

贵阳市供水管网改造工程(二期)施 工 I 标——西郊水厂污泥处理系统 改造设备材料技术要求



贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司
Guiyang Investigation, Design & Research Institute of Water Conservancy & Hydropower Co., Ltd.

贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司

资质证书号: 92502407

测绘文件成果专用章
有效期至2026年12月1日

二〇二三年十一月

校审签字页

工程名称	贵阳市供水管网改造工程(二期)施工 I 标——西郊水厂污泥处理系统改造设 备材料技术要求			
勘设阶段	施工图			
建设单位	贵阳水务集团有限公司			
勘测设计 单位	贵阳市水利水电勘测设计研究院有限公司			
	单位地	贵阳市观山湖区兴义路 1 号贵阳水务集团 15-16 楼		
	资质等 级	工程咨询乙级，证书编号：9152010242920054X8-19ZYY (Y) 19		
		工程测绘乙级，证书编号：乙测资字 52502407		
		工程勘察专业乙级，证书编号：B352002496		
		水利行业专业乙级，证书编号：A152002492		
		市政行业专业乙级，证书编号：A352014494		
联系电	市场部：（0851）85531162；总工办：（0851）84858733			
签字栏	批 准	黄雪勇		
	核 定	吴剑		
	审 查	赵志远		
	项目负责	刘以君		
	章 节	专业负	校 核	主要编写
	1	罗兴勇	刘以君	罗兴勇 杨再勇
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 综述.....	1
1.1.1 总体说明.....	1
1.1.2 招标图纸、资料.....	1
1.1.3 投标语言.....	1
1.1.4 专利.....	1
1.2 项目简介.....	2
1.3 污泥处理基本要求.....	2
1.3.1 基础条件及要求.....	2
1.3.2 系统组成.....	3
1.3 工程建设条件.....	3
1.3.1 地理条件.....	3
1.3.2 自然条件.....	3
1.3.3 交通运输条件.....	4
第 2 章 总体要求	5
2.1 工程概况及工作范围.....	5
2.1.1 范围概述.....	5
2.1.2 设备采购范围及内容.....	6
2.1.3 基本参数和要求.....	8
2.2 总则.....	9
2.2.1 总体技术要求.....	9
2.2.2 交货地点.....	9
2.2.3 适用标准.....	10
2.2.4 技术服务范围及内容.....	10
2.2.4 安装及调试范围及内容.....	14
2.3 供货总体要求.....	15
2.3.1 供货原则.....	15
2.3.2 系统总体要求.....	16
2.3.3 管道工程总体要求.....	16
2.3.4 附件、备件和工具.....	17
2.4 质量控制.....	18
2.4.1 质量控制总体要求.....	18
2.4.2 防腐蚀.....	19

2.4.3 设计（使用）寿命	19
2.4.4 投标人/承包人的责任	19
2.5 机械设备的一般要求	19
2.5.1 概述	19
2.5.2 材料及其防腐	20
2.5.3 铸件和锻件	20
2.5.4 焊接件	20
2.5.5 非金属材料	21
2.5.6 轴系和转动部件的防护装置	21
2.5.7 平衡	21
2.5.8 互换性	21
2.5.9 法兰接口	22
2.5.10 螺纹、螺栓、螺母和垫圈	22
2.5.11 设备基座	22
2.5.12 管道	22
2.5.13 钢结构维修平台、梯子及栏杆扶手	23
2.5.14 铭牌和标牌	24
2.5.15 设备的防护	24
2.5.16 噪声控制及防振	24
2.5.17 涂料、油漆和颜色	25
2.5.18 损坏漆面的修复	25
2.5.19 润滑油和润滑脂	25
2.6 标准化和可替换性	26
2.7 性能保证	26
第 3 章 设备供货与技术要求	28
3.1 污泥脱水系统总体要求	28
3.1.1 概述	28
3.1.2 系统组成	28
3.1.3 运行指标要求	29
3.2 核心设备技术要求	29
3.2.1 卧式螺旋离心脱水机	29
3.2.2 无轴螺旋输送机	32
3.2.3 螺杆泵	33
3.2.4 阀门类设备	35
3.2.5 PAM 制备投加系统	36

3.2.6 电磁流量计	37
3.2.7 药剂管道混合器及自清洗系统	38
3.2.8 配套电控柜	38
3.3 主要设备参考品牌	40
第4章 安装工程	41
4.1 安装总体要求	41
4.2 交货及检验	41
4.3 设备安装通用要求	42
4.4 钢管的安装	43
4.4.1 管道安装总体要求	43
4.4.2 钢管的焊接与安装	45
4.4.3 管道支吊架	45
4.5 干式泵的安装要求	46
4.6 阀门的供货、安装及调试	46
4.7 卧式螺旋离心脱水机系统的安装要求	47
4.6 电气设备安装技术要求	47
4.6.1 安装工程一般技术规定	47
4.6.2 电气设备安装	50
4.6.3 电气调试及验收规定	53
4.7 仪表及控制设备安装技术要求	55
4.7.1 安装工程范围	55
4.7.2 电气及自控系统	55
4.7.3 脱水机控制柜	57
4.9.3 施工要求	58
4.9.4 自动控制设备安装调试	59
4.7.5 仪表自控管缆敷设	59
4.9.6 控制箱/柜的电缆进线	61
4.9.7 质量及验收标准	61
第5章 技术服务与担保	62
5.1 提交文件资料要求	62
5.2 设备检验、交货、验收、拒收和保修	62
5.2.1 概述	62
5.2.2 设备检查和试验	63
5.2.3 设备交货及检验	64

5.2.4 设备保修	65
5.3 施工配合	65
5.3.1 土建施工关键工序的现场指导	65
5.3.2 安装工程完工验收	65
5.4 设备调试与性能保证测试	66
5.4.1 调试及测试试验安排	66
5.4.2 工艺调试（测试）内容	67
5.4.3 设备调试（测试）	67
5.5 性能保证测试	68
5.6 最终验收与工程接收	68
5.7 质保期	69
5.8 培训	69
5.9 技术服务人员派遣	69

第 1 章 概述

1.1 综述

1.1.1 总体说明

1、本技术规定描述的是：整个项目的概况、招标的原则、招标的范围和性质，工作内容，以及对本标段的技术规定。

2、本技术规定不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标人/承包人应提供本次西郊水厂污泥脱水系统设备采购和安装工程范围内的所有招标人/业主未提及的必要设备、配套设备、元件、器件、附件和相应材料等，并在附表中一一列明，如未予以列明的，基于系统完整、工艺恰当、技术先进、环境友好、安全可靠的原则，投标人/承包人应予以无偿提供。

3、技术要求（包括图纸）仅对本项目的一些特定特征作了说明，招标人/业主基于诚实守信的原则，应提供所必须的相关资料。投标人/承包人应提供西郊水厂污泥脱水系统设备采购和安装工程整个系统的性能安全、可靠、稳定运行所必需的全部设备和材料、安装工程及完成所有的技术服务章节中所要求的各项工作。

4、全部设备和材料、备件、安装工程及“技术服务”各章节中的内容所需的费用均须包含在总报价中。

1.1.2 招标图纸、资料

招标图纸和资料作为附件附在技术要求书之后，成为技术要求的一部分。

1.1.3 投标语言

投标文件必须是中文版，需附外文资料的，投标人/承包人应翻译成中文，并对翻译的准确性负责，投标文件出现恶意的或重大的翻译错误（如资质、业绩、性能参数等证明材料）将导致投标被拒绝，如果中文和外文不一致，以中文为准。

1.1.4 专利

系统工艺技术及设备、材料等所涉及到的专利费用均被认为已包含在报价之内，投标人/承包人/承包者应（已）保证招标人/业主不承担系统有关专利的一切经济及法律责任。

1.2 项目简介

西郊水厂位于贵阳市西郊三桥后坝，供水水源为红枫湖水库，设计供水总量为 40 万 m^3/d ，污泥脱水间内有建厂时安装的两台处理量为 15-20 m^3/h 的卧式离心脱水机，水厂于 2002 年正式投产运行。

西郊水厂现状原水水质资料分析计算，可得每天产生绝干泥量约 4.7 吨。现设 2 台离心脱水机，单台处理量为 20 m^3 ，由于设备使用超过 20 年，急需更换一台离心机。

为保证水厂污泥处理系统的高效稳定运行，现增加一套污泥离心机处理系统处理能力为 30-35 m^3/h ，与原有一台离心机一用一备，要求新增加的一台离心机单台处理量也能满足水厂的污泥处理工艺。

1.3 污泥处理基本要求

1.3.1 基础条件及要求

1、西郊水厂污泥处理物料性质

物料性质：水厂污泥；

进料含固率：2~3%；

进料处理量：30~35 m^3/h （单台）；

所需脱水机数量：1 台套。

2、考核指标

脱水后的出渣含水率：小于 80%；

3、外部基础条件：

冲洗水：回用中水，压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ ，流量：14 m^3/h ；

净化自来水：压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ （絮凝剂用）。

4、工况条件：

安装环境：室内安装；

工作方式：连续或间歇。

5、电源条件：

动力电源：380V/220V AC 三相五线；

仪表电源：220V 50Hz AC。

6、信号通讯条件：

开关量 无源常开接点；

模拟量 4~20m ADC

1.3.2 系统组成

本项目脱水工艺由进料系统、絮凝剂投药系统、脱水系统、污泥收集系统、电气及自控系统等五个系统组成。

(1) 污泥进料系统：主要由污泥切割泵、进料螺杆泵、管道、阀门等组成。进料螺杆泵采用变频器控制，流量无级可调。

(2) 絮凝剂投药系统：主要由 PAM 溶液制备及投加装置、加药螺杆泵、管道、阀门等组成。袋装粉剂 PAM 投入储粉罐后，由螺旋送粉器计量送进混合斗，与压力水混合后进入三槽一体式药箱，充分搅拌溶解成浓度为 0.5% PAM 溶液，经稀释装置稀释后浓度为 0.1%。加药螺杆泵根据所投加量大小从药箱抽吸 PAM 溶液送进离心脱水机。加药螺杆泵采用变频器控制，流量无级可调。

(3) 脱水系统：主要由卧螺离心机组成。待脱水污泥和 PAM 混合后进入高速旋转的卧螺机内实现泥、水分离、并分别从固、液相排放口排放。

(4) 污泥收集系统：主要由水平无轴螺旋输送机、倾斜无轴螺旋输送机。

(5) 成套设备综合控制柜：脱水机房设备在正常运行时所需的各种控制及功能显示。

1.3 工程建设条件

1.3.1 地理条件

西郊水厂位于贵阳市南北向“船形盆地”的北部，贵阳市区北半部，地处东经 106°29'~47'，北纬 26°33'~41'，东、西、北三面与乌当区、观山湖区接壤，南面与南明区相邻，西北部与白云区交界，东西长 17.5 千米，南北宽 12.5 千米，面积 93.57 平方千米 [13]。云岩区是贵阳市中心城区之一，是原贵阳老城的主体部分，是贵州省人民政府驻地所在地区。截至 2022 年末，云岩区常住人口为 109.78 万人。

1.3.2 自然条件

1、气候、气象

云岩区属亚热带湿润的季风气候。由于纬度较低，距海洋不远，海拔较高，因此冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，雨量充沛；四季分明，光、热、水同季；热量资源丰富。年平均气温 15.3℃；多年平均积温为 5589℃，无霜期 271 天。年平均降水量 1196.7 毫米。年平均相对湿度 77%。年平均日照时数 1354 小时。

2、水文

河流属长江流域乌江水系。主要河流为南明河及其支流雅关河（市西河），以及贯城河（沙河），此外有三桥、宅吉、改茶等小河沟。河道总长 25 千米。区内南明河长 7.5 千米。雅关河长 13 千米。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001），规划区地震动峰值加速度为 0.05g，按地震基本烈度值 6 度设防，所有建设工程必须按此标准进行抗震设防。在用地安排上，注意留出开敞空间，以利抗震防灾。

1.3.3 交通运输条件

设备进厂：根据当地交通部门和水厂现状道路，与招标人/业主及水厂协商，确定交通运输路线和车辆。

第 2 章 总体要求

2.1 工程概况及工作范围

2.1.1 范围概述

本技术规格书不是详尽无遗的。根据系统完整、技术先进、环境友好、安全可靠的原则，投标人/承包人的供货范围应包括基于投标人/承包人的总体范围完成本项目必需的全部设备采购、安装及技术服务。

即使有的项目在设备清单中被遗漏了，如果投标人/承包人为满足工艺性能要求，决定对设备进行补足、或对相关设备的特性进行调整，由此增加的一切费用均由投标人/承包人承担。

中标人不能免除其中标产品在满足技术条款相关参数基础上，但被招标人认为不满足实际使用需求的责任，招标人有权要求中标人更换某一最终用户认为满足使用要求的产品。

包括但不限于下述内容：

(1) 西郊水厂卧式螺旋离心脱水机、出泥口刀闸阀的设备及材料；一般性设计变更（对于因非承包人因素导致的重大变更除外）进行的设备、设施、材料调整；保证本工程系统联动调试结束起一年运行和维护所需备品备件的运输、保险和供货；

(2) 所有设备的单机测试和试车、系统联动试车、设备及系统调试期缺陷整改以及滤池系统性能在各阶段需进行的各种检测、调试及测试等；

(4) 卧式螺旋离心脱水机系统安装、调试阶段进行人员培训和技术支持及服务，各种运行及维护手册和操作规程等文件的编制；

(5) 自系统联动调试结束日期起后 12 个月止的工程质量保证及保修；

(6) 其他与本工程有关的技术指导、咨询和服务。

(7) 投标人/承包人必须以工艺性能承包并提供性能保证担保方式承担本项

目。

2.1.2 设备采购范围及内容

1、设备采购范围及内容

卧式螺旋离心脱水机系统成套设备与材料以及保证本工程自联合调试结束后一年运行和维护所需备品备件的供货、运输、保险、保管。

主要包括但不限于以下内容：卧式螺旋离心脱水机、出泥口刀闸阀、配套电控柜、系统安装调整等。其主要设备材料清单如下：

主要设备材料清单

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
1	卧式螺旋离心脱水机	Q=30~35m ³ /h, N=45+15kw	台	1	单台重量 4.5T, 含主机、副机。
	配套电控柜	含 1 台脱水机、出泥口刀闸阀、污泥泵、加药泵、切割泵的控制, 控制方式: 手动/PLC 自动, (通过触摸屏操作界面进行手自动控制) 柜体材质: 镀锌钢板+喷塑, 防护等级: IP54, 含槽钢基础	台	1	
	出泥口刀闸阀	电动, 材质: SS304, 脱水机配套	台	1	
2	水平螺旋输送机	输送量 6.7m ³ /h; 10 米 L=5.5m,N=3kw,带进料口、下料口; U 型槽宽 360mm,螺旋直径 320mm。	台	1	集成脱水机电控柜
3	倾斜螺旋输送机	输送量 6.7m ³ /h; 8 米 L=5.5m,N=4kw,a=20 度,带进料口、下料口; U 型槽宽 400mm,螺旋直径 360mm。	台	1	集成脱水机电控柜
4	污泥进料泵	Q=20~40m ³ /h 额定流量 35m ³ /h, N=5.5kw。	台	1	变频运行 集成脱水机电控柜
5	污泥切割机	Q=40m ³ /h, N=2.2kw 规格与离心脱水机配套。	台	1	集成脱水机电控柜

6	污泥流量计	Q=0~35m ³ /h, 一体式, 316L 电极、4F 内衬, 4~20mA 输出, 防护等级 IP67	台	1	集成脱水机电控柜
7	加药流量计	DN25, PN1.0MPa、一体式, 钽电极、4F 内衬, 4~20mA 输出, 防护等级 IP67	台	1	集成脱水机电控柜
8	投药泵	Q=3000L/h, N=1.5kw	台	1	变频运行集成脱水机电控柜
9	手动闸阀	DN150	台	1	进泥管
10	一体化溶药装置	4000L/H	台	1	含: 槽体、搅拌装置、喂料装置、料斗等为 304 不锈钢材质, 含不锈钢材质电控箱, 含不锈钢材质爬梯及稀释装置,
11	压力水管、污泥、加药、给水、放空、分离液排放管路	PN=1.0MPa 各种规格, 其中压力水管、污泥管、给水管、加药管供货范围: 至脱水机房外 1m 处; 放空管、分离液排放管供货范围: 设备至最近管沟; 含连接管件、固定支架及固定件等。	批	1	各类管路含手动阀门, 电动阀, 弯, 止回阀等材料, 需要满足远程自动化要求
12	电缆、线管	动力柜至各电控箱(柜)及 PLC 柜、各电控箱(柜)至各设备、PLC 柜至电控箱(柜)及仪表, 各种规格, 包括电力电缆(用于仪表电源)、信号电缆、控制电缆及配套线管	批	1	承建商提供
13	离心机安装平台	钢制平台	套	1	承建商制作
14	设备拆除及修复	包括: 离心机、污泥输送装置、污泥切割泵、污泥泵、加药泵、一体化溶药装置及综合控制柜	项	1	承建商完成
15	系统安装调试		项	1	承建商完成

2、由于本项目为交钥匙工程, 承建商须完成如下事项:

1) 离心脱水机系统的二次详细设计和设备选型，对系统的整体完善性、稳定性、性能负责。

2) 货物的提供

具体供货范围为“货物需求一览表”的所有产品材料，以及“货物需求一览表”中虽未表明，但确实是为完成系统预定功能必须的设备、元部件、附件、备品备件、专用工具等。

3) 货物技术资料的提供。

4) 上述货物的运输及货物到工地现场卸车至指定地点，现场交验，乙方自己卸货；

5) 配合、指导与产品安装有关的土建工程施工（电缆沟、管沟、设备所需土建基础不在招标范围内）。

6) 上述货物的现场安装调试（含软件编程）。

7) 系统联动调试和试运行；运行指标考核、最终验收；操作和维修人员培训。

8) 配合水厂自控系统施工单位，提供本标段自控系统的地址表、相关技术资料和技术支持，实现中调系统对系统的远程监控。

9) 售前售后服务（包含质量保修期缺陷修复和服务）。

10) 厂家提供的设备正式生产前须现场复核相关土建结构尺寸。

2.1.3 基本参数和要求

污泥脱水机房土建和设备均按远期规模计算，选用 1 台离心式脱水机，单台离心式脱水机的处理能力为 $Q=30\sim 35\text{m}^3/\text{h}$ ，脱水后的泥饼含水率 $\leq 80\%$ ，用无轴螺旋输送机送至污泥脱水机房外的储泥间内，装车运往厂外卫生填埋场进行填埋。其基本参数见下表。

基本参数表

序号	项目	说明	备注
1	建设形式	改造	
2	污泥来源	污泥浓缩池	
3	总干泥量	4.7t/d	
4	处理要求	进料污泥含水率：99%-97%；脱水后污泥含水率： $\leq 80\%$	

		固相平均回收率：90~ 95%以上；絮凝剂投加量：5kgPAM/tTDS。	
5	污泥处理工艺	污泥浓缩池→污泥调理池→污泥脱水机→脱水至含率低于 80%后外运填埋	

2.2 总则

2.2.1 总体技术要求

1、所有设备应在投标商注明的工厂生产，严禁贴牌生产供货。设备上的适当地方应浇铸有设备型号和制造商。铭牌上应注明生产厂家、设备型号、生产日期、功率、材料等信息，且上述信息必须与投标书中的信息相吻合。

2、法兰及盲板的压力等级要与阀门等设备配套，阀门压力等级具体详招标文件及设计图纸。

3、阀门无论立式或卧式安装在阀门井下的（井下垂直管道上安装的阀门除外）均须考虑采用井上钥匙操作，该类阀门应使操作方头向上。

4、所有的设备、阀门、伸缩接头等应在投标商注明的工厂生产，严禁贴牌生产供货。设备上的适当地方应浇铸有规格、流量、工作压力、型号等主要性能参数和制造商。阀门铭牌上应注明阀门代号、系列号、生产日期、阀门口径、工作压力和材料等信息，且上述信息必须与投标书中的信息相吻合。

上述各类型设备的技术参数，适用条件等，要有详细的中文文字说明书及各类设备外型尺寸图纸和资料。

所提供的中文产品样本与技术文本所描述的投标产品的材质、结构、性能应相符，并能满足招标文件对设备所规范的要求。还应提供国家质量、技术、监督、检测机构给予的与投标设备相关的证书。

5、提供以上各类设备现场安装、调试的技术服务提供以上各类设备现场安装调试的技术要求、中文文字说明书和现场技术服务。在设备开始制造之前买方认为卖方或制造商已经查阅卧式螺旋离心脱水机系统设计的有关设备安装图纸。

2.2.2 交货地点

卖方交付本标书采购设备的交货地点：贵州省贵阳市云岩区西郊水厂内。

2.2.3 适用标准

标书中的不同功能的设备的生产制造，材质选用，测试和检验，采用以下标准和规范，其标准和规范应采用投标截止日之前 6 个月的最新版本，以及不低于下述标准的标准。

GB 中华人民共和国国家标准

ISO 国际标准化组织颁发的标准

BS 英国国家标准

DIN 德国国家标准

JIS 日本国工业标准

ANSI 美国国家标准

ASTM 美国材料试验标准

2.2.4 技术服务范围及内容

1、本“技术要求”规定了本项目建设全过程的技术服务范围。

主要包括以下内容：

(1) 对所提供的工艺优化、设备参数及配置负责，必须使其整个离心脱水机系统性能安全、可靠、稳定运行，达到设定的处理效果。

(2) 人员培训和试运行期技术支持及服务及合同设施设备及材料至质量保证延长期内任何缺陷的修补和设施设备的免费更换等。

(3) 为本工程及其各参建单位提供的各种技术咨询、支持和指导以及协助配合等服务。包括但不限于整厂工艺优化、技术咨询指导、设备安装技术手册和运行及维护手册等技术文件的编制、设备安装、调试期调试、试运行期技术支持及服务；

(4) 合同执行期内对其承包范围内所有设施设备、单元、系统和整条处理线以及整厂性能在各阶段需进行的各种检测、测试、试车、联动试车和系统调试等；配合业主完成各阶段验收工作的各项服务。

2、投标人/承包人中标后需向招标人/业主提供需要招标人/业主采购的设备及材料所需有关技术资料，包括规范、标准、材料清单等。

3、投标人/承包人应向招标人/业主提供本项目的安装计划、调试方案等。

4、投标人/承包人应向招标人/业主提供相关辅助工程的安装工作所需的安装

指导要点。

5、投标人/承包人提供的设备和材料需运至施工现场交货，并提供详细的设备材料到货计划。

7、投标人/承包人负责本次改造的竣工试验。

8、投标人/承包人应在投标文件中按分类，详细列出所供设备和材料的清单、备品备件的清单以及调试和性能试验的备件。

9、投标人/承包人应提供设备的运行维护手册以及设备维护时的更换或保养建议。

10、投标人/承包人应按照招标人/业主的总体进度要求，参加设计联络会，参与会审图纸，并负责供货范围内的其它所有需要的技术文件、资料和图纸的提供。

11、投标人/承包人应对招标人/业主的运行、维护和管理人员进行足够的技术培训，以确保招标人/业主的操作、管理人员能掌握卧式螺旋离心脱水机系统的运行、维护技术。

12、投标人/承包人应提供供货及服务计划。

13、卖方在其投标文件中，应以中文 (进口设备应以中、英文两种文字)提交下列文件 和资料；文件和资料应以图纸、表格、文字相结合的形式出现，图纸和文件中的各种 单位，必须使用国际单位。

卖方提供资料内容如下：

(1) 供货设备清单

(2)性能参数保证书。

(3)设备的外形尺寸联接尺寸安装图及重量。

(4)设备的主要技术性能图表和文字说明书

(5)产品的设计、制造、测试、检验所采用的主要标准

(6)安装设备产品的说明书专用工具及 1 年的备品、备件清单。

(7)制造商名称、产地、制造日期及联系方式。

(8)卖方的供货日程表

(9)其他在投标时认为必需的资料。

(10)材质证明书

14、技术文件

供货合同签署后交货前，卖方应按一式三份，向买方提交下列文件和资料：

(1) 服务保证书

(2) 产品合格证

(3) 技术性能参数表

(4) 制造厂商采用材质试验检测单

(5) 其他有关资料如详细的安装尺寸、注意事项、运行故障原因分析和使用及维护手册等

15、检验、包装与验收

卖方提供的各种不同性能的各种设备产品，在出厂前和运抵现场后，必须分别进行制造厂厂内检验和目的地现场验收。

(1) 厂内检验

所需的设备产品，在工厂生产制造完成，并经过质检合格。卖方应通知买方派员到生产厂家进行验货，严格按各项标准进行全面检查，并出具检验报告。检查内容为设备的型号、规格、性能、技术参数、数量等逐一进行核实。所需设备、仪表、买方人员的往返旅费、食宿、翻译费、当地交通、及必要的医疗保险费均由卖方承担。经检验确认，双方签字盖章生效后，方可办理包装运输。

(2) 所有设备均应有金属铭牌标志。标明常规的性能参数：型号、规格、流量、扬程、效率、轴功率、电动机功率、生产厂家制造日期和重量，泵壳体上应有一箭头表示水流方向。阀门型号、规格、压力等级、执行机构、生产厂家制造日期和重量，止回阀上应有一箭头表示水流方向。

(3) 出厂验收

设备可以在制造地或到货目的地进行验收，费用由中标人承担，如在制造地验收，投标人将提前 30 天通知招标人赴制造地验收，费用由中标人承担，如招标人同意不在制造地验收则在到货地进行验收。设备材料出厂前性能测试在设备材料供应商工厂进行，并须提交测试报告。经检验确认，双方签字盖章生效后，视为厂内检验合格。

(4) 供货设备的工作环境

卖方所提供的设备，其工作环境，必须满足在大气温度-5℃~+50℃，相对湿度不大于 95%的条件下操作，同样要满足在上述条件下的运输、贮存。卖方应按上述条件向买方提供较好的妥善贮存所购设备的管理办法。

（5）现场验收

设备运抵现场后，由买方组织监理、质检部门严格按各项标准进行全面检查验收。验收检查中若发现任何问题，均要卖方负责维修或更换。在此期间，造成影响安装和推迟了施工期等问题，卖方应承担相应责任，甚至赔偿经济损失。

16、供货进度

卖方应按其提供的，符合合同进度要求的供货计划表，在合同生效一周内完成供货合同。

合同签定一周内，卖方或制造厂商应提供下述技术文件，以供设计确认：所有合同设备的重量、外形尺寸、连接尺寸及安装图，其他与土建和电气自控有关的技术文件和必要图纸。

合同设备交货前，制造厂商应提交下述文件：

（1）技术性能参数表；

（2）经买方确认后的设备安装图纸，包括现场组装设备时所需的零部件之间的详细图纸；

（3）备品备件清单；

（4）全部供货设备（包括附属设备）安装，运行，维修的说明书；

（5）各单项设备的详细样本，并给出设备零部件的材质；

（6）制造厂的各种试验报告。（该项可在供货时随货提供）；

（7）卖方应向买方提供供货范围内的所有设计图纸、说明书和技术资料。

包括：控制系统图、各部份的接线图/端子图等；

（8）水泵效能检测报告。

17、质保期和拒收

（1）质保期

工程竣工验收合格之日算起，质量保证期为 12 个月。保证期内如发现部件损坏、卖方应负责及时维修或更换，由此所发生的费用由卖方承担。

（2）拒收

设备到货，经检查发现损坏、不符合标书要求或不符合安装方位的，买方有权提出更换，拒收直至索赔的要求，由此产生的费用及损失，由卖方承担。

18、保证事项

（1）卧式螺旋离心脱水机设备应是厂家生产的原装产品。

卖方提供的设备质量及技术性能，应满足标书的技术要求。所购设备应是成套全新的，并保证所供设备为设备商标注册地生产的原装产品。否则，买方有权索赔。铸造组织应均匀，经时效处理，不含杂质和有害的缺陷，没有经过修补或加工不当等问题引起的缺陷痕迹。外观应光滑，无积瘤砂眼等，不得补焊。

(3) 提交的技术文件完整准确

卖方应保证所提交的中、英文技术文件清晰、完整、准确。当发现文件不符合标书要求时，应立即修正或补充完善。

(4) 应负责免费修理或更换

卖方所提供的设备在质保期内，在正常使用的情况下，若发现因设计、材质或加工等问题引起的任何缺陷、故障、非正常损坏等，卖方应负责免费修理或更换。

19、备品备件

在投标书中应列出易损件备品、备件的名称、数量、价格，但不计入投标价。

20、售后服务承诺

在投标书中，投标商应就所投标产品的售后服务对买方作出承诺。

21、设备品牌要求

投标人所供各系统的主要设备，均应为知名品牌产品。

2.2.4 安装及调试范围及内容

本项目各种设备及附件、控制电缆、仪器仪表、必要电气设备材料和防腐等的安装施工；还包括散件发货到现场的设备组装；单机测试及试车；设备和系统的联动试车和测试及调试；

主要包括（但不限于）以下内容：

(1) 污泥脱水机及其配套的加药系统等单元的设备安装及调试。

(2) 满足工艺运行所必要的供配电、控制系统的设备安装及调试。

(3) 脱水机房内应设有各设备的起吊设备，并留有设备检修与维护的空间和通道，投标人/承包人应提供该系统的设备安装及调试，并通过相关职能部门的验收。

(4) 本次建设范围内的所有管道、支架、阀门、仪表、密封件、连接附件、设备底座、地脚螺栓（螺母）、紧固螺栓（螺母）、防腐隔热、电缆和电缆桥架

等主辅材料的安装施工；

(5) 安装工程内容不仅包括上述各所涉及到的全部设备、仪表、管线的安装（混凝土基础除外），还包括散件发货到现场的设备组装。

(6) 各系统内部设备本身和设备之间正常运行和检修需要所设置的钢制工作检修平台和联系交通（包括钢制楼梯等）。

(7) 在整个设备安装过程中，卖方须委派专业工程师或有经验的专业技术人员到现场，就设备的正确使用和安装进行全面的指导，卖方与买方一起，对安装工作监督 检查，直至验收合格。

(8) 安装开始前，卖方的代表应与买方、监理、质检的代表共同对运到现场的设备进行检查，以证明运输到现场的设备是完好无损的，一旦发现缺损，卖方应立即予以修补或更换。

(9) 卖方应负担安装过程中所派人员的全部费用。

2.3 供货总体要求

2.3.1 供货原则

1、投标人/承包人应根据招标人/业主提供的原始数据、基本参数等技术规定中的要求和现场、土建施工等因素所限定的条件，合理选择其供货范围内的设备和材料。保证其性能指标和系统能安全、可靠、稳定地运行，在此基础上并应尽可能降低投资、运行经济。

2、本工程所采用的设备应为目前成熟、可靠、先进的设备、设施，即具有高的可靠性、可操作性、可维修性和可扩展性。投标文件中要有确保安全、正常使用，以及便于操作维护所需的一切设施和设备。

3、除上述要求外，应还包括以下内容（但不限于此）：

1) 所有设备和连接件需要较高焊接工艺水平的，均尽量在设备制造厂内完成。

2) 所有转动设备的电动机及共同底座随主设备供货。

3) 除另行规定外，所有设备（阀门等）的执行机构随主设备供货。

4) 所有投标人/承包人供货范围内安装于设备上的就地仪表、一次元件、传感器、变送器、开关等，如：压力（压差）、流量、分析、液位测量以及控制设备（包括由 PLC 控制的）、保护装置及仪表、配电装置等应随设备一同供货。

5) 用于设备紧固、钢结构和安装所需的主、辅材料以及连接件（如配对法兰、螺栓、螺母、垫圈等），所有的地脚螺栓、垫铁及预紧固件，应随设备一起供货（除另行说明外）。

6) 所供设备应油漆（包括底漆和面漆）完好，所有投标人/承包人供货范围内设备及设备本体自带的钢结构、管道、支吊架等的油漆属于投标人/承包人的供货内容。除成形设备外，需现场焊接组装的设备和金属构件以及管道应在车间涂刷底漆也属于投标人/承包人的供货内容。

7) 设备的外保温及外装饰。

8) 投标人/承包人提供本工程自工程质量保证及保修期结束之日起后一年运行和维护所需备品备件，该部分设备随供货设备提供。

9) 在质保期内发现投标人/承包人供货范围的任何设备、材料存在缺陷及系统设计存在不合理，投标人/承包人应免费提供维修或更改（更换）以消除其缺陷。

2.3.2 系统总体要求

(1) 投标人应选用技术先进、投资省、占地少、高效安全的处理工艺优化方案，平面布置紧凑合理，构筑物高程适宜，流程顺畅。

(2) 投标人保证水厂在正常进水条件下，污泥处理出泥含水率应达到 2.1、3.2 节所述标准要求，主要设备达到本标书规定的性能指标。

(3) 由于设备质量缺陷，控制软件错误等造成卧式螺旋离心脱水机系统最终运行效果达不到前述标准要求时，投标人应负其责任。

2.3.3 管道工程总体要求

1、术语“管道”表示任何描述的管道和包括连接法兰、管接头、联接器、垫片、管配件、紧固件、支架、阀、放水弯管、伸缩节等。与设备相连时，必须配备完整的管道系统。

2、应做适当的预备工作包括锚、支承、排水、通风、压力试验、拆卸和管道的冲洗。阀门、流量计、过滤器等应与和其连接的管道分别支承。

3、管材总体规定

各种管材应符合中国标准或等同标准，并由具有许可证的制造商生产，所有钢制管道应根据本技术规定中的有关要求防腐涂层。

金属管道和非金属管道的壁厚，按使用要求和相关标准规定，选用与设计图纸相适应的压力等级相适应的壁厚。钢管、不锈钢及有机玻璃钢管壁厚除特殊要求外符合下表规定。

给出两种以上的管道材质，应根据介质性质、温度条件选用。在安装时各种管道应标识出管道的功能、输送介质及流向。

4、管道壁厚一般要求

除特殊要求外，螺旋焊缝钢管的壁厚不小于以下规定：

管径	DN80~DN125	DN150~DN200	DN300~DN400
壁厚	5.0mm	6.0mm	8.0mm

5、除特殊要求外，不锈钢管道壁厚不小于以下规定：

管径	DN50	DN100	DN150~DN300	DN350~DN500
壁厚	2.0	3.0	4.0	6.0

5、管道、阀门等的整体布置设计应考虑在设备周围保持适当的操作和维修空间。

6、管道应配有各种规格的螺母、螺栓、垫圈、连接环、特殊型式的节头、托架、垫片、吊钩、锚固件、支撑件等附件，并按照说明作表面保护处理。

7、投标人/承包人应提供调节管道系统膨胀、收缩不均匀位移或其他因素所要求安装的伸缩节，在管道跨距和土建结构的膨胀接点或支承发生不均匀位移处应安装发包人批准的伸缩节。

2.3.4 附件、备件和工具

1、投标人/承包人应提供卧式螺旋离心脱水机设备系统自联动调试结束之日起 1 年内正常运行的设备附件、备件和工具，应在投标报价表中单独列出，并单独报价。备件价格计入投标总价中。此外投标人/承包人还须提供通过 1 年运行期间所需的润滑油、脂，其费用计入投标总价。

2、如设备维修和保养需要特殊专用工具，则需提供至少两套工具；另根据工作需要提供至少一套通用维修工具。维修工具应放置在专用工具包内。维修工具的价格计入投标报价。

3、附件、备件和工具应是新的，并应与设备同时交付给招标人，除非有特

殊要求，投标人/承包人应示范工具与附件的使用方法。执行合同所需的附件、工具和备件由投标人/承包人另行提供。

4、在完成供货、安装和取得验收证书之前，投标人/承包人应更换或修理好由于其安装而造成磨损或损坏的部件。

5、备件和附件应与主要设备分开包装，或置于设计为在规定的环境条件下能保存很长时间的箱子内。任何不能按照以上方式包装的部件则应涂装临时保护层以防腐，并避免机械损害。所有备件和附件应用简要的描述和部件号标识清楚。

6、法兰、密封垫、管接头、螺栓和螺母、电缆接头、接线箱等所有附件均包括在供货范围内。所有连接件应按 ISO 标准制造，所有附件的材料、密封垫片的厚度应确保其密封性、耐用性、耐腐蚀和抗老化。密封垫应适当剪切，无多余边露出法兰。

7、在试运行期内如果由于设备缺陷造成设备零部件磨损，投标人/承包人应免费负责更换。

2.4 质量控制

2.4.1 质量控制总体要求

(1) 投标人/承包人应负责对其工作范围内的工艺优化、设备和材料、安装及服务实行质量控制，用质量控制计划检查各个项目（包括分包人的项目）是否符合合同的要求和规定。

(2) 控制内容应包括：

- 1) 文件的控制；
- 2) 记录的控制；
- 3) 设计和开发控制；
- 4) 采购控制；
- 5) 生产及安装过程控制；
- 6) 检验和试验控制；
- 7) 不合格品控制；
- 8) 服务过程控制；
- 9) 内部质量体系评价；

(3) 投标人/承包人应在投标文件中提供本工程的质量保证计划和质量控制手册

供招标人/业主审核。

2.4.2 防腐蚀

根据水厂的现场环境和条件，投标人/承包人应特别注意按照购货人的建议、本技术规程和设计图纸选择材料及防腐、防护涂料。

2.4.3 设计（使用）寿命

要求整个卧式螺旋离心脱水机设备系统，要有尽可能长的使用寿命（主体设备不小于 20 年）和最少的维护工作量，具体应满足如下要求：

（1）主体设备设计使用年限不小于 20 年，首次大修时间从试运行结束起不低于 2 年；

（2）设备及材料的使用应满足每天 24 小时连续运行，也可间断运行。

投标人/承包人可能被要求通过提供类似设备的运行记录，或各种形式的测试证明材料来表明所提供的设备及材料符合上述要求。

2.4.4 投标人/承包人的责任

1、投标人/承包人必须按照要求保证设备本身的性能，以及包括在投标人/承包人的所有设备的兼容。如果由于设备质量和控制软件的缺陷造成效果不能保证，投标人/承包人必须为此承担责任。

2、投标人/承包人应负责在试运转之前，在现场设定或调整所供设备参数。

2.5 机械设备的一般要求

2.5.1 概述

1、设备应是设计先进、工艺安全可靠和结构坚固，并便于检查、操作和维修。

2、设备应适应于现场条件和污泥特性下的范围内操作并能可靠地长期运行。

3、所有设备的供货与安装应按照本技术规范的要求执行，在交付之前需经业主批准。安装应严格地按照生产厂家的详细资料和按本技术规范要求批准的设计进行。

4、材料的选用应考虑污泥和有害气体的腐蚀、运行中的磨损以及不同金属之间的电化学腐蚀。

5、所有设备的质量、性能、可靠性及安全性等不能低于本技术规范的要求。

7、应根据设计方案中注明的机电设备的型号、规格参数和质量供应所需的所有机电设备和材料。

2.5.2 材料及其防腐

1、所有设备的材料应是新型的和具有应用业绩的，在设计运行期间的各种工况（如 温度、压力及污染物含量的变化等）下，不会造成超过设计标准的老化、疲劳、磨损（或 磨耗）和腐蚀，而且在任何部件产生的应力和应变不能对设备的效率和可靠性产生影响。

2、金属材料结构应有足够的强度、柔韧性和刚度和腐蚀裕度。

3、在规定使用“不锈钢”时，最低材料要求为 SUS304。不锈钢在相应环境下的抗腐蚀能力不得低于规范 GB/T 1220-2007 或其它相应标准中对不锈钢的规定。需要焊接的不锈钢应采用不受晶间腐蚀影响的不锈钢类型。

4、不锈钢部件应经酸洗和钝化处理。所有由不锈钢材料制成的设备、管路等表面不允许有锈斑、划痕、打磨的痕迹等表面缺陷。

2.5.3 铸件和锻件

1、所有铸件和锻件都应满足使用要求，采用标准不应低于国家标准。

2、所有的铸件和锻件都应是良好的没有孔隙、裂缝、瑕疵、激冷硬块的金属，还应具有正确的轮廓、鲜明的外形，所有的形状与尺寸变化都应是渐变的，带合适的内外倒角。锻件的内外不能有影响使用安全和使用寿命的裂纹，不能含过多非金属成份，并且在表面不应有后续加工去除不掉的缺陷。

3、高温承压和高速旋转部件的锻件应按国家标准进行无损探伤，并提供探伤报告。

4、可锻铸铁不能用于任何需要承受工作应力的地方。

5、所有铸件的外表必须有良好的平滑表面（通过处理）用以接受最后一道油漆程。

2.5.4 焊接件

1、所有焊接件的焊缝都应符合 ISO857，ISO3834 和 GB985，GB986 标准的规定。

2、所有的焊接件都应由熟练的操作工来操作，操作工必须具有有关部门颁发的焊接许可证（上岗证），并符合相应焊接工程的标准和等级。

所有的焊接接头必须采用已批准的焊接工艺，不得随意进行焊接操作。

4、所有焊接无论是加工或不加工，一般都应进行消除应力处理，对于焊接件无法消除应力处理的，应采用一定的焊接工艺来保证不产生应力集中和焊接件的变形。

5、对承受高应力的焊接件其焊缝应作无损探伤检测。

2.5.5 非金属材料

非金属材料的选择要考虑其本身的抗潮、阻燃、耐压、抗腐等因素，应根据设备本身性能和所在的安装区域不同而异。

2.5.6 轴系和转动部件的防护装置

1、为保证轴与轴之间安装的同轴度，每一装置经调正检测合格后，必须用坚实的销钉或定位螺栓用以坚固定位，保证各装置拆卸检修重新组装时得到正确的定位。

2、投标人/承包人应在图纸上或安装技术要求上注明各转轴、联轴器间的标准允许偏差，以便准确的予以校准。

3、所有转动轴系及转动部件的外部必须设置防护罩或金属网罩予以保护，以保证操作检查人员的安全。

2.5.7 平衡

1、所有的旋转部件在出厂前必须作适当的静态与动态平衡，其不平衡度应符合 ISO1940/1（确定允许残余不平衡度规范）的要求。

2、所有旋转部件应作精加工，以保证机组的动态平衡。

3、任何一部件过度的或不正常的振动将被拒收。

2.5.8 互换性

1、所有同型号设备，不论是作为一个整体或是它的有关部件均应是完全可以互换的。

2、所提供的设备应是标准的系列设计，这是使设备的部件能互换的必要条

件。

2.5.9 法兰接口

- 1、法兰连接规格必须符合 ISO 标准。
- 2、密封垫片的材质和厚度应能满足密封性并有较长的使用寿命和耐腐蚀、耐老化性能，且不含石棉物质。

2.5.10 螺纹、螺栓、螺母和垫圈

- 1、所有螺纹都用公制尺寸，中等配合，符合 GB2515 和 GB2516 标准。
- 2、螺母下必须有平垫圈和弹簧垫圈，以保证螺栓运行中不产生松动和紧固时不产生弯曲应力，螺栓长度应在完全拧紧状态下其伸出长度应不小于 $0.3d$ (d : 螺栓直径)。螺母下必须有平垫圈和弹簧垫圈，以保证螺栓中不产生弯曲应力。
- 3、所有与湿气接触的螺栓、螺母和垫圈应采用不锈钢材料，不与湿气接触的则应经过镀锌处理，受力较大的连接部位应采用高强度镀锌螺栓。
- 4、承受动荷载的浸没于水中或与湿气接触的地脚螺栓应采用化学不锈钢地脚螺栓，承受静荷载的地脚螺栓可采用不锈钢膨胀螺栓。重要的连接部位的螺栓应采用高强度螺栓。
- 5、不锈钢螺栓安装时应涂有抗咬合剂，抗咬合剂的供货由本合同承包人负责。

2.5.11 设备基座

除非另有规定，所有设备应设有由高强度铸铁或结构钢制成的基座，基座置于混凝土基础上。基座固定用的螺栓、螺母、垫圈、调整螺丝等安装附件均应包括在设备供货范围内。

2.5.12 管道

1、钢管

- (1) 钢管、不锈钢管壁厚一般要求详 2.3.3 节。
- (2) 镀锌钢管的镀锌应采用热浸镀锌法。镀锌钢管的水压试验应在镀锌前进行，不得有渗漏现象。镀锌钢管应作镀锌均匀性试验。
- (3) 镀锌钢管应作镀锌层重量测定。其平均值不小于 500g/m^2 ，其中任何一个试样不得小于 480g/m^2 。镀锌后比镀锌前的重量应增加 3~6%。锌层厚不

小于 0.2mm。

(4) 镀锌钢管的内外表面的镀层不得有任何缺陷，如未镀上锌的黑斑和气泡。

(5) 所有不锈钢管道表面不允许有锈斑、划痕、打磨的痕迹等表面缺陷。不锈钢管道应经酸洗和钝化处理，并喷涂不锈钢漆或氟碳漆。任何由加工运输造成的表面缺陷应由投标人/承包人负责修复。

(6) 所有压力管道的壁厚应根据所输送的介质的压力和试验压力进行选择，但不能低于 2.3.3 节“管道工程总体要求”中所规定的壁厚。

(7) 所有潮湿环境下管道支架及安装连接附件的材料应为不锈钢，且应不低于 1.4301 (SUS 304)。干燥环境条件下的支架及安装连接附件的材料应为镀锌钢。

(8) 金属管道的焊接及安装施工的质量标准应符合 GB 50235-2010、GB 50236-2011、GB 50184-2011、GB 50683-2011、GB 50268-2008、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)、《输油管道工程设计规范》(GB50253-2003)等相关规范的要求，并按上述规范进行检验。

2、PVC-C 管、PVC-U 管

(1) PVC-U 管材和管件应符合标准 GB/T 4219-2008、T/CECS 122-2020 的要求，以严格者为准。

(2) PVC-C 管材和管件根据使用条件应符合标准 GB/T 24452-2009、GB/T 18998.2-2022 等相关标准的要求。

(3) 管件的壁厚不得小于相应管材的壁厚。

2.5.13 钢结构维修平台、梯子及栏杆扶手

1、大型设备部件（污泥脱水机）必需配备平台和楼梯，应便于安全疏散、日常运行操作、维修检修，而且高度要与楼层、平台、通道和楼梯相适应，楼梯坡度、宽度和护栏高度及设置应符合中国的安全规定和使用要求。应设置逃生通道并做显著记号。

2、相邻平台之间应有连接平台。

3、楼梯、平台及过度平台等，包括支撑件应由坚固的钢结构件制成。钢结

构应有防止锈蚀的涂层。

4、所有保护栏杆应由结构钢棒或钢管制成。

2.5.14 铭牌和标牌

1、每台设备都应在明显位置固定有铭牌和标牌，以中文把制造厂的名称、设备编号，以及各种工作特性、各种定额值、制造日期等清楚的标明在上面。这种铭牌和标牌应是一块不锈钢板或铝板，对于旋转部件应有旋向标牌，对有危险性的部件应有警告标牌，其上应有危险字样。

2、如设备是淹没式的或是设备的铭牌设在一个视觉不方便的地方时，投标人/承包人应提供另外一块同样的铭牌，固定在一个视觉方便的地方。

3、投标人/承包人还应提供一些活动标牌，如“在运行中”、“不得乱动”、“高压”等，活动标牌的内容由招标人/业主根据有关规范制定，以便随时挂在运行的设备外壳上。

2.5.15 设备的防护

1、投标人/承包人应保证其提供的设计和和设备在运转中是安全的，所有旋转体、齿轮、链轮、飞轮、皮带（链条）传动都应设置防护装置。

2、投标人/承包人应采取一切必要的措施，防止设备被施工现场工作的其它人员损坏，如果安装和土建作业在同一现场时，投标人/承包人要对安装的设备加以保护防止灰尘侵入，以保证设备和部件的清洁。

2.5.16 噪声控制及防振

(1) 噪声控制

- 1) 除非本技术规定另行规定，应在必要位置设置噪音消除装置，使其达到：
- 2) 设备噪声值应低于 90dB(A)，在距声源 1m 处检测；
- 3) 如果设备噪音水平超出标准，应配备隔音措施。

(2) 防振

- 1) 所有设备的振动和平衡均应满足相应的规范和标准；
- 2) 设备的振动在任何条件下都不能影响到系统的正常运行、其它机械的正常运行以及土建部分。

2.5.17 涂料、油漆和颜色

(1) 油漆

1) 所有系统内设备所选用的涂料颜色应协调统一。油漆的颜色应按照招标人/业主日后提供的要求进行。

2) 为了防止腐蚀,对介质温度低于 120°C的设备、管道及其附件、支吊架、平台扶梯应刷防腐油漆。对介质温度高于 120°C的设备、管道及其附件、支吊架、平台扶梯宜刷高温防腐油漆

3) 除有色金属表面或特殊要求外,所有金属表面都应进行防腐喷涂处理。在给定的环境及工作条件下应满足至少 5 年的运行和使用要求。

4) 所有需喷涂处理的金属表面应进行喷砂处理,等级为 Sa 2 1/2。投标人/承包人应注明主要部件的防锈底漆、中间漆及面漆各层漆膜的厚度及总干膜厚度。

(2) 颜色

1) 管道颜色应根据中国化工行业规范进行识别,并得到招标人/业主的认可。

2) 为保护人员安全,将采用招标人/业主同意的鲜艳的油漆,使任何有潜在危险的部分更醒目。

3) 遵循中国化工行业规范,对设备选择合造的颜色,以减少工人的疲劳感,并应得到招标人/业主的认可。

4) 控制系统盘柜颜色由招标人/业主指定或认可。

5) 电气设备外壳的颜色由招标人/业主指定或认可。

2.5.18 损坏漆面的修复

(1) 对设备损坏的漆面,投标人/承包人应负责修复工作。

(2) 应先将漆面清理干净,去除所有锈蚀,将未损坏的漆面边缘用砂纸打磨光滑,然后用规定的涂料把损坏的部位修补到与周围漆面相同的水平,每一层重叠在邻近旧漆面上的涂层至少 100mm 宽。

(3) 如果环氧涂层遭破坏,必须采用原有涂层的生产厂家提供的适当的修补材料来修补。

2.5.19 润滑油和润滑脂

(1) 投标人/承包人应提供一份各种设备使用的润滑油、脂和导热油的牌号

及规格目录。对需要进口润滑油、脂、导热油还需标明国内可代用的油脂牌号及规格，并对其使用效果负责。如国内无可代用的产品，则投标人/承包人应在后附表数据表中列出。

投标人/承包人并应列出所需油、脂特性，包括：1) 名称及成份；2) 使用；3) 类型及制造商；4) 耗量。

(2) 投标人/承包人在调试期间应对所有设备予以润滑和保养，主要设备(如风机、输送和提升设备等)还应提供 2 年运行期间必须更换的润滑油脂。

(3) 需要润滑的部件应有一定的安全裕量，以便在偶然的润滑系统故障和设备维修周期拖延的情况下也应能无损害运行。

(4) 同一种机械设备在各种气候条件下宜采用同一种油脂，尽可能减少油脂种类。

2.6 标准化和可替换性

1、易磨损部件应是易接近和易拆除的，任何时候可以就磨损部件进行可能的更换和调整。如果在运行的第一年，运动件显示出过度的磨损，则应对于这些部件应进行免费更换，即使它们仍能进行运行。

2、在任何可能地方，相关部件应是可替换的。

3、功能类似的所有设备应是相同型式和同一制造商，以减少要求的备品储存量，并且保持所建装置和设备的统一性。

4、投标人/承包人应就配件、执行器、电机、测试系统和变送器等加以说明。招标人/业主保留其确定在不同系统中使用过多次的一些设备类型、型号及制造厂家的权力，但产品质量必须符合供应商的技术要求，合理性的建议不能增加招标人/业主的支付费用。

5、投标人/承包人应负责对按“技术规定”中所要求的技术规范要求、服务、工艺流程和设备材料实行质量控制。

2.7 性能保证

主要设备达到本标书规定的性能指标，卧式螺旋离心脱水机系统能够正常运行污泥处理出泥含水率应达到 2.1、3.2 节所述标准要求。

由于设备质量缺陷，控制软件错误等造成出水水质指标达不到性能保证指标时，投标人应负其责任。

投标人须提供达到出水性能指标保证书，该保证书须随投标文件提交。

进出水水质以当地有资质的水质检测部门或招标方认可的其它单位测定结果为准。

本技术规格书中的各项要求，仅对各系统中几种主要设备进行了概述，但并不限于此，投标人/承包人还应根据其所提供系统的特点，配备安全可靠的系统必须的其它相关设备和材料，并视为同意不增加招标人新的费用。

本技术规格书中的各项内容，仅对投标人/承包人的工作范围和应该满足的最低要求做了简单说明，并未涵盖所有细节。投标人/承包人在投标时除提交本规格书要求的技术文件外，还应提供本规格书中未提及但必需的内容。

第 3 章 设备供货与技术要求

3.1 污泥脱水系统总体要求

3.1.1 概述

投标人/承包人采用的污泥处理系统设备应该按水处理规模 40 万 m³/d、绝干污泥处理规模 4.7t/d、污泥处理设备工作时间 10 小时来进行配置。

投标人应对污泥脱水系统集成供货,安装调试,达到设计出泥含水率要求(即:脱水泥饼含水率不得大于 80%),投标人应随投标文件提交性能担保书。

西郊污泥脱水系统主要由污泥脱水机、加药系统及其配套设备等组成。所有设备应具备相应的清空措施,并充分考虑到清空所造成的对其它系统的影响(如泥水排放、管线清淤)。所提供的系统设备应能承受污泥量与含固率在给定范围内的波动,不能有任何损坏。

投标人/承包人应列出保证系统正常运行 1 年所需的易损件及备品备件的清单。该系统所需要的专用维修工具应包括在供货范围之内。与污泥接触的设备、管线及阀门均应选用耐腐蚀性好的材质。如果是不锈钢材质,应不低于 SS304。

3.1.2 系统组成

本项目包含脱水工艺由进料系统、絮凝剂投药系统、脱水系统、污泥收集系统、电气及自控系统等五个系统组成。

(1) 污泥进料系统: 主要由污泥切割泵、进料螺杆泵、管道、阀门等组成。进料螺杆泵采用变频器控制,流量无级可调。

(2) 絮凝剂投药系统: 主要由 PAM 溶液制备及投加装置、加药螺杆泵、管道、阀门等组成。袋装粉剂 PAM 投入储粉罐后,由螺旋送粉器计量送进混合斗,与压力水混合后进入三槽一体式药箱,充分搅拌溶解成浓度为 0.5% PAM 溶液,经稀释装置稀释后浓度为 0.1%。加药螺杆泵根据所投加量大小从药箱抽吸 PAM 溶液送进离心脱水机。加药螺杆泵采用变频器控制,流量无级可调。

(3) 脱水系统: 主要由卧螺离心机组成。待脱水污泥和 PAM 混合后进入高速旋转的卧螺机内实现泥、水分离、并分别从固、液相排放口排放。

(4) 污泥收集系统：主要由水平无轴螺旋输送机、倾斜无轴螺旋输送机。

(5) 成套设备综合控制柜：脱水机房设备在正常运行时所需的各种控制及功能显示。

3.1.3 运行指标要求

(1) 污泥脱水机房土建和设备均按远期规模计算，选用 1 台离心式脱水机，单台离心式脱水机的处理能力为 $Q=30\sim 35\text{m}^3/\text{h}$ ，脱水后的泥饼含水率 $\leq 80\%$ ，用无轴螺旋输送机送至污泥脱水机房外的储泥间内，装车运往厂外卫生填埋场进行填埋。

(2) 进料污泥含水率：99%-97%；

(3) 脱水后污泥含水率： $\leq 80\%$ ；

(4) 固相平均回收率：90~ 95%以上；

(5) 絮凝剂投加量：5kgPAM/tTDS；

3.2 核心设备技术要求

3.2.1 卧式螺旋离心脱水机

1、离心机描述

本机为逆流卧式螺旋卸料沉降离心机，是污泥浓缩、脱水同时在一台离心机设备中完成的设备。主机有柱-锥转鼓、螺旋卸料器、差速器、轴承座、机座、罩壳、主副电机及电器系统构成。其工作原理是：悬浮液经进料管和螺旋出料口进入转鼓，在高速旋转产生的离心力作用下，比重较大的固相颗粒沉积在转鼓内壁上，与转鼓作相对运动的螺旋叶片不断地将沉积在转鼓内壁上的固相颗粒刮下并推出排渣口，分离后的清液经液层调节板开口流出转鼓。螺旋与转鼓之间的相对运动，也就是差转速是通过差速器来实现的，其大小由副电机来控制。差速器的外壳与转鼓相联接，输出轴与螺旋体相联接，输入轴与副电机相联接。主电机带动转鼓旋转的同时也带动了差速器外壳的旋转，副电机通过联轴器的联接来控制差速器输入轴的转速。使差速器能按一定的速比将扭矩传递给螺旋，从而实现了离心机对物料连续分离过程。离心机具有二种自动控制功能，即差转速控制和力矩控制，由于物料含固率可能会有波动，采用差转速控制系统是保证差转速稳定，达到出渣干度恒定，采用恒力矩控制使离心机负荷处于稳定状态，使得

分离效果处于最佳状态，很好地保证离心机可靠安全运行。离心机具备优良的密封性能，污泥脱水处于全密封状态下工作，使得环境清洁干净。

2、基本要求

供货商所提供的设备应包含满足现场安装及设备运行所需要的的连接管道、管件以及电气、控制、仪表设备以及电力电缆、控制电缆等全部设施和材料均由投标商配套供货；此外，用于本设备调试所需的专用工具和材料，以及备品备件等都应随机提供。脱水系统成套设备供货范围包括但不限于以下部分：

(1) 逆流卧式螺旋卸料沉降离心机（主机带控制柜）；

(2) 全自动加药装置；

(3) 污泥进料系统；

(4) 脱水泥饼输送系统；

(5) 成套装备控制系统；

(6) 所供设备为整体供货，包括支架及联合底座、其间的连接管线、阀门及其它材料，与外部设备、管线的接口需提供配对法兰、垫片、螺栓、螺母等。

3、技术要求

(1) 设备应能实现全自动运行。

(2) 脱水系统所有选用的材料应符合相应的标准规范且满足相关技术规格书的要求。供货商应保证所选材料适用于本脱水系统的工作介质和工作环境，所有材料应该是新的、未经使用过的且不存在任何影响到性能的缺陷，不允许使用低价劣质材料，材料来源应在制造前经招标人/业主以及其指定的代理人审批，未得到书面认可不得使用。

(3) 设备的设计能根据实际使用情况开关机，满足 24 小时不间断运行，

4、卧螺离心式脱水机技术规格

1) 离心机分离性能参数

○污泥含水率： 1-3% （原料来源：湖水）

○污泥处理能力： 30-35m³/h （污泥浓度的变化，处理能力也随之变化）

○泥饼含水率： ≤80%

○加药量配比浓度： 1-3‰

○平均固相回收率： ≥90%

○运行方式： 可 24 小时连续运行

2) 离心机技术参数

- 离心机总长： 4800mm
- 离心机宽度： 1100mm
- 离心机高度： 1315mm
- 离心机总重： 4500kg
- 转鼓内径： 480mm
- 长径比： 4.1
- 设计转速： 3200r/min 以下变频调速
- 最大设计分离因数： 2753
- 差转速： 2~32 无级可调
- 差转速调节精度： $\pm 0.1 \sim 0.5$ r/min
- 主电机功率： 45kW (380V/3/50HZ) 选用三相交流异步电动机
- 副电机功率： 15kW (380V/3/50HZ) 选用三相交流变频调速电机
- 电机防护等级： IP55
- 电机绝缘等级： F 级
- 工作运行噪声： ≤ 90 dB (A)
- 负载振动烈度： ≤ 7.1 mm/s 空载振动烈度： ≤ 7.1 mm/s
- 差速器采用承受能力大、运行平稳可靠的行星齿轮结构
- 差速器承受负荷： 8000-10000 N·m
- 双电机双变频驱动系统, 实现差转速无级可调和能量回馈
- 离心机主轴承设计寿命： 80000 小时
- 碳化钨硬质合金设计寿命： 40000 小时
- 离心机设计寿命： 20 年
- 离心机转鼓内表面纵向耐磨结构设计, 有利于物料推出, 使分离效果更好
- 润滑方式：
主 轴 承: 抗磨润滑脂
螺旋轴承: 抗磨润滑脂
差 速 器: 英国壳牌万德利 150#循环系统油
- 安全保护： 力矩保护、差速控制、安全罩等。

3) 材料

- 螺旋卸料器材质为： AISI321
 - 螺旋卸料器的进料口： 碳化钨硬质合金堆焊
 - 螺旋卸料器叶片镶有可更换的耐磨硬质合金块
 - 转鼓： 双相不锈钢 2304(离心浇注)
 - 锥转鼓出渣口:镶有可更换的耐磨硬质合金衬套
 - 机座： 优质碳素钢
 - 机座表面： 采用高级进口杜邦汽车漆
 - 与污泥接触部件的零件材质： AISI321
 - 机罩、出液斗、出渣斗材质： AISI321
 - 安全罩： AISI321
 - 主轴承： 采用日本精工产 NSK 轴承
 - 主要密封件： 德国产的德氏封，材料氟橡胶
 - 三角皮带： 台湾产
 - 油脂牌号 主 轴 承： 美国 TP 耐高温抗磨油
螺旋轴承： 美国 TP 耐高温抗磨油
差 速 器： 英国壳牌 150#
 - 离心机装有测温及过载报警相关的自动停车装置。
 - 机座有 4 个减震装置，具有很好的避震效果。
 - 距离心脱水机 1.0m 处工作转速下噪声不大于 90dB (A)
 - 与离心机的接口全部采用软性连接方式。
 - 脱水机具有自动清洗装置，在每次停机时都能够自动对转筒进行清洗。
 - 螺旋与转鼓的转差速根据进料污泥浓度及负载变化，差速自动反馈调节。
- 5、大修周期： 3~5 年

推荐品牌： 上海市离心机机械、海申机电总厂（象山）、广州富一或相当

3.2.2 无轴螺旋输送机

1、供货范围

- (1) 配套完整的无轴螺旋栅渣输送机及其全部随机附件；

- (2) 配套完整的随机电控箱（含输送机控制回路）及其全部随机附件；
- (3) 配套提供电控箱至各设备的电缆及保护管；
- (4) 设备安装图纸。

2、脱水泥饼螺旋输送机（水平）

数量：1 台

水平螺旋输送机型号：WLS360x5.5（水平）

功率：3.0kw

输送量：6.7m³/h

螺旋输送长度：10m

角度：0 度

材质：壳体采用 304 不锈钢、螺旋体材质采用锰钢，螺旋叶片厚度 $\geq 20\text{mm}$ ；
内衬高分子聚乙烯，厚度 $\geq 8\text{mm}$

推荐品牌:上海离心机研究所、海申机电总厂（象山）、扬州瑞德或相当

3、脱水泥饼螺旋输送机（倾斜）

数量：1 台

倾斜螺旋输送机型号：WLS400x5.5（倾斜）

功率：4.0kw

输送量：6.7m³/h

螺旋输送长度：8m

螺旋机总长度：8m

倾斜角度：20 度

材质：壳体采用 304 不锈钢、螺旋体材质采用锰钢，螺旋叶片厚度 $\geq 20\text{mm}$ ；
内衬高分子聚乙烯，厚度 $\geq 8\text{mm}$

推荐品牌:上海离心机研究所、海申机电总厂（象山）、扬州瑞德或相当

3.2.3 螺杆泵

1、一般要求

泵在规定工况下，定子寿命应不低于 8000 小时，以空载工况的容积效率下降为 15%为定子终止寿命的鉴定值；

转速要求 $\leq 200\text{rpm}$;

新泵出厂的空载容积效率不得低于 96%;

泵电机轴承的温升应不超过 35°C ，其极限温度不超过 80°C ;

单泵噪声值不得超过 90dB(A) ，而整体机组噪声必须小于 90dB(A) ;

泵承受液体压力的零部件，其试验压力应按工作压力的 1.5 倍计，压力试验持续时间不得小于 10min，在试验过程中各项指标应符合有关标准要求。

定子、转子必须考虑污泥中所含砂粒造成的磨损，并满足耐磨损要求。

2、污泥进料泵

①性能要求

所提供的污泥进料泵应为容积式螺杆泵，主要技术要求为：

流量： $20\text{--}40\text{m}^3/\text{h}$;

扬程： 0.2MPa ;

最高/额定转速： $467/262\text{r}/\text{min}$ 变频无级可调;

电机功率： 5.5kW ;

转子材质： 合金钢镀硬铬;

定子材质： 合成橡胶;

进口法兰： PN16 ， DN100 ;

出口法兰： PN16 ， DN100

② 驱动电机

电动机为交流鼠笼感应电动机，其设计、制造和出厂实验都应符合 GB 标准， 380V ，三相， 50Hz ，与其联结的负荷不应超过电机铭牌上所示功率；

电机防护等级符合 IP54 标准，绝缘等级为 F 级。

推荐品牌：耐驰、西派克、MONO 或同等

3、加药进料泵

①性能要求

所提供的加药进料泵应为容积式螺杆泵，主要技术要求为：

流量： $3\text{m}^3/\text{h}$;

泵出口压力： 0.4MPa ;

电机功率：1.5kw；

最高/额定转速：605/262r/min 变频无级可调；

转子材质：AISI316；

定子材质：合成橡胶；

②驱动电机

电动机为交流鼠笼感应电动机，其设计、制造和出厂实验都应符合 GB 标准，380V，三相，50Hz，与其联结的负荷不应超过电机铭牌上所示功率；

电机防护等级符合 IP54 标准，绝缘等级为 F 级。并能手动控制，便于检修。

推荐品牌：耐驰、西派克、MONO 或同级别品牌

3.2.4 阀门类设备

1、供货范围

- (1) 装配完整的阀门（闸板、闸框、闸杆、楔紧装置、密封座、吊耳等）
- (2) 装配完整的阀门
- (3) 驱动装置
- (4) 所有连接附件，地脚螺栓
- (5) 备品备件，专用工具

2、出泥口刀闸阀

- (1) 结构形式及尺寸

结构尺寸按 GB12221（短系列）；法兰连接尺寸 GB/T17241.6-2008；阀杆尺寸按 GB12232（《通用阀门法兰连接铁制闸阀》）。

- (2) 技术要求

系统包括：插板阀，电动液压推杆装置，固相和液相出口吸液旁通管道。该阀连锁于离心机启动控制柜。

技术参数与材质

电机功率：0.12kW 液压推杆式驱动，高扭矩

动力电源：380V/3Ph/50Hz

防护等级：IP54

电机绝缘等级：F

阀体材质：不锈钢 AISI304

3.2.5PAM 制备投加系统

PAM 自动投加絮凝剂系统应完全满足污泥浓缩、脱水工艺的要求。絮凝剂调制母液浓度 0.1%，絮凝剂使用浓度 0.1%，絮凝剂类型应采用中国产的高分子粉末状或液态絮凝剂。

系统的仪器仪表应完善齐全、指示准确。管路线路整齐，管路无渗漏。设备操作过程中清洁无粉尘。

加药泵选用计量泵，运行条件应满足 PH3~12，常温，介质粘度<5500CPS，流量调节，介质浓度为 0.1%的高分子絮凝剂。电机防护等级 IP54，F 级绝缘。

自动配制投加絮凝剂系统的所有设备容器、阀门、仪表、管路、管件等的材料均应采用不锈钢或非腐蚀性材料。

投标商应提供根据用药量和溶液浓度确定的投药罐及溶药罐的尺寸和容积，并保证系统正常运行。

絮凝剂配制和投加系统的控制，应为安全和自动运行的操作系统。

自带稀释水泵，流量与絮凝剂调制设备相配套。

设备由药剂投加系统、储存搅拌系统、管路系统和控制系统组成。药剂投加系统由螺旋给料机、料仓及料斗、料位计、加热器、浸润器等组成。

①螺旋给料机

给料机由机身、进料口、出料口、螺旋、观察口及驱动系统组成。变频控制，变频调节干粉的投加量。材质：SS304。

②料仓及料斗

料仓：用于储存粉料，带盖，可以通过位视镜检查料斗内情况，位视镜应方便清洁。料仓和料斗的材料应选择 SS304，料仓容积≥140L。

③干粉料位计

用以在干粉低位时通过控制柜面板上的“干粉缺”指示灯和蜂鸣器报警。

④加热器

防潮，防止干粉结块。

⑤浸润器

浸润器，含有机玻璃透明盖，锥体材质为 SS304 ，使粉剂充分溶解。高性能混合器，将药剂和溶解水在溶解槽内预混合后加入制备箱制备。

⑥储存搅拌系统

由组合箱体、搅拌器和电极杆液位计组成。

组合箱体：3 个 SS304 材质的混合箱，分别为制备、熟化和储存三段；

搅拌器：3 个搅拌器，搅拌器的叶片和轴的材质均为 SS304；

控制：当系统达到低液位时，用于停止外输泵的运行；当系统达到中液位时，系统自动启动（开始配药）；当系统达到高液位时，系统自动停止。

⑦管路系统

由过滤器、压力表、电磁阀、浮子流量计和相关的管路、阀门组成。

⑧技术性能参数

絮凝剂制备能力： $Q=4000L/H$ ；

絮凝剂配制溶液浓度：0.5%；

工作方式：24 小时连续工作；

主要部件材质

箱体：SS304；

管路、阀体材料：UPVC ；

搅拌器：SS304；

连接紧固件：SS304；

干粉贮料仓：SS304（带透明有机玻璃）；

配套电控箱材质：SS304；

爬梯：SS304；

推荐品牌：上海离心机研究所、海申机电总厂（象山）、扬州瑞德或相当

3.2.6 电磁流量计

污泥电磁流量计应为电磁感应一体式流量计，并有流量指示器显示 污泥瞬时流量及累计总量；温度范围为 $0\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，电源为 $220\text{V Ac}/50\text{Hz}$ ，

最大流量为 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，电流输出为 $4\sim 20\text{mA}$ 。

药剂电磁流量计应为电磁感应一体式流量计，并有流量指示器显示 污泥瞬

时流量及累计总量；温度范围为 0~80℃，电源为 220V Ac/50Hz。

推荐品牌：E+H、西门子、西森或相当

3.2.7 药剂管道混合器及自清洗系统

药剂管道混合器及自清洗系统：含配套药剂与物料混合器，同时装配有自动冲洗电磁阀组件，电磁阀为常闭电磁阀，当离心机停机后，离心机转速降到一定值时，由控制柜发出指令启动电磁阀，冲洗离心机。

冲洗时间：15min

冲洗用水量：9m³/h(单台)

3.2.8 配套电控柜

1、技术要求

成套装置电控柜必须保证成套装置在正常运行所需的各种控制及显示功能，至少应包括以下功能：

- 转鼓速度的控制和显示；
- 螺旋的差速控制和显示；
- 总电流和电压显示；
- 污泥流量监控；
- 离心机轴承温度显示保护，振动保护；
- 机器的过载报警和紧急停机；
- 离心机主辅电机变频器；
- 与辅助设备（污泥进料泵、加药泵等）的配套联动控制，并提供主设备和辅助设备的配套联动控制程序；
- 辅助设备的故障报警；
- 成套装置电控柜设在控制室内，应能接受工控系统发出的运行及停车指令，并留有与工控系统连接的控制和通讯接口，能输出运行及故障信号开关量信号；
- 加药泵流量变频无级调节；
- 污泥进料泵流量变频无级调节；

2、主要电气产品配置

- 控制柜内空气开关采用施耐德、ABB、西门子产品。
- 控制柜内安装用于调节各种动力设备的变频器采用 ABB 产品。
- 电气控制系统中可编程控制器（PLC）采用西门子产品, 预留通讯接口。
- 人机界面采用 10.4 寸全彩触摸屏。

3、控制柜的制造标准

电器满足短路条件下的动稳定与热稳定要求, 用于断开短路电流的电器, 满足短路条件下的通断能力。

为维护、测试、检修及安全需要, 所有设备前都安装空气开关和微型断路器等隔离电器。

所有用于低压交流系统的控制柜和开关设备按照 IEC439 中有关电力系统保护回路安装的技术要求进行安装和试验, 380V 电源直接供给各柜, 进线方式为电缆下进线, 用户提供 380V/220V \pm 10%, 50Hz \pm 0.5Hz (三相五线) 低压电源, 控制柜防腐处理为热镀锌喷塑, 控制柜颜色为浅灰色, 色卡号为: RAL7035。为了保证控制柜内元器件的稳定可靠运行, 要求控制柜安装用户控制室内 (室温 0-40 $^{\circ}$ C, 湿度 5-70%, 无露珠凝结无腐蚀性气体的场所)

主要技术参数:

额定绝缘电压: 660V

额定工作电压: 380V

柜内主要设备符合 GB 或国际电工委员会 IEC 标准, 自动空气开关满足 IEC974-2、IEC898-2 标准。

小型断路器应按照 IEC898-2 标准设计, 具有短路瞬时、过载延时保护。

接触器及端子记号符合下列标准:

IEC947-4-1 低压开关及控制设备

IEC158-3 接触器

IEC445 端子记号

触点操作功率符合 IEC947-5

额定绝缘电压符合 IEC337-1

过载继电器及符合 IEC947-4 标准, 其保护等级符合国家现行标准, 跳闸等

级符合 IEC947-1 标准。

中间继电器符合 IEC65，IEC435 标准，采用积木式结构，安装于导轨上。

3.3 主要设备参考品牌

本工程的主要设备，均应为知名品牌产品，并应具有一定年限的制造历史和业绩。

各主要设备参考品牌要求见下表（不仅限于以下设备）。

主要设备品牌要求一览表

序号	名称	备注
1	螺杆泵类设备	进口品牌。 参考品牌西派克、耐驰、mono 或相当
2	输送机	国内一线知名品牌。制造商应有 10 年以上的该设备制造资历， 参考品牌：上海离心机研究所、海申机电总厂（象山）、扬州瑞德或相当
3	污泥脱水系统 为系统集成供货	国内一线知名品牌。系统设备制造商必须具有 10 年以上的该种设备制造资历的知名公司。 参考品牌：上海离心机研究所、海申机电总厂（象山）、广州富一或相当
4	电气系统设备	进口品牌。 参考品牌：施耐德、ABB、西门子或相当
5	自控设备	进口品牌，其中 PLC 系统要求为国际知名品牌。 参考品牌：施耐德、AB、西门子或相当
6	自控仪表	参考品牌：德 E+H、科隆、西门子、西森或相当

第 4 章 安装工程

4.1 安装总体要求

(1) 本节主要针对污泥脱水机房内的卧式螺旋离心脱水机、配套电控柜等的采购及安装等内容提出了相关技术要求。

(2) 主要包括以下构筑物内设备及附属设施（但不限于此）：污泥脱水机房。

4.2 交货及检验

(1) 承包人应对到场的所有设备和部件采取适当的保护，以避免运输或其它原因造成损坏，直至安装完成，可以运行时为止。

(2) 未涂装的铁或钢的表面应采取适当的保护措施以免锈蚀。

(3) 承包人应与发包人方项目经理安排设备的交付时间，以使设备到达现场后能尽快安装，尽可能的减少在现场的存放时间。

(4) 承包人应负责自行安装的所有设备的卸货及二次搬运工作。承包人应在设备安装前 4 个星期向发包人提交一份完整的操作程序说明及所采取的安全措施，并经发包人批准。但不能因发包人的批准而减免承包人应负的责任。承包人应提供由各设备制造商培训过的经验丰富的合格人员，为所采购的设备运送到指定位置、移交、安装及测试、启动等一整套服务提供所需的劳力和设备。所有设备及材料的二次运输、装卸车等工作也由本合同承包人负责。

(5) 承包人应保证所有运至现场的设备和部件有充足的储藏位置。运输和储藏中应保证设备未接触到地面，并应有防雨、防潮、防温度变化、防尘土和污渍等保护措施。

(6) 承包人应充分了解设备及其安装的具体情况，确定设计图纸中相对于现场的尺寸并在设备安装前向监理工程师通告任何不一致之处和偏差。

(7) 承包人应负责安排进入施工区域的路径和其执行合同所需的设备。未经监理工程师允许，承包人不得临时拆除任何妨碍安装新设备的原有设备。

(8) 承包人应向监理工程师提交安装设备的日期，该日期应由监理工程师批准。

4.3 设备安装通用要求

(1) 在设备安装前，承包人应提交现场安装施工计划，其内容应包括：安装准备、安装方案、人员安排、施工设施安排、安装进度表、设备安装精度指标、安装质量保证体、安全保障条例、设备安装期间可能产生的异常情况解决方法等，由监理工程师进行审批。

(2) 安装进度表采用竖状图的形式或按照监理工程师认可的形式，并应清楚表明以下内容：

- 1) 每项工作的顺序，每项工作的计划开始和完成日期。
- 2) 最终和阶段性的完工日期
- 3) 所有主要设备的生产期
- 4) 用制造商的设施对所有主要设备进行检测和试验的时间
- 5) 所有主要设备的装运时间和运输到现场的时间
- 6) 所有主要设备的安装时间
- 7) 所有主要设备的启动时间
- 8) 所有主要设备的测试时间
- 9) 完成设备的测试及交接日期
- 10) 对每项安装活动应该在进度表中留有足够的余地用以记录相对于预计进度的实际进度。
- 11) 承包人将建议在安装中使用的安装设备（包括车辆的详细清单）
- 12) 安装操作措施和细节
- 13) 收到监理工程师允许安装的指令后，承包人应制定详细的日程安排，包括说明每项设备的安装小组的人数、时间等完整的资源配置计划。

(3) 设备的安装和安装验收工作应严格按照下述标准标准来进行（不限于此）。如标准版本更新，则应按最新版本标准执行。

- 1) GB 50231 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
- 2) GB 50275 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》
- 3) GB 50278 《起重设备安装工程施工及验收规范》
- 4) GB50236 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》

(4) 对于不锈钢材质的管路应采用相同材料的支、吊架。不锈钢材质应不

低于 SUS304。

(5) 与不锈钢或非金属材料接触的螺栓应采用不锈钢螺栓。

(6) 不得用强紧螺栓的方法消除倾斜和安装误差。

(7) 不锈钢件的焊接应采用氩弧焊。焊后金属表面不允许有焊接糊痕和打磨的痕迹

(8) 系统内所有管道的安装应整齐有序、布局合理、无渗漏。金属管道的安装与焊接应符合 GB50235 的规定，塑料管道安装及连接应符合 HG20520 的规定。

(9) 承包人应合理安装所有电缆，并在电缆与相关设备连接时进行测试。

(10) 所有电缆及电缆桥架的安装应整齐有序、布局合理。

(11) 所需的所有管道、阀门和零配件在其相应设备开始运行前应安装完毕，并进行过测试。

(12) 施工中的全部记录表格均由本工程承包人自行准备，记录表格需经监理及发包人现场工程师认可后方可使用。并应随时做好记录的整理工作。

(13) 设备安装调试后的单机试运行、无负荷试运行及 72 小时联动试运行方案、试运行记录表格均由承包人在设备供货商的指导下进行编制，报监理及发包人项目经理确认审查后方可使用。

(14) 对于合同设备的安装，须严格按照供货商提供的图纸、安装说明及操作步骤进行，并在相关设备厂家工程技术人员现场指导下方可进行。

4.4 钢管的安装

4.4.1 管道安装总体要求

(1) 管道系统的安装应按经过审批的设计图纸及如下相关最新标准执行(不限于此)：

GB50185 《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》

GB50235 《工业金属管道工程施工规范》

GB 50236 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》

GB 7231 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》

GB 50268 《给水排水管道施工及验收规范》

(2) 本工程范围内所有管道安装、管架安装、静电跨接安装、内部处理、

冲洗、吹扫、气密，以及因工艺系统安装而引起的所有试验、检验（包括：材料检验、阀门试压、电火花试验、水压试验、气压试验等）、管件等的镀锌，均为本工程的施工及责任范围；并负责向当地有关部门办理压力管道现场组焊的监检等工作。系统调试及试运行期间管道的内部清理工作属于本工程的工作范围。

（3）管道的连接法兰应符合 GB 标准，并采用与设计图纸相适应的压力等级。

（4）所有管道均应按设计图纸的规定进行防腐喷涂。

（5）除非另行规定，机械连接件不得允许承受任何管道重量，并应紧固，以防推力传向基础或墙体。

（6）管道安装时，应确保组件的任何部分不因管道或其它部件的对准错误而处于受力状态。

（7）管道的构造和适应性应能允许存在土建和管道安装产生的容许误差。如可行，应采用能够传递轴向载荷的设施，以便将轴向推力传递或转移到整个管道，从而使外部锚固量为最小。

（8）所有与外部空气连通的管道均应安装适宜的排气口。穿过屋顶的通风管应装配防腐蚀和防水管口，并带有与屋顶结构形式匹配的连接件。

（9）所有管道安装时，都应分段采用机械方法或气体吹扫，直至无杂物。

（10）管道安装时应对法兰密封面及密封垫片进行外观检查，不得有影响性能的缺陷存在。

（11）不锈钢管道的焊接应采用内外气体保护焊，如氩弧焊。焊前应对焊接处作清洗干燥处理，焊后作热处理。管道表面不允许有漆面损坏、锈斑、划痕、焊接糊痕等打磨的痕迹等损伤。管道表面还应作酸洗和钝化处理。

（12）法兰连接时应保持平行，其平行度偏差不大于法兰外径的 1.5‰，且不大于 2mm，不得用强紧螺栓的方法消除倾斜及安装误差。

（13）法兰连接时应保持同轴度，其螺栓孔中心偏差一般不超过孔径的 5%，并保证螺栓自由穿入。

（14）法兰连接应采用同一规格螺栓，安装方向一致；紧固螺栓应均匀对称，松紧适度，紧固后外露长度为 2~3 倍螺距。

（15）管道焊接时，焊缝距支、吊架净距不应小于 100mm。

（16）穿墙基、过楼板的管道，应加设套管。但管道焊缝不得置于套管内，

穿墙套管长度不应小于墙厚，穿楼板套管应高出楼面或地面 50mm。

(17) 所有管路安装好后均应按照相关标准进行压力试验和严密性试验。

(18) 管道的防腐均应按设计图纸执行。

(19) 管道支架的布置间距应符合标准规范要求。

(20) 所有不锈钢与碳钢材料的接触面应用 3mm 的橡胶垫隔开。碳钢管应配碳钢法兰，不锈钢管应配不锈钢法兰，螺栓连接处应作绝缘处理。

(21) 无论何种排气口均应配置支撑良好的防护网，防护网采用 19mm 的 PVC 管外套钢丝网制成。除非另有规定，所有排向大气的出口应设置止回阀板。

4.4.2 钢管的焊接与安装

(1) 管路系统安装完成后，承包人应负责其表面的修复工作。

(2) 对于碳钢管路损坏的漆面应先将漆面清理干净，去除所有锈蚀，将未损坏的漆面边缘用砂纸打磨光滑，然后用规定的涂料把损坏的部位修补到与周围漆面相同的水平，每一层重叠在邻近旧漆面上的涂层至少 100mm 宽。

(3) 如果环氧涂层遭破坏，必须采用原有涂层的生产厂家提供的适当的修补材料来修补。

(4) 对于不锈钢管路表面不允许有锈斑、划痕、打磨的痕迹等表面损伤。表面须进行酸洗钝化处理，使其表面整洁美观。

4.4.3 管道支吊架

(1) 所有与水、湿泥及湿气接触或在有腐蚀性气体环境条件下安装使用的所有管道支吊架及安装连接附件的材质应为不锈钢，且不低于 AISI 304。不锈钢材质的管路应采用相同材料的支、吊架，安装连接附件的材质为不锈钢。经发包人批准后，干燥、且无腐蚀性气体环境条件下安装的不锈钢管道可采用碳钢材质的支吊架，安装连接附件的材质为镀锌钢。干燥、且无腐蚀性气体环境条件下碳钢管道的支吊架的材质应为镀锌钢，经发包人批准后，碳钢管道的支吊架也可采用与所支撑管道相同的防腐措施，安装连接附件的材质为镀锌钢。干燥、且无腐蚀性气体环境条件下非金属管道的支吊架的材质应为镀锌钢，安装连接附件的材质为镀锌钢。当管道与支吊架材质不同时，中间应加装厚度不小于 3mm 的橡胶垫片。

(2) 管道支吊架应按标准图册或发包人供的图纸加工和制作。

(3) 除特殊要求外，管道支吊架的安装不设预埋板。承受静载的管道支吊架应由膨胀螺栓固定；承受动载的管道支吊架应由化学螺栓固定。

4.5.干式泵的安装要求

(1) 按照标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》及 GB50275《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》进行设备安装及检验。

(2) 水泵和安装顺序及技术要求应以水泵制造厂的安装手册为准。

(3) 在安装前，制造厂为防止部件损坏而包装的防护粘贴，不得提早撕离。

(4) 管道内部和管端应清洗洁净，清除杂物；密封面和螺纹不应损伤。

(5) 泵的吸入管道和输出管道应有各自的支架，泵不得直接承受管道的重量。

(6) 相互连接的法兰端面应平行；螺纹管接头轴线应对中，不应借法兰螺栓或管接头强行连接。

(7) 整体安装的泵，纵向安装水平偏差不应大于 0.1/1000，横向安装水平偏差不应大于 0.2/1000，并应在泵的进出口法兰面或其它水平面上进行测量。

(8) 解体安装的泵纵向和横向安装水平偏差均不应大于 0.05/1000，并应在水平中分面、轴的外露部分、底座的水平加工面上进行测量。

(9) 管道与泵连接后，应复检泵的原找正精度，当发现管道连接引起偏差时，应调整管道。

4.6 阀门的供货、安装及调试

(1) 如果在施工过程中需要补充零星阀门的供货，并需由本合同承包人负责采购，则承包人应负责包括部分零星阀门的供货、出厂试验、装配、安装、现场调试和验收。每台设备在出厂前须进行出厂检验，检验合格并附有产品合格证和使用维护说明书方可出厂。

(2) 按照设计图纸/装配图及安装说明安装阀门。

(3) 安装前，首先应检查主阀是否完好，紧固件应无松动，附件是否齐全。阀门内部和与阀门相连的管道端部应清除垃圾、杂物，并清洗干净。并进行现场安装严密性试验。

(4) 安装时，介质流动的方向应与阀体所示箭头方向一致。

(5) 法兰连接时应保持平行，其平行度偏差不大于法兰外径的 1.5%，且

不大于 2mm，不得用强紧螺栓的方法消除倾斜及安装误差。法兰连接时应保持同轴度，其螺栓孔中心偏差一般不超过孔径的 5，并保证螺栓自由穿入。法兰连接应采用同一规格螺栓，安装方向一致；紧固螺栓应均匀对称，松紧适度，紧固后外露长度为 2~3 倍螺距。

4.7 卧式螺旋离心脱水机系统的安装要求

(1) 设备安装之前要会同土建承包商及业主对脱水机房土建进行交接验收。土建施工应符合脱水机设计图纸要求，验收合格后方可进行设备安装施工。

(2) 设备安装前，应制定安装施工方案。

(3) 所有设备及管路应按照标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB50270《连续输送设备安装工程施工及验收规范》、GB50275《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》以及 GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》进行安装及检验。

(4) 系统设备的安装应在供货厂家技术人员的指导下，按照厂家的安装说明书进行。水平度应满足要求，并满足厂家提出的误差要求。如厂家对高程误差无特殊要求，应控制顶面高程误差不大于 1mm，保证脱水机运行的振动值满足要求。

(5) 泵类法兰口端面两个方向的水平度允许偏差不大于 0.5‰，罐类垂直度允许偏差不大于 1‰。

(6) 管路安装时，其重量不能作用在设备上。

(7) 安装管件前应气吹清除管内杂物尘土。

(8) 管道安装高程允差不大于 10mm，水平管道 DN100mm，不直度应不大于 1‰。DN>100mm，不直度应不大于 1.5‰，且最大不得超过 20mm。

4.6 电气设备安装技术要求

4.6.1 安装工程一般技术规定

1、安装工程的范围和内容

(1) 安装工程范围

本合同安装工程项目范围包括：除照明系统以外的本标范围内全部电气设备、材料安装工程。

(2) 安装工程内容

投标人/承包人必须完成本安装工程范围内的项目所有安装工程。主要内容有如下部分，但不限于此：

1) 安装前对安装设备、材料的检验，试验和验收保管；对土建基础等有关构筑物的检查验收；完成电气专业所有预埋管、件的预埋及预留孔、洞的预留。

2) 电气设备的安装及二次浇灌；

3) 电控箱等设备的基座、支、吊架的制作与安装；

4) 电力、控制电缆、电线及保护管的敷设；

5) 防雷、接地系统的安装；

6) 电缆桥架的安装；

7) 等电位系统的联接安装；

8) 设备及管件的全部金属构件的外部油漆防腐处理；

9) 按规范和规定安装工程中完成有关的检验、试压、试验等检测工作，并办理与当地劳动部门的有关手续；

10) 电气设备的单机调试、单机试运行和协助全厂联动运行调试；

以下内容不属本合同范围，但与本合同存在分界点接口关系，投标人/承包人有责任向相关投标人/承包人索取相应的接口资料，并向相关投标人/承包人相应地提供本合同范围内接口设备的资料，以便协调、完成各设备的接口工作。

2、电气安装标准及规范

投标人/承包人电气安装工程施工及验收规范按照中华人民共和国国家标准、部颁标准或 IEC 标准执行，当标准数据和当地供电部门的要求有矛盾时，应先考虑当地的供电情况，主要标准如下：

GB50303-2002 建筑电气工程施工质量验收规范

GBJ1490 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GBJ148-90 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GBJ149-90 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

GB50150-2006 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50168-2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50169-2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50170-2006 电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范

GB 50171-92 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范

GB 50172-92 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范

GB 50254-96 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB 50255-96 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范

GB 50256-96 电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范

GB 50259 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

GB 50258-96 电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范

GB 50259-96 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范

GBJ 303-88 建筑电气安装工程质量检验评定标准

GB/T1032-2005 三相异步电动机试验方法

GB10069.1~3-1988 旋转电机噪声测定方法及极限值

CECS49-93 电压成套开关设备验收规程

IEC602 绝缘材料试验标准

IEC255-5 脉冲电压试验标准

IEC255-22 脉冲干扰试验标准

IEC61000-4-2 静电放电抗扰度试验

IEC61000-4-3 辐射、无线电频率的电磁抗扰度试验

IEC61000-4-5 浪涌抗扰度试验

GB4942.2-1993 低压电器的外壳防护等级

GB 1497—85 低压电器的基本标准

GB 7000.1-2007 灯具 第一部分：一般安全与试验

GB 2694-88 热浸镀锌件镀锌质量

GB9466-88 低压成套开关设备基本试验方法

GB2681-81 电工成套装置中的导线颜色

IEC529 外壳防护等级

GB102388 电力变压器绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙

GB4208-2008 外壳防护等级

GB2951-97 电线电缆机械物理性能试验方法

GB2952-89 电缆外护套

GB3048-2007 电线电缆电性能试验方法

3、安装准备、施工记录、设备缺陷及安装缺陷处理程序

- (1) 安装技术人员到位，分工号合理配置技术力量；
- (2) 安装所需的设备、工具、器具、仪表应准备齐全并到位；
- (3) 所安装的设备、材料、器具必须到位；且完成相关项目的开箱检查测试；

(4) 安装过程中必须做好详细记录；

(1) 安装过程中发现有设备缺陷及安装缺陷问题时，应先分析原因，找出问题所在，研究解决方案及正确的处理手段和措施，直到满足要求。

4.6.2 电气设备安装

1、电气设备安装一般技术要求

(1) 设备安装技术要求应对混凝土设备基础的施工进行检查验收。除按有关建筑规范规定外，尚须符合以下要求：

1) 设备基础的标高、中心线、水平度、垂直度及埋设件与预留孔部位等，均应符合设计规定，其表面必须平整密实，不得有缺陷；设备基础施工允许偏差为：

中心线、标高：	≤	10 mm
外形尺寸：	≤	30 mm
水平度：	≤	10 mm
预留孔中心位置：	≤	10 mm

2) 设备安装前基础必须铲平，平面应均匀分部，垫铁处尚需铲平。

整体式的设备基础强度达到 80%，框架、条形等形式的设备基础强度达 100%，并经隐蔽检验合格后，方可按设计规定铺抹防腐或安装设备、构件。

3) 混凝土表面已铺抹防腐层的，均必须保持干燥，不得受潮、受冻。

4) 主要设备安装后，应观测建筑沉陷情况，下沉不均匀度不得超过设计规定。

(2) 设备基础二次灌浆必须捣固密实，不得有瀑灌或空隙现孔；设计无规定时，灌浆所用的混凝土标号不得低于 C15。

(3) 设备安装前应符合以下要求，并经检验合格：

1) 所有的设备本体、附件等均应经清洗检查，表面不得有铁锈、油污、杂物、探伤及裂痕，管孔不应有堵塞等现象。

2) 电气设备、主要元器件及电缆应按规范要求进行耐压试验，并试验合格。

3) 设备、构件或器材等安装前必须按规定进行防腐处理。

4) 吊装设备或构件不得磨损及碰撞损伤。

5) 地脚螺栓必须垂直，倾斜度不得大于 1%，安装后螺杆露出螺帽 2~3 扣，螺帽下垫片应为一个，丝扣端须涂油保护，地脚螺栓不许有松动或丝扣损坏现象。

6) 安装设备如果用垫铁时，垫铁必须平整，不得有毛刺或其它缺陷；安装时地脚螺栓两旁应放垫铁，垫铁每隔 300~500 毫米需有一组，当每组数目不多于 4 块，全高应为 30~60 毫米。

7) 设备与构件焊接时，应符合下述要求：

焊工必须具有考试合格证；

焊接时坡口对应符合要求；

所有焊缝均须经外观、强度与严密性检验；

在雨天施工时必须要有防御措施。

2、电气设备安装其它要求说明

(1) 非标准设备及专用设备的安装，除应充分注意上述施工及验收规范外，还应注意设计图中的施工技术要求。

(2) 爆炸和火灾危险场所的电气装置施工及验收规范按 GB502596 及设计规 GB50058-92 执行。

(3) 由于投标人/承包人采购的设备、材料与原设计不一，要求修改原设计的，投标人/承包人应以书面形式通告招标人、监理及设计单位，并按有关程序完成相关手续，且经各方批准同意后方可实施。

(4) 按规范和规定安装工程中完成有关的检验、试压、试验等检测工作，并完成单机调试、单机试运行，为协助系统联动试车做好准备；

(5) 未尽事项均严格按现行规范以及其他相关规范和要求施工。

3、电缆的安装

采用的电缆及其附件，均应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证，设备应有铭牌。

电缆及其附件到达现场后，应按下列要求及时进行检查：

产品的技术文件应齐全。

电缆型号、规格、长度应符合订货要求，附件应齐全；电缆外观不应受损。电缆密封应严密。

在运输装卸过程中，不应使电缆和电缆盘受到损伤。运输或滚动电缆盘前，必须保证电缆盘牢固，电缆绕紧。滚动时须顺着电缆盘上的箭头指示或电缆的缠紧方向。

施工中的安全技术措施，应符合国家现行的规范和相关安全技术标准及产品技术文件的规定。

与电缆线路安装有关的建筑物、构筑物的建筑工程质量，应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定。

电缆及其附件安装用的紧固件，除地脚螺栓外，应采用热镀锌制品。对有抗干扰要求的电缆线路，应按设计要求采取抗干扰措施。

电缆及其附件的施工，应符合国家现行的相关标准、规范的规定。

4、电气装置的接地安装

采用的器材应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。

施工中的安全技术措施，应符合国家现行的规范和相关安全技术标准及产品技术文件的规定。

接地装置的安装应配合建筑工程的施工，隐蔽部分必须在覆盖前会同有关单位作好中间检查及验收记录。

电气装置的下列金属部分均应接地或接零：

电机、携带式或移动式用电器具等的金属底座和外壳。电气设备的传动装置。

屋内外配电装置的金属或钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属遮栏和金属门。配电、控制、保护用的屏（箱、柜）及操纵台等的金属框架和底座。

电力电缆的接头盒、终端头和膨胀器的金属外壳和电缆的金属护层、可触及的电缆金属保护管和穿线的钢管。

电缆桥架、支架。

控制电缆的金属外壳。

接地线不应作其它用途。

为预防间接接触电击和防电磁干扰，按设计要求做等电位联结。

接地装置的施工，应符合国家现行的相关标准、规范的规定。

4.6.3 电气调试及验收规定

1、电气调试及验收的一般要求

(1) 电气调试一般要求

1) 调试准备

正式调试之前应先确定调试人员的组成，明确人员的分工及职责，操作、记录、安全保证等应有专人负责。严禁安全事故发生。

调试设备、仪表、工具应按不同设备的需要准备齐全。包括应急所需的器具。

2) 调试

应由专职操作人员操作，由专职记录人员记录有关参数值及各种异常现象。

调试过程中出现问题时，应先分析原因，找出问题所在，研究解决方案及正确的处理手段和措施后，再实施整改。再次进行调试，直到满足要求。

调试完成后必须做好设备的保护及记录资料的保存，为验收作好准备。

(2) 电气验收一般要求

1) 验收准备

正式验收之前投标人/承包人应先完成自检自验的全部工作，并正式向招标人提出

验收申请。经与招标人、施工、设计、监理等单位协商后确定正式验收日期。

确定验收组人员的组成，验收组应有组长及副组长各一人、成员若干。验收组人员应由招标人、施工、设计、监理等单位人员组成。

投标人/承包人应准备齐全各设备及材料的采购、施工、测试、调试和自检记录等各种资料。

2) 验收

由验收组组长统一安排对整个工程的验收。

验收主要有以下内容：

初验

(a) 现场实物验收。对现场发现的问题及缺陷由专人进行记录。

(b) 投标人/承包人向验收组提供所有相关资料。

(c) 对投标人/承包人提供的资料进行审查。

(d) 对现场发现的问题及缺陷向投标人/承包人提出整改要求。

(e) 提出下次正式验收日期。

正式验收

(a) 整体工程现场实物验收。着重对初验问题及缺陷的整改情况进行检查。

(b) 投标人/承包人向验收组提供补充资料。

(c) 对投标人/承包人提供的资料进行审查。

(d) 对工程成果进行评价。

(e) 形成工程验收报告。

2、电气调试

(1) 设备单机调试

安装完成后，由投标人/承包人完成对各个单机的调试，确保单机运行正常，各项技术参数符合现行国家规范的要求。

(2) 系统设备调试

完成设备单机调试后，由投标人/承包人完成由多个相关设备组成的独立系统运行调试，确保独立系统运行正常，各项技术参数符合现行国家规范的要求。

(3) 全厂联动运行调试

投标人/承包人需配合相关单位进行全厂的联机运行调试。

3、电气验收

(1) 验收内容

所有电气设备、材料的采购、施工验收时除必须满足国家现行的相关规范及一般技术规定和要求外，还需按但不限于下列要求进行检验：

2) 箱、盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜油漆层应完好、清洁整齐。

3) 箱、盘、柜内所装电气元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢固。

4) 所有二次回路接线应准确，连接可靠，标志齐全清晰，绝缘符合要求。

5) 手车或抽屉式开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁可靠；照明装置齐全。

6) 盘、柜及电缆管道安装完后，应作好封堵处理。

7) 单机操作试验正确，符合设计要求。

8) 电缆规格应符合规定；排列整齐，无机械损伤；标志牌应装设齐全、正确、清晰。

9) 电缆的固定、弯曲半径、有关距离和单芯电力电缆的金属护层的接线、相序排列等应符合要求。

10) 电缆终端、电缆接头应安装牢固，接地应良好。

11) 电缆终端的相色应正确，电缆支架等的金属部件防腐层应完好。

12) 直埋电缆路径标志，应与实际路径相符。路径标志应清晰、牢固，间距适当。

(2) 资料的提交

所有电气设备、材料的采购、施工验收时还应提交但不限于下列资料 and 文件：

1) 整套电气工程竣工图。

2) 电气设备制造厂提供的产品说明书、调试大纲、试验方法、试验纪录、合格

证件、电气接线图及安装图纸等技术文件。

4) 根据合同提供的备品备件清单。

5) 安装技术纪录。

6) 调整试验纪录。

7) 隐蔽工程的技术纪录。

4.7 仪表及控制设备安装技术要求

4.7.1 安装工程范围

本工程的控制设备安装范围，设备控制箱及其与它们配套的连接、转换、传递等附属设施的安装施工、调试、服务、验收，及所需人工、材料、工具、设备等。

4.7.2 电气及自控系统

电气及自控系统为离心机电机提供电源，进行自动控制，显示机组运行参数（状态）和报警等，预留以太网接口与上位机通讯；

控制柜内低压交流系统及开关等，均按 IEC439 中有关电力系统保护回路安装的技术要求，进行安装和实验。AC380V 电源直接供给各柜，进线方式为电缆下进线，控制柜防腐处理为镀锌钢板+喷塑；

系统工作、故障均可在彩色触摸屏上显示及操作；

离心机组操作模式：分为手动、自动二种控制方式。

主要功能：

监测功能具体要求有：

- ◆ 污泥脱水成套装置相关设备的工作状态；
- ◆ 污泥脱水成套装置控制系统各种异常状态； 具有以下各种参数测量与显示：
 - ◆ 离心脱水机大端轴承温度
 - ◆ 离心脱水机小端轴承温度
 - ◆ 离心脱水机转速—差速
 - ◆ 进料量瞬时值与累积值
 - ◆ 加药量瞬时值与累积值
 - ◆ 离心脱水机运行时间
 - ◆ 主机电流显示
 - ◆ 离心机运行时间记录
 - ◆ 离心机螺旋扭矩过大及差速过低报警
 - ◆ 切割机、污泥泵、加药泵、系统综合报警信号。
- ◆ 异常状态检测与联锁控制功能：
 - ◆ 污泥脱水成套装置主要设备的故障；
 - ◆ 污泥脱水成套装置主要工作参数异常；
 - ◆ 各系统的启动、停机及电机的过热/过载等保护；
 - ◆ 离心脱水机自动差速控制系统的调控；
 - ◆ 振动等连锁保护，紧急停机等保护；
 - ◆ 离心脱水机、污泥泵、加药泵、螺旋输送机、PAM 连续制备装置、电

动阀门等的联动；

- ◆ 污泥螺杆泵、PAM 投加螺杆泵的变频控制，具备启动、停机及电机的 过热/过载保护；

4.7.3 脱水机控制柜

1、技术要求

成套装置电控柜必须保证成套装置在正常运行所需的各种控制及显示功能，至少应包括以下功能：

- 转鼓速度的控制和显示；
- 螺旋的差速控制和显示；
- 总电流和电压显示；
- 污泥、加药流量监控；
- 离心机轴承温度显示保护，振动保护；
- 机器的过载报警和紧急停机；
- 离心机主辅电机变频器；
- 与辅助设备（污泥进料泵、加药泵等）的配套联动控制，并提供主设备和辅助设备的配套联动控制程序；
- 辅助设备的故障报警；
- 成套装置电控柜设在控制室内，应能接受工控系统发出的运行及停车指令，并留有与工控系统连接的控制和通讯接口（以太网），能输出运行及故障信号开关量信号；
- 加药泵流量变频无级调节；
- 污泥进料泵流量变频无级调节；

2、主要电气产品配置

- 控制柜内空气开关采用施耐德、ABB、西门子产品。
- 控制柜内安装用于调节各种动力设备的变频器采用 ABB 产品。
- 电气控制系统中可编程控制器（PLC）采用西门子产品，预留以太网接口。
- 人机界面采用 10.4 寸全彩触摸屏。

3、控制柜的制造标准

电器满足短路条件下的动稳定与热稳定要求，用于断开短路电流的电器，满

足短路条件下的通断能力。

为维护、测试、检修及安全需要，所有设备前都安装空气开关和微型断路器等隔离电器。

所有用于低压交流系统的控制柜和开关设备按照 IEC439 中有关电力系统保护回路安装的技术要求进行安装和试验，380V 电源直接供给各柜，进线方式为电缆下进线，用户提供 380V/220V \pm 10%，50Hz \pm 0.5Hz（三相五线）低压电源，控制柜防腐处理为热镀锌喷塑，控制柜颜色为浅灰色，色卡号为：RAL7035。为了保证控制柜内元器件的稳定可靠运行，要求控制柜安装用户控制室内（室温 0-40 $^{\circ}$ C，湿度 5-70%，无露珠凝结无腐蚀性气体的场所）

主要技术参数：

额定绝缘电压：660V

额定工作电压：380V

柜内主要设备符合 GB 或国际电工委员会 IEC 标准，自动空气开关满足 IEC974-2、IEC898-2 标准。

小型断路器应按照 IEC898-2 标准设计，具有短路瞬时、过载延时保护。

接触器及端子记号符合下列标准：

IEC947-4-1 低压开关及控制设备

IEC158-3 接触器

IEC445 端子记号

触点操作功率符合 IEC947-5

额定绝缘电压符合 IEC337-1

过载继电器及符合 IEC947-4 标准，其保护等级符合国家现行标准，跳闸等级符合 IEC947-1 标准。

中间继电器符合 IEC65，IEC435 标准，采用积木式结构，安装于导轨上。

4.9.3 施工要求

承包人应根据合同条件的规定，防止仪表设备损伤或损坏，提供保护措施，按生产厂商的要求进行贮存。在施工中对仪表设备提供防物理损伤和防污染保护。做到文明施工，安装完毕后，应及时清理现场，并对设备表面的划痕进行修补，恢复原状。

施工中,检测仪表及自动控制设备安装尺寸与土建尺寸或预埋预留发生冲突时,承包人应书面通知工程师,服从工程师的调整、修改。未经工程师同意,不得在构筑物、建筑物表面开凿或钻孔。

承包人在检测仪表及自动控制设备安装施工中,使用的计量器具、仪器仪表等,应符合计量法规的规定,其精度不低于被测对象的精度等级。

4.9.4 自动控制设备安装调试

控制设备的连接应保证紧密,接触良好,螺栓紧固无松动,需接零或接地的应有明显的接零或接地连接。

控制设备安装位置应便于检查、维修,通风良好,且不影响临近设备的安装与解体。

控制设备的安装应满足有关设备制造规范、安装验收规范及产品的安装要求,并符合设计图纸的要求。

所有设备安装所需的预埋件、预留孔、穿线管和设备基础均在土建施工时同时完成。

控制柜基础型钢允许垂直度偏差不大于每米 1mm,基础型钢应可靠接地,柜本体及内部设备与各构件连接应牢固。柜体与基础型钢间不能焊死。

控制设备安装后应进行单机调试和系统调试,保证仪表、信号指示正常,开关操作灵活可靠,控制准确无误,设备运转良好。

4.7.5 仪表自控管缆敷设

(1) 电缆选择

控制柜电源电缆应选用低压电力电缆,电气设备的信号和控制电缆选用屏蔽铜芯控制电缆所有至现场的电缆要求防水及防腐

(2) 电缆规格

室外敷设的多芯信号电缆其单芯铜线截面积不小于 1.0mm^2

室内敷设的多芯信号电缆其单芯铜线截面积不小于 0.75mm^2

控制柜内的导线其单芯铜线截面积不小于 0.5mm^2

(3) 电缆检查

电缆在敷设前应进行检查,电缆的型号、规格符合设计图规定;电缆外表无破损,电缆长度符合要求。

电缆支架、支撑、桥架、托盘应牢固可靠。

(4) 电缆走向

电缆走向应按工程设计图纸、根据现场实际情况敷设，不经工程师批准，不得改变电缆的敷设方式和路径。

(5) 电缆安装

电缆一般采用穿保护钢管明敷/暗敷/埋设、电缆桥架/线槽、电缆沟等敷设方式敷设时应留有适当的空间以保证电缆的间距、曲率半径、固定件等的安装。发生故障时所有电缆应能移动或调换。

管缆进出构筑物时应做防水处理并用耐腐蚀耐火软填料密封空隙，同时符合有关规定所有电缆中接头应按规范要求处理。

在电缆安装前应先将穿线管、线槽或支架安装竣工，清洗并留有牵引线。

电缆抽取后应立即敷设防止机械损伤。

电缆安装应采用支撑、滚筒、导板、绞车、托盘或其他设备和材料，不允许损伤电缆。

在电缆沟内敷设电缆时，电缆沟应干净整齐，无杂物、电缆上面应设防尘罩。

电缆在桥架上或金属线槽内敷设时，不应有接头及分支，电缆在桥架或线槽内的充满度不应超过 75%。

在电缆沟或桥架上敷设电缆时，仪表自控信号电缆应与高、低压电缆、动力电缆及电源电缆分层架设，不得相互交叉。如因条件环境所限，不得不同层敷设时应采用隔板隔离。电源电缆可与低压电力电缆同层敷设。

少于 5 芯的控制电缆中每条留有 1 芯备用，多于 5 芯的控制电缆每条应留有 2 芯或总芯的 15%空芯做为备用。

电缆保护钢管与电缆桥架的连接应采用金属管接头或防水型挠性连接管，室外敷设电缆方式为穿管埋设时，电缆穿管埋地深度为 700~1000mm。埋管材质为镀锌钢管。穿管埋设电缆应做好记录，经监理工程师认可后，回填土方，并在地面设置电缆走向标志。

穿管埋设电缆直线长度每隔 30~50m 或转弯及分支处应做电缆手井，如与电气专业电缆走向一致时，可考虑共用电缆手井电缆进出构筑物、建筑物、沟槽、穿越道路时应加管保护。

电缆敷设应采用人工操作，不得使用绞车作业。

对于处在气体腐蚀性较强环境中的控制盘、箱、柜内的线缆接头应进行必要的防腐处理。

4.9.6 控制箱/柜的电缆进线

现场控制箱或控制柜的电缆进线方式为下进线引入现场控制箱或 PLC 控制柜的控制电缆应排列整齐，避免交叉，接头牢固，编号清晰，不得使接线端子承受应力，电缆敷设长度留有余量。

所有进入室外控制箱的电缆在电缆穿管端头及控制箱进线处应设置相应规格的防水型金属软管及防腐蚀材料的接头，不允许采用胶带固定的方式。

(1) 电缆鉴别

每根电缆按电缆一览表在始、终端处编号，电缆标志采用塑料雕刻或模压金属标志。同一根电缆的编号必须保证一致。

控制盘、箱、柜内的线缆应有相应的线号。

(2) 接地

仪表及自控装置的保护接地应通过 PE 线经 PLC 柜内的接地汇流排与全厂电气接地网连为一体，以确保接地系统等电位。

个别距离较远的仪表应在现场做重复保护接地。所有的接地装置均应采取适当的防腐措施接地系统做法应符合相关国家及行业标准。

4.9.7 质量及验收标准

检测仪表及控制设备安装及验收应符合以下有关规定：

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》(GB50093-2002)；

《工业自动化仪表安装工程质量检验评定标准》(GB50131-2007)；

《工业安装工程质量检验评定统一标准》(GBJ50252-94)；

《施工现场临时用电安全技术规范》(GBJ46-88)；

有关部门现行的行业及地方标准；

设备生产厂商的技术要求。

第 5 章 技术服务与担保

5.1 提交文件资料要求

(1) 所有工作范围内的技术文件、资料应由投标人/承包人递交给招标人/业主审核或批准。

(2) 技术文件提交要求

1) 所有递交文件的语言应符合合同条件的规定。所有文件必须是中文版本，其中国外制造的设备还必须提供英文原版文件 3 份。

2) 提供的所有文件应以“正式”、“供确认”、“供参考”文件状态提交。投标人/承包人应及时提供更新文件，更新文件中应表明更新部位，“正式”文件只能有一版，投标人/承包人对其提交的“正式”文件的变动造成招标人/业主的损失包括设计和施工返工，材料、设备修改等负责赔偿。

3) 要确认的文件包括所有的工程文件、运行维护文件、调试计划和招标人/业主认为要确认的其他文件。

4) 投标人/承包人提交的文件和图纸的改变（如升版）必须对修改之处作标记，以便于招标人/业主清楚地找到改变之处。

5) 招标人/业主在收到投标人/承包人递交的相关技术文件后 15 天内给出认可或拒绝的意见，招标人/业主超过 15 天仍未给出意见被视为认可。

在相关的技术文件最终认可之前，投标人/承包人不开始设备的装运。

6) 投标人/承包人应在投标文件中应有提供文件的文件清单，在合同谈判时由招标人/业主确认。

(3) 来往函件的规定

项目执行过程中，投标人/承包人和招标人/业主之间的联络文件如传真、会议纪要

等应以招标人/业主同意的方式进行编号。

5.2 设备检验、交货、验收、拒收和保修

5.2.1 概述

投标人/承包人提供的全部设备必须通过制造厂厂内的检验和安装现场的验收。

(1) 检查

招标人/业主以及其指定的代理人均有资格参与前述的试验和检查。

(2) 验收

1) 设备制造完成后，首先由投标人/承包人技术监督部门进行检查和验收。

2) 海关检查：按国际惯例进行。

3) 商检局检查：按国家有关规定进行，检验费由投标人/承包人负责。

4) 现场验收：设备进入现场后，招标人/业主、监理人及投标人/承包人进行开箱验货。检验结果符合标准规定后方可验收。

5) 在验收过程中，当发现一台某一部件的质量不合格，则应增加检查数量。凡是检查不合格的产品，投标人/承包人应负责修理或更换，由此延误了安装时间而造成的损失，招标人/业主有权要求赔偿。

(3) 拒收

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

5.2.2 设备检查和试验

(1) 工厂检验和在投标人/承包人基地上进行检查和测试

1) 投标人/承包人提供的所有设备和其备件、附件都应经过工厂检测。产品合格证、检测记录和检测报告应提交招标人/业主。上述产品合格证应由设备制造商确认并签字。所有检测费用由设备制造商或投标人/承包人承担。

2) 设备的工厂检验不能代替货物到现场的最终检验。

3) 招标人/业主在设备生产过程中的一切适当时间有权在投标人/承包人所在地观察、检查。或者监督用于本合同的材料、工艺、所有设备性能的试验。如设备在其它场所生产，投标人/承包人应为招标人/业主取得对试验进行视察、检查及作证的权利，就像在投标人/承包人所在地一样。

4) 当设备测试在国内进行时，投标人/承包人应提前 14 天书面通知招标人/业主何时、何地、对哪种设备进行测试。证书齐全的试验结果报告应及时送交招标人/业主。当设备试验在国外进行时，投标人/承包人至少应提前 60 天书面通知招标人/业主。招标人/业主应将提前 7 天通知投标人/承包人是否要亲临监

督试验情况，如果试验未按原定时间或地点进行而导致招标人/业主未能到场，该试验应在招标人/业主在场的情况下重新做。

5) 如有试验未能通过，投标人/承包人应进行重新试验，且应在合适的时间内按同样规定和条件进行。

6) 当招标人/业主满意地看到设备测试结果均满足规范要求，应将此结果以书面形式通知投标人/承包人。

7) 如投标人/承包人改变测试时间未预先通知招标人/业主，则所有重新测试的费用由投标人/承包人负担。

8) 工厂检验报告应在设备发货之前提交给招标人/业主，并经招标人/业主审批确认后方可发货。

(2) 无损试验

1) 规定做的无损试验应符合国内和国际相应的标准要求。

2) 检测范围应按本技术规定和有关制作标准的规定，如无明确规定，应由招标人/业主决定。如有关标准就无损试验的数量和方式没有明确的规定，则应经招标人/业主批准。

3) 无损试验应在弯曲、焊接、热处理和水力试验完成后进行。

4) 所有无损试验，包括超声波、放射线、穿透检测和保护涂层测试，以及其它一切无损试验，应由经招标人/业主同意的人员和实验室承担。投标人/承包人应在计划试验开始之前至少 4 周向招标人/业主提交详细的试验方案和试验期内拟进行的程序。应包括获准部门雇用的试验人员姓名及其专业经验以及按规定的无损试验要求进行的步骤和方法。

5) 除另有规定外，瑕疵的可接受程度，一般应按标准的相应实用规定执行。

5.2.3 设备交货及检验

(1) 所有设备和部件均应采取适当的保护，以避免运输或其它原因造成损坏。

(2) 未涂装的铁或钢的表面应采取适当的保护措施以免锈蚀。

(3) 投标人/承包人应与设备制造商联系安排设备的交付时间，以使设备到达现场后能尽快安装，尽可能地减少在现场的存放时间。在交货前，投标人/承包人应提供与货箱内所供设备一致的设备装箱清单。

(4) 运输期间，设备和部件应包装完好以免损坏或泄漏。包装箱外面应标明净重、内容、装箱及卸载的正常步骤。应该使送至现场、检查损坏程度、卸载和存放的工作尽可能地简单。投标人/承包人应迅速更换被损坏和有缺陷的部件。

(5) 投标人/承包人应提供相关资料，并配合招标人/业主办一切与其供货内容相关的如压力容器等设备的验收手续。

(6) 招标人/业主的工程技术人员将参与设备交货、安装指导、试验和启动全过程所有阶段的工作，投标人/承包人应负责对招标人/业主工程技术人员的指导和培训。

(7) 完成上述工作所涉及的一切费用均应含在投标报价中。

5.2.4 设备保修

保修期内如发现设备或部件不符合本技术规定技术要求或发生损坏，投标人/承包人应在接到通知的 48 小时内派人维修或更换；由此所产生的费用由投标人/承包人负责。

试运行期间，并不免除投标人/承包人对合同有关条款所确定的设备使用寿命的承诺。

5.3 施工配合

5.3.1 土建施工关键工序的现场指导

协助招标人/业主检查土建构筑物已正确完成和确认所有的构筑物符合设计文件的相关要求。

在设备安装前，投标人/承包人应配合招标人/业主对设备基础进行验收，验收合格后方可进行设备的安装工作。

投标人/承包人应对与之有关的土建施工提出要求，并参加与供货设备有关的土建主要项目的验收。

5.3.2 安装工程完工验收

本工程设计、设备供货和安装为整厂性能承包方式合同，安装、调试等一切费用由投标人/承包人负责。

对于不符合招标人/业主的技术规范及设备安装要求的安装，项目监理、招标人/业主代表将责令投标人/承包人及时整改。投标人/承包人未尽到合同约定的

义务，导致系统性能达不到设计要求，由投标人/承包人负责整改并承担合同规定的责任。

当所有安装工程（整厂各系统）已经完成，表明安装工程完工，按照招标文件规定，办法“安装完工证书”，进入设备调试阶段。

安装完工时，投标人/承包人负责完成各建设行政主管部门对本工程进行的专项和单项验收。

安装完工后，可以开始投标人/承包人供货设备的机械调试。

5.4 设备调试与性能保证测试

在开始前，投标人/承包人必须参加所供设备和管道的安装工程检查，确认已达到可以进行调试的技术要求并报招标人/业主批准后开始调试。

当机械测试、电气和自动化测试已经完成，投标人/承包人供货设备可开始进行工艺调试。

在工艺调试开始前，招标人/业主完成投标人/承包人未供货的其他系统的调试。

说明书和调试所需的专用测试设备由投标人/承包人提供。

投标人/承包人根据本技术规格书及现场情况提供调试的方法，供双方讨论并达成一致。

设备调试期间投标人/承包人还将同时对招标人/业主员工进行现场操作培训。

5.4.1 调试及测试试验安排

(1) 投标人/承包人负责污泥脱水系统的总体调试工作。

(2) 投标人/承包人负责提供总体调试计划、调试方案和措施、详细具体的运行维护手册、性能保证测试方法、最终性能测试方法等，负责完成启动调试任务，对调试质量负责，并负责系统运行的优化。

(3) 投标人/承包人应提前 1 个月将以上计划和资料提供给招标人/业主，并经招标人/ 业主认可。

(4) 性能保证测试的时间应由招标人/业主和投标人/承包人双方商定。

(5) 性能保证测试技术要求由投标人/承包人在投标时提出，在测试前一个月，交招标人/业主确认。

(6) 双方要达成一致，指明性能验收试验项目、特定对象、操作方法、运

行程序、达到的特定性能、仪表、测点位置等，此协议应能反映合同和技术说明的意图。应避免条件遗漏或意图模糊。

(7) 在测试期间，各阶段试验最多进行三次，每次间隔时间不超过一个月。若不合格，按合同相关条款办理。最后一次试运行期测试合格，满足各项指标要求后，招标人/业主发给投标人/承包人设备及运行移交证书。

(8) 招标人/业主有权派工程技术人员参与设备调试、测试试验、试运行和验收全过程所有阶段的工作，投标人/承包人应负责对招标人/业主工程技术人员进行指导和培训。

(9) 本阶段试验的费用应包括在投标总报价中。

(10) 招标人/业主有权按照合同约定调整各阶段测试内容及测试时间。

5.4.2 工艺调试（测试）内容

当机械调试通过后，投标人/承包人进行工艺调试及性能保证测试，以验证系统的正常运行和达到性能担保的要求。

投标人/承包人对经过安装检验的设备进行单机测试、分系统测试、系统联动调试、系统带负荷试验、性能测试试验及试运行期测试。上述试验只有上一步试验和测试合格后，才能进行下一步试验，并提交测试报告。

测试按时间先后顺序，主要有以下六个方面：

(1) 设备单机调试：指单体或单机安装完成后，进行的设备性能测试。

(2) 分系统调试：水处理系统、污泥处理系统、通风换气、消防、照明系统及安全保障系统的性能测试。

(3) 系统联动调试：指整个系统不带负荷联机调试。

(4) 系统带负荷试验：指整个系统从带负荷开始至达到额定负荷后，不间断稳定运行 168 小时试验。

(5) 性能保证测试：指按照性能保证测试要求进行的测试。

5.4.3 设备调试（测试）

所有设备装置和工艺系统安装好后进行初步调试、校正和调整，保证它们处于最佳工作状态。机械调试的内容至少包括：

检查系统所有部件，保证对准和正确连接，可无噪音运行，且运行满足要求。

根据要求检查设备安装、润滑并进行调整。

所有装置应进行机械和电气方面试验以表明其每一部件的功能符合设计要求。所有装置的操作程序应按控制系统的规定进行试验。

所有的管道、阀门、压力容器、储存罐等都应进行压力试验。所有的控制面板应按规定进行试验。

应测试所有电机的绝缘电阻。应对所有的仪器进行校正试验。

应在所有的装置上试验润滑系统。

试验所有的报警系统，自动保护装置和安全设备。

应对每个基本控制系统进行试验以证实所有的联锁和操作程序能符合技术规范要求、起到保护主要设备的作用。

应对就地控制系统进行试验以保证它们能安全控制设备。

应进行能表明系统可以达到合同规定的性能所必需的其它试验。

5.5 性能保证测试

投标人/承包人提供的污泥脱水系统全部设备应在工艺性能上满足要求，污泥脱水后出泥泥饼含水率小于 80%。

5.6 最终验收与工程接收

投标人/承包人将参加招标人/业主组织的该项目的竣工验收，并提供必要的技术支持以协助招标人/业主顺利完成竣工验收。

性能验收试验报告签署、试运行阶段结束后，可着手安排工程接收工作，当条件具备招标人/业主颁发初步验收证书。工程接收至少具备以下条件。

- (1) 性能试验合格。
- (2) 试运行期间考核的系统可用率应达 100%。
- (3) 投标人/承包人按设备合同供应的备品备件、配件、专用仪器和工具已交付招标人/业主。
- (4) 投标人/承包人无责任性的设备问题。
- (5) 投标人/承包人接收技术资料完毕。至少包括如下文件：
 - 1) 技术文件；
 - 2) 制造厂图纸、说明书、质保书，出厂证明等技术文件资料；
 - 3) 安装图纸。
 - 4) 完整的竣工图纸。

(6) 所有设备完好，系统运行正常，当系统正常运行时系统自动投入率达100%。

(7) 调试报告已完成并签署。

(8) 其余见合同相关条款。

5.7 质保期

供货商应从设备运行验收合格之日起12个月内对所提供设备进行全面的保养维护，以保证设备连续、有效的正常运行。

在质保期的最后一个月，应由供货商配合买方（招标人方）对设备进行一次最后的检验。

5.8 培训

(1) 培训目的是教会招标人/业主人员如何根据投标人/承包人提供的维护保养周期表进行运行、维护、保养，以及如何处理运行中出现的紧急问题。投标人/承包人应向招标人/业主提供详细的培训计划，经批准后实施。

(2) 投标人/承包人应对招标人/业主的工程技术人员进行设备检验、操作和维修方面的培训。培训应包括讲课、操作示范、参观等形式，应使受培训人员完全了解和基本掌握所有合同设备的特性、结构、操作和维修要求、安全防护措施等。

(3) 培训费用和培训人员的工资应包含在投标报价中。培训费用包括培训费、住宿费、交通费、培训文件和资料费、医疗保险费等（不限于此）。受培训人员的工资由招标人/业主自负。

(4) 按照招标人/业主要求，在现场的投标人/承包人的工程师应解答所有设备的操作和维修问题。

5.9 技术服务人员派遣

(1) 在投标文件中，投标人/承包人应充分考虑招标人/业主对项目总体进度的要求，列表明确不同阶段所派出技术服务人员的专业（职称）、人数、停留的期限，国籍及详细的资历表，该列表将构成合同的一部分，未经招标人/业主同意，不得更换。

(2) 投标人/承包人派出的现场技术服务人员，从试车开始至验收证书签发

之日期间内不得少于 1 名有经验的工程师常驻西郊水厂现场。