 概述及总则

1.1 概述

本技术要求仅适用于山西合成生物产业生态园综合污水处理工程中使用的弱酸树脂。

1.2 总则

- 1) 本技术要求提出的是最低限度的要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方需提供满足本技术规格书的高质量产品及其相应服务。
- 2) 所提供的弱酸树脂应是成熟可靠、技术先进的产品。
- 3) 树脂的价格包含产品、质量检验、技术资料、包装、运输及保险、售后服务、各种税费等以及其它相关费用。
- 4) 未尽事宜，卖方应积极配合买方协商解决。

二、 供货范围

序号	名称	数量	单位	备注
1	弱酸树脂	418	M ³	型号：D113 或等同

注：最终供货数量以签订的技术协议为准。

三、 技术要求

指标名称	指标
含水量，%	45~52
质量全交换容量，mmol/g	≥10.8

体积全交换容量, mmol/mL	≥4.4
湿视密度, g/mL	0.72~0.8
湿真密度, g/mL	1.15~1.2
转型膨胀率 (H→Na 型), %	≤70
粒度 (0.315~1.25mm), %	≥95
粒度 (<0.315mm), %	≤1
有效粒径, mm	≥0.40
均一系数	≤1.6
渗磨圆球率, %	≥95
年损耗率, %	≤5

四、 质量保证

(1) 供货方应提供产品检验报告, 安装维护说明书、出厂合格证等技术资料, 进口产品需提供报关单等材料。对于资料不全的交货买方有权拒绝收货并终止合同。

(2) 供货方提供的产品对甲方设备、装置无任何损坏; 产品投用后在生产稳定情况下造成甲方终端产品不合格或降级等, 甲方不承担责任, 造成的损失均由乙方承担。

五、 售后服务

树脂装填或树脂再生调试时, 供应商应在现场进行指导。卖方应保证 24 小时随时保持通讯畅通并提供相应的技术支持, 如需现场指导应在 48 小时到场。

高密沉淀池及配套加药装置技术要求

一、概述及总则

1.1 概述

本技术要求仅适用于山西合成生物产业生态园综合污水处理工程中的高密度沉淀池，包括：高密度沉淀池及配套加药装置。

1.2 总则

- 1) 本技术要求提出的是最低限度的要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方需提供满足本技术规格书的高质量产品及其相应服务。
- 2) 所提供的产品应是成熟可靠、技术先进的产品。
- 3) 报价包含产品、质量检验、技术资料、包装、运输及保险、售后服务、各种税费以及其它相关费用。
- 4) 及其它相关费用。
- 5) 未尽事宜，卖方应积极配合买方协商解决。
- 6) 配套设备、电气、仪表等的采购应在买方指定的品牌内采购。

二、供货范围

2.1 装置的组成

装置组成一览表

序号	主项号	主项名称	主要内容	备注
1	202	回用污水高密度沉淀池	包括回用段高密沉淀池及减量化段高密沉淀池及其配套搅拌机、刮泥机、污泥泵等设备	
2	203	清浄下水高密度沉淀池	包括回用段高密沉淀池、减量化段高密沉淀池、纳滤预处理高密沉淀池及其配套搅拌机、刮泥机、污泥泵等设备	
3	204	回用污水加药间	石灰投加系统、纯碱投加系统、镁剂投加系统、PAC 加药装置、PAM 加药装置、浓硫酸加药装置、偏铝酸钠加药装置、次氯酸钠加药装置	
4	205	清浄下水加药间	石灰投加系统、纯碱投加系统、镁剂投加系统、PAC 加药装置、PAM 加药装置、浓硫酸加药装置、偏铝酸钠加药装置、次氯酸钠加药装置	

2.2 主要供货设备清单

1) 清浄下水高密池沉淀池设备清单

序号	设备名称	规格 型号	参数	材质	单位	数量	备注
一	清浄下水回用高密池沉淀池						
1	刮泥机		中心传动刮泥机 D15.0X7.5m	碳钢防腐	套	3	
2	斜管填料		φ80, 斜长 1.0m, 厚 0.6mm	乙丙共聚	批	1	
3	圆钢		φ20	316	批	1	
4	高密池集水槽		δ=3mm, 6700×300× 400mm	304	批	1	
5	混合池搅拌机	桨叶式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316	台	6	
6	絮凝池搅拌机	提升式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316	台	3	变频
7	导流筒			碳钢防腐	台	3	
8	PAM 投加环			316	套	3	
9	污泥循环泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁 晴 橡胶 螺杆: 316	台	3	变频
10	污泥备用泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁 晴 橡胶 螺杆: 316	台	3	变频
11	污泥排放泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁 晴 橡胶 螺杆: 316	台	3	变频
二	清浄下水减量化高密池沉淀池						
1	刮泥机		中心传动刮泥机 D15.0X7.5m	碳钢防腐	套	2	
2	斜管填料		φ80, 斜长 1.0m, 厚 0.6mm	乙丙共聚	批	1	
3	圆钢		φ20	316	批	1	
4	高密池集水槽		δ=3mm, 6700×300 ×400mm	304	批	1	
5	混合池搅拌机	桨叶式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316L	台	4	
6	絮凝池搅拌机	提升式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316L	台	2	变频
7	导流筒			碳钢防腐	台	2	
8	PAM 投加环			316L	套	2	
9	污泥循环泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁 晴橡胶	台	2	变频

				螺杆: 316L			
10	污泥备用泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁晴橡胶 螺杆: 316L	台	2	变频
11	污泥排放泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁晴橡胶 螺杆: 316L	台	2	变频
三	纳滤预处理高密池沉淀池						
1	刮泥机		中心传动刮泥机 D15.0X7.5m	碳钢防腐	套	1	
2	斜管填料		φ80, 斜长 1.0m, 厚 0.6mm	乙丙共聚	批	1	
3	圆钢		φ20	316	批	1	
4	高密池集水槽		δ=3mm, 6700×300×400mm	304	批	1	
5	混合池搅拌机	桨叶式搅拌机		水上部分碳钢防腐 水下部分 316L	台	2	
6	絮凝池搅拌机	提升式搅拌机		水上部分碳钢防腐 水下部分 316L	台	1	变频
7	导流筒			碳钢防腐	台	1	
8	PAM 投加环			316L	套	1	
9	污泥循环泵	螺杆泵	流量 15m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁晴橡胶 螺杆: 2205	台	1	变频
10	污泥备用泵	螺杆泵	流量 15m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁晴橡胶 螺杆: 2205	台	1	变频
11	污泥排放泵	螺杆泵	流量 15m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁晴橡胶 螺杆: 2205	台	1	变频
四	配套加药等						
1	石灰投加装置		厂家成套供货		套	2	
	石灰溶解池			砼结构+防腐	个	2	卖方负责
	石灰乳溶解池搅拌机	桨叶式搅拌机		316	台	2	
	高密池石灰加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变频控制	转子: 316 定子: 丁腈橡胶	台	6	变频
2	碳酸钠加药装置		厂家成套供货			2	
	碳酸钠溶解池			砼结构+防腐	个	2	卖方负责
	碳酸钠溶解池搅拌机	桨叶式搅拌机		316	台	2	
	高密池纯碱加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变频控制	转子: 316 定子: 丁腈橡胶	台	6	
3	镁剂加药装置		厂家成套供货			1	
	镁剂溶解池			砼结构+防腐	个	1	卖方负责
	镁剂溶解池搅拌机	桨叶式		316	台	1	

		搅拌机					
	高密池镁剂加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变频控制	转子: 316 定子: 丁腈橡胶	台	3	
4	絮凝剂加药装置		2 箱		套	1	
5	PAM 助凝剂加药装置				套	1	
6	氢氧化钠加药装置		2 箱		套	1	
7	浓硫酸加药装置		1 箱		套	1	
8	偏铝酸钠加药装置		1 箱		套	1	
9	次氯酸钠加药装置		1 箱		套	1	
五	其他						
1	管道、阀门等				批	1	
2	电缆、桥架等				批	1	
3	配电柜				批	1	
4	控制柜				批	1	

2) 回用污水高密池沉淀池设备清单

序号	设备名称	规格型号	参数	材质	单位	数量	备注
一	回用污水高密池沉淀池						
1	刮泥机		中心传动刮泥机 D15.0X7.5m	碳钢防腐	套	4	
2	斜管填料		φ80, 斜长 1.0m, 厚 0.6mm	乙丙共聚	批	1	
3	圆钢		φ20	316	批	1	
4	高密池集水槽		δ =3mm, 6700 × 300 × 400mm	304	批	1	
5	混合池搅拌机	桨叶式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316	台	8	
6	絮凝池搅拌机	提升式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316	台	4	变频
7	导流筒			碳钢防腐	台	4	
8	PAM 投加环			316	套	4	
9	污泥循环泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体: 铸铁/丁 晴橡胶 螺杆: 316	台	4	变频

10	污泥备用泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体：铸铁/丁 晴 橡 胶 螺杆：316	台	4	变频
11	污泥排放泵	螺杆泵	流量 90m ³ /h、扬程 15m	壳体：铸铁/丁 晴 橡 胶 螺杆：316	台	4	变频
二	回用污水高密池沉淀池						
1	刮泥机		中心传动刮泥机 D15.0X7.5m	碳钢防腐	套	3	
2	斜管填料		φ80, 斜长 1.0m, 厚 0.6mm	乙丙共聚	批	1	
3	圆钢		φ20	316	批	1	
4	高密池集水槽		δ =3mm, 6700 × 300 × 400mm	304	批	1	
5	混合池搅拌机	桨叶式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316L	台	6	
6	絮凝池搅拌机	提升式 搅拌机		水上部分碳钢 防腐 水下部分 316L	台	3	变频
7	导流筒			碳钢防腐	台	3	
8	PAM 投加环			316L	套	3	
9	污泥循环泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体：铸铁/丁 晴 橡 胶 螺杆：316L	台	3	变频
10	污泥备用泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体：铸铁/丁 晴 橡 胶 螺杆：316L	台	3	变频
11	污泥排放泵	螺杆泵	流量 40m ³ /h、扬程 15m	壳体：铸铁/丁 晴 橡 胶 螺杆：316L	台	3	变频
三	配套加药等						
1	石灰投加装置		厂家成套供货		套	2	
	石灰溶解池			砼结构+防腐	个	2	卖方负责
	石灰乳溶解池搅拌器	桨叶式 搅拌机		316	台	2	
	高密池石灰加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变 频控制	转子：316 定子：丁腈橡胶	台	6	变频
2	碳酸钠加药装置		厂家成套供货			2	
	碳酸钠溶解池			砼结构+防腐	个	2	卖方负责
	碳酸钠溶解池搅拌器	桨叶式 搅拌机		316	台	2	

	高密池纯碱加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变频控制	转子: 316 定子: 丁腈橡胶	台	6	
3	镁剂加药装置		厂家成套供货			1	
	镁剂溶解池			砼结构+防腐	个	1	卖方负责
	镁剂溶解池搅拌机	桨叶式搅拌机		316	台	1	
	高密池镁剂加药泵	螺杆泵	Q=5m ³ /h, H=15m, 变频控制	转子: 316 定子: 丁腈橡胶	台	3	
4	絮凝剂加药装置		2 箱		套	1	
5	PAM 助凝剂加药装置				套	1	
6	氢氧化钠加药装置		2 箱		套	1	
7	浓硫酸加药装置		1 箱		套	1	
8	偏铝酸钠加药装置		1 箱		套	1	
9	次氯酸钠加药装置		1 箱		套	1	
五	其他						
1	管道、阀门等				批	1	
2	电缆、桥架等				批	1	
3	配电柜				批	1	
4	控制柜				批	1	

注: 1. 最终供货数量及设备参数以签订的技术协议为准。

2. 卖方应提供保证系统完整性的所有材料, 不限于上述供货清单内容。

3. 卖方可提供优化方案且需给出技术理由, 以保证工艺运行。

2.3 一般要求

1) 卖方应以成套形式供货, 成套设备所有材料 (包括对外分包、外购设备) 全部由卖方提供。

2) 卖方应提供安装、维修所需的专用工具 (如有)。

3) 卖方应保证供货完整, 以能满足买方的安装运行要求为原则, 即使未在本技术询价书中明确的, 在安装、调试、运行中发现缺项 (属卖方供货范围), 也由卖方无偿补足。

4) 卖方应对所提供设备的先进性、可靠性负责。

5) 卖方负责保证处理系统长周期、安全、稳定运行。

6) 所提供的设备材料, 不允许使用不节能等被淘汰的设备。

7) 如卖方没有对技术文件提出书面异议, 买方则认为卖方提供的产品完全满足技术文件的要求。

8) 买方引用的标准若与卖方所执行的标准发生矛盾时, 按较高的标准执行, 并以此为依据进行验收。

9) 卖方对成套工艺系统设备的完整性、质量、工艺性能及出水水质指标负有全责。

10) 卖方应按国标、部标、行标和本技术文件的要求进行设备的设计制造、检验和试验。

2.4 工作范围

- (1) 卖方负责整个高密沉淀池及相关配套加药系统，即：完成工艺系统、设备、管道、电气、仪表等全部设计，卖方完成上述内容的全部供货、指导安装施工、调试、培训等。
- (2) 与高密沉淀池及配套加药系统相关的建筑、结构、采暖通风由买方负责，土建，采暖通风卖方需向买方提相关条件。
- (3) 具体的分界线为：详见附件平面布置图红线外 1 米。
- (4) 买方负责按卖方要求的进线路数及功率要求提供电源进线，并按卖方要求接入指定的位置（卖方用电设备的配电盘、箱、柜内）；卖方负责高密沉淀池及配套加药系统内的电缆、信号线、桥架等材料的供货。电气、自控主要要求如下：

买方提供动力电缆接至配电柜断路器上方。

高密池沉淀池及配套加药系统至远程工控机通讯所需以太网光纤交换机及通讯电缆均由买方提供，卖方只提供工业以太网（TCP/IP）通讯接口。

车间供暖、照明、通风等用电由买方负责。

高密池沉淀池及配套加药系统预留设备接地点、仪表接地点，接地网由买方施工。

三、 设计依据

3.1 进出水水质

1) 回用污水回用段高密度沉淀池进出水水质

序号	水质指标	单位	进水	出水	备注
1	水量	m ³ /h	4200.0	4200.0	
2	Mg ²⁺	mg/l	22.8	12.0	
3	Ca ²⁺	mg/l	94.0	40.0	
4	HCO ₃	mg/l	214.9	61.0	
5	SiO ₂	mg/l	15.0	15.0	
6	pH	mg/l	7.0	7.0	
7	CODCr	mg/l	49.4	44.4	
8	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	300.0	≤150.0	
9	总碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	352.3	≤100.0	
10	SS	mg/l	53.5	≤10.0	
11	TDS	mg/l	3794.8		

2) 回用污水减量化段高密度沉淀池进出水水质

序号	水质指标	单位	进水	出水	备注
1	水量	m ³ /h	1410.0	1410.0	
2	Mg ²⁺	mg/l	104.3	12.0	
3	Ca ²⁺	mg/l	226.0	40.0	
4	HCO ₃	mg/l	209.6	61.0	
5	SiO ₂	mg/l	39.6	≤15.0	
6	pH	mg/l	7.0	7.0	
7	CODCr	mg/l	122.5	110.3	
8	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	999.6	≤150.0	
9	总碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	343.6	≤100.0	
10	SS	mg/l	50.6	≤10.0	

11	TDS	mg/l	11833.7		
----	-----	------	---------	--	--

3) 清浄下水回用段高密度沉淀池进出水水质

序号	水质指标	单位	进水	出水	备注
1	水量	m ³ /h	2700.0	2700.0	
2	Mg ²⁺	mg/l	13.0	12.0	
3	Ca ²⁺	mg/l	90.3	20.0	
4	HCO ₃	mg/l	176.4	61.0	
5	SiO ₂	mg/l	14.9	14.9	
6	pH	mg/l	7.0	7.0	
7	COD _{Cr}	mg/l	29.6	26.6	
8	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	280.0	≤150.0	
9	总碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	289.2	≤100.0	
10	SS	mg/l	53.5	≤10.0	
11	TDS	mg/l	2802.3		

4) 清浄下水减量化段高密度沉淀池进出水水质

序号	水质指标	单位	进水	出水	备注
1	水量	m ³ /h	840.0	840.0	
2	Mg ²⁺	mg/l	107.9	12.0	
3	Ca ²⁺	mg/l	238.4	20.0	
4	HCO ₃	mg/l	235.6	61.0	
5	SiO ₂	mg/l	44.4	≤15.0	
6	pH	mg/l	7.0	7.0	
7	COD _{Cr}	mg/l	82.9	74.6	
8	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	1045.6	≤150.0	
9	总碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	386.2	≤100.0	
10	SS	mg/l	53.8	≤10.0	
11	TDS	mg/l	1026.19		

5) 纳滤预处理高密度沉淀池进出水水质

序号	水质指标	单位	进水	出水	备注
1	水量	m ³ /h	180.0	180.0	
2	Mg ²⁺	mg/l	1.2	1.2	
3	Ca ²⁺	mg/l	2.0	2.0	
4	HCO ₃	mg/l	424	61.0	
5	SiO ₂	mg/l	130.4	≤15.0	
6	pH	mg/l	7.0	7.0	
7	COD _{Cr}	mg/l	120	120	
8	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	10	10	
9	总碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/l	695.1	≤100.0	
10	SS	mg/l	6.1	≤5.0	
11	TDS	mg/l	80156.2		

3.2 主要化学药品参数

3.2.1 絮凝剂

化学成份	聚合氯化铝
外观	液体
有效含量	10%
供给方式	买方管网输送

3.2.2 杀菌剂

化学成份	NaClO
外观	浅黄色液体
有效含量(以Cl ₂ 计)	10%
供给方式	买方管网输送

3.2.3 液碱

化学成份	NaOH
外观	透明液体
有效含量	≥30%
供给方式	买方管网输送

3.2.4 熟石灰

化学成份	Ca(OH) ₂
外观	粉状固体
有效含量	≥90%
包装	罐车
运输方式	罐车

3.2.5 纯碱

化学成份	Na ₂ CO ₃
外观	粉状固体
有效含量	≥98%
包装	罐车
运输方式	罐车

3.2.6 镁剂

化学成份	氧化镁
外观	粉状固体
有效含量	≥92%
包装	罐车
运输方式	罐车

3.2.7 PAM

化学成份	PAM
------	-----

外观	粉状固体
有效含量	≥88%
包装	袋装

3.2.8 浓硫酸

化学成份	硫酸
外观	液体
有效含量	≥98%
供给方式	买方管网输送

3.2.9 偏铝酸钠

化学成份	偏铝酸钠
外观	液体
有效含量	≥38%
供给方式	买方管网输送

四、 技术要求

4.1 高密度沉淀技术要求

1) 回用污水高密度沉淀技术要求:

高密度沉淀池需投加石灰、液碱、纯碱、混凝剂和絮凝剂，混凝反应对进水进行软化澄清。中和池加硫酸回调出水 pH，出水投加次氯酸钠杀菌。

混凝池1 停留时间:	≥6min
混凝池2 停留时间:	≥6min
絮凝池停留时间:	≥20min
澄清区表面负荷:	≤7.0 m ³ /(m ² ·h)
中和池停留时间:	≥15.0min

2) 回用污水减量化高密池技术要求:

高密度沉淀池需投加石灰、液碱、纯碱、混凝剂、絮凝剂及除硅剂，混凝反应对进水进行软化澄清。中和池加硫酸回调出水 pH，出水投加次氯酸钠杀菌。

混凝池1 停留时间:	>13min
混凝池2 停留时间:	>13min
絮凝池停留时间:	>45min
澄清区表面负荷:	$<3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
中和池停留时间:	$\geq 30\text{min}$

3) 清浄下水回用高密度沉淀技术要求:

高密度沉淀池需投加石灰、液碱、纯碱、混凝剂和絮凝剂，混凝反应对进水进行软化澄清。中和池加硫酸回调出水 pH，出水投加次氯酸钠杀菌。

混凝池1 停留时间:	$\geq 6\text{min}$
混凝池2 停留时间:	$\geq 6\text{min}$
絮凝池停留时间:	$\geq 20\text{min}$
澄清区表面负荷:	$\leq 7.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
中和池停留时间:	$\geq 15.0\text{min}$

4) 清浄下水减量化高密池技术要求:

高密度沉淀池需投加石灰、液碱、纯碱、混凝剂、絮凝剂及除硅剂，混凝反应对进水进行软化澄清。中和池加硫酸回调出水 pH，出水投加次氯酸钠杀菌。

混凝池1 停留时间:	>13min
混凝池2 停留时间:	>13min
絮凝池停留时间:	>45min
澄清区表面负荷:	$<3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
中和池停留时间:	$\geq 30\text{min}$

5) 纳滤预处理高密池技术要求:

高密度沉淀池需投加混凝剂、絮凝剂及除硅剂，混凝反应对进水进行软化澄清。中和池加硫酸回调出水 pH，出水投加次氯酸钠杀菌。

混凝池1 停留时间:	>30min
混凝池2 停留时间:	>30min
絮凝池停留时间:	>60min
澄清区表面负荷:	$<1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
中和池停留时间:	$\geq 60\text{min}$

4.2 加药系统

每套加药装置包括计量箱、过滤器、计量泵、压力表、脉冲缓冲器、安全阀、逆止阀、阀门、管道、管道支架、附件、就地控制盘等。

各类药品计量箱的容积至少满足一次操作或一个班次（8h）的药品用量；固体料仓容积应能满足本装置正常运行不少于 10 天的药剂量。

计量泵进口设滤网，计量泵出口配置耐溶液腐蚀的压力表、脉冲缓冲器、安全阀、逆止阀等，行程 0~100%可调，出力为最大加药量的 1.5 倍。各种计量泵至少有一台备用，入口配套过滤器。

计量箱设置具有远传功能的液位计，具有低液位报警和加药泵停止的功能。药计量泵进口设 Y 型过滤器，出口应设稳压器，药品注入点设管式混合器。

溶解固体药品的溶液箱内应设置电动搅拌溶解装置。搅拌器的安装方式应防止搅拌器的润滑油滴入溶液箱内。

每套加药单元内的设备安放在一个整体框架上，并尽可能的进行工厂预装配。安装在框架上的设备包括溶液箱，加药计量泵和系统内连接管道，平台梯子、就地控制箱等设备。

溶液箱将包括以下的接口：药液出口、排污口、液位计接口、加药口、稀释水接口、放泄阀回液口。排污口和药液出口必须分开，顶部配有带顶盖的检修孔。

溶液箱配有相应的阀门，各阀门均采用相应的耐腐蚀材质。

每台计量泵出口设有球形逆止阀、安全放泄阀。

所有与输送相应药液而接触的金属及非金属部件应采用耐相应药液腐蚀的材料。

平台梯子应能满足加药系统正常运行和检修。

五、 质量保证

(1) 供货方应提供产品检验报告，安装维护说明书、出厂合格证等技术资料，进口膜产品需提供报关单等材料。对于资料不全的交货买方有权拒绝收货并终止合同。

(2) 高密度澄清池需达到本技术文件要求的出水水质，且运行效果良好，以此作为考核标准。

六、 售后服务

设备安装或调试时，供应商应在现场进行指导。卖方应保证 24 小时随时保持通讯畅通并提供相应的技术支持，如需现场指导应在 48 小时到场。

