

公开招标文件

采购项目编号：青海颐成公招（服务）2020-012

采购项目名称：青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂委托第三方运营项目

采 购 人：青海甘河水处理有限责任公司

采购代理机构：青海颐成招标代理有限公司

2020年6月

目 录

第一部分 投标邀请.....	5
一、说明.....	8
1.适用范围.....	8
2.采购方式、合格的投标人.....	8
3.投标费用.....	8
二、招标文件说明.....	8
4.招标文件的构成.....	8
5.招标文件、采购活动和中标结果的质疑.....	8
6.招标文件的澄清或修改.....	9
三、投标文件的编制.....	9
7.投标文件的语言及度量衡单位.....	9
8.投标报价及币种.....	10
9.投标保证金.....	10
10.投标有效期.....	11
11.投标文件构成.....	11
12.投标文件的编制要求.....	12
四、投标文件的提交.....	12
13.投标文件的密封和标记.....	12
14.提交投标文件的时间、地点、方式.....	13
15.投标文件的补充、修改或者撤回.....	13
五、开标.....	13
16.开标.....	13
六、资格审查程序.....	14

17.资格审查.....	14
七、评审程序及方法.....	14
18.评标委员会.....	14
19.评审工作程序.....	16
20.评审方法和标准.....	18
八、中标.....	23
21.推荐并确定中标人.....	23
22.中标通知.....	23
九、授予合同.....	24
23.签订合同.....	24
十、其他.....	25
24. 串通投标的情形.....	25
25. 废标.....	25
26. 中标服务费.....	26
第三部分 青海省政府采购项目合同书范本.....	27
封面（上册）.....	42
目录（上册）.....	43
（1）投标函.....	44
（2）法定代表人证明书.....	45
（3）法定代表人授权书.....	46
（4）投标人承诺函.....	47
（5）投标人诚信承诺书.....	48
（6）资格证明材料.....	49
（7）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料.....	50
（8）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料.....	51
（9）无重大违法记录声明.....	52

（10）投标保证金证明.....	53
目录（下册）.....	55
（11）评分对照表.....	56
（12）开标一览表（报价表）.....	57
（13）人员配备表.....	58
（14）运营方案.....	59
（15）投标人的类似业绩证明材料.....	60
（16.1）制造（生产）企业小型、微型企业声明函.....	61
（16.2）从业人员声明函.....	62
（17）残疾人福利性单位声明函.....	63
（18）投标人认为在其他方面有必要说明的事项.....	64
第五部分 采购项目要求及技术参数.....	63
（一）投标要求.....	65

第一部分 投标邀请

青海颐成招标代理有限公司（以下均简称“采购代理机构”）受青海甘河水处理有限责任公司（以下均简称“采购人”）委托,拟对青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂委托第三方运营项目进行国内公开招标，现予以公告，欢迎潜在的投标人参加本次政府采购活动。

采购项目编号	青海颐成公招（服务）2020-012
采购项目名称	青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂委托第三方运营项目
采购方式	公开招标
采购预算控制额度	年运营费财政补贴部分 800 万元，运营期限：五年 总运营费财政补贴部分 4000 万元，
项目分包个数	1 个包
各包要求	具体内容详见《招标文件》(点击此处下载)
各包供应商资格条件	<p>1、符合《政府采购法》第 22 条条件，并提供下列材料：</p> <p>（1）投标人的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。</p> <p>（2）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料。</p> <p>（3）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。</p> <p>（4）参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。</p> <p>（5）具备法律、行政法规规定的其他条件的证明材料。</p> <p>2.单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。否则，皆取消投标资格；</p> <p>3.为本采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动；</p> <p>4.本项目不接受投标人以联合体方式进行投标；</p> <p>5.经信用中国（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等渠道查询后，列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的，取消投标资格；（提供“信用中国”网站下载的完整的信用信息及“中国政府采购网”查询截图，信息生成时间及截图时间为投标文件递交截止时间前 20 天内）</p> <p>6、其他资质条件。</p>
公告发布时间	2020 年 06 月 08 日

招标文件发售起止时间	2020年06月09日至2020年06月15日每日上午09:00时至12:00时（北京时间，下同），下午13:30时至16:30时（节假日除外）
招标文件发售方式	现场购买或网上购买
招标文件售价	招标文件售价：500.00元。 （招标文件售后不退, 投标资格不能转让。）
招标文件发售地点	青海颐成招标代理有限公司（青海省西宁市城西区五四西路53号三榆西城天街1号写字楼11楼2113室） 电子邮箱：qh_yczb@163.com
购买招标文件时应提供材料	营业执照副本复印件（加盖单位公章）、法定代表人授权书（参考招标文件格式（3））。注：需网上购买招标文件的投标人可将以上材料扫描后发送至采购代理机构电子邮箱，在邮件中标明项目编号、项目名称、联系人及联系方式，并联系代理机构工作人员进行确认。
开标截止时间	2020年06月30日上午10时30分
开标时间	2020年06月30日上午10时30分
开标地点	西宁市公共资源交易中心二号开标室（南川西路沈家寨省团校对面）
采购单位及联系人电话	采购单位：青海甘河水处理有限责任公司 联系人：郑先生 联系电话：0971-7761295 联系地址：西宁经济技术开发区甘河工业园区
采购代理机构机联系人电话	采购代理机构：青海颐成招标代理有限公司 联系人：尹先生 联系电话：0971-5216559 联系地址：青海省西宁市城西区五四西路53号三榆西城天街1号写字楼11楼2113室
代理机构开户行	青海银行文逸路支行
收款人	青海颐成招标代理有限公司
银行账号	0214 2010 0029 8959

其他事项	本项目招标公告将在《青海政府采购网》、《青海省电子招标投标公共服务平台》、《中国采购与招标网》同时发布。
财政监督部门及电话	监督单位：青海省西宁市甘河工业园区财政局 联系电话：0971-2291121

青海颐成招标代理有限公司

2020年06月08日

第二部分 投标人须知

一、说明

1.适用范围

本次招标依据采购人的采购计划，仅适用于本招标文件中所叙述的项目。

2.采购方式、合格的投标人

2.1 本次招标采取公开招标方式。

2.2 合格的投标人：详见第一部分“各包投标人资格要求”。

3.投标费用

投标人应自愿承担与参加本次投标有关的费用。采购代理机构对投标人发生的费用不承担任何责任。

二、招标文件说明

4.招标文件的构成

4.1 招标文件包括：

- (1) 投标邀请
- (2) 投标人须知
- (3) 青海省政府采购项目合同书范本
- (4) 投标文件格式
- (5) 采购项目要求及技术参数
- (6) 采购过程中发生的澄清、变更和补充文件

4.2 投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应。

5.招标文件、采购活动和中标结果的质疑

投标人认为招标文件、采购过程和中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内以书面形式（如信件、传真等）向采购人或采购代理机构提出质疑，不接受匿名质疑。潜在供应商已依法获取其可质疑的采购文件的，可以对

该文件提出质疑，对采购文件提出质疑的，应当在获取采购文件或者采购文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。供应商须在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。采购人或采购代理机构在收到书面质疑函后7个工作日内作出答复。

参与采购活动的投标人对评审过程或者结果提出质疑的，采购人、采购代理机构可以组织原评审委员会协助答复质疑。质疑事项处理完成后，采购人或采购代理机构应按照规定填写《青海省政府采购投标人质疑处理情况表》，并在15日内报同级政府采购监督管理部门备案。

投标人应知其权益受到损害之日，是指：

（一）对可以质疑的招标文件提出质疑的，为收到招标文件之日或者招标文件公告期限届满之日；

（二）对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；

（三）对中标结果提出质疑的，为中标结果公告期限届满之日。

6.招标文件的澄清或修改

6.1 采购人或采购代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改，但不得改变采购标的和资格条件。澄清或者修改应当在原公告发布媒体上发布澄清公告。澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

6.2 澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，并在发布本次招标公告的网站上发布变更公告；不足15日的，采购人或采购代理机构应当顺延提交投标文件的截止时间。

三、投标文件的编制

7.投标文件的语言及度量衡单位

7.1 投标人提交的投标文件以及投标人与采购人或采购代理机构就此投标发生的所有来往函电均应使用简体中文。除签名、盖章、专用名称等特殊情形外，以中文汉语以外的文字表述的投标文件视同未提供。

7.2 除招标文件中另有规定外，投标文件所使用的度量衡单位，均须采用国家法定计量单位。

7.3 附有外文资料的须翻译成中文，并加盖投标人公章，如果翻译的中文资料与外文资料出现差异与矛盾时，以中文为准，其准确性由投标人负责。

8.投标报价及币种

8.1 投标报价为投标总价。本项目运营服务费包括：管理费、人员工资、水电燃气费、药剂费、水质化验检测费、试剂费、设施设备检修维护保养费、在线监测设施托管及服务、管网及各企业排水自动监测站房的运营维护保养、利润、税金、中标服务费等运营相关的其他一切费用。

8.2 投标报价有效期与投标有效期一致。

8.3 投标报价为闭口价，即中标后在合同有效期内价格不变。

8.4 投标币种是人民币。

9.投标保证金

9.1 投标人须在投标截止期前按以下要求交纳投标保证金（说明：收取的投标保证金不得超过采购项目预算金额的 2%）：

投标保证金：500000.00 元整（大写：伍拾万元整）；

收款单位：青海颐成招标代理有限公司

开户行：青海银行文逸路支行

银行账号：0214 2010 0029 8959

交纳时间：投标截止时间前，以银行到账时间为准。

如采购项目变更开标时间，则保证金交纳时间相应顺延。

9.2 缴费方式：投标保证金应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

9.3 投标保证金退还：投标人在投标截止时间前撤回已提交的投标文件的，采购代理机构应当自收到投标人书面撤回通知之日起 5 个工作日内，退还已收取的投标保证金，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

采购代理机构应当自中标通知书发出之日起 5 个工作日内退还未中标人的投标保证金，自采购合同签订之日起 5 个工作日内退还中标人的投标保证金或者转为中标人的履约保证金。

采购代理机构逾期退还投标保证金的，除应当退还投标保证金本金外，还应当按中国人民银行同期贷款基准利率上浮 20% 后的利率支付超期资金占用费，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

9.4 投标有效期内投标人撤销投标文件的，采购人或采购代理机构可以不退还投标保证金。

10. 投标有效期

从提交投标文件的截止之日起 60 个工作日。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

11. 投标文件构成

投标人应提交相关证明材料，作为其参加投标和中标后有能力履行合同的证明。编写的投标文件须包括以下内容（格式见招标文件第四部分）：

11.1、投标文件（上册）（资格审查）

- （1）投标函
- （2）法定代表人证明书
- （3）法定代表人授权书
- （4）投标人承诺函
- （5）投标人诚信承诺书
- （6）资格证明材料
- （7）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料
- （8）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料
- （9）无重大违法记录声明
- （10）投标保证金证明

11.2 投标文件（下册）

- (11) 评分对照表
- (12) 开标一览表（报价表）
- (13) 人员配备表
- (14) 运营方案
- (15) 投标人的类似业绩证明材料
- (16) 制造（生产）企业小型、微型企业声明函、从业人员声明函
- (17) 残疾人福利性单位声明函
- (18) 投标人认为在其他方面有必要说明的事项

投标人须按上述内容、顺序和格式编制投标文件，并按要求编制目录、页码，投标文件（上册）须由授权人或被授权人每页签字并加盖单位公章(本页正文内容已签署姓名及加盖单位公章的除外)，并保证所提供的全部资料真实可信，自愿承担相应责任。

12.投标文件的编制要求

12.1 投标人应按照招标文件所提供的投标文件格式，分别填写招标文件第四部分的内容，招标文件要求签字、盖章的地方必须由投标人的法定代表人或委托代理人按要求签字、盖章。

12.2 投标人应准备纸质投标文件正本 1 份(上、下册)、副本 4 份(上、下册)，电子文档 1 份(上、下册)。若发生正本和副本不符，以正本为准。投标文件统一使用 A4 幅面的纸张印制，投标文件统一使用 A4 幅面的纸张印制，必须胶装成上、下两册并编码，书脊处标明此次采购项目名称及投标人名称，其他方式装订的投标文件一概不予接受。

12.3 投标文件的正本(上、下册)需打印或用不褪色、不变质的墨水书写，副本(上、下册)可采用正本的复印件。电子文档(上、下册)用 U 盘制作，采用不可修改文档格式（如：PDF 格式），内容必须和纸质投标文件正本(上、下册)完全一致，包括封面、页码、签字、盖章等。

12.4 投标文件中不得行间插字、涂改或增删，如有修改错漏处，须由投标人法定代表人或其委托代理人签字、加盖公章。

四、投标文件的提交

13.投标文件的密封和标记

13.1 投标文件正本(上、下册)、所有副本(上、下册)、电子文档(上、下册), 应分别封装于不同的密封袋内, 密封袋上应分别标上“正本”、“副本”、“电子文档”字样, 并注明投标人名称、采购项目编号、项目名称及分包号。

13.2 密封后的投标文件密封袋用“于 2020 年 06 月 30 日 10 时 30 分(北京时间)之前不准启封”的标签密封。

13.3 投标人如投多个包, 投标文件每包分别按上述规定装订(如果有)。

14.提交投标文件的时间、地点、方式

14.1 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前, 将投标文件(正本、副本、电子文档)密封送达投标地点, 并按要求递交投标文件, 在截止时间后送达的, 采购人、采购机构或者评标委员会应当拒收。采购人或采购代理机构收到投标文件后, 应当如实记载投标文件的送达时间和密封情况, 签收保存, 并向投标人出具签收回执。任何单位和个人不得在开标前开启投标文件。

14.2 逾期送达或者未按照招标文件第 13.1-13.2 条要求密封的投标文件, 采购人、采购代理机构应当拒收。

15.投标文件的补充、修改或者撤回

15.1 投标人在投标截止时间前, 可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回, 并书面通知采购人或采购代理机构。补充、修改的内容应当按照招标文件要求签署、盖章、密封后, 作为投标文件的组成部分。

五、开标

16.开标

16.1 开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间进行。采购人或采购代理机构应当按本文件中确定的时间和地点组织开标活动。

采购人或采购代理机构应当对开标、评标现场活动进行全程录音录像。录音录像应当清晰可辨, 音像资料作为采购文件一并存档。

16.2 开标由采购代理机构主持, 邀请投标人参加。评标委员会成员不得参加开标活动。

16.3 开标时，应当由投标人或者其推选的代表检查投标文件的密封情况；经确认无误后，由采购代理机构工作人员当众拆封，宣布投标人名称、投标价格和其他主要内容。

投标人不足 3 家的，不得开标。

16.4 开标过程应当由采购代理机构负责记录，由参加开标的各投标人代表和相关工作人员签字确认后随采购文件一并存档。

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人未参加开标的，视同认可开标结果。

六、资格审查程序

17.资格审查

17.1 开标结束后，采购人和采购代理机构应当依法对投标人的资格性审查文件（上册）进行审查。

17.2 合格投标人不足 3 家的，不得评标。

17.3 资格审查时，投标人存在下列情况之一的，按无效投标处理：

- (1) 不具备第一部分“投标邀请”中各包投标人资格要求的；
- (2) 未按招标文件要求交纳或未足额交纳投标保证金的；
- (3) 未按第 11.1 要求提供相关资料的；
- (4) 资格性审查文件未按招标文件规定和要求签字、盖章的；
- (5) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；
- (6) 投标有效期不能满足招标文件要求的
- (7) 未按照招标文件要求提供电子文档的；

七、评审程序及方法

18.评标委员会

18.1 采购代理机构负责组织评标工作，并履行下列职责：

(1) 核对评审专家身份和采购人代表授权函，对评审专家在政府采购活动中的职责履行情况予以记录，并及时将有关违法违规行向财政部门报告；

(2) 宣布评标纪律；

(3) 公布投标人名单，告知评审专家应当回避的情形；

(4) 组织评标委员会推选评标组长，采购人代表不得担任组长；

(5) 在评标期间采取必要的通讯管理措施，保证评标活动不受外界干扰；

(6) 根据评标委员会的要求介绍政府采购相关政策法规、招标文件；

(7) 维护评标秩序，监督评标委员会依照招标文件规定的评标程序、方法和标准进行独立评审，及时制止和纠正采购人代表、评审专家的倾向性言论或者违法违规行为；

(8) 核对评标结果，有 20.4 规定情形的，要求评标委员会复核或者书面说明理由，评标委员会拒绝的，应予记录并向本级财政部门报告；

(9) 评审工作完成后，按照规定由采购人向评审专家支付劳务报酬和异地评审差旅费，不得向评审专家以外的其他人员支付评审劳务报酬；

(10) 处理与评标有关的其他事项。

采购人可以在评标前说明项目背景和采购需求，说明内容不得含有歧视性、倾向性意见，不得超出招标文件所述范围。说明应当提交书面材料，并随采购文件一并存档。

18.2 评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

(1) 严格遵守评审工作纪律,按照客观、公正、审慎的原则,根据采购文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审；

(2) 现采购文件内容违反国家有关强制性规定或者采购文件存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行时,应当停止评审并向采购人或采购代理机构书面说明情况；

(3) 审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

(4) 要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

(5) 对投标文件进行比较和评价；

(6) 确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

(7) 配合答复供应商的询问、质疑和投诉等事项,不得泄露评审文件、评审情况和在评审过程中获悉的商业秘密；

(8) 向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为。

18.3 评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为 5 人以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

采购项目符合下列情形之一的，评标委员会成员人数应当为 7 人以上单数：

- (1) 采购预算金额在 1000 万元以上；
- (2) 技术复杂；
- (3) 社会影响较大。

评审专家对本单位的采购项目只能作为采购人代表参与评标。采购代理机构工作人员不得参加由本机构代理的政府采购项目的评标。

评标委员会成员名单在评标结果公告前应当保密。

18.4 采购代理机构应当从省级以上财政部门设立的政府采购评审专家库中，通过随机方式抽取评审专家。对技术复杂、专业性强的采购项目，通过随机方式难以确定合适评审专家的，经主管预算单位同意，采购人可以自行选定相应专业领域的评审专家。自行选定评审专家的，应当优先选择本单位以外的评审专家。

18.5 评标中因评标委员会成员缺席、回避或者健康等特殊原因导致评标委员会组成不符合规定的，采购人或采购代理机构应当依法补足后继续评标。被更换的评标委员会成员所作出的评标意见无效。无法及时补足评标委员会成员的，采购代理机构应当停止评标活动，封存所有投标文件和开标、评标资料，依法重新组建评标委员会进行评标。原评标委员会所作出的评标意见无效。

采购代理机构应当将变更、重新组建评标委员会的情况予以记录，并随采购文件一并存档。

19.评审工作程序

19.1 评标委员会应当对符合资格的投标人的符合性文件进行审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。

19.1.1 投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

19.1.2 投标人存在下列情况之一的，投标无效：

- (1) 符合性审查文件未按招标文件要求签署、盖章的；
- (2) 未按第 11.2 (11) - (15) 款要求提供相关资料的；
- (3) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；
- (4) 产品交货时间不能满足招标文件要求的；
- (5) 投标总报价超过招标文件规定的采购预算额度或者最高限价的；
- (6) 投标产品未完全满足招标文件确定的重要技术指标、参数的；
- (7) 存在串通投标行为；
- (8) 投标报价出现前后不一致，又不按 19.1.3 进行确认的；
- (9) 评标委员会认为应按无效投标处理的其他情况；
- (10) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

19.1.3 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

- (1) 投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- (2) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；
- (3) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；
- (4) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价按 19.1.1 第二款的规定经投标人确认后产生约束力。

19.2 根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》，属小型、微型企业制造的货物（产品），投标人须提供该制造（生产）企业出具的《小型、微型企业声明函》、《从业人员声明函》，其划型标准严格按照国家工信部、国家统计局、国家发改委、财政部出台的《中小企业划型标准规定》（工信部联企业[2011]300号）执行。投标人提供的《小型、微型企业声明函》、《从业人员声明函》资料必须真实，否则，按照有关规定予以处理。

根据财政部、民政部、中国残疾人联合会出台的《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库[2017]141号），属残疾人福利性单位的，投标人须提供《残疾人福利性单位声明函》（详见附件18），并由投标人加盖公章，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受预留份额、评标中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。向残疾人福利性单位采购的金额，计入面向中小企业采购的统计数据。投标人提供的《残疾人福利性单位声明函》资料必须真实，否则，按照有关规定予以处理。

19.3 在评审过程中，评标委员会成员对需要共同认定的事项存在争议的，应当按照少数服从多数的原则作出结论。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。

19.4 评标委员会应当按照招标文件中规定的评标方法和标准，对符合性审查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较与评价。

19.5 评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

20. 评审方法和标准

20.1 依照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等法律法规的规定，结合该项目的特点制定本评审办法。

20.2 本次评审方法采用综合评分法。

综合评分法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为中标候选人的评标方法。

评审因素的设定应当与投标人所提供货物服务的质量相关，包括**投标报价、履约能力、技术水平、售后服务**等。资格条件不得作为评审因素。

评审因素应当细化和量化，且与相应的商务条件和采购需求对应。商务条件和采购需求指标有区间规定的，评审因素应当量化到相应区间，并设置各区间对应的不同分值。

序号	评审项目		满分分值
1	商务部分（满分35分）	1.1、投标报价	20

		1.2、履约能力	7
		1.3、综合能力	8
2	技术部分（满分 65 分）	2.1、技术部分	60
		2.2、售后服务	5

类别	项目	分值	评审标准
商务部分 (35分)	报价分	20	<p>在所有的有效投标报价中，以最低投标报价为基准价，其价格分为满分。其他投标人的报价分统一按下列公式计算：投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值（20%）×100（四舍五入后保留小数点后两位）。</p> <p>注：根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》的相关规定，对小型和微型企业（监狱型企业、残疾人福利性单位视同小微企业）的价格给予 6%的扣除，用扣除后的价格参与评审。</p>
	业绩情况	7	<p>自 2015 年以来，投标人须每具有一项规模在 1 万吨/天及以上工业污水处理（包括经济开发区工业废水厂或产业园区工业废水厂或工业企业废水处理厂等类似工业废水处理项目）运营项目管理业绩（包括 BOT、ROT、PPP、TOT、委托运营）类似业绩得 3 分，在此基础上每增加一个得 2 分，满分 7 分。</p> <p>（以合同复印件加盖投标单位公章为准，原件携带备查）</p>
	综合能力	8	<p>投标人具有中国环境保护产业协会工业废水处理设施运营服务认证证书且认证证书范围包含“工业园区集中式废水处理设施”，一级得 3 分；二级得 2 分，三级得 1 分。未提供，不得分。</p> <p>（需提供证书复印件加盖投标单位公章）。</p>

			<p>投标人具备有效期内的中国环境保护产业协会 AAA 级企业信用等级证书，得 3 分；AA 级得 2 分，A 级得 1 分，A 级以下或未提供，不得分。（需提供证书复印件加盖投标单位公章）。</p> <p>投标人具有环保相关发明专利证书的，每提供一个证书的得 1 分，最高得 2 分。</p>
技术部分 (65 分)	对工艺关键技术的认识 and 应对措施	5	<p>本项目工业废水处理工艺分为废水生化处理部分、回用水处理部分、蒸发结晶部分、污泥处理部分和除臭部分等五个部分，投标人通过对现场自行踏勘，对本项目工艺关键技术的认识全面进行了解。</p> <p>对现状工艺存在问题分析全面、优化建议科学合理，可操作性强的得 5 分；</p> <p>对本项目工艺关键技术的认识全面进行了解，对现状工艺存在问题分析全面、优化建议科学合理，可操作性一般的得 3 分；</p> <p>对本项目工艺关键技术的认识全面进行了解，对现状工艺存在问题分析全面、优化建议科学合理，可操作性差的得 1 分；</p>
	组织机构设置及人员配置	10	<p>结合本项目的特点，设置了完整的管理机构、部门设置合理、人员配备齐全好的得 2 分，一般的得 1 分，差的不得分；</p> <p>运营负责人具有环保工程相关专业高级及以上技术职称，具有污水处理运营管理经验，能提供相关工作证明材料的得 2 分；（必须提供仅担任本项目运营负责人的书面承诺）</p> <p>技术负责人具有环保工程相关专业高级职称，具有污水处理运营管理经验，能提供相关工作证明材料的得 2 分；（必须提供仅担任本项目技术负责人的书面承诺）</p>

		技术人员（环保、给排水、设备、电气、化验、自动化控制等相关专业）职业资格证证书或上岗证，每提供一个证书的得 0.4 分，最高得 4 分； (必须提供仅担任本项目技术人员的书面承诺)
运营组织体系和保障措施	5	运营组织体系和保障措施部署合理，运营方案切实可行、针对性强，各项管理目标明确，技术措施满足运营期限、质量安全生产要求较好的得 5 分；一般的得 3 分；差的得 1 分；
设备设施运营维修保养措施	5	设备维修、维护、保养措施详实，可操作性强的得 5 分； 设备维修、维护、保养措施一般的得 3 分； 设备维修、维护、保养措施存在一定缺陷的得 1 分；
运营质量控制管理体系	5	质量管理体系健全、管理人员责任明确、管理制度健全有效，各项技术措施、主要工艺步骤、实施方案符合现行国家质量验收标准要求。较好者 5 分，一般的得 3 分，差的得 1 分。
运营环境保护管理体系	5	环境保护管理体系健全，管理人员岗位责任明确，环境管理方案切实可行、能有效运行。危险废物处置与管理符合国家及地方有关环境保护要求。较好者得 5 分，一般的得 3 分，差的得 1 分。
运营安全管理体系	5	安全管理体系健全、管理人员岗位责任明确、各种安全教育制度健全有效、作业现场安全技术管理及防护、防范措施得力，符合国家安全生产管理规定。较好者 5 分，一般的得 3 分，差的得 1 分。

	专项方案	9	<p>危废处理处置专项方案内容完整、可行、操作性强的得3分，一般的得2分，差的得1分；</p> <p>水质监测管理专项方案措施完善、管理机制健全、水质指标管理体制完善的得3分，一般的得2分，差的得1分；</p> <p>设施设备维修保养专项方案容完整、可行、操作性强的得3分，一般的得2分，差的得1分；</p>
	应急预案	6	<p>在运营过程中发生突发的包括进出水质超标事故、机械设备事故、危废物外泄环保事故、供用电安全事故、人员劳动安全隐患、火灾消防安全事故、自然灾害事故等有详细的应急实施方案和措施，内容完整、操作性强的得6分；一般的得3分；差的得1分。</p>
	运营期结束移交方案	5	<p>移交方案整体合理可行，移交内容详实，可操作性强的得5分；</p> <p>移交方案存在一定缺陷但对整体工作不至于产生影响的得3分；</p> <p>移交方案整体存在一定问题，对整体移交产生一定影响的得1分；</p>
	售后服务计划、措施及服务承诺	5	<p>针对该项目须有详尽的组织方面的服务能力、措施及运营服务承诺，所述内容响应招标文件要求好的得5分，一般的得3分；较差的得1分，未提供的不得分。</p>

20.3 采用综合评分法的，评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

20.4 评标结果汇总完成后，除下列情形外，任何人不得修改评标结果：

- (1) 分值汇总计算错误的；
- (2) 分项评分超出评分标准范围的；
- (3) 评标委员会成员对客观评审因素评分不一致的；
- (4) 经评标委员会认定评分畸高、畸低的。

评标报告签署前，经复核发现存在以上情形之一的，评标委员会应当当场修改评标结果，并在评标报告中记载；评标报告签署后，采购人或采购代理机构发现存在以上情形之一的，应当组织原评标委员会进行重新评审，重新评审改变评标结果的，书面报告本级财政部门。

投标人对以上情形提出质疑的，采购人或采购代理机构可以组织原评标委员会进行重新评审，重新评审改变评标结果的，应当书面报告本级财政部门。

八、中标

21.推荐并确定中标人

21.1 采购代理机构应当在评标结束后 2 个工作日内将评标报告送采购人。采购人应当自收到评标报告之日起 5 个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。中标候选人并列的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定中标人；招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

21.2 采购人自行组织招标的，应当在评标结束后 5 个工作日内确定中标人。

21.3 采购人在收到评标报告 5 个工作日内未按评标报告推荐的中标候选人顺序确定中标人，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标人。

22.中标通知

22.1 采购人或采购代理机构应当自中标人确定之日起 2 个工作日内，在省级以上财政部门指定的媒体上公告中标结果。

22.2 中标结果公告内容应当包括采购人及其委托的采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标人名称、地址和中标金额，主要中标标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求，中标公告期限以及评审专家名单。

22.3 中标公告期限为 1 个工作日。

22.4 在公告中标结果的同时，采购人或采购代理机构应当向中标人发出中标通知书；对投标无效的投标人，采购人或采购代理机构应当告知其投标无效的原因；采用综合评分法评审的，还应当告知未中标人本人的评审得分与排序。

22.5 中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

九、授予合同

23.签订合同

23.1 采购人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件和中标人投标文件的规定，与中标人签订书面合同。所签订的合同不得对招标文件确定的事项和中标人投标文件作实质性修改。

采购人不得向中标人提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

23.2 签订合同时，中标人应当以银行转账形式向采购人交纳履约保证金。履约保证金的数额为一个运营年度财政补贴运营费用的 10%。

23.3 中标人拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评标报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一候选人为中标人，也可重新开展政府采购活动。

23.4 招标文件、中标人的投标文件、《中标通知书》及其澄清、说明文件、承诺等，均为签订采购合同的依据，作为采购合同的组成部分。

23.5 采购合同签订之日起 2 个工作日内，由采购人将采购合同在青海政府采购网上公告，但采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

23.6 采购人与中标人应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和解决争议的方法等适用《中华人民共和国合同法》。

23.7 采购人或采购代理机构应当按照政府采购合同规定的技术、服务、安全标准组织对供应商履约情况进行验收，并出具验收书。验收书应当包括每一项技术、服务、安全标准的履约情况。

23.8 采购人可以邀请参加本项目的其他投标人或者第三方机构参与验收。参与验收的投标人或者第三方机构的意见作为验收书的参考资料一并存档。

23.9 采购人应当加强对中标人的履约管理，并按照采购合同约定，及时向中标人支付采购资金。对于中标人违反采购合同约定的行为，采购人应当及时处理，依法追究其违约责任。

23.10 采购人、采购代理机构应当建立真实完整的招标采购档案，妥善保存每项采购活动的采购文件。

十、其他

24. 串通投标的情形

24.1 投标人应当遵循公平竞争的原则，不得恶意串通，不得妨碍其他投标人的竞争行为，不得损害采购人或者其他投标人的合法权益。在评标过程中发现投标人有上述情形的，评标委员会应当认定其投标无效，并书面报告本级财政部门。

24.2 有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

- (1) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- (2) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- (3) 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- (4) 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- (5) 不同投标人的投标文件相互混装；
- (6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

25. 废标

25.1 在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

- (1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质性响应的投标人不足三家的。
- (2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的。
- (3) 投标人的报价均超出采购预算，采购人不能支付的。
- (4) 因重大变故，采购任务取消的。

废标后，由采购人或采购代理机构发布废标公告。

25.2 公开招标数额标准以上的采购项目，投标截止后投标人不足 3 家或者通过资格审查或符合性审查的投标人不足 3 家的，除采购任务取消情形外，按照以下方式处理：

(1) 招标文件存在不合理条款或者招标程序不符合规定的，采购人、采购代理机构改正后依法重新招标；

(2) 招标文件没有不合理条款、招标程序符合规定，需要采用其他采购方式采购的，采购人应当依法报财政部门批准。

26. 中标服务费

26.1 收取对象：中标人。

26.2 收费金额：在领取中标通知书前向采购代理机构缴纳。

说明：根据《关于进一步放开建设项目专项业务服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）规定，实行市场调节价，应严格遵守《价格法》、《关于商品和服务实行明码标价的规定》等法律法规的规定，由采购人和采购代理机构共同确定合理的收费金额。

其他未尽事宜，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《中华人民共和国合同法》等法律法规的有关条款执行。

采 购 人（以下简称甲方）：

法定代表人：

地址：

中 标 人（以下简称乙方）：

法定代表人：

地址：

甲、乙双方根据 2020 年*月*日青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂委托第三方运营项目（青海颐成公招（服务）2020-012）的招标文件要求和采购代理机构出具的《中标通知书》，并经双方协商一致，签订本合同协议书。

一、合同的组成

下列文件共同构成合同文件：

1. 本合同协议书
2. 招标文件；
3. 招标文件的澄清、变更公告；
4. 中标人提交的投标文件；
5. 中标通知书；
6. 履约保证金缴费证明（银行转账）；
7. 其他合同文件。

二、项目概况：

青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂位于青海省西宁市甘河工业园区内，占地 60 亩，采用生化处理（IMC 工艺）+深度处理+膜处理（超滤+反渗透）+蒸发结晶的处理工艺，设计日处理能力为 1.0 万 m³/d，经处理后水质达到设计出水标准，处理后的合格水全部回用于园区工业生产用水系统，无废水排放。

三、甲方委托乙方实施工业废水厂运营内容与运营期限

1、甲方委托乙方负责青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂运行管理、设施设备维修保养、杂盐污泥脱水处理、处理后合格工业用水（出水）的供给，各企业排水自动监测站房的运营维护保养，工业废水收集管网的运行维护，与排污企业排污对接运行管理、厂区园林绿化、环境卫生、办公设施设备的维护维修等相关工作，乙方应严格按照国家、省、市环保部门及甲方的相关要求运营。

2、委托运营期限为____年，自____年____月____日（以下简称“运营日”）起至____年____月____日止。

（1）协议生效后，自运营开始日起，甲方将委托运营权移交给乙方，并向乙方支付污水处理相应服务费；乙方及其雇员接管工业废水厂的各个部门和岗位，开始实际运营，并承担一切相关责任。

（2）委托运营期满时或本协议规定的其它终止条件成立时，乙方将委托运营权交还给甲方或其指定的机构。

（3）在委托运营期内如需技术改造或扩建需扩大委托运营规模，委托运营服务内容与要求在本协议基础上另行协商，并签订补充协议。

四、双方的基本权利、义务和责任

1. 甲方的权利、义务、责任：

（1）甲方应提供和本项目有关的专有技术、图纸资料和相关文件等，以便于乙方运行经营。

（2）在合同有效期内授予乙方经营权，根据协议的规定按时向乙方支付运营管理服务费。

（3）甲方有权对乙方的经营管理实施全过程监管，甲方对乙方运营状况每周做一次常规巡查，巡查内容包括项目运行状况和安全环保防范措施等，乙方须积极配合巡查工作。

（4）甲方不得干预工业废水厂运营项目内部管理事务，除非本合同条款的执行受到影响。

（5）甲方应保证移交前工业废水厂区以内的水、电的正常接入，并承担接入的相关费用。

2. 乙方的权利、义务、责任：

（1）乙方享有委托运营期内的经营权。乙方运营期间，不得将本运营管理项目对外转包、分包或转让。

（2）甲方移交乙方后，由乙方在现有基础上自行配置必要的办公和生活设备，保证运营期的办公及工作、生活条件。

（3）乙方作为独立法人运营单位，在委托运营期内，应自主协调省、市、县、园区相关部门进行业务工作衔接，接受甲方或上级主管部门的监督、检查和指导，确保工业废水厂正常运行。

（4）乙方负责工业废水厂设施设备的日常运行和管理，处理后出水指标符合设计出水标准。

（5）乙方对园区有排放工业废水需求的企业，在满足排放标准条件下应积极配合接入工业废水厂进行处理。

(6) 乙方在运营过程中，无论任何原因，都不得擅自停止废水处理厂的正常运营除不可抗力因素以外，乙方擅自停运造成一切后果自负，因此给甲方带来任何经济损失的，全部由乙方自行承担。

(7) 在乙方运营过程中，必须执行园区相关文件规定收取废水处理费和回用水水费，如遇企业排放污染因子超过入网标准，乙方在确保有技术能力处理该超标因子并保证不影响工业废水厂正常运行的前提下，与排污企业自行协商加价收取超标废水处理费。

(8) 在委托运营期内，如出现进水超标情况，乙方应在 2 个小时内采取相应措施，在 24 小时内将超标情况以书面的形式上报园区环安部门。

(9) 在委托运营期内，如出现出水超标情况，乙方应在 2 个小时内采取相应措施，在 24 小时内将超标情况以书面的形式上报环安部门，乙方应立即启动应急预案并采取相关措施，造成的一切责任及损失由乙方承担，因此给甲方带来任何损失或者承担任何责任的，应由乙方向甲方进行偿付。

(10) 建立健全各项相关职能部门的运营管理规章制度，严格纪律，规范操作，作业人员必须持证上岗。注重文明作业、安全操作，委托运营期间，如发生任何安全、环保及意外事故，一切责任及损失由乙方自行承担。

(11) 乙方运营期间，在安全、环保、消防等相关执法部门检查中，因违规运营造成的处罚由乙方自行承担，因运营不善造成的环境污染、人员伤亡、财产损失等重大事故，乙方须承担相关的法律责任。

(12) 乙方应按环保相关部门的要求及时准确填报相关生产信息，并建立相应台账。

(13) 乙方负责办理有关部门要求的与本项目运行有关的各种批复或相关许可证明，甲方予以协助配合。

(14) 乙方在项目设施的运营和维护期间应采取一切合理措施来避免或尽量减少对项目设施周边环境的影响。

(15) 在委托运营期内，非不可抗力因素导致的一切损失由乙方承担。

(16) 项目设施的运行与维护应符合现行的中国法律、法规和国家行业规范、标准的要求。

(17) 乙方必须委托有资质的财务审计单位，对每年的运营状况进行一次财务审计，并出具相应的财务审计报告。

五、履约保证金和运营服务费金额及支付

1. 履约保证金：

签订合同时，中标人应当以银行转账形式向采购人交纳履约保证金。履约保证金的数额为一个运营年度财政补贴运营费用（中标价）的 10%，本项目整个运营服务周期结束后，如无任何争议甲方在 30 日内退给乙方，不计利息。若乙方在运营过程中给甲方造成任何经济损失的，甲方有权在履约保证金中扣除相关费用。

2. 运营服务费：

(1) 本项目运营服务费包括：管理费、人员工资、水电燃气费、药剂费、水质化验检测费、试剂费、设施设备检修维护保养费、在线监测设施托管及服务费用、管网及各企业排水自动监测站房的运营维护保养、利润、税金、中标服务费等与运营相关的其他一切费用。

(2) 该费用不包括杂质盐污泥等废固物的运输填埋处置费、经甲方批准的技术改造（如有）费用。

3. 运营服务费组成、执行价格、计量标准及支付（收取）方式：

（1）运营服务费的组成：

- ① 财政补贴部分（投标中标价）。
- ② 园区内企业排放废水处理费。
- ③ 废水处理厂处理后回用水水费。

（2）执行价格

- ① 财政补贴部分执行投标人的投标中标价：__万元/年，运营期五年内总运营中标价为：____万元。
- ② 园区内企业排放废水处理费，价格执行本协议第四条、第 2 条、第（7）条规定。
- ③ 废水处理厂处理后回用水水费，价格执行本协议第四条、第 2 条、第（7）条规定。

（3）计量标准

- ① 企业排放废水计量标准：以企业排水口自动监测系统量数据为准。
- ③ 废水处理厂处理后回用水计量标准：以用水企业生产用水水表计量数据为准。

（4）支付（收取）方式

- ① 运营费政补贴中标部分按一个运营年的季度支付，每个运营季度结束后 15 个工作日内，甲方组织园区安环局、财政局等有关部门对乙方运营情况进行绩效考核，考核合格后 15 个工作日内由甲方支付，支付金额为每个运营季度的 90%（年度运营投标中标价*25%*90%）¥_____（大写人民币：_____），其余 10% 余款全年累计金额 ¥_____（大写人民币：_____），乙方在每个经营年度经省市县安环部门三级考核达标后（包括未达标但经整改后达标），由甲方全额支付，如乙方年度考核不达标经整改仍不达标的，则 10% 余款作为处罚金全额扣除，扣除部分上缴园区财政。
- ② 园区内企业排放废水处理费收取方式，由乙方和废水排水企业自行协商解决。
- ③ 废水处理厂处理后回用水水费由甘河水务公司代为收取，转交园区财政，并由园区财政局按季度转付给乙方。

六、项目设施的运行、应急、维护和设备更换

- 1. 乙方应保证项目设施每日正常运转。因设施设备检修需暂停运行时，按环保要求进行报备。

2. 当电力供应出现异常时，乙方应立即和供电部门协调解决，同时启动备用电源和应急预案。

3. 乙方应制定保证设施设备完好的措施和计划，并根据甲方提供的技术资料编制运行和维护手册。该手册应包括生产运行、日常维护、在线仪表维护、设备检修、管网巡查等方面的内容。设施、设备维护保养执行“国家设备检验维护标准”和“设备生产厂家提供的设备维护标准”，手册编制完成后，经甲方审核通过后备案，作为甲方监督检查、年度考核的重要依据。

4. 乙方在经营期内应严格按照运行和维护手册规定，合理安排规定的检修、维护保养，并保证工业废水厂正常运行。

(1) 在设备质保期内乙方负责正常的检修、维护保养，如非乙方原因出现质量问题由供货方负责，因操作、维护不当等非生产厂家原因造成质量问题，由乙方自行负责；

(2) 在设备质保期外乙方负责正常的检修、维护保养，所有维修、维护、保养、更换零配件等由乙方承担；

(3) 在运营期间，因乙方维护保养不当或维护保养缺失或超负荷过度使用设备，造成设备损坏，由乙方负责；

(4) 因设施、设备达到正常使用年限，经保养维修后仍达不到使用功能的要求等原因，乙方应及时以书面的形式告知甲方申请更换，如乙方未告知甲方导致的后果由乙方自行承担。

5. 运营过程中，乙方负责保管甲方移交的所有设施、设备完好，若因盗抢或乙方原因导致的一切损失由乙方负责。

七、资产管理与项目设施的移交

1. 委托运营期间，工业废水厂内的原有设施、设备的所有权及土地使用权归甲方所有。

2. 委托运营期间，由乙方自行配备的污水厂办公设备、检测仪器及化验设备的产权归乙方所有。因废水处理需由甲方新增、更换的设施、设备的所有权归甲方所有。

3. 移交的项目设施以现场清点数目为准，并制定交接清单，最终的交接清单需经双方签字盖章。

4. 移交的内容应包括维持本项目正常运行和维护必需生产运行的有关图纸资料和技术资料。

5. 项目设施移交工作由甲方和乙方共同组建移交工作小组，在正式签定协议后十五个工作日内完成移交工作，负责完成设施设备清点、运行交接、人员安置以及其他必要工作。

八、园区设计进水和出水水质标准

1 设计进出水水质

1.1 设计进水水质

为保证园区工业废水厂的稳定运行，要求各企业外排生产废水需进行预处理，达到以下规定后方可排入园区生产废水排水管网。

设计园区工业废水厂主要进水水质指标：

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其第一类污染物项目的最高排放浓度应符合下表要求。本表中各类污染物的检测方法应符合中华人民共和国国家标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的要求。

表 1 第一类污染物最高允许排放限值单位 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
----	-------	----------

1	总汞	0.05
2	烷基汞	不得检出
3	总镉	0.1
4	总铬	1.5
5	六价铬	0.5
6	总砷	0.5
7	总铅	1.0
8	总镍	1.0
9	苯并(a)芘	0.00003
10	总铍	0.005
11	总银	0.5
12	总 α 放射性	1 (Bq/L)
13	总 β 放射性	10 (Bq/L)

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其第二类污染物项目的最高排放浓度应符合下表要求。本表中各类污染物的检测方法应符合中华人民共和国国家标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的要求。

表 2 第二类污染物最高允许排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	pH	6~9
	温度	<40℃
2	色度（稀释倍数）	80
3	悬浮物（SS）	400
4	五日生化需氧量（BOD5）	300
5	化学需氧量（COD）	500
6	石油类	20
7	动植物油	20*
8	挥发酚	2.0
9	总氰化物	1.0
10	硫化物	1.0
11	氨氮	35
12	氟化物	20
13	磷酸盐（以 P 计）	1.0
14	甲醛	5.0
15	苯胺类	5.0
16	硝基苯类	5.0

17	阴离子表面活性剂 (LAS)	20
18	总铜	2.0
19	总锌	5.0
20	总锰	5.0
21	元素磷	0.3
22	有机磷农药 (以 P 计)	0.5
23	乐果	2.0
24	对硫磷	2.0
25	甲基对硫磷	2.0
26	马拉硫磷	10
27	五氯酚及五氯酚钠 (以五氯酚计)	10
28	可吸附有机卤化物 (AOX)(以Cl计)	8.0
29	三氯甲烷	1.0
30	四氯化碳	0.5
31	三氯乙烯	1.0
32	四氯乙烯	0.5
33	苯	0.5
34	甲苯	0.5
35	乙苯	1.0
36	邻-二甲苯	1.0
37	对-二甲苯	1.0
38	间-二甲苯	1.0
39	氯苯	1.0
40	邻-二氯苯	1.0
41	对-二氯苯	1.0
42	对-硝基苯	5.0
43	2,4-二硝基氯苯	5.0
44	苯酚	1.0
45	间-甲酚	0.5
46	2,4-二氯酚	1.0
47	2,4,6-三氯酚	1.0
48	邻苯二甲酸二丁脂	2.0
49	邻苯二甲酸二辛脂	2.0
50	丙烯晴	5.0
51	总硒	0.5
52	总有机碳	30

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其溶解性固体的最高排放浓度应符合下表要求。

表3总溶解性固体最高允许排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	总溶解性固体	2000

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其有机特征污染物的最高排放浓度应符合下表要求。

表 4 废水中有机特征污染物及排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	一氯二溴甲烷	1.0
2	二氯一溴甲烷	0.6
3	二氯甲烷	0.2
4	1,2-二氯乙烷	0.3
5	1,1,1-三氯乙烷	20
6	五氯丙烷	0.3
7	三溴甲烷	1.0
8	环氧氯丙烷	0.02
9	氯乙烯	0.05
10	1,1-二氯乙烯	0.3
11	1,2-二氯乙烯	0.5
12	氯丁二烯	0.02
13	六氯丁二烯	0.006
14	二溴乙烯	0.0005
15	苯乙烯	0.2
16	硝基苯类	2.0
17	三氯苯	0.2
18	四氯苯	0.2
19	异丙苯	2.0
20	多环芳烃	0.02
21	多氯联苯	0.0002
22	甲醛	1.0
23	乙醛	0.5
24	丙烯醛	1.0
25	戊二醛	0.7
26	三氯乙醛	0.1

27	双酚 A	0.1
28	β -萘酚	1.0
29	苯甲醚	0.5
30	丙烯酸	5.0
31	二氯乙酸	0.5
32	三氯乙酸	1.0
33	环烷酸	10
34	黄原酸丁酯	0.01
35	邻苯二甲顺二乙酯	3.0
36	二(2-乙基己基)己二酸酯	4.0
37	苯胺类	0.5
38	丙烯酰胺	0.005
39	水合肼	0.1
40	吡啶	2.0
41	四乙基铅	0.001
42	二噁英类	0.3ng TEQ/L

5.2 污水处理系统设计出水水质

本项目为污水零排放，处理后的成品水达到园区的工业给水水质标准，作为园区工业给水，回用至园区工业给水管网。污水处理系统设计出水水质如下，出水进入回用水处理系统调节池。

表5 污水处理系统设计出水水质（同时回用水处理系统设计进水水质指标）

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	---	6~9
2	悬浮物 (SS)	mg/L	20
3	浊度 (NTU)	---	3
4	色度	度	15
5	生化需氧量 (BOD5)	mg/L	5
6	化学需氧量 (COD)	mg/L	25
7	铁	mg/L	0.01
8	锰	mg/L	0.005
9	氯离子	mg/L	886
10	二氧化硅	mg/L	10
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1056

12	总碱度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	796
13	硫酸盐	mg/L	420
14	氨氮（以 N 计）	mg/L	4
15	总磷（以 P 计）	mg/L	1
16	溶解性固体	mg/L	2000
17	石油类	mg/L	1
18	铜	mg/L	0.032
19	锌	mg/L	0.024
20	氟化物	mg/L	0.8
21	硒	mg/L	0.002
22	砷	mg/L	0.002
23	汞	mg/L	0.0002
24	镉	mg/L	0.008
25	铬（6 价）	mg/L	0.012
26	铅	mg/L	0.002
27	氰化物	mg/L	0.008
28	挥发酚	mg/L	0.01
29	硫化物	mg/L	0.01
30	硝酸盐	mg/L	100
31	锰	mg/L	0.005
32	钾	mg/L	5.2
33	钠	mg/L	200
34	钙	mg/L	200
35	镁	mg/L	160
36	水温	℃	≥20

表 6 中水作为工业用水水质标准（设计出水成品水质指标）

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	—	6.5~8.5
2	悬浮物（SS）	mg/L	≤20
3	浊度（NTU）	—	≤3
4	色度	度	≤15
5	生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤1

6	化学需氧量 (COD)	mg/L	≤5
7	铁	mg/L	≤0.3
8	锰	mg/L	≤0.1
9	氯离子	mg/L	≤100
10	二氧化硅	mg/L	≤10
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤300
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤250
13	硫酸盐	mg/L	≤100
14	氨氮 (以 N 计)	mg/L	≤1
15	总磷 (以 P 计)	mg/L	≤1
16	溶解性固体	mg/L	≤350
17	石油类	mg/L	≤1
18	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
19	余氯	mg/L	≤0.05
20	粪大肠杆菌	个/L	不得检出

表 7 浓盐水设计出水水质 (同时蒸发结晶系统设计进水水质指标)

序号	项目	单位	数值	备注
1	Ph (25℃)	mg/L	6.5-9.5	
2	悬浮物	mg/L	≤50	
3	溶解性固体	mg/L	≤60000	
4	COD	mg/L	≤300	
5	BOD	mg/L	≤50	
6	氨氮	mg/L	≤100	
7	总氮	mg/L	≤196	
8	F ⁻	mg/L	≤8	

9	总硬	度	≤500	
10	色度	度	≤20	

九、水质检测与核实

1. 进水和出水的水质应通过日常检测指标和国家规定的分析方法确定，并如实向甲方报告检测结果。

2. 乙方应委托具有资质的第三方检测机构按照环保相关要求的检测程序、办法、标准和周期进行检测。

3. 乙方应无条件接受园区环安部门的抽查和监督检查。

十、其它相关事宜

1. 乙方在运营期间，不得更换投标文件中明确的主要技术管理人员，除特殊原因需要更换，乙方更换前需书面报甲方审批，乙方更换人员的技术能力不能低于原有人员的技术能力，否则不能更换。

2. 保密规定：任何一方及其员工、承包商、顾问或代理应对其从另一方获得的所有资料 and 文件（无论是财务、技术或其它方面的资料 and 文件）予以保密，并且未经另一方的同意，不得在协议终止后的三年内提供给第三方或公众，但本协议另有约定或法律另有规定的除外。

十一、终止

1、终止条件

本协议应在下述任一事件最先发生之时终止；

- (1) 协议服务期满终止。
- (2) 根据本协议规定，发生不可抗力事件时，双方协商终止协议或通知终止协议。
- (3) 根据本协议规定，在一方违约后，另一方通知终止本协议。

2、甲方有权终止的情形

下述任一事件若非因甲方之原因或不可抗力事件所致，并且乙方未在甲方书面告知后的合理时间内加以改正，则甲方有权通知乙方终止协议，本协议另有约定或法律另有规定的除外：

- (1) 乙方依中国法律被清算或已资不抵债。
- (2) 乙方在本协议中所作的陈述与保证被证明在提供时严重有误，使甲方在本协议项下无法履约。
- (3) 乙方未能履行其在本协议项下的任何其它义务而构成对本协议的重大违约，并且乙方在收到甲方发出说明该违约的书面通知和要求乙方对此进行补救后的三十（30）日之内未能纠正该等重大违约并进行补救。
- (4) 未经过甲方事先同意的连续超过十五（15）日的计划内停运。
- (5) 无故不服从甲方调度，违反规定且甲方下达书面整改意见拒不整改造成更大影响的。
- (6) 因运营管理不力导致出水超标年度超过 30 天的，且无法改正的。
- (7) 发生重大安全、环保事故，造成严重后果的。

10.3 乙方有权终止的情形

下述任一事件若非因乙方之原因或不可抗力事件所致，并且甲方未在乙方指定的时间内得到改正的，则乙方有权通知甲方终止协议：

(1) 甲方在本协议中所作的陈述与保证被证明在提供时有重大错误，使乙方履行本协议项下义务的能力受到根本性不利影响；

(2) 甲方经乙方提示未按本协议规定的程序向乙方支付运营服务费，且已逾期超过 90 天以上；

4、终止通知

除非本协议另有规定，双方为防止本协议的提前终止的可能性，应在一方发出终止通知后六十（60）日内或双方书面同意的更长期间进行协商（“协商期”），讨论为避免本协议的终止而应采取的措施。任何终止通知均应详细说明导致发出该通知的原因。协商期满后协议终止，除非双方已另外达成一致意见，或者导致终止通知的情形已消除。

5、终止的后果

协议终止不应影响本协议有关争议解决的规定和本协议明确规定应在该终止后继续有效的其它规定。

十二、合同终止后的移交

工业废水厂第三方运行合同期满或其他情况终止时，提前半年给园区主管部门申请继续运行或终止合同，如继续运行在协商下一个运行周期委托细节。如终止合同，由甲方和新的运营方对工业废水厂的设施设备及运行状况进行全面评估后，由甲乙双方协商移交事宜。

十三、不可抗力

1. 本合同中所指的不可抗力是指：

(1) 雷电、地震、火山爆发、滑坡、水灾、暴雨、海啸、台风、龙卷风或旱灾等自然灾害；

(2) 流行病、饥荒或瘟疫；

(3) 战争行为、入侵、武装冲突或外敌行为、封锁或军事力量的使用，暴乱或恐怖行为；

(4) 全国性、地区性、城市性或行业性罢工；

(5) 国家征用、征收；

(6) 导致本合同实际上不能履行的法律变更。

2. 任何一方如果因不可抗力而导致不能全部或部分履行本合同规定义务的，在不可抗力的影响范围内该方可全部或部分免除在本合同下的相应义务，并不承担任何责任。

3. 受到不可抗力影响的一方应尽一切合理努力和采取合理措施以继续履行其在本合同下的义务，减少不可抗力对其造成的影响。双方应协商制定并实施补救计划及合理的替代措施以消除不可抗力的影响。

十四、违约责任

1. 甲方违反合同约定，未按时履行付款义务导致的后果由甲方承担。

2. 乙方违反本合同约定，甲方有权要求乙方限期整改，若由此造成甲方经济损失的，相关经济损失由乙方全部予以赔偿。

3. 甲、乙双方任何一方如无故提前终止合同的，违约方应向守约方支付违约金，违约方应向守约方支付违约金，违约金以乙方提交履约保证金金额为度。

十五、争议的解决

1. 有关本合同的所有争议，双方应本着友好协商的原则处理，协商不成的，双方均有权向甲方所在地有管辖权的人民法院起诉。

2. 本合同甲乙双方预留的地址即为双方司法文书送达地址，该地址可用于收取双方各类诉讼、仲裁等司法文书，按上述地址送达的，即视为签收。

十六、附则

1. 本合同经甲乙双方签字盖章后即生效，未尽事宜，由双方达成补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

2. 本合同一式捌份，甲方肆份，乙方肆份。

(此页无正文，后供签字盖章页)

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：

法定代表人或委托代理人：

法定代表人或委托代理人：

经办人：

经办人：

开户银行：

开户银行：

账号：

账号：

地址：

地址：

联系电话：

联系电话：

签约时间： 年 月 日

采购代理机构：

负责人或经办人：

时间： 年 月 日

封面（上册）

正本/副本

青海省政府采购项目

投标文件

（上册）

（资格审查文件）

采购项目编号：

采购项目名称：

投标包号：

投标人：_____（公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

年 月 日

目录（上册）

(1) 投标函.....	所在页码
(2) 法定代表人证明书.....	所在页码
(3) 法定代表人授权书.....	所在页码
(4) 投标人承诺函.....	所在页码
(5) 投标人诚信承诺书.....	所在页码
(6) 资格证明材料.....	所在页码
(7)财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料.....	所在页码
(8)具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料.....	所在页码
(9)无重大违法记录声明.....	所在页码
(10)投标保证金证明.....	所在页码

(1) 投标函

投标函

致：青海颐成招标代理有限公司

我们收到采购项目名称（采购项目编号）招标文件，经研究，法定代表人（姓名、职务）正式授权（委托代理人姓名、职务）代表投标人（投标人名称、地址）提交投标文件。

据此函，签字代表宣布同意如下：

1.我方已详阅招标文件的全部内容，包括澄清、修改条款等有关附件，承诺对其完全理解并接受。

2.投标有效期：从提交投标文件的截止之日起____日内有效。如果我方在投标有效期内撤回投标或中标后不签约的，投标保证金将被贵方没收。

3.我方同意按照贵方要求提供与投标有关的一切数据或资料，理解并接受贵方制定的评标办法。

4.与本投标有关的一切正式往来通讯请寄：

地址：_____ 邮编：_____

电话：_____ 传真：_____

法定代表人姓名：_____ 职务：_____

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

(2) 法定代表人证明书

法定代表人证明书

致：青海颐成招标代理有限公司

（法定代表人姓名）现任我单位_____职务，为法定代表人，特此证明。

法定代表人基本情况：

性别：_____ 年龄：_____ 民族：_____

地址：_____

身份证号码：_____

附法定代表人第二代身份证双面扫描（或复印）件

投标人：

（公章）

年 月 日

(4) 投标人承诺函

投标人承诺函

致：青海颐成招标代理有限公司

关于贵方 20XX 年__月__日_____ (项目名称)采购项目，本签字人愿意参加投标，提供采购一览表中要求的所有产品，并证实提交的所有资料是准确的和真实的。同时，我代表（投标人名称），在此作如下承诺：

1.完全理解和接受招标文件的一切规定和要求；

2.若中标，我方将按照招标文件的具体规定与采购人签订采购合同，并且严格履行合同义务，按时交货，提供优质的产品和服务。如果在合同执行过程中，发现质量、数量出现问题，我方一定尽快更换或补退货，并承担相应的经济责任；

3、我方保证甲方在使用该产品或其任何一部分时，不受第三方提出的侵犯专利权、著作权、商标权和工业设计权等知识产权的起诉，若有违犯，愿承担相应的一切责任。

4、我方承诺，除招标文件中规定的进口产品外，所投的产品均为国产产品，且均符合国家强制性标准。若有不实，愿承担相应的责任。

5、在整个招标过程中我方若有违规行为，贵方可按招标文件之规定给予处罚，我方完全接受。

6、若中标，本承诺将成为合同不可分割的一部分，与合同具有同等的法律效力。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（5）投标人诚信承诺书

投标人诚信承诺书

致：青海颐成招标代理有限公司

为了诚实、客观、有序地参与青海省政府采购活动，愿就以下内容作出承诺：

一、自觉遵守各项法律、法规、规章、制度以及社会公德，维护廉洁环境，与同场竞争的其他投标人平等参加政府采购活动。

二、参加采购代理机构组织的政府采购活动时，严格按照招标文件的规定和要求提供所需的相关材料，并对所提供的各类资料的真实性负责，不虚假应标，不虚列业绩。

三、尊重参与政府采购活动各相关方的合法行为，接受政府采购活动依法形成的意见、结果。

四、依法参加政府采购活动，不围标、串标，维护市场秩序，不提供“三无”产品、以次充好。

五、积极推动政府采购活动健康开展，对采购活动有疑问、异议时，按法律规定的程序实名反映情况，不恶意中伤、无事生非，以和谐、平等的心态参加政府采购活动。

六、认真履行中标人应承担的责任和义务，全面执行采购合同规定的各项内容，保质保量地按时提供采购物品。

若本企业（单位）发生有悖于上述承诺的行为，愿意接受《中华人民共和国政府采购法》和《政府采购法实施条例》中对投标人的相关处理。

本承诺是采购项目投标文件的组成部分。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

（6）资格证明材料

资格证明材料

资格证明材料包括：

（1）提供有效的营业执照、税务登记证、机构代码证或三证（五证）合一统一社会信用代码证及其他资格证明文件（扫描或复印件）；

企业法人需提交“统一社会信用代码的营业执照”，未换证的提交“营业执照、组织机构代码证、税务登记证”；事业法人需提交“统一社会信用代码的事业单位法人证书”，未换证的提交“事业单位法人证书或组织机构代码证”；其他组织需提交“统一社会信用代码的社会团体法人登记证书”或“统一社会信用代码的民办非企业单位登记证书”或“统一社会信用代码的基金会法人登记证书”，未换证的提交“社会团体法人登记证书”或“民办非企业单位登记证书”或“基金会法人登记证书”和“组织机构代码证”；个体工商户需提交“统一社会信用代码的营业执照”或“营业执照、税务登记证”；自然人需提交身份证明。

（2）招标文件规定的有关资格证书、许可证书、认证等；

（3）投标人认为有必要提供的其他资格证明文件。

(7) 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料

财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料

按照招标文件第 2.2 款（1）中第<2>条规定提供以下相关材料。

1、投标人是法人的，提供基本开户银行近三个月内出具的资信证明（同时提供基本存款账户开户许可证）或上一年度（2018 年度或 2019 年度）经第三方审计的财务状况报告（扫描或复印件应全面、完整、清晰），包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务（会计）报表附注，并提供第三方机构的营业执照、执业证书。投标人是其他组织和自然人，没有经审计的财务报告，可以提供基本开户银行出具的资信证明（同时提供基本存款账户开户许可证）。

2、近期内依法缴纳税收和社会保障资金记录的证明材料；依法免税或不需要缴纳社会保障资金的投标人须提供相应文件证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。

(8) 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料

具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料

为保证本项目合同的顺利履行，投标人必须具备履行合同的设备和专业技术能力，须提供必须具备履行合同专业技术能力的承诺函，由授权人签字格式自拟。

(9) 无重大违法记录声明

无重大违法记录声明

致：青海颐成招标代理有限公司

我单位参加本次政府采购项目活动前三年内，在经营活动中无重大违法活动记录，符合《政府采购法》规定的供应商资格条件。我方对此声明负全部法律责任。

特此声明。

附“信用中国”“中国政府采购网”网站查询截图及相关信用报告。

投标人： (公章)

法定代表人： (签字或盖章)

年 月 日

(下册)

正本/副本

青海省政府采购项目

投标文件

(下册)

采购项目编号：

采购项目名称：

投标包号：

投标人：_____（公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

年 月 日

目录（下册）

(11) 评分对照表.....	所在页码
(12) 开标一览表（报价表）.....	所在页码
(13) 人员配备表.....	所在页码
(14) 运营方案.....	所在页码
(15) 投标人的类似业绩证明材料.....	所在页码
(16) 制造（生产）企业小型微型企业声明函、从业人员声明函...	所在页码
(17) 残疾人福利性单位声明函.....	所在页码
(18) 投标人认为在其他方面有必要说明的事项.....	所在页码

(11) 评分对照表

评分对照表

序号	招标文件评分标准	投标响应部分	投标文件中对应页码

(12)开标一览表（报价表）

开标一览表（报价表）

单位：元

投标人名称	
投标报价	一年运营费财政补贴部分： 小写： 大写： 五年总运营费财政补贴部分： 小写： 大写：
运营期限：	五年
服务地点	

注：1.填写此表时不得改变表格形式。

2、运营费用由财政补贴、企业进水水费、回用水水费等三部分组成。本次招标人仅对财政补贴部分进行投标报价，企业进水水费、回用水水费等费用由运营企业在运营过程中按运营合同约定收取。

3、运营费用必须包括：管理费、人员工资、水电燃气费、药剂费、水质化验检测费、试剂费、设施设备检修维护保养费、在线监测设施托管及服务费用、管网及各企业排水自动监测站房的运营维护保养、利润、税金、中标服务费等与运营相关的其他一切费用。

4.“服务期”是指项目能够整体服务的具体时间。

5.投标报价不能有两个或两个以上的报价方案，否则投标无效。

投标人： (公章)

法定代表人或委托代理人： (签字或盖章)

年 月 日

(13) 人员配备表

人员配备表

投标人名称：

包号：

职务	姓名	职称	职业资格证明或上岗证书					备注
			证书名称	级 别	证号	专业	社保	

注：随本表提供相关身份证件、资格证书或上岗证书等。未提供证明材料、相关人员专业与本项目无关或职业人员资格证或上岗证书上的工作单位非投标单位（工作单位变动，资格证或上岗证正在变更中的，需提供相关管理部门出具的变更证明材料）的不计入有效范围。

投标人：

（公章）

法定代表人或委托代理人：

（签字或盖章）

年 月 日

(14) 运营方案

格式自拟

(15) 投标人的类似业绩证明材料

投标人的类似业绩证明材料

提供自 2015 年以来的类似业绩证明材料。类似业绩是指具有一项规模在 1 万吨/天及以上工业污水处理（包括经济开发区工业废水厂或产业园区工业废水厂或工业企业废水处理厂等类似工业废水处理项目），需提供包含合同首页、标的及金额所在页、供货合同签字盖章页的扫描（或复印）件。

(17) 残疾人福利性单位声明函

残疾人福利性单位声明函

致：青海颐成招标代理有限公司

本单位郑重声明，根据《财政部、民政部、中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，本单位在职职工人数为_____人，安置的残疾人人数_____人。且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

注：若无此项内容，可不提供此函。

企业名称：_____（公章）

企业法定代表人：_____（签字或盖章）

年 月 日

(18) 投标人认为在其他方面有必要说明的事项

投标人认为在其他方面有必要说明的事项

格式自定

第五部分 采购项目要求及技术参数

（一）投标要求

1、项目概况

青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂位于青海省西宁市甘河工业园区内，占地 60 亩，采用生化处理（IMC 工艺）+深度处理+膜处理（超滤+反渗透）+蒸发结晶的处理工艺，设计日处理能力为 1.0 万 m³/d，经处理后水质达到设计出水标准，处理后的合格水全部回用于园区工业生产用水系统，无废水排放。

2、项目地址：本项目位于西宁经济技术开发区甘河工业园区西区

3、项目规模及委托运营范围：污水处理厂设计规模 1.0 万 m³/d。委托运营范围为青海省西宁市甘河工业园区工业废水集中处理厂运行管理、设施设备维修保养、杂盐污泥脱水处理、处理后合格工业用水（出水）的供给，各企业排水自动监测站房的运营维护保养，工业废水收集管网的运行维护，与排污企业排污对接运行管理等相关工作，乙方应严格按照国家、省、市环保部门及甲方的相关要求运营。

4、项目委托运营期：自合同签订后五年。

5、运营服务费的组成：由财政补贴部分（预算控制价）、园区内企业排放废水处理费、废水处理厂处理后回用水水费三部分组成。

①财政补贴部分（预算控制价）：800 万元/年，运营期五年内总运营预算控制价为：4000 万元；本次招标，投标人仅对运营费中财政补贴部分进行报价，超过预算控制价按废标处理。

②园区内企业排放废水处理费，未超标部分价格执行园区相关文件规定，超因子排放部分，乙方和废水排水企业自行协商解决。计量标准以企业排水口自动监测系统计量数据为准。该部分水费按运营合同规定收取，投标人不报价。

③废水处理厂处理后回用水水费，价格执行园区相关文件规定，计量标准以用水企业生产用水水表计量数据为准。该部分水费按运营合同规定收取，投标人不报价。

6、工艺技术方案

依据本项目可行性研究报告以及可行性研究报告的批复意见，确定本项目基本工艺技术方案如下：

6.1 污水处理部分

生产废水在正常情况下通过埋地管道重力流进入污水处理站调节池，调节水质水量。在事故状态下或调试初期进入厂区事故池，然后再分批提升至污水处理站调节池，逐批处理。

本项目工业废水经埋地管网收集后进入调节池，后进入隔油池，去除绝大部分的浮油，再进入沉淀池。

沉淀池出水进入 IMC 池，IMC 池进行生化处理时，通过缺氧和好氧不同的处理阶段，在微生物的作用下，去除 COD、BOD、NH₃-N、TN 等污染物，最终达到废水净化的目的。

IMC 池出水经滗水器排至中间水池，经提升泵提升至臭氧氧化池进行氧化，进一步将废水中难降解的大分子有机物氧化分解成小分子有机物，降低废水中 COD 含量。经过臭氧氧化池后的废水，水中难降解性 COD 减小，同时废水的可生化性有一定程度提高。之后自流至曝气生物滤池。

曝气生物滤池能进一步有效去除 BOD 和 COD，使废水得到更加有效地净化。再经过砂滤罐，对 TSS 的去除进一步去除。最后经进入中水回用水池，部分提升至中水处理系统进行脱盐处理。

设计进水水质

为保证园区工业废水厂的稳定运行，要求各企业外排生产废水需进行预处理，达到以下规定后方可排入园区生产废水排水管网。

表 1 第一类污染物最高允许排放限值单位 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	总汞	0.05
2	烷基汞	不得检出
3	总镉	0.1
4	总铬	1.5
5	六价铬	0.5
6	总砷	0.5
7	总铅	1.0
8	总镍	1.0
9	苯并(a)芘	0.00003
10	总铍	0.005
11	总银	0.5
12	总 α 放射性	1 (Bq/L)
13	总 β 放射性	10 (Bq/L)

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其第二类污染物项目的最高排放浓度应符合下表要求。本表中各类污染物的检测方法应符合中华人民共和国国家标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的要求。

表 2 第二类污染物最高允许排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	pH	6~9
2	色度（稀释倍数）	80
3	悬浮物（SS）	400
4	五日生化需氧量（BOD5）	300
5	化学需氧量（COD）	500
6	石油类	20
7	动植物油	20*
8	挥发酚	2.0
9	总氰化物	1.0
10	硫化物	1.0
11	氨氮	35
12	氟化物	20
13	磷酸盐（以 P 计）	1.0
14	甲醛	5.0
15	苯胺类	5.0
16	硝基苯类	5.0
17	阴离子表面活性剂（LAS）	20
18	总铜	2.0
19	总锌	5.0
20	总锰	5.0
21	元素磷	0.3
22	有机磷农药（以 P 计）	0.5
23	乐果	2.0
24	对硫磷	2.0
25	甲基对硫磷	2.0
26	马拉硫磷	10
27	五氯酚及五氯酚钠（以五氯酚计）	10
28	可吸附有机卤化物（AOX）（以Cl计）	8.0
29	三氯甲烷	1.0
30	四氯化碳	0.5

31	三氯乙烯	1.0
32	四氯乙烯	0.5
33	苯	0.5
34	甲苯	0.5
35	乙苯	1.0
36	邻-二甲苯	1.0
37	对-二甲苯	1.0
38	间-二甲苯	1.0
39	氯苯	1.0
40	邻-二氯苯	1.0
41	对-二氯苯	1.0
42	对-硝基苯	5.0
43	2,4-二硝基氯苯	5.0
44	苯酚	1.0
45	间-甲酚	0.5
46	2,4-二氯酚	1.0
47	2,4,6-三氯酚	1.0
48	邻苯二甲酸二丁脂	2.0
49	邻苯二甲酸二辛脂	2.0
50	丙烯晴	5.0
51	总硒	0.5
52	总有机碳	30

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其溶解性固体的最高排放浓度应符合下表要求。

表 3 总溶解性固体最高允许排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	总溶解性固体	2000

入驻甘河工业园区的企业向园区工业排水管网排放废水时，其有机特征污染物的最高排放浓度应符合下表要求。

表 4 废水中有机特征污染物及排放限值 mg/L

序号	污染物项目	最高允许排放限值
1	一氯二溴甲烷	1.0
2	二氯一溴甲烷	0.6
3	二氯甲烷	0.2
4	1,2-二氯乙烷	0.3

5	1, 1, 1-三氯乙烷	20
6	五氯丙烷	0.3
7	三溴甲烷	1.0
8	环氧氯丙烷	0.02
9	氯乙烯	0.05
10	1, 1-二氯乙烯	0.3
11	1, 2-二氯乙烯	0.5
12	氯丁二烯	0.02
13	六氯丁二烯	0.006
14	二溴乙烯	0.0005
15	苯乙烯	0.2
16	硝基苯类	2.0
17	三氯苯	0.2
18	四氯苯	0.2
19	异丙苯	2.0
20	多环芳烃	0.02
21	多氯联苯	0.0002
22	甲醛	1.0
23	乙醛	0.5
24	丙烯醛	1.0
25	戊二醛	0.7
26	三氯乙醛	0.1
27	双酚 A	0.1
28	β -萘酚	1.0
29	苯甲醚	0.5
30	丙烯酸	5.0
31	二氯乙酸	0.5
32	三氯乙酸	1.0
33	环烷酸	10
34	黄原酸丁酯	0.01
35	邻苯二甲顺二乙酯	3.0
36	二(2-乙基己基)己二酸酯	4.0
37	苯胺类	0.5
38	丙烯酰胺	0.005
39	水合肼	0.1
40	吡啶	2.0

41	四乙基铅	0.001
42	二噁英类	0.3ng TEQ/L

设计出水水质

本项目为污水零排放，处理后的成品水达到园区的工业给水水质标准，作为园区工业给水，回用至园区工业水管网。污水处理系统设计出水水质如下，出水进入回用水处理系统调节池。

表5 污水处理系统设计出水水质

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	——	6~9
2	悬浮物 (SS)	mg/L	20
3	浊度 (NTU)	——	3
4	色度	度	15
5	生化需氧量 (BOD5)	mg/L	5
6	化学需氧量 (COD)	mg/L	25
7	铁	mg/L	0.01
8	锰	mg/L	0.005
9	氯离子	mg/L	886
10	二氧化硅	mg/L	10
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1056
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	796
13	硫酸盐	mg/L	420
14	氨氮 (以 N 计)	mg/L	4
15	总磷 (以 P 计)	mg/L	1
16	溶解性固体	mg/L	2000
17	石油类	mg/L	1
18	铜	mg/L	0.032
19	锌	mg/L	0.024
20	氟化物	mg/L	0.8
21	硒	mg/L	0.002
22	砷	mg/L	0.002
23	汞	mg/L	0.0002
24	镉	mg/L	0.008
25	铬 (6 价)	mg/L	0.012

26	铅	mg/L	0.002
27	氰化物	mg/L	0.008
28	挥发酚	mg/L	0.01
29	硫化物	mg/L	0.01
30	硝酸盐	mg/L	100
31	锰	mg/L	0.005
32	钾	mg/L	5.2
33	钠	mg/L	200
34	钙	mg/L	200
35	镁	mg/L	160
36	水温	℃	≥20

6.2 中水处理部分

表 6 中水作为工业用水水质标准（设计出水成品水质指标）

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	——	6.5~8.5
2	悬浮物 (SS)	mg/L	≤20
3	浊度 (NTU)	——	≤3
4	色度	度	≤15
5	生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	≤1
6	化学需氧量 (COD)	mg/L	≤5
7	铁	mg/L	≤0.3
8	锰	mg/L	≤0.1
9	氯离子	mg/L	≤100
10	二氧化硅	mg/L	≤10
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤300
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤250
13	硫酸盐	mg/L	≤100
14	氨氮 (以 N 计)	mg/L	≤1
15	总磷 (以 P 计)	mg/L	≤1
16	溶解性固体	mg/L	≤350
17	石油类	mg/L	≤1

18	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
19	余氯	mg/L	≤0.05
20	粪大肠杆菌	个/L	不得检出

表 7 浓盐水设计出水水质（同时蒸发结晶系统设计进水水质指标）

序号	项目	单位	数值	备注
1	Ph (25℃)	mg/L	6.5-9.5	
2	悬浮物	mg/L	≤50	
3	溶解性固体	mg/L	≤60000	
4	COD	mg/L	≤300	
5	BOD	mg/L	≤50	
6	氨氮	mg/L	≤100	
7	总氮	mg/L	≤196	
8	F ⁻	mg/L	≤8	
9	总硬	度	≤500	
10	色度	度	≤20	

6.3 污泥处理部分

污水处理系统产生的剩余活性污泥由剩余污泥泵从污泥池提升至污泥浓缩池，自然降后分层切水，经 8-16h 浓缩沉降后，剩余污泥含水率降至 97%左右。经提升泵加压送入离心脱水机进行脱水处理，使污泥含水率降至 60%以下。污泥经无轴螺旋输送机外送至污泥车外运。

6.4 臭气处理部分

污水及污泥系统产生的臭气经收集后送至脱臭处理系统，系统采用生物除臭法达标后排放。

7、工艺方案设计

废水生化处理系统

事故池

(1) 功能描述

考虑到生产的应急排放情况，工艺中设置了废水事故池 1 座，用来收集和调节事故生产废水的水质、水量，减少对整套处理设施的冲击，也可用于调试时剩余废水的收集。事故池采用潜污泵小水量打入调节池，进行后续处理。

事故池设置钢混盖板，防止臭味扩散、风沙进入，并在冬季可以起到保温作用。

(2) 设计参数

设计流量 10000m³/d，设计停留时间 24h，有效容积 10000m³。

(3) 主要工程内容

事故池为封闭设计，钢混结构，设计潜污泵 3 台，2 用 1 备。

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	49×36.7×6.3m
3	有效水深	5.6m
3	结构形式	钢混

2) 设备潜污泵

序号	项目	规格
1	数量	2 台 (1 用 1 备)
2	参数	210m ³ /h, 扬程 8m, 参考功率 7.5kW

3) 自控描述

事故池提升泵可现场手动/自动运行，中央控制室可以远程监控。

事故池内设置静压式液位计，实时显示液位变化，并控制水泵的自动运行；低液位停泵、中液位可以启泵、高液位报警。水泵出口设置电磁流量计。数据上传至中央控制室。

调节池

(1) 功能描述

调节水质水量，内设潜污泵提升至下级处理单元并设潜水搅拌机进行混合，设置潜水搅拌机目的是：

- a 防止加速颗粒物的沉淀；
- b 避免有害物质的积累；
- c 加速水质均匀速度。

调节池设置钢混盖板，防止臭味扩散、风沙进入，并在冬季可以起到保温作用。

(2) 设计参数

设计流量 10000m³/d；有效容积 5000m³。

设

计停留时间 12h。

(3) 主要工程内容

调节池为封闭设计，钢混结构，设计离心泵 6 台，4 用 2 备。

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	50.5×15×7.3m
3	有效水深	6.6m
4	结构形式	钢混

2) 设备

a、离心泵（来水提升调节池）

序号	项目	规格
1	数量	3 台（2 用 1 备）
2	参数	210m ³ /h，扬程 15.3m，参考功率 15kW

b、离心泵（提升至气浮设备）

序号	项目	规格
1	数量	3 台（2 用 1 备）
2	参数	210m ³ /h，扬程 8m，参考功率 7.5kW

c、搅拌器

序号	项目	规格
1	数量	4 台
2	参数	参考功率 7.5kW

d、电动葫芦

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	参考功率 1.7kW

(4) 自控描述

离心泵和潜水搅拌器的操作方式为就地手动控制和远方自动控制二种方式。每台各配套提供一个就地按钮箱和接线箱（可合二为一）按钮箱有以下功能：运行指示灯、起/停控制按钮、紧急停车按钮。箱体外壳采用不锈钢 304 制作，厚度不小于 2mm，防护等级不小于 IP55。

1.1.1 溶气气浮一体化设备

(1) 功能描述

去除水中的游离油。

(2) 设计参数

设计流量 10000m³/d，水力停留时 50min，进水含油 400mg/L，出水 300 mg/L，去除率 25%

(3) 主要工程内容

1) 设备

a、表气浮一体化设备

序号	项目	规格
1	数量	2 套
2	参数	Q=210m ³ /h 配套加压水泵，刮渣机，空压机，溶气罐，溶气释放器等设备 加压水泵：流量 60m ³ /h，扬程 60m，功率 15KW，2 台 空压机：气量 0.36m ³ /min，压力 0.7MPa，功率 5.5KW，2 台 刮渣机：功率 1.5kW，2 台 溶气罐：容积 4.2m ³ ，2 个

(4) 自控描述

气浮装置采用成套供货，配套控制系统。气浮产生的浮渣和底泥由刮渣机撇出，进入污泥处理单元。

凝池

(1) 功能描述

通过投加水质调理剂（PAC、PAM 等）去除水中的固体杂质和部分悬浮物。

(2) 设计参数

设计流量 10000m³/d；混合池搅拌器线速度 5m/s，转速 136 转/min；絮凝池搅拌器转速 5.2r/min。

絮凝时间 40min；

(3) 主要工程内容

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座，分 2 格
2	单格尺寸	混合池：2.5×2.5×5.8m 絮凝池：4.5×4.5×5.8m
3	结构形式	钢筋混凝土

2) 设备

a、絮凝搅拌器

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	功率 1.5kW

b、混合搅拌器

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	7.5kW

c、轴流风机

序号	项目	规格
1	数量	6 台
2	参数	Q=3000m ³ /h, N=0.37kw

(4) 自控描述

加药系统自带液位开关和控制箱，溶药搅拌机现场手动启停，加药泵手动/自动运行，设备状态上传至中央控制室；中央控制室可以远程控制加药泵的运行。

沉淀池

(1) 功能描述

对来自混凝池的污水进行沉淀处理。

(2) 设计参数

设计流量 10000m³/d;

沉淀池表面负荷 0.85 m³/m²·h, 水力停留时间 5.2h。

(3) 主要工程内容

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	2 座
2	单座尺寸	Ø18.0×4.3m
3	结构形式	钢筋混凝土

2) 设备

a、半桥式周边传动刮吸泥机

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	池体直径 18m, 功率 0.55kw

b、排泥泵（潜污泵）

序号	项目	规格
1	数量	2 台, 1 用 1 备
2	参数	20m ³ /h, 扬程 20m, 功率 2.2kW

IMC 池

(1) 功能描述

IMC 工艺为创新的多段短程硝化与反硝化技术 (SBR 创新工艺), 是本处理流程中的关键处理技术, 也是降解有机物和氨氮的重要处理工段。IMC 工艺对污染物的降解是一个时间上的交替切换和混合反应过程, 微生物处于好氧-缺氧-厌氧周期性变化之中, 因此 IMC 工艺具有较好的脱氮功能, 且对纯好氧工艺难降解的有机物有良好的分解代谢功能。

IMC 工艺按照进水方式可分为间歇进水式及连续进水式。间歇进水方式由于沉淀阶段和排水阶段不进水, 所以比较容易保证出水水质, 但需要几个反应池组合起来运行, 以处理连续流入污水处理站按序批方式循环进水。连续进水方式虽可采用一个反应池连续地

理污水，但由于在沉淀阶段和排水阶段污水不得流入，如果流入会引起活性污泥上浮或与水

理水相混合，所以处理水质可能变差。因此，目前国内 IMC 工艺以间歇进水为主流，这也是本工程所采用的进水方案。

IMC 工艺按反应池的形式可分为完全混合间歇反应器与循环推流型反应器。完全混合间歇反应器内有机物浓度、MLSS 浓度以及溶解氧浓度较为均匀，布置紧凑，占地少，池较深，上清液排出比可灵活调整；循环推流型反应器溶解氧随混合液的流向变化而变化，但有机物浓度、MLSS 浓度在各点大致也是均匀的。目前国内循环推流型反应器应用较少，以完全混合间歇反应器为主，本工程设计方案也以完全混合间歇反应器作为设计模式。

IMC 工艺按曝气方式可分为限制曝气、非限制曝气及半限制曝气。限制曝气在进水阶段不曝气，多用于处理易降解有机污水；非限制曝气在进水同时进行曝气，多用于处理较难降解的有机废水；半限制曝气在进水一定时间后开始曝气。鉴于本工程废水可生化性较好但有机物浓度较高，且硝化和反硝化任务较重，因此目前采用半限制曝气方式更为合理，日后亦可根据进水水质、水量情况灵活调整为限制曝气或非限制曝气模式运行。

曝气器选择碟式射流曝气器，由循环水泵供水、离心鼓风机供气，以达到反硝化时用循环水通过曝气器，将混合液与池内生物泥剪切搅拌，使泥水充分混合同时投加碳源达到反硝化的目的。

射流循环用水由池外循环射流水泵提供，采用 IMC 池内混合液。根据污水处理站总体布置、IMC 池形以及曝气器数量等因素综合考虑，设置 12 台射流循环泵，8 用 4 备。在用射流循环泵与曝气器采用一供四设置，设置环形循环供水总管，以保证循环混合液供每台射流曝气器水量均衡，使得每个曝气器的配水均匀以及进水压力稳定。

生化系统由离心鼓风机供气，根据 IMC 池运行方式、风管、阀门及控制的设置，综合考虑设置 4 台鼓风机对应 4 座 IMC 池，并备用 1 台鼓风机，以满足生产负荷变化以及单池独立使用的要求。

IMC 池采用电动推杆回转式滗水器，其集水机构靠近水面，可根据排水量设定排水时间将上清液排出，IMC 池出水自流至后续生化处理系统。关于滗水器的详细说明，详见下文。

每座 IMC 池设排泥泵 1 台，用于无机污泥的排放，IMC 工艺产生污泥极少，有机污泥达到零排放技术。

IMC 基本运行状态包括进水、曝气、搅拌（不曝气）沉淀、滗水等五个基本过程（排泥穿插于沉淀及滗水阶段）每个反应周期按8 小时/6 小时设计，每天3 个周期/4 个周期。

本设计将每一周期 IMC 的进水时间独立出来，不占用周期时间，以最大程度保证硝化

和反硝化反应的时间的调节。

整个 IMC 系统的运行模式由 PLC 执行全自动控制，进水、曝气、搅拌、沉淀、滗水及排泥的时间均可在 PLC 中调整，可最大程度满足废水水质、水量的变化情况；此外，在 IMC 池内设置 PH 和 DO 测试仪，随时掌握 IMC 系统的运行环境或变化趋势，便于操作控制或调整。

(2) 设计参数

设计水量：10000m³/d

设计周期：3 周期/d（8h/周期）

MLSS：3500mg/L；

设计 COD 负荷：0.1486kgCODcr/kgMLSS·d；

设计 NH₃-N 负荷：0.0156kgNH₃-N/kgMLSS·d；曝气器氧转移效率：23%；

设计泥龄：30d；

污泥产量：1837kg/d；

滗水高度：1.05m；

BOD 负荷 0.06kgBOD/kgMLSS

d MLVSS：2450mg/L。

进水时间 2h，曝气时间 4h，搅拌时间 2h，沉淀时间 1h，排水 1h。设

计含氧量（理论）5362kgO₂/d

(3) 主要工程内容

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	4 座
2	单座尺寸	37.0×20.0×6.0m
3	结构形式	钢筋混凝土
4	单座有效池容	3700m ³
5	HRT	35.5h

2) 设备

a、射流曝气器

序号	项目	规格
1	数量	32 台
2	参数	型号: DJAM-I-6P, 充氧能力: 42~45kg/h, 材质: FRP

b、射流循环泵

序号	项目	规格
1	数量	12 台 (8 用 4 备)
2	参数	流量: 880~960m ³ /h, 扬程: 8~10m, 功率: 37kW

c、离心鼓风机

序号	项目	规格
1	数量	5 台 (4 用 1 备)
2	参数	流量: 75m ³ /min, 风压: 5.5m, 功率: 110kW

d、排泥泵

序号	项目	规格
1	数量	4 台 (4 用 0 备)
2	参数	流量: 25m ³ /h, 扬程: 25m, 功率: 4kW

e、滗水器

序号	项目	规格
1	数量	4 台
2	参数	流量: 850m ³ /h, 滗水深度: 1.05m, 功率: 1.1kW

1.1.2 中间水池

(1) 功能描述

包括两个中间水池, 中间水池 1 利用潜污泵将来自 IMC 的废水提升至臭氧氧化池, 设潜污泵 3 台, 2 用 1 备。中间水池 2 将来自 BAF 的污水提升至压力过滤罐, 设潜污泵 3 台,

2 用 1 备; 并供 BAF 反洗用水, 设潜污泵 2 台, 1 用 1 备。

(2) 设计参数

设计水量 10000m³/d;

(3) 主要工程内容

1) 构筑物

a、中间水池 1

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	14.5×14×6.5m
3	结构形式	钢筋混凝土
4	停留时间	2.4h

b、中间水池 2

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	14×6×6.5m
3	结构形式	钢筋混凝土
4	停留时间	1.0h

2) 设

备 a、提

升泵

序号	项目	规格
1	数量	3 台 (2 用 1 备)
2	参数	流量: 210m ³ /h, 扬程: 12m, 功率: 11kw

b、电动葫芦

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	起升重量 1.0t, 起升高度 9.0 米, N=1.7kw

c、BAF 反洗水泵

序号	项目	规格
1	数量	2 台 (1 用 1 备)
2	参数	流量: 930m ³ /h, 扬程: 16m, 功率: 55kw

d、过滤罐加压泵

序号	项目	规格
1	数量	3 台 (2 用 1 备)
2	参数	流量: 210m ³ /h, 扬程: 20m, 功率: 22kw

e、电动葫芦

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	起升重量 3.0t, 起升高度 9.0 米, N=4.9kw

(4) 自控描述

泵的操作方式为就地手动控制和远方自动控制二种方式。每台各配套提供一个就地按钮箱和接线箱 (可合二为一) 按钮箱要求应有以下功能: 运行指示灯、起/停控制按钮、紧急停车按钮。

1.1.3 臭氧氧化池

(1) 功能描述

利用臭氧的氧化作用对废水中难降解有机物强化去除, 同时提高 B/C 比, 以利于后续 BAF 系统的运行。

(2) 设计参数

臭氧投加量: 30 mg/L, 停留时间 1.5h,

(3) 主

要工程量构筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座, 2 格
2	尺寸	16.3×6.0×8.0m
3	结构形式	钢筋混凝土
4	HRT	1.5h

设备

a、钛合金曝气器

序号	项目	规格
1	数量	70 个
2	参数	1-5m ³ /h

1.1.4 BAF 池

(1) 功能描述

曝气生物滤池是充分借鉴污水处理接触氧化法和给水快滤池的设计思路,将生物降解与吸附过滤两种处理过程合并在同一单元反应器中。BAF 系统在该池中设置滤料,通过人为供氧,使填料上生长大量的微生物。通过微生物的降解作用去除剩余的有机物和氨氮。曝气生物滤池反冲洗水采用回用水池的水,通常采用气水联合反冲洗,依次采用单独气洗、气-水联合冲洗、单独水洗三个过程进行,通过专用的滤头布水布气。反洗周期通常为24~72h。反冲洗出水进入调节池继续处理。

曝气生物滤池产生的泥水排入废水池,初步浓缩后排入污泥浓缩池处理。

(2) 设计参数

设计水量 10000m³/d,水力停留时间 1.5h, COD 容积负荷 0.3KGCOD/m³d。

滤速: 2.9m/h。

(3) 主要工程内容

1) 构筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	12.4×12.0×8.0m
3	结构形式	钢混
4	滤速	2.9m/h

2) 设备

a、曝气鼓风机

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	气量: 22.4m ³ /min, 升压: 6.0m, 功率: 37kW

b、反洗鼓风机

序号	项目	规格
1	数量	1 台

2	参数	气量：64.28m ³ /min，升压：8.0m， 功率：132kW
3	反洗强度	14.8L/（m ² ·s）

c、反洗水泵

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	流量：930m ³ /h，扬程：16m，功率： 55kW
3	反洗强度	10.8m ³ /（m ² ·h）

1.1.5 压力过滤罐

(1) 功能描述

处理 BAF 出水中析出的悬浮物。

(2) 设计参数

设计滤速：8.64m/h，单台过滤面积：8.0m²；反洗强度：12~15L/m²•s；反洗时间：20min；气洗强度：10~15 L/m²•s；气洗时间：15min。

(3) 主要工程内容

1) 设备

a、压力过滤罐

序号	项目	规格
1	数量	6 套
2	参数	Φ3200×4750mm 配套反冲洗水泵，反冲洗风机； 加压水泵：Q=210m ³ /h，H=20m，N=22kW，3 台，2 用 1 备 管道增压泵：流量：144m ³ /h，扬程：30m，功率：30kW，2 台，1 用 1 备 反冲洗风机：Q=7.2m ³ /min，P=6.0m，N=15kW，2 台

1.1.6 臭氧设备间

(1) 功能描述

放置 2 台臭氧发生器

(2) 主要工程内容

1) 建筑物

序号	项目	规格
1	数量	1
2	尺寸	15×15.5×5.5m
3	结构形式	砖混

2) 设备

a、臭氧发生器

序号	项目	规格
1	数量	2
2	参数	8kg/h, 160kW

b、空压机

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	气量：27m ³ /h, 功率：5kw

c、空气冷干机

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	功率：1.1kw

d、臭氧尾气破坏器

序号	项目	规格
1	数量	2 套
2	参数	102m ³ /h, N=9kw

(3) 自控描述

每一台单独的臭氧发生器都是独立自动控制的，用来控制供电单元。一体化的触摸屏可以显示所有的错误信息。预定义参数用安全密码保护。可监视下列功能：

臭氧的产生（控制变压器的运行，变频器，温度）

产气臭氧浓度测量装置

环境空气的测量结果

冷却水流量

冷却水温度

如果有严重故障发生，系统会自动停止运行或进入待命模式，在触摸屏上能进行相关参数的设置与修改，具有远传控制，就地操控及就地保护功能，以通讯协议与 DCS 进行通讯。

(4) 臭氧设备间安全措施和注意事项

1) 预防性措施和注意事项

凡是使用臭氧的区域，使用特殊标记标明。在这些区域中，禁止有如下行为：

无关人员非法进入

吸烟

明火作业

使用产生火焰或火花的工具作业

使用油料或油脂

遗留含油或者油脂的抹布。

在安装臭氧设备的区域中必须设计有效的通风系统、清晰的标记、尽量短的逃生路线。这些区域更需要充足的、永久的空气流通（在没有警情的作业期间也是如此）

为了能够在出现危险时安全地关停设备，应安装紧急开关（进程停止）以关停臭氧生产。这类开关必须容易触及。

不得进入富含臭氧的房间。在可疑情况下，必须使用分析仪检查周围的空气。当进入这些房间时，必须穿戴保护装备。

臭氧监测器必须安装在合适的位置，并且必须始终保持运行状态。

必须配备充足的灭火器，必须制定发生火灾时的应对方案。

臭氧排放出口（例如：排气管线、安全阀）必须布置在人员不易触及的位置。

增加噪音污染的区域必须有警示通知。

在这些区域中工作的人员必须佩戴耳朵保护装置。

臭氧机的排放管线（安全阀、臭氧尾气破坏器）必须始终畅通，并且始终排向室外环境。

2) 紧急情况的操作要求

如果暴露于臭氧中，必须立即实施以下急救措施：

将受伤人员移到新鲜空气中

拨打紧急电话，说明臭氧导致人员受伤

提供医用氧气

保持安静

检查脉搏、呼吸和意识

如果失去意识，使受伤人员侧躺

如果呼吸停止，进行人工呼吸

3) 臭氧设备间的检测与设计检测

可能产生高浓度臭氧或氧气的所有房间必须对相关气体进行监测。

可能产生高浓度臭氧或氧气的房间必须配备通风系统（尺寸应根据当地规则而定）房间中必须安装光学和声学报警装置。所有这些房间的入口处，如果合适并且合理，应当安装一部光学报警装置和一部进程停止按钮，以停止相关进程。

报警

每个测量信号都需要在“警告和报警”两个阈值水平处检查。房间内的臭氧和氧气浓度的推荐阈值是：

	臭氧	氧气
警告：	0.1 ppm	22%
报警：	0.2 ppm	23.5%

信号发送

本地

被监测的房间以及这些房间的入口应安装光学和声学警告信号触发器。声学信号应通过一个按钮确定，并且可以关闭。但对光学信号来说，在所有传感器的的水平下降到报警下限阈值并且已经确定了所有报警之前，光学信号不会关闭。

远程

应能够检测光学和声学信号装置的运行功能。

每台传感器测得的浓度应在被监测房间的外部显示出来。

硬件

传感器的警告和报警系统应与相关控制系统的 PLC 连线。这些信息可供读取，并且可以通过总线通信或者利用硬件信号传送到一台高级控制装置。

电气仪表设计

传感器

对于至少有一个能够导致臭氧逃逸的可熔接点的每个房间，必须监测该房间中任何一种可能逃逸出来的气体。进入该区域的人员必须携带便携式报警器。

传感器的数量是依据受监测房间大小、风险点（法兰）数量以及可用空气流量而定的。作为标称量度，每 50m² 应使用一部传感器。如果空气流量能够使逃逸的气体被吹散到附近的传感器，数量可以减少；风险点集中于房间（或大厅）的某些特殊区域：房间（或大厅）的部分区域不必进行监测。

传感器的安装位置：一旦薄弱点发生气体泄漏，最可能首先探测到逃逸的气体。因此，

传感器应始终靠近地面安装（通常的安装高度为20--40cm）分

析仪表

安装数量完全取决于所用类型以及受监测入口路线的数量。

依据分析仪的类型以及可用选项，分析仪可以布置在任何地点，或者按照相当具体的指导布置。如果分析仪没有其他功能，可以任意布置。

如果分析仪被用于显示测量值，或者复位警告或报警，则应当遵守以下规则：监测装置应安装在容易触及的地点，并且位于存在氧气或臭氧威胁区域的外侧（以便能够在不进入危险区域的情况下使报警复位以及读取测量值）

信号发送装置

一个房间如果至少有一种监测形式，该房间的每个入口则必须安装一部光学报警装置。

例外：对于很少使用的入口，则不必有信号发送装置。在这些入口路线附近应安装公告板，板上写明该入口通向有臭氧或氧气威胁的区域。

每个受监测的房间中至少应安装一部光学报警装置。

安装数量依据入口路线的数量和房间数量而定。光学报警装置应安装在容易观察到的位置：例如：在房间中央，大约 3 米的高度，在入口门的上方或者旁边。

每个受监测的房间中至少应安装一部声学报警装置。

进程终止按钮

如果臭氧可能泄漏到大气中，以及如果房间监测系统出于任何原因没有作出反应，利用进程停止按钮可以使机器停止运行。

应考虑沿着以下路线布置：

所在逃生路线上都应安装进程停止按钮，容易触及的位置以及存在氧气 / 臭氧威胁区域的外侧；应安装在存在较高风险的区域中。

进程停止按钮是黑色蘑菇头按钮，在一个黄圈上装有制动装置，并且有“进程停止”的字样。这些按钮与红/黄紧急停止按钮不同，为的是容易区别这两种不同的功能：

进程停止软件工作，立即关停整个臭氧设施，所有阀门关闭，所有泵停止运行，不按顺序关闭，与运行模式和控制位置无关；

紧急停止硬件工作，立即关闭相关的设备；

自动模式中的机器控制将按照优先顺序启动下一个可能的设备

1. 1. 7加药间

(1) 功能描述

为混凝池加药，为 IMC 添加碳源，包含 PAC、PAM 原料间与乙酸碳源间

(2) 主要工程内容

1) 建筑物

序号	项目	规格
1	数量	1
2	尺寸	18.0×7.5×9.0m
3	结构形式	地上单层建筑、框架结构

2) 设备

a、PAC 加药计量泵

序号	项目	规格
1	数量	6 台
2	参数	Q=200L/h, H=20m, N=0.55kw

b、PAC 储罐

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	直径 1800mm, 高 2000mm, 带搅拌器, 功率 1.5kw

c、PAC 化料器

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	100kg 聚合氯化铝/次, 直径 1.2m, 功率 1.5kw

d、PAC 提升泵

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	与化料器配套

e、卸酸泵

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	Q=12m ³ //h, H=10m, 功率 1.5KW

h、PAM 加药计量泵

序号	项目	规格
1	数量	6 台
2	参数	Q=500L/h, H=3m, N=0.37kw

i、PAM 储罐

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	直径 1800mm, 高 2000mm, 带搅拌器, 功率 1.5kw

j、PAM 化料器

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	10kg 聚丙烯酰胺/次, 功率 1.5kW

k、PAM 提升泵

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	与化料器配套

1.1.8 辅助用房

(1) 功能描述

辅助用房内包含气浮一体化设备、混凝池、加药间。

(2) 主要工程内容

1) 建筑物

类型	地上单层建筑、框架结构
数量	1 座
尺寸	L×B×H=47.2×18.0×9.0m

2) 设备

a、碳源储罐

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	参数	直径 1800mm, 高 2000mm

b、碳源计量泵

序号	项目	规格
1	数量	5 台, 4 用 1 备,
2	参数	Q=0-200L/h, H=10m, N=0.37kw

c、板式换热器

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	板片材质: 不锈钢 304、胶垫材质: 三元乙丙橡胶、框架材质: Q235A、口径 DN200、换热面积: 112 m ² 。加温装置 DN200、耐温 265℃、一次侧蒸汽: 0.5MPa, 蒸汽量大概需要 13t/h、二次侧水进出口温度: 25/5

序号	项目	规格
		℃、流量：420m ³ /h。

1.1.9 深度处理间

(1) 功能描述

深度处理间内包含中间水池、臭氧接触池、BAF池、压力过滤罐、臭氧设备间、配电间。

(2) 主要工程内容

1) 建筑物

类型	地上单层建筑、框架结构
数量	1座
单池尺寸	L×B×H=40×37×9.0m

1.2 回用水处理系统

1.2.1 预处理部分

污水厂处理合格污水排入回用水项目进水调节池，经泵提升进入电絮凝一体化处理装置，装置分为反应池、沉淀池、过滤池三个部分。在反应池中，在电场作用下调节水体的pH值，使水中形成有利于钙镁颗粒析出的环境，同时产生高活性的吸附基团，将析出钙镁颗粒吸附，再通过吸附架桥、网捕卷扫等作用与水中胶体颗粒，悬浮物颗粒等形成较大的絮体矾花共同沉降，从而有效的去除水中的硬度、胶体颗粒和悬浮物等，由于反应采用了电絮凝技术，产生的吸附基团具有很强的吸附作用，提高了形成矾花的密实度，使矾花能够承受后续高强度的混合。

经反应池处理后的出水进入一体化装置的沉淀池中，大部分的絮体和杂质在此沉淀下来，剩余的少量絮体杂质进入高效多介质过滤池中，滤池中的滤料由石英砂、无烟煤组成，可以有效滤除水中余留的絮体、悬浮物、泥沙、铁锈、大颗粒物等机械杂质，以保证出水的浊度。为避免滤料板结，在沉淀池出水槽调节pH值，使其达到pH值在7.0-8.0范围内。

经“三法净水”处理后的出水进入中间水池，经泵提升再进入后续的脱盐装置。

电絮凝设备：21500mm x 12000mm x 6800mm

主体材料：混凝土

介质温度：<50℃

pH 值范围：7-11

处理水量：单套设计进水 240m³ / h ； 最大允许进水量 250 m³ / h。

1.2.2 深度处理部分

(1) 超滤给水泵

给超滤装置提供稳定供水。

(2) 板式换热器

考虑到超滤及反渗透等膜系统的出力受进水水温的变化影响较大，在进水压力稳定的条件下，水温每变化 1℃，其产水量大致增减 2.7%。为了弥补因冬季水温较低而致使膜系统产水水量的下降，同时考虑运行成本，须将原水加热使其维持在 25℃左右，以利于保证后续膜系统出力的稳定。

本项目设置 1 套板式换热器，位置超滤给水泵之后，温升 5℃，出水水温由温度控制调节单元自动完成。

(3) 自清洗过滤器

自动清洗过滤器用在超滤装置前面去除大的颗粒，防止划伤、污堵超滤膜元件。该过滤器冲洗水耗很低，以达到节水节能的目的。另外，该过滤器在反洗的同时可继续产水，不影响后续设备的稳定运行。

自清洗过滤器过滤精度满足超滤膜的进水水质要求。壳体、滤网、轴采用耐腐蚀的材料。过滤器的自动冲洗过程由过滤器进出口压差开关或时间控制，当压差或时间超过设定值时，用滤出水对过滤器以套为单位逐套进行在线自动反冲洗。承包方提供自清洗过滤器的冲洗系统，任何一套自清洗过滤器的反洗都是在线自动进行的。过滤器的清洗不影响超滤装置进水水量、水压。

(4) 超滤

提供完整超滤系统，包括膜组件、配套仪表、阀门、管系及本体组架以及清洗设备等。超滤膜元件采用赛诺的外压式超滤膜产品，材质为 PVDF，膜产品抗污染、强度高、耐受高浓度氧化剂性能好的中空纤维膜，UF 装置结构合理，不易污堵，截污量高，易清洗，能够自动气、水反冲洗和在线加药清洗。

设计超滤膜进水运行通量时，考虑以下因素：

- 1) 原水水质有波动；
- 2) 减少化学清洗频率节约运行费用；
- 3) 延长超滤的使用寿命；

4) 超滤的回收率 $\geq 92\%$ 。

每套超滤装置安装在一个框架上，膜元件采用并列布置的方式，每一列的进出水母管设置阀门，以便清洗时与清洗液进出管相连接。每个超滤膜组件产品水管和进、排水管设置取样点和检测表计，数量及位置能有效地监督、诊断并确定系统的缺陷。取样点集中设置，便于取样。框架上配备全部管道及接头，还包括所有的支架、紧固件、夹具等，且框架的设计满足当地的地震烈度。

管道适合于超滤系统各类流体介质防腐要求，防腐管道采用 UPVC 或 PE。运行控制方式：

超滤装置设有程序启停装置，停用后能延时自动冲洗。超滤系统的运行及反洗分别要求手动、及自动控制，超滤装置的运行根据超滤水箱的水位自动控制运行。

超滤系统的启动、运行、冲洗、停机备用等过程均可由 PLC 实现自动控制。同时，超滤系统还设置一块就地仪表盘和一块就地操作盘，在就地盘上可读出超滤的有关工艺参数，以及能在就地操作盘上操作相关的水泵和自动阀门。对超滤系统的重要参数如压力、流量等均设有在线检测仪表，并设定有超限报警功能。

系统配置测量点和在线仪表数量等要满足本系统安全、稳定、可靠运行的需要。

超滤装置的设置为 3 个系列单元，每列都能单独运行，也可同时运行。

超滤装置的给水加药种类及加药点、化学清洗装置的由供方统一设计考虑。

超滤装置各进水、及反洗管路上都配置流量显示，以便控制超滤装置的正常安全运行。超滤装置安装必要的现场仪表以监视系统的正常运行。

超滤装置设有就地控制仪表盘以便就地启停装置。

超滤装置每根膜壳的产品水管和排水管将设取样点，取样点的数量及位置将能有效地诊断并确定系统的运行状况。

超滤组合架的设计满足厂址的抗震烈度要求和组件的膨胀要求。

超滤装置设有程序启停装置。

每套超滤装置都将配有就地控制盘，且配有气动或电动控制元器件，该元器件为进口的可靠产品。

超滤装置采用全流运行工艺，每套超滤装置进口设置自动调节阀门，保证超滤装置的恒流运行。

超滤主要技术参数如下：

1) 数量：3 套

- 2) 设计净产水量: 140m³/h·套
- 3) 单套装置超滤膜: 56 支
- 4) 超滤膜净通量: ≤50L/m².h
- 5) 超滤膜材质: 热法制备 PVDF
- 6) 产水率: ≥92%
- 7) 出水 SDI≤3 (三年内)
- 8) 操作温度: ≤40℃
- 9) 工作压力: <0.30MPa
- 10) 自用水率: ≤8%
- 11) 膜型号: SMT600-P50
- 12) 单支膜面积: 50m²

此外, 本工程的超滤系统还配有反洗装置和化学清洗装置, 这些装置可以及时将杂质冲洗出超滤膜, 防止杂质的沉积, 保证超滤设备的产水水质和产水量稳定。

超滤装置反洗排水回流至原水调节池再循环利用。

(5) 超滤装置反洗系统:

反洗泵配有变频器, 便于超滤恒流量的反洗要求。

反洗泵的流量和扬程满足单台超滤装置的反洗水量要求。

反洗的间隔持续时间可以用 PLC 设置控制或变更。

反洗管道上装有 150 μm 的管道过滤器。

(6) 超滤清洗系统

化学清洗系统与超滤为固定安装好的系统。清洗系统与设备采用固定管道连接。

清洗系统设计相关隔绝措施, 避免清洗液进入运行设备和系统。

清洗系统包括但不限于: 清洗箱 (含电加热设备, 保证清洗液在系统中循环时达到温度要求, 具有恒温功能、超温自动断电保护) 清洗泵、次氯酸钠加药装置、盐酸加药装置、碱加药装置、保安过滤器、阀门、管道、平台及出口设置带远传的流量、温度、压力表等附件。

清洗系统设备进行防腐, 过滤器、管道、阀门等材质为耐所接触清洗介质的腐蚀, 清洗泵材质为 SS316 材质。

清洗箱的容积、清洗泵的流量及扬程满足超滤清洗所需。

(7) 超滤产水池

超滤产水池用于贮存超滤产水，起到缓冲作用，为后续反渗透系统及超滤装置反洗提供稳定的水源。

(8) 反渗透系统

反渗透系统的目的是将预处理系统产水进行一次脱盐。本工程反渗透系统设计了“提升泵 + (阻垢剂添加) + (非氧化杀菌剂添加) +保安过滤器+ (还原剂添加) +高压泵+ 反渗透装置”的主处理工艺，同时设置反渗透冲洗装置、反渗透膜化学清洗装置等辅助设施。

反渗透膜元件根据进水水质、水温和使用过程中膜通量的衰减，合理选择设计膜通量值，配置合适数量的膜元件，确定合理的膜排列组合，同时设置浓水回流装置，以保证额定、最大出力运行时反渗透正常运行和具有合理的清洗周期，避免使用寿命期间出现水量不足的问题。膜元件的通量设计水温按 20℃考虑，膜元件的通量不超出厂商膜通量范围值。

反渗透膜组件的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用膜组件的特性确定。

反渗透系统单元：包括进水泵、保安过滤器、高压泵、反渗透装置、加药装置、冲洗水泵、保安过滤器进出口阀门、泵出口止回阀、压力表、压力开关。

系统配置测量点和在线仪表数量等满足国家或行业标准规范及本系统安全、稳定、可靠运行的需要。

流量测量取样点：反渗透给水、产品水、浓水排水装设就地流量仪（指示与积算并可远传）；清洗水（在保安过滤器后）设就地流量指示。

压力测量取样点：每套 RO 各段进口及浓水出口都装设就地压力指示表，反渗透给水泵进出口设压力开关。

液位测量取样点：各药液箱设液位计，并设低液位报警和相应的泵联锁。

温度测量取样点：清洗箱设温度计和远传温度测量装置。

分析仪表测量取样点：RO 给水母管装设导电度测量；RO 给水母管装设氧化还原

电位测量：每套 RO 产品水装设导电度测量。

RO 系统的启动、运行、冲洗、停机备用等过程均可实现自动控制，同时，RO

系统还设置一块就地仪表盘和一块就地操作盘，在就地盘上可读出 RO 的有关工艺参数，如电导率、流量、压力等；以及能在就地操作盘上启停 RO 进水高压泵及相关自动阀门。

对非正常的工艺参数和设备的运行状态实施声光报警，出现危险和异常状态时对设备进行联锁保护，如系统中的液位与相应的泵及阀门设备的联锁，高压泵与进、出口压力的

连锁。

(9) 保安过滤器

其作用是截留原水中的大于 5 微米的颗粒，以保证高压泵叶片和反渗透膜不被大颗粒物划伤。保安过滤器中的滤芯为可更换卡式滤棒，当过滤器进出口压差大于设定的值时更换。

(10) 反渗透高压泵（变频）

高压泵的目的在于为后续反渗透装置提供满足其正常运行的稳定进水水量、水压。

1) 反渗透高压泵采用变频启动，以防膜组件受高压水的冲击。每台水泵设置变频装置及变频控制柜，保证水泵出水流量恒定。变频器及变频控制柜由供方提供。

2) 反渗透高压泵、管道及附件的材料均采用 304 不锈钢。

3) 密封方式为耐腐蚀机械密封。

4) 反渗透高压泵进口装压力开关，压力低时报警及停泵。出口装高压开关，压力高时报警及停泵。

(11) 一级反渗透装置

反渗透膜元件的选型根据需方提供的水质特点来选择透水量大、脱盐率高、抗污染性能好、化学稳定性好及机械强度好的标准抗污染复合膜。RO 膜元件设计的运行水通量按照膜元件制造厂商《导则》中规定的水通量低限值选取，供方提供膜元件设计运行水通量的计算书，并选择合理的排列组合，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。

1) 一级 RO 装置设置为 3 个系列单元，每列都能单独运行，也可同时运行。

2) 一级 RO 膜元件的设计通量不大于各膜元件制造厂商《导则》规定下限选择每套装置膜数量，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。反渗透膜选用抗污染膜。

3) 一级反渗透装置的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用反渗透装置膜组件的特性确定。

4) RO 装置各段给水及浓水、产品水进出水总管上设有足够的接口及阀门，以便清洗时与清洗液进出管相连。反渗透装置产水及浓水排放系统设置保证系统停用时最高一层膜组件不会进空气。

5) 一级 RO 装置产品水管上装设防爆膜、逆止阀及关断阀。

6) 一级 RO 浓水排水装流量控制阀（稳流阀），以控制水的回收率。

7) 一级 RO 装置产品水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状况。

8) 一级 RO 膜组件安装在组合架上, 组合架上配备全部管道及接头, 还包括所有的支架、紧固件、夹具及其它附件。管道、法兰、阀门均采用耐腐蚀材质。

9) 一级 RO 组合架的设计满足其厂址的抗震烈度要求和组件的膨胀要求。RO 组合架底部设计有排水通道, 便于积水及时排出。

10) 一级 RO 系统测量配置点及数量等满足本系统的安全、稳定、可靠运行需要。

11) 一级 RO 装置设有程序启停装置, 停用后能延时自动冲洗, 进水总管上设置自动冲洗水阀门。

一级反渗透装置按每套产水量 105m³/h 出力设计, 共 3 套。反渗透装置包括压力容器、膜元件、进出水阀及必需的管道、管件, 必要的就地仪表均安装在框架上。进入程控的阀门为进口阀门。

反渗透膜采用宽通道、抗污染膜产品。反渗透膜按一级二段排列, 考虑浓水回流, 反渗透膜通量为小于 18LMH。

反渗透主要技术参数如下:

- a、数量: 3 套
- b、设计净产水量: 105m³/h · 套
- c、产水回收率: 不小于 75%
- d、排列: 一级二段
- e、单套装置膜支数: 156 支
- f、单套压力容器支数: 26

支 12) 冲洗装置

系统设置反渗透冲洗水泵及配套的管路、阀门、仪表, 当反渗透装置停机时, 为其提供 10 分钟左右的冲洗服务, 冲洗水来源于反渗透产水, 从而避免因反渗透停机造成的浓水端滞留浓水产生结垢而影响膜性能的情况。

13) 反渗透清洗装置

由于反渗透是通过浓缩分离的原理进行脱盐, 因此装置在长期运行过程中, 不可避免的会随着运行时间的延长逐渐被进水中的微量胶体、有机物和无机盐垢等物质污染, 从而影响反渗透产水水量及水质, 严重时甚至会破坏膜元件的性能与结构, 因此, 需设置反渗透清洗装置为反渗透装置进行定期化学清洗, 从而尽量恢复反渗透装置的初始状态。

本系统设置一套反渗透清洗系统，供反渗透装置使用。并具有分段清洗的功能，当反渗透膜组件受到污染后，可进行化学清洗。它包括清洗水箱、5 μ m 保安过滤器，不锈钢清洗泵及一批配套仪表、阀门、管道等附件。

清洗系统的材质和防腐涂层能适用于所用的清洗液。

清洗箱配电加热装置。

14) 回用水池及输送泵

反渗透产水存于回用水池中，并设置回用水泵输送至用水点。

1.2.3 浓盐水处理部分

(1) 臭氧接触池

一级反渗透浓水中含有很多难降解的有机物，绝大多数是不可生化的，故本方案设置高级氧化工艺，采用臭氧对反渗透浓水进一步处理，去除不可生化的有机物。

臭氧的氧化性极强，其氧化还原电位仅次于 F₂，比氧、氯、二氧化氯及高锰酸钾等氧化剂都高。说明臭氧是常用氧化剂中氧化能力最强的。同时，臭氧反应后的生成物是氧气，所以臭氧是高效的无二次污染的氧化剂。

臭氧氧化作用的反应机理主要有两个：一个是臭氧与有机物直接反应，一个是通过游离 OH⁻反应。臭氧在水中的溶解度比氧约大 10 倍，但臭氧化气中臭氧的分压很低，所以要使臭氧溶解于水仍需良好的水气接触设备，以提高臭氧向水中的传递效果。

本项目臭氧发生系统由 2 套空气源 5kg/h 臭氧发生器组成,系统配置如下:

5kg/h 发生器系统 2

套; 空气处理系统 2

套;

内循环冷却水系统 2 套;

臭氧投加系统 2 套;

尾气破坏器 2 套;

配套检测仪器仪表;

自控系统及监测仪表、仪器等。

1) 臭氧投加系统

在水处理中常用的水和臭氧的接触方式有微孔扩散、水射器混合、填料塔等。本方案采用臭氧曝气盘式投加装置，投加反应系统分为 2 组。

为提高臭氧转移效率，臭氧投加系统采用微纳米臭氧投加装置，该装置以它简洁的构造、迅速高效的性能为特征，广泛应用于各种行业。

2) 尾气破坏系统

臭氧在接触池与水中的物质反应后，可能会有剩余少量的臭氧需要排放。根据国家大气环境标准，环境空气中连续 1 个小时的臭氧浓度不能大于 0.1ppm(vol)。而臭氧接触池中残余的臭氧如果直接排放的话，周围空气的臭氧浓度往往有可能超过这个标准，因此则需要将残余的臭氧收集后，通过尾气破坏系统将臭氧分解成氧气排入环境大气中。

臭氧尾气破坏器有电加热破坏及催化剂破坏两大类。电加热破坏采用的是加热器，将通入破坏器的尾气瞬间加热到 300℃ 以上，利用臭氧在高温下可迅速分解的原理，高温破坏分解臭氧。虽然电加热能有效快速的分解臭氧，但是由于要将通过的气体瞬间加热至 300℃ 以上，因此能耗较高，使用不经济。催化剂破坏则采用化学催化剂，用化学方法快速分解臭氧，有着节能高效的优点，但是催化剂如果受潮及氧化中毒后，对臭氧的破坏效果将大大降低。

本方案尾气破坏器采用催化的方式分解臭氧，能高效节能的快速分解尾气中残余的臭氧。采用催化方式的破坏器包括除雾器、加热器、催化剂床、风机和独立的电源控制柜等。催化剂的质量决定破坏器的性能和寿命。臭氧尾气破坏器采用优质臭氧催化剂，正常使用寿命可达 3 到 5 年，分解后的臭氧浓度低于 0.10ppm，达到环境排放的标准要求。

3) 臭氧系统主要技术参数

A 臭氧发生器	
臭氧发生器	额定产量：5kg/h，2 台
循环水泵	2 套
板式换热器	2 套
粗过滤器	2 套
精密过滤器	2 套
干燥机	2 套
B 尾气破坏器系统	
尾气破坏器系统	热催化型，含反应罐、风机、除雾器，1 套
C 臭氧接触池	
臭氧接触池	2 座，半地上，钢砼

4) 外循环冷却水条件

名称	性能	参数	备注
仪表风	气量 (m ³ /h)	5	单台
	压力 (MPa)	0.5-0.8	
	露点 (°C)	≤-10°C	
	温度	环境温度	
	固液颗粒 (μm)	≤3	
	含油量 (ppm)	≤3	
内循环冷却水	内循环冷却水用量 (t/h)	20	单台
	内循环冷却水压力 (MPa)	0.1-0.2	满足除盐水水质要求
	内循环冷却水进水温度 (max.)	33	

名称	性能	参数	备注
	C)		
	内循环冷却水出水温度 (°C)	37	
外循环冷却水	额定外循环冷却水用量 (t/h)	24	单台
	给水压力 (MPa)	0.2-0.3	进板换外循环进口压力
	回水压力 (MPa)	≤0.1	
	给水温度 (max. °C)	32	
	回水温度 (°C)	36	
	总硬度 (mg/L)	≤450	外循环水水质要符合“GB50050-2007《工业循环冷却水处理设计规范》—表 3.1.8 间冷开式系统循环冷却水水质指标 (换热设备为板式) 要求。
	氯含量 (mg/L)	≤250	
电源	电压范围 (三相)(V) 频率 (Hz)	380±5%50Hz	
	电源要求: 需方提供以下几路 380V/3ph/50Hz 三相五线制电源, 满足国家电网供电标准		

(2) 曝气生物滤池

曝气生物滤池对于低浓度有机污染废水的具有较好的净化效果, 在进水 BOD 负荷较低的情况下具有很好的硝化效果, 可以把水中的氨氮降低到很低的水平。由于低负荷生物滤池的反冲洗间隔时间比较长, 具有巨大比表面积和良好表面吸附性能的滤料为各种微生物提供了良好的生长发育环境, 曝气生物滤池的生物相远比悬浮生长的活性污泥法的生物相丰富, 且生物的活性好。因此, 对于悬浮生长的活性污泥法来说可生化性差的污水, 用曝气生物滤池处理却往往获得很好的处理效果的重要原因。

本项目采用生物陶粒滤池作为去除有机物的深度生物处理单元。生物陶粒滤池，也即淹没式曝气生物滤池、颗粒填料接触氧化池，它的工作原理是采用粒径为 3--5mm 的颗粒

填料作为微生物载体，以鼓风充氧，利用生物膜降解有机物。生物陶粒滤池是八十年代兴起的应用于废水二级处理和深度处理的先进工艺，尤其适用于废水深度处理。其技术特征是在床体内充填特殊的陶粒填料，具有巨大的比表面积，可附着很大的生物量。用于深度处理其污泥负荷很低，因而可以达到很好的出水水质，而且出水水质稳定。

BAF 工艺设计说明

本项目中的 BAF 按102 立方米/小时的处理能力设计 BAF 分为3 格，每格可以独立运行。当一格处于反冲洗或维护状态时，其余两格生物滤池承担全部 100%的处理量。

从臭氧接触池的产水（经提升）进入生物滤池的顶部的总进水渠，经堰流分为 3 等份进入 3 格配水箱（对应于每格生物滤池）每个配水箱有一根管道（有阀门）把分配好的污水引入每格滤池底部的配水室。当一格滤池的进水管阀门关闭室，配水渠将自然地把污水平均分成两等份配给其余两格滤池。

3 格BAF 共用一套反冲洗水系统和一套擦洗鼓风系统。反冲洗水系统由两台反冲洗水泵和配套的阀门、管道组成，布置在反冲洗泵房内。擦洗鼓风系统由 2 台鼓风机和配套阀门、管道组成，布置在反冲洗泵房内。反冲洗泵房紧靠滤池管廊的一端布置，跟管廊相通。

BAF 的运行操作采用 PLC 程序控制，全自动运行。

BAF 工艺参数

结构型式： 钢筋砼

格数： 3格

每格平面尺寸： 3 m x 4 m

总高度： 6.0 m

滤料填充厚度： 3.5 m

设计反洗间隔时间： 24 h

工艺曝气风机： 6m³/min

反洗曝气风机： 12m³/min

水反洗强度： 236 m³/h

(3) 1#多介质过滤器

过滤器滤最主要作用为去除进水中的细小颗粒、悬浮物、胶体等杂质，保证其出水满足浓水反渗透进水的要求。

含有悬浮物颗粒的水流过过滤器的滤料层时，滤料缝隙对悬浮物起筛滤作用使悬浮物易于截留在滤料表面。当在滤料表层截留了一定量的污物形成滤膜，随时间推移过滤器的

前后压差将会很快升高，直至失效。此时需要利用逆向水流反洗滤料，使过滤器内石英砂层悬浮松动，从而使粘附于石英砂表面的截留物剥离并被水流带走，恢复过滤功能。

过滤器定时或根据过滤器累计流量或过滤器进出口压差进行反洗。

随着 BAF 的运行，会有部分生物膜老化脱落，造成产水产水悬浮物、浊度偏高，1#介质过滤器可有效将其去除，保证浓水反渗透的稳定运行。

1#多介质过滤器主要技术参数如下：

- 1) 数量：4 套
- 2) 材质：碳钢衬胶
- 3) 直径：2600mm
- 4) 滤料：石英砂、活性炭

(4) 浓水反渗透系统

浓水反渗透系统的目的是将经过臭氧+BAF 处理后的反渗透浓水进行一次脱盐。浓水反渗透系统设计了“（阻垢剂添加）+保安过滤器+高压泵+反渗透装置”的主处理工艺。

浓水反渗透膜组件的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用膜组件的特性确定。

浓水反渗透系统单元：包括保安过滤器、高压泵、反渗透装置、加药装置、保安过滤器进出口阀门、泵出口止回阀、压力表、压力开关。

系统配置测量点和在线仪表数量等要满足国家或行业标准规范及本系统安全、稳定、可靠运行的需要。

流量测量取样点：反渗透给水、产品水、浓水排水装设就地流量仪（指示与积算并可远传）；清洗水（在保安过滤器后）设就地流量指示。

压力测量取样点：每套 RO 各段进口及浓水出口都装设就地压力指示表，反渗透给水泵进出口设压力开关。

液位测量取样点：各药液箱设液位计，并设低液位报警和相应的泵连锁。

温度测量取样点：清洗箱设温度计和远传温度测量装置。

分析仪表测量取样点：RO 给水母管装设导电度测量；RO 给水母管装设氧化还原电位测量；每套 RO 产品水装设导电度测量。

RO 系统的启动、运行、冲洗、停机备用等过程均可实现自动控制，同时，RO

系统还设置一块就地仪表盘和一块就地操作盘，在就地盘上可读出 RO 的有关工艺参数，如电导率、流量、压力等；以及能在就地操作盘上启停 RO 进水高压泵及相关自动阀

门。

对非正常的工艺参数和设备的运行状态实施声光报警，出现危险和异常状态时对设备进行联锁保护，如系统中的液位与相应的泵及阀门设备的联锁，高压泵与进、出口压力的联锁。

(5) 浓水反渗透保安过滤器

其作用是截留原水中的大于 5 微米的颗粒，以保证高压泵叶片和反渗透膜不被大颗粒物划伤。保安过滤器中的滤芯为可更换卡式滤棒，当过滤器进出口压差大于设定的值时更换。

(6) 浓水反渗透高压泵（变频）

高压泵的的目的是为后续反渗透装置提供满足其正常运行的稳定进水水量、水压。

1) 反渗透高压泵采用变频启动，以防膜组件受高压水的冲击。每台水泵设置变频装置及变频控制柜，保证水泵出水流量恒定。变频器及变频控制柜由供方提供。

2) 反渗透高压泵、管道及附件的材料均采用 316L 不锈钢。

3) 密封方式为耐腐蚀机械密封。

4) 反渗透高压泵进口装压力开关，压力低时报警及停泵。出口装高压开关，压力高时报警及停泵。

6) 浓水反渗透装置

a、浓水 RO 装置的设置为 2 个系列单元，每列都能单独运行，也可同时运行。

b、浓水 RO 膜元件的设计通量不大于各膜元件制造厂商《导则》规定下限选择每套装置膜数量，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。反渗透膜选用抗污染膜。

c、浓水反渗透装置的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用浓水反渗透装置膜组件的特性确定。

d、浓水 RO 装置各段给水及浓水、产品水进出水总管上设有足够的接口及阀门，以便清洗时与清洗液进出管相连。反渗透装置产水及浓水排放系统设置保证系统停用时最高一层膜组件不会进空气。

e、浓水 RO 装置产品水管上装设防爆膜、逆止阀及关断阀。

f、浓水 RO 浓水排水装流量控制阀（稳流阀）以控制水的回收率。

g、浓水 RO 装置产品水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状况。

h、浓水 RO 膜组件安装在组合架上，组合架上配备全部管道及接头，还包括所有的

支架、紧固件、夹具及其它附件。管道、法兰、阀门均采用耐腐蚀材质。高压泵出口管道采用 SS316。反渗透装置外部管道采用衬塑管道。

i、浓水 RO 组合架的设计满足其厂址的抗震烈度要求和组件的膨胀要求。RO 组合架底部设计有排水通道，便于积水及时排出。

g、浓水 RO 系统测量配置点及数量等满足本系统的安全、稳定、可靠运行需要。

k、浓水 RO 装置设有程序启停装置，停用后能延时自动冲洗，进水总管上设置自动冲洗水阀门。

1、浓水 RO 装置的压力容器采用优质产品。

浓水反渗透装置按每套产水量 33.8m³/h 出力设计，共 2 套。反渗透装置包括压力容器、膜元件、进出水阀及必需的管道、管件，必要的就地仪表均安装在框架上。进入程控的阀门为进口阀门。

反渗透主要技术参数如下：

1) 数量：2 套

2) 设计净产水量：33.8m³/h·套

3) 产水回收率：65%

4) 排列：一级二段

5) 单套装置膜支数：60 支

6) 单套压力容器支数：10 支

(7) 多级反应沉淀池

多级反应沉淀池是一种紧凑、高效、灵活的新型化学反应絮凝沉淀处理装置，主要针对需要去除水中总硬度和硅酸盐而开发。其主要的技术是分段化学反应结晶+载体絮凝技术，其工作原理是根据水质特性首先向水中投加适合的化学反应沉淀剂，使水中各种结垢性物质结晶析出，然后投加混凝剂，使脱稳后的结晶物、有机物、杂质颗粒等为絮核载体，通过高分子链的架桥吸附作用及沉积网捕作用，快速生成密度较大的絮凝物，从而大大缩短沉降时间，提高澄清池的处理能力，并有效应对高冲击负荷。

与传统石灰软化絮凝工艺相比，该技术具有化学反应充分、残余硬度低、节省药剂、絮凝沉淀效果好、耐冲击负荷等优点。

多级反应沉淀池主要包含以下几个部分：

化学反应池

混凝加药池

絮凝沉淀-浓缩池系统

系统设置一体化多级反应沉淀池，作为除硬装置，主要是去除进水中的大部分硬度及部分有机物，避免因后续膜系统浓缩产生结垢，影响膜系统的正常运行。系统配套纯碱投加装置、石灰投加装置、絮凝剂投加装置、混凝剂投加装置、备用药剂投加装置。通过投加纯碱、石灰、絮凝剂成分的药剂，不但去除水中绝大部分硬度、碱度，另外该沉淀池也具有降低进水浊度、硅、氟、有机物等作用。

1) 第一、二化学反应池

在化学反应池中加入纯碱、熟石灰、混凝剂（PAC）等药剂，通过设置一、二级快速搅拌器保证药剂与原水快速反应，去除水中硬度。

2) 絮凝加药池

在絮凝区投加絮凝剂（PAM）通过中心导流筒及搅拌器实现进水的混合反应，并在絮凝剂的作用下，使之前形成的胶体脱稳，并形成可沉降的絮体。

本装置的特点之一是具有能量扩散机制，通过采用回流泵来控制能量扩散和污泥循环以进行絮凝反应，产生能够快速沉淀的较大的均匀的矾花。在絮凝池中投加聚合物溶液，提高絮凝和沉淀效率。

3) 絮凝沉淀-浓缩池系统

该部分将两个功能集于一池节省占地面积；

采用斜管模块将矾花和水分离；

沉积在池子底部的污泥借助配有刮泥机系统的浓缩搅拌器加速浓缩；

部分污泥连续循环至絮凝池。同时，定期将剩余污泥抽出，送到污泥处理系统，污泥排放为间歇性。

4) pH 调节池

在 pH 调节池中投加盐酸，达到 pH 调节作用，保证多级反应沉淀池产水 pH 值。

多级反应沉淀池主要技术参数如下：

a、数量：1 套

b、设计处理能力：40m³/h

c、材质：碳钢防腐

(8) 多介质过滤器

多介质过滤器配套反洗水泵及气洗，定时或根据过滤器累计流量或过滤器进出口压差进行反洗。

多介质过滤器的设置有利于去除多级反应沉淀池产水中的悬浮物、浊度等。

2#多介质过滤器主要技术参数如下：

- 1) 数量：2 套
 - 2) 材质：碳钢衬胶
 - 3) 直径：2600mm
 - 4) 滤料：石英砂、无烟煤
- (9) 高压反渗透

高压反渗透系统的目的是将预处理系统产水进行一次脱盐。本工程高压反渗透系统设计为“（阻垢剂添加）+（非氧化杀菌剂添加）+保安过滤器+（还原剂添加）+高压泵+ 高压反渗透装置”的主处理工艺，同时设置高压反渗透冲洗装置、高压反渗透膜化学清洗装置等辅助设施。

高压反渗透膜元件根据进水水质、水温和使用过程中膜通量的衰减，合理选择设计膜通量值，配置合适数量的膜元件，确定合理的膜排列组合，同时设置浓水回流装置，以保证额定、最大出力运行时高压反渗透正常运行和具有合理的清洗周期，避免使用寿命期间出现水量不足的问题。膜元件的通量设计水温按 15℃考虑，膜元件的通量不超出厂商膜通量范围值。

高压反渗透膜组件的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用膜组件的特性确定。

高压反渗透系统单元：包括保安过滤器、高压泵、高压反渗透装置、加药装置、保安过滤器进出口阀门、泵出口止回阀、压力表、压力开关。

系统配置测量点和在线仪表数量等要满足国家或行业标准规范及本系统安全、稳定、可靠运行的需要。

流量测量取样点：高压反渗透给水、产品水、浓水排水装设就地流量仪（指示与积算并可远传）；清洗水（在保安过滤器后）设就地流量指示。

压力测量取样点：每套 RO 各段进口及浓水出口都装设就地压力指示表，高压反渗透给水泵进出口设压力开关。

液位测量取样点：各药液箱设液位计，并设低液位报警和相应的泵联锁。

温度测量取样点：清洗箱设温度计和远传温度测量装置。

分析仪表测量取样点：RO 给水管装设导电度测量；RO 给水母管装设氧化还原电位测量；每套 RO 产品水装设导电度测量。

RO 系统的启动、运行、冲洗、停机备用等过程均可实现自动控制，同时，RO

系统还设置一块就地仪表盘和一块就地操作盘，在就地盘上可读出 RO 的有关工艺参数，如电导率、流量、压力等；以及能在就地操作盘上启停 RO 进水高压泵及相关自动阀门。

对非正常的工艺参数和设备的运行状态实施声光报警，出现危险和异常状态时对设备进行连锁保护，如系统中的液位与相应的泵及阀门设备的连锁，高压泵与进、出口压力的连锁。

(10) 高压反渗透保安过滤器

其作用是截留原水中的大于 5 微米的颗粒，以保证高压泵叶片和高压反渗透膜不被大颗粒物划伤。保安过滤器中的滤芯为可更换卡式滤棒，当过滤器进出口压差大于设定的值时更换。

(11) 高压反渗透高压泵（变频）

高压泵的的目的是为后续反渗透装置提供满足其正常运行的稳定进水水量、水压。

1) 高压反渗透高压泵采用变频启动，以防膜组件受高压水的冲击。每台水泵设置变频装置及变频控制柜，保证水泵出水流量恒定。变频器及变频控制柜由供方提供。

2) 高压反渗透高压泵、管道及附件的材料均采用双相不锈钢 2205。

3) 密封方式为耐腐蚀机械密封。

4) 高压反渗透高压泵进口装压力开关，压力低时报警及停泵。出口装高压开关，压力高时报警及停泵。

(12) 高压反渗透装置

高压反渗透膜元件的选型根据需方提供的水质特点来选择透水量大、脱盐率高、抗污染性能好、化学稳定性好及机械强度好的标准抗污染复合膜。RO 膜元件设计的运行水通量按照膜元件制造厂商《导则》中规定的水通量低限值选取，选择合理的排列组合，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。

1) 高压反渗透装置的设计为 2 个系列单元，每列都能单独运行，也可同时运行。

2) 高压反渗透膜元件的设计通量不大于各膜元件制造厂商《导则》规定下限选择 每套装置膜数量，保证膜元件正常运行和合理的清洗周期。反渗透膜选用抗污染膜。

3) 高压反渗透装置的给水加药种类及加药点，化学清洗液的选择根据给水水质和所选用高压反渗透装置膜组件的特性确定。

高压反渗透装置各段给水及浓水、产品水进出水总管上设有足够的接口及阀门，以便清洗时与清洗液进出管相连。高压反渗透装置产水及浓水排放系统设置保证系统停用时最高一层膜组件不会进空气。高压反渗透装置产品水管上装设防爆膜、逆止阀及关断阀。

4) 高压反渗透浓水排水装流量控制阀（稳流阀）以控制水的回收率。

5) 高压反渗透装置产品水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状况。

6) 高压反渗透膜组件安装在组合架上，组合架上配备全部管道及接头，还包括所有的支架、紧固件、夹具及其它附件。管道、法兰、阀门均采用耐腐蚀材质。高压泵出口管道采用双相不锈钢 2205。反渗透装置外部管道采用衬塑管道。

7) 高压反渗透组合架的设计满足其厂址的抗震烈度要求和组件的膨胀要求。高压反渗透组合架底部设计有排水通道，便于积水及时排出。

8) 高压反渗透系统测量配置点及数量等满足本系统的安全、稳定、可靠运行需要。11) 高压反渗透装置设有程序启停装置，停用后能延时自动冲洗，进水总管上设置自动冲洗水阀门。

12) 高压反渗透装置的压力容器采用优质产品。

(13) 高压反渗透设置段间增压泵。

高压反渗透装置按每套产水量 11.25m³/h 出力设计，共 2 套。高压反渗透装置包括压力容器、膜元件、进出水阀及必需的管道、管件，必要的就地仪表均安装在框架上。进入程控的阀门为进口阀门。

高压反渗透膜采用宽通道、抗污染膜产品。高压反渗透膜按一级二段排列，考虑浓水回流。

高压反渗透主要技术参数如下：

1) 数量：2 套

2) 设计净产水量：11.25m³/h·套

3) 产水回收率：60%

4) 排列：一级二段

5) 装置膜支数：40 支

6) 压力容器支数：10 支

(14) 活性炭过滤器

活性炭过滤器可有效吸附高压反渗透浓水中的 COD。

活性炭过滤器做为应急设备，当高压反渗透浓水 COD 超标时，浓水进入活性炭过滤器去除水中部分 COD。

2#活性炭主要技术参数如下：

1) 数量：2 套

2) 材质：碳钢衬胶

3) 直径：2600mm

4) 滤料：活性炭

(15) 加药系统总说明

加药系统包括阻垢剂加药装置、 NaHSO_3 加药装置、絮凝剂加药装置、助凝剂加药装置、杀菌剂加药装置、熟石灰加药装置、非氧化杀菌剂装置、碱加药装置、盐酸加药装置各 1 套。

1) 各加药系统分别设计成单元形式，每套加药装置设有溶液箱、计量泵、过滤器、安全阀、逆止阀、阀门、管道、管道支架、就地控制盘等。

2) 各类药品溶液箱的容积至少满足全部设备一昼夜的药品用量，并分别装设就地液位指示和远传液位指示，并能发出高低液位报警信号。

3) 溶解固体的溶液箱内设置电动搅拌溶解装置。

4) 溶液箱本体采用相应的耐腐蚀材料。

5) 各加药装置中的管道及阀门采用 UPVC 管道和阀门。

6) 加药计量泵进口设滤网，每个药品注入点设管式混合器，其公称直径、公称压力、加药口的数量及材质满足该加药点的工艺要求。

7) 需要自动调节加药量的计量泵配套变频调速装置，调节器配有计量信号反馈装置，计量泵能根据流量等信号自动调整加药量。

8) 加药计量泵行程 0~100%可调，出力为最大加药量的 1.25 倍。在最大行程（相对行程为 100%）点的计量精度不低于 1%。计量泵每台进口设置 Y 型过滤器（滤网材料耐腐蚀）每台出口配置由计量泵原厂配套生产电机和安全阀，并配置耐溶液腐蚀的止回阀、球阀、隔断阀等其它附件。计量泵入口提供带隔离阀的校验柱，校验柱体积不小于一分钟的测试量；计量泵各部件选用的材质选用相应的耐腐蚀材料。

9) 加药装置配备控制柜及必要设施。

10) 药品配置是根据药品溶解箱配备的液位开关发出的低液位报警及运行人员的指令进行。

(16) 化学加药系

统组成 1) 絮凝剂加药系

统

用于浓浓盐水处理中的多级反应沉淀池、介质过滤器中的絮凝反应过滤及沉淀。

2) 熟石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 加药系统

用于浓浓盐水处理系统的多级反应沉淀池的絮凝反应过滤及沉淀。

3) 助凝剂 (PAM) 加药系统

用于浓浓盐水处理中的多级反应沉淀池。

4) 杀菌剂 (NaClO) 加药系统

用于进水预处理系统、多级反应沉淀池进水、超滤 EFM/CIP 化学清洗的氧化二价铁离子、杀菌。

5) 盐酸加药系统

用于浓水反渗透进水、多级反应沉淀池进水、超滤 EFM/CIP 化学清洗、反渗透化学清洗。

6) 碱加药系统

用于预处理中的三法净水工艺、超滤 EFM/CIP 化学清洗、反渗透化学清洗。

g) 阻垢剂加药系统

用于一级反渗透进水、浓水反渗透进水、高压反渗透进水，防止反渗透浓水结垢、影响膜元件寿命。

7) 还原剂加药系统

用于一级反渗透进水、高压反渗透进水，还原水中的余氯。

非氧化杀菌剂加药系统

通过冲击性投加非氧化性杀菌剂，预防反渗透系统生物污染。

(17) 附属设施

附属设施主要包括压缩空气系统。

1.3 蒸发结晶系统

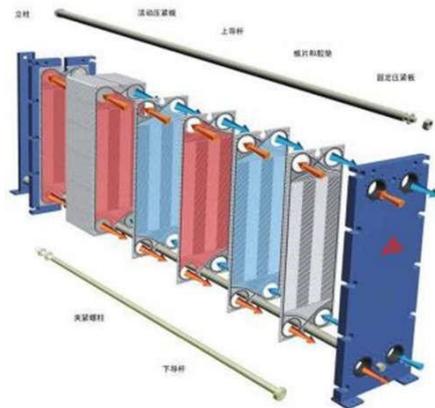
1.3.1 原料液计量及进料单元

原料计量罐在正常生产期间，为整个 MVR 系统提供原料，在系统清洗时作为稀酸、碱或清洗剂进入系统的过程

罐。

其中原料来自：生产区原料。

1.3.2 预热单元



预热系统包含凝水预热器和蒸汽预热器。

凝水预热器形式采用板式换热器，共计 1 台，热源为本装置产生的二次蒸汽凝液。

蒸汽预热器形式采用板式换热器，共计 1 台，热源为生产蒸汽。

本单元中涉及的板式换热器是我公司与兰石重装旗下兰石换热共同开发的具有高传热特性、抗污染的可拆式板式换热器。

可拆板式换热器是由许多换热板片(冲压有波纹槽的金属薄板)，按一定间隔四周通过密封垫片密封,并用夹紧螺柱压紧而成，其角上的孔构成了连续的通道，介质从入口进入通道,并被分配到换热板片之间的流道内，每张板片都有密封垫片，板与板之间的位置是交替放置。两种流体，分别进入各自通道，由板片隔开，一般情况下，两种介质在通道内逆流流动，热介质将热能传递给板片，板片又将热能传递给另一侧的冷介质，从而达到热介质温度降低被冷却，冷介质温度升高得到加热的目的。

可拆板式换热器是液-液、液-汽进行热交换的理想设备。它具有换热效率高、热损失小、结构紧凑轻巧、占地面积小、安装清洗方便、应用广泛、使用寿命长等特点。在相同压力损失情况下，其传热系数比管式换热器高 3-5 倍，占地面积为管式换热器的三分之一，热回收率可高达 90%以上。

1.3.3 蒸发浓缩单元

该单元由加热器、连续分离器、循环泵及转料泵组成。

原料在经过预热后进入分离器单元，参与蒸发浓缩循环，进入分离器单元的物料总量由分离器的液位计控制，采用双法兰差压液位计，控制调节原料进料阀门。分离器内物料温度为 90℃，蒸发所产生的二次蒸汽为 85℃，压力为 0.578bar，进行压缩压后饱和蒸汽

温度 96℃，压力为 0.877bar。

换热器由壳体、传热管束、管板、折流板（挡板）和管箱等部件组成。壳体为圆筒形，内部装有管束，管束两端固定在管板上。进行换热的冷热两种流体，一种在管内流动，称为管程流体；另一种在管外流动，称为壳程流体。为提高管外流体的传热分系数，通常在壳体内安装若干挡板。挡板可提高壳程流体速度，迫使流体按规定路程多次横向通过管束，增强流体湍流程度。换热管在管板上可按等边三角形或正方形排列。等边三角形排列较紧凑，管外流体湍动程度高，传热分系数大；正方形排列则管外清洗方便，适用于易结垢的流体。

另外，在每台换热器正式设计完成前，我们还会采用计算流体动力学软件 CFD 对换热器的折流板进行模拟用以校正换热器折流板分布以便达到最高的换热效率。

针对本项目的换热管采用冷拉光换热管，尽量减少析出物粘壁而引起的传热效率下降，折流板及管板采用整块不锈钢板机床打孔，保证同心度的同时尽量减少公差，这样做不仅保证传热效率同时避免因蒸汽冲刷导致的换热管震动，换热器壳程在出厂前均经过酸洗钝化。

1.3.4 蒸发结晶单元

蒸发结晶器单元由加热器、连续结晶器、循环泵及晶浆泵组成。

原料在经过预热后进入蒸发结晶器单元，参与蒸发结晶循环，进入蒸发结晶器单元物料总量由结晶器的液位计控制，采用双法兰差压液位计，控制调节原料进料阀门。结晶器内物料温度为 90℃，蒸发所产生的二次蒸汽为 80℃，压力为 0.474bar，进行压缩压后饱和蒸汽温度 96℃，压力为 0.878bar。

物料在循环泵的推动下经加热器加热，沿结晶器中心管上升，在液面表面蒸发，产生最大过饱和度，由于同时有大量的晶粒随液体一同循环，液面蒸发时有大量的晶粒存在，使过饱和度消耗在晶粒生长上，避免了自发形成晶核。系统形成的晶体在集盐器进行富集后本单元设有密度检测仪，当物料的密度达到设定值（通常在 1300~1350kg/m³ 之间）时晶浆泵开始将晶浆送至离心分离单元。

结晶器内部设有高效捕沫器，可以提高汽液分离效率，降低雾沫夹带损失。蒸发所产生的二次蒸汽经过捕沫器除沫后进入蒸汽压缩机。

连续结晶器的结晶过程是在全密闭状态下连续进行，设备内温度、压力及料液浓度均可保持在最适宜于结晶的状态。料液经蒸发所产生的过饱和度可以维持合理的动态平衡，给结晶提供恒定的推动力。结晶器设有循环系统，使得流体动力学条件较好，结晶的传质

更加充分，晶粒的质量和粒度更均匀。

经加热器加热后的物料沿中心管上升，在液面表面蒸发，产生最大过饱和度，既避免了切向进料时冲击对晶粒的破坏，同时由于晶粒随液体一同循环，液面蒸发时有大量的晶粒存在，使过饱和度消耗在晶粒生长上，避免了自发形成晶核。

连续结晶器由于对管内沸腾级过饱和度进行了比较精确的控制，使得换热管积垢结晶堵塞的倾向大为降低，为设备长期稳定的运行创造了先决条件。加热器采用立式管壳换热器，单管程，管程介质为原料液，壳程介质为压缩后的二次蒸汽。由于蒸汽压缩机的作用，它既是物料加热器，同时也是二次蒸汽的冷凝器。

换热器采用蒸汽利用率较高的螺旋折流板，他比工型折流板的换热面积利用率高 20%，因而蒸发同样的水量所需的换热面积更小。

1.3.5 喷淋单元

喷淋系统由喷淋泵、喷嘴和管道组成。喷淋水来自汽凝水单元。喷淋系统在下列场合使用：

蒸发器内的除沫器：在使用一段时间后，由于汽雾夹带的作用，除沫器上会有少许污垢，造成系统阻力增大；除沫器上下采用差压变送器，当压力差超过 5KPa 时，丝网上的喷淋系统自动进行清洗，清洗液采用蒸汽冷凝液，既保证了丝网得到清洗又保证了二次蒸汽温度不降低。

压缩机：根据热力学原理，多变压缩时介质的出口温度将有很大的提高，为了避免这一现象的发生，本压缩机出口设置有喷淋加湿装置，以保证压缩机内部任何地方温度均不超过 100℃。压缩机两端有设置温度传感器监控，温度如超过 100℃：1、打开二次蒸汽的旁路管道阀门，2、立即降低压缩机转速或最终停机。3、加大喷淋冷却水量，4、检查系统、喷嘴、滤网等。

1.3.6 压缩机单元

本案根据工况，前段选用离心式蒸汽压缩机，后段选用罗茨式蒸汽压缩机。

离心式蒸汽压缩机叶轮运用三元流动理论设计，采用五轴联动数控机床整体铣制而成。经有限元分析的叶轮、机壳及机座能在任何工况下满足叶轮使用时的刚度及挠度需求。

叶轮经低速、高速动平衡，平衡精度 G1.0 级，叶轮经过 120%转速的超转试验。

压缩机的轴承采用可倾瓦轴承，可倾瓦通常由 3~5 块或更多块能在支点上自由倾斜的弧形巴氏合金瓦块组成。瓦块在工作时可以随转速、载荷及轴承温度的不同而自由摆动，在轴径四周形成多个油楔。每一块瓦块通过其背面的球面销及垫片支撑在轴承套中，瓦块

可以绕其球面支撑销摆动，由于瓦块可以自由摆动增加了支撑柔性，还具有吸收转轴振动能量的能力，即具有很好的减振性。

为了提高密封使用效果和使用周期，碳环选用碳石墨为基体，重量轻、自润滑性好，抗磨时间极长。根据不同工况，在碳石墨基材里面添加树脂、锑等其它物资增强石墨环的密度、强度，提高密封性能。根据不同工况，轴套采用不同的工艺，3Cr13 高频淬火、不锈钢表面喷涂耐磨陶瓷、不锈钢表面喷焊耐磨合金等，表面经精磨抛光处理，降低和碳环间摩擦系数，减小磨损，延长使用寿命。

(1) 防喘振控制

离心式压缩机在运行过程中，可能会出现这样一种现象，即当负荷低于某一定值时，气体的正常输送遭到破坏，气体的排出量时多时少，忽进忽出，发生强烈震荡，并发出如同哮喘病人“喘气”的噪声。此时可看到气体出口压力表、流量表的指示大幅波动。随之，机身也会剧烈震动，并带动出口管道、厂房震动，压缩机会发出周期性间断的吼响声。如不及时采取措施，将使压缩机遭到严重破坏。例如压缩机部件、密封环、轴承、叶轮、管线等设备和部件的损坏，这种现象就是离心式压缩机的喘振，或称飞动。

(2) 喘振现象的原因

离心压缩机的特性曲线显示压缩机压缩比与进口容积流量间的关系。当转速 n 一定时，曲线上点 C 有最大压缩比，对应流量设为 Q_P ，该点称为喘振点。如果工作点为 B 点，要求压缩机流量继续下降，则压缩机吸入流量 $Q < Q_P$ ，工作点从 C 点突跳到 D 点，压缩机出口压力 P_C 从突然下降到 P_D ，而出口管网压力仍为 P_C ，因此气体回流，表现为流量为零同时管网压力也下降到 P_D ，一旦管网压力与压缩机出口压力相等，压缩机由输送气体到管网，流量达到 Q_A 。因流量 Q_A 大于 B 点的流量，因此压力憋高到 P_B ，而流量的继续下降，又使压缩机重复上述过程，出现工作点从 $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$ 的反复循环，由于这种循环过程极迅速，因此也称为“飞动”。

(3) 喘振控制

离心压缩机的防喘振保护曲线如图所示，也可用模型描述为如果 $p_1 - p_2 < a + b Q_1^2 \theta$ ，则说明流量大于喘振点处的流量，工况安全；如果 $p_1 - p_2 > a + b Q_1^2 \theta$ ，则说明流量小于喘振点处的流量，工况处于危险状态。采用差压法测量入口流量。

罗茨式压缩机主要由转子部、传动部、机壳部、稀油站、润滑系统、控制系统、底座、支架等部分组成。

转子部由两个“8”型叶轮和轴系组成，叶轮制作形式为锻造和焊接。

传动部由原动机、轴承、齿轮组成，原动机采用变频调速，使机组启动和停车时匀速增减转速，平稳运行，并可用调节转速的形式来达到调节进气量的目的，比传统的用进口调节阀调节进气量要节能。

机壳部分全部采用不锈钢与碳钢焊接制成，焊接完成热处理后整体机加工，以保证和配合尺寸。轴段密封采用机械密封。

控制系统主要控制轴承温度、轴承振动。以及稀油站的进油温度、压力、进油量等参数。

国外容积式压缩机所采用的材质为碳钢镀防腐材料，防腐材料通常为非晶态镍磷或特氟龙，经实际使用证明该机使用寿命通常为 1 年左右，主要原因为由于母材与镀层的材质不同其固有的物理性质热膨胀系数不同，在受热及受冷的情况下容易发生脱壳，另外在使用过程中由于蒸汽的流速很快一旦母材与镀层出现剥离情况在高速的蒸汽冲刷下极易发生受损面的扩大从而使母材产生腐蚀，使得蒸汽压缩机的效率及温升均下降；再者，由于镀层较薄且较脆在安装的过程中一旦有细小颗粒进入会使得转子镀层遭到压裂而损坏，及时安装条件极高也难以避免使用中的误操作。

本案采用的容积式蒸汽压缩机为全不锈钢材质在使用过程中不存在镀层问题，另外在使用过程中完全可抗冲料冲击。

1.4 污泥系统

1.4.1 污泥浓缩池

(1) 功能描述

降低污泥含水率、减小污泥体积、降低污泥后续处理费用。

浓缩处理后含水率达 97%，后进入污泥储池，然后进入板框压滤机。

(2) 设计参数

固体通量：20kg 干污泥/m²·d。

(3) 主要工程内容

设计污泥浓缩池 1 座，安装中心传动浓缩机。来自水解酸化池污泥、AO 生化污泥、废水收集池、混凝沉淀池污泥等分别压力进入污泥浓缩池，上清液自流进入界区排水管网，浓缩后的污泥经污泥排放泵提升进入污泥脱水机房。

1) 构筑物

序号	项目	规格
----	----	----

1	类型	半地下辐流式污泥浓缩池
2	数量	1 座
3	设计尺寸	D=10m
4	设计参数	停留时间：16h，池边水深：4.0m

2) 主要设备

a、污泥浓缩机

序号	项目	规格
1	设备类型	半桥式中心传动污泥浓缩机
2	数量	1 套
3	设备参数	D=10m，功率 0.75kW
4	控制方式	PLC 远程控制开停，同时现场设手动控制

(4) 运行方式

污泥浓缩机连续工作，为现场手动控制。

1.4.2 污泥脱水机房

(1) 功能描述

对污泥进行脱水，降低含水率，便于污泥运输和最终处置。

设计参数

绝干污泥量：	9.0t/d
进泥含水率：	97.0%
出泥含水率：	60%
加药量：	4-6PAM/t（干污泥）

(2) 主要工程内容

1) 建筑物

序号	项目	规格
1	类型	地上二层建筑、框架结构
2	数量	1 座
3	尺寸	L×B×H=39.6×20.0×15.0m

2) 主要

设备 a、板框

压滤机

序号	项目	规格
1	数量	2 台
2	设备参数	过滤面积 300m ² , N=21.3kw

b、进料泵

序号	项目	规格
1	数量	两用一备, 需配变频器
2	参数	Q=31-40m ³ /h, 扬程 120m, N=30.0kW

c、调理池搅拌器

序号	项目	规格
1	数量	2 套
2	参数	直径 5.0m, N=11kw, 65rpm

d、铁盐储罐

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	5m ³ , PE, 磁翻板液位计

e、铁盐投加泵

序号	项目	规格
1	数量	3 台, 2 用 1 备
2	参数	JWM-A60/, 40L/h, 1.0Mpa, 0.06kw 泵头 PVC 材质, 隔膜 PTFE 材质

f、石灰料仓

序号	项目	规格
1	数量	1 套
2	参数	15m ³ , 2m ³ /h 配双向螺旋, 仓体碳钢防腐, 螺旋 SS304

g、空压机

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	5.0m ³ /min, 0.8MPa, N=30.0kW

h、冷干机

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	XL007GF, 0.7Nm ³ /min, 0.55kW

i、清洗水箱

序号	项目	规格
1	数量	1 套
2	参数	V=5m ³ , 1.0MPa

g、储气罐

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	V=8m ³ , 1.0MPa

k、仪表储气罐

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	V=1.0m ³ , 1.0MPa

l、汇总输送机

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	TDV-800, 10 米, 3kw

m、泥饼输送机（水平）

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	TDV-800, 8 米, 2.2kw

n、泥饼输送机（倾斜）

序号	项目	规格
1	数量	1 台
2	参数	TDV-800, 8 米, 3kw

o、电动单梁起重机

序号	项目	规格
----	----	----

1	数量	1 台
2	参数	5T, 跨度 L=12.0m, 起升高度 15 米, 7.5+0.5kW

(3) 运行方式

污泥输送泵的频率、出口流量、铁盐投加泵的启停、板框压滤机的运行作为污泥处理单元的主要信号，连锁运行。

污泥脱水系统自带 PLC 控制柜，各设备均可以现场手动/自动控制，设备和仪表信号上传至中央控制室，中央控制室可以远程控制。

1.5 臭气系统

1.5.1 除臭滤池

(1) 功能描述

污水处理场设置脱臭处理系统对处理构筑物产生的脱臭进行收集，收集范围主要有：污水调节池、污水事故池、污泥脱水机房、辅助用房。脱臭处理系统采用生物除臭法。脱臭系统处理后的废气应执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新建污染源二级标准要求 and 恶臭污染物排放标准（GB14554-1993）3 类标准。

构筑物名称	空间体积 (m ³)	换气次数/h	除臭风量 (m ³ /h)
调节池	416	3	1250
污泥脱水机房	772	5	3860
	水面面积 (m ²)	指标 (m ³ /m ² ·h)	除臭风量 (m ³ /h)
辅助用房	172	10	1720
初沉池	509	10	5090
浓缩池	79	10	790
合计			12710

(2) 设计参数

根据污水处理加盖构筑物情况污泥脱水间容量，设计臭气量为 15000Nm³/h。

(3) 主要工程内容

1) 建筑物

序号	项目	规格
1	数量	1 座
2	尺寸	15.5×13.2×5.0m

序号	项目	规格
3	结构形式	钢混
4	表面负荷	150m ³ / m ² · h

2) 主要设

备参数 a 生物填

料 数量	200.7m ³
尺寸	50-100mm, 生物复合填料

b 洗涤填料

数量	56.7m ³
尺寸	100mm, 鲍尔环, PP

c 循环水泵

数量	4 台
参数	Q=10m ³ /h, H=30m, P=1.5kW

e 循环水箱

数量	2 个
参数	2.0×1.0×1.0m (高) 玻璃钢

h 除臭引风机

数量	3 台 (2 用 1 备)
参数	Q=15000m ³ /h 3500Pa, 玻璃钢, 室外放置; 设备自带隔音防雨等装置
参考功率	22kW

i 喷头

数量	1 套
参数	20m ³ /h

j 排放烟囱

数量	1 台
参数	H=15m, Φ=900mm, t=8mm

(4) 自控描述

除臭系统采取三级控制结构设计：现场手动和监控中心控制。现场手动控制具有最高

的控制优先级，由现场控制盘的控制按钮控制；监控中心控制是指在中控室对生产过程进行调度，根据工艺要求和设备运行工况下达调度指令，通过控制网络由现场 PLC 控制实施。

保证除臭系统在正常运行所需的各种控制及显示功能，至少包括以下功能：主工艺参数显示；设备的控制及工作状态显示；设备的电流和电压显示；设备的故障报警及分级处理；风机、水泵实际运行相关参数显示；各电动阀门的工况显示；臭气浓度检测仪表系统参数显示及超过安全示数的故障报警。自控系统除实现除臭过程全自动控制的常规功能外，还具备完善的故障自诊断和处理能力，系统在无人值守条件下的安全可靠运行。

运行模式：除臭系统内各主要设备（风机、水泵等）均可以手动和自动两种方式操控。在自控状态下，除臭系统可以按照时间控制模式或联动控制模式实现自动连续运行。

除臭装置，控制由自备 PLC 完成，该 PLC 直接挂在除臭系统现场控制盘内。现场控制盘可实现所有控制设备（阀类/动力设备）的手动/自动运行（运转/停止）及故障信号报警。现场控制盘与监控中心实现网络连接，并可实现由监控中心对本除臭系统进行远程监控。控制级别按由高至低的顺序依次为：现场控制盘、中控室。

所有电气设备均可实现单独或联动运转。

8、运行期环境保护

8.1 运行期废气排放及治理措施

本项目废气排放主要包括恶臭气体和锅炉烟气，恶臭气体采用生物滤池法处理，锅炉采用清洁燃料天然气。

8.1.1 恶臭气体

(1) 恶臭气体排放

恶臭气体主要来自于调节池、沉淀池、IMC 池、污泥浓缩池等环节，恶臭气体中主要含有一些 H_2S 、 NH_3 等废气。

根据污水处理加盖构筑物情况污泥脱水间容量，设计臭气量为 $15000Nm^3/h$ 。具体产生恶臭建筑物及除臭风量见表 16-1。

表 1 产生恶臭构筑物及除臭风量

构筑物名称	空间体积 (m ³)	换气次数/h	除臭风量 (m ³ /h)
调节池	416	3	1250

污泥脱水机房	772	5	3860
	水面面积 (m²)	指标 (m³/m²·h)	除臭风量 (m³/h)
辅助用房	172	10	1720
初沉池	509	10	5090
浓缩池	79	10	790
合计			12710

(2) 处理措施

本项目污水处理场设置除臭处理系统对处理构筑物产生的脱臭进行收集，收集范围主要有：污水调节池、污水事故池、污泥脱水机房、辅助用房。除臭处理系统采用生物除臭法。除臭系统处理后的废气应执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标限值。

除臭处理系统收集处理后，恶臭气体排放速率预计为 H₂S：0.00019kg/h，NH₃：0.0031kg/h, 15m 以上高空排放。

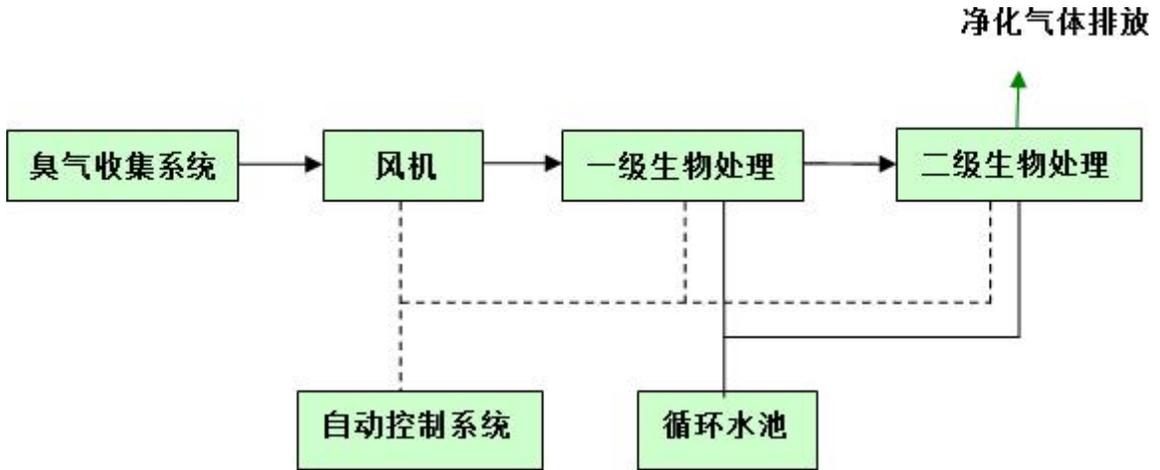
(3) 除臭处理系统描述

调节池、初沉池、脱水机房、浓缩池、辅助用房产生的废气通过风机送至水洗池，再送至生物除臭塔，恶臭气体接触到受散水而湿润的充填材料（炭质生物媒）表面的水膜而溶解。溶解于水中的恶臭成分被栖息于充填材料（炭质生物媒）上的微生物吸收分解。

生物过滤法是使收集到的废气在适宜的条件下通过长满微生物的填料，臭源物质先被填料吸收，然后被其上的微生物氧化分解，臭味除去。生物滤池的正常工作要求微生物保持较高活性，因此，要在滤池内创造适宜的温度、pH 值、氧气含量、湿度和营养等微生物生长所必须的环境条件。同时，臭源物质的去除效果与反应速度、停留时间、臭源物质浓度等因素有关，在设计和应用时应注意考虑。生物过滤技术应用于处理城市污水处理厂

散逸的恶臭，具有投资省、操作管理简单、运行费用低、安全可靠等优点。

臭气处理系统采用生物法复合除臭处理工艺，整个系统满足室外安装运行。具体工艺流程如下：



1) 生物除臭设备由一级生物处理段和二级生物处理段组成。其中：一级生物处理段包括池体、生物滤料、喷淋系统等。

二级生物处理段包括池体、布气系统、复合生物滤料、排气系统等。池体采用钢筋混凝土结构；池体顶部带有观察口，便于观察和检修。

除臭系统配备有良好的给排水装置。喷淋系统配备有电磁阀、液位计等仪表可实现除臭系统的自动运行。

2) 生物滤料

生物滤料包括一级生物段使用的 PP 滤料和二级生物处理段使用的高效有机和无机混合滤料。

一级生物处理段使用的 PP 滤具有结构坚韧，抗酸碱性强等特点。生物滤料不随着含水量的变化而收缩或膨胀，在使用期间不添加任何营养液。

二级生物处理段使用的生物滤料为高效有机和无机混合滤料，具有多孔结构，有利于对污染物的吸附。该生物滤料结构坚韧，抗酸碱性强，填料的比表面积大，具有良好的保湿性和透气性，载体表面为亲水性。生物滤料不随着含水量的变化而收缩或膨胀，并配有适当的养分和缓冲剂来达到预定的作用，在使用期间不需要添加任何营养液。

生物滤料具有吸附污染物和微生物生长的最佳环境，正常使用寿命在 5 年以上。可定期进行人工更换。

3) 均匀布气系统

二级生物处理段设备底部设有均匀曝气板系统，耐腐蚀性好，强度高，阻力损失小， 能实现系统的均匀布气，有效地提高滤料的使用效率。

(4) 喷淋系统

喷淋系统包括喷淋水箱、喷嘴、循环水泵、滤网、阀门、法兰等全套设施。该系统主要的功能是对生物处理段内的生物滤料进行加湿处理，循环水泵是该系统的核心设备，可以保证菌种处在最佳的湿度生长环境。

喷淋水循环使用，定期更换。喷淋前设有良好的过滤装置，保证喷淋系统的正常运行。生物除臭滤池采用生物氧化工艺对臭气进行处理，处理后的污水排入厂区排水管道。

在臭气进入生物除臭滤池的前端，由加湿系统对臭气进行加湿。加湿系统由循环水泵和喷淋装置组成。臭气经加湿后通过生物滤料处理完毕后排入大气。处理后气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准。

生物除臭法是利用微生物以废气中的有机组分作为其生命活动的能源或其他养分，通过微生物的生理代谢将具有臭味的物质转化为简单的无机物（CO₂，水等）及细胞组成物质，从而达到除臭的目的。生物法以其安全、高效、节能、环保、无二次污染而赢得人们的青睐，并得到了迅速发展。而且生物滤池以其在工程运行中较稳定，适用性强，技术成熟， 得以在工程中大量运用。

8.1.2 锅炉烟气

本项目锅炉房设置 10t/h 燃气蒸汽锅炉 2 台。

锅炉生产 0.5MPa（G）饱和蒸汽，一部分直接送出，通过外网输送至蒸汽用户，一部分送至采暖热水换热机组制取采暖热水。非注入式用汽工段凝结水全部回收返回锅炉房。本项目运营期锅炉所用燃料主要为清洁的城市天然

燃气。根据项目经验，运营期燃气锅炉主要烟气污染物为 SO₂，NO_x 以及烟尘。

目前暂未收到城市天然气含量组成，燃烧后锅炉烟气量及组成暂缺。

运行期废水排放及治理措施

废水排放及治理措施

本项目为污水处理厂，项目本身为环保设施，故污水处理厂接受处理的废水不作为本项目废水排放考虑。

本项目内部产生的废水主要来自生活污水以及地面冲洗水，主要污染物为 COD，BOD，氨氮，SS 等。此部分生活污水汇入本项目污水收集管道后进入污水处理系统处理，达标后回用。项目废水经过处理后，送至园区各企业用水点回用，无外排废水。

为应对生产的应急排放情况，工艺中设置了废水事故池 1 座，用来收集和调节事故生产废水的水质、水量，减少对整套处理设施的冲击，也可用于调试时剩余废水的收集。事故池采用潜污泵小水量打入调节池，进行后续处理。

事故池设置钢混盖板，防止臭味扩散、风沙进入，并在冬季可以起到保温作用。事故池容积 10000m³。

防渗措施

(1) 建筑及地面防渗

根据环评报告的要求划分为重点污染防治区和一般污染防治区，不同的污染防治区采取相应的防渗措施。加药间、蒸发结晶等区域为重点防渗，盐酸储存周围设置围堰及截水沟等。

地面一般采用 150 厚 C25 钢筋混凝土抗渗地坪，内配 $\phi 6@200$ ，混凝土抗渗等级为 P6，缩缝间距为 5~8m，胀缝间距为 20~30m，与钢筋混凝土柱、基础、墙交接处均需设置衔接缝。

地沟、水池等污染防治区采用防渗做法采用 C30 混凝土防渗，混凝土的抗渗等级不低于 P8，地沟、水池内表面应涂刷 1.0mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。

(2) 结构防渗

结构防渗、防腐蚀设计。其中仅与无侵蚀性水或土壤接触的建、构筑物，按现行《混凝土结构设计规范》、《地下工程防水技术规范》、《石油化工工程防渗技术规范》采取防水、防渗措施；当与有污染物或腐蚀性水体或土壤接触的建、构筑物，除采取防水、防渗措施外，还应按照现行《工业建筑防腐蚀设计规范》的相关要求采取措施。

所有防水防渗区域均采用防水混凝土，其抗渗等级不低于 P8。在具体工程设计时，根据《地下工程防水技术规范》表 3.3.1-1 的相关要求采取相关措施。

在防水抗渗设计中，不局限于上述采取的相关措施，还应根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）规定采取相应措施，在混凝土最小强度等级、钢筋保护层厚度、混凝土及钢构件的耐久性、构件最小截面尺寸、最小配筋率、添加剂等方面采取相应措施；有腐蚀性介质侵蚀的，还应采取防腐蚀要求。采取综合措施保证构件强度、稳定要求。

运行期固体废物排放及治理措施

固体废物排放

本项目产生的固体废物主要有脱水污泥、蒸发结晶系统产生的杂盐以及生活垃圾。具体固体废物排放见表 16-2。

表 2 固体废物排放表

序号	装置名称	固体废物名称	组成及特性数据	排放规律	排放量	废物类别	排放地点
1	污泥处理系统	污泥	含水率 60%	连续	70t/d	危险废物	送园区渣场统一处理
2	蒸发结晶系统	杂盐		连续	21.6t/d	危险废物	送园区渣场统一处理
3	生活垃圾	生活垃圾		间断	12.5kg/d	一般废物	送甘河园区生活垃圾场卫生填埋

固体废物处理措施

(1) 污泥处理

污泥处理主要有如下要求：

- 1) 减少有机物，使污泥稳定化。
- 2) 减少污泥体积，降低污泥后续处置费用。
- 3) 减少污泥中有毒物质。

本项目污泥处理采用浓缩+脱水+园区渣场统一处理。设计污泥浓缩池 1 座，安装中心传动浓缩机。来自水解酸化池污泥、A0 生化污泥、废水收集池、

混凝沉淀池污泥等分别压力进入污泥浓缩池，上清液自流进入界区排水管网，浓缩后的污泥经污泥排放泵提升进入污泥脱水机房。

污泥输送泵的频率、出口流量、铁盐投加泵的启停、板框压滤机的运行作为污泥处理单元的主要信号，连锁运行。

污泥脱水系统自带 PLC 控制柜，各设备均可以现场手动/自动控制，设备和仪表信号上传至中央控制室，中央控制室可以远程控制。

(2) 杂盐

蒸发结晶系统产出的杂盐收集后，送园区渣场统一处理。

(3) 生活垃圾

本项目厂区内产生的生活垃圾，收集后送甘河园区生活垃圾场卫生填埋。

运行期噪声排放及治理措施

噪声排放

噪声源主要来自粗提升泵房、风机房、IMC 池、污泥脱水机房等环节的提升泵、输水泵、搅拌器、污泥浓缩脱水设备及空压机、鼓风机设备等。

治理措施

对噪声的控制首先从声源上着手：从设备选型上，尽量选用低噪声设备，要求供应商采取必要的措施，如隔声罩、减震器、加垫减振等；锅炉采用低噪声烧嘴；对总体布局进行合理布置，利用建筑物的屏障作用和距离衰减达到降噪要求；将高噪声设备集中布置在厂区中间，且尽量布置在室内，在厂区四周加强绿化。

9、污染物排放标准

9.1 废气排放标准

本项目所排的有组织废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染排放限值；无组织排放废气执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中表 4 城镇污水处理厂厂界废气排放最高允许浓度二级标准；锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值中燃气锅炉限值。具体指标见下表：

表 1-1 恶臭污染物排放限值

序号	控制项目	排气筒高度	排放量
----	------	-------	-----

1	硫化氢	15	0.33kg/h
2	氨	15	4.9kg/h

表 1-2 城镇污水处理厂厂界废气排放最高允许浓度

序号	控制项目	单位	排放量
1	硫化氢	mg/m ³	1.5
2	氨	mg/m ³	0.06
3	甲烷（厂区最高体积浓度）	%	1
4	臭气浓度	无量纲	20

表 1-3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值

序号 炉窑类别	颗粒物排放限 (mg/m ³)	SO ₂ 排放限值 (mg/m ³)	NO _x 排放限值 (mg/m ³)	烟气合度（林 格曼度，级）	烟囱高度 (m)
燃气锅炉	20	50	200	≤1	不低于 8m

9.2 废水排放标准

本项目废水经生化处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 类标准后，再经中水回用系统处理达到园区企业回用水标准，最终确定回用水水质标准，具体指标见下表。

表 1-4 回用水水质标准（基本控制项）

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	—	6.5~8.5
2	悬浮物（SS）	mg/L	≤30
3	浊度（NTU）	—	≤5

10、废水处理工艺流程

生产废水在正常情况下通过埋地管道重力流进入污水处理站调节池，调节水质水量。在事故状态下或调试初期进入厂区事故池，然后再分批提升至污水处理站调节池，逐批处理。

本项目工业废水采用：调节池+气浮设备+混凝沉淀池+IMC 池+中间水池+臭氧氧化池+曝气生物滤池+压力式过滤器的处理工艺。

工业废水经埋地管网收集后进入调节池，后进入气浮一体化设备，去除绝大部分的浮油，再进入混凝池，经混凝处理后至沉淀池沉淀。

沉淀池出水进入 IMC 池，IMC 池进行生化处理时，通过缺氧和好氧不同的处理阶段，在微生物的作用下，去除 COD、BOD、NH₃-N、TN 等污染物，最终达到废水净化的目的。

IMC 池出水经滗水器排至中间水池，经提升泵提升至臭氧氧化池进行氧化，进一步将废水中难降解的大分子有机物氧化分解成小分子有机物，降低废水中 COD 含量。经过臭氧氧化池后的废水，水中难降解性 COD 减小，同时废水的可生化性有一定程度提高，之后自流至曝气生物滤池。

曝气生物滤池能进一步有效去除 BOD 和 COD，使废水得到更加有效地净化。再经过压力过滤罐，对 TSS 的去除进一步去除。最后进入中水回用水池，部分提升至中水处理系统进行脱盐处理。

10.1 废水处理各构筑物去除率预测

表 5-3 工业废水处理去除率预测

主要处理单元	指标	CODcr	BOD5	NH3-N	SS	石油类
调节池	进水 (mg/L)	500.0	350.0	45.0	400.0	30.0
	出水 (mg/L)	500.0	350.0	45.0	400.0	30.0
	去除率%	/	/	/	/	/
气浮池	进水 (mg/L)	500.0	350.0	45.0	400.0	30.0
	出水 (mg/L)	450.0	315.0	45.0	300.0	9.0
	去除率%	10%	10%	/	25%	70%
沉淀池	进水 (mg/L)	450.0	315.0	45.0	300.0	9.0
	出水 (mg/L)	382.5	267.8	45.0	30.0	9.0
	去除率%	15%	15%	/	90%	0%
IMC 池	进水 (mg/L)	382.5	267.8	45.0	30.0	9.0
	出水 (mg/L)	53.6	8.0	4.5	27.0	0.4
	去除率%	86%	97%	90%	10%	95%
高级氧化	进水 (mg/L)	53.6	8.0	4.5	27.0	0.4
	出水 (mg/L)	45.5	6.4	4.5	27.0	0.4
	去除率%	15%	20%	0%	0%	0%
曝气生物滤池	进水 (mg/L)	45.5	6.4	4.5	27.0	0.4
	出水 (mg/L)	34.1	5.1	3.2	24.3	0.4
	去除率%	25%	20%	30%	10%	0%

砂滤罐	进水 (mg/L)	34.1	5.1	3.2	24.3	0.4
	出水 (mg/L)	29.0	4.1	3.2	4.9	0.4
	去除率%	15%	20%	0%	80%	0%

10.2 回用水处理系统

进出水水质

设计回用水系统主要进水水质指标如下：

表5-4 进水水质

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	——	6~9
2	悬浮物 (SS)	mg/L	20
3	浊度 (NTU)	——	3
4	色度	度	15
5	生化需氧量 (BOD5)	mg/L	5
6	化学需氧量 (COD)	mg/L	25
7	铁	mg/L	0.01
8	锰	mg/L	0.005
9	氯离子	mg/L	886
10	二氧化硅	mg/L	10
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	1056
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	796
13	硫酸盐	mg/L	420
14	氨氮 (以 N 计)	mg/L	4
15	总磷 (以 P 计)	mg/L	1
16	溶解性固体	mg/L	2000
17	石油类	mg/L	1
18	铜	mg/L	0.032
19	锌	mg/L	0.024
20	氟化物	mg/L	0.8
21	硒	mg/L	0.002
22	砷	mg/L	0.002

23	汞	mg/L	0.0002
24	镉	mg/L	0.008
25	铬（6价）	mg/L	0.012
26	铅	mg/L	0.002
27	氰化物	mg/L	0.008
28	挥发酚	mg/L	0.01
29	硫化物	mg/L	0.01
30	硝酸盐	mg/L	10
31	锰	mg/L	0.005
32	钾	mg/L	5.2
33	钠	mg/L	200
34	钙	mg/L	200
35	镁	mg/L	160
36	水温	℃	≥20

表 5-5 中水作为工业用水水质标准

序号	控制项目	单位	水质标准
1	pH 值	——	6.5~8.5
2	悬浮物（SS）	mg/L	≤20
3	浊度（NTU）	——	≤3
4	色度	度	≤15
5	生化需氧量（BOD5）	mg/L	≤1

序号	控制项目	单位	水质标准
6	化学需氧量（COD）	mg/L	≤5
7	铁	mg/L	≤0.3
8	锰	mg/L	≤0.1
9	氯离子	mg/L	≤100
10	二氧化硅	mg/L	≤10
11	总硬度（以 CaCO3 计）	mg/L	≤300
12	总碱度（以 CaCO3 计）	mg/L	≤250
13	硫酸盐	mg/L	≤100
14	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤1
15	总磷（以 P 计）	mg/L	≤1
16	溶解性固体	mg/L	≤350
17	石油类	mg/L	≤1
18	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3

19	余氯	mg/L	≤0.05
20	粪大肠杆菌	个/L	不得检出

10.3 中水回用流程图

具体中水回用处理流程图见附件。

10.3.1 中水回用系统简述

回用水部分主要由：预处理部分、深度处理部分、浓盐水处理部分、浓浓盐水处理部分组成。

按照原水水质及工艺要求，本项目采用三法净水工艺做为预处理去除原水中的硬度、COD、悬浮物等，采用超滤+一级反渗透工艺对原水进行进一步浓缩，一级反渗透浓水通过臭氧氧化+BAF+多介质过滤器+浓水反渗透工艺。浓浓盐水处理部分采用多级反应沉淀池+多介质过滤器+高压反渗透工艺。一级反渗透产水、浓水反渗透产水、高压反渗透产水进入 RO 产水池，高压反渗透浓水外排至蒸发结晶系统。系统总处理水量为 420m³/h。

10.3.2 中水回用各单元去除率预测

表 5-6 回用水系统各主要处理去除率预测

主要处理单元	指标	TDS	CODcr
调节池	进水 (mg/L)	2000	25
	出水 (mg/L)	2055	25
主要处理单元	指标	TDS	CODcr
	去除率%	/	/
电絮凝装置	进水 (mg/L)	2055	25
	出水 (mg/L)	2255	20
	去除率%	/	20%
超滤	进水 (mg/L)	2255	20
	出水 (mg/L)	2255	18
	去除率%	/	10%
一级反渗透	进水 (mg/L)	2255	18
	出水 (mg/L)	113	2
	去除率%	95%	90%
臭氧氧化+BAF	进水 (mg/L)	9020	73
	出水 (mg/L)	9020	59
	去除率%	/	20%
	进水 (mg/L)	9020	59

1#多介质过滤器	出水 (mg/L)	9020	56
	去除率%	/	5%
浓水反渗透	进水 (mg/L)	9020	56
	出水 (mg/L)	451	6
	去除率%	95%	90%
多级反应沉淀池	进水 (mg/L)	25439	158
	出水 (mg/L)	25439	126
	去除率%	/	20%
2#多介质过滤器	进水 (mg/L)	25439	126
	出水 (mg/L)	25439	120
	去除率%	/	5%
高压反渗透	进水 (mg/L)	25439	120
	出水 (mg/L)	1272	12
	去除率%	95%	90%

10.4 蒸发结晶系统

表5-6

序号	项目	单位	数值	备注
1	Ph	mg/L	6.5-9.5	
2	悬浮物	mg/L	≤50	
3	溶解性固体	mg/L	≤60000	
4	COD	mg/L	≤250	
5	BOD	mg/L	≤50	
6	石油类	mg/L	0	
7	氨氮	mg/L	≤100	
8	总氮	mg/L	≤150	
9	F-	mg/L	≤8	

10	总硬	度	≤500	
11	色度	度	≤20	

主要进水水质指标

10.4.1 蒸发结晶工艺流程图

具体蒸发结晶处理流程图见附件。

10.4.2 蒸发结晶系统简述

高含盐量的浓水，最经济有效的处理方法即直接进入蒸发结晶工艺进行处理。高含盐水采用蒸发器处理技术实现最终零排目的。产水满足用水点要求。

系统设计采用 MVR 蒸发结晶技术。MVR 蒸发装置是高盐水处理系统的核心部分，绝大部分水分的去除是通过该装置来完成。MVR 蒸发装置是根据各种物料在同一压力下沸点各不相同的特性进行设计，通过加热的方式使物料达到某种溶剂的沸点而从溶液中蒸发分离出来，此处主要根据废水中水的特性进行设计，根据水在不同压力下对应不同沸点的特性把溶液加热到沸腾状态使水从溶液中分离出来。

由于次项目蒸发量相对较大，但是物料初始浓度相对较小（固含量起始只有5%）从降低能耗的和投资成本的角度考虑采用分段式处理该物料。

即前端初步浓缩该物料，将物

料浓度提升至一定浓度（备注：没有晶体析出）此时浓缩段的废水沸点升较低，该段压缩机的能耗消耗低，然后将浓缩液转料进入强制循环结晶系统，使盐在结晶器里面析出，继而通过离心机实现固液分离，离心母液继续返还蒸发结晶器系统再次蒸发，这样通过两段系统，可以有效控制结垢堵管现象，更能降低系统能耗。

浓缩段系统采用立式强制循环蒸发，采用二次蒸汽机械再压缩（MVR）耦合降膜浓缩技能技术，蒸汽压缩机选择离心式压缩机，系统控制采用 PLC 自动化控制系统兼容全手动或部分手动操作，压缩机启动方式为变频启动。

结晶段系统采用立式强制循环蒸发结晶系统，采用二次蒸汽机械再压缩（MVR）耦合 FC 连续结晶技能技术，蒸汽压缩机选择罗茨蒸汽压缩机，系

统控制采用 PLC 自动化控制系统兼容全手动或部分手动操作，压缩机启动方式为变频启动。

MVR 蒸发器在热能的利用上与其他蒸发器不同点在于它所产生的二次蒸汽会全部经过蒸汽压缩机进行压缩，经过压缩后的二次蒸汽再重新作为自身的加热热源使用，热能在闭环的环境下工作。蒸汽压缩机通过电力进行驱动，消耗的能源以电力为主。

10.5 污泥系统

10.5.1 污泥处理系统简述

IMC 池、曝气生物滤池有机污泥经过污泥浓缩池浓缩后，送至污泥理池；沉淀池、回用水池污泥压力送至污泥储池储存；污泥储池内污泥经过污泥调理池后送至脱水机房脱水后外运微废处理厂。

10.5.2 污泥处理主要有如下要求：

- (1) 减少有机物，使污泥稳定化；
- (2) 减少污泥体积，降低污泥后续处置费用；
- (3) 减少污泥中有毒物质；

本工程污泥处理采用浓缩+脱水+废物处置中心集中处理。

10.5.3 污泥处理各单元去除率预测

具体污泥处理工艺流程图见附件。

10.5.4 污泥处理各单元去除率预测

污泥含水率由 97%降至 60%以下。

10.6 臭气系统

10.6.1 臭气排放标准

脱臭系统处理后的废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新建污染

源二级标准要求 and 恶臭污染物排放标准（GB14554-1993）3 类标准。

10.6.2 臭气处理工艺流程图

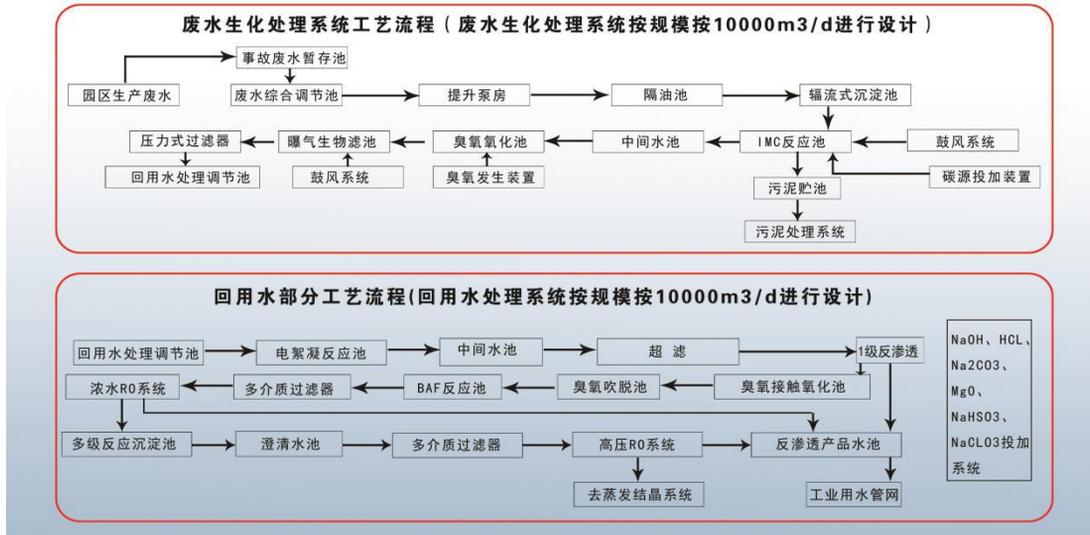
具体臭气处理工艺流程图见附件。

10.6.3 臭气处理系统简述

调节池、初沉池、脱水机房、浓缩池、辅助用房产生的废气通过风机送至水洗池，再送至生物除臭塔，恶臭气体接触到受散水而湿润的充填材料（炭质生物媒）表面的水膜而溶解。溶解于水中的恶臭成分被栖息于充填材料（炭质生物媒）上的微生物吸收分解。

附图-1 废水处理厂总平面图

附图-2 废水生化处理系统工艺流程及回用水部分工艺流程



附图-3 蒸发结晶系统工艺流程及污泥系统流程

