

江苏璜升科技有限公司

异质结（HJT）太阳能电池片生产项目
废水处理系统技术协议

江苏璜升科技有限公司

2024年1月18日

目 录

1. 总则	1
2. 设计情况简介	3
3. 范围	7
4. 设备（工程）技术要求	13
5. 供货质量要求	32
6. 售后服务及技术资料提供	35
7. 现场服务及联络	37
8. 项目管理	38
9. 进度计划	49

1.总则

1.1. 本技术规范适用于江苏璩升科技科技有限公司新能源高效异质结电池片项目一废水处理系统，提出了该工程的各系统装置的设备供应、安装、调试、操作培训及维修等技术规范，为能妥善完成本合约内各项工程事项，承包商须按要求提供一切所需的技术人员、施工及监督人员、材料、工具、物料、设备、储存、各有效的证件、图纸、临时施工措施、工地安全、检查、调试及运行等事项。

本项目采用三包干模式，即图纸包干、工程量清单包干和本技术要求包干，凡是图纸、工程量清单、本技术要求有冲突的按最高标准执行。

1.2. 承包商应按设计图纸、工业标准、国家标准、当地标准和本技术要求的高质量的优质产品及相应服务；

1.3. 所有文件、图纸及相互通讯，均使用简体中文；

1.4. 技术要求及合同规定的文件、计算、说明、使用手册等，均使用国际单位制（SI）；

1.5. 承包商须按设计图纸和业主要求进行设备采购和安装，经业主确认后采用，承包商应对废水处理系统稳定性和效果负责；

1.6. 在签订合同之后 15 天内，业主保留对本技术要求提出补充要求和修改的权利，承包商应承诺予以配合。如提出修改，具体项目和条件由双方商定确认后，写入本技术要求补充附件；

1.7. 承包商所供设备的列项、数量和型式规范应完全满足图纸要求；在施工阶段，若承包商提供的服务未满足图纸中的各项功能要求，应属于承包商责任，由承包商负责无偿补齐；

1.8. 合同签订后一周内，承包商向业主提供合同设备清单、系统平面布

局图、系统水平衡图、施工组织架构、施工进度表给业主，由业主确认后
方可实施；

1.9. 设备采用的专利涉及的全部费用均被认为已包含在设备报价中，承包商保证业主不承担有关设备专利的一切费用；

1.10. 在进行施工时承包商必须严格遵守业主的一切安全管理规定，签订安全施工协议书，办理相关施工许可的手续，听从业主安全监察部门和设备管辖的指挥，根据要求合理安排施工进度；

1.11. 本技术要求所使用的标准如与承包商所执行的标准不一致时，按就高原则，执行高标准。承包商在设备安装和技术服务中所涉及的各项规程、规范和标准必须遵循现行最新版本的标准；

1.12. 本技术要求经双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力；

2.设计情况简介

2.1. 设计参数

2.1.1. 废水处理主体采用分质收集、综合物化；综合物化处理采用“两级混凝沉淀除氟”工艺高效去除氟离子，确保出水稳定达标；

总设计规模：24000m³/d

本项目拟建废水处理站处理规模 12000 m³/d。本项目车间产生的废水有：浓酸废水、浓碱废水、酸性清洗废水、碱性清洗废水及废气洗涤塔。工艺主要为一二级物化处理工艺为主，污水处理站共设有两套二级含氟物化处理系统及一套浓碱预处理系统。为确保工艺运行，该废水处理系统还配套有收集区、放流水区、仪表间、化学品区、污泥浓缩池区域、污泥处理系统、曝气系统、废气处理系统等。

考虑到液位安全性，原水收集区稀酸废水与应急池 1、稀碱与应急池 2 隔墙上设有溢流洞口，确保高液位时应急功能，同时防止水池溢流造成淹水事故的发生，在地下室设有地坑应急水泵。

稀酸清洗废水、浓氟废水、**Scrubber** 排水及含氟浓水等酸性含氟废水进入酸性收集池混合，混合后进入废水站一级含氟物化系统 **A** 线添加氢氧化钙及氯化钙进行除氟处理；第一级物化处理后的排水进入第二级物化除氟处理（添加深度除氟剂）。

稀碱清洗废水、酸碱废气洗涤塔废水及预处理后的浓碱废水进入碱性废水收集池混合，均质后的废水接着进入一级含氟物化系统 **B** 线进行除氟处理，碱性含氟废水混合浓碱预处理废水后经一级物化达标后依托排放。其中，酸性收集池及碱性收集池可互相切换至物化系统 **A**、**B** 线做为应急措施。

物化处理系统说明

两套两级含氟物化系统最大总处理能力 12000m³/d，运行采用两级物化除氟，单套系统最大处理能力 6000m³/d。

浓氟、稀酸、浓碱、稀碱等废水先分别进入收集池暂存。

收集后的浓氟废水通过磁力泵液位控制分批次打到稀酸收集池进行调匀。

浓碱废水则先经过预处理调整 pH 后再进入稀碱和稀酸收集池进行调匀。

按比例综合水质水量后的稀酸稀碱废水，进入物化处理系统进行调整 pH 和除氟。

含氟废水调节池进入废水站一级物化添加氢氧化钙及氯化钙除氟处理，然后再进入废水站的第二级物化进行深度除氟处理（深度除氟剂作为应急使用），出水经厂区总排口排放。

达标废水进放流池，放流池设有采样泵和在线仪表，通过设置在仪表间的在线仪表监控 pH、F、SS、COD、TN、NH₃-H、TP 等指标，合格废水压力排入市政污水管，不合格废水则通过设置在放流池的提升泵将废水抽回应急池进行进一步处理。放流水则通过巴歇尔槽超声波流量计进行计量。

污泥通过设在沉淀池底部的气动泵抽送至物化污泥浓缩池，通过板框压滤机压榨成污泥，外运处理。

浓碱处理系统说明

碱性废水原水进入 pH 调节池，通过添加硫酸调节 pH 至 7~10 之间。调至 pH 中性时，硅酸盐类会产生沉淀，届时再添加 Ca(OH)₂ 溶液可增加混凝面积达到除硅的效果。

通过在混凝池添加 PAC 将废水中小颗粒通过吸附桥连粘接在一起，然后借由絮凝池加入 PAM 絮凝成大的矾花，形成大的颗粒物使之沉淀。

污泥通过设在沉淀池底部的气动泵抽送至物化污泥浓缩池，通过板框压滤机压榨成污泥，外运处理。

2.1.2. 设计出水水质

本系统设计出水按照江苏南通环保要求间接排放标准设计，具体指标如下：

序号	水质指标	单位	参数	备注
1	PH	-	6-9	
2	COD	mg/l	≤100	
4	F	mg/l	≤8	
5	SS	mg/l	≤120	
6	氨氮	mg/l	≤20	
7	总氮	mg/l	≤25	
8	总磷酸盐	mg/l	≤2	
9	氯化物	mg/l	≤1000	

2.2. 项目执行的标准

2.2.1. 国家及新能源行业与本工程有关的各种现行有效版本的技术要求、规程要求适用于本工程。工程实施过程中必须执行国家标准及行业标准的强制性条款。

2.2.2. 以下是承包商应满足的最低标准和规范，如果本技术要求中存在某些要求高于上述标准，则以较高要求为准。

2.2.3. 各供方产品的设计、加工制造、材料、试验、性能等均应符合中国相关国家标准(GB)及相关行业标准。此外，还应符合国际电工委员会(IEC)标准、美国焊接学会标准(AWS)、美国试验和材料协会标准(ASTM)、美国机械工程师协会标准(锅炉和压力容器法规)(ASME)、美国电气与电子工程师协会标准(IEEE)。当标准之间不一致时，应采用要求较高的标准。

2.2.4. 所有技术规范、标准应是现行的最新版本。如果供方采用某个替代标准时，应将标准的有关文件及替换理由书面提供给业主，并征得业主同意后方可使用。

2.2.5. 工程施工安装及调试验收应符合现行规范和相关行业标准。

3.范围

3.1. 本项目为机电总包项目

3.1.1. 业主负责：废水处理区域内，建筑、构筑物、道路、绿化、暖通、照明、防雷接地，废水站区域雨水排放的地下管道。

3.1.2. 供方负责：车间生产涵洞—废水处理站，区域内成套废水处理设备、水池防腐（包含地沟）、电气、自控、管道阀门、酸碱排风、支架、平台走道、仪器仪表等设备供货（包括备品备件及易损件）、安装及系统调试、工艺调试、协助环保验收、人员培训等。包含但不限于以下内容：

3.1.2.1. 废水处理设备：地下废水提升区、废水处理站界区内的所有的设备供货和管道阀门等运输、安装、培训、调试等工作；

3.1.2.2. 电气：地下废水提升区、废水处理站界区内的所有工艺设备的低压系统、控制系统等设备的供货、运输、安装、培训、调试等工作；

3.1.2.3. 自控仪表：地下废水提升区、废水处理站界区内自控仪表的供货、运输、安装、培训、调试等工作；

3.1.2.4. 供方提供废水处理系统内设备的运行方式、控制要求和合同范围内的各种运行及运行维护说明书。

工作内容	业主	供方
电气	引电至废水站总进线柜	总进线柜（含总线柜）至低压柜的出线+低压柜+低压柜后所有工作
废水输送部分	小单体酸碱废液管道引进废水站区域一米	（1）车间生产管涵（含屋面废气塔排液管道）—废水处理站
		（2）废水处理站—巴歇尔槽管线
		（3）巴歇尔槽管线—市政排水管道对接
		（4）小单体酸碱废液管道对接
CDA 管接入	引进废水站区域一米，预留接口	业主指定位置，供方负责后续配管等所有工作

自来水/浓水管接入	引进废水站区域一米，预留接口	业主指定位置，供方负责后续配管等所有工作
所有清单设备的运输、装卸、吊装就位、安装、调试、培训等工作	无	√
土建、消防	建构筑物，道路，照明，绿化，防雷	供方负责设备检修照明
其他未知事项	友好协商	

详细界面：详细界面有歧义的，双方协商；与总体界面冲突的，以总体界面为准。

3.1.2.5. 本工程采用总包原则，供方须提供包含深化设计、采购、施工、调试及竣工验收正常投入使用后两年的质保（自系统验收合格之日起）。供方需承担调试期间和两年质保过程中的设备设施故障、质保期间的技术服务。

3.1.2.6. 供方负责在调试过程中的培训，处理厂区废水并确保水质达标排放。

3.1.2.7. 供方验收以行政部门的环保竣工验收为前提，供方有责任协助环保竣工验收。

3.1.2.8. 供方废水处理系统的工作项目如下（但不局限于此）：

设备及仪表一览表、开车及备品备件清单、用电负荷表、仪表 I/O 点清单、运行费用表、设备平面布置图、偏差清单、提供项目文件清单设计基准、质能平衡、计算书、设备及仪表规范书、公用流体及化学品需求及操作成本预估、废水站效果图、工艺流程图、各工段去除率表、高程图、公用消耗表、界区条件表、结构及建筑一览表（含构筑物尺寸及防腐措施）、管线仪表流程图(P&ID)、工程进度计划；

- 平台、楼梯、栏杆及鹰架等操作所需之设施。
- 提供所有设备和框架所需之控制器、仪表、管线及监测组件。
- 电气设备及配电系统。
- 油漆。
- 建造及维修所需之特殊工具。

- 废水处理厂所需之特殊照明。
- 所有设备初次注油润滑。
- 系统设备所需之化学品和材料。
- 完成管线安装、焊接、清洁、测试、消毒及系统启动。
- 监造、试车及操作训练。
- 国外采购设备，需附原厂之型录说明或测试报告书。
- 本系统完成时，经验收合格后一个月内供方应缴验完整竣工图，载明一切系统流程、电力电控配置 Lay out 之图面及说明，共五份提供业主。

序号	项目	业主	供方
1	临时设施		
1.1	临时工地办公、仓库位置提供（办公室由供方自建、场地硬化自行负责）		√
1.2	进出道路	√	
1.3	临时排水沟	√	
1.4	临时进水配管		√
1.5	施工临时用电、用水（费用由供方承担）		√
2	废水处理系统		
2.1	废水管涵和废水处理站内所有水池打磨、防腐内衬		√
	机电清单设备防腐		√
2.2	提供预埋套管、预埋管件并指导施工；防水套管间隙的防水封堵		√
2.3	预埋套管、预埋管件的固定，浇筑	√	
2.4	水池内部爬梯	√	
2.5	管道支架、设备操作平台、设备爬梯、设备扶手栏杆、钢平台、设备池体扶手栏杆		√
2.6	设备隔音、抗震措施、系统及管线的测试、标识、涂装以及设备的状态标识		√
2.7	压滤机、鼓风机等设备维保时使用的活动性工字钢和吊装设备		√
2.9	废水站的地漏及地漏排水管道	√	
2.10	废水站、废水收集区域的水箱管道入口及人孔等的封堵		√
2.12	废水处理站中各机房及通道的一般通风	√	
2.13	废水站水池沉降实验和闭水试验	√	
2.14	视频监控	√	

2.15	所有仪表（包括但不限于）如 pH 计、F 计、ORP、流量计、液位计、气动阀等的设计、采购、安装、调试、试运行及设备验收前的相关耗材		√
2.16	废水站内所有给排水配管、配件及支吊架、站内管架		√
2.17	地下废水站设备、管路、仪表、酸碱排风管道、电控设备及辅助设施		√
2.18	废水系统的给排水管线及各类管道标识		√
2.19	废水站所有系统间管道及流量计		√
2.20	车间设备机台处涵洞顶板开孔及封堵		√
3	总排在线监测系统		
3.1	在线监测设备采购、安装、调试、培训等（符合当地环保要求）		√
3.2	在线监测间土建	√	
4	其他		
4.1	压力储罐、管道、仪表的检验费用并取得相关政府部门的检验报告		√
4.2	提供所有系统设备资质合格证明		√
4.2	提供所有管道资质合格证明		√
4.3	运行及维护手册（中文 6 套文本）和可编辑的电子档文件 1 套		√
4.4	竣工资料，包括不限于基础结构图（水平衡表、流程图、平面图），机械材料（配管图、钢罐组装图、机械设备图，泵、鼓风机等），电气资料（系统配置图，马达控制柜布置图、单线图、马达控制电路图），控制资料（控制柜布置图、PLC I/O 图、仪表清单），操作手册（设备说明、维护说明），备品备件/消耗材清单，验收测试报告，系统的质量控制和质量保证，所有的接收测试实验及测试报告，日常和定期运行点检表，定期维护计划，设备履历表等其他相关文件（6 套文本，1 套可编辑的电子文件，包含 scada, plc）		√
4.5	控制室、化验室设备、人员和药品环境需求的室内空调		√
4.6	专用工具		√
4.7	化学品卸药、储存、供给系统所需要的设备和材料、制造、采购、安装、调试、开车、培训		√

注：

(1) 承包商若破坏业主的防火填塞，应按照业主要求的标准自行修复。

(2) 业主提供各项公用系统条件，如果提供压力与承包商所需不同时，承包商须负责自行安装必要的调压装置。

(3) 废水站各区域管线或设备导致照明不足时，承包商须负责增设照明设备以提供作业环境最低的照明要求。

(4) 承包商需负责试车及调试期间的水质，达到水质水量要求，所需化学品及在线仪表药剂的 MSDS，并须于系统移交给业主时，将所有化学品品牌名称，并提供在线仪表及实验室仪表所需药剂配方和种类；承包商所使用化学品必须提供具体资质单位所检附之品质保证资料。

(5) 所有的泵、风机等应采取隔振措施。供方必须对所有的铁质管道及钢材设施诸如盖板的外表面及里面做防腐处理。

(6) 对所有的各种管路工程，焊接时须通过焊工考试合格后方可施工。

(7) 管路及机械标识

➤ 《工业管路的基本识别色和识别符号》（GB7231-2003）

➤ 《安全标识》（GB2894-1996）

➤ 《设备用图形符号》（通用符号 GB/T16273.1-1996）

➤ 《安全色》（GB2893-1982）

➤ 《消防安全标志》（GB13495-1992）

➤ 《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-1992）

➤ 制作标牌、标签之前，需要提交以下内容：

➤ 设备、容器、管道、风管、阀门、风阀等完整标签和编号目录；

➤ 各种标识的样品，说明标牌的尺寸、字母类型和材料；

➤ 在安装之前，提交一份阀门标签表的复印件；

➤ 提交一份阀门开关挂牌的标识样品；

以上必须得到业主认可后方可进行现场安装和张贴。

3.1.3. 承包商须提供本项目组织架构及主要人员简历。

3.1.4. 承包商近三年无重大质量和安全事故发生，在同类项目中无不良记录。

3.1.5. 所购买的系统装置必须由承包商负责完成设计、制造、加工、组

装，禁止承包商将系统转包。

3.1.6. 承包商及其设备、材料制造商需对本项目下的设计、设备、安装、实施、项目进度等方面全面负责。如需分包，须在文件中提供分包方案并经业主书面同意，且该分包方案的实施并不能减免供方及其制造商的相关责任。

4.设备（工程）技术要求

4.1. 设备技术要求（包括但不限于下述内容）

4.1.1. 严格执行国家现行的环保技术标准、规范，遵守国家 and 地方环保的有关法律、法规及排放标准；

4.1.2. 选用先进、合理、可靠的处理工艺，在确保处理排放达标的前提下，做到操作简单、管理方便、占地小、投资省、运行费用在同行业中达到较低水平；

4.1.3. 本工程系环境工程，尤其要注意环境保护，避免和减少二次废染。要求改善劳动卫生条件（设置必要废气处理装置及排风设施），贯彻安全生产和清洁生产方针；

4.1.4. 为达到更精细化管理运行，所有提升泵（含污泥提升泵及沉淀池排泥管）出口管道加装流量计，并可实现远传至上位机，要求上位机显示瞬时流量及累计流量，污泥沉淀池加装污泥回流至反应池装置，对不符合下一处理段进水水质要求废水可实现回流处理；

4.1.5. 为了提高废水处理站管理水平，设计采用 PLC 全自动程序控制，减轻操作人员的劳动强度；

4.1.6. 合理选用优质配件，降低能耗，提高工作效益和使用寿命，降低系统运行成本；

4.1.7. 在工艺设计时，有较大的灵活性，可调性，以适应水量、水质的周期变化。

4.1.8. 在废水系统进出各处理段设置相应在线监测仪表，可实现实时监控并能做到超标提前警示功能（传输至专业负责人移动端）。

4.1.9. 本工程涉及密闭空间液位采集，在液位计选型上必须考虑潮湿、水雾等因素对后期的使用，地下废水收集池需设置两种液位计及均具备液位

报警功能并上传至上位机。

4.1.10. 本工程管线较多，根据管道走向，进行合理排布，集中布置，并考虑物料输送的就近性与后期维修的方便性。

4.1.11. 本项目设计方案须对各处理段出水水质参数进行明确，以便后期做到精准控制。

4.1.12. 系统要求：

4.1.12.1. 车间废水收集管沟

车间废水管沟内需要设置泄漏检测装置监测管沟内管道的运行情况；管沟内设置必要的通风、照明等设施保证人员作业安全。机台排液管道、地沟内管道均采用承插连接；支管与主管道的驳接全部采用成品三通方式连接、禁止开孔焊接；所有管道安装完毕后需要进行打压试验，试验合格方可进行验收，无压管道试验压力 0.4~0.5 兆帕，有压管试验压管大于 1.0 兆帕。车间收集管涵至废水站储存池浓酸采用 PVDF 材质、浓碱采用 PPH 材质，其余管路采用化工级 U-PVC 材质。

4.1.12.2. 收集水池

(1) 提升泵、废水站各类废水提升泵均采用变频启动或软启动，提升泵出口安装压力表及排气阀，废液管道必须安装流量计及压力传感器，上位机实时显示水泵运行累计时间、水泵运行压力、瞬时流量及累计流量；泵房地坑集水井设置不锈钢排污水泵及管道，上位机具备提升泵压力低报警、水池泄漏报警功能。

(2) 各废水池安装压差式液位计，近接开关液位计（连杆液位计）+压差式液位计（雷达波液位计）做双保险防呆措施，设置高高液位、高液位、低液位、低低液位四个传感器，并远传至上位机显示状态，并设置高低液位报警功能，近接开关液位计控制水泵启停，压差式液位计数值远传至上位机，并设置高低液位报警，上位机可设置报警液位值。

4.1.12.3. 除氟系统

(1) 本项目车间排出废水中含双氧水，系统进水必须双氧水浓度在线测试仪，浓度值远传至上位机。

(2) 除氟系统在线监测仪器仪表配置要求：一级除氟酸碱中和池、反应池、絮凝池安装 PH 计配套仪表，第一沉淀池安装 F 离子计配套仪表；二级除氟第一反应池、絮凝池安装 PH 计仪表、二级除氟沉淀池安装 F 离子计配套仪表，所有在线数据远传至上位机，上位机可设置各水池指标控制范围及报警值；

(3) 物化（除氟）处理池体需有围栏，检修平台、通道，围栏材质要求不锈钢材质；

(4) 沉淀池排泥管道材质要求不锈钢材质，压滤系统污泥提升泵需与压滤机具备联动功能，滤液自流至二级反应池；

(5) 反应池每级反应时间不低于 2 小时，沉淀池表面负荷不高于 0.85；

4.1.12.4. 药剂存储系统

(1) 所有水处理药剂罐容积需满足充装周期 ≥ 7 天；

(2) 除氟剂、硫酸、PAC、NaOH 等相关水处理药剂，充装管道进口、药剂罐出口管道全部安装 Y 型过滤器，一对一配置充装气动泵，要求单台流量不小于 $30\text{m}^3/\text{H}$ ；

(3) PAM 制备选用全自动配药设备，有效容积总量不低于 3m^3 ；

(4) 废水站内所有收集池/桶、药剂储存池/桶均需安装液位计，并具备远传功能与上位机显示，液位计材质需根据存储介质选型；

4.1.12.5. 污泥压滤系统

(1) 物化污泥含水率要求低于 55%；

(2) 压滤机板框过滤面积 500m^2 ，选用隔膜二次压榨压滤机，高压泵需一对一配置；

(3) 压滤机需设置作业平台，平台高度与原有压滤机平台一致，围堰内需设置排水系统，重力流至污泥浓缩槽；

4.1.12.6. 针对易制毒及危险化学品的存放及使用设置相应设施防护措施

施须依据《危险化学品安全管理条例》相关规定，包括废水及所加药剂的泄漏收集回收，洗眼器及喷淋合理位置的配置；

4.1.12.7. 承包商负责系统内所有管道、设备、建筑物及安全标识，标识格式统一按照业主要求制定；

4.1.12.8. 设计施工应遵守的规范和标准

- 《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）
- 《低压配电装置及线路设计规范》（GB50054-92）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50062-92）
- 《室外排水设计规范》1997年修订（GBJ14-87）
- 《建筑给水排水设计规范》（GBJ15-88）
- 《地下工程防水技术规范》（GBJ16-87）
- 《给水排水工程结构设计规范》（GBJ69-84）
- 《给水排水设计手册》（1~11册）
- 《三废处理技术工程手册》化工出版社 2000年第一版
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-95）
- 《城市污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》CJJ31-89
- 《水处理设备制造技术条件》JB2932-86
- 《建筑结构荷载规范》GB50009-2001
- 《混凝土结构设计规范》GB50010-2002
- 《建筑结构制图标准》GB/T50105-2001

4.1.12.9. 工程材料材质选择及防腐要求

(1) 含氟废水 pH 较低，含氟浓度较高，故本要求中含氟预处理系统的水泵采用防腐材质，设备接液部分采用衬丁基橡胶材质。含氟调节池中曝气系统采用化工级 U-PVC 材质。含氟预处理系统工艺管路采用化工级 U-PVC 材质。

(2)加药系统由于加药量比较大,石灰采用固体料仓+混凝土溶药储药池,除氟药剂、液碱、采用储罐, PAC 采用储罐, 阴阳离子 PAM 均采用自动溶药加药装置。加药泵根据加药量分别采用计量泵和气动隔膜泵, 计量泵、加药泵均一用一备。需要考虑各储药系统的进药泵等设备, 方便卸药。

(3)经预处理后的生产废水 pH 基本为 6~9, 工艺管道基本采用化工级 UPVC; 污泥系统管道进入板框压滤的高压管道为不锈钢管, 低压管道为热镀锌管道。

(4)空气管道采用碳钢防腐材质, 水下部分采用化工级 UPVC。

(5)压缩空气管道采用 304 材质, 自来水采用化工级 UPVC 材质。

(6)含氟废水调节池、一二级混凝反应池采用三布五油耐氟玻璃钢防腐(总厚度不低于 3.0mm); 一二级混凝沉淀池等预处理构筑物以及药剂溶储池内壁采用三布五油耐氟玻璃钢防腐(总厚度不低于 3.0mm); 物化污泥池内壁采用三布五油耐氟玻璃钢防腐(总厚度不低于 3.0mm); 池顶乙烯基一布两涂 FRP(总厚度不低于 1.0mm)(玻璃钢防腐施工工艺详见下文 10)。

(7)废水站储罐: 浓酸储罐采用 HDPE(罐体平均厚度 26mm), 池体采用三布五油耐氟玻璃钢防腐。

4.1.12.10. 池体防腐施工方法如下:

(1)前期基础处理:

a. 用电动磨光机磨除本体表面的杂质、清除污垢。对防腐施工基础进行打磨(去除水泥疙瘩, 凹凸不平地方, 油渍, 锈迹)使其施工面尽量平整。铁件尽量喷砂处理。

b. 裂缝及倒角补强: 用树脂配合底漆补强填平裂缝及倒圆角

c. 检测混凝土基础面含水量(含水率应不大于 8%)。如含水率太高, 施工完成后, 内部水汽蒸发, 会导致后期的 FRP 面脱层

d. 基层必须坚固、密实; 强度必须进行检测并应符合设计要求。严禁有地下水渗漏、不均匀沉陷。不得起砂、脱壳、裂缝、蜂窝麻面等现象。池体必须做满水测试并无漏水现象(客户负责)

(2) 积层结构：水槽素材（含水率须在 5%以内）→表面处理→内部清理
 →涂底漆 PRIMER→干燥后（触摸）→F, R, P 积层(M+R)-(M+R)……(SM<PSM>+R)
 →干燥后（触摸）→涂表面漆 TOP COAT →检查外观→硬度测试（BARCOL TEST）
 →针孔测试（PINHOLE TEST）→完工→清洗。

(3) 材料规格（乙烯基树脂、短切毡、无机表面毡、有机表面毡）

a. 玻璃纤维席（MAT#450 或#300）简称 M。

b. C”级表面席（SURFACING MAT25~30g/m² 以上）简称 SM

c. 有机表面席或无机表面毡（ORGANIC FIBER SURFACING MAT30g/m² 以上）简称 PSM

d. 底漆（PRIMER）简称 P

e. 树脂（RESIN）简称 R , VINYL ESTER 型

f. 表面涂（TOP COAT）简称 T, VINYL ESTER 型

注：本项目基层表面毡必须使用有机表面毡

(4) 具体做法



A. 底涂处理：

用混凝土内衬专用底涂树脂与硬化剂、促进剂依一定混合比例，完全混合，搅拌均匀涂布于施工面上。

B. 耐蚀灰泥处理：

底漆硬化后用树脂调二氧化硅（腻子），补修凹凸孔洞不平部位及锐角

成圆角，以便 FRP 黏合更好。

C. 玻璃纤维耐蚀层施工：

腻子经触摸需硬化后，方可进行玻璃纤维积层。并用滚筒统一脱泡方向避免气泡或皱纹产生，以达完全密贴。

a). 作业时先涂已添硬化剂、促进剂的树脂，再将已预裁所需尺寸的玻璃纤维铺贴壁面抹平，即用羊毛滚轮沾树脂将纤维均匀含浸，随即用脱泡滚轮滚脱空气。

b). 纤维重叠：每一层玻璃纤维的铺设与接合处应有 50—70mm 之重叠，并且避免每一层接合在同一处。

D. 表涂处理

用树脂面涂主剂与硬化剂、促进剂、封面剂搅拌均匀涂布于施面上。

承包商需提供自己中标后将提供的施工详细方案、选材说明及样品照片、防腐检测及验收方案。

4.2. 水处理单元技术要求

4.2.1. 各类水泵一般要求（提升泵、污泥循环泵等）：

(1) 流量、扬程满足系统要求。

(2) 泵、电动机及其辅助设备的性能必须满足工艺条件，并能在规定的操作条件下连续运转；连续运转周期不低于 8000 小时，电机要求为二级能效。

(3) 泵壳设计成不必拆卸电动机及管路就可以卸下叶轮和转动部件和内部零件。

(4) 泵的额定工作点在泵的高效区内；选择的叶轮尺寸尽量小于所选用泵可采用的最大叶轮尺寸。

(5) 在距离机组 1 米处测得的噪声声压值不超过 85dB。

(6) 承包商提供所供水泵可长期安全运行的允许最小流量。

(7) 根据业主提供的水质，选用合理耐用的各部件材质。

(8) 轴封采用机械密封，动静环由硬质合金制成。

(9) 泵：包括电动机、联轴器及护罩、辅助设备安装在同一底盘上。所有成套供货的部件均在出厂装箱前组装固定完好。

(10) 液态回流管与污泥排放管，分管设计安装。

耐腐蚀机械密封化工泵特殊要求：

- 整机原装进口的，需提供原产地证明和报关单；
- 泵头采用塑料机加工工艺，材料为耐磨耐腐蚀 UHMW-PE，密封为 FKM 及以上耐腐蚀材料，泵体外部为金属加强外套，不允许采用钢制内衬泵；
- 机械密封为耐磨耐腐蚀 SSIC 材质，轴套为 PTFE 波纹管。

耐腐蚀磁力泵技术要求特殊要求：

- 整机原装进口，需提供原产地证明和报关单。
- 泵头采用耐腐蚀塑料一体成型工艺，含酸液体泵头需使用 PVDF 及以上材质，密封为 FKM 及以上材料，不允许采用钢制内衬泵。
- 所有磁力泵需配套防干转保护装置。

4.2.2. 管道要求

(1) 管道设计应符合国家标准的要求，或根据由业主认可的其他最新版本的标准进行设计，包括所有管道、管件和管道支吊架。

(2) 管道设计时应充分考虑工作介质对管道系统的腐蚀与磨损，应借鉴以前应用于类似工程上的成功经验，选用恰当的管材和阀门及附件，并且征得业主的同意。

(3) 管道及附件的布置设计必须满足设备施工及运行维护的要求，应避免与其他设施发生碰撞。

4.2.3. 阀门

(1) 阀门的设计、制造、试验及安装将采用最新的国家标准和相当的国际标准，并提交业主确认。如果本节提出的要求比确认的标准更严格，则按本节要求执行。

(2) 阀门规格应尽量统一，尽量减少阀门的种类和厂家数量。所有阀门设

计选型应适于介质特性和使用条件。所有阀门设计选型应适合于介质特性和使用条件。阀门的布置应便于操作和维护，阀门的门杆应尽量垂直布置。

4.2.4. 控制系统

(1) 自动控制系统主要部分包括 PLC 主控柜、本地 12 寸触摸屏、现场就地控制柜和上位监控系统（预留 I/O 点数 20%作为扩展）。

(2) 自控系统设置 2 台工控机，一台为工程师站，一台为操作员站，工程师站可以实现工艺参数调整，操作员站仅可实现日常操作，任何一台出现故障，不影响日常操作，两台工控机运行数据一致，互为备份；监控电脑主机配置：英特尔 I7-10700 及以上（8 核处理器），硬盘容量：512G SSD+1T，内存大于 32G，双网卡，显存 1G 以上，操作系统为 Windows 10 或以上，显示器要求采用黑色 27 寸（比例 16:9，分辨率 4K）国际名牌 LCD 显示器；并有音响报警设置。单台电脑配置不低于 2 套 27 寸显示屏幕。

(3) 系统的启停、包括泵等的启停，应能程序控制自动进行；系统的控制可就地控制和控制室远程控制。

(4) 泵进出口应设压力开关，压力高或低时应报警并停泵。

(5) 药品配制根据药品溶液箱发出的药液低位警报并由运行人员进行操作。

(6) 药品注入量根据进水流量或水质变化实行全自动调节。而对于进水水质的变化则可由人工调节计量泵行程或随水质变化信号实行比例调节。

(7) 采用集中监视控制，对系统工艺参数仪表信号数据进行采集、显示、报警、存储。

(8) 工艺系统画面：此画面可显示和控制整套工艺系统。

(9) 自控系统能够自动统计废水站各类药剂的日用量、周用量、月用量、年用量并直接输出报表，随时可以查询并打印。能够自动汇总废水系统工艺运行参数，包括进出水水量，中间环节水量，进出水水质，并可以生成日报表、周报表、月报表、年报表及相应曲线。形成完善的报表系统，以业主提

出的要求为准。

(10) 自控系统，包括上位机和下位机，对业主开放最高权限，所设置的密码均以文件形式告知业主，上下位程序可以编辑，PLC 可以实现上传下载等操作。软件均为开发版正版授权，不得设置使用时限。每套 CPU 控制柜或远程 I/O 站配置一套 8 口工业交换机（8 电口 2 光口），通过光纤连接，与其它设备或控制柜网络形成环网。主 CPU 和远程 I/O 站之间必须采用 CPU 自带光模块+光纤组成冗余环网。由主 CPU 通过光纤接入 FMCS 系统主服务器，并提供系统所有数据及点位和地址。以便接入 FMCS 系统。为了系统的可靠运行，在整个系统内需要采取如下措施：所有主 CPU 需配置冗余控制器，在需要冗余控制器的系统所配置的 CPU 及机架、电源、通讯模块、通讯网络必须热备冗余，主从 CPU 之间采用光纤同步模式进行数据同步；电源模块冗余（双冗余电源模块），以避免由于一个模块损坏或者一路电源问题，影响整个远程 I/O 单元的通讯；所有 I/O 模块必须支持带电插拔。

4.2.5. 电气

(1) 低压用电设备的保护和测量仪表：采用塑壳开关与热继电器的组合作为短路、过负荷和断相保护，用接触器的失压线圈作失压保护。

(2) 部分具有节能功能的电机采用变频控制。

(3) 动力配电方式：根据本工程特点，总配电间给分配电间供电，少部分设备直接由总配电室供电，大部分用电设备（电机）由分配电间直接采用放射式配电，像加药泵这样的小型用电设备，在各自所属的厂房设置就地动力配电箱，再由动力箱放射式配电给各用电设备，保证各系统设备正常运行的电量要求。

(4) 动力线路及配线：动力线路主要采用交联聚氯乙烯绝缘铜芯电力电缆 YJV，电缆敷设方式为电缆沿桥架明敷，然后局部穿钢管暗敷设至用电设备，保证各系统设备正常运行的电量要求。

4.2.6. 自控及仪表设计

(1) 废水处理系统将采用先进的 PLC 自动化监控系统。除部分工作由人工操作外，大部分实行自动控制。可进行自动开车、自动控制处理装置的各个参数以满足废水处理的工艺需要。

(2) 整个废水处理站采用 PLC 控制，对废水处理工艺过程进行实时监控，主要参数如：pH 值、F 浓度采用在线监测，同时对液位、流量、设备运行反馈进行监测和控制。整个装置的自控系统设主系统、PLC 机柜以及报警装置。

(3) 操作控制可以通过以下模式实现：

- PLC：所有参数可通过 PLC 本地触摸屏界面调整。
- 现场控制柜：所有马达可以在现场控制。现场控制可以改变 PLC 的指示。
- 当 FMCS 系统通信网络故障恢复时，控制器应能及时自动连接上通信网络，同时程序和内存应具有断电保持功能。系统本身需提示通信网络故障点。
- 全厂所有需要通讯的设备或仪器仪表，均采用 TCP/IP 通讯网关设备进行协议转换。

4.2.7. 控制系统

- 所有电动设备均可人工启闭，当手动和自动冲突时，手动为优先。
- 所有不锈钢搅拌机均为人工启停。
- 所有含备用的、连续运转设备每 24 小时切换 1 次。
- 废水处理系统自动运行（含调节水池液位控制）。
- 投药系统与废水处理系统连锁运行。
- 污泥系统可按固定程序自动运行。
- 系统配置流量、液位、pH 计等在线仪表，作为系统控制的基础数据。
- 系统设置三级控制状态，即全自动、半自动、手动。
- 全自动运行状态：操作人员只要根据当天的用水量或实际情况，在确保设备正常的情况下按一下系统启动键，系统即能完成各设备之间的运行、

连锁、控制而不需要操作人员的干预。（特殊情况除外）

●半自动运行状态：部分设备可由操作人员适当干预。该运行状态有其独有的优点：操作人员可以根据实际的运行经验或当时由于水质参数改变而产生的一些实际情况，灵活、机动地切换设备的运行过程，从而避免全自动运行状态下因连锁条件的损坏造成一些不必要的运行故障甚至设备损失。

●手动运行状态：当现场某个设备的可编程序控制器出现故障，或在该设备的调试时，操作人员可以在设备旁按钮箱上实现某个设备（如阀门、泵等）的开/关操作。

●以上几个运行状态相互切换并连锁，设备能且只能运行于其中一种运行状态。

●上位机能监视系统的流量、PH 值、液位等参数及系统中的水泵运行状态；气、电动阀门的开关状态；能完成所有重要参数的越限报警、在线报警处理方法提示、数据的累计存储及各类报表的制表打印。

●系统需编制控制程序并在调试运行中可根据运行情况进行控制参数的修改，运行数据自动储存并根据要求可自动形成报表。系统的运行参数和状态需实时显示并能够远途传送至中控室。

●大于等于 15kW 的电动机或工艺要求的低压电动机应选用变频器或者软启动器控制并在低压柜上装设电流表，小于等于 15kW 的电动机或工艺要求的低压电动机在低压柜上装设电流表。

4.3. 质量保证和检验、验收

4.3.1. 质量保证

4.3.1.1. 承包商有可操作的质量保证程序及相应的文件，并在生产本规范书中的产品时能严格执行质量程序文件。

4.3.1.2. 承包商在制造过程中，对设备的材料、连接、组装、工艺、整体及功能进行试验和检验，以保证完全符合本规范书和确认的设计图纸的要求。

4.3.1.3. 业主有权在合同执行期间的任何时候，对设备的质量管理情况，包括设备试验的记录进行检查。

4.3.1.4. 在产品监造、检验和验收过程中，如发现任何不符合本规范书要求的产品或配件，承包商及时返修或更换，直至符合规定要求。

4.3.1.5. 如发现任何与承包商的质量保证文件不符的操作而有可能影响产品质量时，承包商及时修正按质量保证程序进行生产。

4.3.1.6. 在质量保证期内，承包商保证免费更换发生故障的或有缺陷的部件和设备。

4.3.1.7. 在质保期内，承包商对其提供的所有产品，无论是工艺、设备、材料或软件的缺陷，负责 24 小时内积极响应并免费更换和修理，必要时派遣有经验的工程师到现场处理，处理后产品的质保期仍然维持到原定的质保期为止。

4.3.1.8. 承包商接到业主书面通知后 4 小时内给予响应，24 小时内赶赴现场配合解决问题，提供技术服务。

4.3.1.9. 检验和验收

4.3.1.10. 设备到货承包商通知业主派员验收，验收人员可以依据本技术要求的规定对任何与本产品生产和检验有关的档案进行检查，如发现质量问题，承包商进行返修直至产品达到规定的质量要求。

4.3.1.11. 设备在验收出厂前质量证明文件齐全，包括以下部分：产品合格证、设备说明书、质量证明书。设备说明书包括：设备特性、设备竣工总图、设备主要零部件表、设备的热处理状态与禁焊等特殊说明。质量证明书包括：主要零部件材料的化学成分和力学性能、无损探伤结果、焊接质量的检查结果、压力试验与致密性试验结果，衬胶设备的衬胶层的质量检验结果、与标准和图样不符的项目。

4.3.2. 开箱检验

4.3.2.1. 设备运抵现场后，业主通知承包商在一定时间内到达现场进行

开箱检验。

4.3.2.2. 如果承包商在规定的时间内未能到达现场，又未同业主协商到达工地时间，则业主可根据工程需要自行开箱检验，如发现设备、部件与装箱单不符等情况，承包商承担责任。

4.3.2.3. 如果业主不通知承包商，擅自开箱检验，则发生的一切后果由业主自己承担。

4.3.2.4. 开箱检验有安装单位人员在场，开箱检验后设备妥善保管，避免零部件遗失和设备的损坏。

4.3.2.5. 设备开箱检验、培训、设备调试等不作为最终验收依据，最终以业主和监理双方共同验收合格，专业最高负责人签字之日起计算。

4.4. 主要设备和材料

4.4.1. 关于本条要求，若图纸中有详细设计，则按图施工；图纸没有明确要求的按下文执行；图纸和下文冲突的按图纸执行。如不完善，需供方仔细核对添加或减少来进行报价，最终保证整个系统正常运行为前提，如果在施工时图纸中和本协议上没有的，但运行应有的，供方自行负责安装完善，业主不承担任何费用。设备安装严格地按相关标准及规定进行安装，方便设备拆装维护或建立维护平台。

4.4.2. 品牌要求：

主要设备名称	品牌	备注
隔膜压滤机	景津、兴源、贝莱特、九龙等同或以上品牌	泥饼成型且含水率要求低于55%，配置皮带输送机、自动清洗等附件
反应池搅拌机	传仕、摩多利、兰江、川大机械等同或以上品牌	搅拌桨要求 Q235+衬胶
空气悬浮风机	川源、山东章丘、百事德、航天海鹰、智拓博等同或以上品牌	
气动隔膜泵	英格索兰、威尔顿、威马等同或以上品牌	
磁力泵	协磁、易威奇、世博等同或以上品牌	
化工泵	美宝、塑宝、益宝等同或以上品	稀酸、稀碱性废水原水泵要

	牌	求一对一变频控制，一用一备
离心泵水泵	塞莱默、凯士比、荏原、格兰富等同或以上品牌	
超声波流量计	西门子、科隆、E+H、GE 等同或以上品牌	显示瞬时流量、累计流量，可实现远传功能
计量泵	米顿罗，易威奇、里瓦、赛高、普罗明特等同或以上品牌	
加药泵	塑宝、易威奇、斯德宝、益宝等同或以上品牌	
浮球液位计	凡宜、TECFLUID、Nohken、威卡、科隆、IA 等同或以上品牌	
雷达液位计	西门子、OMEGA、E+H、EFFATS 等同或以上品牌	
差压液位计	E+H、东京计装、凡宜、横河等同或以上品牌	
沉淀池刮泥机	减速机：住友、SEW、Nord 等同或以上品牌	全自动提、放靶功能、水下部分采用 304 不锈钢
加药罐	国内一线品牌，PE 材质	冲装周期 ≥ 7 天，浓碱收集罐要求耐 80℃ 高温
PAM 泡药机	国内一线品牌，PP 材质	配套搅拌机要求衬胶
搅拌机	莱宁、功原、万昌、Chemineer 等同或以上品牌	
电磁阀	西门子、山野、江森、巴阀等同或以上品牌	可远程控制
手动阀	TOMOE、Ebro、EFFATS 等同或以上品牌	
气动阀	TOMOE、Ebro、EFFATS 等同或以上品牌	
PLC	西门子/Siemens、AB 同等及以上	CPU：S7-1500H/S7-400H 系列及以上 CPU：1756-L85 系列及以上
变频器	西门子、ABB、施耐德、丹佛斯等同或以上品牌	
中低压电缆	远东、上上、江南、尚纬、宝胜、起帆、熊猫等同或以上品牌	
乙烯基树脂	上纬、巴斯夫、昭和、DSM 等同或以上品牌	
PVDF、PPH 管道	GF、AGRU、协羽、环琪、科恒等同或以上品牌	
HDPE 桶槽	大自然、江南塑胶、阿丽贝、康特等同或以上品牌	
废水管、管	废液管沟至废水站废液储存	GF、AGRU、协羽、环琪、科恒、名美等同或以上品牌 化工型 UPVC，耐压要求不低于 1.6MPa

件	池（除浓酸、浓碱）		
压缩空气管道			304 不锈钢
潜水泵		南方、凯泉、卧龙、连成等同或以上品牌	不锈钢材质
工艺在线仪表		哈希、E+H、WTW、梅特勒等同或以上品牌	
实验室桌椅&仪器&耗材清单		详见附件	
总排在线监测仪	COD 监测仪	哈希，岛津等同及以上品牌	具体根据当地环保局要求配备
	氨氮、总氮、总磷检测仪	哈希，岛津等同及以上品牌	
	混合采样器	哈希，岛津等同及以上品牌	
	流量计	西门子、科隆、E+H 等同或以上品牌	
	PH 计	哈希，岛津等同及以上品牌	
	氟离子计	哈希，岛津等同及以上品牌	
	巴歇尔槽	FRP 材质	

(1) 设备清单：见附件

注：设备清单范围包含废水站区域及应急池。在线监测应为当地环保认证品牌。

(2) 备品备件清单：

序号	名称	数量	单位	规格
废水泵系列				
1	机械密封	2	台	主机配套
2	机械密封	2	台	主机配套
3	机械密封	2	台	主机配套
4	机械密封	2	台	主机配套
5	机械密封	2	台	主机配套
污泥泵系列				
1	机械密封	2	台	主机配套
2	机械密封	2	台	主机配套
计量泵				
1	备件包	2	套	主机配套
2	背压阀	4	套	主机配套

3	压力表	4	套	主机配套
4	Y 型过滤器	4	套	主机配套
5	骨架油封	4	套	主机配套
气动隔膜泵				
1	备件包	1	套	主机配套
2	隔膜	1	套	主机配套
3	阀球	1	套	主机配套
4	阀座	1	套	主机配套
5	型圈	1	套	主机配套
6	油封	1	套	主机配套
鼓风机				
1	空气滤芯	1	只	
2	三角带	1	套	
3	轴承	1	套	
4	油封	1	套	
仪器仪表				
1	在线 pH 计探头	1	只	
2	在线 F 计探头	1	只	
3	超声波流量计	1	只	
4	电磁阀	2	只	
5	液位计	2	只	
污泥处置设备				
1	滤布	1	套	
2	机封	1	只	
3	轴承	1	只	

安装费、调试培训费、现场管理费、运输装卸费、安装辅材费及税费均由承包商承担。

(3) 供方必须注意并承担的（业主不负任何责任）：

a. 调节池与事故池设备及净化方式具备同样功能，具备进水相互切换功能，整个系统的土建和连接管道要达到水量水质净化要求，达到工业废水工艺建设和安装要求。

b. 系统液态回流管路和污泥回流管路分开单独回流的设施，满足净化需

求和相应系统承受完善。

c. 满足物化系统中剩余污泥及时处理，使污泥含水率 55%以下，及外运污泥厂地建设和相应的出泥系统。

d. 整个系统设施合理安装摆放，合理运行，合理的运营成本。

e. 各加药管路防堵塞反冲及大循环的安装设施完善。

f. 设备防腐，如：搅拌机防腐材质，池内管道支架与池壁防腐同级别防腐的完善。

g. 各沉淀池的排泥管路防堵塞检修口及刮泥设备升降及设备喷冲设施的完善

h. 具备各系统均衡进水的设施完善。

i. 最终总排出水水质达到相关行业国家排放标准和江苏省南通市地方标准为验收目标。

j. 本协议中及图纸中未完善事宜需业主在报价时严格仔细核对并进行添加等报价，保证物化系统出水，如：保证物化出水水质清澈。

k. 图纸上及技术协议上未体现的，需供方自行负责，如果在安装期，需要变更的，由供方自行变更，业主不负任何责任变更事宜。

l. 废水站系统达到技术协议的标准，供方对环保竣工验收负责，如：系统的承建、设备安装、相关资料、建筑、总排检测达标的相关设备及建筑，图纸及技术协议上未体现的，供方自行负责，如果在安装期，需要变更的，由供方自行变更，业主不负任何责任变更事宜。

m. 承包商应核算运行成本，后期成本计算中，人工、药品、电费、保养的单价可根据实际情况调整，运行成本作为验收条件之一。

4.5. 建构物清单

详见附件

4.6. 技术服务

4.6.1. 承包商应书面详细说明所愿意承诺的售后服务项目和内容。这些

承诺将与技术协议与合同要求具有同等效力。

4.6.2. 承包商应派经本公司法人委托的合格的项目经理及工作人员到现场进行施工、调试等有关问题。

4.6.3. 质保期定为二年；从竣工验收双方签字之日起开始计算。在质保期内设备制造、机电安装等质量问题由承包商负责免费修理或更换。

4.6.4. 对非承包商责任造成的设备损坏，承包商有提供配件和修理的义务。

4.6.5. 质保期后，如设备出现故障，在接到业主通知后，承包商应在 24 小时做出回应，并对出现的问题进行积极的配合解决。

4.6.6. 对业主选购的与本合同设备有关的配套设备，承包商有提供技术配合的义务，并不由此而发生任何费用。

4.6.7. 承包商向业主有长期优惠提供设备备件或提供设备备件供应商名单的义务。

4.6.8. 承包商提供易损件、备品备件的报价。

5. 供货质量要求

5.1. 承包商供货范围应包括但不限于技术文件中规定的工艺、电气和自控设备和材料。承包商保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全的可靠的，且设备的技术经济性能符合技术要求的要求。

5.2. 承包商提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件和材料，即使本规范书未列出或数量不足，承包商须在供货清单内补充完整。

5.3. 承包商提供所有安装和检修所需专用工具等，并提供详细供货清单。

5.4. 提供随机备品备件（包括仪表和控制设备），并给出具体清单。

5.5. 提供所供设备的进口件清单。

5.6. 本规范未提及但项目中确属承包商供货的，承包商应如实提供，并不得提出费用增加要求。

5.7. 系统及设备功能需求

5.8. 系统需连续自动运转，并可切换为手动运转。

5.9. 泵之进口端及出口端均须安装防震接头。

5.10. 控制阀设计须考虑当故障或失去动力源时停留于安全之位置。

5.11. 除了工艺运转中可允许拆除维修之控制阀外，其余控制阀须配有旁通管。旁通管上及控制阀前后位置须装有隔离阀。

5.12. 供方须提供完整的 PLC 控制，可由控制室之主控制盘或计算机启动、控制及停止工艺。

5.13. 所有压力、温度、液位、流量等基本量测组件 / 感应器 / 传送器及其他仪表。

5.14. 所有涉及系统控制部分，以及停电状态下的系统均双路进线，UPS

系统接入。

5.15. 控制系统具有流程图、运转指示灯及控制室内亚克力材质的流程板。

5.16. 操作方式采用手自动旋钮开关及触控屏幕控制（中文显示），触控屏幕可供机台控制使用，内容包含监控、警报、半自动、自动、设备状况信号显示等之功能。

5.17. 所有配电盘上除需有盘体名称与编号之标示外，相关的控制按钮、灯号亦需有适当之标示，标示材质需为亚克力或不锈钢板以计算机刻字制作之标示牌。另需注明：厂商的相关资料如名称、地址、紧急联络电话等。所有讯号线与电源线均需以标线机制作适当之卷标，标示清楚相关之编号。

5.18. 接地工程采用共同接地方式 $10\ \Omega$ 以下。

5.19. 除特别注明外，设备外周水平距离 1 米外或垂直距离 1.5 米外之噪音值不可大于 85 dB(A)。

5.20. 防震基座：鼓风机不论功率大小均需设置防震基座，水泵及其他转动设备功率大于（含）15KW 者必须设置防震基座。

5.21. 鼓风机：供方应依据具体工艺需求选择合适的空气悬浮风机，并做好鼓风机的噪声管理，设备外 1 米噪声不高于 85 分贝，鼓风机除标准配件外尚须配置隔音罩、防震基座。

5.22. 刮泥机：整组刮泥机设备应至少包含驱动装置、扭力保护装置、转轴及刮臂、中心导流筒、走桥、SUS304 出水堰板等部件

5.23. 防腐施工：建（构）筑物顶部 FRP 防腐采用一布两涂，厚度不低于 1.0mm，地沟围堰采用三布五涂，厚度不低于 2.0mm，水池墙面和底部 FRP 采用五布七涂，厚度不低于 3.0mm，树脂含量不低于 65%。详见本文防腐做法。

5.24. 水质仪表检测系统

5.25. 水质监测仪器规格：请参照本规范厂牌表及仪表清单选择合适范围设备，仪表需经认证方可购买，所列之仪器规格及位置属必要性设计，如为使系统运转更稳定需额外再加装其他未涵盖于附件中时，承包商应主动告知

业主并增设于系统中，并提出数据送审。

5.26. 需提供主要电子讯号传输之仪表，属本工程范围。

5.27. 非电子传讯之机械式表（如 PI、FI、LI…），请依据 P&ID 图及实际需要，由供方提出送审后安装施作，属本工程范围。

5.28. 桶槽如取样不易应装设独立之采样槽及采样设备；仪表本体如无取样装置，则应设置取样泵，取样泵无需备用。

5.29. 分析仪设备如有因水质不佳而有堵塞管内部管路或其他可能导致仪表内部组件损坏之风险，于分析仪前应设简易过滤设备。

5.30. 前述所列装设位置及数量如业主认为有调整之必要，在总数不变的情况下，业主与供方得于仪表送审前确认装设位置。

6.售后服务及技术资料提供

6.1. 一般要求

6.1.1. 承包商提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。其中提供的图纸须同时提供电子文本。

6.1.2. 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

6.1.3. 在合同签订后 7 天内给出详细施工方案供业主审查。

6.1.4. 对于其他没有列入合同技术资料清单，是工程所必需文件和资料，一经发现，承包商应及时免费提供。

6.1.5. 承包商提供印刷版的技术资料正本一份、副本一式四份。

6.2. 中标后提交资料的要求

6.2.1. 承包商提交的投标文件中至少包括，但不限于以下资料和图纸：

6.2.2. 设备

- (1) 各设备使用说明书；
- (2) 管道阀门清单、使用说明；
- (3) 泵（加药泵、高压泵等）清单、使用说明；
- (4) 压力容器备案及使用说明。

6.2.3. 电气、仪表和控制部分

- (1) 仪表及控制系统图；
- (2) 控制盘柜布置图；
- (3) 控制逻辑图；
- (4) 电、控设施安装图；
- (5) 电源要求、接地要求
- (6) 设备、仪表说明书；

(7) 其它。

6.2.4. 系统及设备运行维护说明资料

(1) 承包商应根据合同条件提交每一设备或系统的运行、维护说明，以及整个装置的运行说明；

(2) 说明手册的内容应完整且有针对性，设备名称应与工程相统一，为阐明运行原理，说明中应包含装置或工艺运行的详细描述，包括流程图、图表、管线图及其他类似图等；

(3) 运行说明应准确，易于理解，并应包含每一单一运行指令的次序；

(4) 维护手册应对装置所有主件和辅件的组装和拆卸进行完整和精确的描述、故障判断分析及消除方式；

(5) 系统安装和设备说明；

(6) 日常维护和巡检频率；

(7) 维护计划（表格形式）；

(8) 备件清单；

(9) 调试后资料；

(10) 废水系统运行管理手册。

7.现场服务及联络

7.1. 承包商现场技术服务

7.1.1. 承包商施工现场成立项目部，成员有项目经理、专业专工及安全人员组成，负责现场的人员、设备安全、正常的安装、调试直至投运期间的管理。

7.1.2. 承包商现场服务人员应具有下列资质

7.1.2.1. 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度，遵守电业安全作业规程等；

7.1.2.2. 有较强的责任感和事业心，按时到位；

7.1.2.3. 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；身体健康，适应现场工作的条件。

7.1.2.4. 承包商要向业主提供服务人员（包括项目经理）情况表（格式）。承包商须更换不合格的承包商现场服务人员（包括项目经理）。

7.1.3. 承包商现场服务人员（包括项目经理）的职责

7.1.3.1. 承包商现场服务人员（包括项目经理）的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、负责安装和调试、参加试运和性能验收试验。

7.1.3.2. 承包商现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，承包商现场人员要在业主规定的时间内处理解决。如承包商委托业主进行处理，承包商现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

7.1.3.3. 承包商对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

7.1.3.4. 承包商现场服务人员的正常来去和更换必须事先征得业主同意。

8.项目管理

8.1. 安全要求

8.1.1. 项目实施前，参加此项工作的人员必须经过培训，熟悉项目的方案和措施。

8.1.2. 承包商必须执行业主有关安全规定及行业安全工作规程。

8.1.3. 项目的安全检查，应符合下述要求

(1) 与项目无关的系统、设备应隔离。

(2) 对影响安全的扶梯、孔洞、沟盖板和脚手架，要做妥善处理。

(3) 项目实施系统所有管道的焊接应可靠，所有阀门、法兰均应严密。

(4) 承包商必须服从业主的安全管理及考核。

8.2. 现场管理

8.2.1. 承包商必须服从业主关于文明施工管理的各项规定。由此而发生的一切费用由承包商自理。

8.2.2. 除非另有协议，自现场开始工作直到工程全部移交为止，承包商应全面负责在承建工地上施工的文明管理，并使工程和工地保持良好的秩序，以避免发生人身事故，保证建构筑物和设备的安全。

8.2.3. 为了保护工程或为了公众及其他人员的安全及方便，在业主或任何依法建立的主管机关所要求的时间和地点、承包商应以其自己的费用提供并维修所有的照明、护栏、围墙、警告标志及守卫设施。

8.2.4. 采取一切合理措施，保护工地及工地周围的环境，避免各类污染、防止灰尘飞扬、扰民或由于其施工方法的不当造成的对公共人员和财产等的危害或干扰。

8.2.5. 承包商在整个施工期间，按照业主指点的区域实施定置管理，设备材料定置、定位。方便施工以减少二次搬运，设备、机械、材料堆放合理，

标记清晰，摆放有序，符合防火、防盗等要求。

8.2.6. 施工作业要配备足够的照明设施，并配备足够的维护人员。每个作业面都应做到“工完料尽场地清”，剩余材料要堆放整齐，废料及时清理。

8.3. 项目施工要求

8.3.1. 工程安全管理

8.3.1.1. 供方应采取一切必要措施，以保护所有在工地工作人员之安全与健康。并确实依据契约之规定，以安全又有效之方法施工。

8.3.1.2. 供方应于开工后7日内，依据中国相关之劳工安全卫生条例之规定，向业主提出工地施工劳工安全卫生管理计划。

8.3.1.3. 任何人员若经业主认为未能遵守当时适用法令规章之规定，业主得要求其立即离开工地，且若未经业主事先书面同意，不得再派至工地工作。

8.3.1.4. 计划执行期间供方应防止一般民众出入工地，并提供、维护适当之救生与安全设施，供工地内及附近所有工作人员使用。

8.3.1.5. 供方应雇用合格并富有经验专任安全卫生之业务主管人员及助理，将其姓名以书面提报业主，以确保工程按安全方式进行，其职责包括制订、执行一切必要之工地安全规定。

8.3.1.6. 供方应于工作场所，提供防范火灾、瓦斯、电击等书面数据，并提供电话、适当房舍、交通工具、急救设备等，视需要亦包括担架。

8.3.1.7. 开工后，供方应指派专人负责工地临时用电设施之安全，并将其姓名以书面报请业主核备。所有临时用电设施之设置、维护及与公共供电设施之连接，均应遵照本地法规及其他适用国际标准之规定办理。

8.3.1.8. 如为本工程施工需要，供方应提供并维护安全坚固之起重机、升降机及输送设备，以供材料之起重与运送。所有起重机、升降机等机具均应配备超重警告装置。所有此类设备均应遵照当地法令规章及有关主管机构之规定、并依制造厂商建议之方法与标准，定期维护。

8.3.1.9. 如供方未遵守安全卫生规定时，业主有权勒令停工，改善后经业主同意始得复工，因停工所造成之一切损失，供方不得要求任何赔偿，业主如认为安全卫生管理人员未尽责以确保工地工作安全时，得令撤换之，安全卫生管理人员如离职，须于3日内补充。

8.3.1.10. 各项工作进行时应依安全卫生相关法令规章妥善安排各种安全卫生措施，并应依劳工安全卫生组织管理及自动检查办法实施检查及检点。

8.3.1.11. 若业主认为裸露灯火有引起火灾之虞，供方应依业主之指示采取额外之防灾措施，并增设灭火器材，含呼吸器。所谓「裸露灯火」应包括金属切割或焊接所使用之电弧及氧乙炔火焰。供方遵照本条之规定办理，并不免除其依契约规定应有之义务与责任。

8.3.1.12. 国内之消防标准及特定条款内之有关规定，以及业主随时下达之规定，供方均应符合。供方应提供并设置手提式灭火器，其功能应配合环境及适用于可能发生火警。

8.3.1.13. 在本段施工期间，本段承包商应遵从业主、管理公司、工程监理以及总包单位的现场管理各项规定并与其他包商的工作协调；

8.3.2. 工程计划与进度控管规定

8.3.2.1. 工程计划

(1) 供方应于开工日起7日历天内，将本工程之详细设计、施工、试运转之网图及网图分析一式4份，提送业主认可。该施工网图应符合契约内规定之里程碑时间表及其他任何日期，并将其他关联契约供方之作业考虑在内。

(2) 工程执行期间，供方应按月或按业主要求之其他间隔，就设计完成部分、设计中部分、完工部分、施工中部分及未施工部分等项目之最新资料，检讨更新施工计划及网图。供方在提送检讨后之网图分析一式4份予业主备查，明确显示工程进度及完工所需之修正，以及为使全部工程如期完工，按进度规定日期应完成之个别工作进度。

(3) 供方应每月将进行中之作业，及未来三个月内开始之作业的细节，以

杆状图标示，并提送 4 份予业主核备。杆状图上之作业应为网图上作业之细节，并符合最新更正或修订之网图。

(4) 业主若发现实际工作进度落后达 10%；或施工要径落后导致影响后续其他项目工进时，得要求供方提送修正之计划供其审核。该修正之计划应按本规范规定之格式制作，并说明为确保工程或工程各分段准时完成所需之作业顺序及时程。

(5) 施工计划内容至少应包括施工人员组织及权责，施工机具、施工方法及程序、预定施工进度表、环保安全卫生计划等项。业主为协调相关工程之进度，得指示供方配合修正施工进度，预定进度表虽经业主指示修正与核定，仍不解除供方对本规范规定完工期限所负之责任。

8.3.2.2. 进度控管

(1) 供方须供应足够之设备、机具及人力，并使用有效之施工方式及管理制度，对各种施工方式之技术、步骤及程序与相关工程之协力厂家，负有完全整合之责任。并妥为协调各分项工作之进行。

(2) 本工程使用之器材或设备，如系进口货，其发生船运误期、屯储、仓租、保管费用等，概由供方负责。如系国内订购订制者，则应注意其提货期限，避免工程进度落后而发生枝节。

(3) 本工程开工后供方应每月检讨预定进度计划之实际执行状况，并提出修正图表，送请业主核备。业主认为有必要时，供方应提出三个月进度表、双周进度表或其他进度详细图表，以利细部工作进度之掌控。

(4) 业主有权指示供方采用有效补救办法以缩减工程进度延误之持续，若业主认为工程进度过缓无法按期完工，得以书面通知供方立即改善。

(5) 供方应依业主之通知，加速施工进度或采取赶工计划，供方不得以任何理由（如机具、材料、设备等之运输延误、施工人力之获取困难或协力厂家无法配合等），请求业主变更规格或延长工期。

(6) 为达成契约工期之管制目标，当需与其他同时施工工程间之协调时，

供方应接受业主合理之协调及裁定。

(7) 供方应配合业主之管理系统，自行填报相关进度执行数据

(8) 供方应于计划执行期间每个月至少拍摄 20 张施工纪录彩色照片，拍摄位置、时间与主体由业主指定。照片应加标题后按施工顺序编排于活页式硬面之相簿内，背背相对放入透明之双面塑料相簿，附夹孔以便插入相簿内。标题应以大字注明业主之名称、契约编号、施工作业概述、供方名称、拍照时间及照片编号。

8.3.3. 安装与调试规定

8.3.3.1. 一般说明

(1) 安装工程包括厂外之预制工作及厂区内之工地安装工作等。所有安装工程概由供方负责。

(2) 供方应采取一切防火、防灾、防窃方面所需之安全及警示措施。同时应与其他供方在施工方法及工期计划上充分配合，任何因工作所引起之争议，应由供方和其他供方相互协调解决。供方不得因上述因素，向业主提出任何要求。

(3) 安装工程执行计划

供方须提出安装工程执行计划，包括以下项目：

- 计划内容说明
- 人员组织表
- 施工方法、作业程序、预定施工进度
- 安全卫生管理计划

(4) 设备若于搬运或安装时，不慎损坏既有工程之设备或其他设施，供方应负修复及赔偿之责任。

8.3.3.2. 安装工程所需之机具

(1) 施工所需机具、设备及配件等均由供方自备，其准备、运送、安装、操作、维修、存放及管理均为供方承揽范围。

(2) 安装工程所使用之材料

(3) 安装工程所使用之材料皆由供方自备，其质量及性能应符合施工规范、技术规范书及相关规范之规定，如运进工地后发现不合规定时，应即搬离工地。

(4) 所有材料虽经工地抽验合格，但在安装或验收时如发现有瑕疵，供方仍须更换至符合规定为止。

(5) 所有供应之材料及设备，供方应依施工规范及技术规范书提出图纸资料，送审合格后始得从事安装工作。

(6) 主要材料及设备运抵工地时，应即报请业主查核方可使用。

(7) 供方应供给下列安装及消耗性材料：

a. 安装时供配管、沟槽及其他埋设件定位之钢材。

b. 安装时所需之油料，如清洗机器及其他各种用途之油料等。

c. 焊接材料

d. 水或空气用及其他各种用途之配管与软管。

e. 鹰架及木块材料。

f. 临时用电之电气导线管与电缆。

g. 设备所用之接地线与接地端子。

h. 其它安装所需之材料。

i. 认可或拒收—所有设备、材料，均应符合设计图及规范要求，主要材料应附有出厂证明或检验报告，送业主核备。凡经检验不合格之材料应即运离现场，并尽速补进合格材料及负担所有费用。

j. 所有设备、材料，应放置于有覆盖或防潮之场所，妥为储存不得有污损或变形之情形发生。不同材质应分别存放，或以涂色等适当方法予以区别。

8.3.3.3. 设备安装

(1) 设备安装应参考制造商安装手册；安装时并应主动要求业主查对安装重点事项。

(2) 所有设备须有足够保护措施, 并封闭设备所有开口处, 以防异物进入。安装于现场之设备应依照制造厂家手册作定期维护。

(3) 设备吊装前须先检测基础高程、填实垫片高程及基础螺栓尺寸是否正确。

(4) 泵须由熟练技术工安装定位并调整对心及水平。基础螺栓上须套上垫片, 以便在锁紧螺帽时, 不致损坏机器基座。每个机器表面各方向应调整水平, 并视需要再塞些衬垫予以调整。衬垫大小及位置分布需适当以利灌浆。

(5) 转动机械之驱动机构和从动机构不在同一基座上时, 须分开装置, 以便能设定冷机后两轴间所需高度差, 锁定底板的基础螺栓不可用来锁定设备, 底板上须钻孔或铰螺孔以便锁定机器。

(6) 除主要设备须以钢制螺栓固定于混凝土基础上外, 其他附属设备亦以螺栓固定于基础上。

(7) 设备、管线和零件组件内部之废弃物, 如金属屑、破布、棉絮, 以及任何外物均应清除。安装完成后零组件表面之碎屑、粉尘、锈渣、油渍, 以及标记之粉笔、蜡笔、油漆线条或符号均应擦拭清洁。

(8) 各设备与系统安装完成后, 供方应逐一执行检查以确定安装正确, 始可进行测试。

8.3.3.4. 电气导线管

(1) 供方应提供并安装所有电气导线管及其配件, 本工程所有明管配管工程部分, 均采用 EMT 导线管, 且须妥为接地。

(2) 导线管敷设应保持密封, 以防潮湿及水分侵入, 影响电线绝缘程度。如遇有与电线接触之端点, 均应刮平加导管护圈 (INSULATION BUSHING), 以免穿线时伤及绝缘体。同时应确实的固定。

(3) 两导线管之连接螺纹部分, 于接合之前, 应予清理干净。

(4) 所有导线管、导线管弯管和穿线接头等安装之前均应检视内部并先清除及干燥内部。

(5) EMT 管之附件如导管护圈、锁紧螺帽、穿线接头等，均需使用热浸镀锌铸铁制品。

(6) EMT 管之两末端须锁上导管护圈，以防止拉线时破坏电缆或电线之绝缘，如管路须施行接地，则必须使用接地导管护圈（GROUND BUSHING）施行接地。

(7) 导线管装置应尽量避免交错、弯曲和切断。导线管之切割应使用专用于切割电气导线管之工具，不得使用气焊或电焊切割。

(8) 除设计图面另有特别注明者外，所有 EMT 管之衔接一律采用标准之导线管管节（COUPLING）。导线管变更方向时应使用标准弯头或适当之配件。

(9) 明管配置，应平行或垂直于建筑物梁柱和墙壁，尽量避免斜面配置。

(10) 导线管路排水接头敷设金属导线管时，如遇有雨水、尘埃侵入之虞者，管口须加适当防水、防尘装置。

(11) 当导线管配置经过伸缩缝或固定于两个不同之结构物时应装置一伸缩接头。

(12) 地下管线一律采用 PVC 塑料管，除特别注明外，其标称管径不得小于 25 公厘，PVC 塑料管之尺度须符合本国国家标准之要求。

(13) 地下管线不得埋设在建筑物或设备基础下方受力范围内。同时导线管应确实夹持定位，两端亦须加盖或封套。

8.3.3.5. 试压 (Pressure Test)

(1) 试压前供方须提出试压程序书供业主核定。

(2) 满水试验

(3) 所有通水之前桶槽均须以满水试验测漏。测试时间为 60 分钟。

(4) 压力试验

● 压力槽须执行水压测试，其测试压力为最大操作压力之 1.5 倍，蓄压时间为 30 分钟。

● 管路须执行水压测试，2 小时测试压力为最大工作压力之 1.25 倍，测

试时间为 2 小时。

8.3.3.6. 管路清洗

(1) 管线系统在组合、安装完成以及压力测试后，供方须以冲洗方式进行清洁。

(2) 供方于管路清洗前 5 天，须提出管路清洗程序书供业主核可。

(3) 清洗过程所需之费用均包含于本工程范围。

8.3.3.7. 培训

(1) 供方须提供系统启动、仪表校正、编工艺程序控制及对业主人员设备和系统之操作维修训练服务。

(2) 供方需为业主人员做不少于 24 课时之系统流程及不少于 24 课时操作说明训练。

(3) 供方须针对设备及系统之操作维修，对业主之操作员提供两周之现场训练。

(4) 训练课程内容至少包括下列项目：

- 设备功能说明（含原理介绍）
- 系统说明及操作
- 系统控制逻辑
- 设备保养与维修
- 系统故障排除
- 供方须提供训练课程讲义（20 份）

8.3.3.8. 试验检查规定

(1) 供方应负责依本工程合约所供应之材料、项目、设备等之检验及测试工作及其费用。依本工程合约及顾问机构之要求所执行检验及测试所需之器材、仪器、设施及费用等均应由供方提供。

(2) 供方实施检验及测试所需使用之仪器、器材、设施等须需符合规范中所规定之标准，并需事先备妥检测程序计划书送请顾问机构核准。

(3) 供方对其工作及所使用之材料，负有证实其绝对完全符合规范要求，以及业主与顾问机构所签订标准之义务。

(4) 供方应事先将各项检验及取样工作执行时间通知业主。

(5) 所有一切材料虽经进厂抽验合格，但在施工或验收时发现有瑕疵，供方必须更换合格品。

(6) 若因而延误工期，所有责任及所需费用均由供方负责。

(7) 本工程系统流程之管路、泵体、设备等不能有任何滴漏水现象。

(8) 系统流程各模块间之电控作动，需具有自动手动功能，并能联动或单独控制运转顺畅（提供电路电控线路图）。

(9) 供方需负责采样及分析，排水水质测试项目。

(10) 系统处理能力须达规范要求。

8.3.4. 竣工图、操作及维护手册规定

8.3.4.1. 供方于开始试车前 15 天应备妥操作维护手册初稿 5 份，供训练及业主操作人员之参考，供方于试运转完毕后一个月内应将操作维护手册按试运转之结果加以修订，并印刷装订 6 份（精装本）供操作人员操作之依据，操作维护手册至少应包括下述内容：(a) 处理程序之说明及管线布置图；(b) 主要设备内容说明；(c) 电气及控制线路单线图；(d) 日常操作及维护方法；(e) 安全防护方法；(f) 检测方法等；(g) 附件应包括各机械设备原制造厂所提供之机械设备平面图、性能曲线图，零件组立图及操作维修步骤与方法。

8.3.4.2. 本工程于安装及单体试车完竣后，供方尚须指派其工程人员于现场试运转，俾发挥最大机械设备功能，试运转时间至少应在 5 天，并达到设计处理功能为止，供方并需负责准备供应需用之工具、教材等。

8.3.4.3. 所指派之工程人员应经业主认可。试运转工作包括所有设备检验改正、操作运转及决定最佳之药品使用种类及使用量，试运转工作完成后

需向业主提出试运转工作报告书三份，并建议最佳之操作方式（含加药量、加药种类）。

8.3.4.4. 试运转完成并经点交接收单位使用正常后，由业主发给验收证明。

8.3.4.5. 试运转期间所有费用，除水电及药品费外，所有工资、润滑油和其他消耗品均由供方自行负责。

8.3.5. 性能验收试验

8.3.5.1. 验收试验的地点由合同确定，一般为业主现场；

8.3.5.2. 验收试验的时间：具体试验时间由业主根据现场实际运行情况确定；

8.3.5.3. 验收试验由业主主持，供方参加。试验大纲由业主提供，与供方讨论后确定，具体试验内容由供受双方共同认可的测试单位进行。如试验在现场进行，供方按本文件要求进行配合；如试验在工厂进行，试验所需的人力和财力等由供方提供；

8.3.5.4. 各类机械设备的性能在商业运行后的十个月内发现的缺陷，都可认为是供方的设计或制作不当引起的；

8.3.5.5. 试验由业主委托有资格的单位进行，并提出试验报告。

8.3.5.6. 试验结果

- 如果性能不能满足，经调整和消缺，再重做试验；
- 调整和消缺内容：供受双方各负其责；
- 如果试验后半年内仍不能达到性能保证值，若属供方原因则按商务条款执行。

8.3.5.7. 验收试验所需的属于供方供货范围内的测点、一次元件和就地仪表的装设由供方提供，并符合有关规程、规范和标准的规定，并经业主确认。供方也将提供试验所需的技术配合和人员配合；

8.3.5.8. 验收试验结果的确认

●性能验收试验报告由测试单位编写，报告结论供受双方均应承认。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决；如仍不能达成一致，则由业主方指定有资质的第三方进行鉴定。

●进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意。

●除细部规范另有规定者外，供方必须保证自验收完毕之日起2年内之顺利运转。保固期间如在正常操作情况下有任何机件因设计不当、材质缺陷或制造欠佳等因素而故障，则供方于接获通知二日或业主同意之时间内应无偿改正缺陷或更换提供新品，至达到规范要求之正常功能为止。在供方无法完成上述义务之情形下，业主有权代为处理，改正该项缺陷，更换或改正该项设备或任何组件，而其费用则由供方向业主缴纳之保证金兑现抵付。若保证金不足以支付该项费用时，不足额将视为供方对业主之债务。且上述业主代为处理部分之责任仍归属于供方，供方不得异议。安装及试车完成并经业主验收完毕后由业主发给验收证明。

●设备的交货期及交货顺序将满足设备安装进度和顺序的要求。合同签订后，废水系统需在2024.7.20前具备给排水条件（含运输、交货及安装调试完成）。

进度计划

投标时提供