**污泥脱水系统及控制系统**

★**一、总体技术要求**

污泥脱水系统出泥含水率要求为≤60%。

1、供货商应对污泥脱水机房进行合理的布置，应充分考虑设备操作及检修方便，留有足够的行走空间、操作空间。

2、供货商提供的污泥脱水系统应具备先进、成熟、可靠的生产技术，并具有系统成套和设备制造能力。

3、供货商负责对整个**污泥脱水系统**的设计及成套设备配套检测、指导安装、调试、验收、人员培训等工作，并要求设备供货商担保整个污泥脱水系统的脱水效果。

**4、供货商必须对污泥脱水系统的整体性能负责。污泥进泥含水率范围为 95%-97%，要求出泥含水率≤60%。本项目污泥压滤机的运行模式为无人值守、全自动运行。**

5、供货商应保证污泥输送过程中不得出现溢料、溅料、漏料的情况；保证滤液全部流至指定管路不外溢；反吹管末端考虑泄压问题，避免气冲发生污泥飞溅现象。

6、所有设备（货物）传动联轴器或皮带传动处应带有安全防护罩（防护罩应有转向标识）；7、所有设备（货物）的涂漆应符合或优于JB/T4297的规定。

8、所有设备（货物）的1米距离的噪音小于75分贝。

9、污泥深度脱水系统应具有就地／远程控制的功能，系统设计应自动化程度高，安全性好，操作方便。

10、污泥深度脱水系统的电气／机械设备及其附件、PLC及仪表等必须选用有良好信誉的、正规专业厂家所生产的、高可靠性的产品（须提供产品产地、厂名、规格、型号、产品的质量证明、相关的合格证、有效的检验证书、原产地证明等资料）。电气设备应保证其安全性、电磁兼容性通过IECEE及CE的合格认证。

**二、应依据要求的适用标准。**

1.参照标准本技术要求中将应用下列标准：

JB/T8104 厢式压滤机和板框压滤机试验方法 JB/T4333 厢式压滤机和板框压滤机技术条件 JB/T5283 非金属滤板滤框

GB10894 分离机械噪声声功率级的测定

JB/T5152 板框厢式压滤机型式与基本参数 JB/T6418 分离机械清洁度测定方法

JB/T7217 分离机械涂装通用技术条件

GB699 优质碳素结构钢钢号和一般技术条件 GB3280 不锈钢冷轧钢板

GB3216 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法

GB/T3214 水泵流量的测定方法 GB700 普通碳素结构钢技术条件 GB3077 合金钢技术规范

JB/TQ366 泵用铸钢件技术条件

GB10889 泵的振动测量与评价方法 JB10890 泵的噪声测量与评价方法 GB9064 螺杆泵试验方法

GB/T8644 螺杆泵制造标准

**三、设计要求**

1、污泥脱水系统的处理介质为市政生活污水的浓缩污泥，经浓缩后污泥含水率波动范围

为 95%-97%。

2、污泥脱水系统所需的全自动板框压滤机整机具备压榨、压榨水回吹、隔膜抽真空复位、 自动翻板以及开关位置定位、自动冲洗滤布系统、自动落泥（无需人工辅助卸泥）、滤布吹脱与进泥通道清洗和回吹、滤液管回吹，滤布位置光栅保护、滤布旋转位置定位以及极限保护，自动化控制等功能。

★3、全自动压滤机技术要求与主要技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 技术参数或技术要求 |
| 1 | 设备名称 | 全自动滤布旋转压滤机 |
| 2 | 设备台数 | 2 台 |
| 3 | 进泥含水率 | 波动范围为 95%-97% |
| 4 | 处理能力 | 污泥处理规模为 t/d 绝干泥量 |
| 5 | 每天工作时间 | 24 小时 |
| 6 | 单批次运行时间 | ≤60min |
| 7 | 脱水后泥饼含水率 | ≤60% |
| 8 | 固相回收率 | 99% |
| 9 | 压紧方式 | 单缸液压 |
| 10 | 控制方式 | PLC 全自动（联动）控制 |
| 11 | 过滤面积 | 应与处理能力匹配，单台过滤面积≥69m2  （滤板规格大于1.2mX1.2m |
| 12 | 滤室总容积 | ≥1.1m3 |
| 13 | 进料压力 | ≤0.8 Mpa |
| 14 | 压榨压力 | ≤1.6 Mpa |
| 15 | 卸饼装置 | 配备同步卸饼装置，确保污泥100%自动脱落，无需人工辅助卸并，整台设备卸饼时间小于2min以内 |
| 16 | 滤布清洗装置 | 配备自动在线清洗装置，同步清洗，单台清洗时间小于3 min内 |
| 17 | 滤液排出方式 | 暗流 |
| 18 | 电源 | 380V/3ph/50Hz |
| 19 | 防护等级/绝缘等 级 | IP54/F 及以上 |
| 20 | 主机总功率 | 14.5 Kw |
| 21 | 加药量（干剂量）  占总干泥量的百分比 | 0~3‰ |

1. **压滤机设备主要结构、特点和要求**

★板框压滤机必须配有自动强制卸饼装置，可以实现一次性开板同时落泥，并通过滤布旋转升降实现自动卸泥（无需人工辅助），滤布可以在线同步清洗，压滤机单批次周期时间小于 60min ， 整个系统实现无人值守全自动化。

**1、全自动滤布旋转压滤机**

**1）压滤机框架**

压滤机框架为侧梁式结构，承载力有 25% 以上的安全系数。其框架表面应进行耐腐蚀保护处理，使其在工作中不会出现锈蚀现象。滤板组导轨应为不锈钢材质以防止腐蚀和磨损，板框压滤机机架需喷砂并涂有环氧树脂涂料。

**★2）滤板与隔膜滤板**

压滤机的滤板材质为增强聚丙烯材质，隔膜滤板为**可拆卸式橡胶膜片**，以便于可以更换，滤板以 1.25 倍的工作压力进行水压试验，并在该压力下保持 5min ，压紧面处无任何喷射现象，滤板的数目（过滤腔室的数目）由制造商根据必须保证的工艺性能参数而确定，但不得少于 30 腔，滤板尺寸不得小于1000X1000mm，容积不小于1.1m³。橡胶隔膜应保证隔膜在过滤腔室能够完全膨胀并充满整个过滤腔室的空间，而不会破损，也不会从隔膜板上脱落，在正常使用情况下，脱水机滤板和隔膜可应付 16bar 的压榨压力。

**3）滤布**

采用聚丙烯织物制成，具有足够的强度及与泥质相适应的透气率。其表面应砑光处理，光 滑，便于泥饼脱落，滤布选型应充分考虑泥质特性并满足相关要求。

**4）液压闭合装置**

滤板的压合及松开系统采用液压驱动方式，并设有自动保压装置。压滤机应配备完整的液压驱动系统，包括电动马达驱动机构及液压压合系统油位显示、安全阀、压力表等所有附件。液压系统设备主要功能应能使脱水机的滤板在脱水及挤压之过程中，保持整组脱水机在过滤的压力下使滤板紧密压合不致泄漏。液压站运行时同时受压力和时间控制，当压力高于设定值时停止运行，低于设定时自动启动补压运行，若压力一直达不到设定值时，超过运行时间后液压站停止运行。

1. **隔膜挤压装置**

隔膜挤压装置采用自来水作为隔膜挤压介质，用于隔膜挤压的水应能循环使用。管道上设有包括通过压力开关和余压控制装置进行电气安全的连锁。隔膜挤压装置应包括挤压泵、储水箱、管道、管件、阀门、仪表等所有设 备。隔膜挤压泵要求变频控制，挤压压力≥1.5Mpa ，不高于 1.6Mpa。

**★6） 自动拉板装置**

压滤机应配有一个完全自动化的滤板分离装置，由中心液压站液压驱动，可以实现一次性开板。

★**7）强制卸饼装置**

每套压滤机必须配有一套自动强制卸泥装置，可以实现同步一次性卸饼，确保粘在滤布上泥饼从滤布上顺利地掉落下来，无需人工辅助卸饼。卸泥时，安装在每块滤板上的滤布驱动装置驱动所有滤布同步向上下移动，使得粘在滤布上的滤饼触碰挂杆而100%脱落，从而实现无人卸泥目的，压滤机的卸泥时间2min以内。

★**8）全自动滤布清洗装置**

压滤机应配备一套全自动的滤布清洗装置并且可以分组同步清洗滤布。清洗装置的设计应保证最佳的滤布清洗效果与最少的用水量，包括可调整喷头的洗涤棒。供应商应配齐全套滤布清洗系统设备，包括 冲洗水泵、储水罐、管道、管件、阀门、仪表等全部设备。清洗装置主要配件应首选不锈钢材质或更优材质，为节约用水，整台压滤机清洗可实现分段清洗，整台压滤机单次清洗完毕不超过3分钟。

滤布冲洗水与泥饼分隔的翻板以及冲洗水排水槽均须采用 SUS304 以上的材质。

清洗水应可以采用自来水。

**9）吹泥装置**

压滤机应配有吹泥装置，用于在过滤结束后，将过滤板组进料通道的湿污泥去除。包括软 管，自动球阀，单向阀，螺纹接口等。用于中心反吹的空气压力最小为 0.15MPa。

1. **压滤机配套设备主要技术要求**

### **1、进泥系统**

进泥系统设备，主要指从调理池进入污泥板框机，要求配螺杆泵，流量60m3/h，扬程120m 技术要求如下：

**1）设备性能和结构**

（a）螺杆泵须为容积式单螺杆泵，有3PTC过热保护装置。

（b）螺杆泵采用变频器无级调速，通过变频器调速装置可调节流量。

（c）螺杆泵采用直联型设计，即驱动装置的输出轴和泵的传动轴之间采用插入销联接结构，使得泵驱动部分很容易与泵体分开，便于快速拆卸，缩短维修保养时间。

（d）泵的万向节由质硬、耐磨、易更换的部件组成，每个万向节都有一个万向节护套、两个万向节衬套和一个联轴杆轴销，外加一个轴销保护套固定.

（e）定子和转子采用加宽螺旋密封线，降低转子表面的线速度，降低磨损，提高泵寿命。定子为整体式模压制造，不采用切割及拼接方式制作，定子两端与定子形成一个整体的端面密封，不采用O型圈密封型式，

（f）泵应配带干运行保护器，含控制盒，能持续监测定子运行温度，通过温控信号转换器，当工作温度达到设定温度时，让泵自动停止运行以免损坏定子。

**2)电机技术要求**

驱动部分采用齿轮减速电机，电机额定功率应超过最大预期工作负荷至少10%，适用于380V/3Ph/50Hz电源，且允许电压的偏差范围为±10％。电机防护等级IP55，绝缘等级为F，电机通过变频控制。

**3）主要材质**

吸入室排出体 铸铁GG25

连轴杆及传动部件 不锈钢420

转子 硬质合金钢加表面热镀层

定子 耐磨丁腈橡胶

密封方式 机械密封

**2、隔膜压榨系统**

为进一步降低出泥含水率，板框压滤机需采用高压水进行隔膜压榨，为此需配备隔膜挤压系统，整套设备安装在基座上，应包含储水箱、压榨泵、阀门、仪表、安全装置等全部设备。供货商在投标时应提出用水量、水压、水质及相关设备参数要求。

压榨泵采用多级离心泵，用于进泥泵进泥完成后滤板的隔膜挤压过程。针对污泥脱水阶段中的污泥压榨过程配置；

压榨泵应布置成与隔膜压滤机一一对应。压榨完成的水返回储水箱循环使用。电机保护等级为IP55。电机与水泵轴承架连接。压榨泵采用变频控制。

隔膜压榨泵供水的调蓄水箱，不锈钢材质，V=4m3 , 自动补水阀等，储水灌入出口法兰需配合挤压泵合理配置。

水箱配有液位计，由中央控制组柜控制补充进水。水箱内安装液位计，保证挤压系统供水安全。水箱配有顶盖以防止杂质进入，顶盖上有排气阀。水箱保证压榨泵进水为正水头。

压榨泵 流量15m3/h，扬程166m 。

3、隔膜真空泵及气水分离罐系统

真空泵附带气液分离器和电动阀门，隔膜压榨结束后进行抽吸压榨水，其控制接入压滤机PLC控制系统。

1）每台真空泵额定流量不小于230m³/h，抽取极限真空度须达到P=-93.3kpa，电机功率不大于5.5KW。

2）真空泵外壳为铸铁材质，由马达经连结器直接驱动叶片，叶片设计为单级式铜合金叶片

**4、滤布在线清洗系统**

为滤布自动清洗机构提供滤布冲洗系统的高压冲洗水，应包括清洗泵和配套水箱、阀门。

冲洗水泵是多级离心泵。

清洗水箱冲洗用水罐为不锈钢材质，V=8m3 ,上部设进水孔、溢流孔，底部有排空孔、出水孔，进水设自动阀门，水箱配有液位计，由中央控制组柜控制补充进水。

清洗泵流量95m3/h，扬程120m 。

**5、滤布再生系统装置（加药酸洗）**

供货商根据需要可配置一套滤布药洗装置，滤布药洗装置应为成套系统设备。滤布再生系统是通过将药液注入到污泥脱水机的滤腔内，通过药液在线浸泡滤布将滤布上的堵塞物化学分解，使滤布的过滤性能得到恢复。药洗装置的运行必须由压滤机制造商将控制系统 完善的组合于压滤机控制系统中。

滤布酸洗系统由储酸罐、离心泵、气动阀门、塑料管路等部件组成。离心泵的泵体，泵盖，叶轮等接触液体部件采用采用聚四氟乙烯材质，确保耐腐蚀性。输送泵流量20m³/h，扬程20m。储酸罐采用HDPE等塑料材质，用作储存草酸或稀盐酸溶液，罐体配有顶盖以防止杂质进入，顶盖上有排气阀，储酸罐容积：5m³。

### **6、压缩空气系统**

压滤机应配有压缩空气系统，系统为阀门气动装置和中心吹泥等提供压缩空气，系统应能 实现自动控制。供货商应配齐全套压缩空气系统设备，包括空压机、冷干机、稳压过滤器、气 水分离器、储气罐、管道、管件、阀门、仪表等全部设备。

压缩机装置要求为螺杆式空气压缩机，其流量 3m3/min 、压力0.8MPa，满足压滤机系统工艺用气的要求。空压机及其配套储气罐的工作能力应保证空压机不会频繁启动，间隔时间应至少10min。空压机运转应平稳、振动小机周围1米，所测的噪音强度应不超过70分贝。空压机应配有冷却和自动排水装置。

1）保护等级： IP55

2）压缩空气含油量： ≤3ppm

3）电压： 380 V，3ph，50 Hz

4）压力露点： 3℃

5）冷却方式： 风冷

空压机可以为全自动风冷螺杆式空气压缩机。排气量应满足压滤机的正常工作。空气压缩机本体应为铸铁或铸钢制成。

储气罐应为直立式碳钢材质，其最大工作压力不得小于1.0MPa，且与压缩机匹配，容积和数量须满足压滤机正常的工作需要。储气罐外壁须作喷锌及防腐处理。中心吹脱用气与仪表用气储气罐须分隔设置。

空气压缩机应为自动控制。

仪表用气需设空气冷冻干燥器性能须与空压机及仪表用气的要求相匹配，设备须满足GB150-89《压力容器》规范进行设计、制造和验收。储气罐须设自动排水阀。

### **7、污泥储存及输送系统**

**A、导料仓**

1）材质：碳钢防腐。

2）板材厚度5mm。

3）功能要求：污泥泥饼接泥斗需设于脱水机下方，须配合脱水机高度设置，并与位于底部的输送机搭接。

**B、螺旋输送机**

供货商提供的双螺旋输送机（下称输送机）应为成套装置，并须配备支架、盖板、冲洗管接口、基础螺栓等安全和有效运行所必需的附件。

**1)性能要求：**

输送能力满足设计要求，螺旋叶片由特殊钢拉制而成。叶片具有一定的强度和刚度，使其对脱水后含固率≥40%的干泥有足够的推动力。 螺旋槽材料为不锈钢，槽内设有耐磨条/衬板，耐磨条/衬板便于更换。螺旋输送槽采用厚度不小于 4mm 的不锈钢板制成 U 型断面，除进料口敞开外，其余部分沿螺旋槽加平盖封闭， 螺旋输送机盖板能覆盖整个输送机长度以防止污泥飞溅。

驱动装置与螺旋采用直装方式连接，减速机具有超载保护功能，电机防护等级为 IP54 以上，绝缘等级为 F 级，驱动装置设有防护罩，并满足室外安装的需要。

**2)材质要求**

螺旋叶片： 16Mn钢

输送槽体、盖板： 不锈钢 304

耐磨衬板（或衬条）： 耐磨工程塑料

机架： 不锈钢304

螺栓等紧固件： 不锈钢321

输送能力： 60 m3/h

**C、大倾角刮板机**

1）刮板机衬板：超高分子聚乙烯板材(UHMW-PE)。

2）刮板机链条:不锈钢；

3）刮板:304 不锈钢加高分子聚乙烯衬板

4）刮板机壳及盖板材质：机壳 SUS304，厚度:δ=6mm;盖板 SUS304，厚度:δ=4mm。

5）刮板材质：组合结构，刚性强，防止变形，耐腐蚀。

6）刮板机具有正、反转功能(短时间反转，用于安装和调试)。

7）刮板机支腿采用型钢制作，材质:Q235A ，(具体安装位置见图纸)

8）电动机防护等级：室内 IP55

9）刮板机机壳形式：全密封，耐压-20Pa 正常运行。

**8、污泥调理系统**

污泥调理系统包括污泥调理池（土建）、配套合适的搅拌装置、液位计及液位报警装置等，进一步调整污泥性质以提高压滤机压滤效果。供货商提供调理池（土建）建议容积，原则上应保证满足至少2台压滤机同时运行所需的容积。

**9、调理剂投加系统**

本项目压滤完成后滤饼含水率≤60%，加药系统实现全程自动运行。

1）PAM加药系统

PAM系统采用不锈钢材质并做好防腐防渗措施。系统配有液位自动检测和报警装置、干粉料位检测装置，能够精确调节控制溶液液位、干粉料位及干粉投加量（配药浓度）。

1. 铁盐（PAC）加药系统

铁盐加药系统溶剂系统，选用PE装置，可实现铁盐及PAC两种药剂溶剂相互，加药过程可实现用量计数，比例计算的功能。

电器自动化可实现自动与手动相互切换，与总控制实现通讯功能。

1. **控制系统**

**1、系统控制范围**

控制方式要求PLC控制，污泥深度脱水系统（联动）控制过程为污泥自动调质包含自动配药（液体与粉体）、自动加药、搅拌、进泥（带变频调节）、稳压、二次压榨、保压、回吹、翻板接液、开板、卸泥、输送、滤布清洗等一系列自动联动工作，压滤机所有动作可以在全自动和手动间切换。

整个系统与各个子系统自动化衔接程度优良，能够实现全过程数据监控以及流程操作。深度脱水系统PLC站点，通过工业以太网接入污泥脱水车间总控柜，污泥脱水车间总控柜采用工业以太网接入水厂总控室，实现与水厂自控系统无缝对接，水厂上位机监控系统能实现对该压滤脱水系统站点相关数据、流程和设备状态的有效监控。

**2、电气及自控要求**

一般要求：

投标人提供的电气设备和系统应符合中国国家标准和规范、国际电工技术委员会标准（IEC）。业主提供电源至污泥脱水车间配电柜位置。

投标人配置低压电气控制柜作为隔膜压滤机脱水系统所有低压用电设备配电、控制、保护。防护等级不低于IP55。同时投标人应提供动力控制柜及PLC柜与电气设备、自控设备的电缆、电气管线的采购及安装。

隔膜压滤机及其附属设备均设有机旁操作箱。压滤机旁操作箱上设有紧急停车按钮和声光报警装置。电动机绝缘等级为F级。防护等级不低于IP55。

**3、污泥深度脱水系统电气控制要求**

压滤机及其辅助设备须配备控制柜，控制柜需为独立式密封型，其中隔膜压滤机就地控制柜须配备触摸屏人机界面，触摸屏上显示整个系统的工作状态、操作流程，并可以对各阶段运行参数进行修改。当压滤机出现故障时，将显示故障提示信息，有报警声光信号输出。

辅助设备线程就地控制柜一般应该具备就地/远程控制的功能，系统设计应能体现出自动化程度高，安全性好，操作方便的特点。

4、**脱水系统主控制柜**

污泥深度脱水系统配有主控制柜，有独立的PLC控制。主控制柜控制滤布移动和自动卸泥装置、液压装置、滤板启闭装置、进料泵、滤布清洗泵、隔膜挤压水泵等动力设备所须的仪器、指示灯、紧急停车按钮、选择开关、警报、继电。主控制柜系统通过触摸屏，显示整个系统的每个设备工作状态、操作流程，并可以对一些参数进行修改，可以实现紧急停车，当压滤机出现故障时，将显示故障提示信息。

主控制柜至少为以下设备进行控制：

* 石灰料仓
* 液压滤板组和安全装置
* 滤板移动装置
* 滤板启闭装置
* 高压滤布清洗装置和清洗泵
* 真空泵
* 空压机
* 污泥进料泵
* 隔膜挤压泵
* 储水罐中的液位计
* 滤饼输送机
* 加药机及滤布酸洗
* 所有上述设备所需的阀、仪表等电气控制柜的电气元器件

**5、动力控制系统**

该系列柜为脱泥系统提供设备电源，上级电源接自低压配电间。投标人提供低压开关柜作为污泥深度脱水系统所有低压用电设备配电、控制和保护。

用电设备包括隔膜压滤机、进料泵、清洗洗泵、压榨水泵、空压机系统(含空气干燥机)、加药系统、调理系统、粉剂输送系统等，投标人应对整个污泥配电系统负责，使整套系统可以安全、自动地运行。

低压开关柜应是高可靠性的产品，配电回路安装在固定柜中。主要元器件选用施耐德产品，变频器、软启动器选用ABB产品（或同等），柜内装设的熔断器、信号灯、按钮等各种二次元件可选用国内知名品牌或合资企业产品。

低压开关柜具有接受PLC控制（电动机控制单元）和传送远方信号，馈线、控制单元接受和传送信号均需接至开关柜内各单元的端子排上。

**6、控制系统**

控制系统设有在线监测装置，操作人员能够准确掌握设备运行使用情况，以便及时观察维护设备正常运行。

整套系统由主控制系统（PLC），采用西门子品牌（或同等），采用以太网通信接口，进行集中控制，系统参数将根据实验及调试所得数据定制。

1. **配套管道、加药管、仪表、阀门、配件**

提供车间所需的所有管道、阀门及附件，包括进料泵、压滤机、冲洗系统、挤压系统、空 气系统等需要的阀门和管路系统。各类管道均需配带所有的弯头、三通、渐缩管、法兰及紧固 件，还应包括管道安装用的各类支架、吊架等。主要管道应尽量布置顺畅。

1、阀门仪表（但不限于）应包括：调理池进泥自动阀门、污泥系统进泥自动阀门，进泥压力传感器，进泥流量计；压榨自动阀及压力传感器、自动泄压阀、空气过滤器、高压调节阀；冲洗水进、出水自动阀门；压滤液出水自动阀门、集液装置。所有衔接口为法兰连接。

2、配置的污泥输送管道采用碳钢钢管，其中从污泥进料泵至压滤机污泥输送管道耐压满足相应的压力要求（以图纸标注为准）；压榨水管、清洗水管、空气管采用304不锈钢管，且应满足相应的压力要求；

3、加药PVC管采用国标化工管P=1.0Mpa，管道壁厚满足P=1.0Mpa要求；给水管采用钢塑复合材质，压力等级为1.0MPa。

4、管道配套手动阀门、电动阀门、气动阀门材质要求碳钢材质，应满足各管路系统的压力要求。

5、电磁阀门，压滤机及其系统中所有为全自动运行而配备的自动控制阀，受控制柜控制，电磁阀门内配备必要的电磁阀、空气过滤器和调压器等部件。